

에너지 현황과 에너지 연구

姜 雄 基

韓國熱管理試驗研究所

Energy, Its Present Status and R&D Trends

Woong Ki Kang

Korea Institute of Energy Conservation, Seoul 110, Korea

I. 現 況

에너지는國民의 일상생활은勿論産業活動을 위해 없어서는 안될 重要한 基礎資源으로서 이의 安定된 供給과 可能한한 低廉한 價格을 유지하는 것이 國家經濟의 必要與件임은 再言의 必要가 없다. 1973年의 이른바 石油波動은 이 問題의 深刻性을 대두케 하였으며 各國으로 하여금 에너지 政策을 根本的으로 再檢討하게 만드는 契機가 되었다. 1976年 基準으로 우리나라의 에너지 資源은 石炭의 경우 可採埋藏量이 6億 5萬屯, 水力은 開發可能 容量 360萬 KW(小水力 60萬 KW 包含) 中 70萬 KW가 開發되어 있고, 核燃料로서 우라늄 確認埋藏量인 精鑛으로 約 3400屯으로 알려지고 있다. 한편 國內에너지 消費는 1976年 基準하여 에너지源別 供給比率로 石油가 58.6%, 石炭 28.6%, 薪炭 11.4%, 水力 1.4%으로 全體 에너지 使用量의 40% 정도만을 國內資源으로 메우고 있는 典型的인 非資源 國家임을 말해준다. 앞으로 總 에너지의 年平均 增加率을 9%로 보고 있는데, 그 中 石油는 10.2%로 81年度에 가서도 石油輸入은 全體 에너지 供給의 58.7%를 차지할 것으로 되어

있어 現在와 비슷한 추세이다. 特別 水力과 原子力이 그동안 開發된다 하더라도 81年度에 가서도 全體의 3.1% 밖에는 안되며 한편 國產炭도 現在의 諸元으로서는 향후 10年~20年이면 없어질 것이 豫想되며 深部採炭等の 어려움으로 民需用炭의 供給自體가 어려워져가고 있는 實情이다. 勿論 大陸棚 開發, 石炭과 우라늄의 積極的인 檢査로 이러한 數字는 多少 變動될 수 있다 하더라도 大勢에 變動은 없을 것이다.

세계의 에너지 消費추세를 보면 1950年에는 石炭 61.8%, 石油 26.9%이던 것이 1970年에는 石油가 全體의 42.8%로 增加한 반면 石炭이 35%로 떨어졌으며 1976年度 消費現況(表 1 參照)도 石油가 47.5%로 主種을 이루고 있다.

火石燃料中 石油는 이 狀態로 나가면 1981年度에는 全 世界의 需要가 供給限界線을 넘어서게 되며 本格的인 에너지 戰爭이 일어날지 모른다고 最近에 發表된 美國의 MIT 大學 研究報告書는 指遞하고 있을 뿐 아니라 現在 에너지 主種을 이루고 있는 石油 및 天然가스가 現在의 消費 추세 대로면 30~40年 후에는 地球上에서 없어지게 될 것으로 豫想되기도 한다.

1973年 “오일 쇼크” 이후 에너지 資源을 갖고 있는 소위 資源國家의 에너지 政策의 特徵을

表 1. 世界の Conventional Energy 源別 比較表

에너지源	推 定 埋 藏 量	確 認 埋 藏 量	可 採 量	生 産 量	資 源 價 格	展 望	備 考
石 油	1조 2천억~ 2조 3천억 bbl	658.7억 bbl	5,700억 bbl	230억 bbl	12.70 \$/bbl	30~40年間 使用可能	
Oil Shale	342조 bbl	3조 bbl	1,900억 bbl	約 3억 bbl	10~12 \$/bbl	約 600年使用可能	47.3%
Tar Sand	1조 6,362억 bbl	450~860억 bbl	379억 bbl	1,880만 bbl	7 \$/bbl		
石 炭	10.7조 ton	1.4조 ton	6,500억 ton	22억 ton 25억 ton (1996)	CIF. 50~70 \$ /ton	約 200年間 使用可能	27.6%
天然가스 (LNG)	3,300억 bbl	900억 bbl	320억 bbl	8.7억 bbl	LNG. CIF 8-15 \$/bbl	約 40~45年間 使用可能	19.1%
우 라 늑	400만 ton 이상(육지) 40억 ton(해수 0.003ppm)	180만 ton	低價: 98만 ton 高價: 97만 ton	24,000 ton	25~26 \$/kg 36~77 \$/kg	現在の 技術水準 으로 40年間 使 用可能	0.8%
토 룰	2,400만 ton(육지) 6,700만 ton(해수)	80만 ton以上	低價: 32만 ton 高價: 47만 ton				
重 水 素 리 치 움	40조 ton(해수 160ppm) 육상: 91만 ton 해수: 2,300억 ton						
水 力			2,265,974 MW	307,362MW			

보면

- 가. 에너지 消費 節約
 - 나. 에너지 資源의 國有化
 - 다. 主炭 政策 추구
 - 라. 核에너지 實用化
 - 마. 非 枯褐에너지의 研究開發
 - 바. 輸出制限 등으로 生産量 調節
- 等이며 非資源 國家들의 政策의 特徵은
- 가. 資源의 最大 活用
 - 나. 에너지 消費節約
 - 다. 代替에너지 開發의 積極推進
 - 라. 主油에서 主炭으로 轉換
 - 마. 大陸棚 開發
 - 바. 에너지 稅制
 - 사. 에너지원 多邊化
 - 아. 石油備蓄 義務化
 - 자. 海外資源 開發推進
- 等이다.

우리가 必要로 하는 世界の 에너지 總量에 對해서는 表 1에서 보는 바와 같이 큰 問題가 되지 않는다. 石炭의 埋藏量으로 볼 때나 앞으로

의 代替에너지 開發과 에너지 利用技術 發達을 생각을 하더라도 그러하다. 다만 에너지의 價格에 問題가 있을 것이고, 지금까지 相當期間 편리하고 값싸게 使用하던 石油로부터 公害 等 여러가지 社會問題를 일으킨 石炭과 原子力等으로의 轉換過程이 잘 進行될 것인가에 問題가 있으며 資源民族主義의 膨張으로 非資源國家들이 相當한 困難을 겪을 것으로 豫想되는데 問題가 있는 것이다.

이와같은 世界的인 추세 속에서 우리 나라도 에너지 節約을 위해 1974年 “熱管理法”을 새로 制定 公布하고 熱管理協會를 發足시켜 本格的인 消費節約 政策을 펴 1975年 한해에 石炭換算으로 44萬屯, 103億원에 달하는 節約을 이룩하였다. 이와 함께 政府는 지난해 9월 “熱國熱管理 研究所”를 發足시켜 尙차 消費節約에 보다 高次的인 技術支援을 할 수 있도록 育成中이다. 또한 에너지 政策을 國家的인 次元에서 綜合的으로 다룰 “動力資源部”도 지난해 1월에 새로 發足하였으며 國內資源의 最大限 開發, 發電 等 에너지 多消費業體에 石炭(輸入)使用, 民需用 燃

料的 効率的인 供給, 積極的인 에너지 消費節約 海外資源 開發을 爲한 投資, 太陽에너지 등 代替에너지 開發, 에너지源 多邊化 等 政策을 強力히 펴나가고 있다.

에너지는 深刻한 問題이며 適切한 事前對策만이 解決의 길이며 當場의 急한 問題解決도 重要하지만, 보다 長期的인 計劃과 對策이 마련되어야 하며, 이를 위한 研究開發의 뒷받침이 切實히 要求되는 分野라 하겠다.

II. 에너지 研究

에너지 關聯研究은 에너지 政策에 關한 研究分野와 에너지 關聯技術의 研究分野로 大別할 수 있다. 에너지 政策研究分野는 主로 經濟的인 測面에서의 研究이고 全體經濟 시스템의 一部分으로서 에너지를 取扱해야 하며 現在 및 未來의 技術에 對한 分析을 土臺로 해야 한다. 에너지 技術에 關한 研究分野는 모든 分野의 科學技術者가 關聯이 있는 것으로 “에너지”란 廣範圍한 對象을 各其의 專問知識으로 파고 들어가야 하며 實効性 있고 經濟性 있는 次元으로 發展시켜 나가야 한다.

重要한 에너지 研究課題를 分野別로 列擧하여 보면 다음과 같다.

1. 에너지 政策研究

(1) 需給 計劃

가. 에너지 關聯諸元 調査

나. 需要推定 모델 研究

다. 最適供給計劃 研究

(2) 價格 및 投資計劃

가. 에너지 價格의 長短期 動向分析

나. 價格政策의 效果分析

다. 消費節約을 爲한 價格政策

라. 에너지源別 適正 相對價格 研究

마. 에너지 開發을 위한 投資計劃

바. 에너지 輸入에 따른 投資計劃

사. 에너지 開發 投資의 效果分析

(3) 諸般 誘因政策

가. 에너지源 開發을 위한 租稅政策 研究

나. 消費節約을 위한 租稅政策 研究

다. 海外 에너지 輸入과 租稅政策 研究

2. 에너지 技術 研究

(1) 에너지源의 開發, 精製 및 轉換

가. 1次 에너지

(가) 石 炭 : 채굴, 선광, 직접연소, 가스화, 액화, 코크스화.

(나) 石 油 : 채취, 정유, 탈유, 가스화, 액화.

(다) 天然가스 : 채취, 액화, 저장기술, 메타놀화.

(라) 頁岩油 및 탈砂 : 추출, 정제, 잔사처리.

(마) 原子力 : 추출, 정제, 농축, 핵연료 제조 및 처리, 원자로, 폐기물 처리, 운전 및 보안

(바) 太陽 에너지 : 기상, 집열, 저장, 태양광 발전, 태양열 발전, 광화학.

(사) 地 熱 : 탐사, 전환, 열수처리

(아) 海洋 에너지 : 조력, 파력, 해류, 수차, 전환, 저장.

(자) 風 力 : 기상, 풍차, 전환, 저장.

(차) Bio-mass : 전환, 저장, 가스화.

나. 2次 에너지

(가) 水 素 : 저장, 수송, 연소, 안전.

(나) 메타놀 : 저장, 연소, 안전.

(다) 電 力 : 발전, 송배전, 저장.

(2) 消費節約

(가) 에너지 節約型 工程 開發

(나) 廢熱利用 및 廢物 再利用

(다) 斷熱, 保溫, 保冷.

(라) 에너지 節約型 住宅開發

(마) 熱機器의 效率向上

(바) 熱拼合 發電

(사) 熱 共同利用 시스템 開發

(아) 輸送 및 交通시스템 最適化

(3) 環境保存 및 安全

(가) 에너지源 淨化

(나) 排出物의 淨化

(다) 生體에 미치는 影響

以上の 에너지 關聯 研究分野中 重要한 對象들이다. 이러한 分野들의 研究가 集中的으로 수행되어 좋은 成果를 거두게 되는 것이 바로 에

너지問題에 對한 對備일 것이다.

에너지를 對象으로 하는 研究를 國家的인 次元에서 수행하는 데는 여러가지 考慮되어야 할 事項들이 많을 것이다.

첫째로 이러한 廣範한 研究들이 어느 한 專攻分野에서만 이루어 질 수 없으며 單一研究 機關에서 遂行되어도 어려울 것이다. 例를 들면 太陽光發電을 보더라도 太陽電池 開發이 先行되어야 하는데 이는 半導體 研究가 主인 만큼 그分野의 施設이 잘 되어 있는 데를 活用함이 빠른 길일 것이다. 또한 우리나라 實情에 적절한 分野부터 集中的으로 해야 함으로 優先順位에 對한 것도 考慮를 해야 하며 國內의 人的 資源을 最大限으로 活用하는 方向으로 段階的이고 組織的인 研究運營體制를 갖추어야 할 것이다. 에너지 政策分野도 이것이 獨立的인 것이 아니고 國家의 主般的인 經濟政策의 한 部分이라는 것을 念頭에 두어야 하며 다른 모든 工產品 生産과도 不可分の 關係에 있으므로 다른 政策分野와의 相互補完的인 立場에서의 研究가 바람직하다. 따라서 우리나라의 경우 지금까지 에너지 關聯研究를 해오던 韓國科學技術研究所 原子力研究所 韓國開發院 등은 勿論 大學을 包含한 모든 研究機關을 效果的으로 參與시켜야 할 것이다.

그러나 이러한 큰 課題를 遂行하는데 中心이 되는 곳이 있어야 할 것이며, 研究의 綜合을 하고 研究의 結果에 對해서 精密測定에 依한 技術性 檢討를 하고 經濟性을 分析하여 에너지 政策에 反映될 수 있게 하는 機關이 必要할 것이다. 美國의 경우 ERDA는 自體의 研究機關 뿐만 아니라 產業體 研究機關까지 活用하여 Project를 遂行하고 있으며 日本의 경우도 Sunshine, Moon Light 등 Project를 國家的인 次元에서 遂行하고 있다. 우리나라도 今年에 發足한 動力資源部가 中心이 되어 앞으로 “에너지 綜合研究所”를 設立하여 本格的으로 에너지 Project를 遂行할 것이며, 上記 研究所는 주로 에너지 政

策, 에너지 消費節約, 代替 에너지 研究의 中心 役割을 담당케 될 것이다.

III. 結 言

어떤 사람은 先進國에서의 研究開發 投資와 우리의 것이 比較가 되지 않으므로 우리는 先進國의 研究結果를 導入하고 先進國의 專問家를 招請하면 될 것이지 競爭도 되지 않는 研究를 할 필요가 없다고들 한다. 그러나 良質의 技術을 正當한 값에 導入하고 빨리 우리의 것으로 消化하며, 重複된 技術導入을 막을 수 있는 技術感受性은 양성해야 하고 先進國 專問家와 意見을 나눌 수 있는 實力을 갖추어야 그 專問家들을 效果的으로 活用할 수 있을 것이다. 또한 高級의 技術은 導入될 수 없는 것이 常例이며, 앞으로 技術集約型 產業을 指向하는 우리로서는 自體 研究開發이 至上課題인 것이다.

한편 에너지分野에는 우리만이 지닌 問題들이 많으며 이러한 問題들은 우리가 解決할 수 밖에 없다. 구멍炭만 해도 그렇고 住宅문제 廢資源分野도 그러하다. 구멍炭 關聯特許(實用新案 包含)만도 2000件이 넘는 데도 이의 本格的인 性能試驗을 할 수 있는 施設도 없는 것이 現實이다.

이러한 때에 政府에서는 果敢한 研究開發 投資를 始作했고 특히 우리 생활과 密接한 關係에 있는 에너지分野研究도 앞으로 積極推進 시킬 움직임을 보이고 있는 것은 多幸한 일이라 하겠다. 最近 先進國에서는 社會科學과 自然科學 모든分野의 學者들이 “에너지”일에 關聯되어 있음을 볼 수 있다. 우리도 時代의 要請과 政府의 積極支援으로 이分野의 研究가 活撥하여 질 것이 豫想되며 各各의 研究가 좋은 結果를 낳고, 그것이 適切히 政策에 採擇될 때 우리의 에너지問題도 解決될 것으로 期待된다.