

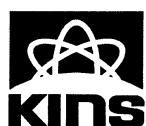
KINS/ER-28, Vol.36

2004년 기관고유사업보고서  
전국환경방사능감시

# 전 국 환 경 방 사 능 조 사

Environmental Radioactivity Survey Data  
in Korea

2004. 12



한국원자력안전기술원  
KOREA INSTITUTE OF NUCLEAR SAFETY



# 제 출 문

과학기술부장관 귀하

본 보고서를 2004년도 “전국 방사능측정소 운영” 및 “해양방사능 감시”에 관한 기관고유사업 보고서로 제출합니다.

2004년 12월

사업책임자 : 문종이

참여연구원 : 최호신, 문광남, 박상훈, 노병환, 노정환, 이동명  
최석원, 이상국, 박홍모, 윤주용, 김철수, 김용재,  
이종성, 장병욱, 이길우, 최희열, 임성아, 남광우,  
이현철, 박순옥, 조대형, 오장진, 최원철

서울지방방사능측정소 : 이재기, 김홍숙

춘천지방방사능측정소 : 차문희, 황상규

대전지방방사능측정소 : 조혁, 노형아

군산지방방사능측정소 : 김병호, 노정숙

광주지방방사능측정소 : 우정주, 나정연

대구지방방사능측정소 : 강희동, 이해영, 양창선

부산지방방사능측정소 : 도시홍, 송은영

제주지방방사능측정소 : 유장걸, 강태우

강릉지방방사능측정소 : 안동완, 안미정

안동지방방사능측정소 : 윤지홍, 조금주

수원지방방사능측정소 : 이원근, 박종미

청주지방방사능측정소 : 이모성, 구현미

협조기관 : 동해수산연구소, 서해수산연구소, 남해수산연구소,  
국군제1화학방어연구소, 울릉도기상대, 백령면사무소,  
서산기상대, 목포기상대, 진주기상대, 서귀포기상대,  
울산기상대, 전주기상대, 충주기상대,  
문산기상대, 철원기상대, 속초기상대, 원주기상대,  
동해기상대, 영덕기상관측소, 추풍령기상대, 거창  
기상관측소, 완도기상대, 여수기상대, 인천기상대



## 요약문

### I. 제목 : 전국 환경방사능 조사

### II. 사업의 목적 및 중요성

본 사업은 원자력법에 근거하여 전국 방사능측정소 운영을 통한 방사능 비상사태의 조기 탐지와 우리나라 환경방사능 준위분포 및 변동의 추이를 분석하고 방사능 감시체계를 확립함으로써 비상사태에 대한 대처능력을 제고하여 국민의 건강과 환경을 보전하는데 1차적 목적이 있으며, 우리나라의 전국 환경방사선/능 준위분포에 대한 체계적인 자료를 확보하여 국민보건의 기초 자료로 활용하는데 2차적 목적이 있다.

### III. 내용 및 범위

환경방사선/능 감시를 위해 12개 지방방사능측정소에서는 공기부유진, 낙진, 강수, 상수의 전베타 방사능 및 감마핵종 방사능을 주기적으로 측정하여 그 준위변동을 감시하였으며, 전국 37개 지점에 설치된 공간감마선량률감시기로 연속적으로 환경방사선의 준위변동을 확인·감시하였다. 중앙방사능측정소에서는 자체 모니터링시설내에서 공기부유진, 강수, 낙진시료를 매월 채취하여 감마핵종을 정밀 분석하였다. 또한 TLD를 이용한 전국 39개 지역의 집적선량 평가와 지방방사능측정소에서 채집한 강수 중의  $^{3}H$  방사능농도 조사를 수행하였다.

한편 해양방사능 감시를 위해 국립수산과학원 산하 해당 수산연구소의 협조하에 동·서·남해 해역 21개 정점의 해수를 채취하여 감마핵종, 베타핵종, 알파핵종 및  $^{3}H$ 의 방사능농도를 조사하였다.

또한 일반국민의 방사선 내부피폭평가를 위한 기초자료 확보를 위해서 우리나라 국민들이 주로 많이 섭취하는 농·수산물 시료를 주요도시의 시장에서 구매하여 방사능농도를 조사하였다.

이러한 환경시료에 대한 방사능분석의 신뢰성을 유지하고 분석기술의 품질관리를 위해서 지방측정소, 국내 원전사업자, 관련연구소, 대학 및 정부기관등과의 국내 방사능교차분석을 주관하여 수행하였으며, 국외 방사능분석 전문기관인 미국 국토안전부 산하 국립환경방사능측정연구소(EML)와 중국 환경방사능감시기술센터(RMTC)등과 국제 방사능교차분석을 수행하였다.

#### IV. 결과

2004년도 12개 지방방사능측정소에서 분석한 공기부유진, 낙진, 강수 및 상수 중의 전베타 방사능 준위는 각각  $3.08 \sim 7.62 \text{ mBq/m}^3$ ,  $3.30 \sim 18.5 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$ ,  $125 \sim 402 \text{ mBq/L}$ ,  $37.7 \sim 103 \text{ mBq/L}$ 의 범위내에서 지역적인 차이를 보이고 있으나, 최근 5년간의 연평균 범위인  $2.10 \sim 11.5 \text{ mBq/m}^3$ ,  $3.30 \sim 41.0 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$ ,  $44.2 \sim 546 \text{ mBq/L}$ ,  $30.9 \sim 115 \text{ mBq/L}$ 와 비슷한 수준을 나타내었다.

공기부유진, 낙진 및 강수시료에 대하여 정밀감마핵종을 분석한 결과, 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 의 농도는 각각  $<0.509 \sim 1.99 \mu\text{Bq/m}^3$ ,  $<0.0190 \sim 0.0948 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$ ,  $<0.0736 \sim 1.43 \text{ mBq/L}$  였으며,  $^{137}\text{Cs}$  이외의 인공방사성핵종은 검출되지 않았다.

강수 중의  $^3\text{H}$  방사능농도 연평균 준위는  $0.540 \sim 1.42 \text{ Bq/L}$ 의 범위내에서 지역적인 차이를 보이고 있으나 최근 5년간의 연평균 범위인  $0.406 \sim 2.39 \text{ Bq/L}$ 와 비슷한 수준이었다.

중앙방사능측정소(한국원자력안전기술원)의 자체 모니터링시설내에서 대기부유진, 강수, 낙진시료를 매월 채취하여 감마핵종을 정밀 분석한 결과, 대기부유진 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도는  $<0.698 \sim 1.30 \mu\text{Bq/m}^3$  였으며, 낙진 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도는  $<20.1 \sim 53.4 \text{ mBq/m}^2\text{-30days}$  이었다. 강수 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도는  $<0.0420 \sim 0.532 \text{ mBq/L}$ 이었다.

한편 12개 지방방사능측정소와 국군 제1화학방어연구소, 그리고 백령도 및 울릉도 등 25개 간이방사능측정소에서 측정한 연평균 공간감마선량률은  $7.5 \sim 19.7 \mu\text{R/h}$  범위 내에서 지역적인 차이를 나타내고 있으나, 2003년도 연평균 범위인  $8.0 \sim 19.4 \mu\text{R/h}$ 와 비슷한 수준이었다. 그리고 TLD를 이용하여 전국 39개소의 공간집적선량률을 평가한 결과,  $0.588 \sim 1.39 \text{ mSv/년}$  범위로서 최근 5년간의 연평균 범위  $0.695 \sim 1.36 \text{ mSv/년}$ 과 비슷한 수준이었다.

이상의 전국 환경방사능 감시 자료를 토대로 우리나라 전역의 방사능 변동 여부를 평가한 결과, 2004년 한 해 동안 우리나라 전역에 대한 방사능 이상 징후는 없었던 것으로 판단된다.

우리나라 국민들이 주로 많이 섭취하는 농·축·수산물시료에 대한 방사능농도 조사는 1998년도에 처음으로 시작하였는바, 앞으로 지속적으로 수행하여 보다 많은 자료를 확보하게 되면 의미있는 평가가 수행될 수 있을 것으로 판단된다.

대전인근 지역의 우유시료를 매월 채취하여  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  및  $^{40}\text{K}$ 를 분석한 결과, 그 농도범위는 각각  $14.8 \sim 26.6 \text{ mBq/kg-fresh}$ ,  $12.3 \sim 14.8 \text{ mBq/kg-fresh}$ ,  $43.5 \sim 51.0 \text{ Bq/kg-fresh}$ 이었다. 전국 60개 상수원수를 채취하여 인공 및 천연 방사성핵종을 분석한 결과  $^{137}\text{Cs}$ 의 농도는 모두 검출하한치 이하의 값으로 나타났으며  $^7\text{Be}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{131}\text{I}$ 의 농도 범위는 각각  $<5.31 \sim 340$ ,  $<6.69 \sim 281$ ,  $<0.768 \sim 28.3 \text{ mBq/L}$ 였다. 일부 환경시료에서 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 극

미량으로 검출되는 것은 1950년대 이후 전지구적으로 실시된 대기권내 핵실험의 잔존물로 평가된다.

우리나라 주변해역 21개 정점에서 년 2회 표층해수를 채취하여 방사능 분석을 수행한 결과, 해수 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도 범위는  $1.35 \sim 3.19 \text{ mBq/kg}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  방사능농도 범위는  $1.15 \sim 2.23 \text{ mBq/kg}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ 의 방사능농도 범위는  $2.64 \sim 20.5 \mu\text{Bq/kg}$ , 그리고  $^3\text{H}$  방사능농도 범위는  $0.097 \sim 0.425 \text{ Bq/L}$ 인 것으로 조사되었으며, 이러한 농도준위는 과거 5년간의 범위 이내이다.

한국원자력안전기술원 주관하에 국내 33개 실험실이 참여하는 국내 방사능 교차분석을 수행하였으며, 한국원자력안전기술원 분석능력의 국제적 신뢰도 유지 및 환경방사능분석의 품질 관리를 위해 미국 EML 및 중국 RMTC 등과 환경시료 및 표준시료에 대해서 교차분석을 수행한 결과, 각 교차분석 주관기관에서 제시하는 신뢰구간 내에서 잘 일치하였으며 한국원자력안전기술원의 방사능 분석 및 기술능력이 세계 최상위급임을 입증하였다.



# SUMMARY

## I. Title

Environmental Radioactivity Survey Data in Korea

## II. Objectives and Importance

The objectives of this project are to monitor radiation level in Korea and to provide the base-line data on environmental radiation/radioactivity for radiological emergency situation. This project is important in the view of protecting the public health against the potential hazards of radiation and maintaining a clean environment.

## III. Contents and Scope

The measurements of gross beta and gamma radioactivity in the airborne-dust, fallout, precipitation, tap water, and water samples from of water-supply sources were periodically carried out at 12 Regional Radiation Monitoring Stations (RRMS), and the gamma exposure rates were measured daily at 12 RRMSs and 25 Unmanned Monitoring Posts (UMP) located in Baekryeong island and Ulleung island etc. in 2004. The Central Radiation Monitoring Station (CRMS) at KINS monthly analyzed an ultra low level radioactivity for artificial gamma emitting nuclides in airborne-dust, fallout, and precipitation collected at CRMS monitoring facilities. The CRMS quarterly read out TLDs in order to assess the annual effective dose at 39 locations throughout Korea, and analyzed  $^3\text{H}$  radioactivity in the precipitation collected at 12 RRMSs.

To monitor radioactivity level for the surface seawater, it is sampled biannually from 21 sampling locations with the help of National Fisheries Research and Development Institute of Korea in the vicinity of the Korean peninsula. The radioactivities of  $^3\text{H}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ , and  $^{137}\text{Cs}$  in the seawater samples were measured with  $\alpha$ ,  $\beta$ , and  $\gamma$ -spectrometry.

Agricultural and fishery products were purchased, and radionuclides in them were analyzed to compile basic data for assessing internal exposure dose of public due to intake radionuclides in foodstuffs.

Domestic intercomparison program on radioactivity measurements was executed to maintain quality assurance of analytical data produced by 12 RRMSs and 4NPPs

laboratories. Several universities, institutes and governmental laboratories also attended in this program. KINS executed the international intercomparison exercised with Environmental Measurement Laboratory (EML, USA) and Radiation Monitoring Technical Center (RMTC, China) in order to maintain the high quality of analytical data and the high capability of radioactivity measurements of KINS.

#### IV. Results

Gross beta activities in airborne-dust, fallout, precipitation, tap water, and water samples from the water-supply sources from 12 RRMSs carried out in 2004 were in the annual average range of  $3.08 \sim 7.62 \text{ mBq/m}^3$ ,  $3.30 \sim 18.5 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$ ,  $125 \sim 402 \text{ mBq/L}$ , and  $37.7 \sim 103 \text{ mBq/L}$  respectively. These ranges are similar to those ranges of  $2.10 \sim 11.5 \text{ mBq/m}^3$ ,  $3.30 \sim 41.0 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$ ,  $44.2 \sim 546 \text{ mBq/L}$ , and  $30.9 \sim 115 \text{ mBq/L}$  during the last five years, respectively.

The results of  $^{137}\text{Cs}$  analyzed by the 12 RRMSs were  $<0.509 \sim 1.99 \mu\text{Bq/m}^3$  for airborne-dust,  $<0.0190 \sim 0.0948 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$  for fallout, and  $<0.0736 \sim 1.43 \text{ mBq/L}$  for precipitation, respectively. The radioactivities of  $^{137}\text{Cs}$  in airborne-dust, fallout and precipitation samples analyzed by CRMS were  $<0.698 \sim 1.30 \mu\text{Bq/m}^3$ ,  $<20.1 \sim 53.4 \text{ mBq/m}^2\text{-30days}$  and  $<0.0420 \sim 0.532 \text{ mBq/L}$ , respectively. No other artificial radionuclide was found in these samples.

Concentrations of  $^3\text{H}$  in the precipitations sampled at 12 RRMSs and 3 other sampling locations were in the annual average ranges of  $0.540 \sim 1.42 \text{ Bq/L}$ , which are similar to the ranges of  $0.406 \sim 2.39 \text{ Bq/L}$  during last five years.

The gamma exposure rates measured at the 12 RRMSs and 25 UMPs were in the annual average ranges of  $7.5 \sim 19.7 \mu\text{R/h}$ , which are similar to the ranges of  $8.0 \sim 19.4 \mu\text{R/h}$  during the last year. The collective dose rates of 39 locations measured with TLDs showed the ranges of  $0.588 \sim 1.38 \text{ mSv/y}$  with regional differences.

The  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  and  $^{40}\text{K}$  concentrations in the raw milk monthly sampled around Daejeon were in the range of  $14.8 \sim 26.6 \text{ mBq/kg-fresh}$ ,  $12.3 \sim 14.8 \text{ mBq/kg-fresh}$  and  $43.5 \sim 51.0 \text{ Bq/kg-fresh}$ , respectively. In the water samples from 60 locations of water-supply sources, the radioactivity of  $^{137}\text{Cs}$  was not detected and the radioactivities of  $^7\text{Be}$ ,  $^{40}\text{K}$  and  $^{131}\text{I}$  were  $<5.31 \sim 340$ ,  $<6.69 \sim 281$ , and  $<0.768 \sim 28.3 \text{ mBq/L}$ , respectively. It is estimated that

most of  $^{137}\text{Cs}$  found in the environmental samples were originated from the nuclear weapon testing over the world since 1949.

Ranges of concentrations in the surface seawater sampled at 21 locations around Korean peninsula were respectively  $1.35 \sim 3.19 \text{ mBq/kg}$  for  $^{137}\text{Cs}$ ,  $1.15 \sim 2.23 \text{ mBq/kg}$  for  $^{90}\text{Sr}$ ,  $2.64 \sim 20.5 \mu\text{Bq/kg}$  for  $^{239+240}\text{Pu}$  and  $0.097 \sim 0.425 \text{ Bq/L}$  for  $^3\text{H}$ , which are within radionuclide levels during last five years in the Korean neighboring sea.

The results of the intercomparison for environmental samples with EML of United States and RMTC of China show that KINS keeps high level capability for the radioactivity analysis.



# 목 차

제 1 장 서 론 .....	1
제 2 장 전국 방사능측정소 운영 .....	5
제 1 절 운영체제 .....	7
1. 전국 방사능측정소 구성 .....	7
2. 국가환경방사선자동감시망 구성 .....	9
3. 운영방법 및 감시내용 .....	11
제 2 절 측정 및 분석방법 .....	16
1. 전베타 방사능 .....	16
2. 공기부유진, 낙진 및 강수의 감마핵종 .....	20
3. 강수 중의 $^{3}\text{H}$ .....	20
4. 공간감마선량률 .....	21
5. 공간집적선량 .....	22
제 3 절 감시결과 및 평가 .....	24
1. 전베타 방사능분석 결과 .....	24
2. 감마핵종 방사능분석 결과 .....	35
3. 공간감마선량률 변동감시 결과 .....	41
4. 공간집적선량 평가결과 .....	46
5. 강수 중의 $^{3}\text{H}$ 방사능분석 결과 .....	49
6. 중앙 모니터링포스트 환경방사능감시 결과 .....	51
제 3 장 해양방사능 조사 .....	55
제 1 절 조사계획 .....	57
제 2 절 측정 및 분석방법 .....	58
1. $^{137}\text{Cs}$ .....	59
2. $^{3}\text{H}$ .....	59
3. $^{90}\text{Sr}$ .....	59

4. $^{239+240}\text{Pu}$ .....	60
<b>제 3 장 조사결과 및 평가 .....</b>	<b>61</b>
1. $^{137}\text{Cs}$ 의 방사능농도 .....	61
2. $^3\text{H}$ 의 방사능농도 .....	63
3. $^{90}\text{Sr}$ 의 방사능농도 .....	65
4. $^{239+240}\text{Pu}$ 의 방사능농도 .....	67
5. 연도별 방사능농도 .....	67
6. 방사능농도비 .....	70
<b>제 4 장 생활환경 중의 방사능 조사 .....</b>	<b>77</b>
<b>제 1 절 조사계획 .....</b>	<b>79</b>
<b>제 2 절 측정 및 분석방법 .....</b>	<b>81</b>
1. 곡류 및 채소류, 과실류, 어육가공식품 .....	81
2. 지표식물 (쑥, 솔잎) .....	81
3. 토양 .....	81
4. 우유 .....	82
5. 상수원수 .....	83
<b>제 3 절 조사결과 및 평가 .....</b>	<b>84</b>
1. 채소류 중의 방사능농도 .....	84
2. 과실류 중의 방사능농도 .....	87
3. 어육가공식품 중의 방사능농도 .....	88
4. 곡류 중의 방사능농도 .....	89
5. 지표식물 (쑥, 솔잎)중의 방사능농도 .....	90
6. 토양 중의 방사능농도 .....	90
7. 우유 중의 방사능농도 .....	92
8. 상수원수 중의 방사능농도 .....	94
9. 식품류 중 방사능농도에 대한 종합의견 .....	95
<b>제 5 장 방사능분석 품질관리 .....</b>	<b>101</b>
<b>제 1 절 개요 .....</b>	<b>103</b>

제 2 절 방사능 교차분석 수행방법 및 절차	104
1. 국내 방사능 교차분석	104
2. 국제 방사능 교차분석	106
제 3 절 방사능 교차분석 결과	109
1. 국내 방사능 교차분석	109
2. 국제 방사능 교차분석	116
<b>제 6 장 종합평가</b>	<b>123</b>
<b>부 록</b>	<b>127</b>
1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도	129
2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도	153
3. 2004년도 전국 주요지방 상수의 전베타 방사능농도	165
4. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진 중의 $^{137}\text{Cs}$ 농도 분석자료	167
5. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진 중의 $^7\text{Be}$ 농도 분석자료	168
6. 2004년도 전국 주요지방 낙진 중의 $^{137}\text{Cs}$ 농도 분석자료	169
7. 2004년도 전국 주요지방 낙진 중의 $^7\text{Be}$ 농도 분석자료	170
8. 2004년도 전국 주요지방 낙진 중의 $^{40}\text{K}$ 농도 분석자료	171
9. 2004년도 전국 주요지방 강수 중의 $^{137}\text{Cs}$ 농도 분석자료	172
10. 2004년도 전국 주요지방 강수 중의 $^7\text{Be}$ 농도 분석자료	173
11. 2004년도 전국 주요지방 강수 중의 $^{40}\text{K}$ 농도 분석자료	174
12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값	175
13. 2004년도 채소류 중의 방사능농도 분석자료	211
14. 2004년도 과실류 중의 방사능농도 분석자료	215
15. 2004년도 어육가공식품 중의 방사능농도 분석자료	216
16. 2004년도 곡류 중의 방사능농도 분석자료	217
17. 2004년도 육상지표생물 중의 방사능농도 분석자료	218
18. 2004년도 토양 중의 방사능농도 분석자료	219
19. 2004년도 우유 중의 방사능농도 분석자료	221
20. 2004년도 상수 중의 방사능농도 분석자료	222
21. 2004년도 측정소별 공간감마선량률 변동감시 결과	226



## 표 목 차

표 2.1 전국 방사능측정소 설치 및 운영 현황 .....	8
표 2.2 2004년도 환경방사선/능 감시·조사 내용 .....	15
표 2.3 전국 방사능측정소 저준위 $\alpha/\beta$ 계수기 특성 .....	17
표 2.4 공간감마선량률 감시기 특성 .....	22
표 2.5 우리나라 공기부유진 전베타 방사능농도의 연도별 비교 .....	25
표 2.6 2004년도 공기부유진 전베타 방사능농도 지역별 월평균값 .....	26
표 2.7 우리나라 낙진 전베타 방사능농도의 연도별 비교 .....	28
표 2.8 2004년도 낙진 전베타 방사능농도 지역별 월평균값 .....	29
표 2.9 우리나라 강수 중의 전베타 방사능농도의 연도별 비교 .....	31
표 2.10 2004년도 강수 전베타 방사능농도 지역별 월평균값 .....	32
표 2.11 우리나라 상수 전베타 방사능농도의 연도별 비교 .....	33
표 2.12 2004년도 상수 전베타 방사능농도 지역별 월평균값 .....	34
표 2.13 2004년도 지역별 공기부유진 중 $^{137}\text{Cs}$ 방사능농도 .....	35
표 2.14 2004년도 지역별 공기부유진 중 $^7\text{Be}$ 방사능농도 .....	36
표 2.15 2004년도 지역별 낙진 중 $^{137}\text{Cs}$ 방사능농도 .....	37
표 2.16 2004년도 지역별 낙진 중 $^7\text{Be}$ 방사능농도 .....	38
표 2.17 2004년도 지역별 낙진 중 $^{40}\text{K}$ 방사능농도 .....	38
표 2.18 2004년도 지역별 강수 중 $^{137}\text{Cs}$ 방사능농도 .....	39
표 2.19 2004년도 지역별 강수 중 $^7\text{Be}$ 방사능농도 .....	40
표 2.20 2004년도 지역별 강수 중 $^{40}\text{K}$ 방사능농도 .....	40
표 2.21 공간감마선량률의 연도별 비교 .....	41
표 2.22 2004년도 지점별 공간감마선량률 월평균값 .....	42
표 2.23 2004년도 지점별 공간감마선량률 변동비교 .....	43
표 2.24 전국 공간집적선량의 연도별 비교 .....	46
표 2.25 2004년도 분기 및 연간 집적선량의 지역별 비교 .....	48
표 2.26 우리나라 강수 중의 $^3\text{H}$ 방사능농도의 연도별 비교 .....	49
표 2.27 2004년도 지역별 강수 중 $^3\text{H}$ 방사능농도 .....	50
표 2.28 중앙 모니터링포스트 대기부유진 중의 방사능농도 .....	51

표 2.29 중앙 모니터링포스트 낙진 중의 방사능농도	52
표 2.30 중앙 모니터링포스트 강수 중의 방사능농도	53
표 3.1 2004년도 해양방사능조사 프로그램	57
표 3.2 2004년도 표층해수의 $^{137}\text{Cs}$ 방사능농도	62
표 3.3 2004년도 표층해수의 $^3\text{H}$ 방사능농도	64
표 3.4 2004년도 표층해수의 $^{90}\text{Sr}$ 방사능농도	66
표 3.5 2004년도 표층해수의 $^{239+240}\text{Pu}$ 방사능농도	68
표 3.6 2004년도 주변해역 표층해수 중 방사능농도	69
표 3.7 표층해수 중 $^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$ 방사능농도비	73
표 3.8 표층해수 중 $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ 방사능농도비	74
표 3.9 표층해수 중 $^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ 방사능농도비	75
표 4.1 2004년도 생활환경시료 중의 방사능조사 프로그램	80
표 4.2 채소류 중의 방사능농도 (오이, 당근)	84
표 4.3 채소류 중의 방사능농도 (양배추, 깻잎)	85
표 4.4 채소류 중의 방사능농도 (고사리, 가지)	85
표 4.5 채소류 중의 방사능농도 (도라지, 숙주나물)	86
표 4.6 채소류 중의 방사능농도 (배추)	86
표 4.7 과실류 중의 방사능농도 (바나나)	87
표 4.8 어육가공식품 중의 방사능농도 (햄, 소시지)	88
표 4.9 어육가공식품 중의 방사능농도 (어묵)	89
표 4.10 곡류 중의 방사능농도 (쌀)	89
표 4.11 육상지표생물 중의 방사능농도 (쑥, 솔잎)	90
표 4.12 토양 중의 방사능농도 (표토, 심토)	91
표 4.13 대전주변 우유에서의 월별 $^{137}\text{Cs}$ 방사능농도	92
표 4.14 대전주변 우유에서의 월별 $^{40}\text{K}$ 방사능농도	93
표 4.15 대전주변 우유에서의 월별 $^{90}\text{Sr}$ 방사능농도	93
표 4.16 상수원수 중의 감마핵종의 농도	95
표 4.17 우리나라에서 소비되는 식품류 중의 $^{137}\text{Cs}$ 방사능농도 범위	96
표 4.18 식품 중 방사능 잠정 허용기준	98
표 4.19 국내 식품 중 $^{40}\text{K}$ 방사능 평균농도	99
표 5.1 국내 교차분석 참여기관 현황	105

표 5.2 국내 교차분석 대상 핵종 및 시료 .....	106
표 5.3 한·중 교차분석 프로그램 .....	107
표 5.4 EML/DHS QAP 60 교차분석 프로그램 .....	108
표 5.5 환경시료 중 교차분석 결과 .....	116
표 5.6 방사성핵종에 대한 EML QAP 60 교차분석 결과 .....	118
표 5.7 주요 참여기관별 EML QAP 60 교차분석 평가 결과 .....	122
표 5.8 안전기술원 EML/DHS 참가연도별 “A”등급 비율 .....	122



## 그 림 목 차

그림 2.1 전국 환경방사능 감시망 구성도 .....	7
그림 2.2 국가환경방사선자동감시망의 실시간 감시 운영프로그램 .....	9
그림 2.3 전국 환경방사선량률의 인터넷 홈페이지 화면 .....	10
그림 2.4 지방방사능측정소 환경감시 포스트 .....	10
그림 2.5 우리나라 환경방사능 감시망 운영체계 .....	12
그림 2.6 전국 방사능측정소 환경방사능 감시계획 .....	13
그림 2.7 우리나라 공기부유진 전베타 방사능농도의 연도별 변동 .....	26
그림 2.8 우리나라 낙진 전베타 방사능농도의 연도별 변동 .....	27
그림 2.9 우리나라 강수 중 전베타 방사능농도의 연도별 변동 .....	30
그림 2.10 인공방사선에 의한 공간감마선량률 변동양상 .....	45
그림 2.11 강수에 의한 공간감마선량률 변동양상 .....	45
그림 3.1 한반도 주변해역의 표층해수 채취정점 .....	58
그림 3.2 한반도 주변해역 표층해수 중 $^{137}\text{Cs}$ 의 연평균 농도변화 .....	61
그림 3.3 한반도 주변해역 표층해수 중 $^3\text{H}$ 의 연평균 농도변화 .....	63
그림 3.4 한반도 주변해역 표층해수 중 $^{90}\text{Sr}$ 의 연평균 농도변화 .....	65
그림 3.5 한반도 주변해역 표층해수 중 $^{239+240}\text{Pu}$ 의 연평균 농도변화 .....	67
그림 3.6 한반도 주변해역 표층해수 중 방사성핵종의 연평균 농도변화 .....	69
그림 3.7 한반도 주변해역 해수 중 $^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$ 방사능농도비의 연평균 변화 .....	70
그림 3.8 한반도 주변해역 해수 중 $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ 방사능농도비의 연평균 변화 .....	71
그림 3.9 한반도 주변해역 해수 중 $^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ 방사능농도비의 연평균 변화 .....	72
그림 5.1 전체핵종 교차분석결과의 등급 분포도 .....	109
그림 5.2 감마핵종 교차분석결과의 등급 분포도 .....	109
그림 5.3 $^3\text{H}$ 교차분석결과의 등급 분포도 .....	110
그림 5.4 전베타 교차분석결과의 등급 분포도 .....	110
그림 5.5 $^{90}\text{Sr}$ 교차분석결과의 등급 분포도 .....	111
그림 5.6 환경준위 토양시료 (G-1)에 대한 감마핵종 교차분석 평가결과 등급별 분포 .....	111
그림 5.7 환경준위 물시료 (G-2)에 대한 감마핵종 교차분석 평가결과 등급별 분포 .....	112
그림 5.8 스펙트럼 파일 (G-4)에 대한 감마핵종 교차분석 평가결과 등급별 분포 .....	112

그림 5.9 환경준위 물시료 (T-1)에 대한 $^{3}\text{H}$ 교차분석 평가결과 등급별 분포	113
그림 5.10 필터시료 (B-1)에 대한 전베타 교차분석 평가결과 등급별 분포	113
그림 5.11 물시료 (B-2)에 대한 전베타 교차분석 평가결과 등급별 분포	114
그림 5.12 환경준위 물시료 (S-1)에 대한 $^{90}\text{Sr}$ 교차분석 평가결과 등급별 분포	114
그림 5.13 토양시료 (S-2)에 대한 $^{90}\text{Sr}$ 교차분석 평가결과 등급별 분포	115
그림 5.14 환경시료 중 방사성핵종에 대한 중국 RMTC와의 교차분석 결과	116
그림 5.15 EML QAP 60 필터시료에 대한 결과분석 결과	120
그림 5.16 EML QAP 60 토양시료에 대한 결과분석 결과	120
그림 5.17 EML QAP 60 채소(건조)시료에 대한 결과분석 결과	121
그림 5.18 EML QAP 60 물시료에 대한 결과분석 결과	121

# **제 1 장 서 론**



# 제 1 장 서 론

전 국토 환경방사선/능 감시·조사는 원자력법에 근거하여 전국 방사능측정소 운영을 통한 방사능 비상사태의 조기탐지와 우리나라 환경방사능 준위분포 및 변동의 추이를 분석하고 방사능 감시체계를 확립함으로써 비상사태에 대한 대처능력을 제고하여 국민의 건강과 환경을 보전하는데 1차적 목적이 있으며, 우리나라의 전국 환경방사선/능 준위분포에 대한 체계적인 자료를 확보하여 국민보건의 기초 자료로 활용하는데 2차적 목적이 있다.

우리나라의 환경방사능 감시·조사 활동은 1960년대 초 강대국들의 지상 핵실험이 빈번했던 시기에 방사능낙진이 우리나라에 미치는 영향을 평가하기 위하여 1967년 서울, 부산, 대구, 인천, 대전, 제주에 방사능측정소를 설치함으로써 시작되었다. 우리나라의 환경방사능 감시는 원자력법에 따라 수립된 국가 방사능 감시 및 평가 계획에 근거하여 전국 방사능측정소를 운영함으로써 평상시 및 비상시를 대비하고 있다. 정부는 한국원자력연구소에서 수행하고 있던 전국 방사능측정소 운영업무를 1987년부터 원자력안전 규제업무 지원 조직인 한국원자력연구소 부설 원자력안전센터로 이관하는 한편, 노후화된 측정 장비의 교체 및 감시 업무의 개선을 위해 운영예산도 큰 폭으로 증액시켰다. 이후 원자력안전센터가 부설기관에서 1990년 2월에 정부출연기관으로 한국원자력안전기술원(KINS)이 독립함에 따라 방사능 재해시 발족·운영되는 방사능 방재기술 지원본부의 임무와 함께 전국 방사능측정소 운영이 한국원자력안전기술원의 고유사업이 되었다.

오늘날 대기 및 수질오염과 같은 생활환경에 대한 국민의 관심고조와 더불어 방사능오염에 대한 우려의 소리도 높아지고 있는 실정이다. 또한 중국이 서해 연안에 다수의 원전건설을 계획하고 일부는 운영 중에 있으며, 러시아의 방사성폐기물 투기 등 우리나라를 둘러싼 동아시아 인접국들의 방사능 오염사고의 가능성은 상존하고 있다. 이러한 방사능오염 사고 가능성에 대비하여 최근 선진 각국에서는 자국의 방사능오염 사고보다는 오히려 인접국의 사고에 대비하는 추세로 감시체계를 운영하고 있으며, 또한 전산화를 통한 중앙집중식 관리를 하고 있다.

현재 국내 환경방사선/능 감시망은 중앙방사능측정소(한국원자력안전기술원)를 중심으로 인구밀집지역, 지역적 안배 등을 고려한 전국 12개 지역(서울, 부산, 대구, 대전, 광주, 춘천, 군산, 제주, 강릉, 안동, 수원, 청주)에 설치된 지방방사능측정소와 울릉도 및 백령도 등에 설치된 25개 간이방사능측정소로 구성되어 있다.

중앙방사능측정소에서는 지방방사능측정소의 운영을 통하여 전국토의 환경방사선/능 측정 자료를 관리하고 평가하며, 측정의 정밀도 향상을 위한 측정요원의 분석능력 배양 교육, 분석

절차 확립, 국외 전문기관과의 정기적인 교차분석, 전 국토의 환경방사선/능 조사 업무 등을 수행하고 있다.

지방방사능측정소에서는 환경 중 방사능오염 유무를 평가하는데 가장 대표성을 지닌 시료로써 공기부유진, 낙진, 강수, 상수를 채집하여 전베타 방사능의 변동추이를 감시함과 동시에 고순도게르마늄검출기를 이용하여 정밀 감마핵종분석을 수행하고 있다. 또한, 공간감마선량률의 변동 추이를 감시하는 등 환경방사선/능의 변동 감시업무를 수행하고 있다.

보고서의 제2장은 원자력법에 따라 중앙방사능측정소 및 12개 지방방사능측정소의 2004년도 운영 실적으로 수집된 각 지역의 환경방사선/능 감시·조사 결과를 비교분석 및 검토한 결과이다. 제3장은 2004년 우리나라 동·서·남해 인근해역 21개 정점의 해수시료에 대한 방사능분석을 수행한 결과이며, 제4장은 우리나라 국민들이 주로 섭취하는 농·축·수산물시료에 대한 환경방사능 조사 결과이다. 그리고 제5장은 중앙측정소에서 방사능분석 자료의 신뢰도 향상을 위해서 수행한 품질관리활동을 요약한 것이다.

부록에 12개 지방측정소 및 25개 간이측정소에서 측정한 공기부유진, 강수, 상수 및 공간감마선량률에 대한 일별 자료와 생활환경시료에 대한 방사능 분석 자료를 첨부하였다.

## **제 2 장 전국 방사능측정소 운영**



## 제 2 장 전국 방사능측정소 운영

### 제 1 절 운영체제

#### 1. 전국 방사능측정소 구성

전국 환경방사능 감시망은 그림 2.1에 나타낸 바와 같이 한국원자력안전기술원의 중앙방사능측정소를 중심으로 서울을 비롯한 전국 주요 인구밀집지역 12개소에 설치된 지방방사능측정소와 울릉도와 백령도 등 25개 간이방사능측정소로 구성되어 있다. 한편, 군 연계 방사능 감시망인 국군 제1화학방어연구소가 2002년에 경기도 부평지역에서 서울지역으로 이전하여 서울 강남지역의 환경방사선을 지속적으로 감시하는 등 협조체제를 유지하고 있다.

전국 방사능측정소의 운영 기관, 행정 구역 및 관할지역은 표 2.1과 같다.

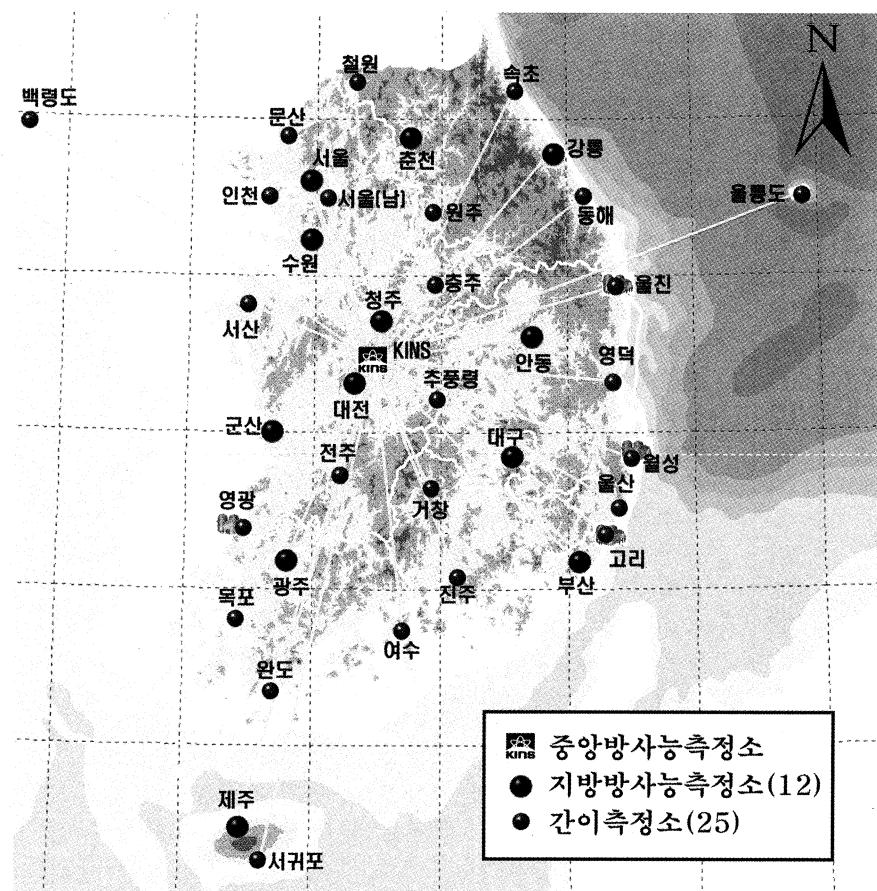


그림 2.1 전국 방사능감시망 구성도

표 2.1 전국 방사능측정소 설치 및 운영 현황

구 분	측정 소명	설치 년도	운영 기관	주 소	관할지역
중앙 측정소	KINS		한국원자력 안전기술원	대전시 유성구 구성동 19	총괄 운영
지 방 측 정 소	서울	'67	한양대학교	서울시 성동구 행당동 17	서울, 경기북부
	춘천	'88	강원대학교	강원도 춘천시 효자2동	강원 영서
	대전	'67	충남대학교	대전시 유성구 궁동 220	대전, 충남
	군산	'89	군산대학교	전북 군산시 미룡동 산68	전북
	광주	'78	전남대학교	광주시 북구 용봉동 318	광주, 전남
	대구	'67	경북대학교	대구시 북구 산격동 1370	대구, 경북남부
	부산	'67	부경대학교	부산시 남구 대연3동 599	부산, 경남
	제주	'67	제주대학교	제주도 제주시 아라1동	제주
	강릉	'94	강릉대학교	강원도 강릉시 지변동산1	강원 영동
	안동	'96	안동대학교	경북 안동시 송천동 388	경북 북부
	수원	'02	경희대학교	경기도 용인시 기흥읍 서천1리	경기 남부
	청주	'02	청주대학교	충북 청주시 상당구 내덕동 32	충북
간 이 측 정 소	고리	'92	장안읍사무소	부산시 기장군 장안읍	고리 원전
	영광	'92	복지회관	전남 영광군 홍농읍	영광 원전
	월성	'92	양남소방서	경북 경주시 양남읍	월성 원전
	울진	'92	부구면사무소	경북 울진군 부구면	울진 원전
	울릉도	'93	울릉도기상대	경북 울릉군 울릉읍 도동 589-2,	동해
	백령도	'94	백령면사무소	인천시 옹진군 백령면 진촌리 875	서해
	서울(남)	'95	국군제1화학 방어연구소	서울시 서초구 내곡동	군감시망
	서산	'02	서산기상대	충남 서산시 수석동 188	충남 서부
	목포	'02	목포기상대	전남 목포시 연산동 726-3	전남 서부
	진주	'02	진주기상대	경남 진주시 초전동 426	경남 남부
	서귀포	'02	서귀포기상대	제주도 서귀포시 서귀동 538	제주 남부
	울산	'02	울산기상대	울산광역시 중구 북정동 315-4	울산, 경남
	전주	'02	전주기상대	전북 전주시 완산구 남소송동 515	전북 내륙
	충주	'02	충주기상대	충북 충주시 안립동 521-5	충북 북부
	문산	'02	문산기상대	경기도 파주시 문산읍 운천리 103-17	경기 북부
	철원	'02	철원기상대	강원도 철원군 갈말읍 군탄리 964-2	강원 북부
	속초	'02	속초기상대	강원도 고성군 토성면 봉포리 111-3	강원 동부
	원주	'02	원주기상대	강원도 원주시 명륜1동 218	강원 남부
	동해	'02	동해기상대	강원도 동해시 용정동 227-3	강원 동부
	영덕	'02	영덕기상관측소	경북 영덕군 영해면 성내리 233	경북 동부
	추풍령	'02	추풍령기상대	충북 영동군 추풍령면 관리 205	충북 남부
	거창	'02	거창기상관측소	경남 거창군 거창읍 김천동 169-9	경남 북부
	완도	'02	완도기상대	전남 완도군 군외면 불목리 26	전남 남부
	여수	'02	여수기상대	전남 여수시 고소동 304	전남 동부
	인천	'02	인천기상대	인천시 중구 전동 25	인천, 경기

## 2. 국가환경방사선자동감시망 구성

한국원자력안전기술원은 환경방사능 감시강화 방안의 일환으로써 환경방사선을 효율적으로 감시하기 위한 국가환경방사선자동감시망(IERNNet ; Integrated Environmental Radiation Monitoring Network)을 구축하고 중앙방사능측정소 및 중앙정부(과학기술부)에서 전국의 공간감마선량률을 실시간으로 감시하고 있다.

국가환경방사선자동감시망은 전국 12개의 지방측정소, 울릉도 및 백령도 등에 설치된 25개간이측정소로 구성되어 있으며, 이들 지역에서 측정되는 공간감마선량률 감시 자료는 실시간으로 중앙측정소에서 수집하여 관리·평가하고 있다.

국가환경방사선자동감시망은 전국 37개 감시지점에 설치된 환경방사선 감시기를 On-line으로 연결 운영하고 있다. 또한, 그림 2.2에서 보는 바와 같이 중앙방사능측정소의 주 컴퓨터시스템의 IERNNet 운영프로그램에서 원격으로 방사선감시기의 현재상태 및 정상작동 여부를 확인하고 있다.

환경방사선 자동감시망을 통하여 수집된 감시 자료는 한국원자력안전기술원의 인터넷홈페이지(<http://www.kins.re.kr>) 및 IERNNet 홈페이지(<http://iernet.kins.re.kr>)를 통하여 일반국민에게 공개하고 있으며, 관련기관에도 제공하고 있다.(그림 2.3 참조)

그림 2.4는 환경방사선감시기, 공기시료 채집기, TLD 포스트, 강수·낙진 자동 채집기 등이 설치된 지방방사능측정소 환경감시포스트를 나타낸 것이다.

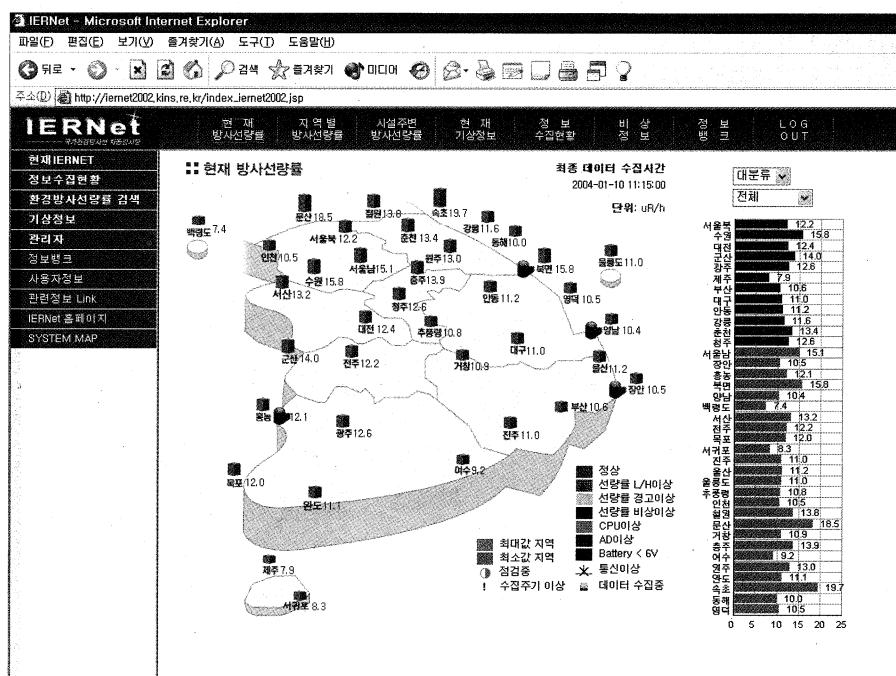


그림 2.2 국가환경방사선자동감시망의 실시간 감시 운영프로그램

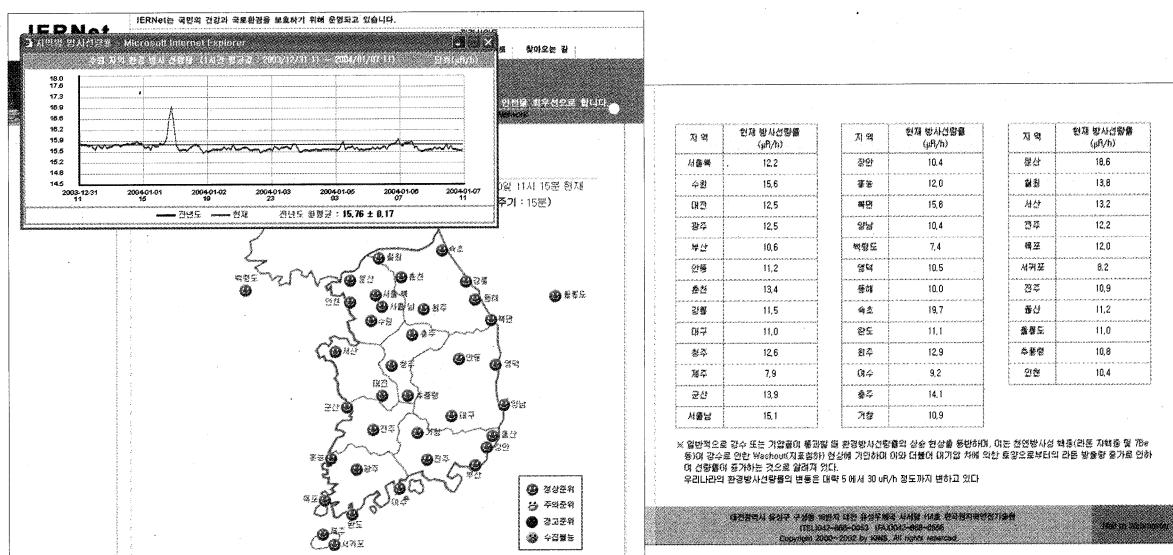


그림 2.3 전국 환경방사선량률의 인터넷 홈페이지 화면



그림 2.4 지방방사능측정소 환경감시 포스트

### **3. 운영방법 및 감시내용**

방사능감시의 대상이 다양화되고 있는 오늘날 시대적 상황에 능동적으로 대처하고 환경방사능 변동추이를 면밀히 관측, 감시하여 그 영향을 올바르게 평가하기 위해서 평상시 체계적인 감시가 이루어져야 한다.

현재 우리나라의 환경방사능 감시는 그림 2.5와 같은 운영체제 하에서 수행되고 있다.

중앙방사능측정소는 전국토 환경방사능 감시계획을 수립하고, 지방방사능측정소에서 측정한 결과를 평가하며, 지방방사능측정소 측정요원에 대한 방사능측정 교육을 실시하는 등 전국토 환경방사능 감시 업무를 총괄하고 있다. 그리고 한국원자력안전기술원내 환경방사능 모니터링 시설을 설치하여 대기부유진, 강수, 낙진 등을 매월 수집, 정밀핵종분석을 수행함과 동시에 공간감마선량률의 변동감시 및 기상정보를 수집하고 있다.

또한 중앙방사능측정소는 정밀 방사능분석에 필요한 계측기기와 전처리시설을 갖추고 있으며 전문 기술 인력을 확보하고 있다. 주로 핵종특성상 지방측정소에서 측정이 곤란한 방사성 핵종에 대해서 화학적인 전처리를 통해 정밀분석을 수행하고 있으며, 또한 원자력시설주변 환경시료, 해양방사능 감시를 위한 해수시료, 전국에 걸쳐 채취한 농·수·축산물시료 등을 채취하여 방사능 정밀분석을 실시하고 그 분석결과를 평가하고 있다.

이와 같이 중앙방사능측정소는 환경방사능 측정 및 분석 전문기관으로서의 역할을 충실히 수행하기 위해 국제원자력기구(IAEA), 미국 환경방사능측정연구소(EML), 일본분석센터(JCAC), 중국환경방사능감시기술센터(RMTC) 등과 국제간 교차분석을 통하여 분석결과에 대한 품질관리를 수행하고 있다.

전국 12개 지방방사능측정소는 원자력법 및 민방위기본계획에 따라 방사능 비상사태의 조기탐지를 위한 관할지역의 환경방사능 감시 및 환경시료의 방사능분석을 수행하고 있다. 각 측정소에는 업무를 총괄·감독하는 측정소장이 위촉되어 있으며, 측정실무는 측정요원이 담당하고 있다. 한편 각 측정소별로 환경방사선평가위원회가 구성되어 있으며 지방측정소장의 자문기구로서의 역할을 하고 있다.

지방방사능측정소에서는 환경방사선의 변동을 신속하게 탐측할 수 있는 공간감마선량률 데이터 수집을 비롯하여 대기부유진, 낙진, 강수 및 수돗물 등의 방사능농도를 측정하므로써 환경방사능을 감시하고 있다. 채취 및 측정의 주기는 시료특성에 따라 감시목적이 달성될 수 있는 범위로 설정되어 있다. 한편 간이측정소에서는 관련기관과의 협조 하에 공간감마선량률 연속감시기(ERM)를 설치하여 공간감마선량률의 변동을 측정하고 실시간으로 중앙방사능측정소로 전송하고 있으며, 필요에 따라 방사능 분석을 위한 환경시료를 채집하는 시료채집소의 기능을 갖고 있다.

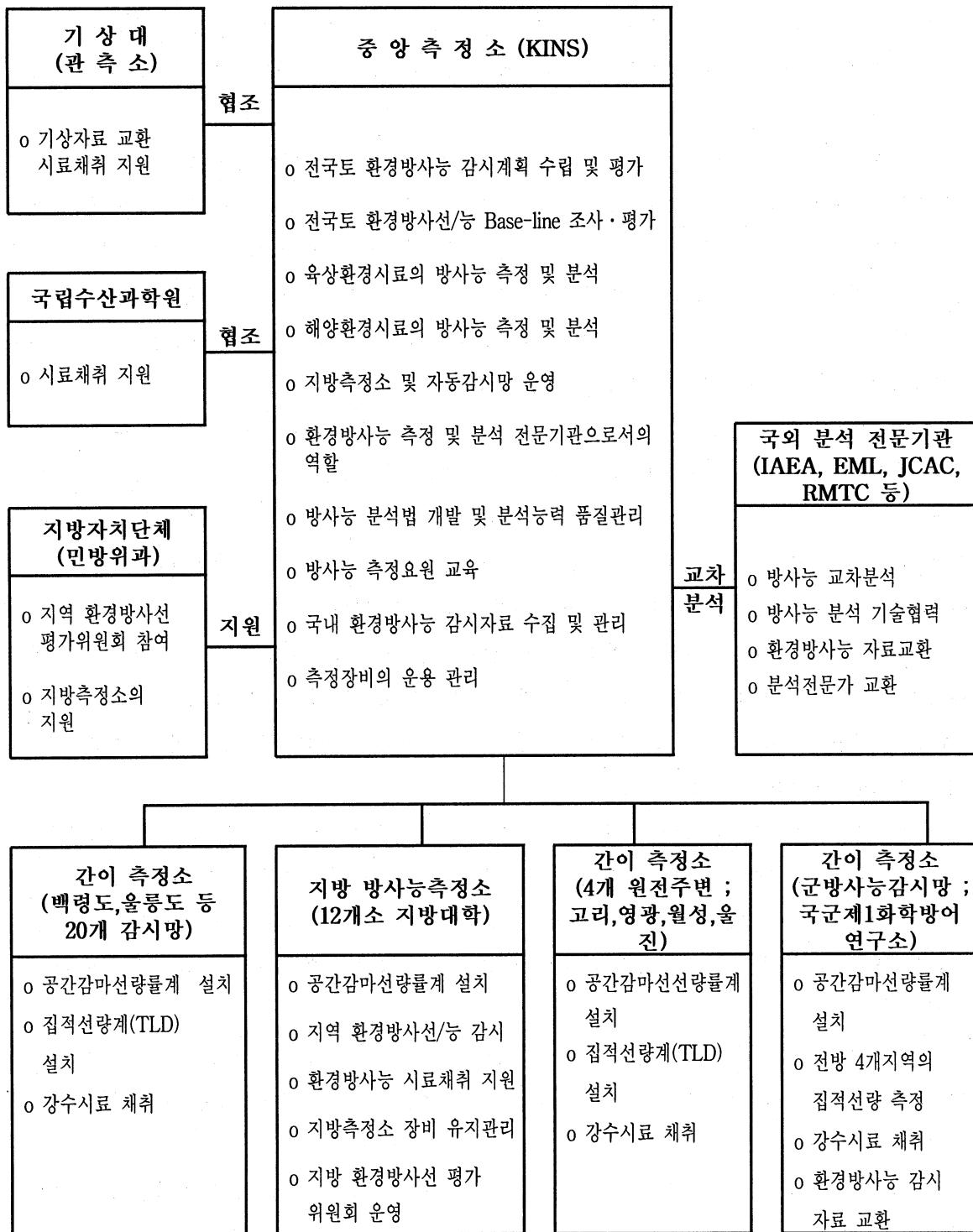


그림 2.5 우리나라 환경방사능 감시망 운영체계

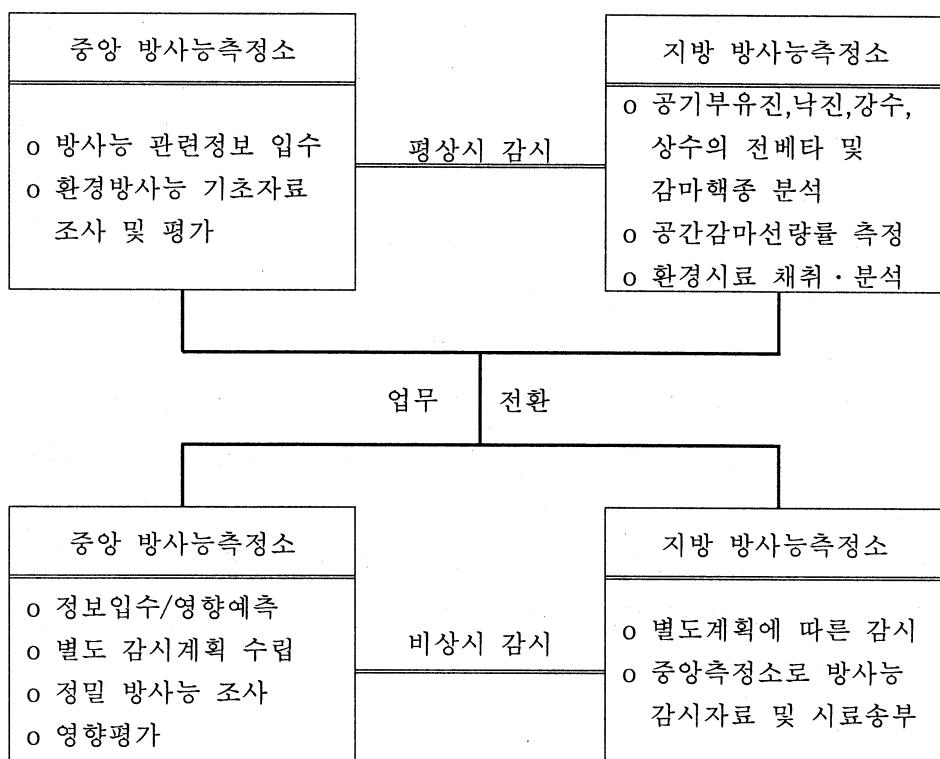


그림 2.6 전국 방사능측정소 환경방사능 감시계획

전국 방사능측정소에서 수행되는 감시내용은 그림 2.6과 같이 평상시와 비상시로 구분된다. 즉 평상시의 경우 각 지방방사능측정소는 평상시 감시계획에 따라 비상시를 대비한 환경방사능 감시업무를 수행하며, 비상시에는 중앙측정소에서 방사능사고와 관련된 모든 정보를 파악하고 그 영향을 예상하여 방사능 사고 유형에 따라 별도 감시계획을 수립하여 운영하고 있다.

2004년도 전국 방사능측정소의 환경방사능 감시프로그램은 표 2.2와 같다.

중앙측정소에서는 자체 모니터링시설 내에서 공기부유진, 강수, 낙진시료를 매월 채취하여 정밀감마핵종을 분석하고 있으며, 대전지방의 분기별 누적선량(TLD), 대기부유진 전베타 방사능농도, 기상자료 등을 측정 및 관측하고 대덕연구단지 주변 목장에서 매월 채취한 우유시료에 대하여 정밀감마핵종 분석을 수행하고 있다.

또한 중앙측정소에서는 각 지방측정소 및 간이측정소 그리고 국군제1화학방어연구소에서 채취한 강수시료에 대해서  $^{3}H$  방사능을 분석하고 있으며, 그 지역의 누적선량을 TLD를 이용하여 평가하고 있다. 그리고 해양방사능 감시를 위해 동·서·남해 해역 21개 정점에 대해서 연 2회 해수시료를 채취하여 방사능분석을 수행하고 있다.

지방측정소에서는 환경 중에서 방사능오염 경로상의 주요한 영향을 미치는 대표적 시료인 공기부유진, 낙진, 강수 및 수돗물을 채취하여 전베타 방사능을 분석하고 환경방사선준위 변동의 신속한 탐지를 위해 공간감마선량률을 연속적으로 측정하고 있다. 또한 고순도계르마늄검출기 및 다중파고분석기 시스템을 이용하여 매월 공기부유진, 낙진, 강수시료에 대해서 <sup>137</sup>Cs을 포함한 인공방사성핵종에 대해서 정밀분석을 수행하고 있다.

한편 지방측정소에서는 관할지역내 주민들이 주로 많이 섭취하는 식품시료를 시장에서 구입하고 전처리 한 후 정밀감마핵종 분석을 수행하고 있다.

이와 같이 중앙방사능측정소와 지방방사능측정소가 조사한 환경방사선 및 환경방사능 자료는 비상시 적시에 적절한 대책을 강구할 수 있는 기초 자료를 제공할 뿐만 아니라, 환경감시로 확보된 전국토에 대한 자연준위는 원자력이용시설에 의한 영향평가에 기준이 된다. 그리고 생활환경시료에 대한 방사능농도 자료는 국민 내부피폭선량 평가를 위한 기초 자료가 된다. 또한 방사선사고와 관련하여 주변국과 분쟁이 발생할 경우 이를 해소할 수 있는 중요한 기초 자료로 활용이 될 것이다.

표 2.2 2004년도 환경방사선/능 감시·조사내용

구 분	감시대상	분석항목	감시주기	시료채취
중 앙 측 정 소	공간감마선 "	공간감마선량률 집적선량(TLD)	연 속 매분기	자동감시망(37개소) 지방측정소 MP
	공기부유진 낙 진	감마핵종	매 월	중앙측정소 MP
	강 수	감마핵종	매 월	"
		감마핵종 <sup>3</sup> H	매 월	"
	우 유	감마핵종, <sup>90</sup> Sr	매 월 연 2회	지방측정소, 간이측정소 및 국군제1화학방어연구소 대전인근 지역
	해 수	감마핵종, <sup>3</sup> H, <sup>90</sup> Sr, <sup>239+240</sup> Pu	연 2회 연 1회	동·서·남해 해역
지 방 측 정 소	공간감마선 공기부유진 낙 진	공간감마선량률 전베타 / 감마핵종	연 속 매일/매월	지방측정소 MP
	강 수	전베타 / 감마핵종	매월/매월	
		전베타 / 감마핵종 <sup>3</sup> H 시료채취	강수시/매월 매 월	
	상 수	전베타	매 주	
	채소류		연 1 회	오이, 당근, 양배추, 깻잎, 고사리, 가지, 도라지, 숙주나물
	과실류		연 1 회	바나나
	어육가공식품		연 1 회	햄, 소시지, 어묵
	토양		연 2 회	해당측정소 MP
	상수원수		연 2 회	관할지역 상수원(5개 지점)
	쌀, 배추 지표식물	감마핵종	연 1 회 연 1 회	관할지역 생산품 솔잎, 쑥
간 이 측정소	공간감마선 "	공간감마선량률 집적선량(TLD)	연 속 매분기	간이측정소 MP
군연계 감시망	공간감마선 강 수	공간감마선량률 집적선량(TLD) <sup>3</sup> H 시료채취	연 속 매분기 매 월	국군제1화학방어연구소 서울(남), 인천, 철원, 양구, 문산, 간성 국군제1화학방어연구소

\* MP : Monitoring Post

## 제 2 절 측정 및 분석방법

### 1. 전베타 방사능

전베타 방사능 측정법은 시료로부터 방출되는 베타선 에너지 차이를 구분없이 신속하게 측정하여 방사성 물질의 환경방출 현황에 대한 개략적인 정보를 신속하게 얻을 목적으로 오래전부터 사용해온 방법이다.

전베타 방사능 측정값에 영향을 미치는 인자로서 시료의 베타선 방출비율, 베타선 에너지스펙트럼의 연속성, 교정선원의 선택, 측정기의 종류와 그 특성, 시료의 두께에 의한 자체흡수정도 등이 있다. 이 가운데 일부인자는 보정을 통하여 그 영향을 줄일 수 있다. 그러나 인공방사성핵종에 의한 방사능만을 측정하는데 있어서 가장 큰 문제점은 시료에 포함되어 있는 자연방사성핵종(U-계열, Th-계열,  $^{40}\text{K}$  등)에 의한 방사능의 기여이다. 이와 같이 전베타 방사능 측정법에 의해서 얻어진 측정결과는 불확실한 요소가 많이 포함되어 있지만 측정결과의 이용 목적에 따라서는 매우 유익한 자료가 된다. 즉, 1) 추가적인 정밀 핵종분석여부를 판단하기 위한 기초자료, 2) 법령 및 고시 등에 규정된 기준준위를 초과 여부를 판단하기 위한 기초자료, 3) 특정대상의 방사능준위에 대한 시간적 또는 공간적인 변동경향의 감시, 4) 개략적인 환경방사능 변동추세 정보 등을 신속하게 일반 국민에게 제공할 수 있다는 측면에서 전베타 방사능 측정법이 유용하게 이용되고 있다. 그리고 전베타 방사능 측정법은 단순한 측정절차 때문에 재현성이 좋고, 비교적 저렴한 측정 장비로서도 양호한 안정성을 기대할 수 있으며 대상물에 따라서는 얻어진 결과가 정확한 값을 보이지 않아도 규칙적인 편차가 존재한다면 일정한 경향을 파악할 수 있다. 그러나 전베타 방사능 측정법은 선량추정이나 시설기여분의 저준위 방사능을 측정하는 경우에 적당한 방법은 아니다. 특히  $^3\text{H}$  및  $^{14}\text{C}$  등과 같은 저에너지의 베타선 핵종을 측정하는 경우에는 부적당하므로 유의할 필요가 있다.

환경방사능 감시의 목적이 방사성물질 수준의 추이를 감시하고 방사선 방호대책을 강구함과 동시에 일반대중의 피폭선량을 추정, 평가하는데 있으므로, 계측기의 발달에 따라 오늘날 전베타 방사능 감시법은 선량추정이 가능한 핵종별 방사능농도를 감시하는 방향으로 옮겨가고 있다.

#### 1.1 전베타 방사능 측정기기 및 분석절차

전베타 방사능 측정을 위해 각 지방방사능측정소에 설치·운용하고 있는 저준위 알파/베타계측시스템의 성능 및 특성은 표 2.3과 같다.

표 2.3 전국 방사능측정소 저준위  $\alpha/\beta$  계수기 특성

모델명(제작회사)	검출기 형태	Background( $\beta$ )	효율(for $^{40}\text{K}$ )
Series 5 XLB (OXFORD)	비례계수관(Dia. 2", $2\pi$ ) (Gas flow type)	1 cpm	~45%

전베타 방사능 측정절차는 현재 12개 지방방사능측정소에 설치·운용되고 있는 검출기가 전부 비례계수관인 저준위 알파/베타 계측기를 사용하고 있으므로 다음과 같은 절차에 따라서 이루어지고 있다. 먼저 사용기기의 모델형식, 시료의 종류 및 시료의 중량을 기록하고, 기체유입형 비례계수관인 경우 P-10(Ar 90% + CH<sub>4</sub> 10%) 검출기체의 흐름량을 확인·조정하였다. 그리고 계수장치 전체의 작동상태가 정상인지의 여부를 확인한 후, 낙진, 강수 및 상수 계측시는 시료가 없는 빈 planchet을 넣고, 공기부유진 계측시는 빈 planchet에 background 측정용 filter를 놓고 background를 60분간 측정한 후, 시료(공기부유진, 낙진, 강수, 상수)가 담긴 planchet를 넣어 60분간 측정하였다. 마지막으로 시료측정이 모두 끝난 뒤에 또다시 background를 60분간 측정하고 처음 background 값과 평균을 취하였다.

이와 같이 측정한 시료의 계수율로부터 background 계수율을 빼서 참계수율(net cpm) 및 표준편차를 다음 식으로 구하였다.

$$N \pm \Delta N = \left( \frac{N_t}{T_t} - \frac{N_b}{T_b} \right) \pm \sqrt{\frac{N_t}{T_t^2} + \frac{N_b}{T_b^2}}$$

여기서 N : 시료의 참계수율(net cpm)

$\Delta N$  : 표준편차(standard deviation)

$N_t$  : 시료의 전계수값(total count)

$T_t$  : 시료의 측정시간(분)

$N_b$  : background 계수값

$T_b$  : background 측정시간(분)

최종적인 결과는 계수기 효율교정(Efficiency Calibration)실험으로 구한 계측효율 및 시료량으로 나누어 단위부피(또는 질량, 면적)당 방사능을 계산하였다.

## 1.2 전베타 계수기 교정 (계수효율 결정)

핵종이 불명인 시료에 대한 방사능 절대치를 매초당 봉괴율(dps) 혹은 Bq단위로 정확하게

구하는 것은 원리적으로 불가능하다. 그러나 시료 상호비교를 통한 검출기의 검출효율을 결정하는 일은 가능하기 때문에  $^{40}\text{K}$  방사능과 비교하는 방법을 사용하여 측정값을 교정하였다. 강수, 낙진 및 상수 시료에 대한 계측효율은 염화칼륨(KCl)을 mortar를 이용해서 분말로 만든 다음 일정량(25 mg - 2000 mg)을 시료접시에 담고 소량의 아세톤을 가해 혼탁시킨 후 시료접시를 서서히 흔들어서 KCl이 시료접시에 균일하게 분포되도록 만든 다음 서서히 건조시킨 후 측정하여 계측효율을 결정하였다. 한편 공기부유진과 같은 여과지시료에 대한 계수효율은 수용액 상태의 KCl 일정량을 시료접시내의 여과지에 골고루 분포시킨 다음 서서히 건조시킨 후 측정하여 계수효율을 결정하였다.

KCl 시료의 방사능  $N_k$ (dpm)은 다음 식으로 계산하였다. 즉 순도 99%의 KCl 1 mg당 베타입자 방출율이 0.887 dpm이 되므로  $N_k = 0.887 \times W$  ( $W$  : KCl의 중량, mg)가 된다. 이 때 계측효율( $\text{Eff.}_k$ )에 대한 계산은 아래와 같은 방법으로 하였다.

$$\text{Eff.}_k = \frac{(n_k - n_b)}{N_k} \times 100$$

여기서  $\text{Eff.}_k$ 는 계수효율을 백분율(%)로 나타낸 값이며,  $n_k$ 는 KCl 교정시료의 전계수율(cpm)이다.  $n_b$ 는 background 계수율(cpm)이며,  $N_k$ 는 앞서 설명한 KCl 교정시료의 방사능(dpm)이다.

또한 자체흡수에 의한 계수효율을 보정하기 위해서 KCl의 무게를 25 mg에서 2000 mg까지 10개 정도의 비교시료를 제작하여 각각 위에서 설명한 방사능 측정절차에 따라 계측하고 효율을 계산하여 시료량에 대한 계측효율의 그래프를 그린 다음 이 그래프의 함수식으로부터 임의 시료의 무게에 대한 효율을 내삽하여 구하였다.

### 1.3 시료채집 및 전처리 방법

#### 공기부유진

각 지방방사능측정소에서 공기흡입펌프, 공기흡입량조절계, filter paper holder, timer 부분으로 구성된 low volume 연속공기채집기를 지상 약 1 m 높이의 백업상 내에 설치하여 공기부유진 채집용 filter paper (micro-fine borosilicate glass fiber filter paper, 0.3  $\mu\text{m}$ 의 입자 포집효율 99.9%)를 holder에 장착하여 흡입되는 공기량을 분당 42.5 L(1.5 CFM)이 되도록 공기흡입량계를 조정하여, 24시간 동안 공기부유진을 채집하였다. 채집을 마친 상태에서 공기채집기에 저장된 공기흡입량을 확인하였다. 회수한 filter paper는 2"Φ 스테인리스 시료접시에 담아 적외선램프로 건조시킨 후 계측시료로 하였다.

## **낙진**

낙진·강수 자동채집장치는 면적이 각각  $1\text{ m}^2$ 이고 재질이 스테인리스인 낙진채집수반, 강수채집수반 및 덮개 부분으로 구성되어 있다. 강수가 없을 경우에는 강수채집수반으로 덮개가 위치하여 강수채집수반으로 낙진이 채집되는 것을 방지하며, 강수 시에는 낙진채집수반으로 덮개가 자동으로 이동하여 낙진수반으로 강수가 채집되는 것을 방지한다. 낙진·강수 자동채집장치는 건물과 수목의 영향이 없는 지점을 선택하여 수반의 밑면이 지표면과 수평이 되도록 노상에 설치하였다. 낙진은 월초 낙진채집수반에 미리 약 30 L의 증류수를 채운 다음 1개월간 자연 낙하진을 받았다. 채집기간동안 수반의 물은 항상 약 30 L를 유지하도록 하였으며, 익월 초 일에 수반 아래의 벨브를 열어 한달간의 낙진전량을 채집하였다. 채집한 시료수에서 1 L를 취하여 증발접시로 옮기고 접시에 잔류물이 고착되는 것을 방지하기 위해 미리 시료수 100 mL 당 질산 몇 방울을 넣은 후 hot plate 위에서 겨우 포립이 일어날 정도로 온도를 유지하면서 낙진이 거의 응고될 때까지 농축하였다. 응고된 낙진시료를 다시 적외선램프를 이용하여 완전히 건조시켰다. 건조된 시료를 모두 회수하여 고운 분말상태가 될 때까지 분쇄한 후 2"Φ 스테인리스 시료접시에 담아 증류수 또는 알코올을 떨어뜨려 균일하게 분포하도록 한 다음 적외선램프 아래서 증발 건고시킨 후 계측시료로 하였다.

## **강수**

매일 10시를 기준으로 전베타시료 채집용기에 100 mL 이상의 강수가 채집되면 전량을 수집하여 자기 시료용기에 담아 전열기로 5 ~ 10 mL로 될 때까지 증발·농축한 후 2"Φ 스테인리스 시료접시에 담고 적외선램프 아래서 증발 건고시킨 다음 계측시료로 하였다.

## **상수**

상수도 꼭지에서 하루 250 mL씩 4일간 1 L의 상수를 채취하여 강수시료와 같은 방법으로 전처리한 후 계측시료로 하였다.

### **1.4 전베타 방사능 계측값의 처리**

공기부유진은 시료채집 후 5시간 경과한 뒤 1차 측정을 하고, 48시간 경과 후 재 측정하여 방사능의 변화를 관찰하였다. 낙진, 상수 및 강수는 시료를 채집한 후 48시간 경과하여 측정하였다. 방사능은 측정된 총 계수율에서 background 계수율을 뺀 순계수율에 계측효율 및 시료량을 고려하여 방사능농도로 환산하였다.

## 2. 공기부유진, 낙진 및 강수의 감마핵종

각 지방측정소에서는 고체적공기채집기(High Volume Air Sampler)에 필터지를 설치하여 한 달 동안 대기부유진을 채집한 후, 이 필터지를 태워서 고순도게르마늄검출기 및 다중파고분석기로 감마핵종에 대해서 정밀분석을 수행하였다.

낙진시료의 경우, 각 지방측정소에서는 채취한 시료수 중 전베타 방사능 측정용 1 L를 제외한 나머지 량을 모두 감마동위원소 분석용 시료로 하였다. 채취된 시료수를 증발접시에 옮기고 접시에 잔류물이 고착되는 것을 방지하기 위해 미리 시료수 100 mL당 질산 몇 방울을 넣은 후 hot plate 위에서 겨우 포립이 일어날 정도로 온도를 유지하면서 낙진이 거의 응고될 때 까지 농축하였다. 응고된 낙진시료를 다시 적외선램프를 이용하여 완전히 건조시켰다. 건조된 시료를 모두 회수하여 고운 분말상태가 될 때까지 분쇄한 후 U-8용기에 충진하여 고순도게르마늄 검출기 및 다중파고분석기를 이용해서 정밀 감마핵종분석을 수행하였다.

강수시료의 경우, 매월초 낙진·강수자동채집장치의 강수채집수반에 의해 채집된 감마시료를 전량 회수하였다. 회수된 강수시료는 메스실린더로 전량을 계량한 다음 채취된 강수시료를 증발접시에 옮기고 접시에 잔류물이 고착되는 것을 방지하기 위해 미리 시료수 100 mL당 질산 몇 방울을 넣은 후 hot plate 위에서 겨우 포립이 일어날 정도로 온도를 유지하면서 강수가 거의 응고될 때까지 농축하였다. 응고된 강수시료를 다시 적외선램프를 이용하여 완전히 건조시켰다. 건조된 시료를 모두 회수하여 고운 분말상태가 될 때까지 분쇄한 후 U-8 용기에 충진하여 고순도게르마늄 검출기 및 다중파고분석기를 이용해서 정밀 감마핵종분석을 수행하였다.

## 3. 강수 중의 $^{3}\text{H}$

중앙측정소에서는 각 지방측정소 및 백령도 및 울릉도의 간이측정소로부터  $^{3}\text{H}$  분석용으로 별도로 채취되어 송부된 강수시료를 전해농축장치로 농축한 후 계측하였다. 먼저, 채취한 강수시료에  $\text{KMnO}_4$ 와  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 를 0.1 g 첨가하여 증류한 다음, 증류된 시료수 500 mL를 전기분해Cell에 넣고  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 를 시료 500 mL에 4 g정도를 첨가하여 완전히 용해시킨 후, 시료수가 20 mL 정도로 줄어들 때까지 전해 농축하였다. 농축 완료 후 남은 농축액을 둥근 플라스크에 넣은 다음  $\text{KMnO}_4$ 와  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 를 첨가하고 다시 증류하였다. 이와 같이 증류된 시료 10 mL를 20 mL 테프론 용기에 분취하여 Ultima Gold LLT 10 mL와 혼합한 다음 물증탕하여 냉암소에서 하룻밤 방치 후 액체섬광계수기 (Liquid Scintillation Counter)로  $^{3}\text{H}$ 를 계측하였다.

## 4. 공간감마선량률

공간감마선량률을 연속감시기는 전리방사선 중 수십 keV에서 수 MeV까지 범위의 감마선을 측정할 수 있으며, 짧은 시간 간격의 측정값을 연속적으로 출력할 수 있으므로 공간감마선 변동감시를 실시간으로 가능하게 한다.

공간감마선량률을 연속감시기는 연속적으로 실시간 자료를 얻을 수 있으므로 조사선량률의 시간적 변화를 추적할 수 있고, 연속기록의 해석으로 자연방사선과 인공방사선의 판별이 가능하며 원자력이용시설에서의 기여분을 추정할 수 있어 방사선 이상사태를 조기에 발견할 수 있는 유용한 장비 중 하나이다. 그러나 공간감마선량률을 연속 감시기는 실험실 조건이 아닌 외부 환경에 설치해야 하므로 급격한 환경변화에 대한 기기의 건전성 유지와 보수 등 관리에 많은 어려움이 존재한다.

현재 쓰이는 여러 방식의 연속감시기에서 얻을 수 있는 측정값 사이에는 검출기 종류, 설치된 검출기 근처의 지형적인 구조, 기기의 특성 및 관련 신호 처리회로 등의 차이 때문에 동일 지점에 있어서 동시에 측정하더라도 약간의 차이는 생기게 된다. 따라서 서로 다른 종류의 검출기 또는 측정장치를 이용하여 자료를 얻는 경우에는 background 준위의 상호 비교는 주의를 요한다.

### 4.1 공간감마선량률 측정기기 및 운용

국가환경방사선자동감시망(IERNet)은 전국 37개 모니터링포스트에 지상으로부터 1~1.2 m 높이에 설치된 공간감마선량률 감시기를 통하여 공간감마선량률의 변동을 실시간으로 감시하고 있다. 공간감마선량률 감시기는 연속적으로 공간감마선량률을 측정하고 매 15분마다 연속측정치를 평균하여 감시기의 메모리에 저장하고 있다. 한국원자력안전기술원에 설치된 국가환경방사선자동감시망 서버는 각 지점의 공간감마선량률 감시기와 연속 접속하여 감시기에 저장된 측정값을 읽고 이를 저장·정리하여 인터넷에 측정결과를 실시간으로 공개하고 있다.

환경방사선자동감시망 서버는 공간감마선량률 감시기와 접속시 공간감마선량률 측정값 뿐만 아니라 뱃데리 전압 등의 감시기 건정성과 관련된 정보도 수집하여 감시기의 상태를 지속적으로 확인하고 있다. 또한, 지방측정소의 경우는 측정요원이 매일 정해진 시각에 측정자료 기록과 함께 장비의 이상 여부를 확인하고 있으며, 25개 간이측정소에도 전담요원을 지정하여 운영하고 있다.

각 지방방사능측정소 및 간이측정소에 설치 운용하고 있는 공간감마선량률 감시기의 모델 및 검출기의 특성은 표 2.4와 같다.

표 2.4 공간감마선량률 감시기 특성

구 분	설치 지역
Reuter-stokes model RSS-1013	서울, 서울(남), 춘천, 대전, 군산, 광주, 대구, 부산, 제주, 안동, 울릉도
Reuter-stokes model RSS-131	울산, 전주, 서산, 진주, 목포, 강릉, 문산, 철원, 속초, 원주, 동해, 충주, 영덕, 거창, 완도, 여수, 인천, 수원, 청주, 추풍령, 백령도, 서귀포,
검출기 특성	
Sensor Type: 가압전리함형(Pressurized Ion Chamber) - 구형( $10^{\prime\prime}\Phi$ ), 7.9L chamber - 충진기체 : 아르곤 25기압 - Sensitivity : 20mV/ $\mu$ R/h - 측정범위 : 0~100mR/h, 0~10R/h (2 ranges) - 정확도 : $\pm 5\%$ at background, 시정수 : 5 sec	

## 5. 공간집적선량

집적선량에 대하여는 초기에는 유리선량계, 필름벳지 등을 이용하였었지만, 최근에는 안전성이 높고 감도가 양호한 열형광선량계(TLD)를 이용하여 환경 중 감마선량의 일정기간(예를 들면 분기)에 걸친 적산선량을 구하여 환경방사선 변동감시를 하고 있다. 그 이유로서 TLD는 비교적 저렴한 가격이고, 연속모니터에 비해서 계측조작도 간단하므로 측정지점을 많이 설정할 수 있으며, 설치주변의 환경감마선량을 무리없이 감시할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나 환경감마선의 감시에 사용하는 TLD는 설치할 장소의 환경조건 등이 충분히 고려되어야 하며, 감시선량범위에서 선량값/판독값의 직선성에 대해서 파악되어야 한다. 또한 변동폭이 작고, 열화특성(fading), 자기조사(self irradiation) 등에 의하여 영향을较大 받는 TLD소자를 선택해야 하며, 반복사용 하더라도 직선성이 변화가 없는 TLD 소자를 선택해야 한다. 환경감마선 감시에 많이 사용되고 있는 소자로는  $\text{CaSO}_4:\text{Tm}$ ,  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4:\text{Tb}$ ,  $\text{LiF}:\text{Mg,Cu,P}$ ,  $\text{CaF}_2:\text{Dy}$  등이 있다.

### 5.1 열형광선량계(TLD) 및 판독 장치

12개 지방측정소, 21개 간이측정소, 군방사능감시망(서울(남), 인천, 문산, 철원, 양구, 간성) 및 중앙측정소에 설치한 TLD는 Panasonic사의 UD-800계열로 4개 소자가 1 badge로 되어 있다. 조직등가소자인  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7:\text{Cu}$ 과 저선량 측정을 위해 고감도  $\text{CaSO}_4:\text{Tm}$  소자가 각각 2개씩 들어 있다. 그리고 에너지보상 필터로서 얇은 플라스틱창과 두꺼운 플라스틱창 그리고 금속(Al,

Pb, Cd, Sn)필터가 부착되어 있다.

중앙측정소에서는 39개지역 대해 매분기 교체하며, 회수한 TLD는 Panasonic사의 UD-716A 판독장치를 이용하여 판독하였다. 이 판독장치는 적외선 가열방식으로 좋은 재현성을 유지하면서 짧은 시간에 측정이 가능하고 자동화되어 있다. 또한 glow 곡선을 직접 볼 수도 있으며 glow 곡선의 출력신호 단자도 부착되어 있다. 그리고 RS-232C를 통해 컴퓨터와 연결가능하며, 감도보정 인자(EFC)와 측정 자료를 저장할 수 있도록 되어 있다.

## 5.2 판독자료의 처리

12개 지방측정소, 21개 간이측정소 및 군 연계 감시지역인 6개 지역(서울(남), 인천, 양구, 철원, 문산, 간성)과 중앙측정소에 각각 3개씩의 TLD badge를 3개월 동안 설치한 후 분기별로 회수하여 판독하였다. 각 지방측정소에 설치한 3개의 TLD를 동시에 판독하여 평균값을 그 지역의 분기당 받은 선량당량으로 하고, 3개 판독값의 측정오차를 나타내었다. 그리고 연간 받은 선량당량은 각분기의 선량당량을 합한 값으로 나타내었다.

## 제 3 절 감시결과 및 평가

### 1. 전베타 방사능분석 결과

#### 1.1 공기부유진

지역별 공기부유진의 연평균 전베타 방사능농도는 제주에서 가장 낮은  $3.08 \text{ mBq/m}^3$ , 안동에서 가장 높은  $7.62 \text{ mBq/m}^3$  이었으며, 이는 최근 5년 동안의 연평균 범위인  $2.10 \sim 11.5 \text{ mBq/m}^3$ 과 비슷한 수준이었다.

표 2.5은 공기부유진의 연평균 전베타 방사능농도를 1963년부터 2004년까지 연도별로 비교한 것으로, 1963 ~ 1989년도는 공기부유진 시료를 채취가 종료된 시점에서 120시간 경과 후 측정한 결과이며, 1990년도 이후는 전세계환경방사능감시망(GERMON)의 권고에 따라 공기부유진 시료를 채취가 종료된 시점에서 48시간 경과 후 측정한 결과이다. 상기 자료에서 시료채취 후 측정시각이 서로 다른 경우는 측정결과의 상호 직접적인 비교·평가는 어렵다. 수록자료의 정확성을 위해 그동안 발간된 보고서(1963 ~ 1998년)와 대한민국학술원논문집(“우리나라環境放射線量率과 環境放射能準位”, 노재식, 1981년)에 수록된 자료를 전반적으로 검토하여 종합적으로 재정리한 결과이다.

표 2.6은 2004년 공기부유진의 월평균 전베타 방사능농도를 지역별로 비교한 것이다.

한편, 그림 2.7은 1963년부터 2004년까지 공기부유진에 대한 연평균 전베타 방사능의 변동추이를 그래프로 나타낸 것으로 과거 60년대 대기권 핵실험이 빈번했던 시기에 준위가 상당히 높았음을 보여 준다.

부록에 2004년도 각 지방측정소에서 측정한 공기부유진의 전베타 방사능농도를 지역별로 정리하여 수록하였다.

이상의 공기부유진 전베타 방사능 측정 자료들을 종합적으로 검토해 볼 때 2004년 한 해 동안 우리나라에서 공기부유진의 전베타 방사능 이상 징후는 없었던 것으로 판단된다.

표 2.5 우리나라 공기부유진 전베타 방사능농도의 연도별 비교

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

연도 \ 지역	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1963	91.0	-	-	-	-	-	59.2	170	184	-	-	-
1964	32.6	-	-	-	-	-	13.1	37.7	37.2	-	-	-
1965	20.4	-	-	-	-	-	22.6	14.8	16.3	-	-	-
1966	111	-	-	-	-	-	346	718	6.36	-	-	-
1967	28.1	-	-	-	-	-	11.5	5.18	10.7	-	-	-
1968	6.66	-	-	-	-	-	5.55	5.55	5.92	-	-	-
1969	5.18	-	-	-	-	-	5.18	5.92	5.92	-	-	-
1970	5.18	-	-	-	-	3.70	5.55	5.18	5.92	-	-	-
1971	18.1	-	6.29	-	-	3.70	9.62	1.48	1.48	-	-	-
1972	9.25	-	7.03	-	-	2.59	3.96	1.85	1.85	-	-	-
1973	4.81	-	3.70	-	-	2.59	3.70	1.85	1.85	-	-	-
1974	13.3	-	3.70	-	3.33	4.07	3.70	4.81	3.70	-	-	-
1975	5.18	-	2.22	-	1.85	2.22	1.11	3.33	2.22	-	-	-
1976	18.9	-	7.40	-	2.22	2.96	2.96	4.44	5.92	-	-	-
1977	7.77	-	5.92	-	4.44	2.22	0.370	2.59	4.44	-	-	-
1978	4.44	-	3.70	-	6.66	0.740	2.96	4.81	2.22	-	-	-
1979	2.96	-	3.33	-	3.33	0.740	3.33	5.55	2.22	-	-	-
1980	1.85	-	2.22	-	1.11	3.70	6.29	2.96	2.96	-	-	-
1981	4.81	-	4.07	-	0.740	7.03	21.5	4.07	4.07	-	-	-
1982	2.00	-	7.70	-	7.40	10.5	4.60	8.40	18.8	-	-	-
1983	6.84	-	4.88	-	5.96	8.44	3.47	3.34	9.07	-	-	-
1984	6.02	-	2.71	-	4.04	6.78	2.53	3.18	9.56	-	-	-
1985	4.63	-	1.45	-	2.79	3.95	3.18	-	4.27	-	-	-
1986	8.10	-	7.40	-	5.00	6.40	8.70	9.80	4.40	-	-	-
1987	9.70	-	7.20	-	10.7	8.60	4.50	6.20	-	-	-	-
1988	2.53	3.11	2.33	-	2.50	3.32	1.90	2.14	3.00	-	-	-
1989	1.70	6.99	2.19	3.72	3.23	4.28	2.55	2.42	-	-	-	-
1990	12.8	13.5	16.3	10.8	10.2	11.4	9.43	8.93	-	-	-	-
1991	14.4	14.2	16.6	12.7	12.6	14.4	11.1	13.1	-	-	-	-
1992	13.7	14.0	13.8	11.4	9.53	12.0	8.57	11.3	-	-	-	-
1993	17.8	13.2	14.4	11.7	10.8	6.51	7.72	8.57	-	-	-	-
1994	15.1	11.4	14.8	12.5	8.06	5.53	4.70	5.28	8.73	-	-	-
1995	8.88	14.5	16.9	18.8	8.22	10.9	5.27	6.95	8.13	-	-	-
1996	6.39	10.6	10.4	9.91	6.72	9.94	4.41	5.83	8.37	-	-	-
1997	9.57	10.1	12.5	8.50	7.94	9.05	4.52	2.74	7.59	12.9	-	-
1998	7.72	9.82	9.12	5.96	7.46	6.13	4.02	3.87	6.21	6.82	-	-
1999	5.28	8.64	7.88	6.96	8.54	5.11	5.31	2.96	5.69	5.87	-	-
2000	5.85	7.45	8.40	8.80	11.5	7.53	4.87	3.92	5.32	6.48	-	-
2001	6.04	6.87	9.34	6.28	6.91	6.30	2.66	2.77	4.57	5.35	-	-
2002	5.86	6.83	6.89	5.85	5.12	6.15	3.40	3.01	4.88	5.12	-	-
2003	4.37	5.04	5.01	3.69	4.22	4.95	3.39	2.10	3.90	5.83	5.05	5.42
2004	4.34	6.05	6.03	4.88	5.50	6.25	4.21	3.08	4.66	7.62	5.42	5.98

주 1) 1963년 ~ 1989년 자료는 시료채집 후 120시간 경과 후 측정한 값

2) 1990년 ~ 2004년 자료는 시료채집 후 48시간 경과 후 측정한 값

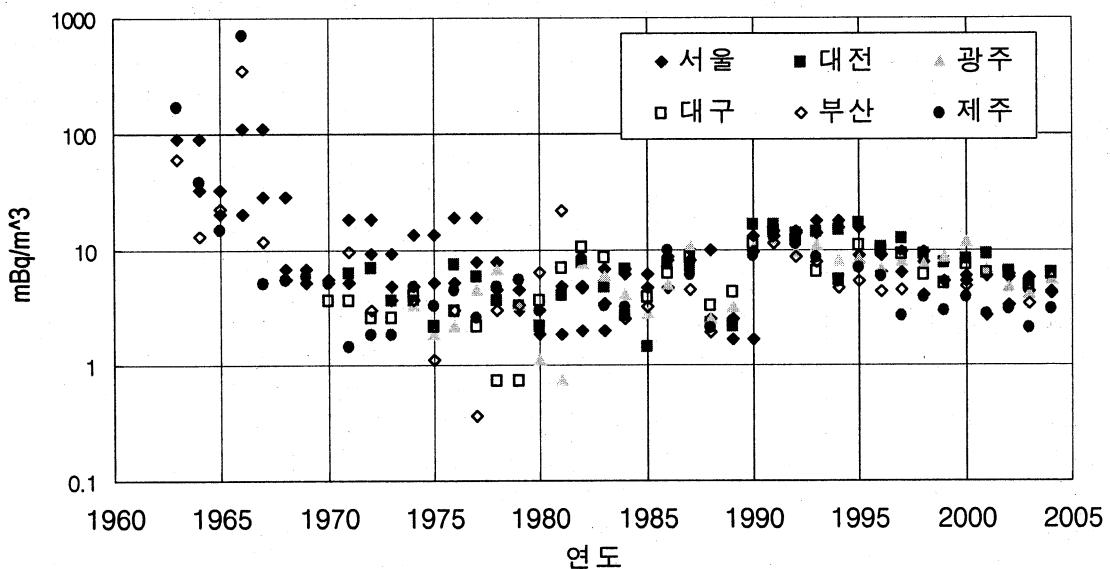


그림 2.7 우리나라 공기부유진 전베타 방사능농도의 연도별 변동

표 2.6 2004년도 공기부유진 전베타 방사능농도 지역별 월평균값

(단위 : mBq/m³)

지역 월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	4.94	7.34	8.18	6.84	5.15	9.42	6.98	2.11	3.99	11.7	5.89	7.39
2	4.13	5.74	5.67	5.45	8.53	8.02	5.87	2.67	3.46	10.1	5.34	5.70
3	4.14	6.32	5.42	5.63	5.36	6.94	3.72	2.55	5.14	7.77	4.29	5.87
4	5.21	6.63	6.56	8.87	6.45	5.49	4.14	3.15	5.52	10.2	4.72	7.10
5	3.74	4.16	4.01	4.13	3.35	4.57	2.83	3.47	4.51	5.49	5.06	4.60
6	4.68	4.92	4.75	3.37	3.37	4.69	3.49	3.65	5.30	6.53	5.55	4.92
7	2.27	3.06	3.08	1.93	1.51	3.40	1.96	3.86	3.33	5.02	2.99	4.11
8	3.44	4.22	3.89	3.78	2.53	3.53	2.45	2.80	3.78	4.48	4.53	4.54
9	3.98	4.21	4.26	3.06	4.10	4.00	2.72	2.51	3.42	4.25	4.77	4.54
10	6.67	8.52	9.68	6.94	9.07	7.50	4.79	3.93	5.75	9.19	7.37	8.19
11	4.04	8.53	9.18	4.91	9.01	8.15	7.05	3.29	5.90	9.62	6.80	8.09
12	4.60	8.38	7.59	4.34	7.26	8.61	6.21	2.68	5.03	8.45	7.19	7.08
연평균	4.34	6.05	6.03	4.88	5.50	6.25	4.21	3.08	4.66	7.62	5.42	5.98
변동폭(1σ)	2.14	3.23	3.62	3.25	4.61	4.24	3.67	1.60	2.31	4.26	2.50	2.79
연중최대	11.1	14.7	22.1	16.2	34.8	20.2	22.1	9.48	13.9	19.2	13.1	15.5
연중최소	-0.658*	0.366	0.519	0.151	0.275	0.177	0.150	0.204	0.392	0.770	0.612	0.803

\* 측정치보다 Background 값이 높게 계측됨

## 1.2 낙진

지역별 낙진의 연평균 전베타 방사능농도는 춘천에서 가장 낮은  $3.30 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$ , 청주에서 가장 높은  $18.5 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$  이었으며, 이는 최근 5년간의 연평균 변동 범위인  $3.30 \sim 41.0 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$ 와 비슷한 수준이었다.

표 2.7은 낙진의 연평균 전베타 방사능농도를 1963년부터 2004년까지 연도별로 비교한 것이다. 상기자료는 1991년도 이후부터 낙진시료를 채집하는 방법, 시료채집주기 및 시료채집이 종료된 시점으로부터의 측정시각 등이 이전의 자료와 달라 상호 직접적인 비교·평가는 어려우나, 간접적으로 비교·평가가 가능하도록  $\text{Bq/m}^2\text{-10days}$  단위의 자료를  $\text{Bq/m}^2\text{-30days}$  단위로 환산하여 단위를 통일시켰으며, 수록자료의 정확성을 위해 그동안 발간된 보고서(1963 ~ 1998년)와 대한민국학술원논문집(“우리나라 環境放射線量率과 環境放射能準位”, 노재식, 1981년)에 수록된 자료를 전반적으로 검토하여 종합적으로 재정리한 결과이다.

그림 2.8은 1963년부터 2004년까지의 낙진의 연평균 전베타 방사능 변동추이를 그래프로 나타낸 것으로 과거 60년대 대기권핵실험이 빈번했던 시기에 준위가 상당히 높았음을 보여 준다.

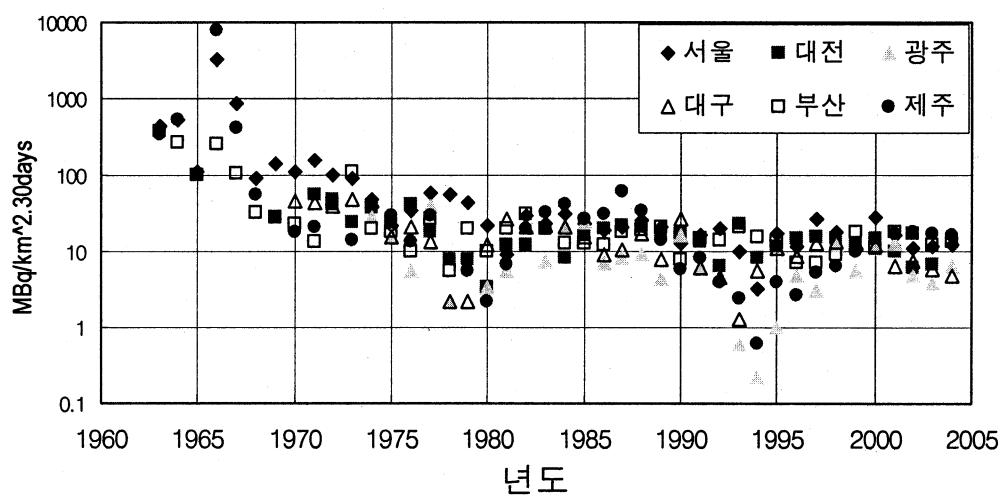


그림 2.8 우리나라 낙진 전베타 방사능농도의 연도별 변동

표 2.7 우리나라 낙진 전베타 방사능농도의 연도별 비교

(단위 : Bq/m<sup>2</sup>-30days)

연도 \ 지역	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1963	431	-	-	-	-	-	370	345	334	-	-	-
1964	524	-	-	-	-	-	266	541	415	-	-	-
1965	109	-	-	-	-	-	97.7	99.9	93.2	-	-	-
1966	3310	-	-	-	-	-	259	7990	20.0	-	-	-
1967	844	-	-	-	-	-	107	424	214	-	-	-
1968	88.8	-	-	-	-	-	32.2	56.6	35.5	-	-	-
1969	144	-	-	-	-	-	27.8	27.8	26.6	-	-	-
1970	111	-	-	-	-	46.6	23.3	17.8	25.5	-	-	-
1971	155	-	55.5	-	-	43.3	13.3	21.1	16.7	-	-	-
1972	99.9	-	48.8	-	-	38.9	42.2	43.3	36.6	-	-	-
1973	88.8	-	24.4	-	-	48.8	108	14.4	120	-	-	-
1974	48.8	-	36.6	-	27.8	45.5	20.0	41.1	47.7	-	-	-
1975	22.2	-	23.3	-	16.7	15.5	17.8	30.0	27.8	-	-	-
1976	34.4	-	42.2	-	5.55	21.1	9.99	13.3	27.8	-	-	-
1977	58.8	-	17.8	-	40.0	13.3	26.6	28.9	38.9	-	-	-
1978	55.5	-	7.77	-	2.22	2.22	5.55	7.77	14.4	-	-	-
1979	44.4	-	7.77	-	*	2.22	20.0	5.55	13.3	-	-	-
1980	22.2	-	3.33	-	3.33	12.2	9.99	2.22	18.9	-	-	-
1981	8.88	-	12.2	-	5.55	26.6	20.0	6.66	31.1	-	-	-
1982	29.4	-	12.3	-	22.2	20.4	31.2	20.1	14.4	-	-	-
1983	22.5	-	20.0	-	7.41	22.4	20.2	33.1	27.5	-	-	-
1984	30.7	-	8.13	-	21.4	21.1	13.1	42.3	29.0	-	-	-
1985	23.3	-	16.3	-	23.7	15.7	13.0	27.1	18.3	-	-	-
1986	19.2	-	20.1	-	7.05	9.09	12.1	31.2	17.7	-	-	-
1987	20.9	-	22.0	-	8.21	10.7	17.7	60.0	25.0	-	-	-
1988	25.4	9.25	20.4	-	9.16	16.9	19.1	33.3	32.4	-	-	-
1989	21.3	4.05	16.3	1.95	4.42	7.81	20.5	14.5	18.1	-	-	-
1990	12.6	24.6	17.4	13.4	16.2	26.1	7.86	5.69	-	-	-	-
1991	16.1	22.9	13.6	22.3	5.99	6.20	14.6	8.34	-	-	-	-
1992	20.0	15.1	6.50	13.9	4.69	4.61	14.3	3.98	-	-	-	-
1993	10.2	19.0	23.2	8.13	0.582	1.30	21.3	2.43	-	-	-	-
1994	3.30	21.2	8.34	14.3	0.220	5.67	15.4	0.618	4.73	-	-	-
1995	17.0	9.35	11.7	10.5	1.02	11.3	13.5	3.87	6.06	-	-	-
1996	11.5	18.7	15.1	14.3	4.76	8.62	7.27	2.63	5.47	-	-	-
1997	26.4	16.9	15.6	14.6	3.15	12.5	6.99	5.17	21.6	32.5	-	-
1998	18.3	19.6	14.7	14.6	12.4	13.6	9.01	6.41	22.5	19.7	-	-
1999	11.0	13.9	12.2	18.0	5.57	12.9	17.9	10.2	17.6	11.7	-	-
2000	28.3	4.74	15.1	21.0	11.2	12.3	11.2	14.8	23.0	10.8	-	-
2001	15.5	4.38	10.2	8.84	12.1	6.46	16.5	17.1	26.6	17.4	-	-
2002	11.9	3.83	10.4	8.78	4.55	8.22	17.6	18.8	41.0	12.1	-	-
2003	11.5	3.30	6.72	7.37	3.70	5.80	12.2	16.8	16.9	5.89	7.92	7.15
2004	12.4	3.30	8.02	6.37	6.58	4.73	13.7	16.4	7.60	5.70	8.91	18.5

주 1) 1963년 ~ 1990년 자료는 시료채집 후 120시간 경과 후 측정한 값

2) 1991년 ~ 2004년 자료는 시료채집 후 48시간 경과 후 측정한 값

3) \*는 'zero or trace'를 의미함

표 2.8는 2004년 낙진 전베타 방사능농도에 대한 월평균값을 지역별로 비교한 것이다. 이상의 낙진 전베타 방사능농도 측정자료 및 분석결과들을 종합적으로 검토해 볼 때 2004년 한 해 동안 우리나라에서 낙진 전베타 방사능 준위의 이상 징후는 없었던 것으로 판단된다.

표 2.8 2004년도 낙진 전베타 방사능농도 지역별 월평균값

(단위 : Bq/m<sup>2</sup>-30days)

월 \ 지역	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	10.8	4.12	5.73	8.45	7.52	4.99	5.84	38.0	9.92	6.93	8.09	4.53
2	16.4	8.41	14.5	11.7	11.9	10.7	8.76	33.6	12.7	15.3	8.89	10.9
3	17.2	6.22	7.46	6.89	7.67	8.41	16.1	25.2	13.3	7.08	14.7	10.9
4	25.2	4.59	11.3	7.47	3.73	6.16	11.4	11.5	15.8	2.85	6.69	16.1
5	16.5	1.77	12.6	7.06	2.54	4.38	8.90	13.7	5.75	6.58	10.1	19.9
6	12.1	2.25	7.75	6.28	18.0	3.84	9.78	6.94	2.95	6.73	5.29	19.7
7	8.69	1.82	15.0	5.37	3.88	3.30	6.06	13.2	6.10	7.91	1.57	14.5
8	9.77	1.92	6.58	2.08	1.87	3.48	12.4	10.9	1.35	2.78	3.83	19.2
9	5.32	2.23	3.99	2.12	6.42	3.56	17.7	8.23	8.90	2.07	2.89	28.5
10	8.93	2.07	4.08	11.8	4.48	2.40	56.9	8.07	5.28	2.60	24.4	40.3
11	7.32	0.959	3.06	3.19	10.2	4.04	5.58	14.8	5.30	4.70	7.69	23.7
12	10.9	3.20	4.15	4.03	0.696	1.44	5.38	13.1	3.89	2.87	12.8	13.8
연평균	12.4	3.30	8.02	6.37	6.58	4.73	13.7	16.4	7.60	5.70	8.91	18.5
변동폭(1σ)	5.3	2.09	4.10	3.13	4.72	2.48	13.6	9.8	4.32	3.54	5.96	8.9
연중최대	25.2	8.41	15.0	11.8	18.0	10.7	56.9	38.0	15.8	15.3	24.4	40.3
연중최소	5.32	0.959	3.06	2.08	0.696	1.44	5.38	6.94	1.35	2.07	1.57	4.53

### 1.3 강 수

강수의 전 지역 연평균 전베타 방사능농도 범위는 광주에서 가장 낮은 0.125 Bq/L와 청주에서 가장 높은 0.402 Bq/L 수준이었다. 이는 최근 5년간의 연평균 변동 범위인 0.0442 ~ 0.546 Bq/L과 거의 비슷한 수준이었다.

표 2.9은 전국 주요지역 강수 전베타 방사능농도에 대한 연 평균값을 1963년부터 2004년까지 연도별로 비교한 것으로 1990년까지는 시료채취 후 120시간 경과한 후 측정값이며, 1991년부터는 전세계환경방사능감시망(GERMON)의 권고에 따라 시료채취 후 48시간 경과 뒤 측정한 값이다. 앞서 공기부유진과 마찬가지로 상호 직접적인 비교·평가는 어렵다. 수록자료의 정확성을 위해 그동안 발간된 보고서(1963 ~ 1998년)와 대한민국학술원논문집("우리나라 環境放

射線量率과 環境放射能準位”, 노재식, 1981)에 수록된 자료를 전반적으로 검토하여 종합적으로 재정리한 결과이다.

그림 2.9는 1963년부터 2004년까지의 강수 전베타 방사능농도에 대해서 연간 변동추이를 그래프로 나타낸 것으로 과거 60년대 대기권핵실험이 빈번했던 시기 및 1986년 체르노빌 원전사고가 일어난 해에 상대적으로 그 준위가 높음을 알 수 있다. 공기부유진이나 낙진의 전베타 방사능농도변화의 추이에서는 체르노빌 원전사고의 영향을 명확히 관측할 수 없었으나 강수의 경우 뚜렷한 증가경향을 볼 수 있다. 이는 원전사고로 인하여 방출된 방사성물질이 강수에 함유되어 공기부유진이나 낙진보다 상대적으로 쉽게 지상에 도달함으로써 관측이 가능했던 것이다. 따라서 외국의 원전사고 시 방출된 방사성물질이 고공을 통하여 장거리를 확산·이동하는 경우 그 영향판단을 위한 시료로서 강수는 매우 중요한 시료임을 알 수 있다.

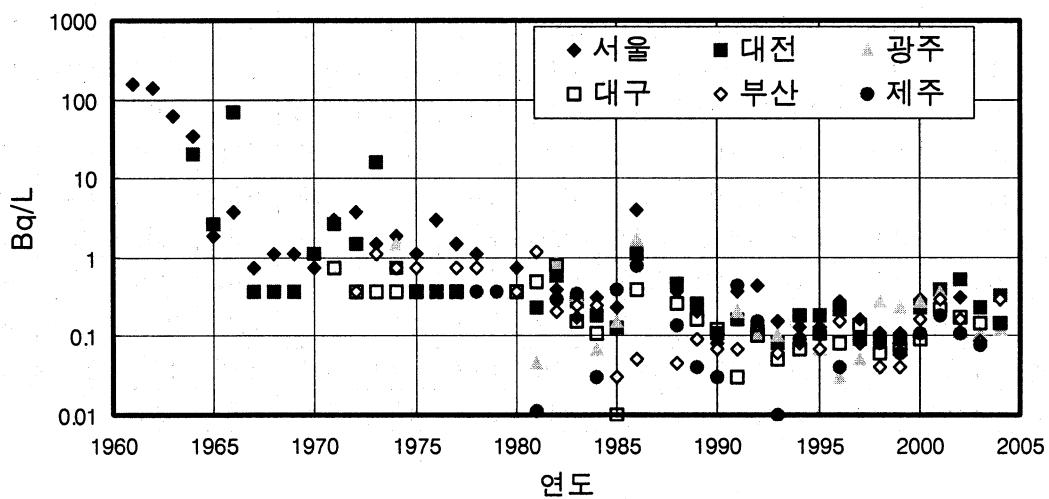


그림 2.9 우리나라 강수중 전베타 방사능농도의 연도별 변동

표 2.9 우리나라 강수 중의 전베타 방사능농도의 연도별 비교

(단위 : Bq/L)

년도 \ 지역	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1963	62.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1964	33.7	-	20.35	-	-	-	-	-	-	-	-	
1965	1.85	-	2.59	-	-	-	-	-	-	-	-	
1966	3.7	-	69.9	-	-	-	-	-	-	-	-	
1967	0.74	-	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	
1968	1.11	-	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	
1969	1.11	-	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	
1970	0.74	-	1.11	-	-	-	-	-	-	-	-	
1971	2.96	-	2.59	-	-	0.74	-	-	-	-	-	
1972	3.70	-	1.48	-	-	0.37	0.37	-	-	-	-	
1973	1.48	-	15.9	-	-	0.37	1.11	-	-	-	-	
1974	1.85	-	0.74	-	1.48	0.37	0.74	-	-	-	-	
1975	1.11	-	0.37	-	*	0.37	0.74	-	-	-	-	
1976	2.96	-	0.37	-	*	0.37	0.37	0.37	-	-	-	
1977	1.48	-	0.37	-	*	0.37	0.74	0.37	-	-	-	
1978	1.11	-	*	-	*	*	0.74	0.37	-	-	-	
1979	0.37	-	*	-	*	*	*	0.37	-	-	-	
1980	0.74	-	*	-	*	0.37	0.37	*	-	-	-	
1981	0.01	-	0.23	-	0.04	0.50	1.15	0.01	-	-	-	
1982	0.40	-	0.60	-	0.90	0.80	0.20	0.30	-	-	-	
1983	0.17	-	0.27	-	0.32	0.15	0.24	0.35	-	-	-	
1984	0.31	-	0.18	-	0.07	0.11	0.25	0.03	-	-	-	
1985	0.23	-	0.13	-	0.15	0.01	0.03	0.39	-	-	-	
1986	4.00	-	1.10	-	1.70	0.40	0.05	0.80	-	-	-	
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1988	0.38	1.10	0.48	-	-	0.26	0.04	0.14	-	-	-	
1989	0.21	0.16	0.26	0.44	-	0.16	0.09	0.04	-	-	-	
1990	0.08	0.38	0.11	0.52	-	0.12	0.07	0.03	-	-	-	
1991	0.36	0.30	0.16	0.46	0.20	0.03	0.07	0.44	-	-	-	
1992	0.45	0.30	0.11	0.28	0.10	0.10	0.14	0.15	-	-	-	
1993	0.15	0.17	0.08	0.11	0.10	0.05	0.06	0.01	-	-	-	
1994	0.13	0.11	0.18	0.09	0.09	0.07	0.08	0.09	0.13	-	-	
1995	0.10	0.19	0.18	0.19	0.07	0.11	0.07	0.12	0.21	-	-	
1996	0.27	0.06	0.22	0.10	0.03	0.08	0.15	0.04	0.09	-	-	
1997	0.16	0.07	0.09	0.08	0.05	0.14	0.08	0.09	0.07	0.05	-	
1998	0.111	0.0854	0.0891	0.0630	0.269	0.0607	0.0380	0.0820	0.0715	0.0742	-	
1999	0.106	0.0601	0.0853	0.0948	0.233	0.0702	0.0442	0.0533	0.0511	0.121	-	
2000	0.285	0.205	0.226	0.134	0.273	0.0864	0.153	0.102	0.197	0.192	-	
2001	0.284	0.122	0.388	0.456	0.375	0.215	0.290	0.187	0.514	0.230	-	
2002	0.317	0.172	0.546	0.447	0.165	0.113	0.117	0.178	0.372	0.202	-	
2003	0.230	0.104	0.233	0.218	0.0858	0.111	0.0769	0.147	0.263	0.152	0.199	0.344
2004	0.291	0.138	0.332	0.300	0.125	0.146	0.287	0.144	0.233	0.214	0.272	0.402

주) 1. 1963년 ~ 1990년 자료는 시료채집 후 120시간 경과 후 측정한 값

1991년 ~ 2004년 자료는 시료채집 후 48시간 경과 후 측정한 값

2. 1961년부터 1980년까지 자료는 “우리나라 환경방사선량률과 환경방사능준위”, 노재식, 대한민국 학술원논문집(제20집, 1981년)에서 인용함.

3. \*는 Zero or trace를 의미함.

표 2.10은 2004년 강수 중의 전베타 방사능농도에 대한 월평균값을 지역별로 비교한 것이다. 부록에 전국 각 지방측정소에서 측정한 강수 중의 전베타 방사능농도에 대한 강수 시마다의 분석 자료를 지역별로 정리하였다.

표 2.10 2004년도 강수 전베타 방사능농도 지역별 월평균 값

(단위 : mBq/L)

월 \ 지역	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	462	498	624	565	334	635	1070	354	708	357	608	688
2	1030	388	1180	918	277	959	399	401	960	1350	775	1450
3	1020	476	546	835	463	288	462	159	363	427	1330	989
4	344	180	275	219	164	139	301	72.9	557	313	315	713
5	207	69.3	373	227	69.4	97.7	168	73.2	204	180	259	292
6	192	69.5	249	228	87.4	109	240	124	134	137	236	213
7	164	117	110	85.5	84.5	42.9	161	100	117	95.5	174	182
8	126	38.4	178	57.7	110	89.0	144	122	92.1	73.5	124	167
9	105	53.7	142	41.5	37.8	111	195	78.4	148	42.0	99.2	97.3
10	591	260	450	432	226	258	560	173	241	182	298	781
11	352	93.1	367	232	84.3	130	558	147	151	343	248	421
12	286	67.7	358	596	72.1	47.2	580	186	433	110	108	615
연평균	291	138	332	300	125	146	287	144	232	214	272	401
변동폭(10)	305	165	372	345	148	207	299	111	309	324	337	595
연중최대	1640	661	2460	1460	744	1460	1210	554	1430	1920	2470	4610
연중최소	9.15	6.72	32.0	8.80	1.68	2.47	9.56	39.8	17.0	4.71	6.06	29.6

#### 1.4 상 수

상수의 전 지역 연평균 전베타 방사능농도는 37.7 mBq/L(춘천) ~ 103 mBq/L(부산)로서 최근 5년간의 연평균 변동 범위인 30.9 ~ 115 mBq/L와 비슷한 수준이었다.

표 2.11은 전국 주요지역 상수 중 전베타 방사능농도에 대한 연 평균값을 1991년부터 2004년까지 연도별로 비교한 것이며, 표 2.12은 2004년 상수 전베타 방사능농도에 대한 월평균값을 지역별로 비교한 것이다. 그리고 부록에 전국 각 지방측정소에서 측정한 상수 중의 전베타 방사능농도에 대한 분석 자료를 지역별로 정리하여 첨부하였다.

상수 전베타 방사능농도 측정자료 및 분석결과들을 종합적으로 검토해 볼 때 2004년 한 해 동안 우리나라에서 상수 중의 전베타 방사능 준위의 어떤 이상 징후는 없었던 것으로 판단된다.

표 2.11 우리나라 상수 전ベ타 방사능농도의 연도별 비교

(단위 : mBq/L)

지역 연도	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1991	80	60	70	50	50	20	70	70	-	-	-	-
1992	90	30	70	50	30	30	70	50	-	-	-	-
1993	120	170	50	50	60	40	80	10	-	-	-	-
1994	100	60	70	70	60	90	80	10	50	-	-	-
1995	70	50	90	70	60	110	120	100	80	-	-	-
1996	40	40	90	70	30	100	130	40	70	-	-	-
1997	32.5	34.6	76.0	65.0	17.7	185	129	86.7	36.0	80.3	-	-
1998	83.3	36.5	83.0	51.5	89.3	104	132	74.8	43.2	109	-	-
1999	75.7	30.9	72.5	71.3	63.9	97.7	101	60.7	33.2	89.0	-	-
2000	79.2	52.6	79.2	62.8	78.6	99.5	112	76.8	44.1	85.0	-	-
2001	68.4	41.2	89.7	51.4	68.2	90.7	109	97.8	42.2	81.2	-	-
2002	71.2	39.1	105	54.9	65.4	41.7	115	87.1	47.3	82.5	-	-
2003	69.3	39.1	78.6	52.1	40.4	40.9	84.0	81.3	46.7	74.1	75.8	100
2004	63.4	37.7	81.2	54.7	49.9	53.8	103	97.4	47.4	70.1	83.5	95.4

- ) 당시 측정소 미설치

표 2.12 2004년도 상수 전베타 방사능농도 지역별 월평균 값

(단위 : mBq/L)

월 \ 지역	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	63.6	41.1	74.4	50.1	35.5	44.2	120	126	44.6	52.4	102	101
2	80.9	32.9	69.2	52.1	52.3	47.7	131	103	41.9	52.3	73.2	128
3	63.3	25.4	63.3	50.4	55.0	41.0	134	103	55.0	61.0	90.3	122
4	59.4	49.3	74.5	48.8	62.6	44.9	112	138	50.7	67.6	85.4	80.9
5	64.6	33.5	86.8	49.5	34.7	39.0	90.6	99.2	54.1	98.7	60.6	61.5
6	63.6	37.3	77.3	47.9	38.0	40.5	103	79.2	55.5	92.2	104	65.6
7	59.2	47.2	85.5	87.3	47.2	41.5	74.5	95.0	42.5	75.4	70.6	98.9
8	55.3	33.8	84.9	53.8	60.7	31.9	101	81.2	45.6	89.4	57.7	77.1
9	69.5	33.7	81.6	52.9	53.7	60.8	84.6	88.4	41.0	66.9	94.7	81.5
10	62.3	37.9	84.8	53.6	59.3	68.4	69.7	92.6	49.3	68.6	68.4	107
11	54.7	38.4	94.3	56.6	40.5	94.0	112	65.0	39.0	58.2	109	104
12	64.3	38.0	95.0	48.3	55.7	86.9	113	92.0	50.0	58.2	85.5	117
연평균	63.4	37.7	81.2	54.7	49.9	53.8	103	97.4	47.4	70.1	83.5	95.4
변동폭(1σ)	12.8	13.4	16.7	17.9	18.2	21.3	26.7	29.2	12.0	23.1	23.2	28.3
연중최대	103	93.8	126	159	104	102	180	189	95.4	147	131	173
연중최소	22.7	14.4	39.5	32.5	8.28	26.0	14.0	43.5	29.5	32.4	30.0	47.4

## 2. 감마핵종 방사능분석 결과

### 2.1 공기부유진

전국 12개 지방측정소에서는 고체적공기채집기(High Volume Air Sampler)를 이용하여 한 달 동안 대기부유진을 필터지에 채집한 후 고순도게르마늄검출기 및 다중파고분석기로 감마핵종에 대해 정밀분석을 수행하였다. 고체적공기채집기로 한 달 동안 채집한 공기량은 약 30,000m<sup>3</sup> 정도이며 <sup>137</sup>Cs에 대한 검출하한치(MDA)는 대략 1 μBq/m<sup>3</sup> 수준이다. 표 2.13은 공기부유진 중의 인공방사성핵종인 <sup>137</sup>Cs에 대해서 분석한 결과를 정리한 것으로 농도범위는 <0.509 ~ 1.99 μBq/m<sup>3</sup> 이었으며 <sup>137</sup>Cs 이외의 인공방사성 핵종은 검출되지 않았다. 이는 대기 중에 1960년대 강대국들의 지상핵실험에 기인한 <sup>137</sup>Cs이 극미량 존재하고 있으며, 황사 등 계절적 특성에 의해 부유진의 양이 많은 시기에 MDA 이상으로 검출되었던 것이다.

표 2.13 2004년도 지역별 공기부유진중 <sup>137</sup>Cs 방사능농도

(단위 : μBq/m<sup>3</sup>)

월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	0.789	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
2	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.765	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
3	1.02	1.13	1.19	1.99	<MDA	1.18	<MDA	<MDA	1.02	0.752	1.03	1.28
4	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.882	<MDA	0.829
5	0.788	<MDA	<MDA	<MDA	0.897	<MDA	<MDA	<MDA	0.713	<MDA	<MDA	<MDA
6	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
7	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
8	<MDA	-	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
9	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
10	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
11	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
12	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	1.04	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA

<MDA ) 최소검출하한치(MDA) 이하의 값으로 판정된 자료

- : 전처리실패

한편 정밀감마핵종 분석을 통하여 우주선에 기인한 자연방사성핵종인  ${}^7\text{Be}$ 에 대해서도 방사능농도 분석을 수행하였다.

표 2.14는 공기부유진 중의 자연방사성핵종인  ${}^7\text{Be}$ 에 대해서 분석한 결과를 정리한 것으로 2004년도 우리나라에서 공기부유진 중의  ${}^7\text{Be}$  농도범위는 대략  $0.812 \sim 4.87 \text{ mBq/m}^3$  정도로 나타났다.

부록에 전국 각 지방측정소에서 측정한 공기부유진 중의  ${}^{137}\text{Cs}$ 과  ${}^7\text{Be}$ 에 대한 정밀 감마핵종 분석을 한 데이터를 검출하한치와 함께 지역별로 정리하여 수록하였다.

표 2.14 2004년도 지역별 공기부유진중  ${}^7\text{Be}$  방사능농도

(단위 :  $\text{mBq/m}^3$ )

월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	2.76	2.80	2.58	4.25	1.55	4.79	2.98	2.67	2.77	2.77	1.49	2.35
2	2.28	2.91	2.69	4.29	2.17	4.36	3.00	2.85	3.03	3.01	1.15	3.11
3	2.88	3.67	3.30	4.87	2.47	4.26	3.49	2.91	3.47	3.27	2.58	3.66
4	3.71	3.84	3.49	4.63	2.35	2.48	3.28	3.07	3.48	3.41	2.08	3.90
5	3.33	3.32	2.91	4.02	1.74	2.41	2.47	2.39	3.14	3.01	2.45	3.25
6	2.21	3.56	2.91	4.22	2.00	2.82	3.30	2.50	3.11	3.08	1.99	3.31
7	1.12	1.04	1.43	1.94	0.927	1.21	1.40	1.32	0.812	1.10	0.992	1.53
8	2.09	-	1.91	2.19	1.11	1.63	1.95	1.40	1.49	0.820	1.35	1.77
9	2.60	2.64	2.52	3.56	1.90	1.94	2.43	2.46	1.87	2.31	1.60	2.85
10	3.34	3.67	3.44	4.50	2.37	2.51	3.78	3.57	3.18	2.74	2.31	3.79
11	2.88	3.10	2.57	4.27	2.13	2.76	3.61	3.51	2.37	3.39	0.954	3.22
12	2.82	2.90	2.71	4.77	2.45	2.39	3.67	3.36	5.22	3.40	1.67	3.05

<MDA ) 최소검출하한치(MDA) 이하의 값으로 판정된 자료

- : 전처리실패

## 2.2 낙진

전국 12개 지방측정소에서 채취한 낙진시료를 지방측정소 자체에서 고순도게르마늄검출기 및 다중파고분석기로 감마핵종에 대해서 정밀분석을 수행하였다.

표 2.15은 낙진 중의 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 에 대해서 분석한 결과를 정리한 것으로  $<0.0190 \sim 0.0948 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$  농도 범위였으며,  $^{137}\text{Cs}$  이외의 인공방사성핵종은 검출되지 않았다. 이는 대기 중에 1960년대 강대국들의 지상핵실험에 기인한  $^{137}\text{Cs}$ 이 극미량 존재하고 있으며, 공기부유진에서와 같이 황사 등 계절적 특성에 의해 낙진의 양이 많은 시기에 MDA 이상으로 검출되었던 것이다.

표 2.15 2004년도 지역별 낙진 중  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도

(단위 :  $\text{Bq/m}^2\text{-30days}$ )

월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	0.0843	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
2	0.0469	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.0948	0.0320	<MDA	<MDA	<MDA
3	0.0573	0.0283	0.0357	0.0314	0.0365	<MDA	<MDA	0.0436	0.0655	0.0305	0.0489	0.0370
4	0.0332	<MDA	<MDA	0.0250	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.0260	<MDA	<MDA	0.0276
5	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
6	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
7	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
8	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
9	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
10	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
11	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
12	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA

<MDA ) 최소검출하한치(MDA) 이하의 값으로 판정된 자료

한편 자연방사성핵종인  $^7\text{Be}$ 과  $^{40}\text{K}$ 에 대해서  $^{137}\text{Cs}$ 분석과 동시에 낙진에 대해서 정밀 감마핵 종분석을 수행하였다.

표 2.16은 낙진 중의 자연방사성핵종인  $^7\text{Be}$ 에 대해서 분석한 결과를 정리한 것으로 우리나라에서 낙진 중의  $^7\text{Be}$  농도범위는  $<0.198 \sim 44.4 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$  정도로 나타났다.

표 2.17은 낙진 중의 자연방사성핵종인  $^{40}\text{K}$ 에 대해서 분석한 결과를 정리한 것으로 우리나라에서 낙진 중의  $^{40}\text{K}$  농도범위는  $<0.252 \sim 43.8 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$  정도로 나타났다.

부록에 전국 각 지방측정소에서 측정한 낙진 중의  $^{137}\text{Cs}$ 과  $^7\text{Be}$ ,  $^{40}\text{K}$ 에 대한 정밀 감마핵종분석을 수행한 자료를 검출하한치와 함께 지역별로 정리하여 수록하였다.

표 2.16 2004년도 지역별 낙진 중  $^7\text{Be}$  방사능농도

(단위 :  $\text{Bq}/\text{m}^2\text{-30days}$ )

월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	7.15	1.40	5.31	13.0	4.21	4.85	5.69	44.4	3.79	6.45	3.73	4.24
2	12.9	6.92	11.9	9.84	8.56	8.89	6.36	35.5	5.11	7.91	5.12	5.97
3	15.9	7.35	10.2	10.4	9.30	6.28	57.5	26.9	4.90	7.39	26.1	7.72
4	23.2	9.12	18.3	14.8	4.85	16.3	12.8	24.8	11.3	9.98	12.3	11.3
5	21.9	4.22	22.9	23.6	7.44	13.9	17.8	25.9	10.9	24.1	12.2	13.8
6	16.7	35.0	16.2	14.6	19.3	17.3	14.0	6.79	7.98	32.2	13.1	11.4
7	28.0	13.5	43.2	7.67	10.4	4.35	6.20	1.92	3.91	13.5	3.49	8.23
8	11.0	7.73	11.4	6.86	3.46	6.83	6.71	18.9	1.86	9.12	8.39	9.17
9	13.3	11.1	7.63	4.93	10.7	14.8	19.2	25.5	24.7	9.73	12.6	16.4
10	5.64	1.43	3.89	2.86	5.73	7.55	11.4	16.5	4.15	6.18	6.13	11.9
11	6.75	0.844	1.82	5.42	10.5	4.00	3.08	6.26	2.74	8.92	2.68	5.90
12	8.13	6.79	4.02	7.68	5.39	2.47	3.26	21.5	7.24	9.19	<MDA	4.59

표 2.17 2004년도 지역별 낙진 중  $^{40}\text{K}$  방사능농도

(단위 :  $\text{Bq}/\text{m}^2\text{-30days}$ )

월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	2.56	1.78	2.31	1.71	3.11	2.16	4.01	7.96	5.33	2.40	1.25	1.09
2	4.34	2.91	2.40	2.46	2.91	3.18	5.24	19.4	4.98	5.15	2.96	3.69
3	7.94	2.98	4.01	3.59	4.31	2.97	6.27	15.2	6.48	2.76	4.45	5.69
4	6.92	1.79	5.63	2.78	1.67	5.09	6.00	12.8	6.70	1.50	2.72	13.5
5	4.74	0.546	4.03	4.90	1.31	<MDA	5.53	9.97	1.71	2.35	3.98	15.9
6	3.14	0.779	4.03	2.25	1.16	<MDA	3.73	9.70	0.289	0.973	2.05	14.8
7	1.75	0.526	1.18	0.813	0.796	1.44	4.86	13.3	0.639	0.391	1.46	9.48
8	2.15	0.503	1.77	<MDA	1.68	<MDA	10.7	9.85	1.25	1.01	4.19	13.3
9	0.961	<MDA	1.53	<MDA	0.319	0.835	10.7	4.56	3.08	0.770	1.53	21.0
10	2.53	0.601	1.70	2.28	1.94	<MDA	31.2	4.94	2.14	1.20	0.840	43.8
11	2.16	0.456	<MDA	2.22	2.43	1.98	3.49	4.99	1.09	1.52	2.96	13.8
12	3.90	0.766	1.18	1.12	1.12	2.40	2.84	6.26	1.71	0.548	0.935	3.89

<MDA ) 최소검출하한치(MDA) 이하의 값으로 판정된 자료

## 2.3 강수

전국 12개 지방측정소에서 채취한 강수시료를 지방측정소 자체에서 고순도게르마늄검출기 및 다중파고분석기로 감마핵종에 대해서 정밀분석을 수행하였다.

표 2.18은 강수 중의 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 에 대해서 분석한 결과를 정리한 것으로 농도 범위는  $<0.0736 \sim 1.43 \text{ mBq/L}$  였으며,  $^{137}\text{Cs}$  이외의 인공방사성핵종은 검출되지 않았다.

표 2.19은 강수 중의 자연방사성핵종인  $^7\text{Be}$ 에 대해서 분석한 결과를 정리한 것으로 강수 중의 농도범위는  $<5.29 \sim 7690 \text{ mBq/L}$  이었다.

표 2.20은 강수 중의 자연방사성핵종인  $^{40}\text{K}$ 에 대해서 분석한 결과를 정리한 것으로 우리나라에서 강수 중의 농도범위는  $<0.717 \sim 2720 \text{ mBq/L}$  이었다.

부록에 전국 각 지방측정소에서 측정한 강수 중의  $^{137}\text{Cs}$ 과  $^7\text{Be}$ ,  $^{40}\text{K}$ 에 대한 정밀 감마핵종분석을 한 자료를 검출하한치와 함께 지역별로 정리하여 수록하였다.

표 2.18 2004년도 지역별 강수 중  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도

(단위 :  $\text{mBq/L}$ )

월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
2	1.21	<MDA	1.43	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.717
3	<MDA	<MDA	0.411	0.855	<MDA	0.407						
4	0.460	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
5	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
6	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
7	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
8	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
9	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
10	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
11	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
12	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.950

<MDA ) 최소검출하한치(MDA) 이하의 값으로 판정된 자료

표 2.19 2004년도 지역별 강수 중  $^{7}\text{Be}$  방사능농도

(단위 : mBq/L)

월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	1090	359	3620	2210	1570	1260	1290	2060	320	1260	883	2270
2	1740	267	3000	2090	743	1070	1280	341	833	896	791	1530
3	1750	376	1290	3110	1200	1040	1240	380	242	301	953	637
4	939	<MDA	827	660	16.6	412	1010	279	698	483	341	571
5	506	193	1410	1440	1270	652	1120	624	1170	106	371	375
6	143	418	585	818	61.3	571	596	535	418	224	6.85	282
7	586	525	432	542	12.4	552	577	251	95.0	436	4.06	250
8	504	349	468	394	84.6	274	208	430	423	212	280	159
9	848	323	670	354	437	454	443	444	1240	96.4	3.64	124
10	2520	983	1910	2440	<MDA	3020	842	2670	840	1240	2190	7690
11	1780	105	1750	1350	95.5	410	1110	956	632	157	420	574
12	1700	91.8	1390	1350	74.2	223	224	1060	781	226	<MDA	833

&lt;MDA ) 최소검출하한치(MDA) 이하의 값으로 판정된 자료

표 2.20 2004년도 지역별 강수 중  $^{40}\text{K}$  방사능농도

(단위 : mBq/L)

월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	20.2	<MDA	1000	<MDA	89.4	416	<MDA	16.3	38.2	70.1	<MDA	135
2	38.5	<MDA	<MDA	<MDA	24.1	<MDA	32.6	7.56	68.9	19.3	52.3	63.4
3	59.6	<MDA	33.0	82.6	17.0	<MDA	36.2	12.0	66.8	<MDA	62.1	32.2
4	19.8	<MDA	14.1	12.0	<MDA	<MDA	2.62	7.41	16.9	5.15	22.6	19.4
5	9.26	6.95	14.2	21.6	<MDA	<MDA	9.64	3.55	17.0	7.27	22.9	8.51
6	<MDA	<MDA	6.79	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	3.32	5.09	<MDA	<MDA	6.79
7	4.25	1.39	1.49	0.869	<MDA	10.3	<MDA	<MDA	<MDA	1.31	2.99	3.98
8	3.86	<MDA	<MDA	<MDA	3.85	2.77	6.43	4.85	1.57	7.59	9.53	6.59
9	3.35	3.45	8.07	<MDA	1.75	<MDA	5.27	2.09	5.64	2.76	<MDA	8.96
10	80.3	<MDA	315	<MDA	<MDA	<MDA	74.5	17.5	24.8	229	<MDA	2720
11	7.06	7.10	<MDA	19.6	6.28	<MDA	162	<MDA	<MDA	6.43	18.7	32.8
12	9.62	<MDA	19.6	<MDA	47.1	<MDA	<MDA	4.27	34.9	<MDA	<MDA	33.1

&lt;MDA ) 최소검출하한치(MDA) 이하의 값으로 판정된 자료

### 3. 공간감마선량률 변동감시 결과

2004년도 국가환경방사선자동감시망을 통하여 전국 37개 지점에서 수집된 15분평균 공간감마선량률은 총 1,296,383 건으로 측정자료 수집율은 99.72% 이었으며, 나머지 3,648 건은 장비 이상 또는 통신선로 장애로 인하여 미수집 되었다. 본 보고서에서는 환경방사선자동감시망 중 4개 원자력이용시설 주변에 설치된 감시기를 제외한 전국 33개 지점의 측정치를 대상으로 평가를 수행하였으며, 원전 주변의 공간감마선량률 평가 결과는 “원자력이용시설 주변 방사선환경조사 및 평가보고서”에 수록하였다. 표 2.21은 공간감마선량률에 대한 연평균값을 1991년부터 2004년까지 연도별로 비교한 것으로 2004년도 연평균값은 2003년과 예년과 동일한 준위를 보였다.

표 2.21 공간감마선량률의 연도별 비교

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

지역 연도	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주	울릉	백령	서산	전주	목포	서귀포
1991	13.6	14.9	13.4	15.8	11.6	11.1	10.0	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1992	13.4	14.5	13.3	15.9	11.6	11.0	9.2	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1993	14.4	14.8	12.2	16.4	11.5	10.8	9.1	9.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	14.3	15.3	12.2	15.9	11.3	11.2	9.5	9.5	11.7	-	-	-	12.0	7.7	-	-	-	-
1995	15.1	15.8	12.2	16.3	11.6	11.9	9.4	9.9	12.4	-	-	-	11.8	7.6	-	-	-	-
1996	13.2	14.0	11.7	14.6	11.4	10.5	10.1	7.7	10.0	-	-	-	11.7	7.7	-	-	-	-
1997	11.7	12.9	11.8	14.6	12.3	10.9	9.9	7.6	11.5	9.8	-	-	11.8	7.7	-	-	-	-
1998	11.7	12.5	11.4	15.1	12.5	10.9	9.8	8.2	11.4	9.8	-	-	11.5	7.7	-	-	-	-
1999	12.3	14.3	12.1	14.4	12.6	11.1	10.6	8.3	12.3	10.1	-	-	11.1	7.9	-	-	-	-
2000	12.2	14.2	12.1	14.3	12.6	11.0	10.4	8.3	12.0	10.1	-	-	11.1	7.7	-	-	-	-
2001	11.9	14.3	11.9	14.1	12.6	10.9	10.4	8.2	11.9	10.1	-	-	11.2	7.7	-	-	-	-
2002	11.8	13.8	12.2	13.9	12.5	10.9	10.3	8.2	12.0	11.2	-	-	11.0	7.9	-	-	-	-
2003	12.1	13.7	12.4	13.8	12.4	10.9	10.4	8.1	11.9	11.3	15.8	12.9	10.8	8.0	13.3	12.3	11.9	8.3
2004	12.3	13.7	12.4	13.8	12.4	10.9	10.5	8.1	11.8	11.4	15.7	12.7	10.7	7.5	13.4	12.3	12.1	8.3

지역 연도	진주	울산	추풍령	철원	문산	거창	충주	여수	원주	완도	속초	동해	영덕	인천	서울 남 <sup>1)</sup>
2003	10.7	11.3	10.8	14.0	19.0	10.8	14.4	9.2	13.4	11.2	19.4	10.1	10.6	10.5	14.9
2004	10.8	11.3	10.9	14.2	18.5	11.0	14.5	9.3	13.5	11.3	19.7	10.3	10.7	10.6	14.8

1) 국군제1화학방어연구소

표 2.21에서 연평균 공간감마선량률이 백령측정소 7.5  $\mu\text{R}/\text{h}$  ~ 속초측정소 19.7  $\mu\text{R}/\text{h}$  범위로 지역별로 차이가 나는 것은 각 방사선이 주된 원인이다. 즉, 지각성분인 암석 및 토양에 함유된 우라늄계열, 토륨계열의 방사성핵종 및  $^{40}\text{K}$ 의 방사능농도에 비례하여 각방사선 준위가 결정되기 때문이다. 따라서, 천연방사성핵종의 농도가 상대적으로 낮은 것으로 알려진 백악기 이후의 퇴적암과 화강암으로 이루어진 영남지방은 공간감마선량률이 상대적으로 낮으며, 백악기 이전 화강암과 편마암등이 분포하는 중부이북지방의 공간감마선량률이 상대적으로 높게 나타나고 있다.

표 2.22은 각 지점에서의 월평균 공간감마선량률값을 표시한 것이며, 부록에 공간감마선량률의 일변화를 지역별로 정리하여 수록하였다.

표 2.22 2004년도 지점별 공간감마선량률 월평균값

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

지역 월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주	울릉	백령	서산	전주	목포
1	12.4	13.7	12.7	13.7	12.3	11.2	10.7	8.0	11.6	11.4	15.3	12.5	10.1	7.5	13.1	12.2	11.8
2	12.4	13.6	12.6	13.8	12.3	11.2	10.7	8.1	11.7	11.4	15.4	12.5	10.1	7.5	13.4	12.2	11.9
3	12.3	13.4	12.0	13.9	12.4	11.0	10.5	8.1	11.7	11.3	15.6	12.3	10.7	7.5	13.4	12.2	11.9
4	12.3	13.7	12.5	14.0	12.6	11.0	10.7	8.1	11.9	11.5	16.0	13.1	11.1	7.6	13.5	12.3	12.1
5	12.4	13.6	12.4	13.8	12.5	10.8	10.7	8.2	11.8	11.4	15.9	13.0	10.9	7.6	13.4	12.3	12.1
6	12.2	13.8	12.4	13.8	12.5	10.9	10.4	8.1	12.0	11.4	16.0	13.2	11.1	7.4	13.4	12.4	12.2
7	12.2	13.6	12.0	13.5	12.3	10.8	9.8	8.1	11.8	11.3	15.7	12.7	10.7	7.3	13.2	12.3	12.0
8	12.1	13.8	12.2	13.8	12.5	11.0	10.0	8.1	11.9	11.2	15.7	12.7	10.7	7.4	13.5	12.4	12.3
9	12.1	13.5	12.0	13.6	12.3	10.6	10.2	8.0	11.8	11.1	15.5	12.5	10.6	7.4	13.4	12.3	12.0
10	12.2	14.0	12.6	14.1	12.6	10.9	10.6	8.0	11.9	11.6	15.8	12.9	10.9	7.5	13.7	12.5	12.3
11	12.3	14.0	12.8	14.0	12.5	11.0	10.7	8.1	11.9	11.6	15.6	12.9	11.0	7.5	13.5	12.3	12.2
12	12.4	14.0	12.7	14.1	12.4	11.1	10.7	8.1	12.0	11.5	15.6	12.6	10.8	8.0	13.5	12.3	12.1

지역 월	서귀포	인천	진주	울산	추풍령	철원	문산	거창	충주	속초	여수	원주	완도	동해	영덕	서울남
1	8.3	10.3	11.0	11.3	10.8	13.9	17.8	10.9	14.2	19.5	9.3	13.2	11.2	10.1	10.5	14.8
2	8.4	10.5	11.0	11.4	10.9	13.8	17.9	10.9	14.2	19.4	9.4	13.3	11.2	10.2	10.5	15.1
3	8.3	10.4	10.8	11.3	10.8	13.9	18.4	10.9	14.1	19.7	9.2	13.2	11.2	10.2	10.5	15.1
4	8.4	10.6	10.8	11.4	11.0	14.3	18.7	11.1	14.6	20.0	9.3	13.5	11.3	10.4	10.7	15.1
5	8.4	10.6	10.8	11.3	10.9	14.1	18.6	11.0	14.5	19.7	9.3	13.4	11.2	10.3	10.7	14.9
6	8.3	10.7	10.8	11.3	10.9	14.4	18.9	11.1	14.7	20.2	9.2	13.7	11.3	10.5	10.9	14.6
7	8.2	10.4	10.7	11.3	10.8	14.1	18.3	10.9	14.4	19.6	9.1	13.3	11.2	10.3	10.7	14.3
8	8.3	10.8	10.9	11.4	10.9	14.4	19.0	10.9	14.6	19.6	9.4	13.5	11.5	10.3	10.7	14.3
9	8.2	10.6	10.7	11.2	10.7	14.2	18.5	10.8	14.3	19.4	9.2	13.3	11.2	10.1	10.5	14.4
10	8.4	11.0	10.9	11.4	11.1	14.8	19.2	11.1	14.9	20.0	9.4	13.9	11.5	10.3	10.7	14.9
11	8.2	10.6	10.9	11.4	11.0	14.6	18.7	11.0	14.9	19.6	9.3	13.7	11.2	10.4	10.8	15.0
12	8.3	10.6	10.8	11.3	10.9	14.4	18.6	10.9	14.7	19.7	9.3	13.6	11.2	10.4	10.6	15.3

고정된 지점에서의 공간감마선량률 변동 원인은 자연현상, 핵실험, 비파괴검사 및 원자력이용 시설 등 여러 요인이 있다. 표 2.23는 전국 33개 지점의 측정치 전부를 통계처리하여 변동 양상을 변동이 심한 순서대로 비교·정리한 것이다. 표 2.23에서 선량률 증감 분포는 각 측정치에서 연평균값을 뺀 값의 분포를 나타낸 것으로 측정치의 97 %가 (연평균값  $\pm 1\mu\text{R}/\text{h}$ ) 이내에서 변동하였다. 2004년도의 경우 대구측정소가 공간감마선량률의 변동폭이 가장 큰 것으로 나타났으나 이는 대구측정소가 소재한 경북대학교내에서 7월 26일부터 약 한달간 진행된 도시가스 인입공사와 관련하여  $^{192}\text{Ir}$ 선원을 사용한 비파괴검사의 영향인 것으로 판명되었다. 자연현상에 의한 공간감마선량률의 상승폭이 가장 커진 지점은 울릉측정소로 12월 5일의 경우 강우에 의한 천연방사성핵종의 wash-out 효과로 평균보다 최대  $24.1 \mu\text{R}/\text{h}$  상승한 경우도 있었다. 대구측정소에서의 비파괴검사에 의한 공간감마선량률 상승 양상은 그림 2.10에서와 같이 비파괴검사시에만 증가하는 양상을 보였으나 강우에 의한 공간감마선량률 증가현상은 그림 2.11과 같이 장시간에 걸쳐 서서히 증가하는 양상을 보이는 것이 일반적이다. 전 지점에 대해 2004년도 공간감마선량률 변동 양상을 부록에 그림으로 나타냈다.

표 2.23 2004년도 지점별 공간감마선량률 변동 비교

2004년도		전지역	대구	울릉	서울	서귀포	춘천	철원	청주	문산	완도	원주
15분평균 공간감마선량률	평균( $\mu\text{R}/\text{h}$ )	12.2	10.9	10.7	12.3	8.3	13.7	14.2	12.7	18.5	11.3	13.5
	최대( $\mu\text{R}/\text{h}$ )	68.9	68.9	34.8	33.0	20.5	25.1	20.4	19.4	24.9	17.8	19.4
	최소( $\mu\text{R}/\text{h}$ )	6.5	8.8	7.6	10.9	7.7	12.6	12.9	9.5	16.5	10.5	12.1
	측정(횟수)	1155897	35029	35132	35125	35136	35098	35136	35070	35130	35136	35135
선량률 증감 분포도 (측정값-평균값) 단위 : 횟수	<-4 $\mu\text{R}/\text{h}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-4~-3 $\mu\text{R}/\text{h}$	197	0	61	0	0	0	0	104	0	0	0
	-3~-2 $\mu\text{R}/\text{h}$	2053	1	817	0	0	0	0	354	6	0	0
	-2~-1 $\mu\text{R}/\text{h}$	8657	0	2157	74	0	3	297	101	1985	0	264
	-1~0 $\mu\text{R}/\text{h}$	639324	20234	12225	17142	26872	20327	19751	16407	14937	23077	19804
	0~1 $\mu\text{R}/\text{h}$	478438	14396	18614	17205	7539	13941	13420	17236	16589	11438	13878
	1~2 $\mu\text{R}/\text{h}$	20052	274	741	603	470	591	1345	590	1344	354	963
	2~3 $\mu\text{R}/\text{h}$	4983	52	266	87	147	179	188	188	181	168	139
	3~4 $\mu\text{R}/\text{h}$	1404	13	107	5	50	42	90	55	50	57	64
	4~5 $\mu\text{R}/\text{h}$	496	9	54	2	27	8	25	21	26	31	14
	5~10 $\mu\text{R}/\text{h}$	232	23	65	4	26	6	20	14	12	11	9
	10~15 $\mu\text{R}/\text{h}$	27	8	12	1	5	1	0	0	0	0	0
	15~20 $\mu\text{R}/\text{h}$	16	6	9	1	0	0	0	0	0	0	0
	20~25 $\mu\text{R}/\text{h}$	7	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0
	>25 $\mu\text{R}/\text{h}$	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0

표 2.23 2004년도 지점별 공간감마선량률 변동비교(계속)

2004년도		거창	여수	목포	제주	안동	수원	추풍령	강릉	인천	동해	광주
15분평균 공간감마선량률	평균( $\mu\text{R}/\text{h}$ )	11.0	9.3	12.1	8.1	11.4	15.7	10.9	11.8	10.6	10.3	12.4
	최대( $\mu\text{R}/\text{h}$ )	16.5	15.1	17.7	15.0	18.1	20.9	16.7	17.7	16.1	16.1	17.6
	최소( $\mu\text{R}/\text{h}$ )	10.0	8.4	11.0	7.3	9.3	14.5	10.0	9.4	9.7	9.4	11.7
	측정(횟수)	35136	35136	34441	35136	34911	35070	35120	34032	35136	35136	35135
선량률 증감 분포도 (측정값-평균값) 단위 : 횟수	<-4 $\mu\text{R}/\text{h}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-4~-3 $\mu\text{R}/\text{h}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-3~-2 $\mu\text{R}/\text{h}$	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0
	-2~-1 $\mu\text{R}/\text{h}$	0	0	1	0	26	39	0	0	0	0	0
	-1~0 $\mu\text{R}/\text{h}$	18105	20147	17678	21060	17626	20709	16284	24044	23490	16612	21508
	0~1 $\mu\text{R}/\text{h}$	16242	14361	16130	13149	16618	13568	18079	9125	10753	17767	12975
	1~2 $\mu\text{R}/\text{h}$	534	396	467	628	441	530	530	617	634	568	454
	2~3 $\mu\text{R}/\text{h}$	208	175	128	207	141	176	151	202	192	144	144
	3~4 $\mu\text{R}/\text{h}$	23	44	23	59	45	24	61	30	56	35	37
	4~5 $\mu\text{R}/\text{h}$	17	6	8	27	8	22	13	10	9	8	16
	5~10 $\mu\text{R}/\text{h}$	7	7	6	6	5	2	2	2	2	2	1
	>10 $\mu\text{R}/\text{h}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2004년도		충주	전주	서울남	대전	군산	속초	영덕	서산	부산	진주	울산	백령
15분평균 공간감마선량률	평균( $\mu\text{R}/\text{h}$ )	14.5	12.3	14.8	12.4	13.8	19.7	10.7	13.4	10.5	10.8	11.3	7.5
	최대( $\mu\text{R}/\text{h}$ )	19.4	17.3	19.8	17.2	18.5	24.7	15.5	18.2	15.4	15.0	14.9	11.2
	최소( $\mu\text{R}/\text{h}$ )	11.8	11.6	13.2	9.4	12.2	18.5	9.7	12.2	7.7	9.7	10.8	6.5
	측정(횟수)	35136	34940	34928	35113	35136	35131	35136	35136	35057	35136	35110	34422
선량률 증감 분포도 (측정값-평균값) 단위 : 횟수	<-4 $\mu\text{R}/\text{h}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-4~-3 $\mu\text{R}/\text{h}$	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0
	-3~-2 $\mu\text{R}/\text{h}$	309	0	0	359	0	0	0	0	204	0	0	0
	-2~-1 $\mu\text{R}/\text{h}$	109	0	760	288	495	54	0	523	1479	1	0	1
	-1~0 $\mu\text{R}/\text{h}$	18172	26386	15766	18133	16442	19548	23035	21778	10940	18391	17753	24941
	0~1 $\mu\text{R}/\text{h}$	15058	7765	17799	15348	17587	14892	11510	12117	21715	16231	16970	8423
	1~2 $\mu\text{R}/\text{h}$	1202	556	392	716	461	538	425	503	535	347	309	994
	2~3 $\mu\text{R}/\text{h}$	187	170	153	161	87	74	126	150	158	135	62	57
	3~4 $\mu\text{R}/\text{h}$	62	46	42	61	53	16	31	56	18	27	16	6
	4~5 $\mu\text{R}/\text{h}$	37	17	16	15	11	9	9	9	8	4	0	0
	>5 $\mu\text{R}/\text{h}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

자연현상에 의한 공간감마선량률의 변동폭은 표 2.23 및 부록의 그림에서와 같이 지역별로 상당한 차이를 보이고 있으며, 청주, 대전 및 충주측정소의 3월초에 공간감마선량률이 뚜렷하게 감소하는 양상을 보인 것은 중부지방의 폭설로 인한 지각방사선 차폐효과 때문이다. 이와 같은

자연현상에 의한 공간감마선량률의 변동은 감시기가 설치된 지점의 지형·지질·기상조건 등과 밀접한 관계가 있으므로 공간감마선량률 변동양상의 정확한 규명은 측정지점의 지형·지질에 대한 자료 확보와 더불어 기상 및 공감감마선량률 자료의 장기간 축적을 필요로 한다.

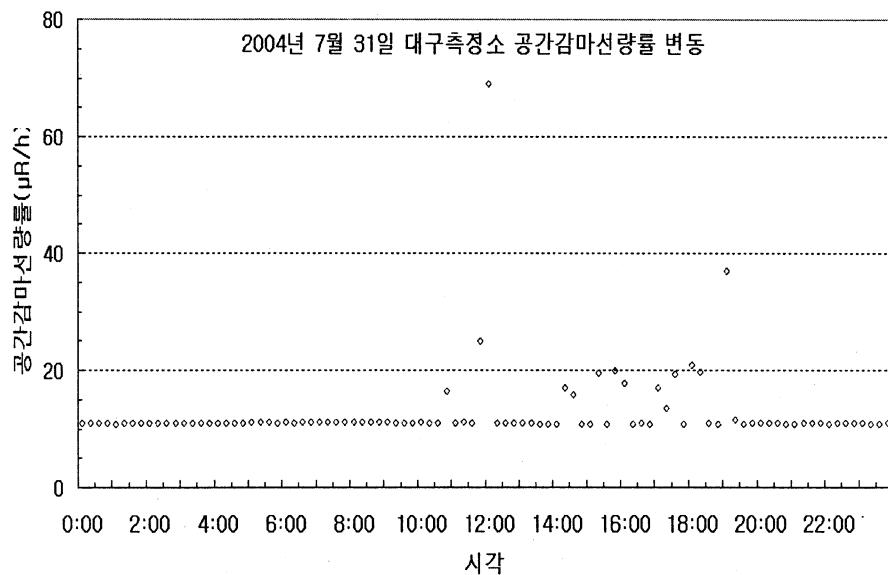


그림 2.10 인공방사선에 의한 공간감마선량률 변동 양상

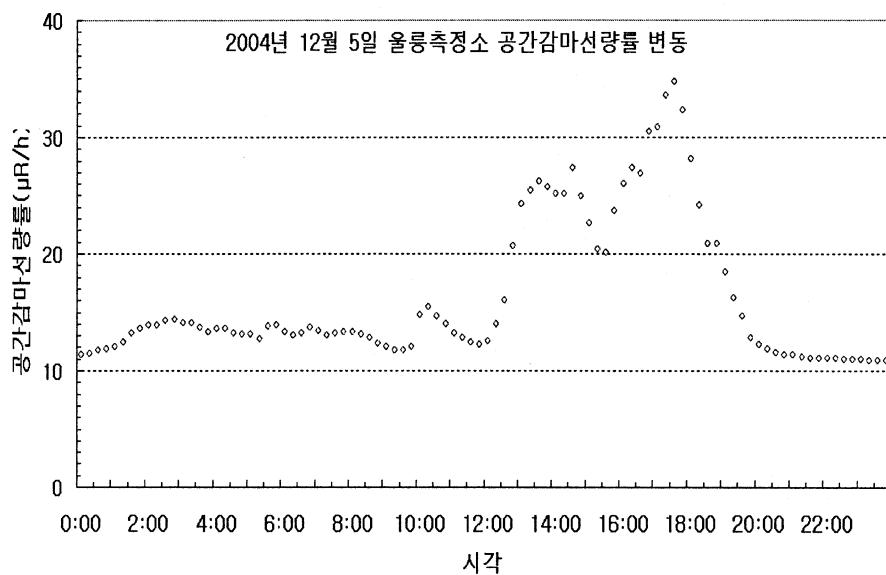


그림 2.11 강수에 의한 공간감마선량률 변동 양상

#### 4. 공간집적선량 평가결과

2004년도 지방측정소의 모니터링포스트 및 군 방사능 모니터링포스트에서 열형광선량계(TLD)를 이용하여 평가한 공간집적선량의 지역별 범위는 백령도에서 가장 낮은 0.588 mSv/년에서 속초가 가장 높은 1.39 mSv/년까지로서 최근 5년간의 연평균 변동 범위인 0.695 ~ 1.36 mSv/년과 비슷한 수준이었다. 표 2.24은 전국 주요지역의 공간집적선량에 대하여 1995년부터 2004년까지 연도별로 비교한 것이다.

그리고 공간집적선량의 지역적인 차이는 공간감마선량률의 지역적인 준위 차이와 매우 잘 일치한다. 이는 공간집적선량 역시 토양으로부터의 자연방사성핵종에 의해서 대부분 받은 선량임을 알 수 있다. 표 2.25은 2004년 매분기 공간집적선량값과 연간집적선량값을 지역별로 비교한 것이다.

표 2.24 전국 공간집적선량의 연도별 비교

(단위 : mSv/년)

지역 연도	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주	울릉	백령	인천
1995	1.27	1.34	1.22	1.48	1.28	1.15	1.04	0.940	1.04	-	-	-	1.11	0.859	-
1996	1.21	1.19	1.01	1.31	1.08	1.12	1.01	0.857	1.06	-	-	-	1.12	0.764	-
1997	1.13	1.30	1.08	1.35	1.04	1.03	0.977	0.783	1.06	0.940	-	-	1.13	0.771	-
1998	1.07	1.14	0.982	1.21	0.959	0.936	0.914	0.759	0.957	0.851	-	-	0.976	0.755	-
1999	0.949	1.10	0.969	1.09	0.912	0.919	0.883	0.714	0.868	0.823	-	-	0.901	0.667	-
2000	1.08	1.14	1.01	1.14	1.02	0.911	0.888	0.760	1.00	0.858	-	-	0.844	0.733	-
2001	0.996	1.14	1.00	1.07	0.967	0.937	0.837	0.695	0.945	0.831	-	-	0.868	0.735	-
2002	1.02	1.10	0.968	1.08	0.955	0.912	0.841	0.709	0.927	0.898	-	-	0.848	0.692	-
2003	1.04	1.11	1.00	1.10	0.991	0.972	0.870	0.709	0.943	0.916	1.25	1.00	0.891	0.653	1.19
2004	1.03	1.10	0.972	1.11	0.965	0.948	0.844	0.735	0.946	0.916	1.24	0.968	0.910	0.588	1.17

지역 연도	서산	목포	진주	서귀포	울산	전주	충주	문산	철원	속초	원주	동해	영덕	추풍령
2002	0.995	0.924	0.836	0.628	0.952	0.992	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	0.988	0.941	0.849	0.675	0.902	0.941	1.08	1.27	1.00	1.36	0.986	0.808	0.854	0.832
2004	0.955	0.923	0.755	0.696	0.893	0.961	1.07	1.23	1.06	1.39	0.962	0.789	0.823	0.832

- ) 측정소 미설치

표 2.24 전국 공간집적선량의 연도별 비교 (계속)

(단위 : mSv/년)

지역 연도	거창	완도	여수	군 감시망						중앙 측정소
				서울(남)	부평	문산	철원	양구	간성	
1995	-	-	-	-	1.35	1.28	1.43	1.45	-	-
1996	-	-	-	-	1.13	1.16	1.22	1.39	-	-
1997	-	-	-	-	1.23	1.20	1.25	1.39	-	-
1998	-	-	-	-	1.10	1.10	1.16	1.33	1.22	-
1999	-	-	-	-	1.03	0.998	1.14	1.22	1.22	0.946
2000	-	-	-	-	1.12	1.02	1.20	1.21	1.27	1.04
2001	-	-	-	-	1.07	1.02	1.14	1.26	1.19	1.10
2002	-	-	-	-	1.08	0.985	1.08	1.24	1.23	1.10
2003	0.870	0.851	0.808	1.19	1.20	1.08	1.12	1.22	1.08	1.02
2004	0.834	0.850	0.751	1.17	1.24	1.07	1.08	1.20	1.15	0.961

- ) 측정소 미설치

표 2.25 2004년도 분기 및 연간 집적선량의 지역별 비교

지역		분기별 선량당량 (mSv/분기)				연간 선량당량 (mSv/년)
		1/4	2/4	3/4	4/4	
중앙측정소		0.221±0.004	0.239±0.009	0.245±0.002	0.256±0.017	0.961
지방측정소	서울	0.253±0.010	0.251±0.006	0.247±0.010	0.283±0.005	1.03
	춘천	0.271±0.004	0.262±0.014	0.266±0.004	0.302±0.003	1.10
	대전	0.234±0.010	0.234±0.005	0.236±0.008	0.269±0.008	0.972
	군산	0.257±0.009	0.275±0.006	0.276±0.011	0.299±0.011	1.11
	광주	0.232±0.009	0.247±0.012	0.233±0.004	0.254±0.007	0.965
	대구	0.231±0.005	0.238±0.011	0.231±0.010	0.248±0.005	0.948
	부산	0.208±0.002	0.212±0.002	0.204±0.003	0.220±0.006	0.844
	제주	0.172±0.007	0.181±0.014	0.184±0.011	0.198±0.011	0.735
	강릉	0.238±0.014	0.227±0.004	0.231±0.005	0.250±0.010	0.946
	안동	0.216±0.005	0.222±0.018	0.215±0.008	0.263±0.014	0.916
	수원	0.316±0.014	0.316±0.007	0.283±0.009	0.319±0.006	1.24
	청주	0.236±0.007	0.232±0.007	0.235±0.008	0.265±0.006	0.968
간이측정소	울릉도	0.199±0.004	0.230±0.003	0.249±0.007	0.232±0.011	0.910
	백령도	0.147±0.007	-	-	0.184±0.014	0.588*
	인천	0.202±0.003	0.224±0.006	0.225±0.015	0.244±0.007	0.896
	서산	0.228±0.007	0.231±0.005	0.231±0.008	0.264±0.019	0.955
	목포	0.216±0.011	0.224±0.008	0.233±0.009	0.250±0.014	0.923
	진주	0.185±0.003	0.193±0.013	-	0.223±0.002	0.755*
	서귀포	0.155±0.005	0.173±0.009	0.173±0.010	0.196±0.013	0.696
	울산	0.218±0.009	0.217±0.006	0.220±0.020	0.237±0.011	0.893
	전주	0.226±0.003	0.237±0.006	0.233±0.005	0.265±0.004	0.961
	충주	0.275±0.003	0.253±0.007	0.260±0.008	0.284±0.011	1.07
	문산	0.284±0.010	0.317±0.017	0.299±0.011	0.334±0.009	1.23
	철원	0.255±0.017	0.247±0.010	0.261±0.020	0.299±0.016	1.06
	속초	0.332±0.019	0.357±0.007	0.343±0.022	0.356±0.037	1.39
	원주	0.240±0.001	0.233±0.009	0.244±0.012	0.244±0.005	0.962
	동해	0.188±0.003	0.200±0.016	0.186±0.008	0.215±0.012	0.789
	영덕	0.206±0.016	0.199±0.003	0.202±0.009	0.216±0.010	0.823
	추풍령	0.201±0.005	0.208±0.010	0.198±0.007	0.224±0.007	0.832
	거창	0.208±0.004	0.208±0.004	0.198±0.008	0.219±0.003	0.834
	완도	0.210±0.012	0.208±0.004	0.212±0.010	0.221±0.027	0.850
	여수	0.180±0.001	0.183±0.006	0.182±0.008	0.207±0.003	0.751
군감시망	서울(남)	0.271±0.005	0.286±0.006	0.292±0.006	0.325±0.014	1.17
	인천	0.298±0.006	0.310±0.017	0.311±0.005	0.317±0.005	1.24
	문산	0.252±0.004	0.275±0.040	0.260±0.011	0.282±0.004	1.07
	철원	0.265±0.005	0.258±0.016	0.261±0.010	0.300±0.008	1.08
	양구	0.300±0.009	0.287±0.009	0.290±0.011	0.322±0.006	1.20
	간성	0.298±0.004	0.286±0.002	0.264±0.012	0.305±0.017	1.15

- ) TLD 분실 또는 망실

\* ) 분기별 누적선량을 연간선량으로 환산한 값

## 5. 강수 중의 $^{3}\text{H}$ 방사능분석 결과

전국 12개 지방측정소 및 백령도, 울릉도 간이측정소 그리고 2003년도에 인천에서 서울로 이전한 국군제1화학방어연구소(서울(남), 군방사능감시소)에서 매월 채취한 강수시료를 액체섬광계수기로  $^{3}\text{H}$ 를 분석한 결과 표 2.26에서 보는 바와 같이 제주지역이 연평균 0.503 Bq/L로 가장 낮고 서울(남)지역이 연평균 1.35 Bq/L로 가장 높게 나타났다. 이 수준은 최근 5년간의 연평균 변동 범위인 0.406 ~ 2.39 Bq/L와 거의 같은 수준이다. 다만, 대전지역의 4월 강수의 경우는 원자력연구소에서 운영하는 하나로 연구용원자로의 소량의 중수누설에 의한 영향으로 높게 나타났다. 표 2.27는 2004년 강수 중의  $^{3}\text{H}$  방사능농도에 대한 월평균값을 지역별로 비교한 것이다.

표 2.26 우리나라 강수 중의  $^{3}\text{H}$  방사능농도의 연도별 비교

(단위 : Bq/L)

지역 연도 \	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	백령	울릉	인천	수원 <sup>#</sup>	청주 <sup>#</sup>
1994	-	-	1.96	-	4.44	-	-	5.08	-	-	-	-	-	-	-
1995	3.02	3.04	-	1.57	0.856	1.56	2.57	1.63	1.22	-	1.88	0.750	2.03	-	-
1996	1.69	1.84	2.93	1.40	1.33	2.81	2.64	1.49	1.49	-	1.36	1.25	-	-	-
1997	1.19	1.28	1.33	1.10	1.32	1.39	1.26	0.79	1.17	1.24	1.53	1.03	1.23	-	-
1998	1.07	1.12	1.18	1.05	1.23	1.27	1.52	0.75	0.94	0.95	0.74	1.03	1.20	-	-
1999	1.05	1.02	1.48	0.881	0.877	2.39	1.03	0.461	0.969	0.842	1.00	0.840	0.928	-	-
2000	1.08	0.967	1.63	0.815	0.796	0.996	0.882	0.523	1.03	0.960	1.13	1.00	1.03	-	-
2001	1.45	1.07	1.01	0.790	0.800	1.07	0.998	0.580	0.762	0.784	0.897	0.658	1.93	-	-
2002	1.04	1.06	0.909	0.770	0.406	0.950	0.843	0.486	0.769	0.873	0.858	0.872	1.32	-	-
2003	1.25	0.831	0.957	0.827	0.767	1.00	1.24	0.572	0.922	0.733	0.904	0.737	1.50*	1.12	0.967
2004	0.928	0.999	1.04	0.919	0.713	1.02	0.858	0.503	0.843	1.09	0.816	0.551	1.35*	0.888	0.765

- ) 강수시료 채취불능 또는 미 분석

\* ) 서울(남) : 국군제1화학방어연구소 (인천에서 서울로 이전)

# ) 2003년도 지방측정소 추가

표 2.27 2004년도 지역별 강수 중  $^{3}\text{H}$  방사능농도

(단위 : Bq/L)

지역 월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주
1	1.59±0.03	1.77±0.04	1.50±0.03	0.777±0.029	0.777±0.029	-	-	0.633±0.028
2	0.501±0.034	0.522±0.035	0.563±0.035	0.605±0.035	<0.096	1.75±0.04	0.146±0.032	0.209±0.033
3	1.39±0.03	1.06±0.03	0.953±0.030	1.19±0.03	0.989±0.030	1.31±0.03	0.701±0.029	0.701±0.029
4	1.10±0.03	1.10±0.03	26.0±0.06	0.976±0.041	0.843±0.027	1.08±0.03	0.843±0.027	0.602±0.026
5	0.889±0.027	1.05±0.04	2.58±0.05	0.776±0.039	0.801±0.039	1.45±0.03	0.726±0.039	1.15±0.04
6	0.533±0.021	1.76±0.03	0.800±0.022	0.761±0.022	0.284±0.031	1.33±0.03	1.15±0.02	0.406±0.020
7	0.414±0.032	0.567±0.033	0.545±0.033	0.584±0.034	0.327±0.031	0.785±0.034	0.785±0.034	0.305±0.031
8	0.584±0.034	0.360±0.030	0.472±0.033	0.342±0.029	0.651±0.034	0.607±0.034	0.854±0.036	0.216±0.029
9	0.748±0.033	0.552±0.032	0.926±0.034	0.512±0.032	0.492±0.032	0.414±0.031	1.00±0.04	0.591±0.032
10	-	0.617±0.029	1.42±0.03	0.924±0.031	1.37±0.03	0.988±0.031	-	0.868±0.030
11	1.40±0.03	1.64±0.03	0.887±0.028	0.682±0.027	0.443±0.025	0.585±0.026	1.60±0.03	0.256±0.024
12	1.06±0.03	0.994±0.037	0.761±0.031	2.90±0.04	1.49±0.04	0.868±0.032	0.761±0.031	0.104±0.032
평균	0.928±0.390	0.999±0.481	1.04±0.58 <sup>#</sup>	0.919±0.635	0.713±0.406	1.02±0.40	0.858±0.350	0.503±0.298

- ) 강수시료 채취불능

# ) 대전 4월 강수의 경우 하나로연구용원자로 중수누설의 영향으로 평균값에서 제외함.

표 2.27 2004년 지역별 강수 중  $^{3}\text{H}$  방사능농도 (계속)

(단위 : Bq/L)

지역 월	강릉	안동	수원	청주	서울(남)*	백령	울릉
1	0.325±0.026	1.32±0.03	1.21±0.03	1.25±0.03	1.34±0.03	0.940±0.030	0.506±0.028
2	0.939±0.037	1.04±0.04	0.376±0.034	0.543±0.035	0.647±0.035	0.501±0.034	0.647±0.028
3	1.47±0.033	1.55±0.03	1.29±0.03	1.08±0.03	1.40±0.03	1.89±0.04	0.692±0.026
4	0.948±0.028	1.35±0.03	1.19±0.03	1.04±0.03	1.68±0.03	1.60±0.04	0.776±0.039
5	1.21±0.03	1.10±0.04	0.726±0.026	0.801±0.039	1.08±0.03	0.755±0.026	0.459±0.025
6	1.65±0.03	1.65±0.03	1.15±0.02	0.558±0.021	5.10±0.05	0.458±0.032	0.721±0.032
7	0.427±0.033	0.502±0.033	0.763±0.034	0.589±0.033	0.337±0.032	0.786±0.035	0.559±0.031
8	0.270±0.029	0.696±0.035	0.539±0.034	0.359±0.032	0.613±0.031	0.505±0.030	0.505±0.030
9	0.571±0.032	0.729±0.033	0.827±0.034	0.729±0.033	0.592±0.029	0.414±0.031	0.529±0.026
10	0.508±0.028	-	-	-	-	0.553±0.028	0.494±0.026
11	0.818±0.028	1.49±0.04	1.19±0.03	0.938±0.028	1.15±0.03	0.938±0.028	0.352±0.034
12	0.974±0.032	0.567±0.030	0.496±0.030	0.538±0.035	0.849±0.037	0.455±0.034	0.373±0.034
평균	0.843±0.426	1.09±0.39	0.888±0.317	0.765±0.266	1.35±1.25	0.816±0.455	0.551±0.128

\* ) 서울(남) : 국군제1화학방어연구소 (인천에서 서울로 이전)

- ) 강수시료 채취불능

## 6. 중앙 모니터링포스트 환경방사능 감시결과

한국원자력안전기술원내 환경방사능 모니터링포스트를 설치하여 대기부유진, 강수, 낙진 등을 매월 수집, 정밀 감마핵종분석을 수행하였다.

### 6.1 대기부유진

고체적공기채집기(High Volume Air Sampler)를 이용하여 한 달 동안 대기부유진을 필터지에 채집한 후, 이를 태워서 고순도게르마늄검출기 및 다중파고분석기로 감마핵종에 대해서 정밀분석을 수행하였다. 표 2.28은 대기부유진 중의 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 과 자연방사성핵종인  $^7\text{Be}$ 에 대해서 분석한 결과를 정리한 것으로  $^{137}\text{Cs}$ 의 경우 4월의  $1.30 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ 을 제외하고는 모두 검출하한치 미만이었다.

참고로 한 달 동안의 공기채집량은 약  $30,000 \text{ m}^3$  정도이고 계측시간을 80,000초로 했을 때  $^{137}\text{Cs}$ 의 검출하한치는 약  $1.38 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ 정도이다.  $^7\text{Be}$ 의 월별농도 차이는 표 2.28에서 보는 바와 같이 여름철이 다소 낮은 경향이 있으나 이에 대한 정확한 평가를 위해서 향후 수년간 지속적으로 분석할 계획이다.

표 2.28 중앙 모니터링포스트 대기부유진 중의 방사능농도

구분	채집일수	분진량(g)	$^{137}\text{Cs}(\mu\text{Bq}/\text{m}^3)$		$^7\text{Be}(\text{mBq}/\text{m}^3)$
			방사능농도	MDA	
1월	31	3.78	<MDA	1.76	$4.39 \pm 0.03$
2월	30	3.88	<MDA	2.14	$4.74 \pm 0.03$
3월	30	3.83	<MDA	1.24	$5.69 \pm 0.03$
4월	33	2.70	$1.30 \pm 0.35$	1.04	$6.04 \pm 0.03$
5월	28	2.95	<MDA	1.55	$4.45 \pm 0.04$
6월	30	1.35	<MDA	1.73	$4.86 \pm 0.06$
7월	32	1.86	<MDA	1.52	$2.08 \pm 0.03$
8월	30	2.40	<MDA	0.784	$2.99 \pm 0.03$
9월	30	1.96	<MDA	1.38	$3.93 \pm 0.04$
10월	31	3.03	<MDA	1.52	$5.40 \pm 0.04$
11월	30	3.37	<MDA	1.21	$4.50 \pm 0.04$
12월	30	2.25	<MDA	0.698	$4.98 \pm 0.02$

<MDA ) 최소검출하한치(MDA) 이하의 값으로 판정된 자료

## 6.2 낙진(Dry Deposition)

우천 시에는 강수가 함유되지 않도록 설계한 강수·낙진자동채집기를 제작하여 한 달 동안 채집한 후 이를 증발·건고하여 고순도게르마늄검출기 및 다중파고분석기로 감마핵종에 대해서 정밀분석을 수행하였다. 표 2.29은 낙진 중의 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 과 자연방사성핵종인  $^7\text{Be}$  및  $^{40}\text{K}$ 에 대해서 분석한 결과를 정리한 것이다.  $^{137}\text{Cs}$ 의 경우  $\text{MDA} \sim 53.4 \text{ mBq/m}^2\text{-30 days}$ 로 검출되었다.

표 2.29 중앙 모니터링포스트 낙진 중의 방사능농도

구분	채집 일수	계측 시료량 (g)	$^{137}\text{Cs}(\text{mBq}/\text{m}^2\text{-30days})$		$^7\text{Be}$ ( $\text{Bq}/\text{m}^2\text{-30days}$ )	$^{40}\text{K}$ ( $\text{Bq}/\text{m}^2\text{-30days}$ )
			방사능농도	MDA		
1월	31	8.26	$53.4 \pm 4.6$	24.6	$9.48 \pm 0.39$	$2.42 \pm 0.29$
2월	30	7.60	$37.8 \pm 5.0$	22.7	$11.5 \pm 0.3$	$3.26 \pm 0.21$
3월	30	3.77	$37.0 \pm 8.0$	23.5	$6.40 \pm 0.19$	$3.31 \pm 0.30$
4월	32	12.04	$26.5 \pm 10.3$	25.2	$23.3 \pm 0.9$	$4.37 \pm 0.48$
5월	29	7.63	<MDA	36.1	$24.7 \pm 0.5$	$3.21 \pm 0.50$
6월	30	5.07	$38.8 \pm 11.1$	35.0	$24.9 \pm 0.4$	$2.79 \pm 0.29$
7월	31	4.59	<MDA	42.9	$18.9 \pm 0.3$	$2.11 \pm 0.28$
8월	32	4.47	<MDA	36.7	$25.8 \pm 0.5$	$2.51 \pm 0.28$
9월	30	2.61	$5.22 \pm 9.17$	30.6	$15.9 \pm 0.3$	$1.40 \pm 0.18$
10월	31	3.62	$7.09 \pm 7.57$	13.6	$4.28 \pm 0.19$	$2.36 \pm 0.18$
11월	30	2.17	<MDA	20.1	$6.63 \pm 0.19$	$0.930 \pm 0.143$
12월	30	1.73	<MDA	37.8	$6.27 \pm 0.24$	$1.31 \pm 0.24$

<MDA ) 최소검출하한치(MDA) 이하의 값으로 판정된 자료

### 6.3 강 수

낙진성분이 함유되지 않도록 설계한 강수·낙진자동채집기를 제작하여 한 달 동안 채집한 후 이를 증발·건고하여 고순도게르마늄검출기 및 다중파고분석기로 감마핵종에 대해서 정밀 분석을 수행하였다. 표 2.30는 강수 중의 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 과 자연방사성핵종인  $^7\text{Be}$  및  $^{40}\text{K}$ 에 대해서 분석한 결과를 정리한 것이다.  $^{137}\text{Cs}$ 의 경우 4월의 0.532 mBq/L을 제외하고는 모두 검출되지 않았다.  $^7\text{Be}$ 의 경우 강우량이 적은 겨울철에 강수 중 농도가 높은 것은 대기 중  $^7\text{Be}$ 의 강하는 주로 비에 의한 wash-out 효과가 크기 때문인 것으로 알려져 있다.

표 2.30 중앙 모니터링포스트 강수 중의 방사능농도

구분	채집 일수	시료량 (L)	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/L)		$^7\text{Be}$ (Bq/L)	$^{40}\text{K}$ (mBq/L)	
			방사능농도	MDA		방사능농도	MDA
1월	31	16.1	<MDA	1.95	1740 ± 20	<MDA	14.9
2월	29	50.7	<MDA	0.711	1550 ± 20	44.0 ± 7.8	10.2
3월	30	57.4	<MDA	0.295	1200 ± 10	<MDA	2.96
4월	32	116	0.532 ± 0.130	0.401	1010 ± 10	7.70 ± 3.10	4.48
5월	29	156	<MDA	0.122	1100 ± 20	4.18 ± 1.28	1.38
6월	30	493	<MDA	0.0420	634 ± 5	1.45 ± 0.73	0.932
7월	30	573	<MDA	0.0780	554 ± 7	1.41 ± 0.43	0.536
8월	32	315	<MDA	0.0780	363 ± 3	<MDA	0.940
9월	30	214	<MDA	0.211	821 ± 7	<MDA	1.44
10월	31	5.09	<MDA	7.63	2250 ± 100	<MDA	62.8
11월	30	56.2	<MDA	0.716	1350 ± 20	<MDA	7.42
12월	30	67.1	<MDA	0.736	1690 ± 20	<MDA	6.24

<MDA ) 최소검출하한치(MDA) 이하의 값으로 판정된 자료



### **제 3 장 해양방사능 조사**



## 제 3 장 해양방사능 조사

### 제 1 절 조사계획

1993년 러시아 정부의 방사성폐기물 해양투기에 관한 백서 발표에 이어 동해 해역에 대한 러시아의 방사성폐기물 재투기 사건을 계기로 국내 해양환경방사능 감시의 필요성이 절실하게 대두되었다. 이에 따라 한국원자력안전기술원에서는 한반도 주변해역에 대한 환경방사능 감시 차원에서 국립수산과학원 산하의 동·서·남해 수산연구소의 협조로 연 2회 지정된 해상정점에서 표층해수시료를 채취하여 정밀 방사능분석을 1995년부터 수행해 오고 있다. 이와 같이 조사하여 축적된 해양방사능 자료는 국내 원자력이용시설 뿐만 아니라 인접국의 연·근해에서 발생한 방사능 사고로 인해 한반도 주변 해역에 미치는 방사능 영향여부를 판단할 수 있는 비교자료로 활용할 수 있으며, 또한 중국, 일본, 러시아 등 주변국에서 방사능사고의 발생으로 그 영향에 대한 국가간 분쟁 발생시 책임규명을 위한 판단자료로 제시할 수 있다.

따라서 본 조사는 한반도 주변 국가에서의 활발한 원자력 이용 산업과 방사성물질 이동증가로 인하여 한반도 주변 해역의 방사능 오염 가능성에 높아짐에 따라, 연·근해의 방사능농도 분포를 조사하여 방사능 자료를 확보하고 그 특성을 파악하여 해양방사능 감시체계를 확립하는 데 목적을 두고 표 3.1과 같은 조사계획으로 수행하였다.

표 3.1 2004년도 해양방사능조사 프로그램

구분	조사시기	조사지점수	조사대상	감시핵종	시료채취 협조기관
1차 조사	2월	21개 지점 (동해 : 8 지점) (남해 : 7 지점) (서해 : 6 지점)	표층해수 각 지점 62 L	$^{137}\text{Cs}$ $^3\text{H}$ $^{90}\text{Sr}$	동해 : 동해수산연구소 남해 : 남해수산연구소 서해 : 서해수산연구소
			표층해수 각 지점 20 L	$^{239+240}\text{Pu}$	
2차 조사	8월	21개 지점 (동해 : 8 지점) (남해 : 7 지점) (서해 : 6 지점)	표층해수 각 지점 62 L	$^{137}\text{Cs}$ $^3\text{H}$	

해수시료는 동·서·남해 각 지역 수산연구소의 협조로 채취한 후 안전기술원으로 운송하는 방법으로 수행하였다. 2004년 2월에 1차 채취를, 8월에 2차 채취를 수행하였으며 동해 8개 정점, 남해 7개 정점 및 서해 6개 정점에서 해수시료를 채취하였다.

2004년도에 방사능조사를 실시한 해수시료의 채취정점은 그림 3.1과 같다.

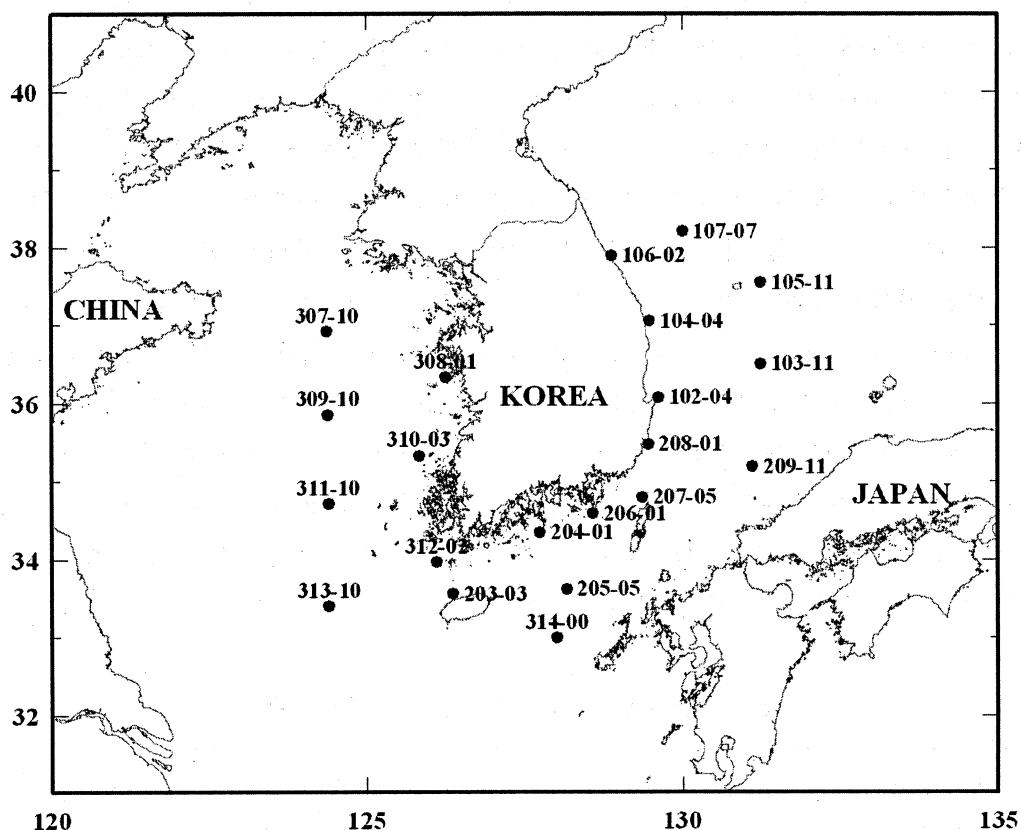


그림 3.1 한반도 주변해역의 표층해수 채취정점

## 제 2 절 측정 및 분석방법

각 조사정점에서 채취한 표층해수 중에서 60 L는 감마핵종 및  $^{90}\text{Sr}$  분석용, 20 L는  $^{239+240}\text{Pu}$  분석용으로서 용기 벽에 방사성물질이 흡착되는 것을 방지하기 위해서 해수 1 L 당 염산 1 mL를 혼합하고, 나머지 2 L는  $^3\text{H}$  분석용으로서 별도의 플라스틱 통에 옮긴 뒤 실험실로 운송하였다. 실험실로 운반된 해수시료는 분석대상 핵종에 따라 각각 다른 방법으로 전처리한 후 방사능농도를 계측하였다.

## 1. $^{137}\text{Cs}$

표층해수 60 L에 염산을 첨가하여 pH를 2.0 이하로 낮춘 후 L 당 0.5 g의 AMP(ammonium phosphomolybdate)를 첨가하고 1시간 동안 교반시킨 다음 Cs 등을 흡착시켰다. 침강한 AMP를 하루 동안 방치한 후 경사법으로 상등액을 제거하고 AMP를 분리해 내었다. 분리된 AMP를 전조기에서 건고시킨 후 감마계측용 U-8 용기에 충진하여 고순도게르마늄검출기 (HPGe & MCA System)로 계측하였다. 이때 화학적 회수율은 첨가시킨 AMP와 회수된 AMP의 무게비를 이용하여 구했다.

## 2. $^3\text{H}$

해수 중  $^3\text{H}$  농도는 일반 환경시료와는 달리 매우 낮기 때문에 시료를 증류한 후 직접 측정하는 방법으로는 계측이 매우 어렵다. 따라서 매우 농도가 낮은  $^3\text{H}$ 를 계측하기 위하여 니켈-니켈형 전극을 이용한 전해농축장치를 사용하여  $^3\text{H}$ 를 농축시켰다. 해수시료 1 L를 증류용기에 옮기고 소량의  $\text{KMnO}_4$ 를 넣고 증류한 다음 증류액에 질산은 용액을 떨어뜨려 증류액 중에  $\text{Cl}^-$  이온의 존재여부를 확인하여 증류액에  $\text{Cl}^-$  이온이 존재하지 않을 때까지 반복 증류한다. 증류된 용액 800 mL를 전해 Cell에 넣고  $\text{Na}_2\text{O}_2$  분말 약 8 g을 가하여 완전히 용해시킨 후 시료량이 약 40 mL로 될 때까지 서서히 전해농축을 실시하였다. 전해농축이 완료된 시료는 재증류한 후 10 mL를 20 mL 테프론 용기에 분취하고 Ultima Gold LLT cocktail 10 mL를 첨가하고 잘 혼합한 후 계측기내의 냉암소에서 하루 동안 보관한 뒤 액체섬광계수기(Perkin Elmer, Quantulus 1220)를 이용하여 시료 당 500분간 계측한 후 농축계수를 고려하여  $^3\text{H}$ 의 농도를 계산하였다.

## 3. $^{90}\text{Sr}$

해수 중에 존재하는  $^{90}\text{Sr}$ 은 다른 방사성핵종과 마찬가지로 매우 낮은 농도로 존재하기 때문에 정확한 농도를 알기 위해서는 해수시료를 최소한 60 L를 처리하여야 한다. 산처리된 해수시료 60 L에  $\text{NaOH}$ 를 넣어 pH 10 이상 올려 생성된 수산화 침전물을 경사법과 원심분리로 제거하고 여액에 다시  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 를 넣어 탄산염침전을 만들어 원심 분리하였다. 회수된 탄산염침전을 염산으로 녹인 후 옥살산을 넣어 pH 4.2에서 스트론튬(칼슘)옥살레이트 ( $\text{Sr}(\text{Ca})\text{C}_2\text{O}_4$ ) 침전을 만들었다. 원심분리로 회수된 스트론튬(칼슘)옥살레이트 침전에 발연질산을 넣어 칼슘과 스트론튬의 질산에 대한 용해도 차이를 이용하여 칼슘을 제거하였다. 칼슘이 완전히 제거된 스트론튬 용액에 잔류하는 라듐을 바륨크롬메이트 공침전으로 제거하였고 암모니움카보네이트를

넣어 탄산스트론튬(SrCO<sub>3</sub>) 침전을 만들었다. 여과 후 탄산스트론튬 침전을 끓은 염산으로 녹인 후 철 담체를 넣고 암모니아수로 pH를 8까지 올려 수산화철 침전을 만들었다. 여과하여 철침전을 제거하였고 여액에 암모니움카보네이트를 넣어 탄산스트론튬 침전을 만든 다음 다시 여과하여 건조시킨 후 탄산스트론튬 침전의 무게를 측정하여 회수율을 구하였다. 탄산스트론튬 침전을 끓은 염산으로 녹인 후 밀봉하여 보관하였다. 해수 중 안정 스트론튬의 양은 염분계를 이용하여 측정하였다. 14일 이상 보관된 스트론튬 용액에 이트리움 담체를 넣고 암모니아수로 pH를 8이상 올려 수산화이트리움 침전을 만들어 여과하였다. 여과된 침전을 염산으로 녹인 다음 옥살산을 넣고 pH 1.5에서 이트리움옥살레이트 침전을 만들었다. 24 mm 여과지로 여과하여 침전이 여과지에 부착되도록 하였고 이 여과지를 프란쳇에 밀착시킨 후 건조하였다. 침전이 부착된 프란쳇을 가스비례계수기로 10분간 10회 계측하여 <sup>90</sup>Sr의 떨핵종인 <sup>90</sup>Y을 계측하여 <sup>90</sup>Sr의 농도를 계산하였다.

#### 4. <sup>239+240</sup>Pu

Pu 단독 분석을 위하여 채취한 해수 약 20 L에 철 담체 및 Pu 추적자(<sup>242</sup>Pu)를 첨가한 후 암모니아수를 이용하여 용액의 pH를 9.0까지 올려 수산화 철침전을 만들어 Pu을 철침전에 공침시켰다. 2일 방치한 후 경사법으로 여액을 제거한 후 철침전을 5 L 비커에 회수한 후 다시 1 일 방치 후 상등액을 버린다. 회수된 소량의 침전을 가스버너에서 가열 후 pH를 8.0으로 정확히 조절하여 철 침전에 포함된 수산화마그네슘 및 수산화칼슘 침전을 용해한다. pH 조절이 끝난 침전용액을 1일 방냉한 후 침전을 경사법 및 원심분리기를 이용하여 회수한다. 회수된 침전은 원심분리관에 강질산을 첨가하여 용해한 후 가열판으로 옮겨 증발 농축 후 최종 산농도가 5M이 되도록 한다. 준비된 5M 질산용액에 Ascorbic산 약 40 mg을 첨가하여 Pu의 산화수를 조절한 후 TEVA-Spec 수지로 이루어진 자동 Pu 순수분리장치를 이용하여 Pu을 순수분리하였다. <sup>239+240</sup>Pu의 방사능농도는 고분해능유도결합질량분석기에서 얻은 <sup>239</sup>Pu 및 <sup>240</sup>Pu 각각의 방사능농도를 합산하여 산출하였다.

### 제 3 절 조사결과 및 평가

#### 1. $^{137}\text{Cs}$ 의 방사능농도

한반도 주변해역 21개 지점에서 채취한 2004년도 표층해수의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도 범위는 1.35 ~ 3.19 mBq/kg으로, 과거 10년(1994 ~ 2003)간 조사된 농도범위인 1.30 ~ 7.00 mBq/kg과 비교할 때 동일한 준위를 나타내었다. 연평균 농도는 2.20 mBq/kg로 예년의 범위인 1.95 ~ 4.06 mBq/kg 보다 대체로 낮게 나타났다. 조사정점별  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도의 2004년도 분석결과를 표 3.2에 나타내었고 그림 3.2는 조사정점별  $^{137}\text{Cs}$ 의 방사능농도를 나타낸 것이다.

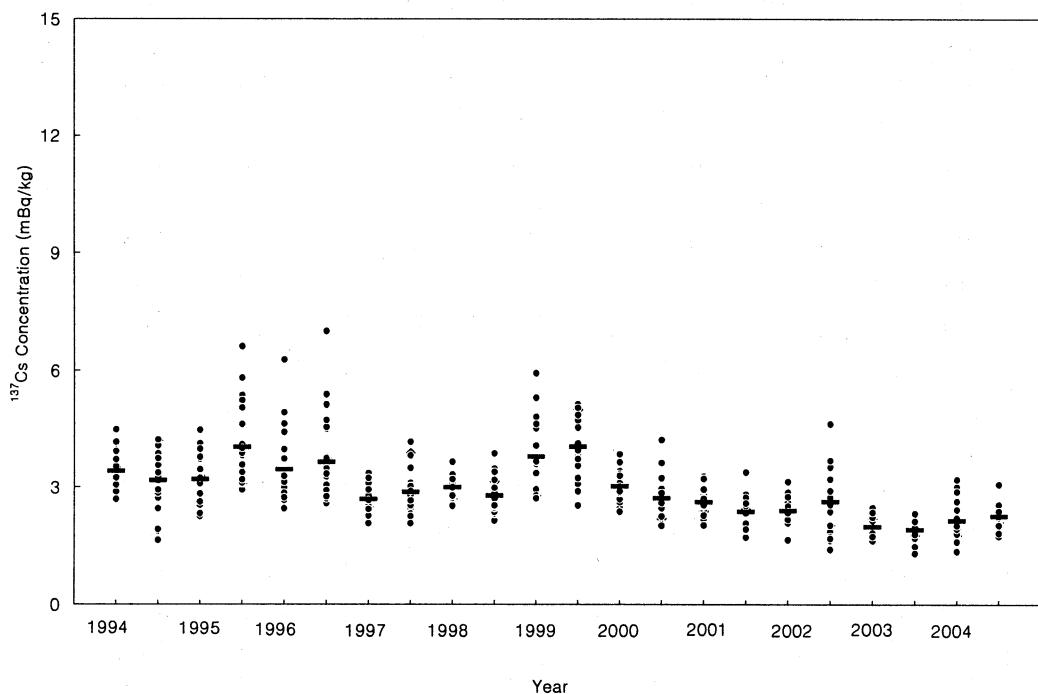


그림 3.2 한반도 주변해역 표층해수 중  $^{137}\text{Cs}$ 의 연평균 농도 변화

표 3.2 2004년도 표층해수의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도

(단위 : mBq/kg)

구분	시료 채취 정점	$^{137}\text{Cs}$ 방사능농도 $\pm \sigma$		
		2004년도 분석결과		과거농도범위 (1994 ~ 2003)
		1차조사(2월)	2차조사(8월)	
동해	107 - 07	1.76 $\pm$ 0.15	2.10 $\pm$ 0.34	1.77 ~ 6.27
	106 - 02	2.21 $\pm$ 0.21	1.74 $\pm$ 0.31	1.67 ~ 4.68
	105 - 11	1.95 $\pm$ 0.35	2.48 $\pm$ 0.38	2.04 ~ 4.85
	104 - 04	1.71 $\pm$ 0.14	2.47 $\pm$ 0.43	2.01 ~ 5.25
	103 - 11	3.00 $\pm$ 0.26	3.07 $\pm$ 0.52	1.71 ~ 5.29
	102 - 04	2.65 $\pm$ 0.18	2.21 $\pm$ 0.32	1.82 ~ 5.38
	209 - 11	2.09 $\pm$ 0.18	2.31 $\pm$ 0.40	1.87 ~ 4.60
	208 - 01	1.94 $\pm$ 0.20	1.99 $\pm$ 0.43	1.60 ~ 5.23
남해	207 - 05	3.19 $\pm$ 0.21	1.96 $\pm$ 0.33	1.93 ~ 3.86
	206 - 01	2.08 $\pm$ 0.27	2.54 $\pm$ 0.26	1.48 ~ 7.00
	205 - 05	2.42 $\pm$ 0.16	2.48 $\pm$ 0.37	1.68 ~ 3.72
	204 - 01	2.04 $\pm$ 0.21	2.00 $\pm$ 0.35	1.71 ~ 3.93
	203 - 03	1.69 $\pm$ 0.20	2.53 $\pm$ 0.32	1.84 ~ 4.06
	314 - 00	1.99 $\pm$ 0.21	2.13 $\pm$ 0.41	1.70 ~ 5.81
	313 - 10	1.80 $\pm$ 0.21	2.07 $\pm$ 0.35	1.76 ~ 6.61
서해	312 - 02	1.60 $\pm$ 0.18	1.82 $\pm$ 0.40	1.30 ~ 4.85
	311 - 14	-	-	2.53 ~ 2.72*
	311 - 12	-	-	2.65 ~ 2.91*
	311 - 10	2.88 $\pm$ 0.18	2.07 $\pm$ 0.35	1.73 ~ 4.62
	310 - 03	1.93 $\pm$ 0.15	2.48 $\pm$ 0.32	1.63 ~ 3.71
	310 - 14	-	-	3.02 ~ 4.72*
	309 - 14	-	-	2.70 ~ 2.89*
	309 - 12	-	-	2.53 ~ 3.49*
	309 - 10	1.35 $\pm$ 0.19	2.02 $\pm$ 0.45	1.68 ~ 4.48
	308 - 01	2.63 $\pm$ 0.31	2.55 $\pm$ 0.32	1.73 ~ 4.62
	307 - 10	2.01 $\pm$ 0.14	2.38 $\pm$ 0.36	2.12 ~ 5.92

o) 계측오차

\* ) 과거 3년간의 농도범위 (1996 ~ 1998)

- ) 수산연구소의 계획변경으로 1999년부터 시료 채취 불가

## 2. ${}^3\text{H}$ 의 방사능농도

한반도 주변해역 21개 지점에서 채취한 표층해수의  ${}^3\text{H}$  방사능농도 범위는  $0.097 \sim 0.425 \text{ Bq/L}$ 로, 과거 9년(1995 ~ 2003)간 조사된 농도범위인  $<0.0401 \sim 1.19 \text{ Bq/L}$  와 비교할 때 거의 비슷한 준위를 나타내고 있다. 42개 시료에 대한 연평균 농도는  $0.229 \text{ Bq/L}$ 로서 예년의 범위인  $0.219 \sim 0.457 \text{ Bq/L}$  보다 다소 낮게 나타났다. 표 3.3 및 그림 3.3은 1995년부터 2004년 까지 표층 해수 중 조사점별로  ${}^3\text{H}$  방사능농도를 분석한 결과이다.

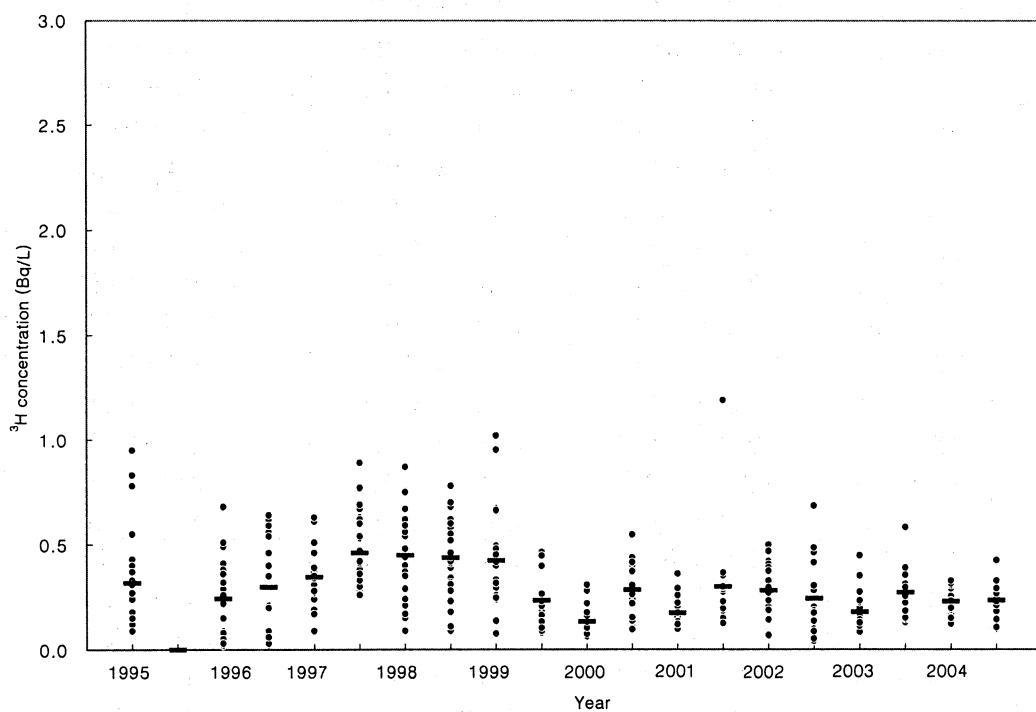


그림 3.3 한반도 주변해역 표층해수 중  ${}^3\text{H}$ 의 연평균 농도변화

표 3.3 2004년도 표층 해수의  $^{3}\text{H}$  방사능농도

(단위 : Bq/L)

구분	시료 채취 정 점	$^{3}\text{H}$ 방사능농도 $\pm \sigma$		
		2004년도 조사결과		과거농도범위 (1995 ~ 2003)
		1차조사 (2월)	2차조사 (8월)	
동해	107 - 07	0.240 $\pm$ 0.012	0.182 $\pm$ 0.018	0.0401 ~ 0.67
	106 - 02	0.291 $\pm$ 0.012	0.109 $\pm$ 0.017	<0.09 ~ 0.65
	105 - 11	0.240 $\pm$ 0.012	0.206 $\pm$ 0.018	0.074 ~ 0.74
	104 - 04	0.167 $\pm$ 0.011	0.097 $\pm$ 0.017	<0.07 ~ 1.19
	103 - 11	0.233 $\pm$ 0.012	0.231 $\pm$ 0.018	0.069 ~ 0.95
	102 - 04	0.305 $\pm$ 0.012	0.243 $\pm$ 0.018	0.084 ~ 0.62
	209 - 11	0.189 $\pm$ 0.011	0.182 $\pm$ 0.018	0.052 ~ 0.46
	208 - 01	0.189 $\pm$ 0.011	0.231 $\pm$ 0.018	<0.07 ~ 1.02
남해	207 - 05	0.253 $\pm$ 0.012	0.210 $\pm$ 0.015	<0.07 ~ 0.48
	206 - 01	0.328 $\pm$ 0.017	0.133 $\pm$ 0.014	<0.07 ~ 0.73
	205 - 05	0.233 $\pm$ 0.016	0.229 $\pm$ 0.015	<0.06 ~ 0.42
	204 - 01	0.222 $\pm$ 0.016	0.143 $\pm$ 0.014	<0.06 ~ 0.61
	203 - 03	0.233 $\pm$ 0.016	0.286 $\pm$ 0.015	0.084 ~ 0.56
	314 - 00	0.123 $\pm$ 0.011	0.105 $\pm$ 0.014	0.073 ~ 0.53
	313 - 10	0.198 $\pm$ 0.012	0.286 $\pm$ 0.015	<0.09 ~ 0.95
	312 - 02	0.150 $\pm$ 0.011	0.303 $\pm$ 0.019	<0.09 ~ 0.67
서해	311 - 14	-	-	0.56 ~ 0.69*
	311 - 12	-	-	0.62 ~ 0.89*
	311 - 10	0.205 $\pm$ 0.012	0.425 $\pm$ 0.020	0.12 ~ 0.63
	310 - 03	0.232 $\pm$ 0.012	0.243 $\pm$ 0.018	0.13 ~ 0.84
	310 - 14	-	-	0.59 ~ 0.77*
	309 - 14	-	-	0.54 ~ 0.60*
	309 - 12	-	-	0.60 ~ 0.70*
	309 - 10	0.314 $\pm$ 0.012	0.267 $\pm$ 0.019	0.18 ~ 0.78
	308 - 01	0.198 $\pm$ 0.012	0.328 $\pm$ 0.019	<0.09 ~ 0.95
	307 - 10	0.328 $\pm$ 0.012	0.291 $\pm$ 0.019	0.20 ~ 0.87

o) 계측오차

\* ) 과거 3년간의 농도범위 (1996 ~ 1998)

- ) 수산연구소의 계획변경으로 1999년부터 시료 채취 불가

&lt; )의 수치는 검출하한치(MDA)를 의미함

### 3. $^{90}\text{Sr}$ 의 방사능농도

$^{90}\text{Sr}$ 은  $^{137}\text{Cs}$ 와 마찬가지로 방사성물질에 의한 환경오염여부를 평가할 때 이용하는 주요 조사 대상 핵종 중의 하나이며, 환경에서 검출될 때 그 오염원을 파악하기 위하여  $^{137}\text{Cs}$ 과 병행해 서 조사하는 것이 일반적이다. 한반도 주변해역 12개 지점에서 2004년도에 채취한 표층해수의  $^{90}\text{Sr}$  방사능농도 범위는  $1.16 \sim 2.23 \text{ mBq/kg}$  (연평균  $1.64 \text{ mBq/kg}$ ) 범위로, 일본 주변해역에 서 검출된 농도범위인  $\text{ND} \sim 10 \text{ mBq/kg}$ 과 비교할 때 거의 비슷한 준위를 나타내고 있다. 표 3.4 및 그림 3.4는 1996 ~ 2004년 표층해수 중의  $^{90}\text{Sr}$  방사능농도를 나타낸 것이다.

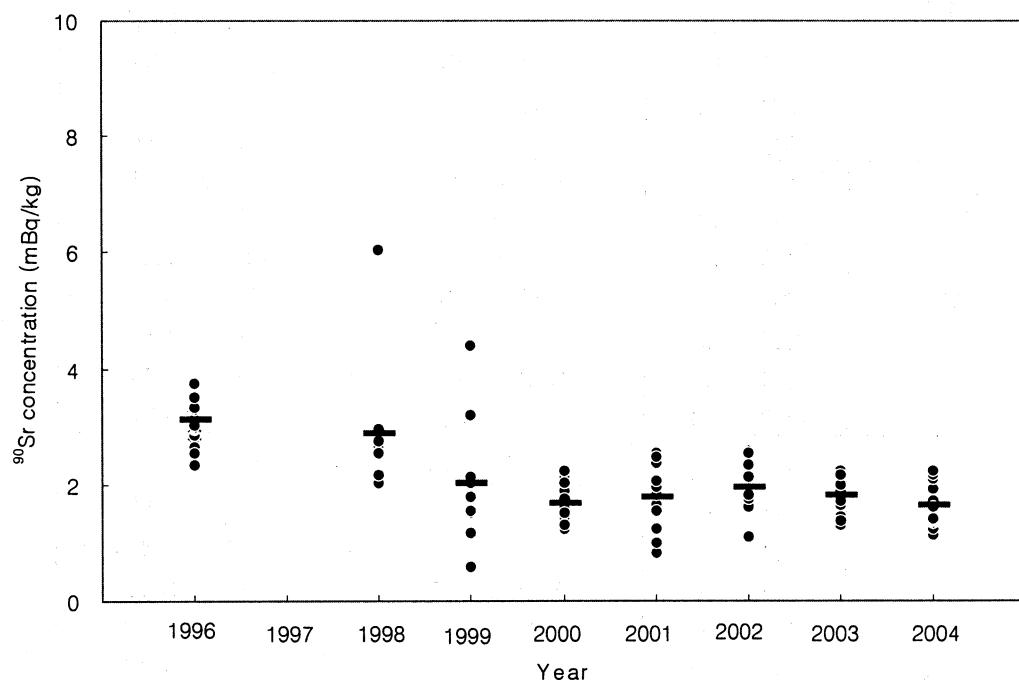


그림 3.4 한반도 주변해역 표층해수 중  $^{90}\text{Sr}$ 의 연평균 농도 변화

표 3.4 2004년도 표층해수의  $^{90}\text{Sr}$  방사능농도

(단위 : mBq/kg)

구분	시료 채취 정점	$^{90}\text{Sr}$ 방사능농도 $\pm \sigma$	
		2004년도 조사결과	과거 농도범위 (1997 ~ 2003)
동해	107 - 07	+ $1.15 \pm 0.15$	$2.53 \pm 0.30^*$
	106 - 02	$1.22 \pm 0.18$	$1.23 \sim 2.96$
	105 - 11	+ $1.40 \pm 0.14$	$0.818 \sim 4.41$
	104 - 04	+ $1.35 \pm 0.16$	$2.68 \pm 0.38^*$
	103 - 11	+ $2.90 \pm 0.44^*$	$1.16 \sim 6.06$
	102 - 04	+ $1.35 \pm 0.16$	$1.22 \sim 2.54$
	209 - 11	+ $2.35 \pm 0.33^*$	
	208 - 01		
남해	207 - 05	$1.92 \pm 0.18$	$1.77 \sim 2.84$
	206 - 01	+ $1.39 \pm 0.16$	$2.97 \pm 0.42^*$
	205 - 05	+ $2.09 \pm 0.19$	$2.86 \pm 0.38^*$
	204 - 01	+ $2.18 \pm 0.21$	$1.10 \sim 3.14$
	203 - 03	+ $2.09 \pm 0.19$	$3.36 \pm 0.45^*$
	314 - 00	+ $2.09 \pm 0.19$	$0.594 \sim 3.34$
	313 - 10	+ $2.09 \pm 0.19$	$1.29 \sim 3.31$
서해	312 - 02	$1.42 \pm 0.19$	$1.31 \sim 3.57$
	311 - 14	-	$3.00 \pm 0.40^*$
	311 - 12	-	$3.01 \pm 0.38^*$
	311 - 10	$1.72 \pm 0.15$	$1.01 \sim 3.53$
	310 - 03	$1.62 \pm 0.15$	$1.75 \sim 2.02$
	310 - 14	-	$3.74 \pm 0.49^*$
	309 - 14	-	$3.02 \pm 0.42^*$
	309 - 12	-	$3.50 \pm 0.44^*$
	309 - 10	-	$3.34 \pm 0.43^*$
	308 - 01	-	$2.95 \pm 0.40^*$
	307 - 10	$2.23 \pm 0.23$	$1.51 \sim 3.73$

## o) 계측오차

- ) 수산연구소의 계획변경으로 1999년부터 시료 채취 불가

+ ) 계획 변경으로 분석 제외

\* ) 1996년도 조사결과

#### 4. $^{239+240}\text{Pu}$ 의 방사능농도

21개 지점에서 채취한 표층해수에서  $^{239+240}\text{Pu}$  방사능농도는 전 지점 평균치는  $8.59 \mu\text{Bq}/\text{kg}$ 로 나타났다.  $^{239+240}\text{Pu}$  방사능농도의 범위는  $2.64 \sim 20.5 \mu\text{Bq}/\text{kg}$ 로 지난 9년간 조사된 농도범위인  $2.13 \sim 35.9 \mu\text{Bq}/\text{kg}$  내의 준위를 나타내고 있다. 표 3.5와 그림 3.5는 1995년부터 2004년까지 표층 해수 중 조사정점별  $^{239+240}\text{Pu}$  방사능농도를 분석한 결과이다.

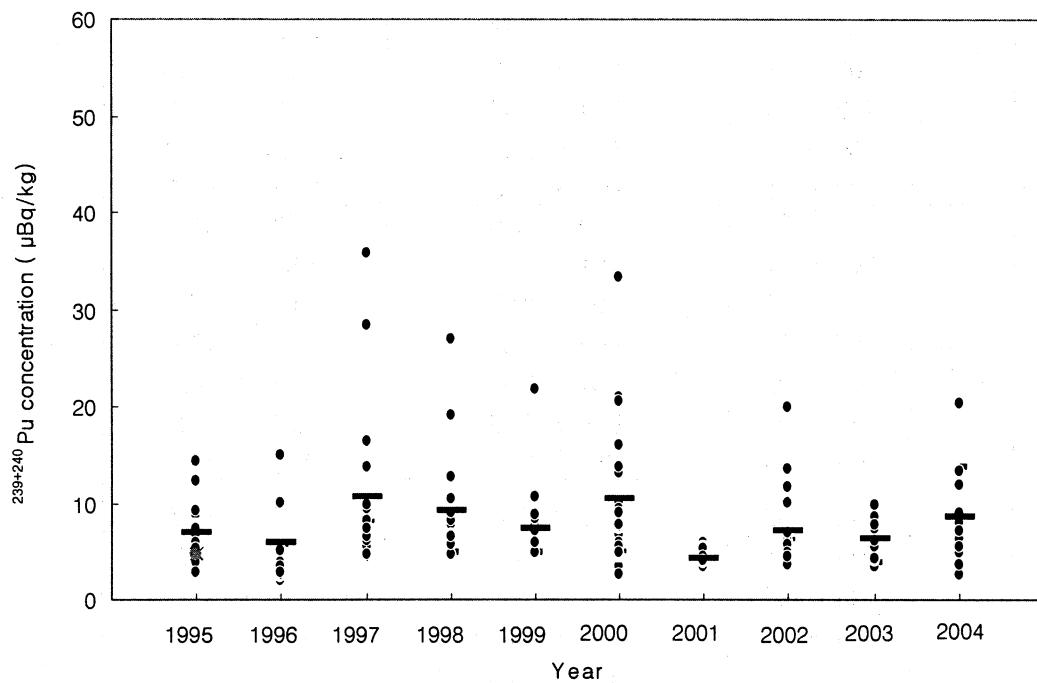


그림 3.5 한반도 주변해역 표층해수 중  $^{239+240}\text{Pu}$ 의 연평균 농도변화

#### 5. 연도별 방사능농도

2004년도 한반도 주변해역에 대한 환경방사능 감시결과를 요약하면 표 3.6과 같다. 이러한 농도 준위는 과거 10년간 일본 연해의 표층해수를 조사한 참고자료와 비교할 때 그 범위 내로서 특이한 이상치는 없었으며, 1995년부터 2004년까지 연평균 방사능농도는 그림 3.6에 나타낸 것처럼 연도별로 두드러진 변화 없이 거의 일정한 값을 나타내었다.

표 3.5 2004년도 표층해수의  $^{239+240}\text{Pu}$  방사능농도(단위 :  $\mu\text{Bq}/\text{kg}$ )

구분	시료 채취 정점	$^{239+240}\text{Pu}$ 방사능농도 $\pm \sigma$	
		2004년도 조사결과	과거 농도범위
동해	107 - 07	7.16 $\pm$ 0.40	4.80 ~ 14.4
	106 - 02	8.80 $\pm$ 0.50	3.43 ~ 10.7
	105 - 11	7.98 $\pm$ 1.12	3.59 ~ 35.9
	104 - 04	5.62 $\pm$ 0.23	2.13 ~ 21.1
	103 - 11	5.61 $\pm$ 0.16	<3.52 ~ 7.70
	102 - 04	7.34 $\pm$ 0.46	3.29 ~ 8.06
	209 - 11	8.07 $\pm$ 1.03	<2.51 ~ 10.1
	208 - 01	13.8 $\pm$ 1.43	3.86 ~ 6.27
남해	207 - 05	6.09 $\pm$ 0.66	3.83 ~ 21.5
	206 - 01	5.61 $\pm$ 0.51	3.97 ~ 16.0
	205 - 05	9.09 $\pm$ 2.66	2.67 ~ 7.62
	204 - 01	11.9 $\pm$ 0.87	3.70 ~ 13.1
	203 - 03	2.64 $\pm$ 0.41	3.33 ~ 20.6
	314 - 00	18.9 $\pm$ 3.39	4.07 ~ 8.82
	313 - 10	13.3 $\pm$ 1.34	3.48 ~ 15.1
서해	312 - 02	20.5 $\pm$ 2.65	3.97 ~ 12.7
	311 - 14	-	2.90 $\pm$ 0.77*
	311 - 12	-	<4.69
	311 - 10	6.33 $\pm$ 0.81	3.99 ~ 16.5
	310 - 03	5.04 $\pm$ 0.84	4.40 ~ 20.1
	310 - 14	-	2.00 $\pm$ 0.61*
	309 - 14	-	4.00 $\pm$ 0.63*
	309 - 12	-	4.68 $\pm$ 1.29*
	309 - 10	5.57 $\pm$ 0.55	2.91 ~ 9.80
	308 - 01	7.26 $\pm$ 0.32	2.71 ~ 12.3
	307 - 10	3.75 $\pm$ 0.36	3.94 ~ 7.33

## o) 계측오차

- ) 수산연구소의 계획변경으로 1999년부터 시료 채취 불가

\* ) 1996년도 조사결과

&lt;)의 수치는 검출하한치(MDA)를 의미함

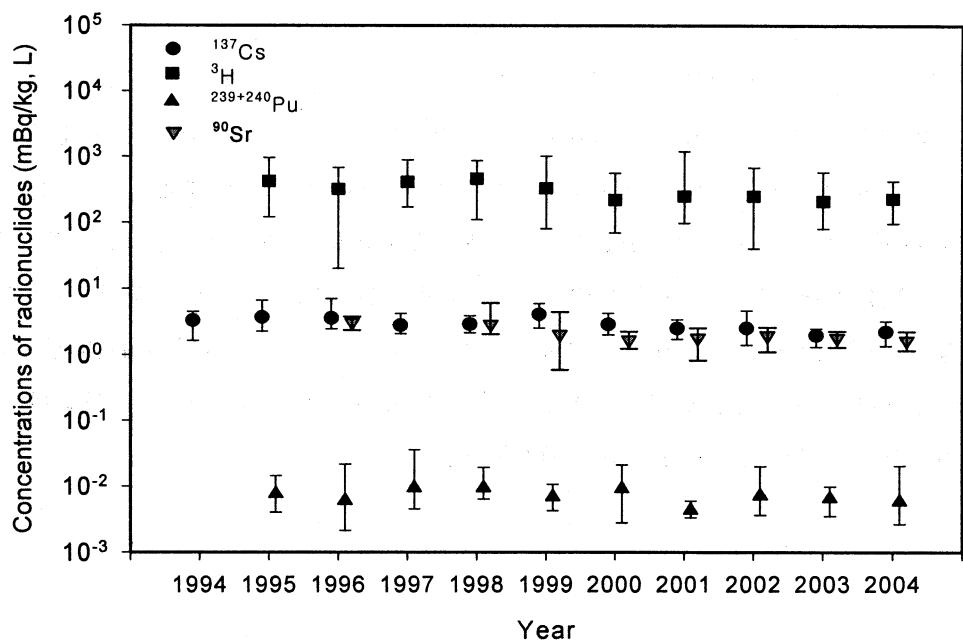


그림 3.6 한반도 주변해역 표층해수 중 방사성핵종의 연평균 농도변화

표 3.6 2004년도 주변해역 표층해수 중 방사능농도

핵 종	단 위	시료수	2004년도 농도범위	과거농도범위	참고자료*
$^{137}\text{Cs}$	mBq/kg	42	1.35~3.19	1.30~7.00	ND~21
$^3\text{H}$	Bq/L	42	0.097~0.425	0.0401~1.19	0.43~1.09
$^{90}\text{Sr}$	mBq/kg	12	1.16~2.23	0.594~6.06	ND~10
$^{239+240}\text{Pu}$	$\mu\text{Bq/kg}$	21	2.64~20.5	2.13~35.9	ND~109

\*) 일본 연해에서 조사한 자료( $^{137}\text{Cs}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 은 1982 ~ 2002년,  $^3\text{H}$  및  $^{239+240}\text{Pu}$ 는 1982 ~ 1996년 자료)

<) 검출 하한치 (MDA) 이하의 값으로 판정된 자료(< 다음의 숫자는 MDA 값)

ND) 검출되지 않음을 의미

## 6. 방사능농도비

### 6.1 $^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$

해수 중 존재하는 인공 방사성 핵종의 기원을 파악하기 위하여 통상적으로 해수 중에 존재하는 방사성 핵종들 간의 농도비를 검토한다. 1995년부터 2004년까지 해수 중  $^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$  방사능농도비를 표 3.7과 그림 3.7에 나타내었다. 그림 3.7에서 보는 바와 같이 전체해역에 대한 연평균  $^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$  방사능농도비는 0.0016 ~ 0.0128 범위의 값을 나타내었다. 이러한 값들은 그림 3.7에 나타낸 바와 같이  $^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$ 의 대기핵실험에 의한 방사능낙진준위 (Global fallout level)인 0.011값에 비하면 거의 1/10 수준의 값을 나타내고 있는데 이러한 경향은 해수 중에서 용해성이 높은 Cs에 비해 Pu은 해수에 잘 녹지 않는 화학적 특성차이와 Pu은 Cs에 비해 해수 중에 존재하는 부유물질에 잘 흡착되고, 흡착된 부유물질은 심층으로 침강하여 표층해수 중 Pu이 제거되는 효과(Scavenging effect)때문으로 판단된다.

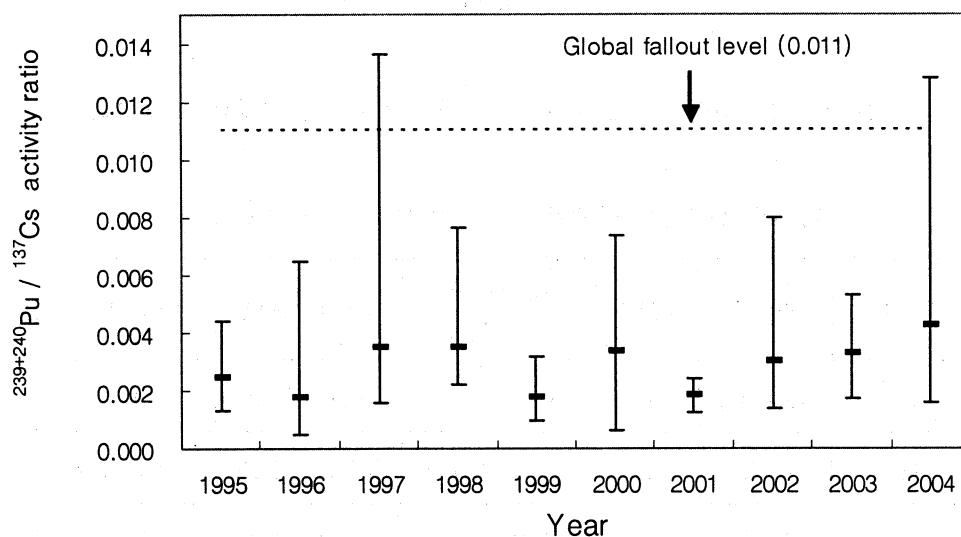


그림 3.7 한반도 주변해역 해수 중  $^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$  방사능농도비의 연평균 변화

## 6.2 $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$

1996년부터 2004년까지 해수 중  $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$  방사능농도비를 표 3.8과 그림 3.8에 나타내었다. 2004년도  $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$  방사능농도비는 0.83 ~ 1.92의 범위로 예년(1996년 ~ 2003년)의 범위는 0.45 ~ 3.29였다. 일본 연해에서 2001년 관측한 방사능농도비의 평균은 1.26 이었다. 전체해역에 대한 연 평균값은 1.11 ~ 1.90 범위의 값을 나타내었고 이러한 값들은  $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ 의 대기핵실험에 의한 해양에서 조사한 방사능낙진준위(1.61)와 유사하다.

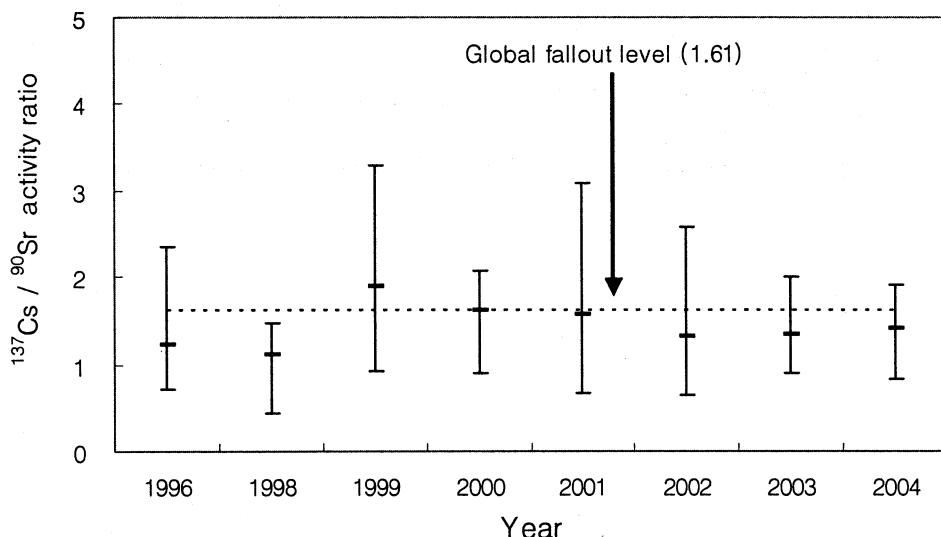


그림 3.8 한반도 주변해역 해수 중  $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$  방사능농도비의 연평균 변화

## 6.3 $^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$

1996년부터 2004년까지 해수 중  $^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$  방사능농도비를 표 3.9와 그림 3.9에 나타내었다. 2004년도  $^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$  방사능농도비는 0.0017 ~ 0.0144로서 예년(1996년 ~ 2003년)의 범위(0.0016 ~ 0.0111) 이내이다. 전체해역에 대한 연평균 값은 0.0021 ~ 0.0046 범위의 값을 나타내었고, 북서태평양 해수에서의 방사능농도비의 평균은 0.0021이고, 그 범위는 0.0011 ~ 0.0039 였다. 한반도 주변해역에서  $^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$  방사능농도비는 대기핵실험에 의한 방사능낙진준위 (Global fallout level)인 0.018값에 비하면 1/10 ~ 1/5 수준의 값을 나타내고 있다. 이는 해수 중에서 Cs 보다도 Sr의 용해도가 더 크기 때문이다.

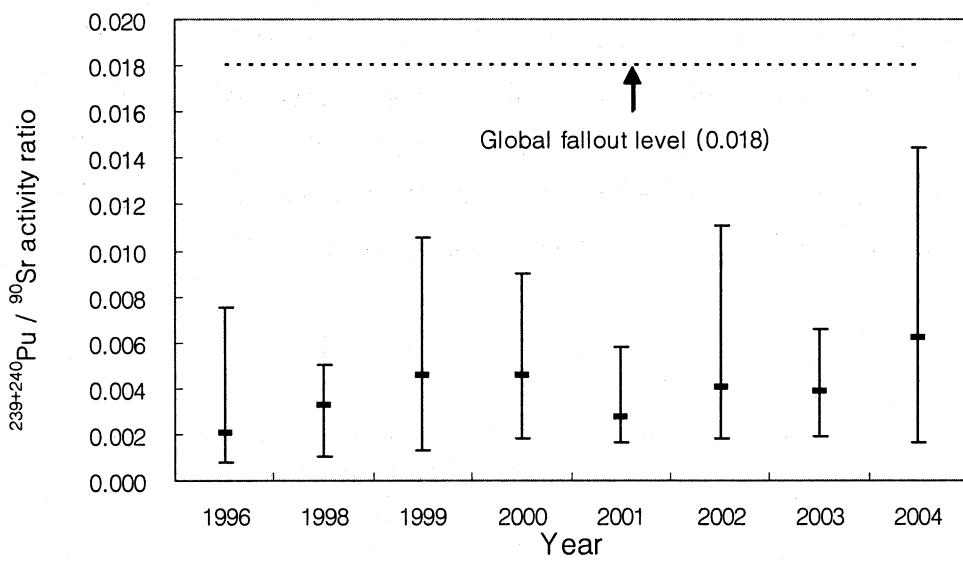


그림 3.9 한반도 주변해역 해수 중  $^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$  방사능농도비의 연평균 변화

표 3.7 표층해수 중  $^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$  방사능농도비

구분	시료 채취 정점	$^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$ 방사능농도비									
		1995년	1996년	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
동 해	107 - 07	0.0044	0.0015	0.0025	-	-	0.0031	0.0020	0.0026	0.0033	0.0041
	106 - 02	0.0026	0.0012	-	-	0.0031	0.0036	0.0018	0.0039	0.0033	0.0040
	105 - 11	0.0038	0.0010	0.0136	-	0.0014	-	0.0019	0.0026	0.0033	0.0041
	104 - 04	-	0.0005	0.0028	0.0026	0.0010	0.0074	0.0021	0.0025	0.0036	0.0033
	103 - 11	-	-	0.0024	-	0.0015	-	0.0014	0.0014	0.0020	0.0019
	102 - 04	-	0.0006	0.0022	0.0023	0.0017	0.0012	0.0020	0.0026	0.0040	0.0028
	209 - 11	-	-	-	0.0028	-	0.0038	0.0015	0.0030	0.0024	0.0039
	208 - 01	-	0.0013	-	-	0.0011	0.0019	0.0023	0.0038	0.0020	0.0071
남 해	207 - 05	-	0.0065	0.0016	-	-	0.0015	0.0020	0.0018	0.0037	0.0019
	206 - 01	0.0026	0.0006	0.0017	0.0022	0.0015	0.0054	0.0024	0.0053	0.0035	0.0027
	205 - 05	0.0016	-	-	-	-	-	0.0019	0.0027	0.0033	0.0038
	204 - 01	0.0023	0.0013	0.0040	-	0.0021	0.0052	0.0024	0.0035	0.0046	0.0058
	203 - 03	0.0021	0.0020	0.0022	-	0.0017	0.0064	0.0018	0.0020	0.0040	0.0016
	314 - 00	0.0033	-	-	0.0029	0.0021	0.0020	0.0017	0.0017	0.0022	0.0095
	313 - 10	-	0.0053	0.0026	-	0.0017	0.0035	0.0013	0.0027	0.0048	0.0074
	312 - 02	0.0016	-	0.0032	0.0042	-	-	0.0020	0.0029	0.0030	0.0128
서 해	311 - 10	0.0013	0.0017	0.0051	-	0.0018	0.0020	0.0019	0.0021	0.0034	0.0022
	310 - 03	0.0020	-	0.0033	0.0076	-	-	0.0016	0.0080	0.0053	0.0026
	309 - 10	0.0023	-	0.0037	-	-	-	0.0021	0.0017	0.0019	0.0041
	308 - 01	0.0028	0.0011	0.0032	-	0.0027	0.0006	0.0016	0.0050	0.0046	0.0028
	307 - 10	0.0023	-	0.0020	-	-	-	0.0015	0.0022	0.0017	0.0019
	전 해역	평균	0.0025	0.0018	0.0035	0.0035	0.0016	0.0034	0.0019	0.0030	0.0033

- )  $^{239+240}\text{Pu}$  의 농도가 검출 하한치 (MDA)로 농도비를 구할 수 없음

주) 1995~2000년 까지는 알파분광분석법을 이용한 분석결과이며 2001년 이후는 유도결합플라즈마질량분석기를 이용한 분석결과임

표 3.8 표층 해수 중  $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$  방사능농도비

구분	시료 채취 정점	$^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ 방사능농도비							
		1996년	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
동해	107 - 07	1.48	-	-	-	-	-	-	-
	106 - 02	1.13	1.08	1.67	1.67	1.67	0.80	1.46	1.92
	105 - 11	1.18	1.13	0.92	1.30	3.10	1.52	1.75	1.60
	104 - 04	1.68	-	-	-	-	-	-	-
	103 - 11	1.29	-	-	-	-	-	-	-
	102 - 04	2.04	0.45	-	1.54	1.54	1.07	1.47	1.89
	209 - 11	1.81	1.10	2.39	1.77	2.30	0.89	0.59	1.55
	208 - 01	1.93	-	-	-	-	-	-	-
남해	207 - 05	0.99	1.18	-	1.42	1.07	1.75	1.33	1.66
	206 - 01	2.36	-	-	-	-	-	-	-
	205 - 05	1.14	-	-	-	-	-	-	-
	204 - 01	0.94	1.24	2.20	1.72	0.68	2.59	0.83	1.47
	203 - 03	0.78	-	-	-	-	-	-	-
	314 - 00	1.53	1.47	-	0.90	1.19	1.51	1.62	0.95
	313 - 10	0.86	-	1.15	1.49	1.34	1.49	1.57	0.83
서해	312 - 02	0.72	1.18	1.41	1.88	1.12	0.64	1.01	1.13
	311 - 10	0.93	1.12	2.16	1.76	2.05	1.18	0.84	1.67
	310 - 03	0.99	-	-	2.07	1.13	1.39	0.81	1.19
	309 - 10	0.91	-	-	-	-	-	-	-
	308 - 01	1.18	-	-	-	-	-	-	-
	307 - 10	0.90	1.17	3.29	1.73	1.66	0.92	1.19	0.90
	311 - 14	0.91	-	-	-	-	-	-	-
	311 - 12	0.97	-	-	-	-	-	-	-
	310 - 14	1.26	-	-	-	-	-	-	-
	309 - 14	0.89	-	-	-	-	-	-	-
	309 - 12	0.79	-	-	-	-	-	-	-
전 해역	평균	1.21	1.11	1.90	1.60	1.39	1.31	1.34	1.40

- ) 수산연구소 계획변경으로 시료 채취 불가 또는 감시계획 변경으로  $^{90}\text{Sr}$  분석이 제외되어 농도비를 구할 수 없음

표 3.9 표층해수 중  $^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$  방사능농도비

구분	시료 채취 정점	$^{239+240}\text{Pu}/^{90}\text{Sr}$ 방사능농도비							
		1996년	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
동해	107 - 07	0.0022	-	-	-	-	-	-	-
	106 - 02	0.0013	-	0.0052	0.0060	0.0029	0.0032	0.0039	0.0077
	105 - 11	0.0012	-	0.0013	-	0.0058	0.0039	0.0041	0.0065
	104 - 04	0.0008	-	-	-	-	-	-	-
	102 - 04	0.0012	0.0010	0.0069	0.0018	0.0031	0.0028	0.0042	0.0052
	209 - 11	-	0.0031	-	0.0068	0.0036	0.0026	0.0026	0.0060
	208 - 01	0.0025	-	-	-	-	-	-	-
남해	207 - 05	0.0076	-	0.0024	0.0022	0.0021	0.0032	0.0045	0.0032
	206 - 01	0.0013	-	-	-	-	-	-	-
	204 - 01	0.0012	-	0.0046	0.0090	0.0016	0.0091	0.0044	0.0086
	203 - 03	0.0016	-	-	-	-	-	-	-
	314 - 00	-	0.0043	0.0105	0.0018	0.0021	0.0026	0.0033	0.0090
	313 - 10	0.0046	0.0031	0.0020	0.0052	0.0017	0.0040	0.0066	0.0061
서해	312 - 02	-	0.0050	-	-	0.0023	0.0018	0.0039	0.0144
	311 - 10	0.0015	-	0.0040	0.0035	0.0040	0.0025	0.0030	0.0037
	310 - 03	-	-	-	-	0.0018	0.0111	0.0043	0.0031
	308 - 01	0.0012	-	-	-	-	-	-	-
	307 - 10	-	-	-	-	0.0025	0.0020	0.0019	0.0017
전 해역	평균	0.0021	0.0033	0.0046	0.0046	0.0028	0.0041	0.0039	0.0063

- )  $^{239+240}\text{Pu}$  의 농도가 검출 하한치 (MDA)로 감시계획 변경으로  $^{90}\text{Sr}$  분석이 제외되어 농도 비를 구할 수 없음



## **제 4 장 생활환경 중의 방사능 조사**



## 제 4 장 생활환경 중의 방사능 조사

### 제 1 절 조사계획

유엔방사선영향과학위원회(UNSCEAR)에서는 전 세계 모든 나라를 대상으로 생활환경시료 중의 방사능농도 준위자료를 수집·발간하고 있다. 그러나 우리나라의 경우 이에 대한 기초자료가 충분히 확보되어 있지 않은 실정으로 UNSCEAR에 제공할 마땅한 자료도 부족하다. 그리고 우리나라 국민들의 음식물섭취에 의한 방사선내부피폭 평가를 위한 기초자료 확보차원에서도 장기적인 조사프로그램에 따라 생활환경시료 중의 방사능농도를 조사할 필요성이 제기되고 있다.

이에 따라 한국원자력안전기술원의 중앙측정소에서는 전국 12개 지방측정소를 활용하여 우리나라 국민들이 주로 섭취하는 농·수·축산물시료에 대한 방사능농도 조사를 계속 수행하고 있다. 2004년도 조사를 위한 생활환경시료의 선정은 '국민 영양조사결과 보고서'의 국민 섭취량에 근거하여 우리 국민이 주로 섭취하는 양의 순서대로 아직 방사능농도의 조사가 이루어지 않았던 식품류를 우선하였고, 시료의 채취는 각 지방측정소 소재지역에서 소비되는 것을 원칙으로 하여 시장에서 구매하고 방사능농도를 조사하였다. 상수시료는 대도시 및 중·소도시의 주민이 식수로 이용하는 상수원수를 채취하여 방사능농도를 조사하였다.

표 4.1은 2004년도에 수행한 전국 생활환경시료 중의 방사능농도 조사 프로그램이다.

표 4.1 2004년도 생활환경시료 중의 방사능조사 프로그램

구분	대상 시료	시료수 (전국)	분석 핵종	비 고
채소류 (Vegetables)	오이 당근 양배추 깻잎 고사리 가지 도라지 숙주나물	96	$^{137}\text{Cs}$ , $^{40}\text{K}$ , $^7\text{Be}$	년 1회 시장구매
과실류 (Fruits)	바나나	12	$^{137}\text{Cs}$ , $^{40}\text{K}$ , $^7\text{Be}$	년 1회 시장구매
어육가공식품 (Meat & Fish Products)	햄 소시지 어묵	36	$^{137}\text{Cs}$ , $^{40}\text{K}$ , $^7\text{Be}$	년 1회 시장구매
쌀, 배추 (Rice/Vegetable)	쌀 배추	24	$^{137}\text{Cs}$ , $^{40}\text{K}$ , $^7\text{Be}$	년 1회 시장구매
지표식물 (Indicator Plants)	술잎 쑥	24	$^{137}\text{Cs}$ , $^{40}\text{K}$ , $^7\text{Be}$	년 1회 측정소 주변지역
토양 (Soil)	표층토양 심층토양	48	$^{137}\text{Cs}$ , $^{40}\text{K}$	년 2회 측정소 주변지역
상수 (Drinking Water)	상수원수	120	$^{137}\text{Cs}$	년 2회 현장채취

## 제 2 절 측정 및 분석방법

### 1. 곡류 및 채소류, 과실류, 어육가공식품

시료는  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{40}\text{K}$  검출목표치를 만족할 수 있도록 시료종류별 회분율을 고려하여 구매하였다. 지방측정소에서는 정확한 생체중량을 측정한 후 건조기에서 약 80~90 °C 온도로 건조시켰다. 건조된 시료를 회화용 도가니에 담아  $^{137}\text{Cs}$ 의 손실을 막기 위하여 전기로 온도가 450 °C를 넘지 않도록 설정한 후 가능한 한 약 24시간 이상에 걸쳐 회화하였다. 회화단계는 먼저 150 °C에서 약 2시간 정도의 건조단계를 거치고, 300 °C에서 2시간 정도의 탄화단계를 거친 후 450 °C 내에서 완전 회화단계를 거치는 순으로 가능한 한 회화가 완전히 이루어지도록 하였고, 불꽃에 의한 시료의 손실이 없도록 하였다. 회화된 시료의 무게를 다시 측정하여 회화율(회화후 시료무게 × 100/회화전 시료무게)을 계산하였다. 감마핵종분석을 위해 U-8 용기에 충진하여 파라필름으로 용기뚜껑을 밀봉하고 시료순무게 및 시료높이를 측정한 후 고순도계르마늄검출기 및 다중파고분석기 시스템을 이용하여 150,000초 동안 계측하였다.

### 2. 지표식물(쑥, 솔잎)

시료는  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{40}\text{K}$  검출목표치를 만족할 수 있도록 시료종류별 회분율을 고려하여 채취하였다. 지방측정소에서는 정확한 생체중량을 측정한 후 건조기에서 약 80~90 °C 온도로 건조시켰다. 건조된 시료를 회화용 도가니에 담아  $^{137}\text{Cs}$ 의 손실을 막기 위하여 전기로 온도가 450 °C를 넘지 않도록 설정한 후 가능한 한 장기간(약 24시간 이상)에 걸쳐 회화하였다. 회화단계는 먼저 150 °C에서 약 2시간 정도의 건조단계를 거치고, 300 °C에서 2시간 정도의 탄화단계를 거친 후 450 °C 내에서 완전 회화단계를 거치는 순으로 가능한 한 회화가 완전하게 이루어지도록 하였고, 불꽃에 의한 시료의 손실이 없도록 하였다. 회화된 시료의 무게를 다시 측정하여 회화율(회화후 시료무게 × 100/회화전 시료무게)을 계산하였다. 감마핵종분석을 위해 U-8 용기에 충진하여 파라필름으로 용기뚜껑을 밀봉하고 시료순무게 및 시료높이를 측정한 후 고순도계르마늄검출기 및 다중파고분석기 시스템을 이용하여 150,000초 동안 계측하였다.

### 3. 토양

토양은 그 공극도나 습도가 매우 다양할 뿐만 아니라 표면토양에 함유된 유기물의 상태, 토양의 거시적인 특징을 결정하는 모암의 종류 등의 요인에 의해서 방사능농도가 크게 영향을

받으므로 국지적인 변동도 크다.

지방측정소에서는 토양의 채취지점을 가능한한 유토에 의한 침식과 붕괴가 없는 지점과 건조물 및 인위적인 교란이 없는 평평한 지점의 일정면적을 선정하여 토양시료를 채취하였으며, 채취장소의 대표성 확보를 위하여 채취장소내의 10개 지점 이상을 택하여 채취한 후 혼합하여 그 지점의 토양시료로 간주하였다. 토양시료의 채취는 설정된 각 지점별로 먼저 표층의 유기물(낙엽, 나뭇가지 등)을 제거한 다음  $50 \text{ mm} \Phi \times 50 \text{ mm}$ 의 토양채취기를 이용하여 0~5 cm 깊이의 표층토와 5~30 cm의 심토를 분리 채취한 후, 무게를 달고 건조기에서 105 °C에서 24시간 동안 건조시켰다. 건조된 토양시료의 무게를 재측정하여 수분함량을 구하고, 막자사발로 충분히 분쇄한 후 망목 2 mm의 체(sieve)로 토양입자를 선별하였다. 망목 2 mm를 통과한 토양을 넓은 tray나 종이 위에 가능한 한 평평하게 펼쳐놓고 우물정자 모양으로 9등분하여, 각 부분에서 일정량을 취한 다음 혼합하였다. 감마핵종분석을 위해 혼합된 토양시료를 U-8용기에 충진하여 파라필름으로 용기뚜껑을 밀봉하고 시료순무게 및 시료높이를 측정한 후 고순도게르마늄 검출기 및 다중파고분석기 시스템을 이용하여 150,000초 동안 계측하였다.

#### 4. 우유

중앙측정소에서는 우리나라 우유의 대표시료로서 대덕주변(공주)에 위치한 남양분유(주) 우유생산공장에서  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{40}\text{K}$ 의 검출목표치를 만족할 수 있는 양의 우유를 매월 10 L의 가공되지 않은 상태에서 직접 채취하였다. 채취한 우유시료는 다음과 같은 절차에 따라 전처리하였다.

채취한 우유시료는 부패가 일어나지 않도록 소량의 포르말린을 첨가하였으며 실험실에서 정확한 생중량을 측정한 후 비이커에서 교반하면서 증발·농축하였다. 이 증발·농축은 처음 시료량의 약 40 % 이하가 될 때까지 수행하였다. 이와 같이 증발 농축된 우유시료를 회화용 도가니로 옮겨 담은 후 건조, 탄화, 회화단계의 순으로 처리하였다. 즉 먼저 120 °C에서 약 2 시간 정도, 그리고 200 °C에서 약 2시간 정도의 건조단계를 거치고, 300 °C에서 5시간 정도의 탄화단계를 거친 후 450 °C내에서 회화단계를 거치는 순으로 가능한 한 회화가 완전하게 이루어지도록 하였고, 불꽃에 의한 시료의 손실이 없도록 하였다. 특히  $^{137}\text{Cs}$ 의 손실을 막기 위하여 전기로 온도가 450 °C를 넘지 않도록 주의하였다. 회화된 시료의 무게를 다시 측정하여 회화율(회화후 시료무게 × 100 / 회화전 시료무게)을 계산하였다. 감마핵종분석을 위해 U-8용기에 충진하여 파라필름으로 용기뚜껑을 밀봉하고 시료순무게 및 시료높이를 측정한 후 고순도게르마늄 검출기 및 다중파고분석기 시스템을 이용하여 200,000초 동안 계측하였다.

또한 매월 측정 및 분석하는 대덕주변 우유시료는  $^{90}\text{Sr}$  분석을 위해 회화된 일부시료를 이용해서 Sr 안정동위원소를 넣고 산분해하여 옥살염침전법으로 Sr을 회수하였다. 침전물에 포함된 Ca을 발연질산법으로 제거하고, 또한 소량 존재하는 Ba과 Ra은 크롬공침법으로 제거함으로써 Sr을 순수분리하였다. 화학적회수율은  $\text{SrCO}_3$  침전을 제조하여 산출하였다. 약 2주간 방치하여  $^{90}\text{Sr}$ 과  $^{90}\text{Y}$ 의 방사평형이 이루어지도록 한 후  $^{90}\text{Y}$ 을 milking 하였다. 분리한 Yttrium을  $\text{Y}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$  형태로 침전시켜서 저준위 background a/ $\beta$  비례계수기로 계측하였다.

## 5. 상수원수

각 지방축정소 관할 지역내 위치한 취수장 중에서 취수용량이 큰 5개 취수장을 선정하여 각 취수장에서 년 2회 주기로 감마동위원소 분석용 상수원수 시료를 약 40 L를 채취하였다. 채취한 상수원수 시료를 중량 계측 후 증발농축장치로 끓겨 담아 약 10L까지 농축시킨 다음, 전량을 비이커로 끓긴 후 전열판에서 100mL 이하까지 농축시켰다. 농축된 시료를 감마핵종분석 용 계측용기에 끓겨 담고 중량 및 높이를 쟁 후 파라필름으로 용기두껑을 밀봉하고 고순도게르마늄 검출기를 이용한 감마핵종분석장비로 150,000초간 계측하였다.

## 제 3 절 조사결과 및 평가

### 1. 채소류 종의 방사능농도

표 4.2부터 표 4.6까지는 전국 12개 도시에서 소비되는 오이, 당근, 양배추, 깻잎, 고사리, 가지, 도라지, 숙주나물 및 배추에 대한  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{40}\text{K}$  및  $^7\text{Be}$ 의 방사능농도를 소비지역별로 구분하여 정리한 것이다. 이 표에서 보는 바와 같이 2004년도 채소류중  $^{137}\text{Cs}$ 의 경우 고사리와 숙주나물을 제외한 나머지 시료에서는 대부분 검출하한치(MDA) 이하였다.

부록에 2004년도 오이, 당근, 양배추, 깻잎, 고사리, 가지, 도라지, 숙주나물 및 배추에 대한 구입일자 및 구입장소 그리고 방사능 분석자료를 계측오차 및 검출하한치(MDA)와 함께 수록하였다.

표 4.2 채소류 종의 방사능농도(오이, 당근)

시료 측정소	오이			당근		
	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)
서울	<MDA	52.6	<MDA	<MDA	86.3	0.145
춘천	<MDA	45.8	<MDA	<MDA	101	<MDA
대전	<MDA	56.2	<MDA	<MDA	83.8	0.171
군산	<MDA	55.2	<MDA	<MDA	90.5	<MDA
광주	<MDA	54.4	<MDA	33.8	101	<MDA
대구	<MDA	51.2	<MDA	<MDA	82.5	0.205
부산	<MDA	50.3	0.779	<MDA	91.0	<MDA
제주	<MDA	35.3	<MDA	86.3	80.6	<MDA
강릉	<MDA	53.0	<MDA	<MDA	96.0	<MDA
안동	<MDA	25.1	<MDA	<MDA	69.6	0.189
수원	<MDA	59.7	<MDA	<MDA	134	<MDA
청주	<MDA	51.4	<MDA	<MDA	83.6	<MDA

표 4.3 채소류 중의 방사능농도(양배추, 깻잎)

시료 측정소	양배추			깻잎		
	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)
서울	15.1	66.2	<MDA	<MDA	126	0.416
춘천	<MDA	73.5	0.162	<MDA	123	0.560
대전	<MDA	60.1	<MDA	<MDA	126	0.848
군산	<MDA	56.8	<MDA	<MDA	149	0.237
광주	<MDA	79.9	<MDA	<MDA	129	0.696
대구	<MDA	79.5	<MDA	<MDA	121	0.319
부산	<MDA	64.2	0.695	<MDA	118	1.74
제주	<MDA	57.0	<MDA	<MDA	155	0.818
강릉	<MDA	65.0	<MDA	<MDA	122	0.331
안동	<MDA	76.7	<MDA	<MDA	117	1.30
수원	<MDA	82.0	<MDA	<MDA	166	<MDA
청주	<MDA	53.6	<MDA	<MDA	143	1.33

표 4.4 채소류 중의 방사능농도(고사리, 가지)

시료 측정소	고사리			가지		
	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)
서울	14.9	2.71	<MDA	<MDA	59.6	<MDA
춘천	59.2	10.1	<MDA	<MDA	67.8	<MDA
대전	55.7	15.9	<MDA	<MDA	59.4	<MDA
군산	160	107	0.152	<MDA	69.9	<MDA
광주	7.22	6.04	0.191	<MDA	183	<MDA
대구	42.8	11.4	<MDA	<MDA	68.0	<MDA
부산	306	178	<MDA	<MDA	54.2	<MDA
제주	36.5	3.38	0.0611	<MDA	59.4	<MDA
강릉	21.7	14.0	0.0940	<MDA	64.5	<MDA
안동	68.8	40.9	0.208	<MDA	52.2	<MDA
수원	<MDA	8.70	<MDA	<MDA	75.9	<MDA
청주	8.31	6.52	<MDA	<MDA	54.5	<MDA

표 4.5 채소류 중의 방사능농도(도라지, 숙주나물)

시료 측정소	도라지			숙주나물		
	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)
서울	<MDA	34.6	0.149	<MDA	17.6	<MDA
춘천	<MDA	43.6	<MDA	<MDA	14.7	<MDA
대전	<MDA	42.0	0.137	<MDA	27.3	<MDA
군산	<MDA	45.8	<MDA	8.12	39.9	<MDA
광주	<MDA	115	0.462	11.1	35.2	<MDA
대구	<MDA	39.3	<MDA	7.99	28.9	<MDA
부산	<MDA	19.0	<MDA	<MDA	21.9	<MDA
제주	22.7	45.2	0.145	3.79	10.1	<MDA
강릉	<MDA	38.7	<MDA	<MDA	27.2	<MDA
안동	<MDA	38.0	<MDA	5.43	17.4	<MDA
수원	<MDA	12.0	0.0788	<MDA	19.4	<MDA
청주	<MDA	21.9	0.0809	6.12	17.0	<MDA

표 4.6 채소류 중의 방사능농도(배추)

시료 측정소	배추		
	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)
서울	<MDA	75.7	1.15
춘천	<MDA	62.1	<MDA
대전	<MDA	81.1	0.773
군산	9.21	48.3	<MDA
광주	<MDA	80.1	0.848
대구	<MDA	117	1.12
부산	<MDA	67.3	1.78
제주	<MDA	65.5	<MDA
강릉	19.9	59.0	<MDA
안동	17.0	57.6	1.96
수원	<MDA	89.2	0.502
청주	<MDA	66.1	0.232

## 2. 과실류 종의 방사능농도

표 4.7은 전국 12개 도시에서 주로 소비되는 과실류에 대한  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{40}\text{K}$  및  $^7\text{Be}$ 의 방사능농도를 소비지역별로 구분하여 각각 정리한 것이다. 이 표에서 보는 바와 같이 자연방사성핵종인  $^{40}\text{K}$ 의 경우 모든 시료에 대하여 검출되었으며,  $^{137}\text{Cs}$  및  $^7\text{Be}$ 은 모두 검출하한치 이하였다.

부록에 2004년도 과실류에 대한 구입일자 및 구입장소 그리고 방사능분석 자료를 계측오차 및 검출하한치(MDA)와 함께 수록하였다.

표 4.7 과실류 종의 방사능농도(바나나)

시료 측정소	바나나		
	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)
서울	<MDA	386	<MDA
춘천	<MDA	100	<MDA
대전	<MDA	108	<MDA
군산	<MDA	112	<MDA
광주	<MDA	111	<MDA
대구	<MDA	96.1	<MDA
부산	<MDA	236	<MDA
제주	<MDA	128	<MDA
강릉	<MDA	112	<MDA
안동	<MDA	97.3	<MDA
수원	<MDA	102	<MDA
청주	<MDA	99.2	<MDA

### 3. 어육가공식품 중의 방사능농도

표 4.8부터 표 4.9는 전국 12개 도시에서 소비되는 햄, 소시지, 어묵에 대한  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{40}\text{K}$  및  $^7\text{Be}$ 의 방사능농도를 소비지역별로 구분하여 정리한 것이다.

이 표에서 보는바와 같이  $^{137}\text{Cs}$ 의 경우 햄과 소시지에서 검출되었으며,  $^7\text{Be}$ 의 경우 모두 검출하한치 이하였다.

부록에 2004년도 햄, 소시지, 어묵에 대한 구입일자 및 구입장소 그리고 방사능 분석 자료를 자연방사성핵종인  $^7\text{Be}$ 의 방사능농도를 포함하여 계측오차 및 검출하한치(MDA)와 함께 수록하였다.

표 4.8 어육가공식품 중의 방사능농도(햄, 소시지)

시료 측정소	햄			소시지		
	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)
서울	76.4	79.2	<MDA	<MDA	17.7	<MDA
춘천	80.7	56.8	<MDA	<MDA	13.8	<MDA
대전	68.2	82.1	<MDA	71.3	69.4	<MDA
군산	86.4	83.4	<MDA	86.9	76.1	<MDA
광주	<MDA	47.1	<MDA	<MDA	12.3	<MDA
대구	62.4	69.0	<MDA	<MDA	32.0	<MDA
부산	28.4	44.8	<MDA	<MDA	20.6	<MDA
제주	<MDA	50.8	<MDA	<MDA	26.2	<MDA
강릉	99.4	77.1	<MDA	<MDA	13.8	<MDA
안동	56.2	76.0	<MDA	<MDA	37.9	<MDA
수원	58.4	64.3	<MDA	<MDA	62.6	<MDA
청주	69.1	49.7	<MDA	<MDA	17.9	<MDA

표 4.9 어육가공식품 중의 방사능농도(어묵)

시료 측정소	어묵		
	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)
서울	<MDA	42.6	<MDA
춘천	<MDA	35.8	<MDA
대전	<MDA	38.0	<MDA
군산	<MDA	27.6	<MDA
광주	<MDA	15.6	<MDA
대구	<MDA	17.5	<MDA
부산	<MDA	27.4	<MDA
제주	<MDA	34.1	<MDA
강릉	<MDA	36.8	<MDA
안동	<MDA	26.3	<MDA
수원	<MDA	38.4	<MDA
청주	<MDA	37.5	<MDA

#### 4. 곡류 중의 방사능농도

표 4.10은 전국 12개 도시에서 소비되는 곡류에 대해서  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{40}\text{K}$  및  $^7\text{Be}$ 의 방사능농도를 소비지역별로 구분하여 정리한 것이다.

부록에 2004년도 곡류에 대한 구입일자 및 구입장소 그리고 방사능분석 자료를 계측오차 및 검출하한치(MDA)와 함께 수록하였다.

표 4.10 곡류 중의 방사능농도(쌀)

시료 측정소	쌀		
	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)
서울	<MDA	32.4	<MDA
춘천	<MDA	37.1	<MDA
대전	<MDA	21.5	<MDA
군산	<MDA	24.4	<MDA
광주	<MDA	15.4	<MDA
대구	<MDA	30.2	<MDA
부산	<MDA	20.8	<MDA
제주	<MDA	23.8	<MDA
강릉	<MDA	35.1	<MDA
안동	<MDA	15.5	<MDA
수원	<MDA	23.4	<MDA
청주	<MDA	23.6	<MDA

## 5. 지표식물(쑥, 솔잎) 중의 방사능농도

표 4.11에서는 전국 12 개 도시주변에서 자생하는 쑥 및 솔잎에 대해서  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{40}\text{K}$  및  $^7\text{Be}$ 의 방사능농도를 구분하여 정리한 것이다.

부록에 2004년도 지표생물에 대한 채취일자 및 채취지점 그리고 방사능분석 자료를 계측오차 및 검출하한치(MDA)와 함께 수록하였다.

표 4.11 육상 지표생물 중의 방사능농도(쑥, 솔잎)

시료 측정소	쑥			솔잎		
	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg-fresh)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-fresh)	$^7\text{Be}$ (Bq/kg-fresh)
서울	<MDA	239	9.16	46.5	59.6	12.6
춘천	<MDA	201	9.77	38.7	71.7	17.7
대전	<MDA	203	19.7	<MDA	58.2	10.7
군산	<MDA	204	10.3	44.1	31.5	7.43
광주	<MDA	235	10.2	<MDA	48.2	18.4
대구	<MDA	174	15.4	<MDA	75.1	17.7
부산	<MDA	196	11.0	30.1	60.4	12.7
제주	<MDA	271	18.1	30.2	69.2	15.7
강릉	<MDA	254	8.48	234	60.0	37.4
안동	<MDA	282	17.1	44.6	59.8	14.0
수원	<MDA	268	11.7	<MDA	120	5.66
청주	<MDA	213	12.7	379	57.4	28.5

## 6. 토양 중의 방사능농도

표 4.12에서는 전국 12개 지방측정소 모니터링포스터 주변의 표토 및 심토에 대해서  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{40}\text{K}$ 의 방사능농도를 구분하여 정리한 것이다.

부록에 2004년도 토양에 대한 채취일자 및 채취지점 그리고 방사능분석 자료를 계측오차 및 검출하한치(MDA)와 함께 수록하였다.

표 4.12 토양 중의 방사능농도(표토, 심토)

시료 측정소	시료채취일	표토		심토	
		$^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg-dry)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-dry)	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg-dry)	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg-dry)
서울	2004/03/30	28.9	831	16.3	830
	2004/09/02	17.2	925	6.95	903
춘천	2004/03/18	2.06	868	1.79	888
	2004/09/24	8.65	1020	1.18	1020
대전	2004/05/21	<MDA	893	0.816	952
	2004/08/23	3.51	1070	<MDA	1240
군산	2004/04/06	27.2	731	4.57	741
	2004/10/04	10.5	416	4.34	439
광주	2004/03/25	15.0	447	4.59	430
	2004/08/04	13.2	451	2.42	460
대구	2004/03/18	1.24	639	1.22	568
	2004/08/17	0.938	651	1.25	659
부산	2004/05/24	<MDA	730	<MDA	757
	2004/10/07	<MDA	645	<MDA	661
제주	2004/04/30	3.89	493	3.65	460
	2004/10/07	2.73	459	2.24	430
강릉	2004/04/23	<MDA	818	0.851	855
	2004/10/22	<MDA	909	<MDA	843
안동	2004/04/20	1.33	623	0.939	650
	2004/09/24	2.02	655	<MDA	660
수원	2004/03/16	<MDA	827	<MDA	819
	2004/08/31	<MDA	797	<MDA	736
청주	2004/05/07	<MDA	707	<MDA	789
	2004/10/13	<MDA	1050	1.04	1010

## 7. 우유 중의 방사능농도

표 4.13부터 표 4.15는 대전인근지역(공주)의 목장에서 매월 가공되지 않은 우유시료를 채취하여  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{40}\text{K}$  및  $^{90}\text{Sr}$ 을 분석한 결과이다.  $^{90}\text{Sr}$ 의 경우 시료의 전처리 과정을 거쳐 분석까지 소요되는 시간이 한 건의 시료에 대하여 약 1개월 정도가 소요되어 매월 채취하는 우유시료에 대한  $^{90}\text{Sr}$ 의 분석은 2000년부터 전·후반기로 나누어 2회 실시하였다.

부록에 2004년도 우유류에 대한 구입일자와 방사능 분석자료를 계측오차 및 검출하한치(MDA)와 함께 수록하였다.

표 4.13 대전주변 우유에서의 월별  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도

(단위 : mBq/kg-fresh)

연도 월	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04
1	20.3	<MDA	20.2	24.5	22.5	39.6	24.1
2	26.3	26.2	26.1	20.8	19.7	<MDA	23.5
3	29.7	31.0	22.5	22.7	22.8	28.0	26.6
4	26.1	<MDA	19.8	23.4	23.3	27.3	23.7
5	13.7	<MDA	26.2	23.2	25.7	<MDA	14.8
6	29.8	<MDA	25.3	21.1	<MDA	29.0	17.6
7	24.9	<MDA	25.0	21.3	16.6	21.4	21.2
8	20.4	20.3	20.1	33.7	28.9	32.2	22.4
9	25.7	25.4	25.7	19.1	24.2	17.1	21.6
11	27.3	<MDA	20.6	44.0	38.7	<MDA	24.9
11	30.6	18.7	<MDA	46.9	21.8	21.1	24.4
12	34.4	22.7	24.8	23.5	21.6	24.2	17.3

<MDA ) 최소검출하한치(MDA) 이하의 값으로 판정된 자료

표 4.14 대전주변 우유에서의 월별  $^{40}\text{K}$  방사능농도

(단위 : Bq/kg-fresh)

연도 월	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04
1	52.4	48.4	46.9	50.3	43.9	48.3	45.9
2	48.4	48.7	46.8	49.1	42.1	47.3	49.0
3	50.2	51.5	43.9	40.8	47.8	45.9	47.2
4	46.6	48.2	43.7	51.1	43.5	42.3	49.1
5	55.2	48.0	49.1	49.6	48.4	46.2	43.5
6	46.1	50.0	49.1	46.9	46.8	53.2	50.5
7	51.4	51.8	46.5	48.2	47.8	54.6	47.8
8	52.3	48.8	45.8	48.5	44.6	48.1	49.3
9	51.3	59.8	44.0	44.7	46.8	45.4	48.5
10	47.0	40.9	41.7	40.9	49.3	86.8	51.0
11	48.3	40.3	47.2	42.2	48.2	47.6	47.0
12	50.1	49.3	47.3	49.3	44.5	48.4	49.4

표 4.15 대전주변 우유에서의 월별  $^{90}\text{Sr}$  방사능농도

(단위 : mBq/kg-fresh)

연도 월	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04
1	11.4	20.8	18.4	19.9	25.2	8.24	12.3
2	15.4	17.6	-	-	-	-	-
3	17.3	12.1	-	-	-	-	-
4	24.9	34.3	-	-	-	-	-
5	20.0	13.0	-	-	-	-	-
6	30.5	21.9	-	-	-	-	-
7	33.9	22.7	12.4	9.38	11.5	11.7	14.8
8	13.5	11.6	-	-	-	-	-
9	17.5	11.9	-	-	-	-	-
10	18.5	4.48	-	-	-	-	-
11	21.7	17.8	-	-	-	-	-
12	16.8	12.2	-	-	-	-	-

- ) 감시계획 변경에 따라 분석 제외

## 8. 상수원수 중의 방사능농도

2004년도 전국 60개 주요 취수장에서 상반기 및 하반기 2회에 걸쳐 채취한 상수원수중의 감마핵종 방사능분석 결과는 표 4.16과 같다. 특이한 것으로서 인공방사성핵종인 방사성iodine(<sup>131</sup>I)가 일부 취수장에서 극미량이나마 검출된 사실이다. 이는 2004년도부터 상수원수중의 감시 대상 핵종을 다양화하기 위해 전처리방법을 개선한 결과로, 1999년부터 2003년도까지는 상수원수를 AMP(Ammonium Molybdo Phosphate) 공침법을 이용하여 과거 대기권핵실험의 잔존물인 방사성세슘(<sup>137</sup>Cs)을 주요 감시대상핵종으로 선정하여 감시하여 왔으나, 2004년부터 좀 더 꼭넓은 환경방사능 감시자료의 확보를 위하여 가능한 모든 감마방출핵종을 감시대상으로 확대하고자 증발 및 농축법으로 개선한 결과 극미량의 수준이지만 <sup>131</sup>I을 검출할 수 있게 되었다. 상수원수에서 검출된 <sup>131</sup>I의 최대농도는 0.0283 Bq/L로서 세계보건기구(WHO)의 음용수 권고기준 농도(Guidance Level)인 10 Bq/L의 약 0.28%정도로 매우 낮은 농도이다.

WHO에서는 음용수중 방사능농도가 권고기준 농도 이하인 경우 이를 저감하기위한 어떤 행위도 불필요하다고 권고하고 있다. 그러나 <sup>131</sup>I이 2004년도에 처음으로 극미량이지만 측정되었고 더욱이 상수원수에서 발견된 점에 유의하여 이에 대한 원인을 다각도로 조사하였다. 1차적으로 전국 12개 지방측정소에서 감시하고 있는 공기부유진, 낙진 또는 빗물에서의 동 핵종의 검출여부를 조사한 결과 전혀 검출되지 않았다. 따라서 인근 국내의 원자력시설이나 인접 국가의 시설 또는 핵실험으로 인한 동 핵종의 대기로의(air pathway) 상수원수 유입가능성은 없는 것으로 판단된다. 또 한편 고려할 수 있는 원인은 국내 병원에서 사용하는 의료용 <sup>131</sup>I의 환경 배수로 인한 상수원으로의 유입이다(water pathway). 이에 대한 가능성을 조사하기 위하여 한국원자력안전기술원에서는 2004년도 1/4분기 동안 국내 병원에서 <sup>131</sup>I을 이용한 방사선진료에 따른 <sup>131</sup>I 유출물에 의한 상수원으로의 유입가능성을 조사하였다. <sup>131</sup>I을 사용하여 환자를 진료하는 17개 의료기관에 대하여 환자진료기록을 조사하고 각 병원 배수구에서의 <sup>131</sup>I의 농도를 직접 시료를 채취하여 분석한 결과 병원에서 <sup>131</sup>I 진료에 의한 환경방출은 원자력법령에서 규정하는 배출관리 기준이하이지만 미량이나마 방출이 이루어졌고, 또는 <sup>131</sup>I을 진료한 환자가 퇴원 후 가정이나 환경에서 배설한 유출물 중에 포함된 미량의 <sup>131</sup>I의 상수원으로 유입 등으로 상수원수에서 <sup>131</sup>I이 검출될 가능성은 있는 것으로 사료된다. 또 다른 관점에서 생각해 볼 수 있는 것은 과거에 어떠한 경로로 상수원수에 유입된 동 핵종의 잔존물을 생각할 수도 있으나 동 핵종의 반감기가 8일인 점을 감안할 때 가능성이 없다. 상기와 같은 여러 관점에서 원인을 조사하였지만 명확한 원인을 확증하기 위해서는 지속적인 조사, 분석이 더 필요하겠으나, 상수원수에 포함된 <sup>131</sup>I 방사능이 극미량이어서 일반대중에 미치는 방사선위해도에 비례한 규제 내지 안전관

리 차원에서 원인분석을 위한 지속적인 조사, 분석은 WHO의 권고와 같이 의미가 없다. 다만,  $^{131}\text{I}$ 을 사용하는 병원의 배출물 감시와 상수원수에서의  $^{131}\text{I}$  농도 측정은 지속적으로 수행할 예정이다.

표 4.16 상수원수 중 감마핵종의 농도

시료명	채취 지점수 (시료수)	상수원수 감마핵종분석 결과			WHO Guidance levels* (Bq/L)
		핵종구분	핵종	검출농도 범위(Bq/L)	
상수원수	60 지점 (120 시료)	천연 방사성 핵종	$^{40}\text{K}$	<0.00669 ~ 0.281	-
			$^{7}\text{Be}$	<0.00531 ~ 0.340	10,000
	(120 시료)	인공 방사성 핵종	$^{131}\text{I}$	<0.000768 ~ 0.0283	10
			$^{137}\text{Cs}$	<0.000586	10

\* Guidance levels for radionuclides in drinking-water ("Guidelines for Drinking-water Quality" Vol. 1 3rd edition, WHO, 2004)

## 9. 식품류 중 방사능농도에 대한 종합 의견

식품류 중의 방사능농도 조사는 우리나라 국민들의 내부피폭선량 평가에 필수적인 자료로 사용될 뿐만 아니라, 농·축·수산물의 수입자유화 조치 이후 식품류의 수입이 늘고 있는 시점에서 국민건강을 위하여 식생활 안전을 확보한다는 관점에서 대단히 중요하다.

구소련의 체르노빌 원전사고 이후 일본의 경우 후생성(厚生省)에서 수입식품에 대해서 표본적으로 방사능농도를 조사하고 있다. 후생성 생활위생국에서 나온 자료에 의하면  $^{137}\text{Cs}$ 에 대한 일본의 허용기준치 370 Bq/kg을 초과하는 식품이 1994년 핀란드로부터 수입된 훈제 순록육에서 388 Bq/kg이 검출되었으며, 1998년 1월 이탈리아로부터 수입된 건조 버섯에서 731 Bq/kg이 검출되었다고 보고한 바 있다. 또한 이 자료에 의하면 1993년부터 6년간 수입식품에 대해서 총 7994건을 분석한 결과 251 Bq/kg 이상의 농도를 가진 식품건수가 32건(약 0.4%)이 있었다고 보고하고 있다.

중앙방사능측정소에서는 이러한 식품류 방사능분석의 중요성을 인식하여 식품류에 대한 조사 계획을 수립하였으며, 1998년(1차), 1999년(2차), 2000년~2001년(3차) 및 2002년~2003년(4차)에 걸쳐 '국민 영양조사 결과 보고서'의 자료를 참고 국민이 많이 섭취하는 식품을 선정, 방사능농도 조사를 실시하였다.

표 4.17은 1998년~1999년, 2000년~2001년 및 2002년~2003년의 조사결과를 정리한 것이며, 식품 중 방사능 잠정허용 기준치(식품공전, 1999년)인 370 Bq/kg을 초과하는 식품은 국내산과

수입품 모두 없었다. 표 4.17에서와 같이 일본분석센터(JCAC)의 1997년 조사보고서인 “식품의 방사능 레벨(식품시료의 방사능수준조사)”에서 조사한 식품 중의  $^{137}\text{Cs}$  농도와 비교할 때 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 4.17 우리나라에서 소비되는 식품류 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도 범위

(단위 : Bq/kg-fresh)

식품명	1998년~1999년	식품명	2000년~2001년
쌀	<MDA ~ 0.0331	감자	<MDA ~ 0.0331
밀가루		고구마	<MDA ~ 0.0350
국 산	<MDA ~ 0.0199	콩나물	<MDA ~ 0.0636
수입품	<MDA ~ 0.0255	양파	<MDA(all)
콩		호박	<MDA(all)
국 산	<MDA ~ 0.222	시금치	<MDA(all)
수입품	<MDA ~ 1.60	파	<MDA(all)
배추	<MDA ~ 0.101	무청	<MDA ~ 0.151
무	<MDA ~ 0.0217	고추	<MDA(all)
쇠고기		마늘	<MDA(all)
국 산	0.0728 ~ 0.138	상치	<MDA ~ 0.0454
수입품	<MDA ~ 0.309	사파	<MDA(all)
계란	<MDA ~ 0.0241	감	<MDA(all)
닭고기		굴	<MDA ~ 0.0572
국 산	<MDA ~ 0.0528	배	<MDA(all)
수입품	<MDA ~ 0.0547	포도	<MDA(all)
돼지고기		고등어	0.0776 ~ 0.200
국 산	0.0179 ~ 0.166	명태	0.0272 ~ 0.278
수입품	0.0414 ~ 1.38	갈치	0.0450 ~ 0.325
가공우유	<MDA ~ 0.0446	오징어	<MDA ~ 0.0320
전지분유	<MDA ~ 0.393	굴	<MDA ~ 0.0334
어류	<MDA ~ 0.234	바지락	<MDA ~ 0.0355
패류	<MDA ~ 0.0328	홍합	<MDA ~ 0.0458
미역	<MDA(all)	우유*	<MDA ~ 0.0469
김	<MDA(all)		

<MDA ) 최소검출하한치(MDA) 이하의 값으로 판정된 자료

<MDA(all) ) 분석시료 모두 최소검출하한치 이하를 의미함

\* ) 중앙측정소가 대전 인근지역에서 매월 채취한 생유

표 4.17 우리나라에서 소비되는 식품류 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도 범위 (계속)

(단위 : mBq/kg-fresh)

식품명	2002년~2003년	비고** (Bq/kg)	
쌀	<MDA ~ 9.15	쌀	0.03
배추	<MDA ~ 24.7	고구마	0.05
참깨	<MDA(all)	시금치	0.018
들깨	<MDA ~ 412	무	0.04
도토리	15.8 ~ 264	양배추	0.035
밤	<MDA ~ 80.5	배추	0.03
땅콩	<MDA ~ 130	생버섯	4.4
잣	73.8 ~ 2500	사과	0.012
호두	<MDA ~ 35.3	다시마	0.53
양송이	<MDA ~ 132	연어	0.16
느타리	<MDA ~ 17.9	꽁치	0.067
팽이	<MDA ~ 135	오징어	0.084
표고	97.4 ~ 2230	쇠고기	0.078
녹차	68.3 ~ 372	돼지고기	0.17
인삼차	<MDA ~ 57.7	계란	0.01
커피	<MDA ~ 1240	우유	0.082

&lt;MDA ) 최소검출하한치(MDA) 이하의 값으로 판정된 자료

&lt;MDA(all) ) 분석시료 모두 최소검출하한치 이하를 의미함

\*\*) 일본분석센터 분석자료(JCAC M-9701, 1997. 8.)

참고로 우리나라의 식품 중 방사능 잠정허용 기준을 식품공전(한국식품공업협회)으로부터 인용하여 표 4.18에 정리하였다. 국내에서 소비되고 있는 식품 중의 방사능농도는 식품 중 방사능 잠정허용기준과 비교하여 보면 무시할 수 있을 정도의 낮은 준위를 나타내고 있음을 알 수 있다.

표 4.18 식품 중 방사능 잠정 허용기준

핵종	대상 식품	기준(Bq/kg, L)
$^{131}\text{I}$	우유 및 유가공품	150
	기타 식품	300
$^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$	모든 식품	370

주) 위 허용기준치는 식품공전(1997년, 한국식품공업협회)에서 인용한 값임.

6년간의 조사 자료로 우리나라에서 소비되는 식품류 중의 방사능농도 준위를 정확히 평가하기에는 많은 어려움이 있지만 이러한 식품류 중 방사능농도 조사를 지속적으로 수행하므로써 국민선량 평가를 위한 기초 자료의 확보 뿐만 아니라 점차 늘어나고 있는 수입 식품에 대한 우리 국민의 식생활 안전에도 크게 이바지 할 것으로 기대된다.

한편 1998~2003년의 6년 동안 수행한 국내 식품류 중의 방사능농도 조사를 바탕으로 자연방사성핵종인  $^{40}\text{K}$ 에 대한 시료별 농도의 전국 평균값을 표 4.19에 표시하였다. 이 표는 측정소별 각 시료에 대하여 수입 및 국산의 구분 없이 연도별로  $^{40}\text{K}$  농도의 산술평균값 및 표준편차( $\sigma$ )를 구하고 시료별 평균값에서  $1.96\sigma$ (95%의 신뢰범위)를 벗어난 값을 제외한 나머지의 평균값과 표준편차를 다시 계산한 것이다. 1998년 및 1999년에 분석한 전지분유는 각 상품의 제조시 첨가물과 그 조성비가 다르므로 시료의 전처리 결과에 따라  $^{40}\text{K}$ 의 농도값에 차이가 있었다. 또한 어패류 및 해조류의 경우 측정소별로 분석한 시료의 종(種)과 건조 상태에 따라  $^{40}\text{K}$  농도값의 변동폭이 크게 변하였다. 식품류의  $^{40}\text{K}$  농도값에 대한 참고자료로 일본의 방사선의학종합연구소 자료인 1999년 '방사능과 인체'에 의한 방사능과 비교하면 시료의 종류에는 다소 차이가 있지만 같은 종류의 시료일 경우 서로 비슷한 준위를 보이고 있다.

표 4.19 국내 식품 중  $^{40}\text{K}$  방사능 평균농도

$^{40}\text{K}$ 의 평균농도 ± 표준편차( $1\sigma$ ) (Bq/kg-fresh)					
식품명	1998년	1999년	식품명	2000년	2001년
쌀	26.5 ± 3.7	25.4 ± 3.7	전분류*	112 ± 17	119 ± 37
밀가루	50.5 ± 14.3	51.3 ± 19.4	콩나물	50.8 ± 11.1	52.7 ± 15.4
콩	548 ± 85	513 ± 41	양파	40.7 ± 4.6	43.2 ± 9.7
배추	66.3 ± 7.2	64.9 ± 8.5	호박	64.4 ± 11.7	66.3 ± 15.0
무	83.2 ± 16.2	67.5 ± 4.0	시금치	208 ± 58	202 ± 52
쇠고기	82.5 ± 13.7	85.0 ± 13.8	파	70.3 ± 9.3	60.9 ± 12.9
돼지고기	79.9 ± 15.1	77.6 ± 15.3	무청	79.0 ± 16.9	102 ± 34
닭고기	61.5 ± 8.6	59.3 ± 11.9	고추	77.3 ± 11.6	88.9 ± 19.0
계란	41.4 ± 5.2	37.9 ± 1.5	마늘	137 ± 5	164 ± 64
우유	48.4 ± 1.6	43.9 ± 2.4	상치	96.0 ± 16.1	117 ± 29
전지분유	327 ± 130	434 ± 118	사과	38.6 ± 11.5	42.1 ± 10.8
어류	105 ± 12	81.9 ± 12.9	감	53.2 ± 8.7	48.5 ± 6.9
미역	137 ± 38	122 ± 28	귤	40.4 ± 2.3	39.7 ± 9.1
김	665 ± 62	707 ± 174	배	36.6 ± 5.0	43.1 ± 12.9
			포도	55.7 ± 22.4	62.3 ± 20.8
			어류**	89.6 ± 12.6	86.0 ± 23.4
			오징어	74.2 ± 17.7	71.4 ± 9.3
			귤	50.5 ± 13.5	53.7 ± 13.1
			바지락	54.6 ± 9.5	61.8 ± 22.3
			홍합	46.7 ± 11.5	52.2 ± 7.7
			우유	46.0 ± 2.2	46.6 ± 3.8

\*) 전분류: 감자 및 고구마의 평균값

\*\*) 어류: 고등어, 명태, 갈치의 평균값

표 4.19 국내 식품 중  $^{40}\text{K}$  방사능 평균농도 (계속)

$^{40}\text{K}$ 의 평균농도 $\pm$ 표준편차( $1\sigma$ ) (Bq/kg-fresh)			비고 <sup>*</sup> (Bq/kg)	
식품명	2002년	2003년	식품명	$^{40}\text{K}$ 농도
쌀	27.0 $\pm$ 16.6	25.8 $\pm$ 6.4		
배추	71.6 $\pm$ 17.8	61.9 $\pm$ 12.8		
참깨	138 $\pm$ 53	161 $\pm$ 25	마른다시마	2000
들깨	163 $\pm$ 61	193 $\pm$ 20	마른벼섯	700
도토리	22.4 $\pm$ 10.8	25.8 $\pm$ 14.2	차	600
밤	131 $\pm$ 33	123 $\pm$ 22	분유	200
땅콩	181 $\pm$ 61	210 $\pm$ 79	생미역	200
잣	153 $\pm$ 32	145 $\pm$ 23	시금치	200
호두	129 $\pm$ 33	146 $\pm$ 51	쇠고기	100
양송이	104 $\pm$ 20	102 $\pm$ 14	생선	100
느타리	71.9 $\pm$ 13.6	78.0 $\pm$ 23.0	우유	50
팽이	101 $\pm$ 19	101 $\pm$ 23	쌀	30
표고	104 $\pm$ 26	98.1 $\pm$ 21.5	식빵	30
녹차	522 $\pm$ 51	465 $\pm$ 120	포도주	30
인삼차	30.1 $\pm$ 6.96	30.2 $\pm$ 9.7	맥주	10
커피	922 $\pm$ 235	1080 $\pm$ 207	청주	1

\*) 일본 방사선의 학종합연구소: 방사능과 인체 (1999년)

## **제 5 장 방사능분석 품질관리**



## 제 5 장 방사능분석 품질관리

### 제 1 절 개요

환경방사능분석 품질관리의 목적은 분석결과 얻어진 자료가 객관적으로 의미가 있는 것으로서 신뢰성 있는 자료를 계속 생산하여 유지·관리하는데 있다. 다시 말해서 품질이 보증된 분석결과는 다른 분석기관에서 어떤 분석법을 사용하더라도 동일 시료의 경우 적절히 설정된 신뢰구간 내에서 서로 일치하여야 한다. 품질보증이 확립된 기관에서 생산된 자료는 신뢰성을 이미 확보하고 있기 때문에 그 자료를 이용한 통계분석 및 평가 또한 신뢰성을 유지할 수 있다.

환경방사능분석 자료의 품질을 보증하는 방법 가운데 가장 객관성 있는 방법은 국제적으로 방사능분석 능력을 인정받고 있는 분석기관과 측정 및 분석결과에 관하여 상호비교를 하는 것이다. 이와 관련하여 한국원자력안전기술원은 세계적으로 방사능 교차분석을 활발히 수행하고 있는 국제원자력기구(IAEA) 및 미국 국토안전부(DHS) 산하 환경방사능측정연구소(EML)의 방사능 교차분석프로그램에 지속적으로 참여하고 있으며, 또한 우리나라 인접국과의 방사능분석 기술향상 및 상호협력 증진을 위하여 일본 분석센터(JCAC) 및 중국 환경방사선감시기술센터(RMTC)와 정기적인 교차분석활동을 지속적으로 하고 있다.

또한 국내적으로는 원자력이용시설 관련사업자, 각 지방방사능측정소 및 방사능분석 관련 기관들의 방사능분석 능력향상을 위해서 매년 정기적으로 환경시료 및 표준시료를 제조하여 국내 방사능 교차분석을 주관하여 실시하고 있으며, 분석기술에 대한 교육훈련도 실시하고 있다. 또한 아직까지 확립되지 않은 방사성핵종 분석기술을 지속적으로 개발함으로써 원자력이용 시설 관련사업자 및 지방측정소로 하여금 다양한 방사성핵종에 대한 정밀 방사능분석을 수행 할 수 있도록 유도함으로써 국민건강 보호와 환경보전에 기여함은 물론 나아가서 원자력이용에 대한 국민의 신뢰성 증진에도 일익을 담당하고 있다.

## 제 2 절 방사능 교차분석 수행방법 및 절차

### 1. 국내 방사능 교차분석

한국원자력안전기술원에서는 1997년부터 국내 방사능 교차분석을 주관하여 실시해오고 있다. 2004년도 국내 교차분석은 감마핵종,  $^3\text{H}$ , 전베타 및  $^{90}\text{Sr}$ 의 핵종을 대상으로 국내 원자력사업자와 관련대학, 지방방사능측정소, 방사능분석 관련 연구 기관 및 국군 제1화학방어연구소 및 정부기관 등 방사능분석 관련기관 33개 실험실이 표 5.1에서와 같은 내용으로 참여하였다.

본 교차분석을 위해 감마핵종의 경우 KINS에서 만든 스펙트럼 파일, KINS에서 채취 및 전처리한 미지 농도의 토양시료, 그리고 한수원(주)로부터 다수의 감마핵종이 포함된 폐액을 제공받아 핵종별로 농도를 회석시켜 제작한 물시료를 준비하였다.  $^3\text{H}$ 는 Amersham사의  $^3\text{H}$  표준용액을 첨가한 해수시료를 교차분석용 시료로 사용하였으며, 전베타의 경우는 Amersham사의  $^{90}\text{Sr}$  표준 베타선원을 첨가한 물시료 및 필터시료를 KINS에서 준비하였다.  $^{90}\text{Sr}$ 은 KINS에서 Amersham사의 표준용액을 해수로 회석하여 물시료를 준비하였으며 토양시료는 일반 토양을 채취하여 교차분석용 토양시료로 조제하였다(표 5.2). 이와 같이 준비된 시료를 2004년 9월 교차분석 사전회의를 통해 참여기관에 일괄 배분하였고, 분석결과는 10월 31일까지 각 참여기관으로부터 통보 받았다.

분석결과는 “A”등급, “W”등급, “N”등급 3가지 등급으로 평가하였으며, 등급 “A”(Acceptable)는  $\text{Low Middle Limit} \leq A \leq \text{Upper Middle Limit}$ 에 참여기관의 분석값이 존재하는 것으로써 매우 우수하게 분석한 것을 나타낸다. 등급 “W”(Acceptable with Warning)는  $\text{Lower Limit} \leq W < \text{Low Middle Limit}$  또는  $\text{Upper Middle Limit} < W \leq \text{Upper Limit}$ 에 참여기관의 분석 값이 존재하는 것으로써 분석값이 다소 신뢰하기가 어려운 상태를 나타낸다. 등급 “N”(Not Acceptable)은  $N < \text{Lower Limit}$  또는  $N > \text{Upper Limit}$ 에 참여기관의 분석값이 존재하는 것으로써 원인규명을 통하여 분석능력에 대한 종합적인 검토가 필요한 상태를 의미한다. 그리고 감마핵종 교차분석결과 평가의 경우, “ND”(Not Detected)는 실제 스펙트럼상에 존재하는 핵종을 식별해 내지 못한 것을 나타내고, “FP”(False Positive)는 실제 스펙트럼상에 존재하지 않은 핵종을 존재하는 것처럼 오인하여 판별한 것을 의미한다.

표 5.1 국내 교차분석 참여기관 현황

참여기관	전베타 방사능		감마핵종			$^{3}\text{H}$	$^{90}\text{Sr}$	
	B-1	B-2	G-1	G-2	G-4	T-1	S-1	S-2
서울지방 측정소	●	●	●	●	●			
춘천지방 측정소	●	●	●	●	●			
대전지방 측정소	●	●	●	●	●			
군산지방 측정소	●	●	●	●	●			
광주지방 측정소	●	●	●	●	●			
대구지방 측정소	●	●	●	●	●	●	●	●
부산지방 측정소	●	●	●	●	●			
제주지방 측정소	●	●	●	●	●			
강릉지방 측정소	●	●	●	●	●			
안동지방 측정소	●	●	●	●	●			
수원지방 측정소	●	●	●	●	●			
청주지방 측정소	●	●	●	●	●			
국군 제1화학방어연구소	●	●						
광주과기원		●	●	●	●	●	●	
부산대학교	●	●	●	●	●	●	●	●
조선대학교			●		●			●
한국원자력연구소	●	●	●	●	●	●	●	●
한국원자력안전기술원	●	●	●	●	●	●	●	●
한국방사선기술연구소	●	●	●	●	●	●	●	●
한국기초과학지원연구원			●	●	●			
한국해양연구원			●	●			●	●
한국지질자원연구원			●	●	●			
고리 환경방사능관리과	●	●	●	●	●	●	●	●
월성 환경방사능관리과	●	●	●	●	●	●	●	●
영광 환경방사능관리과	●	●	●	●	●	●	●	●
울진 환경방사능관리과	●	●	●	●	●	●	●	●
국립수산과학원			●	●				
국립수산물품질검사원			●					
국립수산물품질검사원 부산지원			◎					
국립수의과학검역원			●					
영광원전환경·안전감시센터		●	●			●		
고리원전민간환경감시기구			●	●				
네오시스코퍼레이션			●	●	●			
계	21	23	32	27	27	11	11	11
33개 참여기관 방사능분석 실험실								

• ) 참여항목 ◎ : 비공식 참여

표 5.2 국내 교차분석 대상 핵종 및 시료

교차분석 대상핵종	시료 번호	시료 형태	시료내용	방사능 준위
전 베타 방사능	B-1	필터지, 47 mm $\Phi$ (공기부유진 채집용 필터지)	필터지에 선원을 흡착	환경준위
	B-2	물	표준선원	
감마핵종	G-1	토양	$^{137}\text{Cs}$ 및 $^{40}\text{K}$	환경준위
	G-2	물	인공 감마핵종 포함	
	G-4	스펙트럼	인공 감마핵종 포함	
$^3\text{H}$	T-1	물	표준선원	
$^{90}\text{Sr}$	S-1	물	표준선원	
	S-2	토양	환경시료	

\* Reference date : 2004. 9. 10. 12:00

## 2. 국제 방사능 교차분석

### 2.1 중국 RMTC와의 교차분석 프로그램

한·중 양국간의 환경방사능 분석기술의 질적 향상 및 분석결과의 신뢰성 확보를 위하여 한국원자력안전기술원과 중국 환경방사능감시기술센터 (RMTC; Radiation Monitoring Technical Center, State Environmental Protection Administration)는 2002년 12월 4일 중국 항주 소재 RMTC에서 양기관 간 기술협력양해각서(MOU)를 체결함과 동시에 제1차 기술협력운영위원회를 통하여 양국간의 환경시료에 대한 방사능 분석을 매년 실시하기로 하였다. 이에 따라 2003년 3월 7일에 중국 RMTC에서 실무자간 회의를 통하여 교차분석 항목을 결정하고 제2차 운영위원회를 2003년 11월에 한국원자력안전기술원에서 개최하였다.

본 보고서의 자료는 2004년도에 교차분석한 결과를 2004년 11월 중국 RMTC에서 개최된 제3차 KINS-RMTC간 기술협력운영위원회에서 상호 비교 평가하여 최종보고서로 발간된 자료를 참고로 한 것이다.

표 5.3에서 보는 바와 같이 교차분석 시료는 환경시료로서 토양의 경우 한국원자력안전기술원과 RMTC에서 각각 채취하고 강수는 한국원자력안전기술원에서 채취하였으며, 차(Tea)는 중국 RMTC에서 채취하여 동등하게 분배하였다.

평가방법은 토양에 대한  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{40}\text{K}$ 은 양국간의 분석값을 상호 비교하여  $10\% + 3\sigma$  이내, 토양에 대한  $^{228}\text{Ac}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ,  $^{214}\text{Bi}$ 은  $30\% + 3\sigma$  이내, 그리고 강수( $^3\text{H}$ ), 차( $^{90}\text{Sr}$ )에 대해서는  $20\% + 3\sigma$  이내에서 일치하면 양호한 것, 그 이상이 되면 양국이 공동으로 그 원인을 밝혀내어 최종결과 보고서에 그 내용을 수록하고 있다.

표 5.3 한·중 교차분석 프로그램

목적	방사능분석 품질관리, 방사능분석 기술협력, 교육훈련	
교차분석 대상시료	토양	$^{137}\text{Cs}$ , $^{40}\text{K}$ , $^{228}\text{Ac}$ , $^{234}\text{Th}$ , $^{214}\text{Bi}$
	강수	$^3\text{H}$
	차	$^{90}\text{Sr}$
시료배분 방법 및 절차	토양	KINS, RMTC에서 채취하여 각각 균등 배분
	강수	KINS에서 채취하여 균등 배분
	차	RMTC에서 채취하여 균등 배분
평가방법	토양( $^{137}\text{Cs}$ , $^{40}\text{K}$ )	분석값의 상호비교에서 $10\% + 3\sigma$ 이내
	토양( $^{228}\text{Ac}$ , $^{234}\text{Th}$ , $^{214}\text{Bi}$ )	분석값의 상호비교에서 $30\% + 3\sigma$ 이내
	강수( $^3\text{H}$ ), 차( $^{90}\text{Sr}$ )	분석값의 상호비교에서 $20\% + 3\sigma$ 이내

## 2.2 미국 EML/DHS 교차분석 프로그램

한국원자력안전기술원은 자체 방사능 분석능력 및 기술수준을 평가하기 위하여 미국 국립환경방사능측정연구소(EML)가 실시하는 분석능력 평가프로그램에 1997년부터 정기적으로 참여해 왔다. 이 프로그램은 미국 국토안전부 산하의 방사능 분석업무에 참여하는 미국내 130여 개 실험실이 참여하여 각 기관의 분석능력을 매년 2회씩 평가하는 프로그램이다. 이 프로그램에는 각 기관의 분석능력을 객관적으로 평가받기 위하여 미 전역의 관련기관 뿐만 아니라, 세계 각국의 유수 연구소들도 지속적으로 참여하고 있다. 한국원자력안전기술원은 2004년도 상반기에 실시된 EML 교차분석프로그램(QAP 60)에 참여하여 표 5.4에서 보는 바와 같이 필터, 토양, 건조채소 및 물에 대한 표본시료를 제공받아 43개의 방사성핵종에 대하여 분석을 실시하였다.

표 5.4 EML/DHS QAP 60 교차분석 프로그램

목 적	환경 방사능 측정 및 분석의 품질 관리
대상시료	필터, 토양, 건조채소, 물
분석대상 핵종	감마핵종, $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$ , $^{234}\text{U}$ , $^{238}\text{U}$ , 총 U, $^{239}\text{Pu}$ , $^{238}\text{Pu}$ , $^{241}\text{Am}$ , $^{244}\text{Cm}$ , 전알파, 전베타
평가방법	Acceptable(A) Acceptable with Warning(W) Not Acceptable(N)

## 제 3 절 방사능 교차분석 결과

### 1. 국내 방사능 교차분석

그림 5.1~그림 5.5는 전체핵종 교차분석결과 및 각 핵종별 교차분석결과에 대한 등급별 분포를 백분율로 나타낸 것이다.

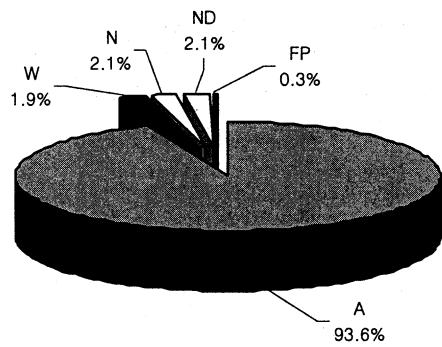


그림 5.1 전체 핵종 교차분석결과의 등급분포도 ( $n = 530$ )

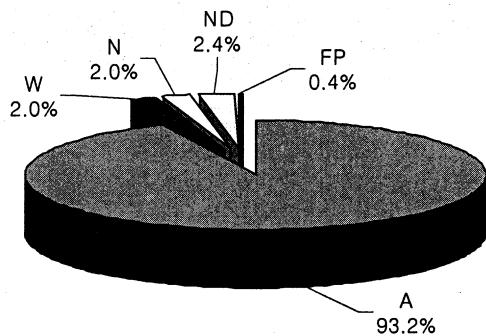


그림 5.2 감마핵종 교차분석결과의 등급분포도 ( $n = 458$ )

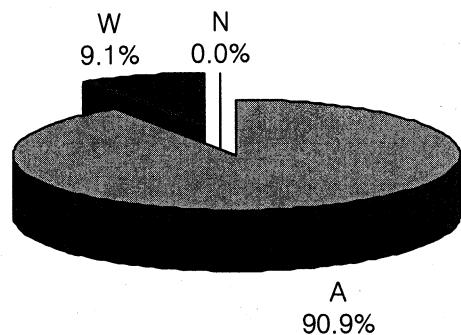


그림 5.3  ${}^3\text{H}$  교차분석결과의 등급분포도 ( $n = 11$ )

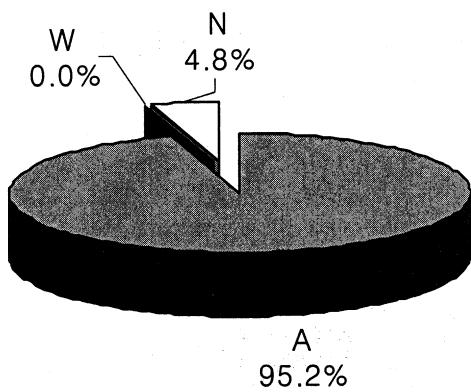


그림 5.4 전베타 교차분석결과의 등급분포도 ( $n = 42$ )

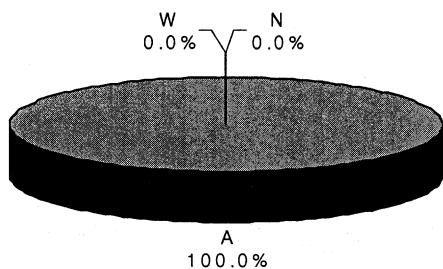


그림 5.5  $^{90}\text{Sr}$  교차분석 결과의 등급분포도 ( $n = 19$ )

### 1.1 감마핵종

감마핵종 시료별 교차분석 결과에 대한 등급별 분포는 그림 5.6~그림 5.8과 같다. 감마핵종 전체 핵종에서 93.2%가 “A” 등급에 해당되었으며 이와 같이 높은 비율은 시료의 종류에 상관없이 모든 시료에서 나타났다. 환경준위 토양시료 및 물시료, 스펙트럼화일 시료에서 “A” 등급은 각각 87.9%, 93.2%, 94.9% 였다. 다만 일부 실험실에서 핵종 식별 과정에서의 오류로 인하여 “ND” 등급에 해당하는 결과가 있었다.

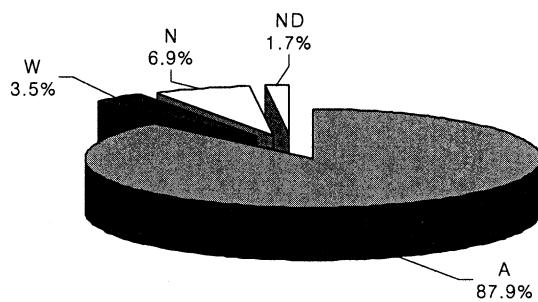


그림 5.6 환경준위 토양시료(G-1)에 대한 감마핵종 교차분석 평가결과 등급별 분포( $n = 58$ )

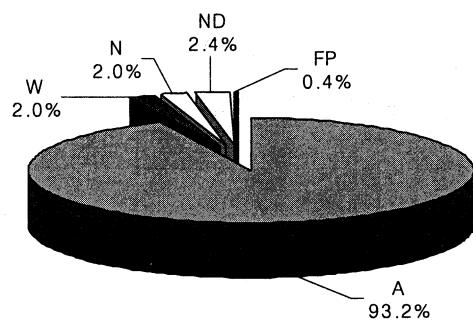


그림 5.7 환경준위 물시료(G-2)에 대한 감마핵종 교차분석 평가결과 등급별 분포( $n = 125$ )

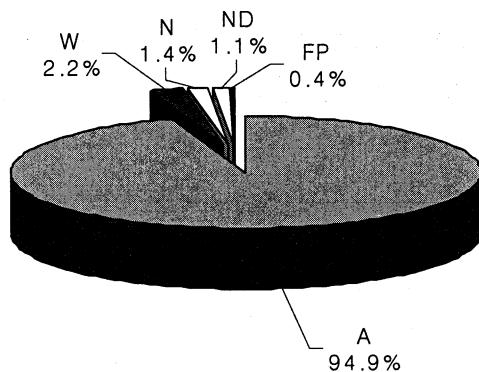


그림 5.8 스펙트럼 파일 (G-4)에 대한 감마핵종 교차분석 평가결과 등급별 분포( $n = 275$ )

## 1.2 ${}^3\text{H}$

${}^3\text{H}$ 에 대한 각 실험실별 교차분석 결과에 대한 등급별 분포는 그림 5.9와 같다.  ${}^3\text{H}$ 의 경우 1 개 기관만이 "W" 등급을 받아 "A" 등급의 비율이 90.9% 이었다.

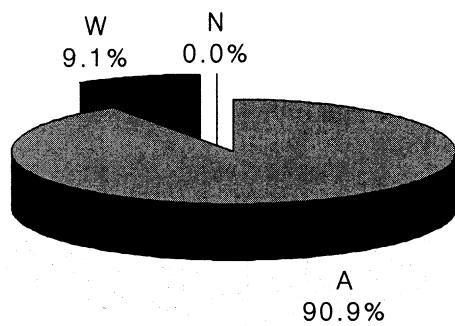


그림 5.9 환경준위 물시료(T-1)에 대한  ${}^3\text{H}$  교차분석 평가결과 등급별 분포( $n = 11$ )

### 1.3 전베타

물시료 및 필터시료에 대한 전베타 교차분석결과 등급별 분포를 그림 5.10과 그림 5.11에 나타내었다. 필터시료의 경우 20개 기관 중 1개 기관이 “N” 등급을 받은 반면, 물시료의 경우 22개 기관 중 1개 기관이 “N” 등급을 받았다.

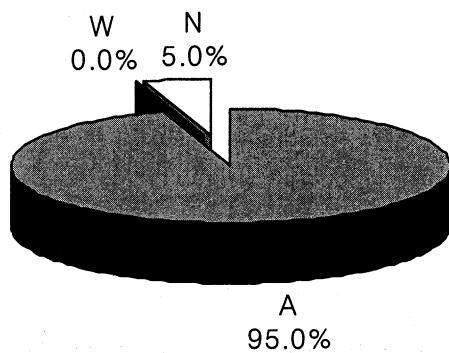


그림 5.10 필터시료(B-1)에 대한 전베타 교차분석 평가결과 등급별 분포( $n = 20$ )

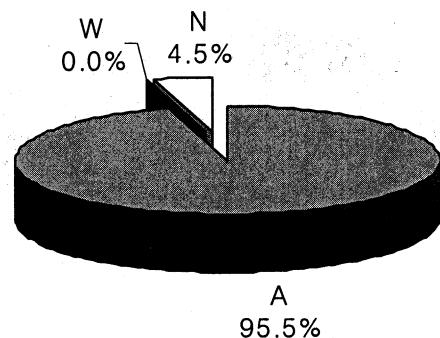


그림 5.11 물시료(B-2)에 대한 전베타 교차분석 평가결과 등급별 분포( $n = 22$ )

#### 1.4 스트론튬-90 ( $^{90}\text{Sr}$ )

환경준위 물시료 및 토양시료에 대한 스트론튬-90 교차분석결과 등급별 분포는 그림 5.12와 그림 5.13과 같다.

물시료의 경우 10개 실험실 중 “A” 등급의 비율이 100%였으며, 필터시료의 경우는 9개 실험실 중 “A” 등급의 비율이 100%에 해당되었다.

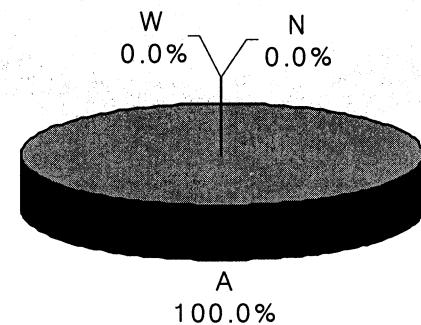


그림 5.12 환경준위 물시료(S-1)에 대한 스트론튬-90 교차분석 평가결과 등급별 분포( $n = 10$ )

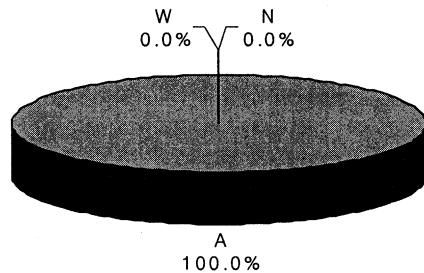


그림 5.13 토양시료(S-2)에 대한 스트론튬-90 교차분석 평가결과 등급별 분포( $n = 9$ )

## 1.5 종합의견

국내 방사능 교차분석은 매년 정기적으로 실시함으로써 국내 방사능 분석기관의 분석능력과 분석 자료에 대한 대내·외적인 신뢰도를 향상시키고, 또한 이를 바탕으로 철저한 환경감시를 수행함으로써 원자력안전에 대한 국민의 신뢰를 확보하는데 큰 의의가 있다. 이러한 취지에서 1997년 이후 8회째인 올해 국내 방사능 교차분석은 참여기관의 수에서 팔목할 만한 성장을 하였다. 또한, 교차분석 항목도 계속적으로 확대하여 금년도의 경우 총 8개 항목에 대하여 방사능 교차분석이 실시되었으며, 보고되어 평가된 총 분석항목은 530개였다.

전체 분석항목에서 “A” 등급을 받은 항목이 전체의 93.6%를 차지함으로써 전년도 94.8%와 그 비율이 비슷하며, 우리나라 방사능 분석 실험실들의 방사능 분석 능력이 선진국 수준에 결코 뒤지지 않는다는 것을 확인하였다.

금번 교차분석에서 분석결과가 다소 만족스럽지 못한 참여기관에서는 자체적으로 그 원인을 규명해 볼 필요가 있으며, 이를 통하여 분석 능력을 한 단계 향상시키는 계기가 되기를 기대한다.

앞으로도 원자력안전기술원은 국내 방사능 교차분석에 대한 분석기관들의 의견을 수렴하여 교차분석 대상 핵종 및 시료 종류를 더욱 다양화하는 등 국내 방사능 교차분석 프로그램의 질적인 향상을 위해 방사능 교차분석 주관기관으로서 최선의 노력을 다할 것이다.

## 2. 국제 방사능 교차분석

### 2.1 중국 RMTC와의 교차분석 결과

표 5.5 및 그림 5.14는 환경시료 중의 토양에 대한 교차분석결과를 나타낸 것이다.  $^{137}\text{Cs}$  및  $^{40}\text{K}$ 의 분석농도는 상호간  $10\%+3\sigma$  이내였으며,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{Th}$  및  $^{226}\text{Ra}$ 의 분석농도는 상호간  $30\%+3\sigma$  이내였다. 또한 강수에 대한  $^3\text{H}$  및 차에 대한  $^{90}\text{Sr}$ 은 RMTC의 결과값과  $20\%+3\sigma$  이내에서 일치하였다.

표 5.5 환경시료 중 교차분석 결과

핵종 및 시료명	중국토양 (Bq/kg-dry)					강수	차
	$^{137}\text{Cs}$	$^{40}\text{K}$	$^{228}\text{Ac}$	$^{234}\text{Th}$	$^{214}\text{Bi}$		
KINS	$4.68 \pm 0.35^*$	$873 \pm 7$	$64.8 \pm 1.2$	$27.1 \pm 4.2$	$32.8 \pm 1.2$	$318 \pm 5$	$1.26 \pm 0.05$
RMTC	$4.80 \pm 0.19$	$884 \pm 27$	$78.6 \pm 2.5$	$41.6 \pm 2.9$	$42.5 \pm 1.6$	$319 \pm 3$	$1.12 \pm 0.13$
한국토양 (Bq/kg-dry)							
KINS	$10.2 \pm 0.4$	$357 \pm 6$	$41.8 \pm 1.2$	$32.5 \pm 4.6$	$31.8 \pm 1.2$		
RMTC	$9.78 \pm 0.34$	$339 \pm 11$	$45.4 \pm 2.2$	$42.7 \pm 3.0$	$41.8 \pm 1.5$		

\* ) 계측오차 ( $\sigma$ )

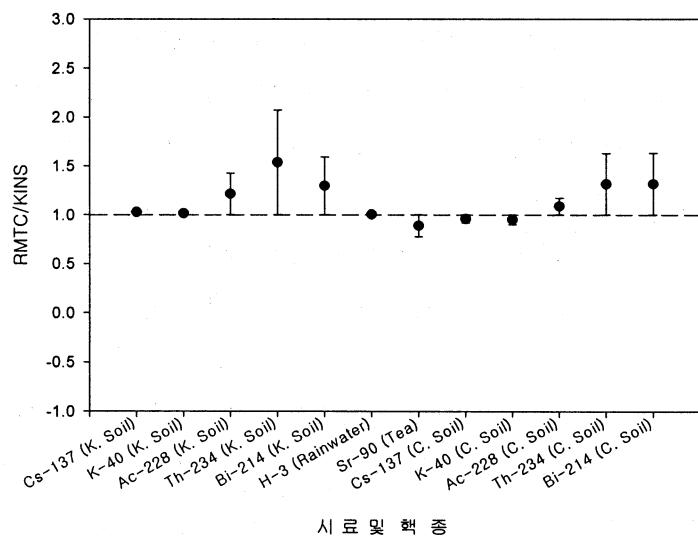


그림 5.14 환경시료중 방사성핵종에 대한 중국 RMTC와의 교차분석 결과

## 2.2 미국 EML/DHS QAP 60 교차분석 결과

표 5.6 및 그림 5.15~5.18은 EML QAP 60에 대한 교차분석 결과를 나타낸 것이다. 원자력 안전기술원의 분석결과는 채소 중  $^{90}\text{Sr}$ 과 토양의  $^{228}\text{Ac}$ 에 대해서만 “W” 판정을 받았다. 이들 결과를 제외하고 나머지 모든 핵종에 대한 분석결과는 95%가 “A” 등급에 해당되었다. 이번 EML의 평가에는 우리나라를 비롯하여 미국, 러시아, 헝가리, 영국, 캐나다, 스웨덴, 브라질, 타이완 등 152개 분석전문기관이 참여하였다. 이들 중 주요기관들의 “A” 등급 비율을 보면 표 5.7에서 보는 바와 같다. 이와 같은 “A” 등급 비율 및 참여 핵종수를 타기관과 비교해 볼 때 한국원자력안전기술원 방사능분석 기술은 세계 최상위급이라는 사실을 확인할 수 있다. 또한 표 5.8에서 보는 바와 같이 한국원자력안전기술원은 1997년 30개 항목에 참여하여 77%, 1998년 45개 항목에 참여하여 96%, 1999년 41개 항목에 참여하여 88%, 2000년 34개 항목에 참여하여 94%, 2001년 51개 항목에 참여하여 92%, 2002년 48개 항목에 참여하여 94%, 2003년 49개 항목에 참여하여 98%의 “A” 등급을 받았으며 2004년도에도 우수한 성적을 받음으로써 대부분 방사성핵종에 대하여 분석능력이 지속적으로 향상되고, 잘 유지되고 있음을 보여주었다.

표 5.6 방사성핵종에 대한 EML QAP 60 교차분석 결과

대상시료	핵 종	단 위	한국원자력안전 기술원 분석값	EML 값	판정값 (KINS/EML)	판정
필터	$^{241}\text{Am}$	Bq/필터	0.102	0.1045	0.976	A
	Bq U		0.180	0.1741	1.034	A
	$^{60}\text{Co}$		36.0	35.4	1.017	A
	$^{137}\text{Cs}$		27.7	26.4	1.049	A
	$^{134}\text{Cs}$		18.8	18.2	1.033	A
	Gross alpha		1.2	1.2	1.000	A
	Gross beta		2.7	2.85	0.947	A
	$^{90}\text{Sr}$		1.92	1.76	1.091	A
	$^{234}\text{U}$		0.0884	0.0858	1.030	A
	$^{238}\text{U}$		0.0882	0.085	1.038	A
토양	ug U	Bq/kg	7.13	6.873	1.037	A
	$^{228}\text{Ac}$		43.0	49.0	0.878	W
	$^{212}\text{Bi}$		46.6	50.43	0.924	A
	$^{214}\text{Bi}$		56.1	58.4	0.961	A
	Bq U		176.47	180.22	0.979	A
	$^{137}\text{Cs}$		1290.0	1323.0	0.975	A
	$^{40}\text{K}$		635.900	1.000	0.994	A
	$^{212}\text{Pb}$		47.1	47.43	0.987	A
	$^{214}\text{Pb}$		63.4	61.0	1.039	A
	$^{239}\text{Pu}$		20.95	22.82	0.918	A
	$^{90}\text{Sr}$		56.4	51.0	1.106	A
	$^{234}\text{Th}$		97.2	84.0	1.157	A
	$^{234}\text{U}$		84.443	87.22	0.968	A
	$^{238}\text{U}$		88.813	89.73	0.990	A
	ug U		7.1797	7.25	0.990	A

표 5.6 방사성 핵종에 대한 EML QAP 60 교차분석 결과 (계속)

대상시료	핵 종	단 위	한국원자력안전 기술원 분석 값	EML 값	판정값 (KINS/EML)	판정
건조채소	$^{241}\text{Am}$	Bq/kg	4.596	4.93	0.932	A
	$^{244}\text{Cm}$		2.489	2.62	0.950	A
	$^{60}\text{Co}$		14.9	14.47	1.030	A
	$^{137}\text{Cs}$		593.0	584.67	1.014	A
	$^{40}\text{K}$		733.0	720.0	1.018	A
	$^{239}\text{Pu}$		6.36	6.81	0.934	A
	$^{90}\text{Sr}$		852.0	734.0	1.161	W
물	$^{241}\text{Am}$	Bq/L	1.248	1.31	0.953	A
	Bq U		4.729	4.62	1.024	A
	$^{60}\text{Co}$		158.0	163.2	0.968	A
	$^{137}\text{Cs}$		50.5	51.95	0.972	A
	Gross alpha		346.2	326.0	1.062	A
	Gross beta		1201.8	1170.0	1.027	A
	$^3\text{H}$		230.8	186.6	1.237	A
	$^{90}\text{Sr}$		4.48	4.76	0.941	A
	$^{234}\text{U}$		2.299	2.28	1.008	A
	$^{238}\text{U}$		2.344	2.25	1.042	A
	ug U		0.1875	0.182	1.041	A

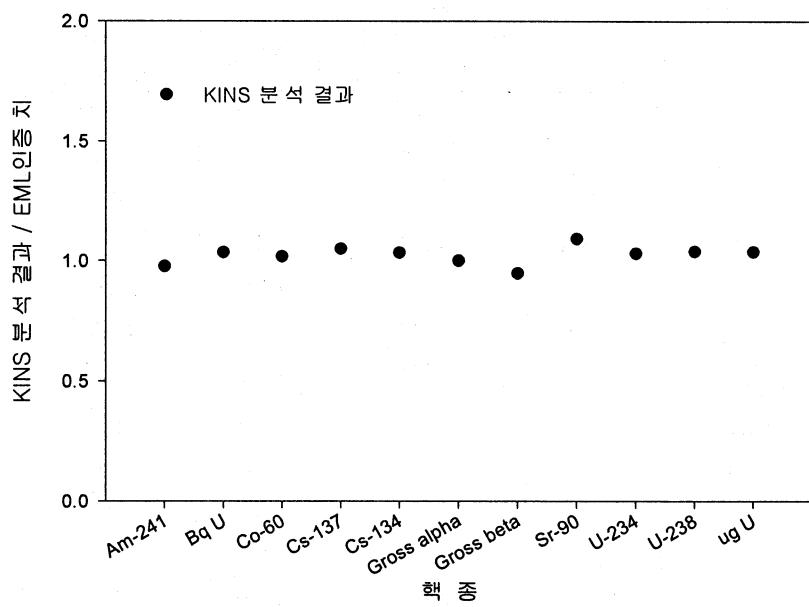


그림 5.15 EML QAP 60 필터시료에 대한 교차분석 결과

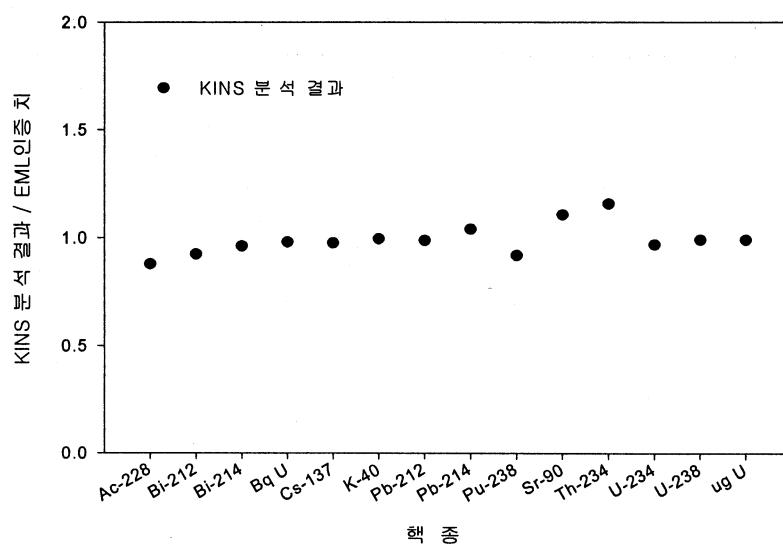


그림 5.16 EML QAP 60 토양시료에 대한 교차분석 결과

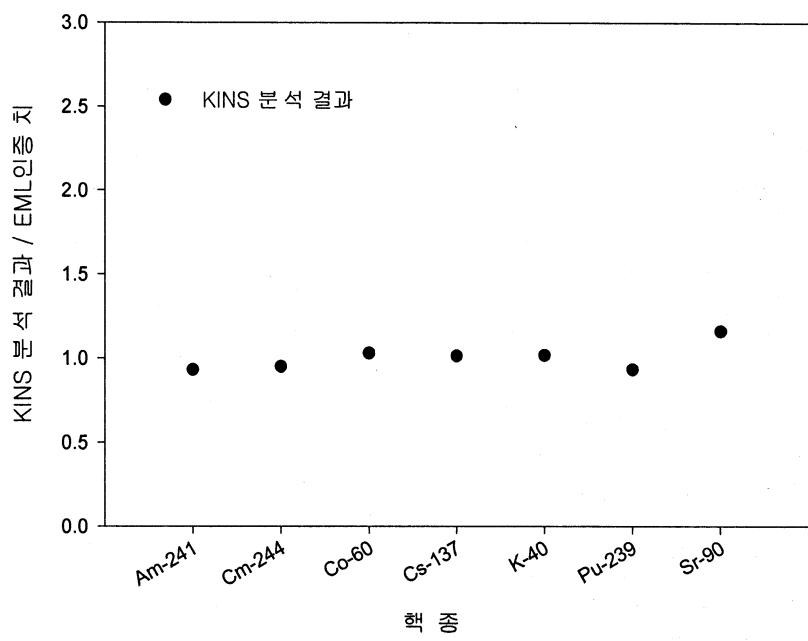


그림 5.17 EML QAP 60 채소(건조)시료에 대한 교차분석 결과

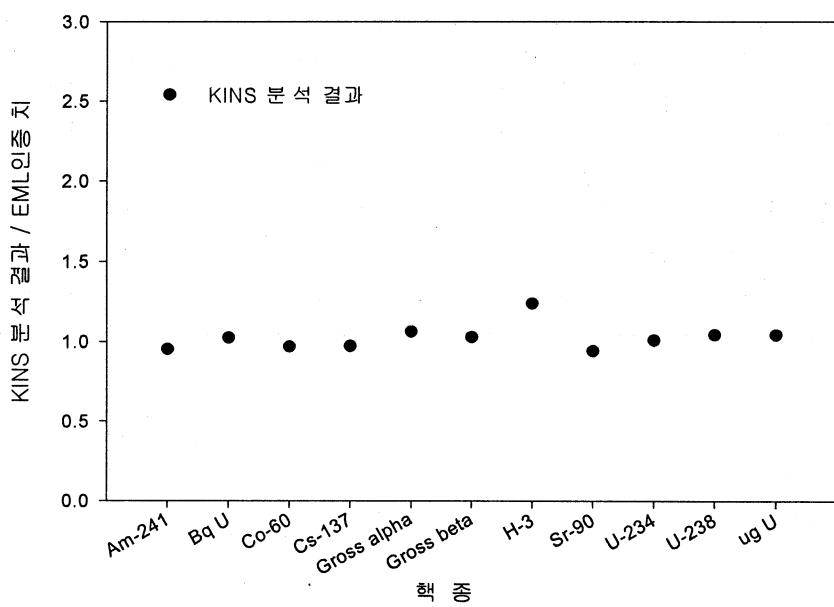


그림 5.18 EML QAP 60 물시료에 대한 교차분석 결과

표 5.7 주요 참여기관 별 EML QAP 60 교차분석 평가 결과

기 관 명	분석 핵종수	등급별 분포율(%)		
		A	W	N
한국원자력안전기술원	43	95	5	0
미국 EPA NAREL 연구소	34	79	15	6
미국 Argonne National Laboratory	26	85	15	0
미국 ORNL 방사능물질 분석실	14	86	14	0
타이완 원자력연구소	25	92	8	0
호주 방사선 방호 및 원자력안전국	23	91	9	0
캐나다 원자력안전위원회(CNSC)	23	91	9	7
뉴질랜드 National Radiation Lab.	22	95	5	0
중국 방사선방호연구소(CIRP)	15	93	0	7

주) A : Acceptable, W : Acceptable with Warning, N : Not Acceptable

표 5.8 안전기술원 EML/DHS 참가연도별 "A"등급 비율

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
참여핵종수	30	45	41	34	51	48	49	43
KINS "A"등급 비율 (%)	77	96	88	94	92	94	98	95
전체 "A" 등급 비율 (%)	70	75	77	73	79	79	79	78

## **제 6 장 종합평가**



## 제 6 장 종합평가

본 사업은 원자력법에 근거하여 전국 방사능측정소 운영을 통한 방사능 비상사태의 조기 탐지와 우리나라 환경방사능준위 분포 및 변동의 추이를 분석하고 방사능 감시체계를 확립함으로써 비상사태에 대한 대처능력을 제고하여 국민의 건강과 환경을 보전하는데 1차적 목적이 있으며, 우리나라 전국의 환경방사선/능준위 분포에 대한 체계적인 자료를 확보하여 국민보건의 기초자료로 활용하는데 2차적 목적이 있다.

2004년도 12개 지방방사능측정소에서 분석한 공기부유진, 낙진, 강수 및 상수 중의 전베타 방사능 준위는 연평균 값으로 각각  $3.08 \sim 7.62 \text{ mBq/m}^3$ ,  $3.30 \sim 18.5 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$ ,  $125 \sim 402 \text{ mBq/L}$ ,  $37.7 \sim 103 \text{ mBq/L}$ 의 범위내에서 지역적인 차이를 보이고 있으나, 최근 5년간의 연평균 범위인  $2.10 \sim 11.5 \text{ mBq/m}^3$ ,  $3.30 \sim 41.0 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$ ,  $44.2 \sim 546 \text{ mBq/L}$ ,  $30.9 \sim 115 \text{ mBq/L}$ 와 각각 비슷한 수준을 나타내었다.

공기부유진, 낙진 및 강수시료에 대하여 정밀감마핵종을 분석한 결과, 인공방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 의 농도는 각각  $<0.509 \sim 1.99 \mu\text{Bq/m}^3$ ,  $<0.0190 \sim 0.0948 \text{ Bq/m}^2\text{-30days}$ ,  $<0.0736 \sim 1.43 \text{ mBq/L}$ 였으며,  $^{137}\text{Cs}$  이외의 인공방사성핵종은 검출되지 않았다.

강수 중의  $^3\text{H}$  방사능농도 준위는 연평균  $0.540 \sim 1.42 \text{ Bq/L}$ 의 범위내에서 지역적인 차이를 보이고 있으나 최근 5년간의 연평균 범위인  $0.406 \sim 2.39 \text{ Bq/L}$ 와 비슷한 수준이었다.

중앙방사능측정소(한국원자력안전기술원)의 자체 모니터링시설 내에서 대기부유진, 강수, 낙진시료를 매월 채취하여 감마핵종을 정밀 분석한 결과, 대기부유진 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도는  $<0.698 \sim 1.30 \mu\text{Bq/m}^3$ , 낙진 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도는  $<20.1 \sim 53.4 \text{ mBq/m}^2\text{-30days}$ 였으며 강수 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도는  $<0.0420 \sim 0.532 \text{ mBq/L}$ 였다.

한편 12개 지방방사능측정소와 국군 제1화학방어연구소, 백령도 및 울릉도 등 25개 간이방사능측정소에서 측정한 공간감마선량률은 연평균  $7.5 \sim 19.7 \mu\text{R/h}$  범위 내에서 지역적인 차이를 나타내고 있으나, 2003년도 연평균 범위인  $8.0 \sim 19.4 \mu\text{R/h}$ 와 비슷한 수준이었다. 그리고 TLD를 이용하여 전국 39개소의 공간집적선량을 평가한 결과,  $0.588 \sim 1.29 \text{ mSv/년}$  범위로서 최근 5년간의 연평균 범위  $0.695 \sim 1.36 \text{ mSv/년}$ 과 비슷한 수준이었다.

이상의 전국 환경방사능 감시자료를 토대로 우리나라 전역의 방사능 변동 여부를 평가한 결과, 지난 한해동안 우리나라 전역에 대한 방사능 이상징후는 없었던 것으로 판단된다.

우리나라 국민들이 주로 많이 섭취하는 농·축·수산물시료에 대한 방사능농도 조사는 1998년도에 처음으로 시작하였는 바, 앞으로도 지속적으로 수행하여 보다 많은 자료를 확보하게 되면 의미있는 평가가 이루어질 수 있을 것으로 판단된다.

대전인근 지역의 우유시료를 매월 채취하여  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  및  $^{40}\text{K}$ 을 분석한 결과, 그 농도범위는 각각  $14.8 \sim 26.6 \text{ mBq/kg-fresh}$ ,  $12.3 \sim 14.8 \text{ mBq/kg-fresh}$ ,  $43.5 \sim 51.0 \text{ Bq/kg-fresh}$ 였다. 전국 60개 지역의 상수원수를 채취하여 인공 및 천연방사성핵종의 방사능농도를 분석한 결과  $^{137}\text{Cs}$ 의 농도는 모두 검출하한치 이하의 값이었으며  $^7\text{Be}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{131}\text{I}$ 의 농도 범위는 각각  $<5.31 \sim 340$ ,  $<6.69 \sim 281$ ,  $<0.768 \sim 28.3 \text{ mBq/L}$ 였다. 일부 환경시료에서 인공 방사성핵종인  $^{137}\text{Cs}$ 이 극미량으로 검출되는 것은 1950년대 이후 전지구적으로 실시된 대기권내 핵실험의 잔존물로 평가된다.

한반도 주변해역 21개 정점에서 년 2회 표층해수를 채취하여 방사능 분석을 수행한 결과, 해수 중의  $^{137}\text{Cs}$  방사능농도 범위는  $1.35 \sim 3.19 \text{ mBq/kg}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  방사능농도 범위는  $1.16 \sim 2.23 \text{ mBq/kg}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ 의 방사능농도 범위는  $2.64 \sim 20.5 \mu\text{Bq/kg}$  그리고  $^3\text{H}$  방사능농도 범위는  $0.097 \sim 0.425 \text{ Bq/L}$ 인 것으로 조사되었으며, 과거 5년간의 범위 이내이다.

한국원자력안전기술원에서 주관하여 국내 방사능 교차분석을 수행하였으며, 한국원자력안전 기술원 분석능력의 국제적 신뢰도 유지 및 환경방사능분석의 품질관리를 위해 미국 국토안전부산하 국립환경방사능측정연구소(EML) 및 중국 환경방사능감시기술센터(RMTC)등과 환경시료 및 표준시료에 대해서 교차분석을 수행한 결과, 각 교차분석 주관기관에서 제시하는 신뢰구간 내에서 잘 일치함으로써 안전기술원의 방사능 분석 및 기술능력이 세계 최상위급임을 입증하였다.

## 부 록

1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도
2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도
3. 2004년도 전국 주요지방 상수의 전베타 방사능농도
4. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진 중의  $^{137}\text{Cs}$  농도 분석자료
5. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진 중의  $^7\text{Be}$  농도 분석자료
6. 2004년도 전국 주요지방 낙진 중의  $^{137}\text{Cs}$  농도 분석자료
7. 2004년도 전국 주요지방 낙진 중의  $^7\text{Be}$  농도 분석자료
8. 2004년도 전국 주요지방 낙진 중의  $^{40}\text{K}$  농도 분석자료
9. 2004년도 전국 주요지방 강수 중의  $^{137}\text{Cs}$  농도 분석자료
10. 2004년도 전국 주요지방 강수 중의  $^7\text{Be}$  농도 분석자료
11. 2004년도 전국 주요지방 강수 중의  $^{40}\text{K}$  농도 분석자료
12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값
13. 2004년도 체소류 중의 방사능농도 분석자료
14. 2004년도 과실류 중의 방사능농도 분석자료
15. 2004년도 어육가공식품 중의 방사능농도 분석자료
16. 2004년도 곡류 중의 방사능농도 분석자료
17. 2004년도 육상지표생물 중의 방사능농도 분석자료
18. 2004년도 토양 중의 방사능농도 분석자료
19. 2004년도 우유류 중의 방사능농도 분석자료
20. 2004년도 상수 중의 방사능농도 분석자료
21. 2004년도 측정소별 공간감마선량률 변동감시 결과



## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도

(48시간 경과 후 측정치)

(1월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

1월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1		9.69	10.2	9.44		10.5			4.88			8.80
2												7.46
3	4.28	4.70	9.38	10.2	8.30	10.4	4.72	2.42	5.16	11.8	6.27	8.49
4		8.75	10.4	8.13		15.2			4.70		3.82	9.89
5												13.9
6	7.40	12.0	13.4	11.6	3.48	19.7	20.9	2.53	4.95	15.6	9.63	11.7
7	4.57	11.4	11.6	8.93	3.00	18.4	5.89	4.82	5.08	14.4	7.70	9.70
8	5.80	9.53	8.12	5.03	2.88	8.73	3.44	3.12	2.80	13.0	8.49	9.23
9		10.6	11.6	12.2	9.40	12.8	13.7	2.34	3.97	15.8	6.46	12.0
10	3.89	4.23	8.33	13.0	1.53	6.61	7.61	3.29	5.21	8.05	7.94	8.87
11	7.21	7.50	6.64	3.60		9.66			4.83		7.85	7.29
12				3.66								11.6
13	2.88	3.54	2.49		2.12	3.36	3.10	2.00	2.03	3.25	3.69	2.96
14	3.16	6.41	4.29		1.13	2.85	2.52	1.34	1.86	4.18	3.92	4.11
15	5.00	9.38	9.18	7.52	12.1	4.81	5.33	3.35	4.78	11.8	5.77	8.26
16	7.06	6.54	8.72	6.38	1.42	14.5		1.97	5.73	17.8	9.26	8.62
17	3.50	5.75	7.28	5.48	4.25	5.74	1.66	0.824	5.66	3.62	4.03	7.24
18		3.60	5.93	6.77		3.81			4.34		3.59	5.16
19												2.79
20		3.36	3.71	2.21	3.06	4.26	3.00	1.36	1.70		3.75	3.14
21		2.36										
22												
23												
24												
25		6.89				2.85			2.00			2.00
26												3.88
27	3.82	8.04	6.41	3.27	1.92	2.71	3.86	0.828	2.54	7.13	4.38	4.63
28	3.82	7.54	6.59	2.97	3.66	3.79	4.47	1.05	2.51	11.1	3.74	6.35
29	4.63	7.52	8.61	5.27	5.41	10.6	4.47	1.15	2.74	16.1	4.58	7.58
30	6.12	8.90	8.55	4.70	17.6	16.9	8.56	1.71	5.44	18.2	5.54	6.48
31	5.92	10.6	10.3	6.59	6.26	18.9	18.5	1.80	4.80	15.7	7.45	7.33
평균	4.94	7.34	8.18	6.84	5.15	9.42	6.98	2.11	3.99	11.7	5.89	7.39
편차	1.43	2.71	2.66	3.13	4.31	5.67	5.58	1.04	1.37	4.90	2.02	3.03
최대	7.40	12.0	13.4	13.0	17.6	19.7	20.9	4.82	5.73	18.2	9.63	13.9
최소	2.88	2.36	2.49	2.21	1.13	2.71	1.66	0.824	1.70	3.25	3.59	2.00

\*) 표준편차(1σ)로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(48시간 경과 후 측정치)

(2월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

2월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	7.39	11.9	11.5	7.13		20.1			5.24		9.79	8.79
2												5.37
3	3.84	4.80	5.95	3.42	15.1	4.35		2.47	3.46	6.80	3.35	5.48
4	3.84	4.29	8.14	3.69	14.7	3.66	4.13	1.59	3.35	5.59	5.04	5.42
5	2.81	2.70	3.00		2.33	3.92	2.71	1.74	3.48	5.30	4.00	1.25
6	3.48	5.11	5.91	2.49	2.97	3.87		1.75	1.79	5.58	6.93	5.11
7	2.60	3.12	1.74	1.83	1.42	3.60		1.98	3.33	2.81	3.08	2.89
8	3.49	3.72	3.44	2.62		5.38			2.29		4.03	3.80
9												3.93
10	5.71	10.2	6.61	5.06	3.99	15.0	7.36	1.66	3.54	15.6	7.27	5.92
11	4.31	9.67	7.68	5.26	7.05	15.2	9.51	6.38		17.1	5.22	6.39
12	6.33	12.8	6.83	4.77	11.0	4.46	4.95	4.99	4.07	12.1	5.26	6.32
13	3.79	8.36	7.90	6.31	7.08	12.0	13.5	2.97	4.41	17.6	9.99	6.81
14	3.50	6.90	3.79	3.18	3.13	8.31	2.12	3.06	3.41	11.4	4.23	4.27
15	3.35	3.22	4.27	3.21		2.15	3.53		1.66		2.00	3.50
16							8.45		3.49			
17	3.45	2.61	4.07	7.32	8.18	5.28	4.14	3.54	1.97	7.20	5.31	5.36
18	4.38	6.22	0.519	9.12	7.36	9.24	7.81	2.60	2.51	13.4	4.43	7.26
19	5.35	8.00	11.3	12.3	13.1	20.2	5.73	4.86	4.82	14.9	4.94	8.33
20	7.90	6.36	13.1	9.71	34.8	15.5	12.3	3.68	6.64	14.9	6.02	10.6
21	8.03	10.1	10.7	10.7	5.55	16.3	20.2			16.6	5.94	12.3
22	2.91	3.50	2.34	2.26		4.86	1.50	1.65				3.40
23							1.52					
24	2.84	4.09	5.55	6.36	3.80	6.02	4.34	1.50		9.16	4.11	5.93
25	1.94	2.56	2.80	5.43	6.48	6.17	2.15	1.11	2.30	7.25	4.04	3.14
26	2.47	2.55	2.30	2.75	3.26	2.58	2.52	1.79	2.62	3.38	4.34	4.10
27	2.04	2.28	3.27	2.90	10.7	1.49	2.87	1.34	4.29	4.78	4.33	4.41
28				4.29	9.24		2.81	5.60	2.81	2.92	10.1	9.64
29	3.46	4.15	3.34	3.81			2.15		4.49		4.83	4.91
평균	4.13	5.74	5.67	5.45	8.53	8.02	5.87	2.67	3.46	10.1	5.34	5.70
편차	1.72	3.10	3.34	2.91	7.40	5.78	4.55	1.37	1.19	4.8	2.03	2.42
최대	8.03	12.8	13.1	12.3	34.8	20.2	20.2	6.38	6.64	17.6	9.99	12.3
최소	1.94	2.28	0.519	1.83	1.42	1.49	1.50	1.11	1.66	2.81	2.00	1.25

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(48시간 경과 후 측정치)

(3월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

3월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1							2.40					
2				2.27			2.20					
3	2.55	3.24	3.97	2.95	2.74	2.39	2.57	2.49	2.33	6.89	5.18	4.44
4	2.53	2.56	5.62	4.55	3.51	3.95	3.68	1.25	3.31	6.78	4.76	5.05
5	1.98	2.84	2.43	2.07	4.81	6.66	1.84	2.74	4.83	3.52	1.14	0.803
6	2.77	3.07	1.99	1.69	1.89		0.835	0.944	3.35	1.22	3.14	2.64
7	2.95	3.50	2.14	2.43			2.52		3.01			
8							2.86		2.73			
9	3.43	6.51	3.16	4.65	8.26	10.0	2.96	1.91	2.87	4.91	3.53	3.71
10	2.95	7.07	4.55	2.71	3.24	7.73	1.88	3.44	2.82	8.46	4.06	4.32
11	3.78	3.39	2.91	3.17	2.91	2.32	2.23	4.48	3.23	4.78	4.71	4.64
12	3.54	4.06	4.58	3.53		2.20	2.56	2.22	3.81	5.69	5.40	5.29
13	3.57	6.75	5.30	8.72	9.95	11.7	8.40	2.60	3.63	10.0	4.83	5.19
14	3.21	9.32	5.38	2.79		13.7	5.38		5.27			6.03
15							4.78		6.81			
16	8.33	10.6	11.2	7.34	7.34	11.0	3.06	4.53	6.13	14.8	7.30	9.83
17	2.85	3.00	2.79	2.48	1.72	1.96	1.26	1.17	2.33	4.52	4.01	3.37
18	3.02	5.11	2.98	2.12	2.38	3.72	2.57	0.645	6.14	4.94	3.56	4.12
19	3.28	4.82	5.75	4.52	2.75	2.81	2.88	2.03	5.29	8.99	6.50	4.66
20	4.48	9.02	5.08	5.81	4.95	7.18	3.79	2.73	5.19	9.91	5.63	7.15
21	4.64		5.83	7.82		8.79	6.24		9.97			7.27
22							1.52		7.78			
23	5.32	11.4	6.84	8.99	8.19	8.62	3.71	1.76	9.40	7.00	3.44	6.32
24	3.28	5.04	6.20	10.6	9.88	4.52	4.13	3.45	6.30	13.6	3.09	7.29
25		11.7	7.32	2.75	4.22	11.1	5.08	5.00	11.5	12.7	4.91	9.71
26	6.45	7.86	9.78	13.0	9.76	12.6	3.68	4.75	7.53	13.7	6.80	8.71
27	6.88	12.1	9.43	11.8	11.1	9.60	7.70	2.08	7.81	9.86	3.14	10.4
28	7.63	11.0	10.4	12.6		10.7	8.20		4.18			10.7
29	6.30						8.90		3.89			
30	3.77	3.50	4.11	7.16	4.17	3.05	2.82	1.67	4.67	5.88	3.34	4.88
31	4.07	4.29	5.77	7.95	3.47	3.28	2.62	1.71	2.92	5.17	1.68	4.45
평균	4.14	6.32	5.42	5.63	5.36	6.94	3.72	2.55	5.14	7.77	4.29	5.87
편차	1.68	3.19	2.54	3.51	3.02	3.80	2.12	1.26	2.40	3.60	1.52	2.50
최대	8.33	12.1	11.2	13.0	11.1	13.7	8.90	5.00	11.5	14.8	7.30	10.7
최소	1.98	2.56	1.99	1.69	1.72	1.96	0.835	0.645	2.33	1.22	1.14	0.803

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(48시간 경과 후 측정치)

(4월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

4월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	5.27	8.97	10.4	11.7	8.89	10.1	7.26	3.20	8.08	13.6	5.11	11.2
2	2.41	3.12	2.31	3.14	2.57	1.84	1.55	1.41	3.55		4.70	2.88
3		2.82			1.17		2.88	1.93		4.73	5.97	4.87
4	5.98	9.01	7.08	9.65		3.76	4.38		5.75		4.98	6.06
5							5.49					7.52
6							2.72					
7	4.26	7.97	5.30	5.61	4.72	0.177	2.74	2.91	6.78		6.82	6.99
8	5.96	8.64	6.02	8.31	3.49	4.79	3.06		8.04	8.09	4.70	6.36
9	4.15	4.78	7.18	12.0	8.78	1.45	3.23	3.65	3.23	10.6	3.66	8.71
10	6.70	11.8	10.8	13.7	13.1	9.43	7.86	3.38	6.27	19.2	4.98	11.3
11	5.44	12.3	4.22	13.0		6.39	2.97	4.76	11.2	16.7	5.13	8.71
12							5.75			13.1		8.02
13	8.09	2.93	5.42	11.7	10.6	3.06	1.92	2.84	10.4	8.62	9.51	7.88
14	7.77	5.71	9.38	4.58	8.94	3.89	2.12	5.28	8.25	6.15	8.91	12.1
15	7.03	10.1	11.0	16.2	10.8	10.7	10.3	7.56	9.95	12.5	4.83	10.3
16					15.1	13.5	9.37	3.89	2.40	17.0	4.72	6.11
17	6.46	7.97	7.81	13.9	9.47	11.7	5.36	3.29	4.91	11.5	4.82	8.62
18	8.69	11.7	10.7	16.0		10.9	12.0			17.9		12.0
19							1.06					4.47
20	2.23	1.74	3.05	1.89	2.21	1.97	1.53	2.10	4.71	3.78	2.64	3.35
21	6.58	7.58	7.61	13.9	7.15	5.47	6.22	4.11	9.37	12.2	3.16	7.98
22	4.85	10.6	6.45	6.00	7.46	8.35	2.59	3.98	4.25	18.8	2.76	8.22
23	5.22	5.80	4.09	3.91	3.24	3.41	2.97	2.57	3.47	5.93	2.88	5.56
24	5.69	5.12	7.43	6.99	4.09	4.89	2.96	2.31	2.96	4.62	3.61	6.42
25	3.11	3.45	8.13	12.9		4.80	4.28		4.23	6.70		7.31
26							4.69		4.56			
27	1.55	1.38	1.47	1.76	0.458	1.13	1.15	0.478	1.26	2.56	1.16	2.73
28	3.92	4.36	3.38	4.24	3.10	1.68	0.882	0.904	2.26	2.86	1.37	3.47
29	4.98	6.27	5.63	6.05	5.71	5.20	2.74	2.34	3.34	6.10	6.73	4.53
30	3.43	4.91	5.91	6.88	4.40	3.23	2.03	3.28	3.17	10.7	5.33	5.22
평균	5.21	6.63	6.56	8.87	6.45	5.49	4.14	3.15	5.52	10.2	4.72	7.10
편차	1.85	3.23	2.69	4.52	3.93	3.71	2.79	1.52	2.79	5.2	2.00	2.65
최대	8.69	12.3	11.0	16.2	15.1	13.5	12.0	7.56	11.2	19.2	9.51	12.1
최소	1.55	1.38	1.47	1.76	0.458	0.177	0.882	0.478	1.26	2.56	1.16	2.73

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(48시간 경과 후 측정치)

(5월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

5월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	4.15	3.72	4.14	7.29	3.88	2.77	2.47	0.661	4.29	2.41	6.30	4.67
2	3.64	3.91	2.46	5.22		1.78	2.01		5.12	2.28	7.56	3.51
3						4.98	1.13					6.50
4	3.27	1.76	1.68	0.990	1.66	1.63	1.06	0.213	3.06	2.77	3.93	2.34
5	4.09	6.00	4.07	6.72		3.64	2.29	2.10	3.53	4.68	5.71	4.19
6							2.11	2.36				3.78
7	2.06	5.34	6.43	7.56	6.65	7.84	5.60	5.05	5.82	5.98	5.66	6.39
8	8.92	7.52	9.29	12.0	8.98	11.1	11.0	6.17	7.17	11.5	7.47	8.56
9	5.57	6.49	3.06	3.31		3.37	2.59		6.46	4.96	2.88	5.20
10							0.342					3.05
11	2.79	2.20	1.85	1.95	1.91	1.13	1.71	2.23	3.12	2.64	3.35	2.44
12	6.35	4.66	6.10	4.38	4.22	5.04	3.64	5.00	8.33	6.24	6.76	5.30
13	3.02	2.88	2.39	1.73	1.36	2.47	1.66	1.48	2.65	2.47	3.40	3.20
14	3.10	3.36	2.66	2.54	2.34	3.76	2.26	0.688	2.65	4.63	3.95	3.02
15	5.69	6.99	5.56	3.72	3.62	4.48	2.01	2.24	5.14	4.47	5.51	7.34
16	3.71		2.42	2.38		1.68	1.55		3.26	3.91	5.53	3.35
17							1.15					3.99
18	2.07	2.32	4.09	4.51	4.35	4.05	1.83	3.40	2.83	5.26	6.03	3.45
19	2.74	4.69	2.17	2.34	3.61	4.50	1.64	4.13	3.08	7.23	4.96	3.14
20	2.22	2.84	3.05	2.86	2.59	3.95	2.06	3.88	2.11	6.71	4.97	3.26
21	2.11	1.57	1.78	1.05	2.06	3.81	1.43	3.89	2.08	0.938	4.23	2.93
22	2.61	3.57	2.31	3.27	3.38	4.69	6.50	2.13	2.25	6.43	4.51	3.35
23	3.07	4.01	2.89	2.15		6.99	2.22		3.66	9.54	6.42	3.97
24							6.65					3.78
25	2.62	6.15	6.05	6.96	4.28	8.63	9.88	3.75	3.71	9.68	5.58	5.56
26	6.58	7.72	8.76	7.26		7.15	4.11		3.51	12.4	8.77	6.66
27				7.49			0.336					10.6
28	3.43	3.22	7.42	2.74	1.30	4.12	2.57	7.03	9.31	6.67	3.55	8.21
29	1.85	1.49	1.37	1.14	0.700	2.63	1.15		6.20	1.49	1.42	2.35
30	4.09	3.24	4.12	1.74		8.14	1.20	9.48	7.19	6.65	3.09	4.34
31							1.52		6.19			4.21
평균	3.74	4.16	4.01	4.13	3.35	4.57	2.83	3.47	4.51	5.49	5.06	4.60
편차	1.70	1.86	2.23	2.71	2.01	2.43	2.51	2.29	2.01	2.98	1.68	1.98
최대	8.92	7.72	9.29	12.0	8.98	11.1	11.0	9.48	9.31	12.4	8.77	10.6
최소	1.85	1.49	1.37	0.990	0.700	1.13	0.336	0.213	2.08	0.938	1.42	2.34

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(48시간 경과 후 측정치)

(6월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

6월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	3.58	5.29	6.70	4.01	3.38	6.66	3.46	2.95	4.84	6.75	5.39	4.19
2	5.76	7.70	7.66	5.09	3.58	8.51	4.16	2.03	8.61	7.48	5.96	5.69
3	8.03	8.29	8.80	6.36	5.99	6.93	3.70	2.84	13.1	7.30	5.18	8.35
4	9.60	7.13	9.00	4.90	5.36	10.2	7.25	4.20	6.81	10.5	5.94	7.55
5	8.16	7.81	9.93	5.58	5.67	8.73	13.4	4.07	9.85	10.6	3.53	9.80
6		5.20	5.46	5.64		4.05	2.53		8.03	7.98	3.76	5.16
7							3.28					7.40
8	4.01	4.91	4.46	3.09	3.59	4.30	1.80	2.66	3.64	7.51	3.04	4.91
9	4.73	6.15	4.05	2.50	1.73	5.13	2.52	3.54	5.75	8.61	3.00	4.45
10	4.04	6.89	7.54	2.90	4.08	7.06	4.59	5.44	4.87	10.5	8.98	6.10
11	9.31	4.51	6.29	4.90	4.41	3.85	2.03	4.81	7.15	7.79	11.3	5.50
12	6.17	7.15	6.49	3.11	3.46	5.51	3.64	7.26	6.41	9.69	10.1	7.99
13	3.86	4.59	4.36	4.98		5.82	4.21		3.44	6.81	9.60	3.26
14							12.2					
15	5.25	6.64	8.06	5.28	7.52	7.63	6.00	6.69	5.60	12.6	9.64	6.30
16	6.54	7.80	7.94	8.33	5.02	4.53	3.44	4.66	4.03	8.89	7.51	7.02
17	4.48	7.42	4.45	3.98	2.85	4.49	3.24	1.72	3.82	7.30	4.41	8.07
18	3.27	1.78	2.66	1.96	1.69	2.85	2.01	2.27	5.33	2.83	1.85	2.99
19	2.99	3.44	2.32	1.34	1.58	2.14	0.779	1.21	4.21	3.16	1.03	4.05
20	1.94	1.36	1.28	0.491		1.71	0.555		1.80	0.770	0.614	1.29
21							0.884					1.29
22	1.61	1.83	1.10	0.694	1.08	2.34	1.18	3.24	1.85	1.73	2.76	1.97
23	3.07	2.55	1.38	0.792	1.36	2.71	1.70	4.28	1.84	2.84	4.78	3.10
24	3.34	3.59	3.04	2.33	5.47	3.65	3.46	3.13	4.89	6.88	4.87	3.26
25	4.17	2.69	2.10	1.99	1.15	1.61	1.59	1.16	6.38	2.53	5.94	3.14
26	2.52	3.54	1.63	1.40	1.66	2.01	1.35	1.11	3.40	3.69	8.26	3.61
27	3.16	3.09	2.57	1.44		3.10	2.27		4.45	4.50	7.16	3.69
28							1.71					3.89
29	3.71	2.87	1.17	2.36	1.22	2.69	2.15	5.73	4.06	4.63	5.78	4.31
30	3.81	3.67	3.18	2.15	2.37	3.64	3.71	5.23	3.53	5.94	3.83	4.39
평균	4.68	4.92	4.75	3.37	3.37	4.69	3.49	3.65	5.30	6.53	5.55	4.92
편차	2.14	2.13	2.75	1.97	1.83	2.33	2.90	1.72	2.52	3.03	2.81	2.15
최대	9.60	8.29	9.93	8.33	7.52	10.2	13.4	7.26	13.1	12.6	11.3	9.80
최소	1.61	1.36	1.10	0.491	1.08	1.61	0.555	1.11	1.80	0.770	0.614	1.29

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(48시간 경과 후 측정치)

(7월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

7월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1		2.44	2.55	3.48	2.73	1.61	1.26	5.04	5.70	2.86	3.68	4.21
2	1.09	1.42	3.36	2.50	0.524	2.97	2.28	6.22	3.96	3.38	2.57	3.18
3	2.18	3.48	1.69	0.631	2.87	2.85	2.42	3.31	2.80	5.61	2.79	5.87
4	1.77		1.63	1.02		1.35	0.639		2.00	1.78	0.612	
5							0.405					
6	2.43	4.35	1.70	2.27	0.481	3.74	1.72	7.60	2.08	1.11	1.34	3.49
7	3.43	2.93	2.74	1.80	1.76	3.79	2.73	1.30	4.86	6.95	2.53	4.40
8	1.50	0.366	1.32	0.932	0.413	2.89	0.699	1.81	0.834	2.84	2.73	2.52
9	1.69	1.36	0.856	1.20	1.16	3.41	1.01	3.35	0.573		2.64	2.44
10	4.41	3.69	4.53	2.99	0.288	3.67	2.45	5.87	2.88	4.23	1.45	4.17
11	5.13	4.04	4.91	2.91		5.11	2.56		1.85	5.64	1.34	5.61
12							1.18					2.97
13	1.09	0.884	1.86	2.21	1.43	2.45	0.899	4.45	0.806	3.87	2.39	3.90
14	2.49	1.04	2.21	1.44	1.38	3.16	1.76	4.58	1.16	1.15	2.52	5.37
15	1.97	2.15	2.08	0.600	0.942	1.51	1.61	4.12		2.70	3.14	2.40
16	1.44	1.18	0.741	0.754	0.873	1.63	0.306	2.38		1.55	0.879	1.90
17	1.09		0.573	0.151			1.01		1.27	1.38	1.19	1.72
18							1.18			2.04		2.57
19												1.89
20	1.33	2.03	1.16	0.814	0.688	1.44	1.02	1.30	0.392	2.98	1.86	2.97
21	1.48	2.18	1.01	1.34	1.17	2.80	1.55	2.04	2.53	3.68	3.80	4.66
22	2.57	4.52	2.37	1.13	1.36	3.17	4.82	2.21	5.48	8.81	3.42	4.67
23	3.62	4.01	4.34	1.42	2.62	4.04	3.87	5.15	4.28	8.19	5.12	4.34
24	3.20	6.31	5.33	0.425	2.59	6.66	1.96	4.17	3.47	8.64		6.35
25	3.88		5.01	2.93		3.62	2.02		4.80	9.66		4.71
26							2.79					
27	2.78	4.52	5.91	4.59	2.44	5.71	2.89	4.50	3.26	7.20	8.38	6.41
28	1.69	4.87	4.99	4.05	2.12	3.31	0.197	3.47	2.62	9.21	6.16	3.78
29	0.388	4.73	3.96	1.60	1.82	3.57	6.65	3.23	5.76	8.26	3.61	6.18
30	0.735	3.37	7.16	3.04	0.952	4.84	0.511	4.28	8.28	7.48	3.69	6.52
31	3.49	4.49	6.11	3.92	2.60	5.64	4.34	4.60	8.32	9.26	3.99	6.01
평균	2.27	3.06	3.08	1.93	1.51	3.40	1.96	3.86	3.33	5.02	2.99	4.11
편차	1.19	1.55	1.88	1.21	0.83	1.37	1.44	1.59	2.20	2.91	1.71	1.49
최대	5.13	6.31	7.16	4.59	2.87	6.66	6.65	7.60	8.32	9.66	8.38	6.52
최소	0.388	0.366	0.573	0.151	0.288	1.35	0.197	1.30	0.392	1.11	0.612	1.72

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(48시간 경과 후 측정치)

(8월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

8월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1		2.74	4.26	2.83		2.66	1.86		2.65	3.36	3.93	5.31
2							5.11					
3	4.40	6.15	6.41	4.92	4.08	2.24	1.42	4.47	3.05	3.60	8.03	5.54
4	3.77	5.18	5.32	5.79	2.83	3.40	2.83	5.61	4.83	8.38	4.04	5.44
5	0.844	4.56	1.49	3.56	1.79	5.66	1.85	4.88		2.62	4.02	5.42
6	0.844	3.92	3.79	5.48	3.69	5.46	3.02	4.38			3.51	7.14
7	3.01	6.25	4.82	5.11	0.540	7.63	3.21	6.12		6.58	7.19	6.01
8		6.28	5.19	5.60			3.76			8.99	4.33	5.63
9							4.77					4.39
10	5.38	4.05	5.71	4.06	3.45	8.04	4.75	3.53	6.47	8.68	6.67	5.76
11	5.97	5.60	5.85	4.20	2.48	5.09	2.76	3.08	5.04	6.61	4.40	5.00
12	1.56	6.35	7.32	8.02	4.38		2.58	1.66	8.19	7.75	8.10	6.29
13	1.82	7.00	8.13	8.32	3.81		5.16	2.50	5.34		8.03	7.19
14	4.67	8.35	5.69	6.84	2.31		2.79	3.85	1.10	7.32	6.51	6.86
15		3.84	3.48	4.63			2.17		2.76		1.93	5.36
16							2.65					
17	2.62	2.02	3.74	1.82	2.65	1.28	2.62	4.01		1.81	2.38	3.21
18	3.27	1.66	2.57	2.54	1.25	3.00	1.01	1.42	1.50	4.82	0.759	4.63
19	2.01	0.753	0.641	0.800	0.582	0.982	0.150	1.01	0.477	0.826	0.922	1.43
20	1.61	1.27	2.28	3.54	3.01	0.987	0.949	2.57		1.56	1.97	1.98
21	1.99	3.56	1.92	2.71	2.13	1.23	1.69	2.66	3.34	3.09	3.14	2.70
22		3.43	1.79	2.18			1.76		3.80	2.91	3.77	3.34
23							0.571					
24	3.74	3.08	1.93	1.63	1.16		0.800	0.681	2.21	1.92	2.28	1.91
25	6.52	4.21	4.38	4.20	2.11	3.10	2.09	0.204	3.22	3.17	5.71	4.08
26	5.02	6.08	3.40	1.13	2.46	3.22	1.98	1.92	6.13	4.30	4.65	4.08
27	4.90	3.44	1.96	0.586	2.47	3.24	1.99	1.52	5.90	3.59	3.48	3.17
28	3.58	2.89	1.89	2.23	2.61	3.55	1.93	0.510	3.03	3.75	4.49	2.84
29		3.06	2.57	2.92		2.97	2.56		3.29	4.46	7.70	3.42
30												
31	4.71	3.92	4.61	2.53	3.28	3.43	2.65	2.10	3.31	2.94	5.86	4.36
평균	3.44	4.22	3.89	3.78	2.53	3.53	2.45	2.80	3.78	4.48	4.53	4.54
편차	1.64	1.85	1.91	2.04	1.04	1.98	1.26	1.66	1.90	2.40	2.16	1.58
최대	6.52	8.35	8.13	8.32	4.38	8.04	5.16	6.12	8.19	8.99	8.10	7.19
최소	0.844	0.753	0.641	0.586	0.540	0.982	0.150	0.204	0.477	0.826	0.759	1.43

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(48시간 경과 후 측정치)

(9월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

9월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	3.41	4.99	3.56	3.74	4.25	8.80	4.41	4.48	3.24	11.7	8.49	6.07
2	4.24	8.37	6.77	4.93	4.32	9.68	5.25	6.01	4.14	7.82	7.34	6.22
3	7.01	7.65	7.41	5.93	5.94	9.52	11.7	4.90	4.70	10.1	6.24	7.33
4	10.2	9.71	9.77	6.37	6.56	8.23	4.47	3.80	7.83	9.05	5.87	8.97
5		8.89	8.01	5.36		5.59	6.41		8.28	8.14	6.74	7.95
6							1.94					
7	4.17	2.86	1.76	1.80		1.86	0.785	1.20	1.99	1.10	3.68	3.06
8	4.48	2.86	2.57	1.56	0.275	2.98	1.55	2.21	1.46	1.19	1.54	3.85
9	1.92	5.12	5.50	4.32	6.49	4.05	2.58	2.52	3.50	3.54	5.02	6.36
10		5.04	7.42	5.70	8.04	6.82	3.49	2.45	4.34	4.80	7.08	6.51
11	1.17	2.24	2.84	3.05	3.11	1.28	1.15	1.97	0.823	1.78	3.16	3.79
12		0.913	0.856	0.885		0.532	0.559		1.42	1.42	1.07	1.61
13							0.815					
14	4.08	3.82	2.50	1.61	8.79	1.67	1.42	1.64	2.15	2.90	4.03	2.96
15	2.09	2.19	0.910	1.44	1.31	0.908	1.24	1.51	3.30	1.47	1.01	2.13
16	1.49	2.60	1.86	1.69	1.71	1.65	1.35	0.473	3.20	2.35	1.85	3.01
17	4.77	2.41	3.50	2.40	2.60	3.13	1.19	1.83	3.26	3.04	2.91	4.86
18	1.42	2.19	2.22	0.874	0.894	2.04	1.35	1.15	2.90	2.23	4.40	1.42
19			3.10	2.11		2.45	1.77		2.36	2.17	4.81	2.69
20							5.83					
21	3.42	3.80	3.05	1.48	2.82	1.80	1.73	1.14	3.44	2.63	3.94	2.86
22	1.97	3.72	4.18	3.00	3.07	3.54	2.20	2.78	2.74	3.36	6.11	3.25
23	4.78	2.99	4.95	3.19	5.09	3.51	1.51	2.61	3.64	4.89	7.15	3.83
24	7.11	2.24	6.75	4.11	4.30		1.74	3.22	3.02	3.55	7.70	6.60
25		3.78		1.80	4.17		1.62	1.82				
26												
27												
28												
29												
30												
평균	3.98	4.21	4.26	3.06	4.10	4.00	2.72	2.51	3.42	4.25	4.77	4.54
편차	2.33	2.41	2.49	1.70	2.33	2.93	2.44	1.39	1.78	3.10	2.23	2.14
최대	10.2	9.71	9.77	6.37	8.79	9.68	11.7	6.01	8.28	11.7	8.49	8.97
최소	1.17	0.913	0.856	0.874	0.275	0.532	0.559	0.473	0.823	1.10	1.01	1.42

\*) 표준편차(10)로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(48시간 경과 후 측정치)

(10월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

10월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	4.40	8.56	8.46	5.81	8.15	4.39	3.20	2.31	6.00	6.77	5.25	4.75
2	2.81	5.17	3.52		3.20	2.87	2.24	1.89	2.84	2.86	4.26	3.34
3	3.99	7.36	8.44	2.54		3.85	3.87		4.59	7.94	3.04	7.35
4							1.39					
5	8.28	7.14	8.05	3.34	6.03	5.96	1.27	3.90	3.53	5.13	6.96	6.36
6	7.37	6.03	1.57	8.27	11.9	7.15	2.50	4.97	4.88	5.48	7.22	8.21
7	9.49	6.32	12.7	6.99	10.7	9.89	2.81	4.94	5.97	8.53	9.58	9.66
8	8.70	8.00	13.1	8.88	10.7	9.41	3.94	4.30	10.1	10.9	7.78	13.2
9	6.96	6.03	8.98	4.27	7.86	5.64	2.02	7.66	3.59	5.47	7.34	6.57
10	5.91	7.09	8.05	6.27		3.84	2.62		2.50	8.35	8.24	5.74
11							9.90					
12	4.42	9.71	7.03	6.33	15.9	10.2	7.25	5.33	5.19	10.2	7.01	6.76
13	4.66	7.27	9.83	5.31	5.35	5.31	2.97	4.07	4.38	8.67	6.13	5.61
14	3.11	4.45	3.20	2.21	1.80	3.81	7.22	3.52	4.41	6.39	9.02	4.15
15	5.45	6.55	22.1	7.42	8.53	6.08	4.54	4.42	4.38	9.30	6.15	7.75
16	6.99	10.8	10.6	7.79	8.34	9.26	11.1	5.69	5.43	12.0	3.90	9.07
17	3.59	5.90	3.91	3.91		5.87	0.746		10.5	8.84	5.47	6.83
18							2.45					
19	8.86	9.04	9.02	7.61	10.1	8.59	3.11	2.41	7.19	7.39	9.42	8.94
20	10.5	11.5	8.02	4.33	5.94	7.10	1.56	2.83	8.91	11.2	7.98	8.73
21	6.61	8.78	9.80	6.99	19.7	9.88	4.36	3.89	5.55	9.33	7.92	7.47
22	4.77	4.68	4.93	2.93	7.70	4.70	4.19	3.67	4.95	6.88	6.53	5.49
23	5.13	10.7	12.4	7.99	12.8	9.05	4.23	4.52	5.94	11.3	6.37	7.83
24	5.79	12.7	8.83	10.3		8.31	3.47		6.03	9.77	4.18	
25							15.3					
26	6.09	12.9	9.64	6.26	1.64	6.78	5.87	3.11	7.22	14.5	10.1	10.2
27	5.86	9.96	10.7	7.41	8.55	6.62	2.60	2.93	3.78	9.41	8.91	9.10
28	9.68	12.9	15.2	12.1	8.15	10.5	11.1	3.48	5.75	10.7	13.0	11.6
29	9.16	8.74	13.9	11.7	18.4	14.2	13.8	2.55	6.37	15.8	9.22	12.6
30	10.3	12.2	13.3	11.2	8.15	13.5	3.17	3.98	6.56	13.5	7.24	11.8
31	11.1	9.57	16.2	12.2		9.66	3.64		8.72	11.4	10.7	13.8
평균	6.67	8.52	9.68	6.94	9.07	7.50	4.79	3.93	5.75	9.19	7.37	8.19
편차	2.37	2.52	4.34	2.87	4.56	2.86	3.67	1.28	1.99	2.91	2.22	2.72
최대	11.1	12.9	22.1	12.2	19.7	14.2	15.3	7.66	10.5	15.8	13.0	13.8
최소	2.81	4.45	1.57	2.21	1.64	2.87	0.746	1.89	2.50	2.86	3.04	3.34

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(48시간 경과 후 측정치)

(11월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

11월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1							5.66					
2	2.46	4.56	4.93	3.08	7.25	4.23	5.12	2.88	6.48	5.68	1.37	5.68
3	1.76	1.83	1.52	0.943	2.98	1.93	1.98	1.78	2.51	1.98	1.74	2.64
4	0.683	5.72	6.01	2.85	8.40	7.58	3.85	3.80	5.23	9.86	3.32	5.19
5	1.40	7.73	10.1	6.27	10.2	12.2	14.9	2.76	5.65	12.1	3.10	8.10
6	-0.658	4.03	4.17	2.16	7.07	11.9	3.75	4.88	3.06	11.9	8.91	4.63
7	3.21	8.63	11.1	4.72		9.46	3.06		5.69	13.7	9.61	7.75
8							13.2					
9	7.16	12.6	14.7	8.11	21.3	18.4	16.6	4.61	7.93	17.0	11.7	10.7
10	6.38	12.8	9.50	6.04	8.22	9.24	4.63	1.35	13.9	13.9	7.41	8.04
11	2.36	6.54	3.23	1.14	2.45	3.75	1.58	1.52	6.38	5.67	5.55	4.02
12	1.69	1.02	1.65	1.40	1.36	1.68	2.06	1.42	2.00	2.34	7.94	2.36
13	2.74	7.50	9.14	3.36	3.29	4.33	3.93	2.19	3.50	6.22	8.34	5.12
14	4.61	10.7	9.35	4.01		3.52	4.38		4.08	6.48	8.12	10.4
15							5.85					5.07
16	2.91	4.16	7.92	3.68	4.13	4.40	2.52	1.16	4.96	5.57	3.91	5.55
17	4.90	10.7	12.0	5.85	11.5	9.67	9.03	3.36	4.17	12.1	6.28	11.1
18	6.43	12.1	13.9	7.45	14.4	12.5	3.61	4.54	7.64	14.4	5.89	10.9
19	7.03	8.80	13.1	7.66	12.8	11.2	12.1	5.46	6.70	12.7	7.04	11.5
20		13.8	10.9	7.69	12.4	12.1	5.80	5.66	6.78	13.1	8.83	11.2
21	3.96	9.12	8.25	5.80		3.44	6.10		4.68	7.88	8.57	
22							10.5					
23	7.92	13.3	14.9	9.02	13.9	13.9	8.26	4.92	4.94	12.0	10.2	11.5
24		14.7	13.6	9.00	16.1	10.0	16.1	3.71	8.19	10.5	9.55	11.3
25	7.59	13.8	15.8		18.1	19.4	13.1	3.30	7.65	11.6	13.1	15.5
26	5.68	7.77	11.3	3.30	6.21	8.10	8.03	2.48	12.2	11.4	3.88	11.9
27	2.80	4.06	2.20	1.61	5.28	1.55	2.42		1.66	3.50	2.92	5.22
28	3.77	6.50	9.41	5.20		4.45	6.07	2.10	3.60	7.09	6.57	
29							11.6					
30	6.25	10.7	10.7	7.39	1.96	4.77	5.75	5.18	8.04	11.8	6.23	8.89
평균	4.04	8.53	9.18	4.91	9.01	8.15	7.05	3.29	5.90	9.62	6.80	8.09
편차	2.36	3.86	4.20	2.52	5.54	4.92	4.40	1.44	2.83	3.98	2.99	3.42
최대	7.92	14.7	15.8	9.02	21.3	19.4	16.6	5.66	13.9	17.0	13.1	15.5
최소	-0.658	1.02	1.52	0.943	1.36	1.55	1.58	1.16	1.66	1.98	1.37	2.36

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(48시간 경과 후 측정치)

(12월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

12월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	5.12	10.0	11.5	7.26	9.66	8.66	9.99	5.35	3.76	10.3	7.51	8.43
2	7.85	12.2	11.5	4.68	8.55	14.1	3.48	3.95	6.64	12.8	10.9	10.9
3	7.29	9.30	11.7	5.48	7.01	13.7	4.30	1.65	6.69	10.5	6.07	7.17
4	6.66	14.0	7.18	5.50	14.4	12.4	22.1	3.37	5.40	9.16	4.94	9.04
5	3.26	5.02	2.62	1.81		3.71	2.36		3.96	2.80	8.39	2.67
6							4.90					5.55
7	2.56	3.46	3.50	2.49	6.15	4.13	2.10	2.65	2.98	5.70	5.52	2.61
8	3.35	7.19	8.14	4.70	8.38	7.55	5.53	2.93	4.45	7.30	4.62	6.87
9	4.55	8.14	10.4	5.08	11.3	10.6	9.15	3.22	7.10	10.1	4.80	7.71
10	3.57	6.38	7.39	5.37	13.8	11.8	6.17	2.28	4.45	10.8	3.91	6.80
11	3.63	7.18	7.54	2.79	3.69	5.13	4.22	3.12	4.44	8.8	5.72	6.08
12	6.02	9.72	10.8	6.07		7.49	8.31		6.42	8.35	6.92	9.16
13												
14	5.21	10.7	11.5	5.89	11.8	10.3	10.5	2.26	5.77	9.32	7.86	8.32
15	6.57	11.2	11.6	7.39	15.0	15.5	15.2	2.53	6.01	10.7	6.79	12.6
16	4.04	5.66	4.59	2.41	5.91	8.53	5.78	2.62	4.30	7.13	5.48	6.76
17	5.79	7.37	8.81	5.79	7.41	11.0	8.13	3.77	5.36	7.54	6.31	7.39
18	4.96	8.90	4.08	3.76	8.94	10.4	8.30	3.86	7.94	10.1	5.25	8.63
19	4.46	8.23	6.35	4.02		11.0	3.14		6.28	9.69	6.87	7.76
20												
21	4.09	8.72	5.18	2.71	4.34	3.93	4.79	1.91	4.94	8.88	8.84	5.84
22	4.52	11.8	5.83	4.46	4.15	13.4	6.36	2.56	7.07	11.9	8.77	7.39
23	3.67	6.93	6.78	2.92	3.57	9.03	8.25	2.15	1.96	11.5	12.3	5.45
24	5.29	4.09	8.18	5.08	4.04	9.57	1.95	1.42	2.74	9.64	8.95	7.00
25	3.22	9.25	6.24	5.00			2.74		4.37	4.54	7.48	
26										2.39		
27												
28	2.59	9.37	7.39	2.46	2.53	2.78	1.99	1.74	4.12	6.12	6.98	6.09
29	2.93	7.33	5.09	2.63	3.51	3.04	2.50	2.26	5.01	5.11	7.29	4.94
30	4.74	7.27	7.86	4.24	2.62	3.63	2.91	1.89	3.71	8.68	9.11	7.06
31	3.60		5.49	2.85	3.01	3.82	2.55	1.40			9.40	5.73
평균	4.60	8.38	7.59	4.34	7.26	8.61	6.21	2.68	5.03	8.45	7.19	7.08
편차	1.41	2.47	2.67	1.53	3.91	3.83	4.46	0.94	1.47	2.63	1.97	2.10
최대	7.85	14.0	11.7	7.39	15.0	15.5	22.1	5.35	7.94	12.8	12.3	12.6
최소	2.56	3.46	2.62	1.81	2.53	2.78	1.95	1.40	1.96	2.39	3.91	2.61

\*) 표준편차(1σ)로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(5시간 경과 후 측정치)

(1월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

1월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1												109
2												84.7
3	48.9	60.0	117	136	111	148	57.9	19.8	66.0	170	92.0	98.4
4												134
5												150
6	100	191	197	184	157	303	348	28.2	65.6	246	123	186
7	48.4	171	171	121	143	292	73.8	69.4	72.9	228	89.4	135
8	77.0	145	100	58.7	41.4	123	38.2	36.6	33.9	188	94.0	117
9	96.2	149	174	182	156	201	212	25.3	55.3	223	87.8	176
10	52.1	50.2	133	184	135	91.6	116	45.3	71.2	98.2	101	104
11												112
12												130
13	30.6	37.3	22.8		23.9	41.9	36.2	14.1	24.7	34.6	40.0	28.1
14	37.0	90.5	58.3		17.1	31.7	31.7	15.2	22.8	54.4	49.1	56.5
15	69.0	140	128	100	60.3	60.1	66.9	47.5	66.9	166	86.1	107
16	98.9	146	120		13.7	215		30.7	77.1	266	113	115
17	43.0	82.4	102	59.8	40.1	78.2	18.1	14.9	90.4	50.6	52.6	103
18												65.6
19												27.7
20	29.2	50.2	45.2	25.2	34.1	55.3	37.4	12.9	18.0	49.0	64.8	49.0
21		19.2										
22												
23												
24												
25												40.8
26												54.5
27	51.7	118	91.3	34.8	17.9	33.8	49.0	6.93	25.5	89.2	57.0	65.8
28	48.7	111	101	32.8	40.3	37.6	53.0	6.42	19.5	143	54.7	84.2
29	51.6	106	120	73.0	82.3	162	61.0	11.0	30.6	230	60.6	112
30	82.0	161	134	70.9	91.5	286	136	14.6	81.7	289	83.4	95.6
31	73.6	171	138	83.7	75.5	285	299	19.7	65.0	250	103	93.8
평균	61.1	111	115	96.1	73.0	144	102	24.6	52.2	163	79.5	97.6
편차	22.6	51	44	54.7	49.4	98	96	16.4	24.1	83	23.7	40.0
최대	100	191	197	184	157	303	348	69.4	90.4	289	123	186
최소	29.2	19.2	22.8	25.2	13.7	31.7	18.1	6.42	18.0	34.6	40.0	27.7

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(5시간 경과 후 측정치)

(2월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

2월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1												121
2												63.1
3	28.9	50.6	55.0	19.7	29.1	36.3	37.9	13.9	24.4	41.2	37.0	41.2
4	87.6	43.3	91.8	26.6	28.9	36.0	51.1	11.7	33.2	40.0	46.8	53.6
5	24.1	26.3	24.9		17.2	38.5		14.1	37.0	43.4	43.2	30.9
6	40.2	80.1	58.7	19.1	18.3	37.9	23.0	14.8	17.3	65.5	50.0	46.6
7	28.4	31.8	18.3		12.2	31.0	31.1	17.6	39.4	28.9	30.0	46.6
8												47.7
9												48.0
10	79.0	156	90.9	65.1	61.1	234		20.1	46.3	246	98.2	81.8
11	57.9	156	106	76.1	113	235	150	55.2		254	77.4	87.0
12	88.4	187	97.9	58.0	111	69.2	53.2	78.0	58.1	189	89.0	86.8
13	49.8	166	107	84.8	76.9	187	213	36.2	53.9	264	114	85.8
14	34.9	83.4	37.7	27.6	41.9	126	23.9	25.2	35.1	158	59.5	41.5
15							39.5		21.2			52.7
16							120		43.7			
17	35.5	37.7	50.1	108	138	76.9	55.1	43.5	22.2	103	73.9	67.6
18	50.4	105	5.86	129	110	151	130	39.7	33.8	185	65.0	96.1
19	88.1	123	171	181	217	313	75.7	54.6	67.3	228	75.9	125
20	128	144	196	155	277	253	194	45.7		238	116	149
21	109	156	168	163	79.2	271	309			269	99.5	204
22								19.0				51.5
23							18.5					
24	27.1	52.9	78.3	89.5	53.4	72.2	51.3	16.1		129	45.2	74.1
25	20.1	34.1	23.0	72.1	100	89.3	27.2	12.6	20.5	95.3	41.0	37.4
26	30.7	30.0	23.6	27.7	43.9	26.9	25.3	21.8	25.7	29.2	42.9	50.3
27	22.2	30.1	41.2	32.9	78.7	48.4	36.6	26.1	53.9	66.5	45.3	64.3
28	37.9	82.8	109	135	80.6	137	84.3	36.3	36.6	150	105	104
29							23.4		56.1			66.4
평균	53.4	88.8	77.7	81.7	84.4	124	80.6	30.1	38.2	141	67.7	75.0
편차	31.1	54.0	53.0	51.5	65.3	91	74.5	17.6	14.2	86	27.0	38.3
최대	128	187	196	181	277	313	309	78.0	67.3	269	116	204
최소	20.1	26.3	5.86	19.1	12.2	26.9	18.5	11.7	17.3	28.9	30.0	30.9

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(5시간 경과 후 측정치)

(3월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

3월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1							22.7					
2				27.0			25.1					
3	27.6	39.4	52.9	32.9	41.0	32.3	23.8	36.2	26.6	94.1	48.2	54.8
4	28.8	31.1	71.2	51.3	53.9	45.0	40.4	13.1	46.3	97.4	50.3	63.8
5	23.1	31.2	26.5	20.6	52.2	95.9	21.0	38.0	66.7	41.3	23.0	26.8
6	29.1	38.5	13.1		18.9		17.5	10.5	43.5	13.7	62.4	44.2
7							19.2		27.4			
8							33.8		23.3			
9	31.0	94.2	36.6	64.2	118	141	35.1	34.7	22.5	62.4	36.3	42.0
10	37.2	112	62.6	33.5	54.9	130	11.9	38.1	19.3	111	40.5	48.4
11	37.6	38.0	31.2	33.7	34.3	25.7	19.7	46.0	30.7	42.1	63.5	51.6
12	53.0	85.2	60.2	42.0		31.1	34.3	31.0	54.4	68.3	72.0	61.1
13	43.3	103	75.7	137	164	174	121	39.8	42.4	148	53.1	73.3
14							66.4		127			76.6
15							60.2		100			
16	120	181	161	112	112	167	37.3	69.8	59.4	213	105	145
17	35.7	46.3	28.1	31.5	19.4	24.1	10.4	14.6	28.4	47.3	52.7	34.4
18	37.9	75.0	35.8	24.8	26.8	42.2	36.9	15.8	80.4	59.6	55.9	53.4
19	41.7	93.6	79.1	70.3	32.6	45.4	41.3	32.2	78.5	114	91.4	68.0
20	70.4	145	67.0	79.3	79.0	101	48.0	35.2	73.5	159	82.0	105
21							94.9		156			88.8
22							10.6		114			
23	64.7	179	99.4	120	111	122	47.7	33.4	137	103	55.8	94.5
24	39.9	72.3	94.8	162	158	59.4	48.1	44.7	73.9	205	50.5	111
25		175	94.4	39.2	69.5	170	73.7	65.4	172	206	65.5	136
26	98.4	156	136	179	151	206	45.9	65.8	104	205	88.0	124
27	83.2	182	140	181	171	146	106	23.1	107	149	60.0	156
28							109		51.9			121
29	80.1						142		49.4			
30	39.6	54.8	52.2	115	62.6	39.2	29.4	28.6	44.4	69.6	53.9	64.4
31	44.2	57.3	78.4	116	49.8	41.6	27.7	16.7	32.7	54.9	36.4	63.5
평균	50.8	94.8	71.2	79.6	79.0	92.0	47.1	34.9	68.7	108	59.4	79.5
편차	25.2	53.1	38.6	52.4	49.7	58.6	33.8	16.5	41.6	61	19.3	35.8
최대	120	182	161	181	171	206	142	69.8	172	213	105	156
최소	23.1	31.1	13.1	20.6	18.9	24.1	10.4	10.5	19.3	13.7	23.0	26.8

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(5시간 경과 후 측정치)

(4월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

4월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	69.0	143	150	177	121	147	107	46.4	109	199	84.0	168
2	24.5	36.3	26.5	35.5	24.0	24.7	17.9	14.5	57.9		53.6	35.7
3	40.7	53.6	36.9	22.9	46.0	26.2	32.5	26.6	45.6	48.6	69.1	51.9
4							56.5					89.4
5							63.5					90.9
6							28.6					
7	55.6	125	71.9	78.0	76.5	1.45	31.1	44.4	84.9		75.6	96.5
8	84.0	143	85.6	126	45.5	51.8	43.8		120	126	58.5	91.6
9	54.2	101	107	205	142	87.3	43.4	55.3	39.3	153	49.3	137
10	92.5	181	159	208	199	178	101	50.3	85.2	266	64.0	182
11							34.3	67.1		254		128
12							84.9			197		124
13	119	71.1	71.5	185	193	41.8	29.3	40.0	156	128	123	98.0
14	127	81.6	144	69.0	164	55.7	29.5	72.3	127	81.9	112	173
15					155	164	118	96.6	152	196	62.5	117
16					206	205	141	55.7	38.4	310	62.5	88.1
17	87.7	119	114	211	233	180	77.3	47.9	63.7	158	64.2	125
18							205					167
19							10.1					61.5
20	29.9	39.4	45.5	28.8	32.1	30.6	23.0	17.7	74.4	58.7	34.7	46.8
21	85.6	129	124	217	120	143	88.8	63.0	142	195	45.1	121
22	58.8	160	86.7	85.5	117	122	20.3	52.0	44.5	278	44.9	124
23	61.8	87.2	53.8	48.4	40.6	44.4	38.3	32.3	38.1	79.4	45.9	77.1
24	76.1	73.8	109	107	53.7	63.8	35.4	27.4	43.5	70.6	55.2	96.9
25							43.2		57.8			88.1
26							59.0		60.2			
27	17.8	16.5	19.8	30.3	12.9	16.9	9.20	4.31	11.2	24.1	24.5	33.2
28	56.2	71.4	51.6	64.9	51.1	23.4	12.6	14.2	23.4	39.2	31.0	55.4
29	67.9	93.6	77.4	86.8	84.5	78.6	40.8	27.6	37.6	98.8	46.6	65.9
30	46.9	89.2	86.3	98.6	63.1	52.3	16.6	45.8	38.2	151	60.5	76.6
평균	66.1	95.5	85.3	110	104	82.8	54.7	42.9	71.7	148	60.3	100
편차	28.4	43.0	40.2	67	66	61.4	43.6	21.7	41.7	82	23.3	40
최대	127	181	159	217	233	205	205	96.6	156	310	123	182
최소	17.8	16.5	19.8	22.9	12.9	1.45	9.20	4.31	11.2	24.1	24.5	33.2

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(5시간 경과 후 측정치)

(5월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

5월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	57.5	47.5	59.0	101	52.0		23.5	21.8	51.8	39.1	77.7	68.7
2						17.1	10.9		65.3			53.4
3						67.5	10.3					104
4	44.1	26.9	23.5	14.8	14.6	25.8	9.13	8.99	43.4	33.4	44.1	35.6
5		83.3					33.8	27.2				61.0
6							23.4	32.0				51.8
7	88.9	101	102	123	114	110	103	75.5	72.0	115	51.3	94.8
8	124	123	138	178	141	163	169	96.5	100	165	66.3	120
9							19.2					76.3
10							10.5					46.3
11	30.4	31.5	27.1	20.1	28.8	19.0	23.7	35.6	33.9	35.3	36.7	36.4
12	87.3	78.9	84.7	58.2	69.5	66.6	49.5	74.6	118	93.8	56.4	85.5
13	43.3	50.3	26.7	20.3	14.6	37.4	14.0	24.0	29.5	32.4	41.0	47.8
14	51.7	81.7	31.7	33.5	36.5	46.0	31.6	20.3	42.2	66.5	50.9	40.2
15	77.2	91.5	78.0	51.5	44.7	59.9	19.2	27.8	62.8	67.6	72.0	77.8
16							20.5					40.3
17							14.6					44.6
18	25.7	34.9	56.2	63.6	71.4	66.4	29.2	45.2	28.7	73.9	76.6	54.2
19	31.8	66.2	24.7	32.9	55.8	59.1	18.8	54.1	34.4	95.2	46.9	40.8
20	27.2	39.5	37.5	36.9	39.1	60.4	17.9	56.7	28.2	89.5	57.9	40.4
21	24.5	24.5	23.7	11.6	34.8	46.8	16.2	59.3	32.6	17.1	42.5	35.2
22	39.2	54.7	30.4	44.9	61.2	68.4	101	35.6	28.3	93.9	52.1	45.5
23							18.3					54.1
24							170					60.3
25	54.8	100	96.0	101	72.9	137	143	54.8	61.2	148	74.2	76.8
26		114		104			58.0					113
27				113			5.38					159
28	42.3	67.9	97.2	34.8	18.5	53.3	28.6	81.1	136	85.5	40.1	113
29	22.6	26.8	9.56	9.08	10.6	36.4	9.91		89.7	22.3	22.2	41.3
30							21.2	154	97.3			63.4
31							22.8		89.6			57.2
평균	51.3	65.5	55.6	60.6	51.8	63.3	40.2	51.8	62.2	74.9	53.5	65.7
편차	27.3	30.5	35.9	45.3	34.2	37.4	45.5	33.3	32.1	41.4	15.2	29.7
최대	124	123	138	178	141	163	170	154	136	165	77.7	159
최소	22.6	24.5	9.56	9.08	10.6	17.1	5.38	8.99	28.2	17.1	22.2	35.2

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(5시간 경과 후 측정치)

(6월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

6월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	53.9	80.1	101	62.8	47.0	101	55.5	40.6	70.4	96.0	83.4	62.6
2	84.0	132	126	75.6	57.3	123	56.9	23.9	127	91.5	94.3	94.4
3	128	136	132	93.5	99.1	93.4	45.9	17.2	204	113	71.7	121
4	141	115	135	76.1	83.3	146	121	50.8	89.8	142	83.1	123
5	111	117	139	74.3	98.1	161	220	49.6	136	169	59.0	137
6							27.1					75.6
7							34.7					105
8	50.3	68.0	60.0	68.0	46.7	55.3	20.4	34.0	40.7	100	52.9	66.1
9	77.2	91.9	52.6	33.0	24.8	67.7	30.5	45.0	75.3	129	57.5	60.5
10	52.2	109	108	31.5	60.5	92.9	55.8	80.3	60.6	153	92.7	81.5
11	135	101	86.3	73.4	60.3	50.5	27.7	46.2	109	98.7	147	74.4
12	81.1	111	89.5	31.6	64.5	79.6	47.4	107	94.4	143	126	118
13							58.8					49.5
14							176					
15	84.8	99.3	125	79.7	112	114	90.8	88.8	80.7	196	109	97.9
16	95.1	121	112	123	60.4	60.3	60.7	63.3	52.5	141	76.7	112
17	63.2	116	64.4	56.1	49.3	60.4	40.0	22.3	49.6	123	55.2	84.3
18	33.0	47.8	39.6	27.5	35.4	40.2	22.2	31.5	78.3	41.1	34.4	47.9
19	39.1	58.9	30.1	13.7	18.7	20.3	15.9	20.2	74.6	42.7	22.0	68.3
20							12.2					25.1
21							6.97					31.3
22	19.9	26.9	10.8	7.73	17.0	33.5	12.6	42.5	23.2	16.8	35.1	30.0
23	19.1	33.2	17.6	7.89	15.6	44.7	16.2	57.4	15.1	37.0	58.7	48.5
24	46.3	51.2	36.4	25.9	44.8	44.2	48.2	42.2	58.8	80.7	56.9	52.7
25	57.1	44.1	16.7	19.6	30.9	21.0	10.3	12.5	90.3	33.5	62.7	48.1
26	28.9	57.5	21.1	15.3	29.9	24.6	15.7	16.4	54.4	49.2	85.8	32.2
27							9.48					53.0
28							16.6					48.4
29	46.5	45.2	40.5	24.6	23.1	34.2	28.9	58.1	62.3	65.2	60.5	58.3
30	50.1	59.2	41.6	21.7	23.1	51.9	47.1	58.7	41.5	84.6	51.9	57.3
평균	68.0	82.8	72.1	47.4	50.1	69.1	47.7	45.8	76.8	97.5	71.7	71.2
편차	35.2	33.6	43.1	31.2	27.5	39.2	47.6	23.8	40.4	47.7	29.1	30.4
최대	141	136	139	123	112	161	220	107	204	196	147	137
최소	19.1	26.9	10.8	7.73	15.6	20.3	6.97	12.5	15.1	16.8	22.0	25.1

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(5시간 경과 후 측정치)

(7월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

7월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	40.8	39.1	7.90	50.1	33.6	15.3	18.4	47.2	82.7	27.3	40.9	59.1
2	40.5	24.9	39.5	27.2	29.4	39.6	18.1	52.0	67.1	41.9	39.5	48.1
3		51.8	20.7	11.3	31.3	45.2	25.5	36.2	45.5	82.3	46.4	75.1
4							13.4					
5							3.95					
6	26.1	52.6	28.0	19.7	27.1	51.8	18.3	52.9	24.1	7.14	28.3	50.1
7	49.7	44.5	31.1	20.4	23.5	52.6	27.0	29.8	64.5	97.0	40.7	60.2
8	29.1	14.5	16.9	9.34	17.4	34.8	9.17	24.2		36.8	42.6	39.5
9	16.0	33.1	31.1	7.82	12.6	44.2	13.5	48.1	11.3	52.3	48.8	39.0
10	64.9	44.0	57.9	30.1	4.16	41.1	32.9	67.7	41.6		37.4	61.1
11							21.7					73.6
12							15.0					40.1
13	19.8	9.70	17.8	14.1	14.8	38.6	11.9	60.1	4.40	50.1	39.8	55.1
14	41.5	21.1	27.3	19.4	20.1	47.3	20.8	70.3	9.35	20.6	39.3	58.6
15	23.0	40.9	35.3	11.4	17.8	37.5	20.5	35.3	22.1	37.5	25.6	34.7
16	17.2	28.2	12.3	4.45	7.71	37.6	11.2	28.4	21.2	23.8	21.4	29.9
17							10.3			23.9		20.9
18							14.4					35.4
19												27.5
20	15.5	31.0	20.3	12.5	10.9	23.0	11.8	16.3	10.9	40.9	31.8	32.7
21	19.9	38.3	17.8	18.6	14.6	35.0	24.5	38.4	34.2	49.1	56.8	72.8
22	42.7	78.7	38.7	14.3	21.9	47.5	79.9	39.4	76.2	118	80.6	65.4
23	55.5	86.8	67.4	19.7	40.0	70.3	68.8	74.5	66.0	119	74.2	70.7
24	42.0	106	79.7	9.26	46.3	95.8	48.6	78.2	48.4	144		78.6
25							26.2					62.8
26							39.7					
27	35.1	81.1	95.0	59.9	32.8	84.8	47.9	71.9	48.8	108	103	79.1
28	22.7	75.1	72.0	58.4	35.4	52.0	32.9	58.2	36.2	142	82.5	60.6
29	64.0	83.0	63.8	21.5	29.6	55.2	105	44.7	76.2	133	76.1	84.3
30	76.9	79.2	123	52.4	46.5	79.4	52.3	69.5	129	110	79.3	114
31		75.8	95.7	62.3	37.8	73.6	52.3	67.5	133	139	62.8	92.0
평균	37.1	51.8	45.4	25.2	25.2	50.1	29.9	50.5	50.1	72.9	52.3	57.9
편차	17.6	26.4	31.0	18.2	11.8	19.4	22.8	17.6	35.1	45.4	21.8	21.4
최대	76.9	106	123	62.3	46.5	95.8	105	78.2	133	144	103	114
최소	15.5	9.70	7.90	4.45	4.16	15.3	3.95	16.3	4.40	7.14	21.4	20.9

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(5시간 경과 후 측정치)

(8월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

8월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1							16.2					68.5
2							75.3					
3	75.6	98.5	100	79.0	61.7	33.5	23.9	82.8	47.1	50.2	101	86.9
4	53.4	93.7	74.3	75.1	39.1	55.4	52.1	83.0	65.3	120	71.0	79.8
5	42.9	77.3	35.6	53.1	34.4	76.6	21.9	65.2		35.9	74.9	76.1
6	45.4	67.9	58.0	86.4	45.1	89.1	41.5	63.9		61.8	61.4	104
7		97.7	74.1	75.8	52.5	110	46.9	75.1		100	100	75.3
8							56.7					85.7
9							74.8					70.8
10	65.0	67.6	88.6	66.6	57.2	118	77.0	35.8	98.5	125	99.3	95.5
11	74.1	84.6	88.1	69.2	39.2	74.4	30.9	54.8	65.8	94.4	82.6	67.2
12	86.6	87.8	128	112	58.5	71.6	24.8	15.7	120	133	105	83.1
13	70.1	133	121	117	51.6	102	69.4	35.8	81.5	185	114	101
14		128	90.5	107	36.9		41.8	55.9	11.2		66.6	95.7
15							22.1					68.9
16							26.7					
17	41.0	27.8	56.5	25.4	36.9	52.0	36.4	64.2	12.8	22.7	45.6	47.9
18	48.2	20.7	48.9	41.2	19.2	41.1	20.0	12.7	21.6	60.3	29.8	67.7
19	20.0	11.8	11.7	8.54	8.17	12.3	5.13	12.2		6.58	23.8	14.2
20	20.3	25.2	39.3	57.0	41.0	12.1	7.20	27.1		20.4	40.8	36.4
21	26.7	45.1	25.0	38.8	24.9	17.1	15.5	36.4	43.4	39.7	50.5	39.4
22							13.1					49.3
23							6.04					
24	57.7	49.0	33.0	22.0	20.3		12.9	11.5	22.8	28.1	36.5	35.9
25	91.2	63.8	66.9	64.9	37.8	42.1	32.0	11.2	42.4	42.3	91.5	59.7
26	81.4	87.8	46.5	18.2	34.6	39.8	20.9	24.3	74.1	56.6	92.9	57.1
27	74.8	93.6	29.1	21.7	34.3	38.2	17.1	15.7	74.4	45.0	58.3	39.0
28	28.6	29.4	16.5	18.9	30.8	37.1	15.6	11.0	37.4	34.6	60.6	29.0
29							21.1					50.3
30												
31	63.7	72.9	62.1	30.4	52.9	38.1	43.5	32.0	39.0	47.3	88.2	64.7
평균	56.1	69.7	61.6	56.6	38.9	55.8	32.3	39.3	53.6	65.4	71.2	64.8
편차	21.7	33.3	31.9	32.0	13.5	31.2	21.0	24.8	30.1	44.9	26.2	22.9
최대	91.2	133	128	117	61.7	118	77.0	83.0	120	185	114	104
최소	20.0	11.8	11.7	8.54	8.17	12.1	5.13	11.0	11.2	6.58	23.8	14.2

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(5시간 경과 후 측정치)

(9월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

9월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	40.2	75.0	40.6	52.2	65.1	130	60.8	61.2	34.6	184	118	83.1
2	66.4	126	104	71.8	65.4	136	58.7	89.1	46.2	113	102	88.0
3	98.7	120	119	92.2	93.7	148	154	82.1	66.5	152	93.9	87.7
4	201	151	147	103	73.9	125	61.3	41.6	121	140	93.5	138
5							106					93.8
6							17.5					
7	52.2	38.0	24.2	25.9		19.0	6.46	18.2	18.6	9.93	46.5	37.2
8	62.7	44.8	27.6	21.5	56.7	39.4	20.0	19.3	13.8	22.1	30.0	45.8
9	14.2	82.2	94.5	67.0	111	53.3	26.3	34.0	48.4	47.7	78.0	85.7
10		93.4	116	75.8	136	98.5	56.1	18.4	64.4	68.4	89.5	94.8
11	12.3	35.2	35.0	34.3	38.9	21.4	6.11	6.78	11.2	19.3	42.8	46.7
12							8.25					33.1
13							11.6					
14	69.3	51.4	39.6	27.8	1.25	28.8	20.2	19.2	26.4	35.6	59.9	37.1
15	30.9	27.9	13.7	25.7	32.0	11.3	8.65	13.9	46.0	13.5	31.2	30.7
16	26.7	36.9	17.5	18.4	28.0	16.7	13.1	15.5	42.1	25.2	34.0	38.5
17	73.0	45.6	53.0	36.2	45.4	43.5	17.5	25.8	43.3	40.2	42.6	76.0
18	19.4	35.8	29.5	13.3	24.5	29.7	14.9	19.5	40.0	23.0	54.9	21.6
19							19.7					43.0
20							71.1					
21	52.4	50.9	36.3	23.0	48.6	23.7	17.2	16.3	39.6	26.1	47.3	36.0
22	4.81	56.5	57.9	45.2	45.3	51.3	28.1	37.5	30.4	52.5	61.7	44.9
23	63.8	62.6	72.6	42.8	66.8	41.4	14.9	35.7	50.7	48.0	77.8	47.0
24	91.0	52.4	77.1	60.4	68.5	68.2	19.1	34.1	41.0	52.9	85.7	83.4
25	69.6	82.6	72.2	41.4	61.0		11.9	19.3	51.1	47.7	82.6	70.5
26												
27												
28												
29												
30												
평균	58.3	66.7	62.0	46.2	59.0	60.3	34.0	32.0	44.0	59.0	66.9	61.9
편차	43.6	33.7	37.8	25.1	31.1	44.7	34.8	22.1	23.2	49.3	25.7	28.8
최대	201	151	147	103	136	148	154	89.1	121	184	118	138
최소	4.81	27.9	13.7	13.3	1.25	11.3	6.11	6.78	11.2	9.93	30.0	21.6

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(5시간 경과 후 측정치)

(10월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

10월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	63.5	131	126	82.2	150	62.0	40.9	23.9	75.4	88.7	79.2	67.9
2	35.6	84.3	46.2		28.5	27.7	23.1	17.7	43.6	38.1	70.8	45.0
3							33.5					88.9
4							14.2					
5	104	111	126	41.0	95.2	94.1	15.5	59.6	60.9	72.4	109	103
6	114	121	20.8	116	193	116	30.3	66.0	60.1	74.6	111	124
7	137	143	199	104	163	140	37.8	67.1	56.6	134	144	149
8	162	155	197	130	178	143	64.3	56.7	154	142	123	188
9	97.8	97.5	134	60.0	123	76.6	21.1	115	39.7	81.8	139	98.9
10							17.7					72.9
11							140					
12	43.9	140	120	83.4	260	136	82.0	59.0	53.5	155	101	93.6
13	66.0	128	145	79.9	76.0	78.8	36.7	62.0	68.0	127	89.6	95.1
14	40.4	77.2	44.2	23.5	77.9	57.6	86.9	50.9	62.0	90.6	115	60.2
15	109	166	173	111	174	101	72.7	63.0	61.3	140	82.8	121
16	113	172	169	109	129	134	176	87.9	78.3	183	59.6	143
17							8.13					83.5
18							19.8					
19	140	155	135	113	154	129	31.6	33.0	116	112	140	141
20	150	184	116	56.6	76.0	110	15.0	33.7	123	170	114	138
21	88.3	132	154	102	315	141	52.4	56.3	64.0	131	108	114
22	61.4	79.3	62.8	31.2	87.1	64.5	61.0	47.2	64.8	86.4	93.8	75.9
23	83.4	156	191	115	169	130	46.7	59.9	85.5	190	92.3	115
24							32.4					
25							233					
26	82.9	225	143	88.3	117	96.9	64.5	40.9	104	223	142	161
27	84.5	158	155	109	132	98.8	27.9	34.7	44.8	145	119	139
28	141	218	229	179	250	123	166	49.2	78.8	165	136	171
29	137	212	213	180	283	227	219	28.9	86.6	225	111	195
30	161	198	199	156	277	230	39.8	51.9	103	245	99.3	180
31							25.0					
평균	101	147	141	98.6	159	114	62.4	53.0	76.5	137	108	119
편차	38	42	56	41.6	75	47	59.6	21.0	27.9	53	23	41
최대	162	225	229	180	315	230	233	115	154	245	144	195
최소	35.6	77.2	20.8	23.5	28.5	27.7	8.13	17.7	39.7	38.1	59.6	45.0

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(5시간 경과 후 측정치)

(11월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

11월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1							69.6					
2	30.7	67.3	64.5	44.2	112	52.3	53.5	30.5	85.5	74.6	28.1	77.9
3	27.3	32.7	21.0	10.1	41.2	24.3	29.2	20.7	31.2	29.2	23.6	41.2
4	50.5	92.9	88.1	45.4	138	119	39.9	49.5	74.7	153	58.8	88.4
5		164	150	80.8	215	181	240	28.8	76.6	194	52.9	131
6		64.5	48.2	22.8	134	193	40.4	61.7	41.4	191	138	72.2
7							21.3					
8							221					
9	90.0	216	218	110	346	285	246	61.6	107	258	157	167
10	90.6	215	129	80.6	117	133	47.4	14.3	206	211	96.2	118
11	31.6	93.0	43.7	13.7	36.5	62.0	16.6	16.0	83.1	62.3	64.2	64.9
12	26.9	32.6	23.4	9.81	24.5	21.6	26.3	15.8	29.2	21.2	83.9	32.7
13	39.9	112	124	44.2	46.2	62.3	51.8	24.3	48.0	97.2	94.7	83.4
14							51.4					141
15							63.8					69.7
16	40.1	71.6	125	47.6	73.1	58.6	27.3	14.1	67.6	67.7	58.3	87.9
17	72.2	171	177	89.5	192	150	135	46.2	60.4	180	91.5	159
18	105	198	219	109	233	190	38.1	62.1	121	206	84.3	171
19	99.2	186	211	119	204	190	174	92.5	97.9	189	93.1	168
20	72.7	209	160	110	182	199	80.5	71.9	105	203	113	156
21							76.8					
22							133					
23	95.4	220	227	126	207	216	116	58.4	58.2	189	165	180
24		259	209	135	224	173	258	39.3	112	216	122	175
25	105	209	242		300	293	193	47.1	102	191	212	243
26	74.9	141	160	103	85.8	108	104	40.5	169	176	58.6	173
27	37.4	52.5	26.5	15.0	42.6	19.3	33.6		19.8	39.3	42.9	40.6
28							76.7	28.8				
29							187					
30	77.2	167	147	101	167	74.7	75.7	69.0	114	171	78.8	119
평균	64.8	142	134	70.8	149	134	97.6	42.5	86.2	149	91.3	120
편차	28.2	69	72	42.0	88	81	73.7	21.7	44.3	70	46.0	54
최대	105	259	242	135	346	293	258	92.5	206	258	212	243
최소	26.9	32.6	21.0	9.81	24.5	19.3	16.6	14.1	19.8	21.2	23.6	32.7

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 1. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진의 일별 전베타 방사능농도(계속)

(5시간 경과 후 측정치)

(12월 자료)

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

12월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	60.5	153	159	100	144	126	120	76.1	43.9	150	98.3	128
2	101	187	155	47.1	107	187	36.6	46.9	87.1	167	118	136
3	111	174	166	73.9	115	209	53.7	25.3	82.6	130	77.2	99.5
4	95.8	210	102	68.3	221	188	335	32.1	71.6	147	74.3	126
5							31.8					34.7
6							46.9					68.0
7	27.2	44.2	41.9	23.4	87.0	47.8	25.3	27.6	29.9	71.2	45.7	44.7
8	43.4	102	111	53.0	124	123	67.5	31.9	54.6	103	53.2	88.3
9	54.2	116	147	66.1	152	155	144	28.9	87.0	134	51.4	109
10	34.8	110	74.4	71.8	219	179	83.6	25.9	52.3	149	47.9	98.9
11	39.3	107	103	33.2	47.0	87.7	60	37.8	57.5	132	85.0	85.3
12												168
13												
14	74.1	179	155	77.2	166	165	159	22.5	76.1	150	108	126
15	93.1	176	175	104	240	241	235	25.4	76.6	163	93.8	176
16	53.4	91.9	56.1	35.0	78.8	130	86.8	22.8	51.9	90.6	79.8	88.2
17	70.0	105	126	75.4	142	188	109	43.3	71.4	106	85.5	96.5
18	57.1	117	80.0	42.4	133	161	119	51.9	127	148	73.2	129
19												147
20												
21	38.7	126	58.3	23.8	41.0	53.4	57.5	19.1	58.2	110	116	65.4
22	46.6	178	63.8	40.7	53.0	204	93.2	40.2	90.1	175	117	88.2
23	50.4	141	77.5	32.1	46.4	147	129	20.7	24.2	180	153	69.5
24	75.0	102	116	66.1	47.3	138	23.2	15.7	41.2	124	117	102
25										61.3		
26												
27												
28	38.6	154	97.1	30.8	29.7	35.1	30.4	15.5	52.3	94.1	94.9	77.3
29	31.3	102	59.9	30.4	34.8	37.0	30.0	21.0	64.3	62.6	102	66.6
30	56.5	171	110	54.4	37.5	43.4	38.2	14.9	43.9	112	116	101
31	42.5	161	68.8	36.7	40.7	40.0	36.2	15.5	48.4	113	116	74.3
평균	58.8	137	105	53.9	105	131	89.6	30.0	63.3	125	92.0	100
편차	23.3	40	40	23.1	65	63	72.4	14.4	22.7	34	27.1	34
최대	111	210	175	104	240	241	335	76.1	127	180	153	176
최소	27.2	44.2	41.9	23.4	29.7	35.1	23.2	14.9	24.2	61.3	45.7	34.7

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도

(1월 자료)

(단위 : mBq/L)

1월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1												
2	860		797	883							866	852
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13	365	644	428	885	251							
14											574	728
15												
16												
17			395	236			1070	231	708			1200
18								277				
19	161	352	875	605	416	635				357		226
20											383	
21												
22												
23												
24					494							
25												
26					289							
27												436
28												
29												
30												
31												
평균	462	498	624	565	334	635	1070	354	708	357	608	688
편차	294	146	214	256	83	0	0	143	0	0	199	337
최대	860	644	875	885	416	635	1070	554	708	357	866	1200
최소	161	352	395	236	251	635	1070	231	708	357	383	226

\*) 표준편차(1σ)로 평균의 변동폭

## 2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도(계속)

(2월 자료)

(단위 : mBq/L)

2월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1					104							
2												
3												
4												
5			460	1460	299							
6				345								743
7			1420			1460						730
8					488							
9												
10												
11												
12												
13												
14		287	2460									
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21		597	1360	1430								
22												
23	1030	279	212	437	217	458	1210	352				
24							161					
25							81.5	450	150			
26									396			
27								1300				
28												
29							142					
평균	1030	388	1180	918	277	959	399	401	960	1350	775	1450
편차	0	148	798	528	140	501	469	49	575	678	0	1586
최대	1030	597	2460	1460	488	1460	1210	450	1430	1920	775	4610
최소	1030	279	212	345	104	458	81.5	352	150	396	775	430

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도(계속)

(3월 자료)

(단위 : mBq/L)

3월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1												
2	1640	420			438		172		87.3		598	1210
3												1370
4												
5	379	325	713	1030					565			
6			149	798			386	711		323	292	318
7												
8						744				363	193	
9												1040
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17	852	498	602	940					728		704	2470
18									170	195		557
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30	1200	661					253	235	69.1		346	
31						182						
평균	1020	476	546	835	463	288	462	159	363	427	1330	989
편차	463	123	234	213	281	82	220	93	0	193	883	334
최대	1640	661	721	1030	744	386	728	323	363	704	2470	1370
최소	379	325	149	438	182	172	170	69.1	363	193	318	557

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도(계속)

(4월 자료)

(단위 : mBq/L)

4월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1												
2	300	192	302	287	94.7	73.9	103	84.2		335	616	430
3												
4												
5												
6												
7							522		1340			
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19	525	110	413	247	259	144	376	39.8	932	337	470	319
20												
21												
22												
23		318					292			361	596	
24												
25												
26												
27	206	100	304	122	139	89.4	424	94.8	83.7	155	141	244
28			80.7			97.9	77.3		65.7	142	34.2	1860
29												
30												
평균	344	180	275	219	164	139	301	72.9	557	313	315	713
편차	134	87	121	70	69	80	178	23.8	502	165	237	665
최대	525	318	413	287	259	292	522	94.8	1340	596	616	1860
최소	206	100	80.7	122	94.7	73.9	77.3	39.8	65.7	142	34.2	244

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도(계속)

(5월 자료)

(단위 : mBq/L)

5월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1												
2												
3	261	113	868			77.2	199	58.1		210	329	
4	85.5	13.3	155	102	120	39.5	62.1	90.0	233	68.9	278	331
5												
6						31.5						
7												
8												
9							221					
10	157	54.1	232	105	57.5	83.2	74.7	57.7	74.9	96.0	497	115
11					194							
12												
13	105	56.6	200	95.7	91.6	87.2	114		141	46.7	85.3	225
14												
15			439	134		227						197
16							32.5					
17						43.0				206		201
18	469	105										
19		68.0										
20												
21	284	53.5	360	454		181		101	448	612		847
22												
23												
24					13.6							
25												
26												
27												
28	260	128		574	1.68				223		245	
29		31.9	263	145	7.53	124	467			89.1	120	128
30							286					
31	31.7		469	202		83.6	59.7	59.3	102	114		
평균	207	69.3	373	227	69.4	97.7	168	73.2	204	180	259	292
편차	132	36.2	215	172	65.7	60.0	133	18.5	124	173	136	236
최대	469	128	868	574	194	227	467	101	448	612	497	847
최소	31.7	13.3	155	95.7	1.68	31.5	32.5	57.7	74.9	46.7	85.3	115

\*) 표준편차(10)로 평균의 변동폭

## 2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도(계속)

(6월 자료)

(단위 : mBq/L)

1월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7					776		1020					277
8				631	381	257	165	139	303			83.2
9										319	758	201
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17	438	134	337	66.3	140	174		166		396	197	67.4
18	75.6	34.7	49.8	11.3	16.1	21.9	435		545	27.2	118	93.8
19		121	107	44.7	36.2	40.7	114	79.5	112	59.4	63.2	104
20							28.0					53.5
21	48.7	30.6	41.0	56.6	25.1	28.3	33.9	47.8	31.4	4.71	30.6	89.3
22							30.8		43.7	23.6		104
23	204	26.9	328	437					21.8	183	247	322
24					50.2				22.7			236
25		69.9		173		74.7	139	79.2		184		
26				109			216	69.2				778
27												
28						131			163	39.9		356
29						233						
30												
평균	192	69.5	249	228	87.4	109	240	124	134	137	236	213
편차	153	43.5	209	241	86.1	73	301	88	175	134	245	191
최대	438	134	631	776	257	233	1020	303	545	396	758	778
최소	48.7	26.9	41.0	11.3	16.1	21.9	28.0	47.8	21.8	4.71	30.6	53.5

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도(계속)

(7월 자료)

(단위 : mBq/L)

7월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1		98.8	201									360
2	245	56.6	89.1	169		50.3			246	208	208	282
3		145	164			23.3	155				534	461
4												
5	44.0	32.9	53.5	68.2	75.9	41.7	15.6		57.9	195	181	75.8
6		103										
7		69.8	80.2	24.5	35.0	73.0	31.2	100		90.6	89.6	80.0
8	304	36.0	60.8	51.0		37.7	531		108	45.3	97.8	289
9									126			
10												
11												
12	129	111	89.1	158	253	98.4	149		76.2	94.9	44.0	103
13	269	34.6	182						41.3	125	49.1	167
14	170	263	201	103	91.4	31.3	120		36.9	43.1	390	196
15	151	78.4	82.7	30.6	112	16.2	123		304	179	26.3	50.8
16	45.8	17.1	40.9	8.80	13.6	8.98			35.0	50.7	66.8	44.4
17										5.80		
18												
19	38.1	43.0	96.3	78.0	14.4	48.5			21.6	13.0	64.0	75.4
20												
21		654										
22												
23												
24												
25												
26	243	33.1								103		331
27										251		
28												
29												
30												
31												
평균	164	117	110	85.5	84.5	42.9	161	100	117	95.5	174	182
편차	94	161	55	57.3	72.2	25.5	160	0	93	69.1	156	131
최대	304	654	201	169	253	98.4	531	100	304	208	534	461
최소	38.1	17.1	40.9	8.80	13.6	8.98	15.6	100	21.6	5.80	26.3	44.4

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도(계속)

(8월 자료)

(단위 : mBq/L)

8월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1									88.0			
2												
3												
4					51.4				244			
5	204	89.0	381	171		110				158		586
6			112	60.9		67.8			65.3	40.9		
7						164	145					
8												
9		28.6						162				256
10								285			169	
11						142						214
12												
13												
14			762		59.4				17.0		85.2	
15								153				
16	198		205	85.1	35.8	112		115	91.1	135		
17	163	41.0	51.4	72.4					29.5	91.9	95.3	120
18	114	26.5	53.1	50.8	5.83	59.4	51.9	94.3	78.5	30.1	121	90.1
19	17.2	6.72	32.0	17.7	608	2.47	50.9	75.1		16.3	39.4	153
20	11.4	38.7	46.7	19.1		39.9	101	83.8	27.6	23.6	23.2	40.2
21					36.1							
22									74.1			
23				65.9	31.1	24.5	29.5	9.56	53.5	96.5	68.8	67.3
24							216	147	120	105		
25									109			
26	176		66.3	49.4	24.2					96.6	335	49.2
27			183	19.8								89.8
28												
29												
30								566				
31									171			
평균	126	38.4	178	57.7	110	89.0	144	122	92.1	73.5	124	167
편차	76	25.2	210	43.8	180	64.5	156	65	63.3	47.8	97	155
최대	204	89.0	762	171	608	216	566	285	244	158	335	586
최소	11.4	6.72	32.0	17.7	5.83	2.47	9.56	53.5	17.0	16.3	23.2	40.2

\*) 표준편차(1σ)로 평균의 변동폭

## 2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도(계속)

(9월 자료)

(단위 : mBq/L)

9월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1												
2			397			661						
3												
4		197										
5												
6	301	49.7	229			36.9	989		203	135	277	138
7	129	35.5			89.1	18.0	44.5	94.1	30.8	37.5	247	
8	9.15	27.6	72.1	41.8		38.5	158	93.6	24.6	43.2	161	78.5
9												
10							122					
11		53.8	90.8	41.8	35.7	21.3	129	93.5	202	16.7		70.5
12							61.6					
13	16.1	24.5	64.1	22.8	21.4	68.2		64.6	159	32.6	74.4	29.6
14			166									55.7
15								75.6				35.3
16	39.3	43.7	80.6	29.0	28.8	46.0	95.1			36.2	16.5	89.1
17								66.9	60.6	22.7		
18		20.8	88.2	21.0	45.5	43.8	38.9	52.0	353	6.88	6.06	72.2
19												
20	82.0		62.4			49.9			19.9	26.6	28.6	41.9
21	48.5	30.9	184	122	6.61	154	45.9		68.7	63.0	46.7	195
22	217								164			
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30			132	12.2		88.2	268	86.7	341			202
평균	105	53.7	142	41.5	37.8	111	195	78.4	148	42.0	99.2	97.3
편차	98	51.8	96	34.4	25.9	178	273	15.0	115	34.2	97.3	57.7
최대	301	197	397	122	89.1	661	989	94.1	353	135	277	202
최소	9.15	20.8	62.4	12.2	6.61	18.0	38.9	52.0	19.9	6.88	6.06	29.6

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도(계속)

(10월 자료)

(단위 : mBq/L)

10월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1												
2				326	424					190		
3								355				
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12	591	260		573	440	226				174		
13												
14									583		298	781
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
평균	591	260	450	432	226	258	560	173	241	182	298	781
편차	0	0	124	8	0	81	27	130	244	8	0	0
최대	591	260	573	440	226	338	587	355	583	190	298	781
최소	591	260	326	424	226	177	533	59.6	28.8	174	298	781

\* 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도(계속)

(11월 자료)

(단위 : mBq/L)

11월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1												
2	553	204	526	219	55.7	172	816		168	371	549	404
3	526		240	117	84.2			309	180		245	202
4												
5												
6		84.5										
7												
8	280											693
9												
10								122				
11	37.6	88.1	175	76.7	88.2	78.2	102	103	89.1	224	525	443
12											125	
13		39.4										
14												
15								116				
16												
17												
18	325										104	
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26		49.6	439	589	109	100		83.1	165	435	77.5	400
27			453			147	963				111	383
28												
29		388			160							
30												
평균	352	93.1	367	232	84.3	130	558	147	151	343	248	421
편차	172	58.6	135	185	19.0	35	347	82	36	88	189	144
최대	553	204	526	589	109	172	963	309	180	435	549	693
최소	37.6	39.4	175	76.7	55.7	78.2	102	83.1	89.1	224	77.5	202

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

## 2. 2004년도 전국 주요지방 강수의 전베타 방사능농도(계속)

(12월 자료)

(단위 : mBq/L)

12월	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1												
2												
3												
4		139	305	508	89.9						152	295
5												
6	251		92.0	31.3	29.4	47.2	296	132	138	24.8	144	84.3
7	227	35.3	548	803							109	620
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16	379	28.7	481							268	196	27.2
17												
18												
19												
20			364	1040	97.0			173				1730
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31										252		
평균	286	67.7	358	596	72.1	47.2	580	186	433	110	108	615
편차	67	50.5	158	376	30.3	0	284	50	329	86	49	655
최대	379	139	548	1040	97.0	47.2	863	252	892	196	152	1730
최소	227	28.7	92.0	31.3	29.4	47.2	296	132	138	24.8	27.2	84.3

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

### 3. 2004년도 전국 주요지방 상수의 전베타 방사능농도

(단위 : mBq/L)

기간		서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1월	1주	61.2	35.2	57.4	49.7	29.5	57.2	114	89.1	53.6	62.5	96.6	157
	2주	60.1	35.3	83.2	40.7	26.7	53.9	93.4	117	37.0	49.6	106	84.8
	3주	62.0	50.5	78.8	63.6	53.0	27.8	127	189	39.0	54.6	108	68.3
	4주	71.1	43.3	78.0	46.5	26.4	37.7	130	108	48.9	59.7	96.5	94.4
2월	1주	73.3	38.3	39.5	37.9	31.2	38.9	180	103	42.0	75.6	80.6	134
	2주	103	20.9	71.6	59.5	77.2	56.2	144	118	35.8	47.3	116	98.4
	3주	65.4	32.4	92.0	57.7	66.5	49.4	97.2	94.0	31.7	38.1	53.2	112
	4주	81.6	39.9	73.8	53.4	34.3	46.4	104	98.3	58.3	48.1	43.4	169
3월	1주	62.8	23.2	50.6	43.9	50.9	42.8	145	102	52.5	60.8	76.1	108
	2주	67.0	14.4	54.9	53.4	64.6	44.6	145	74.1	63.2	68.4	118	117
	3주	53.3	41.5	75.7	59.4	66.8	32.0	136	117	53.6	71.1	76.2	146
	4주	70.2	22.6	72.2	44.8	37.7	44.4	109	118	50.8	43.7	90.9	116
	5주	59.8	46.9	76.0	38.1	95.7	65.7	110	104	54.0	52.8	106	69.6
4월	1주	59.8	29.4	77.4	54.0	69.5	29.3	124	169	45.7	60.9	77.6	78.7
	2주	66.2	48.0	103	50.4	53.3	37.6	95.0	151	53.9	75.1	82.6	66.1
	3주	66.3	28.3	68.2	61.0	53.8	38.7	123	124	52.3	92.1	82.6	80.6
	4주	44.8	93.8	48.0	40.7	40.9	53.2	110	143	47.6	56.8	78.1	109
5월	1주	63.5	23.6	81.1	63.3	25.3	42.0	100	133	71.3	131	71.7	47.4
	2주	49.4	29.4	79.6	40.5	38.9	36.4	82.0	62.7	40.5	117	82.3	51.9
	3주	74.8	30.0	103	42.9	30.4	42.2	93.8	89.6	39.4	64.2	30.0	78.7
	4주	70.8	51.0	83.8	51.5	44.4	35.3	86.4	111	65.0	82.4	58.6	68.0
6월	1주	76.4	33.0	81.5	47.6	35.2	39.9	98.2	93.2	55.3	147	131	51.9
	2주	70.4	29.3	51.2	41.4	22.7	26.0	93.3	78.8	51.1	79.1	121	66.1
	3주	50.4	44.1	81.1	32.5	52.4	46.1	115	43.5	58.5	72.3	70.6	70.0
	4주	57.2	42.8	95.3	70.2	41.8	49.9	104	101	57.1	70.1	94.2	74.6
	5주	57.8	57.6	86.7	52.3	37.0	27.9	82.0	124	41.1	79.6	72.1	89.8
7월	1주	87.0	48.7	101	78.9	57.9	37.6	87.4	98.6	59.5	56.9	79.3	96.5
	2주	55.9	48.0	85.2	66.1	44.9	39.6	85.3	80.3	36.7	81.9	59.9	142
	3주	55.9	42.2	55.2	80.3	43.8	47.6	52.7	74.3	37.0	108	64.2	75.0
	4주	39.3	39.6	100	159	52.2	55.0	65.1	97.3	38.2	51.0	77.4	91.1

### 3. 2004년도 전국 주요지방 상수의 전베타 방사능농도(계속)

(단위 : mBq/L)

기간		서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
8월	1주	57.2	38.2	91.0	49.6	67.1	35.2	117	77.0		71.8	70.8	80.4
	2주	45.2	25.5	79.0	46.9	64.6	34.0	94.1	95.7	50.8	135	55.3	66.0
	3주	59.8	32.2	82.3	51.2	42.1	26.4	99.4	70.6	32.5	80.2	42.3	81.7
	4주	58.8	39.2	87.2	67.3	69.0	31.9	93.2	81.6	53.4	70.1	62.5	80.1
	5주	56.3	46.1	87.5	59.0	78.8	34.2	86.1	90.9	37.4	74.3	124	60.5
9월	1주	80.4	29.1	79.3	48.5	40.6	58.5	86.7	81.1	53.9	52.1	105	74.0
	2주	70.4	25.3	86.8	52.3	69.0	62.2	109	97.9	37.5	71.5	80.4	69.2
	3주	67.7	30.8	64.2	44.8	32.5	75.4	84.6	84.8	36.2	79.6	86.9	101
	4주	72.5	37.2	90.3	59.7	47.6	73.7	57.1	87.5	39.8	57.1	77.4	103
10월	1주	53.1	58.6	71.4	38.2	62.2	50.5	14.0	88.2	29.5	72.3	57.3	113
	2주	63.2	37.5	101	54.1	67.4	65.6	60.3	119	34.2	47.7	52.9	108
	3주	52.4	18.9	81.0	68.8	59.8	83.0	110	69.9	95.4	71.7	83.0	115
	4주	80.5	36.5	86.2	53.3	47.7	74.4	94.2	93.0	38.2	82.6	80.4	93.1
11월	1주	77.9	39.6	93.8	60.2	8.28	96.2	102	85.9	34.5	75.1	128	91.2
	2주	54.8	48.2	72.6	63.8	43.1	102	99.1	54.6	35.6	50.0	95.0	120
	3주	63.5	22.0	111	49.6	51.0	77.1	115	45.1	36.7	75.1	83.0	97.7
	4주	22.7	43.9	100	53.0	59.5	101	130	74.4	49.2	32.4	131	106
12월	1주	64.6	35.1	92.8	46.9	104	81.5	103	162	62.6	47.9	86.0	88.2
	2주	80.9	28.6	69.6	49.7	38.3	85.5	112	83.2	54.2	54.6	95.1	104
	3주	58.4	31.5	103	39.7	57.1	82.6	138	81.7	39.8	50.5	106	116
	4주	61.9	69.9	126	43.1	48.3	88.0	123	63.7	50.0	64.0	64.9	173
	5주	55.6	24.7	83.2	62.2	31.1	96.7	87.5	69.4	43.3	73.9	75.1	107
평균		63.4	37.7	81.2	54.7	49.9	53.8	103	97.4	47.4	70.1	83.5	95.4
편차		12.8	13.4	16.7	17.9	18.2	21.3	26.7	29.2	12.0	23.1	23.2	28.3
최대		103	93.8	126	159	104	102	180	189	95.4	147	131	173
최소		22.7	14.4	39.5	32.5	8.28	26.0	14.0	43.5	29.5	32.4	30.0	47.4

\*) 표준편차( $1\sigma$ )로 평균의 변동폭

#### 4. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진 중의 $^{137}\text{Cs}$ 농도 분석자료

(단위 :  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ )

구분	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1월	0.789 $\pm 0.218$	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.695	0.982	0.883	1.18	0.773	1.66	0.892	0.611	0.768	1.02	0.639	0.880
2월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.765 $\pm 0.192$	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.846	1.20	0.807	1.24	1.07	1.69	0.893	0.604	0.817	0.823	0.806	1.01
3월	1.02 $\pm 0.20$	1.13 $\pm 0.32$	1.19 $\pm 0.23$	1.99 $\pm 0.33$	<MDA	1.18 $\pm 0.34$	<MDA	<MDA	1.02 $\pm 0.22$	0.752 $\pm 0.207$	1.03 $\pm 0.26$	1.28 $\pm 0.20$
	0.635	1.02	0.705	1.01	1.03	1.10	0.883	0.732	0.685	0.654	0.814	0.602
4월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.882 $\pm 0.238$	<MDA	0.829 $\pm 0.132$
	0.756	1.16	0.793	1.15	0.980	0.920	0.912	0.668	0.970	0.755	0.830	0.612
5월	0.788 $\pm 0.209$	<MDA	<MDA	0.897 $\pm 0.254$	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.713 $\pm 0.164$	<MDA	<MDA	<MDA
	0.665	0.926	0.840	0.818	0.949	0.857	0.847	0.751	0.509	0.676	0.815	0.766
6월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.870	1.02	0.793	0.985	1.09	0.820	0.891	0.602	0.881	0.655	0.707	0.943
7월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.705	0.818	0.668	0.637	0.922	0.848	0.883	0.813	0.811	0.649	0.740	0.991
8월	<MDA	-	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.813	-	0.746	0.857	0.809	0.860	0.812	0.909	0.809	0.393	0.820	0.735
9월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.758	0.764	0.803	0.772	0.948	0.885	0.804	0.851	0.816	0.739	0.717	0.778
10월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.855	0.854	0.818	1.13	0.984	0.874	0.812	0.917	0.849	0.590	0.749	0.811
11월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.842	1.16	0.779	1.05	0.958	0.812	0.882	1.01	0.901	0.702	0.635	0.811
12월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	1.04 $\pm 0.01$	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	1.01	1.05	0.907	1.52	1.04	0.722	0.878	1.00	0.975	0.632	1.63	0.931

주 : 점선이 하의 값은 MDA 값

- ) 전처리 실패

## 5. 2004년도 전국 주요지방 공기부유진 중의 $^{7}\text{Be}$ 농도 분석자료

(단위 : mBq/m<sup>3</sup>)

구분	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1월	2.76 ±0.01 0.0089	2.80 ±0.01 0.0092	2.58 ±0.01 0.0091	4.25 ±0.02 0.0142	1.55 ±0.02 0.0073	4.79 ±0.02 0.0186	2.98 ±0.01 0.0107	2.67 ±0.04 0.012	2.77 ±0.01 0.0077	2.77 ±0.01 0.0117	1.49 ±0.01 0.006	2.35 ±0.10 0.0065
	2.28 ±0.01 0.0085	2.91 ±0.02 0.0109	2.69 ±0.01 0.0103	4.29 ±0.02 0.0147	2.17 ±0.03 0.0099	4.36 ±0.02 0.0183	3.0 ±0.1 0.0116	2.85 ±0.04 0.0011	3.03 ±0.01 0.0081	3.01 ±0.01 0.0083	1.15 ±0.01 0.0068	3.11 ±0.11 0.0079
	2.88 ±0.01 0.0082	3.67 ±0.02 0.0109	3.30 ±0.01 0.0093	4.87 ±0.02 0.0125	2.47 ±0.03 0.0104	4.26 ±0.02 0.0184	3.49 ±0.01 0.0107	2.91 ±0.04 0.0077	3.47 ±0.01 0.0101	3.27 ±0.01 0.0087	2.58 ±0.01 0.0078	3.66 ±0.01 0.0071
4월	3.71 ±0.01 0.0109	3.84 ±0.02 0.0125	3.49 ±0.01 0.0104	4.63 ±0.01 0.0120	2.35 ±0.03 0.0102	2.48 ±0.01 0.01	3.28 ±0.01 0.0115	3.07 ±0.04 0.0068	3.48 ±0.01 0.0087	3.41 ±0.01 0.0081	2.08 ±0.01 0.0083	3.90 ±0.14 0.0080
	3.33 ±0.01 0.0090	3.32 ±0.01 0.0109	2.91 ±0.01 0.0099	4.02 ±0.01 0.0094	1.74 ±0.02 0.0085	2.41 ±0.01 0.0094	2.47 ±0.01 0.0095	2.39 ±0.03 0.0069	3.14 ±0.01 0.009	3.01 ±0.01 0.0089	2.45 ±0.01 0.0084	3.25 ±0.10 0.0063
	3.21 ±0.01 0.0076	3.56 ±0.01 0.0104	2.91 ±0.01 0.0094	4.22 ±0.01 0.0105	2.00 ±0.03 0.0105	2.82 ±0.01 0.0107	3.30 ±0.01 0.0098	2.50 ±0.03 0.0063	3.11 ±0.01 0.0095	3.08 ±0.01 0.0082	1.99 ±0.01 0.0074	3.31 ±0.16 0.0066
7월	1.12 ±0.01 0.0066	1.04 ±0.01 0.0078	1.43 ±0.01 0.006	1.94 ±0.01 0.0082	0.927 ±0.013 0.0084	1.21 ±0.01 0.0087	1.40 ±0.01 0.0082	1.32 ±0.01 0.0098	0.812 ±0.007 0.0075	1.10 ±0.01 0.0071	0.992 ±0.007 0.0064	1.53 ±0.05 0.0065
	2.09 ±0.01 0.0081	- ±0.01 -	1.91 ±0.01 0.0067	2.19 ±0.01 0.0090	1.11 ±0.01 0.0073	1.63 ±0.01 0.0116	1.95 ±0.01 0.008	1.40 ±0.01 0.0078	1.49 ±0.01 0.009	0.820 ±0.005 0.0039	1.35 ±0.01 0.0072	1.77 ±0.08 0.0052
	2.60 ±0.01 0.0082	2.64 ±0.01 0.0107	2.52 ±0.01 0.0076	3.56 ±0.01 0.0103	1.90 ±0.02 0.008	1.94 ±0.01 0.0112	2.43 ±0.01 0.0096	2.46 ±0.01 0.0091	1.87 ±0.01 0.0072	2.31 ±0.01 0.0084	1.60 ±0.01 0.0068	2.85 ±0.13 0.0053
10월	3.34 ±0.01 0.0093	3.67 ±0.02 0.011	3.44 ±0.01 0.0099	4.50 ±0.01 0.0126	2.37 ±0.03 0.0096	2.51 ±0.01 0.0092	3.78 ±0.01 0.0104	3.57 ±0.01 0.01	3.18 ±0.01 0.0094	2.74 ±0.01 0.006	2.31 ±0.01 0.0149	3.79 ±0.18 0.0064
	2.88 ±0.01 0.0090	3.10 ±0.01 0.0118	2.57 ±0.01 0.0083	4.27 ±0.01 0.0127	2.13 ±0.03 0.0096	2.76 ±0.01 0.0101	3.61 ±0.01 0.0115	3.51 ±0.01 0.0137	2.37 ±0.01 0.0086	3.39 ±0.01 0.0084	0.954 ±0.006 0.0055	3.22 ±0.10 0.0066
	2.82 ±0.01 0.0085	2.90 ±0.01 0.0112	2.71 ±0.01 0.0097	4.77 ±0.02 0.0165	2.45 ±0.03 0.0090	2.39 ±0.01 0.00980	3.67 ±0.01 0.0102	3.36 ±0.01 0.0114	5.22 ±0.01 0.0136	3.40 ±0.02 0.0085	1.67 ±0.01 0.0168	3.05 ±0.13 0.0068

주 : 점선이 하의 값은 MDA 값      - ) 전처리 실패

## 6. 2004년도 전국 주요지방 낙진 중의 $^{137}\text{Cs}$ 농도 분석자료

(단위 :  $\text{Bq}/\text{m}^2\text{-30days}$ )

구분	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1월	0.0843 ±0.0083	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.0243	0.0280	0.0191	0.0296	0.0298	0.0296	0.0268	0.0230	0.0307	0.0367	0.0242	0.0251
2월	0.0469 ±0.0085	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.0948 ±0.0110	0.0320 ±0.0068	<MDA	<MDA	<MDA
	0.0263	0.0343	0.0291	0.0282	0.0345	0.0290	0.0321	0.0316	0.0211	0.0331	0.0272	0.0190
3월	0.0573 ±0.0093	0.0283	0.0357	0.0314	0.0365	<MDA	<MDA	0.0436 ±0.0082	0.0655 ±0.0083	0.0305 ±0.0083	0.0489 ±0.0090	0.0370 ±0.0042
	0.0289	0.0267	0.0209	0.0289	0.0343	0.0321	0.0268	0.0250	0.0241	0.0262	0.0281	0.0192
4월	0.0332 ±0.0081	<MDA	<MDA	0.0250 ±0.0075	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.0260 ±0.0066	<MDA	<MDA	0.0276 ±0.0033
	0.0255	0.0304	0.0272	0.0241	0.0389	0.0275	0.0273	0.0341	0.0204	0.0300	0.0278	0.0244
5월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.0253	0.0283	0.0241	0.0333	0.0356	0.0275	0.0294	0.0254	0.0218	0.0284	0.0256	0.0245
6월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.0280	0.0313	0.0222	0.0244	0.0399	0.0249	0.0294	0.0264	0.0286	0.0275	0.0260	0.0349
7월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.0234	0.0255	0.0243	0.0228	0.0330	0.0332	0.0284	0.0420	0.0203	0.0235	0.0258	0.0294
8월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.0233	0.0292	0.0235	0.0320	0.0353	0.0233	0.0350	0.0316	0.0271	0.0271	0.0367	0.0321
9월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.0254	0.0285	0.0250	0.0300	0.0319	0.0326	0.0354	0.0318	0.0284	0.0248	0.0369	0.0275
10월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.0259	0.0291	0.0218	0.0349	0.0344	0.0309	0.0465	0.0290	0.0238	0.0247	0.0268	0.0637
11월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.0246	0.0288	0.0201	0.0358	0.0315	0.0257	0.0288	0.0305	0.0220	0.0255	0.0238	0.0387
12월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.0271	0.0285	0.0248	0.0319	0.0361	0.0336	0.0260	0.0293	0.0219	0.0242	0.0250	0.0296

주 : 점선이 하의 값은 MDA 값

## 7. 2004년도 전국 주요지방 낙진 중의 $^{7}\text{Be}$ 농도 분석자료

(단위 :  $\text{Bq}/\text{m}^2\text{-30days}$ )

구분	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1월	7.15 $\pm 0.11$	1.40 $\pm 0.08$	5.31 $\pm 0.10$	13.0 $\pm 0.2$	4.21 $\pm 0.12$	4.85 $\pm 0.12$	5.39 $\pm 0.13$	44.4 $\pm 0.7$	3.79 $\pm 0.10$	6.45 $\pm 0.32$	3.73 $\pm 0.10$	4.24 $\pm 0.19$
	0.188	0.224	0.179	0.288	0.271	0.329	0.293	0.438	0.216	0.407	0.178	0.175
	12.9 $\pm 0.2$	6.92 $\pm 0.15$	11.9 $\pm 0.2$	9.84 $\pm 0.15$	8.56 $\pm 0.02$	8.89 $\pm 0.16$	6.36 $\pm 0.14$	35.5 $\pm 0.6$	5.11 $\pm 0.11$	7.91 $\pm 0.15$	5.12 $\pm 0.12$	5.97 $\pm 0.31$
2월	0.253	0.298	0.277	0.294	0.269	0.379	0.304	0.583	0.228	0.250	0.214	0.196
	15.9 $\pm 0.2$	7.35 $\pm 0.15$	10.2 $\pm 0.1$	10.4 $\pm 0.1$	9.30 $\pm 0.19$	6.28 $\pm 0.14$	57.5 $\pm 0.3$	26.9 $\pm 0.4$	4.90 $\pm 0.12$	7.39 $\pm 0.14$	26.1 $\pm 0.2$	7.72 $\pm 0.31$
	0.256	0.278	0.189	0.275	0.302	0.373	0.350	0.345	0.259	0.223	0.228	0.190
3월	23.2 $\pm 0.2$	9.12 $\pm 0.16$	18.3 $\pm 0.2$	14.8 $\pm 0.2$	4.85 $\pm 0.16$	16.3 $\pm 0.2$	12.8 $\pm 0.2$	24.8 $\pm 0.4$	11.3 $\pm 0.2$	9.98 $\pm 0.15$	12.3 $\pm 0.2$	11.3 $\pm 0.4$
	0.306	0.277	0.276	0.309	0.355	0.443	0.278	0.256	0.280	0.207	0.201	0.256
	21.9 $\pm 0.2$	4.22 $\pm 0.11$	22.9 $\pm 0.2$	23.6 $\pm 0.2$	7.44 $\pm 0.17$	13.9 $\pm 0.2$	17.8 $\pm 0.2$	25.9 $\pm 0.4$	10.9 $\pm 0.1$	24.1 $\pm 0.2$	12.2 $\pm 0.2$	13.8 $\pm 0.5$
4월	0.263	0.230	0.286	0.356	0.290	0.424	0.299	0.268	0.180	0.249	0.178	0.253
	16.7 $\pm 0.2$	35.0 $\pm 0.3$	16.2 $\pm 0.2$	14.6 $\pm 0.2$	19.3 $\pm 0.3$	17.3 $\pm 0.2$	14.0 $\pm 0.2$	6.79 $\pm 0.15$	7.98 $\pm 0.13$	32.2 $\pm 0.3$	13.1 $\pm 0.2$	11.4 $\pm 0.4$
	0.247	0.310	0.236	0.305	0.354	0.315	0.237	0.234	0.232	0.268	0.217	0.218
5월	28.0 $\pm 0.2$	13.5 $\pm 0.2$	43.2 $\pm 0.2$	7.67 $\pm 0.13$	10.4 $\pm 0.2$	4.35 $\pm 0.13$	6.20 $\pm 0.13$	1.92 $\pm 0.13$	3.91 $\pm 0.10$	13.5 $\pm 0.2$	3.49 $\pm 0.11$	8.23 $\pm 0.30$
	0.206	0.224	0.234	0.257	0.305	0.342	0.272	0.349	0.219	0.255	0.225	0.210
	11.0 $\pm 0.1$	7.73 $\pm 0.14$	11.4 $\pm 0.1$	6.86 $\pm 0.12$	3.46 $\pm 0.13$	6.83 $\pm 0.12$	6.71 $\pm 0.13$	18.9 $\pm 0.2$	1.86 $\pm 0.09$	9.12 $\pm 0.14$	8.39 $\pm 0.16$	9.17 $\pm 0.40$
6월	0.177	0.233	0.247	0.261	0.307	0.287	0.239	0.286	0.217	0.210	0.275	0.208
	13.3 $\pm 0.2$	11.1 $\pm 0.2$	7.63 $\pm 0.13$	4.93 $\pm 0.11$	10.7 $\pm 0.2$	14.8 $\pm 0.2$	19.2 $\pm 0.2$	25.5 $\pm 0.3$	24.7 $\pm 0.2$	9.73 $\pm 0.15$	12.6 $\pm 0.2$	16.4 $\pm 0.6$
	0.210	0.284	0.255	0.260	0.257	0.296	0.364	0.311	0.234	0.219	0.313	0.268
7월	5.64 $\pm 0.11$	1.43 $\pm 0.09$	3.89 $\pm 0.09$	2.86 $\pm 0.10$	5.73 $\pm 0.15$	7.55 $\pm 0.14$	11.4 $\pm 0.2$	16.5 $\pm 0.2$	4.15 $\pm 0.11$	6.18 $\pm 0.12$	6.13 $\pm 0.14$	11.9 $\pm 0.4$
	0.201	0.237	0.208	0.254	0.296	0.308	0.452	0.269	0.221	0.196	0.247	0.423
	6.75 $\pm 0.11$	0.844 $\pm 0.076$	1.82 $\pm 0.07$	5.42 $\pm 0.12$	10.5 $\pm 0.2$	4.00 $\pm 0.10$	3.08 $\pm 0.10$	6.26 $\pm 0.14$	2.74 $\pm 0.09$	8.92 $\pm 0.15$	2.68 $\pm 0.08$	5.90 $\pm 0.20$
8월	0.202	0.215	0.182	0.273	0.253	0.276	0.224	0.287	0.195	0.217	0.173	0.231
	8.13 $\pm 0.13$	6.79 $\pm 0.13$	4.02 $\pm 0.09$	7.68 $\pm 0.13$	5.39 $\pm 0.15$	2.47 $\pm 0.14$	3.26 $\pm 0.10$	21.5 $\pm 0.2$	7.24 $\pm 0.13$	9.19 $\pm 0.15$	<MDA $\pm 0.18$	4.59
	0.220	0.234	0.196	0.261	0.279	0.413	0.224	0.262	0.228	0.220	0.198	0.182

주 : 점선이하의 값은 MDA 값

## 8. 2004년도 전국 주요지방 낙진 중의 $^{40}\text{K}$ 농도 분석자료

(단위 :  $\text{Bq}/\text{m}^2\text{-30days}$ )

구분	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1월	2.56 $\pm 0.19$	1.78 $\pm 0.17$	2.31 $\pm 0.15$	1.71 $\pm 0.24$	3.11 $\pm 0.21$	2.16 $\pm 0.27$	4.01 $\pm 0.24$	7.96 $\pm 0.25$	5.33 $\pm 0.21$	2.40 $\pm 0.67$	1.25 $\pm 0.17$	1.09 $\pm 0.15$
	0.198	0.227	0.171	0.263	0.257	0.260	0.258	0.195	0.264	0.335	0.208	0.165
	4.34 $\pm 0.23$	2.91 $\pm 0.24$	2.40 $\pm 0.24$	2.46 $\pm 0.29$	2.91 $\pm 0.25$	3.18 $\pm 0.33$	5.24 $\pm 0.27$	19.4 $\pm 0.5$	4.98 $\pm 0.21$	5.15 $\pm 0.25$	2.96 $\pm 0.20$	3.69 $\pm 0.21$
2월	0.243	0.329	0.208	0.338	0.333	0.343	0.242	0.358	0.254	0.288	0.235	0.203
	7.94 $\pm 0.26$	2.98 $\pm 0.21$	4.01 $\pm 0.20$	3.59 $\pm 0.24$	4.31 $\pm 0.26$	2.97 $\pm 0.30$	6.27 $\pm 0.27$	15.2 $\pm 0.4$	6.48 $\pm 0.25$	2.76 $\pm 0.21$	4.45 $\pm 0.20$	5.69 $\pm 0.21$
	0.271	0.276	0.193	0.243	0.306	0.278	0.316	0.275	0.292	0.256	0.230	0.192
3월	6.92 $\pm 0.27$	1.79 $\pm 0.21$	5.63 $\pm 0.25$	2.78 $\pm 0.24$	1.67 $\pm 0.24$	5.09 $\pm 0.29$	6.00 $\pm 0.26$	12.8 $\pm 0.4$	6.70 $\pm 0.25$	1.50 $\pm 0.20$	2.72 $\pm 0.19$	13.5 $\pm 0.3$
	0.287	0.298	0.222	0.257	0.329	0.284	0.267	0.260	0.273	0.276	0.206	0.255
	4.74 $\pm 0.21$	0.546* $\pm 0.185$	4.03 $\pm 0.23$	4.90 $\pm 0.28$	1.31 $\pm 0.22$	<MDA		5.53 $\pm 0.26$	9.97 $\pm 0.31$	1.71 $\pm 0.17$	2.35 $\pm 0.20$	3.98 $\pm 0.20$
5월	0.220	0.256	0.221	0.290	0.297	0.289	0.271	0.264	0.216	0.253	0.231	0.250
	3.14 $\pm 0.22$	0.779 $\pm 0.202$	4.03 $\pm 0.21$	2.25 $\pm 0.26$	1.16 $\pm 0.26$	<MDA		3.73 $\pm 0.26$	9.70 $\pm 0.30$	0.289* $\pm 0.158$	0.973 $\pm 0.196$	2.05 $\pm 0.18$
	0.238	0.287	0.204	0.285	0.311	0.262	0.275	0.268	0.203	0.286	0.214	0.257
6월	1.75 $\pm 0.18$	0.526* $\pm 0.186$	1.18 $\pm 0.18$	0.813 $\pm 0.223$	0.796 $\pm 0.239$	1.44 $\pm 0.28$	4.86 $\pm 0.26$	13.3 $\pm 0.4$	0.639 $\pm 0.158$	0.391* $\pm 0.176$	1.46 $\pm 0.18$	9.48 $\pm 0.24$
	0.202	0.255	0.165	0.238	0.318	0.305	0.265	0.419	0.208	0.238	0.240	0.198
	2.15 $\pm 0.18$	0.503 $\pm 0.188$	1.77 $\pm 0.19$	<MDA		1.68 $\pm 0.22$	<MDA		10.7 $\pm 0.3$	9.85 $\pm 0.28$	1.25 $\pm 0.17$	1.01 $\pm 0.18$
7월	0.197	0.236	0.197	0.253	0.276	0.252	0.325	0.287	0.231	0.271	0.306	0.206
	0.961 $\pm 0.181$	<MDA $\pm 0.19$	1.53 $\pm 0.19$	<MDA		0.319* $\pm 0.205$	0.835 $\pm 0.281$	10.7 $\pm 0.3$	4.56 $\pm 0.25$	3.08 $\pm 0.19$	0.770 $\pm 0.179$	1.53 $\pm 0.23$
	0.221	0.310	0.193	0.253	0.268	0.274	0.331	0.298	0.243	0.258	0.289	0.328
8월	2.53 $\pm 0.19$	0.601* $\pm 0.198$	1.70 $\pm 0.19$	2.28 $\pm 0.25$	1.94 $\pm 0.23$	<MDA		31.2 $\pm 0.5$	4.94 $\pm 0.24$	2.14 $\pm 0.19$	1.20 $\pm 0.17$	0.840 $\pm 0.180$
	0.203	0.291	0.228	0.254	0.318	0.293	0.362	0.251	0.232	0.237	0.249	0.444
	2.16 $\pm 0.19$	0.456* $\pm 0.200$	<MDA		2.22 $\pm 0.24$	2.43 $\pm 0.23$	1.98 $\pm 0.29$	3.49 $\pm 0.23$	4.99 $\pm 0.22$	1.09 $\pm 0.17$	1.52 $\pm 0.18$	2.96 $\pm 0.19$
11월	0.191	0.350	0.167	0.280	0.291	0.256	0.248	0.259	0.211	0.226	0.217	0.258
	3.90 $\pm 0.21$	0.766 $\pm 0.193$	1.18 $\pm 0.18$	1.12 $\pm 0.23$	1.12 $\pm 0.23$	2.40 $\pm 0.28$	2.84 $\pm 0.24$	6.26 $\pm 0.26$	1.71 $\pm 0.18$	0.548 $\pm 0.175$	0.935 $\pm 0.188$	3.89 $\pm 0.20$
	0.226	0.271	0.200	0.251	0.310	0.289	0.250	0.271	0.230	0.249	0.255	0.209

주 : 점선이하의 값은 MDA 값

\* ) MDA이상으로 검출되었으나 오차의 3배(3σ)보다 작은 값

## 9. 2004년도 전국 주요지방 강수 중의 $^{137}\text{Cs}$ 농도 분석자료

(단위 : mBq/L)

구분	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	1.87	3.46	7.17	1.59	2.53	17.9	7.51	0.339	2.75	6.77	1.41	3.37
2월	1.21 ±0.18	<MDA	1.43 ±0.28	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.717 ±0.110
	0.552	0.799	0.860	1.62	1.14	1.06	0.469	0.445	1.59	0.74	0.825	0.511
3월	<MDA	<MDA	0.411 ±0.078	0.855 ±0.207	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.407 ±0.081
	1.01	1.58	0.245	0.654	0.787	1.43	0.568	0.311	4.79	1.02	1.97	0.251
4월	0.460 ±0.132	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.421	0.605	0.281	0.600	1.52	0.352	0.208	0.248	0.445	0.255	0.712	0.393
5월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.221	0.448	0.224	0.231	0.707	0.411	0.242	0.179	1.20	0.379	0.359	0.241
6월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.134	0.442	0.121	0.147	0.350	0.101	0.215	0.190	0.530	0.205	0.326	0.116
7월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.0831	0.136	0.102	0.0861	0.0804	0.202	0.340	0.251	0.121	0.120	0.166	0.0858
8월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.154	0.143	0.0955	0.130	0.218	0.136	0.374	0.134	0.116	0.0736	0.240	0.131
9월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.294	0.200	0.165	0.161	0.191	0.191	0.115	0.0754	0.318	0.160	0.203	0.198
10월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	3.18	27.3	6.45	4.32	43.3	1.86	1.72	0.536	1.15	19.3	9.41	40.6
11월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA
	0.490	0.587	0.885	0.288	0.717	0.619	1.12	0.396	1.81	0.612	0.390	0.659
12월	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	0.950 ±0.187
	0.859	1.13	0.523	0.838	1.16	1.14	0.912	0.342	3.33	1.08	0.968	0.588

주 : 점선이 하의 값은 MDA 값

## 10. 2004년도 전국 주요지방 강수 중의 $^{7}\text{Be}$ 농도 분석자료

(단위 : mBq/L)

구분	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1월	1090 $\pm 10$	359 $\pm 12$	3620 $\pm 40$	2210 $\pm 10$	1570 $\pm 20$	1260 $\pm 70$	1290 $\pm 40$	2060 $\pm 30$	320 $\pm 9$	1260 $\pm 30$	883 $\pm 10$	2270 $\pm 80$
	18.7	26.7	69.4	14.9	24.6	190	80.6	7.30	19.4	58.3	11.4	23.7
2월	1740 $\pm 10$	267 $\pm 4$	3000 $\pm 10$	2100 $\pm 10$	743 $\pm 13$	1070 $\pm 10$	1280 $\pm 10$	341 $\pm 6$	833 $\pm 9$	896 $\pm 8$	791 $\pm 7$	1530 $\pm 60$
	7.26	6.33	12.5	14.0	11.7	11.6	6.00	5.98	13.5	8.27	8.03	5.99
3월	1750 $\pm 10$	376 $\pm 7$	1290 $\pm 1$	3110 $\pm 10$	1200 $\pm 20$	1040 $\pm 10$	1240 $\pm 10$	380 $\pm 6$	242 $\pm 14$	301 $\pm 5$	953 $\pm 12$	637 $\pm 4$
	9.09	11.8	3.53	12.1	8.60	12.1	6.48	3.17	37.3	8.03	15.6	2.71
4월	939 $\pm 6$	<MDA	827 $\pm 4$	660 $\pm 4$	16.6 $\pm 5.0$	412 $\pm 3$	1010 $\pm 1$	279 $\pm 4$	698 $\pm 4$	483 $\pm 3$	341 $\pm 5$	571 $\pm 21$
	5.58	5.29	3.92	5.59	16.0	3.54	3.00	2.36	3.95	2.44	5.94	2.98
5월	506 $\pm 3$	193 $\pm 3$	1410 $\pm 1$	1440 $\pm 10$	1270 $\pm 20$	652 $\pm 4$	1120 $\pm 1$	624 $\pm 8$	1170 $\pm 10$	106 $\pm 2$	371 $\pm 3$	375 $\pm 14$
	2.66	3.99	2.91	3.39	7.18	4.84	3.51	2.00	9.75	3.11	3.38	1.85
6월	143 $\pm 1$	418 $\pm 4$	585 $\pm 2$	818 $\pm 2$	61.3 $\pm 1.6$	571 $\pm 2$	596 $\pm 3$	535 $\pm 7$	418 $\pm 4$	224 $\pm 2$	6.85 $\pm 0.81$	282 $\pm 10$
	1.32	3.83	1.29	1.76	3.08	1.46	2.68	3.06	4.11	1.87	2.38	0.848
7월	586 $\pm 2$	525 $\pm 2$	432 $\pm 2$	542 $\pm 1$	12.4 $\pm 0.4$	552 $\pm 2$	577 $\pm 4$	251 $\pm 2$	95.0 $\pm 0.9$	436 $\pm 2$	4.06 $\pm 0.48$	250 $\pm 7$
	1.01	1.60	1.15	1.07	0.720	2.69	4.02	2.36	1.15	1.28	1.40	0.663
8월	504 $\pm 2$	349 $\pm 2$	468 $\pm 2$	394 $\pm 1$	84.6 $\pm 1.5$	274 $\pm 1$	208 $\pm 3$	430 $\pm 2$	423 $\pm 2$	212 $\pm 1$	280 $\pm 2$	159 $\pm 5$
	1.79	1.70	1.30	1.42	1.61	1.82	4.10	1.59	1.38	0.794	2.01	0.893
9월	848 $\pm 4$	323 $\pm 2$	670 $\pm 2$	354 $\pm 2$	437 $\pm 6$	454 $\pm 2$	443 $\pm 2$	444 $\pm 2$	1240 $\pm 10$	96.4 $\pm 1.4$	3.64 $\pm 0.49$	124 $\pm 5$
	3.48	1.93	2.17	1.65	1.74	2.36	1.46	0.868	3.96	2.16	1.46	1.32
10월	2530 $\pm 20$	983 $\pm 78$	1910 $\pm 30$	2450 $\pm 20$	<MDA	3020 $\pm 20$	842 $\pm 11$	2670 $\pm 10$	840 $\pm 8$	1240 $\pm 60$	2190 $\pm 40$	7690 $\pm 350$
	28.8	221	54.1	33.7	330	22.8	17.0	6.49	9.92	158	68.2	302
11월	1780 $\pm 10$	105 $\pm 3$	1750 $\pm 10$	1360 $\pm 10$	95.5 $\pm 2.7$	410 $\pm 4$	1110 $\pm 10$	956 $\pm 6$	632 $\pm 11$	157 $\pm 3$	420 $\pm 3$	574 $\pm 27$
	5.29	5.21	9.76	4.24	5.37	6.93	12.6	4.89	18.1	5.82	2.99	4.76
12월	1710 $\pm 10$	91.8 $\pm 3.8$	1390 $\pm 10$	1350 $\pm 10$	74.2 $\pm 3.9$	223 $\pm 5$	224 $\pm 4$	1060 $\pm 10$	781 $\pm 15$	226 $\pm 5$	<MDA	833 $\pm 42$
	8.38	9.31	5.64	7.64	10.1	11.3	7.78	4.03	25.8	8.88	7.21	4.44

주 : 점선이하의 값은 MDA 값

## 11. 2004년도 전국 주요지방 강수 중의 $^{40}\text{K}$ 농도 분석자료

(단위 : mBq/L)

구분	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1월	20.2 $\pm 12.8$	<MDA	1000 $\pm 30$	<MDA	89.4 $\pm 16.7$	416 $\pm 156$	<MDA	16.3 $\pm 2.0$	38.2* $\pm 15.4$	70.1* $\pm 47.8$	<MDA	135 $\pm 21$
	15.4	33.6	67.6	12.8	21.5	150	74.9	2.34	19.8	65.2	11.2	22.2
2월	38.5 $\pm 4.9$	<MDA	<MDA	<MDA	24.1 $\pm 7.6$	<MDA	32.6 $\pm 3.9$	7.56 $\pm 2.36$	68.9 $\pm 9.7$	19.3 $\pm 6.1$	52.3 $\pm 6.2$	63.4 $\pm 5.0$
	5.84	7.70	8.31	13.6	11.0	8.33	4.33	3.64	12.8	8.76	7.96	5.25
3월	59.6 $\pm 7.2$	<MDA	33.0 $\pm 2.4$	82.6 $\pm 7.2$	17.0 $\pm 5.1$	<MDA	36.2 $\pm 4.2$	12.0 $\pm 1.9$	66.8* $\pm 27.4$	<MDA	62.1 $\pm 12.6$	32.2 $\pm 2.5$
	8.41	13.9	2.48	7.50	6.62	10.7	4.73	2.28	37.6	8.51	16.0	2.58
4월	19.8 $\pm 3.8$	<MDA	14.1 $\pm 2.6$	12.0 $\pm 4.0$	<MDA	<MDA	2.62* $\pm 1.66$	7.41 $\pm 1.58$	16.9 $\pm 2.6$	5.15* $\pm 1.83$	22.6 $\pm 5.0$	19.4 $\pm 2.5$
	4.52	6.23	2.55	4.79	12.6	3.08	2.09	2.06	3.37	2.59	7.11	2.62
5월	9.26 $\pm 1.61$	6.95* $\pm 2.80$	14.2 $\pm 2.0$	21.6 $\pm 1.9$	<MDA	<MDA	9.64 $\pm 2.08$	3.55 $\pm 1.02$	17.0* $\pm 6.9$	7.27* $\pm 2.35$	22.9 $\pm 2.4$	8.51 $\pm 1.54$
	1.95	3.90	2.04	2.17	6.66	3.20	2.53	1.43	9.55	3.61	3.01	1.60
6월	<MDA	<MDA	6.79 $\pm 0.97$	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	3.32 $\pm 1.04$	5.09* $\pm 3.03$	<MDA	<MDA	6.79 $\pm 0.74$
	1.06	4.46	1.06	1.21	3.28	1.02	1.88	1.57	4.28	1.82	2.77	0.803
7월	4.25 $\pm 0.62$	1.39* $\pm 0.89$	1.49* $\pm 0.75$	0.869* $\pm 0.582$	<MDA	10.3 $\pm 1.7$	<MDA	<MDA	<MDA	1.31* $\pm 0.83$	2.99* $\pm 1.03$	3.98 $\pm 0.55$
	0.757	1.28	0.799	0.641	0.717	1.59	3.90	2.07	0.961	1.14	1.46	0.611
8월	3.86 $\pm 1.12$	<MDA	<MDA	<MDA	3.85* $\pm 1.36$	2.77* $\pm 1.29$	6.43* $\pm 3.18$	4.85 $\pm 0.84$	1.57* $\pm 0.71$	7.59 $\pm 0.63$	9.53 $\pm 1.55$	6.59 $\pm 0.82$
	1.37	1.63	0.868	0.963	1.90	1.07	3.51	1.23	0.971	0.827	1.86	0.874
9월	3.35* $\pm 2.09$	3.45* $\pm 1.24$	8.07 $\pm 1.32$	<MDA	1.75* $\pm 1.16$	<MDA	5.27 $\pm 1.01$	2.09 $\pm 0.45$	5.64 $\pm 1.89$	2.76* $\pm 1.53$	<MDA	8.96 $\pm 1.20$
	2.56	1.79	1.24	1.40	1.54	1.51	1.12	0.525	2.66	2.16	1.69	1.37
10월	80.3 $\pm 23.1$	<MDA	315 $\pm 48$	<MDA	<MDA	<MDA	74.5 $\pm 13.6$	17.5 $\pm 3.3$	24.8 $\pm 7.0$	229* $\pm 140$	<MDA	2720 $\pm 270$
	25.8	245	52.8	32.3	398	18.4	17.0	4.41	9.27	227	78.3	278
11월	7.06* $\pm 3.55$	7.10* $\pm 4.00$	<MDA	19.6 $\pm 2.7$	6.28* $\pm 4.27$	<MDA	162 $\pm 10$	<MDA	<MDA	6.43* $\pm 4.45$	18.7 $\pm 2.6$	32.8 $\pm 4.2$
	4.29	6.16	7.34	2.92	5.77	5.55	11.8	3.29	16.3	6.24	3.40	4.56
12월	9.62* $\pm 5.91$	<MDA	19.6 $\pm 4.0$	<MDA	47.1 $\pm 7.9$	<MDA	<MDA	4.27* $\pm 2.15$	34.9* $\pm 20.3$	<MDA	<MDA	33.1 $\pm 3.9$
	6.98	10.4	4.61	6.30	10.7	10.6	8.02	2.98	27.5	12.4	8.60	4.35

주 : 점선이하의 값은 MDA 값

\* ) MDA이상으로 검출되었으나 오차의 3배( $3\sigma$ )보다 작은 값

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값

(1월 지방방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

1월	서울북	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	12.4	13.8	12.7	14.1	12.4	11.1	10.7	8.0	11.7	11.4	15.7	12.9
2	12.5	13.7	12.7	14.2	12.4	11.2	10.7	8.1	11.7	11.4	15.8	13.0
3	12.3	13.5	12.6	14.1	12.4	11.1	10.7	8.0	11.7	11.4	15.6	12.8
4	12.3	13.8	12.8	14.1	12.4	11.1	10.7	8.0	11.6	11.5	15.6	12.8
5	12.4	14.0	13.0	14.1	12.4	11.3	10.7	8.1	11.6	11.6	15.6	12.9
6	12.4	13.9	12.9	14.1	12.4	11.3	10.7	8.1	11.7	11.6	15.7	12.9
7	12.3	13.7	12.6	14.0	12.3	11.1	10.6	8.0	11.6	11.4	15.7	12.7
8	12.4	13.7	12.8	14.2	12.3	11.1	10.5	8.0	11.5	11.4	15.7	12.8
9	12.3	13.8	12.9	14.1	12.4	11.1	10.6	8.0	11.6	11.5	15.7	12.8
10	12.2	13.4	12.5	14.1	12.3	11.0	10.6	8.0	11.6	11.3	15.6	12.6
11	12.5	13.9	12.8	14.2	12.4	11.1	10.6	8.0	11.6	11.5	15.8	12.9
12	12.5	14.0	13.0	14.3	12.6	11.3	10.7	8.1	11.7	11.6	16.0	12.9
13	12.4	13.6	12.5	14.2	12.5	11.2	10.8	8.3	11.8	11.4	15.4	12.5
14	12.3	13.8	12.6	14.1	12.3	11.1	10.7	8.0	11.6	11.3	15.4	12.4
15	12.4	13.9	12.9	14.2	12.4	11.1	10.7	8.1	11.6	11.5	15.5	12.5
16	12.5	13.8	12.8	14.2	12.5	11.3	10.7	9.5	11.8	11.5	15.6	12.8
17	12.6	13.7	12.9	14.0	12.5	11.1	10.6	9.0	11.7	11.5	15.6	12.9
18	12.4	13.4	12.7	14.0	12.5	11.2	10.7	8.0	11.6	11.4	15.0	12.4
19	12.3	13.3	12.4	13.9	12.4	11.1	10.7	8.1	11.6	11.2	14.8	12.2
20	12.5	13.4	12.6	14.2	12.5	11.2	10.8	8.2	11.6	11.3	15.0	12.3
21	12.4	13.6	12.7	14.7	12.8	11.4	10.9	8.4	11.6	11.4	14.8	12.2
22	12.5	13.7	12.8	13.7	12.4	11.4	11.0	8.5	11.6	11.5	14.9	12.2
23	12.3	13.6	12.7	13.1	12.2	11.2	10.8	7.8	11.5	11.3	14.8	12.1
24	12.3	13.7	12.8	13.2	12.3	11.2	10.8	7.9	11.6	11.3	14.9	12.1
25	12.3	13.7	12.7	13.0	12.1	11.2	10.8	7.7	11.6	11.3	14.8	12.1
26	12.3	13.7	12.6	12.5	11.9	11.2	10.7	7.5	11.6	11.3	14.8	12.0
27	12.3	13.7	12.7	12.6	12.0	11.2	10.8	7.5	11.6	11.3	14.9	12.1
28	12.3	13.7	12.7	12.5	12.0	11.2	10.8	7.5	11.6	11.4	14.9	12.2
29	12.3	13.6	12.7	12.5	12.1	11.2	10.7	7.6	11.6	11.4	14.9	12.2
30	12.4	13.7	12.7	12.8	12.1	11.3	10.8	7.7	11.6	11.5	15.0	12.2
31	12.5	13.8	12.9	13.1	12.1	11.3	10.8	7.9	11.7	11.5	15.1	12.3
평균	12.4	13.7	12.7	13.7	12.3	11.2	10.7	8.0	11.6	11.4	15.3	12.5
편차	0.1	0.2	0.1	0.6	0.2	0.1	0.1	0.4	0.1	0.1	0.4	0.3
최대	12.6	14.0	13.0	14.7	12.8	11.4	11.0	9.5	11.8	11.6	16.0	13.0
최소	12.2	13.3	12.4	12.5	11.9	11.0	10.5	7.5	11.5	11.2	14.8	12.0

12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(1월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

1월	서울남	인천	백령도	문산	철원	원주	속초	동해	울릉도	영덕
1	15.1	10.5	7.6	18.6	14.2	13.2	19.7	10.2	11.0	10.6
2	15.2	10.6	7.6	18.6	13.9	13.3	19.8	10.2	11.1	10.6
3	15.0	10.4	7.5	18.4	13.8	13.2	19.7	10.1	11.0	10.6
4	15.1	10.4	7.4	18.5	14.2	13.4	19.7	10.1	10.9	10.5
5	15.1	10.4	7.4	18.7	14.4	13.6	19.7	10.2	10.9	10.5
6	15.0	10.4	7.5	18.7	14.4	13.6	19.7	10.3	10.9	10.6
7	15.1	10.5	7.5	18.6	14.2	13.3	19.7	10.1	11.4	10.5
8	15.2	10.5	7.4	18.5	14.3	13.4	19.6	10.0	10.8	10.5
9	15.1	10.4	7.4	18.6	14.3	13.5	19.7	10.1	10.8	10.5
10	15.1	10.4	7.4	18.4	13.8	13.1	19.7	10.0	11.1	10.5
11	15.4	10.5	7.5	18.7	14.5	13.6	19.7	10.1	10.8	10.5
12	15.4	10.6	7.8	18.8	14.5	13.6	19.9	10.3	10.9	10.6
13	15.1	10.5	7.5	18.1	13.7	12.9	19.9	10.4	13.0	10.7
14	15.1	10.5	7.5	18.2	14.0	13.1	19.8	10.1	10.3	10.5
15	15.0	10.5	7.5	18.3	14.1	13.3	19.8	10.1	10.0	10.6
16	15.1	10.6	7.5	18.5	14.1	13.4	20.0	10.9	9.6	11.2
17	14.9	10.8	7.6	18.0	14.0	13.4	19.2	10.0	9.6	10.8
18	14.5	10.1	7.7	17.2	13.5	13.0	19.1	10.1	10.1	10.4
19	14.3	9.9	7.5	16.9	13.3	12.8	19.1	10.0	11.0	10.4
20	14.7	10.1	7.6	17.0	13.4	13.0	19.2	10.0	9.8	10.4
21	14.6	9.9	7.8	16.8	13.2	12.9	19.1	10.0	10.3	10.4
22	14.6	10.0	7.6	16.8	13.2	12.9	19.2	10.0	11.5	10.5
23	14.4	9.9	7.2	16.8	13.4	13.0	19.0	9.9	9.3	10.3
24	14.4	9.9	7.3	16.8	13.6	13.1	19.1	9.9	10.1	10.4
25	14.3	9.9	7.3	16.8	13.5	13.1	19.1	9.9	9.1	10.4
26	14.3	9.9	7.2	16.8	13.6	13.2	19.1	9.9	7.9	10.4
27	14.3	9.9	7.3	16.9	13.7	13.2	19.2	10.0	8.0	10.5
28	14.3	10.0	7.2	16.9	13.6	13.3	19.2	10.0	7.8	10.5
29	14.2	10.0	7.3	16.9	13.7	13.3	19.2	10.0	7.8	10.5
30	14.3	10.3	7.3	17.2	13.9	13.4	19.3	10.0	8.0	10.5
31	14.6	10.4	7.3	17.4	14.1	13.4	19.3	10.2	7.9	10.5
평균	14.8	10.3	7.5	17.8	13.9	13.2	19.5	10.1	10.1	10.5
편차	0.4	0.3	0.2	0.8	0.4	0.2	0.3	0.2	1.3	0.2
최대	15.4	10.8	7.8	18.8	14.5	13.6	20.0	10.9	13.0	11.2
최소	14.2	9.9	7.2	16.8	13.2	12.8	19.0	9.9	7.8	10.3

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(1월 간이방사능측정소)

(단위 : µR/h)

1월	서산	충주	추풍령	전주	진주	울산	거창	여수	목포	완도	서귀포
1	13.5	14.2	10.9	12.2	11.1	11.5	10.9	9.3	12.0	11.2	8.2
2	13.6	14.4	11.0	12.3	11.1	11.5	11.0	9.3	12.1	11.3	8.2
3	13.4	14.1	10.8	12.2	11.0	11.4	10.9	9.3	12.0	11.2	8.3
4	13.3	14.3	10.8	12.2	11.0	11.3	10.9	9.2	11.9	11.1	8.2
5	13.3	14.5	10.9	12.4	11.2	11.4	11.0	9.2	12.0	11.3	8.2
6	13.4	14.6	10.9	12.3	11.2	11.5	11.0	9.3	12.0	11.3	8.3
7	13.4	14.2	10.8	12.2	11.0	11.3	10.8	9.2	11.9	11.1	8.2
8	13.4	14.3	10.7	12.3	10.8	11.2	10.8	9.2	12.0	11.2	8.2
9	13.4	14.4	10.8	12.3	11.0	11.3	10.9	9.2	12.0	11.2	8.3
10	13.3	14.1	10.7	12.2	10.9	11.3	10.8	9.2	11.9	11.1	8.2
11	13.5	14.4	10.8	12.3	10.9	11.2	10.9	9.2	12.0	11.2	8.2
12	13.6	14.4	11.1	12.4	11.1	11.5	11.2	9.3	12.1	11.4	8.3
13	13.2	14.0	10.7	12.1	10.9	11.5	10.8	9.3	12.2	11.4	8.4
14	13.3	13.9	10.6	12.1	10.9	11.3	10.7	9.2	11.8	11.1	8.3
15	13.3	14.3	10.8	-	10.9	11.4	10.8	9.3	11.9	11.2	8.3
16	13.5	14.5	10.9	12.6	11.0	11.7	11.0	9.4	12.2	11.6	8.7
17	13.3	14.6	10.9	12.3	10.9	11.1	11.0	9.3	11.9	11.4	8.4
18	13.1	14.1	10.8	12.2	11.0	11.2	10.9	9.3	11.8	11.1	8.2
19	12.8	13.9	10.6	12.1	10.9	11.1	10.7	9.2	11.7	11.1	8.2
20	13.1	14.0	10.8	12.2	11.0	11.2	10.8	9.3	11.8	11.1	8.3
21	12.7	13.9	10.7	12.1	11.0	11.3	10.8	9.4	11.9	11.4	8.5
22	12.4	13.9	10.7	12.0	11.0	11.2	10.8	9.4	11.5	11.2	8.7
23	12.3	13.9	10.6	12.0	11.0	11.1	10.7	9.3	11.2	10.8	8.2
24	12.3	14.0	10.7	12.1	11.0	11.2	10.8	9.3	11.4	11.0	8.6
25	12.4	13.9	10.7	11.9	10.9	11.2	10.7	9.2	11.2	10.9	8.2
26	12.3	14.0	10.6	11.9	10.9	11.1	10.7	9.2	11.2	10.9	8.3
27	12.5	14.1	10.7	12.1	10.9	11.3	10.8	9.3	11.4	11.0	8.2
28	12.7	14.1	10.7	12.1	11.1	11.3	10.9	9.3	11.6	11.0	8.3
29	12.9	14.3	10.8	12.1	11.1	11.3	11.0	9.3	11.7	11.1	8.3
30	13.1	14.3	10.9	12.2	11.2	11.3	11.0	9.4	11.7	11.1	8.3
31	13.2	14.3	10.9	12.3	11.2	11.4	11.1	9.4	11.8	11.1	8.2
평균	13.1	14.2	10.8	12.2	11.0	11.3	10.9	9.3	11.8	11.2	8.3
편차	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1
최대	13.6	14.6	11.1	12.6	11.2	11.7	11.2	9.4	12.2	11.6	8.7
최소	12.3	13.9	10.6	11.9	10.8	11.1	10.7	9.2	11.2	10.8	8.2

-) 장비이상 혹은 통신불량으로 인하여 선량률 자료 없음

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(2월 지방방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

2월	서울북	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	12.5	13.9	12.9	13.4	12.2	11.4	10.7	8.0	11.7	11.5	15.3	12.4
2	12.5	13.6	12.7	13.6	12.2	11.2	10.8	8.1	11.7	11.5	15.3	12.4
3	12.5	13.7	12.8	13.7	12.2	11.3	10.8	8.1	11.7	11.5	15.3	12.4
4	12.4	13.6	12.9	13.6	12.2	11.3	10.8	8.1	11.6	11.4	15.2	12.5
5	12.4	13.5	12.4	13.8	12.2	11.3	10.7	8.1	11.7	11.4	15.2	12.2
6	12.4	13.7	12.7	13.4	12.1	11.3	10.8	8.0	11.7	11.4	15.3	12.1
7	12.4	13.5	12.1	13.1	12.0	11.3	10.7	8.0	11.6	11.3	15.2	11.9
8	12.3	13.6	12.1	13.1	12.0	11.2	10.7	8.0	11.6	11.3	15.2	11.9
9	12.4	13.7	12.4	13.4	12.0	11.1	10.7	8.0	11.6	11.3	15.2	12.0
10	12.4	13.9	12.7	13.6	12.1	11.3	10.7	8.1	11.7	11.5	15.3	12.2
11	12.4	13.7	12.6	13.5	12.1	11.3	10.8	8.1	11.7	11.5	15.3	12.2
12	12.4	13.7	12.6	13.7	12.1	11.1	10.7	8.1	11.7	11.4	15.4	12.2
13	12.4	13.8	12.8	13.8	12.2	11.3	10.8	8.1	11.7	11.6	15.5	12.4
14	12.5	13.8	12.6	13.9	12.3	11.3	10.8	8.2	12.2	11.7	15.5	12.5
15	12.3	13.4	12.5	13.9	12.2	11.2	10.8	8.0	11.6	11.4	15.4	12.3
16	12.3	13.5	12.6	13.9	12.3	11.2	10.7	8.1	11.6	11.4	15.4	12.3
17	12.3	13.3	12.4	13.9	12.3	11.1	10.7	8.0	11.6	11.3	15.4	12.4
18	12.3	13.5	12.8	14.0	12.4	11.2	10.7	8.1	11.6	11.5	15.5	12.6
19	12.3	13.6	12.8	13.9	12.5	11.2	10.7	8.1	11.6	11.5	15.5	12.6
20	12.4	13.5	12.7	13.9	12.5	11.2	10.6	8.0	11.6	11.4	15.6	12.7
21	13.0	14.2	12.7	13.9	12.5	11.3	10.7	8.1	-	11.5	16.0	13.0
22	12.9	14.7	13.3	14.7	13.3	11.9	11.5	9.2	-	12.6	16.3	14.2
23	12.4	13.4	12.3	13.8	12.2	10.8	10.5	8.0	-	11.2	15.4	12.6
24	12.3	13.4	12.5	14.0	12.3	10.9	10.5	8.0	11.6	11.2	15.4	12.7
25	12.4	13.4	12.4	14.0	12.4	10.9	10.5	8.0	11.7	11.2	15.6	12.7
26	12.4	13.4	12.5	14.0	12.4	11.0	10.6	8.1	11.6	11.3	15.6	12.8
27	12.3	13.4	12.5	13.9	12.4	11.0	10.6	8.1	11.7	11.2	15.5	12.8
28	12.4	13.7	12.8	14.2	12.5	11.2	10.9	8.9	11.7	11.5	15.7	12.9
29	12.3	13.5	12.4	14.0	12.3	11.1	10.5	8.1	11.7	11.3	15.6	12.8
평균	12.4	13.6	12.6	13.8	12.3	11.2	10.7	8.1	11.7	11.4	15.4	12.5
편차	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.4
최대	13.0	14.7	13.3	14.7	13.3	11.9	11.5	9.2	12.2	12.6	16.3	14.2
최소	12.3	13.3	12.1	13.1	12.0	10.8	10.5	8.0	11.6	11.2	15.2	11.9

-) 장비이상 혹은 통신불량으로 인하여 선량률 자료 없음

12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(2월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

2월	서울남	인천	백령도	문산	철원	원주	속초	동해	울릉도	영덕
1	14.8	10.5	7.4	17.6	14.0	13.4	19.5	10.3	8.2	10.5
2	15.0	10.5	7.5	17.6	13.7	13.2	19.4	10.1	8.8	10.5
3	15.1	10.5	7.4	17.7	13.6	13.1	19.4	10.1	9.2	10.6
4	15.0	10.4	7.5	17.6	13.7	13.1	19.3	10.0	9.2	10.5
5	15.1	10.5	7.5	17.6	13.6	13.0	19.4	10.1	9.4	10.6
6	15.1	10.4	7.5	17.8	13.7	13.1	19.3	10.0	9.1	10.5
7	15.1	10.4	7.3	17.6	13.5	12.9	19.3	10.0	9.3	10.5
8	15.0	10.4	7.3	17.6	13.5	13.0	19.3	10.0	9.0	10.5
9	15.1	10.4	7.4	17.7	13.9	13.1	19.3	10.0	9.0	10.5
10	15.1	10.4	7.3	17.9	14.1	13.4	19.5	10.2	8.9	10.5
11	15.0	10.4	7.4	17.8	13.9	13.5	19.4	10.1	9.0	10.5
12	15.1	10.5	7.5	17.9	14.0	13.3	19.5	10.1	9.3	10.5
13	15.2	10.5	7.5	18.0	14.2	13.5	19.5	10.2	9.5	10.5
14	15.2	10.6	7.6	17.9	13.8	13.3	19.8	10.5	10.4	10.8
15	15.1	10.4	7.4	17.7	13.5	13.0	19.4	10.1	10.7	10.5
16	15.1	10.4	7.4	17.8	13.7	13.2	19.4	10.1	10.7	10.5
17	15.1	10.5	7.5	17.8	13.5	13.0	19.4	10.0	10.9	10.5
18	15.1	10.4	7.4	17.9	13.7	13.3	19.4	10.1	10.9	10.5
19	15.1	10.4	7.4	17.9	13.8	13.3	19.4	10.0	10.8	10.5
20	15.1	10.5	7.5	18.0	13.9	13.4	19.4	10.2	10.8	10.5
21	15.6	11.0	8.2	18.8	15.0	13.7	19.8	10.4	10.9	10.5
22	15.7	10.9	7.7	18.9	15.1	14.7	20.6	10.9	11.8	11.2
23	15.2	10.4	7.4	17.9	13.6	13.1	19.2	10.2	11.5	10.5
24	15.1	10.3	7.5	17.9	13.6	13.2	19.2	10.0	11.0	10.4
25	15.1	10.4	7.5	18.1	13.7	13.1	19.3	10.2	11.0	10.5
26	15.3	10.5	7.5	18.2	13.7	13.1	19.3	10.1	11.2	10.5
27	15.2	10.4	7.5	18.2	13.6	13.1	19.3	10.1	11.1	10.5
28	15.3	10.4	7.5	18.3	14.0	13.5	19.5	10.2	11.0	10.5
29	15.1	10.4	7.4	18.3	13.6	13.2	19.4	10.2	11.1	10.5
평균	15.1	10.5	7.5	17.9	13.8	13.3	19.4	10.2	10.1	10.5
편차	0.2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	1.0	0.1
최대	15.7	11.0	8.2	18.9	15.1	14.7	20.6	10.9	11.8	11.2
최소	14.8	10.3	7.3	17.6	13.5	12.9	19.2	10.0	8.2	10.4

12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(2월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

2월	서산	충주	추풍령	전주	진주	울산	거창	여수	목포	완도	서귀포
1	13.3	14.5	11.0	12.3	11.2	11.4	11.2	9.4	11.9	11.3	8.3
2	13.4	14.2	11.0	12.2	11.1	11.5	11.0	9.4	12.0	11.3	8.4
3	13.3	14.2	11.0	12.2	11.0	11.5	11.0	9.4	11.9	11.2	8.3
4	13.4	14.2	10.9	12.2	11.1	11.4	10.9	9.3	11.8	11.1	8.2
5	13.2	13.9	10.8	12.1	11.0	11.5	11.0	9.3	12.0	11.2	8.2
6	13.3	14.1	10.7	12.1	11.0	11.4	10.9	9.3	11.7	11.2	8.2
7	13.1	13.8	10.6	11.9	10.9	11.3	10.6	9.3	11.8	11.1	8.2
8	13.1	13.9	10.5	11.8	11.0	11.4	10.5	9.3	11.7	11.2	8.2
9	13.2	13.9	10.6	12.0	11.0	11.3	10.6	9.3	11.7	11.1	8.3
10	13.3	14.3	10.8	12.2	11.1	11.4	10.9	9.4	11.8	11.2	8.3
11	13.3	14.3	10.8	12.1	11.2	11.5	10.9	9.3	11.8	11.2	8.2
12	13.4	14.2	10.8	12.2	11.1	11.4	10.8	9.3	11.9	11.2	8.3
13	13.4	14.4	11.0	12.3	11.1	11.5	11.0	9.4	12.0	11.3	8.3
14	13.5	14.3	11.0	12.2	11.1	11.6	11.0	9.4	12.0	11.4	8.3
15	13.4	14.0	10.7	12.1	11.0	11.5	10.7	9.3	11.9	11.2	8.3
16	13.4	14.2	10.8	12.2	11.1	11.5	10.9	9.3	11.9	11.2	8.3
17	13.4	14.1	10.7	12.2	11.1	11.5	10.8	9.3	12.0	11.3	8.3
18	13.5	14.3	10.9	12.3	11.1	11.5	11.0	9.4	12.0	11.3	8.3
19	13.4	14.4	10.9	12.2	11.2	11.5	11.0	9.4	12.1	11.3	8.4
20	13.4	14.5	10.9	12.2	11.2	11.5	11.0	9.3	12.0	11.3	8.3
21	13.7	14.7	11.0	12.3	11.5	11.6	11.2	9.4	12.2	11.4	8.3
22	13.9	15.4	11.7	13.5	11.5	11.9	11.7	10.3	12.5	12.4	8.6
23	13.3	14.0	10.7	12.1	10.5	11.1	10.6	9.1	11.7	10.9	8.1
24	13.3	14.2	10.7	12.2	10.6	11.1	10.8	9.1	11.7	11.0	8.1
25	13.3	14.1	10.8	12.2	10.7	11.2	10.9	9.2	11.9	11.1	8.2
26	13.4	14.2	10.9	12.2	10.6	11.3	10.8	9.3	11.8	11.1	8.3
27	13.3	14.2	10.8	12.2	10.7	11.2	10.7	9.2	11.8	11.1	8.3
28	13.4	14.5	11.1	12.4	11.1	11.4	11.1	9.8	12.1	11.5	10.5
29	13.3	14.3	10.8	12.2	10.6	11.3	10.8	9.2	11.8	11.1	8.4
평균	13.4	14.2	10.9	12.2	11.0	11.4	10.9	9.4	11.9	11.2	8.4
편차	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4
최대	13.9	15.4	11.7	13.5	11.5	11.9	11.7	10.3	12.5	12.4	10.5
최소	13.1	13.8	10.5	11.8	10.5	11.1	10.5	9.1	11.7	10.9	8.1

12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(3월 지방방사능측정소)

(단위 : µR/h)

3월	서울북	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	12.3	13.4	12.4	14.0	12.3	10.8	10.6	8.0	11.6	11.3	15.6	12.8
2	12.3	13.4	12.5	14.0	12.3	10.9	10.5	8.0	11.6	11.3	15.5	12.7
3	12.4	13.5	12.7	14.1	12.4	11.0	10.7	8.2	11.6	11.4	15.6	12.8
4	12.6	13.6	12.6	14.0	12.4	11.1	10.6	8.1	11.7	11.4	15.7	12.8
5	12.0	13.1	12.7	14.4	12.6	11.2	10.7	8.3	11.9	11.7	15.0	12.6
6	12.2	13.1	9.7	13.6	12.5	11.1	10.6	8.2	11.5	10.4	14.9	9.8
7	12.3	13.1	9.8	13.7	12.2	11.0	10.6	8.0	11.6	10.5	14.7	9.7
8	12.3	13.1	10.0	13.8	12.3	11.0	10.6	8.0	11.5	10.6	14.8	9.9
9	12.3	13.3	10.3	13.8	12.3	11.0	10.5	8.1	11.6	11.0	15.1	10.2
10	12.3	13.4	10.9	13.7	12.4	10.9	10.5	8.1	11.7	11.3	15.5	10.9
11	12.2	13.3	11.8	13.8	12.3	10.9	10.4	8.0	11.6	11.2	15.5	11.9
12	12.2	13.4	12.2	13.8	12.4	10.9	10.5	8.0	11.7	11.2	15.6	12.3
13	12.2	13.5	12.3	13.9	12.4	11.0	10.5	8.0	11.7	11.3	15.6	12.6
14	12.2	13.7	12.3	13.8	12.4	11.0	10.5	8.0	11.7	11.3	15.6	12.7
15	12.3	13.6	12.4	13.9	12.5	11.0	10.6	8.0	11.7	11.4	15.8	12.8
16	12.3	13.6	12.3	13.8	12.4	10.9	10.4	8.0	11.7	11.4	15.8	12.8
17	12.6	13.6	12.3	13.9	12.9	11.3	11.2	8.5	11.7	11.3	15.8	12.8
18	12.2	13.5	12.2	13.9	12.2	10.9	10.4	7.9	11.7	11.2	15.6	12.5
19	12.2	13.6	12.4	14.0	12.3	10.9	10.5	8.0	11.7	11.3	15.8	12.6
20	12.2	13.6	12.3	14.0	12.3	10.9	10.5	8.2	11.7	11.4	15.8	12.7
21	12.3	13.6	12.3	13.9	12.5	11.0	10.6	8.5	11.7	11.3	15.8	12.8
22	12.3	13.5	12.3	13.9	12.4	10.9	10.7	8.2	11.7	11.3	15.9	12.8
23	12.3	13.6	12.3	13.9	12.3	11.0	10.4	8.0	11.8	11.3	15.9	12.8
24	12.3	13.5	12.3	13.9	12.4	10.9	10.5	8.0	11.7	11.3	15.9	12.8
25	12.3	13.5	12.4	14.0	12.4	11.1	10.5	8.1	11.8	11.5	16.0	12.9
26	12.3	13.4	12.5	14.0	12.4	11.1	10.5	8.0	11.7	11.4	16.0	12.9
27	12.3	13.4	12.5	14.0	12.4	11.0	10.5	8.0	11.8	11.4	16.0	12.9
28	12.3	13.4	12.5	14.0	12.5	11.0	10.5	8.0	11.7	11.4	16.0	12.9
29	12.3	13.4	12.4	13.9	12.5	11.0	10.5	8.1	11.7	11.4	16.0	12.9
30	12.2	13.4	12.2	13.9	12.4	10.9	10.5	8.1	11.7	11.3	15.9	12.9
31	12.2	13.4	12.4	14.1	12.3	10.9	10.4	7.9	11.7	11.3	15.9	12.9
평균	12.3	13.4	12.0	13.9	12.4	11.0	10.5	8.1	11.7	11.3	15.6	12.3
편차	0.1	0.2	0.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	1.0
최대	12.6	13.7	12.7	14.4	12.9	11.3	11.2	8.5	11.9	11.7	16.0	12.9
최소	12.0	13.1	9.7	13.6	12.2	10.8	10.4	7.9	11.5	10.4	14.7	9.7

12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(3월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

3월	서울남	인천	백령도	문산	철원	원주	속초	동해	울릉도	영덕
1	15.2	10.4	7.4	18.3	13.6	13.1	19.4	10.0	11.1	10.5
2	15.3	10.5	7.4	18.3	13.5	13.0	19.4	10.1	11.3	10.5
3	15.4	10.5	7.5	18.4	13.7	13.2	19.4	10.2	10.9	10.5
4	15.6	10.8	7.7	18.5	13.7	13.3	19.5	10.2	11.1	10.5
5	14.4	10.1	7.4	17.2	13.7	13.0	19.6	10.8	10.8	11.0
6	14.5	10.0	7.4	17.1	13.5	12.2	19.3	9.5	11.0	10.4
7	14.8	10.1	7.3	17.2	13.5	12.3	19.4	9.6	9.8	10.4
8	14.8	10.3	7.3	17.7	13.7	12.5	19.4	9.7	8.7	10.4
9	15.0	10.3	7.4	18.0	13.7	13.0	19.5	9.9	8.9	10.5
10	15.1	10.4	7.5	18.3	13.8	13.2	19.7	10.1	10.2	10.5
11	15.2	10.3	7.4	18.3	13.7	13.0	19.4	10.0	10.8	10.5
12	15.1	10.3	7.4	18.4	13.9	13.2	19.5	10.0	10.8	10.5
13	15.1	10.3	7.5	18.5	13.9	13.2	19.6	10.0	10.9	10.5
14	15.1	10.4	7.5	18.5	14.1	13.2	19.6	10.1	10.9	10.5
15	15.1	10.4	7.6	18.7	14.1	13.4	19.8	10.3	10.9	10.5
16	15.0	10.5	7.8	18.7	14.1	13.4	19.7	10.2	10.9	10.5
17	15.2	10.6	-	18.8	14.3	13.3	19.8	10.1	11.0	10.6
18	15.2	10.4	-	18.2	13.7	13.0	19.8	10.1	10.9	10.5
19	15.2	10.4	-	18.3	13.9	13.2	19.8	10.3	10.9	10.6
20	15.1	10.4	-	18.5	14.0	13.4	19.8	10.3	10.9	10.6
21	15.1	10.5	-	18.6	14.1	13.4	19.8	10.2	10.8	10.6
22	15.1	10.5	-	18.6	14.0	13.2	19.9	10.2	10.9	10.7
23	15.2	10.5	7.6	18.6	14.1	13.4	19.9	10.4	10.9	10.5
24	15.1	10.5	7.6	18.7	14.0	13.3	19.9	10.3	11.0	10.6
25	15.2	10.5	7.6	18.7	14.2	13.5	20.0	10.4	11.2	10.6
26	15.2	10.5	7.6	18.7	14.2	13.5	19.9	10.3	10.9	10.6
27	15.1	10.5	7.5	18.7	14.1	13.4	20.0	10.4	10.8	10.6
28	15.1	10.5	7.5	18.8	14.1	13.4	19.9	10.3	10.9	10.6
29	15.0	10.5	7.6	18.8	14.2	13.4	19.9	10.2	10.8	10.6
30	15.0	10.5	7.6	18.5	13.9	13.1	20.0	10.3	10.9	10.7
31	15.1	10.5	7.5	18.6	13.9	13.1	19.9	10.2	11.0	10.6
평균	15.1	10.4	7.5	18.4	13.9	13.2	19.7	10.2	10.7	10.5
편차	0.2	0.1	0.1	0.5	0.2	0.3	0.2	0.2	0.6	0.1
최대	15.6	10.8	7.8	18.8	14.3	13.5	20.0	10.8	11.3	11.0
최소	14.4	10.0	7.3	17.1	13.5	12.2	19.3	9.5	8.7	10.4

-) 장비이상 혹은 통신불량으로 인하여 선량률 자료 없음

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(3월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

3월	서산	충주	추풍령	전주	진주	울산	거창	여수	목포	완도	서귀포
1	13.3	14.2	10.8	12.1	10.6	11.3	10.8	9.2	11.8	11.1	8.3
2	13.3	14.1	10.6	12.1	10.5	11.1	10.7	9.1	11.8	11.1	8.3
3	13.4	14.3	10.8	12.2	10.8	11.3	10.9	9.3	12.0	11.2	8.3
4	13.5	14.3	10.8	12.2	10.7	11.2	10.9	9.2	11.9	11.1	8.2
5	13.7	14.6	11.4	12.5	10.9	11.4	11.1	9.4	12.2	11.3	8.3
6	13.0	12.1	10.2	12.1	10.6	11.2	10.7	9.2	11.9	11.3	8.4
7	13.0	12.2	10.2	12.0	10.5	11.2	10.5	9.1	11.7	11.0	8.1
8	13.2	12.3	10.4	12.1	10.6	11.2	10.7	9.1	11.7	11.0	8.1
9	13.2	12.8	10.6	12.1	10.7	11.3	10.8	9.1	11.8	11.1	8.1
10	13.3	13.7	10.8	12.2	10.6	11.3	11.0	9.1	11.8	11.1	8.1
11	13.3	14.0	10.6	12.1	10.6	11.3	10.7	9.2	11.8	11.1	8.2
12	13.3	14.1	10.6	12.2	10.7	11.3	10.8	9.2	11.8	11.1	8.4
13	13.3	14.2	10.7	12.2	10.9	11.4	10.9	9.2	11.9	11.1	8.2
14	13.3	14.1	10.7	12.2	10.9	11.4	10.9	9.2	11.9	11.1	8.3
15	13.5	14.4	10.9	12.4	10.9	11.5	11.0	9.2	12.0	11.2	8.2
16	13.4	14.5	10.9	12.2	10.9	11.5	11.0	9.2	12.0	11.2	8.2
17	13.4	14.2	10.8	12.2	11.2	11.7	11.3	9.9	12.2	11.7	8.5
18	13.3	14.1	10.6	12.0	10.6	11.2	10.6	9.1	11.7	11.0	8.1
19	13.4	14.2	10.7	12.2	10.6	11.2	10.8	9.1	11.8	11.1	8.2
20	13.4	14.4	10.8	12.2	10.8	11.4	10.9	9.2	11.8	11.1	8.3
21	13.4	14.4	10.8	12.3	10.9	11.4	11.0	9.2	12.2	11.4	8.8
22	13.5	14.3	10.9	12.3	10.9	11.5	10.9	9.2	11.8	11.1	8.2
23	13.5	14.4	10.8	12.2	10.9	11.2	11.0	9.1	11.8	11.1	8.2
24	13.5	14.4	10.9	12.2	10.9	11.2	10.9	9.2	11.9	11.1	8.2
25	13.6	14.6	11.0	12.2	11.0	11.4	11.1	9.3	12.0	11.1	8.4
26	13.5	14.6	11.0	12.3	11.0	11.2	11.0	9.2	12.0	11.2	8.3
27	13.5	14.5	11.0	12.2	11.0	11.3	11.1	9.2	12.0	11.2	8.2
28	13.6	14.6	10.9	12.2	11.0	11.4	11.0	9.2	12.1	11.2	8.2
29	13.5	14.5	10.9	12.3	11.0	11.4	11.0	9.3	12.2	11.3	8.5
30	13.5	14.4	10.9	12.2	10.7	11.3	10.9	9.3	11.9	11.1	8.3
31	13.4	14.4	10.9	12.2	10.5	11.2	10.8	9.0	11.8	11.0	8.1
평균	13.4	14.1	10.8	12.2	10.8	11.3	10.9	9.2	11.9	11.2	8.3
편차	0.2	0.7	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
최대	13.7	14.6	11.4	12.5	11.2	11.7	11.3	9.9	12.2	11.7	8.8
최소	13.0	12.1	10.2	12.0	10.5	11.1	10.5	9.0	11.7	11.0	8.1

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(4월 지방방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

4월	서울북	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	12.4	13.4	12.8	14.3	12.8	11.2	10.9	8.6	11.8	11.7	16.2	13.1
2	12.1	13.4	12.3	13.8	12.2	10.9	10.6	8.0	11.8	11.4	15.7	12.8
3	12.2	13.6	12.2	13.7	12.3	10.8	10.6	8.0	11.8	11.2	15.7	12.7
4	12.3	13.8	12.4	13.9	12.3	10.8	10.6	8.0	11.8	11.3	15.8	12.8
5	12.2	13.6	12.4	13.9	12.4	10.9	10.6	8.0	11.8	11.2	15.8	12.8
6	12.3	13.7	12.5	14.1	12.4	10.9	10.5	8.0	11.7	11.3	15.9	13.0
7	12.3	13.7	12.3	14.0	12.4	10.9	10.8	8.0	11.8	11.3	15.9	12.9
8	12.3	13.7	12.5	14.0	12.4	10.9	10.6	8.0	11.8	11.3	15.9	12.9
9	12.3	13.6	12.4	14.0	12.5	10.9	10.6	8.0	11.8	11.3	16.0	12.9
10	12.3	13.7	12.5	14.0	12.6	10.9	10.6	8.0	11.9	11.4	16.0	13.0
11	12.2	13.8	12.4	13.9	12.5	10.9	10.5	8.1	12.0	11.5	16.0	13.0
12	12.3	13.7	12.5	14.0	12.6	11.0	10.6	8.1	11.8	11.4	16.1	13.0
13	12.4	13.7	12.4	14.0	12.6	10.9	10.7	8.0	11.8	11.4	16.1	13.0
14	12.3	13.7	12.5	14.0	12.6	11.0	10.7	8.1	12.0	11.5	16.2	13.1
15	12.3	14.0	12.7	14.1	12.7	11.1	10.8	8.1	12.1	11.6	16.2	13.2
16	12.3	13.9	12.5	14.1	12.8	11.1	10.7	8.1	12.1	11.6	16.2	13.2
17	12.3	13.9	12.6	14.1	12.8	11.1	10.6	8.1	12.0	11.6	16.2	13.2
18	12.4	14.1	13.0	14.4	13.3	11.4	11.4	8.9	12.1	11.9	16.3	13.5
19	12.8	14.2	12.5	14.0	12.4	11.0	11.0	8.1	12.3	11.6	16.3	13.3
20	12.3	13.4	12.3	13.8	12.4	10.8	10.4	7.9	11.9	11.3	15.8	12.9
21	12.4	13.7	12.5	14.0	12.5	10.9	10.5	8.1	12.1	11.5	16.0	13.1
22	12.4	14.0	12.5	14.0	12.5	11.0	10.6	8.1	12.4	12.1	16.1	13.2
23	12.3	13.5	12.5	14.0	12.5	10.8	10.7	8.0	11.8	11.2	15.9	13.0
24	12.2	13.5	12.6	14.1	12.5	10.9	10.7	8.0	11.8	11.3	15.9	13.1
25	12.1	13.5	12.7	14.2	12.6	10.9	10.6	8.0	11.8	11.2	15.9	13.1
26	13.0	14.2	14.0	15.2	13.8	11.6	11.8	9.1	12.4	12.1	16.8	14.0
27	12.8	13.8	13.2	14.2	12.4	11.6	11.7	8.2	12.7	11.9	16.2	13.7
28	12.2	13.4	12.2	13.7	12.3	10.7	10.6	7.9	11.4	11.2	15.6	12.7
29	12.2	13.3	12.2	13.7	12.3	10.7	10.6	7.9	11.4	11.2	15.6	12.8
30	12.2	13.4	12.2	13.7	12.3	10.7	10.6	8.0	11.5	11.2	15.6	12.8
평균	12.3	13.7	12.5	14.0	12.6	11.0	10.7	8.1	11.9	11.5	16.0	13.1
편차	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
최대	13.0	14.2	14.0	15.2	13.8	11.6	11.8	9.1	12.7	12.1	16.8	14.0
최소	12.1	13.3	12.2	13.7	12.2	10.7	10.4	7.9	11.4	11.2	15.6	12.7

12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(4월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

4월	서울남	인천	백령도	문산	철원	원주	속초	동해	울릉도	영덕
1	15.4	10.7	7.6	18.9	14.3	13.6	20.0	10.4	11.1	10.8
2	15.0	10.4	7.6	18.3	14.1	13.2	20.0	10.3	11.2	10.7
3	15.1	10.4	7.5	18.4	13.9	13.1	20.0	10.3	11.0	10.5
4	15.1	10.4	7.5	18.5	14.1	13.3	20.0	10.4	10.9	10.5
5	15.0	10.4	7.5	18.4	13.9	13.2	20.0	10.3	10.9	10.5
6	15.2	10.4	7.6	18.6	14.2	13.4	20.0	10.3	10.9	10.6
7	15.1	10.5	7.6	18.7	14.2	13.3	20.0	10.4	11.0	10.7
8	15.1	10.5	7.5	18.7	14.2	13.4	20.0	10.3	11.0	10.5
9	15.0	10.5	7.6	18.7	14.2	13.4	20.1	10.3	10.9	10.6
10	15.0	10.5	7.5	18.7	14.4	13.4	20.1	10.4	10.9	10.7
11	14.9	10.5	7.5	18.8	14.5	13.5	20.1	10.5	10.9	10.8
12	15.0	10.5	7.5	18.9	14.5	13.5	20.1	10.3	11.0	10.7
13	15.0	10.7	7.6	18.9	14.4	13.4	20.1	10.4	11.1	10.7
14	15.1	10.7	7.6	18.9	14.4	13.6	20.3	10.5	11.1	10.7
15	15.2	10.6	7.6	19.0	14.6	13.7	20.3	10.5	11.1	10.9
16	15.1	10.7	7.6	18.9	14.5	13.7	20.3	10.4	11.2	10.9
17	15.1	10.7	7.6	18.9	14.5	13.6	20.3	10.4	11.2	10.9
18	15.1	10.9	7.6	19.1	14.8	13.8	20.4	10.6	11.2	11.2
19	15.6	11.1	8.0	19.5	15.5	14.0	20.4	10.6	11.4	11.1
20	14.8	10.4	7.5	18.3	13.9	13.2	20.1	10.4	10.9	10.5
21	15.0	10.5	7.5	18.6	14.3	13.6	20.3	10.5	11.0	10.7
22	15.1	10.5	7.6	18.7	14.5	13.7	20.3	10.8	11.5	11.1
23	15.1	10.5	7.6	18.6	14.0	13.3	20.0	10.3	11.1	10.5
24	15.3	10.5	7.6	18.6	14.1	13.4	20.0	10.3	11.1	10.5
25	15.2	10.5	7.5	18.6	14.0	13.4	20.1	10.3	11.1	10.5
26	16.3	11.4	7.9	19.4	15.0	14.3	20.4	10.8	11.4	11.4
27	15.8	10.9	7.7	18.7	14.4	13.7	19.8	11.1	12.0	11.0
28	15.0	10.3	7.4	18.2	13.9	13.1	19.1	10.0	10.7	10.5
29	14.9	10.3	7.4	18.3	14.0	13.2	19.3	10.0	10.7	10.5
30	15.0	10.4	7.5	18.5	14.1	13.3	19.3	10.0	10.8	10.5
평균	15.1	10.6	7.6	18.7	14.3	13.5	20.0	10.4	11.1	10.7
편차	0.3	0.2	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2
최대	16.3	11.4	8.0	19.5	15.5	14.3	20.4	11.1	12.0	11.4
최소	14.8	10.3	7.4	18.2	13.9	13.1	19.1	10.0	10.7	10.5

12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(4월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

4월	서산	충주	추풍령	전주	진주	울산	거창	여수	목포	완도	서귀포
1	13.6	14.8	11.2	12.5	11.3	11.5	11.4	9.7	12.3	11.5	8.9
2	13.3	14.2	10.7	12.2	10.6	11.3	10.7	9.1	11.7	11.0	8.1
3	13.3	14.2	10.6	12.1	10.5	11.1	10.7	9.1	11.7	11.1	8.3
4	13.3	14.3	10.7	12.1	10.6	11.2	10.8	9.1	11.7	11.0	8.2
5	13.3	14.3	10.8	12.2	10.6	11.3	10.8	9.1	11.8	11.1	8.1
6	13.7	14.6	10.9	12.3	10.6	11.3	11.1	9.1	12.0	11.4	8.1
7	13.3	14.4	10.9	12.2	10.7	11.4	10.9	9.2	12.0	11.1	8.2
8	13.4	14.4	10.9	12.2	10.7	11.3	10.9	9.2	12.0	11.1	8.2
9	13.3	14.5	10.9	12.2	10.8	11.4	11.0	9.2	12.1	11.2	8.2
10	13.4	14.5	10.9	12.3	10.9	11.5	11.1	9.2	12.1	11.2	8.3
11	13.4	14.5	10.9	12.2	10.8	11.5	11.0	9.2	12.2	11.3	8.2
12	13.4	14.6	11.0	12.3	10.9	11.5	11.1	9.2	12.2	11.3	8.3
13	13.6	14.5	11.0	12.4	10.9	11.4	11.1	9.2	12.2	11.3	8.4
14	13.6	14.7	11.0	12.4	11.0	11.5	11.2	9.2	12.2	11.4	8.3
15	13.5	14.7	11.1	12.4	11.0	11.6	11.2	9.3	12.2	11.4	8.4
16	13.5	14.8	11.1	12.4	11.1	11.7	11.2	9.3	12.2	11.4	8.4
17	13.5	14.7	11.1	12.4	11.1	11.6	11.2	9.3	12.2	11.5	8.4
18	14.0	15.2	11.3	12.8	11.7	12.1	11.8	10.2	13.2	12.7	9.8
19	13.6	15.0	11.1	12.4	10.8	11.5	11.1	9.4	11.8	11.2	8.2
20	13.2	14.3	10.9	12.2	10.6	11.1	10.9	9.1	11.8	11.0	8.2
21	13.4	14.7	11.1	12.3	10.8	11.4	11.1	9.2	12.0	11.1	8.2
22	13.4	14.9	11.2	12.4	10.7	11.3	11.3	9.2	12.0	11.1	8.2
23	13.3	14.3	10.9	12.2	10.6	11.3	11.0	9.2	12.0	11.1	8.2
24	13.3	14.5	11.0	12.2	10.7	11.3	11.0	9.2	12.0	11.1	8.2
25	13.4	14.5	11.0	12.2	10.8	11.3	11.0	9.2	12.1	11.2	8.2
26	14.8	15.5	11.9	13.4	11.8	12.2	12.4	10.5	13.2	12.9	10.6
27	13.9	14.9	11.6	13.0	11.0	11.8	11.4	9.3	11.9	11.2	8.2
28	13.2	14.1	10.6	12.1	10.5	11.1	10.6	9.1	11.7	11.0	8.1
29	13.2	14.2	10.6	12.2	10.5	11.1	10.8	9.1	11.8	11.1	8.1
30	13.2	14.3	10.7	12.2	10.5	11.1	10.9	9.0	11.9	11.1	8.2
평균	13.5	14.6	11.0	12.3	10.8	11.4	11.1	9.3	12.1	11.3	8.4
편차	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5
최대	14.8	15.5	11.9	13.4	11.8	12.2	12.4	10.5	13.2	12.9	10.6
최소	13.2	14.1	10.6	12.1	10.5	11.1	10.6	9.0	11.7	11.0	8.1

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(5월 지방방사능측정소)

( 단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

5월	서울북	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	12.2	13.4	12.1	13.7	12.3	10.6	10.7	8.2	11.5	11.1	15.8	12.9
2	12.3	13.6	12.3	13.8	12.4	10.8	11.0	8.1	11.5	11.3	15.8	12.9
3	12.8	13.9	13.3	14.3	13.0	10.9	11.0	8.4	11.7	11.5	16.7	14.0
4	12.3	13.4	12.4	13.8	12.5	11.1	11.0	8.6	12.0	11.7	15.7	13.0
5	12.3	13.6	12.2	13.8	12.4	10.8	10.7	8.0	11.7	11.3	15.7	12.8
6	12.2	13.4	12.1	13.7	12.4	10.8	10.7	8.0	11.7	11.3	15.7	12.8
7	12.2	13.6	12.4	13.8	12.5	10.8	10.7	8.0	11.7	11.3	15.8	12.9
8	12.5	14.0	12.7	14.1	12.6	11.0	10.4	8.2	11.9	11.5	16.1	13.2
9	13.2	14.4	12.6	14.1	12.5	11.0	10.8	8.0	12.5	11.6	16.6	13.4
10	12.5	13.5	12.2	13.9	12.3	10.6	10.3	8.0	11.5	11.3	16.2	12.9
11	12.2	13.3	12.0	13.5	12.3	10.6	10.1	8.0	11.6	11.2	15.5	12.7
12	12.9	14.1	13.4	14.8	12.8	10.9	10.7	8.3	12.0	11.8	16.6	13.7
13	12.4	13.4	12.1	13.6	12.3	10.6	10.5	8.2	11.6	11.4	15.6	12.8
14	12.2	13.4	12.0	13.6	12.3	10.6	10.4	7.9	11.6	11.1	15.6	12.7
15	12.4	13.7	12.5	13.9	12.9	11.2	11.5	8.7	11.7	11.6	15.8	13.2
16	12.3	13.6	12.0	13.5	12.2	10.7	11.0	8.9	11.7	11.2	15.7	12.7
17	12.3	13.5	12.0	13.6	12.2	10.7	10.5	7.9	11.7	11.2	15.7	12.8
18	12.4	13.5	12.2	13.7	12.4	10.8	10.5	8.0	11.7	11.1	15.8	12.8
19	12.3	13.5	12.2	13.8	12.4	10.7	10.7	8.3	11.7	11.2	15.8	13.0
20	12.4	13.7	12.3	13.8	12.4	10.8	10.6	8.2	12.0	11.2	16.0	13.0
21	12.4	13.5	12.4	13.9	12.6	10.9	10.6	8.2	11.9	11.4	15.9	13.1
22	12.3	13.4	12.3	13.8	12.5	10.9	10.7	8.0	11.7	11.2	15.8	13.0
23	12.2	13.4	12.3	13.8	12.5	10.9	10.6	8.0	11.7	11.4	15.8	13.0
24	12.2	13.5	12.4	13.8	12.5	10.9	10.6	8.0	11.7	11.4	15.9	13.0
25	12.1	13.5	12.5	13.9	12.6	10.9	10.6	8.0	11.7	11.4	15.9	13.1
26	12.3	13.8	12.7	14.1	12.6	10.9	10.9	8.1	11.8	11.5	16.2	13.2
27	12.5	13.8	12.7	14.1	12.6	10.9	10.9	8.0	11.9	11.4	16.3	13.3
28	13.3	14.7	12.8	14.4	12.8	10.9	11.0	8.1	12.1	11.7	16.9	13.6
29	12.1	13.2	12.0	13.4	12.4	10.9	10.6	8.1	11.8	11.2	15.4	12.7
30	12.2	13.5	12.4	13.6	12.4	11.2	11.1	9.0	11.9	11.6	15.7	13.0
31	12.1	13.3	12.1	13.5	12.3	10.9	11.1	8.4	11.9	11.3	15.6	12.9
평균	12.4	13.6	12.4	13.8	12.5	10.8	10.7	8.2	11.8	11.4	15.9	13.0
편차	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.4	0.3
최대	13.3	14.7	13.4	14.8	13.0	11.2	11.5	9.0	12.5	11.8	16.9	14.0
최소	12.1	13.2	12.0	13.4	12.2	10.6	10.1	7.9	11.5	11.1	15.4	12.7

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(5월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

5월	서울남	인천	백령도	문산	철원	원주	속초	동해	울릉도	영덕
1	14.9	10.5	7.5	18.6	14.1	13.2	19.4	9.9	10.8	10.4
2	15.1	10.6	7.6	18.8	14.4	13.2	19.4	10.0	11.0	10.5
3	15.7	11.2	7.6	19.0	14.7	14.3	19.6	10.2	11.3	10.5
4	15.0	10.4	7.6	18.4	13.9	13.3	19.7	10.6	11.2	10.8
5	15.1	10.4	7.6	18.5	14.0	13.2	19.7	10.1	10.7	10.5
6	15.0	10.4	7.5	18.5	13.9	13.1	19.8	10.1	10.8	10.6
7	15.0	10.5	7.5	18.7	14.1	13.3	19.8	10.2	10.8	10.6
8	15.2	10.7	7.7	19.2	14.5	13.7	20.0	10.4	10.8	10.8
9	16.4	11.5	7.7	19.3	14.6	13.7	20.1	10.7	11.3	11.1
10	15.1	10.7	7.6	18.3	13.8	13.3	19.1	10.0	10.8	10.5
11	14.9	10.3	7.5	18.2	13.7	13.0	19.3	10.0	10.6	10.5
12	15.1	11.0	7.9	19.0	14.6	14.1	19.5	10.6	11.3	10.9
13	-	10.4	7.6	18.3	13.9	13.2	19.4	10.1	11.1	10.5
14	-	10.3	7.5	18.4	13.9	13.2	19.5	10.1	10.6	10.4
15	-	10.4	7.5	18.6	14.1	13.5	19.7	10.4	11.0	10.7
16	14.7	10.3	7.5	18.5	13.9	13.2	19.6	10.2	10.7	10.5
17	14.7	10.4	7.7	18.5	13.9	13.2	19.7	10.2	10.8	10.5
18	14.9	10.6	7.5	18.7	14.1	13.3	19.8	10.3	10.7	10.6
19	14.7	10.5	7.6	18.6	13.9	13.1	19.9	10.3	10.8	10.6
20	14.8	11.0	7.6	18.9	14.4	13.2	20.0	10.6	10.9	10.8
21	14.8	10.4	7.6	18.3	13.8	13.3	19.7	10.3	11.1	10.9
22	14.7	10.4	7.6	18.4	13.7	13.2	19.7	10.3	10.9	10.8
23	14.7	10.4	7.5	18.5	13.8	13.2	19.7	10.3	10.9	10.8
24	14.7	10.4	7.5	18.6	14.0	13.4	19.8	10.3	11.0	10.8
25	14.6	10.4	7.4	18.6	14.0	13.5	19.9	10.3	11.0	10.9
26	14.8	10.5	7.5	18.8	14.2	13.8	19.9	10.3	11.1	10.9
27	14.9	10.8	7.9	19.0	14.5	14.1	20.1	10.4	11.0	10.8
28	15.8	12.0	8.5	19.6	15.6	14.2	20.3	10.6	11.5	11.0
29	14.3	10.2	7.3	18.0	13.6	12.9	19.7	10.4	10.9	10.8
30	14.4	10.4	7.3	18.4	13.9	13.4	19.9	10.6	10.8	11.0
31	14.4	10.3	7.3	18.4	13.8	13.1	19.9	10.4	11.1	10.9
평균	14.9	10.6	7.6	18.6	14.1	13.4	19.7	10.3	10.9	10.7
편차	0.4	0.4	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
최대	16.4	12.0	8.5	19.6	15.6	14.3	20.3	10.7	11.5	11.1
최소	14.3	10.2	7.3	18.0	13.6	12.9	19.1	9.9	10.6	10.4

-) 장비이상 혹은 통신불량으로 인하여 선량률 자료 없음

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(5월 간이방사능측정소)

(단위 : µR/h)

5월	서산	충주	추풍령	전주	진주	울산	거창	여수	목포	완도	서귀포
1	13.3	14.3	10.6	12.2	10.5	11.1	10.7	9.0	11.9	11.1	8.8
2	13.3	14.3	10.7	12.2	10.8	11.5	10.8	9.4	12.1	11.2	9.0
3	14.2	15.6	11.2	12.7	10.6	11.1	11.2	9.2	12.4	11.1	8.5
4	13.2	14.3	11.1	12.5	10.7	11.2	10.8	9.2	12.0	11.2	8.8
5	13.2	14.2	10.9	12.2	10.6	11.1	10.9	9.2	11.9	11.1	8.2
6	13.2	14.2	10.9	12.2	10.6	11.2	10.9	9.1	12.0	11.1	8.1
7	13.3	14.3	10.9	12.2	10.7	11.2	11.0	9.2	12.1	11.2	8.2
8	13.6	14.7	11.1	12.5	10.9	11.3	11.2	9.3	12.3	11.5	8.6
9	14.2	14.7	11.1	12.4	11.1	11.5	11.1	9.6	11.9	11.3	8.2
10	13.2	14.3	11.1	12.7	10.6	11.2	11.1	9.1	11.8	11.0	8.1
11	13.1	14.1	10.6	12.2	10.5	11.1	10.7	9.1	11.7	11.0	8.2
12	14.1	15.2	11.2	12.8	11.0	11.3	11.4	9.5	12.4	11.6	8.6
13	13.1	14.2	10.9	12.4	10.6	11.2	10.8	9.3	12.1	11.2	8.5
14	13.1	14.1	10.5	12.2	10.5	11.1	10.7	9.1	11.7	11.0	8.2
15	13.5	14.5	11.1	12.9	11.8	11.9	11.4	10.1	12.4	11.9	9.1
16	13.2	14.2	10.6	12.2	10.6	11.3	10.7	9.4	11.7	11.2	9.1
17	13.2	14.2	10.7	12.2	10.5	11.1	10.7	9.1	11.8	11.1	8.1
18	13.3	14.2	10.7	12.2	10.6	11.2	10.9	9.1	11.9	11.1	8.1
19	13.2	14.3	10.8	12.2	10.6	11.2	10.9	9.1	12.0	11.1	8.3
20	13.4	14.4	11.0	12.2	10.6	11.3	11.1	9.2	12.1	11.2	8.1
21	13.3	14.5	11.1	12.4	10.8	11.4	11.2	9.2	12.2	11.4	8.2
22	13.3	14.4	10.8	12.2	10.8	11.4	11.0	9.2	12.1	11.3	8.2
23	13.3	14.4	10.8	12.2	10.9	11.5	11.0	9.2	12.1	11.3	8.2
24	13.3	14.4	10.9	12.2	10.9	11.5	11.0	9.2	12.2	11.3	8.2
25	13.3	14.6	11.0	12.2	10.9	11.5	11.1	9.2	12.2	11.4	8.3
26	13.5	14.8	11.1	12.4	10.9	11.5	11.2	9.3	12.2	11.5	8.3
27	13.5	15.0	11.0	12.3	10.9	11.5	11.1	9.3	12.3	11.2	8.2
28	14.4	15.2	11.4	12.6	10.9	11.5	11.2	9.2	12.4	11.4	8.2
29	13.0	14.0	10.7	12.1	10.9	11.5	11.0	9.5	11.9	11.3	8.2
30	13.2	14.4	11.1	12.4	10.8	11.6	11.4	9.1	12.1	11.2	8.8
31	13.1	14.2	10.6	12.2	10.6	11.5	11.0	9.3	12.1	11.2	8.7
평균	13.4	14.5	10.9	12.3	10.8	11.3	11.0	9.3	12.1	11.2	8.4
편차	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
최대	14.4	15.6	11.4	12.9	11.8	11.9	11.4	10.1	12.4	11.9	9.1
최소	13.0	14.0	10.5	12.1	10.5	11.1	10.7	9.0	11.7	11.0	8.1

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(6월 지방방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

6월	서울북	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	12.1	13.4	12.3	13.6	12.3	10.9	10.4	7.8	11.8	11.2	15.6	12.9
2	12.2	13.6	12.4	13.7	12.5	10.9	10.4	7.9	11.9	11.3	15.8	13.1
3	12.2	13.8	12.5	13.8	12.6	10.9	10.5	7.9	12.1	11.3	16.0	13.2
4	12.2	13.9	12.5	13.7	12.5	11.0	10.6	8.0	12.0	11.4	16.1	13.3
5	12.2	13.9	12.7	13.9	12.6	11.0	10.7	8.1	12.1	11.4	16.1	13.4
6	12.3	13.9	12.5	13.9	12.6	11.0	10.7	8.1	12.1	11.4	16.2	13.3
7	12.4	14.1	12.8	14.2	12.8	11.1	11.3	8.3	12.2	11.7	16.3	13.6
8	12.3	14.0	12.6	14.1	13.2	11.0	11.2	8.1	12.0	11.5	16.2	13.2
9	12.2	14.0	12.5	13.7	12.3	11.0	10.7	7.9	12.1	11.5	16.0	13.0
10	12.1	14.0	12.6	13.8	12.4	11.0	10.3	8.0	12.0	11.4	16.1	13.1
11	12.2	14.1	12.6	13.9	12.5	11.0	10.3	8.0	12.1	11.4	16.3	13.2
12	12.1	14.0	12.6	13.9	12.5	11.0	10.3	8.0	12.1	11.5	16.2	13.3
13	12.1	14.2	12.7	13.9	12.5	11.0	10.1	7.9	12.1	11.5	16.2	13.2
14	12.1	14.1	12.7	14.0	12.6	11.1	10.0	8.0	12.2	11.6	16.3	13.3
15	12.1	14.2	12.9	14.1	12.7	11.1	10.0	8.1	12.1	11.6	16.4	13.4
16	12.2	14.4	12.8	14.1	12.7	11.0	10.4	8.4	12.1	11.5	16.4	13.4
17	12.6	14.3	12.9	14.2	12.7	11.2	10.6	8.1	12.2	11.6	16.5	13.4
18	12.3	13.7	12.1	13.5	12.3	10.6	10.2	8.0	12.0	11.1	15.7	12.9
19	12.5	14.1	12.7	14.5	12.5	10.8	10.4	8.0	12.3	11.6	16.3	13.4
20	12.5	13.9	13.1	13.9	12.3	10.6	10.1	8.1	13.4	11.6	16.2	14.4
21	12.2	13.8	12.4	13.5	12.7	10.7	10.2	8.1	11.8	11.8	15.6	13.4
22	12.3	13.3	12.1	13.7	12.2	10.6	9.8	8.0	11.6	11.2	15.8	13.0
23	12.2	13.5	11.9	13.4	12.2	10.6	9.8	8.0	11.7	11.2	15.6	12.8
24	12.2	13.8	12.0	13.7	12.9	10.8	10.7	8.9	11.7	11.3	15.6	12.8
25	12.2	13.3	11.9	13.7	12.3	10.7	10.8	8.7	11.7	11.1	15.7	12.8
26	12.1	13.5	11.9	13.5	12.2	10.6	10.1	8.0	11.7	11.1	15.7	12.9
27	12.0	13.5	12.0	13.4	12.2	11.2	10.0	7.9	12.1	11.6	15.7	12.7
28	12.1	13.5	12.0	13.5	12.3	10.6	9.9	8.0	11.8	11.1	15.7	12.8
29	12.1	13.4	12.0	13.5	12.3	10.5	10.0	8.1	11.7	11.2	15.8	12.8
30	12.1	13.6	12.1	13.5	12.3	10.6	10.1	8.0	11.7	11.2	15.8	12.9
평균	12.2	13.8	12.4	13.8	12.5	10.9	10.4	8.1	12.0	11.4	16.0	13.2
편차	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3
최대	12.6	14.4	13.1	14.5	13.2	11.2	11.3	8.9	13.4	11.8	16.5	14.4
최소	12.0	13.3	11.9	13.4	12.2	10.5	9.8	7.8	11.6	11.1	15.6	12.7

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(6월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

6월	서울남	인천	백령도	문산	철원	원주	속초	동해	울릉도	영덕
1	14.5	10.4	7.3	18.5	14.0	13.3	20.0	10.4	10.7	10.8
2	14.5	10.5	7.3	18.7	14.2	13.5	20.1	10.6	10.8	10.9
3	14.5	10.5	7.3	18.9	14.4	13.8	20.4	10.8	10.8	10.9
4	14.5	10.6	7.4	19.1	14.6	13.9	20.5	10.8	11.0	11.0
5	14.5	10.8	7.4	19.1	14.6	13.9	20.3	10.7	11.0	11.0
6	14.7	11.0	7.5	19.3	14.6	13.8	20.3	10.5	11.2	11.0
7	14.9	10.8	7.5	19.1	14.7	14.1	20.6	10.8	11.4	11.2
8	14.8	10.8	7.5	19.0	14.5	13.6	20.2	10.4	11.1	10.9
9	14.6	10.8	7.5	19.0	14.2	13.5	20.5	10.5	11.2	11.0
10	14.6	10.8	7.5	19.0	14.5	13.7	20.3	10.4	11.3	11.0
11	14.6	10.9	7.5	19.3	14.6	14.0	20.5	10.6	11.2	11.0
12	14.6	10.9	7.5	19.2	14.4	13.7	20.4	10.5	11.3	11.0
13	14.6	10.9	7.5	19.3	14.5	13.8	20.4	10.5	11.2	11.0
14	14.6	10.9	7.4	19.3	14.5	13.8	20.5	10.5	11.3	11.1
15	14.6	11.0	7.5	19.5	14.7	14.0	20.6	10.6	11.4	11.1
16	14.7	11.0	7.5	19.7	14.9	14.1	20.5	10.5	11.3	11.0
17	15.2	11.3	7.6	19.5	14.9	13.7	20.6	10.6	11.4	11.0
18	14.5	10.5	7.4	18.7	14.3	13.3	20.6	10.5	11.4	10.6
19	15.0	10.8	7.4	18.9	14.7	13.9	20.8	10.7	11.4	10.9
20	14.9	10.8	7.9	18.6	14.3	15.0	19.6	11.8	11.6	11.0
21	14.4	10.5	7.5	18.4	14.4	13.8	19.4	10.5	11.0	10.9
22	14.5	10.6	7.4	18.4	13.8	13.2	19.4	10.1	10.6	10.5
23	14.3	10.3	7.5	18.2	14.1	13.0	19.6	10.1	10.7	10.5
24	14.3	10.3	7.4	18.5	14.1	13.1	19.6	10.3	10.7	10.7
25	14.4	10.5	7.4	18.8	14.3	13.3	19.7	10.2	10.7	10.7
26	14.3	10.5	7.4	18.7	13.9	13.6	19.6	10.2	10.7	10.5
27	14.3	10.3	7.4	18.7	14.0	13.5	19.8	10.4	10.7	10.7
28	14.4	10.4	7.4	18.7	14.1	13.2	20.1	10.5	10.7	10.6
29	14.5	10.5	7.5	18.8	14.0	13.2	20.0	10.4	10.8	10.7
30	14.4	10.5	7.4	18.9	14.3	13.3	20.0	10.2	10.9	10.7
평균	14.6	10.7	7.4	18.9	14.4	13.7	20.2	10.5	11.1	10.9
편차	0.2	0.2	0.1	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2
최대	15.2	11.3	7.9	19.7	14.9	15.0	20.8	11.8	11.6	11.2
최소	14.3	10.3	7.3	18.2	13.8	13.0	19.4	10.1	10.6	10.5

12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(6월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

6월	서산	충주	추풍령	전주	진주	울산	거창	여수	목포	완도	서귀포
1	13.2	14.3	10.6	12.1	10.6	11.1	11.0	9.0	12.1	11.1	8.1
2	13.3	14.6	10.8	12.3	10.6	11.2	11.2	9.1	12.2	11.2	8.1
3	13.4	14.8	10.8	12.3	10.7	11.2	11.2	9.1	12.2	11.2	8.2
4	13.4	14.9	11.0	12.3	10.9	11.4	11.3	9.2	12.3	11.4	8.2
5	13.5	15.0	11.1	12.5	10.9	11.5	11.4	9.2	12.3	11.4	8.3
6	13.7	14.7	11.0	12.5	10.9	11.5	11.3	9.3	12.4	11.5	8.3
7	13.7	15.2	11.2	12.8	11.2	11.7	11.5	9.5	12.6	11.6	8.5
8	13.7	14.8	11.1	12.6	10.7	11.2	11.3	9.1	12.3	11.3	8.3
9	13.3	14.5	11.1	12.2	10.9	11.2	11.1	9.2	12.2	11.1	8.2
10	13.3	14.7	11.0	12.2	11.0	11.3	11.2	9.2	12.2	11.1	8.2
11	13.5	14.8	11.1	12.5	10.9	11.2	11.3	9.3	12.3	11.3	8.3
12	13.5	14.7	11.2	12.5	11.0	11.4	11.4	9.3	12.3	11.3	8.4
13	13.5	14.8	11.1	12.3	10.9	11.4	11.2	9.2	12.3	11.2	8.3
14	13.5	14.9	11.1	12.4	11.0	11.6	11.4	9.3	12.5	11.5	8.3
15	13.5	15.2	11.1	12.5	11.0	11.6	11.4	9.3	12.4	11.5	8.3
16	13.6	15.2	11.2	12.5	11.0	11.6	11.4	9.3	12.5	11.4	8.6
17	13.9	14.9	11.3	12.7	11.1	11.6	11.5	9.5	12.4	11.5	8.4
18	13.1	14.3	10.6	12.2	10.5	11.2	10.9	9.0	12.0	11.0	8.0
19	14.2	14.7	11.5	13.2	10.7	11.2	11.3	9.1	12.3	11.0	8.0
20	13.3	16.1	11.0	12.6	10.3	11.1	10.8	9.0	11.7	10.9	8.1
21	13.2	14.6	10.8	12.7	10.5	11.5	10.9	9.2	11.9	11.2	8.2
22	13.5	14.3	10.8	12.1	10.5	11.1	10.6	9.1	11.8	11.0	8.2
23	13.3	14.1	10.8	12.2	10.5	11.1	10.8	9.1	11.8	11.1	8.2
24	13.3	14.2	10.8	12.5	11.1	11.7	11.2	10.1	12.7	12.6	9.3
25	13.3	14.2	10.6	12.3	10.9	11.5	11.0	10.1	11.9	11.7	9.0
26	13.4	14.3	10.6	12.3	10.5	11.1	10.7	9.1	11.8	11.0	8.2
27	13.1	14.3	10.8	12.2	10.5	11.1	11.1	9.0	11.8	11.1	8.2
28	13.2	14.3	10.6	12.2	10.5	11.2	10.9	9.1	11.8	11.1	8.2
29	13.2	14.3	10.6	12.2	10.7	11.2	10.8	9.2	11.9	11.1	8.2
30	13.2	14.4	10.6	12.3	10.7	11.2	11.0	9.2	12.0	11.2	8.2
평균	13.4	14.7	10.9	12.4	10.8	11.3	11.1	9.2	12.2	11.3	8.3
편차	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
최대	14.2	16.1	11.5	13.2	11.2	11.7	11.5	10.1	12.7	12.6	9.3
최소	13.1	14.1	10.6	12.1	10.3	11.1	10.6	9.0	11.7	10.9	8.0

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(7월 지방방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

7월	서울북	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	12.3	13.9	12.3	13.6	12.4	10.6	10.2	8.1	11.8	11.1	16.1	13.2
2	12.3	14.5	12.2	13.9	12.4	10.9	10.4	8.1	11.9	11.3	15.7	12.9
3	12.2	13.5	12.2	13.6	12.8	10.8	9.7	8.2	11.9	11.8	15.7	13.0
4	12.8	14.1	12.0	13.8	12.4	10.6	10.6	8.7	12.5	11.3	16.0	13.0
5	12.5	13.6	12.1	13.7	12.3	10.5	10.0	7.9	11.6	11.1	15.8	13.0
6	12.3	13.3	11.8	13.3	12.2	10.5	9.9	7.9	11.6	11.1	15.5	12.8
7	13.0	14.3	12.5	14.1	12.5	10.7	10.3	8.1	12.5	11.5	17.0	13.5
8	12.6	13.8	11.7	13.3	12.1	10.5	10.0	7.9	11.7	11.0	15.6	12.7
9	12.0	13.2	11.9	13.3	12.2	10.6	10.1	8.0	11.5	11.1	15.4	12.7
10	12.1	13.5	12.0	13.4	12.3	10.6	9.9	8.1	11.9	11.2	15.7	12.9
11	12.3	13.7	12.4	13.8	12.5	10.9	10.3	8.1	11.6	11.4	16.0	13.2
12	13.1	15.8	12.4	13.5	12.2	10.6	10.1	8.0	13.2	12.0	16.1	13.7
13	12.6	14.1	11.7	13.2	12.2	10.6	9.8	8.0	12.5	11.2	15.9	12.6
14	12.1	13.4	12.1	13.8	13.3	11.4	9.9	8.0	11.3	12.0	15.5	12.4
15	12.6	13.4	12.0	13.6	12.0	10.4	9.9	7.9	12.0	11.1	15.9	12.5
16	12.3	13.4	11.6	13.0	11.9	10.4	9.5	8.0	11.9	11.5	15.6	12.3
17	12.3	13.6	11.6	13.2	12.0	10.5	9.7	8.0	11.7	11.2	15.4	12.5
18	12.0	13.2	11.5	13.0	12.0	10.4	9.4	8.0	11.3	10.9	15.4	12.2
19	11.8	13.1	11.6	13.1	12.1	10.4	9.3	8.0	11.3	10.9	15.4	12.2
20	11.9	13.1	11.6	13.2	12.1	10.4	9.4	8.0	11.4	10.9	15.4	12.2
21	11.8	13.1	11.6	13.2	12.1	10.5	9.2	8.0	11.5	10.9	15.4	12.2
22	11.8	13.3	11.7	13.3	12.2	10.6	9.4	8.1	11.7	11.1	15.5	12.3
23	11.8	13.5	11.9	13.4	12.3	10.7	9.3	8.2	11.7	11.2	15.6	12.6
24	11.9	13.7	11.9	13.5	12.4	10.8	9.5	8.2	11.7	11.3	15.7	12.6
25	12.2	13.8	12.0	13.5	12.3	10.8	9.5	8.1	-	11.4	15.8	12.6
26	12.0	13.4	12.0	13.5	12.4	10.7	9.7	8.1	11.2	11.3	15.5	12.6
27	11.8	13.4	12.0	13.6	12.3	10.7	9.6	8.0	11.4	11.3	15.5	12.6
28	11.7	13.3	12.1	13.6	12.4	10.7	9.4	8.0	11.4	11.3	15.5	12.6
29	11.7	13.5	12.1	13.6	12.1	10.8	9.6	8.1	11.6	11.3	15.6	12.6
30	11.7	13.6	12.3	13.7	12.2	12.4	9.7	8.1	11.9	11.3	15.8	12.6
31	11.7	13.8	12.3	13.9	12.4	12.7	9.7	8.2	11.8	11.4	16.0	12.8
평균	12.2	13.6	12.0	13.5	12.3	10.8	9.8	8.1	11.8	11.3	15.7	12.7
편차	0.4	0.5	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.1	0.4	0.3	0.3	0.4
최대	13.1	15.8	12.5	14.1	13.3	12.7	10.6	8.7	13.2	12.0	17.0	13.7
최소	11.7	13.1	11.5	13.0	11.9	10.4	9.2	7.9	11.2	10.9	15.4	12.2

12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(7월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

7월	서울남	인천	백령도	문산	철원	원주	속초	동해	울릉도	영덕
1	14.7	10.6	7.5	19.0	14.8	13.5	20.1	10.3	10.9	10.7
2	14.3	10.4	7.4	18.6	15.3	13.3	20.0	10.4	10.9	10.9
3	14.3	10.4	7.4	18.2	14.2	13.4	19.3	10.5	11.1	11.1
4	15.1	11.5	8.0	18.8	14.7	13.5	20.5	11.2	11.4	11.1
5	14.5	10.6	7.4	18.4	14.5	13.6	19.2	10.0	10.7	10.5
6	14.2	10.6	7.3	18.4	14.2	13.1	19.3	10.0	10.6	10.5
7	15.4	11.2	7.7	18.9	14.5	14.0	20.0	10.7	10.8	10.6
8	14.5	10.5	7.3	18.2	14.7	13.6	19.1	10.1	10.5	10.4
9	14.1	10.1	7.2	18.0	13.7	13.0	19.2	10.0	10.6	10.5
10	14.2	10.3	7.3	18.4	14.0	13.3	19.4	10.3	10.6	10.6
11	14.6	10.7	7.8	18.7	14.3	13.6	19.5	10.2	10.6	10.8
12	15.2	10.9	7.8	19.5	16.3	13.7	20.5	11.2	11.8	11.1
13	15.0	10.8	7.3	18.1	14.4	13.6	19.3	10.7	10.5	10.7
14	14.2	10.1	7.3	18.1	13.7	13.2	19.0	9.9	10.5	10.7
15	14.7	10.9	7.3	18.1	14.0	13.8	19.2	10.6	10.5	10.3
16	14.5	10.4	7.5	17.9	14.0	13.4	19.3	10.4	10.5	11.0
17	14.3	10.5	7.4	18.2	14.1	13.0	19.1	10.0	11.2	10.7
18	14.0	10.0	7.2	17.9	13.6	13.0	19.0	9.9	10.4	10.3
19	13.9	10.0	7.2	17.9	13.4	12.9	19.2	9.8	10.4	10.3
20	13.9	10.0	7.1	17.9	13.4	12.9	19.3	9.9	10.5	10.4
21	13.9	10.0	7.1	18.0	13.4	12.9	19.6	10.0	10.6	10.5
22	13.9	10.1	7.2	18.2	13.7	13.0	19.8	10.2	10.7	10.6
23	14.0	10.3	7.2	18.4	13.8	13.2	19.9	10.2	10.6	10.7
24	14.2	10.3	7.2	18.5	14.0	13.4	20.0	10.3	10.7	10.8
25	14.4	10.5	7.3	18.6	14.3	13.5	20.0	10.3	10.7	10.9
26	14.0	10.1	7.2	18.0	13.9	13.4	19.7	10.3	10.8	10.9
27	13.9	10.1	7.1	18.0	13.7	13.1	19.9	10.4	10.7	10.8
28	13.8	10.1	7.1	18.1	13.7	13.1	19.8	10.2	10.8	10.8
29	13.9	10.3	7.2	18.3	14.0	13.3	20.0	10.5	10.8	10.9
30	14.0	10.4	7.2	18.6	14.2	13.5	20.4	10.7	10.8	10.9
31	14.0	10.5	7.2	18.8	14.2	13.7	20.3	10.7	10.9	11.0
평균	14.3	10.4	7.3	18.3	14.1	13.3	19.6	10.3	10.7	10.7
편차	0.4	0.4	0.2	0.4	0.6	0.3	0.5	0.3	0.3	0.2
최대	15.4	11.5	8.0	19.5	16.3	14.0	20.5	11.2	11.8	11.1
최소	13.8	10.0	7.1	17.9	13.4	12.9	19.0	9.8	10.4	10.3

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(7월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

7월	서산	충주	추풍령	전주	진주	울산	거창	여수	목포	완도	서귀포
1	13.3	14.5	10.6	12.3	10.6	11.2	10.7	9.2	12.1	11.2	8.2
2	13.2	14.5	11.0	12.6	10.7	11.4	11.2	9.1	12.2	11.4	8.2
3	13.2	14.7	11.2	12.5	10.8	11.2	11.0	9.0	12.2	11.0	8.2
4	14.4	14.5	11.0	12.3	10.8	11.7	11.3	9.7	12.3	11.6	8.8
5	13.4	14.3	10.7	12.6	10.5	11.1	10.6	9.1	11.8	11.0	8.1
6	13.1	14.1	10.6	12.1	10.5	11.1	10.6	9.0	11.7	11.0	8.1
7	14.0	14.8	10.9	12.8	10.7	11.2	11.3	9.1	12.4	11.4	8.3
8	13.1	14.2	10.5	12.1	10.5	11.1	10.5	9.0	11.7	11.0	8.1
9	13.1	14.1	10.5	12.1	10.5	11.1	10.7	9.1	11.7	11.1	8.2
10	13.2	14.3	10.7	12.2	10.7	11.3	11.0	9.1	11.9	11.2	8.2
11	13.9	14.7	11.1	12.6	10.9	11.3	11.2	9.2	12.1	11.3	8.2
12	13.6	14.9	11.0	12.2	10.5	11.2	10.6	9.0	11.8	11.1	8.1
13	13.3	14.5	10.5	12.1	10.5	11.1	10.6	9.0	11.8	11.1	8.1
14	13.1	14.2	11.7	12.9	10.8	11.2	12.0	9.2	12.7	11.1	8.1
15	13.3	14.6	10.6	12.2	10.4	11.0	10.6	8.8	11.6	10.9	8.1
16	12.9	14.2	10.8	11.8	10.3	11.0	10.4	8.9	11.6	10.9	8.1
17	13.2	14.3	10.8	12.1	10.4	11.1	10.5	8.9	11.7	11.0	8.1
18	12.9	14.0	10.4	12.0	10.4	11.0	10.5	9.0	11.7	11.1	8.1
19	13.0	13.9	10.4	12.0	10.4	11.0	10.5	9.0	11.7	11.1	8.1
20	12.9	14.0	10.5	12.1	10.5	11.1	10.6	9.0	11.8	11.1	8.2
21	12.9	14.0	10.5	12.1	10.5	11.2	10.8	9.0	11.8	11.1	8.2
22	13.1	14.1	10.6	12.1	10.8	11.4	10.9	9.2	11.8	11.2	8.3
23	13.2	14.3	10.9	12.2	10.9	11.5	11.1	9.3	12.1	11.3	8.5
24	13.2	14.5	11.0	12.3	10.9	11.6	11.1	9.2	-	11.3	8.3
25	13.1	14.5	11.1	12.3	10.8	11.5	11.2	9.1	-	11.3	8.3
26	13.0	14.3	11.0	12.3	10.8	11.5	11.1	9.2	12.2	11.4	8.4
27	13.0	14.2	11.0	12.2	10.8	11.5	11.0	9.1	12.2	11.3	8.3
28	13.1	14.3	11.0	12.3	10.9	11.5	11.1	9.1	12.2	11.4	8.3
29	13.2	14.4	11.0	12.3	10.9	11.6	11.2	9.3	12.3	11.4	8.4
30	13.3	14.6	11.1	12.4	11.0	11.6	11.4	9.3	12.3	11.5	8.4
31	13.4	14.8	11.1	12.5	11.0	11.6	11.1	9.4	12.4	11.6	8.5
평균	13.2	14.4	10.8	12.3	10.7	11.3	10.9	9.1	12.0	11.2	8.2
편차	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2
최대	14.4	14.9	11.7	12.9	11.0	11.7	12.0	9.7	12.7	11.6	8.8
최소	12.9	13.9	10.4	11.8	10.3	11.0	10.4	8.8	11.6	10.9	8.1

-) 장비이상 혹은 통신불량으로 인하여 선량률 자료 없음

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(8월 지방방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

8월	서울북	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	11.8	13.7	12.4	14.0	12.5	10.8	10.0	8.2	12.1	11.3	16.0	12.9
2	11.9	13.8	12.5	14.1	12.5	11.9	9.9	8.2	11.4	11.4	16.1	12.9
3	11.9	14.1	12.6	14.1	12.6	10.9	9.8	8.3	11.6	11.4	16.2	13.1
4	11.9	14.0	12.8	14.0	12.4	11.8	9.8	8.2	11.6	11.8	16.1	12.8
5	11.9	14.1	12.1	13.9	12.5	11.1	9.7	8.1	11.6	11.1	16.2	12.9
6	11.7	14.0	12.1	13.9	12.5	12.1	9.4	8.1	11.4	10.9	16.1	12.9
7	11.7	14.0	12.2	13.9	12.6	11.2	9.2	8.2	-	11.1	16.1	12.9
8	11.8	14.0	12.3	14.0	12.6	10.9	9.3	8.2	11.5	-	16.2	13.0
9	11.8	13.5	12.4	14.1	12.7	11.3	9.8	8.1	11.6	11.0	16.2	12.5
10	11.8	13.7	12.5	14.2	12.9	11.2	9.9	8.1	11.8	11.1	15.6	13.0
11	11.9	13.8	12.5	14.2	12.6	11.7	9.7	8.0	11.8	11.1	15.6	12.5
12	11.9	14.0	12.7	14.3	12.7	11.0	9.8	8.0	12.1	11.3	15.7	12.7
13	11.8	14.0	12.7	14.2	13.1	11.0	9.6	8.0	12.5	11.4	15.6	12.7
14	12.0	14.0	12.6	14.2	12.2	11.1	10.2	8.1	12.3	11.3	15.5	12.7
15	12.2	14.0	12.1	14.4	12.2	10.9	10.1	8.1	11.7	11.4	15.5	12.8
16	12.8	14.9	12.5	14.1	12.2	10.7	9.9	8.1	12.4	11.3	15.6	13.0
17	12.3	14.0	12.0	13.3	12.2	10.6	9.8	8.1	12.4	11.0	15.4	12.6
18	12.5	13.6	12.2	13.6	12.4	10.9	9.9	8.3	12.5	11.4	15.5	12.7
19	12.2	13.3	11.8	13.5	12.2	10.5	10.3	8.2	12.6	11.1	15.3	12.6
20	12.1	13.2	11.8	13.4	12.7	10.5	10.1	7.9	11.6	11.0	15.3	12.3
21	12.1	13.4	11.9	13.4	12.3	10.5	10.0	8.0	11.7	11.0	15.4	12.3
22	12.3	13.4	12.3	13.9	13.3	11.4	11.7	9.6	11.7	11.5	15.5	12.6
23	12.0	13.3	12.2	13.7	12.9	11.1	10.3	7.9	12.2	11.8	15.4	12.6
24	12.0	13.4	11.9	13.4	12.1	10.4	10.0	7.9	11.6	10.9	15.5	12.3
25	12.3	13.7	12.1	13.5	12.2	10.6	10.0	7.9	11.7	11.1	15.7	12.6
26	12.5	13.8	12.0	13.5	12.2	10.6	10.1	8.0	12.0	11.1	15.9	12.6
27	12.3	13.7	11.8	13.3	12.1	10.6	10.1	7.9	11.8	11.0	15.5	12.4
28	12.1	13.4	11.8	13.4	12.2	10.6	10.1	8.0	11.7	11.0	15.4	12.4
29	12.1	13.7	12.0	13.5	12.3	10.8	10.2	8.0	11.7	11.1	15.6	12.6
30	12.3	13.7	12.2	13.7	12.4	10.8	10.3	8.1	11.9	11.2	15.7	12.8
31	12.2	13.8	12.1	13.7	12.4	10.8	10.1	8.0	11.8	11.2	15.6	12.6
평균	12.1	13.8	12.2	13.8	12.5	11.0	10.0	8.1	11.9	11.2	15.7	12.7
편차	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2
최대	12.8	14.9	12.8	14.4	13.3	12.1	11.7	9.6	12.6	11.8	16.2	13.1
최소	11.7	13.2	11.8	13.3	12.1	10.4	9.2	7.9	11.4	10.9	15.3	12.3

-) 장비이상 혹은 통신불량으로 인하여 선량률 자료 없음

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(8월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

8월	서울남	인천	백령도	문산	철원	원주	속초	동해	울릉도	영덕
1	14.2	10.7	7.4	18.9	14.1	13.3	20.2	10.3	11.4	10.8
2	14.3	10.7	7.4	19.0	14.2	13.4	19.4	10.0	10.6	10.5
3	14.3	10.8	7.3	19.1	14.6	13.7	19.6	10.1	10.4	10.5
4	14.3	10.7	7.3	19.1	14.5	13.6	19.9	10.6	10.4	10.5
5	14.1	10.9	7.3	19.2	14.6	13.8	19.7	10.3	10.4	10.6
6	14.0	10.8	7.2	19.1	14.5	13.6	19.5	10.2	10.4	10.6
7	14.1	10.8	7.2	19.1	14.3	13.6	19.6	10.3	10.6	10.8
8	14.2	10.9	7.6	19.3	14.4	13.6	19.9	10.2	10.7	10.8
9	14.2	10.9	7.2	18.9	14.1	13.4	19.8	10.3	10.8	10.9
10	14.0	11.0	7.2	19.3	14.6	13.7	20.1	10.5	10.8	10.9
11	14.1	11.1	7.4	19.6	14.7	13.7	20.1	10.5	10.8	10.9
12	14.1	11.1	7.4	19.7	14.7	13.9	20.3	10.8	10.9	11.0
13	14.1	11.1	7.4	19.4	14.6	13.8	20.5	11.0	11.0	11.1
14	14.2	11.0	7.4	19.2	14.5	13.6	19.9	10.4	11.1	11.2
15	14.2	11.2	7.4	19.5	14.5	13.6	19.4	10.0	10.7	10.7
16	14.8	11.5	7.5	20.4	15.2	13.8	20.0	10.4	10.7	10.8
17	14.3	10.9	7.7	18.3	14.3	14.0	19.6	10.3	11.0	10.7
18	14.5	10.6	7.7	18.2	14.0	13.8	19.4	10.8	10.7	11.0
19	14.4	10.6	7.5	17.9	13.8	13.1	19.5	10.7	10.8	11.0
20	14.2	10.4	7.3	18.2	13.9	13.0	19.1	9.9	10.5	10.4
21	14.3	10.5	7.4	18.6	14.3	13.3	19.2	10.0	10.5	10.4
22	14.4	10.6	7.4	18.6	14.1	13.3	19.2	10.4	10.6	11.2
23	14.2	10.4	7.3	18.5	13.9	13.2	19.3	10.5	11.3	11.4
24	14.2	10.5	7.3	18.6	14.3	13.1	19.2	9.9	10.4	10.4
25	14.5	10.7	7.4	19.0	14.6	13.5	19.5	10.2	10.4	10.5
26	14.6	10.8	7.4	19.0	14.6	13.8	19.8	10.4	10.6	10.5
27	14.3	10.7	7.4	18.9	14.5	13.2	19.5	10.1	10.6	10.4
28	14.3	10.6	7.5	18.7	14.1	13.0	19.4	9.9	10.6	10.4
29	14.3	10.7	7.6	18.8	14.3	13.4	19.6	10.0	10.6	10.5
30	14.4	10.9	7.4	19.0	14.4	13.4	19.5	10.1	10.8	10.6
31	14.4	10.8	7.4	19.0	14.6	13.3	19.7	10.2	10.6	10.8
평균	14.3	10.8	7.4	19.0	14.4	13.5	19.6	10.3	10.7	10.7
편차	0.2	0.2	0.1	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3
최대	14.8	11.5	7.7	20.4	15.2	14.0	20.5	11.0	11.4	11.4
최소	14.0	10.4	7.2	17.9	13.8	13.0	19.1	9.9	10.4	10.4

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(8월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

8월	서산	충주	주풍령	전주	진주	울산	거창	여수	목포	완도	서귀포
1	13.6	14.6	11.1	12.5	11.0	11.6	11.1	9.4	12.5	11.6	8.5
2	13.6	14.6	11.2	12.6	11.3	11.6	11.6	9.4	12.5	11.7	8.5
3	13.8	14.8	11.1	12.8	10.7	11.6	11.4	9.3	12.6	11.6	8.5
4	13.6	14.7	11.3	12.5	10.7	11.3	10.7	9.2	12.5	11.5	8.1
5	13.6	14.6	10.5	12.1	10.8	11.4	10.7	9.3	12.5	11.5	8.1
6	13.6	14.7	10.6	12.1	10.9	11.3	10.7	9.3	12.4	11.5	8.1
7	13.7	14.8	10.8	12.2	11.0	11.5	11.0	9.4	12.6	11.6	8.2
8	13.6	14.8	10.9	12.2	11.0	11.6	11.0	9.4	12.5	11.6	8.2
9	13.5	14.9	11.0	12.3	11.1	11.7	11.1	9.5	12.6	11.6	8.3
10	13.4	15.4	11.1	12.6	11.1	11.7	11.3	9.5	12.8	11.6	8.3
11	13.3	14.8	11.0	12.3	11.0	11.6	10.8	9.5	12.8	11.7	8.3
12	13.4	15.0	11.1	12.3	11.1	11.7	11.0	9.5	12.7	11.7	8.4
13	13.4	15.1	11.3	12.4	11.1	11.7	11.1	9.5	12.7	11.7	8.3
14	13.4	15.1	11.5	12.4	11.0	11.8	11.1	9.5	12.0	11.7	8.4
15	13.6	14.8	10.8	12.3	10.7	11.2	10.8	9.5	12.1	11.7	8.4
16	13.9	15.0	10.9	12.5	10.8	11.2	10.9	9.5	12.0	11.7	8.4
17	13.2	14.2	11.0	12.4	10.8	11.3	10.8	9.2	12.0	11.6	8.3
18	13.3	14.7	11.0	12.3	10.8	11.2	11.0	9.3	12.1	11.3	8.2
19	13.3	14.1	10.9	12.4	10.6	11.3	10.6	9.2	11.9	11.1	8.3
20	13.3	14.2	10.7	12.2	10.5	11.1	10.6	9.1	11.8	11.1	8.2
21	13.3	14.1	10.6	12.4	10.5	11.1	10.6	9.1	11.9	11.2	8.3
22	13.3	14.4	11.2	12.8	12.4	12.1	12.2	10.8	12.9	12.5	9.4
23	13.3	14.4	11.4	12.9	11.4	11.4	11.7	9.9	12.2	11.8	8.1
24	13.3	14.1	10.5	12.2	10.4	11.0	10.5	9.0	11.7	11.0	8.1
25	13.5	14.5	10.6	12.3	10.5	11.1	10.7	9.1	11.8	11.1	8.1
26	13.6	14.6	10.6	12.4	10.5	11.1	10.7	9.2	12.0	11.1	8.2
27	13.3	14.3	10.5	12.1	10.5	11.1	10.5	9.2	11.9	11.2	8.2
28	13.3	14.1	10.5	12.2	10.5	11.1	10.7	9.2	12.0	11.3	8.2
29	13.5	14.3	10.6	12.3	10.6	11.2	10.9	9.2	-	11.5	8.3
30	13.6	14.4	10.9	12.5	10.8	11.4	11.0	9.3	12.3	11.6	8.4
31	13.5	14.4	10.9	12.3	10.9	11.5	11.0	9.3	12.2	11.5	8.4
평균	13.5	14.6	10.9	12.4	10.9	11.4	10.9	9.4	12.3	11.5	8.3
편차	0.2	0.3	0.3	0.2	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2
최대	13.9	15.4	11.5	12.9	12.4	12.1	12.2	10.8	12.9	12.5	9.4
최소	13.2	14.1	10.5	12.1	10.4	11.0	10.5	9.0	11.7	11.0	8.1

-) 장비이상 혹은 통신불량으로 인하여 선량률 자료 없음

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(9월 지방방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

9월	서울북	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	12.1	13.7	12.2	13.7	12.4	10.9	10.2	8.0	11.8	11.2	15.7	12.6
2	12.1	13.9	12.1	13.7	12.4	10.9	10.1	8.0	11.8	11.3	15.7	12.7
3	12.2	14.0	12.3	13.8	12.5	11.0	10.4	8.0	11.9	11.4	15.8	12.8
4	12.2	14.2	12.4	13.9	12.6	10.9	10.4	8.0	12.1	11.4	16.0	13.0
5	12.3	14.2	12.2	13.9	12.6	10.9	10.4	8.1	12.1	11.4	16.1	12.9
6	12.2	13.8	12.1	13.9	12.6	10.7	10.6	8.1	12.1	11.1	15.7	12.7
7	12.4	13.6	12.2	14.0	12.6	10.9	10.8	8.4	12.2	11.2	15.7	12.7
8	12.2	13.4	12.1	13.7	12.5	10.6	10.1	8.1	11.9	11.0	15.4	12.5
9	12.1	13.6	12.3	13.8	12.6	10.7	10.4	8.2	11.7	11.1	15.5	12.6
10	12.1	13.4	12.3	13.8	12.6	10.7	10.4	8.0	11.6	11.1	15.5	12.6
11	12.3	13.5	12.1	13.8	12.6	10.6	10.3	8.4	12.2	11.1	15.4	12.4
12	12.1	13.3	11.7	13.2	11.9	10.4	10.0	7.7	11.7	10.8	15.2	12.2
13	12.0	13.1	11.6	13.3	11.9	10.4	9.8	7.8	11.6	10.9	15.1	12.4
14	12.1	13.2	11.8	13.3	12.1	10.4	10.0	7.9	11.5	10.9	15.3	12.2
15	12.0	13.2	11.8	13.3	12.1	10.5	10.1	7.8	11.6	10.8	15.3	12.2
16	12.0	13.3	11.8	13.3	12.0	10.5	10.0	8.0	11.7	11.0	15.3	12.4
17	11.9	13.2	11.8	13.2	12.0	10.4	9.8	8.1	11.6	11.0	15.1	12.3
18	11.9	13.1	11.7	13.2	11.9	10.5	10.1	8.2	11.8	11.0	15.0	12.2
19	12.0	13.2	11.8	13.4	12.1	10.5	10.0	7.8	11.6	10.9	15.2	12.2
20	12.6	13.9	12.8	14.2	12.6	11.2	10.5	8.1	12.2	12.0	15.9	13.0
21	12.2	13.2	11.8	13.4	12.0	10.5	10.3	8.0	11.8	11.0	15.2	12.2
22	12.0	13.2	12.0	13.5	12.1	10.5	10.2	7.9	11.6	11.0	15.3	12.3
23	12.1	13.3	11.9	13.5	12.2	10.5	10.2	7.9	11.6	11.0	15.4	12.3
24	12.1	13.3	12.0	13.5	12.2	10.6	10.2	7.8	11.6	11.0	15.4	12.4
25	12.1	13.3	11.9	13.5	12.2	10.5	10.2	7.9	11.6	11.0	15.5	12.4
26	12.1	13.4	12.1	13.7	12.3	10.6	10.2	7.8	11.6	11.1	15.5	12.5
27	12.2	13.6	12.0	13.6	12.3	10.6	10.3	7.9	11.8	11.1	15.5	12.5
28	12.3	13.7	12.2	13.7	12.3	10.7	10.4	8.0	11.8	11.2	15.7	12.7
29	12.1	13.4	12.0	13.6	12.3	10.6	10.4	7.9	11.7	11.1	15.5	12.5
30	12.2	13.6	12.3	13.8	12.3	10.7	10.2	7.8	11.7	11.3	15.6	12.6
평균	12.1	13.5	12.0	13.6	12.3	10.6	10.2	8.0	11.8	11.1	15.5	12.5
편차	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2
최대	12.6	14.2	12.8	14.2	12.6	11.2	10.8	8.4	12.2	12.0	16.1	13.0
최소	11.9	13.1	11.6	13.2	11.9	10.4	9.8	7.7	11.5	10.8	15.0	12.2

12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(9월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

9월	서울남	인천	백령도	문산	철원	원주	속초	동해	울릉도	영덕
1	14.4	10.8	7.5	19.0	14.5	13.2	19.8	10.2	10.6	10.8
2	14.5	10.9	7.4	19.1	14.6	13.5	19.9	10.3	10.7	10.9
3	14.6	10.9	7.4	19.2	14.8	13.7	20.0	10.4	10.7	10.9
4	14.6	11.0	7.4	19.4	15.1	13.8	20.2	10.6	10.7	10.9
5	14.8	11.2	7.5	19.5	15.1	14.0	20.2	10.4	10.8	10.9
6	14.6	11.0	7.5	19.3	14.8	13.8	19.8	10.3	11.3	10.7
7	14.8	11.5	7.6	18.6	14.4	13.2	19.6	10.4	11.6	11.0
8	14.3	10.5	7.5	18.1	14.1	13.0	19.2	10.1	10.9	10.4
9	14.3	10.4	7.4	18.4	14.3	13.3	19.3	10.2	10.5	10.5
10	14.4	10.4	7.4	18.4	14.2	13.3	19.2	9.9	10.5	10.4
11	14.7	10.7	7.5	18.4	14.1	13.1	19.3	10.7	10.7	10.7
12	14.2	10.3	7.6	17.6	13.7	12.8	19.0	10.0	10.4	10.4
13	14.0	10.2	7.3	17.9	13.6	13.1	19.0	9.9	10.3	10.3
14	14.2	10.3	7.3	18.2	13.8	13.0	19.0	9.8	10.4	10.3
15	14.0	10.2	7.3	18.1	13.7	12.9	19.2	9.9	10.4	10.3
16	14.2	10.3	7.1	17.7	13.8	13.0	19.0	10.0	10.4	10.4
17	14.0	10.1	7.1	18.0	13.8	13.1	19.1	10.0	10.4	10.4
18	14.0	10.1	7.2	17.7	13.6	12.8	19.2	10.1	10.5	10.4
19	14.2	10.2	7.2	18.0	13.8	12.9	19.1	9.9	10.4	10.4
20	14.9	11.0	7.5	18.8	14.7	13.8	19.6	10.8	11.1	11.2
21	14.4	10.2	7.3	18.0	13.7	13.0	19.0	10.2	10.8	10.4
22	14.5	10.3	7.3	18.2	13.9	13.0	19.1	9.8	10.4	10.4
23	14.3	10.3	7.3	18.5	14.1	13.2	19.1	9.9	10.5	10.4
24	14.3	10.4	7.3	18.5	14.1	13.2	19.2	9.9	10.5	10.4
25	14.4	10.4	7.3	18.6	14.3	13.2	19.2	9.9	10.4	10.4
26	14.4	10.4	7.4	18.6	14.2	13.2	19.3	9.9	10.5	10.4
27	14.4	10.5	7.4	18.7	14.5	13.3	19.5	10.1	10.6	10.5
28	14.6	10.7	7.4	18.9	14.6	13.5	19.5	10.1	10.6	10.4
29	14.4	10.5	7.4	18.7	14.2	13.3	19.4	9.9	10.7	10.4
30	14.5	10.6	7.4	18.9	14.7	13.5	19.5	10.0	10.6	10.5
평균	14.4	10.6	7.4	18.5	14.2	13.3	19.4	10.1	10.6	10.5
편차	0.2	0.3	0.1	0.5	0.4	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3
최대	14.9	11.5	7.6	19.5	15.1	14.0	20.2	10.8	11.6	11.2
최소	14.0	10.1	7.1	17.6	13.6	12.8	19.0	9.8	10.3	10.3

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(9월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

9월	서산	충주	추풍령	전주	진주	울산	거창	여수	목포	완도	서귀포
1	13.5	14.4	10.9	12.3	11.0	11.5	11.0	9.3	12.2	11.4	8.4
2	13.6	14.5	10.8	12.3	10.9	11.5	11.0	9.3	12.2	11.4	8.4
3	13.7	14.6	10.8	12.4	11.0	11.6	11.1	9.4	12.2	11.5	8.4
4	13.8	14.9	10.9	12.6	11.0	11.6	11.2	9.4	12.2	11.6	8.4
5	13.8	14.9	10.9	12.6	10.9	11.5	11.2	9.4	12.2	11.6	8.4
6	13.5	14.8	10.6	12.4	10.9	11.5	11.0	9.4	12.3	11.6	8.5
7	13.7	14.3	11.0	12.7	10.9	11.7	11.1	9.5	12.5	11.6	8.6
8	13.2	14.2	10.6	12.3	10.6	11.1	11.1	9.4	12.4	11.5	8.5
9	13.4	14.3	10.7	12.3	10.9	11.1	11.2	9.5	12.5	11.7	8.8
10	13.3	14.3	10.7	12.4	10.8	11.3	11.2	9.4	12.6	11.6	8.3
11	13.6	14.1	10.8	12.3	10.8	11.3	11.1	9.5	12.3	11.7	8.2
12	13.0	13.9	10.4	12.0	10.3	11.0	10.4	8.9	11.6	10.8	8.0
13	13.0	14.1	10.5	12.1	10.4	11.0	10.4	8.9	11.6	10.8	8.0
14	13.2	14.0	10.4	12.1	10.5	11.1	10.5	9.0	11.7	11.0	8.0
15	13.1	14.0	10.4	12.0	10.5	11.1	10.5	9.0	11.7	11.0	8.0
16	13.2	14.1	10.5	12.0	10.4	11.0	10.5	8.9	11.6	10.8	8.0
17	13.1	14.1	10.5	12.0	10.4	11.0	10.6	8.9	11.6	10.8	8.0
18	13.0	13.9	10.5	12.0	10.4	11.0	10.5	8.9	11.6	10.8	8.1
19	13.2	14.0	10.5	12.1	10.5	11.0	10.5	9.0	11.7	11.0	8.1
20	14.1	15.1	11.4	12.9	11.2	11.5	11.6	9.4	12.4	11.4	8.2
21	13.1	14.0	10.5	12.1	10.5	11.2	10.5	9.1	11.7	11.0	8.2
22	13.2	14.1	10.5	12.2	10.5	11.1	10.6	9.1	11.7	11.1	8.1
23	13.2	14.2	10.5	12.2	10.5	11.0	10.6	9.1	11.9	11.1	8.1
24	13.2	14.3	10.5	12.2	10.5	11.1	10.6	9.0	11.9	11.1	8.1
25	13.3	14.3	10.5	12.2	10.5	11.0	10.6	9.0	11.9	11.1	8.1
26	13.3	14.3	10.6	12.3	10.5	11.1	10.7	9.1	12.1	11.1	8.1
27	13.3	14.4	10.6	12.2	10.6	11.2	10.7	9.1	12.0	11.3	8.2
28	13.5	14.6	10.7	12.3	10.6	11.1	10.8	9.2	12.1	11.3	8.2
29	13.4	14.3	10.6	12.2	10.5	11.1	10.6	9.1	12.0	11.2	8.2
30	13.5	14.5	10.7	12.3	10.7	11.0	10.8	9.1	12.0	11.3	8.1
평균	13.4	14.3	10.7	12.3	10.7	11.2	10.8	9.2	12.0	11.2	8.2
편차	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2
최대	14.1	15.1	11.4	12.9	11.2	11.7	11.6	9.5	12.6	11.7	8.8
최소	13.0	13.9	10.4	12.0	10.3	11.0	10.4	8.9	11.6	10.8	8.0

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(10월 지방방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

10월	서울북	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	12.2	13.7	12.3	13.8	12.4	10.7	10.2	8.2	11.8	11.3	15.6	12.6
2	12.1	13.7	12.2	13.7	12.3	10.8	10.4	7.9	11.8	11.3	15.5	12.6
3	12.2	13.9	12.5	13.9	12.4	10.8	10.5	7.9	11.8	11.5	15.6	12.7
4	12.3	13.8	12.5	14.0	12.5	10.8	10.4	8.0	11.7	11.4	15.7	12.8
5	12.3	13.9	12.5	14.0	12.5	10.9	10.5	8.0	11.8	11.5	15.7	12.8
6	12.3	13.9	12.6	14.0	12.6	11.0	10.5	8.0	11.9	11.5	15.8	12.8
7	12.3	14.0	12.7	14.1	12.6	11.0	10.5	8.0	12.0	11.6	15.8	12.9
8	12.4	13.9	12.6	14.1	12.7	11.0	10.5	8.1	12.0	11.6	15.9	13.0
9	12.2	13.8	12.5	14.0	12.6	10.9	10.5	8.1	11.8	11.5	15.6	12.8
10	12.2	13.9	12.5	14.1	12.6	10.7	10.5	8.0	11.9	11.5	15.7	12.9
11	12.3	14.1	12.7	14.1	12.7	10.9	10.6	8.1	12.0	11.6	15.8	12.9
12	12.3	13.9	12.4	14.1	12.7	10.8	10.6	8.1	12.0	11.6	15.7	12.8
13	12.2	14.0	12.7	14.2	12.6	10.8	10.7	8.0	12.0	11.5	15.8	12.8
14	12.2	13.9	12.5	14.1	12.5	10.9	10.7	8.0	12.2	11.6	15.7	12.8
15	12.2	14.1	12.7	14.1	12.6	10.9	10.7	8.0	12.0	11.6	15.7	12.8
16	12.2	13.9	12.6	14.1	12.6	10.8	10.7	8.1	11.9	11.5	15.8	12.9
17	12.1	13.8	12.3	14.0	12.5	10.7	10.5	8.0	11.8	11.4	15.7	12.7
18	12.1	13.9	12.3	14.0	12.7	10.9	10.5	8.0	11.9	11.5	15.7	12.8
19	12.3	14.1	12.6	14.1	12.6	10.9	10.8	8.6	12.0	11.6	15.8	13.0
20	12.3	14.1	12.6	14.2	12.7	10.9	10.9	8.3	12.0	11.5	15.9	13.0
21	12.3	14.2	12.8	14.2	12.7	11.0	10.6	8.0	12.1	11.7	15.9	13.0
22	12.2	14.0	12.6	14.1	12.6	10.9	10.5	8.0	12.1	11.5	15.8	12.9
23	12.2	14.2	12.9	14.3	12.7	11.0	10.5	8.0	12.0	11.6	15.8	13.0
24	12.2	14.2	12.8	14.2	12.7	11.0	10.5	8.0	12.1	11.6	15.8	12.9
25	12.2	14.1	12.9	14.2	12.7	11.1	10.6	8.2	12.0	11.7	15.8	13.0
26	12.2	14.2	12.6	14.2	12.7	11.0	10.6	8.1	12.7	11.8	15.9	12.9
27	12.3	14.3	13.0	14.5	12.7	11.0	10.6	8.0	11.7	11.6	16.0	13.1
28	12.3	14.4	13.0	14.4	12.8	11.1	10.6	7.9	11.8	11.7	15.9	13.1
29	12.3	14.3	12.9	14.3	12.7	11.1	10.6	7.9	11.7	11.7	15.9	13.0
30	12.3	14.3	12.9	14.3	12.8	11.1	10.6	8.0	11.8	11.7	16.0	13.1
31	12.4	14.4	13.1	14.4	12.8	11.1	10.6	8.0	11.8	11.7	16.1	13.2
평균	12.2	14.0	12.6	14.1	12.6	10.9	10.6	8.0	11.9	11.6	15.8	12.9
편차	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
최대	12.4	14.4	13.1	14.5	12.8	11.1	10.9	8.6	12.7	11.8	16.1	13.2
최소	12.1	13.7	12.2	13.7	12.3	10.7	10.2	7.9	11.7	11.3	15.5	12.6

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(10월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

10월	서울남	인천	백령도	문산	철원	원주	속초	동해	울릉도	영덕
1	14.6	10.6	7.4	18.9	14.6	13.5	19.8	10.2	10.6	10.5
2	14.7	10.5	7.4	18.7	14.3	13.3	19.8	10.2	11.8	10.7
3	14.8	10.7	7.5	18.9	14.6	13.7	19.8	10.2	10.9	10.6
4	14.9	10.9	7.5	19.0	14.7	13.7	19.8	10.2	10.6	10.6
5	14.8	10.9	7.4	19.0	14.8	13.8	19.9	10.3	10.6	10.6
6	14.8	10.9	7.4	19.1	14.8	13.8	20.0	10.4	10.7	10.6
7	14.8	10.9	7.4	19.1	14.9	14.0	20.1	10.5	10.7	10.7
8	14.8	11.0	7.5	19.3	14.9	14.0	20.1	10.5	10.6	10.7
9	14.7	10.9	7.5	19.0	14.6	13.6	20.0	10.1	10.7	10.7
10	14.8	11.0	7.5	19.1	14.7	13.8	20.0	10.1	10.8	10.5
11	14.8	11.0	7.5	19.2	15.0	13.9	20.1	10.4	10.7	10.6
12	14.8	11.0	7.5	18.9	14.5	13.7	20.0	10.3	10.8	10.7
13	15.0	10.8	7.5	19.0	14.6	13.8	20.1	10.3	10.9	10.7
14	15.0	10.9	7.5	19.0	14.4	13.6	20.2	10.5	11.1	10.8
15	14.9	10.9	7.5	19.1	14.7	14.0	20.1	10.4	10.9	10.8
16	14.9	10.9	7.5	19.1	14.5	13.9	20.1	10.2	10.8	10.7
17	14.8	10.9	7.5	19.0	14.3	13.6	20.0	10.1	10.8	10.5
18	14.9	10.9	7.5	19.1	14.6	13.7	20.2	10.3	10.8	10.7
19	15.0	11.1	7.5	19.2	15.0	14.0	20.2	10.4	10.9	10.7
20	15.0	11.1	7.6	19.3	14.7	14.0	20.3	10.4	11.0	10.8
21	15.0	11.1	7.6	19.3	14.9	14.0	20.3	10.5	11.1	10.9
22	15.0	11.1	7.5	19.1	14.6	13.7	20.2	10.4	11.1	10.9
23	15.1	11.1	7.5	19.3	14.9	14.0	20.2	10.3	11.0	10.8
24	15.1	11.1	7.6	19.4	14.9	13.9	20.3	10.4	10.9	10.8
25	15.0	11.0	7.6	19.3	14.9	14.0	20.2	10.4	11.0	10.8
26	15.1	11.1	7.6	19.3	14.8	14.1	20.2	11.0	11.5	10.9
27	15.3	11.1	7.6	19.4	15.0	14.1	19.6	10.1	10.9	10.9
28	15.2	11.1	7.6	19.5	15.1	14.2	19.8	10.2	10.8	10.8
29	15.2	11.1	7.5	19.5	15.1	14.1	19.7	10.1	10.7	10.8
30	15.1	11.1	7.5	19.5	15.2	14.1	19.9	10.3	10.8	10.8
31	15.2	11.2	7.7	19.6	15.3	14.2	19.8	10.2	10.9	10.9
평균	14.9	11.0	7.5	19.2	14.8	13.9	20.0	10.3	10.9	10.7
편차	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
최대	15.3	11.2	7.7	19.6	15.3	14.2	20.3	11.0	11.8	10.9
최소	14.6	10.5	7.4	18.7	14.3	13.3	19.6	10.1	10.6	10.5

12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(10월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

10월	서산	충주	추풍령	전주	진주	울산	거창	여수	목포	완도	서귀포
1	13.4	14.6	11.0	12.5	10.8	11.1	10.9	9.2	12.1	11.3	8.2
2	13.3	14.4	10.8	12.1	10.7	11.2	10.8	9.2	12.1	11.3	8.2
3	13.5	14.7	10.9	12.3	10.8	11.2	11.0	9.3	12.1	11.4	8.3
4	13.6	14.8	11.0	12.4	10.8	11.1	11.0	9.3	12.1	11.5	8.3
5	13.6	14.8	11.0	12.4	10.8	11.1	11.0	9.3	12.3	11.5	8.3
6	13.6	14.9	11.1	12.4	11.0	11.2	11.1	9.3	12.3	11.6	8.3
7	13.6	15.0	11.2	12.5	11.0	11.3	11.2	9.4	12.4	11.7	8.3
8	13.7	15.1	11.2	12.6	11.0	11.3	11.2	9.4	12.5	11.7	8.5
9	13.6	14.7	11.1	12.4	10.9	11.2	11.0	9.3	12.4	11.6	8.4
10	13.7	14.8	11.1	12.5	10.8	11.3	11.0	9.3	12.4	11.4	8.4
11	13.7	15.0	11.2	12.5	11.0	11.4	11.2	9.4	12.4	11.5	8.4
12	13.6	14.8	11.1	12.4	10.9	11.5	11.1	9.4	12.4	11.4	8.5
13	13.7	14.9	11.1	12.4	10.9	11.4	11.1	9.4	12.3	11.4	8.4
14	13.6	14.7	11.1	12.3	10.9	11.5	11.0	9.4	12.3	11.4	8.4
15	13.7	14.9	11.1	12.4	11.0	11.5	11.2	9.4	12.2	11.4	8.4
16	13.7	14.9	11.1	12.5	11.0	11.5	11.1	9.4	12.3	11.5	8.5
17	13.5	14.7	11.0	12.2	10.7	11.3	10.9	9.2	12.3	11.3	8.4
18	13.5	14.8	11.0	12.5	10.8	11.4	11.3	9.3	12.4	11.4	8.4
19	13.7	15.1	11.2	12.5	11.0	11.5	11.1	9.4	12.3	11.6	8.5
20	13.8	14.9	11.1	12.5	10.9	11.5	11.1	9.4	12.4	11.6	8.5
21	13.8	15.1	11.3	12.5	11.1	11.5	11.2	9.5	12.5	11.6	8.5
22	13.7	14.9	11.1	12.3	11.0	11.5	11.1	9.4	12.3	11.5	8.4
23	13.7	15.1	11.2	12.5	11.0	11.4	11.2	9.4	12.3	11.5	8.4
24	13.8	15.1	11.1	12.5	11.0	11.4	11.3	9.3	12.4	11.5	8.4
25	13.7	15.1	11.2	12.5	11.1	11.5	11.3	9.4	12.3	11.6	8.7
26	13.7	15.1	11.3	12.5	11.0	11.6	11.1	9.5	12.3	11.5	8.4
27	13.8	15.2	11.2	12.6	11.0	11.5	11.3	9.4	12.4	11.5	8.2
28	13.8	15.2	11.2	12.6	11.1	11.5	11.3	9.4	12.4	11.5	8.1
29	13.7	15.2	11.2	12.5	11.1	11.5	11.3	9.4	12.4	11.5	8.2
30	13.8	15.3	11.3	12.6	11.1	11.5	11.4	9.4	12.5	11.5	8.2
31	13.9	15.4	11.3	12.7	11.2	11.6	11.4	9.5	12.6	11.6	8.3
평균	13.7	14.9	11.1	12.5	10.9	11.4	11.1	9.4	12.3	11.5	8.4
편차	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
최대	13.9	15.4	11.3	12.7	11.2	11.6	11.4	9.5	12.6	11.7	8.7
최소	13.3	14.4	10.8	12.1	10.7	11.1	10.8	9.2	12.1	11.3	8.1

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(11월 지방방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

11월	서울북	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	12.7	14.4	13.6	14.8	13.0	11.1	10.7	8.4	11.8	11.8	16.5	13.4
2	12.5	14.2	12.5	14.3	12.6	11.1	10.8	8.1	12.0	11.8	15.9	13.1
3	12.6	13.8	12.6	13.9	12.7	11.0	10.7	8.1	12.0	11.7	15.7	13.0
4	12.4	13.9	12.6	13.7	12.6	11.0	10.7	8.1	11.8	11.8	15.6	12.8
5	12.7	14.4	12.9	13.9	12.6	11.2	10.8	8.1	12.0	11.9	15.9	13.1
6	12.3	13.8	12.4	13.7	12.5	11.0	10.7	8.1	11.8	11.7	15.4	12.7
7	12.3	14.2	12.9	14.0	12.6	11.1	10.6	8.0	11.9	11.8	15.6	13.0
8	12.3	14.1	12.8	13.8	12.6	11.1	10.6	8.0	11.8	11.8	15.5	12.9
9	12.2	14.1	12.8	13.8	12.6	11.1	10.7	8.1	11.8	11.8	15.6	12.9
10	12.4	14.2	12.6	14.0	12.7	11.1	10.7	8.1	12.0	11.9	15.8	12.8
11	12.2	13.9	12.3	13.6	12.2	10.5	10.4	7.9	12.0	11.3	15.4	12.7
12	12.0	13.4	12.3	13.6	12.2	10.6	10.5	7.9	11.7	11.2	15.2	12.4
13	12.3	14.0	12.9	14.1	12.7	11.0	10.7	8.5	11.8	11.5	15.4	12.9
14	12.2	14.1	12.8	14.0	12.6	10.8	10.8	8.2	11.9	11.5	15.5	12.9
15	12.1	13.6	12.6	13.8	12.3	10.8	10.6	7.9	11.8	11.4	15.5	12.7
16	12.1	13.7	12.7	13.8	12.3	10.8	10.6	7.9	11.8	11.4	15.5	12.8
17	12.2	13.8	12.9	13.8	12.4	10.9	10.6	7.9	11.8	11.4	15.5	12.8
18	12.3	13.9	12.9	13.9	12.5	11.0	10.6	8.0	11.8	11.6	15.6	12.9
19	12.3	14.1	12.9	13.9	12.5	11.0	10.7	8.0	11.9	11.6	15.6	13.0
20	12.3	14.0	12.8	13.9	12.5	11.0	10.7	8.0	12.0	11.7	15.6	12.9
21	12.4	14.1	12.9	14.1	12.4	11.0	10.7	8.0	12.0	11.5	15.7	12.9
22	12.3	14.2	13.1	14.1	12.5	11.1	10.7	8.0	11.9	11.7	15.6	13.0
23	12.3	14.2	13.0	14.1	12.5	11.0	10.7	8.0	11.8	11.7	15.6	12.9
24	12.3	14.2	13.1	14.1	12.5	11.1	10.7	7.9	11.8	11.7	15.6	13.1
25	12.4	14.2	13.2	14.1	12.5	11.1	10.6	8.0	11.9	11.6	15.7	13.2
26	13.0	14.6	13.4	14.5	12.7	11.0	10.7	8.8	12.4	11.7	16.2	13.6
27	12.1	13.5	12.3	13.7	12.3	10.8	10.7	7.9	11.8	11.3	15.3	12.4
28	12.2	13.8	12.7	13.8	12.4	10.9	10.7	7.9	11.9	11.4	15.4	12.6
29	12.4	14.0	12.6	13.9	12.4	11.1	10.8	8.0	12.0	11.6	15.6	12.6
30	12.4	14.0	12.9	14.0	12.4	11.0	10.8	8.0	12.0	11.6	15.6	12.7
평균	12.3	14.0	12.8	14.0	12.5	11.0	10.7	8.1	11.9	11.6	15.6	12.9
편차	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2
최대	13.0	14.6	13.6	14.8	13.0	11.2	10.8	8.8	12.4	11.9	16.5	13.6
최소	12.0	13.4	12.3	13.6	12.2	10.5	10.4	7.9	11.7	11.2	15.2	12.4

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(11월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

11월	서울남	인천	백령도	문산	철원	원주	속초	동해	울릉도	영덕
1	15.6	11.7	7.9	20.0	15.3	14.3	19.9	10.1	10.9	10.9
2	15.1	10.8	7.7	18.4	14.7	14.0	19.7	10.4	11.2	11.0
3	15.0	10.6	7.6	18.5	14.5	13.7	19.9	10.3	11.0	11.0
4	14.8	10.5	7.5	18.6	14.8	13.6	19.4	10.3	10.9	11.0
5	15.3	11.0	7.7	19.2	15.3	14.2	19.5	10.4	10.8	11.0
6	14.8	10.4	7.4	18.2	14.3	13.4	19.4	10.2	10.9	10.9
7	15.0	10.5	7.5	18.6	14.8	13.8	19.5	10.4	10.8	10.9
8	14.8	10.4	7.3	18.6	14.7	13.8	19.6	10.4	10.7	10.9
9	14.7	10.4	7.3	18.6	14.7	13.8	19.6	10.3	10.8	10.9
10	15.0	10.6	8.0	18.7	14.8	13.5	19.7	10.4	10.8	11.2
11	14.7	10.4	7.4	18.2	14.3	13.5	19.9	10.3	11.0	10.5
12	14.8	10.4	7.3	18.1	13.8	13.1	19.0	10.2	11.2	10.5
13	15.1	10.4	7.3	18.5	14.4	13.7	19.2	10.4	10.7	10.6
14	15.0	10.5	7.3	18.7	14.6	13.8	19.3	10.4	10.8	10.6
15	15.0	10.5	7.5	18.4	14.0	13.3	19.3	10.3	11.0	10.6
16	15.0	10.5	7.4	18.6	14.2	13.5	19.4	10.3	10.9	10.5
17	14.9	10.5	7.4	18.6	14.2	13.6	19.4	10.3	10.8	10.5
18	15.0	10.5	7.4	18.7	14.6	13.8	19.4	10.4	10.7	10.6
19	15.0	10.5	7.4	18.8	14.7	13.8	19.5	10.4	10.9	10.7
20	15.1	10.6	7.6	18.8	14.5	13.8	19.6	10.4	11.0	10.7
21	15.2	10.6	7.6	18.8	14.7	13.6	19.7	10.4	11.7	10.8
22	15.1	10.5	7.4	18.9	14.8	13.9	19.7	10.5	10.8	10.8
23	15.0	10.4	7.4	18.8	14.7	13.9	19.6	10.3	10.8	10.7
24	15.0	10.5	7.4	18.8	14.7	13.9	19.6	10.5	10.7	10.6
25	15.1	10.6	7.5	18.9	15.0	14.0	19.7	10.5	10.8	10.6
26	15.8	11.5	7.7	19.5	15.6	14.3	20.1	10.6	11.0	10.8
27	14.9	10.4	7.4	18.1	13.8	13.1	19.5	10.3	10.9	10.6
28	14.9	10.5	7.5	18.5	14.3	13.3	19.6	10.4	10.9	10.6
29	15.2	10.5	7.6	18.8	14.7	13.6	19.7	10.5	12.7	10.8
30	15.2	10.5	7.6	18.7	14.6	13.7	19.8	10.5	11.0	10.8
평균	15.0	10.6	7.5	18.7	14.6	13.7	19.6	10.4	11.0	10.8
편차	0.2	0.3	0.2	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1	0.4	0.2
최대	15.8	11.7	8.0	20.0	15.6	14.3	20.1	10.6	12.7	11.2
최소	14.7	10.4	7.3	18.1	13.8	13.1	19.0	10.1	10.7	10.5

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(11월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

11월	서산	충주	주풍령	전주	진주	울산	거창	여수	목포	완도	서귀포
1	14.1	15.5	11.6	13.0	11.5	11.6	11.7	10.0	12.9	12.3	8.8
2	13.8	15.2	11.5	12.7	11.1	11.7	11.3	9.4	12.3	11.2	8.3
3	13.7	15.1	11.3	12.5	11.0	11.7	11.1	9.3	12.3	11.2	8.2
4	13.6	14.7	11.0	12.3	11.2	11.6	11.1	9.4	12.3	11.3	8.3
5	13.7	15.2	11.1	12.3	11.2	11.7	11.2	9.3	12.3	11.3	8.2
6	13.3	14.6	11.0	12.2	11.1	11.6	11.0	9.3	12.3	11.2	8.4
7	13.5	15.1	11.0	12.4	11.0	11.6	11.1	9.3	12.2	11.2	8.1
8	13.4	15.0	11.0	12.2	11.1	11.6	11.1	9.2	12.2	11.2	8.1
9	13.4	15.0	11.0	12.3	11.0	11.6	11.2	9.2	12.2	11.3	8.4
10	13.7	14.6	11.1	12.4	11.3	11.9	11.4	9.5	12.3	11.4	8.2
11	13.3	14.7	10.7	12.2	10.5	11.3	10.6	9.1	11.9	11.0	8.1
12	13.2	14.3	10.6	11.9	10.5	11.1	10.5	9.1	11.8	11.0	8.1
13	13.4	15.1	11.0	12.5	10.9	11.3	11.1	9.4	12.2	11.3	8.5
14	13.4	15.1	11.1	12.4	10.8	11.4	10.9	9.3	12.1	11.3	8.5
15	13.4	14.6	10.9	12.2	10.7	11.1	10.7	9.2	11.9	11.1	8.2
16	13.4	14.8	10.9	12.2	10.7	11.1	10.7	9.1	12.0	11.1	8.1
17	13.4	14.8	11.0	12.2	10.9	11.2	10.9	9.2	12.1	11.2	8.2
18	13.6	15.1	11.0	12.2	10.9	11.2	11.0	9.2	12.1	11.2	8.2
19	13.4	15.2	11.0	12.3	10.9	11.3	11.0	9.3	12.1	11.1	8.2
20	13.5	14.9	11.1	12.2	10.8	11.3	11.0	9.2	12.2	11.2	8.2
21	13.5	14.9	11.1	12.3	10.8	11.3	10.9	9.3	12.2	11.3	8.2
22	13.4	15.1	11.1	12.4	11.0	11.3	11.1	9.4	12.2	11.2	8.2
23	13.4	15.1	11.1	12.3	11.0	11.3	11.1	9.3	12.1	11.1	8.2
24	13.4	15.4	11.1	12.5	11.0	11.3	11.1	9.3	12.2	11.3	8.1
25	13.6	15.4	11.1	12.6	11.0	11.3	11.1	9.3	12.2	11.3	8.2
26	14.3	15.5	11.6	12.7	10.9	11.4	11.1	9.3	12.3	11.3	8.2
27	13.2	14.2	10.6	12.0	10.7	11.2	10.6	9.2	11.8	11.0	8.2
28	13.4	14.4	10.8	12.2	10.9	11.3	10.8	9.2	12.0	11.1	8.2
29	13.5	14.7	10.9	12.2	10.9	11.4	10.9	9.3	12.0	11.1	8.3
30	13.5	14.7	10.9	12.3	10.9	11.4	10.9	9.3	12.1	11.1	8.3
평균	13.5	14.9	11.0	12.3	10.9	11.4	11.0	9.3	12.2	11.2	8.2
편차	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
최대	14.3	15.5	11.6	13.0	11.5	11.9	11.7	10.0	12.9	12.3	8.8
최소	13.2	14.2	10.6	11.9	10.5	11.1	10.5	9.1	11.8	11.0	8.1

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(12월 지방방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

12월	서울북	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉	안동	수원	청주
1	12.3	14.0	12.8	14.0	12.4	11.0	10.7	8.0	11.8	11.6	15.6	12.8
2	12.4	14.0	12.7	14.0	12.4	11.0	10.6	7.9	11.8	11.5	15.6	12.7
3	12.3	14.2	12.7	13.9	12.4	10.9	10.6	7.9	11.8	11.5	15.5	12.6
4	12.7	14.7	13.4	14.3	12.8	11.3	11.0	8.8	12.4	12.0	16.0	13.5
5	12.4	13.8	12.4	13.8	12.4	10.9	10.7	8.1	12.1	11.5	15.5	12.6
6	12.4	14.0	12.5	13.9	12.2	10.8	10.6	7.9	11.9	11.3	15.4	12.4
7	12.3	13.6	12.5	13.9	12.3	10.8	10.6	8.0	11.8	11.3	15.3	12.4
8	12.3	13.8	12.7	13.9	12.4	11.0	10.6	8.0	11.8	11.5	15.4	12.6
9	12.2	13.8	12.6	13.9	12.5	11.1	10.6	8.0	11.9	11.5	15.4	12.6
10	12.2	13.6	12.4	13.8	12.4	11.0	10.6	8.0	11.8	11.4	15.4	12.5
11	12.3	13.9	12.7	14.0	12.4	10.9	10.6	8.0	11.8	11.4	15.5	12.7
12	12.4	14.0	12.7	14.0	12.4	11.0	10.6	8.0	12.0	11.5	15.6	12.7
13	12.3	14.0	12.6	14.0	12.4	10.9	10.6	8.0	11.9	11.4	15.6	12.5
14	12.4	14.3	13.0	14.1	12.5	11.2	10.7	8.0	12.0	11.6	15.7	12.8
15	12.6	14.4	13.0	14.0	12.5	11.2	10.6	8.0	12.0	11.7	15.8	13.1
16	12.3	13.7	12.3	13.9	12.4	10.9	10.6	8.0	11.9	11.4	15.6	12.4
17	12.4	14.0	12.9	14.1	12.5	11.2	10.7	8.1	12.0	11.6	15.6	12.7
18	12.4	13.9	12.5	14.1	12.4	11.1	10.7	8.1	12.0	11.6	15.6	12.6
19	12.4	14.0	12.8	14.4	12.5	11.3	10.7	8.3	12.1	11.7	15.7	12.9
20	12.5	13.8	12.7	14.2	12.4	11.1	10.8	8.7	12.0	11.4	15.7	12.6
21	12.5	14.2	12.7	14.2	12.5	11.1	10.8	8.1	12.1	11.5	15.7	12.6
22	12.6	14.2	12.7	14.2	12.4	11.2	10.9	8.1	12.0	11.6	15.8	12.6
23	12.6	14.1	12.8	14.2	12.4	11.2	10.8	8.0	12.1	11.6	15.7	12.5
24	12.6	14.0	13.0	14.4	12.5	11.2	10.7	8.1	11.9	11.6	15.7	12.8
25	12.4	13.9	12.5	14.1	12.4	11.1	10.8	8.0	12.1	11.4	15.5	12.4
26	12.3	13.8	12.5	14.1	12.4	11.0	10.8	8.2	12.0	11.2	15.4	12.3
27	12.3	14.0	12.6	14.2	12.4	11.0	10.7	8.0	12.0	11.3	15.5	12.3
28	12.3	14.0	12.6	14.2	12.4	11.0	10.7	8.1	12.0	11.3	15.5	12.3
29	12.5	13.9	12.6	14.3	12.5	11.2	10.8	8.2	12.1	11.4	15.6	12.4
30	12.5	14.1	12.8	14.2	12.4	11.1	10.8	8.3	11.9	11.4	15.5	12.4
31	12.5	14.1	12.6	14.4	12.6	11.2	10.9	8.5	12.1	11.5	15.6	12.4
평균	12.4	14.0	12.7	14.1	12.4	11.1	10.7	8.1	12.0	11.5	15.6	12.6
편차	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2
최대	12.7	14.7	13.4	14.4	12.8	11.3	11.0	8.8	12.4	12.0	16.0	13.5
최소	12.2	13.6	12.3	13.8	12.2	10.8	10.6	7.9	11.8	11.2	15.3	12.3

## 12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(12월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

12월	서울남	인천	백령도	문산	철원	원주	속초	동해	울릉도	영덕
1	15.1	10.5	8.0	18.8	14.5	13.7	19.7	10.4	10.8	10.6
2	15.1	10.6	7.5	18.8	14.6	13.6	19.7	10.4	10.7	10.6
3	14.9	10.4	7.5	18.7	14.5	13.5	19.8	10.4	10.7	10.6
4	15.4	10.9	7.8	19.1	14.9	14.3	20.0	10.8	11.1	10.9
5	15.2	10.7	7.5	18.5	14.1	13.3	19.8	10.5	16.3	10.9
6	15.3	10.6	7.8	18.6	14.3	13.4	19.5	10.3	10.8	10.5
7	15.0	10.5	7.7	18.2	13.9	13.1	19.6	10.3	10.9	10.5
8	15.1	10.5	7.5	18.4	14.2	13.6	19.6	10.4	10.9	10.5
9	14.9	10.4	7.3	18.4	14.3	13.5	19.7	10.4	10.8	10.5
10	14.9	10.5	7.5	18.3	13.9	13.3	19.6	10.3	10.8	10.5
11	15.2	10.5	7.6	18.7	14.5	13.7	19.6	10.4	10.9	10.5
12	15.2	10.7	7.6	18.8	14.6	13.8	19.8	10.5	10.8	10.6
13	15.2	10.5	7.5	18.7	14.5	13.6	19.7	10.4	11.0	10.5
14	15.3	10.6	7.6	18.9	14.7	13.9	19.8	10.5	10.9	10.6
15	15.4	10.8	7.9	19.1	14.8	14.1	19.8	10.4	10.9	10.6
16	15.1	10.5	7.6	18.5	14.2	13.4	19.6	10.5	12.1	10.7
17	15.2	10.6	7.9	18.7	14.5	13.8	19.7	10.5	11.0	10.7
18	15.2	10.5	7.6	18.5	14.4	13.8	19.7	10.5	11.0	10.8
19	15.3	10.6	8.0	18.8	14.6	13.8	19.8	10.6	10.9	10.8
20	15.4	10.7	8.6	18.6	14.1	13.4	19.7	10.5	11.0	10.8
21	15.6	10.6	8.7	18.7	14.5	13.7	19.8	10.6	11.0	10.8
22	15.6	10.6	8.6	18.6	14.6	14.1	19.8	10.5	11.7	10.9
23	15.6	10.7	8.5	18.4	14.5	14.0	19.7	10.3	10.3	10.7
24	15.6	10.8	8.5	18.7	14.5	13.9	19.8	10.4	9.5	10.8
25	15.4	10.5	8.5	18.5	14.4	13.3	19.8	10.5	9.9	10.6
26	15.4	10.5	8.5	18.2	14.0	13.3	19.7	10.4	10.7	10.5
27	15.4	10.5	8.5	18.3	14.3	13.7	19.8	10.4	10.2	10.5
28	15.5	10.5	8.7	18.3	14.2	13.6	19.8	10.4	9.6	10.5
29	15.6	10.7	8.6	18.4	14.2	13.6	19.9	10.5	9.9	10.6
30	15.5	10.5	8.6	18.5	14.4	13.7	19.7	10.4	9.4	10.5
31	15.6	10.7	8.7	18.4	14.5	13.7	20.1	10.7	9.8	10.6
평균	15.3	10.6	8.0	18.6	14.4	13.6	19.7	10.4	10.8	10.6
편차	0.2	0.1	0.5	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	1.2	0.1
최대	15.6	10.9	8.7	19.1	14.9	14.3	20.1	10.8	16.3	10.9
최소	14.9	10.4	7.3	18.2	13.9	13.1	19.5	10.3	9.4	10.5

12. 2004년도 전국 주요지방 공간감마선량률의 일 평균값(계속)

(12월 간이방사능측정소)

(단위 :  $\mu\text{R}/\text{h}$ )

12월	서산	충주	주풍령	전주	진주	울산	거창	여수	목포	완도	서귀포
1	13.5	14.7	10.9	12.3	10.9	11.3	10.9	9.3	12.1	11.2	8.2
2	13.5	14.8	10.9	12.3	10.8	11.2	10.9	9.3	12.1	11.2	8.2
3	13.4	14.7	10.8	12.2	10.9	11.3	11.0	9.2	12.1	11.1	8.2
4	14.0	15.5	11.4	13.1	11.3	11.7	11.6	9.6	12.5	11.5	8.5
5	13.4	14.4	11.0	12.2	10.7	11.3	10.8	9.3	11.9	11.1	8.2
6	13.5	14.4	10.6	12.1	10.6	11.1	10.6	9.1	11.7	11.0	8.1
7	13.4	14.4	10.8	12.3	10.6	11.1	10.7	9.2	12.0	11.1	8.2
8	13.4	14.6	10.9	12.2	10.8	11.2	10.9	9.2	12.0	11.2	8.3
9	13.3	14.6	10.9	12.2	10.8	11.2	11.0	9.2	12.0	11.2	8.2
10	13.4	14.5	10.8	12.1	10.8	11.2	10.9	9.2	12.0	11.2	8.2
11	13.4	14.7	10.8	12.4	10.7	11.1	10.8	9.2	12.0	11.1	8.2
12	13.5	14.8	10.9	12.2	10.9	11.2	11.0	9.2	12.0	11.2	8.2
13	13.4	14.6	10.8	12.2	10.7	11.1	10.9	9.2	12.0	11.2	8.3
14	13.4	15.0	10.9	12.3	10.9	11.3	11.1	9.2	12.1	11.3	8.2
15	13.6	15.3	11.2	12.2	10.9	11.3	11.3	9.2	12.1	11.3	8.1
16	13.4	14.5	10.8	12.2	10.7	11.3	10.7	9.2	12.0	11.2	8.3
17	13.5	15.0	11.0	12.3	10.9	11.4	11.0	9.2	12.2	11.4	8.2
18	13.4	14.7	11.0	12.4	10.9	11.4	11.0	9.3	12.1	11.3	8.3
19	13.6	14.9	11.0	12.5	11.0	11.4	11.1	9.4	12.3	11.6	8.4
20	13.6	14.5	11.1	12.6	11.0	11.4	11.0	9.4	12.2	11.4	8.4
21	13.5	14.7	10.9	12.2	10.8	11.4	11.0	9.3	12.1	11.2	8.3
22	13.5	14.8	11.0	12.3	10.9	11.4	11.0	9.4	12.1	11.2	8.4
23	13.5	14.8	11.0	12.2	10.9	11.4	11.1	9.3	12.0	11.1	8.3
24	13.7	15.0	11.2	12.4	10.9	11.2	11.1	9.5	12.1	11.3	8.3
25	13.3	14.4	10.8	12.2	10.7	11.3	10.9	9.2	12.0	11.2	8.3
26	13.3	14.2	10.7	12.1	10.7	11.1	10.7	9.2	12.0	11.2	8.4
27	13.4	14.4	10.8	12.1	10.7	11.2	10.8	9.2	12.0	11.2	8.4
28	13.4	14.4	10.8	12.2	10.6	11.2	10.8	9.2	12.0	11.2	8.3
29	13.5	14.4	10.9	12.2	10.8	11.4	10.8	9.3	12.1	11.3	8.4
30	13.4	14.4	10.9	12.2	10.8	11.2	10.9	9.2	12.1	11.2	8.5
31	13.5	14.4	10.9	12.2	10.8	11.4	10.9	9.4	12.5	11.4	9.0
평균	13.5	14.7	10.9	12.3	10.8	11.3	10.9	9.3	12.1	11.2	8.3
편차	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2
최대	14.0	15.5	11.4	13.1	11.3	11.7	11.6	9.6	12.5	11.6	9.0
최소	13.3	14.2	10.6	12.1	10.6	11.1	10.6	9.1	11.7	11.0	8.1

### 13. 2004년도 채소류 중의 방사능농도 분석자료

#### <배추>

측정 소명	구입일자	구입장소	원산지	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
				농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/07/28	서울시	평창군	<MDA	13.5	75.7±0.3	0.132	1.15±0.04	0.0928
춘천	04/03/29	춘천시	서울시	<MDA	13.4	62.1±0.3	0.133	<MDA	0.112
대전	04/10/11	대전시	태안군	<MDA	11.8	81.1±0.3	0.112	0.773±0.045	0.138
군산	04/04/12	군산시	정읍시	9.21±2.77	8.98	48.3±0.2	0.110	<MDA	0.0929
광주	04/11/09	광주시	무안군	<MDA	22.4	80.1±1.6	0.209	0.848±0.056	0.161
대구	04/06/17	대구시	울산시	<MDA	24.5	117±1	0.194	1.12±0.08	0.254
부산	04/09/26	부산시	부안군	<MDA	13.5	67.3±0.3	0.137	1.78±0.06	0.151
제주	04/12/01	제주시	전라도	<MDA	12.6	65.5±0.2	0.129	<MDA	0.106
강릉	04/04/29	강릉시	해남군	19.9±2.8	8.97	59.0±0.2	0.0968	<MDA	0.0828
안동	04/09/21	안동시	상주시	17.0±4.0	13.0	57.6±0.3	0.115	1.96±0.04	0.0944
수원	04/06/16	수원시	용인시	<MDA	19.1	89.2±0.4	0.162	0.502±0.043	0.129
청주	04/06/29	충주시	충주시	<MDA	14.6	66.1±0.3	0.0907	0.232±0.015	0.0742

#### <오이>

측정 소명	구입일자	구입장소	원산지	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
				농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/03/11	서울시	상주시	<MDA	9.47	52.6±0.2	0.0937	<MDA	0.0846
춘천	04/04/20	춘천시	춘천시	<MDA	9.79	45.8±0.2	0.0957	<MDA	0.0823
대전	04/05/20	서산시	천안시	<MDA	9.35	56.2±0.2	0.0886	<MDA	0.0993
군산	04/03/09	전주시	임실군	<MDA	10.8	55.2±0.2	0.101	<MDA	0.0823
광주	04/04/15	여수시	순천시	<MDA	13.9	54.4±1.1	0.125	<MDA	0.118
대구	04/05/19	대구시	부산시	<MDA	9.62	51.2±0.2	0.0925	<MDA	0.0861
부산	04/05/18	부산시	안동시	<MDA	11.6	50.3±0.2	0.0990	0.779±0.030	0.0986
제주	04/10/09	제주시	제주도	<MDA	7.69	35.3±0.2	0.0617	<MDA	0.0806
강릉	04/02/26	강릉시	평택시	<MDA	10.5	53.0±0.2	0.0902	<MDA	0.0788
안동	04/03/21	예천군	순천시	<MDA	5.77	25.1±0.1	0.0487	<MDA	0.0416
수원	04/04/20	화성시	오산시	<MDA	11.5	59.7±0.2	0.0830	<MDA	0.0792
청주	04/07/27	영동군	괴산군	<MDA	11.5	51.4±0.2	0.0590	<MDA	0.0536

**<당근>**

측정 소명	구입일자	구입장소	원산지	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
				농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/03/10	서울시	제주시	<MDA	14.7	86.3±0.3	0.137	0.145±0.039	0.127
춘천	04/02/25	춘천시	이천시	<MDA	24.8	101±1	0.233	<MDA	0.229
대전	04/03/17	대전시	남제주군	<MDA	13.8	83.8±0.3	0.136	0.171±0.045	0.147
군산	04/04/01	전주시	임실군	<MDA	14.7	90.5±0.3	0.164	<MDA	0.136
광주	04/04/24	장흥군	제주시	33.8±7.0	22.4	101±2	0.202	<MDA	0.204
대구	04/02/04	구미시	제주시	<MDA	16.7	82.5±0.3	0.126	0.205±0.036	0.117
부산	04/05/01	부산시	제주시	<MDA	18.4	91.0±0.4	0.190	<MDA	0.198
제주	04/09/06	제주시	제주시	86.3±6.4	19.0	80.6±0.4	0.173	<MDA	0.188
강릉	04/05/10	강릉시	부산시	<MDA	21.2	96.0±0.4	0.170	<MDA	0.150
안동	04/03/09	의성군	영천시	<MDA	15.5	69.6±0.3	0.141	0.189±0.038	0.120
수원	04/03/03	오산시	제주시	<MDA	41.9	134±1	0.352	<MDA	0.327
청주	04/03/25	진천군	제주시	<MDA	17.8	83.6±0.3	0.112	<MDA	0.120

**<양배추>**

측정 소명	구입일자	구입장소	원산지	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
				농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/03/23	서울시	제주도	15.1±3.7	12.1	66.2±0.2	0.112	<MDA	0.0908
춘천	04/02/24	홍천군	제주도	<MDA	17.6	73.5±0.3	0.161	0.162±0.039	0.125
대전	04/04/13	천안시	제주도	<MDA	11.9	60.1±0.2	0.0958	<MDA	0.141
군산	04/06/02	전주시	김제시	<MDA	10.8	56.8±0.2	0.118	<MDA	0.0859
광주	04/03/12	광주시	제주도	<MDA	13.6	79.9±1.6	0.161	<MDA	0.169
대구	04/02/04	구미시	제주도	<MDA	15.6	79.5±0.3	0.145	<MDA	0.132
부산	04/04/03	부산시	제주도	<MDA	14.9	64.2±0.3	0.148	0.695±0.043	0.125
제주	04/10/09	제주시	강원도	<MDA	12.0	57.0±0.2	0.0925	<MDA	0.110
강릉	04/03/03	동해시	제주도	<MDA	10.8	65.0±0.2	0.117	<MDA	0.105
안동	04/04/04	영주시	합천군	<MDA	13.3	76.7±0.3	0.148	<MDA	0.130
수원	04/04/22	평택시	제주도	<MDA	17.8	82.0±0.3	0.129	<MDA	0.144
청주	04/05/20	보은군	제주도	<MDA	11.3	53.6±0.2	0.0723	<MDA	0.0868

<깻잎>

측정 소명	구입일자	구입장소	원산지	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
				농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/04/07	서울시	밀양시	<MDA	27.5	126±1	0.214	0.416±0.077	0.248
춘천	04/04/08	춘천시	금산군	<MDA	34.5	123±1	0.310	0.560±0.081	0.252
대전	04/07/01	대천시	금산군	<MDA	31.2	126±1	0.243	0.848±0.080	0.246
군산	04/03/16	전주시	정읍시	<MDA	26.5	149±1	0.317	0.237±0.065	0.211
광주	04/05/08	광주시	밀양시	<MDA	41.1	129±3	0.451	0.696±0.116	0.365
대구	04/02/28	김천시	밀양시	<MDA	31.9	121±1	0.240	0.319±0.081	0.262
부산	04/05/10	부산시	남해군	<MDA	32.4	118±1	0.303	1.74±0.11	0.329
제주	04/10/09	제주시	북제주군	<MDA	40.9	155±1	0.350	0.818±0.094	0.288
강릉	04/04/02	속초시	밀양시	<MDA	29.5	122±1	0.260	0.331±0.065	0.207
안동	04/05/30	청송군	대구시	<MDA	33.0	117±1	0.282	1.30±0.09	0.255
수원	04/03/23	용인시	금산군	<MDA	50.2	166±1	0.446	<MDA	0.422
청주	04/10/18	청주시	대구시	<MDA	40.4	143±1	0.252	1.33±0.09	0.236

<고사리>

측정 소명	구입일자	구입장소	원산지	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
				농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/04/19	서울시	북한산	14.9±1.8	5.61	2.71±0.05	0.0544	<MDA	0.0594
춘천	04/04/24	춘천시	북한산	59.2±4.8	13.9	10.1±0.1	0.113	<MDA	0.114
대전	04/05/20	홍성군	북한산	55.7±2.5	6.92	15.9±0.1	0.0574	<MDA	0.0610
군산	04/05/03	남원시	남원시	160±7	19.8	107±1	0.207	0.152±0.044	0.142
광주	04/09/01	광주시	북한산	7.22±1.91	6.13	6.04±0.14	0.0520	0.191±0.023	0.0709
대구	04/03/24	대구시	북한산	42.8±3.0	8.82	11.4±0.1	0.0612	<MDA	0.0698
부산	04/04/25	양산시	북한산	306±15	45.1	178±1	0.310	<MDA	0.405
제주	04/09/13	제주시	제주도	36.5±2.0	5.26	3.38±0.06	0.0452	0.0611±0.0173	0.0556
강릉	04/02/14	강릉시	북한산	21.7±2.4	7.46	14.0±0.1	0.0803	0.0940±0.0249	0.0808
안동	04/07/29	영양군	중국산	68.8±7.1	20.9	40.9±0.3	0.218	0.208±0.063	0.163
수원	04/06/08	성남시	구례군	<MDA	6.35	8.70±0.07	0.0505	<MDA	0.0470
청주	04/05/20	보은군	북한산	8.31±0.74	3.32	6.52±0.06	0.0329	<MDA	0.0365

<가지>

측정 소명	구입일자	구입장소	원산지	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
				농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/06/24	서울시	평택시	<MDA	9.28	59.6±0.2	0.0957	<MDA	0.0740
춘천	04/05/12	춘천시	여주군	<MDA	14.1	67.8±0.3	0.122	<MDA	0.109
대전	04/06/11	논산시	안성시	<MDA	9.36	59.4±0.2	0.0847	<MDA	0.0813
군산	04/02/26	전주시	전주시	<MDA	12.7	69.9±0.2	0.132	<MDA	0.0986
광주	04/07/18	광주시	국내산	<MDA	46.0	183±4	0.457	<MDA	0.362
대구	04/03/24	대구시	순천시	<MDA	13.6	68.0±0.2	0.124	<MDA	0.105
부산	04/07/17	부산시	함안군	<MDA	10.3	54.2±0.2	0.102	<MDA	0.102
제주	04/09/13	제주시	여주군	<MDA	12.6	59.4±0.3	0.0963	<MDA	0.103
강릉	04/05/19	강릉시	평택시	<MDA	11.7	64.5±0.2	0.106	<MDA	0.0830
안동	04/07/29	안동시	의성시	<MDA	10.1	52.2±0.2	0.0923	<MDA	0.0822
수원	04/05/27	안산시	광주시	<MDA	14.6	75.9±0.3	0.119	<MDA	0.102
청주	04/07/27	영동군	연기군	<MDA	10.7	54.5±0.2	0.0669	<MDA	0.0854

<도라지>

측정 소명	구입일자	구입장소	원산지	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
				농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/06/30	서울역	천안시	<MDA	13.0	34.6±0.2	0.104	0.149±0.026	0.0849
춘천	04/03/31	춘천시	양구군	<MDA	13.8	43.6±0.2	0.128	<MDA	0.110
대전	04/07/05	공주시	공주시	<MDA	11.3	42.0±0.2	0.0884	0.137±0.027	0.0879
군산	04/04/08	전주시	진안군	<MDA	12.0	45.8±0.2	0.112	<MDA	0.0858
광주	04/07/03	광주시	-	<MDA	51.5	115±2	0.498	0.462±0.119	0.381
대구	04/06/17	대구시	안동시	<MDA	9.80	39.3±0.2	0.112	<MDA	0.0951
부산	04/06/06	부산시	중국산	<MDA	9.98	19.0±0.2	0.100	<MDA	0.0989
제주	04/10/30	제주시	제주도	22.7±4.3	13.9	45.2±0.2	0.112	0.145±0.044	0.142
강릉	04/04/23	강릉시	영주시	<MDA	11.2	38.7±0.2	0.103	<MDA	0.0774
안동	04/04/04	영주시	봉화군	<MDA	10.2	38.0±0.2	0.0870	<MDA	0.0767
수원	04/06/24	안성시	여주군	<MDA	6.32	12.0±0.1	0.0480	0.0788±0.0153	0.0485
청주	04/08/24	청주시	중국산	<MDA	10.0	21.9±0.1	0.0644	0.0809±0.0217	0.0699

<숙주나물>

측정 소명	구입일자	구입장소	원산지	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
				농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/07/15	서울시	이천시	<MDA	4.32	17.6±0.1	0.0384	<MDA	0.0297
춘천	04/05/18	춘천시	중국산	<MDA	6.53	14.7±0.1	0.0616	<MDA	0.0505
대전	04/06/11	대전시	서천군	<MDA	5.98	27.3±0.1	0.0483	<MDA	5.51
군산	04/04/20	전주시	중국산	8.12±2.25	7.29	39.9±0.2	0.0835	<MDA	0.0689
광주	04/04/09	광주시	중국산	11.1±3.0	9.64	35.2±0.7	0.0859	<MDA	0.0870
대구	04/05/19	대구시	중국산	7.99±1.85	5.95	28.9±0.1	0.0634	<MDA	0.0626
부산	04/06/19	부산시	중국산	<MDA	5.29	21.9±0.1	0.0559	<MDA	0.0472
제주	04/12/11	제주시	제주시	3.79±0.55	1.72	10.1±0.1	0.0190	<MDA	0.0171
강릉	04/06/03	강릉시	중국산	<MDA	5.34	27.2±0.1	0.0580	<MDA	0.0471
안동	04/12/02	안동시	영주시	5.43±1.26	4.02	17.4±0.1	0.0437	<MDA	0.0334
수원	04/06/29	의왕시	중국산	<MDA	5.23	19.4±0.1	0.0437	<MDA	0.0409
청주	04/06/29	충주시	중국산	6.12±0.63	3.23	17.0±0.1	0.0271	<MDA	0.0344

14. 2004년도 과실류 중의 방사능농도 분석자료

<바나나>

측정 소명	구입일자	구입장소	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
			농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/01/06	서울시	<MDA	65.8	386±1	0.628	<MDA	0.639
춘천	04/04/17	춘천시	<MDA	22.4	100±1	0.206	<MDA	0.188
대전	04/03/17	대전시	<MDA	19.5	108±1	0.172	<MDA	0.143
군산	04/01/05	군산시	<MDA	26.1	112±1	0.256	<MDA	0.244
광주	04/02/14	광주시	<MDA	25.2	111±2	0.236	<MDA	0.358
대구	04/02/28	구미시	<MDA	20.5	96.1±0.4	0.172	<MDA	0.180
부산	04/03/24	부산시	<MDA	59.7	236±1	0.625	<MDA	0.531
제주	04/12/01	제주시	<MDA	24.3	128±1	0.196	<MDA	0.225
강릉	04/01/15	속초시	<MDA	19.9	112±1	0.172	<MDA	0.180
안동	04/01/16	안동시	<MDA	18.7	97.3±0.4	0.183	<MDA	0.178
수원	04/04/27	수원시	<MDA	22.4	102±1	0.179	<MDA	0.173
청주	04/02/16	청주시	<MDA	21.0	99.2±0.4	0.133	<MDA	0.157

## 15. 2004년도 어육가공식품 중의 방사능농도 분석자료

### <햄>

측정 소명	구입일자	구입장소	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
			농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/02/03	서울시	76.4±8.3	24.9	79.2±0.5	0.277	<MDA	0.262
춘천	04/02/25	횡성군	80.7±14.4	44.8	56.8±0.6	0.428	<MDA	0.424
대전	04/03/24	대전시	68.2±8.6	26.6	82.1±0.5	0.265	<MDA	0.285
군산	04/02/03	군산시	86.4±11.1	33.9	83.4±0.6	0.425	<MDA	0.365
광주	04/03/18	광주시	<MDA	34.1	47.1±1.0	0.290	<MDA	0.389
대구	04/01/08	대구시	62.4±15.1	48.8	69.0±0.6	0.387	<MDA	0.390
부산	04/08/03	진해시	28.4±8.8	28.2	44.8±0.4	0.298	<MDA	0.318
제주	04/08/21	제주시	<MDA	37.2	50.8±0.5	0.323	<MDA	0.300
강릉	04/02/03	강릉시	99.4±8.2	23.5	77.1±0.5	0.282	<MDA	0.286
안동	04/02/25	안동시	56.2±8.9	27.7	76.0±0.5	0.281	<MDA	0.227
수원	04/04/08	부천시	58.4±10.3	32.0	64.3±0.5	0.292	<MDA	0.287
청주	04/02/10	청주시	69.1±11.8	37.2	49.7±0.5	0.272	<MDA	0.311

### <소시지>

측정 소명	구입일자	구입장소	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
			농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/02/24	서울시	<MDA	19.4	17.7±0.2	0.175	<MDA	0.153
춘천	04/02/11	춘천시	<MDA	28.7	13.8±0.3	0.303	<MDA	0.258
대전	04/04/08	대전시	71.3±8.3	25.6	69.4±0.4	0.231	<MDA	0.212
군산	04/02/14	군산시	86.9±10.2	31.3	76.1±0.5	0.339	<MDA	0.319
광주	04/06/26	광주시	<MDA	29.7	12.3±0.4	0.277	<MDA	0.285
대구	04/01/08	대구시	<MDA	53.4	32.0±0.6	0.529	<MDA	0.452
부산	04/05/26	부산시	<MDA	36.2	20.6±0.4	0.323	<MDA	0.367
제주	04/08/28	제주시	<MDA	23.7	26.2±0.3	0.204	<MDA	0.212
강릉	04/02/03	강릉시	<MDA	26.4	13.8±0.3	0.217	<MDA	0.228
안동	04/03/09	의성군	<MDA	26.4	37.9±0.4	0.269	<MDA	0.190
수원	04/03/10	군포시	<MDA	36.9	62.6±0.5	0.290	<MDA	0.272
청주	04/02/10	청주시	<MDA	29.8	17.9±0.3	0.227	<MDA	0.228

<어묵>

측정 소명	구입일자	구입장소	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
			농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/03/04	부천시	<MDA	35.4	42.6±0.5	0.275	<MDA	0.279
춘천	04/03/23	홍천군	<MDA	38.6	35.8±0.5	0.398	<MDA	0.312
대전	04/03/24	대전시	<MDA	33.7	38.0±0.4	0.255	<MDA	0.254
군산	04/03/03	군산시	<MDA	28.2	27.6±0.3	0.235	<MDA	0.225
광주	04/03/24	순천시	<MDA	15.7	15.6±0.4	0.145	<MDA	0.160
대구	04/02/28	김천시	<MDA	33.4	17.5±0.4	0.308	<MDA	0.284
부산	04/06/20	부산시	<MDA	30.9	27.4±0.4	0.275	<MDA	0.305
제주	04/09/02	제주시	<MDA	31.5	34.1±0.4	0.291	<MDA	0.325
강릉	04/03/26	동해시	<MDA	31.9	36.8±0.4	0.259	<MDA	0.291
안동	04/03/21	예천군	<MDA	27.9	26.3±0.4	0.282	<MDA	0.210
수원	04/02/26	안양시	<MDA	36.5	38.4±0.5	0.318	<MDA	0.269
청주	04/06/16	청주시	<MDA	32.0	37.5±0.4	0.218	<MDA	0.232

16. 2004년도 곡류 중의 방사능농도 분석자료

<쌀>

측정 소명	구입일자	구입장소	원산지	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
				농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/05/12	서울시	이천시	<MDA	7.01	32.4±0.1	0.0692	<MDA	0.0753
춘천	04/10/29	춘천시	양구군	<MDA	31.2	37.1±0.4	0.346	<MDA	0.297
대전	04/10/11	대전시	당진군	<MDA	6.63	21.5±0.1	0.0627	<MDA	0.0814
군산	04/10/26	군산시	군산시	<MDA	7.02	24.4±0.1	0.0596	<MDA	0.0712
광주	04/08/09	광주시	보성군	<MDA	8.13	15.4±0.3	0.0842	<MDA	0.124
대구	04/11/17	대구시	김천시	<MDA	11.3	30.2±0.2	0.0973	<MDA	0.108
부산	04/10/19	부산시	함양군	<MDA	0.910	20.8±0.2	0.123	<MDA	0.123
제주	04/10/30	제주시	여주군	<MDA	10.9	23.8±0.2	0.103	<MDA	0.118
강릉	04/10/08	강릉시	평택군	<MDA	21.9	35.1±0.3	0.203	<MDA	0.216
안동	04/04/20	안동시	의성군	<MDA	3.98	15.5±0.1	0.0353	<MDA	0.0431
수원	04/10/08	화성시	화성시	<MDA	10.1	23.4±0.2	0.0896	<MDA	0.102
청주	04/11/05	충주시	충주시	<MDA	10.8	23.6±0.2	0.0742	<MDA	0.0926

## 17. 2004년도 육상지표생물 중의 방사능농도 분석자료

### <쑥>

측정 소명	채취일자	채취지점	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
			농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/05/24	남양주시	<MDA	42.1	239±1	0.399	9.16±0.17	0.419
춘천	04/05/21	춘천시	<MDA	48.8	201±1	0.496	9.77±0.18	0.405
대전	04/05/21	대전시	<MDA	32.5	203±1	0.327	19.7±0.2	0.389
군산	04/05/11	군산대	<MDA	41.6	204±1	0.409	10.3±0.1	0.330
광주	04/04/28	나주시	<MDA	70.2	235±5	0.620	10.2±0.3	0.745
대구	04/05/31	경주시	<MDA	34.5	174±1	0.288	15.4±0.2	0.353
부산	04/05/26	부산시	<MDA	43.4	196±1	0.411	11.0±0.2	0.367
제주	04/06/04	제주시	<MDA	62.6	271±1	0.522	18.1±0.4	1.09
강릉	04/05/26	강릉시	<MDA	51.4	254±1	0.466	8.48±0.15	0.323
안동	04/05/20	안동시	<MDA	71.8	282±1	0.552	17.1±0.2	0.483
수원	04/05/11	오산시	<MDA	66.8	268±1	0.525	11.7±0.2	0.552
청주	04/05/26	보은군	<MDA	50.7	213±1	0.290	12.7±0.4	0.300

### <솔잎>

측정 소명	채취일자	채취지점	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^7\text{Be}$ (Bq/kg.fresh)	
			농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	04/08/24	국유림	46.5±4.6	13.8	59.6±0.3	0.151	12.6±0.1	0.165
춘천	04/08/16	강원대	38.7±11.0	35.4	71.7±0.6	0.384	17.7±0.2	0.348
대전	04/08/23	충남대	<MDA	23.7	58.2±0.4	0.174	10.7±0.1	0.205
군산	04/08/24	군산대	44.1±4.9	14.8	31.5±0.3	0.192	7.43±0.11	0.239
광주	04/09/11	장성군	<MDA	19.1	48.2±1.0	0.174	18.4±0.3	0.245
대구	04/08/31	경주시	<MDA	20.6	75.1±0.4	0.160	17.7±0.1	0.239
부산	04/08/25	부경대	30.1±6.3	20.2	60.4±0.4	0.203	12.7±0.1	0.235
제주	04/09/15	제주대	30.2±7.9	25.2	69.2±0.5	0.248	15.7±0.2	0.318
강릉	04/08/28	강릉시	234±8	21.2	60.0±0.3	0.184	37.4±0.2	0.293
안동	04/08/25	안동시	44.6±5.5	16.7	59.8±0.3	0.165	14.0±0.1	0.182
수원	04/08/24	군포시	<MDA	25.4	120±1	0.220	5.66±0.09	0.194
청주	04/08/14	진천군	379±13	18.3	57.4±0.3	0.160	28.5±1.0	0.158

## 18. 2004년도 토양 중의 방사능농도 분석자료

### <표托>

측정 소명	채취지점	채취일자	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg.dry)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.dry)	
			농도	MDA	농도	MDA
서울	홍릉수목원 (임업연구원)	04/03/30	28.9±0.4	0.899	831±8	8.25
		04/09/02	17.2±0.4	0.827	925±9	8.17
춘천	모니터링포스트	04/03/18	2.06±0.34	1.08	868±10	8.16
		04/09/24	8.65±0.38	1.02	1020±10	8.13
대전	연구단지종합운동장 (유성구)	04/05/21	<MDA	0.565	893±7	4.81
		04/08/23	3.51±0.26	0.770	1070±10	7.35
군산	군산대학교	04/04/06	27.2±0.4	0.933	731±9	8.67
		04/10/04	10.5±0.3	0.796	416±8	7.54
광주	모니터링포스트	04/03/25	15.0±0.5	1.06	447±12	9.02
		04/08/04	13.2±0.5	1.08	451±12	10.5
대구	모니터링포스트	04/03/18	1.24±0.23	0.640	639±8	5.48
		04/08/17	0.938±0.253	0.816	651±10	6.59
부산	모니터링포스트	04/05/24	<MDA	1.09	730±10	7.92
		04/10/07	<MDA	0.831	645±9	7.09
제주	모니터링포스트	04/04/30	3.89±0.22	0.575	493±12	5.94
		04/10/07	2.73±0.27	0.803	459±8	8.01
강릉	모니터링포스트	04/04/23	<MDA	0.831	818±9	7.93
		04/10/22	<MDA	0.740	909±9	7.51
안동	모니터링포스트	04/04/20	1.33±0.22	0.680	623±8	6.75
		04/09/24	2.02±0.22	0.642	655±9	7.42
수원	모니터링포스트	04/03/16	<MDA	0.807	827±9	6.89
		04/08/31	<MDA	0.923	797±8	6.27
청주	모니터링포스트	04/05/07	<MDA	0.800	707±8	5.18
		04/10/13	<MDA	0.904	1050±10	5.39

<심토>

측정 소명	채취지점	채취일자	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg.dry)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.dry)	
			농도	MDA	농도	MDA
서울	홍릉수목원 (임업연구원)	04/03/30	16.3±0.4	0.851	830±8	8.66
		04/09/02	6.95±0.31	0.887	903±8	8.44
춘천	모니터링포스트	04/03/18	1.79±0.31	0.994	888±9	7.78
		04/09/24	1.18±0.29	0.918	1020±10	7.26
대전	연구단지종합운동장 (유성구)	04/05/21	0.816±0.147	0.466	952±7	5.05
		04/08/23	<MDA	0.822	1240±10	5.37
군산	군산대학교	04/04/06	4.57±0.29	0.859	741±9	7.91
		04/10/04	4.34±0.27	0.759	439±8	7.41
광주	모니터링포스트	04/03/25	4.59±0.33	0.904	430±12	8.46
		04/08/04	2.42±0.29	0.856	460±12	8.44
대구	모니터링포스트	04/03/18	1.22±0.20	0.637	568±8	5.63
		04/08/17	1.25±0.24	0.772	659±10	6.52
부산	모니터링포스트	04/05/24	<MDA	1.08	757±9	8.19
		04/10/07	<MDA	0.782	661±8	6.49
제주	모니터링포스트	04/04/30	3.65±0.21	0.557	460±11	5.55
		04/10/07	2.24±0.26	0.776	430±8	7.94
강릉	모니터링포스트	04/04/23	0.851±0.194	0.615	855±9	7.81
		04/10/22	<MDA	0.746	843±9	6.34
안동	모니터링포스트	04/04/20	0.939±0.190	0.592	650±8	6.83
		04/09/24	<MDA	0.732	660±9	7.51
수원	모니터링포스트	04/03/16	<MDA	0.841	819±9	6.52
		04/08/31	<MDA	0.927	736±8	6.16
청주	모니터링포스트	04/05/07	<MDA	0.818	789±7	4.87
		04/10/13	1.04±0.12	0.584	1010±10	5.96

## 19. 2004년도 우유류 중의 방사능농도 분석자료

### <대전주변 우유>

구분	채취일시	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/kg.fresh)		$^{40}\text{K}$ (Bq/kg.fresh)		$^{90}\text{Sr}$ (mBq/kg.fresh)	
		농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
1월	04/01/26	24.1± 3.4	10.7	45.9± 0.2	0.101	12.3± 2.2	3.96
2월	04/02/13	23.5± 2.3	10.6	49.0± 0.3	0.111	-	-
3월	04/03/12	26.6± 3.7	10.8	47.2± 0.3	0.112	-	-
4월	04/04/17	23.7± 3.0	14.6	49.1± 0.3	0.151	-	-
5월	04/05/14	14.8± 2.6	13.3	43.5± 0.3	0.117	-	-
6월	04/06/15	17.6± 2.9	15.0	50.5± 0.3	0.156	-	-
7월	04/07/08	21.2± 4.1	19.4	47.8± 0.5	0.225	14.8± 3.3	7.43
8월	04/08/17	22.4± 3.1	15.4	49.3± 0.3	0.144	-	-
9월	04/09/15	21.9± 4.0	12.0	48.5± 0.3	0.138	-	-
10월	04/10/13	24.9± 4.8	12.5	51.0± 0.3	0.114	-	-
11월	04/11/16	24.4± 5.9	14.3	47.0± 0.3	0.131	-	-
12월	04/12/14	17.3± 8.9	13.2	49.4± 0.3	0.151	-	-

## 20. 2004년도 상수 중의 방사능농도 분석자료

(단위 : mBq/L)

측정 소명	채취지점	채취일자	$^{137}\text{Cs}$		$^7\text{Be}$		$^{40}\text{K}$		$^{131}\text{I}$	
			농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
서울	자양취수장	04/04/21	<MDA	0.687	<MDA	5.66	$60.2 \pm 5.4$	5.90	$4.85 \pm 0.51$	1.52
		04/08/23	<MDA	0.744	<MDA	5.86	$88.9 \pm 5.9$	5.98	$17.7 \pm 0.5$	1.27
	구의정수장	04/05/04	<MDA	0.734	<MDA	6.07	$63.0 \pm 5.7$	6.05	$9.96 \pm 0.58$	1.66
		04/10/07	<MDA	0.760	$19.3 \pm 2.2$	6.60	$68.0 \pm 5.7$	6.90	<MDA	4.08
	암사취수장	04/05/11	<MDA	0.757	<MDA	6.21	$50.6 \pm 5.7$	6.63	<MDA	1.88
		04/09/08	<MDA	0.719	$16.2 \pm 1.9$	5.73	$53.7 \pm 5.6$	6.39	<MDA	5.49
	서울취수장	04/05/18	<MDA	0.703	$11.7 \pm 2.0$	6.41	$63.5 \pm 5.5$	6.00	$1.75 \pm 0.39$	1.26
		04/10/11	<MDA	0.736	$7.48 \pm 1.97$	6.29	$75.5 \pm 5.8$	6.23	<MDA	3.65
	팔당2취수장	04/05/25	<MDA	0.722	<MDA	5.49	$67.7 \pm 5.4$	6.07	$2.66 \pm 0.41$	1.27
		04/09/23	<MDA	0.718	$10.4 \pm 1.8$	5.75	$75.5 \pm 5.9$	6.06	$4.26 \pm 0.59$	1.83
춘천	태학정수장	04/03/30	<MDA	0.900	<MDA	7.95	$32.9 \pm 5.6$	7.48	<MDA	1.86
		04/10/15	<MDA	0.817	$8.56 \pm 2.20$	7.00	$46.1 \pm 5.9$	8.12	<MDA	1.46
	용산취수장	04/04/09	<MDA	0.865	<MDA	7.48	$33.9 \pm 5.7$	8.31	<MDA	1.45
		04/10/07	<MDA	0.808	$9.05 \pm 2.27$	7.21	$38.8 \pm 5.8$	8.32	<MDA	1.48
	소양취수장	04/04/16	<MDA	0.779	<MDA	7.13	$26.2 \pm 5.5$	7.40	<MDA	1.18
		04/10/07	<MDA	0.801	$79.4 \pm 2.8$	6.07	$36.4 \pm 5.9$	8.64	<MDA	1.18
	횡성댐	04/05/08	<MDA	0.837	$12.7 \pm 2.0$	5.95	$33.1 \pm 5.7$	7.43	<MDA	1.22
		04/10/15	<MDA	0.744	<MDA	7.28	$38.3 \pm 5.8$	7.99	<MDA	1.18
	제2취수장	04/05/17	<MDA	0.900	<MDA	8.02	$33.4 \pm 6.3$	8.71	<MDA	1.18
		04/11/04	<MDA	0.835	<MDA	7.74	$57.3 \pm 6.2$	9.08	<MDA	1.77
대전	석성취수장	04/04/01	<MDA	0.710	$10.8 \pm 2.5$	8.18	$162 \pm 7$	5.69	$17.6 \pm 1.2$	3.41
		04/11/05	<MDA	0.850	<MDA	9.52	$143 \pm 8$	7.14	$7.43 \pm 1.26$	3.98
	옥룡취수장	04/04/01	<MDA	0.681	$6.60 \pm 1.95$	6.29	$132 \pm 6$	5.50	$28.3 \pm 1.5$	4.27
		04/11/05	<MDA	0.943	$11.9 \pm 3.0$	9.57	$219 \pm 9$	8.57	$7.61 \pm 1.11$	3.45
	남관취수장	04/04/13	<MDA	0.704	<MDA	9.69	$147 \pm 7$	6.65	<MDA	11.9
		04/11/01	<MDA	1.27	<MDA	12.4	$165 \pm 10$	10.1	<MDA	4.90
	예산취수장	04/04/13	<MDA	0.721	<MDA	9.39	$119 \pm 6$	6.77	<MDA	10.3
		04/11/01	<MDA	0.632	$6.85 \pm 1.86$	6.00	$118 \pm 6$	5.61	<MDA	1.95
	중리취수장	04/05/27	<MDA	0.840	$11.6 \pm 2.7$	8.52	$32.1 \pm 7.6$	7.57	<MDA	1.57
		04/11/26	<MDA	0.847	<MDA	7.27	$95.2 \pm 7.2$	7.00	<MDA	1.09

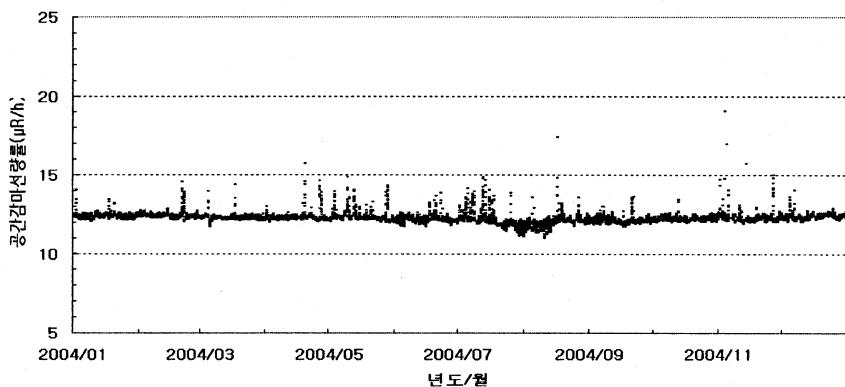
측정 소명	채취지점	채취일자	$^{137}\text{Cs}$		$^7\text{Be}$		$^{40}\text{K}$		$^{131}\text{I}$	
			농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
군산	군산제2 수원지	04/03/08	<MDA	1.06	$17.2 \pm 2.3$	7.20	$37.6 \pm 7.8$	8.12	<MDA	1.55
		04/09/02	<MDA	0.809	<MDA	6.63	$56.3 \pm 6.2$	6.88	<MDA	1.16
	신흥정수장	04/03/11	<MDA	0.960	$10.2 \pm 2.1$	6.71	$63.5 \pm 7.3$	8.11	<MDA	1.31
		04/09/03	<MDA	0.586	<MDA	6.01	$59.4 \pm 6.4$	6.28	<MDA	2.68
	부안댐	04/03/15	<MDA	1.16	$7.85 \pm 1.89$	6.03	$45.7 \pm 8.3$	8.68	<MDA	1.33
		04/09/06	<MDA	0.753	<MDA	7.34	$20.0 \pm 5.9$	6.06	<MDA	2.39
	칠보취수장	04/03/18	<MDA	0.794	$9.75 \pm 1.73$	5.46	$40.8 \pm 6.2$	6.85	<MDA	1.11
		04/09/08	<MDA	0.602	<MDA	7.57	$53.3 \pm 6.3$	6.70	<MDA	2.73
	방수리 취수장	04/03/22	<MDA	0.858	$7.74 \pm 1.78$	5.70	$65.4 \pm 6.6$	6.78	<MDA	1.26
		04/09/07	<MDA	0.841	<MDA	7.53	$56.1 \pm 6.3$	6.87	<MDA	2.98
광주	주암취수장	04/05/15	<MDA	1.01	$46.9 \pm 2.7$	7.06	$58.8 \pm 6.4$	8.93	<MDA	1.44
		04/08/14	<MDA	0.982	$17.5 \pm 2.6$	8.09	$36.8 \pm 6.5$	8.83	<MDA	4.91
	이사천	04/05/16	<MDA	1.22	$307 \pm 8$	15.2	$63.8 \pm 8.1$	11.2	<MDA	19.9
		04/08/10	<MDA	1.02	$48.0 \pm 3.2$	8.75	$78.1 \pm 7.0$	8.79	<MDA	4.77
	이사취수장	04/05/17	<MDA	1.13	$30.5 \pm 2.6$	7.29	$47.3 \pm 6.8$	9.22	<MDA	1.81
		04/10/12	<MDA	1.02	$17.7 \pm 2.6$	7.86	$17.1 \pm 6.4$	8.74	<MDA	1.73
	대동제	04/05/18	<MDA	1.10	$20.5 \pm 2.9$	8.94	$55.6 \pm 7.1$	10.1	<MDA	2.51
		04/10/10	<MDA	0.984	$8.65 \pm 2.06$	6.51	$45.5 \pm 6.7$	8.27	<MDA	1.45
	동복취수장	04/05/19	<MDA	0.970	$20.7 \pm 2.3$	6.74	$24.0 \pm 5.8$	8.16	<MDA	2.20
		04/10/12	<MDA	1.05	$11.4 \pm 2.3$	7.15	$48.5 \pm 6.9$	9.67	<MDA	1.42
대구	운문댐	04/04/06	<MDA	0.740	$9.07 \pm 2.28$	7.37	<MDA	8.12	<MDA	1.73
		04/09/13	<MDA	0.892	$14.1 \pm 3.0$	9.67	<MDA	7.93	<MDA	4.23
	매곡정수장	04/04/09	<MDA	0.777	<MDA	8.58	$43.8 \pm 8.0$	8.37	<MDA	3.12
		04/08/24	<MDA	1.39	$188 \pm 6$	16.0	$50.9 \pm 10.3$	11.4	<MDA	2.48
	안계댐	04/04/09	<MDA	0.846	$14.6 \pm 3.2$	10.4	<MDA	8.10	<MDA	2.30
		04/09/13	<MDA	0.827	$9.94 \pm 2.50$	8.09	<MDA	6.69	<MDA	3.09
	영천댐	04/04/09	<MDA	0.844	$8.80 \pm 2.41$	7.81	$45.1 \pm 9.4$	9.16	<MDA	3.32
		04/09/13	<MDA	0.891	$14.2 \pm 4.0$	13.0	$26.3 \pm 11.4$	10.1	<MDA	2.22
	죽곡정수장	04/04/09	<MDA	0.932	<MDA	11.7	$104 \pm 9$	8.11	<MDA	14.7
		04/08/24	<MDA	0.820	$18.3 \pm 3.2$	10.2	$18.4 \pm 9.0$	8.21	<MDA	3.28

측정 소명	채취지점	채취일자	<sup>137</sup> Cs		<sup>7</sup> Be		<sup>40</sup> K		<sup>131</sup> I	
			농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
부산	진주취수장	04/04/09	<MDA	0.807	7.06±1.79	5.71	83.3±6.4	6.34	<MDA	1.35
		04/09/09	<MDA	0.800	85.0±3.1	7.34	23.2±6.6	7.55	<MDA	3.79
	동촌리	04/04/14	<MDA	0.742	<MDA	7.16	265±8	7.58	1.36±0.40	1.31
		04/09/16	<MDA	0.916	158±4	9.05	107±7	6.74	<MDA	3.79
	밀양댐 하류	04/05/18	<MDA	0.758	6.47±1.81	5.79	26.8±6.1	6.83	<MDA	1.46
		04/10/29	<MDA	0.782	14.8±2.4	7.46	22.4±6.0	7.12	<MDA	3.53
	밀양댐상류	04/05/19	<MDA	0.772	10.3±2.2	7.12	33.3±6.2	7.05	<MDA	1.82
		04/10/29	<MDA	0.795	65.5±3.0	7.52	41.8±6.2	7.08	<MDA	3.34
	회동수원지	04/05/24	<MDA	0.815	<MDA	7.62	86.1±6.8	7.72	<MDA	1.76
		04/10/30	<MDA	0.788	55.9±3.2	8.79	88.9±6.7	7.52	<MDA	4.28
제주	어승생상수원	04/05/18	<MDA	0.825	10.7±1.5	4.54	30.9±4.6	5.88	<MDA	1.12
		04/10/30	<MDA	1.05	<MDA	8.18	19.3±6.0	8.40	<MDA	1.52
	사라봉정수장	04/05/19	<MDA	0.826	<MDA	7.53	117±6	7.27	<MDA	1.55
		04/11/05	<MDA	1.22	<MDA	11.4	127±10	10.9	<MDA	3.60
	강정정수장	04/05/21	<MDA	0.911	<MDA	7.77	52.6±5.8	7.58	<MDA	1.79
		04/11/29	<MDA	1.87	<MDA	19.1	98.9±12.2	15.7	<MDA	10.5
	서림정수장	04/05/25	<MDA	0.964	<MDA	9.42	116±7	7.92	<MDA	1.78
		04/12/10	<MDA	1.12	<MDA	10.6	115±9	8.12	<MDA	6.19
	한림정수장	04/10/29	<MDA	1.34	<MDA	10.9	137±10	11.6	<MDA	2.23
		04/12/13	<MDA	0.973	<MDA	8.37	139±8	8.12	<MDA	4.43
강릉	광동취수장	04/03/12	<MDA	0.985	27.2±2.4	6.70	30.1±6.0	8.09	<MDA	2.33
		04/11/15	<MDA	0.646	4.99±1.30	4.12	41.8±4.3	4.49	<MDA	0.768
	오봉취수장	04/03/12	<MDA	0.913	11.5±1.8	5.30	33.3±5.8	7.43	<MDA	1.78
		04/11/15	<MDA	0.558	<MDA	5.31	36.5±4.3	5.02	<MDA	0.914
	달방취수장	04/03/19	<MDA	0.906	<MDA	8.32	50.4±5.7	7.27	<MDA	3.25
		04/10/05	<MDA	0.662	46.2±2.1	5.27	32.8±4.1	5.67	<MDA	2.08
	마평취정수장	04/03/19	<MDA	1.01	7.07±2.20	7.07	41.2±6.3	8.14	<MDA	2.55
		04/10/05	<MDA	0.670	<MDA	6.06	48.3±4.4	5.50	<MDA	1.80
	도문취수장	04/04/03	<MDA	0.869	<MDA	7.23	18.7±4.9	6.56	<MDA	1.92
		04/10/08	<MDA	0.647	42.4±2.2	5.75	46.7±4.2	4.97	<MDA	4.12

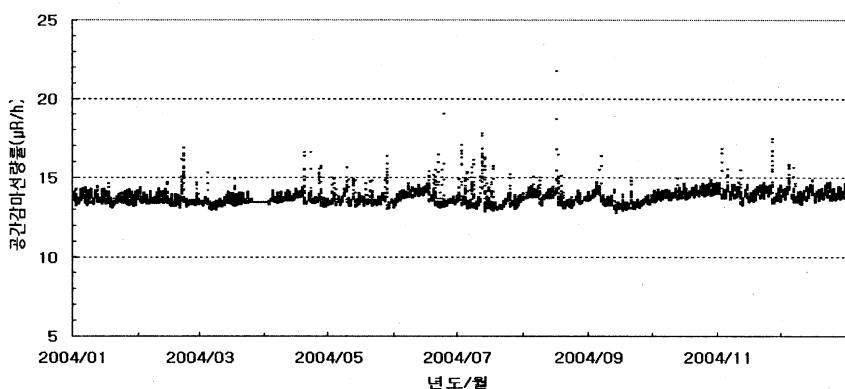
측정 소명	채취지점	채취일자	$^{137}\text{Cs}$		$^7\text{Be}$		$^{40}\text{K}$		$^{131}\text{I}$	
			농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA	농도	MDA
안동	의성취수장	04/03/13	<MDA	0.888	<MDA	6.80	$81.5 \pm 6.4$	8.84	<MDA	1.47
		04/08/06	<MDA	0.794	$40.9 \pm 3.7$	7.56	$141 \pm 7$	7.64	<MDA	3.59
	영주수도 사업소	04/04/16	<MDA	0.946	$7.55 \pm 1.96$	6.22	$133 \pm 5$	8.12	<MDA	1.17
		04/09/22	<MDA	0.702	$18.3 \pm 2.2$	6.62	$32.7 \pm 5.0$	6.64	<MDA	3.63
	문경시 수도사업소	04/05/12	<MDA	0.671	$73.4 \pm 2.7$	5.95	$98.9 \pm 6.3$	7.69	<MDA	0.769
		04/10/19	<MDA	0.739	$36.9 \pm 2.3$	6.28	$68.6 \pm 5.9$	7.50	<MDA	0.923
	영덕취수장	04/05/18	<MDA	0.781	$8.12 \pm 1.76$	5.51	$40.7 \pm 5.7$	8.21	<MDA	0.803
		04/07/30	<MDA	0.783	$55.6 \pm 3.7$	7.74	$58.2 \pm 6.1$	8.01	<MDA	2.50
	용상취수장	04/05/20	<MDA	0.954	$22.6 \pm 2.4$	6.80	$68.5 \pm 6.8$	8.42	<MDA	1.21
		04/09/17	<MDA	0.874	$340 \pm 5$	7.15	$53.4 \pm 6.6$	9.13	<MDA	1.27
수원	송탄취수장	04/03/16	<MDA	0.806	$28.9 \pm 2.2$	6.13	$174 \pm 7$	7.15	<MDA	1.89
		04/08/10	<MDA	0.788	<MDA	6.14	$98.4 \pm 5.8$	6.31	<MDA	2.13
	유천취수장	04/03/30	<MDA	0.798	$11.1 \pm 2.0$	6.31	$281 \pm 7$	6.46	$9.58 \pm 0.73$	2.06
		04/08/17	<MDA	0.873	$13.2 \pm 2.4$	7.49	$124 \pm 6$	7.33	<MDA	2.87
	광주취수장	04/05/14	<MDA	0.763	<MDA	6.04	$37.0 \pm 5.1$	6.62	$2.69 \pm 0.48$	1.48
		04/08/23	<MDA	0.813	$34.3 \pm 2.4$	6.24	$115 \pm 6$	7.89	$11.4 \pm 1.0$	2.89
	여주취수장	04/05/14	<MDA	0.938	<MDA	6.77	$78.8 \pm 6.3$	7.30	$2.41 \pm 4.87$	1.53
		04/09/08	<MDA	0.867	$13.0 \pm 2.3$	7.16	$64.5 \pm 6.1$	7.67	<MDA	6.43
	이천취수장	04/05/14	<MDA	0.813	$65.3 \pm 2.5$	5.69	$46.9 \pm 5.5$	7.29	$1.77 \pm 0.28$	0.850
		04/09/07	<MDA	0.899	<MDA	8.87	$32.4 \pm 5.6$	7.63	<MDA	5.08
청주	고암정수장	04/02/26	<MDA	0.829	$21.7 \pm 2.0$	5.36	$64.1 \pm 5.5$	5.52	<MDA	2.92
		04/08/27	<MDA	0.759	$5.90 \pm 1.00$	5.07	$56.7 \pm 5.2$	5.55	<MDA	3.30
	단양정수장	04/02/26	<MDA	0.820	$13.7 \pm 1.4$	4.99	$44.9 \pm 5.3$	5.50	<MDA	3.23
		04/08/27	<MDA	0.771	$17.0 \pm 1.6$	5.19	$50.5 \pm 5.1$	5.27	$2.48 \pm 0.39$	2.04
	단월양수장	04/02/27	<MDA	0.837	<MDA	5.37	$53.7 \pm 5.7$	5.91	<MDA	3.64
		04/09/01	<MDA	0.811	$34.3 \pm 1.6$	5.42	$89.3 \pm 5.5$	5.78	<MDA	3.25
	충주정수장	04/02/27	<MDA	0.761	$7.24 \pm 0.97$	4.68	$29.9 \pm 5.0$	5.24	<MDA	3.52
		04/09/01	<MDA	0.737	$9.48 \pm 1.08$	4.94	$53.0 \pm 5.2$	5.58	<MDA	3.88
	청주정수장	04/03/15	<MDA	0.797	<MDA	6.78	$61.6 \pm 5.9$	6.01	<MDA	1.38
		04/09/09	<MDA	0.787	$54.6 \pm 2.9$	5.59	$67.5 \pm 5.3$	5.37	<MDA	3.91

## 21. 2004년도 측정소별 공간감마선량률 변동감시 결과

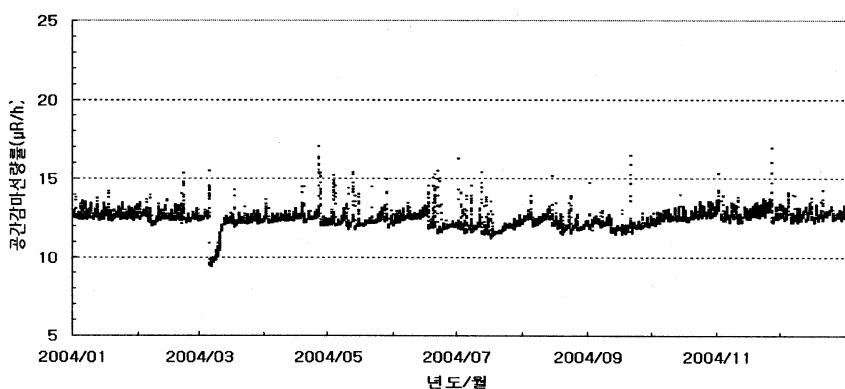
2004년도 서울지방측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)



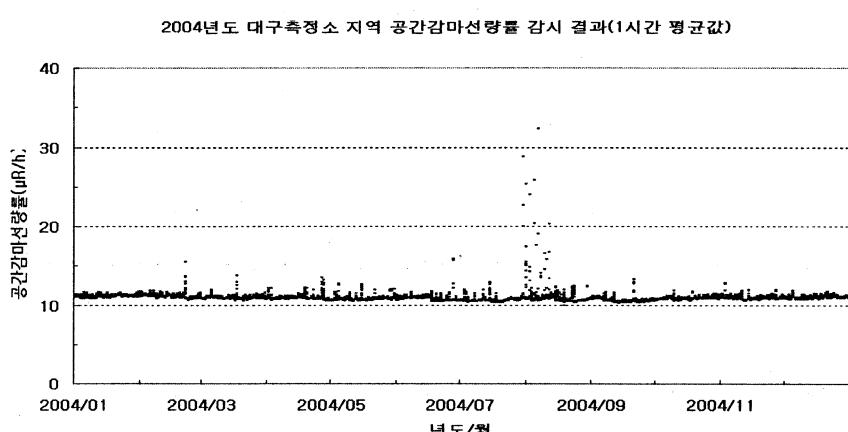
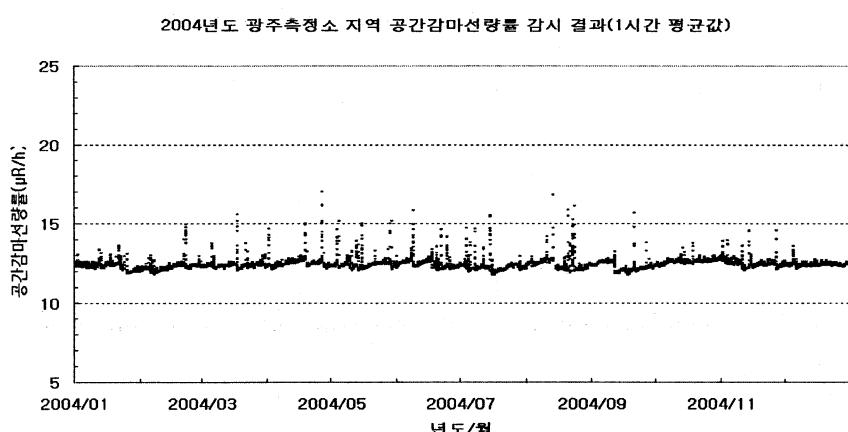
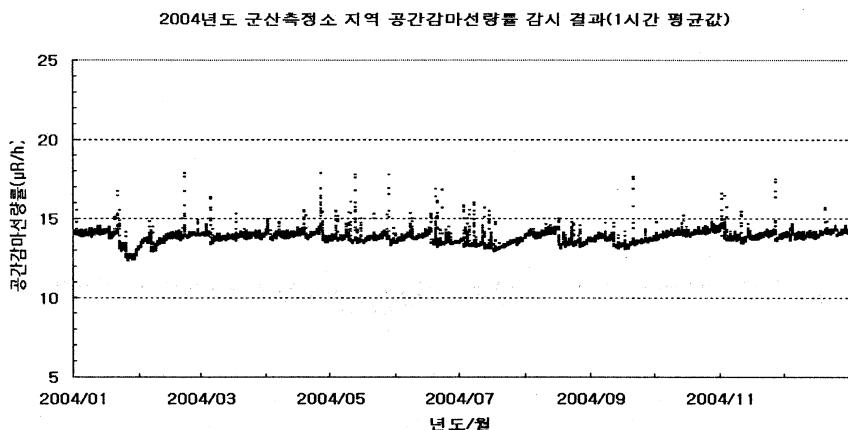
2004년도 춘천측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)



2004년도 대전측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)

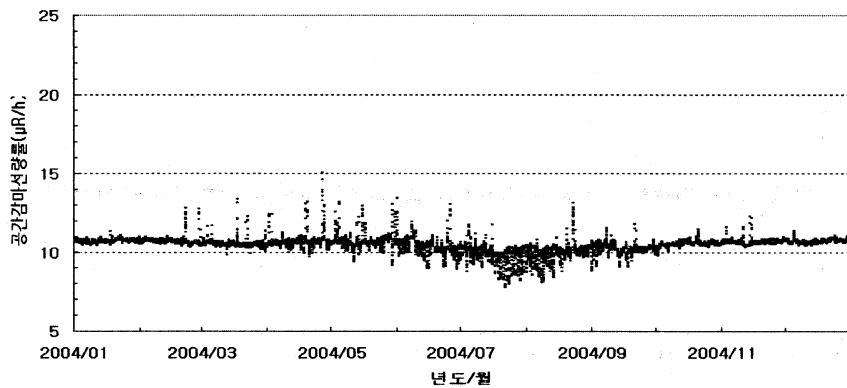


## 21. 2004년도 측정소별 공간감마선량률 변동감시 결과(계속)

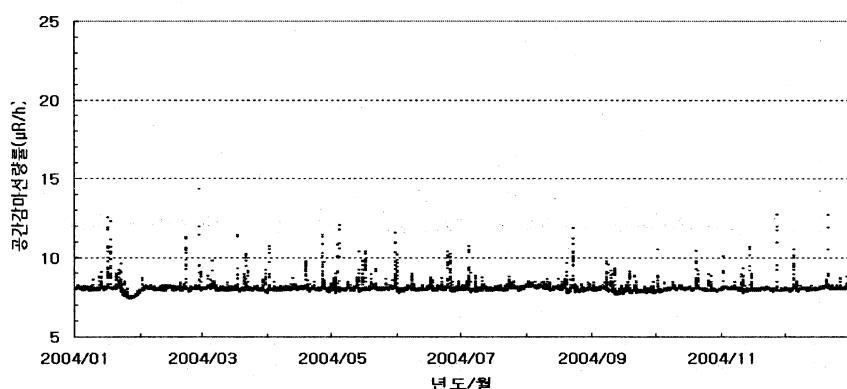


## 21. 2004년도 측정소별 공간감마선량률 변동감시 결과(계속)

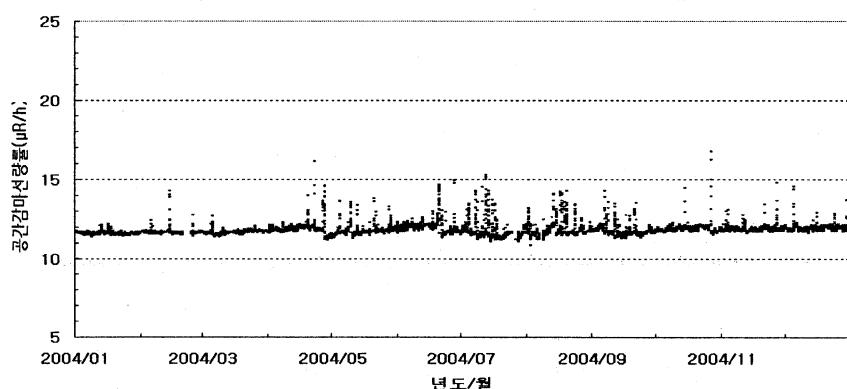
2004년도 부산측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)



2004년도 제주측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)

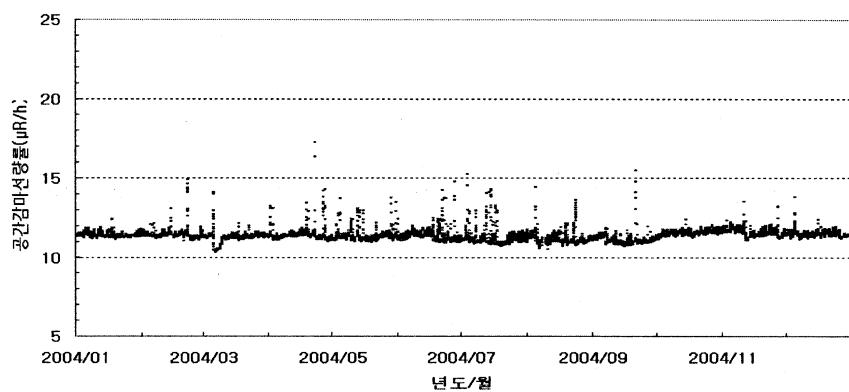


2004년도 강릉측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)

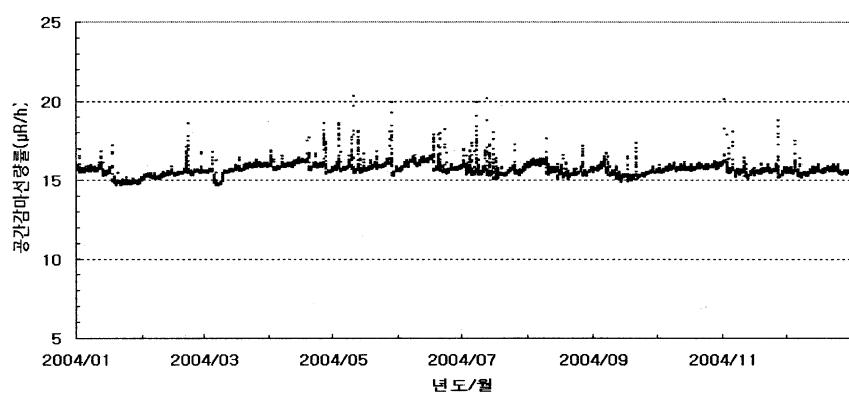


## 21. 2004년도 측정소별 공간감마선량률 변동감시 결과(계속)

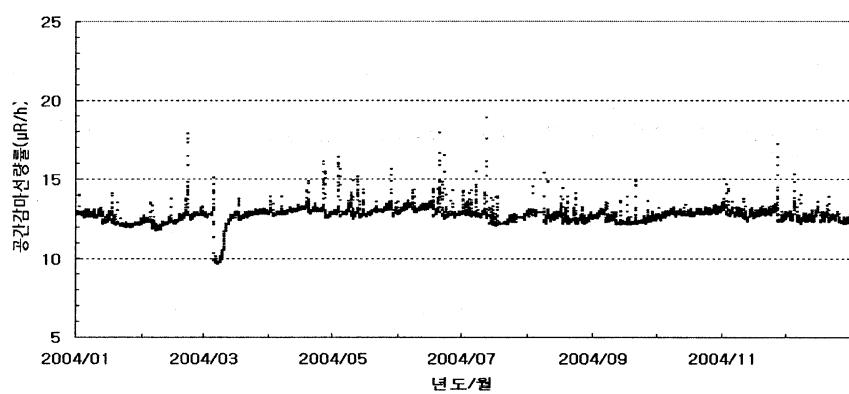
2004년도 안동측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)



2004년도 수원측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)

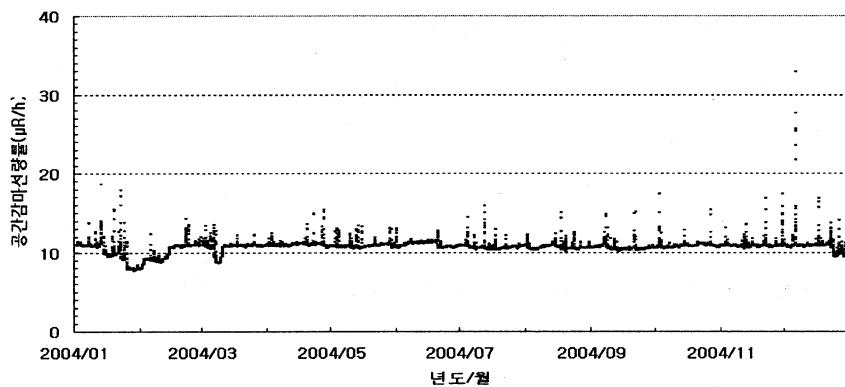


2004년도 청주측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)

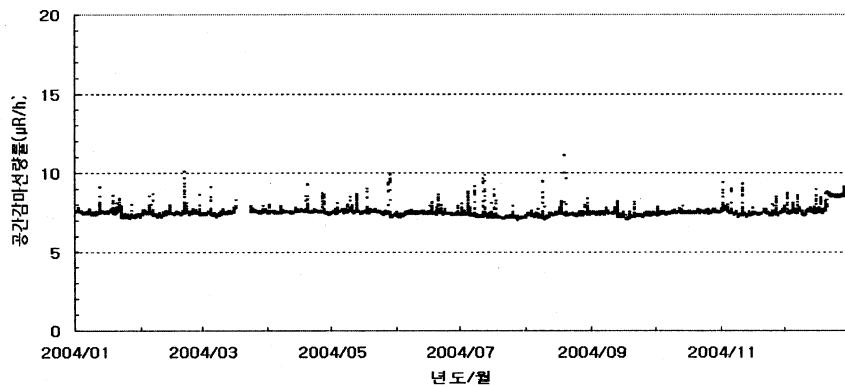


## 21. 2004년도 측정소별 공간감마선량률 변동감시 결과(계속)

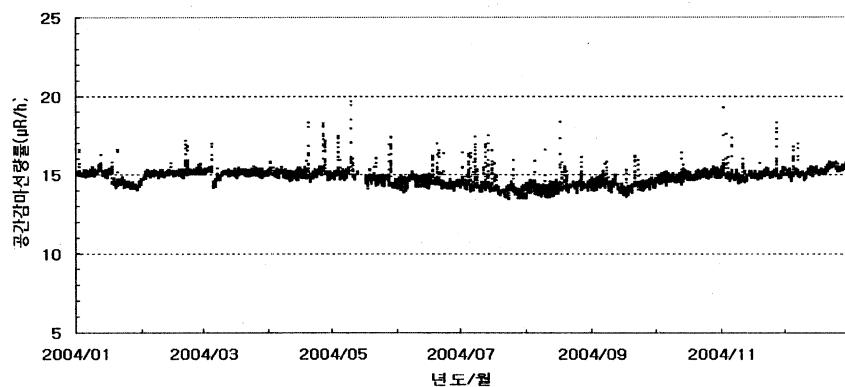
2004년도 울릉측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)



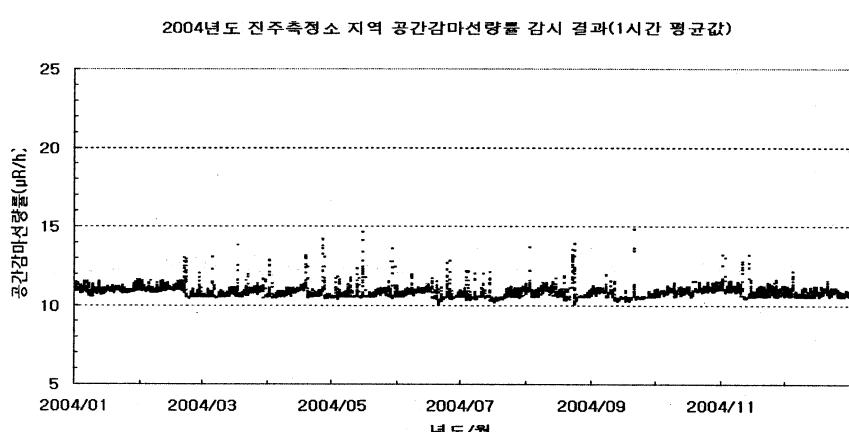
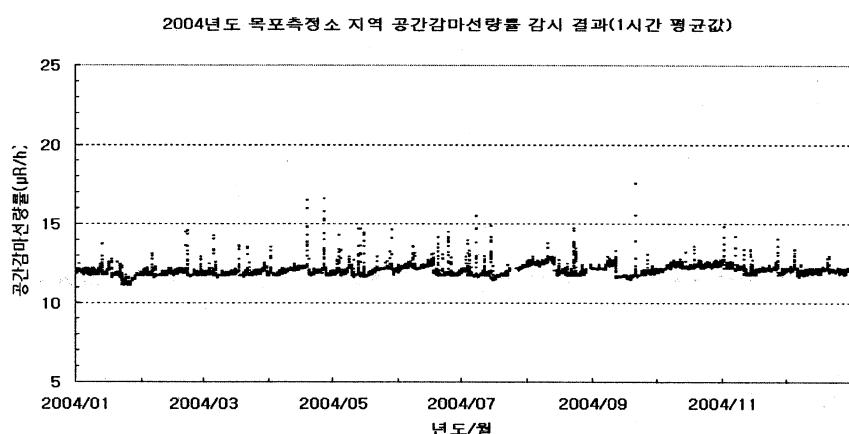
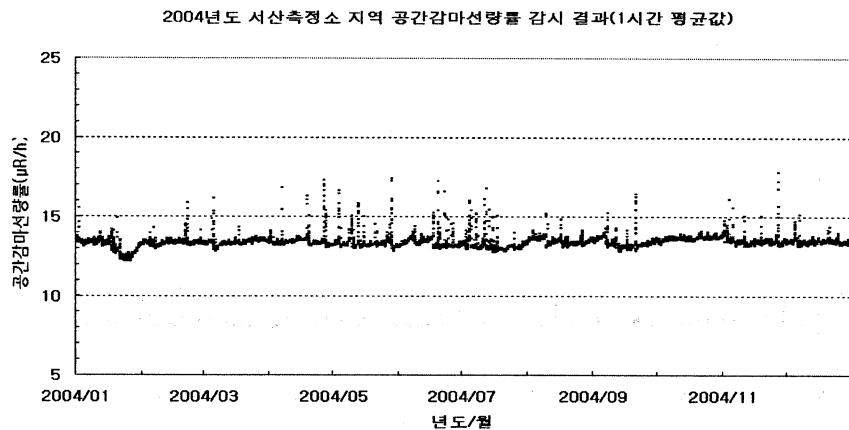
2004년도 백령측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)



2004년도 서울 국군제1화학방어연구소 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)

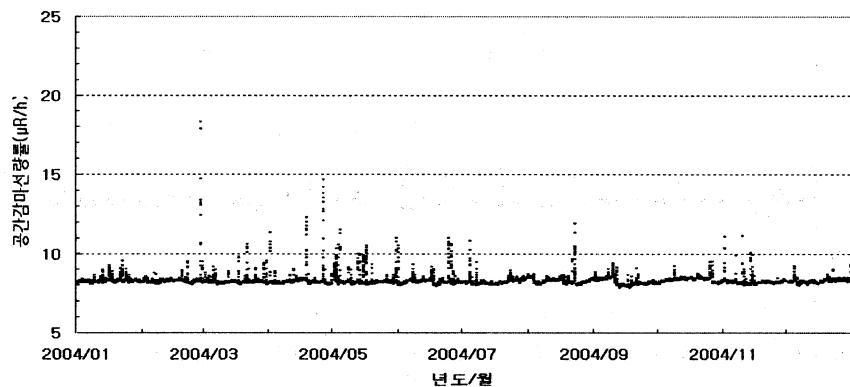


## 21. 2004년도 측정소별 공간감마선량률 변동감시 결과(계속)

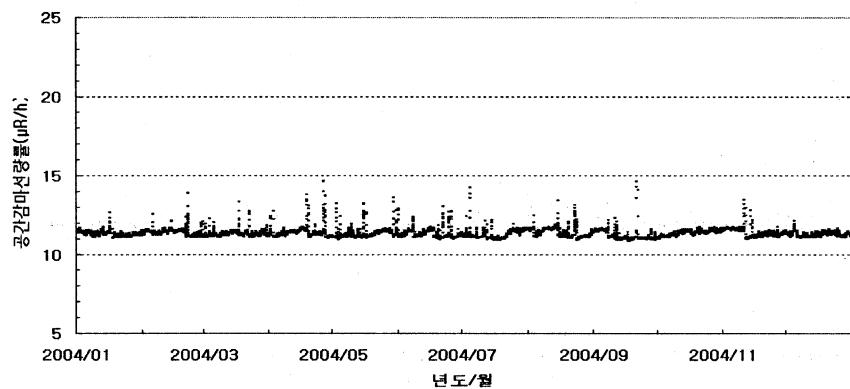


## 21. 2004년도 측정소별 공간감마선량률 변동감시 결과(계속)

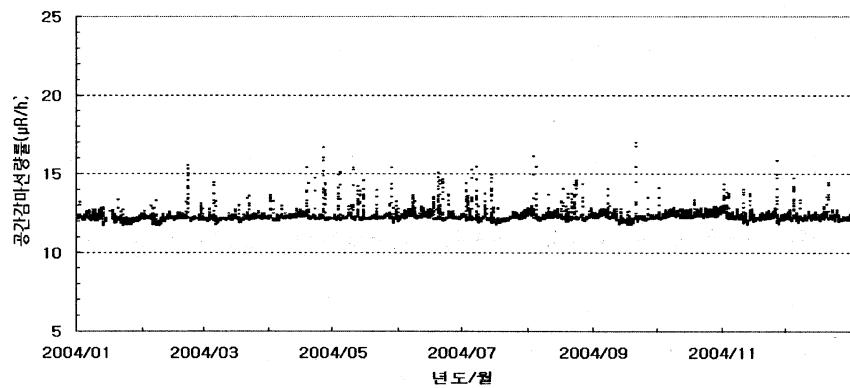
2004년도 서귀포측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)



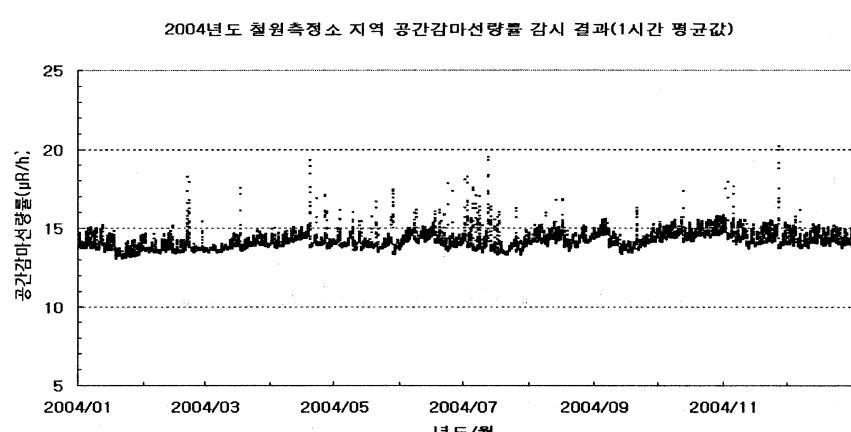
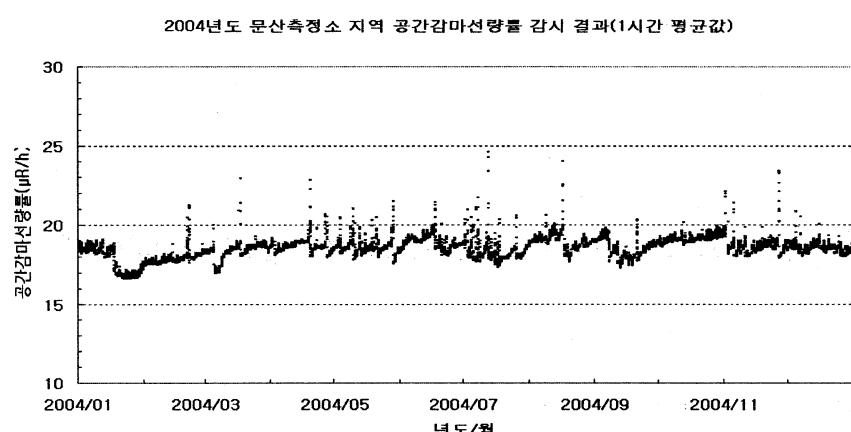
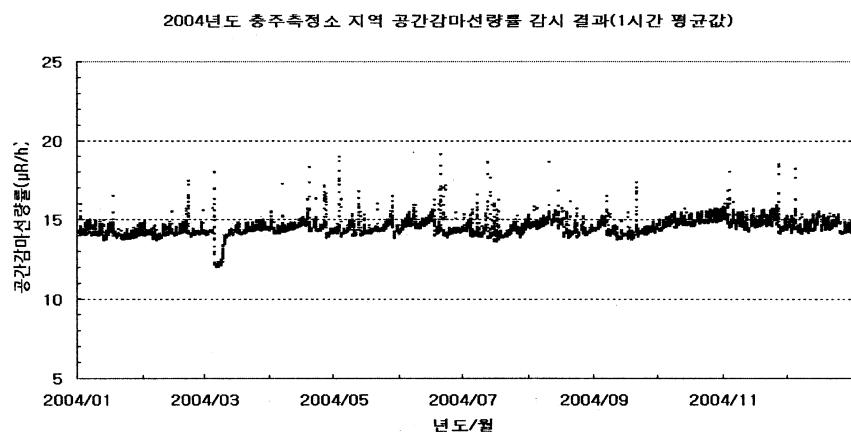
2004년도 울산측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)



2004년도 전주측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)

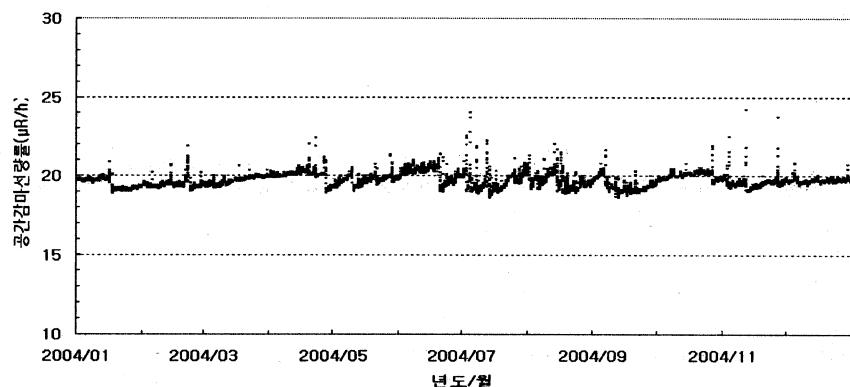


## 21. 2004년도 측정소별 공간감마선량률 변동감시 결과(계속)

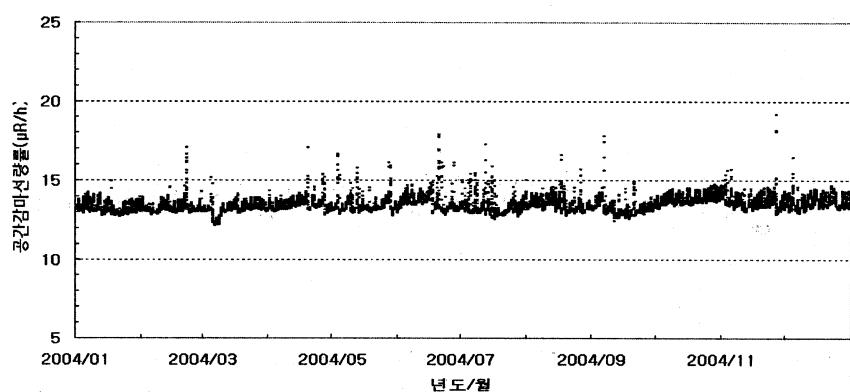


## 21. 2004년도 측정소별 공간감마선량률 변동감시 결과(계속)

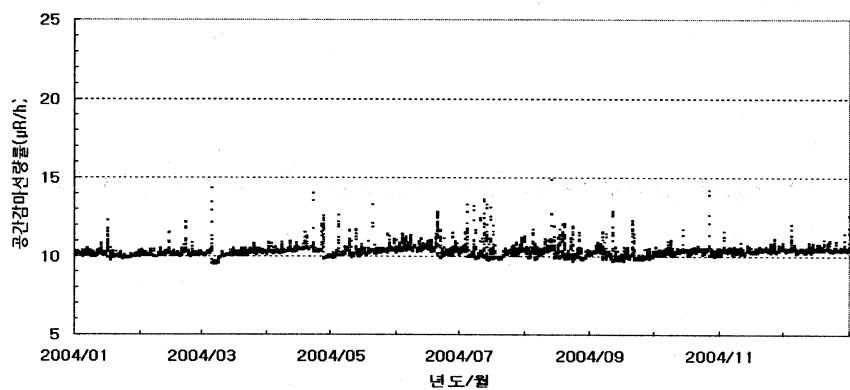
2004년도 속초측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)



2004년도 원주측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)

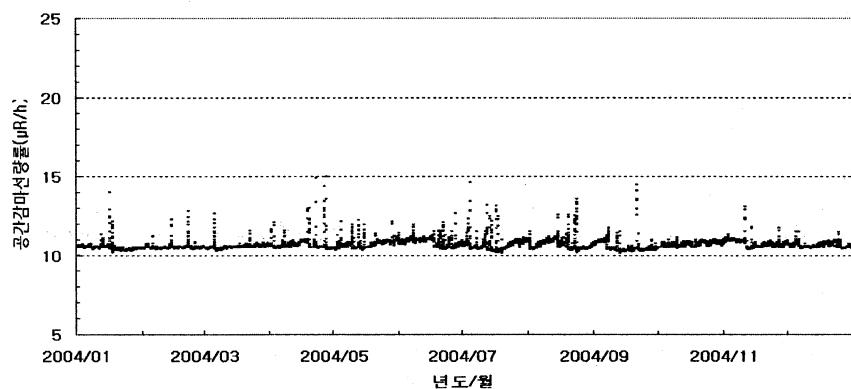


2004년도 동해측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)

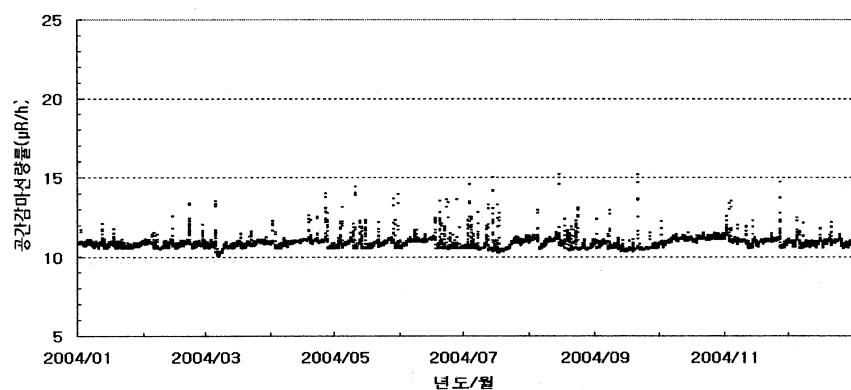


## 21. 2004년도 측정소별 공간감마선량률 변동감시 결과(계속)

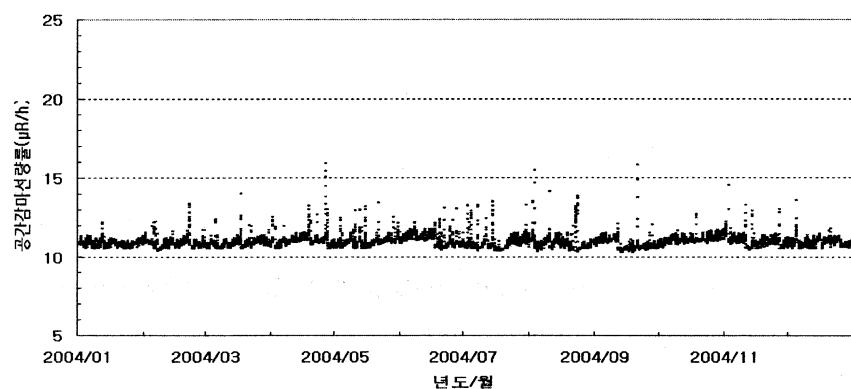
2004년도 영덕측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)



2004년도 추풍령측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)

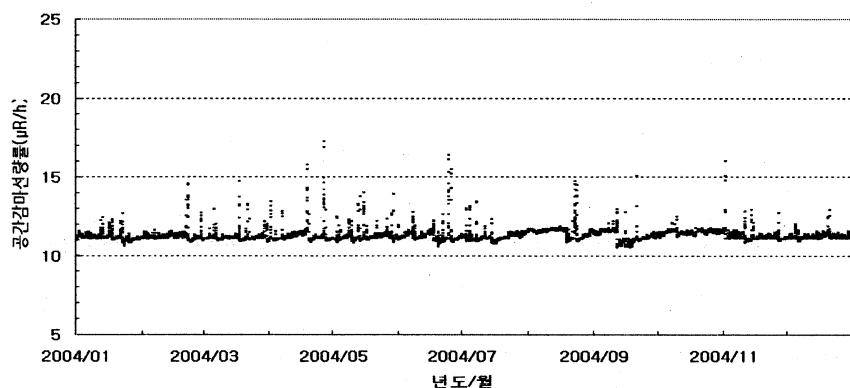


2004년도 거창측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)

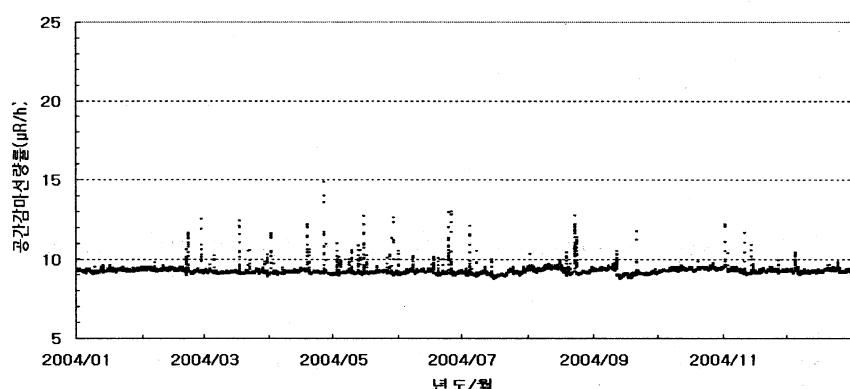


## 21. 2004년도 측정소별 공간감마선량률 변동감시 결과(계속)

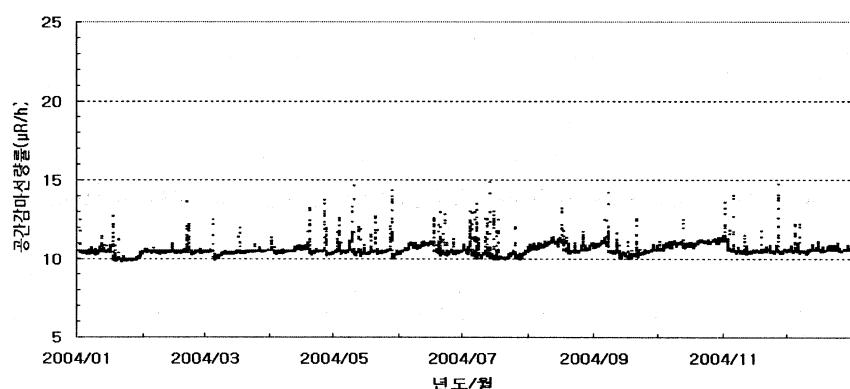
2004년도 완도측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)



2004년도 여수측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)



2004년도 인천측정소 지역 공간감마선량률 감시 결과(1시간 평균값)



서지정보양식					
수행기관보고서번호 KINS/ER-28 Vol. 36	위탁기관보고서번호	표준보고서번호	주제코드		
제목/부제 전국 환경방사능 조사					
연구책임자 및 부서명 연구자 및 부서명	문종이, 환경방사능평가실 문종이외 22인, 환경방사능평가실 서울 등 12개지방 방사능측정소				
발행지 폐이지	대전 236p.	발행기관 도표	한국원자력안전기술원 유(○), 무( )	발행일 크기	2004. 12 210x297cm
참고사항					
비밀여부	공개(○), 대외비( ), 급비밀		보고서 종류		
연구위탁기관				계약번호	
초록 (200단어내외)  본 사업은 원자력법에 따라 수행되고 있으며 전국 방사능측정소 운영을 통한 방사능 비상사태의 조기탐지와 우리나라 환경방사능 준위분포 및 변동의 추이를 분석하고 방사능 감시체계를 확립하여 이상사태에 대한 대처능력을 제고하여 국민의 건강과 환경을 보전하는 데 그 목적이 있다.  본 보고서는 2004년도에 한국원자력안전기술원의 중앙방사능측정소에서 전국 12개 지방방사능측정소로 하여금 공간감마선량률의 연속적인 감시 및 공기부유진, 낙진, 빗물, 상수 등의 방사능분석을 주기적으로 수행토록 한 결과를 수록하였으며, 생활환경 중의 방사능준위 조사결과, 우리나라 해역의 해양방사능 감시결과 및 방사능분석에 대한 품질관리 활동 결과를 정리한 것이다. 12개 지방측정소에서의 환경방사능 감시결과 방사능 이상치는 없었으며 지난해와 비슷한 수준이었다. 해양방사능 감시 및 생활환경 중의 방사능 준위를 조사한 결과 과거 몇 년 동안 조사한 결과와 비슷한 준위로 방사능오염의 흔적은 없었다. 한편 중앙측정소는 미국 DHS/EML, 중국 RMTC등과 방사능 교차분석을 수행한 결과 각 기관에서 제시하는 신뢰구간 내에서 잘 일치하였다.					
주제명키워드(10단어 내외)  방사능측정소, 환경방사선, 환경방사능, 준위분포, 공감감마선량률, 전베타 방사능, 감마핵종방사능, 인공방사성핵종, 천연방사성핵종, 해양방사능, 생활환경시료, 방사능분석 품질관리					

BIBLIOGRAPHIC INFORMATION SHEET											
Performing Org. Report No.	Sponsoring Org. Report No.	Standard Report		Subject Code							
KINS/ER-28 Vol. 36											
Title/Subtitle	Environmental Radioactivity Survey Data in Korea										
Project Manager and Dep't.	Moon, Jong-Yi, Environmental Radioactivity Assessment Department										
Researcher and Dep't.	Moon, Jong-Yi et al. Environmental Radioactivity Assessment Department 12 Regional Radiation Monitoring Stations										
Pub. Place	Taejon	Pub. Org.	KINS	Pub. Date	Dec. 2004						
Page	236p.	Fig. and Tab.	Yes ( <input checked="" type="checkbox"/> ), No ( <input type="checkbox"/> )	Size	210x297cm						
Note											
Classified	Open( <input checked="" type="checkbox"/> ), Outside( <input type="checkbox"/> ),	Class	Report Type								
Sponsoring Org.	Contract No.										
Abstract (About 200 Words)											
The objectives of the project are to monitor abnormal radioactivity levels in Korea and to provide the base-line data on environmental radiation/radioactivity levels for the environmental impact in any radiological emergency situation. The project is important in view of the need to protect the public's health and safety from potential hazards of radiation and also to maintain a clean, safe environment.											
This report summarizes and interprets environmental radiation/radioactivity monitoring data which are periodically measured at 12 regional radiation monitoring stations and at the central radiation monitoring station at KINS in the year 2004. This report also includes nation-wide environmental radiation/radioactivity survey data for various environmental samples such as vegetables, fruit, milk products, fish, seawater and drinking water, etc. No abnormal radioactivity level was discovered in the survey data, in comparison with the previous data.											
For the analytical quality control, KINS participated in international intercomparison programs organized by RMTC and DHS/EML. The intercomparison results are in good agreement with the recommended values.											
Subject Keywords (About 10 Words)											
Radiation monitoring stations, Environmental radiation, Environmental radioactivity, Levels distribution, External gamma radiation dose-rates, Gross beta radioactivity, Artificial and natural radionuclides, Seawater radioactivity, Living environmental samples, Quality assurance in radioactivity analysis.											