

# あやまれるエネルギー政策

産業計画会議第6次  
レコメンデーション

1959・7

産業計画会議編

東洋経済新報社発行

## 産業計画会議とは

産業計画会議は、昭和31年3月、松永安左エ門を中心に各界の学識経験者によって、民間の研究機関として設立された。

戦後数回に亘って、政府が発表してきた経済計画は、きわめて精細な数字を列挙しているが、いずれも計画が実績を下廻り、ために計画としての意義を失い、国民の経済活動を刺激し誘引する力を欠いていた。このような計画に対して、産業計画会議は、民間人の自由な創意と工夫を生かし、わが国産業経済の動向とその拡大の規模について調査・研究を進め、国民経済全般の理想的形態を把握すること、および産業の長期見透しを確立することを、その目的としている。

創設以来、六次に亘る勧告を公表している。その内容は、日本経済たてなおしのための勧告—エネルギー・税制・道路について—を第一次として、以後、北海道開発、高速道路、国鉄の根本的整備、水利用の高度化、あやまれるエネルギー政策等と広汎多岐に亘っている。今後も日本経済の真に強固な基盤を作り上げる目的をもって、東京湾埋立、利根川利水計画、科学技術教育、償却制度等、十指に余る研究を推進し、産業の拡大、経済の成長、国民生活の向上のため実行すべき具体的政策を積極的に提唱して行く方針である。

## 産業計画会議委員

委員長	松永安左エ門					
委員	青木均一	鮎川義介	安芸皎一	安藤豊禄	浅輪三郎	有沢広巳
	青木楠男	青山秀三郎	荒川昌二	足立正	池田亀三郎	池田勇人
	石坂泰三	石破二郎	石山賢吉	一井保造	伊藤保次郎	稲葉秀三
	井上五郎	内田俊一	内海清温	内ヶ崎賢五郎	大幡久一	大屋敦
	大島恵一	太田垣士郎	大山松次郎	小野田清	小汀利得	小川栄一
	奥村勝蔵	亀山直人	茅誠司	川北禎一	賀屋興宣	加納久朗
	梶井剛	木内信胤	気賀健三	木村弥蔵	岸道三	倉田主税
	久留島秀三郎	紅林茂夫	小林中	後藤清太郎	迫静二	桜田武
	嵯峨根遼吉	佐竹次郎	佐藤篤二郎	清水金次郎	島秀雄	白洲次郎
	島田兵蔵	鈴木貞一	管礼之助	菅谷重二	関四郎	十河信二
	高橋亀吉	武吉道一	田代寿雄	竹俣高敏	高井亮太郎	多田耕象
	高橋三郎	千葉三郎	辻針吉	寺田義則	東畑精一	永田龍之助
	永野重雄	永山時雄	中山伊知郎	中山素平	中川哲郎	新関八洲太郎
	原邦道	橋本元三郎	萩原俊一	平田敬一郎	平石栄一郎	福田勝治
	藤波収	堀義路	堀新	松隈秀雄	松永安左エ門	松根宗一
	万仲余所治	前田清	三宅晴輝	宮川三郎	宮尾葆	水田三喜男
	溝口三郎	宮川竹馬	森川寛三	山際正道	山田勝則	山本重男
	山田昌作	八星徳逸	横山武一	蠟山政道	脇村義太郎	渡辺一郎
専任委員	堀義路					
常任委員	青木均一	荒川昌二	有沢広巳	安藤豊禄	一井保造	伊藤保次郎
	内田俊一	小川栄一	賀屋興宣	茅誠司	加納久朗	木内信胤
	気賀健三	久留島秀三郎	紅林茂夫	小林中	桜田武	島秀雄
	菅谷重二	鈴木貞一	関四郎	武吉道一	永野重雄	平田敬一郎
	森川覚三	脇村義太郎				
事務局長	前田清 (アイウエオ順・昭和34年5月5日現在)					

# あやまれる エネルギー政策

この勧告は、昭和33年10月22日  
産業計画会議委員総会において  
承認、発表されたものである。

## ● 目 次 ●

### ● 本 文

- 第1章 あやまれるエネルギー政策……………P 2
- 第2章 将来のエネルギー需給……………P 3
- 第3章 日本のエネルギー価格は高い……………P 6
- 第4章 エネルギーの国際価格……………P 8
- 第5章 原油の輸入価格は米国の産地価格より安い…P 10
- 第6章 重油と原油の価格について……………P 12
- 第7章 政策転換とその影響……………P 14
- 第8章 結 語……………P 16
- 附属資料 エネルギー政策の基本問題……………P 17

いま、日本はエネルギー政策において、重大なるあやまちをおかしている。それは、政府が一連の統制的措置(注①)によって、石油の輸入および使用を抑える政策をとっていることである。

これらの統制的措置は、わが国のエネルギー需給の調整を計り、原油の輸入を抑制して外貨の流出を防ぐとともに、石炭をはじめとする国産エネルギー産業の安定をはかるといふ一見至極もったもな施策のように受取られるが、反面この措置が日本経済の現在および将来におよぼす真の影響が見のがされている。

ところが、これは実は大変なことであって、この措置を行なうことにより結果としてわが国経済の成長は著しくはばまれ、産業構造の歪みはひどくなり、ひいては国民生活も圧迫されるという事態を招いている。また貿易面では、外貨の流出を防ぐ目的でとられたこの措置は、逆に輸出を減退させる重要な原因ともなっている。

われわれはこのような一連の政策を「エネルギー鎖国政策」とよんでいるが、このあやまれるエネルギー政策が、いかにわが国経済に悪影響をもたらしているかを次に指摘する。

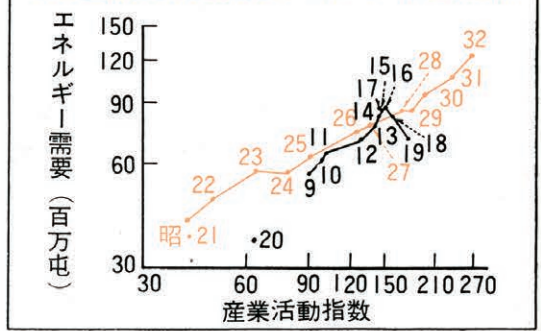
注① この政策は、昭和30年8月公布の重油ボイラー設置制限法による重油の使用制限と為替管理法による輸入石油にたいする外貨割当によって行われている。



エネルギー政策を論ずるには、第一にエネルギーが生産活動の根源であることを十分認識しなくてはならない。このことは、各国の国民所得とその国のエネルギー消費量とがいかに深い関連をもっているか、また、わが国の鉱工業生産の増加がいかにエネルギー消費の増加をともなってきたかをみればすぐわかる。

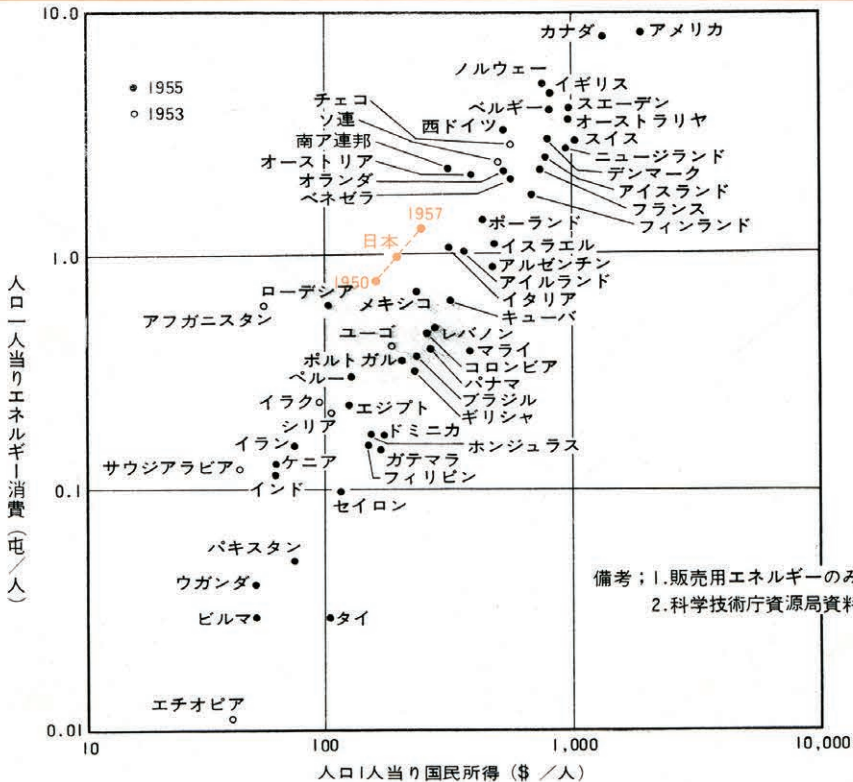
わが国の鉱工業生産指数についてみると、鉱工業生産量はほぼエネルギー消費量に比例している。このことは見方を変えれば、エネルギー消費の増加なしには、鉱工業生産の増大はありえないことを意味している。

わが国の産業活動指数とエネルギー需要の関係



- 備考：①産業活動指数 昭9～11 = 100(企画庁)
- ②エネルギー需要は単位 100 万屯  
7000Kcal / kg 石炭換算
- ③図表中の数字は年度をあらわす。
- ④なお、産業活動指数とは、従来の鉱工業生産指数に含まれている産業に、公益事業を加えて指数化したもの。

国民所得とエネルギー消費の関係



- 備考；1. 販売用エネルギーのみ、石炭換算
- 2. 科学技術庁資源局資料による

将来の日本のエネルギー需給計画を考えてみよう。それには、産業構造の変革および技術革新の影響を考えながら日本経済の成長の速さを推定しなければならないので、適確に査定することは相当に困難である。

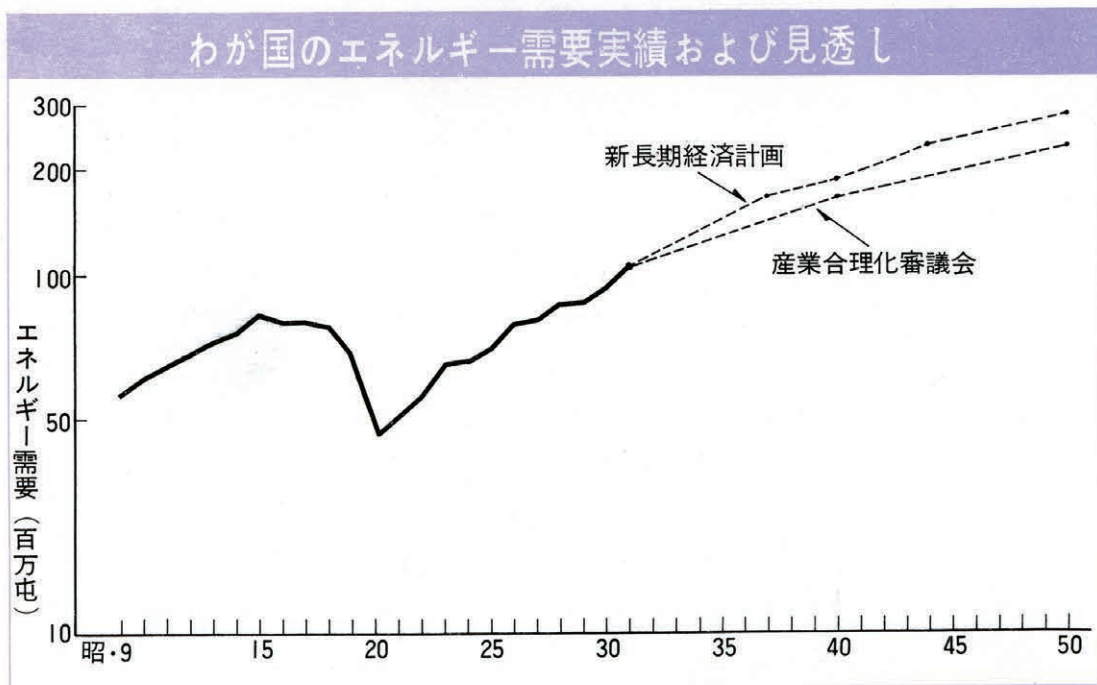
しかし、大まかの想定によれば日本のエネルギー総需要量は、おそらく早くも7、8年から遅くも14、5年の間には、現在の2倍になるであろう。内輪に見積ったと思われる産業合理化審議会の推定(注②)でも、年間エネルギー需要量は昭和30年度石炭換算1億800万トンであったのが、昭和50年度には2億4千万トンになるとされている。すなわち、エネルギー需要量の増加は差引約1億4

千万トンにも達する。この増加するエネルギー需要をいかに工面するかというに、国産エネルギーのうち、水力発電、薪炭、石油いずれも今後大量の増加は望みえないし、あと石炭で賄うとしても限度があり、おそらく石炭換算1億トンのエネルギーは、輸入するより仕方がないであろう。

注② いままでのエネルギー需給の公表されたもの

- 1 通産省産業合理化審議会エネルギー部会
- 2 経済審議会新長期経済計画

はいずれも物量的バランスのみを取扱っている。エネルギー政策は、本来が経済問題であるのにもかかわらず、価格の点を全く無視してエネルギー問題を取扱ったところに、問題の本質を見逃した大きな素因がある。



備考: ①産業合理化審議会答申案 (6500kcal/kg 石炭換算) を7000kcal/kg 石炭に換算

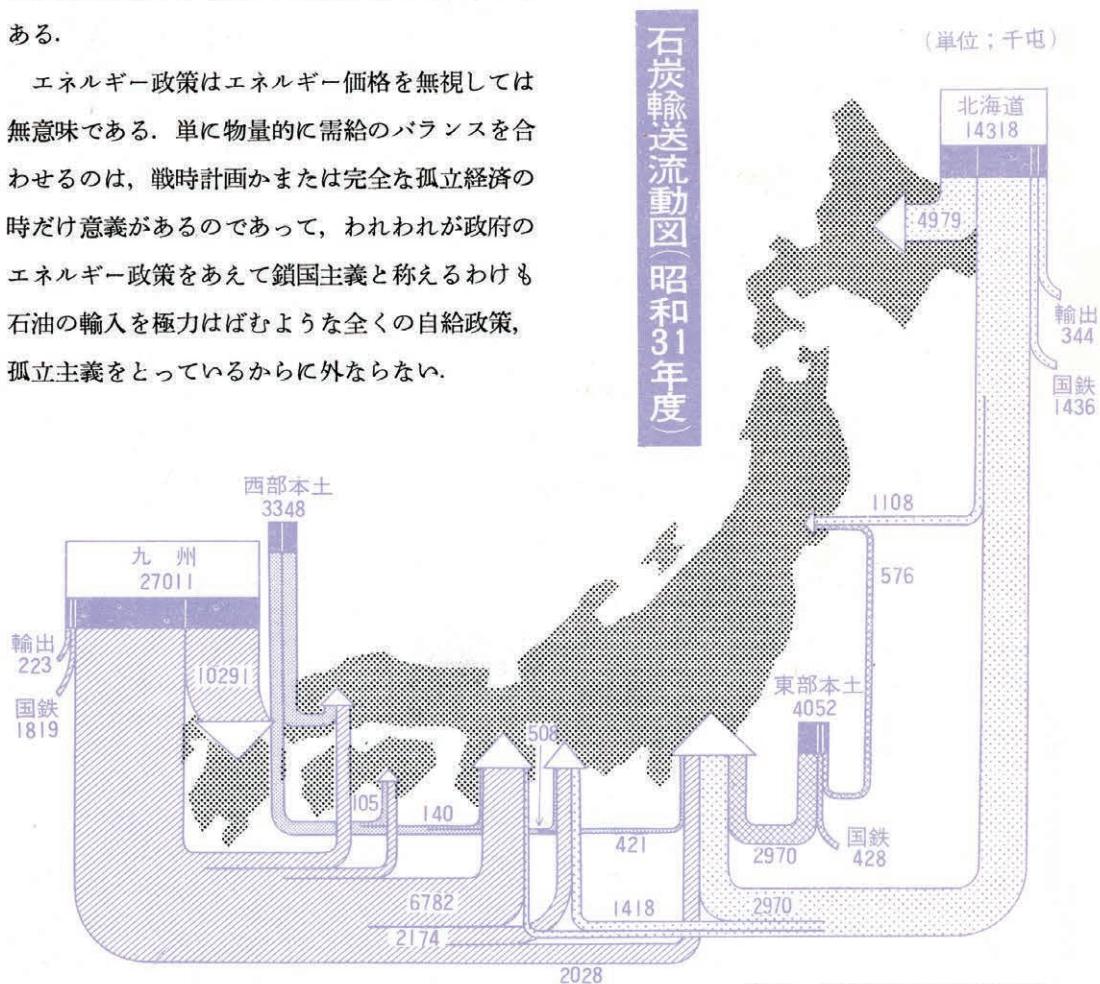
②需要実績は経済企画庁編「日本のエネルギー」より



このような単に物量的にのみ見たエネルギー需給の見通しからでも、極めて近い将来に国産エネルギーを主体とした、現在とられているようなエネルギー自給体制をこれ以上推し進めることのできない限界がくることを示している。否、われわれの見解によれば、経済的にはすでに数年前にその限界に到達しているのであった。(注③)それにもかかわらず「鎖国主義」を強行していることが、日本経済に歪みをもたらす禍根となっているのである。

エネルギー政策はエネルギー価格を無視しては無意味である。単に物量的に需給のバランスを合わせるのは、戦時計画かまたは完全な孤立経済の時だけ意義があるのであって、われわれが政府のエネルギー政策をあえて鎖国主義と称えるわけも石油の輸入を極力はばむような全くの自給政策、孤立主義をとっているからに外ならない。

注③ 単に物量的に見ても近い将来にわが国の熱エネルギーのかなりの部分が輸入石油によるようになる。その時の石炭と石油との最も経済的な使用分野は立地的には、石炭を使うとすれば山元の九州と北海道だけとなり、本州中央部では輸入石油を主として使用するようになるであろう。その点を見通して、火力発電所の建設にしても、東京、名古屋など本州中央部では今から重油専焼にふみ切らなくてはならない。石炭と石油とのいずれをも使用できるようにした併焼は、設備の重複となり不経済であって、決して行うべきではない。

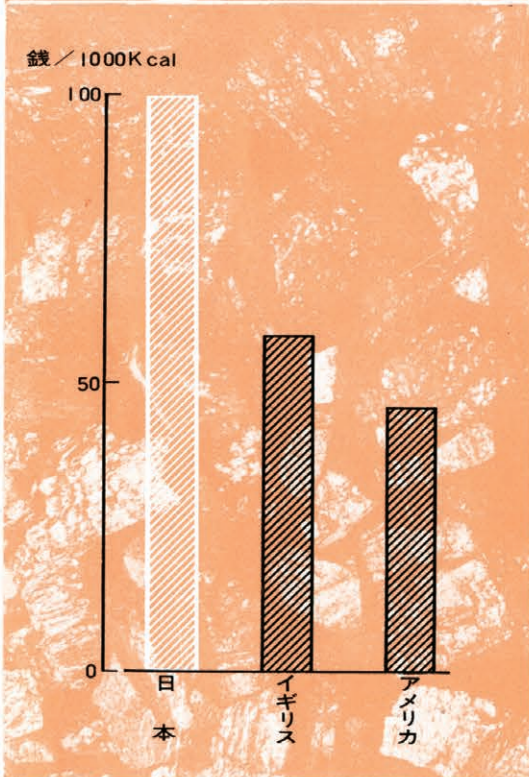


備考; 科学技術庁資源局資料

# 日本のエネルギー 3 価格は高い

日本のエネルギー価格は高い。諸外国のそれと比べれば著しく高い。それは、エネルギー価格を為替レートで換算してみるとわかる。あるいは各国商品の価格比率の比較をしてみてもわかる。

## 各国の電気事業用石炭価格



備考：①三国とも電気事業発電用石炭価格をとる。  
 ②年次は日本1957、イギリス、アメリカ1956、  
 ③日本は電気事業報告書  
 イギリスは“Central Electricity Authority”第9次報告書。  
 アメリカはFederal Power Commission 報告書より東部四地区の平均をとる。

### ●キロカロリーとキロワット時●

一口にエネルギー価格といっても、各種のエネルギー源の相互間あるいは通貨価値を異にする国際間の比較をすることは中々の難事である。まずエネルギーの単位であるが、熱エネルギーと機械的エネルギーとは区別しなければならない。石炭石油等の燃料の価格をあらわすには、通例これらの燃料を燃やした場合発生する熱エネルギー1,000キロカロリー当りの燃料価格を用いている。たとえば6,000カロリーの石炭1グラムをもやしたとき6,000カロリーの熱量をだす石炭1トン(1,000キログラム)の価格が5,400円だとすると、1キログラムについては熱エネルギーは6,000キロカロリー、価格は540銭であるから1,000キロカロリー当り90銭の炭である。通例これをさらに(誤って)省略して「キロカロリー当り90銭の炭」という表現を用いている。

この1,000キロカロリー当りの価格で、比較してみると為替レートで換算して日本の石炭は英国の約2倍、米国の約2倍半となっている。勿論時期別に、また地域別にこの数字はかなりの変動はあるが、日本の石炭が途方もなく高いということは間違いない。

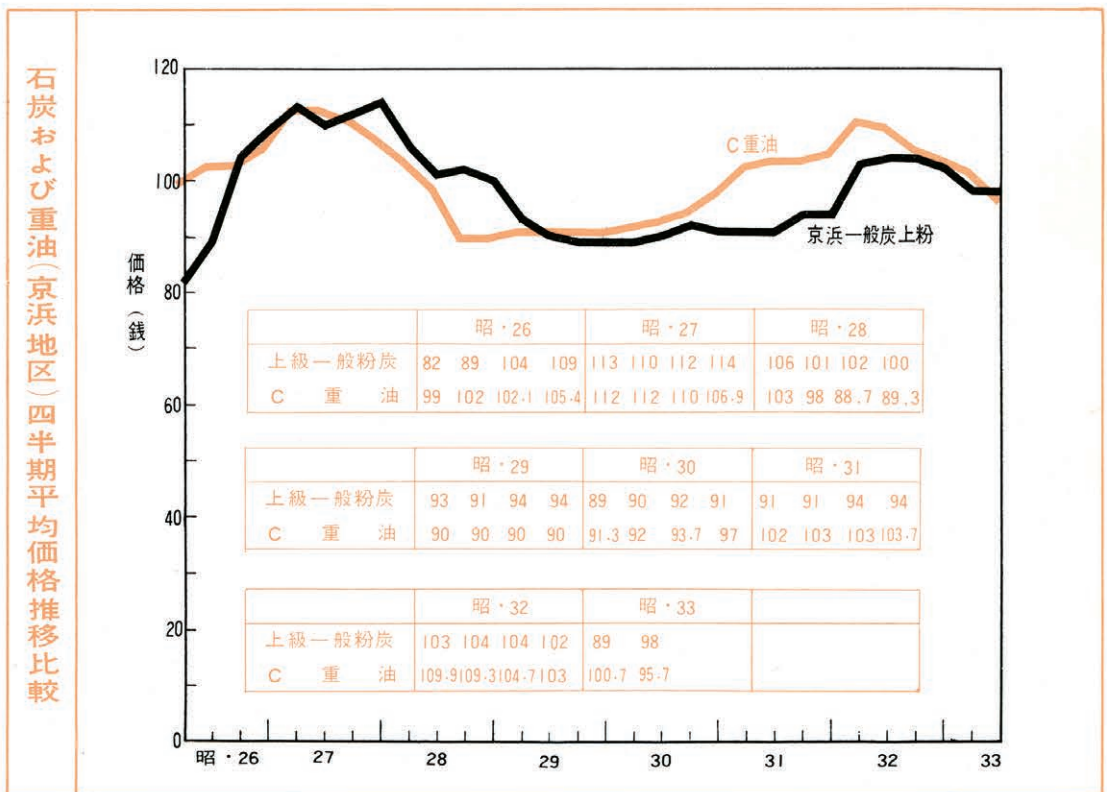
電気エネルギーのような機械的エネルギーの単位には、キロワット時が普通用いられている。エネルギー経済を論ずる場合は、熱エネルギーと電気エネルギーの二本立てで取り扱うのが適当である。ただエネルギー全体としての取りまとめが要求される場合たとえば国の需要エネルギー総量とか全エネルギーを石炭換算でまとめる場合とか、あるいは構成比率を求める場合等には、電気エネルギーを熱エネルギーに換算する必要がある。この場合の換算率は、物理的な1キロワット時、即860キロカロリーとしてではなく、この860キロカロリーをその時の全国火力発電の平均効率で割った値であらわすのが至当である。この値は水力発電でえられた電力量を、もし火力発電で発生させるとしたら、どれだけの熱エネルギー(石炭)が必要かをあらわしている。現在の平均熱効率は0.27程度であるから1キロワット時は3,200キロカロリーに6,000カロリーの石炭0.53キログラムに相当している。新規火力の効率は0.38位であるから、これに相当する値は2,270キロカロリーになる。



わが国のエネルギー価格の高い理由はきわめて明瞭である。それはエネルギーに自由競争を許さないようにしているからに外ならない。エネルギーの需要に対してまず価格にはおかまいなしに国産エネルギーで賄い、これで間に合わない分だけ輸入石油を使わせるように調整している。これではエネルギー価格が上った石炭価格を基準としてきまるのは当然である。それに加えるに、燃料として石炭と代替性のある重油の使用について

きびしい制限を加えれば、エネルギー価格は高くならざるをえない。したがって本来安いはずの重油の価格すらも石炭の価格につられて上っている。

日本のエネルギー不足のなやみも、価格の高いこともみな自らの誤った政策から導き出されている現象である。それだから、この政策をやめさえすればエネルギー価格は正常化され、国際価格なみになるはずである。



備考：①石炭は産業計画会議調べ、重油は26年27年東洋経済新報より、28年以降日銀統計局調査資料より算出  
②いずれも1000kcal 当より価格単位銭

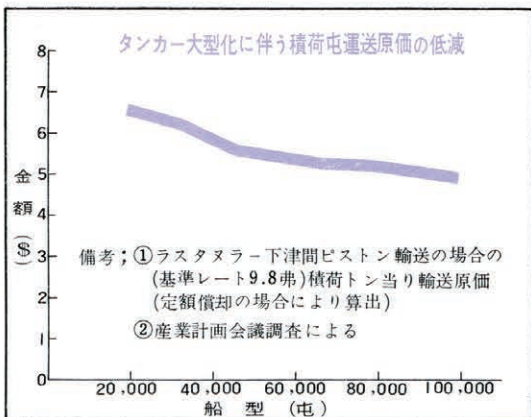
ここでエネルギーの国際価格について調べてみよう。将来、原子力の時代になれば(注④)おそらく、原子エネルギーに関する限り、エネルギー原価のうち輸送費分は極めて少なく、世界各国どこでもほとんど等しいエネルギー価格となるであろう。原油エネルギーについては、世界各地の輸入原油の価格の差は船運賃(注⑤)の差だけであって、その差はあまり大きくない。

したがって、日本のように特に石油の輸入にきびしい制限をしている国を除いては、世界中のエネルギー価格は原油を仲介物として均一化されている。世界各国ともキロリットル当たり20ドルを少し上回る程度であろう。

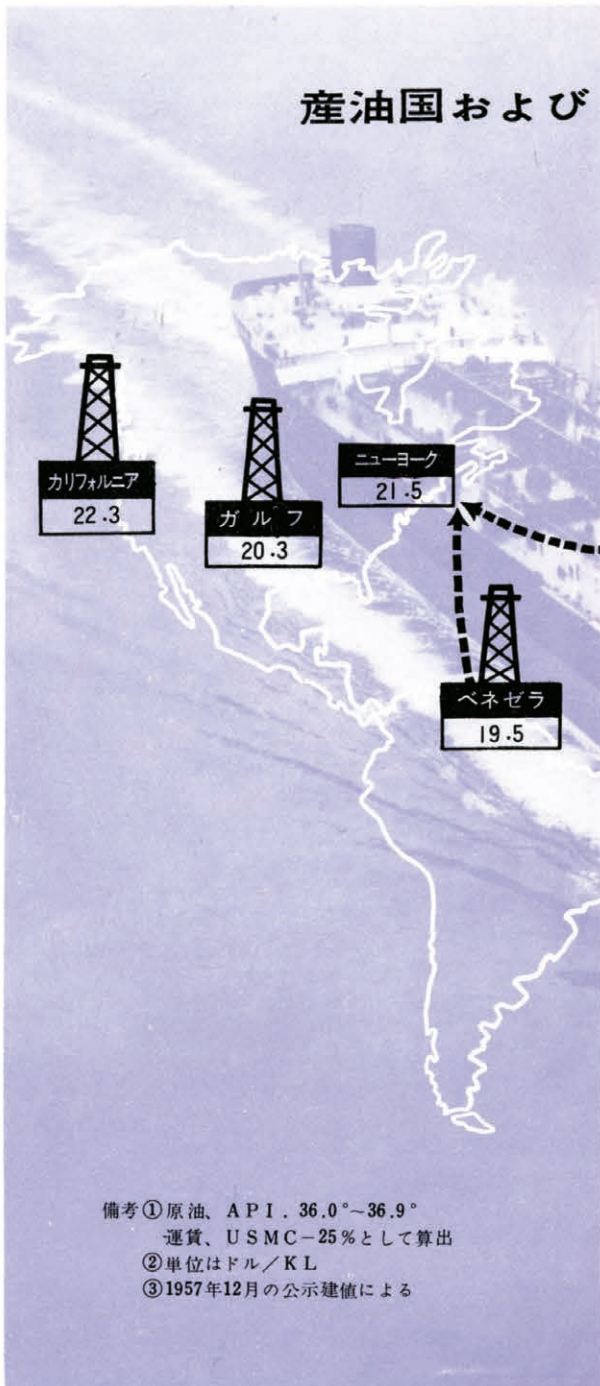
注④ しかしながら、原子力についてはコスト面はじめ、諸条件を検討すると、現在においてはまだまだ10~15年後のエネルギーの計画に数百万KWの原子力発電を組むという段階ではないと考えられる。

わが国として当面、必要なことは、各種の試験用動力炉を導入して研究を重ね、技術的安全性および経済性が立証されるときになって、実用の大型原子力発電所を建設することである。

注⑤ 中東から各地へいたるU・S・M・Cレートを。

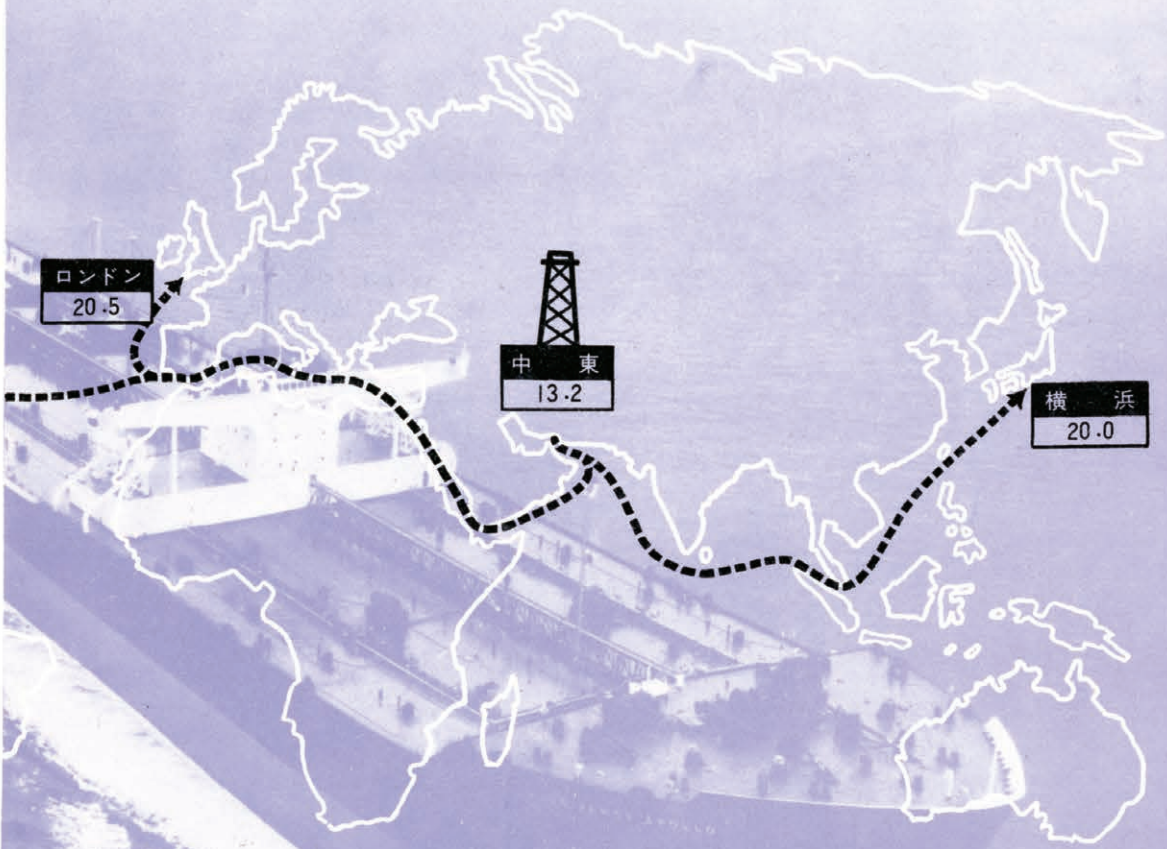


## 産油国および





## 主要消費国の原油価格の計算



タンカー-USMCラットレート (単位・\$)				
	横 浜	ロンドン	マルセイユ	ニューヨーク
ラストヌラ	10.20	10.90	8.55	12.70
ブエルト	14.20	6.55	6.75	2.85
ガルフ	15.40	7.65	8.45	2.85

備考；白の数字は名目的な建値だけで実際の輸送はない

原油の価格(注⑥)については一つのパラドックスがある。これは多くの人には全く意外に思われるかも知れないが、事実である。それは、わが国港渡しの中東原油のC I F価格は、正常の船運賃の場合は、米国の石油産地テキサスのF O B価格よりも安い、ということである。

その理由は、

- (一) 米国は世界第一の原油生産国であるが、同時に世界第一の原油輸入国である。
- (二) 石油埋蔵量の3分の2は中東諸国に存在する。
- (三) 原油生産コストは中東が断然安い。したがって、中東から原価プラス運賃で、原油が米国に入ってくる、米国内の石油生産業者の採算が成立たなくなる。そこで、米国石油業者の世界石油業界にたいするカルテル的権力をもって中東や南米の石油産地の原油価格をつり上げて、原油価格プラス運賃プラス関税の価格を、ニューヨーク市場において、国内産油価格プラス運

賃と等しくなるように、中東の原油の価格を調整している。中東から日本までの運賃が、中東からニューヨークまでの運賃より安いので原油入手価格は自然日本の方が米国より安くなっている。(注⑦⑧)

注⑥ 前頁の図を参照されたい。

注⑦ 原油のC I F価格は運賃に大きく支配される。運賃は通常U・S・M・Cレートを基準として、その値のプラス何パーセント、マイナス何パーセントで定められている。現在は、スポットマイナス70パーセント位のものもあらわれているが、これはタンカー会社の原油採算から見て採算点以下といわれ、将来はマイナス35パーセント位が長期契約には無理のない値といわれている。中東から日本までの原油の運賃はU・S・M・Cレートマイナス70パーセントとしてキロリットル当たり約1千円、マイナス35パーセントとして約2千円である。これは1000キロカロリー当たりでいうと10銭ないし20銭であって釧路炭の東京市場までの運賃1000キロカロリー当たり20銭と比較してその安いことがわかる。

注⑧ 参考のために石油価格および原油の輸入価格を次に示す。

月別	揮発油	燈油	軽油	a重油	b重油	c重油	cif原油	原油東部テキサス井戸元価格
26年平均	20,641	19,605	14,661	12,033	10,210	9,884	8,210	6,000
27年平均	31,889	16,536	16,204	13,352	11,024	10,327	8,589	6,000
28年平均	31,003	18,483	15,392	12,792	10,222	9,516	7,317	6,295
29年平均	31,446	19,983	16,158	13,100	10,400	9,000	6,506	6,567
30年平均	30,928	19,367	15,800	13,200	10,667	9,350	6,293	6,567
31年平均	28,842	18,742	18,194	13,183	11,597	10,292	7,957	6,567
32年平均	33,462	19,522	22,283	12,800	11,708	10,672	7,872	7,360
33年平均	30,442	15,928	21,069	11,139	10,144	9,300	7,232	7,360



世界の石油埋蔵量と生産量

(単位：1000 バレル)

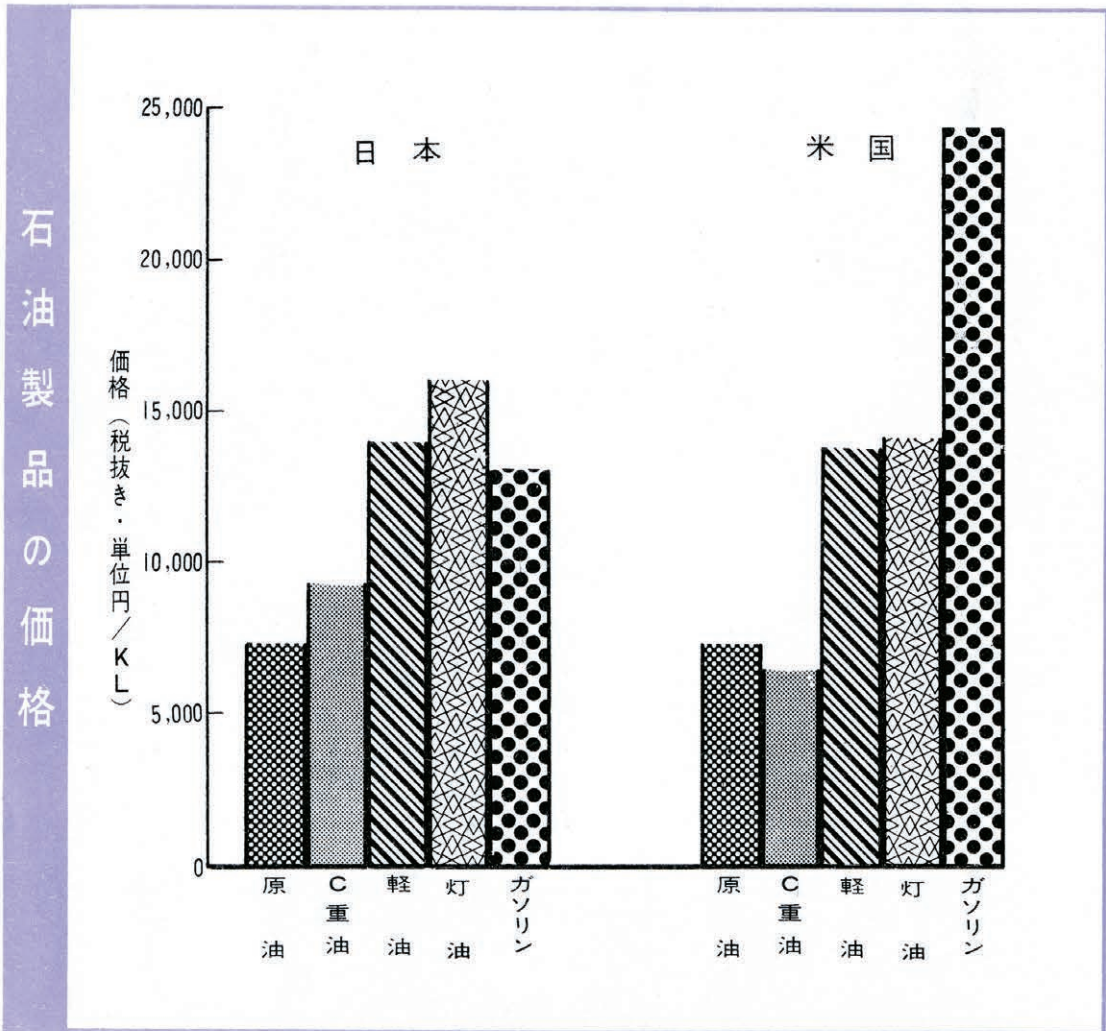
国名	埋蔵量 (R) 1956.7	1956年の 対世界比率 (%)	(P) 生産量 1956年 (一日当り)	1956年の 対世界比率 (%)	埋蔵量の生 産量に対す る比率(P/R)	操業中の 油井数	油井一本 当りの 日生産量
アラブ	500	-	-	-	-	-	-
カナダ	3,000,000	1.49	459.3	2.75	17.90	10,946	42.4
メキシコ	3,000	-	1.6	0.01	5.14	246	6.0
米国	2,500,000	1.25	257.4	1.55	26.61	1,723	149.2
北米計	30,250,000	15.09	7,151.3	42.95	11.59	554,774	12.9
南米計	35,753,500	17.83	7,869.6	47.26	12.45	567,689	68.7
アルゼンチン	350,000	0.18	85.7	0.52	11.19	2,718	31.9
ブラジル	-	-	-	-	-	-	-
ボリビア	70,000	0.03	8.7	0.05	22.04	73	119.6
ペルー	33,000	0.02	8.6	0.05	10.51	328	33.8
チリ	50,000	0.02	9.2	0.06	14.89	58	166.9
コロンビア	525,000	0.27	102.2	0.72	11.97	1,930	62.5
エクアドル	25,000	0.01	10.0	0.06	6.85	1,480	6.3
ベネズエラ	225,000	0.11	50.2	0.30	12.28	3,213	15.6
トルゴ	270,000	0.14	78.4	0.47	9.44	2,924	27.0
インドネシア	12,500,000	6.23	2,456.0	14.75	13.94	13,965	175.9
オーストラリア	14,048,000	7.01	2,827.0	16.98	13.61	26,685	106.1
イタリヤ	630,000	0.32	61.2	0.37	28.20	834	76.2
フランス	1,500,000	0.75	22.9	0.14	179.40	577	43.1
西ドイツ	360,000	0.18	67.6	0.41	14.59	3,010	22.6
英国	5,000	-	1.4	0.00	9.78	221	6.1
インド	21,000	0.01	10.1	0.06	5.70	44	299.4
インドネシア	110,000	0.05	20.4	0.12	14.77	280	74.7
オーストラリア	2,626,000	1.31	183.6	1.10	39.19	4,866	39.4
アルバニア	28,000	0.01	4.5	0.03	14.00	-	-
ブルガリア	1,000	-	0.4	0.00	6.85	-	-
チェコスロバキア	9,000	0.01	3.3	0.02	7.47	-	-
ハンガリー	140,000	0.07	14.0	0.09	27.40	-	-
ポーランド	20,000	0.01	4.1	0.03	13.36	-	-
ルーマニア	550,000	0.27	226.3	1.35	6.66	-	-
ユーゴスラビア	10,500,000	5.24	1,550.4	9.31	18.55	-	-
東欧計	25,000	0.01	6.0	0.04	11.42	-	-
ロシア	11,268,000	5.62	1,809.0	10.87	17.07	-	-
アルゼンチン	2,000	-	0.7	0.00	7.83	35	18.7
エモソ	300,000	0.15	30.1	0.18	27.31	190	175.1
その他	7,500	-	2.1	0.02	9.78	96	20.5
アフリカ計	10,000	0.01	-	-	-	-	-
レ	319,000	0.16	32.9	0.20	26.56	327	110.7
インドネシア	175,000	0.09	30.1	0.18	15.93	130	231.5
インドネシア	26,000,000	12.97	542.7	3.26	131.26	65	8,335.0
インドネシア	15,000,000	7.49	637.1	3.83	64.50	48	13,286.7
インドネシア	1,800	-	0.5	0.00	9.86	7	59.3
インドネシア	50,000,000	24.94	1,086.3	6.52	126.10	211	5,179.0
インドネシア	390,000	0.20	32.8	0.20	32.58	44	728.1
インドネシア	1,500,000	0.75	124.0	0.75	33.14	33	3,745.3
インドネシア	40,000,000	19.95	986.1	5.93	111.13	114	8,650.3
インドネシア	50,000	0.03	-	-	-	-	-
インドネシア	85,000	0.04	5.9	0.03	39.47	26	76.7
インドネシア	133,201,800	66.46	3,445.5	20.70	105.92	678	5,089.5
インドネシア	43,500	0.02	5.2	0.03	22.92	100	45.9
インドネシア	200,000	0.10	30.0	0.18	18.26	-	-
インドネシア	50,000	0.03	5.9	0.04	23.22	602	13.1
インドネシア	2,300,000	1.16	283.3	1.70	22.24	1,972	130.0
インドネシア	30,000	0.01	6.3	0.04	13.05	3,439	1.7
インドネシア	60,000	0.03	7.1	0.04	23.15	52	137.6
インドネシア	20,000	0.01	6.4	0.04	8.56	90	64.2
インドネシア	510,000	0.25	117.5	0.70	11.89	465	249.7
インドネシア	175	-	0.1	0.00	4.79	31	1.8
インドネシア	-	-	19.1	0.12	-	-	-
インドネシア	3,213,675	1.61	480.9	2.89	18.31	6,751	61.0
その他	1,000	-	-	-	-	-	-
世界合計	200,431,475	100.00	16,648.4	100.00	32.98	-	-

出所：World Oil

原油はそのまま市販されたり、使用されたりすることはない。普通精製されて、揮発油、灯油、軽油、重油および潤滑油などの石油製品となって市販されている。

重油は原油から揮発油その他をとった蒸溜残渣であって、その価格は原油よりも安いのが普通で

ある。しかし、ものの価格は需要供給によって定まるものであるから、ガソリン類の需要の大きい米国に比べて、重油の需要の大きい欧州および日本では重油価格が高いことは当然といえよう。しかし燃焼して熱エネルギーとして使う限り、原油も重油も全く変りなく燃焼させることができる。



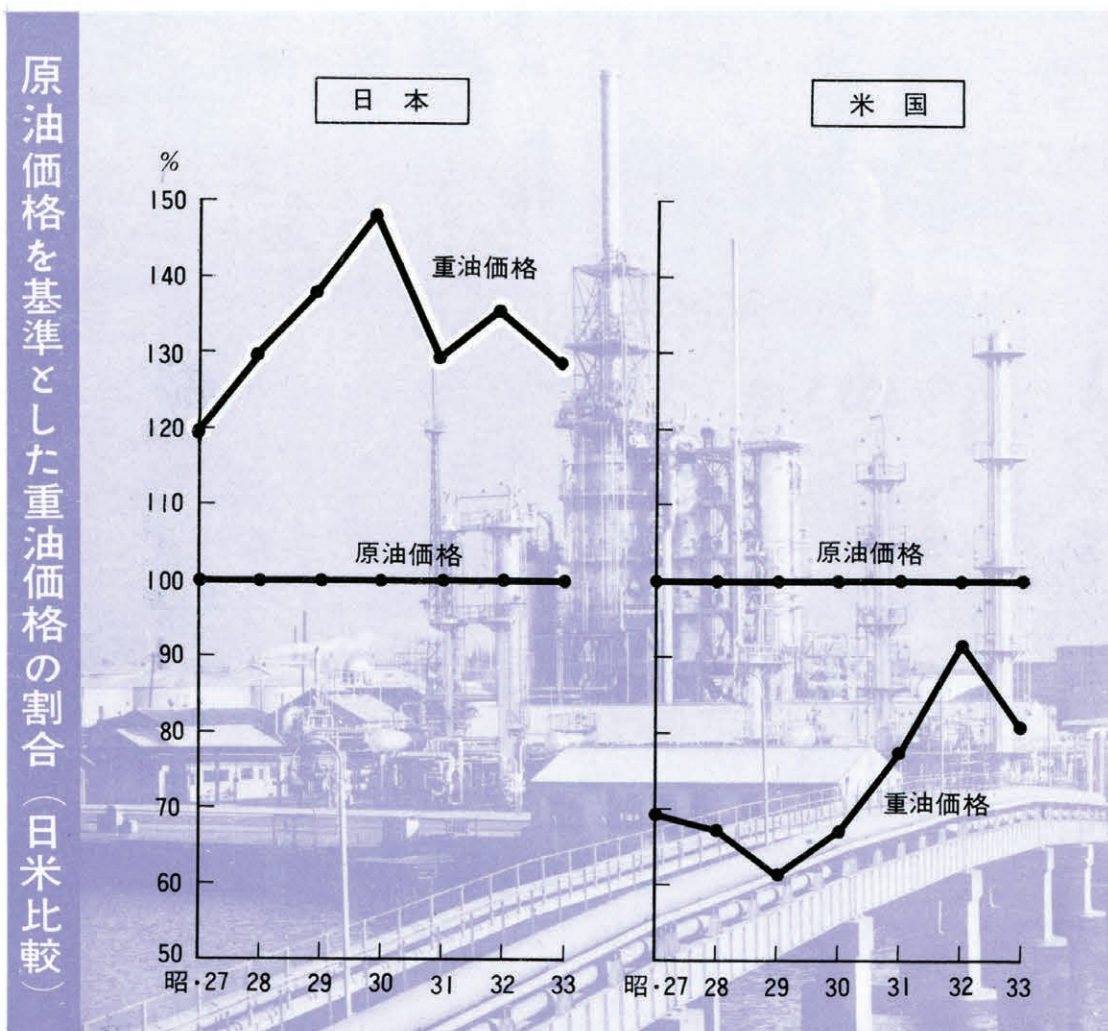
備考: ①原油は昭和33年の平均価格、日本は大蔵省日本貿易月報より算出。米国は東部テキサスAPI比重39°原油の価格を示す。

②各製品とも昭和33年12月税抜き価格、日本は日銀統計局石油製品東京卸売価格。米国はニューヨーク価格石油連盟「石油資料月報」より算出。



したがって、もし重油の価格が原油の価格より高ければ、重油の代りに原油を燃せばよい。(注⑨) すなわち、もし原油を自由に購入することが出来るとすれば、重油の価格は原油の価格より安いことがあっても、原油の価格より高くなることはないはずである。

注⑨ われわれは、原油の燃焼試験を実際のボイラーについてやった。その結果、重油と同様に燃焼させることができることが実証された。その実験報告書全文を巻末に付したから、参照されたい。



備考: ①全米平均原油は、Worl Oil 誌1958年2月15日号より算出。

②重油はロスアンゼルス、タンク車渡・製油所FOB価格

③日本原油は大蔵省貿易統計月報より算出。

④日本C重油価格は日銀統計局東京卸売物価による。

以上に述べたことから明らかであるように、日本のエネルギー価格が、国際的にみて、著しく高いということは、全く日本政府自らの政策が招いている結果である。

大体エネルギーのような、もっとも基本的な生産財の量を制限し、そのために価格が不当に吊り上げられているということはまことに望ましからざる現象で、日本経済全体におよぼす悪影響は、はかり知れないものがある。したがってこの観点からすれば、この鎖国政策の撤廃に誰も異議を唱えるものはないであろう。ただこの政策をあらためて、石油の輸入を自由にした場合懸念されることは、1. 石炭業にたいする影響。2. 外貨収支におよぼす影響であって、これにいかに対処すべきかが問題であろう。

### (1) 石炭業にたいする対策

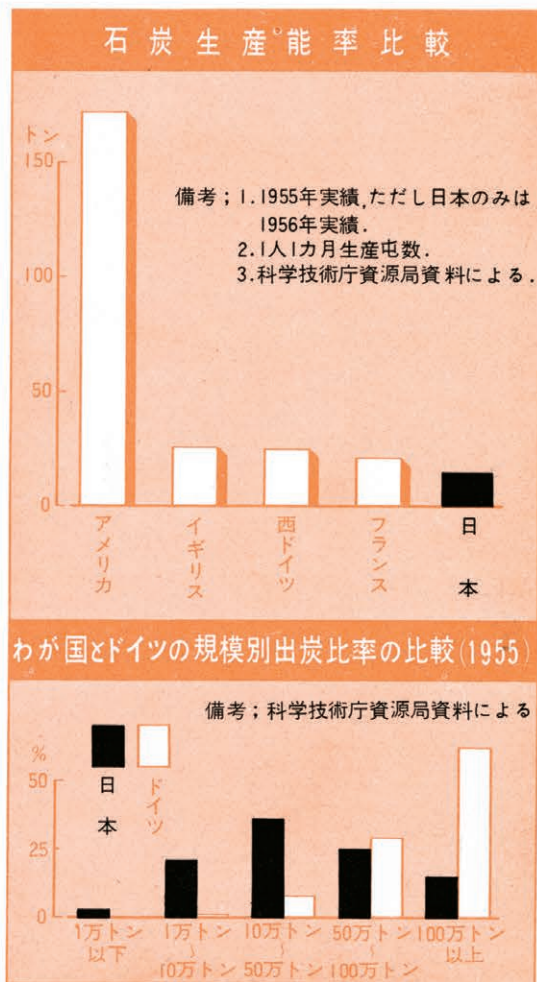
われわれの主張は、石炭を石油におきかえよというのではないのであって、石炭・石油相互間にはエネルギーとして本質的に代替性があるから、その代替性に制約を加うべきではないというのである。この制約をとれば必然的に日本の石炭価格は安くなるを得ない。そして、日本の石炭産業が世界的規模でのエネルギー産業間の競争に生き抜こうと決心するならば、炭価引下げの余地はまだまだあるものと考えられる。

しかし、炭価の引下げは企業内の努力によって克服すべきが至当であって、そのためにはソフレミン報告にも見るとおり、生産性の向上、坑内外の機械化および大坑への集約化など合理化のため

の努力が要請される。(注⑩) この場合、長期的にみて、この努力が国民経済に寄与するものであれば、石炭産業の保護について当然考慮する必要があるだろう。

かくして、真に強い経済的基盤にたって生産される石炭は、多々益々われわれの望むところなのである。

注⑩ フランスのごときは国有前に 2000 坑もあったのが 150 坑位に整理されて、現在能率をあげている。





## (2) 外貨収支にたいする影響

石油類の輸入を自由にすると輸入量は当然ふえるので、外貨支払はそれだけ増大する。しかしそのために外貨不足を招来することはない。理由は簡単である。石油のような基礎生産財を輸入した場合、高エネルギー価格、高炭素価格というようなわが国経済の異常疾患に特効的に作用して、わが国の経済事情は急速に正常化し、そのため輸出は振興し、外貨受取は、おそらく優に支払を償って余りあるであろう。この例証は余り困難ではない。硫安工業を例にとって説明してみよう。(注⑩)

わが国硫安工業は戦後数次にわたる合理化を行っているが、原価はなかなか下らない。その最大障害は石炭が高いからである。化学工業界一般に唱えられているわが国の高炭価の問題である。

しかるに硫安工業界としては生産と内外の需要を勘案して、33肥料年度には硫安換算2百万トン弱の窒素肥料を輸出しなければならないこととなっている。しかるに東南アジア地域での欧米硫安の入札価格はC I F 50ドル内外と予想されるので、赤字を覚悟しなければ落札不能であろうと予想される。

しかし、もし今までに原油の輸入が自由であったとすれば、それを原料とする新設硫安工場は今までに必ずできていたであろうし、そして優に外国工場と太刀打ちできる原価で生産しえたであろう。(注⑪) 今までの鎖国政策は、かかる意味の産業の合理化を阻害していたのである。

出血輸出をしないとすれば、石炭を原料とする

限り輸出は不可能であり、輸入原油を原料とすれば輸出は可能となる。硫安2百万トンを出し得るからできないかは、硫安工業の存亡にも関することである。またそれによる外貨取得額1億ドル、これを原油輸入にむけるとすれば7百万トン程度の原油に相当する。

これは一つの例であるが、エネルギー価格の引下げが如何に大なる影響を国際収支の上にもつかわるかを端的に示していると思う。

注⑩ 産業計画会議資料第83号「日本の硫安工業」

注⑪ 最近になって政府もようやく硫安メーカー助成策としてガス源用原油の使用を奨励し、原油輸入関税の免除、および石炭から原油に切替る場合に限り、開銀の貸出金利を引下げる措置を決定した。

### ●世界的な視野から●

世界のエネルギーの消費構成の推移をみると、石炭が依然として王座をしめているが、最近ことに大戦後は、消費の比重は急激に石炭から石油に移ってきている。この現象は、内燃機関の発達にともなう液体燃料の需要増にもよるが、何といても、安価に豊富に石油が入手できるということが主要な原因である。大戦後の中東原油——埋蔵量では全世界の3分の2を占め、油井一本当りの平均原油産出量がメキシコの約30倍、米国の400倍、日本の3000倍にもなるという安い生産原価——の異常な進出が世界のエネルギーの基盤に大変革をもたらしたのである。巨大な石油カルテルの統制にも限界があった。いかにしてこの大変革に順応すべきかということは、世界各国の直面している共通の課題であり、苦難でもある。わが国とて例外ではありえない。すでに米英仏西独ソ連等は石炭の主要生産国でありながら、原則としては石油導入にわりきっている。迂余曲折はあっても、石炭から石油へのエネルギーの消費構成の更改はますますはげしくなるであろう。

われわれの主張にしても、冷静に世界的視野に立って、石炭と石油の実状を考察すれば、誰にでも容易に理解していただけることと思う。

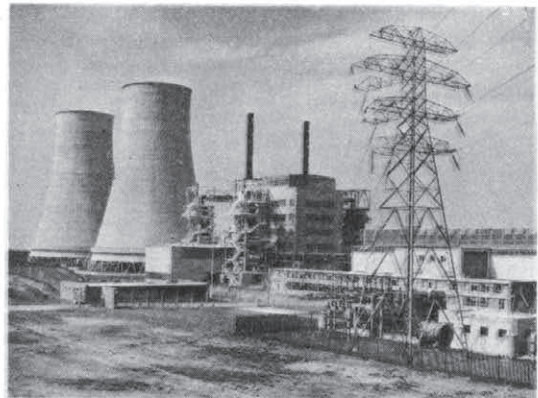
以上、われわれの所説は、立場をかえて世界的視野から見ればただちに納得されることである。貴重なエネルギーを、安価に多量に供給してくれるというのに、それを拒否し、自ら好んで国内のエネルギーを不足にかつ価格を高くつり上げている国が、日本以外に世界中どこにあるであろうか。(注⑬) 現在石油の生産国は、米ソ両国を除いて、中東諸国、ベネズエラはいずれも後進国で石油を使用する国はいずれも先進国であり輸入国である。これらの先進国は、石油の輸入によってその工業力を保っているのである。日本には、まだ石油を輸入しても、それを原料として貴重化し外貨を償いうる能力がないというのであろうか。まことに不可解のことである。

われわれは、石油をだれでもが、自由に輸入し得るようになった場合の日本経済の繁栄の姿を想うとき、心躍るものがあるが、半面すでに深刻な経営難に直面している石炭企業に、さらに重大な影響の及ぶことを想うとき憂うつとならざるをえない。

しかし、この苦難はわが国経済の成長のためには、ぜひとも克服しなければならない。本文中にこの対策について簡単に触れておいたが、石炭産業の前途については、具体的検討をつづけているので、近く稿を改めて、その結果を公表したいと考えている。

以上、われわれは、一刻も早く政府がエネルギー鎖国政策を撤廃するよう勧告する。

注⑬ サビアおよびハイニングは「日本の原子力発電」60頁において次のごとく述べている。「日本の石油政策について合理的、建設的な検討を加えようとする、たちまち、この国につきまとっている政治的、経済的偏見の泥沼に落ちこんでしまう。日本の石炭産業と、国内の石油採掘、精製産業——その規模は非常に小さい——との政治力は、通産省の石油輸入政策に強い圧力をかけるに足るだけの大きさをもっている。



## 産業計画会議エネルギー委員会報告

# わが国エネルギー政策の基本問題

## 「あやまれるエネルギー政策」添付資料

### 目 次

序	
I わが国エネルギー政策の問題点	22
i) エネルギー計画のねらいは必要なエネルギーをできるだけ安く手に入れることにある	
ii) わが国のエネルギー価格は石炭ベースによって決っている	
iii) 石炭と石油は自由に競争させるべきである	
iv) 原子力を現段階でエネルギー計画に折込むのは危険である	
v) わが国のエネルギー価格は輸入原油ベースに直し得る	
vi) そのために石油に対する外貨割当の制限をゆるめる必要がある	
II エネルギー経済の基本的考え方	25
i) エネルギー需要の増加とそれに見合う各種エネルギー財の役割	
ii) エネルギー計画の最適性	
iii) エネルギー経済における経済論と政治論	
III エネルギー経済の現状	26
i) エネルギー消費構成	
ii) エネルギーの輸入依存	
iii) 石 炭	
iv) 石 油	
v) 原子力発電	
IV わが国エネルギー経済の将来	45
i) 需 要	
ii) 供 給	
iii) 消費構成	
iv) 結 論	
各国の原子力事情	53
原油燃焼報告書	55



## 序

現代における産業活動ないし文化生活が、大量のエネルギー消費なしにはあり得ないことはいうまでもない。18世紀産業革命以降の経済的厚生急速な増進は、物質生産に必要な人間の肉体的エネルギーを、その限界をはるかに超えた大量の物的エネルギーに置き換えることによって行われた。現在においてはもはや国民所得、なかんずく鉱工業生産の増加は総エネルギー消費の増加なしにはほとんど考えられない（第1,2,3,4図参照）。

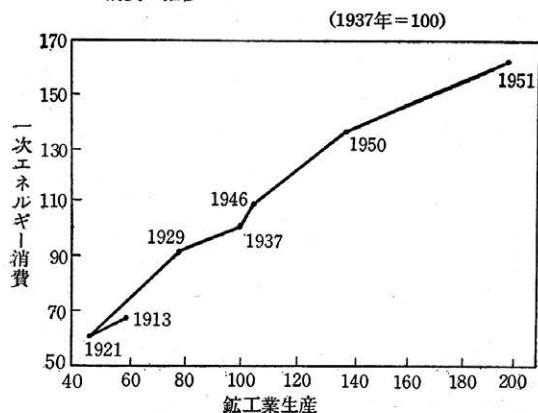
エネルギーの場合、それが基礎的生産財であることから、一時的な供給不足もその影響するところはきわめて大きく、国民経済全般にわたって重大な障害を惹き起すことになる。しかもエネルギー産業は一般にその設備建設のために多額の資金と長い年月を要し、供給不足が現実になってから建設に着手しても急場の間に合わない。

他方一次生産物であるエネルギー財の生産条件は、技術の不断の進歩なしには、同じ生産水準を維持するだけでも刻々と悪化していく。これは、一次エネルギーの生産が水力発電を除いては、他の加工産業と本質的に区別され、元来地球上に限られた量で賦存されているエネルギー資源を掘り出すことに基礎をおいていることによる。天然に存在するエネルギー資源が真にエネルギー財の名に値いするためには、そこに含まれているエネルギーが容易に利用できる形のものでなければならない。このことおよびそのエネルギー財を掘り出して、必要な場所に移転することの難易の程度から、エネルギー財賦存量は、物理的存在量とは異り相対的なものになる。生産条件の悪化は、基本的には太陽エネルギーの利用を自然的地形を利用して行なっている水力発電についても同様である。

一方に経済の拡張・発展にもなって急速に増加していくエネルギー需要があり、他方に放置しておけば動かし難い資源的制約の下に、時とともに悪化していくエネルギー財の生産条件がある。その価格騰貴をなるべく低く抑えて、いかに有効にしかも確実にこのエネルギー需要をみたしていくか、各国が国民経済の健全な成長を保証すべく、真剣にエネルギー問題と取り組むようになった事情はここにある。



第1図 1913~1954年世界鉱工業生産とエネルギー消費の推移

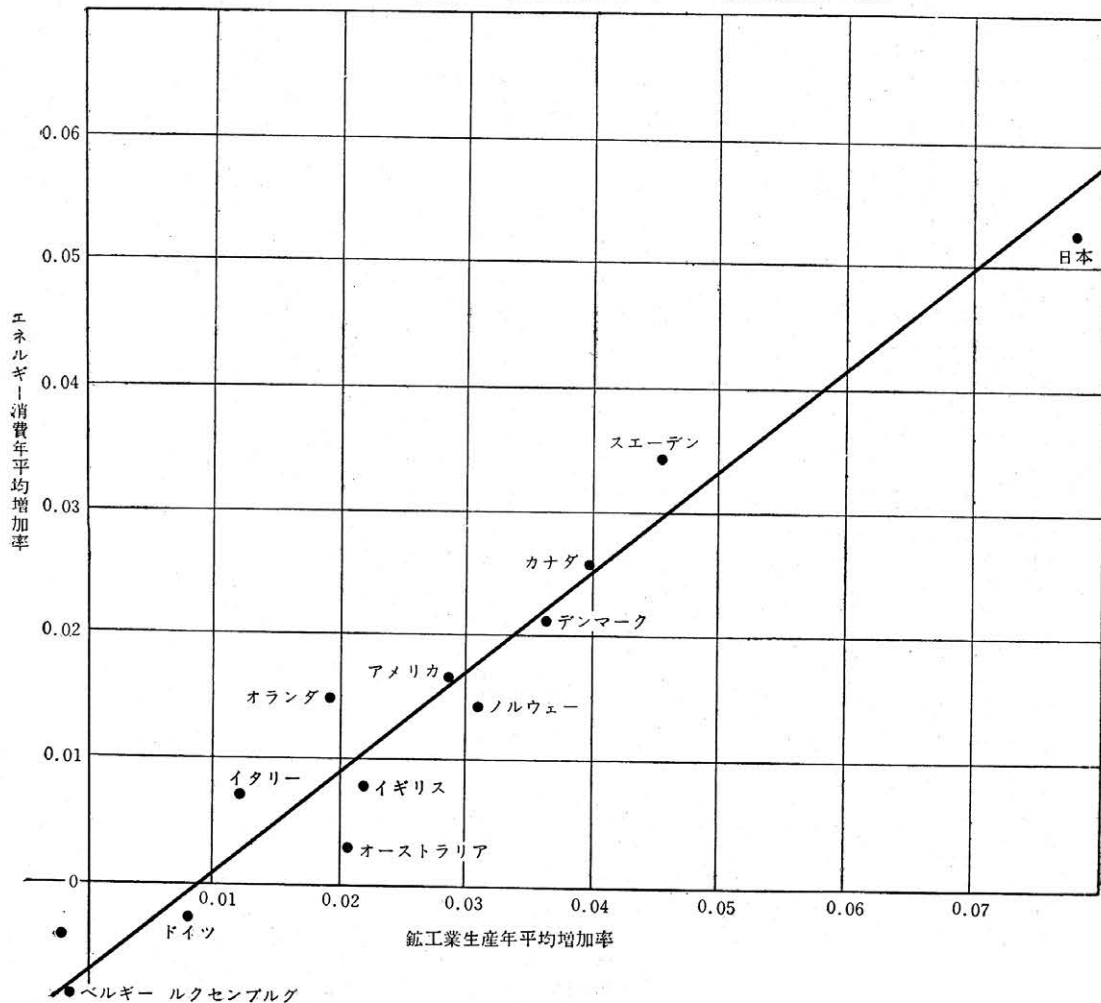


第1表

年次	一次エネルギー消費	鉱工業産
1913	69	55
1921	62	47
1929	93	80
1937	100	100
1946	109	105
1950	137	157
1954	161	197

出所 1955年8月ゼネバ原子力平和利用に関する国際会議報告による。

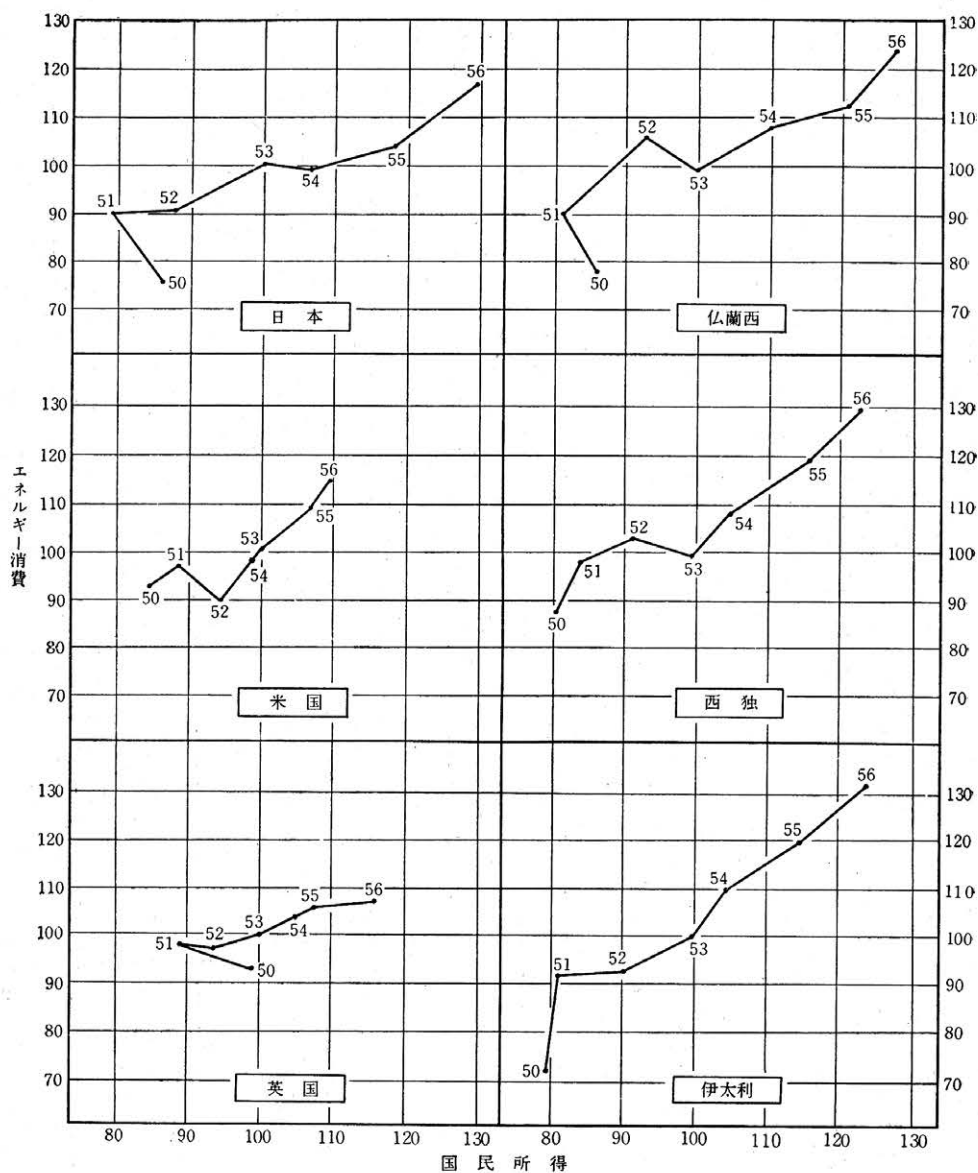
第2図 1929~1950年各国鉱工業生産増加率とエネルギー消費増加率との関係



備考 (1) ゼネバ原子力平和利用に関する国際会議報告による。  
 (2) 日本は昭和9年より31年までの平均増加率を示す。

第3図 各国実質国民所得指数とエネルギー消費指数

(1953年=100)



第2表 各国エネルギー消費指数

第3表 各国実質国民所得指数

	米国	日本	仏蘭西	西独	伊太利	英国
1950	91.9	96.3	90.3	86.4	71.3	93.3
1951	96.9	89.1	105.4	97.3	91.4	97.7
1952	88.9	90.3	105.2	102.1	92.4	97.1
1953	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1954	97.7	99.3	107.1	107.7	109.3	104.3
1955	107.5	104.1	112.2	119.1	121.7	106.0
1956	113.7	115.0	123.9	129.5	130.6	107.6

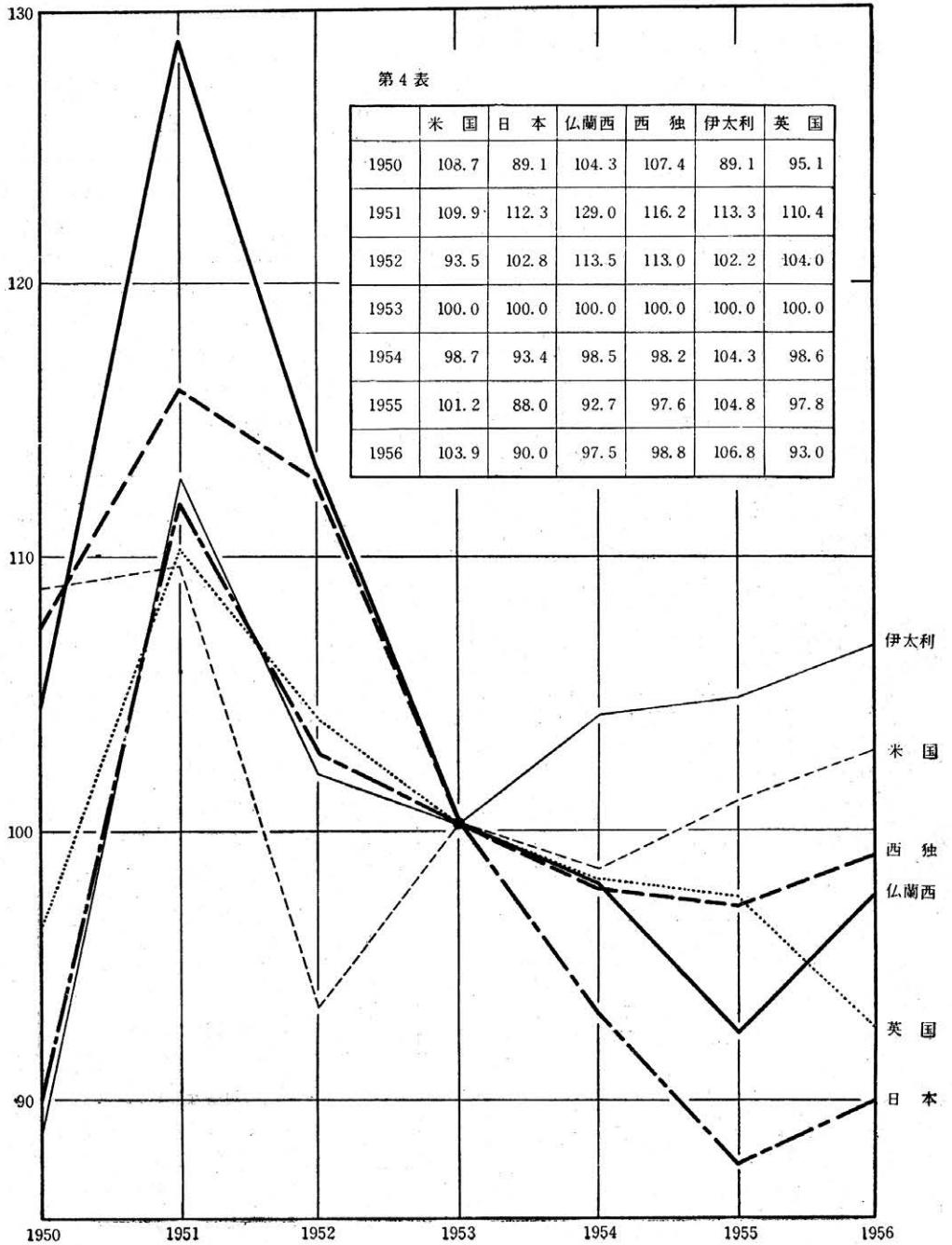
	米国	日本	仏蘭西	西独	伊太利	英国
1950	84.5	85.6	86.5	81.3	79.7	98.1
1951	88.2	79.4	81.8	84.5	80.4	88.6
1952	95.1	87.8	92.7	91.3	90.1	93.4
1953	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1954	99.0	107.0	108.8	110.7	104.3	105.7
1955	106.2	118.3	121.1	123.3	115.6	108.4
1956	109.3	128.9	127.2	132.3	122.4	115.7

出所 世界統計年鑑



第4図 最近における単位実質国民所得当りエネルギー消費量の推移

(1953年=100)



## I わが国エネルギー政策の問題点

### i) エネルギー計画のねらいは必要なエネルギーをできるだけ安く手にいれることにある

エネルギー需給計画にとって肝心なことは、必要なエネルギーを確実にしかもできるだけ安く供給することである。

経済性を離れて、量的にのみエネルギーの需給バランスを問題にすれば、与えられた総需要をみたく総供給の方式はいく通りもある。極端な場合、経済性を無視してふんだんに資金・資材・労働を投入すれば、ほとんどすべてのエネルギー需要を直接、間接に石炭によってまかなうことも考えられる。

エネルギー計画の主眼は、むしろ必要なエネルギーをいかにしてもっとも安く確保するかに向けられねばならない。

### ii) わが国のエネルギー価格は石炭ベースによって決っている

現在わが国のエネルギー価格は石炭価格ベースによって決っている。これはわが国が、原油ないし重油の輸入制限のためにそのエネルギー消費の大半を石炭に依存せざるを得ず、エネルギー価格が、そのさいの石炭の限界生産費を基準として決っていることに原因している。元来自由市場においては、代替可能なエネルギー財としての石炭・重油の相対価格は、両者のカロリー当り限界供給価格（限界生産費）の間にメリットを考慮してある等価関係が成り立つところに決るはずである。そしてこの同時的に決った石炭・重油価格がそこでのエネルギー価格を決めることになる。わが国の場合、石油の供給制限は、石炭との代替的等価関係から決るところの現実の重油価格を、その限界供給価格である輸入 C. I. F. 価格から大きく乖離させることになった。したがって、もし石油の輸入制限を緩めて、その国際価格で自由に石炭と競争させたとすれば、重油の価格面での優位性は、着実に石炭から重油への代替を推し進め、この代替は時が経つにつれてより一般的に、石炭対石油の間接的代替にまで進むことになる。かつてわが国の重油転換政策がもたらした諸経験や、アメリカにおける最近の鉄道ディーゼル化の普及傾向はこのことを十分裏づけている。

全世界的にみて、資源的条件の差異から石炭の限界生産費曲線が急勾配で上昇しているのに対して、石油のそれは極めて緩かにしか上昇していない。また時間的にみても、石炭の生産費（曲線）の上昇傾向は、石油の生産費（曲線）の上昇傾向をかなり上廻っている。このことは急激に上昇していくエネルギー需要に対して、石油の果す役割を急速に増大させることになった。

各種エネルギー財相互間の代替が自由に行われるかぎり、エネルギー需要の増加分は、より多く限界生産費曲線あるいは限界供給価格曲線の勾配の緩かな財によってまかなわれることになる。またできるだけこの曲線の勾配の緩かなエネルギー源に頼ることによって、需要の増加にともなうエネルギー価格の上昇を最少限にくい止めることができる。今までわが国が石油の輸入制限によって、制度的に石炭から石油への自由な代替を妨げてきたことは、結果的にはわが国のエネルギー価格を、石油価格との連繫を断ち切って、資源的に不利な、また国際的に割高な、その石炭価格にリンクさせることになった。

### iii) 石炭と石油は自由に競争させるべきである

石炭・石油の自由競争は、一方にわが国のエネルギー価格を石油ベースに引き下すという利益をもたらすと同時に、他方に石炭から石油への代替を推し進め、石炭に対する需要を減退させ、石炭産業に大きな打撃を与えることが予想される。しかし経済全般にわたって大きな影響力をもつエネルギー価格をつり上げてまで、あるいは、代りに石炭産業に補助金を出してまで(注)、石炭産業を保護することが、国民経済的にみて果して賢明な策といえるであろうか。当面保護育成することが、より長期的にみて、石炭を真に対等な立場で石油と競争してゆけるだけの基盤を形づくるのでなければ、石炭産業の保護は、社会政策ではあっても経済政策ではない。石炭産業の雇傭減退を阻止するために、雇傭面により大きな影響力をもつ全経済の成長を阻む政策をとることは、直接的部分の利益のために間接的的全利益を犠牲にすることを意味する。大型原子炉の建設はまだ早い。

注 利子補給あるいは特別低金利の財政融資も、その本質は補助金を出すことである。



#### iv) 原子力を現段階でエネルギー計画に折込むのは危険である

同じことは、原則的には原子力の導入についてもいえる。そのコスト面の諸条件を検討すると、現在においてはまだ10~15年後のエネルギーの計画に数百万kwの原子力発電を組込むという段階ではないと考えられる。当面各種の試験用動力炉を導入し、技術的安全性および経済性が立証されるときになって、実用の大型原子力発電所を建設するのが望ましいと考えられる。

発電経験を得るためには大型でなければ不可能であるという意見がある。しかし、技術的経験を得るためには1~2万kwでも十分であり、一方、経済性の検討のためにも1~2万kwである程度可能である上に、現在の大型発電所の経済性に疑問があること、さらに、原子力技術は日進月歩で、将来有力な改良が行われたり、優秀な型の炉が現われなくても限らないことを考えると、今日原子力を現実の10~15年間の経済計画に折込むことは危険であると思われる。

#### v) わが国のエネルギー価格は輸入原油ベースに直し得る

わが国のエネルギー価格は、基本的には少なくとも原油C.I.F. 価格ベースにまで下げることができる。このことは本来原油が熱源としての用途において、石炭ないし重油に代替できることからくる(注)。もしカロリー当り石炭・重油価格が種々のメリットを考慮してもなお原油C.I.F. 価格を上廻るとすれば、原油の外貨割当を増加し、その自由な使用を認めることによって石炭・重油価格、すなわちエネルギー価格を原油C.I.F. 価格の水準にまで下げることができる。したがってわが国のエネルギー価格は、いままでの千カロリー当り110銭から、原油C.I.F. 価格を千当り7,000円として、千キロカロリー当り70銭、分配費用を含めてほぼ80銭にまで下げられることが分る。

原油を重油の代りに使うのは「もったいない」という考え方があつた。原油からは価値の高いガソリン・灯油等の軽質分がとれるゆえに、そのまま重油の代りに燃やすのは限られた資源をもっとも有効に使うゆえではないといわれる。しかしながら、ある財の客観的経済価値は、その価値が真に社会的に認められるものであれば、価格の変動を通じて早晩その財の市場価格に反映されるはずである。与えられた市場価格の下で原油を精製して製品の形で売らなければならないか、そのままの形で売らなければならないかは石油業

社の利益に関することであり、他方その市場価格の下で原油を使うべきか、重油を使うべきかは需要家の利益に関することである。需要家の経済原則に則った自由選択は、各財の経済価値を正しく市場価格に反映させるための欠くべからざる条件である。仮りに資源的条件の変化から重油の使用価値が原油の使用価値以上に上つて、一時的に重油価格が原油価格を上廻るとすれば、重油から原油への自由な代替を認めることによってのみ、限られた資源の最有効利用が実現されることになる。

また原油か、重油かの選択にさいしての附加価値面の利得いかんの問題は、せんじつめればその選択が国民所得ないし雇傭水準にいかなる影響を与えるかの問題であつて、一産業部門に与える直接的影響のみを切り離して論ずることは当を得ない。

原油は、その供給の価格弾力性がほとんど零に近いゆえに、わが国で年1,000~2,000万軒の代替的需要増加が起つたところで、国際原油価格に何らかの影響を与えることはほとんど考えられない。このことはまた今後予想されるエネルギー需要の増加に対して、原油がエネルギー価格上昇の緩衝体の役割を果し得ることを意味する。さらに原油の生産費曲線が、長期的にみても石炭のそれに較べてより安定していることを考えると、原油価格は今後のエネルギー価格のベースとしてもっとも適当なものと考えられる。

このことは重油価格が原油価格なみに下がること、したがって石炭から重油への代替が進むことを通じて、石炭価格そのものが1,000キロカロリー当り80銭の原油価格の水準に下がることを意味する。その結果コスト的にそれに対抗していけない炭坑は出炭を止めて閉鎖せざるを得ない。この石炭業にとっての直接的マイナスも、それがわが国のエネルギー価格を低下させ、あるいはその上昇を防ぐことによって日本経済の国際競争力を増し、間接的に国民所得の増大をもたらすことになれば、全経済的にみたプラスはより大きくなる。

注 燃料として、技術的に、原油が重油のほとんど完全な代替物たりうることは、昭和32年次の二ヶ所で行われた実験によってすでにあきらかになっている。

1 東京電力新東京発電所(豊洲)

2 関西電力木津川発電所

以上の実験にはそれぞれサファニヤ・ワフラ原油が用いられた。原油を燃料として燃焼することによる新しい技術的問題は、原油粘度の不均一、低引火点等の物理的性状から生ずるが、実験結果によると、輸送・霧化・燃焼の全般にわたり安定しているのみならず、むしろ火焰中に多くの火花がみとめられ、熱ふく射の点で、原油の方が重油より多少すぐれているようである。将来、大規模操業で種々な

原油を熱焼する場合には、抜頭原油を使用すれば、原油燃焼はさらにその安全性と経済性をますであらう。

- 文献 (1) 電力技術研究所報告 (化学 570.05) : 低引火点油燃焼試験報告書 (昭和32年10月)。  
(2) 資源試位第 32~221 号, 報告書。

## vi) そのために石油に対する外貨割当の制限をゆるめる必要がある

エネルギー価格を千キロカロリー当り 80 銭の原油ベースにするためには、この水準以上の原価をもつ石炭をすべて原油あるいは重油で置換えるに必要なだけ、石油に対する外貨割当を増す必要がある。さらにこの外貨割当を受ける権利を原則的には石油業者以外にも認めなければならない。このことは、国内価格と輸入 C. I. F. 価格との差額がすべて石油輸入の外貨割当を受けるものの特権的利益として残ることを防ぐために必要である(注1)。有効かつ積極的に貿易政策を打出すことによって外貨面の隘路を打開し得ることはこれを戦後の西独の例にみることができる。

さらに需要者側からみて重大な関心事はこの外貨割当が将来どの程度保証されるかということである。通常エネルギー源の転換はそれに平行した関連設備の転換を必要とする。一度石炭から石油へと転換を行ってしまえば、短期的には多くの犠牲をともなうことなしには、その逆の転換は可能でない。したがって、かつての重油転換政策にみられたような、わずか1年足らずして大きく再転換を余儀なくされるようなその場限りの政策では安心して重油転換に踏切ることはいできない。

石油に対する外貨割当ないし輸入制限の緩和は、より長期的な見通しをもったエネルギー貿易政策の一環として行われる必要がある。

エネルギー価格を引下げのために当面外貨面にマイナスの効果をもたらす政策も、それが一般産業のコスト切下げを通じて輸出面に与える間接の効果を合わせ考えると、結局は収支を償って余りある総合効果を生むことが期待される。現実の輸出の伸びいかんは多く経済的要因によって左右されるとはいえ、輸出価格がそれに大きく響く要因の一つであることは疑う余地がない。たとえば硫安の輸出はその輸出価格、したがってその主原料である石炭・石油の価格いかんによって大きく影響される(注2)。

わが国の場合、早晩国産エネルギー源の頭打ちのために、エネルギー輸入の面で多くの外貨が必要になることが避け難いとすれば、一時の糊塗のエネルギー計画でなく、将来の貿易構造のあり方まで含めて、より総合的なエネルギー計画を立てることが必要である。

わが国の保有外貨は、昨年来の引締政策強行の結果一頃の潤滑状態を脱して、このところやや持ち直しているが、まだ決して十分ではなく、したがって特定の物資の輸入を無制限に認めるわけにはいかないという議論が有力である。現状認識としてはまさにそのとおりであらうし、われわれも現在のままで石油の輸入だけを自由にすることは多くの問題があることは認める。しかし、将来へ向っての貿易のあり方としては、たとえば現在の地域別、物資別の輸出入構成を続けていくことは大いに問題であり、もし、これを変えることによって保有外貨をふやす余地があるならば、外貨の問題も従来の固定的な観念から脱して、新たな角度から光があてられて然るべきであらう。

昭和32年中のわが国の貿易は、税関統計によると、輸出10,289億円、輸入15,420億円、差引5,131億円の入超であるが、地域別にみると、北米からの入超4,500億円、(リベリア向船舶輸出を、実質上アメリカへの輸出とみてこれに加えても入超3,500億円)濠州、大洋州からの入超1,300億円が特に目立ち、アジア地域や南米に対してはほぼ輸出入同額である。こうした現状に対しては、一つには合成繊維産業の発展を助長して、濠州からの羊毛輸入をへらすというような努力が必要であらうし、また一つには、輸出先の転換について具体的な検討がなされる必要がある。主要な原料、食糧物資を例にとれば原綿の3分の2はアメリカとメキシコ、小麦の9割以上はアメリカ・カナダ、大麦の半分はアメリカ・カナダ、大豆の7割強はアメリカ、屑鉄の7割、石炭の8割もアメリカにそれぞれ依存している。これらの輸入地の転換にはいろいろの困難が伴うとしても、アジア地域などの後進諸国のほう大な地下資源ならびに農林業の開発に伴い、ぜんじ輸入原料の転換を図ることは、アジアのためまた世界通商のためわが国工業界の受持つべき使命である。

いずれにせよ、エネルギーの輸入依存度の増加が明白に予想されるにもかかわらず、それ相当の努力を払わずして外貨の壁のみを強調する議論は、決して建設的なものとは思われない。

注1 外貨割当の制限を緩めることにともなって、国際石油資本による独占的価格操作の弊害が起ることが考えられるが、それに対しては逆に外貨割当の規制を利用して適当な措置を講ずることができよう。

注2 エネルギー価格の低下を通じてのコスト切り下げにより、硫安200万トンの輸出増加が可能になったとすれば、新たに原油450万軒分の外貨9,000万ドルが確保されることになる。



## II エネルギー経済の基本的考え方

### i) エネルギー需要の増加とそれに見合う各種エネルギー財の役割

投入する財の選択が自由に行われ、需給のアンバランスを解消するように自由に価格が動くことが許されるならば、利潤極大化の原則に則った企業家の経済行動は、必然的に代替可能なエネルギー財の価格の間に、ある均衡関係を生み出すことになる。同じ生産目的に対して同じ効果を生む異種エネルギー財のそれぞれの量の価額は等しくなるはずである。もしこの2つが異った値をとってれば、当然その高い財から低い財への代替が起り、前者における供給過剰による価格の低落、また後者における供給不足による価格の上昇を通じて、この2つの値が等しくなるまでそれぞれの価格が動く。この均衡価格水準がどこに落ちつくかは、これらの財の供給側の事情、すなわちどれだけの価格でどれだけの量が供給されるかを示す供給価格曲線の形による。この場合価格はこの曲線の勾配の急なもの——価格を縦軸、供給量を横軸にとる——ほど大きく、また緩かなものほど少ししか動かないことになる。特別な場合として低い方の財がほとんどその供給量にかかわりなく、一定の価格をとるような供給曲線をもつ場合には、高い方の財だけの価格変化（低落）を通じて、先の意味での代替的等価関係が実現されることになる。総需要の増加によるエネルギー価格の上昇は、代替可能な財の中に勾配の緩かな供給曲線をもてばもつほど低く抑えられることになる。

### ii) エネルギー計画の最適性

総エネルギー需要があたえられた場合、それをどのようなエネルギー財の供給によって充すかにはさまざまな方策が考えられる。需要者側の自由競争を認めれば、与えられた供給事情に応じて、前述したような代替可能な各エネルギー財の均衡価格体系が成立する。この均衡価格体系が示すエネルギー価格水準は、「与えられた供給事情」に依存する。したがって「供給事情」が政策的に動かし得るとすれば、エネルギー価格水準もやはり政策的に動かし得る変数である。エネルギー価格水準は、エネルギー投入のための総コストを決める。したがって政策的にいかにエネルギー供給条件を決めるかは、結局一

国の総エネルギーコストをいかなる水準におくかの決定につながる。供給側の事情は需要側の選択を通じて総エネルギー消費構成にも影響を与え、各エネルギー財の輸入量、さらにそのための所要外貨量に影響を与える。他方、与えられた供給事情、いいかえれば、どのエネルギー財をどの価格でどれだけ供給できるかの諸条件を実現するためには、それ相当の設備投資を必要とする。利用可能な総設備資金が与えられたとき、この資金を関連部門を含めて各エネルギー財生産部門に適当な割合で投下し、その結果作り出された各エネルギー財の供給条件の下で、もっとも経済的なエネルギー供給パターンを決めることが問題になる。一般には、与えられた資金的制約の下で、2つの異質的な効果、すなわち、外貨支出と総エネルギーコストを同時に最小にすることは不可能である。しかし一方、エネルギーコストの低下が輸出商品価格の低下を通じて外貨収入を増し得ること、他方総生産の規模の拡大のためには、輸入原材料投入の増加に伴う外貨支出が増大すること等を考慮し、できるだけ国民所得水準を上昇させることを目標にエネルギー計画を立てるとすれば、その最適計画は一義的に決ってくる。この場合低廉なエネルギー財の輸入のために外貨支出は増大しても、生産コストの低下のために輸出が伸び、それを補って余りある外貨収入の増加が期待されるとすれば、むしろ、そうすることによって、より高い総生産水準での経済均衡を達成することができる。

したがって外貨面への直接的影響のみを切り離して、外貨節約の点のみから輸入エネルギーの経済性を云々するのは、国民経済の健全な成長を確保すべくもっとも肝要な経済的視点を見失っているものといえる。

輸出品の国際競争力を増すために、上昇傾向にあるエネルギーコストを極力低く保つことの重要性は一般に認められている。しかしそのための方策として、政府が特定のエネルギー財部門に「長期、低金利の財政投融资」を行ったり、「税制上の優遇措置」を講じたりすることは、本質的には国がその部門に補助金を出すことを意味する。このことは、安易に国民の直接、間接の税負担によって輸出を伸ばすことになり得ても、資源の最適利用の立場からみて、また国際貿易の正常な発展の立場からみて、決して望ましいことではない。

各財は、その資源的価値、すなわち、それを獲得するための人間的努力の多寡に応じてつけられた適正価格を

基準にして、もっとも有利な場所に有利なだけの投入が行われて始めて最適利用の途を与えられることになる。

単にエネルギーの総需給がバランスするだけの配慮では経済計画の名に値しない。与えられた需要に対していかにして最低のコストで安定的供給を確保するか、そのための投資計画、貿易構造はいかにあるべきか、を問題にして始めて十全な意味でエネルギー経済計画の名に値しよう。

### iii) エネルギー経済における経済論と政治論

エネルギーを国内で自給すべきか輸入に頼るべきかを論ずる場合、政治的問題と経済的問題とを明確に区別しておく必要がある。このことは経済政策の決定にさいして常に問題になることであるが、エネルギー政策の場合、その国際情勢との深いからみあい、広範囲にわたる国民経済への影響力等からみて特に重要な意味を持つ。各経済主体の立場からすれば、政治的諸条件は最適行動の決定に当っての制限条件の一部をなすものであり、その限りにおいて「与件」として与えられるべきものである。しかしながら、国家的立場からするその政治的条件の選択は、それが国民経済に与える経済効果を考慮して

決める余地があるかぎり、限られた範囲にせよ経済問題の側面を持つ。いかなる政策も、それがとられることにより国民経済にある決った経済効果をもたらすかぎり、経済問題としても検討されねばならない。通常政治的配慮といわれるエネルギー自給論も、その主張の基礎がエネルギーを輸入に頼った場合の供給の不安定にあるとすれば、その大半は経済問題のわく内で考えることができる。この場合純政治問題は、ただ、供給事情をどのように変える国際情勢の変化がいつ起るか、あるいはどの程度起る可能性があるか、ということに限られる。どの経済政策が最適であるかは、多くの場合極めて信憑性の低い政治的判断に決定的に左右されるが、にもかかわらずその決定に何らかの合理性を要求するかぎり、政治的判断とは明確に区別された経済的判断なしには成立たない。国際情勢に依存する供給事情についての判断と、その判断の上に立つエネルギー需給政策の経済効果に関する判断とは、その論理的依存関係にかかわりなくはっきりと区別されなければならない。

経済的根拠をもたない国産資源優先論については改めてここに論じない。われわれの主張は経済的合理性に関するものであって趣味、信仰に関するものではないからである。

## III エネルギー経済の現状

### i) エネルギー消費構成

世界のエネルギー消費の比重は最近急激に石炭から石油に移ってきた(第5図参照)。1929年から1950年までに世界のエネルギー消費は、平均1.9%の年増加率で上昇してきているが、そのうち、石炭は0.5%、石油は4.7%、水力発電は3.3%の率で増加している(注1)。

中東原油の出現は特に戦後の石油消費の急増をもたらすことになった。石油資源に恵まれずとも豊富低廉な石炭資源に依存して発展してきたイギリス・ドイツ等においてすら総エネルギー消費の中で石炭の占める割合は、1937年それぞれ94%、93%が、1954年には88%、88%に低下している(注2)。他方石油については、1937年のそれぞれ6%、4%が1954年には12%、8%に上昇している。西欧全体ではここ数年におけるエネルギー需要の増加の約半分は石油でまかなわれている。これらの事情は一部自動車交通の急速な発展によるガソリン需要の増加によって説明されるにしても、大勢としてはそ

の資源的条件の差異からくる石炭対石油の相対的価格関係の変化から説明されよう(第6、7表、第6、7図参照)。

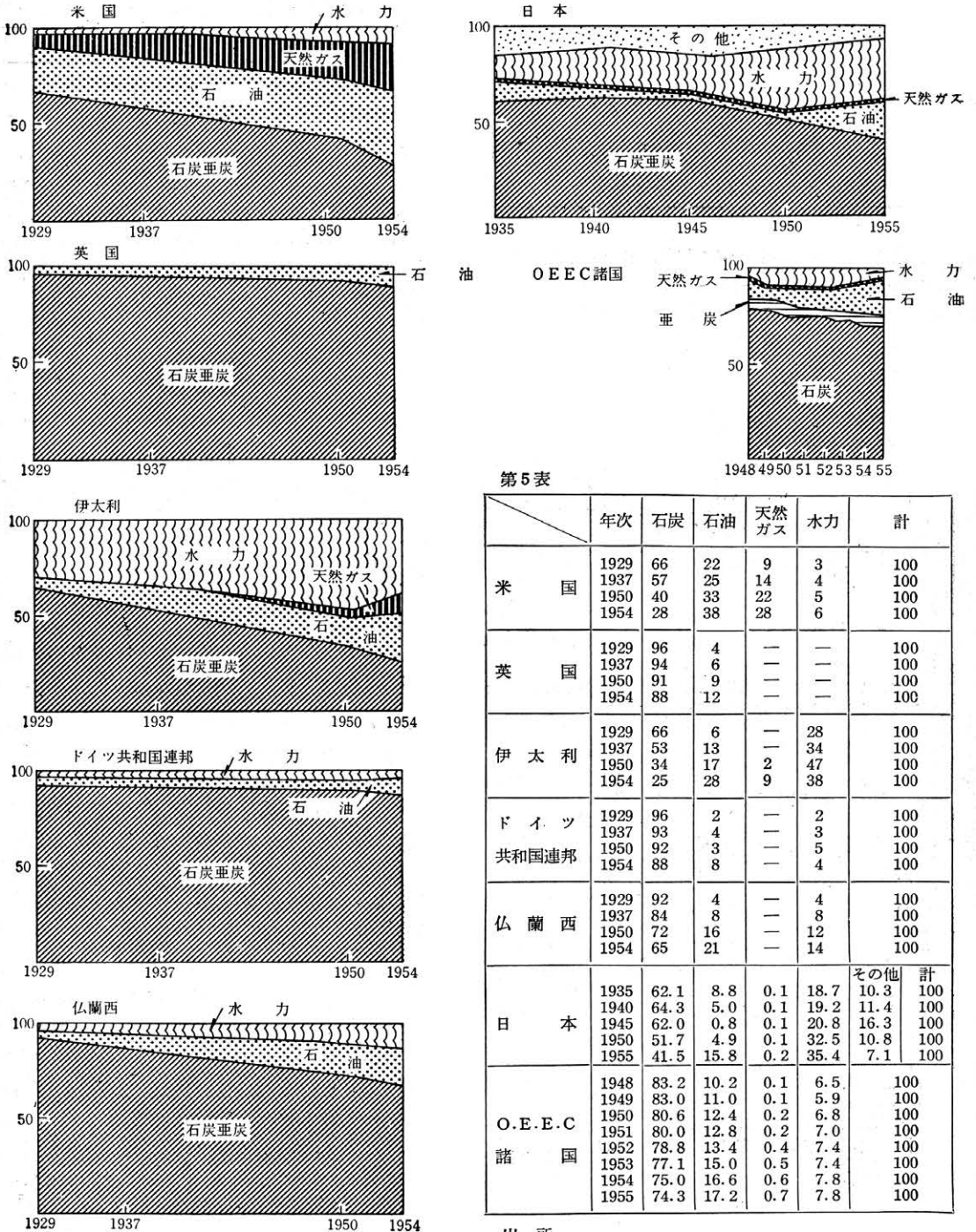
このような状況は予想される石炭・石油の価格関係、それらの経済的埋蔵量を考慮すると、今後も当分続くものと思われる。O. E. E. C. エネルギー報告(1956年)によれば、その圏内の将来における各種エネルギー需要の年増加率は、1955~1960年石炭1.0%、水力5.9%、石油7.2%、1960~1975年石炭0.0%、水力3.7%、石油7.2%と想定されている。

わが国のエネルギー消費構成は諸外国に較べてまったく特異な形をとって動いている。「その他」によって示される薪炭等の前近代のエネルギー源が最近にいたるまで大きな役割を果してきていることに加えて、諸外国に共通にみられる、石炭の役割の着実な低下傾向と石油の役割の着実な上昇傾向とがわが国ではきわめて変則的にしかみられない。

このことは、諸外国に較べてわが国が特に薪炭・石炭

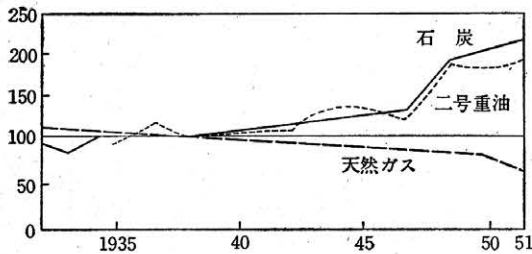


第5図 各国エネルギー消費構成の推移(%)

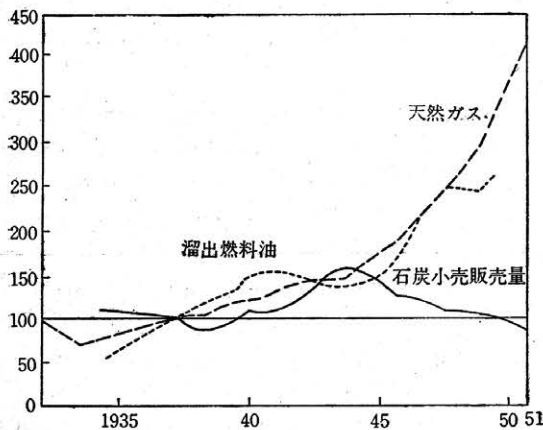


- 出 所
- (1) 諸外国は O.E.E.C. "Industrial Statistics", による。
  - (2) O.E.E.C. 諸国は "Europés Growing Needs of Energy", による。
  - (3) 日本は経済企画庁エネルギー部会答申による。

第6図 アメリカ競合燃料の住宅および商業用小売価格  
(1935~39年=100)



第7図 アメリカ競合燃料の住宅および商業用消費



出所  
第6, 7図ともに N.B.E.R.: Minimum Price Fixing in the Bituminous Coal Industry. 1955.

第6表 石炭価格指数の推移  
(1937年=1.00)

年次	米 国	英 国	仏 蘭 西	ベルギー	ル ー ル	日 本
1913	0.78	0.87	0.78	0.87	0.90	0.74
1924	1.10	0.97	0.80	0.96	1.13	0.90
1937	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1946	1.26	1.54	1.23	0.80	—	0.74
1953	1.22	1.29	1.33	1.11	1.30*	1.32

\* 1952年.

出 所

- (1) 外国はゼネバ原子力平和利用に関する国際会議報告.
- (2) 日本は日銀統計局石炭価格指数を同物価指数により換算.

等の資源に恵まれていたことを意味するのであろうか。後述するように、わが国の石炭価格が輸入石油価格にくらべて割高な事実を考えると、このことよってくるゆ

第7表 石油および天然ガス価格の推移  
(1937年=1.00)

	原油	重油			天然ガス
	米 国	米 国	英 国	仏蘭西	米 国
1913	1.00	—	1.54	—	—
1924	1.06	1.37*	1.12	—	1.60
1937	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1946	0.85	0.97	1.11	—	0.72
1953	1.07	0.99	0.95	0.85**	0.80

\* 1925年. \*\* 1952年.

出 所

ゼネバ原子力平和利用に関する国際会議報告.

えんは、むしろわが国の長期にわたる、戦時経済的エネルギー鎖国政策にあったと思われる。各種競合エネルギー源の自由競争により(注3)、もっとも経済的なエネルギー消費構成が実現するには、わが国の経済は余りにも多くの経済外的原則によって支配されていたのである。

注1 “The World’s Need for a New Source of Energy” E. A. G. Robinson & G. H. Daniel, 参照.

注2 アメリカのこれに対応する数字は、半ばはアメリカにおける天然ガスの特殊な役割によって説明される。

注3 “日本はいまだかつて安定した均衡に達し得るに十分な期間、重油と石炭との自由競争を経験したことがなかった”とソフレミン報告も述べている。同報告書第4巻 経済論 P.35 (原文) 参照.

## ii) エネルギーの輸入依存

生産の国際分業とその上に立つ国際貿易の利益については周知の比較生産費率が教えている。すなわち一般に各国は、その国の資源的条件によって決まるところの各財の生産費比率からみて、運送費を考慮しても外国と較べて相対的に安いものは自国内消費以上に生産して余剰分を輸出し、その対価として、相対的に高いものを輸入してまかなう方が、すべてを自給自足するのに較べてより経済的になる。ただこの場合、短期的にみて対外的に不利な産業も、長期的に保護育成することによってその地位を改善できる場合には、短期的な配慮だけからその生産を縮小あるいは放棄したりすることは、より長期的な観点からみて必ずしも有利とはいえなくなる。

石炭・石油等のエネルギー財も、それが国際的に流通可能な商品である以上、生産の国際分業に関して以上の

原則に従わねばならない。すなわち生産費比率からみて相対的にエネルギーが高い国はそれを外国から輸入し、その対価として相対的に安い財を輸出することが有利になる。このことは、その国からみても、また外国からみても同様にいえることである。

たとえばわが国の場合、セメント・人絹糸・綿糸等のごとく他国に較べて対エネルギー的に安い財は国内消費以上に生産して輸出し、代りにエネルギー財を輸入した方が有利になる(第8表参照、但し運送費分だけ修正して考えねばならない)。

エネルギー国際貿易において石油が石炭に優位する理由として、石油資源の地理的分布の偏りの外に、石油のカロリー当りの運送費が石炭のそれに較べて格段に安いことが挙げられる。資源的制約の下に生じた各国のエネルギー価格の相対的地位の差異は、エネルギー財の国際的流通によって、運送費だけの差額にまで狭められている。

エネルギー運送費の一般的低下傾向はこの差を時とともに縮めてきた。エネルギーの自由貿易は、資源的に与えられたエネルギーコスト高に基因する輸出競争面の国際的ハンディキャップを段々と解消していく傾向にある——原子核エネルギーの革命的意義の1つはそのカロリー当りの運送費が既存のエネルギー財に較べてほとんど

無視できるほどに小さいことにある——。

国際分業を通じてのエネルギー輸入依存の経済的合理性は、エネルギーの基礎生産財の性格からみて、一旦緩急ある場合の国民経済の安全性と真正面から対立する。他方、限られた国内エネルギー資源に対して、エネルギー需要は急激に増大していく。ここでできるだけエネルギー価格の上昇を防ぎつつ需要をまかなおうとすれば、豊富低廉な石油資源の国際的偏在という動かし難い事実の前に、大部分の国はそのエネルギーを外国に依存せざるを得ない(第10表参照)。

この点資源的に恵まれているアメリカですら、1947年以降ついに石油輸出国から石油輸入国に転落していった事実は、世界エネルギー経済の推移におけるこの間の事情を雄弁に物語っている。

最近のスエズ動乱が西欧諸国に与えた衝撃の重大さを省みるとき、エネルギー供給の安全性に対する配慮を無視することはできない。にもかかわらず経済的合理性という避け難い要求の前に、世界経済の連繫は時とともにその緊密の度を増してゆく傾向にある。いま果してどれだけの国が世界経済との連繫を断たれて正常な経済生活を営んでいけるであろうか。たとえばわが国においても、すでに食糧のような日々欠くべからざる重要生活物資ですら大きく輸入に依存せざるを得なくなっている。たとえ自給経済の安全性への配慮から、慎重の上にも慎重を重ねて無理にエネルギーの自給体制を推し進めるとしても、ここ数年をまたずしてわが国のエネルギー自給に限界がくることは明らかである。

第8表 各国商品価格の比較

(1956年)

	日 本	イギリス	アメリカ	フランス
石 炭 (106カロリー)	0.85円	U.Sセント 0.15	U.Sセント 0.10	U.Sセント 0.22
鉄 鉄 (トン)	28,500円	47.2ドル	62.2ドル	59.5ドル
セメント(トン)	6,300円	14.0ドル (輸出)	21.0ドル	15.8ドル
硫 安 (トン)	20,935円 (輸出)	—	43.0ドル (輸出)	—
人絹糸(ビス 120D)(ポンド)	267円	62.9 セント	86.0 セント	—
綿糸(20番手 (ポンド))	205円	60.0 セント	65.0 セント	—

第9表 商品価格の国際比較(上表より算出)  
石炭価格

	日 本	イギリス	アメリカ	フランス
鉄 鉄	335	315	622	270
セ メ ン ト	741	933	2,100	718
硫 安	246	—	430	—
人 絹 糸	314	419	860	—
綿 糸	214	400	650	—

出 所

石炭価格はアメリカを除く各国は、発電所使用の石炭カロリー当り平均価格。アメリカはデトロイト。その他の製品価格は“日本経済新聞”商品の国際比価。

第10表 各国輸入エネルギー依存度の推移(%)

年次	日 本		米 国		英 国		仏 蘭 西		O. E. C. 諸 国
	輸入	輸入 - 輸出	輸入	輸入 - 輸出	輸入	輸入 - 輸出	輸入	輸入 - 輸出	
	一次エネルギー計	一次エネルギー計	一次エネルギー計	一次エネルギー計	一次エネルギー計	一次エネルギー計	一次エネルギー計	一次エネルギー計	一次エネルギー計
1947	2.1								
1948	3.9								12.8
1949	6.9								11.7
1950	6.2	5.6	1.3	13.8	6.6	36.4	28.7	12.0	
1951	12.0	5.1	-2.5	17.6	12.2	40.4	32.6	16.5	
1952	13.8	6.1	-0.5	18.6	10.5	43.6	32.9	14.2	
1953	19.0	6.4	1.3	20.8	10.2	44.1	31.9	14.7	
1954	20.3	6.3	1.8	21.8	11.5	44.5	33.6	16.2	
1955	20.8								20.0
1956	24.6								

出 所

日本は経済企画庁新長期計画エネルギー部会答申による。O.E.E.C.諸国は“Europés Growing Needs of Energy”による。



年産5,000万トンの石炭を7,200万トンに増したところで、昭和50年には石炭換算8,600万トンないし9,400万トンの石油と、2,500万トンの石炭を輸入せざるを得ない。この期におよんで総エネルギー消費2億7,000万トンのうちの52%を自給することが(注1)、国民経済の安全保証の立場からみて果してどれほどの意味をもつてであろうか。いかに国産エネルギーの優先を唱えるひとびとといえども、現在予想される原子力エネルギーの経済性の下では、10~15年後のエネルギー需要の増加の大半は輸入石炭・石油エネルギーに依存する以外にないことを認めざるを得ない。真に安全保証の立場に徹してエネルギーの外国依存を脱しようとするれば、自動車用燃料を含めて大半のエネルギー消費を直接間接に国産エネルギーに切り換えていくような方策が打出されねばならない(注2)。この場合にはもちろんエネルギーコストの2倍以上の騰貴も忍ばねばならず、またその価格体系での最適生産構造を打ち立てるために、エネルギー消費の下の直接統制にまで訴えて、全国民経済のエネルギー投入構造を変革していかなければならない。生活必需品といえども、無理に自給自足体制を推し進めることがいかに多くの犠牲を強いるかを、われわれは戦時中の苦しい経験から知っている。

スエズ動乱のような事態は、あくまで一時的摩擦であって、エネルギー政策の大綱を左右するというようなものではない。

時とともに高まっていく西欧諸国——おそらくは近い将来にはアメリカをも含めて——の、海外エネルギー、具体的には中東原油への依存度からみても(注3)、このような事態はもし起ったとしても急速に解決されると期待する十分な理由がある。長期的にみれば、国際紛争の処理方法は、このことを可能にするまで進歩してきているといえる。また、各国経済の相互依存関係はこのことを必然化するまでに高度化しているともいえる。しかもこの緊密な依存関係は、今後ますます深化していくことはあってもこの逆のことは起りそうもない。

エネルギーを海外に依存することによる、より短期的な特殊事態からの摩擦的損失——スエズ紛争がわが国はじめ各国に与えた影響はこのように考えることができる——は、適当なエネルギーの備蓄、予備的設備等によって純経済的に処理できるものである。

注1 経済企画庁新長期計画による。

注2 スエズ動乱がイギリスに与えた経済的打撃の最たるものは、直接には、自動車用燃料の不足による輸送面の行き詰りにあったことを想起すべきである。

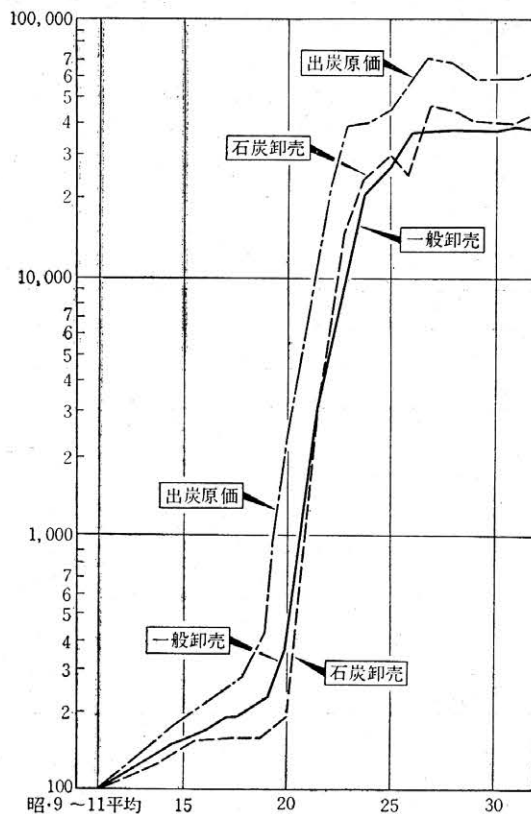
注3 英国エコノミスト誌(1956年12月15日)は、“No

Retreat From Oil”なる論説において、“中東原油に対する依存度を増加させまいとすれば、イギリスはその経済拡大の大部分を諦める以外にない”と述べている。

### iii) 石 炭

過去の石炭価格の動きをみると、戦前および戦時中は、石炭価格の統制のために卸売価格は一般卸売物価に比べて低くおさえられていたが、出炭原価の方は一般卸売物価の平均よりもいちじるしく高騰した。また戦後には、出炭原価も卸売原価も一般の平均よりも高くなった。一般卸売物価が昭和26年以降比較的平穏であったにもかかわらず、石炭価格は相当動揺してきている(第8図参照)。

第8図 出炭原価の推移  
(昭和9~11年=100)



第11表 出炭原価の推移

項目	15上		18平均		25		29上		31	
	円/t	%	円/t	%	円/t	%	円/t	%	円/t	%
物品費	3.17	23	4.31	21	625	20	767	19	784	20
諸経費	5.44	39	8.43	41	599	20	892	22	903	23
本社費・利子	0.45	3	0.72	3	232	8	323	8	308	7
労務費	4.72	34	7.12	35	1,580	52	2,094	51	1,987	50
計	13.78	100	20.57	100	3,036	100	4,076	100	3,982	100

この間における原価構成の推移をみると戦前ならびに戦争中においては、34~35%に止まっていた労務費が、戦後にはほぼ50%にまで大きくなったことが特徴的である(第11表参照)。

このように労務費の割合が急増したことは、(1)労働能率の低下、(2)労働時間の短縮、(3)労賃の増大に基くものである。

最近の数年間は、物価も著しい変動を示さないが、石炭価格もやはり同様である。

急増するエネルギー需要に応ずるために、わが国石炭生産は相当思い切った増産が考えられている。たとえばソフレミン報告によれば、出炭量は昭和31年の4,828万トンから、昭和45年(1970年)7,650万トンに上昇する。その間に、能率は14.2トン/月・人から、23.9トン/月・人に上昇し、出炭原価は3,982円/トンから、3,145円/トン(労賃据置の場合)ないし4,055円/トン(労賃上昇の場合)となる。

第11表の昭和31年の原価構成では、労務費は2,000円/トンであるが、労務費は出炭能率の向上によって、次第に低下してゆく。そして、労務者の実質収入は、能率の向上とは関係なく、一定であるとすれば、ソフレミン報告による将来の出炭原価の予想は第12表のとおりとなる。しかし今後も日本経済が発展し、国民1人当りの消費水準も上昇することが予想されるゆえに、炭鉱労務者の賃金が増加しないと仮定することには無理がある。同報告書によれば、昭和31年を基準年として、昭和40年まで毎年4%、昭和40年から同45年まで毎年3%と労賃が増加するものと仮定した上での送炭原価は第9図の示すとおりである。

いま、主要産炭国の出炭原価の推移と炭価構成をみると、13表・14表のとおりである。各国とも出炭原価は上昇しており、とくに日本は著しい。1955年の出炭原価については、日本はアメリカの2倍に相当するほど高いが、西欧各国に較べればとくに割高というわけではない。また、各国の炭価構成においても、多少の相違を別

第12表 出炭原価の予想

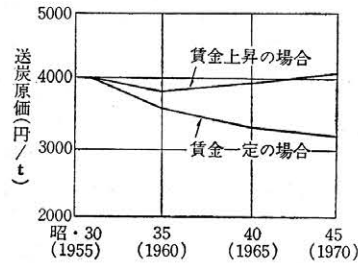
	1956	賃金一定とした場合			賃金上昇の場合*		
		1960	1965	1970	1960	1965	1970
(生産高10 <sup>3</sup> t)	48,281	61,300	69,800	76,500	61,300	69,800	76,500
能率(t/月・人)	14.2	18.4	21.2	23.9	18.4	21.2	23.9
生産費							
物品費	784	750	700	630	750	700	680
賃金及福利費	1,987	1,572	1,402	1,280	1,840	1,990	2,110
諸経費	690	670	650	130	670	650	630
減価償却費	347	347	390	400	350	405	430
諸控除	-134	-140	-140	-140	-140	-140	-140
山元原価	3,674	3,199	3,002	2,850	3,470	3,605	3,710
本社費	180	150	130	120	155	150	150
利子	128	137	168	175	154	180	195
出炭原価	3,982	3,486	3,300	3,145	3,774	3,935	4,055
送炭原価	4,058	3,550	3,350	3,200	3,840	3,990	4,100

出所

ソフレミン報告書。

\* 1965年まで年4%上昇。1965~1970年まで年3%上昇。

第9図 送炭原価の予想



にして、労務費が50%以上を占めている。表からみれば、日本はむしろ労務費の割合が小さいといえる。

しかしながら、日本の炭鉱労務者の賃金は、アメリカ

カ、西欧諸国のそれに較べて著しく低い。すなわち、日本はアメリカに較べて約1/10、西欧各国に較べて約1/3にしか達していない。かりに、日本の炭鉱の労賃を少なくとも西欧並みに、現在の3倍程度引き上げた場合には、炭価構成中の他の要素を据置きにしても、現在の生産能率では、出炭原価はトン当たり8,000円程度(現在の約2倍)、ソフレミン報告書のいうように生産能率24トン/月・人に向上しても、なお5,000円程度であって、日本の出

第13表 各国トン当り炭価

	アメリカ	イギリス	西ドイツ	フランス	日本
山元単価1938年円	1,523	2,832	2,702	—	2,674
" 1955年円	1,973	3,312	3,649	4,882	4,177
1955年における日本を基準とする倍率%	43	79	87	117	100
上昇率%	130	117	135	—	156

第14表 各国炭価構成比率 (単位%)

	アメリカ 1946年	イギリス 1955年	西ドイツ 1950年	フランス 1955年	日本 1956年 上期
労務費	64.0	65.5	55.8	61.0	51.0
資材動力費	15.0	23.1	19.4	19.5	22.5
減価償却費	8.0	4.5	8.2	11.4	8.1
経常費	3.0	6.9	2.6	4.7	8.7
販売・管理費	6.0	—	—	—	4.2
金利・租税	4.0	—	14.0 (金利 10.6)	3.4	5.5
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

第15表 各国炭鉱労務者賃金 (1955年)

	賃金 (円/人・時)
アメリカ	972
西ドイツ	300
フランス	360
ベルギー	313
オランダ	290
日本	101 (坑内)

炭原価は西欧各国に較べて著しく割高だということになる。しかもなお西欧の場合、産炭地すなわち消費地が主であるのに反

出所 Rapport de gestion, 1955.

し、日本は産炭地と消費地が遠く離れており、運賃諸掛りなどが嵩み、最終的の石炭価格としては到底対抗すべくもない。

ソフレミン報告書に述べられている将来の日本の炭鉱の生産能力 24 トン/人・月は、現在の西欧のそれとほぼ同水準になる。

結局、西欧産炭国に較べて、日本は現在出炭原価や炭価構成中の労務費割合などは同水準であるが、これは表面的なことである。その底には、日本の炭鉱労務者賃金の低水準 (西欧の約 1/3) と生産能力の低位 (西欧の約 1/2) という事実がひそんでいる。

このように出炭原価の50%程度を占める労務費は、労

第16表 各国石炭生産能力 (t/人・日)

	1938 (昭13)	1955 (昭30)
アメリカ	4.44	8.42
イギリス	1.16	1.23
西ドイツ	1.55	} 1.16
ルール アーヘン	1.09	
フランス	0.83	1.04
ベルギー	0.75	0.83
日本	0.72	0.56

注 フランスはザールを除く。アメリカは瀝青炭鉱。  
出所 Colliery Year Book, 1956.

働生産性について画期的上昇を望めないかぎり、今後大きな問題として残されることになる。炭鉱のように危険度の高く汚れの多い産業の労賃は、今後相当な早さで上昇していくことは避けられない。したがって、出炭原価はソフレミン報告書の計算よりもっと高騰する公算も少なくない。

ソフレミン報告によれば、将来の出炭原価は労賃が上昇したとしても、技術面の合理化のために現状と大差ないものと予想されている。しかしそこでの炭価構成要素の仮定は比較的甘いので、それが悪い方へ変動する可能性は十分考えられる。

将来の出炭原価高騰の最大原因は、結局労賃の上昇が生産能力の上昇を上廻ることからおこる労務費の高騰にもとめられる。坑内の機械化はこれまでにかなり行われてきたが、現実には切羽の能力が向上しただけで、切羽以後の坑内作業、その後の坑外作業となるにしたがって能力が悪くなっている。第17表のとおり、ドイツのルール炭田と日本の場合を数値的に比較してみるとこれがはっきりする。したがって今後の合理化のためには、この点の調整に考慮が払われねばならない。

第17表 作業別消費工数

項目		ルール炭田 1957年(昭32)3月	日本 1956年(昭31)12月
坑	採掘	切羽	12.36
		探炭 その他	9.20
	計	21.56	23.9
場内	掘進 維持 搬	掘	9.58
		進	2.50
		搬	5.79
	計	39.43	30.5
内	採掘 掘進 搬	掘	4.82
		進	6.09
		搬	7.95
	計	18.86	6.9
坑内一般		5.07	8.5
坑内計		63.36	11.5
坑外		6.54	20.6
坑内外合計		69.9	63.36
			34.4
			133.9

出所 海内要道“我国の石炭鉱業の現状”昭32.7.

概して大量生産になるほど原単位は向上し、諸経費は安くなる傾向がある。これを炭鉱に及ぼせば、多数の小坑を止め少数の大坑に集約することによってその目的が達せられる。しかし現状はまったく逆行している。昭和18年には炭鉱数 608 鉱 1 鉱、平均年産 9.1 万トンであっ



たが、昭和32年には、864 鉱、平均年産6.1万トンとなっている。しかも、年産5万トン以下の炭鉱数は436 鉱から684 鉱と増大している(注)

また昭和32年度の規模別出炭をみると、日本の出炭量の半ばを占める5万トン以上100万トン未満の炭鉱の生産能率は、5万トン以下のその25%、100万トン以上のその20%と上廻っている。

コスト低減のためには、当面坑口の整理と作業の集約化が行われなければならない。

注・フランスの例をみると、国有化以前には2,000 鉱もあったが、今回150 鉱ぐらいに整理し飛躍的に能率をあげている。

#### iv) 石 油

現在のところ、エネルギー価格の大勢を規定しているものは石油・石炭価格である(注1)。

まずいえることは、長期的にみて石炭価格の上昇率は石油価格のそれを確実に上廻っていることである。G. H. Daniel によれば、イギリスにおいて石炭の対卸売物価比率は、1900年以降年平均1.2%の増加率で上昇してきているのに対して、その対石油価格比率は年平均1.7%の増加率で上昇してきている。長期的にみた石炭対石油のこのような価格関係は、ほぼ全世界的にみられる傾向である。

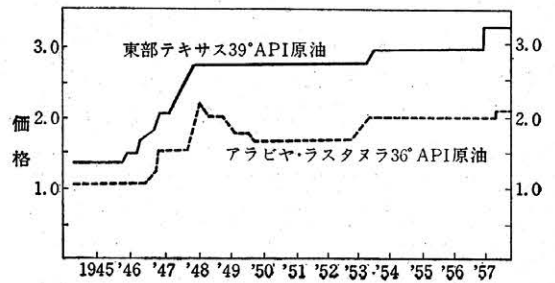
世界各地の原油価格については、通常二重基地主義が成り立っているといわれている。すなわち、世界各地の原油価格は、中東ラスタヌラとヴェネズエラの両原産地のF. O. B. 価格を基準として、それからの運賃を加算した水準に決り、この2つの基地のF. O. B. 価格はこれらの地点からの原油が出合うアメリカ東海岸で、運賃、関税、諸掛りを加算して等しくなるようになっている。またこの両原産地から運ばれる原油のアメリカ東海岸 C. I. F.

価格は、ガルフ・コーストからそこに運ばれる原油の価格にも一致するようになっている。この場合、基準となるタンカー・レートはその時々スポット・レートではなく、いわば仮定された平均的標準タンカー・レート——U. S. M. C レート、—35 程度といわれている——である。

アメリカが今次大戦後急速に原油の輸出国から輸入国に変わり、この二原産地からの原油の出合う場所が、かつての西欧圏からアメリカの東海岸に移った事実を反映して、1947年以降の中東原油とテキサス原油との価格関係は大巾に変わった(第10図、第18表参照)。

第10図 原油 価格 推移

(単位ドル/バーレル)



アメリカにおける石油価格の基礎になるテキサス原油の価格は、1950年以降、罎当たり約6ドルアラビヤ原油を上廻っている。

正常運賃の下では、ラスタヌラから日本までの運賃、関税、諸掛りが罎当たりほぼ6ドル——U. S. M. C. レート、—30——であることから、アメリカの主たる工業地帯では、原油価格は、わが国の原油 C. I. F. 価格をかなり上廻ることが結論される。

原油のバレル当り原価は、中東では、平均バーレン：10セント(1940年)、イラク 25セント(1952年)、サ

第18表 原油・重油 価格 推移

(単位：円/KL)

	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
東部テキサス 39° API 原油	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,295	6,567	6,567	6,567	6,952	7,360
アラビヤラスタヌラ 36° API 原油	4,891	4,280	3,985	3,985	3,985	4,212	4,460	4,460	4,460	4,460	4,710
Bunker CUS gulf (Lou of platts) POB	5,570	3,193	3,850	3,963	3,750	3,849	4,189	4,416	5,435	5,774	5,095

#### 備 考

- (1) 三者とも F. O. B. 価格 (ドル/バーレル) を円/キロリットルに換算。
- (2) 1955年までは E C E “西ヨーロッパの石油価格” 附表による。
- (3) 1956年以降は Platts Oilgram Price Service による。

ウジアラビア：30～35セントと推定され、原地政府に収める諸掛りを含めても25～50セント程度といわれている。これに対してアメリカでは、全国平均76セント、東海岸平均1ドル50セント（1941年）と推定されている（E.C.E「ヨーロッパの石油価格」参照）。アメリカでの1日の油井1本当たり平均生産量が、13バレルであるのに対して、ヴェネゼラでは176バレル、中東では5,089バレル、場所によっては13,000バレルに達している。中東では、井戸を掘るための費用を含めて、当初の開発費用がアメリカのそれを大巾に上廻るにしても、中東での油井の大部分が自噴性であることからこれらの不利はほとんど打消されてしまう。

一般的にみて、現在の原油価格はその平均原価をはるかに上廻るものと推定される。それがいかなる配慮によるものにせよ、このことは生産者側の供給独占的な生産制限による、市場価格と生産原価との乖離に原因すると思われる。すなわち、与えられた総エネルギー需要の下で、原油の供給がある値以下に制限されるならば、石油製品需要のうち直接、間接に石炭で代替できる部分については、その不足分を石炭で補うためにその価格は代替財の等価関係から石炭の価格に影響されてつり上り、代替が不可能な部分については、その価格はもっぱらその製品に対する社会的需要函数とその制限された供給量から決ってくる。いずれにしても現在の原油価格は、制限された供給量の下で、その原価とはほとんど関係なく需要側の事情のみによって決っているものと推察される。このことは、今後予想される原油生産費の値上りが、少くとも当分はそれだけでは石油価格の値上りの理由になり得ないことを意味する。

では原油の現在程度の生産費水準がどれだけ続き、また予想される今後の生産量の増加に対してその水準がどの程度維持されるであろうか。過去三、四十年間原油の価格がほとんど問題になる上昇を示さなかった一つの理由は、石油消費の急激な増加にもかかわらず、その間新油田の発見によって、絶えず生産量の増加を補って余りある確定埋蔵量の増加があったことにある。石油資源の量的および質的将来を予測する一応の目安として、現在知られている埋蔵量と年生産量との関係を見ると、1956年6月末、全世界の経済的に採油可能な確定埋蔵量は約2,000億バレル、1956年の全世界の消費量の33年分に当る。この中わが国がその国内処理原油の75%、そこでの生産量の4%弱を輸入している中東原油の量は1,300億バレル、1956年中東の生産量の105年分に当る。世界の原油確定埋蔵量は、ここ数十年來、年々増加する全世界の石油消費量に対して、絶えず10～20倍という比率をとり続けてきた。

1955年から1956年にかけての1年間にも、全世界の確定埋蔵量は30%、なかんずく中東では43%の増加を示している。最近の著しい増加は主として新探鉱技術の導入という特殊事態に負うものとはいえ、このことは石油産業が石炭産業に較べて資源的にいかに若い産業であるかを示しているものといえる。

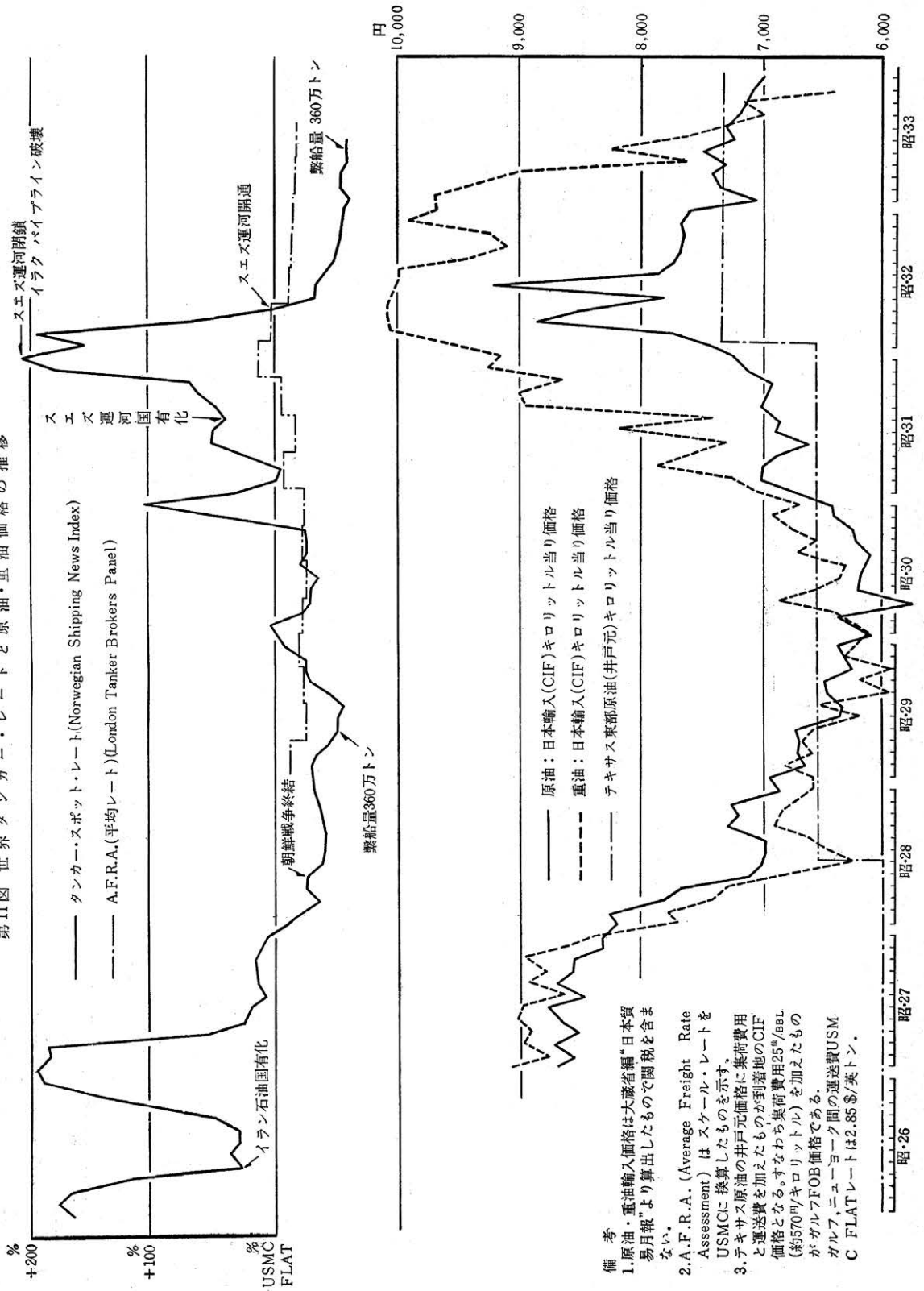
一度油田が発見されてしまえば、あとは現在のF.O.B. 価格よりはるかに低い原価で生産できる原油生産の一般的傾向からみて、また中東原油の在来のアメリカ原油に対する量的およびコスト的優越性からみて、世界の原油価格は少くとも現在知られている埋蔵量の範囲ではそれほど上昇するとは思われない。イギリスの燃料動力省の推定によっても、世界の原油価格は、今世紀末までは今の水準をそれほど上廻ることはないとされている（注2）。

以上原油価格の将来をその生産面から考察した。世界の石油カルテルは、今後の石油需要の急増を利用してその生産費にかかわりなく価格のつり上げを策することはないのであろうか。これについては、われわれは世界の世論の圧力がどの程度これを阻止できるかに期待する以外にない。戦後アメリカにおいてみられた、石油カルテルの動きに対する強力な司法権の発動は、石油カルテルの横暴さに対する世論の反応の一例を示すものである。一般の経済倫理からみて、もはや一部の人々の独占的不当利得が、いつまでも黙認の状態にあることは考えられない。

昨年初頭におけるアメリカ原油の25セントの値上り、これに約半年遅れた中東原油の10～15セントの値上りは、一部はスエズ動乱の影響とはいえ、原油価格の将来について一抹の不安を抱かせた。しかし建値に対して事実上1割程度値引きされて取り引きされているといわれる（注3）。最近の実状は、石油価格の将来について再び楽観的希望を抱かせるに到った。最近の異常な値下りは、スエズ動乱のafter-effectと、アメリカの景気後退による生産過剰に加えて世界の一般的タンカー過剰（注4）が原因している一時間現象とはいえ、限界コストが異常に低い原油生産の一般的特質からみて、強力な全世界的石油カルテルの支配なしには今後も絶えず過剰生産の脅威が存在するものと思われる。

わが国の原油C.I.F. 価格を支配する他の要因はタンカー・レートである（第11回参照）。現実のタンカー・レートは、短期的にはその時々需給関係を反映して大きく上下するが、——タンカー輸送の原価は、その中で固定費部分の占める割合が大きいこと、タンカー輸送に対する需要がその基礎生産財的性質ゆえに価格弾力性が

第11図 世界タンカー・レートと原油・重油価格の推移



備考  
 1. 原油・重油輸入価格は大蔵省「日本貿易月報」より算出したもので関税を含まない。  
 2. A.F.R.A. (Average Freight Rate Assessment) はスケール・レートをUSMCに換算したものを示す。  
 3. テキサス原油の井戸元価格に集荷費用と運送費を加えたものが到着地のCIF価格となる。すなわち集荷費用25¢/bbl (約570円/キロリットル)を加えたものがガルフFOB価格である。  
 C FLATレートは2.85\$/英トン。



第19表 タンカー輸送船型別原価比較

船型 主要目	20,000 D/W型 (太平洋海運 13次計画造船)	33,000 B/W型 (大洋商船 13次計画造船)	46,000 B/W型 (藤野海運 13次計画造船)	67,000 D/W型	80,000 D/W型	100,000 D/W型
重量 噸 (L/T)	20,000	33,000	46,000	67,000	80,000	100,000
総 噸 数	12,500	20,600	28,200	40,000	49,500	64,000
主 機 馬 力	D 9,100 B HP	T 15,000 S HP	T 17,600 S HP	T 24,000 S HP	T 15,000 B HP×2	T 21,500 B HP×2 (Twin shaft)
速 力 満船 (節) 空船	14.7 15.2	16.0 16.5	16.25 17.0	16.5 17.5	16.8 17.8	17.8 18.8
燃料消費量 航海(L/T) 碇泊	30 7	80 15	95 18	130 24	160 28	190 33
船 価 (乗出費用共)	1,360,800 千円	2,194,920 千円	2,990,400 千円	4,321,840 千円	5,160,400 千円	6,450,500 千円
船 舶 経 費						
間 接 費	66,310	106,294	146,561	212,418	246,869	307,602
直 接 費	80,220	83,030	92,148	108,206	118,539	135,868
金 利	106,938	172,486	234,999	339,629	405,526	506,907
償 却	163,296 (68,040)	263,390 (109,746)	358,848 (149,520)	518,621 (216,092)	619,248 (258,020)	774,060 (322,525)
運 行 費	62,730	148,340	176,992	237,288	286,917	334,825
年 間 総 経 費	479,494 (384,238)	773,540 (619,396)	1,009,548 (800,220)	1,416,162 (1,113,633)	1,677,099 (1,315,871)	2,059,262 (1,607,727)
年 間 稼 働 率	95% (347日)	95% (347日)	95% (347日)	95% (347日)	95% (347日)	95% (347日)
一 航 海 日 数	40日	37.4日	36.8日	36.8日	36.8日	35.7日
一 航 海 当 積 荷	18,842 L/T	30,169 L/T	42,562 L/T	62,463 L/T	74,472 L/T	93,870 L/T
年 間 航 海 数	8.68回	9.28回	9.43回	9.43回	9.43回	9.72回
年 間 輸 送 量	163,549 L/T	279,968 L/T	401,548 L/T	589,026 L/T	702,270 L/T	912,416 L/T
積 荷 屯 運 送 原 価	\$8.14(MC-16.9) \$6.53(MC-33.4)	\$7.68(MC-21.6) \$6.15(MC-37.2)	\$6.98(MC-28.8) \$5.54(MC-43.5)	\$6.68(MC-31.8) \$5.25(MC-46.4)	\$6.63(MC-32.3) \$5.20(MC-46.9)	\$6.27(MC-36.0) \$4.89(MC-50.1)

備 考(1) 産業計画会議調査による。

(2) 減価償却の項上段は定率償却, 下段は定額償却の数字。

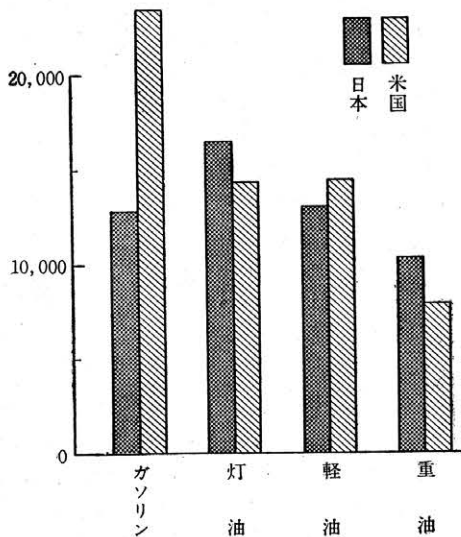
(3) 積荷屯輸送原価の項上段は定率償却の場合, 下段は定額償却の場合を示す。

小さいこと、等の理由から、わずかの需給のアンバランスが起ってもタンカー・レートは大きく変動する——長期的にみれば、その基準になるものはタンカー輸送のトン・マイル当り原価である。われわれのエネルギー計画の立場から問題になるのはタンカー・レートのこの長期的な平均である。戦後タンカーの大型化、高速化からタンカー輸送の原価は急速に低下してきた。最近建造されるスーパータンカーによると、トン・マイル原価は U. S. M. C. レート、-20~30 程度といわれ、スエズ動乱前には、-40~50のものも現われている(第19表参照)。

以上から中東ラスタヌラ F. O. B. 価格を、バレル当り 1ドル87セント——A. P. I. 34——とし、タンカー・レートを U. S. M. C レート-20~30としてわが国の原油 C. I. F 価格を試算すると、罎当り 19ドル25セント~18ドル97セント(6,900~6,830円)となる。

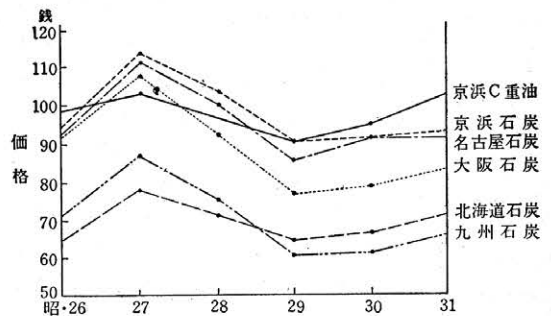
タンカー・レートが長期的にみていかに輸送原価プラス平均利潤に落着く傾向があっても、その時々需給のアン・バランスによる急激なタンカー・レートの変動、それを通じての輸入原油価格の急激な変動は、企業経営上極めて望ましくない。これを避けるためには各企業が稼働率の高い自社タンカーをもつか、あるいは国民経済的立場から原油の備蓄も考慮して、高い稼働率の下なるべく総合コストを低くするように、長期的なタンカー需給計画を立てる必要がある。

第12図 日米石油製品価格比較表  
(単位kl当り円)



備考  
(1) 日米とも税金ぬき。昭和33年3月1日現在。  
(2) 1ドル=360円で換算。  
(3) 石油連盟資料による。

第13図 石炭および重油の場所別年平均価格推移比較  
(6,200Cal 一般粉炭) (1000Cal当り)



第20表

	京浜C重油	北海道	京浜	名古屋	大阪	九州
	銭	銭	銭	銭	銭	銭
26	99	65	95	94	92	71
27	103	78	113	112	107	86
28	95	72	102	101	92	75
29	90	63	90	86	76	61
30	94	66	91	91	78	61
31	103	71	93	93	83	66
平均	97	69	97	96	88	70

備考

- (1) 経済審議会エネルギー部会参考資料から算出。
- (2) C重油は10,000Cal。
- (3) 一般粉炭は6,100~6,200Cal。
- (4) いずれも1,000Cal当り。

国産原油は、コストの点では現在の罎9,500円の水準でも輸入原油の C. I. F 価格をはるかに上廻り、量的にみても昭和32年の実績36万罎、35年100万罎、40年150万罎の生産計画(注5)が実現したところで、昭和32年現在の国内総処理原油量、1,470万罎に比較して大勢を支配するにはほど遠い。

重油の価格に影響を与える要因は、需要側の事情を別にすれば一方にその主原料である原油の価格、他方に原油の精溜のさい重油と結合的に生産されるガソリン・灯油・軽油等の価格である。

利益率を一定とすれば、重油の価格は原油・灯油・軽油等の価格を変換することなしには、ガソリンの価格との負の相関をもたねばならない。

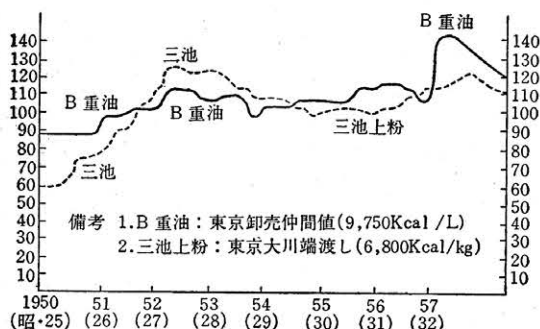
さらにその自由な消費選択を認めるならば重油が多くの方で石炭と代替できることから、重油の価格は同じ場所では、平均的にみて石炭の価格との間にある等価関係が保たれていなければならない(注6)(13図参照)。

したがって重油対ガソリン、もしくは重油対原油の価

格関係はその国の重油の需要とガソリンの需要との割合によって変る。他方、重油の需要はそれ自身の価格と石炭・天然ガス等の競合燃料の価格との関係いかんによって変る。したがってアメリカのように石炭・天然ガスの価格が安く、その上ガソリンの需要が大きい所では、ガソリンと較べて相対的に重油が安く、反対にわが国や西欧諸国のように、石炭の価格が高く、ガソリンの需要が少い所ではガソリンに較べて相対的に重油が高い。

石油製品需要の型の違いから起るこの価格関係の差異は、得率すなわち、原油の精溜のさいの各製品間の比率を相対的に高価な、もしくは需要の多い成分に有利に変えていくことによってある程度修正され得る。事実、以上述べた需要側の事情を反映して重油の得率は、わが国が最も高く、西欧諸国がこれにつき、アメリカがもっとも低い。ガソリンについては、すべてがまさしくこの逆になっている(第21表参照)。

第14図 石炭・B重油カロリー当り価格(銭)



わが国の場合、対ガソリン的に重油が高い事実は、諸外国に較べて相対的にガソリン需要の少いこと(注7)および石炭価格が割高であることから一応の説明が与えられる。

しかし石炭価格そのものが石炭需要が減少するにつれて低下し——出炭量が減り不利な炭坑を閉鎖することによって——、石炭需要は、それと競合関係にある重油の需要、したがって重油の供給価格いかんによって大巾に変わり得る(第25図参照)。たとえば、それぞれある価格水準の下で、石炭・重油の需給均衡が成り立っているとき、何らかの方法で重油の価格を下げ得たとすれば、早晚石炭から重油への代替が起り、石炭需要は減少し、もっとも不利な山から順次に出炭を止め、低下した生産費、低下した石炭価格、増加した重油需要の下で新しい需給均衡が成立する。反対に、重油の供給量を制限して重油から石炭への代替を余儀なくするとすれば、石炭需要は増し、出炭量を増すために限界生産費は上り——今

第21表 石油4大製品の生産と消費

(数量比率%)

製品名	西 欧		米 国		日 本	
	生産	消費	生産	消費	生産	消費
自動車ガソリン	29.3	30.9	53.8	51.1	28.7	24.5
ケロシン	4.5	5.7	5.4	5.0	8.1	6.4
蒸溜燃料油	21.6	24.6	22.1	20.5	7.6	6.9
残渣燃料油	44.6	38.8	18.7	23.4	55.6	62.2
総 計	100.0	100.0	100.0	1.000	100.0	100.0

出 所

- (1) "World Petroleum Statistics," 1953 United States, Department of the Interior, Bureau of Mines.
- (2) 日本は通産省石油統計月報による。
- (3) 欧米は1953年、日本は1956年の数字。

まで以上に不利な山を掘るか、あるいは不利な条件の下で無理して掘るために——上昇した石炭価格、したがって上昇した重油価格の下で新しい均衡が成立することになる。

もし重油がその市場価格だけに依存して、自由に供給されるとすれば、重油価格の変動はそのまま石炭・重油相互間の代替を惹き起し、同方向の石炭価格の変動を呼び起す。重油の供給量を制限し、石炭に代替する重油の量を政策的に動かすことによって同じ結果が得られる。要するに石炭価格は重油価格とある一定の代替的等価関係を保ちつつ、重油価格およびそれに見合う重油供給量いかんによって高くもなれば低くもなる。

自由市場においては、総エネルギー需要——今の場合、石炭・重油のいずれでも充し得る需要のみを考える——が与えられ、石炭の供給価格曲線(限界生産費曲線)と重油の供給価格曲線が与えられれば、重油価格ないしこれと代替的等価関係にある石炭価格は、石炭・重油の両者の供給量の総和(注8)が総エネルギー需要に見合うという条件の下で、この2つの供給価格曲線の交点によって決る。そしてこの交点によって決った石炭・重油価格こそが、究極的にその国のエネルギー価格を決定することになる。

以上から、わが国の現実においては、総エネルギー需要を与えられたものとすれば、石炭、さらに一般にエネルギー価格を支配する政策的変数が重油供給量、あるいはそれと表裏をなす重油価格であることが分る。政策的に石炭業の合理化を推進し、石炭の限界生産曲線を下げるか、あるいは補助金ないし特別融資政策等を実施するかして、石炭の供給価格曲線を全面的に下降せしめるとすれば、それもこの意味での政策的変数の中に数えられ



る。

では、重油の供給量は、どの程度確保できるか、あるいは、重油の価格はどの程度下げ得るであろうか。前者は、直接に重油輸入を、また間接に原油輸入を通じて起る外貨面の制約をどの程度打破できるかの問題に帰着し、後者は、制度的な面を別にすれば、石油会社の利潤面の余裕いかんにかかってくる。もし重油価格を含めた現実の石油製品価格が、石油精製の総合原価を社会的平均利潤分だけ上廻る総売上しかもたらさないならば、現実の重油価格の引下げは早晩他の製品、たとえばガソリンの価格等に響いて、その価格騰貴を惹き起すことになる(注9)。

外貨の制限をなくして重油の輸入をまったく自由にするならば、国内重油価格はほぼ輸入重油価 C. I. F. 価格プラス分配費用の線に落ち着かずである。

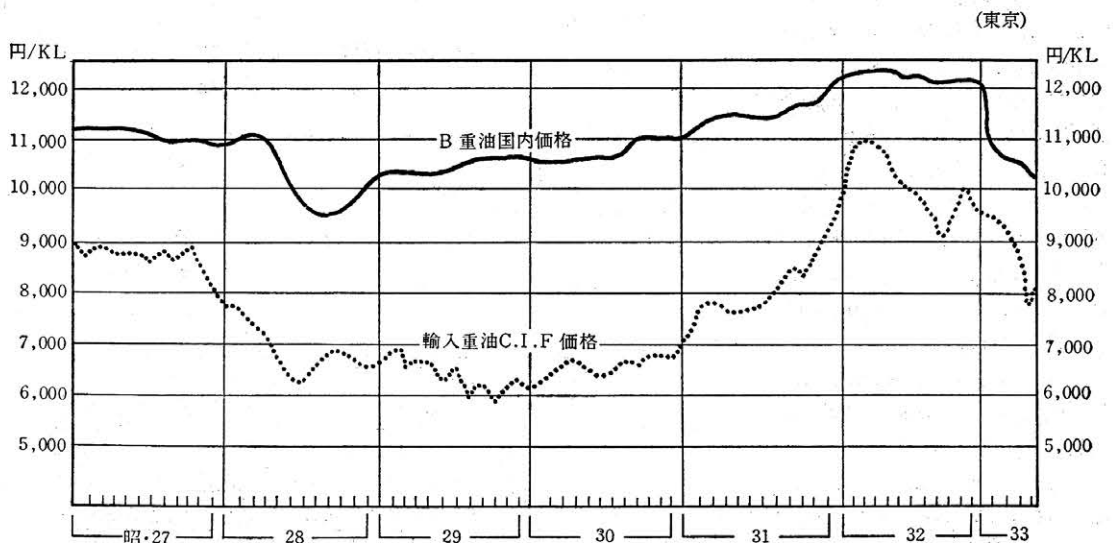
ここ数年の経験から、国内重油価格は分配費用を考慮しても輸入重油価格を相当上廻ることが推察される(第15図参照)。

スエズ問題以後、輸入重油価格の急速な上昇がみられたが、これは主として一時的なタンカー・レートの急騰に原因するものであり、長期的動向を判断するに当っては考慮の外においてよい。輸入重油価格におけるタンカー・レートの問題は、原油における場合とまったく同様にして、基本的には、資源的問題を離れて政策的に解決できるものである。

原油が完全に重油に代替し得るものとすれば、石炭価

格対重油価格についての代替的等価関係の考え方は、そのまま原油価格対重油価格の等価関係に適用される。さらに消費効率、設備費等の点において、それらに優劣がつけられないとすれば、自由取引を認める限り、原油・重油のカロリー当り価格はほぼ同じ水準に落ちつくはずである。事実原油用途の中には、ボイラー用燃料、合成ガス原料等の如く重油と共通する用途の外に、ガソリン・燈油・軽油等を作りだす原油固有の用途がある。したがって原油はほぼ完全に重油に代替できても、重油は原油に部分的にしか代替できない。このことから、もし重油価格が原油価格を上廻るとすれば、需要家の自由な選択は重油から原油への代替を推し進め、この代替は重油の価格が原油なみに低下するまで続く。他方原油の重油によって代替できない用途から、重油に代替できる用途に使った場合以上に大きな利益を期待できるならば、この逆の過程は起り得ない。したがってこの場合原油価格は重油価格に等しいか、あるいはそれを上廻らざるを得ない。もし現実には重油価格が原油価格を上廻っているとすれば、重油から原油への代替が起って、国内精製重油の供給過剰を招き、重油価格の低落が起る。他方、原油については供給の価格弾力性は無限大に近い(注10)ゆえに、このための原油に対する需要増加が、原油の市場価格の上昇をもたらすことはおこりそうもない。したがって重油・原油の自由取引を認める限り、重油価格は早晩原油価格の水準にまで低下することになる。

第15図 昭和27年以降月別重油輸入価格とB重油卸売価格



出所

- (1) 重油輸入 C. I. F. 価格は大蔵省日本外国貿易月表による。
- (2) B重油の卸売価格は石油連盟資料月報。

注1 ただしアメリカ、イタリーにおいては天然ガスの役割も無視できない(第4・5表, 第7図参照).

注2 "Britains Energy Prospect" I.P.E. Journal Feb. 1956 参照.

注3 最近ドイツでは激しい販売競争のために、3割あるいはそれ以上値引きされて売られているといわれる.

注4 これもさらにさかのぼれば前の2つが原因になっている.

注5 通産省産業合理化審議会エネルギー部会の報告による.

注6 業種別にみれば价格的に石炭の有利な場所、重油の有利な場所の境界線は、この両者の価格騰貴率の差異を反映して徐々に移動していく。正確にはこの境界線において、この等価関係が成り立つことになる.

注7 最近における自動車交通の急速な伸びから推して、将来はこの点についても大分情勢が変ることが期待される.

注8 代替性から両者の換算比が決まるが、厳密にはこの比は業種毎に変る.

注9 ガソリン価格を引き上げることになっても、重油価格を下げるのが望ましいかどうかは、別により高次の国民経済観点から考察されなければならない.

注10 供給価格曲線が供給量にほとんど関係なく、水平になっていることを意味する.

## v) 原子力発電

最近エネルギー源の非常に長期的な見透しの下で、石油・石炭の不足を補うものとして原子力が登場してきた。原子力が有効に開発された場合を考えると、現在予想されているウランの埋蔵量でも、石油・石炭の数十倍のエネルギーを供給することができるはずである。

原子力の利用は原子力発電、船舶推進動力、飛行機推進動力、熱炉などが挙げられるが、エネルギー問題に大きく貢献するのは原子力発電である。

発電用原子炉には種々の型式があり、大型の発電所もいくつか計画、建設されつつあるが、いずれも純商業的なものとはいい難い。

アメリカで1960年代に完成すると予想される4つの大型発電所も完全に商業的なものとはいえず、AECより研究開発費の援助、あるいは最初の5ヵ年分の燃料費の免除など非常な保護を受けている。

第22表 アメリカの建設中原子力発電所

(1958年)

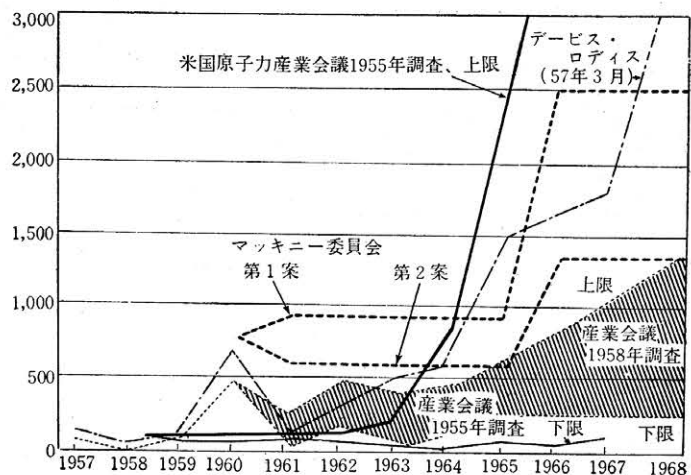
会社名	場所	炉型	出力
コンモンウェルス・エジソン	ドレスデン	BWR	180MW
コンソリデーテッド・エジソン	インデアン・ポイント	PWR	250MW
P・R・D・C	ラグナ・ビーチ	高速炉	100MW
ヤンキーアトミック・エレクトリック	ロウ	RWR	134MW

原子力発電についてもっとも長期かつ豊富な経験を有していると考えられるアメリカにおいても、最近においては原子力の開発には慎重な見方が強くなってきている。米国原子力産業会議では本年2月末「原子力産業の成長予想、1958年から1969年」を発表した。これによると大型原子力発電所の建設予想では、新しい予想ほどその上・下限の巾が小さくなりかつ全体として低目になりつつあることがうかがわれる(第16図参照)。

また第17、18図の原子力発電原価と新鋭火力発電所の発電コストをみても、原子力発電原価はAEC原子力開発部長デービス氏並びに同部次長ロディス氏が、1957年3月フィラデルフィア原子力会議で発表したものと較べると、明かにコストの低下傾向は緩慢になっている。このため原子力発電が経済的競争力をもつのもっとも早い時期は1964年、悲観的な見方では1968年以後とされている。建設期間を3年としているから早い時期のもの

第16図 アメリカにおける大型原子力発電所の建設予想

年間増加容量MW (電気出力)



のでも、その着工は1961年(昭和36年)である。

アメリカにおける1965年頃完成予定の大型原子力発電所の建設費は見積りより増加を重ねているが、この原因には次のようなものが挙げられている。

1. 一般的にみて、当初の見積りは核物理関係の不完全な情報か、あるいは誤った資料によって立てられている。在来型発電所の経験はある場合には確かに役立つものであるが、常にそうだとみることはできなかったこと。
2. 原子炉部品やその他各系統の部品に要請される最終規格の特異性は予期以上の技術が必要とする。
3. 原子炉系ないし補助部分の一定の性能を確保するためにはより高価な材料や部品によらねばならなかったこと。
4. 品質の標準化のため検査手続を変更しなければならないので、そのコストは2.5倍になった。またその結果部品製作費に加えて、労働能率や管理手続がコスト増加の要因になったこと。

等があげられ、これらの問題を解決し、建設費の低下をもたらすためには以前考えられていたより遥かに多くの困難があることを示している。

昨年秋開催された第2回ジュネーブ会議の報告をみても、現在われわれは抽象的な原子力発電コストの議論をするよりも、基礎的な技術の開発に努力を集中すべき転期に立っていることが了解せられる。

イギリスにおいては、天然ウラン石墨型を開発し、ウインズケールのプルトニウム生産炉から、コールドホル

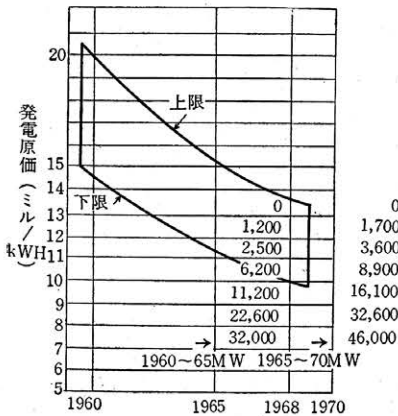
ルの発電との両用炉を経て、一昨年第23表の4発電所が発注されるに至った。この型の発電炉は元英国原子力公社総裁ヒントン卿により、在来火力発電と比較して純経済的に引き合うとされた。しかし最近元コー

ルダホルの工場支配人であったキングスレー・L・ストレッチ氏はヒントン卿の計算は誤りであるとして24表のような数字を発表している。これによれば原子力発電コストの低下傾向はやはり緩慢になっているし、在来火力のコストに対してはヒントン卿の見方は甘過ぎたようにみえる。ヒントン卿の計算では1960~1970年の間で、原子力の方が安くなるのに反して、ストレッチ氏によれば、1990年にならなければ原子力は引合わない。それならばなぜイギリスが大規模な原子力開発計画に踏み切ったかについては、イギリスの中央発電公社の企画担当技師が「将来のイギリスの燃料不足を中東原油に頼ることの戦略的不利を補うため、純経済的なものではない」といっている。

わが国においては一昨年12月18日、原子力委員会より発電用原子炉開発のための長期計画が発表された。これによると英国型を例として発電原価は初期の段階では(37年完成のもの)kwh当り4円40銭ないし4円75銭とされ、昭和50年には2円77銭ないし2円99銭に低下するものとし、これに対して石炭専焼火力発電所では3円85銭ないし4円35銭程度、重油専焼発電所では3円50銭ないし4円程度で、しかもこれらのコストは将来とも低下しないとされている。この結果、昭和40年ごろには原子力発電は在来火力と引合うとされ、これにもとづいてコールドホール型発電炉導入方針が決定された。

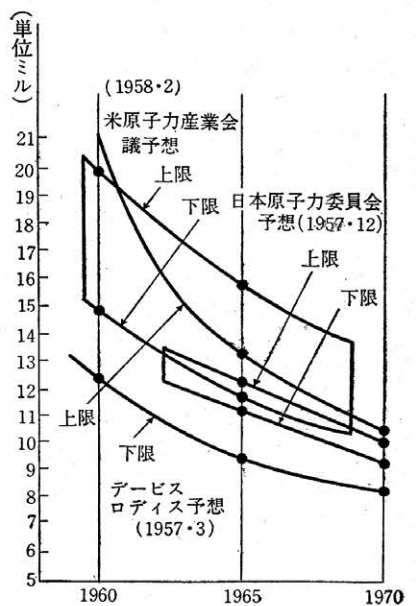
しかしこの見積り自体、多くの不確定要素を含んでいる。日本に建設する場合建設費がこの程度におさまるかどうか。地震に対しての安全性は一応考えられてはいるものの、なお相当大規模な実験が必要とされている。原子力発電所を20年償却としているが、これも計算上の仮定の数字にすぎない。燃料は3,000MWD/t

第17図 アメリカにおける原子力発電原価の上限と下限



備考 Puクレジットは<sup>135</sup>grとする。新鋭大型発電所の出力予想値・電力コストの数値ごとに累加的に示す。

第18図 原子力発電原価予想の比較





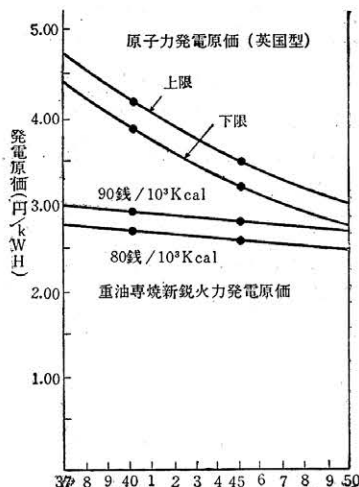
の燃焼率をイギリスは保証するだろうといわれていたが、最近反応度のプラスの温度係数の問題がおこり、冶金的にも1300MWDまでの実験しかないことがさきのジュネーブ会議で発表され、燃料要素自体の価格もその設計が複雑化するにつれて上昇の傾向にある。燃焼率がもし半分になれば、kwh当り約1円の高騰となるほど影響の大きいものである。またプラスの温度係数の問題は、炉の本質的な安全性に影響を及ぼすもので、技術的に解決可能としても細部設計の変更により、かなりの費用増

第23表 イギリス国の原子力発電所建設計画(契約済のみ)

企業体	場所	出力	建設グループ
中央発電庁	ブラッドウェル	30万kw	NPPC
"	バークレー	27.5万kw	AEI-ジョン・トンソン
スコットランド電力庁	ハンター・ストーン	33万kw	GEC-サイモン・カーブス
中央発電庁	ヒンクレアポイント	50万kw	E.E.B.W-テイラー・ウッドロー

注 いずれも原子炉2基。

第19図 原子力と新鋭火力の発電原価比較



第24表 原子力発電コスト。(2つの見方)

火力(ヒントトン)

操業年代	1960	1970	1980	1990
資本費の償却および金利	0.12	0.11	0.09	0.08
燃料費	0.44	0.52	0.60	0.72
運転費	0.04	0.04	0.04	0.04
計	0.60	0.67	0.73	0.84

火力(ストレッチ)

操業年代	1960	1970	1980	1990
資本費の償却および金利	0.12	0.11	0.09	0.08
燃料費	0.40	0.39	0.38	0.38
運転費	0.04	0.04	0.04	0.04
計	0.56	0.54	0.51	0.50

原子力(ヒントトン)

操業年代	1960	1970	1980	1990
償却	0.37	0.30	0.26	0.22
初期燃料費	0.06	0.04	0.03	0.02
燃料取換費	0.24	0.13	0.08	0.06
運転費	0.06	0.05	0.04	0.03
計	0.73	0.52	0.41	0.33
プルトニウム・クレジット	0.07	0.05	0.03	0.01
差引正味	0.66	0.47	0.38	0.32

原子力(ストレッチ)

操業年代	1960	1970	1980	1990
償却	0.37	0.30	0.26	0.22
初期燃料費	0.06	0.04	0.03	0.02
燃料取換費	0.24	0.24	0.34	0.24
運転費	0.06	0.04	0.04	0.03
計	0.73	0.63	0.57	0.51
プルトニウム・クレジット	0.07	0.05	0.03	0.01
差引正味	0.66	0.58	0.54	0.50

数字は送電端1kwh当りベンス。

を伴うことはイギリス内でも指摘されているとおりである。

最近になって原子力発電会社は、コールドホール型の発電原価は5円といい出しており、試験的な意義を強調するようになったことはこの間の事情を表わしているものと思われる。

他方、日本の新鋭火力発電所の発電原価もまた、技術の進歩により相当低下することが予想される。昭和37年頃完成する石油専焼発電所はkw当り建設費が5万円を切り、熱効率(発電端)は40%になることは確実に考えられる。この時重油が80銭~90銭/1,000kcalになるとすれば、発電原価は2円80銭ないし3円となり、さらに昭和50年ごろには建設費は4.5万円/kw、熱効率(発電端)は45%位まで上昇することが考えられるがこ

第 25 表 重油専焼火力発電所発電原価

項 目	1962	65	70	75	備 考
	昭和37年	40	45	50	
〔設 計 条 件〕					
出 力	(400MW)	(500MW)	(650MW)	(750MW)	
年間電力量(負荷率80%)	7008	7008	7008	7008	kwh/kw
所 内 消 費 率	4.5	4.5	4.5	4.5	%
年間発電量(同上送電端)	6693	6693	6693	6693	kwh/kw
建設単価	kw 当り	46.700	45.500	44.400	円/kw(発電端)
	kwh 当り	7.17	6.98	6.40	円/kwhL.F.80%(送電端)
人 員	0.55	0.50	0.45	0.40	人/mw
熱 効 率	40	41	43	45	%
燃 料 発 熱 量	10.400	10.400	10.400	10.400	kcal/kg
燃 料 価 格	8,320 8,840 9,360	8,320 8,840 9,360	8,320 8,840 9,360	8,320 8,840 9,360	円/t
カロリー当り 燃料価格	80 85 90	80 85 90	80 85 90	80 85 90	銭/1000kcal
燃 料 消 費 率(発電端)	0.207	0.202	0.192	0.184	kg/kwh
〃 (送電端)	0.217	0.212	0.201	0.193	kg/kwh
〔発電原価 (円/kwh. 送電端)〕					
(1)資 本 費					
金 利	0.466	0.454	0.442	0.431	6.5%
償 却	0.258	0.251	0.245	0.239	3.6%
諸 税	0.085	0.083	0.081	0.079	1.19%
保 險 料	—	—	—	—	
小 計	0.809	0.788	0.768	0.749	11.29%
(2)燃料インベントリー費					
金 利	—	—	—	—	
償 却	—	—	—	—	
小 計	—	—	—	—	
(3)直 接 費					
給 料 手 当	0.038	0.034	0.031	0.027	460.000円/人・年
修 繕 費	0.079	0.077	0.075	0.073	建設費の1.1%
諸 費	0.014	0.014	0.014	0.013	建設費の0.2%
小 計	0.131	0.125	0.120	0.113	
(1) + (2) + (3)	0.940	0.913	0.888	0.862	
(4)燃 料 費					
燃 料 費	1.81~1.92~2.03	1.76~1.87~1.98	1.67~1.78~1.88	1.61~1.71~1.80	
運 炭 灰 捨 費	—	—	—	—	
(5)間 接 費					
業 務 分 担	0.013	0.013	0.012	0.011	直接費の10%
事 業 税	0.043	0.042	0.040	0.039	総経費の1.5% (85銭の数字をとる)
合 計					
合 計	80 銭	2.806	2.728	2.610	2.522
	85 銭	2.916	2.838	2.720	2.622
	90 銭	3.026	2.948	2.820	2.712

第26表 コールダホール改良型原子力発電所発電原価

項 目	1962	1965	1970	1975	備 考	
	37年	40年	45年	50年		
〔設 計 条 件〕						
出 力	150	150	150	150	mw	
年間電力量(負荷率80%)	7008	7008	7008	7008	hwh/kw	
所 内 消 費 率	—	—	—	—		
年間発電量(同上送電端)	7008	7008	7008	7008	hwh/kw	
建設単価	{kw 当り	170,000~150,000	157,000~139,000	134,000~118,000	117,000~103,000	円/kw(送電端)
	{kwh 当り	24.2~21.4	22.4~19.8	19.1~16.8	16.7~14.7	円/kwh(送電端)
初期装荷料	{量	250t+50t	240t	220t	200t	
	{価 格	20,000	20,000	20,000	20,000	円/kg
人 員	{kwh 当り	5.71	4.57	4.18	3.81	円/kwh
		1	0.9	0.7	0.5	人/mw
熱 効 率	27	28	29	30	% }年間燃料消費	
燃 料 発 熱 量	3,000	3,120	3,350	3,500	mwd/t }量より推定	
燃 料 価 格	20×10 <sup>6</sup>	19×10 <sup>6</sup>	17×10 <sup>6</sup>	15×10 <sup>6</sup>	円/t	
カロリー当り 燃料価格	32.3	31.0	28.8	27.7	銭/1000kcal	
燃 料 消 費 率(送電端)	0.514	0.476	0.428	0.400	10~14kg/kwh	
年 間 燃 料 消 費 量	54t	50t	45t	42t		
〔発電原価 (円/kwh 送電端)〕						
(1)資 本 費						
金 利	1.573~1.391	1.457~1.288	1.242~1.092	1.086~0.955	6.5%	
償 却	1.142~1.002	0.946~0.840	0.742~0.655	0.622~0.552	{37年寿命20年残存 7%償却4.65%	
諸 税	0.114~0.101	0.105~0.093	0.090~0.079	0.078~0.069	{50年寿命25年残存 7%償却3.72%	
保 險 料	0.121~0.106	0.112~0.099	0.096~0.084	0.084~0.074	固定資産税のみ0.47%	
小 計	2.950~2.600	2.620~2.320	2.170~1.910	1.870~1.650	0.5%(原子力保険) {12.12%(37年)~ 11.19%(50年)}	
(2)燃料インベントリー費						
金 利	0.371	0.297	0.272	0.248	6.5%	
償 却	0.019	0.018	0.020	0.012	{0.5%(37年) ~0.4%(50年)}	
小 計	0.390	0.315	0.292	0.260	7.5%	
(3)直 接 費						
給 料 手 当	0.071	0.067	0.060	0.054	{500,000円/人・年(37年) ~750,000円/人・年 350年}	
修 繕 費	0.189	0.183	0.160	0.146	{(1,000円/kw(37年) ~1,000円/kw(50年)}	
諸 費						
小 計	0.260	0.250	0.220	0.200		
(1) + (2) × (3)	3.600~3.250	3.185~2.885	2.682~2.422	2.330~2.110		
(4)燃 料 費	1.030	0.905	0.728	0.600		
燃 料 費	—	—	—	—		
運 炭 灰 捨 費	—	—	—	—		
(5)間 接 費						
本 社 費	0.051	0.044	0.030	0.020	{直接費の20%(37年) ~10%(50年)}	
事 業 税	0.071~0.066	0.063~0.058	0.053~0.049	0.044~0.041	総経費の1.523%	
合 計	4.75~4.40	4.20~3.89	3.49~3.23	2.99~2.77	四捨五入	



のときは同じく2円50銭～2円70銭と予想される。

現在なお原子力発電コストと新鋭火力コストを同一に論ずべき技術的な段階にないが、一応の比較を行ってみても昭和50年頃になって辛うじて同一水準になる程度である(第17, 18, 19図参照)。

イギリスのヒントン卿の計算、日本の原子力委員会の長期計画の両方についていえることは、在来型の新鋭火力自体の能率向上について無関心なことである。新鋭火力の能率向上と大規模化、ならびにわれわれがここに提唱するようなエネルギー経済の合理化による燃料のコスト低下——ここまでいかなくとも経済企画庁のエネルギー長期計画によっても、日本の石炭価格は上昇しないと

されている——とを考えれば新鋭火力のコストは当然低下していくはずである。

また以上の計算はいずれも発電所の稼働率が80%のときのもので、日本の発電網の中に大規模発電所を入れたとき、このような高稼働率が実現できるかどうかは疑問がある。もし稼働率が70～60%に下ったことを考えるとkw当り建設費が15～17万円の原子力発電は、kw当り建設費が5～6万円の在来火力に較べ非常な不利に陥ることは明らかである。したがってわれわれはここ10年位のうちに原子力発電が在来火力と純経済的に競争できるという見透しを得ることはできない。

#### IV わが国エネルギー経済の将来

以上われわれは石炭・石油・原子力等のエネルギーの供給事情を検討してきた。結論的にいえば、わが国のエネルギー価格は、石油輸入制限を緩和し、石炭価格ベースから原油価格ベースに移ることによって、1,000キロカロリー当り80～90銭の線まで下げることができる。もしこれが、実現されれば、エネルギー消費の自由選択を認める限り、当然石炭から原油ないし重油への代替が起り、わが国のエネルギー消費構成は大巾に変ることが期待される。現実エネルギー源の転換が起るためには、既存設備の償却、新設備の資本負担の増加などに関連して、かなりの年月の経過を必要としよう。ここでは一応1965年を目標に、既存設備の影響は無視し得るとし、純経済的にエネルギーの消費選択が行われるとした場合のエネルギー消費構成を予測しよう。より適切には、わが国のエネルギー価格が原油価格ベースになるようなエネルギー政策によって実現されるべきエネルギー消費構成を提示しよう。

原子力発電については、考察の対象となる期間中には従来の火力発電、特に石油専焼の火力発電と競争し得るという見通しは得られなかった。したがって、ここではわが国のエネルギー価格が原油ベースに直された場合、総エネルギー需要(注1)中のどれだけが石炭によってみたまされ、どれだけが石油によってみたまされるかを、問題にすることにする。

総需要についてはソフレミンの数字をかりた(注2)。1965年における総石炭・石油需要、石炭換算1億3000万

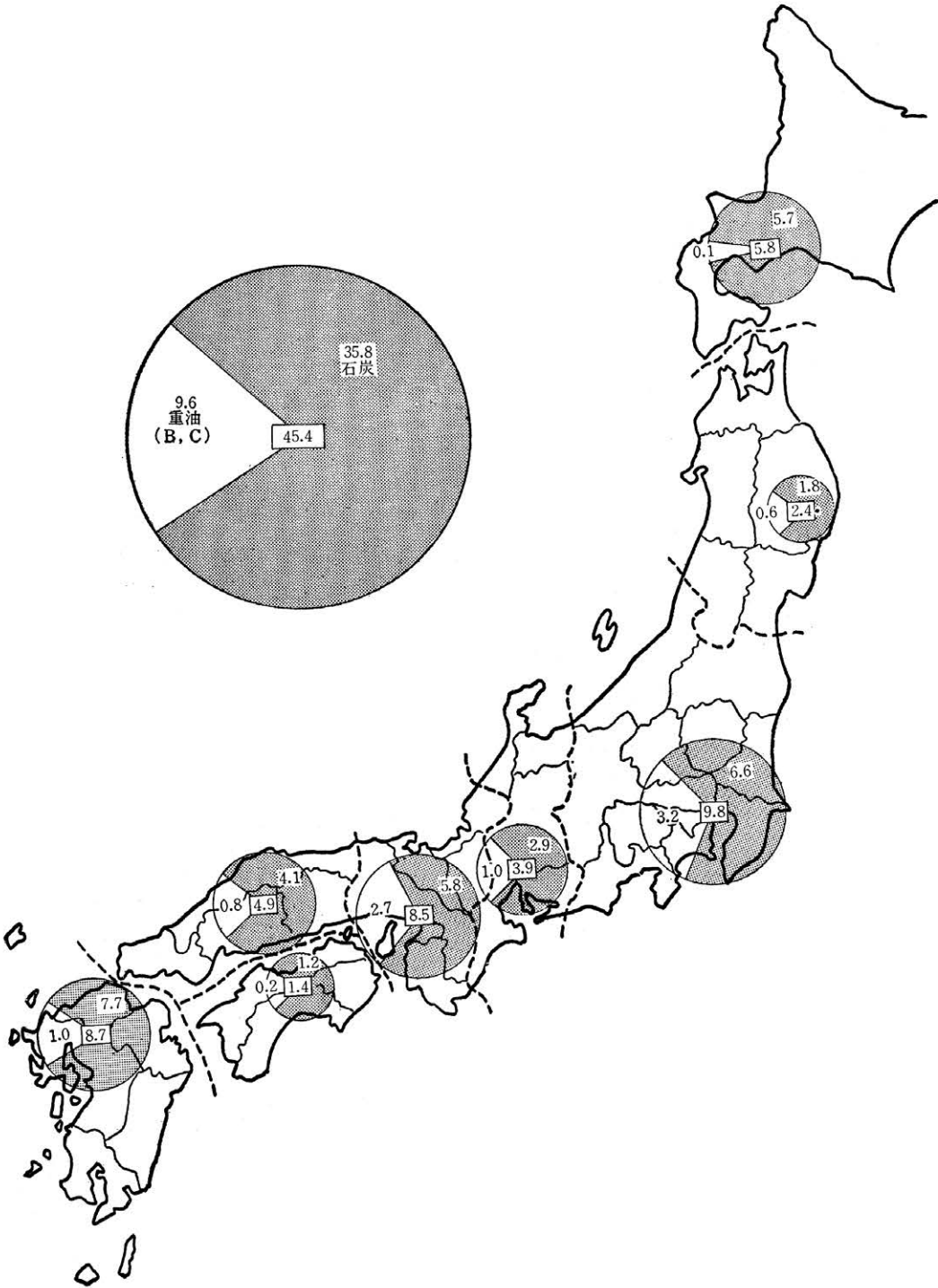
トンの中から、代替性がほとんどない、ガソリン・灯油1200万トン、および精製ロス200万トン——ともに石炭換算——をさしひき、残りの1億1600万トンが石炭、石油によってみたまされることとする。

われわれは今まで叙述の力点をエネルギー財の価格においてきたが、その観点からすれば、総エネルギー需要

#### 産業計画会議 レコメンデーション

- 第1次 日本経済たてなおしのための勧告  
エネルギー、税制、道路について  
〈産業計画会議刊・非売品〉
- 第2次 北海道の開発はどうあるべきか  
〈ダイヤモンド社刊・70円〉
- 第3次 東京一神戸間 高速自動車道路  
についての勧告  
〈経済往来社刊・70円〉
- 第4次 国鉄は根本的整備が必要である  
〈経済往来社刊・100円〉
- 第5次 水問題の危機はせまっている  
水利用の高度化を勧告する  
〈土木雑誌社近刊〉

第20図 昭和31年一般炭・B、C重油消費構成



備考

単位 10<sup>6</sup> ton 石炭換算 (6,200 kcal/kg)

第21図 石炭の地域価格差(実績)

(1956年 銭/1,000 kcal)



備考

(1) 標準炭 6,200 kcal/gk

(2) 90=1,000 kcal 当り石炭価格



そのものも、直接間接にその価格水準の関数になる。しかし、ここでは簡単化のために、総需要一定として考えを進め、その内部での石炭・石油の配分のみを考える。

まず簡単な需要分析を行い、ついで日本の石炭産業についての調査を行ったソフレミンの方法にしたがって、重油価格をパラメタとした石炭の数個の需要曲線を描き、他方限界生産費曲線から供給曲線を求め、それらによってえられる数個の交点によって、数組の石炭・石油構成比をえた。

注1 木力は終始考慮の外にしているゆえに、厳密には、燃料需要というべきであろう。

注2 その他の総石炭・総石油需要予測をここにかけける。

(石炭換算千トン)

		目年	標次	標準炭 kcal/kg	石炭	石油	計
A	通産省産業合理化審議	1965		6,200	80,950	38,000	120,000
B	経済企画庁経済審議会	1962		7,000	79,200	46,000	125,200
C	ソフレミン	1965		6,200	(相対価格により定まる)		130,000

### i) 需 要

第20図は、昭和31年の、石炭と重油の需要量を8通産区にわけて、その比率を示したものである。円の大きさは需要量の大きさを表わしている(注1)。この構成比率は、わが国の石炭の主要生産地である北海道・九州から、遠ざかるにつれてかわっていく。

この比率の違いは石炭、重油の価格関係の外に各地域の産業構造によるところが大きいであろう。しかし、さらにさかのばればこの産業構造の違い自身、その原因の多くの部分が、かなり安定的な石炭・重油の価格差に帰せられるであろう。各地の石炭価格は北海道、九州を離れて中央にゆくにしたがって上ってゆく(第21図参照)。石炭についてのこの地域的價格変化の勾配は、製油所が各地にあり、そこの原油供給が、直接大型船で行われている石油製品の場合と較べて、かなり大きくなっている。このことから各地の石炭、重油の相対價格比にはかなりの差が生ずることになる。

それと、さきの第20図の消費比率との関連を求めてみたのが第22図である(注2)。

同様な、相対價格、消費比率の関係を、時系列標本に

### 通 産 局

- |       |      |
|-------|------|
| 1 東京  | 5 広島 |
| 2 大阪  | 6 四国 |
| 3 名古屋 | 7 福岡 |
| 4 仙台  | 8 札幌 |

通 産 局	石炭・重油 カロリー 当り 価 格 比	石 炭
		石炭+重油 消費比率
札幌	0.64	0.98
仙台	0.77	0.75
東京	0.90	0.67
名古屋	0.89	0.74
大阪	0.82	0.68
広島	0.77	0.84
四国	0.72	0.86
福岡	0.66	0.88

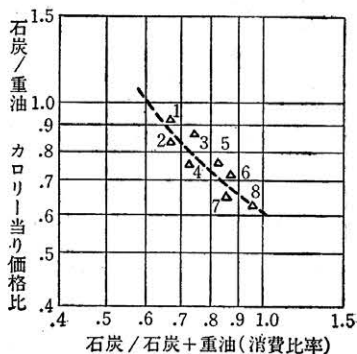
よって見ると、安定な関係をうることはできない。これは種々な原因をふくみ、その年々について解釈をほどこさねばならないが、十分な量の燃料が消費者の自由な選

択にまかされていないことによることだけはたしかである(注3)(第23図参照)。

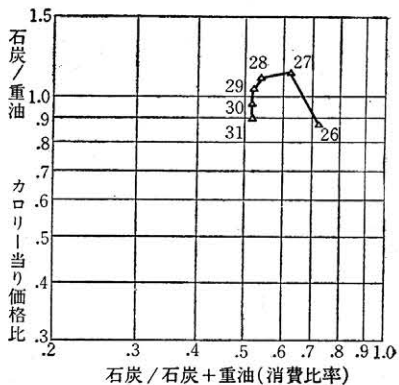
現実のデータから各種エネルギー財のあいだの代替價格の弾力性をもとめるには、消費者の選択が純經濟的動

機にもとづいて行なわれていたと見なし得る場合をとって分析しなければならない。しかしわが国の場合、時系

第22図 地区別にみた石炭・重油の價格比と消費比率の關係



第23図 年次別にみた石炭・重油の價格比と消費比率の關係



### 備 考

- (1) 石炭・重油價格は東京を指標とした。
- (2) 石炭(一般炭)・重油(A, B, C)消費は全国重油は1.6トン石炭で換算した。

列によってはもちろん、クロス・セクション・データによっても十分使用にたえる数値を得ることができない。

したがってここでは、ソフレミンに於いて、いわば理想型的ともいふべき需要分析を行い、それによって重油価格を考慮した石炭の需要曲線を推定した。すなわち消費者が需要について純経済的な動機によるのみ支配され、たとえば、欲しくても買えない、あるいはその財は買えても必要な設備をつくりえない、政策が不安定で将来の供給保証が得られないゆえに必要な設備を建設するのをさし控える、というような配慮にわずらわされることがないとした。

まず各産業が、石炭・重油について、それに伴う設備の償却費を考慮し、その価格比率をもとにして、消費選択を行わさし、この両者が等価であるような値を各産業毎に求める。それが第27表である(注4)。

この数値をもとにして、各地域の産業構造に応じて、相対価格の変動により石炭・重油の消費構成がどうかわっていくかを示す曲線を描き得る。かくして画かれた第24図、第29表は、石炭価格が相対的に高くなるにつれて重油の消費割合がふえていく姿を示しており、また各地区の産業構造のちがいにその変化率がちがうことを表わしている(注5)。

つぎに、1965年の地域別総燃料需要を、地域別の鉱工業生産指数の増加率をもとにして求める(第30表)。

第30表により、第20図の地域別累積曲線を利用して、

第27表 石炭・重油等価比率 (石炭価格/重油価格)

平炉・ガス発生炉	0.70
ガラス・金属溶解・ガス	0.75
セメント キルン	0.85
化学・せんい・鉄道	0.90
一般ボイラー・食品	0.95
電力(大型ボイラー) 紙・家庭用炉	1.00

出 所 ソフレミン報告書 第4巻。

重油価格を固定して石炭価格の関数としての石炭総需要を求める。

その方法は、まず東京における重油価格を与えると、それにより各地の重油価格が与えられる(すなわち、東北の価格は東京の1.03倍、北海道は1.07倍とし、その他地域は東京と同じとする)。

ついで、東京である石炭価格を与えると、同じように、それに対応する各地域の石炭価格が得られる。

この地域価格差には、輸送費にもとづく次の数値をつかう すなわち、

(銭/10<sup>3</sup>キロカロリー)

北海道	東北	関東	中部	近畿	四国	中国	九州
-21.5	-11	0	-1	-8	-13	-18	-24

以上の二つの、地域毎の価格の系列がえられると、石炭・重油の各地域毎の価格比率が得られる。たとえば東京1、東北0.86、北海道0.73、というふう

に。そこで第29表から、この比率に対応する各地域の燃料中の重油の消費比率をとりだす。たとえば、関東85%、東北55%、北海道10%というふうに。これに第30表の各地域の燃料総需用の絶対値をかけてやり、(例えば、関東2400万トン、東北290万トン、北海道145万トン)これを全九地域で総計すると、全国での重油の総消費量が得られる。これを総燃料需用からさしひくと石炭総需用とな

第28表 石炭に対する石油の利益 (同じカロリーの場合)

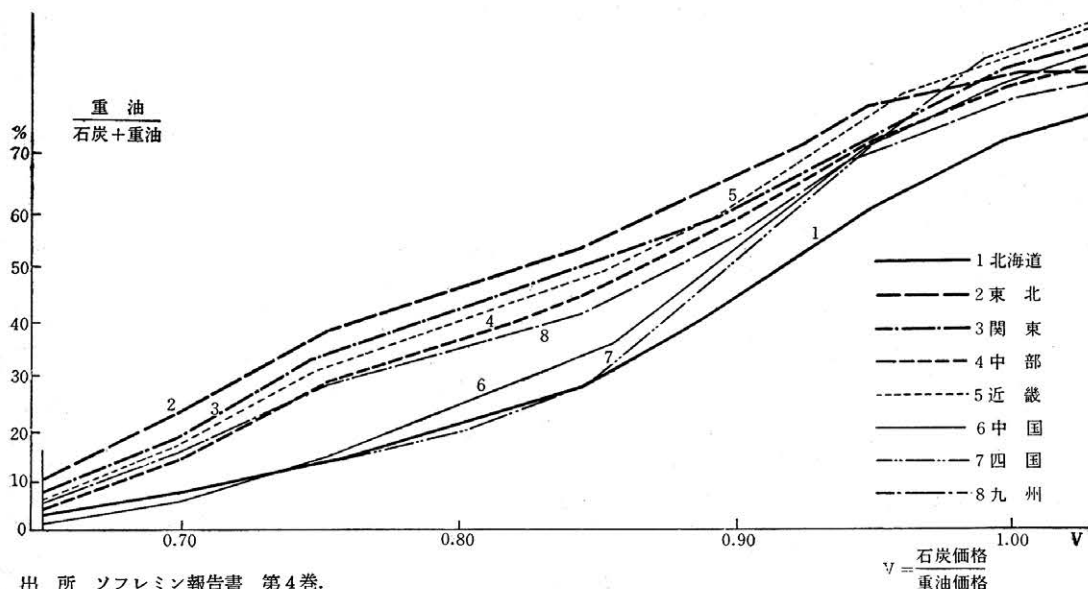
(1)	(2)	(3)	石炭に対する石油の利益比率		
			(4)	(5)	(6)
用途	工場	産 業	使用能率	その他利益 (a)	合計利益 (b)
熔 解 熱	平 炉 鍛 造 炉 溶 解 炉 硝子溶解炉	鉄 鋼 硝 子	1.2~1.3	1.2	1.44~1.55
白 熱 用	回転炉(キルン) 焼成炉および キルン	練瓦および セメント 高級陶磁器	1.2~1.3	1.15	1.38~1.5
耐 火 物 用	汽力発電所 中型ボイラー 製 ば 炉 ン	電 力 織 維 食 料	1.1~1.2	1.1	1.21~1.32
蒸 気 発 生	焚火・ストーブ 全館式暖房	農 業	1.1~1.25	1.2~1.35	1.32~1.7
暖 房 用	乾燥ストーブ		1.1	1.1	1.21
乾 燥 用					

備 考 (a) 柔軟性に富む理由による。

(b) (4)×5).

出 所 Petroleum Press Service, Feb. 1958.

第24図 地区別相対価格, 構成比累積曲線



出所 ソフレミン報告書 第4巻.

第29表 1965年地域別・相対価格と消費割合(%)

カロリー当り 石炭価格 重油価格	累積値 (石炭 + 重油)											重油で代 替できる ものを いれて
	.60	.65	.70	.75	.80	.85	.90	.95	1.00	1.05	1.10	
北海道	1	4	8	13	20	28	42	59	72	79	81	100
東北	4	10	23	36	45	53	65	77	84	86	87	100
関東	2	8	18	32	41	49	59	73	85	91	94	100
中部	0	4	14	27	35	44	56	71	82	87	89	100
近畿	2	6	17	31	40	48	59	75	87	93	95	100
中国	0	1	6	14	22	33	51	71	83	90	91	100
四国	1	3	8	14	19	28	49	72	88	95	97	100
九州	1	6	16	27	34	42	54	69	80	84	85	100

第30表 1965年地域別燃料総需要 (万トン)

北海道	1,454
東北	529
関東	2,840
中部	1,023
近畿	2,124
中国	1,060
四国	345
九州	2,225
計	11,600

出所 ソフレミン報告書 第4巻.

の重油価格に対応する石炭の需要曲線を描くことができる (第25図)。

る。これで東京でのある重油対石炭価格をもとにした全国石炭需用量の点の一つ得られたわけである。こういう点を、一つの重油価格についていくつか計算して、それを結びと、一つの曲線となる。

こうしてそれぞれ

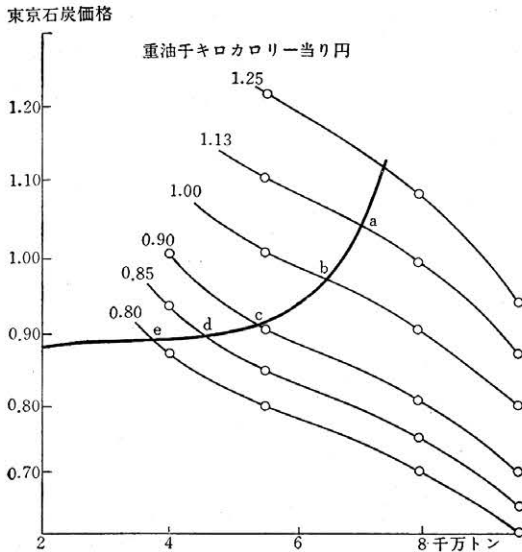
われわれはソフレミンの方法にしたがって東京での重油価格1,000キロカロリー当り1円25銭, 1円13銭, 1円, 90銭, 85銭, 80銭の場合を画いた (注6)。

注1 ただしこのグラフは、のちほど地域によるクロスセクション分析の立場から石炭・重油の代替弾力性を考えるために、石炭は一般炭だけ、重油はB・C重油だけに限っている。

注2 両スケールを対数にとっているから、その各点での勾配は、代替の価格弾力性を示すことになり、その代替弾力性は1.0になっている。すなわち、石炭・重油相対価格の10%の変化は、燃料需用中の石炭の消費比率をマイナスの方向へ10%変化させる傾向がある。



第25図 1965年における石炭需要、供給曲線  
(重油価格をパラメタとして)



注3 時系列から算出する代替弾力性には次のような問題がある。

- a. 相対価格変化に対応する需要の変化には、この場合、設備転換の必要があるため、またその相対価格変化の方向が安定であることを見定める配慮のあるため、ある程度の時間的遅れ(10.0)がある。西ヨーロッパの一国では平均3年といわれている。
- b. たとえば、重油価格の相対的低下は、重油消費の相対的増加をもたらし、何か他の事情で(たとえば、経済活動の急激な膨張で、供給弾力性の小さい石炭に対する追加的需要を補うため)重油に対する需要が増加するときは、重油価格は相対的に騰貴することがある。この2つの、相対価格、消費比率についての反対方向の運動は、この2つのみを変数にとる相関図形では分離不可能であり、時々々の経済事情をしんしゃくせねばならない。

いずれにせよ、重油ボイラーの設置が制限され石油に外貨割当のある日本の事情は、燃料の経済的選択という姿からは遠く、西ヨーロッパにおけるごとく測定結果をうることは不可能である。ヨーロッパ共同市場のある国での代替弾力性は、1949(0.5)、1950(0.5)、1951(0.8)、1952(2.0)、1953(1.7)、1954(2.4)、1955(4.3)、1956(11.1)であった。

(Petroleum Press Service Feb 1958)

注4 これは日本の数値であるが、参考のためにイギリスの数値をあげておく(第28表)。

注5 将来の各地域の産業構造の変化も、考慮にいれている。

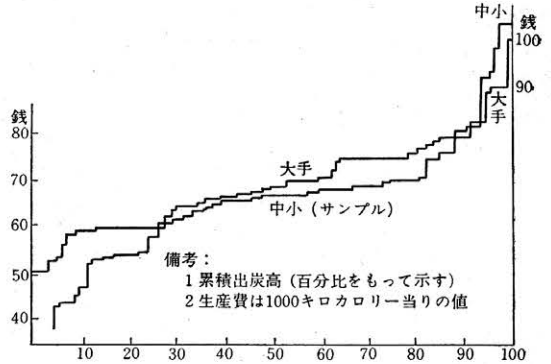
出所 ソフレミン報告書 第4巻

注6 1円25銭、1円13銭の値は、重油価格が1956年現在の1円から年率、それぞれ2.0%、1.0%で上昇した場合の1965年の重油価格を示す。

## ii) 供給

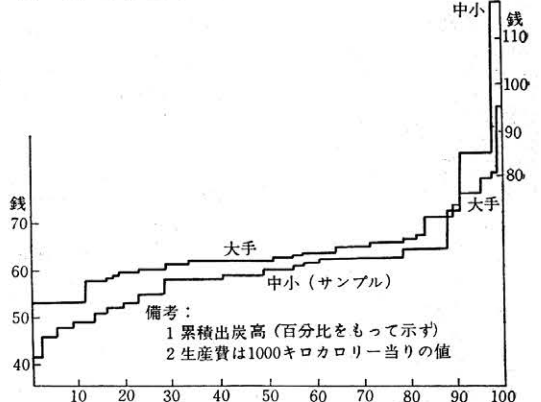
さきに第三章(iii)でのべたように、ソフレミンは、金利を9%、炭鉱賃金の年上昇率を4%とした場合、1965年においてトン当り全炭種平均山元送炭可能原価3,990円で、年産7,000万トンの出炭が可能であるとした。そこで1956年についての、生産費、生産量(%表示)累積曲線(第26、27図)(注1)をもとにし、1965年についても、この生産費、生産量分布曲線の分散が、新しい平均値と生産費(実数表示)についても同じ値をとると仮定して1965年における生産費、生産量累積曲線を推定した(第25図)。

第26図 九州地区生産費別累積出炭量分布(1956年)



出所 ソフレミン報告書 第2巻。

第27図 北海道地区生産費別累積出炭量分布(1956年)



出所 ソフレミン報告書 第2巻。

この曲線はまた各生産量に対応する限界生産費曲線とも見做しうる。市場価格と限界生産費とが等しくなる点まで石炭の供給が行われるとすれば、この曲線はまた石炭の理論的供給曲線と見做することができる(注2)。

注1 生産費・生産量曲線を全国1本にまとめるときには各産炭地のそれを大手、中小の出炭量のウエイトをつけて集計したものをを用いた。

注2 需要曲線の場合と同じように、数本の供給曲線を考えてみるのも興味があろう。

### iii) 消費構成

重油価格をパラメタとした石炭の需要曲線群と、この供給曲線との交点から、与えられた重油価格、石炭価格の下での石炭需要を算出することができる(第31表)。第25図において曲線Aとの交点a、すなわち石炭需要7,000万トンがソフレミンの選んだ点である。

第31表 1965年の石炭・重油消費

重油価格(円)	石炭(万トン)	重油(万KL)	所要外貨(億ドル)		
			100%外貨で払うと	75%外貨で払うと	
a	1.13	7,000	2,900	5.8	4.35
b	1.00	6,500	3,200	6.4	4.80
c	0.90	5,300	3,900	7.8	5.85
d	0.85	4,500	4,400	8.8	6.60
e	0.80	3,700	4,900	9.8	7.35

#### 備考

石油の所要外貨は、1KL当り、C. I. F. 20ドルとしている。また、もちろんこの表の中には、ガソリン、灯油需要は入っていない。

### iv) 結論

わが国のエネルギー経済において今後石炭がいかなる役割を果たすべきかは、将来の重油(原油)価格に対する考え方がいかによって大巾に変わってくる。たとえばソフレミン報告によれば、1965年において年産7,000万トンの需要に見合う出炭が可能であるとされている。このことを導くに当っては1965年における重油価格を1,000キロカロリー当り1円13銭としたことが決定的な意味をもっている。

われわれの分析によれば、わが国のエネルギー価格は石油の輸入制限を緩和し、原油・重油の自由な消費を認めることにより、カロリー当り80銭～90銭の線まで下げることができる。悲観的にみても1965年においてカロリー当り、ほぼ90銭の線にとどまるものと思われる。

重油消費規制のような経済外的制限を排除し、石炭・石油の自由な使用を認めれば、1965年における石炭消費

は、重油価格をカロリー当り80銭として、3700万トン、同じく90銭として、5,300万トン——現在の出炭量はほぼこの水準にある——になる。C. I. F. 石油価格を軒当り20ドルとし、(注1)輸入石油の半分を邦船で運ぶとすれば——1957年現在邦船の積取り率47.8%である——重油輸入に必要な外貨は、それぞれ7億3,500万ドル、5億8,500万ドルになる。

5,300万トンの石炭を消費する場合の所要外貨は、7,000万トンの石炭を消費する場合のそれに較べて1億5,000万ドル増加するが、このためにわが国のエネルギー価格はカロリー当り20銭以上下ることになる。他方2億ドルの外貨は、予想される1965年の総外貨支出からみれば、高々4%に過ぎない。

カロリー当り80～90銭のエネルギー価格によって実現されるエネルギー消費構成は、今までわが国一般の考え方からすれば石炭の役割を不当に低く評価しているかの如く映る。しかし、早くから自由なエネルギー経済の下にある諸外国の例をみれば、それは極めて自然な姿とも解せられる。自由に、純経済的に競争させる限り、かつて石炭の果たした役割は今後急速に石油に移っていくのは避け難い(注2)。

自由な競争を阻んでまで石炭を保護することが、わが国の経済にとって果してプラスをもたらすであろうか。われわれは再び、各財はそれを獲得するために必要な、純経済的支出の多寡に応じてつけられた価格を基準にして、自由に選択されて初めて社会的にもっとも有効な利用の途を与えられることを強調しておこう。現在においてはもはや、ただ国内資源であるゆえに石炭を石油に優先させることの経済的意味は極めて疑わしいといわなければならない。

注1 もし、C. I. F. 重油価格がこの値を上廻れば、代りに原油を輸入し軽く軽質分をのぞきさって、重油の代りに燃すことができる。このことはイギリスの石炭庁報告(1956年7月)にもみられる。当時の燃料動力省長官Geoffrey Lloydは1955年7月20日議会で次のことを述べている。すなわち“low-flash pointの燃料油、さらに原油さえも、立派に使用することができ、しかもこれらの供給量は事実上無限大であるゆえに……”

注2 ソフレミン報告においても、1965年において7000万トンの石炭需要を確保し、石炭産業の健全な成長を助けるためには、今後とも今まで通りの重油消費規制を継続し、必要な場合、石油に対する市場統制を加えることを提唱している(ソフレミン報告第3巻参照)。このことは裏がえしていえば、わが国においても、石炭は今までの分野で石油と対等に競争していけるだけの経済的基盤を失っていることになる。

## 各国の原子力事情

現在の各国の原子力に対する考え方は、第2回ジュネーブ会議における報告によってうかがうことができる。細かい点は別として、その基本的結論は、原子力発電の将来の経済性に関する基礎資料が、だんだん具体化して来たと同時に、その実現のためには地道な技術的な努力と進歩が必要であることが明らかになったということである。

しかし、依然として将来どの型の炉が経済的に有利になるかという点は明らかではない。

原子力発電が従来の発電と競争できるようになる時期については、一般には早くも6～7年先というのがおよその見解である。しかし、原子力のように高度の技術が必要とし、工業的な背景をもたなくてはならない産業においては、技術開発と産業育成には、今から十分な配慮が必要であり、この考え方が各国、少なくとも工業的な先進国における原子力政策の基調となっているといえることができる。

核融合反応については米、ソ、英が研究の主力であるが、未だ経済的な期待をかける段階ではない。

原子力発電において、アメリカとソ連は、経済的にも技術的にも二つの主導国として、極めて大規模な原子力開発計画を進めている。この両国は現在十分なエネルギー資源をもち、エネルギー事情に恵まれてはいるが、世界の主導国という立場から将来経済的に可能性のある炉を研究し、自力で作ってみようという行き方である。

次のグループはイギリス、フランスであって、この両国は自国のエネルギー事情から原子力発電に大きな期待をもっており、すでに原子力発電が現実の電力供給の一部を受持ち始めている。そのため、発電網および電力供給体系の問題に対し多くの研究がなされ関心もたれている一方、自己の原子力産業を順調に育成するための配慮が極めて大きくはなされている。

発電原価に関しては、この両国においてもまだ原子力発電は不利であるが、将来を含めての国の全経済の利益という観点から相当大規模の実用炉の建設計画を進めている。しかし、注意すべきことは、この計画を進めるにあたっては、将来のための技術の獲得という点に細心の注意をはらっており、また、新しい型の炉に対して大きな関心をもっている点である。

将来の原子力発電に対して重要な影響をもつ国のうち特異な立場にある例として、カナダと西ドイツがあげられる。

カナダはエネルギー資源に恵まれているため、自国としては原子力発電のさしせまった必要は感じていないが、世界におけるウランの大きな供給国という立場と、天然ウラン重水型炉の技術的先進国として、この型の発電炉の開発に努力をしている。

一方、ドイツは被占領国として原子力の研究に遅れて出発したために、将来、自国が国際的な競争場裡において十分に太刀打ちできるための長期的な基礎研究および技術開発に主眼をおいている。この点は西ドイツの工業力と技術の優位を背景として、すでに相当な成果をあげ、発足3年にして今日早くも原子力の主要国の一つになっている。

以上の国々の計画の具体的内容はおおよそ次のようなものである。

### アメリカ

原子力計画の特徴はその開発している炉型の多様性という点にある。

比較的早く実用化の段階に入るとみられるものとしては、加圧水型、沸騰水型、有機冷却型、ガス冷却型がある。また将来有望であるとして開発されているものに、高速増殖型、均質型、熱増殖型などがある。

アメリカでは今まで主に濃縮ウランを燃料とする炉が研究され、将来も濃縮燃料が有利であると考えているようであるが、最近天然ウラン燃料を使用する炉、特に重水減速型に大きな関心を持ち始めて来た。これは、大きなウラン濃縮プラントをもっているために必ずしも自国には有利でない炉型を諸外国のために開発しようという態度の一つの現れである。

自国に対する考え方としては、将来の原子力発電を進めるために、原子力技術を進め、原子力関連産業の成長を促進することを強調している。そのために、原子力委員会が非常に広く、また、いろいろの型の原子炉技術の開発を進めていると同時に、なるべく民間会社が計画に参加するようにしむけている。

## ソ 連

アメリカと同様、極めて多種類の発電炉を開発している。ソ連における原子力発電の経済性は西欧諸国とその基準が幾分異なると思われる点があるが、ヨーロッパ・ロシアの工業地区においてすでに経済的に有利であり、比較的近い将来に北部、特に未開発地域の開発のため重要な役割をもつと称している。しかし、その計画の基調は最終的に有利な炉を見出すための試験という色彩が濃い。特に新しい型の炉の開発には相当積極的であり、普通の水冷却炉のほか高速増殖炉、均質炉等が進められている。このうち高速増殖炉の研究には非常に力を入れているようである。

## フ ラ ンス

エネルギー不足を補う意味も含めて、18ヵ月に1個の割合で新しい発電炉を建設する計画である。これは天然ウラン黒鉛減速ガス冷却炉であるが、技術の進歩のため常に前よりも改良した型を作る予定である。この計画は、フランスの原子力産業に成長のための十分な機会を与えることにもなる。しかし、長期的な観点に立てば、不確定な要素が多いので、原子力計画には大巾の融通性をもたせる必要があることが強調されている。この点でユーラトムの一員としての大きな関心は、ユーラトムによる種々の他の型の炉に対する経験を得ることにあると称している。

## イ ギ リ ス

将来における石炭不足からくる海外の石油への依存をさげるために、世界でもっとも積極的な原子力発電計画を進めている。事実ジュネーブ会議当時の発電設備総容量も114,000kwで、ソ連105,000kw、アメリカ81,000kw、フランス5,000kwに比較して世界の首位にある。イギリスの計画は天然ウラン黒鉛減速ガス冷却型、いわゆるコールダホール型を1966年までに500~600万kw建設するというもので、アメリカの約150万kwに比較して圧倒的な数字である。この頃にイギリスにおいて、ほぼ在来火力と同程度の発電原価になると称しているが必ずしも楽観的ではない。イギリスは限られた技術陣と資金を有効に使うために、高速増殖型の研究以外はコールダホール型の開発に集中してきたが、その限界を感じて、低濃縮燃料および重水減速型の研究に乗り出してき

ている。これは「原子力においては技術と資金の無駄をしないために、計画は慎重にしっかりしたものを立てると同時に、予期しない困難や新しい技術革新にすぐ対応できるように十分な融通性をもたせなくてはならない」という英国原子力公社の態度の一つの現れである。

## カ ナ ダ

天然ウラン重水型を進めて、この型の発電炉を計画している。燃料は酸化ウラン ( $UO_2$ ) を使っている。冷却材として有機物を使うことも研究しているが、いずれにせよ、自国の低廉なエネルギー（6ミル以下）との競争を目標に、豊富なウラン資源の使用を考えてこの型の炉を長期的にじっくり開発している。事実、天然ウラン重水型は最近その経済性の優位が注目されてきた型の一つである。

## 西 ド イ ツ

1955年に各国に遅れて原子力研究を再開したこと、および豊富な石炭資源をもっているということから、将来10年位先を目標にしている。そのため、自国の技術の確立と原子力産業の育成を主目的としており、ヨーロッパにおけるもっとも組織的な計画を立てている。すなわち、1959年末まで6個、つづいて2個の研究用原子炉が運転を開始する予定であり、また、4~5個の10万kw程度の発電炉が計画されている。発電炉計画における基本的態度は、最終的にはドイツの設計による発電炉の開発を目標とするが、同時に今日いずれの型の炉も技術的・経済的にいまだ新鋭火力と競争できず、また将来どの型がが一番有利になるか分らない、という考えから出発している。そのため炉型としては、天然ウラン黒鉛減速ガス冷却型、天然ウラン重水型、低濃縮ウラン軽水型、濃縮ウラン高温ガス冷却型、有機減速型が対象となっている。その他、技術的、経済的に望ましいと分れば、外国の設計のものを2~3個建設することが考えられている。

これ以後の炉は、「まったく経済的な考察のみ、すなわち在来火力と競争できるか否かによって建設が決定される」と称している。

西ドイツで特に関心をひく点は、以上の目的のために材料試験炉 (Engineering Testing Reactor) をユーラトム計画としてできるだけ早くドイツ内に建設することを提唱していることである。

(大 島 恵 一)



# 原油燃焼報告書

資源試依第 31~567 号

## 報告書

依頼者 東京都千代田区有楽町 1 の 3  
日本電気協会ビル  
産業計画会議  
専任委員 堀 義 路

品名および数量 石油の燃焼試験および石油の性状分析

昭和 31 年 2 月 11 日を以て依頼者から当所に提出した上記現品の試験結果は次の通りである。

耐火煉瓦壁炉内で、内部混気式重油バーナを用いて石油の燃焼試験を行った結果、同一状態で A 重油を燃焼した時と略同様の燃焼状態を得たことを認定する。

### 石油の性状および分析結果

比 重 (15°C)	0.855
粘 度 (レッドウッド, 38°C)	41 秒
残留炭素 (重量%)	3.5
引 火 点 (°C)	-20 以下
分溜による揮発分 (200°C 以下)	30%

### 元素分析 (%)

炭 素	85.51
水 素	12.59
燃焼性硫黄	1.43
窒 素	0.12
酸 素	0.35
総発熱量 (kcal/kg)	10.740

昭和 32 年 3 月 11 日

工業技術院資源技術試験所長  
馬 場 有 政

上記複本である。

昭和 32 年 3 月 11 日

工業技術院資源技術試験所長  
馬 場 有 政<sup>Ⓔ</sup>

資源試依第 32~221 号

## 報告書

依頼者 東京都千代田区有楽町 1 の 3  
産業計画会議  
堀 義 路

件 名 原油の燃焼試験

上記当所に提出した試料について燃焼試験した結果は次のとおりである。

別紙のとおり

昭和 32 年 10 月 16 日

工業技術院資源技術試験所長  
馬 場 有 政

上記複本である。

昭和 32 年 10 月 16 日

工業技術院資源技術試験所長  
馬 場 有 政<sup>Ⓔ</sup>

## 原油燃焼試験

### ま え が き

産業計画会議からの依頼で、昭和 32 年 10 月 10 日から 12 日までサファニヤ原油の燃焼試験を行った。

燃焼試験の結果、燃焼環境としては不利な小型全水冷壁ボイラであったが、燃料の輸送、霧化、燃焼の全般に亘り、かなり良好な状態で燃焼させることができた。

しかし、最も良好な条件を見いだすためには噴霧装置の方式、噴霧圧、油圧調整弁、空気の供給方法、油ポンプおよび炉過器などについて、更に詳細な検討を要する

と考える。また安全の問題については全系統に亘り十分な考慮を払う必要がある。

## 1. 試験装置の主要設備概要

### (1) ボイラ

型式	K.S.K. 強制貫流型ボイラ	
蒸気圧力	(蒸気分離器にて) 最高使用圧力 23 kg/cm <sup>2</sup> G	
蒸気温度	飽和温度	
蒸発量	最大連続	5.0 t/h
伝熱面積	総伝熱面積	144.1 m <sup>2</sup>
	空気予熱器	75 m <sup>2</sup>
蒸発管の本数および外径	本数	3本
	外径	38 mm 45 mm 50 mm

蒸気分離器	堅型サイクロン式	
	内径	350 mm
	高さ	2,000 mm

火 炉		
寸法形状	3.2 m × 2.1 m × 1.7 m 直方体	
管の寸法およびピッチ	外径	45 mm
	内厚	3.2 mm
	ピッチ	80 mm

全火炉容積	11.4 m <sup>3</sup>
有効火炉容積	10.5 m <sup>3</sup>
数 量	2基

### (2) 燃焼装置

#### イ) バーナ

型式	高圧噴霧式 (リターン量調整式)
数 量	2個
容量 (1個につき)	38~230 l/h

#### ロ) 燃料ポンプ

型式	吐出量可変型特殊組合せ歯車ポンプ
数 量	1個
容 量	75~460 l/h
吐出圧力	30 kg/cm <sup>2</sup>
電動機出力	3 HP

### (3) 給水ポンプ

型式	横型3連可変吐出量型プランジャポンプ
----	--------------------

吐出量	1.2~6.0 t/h
吐出圧力	4.0 kg/cm <sup>2</sup>
電動機出力	15 HP

### (4) 通風装置

押込通風機	
型式	鋼板製片吸込遠心送風機
数 量	1台
風 圧	200 mmAq

風 量	95 Nm <sup>3</sup> /min
電動機出力	15 HP

## 2. 実 験 条 件

試験は蒸発量約 3 t/h, 蒸気圧約 20 kg/cm<sup>2</sup> 程度の状態で行った。このボイラは蒸気出口圧力により、給油量、空気量および給水量をワンレバー・コントロールにより操作するようになっているため、これらの量を独立に変化して試験条件を整えることが困難であった。

## 3. 燃 料 の 性 状

試験には低引火点油としてサファニヤ原油を用いた。その性状および予備試験に用いた軽油の性状を下に示す。

	低引火点油	軽 油
比 重 <sup>15/4</sup> °C	0.885	0.833
粘 度 <sup>(Redwood sec)</sup> 63.5(48°C) 48.8(67°C)		32.3(38°C)
引 火 点(°C)	-10以下	88
分溜性状	300°C までの溜分 38.5%	220~330°C
残留炭素	8.7%	

## 4. 油槽および配管系

油槽は容量3,000立で、槽最上部にはガス抜きがついている。原油の中にはかなりの夾雑物が混入していることが予想されたので、濾過器(約200メッシュ)で濾過してから槽内に入れた。

10月11日の燃焼試験に際しては、着火後約30分で、燃料のギャポンプのグランドが焼付いた。その前日に行った軽油の予備試験ではこのような現象は見られなかった。グランドバックキングを人造ゴムのものからテフロンに変え、手直し後は何等支障なく運転することができた。

また10月11日の試験後ギャポンプとバーナ間の高圧油送管の点検を行ったところ、管接手に油の漏洩があったのでこれを修理した。

以上のように、試験を行った範囲では、原油の輸送に対して根本的な支障は認められなかった。

## 5. 燃 焼 状 態

### a 10月11日の燃焼試験

原油の燃焼試験に際し、燃料の着火は、先ず点火栓でプロパンガスを燃焼させ、更にボロを燃やし燃焼用空気を送入した後に燃料に着火した。このような方法で着火には何等の支障は見られなかった。

燃料および空気の作動状態は軽油による予備試験の場合と同様の状態で行った。軽油燃焼では油圧13~14 kg/cm<sup>2</sup>, 背圧(バーナ内の戻り弁から戻った

燃料油の圧力) 7~8 kg/cm<sup>2</sup>, 燃料使用量 383 l/hr に対し, 原油では油圧 17~18 kg/cm<sup>2</sup>, 背圧 7~8 kg/cm<sup>2</sup>, 油使用量 263 l/hr になった。これは, 原油は軽油に比してかなり高粘度であることに原因するものである。

燃焼状態は, バーナチップの附近では黄色の焰が見られたが, 後方では殆んど焰が見られず, 多くの火花が観察された。これは燃料油の粘度が高いため, 噴霧液粒が大きく, また燃料中にはかなりの高沸点成分があるため一部が乾溜されコークス状の炭素粒子になっていることに原因すると思われる。排ガス分析値も CO<sub>2</sub> 4.4%, O<sub>2</sub> 13.8%, 空気過剰係数(実際空気量/理論空気量)は 2.9 で火焰のびないのは過剰空気が余りにも多すぎ, したがって炉内温度も低いのであるが, 定常状態で燃焼させることができた。

#### b 10月12日の燃焼試験

11日の試験により空気量が余りに多すぎるので, この量を調整するため送風機入口にダンパーを取りつけた。最初ダンパーを全開のまま, 着火燃焼した。11日の試験に比して, 火焰はかなり後方までのび且つ火花状の粒子は遥かに少なくなり燃焼状態は, 前日に比し更に良好になった。油圧は 20~22 kg/cm<sup>2</sup>, 背圧 9~11 kg/cm<sup>2</sup>, 油量 300 l/hr で前日に比し噴霧圧が上昇し, 燃料油の増加したのは管接手の修理によるものであろう。

噴霧圧の上昇により液滴も小さくなり排ガス分析

値は CO<sub>2</sub> 5.5%, O<sub>2</sub> 12.2% 空気過剰率は 2.4 で, 過剰空気もかなり減少した。これはダンパーを取りつけたため, これが抵抗となり空気量が減少したためである。燃焼状態の改善は以上二つに原因するものと考えられる。

次にダンパー開度を $\frac{3}{4}$ に絞ったが, 燃焼の状態は観察したところでは殆んど変化しなかった。しかし CO<sub>2</sub> 6.8%, O<sub>2</sub> 11.3% 空気過剰係数 2.2 となり過剰空気は多少減少していた。更にダンパーの開度を $\frac{1}{2}$ に絞ったとき, 空気量の不足により甚だしい黒煙生じ, 燃焼を継続することが困難になったので, 実験を中止した。

10月12日の試験においては, 焰の状態にかなりの脈動が見られた。11日の試験においては油圧および背圧の微動は全く見られなかったのに反し, 12日の試験においてバーナ背圧にかなりの微振動があった。この焰の脈動の原因については, 更に検討を要するものと思われる。

#### 6. 結 論

燃焼環境としては不利な小型全水冷壁ボイラであったが, 原油をその輸送, 霧化, 燃焼の全般に亘り, かなり良好な状態で燃焼させることができた。

しかし最も良好な条件を見出すためには, 噴霧装置の方式, 圧力, 油圧調整弁, 空気の供給方法, 油ポンプおよび炉過器などについて更に詳細な検討を要する。また安全の問題については全系統に亘り十分な考慮を払う必要がある。





あやまれるエネルギー政策

---

昭和34年7月10日 発行

☆検印省略☆

定価 150円

編者 産業計画会議

東京都千代田区有楽町1丁目3

発行者 綿野 脩 三

兼印刷者

東京都中央区日本橋本石町3丁目2

印刷所 東洋経済新報社印刷工場

東京都品川区上大崎長者丸284

発行所 東洋経済新報社

東京都中央区日本橋本石町3丁目2

電話 日本橋(24)代表4111

振替口座 東京6518

---

落丁・乱丁本はおとりかえ致します

© 1959. Printed in Japan

