

미국 원자력산업의 교훈과 전망

J. 그라함

미국원자력학회 부회장 · 차기회장



며, 앞으로 전력수요는 소형 천연가스발전소와 에너지관리(절약) 프로그램에 의해서 충당될 것이다.

두번째 선언문은 핵의학분야에 관한 것으로, 핵의학회 회장은 다음과 같이 선언하였다.

「핵의학분야는 지금 기로에 서 있다. 핵의학 발전은 쇠퇴하고 있으

원자력산업은 지금 단말마의 고통과 같은 처지에 있다고 하겠다.

국민여론

그러면 무엇이 대중적 지지라고 할 수 있을까?

NEI(The Nuclear Energy Institute)는 그들의 광고·교육 프로그램을 평가하기 위하여 여론조사를 정기적으로 실시하고 있다.

1994년도에 실시한 한 여론조사의 결과를 보면, 71%의 국민은 원자력이 미국의 장래 에너지 수요를 충당하는데 주요 역할을 해야 한다고 생각하고 있으며, 57%는 현재 미국의 전력 공급원의 한 방법으로 원자력 사용을 선호하고 있다.

이러한 사실은 원자력 프로그램에 대한 국민의 지지가 증가하고 있음을 보여주는 것이다.

만일 비전력분야의 원자력 이용에 대하여 똑같은 여론조사를 하였을 경

우 리들의 관심이 되고 있는 최근의 대국민 선언문은 현재의 미국의 원자력산업의 혼란스러운 상태를 잘 나타내고 있다.

첫번째 선언문은 전력프로그램에 대한 것으로 내용은 다음과 같다.

「Tennessee Valley Authority (TVA) 전력회사는 마지막으로 건설 중인 3기의 원전 건설계획을 취소하였다.

따라서 원전건설계획은 끝이 났으

며, 대체기술들의 도전을 받고 있다. 유자격 핵의학 전문가의 숫자는 줄어들고 있다. 입자방출식 단층촬영(PET: Pho-ton Emission Tomography)의 임상실험과 같은 중요 핵의학 프로그램은 점차 중요 연구센터에서 중단되고 있는 실정이다.

위의 두 경우를 볼 때, 만일 본인이 투자를 한다면, 보다 많은 대중적 지지를 얻을 수 있는 전망있는 분야를 찾을 것이다.

우, 국민의 지지도는 훨씬 높을 것이다.

109기의 원전이 계속해서 안전하게 운전되고 있기 때문에 실질적으로 원전에 대한 국민의 지지는 계속 높아지고 있다.

그러면 왜 주요 뉴스(headlines)는 이와 다르게, 즉 원자력산업의 쇠퇴만 말하고 있는가?

원자력산업의 문제점

원자력산업의 당면문제와 장래의 원전건설에 직접 영향을 줄 수 있는 문제점들을 짚어 본다.

1. 규 제

광범위하고 비용이 많이 드는 규제와 인허가를 방해하고 이를 지연시키는 이익집단의 힘 등은 원자력기술 자체가 안고 있는 문제점의 주요 원인이 되고 있다.

이러한 이익집단의 방해는 책임있고 건전해야 할 공공의 비판 범위를 초월하고 있으며, 오로지 타격이 큰 인허가 지연을 유도하기 위한 수단으로 이용되기도 한다.

지금과 같은 규제제도에서는 이러한 인허가 지연이 용인되고 있으며, 건설 및 운전을 위한 인허가비용이 너무 많이 든다.

보다 심각한 문제는 규제활동이 사고 위험에 근거하지 않고 있다는 것이다.

현재의 규제체계하에서는 어느 누구라도 원전건설을 시도하지 않을 것이다.

미국 원자력규제위원회(NRC)는 모든 원자력 활동을 규제하고 있으나, 최근까지 중요 업무는 발전부문에 관한 것이다.

그렇지만 원자력규제위원회는 그 밖에 의학용 원자력시설 등 방사선응용 분야에서도 규제활동을 하고 있다.

원자력규제위원회는 최근 국립과학원과 연구계약을 체결하여, 그들의 규제업무의 적합성을 파악하기 위한 연구를 추진하고 있다.

이러한 규제업무는 포괄적이기 때문에 규제업무를 더욱 제한하고 보다 많은 비용이 들게 할 수도 있다.

더구나 현재 원자력규제위원회는 그들의 모든 비용을 인허가 취득자에게 부담시킬 수 밖에 없으며, 아무 제약도 받지 않고 그들의 비용을 사용하고 있다.

지금은 인허가 신청중인 원전이 하나도 없기 때문에, 원자력위원회의 운영비는 거리낌 없이 그 밖의 다른 인허가 취득자에 돌아가고 있다.

대학의 연구용 원자로에 부과된 인허가 부과금 때문에 몇개 대학들은 그들의 원자로 가동을 중지할 수 밖에 없었다.

다행히도 미국원자력학회(ANS: American Nuclear Society)의 도움으로 원자력규제위원회의 결정은 번복되었지만, 그들은 꾸준히 그들의 비

용을 확보하기 위하여 다른 인허가 취득자에게 부담시켜왔다.

또다른 실례는 원자력규제위원회의 부과금이다.

우라늄광산 인허가에 대한 원자력규제위원회 부과금은 최초 6만달러에서 10만달러 정도 되었다.

그렇지만 이 금액은 최초 인허가 자료의 검토가 끝나기도 전에 일시불로 된다.

이러한 부과금은 초과 직원들을 비전공 업무에 마구잡이로 배정하는 원자력규제위원회의 정책과 관련이 있을 것 같다.

이렇게 과다하고 통제되지 않는 부과금은 근근히 꾸러가는 원자력산업에 과도한 부담이 되고 있다.

따라서 원자력위원회의 규모와 현재 업무는 그들의 업무 수수료와 더불어 축소지향적인 개혁이 요구되고 있다.

2. 방사성폐기물

원자력산업의 자구노력을 좌절시키는 또 다른 문제점은 방사성폐기물 처리이다.

특히 저준위 방사성폐기물에 대한 규제가 큰 문제점이 되고 있다.

이러한 규제제도는 합리적인 위험가산치 이상으로 저준위폐기물 부피를 증가시키고(비방사성폐기물도 저준위 폐기물로 분류됨), 부지선정에 있어서도 NIMBY 현상을 부추기고 있다.

현재 뉴스거리가 되고 있는 부지는 캘리포니아주의 워드계곡(Ward Valley)지역이다.

그 부지는 가동준비를 완료한지 수 개월이 지났지만, 아직도 계속되는 조 사활동과 반대자들의 치밀한 소송사 건으로 등으로 가동을 못하고 있다.

또한 그 부지는 고립된 계곡으로, 주위 환경은 매우 건조하고 덥기 때문에, 땅속으로 스며드는 물은 지하 수 백피트의 지하수에 도착하기 전에 도 중에서 증발하게 된다.

그러나 반대자들은 방사성 오염이 불가능하고 지하수가 부지방향으로 흐르지 않는다는 사실에도 불구하고, 콜로라도강에서부터 16마일 떨어져 있는 지하수의 방사성오염을 문제삼 고 있다.

그들은 부지가동을 지연시키기 위 하여 거북이 작전을 쓰고 있다.

부지 선정이 잘못되었다는 작위적 인 증거, 주정부와 연방정부의 정치적 이해관계, 고어 부통령과 바바라 복서 캘리포니아 상원의원의 영향력, 연방 정부의 부지사용거절 등 이러한 모든 작전들은 부지를 폐쇄시키고 있으며, 이에 따라 캘리포니아주 전역의 2,500개부지(병원·학교·발전소 및 산업체 현장)를 저준위 방사성폐기물 저장소로 만들고 있다.

다양한 방사성폐기물을 이러한 위 험한 방법으로 저장한다는 것은 상상 도 할 수 없는 일이다.

그밖의 다른 주(states)에서는 2개

의 추가 부지가 선정되기도 하였지만 워드계곡 사건 결과를 지켜본 뒤로는 아무 진전이 없는 실정이다.

전력산업에서 가장 중요한 문제는 사용후핵연료 처리문제이다.

정부가 추진하고 있는 프로그램은 기본적으로 고준위 방사성폐기물양의 축소방법으로 재처리를 고려하지 않 고 있으며, 네바다주 유카산(Yucca Mountain)의 옹호입반에 고준위 방 사성폐기물 저장소를 설치할 것을 검 토하고 있다.

유카산 부지의 지질특성조사는 조 금씩 진전되고 있으나, 사용후핵연료 반입일자는 계속 연기되고 있다(즉 지 난 12년동안 반입연기 총기간은 17년 이나 됨).

따라서 지금은 보다 현실적인 반입 날짜가 제시되고 있으며, 그 시기는 10 년이 더 지난 2020년대가 될 것 같다.

결국 사용후핵연료 저장소 사업개 시 날짜는 1년마다 2년씩 연기되는 꼴이 되고 있다.

사용후핵연료 저장소가 없기 때문 에, 에너지성(Department of Energy)은 사용후 핵연료를 수거하겠다는 약속을 지킬 수 없게 되자, 전력회 사로 하여금 핵연료를 발전소 부지내 의 건식저장시설에 저장하도록 부추 키고 있다.

이러한 사례는 여러 곳에서 행하여 지고 있으며, 미국의 사용후핵연료 문 제점의 해결방안이 되고 있다.

대단위 지상저장부지가 하나의

대안이 될 수도 있을 것이다.

미국 인디안족의 하나인 메스칼페 로스(Mescaleros)족은 그들의 지역 에 저준위 방사성폐기물 사용을 제한하였 으며, 현재는 33개 전력회사와 조합을 형성하여 함께 사업을 추진중에 있다.

3. 방사성동위원소

현재 미국에서 사용하고 있는 대부 분의 의학용 방사성동위원소는 캐나 다로부터 들여오고 있다.

캐나다에 있는 동위원소 생산용 원 자로는 NRU 타입으로, 38년간이나 가동한 오래된 것이다.

NRU의 대체용인 MAPLE-X 원자 로 건설은 높은 단가 때문에 취소되었 으며, 따라서 몰브데눔 동위원소의 안 정적 공급이 우려되고 있다.

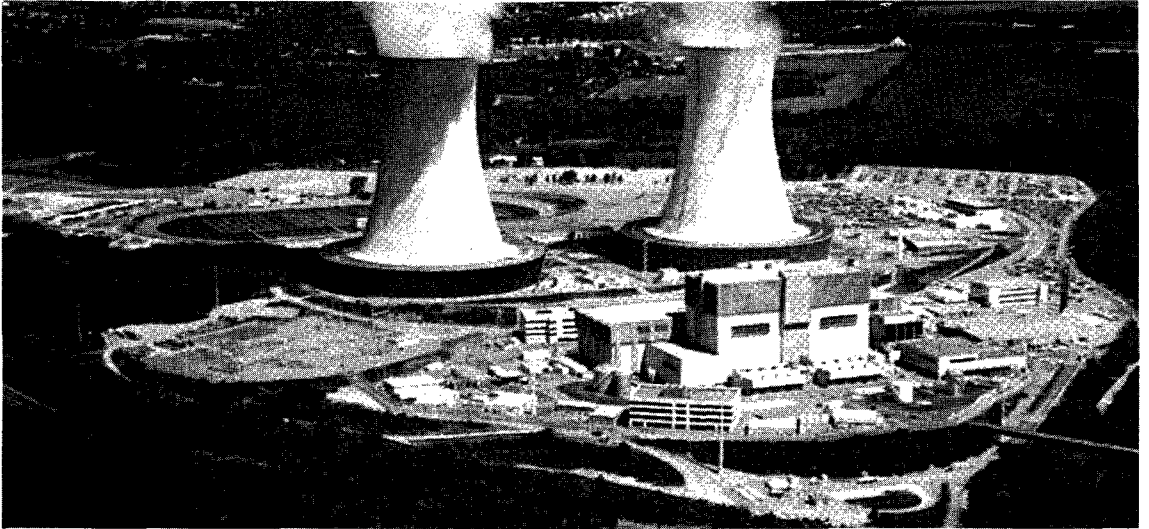
에너지성은 2년 이내에 방사성동위 원소의 자체공급계획(현재 캐나다 생 산량의 70%)을 발표하였지만, 현재 미국은 방사성동위원소 생산을 위한 국가적인 대책이 없는 실정이다.

반면에 캐나다는 그들의 나름대로 생산계획을 구상하고 있으며, 필요에 따라서는 MAPLE-X 원자로 건설을 다시 시작하게 될지도 모른다.

그렇지만 이러한 몇가지 조치들이 취해지기 전에는, 미국의 핵의학산업 은 매우 허약한 기반에 머물 수 밖에 없을 것이다.

4. 미국의 에너지정책

현재 미국 정부는 반핵적이다.



미국의 리메릭원전

「Technology for a Sustainable Future」란 이름으로 발간된 정부의 공식 에너지정책은 다음과 같이 정부의 입장을 잘 나타내고 있다.

「선진국은 에너지자원 개발보다는, 에너지 효율을 향상시키고, 재생가능한 에너지자원과 청정에너지자원을 보다 많이 이용함으로써, 에너지 사용을 감소시켜야 한다.」

위 문서에는 원자력이란 말이 전혀 언급되어 있지 않다.

미국에서는 석탄 대신 원자력을 사용하였을 경우, 연간 7백만톤의 SO₂와 2백50만톤의 NO_x와 1억6천만톤의 CO₂ 가스방출을 줄일 수 있음에도 불구하고, 행정부는 원자력을 「청정에너지」로 분류하지 않고 있다.

더구나, 행정부는 재생가능에너지 자원을 보다 많이 사용한다고 하면서,

사용후핵연료 재처리 또는 혼합핵연료(mixed-oxide)사용을 재생가능에너지로 보지 않고 있다.

아직도 미국에는 지구상에 남아 있는 플루토늄에 대한 과대망상증이 존재하고 있으며, 따라서 미국의 에너지성은 남아 도는 군사용 플루토늄을 먼저 제거하고, 나중에 비군사용 플루토늄과 궁극적으로는 모든 핵물질을 제거할 것 같이 보인다.

이러한 정책은 현실에 기초를 둔 국가정책이라고 할 수 없다.

원자력발전전망

원자력발전연구소(Nuclear Electric Institute)가 1992년도의 전력현황을 대상으로 수행한 한 연구논문을 보면, 원자력발전은 미국에서만도 연

간 700억달러의 생산성과 40만건의 일자리를 창출하고 있다.

이러한 사실들은 반가운 뉴스라고 할 수 있겠다.

그렇지만 미국에서는 새로운 원자력발전소 건설은 끝이 났다.

TVA 전력당국은 취소된 3기의 원자력발전소에 이미 80억달러를 투자하였으며, 그것들을 완공하려면 60억 달러가 더 소요될 것이라고 발표하였다.

그들은 건설이 중단된 발전소에 더 이상 투자를 하지 않을 것 같다.

현재 저출력실험을 하고 있는 TVA 원전을 포함할 경우, 미국은 110기의 원전을 보유하고 되고, 이들이 생산하는 발전량은 전체 국가 발전량의 21%를 차지하게 될 것이다.

그러나 앞으로 미국에는 건설될 원

전이 없는 대신, 폐쇄되거나 해체되는 원전이 늘어날 것 같다.

물론 우리는 설계개선, 즉 원자료를 소형화하고, 고유의 안전성을 높이며 보다 저렴한 설계에 희망을 가질 수 있다.

일부 사전규제제도에 의하여 설계를 선허가해 줌으로써, 특정한 부지에 관한 문제만을 부각시킬 수 있으며, 우리들은 국민들의 의견을 제시할 기회를 반으로 줄일 수 있을 것이다.

이렇게 함으로써 우리는 국민들의 의견 수렴과정을 능률화 할 수 있으며, 이익 집단의 힘을 감소시킬 수 있을 것이다.

그러나 아직도 새로운 원전건설을 신청할 움직임은 전혀 나타나지 않고 있다.

이러한 움직임을 유도하기 위해서는 원전의 전력생산비가 상대적으로 아주 낮고, 투자부담이 되는 규제제도가 개선될 가망성이 보이고, 이익집단의 행동을 필요에 따라 제한할 수 있어야 할 것이다.

이러한 움직임은 앞으로 10년 이내에는 일어날 것 같지 않다.

이에 더하여 캘리포니아전력회사연합회 규정에 의하면, 전력회사들이 엄청난 비용을 투자하여 모든 민간전력 생산수단(지열·풍력·태양열 및 수력)을 매입하도록 의무화하였다.

전력회사들은 이러한 규정에 의하여 보다 저렴한 기저부하용인 그들의 원전을 사용할 수 없고, 오직 민간전

력생산수단만을 이용하여야 한다.

따라서 우리들은 원전의 장점을 활용할 수가 없다.

더구나 캘리포니아에 일기 시작한 이러한 환경 때문에 전력회사들은 저마다 치열한 경쟁의 늪에 빠져 있으며, 원전의 이용가치가 높은 장기적인 전망보다는 단기적인 비용절감에 집착하고 있다.

현재 우리의 관심사항은 원전에 투자된 자금과 운전비용 뿐만 아니라, 방사성폐기물 처리비용, 즉 장기처분장 및 원자로 해체비용 등이다.

앞으로 2 ~ 3년 동안은 이러한 비용이 큰 관심거리가 될 것이며, 새로운 원전건설 수주를 어렵게 할 것 같다.

이러한 환경에서는 원자력발전산업은 발전할 수가 없다.

전력회사의 소유주들은 변화보다는 안정적인 발전을 선호한다.

따라서 새로운 국제기준, 새로운 훈련방법과 설계개선에 그들의 충분한 지원을 받을 수가 없다.

대부분의 전력회사 소유주들은 가능한 변경을 적게 하고서도, 운전의 신뢰성을 높이는 방법을 추구하고 있다.

왜냐하면 변경은 항상 추가적인 규제업무와 그에 따르는 비용을 발생시키기 때문이다.

비전력분야의 전망

원자력발전연구소(Nuclear Elec-

tric Institute)가 1992년도 비전력분야 현황에 대한 최근의 연구논문 발표에 의하면, 비전력분야인 원자력 과학 기술분야는 미국내에서 연간 3,570억 달러의 생산과 370만건의 일자리를 창출하였다.

이러한 일자리중 160만건은 원자력산업 현장과 직접 관련되어 있다.

미국의 비전력 원자력산업 규모는 원자력발전산업의 4배 반 정도 되는 것으로 나타났다.

이러한 현상은 다른 나라와 비교하여 두배 이상이 될 수도 있다.

이와 같이 비전력 원자력산업은 상당한 산업임에도 불구하고 지금까지 무시되어온 경향이 많았다.

1. 의학

세계의 모든 나라는 원자력을 보유한 국가이다. 즉 우리 모두는 핵의학의 혜택을 받고 있다.

현재 방사선의부피폭(direct radiation field) 및 동위원소이용은 의료전문집단의 연구·진단 및 치료방법이 되고 있다.

미국 병원에 입원한 환자 세사람중 한명 정도는 진단에 필수적인 방사선 추적자를 이용한 진단방법을 경험할 것이다.

예를 들면, 외부형광 카메라로 혈액 흐름을 따라 가면서 테크니튬 - 99의 경로를 추적하는 진단절차가 있다.

지금까지 X선은 환자의 진단용으로 많이 이용되어 왔으나, 현재는 핵자기

공명영상진단기술과 광자단층촬영기술과 같은 진단기술이 X선 못지않게 이용되고 있다.

이러한 새로운 진단기술은 신체조직내의 물리화학적 이상징후를 보다 정확하게 진단할 수 있다.

그리고 의학용 기기의 방사선 살균 방법은 이에 가장 많이 이용되는 살균 방법이 되고 있다.

그러나 이러한 방사선기술의 장점에도 불구하고 방사선에 대한 공포는 보수적인 반대자들에 의하여 과대평가되어 왔다.

이들중 어떤 사람들은 방사선이라고 하면 생명에 직결된 의료수단까지도 두려워 하고 있다.

한 예로 의학계는 의료수단의 명칭을 바꾸어야만 했던 경우가 있었다.

즉, 그들은 핵자기공명영상진단의 단어 머리에 '핵' 자를 쓰지 않고 단지 자기공명영상진단으로 표기하고 있다.

이러한 방사선에 대한 두려움은 반핵단체들이 조장하고 있으며, 의학용 저준위 방사성폐기물도 공포의 대상이 된다는 막연한 생각과도 관련이 있다.

이와 같은 방사선공포가 바로 핵의학산업의 잠재적 쇠퇴의 주원인이 되고 있다.

저준위 방사성폐기물 처리장이 없는 상태에서는 병원이 쓰고 남은 폐기물을 병원에 저장할 수 밖에 없으며, 더구나 대부분의 폐기물이 저준위의

방사성폐기물로 취급되기 때문에 병원을 관리하는데 큰 문제가 되고 있다.

지난해 오스트리아 보건장관은 핵의학은 위험한 방사성폐기물을 생성하기 때문에, 오스트리아는 핵의학을 사용하지 말 것을 제안하였다.

히스테리적 분위기가 확산될 수도 있다는 징후가 나타나고 있다.

비록 이러한 제안은 믿을 수 없는 소리로 들리지만, 미국에서는 이러한 이익집단들은, 예비환자들은 방사선 조사를 받지 않아야 하며, 방사선조사 과정에서는 방사성폐기물이 생성될 수 밖에 없다는 것을 연대하여 주장하고 있다.

1995년 2월에는 핵의학협회가 주최하는 회의가 개최되어 이러한 문제점을 부각시켰다.

2. 농학적 이용

해충의 수컷 살균에 의한 농학 구충 방법은 원자력기술을 응용한 것으로, 비행기에 의해 살충제를 뿌리는 재래식 방법보다 지금은 널리 사용되고 있다.

이러한 원자력기술은 떠들썩한 선전이 없이도 지속적으로 활용이 잘 되고 있다.

그 이유는 사람들이 저공 비행을 하면서 살충제를 뿌리는 비행기를 좋아하지 않기 때문이다.

한편 요즘에는 유기 농산물을 생산하는 농장들이 있다.

이들 농장들은 목초지나 소와 양의 먹이에 일체 살충제를 쓰지 않고 있다.

이들은 방사선살균에 의한 구충방법을 사용하고 있지 않는 것 같으며, 또한 이러한 축산 방법은 오래 지속될 것 같지 않다.

이것은 소비자들이 추가비용의 부담을 원치 않을 때는 사라져 버리는 현대유행과 같다고 하겠다.

따라서 방사선기술을 이용한 구충 방법은 계속 이용될 것이다.

식품의 종자개량(즉, 고성장과 다수확 종자이면서 병균에 저항력이 강한 종자 개량) 연구에 이용되는 방사선기술은 주로 연구기관에서 수행되어 왔던 중요 기술분야이다.

이 분야연구는 외부로 잘 나타나지 않기 때문에 이익집단으로부터 보호를 받을 수 있다.

그러나 아직도 이 분야 응용은 저준위 방사성폐기물 처리시설 부족으로 인하여 어려움을 겪고 있다.

3. 산업적 이용

미국의 소비자들은 대부분 제조산업에서 방사성동위원소를 널리 사용하고 있다는 것을 모르고 있다.

우리는 방사성동위원소를 이용하여 제조공정에 관한 정보, 즉 혼합용액 및 고체재료의 밀도측정과 공정품질 관리에 관한 정보를 얻을 수 있다.

방사선 추적자 기술은 내구성 연구와 파이프 계통내의 유체를 추적하는

데 널리 이용되고 있으며, 새로운 응용기술이 계속해서 개발되고 있다.

자동차 부품·가구·합성수지 및 절연체의 제작과정에서 합성수지재료 및 전선의 특성을 변화시키는 방사선 조사기술은 현재 성장하는 산업분야이다.

이와 같은 성장의 주원인은 소비자들이 꼭 필요로 하는 제품을 만들 때 방사성동위원소가 사용되고 있다는 것을 그들이 모르고 있기 때문이다.

여기서 우리는 때에 따라 무지가 더욱 깊어치가 있다는 것을 알 수 있다.

그러나 원자력산업체가 저준위 방사성폐기물 처리능력을 충분히 갖추지 못하고, 방사성폐기물을 그들의 부지에 더 이상 저장할 수 없는 한계에 도달하게 될 경우에는 원자력산업체는 큰 타격을 받을 것이다.

미국에는 방사성폐기물 브로커들이 저준위 방사성폐기물을 처리하여 부피를 축소하는 업무를 대행하고 있지만, 그들은 법적으로 2년 이상 저준위 폐기물을 계속 수용할 수 없도록 되어 있다.

따라서 저준위 방사성폐기물 처분장이 없는 상황에서는 모든 방사성폐기물은 발생자에게 다시 돌아갈 수밖에 없는 실정이다.

그럼에도 불구하고, 우리들은 저준위 방사성폐기물 처리능력이 없을 때 입을 손실에 대하여 국민에게 제대로 알리기를 게을리한 것 같다.

미국 사람들은 그들의 자동차를 아

주 소중히 여기므로 만일 자동차 계기판의 재료로 쓰이는 플라스틱이 방사선 조사를 받을 수 없어 강도가 유지될 수 없다고 가정할 때, 그들은 방사성폐기물 처분장에 대해 재고할 수도 있을 것이다.

4. 식품조사

방사선조사에 의한 식품살균분야는 미국에서 점차 긍정적인 반응을 얻고 있다.

이 분야에 대한 반대파들은 널리 분포되어 있으나 플로리다주에 식품조사공장이 가동되고, 미국 전역으로 조사식품 판매가 이루어짐으로써 이 분야는 느리지만 긍정적으로 발전되고 있다.

최근에는 어린아이가 E-coolii 박테리아가 서식한 덜 익은 햄버거 고기를 먹고 사망한 경우가 있었다.

열처리 음식의 결점에 따른 위험 때문에 식품조사 프로그램은 더욱 활기차게 될 것이 틀림없다.

그럼에도 불구하고 식품조사산업은 아직 부각되지 않기 때문에 식품조사의 이점을 드러내 놓고 선전을 할 수가 없다.

간이식품(fast food)의 이용이 많아지고, 어머니들은 그들의 어린 아이들이 살균되지 않은 간이음식을 섭취함으로써 발생할 수 있는 위험이 더욱 증가하고 있다는 것을 알았을 때, 식품조사에 대하여 다시 재고할 것으로 믿는다.

만일 어머니들이 그들 자녀들이 처한 위험에 대하여 교육을 받게 되었다면, 음식점에 공급되는 모든 간이음식용 고기의 완전살균방법을 적극 지지할 것이라고 확신한다.

5. 연구

생물학적 연구에는 방사성 추적자가 널리 사용되고 있다.

이러한 추적자는 체내의 생화학적 경로(bio-chemical pathway)를 따라 움직이는 환경인자 이동을 탐지하는데 이용되고 있으며, 특히 체내의 물질전달에 의한 면역성(immunology by the transmission of materials)과 살충제의 붕괴과정을 조사하는데 이용되고 있다.

특수한 연구조사를 할 때는 추적자의 용도에 따라, 추적자의 종류와 방사능 및 반감기 등을 비교·검토하는 특수방법을 사용하고 있다.

연구를 수행함에 있어서 화학추적자는 정육점의 칼과 같고, 방사선 추적자는 외과의사의 해부용 칼과 같다.

방사선 추적자의 장점은 조직을 침투하는 화학적 분석보다는 체외에 부착된 모니터가 연속적으로 추적자를 따라 다닐 수 있다는 것이다.

그러나 대학행정관리 담당자들은 연구자가 아니기 때문에, 그들은 학교 행정문제와 저준위 방사성폐기물 처리비용에 관심이 더 많으며, 특히 적합한 처분장이 가동되기까지는 방사성폐기물을 학교 부지에 저장할 수 밖

에 없는 상황에 깊은 우려를 가지고 있다.

따라서 캘리포니아주 소재 스탠포드대학교에서는 벌써부터 방사선 추적자 사용을 포기하고, 대신에 정육점 칼과 같은 조사(investigation)방법을 사용하도록 압력이 가해지고 있다.

그럼에도 불구하고 원자력 이용을 지지하는 우리들은 연구가 제대로 수행되지 않음으로 발생될 수 있는 손실을 지적하지 않고 있다.

우리들은 다 함께 일어나서, 방사선 추적자(미량의 저준위 폐기물)를 사용함으로써 얻을 수 있는 이와 같은 새로운 사실들을 강조하여야 할 필요가 있다.

또한 우리들은 원자력기술이 연구 분야에서 더이상 이용되지 않는다고 할 때, 엄청난 인류복지의 후퇴를 가져올 수 있다는 것을 강력히 주장할 필요가 있다.

당면과제

원자력 관련 과학 및 기술산업은 위기에 직면해 있다.

또한 미국의 원자력발전 프로그램은 성장을 멈추게 하여 왔으며, 따라서 최소한 10년간은 발전소 건설 발주 가능성은 불분명한 상태이다.

다른 한편으로는 이러한 약조건에서도 가동중인 발전소의 신뢰성은 일반 국민들의 지지를 얻고 있다.

최근의 설문조사에 의하면 반핵단체나 미국 정부의 주장에 관계없이, 원자력발전은 국민의 지지를 얻고 있다.

한편으로는 저준위 방사성폐기물의 처분능력이 없다는 것은 전력회사 뿐만 아니라 중소기업체, 대학교의 연구부서 및 의학분야에 커다란 압력이 되고 있다.

원자력 이용은 국민이 강력히 원자력 이용을 반대하지 않는 범위안에서 사회에 커다란 이익을 제공하여 왔다.

우리들은 이익집단의 파괴적인 행동으로 인하여 원자력 이용에 따른 이익을 상실하게 된다는 것을 설명할 필요가 있다.

원자력 과학기술의 장점을 인식하고 있는 우리들은 현재의 상황은 과거와 다르기 때문에 지금이라도 국민홍보 접근방법을 바꾸는 것이 좋다고 생각한다.

최근의 발표문에 의하면 의학계는 아주 통증이 심한 조직검사보다는 방사선 추적자를 이용하여 유방암을 진단하는 신기술을 개발하였다.

이와 같은 발표는 지대한 관심을 끌었다.

이번 의학계 발표문은 원자력기술의 특성을 부각시키는 좋은 본보기가 될 수 있을 것이다.

즉 새롭고 유익한 기술은 미량의 방사성폐기물을 생성할 수도 있지만, 이 폐기물은 잘 설계된 매립지역에 용이

하게 저장할 수 있으므로, 신기술을 사용함으로써 얻을 수 있는 혜택을 고려할 때 소량의 폐기물은 충분한 수용 가치가 있을 수 있다는 것이다.

그 발표문에서 아쉬운 점은 저준위 방사성폐기물 처리시설이 가동되지 않는다면, 유방암 진단 신기술을 쓸 수 없게 될 것이며, 사람들은 진단을 하기 위해 생살 조각을 잘라내는 고통스러운 조직검사를 계속 받아야 할 것이라는 내용이 없다는 것이다.

우리들은 반핵 집단들이 원자력기술을 이용함으로써 얻을 수 있는 혜택을 말하기보다는, 방사선 또는 방사성폐기물의 단점만을 강조할 수 있도록 방관만 해 왔다.

우리의 대국민 정보체계의 중요임무는 첨단기술 및 실용적인 기술개발이 생활의 현실성(즉, 모든 것은 폐기물을 배출하고, 모든 것은 비용이 들고, 비용과 편익의 계산방식에 따라 발전은 가치가 있다는 것)과 밀접한 관계가 있음을 알리는 것이다.

우리가 신기술의 부산물인 소량의 폐기물을 인정하지 않고, 폐기물을 적절히 처리하지 못할 경우, 이러한 첨단 신기술은 사용할 수 없다는 것을 반대자들에게 강조하여야 한다.

우리가 폐기물을 수용하지도 않고, 처리하지도 않는다면 신기술에 대한 혜택을 얻을 수가 없다.

우리는 국민들과 규제기관, 그리고 주요책임자들에게 진실을, 오로지 진실만을 전달할 필요가 있다. ☞