

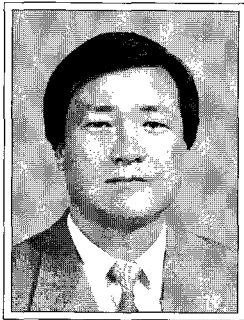


# 환경 방사능 감시 - 어제, 오늘 그리고 내일

- 환경 방사능 감시 40주년 기념 국제 심포지엄 -

문 중 이

한국원자력안전기술원 환경방사능평가실장



## 머 리 말

우리 나라 환경 방사능 감시 40주년을 기념하는 국제 심포지엄이 지난 11월 10일 서울 코엑스 컨퍼런스센터에서 국내외 환경 방사능 감시 전문가 약 200여명이 참석한 가운데 개최되었다.

한국원자력안전기술원(KINS) 주최로 열린 「환경 방사능 감시 어제, 오늘 그리고 내일」이라는 주제의 본 심포지엄에서는 IAEA 산하의 Seibersdorf 연구소(NAAL)의

Voigt 연구소장, 미국 국토안전부의 환경측정연구소(EML) Erickson 연구소장, 일본 방사능분석센터(JCAC) Satake 이사장 등이 KINS의 초청으로 참석하여 환경 방사능 감시 분야의 국제적인 동향과 자국의 환경 방사능 감시 정책 및 기술에 대한 강연을 하였다.

또한 우리 나라의 환경 방사능 감시 체제의 변천 과정과 향후 지향해야 할 방향에 대해서도 한양대 이재기 교수가 강연을 하였다.

이후 열린 토론회에서는 노재식 박사를 좌장으로 하여 5명의 패널 리스트들이 우리 나라 환경 방사능 감시 40년 역사를 되돌아보고, 앞으로의 발전 방향과 국제적인 협력 관계에 대해서 토론을 하였다.

한편 본 심포지엄의 개회식에서는 그동안 환경 방사능 감시 분야에서 많은 공헌을 한 유공자들에 대한 과학기술부 장관 표창과 공로패가 수여되었다.

여기에서는 초청 강연자들의 주

제 발표 내용과 토론 내용을 간단히 정리하여 소개하고자 한다.

## 초청 강연

IAEA Seibersdorf 연구소의 Voigt 소장은 연구소의 임무, 조직, 활동, 실험실 등에 대해 소개하였다.

NAAL은 Monaco 연구소(NAML)와 함께 IAEA에서 직접 운영하는 R&D의 고유 임무를 지닌 연구소로서 각종 실험 시설을 갖추고 있다. 주요 임무는 농산물 및 식품류, 인류 건강, 물리 및 화학 과학, 수자원, 그리고 방사선 방호 및 핵물질 보장 조치의 확인과 같은 다양한 분야에서 IAEA 프로그램을 이행하는 데 있어서 IAEA 회원국들에게 측정, 기술, 장비 및 훈련 등을 지원·제공하는 것이다.

NAAL은 FAO/IAEA 공동의 농업 및 생명기술 실험실(ABL), 핵물질보장을 위한 분석 실험실(SAL),



물리-화학 장비실(PCI), 일반 지원/안전부(GESS) 등 크게 4개 부서로 구성되어 있다.

특히 NAAL은 2003년부터 육상 생태계에 초점을 맞춘 육상 환경 관리 분야의 연구를 독자적으로 수행하고 있다고 하였다.

Voigt 연구소장은 자신의 전공인 방사선생태학 분야에 대해서 최근의 NAAL의 역할과 새로운 접근 방법 등을 장시간 동안 소개하였다.

이외에 NAAL은 IAEA 회원국들에게 90종 이상의 표준 물질(reference materials)을 저비용으로 공급해주고 있으며, 분석 품질 관리 서비스(AQCS, Analytical Quality Control Services) 프로그램에 의한 Proficiency Tests를 통하여 회원국들의 방사성 핵종 분석 및 비방사성 오염 물질에 대한 분석 능력을 향상시키는 데 많은 도움을 주고 있다.

한편 1999년 이후부터 ALM ERA Network(Analytical Laboratories for the Measurement of Environmental Radioactivity)이 구성되어 현재 49개국 81개의 실험실이 가입되어 있고 자국 정부로부터 공식적으로 추천된 실험실에 한해서 가입할 수 있는 자격이 있다고 소개하였다.

전 지구적인 환경 방사능 감시망의 하나인 GNIP(Global Network for Isotopes in Precipitation)는

1961년도에 구성되어 매월 강수를 채취하여 방사성 동위원소들을 감시하고 있으며, 전 세계 약 180개(2002년도 기준)의 모니터 링포스트가 있다고 소개하였다.

결론 부분에서 Voigt 소장은 환경 공학 및 환경 관리의 목적은 환경오염을 지속적으로 줄여나가는 데 있으며, 오염된 환경을 가장 원상태에 가깝게 되돌려 놓는 전략을 수립하는 것임을 강조하였다.

미국 EML 연구소의 Erickson 소장은 테러와 관련하여 미국의 국토 안전을 위한 과학기술 분야의 역할에 대해 소개하였다.

EML은 현재 국토 안전부(Department of Homeland Security) 산하의 과학기술이사회 소속의 방사능 측정 및 분석의 전문 기관이다.

과거 맨하탄 프로젝트의 일환으로 1947년 미 보건부(DOH) 산하의 HASL이라는 연구소 이름으로 설립되었으며, 이후 1977년 다시 미 에너지부(DOE) 산하 연구소로 되면서 지금의 EML이라는 연구소명으로 개명하였다.

미국의 국토 안전부는 테러로부터 국민의 생명과 재산을 보호하기 위하여 9.11 테러를 계기로 2003년에 신설된 연방 정부의 조직이다.

미국 과학 기술이사회(Science and Technology Directorate)는 국토 안전부를 위해 테러 위협의 탐

지 및 테러에 대응하기 위한 기술, 생화학 등을 포함한 방사선 또는 핵 위협과 관련한 연구 개발을 촉진하고 있다. 연구의 내용은 주로 테러를 인식하는 방법이나, 직접적인 테러 수단의 탐지, 대응 전략, 위험 완화 수단, 테러 발생 후의 조치 방안 등이다.

이와 관련하여 EML은 핵 테러와 관련한 시나리오를 검증하고, 핵 테러 무기를 탐지하기 위한 방사선 검출기 등을 개발하고 있다.

일반적으로 핵 위협이라는 것은 주로 핵무기 또는 방사선을 내는 물질 및 장치를 말하는 것으로서, 선박·항공기·차량 등으로 운반되어 들어오거나 또는 직접 제작한 것을 말하며, 핵 테러의 목표물은 인구 밀집 지역 또는 주요 군사 시설 등이 될 수 있다.

EML은 국지적인 방사성 구름의 확산에 대한 예측, 방사선 검출기의 성능 향상, 방사선 감시망 등을 확충하는 방안에 대해 연구하고 있다고 소개하였다.

그 동안의 성과로는 경찰 등 관련자에 대해 교육을 하였으며, 주요 교량·터널·항구·공항 등에 방사능 감시기를 설치하였고, 20여개의 방사능 감시 관련 장비를 개발 및 시험하였다.

우리가 주목해 볼 수 있는 것은 미국이 핵 테러에 대비해서 방사선 감시기를 주로 교량·터널·항구·

공항 등에 설치하였다는 점과 인공 방사선을 탐지할 수 있는 NaI(Tl) 분광 분석기가 방사선 감시망에 설치되고 있다는 사실이다.

우리 나라에서도 핵 테러에 대한 대비 대책으로 「원자력시설 등의 방호 및 방사능방재대책법」이 제정되었고, 테러 담당 기관으로 소방방재청이 설립되었다.

EML의 초청 강연 발표 자료는 특히 핵 테러에 대한 구체적인 우리나라의 대비 및 대책을 수립하는 데 많은 도움이 될 것이다.

일본분석센터(JCAC)의 Satake 이사장은 일본에서의 환경 방사능 감시 역사와 향후 전망에 대해 소개하였다.

일본의 환경 방사능 감시는 우리나라와 마찬가지로 강대국들의 지상 핵실험이 빈번하였던 1963년부터 시작되었다.

우리 나라에서는 국토의 환경 방사능 감시가 과학 기술부의 소관 업무로서 이를 한국원자력안전기술원에 위탁하여 수행하고 있는 데 반해, 일본은 국방부·환경부·기상청 등 관련 정부 기관, 지방 자치단체, JCAC 등에서 수행하고 있다.

방사능 감시 요원에 대한 방사능 분석 교육과 교정용 방사선원의 공급 등은 JCAC에서 담당하고 있다.

방사능 감시 계획은 공중 탐사 및 감시를 제외하고는 우리나라와 유

사하다.

일본에서 공중 감시는 일본 국방성의 기술연구개발연구소에서 공기 부유진의 전베타 방사능 및 감마 핵종의 방사능을 고도별로 측정하여 수행하고 있다.

대기는 방사성 물질의 주요한 확산 경로가 되기 때문에 우리나라에서도 공중 감시를 위한 방법이 강구되어야 할 것으로 생각된다.

우리 나라의 환경 방사능 감시 역사와 현재의 활동 그리고 미래의 발전 방향 등에 대해서 한양대학교 이재기 교수가 소개하였다.

현재 환경 방사능 감시 활동으로 소개된 것은 환경 방사능 감시 계획과, 국가 환경 방사선 자동 감시망(IERNET), 국가 환경 방사능 자료 관리 시스템(CLEAN), 우리나라의 환경 방사선 분포, 라돈 농도 순위, 해양 방사능, 음식물 중의 방사능 등이었다.

앞으로 보완이 필요한 부분으로 제시한 것은 핵 테러 감시 방법을 강구하는 것과, 현재 환경 방사능 감시에서 사용하고 있는 저준위 방사능의 정밀 측정 방법에 추가하여 다소 정밀도가 떨어지더라도 방사선 사고, 테러 등 방사능 비상 대응을 위해 신속한 결과를 산출할 수 있는 비상시 고준위 측정 방법의 확립, 공중 방사능 감시의 필요성 등을 제기하였고 마지막으로 인공 방사선의 탐지를 위해 국내에서 개발

된 NaI(Tl) 검출기를 사용한 선량계를 국가 환경 방사선 자동 감시망에 추가할 필요가 있다는 내용이었다.

### 토론 내용

과학기술부 원자력방재과 조인묵 사무관은 동북아 지역 환경 방사능 공동 감시망 구축을 위한 전략에 대해 발언하였으며, 그 요지는 다음과 같다.

첫째, 원자력 이용이 활발한 동북아 인접국간 환경 방사능 감시 분야의 협력 강화로 방사선 안전에 대한 상호 신뢰도 제고 및 기술 협력의 강화가 필요하다.

둘째, 동북아 지역에서 환경 방사능 공동 감시 체제의 구축은 방사선 안전에 대한 대국민 신뢰도를 제고시킬 수 있을 것이다.

셋째, 한·중·일 3자 회의, 또는 2자 회의 등을 통해 각국에서 구축하여 운영중인 환경 방사선 자동 감시망을 공동으로 운영하기 위한 구체적인 방안을 협의할 예정이다.

넷째, 원자력 국제 협력 사업에 따라 한·베트남, 한·태국간의 환경 방사능 감시에 대한 기술 정보와 자료를 교환하고, 베트남 및 태국 측의 방사능 분석 요원에 대한 교육을 제공할 예정이다.

마지막으로, 정부 주도의 국가간 협력의 활성화 및 기금 조성 등을



통해 동북아 지역에서의 환경 방사능 공동 감시를 위한 자료 교환 및 시스템 구축의 필요성을 제기하였다.

한양대 이재기 교수는 우리 나라 환경 방사능 감시 조직 및 운영 체제의 발전 방향에 대해 발언하였으며 그 요지는 다음과 같다.

첫째, 고정점 중심의 일상 감시와 기초 방사선 환경 조사 업무는 만족할 만한 수준에 이르렀으나, 원자력 사고 또는 의도적 방사능 사고 및 사태에 성공적으로 대응할 수준 인지에 대해서는 회의적이며, 특히 국지적인 방사선/능 탐지 능력의 제고가 필요하다.

둘째, 지방방사능측정소에 근무하는 측정 요원은 방사능 측정 분야의 상당한 전문가이므로 이에 합당한 처우가 요구된다.

이에 대한 대책으로 지방방사능 측정소를 매년 위탁 과제 형식으로 운영하는 방식에서 다년간 유효한 협약으로 개선하고, 아울러 측정소를 운영하는 대학에서 측정 요원을 별정직으로 채용할 수 있는 근거의 마련이 필요하다.

셋째는 방사능 비상 사태를 조기에 탐지하여 국민의 건강을 보호하고 환경을 보전하기 위한 방사능 감시 능력을 배가하기 위해서는 중앙 측정소(KINS)의 업무 범위와 업무량을 상당한 수준으로 확대하여야 하며 이에 요구되는 안정적 예산 확

보와 적정 인력의 보강이 필요하다고 주장하였다.

청주대 이모성 교수는 국가 환경 방사선 자동 감시망(IERNet)의 확충 방안 및 국가 환경 방사능 자료 관리(CLEAN) 시스템의 운영 방향에 대해 발언하였다.

현재의 IERNet은 대규모 원자력 사고시 단시간에 국토내의 환경 방사선 상황을 파악할 수 있기 때문에 매우 훌륭한 방사선 감시 시스템이다.

IERNet에 포함되어야 할 적절한 감시기의 수를 추정하기 위해서는 지금까지 측정된 지역별 공간 감마선량률 변동의 유사성을 평가하여야 한다. 인공 방사선의 탐지를 위해 NaI(Tl) 검출기를 사용한 선량계를 IERNet에 추가하는 방안도 검토할 만하다.

CLEAN 시스템은 국가 환경 방사능 자료 관리 시스템으로서 현재 KINS 및 지방방사능측정소에서 감시하는 방사능 자료만 입력되고 있다.

따라서 한국수력원자력(주)나 한국원자력연구소, 한전원자력연료(주), 원자력 이용 시설 주변의 지방 자치 단체 등에서 감시하는 방사능 분석 자료까지 수용하기 위해서는 감시 기관 간 자료 생산의 통일성을 기하는 방안을 강구할 필요가 있다고 주장하였다.

NaI(Tl) 검출기를 이용하여 공간

감마선량계를 개발한 세트렉아이의 선종호 연구소장은 환경 방사선 감시기의 국산화 전략에 대해 발언하였다.

한국 실정에 맞는 사용자 요구 사항을 충실히 반영하는 환경 방사선 감시기의 개발을 위해서는 방사선 감시기 제작 전문 업체의 육성이 반드시 필요하다.

방사선 감시기 산업의 육성을 위해서는 국내 산업체의 보육 기간을 일정 기간 거친 후 공정한 경쟁 구도를 유도하는 게 바람직할 것이다.

국내 시장을 점유한 외국업체에 의한 저가 및 덤핑 판매 등의 불공정 거래를 지양하는 공정한 산업 구조 형성을 위한 제도적 장치가 필요하다는 내용의 발언을 하였다.

끝으로 본인은 천연 방사성 물질에 대한 국제 규제 동향 및 정책 방향에 대해 발언하였다.

국제 사회에서는 인공 방사성 물질뿐만 아니라 천연 방사성 물질에 대해서도 규제 제외, 규제 면제, 규제 해제 등의 기준을 마련하고 있으나 우리나라에서는 그 실태 파악조차 되지 않고 있는 형편이다.

이에 능동적으로 대처하고 무역 환경에 차질이 없도록 정부 차원에서 전국의 환경 매체별 천연 방사성 물질의 농도 현황을 조속히 파악하기 위한 대책이 수립되어야 한다.

이를 위해 원자력법을 개정하여 천연 방사성 물질에 대한 규제와 조

사를 수행할 수 있는 근거의 마련이 필요하다는 내용으로 발언하였다.

**맺음말**

1963년 원자력원에서 환경 방사능 감시 업무를 시작한 이래 40여년이 지난 오늘에 이르기까지 우리나라는 12개의 지방 방사능 측정소와 전국 37곳에 환경 방사능 자동 감시망을 설치하여 운영하는 등 질적·양적인 발전을 거듭해 왔다.

많은 예산 지원을 통하여 감시 장비비를 현대화하고 방사능 측정 및 방사능 감시 분야의 연구 개발을 지속적으로 수행한 결과, 환경 방사능 감시 체제의 개선, 방사능 분석 능력의 향상, 방사능 측정 데이터의 효율적 관리 체제 구축, 활발한 국제 교류 및 기술 협력 등 다방면에서 많은 발전이 있었다.

많은 국내외 환경 방사능 감시 분야 전문가들의 높은 관심 속에 열린 이번 「환경 방사능 감시 40주년 기념 국제 심포지엄」을 통하여 각국의 정책에 대한 이해는 물론 동반자로서의 상호 신뢰와 선린 우호를 형성해 나가는 소중한 자리가 되었다고 생각된다.

그리고 패널 토론을 통하여 우리나라의 향후 환경 방사능 감시의 발전 방향을 모색함과 동시에 국가 환경 방사능 감시 정책 수립에 좋은 정보를 제공하는 자리가 되었다고

생각된다.

끝으로 국가 환경 방사능 감시 분야에 있어서 우리가 더욱 발전시켜 나가야 할 부분을 요약하면 다음과 같다.

① 국가 환경 방사능 감시 계획에 핵 테러에 대한 감시 계획도 포함되어야 할 것이다. 여기에는 핵 테러용 방사성 물질의 이동을 감시하기 위해 주요 공항, 항만 및 도로 등에 방사선 감시기를 설치하고, 이들 감시기를 IERNet에 포함시킬 필요가 있다.

② 원자력 이용이 활발한 동북아에 속한 우리나라에서 해외 원자력 사고에 대한 정보 및 방사선 감시 정보를 효과적으로 입수하고 활용하기 위해 일본·중국 등 인접 국가와의 협력을 보다 더 강화할 필요가 있다. 그 협력 방안으로 동북아 국가간 환경 방사능 공동 감시망 구축 운영을 들 수 있다.

③ 환경 방사능 감시 방법은 방사능 비상 사태시 방사능 오염 정도를 신속히 파악하기 위한 고준위 방사능 측정 방법이 추가적으로 확립되어야 하며, 방사성 물질의 주요 확산 경로인 공중에 대한 감시 방안도 강구되어야 한다.

④ 방사능 감시기의 국산화가 필요하며, 이를 위해서는 정부 차원의 적극적인 지원이 필요하다.

⑤ 천연 방사성 물질이 포함된 원재료를 이용하여 생산한 물품에 대

한 국제 교역 규제와 같은 무역 환경 변화에 능동적으로 대처할 필요가 있다. 따라서 정부 차원에서 전국의 환경 매체별 천연 방사성 물질의 농도 현황을 파악하기 위한 대책을 조속히 수립할 필요가 있다.

[주요 약어]

NAAL : Department of Nuclear Science and Applications, Agency's Laboratories Seibersdorf

EML :Environmental Measurements Laboratory

HASL :Health and Safety Laboratory

JCAC :Japan Chemical Analysis Center

ABL :Agriculture and Biotechnology Laboratory

SAL :Safeguard Analytical Laboratory

PCI : Physical-Chemical Instrumentation

GESS :General Service and Safety

IERNet : Integrated Environmental Radiation Monitoring Network

CLEAN : Computerized Local and Overall Country's Environmental Radioactivity Data Analysis Network