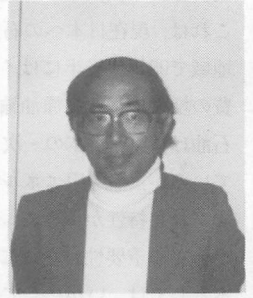


## ■ 展望・解説 ■

## 世界経済の転換とエネルギー需給の評価

Reassessment of Demand and Supply of Energy  
in the Changing World Economy



森口親司\*

Chikashi Moriguchi

## 1. 85年以降の世界経済の展開

米国経済が1984年に急速な回復・拡大（レーガン政権の減税政策と規制撤廃等の Supply Side の強化）を見せてから、世界経済は主要工業国を中心に拡大の波にのった。第一に、ヨーロッパ、日本、アジアの新興工業国などからの対米輸出が拡大し、85～6年にかけて、これらの国々の成長率も拡大に向かった。米国経済は86年に減速したものの、その後も国内の消費と住宅投資、そして最近では設備投資が活発化し、88年には4%台の経済成長が見込まれている。

85年の10月（為替レートに関するプラザ合意）以降、ドル高の修正が進められ、86年から現在までの2年半にわたって欧州通貨および円対ドル相場は大幅に上昇した。これにともなって米国の輸出競争力が価格面で向上し、最近の米国の高景気は輸出の拡大と設備投資の根強い動きというように、従来の消費と住宅投資を中心とした消費型の景気から大きな転換を示している。

ちょうどこれと対照的に86年までは対米輸出によって景気回復を遂げた西欧、日本、およびアジア新興工業国は、輸出依存から国内需要拡大型へのいわゆる Demand Switching を迫られた。わが国では86年以降財政支出の拡大が行われ、従来の財政再建優先の低成長ムードから一変して、最近では国内需要中心の経済運営が(1)国内の資産価格（土地、有価証券など）の上昇による資産効果、(2)円高のもたらすメリットおよび原油輸入価格の大幅な下落による輸入差益が国内の実質所得を拡大させた、(3)公共支出の大幅な追加が87年に行われ、同年暮れには所得税の減税も追加され、これが消費と住宅投資を刺激した。

一方、円高によって構造的な不況に転落したかのよ

うにみえた日本の基幹産業の多くは、従来の生産設備の削減、新しい多様な事業への展開という方法で Restructuring を活発にはかった。また輸出市場の拡大に専念していた自動車、電気機械などの企業は国内需要の掘り起こしのため努力を傾けた。87年度の日本経済は、この結果5%近い成長率を記録したが、これは80年代の前半に記録した平均3%の経済成長率に比べると、実にめざましい変化であるといわなくてはならない。そして88年も製造業の一段と活発な設備投資を軸に4%台の成長が続くものと見られる。

ヨーロッパでも同様に、英国、フランス、西ドイツ、イタリアなどで国内需要の成長率が加速した。これにともなって米国のみならず、EC、日本の工業製品輸入の伸びが高まった。とくに日本の87年度の製品輸入の伸びは40%に近く、ECおよび東南アジア諸国からの製品輸入が大幅なものとなった。こうして日本を中心とする内需拡大型の経済成長への転換は、とくに太平洋経済圏の活発化をもたらした。

87年の韓国、香港、中国、台湾の経済成長率は8%前後であり、米国および日本の4～5%の成長率と合わせると、太平洋経済圏がECおよびその他の地域（ラテンアメリカおよびアフリカ、そしてソ連圏など）に比べてめざましい躍進を遂げたといえる。

世界経済の展開におけるこのような特徴は、一つには一次産品価格の全般的な下落という状況を反映したものである。すなわち日本、アジア新興工業国およびアメリカ、カナダは、石油の値下がり、その他非鉄金属原料の値下がりなどから大幅な利益を得た。一方、これらの一次産品を主要な輸出品目とする中近東、アフリカ、あるいはアセアン諸国は、交易条件の悪化から国内の発展計画を縮小することを余儀なくされた。80年代の前半における世界的な高金利時代の到来とともに明瞭となった累積債務国の財政状況は、金利が

\* 大阪大学社会経済研究所長・教授  
〒567 茨木市美穂ヶ丘6-1

下落した80年代の後半になっても一次産品価格の停滞によって、その脱却の方途は立ちがたいものとなっている。以上を要約すると、80年代後半の世界経済の展開の方向は、資源輸入国である主要工業国および新興工業国の成長加速と、一次産品輸出国の成長率の停滞と債務累積の脅威の拡大という形で2極分解を示しているといつてよい。しかし現在中南米およびアセアン諸国では、工業化の努力が続けられており、「脱資源輸出国」をはかって新興工業国の仲間入りをする国々が増えている。

2. 省エネルギー・脱石油の展開

80年代の前半には、世界的な成長率の停滞からエネルギー消費は伸び率が大幅に下落し、また省エネルギー政策の進展もあって、この傾向が世界的な広がりで見られた。日本のエネルギー需要のGNP弾力性は、0.7~0.8という値で推移し、3%の経済成長に対してエネルギー需要の伸びは平均して2%程度であった。EC諸国および米国のエネルギー需要の伸びも低下したが、エネルギー需要の弾力性は日本におけるほどの大幅な低下はみられなかった。一方、中国およびアジアの新興工業国では、8%~10%の高い成長率のもとで所得と生活水準の上昇率も高く、エネルギー需要は大幅なものとなった。しかし世界経済に占める経済規模の相対的な格差によって、これが世界のエネルギー需給に与えたインパクトは、これまでのところそれほど大きいものではなかった。

ところで、世界のGNPのなかで依然として25%のシェアを占める大国であり、しかも流体エネルギー消費では1/3を占めるエネルギー大国アメリカではどうだったであろうか。エネルギー価格、とくに原油価格の低下とともに、米国内ではそれまで活発であった石油採掘関係の研究開発投資や試掘のための支出の伸びがマイナスとなり、サンベルトと呼ばれた成長率の高

い米国南部の産業は、一転して構造不況地域に転落した。こうしたことから米国における原油の国内供給は低調となり、米国の原油の輸入はむしろ拡大した。中近東への石油の輸入依存度もまた上昇したのであった。

新しい石油の試掘努力が縮小されるとともに、原油価格の低下は既存の石油産業の供給意欲をも低下させ、これが石油の輸入を拡大させたのである。84~5年にかけての消費の拡大は、米国のエネルギー需要の伸びを加速し、原油の輸入依存度を高める需要側の要因であった。米国では省エネルギーのために、エネルギーの相対価格を高めるような租税政策等は事実上とられていないということもあって、省エネルギーの進展はECおよび日本などのエネルギー依存度の高い国々に比べると遅れていることは確かである。しかしそれでも脱石油の方向での努力は進められ、多くの石炭火力発電所が稼働され、エネルギー消費全体に占める石油の比率は着実に低下している。

脱石油の方向は、ECおよび日本ではもっと顕著なものであった。フランスと日本では原子力発電所の建設が80年代を通じて進められてきただけでなく、とくに日本ではそれまで低かった原子力発電所の平均稼働率が向上し、電力供給に占める原子力発電のシェアは急速に拡大した。また石油火力発電所の拡張の停止、LNGおよび石炭火力への転換の促進も進められ、日本におけるエネルギー供給に占める原油のシェアは左の図に見られるように、低下してきた。

しかしこのような脱石油の方向は、最近の石油価格の大幅な下落と、86年に発生したチェルノブイリの原発事故によって、原子力発電を取りやめる国が増えてきたことなどから、大きな変化が生じつつある。チェルノブイリ以後も原子力発電のエネルギー供給に占める比率が上昇を続けているのは、フランスと日本だけであり、とくにわが国の電力産業での原発の信頼度は

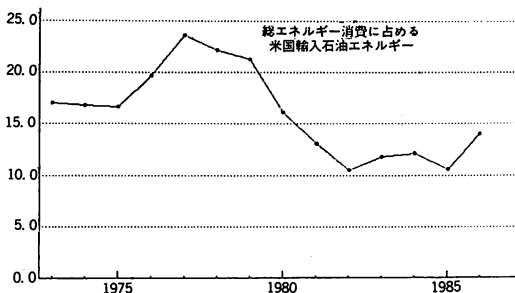


図-1 米国のエネルギー消費と輸入依存度

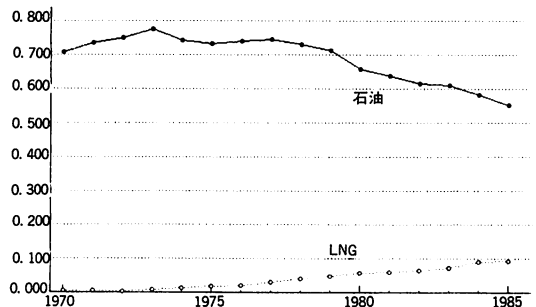


図-2 日本の一次エネルギー需要に占める石油とLNGの比率

向上し、操業度が上がったことから、ベースロードとしての原発の役割は不動のものとなったかにみえる。たとえば関西電力では、87年度の総電力供給に占める原子力発電の割合は45%に達しており、これが化石燃料の消費の拡大を大きく抑制することに貢献したのは明らかである。

一方、フランスでも原子力発電所の建設が続けられた。その伸び率は低下しているけれども、フランス国内では電力産業の供給能力は国内需要を大幅に上回るほどとなり、フランスは次第に近辺のEC諸国に対する有力な電力の輸出国になりつつある。ヨーロッパ諸国のエネルギー供給は、中近東、アルジェリア等からの原油の輸入に加えて、英独の国内炭、ソ連からの天然ガスの供給、およびフランスを中心とする原子力発電から成っているといえる。そしてそのなかで原発に余裕をもつフランスと、国内建設のための外貨を稼ぐ手段として天然ガスの供給を伸ばしたいソ連との間に、ヨーロッパ・エネルギー市場におけるヘゲモニー争いの兆候があらわれているようにさえみえる。

### 3. 石油供給の現状と代替エネルギー開発の現状

80年代に生じたことは、石油の需要がこれまでの趨勢から一転して数量的に低迷し、OPEC以外の石油供給国の出現（イギリス、ノルウェーの北海油田、米国のアラスカ石油、中国その他の新規参入）の拡大もあって、OPEC加盟国の石油供給が世界の原油供給に占める比率が36%にまで低下したことである。カルテルとしてのOPECの機能は、このような客観情勢のもとでは機能することが困難となった。これに加えてOPEC内部における対立がカルテル全体の機能をさらに弱体化させた。イラン・イラク戦争はようやく終結をみたが、7年にわたるイ・イ戦争の継続の過程で、両国はともに戦費を調達し武器を輸入するための資金づくりの必要から、より多くの石油を販売しようとしたが、全体的なOPECのシェアの低下と、戦争による供給能力の低下から、両国の供給水準は戦争前に比べて大幅に低下した。またスベンダー・カントリーのグループに属するアルジェリア、イラン、イラク（その他国内の経済開発の緊急度が高く、石油輸出代金を少しでも多く獲得したい国々）は、低下した石油価格のもとで、より多くの石油を供給しようとした。サウジをはじめとするカルテルの戦略的中心にある国々（スイング・プロデューサー）は、OPEC全体の供

給量を抑制するために自国の生産と輸出量を削減し、この結果としてOPEC内部における戦略的中心国の原油供給に占めるシェアは大幅に低下した。1985年現在でOPECの石油供給能力と実際の供給水準との間は2000万BPDという大幅な供給余力が生じている。

1986年の大幅な石油価格の低下は、当面と価格低下に目をつぶっても、OPECのシェアを拡大しようとして、コアグループが供給拡大に踏み切ったことから生じた。天野明弘教授（神戸大学）のモデルによると、コアグループは通常「残余需要に対して生産額を最大化する」という戦略を取るが、時として、OPEC全体の長期的利益の観点からシェアの拡大を図ることがありうるという。実際、この2年間でOPECのシェアは拡大し、米国の対中東石油依存度も大幅に拡大したのである（もっともこの間、石油備蓄も大幅に伸びている）。

一方、天然ガスの供給は世界的に加速した。化石エネルギーの供給に占める天然ガスの比率は、75年の19%から85年には22%に上昇した。

さらに石炭の供給に占める比率も大幅に上昇した。鉄鋼需要の停滞にともなって、オーストラリアをはじめ製鉄用原料炭を産出している国々は、エネルギー燃料炭としての石炭供給の拡大に努めてきた。わが国の石炭火力発電所は、もっぱらオーストラリア等から輸入される輸入燃料炭に依存している。

このように化石燃料エネルギーの需要の伸びは、全体として一定の伸びを示し、そのなかで原油エネルギーのシェアが着実に低下している。この傾向は今後も持続されるであろう。

一方、代替エネルギーの開発については、世界的に見直しが進行した。米国ではレーガン政権の登場とともに諸種の代替エネルギー開発プロジェクトが停止され、石炭のガス化・液化プロジェクト、あるいはオイル・シェイルやオイル・サンドからの石油の生産プロジェクト等は大幅な縮小を余儀なくされた。太陽、風力、地熱、潮汐等の自然エネルギーの開発についても、その多くは経済性および安定した供給能力の維持という要請に、充分に応えられるだけの有力なものはあらわれているとはいいがたい。わが国でもかつてサンシャイン・プロジェクトで多様な方向で行われた代替エネルギー開発計画の補助は縮小され、太陽光、地熱の利用にしばられることとなった。

#### 4. わが国の長期エネルギー需給見通し—「21世紀エネルギー・ビジョン」

わが国のエネルギーの長期見通しについては、1986年にまとめられた資源エネルギー庁の「21世紀エネルギー・ビジョン」に最近の見方が集約されている。このビジョンは、わが国におけるエネルギー需要の方向を探り、国際エネルギー需給の展望の上にならって、これに対応する柔軟かつ抵抗力のあるエネルギー供給基盤を形成するための方向をさぐるものである。国際エネルギー需給の動向に関しては、発展途上国における着実な需要増加により、2000年までは年率2%前後の増加率を予想している。そのなかで石油のシェアは徐々に低下していくが、石油供給のなかに占めるOPECのシェアは再び50%をこえたと予想されている。その理由は、非OPEC石油供給国の供給能力が横ばいまたは減少すると見込まれているからである。

その間、石炭、天然ガス、原子力が着実に増加していくと見ているが、チェルノブイリの事故以降の情勢の変化は、この「ビジョン」では予想外のことであり、ここでおかれている原子力エネルギーの供給の伸びの予測については、大きな疑問符がつけられなくてはならない。とはいうものの、中長期的に考えるならば、化石燃料の消費による二酸化炭素の大気中の蓄積は、地球全体の温暖化によって、より大きな弊害を生みかねないので、この問題とのバランス上、原子力エネルギーの有用性が再び認識し直されるという見方も現在有力になりつつあることも付け加えておきたい。

わが国のエネルギー需要に関しては、21世紀ビジョンは次の点を強調している。第一は、産業活動におけるエネルギー需要は大幅に増大することはないものの、先端技術産業が基幹産業となっていく過程で、質の高いエネルギーへの需要が高まり、これにともなう電力化が着実に進行していく。また分散型電源の需要が高まり、需要サイドから最適なエネルギーの選択を行う傾向が強まるものとされている。

また国民の消費生活に関しては、従来の住食のためのエネルギー利用から快適性を求める方向へと転換が行われ、高齢化と女性の社会進出等にもなう家事の自動化、機械化にもなうエネルギー利用機器の登場が見込まれている。

エネルギー技術開発の展望に関しては、新エネルギー供給技術開発よりは、むしろエネルギー効率利用技術の展望により高い信頼性が置かれているように思われ

る。実際この見方は現実性のある妥当なものであって、燃料電池の普及によるエネルギー効率の高まり、コージェネレーション発電の普及によるトータルなエネルギー利用効率の向上ということが、すでに実行に移されつつある。

こうした技術開発の趨勢に沿って、エネルギーの供給源は多様化し、需要側にとっては複合エネルギー時代における多様な選択の可能性が高まるとともに、供給側では電力産業が分散型エネルギー供給体制の拡大にともなって、独占的供給者としての役割を低下させる可能性が高い。その代わりに、電力業は多様なエネルギー供給と需要とを結びつける配電電（ネットワーク）の担当者としての役割を高めるものと思われる。

太陽光発電、風力エネルギー、地熱エネルギー等の自然エネルギーを中心とする新エネルギーは、僻地における電力利用面においては普及が進むものの、エネルギーの大量供給源としては貢献は小さなものにとどまり、当面は石油、石炭、原子力および天然ガスによるエネルギー供給の関心が競争的なものとなるはずである。このような過程では、エネルギー供給の経済性に関する評価がますます重要性を増してくるであろう。とくに天然ガス利用のコージェネ発電が、小中規模のエネルギー利用システムとして普及が進み、これが世界全体の石油の需給関係にも支配的な要因となる可能性がある。この可能性の大きさを強調する論者は、90年代の石油需給再逼迫説に対して懐疑的である。

#### 5. 87年以降の大型景気とエネルギー需要

87年以降の日本経済の内需中心型の活発な拡大と、太平洋経済圏の活発な状況を見ると、21世紀エネルギー・ビジョンの前提となっている日本経済と発展途上国の成長率は、過小評価になっているのではないかとこの疑問が強まってくる。

これに加えて中国経済の躍進が続き、ゴルバチョフ政権下のソ連経済が成長率を高めるものとなれば、世界全体のエネルギー需要の伸びは2%程度ではおさまらなくなるであろう。

また原子力発電を抑制する傾向がしばらく続くものとなれば、このような状況下では再び石油の需要が拡大し、現在日量1000万バレル程度の余裕があるとされるOPECの供給能力は、1990年代の早い時期に底をつくという可能性も十分に考えなくてはならない。

筆者が代表者となっているエネルギー重点領域研究の「エネルギー需要と政策の経済学的研究」のなかで

は、OPEC内部の3つのグループをモデル化した石油需給の世界モデルが作成されている。このモデルは、OECD諸国や発展途上国の経済成長率を外生化することによって、世界経済の成長速度に関するいろいろなシナリオのもとで、石油の需給が世界的にどうなるかをシュミレートするものである。これによれば、OECD諸国の成長率が3%であるとすれば、1993年以降石油の実質価格はかなりの上昇率を示し、1バレル20ドル（現在価格）をこえる可能性もかなり高い。

石油価格がこのように上昇することは、世界経済全体にとっては非OPEC諸国の石油供給能力を活発化させるという意味では必要なことかもしれない。またその他の代替エネルギー資源開発を促進するという役割が、再び復活することとなるであろう。しかし当面

の一次エネルギー供給の伸びは、石炭の利用、天然ガス的大幅な伸び、そしてこれらの化石燃料を利用する上でのエネルギー効率の上昇（それはすでに述べたようにエネルギー供給の地域的分散化をとまなう）によってまかなわれることとなるだろう。先にもふれたように、天然ガス利用の大幅な伸びがどのようなものであるかが、この問題の一つのカギであろう。

一方、日本およびフランスの原子力発電が高い稼働率で安全運転されるならば、それが世界のエネルギー需給に対して寄与する貢献度は高いといわなくてはならない。それは単に量的な意味での貢献だけではなく、原子力発電に関する信頼性を回復し、その他諸国における原子力発電の積極的な見直しにつながるという意味でも、大きな意義をもつものと思われる。

## 話の泉

### 遠赤外線エネルギー効果（其の1）

一昨年のセラミック系高温超電導体の世界的フィーバーがやっと一段落し、地道な技術情報的色彩に落付いたかに見えた昨今、それに代って（表現としては少し問題の性格が外れているかも知れないが）遠赤外線ブームらしい情報が巷間に流れているが、これらはその本質から姿を変え、ジャーナリズムによって大衆が踊らされているものと見ることは許されないだろうか。

セラミック系超電導体は従来の常識としての科学技術の延長線上にはなく、全く新しい別枠の技術で、その応用も計り知れない膨大な可能性が期待されているが、遠赤外線は光と電波の同義性が表現された100年ばかり以前から存在し感知されていたものであるが、特に遠赤外線と打出したのは数十年以前からだろうか。

私が遠赤外線を実験に取入れたのは昭和30年代で、当時遠という表現は一般的に使われていなかった頃で、その利用或は応用は主として（遠）赤外線のもつ特殊な作用で、当時は一般に放射熱と表現されていた。

加熱は一般に対流、傳導、放射によって高温物体からより低温の対象物に熱エネルギーが与えられることによって加熱されるもので、その中で特に放射加熱を応用した装置を作製した。その目的は(1)数mmにも及ぶ水を含んだ厚い織物の迅速乾燥(2)秒単位で風乾のタイヤコードの絶乾などであった。これらは何れも普通の乾燥器とは異なり、雰囲気温度は特に高くなく、高温（600℃程度）熱源から発生する放射熱を抛物線反射鏡によって対象物に焦点を結ぶ加熱方式であった。

これらの加熱方式は対象物に水分のある限り放射熱の吸収による集中迅速加熱されるが、水分の無くなるに従って加熱作用は減少し（周りの温度が高くない限り）過熱焦損のないことが大きい特長であった。これらの報告は材料試験（現材料学会誌の前身）6, 40, 42; 46; 164(1957)に掲載されている。

最近の遠（特に強調している）赤外線的应用としてジャーナリズムの報ずるものは大別して(1)加熱装置(2)暖房及保温（防寒）衣、(3)料理への応用(4)醸造及衛生への応用(5)身体の治療(6)作用、機構不明のまま何等かの活性化など玉石混濁といった状態で、まだ正式な学会もないらしく、研究会、懇話会、談話会的会合が大学教授、専門？技術者を中心として全国各地で開かれており、一方著書も応用を中心とした商品の宣傳臭が強い。

(F)

(注) p. 67其の2を参照