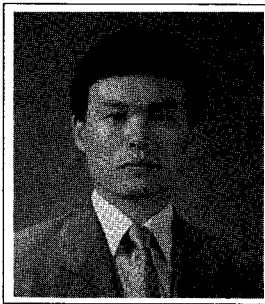


# 아시아지역 환경방사능 공동감시망

## 구축경위와 추진계획

조 건 우

한국원자력안전기술원 방사선환경부 책임연구원



**우** 리는 지금 세계적으로 많은 변화의 물결이 일고 있는 시대에 살고 있다.

정치적으로는 동서 냉전 시대의 종료 이후 세계 화해의 분위기 속에서, 경제적·지역적으로는 블록화 현상이 더욱 심화되어 가고 있는 세계 정세 속에서, 우리 나라는 세계화라는 국가 목표를 추진중인 시대적 전환점에 있다.

이러한 시점에서 원자력 산업은 과거 30년간 지속적인 성장을 거듭해 오면서, 현재 전세계적으로 430여기의 원자력발전소가 가동중에 있으며, 원자력은 전세계 발전량의 17% 정도를 공급하는 중요한 에너지원으로 자리잡고 있다.

또한 방사성 동위원소와 방사선은 의학·의학·농학 분야는 물론 비파괴 검사 분야와 같은 일반 산업계에서 매우 광범위하고 다양하게 널리 이용되고 있다.

이는 원자력이 지구 환경 보전에 유리한 에너지이며, 또한 국가 산업 발전과 더불어 증대되는 에너지 수요를 충족시키기 위해서는 원자력의 사용이 필연적임을 입증하는 결과로 해석할 수 있을 것이다.

하지만 원자력 산업의 앞날이 그저 밝은 것만은 아닌 것도 분명하다.

아직도 많은 사람들이 원자력발전소와 원자 폭탄을 동일시하고 있으며, TMI와 체르노빌 원자력발전소 사고의 후유증으로 세계적으로 원자력 산업이 정체 국면을 벗어나지 못하고 있는 실정이다.

따라서 앞으로 계속 원자력 산업을 성공적으로 발전시키기 위해서는 원자력에 대한 일반 대중의 막연한 불안감을 해소하는 것이 가장 중요한 요소라고 할 수 있으며, 이를 위해서는 무엇보다도 원자력의 확고한 안전성 확보가 선결되어야 할 것이다.

한편 세계 인구의 약 60%를 차지

인접국의 핵실험, 원전 사고, 인공 위성 추락 등으로 인한 방사선 비상 사태를 조기에 탐지하여 신속히 대처하기 위한 환경 방사능 감시망이 아시아 지역 공동으로 구축될 전망이다. 한국원자력안전기술원은 최근 우리 나라를 비롯, 중국·인도·인도네시아·파키스탄 등 5개국 대표들이 참석한 가운데 「방사선 안전에 관한 아시아 지역간 협력체 구축을 위한 자문단 회의」를 열고, 아시아 지역 환경 방사능 공동 감시망 구축을 위해 각국의 환경 방사능 시료의 효과 분석, 환경 방사능 기초 자료망 구성 등의 사업을 벌이기로 했다. 그 경위와 추진 계획 등을 살펴본다.

하고 있는 아시아는 근래 세계 성장의 중심으로서 무한한 잠재력을 지니고 있다.

경제 성장을 지속시키고 발전 잠재력을 분기奮起시키기 위해서는 원자력의 평화적인 이용이 필요하며, 실제로 아시아는 전세계적으로 원자력 개발이 가장 활발히 진행되고 있는 지역이다.

세계에서 새로이 상업 운전에 들어간 원자력발전소 가운데 94년도에는 4기 중 3기가, 95년도에는 4기 중 2기가 아시아 국가의 것이라는 사실이 이를 입증하고 있다.

또한 아시아에는 여러 원자력발전소가 건설중이거나 추가로 건설될 예정이다. 상당수의 국가가 새로이 원자력을 도입할 준비를 갖추고 있다.

이와 같이 급증하는 전력 수요에 의해 원자력에 대한 의존성이 심화되어 가는 아시아 지역에서의 최근 상황속에서, 이제는 아시아 지역 내 원자력 안전의 확보에 영향을 미칠 가능성을 면밀히 검토해 보아야 할 단계라고 하겠다.

원자력 문제 해결에 있어서는 무엇보다도 인접 국가간 또는 지역간 협력이 필요하다. 이러한 동일 지역 내 국가간 협력의 필요성은 원자력 안전의 경우에 더욱 강조된다.

우리는 체르노빌 원전 사고에서 한 나라의 방사선 사고는 더 이상 그 나라만의 문제가 아님을 실질적으로 경험하였으며, 이는 96년 10월 24일

정식으로 발효되는 원자력안전협약으로써 보다 구체적인 현실로 우리에게 다가오고 있다.

### 아시아지역 원자력 협력체 구축

아시아 지역에서의 원자력 분야 정세 변화를 예감한 우리 나라 정부는 일찍이 92년 국제원자력기구(IAEA) 정기 총회시 아시아 지역에서의 원자력 협력체 구성의 필요성을 제안한 바 있다.

이 협력체 구축의 기본 목적은 아시아 지역에서의 원자력의 평화적인 이용을 지역 내 국가들의 보다 통일된 총체적인 노력을 통해 더욱 증대시켜 나가며, 동시에 이러한 이용 증대에 따라 모든 아시아 국가들의 공통적 관심사임이 분명한 원자력 및 방사선 안전성 확보와 같은 제반 문제점들을 지역 공동의 노력으로 해결하기 위한 구심체의 역할을 협력체가 담당하기 위함이었다.

우리 나라는 70년대 초반 원자력을 이용한 전기 생산에 관심을 두기 시작한 이래, 지난 20여년 동안 원자력발전 분야뿐만 아니라 방사선의 학적·산업적 및 농학적 이용 개발 등의 분야에서도 괄목할 만한 성장을 하였으며, 이러한 추세는 당분간 앞으로도 계속될 것으로 전망되고 있다.

우리 나라에서 원자력은 95년 한 해 동안 67,029GWh의 전력을 생산

하여 국가 전체 전력의 36.3%를 담당하였다.

96년 8월 현재 9,616MW 용량의 총 11기의 원전이 가동중이고, 4,100MW 용량의 5기의 원전이 추가 건설중이다. 또한 2기의 연구용 원자로가 운영중이고, 총 1,500여개의 각종 방사성 동위원소 이용 시설이 있으며, 원자력발전소 추가 건설 계획을 포함하여 원자력 개발에 대한 마스터 플랜을 확립하고 있다.

70년대 초반 원자력의 이용이 거의 전무한 시점에서부터 출발하여 오늘날 원전 시설 용량 기준으로 세계 10위에 이르기까지 원자력 후진국에서 원자력 선진국으로 변모해 오는 동안, 한국의 원자력 기술은 이제 원전을 독자적으로 설계·건설·규제하는 수준에 이르렀으며, 방사선 비상 사태에 대비하여 전국 방사능 방재 시스템을 구축하는 등 수많은 선진 기술 습득과 기술 전수, 요원 훈련 양성 및 교육 등의 과정을 거쳤다.

우리 나라는 이러한 과정에서 얻어진 귀중한 경험과 교훈들을 바탕으로 원자력 후진국과 선진국이 상호 공존하고 있는 아시아 지역의 중간자적 입장에서, 선진국과 후진국에 모두 혜택이 돌아갈 수 있는 방향으로 상호간 협력 증진과 활성화를 위해 적극적으로 기여할 수 있는 위치에 있다.

선진국은 보유하고 있는 원자력 기술과 방사성 동위원소의 이용 및 개

발에 관한 기술과 능력을 후진국에 제공함으로써, 후진국에서의 원자력 및 방사선 이용을 장려하여 관련 산업을 보다 활성화시킬 수 있을 것이다.

후진국은 선진국으로부터 원자력 및 방사선 안전에 관한 안전 규제 기술과 경험을 전수받아 원자력 및 방사성 동위원소의 제반 이용을 촉진함으로써 국민의 건강과 안전에 대한 잠재적 위협으로부터 국민들을 안전하게 보호하는 데에 만전을 기해 나갈 수 있을 것이다.

이제 우리 나라는 과거 원자력을 국산화하는 과정에서 얻은 값비싼, 그러나 소중한 경험을 바탕으로, 원자력 산업에 있어 개발 도상국과 선진국간의 정검다리 역할을 기꺼이 담당할 준비가 되어 있다는 차원에서, 앞서 언급한 아시아 지역간 원자력 협력체 구축을 제안한 것이다.

### 아시아지역 환경방사능 공동감시망

아시아 지역간 원자력 협력체 구축을 대전제로 하여 이를 본격화하고 보다 구체화하기 위해, 95년 10월 한국원자력안전기술원은 「원자력 및 방사선 안전에 관한 지역 협력 워크숍」을 개최하였다.

이 워크숍에는 아시아 지역 총 12개국의 각국 원자력 안전 규제 기관 대표들과 IAEA 대표단이 참가하였는데, 중국·인도·파키스탄 등 상엽

용 원자력발전소를 이미 보유하고 있는 나라들을 비롯하여, 인도네시아·필리핀·말레이시아·태국·베트남 등 원전의 도입을 신중히 검토하고 있는 국가들과 몽골·미얀마·방글라데시 등 가까운 장래에는 원전을 보유할 계획은 없는 상태이지만 방사성 동위원소나 방사선 발생 장치의 농학적·의학적·산업적 활용에 매우 적극적인 국가들이 고르게 참가하였다.

이 워크숍은 아시아 지역에서의 원자력 안전과 방사선 안전의 수준을 향상시키기 위한 목적으로 각국에서의 안전 수준 현황을 진단하고 이해하면서 원자력 안전 증진을 위한 공통 관심사를 의논함으로써, 아시아 국가 상호간의 기술 협력 가능 분야를 도출하고, 나아가서 구체적인 방안을 모색하기 위한 협의를 긴밀하게 나눌 수 있는 기회를 모든 참가국들에게 제공해 주었다.

이 워크숍에서는 무엇보다도 모든 아시아 참가국들에게 원자력 안전과 방사선 안전의 확보가 그 나라에 있어서 매우 주요한 관심사임을 확인하였으며, 원자력 안전의 확보 없이는 원자력 산업의 원활한 성장과 육성은 불가능하다는 것을 재삼 확인해 볼 수 있는 토론의 장이 되었다.

또한 모든 참가국들이 이구동성으로 원자력 안전과 방사선 안전 분야에 있어서의 국가간 상호 협력의 필요성을 역설함으로써, 아시아 지역에

서의 원자력 안전 협력 강화 필요성을 모든 참가국들이 절실히 공감하고 있음을 알 수 있었으며, 아시아 지역 국가간 상호 협력 가능 분야로서 환경 방사선·방사능 감시와 방사선 비상 대책 분야가 도출되었다.

한편 한국원자력안전기술원은 지난 수년간의 어려운 작업끝에 방사선 비상시 실시간(real-time basis)으로 사고 관련 정보를 해당 발전소로부터 입수하고, 기타 필요한 기상 정보, 환경 방사능 측정 정보 등을 송신받아, 이 모든 자료들을 자체 개발한 분석 프로그램의 운영을 통해 방사선 비상시 정부나 사업자가 취해야 할 대국민 방사선 방호 조치나 사고 상황 전개 예측 등을 신속하고 정확하게 관계 기관에 기술 지원할 수 있는 CARE(Computerized technical Advisory system for Radiological Emergency) 시스템을 개발하였다.

따라서 한국원자력안전기술원은 이미 확보하고 있는 전국토 환경 방사능 감시망과 CARE 시스템의 구축에 관련된 기술 및 경험을 아시아 지역 국가들에게 전수함으로써, 한반도 내에서의 실시간 환경 방사능 종합 감시 체제 개념을 전아시아 지역으로 확대하여, 모든 아시아 지역에서의 환경 방사능 준위를 평상시는 물론 방사선 비상시에도 즉시 확인할 수 있는 체제를 구축하는, 아시아 지역 환경 방사능 공동 감시망 구

축 계획을 아시아 지역간 원자력 협력체 구축의 일환으로 추진할 수 있게 된 것이다.

**사업 범위 및 내용**

한국원자력안전기술원은 금년 6월 IAEA와 공동으로 95년 10월 위크숍의 후속 회의로서, 우리 나라를 비롯하여 중국·인도·파키스탄·인도네시아, 그리고 IAEA 대표단이 참석한 실무 추진 회의를 개최하고, 상기 협력 사업의 구체적 사업 범위 및 추진 일정을 확정하였다.

〈그림〉에서 보는 바와 같이 아시아 지역 총 12개 국가의 환경 방사능·방사능 측정 및 감시 담당 정부 기관들은 IAEA와 공동으로 아시아지역 환경 방사능 공동 감시망 구축을 위해 아래와 같은 3가지의 프로젝트를 추진해 나갈 예정이다.

**1. 환경방사능 시료의 교차 분석**

환경 방사능 시료의 교차 분석 (arrangements for intercomparison of environmental samples)은 각국의 환경 방사능 측정 능력을 향상시키는 좋은 방안이므로, 이를 적극 추진하되 현재 국제적으로 수행중인 IAEA-AQCS나 WHO-IRC와는 가급적 중복을 피하고, 아시아 지역 국가들에게 관심있는 환경 시료에 대한 교차 분석을 수행해 나가기로 하였다.

교차 분석은 다음과 같은 3단계 사업으로 추진하되, 금년에는 우선 제1단계 교차 분석 시행을 위한 준비 작업으로서 각국의 교차 분석 참여를 위한 환경 방사능 측정 장비 및 능력 보유 여부를 구체적으로 확인하기 위한 설문 조사를 실시할 예정이다.

- ① 제1단계 : 토양 중 Cs-137
- ② 제2단계 : 토양 및 곡물 중의 Cs-137, Co-60 등 복합 스펙트럼
- ③ 제3단계 : α 및 β 방사능

아시아 12개국 중 대부분의 국가가 제1단계 사업에 필요한 환경 방사능 측정 기술 및 장비를 보유하고 있으며 예상되므로, 모든 국가가 참여하는 제1단계 시료 교차 분석은 97년부터 본격적으로 실행 가능하리라고 본다.

환경 방사능 시료의 교차 분석 수행 절차를 다음과 같이 정하였다.

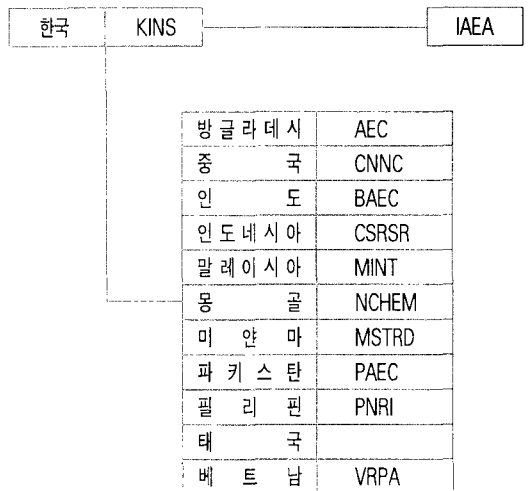
- ① 각국은 주관 기관 지정(설문 조사 활용)
- ② 주관 국가(한국으로 지정)는 참여 국가에 분석 대상인 표준 환경 시료를 송부하며, 참여 국가 내 다른 기관

에의 추가 시료 송부는 각국의 의무

- ③ 각 참여 국가는 시료 분석 수행 및 결과를 주관 국가에 송부
- ④ 주관 국가는 접수된 결과들의 통계적 분석 및 비교 수행
- ⑤ 주관 국가는 보고서를 발간하여 각국에 배포
- ⑥ 각 참여 국가는 자국의 환경 방사능 측정의 정확성과 정밀성을 기록·정리하고, 문제점이 있을 경우 이를 시정토록 조치

**2. 환경방사능 기초자료망 구축**

환경 방사능 기초 자료망의 구축은 백그라운드 준위의 이상 변동 감시, 방사능 사고의 영향 평가 및 환경 방사능 오염 정도에 따라 비상시 대응 조치 수단의 강구가 가능하다는 점에



〈그림〉 아시아 지역 환경 방사능 자동 감시망 구축을 위한 연구 체계



KINS에서 열린 방사선 안전에 관한 아시아 지역 자문단 회의(96. 6. 24~25)

서 매우 유용하므로, 동 프로젝트를 적극 추진하기로 하였다.

자연 백그라운드 방사선 준위 및 토양 중 방사능을 우선적으로 수집할 대상 방사능 측정 자료로 정하여 아시아 지역 환경 방사능 기초 자료망을 구축함으로써, 환경 방사능 백그라운드 방사선 지도를 작성하는 것을 본 과제의 목표로 하고 있다.

기초 자료망 구축을 위한 구체적 수행 절차를 아래와 같이 정하였다.

- ① 각 참여국은 환경 방사능을 측정하여 그 결과를 주관 국가에 송부
- ② 주관 국가(한국으로 지정)는 수집된 자료를 분석·비교 수행
- ③ 주관 국가는 기초 자료망을 구축하고 보고서를 작성한 후, 이를 각 참여국에 배포
- ④ 동 보고서, 즉 환경 방사능 지도를 3년 내지 5년 주기로 개정
- ⑤ 참여 국가는 자국의 환경 방사능 기초 자료망 구축을 위한 지원을 받을

### 3. 환경방사는 자동감시망 구축

상기와 같은 두 가지의 프로젝트를 실행하면서, 참가국들은 아시아 지역 국가의 환경 방사능 측정 담당 기관 간 자료 및 정보 교환을 위해 환경 방사능 공동 감시망 구축 사업을 적극적으로 추진해 나가기로 하였다.

환경 방사능 공동 감시망 구축을 위해 우선적으로 각국에서의 백그라운드 환경 방사능 측정을 위한 장비의 종류 및 사양을 파악하는 것이 유용하므로, 이를 위해서 별도의 설문 조사를 아울러 실시할 예정이며, 측정 기술을 동일한 수준으로 향상시키기 위한 적절한 절차를 개발하여 시행할 예정이다.

한편 측정 자료의 자동 정보 교환을 위한 아시아 지역 환경 방사능 자동 감시망은, 우선적으로 각국에서 현재 측정 자료를 생산하고 있어서 손쉽게 수집 가능한 백그라운드 환경 방사능 자료를 기초 자료로 구성하되, 점차적으로 토양 또는 식물 중 환경 방사능 같은 시료로 그 대상을 확대해 나가기로 하였다.

### 향후 추진 계획

96~97년 동안에는 상기 3가지 사안에 대한 각국에서의 구체적인 현황을 파악하기 위한 설문 조사를 실시한 후, 환경 방사능 시료의 교차 분석 제1단계를 실행해 나갈 예정이며, 97년 및 98년중 각각 1회의 프로젝트 중간 진도 점검 회의를 개최하여 설문 조사 결과 분석을 비롯한 구체적인 사업 실행 결과를 단계별로 점검해 나갈 예정이다.

한편 97년중 동 사업을 아시아 지역 12개국과 IAEA가 공동으로 수행하는 연구 과제로 추진하기 위한 제안서를 작성하여 IAEA에 제출함으로써, 이를 아시아 지역 환경 방사능 감시 능력 강화를 위한 IAEA 종합 연구 프로그램(coordinated research programme)의 일환으로 수행하는 것도 검토해 나갈 예정이다.

이러한 과제 수행 체계가 최종적으로 확정되어 성공적으로 과제가 수행되면, 아시아 지역 환경 방사능 자동 감시망은 2000년까지는 그 체계 구축이 완료되어 아시아 지역 내 국가들이 환경 방사능에 관한 자료를 실시간으로 상호 교환할 수 있게 되어, 항상 지역 내 환경 방사능 준위의 이상 변동 유무를 어느 국가나 자유롭게 확인할 수 있으리라 예상되며, 아시아 지역 내 모든 일반 대중의 원자력 신뢰도를 향상시키는 데 크게 이바지할 수 있을 것이다. ☞