

自主的環境対応と企業のイノベーション活動

- 「情報の相互影響」の観点から

跡見学園女子大学マネジメント学部 朱穎

2004年3月

．はじめに

政府の政策的介入が技術進歩及び産業発展に及ぼす効果について、これまで多くの実証研究がなされてきたが、その結論は必ずしも一つに収斂しているわけではない。例えば、企業活動から生じる望ましくない結果を抑制する観点から、民間の技術開発活動に対して政策が介入することの正当性が主張されているものの、直接手法としての環境規制の有効性については常に議論の的となってきた。Porter(1991)は多くの実例を用いて、規制をクリアすることにより企業の競争優位を生み出す可能性を主張した。一方では、規制値が指標となることによって、規制遵守のために経営資源の特定技術への集中が行われた結果、プロダクトイノベーションが減少し、プロセスイノベーションが促進される、いわゆる規制のパラドックスの現象も懸念されている（Abernathy,1980）。

確かに、各経済セクターにおける政策介入は多かれ少なかれ、産業発展及び技術進歩に一定の影響を与えるが、政策と規制産業における技術変化との関係について一般的命題を引き出すことは困難である。政策の有効性に影響を与える要因については、産業構造、経済的環境及び、社会的コンテキストに大きく依存するとされている（R.Nelson,1985）。さらに、各企業はそれぞれ独自の戦略のもとで、技術生成のプロセスに関与する。近年、むしろこうした企業側の主体的対応に注目が向けられ、競争優位を獲得しようとする動機付けが環境関連技術の開発に直結することが多いと見られている（朱・大田原,2004）。こうした現象をより掘り下げてみれば、地球温暖化問題といった社会問題への解決策として、技術開発のインセンティブが公的手段により誘発されるという考え方だけではなく、むしろ、企業行動の論理にこうした社会問題を解決しようとするインセンティブが組み込まれている可能性が高いと思われる。本稿は、こうした自主的取り組みの発生及びそれを起動するメカニズムについて、情報の相互影響プロセスとして説明を試みながら、技術的不確実性の存在を前提に、技術開発における自主的取組が産業発展と技術発展のダイナミズムを生み出す可能性を示唆する。

なお、本論文で用いられている自動車産業における燃費対策の事例は、日本の自動車メーカー2社（トヨタ、日産）及び2003年11月3日～9日に実施した欧州自動車燃費自主協定についての欧州調査の結果によるものである。経済産業研究所「新しい環境法制のあり方を考える会」の先生方および参加企業の方々には大変お世話になった。

2．自主的取組の背景

環境問題における企業側の自主的対応は 80 年代後半から頻繁に見られるようになった。規制されてから対応するのではなく、企業活動の一環として環境問題を積極的に取り上げ、潜在的に存在する環境リスクを回避しようとする企業行動である。これは 70 年代の「公害型」の際に見られる企業行動とは異なる。

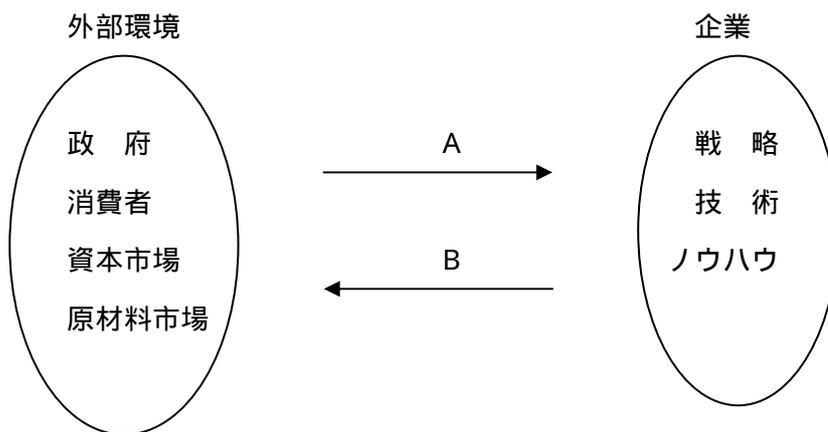
日本においては、戦後の急速な経済復興、重化学工業の進展に伴って、60～70 年代にかけて公害、交通などの都市問題が激化し始めた。この時代に発生した公害問題の特徴は、「加害者は企業、被害者は地域住民」という点にあったため、問題解決は、加害者に対して被害者が異論申し立てを行い、またその解決主体として行政に期待されることが多かったとされている（梶田、1988）。こうして、環境汚染を排除するために、1967 年には「公害対策基本法」が制定され、加害者とされる企業による経済活動に対する抑制策として、直接規制の手法が講じられるようになった。日本では、世界的にみて厳しい環境基準を設定し、その達成のために、汚染の大半を占めている大規模事業所を対象に排出規制を適用した。さらに国の設定した基準に地方自治体が条令により独自に上乘せを行い、また地方自治体は、主要工場と個別に公害防止協定を締結する例も多く見られた（堀内、1996）。直接手法が重視されたのは、環境改善が緊急な政策課題の一つになったため、公害解決に要する時間を短縮する必要があったと思われる。また、規制をクリアするために企業側が負担した公害防止費用は大きかったことも指摘されている。

しかしながら、80 年代後半からの多種多様な経済的活動及び消費者行動により、従来の「加害者を限定する」アプローチには限界が生じた。1970 年代の公害問題は、被害の範囲は地域住民に限られローカルなものであったのに対して、地球温暖化問題は被害の及ぶ範囲はグローバルであり、環境悪化の発生源は生産・消費の両面にわたっている。環境汚染の源泉（ソース）そのものは、個々の企業によるものではなく、多種多様な経済的活動及び消費者行動に依存している」との場合が多く、もはや命令 指令型の規制のみでは、こうした広範な問題の解明が図れないばかりか適切に対処できていないと考えられるようになった。地球規模の環境問題に対する社会関心が高まりつつあるなか、企業による自主的な環境対策への取り組みは積極化した。

3. 自主的取組の発生メカニズム 「情報の同時影響」プロセス

3-1. 「情報の同時影響」プロセス

なぜこうした企業側の自主的努力が促進されるようになったのかについて、以下では「情報の同時影響」プロセスを用いて説明を行う。



企業の製品開発・生産・販売という一連の活動を「トータルシステム」として説明するためには、「情報」という観点が必要とされている（藤本、2001）。この観点からすれば、製品開発と生産活動は、こうした情報のやり取りの結果であるとみなされることはできる。企業を取り巻く外部環境からの情報は、図Aのように企業によって積極的に取り込まれ、企業内部で蓄積・分析・活用される。一方では、企業からの情報は図Bのようにあらゆる媒体を通じて外部環境に発信されることにより、外部環境の中での企業に対する信頼性、公益性、有用性等のイメージや認知度などが幅広い分野で確立される。さらに、こうした情報の流れは一方通行ではなく、AとBの間に同時並行的に影響が起こる。相互影響というのは、何かひとつのものが変わると他のものまでそれに影響され、情報の価値や量が多くなることである。例えば、政府規制についての動向をいち早く察知し、政策当局による規制強化をけん制しようとする動機が働き、自主的取組に踏み切った企業もあれば、「グリーンコンシューマ」、「グリーンインベスター」の台頭に反応し、環境ディスクロージャを積極的に推進する企業もある。いずれもAからの情報に敏感にスピーディに反応し、Bに織り込まれた情報がAのフィードバックとして逆に流される例である。

近年、企業を取り巻くステークホルダーが多様化するなか、企業活動における「エコノミ」と「エコロジー」の調和に関する情報が広く求められるようになった。例えば、欧米

では環境問題に特化した投資基準に基づいて企業への選別投資を行う投資家（グリーンインベスター）が現れている。すなわち、資本を投下する際に、財務的な観点からの判断だけでなく、資金投下先の事業の社会的側面をも考慮して投資を行う、いわゆる「社会的責任投資（Socially Responsible Investment）」が重要視されてきたのである。ここでは、投資対象となる企業の環境問題への取り組みが積極的であるかどうか投資のポイントとなる。そうした動きの中であって、一方の企業側も将来的に資金調達面での影響を考慮し、消費者や投資家に環境経営に関する情報を開示することが必要となった。こうした傾向のもと、消費者や投資家に取り組み状況をPRする企業は増えており、環境情報の開示媒体としては「環境報告書」が一般化しつつある。

環境報告書には、環境対策に関する経営理念（環境マネジメント）、環境効率（環境負荷削減）の目標、環境対策への具体的取組状況などの情報が盛り込まれており、一方では「環境報告書」を公表している企業を業種別みれば、いわゆる環境問題に関係の深い製造業（紙・パルプ、電力・ガス、化学・薬品、輸送用機器等）の割合が高く、逆に環境負荷の少ないと思われる金融・保険、サービス業では環境開示度が低い現状である。これはAから受ける際の情報の量により、逆にBからAに流される情報の量も異なってくることを意味する。それぞれの企業が置かれているポジションにより自主的取組のインセンティブも異なるが、いずれの場合も、外部環境からの何らかの情報の雑音（シグナル）に反応するパターンである。野村証券金融研究所（1999）は、環境経営を「企業を取り巻く様々な環境リスクの顕在化によって引き起こされる企業価値のマイナス幅（企業が将来生み出すだろう負のキャッシュフロー）を事前に回避すること、あるいは、企業価値のマイナス幅を最小限にすること」と定義している。すなわち、こうした企業価値のマイナス部分に関する情報が存在する限り、企業はそれを避けようとするインセンティブが自然に生まれるのである。

さらに、こうした企業と外部環境における情報の相互作用プロセスにより、具現化された商品が生まれる場合も多い。トヨタハイブリッドカーの開発は、まさにこうした「複数情報の同時影響」の結果ともいえる。無論、プリウス開発の原点は「21世紀の車」に関するコンセプト・スタディーであったが、当初環境問題などが意識されていたものの、唯一の目標ではなかった。しかし、「プリウス」を破格の値段で世界に先駆けて発売した背景には次の二つの要因があったと思われる。まず、第一に地球温暖化問題がクローズアップされる中であって、自動車メーカーとして何か具現化された商品を打ち出す必要があっ

たことである。この必要性はAからの情報により正当化されることとなった。第二の要因は企業側の技術戦略に係わるものである。すなわち、90年代に入ってから、環境技術がそのまま次世代自動車の基幹技術へと発展する見方が強くなり、究極の「エコカー」と言われる燃料電池の開発は多くの要素技術がクリアできないため難航し、当分の間はガソリンエンジンを中心とする技術ブレークスルーが不可欠である。目下、将来支配的になる技術への中継ぎ役としてハイブリッド車が位置づけられており、プリウスの開発と市場実験による技術蓄積が競争優位の源泉になると判断されたのであろう。こうした研究開発における企業側の戦略的インセンティブと外部環境からの情報が相互に影響しあい、企業内部にルーティン化された情報処理活動も活発になった結果、プリウスの早期実用化へと結びついたのである。さらに、外部環境に逆に流れる企業側の情報Bとして、ハイブリッド車に積極的に取り組み、環境問題への意識が強いという企業イメージ、いわゆる「グリーン・ファーム」というブランド力が生まれた。

3-2. 情報相互影響の好循環

異なる情報間の相互影響のパターンは企業間競争の好循環をもたらすこともしばしばである。ここでは、日本の自動車産業における燃費対策の事例を見ておこう。

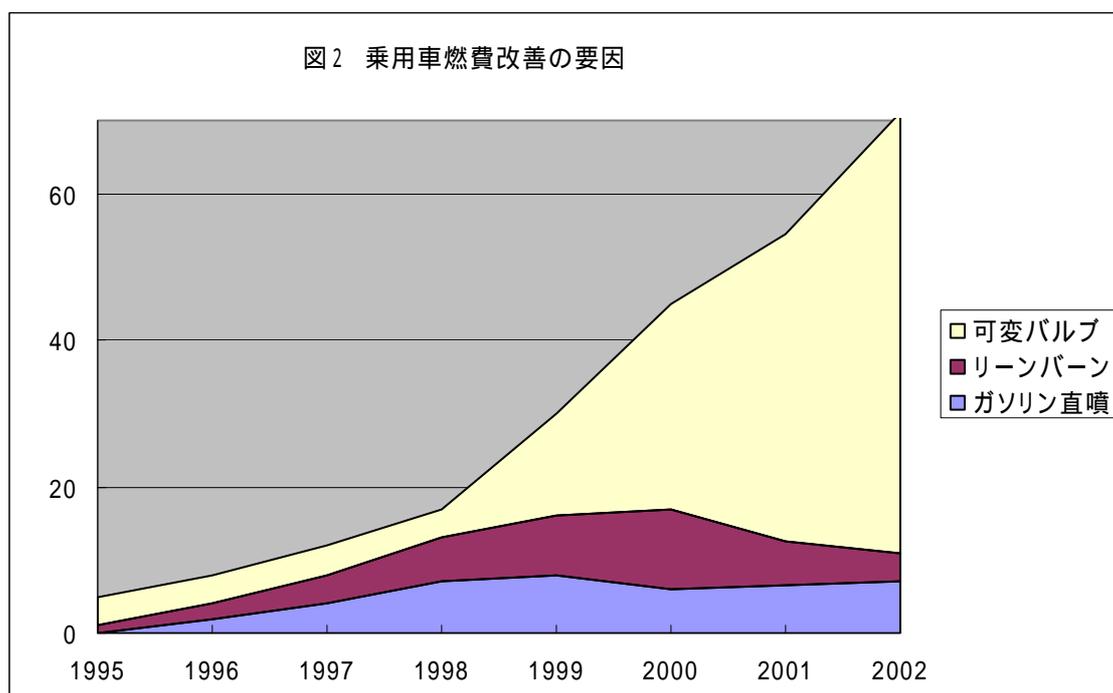
自動車燃費対策の事例

気候変動枠組条約により、世界的にCO₂をはじめとする温室効果ガスの削減努力への取組みが開始されている。日本におけるCO₂排出量のうち運輸部門は約20%を占め、その80～90%は自動車といわれている。CO₂抑制の一つとしてガソリン車の燃費向上の目標が設定されており、省エネルギー法の改正により、ガソリン車は2010年に乗用車22.8%、貨物車13.2%改善（1995年比）、ディーゼル車は2005年度に乗用車14.9%、貨物車6.5%の改善（1995年比）が義務づけられている。また、欧州においても、日本車メーカーが欧州域内で販売する乗用車のCO₂排出量を2009年までに31%削減（1995年比）する目標をEU委員会との間で合意した。

こうした燃費向上に対する世界的な動きに呼応するかのようになり、自動車メーカー各社は着実に燃費向上技術を織り込んだ新型エンジンを先取りして投入している[図2]。リーンバーンエンジン、可変バルブ、高効率オートマチックトランスミッション、軽量化などの改善・改良が進み、従来に比べ高効率の自動車が開発され実用化されたのである。その

結果、2002年度の生産台数において、2010年度燃費基準達成車の比率は72.4%を占めており、2005年には販売割合で90%以上の乗用車が目標達成と予想されている。

燃費対策が予定を相当に前倒して進められていたのは、まず、燃費基準という政策目標に関する明確な情報が企業側に流れたこと、さらに、この情報を受ける側としての企業は「燃費が商品力になる」という戦略的意思決定のもと、「低燃費車」の開発に技術競争の焦点が置かれたことである。表1はこうした自動車メーカーによる燃費目標の早期達成を公表した状況を表している。むろん、当初すべての企業はこうした価値判断を行っていたわけではないが、意思決定のタイミングにおいて企業間にずれが生じていたかもしれない。しかし、「横並び意識」の強い業界では、先行企業の行動に他社が追随し、さらにその情報が増幅していくプロセスにおいて、「他社に遅れず」に燃費対策に取り組もうとする自主的インセンティブが維持されていったと思われる。このような企業間競争のパターンは、超・低排ガス車（U-LEV）認定における「星取り」競争にも見られる。



出所： 日本自動車工業会資料により筆者作成。

表1 自動車メーカーの早期目標達成

	目標年度	内容
本田	2005	全重量カテゴリーで達成 99年公表
トヨタ	2005	ガソリン乗用車全重量ランク達成 01/6環境フォーラムで公表
日産	2005	前倒し達成 02/1「ニッサン・グリーンプログラム」
富士重	2006	全重量ランクで達成 02/5環境保全取り組み計画
三菱	2005	早期達成 02/6「環境サステナビリティプラン」
マツダ	2005	乗用車の全重量ランク達成 02/9環境報告書

出所： 日本自動車工業会資料により筆者作成。

4. 自主的取組が技術開発に与える影響

以上では、自主的取り組みの発生について、情報間における相互作用のプロセスとして述べてきた。以下においては、環境問題への自主的取り組みでのアプローチは、技術開発にいかなる影響を持つのかについてみておこう。地球温暖化問題への対応として技術的ブレークスルーが不可欠である。特に、今後当分の間には、既存技術と代替技術が共存し、技術的ポテンシャルがより多くの要素に絡んでいる状況では、問題解決へのアプローチには多様性を保証することが有益である。こうした技術的選択の多様性を保証する具体的手法として、企業による自主的取り組みが有効ではないかと考える。

4-1 自動車燃費技術の進歩パターン

近年、自動車技術における燃費・排気対策の特徴は、「既存技術への深耕化」と「新規技術の市場化」の二点に尽きると思われる。CO₂削減と燃費対策として、ガソリンエンジンへの改善・改良が各国で盛んに行われている。ヨーロッパでは、自動車自主燃費協定への対応として、乗用車エンジンディーゼル化比率の増大傾向が顕著に見られており、一

部のEU加盟国では既にディーゼル車の普及率は50%以上を越えている。ディーゼルエンジンの特徴として高い熱効率が挙げられるが、その反面音や振動が大きいという悩みを持っていた。現在では、エンジンを優れた素材で構成し、コモンレールという高圧噴射技術の適応によって、ディーゼルエンジンの性能が大きく向上しており、ガソリンエンジンに匹敵するほどの進歩を遂げられるようになった。しかし、人口密度が高く、しかも走行距離の短い日本では、ディーゼルエンジンの普及には今後も時間がかかると思われる。

一方の日本メーカーは、エンジンの燃費向上技術として、エンジン自身における熱効率の改善に焦点をあて、直噴エンジンやリーンバーンエンジンなどの採用により燃費向上や変速機(CVT)などの制御技術の開発に努力を積み重ねてきた。欧州メーカーの取り組みが「ディーゼルエンジンへの集中」に対して、日本メーカーの方は総合力の構築を軸に進められてきたことは一つの特徴である。

さらに、新規技術の市場化という点において、次世代技術の継ぎ役としてのハイブリッドカーをはじめ、代替燃料車(電気自動車、燃料電池車)も試験的に実用化されている。しかし、自動車には燃費のみではなく、動力性能、快適さ、安全対策、排出ガス性能などあらゆる側面が要求されている。今後、ハイブリッド車は普及することが見込まれており、また燃料電池自動車などの実用化も予想されるが、多様な技術が一つに収斂するには時間がかかると思われる。

4-2. 技術的不確実性

ひとたび新規技術の開発が成功したとしても、それに関する問題解決のパターンが明白になるまでは、技術には不確実性がつきまとう。技術的不確実性というのは、どんな技術が生まれてくるかについて、正確な予測がつきにくく、偶然的な要素に支配されることが多いことである。ただし、自動車環境技術について言えば、ガソリンエンジン、ハイブリッドカー、代替燃料車(燃料電池、水素、メタノール)といった選択は既に出揃っており、代替技術のそれぞれの選択肢も既に実験的に市場化されていることから、技術的不確実性と言っても、一寸先が真っ暗な混沌とした状況にある、というわけではない。問題は、むしろ将来に生き残る技術的トレンドをいかに描くかという点である。

画期的な技術革新やそれを具現化した商品が普及するまでは、長いリードタイムが必要であり、新技術普及の背後には、コスト・性能上の問題のみならず、インフラ整備といった制度上の問題もかかわっている。例えば、燃料電池車は21世紀におけるポスト・ガソ

リン車の本命と言われることが多く、すでに市場化も実現された。しかし、現段階では1台あたり数億円以上もすると推定されており高コストの問題が存在するほか、燃料供給用インフラの整備や要素技術における性能上の問題も完全にクリアできていない。こうした問題を抱えながら、今後の技術移行期においては一気に特定な技術へとシフトするより、むしろいくつかの技術的選択肢が重層的に積み重なり、競争と棲み分けを通じて発展していくことが考えられる。

このような新規技術と在来技術を組み合わせもつことには、次のいくつかの効果があると思われる。第一の効果は、技術的不確実性の分散である。すなわち、消費者のニーズは実は多様であり、環境問題に対する消費者の意識が高い反面、商品の経済性と利便性に敏感に反応する。こうした消費者心理の二面性を考慮し、なおかつ新規技術が当面の間コストと性能の面において既存技術よりは劣る現実を照らして、技術の並行開発は必要である。

第二の効果は、新規技術との競争に面する既存技術が著しい進歩を遂げる効果である。直噴ガソリンエンジン、希薄燃焼（リーンバーン技術）、可変バルブ、燃料噴射の精緻化、車体の軽量化と空力特性の向上、タイヤの改良など、研究開発側による地道な努力の積み重ねは今後とも続くものと思われる。

以上のように、技術開発に「長期選択」としての新規技術と「短期選択」としての「既存技術」が共存する場合、技術トレンドの上を継続的に走り続けるには、コンスタントな研究開発投資と、それを遂行するための社会的合意形成が必要である。政策的介入という直接手法が技術開発にもたらす弊害は、技術開発における資源配分の歪みを生み出すところにあると指摘されている。すなわち、目前に迫ってくる政策目標値への対応として、短期的解決案に経営資源が集中され、そのことによって長期的なポテンシャルのもつ技術領域への投資が減少してしまう、いわゆる技術開発におけるジレンマ現象が引き起こされる可能性がある。直接規制にはこうした問題点が挙げられるのに対して、自主的取組によるイノベーションには技術選択の多様性と目標実現の柔軟性が維持されることになり、長期的目標の実現には有効的ではないかと考えられる。

5 . まとめ

本稿は環境問題における企業の自主的取組の発生メカニズム及びそれが企業のイノベーション活動に与える影響について、それぞれ分析してきた。従来ネガティブに捉えがちだった環境問題について、規制されてから対応するのではなく、「環境対応」を積極的に「企業活動にプラスなもの」として捉えなおし、なおかつそれを技術開発や商品のイメージアップに結び付けようとする企業のインセンティブについて、「情報の相互影響」プロセスとして捉えた。近年、自動車産業における燃費競争、及び燃費向上の技術開発の背景には、このような情報相互影響のプロセスが存在したと考えられる。

企業の製品開発・生産・販売という一連の業務活動は、企業を取り巻く外部環境との情報のやり取りが伴う。こうした情報伝達を通じて企業側は、環境問題が政治的に重要で、政策側もそれに対応する意思があり、なおかつ消費者団体や市民団体といった広義なステークホルダーも同問題に注目し、またこうした世論の圧力により政策側は規制的手段に踏み切ることも生じる、といった様々な可能性を事前に予測することが可能であれば、これらの情報を素早くキャッチし、なおかつ当該企業にとって望ましい戦略を組み立てることが、企業間競争における当然の取組みとして誘発されるであろう。こうした情報が同時に伝達することによる影響効果は、研究開発側の更なるイノベーションを導くには有効と考えられる。

地球温暖化問題について、企業の主体的姿勢が問われており、その自主的対応を高める誘導策として、ボランタリープランの作成が挙げられる一方、政策側の役割は依然として必要である。環境問題の改善につながる有効な政策手法とは何か。このような実践的な政策上の問いかけに対して、今まで特定の環境政策手段の一般的な利点と欠点について広範囲の議論が行われてきたが、それらは、「行政的コマンド・アンド・コントロールか、企業側のボランタリーアグリメントか」といったように、二者択一的に諸政策を評価する傾向があった。しかし、最近の研究によれば、各国の環境政策個々の事例をみても、企業の経済的利益に着目した動機づけが行われた場合でも、アメの反面のムチが同時に存在していることが多いと指摘されている（Martin & Helmut, 1995）。その意味では、企業の自主的取組が尊重される傾向を強めることが予測される今後においても、依然として国家の役割は終わってはいないことを示唆する。そうした場面においては、直接手法によるべきか、自主的対応に委ねるかといった個々の政策タイプの違いではなく、世論などに配慮し

つつ社会の諸条件を踏まえ、各方面に説明し納得の得られるように政策を立案し、当該枠組みと条件を提示することが重要であると思われる。むしろ、企業側の自主的取組インセンティブの発生が十分に可能であるという前提で、長期目標の実現に向けて、国家と企業の協調、及びコンセンサス・メカニズムの形成が、今後において重要視すべきではないかと考える。

参考文献

Abernathy, W. J. (1978). *The Productivity Dilemma*. The John Hopkins University Press.

Abernathy, W. J.; K. B. Clark; and A. M. Kantrow(1983).*Industrial Renaissance*. Basic Books (望月嘉幸監訳 『インダストリアルルネサンス：脱成熟化時代へ』TBSブリタニカ、1984年) .

Abernathy, W. J., and K. B. Clark(1985). “Innovation: Mapping the winds of Creative Destruction,” *Research Policy*, Vol.14, pp. 3-22.

Abernathy, W. J. and J. Utterback(1978). “ Patterns of Industrial Innovation,” *Technology Review*, June-July, pp.40-47.

Abernathy, W.J.(1980)“Innovation and The Regulatory Paradox: Toward a Theory of Thin Market?” in Douglas H. Ginsburg & William J. Abernathy (Eds.), *Government, Technology and the Future of the Automobile*. McGraw - Hill, Inc.

Combs R.; P. Saviotti and V. Walsh.(1987) *Economics and Technological Change*. Macmillan Publishers(竹内啓・廣松敦訳 『技術革新の経済学』新世社,1989年) 伊丹敬之 (2003) 『経営戦略の論理』日本経済新聞社。

藤本隆宏(1997) 『生産システムの進化論』有斐閣。

藤本隆宏(2003)『能力構築競争』中公新書。

堀内行蔵(1996)「地球環境問題と組織変革」『組織科学』Vol.30, No.1.

Porter, Michael E.(1980).*Competitive Strategy : Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York, NY: Free Press.

Porter, Michel E. (1991) “America’s Green Strategy,” *Scientific American*, April P.96,

Porter, Michel E. and Claas van de Linde (1995) “Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship,” *Journal of Economic Perspectives*, Vol.9, No.4, pp.97-118.

朱穎・太田原準(2004)「環境規制と企業のイノベーション戦略 トヨタプリウスの開発事例」澤昭裕・関総一郎編著『地球温暖化問題の再検証』東洋経済新報社。

梶田孝道(1988)『テクノクラシーと社会運動』東京大学出版社。

Martin J’anicke and Helmut Weidner(1995) .*Successful Environmental Policy* (長尾伸一・長岡延孝訳『成功した環境政策 エコロジー的成長の条件』有斐閣、1998年)

