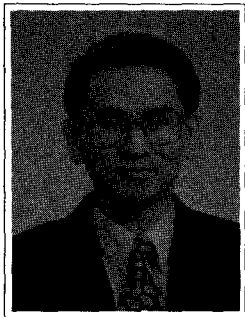


원자력 안전문화의 실체화 논의

천 추 영

한전 원자력발전처 원자력안전부 부장



일

마 전 태국에서 벌어진 98년 월드컵 축구 아시아 지역 1차 예선에서 한국이 태국의 즐기찬 도전을 3대1로 뿌리치고 승리한 바 있다.

당초 전망으로는 태국의 축구 실력이 상승세에 있을 뿐만 아니라 경기 장소가 태국의 홈코트여서, 한국 축구가 망신을 당할 우려도 없지 않다는 태국 축구 경계론이 대두되고 있었는데, 이 경계론은 기우로 끝나고 말았다.

경기 후 한국의 차범근 감독은 “한 때 우리 선수들이 승리에 대한 지나친 자신과 긴장 해이로 고전을 하였

지만, 태국이 기어 오르지 못하게 초장부터 밀어 붙인 작전이 주효하였다”고 하였고, 태국의 참비트 감독은 “패인은 강한 한국 축구에 대한 지나친 의식으로 선수들 몸이 굳어진 것”이라고 차감독과 비슷하게 승패 원인을 분석하였는데, 이와 같이 기세 싸움은 흔히 운동 경기의 승패를 가르는 결정적 요소로 작용한다.

이러한 기세 싸움은 비단 운동 경기에서 뿐만 아니라 정치·외교·군사·경제 등 모든 분야에서 중요한 역할을 한다.

지난 1월 26일 제7차 아시아 지역 원자력 협력 회의(ICNCA International Conference on Nuclear Cooperation in Asia)의 원자력 안전 문화 워크숍에 참석하기 위해 비행기 트랩을 오를 때, 한국 대표단(과학기술처 유정일 원자력안전과장, 한국원자력안전기술원 김현군 심사총괄실장, 한국전력공사 홍주보 원자력발전처장과 필자) 중 원자력 안전 문화의 정착 운동 실무 책임자인 필자는 솔직히 한·태전의 한국 감독과 같은 각오를

가졌다.

한국의 원자력 안전 문화 수준에 대해 초장에 아시아 지역 국가의 신뢰를 확보하지 못하면, 향후 우리의 원자력 발전 사업의 해외 진출은 물론이려니와, 우리 나라에서의 원자력 발전 사업의 추진 과정에서도 아시아 지역 국가들의 엄격한 감시로 인해 적지 않은 지장을 받을 지 모른다는 생각을 떨쳐 버릴 수 없었다.

혹자는 지나친 비약이 아니냐 할지 모르지만, 일본·한국을 제외하고는 원자력 발전 사업을 거의 하지 않는 아시아 국가 대표들이 모여서 최근 국제 사회에서 현안으로 대두되고 있는 원자력 안전 문화에 대한 정책 및 활동을 논의한다는 것은, 원자력 보유 국가들로서는 잘해야 본전이고 못하면 큰 손해를 볼 수 있는 그런 부담이 가는 회의일 수밖에 없었다.

특히 에너지 자원이 풍부한 오스트레일리아에서 개최되는 만큼 주최국으로부터 원자력 발전 사업에 대한 보이지 않는 압력이 있거나 않을까 하는 걱정도 없지 않았다.

이러한 우려를 인식하였는지 모르겠지만 일본도 과학기술청 주무 과장, 대학 교수, 전력 회사 부처장, 연구소 연구 그룹장 등 7명으로 구성된 다양한 계층의 대표단을 파견하였다.

일본으로서는 95년말 원전 연료 자금 부족 프로그램의 근간으로 자신 만만하게 추진하던 몬주 고속 증식로에서 냉각재 누설 사고가 발생하여 자존심이 크게 손상된 바 있거니와, 사고 수습 과정에서 사고 규모를 축소·은폐하려고 하였다는 의혹을 불러일으키으로써, 그동안 일본이 자랑하던 안전 문화가 무색해져 있던 상황이기도 하였다.

이와 같은 복잡한 배경을 차치하고라도 원자력 안전 문화를 토론한다는 것은 결코 만만한 일이라고 할 수 없을 것이다.

왜냐하면 원자력 안전 문화는 본질적으로 실체가 없는(intangible) 추상적인 개념인데도 불구하고, 많은 사람들이 이해하고 몸에 배어 자연스러운 행동으로 나타나도록 실제화해야 하기 때문이다.

안전 문화의 실제화

안전 문화라는 개념은, 86년에 발생한 체르노빌 원전 사고 직후 국제 원자력기구(IAEA)를 중심으로 구성된 사고 원인 조사 및 복구 지원팀이 작성한 사고 보고서에서, 안전 문화의 결핍이 사고의 근본 원인이었다는

분석이 나온 후 탄생하였다고 볼 수 있다.

그 후 IAEA는 안전 문화의 개념 정립 및 실체화 작업에 많은 노력을 기울여 88년 원자력 발전의 기본 안전 원칙(Basic Safety Principles, INSAG-3)을 발행하였는데, 이때 첫 번째 원칙으로 「안전 문화의 정착」을 제창하였다.

여기에서 안전 문화를 '원자력발전소의 모든 안전 문제에 대하여 그 중요도에 상응하는 관심을 최우선으로 기울이는 원전 조직과 종사자의 태도와 성향'이라고 정의한 IAEA는 91년에 기술자문보고서인 안전 문화(Safety Culture, INSAG-4)를 발간하여 그 개념을 보다 구체화하였으며, 92년에는 안전문화평가팀(ASCOT Assessment of Safety Culture in Organization Team)용 평가 지침서를 개발하고 조직과 종사자의 안전 문화 수준을 평가하는 수단으로 활용하기 시작하였다.

실제로 문화에는 예술·건축·교통·음식 문화 등 여러 종류의 문화가 있는데, 비록 어렵기는 하지만 어떤 문화에 대한 절대 평가 또는 비교 평가가 결코 불가능한 일은 아니다.

예를 들자면 오스트레일리아에 체류하면서 얻은 경험을 바탕으로, 오스트레일리아의 문화에 대해 다음과 같은 평가가 가능할 것 같다.

『오스트레일리아에는 우리 나라와 같이 유구한 역사가 낳은 깊이 있고

은은한 문화는 없지만, 원주민의 독특한 미술·문학 및 음악과 전통적인 서유럽 예술에 뿌리를 둔 미술·문학·영화·오페라가 어우러진 독특한 예술 문화를 가지고 있다.

또 모든 주택 및 건물의 증·개축은 엄격한 심사와 함께 반드시 이웃 주민들 전원의 동의를 얻도록 하는 등 원형 보존 정책을 통하여, 평균적으로 우리 나라보다 훨씬 오래된 건물이 더 많으며, 광활하고 깨끗한 자연 환경을 보존하고 가꾸는 방향으로의 건축 문화가 발달하여, 시드니 항구를 세계 3대 미항 중의 하나로 만들었다.

그리고 오스트레일리아는 도로상의 교통 혼잡도가 매우 낮아 우리나라, 특히 서울과의 교통 문화를 비교 평가하기가 쉽지는 않지만 대체로 높은 수준이다.

단지 오스트레일리아는 영국의 영향을 받아 자동차 운전석이 오른쪽에 위치하고 있어 차량이 좌측 통행을 하는데, 차로 우회전할 때나 도보로 길을 건널 때 차가 오는지를 먼저 오른쪽 방향부터 살펴야 하는 점 등이 큰 차이이다.

또한 오스트레일리아에서의 체류 기간이 짧기도 하거니와 가정 방문이 없어 음식 문화를 평한다는 것이 무모한 감이 없지 않지만, 음식이 아기자기하거나 다양하지 못하고 대체로 영국의 음식처럼 투박하다』

안전 문화의 지역간 비교 평가

이와 같은 문화에 대한 비교 평가는 원자력 안전 문화에도 적용된다.

예를 들자면 95년 IAEA는 한 나라의 사회적 구조와 경제·문화 수준이 안전 문화에 많은 영향을 미친다고 지적하고, 지역별 안전 문화의 특징을 다음과 같이 분석한 바 있다.

『서유럽 및 북미 지역에서의 장점이 지난 수년간 안전 문화에 대한 관리자의 관심이 크게 증가하고 있으며, 종사자들의 주인 의식과 경영 공헌도가 점차 높아지고 있다.

그러나 안전 문화에 대한 높은 지식에도 불구하고 하위직 종사자의 안전 문화 정착 노력은 미흡한 편이다.

또한 나라마다 종사원의 책임 수행에 대한 신뢰도에 차이가 있어 개선이 요구되고 있다.

스위스·스웨덴·독일 등은 종사자 개인에 대한 신뢰도가 높아 자아평가가 미흡하고, 관리층은 안전 문화에 대한 종사자의 관심을 중시하지 않는 경향이 있다.

미국에서는 감독 없이 업무를 수행하는 개인에 대한 신뢰도가 깊지 못하여 감시 및 평가가 잘 발달되어 있고, 중앙 집중식의 계획 수립 및 의사결정이 보편화되어 있다.

그러나 일부에서는 옛 소련에서와 같이 분파주의적 경향이 있어 종사원 등이 책임 영역을 벗어난 분야의 활동을 기피한다.

『옛 소련 및 동구는 관리 스타일이 권위주의적·분파주의적이며, 이로 인해 종사자는 자기가 맡고 있지 않은 일에 대한 지적 호기심이 결여되어 있다.

의사 결정이 국가적 수준에서 자주 이루어지며, 종사자는 그 결정에 대한 의문점이나 문제점을 제기하지 못한다.

원자력의 이용 개발이 지나치게 강조되어 설계의 안전성이 간과될 때가 있으며, 현장의 안전 관행도 취약하다.

또 이러한 문제점들을 잘 인식하고 있음에도 불구하고 경제적 측면에서 속수 무책일 때도 있다.

『극동에서는 상급자에 대한 공경심으로 상하간의 유기적인 팀 구성과 상사 보좌가 잘되고 있다.

또 제안 제도가 발달되어 있으며 정책이 결정된 후에는 확고한 지원이 이루어진다.

그러나 상사의 의사가 결정된 뒤에 이에 대한 의문 제기가 곤란하며, 의문 제기시 상사로부터 긍정적 답변을 듣기가 쉽지 않다.

이에 따라 관리자는 정책의 적절성 유지에 필요한 중요한 제언을 놓칠 수 있다.

그리고 운전 실적에 대한 신뢰도가 높아 비정상 상황에 방심하는 경향과 대비가 소홀한 점이 있다.

한국과 중국에서는 전력 수요의 급증 및 원자력 발전에 대한 의존 증가

로 원전의 가동을 제고 및 건설 공기 단축 압력 등 안전 문화가 영향을 받을 수 있다.

IAEA가 평가한 지역별 안전 문화의 특징이 모두 맞는 것은 아닐 것이다.

아무래도 한국과 중국을 한 반열에 놓아 원전의 가동을 제고 및 건설 공기 단축 압력 등으로 안전 문화가 영향을 받을 수 있다고 한 평가는 옳고 그름을 논하기에 앞서 달갑지 않다.

그러나 우리는 우리에게 대한 이러한 인식이 있다는 데 대해 주목하고 고정 관념화되지 않도록 노력해야 할 것이다.

워크숍 참가 국가의 주요 보유 시설

이번 워크숍에는 ICNCA 회원국인 오스트레일리아·중국·인도네시아·일본·말레이시아·필리핀·한국·태국·베트남 등 9개국의 원자력 안전 규제 기관 대표들이 모두 참석하였으며, 주최국인 오스트레일리아와 일본·한국은 원자로 운영자 대표들이 추가로 참석하였다.

우리 나라와 일본·중국을 제외한 다른 6개국도 연구용 원자로 등 원자력 관계 시설을 보유하고 있어, 안전 규제 기관 및 관련 법적 근거를 가지고 있다(표).

참석 국가들은 오스트레일리아측이 사전에 제시한 안전 문화 관련 12개 항목의 질문에 대해 답변하는 형

태의 주제 발표를 하였다.

그러나 한국·일본 그리고 주최국인 오스트레일리아를 제외한 다른 나라의 경우 안전 문화에 대한 인식이나 정착 운동 경험이 일천하여, 이들의 발표 내용은 참가국들의 관심을 별로 끌지 못하고 한국과 일본측에 많은 관심이 기울어졌다.

주제 발표 및 의견 개진도 대부분 한국·일본 및 오스트레일리아의 3개국으로부터 나왔는데, 이러한 형편을 의식하여 오스트레일리아의 카메론 의장이 한국 대표단을 자주 찾아와서 적극적인 지원을 당부하곤 하였다.

주제 발표 및 토론

한국 대표의 공식적인 주제 발표문은 「상업용 원자력 시설에서의 안전 문화」와 「비전력 생산용 원자력 시설에서의 안전 규제」의 두 가지였다.

먼저 「상업용 원자력 시설에서의 안전 문화」는 필자가 발표하였는데, 안전 문화 정착 운동 추진 경위, 전력 사업, 원자력 안전 규제 및 안전 문화 창달 활동순으로 발표하였다.

이 중에서 전력 사업에 대해서는 공식성에 주안점을 둔 정부 투자 기관으로서의 특징, 값싸고 질 좋은 전력의 안정적 공급을 통한 풍요로운 사회 건설 이바지 등 한국전력공사의 경영 목표 및 기업 이념, 그리고 안전 바탕의 운영 및 지속적 안전성 개선

〈표〉 워크숍 참가국의 원자력 관계 시설 및 관련 규제 법규

국 가	원자력 관계 시설	안전 규제 법규
한 국	· 상업용 원전 - 가동중 : 11기, 건설중 : 7기 · 연구용 원자로 : 4기 · 핵연료 생산 공장, 동위 원소 이용 시설 등	원자력법
일 본	· 상업용 원전 - 가동중 : 49기, 건설중 : 5기 · 연구용 원자로 : 54기 · 핵연료 생산 공장, 방사물 처분장, 재처리 공장, 동위 원소 이용 시설 등	원자력기본법(AEBL) 전력산업법(EUIL)
중 국	· 상업용 원전 - 가동중 : 3기, 건설중 : 6기 · 연구용 원자로 : 17기 · 핵연료 생산 공장, 방사물 처분장, 재처리 공장, 동위 원소 이용 시설 등	상업용 원자력시설 안전감시 및 통제법(RSSCCNI)
오스트레일리아	· 연구용 원자로 : 2기 · 우라늄 광산, 동위 원소 이용 시설, 방사성 물질 고형화 시설 등	오스트레일리아 원자력과학기술 기구법(ANSTOA)
인도네시아	· 연구용 원자로 : 3기 · 동위 원소 이용 시설 등	
말레이시아	· 연구용 원자로 : 1기 · 동위 원소 이용 시설	방사성물질법(RSA) 원자력인허가법(AELA)
베트남	· 연구용 원자로 : 1기 · 동위 원소 이용 시설	방사선안전통제법(ORSC)
태 국	· 연구용 원자로 : 1기 · 동위 원소 이용 시설	평화원자력에너지법(AEPA)

등의 원자력 사업 운영 목표 등에 대해 비교적 자세하게 설명하였다.

안전 문화 창달 활동에 대해서는 참가국 대표들의 깊은 관심을 고려하여 보다 상세하게 설명하였다.

우선 추진 전략으로서 자발성, 장기 지속성, 다양성 등 3가지 기본 원칙과 준비·정착·창달 등 3단계로 나눈 추진 일정을 설명하고, 직원 윤리 강령, 안전 문화 교육, 원자력 안

전의 날 제정 및 캠페인, 발전소 업적 평가 제도, 안전 의식 수준 평가 등의 안전 문화 창달 운동을 소개하였다.

주제 발표 후 많은 질문이 쏟아졌는데 직원 윤리 강령, 인적 실수 처벌 문제, 선(禪) 등 정신 교육과 96년 정부로부터 원자력 안전 대상을 수상한 고리2발전소에서 시행된 FIZ(First, Innovation, Zero) 운동 등에 대한 것이었다.



워크숍 참석자 기념 사진(맨 오른쪽부터 필자, 유정일 과장, 홍주보 처장)

서 문제점을 드러낸 몬주 사고의 교훈 등에 대해 조심스럽게 설명하고 이러한 일이 재발되지 않도록 하겠다고 다짐하였다.

워크숍의 결론 및 효과

우리 나라는 이번 워크숍 참석 결과 다행히 당초 우려하였던 바와는 달리 우리의 원자력 안전 문화에 대해서 주변국의 신임을 얻는 데 성공하였다.

워크숍의 결론은 다음과 같이 요약할 수 있다.

『ICNCA의 원자력 안전 문화 워크숍 참석 국가들은 워크숍을 통해 원자력 안전 문화의 중요성을 인지하였다.

국가 및 조직의 문화에 따라 안전 문화 정착 프로그램의 개발 상태와 진척도가 다르게 나타나고 있다.

일본과 한국에서의 안전 문화 정착 노력과 교훈들은 신규 원전 추진국들에게 값진 자료가 될 것이며, 선·후진국간 활발한 교류가 이루어지기를 권고한다.

특히 비전력 생산용 원자로 등에서의 안전 문화 정착 노력은 미흡한데, 상업용 원자로에서의 경험을 반영하여 안전 문화 정착 활동을 강화할 필요가 있다.

여기에 포함되어야 할 기본 요소는 추진위원회 또는 태스크포스 구성, 교육 훈련, 안전 관행 개발, 규제자와의 건전한 균형 관계, 안전 문화 활동

한국전력공사의 홍주보 원자력발전처장은 보충 답변 및 토론 과정에서 선(禪), 돌다리도 두드리고 건너는 자세 등 한국인의 정신 문화에 대해 언급하고, 다른 나라의 전기 제품에 맞지 않는 오스트레일리아 특유의 팬더곰 얼굴 형태 전기 콘센트를 지적하며 안전 문화 등에 미치는 사회적 문화의 영향에 대해 설명하였다.

또한 워크숍 여비서에게 종이로 직접 만들게 하여 쌓은 피라미드 형태의 벽돌 벽을 이용하여 각 벽돌의 역할의 중요성, 특히 하부 조직의 중심적 역할에 대해 설명하는 등 토론을 재미있게 이끌어 갔다.

「비전력 생산용 원자력 시설에서의 안전 규제」에 대해서는 과학기술처의 유정일 원자력안전과장이 발표하였는데, 원자력 시설 현황, 안전 규제

조직 및 제도, 원자력 안전 정책 설명, 원자력 안전의 날 제정, 안전 심포지엄 개최, 안전 문화 평가 지표 개발, 교재 발간 및 교육 과정 개설 등 정부 활동을 다양하게 소개하였다.

일본측은 오스트레일리아의 요청으로 홋카이도대학교 이사카와 교수가 원자력 안전 문화의 개발 및 실행 경험에 대해 특강을 실시하였고, 일본원자력발전회사(JAPC) 쓰카타 부처장은 원전의 안전 문화 정책 및 관행에 대해 설명하였으며, 중앙전력연구소의 다니구치 박사는 일본의 원전 운전 실적과 관련한 전력 회사 관리감독자의 의식 구조 및 성향에 대한 연구 결과를 발표하였다.

마지막으로 과학기술처의 오모리 원자력안전정책과장이 관계 법규정에 대해 설명한 후, 안전 문화 차원에

감시 및 평가 등이다.

국가간 안전 문화 평가 지표 공동 개발 노력이 필요하며 후속 워크숍의 개최가 요망된다」

그러나 소기의 워크숍 참석 목적을 이루었다고 하기는 하나, 그렇다고 그렇게 마음 편한 일도 아니다.

아마 한·태전을 승리로 이끌었지만 월드컵 출전을 위해 앞으로 첩첩산중을 헤쳐 나가야 할 차범근 감독도 마음 편한 심정이 아닐 것이다.

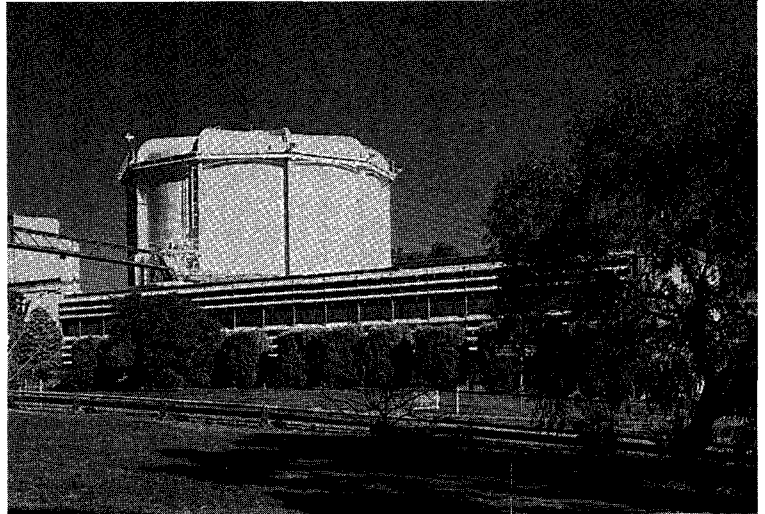
필자가 워크숍에서 “한국이 안전 문화 정착 활동을 통해 많은 성과를 거두었지만, 앞으로 더 많은 노력을 기울일 필요성을 절감하고 있으며 또 그렇게 할 것이다”고 다짐하였던 바와 같이, 우리 주변에는 원자력 안전 문화의 정착을 위해 개선해야 할 부분이 많이 있다.

어떻게 보면 우리가 해온 것을 본받을 준비를 하고 있는 아시아 각국의 기대를 생각해 볼 때, 이제부터가 새로운 시작이라고 할 수도 있다.

따라서 금년도에는 우리의 안전 문화 수준 평가 등 그동안 미흡하였다고 생각되는 활동 부문에 적극 나설 계획이다.

원자력 연구 시설 방문 및 여행 소감

3일간의 주제 발표 및 토론을 끝내고 4일째에는 시드니에서 서쪽으로 자동차로 1시간 정도 걸리는 거리에 있는 오스트레일리아 원자력과학기



오스트레일리아 원자력과학기구의 연구용 원자로 HIFAR 전경

술기구(ANSTO)를 방문하였다.

주변이 한적하고 근처에는 일반 쓰레기 매립장이 있어 PA 확보에 다소 문제가 있는 듯한 느낌을 주는 ANSTO에는 72개동의 원자력 연구 시설이 모여 있었다.

그런데 대개가 실험실 등 하드웨어를 갖춘 내실 있는 시설이어서 의외라는 느낌이 들었다.

특히 방사성 동위원소 생산, 반도체용 실리콘 변성, 그리고 중성자빔 산란 연구 및 물질 분석을 위해 41년째 운전중인 10MW 용량의 HIFAR 연구용 원자로 시설은 오랜 가동 기간에도 불구하고 깔끔하게 운영되고 있었다.

또한 티타늄계 세라믹을 이용하여 고방사성 액체 폐기물을 고체화하는 SYNROC(합성 바위) 기술은 세계적

인 기술이어서 놀라왔는데, 일본 등에서 상당한 투자와 관심을 보이고 있다고 하였다.

그러나 오스트레일리아는 이와 같은 광범위한 원자력 연구 시설을 운영하고 있음에도 불구하고, 풍부한 에너지 자원을 보유하고 있어 원자력 발전 계획이 전혀 없다.

최근에도 상당한 규모의 석유 가스 자원이 발견되었다고 하는데, 이 자원도 후세를 위해 개발을 유보하기로 하였다고 한다.

단 한 가지 변수는 탄소세 도입 등 범세계적인 화석 에너지 사용량 제한 운동의 영향이라고 관계자가 설명하였는데, 그 표정으로 보아 원자력 발전 가능성은 거의 없는 것으로 판단되었다.

참으로 부러운 나라다. ☸