



# 發電에 石炭· 原子力에 만 依存

太陽은 今世紀末 全에너지의 5%만 공급

## 全美科學 아카데미報告

全美科學 아카데미(NAS)는 최근, 「발전에서 석탄과 원자력을 折半 이용한다. 미국의 에너지정책은 앞으로 수십년에 걸쳐서 원자력 발전의 이용을 지지해야 한다」등을 내용으로 하는 738페이지의 연구보고를 발표하였다.

이것은 미국의 에너지주(DOE)의 위탁을 받아서全美科學 아카데미의 원자력 代替에너지 시스템委員會(CONAES)가 4년의 세월과 410萬 달러의 경비를 소비하여서 정리한 것이다. 연구보고는 言及하여 「發電用에 流体연료가 이용할 수 없게 되므로 今世紀中에는 석탄과 원자력만이 경제적으로 대규모로 이용할 수 있는 에너지源이다. 석탄과 원자력의 어느 하나를 우선적으로 이용하는 것보다는 이것을 잘 밸런스시켜 이용하는 것이 바람직하다」라고 설명하면서 연구보고에서는 석탄과 원자력의 折半이용을 권고하고 있다고 말하였다.

增殖爐에 대해서는 다음世紀 初에는 이용할 수 있을 것이다. 液体金屬高速增殖爐(LMFBR)의 계속 개발을 권고, 또한 「태양에너지는 이번 세기末까지에도 모든 에너지의 5%밖에 供給하지 못할 것이다」라고 예측하고 있다.

연구보고 발표의 기자회견에서 CONAES 委員會의 共同議長인 하베이·브룩스氏(前 버드대학 공학·응용물리학부장)는 「節約이 가장 중요하나 그것만으로서 에너지 문제가 해결되지 않는다」라고 말하면서 「多樣的 供給 옵션을 가져야 한다」라고 附加하여 말하였다.

계속해서 브룩스氏는 「流体燃料의 이용이 에너지문제의 隘路가 되어 있으며 미국은 국내의 석유·가스생산의 증대는 기대할 수 없다」라고 강조하고 「현재의 생산수준을 유지하는대도 상당한 노력이 要한다」라고 지적하였다.

브룩스氏는 연구보고의 概要部分에서도 이와 관련하여 브룩스氏는 「석탄은 環境受容性에 制約이 있으나 원자력의 옵션은 열어두는 것이 좋을 것이라는 의견이 일치된 위원회의 의견이었다」라고 注釋하였으나 위원회 내부에서는 「원자력은 가장 매력적인 옵션이므로 적극적으로 추진해야 한다」라는 의견과 「원자력은 필요한 것이며, 태양이나 기타의 再生 가능한 에너지가 원자력을 구축하게 될때까지 원자력의 옵션을 유지한다」라는 의견으로 나누어진 것을 인정하였다.

增殖爐의 개발에 관해서는 의견의 일치를 보았으나 크린치리버 增殖爐(CRBR)의 계속

에 대해서는 의견이 二分하였다. 브룩스氏は「既使用 연료를 再處理하는 경제적이유는 발전할 수 없었다」라고 말하였다.

연구보고는「가장 높은 成長케이스의 경우, 증식로는 필요하다고 생각된다」라고 하고 그를 위해 필요하다면 來世紀初에 이용할 수 있도록 LMFBR의 계속개발을 권고하고 있다. 그러나 증식로 이용의 결정은「장래의 전력수요나 流体연료의 공급 및 기타의 因子가 명확히 될때까지 행할 것이 아니다」라고 附加해서 말하였다.

연구보고는 발전소의 리스크에 대해서도 言及하고 있는데, 발전소의 통상운전에 의

한 公衆의 리스크는 석탄이 가장 크며 석유와 원자력이 상당히 안전하며 그리고 天然가스가 가장 안전하다고 하고 있다.

또 보고서는「태양에너지 技術은 경제적코스트가 높기 때문에 政府의 대폭적인 介入이 없으면 今世紀末까지 5%이상의 에너지공급을 하는 것은 아마도 무리할 것이다」라고 예측하고 있다.

그리고, 방사성 폐기물 관리에 관해서는「폐기물의 안전한 地層處分을 방해할만한 克服 不可能한 技術적 장해는 보이지 않는다」라고 結論짓고 있다.

## 自由中國 RI生産 4大目標

### 自由中國 原子力研究所

自由中國 原子力研究所의 라디오 아이소토프 生産用 원자로로서는 重水爐와 스위밍풀型 輕水爐가 있다.

重水爐는 1958년 11월에 臨界에 도달했으며 당초설계의 熱出力은 7MW, 減速材로서는 重水, 反射材는 黑鉛을 사용하고 있다. 最大의 熱中性子束은  $1.2 \times 10^{14}$  n/cm<sup>2</sup>/秒이다.

1958年 以來, 우선 나트륨 24, 磷 32, 코발트 60등의 未處理의 RI가 생산되었다. 최초로 化學的으로 처리된 제품은 코발트 60의 電氣도금된 것이었다. 최초로 처리된 방사성 化學物質은 캐리어·프리의 黃酸(유황 35)으로서 鹽化칼륨이 照射標的으로 사용되었다.

1967년에는 RI와 放射線源의 개발·생산을 위한 시설이 건설되었다. 이때 重水爐內에서 標的內照射를 위한 裝荷·取出用 장치가 개조되고 半自動化 되었다. 이와 같이 해서 醫學 利用과 放射線源으로서의 沃素 131과 磷 32가 大量생산되었다. 의학, 산업, 농업기타의 수요에 어느 정도 충족시키게 된 것은

그때부터였다.

1971년에는 醫療用 RI의 생산을 목적으로 하는 시설이 완성되고 窯素 131의 年間生産量은 1967년의 數키리에서 현재의 수백키리로 대폭 증대하였다.

1974년에는 코로이드狀의 金 198, 磷酸코롬(磷 32), 클로드메드린(水銀 203) 등이 판매 리스트에 加해졌다.

1975年 以後에는 窯素 125, 窯素 131, 트리튬, 炭素 14로서 標識된 煙感知器, 低에너지 光子소오스, 有機化合物 등이 加해졌다. 이어서 원자로로부터 생산되는 RI이외에 나트륨 22, 망간 54, 잇트륨 88, 카드뮴 109가 사이크로트론에서 만들어지고 있다.

自由中國의 원자력연구소에서는 약 140의 제품이 공급되고 있다. 사용자 6 할은 核醫學 部문을 가진 병원이다. 약 20의 방사성의약품이 인·비보, 인·비드로의 진단用으로 만들어지며, 약 20의 標識有機化合物, 漢方 醫藥品, 放射線源, 標準放射性 용액도 만들어지고 있다. 1978년의 몇가지 제품의 生産量은 別表와 같다.

# 세계의 原子力

알파 FP 標識用의 黛素 125는 肝腸 진단용에 이용된다. 간장암의 早期 發見에 기여하며 농촌의 넓은 지역에서 大量 檢診되는 간단한 方法을 개발한 3人의 中國의 核醫學者는 今年 미국의 암면역 공로상을 수상하였다.

최근의 개발대상으로서는 ① 核分裂 生成物로부터 몰리브덴 99-텍치늄 99m 제너레이터를 만든다. ② 다른 方法에 의한 有機化合物 및 漢方 醫藥品의 標識化. ③ 漢方 醫藥品의 放射化 解析 ④ 線源調整 技術—— 등이 있다.

과거 20년을 뒤돌아보면 RI의 생산은 대규모화 되어 왔으나 수요에 공급이 따라가지 못하는 형편이다. 그래서 개발과 생산에 力點을 두고 있다. 지금부터의 연구는 생산의 질을 높이는 方向으로 틀려지고 있다.

생산확대를 위해 방사선 생산시설과 標識化合物 생산시설이 현재 건설중이다. 이것은 내년에 완성할 예정이며 56의 放射線源, 34의 인·비보 診斷用의약품, 37의 인·비드로 진단용의약품, 89의 炭素 14標識 有機化合物, 87의 트리튬標識 유기화합물이 생산되게 된다. 앞으로의 생산 원칙은 제품의 품질 향상과 생산확대이며 이를 위해 과학 연구를 적극적으로 추진하기로 한다.

또, 생산의 指針으로서는 다음의 4 가지를 생각하고 있다. 첫째는 새로운 아이디어와 獨創性 즉, 종래의 사고방식이나 습관에 사로잡혀 있는한 새로운 발견이나 새로운 이론을 만들기는 어렵다. 둘째는, 새로운 標的, 몰리브덴 99-텍치늄 99m 제너레이터를 만드는 데 標적으로서 3酸化 몰리브덴을 사용하고 있었는데 현재는 우라늄 235를 사용하고 있다.

黛素 125를 만들기 위해서 天然제논을 표적으로 사용하는 것도 생각하고 있다. 濃縮제논을 黛素 125의 全放射能과 比放射能을 증가시키는데 있어서 良好한 표적이다. 셋째는, 새로운 方法. 되도록 생산방법은 개선되어야 한다. 새로운 분리방법을 모색해야 한다. 대규모의 RI 分離에 관한 限, 복잡한 것보다 간

中國의 RI 年間 生産量 (1978年)

in vivo 진단 치료용 방사성의약품 包裝 / 年	
<sup>131</sup> I	5,500
<sup>32</sup> P	2,000
<sup>125</sup> I	420
<sup>198</sup> Au	7,200
Rose Bengal ( <sup>131</sup> I)	1,800
Hippuran ( <sup>131</sup> I)	4,000
<sup>99</sup> Mo- <sup>99m</sup> Tc generator	1,100
<sup>113</sup> Sn- <sup>113m</sup> In generator	000
.....	
in vitro 진단용 방사성의약품 包裝 / 年	
<sup>125</sup> I-αFP kits	1,500
<sup>125</sup> I-4 Iodo-thyroxine kits	720
<sup>125</sup> I-H BsAb kits	1,200
<sup>3</sup> H-CAMP kits	110
.....	
醫學研究用 標識化合物 Ci/mM	
<sup>3</sup> H-cortisol	30 27
<sup>3</sup> H-thymine	170 24
<sup>3</sup> H-CGMP	20 15
.....	
標準放射性 溶液 %	
<sup>60</sup> Co	0.4
<sup>90</sup> Sr- <sup>90</sup> Y	1.5
<sup>147</sup> Pm	2
<sup>90</sup> Zr- <sup>90</sup> Nb	2
Mock <sup>131</sup> I	5

단한 것이 바람직하다. 넷째는, 새로운 제품. 세계시장에는 나오고 있으나 中國에서는 만들고 있지 않은것이나 세계시장에는 없더라도 中國의 시설로서 처음으로 만들어지는 既知의 核種은 신제품이라 할 수 있다.

고에너지 加速器에 의해서 新核種이 발견될지도 모른다. 그중에는 이용할 수 있는 半減期, 崩壞形態, 붕괴에너지 등을 가진 것이 있을지 모른다. 원자로로부터 새로운 RI를 발견하는 것은 곤란하다. 그러나 원자로의 2차 반응에 의해서 有益한 RI를 만들어 낼수

가 있을지도 모른다. 예를 들면 카드뮴 109는 標的에 銀을 사용하므로써 얻어진다.

과거 20년간, 연구·개발·생산을 위한 센터를 만들고 경험을 쌓은 과학기술 스태프

을 모아왔다. 이것을 발판으로 4가지의 近代化 달성을 위해서도 RI 생산의 質向上과 量擴大를 고려해야 할 것이다.

## TMI 2号機内の

# “크립톤 85” 大氣放出 支持

## 住民健康에 影響없어

### 美 켈리포니아州知事

美國 켈리포니아州의 리차드·손콰州知事は 5月 16日, TMI 2号機内に 있는 크립톤 85를 大氣로 放出하는 것을 支持한다고 表明했다.

同知事は 「現在 檢討中인 크립톤가스의 放出方法이 實際로 安全한 것이다」라고 하는 폭넓은 컨센세스가 얻어진 것을 支持 表明의 理由로 들고 있다. 이에 따라 TMI 2号機 除染의 第一段階로서 크립톤의 大氣放出은, 原子力規制 委員會(NRC)에 의한 最終 決定을 받아 實行하게 된다.

TMI 2号機의 格納容器 内部는 작년 3月의 事故以來 1年 이상 그대로 방치한 상태로 内部의 器機가 매우 疲勞해 있다고 보여지며 크립톤가스의 漏洩事故의 可能性이 예상되고 있다.

또한, 格納容器 内部에 作業員이 들어가기 위해서는 크립톤가스를 除去하지 않으면 안되기 때문에 格納容器内の 早期淨化가 시급하다.

이를 위해서 NRC는 3月, 「TMI 2号機 淨化를 위한 環境報告書」를 作成하고 크립톤의 大氣放出을 勸告, 一般公衆에 의한 코멘트를 4月 17日까지 받아 이에 첨부하였다.

그러나, 크립톤의 大氣放出에 관해서는 TMI周邊의 住民이 強한 反應을 나타내고 있다. 이 때문에 州知事は 安全性에 關한 폭넓

은 컨센세스가 必要하다고 판단, 곧 주민의 不安感을 없애기 위해서는 原子力 批判派로서 著名한 「憂慮하는 科學者 同盟」(UCS)에 安全分析을 하도록 의뢰하는 것이 効果적이라고 생각하고 3月 28日 UCS에 調査를 의뢰하였다. 또한 NRC에 對해서는 「TMI 2号機 淨化를 위한 環境報告書」에의 코멘트期限을 UCS에 의한 調査結果가 나올때까지 延기를 要請했다.

UCS는 5月 14日 「크립톤의 大氣 放出은 地域住民에 放射線 健康影響을 直接 주지는 않는다」라고 하는 63페이지의 報告書를 켈리포니아州知事에게 提出했다. 그러나 同報告書는 한편으로는 크립톤 放出의 安全宣言을 했지만 또 다른면으로는 地域住民에게 心理的 스트레스를 波及시킨다는 理由로서 電力 會社와 NRC가 進行하고 있는 放出計劃에는 反對를 勸告한다고 말하고 있다.

UCS는 燒却爐를 設置하여 크립톤가스를 上層 大氣中에 擴散하는 方法(放射線 被曝線量이 4000분의 1로 감소된다고 推定) 등 두가지의 大氣放出方法, 나아가 大氣放出과는 別個로 永久貯藏이라고 하는 形으로 크립톤을 回收하는 方法으로서 「溶媒抽出法」과 液化 蒸留法도 檢討할 것을 提言하고 있다.

UCS 報告書를 받고 知事は 5月 18日, 크립톤의 大氣中에의 放出을 支持하는 聲明을 發表했다. ◆