脫油政策과 原子力發電

車 宗 熙
(韓國原子力研究所所長)

1. 머리말

우리나라는 에너지資源이 貧困한 나라의 하나이다. 그래서 經濟成長에 隨伴되는 에너지需要의 急速한 增大를 充足하기 위하여 相當한 에너지量을 海外로부터 輸入해 오고 있다. 특히 全量輸入에 依存하고 있는 石油의 需要는 1966年 以來 急速히 伸張하여 오늘날 에너지供給의 主流를 이루며 1979年 現在 우리나라 一次에너지의 64%를 占하고 있다.

그러나 世界의 産業發展과 經濟成長에 主役을 한 石油에너지는 그 供給의 限界를 認知하기 시작하였으며 지난 1973年 10月以後의 石油危機가 이를 말해 주고 있다. 또한 오늘의 石油價格은 1973年의 一次石油危機 以前의 近 10倍로 暴騰하고 있으며 一部專門家들은 1990年의 石油價를 1배럴當 80달러로 豫測하는 등 慢性的인 高油價時代의 到來를 豫想하고 있다. 이러한 高油價추세는 우리나라에도 크게 영향이 미치고 있는데, 1979年에 石油輸入에 사용된 外貨는 33億달러를 초과하고 있으며 이것은 우리나라 總輸入額의 16%를 上廻하며 앞으로 더욱 增加될 것이 豫想된다.

이런 狀況에서 오늘의 重要한 에너지 政策의 하나는 하루 速히 石油의 依存度를 低減하여 그밖의 에너지源으로 移行하는 脫油政策의 施行이라 할 수 있다. 石油를 代身하는 여러가지

에너지源이 考慮되고 있으나 그중 実用化되고 있는 原子力發電은 供給의 安定性과 經濟性의 見地에서 다른 어떤 代替에너지源보다 有望하다.

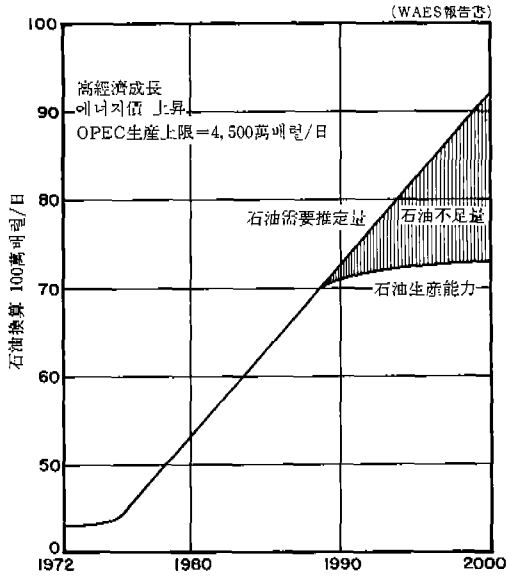
2. 石油의 需給展望

石油는 全世界의 主要燃料로서 大部分의 나라에서 에너지供給의 過半을 차지하고 있다. 그러나 石油는 지금의 産油國들이 技術的 限界의 範圍內에서 需要를 充足하도록 增産를 계속한다 하더라도 石油生産은 今世紀末 以前에 頂点에 達하며 그後 下降하기 시작할 것으로 보고 있다.

全世界의 石油의 窮極可採埋藏量에 대한 評價는 여러 專門家들에 의하여 이루어지고 있는데 아마도 2兆배럴이 定評인 것 같다. 石油의 確認埋藏量의 評價는 여러가지 不確実性을 包含하고 있으나 現在로서는 1975年의 〔表1〕과 같이 6580億배럴이 넓게 引用되고 있다.

앞으로의 石油埋藏의 新規發見量은 石油需給의 展望을 豫測해 준다. 또한 앞으로의 確認埋藏量의 增加는 過去의 추세로서 豫測할 수 있다. 自由世界에서의 새로운 石油發見量은 1950年부터 1965年 사이에서는 年間 平均 220億 배럴이었으며, 1965年부터 1970年 사이에는 年間 平均 500億배럴로 急增하였다. 그러나 1970年 以後, 確認埋藏量의 增加는 大幅으로 低下하여 年間 平均 250億배럴程度였다. 美國의 WAES 報告書에서는 2000年까지의 確認埋藏量 增加速度를 探査, 生産技術의 進步를 고려하여 年間 最大 200億배럴, 最小 100億배럴로 假定하고 있다.

〔그림1〕 自由世界의 石油需要推定量과 供給可能量



〔表 1〕 世界의 石油確認埋藏量과 累積生産量

(1975年 現在)

	殘存確認埋藏量(10億배럴)	1975年末累積生産量(10億배럴)
사우디아라비아	152	23
其他中東	208	61
其他 OPEC	90	55
北아메리카	40	133
西유럽	25	2
其他自由世界	40	17
共産圈	103	50
合計	658	341

資料 : Oil and Gas Journal, 1975年12月29日號

將次의 石油需要推定에 대하여 上記 WAES 報告書는 高經濟成長 등을 假定하여, 1990年에는 1日 7300萬배럴, 2000年에는 日産9300萬배럴이 自由世界에서 需要될 것으로 分析하고 있다. 이 石油需要推定과 豫測되는 石油生産能力을 表示한 것이 〔그림1〕이다. 그림에서 보는 바와 같이 1980年代 末期부터 石油生産은 需要를 따르지 못하게 되며 따라서 이 不足分은 다른 에너지로서 充當되어야 함을 指摘해 주고 있다. 石油供給의 將來는 아직 不確実하나 明白한 것은 2000年의 潛在的 石油需要는 從來의 石油資源에서 生産되는 原油로서는 充足할 수 없다는 것이다.

우리나라의 總에너지供給에서 石油가 차지하는 比率은 1964年까지 10% 水準을 下廻하던것이, 그後 急增하여 1967年에는 24.9%, 1971年

* Energy : Global Prospects 1985-2000, WAES, McGraw-Hill, 1977

〔表 2〕 우리나라의 石油輸入実績

年度	石油輸入量(a) (단위 : 1000 barrel)	發電用消費量(b) (단위 : 1000 barrel)	$\frac{b}{a}\times100(\%)$	石油輸入金額(c) (단위 : 百萬달러, 美貨)	總輸入金額(d) (단위 : 百萬달러, 美貨)	$\frac{c}{d}\times100(\%)$
1970	69,150	12,282	17.8	133.2	1,984.0	6.7
1971	85,425	14,046	16.4	187.1	2,394.3	7.8
1972	92,581	15,489	16.7	217.7	2,522.0	8.6
1973	103,210	19,625	19.0	296.2	4,240.3	7.0
1974	112,703	22,977	20.4	1,020.3	6,851.8	14.9
1975	117,795	27,511	23.4	1,271.2	7,274.4	17.5
1976	132,407	31,245	23.6	1,609.3	8,773.6	18.3
1977	154,548	37,576	24.3	1,931.3	10,810.5	17.9
1978	166,532	42,766	25.7	2,190.0	14,972.0	14.6
1979	185,513	45,195	24.4	3,370.0	20,147.0	16.7

資料 : a ; 韓國石油開發公社 提供　b ; 韓電 統計調査課 提供　c, d; Economic Management Plan for 1980. 經濟企劃院

에는 過半인 50.6%, 1979年에는 64.4%에 達하고 있는데 國內石油資源이 없는 우리로서는 莫大한 外貨負担은 勿論 에너지供給構造의 脆弱性을 內包하고 있다.

〔表 2〕는 우리나라의 石油輸入実績資料 로서 輸入量의 增加와 더불어 外貨負担도 相當히 增加하고 있음을 보여준다. 石油輸入量中 發電用에 消費되는 量도 漸增하여 近年에 와서는 거의 全体의 4分의 1에 達하고 있는데 原子力發電은 이 部分의 代替에 큰 役割을 하게 될 것이다.

3. 原子力發電의 現況

原子力發電은 石油火力發電에 대신하여 今後 우리나라가 크게 依存하여야 할 에너지源이다. 原子力發電의 核燃料는 大部分 海外에 依存하지만 輸送, 貯藏, 備蓄의 見地에서 他에너지와는 달리 準國産에너지로 볼 수 있으며 供給面에서 安定性을 가진다. 또 原子力發電은 經濟性의 面에서 石油價의 高騰으로 그 優位性은 決定的인 것이 되고 있다.

稼動率 75%의 100萬KW 容量 發電所에서 燃料의 年間消費量은 石油의 경우 940萬배럴, 石炭의 경우 220萬톤에 比해 濃縮우라늄의 경우 30톤程度이다. 그리고 外貨支拂分은 石油火力의 경우 約 2億6000萬달러에 比해 原子力의 경우는 約 3500萬달러 程度이다. 〔表 3〕은 1980年 現在의 石油火力과 原子力의 經濟性 比較인데 原子力發電原價는 石油火力의 約 2分의 1임을 알 수 있다.

実用化되고 있는 原子力發電의 主要 炉型인 輕水炉, 重水炉, 가스冷却炉 등 熱中性子炉는 20余年의 運転実績을 가지고 있다. 世界의 原子力發電所는 運転中, 建設中, 發注畢, 계획중의 것을 合하면 〔表 4〕와 같이 1979年末 現在

〔表 3〕 石油火力 対 原子力発電의 経済性 比較

		利用率 (%)	固定費率 (%)	發電單價	石油火力 500MW對比
石油火力	500MW	65	13.79	36.30	1.00
	900MW	60	13.79	34.38	0.95
原子力	900MW	65	11.06	18.34	0.51
	1,200MW	65	11.06	16.09	0.44

出處 : 韓國原子力研究所(1980. 5)

〔表 4〕 世界의 原子力発電施設容量

(1979. 12. 現在)

	基數	總施設容量
運轉中	228	1 億 3105 萬 5550 KW
建設中	237	2 億 2878 萬 2000 KW
發注畢	57	6027 萬 7000 KW
계 획	142	1 億 4328 萬 7000 KW
合 計	664	5 億 6340 萬 1550 KW

〔表 5〕世界의 우라늄資源量(共産圈除外)

(單位 : 1,000톤U)

國 名	~$80/kgU		$80~130/kgU	
	確認資源	推定追加資源	確認資源	推定追加資源
오스트레일리아	290	47	9	6
카 나 다	215	370	20	358
프 랑 스	39.6	26.2	15.7	20
가 봉	37	0	0	0
니 제 로	160	53	0	0
南아프리카	247	54	144	85
美 國	531	773	177	385
스 웨 덴	0	0	301	3
其 他	330.4	156.8	73.3	113
合 計	1,850	1,480	740	970

資料 : NEA/IAEA 調査, 1979

664基, 5億6340萬KW 施設容量에 達하고 있다.

最近 一部 國家에서는 新規 原子力發電所建設이 停滯되고 있는 感이 있으나 프랑스, 日本, 아르헨티나, 그리고 우리나라 등 몇몇 나라는 계속 着実하게 推進되고 있다. 아마도 1980年代 後半에 가서는 石油 不足으로 因한 脫油政策의 強行으로 原子力發電은 다시 活氣를 띠게 될 것으로 豫想된다.

한편 原子力發電의 燃料인 우라늄資源의 現況은 〔表5〕와 같다. 現在의 自由世界의 原子力發電계획, 即 2000年까지 最小 8億5000萬KW 運転, 最大 12億KW運転을 前提하면 熱中性子炉만을 考慮하더라도 2000年을 넘어도 資源的으로 充分히 對應할 수 있는 量이며, 만일 高速增殖炉를 次期 世代의 炉型으로 普及시킨다면 核燃料資源의 壽命을 数百年 延長할 수 있을 것이다.

우라늄價格은 一次石油 危機 以後 한때 1파운드當 50萬달러 以上으로 急騰하였던 것이 自由競爭에 의한 供給의 豊富와 需要의 停滯로 今年 4月末 現在 1파운드當 32달러로 下落하고 있다.

昨年 3月에 일어난 드리마일섬(TMI)原子力發電所의 事故는 世界原子力發電의 着実한 促進에 障碍를 주었다. 이 事故는 當初 美國을 위시하여 全世界의 関心을 가진 사람들에게 原子力發電의 安全性에 대하여 疑問을 준 바 있으나 事故調査가 進行함에 따라 이 事故原因이 TMI發電所 固有의 問題임이 判明되고 있다. 世界各國은 이 事故를 教訓삼아 原子力發電의 安全性確保를 一層 強化하여 開發을 다시 本軌道에 올려 놓을 것을 再認識하고 있다.

4. 脫油政策과 原子力發電

一般的으로 經濟成長이 鈍化되고 에너지集約度가 低下된다 하더라도 世界의 에너지需要는 계속 增加할 것이다. 그러나 石油資源은 限界가 있어 멀지 않아 不足時代가 到來할 것이다. 將來 残存石油는 燃料로서 消費하기 보다는 製品生産의 原料로 使用되어야 할 것이다

新規發見되는 油田으로부터의 生産經費는 매우 높아질 것으로 豫測되어 慢性的 油價昂騰은 계속될 것이다. 또한 産油國들의 石油의 政治武器化에 의한 石油供給不安定의 要素는 아직도 存在하고 있다. 그래서 石油消費國들은 脫油政策을 加速하고 있다.

우리나라의 에너지政策에서도 脫油政策은 至上課題가 되고 있다. 政府의 脫油政策을 達成하기 위한 戰略으로서, 첫째는 國內 에너지資源, 即 石炭, 水力資源의 探査, 開發의 促進이며, 둘째는 現在의 主電力에너지源인 石油를 原子力 및 石炭으로 漸次 転換하는 것이다. 特히 80年代 以後의 新規發電所建設은 原子力 및 石炭専焼 中心으로 方針을 세우고 있다. 셋째는 輸入에너지源의 多様化와 그 確保의 長期계획樹立으로서, 이것은 主로 核燃料와 瀝青炭의 長期確保策이 될 것이다. 넷째는 省에너지를 위한 効率改善, 節約促進 및 省에너지技術開發의 推進이고, 다섯째는 長期的 代替에너지源의 研究開發推進 등이다.

위의 脫油政策의 施行案으로 〔表6〕과 같이 1979年 現在의 石油 64%, 石炭2.8%, 原子力 2%의 一次에너지源別 構成比를 오는 1991年

〔表 6〕 우리나라의 一次에너지源別 需給計劃案 (石油換算：千屯)

區 分	1979	構成比	1980	1981	1986	1991	構成比
總에너지	37,885	100.0	39,568	42,467	59,873	82,780	100.0
水 力	582	1.5	523	535	726	1,374	1.7
無煙炭	7,841	20.7	7,907	8,075	7,967	7,631	9.2
薪 炭	2,892	7.6	2,765	2,637	2,236	1,968	2.4
太陽熱	—		—	5	241	1,116	1.3
石 油	24,383	64.4	24,833	26,565	29,777	34,349	41.5
가 스	336	0.9	377	456	3,720	8,744	10.6
石 炭	1,069	2.8	2,113	3,144	7,816	13,017	15.7
原子力	782	2.1	1,050	1,050	7,390	14,581	17.6

出處：韓國綜合에너지研究所(1980. 5)

에는 石油41.5%, 天然가스 10.6%, 石炭 15.7%, 原子力 17.6%로 漸次 転換될 것으로 展望된다.

우리나라의 原子力發電은 이미 595MWe의 1基가 運転中이고 6基가 建設中이다. 1986年까지는 總施設容量 5885MWe가 運転에 들어갈 것이며 2000年까지는 最小 30余基가 建設되어 約 30,000MWe의 施設容量에 達하여 總發電容量의 約 60%를 占有할 것으로 豫測하고 있다.

本格的인 原子力發電계획의 推進에 있어서는 1基當 10億달러가 넘는 建設資金의 調達과 長期的 核燃料資源의 確保는 勿論, 所要機資材의 國內供給을 위한 原子力産業의 形成과 이를 뒷받침하는 人力의 養成, 技術土着化를 위한 研究開發에 果敢한 投資가 있어야 할 것이다.

5. 맺는 말

80年代는 脫油構造의 安定한 社會를 準備하여 21世紀를 向한 밝은 未來를 여는 바탕을 構築하여야 할 것이다. 原子力發電은 當面한 石油의 一部를 代替하여 役割을 할 뿐만 아니라 다음 世紀의 에너지供給의 中軸이 될 것을 豫想하여 加一層의 開發努力이 必要하다. 이런 点에서 90年代 以後 高速增殖炉가 実用化되어 導入이 이루어진다면 에너지資源事情은 더욱 好転될 것이며 아울러 自主的 核燃料사이클이 確立된다면 에너지의 自立性은 더욱 強化될 것이다.

겨레의 슬기모아 우리문화 꽃피우자