

Ⅶ. 보건물리학과 원자력방재

(Health Physics and Nuclear Disaster Prevention)

Hiroaki Koide¹⁾

1. 보건물리의 본 사명

JCO사고는 현실적으로 일어났다. 그것을 인정하고 이미 일어나 버린 사고에 의한 피폭의 실체를 해명한다든지 피폭한 사람들의 불안을 해소시킨다든지 하는 것이 보건물리의 역할인 것 같이 말하는 사람들이 있다. 확실히 그러한 것도 역할의 하나일지도 모른다. 그러나 보건물리 및 그에 관계된 사람들의 제일의 사명은 사람들을 방사선 피폭으로부터 지키는 것이다. 일어나 버린 피폭의 해설을 하기 이전에 피폭을 방지하는 것이야말로 보건물리의 본 사명일 것이다. 피폭을 방지하고자 하는 목표는 급성 방사선장해의 발생을 방지하고 확률적 영향을 용인할 수 있는 수준까지 억제하는 것이라고 ICRP는 기술하고 있으며, 1990년 권고에서 선량한도를 직업인에 대하여는 5년에 100 mSv, 일반공중은 1 mSv/y로 권고하였다. 그리고 일본에서도 그 값을 법령에 도입(현재 일본의 직업인 선량한도는 50 mSv/y임)하고 있다. JCO사고에서는 1 명의 사망자를 포함하여 3명에 급성방사선 증상이 나타나고 직업인의 선량한도를 초과하여 피폭한 종사자도 있었으며, 일반공중에서도 법정 한도를 훨씬 초과하여 피폭한 사람들이 다수 있었다.

핵임계사고의 발생을 전제로 한다면 여하간 보건물리에 관련된 사람들의 사명이라고 말하여도 즉발핵임계가 발생하면 작업자 피폭을 방지할 수 있는 도리는 없다(현행 일본 원자력행정에서는 어쩔 수 없는 것같이 생각하지만, 보건물리에 관계하는 자로서 사고발생 자체를 방지하기 위한 역할을 보다 적극적으로 수행해야 할지도 모른다). 그러나 사고 발생 후 20시간이나 계속된 지발핵임계 동안의 피폭을 방지하는 것은 틀림없이 보건물리에 종사하는 자의 역할이었다. 그러기 위해서는 사고 진행과정에서 ①적절한 정보를 수집하고, ②판단하고, 그리고 ③그것을 적절히 공중에 알릴

필요가 있었다. 그러나 전문가로서 했어야 할 이들 역할을 충분히 수행했다고 말할 수는 없다.

2. 정보 파악

사고가 일어난 것은 10시 35분이었다. 핵임계사고를 예상하지 못했던 JCO에는 당초부터 중성자 모니터가 설치되어 있지 않았고 외부기관의 측정으로 감마선의 10배의 중성자선이 나온다는 것을 파악할 수 있었다는 것은 사고 당일 저녁, 사고발생으로부터 6시간 반의 시간이 경과한 뒤였다. 그 시점에서 겨우 핵임계상태가 지속되고 있다는 것을 알고 사고의 특수한 성격과 심각성을 이해하게 되었다. 부족한 정보 중에서도 도카이무라가 350 m 권내의 주민에게 대피를 요청한 것은 15시였지만 이미 그 때까지 350 m 권내의 주민은 법령이 정하는 선량한도를 초과하여 피폭하여 버렸다.

주변에 배치되어 있던 감마선 모니터링 포스트와 포스트의 사이가 너무 떨어져 사고 당시 환경으로 누설된 노블가스는 북서부의 모니터링 포스트 사이를 지나쳤다. 또 본래대로라면 방사성구름의 거동을 시시각각 측정하여 파악하고 그 후의 거동을 예측한다는 전산코드 SPEEDI는 그 기능을 다하지 못하였고 사고가 수습된 후에야 주민의 피폭선량을 평가하는데 사용되었을 뿐이었다.

또한 피폭 관점에서 무엇보다도 중요한 요소는 배기계에 차콜필터가 설치되어 있지 않았기 때문에 환경으로 누출되었다. 도카이무라는 원자력연구소, JNC, 일본 원자력발전소 등을 포함하여 일본 최대의 원자력메카임에도 불구하고 요소도 모니터링도 뒤늦게 수행되었다.

3. 정보의 전달

그 뒤 사고 후 1일이 지나도 2일이 지나도 요오드의 오염에 대한 정보는 공표되지 않았다. 교토

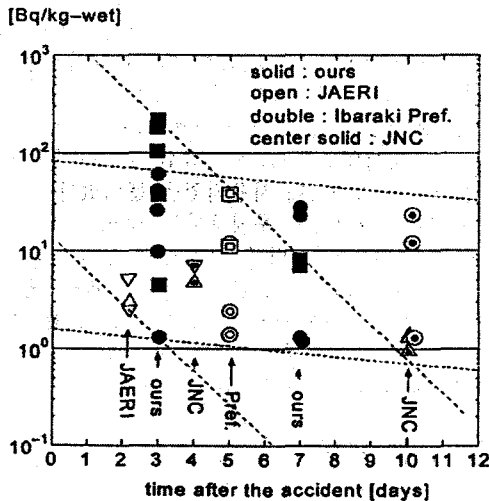
1) Research Reactor Institute, Kyoto University : Kumatori-cho, Sen'nan-gun, Osaka 590-0494, Japan.

대학 공학부의 협력을 받아 필자가 스스로 요오드 측정을 하기로 한 것은 사고 후 2일 반이 지난 10월 2일 밤이었다. 현지에서 이루어진 주변 환경의 토양과 썩 등을 채취한 것이 3일 오전, 필자가 Ge 검출기로 요오드를 측정 한 것은 4일이었다. 필자는 그 날로 데이터를 발표하고 매스컴에 대하여 과기청에 이미 측정되어 있을 데이터의 공개를 요구하도록 의뢰하였다. 이에 대하여 과기청의 답변은 「데이터는 지금 정리중이며 언제 발표할지 모른다」 라는 것이었다. 필자들에 의한 측정결과는 5일 신문각지 등에 보도되고 이바라키현이 5일에 샘플링, 6일에 측정, 7일에 데이터의 공표라고 되어 있었지만, 당연한 것이지만, 감쇠보정을 하면 우리들의 데이터와 같았다. 필자는 보건물리학회에 메일 리스트에 데이터의 요약물 송부하였지만 이에 대하여 전력회사, 도카이무라에 현지사무소가 있는 원자력 산업 등도 상세한 데이터를 요청해왔다. 정보의 흐름이 좋지 않은 것에 원자력을 추진하여 왔던 사람들을 포함하여 모두를 곤혹스럽게 하였다. 그 후 22일 되어 사고조사위원회에 제출된 자료에 의하면 원자력연구소나 핵연료기구조 2일 또는 4일, 10일에 요오드를 측정 한 것으로 나타났는데 실질적으로는 모두 같은 오염상황을 보이고 있었다(그림 1 참조).

4. 원자력방재

1896년 렌트겐에 의하여 X선이 발견된 이후 많은 분야에서 방사선이 이용되어 왔다. 그 과정에서 많은 방사선장해도 발생하였고 히로시마, 나가사키의 비참한 희생자도 나왔다. 그리고 이번의 JCO사고에서는 사망자를 포함하여 광범한 피폭이 발생하였다. 그러나 무어라 말하여도 가장 두려워야 할 것은 원자력발전소의 사고이다. 100만 kW의 원자력발전소에서는 1년간 1톤의 우라늄을 태운다. 이번 JCO사고에서 연소된 우라늄량은 약 1mg이었으므로 그의 10억 배이다. 당연히 그에 비례하여 핵분열생성물도 많이 생길 것이다. 물론 단반감기의 핵종은 원자력발전소 운전 기간 중에 감쇠되어 버리겠지만 그에 대한 보정을 하면 어마어마한 방사능량이다. 1986년 체르노빌원자력발전소의 사고를 보았듯이 만약 일어난다면 환경의 오염은 파국적일 것이다.

경수로에서의 파국적인 사고를 상정한 연구는 많이 있었지만 최악의 경우 사고발생 2시간 후에는 환경으로 대량의 방사성물질이 누설되기 시작하고 그 후 겨우 30분 사이에 방사성물질의 대부분이 방출되어 버린다. JCO사고로 과기청에 재해대책본부가 설치된 것이 사고 후 4시간, 정부의 사고대책본부의 설치가 결정되기까지 4시간 반,



- Circle: I-131 in mugwort;
- Rectangular: I-133 in mugwort;
- Upward triangle: I-131 in vegetable;
- Downward triangle : I-133 in vegetable;
- : A radioactive decay line oh I-131;
- ; A radioactive decay line of I-131;

Fig. 1. Iodine Contamination of Environmental Plants.

긴급자문조직의 설치가 결정되기까지 5시간, 그 후 첫 번째 회합이 열리기 전까지는 무려 7시간 반의 시간이 걸리고 있었다. 여기에서는 본래부터 사고에 대응할 도리가 없는 것이다.

그리고 방사선이나 방사능에 대하여 정보를 수집하는 데에 시간이 걸리고, 겨우 얻은 정보를 공개하는 데는 다시 긴 시간이 소요되었다. 정보의 수집에는 보건물리학회 회원이 많은 수고를 하였고 그 노력에 경의를 표한다. 그러나 개개의 회원은 원자력연구소나 JNC라는 조직에 속해있기 때문에 개인의 판단으로 정보를 공개할 수 없었고 한번 과거 청에 축적된 정보는 행정기구내부의 절차를 거쳐 공개되기 때문에 시간이 지체될 수밖에 없었다.

원자력방제에서 무엇보다도 중요한 것은 사고가 진행되고 있는 그 시점에서 신속한 모니터링과 그 시점에서의 신속한 정보의 전달이다. 만약 JCO사고에서 보여진 사태가 변하지 않는다면 원자력방제는 결코 성립할 수 없다.

5. 보건물리의 책임

사고는 일어날 수 있다. JCO사고로부터 배워야 할 첫 번째 교훈이다. 당연히 원자력발전소에서 파국적인 사고가 절대로 일어나지 않는다고 말할 수 없다. 처음에 기술한 바와 같이 사고가 일어났을 때에 보건물리관계자의 책무는 결과적으로 생긴 피폭을 해설하기 이전에 먼저 가능한 한 피폭을 방지하는 것이다. 그러기 위해서는 JCO사고와는 비교가 되지 않을 정도로 곤란한 상황에서도 시시각각 방사능이나 방사선의 상황을 측정하고 판단하여 공중에 전파하지 않으면 안된다. 원자력방제법의 개정으로 정보의 관리는 국가로 일원화하는 것으로 되어 있지만, 원자력 재해가 발생하였을 때에는 자신에게 책무가 지워졌는가 아닌가를 보건물리에 종사하는 자들은 자신의 가슴에 손을 대고 깊이 생각하여 볼 필요가 있을 것이다.