

開発信用と「藻油」大量生産の展望

現代の銀行と信用にかんする諸考察（その三）

西野宗雄

はじめに

本稿で取り扱う課題は、日本の産業社会における開発信用の現状と展望である。

私は以前、開発信用について考察した。（注1，2）そこで私が開発信用とよぶ信用形態とは、いわゆる開発途上国がインフラストラクチャー等の整備を図る際に必要な開発資金を先進国側の金融機関や国際機関が用立てるという文脈で規定されている「開発金融」とは違うものであって、銀行などの金融機関が生産諸部門に従事する資本制企業がその生産事業部門と区別された開発事業部門で必要とする新製品や新生産技術の開発資金を貸し付けるという、特徴的な取引形態を指すものである。ごく単純化して述べると、開発信用とは生産技術開発資金の貸付のことである。

生産技術開発事業に特徴的な主たるリスクは、第1に当該開発に失敗することであり、第2に多数の開発者が同一の共通の課題を異なる方向で開発を進める場合に出てくる競合リスク、すなわち多数の開発者が異なる開発プランや開発アイデアに沿って開発が進められる場合、それぞれの開発がすべて成功したとしても、次の段階の産業化の過程で成功するのは一個の開発成果に限定され、したがって残余の開発成果は死蔵され、そのような開発に従事した開発者にとっては投下資金の回収も困難あるいは不可能になるリスクである。そして、このような開発リスクは、金融機関が開発者に開発に必要な事業資金を用立てる場合には、金融機関が負わなくてはならない開発信用リスクになる。それゆえ、

開発信用をおこなう金融機関ないし銀行に必要な事は、第1に、事前的に、開発リスクを最大限正確に評価できる専門家からなる内部体制を構築し、貸付審査を十全に行うことであり、第2に、それにもかかわらず数多くの開発融資を実行した場合に避けられない事後的な開発リスクの顕在化に備えて、CDS（クレジット・デフォルト・スワップ）の「生産的」活用を試みるとか、一方の部類（開発利益の享受に失敗した開発者）から発生する一定の貸付損失を、他方の部類（開発利益を享受できた開発者）の開発利益を例えば「新株引受権付き貸し出し」などの融資方式を使って取得可能となるキャピタルゲインでカバーする仕組み、などを構築することであろう。

そこで、本稿では、近年特に注目されてきた環境エネルギー関連の技術開発の動向を先に示した競合リスクの観点から取り上げることにする。というのも、最近(2010年12月14日)、藻油（そうゆ）の大量生産を可能にする新種の「藻」の発見が報道されたからであるが、私の判断では、この藻油大量生産の技術開発は従来から進められている環境エネルギー関連の諸技術開発とすこぶる深刻な競合関係に入らざるを得ないからである。すなわち、藻油大量生産の可能性の出現によって環境エネルギー関連の研究開発事業の競合リスクは極度に高まっているといわなくてはならない。

さて、産業社会が苦境や停滞に陥っているときには常に経済ジャーナリズムの界隈に召喚される言葉がある。それは革新とも翻訳されているイノベーションである。この言葉を初めてその著作のなかで重要な範疇として使ったのはシュンペーターである。彼のもちいるイノベーションは単に生産部面の「技術革新」だけでなく数種の部面の「革新」も含んでいる。しかしここでは「生産技術革新」という狭い意味で取り上げよう。そして、経済分析家の間では技術革新が資本制経済の発展の重要な推進力のひとつであるという見方は常識の類に属するのであるが、かれシュンペーターの議論の特質は、このような技術革新を促すには「信用創造」が不可欠ととらえている点である。（ここでいう「信用創造」は単に銀行貸付の別名にすぎない。）この「信用創造」などと誤って使っている銀行貸付は私の言う「開発信用」と部分的に重なっている。ところが従来、日本では、主として経済ジャーナリズムの世界でまるで何かの呪文の

ごとく「イノベーション（技術革新）」があれこれの時期に唱導されることはあっても、シュンペーターの議論の特質をなしている「信用創造」（＝「開発信用」）が産業社会の中で、どれほどの規模で、どういう具体的な姿で行われているか、という側面については、ほとんど学術的関心が払われてこなかったし、後でみるように今もそうである。

ところで、経済学史家が指摘するようにマルクスはアダム・スミスの商品価値論や社会的分業の生産力向上効果に関する見方を批判的に摂取しているのであるが、シュンペーターの上の議論、すなわち「信用創造」を梃子とするイノベーション（生産技術革新）」論は、マルクスの「生産力変動と商品価値の相関の具体的展開」論を放擲した「表層的な、無批判的な摂取、ご都合主義的なイイトコ取り」の産物であるようだ。しかし、シュンペーターその人がそのような論説を提起できた理由は、現行『資本論』においては次の論点が解明されないままになっていることにある。すなわち、マルクスは現行『資本論』では、「諸資本の部門内競争の経済学（市場価値、個別価値格差、超過利潤、生産諸条件格差などの範疇によって解明される）」の基本を解明＝論述しているのであるが、この議論の後で取り上げられている「信用制度編」では、「諸資本の部門間競争と貨幣信用の役割」という視点は提起されてはいるもの何ら展開されないままになっており、また「諸資本の部門内競争と貨幣信用の役割」ということについては全く触れておらず、いわば「競争と信用」は現行『資本論』の続編でとりあげる側面だとされたまま、何ら解明＝論述していない。シュンペーターはこのようなマルクスの「隙間」を発見し、そこに入り込んで、特徴的な「信用創造を梃子とするイノベーション」論を作り上げたのである。これにたいして私の開発信用に関する論説は、生産過程と開発過程の区別を導入し「諸資本の部門内競争の経済学」の基本線に立ちかえって開発信用の作用や意義などを理論的に考察したものである。

しかし、開発信用の具体的な姿を具体的に考察する作業はその論説発表以降もできなかった。というのも、開発信用に関する全体的な統計資料などのデータは公表さてもいないし、個々の金融機関における個別的なデータも整理保存されているわけでもないようであるからである。ところが、2010年6月15日、

日本銀行は通常の金融政策と異なる趣旨の特別融資制度の立ち上げを発表した。開示されたその制度の概要を一覧してみればすぐさま、私個人のみならず開発信用に関心を寄せる人々にとっては、開発信用の具体的研究を進めるうえでよい環境が生みだされるように感じられたはずである。しかし、本稿を記している現在、まだ良い環境は生まれておらず、このまま時間が進行してもよい環境が生まれる保証はどこにもないようなのである。そこで本稿ではこの点について問題点を指摘するとともに、改善点を記しておくことにする。

本稿の構成は以下の通りである。

はじめに

第1章 日本銀行の包括的金融緩和政策と特別貸出制度

第2章 藻油大量生産の可能性とそれに伴う諸問題

第3章 環境エネルギー関連の技術開発の競合問題と開発信用リスク

おわりに

第1章 日本銀行の包括的金融緩和政策と特別貸出制度

第1節 包括的金融緩和政策の効果について

日本銀行は2010年10月5日、追加の金融緩和政策を発表した。今回の政策は日銀自身の命名では包括的金融緩和政策というものであるが、これを日銀版のQE 2とよぶことができよう。この金融政策の最終目的は、物価と景気の安定、すなわち物価が下がり続ける「デフレーション」や円高に苦しむ日本経済の景況を打開するというものだ。今回の政策の概要は次のとおりである。 実質ゼロ金利（政策金利の誘導目標を年0.1%前後から年0~0.1%に引き下げる。） 時間軸政策（物価安定が展望できる情勢になるまで実質ゼロ金利を継続する。）

5兆円規模の追加基金創設（国債や国庫短期証券の買い入れ基金3.5兆円、CPと社債の買い入れ基金1兆円、株価指数連動型上場投資信託ETFと不動産投資

信託 REITの買い入れ基金0.5兆円。従来の資金供給枠と合わせて資産買い入れ基金の総額を35兆円に拡大する。) 今回の政策の最大の特徴は、日銀が価格変動リスクが極めて高い資産(ETFやREIT)の買い入れに踏み切ったことだ。つまり、日銀は「損失リスク」を覚悟して株式や不動産の価格下落の阻止(資産デフレの阻止)を中間目標のひとつに据えたのである(=第1の中間目標)。そして、国債買い入れの拡大処置によって「長めの金利(期間2年程度の金利)」を低い状態に抑えること、CPや社債の買い入れ拡大によって企業の資金調達環境を緩和することをいま一つの目標においている(=第2の中間目標)。

確かに日本銀行がこれらの中間目標を達成することは容易なことなのである。とはいえ、今回の規模の量的緩和QEが期待しているほどの「長めの金利」の引き下げを実現できるかについては疑わしい。しかし、問題はそこにあるのではない。真の問題は、日銀が今回の処置を実行することによって中間目標を実現できたとしても、そのことがどのように最終目標の達成につながるのかという点である。この点は日銀の金融政策の効果をどう評価するかという問題点の核心である。

2010年第4四半期において顕著になった事象はつぎの3点である。企業の現金・預金からなる狭義の「手元資金」の総額は増大し、200兆円を上回る状態になっている。さらに、これに企業における換金可能な有価証券の保有を加えると、広義の「手元資金」の総額は一層大きい。つまり企業は、全体としては、投下可能な資金をすでに十分に保有しているのである。(といっても手元資金の大半は大手企業によって保有されているのであるが。) 銀行が日銀に預けている預金の残高は増大し、過去に記録した最大値に比べても既にすこぶる高い水準の残高になっている。この日銀預金のうちの法定準備を差し引いた残余の準備金である「自由準備」の量、すなわち諸銀行にとって直接貸し付けに利用できる遊休余剰資金の量は、「だぶついている」と形容されるほど積み上がっている。(「だぶつき」などという半端なものじゃないと考える向きは「ブタ積み」と隠れてよぶらしい。) 2010年度の銀行貸付残高は09年度と比較して縮小しており、10年度第4四半期もまた縮減している。つまり、諸銀行は全体としては、 でみたように十分な貸付可能な資金を保有してはいるものの、実際に

は貸し付けを拡張していないのである。

銀行貸付の活発化こそ景気回復の加速をもたらす主要要因であり、また景気回復の加速を基礎にしてはじめて物価の反転上昇(「デフレ阻止」)の可能性が発生するのだという理解に立脚する限り、今回の日銀の金融政策の効果について過度な期待を寄せることは到底できない。というのも、今回の政策が今のところ銀行貸付の拡張に寄与していない(もし今回の政策がなければ10年度第4四半期の銀行貸付は現状よりもっと大きく減少したはずだという推論を了解したとしても)という事実はわかりはない、といわなくてはならないからである。

今回の金融政策に寄せられる懸念はその副作用である。私もその懸念を持つ一人である。とはいえ、今回の金融政策が大規模な資産バブルを惹起する可能性は大きい。というのも、過去の諸バブル現象の考察からわかるように、バブルが発生するには、貨幣的要因(大量の投機資金の存在)が条件であるが、それ以外の諸要因が形成されていることが必要であるからである。たとえば、都市若年層の拡大や移民の増大など人口の絶対的な地域偏倚的な増加を要因とする住宅実需の拡大が十分に存在しないもとは、いくら貨幣的要因があろうとも住宅バブルは起こりようもない(2007年秋をピークとするアメリカの住宅バブル。)あるいは、新生産技術の開発やそれと結びついた新製品群の一斉の登場を要因とする社会経済構造の変化が将来を楽観する気分を醸成させることがなければ、貨幣的要因だけで株式バブルを惹起させることはできない(1929年秋を頂点とするアメリカ株式バブルや2000年を転回点とするアメリカの株式市場におけるITバブル)。商品市場と資産市場にわたる諸価格の相対的關係における著しい不均衡の解消が資本制再生産内部の諸矛盾の解決形態になる諸関係が存在していなければ、いくら貨幣的要因があろうとも不動産バブルは起こりようもない(1980年代後半の日本の不動産・株式バブル)。では、2010年以降の日本経済はバブルの実体的な基礎要因を熟成させているというのであろうか。少子高齢化などを背景とする住宅産業の不振を見れば、2010年代のアメリカ住宅バブル型の日本版住宅・不動産バブルが今一度起こる可能性はほとんどないであろう。また、電気自動車の開発が進行し、諸電子機器の新製品が相次いで登場してはいるものの、このような一部の生産部門の活況が日本

社会の将来を楽観する気分を蔓延させる力を持っているなどは夢想もできないもとでは、1929年型株式バブルを惹起させることなど不可能なのであろう。今回の日銀の金融緩和政策がもたらす副産物はせいぜい株式や債券の一定範囲の価格上昇であり、またそのような価格上昇が「消費不振」（生産と消費の矛盾）を打開するという「資産価格効果」はまことに微々たるものに終始する公算が強く、そのような仕方での一定の消費拡大が再生産内部の諸矛盾の大いなる解決形態にはなりえないのであろう。このようにみてくると、今回の日銀の金融緩和政策が資産バブルを引き起こす可能性は低いと判断しておいてよい。しかし、日銀が「時間軸政策」の考え方に沿って、一層の金融緩和政策を実施することになれば、話はまた別なのであろう。

第2節 特別貸出制度について

ところで、日銀は、今回の「包括的金融緩和政策」に先立って、2010年6月15日に、巻末掲載の表1、表2に示された新規の特別貸出制度の実施を発表した。

この制度の目的は「成長基盤の強化」であり、それゆえこの制度を操業する日銀の施策は、「物価と景気の安定」を目的とした日銀の従来の金融政策とは異質である。

さてここでは、日銀がこの種の制度を立ち上げた背景とか理由にかんして出されている論評について取りあげる必要はない。ここでは、この制度の是非論を取りあげる。

第1見解 「成長基盤の強化」を支援する施策は産業政策に属するものであり、産業政策の任にあたるのは財政資金を管理する政府であり、日銀は産業政策の分野に足を踏み入れてはならない。

確かに政府は産業政策を財政資金を活用して施行しなくてはならないのであろう。しかし、産業政策は政府の聖域であるのだろうか、そうだとするとその合理的根拠はどこにあるのだろうか。私には疑問である。日銀が、本来の金融政策を遂行することと矛盾しない範囲で、今回のような「成長基盤の強化」に向けた特別な資金供給を構想し実施すること自体は、すなわち日銀の主要任務の遂行を蔑にしない範囲で産業政策に取りくむことそれ自身は、説明責任を果た

すことを条件にした自由と「独立性」を保持する主体として、許容されていいように思われる。第1の見解を持つ論者は、今回のような日銀の「産業政策」は具体的にどのような弊害や問題をはらんでいると考えているのであろうか。

第 見解の保持者の立場は利害得失の面からみて様々であろう。しかし、まず問われるべきは政府の聖域とされ、政府が実施している産業政策の中身であるまいか。

産業政策はその取り組みの方式からみれば、財政資金を 当該政策対象に向けて補助金・助成金として供与すること、「特別減税」措置によって事実上の補助金・助成金を供与すること、 当該政策対象が負う債務につく利払いを軽減するための利子補給すること、 政府系金融機関によって低利融資をおこなうこと、 輸出保険金の代位支払い、などである。

産業政策は政府の聖域とみなす論者の中には既存の や の存続を自己の個別的利害にかかわると考えている論者がいるかもしれないし、 や や においても同様である。しかし、国民経済の観点からみて、例えば、当初は根拠が認められた各種の や の補助金・助成金の必要性は定期的に精査する必要があるのではないかとくに、 現行の研究開発減税措置(減税額は年数千億円)の廃止は、日銀の今回の「産業政策」の実施によって、すなわち日銀の供与する資金が銀行を通して「研究開発」項目に取りくむ企業にむけて低利で融資を行う制度が機能することになれば、本来は避けられないことになるのではないだろうか。というのも、両者は政策的に重複しているし、重複を許すことは当事者に二重に利得を供与することになるからであり、 のこれ以上の存続は財政悪化の一因を残すことになるからである。こういうわけで、私としては第1見解を全面的に支持できないのである。また、 と と についても指摘したい点があるが、ここは先に進もう。

第2見解 日銀のこのような「特別貸出制度」の操業は「成長基盤の強化」という目的から離れて機能し、実際には「金融機関への「補助金」を供与する「仕掛け」として機能することになる。(この見解は中央大学教授の建部正義さんの論説「最近の日銀の金融政策を憂う。民主主義社会の中央銀行のあり方」(雑誌『経済』2011年1月号所収。新日本出版社)において提出されている。)

さて、前節で2011年第4四半期に顕著になった3つの金融現象を指摘した。このような金融環境の中では次のような深刻な疑念が出されるのは当然である。建部さんはこう指摘する。「ただし、金融機関による応募実績はともかくとして、民間レベルでしかもネットで、成長基盤強化を支援するための資金供給をどの程度増加させたのかという事になると、それは別問題であるといわざるを得ない。というのは、すでに計画されていた資金供給が、この施策の対象に振り替えられただけとの可能性を否定することができないからである。」では、日銀からゼロ金利(0.1%)で調達した資金はどこへむかうかという点、相対的に高い発行・流通利回りが得られる国債市場であり、それゆえ金融機関は確実に「利鞘を稼ぐ」ことができる。このことを建部さんは「日銀による金融機関にたいする「補助金」の供与という仕掛け」などと規定している。

そこで私としては日本銀行に次の要請をしたいと思う。今回の新制度の操業期間は2010年6月から12年6月までの約2年であるが、日銀は関与した民間銀行からその「自主的な取り組み」の報告を受け、その全体を取りまとめたうえで中間時期と最終時期の2度ほどにわたって必ず公表していただきたい。これは制度の効果を日銀の内外で測定するうえで不可欠な措置であるとともに、建部さんの提起している日本銀行の信頼性にかかわる深刻な疑念にも答える唯一の材料であることからみれば、ある種の説明責任に属していることなのではないだろうか。(もっとも、この公表によって建部さんの指摘通りの結果が明らかになることはありうるけれども、その場合別種の責任が日本銀行に発生するだけのことである。)

次に、この特別貸出制度についてひとつ疑問を記しておきたい。

表1によれば、対象融資・投資の要件は「資金使途が以下の例示に該当するなど成長基盤強化に資するものである」とされ、その範囲として「研究開発以下、18分野が列挙され、しかも但し書きには「上記以外の資金使途であっても成長基盤強化に資するものは対象にすることができる。」と記載されている。これから出てくる疑問は、日銀は何もかもを「成長基盤強化」に資するものとみなしているようであり、また、 から の項目と から のひとつつながりの項目とは「成長基盤強化に資する」という面からみて内容や働きや効果がまるで異なっ

ているのに、そのことに少しもこだわっていないのはどういうわけかというものである。私としては、 から の項目のいくつかは「民間自体の自主的取り組み」で行われてもよく、これらを取りたてて特別貸出制度の融資対象にする積極的な理由は乏しいと感じられる。そして、 や などの項目を融資対象にすることもよく吟味しなくてはならないのであろう。日銀がこのようにあれやこれやの諸項目を列挙するしかないとする理由をすべて否定することはできないのかもしれないが、日銀は貸付総額(3兆円)の重点的傾斜的配分構成を自分の考えに従って提示してもよかったように思われる。そして、そうであれば、私としては以下で取り上げている検討課題との関係でいえば、 研究開発、資源確保・エネルギー関連事業はそのような重点配分先の中に入れてほしいと思わずにはいられないのである。その根拠はすぐ明らかにされるであろう。

第2章 藻油大量生産の可能性とそれに伴う諸問題

第1節 藻油大量生産の可能性

最近、途上国とか先進国の区別を問わず、従来にまして各国政府は産業政策を立案し、実行に移している。また、急速に発展しつつある一部の途上国に比べていささか停滞している先進国の中では、地方政府の立案する地域産業政策がますます重要になっている。いずれの場合も、重要視されている産業政策の目標は新産業の育成、科学技術の研究と開発の進展である。

しかし本稿では新エネルギーの研究開発を対象を絞って考察する。

さて、近代の経済的基礎は「生産の機械化」である。近代は「機械文明」の時代である。機械体系の一部をなす動力機の様々な形態が継起的に発明されたことに照応して、動力機の運転動力は、高熱蒸気(蒸気機関の場合)、天然ガスや石油系揮発性ガス(内燃機関やタービンの場合)、電気(モーターの場合)等々と多様化を遂げてきた。そして、19世紀は石炭文明の時代、20世紀は石油文明の時代などと特徴づけられるように、石炭と石油は近代の主要な燃料・エネルギー源であったし、今もそうである。 以上の記述は不十分かつ不正確のもので

あるが、ここは先を急ぐことにしたい。

本稿を作成している2011年1月現在、もっとも注目すべき事柄は、近い将来、主要な座を占めるエネルギー源が化石燃料の一種である石油（および石炭）から、バイオエネルギー資源・燃料の一種である「藻油」へ変わるという、世紀的な大転換の可能性を大きく拓く研究成果が発表されたことである。そこで、以下では、これと関係する4つの報道記事などの資料を取りあげることにしたい。

記事第1号。（朝日新聞。2010年12月14日付）

「石油作る沖縄の藻。筑波大、工業化研究。夢は輸入に匹敵する量」。

「藻類に「石油」を作らせる研究で、筑波大のチームが従来より10倍以上も油の生産能力が高いタイプを沖縄の海で発見した。チームは工業利用に向けて特許を申請している。将来は燃料油としての利用が期待され、資源小国の日本にとって朗報となりそうだ。茨木県で開かれた国際会議で14日に発表した。（山本智之）

筑波大の渡辺誠教授、彼谷邦光特任教授らの研究チーム。海水や泥の中などに住む「オーランチオキトリウム」と言う単細胞の藻類に注目し、東京湾やベトナムの海などで計150株を採った。これらの性質を調べたところ、沖縄の海で採れた株が極めて高い油の生産能力をもつことが分かった。／球形で5 - 15マイクロ・メートル（マイクロは100万分の1）。水中の有機物をもとに、化石燃料の重油に相当する炭化水素を作り、細胞毎にため込む性質がある。同じ温度条件で培養すると、これまで有望とされていた藻類のポトリオコッカスに比べて、10～12倍の炭化水素を作ることが分かった。／研究チームの試算では、深さ1メートルのプールで培養すれば面積1ヘクタールあたり年間1万トン作り出せる。「国内の耕作放棄地などを利用して生産施設を東京都の面積の10分の1に相当する約2万ヘクタールにすれば、日本の石油輸入量に匹敵する生産量になる」としている。／炭化水素を作る藻類は複数の種類が知られているが生産効率の低さが課題だった。渡辺教授は「大規模なプラントで大量培養すれば、自動車の燃料用に1リットル50円以下で供給できるようになるだろう」と話している。／この藻類が作る油は硫黄分を含まないため、燃焼させても、大気汚

染の原因となるイオウ酸化物を排出せずにするという特徴もある。また、この藻類は水中の有機物を吸収して増殖するため、生活排水などを浄化しながら油を生産するプラントを作る一石二鳥の構想もある。/既に国内で特許を申請したほか、今後は米国や欧州でも特許の取得を目指す。来年1月をめどに、この藻類を培養して油を作る試験プラントを動かす計画だ。」

御覧の通りである。このオーランチオキトリウムの発見は、これまで渡辺教授らの研究するボトリオコッカスの作る油について少しばかり関心を寄せてきた私のようなものにもサプライズであるが、そうでない新聞読者にとってはまるで「くも(も)をつかむような話」、あるいは、我に返ってもなおハイテンションで「なんかこうノーベル賞3個分に相当する話じゃないか」などと感想のひとつも言いたくなる類の大発見である。

この発見について日本経済新聞も報道している。日経の記事はどういうわけか、朝日のそれよりも短文である。重複部分为了避免、重要な情報を引用しておこう。{とはいえ、あらかじめ次の点を指摘しておかなくてはならない。植物の生命活動の基本が光合成であることは中学生でも知っている。温暖化ガスの二酸化炭素を吸収して酸素を排出する植物由来の「バイオエネルギー」は二酸化炭素・中立である。二酸化炭素ガスの排出制限をめぐる国際対立の現状からみて、藻油の大量生産と活用の可能性が地球環境保全の当面の国際協力に及ぼす好影響は深甚である。しかしながら、朝日記事も次の日経記事もその点について何ら触れられていない。{私は両記事を読み返しては「ウソでしょ？ 記者氏や編集委員氏のマがぬけている？ 当然の事だから書かなかっただけ？ いや、今は読者に知られてはまずい特別な理由があるのだろうか？・・・」などあれこれ詮索してみましたが、どうもよくわかりません。}

記事第2号(日本経済新聞。2010年12月14日付)

「効率よく「石油」を作る藻。代替燃料に期待。」

「量産方法や最適な抽出法などの開発が必要なため、本格的な商業生産には10年程度かかるとみている。」「従来から研究している藻と比べ、一定の個体数

から得られる油の量は少ない、しかし、繁殖速度が極めて速いため、同じ広さの空間で同期間育てたときの油の生産量は12倍に達することを確認した。」「渡辺教授は「これほど効率よく石油と似た油を作る藻類は世界でも例がない」としている。」

ところで、興奮冷めやらぬ私にとってこれらの報道がなされた後の奇妙な沈黙にはなんだか拍子抜けさせられた感があったのだが、しかしながら、そしてそれは私の推測にすぎないのかもしれないが、この発見の報道に衝撃を受けた利害関係者がいたことが表面化した。ほかならぬエクソンモービル社(exxon-mobil)である。同社は、記事第1号と第2号が出た10日後に次のような広告記事を掲載した。この掲載は、偶然などではないのであろう。この記事の内容は資料価値が高いので労をいとわず全文を引用しておきたい。

記事第3号(日本経済新聞。2010年12月25日付)

「藻から油田を作る。藻類を原料とする燃料の可能性を探る」

「藻類を自動車用燃料の原料として使えないだろうか?」

「この問いは、「エネルギーと環境」という課題に大きな変革をもたらすかもしれません。そして、この問いにたいする答えを見出すため、私たちは共同で新たな取り組みを始めています。/特定の藻類から生成される油分が、ガソリンやその他の燃料に変換できる事は科学的に証明されています。しかし、経済的に大量生産する方法は、まだ確立されていません。/そこで、米国エクソンモービルは、バイオテクノロジー分野におけるトップクラスの企業である米国シンセチック・ジェノミクス(SGI)社と提携して、光合成藻類から次世代のバイオ燃料を作り出す長期的な研究・開発プロジェクトを立ち上げました。/目標は、既存のガソリンや軽油と互換性のある再生可能燃料を商業規模で生産することです。/ではなぜ藻類なのでしょう。藻類から作られるバイオ燃料は、既存の燃料と同じ方法で輸送することができます。そのため、大規模なインフラを新規に整備する必要がありません。/さらに、藻類を原料とするバイオ燃料には、環境上優位な点がいくつかあります。藻類は代表的な温室効果ガ

スである二酸化炭素を吸収し、油分や酸素などの有益な物質に転換する特性を有しています。そのため、藻類から燃料を作るというプロセスそれ自体が温室効果ガスの削減に寄与するのです。ノトウモロコシやサトウキビなどの植物を原料とする今日のバイオ燃料は、エネルギー資源として広まりつつあります。しかし、その生産には農業に適した肥沃な土地と真水を必要とするため、世界の食料供給に影響を与える恐れがあります。藻類の場合、そうした制約にも柔軟に対応でき、しかも、他のバイオ燃料の原料と比べ、単位面積当たり3倍以上の燃料を産出することができます。ノSGI社との共同研究・開発プロジェクトが予定通りに進めば、エクソンモービルは6億ドル（約600億円）以上の資金を支出することになります。ノ環境に配慮しつつ、今後長期的に増加する世界のエネルギー需要を満たすためには、統合的な解決策が不可欠です。それには、あらゆる経済性に見合うエネルギー資源の開発を考える必要があります。当面は石油と天然ガスがエネルギー需要の大半を満たす事になるでしょう。これらは大量生産が可能で、経済的かつさまざまな用途に対応できるからです。しかし、藻類から生産されるような次世代のバイオ燃料などの代替エネルギーも今後重要な役割を果たしていくと期待されます。ノ実験室で藻類から燃料を作り出す段階から、商業レベルで各地のサービス・ステーションでそれを供給できる体制を築くまでには、気の遠くなるようなプロセスがあります。その実現のためには、エンジニアリング、化学、生物学などの各分野の専門家による長年の研究が必要となります。ノこのように、もし「藻類から油田を作り出す」私たちの努力が実を結べば、その燃料によって、世界の増大しつつあるエネルギー需要を満たすと同時に、温室効果ガスの排出量削減にも貢献できるでしょう。」

確かに、エクソンモービル社の上の広告記事は、藻油の商業的な大量生産に向けての研究開発の取り組み、それを通じた人類の文明史的な課題になっている環境保全問題に対する同社の姿勢など多くの有益な情報を私たちに知らせている。エクソンモービル社の広告記事は記事第1号と第2号と照合してみると、「おれたちの事ことを忘れないでほしい」と急いで告知している焦燥感が滲み

出しているなどと思えるにしても、その環境問題に取り組む意気やよしである。しかし、記事第1号の「オーランチオキトリウム」の発見と特許化については何ら言及はなく、記事第1号は商業的な藻油生産の体制を築くまで10年ほどと特定されているのに対して「長年の研究が必要」と述べられているにすぎない。これはどういうことであるのか。素直に読めば、この相違は、エクソンモービル社は資本制企業であり売上高でみて常に世界上位3社に位置する巨大会社であるが、その企業が現時点では藻油の開発競争において劣位していることを表しているのであろう。競争の決め手は藻であるというわけだ。しかし、この開発競争は終了していないのではないか。その理由は、第1に、渡辺教授の見解「世界でも例がない」を承知するにしても、「オーランチオキトリウム」よりさらに何倍かの作油能力を持つ第3の藻が未発見のまま各地の海岸などに存在している可能性は否定できないし、それゆえ第3の藻の探索競争は世界大で始まるからであり、第2に、第1の探索が失敗に終わるとしても、エクソンモービル社の広告記事がほのめかしていると思える「生物学」の遺伝子工学の分野の「長年の研究」、すなわち既存の「生物特許」の経済的有効性を不断に低減させてしまう圧倒的な作油能力を持つ新規の遺伝子組み換え藻を次々に研究開発する競争は不可避免的に進行するからである。さてそうなると、そしてこれは気分を変えるためにはとてもよい探求の課題をなしているのであるが、そこには歴史社会的な巨大な展望を語りうる余地さえ生まれてくるように思われる。すなわちそれは、この藻油の開発競争がもたらす諸結果が、いったい近代文明や資本制経済の近未来的な姿態や国際政治の諸関係にどのような変容をもたらすかという点である。しかしながら、ここでこの点を記す必要はない。今はもっと身近な問題を扱うことにしよう。

次に引用する記事は、藻油の商業生産と一部関係している新事業を紹介した記事であるが、これも日付からみて記事第3号と同様に「おれたたちのことを忘れてもらいたくない」と告知している感がある。この新事業に組み込まれた研究開発の方向性や重点は多様で、藻油の商業生産を専一目標にしたエクソンモービル社の研究開発とは異なっており、そしてそこは、諸機関で立案されている研究開発の諸プランのあいだの競合問題、あるいは「二律背反」問題が伏在

していることを知るうえでとても良い資料である。

記事第4号（日本経済新聞。2010年12月27日付）

「「海洋工場」でCO₂吸収。」

「東京工業大学や竹中工務店などは、藻類の様な海洋生物を使って温暖化ガスの吸収やバイオ燃料の生産に取り組む「海洋工場」の実現を目指し来年4月、財団法人を立ち上げる。重電やゼネコン、食品など様々な企業の参加を募り、二酸化炭素（CO₂）の吸収・固定技術の開発などを後押しする。2011年度にも愛知や秋田など5か所の沿岸地域で実験を始める。陸地と比べ利用が進んでいない海洋の活用を目指す。／財団法人の名称は「海洋環境創生機構」。東工大の柏木孝雄教授ら産官学の7人が発起人になる。すでにNEC、横河電気、安川電機などが参加を決めており、他にも重電やエネルギー、ゼネコン、食品、衣料など様々な業種から50社程度の参加を募る。／財団法人はCO₂を吸収・固定する技術やバイオ燃料を生産する技術の開発を支援する。このほか、脂肪分解を促す成分を持つ藻類の増産方法の研究 大型のいかだや人工島の建設技術の開発 電力や上下水道といった洋上インフラ技術の研究 などを進める。／竹中は既に沖縄電量などと沖縄の沿岸地域に藻類を容れたタンクを設置し、海水と工場などの排ガスを引き込んで繁殖実験に取り組んでいる。同様の実験を11年度にも愛知、秋田、青森、北海道、富山で開始、大規模洋上工場の実現につなげる。」

ところで、この財団法人の描く上の事業計画にたいしては、既に記事第1号～第3号によって一定の知識や情報を得た人の目から見ると、なんかヘンテコリンというか、ひょっとするととてもアホらしいものなのではないか、という感想を抱くのは避けられそうもない。

第1．竹中工務店のようなゼネコンの一部が従来から の「大型いかだや人工島の建設技術の開発」（福岡市や神戸市の人工島は未熟な技術で建設したのだろうか？）を将来のビジネスのために必要と考えてきたことは私企業の自由に属することである。しかし、記事第1号で提起されている国産藻油で輸入石

化燃料分を賄うという構想（「構想」これには2万ヘクタールの池・プールが必要）や、さらに日本を藻油輸出国に押し上げる構想（「構想」これには例えば20万haの池・プールが必要）の現実性がそこまで来ているのに、なぜ財団法人「創生機構」は膨大なコストのかかる「人工島」や「いかだ」の実現に取りくむのであろうか。{私が居住地としている福岡市で近年繰り広げられている人工島事業の惨めなドタバタ劇を関知していないのだろうか？} 仮に総計2万haの人工島を「竹中のこれから得る最新の建設技術」で建設した場合でも、一体どれほどの金額が必要になるのであろうか。こんな人工島で作られる藻油から精製される自動車燃料（類ガソリン）の価格は、おそらく2011年1月現在の市場価格（1リッター約130円）を相当上回るのは確実なのではないか。藻油の生産場所を洋上にする考えはコスト合理性が低いと判断すべきであり、構想の や を現実化させるうえではまことにバカらしいアイデアとして打ち捨てられてしまうものではないだろうか。{こういう事業計画を資金的にサポートする銀行が存在するのであろうか。すこぶる疑問である。}そして、列島各地の沿岸部に総計2万ha以上にのぼる人工島を建設するなどという考えそれ自身は漁場や観光資源としての景観を保全する考えと深刻な対立関係に陥ることは避けられそうもない。

第2。「創生機構」は「洋上工場」で藻油生産以外の諸事業計画を持っている。特に目を引くのは「二酸化炭素の吸収・固定」という事業プロジェクトである。{ところで、藻油の大量生産・大量消費のプロセスは、温暖化ガスの中心と考えられている二酸化炭素の吸収と排出が均衡するという二酸化炭素中立である。それゆえ、エクソンモービル社の広告記事をまつまでもなく、石油燃料から藻油燃料への急速な転換が実現することにもなれば、二酸化炭素の吸収・固定という事業計画は不要でないにしても不急なものになってしまう。これは研究開発構想の間の競合問題のひとつである}{そこで、いや、この事業計画の意義は、想定外としている地球寒冷化が起きた場合に備えた遠大な対策計画にもなるのだから、つまり固定・貯留した二酸化炭素を大気層に大量放出し全地球を暖房する有力な手段になるのだから、捨てたものではないのだ、という弁明はありえる。この種の見解は一見すると適切なもの聞こえる。しかし、炭素は

地中の石炭・石油に含有されているのであるから、人類社会の観点から地球寒冷化対策として二酸化炭素の活用を思慮するならば、石炭・石油を掘り尽くさずに温存するのが賢明とは考えられないだろうか。} 日本における二酸化炭素の集中的排出源は火力発電所、製鉄所、製油所などである。それゆえ当面、二酸化炭素の排出量削減の有効な方策は、これらの既存の産業施設の内部に当該の環境先端技術を結晶させた「二酸化炭素の吸収・固定」プラントを追加敷設することである。当然、このプラントの完成のためには一層の研究開発が必要であるが、その研究開発を遂行する施設の設置場所が「人工島」「いかだ」でなくてはならない合理的な理由が私にはどうしてもわからない。ちなみに、記事中の「脂肪分解を促す成分を持つ藻類の増産方法の研究」は諸個人の予防医学や社会的な医療費抑制の観点や、また食品・医薬業界のビジネス計画の観点からも有用・至急であるのは確かであるといえ、この「研究」の施設が「沿岸地域（陸上）」ではなく「人工島」とか「いかだ」の上に作られれば優れた研究成果が得られるなどと考えてよい理由も、私にはどうしてもわからない。

こういうわけで、商業的な藻油の大量生産施設の設置場所として望ましいのは「海上施設」（「創生機構」の言う「洋上工場」）より「陸上施設」（「渡辺チーム」の唱える遊休農地の活用）である。ただ次の点は留保しておきたいと思う。「人工島」と「いかだ（メガ・フロート）」はよく区別しなくてはならない。「プール」「いけす」を備えたメガ・フロートを商業的な藻油大量生産の専用施設として活用する可能性は人工島のそれよりも経済的には高いのであろう。その場合、環境保全を損なわず漁業や観光業と対立しない海上域（たとえば沿岸から50キロメートル離れた、水深300メートルの海上域）を設置場所を選択することなどが必要条件である。また荒波や台風のこととも考慮しなくてはならないのであろう。そして、このような諸条件をクリアできたとしても、なお、その「いかだ」の場合の藻油の生産コストを地上施設の場合のそれと比較考量してみることは必要である。

第2節 藻油大量生産上の諸問題

前節でみたように石油から藻油への大転換の可能性が高まっている現在、よく検討しておかなくてはならない諸問題が生まれている。本節ではそれらのうちのいくつかの問題点を取りあげて論究しておきたい。

第1．従来から日本は「エネルギー資源小国」と考えられてきた（もっとも日本を「資源小国」と自己評価することは「温暖な気候」「森林資源」「海洋資源」などを考慮しない神経過敏的な誤ったものである）。藻油大量生産の実現は日本を「エネルギー資源自給国」に転換させるだけでなく、一定期間にわたって日本を「エネルギー資源輸出国」に変容させることにもなる。「一定期間」と限定したのは、藻油の輸出が行われる時期には、日本製の藻油製造プラントが非産油国の大半に輸出され、現行の非産油国も藻油生産国に転換を遂げる可能性が強く予測できるからである。

第2．藻油の大量生産施設をだれが経営するのかという問題点。換言すると、私企業が国営企業が、それとも混合企業かという問題。この点を考察する場合、

藻油生産 藻油精製 藻油系精製品の物流 藻油系精製品の販売の区分を踏まえる必要がある。前節で引用した記事第3号で表明されているように、私企業のエクソンモービル社は、の先駆的開発を前提に自社が保有する から にいたる全チャンネルを活用する計画を立てているようだ。石油ビジネスでも藻油ビジネスでも支配的地位を確保し巨額利潤の継続的取得を企図しているわけである。では、日本は、例えば「国民経済」の立場からみてだれが藻油大量生産施設を経営するのが妥当であるのだろうか。「渡辺チームの地上設置案」はこの点には言及されていない。しかし、「渡辺チーム」の遊休農地活用案は、日本の石油大手（その新規の連合体も含めて）が必要とされる用地を自力で確保することは極めて困難であろうし、国の農業政策・農村政策と密接に関係していることからして、私企業単独で遊休農地に設置される藻油大量生産施設の経営に当たる構想を排除するものであるようだ。{ちなみに、筑波大学のような公的機関で取得された特許の所有権・処分権は法律上だれに帰属するのであるのか? }

第3．日本の当事者が「開発者権利」を特権的に行使する場合の基準を国際

的に宣言する必要に迫られる。つまり、どれだけの期間、何を満たしたら、「藻油の開発者利益＝独占輸出」をやめるのかという問題点である。確かに世界各国で「エネルギー安全保障」や「食料の安全保障」が唱えられてから優に四半世紀が経過し、「食料を得る権利」や「エネルギー確保の権利」が基本的人権の一部に位置づけられる今日の国際情勢に照合すると、藻油の「開発者利益」（藻油の生産と販売から得られる経済的利益）を特権的に排他的に主張することは「諸国民の公正と信頼」を踏まえて戦後出発した日本の国是からみればいささかみっともないことなのでありましょう。しかし背は腹に変えられないということもある。ここは開発者利益をみっともなくはない範囲で一定期間にわたって最大限取得する事でいいと思われる。しかし、問題はその先にある。すなわち、開発者利益をだれが取得するのかという問題であり、それは誰が藻油大量生産施設を経営するのかという問題点と不可分である。これについてはまことに愉快的な国民的論争の対象になりそうだ。私としては、この問題点を「財政危機」の可能性が刻々迫っている今日の日本の状況と関連付けて考察することが優先されると考えてみたい。

第4．藻油生産（藻の増殖と育成）に関連する実験プラントは既に稼働している。また藻油の生産ノウハウの研究が前進しているようだ。しかし、記事によると、まだ藻から油分を搾る効果的な方法は研究途上であるようだ。（前節の引用記事を参照）。さて、渡辺チームの遊休農地活用案を現実化するうえで重要な点はつぎの2点である。第1点。藻油の生産と抽出を容易に可能とする優れた産業用プラントの製造・販売をおこなうプラント・メーカーの出現である。渡辺チームの試算に基づくと、エネルギー資源の藻油での自給自足体制（構想）に必要な土地は約2万ヘクタールである。藻油生産の1ユニット（標準施設）に要する土地が仮に50ヘクタールであるとすると、全国400カ所に施設が設けられることになる。藻油輸出国化（構想）に従って例えば追加に20万ヘクタールの用地（全国4000カ所）を確保して藻油の生産を拡張すると、単純計算すれば石油換算で日量約4000万バレルの輸出が可能であり、この輸出量はサウジアラビアの1日当たりの石油輸出高の約50％に相当する。このようにみてくると、プラント・メーカーの新規ユニットの販売数はここでは400から

4400である。ユニットの標準耐用年数は最低30年としていただきたいものだ。第2点。ユニットの操業管理をだれが担当するのかを検討しておくことである。私は、渡辺チームの遊休農地活用案に立脚するならば、農村居住者、とくに遊休農地を1か所に自分たちで集約した農業者（あるいは農業者グループ）が、藻油生産ユニット（用地部分は除く）を例えばリース契約で確保し、その上で「国有企業」あるいは「混合企業」と生産請負契約を結んで、いわば彼らの副業として藻油生産施設全体の操業管理を担う方式が妥当であると思う。さてそうなれば、トラクターやトラックなどの農業機械の燃料は安価（1リッター50円）で「地産地消」できるとともに、新たな副業による収入源の確保は、農業者所得（「農業外所得？」）を増加させ（藻油生産は概念的には農業生産の一分野である？ 菜種栽培と菜種油？）、疲弊する農業と農村地域を再建する一条件にもなるし、国の農業予算の削減にも一定程度寄与する効果も発生するというわけである。ちなみにジーゼルエンジン搭載の漁船も藻油由来の類軽油で操業できる

第5．藻油は石化燃料の代替資源としてのみ機能するばかりではない。石油から藻油への転換を加速させ、「一定の国民的利益」なるものを享受するうえで重要な点の一つは、藻油の精製品の一種である類エチレンをプラスチック原料として活用する技術を確立することである。さらに、藻油由来の繊維・衣料もそうである。日本では石油化学の高度発展も寄与して、プラスチック製造の原料はもっぱらエチレンであるが、そしてちょっと学習すればわかることであるが、プラスチックは何もエチレンからのみ作られるものではない。石油化学を基礎にして藻油化学を産業的に確立することは、最近の日本人研究者2名のノーベル化学賞受賞という慶事を見れば、さほど困難なことではないと思われる。このような藻油化学の産業的確立は石油から藻油への転換を促進する一契機である。

第3章 環境エネルギー関連の技術開発の競合問題と開発信用リスク

銀行や投資ファンドなど民間金融機関（以下銀行と代表表記する）が開発信用に取り組むことは産業社会の発展にとって重要である。

日本の産業社会において銀行の開発信用にかんするデータは不在である。この点を承知した上であるが、銀行は十分には開発信用を行っていないようだ。このような現状を作り出している要因の一つは、研究開発資金の社会的配分の有り様にある。それを端的に記すと、研究開発資金の社会的配分を担う諸機関のうち政府が大きな役割をはたしていることにある。諸科学の基礎研究と科学の応用研究（技術開発）という周知の区分に立つて言うと、財政資金は基礎研究分野の資金として支出されることが望ましいのに、日本政府は隠れ補助金供与に他ならない特別減税（ここでは「開発減税措置」）を実施し、大手企業 of 技術開発を後押しする過大な役割まで担っている。技術開発資金の社会的配分の面でも政府が大きな役割を担っている状況では、そこで銀行が果たす役割は当然小さくなってしまふ。政府が後者の開発減税措置は廃止し、前者の基礎研究資金を充実することは、産業社会の中長期的な発展を保障するために必要であるし、また実現可能である。なぜ必要かという点、充実した資金に裏打ちされた基礎研究の諸成果がそこにあつてこそ、基礎研究の諸成果から派生する新規の技術開発の諸課題の達成という連動（例えば藻と藻油の基礎研究の成果と藻油大量生産プラントの完成に必要な技術開発上の諸問題の克服という連動）が作り出されるからであり、この連動の群生こそが産業社会の発展の確実な基礎のひとつに他ならないからである。また、どうして実現可能であるかという点、企業の手元資金（現金・預金）や保有有価証券残高の最新資料が示しているように、現状では大半の大手企業は開発資金の不足に直面などしていないからである。容易に推定しうるように、開発アイデアや意欲を持ちながら開発資金の不足をきたしているのは一定の中堅・中小企業、新興企業や技術開発型企業などである。

銀行が開発信用に消極的になる理由の一つは、企業の技術開発事業における特有のリスクである。その第1リスクは投資資金が無駄になってしまう技術開

発の失敗可能性である。このリスクには次の場合も含まれる。複数の企業が競って同一の開発課題に取り組み、仮に全企業が成果を生み出すとしても、開発に成功する時間的な後先がどうしても生まれる。特許制度は先行開発者に当該技術の排他的利用の権利を保障するものであるから、遅れて開発に成功した企業は事実上では開発に失敗したのと同様な事態に陥ってしまう。その結果、諸企業と同じ生産部門内部での競争力格差が新たに生まれ、それは諸企業の利潤を左右するのみならず、企業の存続そのものにも影響してくる。第2のリスクは、複数の企業が共通の目標を抱いて技術開発に取り組んでいる場合に伴うリスクであるが、各企業それぞれが内容とか方式とかの面で異なっているという点で競合する技術の開発に取り組み、成功したとしても、それらの競合する異質な新技術を内包した各企業の新製品が市場で受ける評価には優劣が生じてしまうことは避けられず、このことも前と同様に企業の存続さえ規定してくる。

このような技術の開発に伴うリスクの存在は銀行の開発信用の障害物である。銀行において開発リスクの正確な評価付けや開発リスクの発生に伴う代替補完措置の構築など信用リスク管理がまだ不十分であると判断されているなら、当の銀行は開発信用に消極的にならざるを得ないのであろう。

そこで、以下では、上の第2リスクにかかわる諸事例として、環境対策の分野における、藻油大量生産技術の出現という契機がもたらす競合する異質な技術の開発競争のいくつかの態様と、それぞれの予想される傾向をとりあげておこう。表3を参照されたい。

二酸化炭素の分離回収技術。(いわゆるCCS)。この技術の早期開発は、石炭・石油、特に石炭を燃料とする火力発電所(火力発電は2009年現在で全世界の発電量の約3分の2を占めている)を存続させるためには地球温暖化防止の観点から必要不可欠と考えられている。しかし、二酸化炭素中立であるバイオエネルギーの新顔である藻油が火力発電所に充用される可能性は否定できないし、その場合CSSプラントメーカーは投下した開発資金の十全な回収をできなくなる怖れがある。とはいえ、現在では、たとえば藻油(オーランチオキトリウム

由来の藻油)の「なま炊き」で火力発電を行った場合の発電コストと、CSSの運転コスト等を組み込んだ石炭火力発電の場合の発電コストとを比較しうるデータはない。仮に、現在の的には、石炭火力発電に優位性があるとしても、例えば藻「オーランチオキトリウム」の特性(繁殖速度が速い)と藻「ボトリオコッカス」の特性(「一定の個体数から得られる油の量」は大である)を引き継いだ新種の遺伝子組み換え藻を作り出せれば、藻油生産効率はさらに一段と向上する可能性は否定できない。

バイオ燃料技術。トウモロコシやサトウキビを原料とするバイオ燃料の生産技術は既に完成しており、改良の余地は少ない。これはむしろ世界の食料供給と社会的に競合する問題となっており、またトウモロコシ栽培技術などの画期的な革新がない限り、バイオ燃料の一種である藻油とのコスト面の競争で劣後すると予想しうる。事実、前節で引用した記事第2号の中で渡辺教授は「トウモロコシからバイオエタノールなどを作るより生産効率が10倍以上に高い」と語っている。

食料と競合しないセルロース系のバイオ燃料技術(例えば稲わらから作られるバイオ燃料)。これは と競合する異質な燃料生産技術である。これは と比べては有効性があるが、純アルコール1リットルを50円前後の価格で市場に供給できる見通しについては、懐疑的にならざるを得ないのではないか。藻油の大量生産技術の出現は、このような の開発の意義を低下させていると考えられよう。つまりここでは異質な生産技術の開発の競合問題それ自体が解消されるようである。

太陽光発電技術。これは今日最も注目を浴びている環境エネルギー技術のひとつである。しかし、表3からわかるように、太陽光発電の効率向上、低コスト化の目標は、2030年をめどに、新材料・構造で発電効率を40%、費用を火力並みにすることとされている。仮にこの予測のように、2030年に太陽光発電技術が進展したとしても、その発電コストが、藻油大量生産が現実化し、藻油火力発電が行われる場合の発電コスト、あるいは、「石炭ガス化など高効率石炭火力発電」が実現した場合の発電コストを下回る見通しはどこにあるのだろうか。このように諸環境エネルギー間の競合問題を視野に入れて考えると、太

陽光発電の将来性は、ここで断定することには躊躇しなくてはならないとはいえ、相当低いと考えておかななくてはならないのではないだろうか。「藻油」の生産と消費が普及する時期には太陽光発電は風力発電と同様に、一定の地理的気候的条件下で地域限定的な「地産地消」型、「補完」型の電気エネルギー生産の手段に留まることになるのではないだろうか。

電気自動車。これは現在、輸送機械の環境対策の決め手であるとの前提で、各国の自動車メーカーその他がはげしく開発競争をおこなっている。しかし冷静にみると現在、次世代エコカーとされているものは、電気自動車EV、ガソリンエンジンと電気モーターを併用するハイブリット車HV、プラグインハイブリット車PHV、燃料電池車などであるが、何が本命であるかは未定である。EVが本命になるためのカギは、走行距離の延長を可能にするリチウム電池などの電池の性能（蓄電量や要充電時間）の向上や価格の面などで飛躍的な改善が必要であるようだが、現在この点で決定的な進展はない。{ちなみに、近時における炭素繊維の微細・彎曲加工技術の開発の成功（日経新聞2011年1月4日報道）は運輸機械（鉄道車両、航空機、船舶、乗用車、バス、トラックなど）の軽量化を可能にし、この方面から「燃費改善」をもたらすことは確実であるが、この恩恵はただEVのみが享受できるわけではない。乗用車の場合の試算によれば、炭素繊維の躯体等への充用によって現行の標準車体重量2トンを鉄に比べて約3分の1の700kgにまで軽量化できる。}2011年1月現在、次世代環境車で優位に立っているのは過渡的なHVであるようだが、その車の「第1式燃費」（ガソリン1リットル換算での走行距離）は約35kmである。「燃費」について注意が必要な点は、次のような「燃費式」、すなわち「第2式燃費」=例えば代金100円で購入できるガソリン量で何km走行可能であるのか（代金100円で購入できる藻油あるいは電力量で何km走行可能か）、「第3式燃費」=第2式の逆数で、例えば1km走行するのに必要な燃料費用はいくらか、を考慮しなくてはならないことだ。さて、2010年秋に開発された自動車メーカーのマツダ社の新型ガソリンエンジンの第1式燃費で36kmである。つまりトヨタ車のHVの第1式燃費を凌駕している。EVやHVに関連する大量報道の陰に隠れてしまったが、素直にみれば一段と高性能なガソリンエンジンそれ自体の開発の将来性は考え

られているよりもっとあるのかもしれない。そこで、マツダ社の新型エンジンが容易に藻油エンジンに転用できると想定し、またひとまず藻油1リットル50円という前提を置いて計算してみると、この「新規の藻油エンジン搭載のマツダ車なるもの」の第2式燃費は100円で72km（すなわち、100円で購入できる藻油の量は2リットル、この2リットルで走行可能な距離は72km）であり、それゆえ、この第3式燃費は1kmあたり約1.4円である。まことに驚くべき数字なのである。興味のある人は、この国で製造販売される自動車メーカーの三菱の小型電気自動車の各種燃費式と比較してみるのがよい。やはり、現在は、一部の文明史家のごとく「自動車文明の弊害」を告発し、「自動車文明の終焉」を告知し続けるのはいささか無理な時代であり、「新たな藻油エンジン自動車文明の始まり」などという「反時代的」な響きを持つ宣言を「電気自動車の分野でトップランナーになることこそ日本経済の未来を切り開く」などと「何とかのひとつ覚え」よろしく唱和している連中に向けて発することが可能な時代に移行しつつあるのではないだろうか。

ところで、表3は朝日新聞2011年1月6日付紙面の「環境」欄に掲載されたものである。この日付は新種の藻の発見が報道された2010年12月14日から3週間が経過している。表3の作成者は記事署名者の桜井林太郎記者であろう。桜井さんがこの表の中に、原子力発電の技術開発を組み入っていないのは一つの見識であるが、上で述べたの項目（表3では「食料と競合しないバイオ燃料」項目）の内容に、「稲わら」とは別に藻油の大量生産の技術開発についてなんら記載していないのは、私には理解できない。

以上、環境エネルギー関連諸技術の開発競争における競合問題のいくつかの事例を見てきた。そのような競合問題は他のどの分野にあっても存在する。一般に技術開発競争においては開発構想間の競合は恒常的であろう。しかし、この競争過程では個々の開発当事者はいずれも競合関係の最終的結果が明らかになるまでは、自前の開発事業を停止することはないのであろうし、そのような個々の開発事業の継続は社会的な観点からも必要である。しかし、開発の競合リスクの顕在化は、競争に敗退した開発当事者たちに投下した開発資金の回収不能化という経済損失をもたらす。これを競合コストと仮によぶとするなら、

開発当事者において競合コストを最小化するためには、競合関係の最終結果の予測をできるだけ早く行い、競争に敗退する可能性が強い開発当事者は不要な開発資金の追加投下を避ける以外にないのであろう。それとともに、開発信用に取り組む銀行には開発信用リスクの度合いの評価を経過的に更新する内部体制の充実が必要なのであろう。

おわりに

藻油大量生産の世界的拡張、あるいは藻油の商業的大量生産の拡大がもたらす経済的社会的影響などは広範囲かつ深甚である。

2011年以降も油田の発見は行われよう。しかし、今後発見される油田の多くは深海下の地中など採掘条件が厳しい油田でしかないと予想されている。すなわち、将来にわたる石油生産量を規定する経済的に採掘可能な石油埋蔵量の飛躍的拡大は望めそうもないという説（＝石油ピークアウト説）は考慮しておく必要がある。そしてまた、1980年代を境にして急速に工業化を進める開発途上諸国が今後も石油などエネルギー資源の消費を拡大することは避けられない。それゆえ、諸般の事情が変わらないと想定すれば、石油の実需給関係に規制された商品市場における石油の相対価格（1バレル＝168リットルという一定量の標準石油が交換支配しうる諸商品の量）の上昇は避けられず、一部の石油アナリストが予測しているように、今後数年以内にも石油のドル建て価格は1バレル200ドル水準まで高騰することありうるし、さらにドル価値の趨勢的減価を考慮すれば同価格はもっと高い水準まで上昇することもありうる。

世界経済にとって石油代替のエネルギー資源の開発は、まだ十分な時間的余裕が与えられてはいるとはいえやはり焦眉の課題のひとつである。

エクソンモービル社の広告記事が示すように、藻油生産の開始と同時に、藻油生産は石油生産とが併存し、かつ競合関係に入る一定の期間が存続する。人類がいつ石油を消尽するかを予測することは不可能であるし、また藻油生産量と石油生産量が均衡し、また前者が後者を圧倒する時機それぞれがいつ到来す

るかも予測不可能である。

しかし、比較的少ない資金の投下で可能になる藻油の大量生産の普及を通じたエネルギー資源産出の生産力の発展は、多くの人々にとって「経済的にエネルギー資源の不足」状態を改善し、それに反比例して、「希少財」化している石油資源とその利得の一部の当事者による「占有体制」の存続を危うくすることになる。すなわち、エクソンモービル社など現行の少数石油大手の資源エネルギー部門における支配力、もっと広くとれば世界経済におけるこれら石油大手の「石油利権の排他的所有」に基づく経済的支配力、また石油輸出諸国が享受してきた経済的地位は急速であれ緩慢であれ低下を余儀なくされ、そしてこのことは国際的な経済諸関係の大きな変化をもたらさずにはおかないのであろう。

ところで、マルクスにあっては資本制生産様式の美点はそれが世界史上生産諸力を最大に発展させることである。しかし、資本制生産様式の美点を指摘するだけでなく、かれの経済学批判の「導きの糸」になったものは、この様式自らがもたらす生産力の飛躍的発展の現実性が当の自らに固有な社会的諸関係（生産諸関係）の維持あるいは存続と相いれない歴史的時機が必ず将来するという見方である。{この時機というのは、多くの人の意識においては、喩えて言えば「この香り豊かな美酒を注ぐにはこのグラス容器は今までは当然と思っていたがあまりにも小さく貧弱ではないか。もっとこの美酒に相応しい容器を手に入れようではないか」という変化が生まれる時期でもある。}安価に十分な燃料を取得する可能性を拓く藻油の大量生産の現実化は、製造業諸部門や農業分野におけるイノベーションを招来させる基礎にもなり、諸個人の生活諸条件の改革可能性をもたらすことにもなる。それゆえここで、かの「導きの糸」に従って、藻油の大量生産の現実化がどのように資本制生産様式に固有な生産諸関係の改革と止揚を帰結するのかを探求する課題をたてることができよう。しかしこれに十分に解答することは困難であるが、この課題を分析する上で重要な一点を指摘しておくすれば、労働生産力の発展、そしてここでは藻油の大量生産とそれと結びついた諸生産の技術的様式の改革を通じた生産力の発展は、一定の生活諸手段を手に入れるために社会を構成する諸個人が負わなくて

はならない必要労働時間の短縮，したがってまた自由時間の増大を可能にする物質的基礎であるという点だ。

しかし上で述べたことに比べればより容易に理解が可能な点は次のようなものである。すなわち、「地球規模での藻油の大量生産・消費の普及」のプロセスに含まれる，大国であるとか小国であるとかにかかわらず各国におけるエネルギー資源の自給自足という形での真の安定充足の実現は，単に温暖化ガス排出規制など地球環境保全をめぐる昨今の国際対立を終了に至らせるだけでなく，今日に至るまでは大小の国際戦争・国際紛争という姿で繰り返し現れてきた国際政治における軍事的諸対立の最大の経済的基礎を確実に解消に向かわせ，世界諸国の人々によって取り込まれている「恒久的な」国際平和の実現を可能にする物質的基礎として強く機能することにもなる。

現代の歴史家の多くは20世紀を「戦争と革命の世紀」と特徴づけている。石油文明から藻油文明への世紀的転換が首尾よく実現すれば，後世の史家は今21世紀をまさに「平和と革命の世紀」と形容することになるであろう。

2011年1月14日脱稿。

注1) 私稿「諸資本の競争と貨幣信用」

(西南学院大学『商学論集』第44巻第1・2合併号.1997年12月.所収)

注2) 私稿「商品品質差別化競争と開発信用」

(同『商学論集』第46巻第3・4合併号.2000年2月.所収)

表1 成長基盤強化に向けた取り組み方針の要件

対象融資・投資	<p>資金用途が以下の例示に該当するなど成長基盤強化に資するものであること。</p> <p>研究開発 起業 事業再編 アジア諸国等における投資・事業展開 大学・研究機関における科学・技術研究 社会インフラ整備・高度化 環境・エネルギー事業 資源確保・開発事業 医療・介護・健康関連事業 高齢者向け事業 コンテンツ・クリエイティブ事業 観光事業 地域再生・都市再生事業 農林水産業、農商工連携事業 住宅ストック化支援事業 防災対策事業 雇用支援・人材育成事業 保育・育児事業</p> <p>上記以外の資金用途であっても成長基盤強化に資するものは対象とすることができる。</p>
融資・投資先	<ul style="list-style-type: none"> ・国内居住者（政府、地方自治体、金融機関等を除く） ・外国人のうち国内に事業所を有し、かつ、国内において成長基盤強化に資する事業を行う者
融資・投資期間	1年以上
その他	本行が本資金供給の趣旨等に鑑み不相当と認める特段の事情がないこと。

表1, 2とも日銀2010年6月15日発表

表2 成長基盤強化を支援するための資金提供の概要

1. 対象金融機関
 - ▶ 共通担保オペ（全店貸付）（注）の対象先のうち希望する先
（注）国債などの幅広い適格金融資産を担保（共通担保）として用いる資金供給手段であり、地域金融機関等を含む多数の金融機関が参加しうる仕組み。
 - ▶ 各対象金融機関は、成長基盤強化に向けた取り組み方針を策定し、別紙の要件を満たすことにつき日本銀行の確認を受ける。
2. 基金供給の方式
 - ▶ 共通担保を担保とする貸し付け（共通担保オペと同じ電子貸付方式）
3. 貸付期間、借り換え可能回数
 - ▶ 貸付期間は原則1年とし、3回まで借り換えを可能とする。（最長4年）
新規貸付は、四半期に1回のペースで実施する予定。
4. 貸付利率
 - ▶ 貸付時の無担保コールレート（オーバーナイト物）の誘導目標水準
5. 貸付限度額
 - （1）貸付総額
 - ▶ 貸付総額の残高上限は3兆円
1回当たりの貸付総額は1兆円を限度とする。
 - （2）対象金融機関毎の貸付限度額
 - ▶ 対象金融機関毎の貸付残高の上限は1,500億円
 - ▶ 各対象金融機関は、1の取り組み方針のもとで行った各四半期の融資・投資の実績額の範囲内で、借入れを行うことができる。
6. 貸付受付期限
 - ▶ 2012年3月末（新規貸付の最終実行期限は同年6月末）

表3

実用化・普及が期待される主な環境エネルギー技術（総合科学技術会議などの資料から作製）

- ・石炭ガス化など高効率石炭火力発電
2030年以降に発電効率を57%、長期的には65%に（現状は42%）
- ・超伝導高効率送電
現在5%程度の送電ロスを3分の1程度に削減
- ・発電所や製鉄所出の二酸化炭素の回収・貯留（CCS）
- ・洋上風力発電
- ・高効率鉄道車両、低燃費航空機
炭素繊維による軽量化や空力解析技術で燃費改善
- ・ITを利用した自動運転や定速走行などの高度道路交通システム
- ・食料と競合しないセルロース系のバイオ燃料
- ・太陽光発電の効率向上、低コスト化
新材料・構造で30年に発電効率を40%、費用を火力並に
- ・水素還元製鉄
水素を鉄鉱石の還元剤に使う。50年までに二酸化炭素を3割削減
- ・LEDや有機ELによる高効率照明
- ・高効率ヒートポンプ、燃料電池
- ・ノンフロンエアコン、断熱材・冷蔵冷凍庫、半導体製造

出所：朝日新聞（2011年1月6日付）