

放射線量を 간단히 測定

—多機能線量率計—

최근에, 스웨덴의 RNI 사는 새로운 타입의 다기능선량율계(단위시간당의 방사선량 측정기)를 개발하였다. 이것을 「RNI 10」이라 부르고, 방사성물질을 취급하는 곳에서 간단히 필요한 측정법을 취할 수 있는 범용성과, 소형 경량이기 때문에 사용에 있어서 매우 편리하다는 것이 특징이다. 지금까지의 기기에 볼수 없던 이점을 평가한 덴마크의 관계기관의 요청으로, 이번에 최초의 상용생산이 개시되었다.

「RNI 10」은 전지를 전원으로 사용한 휴대형이며, 두가지의 검출기로서 구성되어 있고 광범위로 γ 선을 측정할 수 있다. 기기가 갖고 있는 주요 기능은 ① 아나로그 및 디지털형식으로 직각 판독, ② 측정범위의 자동 스위칭, ③ 전지상태의 표시, ④ 음성경보의 조정, ⑤ 프로세서 컨트롤, ⑥ 총계·가산능력—등이다.

이와 같은 측정에는 사용자에 따라 조건이 다르지만, 이 계기는 측정요구에 간단히 적응할 수 있는 이점이 있고, 그 외의 선택조건으로 선량등가나 Kerma율측정, 내부검출기의 선택, 다른 표시법, 각종 외부부속품, 외부전원의 사용 등 여러가지 방법을 택할 수 있는 이점이 있다.

설계시, 특히 유의한 점은, 현 시장의 요구에 어떻게 적절히 대처해 나갈 것인가에 이것을 고려하여, 먼저 제조기술이 검토되어, 높은 신뢰성과 함께 가격면에서도 다른 기종에 비하여 높은 경쟁력을 갖는 것으로 되어 있다.

동사에서는 선량율계 분야에서 기술적으로 새로운 길을 개척하였고, 덴마크의 민간안전보호기관에서는, 현재로서 이와 같은 종류의 기종에서는 최고급이라고 평가하고 있다. 동기관이 발주하게 된것도 이와 같은 기술적인 특징에 있었고, 최초의 상품으로서 동기관이 첫 단계로 1000대 납입하기로 하였다.

原子力法 國際會議 開催

國際原子力法學會(INLA)東京大會가 9월 25일부터 4일간의 일정으로 日本東京에서 개막되었다. 해외 22개국으로 부터의 150명을 포함하여 약 300명이 참가하였으며, 「1990년대의 원자력법」을 과제로 원자력시설의 인허가와 폐지, 원자력 손해에 관한 제3차 책임, 핵물질 등의 국제거래, 방사성폐기물관리 등의 분야에 대하여 토의하고, 국제적인 이해를 깊게 하였다.

개회 첫날의 개회식에서는, 먼저 那須翔 電氣事業

聯合會會長의 인사에서 「우리들의 핵분열이 발견된지 금년으로 꼭 50년째가 되며, 인류는 불과 반세기 동안에 원자핵반응을 에너지로서 평화적으로 이용하는 길을 열었다. 그래서 지금은 원자력발전은 전세계 발전량의 1/6을 차지하게 되어 인간사회속에 착실히 뿌리를 내려, 인류의 복지와 평화의 증진에 큰 공헌을 하고 있다」고 말하고, 원자력발전이 하고 있는 역할을 강조하였다.

또 동회장은 최근 탄산가스, 프론가스, 산성비 등 지구환경문제에 세계적인 관심이 고조되고 있는 점을 지적하고, 「균형 잡힌 에너지공급구조의 구축이 필요하다」고 말하면서, 원자력개발에 대하여 국제적으로 넓은 시야를 갖고 충분한 논의가 있어야 한다고 하였다.

더우기, 「1990년대는 Pu의 수송, 고준위 폐기물 문제 등, 원자력개발이용의 총 마무리가 세계적인 규모를 수행되어야 할시기」라고 지적하면서, 국제협력의 중요성을 강조하였다.

國際原子力法學會 회장인 谷川시는 「원자력법의 범위는 광범위하고 다양하다. 국제적인 월경 오염문제, 2국가·다국가 간의 협정, 핵물질의 거래 등 핵에너지의 평화이용에 대한 법적분야는 아직 새로운 분야이다. 30년에 불과한 역사를 가졌지만 발전속도는 현저하다」고 말하였다.

총괄보고에서는 작업부회에서 검토하여 온 「원자력 시설의 인허가와 폐지」에 대하여 H. 와그너씨가 보고하였으며, 「폐론은 여러 국가에서 법적으로는 기본적인 안전기준의 조화는 이루어지고 있지만, 원자력발전소는 어느 시점에서 원자력발전소가 없어지는가에 대한 정의가 필요하다」고 말하였다.

또, 「원자력사업자의 민사책임의 진전」에 대해서는 「사고시의 무한책임이라는 개념이 經濟協力開發機構/原子力機關(OECD/NEA)이 정리한 파리조약의 정신에 서로 맞아떨어지고 있는지, 각국의 보증에도 변동이 크다」고 말하고, 앞으로의 국제대응에 문제점이 있음을 제기하였다.

INLA는 원자력평화이용의 법적인 제문제에 대하여 국제적인 시야에서 연구하는 것을 목적으로 1972년에 설립되었으며 벨기에의 불루셀에 본부를 둔 국제학회이다. 1973년에 제1회 대회를 개최한 이래, 2년마다 세계의 주요도시에서 대회를 열었으며, 이번은 제9회째의 대회이고 아세아에서는 처음으로 개최되었다.

고무放射線加硫研究

최근, 천연생고무의 방사선가유는, 그 성과에 따

라, 고무장갑이 원자력발전소에 납품되는 등, 착실히 그 실용화가 진전되고 있다. 동분야의 연구는 日本原子力研究所 高崎研究所가 실시하고 있는데, 연구는 IAEA/RCA 계획에 따라 동연구소에 와있는 동남아를 비롯한 해외의 연구원이 주력으로 되어있다. 천연생고무방사선가유의 현황을 소개한다.

1. 아시아의 연구원 활동

1) 천연생고무의 가유 현황

고무로서의 성질을 이끌어 내기 위해서는 고무의 분자끼리들 어떠한 형태로든 결부시키는 소위 가교(架橋)가 필요하다. 이와 같은 가교방법으로는 촉매를 가하여 가열하는 화학법과, 방사선을 조사하는 방법이 있다.

방사선법은 고체중에서 또는 저온에서도 할 수 있다는 특징을 가진다. 가교로 2몰 2조로 되면 분자는 잘 움직이 못하게 되고, 가열하여도 유동성이 작아진다.

고무의 가교는 가유(加硫)라 부르는 것처럼, 옛날부터 유향을 이용한 화학법이 채택되고 있다. 고무장갑은 분말의 유향을 가유한 천연생고무가 사용되어 왔다.

그러나 최근, 유향법으로는 유향과 병용하는 약품의 작용으로 유해한 nitrosamine 이 생긴다는 것이 판명되어 nitrosamine 을 부산물로 생성하지 않는 가교(가유)법의 개발이 요망되고 있었다.

가교는 방사선가공에서 가장 자신있는 기술분야의 하나이며, 플라스틱의 방사선 가교는, 현재 여러 공업분야에 널리 이용되고 있다. 천연생고무의 방사선가유는 유향을 사용하지 않고 방사선으로 분자끼리를 가교시키는 방법이며, 방사선가유를 보다 효율 좋게(저선량으로)촉진시키기 위하여(촉진제로서), 4염화탄소를 섞은 천연생고무에 Co-60의 γ 선을 40~50 kGy 조사시키는 방법이 알려져 있다.

이 4염화탄소법은, 日本의 天然고무研究開發團 天然고무研究所가 1961년에 발표한 방법이며, 그 이후 프랑스, 소련, 인도, 중국, 인도네시아 등에서 실용화 연구가 추진되었다. 그러나 방사선가유한 천연생고무를 원료로한 고무제품은, 종래법의 제품에 비하면 성능이 낮고, 코스트도 높다는 문제가 있었다.

이와 같은 배경을 근거로, IAEA는 아시아지역협력계획(RCA 계획)의 하나의 과제로서 천연생고무의 방사선가유를 채택하여 아시아지역에서의 실용화도를 도모하였다.

原研은 IAEA의 요청에 따라 이 계획에 협력하기 위하여 1981년 부터 기초적인 연구를 하여 왔다. 이 연구에는 국내의 많은 연구자가 참가하였다. 아시

아 각국의 연구소나 고무연구소의 연구자 10명이 참가하여 이번의 실용화에 큰 공헌을 하였다.

2) 개발내용

原研은 방사선가유의 코스트저감, 방사선가유시킨 천연생고무를 원료로한 고무의 물성향상 및 방사선가유제품의 특징해명에 대한 연구를 수행하였다.

방사선가유의 코스트저감에서는 보다 적은 선량으로 효율 좋게 방사선가유시키는 신규가유촉진제의 개발을 하였다. 그 결과, 아크릴산 n-부틸(n-BA)이라는 아크릴수지의 원료가 방사선가유를 두드러지게 촉진시킨다는 것을 알았다.

이 첨가량은 고무에 대하여 5%이다. 이것으로 가유에 필요한 선량은, 4염화탄소법의 40 kGy에서 12 kGy로 저감할수 있었다.

또, n-BA는 4염화탄소처럼 독성의 우려가 없다는 특징도 있다.

방사선가유한 천연생고무를 원료로한 고무제품의 성능향상에 대해서는, 성능이 원료인 천연생고무의 종류에 크게 의존한다는 것과, 또 고무제품의 제조과정에서의 건조나 수제조건에도 있다는 것을 발견하여, 원료의 업선과 제조조건의 확립으로 성능향상을 달성하였다.

또한 방사선가유제품의 특징해명에 대해서는, n-BA 이외의 첨가제는 일체 사용하지 않으므로 ① 소각시에 아황산가스가 발생하지 않고, 재도 남지 않는다. ② 고무제품이 부드럽고 투명성이 우수하다. ③ 고무제품속에 유해물질이 남아 있지 않다 등을 명백히 하였다.

2. 原子力施設에도 普及

1) 방사성오염방지용 고무장갑에의 응용

소각시 아황산가스가 발생하지 않고, 재도 남지 않는다는 방사선가유의 특징은, 소각처분할 수가 없어서 곤란하였던 분야에 활용할 수 있다. 그와 같은 용도에는 방사성오염 방어용 고무장갑이 있다.

이 장갑은 원자력발전소의 정기검사나 RI 취급기관·시설에서 작업할 때, 작업자의 손이 방사성물질로 오염되는 것을 막는 일회용 고무장갑이다. 현재, 일본에는 36기의 원자력발전소가 가동하고 있고, 연간 500만벌의 고무장갑이 쓰이고 있다고 추정된다.

그러나, 이 대부분은 소각시키면 아황산가스가 발생하여, 소각로의 부식원인으로되고, 또 생긴 재가 소각로의 필터를 막으므로 소각처분하지 못하고 저준위폐기물로 보관하고 있다.

高崎研究所는 천연생고무의 방사선가유 연구를 1981년 부터 수행하여 왔는데, 岡本株式會社の 협력을 얻어, 소각시에 아황산가스가 발생하지 않고 재도

남지 않는 고무장갑의 개발에 성공하였다.

이 고무장갑은 소각처분할 수 있는 방사성오염 방어용 고무장갑으로 일부 원자력발전소에서 사용하기 시작하였다.

이번의 방사선가유 천연생고무를 원료로한 방사성 오염 방어용 고무장갑은 그러한 특징으로 소각처분에 의한 폐기물양이 1/50로 되어, 방사성폐기물의 감량이 가능케 되었다.

이 장갑은 손모양을 하고 있는 도자기제들의 표면에 천연고무를 부착시켜, 그것을 건조한 후 물로 씻어내어 고무를 틀에서 벗겨내면 된다. 이런 방법으로 수술용 고무장갑이나 기타 천연고무제품을 만들 수 있다.

또 천연생고무의 방사선가유는 전술한 특징이외에 고무제품에 유해물질이 남지 않고, 부드럽우며 투명성이 우수하다는 특징도 있다.

또한 이 방사선가유법은 값싼 촉진제를 사용하여, 저선량으로 가유하기 때문에 경제적이다.

장갑이 부드럽다는 것은 장시간 사용해도 손이 피로하지 않다는 것을 뜻하며, 수술용 고무장갑으로도 적합하다. 또 종래의 유향으로 가유한 고무의 광투과율은 60% 정도이지만, 방사선가유한 고무의 투명성

은 우수하여 레이저광의 96%가 투과한다. 이 특징을 이용한 Optical laser balloon (현관이 내장 등 여러 기관의 병소국부에 레이저를 조시시켜 치료하는 기구, 끝이 고무로 되어있다 이 國立療養所 松戶病院에서 위암의 레이저치료에 시험되고 있다. 또 복부 수술 후, 복부에 괴인 배액을 받은 용기(drainage)에 응용하면, 배액의 육안관찰이 쉽게 되어, 그 실용화자 기대되고 있다

2) 국제협력

천연생고무의 방사선가유연구는 도상국협력의 일환으로 실시된 것으로서, 실용화라는 성과가 있었다는 것은 도상국협력의 중요성을 나타내는 것이다.

原研은 일본 정부의 요청에 따라 IAEA/RCA 계획에 대하여 적극적으로 협력하여, 전문가의 파견이나 각국 '연구원을 받아들여, 새로운 방사선가유의 개발을 추진시키는 동시에 각국 연구그룹의 육성치도를 하여 왔다.

그 결과, 각국의 연구그룹은 독자적인 연구성과를 낼 수 있는데 까지 성장하여, 인도네시아의 공장규모의 제조시험을 비롯하여 말레이시아, 태국, 중국, 인도, 스리랑카, 베트남에서 기초적 연구 및 실용화 시험 등 활발한 움직임을 보이고 있다.

編輯委員

姜 昌 淳	徐 斗 煥
李 根 培	李 明 哲
權 爽 根	蔡 和 默
韓 相 冠	

* 本誌에 게재된 내용가운데 筆者의 見解는 반드시 本協會의 意見과 一致하는 하는 것이 아닙니다.

동위원소회보

1989년 12월 (제 4 권 제 4 호)
 등록번호 바-953/등록일 86. 6. 10
 發行人 林 榕 圭
 印刷人 禹 玉 馥
 發行人 韓國放射性同位元素協會
 서울特別市 瑞草區 瑞草洞1451- 1
 電話 585-7705·7720·584-9209
 印刷處 서울 中區 中林洞 181
 星 文 社 (非賣品)