

「プロダクトイノベーションの諸相」

伊藤 善夫 氏

亜細亜大学

1. はじめに

本報告は、プロダクトイノベーションにおける相（フェーズ）の存在を確認し、相の間の転移が破壊的イノベーションを生み出すことを説明することで、日本企業のプロダクトイノベーション能力強化の道筋を検討する。

2. 問題の所在

イノベーションという現象は、社会・経済に変化をもたらす一つの原動力であり、社会科学においてこれまで、大きな研究の対象となってきた。研究対象としてのイノベーションは、特に、1970年代以降、社会科学におけるイノベーションを主題とした研究は、急速に増加し、その数は今尚、増加し続けている¹。この事実は、イノベーションという現象の社会科学の研究範囲での影響の大きさを物語ると同時に、未だ、この現象の理解が不十分であり続けていることを物語る証左となっている。

イノベーションは、Schumpeter (1926, 邦訳 pp.180-183) によって経済学に導入された概念であり、次の五つの新結合によってもたらさせるとしている（加藤, 2010, p.66）。

- 1) 新しい財貨：消費者の間でまだ知られていない財貨、あるいは新しい品質の財貨の生産。
- 2) 新しい生産方法：当該産業部門において実際上未知な生産方法の導入。
- 3) 新しい販路の開拓：当該国の当該産業部門が従来参加していなかった市場の開拓。
- 4) 原料あるいは半製品の新しい供給源の獲得：同じ品質で低価格に供給する方法の獲得。
- 5) 新しい組織の実現：独占的地位の形成あるいは独占の打破。

これらの新結合のうち、新しい財貨によってもたらされるイノベーション又は新しい販路によって見出される市場は、「プロダクトイノベーション」と呼ばれ、新しい生

産方法又は新しい原料・半製品の供給源によってもたらされるイノベーションは、「プロセスイノベーション」と呼ばれる（安部, 2005, p.24; cf.Utterback, 1994, 邦訳 pp.107-109）²。Utterback (1994, 邦訳 pp.6-8) によれば、プロダクトイノベーションは新たな製品が形成されたばかりの時期に多く発生し、プロセスイノベーションは新製品の標準的デザインが確立された後の時期に多く発生するという。日本企業は従来、プロセスイノベーションにおいて強みを構築してきたが（内閣府, 2007, pp.4）、大塚 (2010, p.23) が指摘するように、欧米企業や新興国企業が製品設計においてモジュール化を推進した結果、日本企業が「カイゼン」というプロセスイノベーションによって構築してきた強みによってもたらされる価値は低下しているという。結果として、日本企業には、プロダクトイノベーションの強化が求められることになる（内閣府, 2007, pp.5）。

しかしながら現実には、ハイテク産業での付加価値シェアの低下に見られるように（大塚, 2010, p.1）、日本企業の国際競争力は大きく後退し、プロダクトイノベーションの強化は、一向に進展していないようにも思われる³。こうした状況に対しては、様々な角度から調査研究がなされているが、Christensen (1997, 邦訳 pp. IX-XI) は、彼の主張する「イノベーションのジレンマ」と呼ばれる理論に基づき、今後も技術者が大企業を辞めず、新企業に出資する金融市場の仕組みが整備されないならば、日本において既存市場の最下層から攻め上がる新興企業が再び現れることはないだろうと述べている。そうであるならば、日本企業、特に大企業においては、自らが衰退し、再び既存市場の最下層から攻め上がることを強いられるまでは、手をこまねいているしかないことになる。

宮崎 (2006, pp.262-266) は、Christensen (1997) の議論の中心的な概念である「破壊的イノベーション」を、「価値転換」という視点から考察し、各企業の主観的な価値や主張を体現した「製品コンセプト」の変革とそれをプ

ロパガンダにより業界内に定着させていくプロセスとして破壊的イノベーションのプロセスを捉えた、価値転換のイノベーションプロセスを検討している。この議論に基づけば、大企業、あるいは日本の大企業、が破壊的イノベーション（≡プロダクトイノベーション）を創出できない理由は、主観的な価値を体現する製品コンセプトの変革とそのプロパガンダを実践することが妨げられているためであると考えられる。本報告では、このうち、製品コンセプトの変革に焦点を当て、この変革がどのようなものであるかを分析することで、日本企業のプロダクトイノベーション能力強化に横たわる問題の一端を理解し、能力強化への道筋を探索することを目論む。

3. 製品構成要素と製品コンセプト変革

さて、前節で示した、価値転換のプロセスにおいては、製品コンセプトの変革が伴うものと、宮崎（2006, pp.262）は考えている。この製品コンセプトについて、宮崎（2006, p.259）は、「企業が考える価値（その製品は顧客にとって何なのか、何の役に立つのか）を主体的に当該製品に付与した意味づけ（概念）」と定義し、その変革においては、従来に無い、技術シーズと顧客ニーズの新結合が実現するとしている。この新結合の実現には、技術シーズの潜在的な応用先（用途）と自らが知覚している顧客ニーズを一気に結びつけることが必要となる（宮崎, 2006, p.263）。日本企業のプロダクトイノベーション能力の強化には、この新結合が不可欠である。ここでは、製品コンセプトの変革を考察する前提となる、製品それ自体の構成を理解した上で、製品コンセプトを規定し直し、その変革を考察する。

3-1. 製品の構成要素

ところで、新製品開発にあつては、その製品が提供すべき動作属性（使用者が製品に求める用途）と物理的な製品仕様（設計上、製品に盛り込まれる用途）との間に合意を形成することが重要であるという（Crawford, 1984, pp.85-86）。技術は、「ある対象物の操作を可能にする創造された人工的能力（VanWyk, 1984, pp.104-105）」であり、この能力は、自然科学的な情報（理論や現象）を特定の仕事に応用するための知識である（Drucker, 1964, 邦訳166）。製品における物理的な製品仕様は、技術的な制約条件を満たす解として見出される。一方、ニーズは、人類学的用語で定義される欲求と特定手段に関係づけられた要求とに分類される（Dosi, 1982, p.149）。製品に対して求められる動作属性は、ニーズに基づいて選択される⁴。

以上のことから、製品は、科学→技術→用途の経路で規

定される側面と、欲求→要求→用途の経路で規定される二つの側面を持ち、これらの二つの経路で導かれる用途の一致によって製品は確定されると言える⁵。ここで着目したいのは、製品が、科学-技術-（一致した）用途-要求-欲求、の五つ構成要素の結合によって成り立っている点である。製品コンセプトの変革に際して、技術と要求が一気に結合されるとしても、技術と要求が直接結合していない以上、用途との結合関係を通じて新結合が実現されると言う点である。また同様の理由から、技術を支える科学と用途は技術を介して結合し、要求の基礎となる欲求も用途とは要求を介して結合していることにも、留意しておきたい。

3-2. 製品コンセプト

顧客が製品に対して持っているニーズ（要求-欲求）は、一般に単一なものではなく、かなり大きな束を成しているという（伊丹, 1984, pp.84-85）。したがって顧客の個々の要求に応じて、製品には複数の用途が盛り込まれることになる。顧客は盛り込まれた用途（の幾つか）によって、自らの要求を充足させる。この時、用途は、個々に機能を発揮するものではなく、必要に応じて連携し、場合によっては分離動作が求められる（伊藤, 2000, p.89）。顧客にとっては、自らの欲求に基づく要求を充足させる、これらの複数用途の体系が製品の持つ意味づけ、すなわち製品コンセプトになる。企業としては、製品に盛り込んだ複数用途の体系によって、多くの、あるいは目標とする顧客の要求を充足させることを訴求するものであり、この複数用途の体系が製品の顧客に対する持っている意味づけ、すなわち製品コンセプトとなる。

3-3. 製品コンセプト変革と用途間の新結合

先に指摘したとおり、技術と要求の結合関係が、用途を介しての結合であるため、製品コンセプトの変革に伴う技術と要求の新結合は、用途の体系の変化を通じて生じることになる。この用途の体系の変化は、体系外の用途を体系内に取り入れることで生じる⁶。この時、個々の用途に結びついている技術と要求の組み合わせが変化し、これらの間の新結合が実現する。したがって、用途の体系の変化を生じさせること、プロダクトイノベーション能力の向上には決定的な事柄となる。

上に述べたとおり、用途の体系の変化は、体系外の用途を取り入れることで生じる。この時、用途間の新結合が生じることになる。製品コンセプトが生み出された初期、すなわちプロダクトイノベーションが生じた直後においては、標準的なデザインが確定していないため、用途の体系は不

安定であり、用途間の新結合が生じやすい。したがって、技術と要求の新結合をもたらす製品コンセプトの変革も生じ易く、プロダクトイノベーションが誘発される。だが問題は、製品コンセプトが確立された段階、すなわち用途の体系が安定した段階で、プロダクトイノベーションを如何に創出するかにある。

そこで、こうした用途間の新結合を、他の製品構成要素間の新結合との関係で考察してみよう。

4. 製品構成要素の新結合

製品構成要素は、科学、技術、用途、要求、欲求の五つが想定される。これらの要素の新結合は、次の表で理解することができる。

図表1：製品構成要素間の新結合

新 旧	科学 s	技術 t	用途 u	要求 n	欲求 w
技術 T	Ts 革新	Tt 革新	Tu 革新		
用途 U		Ut 革新	Uu 革新	Un 革新	
要求 N			Nu 革新	Nn 革新	Nw 革新

上の表では、すでに確定した旧製品を構成する技術 T、用途 U、要求 N、と体系外の科学 s、技術 t、用途 u、要求 n、欲求 w との結合可能性を示している。旧製品について、技術、用途、要求に着目しているのは、用途間の新結合に、科学、欲求が直接関わるができないためである⁷。この表では、用途間の新結合は、「Uu 革新」によって表現されている。この Uu 革新は、旧来製品に体系外の用途を導入することを意味しているが、製品コンセプトが確定した段階では、こうした革新を自発的に構想することは難しい⁸。Uu 革新が生ずる可能性は、Ut 革新、Un 革新に依存しているものと考えられる。Ut 革新は、既存の用途 U に異質な技術 t を結合させ新たな効果や品質をもたらす革新である。一方 Un 革新は、既存の用途 U によって異質な要求 n を充足する結合関係である。Ut 革新は、技術 t に結合している異質な用途との関係をその後にもたらし、また Un 革新は、要求 n を充足して異質な用途との関係をその後にもたらし、結果として、Ut 革新、Un 革新の後に Uu 革新の可能性が高まるのである。

5. プロダクトイノベーションの三相

Uu 革新が、その前駆的な Ut 革新、Un 革新によってもたらされることを認識した場合、上の表にはさらに二つの革新の流れを、我々は見て取ることができる。すなわち、Tt 革新とその前駆的な Ts 革新と Tu 革新、Nn 革新とその前駆的な Nw 革新と Nu 革新である。Uu 革新を中心とした革新の流れを、用途間の新結合をもたらす革新の流

れであり、用途相と呼ぶことができるだろう。Tt 革新を中心とした流れは同様に技術相、Nn 革新を中心とした流れは、要求相と呼ぶことができる。すなわち、プロダクトイノベーションには、技術、用途、要求の三相が、少なくとも存在しているのである。

図表2：三相のプロダクトイノベーション

新 旧	科学 s	技術 t	用途 u	要求 n	欲求 w
技術 T	技術相				
用途 U		用途相			
要求 N			要求相		

ここで注目すべきは、用途相の Ut 革新と技術相の Tu 革新、用途相の Un 革新と要求相の Nu 革新が、相の間の転移を可能にしている点にある。この相の転移は、新技術による製品コンセプトの変革や新市場を製品コンセプトにもたらし、破壊的なイノベーションの創造を可能にするものと考えられる。

6. 相転移の促進

ここまでの考察から我々は、日本企業のプロダクトイノベーションについて、一つの重大な欠陥の可能性を指摘することができる。すなわち、日本企業の技術力や営業能力が必ずしも低くないとすれば、プロダクトイノベーション能力の強化が進まない状況は、用途相におけるイノベーション創出能力が欠如していることを示唆するのである。技術相・要求相でのイノベーションがその相の中で止まり、基礎技術への傾倒、顧客志向の徹底が、一層、相転移を難しくしているのではないだろうか。そうであるならば、これまでの技術相、要求相でのイノベーション成果を、製品コンセプトに結晶させるための相転移の促進が、日本企業に求められていると言える。

この場合、Tu 革新と Ut 革新、あるいは Nu 革新と Un 革新を接続することが重要になってくる。Tu 革新は、旧製品の技術 T を体系外の用途 u に用いることを意味しており、これを旧製品 U の技術を代替する Ut 革新に接続するということは、異なる製品の Tu 革新を旧製品の Ut 革新に接続することを意味している。つまり、異なるプロダクトイノベーションを目指した活動を連携させるような活動が、相転移には必要になるのである。同様に、Nu 革新と Un 革新を接続する場合には、市場側での異なるプロダクトイノベーションに向けた活動を連携させることが必要になる。連携させるべきイノベーション活動は、事前には認識されておらず、これを如何に連携させるかが、問題になる。

7. おわりに

本報告では、日本企業におけるプロダクトイノベーション能力の向上に横たわる問題を、プロダクトイノベーションにおける三つの相を分析することで検討した。日本企業においては、プロダクトイノベーションの三相、すなわち、技術相、用途相、要求相のうち、用途相でのイノベーション創出能力が欠如しており、技術相、要求相のイノベーションを如何に用途相に転移させるかが、今後の課題であることを指摘した。相転移のための具体的な方策は、本報告では検討できなかったが、異質なイノベーション活動を連携させることにその手掛かりがあるものと考えられる。

参考文献

- 1) Christensen, C. M. (1997), *The Innovator's Dilemma*, (玉田俊平太監修、伊豆原弓訳 (2001), 『イノベーションのジレンマ』, 翔泳社).
- 2) Crawford, C. M. (1984), "Protocol: New tool for product innovation," *Journal of Product Innovation Management*, Vol.1, No.2, pp.85-91.
- 3) Dosi, G. (1982), "Technological paradigm and technological trajectory," *Research Policy*, Vol.11, pp.147-162.
- 4) Drucker, P. F. (1964), *Managing for Results*, Harper and Row Publishers (野田一夫, 村上恒夫訳 (1964), 『創造する経営者』, ダイアモンド社).
- 5) 安部忠彦 (2005), 「技術革新と社会・経済・市場」, 原陽一郎, 安部忠彦責任編集, 『イノベーションと技術経営』, 丸善, 第2章, pp.17-28.
- 6) 伊丹敬之 (1984), 『新・経営戦略の論理』, 日本経済新聞社.
- 7) 伊藤善夫 (2000), 『経営戦略と研究開発戦略』, 白桃書房.
- 8) 加藤久明 (2010), 「持続可能なイノベーションに関する一考察」, 『政策科学』, 17巻, 特別号, pp.65-75.
- 9) 宮崎正也 (2006), 「価値転換のイノベーション・プロセス」, 『研究 技術 計画』, Vol.21, No.3/4, pp.252-268.
- 10) 内閣府 (2008), 『平成18年度「イノベーションの出口側にかかる調査」』, <http://www8.cao.go.jp/cstp/stsonota/deguchi/deguchi.html>, 2013.3.16.
- 11) National Science Foundation (2012), *Science and Engineering Indicators 2012*, Appendix Table 6-11, <http://www.nsf.gov/statistics/seind12/appendix.htm>, 2013.3.16.
- 12) 大塚哲洋 (2010), 『日本企業の競争力低下要因を探る』, みずほレポート.
- 13) Schumpeter (1926), *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, 2. Aufl., (塩野谷祐一, 中山伊知郎, 東畑精一訳 (1977), 『経済発展の理論 (上)』, 岩波書店).
- 14) Utterback, J. M. (1994), *Managing the Dynamics of innovation*, Harvard Business School Press, (大津正和, 小川進監訳 (1998), 『イノベーション・ダイナミクス』, 有斐閣).
- 15) VanWyk, R. J. (1984), "Panoramic scanning and technological environment," *Technovation*, Vol.2, pp.101-120.

注

- 1) 学術雑誌データベース検索システムである ProQuest の Central データベースにおいて (2013年3月現在)、タイトルに "innovation" を含む査読付きの論文数は、19060年代 (1960年から1969年、以下同様) の49件から、1970年代には271件に増加し、1980年代は996件、1990年代は3663件、2000年代は9301件と10年間で3倍前後のペースで増加している。2010年から2012年までの3年間では、4766件と若干そのペースは減速しているものの、増加傾向は変わらない。
- 2) 新しい組織によってもたらされるイノベーションは、プロダクト、プロセスのいずれにも関わる (原・安部, 2005, p.24)。
- 3) ハイテク製造産業の付加価値産出額の世界シェアでは、2005年で、米国29.5%、日本15.1%、中国9.7%であったが、2010年には、米国27.6%、日本12.7%、中国18.8%となり、中国の躍進が顕著である。米国も低下しているが、日本はさらに大きく低下させている (National Science Foundation, 2012, Appendix Table 6-11)。
- 4) 本報告では、この後、一般的な「ニーズ」を「要求」とし、「欲求」を「ウォンツ」に対応する概念として呼称する。
- 5) 二つの経路から導かれたすべての用途が一致するとは限らない。むしろ、多くの用途が、実際には一致の可能性があるにも関わらず、打ち捨てられてしまうところに、製品開発の困難さがある (cf. 伊藤 (2000))。
- 6) 体系内の用途間の連携・分離動作の関係の変化も技術と要求の新結合をもたらす可能性があるが、体系内での組合せの変化であることから、比較的小さな変革に止まる。
- 7) 科学は技術を介して、欲求は要求を介して、それぞれ用途に結合していることを、第3節にて述べた。
- 8) 伊藤 (2000) においては、こうした構想をもたらす経営戦略の特性を検討している。