

S - 3 脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案 手法の確立に関する総合研究プロジェクト

1. 温暖化対策評価のための長期シナリオ研究

(2) 産業構造変化要因に関する研究

文教大学 大学院 国際協力学研究科

国際学部

神戸大学 大学院 経済学研究科

藤井美文

山田修嗣、石井雅章

石川雅紀

<研究協力者>

文教大学 大学院 国際協力学研究科

国際学部

椎野信夫

小泉堅吉郎、若林一平

[要旨]

日本における脱温暖化統合化シナリオ構築の一環として、超長期の産業構造シナリオ作成のための基礎的な検討を行った。本年度はその初年度にあたる。テーマは、産業社会の長期変動にかかる理論的フレームワーク作成、脱温暖化制約下での長期の経済発展の経路（エコイノベーションの可能性）と、経済発展と物質消費のデ・カップリングの実現可能性、の2点である。

では、市場競争のルールを重視した新自由主義とグローバリゼーションの下で「脱産業化」過程を深化させていくとの理解が依然支配的であるが、近年、社会に“埋め込まれた新自由主義”（EU）、つまり社会の諸機能と遊離しない市場の下での「再帰的近代化」あるいは「エコロジカルな近代化」に向けた変容を目指すという異なった見方がヨーロッパで影響力を持ちはじめている。市場統合後、内部で拮抗を繰り返しながらも、EUは後者の立場を推し進めて一連の厳しい環境規制を導入するとともに、その大規模な市場の力を背景にしたEUルールのグローバル化も推し進めている。これらの政策は現実的な影響力を持って日本の産業化の方向をも左右しつつある。本論では、エコロジカルな近代化理論を中心に、この対立的構図を国家、市場、市民などの視点から理論的に再整理した。

では、より実証的な視点から技術革新の経済成長へのポテンシャルの確認と、前章のエコロジカル近代化で期待されるエコイノベーションの可能性を「ポーター仮説」の成立可能性を中心に議論する。また、基礎素材4業種の長期見通しにかかるインビューを通じて、産業ごとの変動要因と長期の物量需要の見通しをまとめるとともに、リサイクルによる成長と物質消費のデ・カップリングのポテンシャルに関する基礎的検討をも目的とした。

[キーワード] 産業社会、脱工業化、エコロジカル近代化、エコイノベーション、経済と物質消費のデ・カップリング

1. 研究目的

超長期の産業構造シナリオ作成のためには、まず、産業社会の長期にわたる変容にかかるフレームワークが必要となる。70年代初めに示されたD.ベルの「脱工業化社会の到来」は産業社会モデルとして今なお支配的な影響力を持っている。特に90年代に入ってからグローバル化の進化とIT

革命が、広範なニュービジネスを生み出すとともに、グローバルな規模での産業の再編をもたらしており、この分野で高い成長力を有するアメリカの新しい産業構築に向けた流れとそれを支える政策に関心が集まっている。しかし同時に、先進国の産業社会が近年の地球温暖化をはじめとする自己再帰的（過去の延長で産業化を進めれば進めるほど、産業社会の存亡に関わるような構造的問題を生み出す）ともいえるエコロジ的な危機に直面する中で、ヨーロッパを中心に新自由主義、グローバリズムに対抗する代替案ともいえる産業化のモデルが提示されている。統合後、その市場規模を背景に国際的な影響力を持ちはじめているEUの政策のバックボーン役割を果たしている自己再帰的近代化、あるいはエコロジカル近代化などの考え方である。

以上から、第一に、現実には日本の環境制約下での長期産業構造を考える上で無視し得ない対立的な二つの見方を理論的に検討し、今後のシナリオに反映させることを第一の研究目的にすえた。また、第二に、すでに長期の具体的ビジョン（「21世紀日本ビジョン」）が提出される中で、この成長経路を実現する上で欠くことのできない技術革新に焦点をあて、エコロジー技術革新が経済成長を導く可能性に関する基礎的検討を行う。また、過去、高い相関を示してきた経済発展と物質消費の関係が将来どのように変容（デ・カップリング）しうるのかにかかる予備的な検討をも目的とする。

2．研究方法

第一のエコロジカル近代化を中心とする理論的検討に当たっては、「脱工業化社会」（ベック・ダニエル）に関する産業社会学研究をレビューするとともに、これをもとにヨーロッパの主要な提唱者（オランダのA. Mol（ワーヘニンゲン大学）、ドイツのM. Janicke（ベルリン自由大学）、ドイツ、G. Szell（オズナブリュック大学）などへのインタビューを行い、実際に意見交換をすることで理論の整理を行った。

第二の環境を軸にした経済成長の可能性と素材産業を中心にした成長と物量消費の「デ・カップリング」の検討に関しては、前者では「技術進歩と生産性」、「Porter仮説」を中心に文献研究を行うとともに、後者では国内素材産業主要4業種のデータベースを収集して実証的（長期の需要構造やリサイクルによる物量削減の可能性）な分析を進める一方で、4業種の代表的企業あるいは長期動向に詳しい専門家にインタビューを行って、おもな論点をまとめた。また、物質フロー分析のヨーロッパのセンターでもあるオランダのLeiden大学環境研究所（CML）、G. Hupes、エネルギー、環境分野のモデル分析のドイツでのセンターでもある国立Wuppertal研究所（P. Hennicke）の2箇所ワークショップを開催して、意見交換を行った。

3．結果・考察

3.1 脱温暖化のもとでの産業社会に関する理論的検討

(1) 脱工業社会とグローバリズム

1960年前後にはじまる産業のモダニティー議論は、1973年の「脱工業社会の到来」¹⁾にまとめられ、それ以降、情報産業への着目や、80年代以降の分散型情報システムの進展・普及がもたらす、「組織形態・意思決定・就労・消費スタイル」-などの広範な社会変容の可能性にかかる議論へと進展してきた。また、90年代以降、情報化は、グローバル化現象（(U.ベック)²⁾によれば、

グローバル化現象、グローバリズムとは、アメリカ新自由主義の「非政治的な態度を装った高度に政治的なプロジェクト」であり、「グローバル化と区別」する必要があるとされる)と相俟って先進国の産業のありかたにも大きな影響をもたらし、コンテンツ産業とIT機器産業の融合やネットワーク産業を軸にしたM&A、さらには製造業におけるグローバル規模での産業再編などが進んでいる。しかし、これらのグローバリズムとハイパー産業化ともいえるこのような波に対して、環境問題や地球環境問題という新たな制約を契機に、新しい産業化の流れを議論するもうひとつの視点が生まれている。U.ベックの“Risk Society”³⁾では、制度化された科学技術や政治制度やこれが目指してきた国民国家、福祉国家、核家族といった過去の産業社会を形成してきた仕組みこそが、それ自らが生み出したエコロジ的なリスク(環境、安全などの広範なリスク)や失業のリスクといった危機に直面し、変容せざるを得なくなっているとする(「再帰的近代化」

“Reflexive modernity”)。さらに、ベックは新自由主義グローバリズムという積極的なグローバル化に対応しても、「経済のグローバル化が現に及ぼしている深刻な変容圧力を受け止めた上で、同時にそこにチャンスを見出しこれに対して国民国家やグローバルな制度を作り変えることで積極的に対応していこうとする立場」²⁾をとる。また、エコロジカル近代化(エコロジー近代化)あるいはレギュラシオン(調整)といったエコロジー危機への打開をも包含した産業社会のありかたを模索する理論的なアプローチがヨーロッパの環境政策形成のバックボーン役割を果たすに至っている。EU統合以降、これらのアメリカ新自由主義的産業観と一線を画すヨーロッパ流の考え方は、EUの温暖化政策、環境マネジメント、拡大生産者責任を軸にしたリサイクルシステム、RoHS規制などの一連のクリーナー・プロダクション規制など、EUのみならず、日本にも大きな影響力を持ち始めている。

(2) 産業社会論の理論的展開

資源・環境制約時代における「脱工業化社会論」からの限定的示唆

70年代のダニエル・ベルらが展開する脱産業(工業)化社会論では、今日のような科学技術が高度に発達した社会においては、物的生産物が中心の社会から知識的生産物が中心の社会への移行がもたらされると指摘されている。すなわち、産業(工業)社会から脱産業(工業)化社会への進展である。このような脱産業化社会では、モノ(=物的生産物)ではなく情報・サービス(=知識的生産物)の生産が中心となるため、一般的に脱産業化社会は、「モノ」に依存した段階から脱却した「情報・サービス」によって成り立つ社会であると理解される。そして、高度な情報・サービスのやりとりは、より複雑な消費社会を生み出すため、脱産業化社会は情報社会、消費社会として捉えられることも多い。つまり、産業社会から脱産業化社会への移行は、モノに依存した社会から情報・サービスへ依存した社会への移行、そしてまた、生産システムから消費システムへの移行と同義として理解されてきた。

しかし、地球環境問題に直面する現代社会では、脱産業(工業)社会論を、「モノにおいては生産システムの側面が、一方、情報・サービスにおいては消費システムの側面が強調されるが、本来はモノ、情報・サービスどちらにおいても生産と消費というふたつのシステムによって成り立っている」という視点に留意して見直すことが必要である。そこから得られる限定的示唆は以下のようにまとめられる。

ア 消費システムが生産システムに与える影響

大量消費財の生産とその消費によって生産システムと消費システムが支えられていた時代

では、消費システムは生産システムによって大きな影響を受けていた。しかし、現在そして今後においては、消費システムにおいて高度に差異化され、更新されていく情報・サービスに対し、生産システムが適応していくというように、消費システムが生産システムに与える影響を重視する必要がある。

イ 物質が生産に与える影響（資源環境制約）

情報・サービスが、生産と消費の両システムに与える影響が大きくなる一方で、物質（マテリアル）が両システムに与える影響力は依然として大きい。とくに生産システムにとってはいくら情報化、サービス化が進化したとしても、物質への依存は大きく、原油などの資源については、希少価値をめぐる覇権争いが生産システムに与える影響力は非常に大きいと考えられる。生産システム全体における情報・サービスの占める割合が大きくなる一方で、物質ベースが生産システムへ与える影響力も増大していくという点に注意が必要である。

ウ 生産システムのグローバル化（普遍化と特殊化）

この数十年の間に生産システムの世界的なグローバル化は進展しているが、それによって二つの現象が起きている。ひとつは普遍化の動きである。生産設備・生産技術等の国際的な移転により、世界の生産システムが普遍化していく。その一方で、生産システムの特殊化も同時に進行している。各国に移転された生産方法や技術がその国々の事情や文化的背景によって受容され、特殊化されたかたちで進展していくことである。このように生産システムのグローバル化は、世界的な普遍化をもたらす一方、それと同時に特殊化の方向性も示している。また、消費システムにおいても同様な現象が生まれていることに注意が必要である。これらの論点の相互関連は、図表1.1のように描かれる。

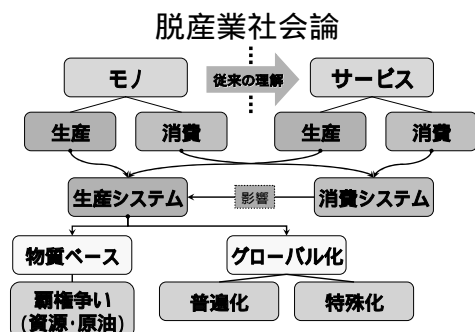
レギュラシオン理論の「政治的なもの」

では、現在の産業社会のモデルをどのように描けばよいか。ドイツやオランダなどで主唱される「エコロジカル近代化（Ecological Modernization）」理論がこの解の一つと考えられる。ただし、エコロジカル近代化理論の社会モデルの理解には、フランスを中心に誕生・発展した「レギュラシオン理論」から架橋することで、より具体的な把握が可能である。

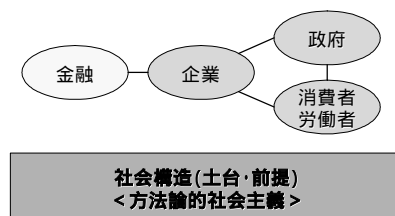
「1970年代、当時の経済危機を解明しようとする努力」（坂口）⁴⁾から生まれたとされる同理論を、アラン・リピエツ（A. Lipietz）⁵⁾は、「対立的で矛盾的性格を有するにもかかわらずある社会関係が再生産される仕方を、この社会関係のレギュラシオンと呼ぶ」と説明する。つまり、「レギュラシオン」とは、社会諸関係の「調整」を意味する。産業社会のモデル化のために大胆に要約すれば、レギュラシオン・アプローチの初期段階では、図表1.2に示されるように、調整される社会関係（主要アクター）はそれぞれ「政府（国家）」、「企業（産業）」、「勤労者（労働者、消費者）」である。そして、これらが所与の社会構造によって規定される調整の様式にもとづき、「調整」ないしは「再生産」される社会モデル（「方法論的社会主義」）とまとめられる。とりわけ、社会的アクターである企業は、銀行などの金融セクターによって影響を受けるかたちをとる。

しかし、社会構造の安定的性質とそれにもとづくアクターの定量化といった社会的「機能」をあまりに強調すると、構造変化に対する分析のきっかけを失うことになる。そこで原田⁶⁾は、フレデリック・ロルドンの議論をもとに、「構造の危機や当該制度の変化を生み出す可能性」について説明し、「経済主体の行為が統一的な原理にもとづくと想定されつつも、実際には多様な行

為が観察される」問題を、「既存の構造によって、言い換えれば過去の行為がどのように蓄積されたかによって変化しうる。構造は変化しうる」と解決した。ここに、構造と構造化の新たな理解によるレギュレーション理論の第2世代への発展をみることができる。



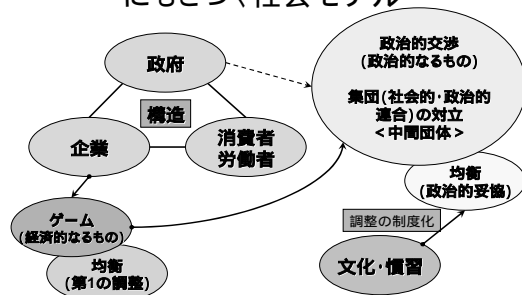
レギュレーション・アプローチ(第1世代)



図表 1.1 脱産業社会論の構造

図表 1.2 レギュレーションの第一世代アプローチ

レギュレーション・アプローチ(第2世代)
にもとづく社会モデル



図表 1.3 レギュレーションの第二世代アプローチ

すなわち、ブルーノ・テレ⁷⁾が言及する「社会的レギュレーション」概念は、「…経済的秩序と政治的秩序との非機能的な相互依存作用が、長期にわたって、そしてある範囲において安定的であるとの考えに基づいたのもの」を意味し、経済的秩序を意味する「経済的なもの」と政治的秩序を意味する「政治的なもの」を導入して、社会的なコンフリクトの調整(安定)を分析しようと試みる。これにしたがえば、図表1.3に示される、「二段階の調整」の社会的モデルを析出することができよう。産業社会は、経済的なゲームにおける均衡状態の出現に加え、政治的な交渉や妥協の産物としての均衡状態の出現を想定することが重要となる。そして、この第2の均衡が、(社会における新たな)「構造化」の役割をはたすことになる。

こうしたレギュレーション・アプローチによる説明「政治的なもの」による均衡状態の仮定は、直近の産業社会のイメージを、諸アクター間の相対的なコンフリクト調整の必要性とともに、市民社会論や市民的決定の論理に結びつくことを示唆している。

再帰的近代化論とエコロジカル近代化

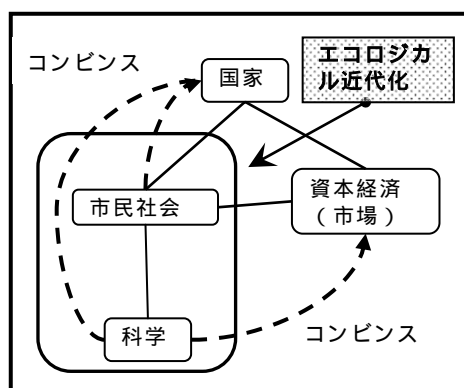
ドイツのセール⁸⁾は、危機に対するバッファの機能を有し、イノベーションの源泉ともなる市民セクターの重要性に注目し、エコロジカル近代化の産業社会モデルを図表1.4のように描く。

レギュレーション・アプローチ同様、「国家」、「資本経済（市場）」、「市民社会」をアクターとし、市民セクターが科学との連合によって国家と資本経済の領域へ大きな発言力を行使することを通じて、社会全体の近代化が達成されるとする。

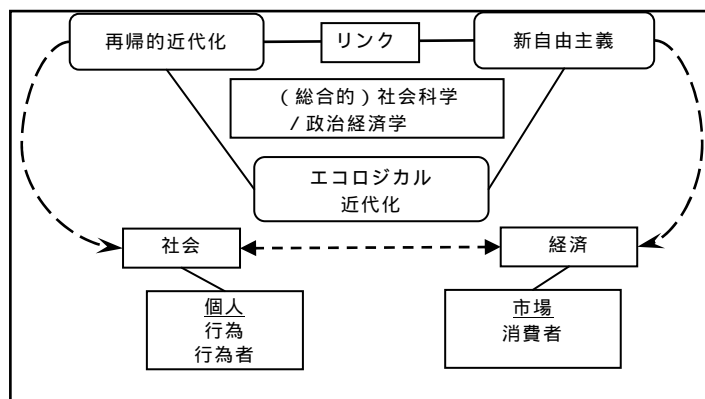
エコロジカル近代化理論提唱者の中心であるオランダのモル⁹⁾も、理論志向の強さを認めつつ、同論を、環境問題を含む社会の変化を描くものとして理解する。「グローバル化」を前提に、やはり「市民社会論や市民的決定の論理」が統合されると述べる点が興味深い。

このように、エコロジカル近代化論には、市場のみに調整の可能性を期待しない点で、「新自由主義（Neo Liberalism）」との異同がある。また、社会的アクターの諸関係の再調整（社会の变革）から環境改善を志向する点で、ベック¹⁰⁾の「再帰的近代化（Reflexive Modernity）」論との親近性がみられる。

セールの要約によれば、新自由主義は市場への傾斜が大きく近視眼的な利益確保に向かいやすい弊害があり、また、「社会」への共通認識を欠くために公共財の供給にも問題となる。したがって、社会の諸問題の解決のためには、市場に節度をもたらしうような調整機能が設定されなければならないだろう。エコロジカル近代化論では、自由な市場の存在は確認しつつも「国家」、「資本経済（市場）」、「市民社会」の諸関係、とくにこれら3者の（影響力の）「バランス」の再定義を試みることで、その課題に 대응することができる。



図表 1.4 エコロジカル近代化の産業社会モデル



図表 1.5 エコロジカル近代化、再帰的近代化、新自由主義の相関図

セールはまた、再帰的近代化論に対して、行為を介して社会に視線を向けるが、個別の状況を限りなく捨象して1つのモデルで世界を見ようとする傾向を、つまり、社会に共通にみられる「構造的危機」を重視するあまり社会の「相違」を見落とすと批判する。さらには、危機を生じさせる過去の分析に集中し、持続可能社会の構築にむけた予測的展望を得るのは容易ではないと指摘する。対比的に、エコロジカル近代化論では、政治経済学的視点を導入して、文化的条件に基づいた社会比較の論点や、総合的な社会科学構築の可能性を有していると評価される(図表1.5)。

エコロジカル近代化の政策

“ワシントンコンセンサス”と呼ばれるようなスーパーエリートによる世界観と政策が途上国問題を含む戦略を決定し、後は構造調整、規制緩和、民営化などの一連の市場機能の障害除去によって自律的調整が行われるという世界観に対して、固有の社会の多様性の中に解決策を見いだそうとするヨーロッパ型のエコロジカル近代化ではその調整も複雑である。社会のトランジションの方向を定め、社会をいかに効果的にマネージするかが問われていることになる。この点で、アクター間の諸関係と、諸関係のバランスに着目することは、社会モデルの構築に重要であるとあらためて指摘することができる。そのプロセスで社会的弱者の発生を回避し、いわゆる「負け組」をつくらないための配慮¹¹⁾なども必要となる。温暖化政策との関連においては、ステークホルダー参加のもとで国の温暖化政策を導出しようとするオランダのCool、Hotといった社会実験が上述したモデルの可能性を追求した試みといえる。

3.2 脱温暖化のもとでの産業社会ビジョンの実証的検討

本章では、より実証的な視点から i) エコイノベーションを軸にした経済成長の可能性と、ii) 経済成長と物質消費のデ・カップリングに関する検討を行う。

(1) 経済成長と技術革新

脱工業化社会論およびエコロジカル近代化論の双方に共通する視点は技術革新である。前者では情報化に重点を置き、IT革命には新自由主義的枠組みが不可欠であるという認識に立ち、後者はエコロジー技術革新に関心を持ち、技術開発の方向に関する社会の対話までを視野に入れる。まず、技術革新がもたらす経済発展への寄与を確認しよう。これには二つの方法がある。第一は、Solow¹²⁾によって提唱された全要素生産性(TFP)という指標であり、生産関数(産出と投入要素としての労働、資本を結びつける、一定の制約条件を満たす関数)において産出の伸びのうち、資本、労働の増加では説明できない残差として提案された。しかし、労働を例に挙げれば、学歴、年齢、性別、就業年数などによる質的差異を考慮する必要があるため、Jorgenson等¹³⁾は賃金がこの質的差異を表していると仮定して、上記要因別の賃金とマンアワーの加重平均指標(ディビジュア指数)を集計することで、量的寄与と質的寄与に分けることが可能であるとした。ここではこれら質的、量的変化を考慮したうえで、これらで説明できない産出付加価値の変化をTFPとする。これが第二の方法である。産業部門ごとのTFPを議論するためには、他部門からの中間財の投入を考慮する必要がある。他部門での何らかの技術進歩がある場合には、価格低減などを通じて自部門へもスピルオーバー効果となって現れることを考慮する必要がある。以上のような方法を通じて一国の経済成長を、その要因ごとに分解して説明する成長会計分析が定着した。

わが国の成長会計の要因を分析した数多くの結果¹⁴⁾からは、経済成長が資本の蓄積増大から得

られる寄与が最も大きい、技術革新の影響（TFP）も次に高い。アメリカ、欧州と対比した日本のTFP系列は図表2.1のように示され、90年代以降は年率平均0.5%を下回る水準まで低下した。アメリカでも長期的なTFPは逡減してきたが、図のように90年代に上昇に転じたことをめぐって、これが情報化の進展によるものか否かをめぐり生産関数を用いた多数の生産性分析が行われてきた。特に情報化装置・サービスの場合は技術進歩が大きい、この進歩が体化した財・サービスの購入部門では、先述したような物価で処理しても過小な価格で推計することになるため、さらなる質的な調整にかかる工夫（デフレーター再推計）がなされる例もある（しかし、計測方法の一般化はされていない）。

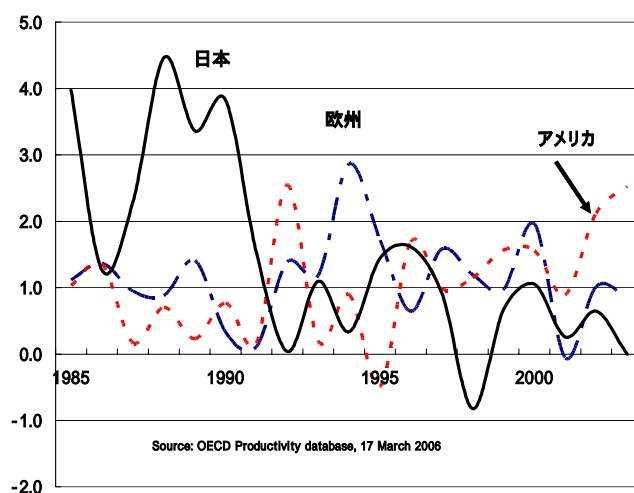
最新の長期経済発展に関する政府見通しに、経済財政諮問会議ワーキンググループで作成された2030年までを想定した「日本21世紀ビジョン」¹⁵⁾がある。この見通しの主な内容は次の4点である

高齢化と労働力人口減少下でも、民間設備投資に支えられGDP年率1%台半ば（一人当たりで約2%）を達成し、年1%のTFP（技術進歩）が達成される

グローバル化に対応して競争力維持のために海外拠点が拡大する。このため、貿易収支は赤字に転じるが、所得収支の増大から経常収支は黒字を維持する

財政収支では「2010年代初頭に国・地方を合わせた基礎的財政収支の黒字化を達成し、その後も小さな政府の構築に向けた取組から赤字幅が縮小する

産業では、製造業が技術革新を主導して年0.8%程度増加するが、サービス需要の所得効果の高さから非製造業は1.5%程度の高い成長を示す



図表2.1 米、EU7カ国、日本のMFP注)の系列(1985-2003) 出典：OECD¹⁶⁾

(注) OECDではMulti-factor productivityという指標を用いている。

この長期ビジョンの実現には、i)海外への進出を含めどれだけ高い民間設備投資が可能になるか、ii)過去、長期にゼロあるいはマイナスのTFPを記録してきた非製造業が高い比率を占める全産業で、TFP1%成長が実現しうるか、iii)基礎的財政収支が2010年台の初頭に実現しうるのか、などが焦点である。どの部門で、どのような技術革新が期待でき、これが連鎖構造を通じて全体の成長を高めるのかに関する更なる検討が必要となる。また、高度情報化インフラを基盤にした「知識化」などと呼ばれる新しい流れを作り出せるかがテーマとなる。高度な専門的知識による新産

業の創設をはじめ、労働人口減少のもとでも高い労働ディビジア指数を達成する高度教育などの仕組みである。

(2) エコイノベーション (Eco-Innovation)

現状の技術革新への期待は情報、バイオ、新材料などの領域にある。また、一般に、環境への対応は経済成長の制約であると考えられてきた。しかし、環境を軸にした技術革新が、経済成長に大きな寄与をもたらすという議論も生まれている。1つは環境クズネッツ曲線と呼ばれる議論であり、もう一つは「Porter仮説」と呼ばれる議論である。経営学者として産業競争力の源泉を観察してきたポーター¹⁷⁾は、技術力が大きな役割を果たす現代の産業競争は必ずしも経済学者の提示するモデルでは説明できず、国の産業競争力には日本の産業政策のような政策が必要であると主張する。同仮説はその延長にあり、当時のゴア大統領候補、世界銀行、EU諸国の政治家をはじめ日本の政策当局にも高い関心呼んだ。ポーターの主張¹⁸⁾、静的な世界において、費用最小化の選択をする企業では、環境規制が不可避免的に費用を増大させ、グローバル市場での国内企業のマーケットシェアを低下させるという考え方が一般的だが、技術革新にもとづく新しい動学的な競争力という状況下では競争力を定義するパラダイムは大きく変化している、動学的な競争力では、適切にデザインされた環境基準が、基準遵守の費用を完全に相殺(offset)して余りある(利益を生む)技術革新の契機に結びつく(イノベーション・オフセット)、しかもそれらは環境規制による社会的便益ではなく、規制によって私的費用が減る点に焦点がある、の3点である。

しかし、この主張は主流派経済学から反論を招く。その代表としてオーツら¹⁹⁾批判がある。そのポイントは、規制費用の増大が企業の収益増大に結びつくことはシンプルな理論モデルからは得られず、企業と規制当局の間での戦略的な行動が取られる、規制により汚染除去装置販売で利益を上げる産業の存在、規制により産みだされるより収益の大きな技術革新機会の存在、などがない限りポーターの主張するような状況は生まれない、というものである。90年代以降相当数のポーター仮説をめぐる理論、実証研究が行われてきた。それまでの多くの研究を総括して、ジェンキンス²⁰⁾は、環境規制への対応が企業、産業、さらには一国の競争力強化に結びつくには多くの要因があり、実証的にもポーター仮説が成立するとはいえない、と同時に影響がまったくないともいえない、と結論付けている。

本論では、ポーター仮説の予備的検討として日本の1970年代におけるSO_x、NO_xの環境対策とその後の産業競争力をケーススタディーとして取り上げた。当時、日本の政策当局は世界的にも厳しい規制値を採用し、これを実現させるために技術開発に多くを依存する政策を選択した。この結果、SO_xの短期間での環境濃度低減や脱硫技術開発が、NO_xでは世界最初の規制基準の実現とこれを可能にした技術開発が国際的にも高く評価された。両ケースの技術開発の過程を歴史的に検討すると、上記で～にオーツらがポーター仮説が起こりうる例外として挙げた、プラントメーカーなどの規制によって利益を生み出すセクターの存在、環境対応を迫られる企業内の規制への対応によって生み出される利益の大きな技術革新機会の存在、などが日本では実際に生じ、「技術開発に成功すれば大きな規制市場が獲得できる」(固定発生源の例)、「規制に最初に対応することで市場における地位を高めることが出来る」(自動車)といった状況が生まれていたことが示された。とくに環境装置企業や、業界内で下位に位置づけられていた自動車メーカーなどの、開発によって規制市場を実現させたり(固定発生源)、自社のシェアを拡大する(自動車)とい

ったレント・シーキング活動が重要な役割を果たしていたことがわかった²¹⁾。これらの環境対策がそのまま省エネルギー、省資源に結びつくことで、厳しい規制に一段落した直後の第二次危機以降の数年間、規制実現に関連した広範な産業において、対欧米で高い成長や輸出競争力増大に成功し、かつエネルギー需要をも削減するといった、ポーターの描くような世界を実現した。日本の1970年代後半以降80年代半ば（特に石油価格暴落となる87年ころまで）の日本の技術革新の上昇は、米国や欧州をはるかに上回る水準にあった（図表2.1参照）。しかし同時に、第2次石油危機後の一時期に日本が高い競争力を持ち得たのは、規制強化直後に生じた石油危機による石油価格高騰という外部条件によることが大きく、エネルギー価格の高騰がなければ競争力へのリネージュは小さかったとも指摘できる。

前章のエコロジカル近代化では、エネルギー、環境負荷の面で、技術革新が連続して効率（エコ・エフィシエンシー）を高め、資本の生産性を改善して経済成長に寄与する構図を、社会での対話を通じて消費が支える仕組み（たとえばグリーン購入）、つまり前章で言う「消費システムの生産への影響」に多くを期待する政策を議論し、実践を始めている²²⁾。温暖化ケースにおいても、さらなる分析が必要ではあるが、温暖化の対策（たとえば、アメリカを含めた京都メカニズムの実現）やエネルギー価格の長期にわたる上昇局面といった多くの人の期待があれば、温暖化などの規制（必ずしも直接規制を意味せず、ポーターの指摘する「柔軟」で技術革新を生じる方向を誘導する、「よくデザインされた」規制）は長期にわたって温暖化排出の技術革新を生じる可能性を持っているといえる。その際、京都メカニズムの次の段階での長期の温暖化物質削減にかかる一段の規制的ルール化が可能か否か、規制的措置が化石エネルギー価格の上昇期待に結びつくかにある。

3) 経済成長と物量消費のデ・カップリング^{*} 素材産業における基礎的検討

高度情報化に伴う産業構造変化とエコイノベーションの融合として期待される変化に、成長と物量消費のデ・カップリング効果がある。経済成長とエネルギー消費、環境負荷は長期にわたって高い相関を示すことが、数多くの論文などで明らかにされてきた。しかし、2度のエネルギー危機をはさんだ70年代においては経済成長とエネルギー需要あるいは炭酸ガス排出量の乖離、すなわちデ・カップリングが観察されている。とりわけ、上述した日本の1973年以降80年代の半ばまでの、経済成長下でのエネルギー需要の低下は特筆すべき現象であり、多くの分析がなされている。これらの結果を要約すれば、デ・カップリング^{*}を可能にした最大の要因は省エネルギー設備投資であり、次いで産業構造の寡消費産業へのシフト（産業構造変化）、そして産業内の製品構成の変化（プロダクトミックス変化）である。省エネルギー投資には、環境対策時に開発された技術が多くを占めており、エコイノベーションの成果とも言える。

しかし、近年のエネルギー効率改善の速度は大きく逡減しており、焦点は基礎素材のリサイクルがもたらす省エネルギー・省資源効果と情報化がもたらす基礎的な物量消費削減に移ってきている。そこで、以下では、産業部門からの排出の80%（電力、石油精製、ガス事業は転換部門落として除外）を占める鉄鋼、化学、セメント、紙パルプの主要4業種を対象にして、産業の長期見通しをヒアリングするとともに、基礎素材の循環による成長と物量消費のデ・カップリング効果の数量的検討を行う。

経済成長と物質消費のデ・カップリングにかかる問題提起はラーソンら²³⁾により行われた。基礎素材の消費パターンの歴史的な分析から、ラーソンらは、アメリカの一人当たり鉄消費は70年代

まで増大したものの、GNPあたりの消費のピークは1920年代であり、情報化社会にむけた基本的かつ不可逆な変化が生じていることを示した。エコロジカル近代化検討の関連において、同様な研究がイエニッケ²⁴⁾らによりヨーロッパの共同研究として行われている。ここでの主要な関心は、前出のエコロジカル近代化を実現するに際して、なぜ汚染産業(Dirty Industry)の脱物質化が起こらないのかというものである。ヨーロッパ各国においては、70年代の石油危機時にこれらの産業での大幅な停滞が見られるものの、その後は一様に消費の回復が見られ、一人当たり消費にはいわばN型曲線を描いているというものであった。

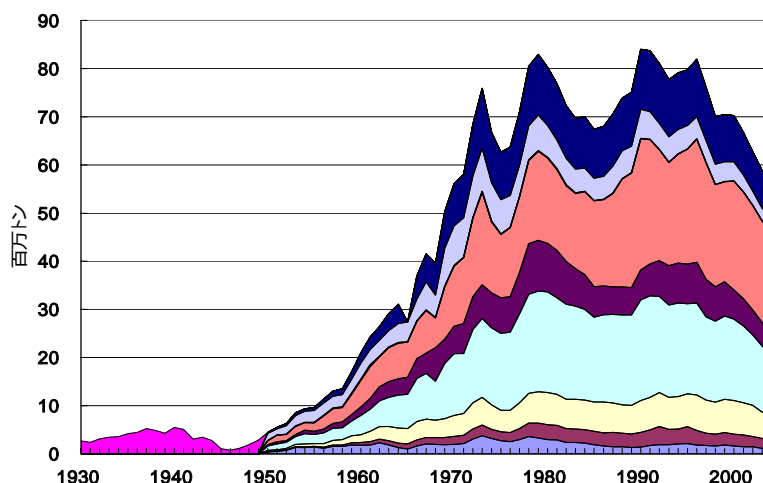
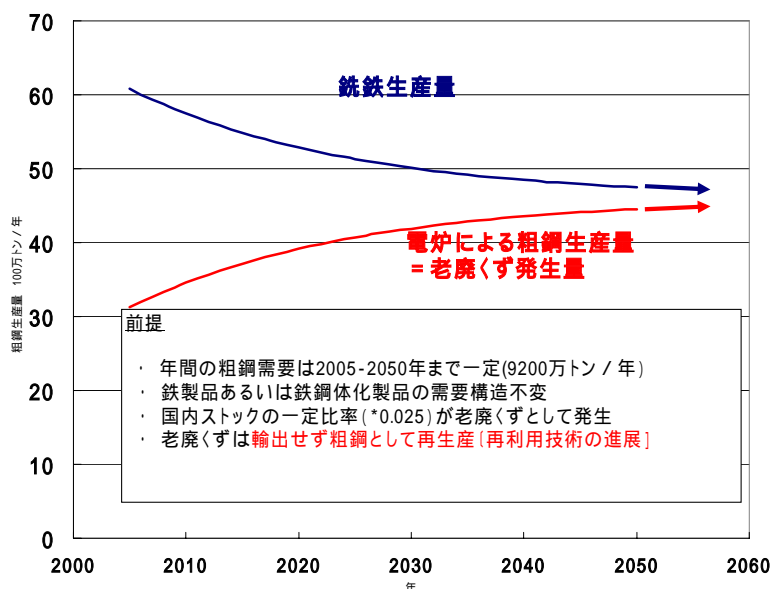


図2.2 セメントの国内需要の用途別推移(1930-2004年)



図表2.3 鉄スクラップ利用の圧力の高まり(単純な仮定を置いた試算)

これらの研究を通して、デ・カップリングを決定する要因は、ア)資源利用効率改善と軽量資源への代替(技術革新)、イ)消費の脱物質化(消費のモノ離れ)、ウ)重化学領域の海外生産、エ)社会インフラストラクチャー整備の歴史的な段階(ストック化)、などである。イエニッケ¹⁷⁾は、石油危機以降の物量需要回復には伝統産業の政治力を駆使した公共事業維持という政治的な

働きかけが大きな要因になっているとも付け加え、エコロジカル近代化にはこうした政治面での調整の必要性をも強調する。

本研究でも、日本の素材4業種（鉄鋼、セメント、紙パ、化学）の長期の需要トレンドをデータベースとヒアリングにより同様な検討を試みた。結果は以下のようにまとめられる。

革新的製品／製法とプロダクトミックス変化

鉄鋼、化学では高付加価値化への対応を続ける中で、規模の縮小を抑えることを追求。化学は、ヨーロッパで革新的な製品開発を模索。非貿易財としてのセメントはすでに成熟技術（すでにリサイクルの省エネ効果が技術革新の効果を上回っている）という認識から、多角化を模索。紙パも嵩高紙（省資源）などが開発済みであるが、革新は考えにくい。

省エネルギー／代替エネルギー／3R(リサイクル)

2008-12年までの京都プロトコルに対応した産業部門の省エネルギー対策（自主行動計画）では、どの部門もおしなべてエネルギー源単位にして10%程度の削減が計画されているが、革新的技術は含まれていない。4業種でも他部門からの廃棄物の燃料代替や自部門廃棄物の有効利用など代替エネルギーや廃棄物リサイクルが中心。

業界再編とアジアへの製造拠点の移転ならびに輸出入の変化

全ての業種で国内、国外を含め業界再編成（寡占化）が急速に進み、グローバリズム如何ではこの傾向は更に加速される。海外進出に関しては、鉄鋼では中国、化学では中東、東南アジア向けに投資が行われ、特に化学は競争力強化から本格的に移転が進む可能性もある。セメント、紙パは進出が行われても小規模の見通し。

情報化・知識社会の影響

最も大きな影響はペーパレス化の余波を受けるのは紙需要（研究開発段階で実現しているフィルムディスプレイの商用化が焦点）。その他の3業種ではハイテクでの需要に関連した高機能・高付加価値かつ少量の需要があり、スケールとのバランスがテーマ。

公共投資縮小に伴う需要減

現時点で鉄鋼の官需は1/4程度（1200万トン程度）、セメントは約半数（2500万トン程度）。

以上、国内需要量の減少、社会での物量ストックの増大、循環社会関連の法整備、規制強化による廃棄物処理費の増大、などの理由から国内資源としての再生資源を利用する圧力が高まっており、素材産業にもビジネスとしてのリサイクルが大きな要因として考えられるとともに、これがデ・カップリングに結びつく可能性を持っていることがわかった。

とくに経済的に材料のカスケード利用が可能な鉄では、物量需要（フロー）の停滞に対して国内蓄積量（ストック）は13億トンにも達しており、将来のスクラップ発生量も蓄積量の増大に連動して増大している（用途別に寿命が異なるので蓄積量には比例しない）。単純なシミュレーション（図表2.3参照）からも、粗鋼需要が現状情程度、鉄の需要構成は不変、発生スクラップは全量国内で利用、などの仮定をおくと、銑鉄需要は2050年には5000万トンをきるレベルにまで低下することになる。これらの検討には鉄の品質別需要、スクラップ利用技術の制約、スクラップ輸出の可能性などのより精緻な分析が必要であるが、少なくともスクラップの利用圧力は高まり、スクラップ利用の高品質鋼が生産されるなどの技術的突破が起これば、産出と物量・エネルギー消費のデ・カップリングが生じる可能性がある。

4．本研究により得られた成果

本研究で得られた成果は以下のように要約される。

ヨ ロッパでのエコロジー危機への認識の高まりが、新自由主義とグローバリズムに支えられる脱産業社会に対抗した、エコロジー近代化や再帰的近代化といった思想を産んでおり、日本においても脱温暖化下における産業化論として無視し得ないモデルとなっている。ここでは、市場における調整（新自由主義）に加えて政治的調整の重要性が求められ、これを通じた消費から生産へのフィードバックなど、単に消費者としてではなく、行為者としての社会への影響が強く求められている。また、成長を駆動する技術革新においても政治的調整を含むエコイノベーションに大きな期待が寄せられている。

過去、経済成長の阻害要因と考えられてきた環境対策においても、双方の両立を考えた発展モデル（ポーター仮説）が提案され、ヨーロッパでのクリーナー・プロダクション規制などの創設により、環境対策を差別化した競争（グリーン競争）が生じている。エコロジカル近代化が支配的な状況が生み出されるなら、ポーター仮説で描かれた姿（エコイノベーションを軸にした成長路線）も現実味を帯びたビジョンになりうる。

基礎素材部門など、現状でも脱温暖化の鍵を握る産業においても、社会資本整備の峠を越えた社会での需要フローは逡巡しているのに対し、そのストック量は大きく増大しており、素材の再資源化分野でのイノベーションが、大規模に温暖化物質排出量を削減する可能性がある。

5．引用文献

- 1) ベル・ダニエル(1975)、内田忠夫ほか訳「脱工業社会の到来」、ダイヤモンド社
- 2) ベック・ウルリッヒ著、木前利秋・中村健吾監訳(2005)「グローバル化の社会学」、国文社（引用は訳者あとがき）
- 3) ベック・ウルリッヒ著、東廉ほか訳(1993)、「危険社会」、法政大学出版局
- 4) 坂口明義（2005）「レギュラシオン派の貨幣金融論 概念的成果とその課題」（経済理論学会編『経済理論』第42巻第2号 桜井書店 所収） P38
- 5) リピエッツ、アラン（2002）『レギュラシオンの社会理論』青木書店 P22
- 6) 原田裕治（2005）「制度理論としてのレギュラシオン理論 レギュラシオニスト第2世代の試み」（経済理論学会編『経済理論』第42巻第2号 桜井書店 所収） PP50-51
- 7) テレ、ブルーノ（1992＝2001）『租税国家のレギュラシオン』世界書院、p194
- 8) 筆者らによるセール氏（Prof. Dr. György Széll, Osnabrück University, Germany）へのインタビュー（2006年3月27日実施）より。
- 9) 筆者らによるモル氏（Prof. Dr. Arthur P.J. Mol, Wageningen University, Netherland）へのインタビュー（2006年3月20日実施）より。
- 10) ベック、ウルリッヒ（2002＝2003）『世界リスク社会論 テロ、戦争、自然破壊』平凡社
- 11) 筆者らによるイエニッケ氏（Prof. Dr. Martin Jánicke, Berlin Free University, Germany）へのインタビュー（2006年3月28日実施）より。
- 12) Solow,R.M.,”A Contribution to the Theory of Economic Growth”, Quartery Journal of Economics, vo70.No.1,1956
- 13) Jorgenson,D.W. and Z.Griliches, The Explanation of Productivity Change, Review of

Economic Studies,34,pp249-83

- 14) たとえば、櫻本 光ほか,1993,わが国経済と技術進歩特性、経済分析第149号,経済企画庁経済研究所 (<http://www.esri.go.jp/jp/archive/bun/bun150/bun149a.pdf>)、や深尾京司ほか,2003, 1970 - 98年における部門別生産性と日本の経済成長: ESRI Discussion Paper Series No.67、などが至近年をカバーする実証分析として利用可能である。
- 15) 「日本21世紀ビジョン」,<http://www.keizai-shimon.go.jp/minutes/2005/0419/item10.pdf>
- 16) OECD Productivity database,OECD, 17 March 2006
- 17) Porter, M. E. 1991. "American's Green Strategy." Scientific American (April 1979): 168.
- 18) Porter, M. E., C. vander Linde. 1995. "Toward a New Conception of Environment - Competitiveness Relationship." *Journal of Economic Perspectives* 9(4): 97-118
- 19) Otes, W. E., K. Palmer, and P.R. Portney. 1993. Environmental Regulation and International Competitiveness: Thinking about the Porter Hypothesis. Discussion Paper 94-02, Resource for the Future.
- 20) Jenkins R. 1998. "Environmental Regulation and International Competitiveness: A review of literature and some european evidence." Discussion Paper #9801, The United Nations University.
- 21) Fujii Y. 2006. "Historical Dynamic Interactions between Regulatory Policy and Pipe-end Technology Development in Japan: Case Studies of Developing Air Pollution Control Technology" In "*Development and Environmental Policy in Japan and Asian Countries*" edited by Terao, T., and Otsuka, K., Palgrave Macmillan.
- 22) 筆者のうち石川雅紀、藤井美文は温暖化物質を含む環境影響の社会的な費用を考慮に入れた商品の費用 効果の測定法を提案している。詳しくは、Oka T., Ishikawa M., Fujii Y., 2005, "Calculating Cost-effectiveness for Activities with Multiple Environmental Effects Using the Maximum Abatement Cost Method", pp97-104, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 9, NO. 4, MIT Press.
- 23) Larson E. D, M.H.Ross, R.H.Williams,1986, Beyond the Era of Materials, Scientific American, Vol.254(6)
- 24) Jánicke M.,1997, Dirty Industries :Patterns of Change in Industrial Countries, *Environmental and Resource Economics*,9, pp467-491,1997

6．国際共同研究等の状況

オランダ、ライデン大学CML (LCA、エコーエフィシエンシー研究)、ドイツ、ブッパタール国立研究所 (経済と環境にかかる研究においてワークショップを開催し、CMLのDr.ヒュペス (筆者らが共同研究を継続)からは素材産業のリサイクルによるデ・カップリンク*の可能性(CML)、ブッパタールのDr.ブラウンシュライグからはエコ・イノベーション研究 (ブッパタール) の提案があった (2006年にeco-efficiencyにかかるワークショップを開催予定)。

7．研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文(査読あり)>

- 1) Fujii Y. 2006. “ Historical Dynamic Interactions between Regulatory Policy and Pipe-end Technology Development in Japan: Case Studies of Developing Air Pollution Control Technology ” In “*Development and Environmental Policy in Japan and Asian Countries*” edited by Terao, T., and Otsuka, K., Palgrave Macmillan.
- 2) Oka T., Ishikawa M., Fujii Y., 2005, “Calculating Cost-effectiveness for Activities with Multiple Environmental Effects Using the Maximum Abatement Cost Method”, pp97-104, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 9, NO. 4, MIT Press.

<その他誌上発表(査読なし)> なし

8. 成果の政策的な寄与・貢献について

温暖化政策研究において大きな役割を果たしてきた、オランダ、ライデン大学CML(環境政策研究所)とドイツ、ブッパタール研究所で「エコロジカル近代化と温暖化政策」にかかるワークショップを行い、本研究などの発表を通じて意見交換を行った。また、産業社会の理論的検討に関しても、本年(2006年)9月のオズナブリュック大学での国際会議で発表の予定。