

# 에너지 技術開發을 어떻게 推進할 것인가

供給切迫과 高價時代를 맞아

稻葉秀三

(日本 에너지 綜合推進委員會副委員長)

## ◇에너지戰略에 있어서의 技術 開發

요즈음 이란 問題가 急激히 클로уз업 되고, 그로 말미암아 日本의 에너지戰略을 再檢討해야 한다는 問題가 대두되고 있다.

이에 關한 하나의 見解가 있다.

「이렇다하게 새로운 戰略이나 戰術을 쓸 必要는 없다. 또한 새로운 戰術을 만든다해도 實現할 수 없을 것이다. 우리들로서는 既存의 戰略과 戰術을 補強하고 推進해 나갈 수밖에 다른 方法이 없다. 技術開發에 關해서도 마찬가지이다.」

그 理由를 簡單히 말하면 다음과 같은 點에서이다.

우선 첫째로, 1973년의 石油 危機의 發生은 世界의 에너지事情과 經濟 全般의 움직임에 대해 커다란 影響을 끼쳤다고 할 수 있다. 이를 起點으로 各國의 에너지政策은 크게 變化를 일으키지 않을 수 없었으며, 1950年代에 있어서의 메이저의 손에 의한 中東과 아프리카의 石油 資源의 開發은 에너지革命으로 나타나고, 世界의 大部分國家가 에너지의 中心을 石油에 依存하게 되었다.

그 理由는 石炭에 비해 石油의 價格이 싸고, 그 取扱 方法이 간편했기 때문이다. 1970年頃

부터는 全世界의 에너지의 半 以上이 石油로서 처리하게끔 되어 왔다.

그런데 1970年の OPEC(石油輸出機構)의 攻勢와 73年の 石油危機가 發生한 것이다. 따라서 이를 起點으로 世界의 에너지 情勢와 石油의 前途는 樂觀할 수 없게 된 것이다.

즉, 石油의 價格이 대폭 引上될 것이라는 것 뿐 아니라 石油 資源 그 自体가 만약 지금과 같은 使用 方法으로 계속한다면 새로운 油田發見에도 不拘하고 10年 內至 20年 後에는 그 供給이 멈추지 않을 수 없게 된다.

이와 같은 事實은 專門家들에 의해 비교적 확실하게 指摘을 받고 있다.

世界 市場에 大部分의 石油을 供給하고 있는 OPEC의 나라들이 이와 같은 狀況아래서 生産이나 輸出을 다시금 컨트롤 해나간다는 政策을 取한다면 世界의 에너지供給과 經濟 發展은 重大한 威脅을 免치 못하게 될 것이다.

따라서 石油로 에너지의 大部分을 調達하고 있는 나라들은 다음의 對應措置를 取하지 않으면 안된다.

① 에너지의 消費節約과 効率的 使用

② 石油를 代身하는 原子力, 石炭, 天然가스, 水力, 地熱 그밖의 代替에너지의 開發의 積極化 등 이와같은 問題들을 적극적으로 推進하지 않으면 안되게 됐다.

이와 같은 일들이 基本 認識 내지는 戰略으

로서 確立되지 않으면 안되게 된 것이다.

둘째로, 石油 쇼크의 發生後 世界의 에너지 또한 經濟 情勢는 當初 豫想했던대로 되어지지 않고 있다.

대체적으로 經濟 活動은 弱화되고 에너지 全体的 消費 伸長도 停滯되어 버렸다고 할 수 있다. 유럽 各國의 에너지 動向을 살펴볼 때, 石油쇼크 以後 전체적으로 에너지의 消費가 伸長되어 있지 않다. 北海에 石油과 天然가스가 大量으로 發見된 일도 있어 石油輸入은 그 나라에 따라 多少의 差異는 있으나 거의 20%나 低下되어 있다. 즉, 豫想 以上으로 에너지需給의 緩和現狀이 發生하고 있는 것이다. 이와 똑같은 狀況이 日本에서도 일어나고 있다.

실제로 1973년까지 거의 年率 11%의 형태로 伸長하던 日本의 에너지消費, 그 中에서도 石油은 年率 17%라는 威脅的인 伸長을 보였고, 마침내 世界 第一의 石油 輸入國으로까지 이른 日本이었으나 그 후 오늘에 이르기까지 에너지消費, 石油消費는 거의 伸長되고 있지 않다.

이런 일로 하여 日本 國內에서는 「에너지危機說이란 一部의 人間을 爲해서 하는 동작이다. 에너지의 前途나 石油의 前途를 그렇게 悲觀視할 必要는 없다」는 批判이나 非難의 소리가 높아져 있을 정도이다.

유럽에서는 「에너지의 緩和 情勢에도 不拘하고 에너지政策은 不變이다. 그것보다 더 強力하게 우리들은 消費節約과 石油代替에너지의 開發에 앞으로 더욱 노력해나가지 않으면 안된다」는 態度를 各國 政府 또한 EC나 IEA(國際에너지機關) 등이 가지고 있다는 事實이다.

그 가장 큰 事情이라는 것은 「에너지 狀況은 분명히 緩和됐으나 石油代替에너지의 開發, 특히 原子力이나 石炭 利用의 擴大는 현저하게 遲延되고 있다. 그러므로 우리들은 장래의 일을 생각할 때 보다 일층 消費節約과 代替에너지의 開發을 서두르지 않으면 안된다」는 데에 있었

다. 그리하여 에너지의 中心을 石油에 둔 國家에서는 에너지技術開發을 더욱 急速하게 推進해 나가지 않으면 안된다.

## ◇總論과 各論

昨年 11월에 日本 政府는 綜合에너지 調査基本問題懇談會의 報告에서 「21世紀에의 에너지戰略」을 決定 發表했다.

이는 閣議에 의해 받아들여지고 日本은 이를 今後의 政策의 基本路線으로 推進해 나가기로 했다. 이 基本 路線이라 함은 前述한 유럽의 그것과 같다고 할 수 있다.

그러나 이와 같은 努力에도 不拘하고 日本에 에너지戰略의 各部門에 있어서는 아직 반드시 그 戰略이 軌道에 올랐다고는 할 수 없다. 部門別로 볼 때는 역시 未備한 點이 많다고 본다.

다음으로 간단하게 技術 開發과도 關聯이 있는 問題點을 몇가지 指摘하고자 한다.

그 첫째는 日本政府의 報告中에 石油 代替에너지에 關해 「原子力, 石炭, 液化가스 등의 石油代替에너지에 關한 着實한 開發과 導入을 今後 10年間의 第1期 期間에 있어서 推進해나갈 必要가 있다. 다음 1990年代인 第2期에서는 代替에너지의 地位를 좀더 높이지 않으면 안되며 다시 2000年代 以後인 第3期에 이르러서는 高速增殖爐의 導入이나 石炭의 液化·가스化를 本格的으로 導入하지 않으면 안된다. 또한 太陽熱의 利用이 새로운 供給源으로서 導入될 必要가 있다」고 強調하고 있다.

이와 같은 일은 周知의 事實이나 한편 이 研究나 開發에 있어서의 日本 政府와 民間과의 分擔關係, 各部門의 웨이트를 어떻게 할 것인가, (全部를 同時에 해나갈 것인가, 이 時期에는 比較的 이것에 重點을 둘 것인가 아닌가 하는 點 등), 다시 이 研究나 開發에 必要한 資金을 日本의 政府의 豫算 속에서, 또한 民間 資金 속에

서 어떻게 捻出할 것인가 하는 點에 對하여 반드시 充分한 뒷받침이 있었다고는 말할 수 없다.

計劃을 檢討하는 中에도 이번 경우는 이러한 點 등이 여러가지 角度에서 널리 論議되었다.

그러기 때문에 금번 答申의 決定에 있어서는 特別히 “資金部會”라는 것도 特設되었다. 그러나 여러가지 事實로 因해 充分한 成果를 거둘 수 없었다.

綜合 에너지政策을 確保하기 爲한 資金 對策으로서 1975年代에는 約 7兆円(1976年度 價格)의 公的 支出이 必要하다는 點도 거의 認定이 되고 있다. 그 중 4兆円이 原子力關係의 技術開發을 위해(예를 들면 新型爐의 開發, 核燃料 사이클, 核融合技術, 우라늄의 濃縮·再處理 등) 要請된다고 한다.

또한 日本의 선사인計劃을 위해 1976年~80年度에 7400億円이 必要하다는 數字도 나와 있다. 이러한 問題들이 擧論되고 있기는 하나 그것을 爲한 豫算이나 資金을 어떻게 捻出할 것인가에 對해서는 明確한 方針이 서있지 않았다.

둘째로는, 에너지의 消費節約을 爲한 技術의 評價와 뒷받침도 充分치 못했다고 할 수 있다. 日本의 경우 外國의 다른 나라와 比較해서 이 方面의 技術開發과 政策이 별로 進척되었다고는 볼 수 없는데, 效果적으로 에너지를 節約해나간다는 일은 그만큼 原子力과 火力發電所를 建設하지 않아도 된다는 뜻이다.

그러나 이번 경우도 日本의 에너지節約 目標을 1985年度까지는 10% 以上으로 한다는 것이 決定되었을 뿐 그다지 두런한 實現方法이나 그것을 爲한 여러가지 措置는 제시되지 않았다.

工場·事業場에서의 에너지 使用의 合理化, 에너지節約診斷指導事業의 強化, 金融稅制上的의 措置, 住宅建築物의 에너지節約化, 民生用機器의 消費效率의 改善, 솔라·시스템의 普及促進, 輸送部門의 에너지節約의 推進 등의 問題點이 指摘되고 있을뿐, 그것을 위한 技術 開發을 今

後 어떻게 推進해 나갈 것인가, 各部門의 에너지節約을 今後 段階的으로는 어떻게 해나갈 것인가 하는, 또한 日本 政府는 그것을 위해 어떠한 施策과 豫算의 뒷받침을 해나갈 것인가 등 具體的인 문제에 關係서는 아직 充分히 檢討되지 않고 있다.

셋째로는, 既存의 技術開發이라고 말해 버린다면 그뿐이겠으나, 새로운 分野에서의 技術開發을 推進하는 일만이 重要한 것이 아니고 이미 進行중인 石油의 開發技術을 어떻게 推進할 것인가, 좀더 깊은 바닷속을 探査하거나 石油採取를 돕거나 石油精製工場이나 石油化學工場에서의 環境對策技術을 推進하거나 今後 原油가 重質化하는 可能性이 깊으므로 이를 精製하거나 輕質分을 좀더 많이 抽出하려면 어떻게 해야 하겠는가 하는 등의 研究 開發을 하거나, 發電所의 能率을 올리려면 어떻게 技術開發을 推進할 것인가, 또한 立地 技術에 關係해서 多元的인 開發을 하려면 어떻게 할 것인가, 에너지의 輸出시스템, 貯藏시스템을 效果적으로 하려면 어떻게 하면 좋은가 하는 등의 開發 研究에 있어서도 좀더 분명히 前進策을 定立했어야 할 것으로 생각된다.

以上은 겨우 問題點만을 指摘한데 不過하나, 여러가지 어려운 點도 있겠으나 「에너지 없이는 우리의 經濟도 國民生活도 向上하지 못한다. 더구나 에너지의 將來가 커다란 問題에 直面하고 있다. 우리들은 어떻게 해서든 이를 打開하지 않으면 안된다」라는 觀點에 서서 한층 더 意慾적으로 決意와 方針을 세웠어야 했다고 나는 생각한다.

## ◇日本의 에너지綜合 推進委員會의 重要性

以上 序說的인 것을 말하였는데, 이제부터 本論으로 들어가 問題의 指摘과 解明을 하고자 한

다.

日本の 에너지綜合 推進委員會는 民間機關이긴 하나 재작년말에 그 委員會內에 에너지戰略委員會를 設置하고 今後의 日本이 行해야할 에너지政策 全般에 關해서 綜合的인 檢討를 行하기로 했다. 이는 民間의 에너지關係 機關도 서로 混入점이 없이 “全體와 個別”이라는 쌍방의 立場에 선 政策 提言을 할 必要가 있으며, 또한 必要로 그와 같은 時期가 到達했다고 判斷하기 때문이다.

에너지 政策의 重要性에 비추어 民間에서도 이와 같은 試圖을 實行해보려는 日本 綜合推進委員會의 中山委員長의 決意가 마침내 이와 같은 戰略委員會를 誕生시켰다고 보겠다.

石油, 石油開發, 電力, 原子力, 液化, 天然가스·都市가스, 石炭委員會 以外에도 總括委員會(資金小委員會를 포함)와 技術開發委員會가 그 안에 特設되었다.

技術開發委員會는 에너지戰略의 前進를 爲해서는 綜合과 個別的 觀點의 雙方을 다같이 받아들인 技術開發의 重要性을 強調하고 나아가 이를 推進시키기 위해 생긴 機關이다. 兩角電源開發總裁가 技術開發委員會의 委員長으로 東京大의 大島教授가 同專門委員會의 委員長으로 就任했다. 各 專門分野의 權威者들이 多數 兩委員會에 關係하여 現在에 이르고 있다.

2年 남짓 檢討한 끝에, 第2次 報告書가 公表된 것이 今年 2月이었다.

여기서 그 基礎的인 사고 방식에 關해 몇가지 問題點을 提示하고자 한다.

① 基本的 觀點으로서의 에너지問題의 解決은 人類의 將來에 關係되는 世界的 課題이며 世界各國에 있어서 에너지技術開發政策은 同時에 國際戰略上의 重要한 要素임을 認識해야 한다. 그리고 에너지問題의 基本的 解決은 技術革新에 있다는 것을 우리는 좀더 銘心하지 않으면 안된다. 日本은 對外的인 脆弱性이나 不確實性

에 對應하여 國家의 安全保障政策의 一環으로서 이 技術開發을 推進해 나가지 않으면 안된다.

② 한편, 國際的으로 보아도 世界 經濟의 停滯期에 부딪친 일도 있어 技術開發이 막다른 골목에 이르렀다고 한다. 日本의 경우도 例外는 아니다. 더구나 日本에서는 一般的 研究開發의 70%가 民間機關으로 되어 있다. 그러나 技術開發 全體, 그 중에서도 에너지技術의 開發에 대해 정부는 좀더 적극적 態度를 取하지 않으면 안된다. 이런 點을 감안해서라도 今後 에너지技術開發에 關해서는 政府는 스스로 研究開發을 推進해나감과 同時에 民間에의 支援을 強化하지 않으면 안된다.

③ 에너지技術開發에 關해서는 社會的, 經濟的, 政治的인 綜合考察이 必要하다. 특히 日本의 경우에는 價値 意識이 多樣化되어 있으며, 이와 같은 環境 속에서는 各 主体의 힘이 集結하여 에너지自主技術의 開發을 強化해 나가지 않으면 안된다. 그러기 爲해서는 國民의 理解와 合意의 形成이 要求된다.

④ 에너지技術開發의 發展에는 基礎研究에서 應用研究, 開發研究, 實證化에 이르는 各段階에서의 整合的인 推進이 必要하다. 그 組織的인 分擔을 爲해서는 官民의 有機的인 協同을 實現해나가야 한다. 그것을 위한 配慮를 今後 機動的으로 推進함과 同時에 日本 政府는 民間에의 委託研究를 擴大시켜 나가지 않으면 안된다.

⑤ 日本의 경우, 그 研究 活動은 「代替에너지技術」, 「國產에너지活用技術」, 「立地關連技術」, 「에너지貯藏技術」, 「新에너지開發技術」, 「에너지有効利用技術」 등으로 整理할 수가 있다. 이것은 각각 2000年을 내다보는 中期的인 局面에서 推進되어야 한다.

短期, 中期, 長期의 戰略은 整合性을 가지고 進척시키지 않으면 안된다. 또한 長期의 開發의 日標로서는 大規模 太陽發電, 核融合, 水素利用 등 人類의 에너지源의 可能性을 擴大시킬 것

을 目標로 해야 한다. 短期的인 開發은 輕水爐, 에너지節約, 石油回收 등의 既存 技術의 推進이라 하겠다. 中期的인 開發은 高速增殖爐, 石炭의 液化·가스化, 地熱, 波力 등의 可能性이 確認됐으나 大量의 資金과 人材의 投入을 必要로 하는 部門의 研究開發이 되겠다.

⑥ 에너지技術開發에 關해서는, 각기의 分野에서 優先順位를 매기는 일이 必要하다. 모든 일을 同時에 進行시킴은 資金面과 人材面에서 보더라도 반드시 効果的이라고 할 수는 없다.

이에 關해서는, 1) 長期的인 展望에 있어서의 量的 寄與率, 2) 脫石油, 自給率 向上에의 有効性, 3) 에너지有効 利用에의 貢獻度, 4) 代替技術의 効率性, 5) 技術의 國際的 獨自性과 國際競爭力 維持를 爲한 開發 등 여러 가지 點을 綜合으로 감안하여 優先順位를 매겨야 한다.

⑦ IEA는 日本에 對해서 「에너지事情이 특히 深刻하며, 더우기 經濟力이나 人的資源이 풍부함에도 不拘하고 長期的인 觀點에서 正當한 責務를 이행한다고는 볼 수 없다」는 것을 이미 指摘한 바 있다. 近年에 이르러 日本의 에너지 豫算은 事態의 深刻化를 反映하여 增加하고 있음은 否定할 수 없는 事實이다. 그러나 그 額數는 나라의 一般會計豫算의 0.4%, GNP에 對해 0.15%에 不過하다(1977年度).

全体的 科學技術豫算의 增大를 圖謀해야 하겠으나, 그 中에서도 특별히 에너지關係豫算의 增大가 바람직하다.

에너지研究開發에 對한 日本 國民 一人當 政府負擔額은 1977年度에 4.6弗에 不過했다. 이것은 美國의 12.9弗, 西獨의 9.8弗에 비해 현저하게 뒤떨어졌음을 나타내고 있다. 各 分野에서의 政府負擔의 明確化와 官民負擔의 比率의 基準을 좀더 분명하게 規定하여 앞으로는 그와 같은 方向으로 나아가야 할 것으로 안다.

⑧ 앞으로의 에너지技術開發의 推進을 爲해서 는 무엇보다 創造的, 綜合的 能力이 있는 에너지技術者의 早期 養成이 必要하다. 人材의 彈力的 配置, 人材의 再教育, 繼續教育을 위한 制度 擴充 등이 必要하다. 또한 國民에의 情報 提供, 意見聽取, 그밖에 퍼브릭·역셉턴스를 위한 弘報活動을 더욱 積極的으로 推進해 나가야 하며, 또한 國際的인 弘報活動이나 技術開發協力活動도 좀더 積極적으로 이를 推進해 나감이 바람직하다.

要컨대 日本技術開發委員會가 매듭지은 이번 報告書는 에너지政策과 그 技術開發과의 不可分의 重要性을 政府와 日本 國民은 좀더 認識할 必要가 있음을 指摘한 것이라 하겠다.

현재 日本의 경우, 이러한 面에서 美國과 유럽의 先進國에 比하면 현저하게 뒤떨어져 있다. 더우기 IEA가 말하고 있듯이 여러 外國에 比해 에너지事情이 특히 深刻하고, 더구나 하고저 마 음 먹으면 積極的인 태도를 취할 수 있음에도 불구하고 그것을 行하지 않는 것은 遺憾스러울 뿐아니라 앞으로 重大한 蹉跌을 日本의 將來에 招來하게 될지도 모른다는 點에 對해 警告를 한 것이라 생각된다.

日本 에너지綜合推進委員會의 이 技術開發委員會는 이것을 근거로 하여 앞으로 各 分野에 있어서의 에너지의 技術開發에 關한 積極的인 見解 表明을 하기로 되어 있다.

### ◇ 앞으로의 推進을 위하여

以上, 에너지政策 특히 그 技術面에 關해서 日本政府가 行하려는 일, 또한 民間機關으로서 에너지綜合推進委員會가 提唱하고 있는 일들을 紹介하였다.

本論의 처음에서도 말하였던바, 이번의 이란 紛爭을 契機로 世界의 에너지情勢는 보다 緊迫化를 나타내고 있다. 石油 危機의 경우와 달리

이번의 경우, 이란의 狀況이 現段階에서 그대로 수습이 되고, 다른 나라에 波及하지 않는다고 想像하더라도 當分간은 OPEC 中の 第2의 石油輸出國이던 이란의 石油供給과 輸出은 從前의 半 內至는 60% 정도로 減해될 것이 豫想된다. 이에 對해 IEA나 世界各國은 對應措置를 取하러 하고 있다.

그러나 나는 다음 두가지 點에 關해서 問題點을 提示하러 한다.

그 하나는 지금까지와 같은 에너지緩和時代와는 달리 앞으로는 좀더 緊迫한 事態가 比較的 長期的으로 持續될을 覺悟하지 않으면 안된다는 것이다. 石油價格은 今後 더욱더 뚜렷한 형태로 上昇되어 간다는 것은 避할 수 없는 事實이다. 지금까지보다 더한층 뚜렷한 형태로 “高에너지價格時代”가 찾아올 것이 분명하다.

그 둘째는, 世界의 政局은 요즈음 보다 複雜性을 드러내고 있다. 이란의 경우만 하더라도

現政權 속에서 諸派의 紛爭이 앞으로 더욱 激化될지도 모른다. 나아가 中東 全体에 있어서도 앞으로 美·蘇의 對立이 보다 뚜렷하게 나타나 深刻한 紛爭이 展開되지 않는다고 단언할 수는 없다. 이러한 局面으로 볼 때 에너지, 특히 그 主力인 石油에 關해서 다시금 複雜하고 深刻한 場面이 일어날 可能性이 없지 않다.

이와 같은 面에서 본다면 지금보다 더욱 뚜렷한 형태로 에너지使用의 節約 그리고 合理化, 또한 彈力的인 代替에너지의 研究開發과 더불어 그 實用化를 推進해 나가는 것이 오늘날처럼 그 必要性이 切實하게 느껴질 때는 없다.

各部門에서의 에너지消費節約에 對한 研究開發을 좀더 積極的이고 效果的으로 推進하는 일에 政府는 좀더 확실한 措置를 取하고, 民間 또한 이에 協力할 切實한 時期일 것이다.

(日本「省에너지」誌에서)



## 모로코, 셀오일 生産國으로 새로운 採取法을 導入

來年으로 雜多한 問題들을 내포한 1980년대를 맞이하게 된다. 이 年代야말로 가급적 非OPEC 地域에서 가능한 많은 新油田의 發見, 開發에 努力을 경주해야 될 때이다. 또한 石油과 代替할 수 있는 新에너지源, 가령 石油分을 포함한 頁岩에서 채취하는 셀오일이라든지 탈샌드 등 경제적 개발을 검토해야 될 때가 온 것이다.

이 傾向은 모든 非OPEC 地域인 멕시코, 北海, 알래스카, 中東 등에서 新油田의 發見으로 나타나고 있으나, 앞으로는 더욱 많이 그리고 새로운 제3 세계에서 발견되는 것이 바람직하다.

結局은 現實로서 當面하게 될 石油의 供給不足을 예상하여 지금 세계적으로 새로운 에너지源을 갈망하고 있다. 거기에 새로 開發된 기술, 이것을 驅使할 國際石

油會社가 非OPEC지역의 나라로서 가령 비용이 많이 들어도 當分간은 國有化 같은 것은 염려하지 않아도 되고 또한 앞으로는 原油價格의 引上은 계속될 것이므로 개발비가 비싸더라도 충분히 수지가 맞는다면 新油田 하나 들쭉의 發見은 별로 어려운 일이 아닐 것이다.

지금까지는 생각해보지도 않았던 나라로서 새로운 產油國으로