



방사선 사고와 대책

이 글은 제6회 원자력안전의 날을 기념하여
협회 창립 15주년 1부 행사로 개최된
「방사선/방사성동위원소등의
이용진흥을 위한 세미나」에서 발표된 내용임.



권석근

한국원자력안전기술원
방사선안전센터장

1. 서론

방사선은 우주의 생성과 함께 존재하였을 것이나 인류사회에서 발견된 것은 1895년 독일의 물리학자 렌트겐에 의해서였다.

방사선/능의 발견자들은 이들의 확인 등을 위한 연구과정에서 방사선의 위험성을 모르고 취급함으로써 신체상의 장애를 입게 되어 공식적으로는 최초로 방사선 피해를 보게된 사람이 되었고 이를 계기로 하여 학문적으로 보건물리학(Health Physics)이, 작업현장에서는 방사선관리 업무가 시작되게 되었다. 그러나 아마 이 세상에서 방사선 장애를 보게 된 사례는 공식적인 피해자 보다 훨씬 이전부터일 것이다. 최근에 와서는 방사선에 의한 장애의 사례가 학습잡지, 보도매체등에 심심찮게 보도되고 있다. 이들 사례중 방사선 장애가 분명한 경우도 있고 또 한편으로는 분명한 장애의 원인을 규명하기 힘든 경우도 빈번히 있어 왔다.

이러한 방사선 장애 가능성을 합리적으로 관리하기 위하여 국제 방사선 방호위원회(International Commission on Radiological Protection, ICRP)가 방사선 방호에 대한 기본철학 및 개념, 선량한도 등을 권고하고 있으며 세계각국은 이들 권고를 근거로하여 자국의 방사선 관리 제도 등을 마련하여 방사선 안전 관리 업무를 수행하고 있다.

현재 우리나라에서는 16기의 원자력 발전소가 가동되고 있으며 1600여개가 넘는 RI등 이용기관이 방사



선을 이용하고 있고 이들 분야에 종사하는 종사자 수도 25,000명을 넘는다. 방사선 이용분야의 확대 및 종사자수의 증가로 인한 방사선 장애의 문제 가능성도 점점 증가할 것으로 보아야 하며 또한 방사선에 대한 국민의 관심도 점점 증대되고 있어 방사선 관리자 뿐만 아니라 종사자 개개인은 더욱 철저한 방사선 관리를 하여야 될 것이다.

2. 이상사태와 사고

방사선시설은 방사선발생장치나 방사성동위원소를 취급하는 관계상 설계 및 건설시부터 충분한 안전대책이 강구되어 시설내의 설비·장치의 운전, 방사선작업도 안전을 고려하여 수행되고 있다. 그러나 사고 등으로 이상사태가 유발되어 작업자나 일반 공중에게 중대한 영향을 미치고 손해를 끼칠 가능성이 전혀 없는 것은 아니다. 이 때문에 평소로부터 사고발생의 방지를 위하여 노력하고 만일 이상사태가 일어나도 그 영향이 최소에 그치도록, 생각할 수 있는 이상사태에 대하여 미리 조치 방안을 강구하고 대책을 세워 두는 것이 필요하다. 그리고 원전 등과 같은 대규모 시설에서의 사고는 방사선 비상대책에서 별도로 취급되므로 여기서는 취급하지 않는다.

가. 이상사태와 사고의 정의

“이상사태”란 정상적인 시설의 운전 및 작업의 진행으로부터 이탈한, 계획되지 않은 예상밖의 사건에 의해 초래된 사태로서 장치의 고장·부적합이나 오조작, 작업절차의 잘못 등에 의한 단순한 선량율의 상승, 공기오염·표면오염의 발생으로부터 과도한 외부·내부피폭 또는 화재, 폭발, 방사성동

위원소 등의 일반환경으로의 방출에 이르기까지 여러 가지 사건으로 발생한다. “사고는” 이상사태의 다른 명칭으로 일반적으로는 이상의 정도, 영향의 크기 등에 따라 어느 수준을 넘어서는 이상을 사고라고 한다. 그러나 이 수준 또는 사고에 관한 인식은 사람에 따라 다르기 때문에 구체적으로 사고를 정의하기는 어렵다.

우리나라에서는 방사선사고에 대하여 원자력법 상에서 정의를 하고 있지는 아니하나 방사성물질 등의 운반과 관련하여서는 원자력법제89조 및 동법 시행령제302조의 규정에 의거 “방사성물질등의 누설·화재 기타 사고”를 ①방사성물질의 누설 또는 이탈 등으로 환경오염의 우려가 있거나 방사선 작업종사자의 안전이 위협받게 된 때, ②차량 또는 방사성물질 등의 화재로 인하여 방사성물질의 누설이 우려될 때, ③방사선작업종사자 및 수시출입자가 선량한도 이상의 피폭을 받은 때, ④방사성물질 등을 도난당하거나 분실한 때, ⑤방사성물질이 누출되어 인근 주민의 긴급대피가 필요한 때 등으로 규정하고 있다.

그 외에 원자력법 제98조에는 ①지진·화재 기타의 재해에 의하여 원자력 이용시설이나 방사성 물질 등에 위험이 발생하거나 발생할 우려가 있을 때, ②원자력이용시설의 고장 등이 발생한 때, ③방사선장해가 발생한 때에는 안전조치를 취하고 그 사실을 지체없이 과학기술부장관에게 보고하도록 규정하고 있으며, 또한 동법제102조의 규정에서는 방사선발생장치 또는 방사성물질 등에 관하여 도난·분실·화재 기타의 사고가 발생한 경우에는 지체없이 그 사실을 과학기술부장관에게 보고하도록 규정하고 있다.



국제원자력기구는 “방사선사고(radiation accident)”를 생명, 건강 및 재산에 직접 또는 간접적으로 피해를 초래하는 것과 같이 방사선원의 제어 실패에 의한 이상사태로 정의하고 있으며, 유럽 공동체(EC)는 시설에 이상이 생겨 정상적인 운전에 혼란을 주는 예상치 않은 사태로 그 결과 사람에게 선량한도 이상의 선량을 주게될 것으로 예상되는 사태를 “사고”로 정의하고 있다.

3. 방사선사고의 분류

가. 장소에 따른 분류

사고는 사고의 발생장소 및 특성에 따라 분류하는 경우가 많다. IAEA는 사고를 아래와 같이 분류하고 그 구체적인 예를 들고 있다.

○ 사업소내 사고 (on site accident) : 사업소내에서 발생한 방사선사고로 그 영향이 사업소 관리자의 영향아래 있는 사람·재산에만 국한되는 경우,

○ 사업소외 사고 (off site accident) : 영향이 사업소의 경계 밖으로 확대된 방사선사고로 그 영향이 공중의 구성원 또는 그 재산에도 미치는 사고 또는 사업소 관리자의 권한이 미치지 않는 장소에서 발생한 사고

나. 방사선사고의 특성에 의한 분류

이에 관해서도 IAEA의 예를 참고로 적어둔다.

○ 부주의로 강한 선원에 접근하거나 잘못으로 방사선속에 피폭되는 것과 같은 과도한 량의 방사선에 쬐이는 외부피폭사고

○ 방사성물질의 누설·흘러넘침 또는 화재, 폭발에 의해 작업장의 표면 및 공기, 사람등을 오염시

킴으로써 방사성물질을 체내에 섭취한 내부피폭사고.

○ 방사성물질의 운송중 사고라던가 화재, 폭발, 기계적 충격 등으로 일반 환경에 방사성물질이 방출된 환경오염사고.

다. 사고의 현상 및 원인에 따른 분류

“원자력법”에서 기술하고 있는 방사선사고는 다음과 같이 해석·분류할 수 있다.

- ① 분실 ② 도난 ③ 피폭 ④ 오염 ⑤ 파손 ⑥ 화재 ⑦ 폭발 ⑧ 환경으로의 방출 ⑨ 운반

4. 국내의 방사성동위원소 이용관련 사고의 유형

가. 방사선원 사고

1989년 엘살바도르에서 발생한 사고와 1991년 러시아에서 발생한 방사선사고는 비슷하게 두 경우 모두 방사선조사시설에서 발생하였는데, 기계적인 결함과 종사자들의 방사선안전에 관한 무관심이 함께 하여 비롯된 비극이다. 1987년 브라질의 고이아니아에서 발생한 방사선사고와 1994년 에스토니아에서 발생한 방사선사고도 비슷하다. 두 사고 모두 폐기선원을 안전하게 저장하지 못하여 사고가 초래되었는데, 폐기한 선원을 피해자가 훔친 것하고 방사선원인 줄 모르고 함부로 취급한 것까지 비슷하며 결국 사망사고가 나고 말았다. 이 두 경우 모두 방사선원을 취급하는 종사자들이 방사선원에 대한 안전개념이 부족한데서부터 사고가 비롯되었다. 우리 나라에서 99년도에 발생한 대한항공(주)의 방사선피폭사고도 종사자가 방사선안



전에 무관심한데서부터 비롯되었다.

대형 의료기관에서 발생한 방사선사고 중 대표적인 경우는 1992년 미국의 한 병원에서 자궁암치료 도중에 치료기¹⁾가 파손되어 방사선원이 환자의 몸 속에 남아 있던 사실을 인지하지 못하여 결국 환자가 방사선피폭으로 사망한 경우이다. 우리 나라에서는 아직까지 이러한 사고가 발생한 예가 없지마는 동 치료기의 파손을 경험한 사실²⁾이 보고되고 있음을 볼 때 그 가능성은 충분히 있다. 그 외 의료기관에서는 치료용 선원을 분실하는 경우가 많은데 선원의 크기가 작기 때문인지는 몰라도 회수하지 못하는 경우가 많다.

우리 나라의 경우 비파괴검사기관에서 방사선조사기를 분실한 사례가 11건 보고되고 있다. 플랜트 제작이나 석유화학 시설과 같이 대규모 사업장의 경우 고정된 장소에서 비파괴검사 업무를 수행하기도 하나, 도시가스 배관시설의 용접부위에 대한 비파괴검사와 같이 방사선원을 이동하며 사용하기도 한다. 따라서 방사선조사기의 분실은 대부분 선원의 이동 중에 발생하는 경우가 많다. 특기할 만한 사실은 방사선조사기의 분실사실을 공개하지 않던 '80년대 중반까지 발생한 3건은 결국 회수하지 못하였고, 그 이후의 조사기 분실의 경우 분실사실을 언론에 공개하여 위협성을 일반인에게 경고하는 등 공개적인 회수노력을 하여 전부 회수하였다.

선원을 판매하는 회사에서 의료용 선원인 I-131(30mCi)을 분실한 경우가 1992년에 있었는데, 운반을 위해 승용차 트렁크에 넣어둔 선원을 누군가가 훔쳐 갔고 결국 회수하지 못하였다. I-131

선원은 반감기가 약 8일 정도로서 분실선원의 양이 인체에 상해를 일으킬 정도는 아니었다.

또 한 경우는 음료회사에서 캔 제품의 액면측정용으로 외국에서 수입한 방사성동위원소 내장기기를 설치하기도 전에 소각장에서 소각직전에 방사성동위원소를 회수한 사실도 있다. 이는 방사선장비를 별도 보관하지 않아 청소부들이 쓰레기인 줄 오인하여 발생한 경우이다.

1983년 대만에서 발생한 재활용철강에서의 방사능오염사건으로 수년간 대만 전역의 건물, 아파트는 물론 철강제품을 수입한 미국에까지 방사능오염사실이 발견되어 사회적 물의를 일으킨 적이 있고, 1998년 스페인의 한 제철소에서 고철을 용해하던 중 발생한 방사성물질이 인근 국가인 프랑스, 이태리 등지에까지 확산되어 세계적으로 재활용철강의 방사능오염에 대한 경각심을 불러 일으켰다. 이에 따라 우리 나라에서도 정부차원에서 재활용 고철 사용 제철회사에 방사능오염감시시설을 설치하도록 유도하여 1998년도에 4건의 방사능오염감시 실적이 있었다.

나. 방사선피폭사고

우리 나라에서 발생한 방사선피폭사고는 대부분 비파괴검사기관에서 발생하였다. 비파괴검사업에 종사하는 자의 방사선피폭선량은 타 방사선시설 종사자의 피폭선량보다 높는데, 이는 국내외적으로 공통된 현상으로서 비파괴검사업자가 방사선에 노출되는 경우가 많음을 의미하고, 같은 관점에서

1) 자궁암 치료용으로 Ir-192선원이 내장된 Omnitron 2000 근접치료기를 사용하였다. 동 치료기는 우리 나라 병원에서도 자궁암 치료 목적으로 상당수 도입하여 사용하고 있다.

2) 우리 나라에서도 미국에서 발생한 경우와 비슷한 예가 있었지만, 다행히 선원이 환자의 몸 속에 있지 아니한 상태에서 파손부분을 발견하여 방사선피폭사고는 없었다.



비파괴검사업에 종사하는 자 가운데서 방사선피폭 사고도 많이 발생하였다.

비파괴검사 작업의 성격은 앞에서 언급한 바와 같이 방사선투과검사 목적으로 설계되고 차폐시설이 구비된 고정된 한 장소에서 이루어지는 경우와, 작업의 상황에 따라 여러 장소로 장비를 이동시키면서 이루어지는 작업으로 구별되는데, 방사선관리 및 감독의 용이성 및 효과성에 많은 차이가 있다. 전자의 경우 방사선관리·감독이 용이하여 방사선피폭사고나 방사선원의 분실가능성이 희박하나, 후자의 경우 방사선관리 및 감독에 어려운 점이 많다. 국내외적으로 비파괴검사 작업은 후자의 경우가 대부분이며 이 작업에서 방사선피폭사고와 선원의 분실사고가 많이 발생하고 있다.

그런데, 99년도 대한항공에서 발생한 방사선피폭사고의 경우는 사정이 조금 다르다. 이 사고의 경우는 비행기를 전문적으로 정비하는 격납고에서 방사선발생장치로 비행기 날개의 결합여부를 방사선투과 검사하던 중에 방사선발생장치 Controller에 있는 자동타이머가 오작동 상태에서 방사선빔이 계속 나오고 있는 것을 확인하지 않은 채 다음 작업을 준비하는 과정에서 종사자들이 방사선에 노출된 사고이다. 이 사고는 작업조건이 잘 구비된 경우에도 종사자들의 안전의식이 결여되면 언제든

지 사고가 날 수 있음을 시사한다.

방사성동위원소 이용과 관련된 작업은 원자력시설과 같이 방사선원이 복잡하지 않고 작업활동도 복잡하지 않으나, 그럼에도 불구하고 세계적으로 비파괴검사나 방사선치료와 같은 방사성동위원소 관련 작업으로 사망 또는 급성방사선 상해가 발생한 사례가 체르노빌 원전 사고보다도 많은 것으로 나타나고 있다.

그러나, 현재까지 우리 나라에서는 선원분실 또는 도난사건으로 인체에 상해가 초래된 사고는 아직 없고, 의료용으로 방사선원을 취급하면서 방사선피폭사고가 발생한 예도 아직 없다.

5. 방사선사고의 원인 진단

방사선사고는 일반적으로 단일한 원인으로 일어나기보다는 여러 요인이 복합적으로 작용하는 경우가 많다. 그러나 그 요인들을 분석하면 사람의 신체적, 정신적 요인으로부터 이루어지는 인적 요인과 기계장치의 고장, 부적합한 도구의 사용 등 물적 요인 및 직제 등 조직상의 결핍 등의 인자로부터 이루어지는 사회환경적 요인으로 대별할 수 있다. 이러한 사고요인들을 정리하면 표 2와 같다. 이 중에서 물적 요인이나 사회환경적 요인들은 잘 정리하

표 1. 세계적 주요 방사선사고 보고(1978~1992)

시설형태	중상자 수 (명)	사망자 수 (명)
전자가속기	34	15
방사성동위원소	111	23
임계시설	1	1
발전로(체르노빌)	146	30
합 계	292	69



표 2. 사고원인의 분류

사회 환경적 요인	1	교육훈련 부족
	2	취급순서, 방법의 결핍
	3	감독자의 판단 또는 결정 실수
	4	정보연락의 결핍
	5	정리정돈 준비 부족
	6	부적정한 인사배치
물적 요인	1	부적합한 도구의 사용
	2	장치기기의 보수유지 부족
	3	설계, 제작, 건설의 실패
	4	기술적 수준의 부족
인적 요인	1	명령 지시의 불복종
	2	일시적인 정신적, 신체적 능력의 저하
	3	정신적 신체적 결핍
기 타	1	상기 이외의 내용

주) 일본 보건물리학회 자료에서 발췌

여 하나 하나 개선해 나감으로서 그 원인들을 어느 정도까지는 감소시킬 수가 있으나, 인적 요인은 무의식적인 행위에 의한 부주의 등을 포함하는 것이므로 단순한 교육강화만으로는 원인을 제거하기가 쉽지는 않다.

방사선방호의 가장 중요한 요소 중 하나는 경영진의 방사선안전관리에 관한 확고한 의지와 이를 행정조직에게 밝혀 실천하려는 자세이다. 미국 핵규제위원회에서 발간한 안전규제지침에 따르면 방사선피폭을 합리적으로 달성가능한 낮게 유지(ALARA)함을 보증하는 첫 번째 요소로서 경영자의 약속을 들고 있다. 방사선원의 분실·도난 사고를 경험한 의료기관이나 방사선조사기 분실, 종사자의 방사선피폭사고 등을 경험한 비파괴검사기관 뿐만 아니라 원자력계 전반적인 일반 현상으로서

방사선안전에 관한 경영자의 의지는 좋은 편이 아니고, 방사선안전에 대한 경영자의 낮은 인식은 곧 부적정한 인사배치 등 방사선안전을 저해하는 방향으로 작용하는 경우가 종종 있다.

비파괴검사기관에서 발생하고 있는 방사선조사기의 분실 원인을 살펴보면 방사선안전관리에 관한 법적인 또는 제도적인 문제점을 가지고 있는 것이 아니라 대부분 현장 작업자들의 만성화된 안전의식의 결여에서 비롯되고 있다. 특히 비파괴검사기관에서 발생하는 방사선조사기의 분실은 앞에서 언급하였듯이 조사기의 운송 중에 자주 발생하는 데 그 원인을 살펴보면 부적합 차량의 사용도 한 원인이지만 그 보다는 취급절차의 미준수, 정리정돈의 부실, 감독자 명령의 불복종 등 안전의식의 결핍과 관련된 사회환경적 요인과 인적요인 등이 주된



원인으로 나타나고 있다.

한편, 비파괴검사기관에서 발생한 방사선피폭사고나 대한항공 종사자 피폭사고 등은 상기 인적, 사회환경적 요인 이외에도 적절한 도구나 장비를 사용하지 않거나 방사선기기의 보수유지를 충실히 하지 않은 것도 중요한 요인들이다. 이러한 물적 요인들을 제거하기 위하여 조금만 노력하여도 그 효과는 매우 크다.

98년도 원자력병원 선원도난 사건의 조사결과 드러난 사실 가운데 하나는 도난·화재 등에 대비한 시설보안체제가 매우 취약하다는 점이다. 이때까지의 관심은 시설의 구조나 차폐시설 등이 방사선 안전상 적합한가에 주로 있었고 인허가 체제도 주로 방사선안전성에 중점을 두었다. 따라서 방사선원의 안전관리를 위한 시설이나 설비의 적합성에 대해 사업자나 규제기관이 상대적으로 소홀히 취급하였고, 이로 말미암아 시설보완 체제가 취약하게 된 것으로 보인다. 또한 병원의 경우 특성상 야간에도 사람의 출입이 많은데도 불구하고 위험 시설에 대한 출입통제기능이 미흡한 것으로 나타났다.

방사선조사기를 분실한 당사자나 해당 사업체에 미치는 영향은 정부 당국이 부과한 행정조치 뿐만 아니라 당사자의 경력 면이나 업체의 신뢰도 면에서 상당한 타격이 있을 것임에도 불구하고 관련 산업체들이 별다른 대응책을 강구하지 아니하는 점을 비추어 볼 때, 사고 교훈의 전파에 따른 예방효과가 미미하였던 것으로 판단된다.

원자력병원 선원 도난의 경우 우리 나라에서 방사성물질의 도난 사고로서 기록되는 최초의 사건이고, 유의할 점은 내부 직원에 의해 계획적 사고라는 점이다. 특히 절취한 방사성동위원소를 원한이 있는 사람에게 위해용으로 사용하고자 하였는데,

이 점이 대중 매체를 통해 전국에 알려짐으로 말미암아 가뜩이나 모방사고가 많은 우리 현실에 비추어 볼 때 앞으로 유사한 모방범죄의 가능성이 우려된다.

6. 방사선사고 방지대책

가. 방사선원의 도난·분실사고

다량의 선원을 사용하는 의료기관의 경우 선원분실 및 도난을 방지하기 위한 대책이 무엇보다도 중요하다. 이제껏 우리 나라에서 의료용 선원에 의하여 피폭사고가 발생한 경우는 없지만, 외국의 피폭사고 사례와 비교해 볼 때 그 가능성은 충분히 있다. 더욱이 지난 원자력병원에서 사람을 살상하고자 의도하여 선원을 훔치는 사고가 발생하여 전국적으로 알려짐으로 그 모방 범죄의 가능성도 무시할 수 없다.

병원은 특성상 환자보호자, 방문객 등 일반인의 출입이 빈번한데도 불구하고 일반인의 방사선관리구역 출입제한조치도 미흡한 형편이고, 주간 진료시 뿐만 아니라 야간에도 방사선관리구역의 출입문을 개방해 놓는 등 선원보안 관점에서 허술한 부분이 많다. 이러한 문제점들을 개선하기 위하여, 방사성동위원소 저장·사용시설에 CCTV 설비의 설치, 적외선 감지장치 경보시스템 도입 등 선원도난 방지에 필요한 구체적 시설의 설치가 필요하다.

방사선관리구역의 일반인의 출입을 통제하기 위한 방안으로서는 필요 이상의 보호자, 병문안객의 출입을 제한하고 불가피한 출입시에는 출입관리 기록유지 등 방법을 도입하고, 방사선관리구역 경계에 외부에서 개방이 방지되는 출입문 설치 등을 고려할 필요가 있다.



비파괴검사기관의 경우 선원의 이동사용이 빈번하고 사용장소가 전국에 산재한 관계로 일시적인 사용장소의 변경을 제도적으로 허용하고 있는데, 사용장소를 일시적으로 변경하고자 할 때에는 규제기관에 신고하도록 하고 있다. 그런데, 비파괴검사기관이 방사선원을 일시적인 사용장소에서 사용하는 경우 선원관리에 허점이 노출될 가능성이 많다. 일시적 사용장소는 대부분 주택가 등과 가까운 경우가 많고 보안장치가 잘 갖추어진 선원저장시설을 확보하기가 용이하지 않다. 따라서 이를 보완하기 위한 개선대책이 필요한데, 출입문 개방시 경고등이나 경고음 발생장치의 설치, 무인 도난방지설비의 설치, 시설 경비용역회사를 활용, 관할 경찰관서에 직접 연락이 가능한 경보기의 설치 등 다각도의 선원보안 대책마련을 위한 노력이 요구된다.

비파괴검사작업 현장에서 방사선조사기 관리 관행상에 몇 가지 문제점들을 발견할 수 있다. 첫째 조사기 잠금 장치인 안전열쇠를 조사기에 꽂아 둔 상태로 저장하는 사례가 있다. 안전열쇠만이라도 따로 보관하고 있다면, 방사선조사기를 파손하여 선원을 외부로 노출시키기는 등 행위가 용이하지 않을 것이다. 둘째 작업 전이나 작업 중 또는 작업 완료 후에 선원의 안전상태 확인, 선원 반출·입 확인 등 최소한의 확인을 위한 절차가 무시되는 경향이 있다. 이는 비파괴검사에 있어서 작업종사자들의 무관심이 중요한 한 원인으로 보이고, 또는 방사선안전관리를 위한 적절한 작업절차서를 구비하지 아니한 것도 한 원인일 수 있고, 조사기의 안전관리 담당자가 없어서 일 수도 있을 것이다. 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 작업개시 전 방사선안전관리책임자에 의한 종사자 교육, 작업절차서의 개발·시행, 본사 차원에서의 일일 점검, 조사기별 담당자 지정 등 다각적인 노력이 필요하다.

다량의 방사성동위원소를 사용하는 대형 병원이나 비파괴검사전문기관들은 용도 폐기된 선원들을 상당히 많이 자체 저장시설에 보관하고 있다. 용도 폐기된 폐기선원들 중 일부는 방사능이 무시할 만한 수준이하로 붕괴·소멸된 상태이지만 아직까지도 방사능이 상당히 남아 관리되어야 할 정도인 것들이 많이 있어, 이들 폐기선원의 안전관리는 여전히 중요한 사항이다. 이러한 폐기선원들에 대하여 원칙적으로는 폐기 전문기관인 원자력환경기술원(NETEC)에 위탁폐기함이 타당하나, 위탁폐기비용 문제가 사업자들에게 경제적 부담을 야기할 수 있기에 이를 고려하여 자체보관을 용인하고 있는 실정이다. 그런데, 폐기선원의 수량이 많아짐으로 사용 중 선원과 폐기선원을 한 저장실에 혼합 저장하고, 폐기선원의 수량관리, 이력관리 등 선원관리상태가 부실하여 지고, 선원의 보안관리에 있어서도 어려움에 직면하고 있다. 지난해 가을 원자력병원에서 도난당한 방사선원 중 대부분은 자체보관 중에 있던 폐기선원들이었다. 이를 해결하기 위하여 현재 각 업체별로 보관하고 있는 폐기선원에 대하여 일괄적으로 위탁폐기하는 방안을 추진할 필요가 있고, 사용 중 선원과 폐기선원의 저장방법을 차별화 할 수 있는 방안을 강구하여야 할 것이다. 한편, 판매회사를 통하여 폐기선원을 제조회사에 되돌려보내는 방안도 검토해볼 필요가 있다.

비파괴검사기관에서 현재 유통되고 있는 방사선조사기의 표지가 법규에서 정하는 규정에 따라 부착되어 있기는 하나 대부분 글자가 훼손되어 거의 알아 볼 수 없거나 영문으로 표시되어 일반인들이 인식하기 어렵게 되어 있다. 또한 조사기를 함부로 개방하거나 파손시 위험성을 알리는 경고문이나 임의 취득시 보관·관리요령 및 연락처 등 표시가 미흡하여, 분실된 방사선조사기를 일반인이 습득



하더라도 이에 대한 위험성을 인지하지 못하여 훼손할 가능성도 있고, 습득하더라도 어디에 신고하여야 하는지 알 수가 없도록 되어 있는 것들도 있다. 실제로 분실 방사선조사기가 회수된 경우 대부분 일반인들이 습득물을 신고함으로 말미암은 것들이 많은데, 조사기에 부착된 안내문이나 경고문을 보고 신고한 것보다는 대중 매체를 통한 안내를 보고 신고한 경우가 대부분이다. 사업자들이 모여서 통일된 문안의 표지판을 공동 제작하는 방안을 검토할 필요가 있다.

방사선원 분실사고나 방사성오염사고 또는 방사선피폭사고를 조기에 수습하기 위해서는 사고발생시 신속한 사고수습체제를 가동하여야 한다. 사업자가 사고발생시 가장 먼저 하여야 할 사항은 무엇보다도 먼저 관계기관(본사, KINS, 과학기술부, 관할 경찰관서 등)에 사고사실에 관하여 보고함이다. 이후 관계 전문가의 자문을 받아가면서 언론기관에 사고사실을 전파하도록 협조요청하고(특히 방사선원 분실의 경우 TV나 라디오 방송을 통하여 사고사실의 전파 및 습득물 신고 안내 방송을 요청한다), 이후 사고수습을 위한 상황반을 구성·운영하고, 관계기관에게 상황반의 책임자 연락전화번호 등을 통보하고, 사태 진전상황에 관해서도 수시로 관계 기관에 연락하여 정보의 흐름에 유의하여야 한다. 사업자는 사고대응을 위한 절차를 수립하여 항상 운영이 가능하도록 준비하여야 한다.

나. 방사선피폭 사고

방사선피폭사고의 원인은 대체로 인적, 사회환경적 요인과 물적 요인이 결합하여 나타나는 경우가 많다. 이 중에 인적 요인이나 사회환경적 요인들

을 줄이기 위해서는 사고의 원인 진단시 언급한 바와 같이 경영자의 안전의지를 바탕으로 한 개선노력이 무엇보다도 중요한데, 종사자의 안전의식 고취를 위한 지속적인 교육, 방사선원 취급절차 등 제반 절차를 확보하여 준수하도록 유도, 감독자의 철저한 현장감독 및 관리 등을 위한 노력이 경영자의 의지로 경주되어야 할 것이다.

부적합 도구를 사용하거나 장치의 보수유지 미흡 등으로 나타나는 사고의 경우 종사자가 조금만 관심을 가져도 그 가능성을 제거할 수 있고 이에 의한 효과는 매우 크다. 따라서 이 부분에 관해서는 규제 차원에서도 지속적으로 관심을 가지고 유도할 것이며, 이를 위하여 방사선기기의 설계승인 제도를 도입하였고, 향후 방사선기기의 품질보증에 관한 규정도 도입할 예정으로 있다.

방사선사고의 발생을 완전히 막을 수는 없지만 같은 사고가 재발하는 것은 막아야 한다. 이를 위하여 한 사고가 발생하였을 때 사고를 수습한 후 정부는 사고의 원인을 분석하여 사용자의 부주의나 관련 규정의 위반 등으로 사고가 일어났다고 평가되면 해당기관 또는 담당자에게 행정벌칙을 부과함과 동시에 유사 사례가 발생하지 않게 재발방지 대책을 강구하도록 지시하고 있다. 그럼에도 불구하고, 우리나라에서 일어난 방사선원 분실사고 등을 살펴보면 유사 사고가 이어지고 있다. 이러한 사례가 계속 이어지는 원인은 아마도 사고 기관이 당한 사고의 교훈이 동종의 사업을 하는 타 기관에게 제대로 전파되지 않기 때문인 것으로 판단된다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로서 앞으로는 사고시 발생경위 및 대책 등과 함께 행정조치 내용까지도 공개할 필요가 있다. **KRIA**