

イノベーションの動的二元論モデルの研究 — 結合と価値抽出の可塑的相互連関について —

志賀 敏宏[※]

1. 問題意識

筆者は、前著¹⁾において、非連続なイノベーションの困難さの本質は不確実性にあり、その不確実性が、①イノベーションの客体たる「結合」の実現の不確実性、及び②結合からの「価値抽出」、すなわち、需要の不確実性に二分できることを示し、イノベーションの二元論モデルを提示した。その上で、①「結合」の実現の不確実性を克服する「多様性の創出」論理、②需要の不確実性を克服する「コンテキスト創造」論理を示し、「不確実性」→「多様性創出」→「コンテキスト創造」のイノベーションの論理モデルを提示した。

さらに、第一に、①、②両者を克服しなければイノベーションは成立しないこと、第二に①の克服には、多様性創出プロセスでの試行錯誤や学習が不可欠であり、冗長性の許容が必須であること、第三に②の克服のためのコンテキスト創造が今後のイノベーション実現のためには必要、特に重要となること、さらには、①、②の克服に、偶有性が大きな役割を果たすことがあること（セレンディピティ等）を主張し、それを踏まえて、イノベーションのための前提条件整備、組織マネジメント、リーダーシップに関する提言を行った。

本稿では、前著モデルの精度向上の余地としての重要論点である、結合と価値抽出の相互連関²⁾について、理論及び事例研究により、その意義と実相を明らかにして、イノベーションマネジメントに対してより有効・実践的な示唆を提示することを目指す。

2. イノベーションの二元論に関する既存研究³⁾⁴⁾

(1) 二元対立論

イノベーション研究の初期段階（概ね1980年代半ば過ぎまで）では、二元要素の並立的性格は必ずしも明示的には認識されてはいなかった。経済学者として、経済の発展要因としてイノベーションを語ったイノベーション論の創始者とも言えるシュムペーターは、それは新結合である⁵⁾と、結合の側面を語った。一方、経営学者として、イノベーション論を再興したとも言えるドラッカーは、「人が経済的な価値を与えない限り、何ものも資源とはなり得ない⁶⁾」と価値抽出の側面を語った。

イノベーションの本質に関するこれらの基本宣言を背景にして、研究の初期段階においては、その誘因・主導論として、つまりイノベーションの契機あるいは牽引役となるのはニーズなのかニーズなのかという議論として、本稿の検討対象、すなわち、結合と価値抽出の近傍概念⁷⁾の相互連関が語られた。

典型的な議論としてコンウェイとマクギス⁸⁾は、35事例を調べ、その4分の3がアイデアを思いつく比較的早い段階で市場ニーズとかがかわっていて、3分の2が市場主導の経営戦略をとっていたと報告している。その上で、「純粋に技術的なアイデアは、イノベーションの主たるドライビングフォースでない」とイノベーションの契機、誘因を市場ニーズと結論づけている。

一方で、「ニーズ主導ではイノベーションが十分に理解できない」という見解が多数提示された。ジョーンズとスネルソン⁹⁾は文献研究に基づき、市場から得た情報だけでは、技術的な革新を引き起こすことはできないと結論づけている。

※ 青森公立大学教授

ローゼンバーグ¹⁰⁾、ネルソンとウィンター¹¹⁾は、市場情報は技術革新を主導する明確なメッセージを伝えないとし、技術は、技術の「自然軌道」といった概念に基づき自己革新によって進歩するとした。さらにドシ¹²⁾は「技術軌道」を論じ、技術の自律発展を語っている。これらのシーズ主導論は、技術は必然的發展軌道を自律的に進み、市場はその技術的進歩に対する選択装置に過ぎないとする。

イノベーション研究の初期段階においては、20世紀初頭から急速に発展した化学技術、電子技術等のシーズの進歩が著しく、その進歩を活用すれば満たせることがほぼ明らかなニーズ（安価で強靱・生産性に優れる繊維、半導体による小型・低故障率・低消費電力のラジオ・TV等）の存在が明らかであったため、技術進歩、シーズがイノベーションを主導するというシーズ優位型二元対立論が有力であったと考えられる。

（2）二元融合論

イノベーション研究の中期段階（概ね1980年代半ばから1990年代半ばまで）においては、シーズとニーズの対立ではなく、必要性は同程度であるとし、融合を重視する議論が勃興して来る。クラウフォード¹³⁾は、研究開発とマーケティングの間の対立が新製品導入の遅れやコスト高、売上不振等を招いているとして、両者の対立を融合に導く、「プロトコル（Protocol）」という概念を提示した。両者の対立を防止するための媒介となるプロトコルは、販売される商品の価値や性能がリストアップされた「合意」とされた。クラークと藤本¹⁴⁾は自動車産業の研究を通じて、商品コンセプトが、シーズとニーズを統合する重要な機能を果たすとした。そして製品統合性には、内部と外部の二つの次元があると言う。内部統合性は製品の機能と構造の整合性、外部統合性とは、製品性能と顧客期待の整合性であり、特に後者が探究未完であるとする。

児玉文雄¹⁵⁾は、ハイテク時代の技術革新形態においては、もはや技術的なボトルネックの解消が問題ではなく、どのようにして技術を有効に使うかが問題であり、技術突破よりも技術融

合が重要であるとして、「需要表現」という概念を提唱する。需要表現とは、「潜在需要の技術的表現化」である。

これら二元融合論は、シーズ提供者とニーズ（市場）間の相互作用を整理し、その融合の結果としてイノベーションが成立することで共通し、さらにいずれもシーズとニーズの媒介となる概念を提案していることが特徴的である。プロトコル、商品コンセプト、需要表現が媒介項であり、クラークと藤本の商品コンセプトにおいては、その統合性が内/外部統合性に分化・精緻化されている。

（3）価値創造論

近時のイノベーション研究段階（概ね1990年代半ば以降）では、ニーズとシーズ両者の重要性やその融合の必要性を当然としつつ、前者の満足実現による価値創造が課題であるとする議論が提示されている。

馬場靖憲¹⁶⁾の、特にデジタル化された情報を素材とした議論の主旨は次の通りである。「経済主体がユーザーに対して新しい視点を提案することが出発点となり、その実現のためにデジタル情報が開発、結合、または再結合される。その価値はデジタル情報の属性によって定まることではなく、価値は経済主体が提案した新しい視点と市場評価をもとに事後的に決定される」。

織畑基一¹⁷⁾は、技術と市場ニーズの両者をもとに重視した融合がイノベーションの本質との認識を提示しながら、ニーズの潜在化を受け、特にニーズへのアプローチの重要性を語る。その主旨は次の通りである。「われわれがイノベーションの成功者を観察して得たものは、まさにこの技術と市場ニーズの融合努力である。近年市場ニーズは潜在化しているので、融合努力は困難性と重要度を増している。ニーズが明確ならば、製品性能という技術開発目標を比較的容易にニーズから読み取ることができたが、ニーズが不明確になると、技術開発目標を創出するためには、開発者が潜在顧客により接近して、高度な理解をしなければならないからである。」

岩間仁¹⁸⁾は、二項対立や、「潜在ニーズ概念の曖昧さ」を止揚することを目指し、ニーズとシー

ズの融合の視点から、製品イノベーションにおける顧客価値創造のメカニズムを深掘りしている。イノベーションへの着手時には乖離していたニーズとシーズが、ビジョンから製品コンセプト等へと顧客価値が明確化することに先導されて、その乖離・距離を縮め、融合することにより製品イノベーションが成就するというモデルである。このモデルは、次の点で、二元融合論からここまでの価値創造論を集大成し精緻化したことにより、製品イノベーションのプロセス理解に関しての一般化の範囲を拡大したものであり、実務からの納得性も高め得る金字塔と言って良いと考える。

①ニーズとシーズの融合のプロセスを、それぞれがいかにかに遷移（進展）し、融合に至るかを二次元上に示す「ニーズとシーズの融合と顧客価値創造の構造化プロセスモデル」を提示している。

②顧客価値は、「ニーズとシーズの融合の遷移を主導する媒介項—上記二元融合論におけるプロトコル、需要表現等に相当するもの」として、かつ二重の意味で解釈され得ることを示した。

第一に、顧客価値は、ニーズとシーズ融合の前提として、遷移方向を示す目標として想定できる。

第二に、顧客価値は、最終的には顕在化した顧客価値として出現し、段階的にイノベーション進行の経過・結果として認知できる。

③製品イノベーションにおける、ニーズとシーズの融合に向けての遷移、及びそれを駆動し、その結果ともなる顧客価値の遷移の進展段階を、それぞれその具体化の程度において、潜在段階（イノベーション着手時）、仮想段階（同進行中）、顕在段階（同実現時）に段階化して把握している。

延岡健太郎¹⁹⁾は、現下の日本の製造業の課題を価値づくりであるとして、価値とは何かを明らかにし、価値創造の方法論を具現化しようとの議論を行っている。延岡は、価値づくりは、ものづくり²⁰⁾に加え、顧客価値（顧客関係）と独自性（競合関係）が加わって成立すると提示す

る。かつてはものづくりの優秀さが価値づくりに直結したが、現在では、その相関関係は低下し、価値づくりにおいて特に重要となるのは、主にもものづくりで生成される機能的価値ではなく、顧客関係から生成される意味的価値であるとする。この議論は、近年日本の製造業が抱える、「技術で勝って事業で負ける」、機能的価値を生んでもすぐにコモディティ化してしまう、という困難に対するひとつの処方箋としての意味を有すると考える。

延岡の議論は、二元要素の両者の重要性とその両立の必要性を前提としつつ、価値づくりという概念で市場ニーズ満足の重要性を宣言するものであり、コンテクスト創造による結合からの価値抽出をイノベーションの必須要件とする筆者の考えに近い。一方、ものづくりの段階で機能的価値が発生していると認識する点で、価値抽出は、延岡の言う機能的価値の評価を含め、ものづくり（「結合」とほぼ同意と考える）とは別に考えるべきであるとする筆者の認識フレームとは異なる。

価値創造論にみられるように、近時、イノベーションにおいて、二元要素のうち、ニーズ、価値に重心を置く議論が盛んになっている背景として、近年、先述した20世紀初頭から急速に発達した、化学技術や電子技術等のシーズの進歩が成熟し、その進歩を待っていた顕在的ニーズはほぼ満足されたことがあげられよう。シーズは洗練され続けてはいるものの、革命的発展の段階を過ぎ、自らが役立つニーズを探しているとも言えるのである。

なお、20世紀後半以降、今世紀初頭にかけて勃興しつつあるバイオサイエンス、マイクロサイエンス等の分野では、これからその適用によってイノベーションがもたらされる顕在的ニーズが多く存在している段階であり、今後暫くシーズ主導に見えるイノベーションが多く生起するであろう。

（4）既存研究を踏まえた本研究の深耕課題

筆者は、上述した意味での二元融合論を大前提として²¹⁾、しかも現代日本企業における価値創造の重要性を重視した、イノベーションの二元

論モデルを指向するものであり、結合（シーズの組合せ）と価値抽出（ニーズの満足）のプロセスからなるイノベーション実態モデルを提示した²²⁾。上述の二元論に関する既存研究の検討を踏まえ、本稿では、実態モデルの精緻化のための検討を行う。本稿で検討する既存研究に対する深耕課題は次の通りである。

①結合と価値抽出の相互連関

両プロセスの遷移・深耕過程に関しては、既存研究では岩間仁が最も詳しい考えを示すが、本稿では、事例研究を通じて、両プロセスの順序等に関する相互連関やそれによるイノベーションの促進・拡大について吟味する。

②結合と価値抽出における可塑・偶有性

両プロセスの遷移を融合と捉える際に留意すべき点として、当初想定したシーズがニーズを満足するために、相互が接近するという観点からのみ捉えることは、イノベーションの実態を反映してないと考える。意図的な活動に基づきつつも、結果的には、当初想定していなかったニーズに変遷してシーズに融合する、あるいは、当初の想定とは異なったシーズに変遷してニーズに融合する、すなわち両プロセスの可塑性を包含するイノベーション論を検討する意義があると考えられる。

さらには、両プロセスにおいて、上記の可塑性も包含しながら、それが深耕して行くと同時に、意図・企図によらない偶然の作用によってその内容が飛躍し、その結果、イノベーションが成功することがある²³⁾。典型的には、所謂セレンディピティであり、画期的なイノベーションにおいて、特にその例が多い。

さらに、両プロセスの主体に注目すると、その主体の結びつきが偶有性の作用によっていることも多い。邂逅によるイノベーションである。

結合、価値抽出の実現、その主体の関わり、いずれにおいても偶有性が作用することから、その性格を認識しそれを見逃さな

い、あるいは積極的にそれを活かす、イノベーションにおける「偶有性の意識的マネジメント」の工夫が可能であると考えられる。

上述した既存研究において、岩間以外は、可塑・偶有性に関わる論点は包含されていない。岩間においても、ニーズとシーズの融合プロセスの遷移記述において、結果としての可塑性が非明示的に記述されているものの、偶有性については特段の検討、記述はなされていない。

③結合と価値抽出における主体遷移

両プロセスの実現を考える際に、その内容としての上記二点に加え、イノベーションの成否に多大な影響を与える論点として、その「主体遷移」が存在する。結合と価値抽出が主として同一個人、同一組織、同一企業によって担われるのか、あるいは、別機関（企業・研究機関・大学等）によるのかの視点である。それに関するイノベーションの実態を観察し、主体とプロセスの関係に存在する成功要因を探りたい。

上述した既存研究では、基本的に、両プロセスの実施主体に関する検討はなされていない。延岡は、価値はものづくり（商品）と社会（顧客）との複雑な相互作用の結果として創発する、としているが、それらの主体についての特段の議論はなされていない。

3. 二元論に関する事例研究

(1) 一次情報に基づく事例研究

1) ホーチキ(株)における地上デジタル放送中継器の事業化²⁵⁾

火災報知器を主力事業とする防災機器・システムメーカーである同社は、TVのUHF受信コンバーターを出発点に情報通信事業にも取り組んできた。同社は、2000年初頭、地上デジタル放送（以下地デジ）の共同受信のレベルコントローラー²⁶⁾を関連展示会に出品した。

同所に来場したTV局の技術担当局のX局長がその展示を見て、近々必要となる地デジ

の小型（低出力）中継器に転用できないかと同社に声をかけた。展示機器は有線受信用機器、中継器は無線送信機器であり、一見、そのコンテキスト（ここでは用途）は全く異なるが、技術的に（結合として）は別用途に転用が可能ではないかと洞察したのである。

その後、ホーチキは極めて迅速、積極果敢にこの契機に対応し、無線送信機器の専門企業でないことを逆に活かした"非常識"な方法（技術、結合）も採用しながら、極めて低コストの中継器を提供し、X氏の要望に応えた。2011年までに中継器を新規事業として立ち上げ、100セット納入するという、想定外のイノベーションを実現した。

この事例を先の深耕課題に照らして評価すれば、ある企図に基づいて実現した結合が、偶有性に基づいた価値抽出のコンテキストに置かれたことによるイノベーションと言える。そのコンテキストを見いだしたのは、結合実現の主体であるホーチキ(株)ではなく、関連展示会で偶然それを見いだしたTV局であるという主体に関する偶有性が作用している。

2) A社における携帯電話用表示デバイスの事業化²⁷⁾

A社は、自社の携帯機器向けに表示デバイスを開発していたが、自社の投資能力を考え、その大型化傾向に適應しないこととしたため、事業の展開方向を見いだせなかった。いくつものコンテキスト（用途）を探ったがその結合（デバイス）が何かに適するとは判断できないでいた。

そんな折り、後に世界のトップメーカーとなるY社から同社の携帯電話向けの表示デバイスとしての開発打診（コンテキスト提案）があった。1990年代前半のことである。A社の表示デバイス担当部署は携帯電話への表示デバイス採用が普遍化するとは考えず、この打診を断った。

しかし、直接Y社の打診を受けたA社の営

業部署のマネージャーがこの普遍化を確信し、A社の小型機器事業担当部署に粘り強く交渉し、本来業務外である本件への対応を実現した。この結果、当該表示デバイス事業は、数年にわたり、携帯電話の表示デバイスとしてトップシェアを確保し、表示デバイス付きの携帯電話を常識とするイノベーションに結実した。

この事例についても、先の深耕課題に照らして考えると、自社の器機向けという漠然としたコンテキストで技術開発（結合実現）を達成していたものの、需要の存在するコンテキストが見いだせなかった同社の表示デバイスに対し、外部からコンテキスト（用途）の提案があり、それに対して本来の対応部隊はその市場開拓可能性を洞察しなかったが、営業の現場部隊が本来担当外の部署に依頼してそのコンテキストに対応することによりイノベーションに成功したことに意義を見いだせる。この例では、外部主体からの想定外のコンテキスト提案という偶有性に対し、組織の公式的役割を破ってでもそれに対応したことが成功要因と考える。

(2) 二次情報に基づく事例研究と一次情報に基づく事例研究の統合・整理

前著における事例研究（次表#1,3,4,11~15, 17,19）と上記一次情報に基づく事例研究（同#20,21）に加え、新たに9事例（#2,5~10,16,18）に関し、二次情報に基づく事例研究を実施した。

以上の事例研究の結果を、「結合と価値抽出の相互連関とその主体遷移」、及び「偶有性の作用」の観点からまとめると下表の通りとなる。

表1 事例研究一覧²⁸⁾

※偶有的事象をイタリックで示す

#	事例名称	結合と価値抽出の相互連関(順序)	①結合		②価値抽出	
			主体	概要	主体	概要
1	ペニシリン	同時①=②	フレミング	細菌培養器へのペニシリンカビ発生	結合実現と同一	カビの抗生(殺菌)効果
2	エサキダイオード	同時①=②	江崎玲於奈(ソニー)	狭小幅PN接合における負性抵抗	結合実現と同一	超高速の増幅・スイッチ作用等
3	高分子質量測定法	②価値抽出→①結合	価値抽出と同一	保持材の誤りによるイオン化の実現	田中耕一ら(島津製作所)	生体高分子の分子量測定のためのイオン化
4	トランジスタ	②価値抽出→①結合	ショックレーら3人を中心とするチーム	薄膜なし、理論仮説と逆位相での増幅作用	ケリーとショックレー	全米電話網のための安定的低消費電力増幅素子
5	GaAs MES FET	②価値抽出→①結合	価値抽出と同一	非専門発想と旧式の装置による短ゲート長生産	NECデバイスの非専門チーム	三端子増幅素子による高速・高周波数動作
6	積層セラミックコンデンサ	②価値抽出→①結合	価値抽出と同一	誘電体材料の多くの素人→非常識な条件・材料で成功	TDK 開発研究所 野村武史他のチーム	低価格化が可能なNiによる電極形成
7	バブルジェットプリンター	②価値抽出→①結合	キヤノン中央研究所	インク入り注射器に半田ごて→バブルジェットの原理構造	キヤノン	精密インク噴射(プリンタ需要拡大)
8	液晶不純物混入・交流	②価値抽出→①結合	価値抽出と同一	液晶試料の蓋を閉め忘れ→不純物混入の試み	シャープ船田文明他の液晶チーム	長寿命化のための交流駆動
9	垂直磁化HDD	②価値抽出→①結合	価値抽出と同一	水平記録方式の非常識の半意図的導入→不純物混入等	東芝田中陽一郎他の開発チーム	低記録密度時の磁化安定性確保
10	青色LED	②価値抽出→①結合	価値抽出と同一	他社が消極的という理由でGaNに取組み、接合成功	中村修二(日亜化学)	長寿命・高出力な青色発光LEDに資する半導体接合

#	事例名称	結合と価値抽出の相互連関(順序)	①結合		②価値抽出	
			主体	概要	主体	概要
11	ウォークマン	①結合 →②価値抽出	ソニー 若手技術者	遊び心でステレオ再生専用テーププレーヤ作成	会長 盛田昭夫 名誉会長 井深大	若者の音楽漬けのライフスタイル/ステレオハブ・省エネ
12	ポストイット	①結合 →②価値抽出	3M研究者 中央研究所 スパンサー・シバナー	失敗作としてのよく着くが剥がれやすい接着剤	3M研究者 コマーシャル・テープ事業部 アト・フレイ	剥がれ落ちず、剥がせる葉
13	MPU企業化	①結合 →②価値抽出	インテル 特に収益確保現場	メモリよりもMPUから収益を上げる実態	インテル 特に経営トップとマーケティング担当者	メモリから撤退しMPU専門となる意思
14	CD-R	①結合 →②価値抽出 →①' 結合 (双方向性)	太陽誘電 浜田恵美子のチーム	①低反射率 (CD非互換)・非書換DISK ①' 高反射率 (CD互換)・非書換DISK	太陽誘電 浜田恵美子らチーム (リニ-中嶋平太郎らの強いアドバイザー)	②非書換ならCD互換のニーズが必須
15	CDMA方式	①結合 →②価値抽出 →①' 結合 (双方向性)	クアルコム 技術開発 チーム	①衛星電話向けCDMA方式 ①' 地上携帯電話向け課題多数克服	クアルコム 経営陣・技術開発チーム	②衛星電話頓挫→地上携帯電話向け方式
16	日本語WP	①結合 →②価値抽出 →①' 結合 (双方向性)	東芝中央研究所 森健一らのチーム	①郵便番号読取り等の認識技術 ①' かな漢字変換等の日本語入力技術	東芝中央研究所森健一らのチーム (新聞社等からの聞き取り多数)	②手書きに代わる日本語入力方式
17	Google AdWords広告	①結合 →②価値抽出 →①' 結合 (双方向性)	Google創業者ら	①高速・高精度検索エンジン ①' 連動広告表示+出稿アクション等	Google創業者+プロ経営者	②検索キーワード連動広告 (収益機会)
18	フラッシュメモリ	②価値抽出 →①結合 →②' 価値抽出 (双方向性)	東芝	①一定の寿命低下を許容すれば大容量・低価格が実現	東芝	②超高信頼性 (不揮発書換メモリにて) ②' 周辺システムの負担による解決
19	導電性ポリマー	①と②の中核的主体が異なる (①→②)	白川英樹	①ポリアセチレンフィルムの合成 (触媒量の誤り)	マクダイアミット、 白川英樹	②導電性の価値洞察
20	地デジ中継器	①と②の中核的主体が異なる (①→②)	ホーチキ	①共同受信用レベルコントローラーの実現 →展示会に出品	TV局 (X局長) ←展示会視察	②小型 (低出力) 中継器という用途転換の洞察
21	携帯電話表示デバイス	①と②の中核的主体が異なる (①→②)	A社 (自社携帯器機向けを想定)	①当時希少な液晶表示デバイスの実現	後に携帯電話世界トップメーカーのY社	②携帯電話に表示部を具備するという洞察

以下に、本表事例に関する本研究の視点による分析結果を示す。

4. 結合と価値抽出の可塑的相互連関、主体遷移に関する分析

(1) 相互連関と可塑・偶有性に関する分析

相互連関（結合と価値抽出の順序）について、事例に関する分析結果は次の通りである。

①同時

順序について、特殊な類型が、結合の実現と価値抽出が同時に生起する場合である。すなわち、非意図的な偶有性により結合が実現し、同時にその価値が認識される。想像もしていなかった大発見、大発明、真セレンディピティである。

事例#1,#2がこの類型に該当する。

②a 単方向：価値抽出→結合

この類型は、目的とした価値抽出に向かつて、概ね単方向で結合が実現される場合である。従って、一般的には、革新・飛躍を包含せず、イノベーションとはならないことも多いが、ここに偶有性が関与することにより、大きな革新がともなう画期的なイノベーションとなることがある。擬セレンディピティ類型である。一般に価値の大きな達成目標、しかも従来実現が困難であった場合ほど、歴史を変えるイノベーションとなる。目標に向けて極めて執拗に試行錯誤している内に、求めていたものを思わぬときに思わぬ方法で実現する場合である。

広義には、事例#3~10がこの類型に該当する。

ただし、#8~#10は、意図的に偶有性を誘引したとも言える、洞察力に満ちた能動的行為が偶有性に先行する。#8は、蓋を閉め忘れたので無用になるかも知れない試料であることを意識して、敢えて不純物の混入を試みた。#9は、水平記録方式では非常識であることを認識しつつも、垂直方式には違う原理が作用する可能性を認識して)、敢えて不純物を混入する等に挑んでいる。#10は研究の非主流派の材料であることを知っ

て、敢えてGaNを採用したことが成功に結びついた。これらは、能動的行為が計画的にとも言えるほどに作用して偶有性を呼び込んでいることから、本稿では、これらを半擬セレンディピティと呼ぶ。

②b 単方向：結合→価値抽出

この類型は、結合が実現した後、概ね単方向で価値抽出を実現するという典型的なシーズ主導型のリニアモデル類型であり、一般的には、革新・飛躍を包含せず、イノベーションとはならない場合も多い。しかし、前述類型と同様に、偶有性が関与することにより、大きな革新がともなう画期的なイノベーションとなることがある。

失敗、誤りや遊び、あるいはなんらかの目的を追求しているうちに、何か価値があるかも知れない結合を得る、こうした偶有性がイノベーションの出発点となる。多くの場合にはそれは捨て去れる、無視される。しかしこの類型が成立する場合には、敏感、あるいは執拗な誰かがその中に何かの価値が隠れていることを洞察する。灰かぶりのシンデレラに気付くのである。

#11~13がこの類型に該当する。

③a 双方向：結合→価値抽出（→価値高度化）→結合

この類型は、結合から価値抽出にいたるも、その価値で予想される需要が不十分で、さらに高度な価値抽出を行う類型である。その後、高度な価値に対応して、結合の変更（高度化）を実現する類型である。前著の言葉で語れば、需要の不確実性を低下させるために、一旦実現の不確実性を高める場合であり、明確な技術開発目標が与えられた場合にそれを克服することが得意な日本企業には適したイノベーション類型であると考えられる。

#14~17がこの類型に該当する。

③b 双方向：価値抽出→結合（→結合容易化）→価値抽出変更

この類型は、価値抽出から結合に至ろうとするも、その結合の実現が困難なため、

目標をやや容易な結合に変更し、それにみあった価値抽出を行い、そこにイノベーションとしての価値を求める類型である。

極めて大きな価値を発揮するが、一方、技術的な弱点をどうしても克服できないような場合に、その弱点を他の方法で補完することを前提に価値を変更し、結合の実現を可能とすることで、イノベーションを成就する等の場合である。

これについても前著の言葉で語れば、実現の不確実性を低下させるために、一旦需要の不確実性を高める場合であり、その上で、それでも需要が確保できるように価値設定のコンテキストに工夫を求める類型である。技術（結合）の完璧を求めがちな日本企業においては、従来余りとりいれられなかった発想である。

#18がこの類型に該当する。

（2）主体遷移に関する分析

一般に、結合の実現と価値抽出は、その視点、性質、必要資源、マネジメントの時間スパン、リスク負担が大きく異なることがあり、それぞれの主体は、それに適した特性を保持する必要がある。

近年では、特に必要資源、リスク負担能力の差の大きさ等から、この主体を別機関（別企業・別研究機関・別大学やその組合せ）とすることが推奨されることも多い。特に米国では、1980年代以降、大企業の中央研究所の解体も多く、一方、大学・ベンチャー企業がイノベーションの一翼を担いつつ大企業と連携することも屡々である。オープンイノベーションである。

ところで、本事例研究によれば、結合と価値抽出の中核的主体が異なり、それが推進力となり、成功したと考えられるイノベーション類型が存在する。#19～21である。

#19は、白川らが合成したポリアセチレンフィルムという結合に対し、偶然別件で来日したマクダイアミットが、熱心に「導電性」という価値抽出を行ったがゆえにその先に進捗、成功したイノベーションである。#20は、ホーチキが展示会に出品した結合にたまたま視察にきたTV局

X局長が小型（低出力）中継器という価値抽出をおこなったことから成立したイノベーションである。#21は、A社が当時希少な液晶表示デバイスに関し、自社で様々な用途検討を行い、マーケティング活動も行う内に、それまで想定されていなかった携帯電話に表示部を具備するという洞察を行ったY社との偶然の出会いにより価値抽出が実現し、成就したイノベーションである。これらは、結果的に異なる主体が中核となって、それぞれが結合（実現）と価値抽出に関与した事例である。そして、それら主体間の繋がり、出会いは、それぞれの能動性に差はあるものの、一方主体の全面的な企図あるいは事前提案・企画によるものではなく、偶有性にもよっている。結合、価値抽出のプロセスに偶有性が寄与することがあるのみではなく、その主体間の繋がりにも偶有性が存在することがあり、それが時にノーベル賞級のイノベーションに結実することがあるのだ。

さらに、#19について言えば、結合の実現も偶有性に寄与されたイノベーションであることから、プロセスの成功と主体間の繋がりにおいて、偶有性が二重に発露した興味深い事例あると言えよう。

なお、#12についても、結合の実現主体であるスパンサー・シルバーは3Mの中央研究所の研究者、価値抽出の実現主体であるアート・フライはコマーシャル・テープ製品事業部の研究員であり、彼らの出会いは一種の邂逅である。ただし、これは、単に偶有性のみによるものではない。顕微鏡観察で失敗作の接着剤の不思議な性状に魅せられたシルバーは、会社中にこの失敗を吹聴して回り、フライはそれを聞き、特段の印象はなかったにも関わらずそれを忘れずにいて、5年後、教会で賛美歌の葉が落ちて困ることからポストイットの着想にいたったのである。

なお、本節における分析結果を鳥瞰するために次図を示す。

図1 可塑的相互連関、主体遷移に関する分析の鳥瞰像



5. イノベーションの動的二元論とマネジメントへの示唆

(1) 検討結果から動的二元論へ

本稿では、二元融合論の発想を主発点として、筆者が前著で示した結合と価値抽出プロセスに基づくモデルについて、①相互連関、②可塑・偶有性、③主体遷移の観点から、モデルの深耕に関わる検討を行った。

得られた検討結果は次の通りである。

1) 相互連関において単方向である類型(前節②a, ②b)²⁹⁾

本類型は、相互連関においては、単方向、すなわち素朴な態様と呼べるものの、それぞれ、結合の実現に偶有性が大きく作用しており、そこに画期的なイノベーションとして成就する動的契機・動因が存在している。

②aでは、価値抽出の目標の偉大さと、結合に向けての活動における仮説構築・試行錯誤等に込められた適切な洞察や強靱な意思と膨大なエネルギーが動的契機・動因の淵源であると考えられる。

②bでは、遊び心、失敗と決めつけない柔軟性、転んでもただでは起きない意思等が偶有性による結合を生み、それに対し価値抽出行為が続いた。遊び心、失敗と決めつけない柔

軟性、転んでもただでは起きない意思等が動的契機・動因の淵源であると考えられる。

2) 相互連関において双方向である類型(前節③a, ③b)³⁰⁾

本類型は、相互連関そのものが双方向性、動的性格を示している。イノベーションのプロセスを仔細にみれば、ほとんどのイノベーションにこうした双方向性が包含されていると考えられるが、本類型はそれを顕示していると考えられ、「試行錯誤、行きつ戻りつ、閉塞と学習、冗長と洞察による不確実性の克服」という、イノベーションの本質的な動的性質を示していると考ええる。

3) 主体遷移

主体の遷移においても、本稿検討事例(#19~21)のように、偶有性が関与することがあり、また、#19では、プロセス相互連関と主体の遷移に偶有性が重なっていることがみてとれる。かように、結果的には"オープンイノベーション"と呼ばれるべき事例においても、事前計画・静的態様でなく動的態様、偶有性による場合があることが明らかになった。

以上みたように、イノベーションの二元論モデルの洗練にあたり、二元要素の成就、及

び相互連関とその主体遷移に関して、可塑性、特に偶有性を想定・包含した動的プロセスを認識することが、イノベーションの実態を理解する上で重要であるとの結果を得た。これを表現するために「イノベーションの動的二元論」と呼ぶ。

(2) 動的二元論からイノベーションマネジメントへの示唆

イノベーションの動的二元論の認識－結合と価値抽出の可塑・偶有的相互連関に基づいてイノベーションを考えると、特にイノベーションの本質である不確実性の克服のために、次の二点が重要であることが把握できる。

第一に不確実性克服のための飛躍、あるいはその契機・誘因として偶有性の存在が極めて重要な役割を果たしている。イノベーションの成就には様々な要因、事象が関わっているが、ここでは、動的二元論の検討過程の中で、顕在化してきた偶有性のイノベーションに対する寄与に関する考察から導かれるイノベーションの実働マネジメントに関する示唆を抽出しておこう。

①技術開発において飛躍的な進歩と成果を求める場合、特段に重要で効果の大きい意義・目的を掲げることが有効である。その上で、仮説とその検証のための試行錯誤を執拗に繰り返すうちに、偶有性も作用し、意義・目的を達成する思いがけない方法に至りつき、イノベーションを成就できることがある(擬セレンディピティ)。

ときには、半ば意図的に偶有性を求め、「敢えて不合理な方法を試みる」ことが突破口を開くことがある。例えば、敢えて不純物を混入する、敢えて定説外・非主流のアプローチを試みる等である(半擬セレンディピティ)。

②現にある結合(存在)、出現して(しまった)結合、特に失敗、誤り、遊びの産物、余剰物等に注目すべきである。それは、常識的目的に適して適切に生成された結合で無いが故に思いがけない価値を内包していることがある。

その結合からの価値抽出を試みよう。そ

れは、何かに適していないだろう、それは何か素晴らしい価値を包み隠していないだろうか。偶有性が我々に与えてくれたものが大きなイノベーションの種であったことには枚挙のいとまがない。

③価値抽出のために行動しよう。研究者仲間を紹介する、展示会に出品する、販促活動を続ける等が続けよう。それは、直接的に打てば響くような成果を生まないかも知れない。しかし、それが偶有性を呼び込むことがあるかもしれないからだ。

第二に不確実性克服のための工夫、結合と価値抽出におけるトレードオフ関係の利用が可能である。価値抽出における価値の不足(十分な需要が見込めない)、結合における実現の困難(技術の発展段階の未成熟等)に直面した場合、それ自体を解消・克服しようとするのではなく、「結合と価値抽出のトレードオフ」で克服する発想・洞察を持つことによりイノベーションが成就できる可能性がある。

④価値抽出において、それを調整・変更することによって需要が見込めるが、結合の(技術的)困難さが増すような解決方法があり得ないだろうか。それがあれば、自社の技術開発力を発揮できないだろうか。そうした解決法を志向しよう。

⑤理想の結合の一部がどうしても実現できない場合、その一部を保留して、それに対する価値抽出を行おう。それが活用できるコンテキスト(条件・環境)は想定できないだろうか。特に一部未完でもその結合に十分な価値がある場合、コンテキストを創造することにより、その結合が十二分な価値を持つイノベーションとして成就することがある。

6. 結言

結合と価値抽出のプロセスからなるイノベーションの二元論モデルにおいて、プロセス間の相互連関と主体の遷移、及びそれらに関わる偶有性の作用に関する検討を行った。

その結果、既存研究が対象としていない、両プロセス及び主体の遷移に関する「偶有性の作用」、「プロセス間の相互連関（双方向性）」に着目することにより「イノベーションの動的二元論」及びその実現に関する新たな実働指針を得ることができた。

今後は、これらの指針の理論的根拠となるイノベーションモデル（全体像）の構築・確立、順序以外の相互連関（依存性/独立性、再帰・同型性等）の検討、事例検討から実証検討への展開等が課題であると考えている。

（2012年11月30日受付、2013年1月30日受理）

注

- 1) 志賀敏宏（2012）『イノベーションの創発プロセス研究』、文眞堂。以下単に「前著」と記す場合は本書を指す。
- 2) 同前、p.91、p.175。
- 3) 織畑基一（2001）『ラジカル・イノベーション戦略』、日本経済新聞社。以下の既存研究検討は原典に基づいているが、その整理の主旨、一部の記述を本書によっている。
- 4) 岩間仁（2008）『製品イノベーションにおける、ニーズとシーズの融合と顧客価値創造のメカニズムの研究』、国立大学法人 横浜国立大学大学院 環境情報学部 博士論文。
- 5) シュムペーター（1926）『経済発展の理論』、岩波書店。
- 6) ドラッカー（2007）『イノベーションと企業家精神』、ダイヤモンド社。
- 7) シーズを結合する、ニーズに適応した価値が存する、という関係でこれらが近傍概念にあることを記述的に理解し得る。ただし、筆者の「価値抽出」という用法は、顕在する静的なニーズを満足するだけでは不足で、潜在するニーズを顕在化する価値の創造を包含する。
- 8) H. Allan Conway, Norman W. McGuinness, 1986, "Idea generation in technology-based firms", *Journal of Product Innovation Management*, Volume 3, Issue 4, pp.276-291.
- 9) F.Axel Johne, Patricia A. Snelson, 1988, "Success factors in product innovation: A selective review of the literature Original Research Article", *Journal of Product Innovation Management*, Volume 5, Issue 2, pp.114-128.
- 10) Jacob Rosenberg, 1976, "Perspectives on Technology", Cambridge University Press.
- 11) Richard R. Nelson, Sidney G. Winter, 1982, "An evolutionary theory of economic change", Belknap Press of Harvard University Press.
- 12) Giovanni Dosi, 1982, "Technological paradigms and technological trajectories", *Research Policy*, Volume 11, Issue 3, pp.147-162, and 1988 "Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation", *Journal of Economic Literature*, Vol. 26, No. 3, pp. 1120-1171.
- 13) C. Merle Crawford(1984), "Protocol: New tool for product innovation", *Journal of Product Innovation Management*, Volume 1, Issue 2, April 1984, Pages 85-91.
- 14) Kim B. Clark and Takahiro Fujimoto(1990), "The Power of Product Integrity", *HARVARD BUSINESS REVIEW* November-December 1990, pp.107-118.
- 15) 児玉文雄（1991）『ハイテク技術のパラダイム』、中央公論社。
- 16) 馬場靖憲（1998）『未来からのモノづくり言論 デジタル価値創造』、NTT出版。
- 17) 織畑基一（2001）前掲書。
- 18) 岩間仁（2008）前掲書。
- 19) 延岡健太郎（2011）『価値づくり経営の論理』、日本経済新聞出版社。
- 20) 筆者の用いる「結合」に近い概念。しかし本質的な違いもあり、その点については、前著pp.54-55参照。
- 21) 同前pp.12-16。
- 22) 同前p.21参照。
- 23) 同前pp.89-122。
- 24) こうした弱点を補う議論として、製品開発における市場（ニーズ）情報の吸い上げの観点から、優れた研究がなされている。例えば川上智子（2005）『顧客志向の新製品開発—マーケティングと技術のインタフェイ

- ス』、有斐閣。
- 25) 志賀敏宏 (2011年8月5日)、同社関連企業社長および担当者インタビュー。
- 26) 受信チャンネルごとの信号の大きさを揃え、適切な信号の大きさに調整する受信器機。
- 27) 志賀敏宏 (2012年5月)、元当該事業担当者インタビュー。
- 28) 各事例の資料出所は以下の通り。
- #1 : G.シャピロ (1993) 『創造的発見と偶然—科学におけるセレンディピティー』、東京化学同人。
- #2 : 江崎玲於奈 (2007) 『限界への挑戦』、日本経済新聞社。
- #3 : 田中耕一 (2003) 『生涯最高の失敗』、朝日新聞出版。
- #4 : 菊池誠 (2006) 『若きエンジニアへの手紙』、工学図書。
- #5 : 高梨千賀子他 (2008) 『NEC 砒化ガリウム電界効果トランジスタの開発』、CASE#08-04 一橋大学イノベーション研究センター。
- #6 : 小坂玄次郎他 (2008) 『TDK積層セラミックコンデンサの開発』、CASE#08-01 一橋大学イノベーション研究センター。
- #7 : 太田徳也 (1996) 『バブルジェットプリンタ開発ストーリー』、「テレビジョン学会誌」、Vol. 50、No. 6。
- #8 : 山本昭二他 (2008) 『シャープ株式会社 TFT液晶を事業の柱に-I』、関西学院大学 専門職大学院 経営戦略研究科。
- #9 : 田中陽一郎 (2010) 『次世代「垂直」の完璧なコンセプト』、「産学連携ジャーナル」2010年4月号、(独) 科学技術振興機構。
- #10 : 中村修二 (2000) 『窒化ガリウムを選んだのはやけくそでした』、「OplusE」、2000年4月、アドコム・メディア(株)。
- #11 : 黒木靖夫 (1990) 『ウォークマンかく戦えり』、ちくま文庫。
- #12 : 住友スリーエム (株) 『ポストイットノート』 (<http://www.mmm.co.jp/wakuwaku/story/story2-1.html>、2012年11月25日取得)。
- #13 : アンドリュー・グローブ (1997) 『インテル戦略転換』、七賢出版。
- #14 : 延岡健太郎・青島矢一 (2009) 『CD-R事業を創造した開発リーダー』、「一橋ビジネスレビュー」56 (4)、東洋経済新報社。
- #15 : 稲川哲浩 (2006) 『21世紀の挑戦者 クアルコムの野望』、日経BP社。
- #16 : 森健一 (1990) 『ワープロが日本語を覚えた日』、三田出版会。
- #17 : NHK取材班 (2007) 『グーグル革命の衝撃』、NHK出版。
- #18 : 竹内健 (2011) 『ボトムアップのMOT』、「Tech On! 日本の技術者よ、MOTを身につけよう!」 (<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20110214/189542/>、2012年11月25日取得)。
- #19 : 白川英樹 (2001) 『化学に魅せられて』、岩波書店。
- #20 : 志賀敏宏 (2011年8月5日) 前掲インタビュー。
- #21 : 志賀敏宏 (2012年5月) 前掲インタビュー。
- 29) 前著pp.154-158。
- 30) 同前pp.158-159。

The dynamic dualistic theory of innovation

Toshihiro SHIGA

Abstract

In this paper, I will try to describe two points at issue of innovations. The first point is about correlation between combination and value extraction processes. The second is about accidental quality of process of innovations.

In order to discuss the two points, at first, I reviewed significant studies of innovations concerning about dualistic nature of innovations. The studies show the progress of theory about dualistic nature of innovations-(i) opposition phase between seeds and needs, (ii) fusion phase of them, (iii) fusion and value creation phase. They also show the lacks of discussions about plasticity, especially accidental quality and the subjects' transitions of innovation process.

Secondly, I executed twenty one case studies from the stand point of view cited above.

At last, I conclude that

- (1) There are often accidental qualities on accomplishment of combination and value extraction, and on subjects' transitions, when we aim to attain revolutionary innovations.
- (2) Bidirectionality of combination and value extraction process is sometime a key factor of innovation.
- (3) So we should use accidental qualities and bidirectionality intentionally on pursuing innovations.

(189 words)