

○玄場公規（東大工学），天野明弘（地球環境戦略研究機関），  
松村寛一郎（関西学院大総合政策学）

### 1. はじめに

環境問題、とりわけ地球温暖化問題は深刻化しており、企業経営においても一層の対応が迫られている。そのため、環境問題と企業・政府のイノベーションというテーマは、MOT 研究・教育の重要な一分野であると考えられる。しかしながら、この分野における理論的・体系的整理は未だなされていないのが現状である。我々は、地球環境研究総合推進費の助成を受けて、本年度から環境イノベーションの事例を分析し、環境政策と環境イノベーションとの関係の理論化を試みている。本稿では、我々の研究の目的及び研究のフレームワークを紹介するとともに、環境規制と環境イノベーションに関する研究がイノベーション研究の中でも重要な一分野であることを論ずる。

### 2. 背景と目的

環境経済学では、環境への対応は必然的に企業のコスト負担を増大させると主張され、そのため直接規制型の環境政策よりも、静学的・動学的利益をもたらす費用効果の高い誘因ベースの経済的手法や情報的手法の採用が提唱されてきた。これに対し、Porter and Linde(1995)<sup>1</sup>は「環境規制は、技術革新を誘発するとともに企業利潤を高める」という主張を行い、大きな論争を巻き起こした。すなわち、環境規制が技術革新を誘発するかどうか、また直接規制よりも間接規制のほうが高い技術革新誘発力をもつかどうか、といった従来からの論争に加えて、環境規制が技術革新の促進を通じて企業利益を改善することになるかどうかの問題となった。後者の論争については、現在も理論的・実証的研究が続けられている。どのような政策領域、どのような産業分野において、またどのような要因の存在が、環境政策と技術革新が相互支援的に持続可能な発展に貢献するかを明らかにすることが重要である。そこで、我々は、平成 15 年度から 3 年間をかけて、日本企業の環境イノベーションの詳細な事例分析によって、環境規制によるイノベーションの相互関係について理論化を行い、最終年度に環境保護と経済発展を融合させる政策に向けた政策提言を行うことを計画している。

### 3. 研究手法

本研究では、技術革新と環境政策の関連についての最近の研究を整理するとともに、企業と環境プロジェクトにおける個別企業へのアンケート、ヒアリング調査などを通じ

て、イノベーション促進を促すような費用効果性にすぐれた環境政策手段の輪郭を明確化する。平成 15 年度は、特定された産業・企業について、詳細な事例分析を行うために、最初に幾つかの企業を選定し、パイロットケースとして、事例分析を行う。既存の研究成果として、新産業創出に顕著な影響を与えた技術を選定し、それぞれについてケーススタディおよび定量分析を行った研究があるため、この見識に基づき分析フレームワークを提示し、環境保護を目的とした技術開発により、国際競争力が向上した事例を分析する。

これらの蓄積を踏まえた上で、16 年度以降は、国際的な動向も視野に入れて事例分析及び理論構築を大まかに次の 3 段階により推進する。

1. 第一段階：分析フレームワークの構築とパイロットケースとしてのケーススタディを行う。
2. 第二段階：個別産業毎に、環境と競争力が成立する要件を抽出する。
3. 第三段階：第一段階と第二段階で得られた研究成果を元に、理論構築及び具体的な産業政策、環境政策を検討する。

### 4. 分析フレームワーク

本研究は、15 年度開始のものであり、現在は、分析フレームワークを検討している。ただし、従来まで、幾つかの企業のインタビュー調査を行った結果、画期的なイノベーションの事例として、異業種への進出あるいは異業種との密接な連携が大きな鍵の一つになると考えており、この観点が一つの分析フレームワークになると考えている。異業種への進出とは異業種との競争であるが、新しい環境イノベーションのためには、異業種との密接な連携も必要不可欠である。ここでは、単純に前者を「異業種間競争」、後者を「異業種間連携」と呼ぶこととする。今後、この二つの概念を発展させるため、詳細な事例分析が必要であるが、以下、二つの概念を説明する。

#### (1) 異業種間競争

「同業種内の企業間競争ではなく、異業種間に亘って展開される、非連続的な技術進歩を引き起こすような、技術開発競争」と定義される。技術進歩は一般に既存の技術蓄積に基づいて行われる。Nelson と Winter<sup>2</sup> (1982) は、技

術進歩の累積的性質を「自然軌道 (natural trajectory)」という概念により説明した。これは、現時点における研究は、効果的な新技術を生むとともに、将来の研究のために自然な出発点を準備するという考え方である。そして、「自然なバラエティ (natural variety)」と「近傍 (neighborhood)」の概念を提唱した。これは、新技術を開発する技術バラエティがあったとしても、ある有効なシステムがいったん確立されるとその変更を加えるとしても些細なものにとどまるという概念である。すなわち、技術進歩は、ある特定の軌道に従って技術蓄積されるのである。このような経路依存性は、実際の技術開発において頻繁に認められる。しかし、この技術進歩の軌道が最適とは言えない経路に固定化、すなわちロックイン (lock-in) される可能性もある。例えば、新たな環境問題が顕在化し、従来の技術開発の延長では課題解決できない場合には、その自然軌道は最適とは言えず、その軌道を破壊するような革新的な技術群が必要である。Tushman, Anderson<sup>3</sup> (1986) は、既存の技術蓄積を破壊する非連続的な技術革新を「技術蓄積破壊型 (competence-destroying)」の技術革新と呼んだ。技術進化経路がロックインされ、かつそれをアンロックする必要がある場合には、技術蓄積破壊型の技術革新が必要なのである。続いて、Utterback (1994)<sup>4</sup> は、46 個の非連続的な技術革新の事例を収集し、4 分の 3 に及ぶ非連続的技術進歩の事例は、異業種企業によりなされていることを実証した。既存の技術蓄積を破壊し、技術のロックインを解除する技術革新は、異業種企業によって、多くもたらされるのである。

以上を要約すると、技術進歩は、既存の技術蓄積に基づき、ある軌道に沿って行われるが、その軌道が課題解決において、最適とはいえない経路にロックインしてしまった場合には、技術蓄積破壊型の技術革新が望まれる。そして、技術蓄積破壊型の技術革新は異業種間競争によって実現されることが多いのである。

深刻な環境問題を解決するためには、新しい産業技術の開発が不可欠である。特に、人類の生存に関わる深刻な環境問題については、従来の技術の延長ではなく、飛躍的な技術革新が望まれる。この点、前述のように、そのような技術革新は、同業種間の競争ではなく、異業種企業間の競争によって生じされると考えられている。とすれば、環境問題の解決においても異業種間競争が重要であると考えられる。

## (2) 異業種間連携

環境問題の解決のためには、単なる競争に加えて、様々な異業種間の連携が必要となってくる場合がある。典型的には、廃棄物処理やリサイクルの例が分かりやすい。

例えば、廃棄物処理においては、鉱山や精錬所などの施設、技術、ノウハウ等の積極的な有効活用を図ることが模索されている。精錬所などの従来の高度な技術を活用して、

再資源化、無害化、減溶化等のリサイクル事業を推進しようとするものである。この動きは、廃棄物処理問題の解決に向けて、従来、主として関わってきた環境プラントメーカー、廃棄物処理業者とは全く異なるアプローチによって、非鉄金属産業が廃棄物処理業に参入する試みである。すなわち、前述の概念で言えば、非鉄金属産業による異業種間競争が起きているということが出来る。

一方、非鉄金属産業で蓄積された技術のみでリサイクルが成立するわけではない。例えば、非鉄金属産業は、高度な熱処理技術によって、金属を抽出する能力は高いが、シュレッダーダストには多くのプラスチック類が含まれており、精錬する前に非鉄金属の濃縮が必要である。また、シュレッダーダストの輸送技術、最終残さとなるスラグの利用拡大等の技術的課題は多く、異業種で蓄積された技術との融合が必要である。廃棄物に関わる多くの技術革新を一つの産業で担うことは事実上不可能であり、他産業との連携も必要である。ビジネスモデルとしても、さらには、自動車メーカー、家電メーカー、解体業者、シュレッダー業者、廃棄物運搬業者、廃棄物処理業者、スクラップ業者等の多くの産業が密接に連携しなければ、成功させることができない。すなわち、産業間の密接な連携により、相互のノウハウ・情報を融合させた新たな社会システムを構築することが不可欠と考えられるのである。

## 5. むすび

温暖化対策を例に出すまでも無く、日本は世界に対して環境保護に向けたイニシアティブを発揮することが求められており、また、同時に日本企業の環境イノベーションの経験は、今後の対策に極めて重要であると考えられる。今後の日本の環境政策においても、企業の経営戦略においても、環境イノベーションの重要性は増すばかりであり、環境保護と経済成長を融合させた環境政策が必要不可欠である。しかしながら、日本では、この分野の研究蓄積は未だ少数ないのが現状である。近年、MOT に関する教育機関が日本においても整備され、今後も拡充が図られる予定であるが、MOT における重要な一分野として、環境とイノベーションに関する研究が今後旺盛に行われるべきだと考える。

## 文献

<sup>1</sup> Porte M E and Linde v d C (1995), Toward a New Conception of the Environment: Competitiveness Relationship, Journal of Economics Perspectives, 9(4), p97-118

<sup>2</sup> Nelson R. and Winter S (1982), An Evolutionary Theory of Economic Change, Harvard University Press

<sup>3</sup> Tushman M. and Anderson P (1986), Technological Discontinuities and Organizational Environments; Administrative Science Quarterly 31, p439-465

<sup>4</sup> Utterback J (1994), Mastering The Dynamics of Innovation; Harvard Business School Press, p203-211