

最近の石油動向の問題点*

山 田 健 治

1. はじめに
2. 石油価格の見方——短期か長期か
3. 石油の中・長期見通しへの前提条件
4. 世界環境問題と石油
5. おわりに

1. はじめに

1990年代の石油状況は、イラクのクウェートへの侵攻に伴う需給逼迫懸念による石油価格の高騰やその後のこう着状態の中の価格の低値安定が続いた。最初の暖冬もあり、1991年1月に入ってから多国籍軍の開戦時にも石油価格は予想されたような\$40.00/B—\$50.00/Bという高値を示さなかった。

このことは、イラクによるクウェート国内の油田破壊が比較的小規模なものであったことによるのか、あるいは国際石油市場における各経済主体の対応が経験によって巧妙なものになったのか、よく分らない。結局は、その両者が安定的な方向に作用していると考えた方がよいのではないか。

本稿では、産業界が注目する国内の石油価格への見方を最初に取り上げ、次いで短期的な観点よりは、むしろ石油産業を取り巻く中・長期的状況につ

* 本稿の執筆に関してトヨタ中央研究所（情報特許部）、中部電力（立地環境推進本部）から資料の提供をいただいたことに謝辞を表す。

いて議論を展開する。最後に、石油を含むエネルギーと環境問題についても考え方を述べる。

2. 石油価格の見方——短期か長期か

石油は現在のエネルギーのみでなく基礎資材として不可欠であるので、石油価格動向については産業界は敏感に反応するのである。通常は、ドル建のスポット価格が大きく取り上げられるが、ドルから円に換算した価格が日本の輸入価格となる。

2.1 国内石油価格の動向

表1は雑誌『ペトロレウム・エコノミスト』（日本版）にある日本の石油関

表1 原油、LPG、LNG および

区分 年月	原油・粗油					LPG	
	輸入量 (1000トン)	輸入額 (100万円)	cif 価格		換算 レ ー ト 円/ドル	輸入量 (1000トン)	輸入額 (100万円)
			ドル/ バレル	円/トン			
1983年	178,644	9,506,145	30.76	53,213	237.28	10,811	780,385
1984年	183,992	9,319,627	29.36	50,652	236.66	11,359	694,012
1985年	169,100	8,303,023	28.07	49,100	239.97	11,521	669,716
1986年	162,882	3,433,606	16.04	20,501	170.75	11,833	363,426
1987年	159,406	3,012,130	17.83	18,943	146.01	12,663	286,896
1988年	165,670	2,409,202	15.60	14,575	128.15	12,690	249,411
1989年	176,809	2,960,395	16.76	16,819	137.26	13,983	252,078
1990年3月	16,939	351,564	19.15	20,753	148.61	1,487	35,969
4月	16,548	346,065	18.27	20,913	156.99	1,156	29,495
5月	13,956	268,331	16.79	19,225	157.09	1,205	27,891
6月	13,094	235,381	16.19	17,975	152.28	1,062	22,015
7月	13,724	234,179	15.40	17,062	151.95	1,251	25,260
8月	15,606	276,668	16.33	17,727	148.90	1,168	22,309
9月	15,614	363,210	22.32	23,261	142.96	1,118	24,176
10月	16,370	485,209	30.38	29,639	133.82	1,240	36,208
11月	18,350	585,975	34.13	31,931	128.31	1,045	35,218

係統計を一部変更して掲載したものである。ここで CIF 価格とは、産油国や国際石油会社から購入する価格（公式販売価格〔GSP〕、スポット価格〔SP〕、ネットバック価格〔NBP〕など）に運賃（主にタンカー輸送費）と保険料を加えたものである。

国内の石油会社の原油取得価格は、これに輸入関税と石油税を加えたものになる。例えば、1990年11月の原油の CIF 価格 2万7557円/k l に輸入関税 350円/k l と石油税 2040円/k l を加えた 2万9947円/k l (0.863で割って 3万4701円/トン) が石油会社の入手価格となるのである。

消費者の手に渡る石油製品、例えばガソリンの場合には、さらに精製品とガソリン税（揮発油税 4万5600円/k l と地方道路税 8200円/k l を合算した 5万3800円/k l の暫定税率）を加え、さらに流通経費を合算して、小売価格が決定されることになる¹⁾。

石炭の輸入状況

cif 価格 円/トン	L N G		cif 価格 円/トン	石 炭		cif 価格 円/トン
	輸 入 量 (1000トン)	輸 入 額 (100万円)		輸 入 量 (1000トン)	輸 入 額 (100万円)	
72,184	18,867	1,202,422	63,731	74,667	1,158,543	15,516
61,098	25,834	1,561,794	60,455	87,026	1,077,143	12,377
58,130	27,678	1,725,889	62,356	92,990	1,250,839	13,451
30,862	28,394	1,011,194	35,544	91,402	842,483	9,188
22,690	29,056	732,859	25,210	92,531	675,725	7,330
19,640	31,004	686,766	22,125	104,444	688,549	6,589
18,055	32,356	750,137	23,237	104,555	801,450	7,650
24,189	3,026	80,163	26,491	9,611	80,187	8,343
25,515	2,515	69,002	27,436	8,225	72,469	8,811
23,146	2,769	74,277	26,824	10,154	95,540	9,409
20,730	2,440	63,317	25,950	7,741	67,216	8,683
20,192	3,134	79,287	25,299	8,783	77,062	8,774
19,100	3,130	79,884	25,522	9,406	79,664	8,469
21,624	2,914	79,207	27,182	8,276	67,803	8,193
29,200	3,015	90,262	29,938	8,978	67,942	7,568
33,701	3,045	90,496	29,720	9,666	73,343	7,588

図1 円レートの動向

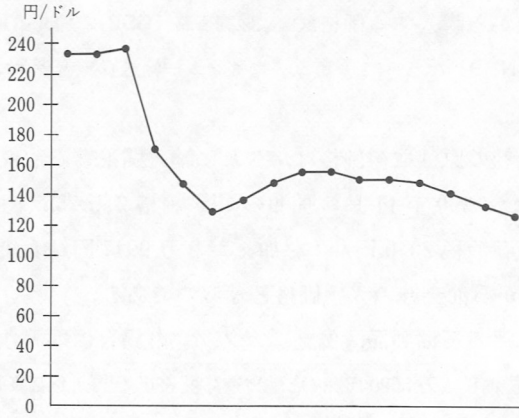


図2 原油 CIF 価格の動向

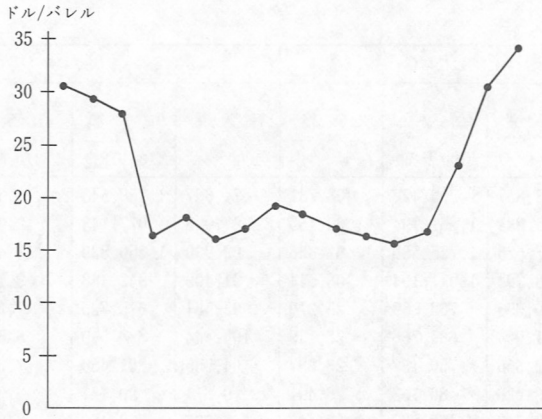
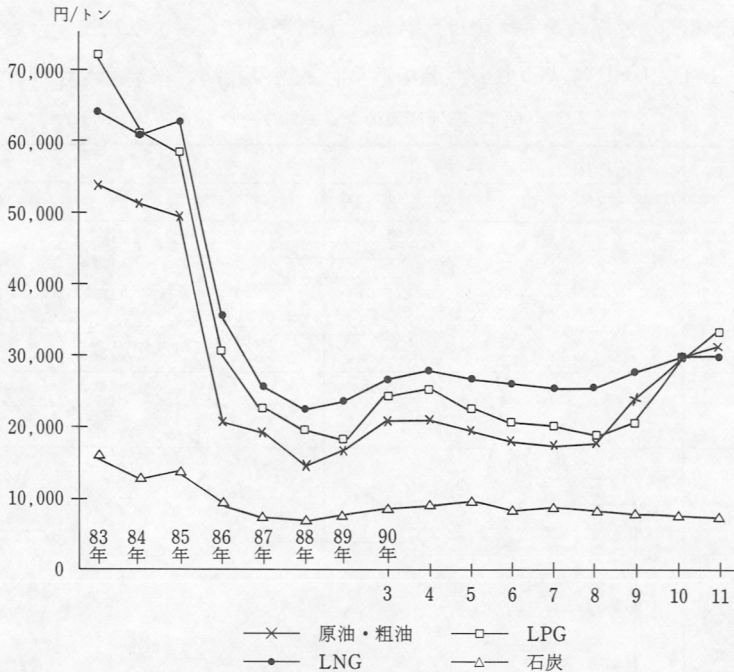


表1の原油・粗油，LPG，LNG，石炭のトン当たり輸入価格とドル建原油価格，為替相場の関係を図示することにより考えてみよう。図1は1983年から90年11月までの円レートの動向を示すものである。240円/ドルの円安傾向から86年—88年にかけての急激な円高，さらに90年への円安への復帰，さらに130円台の円高傾向と最近では円高の定着が見られる。図2はバレル当り原油価格（ドル建）を示している。85年から86年にかけての原油価格の急落，1990年のイラクのクウェート侵攻後の原油価格上昇が示されている。国内原油価格はドル×円レートで示されるから，円高と原油価格下落が同時に発生した85年から86年には国内価格は大幅に低下している。トン当たりで4万9100円から2万501円にもなる下落となった。原油価格と同様の動きをするLNG，LPG価格も大幅に下落していることが図3より分

図3 燃料輸入価格の動向



る。石炭価格も下落しているが、下落率は小さい。

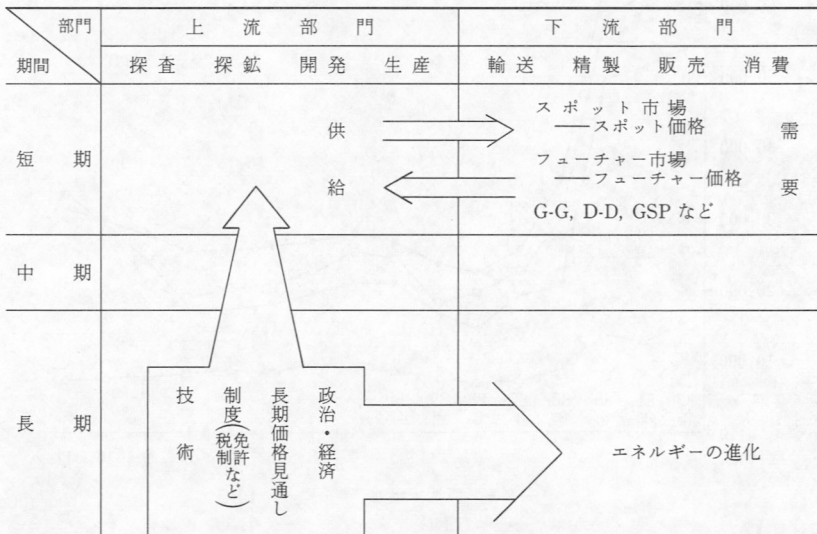
図3より見て、日本はエネルギー価格の下落という大きなメリットを1980年代後半に享受したことが分るのであろう。世界景気の拡大と共に、日本の原油輸入は下落して85年の1億6900万トンから88年の1億6500万トンになっているが²⁾、LPGは1152万トンから1269万トン、LNGは2767万トンから3100万トンに増加している。

2.2 石油市場のフレームワーク

上述の石油価格は石油産業の中で考えれば、一般に下流部門（downstream）という末端で決まるものであった。石油産業の上流部門（upstream）である探査、探鉱、開発、生産の部門とタイムスパンの取り方により図4のようなフレームワークが与えられる。

下流部門の短期のケースでは、スポット市場やフューチャー市場、さらにG-G、D-D、GSPによる取引形態がある。各種の石油ディーラーや仲介者と

図4 石油産業のフレームワーク



しての石油商社、大手・中小の石油会社、国営石油会社、タンカー業界、パイプライン会社、精製業者まで市場参入者は多数にのぼる。下流部門の需要サイドに対して上流部門の生産は供給サイドである。生産を裏付けるものは、中間間にわたる開発投資、さらに先立つ探査、探鉱（発見段階）がある。これらの意思決定は、どちらかというとな流部門より長期的色彩が強いのである。

長期になると、リスク、不確実性が增大するが、その背景には、技術の進歩、免許・租税などの制度の変更、長期価格の予測の困難さ、政治面の変化（例えば世界環境問題の進展など）、さらに経済条件の変動などの予見しがたい要因が多い³⁾。

湾岸戦争による石油価格予測のむずかしさも、どこまで戦線が拡大するか、ソ連の石油生産がどうなるかなど不確定な要素が多い。これだけの不確定さにもかかわらず価格が安定しているということは、世界の原油需要が軟調であるということであろうか。もし戦争が近く終結するならば、イラク、クウェートの復興のための増産と投資拡大、戦費支払のカバーのためにサウジによる増産が起きるであろう。他方、アメリカ経済の減速による世界経済悪化が起きることがあれば需要は減少するが、落込みが短期であればあまり大きくは影響しないかもしれない。以上のことが全体として起きようだと石油は大勢として余剰傾向となり、価格下落が見込まれるかもしれない⁴⁾。

3. 石油の中・長期見通しへの前提条件

図4でも示したように、中・長期の石油見通しには、技術進歩、制度の変化、長期価格の方向性、政治・経済の将来動向が大きく上流部門にきいてくことになる。すなわち、石油見通しは、石油のみ独立では考えられなくて、他のエネルギー資源やエネルギー利用形態の中で考えてゆかねばならないのである。長期のトレンドが重要になるのである。以下では、このような

観点から中期の石油情勢の検討、石油などの埋蔵量の考え方、石油の今後の問題点にふれることにする。

3.1 石油情勢の検討（1980年と89年の比較）

石油情勢を考える場合に、価格以外に考えるべき変数としては、生産量、消費量、埋蔵量、輸出余力（地域ごとのバランス）などである。中期を考えるために1980年と1989年を比較の対象として石油とガスについて考えてみよう。表2は石油について地域別にBPの *BP Statistical Review of World Energy* の数字を対比させたものである。

表2を分析するに際してまず石油価格を見ておこう。1980年の代表的油種アラビアン・ライトは\$35.69/Bであった。89年には\$15.69/Bと大幅に下落している。北米は生産減少と輸入の増加、西欧は生産増加はあるものの854万B/Dの輸入、中東は最大の埋蔵量国である。アジア・オーストラリアの輸入の拡大となっている。世界全体としては消費が拡大して、在庫の取り崩しが起きているといえよう。また、中東の埋蔵量の大幅な上方への改訂

表2 世界の原油需給バランス比較（80年対89年）

（単位：万B/D）

地域	北米	南米	西欧	ソ連 東欧	中東	アフリカ	アジア オーストラリア	世界	
生産	(80)	1,189	589	256	1,260	1,875	612	465	6,246
	(89)	1,090	699	397	1,288	1,659	594	628	6,355
消費	(80)	1,832	461	1,392	1,090	162	148	976	6,061
	(89)	1,824	526	1,251	1,095	292	183	1,296	6,467
埋蔵量	(80)	444	850	252	657	3,626	562	391	5,926
	(89)	424	1,252	184	599	6,603	588	468	10,118
輸出力	(80)	△643	128	△1,136	170	1,713	464	△511	185
	(89)	△734	173	△854	193	1,367	411	△668	△112
R/P比	(81)	10.2	39.5	26.9	14.2	52.9	25.1	23.0	25.9
	(89)	10.4	50.9	12.6	13.0	109.0	27.1	20.4	44.4

〔注〕埋蔵量は億バレル。

〔出所〕 *BP Statistical Review of World Energy* より。

が行われたといえる。

表3は世界のガス需給バランスを、80年と89年とを対比して示している。北米の生産は低下傾向、西欧、ソ連・東欧、アジア・オセアニアの消費の伸びが大きく、アメリカと西欧の輸入拡大が顕著である。埋蔵量としては南米、ソ連・東欧、中東が注目されていて、石油の44.4/年のR/P値より大きい60.4を89年に示している。

表3 世界のガス需給バランス比較（80年対89年）

（単位：100万トン石油換算/年）

地域	北米	南米	西欧	ソ連 東欧	中東	アフリカ	アジア オセアニア	世界
生産	(80) 562.7 (89) 526.6	60.4 79.6	159.3 156.8	425.4 682.9	42.0 87.7	26.8 56.4	52.5 130.6	1,341.8 1,720.6
消費	(80) 565.8 (89) 541.3	53.0 80.4	184.4 207.5	392 640.4	34.1 85.0	17.5 31.2	49.5 121.6	1,306.1 1,707.4
埋蔵量	(80) 288.5 (89) 259.3	176.3 233.8	152.7 192.6	1,168.8 1,527.8	761.9 1,226.1	211.7 266.8	152 283.5	2,911.9 3,989.9
輸出力 余	(80) Δ3.1 (89) Δ14.7	3.4 0.8	Δ25.1 Δ50.7	33.4 57.5	7.9 2.7	9.3 25.2	3.0 9.0	35.7 13.2
R/P比	(81) — (89) 12.6	— 75.0	— 31.3	— 50.7	— —	— —	— 55.3	— 60.4

〔注〕埋蔵量は1兆立方フィートである。

〔出所〕同上書。

以上のことから、石油、ガス共に世界全体として見れば、当面、生産、埋蔵量に心配は見られない。ただ、上流部門のところで明らかなように長期的には生産増加のために多額の長期にわたる投資が求められることになる。と同時に、貿易拡大のためのパイプラインやタンカー（特にLNG船）の整備が求められる。

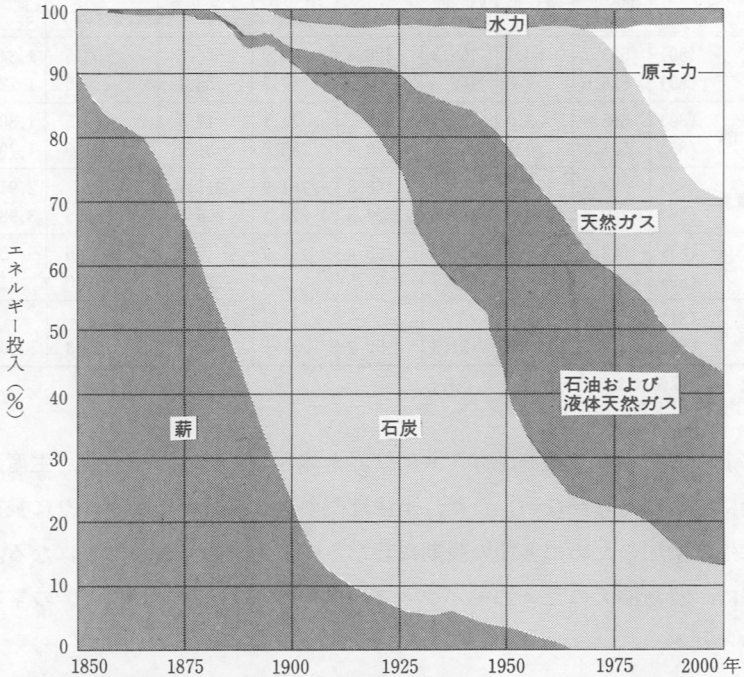
3.2 埋蔵量とエネルギー投入の寄与率の変化

BPの資料によれば、1989年でR/Pは石油で44.4年分、天然ガスで56.3年分、石炭で230年分となっている。埋蔵量の定義から分るように、

この数値は価格の上昇、技術進歩によって増大することは論をまたない。

エネルギーにとっての問題は、資源にとって地域的偏在のあることであり、かつ、長期を取ればエネルギー投入寄与の変遷が起きることである。図5はアメリカにおけるエネルギー投入に対する各資源の寄与の変遷を示している。1850年には薪が90%を占めていたのが、1900年には20%になり、石炭が70%強となっている。1975年には石油・天然ガスが70%弱を占めている。このように、アメリカのエネルギー源の主流は、薪から石炭、石炭

図5 アメリカにおけるエネルギー投入の寄与



エネルギー投入量 化石燃料は現在の米国経済のほとんどすべてのエネルギー投入に等しい。石炭の寄与は、第2次世界大戦後減少した。天然ガスは同期間にもっとも増大した。核エネルギーは今後20年以内に、かなり大きなシェアを占めるだろう。

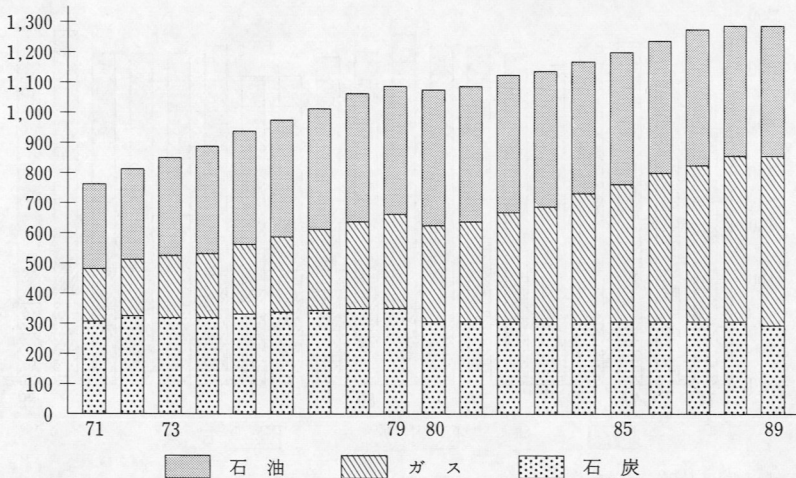
【出所】 別冊『サイエンス』（特集：エネルギー新資源の探求），1974年，p. 39より。

から石油、石油から天然ガスとの並存、原子力の拡大という予想になっている（もっとも1974年以降は推定の予測である）。これらの変化は、徐々に炭素含有量の少ないエネルギーへと変化していきつつあるということである。また、固体から流体、流体から気体へと変化して、高級化していることに特徴が見られる。

図6—図8は1971年から89年までに石炭、石油、天然ガスを取り出してその投入をグラフに表したものである。ソ連は天然ガスの自国生産が大きいし、ヨーロッパは天然ガスの生産が拡大しているし、ソ連とパイプライン網があるので、天然ガスのウェイトが高まってきているのは理解できる。日本のケースは70年代に入ってから環境対策のために低公害の天然ガスを発電用に利用し出したとか、石油ガスから天然ガスへの転換、さらに長期契約に購入方式などにより天然ガスのシェアは増加してきている。このようなエネルギー投入のシフトが起きることから、石炭のように230年分の資源量があるからといって、それがすべて利用されるとは考えられないという側面も

図6 ソ連のエネルギー投入

（単位：100万トン石油換算）

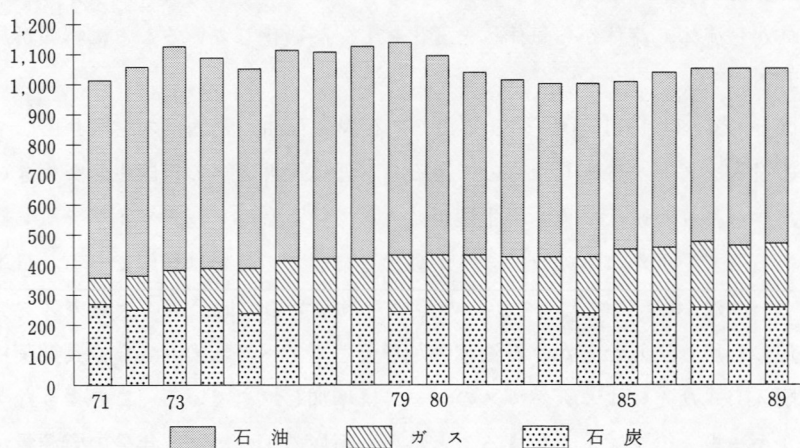


〔出所〕BP Statistical Review of World Energy より作成。

また持つのである⁵⁾。

図7 ヨーロッパのエネルギー投入

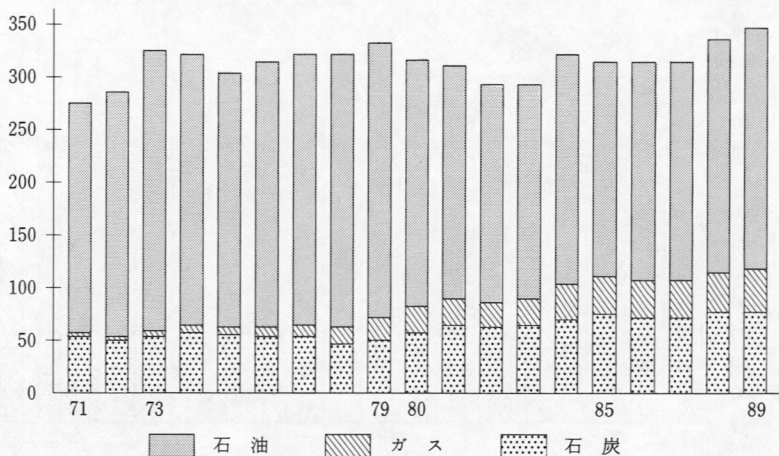
(単位：100万トン石油換算)



〔出所〕 *Ibid.*

図8 日本のエネルギー投入

(単位：100万トン石油換算)



〔出所〕 *Ibid.*

3.3 石油資源の今後の問題点

薪がエネルギーとして利用されなくなったように（相変わらず途上国では利用されているし、パルプなどの別の用途として利用されている。また、今後は二酸化炭素の吸収体として重視されるであろうが）、石炭も現状のような利用方法では未利用になるかもしれない。同様に、石油もそのような方向になる恐れはないのだろうか。現在、危惧されているのは、巨大油田の発見の減少、新興生産地のコスト高、アメリカ、ソ連、北海の産油の減少傾向、環境問題による探鉱努力の不足などである。以下、順に考察してみよう。

① 巨大油田発見の減少

石油の探鉱や開発と生産は、歴史上、アメリカから起こり、ロシア、メキシコ、ビルマ、インドネシア、中東、オーストラリア、北海などへと展開してきた。生産が市場に近接していること、深度が浅いこと、気候・風土が良好なことなど、いずれもこれらの条件は生産コストなどに反映されてきた。古い歴史を誇るアメリカの生産は減少しつつあり、巨大油田は現在では、中東に集中している。表4は世界の主要油田を埋蔵量順に並べたものである。1970年代に発見されたのはイギリスのブレント田（20億バレル）、メキシコのサマリア/カンデュアカン油田のみである（1975年まで）。1960年代のものは21にのぼり、ソ連、中東、アメリカのプルドーベイ油田などであるが、中東に多い。巨大油田は、1940年代から60年代に発見されたものが多く、今後発見されるものは、これまで探鉱されてこなかった地域（コスト面などでこれまで合わなかったものなど）が中心になるのである。したがって、これまで出現したような規模の油田が発見される確率は小さくなるであろう。

巨大油田の重要性は、油井1本当りの生産量の多いことも重要である。表5には主要国の油田の油井数、平均日産量が示されている。ノルウェーのスタット・フィヨルド田が日産60万バレルでかなり大きいと思われるが、米国

表4 世界の主要油田（埋蔵量順）

（単位：100万バレル，1975年12月31日現在）

油 田 名	国 名	発 見 年	残存可採埋蔵量
Ghawar	サウジアラビア	1948	70,458
Burgan	クウェート	1938	57,160
Safaniya/Khafji	サウジアラビア/中立地帯	1951	25,330
Rumaila	イ ラ ク	1953	17,477
Ahwaz	イ ラ ン	1958	15,690
Marun	イ ラ ン	1963	13,373
Bolivar Coastal	ベネズエラ	1917	11,800
Gachsaran	イ ラ ン	1937	11,784
Samotlor	ソ 連	1966	11,373
Zakum	アブダビ	1964	11,333
Berri	サウジアラビア	1964	11,115
Manifa	サウジアラビア	1957	10,869
Fereidoon/Marjan	イラン/サウジアラビア	1966	9,962
Prudhoe Bay	米 国	1968	9,598
Kirkuk	イ ラ ク	1927	9,067
Qatif	サウジアラビア	1945	8,526
Khurais	サウジアラビア	1957	8,436
Zuluf	サウジアラビア	1965	8,348
Agha Jari	イ ラ ン	1936	7,795
Bu-Hasa	アブダビ	1962	7,625
Abqaiq	サウジアラビア	1940	7,442
Shaybah	サウジアラビア	1968	7,000
Sarir	リビ ア	1961	6,440
Abu Safah	サウジアラビア	1963	6,330
Raudhatain	クウェート	1955	6,113
Asab	アブダビ	1965	5,787
Bab	アブダビ	1953	5,502
Hassi Messaoud	アルジェリア	1956	4,822
Umm Shaif	アブダビ	1958	4,451
Samaria/Cunduacan	メキシコ	1973	4,421
大 慶	中 国	1959	4,275
Wafra	中 立 地 帯	1953	4,096
Sabriya	クウェート	1956	3,792
Amal	リビ ア	1959	3,740
Zubair	イ ラ ク	1949	3,724
Rag-e Safid	イ ラ ン	1964	3,667
Romashkino	ソ 連	1948	3,600
Khursaniyah	サウジアラビア	1956	3,514
Gialo	リビ ア	1961	2,819
Bibi Hakimeh	イ ラ ン	1961	2,589
Statfjord	ノルウェー/英国	1974	2,570
Nasser	リビ ア	1959	2,460
Minas	インドネシア	1944	2,054
Brent	英 国	1971	2,000
Buzurgan	イ ラ ク	1969	2,000
Mubarras	アブダビ	1969	1,985
Idd El Shargi	カタール	1960	1,950
Karanj	イ ラ ン	1963	1,884
Uzen	ソ 連	1961	1,830
Paris	イ ラ ン	1964	1,817

原出所：「巨大油田と世界の石油資源」Rand Corporation.

〔出所〕石油公団・石油鉱業連盟共編『石油開発資料』（1990年版），p.76より。

表5 世界の主要油田（国別）

国名	油田名, 発見年	深 度 (フィート)	油井数	1987年平均日産量 (1000バレル/日)	1987年までの累産量 (100万バレル)	API比重
アブダビ	Asab, 1965	8,000~8,700	106	243	1,477	40.8
	Bu-Hasa, 1962	8,300~9,200	201	336	2,786	39.0
	• Umm Shaif, 1958	9,800~12,000	142	139	1,399	37.0
	• Zakum Lower, 1963	8,000~9,000	131	104	1,213	39.0
アルゼンチン (e)	Mendoza, 1932	2,178~16,778	1,087	426*	4,395*	23.7~32.0
	Santa Cruz, 1946	1,467~17,060	2,935			21.1~30.0
オーストラリア	• Kingfish, 1967	7,500	26	43	935	46.9
	• Halibut, 1967	7,700	10	64	689	43.3
	• Mackerel, 1969	7,700	18	81	347	45.6
カナダ	Pembina, 1953	3,000~6,133	3,315	94	1,204	32.0~37.0
	Redwater, 1948	2,012~3,200	587	15	784	35.0
	Swan Hills, 1957	8,100	589	41	667	40.0
ドバイ (e)	• Fateh, 1966	7,900~9,000	150*	378*	1,923*	31.8
	• S. W. Fateh, 1970	7,500~9,000				30.3
エクアドル	Shushufindi, 1959	8,800~9,200	48	66	495	30.0
エジプト	• El Morgan, 1965	5,100~6,400	89	119	1,011	27.0~32.0
	• Ramadan, 1974	11,300	23	43	362	31.7
	• Belayim Marine, 1961	9,100	55	133	557	29.0
インドネシア	Minas, 1944	2,600	465	255	12,330*	34.7
	Duri, 1941	770	1,073	80		21.9
	• Ardjuna, 1969	2,380~7,250	266	—		37.0
	• Handil, 1974	2,900~9,000	219	115		33.0

〔研究ノート〕最近の石油動向の問題点（山田）

イ ラ ン (e)	Agha Jari, 1936	7,440	58	} 2,309 }	} 35,852 }	34.0
	Ahwaz Asmari, 1958	8,150	73			32.0
	Gachsaran, 1937	3,400	46			31.0
イ ラ ク (e)	Kirkuk, 1927	2,800~4,200	65	} 2,360 }	} 19,630 }	36.0
	Bai Hassan, 1953	4,800~5,400	62			34.0
ク ウ エ ー ト (e)	Burgan, 1938	4,800	210	1,122*	22,650	30.8
リ ビ ア	Bu Attifel, 1968	14,300	28	137	771	40.8
	Nasser, 1959 (e)	5,500~7,600	—	—	—	38.0
	Defa, 1969 (e)	5,400~5,900	—	—	—	35.6
	Gialo, 1961 (e)	2,200~6,300	—	—	—	35.7
	Intisar D, 1967 (e)	9,400	19	—	—	39.0
メ キ シ コ (e)	Cactus, 1972	14,100	14	} 2,541* }	} 14,676* }	31.5
	Cunduacan, 1974	13,775	12			28.9
	Samaria (Cret), 1973	14,209	26			31.0
	• Cantarell, 1976	8,528	63			21.3
	• Abkatun, 1978	11,800	25			30.0
	• Ku, 1979	10,000	8			22.0
中 立 地 帯	• Khafji, 1961	4,400~10,300	111	} 389* }	} 4,305* }	28.2
	Wafra, 1953	1,100~7,000	312			18.9~23.5
ナイ ジ ェ リ ア	Forc-Forcados/Yokri, 1968	10,859	63	1,242*	11,798*	22.0
ノ ル ウ ェ ー	• Ekofisk, 1968	10,000	35	82	910	41.1
	• Statfjord, 1974	7,700	55	603 (注1)	1,022 (注1)	39.0
オ マ ー ン	Fahud, 1964	2,499	138	67	751	32.7
	Yibal, 1962	8,465	164	145	614	40.2
ベ ル ー	Talara-Lima area, 1869	2,000~9,000	2,152	26	945	34.1

カタール (e)	• Bul Hanine, 1970	6,000	14	} 282* }	4,045*	35.0
	• Dukhan, 1940	6,500	116			41.1
サウジアラビア (e)	• Abqaiq, 1940	6,690	} 588* }	} 4,027* }	54,147	37.0
	• Berri, 1964	8,300				32.0~34.0
	• Ghawar, 1948	6,920				34.0
	• Khursaniyah, 1956	6,560				31.0
	• Qatif, 1945	7,100				33.0~34.0
	• Safaniyah, 1951	5,100				27.0
	• Zuluf, 1965	5,800				32.0
英 国	• Thistle, 1973	9,200	33	56	316	38.5
	• Forties, 1970	7,000	78	327	1,803	37.0
	• Ninian, 1974	10,000	69	153	760	35.0
	• Beryl, 1972	9,900~11,500	43	92	355	37.4
	• Piper, 1973	8,100	25	165	810	37.0
	• Brent, 1971	—	59	339	1,060	37.8
	ソ 連 (注2)	• Romashkino, 1948	—	8,000	849	14,310
• Samotlor, 1965		—	7,500	2,137	14,805	—
• Arlan, 1955		—	4,000	137	2,500	—
• Fedorovkoye, 1971		—	2,500	671	2,645	—
• Mamontovo, 1965		—	2,000	534	2,425	—
米 国 (注2)		• Prudhoe Bay, 1968	—	691	1,579	6,053
	• Elk Hills, 1911	—	1,099	107	893	—
	• Kern River, 1899	—	6,709	128	1,204	—
	• Midway/Sunset, 1894	—	9,180	158	1,879	—
	• Wilmington, 1932	—	2,050	82	2,292	—
	• Giddings, 1971	—	2,281	24	279	—
	• East Texas, 1930	—	9,363	111	5,009	—
	• Yates, 1926	—	1,146	92	1,172	—

ベネズエラ	Wasson, 1936 Kuparuk River, 1969	— —	2,152 328	79 307	1,712 503	— —
	Bachaquero, 1930	—	4,103	253	5,106	23.2
	Lagunillas, 1926	3,000	5,393	142	3,903	25.6
	Lama, 1957	8,320	296	136	2,445	32.5
	Tia Juana, 1928	3,000	3,520	221	10,360	18.2

・印は海洋油田を示す。

(e)は推定値である。

*印はその他油田を含めたその国全体の油井数、生産量及び累産量を示す。

(注1) ノルウェーの特分。

(注2) ソ連及び米国については、日産量は1988年の平均であり、累産量は1989年1月1日現在の数値である。

原出所：International Petroleum Encyclopedia, 1989年。

〔出所〕同上書，pp.74-75。

のブルドーベイ油田が158万バレル/日、サウジアラビアは巨大油田群で400万バレル/日となっている。しかも表6によれば、サウジは生産井1本当たり8062バレル/日、米国はわずか13.3バレル/日となっており、低い生産性を示している。したがって、巨大油田を持ち、油井1本当たり高生産性を誇る国、あるいは、ノルウェーのように新興生産国で1本当たり4972バレル/日という高い生産性の国が目されるのである。米国のような歴史の古い国は、油井数は多いが生産性は低く、新規油田が発見されない限り生産は落込んでゆくことになる。

② 産油量の減少傾向

長年にわたり生産を続ければ、如何に巨大な埋蔵量を持っているといえども生産力は低下してくる。図9はアメリカの生産量の変化を5年ごとに図示したものである。1970年にピークを示し75年に落込んではいるが、一応の上限に近づいたといえるであろう。図10は北海イギリスの産油歴20年強のデータより見れば、86年辺りがピークとなっている。図11はノルウェーであるが、現在、上昇傾向である。

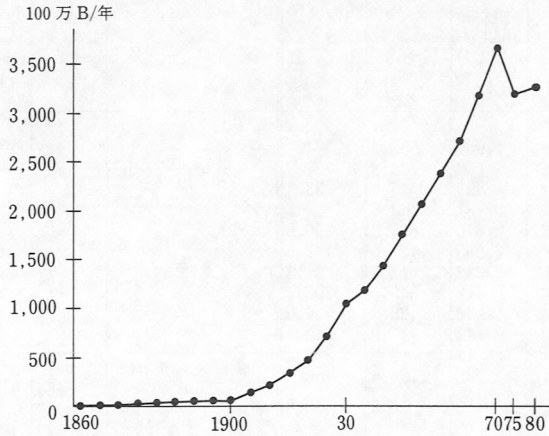
表6 世界の国別石油生産井数と1本当り平均出油量 (1988年)

国名	生産井 1988年 1月1日 (本)	生産 見込数量 1988年 (1000 b/d)	生産井1 本当りの 生産量 (バレル /日)	国名	生産井 1988年 1月1日 (本)	生産 見込数量 1988年 (1000 b/d)	生産井1 本当りの 生産量 (バレル /日)
アジア-大洋州				トルコ	571	50.0	87.6
オーストラリア	962	552.3	574.1	中東合計	6,853	14,080.1	2,054.6
ブルネイ	608	138.3	227.5	アフリカ			
ビルマ	450	15.0	33.3	アルジェリア	840	666.8	793.8
台湾	81	2.6	32.1	アンゴラ	396	449.3	1,134.6
インド	2,670	631.8	236.6	カビンダ			
インドネシア	6,065	1,137.5	187.6	ベニン	6	4.6	766.7
日本	387	12.3	31.8	カメルーン	175	170.0	971.4
マレーシア	448	540.0	1,205.4	コンゴ	289	134.8	466.4
ニューゼaland	40	28.0	700.0	エジプト	821	851.3	1,036.9
パキスタン	77	47.0	610.4	ガナ	299	175.0	585.3
フィリピン	11	9.2	836.4	象牙海岸	17	12.9	758.8
タイ	245	38.4	156.7	リビア	664	1,012.5	1,524.8
バングラ				モロッコ	5	0.4	80.0
ディッシュ	10	0.9	90.0	ナイジェリア	1,522	1,358.3	892.4
アジア-大洋州 合計	12,054	3,153.3	261.6	チュニジア	152	102.8	676.3
				ザイール	110	29.5	268.2
				アフリカ合計	5,296	4,968.2	938.1
西 欧				西 半 球			
オーストリア	1,198	23.2	19.4	アルゼンチン	8,389	449.6	53.6
デンマーク	NA	95.5	NA	バルバドス	80	1.1	13.8
フランス	625	68.7	109.9	ボリビア	300	18.8	62.7
西ドイツ	3,088	77.9	25.2	ブラジル	5,909	555.6	94.0
ギリシア	16	21.8	1,362.5	チリ	325	24.8	76.3
イタリア	174	92.9	533.9	コロンビア	2,711	346.7	127.9
オランダ	478	83.7	175.1	エクアドル	942	310.1	329.2
ノルウェー	215	1,069.1	4,972.6	ガテマラ	15	3.7	246.7
スウェー	47	30.4	646.8	メキシコ	3,768	2,527.3	670.7
英国	787	2,376.3	3,019.4	ペルー	3,529	141.7	40.2
西 欧 合 計	6,628	3,939.5	594.4	スリナム	74	2.6	35.1
				トリニダード・	3,255	149.3	45.9
				トバゴ			
中 東				ベネズエラ	28,101	1,658.0	59.0
アブダビ	1,001	1,012.6	1,011.6	米 国	613,430	8,165.9	13.3
バーレーン	274	42.3	154.4	カナダ	37,882	1,604.6	42.4
中立地帯	492	316.3	642.9	西 半 球 合 計	708,710	15,959.8	22.5
ドバイ	150	355.3	2,368.7	自由世界合計	739,541	42,100.9	56.9
イラン	361	2,207.5	6,115.0	共 産 圏			
イラク	868	2,679.2	3,086.6	中 国	39,500	2,690.3	68.1
イスラエル	10	0.3	30.0	ソ 連	128,000	12,476.8	97.5
クウェート	363	1,254.2	3,455.1	そ の 他	NA	422.0	NA
オマーン	1,004	596.7	594.3	共 産 圏 合 計	167,500	15,589.1	93.1
カタール	174	349.2	2,006.9	世 界 合 計	907,041	57,690.0	63.6
サウジアラビア	584	4,708.3	8,062.2				
シャルジャ	20	65.0	3,250.0				
ラス・アル・							
カイマ	6	10.0	1,666.7				
シリア	963	273.3	283.8				
北イエメン	12	159.9	13,325.0				

原出所: Oil & Gas Journal, Dec. 28, 1988 Worldwide Report.

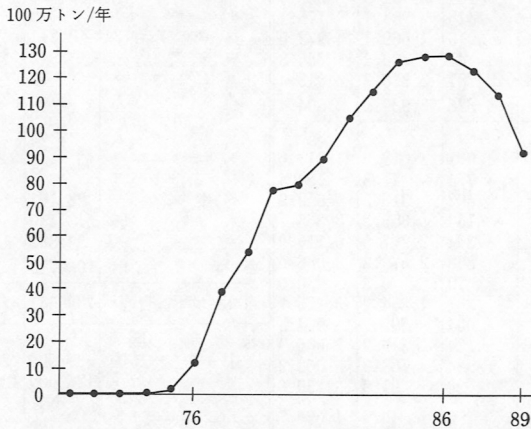
〔出所〕 同上書, p. 87.

図9 アメリカの原油生産量の推移



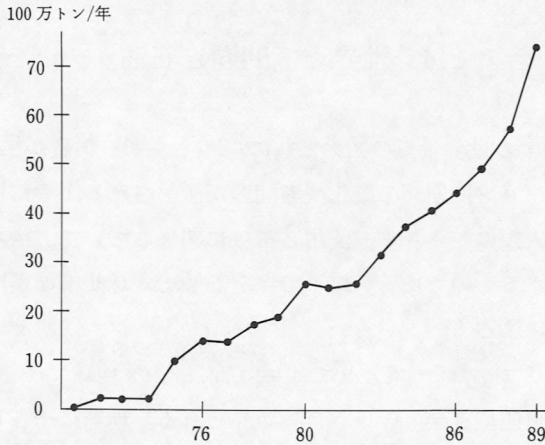
〔出所〕 社団法人石油学会編『ガイドブック 世界の大油田』技報堂出版、1984年、表8-2 (p.331) より作成。

図10 イギリスの石油生産量の推移



〔出所〕 BP Statistical Review of World Energy より作成。

図 11 ノルウェーの石油生産量の推移



〔出所〕 *Ibid.*

これらの落込みは、現在出現してきた水平掘削の導入により一時的に回収率が向上して避けられるかもしれない。いずれにしても技術の突破がないことには生産は低下する運命にある。しかし、よくいわれるように回収率を10%上昇させれば生産が大幅に上昇することになることは油田の寿命を延ばすことの重要性を示すものである。ソ連の低下がいわれているが、メンテナンスの不備、経済改革の混乱による機材の不足などが原因となっているようである。

③ 環境コストの上昇

従来のコストアップ要因たる産油国政府の取り分の増加（税制などの譲許〔コンセッション〕）以外に、新たに自然環境の保護による探鉱、開発コストの上昇がよく知られるようになってきた。極北地域の環境保全、トナカイの保護、海洋油汚染防止などの対応費用が急上昇している。また、費用増加ではなくモラトリアムが実行されれば探鉱機会さえも失われることになる。開発段階になって時間が掛るとか、コストアップになるということが今後もアメ

リカで問題になるかもしれない。

4. 世界環境問題と石油

1980年代後半の世界景気の拡大と共に、エネルギー消費が拡大してきて、それと同時にフロン問題、二酸化炭素問題が議論されるようになってきた。特に後者は、人類のエネルギー使用と密接に関係していて、エネルギー選択に大きく影響するものである。以下では、石油と地球規模の環境問題について論じることとする。

最近のキャッチフレーズとして「エコ商品」、「地球にやさしいエネルギー」、「持続可能型社会」という言葉が見られる。地球にやさしいという言葉は地球環境保全に沿ったという意味であろうが、体系外に NO_x や SO_x を排出しない、 CO_2 を排出しないということで、すぐさま太陽エネルギー、風力や水力に直結することではない。地球環境への汚染が越境タイプとなりエネルギー使用の外部性を内部化する努力が求められるようになったと考える方がよい。以上のような意味から、まず NO_x や SO_x の排出に制限を課そうとするアメリカ新大気浄化法のインパクトについて述べる。次に、現在国際的（世界的ともいってよいが）対応が進展しつつある二酸化炭素排出削減にどのように取り組んでいるのかの事例を紹介してみよう。

4.1 アメリカ新大気浄化法のインパクト

アメリカの大気浄化法は1970年に成立し、その後1977年に改正され、1990年11月に修正され新大気浄化法（Clean Air Act）が成立した。石油ショックによるカーター大統領のエネルギー重視への傾斜、1980年代のレーガン大統領による規制緩和（アメリカ自動車の国際競争力強化の手段の一つでもあった）を経て、さらに、カナダからの酸性雨へのアメリカの対応強化を求められて、ブッシュ大統領は経済と環境の両立という方向で、新大気浄化法は成

立することになった。この法律の骨子は次の四つである。すなわち、① 大気質基準の維持と達成（スモッグ対策）、② 自動車および代替燃料、③ 有毒大気汚染物質（toxic air pollutants）、④ 酸性降水物（acid rain）、さらにオゾン層保護が加えられている⁶⁾。

主なポイントについては次のようにまとめられている⁷⁾。

(1) 自動車排ガス中の炭化水素（HC）排出量を現行の 0.41 g/mile から 0.25 g/m に、窒素酸化物（NO_x）排出量を 1.0 g/m から 0.4 g/m、一酸化炭素（CO）は現行通り 3.4 g/m である。但し、この数字は 5 年間または 5 万マイルまでであり、10 年間または 10 万マイルまでの数字は、それぞれ 0.31 g、0.6 g、4.2 g となっている。さらに、94 年型車から対策を導入し、96 年型車からすべての新車に適用する（但し、これらの数字は乗用車のものであり、車種、重量などにより規制値は異なっている）。

さらに、場合によっては 2004 年より 2 倍厳しい規制を打出す場合がある。

(2) 98 年型新車から大気汚染対策装置の寿命を 5 年または 5 万マイルから、10 年または 10 万マイルに延長する。

(3) カリフォルニア州で代替燃料車パイロット計画をスタートさせ、全米水準より厳しい基準に適合する車を 96 年型車から毎年 15 万台、後に 30 万台の販売を義務付ける。

(4) 95 年までに公害の最も深刻な 9 都市では排ガスが比較的清浄になる改良ガソリン（2.0% 酸素を含むもので reformulated gasoline とよぶ）の使用を義務付ける。二酸化炭素濃度が基準値を超える地域では 92 年から 2.7% 酸素含有ガソリンの使用を義務付ける。

また、酸性雨対策としては、

(1) 発電所からの SO_x 排出量を 2000 年までに 1 千万トン削減する。95 年初までにうち半分の 500 万トン削減を達成する。このため 22 州にある 111 の大型石炭火力発電所に早期改善を促す。

(2) NO_x 排出量を毎年 200 万トン削減する。

(3) 対策促進のため、排出権取引制度 (permits allowance transfer system) を導入し、超過達成した企業は超過分を未達成企業に売り渡すことができる。

有毒化学物質については、

(1) EPA が指定する約 250 の産業分野で新たに 189 種の化学物質の排出規制を実施する。

(2) 95 年から 2003 年間で入手可能な最良の技術を導入し、2003 年までに 90% 削減を達成する。

(3) 製鉄用コークス炉については達成期間を 2020 年まで延期する代わりに、他産業より厳しい基準達成を課す。

オゾン層保護については、

(1) フロン、四塩化炭素を 90 年代中に全廃、2000 年から使用を禁止する。メチルクロロホルムは 2002 年から禁止する。

(2) スプレーや断熱材へのフロンの使用を 94 年から禁止する。

以上の新大気浄化法の内容がどのようなインパクトを産業界に与えるか考えてみよう。

まずアメリカ法曹界の一つの見解によれば、新たな環境保全基準を達成するために年間 250 億ドルのコストが掛るし、化学、製紙、金属精錬、輸送機器が大きく影響されるとしている。さらに、包括的な連邦認可手続き、市民訴訟機会の増加、ますます厳しくなる民事・刑事上の刑罰などが財政面も含めた新たな対応を迫られているとしている⁸⁾。すなわち、法手続きに伴うコスト、設備などの改善コスト、使用燃料への対応のコスト高となってはねかえるのである。

特に、自動車産業は世界的にかなりの対応を迫られる。まず、排ガス規制達成のために大幅な研究・開発投資が必要とされる。現在の自動車燃費改善のための CAFE 規制によるガス・ガズラー課税にも見るような自動車の大型化傾向に対して (1980 年代)、1990 年代は環境保全と高付加価値化の両立、

しかもコスト・アップを部品メーカー、組立メーカー、消費者の間でどう分担するかが重要になる。また、石油業界においても燃費改善、燃料の改良などのための設備投資の負担もあれば、車の小型化、軽量化によるガソリン消費量の減少の可能性もある。

アメリカ市場における自動車業界の競争の激化によって市場の再編成が起きる可能性がある。逆に、見方を変えれば、新たなチャンスの到来であり、異業種の輸送機械部門などへの参入の起きる可能性も大きい。同様の方向性は金属、化学、製紙部門にも見られるが、アメリカから海外へ製造部門を移転する業界も出るかもしれない。そうなればアメリカ産業の一層の空洞化（非工業化）となるかもしれない。あるいは逆に、日本の公害防止機器メーカーがアメリカに対してビジネス・チャンスと技術供与、防止装置の売込みにまわるのかもしれない。いずれにしても日本をはじめとする環境保全産業にとってはビジネス・チャンスの到来であろう。

同様のインパクトはアメリカの電力業界にもいえる。高硫黄炭が売れなくなるのに低硫黄炭の売上げが伸びて新規投資が起きること、一部の発電所に脱硫・脱硝装置が取り付けられることなど、電力価格の上昇や原子力発電への傾斜が起きるかもしれない。

アメリカで求められている SO_x の 1 千万トン削減、 NO_x の 200 万トン削減とはどの程度のものであるのだろうか。表 7 は二酸化硫黄の 1970 年、1979 年、1983 年の排出量を OECD 主要国について比較したものである。日本は 70 年の 500 万トンから 79 年には 180 万トン、さらに 83 年には減少し

表 7 二酸化硫黄の年間排出量

(単位：万トン)

	日 本	アメリカ	西ドイツ	カナダ	中 国
1970 年	500	3,300	540	600	
1979 年	180	2,900	350	500	1,500
1983 年	120	2,700	300	400	1,800

〔出所〕 MOL 編集部編『地球環境問題と保全対策』, p. 123

(表 1) より抄録。

て120万トンとなっている。これに対して問題となっているアメリカは、83年に2700万トンと西独の9倍である。表8はGNP1000ドル当りの排出量を比較したものであるが、日本1kgに対してアメリカは7倍、西独は5倍にもなっている。さらに深刻なのが計画経済諸国である。

またNO_xについては表9に火力発電からの排出量が示されているが、日本の0.69kg/kWhに対してアメリカとイギリスは3.5kg/kWhとなっている。SO₂とNO_xに対しても日本の対応の高さを示すものである。この背後にあるのが日本の排脱装置の設置の増加である。日本が大気汚染防止に投入した資金の最近のデータを示せば表10のようになっている。1988年に1726

表8 主要国のGNP1000ドル当り
二酸化硫黄放出量(1982年)

国	放出量
市場経済諸国	
日本(1980年)	1
スウェーデン	4
西ドイツ	5
アメリカ	7
イギリス	8
計画経済諸国	
ソ連	19
東ドイツ	35
チェコスロバキア	40

原出所：OECDの資料より。
〔出所〕前掲書，p.123(表2)
より抄録。

表9 主要国火力発電電力量当りのNO_x排出量

	1983年 アメリカ	1982年 西ドイツ	1983年 イギリス	1980年 カナダ	1980年 日本
火力発電電力量(10億kWh)	1,796	283	221	80	345
火力発電によるNO _x 排出量 (1000トン)	6,300	859	763	245	238
NO _x 排出原単位 (g/kWh)	3.5	3.0	3.5	3.1	0.69

原出所：The State of the Environment(1985)より。
〔出所〕前掲書，p.134(表2)より抄録。

表 10 大気汚染防止施設投資額

（単位：億円）

業 種	年 度	金 額	合計に占める 割 合
全 業 種	1988	1,726	61.3
	1989	1,638	59.3
	1990	1,970	64.8
紙・パルプ	1988	24	24.2
	1989	26	20.3
	1990	54	38.3
化 学	1988	35	39.6
	1989	24	36.1
	1990	11	29.2
石 油 精 製	1988	32	61.1
	1989	59	75.3
	1990	22	45.5
鉄 鋼	1988	65	41.1
	1989	131	55.1
	1990	149	64.1
自 動 車	1988	28	37.1
	1989	46	39.0
	1990	73	56.2
電 力	1988	1,458	70.2
	1989	1,231	67.7
	1990	1,504	73.0

〔出所〕 通商産業省産業政策局編『主要産業の設備投資計画』（平成2年度），pp. 383, 384 より作成。

億円，89年に1638億円，90年に1970億円となり，公害防止設備投資額の約60％前後になっている。業種としては電力が圧倒的であり，88年に1458億円，89年に1231億円，90年に1504億円と大気汚染防止投資の大半を占めている。

以上のような日本の過去の投資実績やノウハウは必ずや日本の技術能力の高さとなっていることで，アメリカへの産業の比較優位となるであろう（アメリカが今から多額の投資をすることを考えれば，企業にとっては大きな負担になる

といえよう)。

4.2 二酸化炭素削減問題

二酸化炭素削減問題へのアプローチは、 SO_x や NO_x の削減問題と異なるものである。通説では、大気中の二酸化炭素が増加すると温室効果によって大気温が上昇し、海水面の上昇により陸地面積の減少となり、大きな被害が起きるといえるものである。二酸化炭素の排出量は地球全体で大きく、化石燃料の燃焼によって発生するため、やっとな削減への先進国間の一応の合意形成がなされ、これから対策を各国で考えようという模索段階である。

したがって、多方面よりの技術開発が進められてゆくプロセスでその場その場に応じた最適な方式が浮上してくるものと予想される⁹⁾。

① 世界における日本の二酸化炭素排出量

CO_2 排出の中でつかみやすいのは化石燃料の燃焼によるものである。平成2年度の『環境白書』によれば、1987年で炭素換算で522億5千万トンである。アメリカが23.7%、ソ連が18.6%、中国10.1%であり、フランス1.8%、イギリス3.0%、西独3.6%、日本4.7%となっている。

この差の発生する理由については、各国の燃料構造の差、燃焼効率の差、などによるが、1人当たり排出量および国内総生産(GDP)当り排出量を国際比較すれば、日本は図12に見られるように欧米諸国と比較してかなり低い水準となっている。

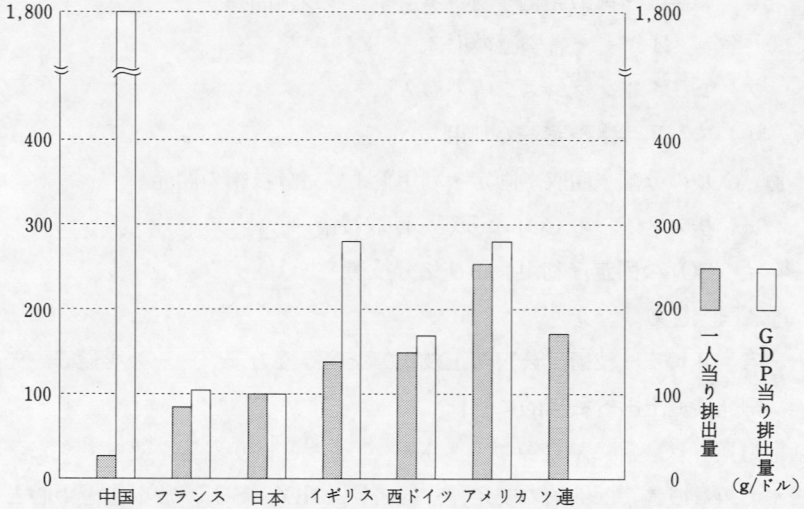
また、日本の各産業別 CO_2 の排出量の推計から考えれば、一般産業部門で33%、運輸で23%、民生など17%、電力27%となっている¹⁰⁾。

② 日本の対応策——電力会社を中心に

電力会社は環境対策にその性格上多大の費用を投入してきている。これは NO_x や SO_x の場合、さらに原子力発電の場合もそうである。水力発電、太陽

図 12 主要国 1 人および GDP（国内総生産）当り
排出量の相対比較（1987 年）

日本の排出量を 100% として比較



平成 2 年度版『環境白書』。なお、ソ連の GDP 当り排出量は不明。

〔出所〕 中部電力(株)『地球規模の環境問題』p.5 より。

光発電、風力発電などを除けば、他のエネルギー源は原子力を別にすれば炭酸ガスの発生源となる。しかも、日本における発生源の 27% に達している。また、大量の発電を特定箇所で行う固定発生源であるため、運輸部門のような移動体発生源とは異なり対応の規模の経済が享受できるかもしれない。

電気事業の対応は、一言でいえば全方位タイプであろう。それらの概要は次のようである¹¹⁾。

- ① エネルギー効率を高めることによる CO₂ 発生量の削減
 - ア 高効率コンバインドサイクル発電の導入推進
 - イ 石炭ガス化複合発電等の高効率化技術の開発
 - ウ お客さまに対する電力の合理的使用の啓蒙
- ② CO₂ 発生量のない、または少ない発電方式の開発推進

- ア 原子力を中心とするクリーンな非化石エネルギーの導入促進
- イ 燃料電池の実用化
- ウ 太陽光・風力発電等新エネルギーの技術開発

③ 省エネルギー，省資源の推進

- ア ヒートポンプシステムの導入
- イ 未利用エネルギーの利用

④ CO₂の分離・回収，固定・利用および処分技術の開発

- ア 排ガスからのCO₂の分離・回収技術
- イ CO₂の固定・利用および処分技術

⑤ 国際協力

省エネルギー技術，公害防止技術等を国際協力センター等を通じ，先進国発展途上国へ積極的に移転

電力業界は，常に，電源のベスト・ミックスという言葉を使ってきた。これまで，この言葉は供給の安定性，経済性，NO_x，SO_x，放射能を中心とした環境面を総合的に勘案して，水力，石炭，石油，原子力を最適に組み合わせて使用することであった。ここに，CO₂問題を付加することによって，次の問題を考えざるを得ない。すなわち，電力1kWh当りのCO₂排出量を石炭を基準として他と比較すれば，石炭1.0に対して，石油で約0.8，LNGで約0.6となるということである。電力会社としては，したがって原子力の推進とLNG化をはかることが望まれる。しかし，前者は立地難にはばまれ，後者は原料の価格高騰と長期契約によるフレキシビリティの欠如という点に問題がある。同様に多額の設備投資という点もある。

①のエネルギー効率の向上は従来技術の延長線上にあるものも多く，現在，実験中のものをどう実用化に向けるかという時間と金の掛る仕事である。また，客に対する電力会社の，電力の合理的使用の啓蒙は，販売者にとってみれば不必要なものかもしれないが，対応が確立するまでの一時策であり，ユーザー側で市場メカニズムによって配慮されるべき姿が本来のもので

ある。

②の中での燃料電池については、天然ガス、メタノールから得られる水素と大気中の酸素との反応を利用するものであるが、天然ガスやメタノールを確保する手段が注目されねばならない。太陽光などの自然エネルギーの利用については、天気まかせのエネルギーの使用に対する電力バッファー、生活パターンの対応が求められるが、いずれもユーザーに市場メカニズムによるインセンティブが与えられねばならない。

③の省エネルギー化については、これまですでに石油ショック時を契機として推進されてきたものをさらに一層進展させるもので、やはり電力業界外部へのインセンティブが必要である。

④のCO₂の分離・回収、固定・利用および処分技術の開発については、現在、さまざまな研究・開発が進められている。自然界のCO₂吸収スピードは遅いため、結局は物理的・化学的方法に依存せざるを得ない。例えば、化合物（ゼオライトなど）による吸着、膜による分離、化学薬品（アミンなど）による吸収方法などである。現在のところ、20—30%のエネルギーロスが発生し、実用化に向けての実験が進められている。それにもまして重要なのは、回収されたCO₂をどう利用したり、処分したりするかである。液状にして深海へ大量に投下するとか、CO₂の大気を経ない循環プロセスを形成するための市場の育成などが求められる。

5. おわりに

これまで論じてきたのは、石油・天然ガス資源の価格や生産・消費などであった。しかし、長期的に考えれば、探鉱・開発や各国のエネルギー体系、さらに地球環境問題への対応が不可欠であることが分った。

石油動向は、まさに世界的な石油資源の分配に帰するものであるが、人類が過去の可採埋蔵量と投資という正の蓄積と、汚染という負の蓄積とを引き

ずって将来を考える場合に、石油問題のみを単独で論じるわけにはいかないし、また地球環境問題のみを独立に取り出して論じるわけにもいかない。世界経済の成長、人間としての生きる権利と現実、国内的対応と国際的対応、世界全体としてかくあるべしというさまざまな見解が今後の石油問題には導入されることになるろう。

現在のところ自国内にはほとんど石油資源を持たない日本にとって、外国に生命線を押えられているともいえるし、逆に日本の行動が輸出国の状況を大きく左右しているともいえる。一見、日本はエネルギー問題についてフリーハンドのように見えて、実はそうではない。まさに、人類の将来、国際環境という側面より両者（石油輸出国と輸入国）はきわめて相互依存的であることが改めて明らかになった。

日本が今後行うべきことは、エネルギー供給の見返りに、人材、技術、資金を国際環境保全協力として提供すべきである。無料ではなく有償供与にして受入国にインセンティブを与えるべきことが重要である。その国に適合した技術はその国の人の努力によって自国化されねばならない。

また、地球環境政策に向けての合意形成と実行の重要性が問われている。特にCO₂問題は、フロン、熱帯雨林、海洋、市民生活にまで及び、合意形成のされにくい問題である。対CO₂問題対策への世界情報データベースの構築、二重三重の研究開発投資の防止（もちろん、競争することは必要であるが）、排出規制について市場機能の育成と活用など、日本がこの問題に果すべき分野は多い。経済と環境の接点¹²⁾をどうするかについて、石油という問題はまさに現在再び、新しい視点より注目されねばならないのである。

〔注〕

- 1) 石油関係諸税については、石油関税率、石油消費税率があるが、その税收および使途も加えて参考のために別表1, 2, 3を再録しておく（『ペトロテック』Vol.14, No.2, Feb. 1991より）。
- 2) 石油輸入構造は、日本の製品（products）輸入が増えていることに注意しなけ

〈別表〉我が国の石油税

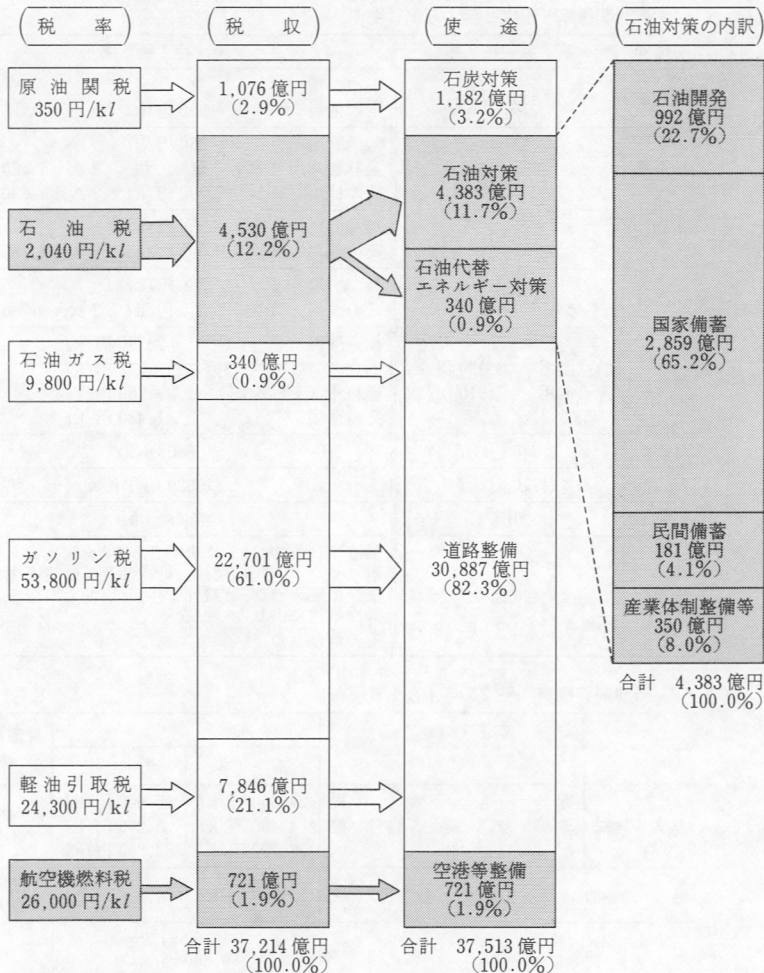
1. 石油関税率（平成2年4月1日現在）

油種別	基本税率	実行税率
原油	350 円/k l	石化用 免税 その他用 350 円/k l
A重油	670 円/k l	製油用 350 円/k l 農林漁業用 1次 無税 2次 3,780 円/k l その他用 1次 2,790 円/k l 2次 3,780 円/k l
B重油	480 円/k l	製油用 350 円/k l その他用 1次 2,600 円/k l 2次 3,780 円/k l
C重油	420 円/k l	製油用 350 円/k l その他用 1次 2,540 円/k l 2次 3,780 円/k l
揮発油	航空機用 3,130 円/k l その他用 1,910 円/k l	航空機用 2,180 円/k l 石化・アンモニア・ガス用 32 円/k l 燃料用（発電用） 780 円/k l その他用 1,480 円/k l
灯油	1,840 円/k l	630 円/k l
軽油	1,710 円/k l	1,330 円/k l
L P G	20%	無税
潤滑油	30%	温度 15 度における比重が 0.8494 を超えるもの（流動パラフィン、切削油、絶縁油及び航空機用潤滑油並びに焼入れ油、作動油、防せい油その他主として潤滑の用に供しない油を除く） 9.6% その他のもの 4.6%

2. 石油消費税率（平成2年4月1日現在）

		税率		暫定税率の有効期限
		基本	暫定	
ガソリン税	揮発油 地方道路 計	24,300 円/k l	45,600 円/k l	平成5年 3月末
		4,400 円/k l	8,200 円/k l	
		28,700 円/k l	53,800 円/k l	
軽油	引取	15,000 円/k l	24,300 円/k l	平成5年 3月末
石油	ガス	17.50 円/kg (9,800 円/k l)		—
航空機	燃料	26,000 円/k l		—
石油税	原油及び輸入石油製品	2,040 円/k l		—
	輸入 L P G	670 円/t		
	国産天然ガス及び輸入 LNG	720 円/t		

3. 石油諸税の多段階課税と税収および使途



(注) 1. 元年度以降、石油関税収入のほとんどが石特会計の石炭勘定に直入されている。

2. 税収と使途の合計額が合致しないのは、石油税収の一部(650億円)が一般会計に留保されており、かつ、石特会計が上記税収以外に剰余金等(949億円)を財源としているためである。

原出所：石油連盟編『石油税制便覧』平成2年度版。

- ればならない。84年の3100万トンの製品輸入に対して88年は5250万トンの輸入となっている。トータルで見れば（原油および製品）、84年の2億1460万トンから88年の2億1760万トンに若干増えている（『石油開発資料』1986、1990年版）。
- 3) 過去の需給予測では、トレンド傾向を強く導入せざるを得ないので、常にオーバーシュートが起きている。需要の弾力性も長期を取ればかなり変動しているので予測計算の基礎となる数値をどこまで使えるかむずかしい面もある。例えば1990年代の石油価格の需要に与えるシナリオとしては、George Kowalski, "Oil Demand in the 1990s," in (ed.) David Hawdon, *Oil Prices in the 1990s*, Macmillan Press, 1989 を参照せよ。
- 4) 『ペトロレウム・エコノミスト』誌（日本語版）によれば、OPEC諸国の生産増がいずれ生産調整を起こすのではないかと危惧している。また、水平掘削（horizontal drilling）の拡大によって、アメリカの産油拡大、アラスカ北極圏自然野生生物保護区での探鉱許可によりアメリカ産油量の減少が緩和されると予想している。ただ、ソ連・東欧諸国の産油量の減少が依然として心配されるとしている（Vol. 58, No. 1, 1991年1月号, pp. 2-5）。
- 5) 日本の、石炭から石油への転換、また石油ショックによる石炭の重油への優位性については、久保田宏『選択のエネルギー』日刊工業新聞社、1987年, pp. 40-42 を参照せよ。
- 6) *Congressional Quarterly*, Nov. 24, 1990, p. 3934.
- 7) 『日本経済新聞』1990年10月29日, *Congressional Record-House*, Oct. 26, 1990 より。
- 8) マシュー・サイデン「米の大気汚染浄化法強化：製造業に大きな影響」『日本経済新聞』1991年2月9日。
- 9) 日本の2010年の電力需要への対応として、二酸化炭素問題と絡めてどうするかという点については、LNG発電と原子力発電を大幅に増さねばならないという、著者も不可能と認めざるを得ない結論が出ざるを得ない（湯浅俊昭「CO₂規制はどのような影響をもたらすか——制約されるエネルギー選択」人類とエネルギー研究会編『地球環境と人間』財団法人省エネルギーセンター、1989年、所収）。したがって、現段階としては、やれることは何でも対応せざるを得ないという方式になるようである。
- 10) 中部電力(株)『地球的規模の環境問題』平成2年12月, p. 6 より。
- 11) 同上書, p. 14 より。
- 12) 例えば大来佐武郎監修『地球環境と経済』（講座「地球環境」No. 3）、中央法規出版、1990年。