

エネルギー問題における意思決定の オペレーションズ・リサーチ分析

浦谷 規

1. はじめに

「生まれた時からネクタイを締めた男」と言われるフランスのエリート、ジャン・ジャック・セルヴァン＝シュベールが「世界の挑戦」(Le défi mondial) [1] を17カ国同時発刊というセンセーショナルな形で、世界に投げかけたメッセージは「沈滞した世界経済を立ち直らせる2つの鍵——エネルギーと投資資金——はいずれも OPEC の掌中にある。……彼らはこの魔術に近い力を万人のために利用しなければならないことを心得ている」に表われる。

彼はOPEC長期戦略委員会のタイフ宣言(1980) [2]が、「第二次大戦後に作られた世界秩序はすでに消滅し、それに代わる新たな世界秩序の青写真である」という啓示を得て、世界がよみがえるための方向、つまり新しいルネッサンスの問題を描いている。

さてエネルギー経済の立場からこの長期戦略報告を検討すると、目的は「有限な資源から生まれる収入で、高度で均衡のとれた経済活動を行なうことにより、自立した経済成長を達成するためのOPECの石油価格設定基準の策定」にある。だが同時に「彼らは「広い意味での経済社会開発は、必ずしも石油収入の『極大化』を意味せず、世界

経済の状況によっても決定される」と追加し、「世界の挑戦」の啓示となる論考も行なっている。その価格戦略は、(a)インフレ調整、(b)為替レート調整、(c)実質調整を考慮した『最低価格』を決定するとしている。(a)、(b)のインフレおよび為替レート調整は、OPECがみずからの保有する財の減価を防止する自然な行為であるが、(c)の実質調整は石油資源が生み出す富の分配率の増大要求である。

これは OECD 諸国のGNP成長にもとづいて石油の実質価格の上昇で行使される。『最低価格』(Floor Price)が強調されているのは、OPECがカルテルとして独占価格を維持するために、そのメンバー諸国間の調整の困難さをものがたっている。そもそも商品カルテルは、カルテル分析の泰斗であるM・エーデルマン[3]が指摘したように、崩壊しやすい脆弱さを内在する。しかし、石油に関しては消費国の危機に対する過剰反応とOPEC側の醒めた現実認識により不動のカルテルとして確立してきた。OPECは、「短期的な圧力の下で、長期的利益を見失うべきでない」という指針を着実に実行しているように見える。長期的利益とはつまり前述の『自立した経済成長』であり、本稿ではそのための OPEC の価格決定における意思決定を簡単なモデルを用いて考察する。

最も単純なモデルは、石油収入最大化であるが、長期戦略報告も指摘する通り、現実はより複

雑かつ広範な社会経済的メカニズムを考慮して価格決定が行なわれている。しかもエネルギーは通常の財と異なり、カルテル、消費国等の政治的主体の最適経済行動が反映されやすい財である。

そこで、ここでは筆者が研究を進めている2つのモデルを中心に解説しよう。第1は OPEC 諸国における経済成長ならびにオイル・マネーの累積がおよぼす石油価格決定への影響を定式化したモデルであり、第2は消費国政府の石油備蓄政策がいかに OPEC の独占価格に対抗しうるかを解析するモデルである。いずれのモデルも、経済学的事後解說的論証よりむしろオペレーションズ・リサーチが得意とする政策評価ならびに予測論からの接近を必要としている。

2. 石油価格決定モデル

OPEC はその石油価格戦略として、「需給バランスの変化に対して敏感であるべきだが、かといって石油に関しては、はっきりとした『自由市場』は存在しないので、市場圧力に盲目的にしたがうべきでない」としている。ではいったい彼らは何を基準として OPEC の長期的利益を獲得しようとしているかを推論してみよう。

カルテルを形成し獲得できた膨大な富の利用方法は、長期的石油価格形成の決定的要因である。その主要な利用方法、つまり投資は大別して次の3種に分けられる。

- (1)国内に投資し、その国内総生産を高める。
- (2)海外に投資し、その利潤を回収する。
- (3)石油に投資、つまり地下の石油を温存する。

さて、(3)の地下に石油温存政策は、サウジアラビア、クウェート、UAE等の確認埋蔵量の巨大な国における R/P (埋蔵量/生産量)平均値がおおむね50年であるために、生産を今から50年後に延期することを意味する。もし50年後の石油価格がきわめて高くないなら、彼らにとっては、現在の売却収益を獲得し、その金利を得たほうが優利となる。たとえば石油価格が3%の金利よりも高利

であるためには、50年後の価格が、実質で現在の4.4倍以上に上昇しなければならない。石油と他の財との相対位置がこのように激変することはおこりにくいので、彼らが地下に温存する政策を中心に据えることは疑わしい。(注。実質価格ではカルテル価格発動以来(1974)から1980年までの6年間に価格は1.44倍になったにすぎない)

しかし R/P の比較的短い OPEC 国、たとえばベネズエラ、インドネシアにとっては、温存政策は有効である。この理由から OPEC 内での統一行動の困難さが明らかになるが、本稿では問題を明瞭にするために、埋蔵量が大きい諸国がその決定権を保持するものとしよう。

次に、(1)および(2)の条件を検討しよう。現在、OPECの在外資産累計額は、ユーロマネー誌によればおよそ3500億ドルにもものぼり、さらに石油価格が微増を続けると仮定すると1985年には1.2兆ドル、あるいはもし1979年同様の大幅上昇があるとすると2.3兆ドルにも達すると、モルガン・ギャランティ・トラストは予測している。この意味を、その典型的な国クウェートの例で考えてみよう。クウェートの在外累積資産は400億ドルであり、その金利がおよそ40億ドルになる。さらに、石油収入は200億ドルあり、約120万人の人口に対する政府支出は100億ドルで十分であるので、結局140億ドルが累積資産に付加され、翌年には価格上昇がないとしても540億ドルの在外資産になる。この途方もなく累積する在外資産が、いわゆるオイル・マネーとして世界経済の投資活動に圧倒的力を行使しつつある。

さて、かかる状況におけるOPECの長期的利益を達成するための価格政策を考察する時に、以下に示すモデルを利用することは有意義であろう。

(1) 石油収入最大化モデル

有限な石油資源から独占体 OPEC が最大収益をあげる長期的価格付けは、次の最大化問題を解くことによって得られる。

目的関数は毎期の収益を現在価値化した総収益の和, すなわち,

$$V = \max \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+r)^t} (P_t - C_t) D_t \quad (1.1)$$

P_t は石油価格, C_t は採掘費用, D_t は独占体 OPEC への需要量, r は割引率, T は計画期間とする。この時, 制約式として需要は次の式を満たすものとする。

$$D_t = Q_t - S_t \quad (1.2)$$

Q_t は OPEC の石油価格によって影響を受ける総エネルギー需要, S_t は石油価格と同様に敏感な OPEC 以外からのエネルギー供給とする。つまり, Q_t は所得ならびに価格の関数, S_t は価格の関数とする。さらに, OPEC 産出の総和はその資源量 (R) 以下でなければならないので,

$$\sum_{t=1}^T D_t \leq R \quad (1.3)$$

を満たさねばならない。

この基本的構造を現実の OPEC の価格決定に応用するためには, S_t ならびに Q_t の特定化が必要となる。しかも, $Q_t = Q(Y_t, P_t)$ では価格 P_t が上昇した時に, 総エネルギー需要 Q_t は減少し, 所得 Y_t が増加すると Q_t も増加する。また $S_t = S(P_t)$ では価格が上昇すると, S_t は増加する。したがって, 価格の上昇は OPEC 需要 D_t を減少させる収益最大化の負のフィード・バック機構を果たしている。

具体的に Q_t および S_t を特定化し, 最大化問題を解き長期エネルギー価格経路を求めることは, 現実の石油問題にたずさわる人々には, まるで絵空事のように見えるだろう。しかし, この種のモデルで最も単純な形の定式化について, MIT の Pindyck 教授がほぼ同一の内容で3つの学術誌 [4], [5], [6] に発表したばかりか, ウォール・ストリート・ジャーナル紙上にもその結果は公表され, OPEC 価格理論の主導的位置を獲得した。彼の特定化は次の通りである。

$$\left\{ \begin{aligned} Q_t &= 1.0 + 0.87Q_{t-1} - 0.13P_t + 2.3(1.015)^t \\ & \quad (1.4) \end{aligned} \right.$$

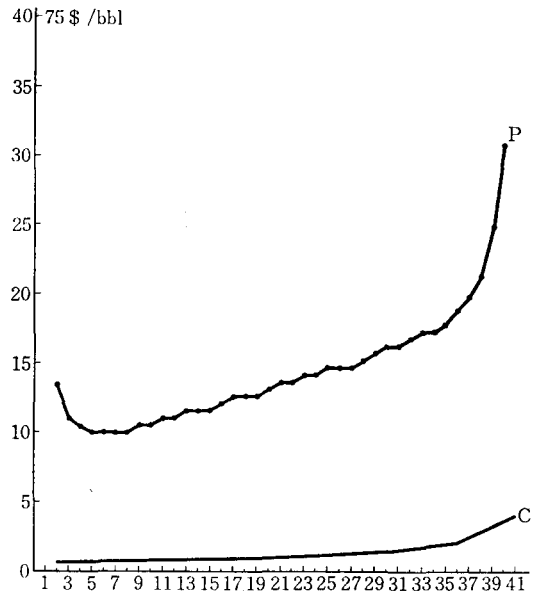


図1 石油収入最大化モデルの石油価格経路。

初期年度を1975年とし40年間の最適価格経路をPとし, その時のパーレル当りの採掘費用をCで表わした。ただし, 第2次石油危機はモデル化されていない。

$$\left\{ \begin{aligned} S_t &= (1.1 + 0.1P_t) 1.02^{-\left(\sum_{i=1}^{t-1} S_i\right)/7} + 0.75S_{t-1} \\ & \quad (1.5) \end{aligned} \right.$$

総エネルギー需要 (Q_t) は, 前期需要値の87%と価格および所得の伸び率を3%, そのエネルギー弾力性を0.5と仮定した結果, 年率1.5%で増加する要因の3つにより構成される。またOPEC以外の石油供給は, 前期供給量の75%ならびにその開発費用増加比率 $1.02^{-\left(\sum_{i=1}^{t-1} S_i\right)/7}$ ($\sum S_i$ は採掘累積量) と価格の積で構成されている。(3)式の制約条件を代用するものとしてOPECの開発費用 (C_t) を次のように増加させる形で特定化している。 ($\sum_{i=1}^t D_i$ は累積石油採掘量)

$$C_t = \frac{250}{R - \sum_{i=1}^t D_i} \quad (1.6)$$

(ここでの単位は10億パーレル, 75年\$)

Pindyck 教授は, (1.1) 式の最大化を (1.2), (1.4), (1.5), (1.6) 式の制約条件の下で, Hnyilicza [7] の開発した general-purpose nonlinear

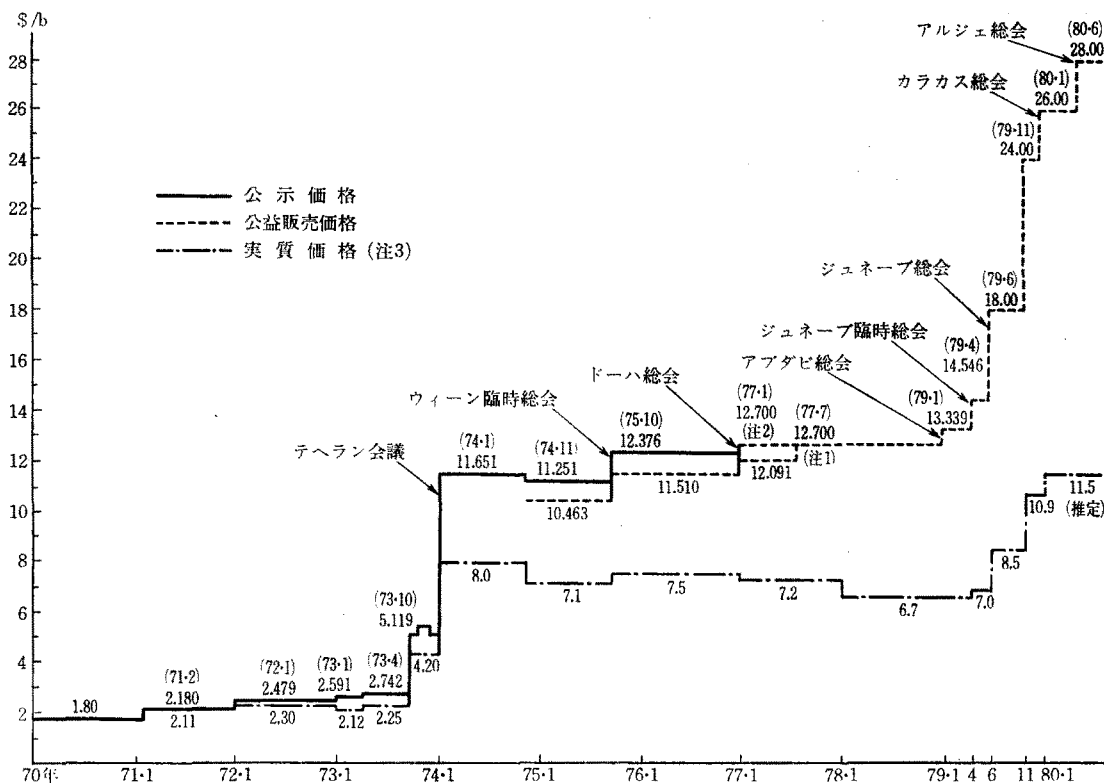


図 2 実質石油価格の動き

(注) ①サウジアラビアおよびUAE ②その他 OPEC 11カ国

③実質価格計算時のデフレータはアメリカ卸売物価指数, 1970年=100

(出所:「80年代ビジョン」通産省)

optimal control algorithm により得られた解を
図1の通り示す。

しかし、OR研究者にとって残念なことに、その解法のアロリズムがまったく公表されておらず、その正否を容易に確認できないことである。特に、OPECがその長期戦略委員報告で決定しかねる次の2つの価格上昇方式の疑問に、アロリズムが不明では対応できないからである。それは次の2つの方式の選択問題である。

- (1) 最低価格が新価格水準に追いつくまで価格を実質的水準に凍結する方式。
- (2) より高い水準で新しい最低価格を設定し、そこからさらに上昇させる方式。

つまり、(1)の方式は、図2の過去2回に現実に見られた実質値上げを不連続に行ない、凍結期間中に工業国の経済を回復させ、一気に大幅値上

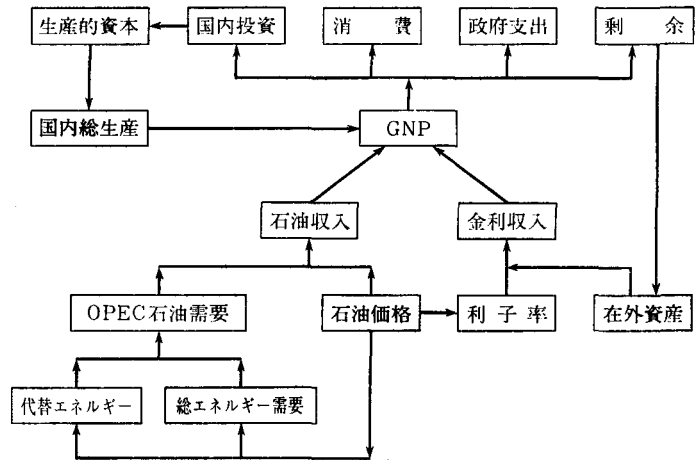
げして膨大な独占利潤を獲得する。また同時に、凍結中は、代替エネルギー開発を促進しない効果を与えることにより、石油が新エネルギーにすべて代替されるという過去に石炭等の資源で経験された価格暴落の悪夢から解放させる。

(2)の方式は、毎年着実に値上げする方式であり、いわゆる実質調整である。長期的視点から両方式の中のいずれが有利であるかは、ORの最適化手法の適切な応用により解決できるものであり、種々な方法が試みられるべきであろう。

(2) 累積資産を考慮に入れた石油価格決定モデル

以上の単純なモデルは、OPEC自身が否定する石油収益最大化を目的関数とするうえ、前述のOPECの在外累積資産の影響を無視していること

図 3 石油価格決定要因のフロー図



は致命的欠陥と言える。そこでモデルを国内資産ならびに在外累積資産を変数とする形に拡張しよう。目的関数は、国家の所得を総括する概念 GNP_t を用いて次のように定める。

$$V = \max \sum_{t=1}^T GNP_t / (1+r)^t \quad (2.1)$$

ところで GNP_t は、石油収入 W_t 、国内総生産 GDP_t ならびに在外資産からの金利収入 RK_t の和であるから、

$$GNP_t = W_t + GDP_t + RK_t \quad (2.2)$$

第1項の石油収入は、(1.1)式と同様に、

$$W_t = P_t \cdot D_t - C(D_t) \quad (2.3)$$

と定義する。OPEC 需要 (D_t) は(1.2)式とまったく同一に、

$$D_t = Q_t - S_t \quad (2.4)$$

とする。資源制約も(1.3)がそのままの形で残る。

$$\sum_{t=1}^T D_t \leq R \quad (2.5)$$

さて(2.2)式の第2項は1次同次の生産関数を仮定すると、 GDP_t の伸び率 ΔGDP_t は次の式で表わせる。

$$\Delta GDP_t / GDP_t = \alpha \frac{I_t}{PC_t} + (1-\alpha) \frac{\Delta L_t}{L_t} + PR_t \quad (2.6)$$

ここで PC_t は生産的資本であり、 I_t は国内投資額、 L_t は労働力、 PR_t は技術革新による生産性改善率とする。また α は弾性値とする。さらに生産的資本 PC_t は、各年の投資額および減耗率 d により次の通りの関係を満たす。

$$PC_t = I_t + (1-d)PC_{t-1} \quad (2.7)$$

最後に、(2.2)式の第3項である在外資産からの金利収入 RK_t は、次の式のように累積在外資本と利率の積で定義される。

$$RK_t = r_t \cdot K_t \quad (2.8)$$

利率 r_t は、長期的には石油価格上昇に対して負のフィード・バックの役割を果たしうる。なぜなら、石油高価格は不況を惹起し、利率は下落する。逆に、石油価格が上昇しないなら好景気になり、利率も上昇する。在外累積資産 (K_t) は、純剰余 (NS_t) によって次のように累積されていく。

$$K_t = K_{t-1} + NS_t \quad (2.9)$$

以上で(2.2)式の GNP_t を構成する収入が明らかになった。そこで、次に GNP_t の運用を考えよう。第1に消費支出 C_t 、第2に投資支出 I_t 、第3に政府支出 G_t である。したがって残りが次期に在外資産に追加される純剰余 NS_{t+1} である。故に、

$$GNP_t = C_t + I_t + G_t + NS_{t+1} \quad (2.10)$$

が成り立つ。消費支出 C_t は GDP_t ならびに石油収入 W_t の関数であり、政府支出 G_t は軍事費等の経済的に無駄な費用を大幅に含むので、石油収入 W_t の関数と考えられる。投資 I_t は経済環境により規定されると同時に、『自立した経済成長』を遂げるための重要な要因である。また OPEC 諸国の経済成長は、OPEC 内での石油消費を増大するので、当然 OPEC の供給能力が減少する。この問題は、短期的視点からのより精緻な研究では

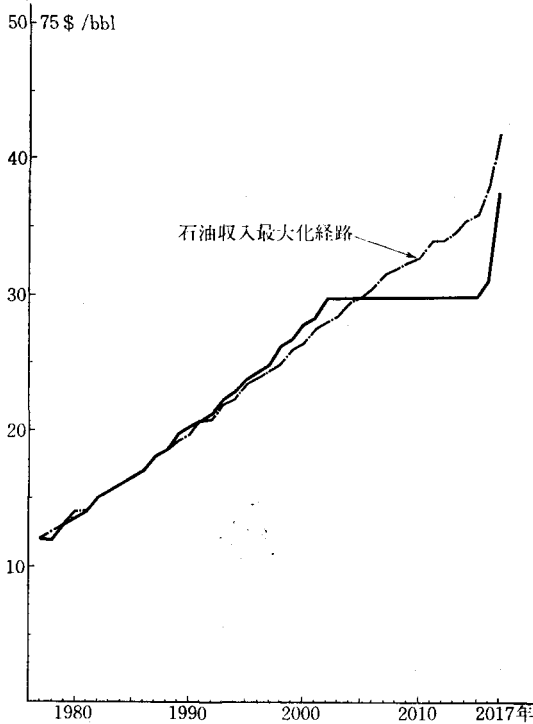


図 4 累積資産を考慮した最適石油価格経路

捨象できないが、ここでは長期的視点から考察しているためモデルとしては定式化していない。

実際にこのモデルを特定化し、解を得るためにモデルにおける要因間のつながりを示すと図3のようになる。構造式的特定化は、(2.4)式の総エネルギー需要ならびに代替エネルギー供給については、次の通りとする。

$$Q_t = -5.62 - 0.16P_t + 0.64Q_{t-1} + 18.35IY_t \quad (2.11)$$

$$\text{ただし } IY_t = \frac{2056}{2008+t} IY_{t-1}, IY_0 = 1.0$$

$$S_t = 1 + 0.27P_t + 0.775S_{t-1} \quad (2.12)$$

(2.11)と(1.4)の構造的違いは、現在の平均所得上昇年率を3%、その弾性値0.8とし、シミュレーション期間40年後に、上昇率1%、弾性値0.4と仮定している点にある。(2.12)が(1.5)より価格に弾力的であるのは、石油代替エネルギー供給全体を対象にしているからである。

そのため(1.5)のように潤渇により供給制約も不必要である。(2.3)の石油採掘費用は、単調増

加関数を次のように推定した。

$$C(D_t) = D_t \cdot (2(0.0025 \sum_{i=1}^{t-1} D_i)^8 + 0.5) \quad (2.13)$$

(2.8)式の利率と価格の関係は、価格の変化値 $\Delta P_t = P_t - P_{t-1}$ を用いて、負のフィード・バックを果たすべく次の通り定めている。

$$r_t = \begin{cases} 0.0125(1 - 0.1\Delta P_t) + 0.75r_{t-1}; & \Delta P_t \geq 0 \\ 0.0125(1 - 0.04\Delta P_t) + 0.5r_{t-1}; & \Delta P_t < 0 \end{cases} \quad (2.14)$$

(ただし $r_t \leq 0.06$)

さらに、 GDP_t は、現在の8%成長率から40年後に3%まで低下するとし、 $C_t + I_t + G_t$ は GDP_t の約8割強でまかなわれると単純化した仮定の設定により、40年間のOPEC最適価格経路が求められる[8]。

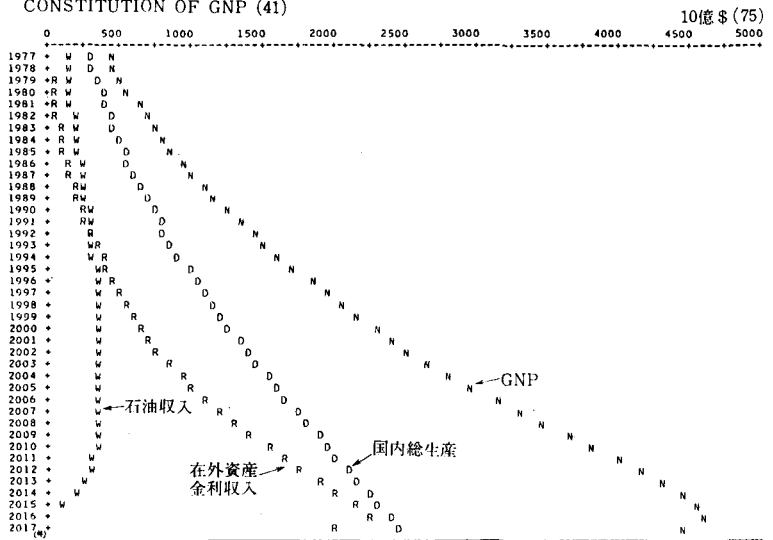
図4には、得られた価格経路を前述の石油収入最大化モデルの経路と比較させて示した。この解におけるGDP、石油収入、在外資産金利、GNPを図5に示した。価格上昇率は、2000年まではPindyckと同様に年率2%であるが、2000年以後約十数年間には、皆無となる。これは図5から明らかなように、1990年頃に金利収入が石油収入を凌駕し、主要な収入源となるにつれ、石油価格を安定させ、金利収入を確実にするからである。モデル内で特定化された種々のパラメータに関して感度分析も試みたが、この基本的構造は安定しており、石油価格決定メカニズムの基礎的論理が表われていると考えられる。

以上のように、OPECはその在外資産が増大すればするほど、彼らにとって経済的最適行動をとる限りにおいて、石油価格を安定化させる方向への圧力が存在することが単純なORの手法で示された。今後多くの人々によりさまざまな考察が試みられるなら、「沈滞した世界経済を立ち直らせる2つの鍵、石油価格とオイル・ダラー」の間に潜在する論理構造を解明することが可能となるであろう。

3. 石油備蓄政策とOPEC石油価格

前節の分析ではいずれにせよ、OPECはセルヴ

図 5 OPEC の GNP 収入構成 CONSTITUTION OF GNP (41)



ァン＝シェベールが言う通り、世界経済に強力な力を保持することになる。しからば、石油消費国はこの力に対抗する手段を持ち合わせないのだろうか。基本的政策としては、①総エネルギー需要 Q_t を減少させる省エネルギー、②代替エネルギー供給を増加させる技術開発、により OPEC 需要 D_t を減少させることである。しかし両政策とも、技術革新的傾向が強く、長期的に効果が表われるものであるから、OPEC の価格あるいは産出量政策には短期的に対応できない。そこで考えられる政策は、備蓄である。4月19日のAFPによっても、ヤマ＝石油相は明らかに「石油備蓄がOPEC への挑戦である」と認識していることが伝えられる。

元来商品カルテルは、政策的在庫によって崩壊させられてきたことは、M・エーデルマンをはじめ多くの実務家によって以前から指摘されている。以下に展開する分析は、備蓄政策に存在する基本構造をモデル化し、その有効性を明らかにしようとするものである。

(1) 石油備蓄モデル

このモデルでは、最適化を試みる主体が二者(つまりOPECと石油消費国)存在するため両者の

政策が互いに影響する形に定式化される。まず OPEC にとって、その需要量 $D(t)$ は消費国の消費量 $C(t)$ と備蓄量変化 $\Delta S(t)$ により構成される。 $(\Delta S(t) = S(t+1) - S(t))$

$$D(t) = C(t) + \Delta S(t) \quad (3.1)$$

OPEC はある計画期間中 (T) の石油収入最大化政策 (価格政策) をとると仮定すると、その目的関数は、

$$Y(T) = \max_{t=1}^T (P(t) - CR(t)) D(t) / (1+r)^t \quad (3.2)$$

となる。一方消費国の目的関数は、消費者余剰最大化政策を、備蓄量をその政策変数として実行すると仮定すると、

$$V = \max_{t=1}^T \{CS(t) - P(t) \Delta S(t)\} / (1+r)^t \quad (3.3)$$

ただし $CS(t)$ は消費者余剰であり、もし需要関数として次のような線形関数を仮定するなら、

$$C(t) = K(t) - \alpha P(t) \quad (3.4)$$

この消費者余剰は、需要関数と価格とに囲まれる三角形であるから、

$$CS(t) = \frac{1}{2} \left\{ \frac{K(t)}{\alpha} - P(t) \right\} C(t) \quad (3.5)$$

となる。

両者の行動による情報交換のプロセスは、図6

主体	O P E C	消費者	消費国
時期	石油価格	石油消費	備蓄量 $S_0 = \text{定数}$
1	$P_{(1)}$	$C_{(1)}$	$\Delta S_{(1)}; S_{(1)} = S_{(0)} + \Delta S_{(1)}$
2	$P_{(2)}$	$C_{(2)}$	$\Delta S_{(2)}; S_{(2)} = S_{(1)} + \Delta S_{(2)}$
...
T-1	$P_{(T-1)}$	$C_{(T-1)}$	$\Delta S_{(T-1)}; S_{(T-1)} = S_{(T-2)} + \Delta S_{(T-1)}$
T	$P_{(T)}$	$C_{(T)}$	$\Delta S_{(T)}; S_{(T)} = \text{定数}$
目的関数	$\max \sum_{t=1}^T (P_{(t)} - CR_{(t)}) D_{(t)} / (1+r)^t$	—	$\max \sum_{t=1}^T \{CS_{(t)} - P_{(t)} \Delta S_{(t)}\} / (1+r)^t$

図 6 備蓄政策モデルにおける情報の流れ

に示される通りであり、おのおのの最大化の結果 OPEC は各期の石油価格を決め 消費国は各期の備蓄量を決定する。解についての研究の結果、OPEC には計画期間 T の選定、消費国には備蓄についての協力関係の設定という政策が、構造上有効な戦略として明らかになった [9]。そこで仮設的なシミュレーションにより、備蓄協力政策に内在する困難を示すことにする。

(2) 備蓄協力政策シミュレーション

消費国が 3 国あり、それぞれが総エネルギー需要の 33%, 33%, 34% のシェアをもつ場合を考える。線形需要関数は、経済成長率 5% を仮定し、次のように特定化する。

表 1 備蓄協力とその余剰比

協力関係	OPEC		消費国余剰比 (備蓄率)			
	余剰比	最適計画期間	A 国	B 国	C 国	合計
I	100	—	100 (0)	100 (0)	100 (0)	100
II	101	3	127 (33)	127 (33)	127 (34)	127
III	103	4	134 (66)	134 (66)	134 (34)	134
IV	100	3	117 (66)	117 (66)	143 (0)	126
V	100	3	113 (33)	120 (0)	120 (0)	117

$$C(t) = 30(1.05)^{t-1} - 0.25P(t) \quad (3.6)$$

終端条件は、初期ならびに最終期備蓄量を零と定める (この設定は実質的に解に影響を与えない)。以上の条件下で 10 期間の OPEC および消費国の最適政策を求めると、OPEC の政策は、実質価格を年率 4% で低下させる一方、消費国ではその年間消費量の約 60% を最大備蓄量として、備蓄を弾力的に活用する政策となる。これは消費国が、市場がタイトな時に備蓄を放出し価格上昇を防ぎ、市場がゆるんだ時に低廉な石油を備蓄する効果のためである。

次に消費国が備蓄を協力し合う、IEA の考えているような融通制度の安定性を表 1 に表わした単純な場合で考えよう。協力関係がなく備蓄の皆無な場合、つまり I の OPEC および消費国の余剰をそれぞれ 100 とする。II では、各国が独立に備蓄を行なった場合、消費国側は一樣に 27% 余剰が増大し、OPEC 側も 1% 増大する。III では協力すれば、余剰がふえることを知った消費国が 2 国協力する。ただし 3 国の協力は余剰計算によれば、2 国の場合より条件が良くないので、たとえば A と B だけが協力したとしよう。消費者余剰はさらに 7% 増加し、OPEC 側も 2% 増加する。ところが、協力に参加しなかった C が、備蓄を中止

し、備蓄負担費用をAおよびBにまかせたほうが
優利だと判断するとIVの場合になる。さらに、A
か、あるいはBが、Cの備蓄ただ乗りに気づき、
みずからも備蓄を止めると、Cの余剰は減少しB
と同レベルになる。これがVの場合である。

最後に、もしAもBとCのただ乗りに対抗して
備蓄を放棄すると、もとのIの状態へ逆もどりす
る。このように、1国だけの利潤最大化をはか
ると、社会全体の最適であるIIIにとどまらず、不安
定な状態となる。したがって、備蓄協力には国際
的信頼関係の維持が重要であると言えるだろう。

以上のことから、ナショナル・セキュリティ等
の政治的目的のためだけに存在すると考えられ、
非弾力的に蓄えられていた石油を、市場条件に合
わせて弾力的に運用すると、カルテル価格が支配
する石油に対して、石油備蓄は明らかに生産者お
よび消費者余剰の双方を増大させることが明ら
かになる。

4. むすび

本稿で示した単純なOR的モデルは、価格決定
に通常働く市場機構が作動しない独占的財の価格
決定に対して基礎的な定式化を試みている。した
がって、OPECの首脳でなくても、石油—オイ
ル・マネーの論理をエネルギー問題に興味をもつ
人々が、論理的に考える基礎となりうるだろう。
エネルギー問題における最大の危機は、人々のエ
ネルギー不足に対する恐怖からの過剰反応にある
と言えよう。理性的・合理的思考が社会を支え
るのに対し、恐怖の過剰反応は社会を破壊に導く
ことは経験の教えるところである。価格を決定す
る場合、その拠り所となる市場が明確に存在しな
い石油においては、その決定者 OPEC も種々な
試行錯誤を行ないながら、崩壊しやすいカルテル
を支えているのであるから、私たちエネルギー問
題に興味をもつOR研究者が、さまざまな思考実
験を行なうこともさほど無駄なことではないだろ
う。特に、私たちは現象から、重要な決定要因を

抽出し、その論理的構造をモデル化することを専
門としているのであるから。また以上に示した2
つのモデルはいずれも単純で、個人がマイコンで
実験できうる程度であるので、今後多くの人々の
試みがなされることを期待している。

参 考 文 献

- [1] J.J.セルヴァン=シュペール「世界の挑戦」1980、
小学館。
- [2] OPEC 閣僚委員会長期戦略委員会報告書、1980。
7.29, エコノミスト。
- [3] M. Adelman "The Hinge of Energy Policy;
Relations between Energy Markets in the
United States and Abroad", 1976 CRANE,
RUSSAK.
- [4] R. S. Pindyck & E. Hnyilicza, "Pricing
policies for a two-part exhaustible resource
cartel", 1976, European Economic Review.
- [5] R. S. Pindyck, "Some long-term problems
in OPEC oil pricing" The Journal of Energy
and Development, Spring 1979.
- [6] R. S. Pindyck, "Gains to Producers from
the Cartelization of Exhaustible Resources".
1978 Review of Economics & Statistics.
- [7] Hnyilicza, E. 1975, OPCON: A Program for
optimal control of nonlinear system. MIT.
- [8] Uratani, T & Hirota, M. "Pricing policies
for OPEC oil with consideration of the
foreign investment", in preparation.
- [9] Uratani, T. "Stability of consumers' stock-
piling strategies under cartel prices". 1980.
理論計量経済学会報告。