

● 論 說

에너지 危機와 韓國

韓 萬 春*

— 차 레 —

- 1. 緒 論
- 2. 에너지 危機의 樣相
- 3. 우리나라의 에너지問題
 - 3-1. 우리나라의 에너지 資源
 - 3-2. 우리나라의 에너지 需給計劃
 - 3-3. 需給計劃의 問題點
- 4. 結 論

1. 緒 論

最近에 世界的으로 에너지危機가 云謂되어 여러가지 對策이 講究되는 한편, 이른 바, 資源外交가 活潑히 進行되고 있다.

에너지 問題는 食糧確保와 아울러 人類의 生存과 發展을 위한 必須의 先行條件임은 再言할 必要가 없다. 國土가 兩斷되어 充分한 天賦의 에너지資源을 保有하지 못하고 있는 우리나라에서 今後의 經濟成長과 國民所得의 向上에 따라 繼續的으로 增加할 에너지需要에 對應할 수 있는 充分한 에너지 供給의 確保는 우리나라의 發展에 가장 時急한 課題라고 아니할 수 없다.

2. 에너지危機의 樣相

에너지危機라는 말이 우리들에게 實感있게 된것은 第4次 中東戰爭이 勃發된 후 이스라엘 攻略의 무기로써 아랍諸國이 1973年 10月17日 쿠웨이트에서 開催한 OAPEC(아랍석유 수출국기구) 會議에서 自由諸國에 對한 石油의 供給削減을 결의한 後부터라고 할 수 있다.

產油國들은 이러한 供給削減에 뒤이어數次에 걸친 原油價格引上으로 世界的인 油類波動을 惹起시킨 바 있음은 우리의 기억에 새롭다.

그러나 이러한 波動을 豫想할 수 없었던 것은 아니다. 石油는 특히 20世紀 후반부터 종래 에너지資源의 大宗을 이루었던 石炭에 代置되는 主要한 에너지資源으로 成長하였으며 必要한 物量의 確保는 最高戰略目標이기도 하였던 것이고 資源所有國의 發言이 점점 커지는

것은 當然한 것이 되고 있는 것이다.

한편 계속적인 人口增加와 所得向上에 依한 消費擴大에 따른 有限한 天然資源의 枯竭과 에너지變換 및 工產品 生産過程등에서 나타나는 各種 公害에 依한 環境汚染등은 많은 識者들에 依하여 人類의 危機의 要因으로 지적되어 왔는데 에너지 危機도 넓은 意味에 있어서 이러한 人類의 危機에 一環으로 보아야 하는 것이라고 하겠다.

가령 世界的 團體인 로마클럽이 MIT의 system dynamics group에 위촉하여 研究를 進行시킨 結果를 1971년에 發表한 報告書「成長의 限界」(the Limit to Growth)는 注目할 만한 分析結果를 제시하고 있다. 이에 따르면 人口, 食糧生産, 工業化, 環境汚染 및 再生 不可能한 天然資源의 消費는 모두 幾何級數的으로 增加하고 있는데 특히 天然資源의 枯竭과 汚染의 擴大는 가장 심각한 問題로 擡頭될 것이므로 人類의 장래

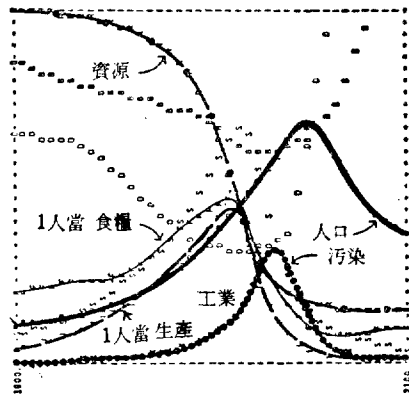


그림 1. 標準 世界 모델

* 正會員: 延世大產業大學院長 (當學會會長·工學博士)

를 위해서는 強力한 諸般施策이 必要함을 提示하고 있다. 그림 1과 그림 2를 비교하여 보자.

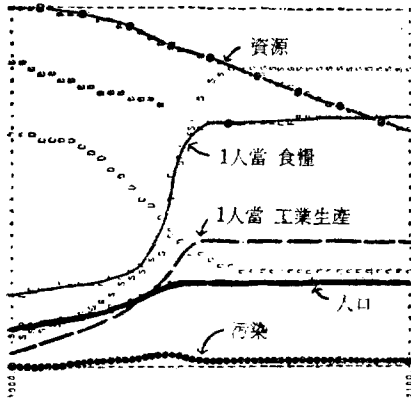


그림 2. 安定된 世界 모델

그림 1의 橫軸은 西紀 1900년부터 2100년까지를 表示하며 世界 system의 發展을 支配해온 物理的, 經濟的, 社會的 關係에는 큰 變化가 없다고 假定하고 모든 變數는 1900년부터 1970년까지의 실제 數值에 따른 것이다. 食糧, 工業生産 및 人口는 幾何學的으로 增加하여 드디어는 資源이 急速하게 減少하므로써 工業의 成長이 저하하고 약간의 時差를 두고 人口와 오염도 減少한다. 이러한 system의 방향은 破局을 나타내는 것인데 이것은 주로 再生 不可能한 資源의 枯渴에 依한 것이다. 그러므로 人類가 이러한 破局을 免하기 위해서는 叡知와 節制로써 均衡상태를 이룩해야 된다는 것이다.

그림 2는 效果的인 成長의 抑制과 資源의 再循環, 汚染의 防止, 資本의 壽命延長等을 포함한 積極的인 技術政策이 뒷받침되어서 安定化된다고 볼 때의 모델이다. 이런 安定을 얻기 위하여 必要한 主要政策은 다음과 같다.

(1) 出生率을 死亡率에 대등하게 하므로써 人口를 安定化한다.

(2) 工業資本의 增加는 1990년까지는 自然增加를 許容하고 그 후에는 投資率을 減耗에 對等하게 하므로써 安定化한다.

(3) 天然資源의 不足을 避하기 위하여 工業生産 單位當 資源의 消費量을 4/1로 줄인다.

이렇게 되기위하여는 特히 다음과 같은 分野에서 技術發展이 요구된다.

(1) 廢棄物의 回收, 汚染防止와 無用物을 再生利用하기 위한 새로운 方法.

(2) 資源의 枯渴 速度를 줄이기 위한 더욱 效率性인 再循環技術.

(3) 資源의 減耗率을 最少로 하기 위하여 製品의 壽

命을 增加하기 위한 設計.

(4) 가장 오염이 적은 動力源으로서 太陽에너지의 利用.

아직도 開發途上에 있는 우리나라로써 이러한 提示를 그대로 받아들일수는 없겠지만 大局的인 方向은 우리나라 에너지長期政策에 있어서 반영되어야 할 것이다.

한편 當面問題로서 原油를 비롯하여 有限한 에너지資源은 今後에 있어서도 繼續的인 供給制限과 價格引上을 豫想할 수 있는 것으로써 에너지 危機는 계속된다고 보는 것이 타당하며 이른 바 資源外交를 통한 長期物量確保策과 아울러 程度의 差는 있지만 今後에도 強力한 消費規制와 새로운 에너지源 開發을 爲한 積極的인 技術政策을 수행하므로써 에너지危機變動에 最善을 다하여야 할 것임은 再言할 必要가 없다.

3. 우리나라의 에너지問題

우리나라는 發展途上國家로써 에너지 需要는 先進國에 比해서 아직도 低位에 있으나 금후의 經濟發展에 따라 에너지 需要의 增加는 不可避한데 天賦의 天然資源이 풍부하지 못하므로 輸入資源에 대한 依存度가 점차 높아지는데 큰 苦惱이 있다.

우리나라는 대방 후, 몇차례의 에너지波動을 경험하였으며, 70年代에 들어와서 石油의 에너지 源別構成比가 50%를 초과하였고, 작년 겨울에는 심각한 油類波動을 겪었으며 今年에는 다시 石炭波動이 豫想되고 있다.

그간 우리나라의 에너지主務部處인 商工部에서는 각각 1966年, 1972年및 1973年에 長期에너지 計劃을 發兌한 바 있는데 1974年에 들어와서 激動하는 世界情勢에 따라 이들을 다시 수정보완하여 「長期에너지 綜合對策」을 發表하였다. 한편 國務總理산하에 長期 및 短期 資源對策委員會가 設置되어 에너지資源을 포함한 모든 資源에 對한 對策을 강구하고 있다.

3-1. 우리나라의 에너지資源

우리나라 (南韓)의 可用에너지資源은 現在로서는 無煙炭, 水力및 褐炭이 있을 뿐이다. 이들 에너지資源에 對하여 公認된 綜合的인 調査는 아직 이루어진 바 없으나 現在 알려져 있는 概況은 다음과 같다. 이 數字는 今後의 再調査에 依하여 增大될 可能性이 있음은 勿論이다.

한편 近代에너지의 大宗을 이루는 石油은 아직 우리나라에서 産出되지 않고 있으며 現在進行中에 있는 大陸棚開發에 큰 期待를 걸게 되지만 그 展望은 아직도 뚜렷하지 않다.

가) 無煙炭

우리나라에서 有煙炭은 생산되지 않으며 無煙炭의 總埋藏量은 14억5千萬톤, 潛在 可採量을 合하여 可採量은 15억4千5百萬톤으로 推定되고 있는데 1974년에는 1,400萬톤, 1981년에는 2,400萬톤의 生産이 計劃되고 있으므로 이러한 規模의 生産이 繼續되면 앞으로 30年以内に 새로운 鑛脈이 發見되지 않는 限 石炭 資源은 枯竭되는 것이며 重化學工業용으로 有煙炭의 輸入은 增加하게 될 展望인 것이다.

나) 水力資源

南韓의 包藏水力 資源은 漢江, 洛東江, 錦江 및 蟾津江의 四大江水系에 49地點, 228KW萬에 達하는데 이 중의 26.5%에 해당하는 60萬5千KW가 開發되었다. 나머지 地點은 發電만이 아니고 灌溉, 用水, 洪水調節 등 國土計劃上多目的으로 建設되어질 地點들이다. 이밖에 相當한 小溪谷發電이 可能한 것으로 推定되고 있으나 이에 對한 全體의인 資料는 없다.

한편 우리나라 西海岸에 相當한 潮力資源이 있는데 그 色藏潮力에 對하여는 여러가지의 意見이 있으나今年 4月 大韓電氣協會 主催 潮力發電세미나 發表資料에 依하면 開發可能性 있는 四個地點의 總電藏出力은 327萬KW, 平均出力은 81萬7千KW에 이르는데 經濟性에

前述한 「長期에너지綜合對策」(商工部, 1974)의 概要는 다음과 같다.

가) 基本方向

- 1). 石炭生産의 極大化
- 2). 水力發電(揚水包含) 優先開發
- 3). 原子力發電所의 早期建設
- 4). 石油産業體制的 轉換
- 5). 에너지開發計劃樹立 및 推進
- 6). 消費節約의 制度化

나) 에너지需給展望

1981년까지의 에너지需給展望은 表1과 같다.

다) 主要한 基本施策

- 1) 無煙炭生産을 極大化하여 81年度에는 2,400萬톤 生産을 目標로 하여 輸送能力을 擴充하고 支援體制를 確立한다.
- 2) 原油의 安定確保體制를 確立하고 石油産業體制를 轉換하여 備蓄量을 擴大한다.
- 3) 原子力發電專擔機構를 設置하고 送配電施設을 擴充한다.
- 4) 熱管理制度化를 推進하고 에너지 消費節約의 生活化를 期한다.
- 5) 에너지資源調査와 技術開發을 推進支援한다.

表 1. 에너지需給展望 單位(數量: 石炭換算 千t, 構成比 %)

源 別	年 度	1973		1974		1976		1981	
		數 量	構成比	數 量	構成比	數 量	構成比	數 量	構成比
石 炭	炭	15,537	31.0	15,863	29.6	18,967	29.1	33,774	30.3
石 油	油	26,718	53.3	30,075	56.1	38,579	59.1	64,332	57.8
水 力 및 原 子 力	力	629	1.3	740	1.4	1,259	1.9	7,654	7.2
(原 子 力)		—	—	—	—	(340)	(0.5)	(6,594)	(6.0)
薪 炭 除 外 에 너 지		42,884	85.6	46,678	87.1	58,805	90.1	106,060	95.3
薪 炭	炭	7,200	14.4	6,961	12.9	6,451	9.9	5,243	4.7
總 에 너 지		50,084	100.0	53,639	100.0	65,256	100.0	111,303	100.0

있어서 今後의 檢討와 研究가 必要하다.

다) 薪炭 및 其他資源

薪炭資源은 精確하게 파악하기는 어려우나 燃料林 조성을 서둔다하여도 千萬톤 미만으로 推定되고 있다.

한편, 아직 개발되지 않고 있는 核燃料資源으로서 托里음을 함유하는 모나사이트 砂鑛의 매장량이 15만t이 있고 또 U₂O₃ 0.048品位의 煤鑛이 全國에 450km³ 정도 산재되어 있다는 國立地質研究所의 報告가 있으나 그 開發은 源力하여 原子力發電에 必要한 核燃料는 尙 당한 기간 輸入에 依存할 수 밖에 없다.

3-2. 우리나라의 에너지需給計劃

6) 投資規模(1974~1981) 單位(內資: 十億圓, 外資: 百萬弗)

區 分	部 門 別	內 資		外 資		計		政府		民間	
		數 量	構成比	數 量	構成比	數 量	構成比	數 量	構成比	數 量	構成比
石 炭	炭	269	251	369	293	638	544	638	544	638	544
石 油	油	211	1,116	658	306	869	1,422	869	1,422	869	1,422
電 力	力	1,101	1,826	1,832	1,832	2,933	3,668	2,933	3,668	2,933	3,668
消 費 節 約		20	—	20	20	40	40	40	40	40	40
技 術 開 發		47	82	79	79	126	158	126	158	126	158
總 計		1,648	3,275	2,758	2,530	4,406	5,805	4,406	5,805	4,406	5,805

3-3. 需給計劃의 問題點

'74년의 「新長期에너지綜合對策」을 73년에 發表된 「新長期에너지政策」과 比較하여 보면 主要한 差異點은 表 2와 같다.

表 2. '73年案과 '74年案의 比較

年 度		73年案	74年案	
項 目				
總에너지 年平均 增加率(%)				
	74~76	10.4	9.2	
	77~81	10.3	11.3	
에너지源別構成比(%)	石 炭	1976年	24.3	29.1
		1981年	20.1	30.3
	石 油	1976年	64.5	59.1
		1981年	68.7	57.8
	水力·原子力	1967年	1.8	1.9
		1981年	6.1	7.2
	薪 炭	1976年	9.4	9.9
		1981年	4.7	5.1
	總 投 資 規 模 (億圓)		15,893	29,579
	에너지 輸入依存度(%)	石 炭	1976年	2.4%
1981年			4.6%	10.7%
石 油		1976年	64.5%	59.1%
		1981年	68.7%	57.8%
原 子 力		1976年	0.5%	0.5%
		1981年	4.7%	6.0%
計		1976年	67.4%	61.1%
		1981年	78.0%	74.5%
輸入에너지를爲한外貨負擔(億弗)		58	150 (推定)	

이것을 要約하면

(a) 에너지增加率은 時差는 있으나 全體的으로는 비슷하게 잡고 있다.

(b) 石炭 및 原子力의 比重을 높이고 石油의 比重을 낮추었다.

(c) 처음으로 消費節約과 技術開發分野에 投資를 考慮하였다.

(d) 輸入에너지依存度가 若干 低下되었다.

(e) 投資規模는 約2倍로 增加하였고 輸入에너지를爲한 外貨負擔은 約3倍에 이를 것으로 推定된다.

이에 對한 問題點으로 生覺할 수 있는 것은 다음과 같다.

(1) 에너지消費와 輸入依存度の 過多

表 3은 우리나라와 日本 및 台灣의 에너지消費와 輸入依存度를 나타내는 것이고 表 4는 이것을 간추린 것이다. 우리나라의 경우 1972年은 實績이고 그以後는 計

表 3. 韓國, 日本 및 台灣의 에너지消費

國別	年 度	一人當(\$)	輸入에너지依存度	一人當에너지消費(kg)
韓 國	1 9 7 2	303	52.3	1,363
	1 9 7 4	384	61.9	1,725
	1 9 7 6	488	67.1	2,008
	1 9 8 1	983	74.5	3,072
日 本	1 9 5 6	306	24.5	1,100
	1 9 6 0	482	44.2	1,850
	1 9 6 3	734	58.2	2,213
	1 9 6 7	1,234	74.5	3,791
台 灣	1 9 6 8	307	45.5	1,041
	1 9 6 9	332	54.4	1,114
	1 9 7 0	370	58.2	1,145

表 4. 國民所得이 비슷한 年度の 에너지消費

國 別	韓 國		日 本		台 灣
	1972	1976	1956	1960	1968
年 度					
一 人 當(\$)	303	488	306	482	307
輸入에너지依存度(%)	52.3	67.1	24.5	44.2	45.5
一人當에너지消費(kg)	1,363	2,008	1,100	1,850	1,041

劃을 나타내는 것이고 (一部는 73年計劃案에 依함) 日本 및 台灣은 國民所得이 우리나라와 비슷하였던 年代의 數值를 나타낸다. 가령 1972年의 우리나라는 GNP \$303은 日本의 1956年의 \$306, 台灣의 1968年의 \$307과 거의 비슷한데 1972年度 우리나라의 輸入에너지依存度는 52.3% 一人當 에너지消費는 1,363kg에 이르는데 反해 對應年度の 日本의 輸入 에너지 依存度는 24.5% 一人當에너지消費는 1,100kg이며 1968年의 台灣의 輸入에너지 依存度는 45.5% 에너지消費는 1,041kg에 不過하다.

國民所得이 비슷한 1976年의 우리나라의 計劃値와 1960年의 日本의 實績을 比較하여도 亦是 輸入依存度와 에너지 消費가 큰 것을 알 수 있다.

勿論 우리나라는 日本 台灣等과 氣候資源, 環境條件等 條件이 다르지만 좀더 에너지 消費를 效率化하고 輸入依存度를 내리기 爲한 積極的인 努力이 必要함을 나타내는 것이다.

우리가 昨年에도 經驗한 바와 같이 輸入에너지에는 貴重한 外貨가 莫大히 必要할 뿐만 아니라 今後에 있어서도 供給制限量의 措置가 없을 것이라는 保障이 없으므로 輸入에너지 依存度の 過大는 정말 深刻한 問題라고 아니할 수 없다.

이에 따라 새로운 에너지源의 開發과 아울러 에너지

의 消費節約과 效率의인 管理가 必要함은 勿論인데 莫大한 에너지 資源을 가지고 全世界의 에너지消費의 거의 半을 消費하는 美國에 있어서도 닉슨 大統領은 昨年에 에너지敎書를 發表하고 國民의 協力을 要請하는 한편 聯邦政府로 하여금 7~10%의 에너지를 節減토록 하여 에너지消費效率의 向上과 消費規制에 의하여 에너지資源의 保存節約을 圖謀하고 있으며 日本에 있어서도 1951년에 熱管理法를 制定施行하여 熱管理의 義務化를 規制하고 最近에 있어서도 電力및 에너지 消費를 規制하고 있으며 다른 나라들도 비슷한 措置를 取하고 있다.

우리나라에서도 昨年の 油價波動以後 米價인상을 抑制하고 電氣料金を 改訂하고 미니煉炭을 普及하는등 諸般施策을 取하였으며 熱管理法이 施行케되어 늦게나마 熱管理의 規制化가 義務化되고 있으나 더욱 長期的 綜合的 效率의인 에너지管理가 重要하다고 하겠다.

② 所要資金 및 物量의 大型化

前述한 바와 같이 에너지總需要規程에 있어서 큰 差異가 없는데도 불구하고 1年間의 投資規模가 倍로 增加하였고 導入에너지 價格은 거의 3倍로 上昇되어 81년까지에 導入에너지를 綜合한 에너지關係 總資金需要는 약 9억원(220億弗)에 이를 것으로 전환되고 이에따라 막대한 政府投資가 必要하게 될 것인데 이에대한 資金 措置가 큰 問題라고 아니할 수 없다. 그러므로 一層의 原價절감과 經營의 合理化와 管内技術의 開發活用이 에너지 供給의 擴大에 따라 計劃中인 韓國 石油開發公社 및 原子力發電公社等的 새로운 機構가 發足하므로써 合理的인 經營管理를 방해하지 않을지 問題點이라고 아니할 수 없다.

한편 資金이 確保된다고 하더라도 必要한 機材 原油 및 核燃料等を 適期에 確保하는 것도 간단한 것은 아니며 이른바 資源外交가 더욱 活潑하게 進行되어서 物量 確保를 爲한 長期的 努力이 더욱 必要하다고 하겠다.

③ 에너지管理 및 技術開發

'74年度계획에는 에너지 수급 綜合計劃에서 消費政策과 技術開發을 爲한 投資가 全體投資의 3.4%에 해당하는 990億원이 計上되어 있는 것은 晩時之嘆이 있고 좀더 增大되었으면 하는 아쉬움이 있으나 환영할 만한 일이다. 한편 當局에서 에너지 開發促進法을 接近하고 있으며 에너지 研究所를 設立하는 構想이 있다고 傳聞되는데 새로운 에너지源 發掘과 效果의인 에너지 管理를 爲하여 철저한 資源調査와 적극적인 에너지 管理 및 技術開發이 必要한 것이며 한 두개의 研究所만이 아니고 學界 產業界 및 研究所팀이 混然一致가 되어 效率의이며 종합적인 개발이 거국적으로 이루어져야 할 것이다.

熱管理法의 公布에 따라 發足한 熱管理協會는 單純히 熱管理에만 그칠 것이 아니라 좀 더 範圍를 넓혀서 에너지 管理내지 調査開發을 爲한 에너지 管理協會로 育成하는 것도 한 方案이 될 수 있을 것이다.

이에 있어서는 韓電, 石公, 油公을 비롯한 有力한 에너지業體의 積極的인 參與가 重要하다고 하겠으며 原子力技術 太陽熱利用, 海洋에너지利用, 地熱風力, 水素 에너지 利用率의 새로운 에너지源發掘에 對하여서는 勿論 既存資源의 效果의利用과 單位當 消費量 및 減耗率의 減少 및 公害防止等を 爲한 效果의인 調査, 研究, 開發이 이룩되어야 할 것이며 이러한 積極的인 技術發展으로만 에너지 危機가 克服될것임은 있어서는 안 될 것이다.

④ 長期的인 計劃

에너지開發은 長久한 時間과 巨大한 資金이 所要되며 食糧問題와 아울러 近代國家에서 核心的인 位置를 차지하는 것인 만큼 相當한 長期間에 걸친 綜合計劃이 必要한 것이다. 勿論 激動하는 與件에서의 長期展望은 簡單한 것은 아니지만 에너지分野에서 만큼은 이러한 長期展望이 樹立되고 그 테두리 안에서 計劃이 이루어져야 할 것이다.

今年度に 發表된 上記「에너지綜合計劃」은 電力分野에서만 1986년까지 計劃되었을 뿐 다른 分野는 81년까지의 計劃이 提示되어있을 뿐이다.

그後の 期間에對하여는 經濟開發計劃自體가 流動的이지만 前述한 成長의 限界報告書에서 試圖한 system dynamics手法으로서라도 우리나라의 2,100年代까지의 모습을 보이는 것은 不可能하지 않을 것으로 생각되며 積極的인 技術政策의 方向을 提示하기 위해서도 이러한 試測은 必要할 것이다.

4. 結 論

위에서 簡單히 世界的인 에너지危機의 樣相과 우리나라의 에너지資源 및 需給計劃과 이에 따르는 問題點을 概觀하였다.

國土가 兩斷되어 에너지資源이 豊富하지 못함에도 不拘하고 經濟成長에 따라 增加하는 에너지 需要에 對應하여 우리는 叡知와 努力으로서 새로운 技術開發과 調査研究를 進行하고 效率의인 에너지管理와 새로운 에너지源開發로서 에너지輸入依存도와 에너지消費를 效率의으로 줄이기 爲한 努力을 아끼지 말아야하며 더욱 長期的인 眼目에서 資金 및 物量의 確保와 技術發展을 이룩하여 安定된 祖國을 우리 子孫에게 물려주도록 하여야 될 것이다.