

‘우라늄 0.2g 농축’ 파문 “핵연구 투명 ... 학문적 호기심서 비롯”

글_이은정 경향신문 과학전문기자 ejung@kyunghyang.com

지난 8월 29일 대전의 원자력연구소는 때아닌 손님을 맞았다. 국제원자력기구(IAEA)의 특별사찰단 7명이 원자력연구소를 방문해 연구실험실과 창고, 연구용 원자로 등을 둘러보고 이것저것 조사를 하기 시작한 것이다. 이때만 하더라도 원자력연구소측은 ‘올해부터 새로 가입한 추가의정서 때문’이라고 생각하며 크게 긴장하지 않았다.

우리 나라는 지난 2월 국회에서 국제원자력기구 안전조치 추가의정서가 비준됨에 따라 안전조치를 더욱 많이 지키기로 국제사회에 약속을 했다. 추가의정서는 기존의 ‘한·IAEA 안전조치협정’과 달리 핵물질에 관련한 연구내용도 신고하도록 되어 있었다. 그러므로 원자력연구소는 그 동안 우라늄이나 플루토늄과

같은 핵연료를 실험했던 여러 가지 내용들을 찾아내 보고서로 만들어 지난 8월 IAEA에 제출했다. 추가의정서에 가입한 후 처음으로 보고하는 내용이었기에 1980년대에 있었던 핵실험 내용이 모두 포함되어 있었다.

그런데 IAEA 특별사찰단의 사찰이 한창 진행중이던 9월 2일, 한국이 발각 뒤집어지는 사건이 발생했다. 일본 아사히신문이 한국이 과거에 핵물질을 실험했으며 핵무기 개발 의혹이 있다는 사실을 보도했다. 한국이 2000년에 우라늄을 농축하는 실험을 했으며 만들어진 우라늄이 핵무기를 만들 수 있을 만큼 농축도가 높았다는 것이다. 이렇게 시작된 한국의 핵실험 의혹은 플루토늄 추출 실험까지 알려지면서 국제사회에 커다란 파장을 몰고 왔다. 결국 엘바라테이 IAEA 사무총장이 9월 13일 한국이 80년대 150kg의 금속 우라늄 분리실험을 했던 사실을 폭로하면서 “한국의 핵실험에 대해 깊은 우려를 표명한다”고 밝히는 지경에 이르렀다.

우리 국민들은 사태가 이렇게 번져나가자 혼란에 빠졌다. 분명히 과기부와 한국 정부는 “과학자들의 학문적 호기심에서 비롯된 실험”이며 “핵무기 개발과는 전혀 관계가 없는 소규모 실험”이라고 밝혔다. 그럼에도 해외 언론들은 한국의 핵실험에 대해 의문부호를 던지고 있다. 도대체 우라늄 실험, 플루토늄 실험, 금속 우라늄의 분리 등은 과연 무엇이며 국제 사회에서 어떤 의미를 지니고 있는 것일까.

레이저로 원자로 제어용 물질 분리 실험

먼저 우라늄 분리실험에 대해 알아보자. 원자력연구



한국의 우라늄 및 플루토늄 실험에 대한 추가 조사를 위해 9월20일 한국을 방문한 IAEA사찰단 모습



소 일부 연구진은 1995년부터 레이저 장치를 이용한 방사성동위원소 분리 실험을 했다. 원자로 제어에 사용되는 가돌리늄을 분리하는 것이 주요 실험 내용이었으며, 실험 5년 만인 2000년 2월 가돌리늄 분리에 성공했다. 그러나, 레이저 분리방식은 경제성이 없다는 이유로 곧 폐기기로 결정됐다. 폐기 직전 과학자들은 기왕 실험장치를 만든 것이니 우라늄도 분리해보자는 아이디어를 냈다. 천연우라늄에서 방사능을 내는 ‘우라늄 235’를 분리하는 실험을 했고, 0.2g을 분리하는데 성공했다.

과학자들은 당시 실험 계획과 결과를 원자력연구소 장인순 소장에게 보고했다. 장 소장은 그러나 정부에 이를 보고하지 않았으며 연구소가 매년 정부에 보고하는 연례 보고서에도 이를 담지 않았다. 정부가 이 사실을 확인한 것은 지난 6월이다. 정부는 이를 지난 8월 IAEA측에 자진 신고한 것으로 전해졌다. 우리 정부는 “우라늄 분리실험은 IAEA에 신고 대상이긴 하지만 금지하고 있는 것은 아니고, 실험내용이 국제 협정을 깨뜨린 바 없다”고 해명했다.

그러나 우라늄 분리실험으로 시작된 한국의 핵물질 실험 의혹은 진화되지 않았다. 또 다른 실험인 플루토늄 추출실험이 9월8일 외신에 의해 폭로된 것이다. 플루토늄 추출실험에 대해 정부가 밝힌 내용은 아래와 같다.

1982년 2개월에 걸쳐 원자력연구소가 원자로 관련 기술을 확보하기 위해 연구용 원자로를 가동시켰다. 원자력연구소측은 ‘플루토늄 생성’을 위한 실험이 아니라 국내 원자력 기술인력을 양성하는 것이 가장 큰 목적이었다. 이 과정에서 일부 연구진이 폐연료봉을 이용해 플루토늄을 추출하기 위한 실험을 실시했다. 이는 타고 남은 핵연료의 성분을 분석하기 위한 실험의 일부로 최대 86mg의 플루토늄을 추출했다는 게 정부의 설명이다. 추출된 플루토늄은 원자력 폐기물과 섞여 처리됐다.

또다른 의혹으로 금속 우라늄 제조는 엘바라데이 IAEA총장이 직접 제기한 것이다. 2000년에 분리해냈

다는 0.1g의 우라늄 분리실험 과정을 추적하던 중 원재료로 사용된 것으로 확인됐다. 지난 1982년 수입한 인광석에서 천연우라늄을 생산하고 월성 원전용 핵연료로 사용했다는 것이다. 그때 핵연료로 사용하고 남은 것이 150kg, 그이 중 3.5kg을 우라늄 분리실험에 사용했고 134kg이 보관되어 있다고 정부는 밝혔다.

IAEA, 사전신고 없었다고 의혹 제기

국제원자력기구(IAEA)가 조사중인 한국의 우라늄·플루토늄 실험관련 의혹은 6가지로 집약된다. 우선 한국원자력연구소가 지난 1982년 1~2월 동위원소를 분리하는 레이저 연구장치에서 가돌리늄, 탈륨, 사마리움 등의 분리 연구를 시행하면서 0.2g의 우라늄 235를 분리해낸 것을 꼽을 수 있다. 이는 IAEA 핵안전협정상의 사전신고 대상인데 왜 제대로 신고하지 않았냐는 것이다.

두번째는 금속우라늄 150kg을 생산하고도 IAEA측에 신고하지 않았고, 금속우라늄을 생산해낸 반응시설도 IAEA측에 신고하지 않았다. 또, 150kg의 금속우라늄 중 3.5kg을 2000년 우라늄 분리실험에 사용한



9월13일 모하메드 엘바라데이 국제원자력기구(IAEA) 사무총장이 한국의 우라늄 실험을 추가조사하겠다고 밝히고 있다.



한국의 우라늄 농축사실을 주요 기사로 보도한 해외 언론

사실을 왜 뒤늦게 밝혔는지 의문이 남아 있다.

가장 커다란 미스터리인 사라진 12.5kg의 금속우라늄의 행방이다. 과기부에 따르면 현재 보관중인 우라늄은 134kg이다. 당초 생산한 150kg 가운데 우라늄 분리실험에 3.5kg을 사용했기 때문에 나머지 12.5kg의 행방은 묘연한 상태다. 보관중인 우라늄 134kg을 제때 신고하지 않은 것도 위반사항으로 지적될 수도 있다.

플루토늄의 경우 1982년 4~5월 서울 노원구 공동 한국원자력연구소가 연구용 원자로인 '연구로 2호기(트리가 마크Ⅲ)'에서 화학적 특성분석 실험 차원에서 핵연료봉 2.5kg을 질산에 녹여 수mg의 플루토늄을

추출했으나, 이를 IAEA측에 신고하지 않았다.

끝으로 핵연료봉 재처리 여부 표기실수의 경우 1983년 9월 IAEA측에 플루토늄 실험 당시 손실된 핵물질을 안전조치 대상에서 제외해달라고 요청하는 과정에서 발생했다. 신고 과정에서 핵연료봉 재처리 여부를 수작업으로 표기하면서 당시 조사(照射, irradiation)된 핵연료는 G로 표기해야 하는데 이를 새로운 연료를 뜻하는 F로 표기했다는 것이다.

원자력 관련 연구 위축대선 안돼

한국 정부는 국제 사회에 대해 핵무기를 만들 수 없는 소규모 실험들이며, 이미 실험시설들이 모두 폐기됐기 때문에 별문제가 없다고 대응했다. 그러나 해외에서 보는 시각은 그렇지 않다. 평화적 핵이용과 군사적 핵이용은 종이 한장 차이기 때문이다. 핵실험은 평화적 실험이더라도 국제사회의 기준을 지키지 않으면 언제든지 군사적 활용 의혹을 살 수 있다는 의미다.

우라늄 분리 실험의 경우 학자들 차원의 일이라고는 하지만 정부가 민감한 실험을 미리 막지 못한데다, 실시 사실조차 파악하지 못한 관리 소홀책임을 면키 어렵다. 또 지난 6월 우라늄 추출 사실을 파악했지만 두

IAEA 추가의정서란?

'IAEA 추가의정서'란 세계 각국이 핵확산금지조약(NPT) 의무를 이행하는지 완벽하게 사찰할 수 있도록 1997년 도입됐다. '언제 어디서든(Anytime Anywhere)'이라는 원칙 아래 핵연료와 관련된 모든 시설·장비·물질에 대한 정보 접근 및 사찰 허용 등을 담고 있다. 추가의정서 서명국은 84개국, 비준국가는 59개국이며, 우리 나라는 지난 2월 39번째로 비준했다.

과거 IAEA 신고 대상은 핵발전소와 주요 핵시설이었으나 추가의정서 비준으로 보고 대상이 핵활동과 관련한 계획을 포함해 거의 모든 핵활동으로 확대됐다. 특히 90년대 초 이라크 사례를 바탕으로, 핵개발 의혹 지역 주변의 대기·식물·건축물 외벽 등 방사성 잔여물 존재를 조사하는 '환경 검사'도 포함하고 있다. 4년이나 지난 국내 우라늄 분리실험이 문제가 된 것도 이 때문이다. 원칙적으로 각국은 해마다 5월 15일까지 이들 정보를 IAEA에 보고토록 규정했다.

이 추가의정서는 NPT의 구조적 취약점 때문에 마련됐다. NPT 제4조는 핵 보유국이 핵무기 및 관련 폭발 장치를 다른 나라에 넘겨주지 못하게 하고, 비(非) 핵보유국이 핵무기 인수·제조·획득을 하지 못하게 규정했다. 이런 의무를 지키는 대가로 평화적 목적의 핵에너지 연구·생산을 허용했다. 그러나 일부 국가는 평화적 목적의 핵에너지 개발 명목으로 핵무기 제조에 필요한 물질과 기술을 확보한 뒤 NPT를 탈퇴하거나 탈퇴를 위협하고 있다.

이에 우라늄 농축 및 재처리시설의 다국적 통제, 핵무기 제조 물질의 생산을 어렵게 하는 '확산저항형' 핵에너지 개발체계, 사용 후 연료 및 방사성 폐기물의 다국적 관리·처분, IAEA 분리를 통한 임무 전전화 및 감시기구 설치 등을 골자로 하는 NPT 체제강화 방안이 제기되고 있다.



- 국제원자력기구(IAEA) 사찰단이 조사중인 6대 의혹
- ▲ 2000년 1~2월 우라늄 0.2g 분리실험
 - ▲ 1982년 4~5월 수mg의 플루토늄 관련실험
 - ▲ 금속우라늄 150kg 생산 미신고
 - ▲ 금속우라늄 생산시설 3곳 미신고문제
 - ▲ 금속우라늄 150kg 중 134kg만 남은 점
 - ▲ 플루토늄 실험 당시 핵연료봉 재처리 여부 표기 실수

달 뒤에야 이를 IAEA에 신고한 것도 의구심을 자초한 측면이 없지않다. 실험 사실 인지 후 즉각 신고를 했더라면 파장은 훨씬 적었으리라는 것이 대체적 견해다.

그러나 우리 나라의 핵실험 문제가 복잡한 국제 사회의 역학 관계 때문에 확대 재생산됐다는 의견도 많다. 내년엔 임기가 끝나는 엘바라데이 사무총장이 3선에 도전하면서 IAEA 활동을 적극적으로 이끄는 모습을 보이고 싶어 한국을 ‘희생양’으로 삼았다는 추측이다. 엘바라데이 사무총장은 이라크에서 진행된 핵사찰에서 핵실험 증거를 못찾아 미국측으로부터 ‘무능하다’는 비판을 받은바 있다. 이 때문에 미국과 사이가 좋지 않아 미국을 압박하기 위한 카드로 한국의 핵실험을 들고 나왔다는 설명이다. 정부의 한 고위 관계자는 “20년 전 한국에서 진행된 소규모의 핵실험도 찾아내는 능력이 있음을 만천하에 알려 엘바라데이 사무총장이 연임을 위한 교두보를 확보하기 위해 한국을 선택했다는 시나리오가 빈 주변에서 흘러나오고 있다”고 귀띔했다.

국제원자력기구는 9월19일부터 26일까지 2차 사찰단을 파견해 원자력연구소와 서울 공릉동 실험실을 방문했다. 또 10월말에 3차 사찰단을 다시 파견, 면밀한 조사를 실시할 예정이다. 이들이 작성하는 최종보고서는 오는 11월 25일 열리는 IAEA 정기이사회에 제출된다. IAEA 이사회는 한국의 핵실험 문제를 심도있게 논의할 예정이며, 논의 결과에 따라 유엔 안전보장이사회에 상정할지 여부가 결정된다.

이번 사태를 바라보는 국민들은 정부의 매끄럽지 못한 외교 능력을 비판하면서도 한편으로는 연구개발용



우라늄 농축관련
외신기자회견
모습

핵물질 실험을 우리 마음대로 하지 못하는 국제 역학 관계에 안타까움을 표현하고 있다. 현장에서 일하는 원자력 전문가들은 이번 사태로 우리 나라의 원자력관련 연구가 위축되지 않을까 우려하고 있다. 한국과학기술원 원자력 및 양자공학과 장순홍 교수는 “과학자들이 신고를 제때 하지 않은 것은 문제가 있지만 과학자 개인에게 잘못을 묻지 않았으면 한다”며 “핵물질 신고 규정이 평소 연구자들 사이에 제대로 숙지되지 않아 스스로 위반 여부를 알 수 없는 시스템이 더욱 문제였다”고 지적했다. 우리 나라의 국가 정책이 핵연료를 언젠가는 재순환해서 사용한다는 것이며 동위원소 실험이나 플루토늄 추출 실험은 둘 다 필요한 실험이라는 것이다.

국제원자력안전위원회 위원인 서울대 원자핵공학과 강창순 교수는 “이번 기회에 원자력 관련 연구를 확실히 공개하고 투명성을 확보해서 제대로 연구를 실시하자”고 제안했다. 강 교수는 “일본은 핵연료 공급국인 미국과 ‘포괄적 사전동의’를 맺고 있고 규정을 잘 지키고 있어 문제시되지 않는다”며 “정부가 움츠러들지 말고 적극적으로 해명해 연구용 실험을 하는 기회를 확보해야 한다”고 밝혔다. ㉮



글쓴이는 서울대 미생물학과를 졸업 후, 서울대 의대 박사과정을 마쳤다. 1995년 경향신문사에 입사해 사회부와 경제부 등을 거쳐 현재 과학전문기자로 활동중이다.