

세계의 에너지展望

第一章 要約과 結論(上)

I. 最近의 에너지情勢

과거 9年 사이에 世界經濟는 2차례의 심각한 에너지 危機를 경험하였다. 즉, 73年과 79年에 中東의 정치적 혼란은 石油市場의 需給均衡에 큰 영향을 미쳤다. 이 두차례의 石油위기를 계기로 수개월 사이에 石油價格이 급속히 상승하여 工業國으로부터 資金이 계속 유출되었는데, 그 규모는 각 위기에 있어서 当初만으로도 國民總生産의 약 2%에 이르렀다. 石油에 의존하는 經濟構造는 매우 경직적이어서 그러한 쇼크를 흡수하기가 분명히 쉽지 않았다. 調整프로세스는 시작되었지만, 그것이 효과를 나타내는 데는 시간이 필요하다. 그 사이에 급격한 石油價格의 상승이 交易條件의 악화에 의한 實質所得의 감소에 더하여 總需要, 經濟活動, 雇用을 저하시켰다. 동시에 個個의 經濟主体가 石油價格上昇의 마이너스 영향으로부터 몸을 보호하려고 행동했기 때문에 인플레이션이 증대하였다. 결국 石油危機로서 시작한 것이 보다 심각한 經濟危機로 진전되어 버렸다.

두차례의 石油危機는 에너지가 경제에 미칠 수 있는 위협을 여실히 보여 주었지만, 동시에 세계에 대하여 에너지經濟의 구조변혁이라는 과제를 명확하게 제기해 주었다. 인플레이션 없는 經濟成長의 지속에 에너지가 制約으로 되지 않기 위해서 또 石油供給面에서의 취약성을 감소시키기 위해서 構造變革을 추진시키는 것이 필요하다. 이러한 구조변혁의 주요목적은 供給安全保障上的 위험에 부딪치는 일 없이 보다 균형 잡힌 에너지構成을 달성하기 위하여 에너지를

보다 효율적으로 이용하여 石油依存度を 低減시키는 것에 있다.

先進工業國은 에너지經濟의 구조변혁이 진행되고 있고, 영속적인 성과를 거두고 있다.

이러한 傾向은 최근 가속화되고 있으며, 81년에는 GDP의 에너지原單位 및 石油原單位는 더욱 감소하여 73년에 비하여 각각 16%, 26%가 감소되었다. 供給面에서는 域內 에너지 生産量의 증가 가운데 약 3분의2가 79年과 80年の 2年 사이에 생겼다.

다른 숫자는 構造變革을 보이는 指標로서는 신뢰성이 낮다. OECD諸國의 石油消費가 80년에 약 8%, 81년에 7% (잠정치)나 감소한 결과, OECD諸國의 石油消費가 79년부터 81年 사이에 약 500만 b/d감소하였다는 것은 당연히 주목할 만하다. 그러나 최근의 石油需要의 감소는 景氣後退 외에 얼마간의 특별한 요인 때문에 構造變革에 따르는 장기적인 경향보다도 크게 볼 수 있는 결과로 되어 있다. 79年 표면상의 소비는 비교적 높은 經濟成長率, 嚴冬, 이란危機時에 있어서 産業, 民生, 兩部門에서의 石油在庫의 대규모 증가 등에 의해 아주 높은 수준으로 유지되었다. 대조적으로 81年の 石油需要는 經濟活動의 둔화, 순조로운 기후, 石油在庫의 상당량의 소모 등에 의해 매우 낮았다.

現狀況의 또 하나의 측면으로서 短期 및 長期 에너지 努力의 누적적인 효과를 들 수 있다. 제 1차 石油파동과 73年 이후 채택된 에너지절약 政策의 장기적인 영향은 제 2차 石油파동에 이르러 겨우 상당규모의 에너지 需要 절감효과를 가져왔다. 현재에도 계속되고 있는 제1차 石油

과동의 省에너지 효과는 제2차 石油과동에 의한 단계적인 石油需要의 감소와 함께 최근의 에너지 消費減少에 크게 공헌하고 있다. 그러나 이러한 진전은 石油價格이 하락하기 시작한 경우에는 省에너지 및 投資努力이 다시 저하한다고 하는 위험성을 내포하는 결과가 될지도 모른다. 실제로 에너지 實質價格은 82年, 83년에 제법 감소할 가능성이 있다.

II. 計量的 分析

앞에서 서술한 바와 같이, 指標를 보는 방법에 대해서는 誤判할 가능성이 있기 때문에 예상되는 에너지需要의 동향을 더욱 깊이 검토할 필요가 있다.

이 글에서 사용하는 手法은 장래의 需要動向을 예측하기 위하여 주로 計量經濟學的인 분석을 사용하여 장래의 세계전체의 에너지供給에 관한 판단을 내리는 것이다.

물론 장래를 예언하는 것은 불가능하다. 그러

나 과거의 經驗으로부터 결론을 도출하는 것은 절대로 필요하다. 本書의 第三章에서는 과거 특히 73년부터 79년까지 에너지消費가 價格變化에 어떻게 반응했는가를 분석하고 있다. 石油製品價格의 과거 동향을 검토하고, 石油價格과 다른 省에너지價格과의 사이에 影響關係를 명확히 하고 있다. OECD諸國의 기존 에너지關聯 데이터에 나타나 있는 지금까지의 동향에 더하여 政策이나 技術革新에 관하여 가정하는 것의 의해 최종수요의 主要部門別로 에너지需要의 價格單力性 및 所得彈力性이 계산되고 있다. 이들을 기초로 하여 여러가지 가정이 장래의 에너지需要에 어떠한 量的影響을 미치는가에 대해 例證하기 위해 計量經濟學的의 모델이 만들어졌다.

기초적인 前提條件으로서 장래의 經濟成長率과 石油價格의 2개를 선택하였다. 이것들은 어디까지나 經濟的인 變數이고 커다란 政策變化와 政治的 混亂은 고려에 넣지 않았다.

1. 高需要 시나리오

이 시나리오는 에너지需要가 크게 伸張하는 經濟環境을 기초로 하고 있다. 기초적인 前提로서 石油價格이 장기적으로는 實質價格을 유지하여 80年代 中半부터 今世紀末까지 인플레이션만큼 상승한다고 하고 있다. 단지 85년까지는 實質石油價格은 年率 3.9%로 저하한다고 가정하고 있다. 이 결과 80年代 中半 이후의 實質石油價格은 81年 價格으로 약 28달러/배럴로 된다. 이 石油價格展望에 따라 본시나리오에서는 經濟成長率을 80年에서 85年 사이에 年平均2.6%, 85年에서 2000年 사이에 年平均 3.2%로 가정하고 있다. 실제로 이러한 비교적 높은 經濟成長 하에서만 현재 OECD諸國의 3천만이 넘는 실업자수를 서서히 감소시킬 수 있을 것이다.

2. 低需要 시나리오

이 시나리오는 石油價格이 점차 상승하고 經濟成長도 저조하다는 前提 밑에 에너지需要는 감퇴한다는 것이다. 實質石油價格은 85년까지는 年率 3.3%로 저하하고 그 이후 年率 3%씩 상승하는 것으로 가정하고 있다. 이것에 의해 實質石油價格은 81年 價格으로 85년에는 약 29달

(表-1) 構造變革關聯指標

(OECD合計, 80年의 73년에 대한 變化率)

實質國內總生産(GDP)	+19%
一次에너지總需要(TPE)	+4%
石油需要(OIL)	-3%
石油輸入	-14%
GDP의 에너지消費原單位(TPE/GDP)	-13%
GDP의 石油消費原單位(OIL/GDP)	-20%
域內에너지生産	+13%
石油	+9%
石炭	+23%
原子力	+206%

(表-2) 需要展望의 基礎가 되는 前提

	1980~1985年	1985~2000年
1. 高需要시나리오 (石油價格一定, 需要는 크게 伸張)		
實質石油價格	-3.9%	± 0
經濟成長率	+2.6%	+ 3.2
2. 低需要시나리오 (石油價格上昇, 需要는 적게 伸張)		
實質石油價格	-3.3%	+ 3.0
經濟成長率	+2.4%	+ 2.7

러/배럴까지 하락하지만, 그 후 상승하여 금세기 말에는 약 45달러/배럴에 달할 것이다. 高需要 시나리오와 같이, 經濟成長率은 80年代 前半에는 회복하고 있지만, 그 率은 高需要 시나리오보다 낮고, 85년까지는 年平均 2.4%, 85년부터 2000년까지는 年平均 2.7%로 가정하고 있다. 이러한 成長率은 현재의 불황상태로부터 생각하면 너무 높다고 볼 수도 있지만, 그래도 실업을 효과적으로 억제하기에는 충분하다고 할 수 없다. 따라서 이 시나리오에서 想定되고 있는 전반적인 經濟狀態는 도저히 만족할 만한 상황이라고는 할 수 없을 것이다.

이들 두개의 케이스에 맞는 모델을 사용하여 部門別, 國別로 OECD地域에 있어서 최종 에너지需要의 量的인 평가를 행하고 있다. 더우기 電力需要에 대해서는 民生·商業部門 및 産業部門의 에너지總需要와 電力化率의 추정에 기초하여 별도로 推計하고 있다. 電力需要는 에너지總需要보다도 빨리 증가한다고 예상되기 때문에 發電用에너지消費는 증가경향을 보이고 이 결과 최종에너지消費와 1차에너지總需要와의 차이는 커져 갈 것이다.

이상을 배경으로 하여 主要에너지源의 세계의 利用可能量이 상세하게 검토되고 있다. 第四章에서는 産油 및 非産油開發途上國의 에너지需要에 대해 서술하고, 소련과 코메콘加盟 유럽諸國을 중심으로 한 共產圈의 에너지 분석을 간단히 하겠다. 第五章부터 第九章까지는 石油, 天然가스, 石炭, 原子力, 新·再生可能 에너지의 供給展望을 각각 분석하였다.

第十章에서는 供給展望이 需要予測과 組合되어 있다. 政府 및 産業界의 전문가와 많은 協議를 되풀이하여 여러가지 燃料의 基本的인 價格構造를 고려하면서 OECD의 3개 지역마다 2개의 시나리오 각각에 대해 燃料別로 需要와 供給의 組合을 하고 있다. 여러가지 政治的, 經濟的, 技術的要素가 고려되고 있지만, 평가에 대해서는 政策이 변하지 않는다는 前提에서 있다. 非石油에너지의 利用에 제약이 있는 경우에는 政策的으로 바람직한 燃料構成으로부터는 떨어져 버리더라도 市場메카니즘의 효과가 우선한다. 이러한 과정을 반복하여 최후로 石油消費量과 石油輸入量이 결정된다.

어느 시나리오도 장래의 에너지 동향을 예측

하려고 하는 것은 아니지만, 高需要 시나리오는 주로 에너지需要의 증가에 대하여 어떠한 제약도 없다고 한다면 이론적으로는 어떠한 모습이 묘사될까를 보여줄려고 하는 것이다. 따라서 이 경우 需要水準은 합리적인 供給水準展望을 크게 상회하는 것으로 된다. 그러나 어느 시나리오도 80年代後半부터 需給갭이 발생하는 것으로 되어 있다. 이 갭을 市場메카니즘의 기능에만 의하지 않고 축소시키기 위한 政策強化 시나리오가 준비되고 있다. 이 시나리오는 需要 및 供給 양면에 대한 政府의 政策이 어떻게 IEA諸國의 石油輸入을 감소시켜 國際石油市場의 安定化에 기여할 수 있을까를 보여주고 있다. 이러한 政策이 취하여지지 않는 경우에는 이미 主要産油地域에 존재하고 있는 政治的인 위험이 需要壓力의 증대에 의해 증대될지도 모른다.

III. 主要한 檢討成果

80年代 중반까지 에너지市場 특히 石油市場은 표면상의 安定性을 유지할 것으로 생각되지만, 그 이후는 서서히 뒤틀리게 될 것이다. 「表面上의 安定」이란 것은 本書의 檢討에서 예측하고 있는 것과 같은 80年代 후반 및 그 후의 뒤틀린 石油市場 상황은 오늘날 완화된 石油市場으로부터는 이해하기 힘든 것이다.

〈表-3〉에서 보는 바와 같이, 에너지 總需要의 침체는 比交的 高水準의 域内石油生産과 더불어 앞으로 수년동안 OECD의 石油輸入需要의 감소에 도움이 될 것이다. 따라서 OPEC 및 다른 開發途上國에 있어서 石油需要 上昇傾向은 큰 장애없이 石油市場에 흡수될 가능성이 높다.

그러나 80年代 중반을 지나면 世界 石油需要 증가와 生産 침체에 의해 石油市場은 다시 不均衡으로 향할 가능성이 높다. 특히 北美, 北海 및 소련의 石油生産은 침체 또는 감소할 것으로 예측되어 OPEC生産도 몇몇 나라에 있어서 埋藏量의 감소와 政治的 결정에 의해 억제될지도 모른다. 동시에 第3世界의 石油輸入量은 經濟發展, 都市化 및 工業化의 進展에 따라 크게 증대할 것으로 생각된다. 한편 만약 石油代替에너지의 消費가 크게 증진한다고 하더라도 OECD의 石油需要는 현재의 수준을 조금 下廻하는 정도로 될 것이다. 石油消費를 억제하고 域内生産

을 증가시키는 것과 같은 價格面 혹은政策的인 인센티브가 없는 경우에는 石油輸入量은 급속히 증가할 것이다.

결국 燃料間의 代替가 그다지 진전되지 않고 에너지總需費가 확대할 경우에는 需要가 이용 가능한 供給量을 다시 넘어버리는 石油市場 상황이 생길 가능성이 있다. 超過需要量이 증대함에 따라 상당한 價格壓力이 축적되어 최종적으로는 다시 급격한 價格變動으로 방출될 것이다. 사실 과거의 價格과동은 需要와 供給이 거의 균형을 이루고 있는 상황이 中東에서의 政治的 事件을 계기로 돌연 붕괴한다고 하는 상황에서 생겼다. 中東地域의 政治적 긴장은 아직 未解決인 채로 있고, 다시 石油供給을 교란시키는 것과 같은 사건 가운데는 石油市場이 필박하게 될

에 따라 世界經濟에 중대한 위협이 되기에 충분하다.

以下에서는 以上の 全体像을 구성하는 여러 가지 검토결과를 보다 상세하게 서술하는 것으로 한다(數量的인 결과에 대해서는 表-4를 참조).

1. 需 要

80年和 81년에 대략 石油換算 38억1천만톤 수준까지 저하한 OECD諸國의 1차에너지 總需要(TPE의 벙커를 포함)는 OECD諸國의 景氣가 회복하면 다시 상승하기 시작할 것으로 생각되지만, 85년까지 石油換算 39억7천만톤을 넘을 가능성은 극히 적다. 한편 兩시나리오로도 그

〈表-3〉 OECD諸國의 에너지 需要와 世界의 石油需給⁽¹⁾

(100萬b/d)⁽²⁾

	1980	1985	1990	2000
OECD				
1차에너지總需要	79.1	81-82	89-93	105-121
非石油에너지需要量	40.4	46	55-56	72-78
石油需要量	38.7	35-36	34-37	33-43
石油輸入量	24.2	21	20-24	18-30
世界의 石油需要				
OECD	38.7	35-36	34-37	33-43
OPEC	2.9	4	5-6	8-9
非OPEC開發途上國 ⁽³⁾	7.9	9-10	11-13	17-22
計	49.5	48-50	50-56	58-74
世界의 石油需要				
OECD ⁽⁴⁾	14.8	15	14-13	15-13
OPEC ⁽⁵⁾	27.5	23-26	27-29	24-28
非OPEC開發途上國	5.3	8-9	8-11	9-13
共產圈 ⁽⁶⁾ 純輸出(純輸入)	1.3	1-(1)	0-(2)	0-(2)
精製時의 增量分 ⁽⁷⁾	0.6	0.6	0.6	0.6
計	49.5	48-50	50-52	49-53
超過需要	-	-	0-4	9-21

(1) 처음에 나타낸數字는 石油價格上昇/低經濟成長시나리오의 수자이다.

(2) 換算率: 百萬b/d=石油換算 4,820萬t 또는, 石油換算1t=7.75배럴.

(3) 非OPEC開發途上國(南아프리카, 이스라엘을 포함)

(4) 合成燃料油를 포함

(5) OPEC의 予測은 埋藏量과 期待追加埋藏量으로부터 推定된 生産“可能量”에 근거하고 있다.

더우기 85년의 予測은 低需要를 反映하고 있고, 90년과 2000년에 대해서는 사우디아라비아, 쿠웨이트, 아부다비와 같은 資本余剩産油國의 生産量은 技術的 生産可能量을 下廻하고 있다.

(6) 共產圈: 유럽, 非유럽의 코메콘諸國; 中共, 北韓, 라오스, 캄보디아, 유고슬라비아, 알바니아.

(7) 精製過程에서 획득한 容積增加分(重量의 增加는 아니다.)

〈表-4〉 OECD諸국의 에너지需要 — 3개의 시나리오

	実績 1980	計量的 시나리오						政策強化시나리오	
		高 需 要			低 需 要			低 石 油 需 要	
		1985	1990	2000	1985	1990	2000	1990	2000
需要(石油換算100万t)									
1차에너지總需要(TPE)(註1)	3,812	3,969	4,472	5,806	3,930	4,269	5,089	4,596	5,502
병 커	72	77	90	117	76	85	100	88	90
電力用使用(註2)	803	906	1,073	1,596	898	1,030	1,398	1,091	1,443
其他轉換部門에의 消費	267	247	271	331	245	260	291	314	388
最終에너지消費(TFC)	2,670	2,739	3,038	3,762	2,710	2,900	3,299	3,108	3,581
産業用 및 非에너지消費	1,045	1,088	1,258	1,626	1,072	1,188	1,395	1,349	1,778
輸送用	757	773	820	939	766	787	839	755	719
民生·商業·其他	869	878	960	1,197	872	925	1,065	999	1,084
参考:電力消費(註3)	455	486	579	862	482	552	754	597	782
供給(石油換算 100万t)									
域內生産	2,597	2,814	3,093	3,997	2,802	3,072	3,867	3,262	4,348
石油(註4)	712	697	639	640	695	646	727	681	683
天然가스	689	693	660	607	698	698	700	716	750
石炭	796	836	1,022	1,610	831	993	1,390	1,111	1,782
原子力	145	395	445	620	300	425	570	412	644
水力/其他(註5)	255	283	330	520	278	310	480	342	489
純輸入	1,257	1,155	1,379	1,809	1,128	1,297	1,222	1,334	1,154
石油(註7)	1,180	1,028	1,140	1,454	1,001	975	827	1,060	816
天然가스	43	82	179	225	84	165	250	182	266
石炭	34	45	60	130	43	57	100	92	72
1차에너지比率(%)									
石油	48.9	43.5	39.7	36.1	43.2	38.0	31.4	36.7	26.0
天然가스	19.3	19.7	18.8	14.3	21.4	20.2	18.7	19.9	18.8
石炭	21.3	22.2	24.3	30.0	22.2	24.6	29.2	26.7	34.2
原子力	3.8	7.7	10.0	10.7	7.6	10.0	11.2	9.1	11.9
水力/其他	6.7	7.1	7.4	9.0	7.1	7.3	9.4	7.6	9.0
伸張率(%/年)(註7)									
TPE	-	0.8	2.4	2.6	0.6	1.7	1.7	1.9	1.8
TFC	-	0.3	2.1	2.2	0.1	1.4	1.3	1.4	1.4
石油消費	-	-1.7	0.6	1.7	-2.0	-0.9	-0.1	-0.8	-1.6
電力消費	-	2.2	3.6	4.1	2.0	2.8	3.2	3.2	2.7
에너지効率									
에너지消費原單位 (TPE/GDP, 1973=100)	87.9	80.4	77.4	73.4	80.4	75.5	69.8	78.3	68.4
石油消費原單位 (OIL/GDP, 1973=100)	80.2	64.8	57.0	48.4	64.3	53.8	40.7	55.1	34.6
参考: GDP(1980年10億 달러)	7,543	8,582	10,046	13,765	8,499	9,710	12,674	10,200	13,980

(註1) 병커油 및 在庫變動을 포함.

(註2) 發電中에 消費된 에너지, 電力에의 에너지 總投入量은 電力使用欄과 電力消費欄을 더하여서 얻어진다.

(註3) 에너지部門 및 石油精製部門에 의한 電力消費를 포함.

(註4) 천연가스液(NGL) 및 合成燃料油를 포함.

(註6) 병커油 및 1980年中의 在庫變動을 포함.

(註5) 新, 再生可能에너지原을 포함.

(註7) 左側에 기재된 年度부터 當該年까지의 年平均伸張率.

이후 需要의 伸張이 가속화되어 2000년까지는 石油換算 50억9천만톤~58억톤 수준에 달할 것으로 예상된다.

이 2000년의 數字는 73年 이전의 需要경향에 기초한 指數予側으로부터 구해질 수 있는 石油換算 135억톤의 절반이하이고 77年版 「世界의 에너지 展望」에 서술되어 있는 傾向의 연장선상에서 구해지는 石油換算 89억톤에 비해서도 제법 낮다. 또 79年 石油危機 직전에 事務局이 행한 분석(IEA「一般炭2000년에의 전망」)에 있는 바와 같은 石油換算 69억톤이라는 수준보다도 낮게 되어 있다.(그림-1)에 지금까지 행하여진 予側의 개요가 정리되어 있다. 그것이 현재의 방향과 명백히 乖離되는 것은 이란革命과 그것이 세계 石油市場에 미친 영향때문이다. 需要動向의 평가에 대해서는 기본적인 잘못은 없었지만, 供給側面에 잠재하는 잘못을 파악하는 것이 불가능하였다. 이 分析에서 보여지는 傾向이 혼란을 확대하는 취약성이 계속 존재하는 것을 보이는 것같이 이러한 것은 장래 다시 생길 가능성이 있다.

73년부터 80年 사이에 생긴 價格上昇은 需要行態를 변화시켜 에너지효율 향상을 실현하는 강력한 인센티브로 된다. 게다가 또 그러한 傾向은 政府의 省에너지政策에 의해 더욱 강하게 되었다.

그러나 價格인센티브의 효과는 시간과 함께 얽어질 것이다. 部門에 따라 그 期間은 다르지만, 産業部門은 짧고, 民生, 運輸部門은 긴 것같이 생각된다. 그러한 期間을 거친 후에도 일단 높아진 省에너지와 에너지效率의 수준은 유지될 것이지만, 省에너지를 더욱 진전시키는 것은 점점 곤란할 것이다. 價格上昇, 政策強化, 새로운 省에너지技術 등에 의해 새로운 인센티브가 주어지지 않는 한 省에너지와 效率化 진전은 천천히 내려갈 것이다. 이러한 인센티브가 없는 경우에는 모델에도 반영되어 있는 것과 같이, 1차에너지需要의 움직임은 經濟成長의 움직임에 가까운 것으로 된다. 따라서 價格이 일정하고 政策에 변화가 없는 高需要시나리오에서는 1차에너지需要의 伸張이 가속되어 80년부터 85년까지는 年率 0.8%, 90년부터 2000년까지는 年率 2.6%로 증가할 것이다.

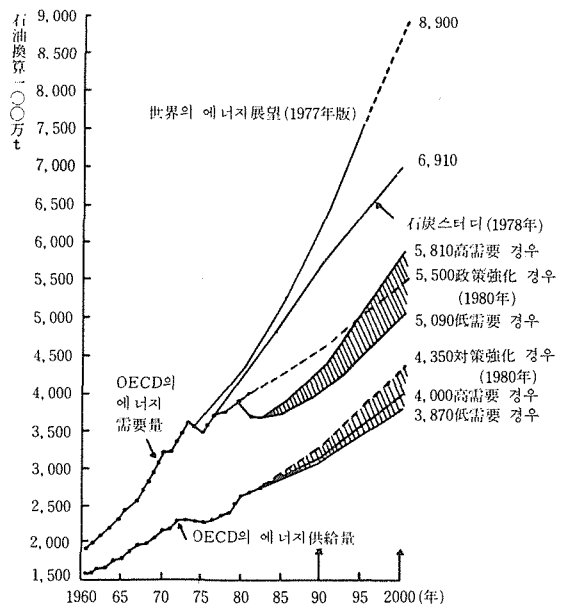
반대로 低需要시나리오에서는 石油價格의 상

승을 가정하고 있고, 그 결과 省에너지와 에너지效率 향상의 인센티브가 새롭게 주어지기 때문에 需要의 伸張은 高需要시나리오보다 낮게 된다. 그러나 그 경우에도 1차에너지需要는 經濟成長에 따라 서서히 증가하는 것으로 된다. 이 경우의 에너지需要의 伸張은 80~85년의 年平均 0.6%로부터 90년~2000년의 年平均 1.7%로 상승할 것으로 전망된다.

에너지需要와 에너지價格 사이에 밀접한 관계가 있다고 한다면, 價格이 크게 상승하는 경우 需要는 더욱 멀어지게 된다. 예를 들면, 80年代 후반에 石油의 명목가격이 급격히 倍增한다고 하는 시나리오를 상정한 경우, 90년의 에너지需要는 80년의 수준을 下廻하는 수준으로 떨어진다고 하는 계산이 나온다. 이와 같은 경우에는 需要伸張은 90年代를 통하여 계속 억제되어 2000년의 需要水準도 2개의 기본적인 시나리오로 표시된 범위를 下廻할 것이다. 그러나 實質所得과 經濟成長의 손실이라는 높은 代價가 지불되지 않으면 안될 것이다.

高需要, 低需要의 兩시나리오로도 최종에너지消費의 伸張은 1차에너지需要의 伸張보다도 꽤 낮을 것이다. 1차 에너지 需要는 80년에는 최종수요를 약 40% 상회하였지만, 90年代에는 최종수요를 55% 상회하는 線이 될 것이다. 그 주

(그림-1) OECD 1차에너지 需給 (実績과 予測)



요 이유는 發電用에너지需要의 급속한 증대이다. 電力은 사용하기가 쉬운 외에 최종소비단계에서는 에너지로서 다른 燃料에 비해 효과적이기 때문에 電力利用은 서서히 확대하여 갈 것으로 가정된다. 電力消費는 90年代에는 年率 3~4%로 증가하고 發電用의 1차에너지 투입량은 高水準에로 확대한다. 그러나 이들 투입량의 증가는 그렇지 않으면 사용되지 않는 에너지源에 의해 충당될 것이다. 예를 들면 水力과 原子力에너지는 직접적인 최종이용에는 부적당하고 産業과 民生이라고 하는 最終消費者에 공급하기 위해서는 電力등 2차 에너지로 전환할 필요가 있다. 民生·商業部門에 있어서의 石炭 이용에 대해서도 같은 것을 말할 수 있다. 그 때문에 1차에너지需要와 最終에너지消費와의 차이가 넓어진다는 것은 電力化의 進展과 石油代替燃料의 이용확대를 나타내는 것으로 된다.

2. 石油

自由世界の 石油總生産이 80年の 5천만b/d를 크게 상회하여 증가할 가능성은 희박하다. 최근의 世界の 石油需要 감소결과, 石油生産 특히 OPEC諸國의 石油生産은 80年代 중반까지는 生産能力을 하회할 가능성이 있다. 그러나 80年代 후반부터 90年代에 걸쳐 石油需要가 世界の 供給可能性에 대응하는 경우에는 石油市場은 상당히 팽박할 것이 예상된다.

政治的 혼란이 없으면 OPEC은 石油總供給에 있어서 약 50%의 비율을 유지할 것으로 생각된다. 需要의 회복에 따라 OPEC의 生産量은 90년까지 2,800만b/d(石油換算 13억5천만톤) 前後의 수준까지 회복할지 모르지만, 그 이후는 몇 개국에 있어서 資源의 고갈에 대한 걱정이 보다 現實化하고 다른 나라에 있어서는 生産量이 상당히 감소하기 때문에 保合을 유지할 것이다. 동시에 原油와 石油製品의 輸入可能量은 OPEC諸國의 域内消費量이 2000년까지 800~900만b/d로 3배 증가할 것이 예상되기 때문에 감소할 것이다.

다른 開發途上國에서의 石油生産 증가는 유망하다. 이들중 몇나라는 石油의 探査, 開發을 시작했을 뿐이고, 生産量을 약 1,300만b/d(石油換算 6억3천만톤)로 倍增하는 것도 가능하다고

생각된다. 生産量이 많이 伸張하는 것은 OPEC 국가 외에서 主要産油國으로 되고 있는 멕시코에 의한 것이다. 그러나 開發途上國에 있어서는 앞으로도 石油需要는 生産을 상회하는 수준으로 계속 신장할 것이다.

世界石油市場에 대한 共產圈의 영향에 관해서는 貿易量은 대략 제로라고 가정하고 있지만, 80年代末까지 共產圈이 소규모이지만 石油의 純輸入者로 될 가능성도 약간 있다. 中共의 石油生産이 장기적으로는 증가할 것으로 기대되는데 대하여 소련의 石油生産은 한계에 달할 것으로 생각되어 장래는 아마 변동이 없을 것이다. 그러나 그 결과 共產圈諸國이 世界市場에서 石油購入을 증대하려고 하더라도 外貨不足에 의해 제약될 가능성도 있다. 그 경우에는 바람직한 石油消費水準을 달성할 수 없기 때문에 특히 코메콘內의 小國은 經濟成長率이 저하할 것이다. OECD諸國의 石油生産은 80년에는 1,500만b/d(石油換算 7억 1,200만톤)미만이었다. 80年代 중반이후는 감소될 것으로 예측되어 예상외로 대규모적인 추가매장량이 발견되던가, 상당량의 合成燃料가 生産되지 않는 한 90年代에 石油生産이 더욱 떨어지는 것을 막기는 힘들다. 合成燃料의 生産등의 면에서 進展이 보여지면 OECD諸國의 石油生産量(合成油를 포함)은 2000년까지 약 1억5천만b/d수준까지 다시 증가할지도 모른다.

3. OECD諸國의 石油輸入

OECD諸國이 輸入石油에 크게 의존하는 상황은 앞으로도 변함이 없을 것이다. OECD諸國의 石油輸入需要는 80年代의 대부분은 비교적 낮은 수준(약 2,100만b/d石油換算 10억톤)으로 나아갈 것으로 생각된다. 그 후에 대해서는 에너지需要의 伸張이 制約을 받지 않는 高需要시나리오에서는 石油輸入量은 상승경향을 보이고 2000년에는 3천만b/d(石油換算 14억2천만톤)의 수준에 달한다. 반대로 低需要시나리오에서는 石油輸入量은 더욱 감소하여 2000년에는 약 1,800만b/d(石油換算 8억7천만톤)로 저하하고 있다.

그러나 兩경우에도 OECD諸國과 開發途上國의 石油輸入量의 합계는 결국 世界 石油市場의

供給可能量을 제법 초과할 것이다. 高需要시나리오의 前提下에서는 80年代 후반에는 일찍 긴장이 생겨나지만, 低需要시나리오에 의하면 긴장은 90年代에 들어와서부터 시작되는 것으로 된다. 이러한 需要와 供給의 불균형은 더 높은 가격상승에 연결되고, 경우에 따라서는 市場의 새로운 혼란을 발생시켜, 급격하고 대폭적인 價格上昇의 방아쇠로 될 가능성이 있다.

OECD諸國의 石油需要 全般에 대한 前提가 이러한 결론을 도출해 내고 있다. 石油需要는 低需要시나리오에서는 일정하다고 추정되고 있지만, 高需要시나리오에서는 제법 증가할 것이라고 推定되고 있기 때문에 90년에는 약 16억 2천만~17억 7천만b/d(石油換算 3,400만~3,700만톤), 2000년에는 16억~20억 6천만b/d(石油換算 3,300만~4,300만톤)이라는 넓은 폭에 걸쳐 있다. 이러한 폭은 價格과 經濟成長率에 대한 가정이 다른 것에 의한 것이지만, 에너지消費에 있어서 非石油에너지의 확대가 한정되어 있는 것이 石油消費를 결정하는 중요한 요인으로 되고 있다. 政策에 변경이 없는 경우, 兩시나리오도 OECD諸國의 에너지消費에 차지하는 石油比率는 현재의 약 49%에서 저하는 하지만 2000년까지 31~36%보다 낮아질 가능성은 없다(北美에서의 비율은 낮고, 유럽 및 太平洋地域에서의 비율은 높다)따라서 에너지總需要에 탄력이 붙어 그것이 억제되지 않으면 石油需要는 곧바로 증가할 것이다.

4. 天然가스

天然가스의 에너지總消費에서 차지하는 比率이 앞으로 20年 사이에 증가할 가능성은 낮다. 가스의 利用과 国内生産에 대해서는 에너지 價格水準이 결정적인 영향을 주기 때문에 低需要시나리오만이 天然가스 利用의 더한층의 확대를 예상하고 있다. 그러한 상황하에서도 OECD諸國에 있어서 天然가스의 비율은 今世紀末까지 19% 전후에 머무를 것이다. 그러나 天然가스의 重要性은 지역에 따라 다르다. 北美에서는 지금까지 天然가스의 利用은 国内生産을 반영하여 높은 수준에 있지만, 가스生産量의 감소에 따라 가스比率는 현재의 25%에서 90年代에는 16~21%로 감소할 가능성이 있다. 반대로

太平洋地域에서는 가스의 重要性이 높고 比率는 7%에서 13~17%로 높아질 전망이다. 유럽地域에서는 天然가스의 현재 總에너지의 14%를 차지하고 있지만, 앞으로는 12~16%가 될 것이다.

天然가스의 비율을 안정적으로 유지하는 것만으로도 OECD의 天然가스 供給量은 크게 증가할 필요가 있고, 그 때문에 非OECD生産國과의 무역을 확대할 필요가 있다. OECD의 가스 總生産量이 크게 증가할 것이라고는 생각되지 않는다. 기존의 埋藏量은 고갈되고 있고 石油價格이 上昇한다고 가정한 경우에만 캐나다英國, 노르웨이, 오스트레일리아 등에서의 새로운 開發에 의해 現在の 生産水準이 유지될 수 있을 것이다. 그 때문에 가스의 輸入量은 앞으로 20年 사이에 5배에서 6배로 될 것으로 생각된다. 소련, 알제리, 인도네시아, 멕시코 및 그 밖의 잠재적인 産가스國으로부터 大量의 가스가 利用 가능하게 될 것이다.

따라서 OECD諸國의 輸入가스 依存度는 증가할 수 밖에 없다. 특히 유럽에서는 현재 가스總供給의 12%가 輸入되고 있지만, 2000년까지는 45~50%로 상승하여 1차에너지 總供給의 약 6~8%에 달할 것이다. 그러나 동시에 유럽의 石油輸入은 1차에너지總供給의 45%에서 20~30%로 감소할 것으로 예상된다.

장래의 가스輸入이 실제로 어느 정도의 규모로 될까는 가스貿易에 관련된 2개의 主要問題 즉 價格과 供給安全保障의 問題에 관하여 어느 정도 적절한 해결이 행하여질까에 의해 좌우된다. 장래의 天然가스의 價格水準은 극히 불확실하다. 純經濟적으로는 消費者市場에서 天然가스 價格이 다른 代替燃料에 비해서 매력적인 경우에만 가스消費가 증가할 것이다. 동시에 長期供給契約과 資本集約的인 가스의 下部構造에의 投資를 검토하고 있는 事業者는 그 프로젝트부터 되돌아 보는 것이 확실하다고 하는 展望을 필요로 한다. 가스貿易확대를 위해서는 生産者 단계의 價格은 이러한 점을 고려하지 않으면 안된다. 몇몇 産가스國이 시도하고 있는 것같이 장기적으로 가스價格을 原油價格과 연결시키는 것은 石油와의 價格差를 감소시켜 OECD諸國의 輸入가스의 利用확대의 가능성을 크게 감소시킬지 모른다.

가스輸入의 증가에 대응하여 輸入石油 依存度가 크게 감소하는 대신에 域外로부터의 가스供給 혼란에 대해 새로운 취약성이 생기는 것을 막는 수단을 강구할 필요가 있다. 기존 가스網의 統合, 備蓄의 증가, 予備生産能力 등의 수단에 의해 위험을 輕減하는 것이 가능하다. 또 發電所와 工場레벨에서 天然가스의 供給에 문제가 생길 때에 燃料轉換이 가능한 것같이 하여 두는 것도 供給의 安全保障 향상에 유용하다. 그러나 이러한 수단은 모두 비용이 높고 또 實現하는데 시간이 걸리기 때문에 가스輸入 증가의 上限을 정하는 것이 될 것이다.

5. 石 炭

石炭의 중요성은 상대적으로도 절대적으로도 높아질 것이다. OECD의 에너지總消費에서 차

지하는 石炭의 비율은 北美과 유럽을 중심으로 상승하여 현재의 21%의 비율은 2000年 까지는 30% 정도로 될 것이다.

石炭의 利用에는 긴 리드타임이 필요하게 될 것이고, 消費量은 80年代에는 완만한 증가에 그칠 것이지만, 그 이후는 90年代에 들어와서 부터 需要壓力의 增加와 함께 급속히 증대할 것으로 예측되고 있다.

石炭利用의 확대는 産業 및 發電部門에서 가장 유망하다고 생각된다. 현재 石炭總消費의 60% 이상은 火力發電所에서 사용되고 있지만, 電力은 앞으로 20年 동안은 石炭의 주요한 需要家로 될 것이다. 發電 이외의 部門에서의 이용 확대는 電力과 地域暖房시스템에 있어서의 熱供給 등과 같은 2차에너지로의 轉換에 주로 사용될 것이다. 電力需要의 伸張은 에너지總需要의 伸張보다 크다고 예상되기 때문에 上限

은 있다고 하더라도 火力發電所의 石炭需要에는 상당한 증대의 余地가 있다고 생각된다.

産業에 의한 石炭利用은 OECD諸国에서 鉄鋼 등 에너지多消費産業이 계속 저조할 것으로 예상되기 때문에 증가는 하고 있지만, 制約을 받고 있다. 최근 시멘트 産業에는 石炭에의 轉換이 급속히 행하여지고 있지만, 다른 産業에서는 기존 보일러는 조금씩 밖에 更新, 轉換되어가지 않을 것이다. 轉換에 있어서 요구되는 投資回收期間이 짧은 것 등, 엄격한 投資基準에 의해 石炭의 相對價格의 우위성이 감소되고 있는 경우가 많다. 그 외에 環境規制가 既存設備보다도 新規設備에 엄격한 기준을 부과하는 경

〈表-5〉 OECD諸国の 天然가스 消費量予測

(單位: 10億m³)

	1980	1985	1990	2000
生産量	840	845-851	805-851	740-854
總輸入量	56	100-102	218-201	275-305
計	896	945-953	1,023-1,052	1,015-1,159

〈表-6〉 OECD諸国の 石炭 消費量予測

(單位石炭換算100万吨)

	1980	1985	1990	2000
生産量	1,138	1,187-1,194	1,474-1,474	1,985-2,300
總輸入量	47	61-64	81-86	143-186
計	1,160(註)	1,248-1,258	1,500-1,560	2,128-2,486

(註) 1980年 在庫증가를 제외

〈表-7〉 OECD諸国の 原子力 및 其他에너지의 消費予測

	1980	1985	1990	2000
原子力				
燃料換算 (石油換算 100万吨)	148	300-305	425-441	570-620
發電能力換算 (100만kw) (註)	119	215-220	305-310	405-440
其他에너지 (石油換算100万吨)	250	278-283	310-334	480-520

(註) 1980年の 数字은 年末의 것임. 그 이외는 年間稼動率을 65%로 했음.

(換算率 100만kw(GW) = 石油換算 140万吨)

향이 있기 때문에 기존의 石油燃燒設備로부터 급속한 전환이 억제되는 것으로 된다. 그 결과 産業에 있어서 新規의 石炭利用은 대부분이 90년이 되어서 軌道에 오를 것으로 생각된다.

石炭의 輸出國, 輸入國의 쌍방에서 下部構造가 적당한 때에 整備된다면 그 밖에 石炭生産에 대한 커다란 制約要因은 없다. OECD諸國의 石炭生産은 대체로 需要의 伸張에 따라 확대하여 갈 것으로 추정된다. 美國, 오스트레일리아 및 캐나다의 生産이 크게 증가할 것으로 생각된다. OECD域外로부터 필요하게 되는 石炭의 輸入增加는 아주 조금이고 域外로부터의 輸入量은 供給全體의 5~8%로 예측된다.

6. 原子力 및 其他에너지

商業化로부터 약 40年 後가 되는 2000年 까지 原子力은 OECD의 總에너지의 10~11%에 달할지도 모른다. 이 경우는 많은 어려움에도 불구하고 착실하게 原子力에너지 開發이 진전되고 있는 유럽과 日本이 약간 높게 될 것이다. 반대로 美國에서는 原子力の 장래가 극히 불확실하기 때문에 原子力發電所 건설계획의 중지가 늘고 있다. 이러한 상황을 생각하면 原子力の 絶對量이 현재의 4배로 된다고 하면 꽤 좋은 成果라고 할 수 있다.

그러나 여기에서도 아직 原子力에너지의 經濟的 포텐셜을 완전하게 반영하고 있는 것은 아니다. 실제로는 政治的인 반대에 직면하고 있기 때문에 價格關係가 유리한 것만으로는 原子力發電의 확대를 확보하는데 충분하지 않다. 오히려 일반의 반대와 規制의 증가에 의해 리드타임이 장기화하여 유리한 價格關係도 逆轉하여 버릴지도 모른다. 리드타임의 장기화에 따르는 資本費用이 急上昇하고 原子力發電費用의 相對優位性은 축소되는 경향이 많고, 利率이 높은 時期에는 완전히 없어져 버릴지 모른다. 따라서 政策이 변하지 않으면 原子力發電所의 新規發注는 감소할 가능성이 높고, 그 결과 현재 發注後 또는 建設中の 프로젝트가 稼動하는 80年代 이후에는 原子力 伸張은 저하할 것이다. 그러나 原子力發電所의 稼動率을 서서히 改善하여 가는 것에 의해 原子力에너지를 利用하는 것 외에 가능성을 어느정도 높일 수는 있을 것이다.

다른 에너지源에 대해서는 2000년까지 에너지 需要의 10%를 供給하는데 불과하다고 생각된다. 그래도 현재 수준의 2배 이상이 되고, 앞으로 20年 동안에 어느 정도 증가가 가속화될 것이다. 가까운 장래에 있어서는 大規模 水力發電이 중심으로 되지만 今世紀末頃에는 太陽에너지와 바이오매스 등의 新에너지源도 점차로 활용되게 될 것이다. <계속>

내 家庭과 이웃을 위하여
가스를 安全하게 使用합시다.