

オープンイノベーションと クローズドイノベーションの モデルについての考察 —再帰性から見る技術経営(MOT)—

寄 能 雅 文 Kino Masafumi

(中京大学大学院ビジネス・イノベーション研究科 11 期生)

目次

1. はじめに
2. 商品開発モデル「クローズドイノベーション・オープンイノベーション」
3. 再帰性の観点からの「オープンイノベーションの展望」について
4. 事例「映像メディア機器メーカー F 電機 (仮称)」における標準規格の活用におけるオープンイノベーションについて
5. 結 — 検討・考察・今後の課題 —

1. はじめに

本論では、商品開発モデルを技術経営（以降、MOT (Management Of Technology)）分野の実例

と併せて社会科学的な視点から指し示すことを目的としている。まず、本論の必要性からなる明確なリサーチクエスションを述べる。MOTにおいて20世紀中期から末期にかけて閉鎖的な垂直志向の開発形態「クローズドイノベーション」が主流であった。これが多くの「商品開発 / 技術革新におけるプロセスとマネジメントモデル」であった。一方で、20世紀末期から21世紀にかけて従来と比べて開放的で水平志向の開発形態「オープンイノベーション」が2003年にH・チェスブロウが提唱されてこのモデルが主流とされている。この理論は21世紀に入ったIT革命以降その事例は多く報告されておりMOT分野の研究において議論されている。MOTのみならず、経営学・ビジネスの実践・学術の領域において世界的に議論や研究が盛んに行なわれており、オープンイノベーションをテクノロジマネジメントとして重要視されて近年でも日本国内においてオープンイノベーションに関連する議論や実践が行なわ

れており、産官学共同事業でもモデルとされている。また、企業同士のアライアンスとしても存在する。ただこの中においても、例えば、H・チェスブロウが提唱する著書「Open Innovation」等の先行研究や調査文献においても「スピアウトした技術の活用やマーケットへの展開など「出力側」におけるモデルや公開される技術の取り入れ「入力側」の分析や開発を「単体的に行なうこと」に注視されている傾向にあり「出力（流出）と入力（流入）どちらかの一方通行な考えを重視」が推し進められているのが主流である。特に国内においては「シナジー効果のような効率向上の概念や潜在的にある社会的技術的要素に関する考察/検討や利活用、等について皆無」という状況ある。その利益を享受できる環境に着目されがちで潜在的なメリット・デメリットの検討もあまり進んでない現状である。

このことも踏まえても「技術の出力と入力（発生・市場展開と技術獲得）の対となる「双方向の技術の流れ」が及ぼす効力について検討されているという研究や報告の事例は極めて少ない」という現状がある。これは技術管理の本質を見逃している可能性があると考えられる。大局的に考えれば、MOT領域の動向は「技術革新/テクノロジーマネジメントの1つの社会」と見ることが出来る。そこで本論では「一般的な社会形成」のように、オープンイノベーションは技術開発の中で共存性を残し、また、循環的な特徴を有すると考えている。このように、「技術知識そのものは循環的に遷移して、潜在的风险内在の環境ながら、オープンイノベーションの下で循環的に製品開発とともに技術水準や知識そのものが進化している」の可能性を考える。本論では「社会学や情報科学等で提唱されている『再帰性』の特徴」に注目して、「技術の双方向的、『螺旋循環性』を帯びた技術の流れ」が及ぼす効力、具体的には「技

術、リスク、その活用と理解等の再帰性について検討する」というものである。これらの研究成果をもとにオープンイノベーションをもとにした今後の新たなMOTマネジメントモデルや、今後、起きると予想する技術革新の展望について検討する。

1.1 本研究のリサーチクエスションについて

リサーチクエスションの中には「社会背景等にある解決すべき問題」と「研究内で目標とする課題」の2種類があると考えられる。ここではリサーチクエスションを明確にする。

1.1.1 リサーチクエスションにおける「社会背景等にある解決すべき問題」について

先行研究で、ギデンズ・ラッシュ (1994) は社会には再帰的な性質があつて従来の社会学の多くの社会的領域（政治、市場、経済、流行、等）で論じられている。社会科学の中にあるMOTにも同様の特徴を論じることが出来ることも可能と考えられる。上記のように仮定してそれが正しいなら「『上記のような特徴を把握した方』が『イノベーションを導くことができる。ないし、その助けになる』と仮定の下で考える。これは従来にない概念で、これまで以上に効率の良い改善/改革を導ける礎（いしずえ）的な「ものの捉えかた」と考えられる。本研究ではそれを追及する。

1.1.2 リサーチクエスションにおける「研究内で目標とする課題」について

本論で「解決すべき問題」について述べる。主に以下の3項目が考えられる。

課題 (1)

「再帰性 (Reflexivity) という性質が、MOT (オー

バージョン)に当てはまるか否か?」
ということを軸に検討する。当てはまるなら「その再帰性がMOTにどのように適応できるか?」本論では当てはまると仮定の下で調査検討する。

課題 (2)

再帰性の特徴から『基礎研究開発領域から技術経営領域へ』、『技術経営領域から経営学領域へ』のモデルの新規開発/改善に役立てられるか?。もし、役立てられる見込みがあるなら、仮に一つ事例や提案であったとして展望を指し示すことを目指す。(プロセスイノベーションが相当する?)

課題 (3)

「MOTにおける開発工程の改善」を「再帰性の考えからシステム化」が可能であるか。可能なら、その方法の指ししめすもの(展望)はどのようなものか指し示す。(課題(2)重複よりも社会的なマクロ視点で考察する。)

2. 商品開発モデル「クローズドイノベーション・オープンイノベーション」

本章ではMOT分野における現代的/先進的な研究開発モデルである「オープンイノベーション」について述べる。オープンイノベーションは本論で扱うオープンイノベーション提唱者のカルフォルニア大学バークレー校ヘンリー・チェスブロウ氏(以降、H・チェスブロウ)の定義とモデルを整理する。今日における研究開発の知識の源泉の視点からも「従来までのクローズドイノベーションの成果と限界」と「これからの研究開発モデルであるオープンイノベーション」を解説する。本項では、オープンイノ

ベーションについて提唱者であるH・チェスブロウの文献「OPEN INNOVEATION」からオープンイノベーションの概要をまとめ、そこからオープンイノベーションに関わる問題点と課題について大企業とベンチャー企業の共通問題点ベンチャー企業問題点等を本項で示す。

2.1 研究開発プロセスの変化

従来、産業革命後の自動車メーカーのフォードのように企業とは自組織にのみに所有する資源を投入して、それを製造加工などの過程を経由して生産物を外部環境である市場に送り出す経済的社会的観点からみた活動する組織体であった。この場合に企業は「その資源が経済的価値を生産する可能であるか?利益追求型組織としての運営に耐えるか?そのリスクマネジメントは?」ということの研究/検討/判断することに対して要求が生じる。それらが熟考されて組織自体の理論体系として生成された後に形式知や暗黙知といった企業(研究部署)・自社内のノウハウや知的財産となる。企業は存続するために「市場や社会の外部環境」に対して常に生産物を提供するため、常に創造性を持って技術革新活動を永続的に行なう必要があることになる。これは技術製品にかかわらず無形のサービスビジネスであっても、その創造性は要求される。これは多くの企業が持つ「利益創出のための宿命」ともいえるであろう。

H・チェスブロウは従来の巨大企業の考え方として「企業内部での研究開発を行ない、参入企業や対象製品の差別化のためには重要な戦略的投資として実施され競争相手からの参入障壁になると考えられてきた。」と述べている(Chesbrough 2003 = 2004)。これは産業革命から20世紀末期まで実践

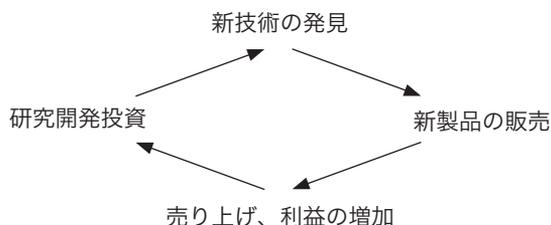
されてきた。

上述のように研究開発は技術を商品とする企業にとっては特に必要不可欠であるということが言えるであろう。H・チェスブロウは研究開発事例として同業の情報通信機器企業である米国のルーセントとシスコにおいて異なる技術開発革新のプロセスの比較を行なっている。ルーセントは世界最先端の研究開発のために巨額の投資を行なってきた。これは「単一の企業において『自力で、内部的に、技術的機密性を確保して、その技術を高めてきた』」という。一方でシスコは「製品開発において一切の基礎研究を行わず、特有の技術を有するベンチャー企業などの多くの企業への投資や吸収合併を繰り返し行なうことで商品開発と生産に必要な技術獲得を合理的合法的に行ない、それらの統合/加工/修正/結合などの生産性活動から生まれた最先端の製品やサービスを提供してきた。」ということを実践している。シスコのように「自組織に対する投資やリスクを軽減して、自社が基礎研究/技術開発を行なわなくとも製品を提供するという、従来と異なる独自の開発プロセスから商品の生産的システムを構築することで、そこから利益を生み出すことが可能である」ということを意味する。当時としては画期的

な出来事であるとH・チェスブロウは説いている（Chesbrough 2003 = 2004）。

従来の巨大企業であるデュポン、IBM、GE、AT & Tは「巨額な研究開発投資」で業界をリードして利益をあげていた。いわゆる「マネーゲーム」もしくは「パワーゲーム」である。それまでは強大な力を有する企業に対抗するには、それ以上の巨額な研究開発投資が必要であると考えられてきた。まさしく「マネーゲーム」である。しかし20世紀末から21世紀初頭においては「自社で研究開発を行なわなくとも『創造性豊かな製品』を創出する企業」が新たな競争相手として急速に連続的に日々誕生して情報機器業界の市場を躍進し市場の多くを支配している例も少なくない。例えばパーソナルコンピュータ発展期、いわゆるITバブルの時期のインテル、シスコ、マイクロソフト、サン、オラクル等がそれであり、これらは他社の技術を活用して統合することで商品開発やサービス提供を行なっている企業である。また、「従来の基礎研究のための開発投資を続けてきた企業の中に『研究の成果として失敗という結果を生み出し』、それが巨大な負担となって、回収のために奔走するという企業の例は多く存在している」ということは周知の事実である。これ

図表 2-1 自前開発サイクル（クローズドイノベーション）



Open Innovation (Chesbrough 2003 = 2004 : 8) より抜粋、筆者一部加筆（寄能 2014）

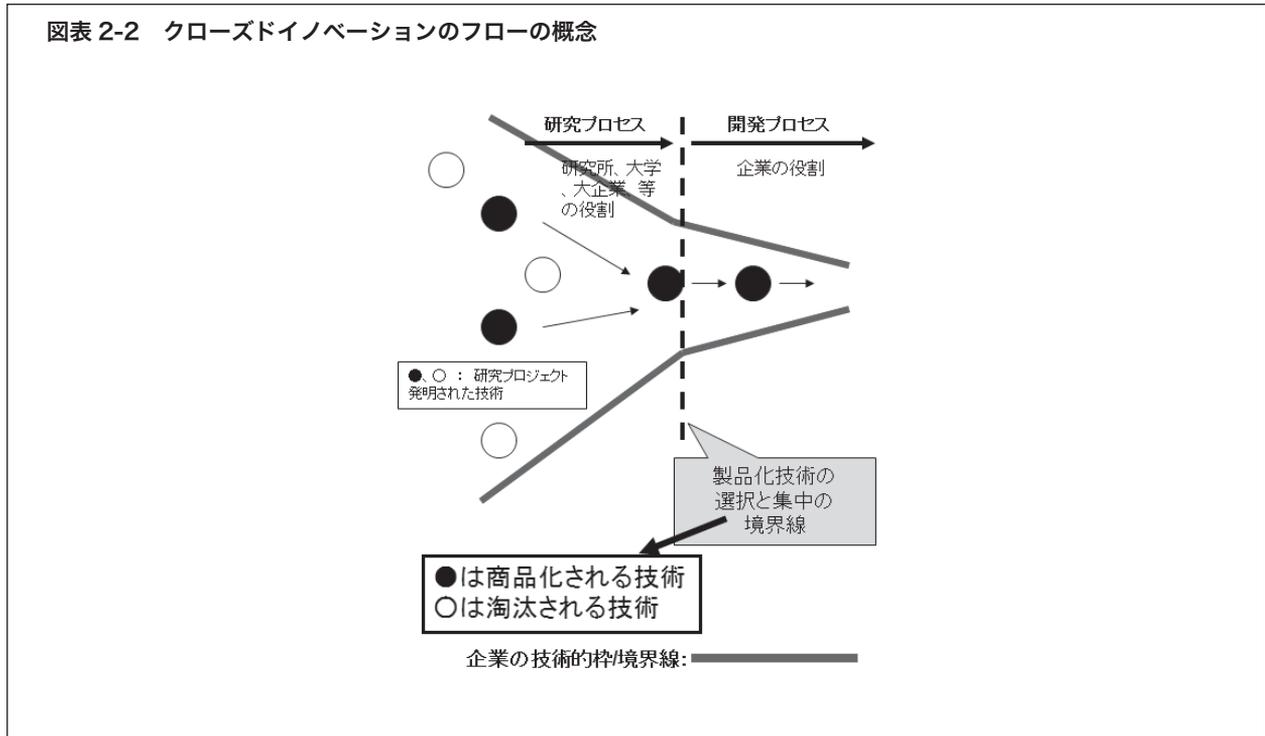
ら「技術開発の失敗事例」と認識される知的財産を捨てて新たな研究開発に移行していたが、その知的財産や技術を研究が他社に供給や売却やクロスライセンス、もしくは企業間の技術的な提携等を行なうことによって「本業とは異なる業界において活用されており、全く関連の無いような企業において大きな利益をもたらす収入源に変化した。」という事例も存在している。

ここでは企業が技術開発や発明、そして創造的商品を創出するためには「基礎研究や技術開発は重要な課題であり必須ともいえる」その研究開発のプロセスが従来の方式では成立しない場合が生じることが事実にある。H・チェスブロウは従来の開発サイクルをクローズドイノベーションと名付けている。図2-1にそのサイクルの概要を示す。

H・チェスブロウによれば「クローズドイノベーションは『内向きの理論』であり、企業内部で研究開発投資をすることのみにより新技術を発見できる。これらを用いて新製品を販売する。新製品により売り上げや利益を増加させて更に研究開発投資を続けることができる。新技術に関する知的財産権は『厳しくガードして、流出を防ぎ、機密性保ち、他社には利用させない』ものである」と説明している。

20世紀の産業界ではこの「自前で開発する」研究開発のモデルがビジネスとして成立しており主流であった。このことから研究所や大学や多くの大企業が経済社会や産業・市場の中心的役割を果たしていくことになる。図表2-2にクローズドイノベーションの技術の流れを表すH・チェスブロウが提唱するフローの概念を示す。

図表 2-2 クローズドイノベーションのフローの概念



Open Innovation (Chesbrough 2003 = 2004 : 8) より抜粋、筆者一部加筆 (寄能 2014)

これは研究開発から新製品がマーケットに出るまでの技術(要素)のプロセスである基礎研究プロジェクトの技術やアイデアが研究から開発に流れる。その間に技術やアイデアは選別されることになる。自社において不必要と考えられる技術やアイデアは淘汰される。淘汰を免れ選別されたプロジェクトはマーケットに晴れて展開される。自社で検討の末に「成功する確率が高い商品と結果的に認識された技術や商品」ということになる。このようにクローズドイノベーションは、この研究からマーケットに展開されるまで垂直的閉鎖的に流れる「自己完結型のモデル」と言えよう。

以上で述べてきたクローズドイノベーションは20世紀中期から末期には前述のシスコ等の活躍があり、ビジネスモデルにあって終わりを告げ崩壊の危機に直面した。H・チェスブロウによれば、その要因として以下の4点を挙げている（Chesbrough 2003 = 2004、彦坂都 2009）。

- [1] 優秀な労働者の増加と流動性
- [2] ベンチャーキャピタル（VC:Venture Capital）

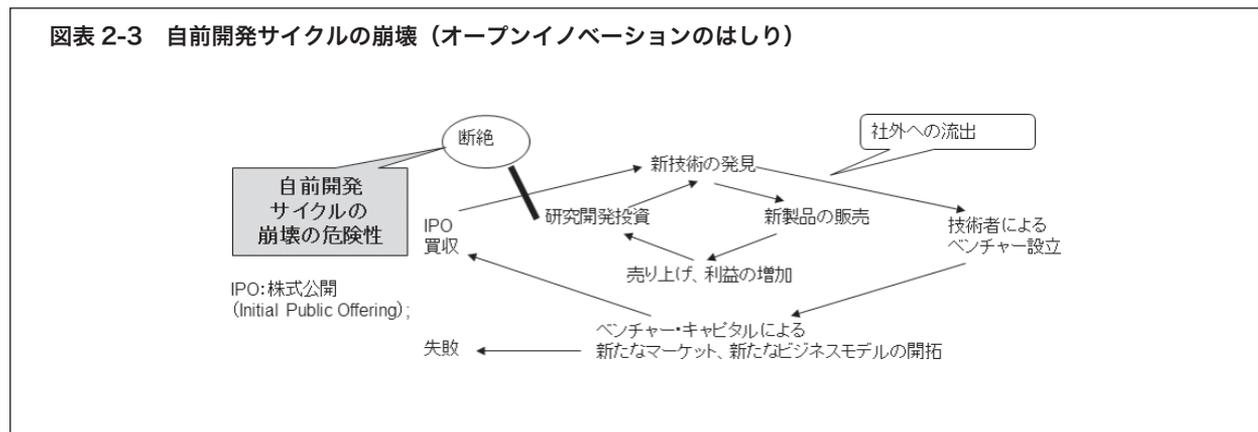
の存在（VCが他社の研究を商品化することを専門とするベンチャー企業を創造した）

- [3] 棚上げされたアイデアの流出
- [4] 外部サプライヤーの増加

大企業のクローズドイノベーションの崩壊から生まれたスピアウトが「ベンチャー企業が業界で支配してきた『巨額の研究開発投資を行なってきた大企業』を脅かす存在となった」と述べている。また、この現象によって起きた「開発された製品がマーケットに展開されるまでのスピードアップ、新製品のライフサイクルの短さやユーザやサプライヤーの情報化による利益増加の困難性、グローバル競争」などに対してのクローズドイノベーションは「巨額な投資を要し、かつ開発スピードが稼げない」ということから対応できないことが分かる。

このようにクローズドイノベーションは必ずしも効果的なプロセスではないと理解された。また、時代の流れのなかで「新製品を開発した場合に、それまで大企業で開発に従事してきたエンジニアは外部で起業するという、経済的土壌の確立から『ベンチャー設立や転職機会』という選択肢が増えたことである（シリコンバレーのベンチャー増大のきっかけ

図表 2-3 自前開発サイクルの崩壊（オープンイノベーションのはしり）



Open Innovation (Chesbrough 2003 = 2004 : 8) より抜粋、筆者一部加筆（寄能 2014）

けでもある)」という社会的 / 経済的 / 制度的な環境変化が大きく影響していることが要因にある。この時代背景から「技術者のキャリア選択の自由」が生まれて大企業の閉鎖的な研究開発プロセスを崩壊させた。

このように「新技術に巨額の投資してきた従来の大企業は従来プロセスでは思うような利益を得ることができなくなり、利益を逃してしまった企業は当然のように新技術開発に投資できなくなり、研究開発のサイクル（費用投資と製品開発の循環）が正常稼働しないため淘汰の対象になるという状態で、特に情報機器業界においては『クローズドイノベーションでの企業存続は極めて困難な状態』にある」という状況になった。

このような事例から生まれた新たな考え方が「オープンイノベーション」という開発サイクルである。

2.2 オープンイノベーションの概要について

前項のクローズドイノベーションの研究開発マネジメントで確認したようにクローズドイノベーションは「垂直的閉鎖的な自己完結型のモデル」である。企業の中で生まれたアイデアは企業の境界線を抜けることなくスクリーニングされてマーケットに展開される。

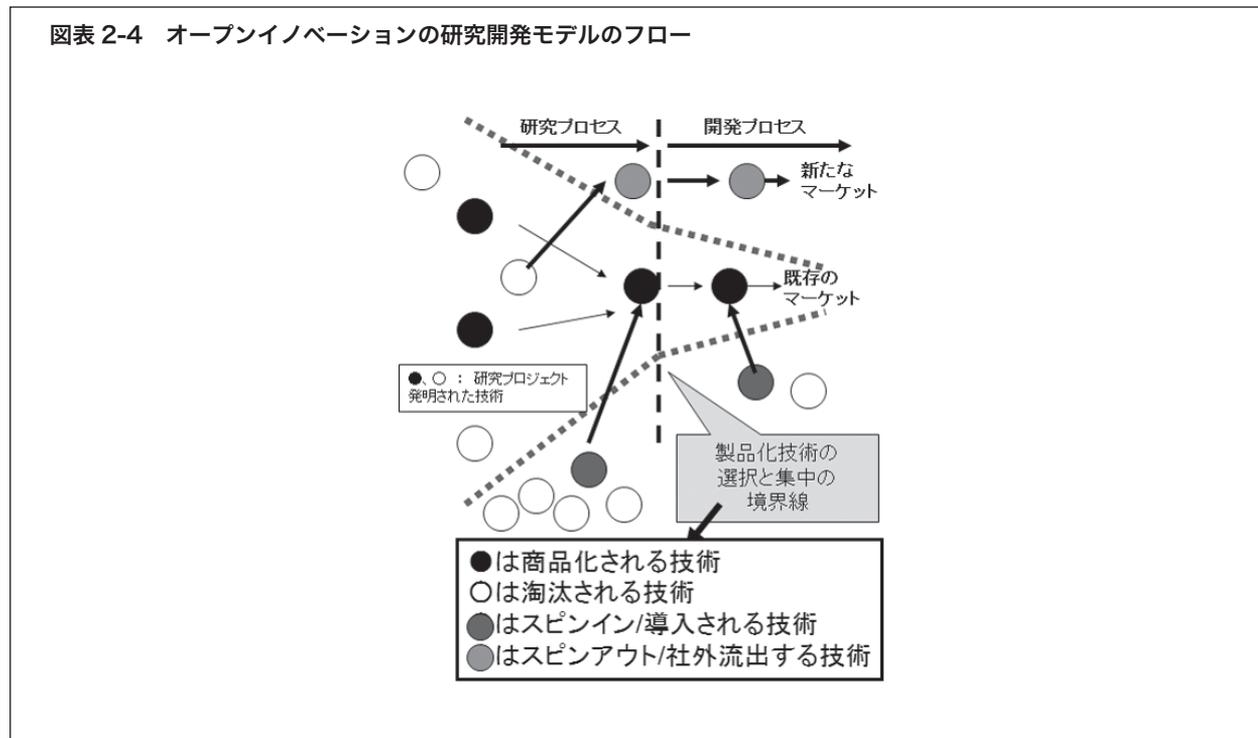
しかし、オープンイノベーションの研究開発マネジメントの特徴は「企業アイデアは企業の研究プロセスで生まれるが発展するにつれて企業外部に出してしまう場合」がある。これは研究者が外部でベンチャーを起こす場合や企業間アライアンスにより他社に技術や知的財産売却等が渡されることも挙げられる。一方では外部で生まれたアイデアを買収するなどして企業の内部に取り入れられることもある。

オープンイノベーションのモデルでは企業の境界線が破線であり研究や開発フェーズにおいて、ここから溢れ出るイメージとなる。また、他の企業の境界線も破線であり他のアイデアが受け入れられる可能性であることを意味している。以上のモデルからH・チェスブロウによるオープンイノベーション定義は「企業内部と外部の技術やアイデアを結合させて価値を創造することをいう」というように、米国ではシリコンバレーが誕生したように大学や研究施設の周辺から多くの新しいベンチャー企業が誕生してハイテクベンチャーとして活躍するようになった。H・チェスブロウが指摘するようにイノベーションはこれまで大企業や研究機関の内部から誕生したが、情報化社会の進展もあって21世紀初頭には大学の研究機関・中小企業・ベンチャー企業ら同士の自由な交流などの従来に無かった「情報の公開や共有化」を基にアイデアが生まれて新製品や新サービスの創造を担うようになった。今後は企業規模や知識創出機関の属性に関わらずオープンイノベーションによってアイデアの市場を実現化する新たな企業の誕生と実践が有効であると考えられる。

しかし、オープンイノベーションはすべての産業において実施されているものではない。例えば「原子炉や航空機エンジンなど引き続きクローズドイノベーションが行なわれている産業もある。これは高水準な技術の必要性や政治的な制約があるためクローズドイノベーションを継続することとなる」と言われている。また、クローズドイノベーションからオープンイノベーションへの移行中の産業もあり、自動車・バイオ技術・通信・銀行・保険・軍需産業などがある」と言われている。図表2-4にオープンイノベーションの開発モデルのフローの概念を示す。

かつて、企業の研究所の存在は先端技術創造の自

図表 2-4 オープンイノベーションの研究開発モデルのフロー



Open Innovation (Chesbrough 2003 = 2004 : 8) より抜粋、筆者一部加筆 (寄能 2014)

前主義であって「自ら発明していない技術に対する不信感」であった。「最先端で独創的なものであればあるほど、検証などは負担と困難性が増加して不信感の傾向は強くなる」ということは必然的な流れである。

しかし「今日において『製品サイクルの短命化や企業競争のグローバル化や他業界からのライバルの出現』などがあってスピード感ある商品開発と市場展開のサイクルが求められている」という事情がある。この状況に対応出来なければ「次の製品の投入が遅くなり、競合他社に後れをとることになる。これは競争優位に立つことが遠のくことを意味する」という開発サイクルの遅れや企業の体力の低下に繋がることになる。

このような状況下において「自社だけの研究では

時間的・金銭的なコスト面において全てを負担することは困難で対応しきれない問題点が発生した。このことから自社の研究開発の最小化と『吸収/獲得できる外部知識や技術』の最大限利用する考え」が自然発生的に生まれたのである。チェスブロウはオープンイノベーションのアプローチにおいて事例を紹介している。IBM社等のマネジメント方法の変革について紹介しておりクローズドイノベーションからオープンイノベーションに変貌を遂げて現在は他社の技術を利用してビジネスを展開しつつ、一方では自社開発の技術を他社に売却して、その開発モデルに変化を見せている。また、インテルが社内と社外の研究を統合してベンチャーキャピタルも活用して企業技術アライアンスを形成することで技術開発を開発時間や費用面において効率的に開発を進める

方法を提案と実践をしており、外部の知識を社内に取り込むという開発システムを取り入れている。一方では企業やメーカーの内部資産（技術）の余剰とも言える知識や技術「自社においては優先順位の低い技術/知識」は外部に放出するアプローチが行なわれている。「必要・不必要な『技術/知識の選別と淘汰』の活動」と言えよう。このように社内の技術を利用して「『社外に別会社という形でベンチャー企業を設立して新たなビジネスモデルにより技術を商品化する』や『全くの異業種にビジネス展開を試みる』など」が、現在において多く存在している。このような事例は20世紀末期において多くの取り組みとして散見されるのが現状であり、オープンイノベーションや単純な技術移管ではなく「新たなビジネスチャンス創出の様式」という考えもある。本論では上述の特徴を配慮しながら、オープンイノベーションの現状と展望を検討する必要がある。

3. 再帰性の観点からの「オープンイノベーションの展望」について

本章では「オープンイノベーションを『再帰的近代化社会』『マクロ的な視点』で見つめる」ことを主な目的においている。これは「『企業間・企業内・業界内・開発工程等』様々な技術/商品開発の企業内外で起きる事象を再帰的近代化の視点で検討」するものである。本論で、これまで調査/分析/検討/考察を重ねた結果からも「開発モデル/ビジネスモデル」の現状や展望を示唆するものである。ここでは数種類の再帰的観点から生まれた「再帰的開発モデル・ビジネスモデル」の検討を行なう。仮説にとどまる可能性はあるものの研究の方向性も示唆す

るもので一定の範囲で指針を指し示すことに寄与出来ると考えている。本章では筆者が提唱する「多重構造的再帰性」について述べている。

3.1 再帰性の大別分類について

再帰性 (Reflexivity) と一言でいっても「社会学の学術領域において、再帰的概念は様々な先行研究が行なわれており、特徴や性質・適応する社会制度は多様である」。

このことから本論においては経営学/MOTを主題と置くことで、全ての先行研究に適応するのではなく、MOT/経営学に適応できる汎用的・基本的な再帰的概念/再帰的特徴をとりいれて検討すべきである。なお、本論では社会学的概念について詳しく説明する社会的表現ではなく比較的一般的な表現について解説する。

本論では再帰的特徴を「『自己言及性』と『自己再帰性』」の2つに大別する。2つに大別する理由は複雑な事象を介したものでなく、最も基本的な階層に属する概念（自然科学でいえば「自然の定理/物理の定理」）の位置づけにあると考える。本論における「自己言及性」と「自己再帰性」の概念を図表3-1に示す。

図表3-1から容易に特徴が見えるであろう。本論では、この仮説の下から検討/検証/考察を進める。

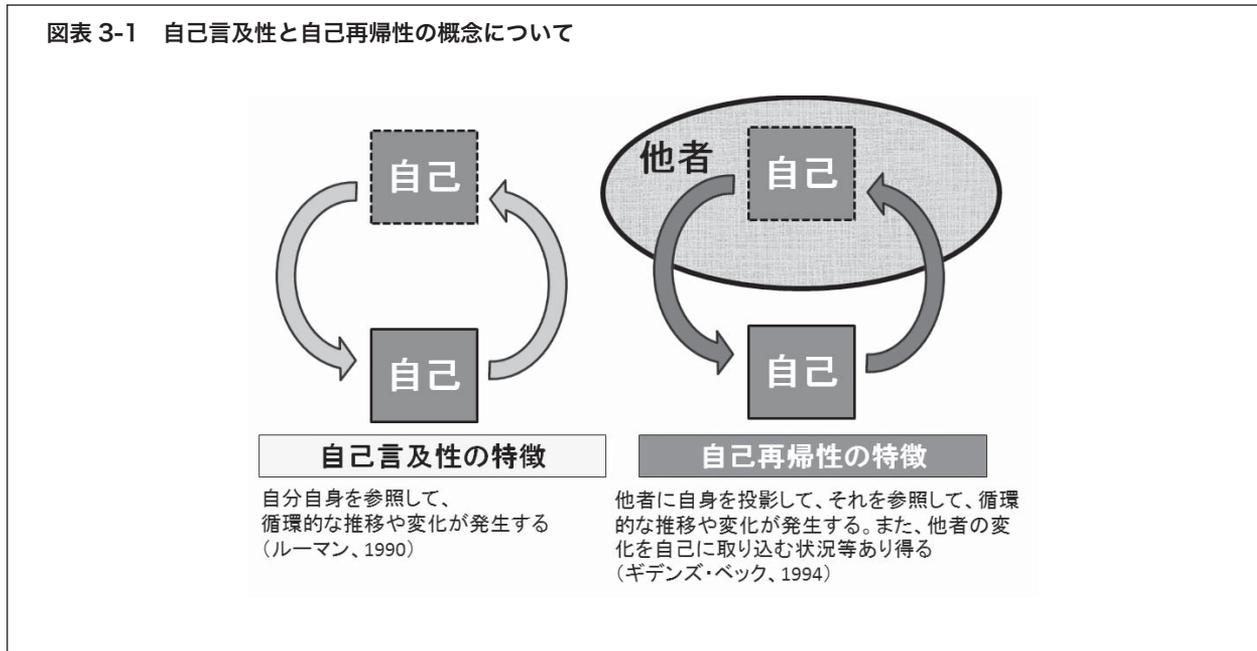
(a) 自己言及性の特徴

自分自身で「自己を参照して継続的に変化する」。これは「物事を自己内で解決している」ことになる。これをMOTの領域で表現すれば、先に述べた閉鎖的活動「クローズドイノベーション」と表現できる。

(b) 自己再帰性の特徴

自分自身だけでなく「自己を他者に投影」することで「『自己の変化と他者の変化』を参照し続け変

図表 3-1 自己言及性と自己再帰性の概念について



筆者作成（寄能、2014）

化し続ける。」これは『『他者へ投影することは自身の解放』であり、投影した他者の変化を取り入れることは『自身への違った価値観の取り込み』』ということになる。これはMOTの領域で表現すれば、解放的活動「オープンイノベーション」と言える。

これらの仮説の下で「企業活動（オープンイノベーション・クローズドイノベーション）と従来の社会的な思考方法を合わせ考える」ことで「再帰性の観点からの『オープンイノベーションの展望』」が検討できるものと考えている。これら開発様式の変貌について展望として示して検証／考察を行なう。

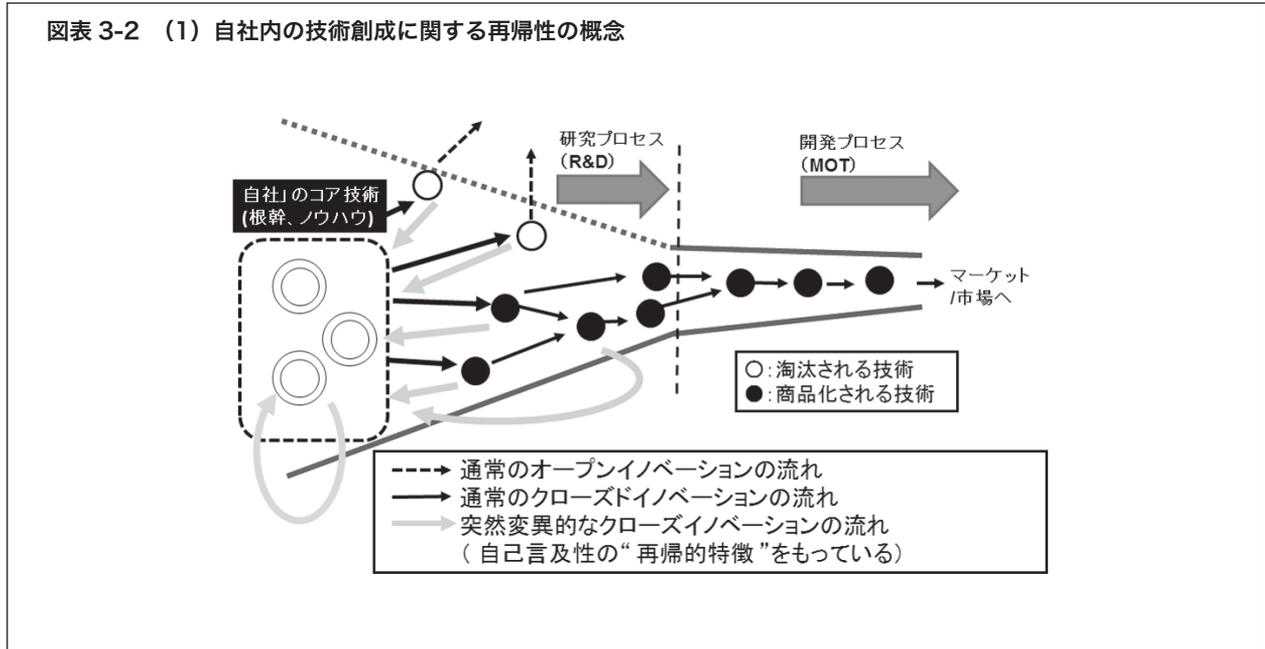
3.2 「技術経営およびオープンイノベーションにおける再帰性」の展望について

本論では、オープンイノベーションについて多く述べてきた。また、前項において再帰性に関する基

本的な考え方について述べた。これらの考え方から、再帰の特徴からのオープンイノベーションの展開や展望について考察する。これは社会的観点からの考察であり、企業視点でいえばR&D (Research & Development：研究開発) やMOT的な観点からみれば更なるマクロ的な視点に展開できる。

ここではオープンイノベーションにとどまらずクローズドイノベーションも併せて考慮する。これは3.2.1項以降で後述するが「再帰的近代化」の概念からMOT的な観点において重要である。このような展望を明示的に指し示すことは今後起きうるであろう「標準化規格／技術の開発の新規展開、付随するプロセスイノベーション（工程改革）や、プロダクトイノベーション（商品改革）への展開」様々な技術経営に関する要素になって「技術経営学（MOT）指針の一旦」として考えることができる。

図表 3-2 (1) 自社内の技術創成に関する再帰性の概念



筆者作成 (寄能、2014)

3.2.1 自社内の技術創成に関する再帰性の概念

まずは「単一企業の観点からクローズドイノベーション」について着目する。追って「クローズドイノベーション・オープンイノベーションと再帰的近代化の関係」について順次述べてゆく。まずは「オープンイノベーション単体」の概念からの再帰的近代化について述べる。図表 3-2 に概念を示す。

「オープンイノベーション単体の概念」で見れば、他社との関係が希薄となるため、ルーマンが提唱した「自己言及性」の再帰的近代化の様相を呈する。このような内部解決の要素が含まれて、図表 3-2 にも示すようにスピアウトするものもあるだろうが、技術開発においては技術そのものの仕組みや概念を見直す取り組みも並行されるであろう (トライアル&エラー等)。この働きは実際には根幹にある「企業努力」という一言で片付くのかもしれないが、「利益追求 (コスト削減、付加価値の増大)」に加えて、

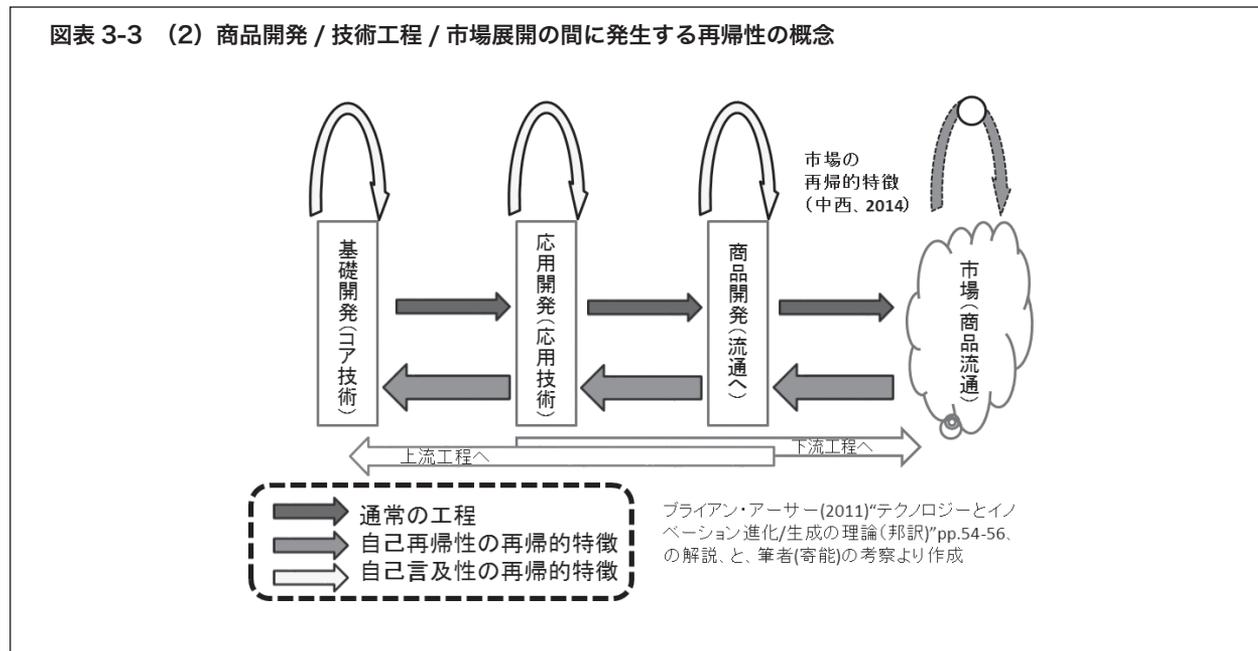
研究者 / 技術者らの努力が自社に還元されていく様子」を社会学的観点 (再帰的近代化) やクローズドイノベーションの枠組み (学術領域) で考えるなら、図表 3-2 のような技術の流れをマクロ的ながら図示し、単純化させて内在する思想も明示することができるであろう。

3.2.2 自社内ないし複数社にまたがる技術創成と市場展開に関する再帰性について

次に示すのは、「単一企業クローズドイノベーションと、複数社にまたがるオープンイノベーションの中間的」に相当 / 位置する概念について着目する。まず、図表 3-3 に概念を示す。

図表 3-3 では「基礎開発」(R&D 工程) という技術の根幹から始まって「商品の開発工程」である応用開発 / 商品開発 (MOT 工程) を経て、商品開発の最終着地点の「市場流通」(MBA 工程) に展開さ

図表 3-3 (2) 商品開発 / 技術工程 / 市場展開の間に発生する再帰性の概念



筆者作成 (寄能、2014)

れることを示している。各工程について説明する。

工程 (1) : 基礎開発 (コア技術、R&D)

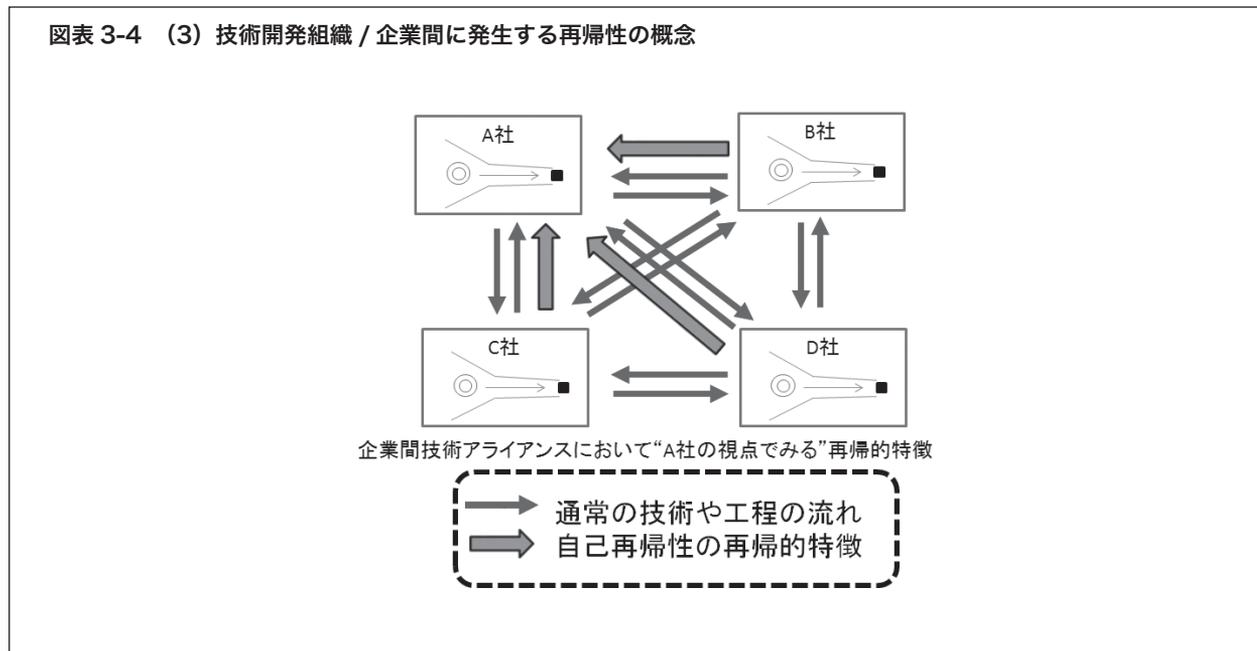
基礎開発においては、前項 3.2.1 で示したようなクローズドイノベーション的な要素が強く、考え方としては自己言及性の範疇に留まるであろう。しかし、ここで着目すべきは「工程間の関係」である。この工程間の関係において単純な自己言及性の考えでは収まらない。技術/知識 (特許など)/ 部品の提供や供給といった形で他者へ自身を投影している。このことから「単純な自己言及性だけでなく自己再帰性といった他者との関係性を保ち自身の変化を要求される」という特徴を併せ持った状況/状態であろう。生産性を重視したプロセスイノベーション (工程改革) を要求される商品開発においては単純な仕組みの追求だけでは許されるものではない。しかし、プロセスイノベーションを重視することはプロダクトイノ

ベーション (商品改革) を重視することもあり、研究根幹がもつ創造性打ち消す障壁になる可能性も留意する必要がある。特徴は R&D に重きを置くという考えであろう。

工程 (2) : 応用開発 (応用技術、MOT)

次の工程である「応用技術」開発においては、単純な自然科学/応用科学の追求にとどまれないことが図表 4-3 からわかる。具体的に言えば、「この工程においては、『技術的な面の追求』を求められると同時に『市場の要求 (マーケット・イン) に応えなければならない』という側面をもつことがわかる。ある意味では上流工程と下流工程の境界線である。例えば、「上下の工程に対して、自身の生産性/業務の安定性の確保のための『自己言及性の再帰性』が生まれる (例: PDCA/PDS サイクル等)。このように自己言及性/自己再帰性を併せ持った工程であることが言える。こ

図表 3-4 (3) 技術開発組織 / 企業間に発生する再帰性の概念



筆者作成 (寄能、2014)

の工程においては、「R&D よりも MOT や MBA の素養」が要求される。

工程 (3) : 商品開発 (流通、MBA)

次の工程である「商品開発」においては「応用技術のプロダクト・アウト、市場からのマーケット・インの境界線」ということがわかる。技術面では下流工程に位置づけられるが、市場への需要と供給については製品開発のハンドリングの役目の一端を背負わなければならない。この工程では「多くは技術力を要求されないが、技術に対する知識は必要」で、「市場の動向 / 需要と技術知識からなる技術動向のモニタリング」が並行して要求される。このため「MBA と MOT の素養」が要求される工程と言える。ここでは下流工程であるものの市場と自社の間での自己再帰的特徴を持っている。

工程 (4) : 市場 (市場流通 / 市場展開、MBA)

次の工程である「市場流通」では商品開発においては最終展開と言える。先行研究の「市場の再帰性 (中西, 2014) の観点からも顧客と商品そして企業との間で自己再帰的な関係にある。この段階においては商品をすでに展開・流通しているが企業はロングテールを目指すべく、プロダクトサイクルが持続している限りは商品の品質や売り上げ改善のための戦略 / 戦術を講じつつ「製品ブランドの形成 (プロダクト・アウト)、将来的な『代替製品や後継製品、新規製品の開発』のためのマーケット・イン」など様々な企業活動が要求される。このように多くは「『商品』と『企業・顧客』の間で自己再帰的な関係」が形成される。マーケット・インの働きが強いため「MOT の配慮ある、MBA 志向の高さ」が要求される工程と言える。

上述の工程 (1) から工程 (4) に示すものが「複数社にまたがる技術創成と市場展開に関する再帰

性」について述べたものと言える。このようにプロセスイノベーション的な視点からも、各工程において自己言及性や自己再帰的な特徴を有しており、このような社会学的視点における概念の下、企業活動が営まれていることがあることを本項で示唆された。

3.2.3 組織や企業間に発生する再帰性について

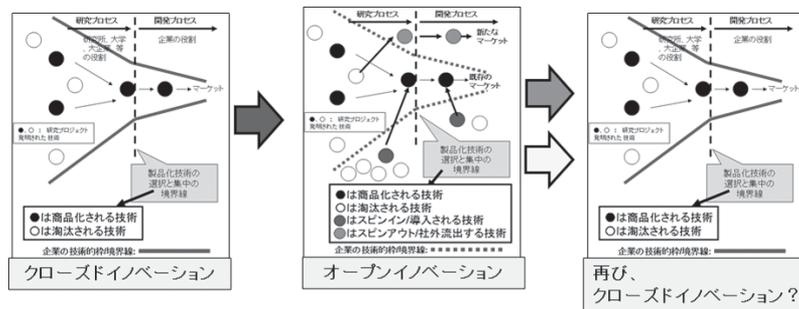
次に示すのは、「複数社にまたがるオープンイノベーション」に相当/位置する概念について着目する。まず、概念について図表 3-4 に示す。

一見すれば前述の 3.2.2 項の考えに近い。しかし、ここで着目するのは研究開発や商品開発の工程ではなく、オープンイノベーションを基盤とした「別組織の間での『知識や技術のアライアンス(提携)、プール(共有化)、売却/買収』と伴う『技術獲得や革新の効率化』」ということを示し示しており、主に

は「同業/異業の複数社から形成される『業界的な連携』を指し示している」ことに着目する。

図表 3-4 においては説明の便宜上 A 社の発進点としている。A 社に技術の流れ込み、逆の技術発信も行なうという循環を示しているが、再帰的な概念であるため基軸が異なる場合もある。例えば「場合によっては D 社が技術的利益の獲得をしている」ということもありうる。このように「特許や共同開発技術、標準化規格の共有や連携によってシナジー効果に似た再帰的循環から技術的な進化を『自己再帰的な循環で獲得する』』ということを示している。これは「『企業単体の努力等』ではなく、業界という社会としてのオープンイノベーションの発展や展開」を指し示している。従って、前項 3.2.2 のモデルと比べても「企業間という、『業界的な技術ネットワーク』という更なマクロな視点（社会視点）」を示唆したものである。

図表 3-5 (4) オープンイノベーションとクローズドイノベーションの間に発生する再帰性の概念



“市場や技術の扱いなどの変化”によって
 「コア技術を重んじる、クローズドイノベーションが重視される」
 という、循環的・回帰的、すなわち、一種の再帰的变化が起きるかもしれない。
 (例えば、オンリーワン技術への回帰など)
 それは、社会学的に表現するなら、「クローズドイノベーションと、オープンイノベーションの循環、すなわち、再帰的变化」といえるであろう。

筆者作成 (奇能、2014)

3.2.4 オープンイノベーションとクローズドイノベーションとの間に生じる再帰性について

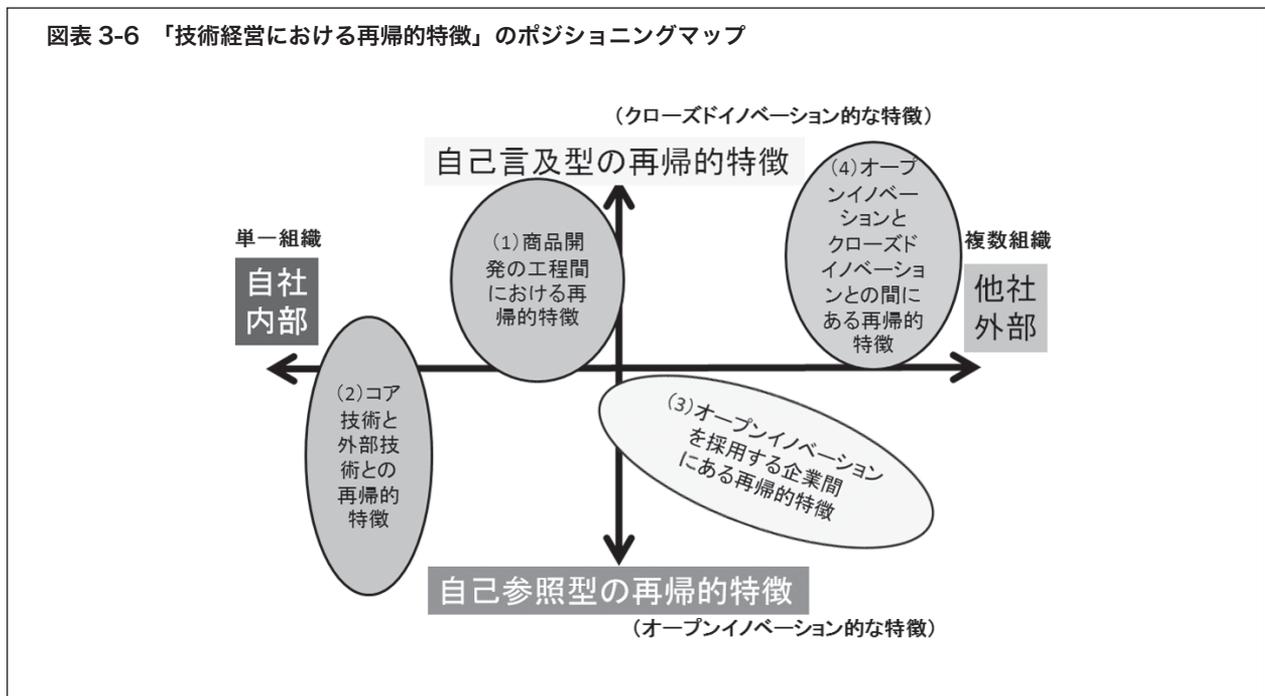
次に示すのは「垂直閉鎖的な技術革新：クローズドイノベーション」と「水平解放的な技術各維新：オープンイノベーション」の時間的推移の視点にあるイノベーション概念について着目する。概念について図表 3-5 に示す。

図表 3-5 では「便宜上コア技術が発生源である」としている。これまで述べた通りクローズドイノベーションという「垂直閉鎖的な技術革新」な開発様式で技術進化と商品開発されてきた。それがシリコンバレーの発展が示すようなオープンソース思考「情報技術革新が成す情報伝達の進化と、それらが互いに結合しあうことで生み出され続ける情報量の拡大」がオープンイノベーションの根幹となっている。このような歴史的な視点も考える。

ただし、この技術のオープン化が進めば『オープンな技術や統一的な標準化規格』の下で類似した製品が氾濫するため改めて差別化を図る必要がある。それは必ずしも「共有化されたオープンな技術や標準化規格に背くものでなく、則った技術」であってもよい。企業が生き残りをかけるために、「どのような『独自性・技術・サービス提供』ができるか？」が鍵になる。このような差別化を図る場合には「クローズドイノベーションの価値を見直されること」もあり得る。これは図表 3-5 に示すような俗にいう「歴史は繰り返される」と表されるであろう。

3.3 本論における「技術経営の再帰性」の分類について

ここでは前述の 3.2.1 項から 3.2.4 項で述べた



筆者作成（寄能、2014）

オープンイノベーションとクローズドイノベーションを基盤にして分類する。本項では「ポジショニングマップ」と「階層表現」で示す。前述の3.2.1項から3.2.4項で述べたオープンイノベーションとクローズドイノベーションのモデルを基盤にして示す。ポジショニングマップを図表3-6に示す。

ポジショニングマップについては図表3-6に示すように、縦軸に「再帰的特徴、横軸に社内/社外」を示す。縦軸は「その技術経営の体制において、どのような再帰的特徴を持つか?、また、その曖昧な部分や重複する部分は何か?」ということ指し示している。一方、横軸は「その技術経営において、社外（業界、市場、他社連携、外注等）なのか、社内（自社内、関連会社内、等）」ということ指し示している。ポジショニングマップは曖昧であるものの特長を示し、自社の技術開発/MOTの体制や、今後、考案されて生み出され続けることであろう技術開発

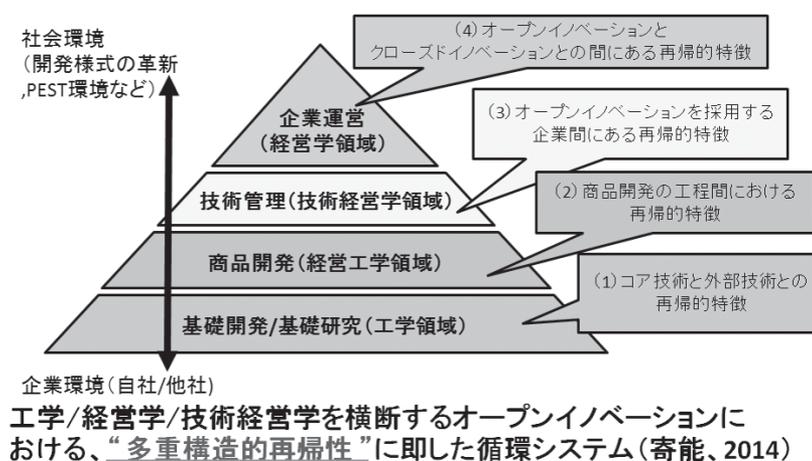
/MOTの体制の類別や分析、検討（ブレインストーミング）や判断に用いることを考える。

3.4 「オープンイノベーション・クローズドイノベーションにおける再帰性」の大別分類について ～多重構造的再帰性の概念の提唱～

ここでは、前述の3.2項と3.3項で述べたオープンイノベーションとクローズドイノベーションを基盤にして、種別分類したものを階層の表現で示す。図表3-7に示す。

図表3-7のピラミッド階層は、縦軸が「R&DからMOT、MOTからMBAの領域の推移」を示しており、横の広がりも、その商品/サービス開発に至る活動範囲を示す。上方に行くほど市場(MBA領域)に向かう。先端が提供される商品/サービスを意味

図表 3-7 「オープンイノベーション・クローズドイノベーションにおける再帰的特徴の階層」の概念



筆者作成 (寄能、2014)

する。

前述 3.2.1 項から 3.2.4 項に示した技術経営の再帰的特徴は、ここでつながりを見せることができる。このように、R&D (工学)、MOT (技術経営)、MBA (経営管理学) の間を横断する様相を呈した企業などのミクロ的構成から市場などのマクロ的構成へと商品

開発の工程は進み企業が包括する領域は絞り込まれていることが示す。このように技術の集約から商品化への流れを示す。

また、各工程においても再帰的近代化が成されて「企業環境から社会環境へと進む中で干渉しあう再帰性を持っている」ことは図表 3-7 の縦軸の視点か

図表 3-8 再帰性の種類と特性

再帰性の種類	提唱者	特徴	社会的時代的背景
自己再帰性 (Self-Reflexivity)	ギデンズ・ベック	行為者が自己をモニターして、自らの意味を再審したり、行為の帰結者自らに作用する再帰性	後期近代、高度近代社会
制度的再帰性 (Institutional Reflexivity)	ギデンズ・ベック	行為の構造を条件づけられつつ、構造に帰結をもたらすという行為と構造が相互鬼作用しあう再帰性	後期近代、高度近代社会
認知的再帰性 (Cognitive Reflexivity)	ギデンズ・ベック	概念的言語的なものに媒介された再帰性	後期近代、高度近代社会
再帰性、自己言及 (Self Reference)	ルーマン	再帰のメカニズムが自分自身に適應される自己言及性	後期近代社会
集合的再帰性 (Collective Reflexivity)	ラッシュ・アーリ	集団主義に媒介された再帰性	近代日本社会 (プレ近代社会から続く)
実践的再帰性 (Practical Reflexivity)	ラッシュ・アーリ	専門的技能を基盤にした伝統職人に媒介された再帰性	近代日本社会 (プレ近代社会から続く)
言説的再帰性 (Discursive Reflexivity)	ラッシュ・アーリ	知的な情報処理によって媒介された再帰性	近代英米社会
美的再帰性 (Aesthetic Reflexivity)	ラッシュ・アーリ	非概念的な模倣的象徴やイメージに媒介された再帰性	脱組織化したポスト近代化の情報社会
解釈学的再帰性 (Hermeneutic Reflexivity)	ラッシュ・アーリ	共有された意味や慣習に媒介された再帰性	脱組織化したポスト近代化の情報社会
現象学的再帰性 (Phenomenological Reflexivity)	ラッシュ	知と他者との相互反映性において行動が結びつく再帰性	グローバル情報社会
社会的・知的無意識の再帰性 (Unconscious Reflexivity)	ブルデュー	道具と操作に埋め込まれた無意識に媒介された再帰性	ポスト近代化社会
開かれた自律的再帰性 (Autonomous Reflexivity)	ドナッティ	市場を媒介された再帰性	開かれた近代化社会
メタ再帰性 (Meta-Reflexivity)	ドナッティ	機会の論理による第3セクターとの再帰性	アフター近代のグローバル社会
消費再帰性 (Consuming Reflexivity)	エリオット	消費による幻想を媒介した自己再創造と商品再創造の循環という再帰性	消費社会
ハイパー再帰性 (Hyper-Reflexivity)	小川	創発性、リスク回避、システム変更志向性を備えたコミュニケーション戦略によって可能になり、持続可能性と非線形の二重螺旋の時間性の核となるグローバルな再帰性	グローバル社会
新しい市場再帰性 (Market Reflexivity)	中西	五感の変化を媒介した商品開発と消費の循環のように、我々を媒介として市場が再帰的に変化、蓄積していく再帰性再帰性がかが自らが変化	新しい市場社会
技術経営的再帰性 (MOT-Reflexivity)	筆者(寄能)	技術開発や技術革新において、「技術そのもの、市場の動向に影響しあう」という再帰性	情報が解放される技術開発の社会 技術革新の社会
多重構造的再帰性 (Multiple Structural Reflexivity)	筆者(寄能)	社会構造において、多くの社会現象で起きる“再帰性”を構造間階層間の間に発生し、影響しあう再帰性	複雑系・複雑系科学の社会 リベラルアーツの社会

中西(2014)を参考にして、筆者(寄能2014)が作成

らイメージできることであろう。このように各要素において再帰的循環が起きて『各要素間』でも互いに干渉しあうという、再帰的循環が起きているということを縦軸で示す。このように「企業内外、技術開発、商品開発、市場展開、等の様々な要素や工程」は重なるように構成されている。

このことイメージから本論においては、これを『多重構造』と呼び、この社会構造として再帰性が起きていることから『多重構造的再帰性』と呼ぶと定義する。

3.5 本論の社会学的位置づけについて

最後に、簡略ながら社会学における再帰的近代化の系譜やされて提唱された理論と「本章で提唱している『技術経営的再帰性』と『多重構造的再帰性』の位置づけ」について示す。その概念を図表 3-8 に示す。

事例：「映像メディア機器メーカーF電機 4. (仮称)」における標準規格の活用」におけるオープンイノベーションについて

本章では実際に筆者が調査した事例を述べる。調査対象は「映像メディア機器メーカーのF社」であり、製品の海外進出で市場獲得を狙う企業である。Panasonic 社、SHARP 社のような特段と大きな製品力をもつ日本従来の垂直思考/高度技術志でなく、よりグローバルに展開している「オープンイノベーション的な水平思考/応用技術志向で安価な商品で市場を展開する企業」である。このことからコストや開発時間を意識し開発形態をもっているものと考えている。これはオープンイノベーション

とクローズドイノベーションが混在した状況も予想される。この仮定の下でF社のエンジニアからインタビューを行ない、これを基にオープンイノベーションの実例として考察と検討を行ない、映像メディア機器、そして、開発環境を構成する要素「コア技術」そしてオープン技術の代表である「デジュール/デファクト/フォーラム標準化規格/技術」との関係を示してF社の技術様式の解説と展望を述べる。今回、調査した研究事例を基に「コア技術、デジュール/デファクト標準化規格、アウトソーシング」の観点から検討する。

4.1 「電機メーカーF電機」へのインタビュー調査について

4.1.1 定性的調査「デプスインタビュー」の採用について

本論では「企業の内情と、MOT 的なイノベーション、組織構造」という数値で表現できない内容を調査対象としている。このため定性的な調査になる。本論では、このような定性的な調査を行なうため、大人数を対象としたアンケートなどの定量的調査ではなく、その内容（本件では MOT の特性を事細かに調査するため、1人という少数人数対象であるものの定性調査として有効と考えられる。このことからデプスインタビュー（Depth Interview）を用いる。デプスインタビューの「デプス（depth）」とはその言葉のとおり「深さ」を表す。デプスインタビューは「対象者と深く関わること」ができる。これはインタビュー形式が原則 1対1の対面/対話形式で、長くわたり対象者と時間と空間を共有するため「対象者からの深い回答内容を引き出すことができる」という特徴がある。対象者からの回答は単なる行動における現象面の説明だけではなく、そ

の行動に至った「なぜ? (理由)」まで聞き取ることが可能とする。つまり What (なに) だけでなく、Why (なぜ)、How (どのように) まで深く相手を理解することができる。このためデプスインタビューを行なうことによって組織構成や技術運営について多くの情報を引き出すことができる。これらの情報を基に検討を行なう。デプスインタビューのフローを図表 4-1 に示す。

4.1.2 インタビューの対象について

本論では、前述のよう映像メディア製品を多く生産販売している「F 電機」を対象としている (守秘義務発生しているため、社名は仮名とする)。この F 電機は日本国内市場だけでなく、積極的に海外市場で事業展開を行なっている (多くは海外)。製品開発・製品販売に加え「特許の開発・パテント事業・他社パテントの活用・アウトソーシング、そしてメ

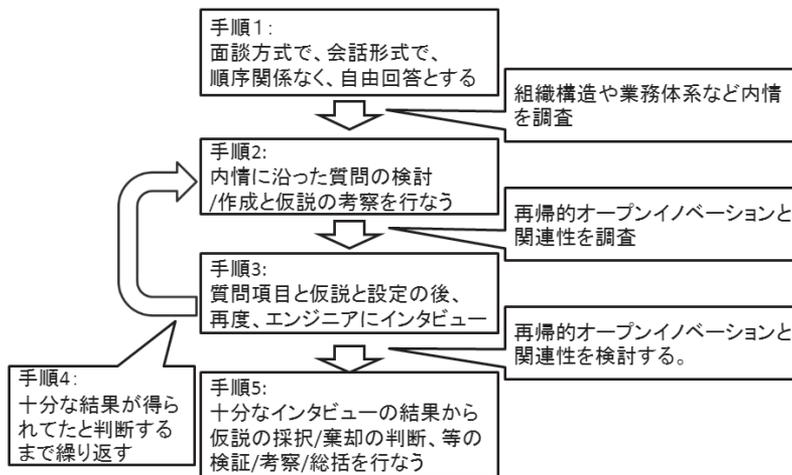
ディアに関する標準規格などの活用」が活発に行なわれている。このようなオープンイノベーションの調査には最適である。F 電機の会社概要と事業内容など、企業概要を図表 4-2 に示す。

4.1.3 インタビューの内容からなる開発環境の精査について

インタビューの対象と状況は下記の通りである。

- (1) 人数：1 人
- (2) 性別：男性
- (3) 年齢：28 歳
- (4) 職種：ソフトウェアエンジニア (製品開発職)
- (5) インタビュー方法：デプスインタビュー (オープンクエスション / クローズクエスション形式)
- (6) 時間：220 分程度 (5 回にわたる) + メールインタビュー 3 件

図表 4-1 F 電機へのデプスインタビューの手続きについて



筆者 (寄能, 2014) が作成

図表 4-3 にインタビューから分かる F 電機の開発環境や開発様式「オープンイノベーション」へ関わる特筆すべき質疑応答の一部を示す。

F 電機の特徴には「標準規格という国際規格などの『デジュール規格』に則り、また、開発リソースや時間 / 金銭コスト削減のため OSS (Open Source Software) を用いるという、一種の『デファクト規格』を用いると多面的に開発展開を行なっている。これがコストセンターである開発部隊のコスト削減と市場展開への迅速さを賄っている。規格活用がされるという形でオープンイノベーションが実践されている。

4.2 F 電機の開発様式に関する検討について

本項では前述の 4.1.1 から 4.1.3 で得られたインタビューの結果から F 電機の開発モデルを検討する。その評価したモデルを図示したものが図表 4-4 である。その様式には外部規格の採用などオープンイノベーションの特徴を有していることが分かる。

図表 4-2 F 電機の企業概要

F電機 会社概要	
所在地	大阪府
資本金	約30,000百万円(2014年3月末現在)
社員数(単体)	約1,000名(2014年3月末現在)
業種	電気機器
主な事業内容・主力製品	
ディスプレイ事業	液晶テレビ
デジタルメディア事業	DVDプレーヤ/レコーダ、BDプレーヤ/レコーダ
オフィスソリューション事業	プリンター
その他事業	オーディオアクセサリ、受信関連用機器

図表 4-3 F 電機の開発様式に関する質疑応答の特筆すべき点について

No	質問	回答
4	特許などパテント事業はどのようになっているか？	MPEG4など特定の会社群が管理している“パテントプール”の活用やクロスライセンス中心で、まれに買取する。売却はほとんど無い(防衛特許の意味合いもある)
5	外部特許の活用は、どのような社内的に、どのような利点があったか？活用事例はあるか？	クロスライセンス中心で、まれに買取する。売却はほとんど無い(防衛特許の意味合いもある)
6	新規技術の創出(技術的垂直思考)でなく、既存技術から成る人間工学的(技術的水平思考)このような利点があったか？活用事例はあるか？	「コスト」「開発効率の向上」「防衛特許としての役割」
7	自社パテント事業の発展は、「パテントの“売却/防衛/共同利用/強化買取”」へのビジネス革新の発展/展望は？	買取を強化で取り込むことはあるが、売却はほとんど無い(防衛特許の意味合いもある)
8	「OpenSourceSoftware(OSS)、いわゆる、オープンソフト、フリーソフトを製品の機能に反映させたりしますか？」	OSSは使用しております
14	社内ベンチャーの度合い。	ほとんど無い。特段と事例は聞いたことは無い。
15	ベンチャーの株式会社化/株式公開(IPO:Initial Public Offering)につながった事例はあるか？	ほとんど無い。特段と事例は聞いたことは無い。

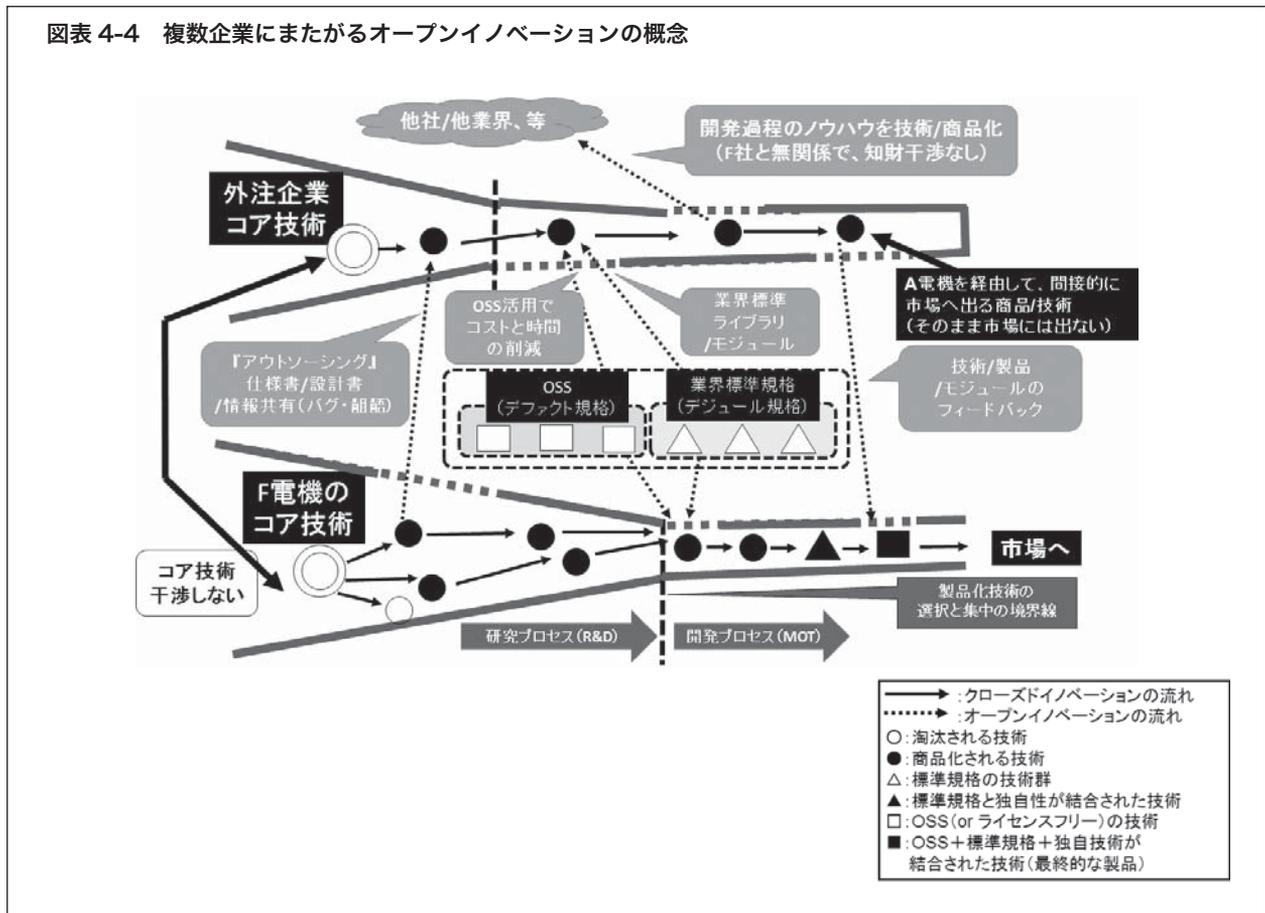
4.3 考察

F電機の事例から、該当する開発モデルについては、本論での「(3) 技術開発組織/企業間に発生する再帰性の概念」の特長を有している。これはコストセンターのコスト削減を目的としたアウトソーシング（外部委託）の特長から形成されたモデルと言える。

ここではメリットは前述の通りコスト削減と外部委託化での並行開発からなる時間短縮がいえる。デメリットでは必要以上に自社技術やノウハウ・知識

等のコア技術の流出が懸念されるが標準規格というある意味ではファイアウォール（防護壁）の役割を果たしている。標準規格という「技術的な共通言語」を用いることで、その開発における知識共有もはたしており、オープンイノベーションの利益を享受しつつデメリットを抑えるという意味合いもある。また、本論で調査の不足があるなら追加調査を要するが、そこからなる「開発におけるビジネス展開」「細分化された技術の商品化」などの「突然変異的なビジネス展開が可能であるか？」の模索や「開発モデルの拡大」なども今後の調査テーマとする、いわゆ

図表 4-4 複数企業にまたがるオープンイノベーションの概念



筆者（寄能,2014）が作成

る「ビジネスの深堀り」も可能と考えられる。

4.4 小括 ～ F 電機におけるオープンイノベーションの調査 ～

本論では F 電機の 1 社のみインタビューからの調査と検討を行なったが、近代的なデジュール/デファクト規格を活用するオープンイノベーションを実践していたことが分かる。最大手でないにしても、この様式を取られていることは、そのコスト/リスク/メリット・デメリットを考えると、日本国内においても競合他社も同様なことが言えると考えている。今後の課題に「業他社の成功事例と失敗事例、その時代における開発様式/モデルと比較が必要」考えられる。例えば、『クローズドイノベーションの色合いの強い SHARP』、『日本としては珍しく、創設時からオープンイノベーションの色合いの強い Panasonic』などの日本最大手との比較が考えられる。そして将来見据えた有益な開発モデルの検討が必要といえる。

5. 結 ―検討・考察・今後の課題―

本章は第 4 章までで調査・検討・考察を行なった全般の内容をまとめる。総括として、「MOT におけるオープンイノベーションの『水平的解放的思考/体制』はどのような再帰性を生み出すか?」、「その逆にクローズドイノベーションの『垂直的閉鎖的思考/体制』は、オープンイノベーションとの対比としてどのような位置づけ/役割を果たすか?」、そして「再帰的近代化において、これらの技術経営

における開発様式として、何をもちたらすか?」などといったことを検討・考察して、今後の技術経営をヒントとなる展望を指し示す。

5.1 検討・考察

本論の総括として、問題点を考慮して一定の答え、および指針を指し示すべきであろう。本項では、本論の結果が示唆するものをまとめる。

5.1.1 「社会背景等にある解決すべき問題」について

本論において、「自然科学系・社会科学系の特徴を把握した方がイノベーションと言うものは起きうるものである」の考えの下、その『技術経営学/経営学』における社会学的（本論では再帰的概念）アプローチでの開発プロセスの調査・分析・考察・モデルの提案」までのひとつの答えを導出でき、それは従来の先行研究でもあまり類のないモデルの考察に至ったことから、商品開発やビジネス展開のためのモデルの一つとして見ることができる。

5.1.2 「テーマ内で目標とする課題」について

1 章で述べているリサーチクエスションの 3 項目に対する見解をそれぞれ述べる。

[a]「再帰性の社会的な性質が、オープンイノベーションに当てはまるか否か?」について

本論での 4 章からも考察結果からは、その考えが当てはまる可能性が示唆された。「その再帰の特徴はオープンイノベーション、併せて MOT に対して、どのように対応がとれるか?」であるが、これは後述する課題で詳細を述べるがビジネスやプロセスのモデル提案と検討の際に恐らくは情報科学を用いたシミュレーションが先ずの研究領域としてあげられるであろう。システム・ダイ

ナミクス等がその例である。検討を進めるなら、それは再帰的概念と思考は「システム・シンキングの概念」に近く、本論での仮説・調査・検討・考察と併せることで恐らくは学際的な領域になることであろう。しかしながら、多くある概念のひとつということから経営学や技術経営学の方向性において学術的発散から収束させることに寄与できるものとする。

[b]『基礎研究開発領域から技術経営へ』と『技術経営領域から経営学領域へ』のモデルの新規開発/改善に役立てられるか?』について

前述課題 [a] での解説にもあるように可能にあると考える。本論において H・チェスブロウら先行研究から述べられているオープンイノベーションを「単純な技術フローやサイクル」として指し示したのはなく「本論において経営学視点/社会学的視点から質的に考えて多少なりともモデル検討の収束のひとつの答えにつながった」と考える。

この事は従来の研究である「社会科学系（社会学等）・自然/応用科学系（工学・情報科学）」との合わせることで社会学的視点から解決するための指針の見込みがあるといえる。

[c]「MOTにおける開発工程の改善」を「再帰性の考えからシステム化」が可能であるか?

前述の [a][b] の答えにもあるように可能にあることが示唆されたと考える。ただし、後述にて詳細述べるが、本論において「質的研究」として検討を重ねるために「即座の量的研究としてシステム化することは困難」である。しかし、[a]～[c] を考えることから一定の段階（いわゆる「おとしどころ」）として、本論におけるリサーチクエスションにおける回答が導出されたと考える。

5.2 本論が指し示す「技術経営学と工学・経営学」における学術的意義

本論では、技術経営学の学術領域において、そのサービスや商品の「技術開発 (R&D)、技術経営学 (MOT)、経営学 (MBA)」の領域や工程から「プロセス (工程) から市場へのサービス・商品の展開」について述べてきた。その中において資源の乏しい日本において、「ものづくり (特性あるもの)、ことづくり (サービス)」の根幹であろう MOT の有効な活用方法の模索に述べてきた。また、その中において、20 世紀後期からシリコンバレーを起点に始まった情報技術革命から生まれた「開発様式：オープンイノベーション」についても述べた。

本論では、先行研究事例や実際の企業インタビューからオープンイノベーションの事例を調査して、その事例を分析することで H・チェスブロウが提唱したオープンイノベーションを検討考察してきた。そして企業の開発様式に視点を照らすことで、「技術の流れや、その内容、すなわち、『技術的流動』について近年の事例から検討要素とする材料をそろえること」ができた。

このことから、その技術流動の様式は、本論の F 社の例で言えば「情報インフラ活用や OSS の『情報革新』から始まり、パテント (特許) や、標準化規格 (デファクト/デジュール/フォーラム) といった、『技術/扱いの概念』、そして、各社が独自にもつ従来からのクローズドイノベーション的な考えにあるコア技術が融合することによってオープンイノベーションを形成した」という一面がみられた。

本論において更なる社会的マクロ視点におけば、その歴史と現状や展望という『過去・現在・未来』の検討と考察からギデンズが提唱する「再帰的近代化」に相当もしくは類似した社会的現象の下で、企

業・経済・経営が発展することを示唆するデベロップメントやビジネスモデルを検討することもできるであろう。

このようなプロセスやデベロップメント、そしてビジネスモデルは、今後の企業発展、特に「『無形・有形』のサービス/技術/製品を『技術創造/製品生産/市場提供/市場展開のプロセス』において、モデル創出という形で学術的/社会的に寄与できるもの」と考える。

単一事例ながら「オープンイノベーションという開発様式の調査/分析/検討を行ない、業界にとって技術の流動と内容が異なることをオープンイノベーション様式にそって、詳細に明確にした」ということは、「今後のサービス提供/商品開発において、『R&D/MOT/MBA 分析手法のモデル開発や企業/業界/技術の分析の一端を担う』ということが期待できる」と言える。

5.3 今後の課題と展望

本論においての課題をあえて挙げて行こう。本論では質的研究にとどまっているが、今後は本論が更なる学術的/社会的な貢献/寄与を追求するなら3つの過程を段階することになることが考えられる。

第1過程に「『質的研究』における本結果を『量的研究』への変換する手法の提案/検討/検証/証明」があるであろう。様々な方法が想定されるが、これは本論のように「技術開発の根幹にマクロ的/ミクロ的にアプローチした結果」を意味あるデータ/数値的な変換手法を検討することが始まる。多くの対比表や、アルゴリズムの提案が必要であることが予想される。

第2過程に「計算機科学/情報科学の活用、すなわち、シミュレーション」が挙げられる。近年にお

いては、リーマンショックの金融社会や金融工学の失敗から、その信憑性の真偽は問われるものの金融工学発祥からもわかるように経済学や経営学などの社会科学系 (Social Science Systems) の分野で多く活用されている。本論の後継的研究としては「社会学におけるシミュレーション科学である『シミュレーションシステムダイナミクス (マクロ視点)』、『マルチエージェントシステム (ミクロ視点)』の活用」があげられるであろう。これらのアルゴリズム開発を基に、企業へのシステムの「実装」を行ない、その効果を継続的なモニタリングやアセスメント (評価) の「動的PDCA サイクル管理」を行なうことで、その企業に適応したシステム構築、および、システム構築のための手法 (アルゴリズム) を検討することも可能であり、シミュレーションベースであるものの「仮説立案、調査、分析、検証、証明、実証」というサイクルが形成できる。このことによって社会のシステムに即したアルゴリズム形成が可能である。これは社会的/政治的/経済的な影響などの突発的な出来事も考慮すべきで、現実問題として考えるならその影響は無視することはできないが「大枠としてのアルゴリズム形成」は可能であろう。

第3過程に、最も基本的であろう調査事例を増やすことである。ある一定のモデルからその際を検討して、妥当性や有効性を考えていくことも必要と考える。

一見して本論は多くの課題が残されているように見える。しかしながら、本論では複数の学術領域からの検討を行なうための指針を作り上げるための基盤となっている。現段階においては、前述の通り、「技術経営学 (MOT) の学術領域において、その検討のための一定の解釈ができる」と考えられる。

5.4 本論の結びとして

本論は主に 2014 年度の期間内での研究であったが、2015 年の 1 月にトヨタ自動車（以降、トヨタ）から「燃料電池自動車の電池関連の特許開放」という日本企業、特に自動車業界においては異例とも言える「技術公開、すなわち、オープンイノベーション」が行なわれた。情報科学/コンピュータのような、比較的開発費用が掛からず情報/データの流通性の高い分野であれば盛んに行なわれてきた。しかし、自動車のような重産業となると「2014 年 7 月頃に行なわれた米国テスラモーターズが EV (Electric Vehicle: 電気自動車) 関連の特許公開」以来になる。

トヨタの特許公開はテスラモーターズに追従した戦略なのかもしれないが、従来は飽くまでコア技術で勝負する自動車産業のトヨタにとっては恐らくは初めての試みであり挑戦的な戦略といえよう。

この技術開放は始まったばかりで本稿の執筆が終わりに掛かった時期の出来事で、その先の見通しすら出来ていない状況である。「これが吉と出るか凶と出るかは分からない」といったところであろう。多くの新聞記事（産経新聞、日本経済新聞、等）はこぞって、本稿に即したことを述べており、本稿筆者も同様に考える。この公開されたトヨタ自動車が公開した特許技術（以降、公開技術と呼ぶ）について考えよう。

短期的に見れば「技術公開による『社会的技術の安定』を目指す。」そして「先行的に先進技術を公開したことにより追従する企業はその恩恵を受ける」ということである。

長期的に見れば「公開技術を活用する企業の増大＝公開技術の業界内の浸透」、すなわち、「公開技術のデファクト標準化規格への変貌を目指す」ことを意味する。それを意図する背景の一つには、この公

開技術は「2020 年までの期限付き公開である」ことが戦略の一つにある。これがトヨタの利益獲得への戦術のひとつであろう。

恐らくは「トヨタ自動車は 2020 年までに『技術の成熟』と『技術の浸透（デファクト標準化）』が達成される見込みでの特許公開に踏み切った」ともの考える。これはトヨタ自動車が意図したものであるが、奇しくも本稿 3.2.4 で示した「オープンイノベーションとクローズドイノベーションの間に発生する再帰性」の流れを汲んでいるように見える。このためトヨタのこの一連の特許公開/公開技術は本稿著者にとっても注視すべき事案と考えている。現時点でも、多くのメリットとデメリットが考えられる。メリットは前述したとおりだが、デメリットは「特許公開したことでトヨタが持っていた優位性が逆転しないか？技術流出への加速の影響は？」が懸念されるであろう。一方で本論でも触れたように「飽くまでコア技術の重要性は排除できない。すなわち、クローズドイノベーションは不要ではないこと」、そして「オープンイノベーションとクローズドイノベーションの共有現象」という状態といえる。恐らくは、トヨタは「新技術含むコア技術、マーケティング、市場シェア、ブランド力、など」で他社との差別化を図る長期的戦略と技術開発力を保持した上での見通しと自信の下で、特許公開に踏み切ったと考える。

それほど「公開技術を用いた『トヨタが業界全体を利用しての燃料電池技術の成熟性向上』『デファクト標準化規格』化に価値を見出し、また、自社の『コア技術での勝算とその自信』があった」ということが伺える。このようなオープン化は多くの業界でも行なわれることであろう。しかし、今回のトヨタが行なった「技術公開の後のデメリットである『利益回収の戦略』や『リスクの予測とマネジメント』

が要求されることは確実である。

また、ミクロ的にみれば本稿筆者が「いわゆる商品開発 / 工学技術者出身の理工学研究者 (電子・情報・材料)」であることから、「『これまで開発してきた技術者』にとっては不可解なところがあり、『これから開発を行なう技術者』にとってはありがたいこともある」というが予想できる。そのような技術者心理や倫理も経営に携わるなら無視できない。これは企業外戦略だけ無く企業内管理的戦術が要求されることになる。本論では敢えて触れなかった「技術 / 技術者組織のオープン化への順応」である。

今回のテスラモーターズ、そして、トヨタの件は本稿論文の執筆時期の出来事であり、その動向をモニタリングしてアセスメントできないことは筆者としては残念で心苦しい面はある。今後は、オープンイノベーションの戦略や市場展開の視点で両社会の動向を注視すべきであろう。

本論における「自身の考え描く、開発プロセスモデル、ビジネスモデルの実践、現実化」、そして「『マクロ視点でのオープンイノベーション』、『オープンイノベーションとクローズドイノベーションの混在』、『技術規格化戦略』、が社会学的現象として起きている」ということは、本論の仮説と調査、検討は、これからの時代における技術経営 / 技術戦略において「研究のベクトル、一機軸として指し示し、意味を成すもの」とあらためて考えられることから意義あるものであったと言える。

参考引用文献

- Arthur, W.B 2009. The Nature of Technology: What it is and How it Evolves. The Free Press and Penguin Books (= 2011 『テクノロジーとイノベーション進化 / 生成の理論』 有賀裕二, 日暮雅通 訳 みすず書房)
- Beck, Giddens, Lash 1994 Reflexive Modernization Polity Press (=1997 『再帰的近代化』 松尾精文, 叶堂隆三, 小幡正敏 訳 而立書房)
- Chesbrough, H. 2003 Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. HBS Press (= 2004 『OPEN INNOVATION ハーバード流イノベーション戦略のすべて』 産能大出版部)
- Chesbrough, H., Wim Vanhaverbeke, Joel West, 2006 Open Innovation : Research a New Paradigm. Oxford University Press (= 『オープンイノベーション 組織を越えたネットワークが成長を加速する』 英治出版)
- Chesbrough, H. 2011 Open Services Innovation: Rethinking your Business to Grow and compete in New Era Wiley, John & Sons, Incorporated (=2012 『オープン・サービス・イノベーション』 博報堂大学ヒューマンセンター・オープンイノベーションラボ 訳 阪急コミュニケーションズ)
- 日置弘一郎ら 2004 『日本型 MOT—技術者教育からビジネスモデルへ』 中央経済社
- 彦坂都嗣人 2009 「技術応用型ベンチャー企業による価値創造の研究」 高知工科大学大学院博士論文
- 石黒周, 板谷和彦, 白肌邦生, 清野武寿, 手塚貞治, 丹羽清 2013 『技術経営の実践的研究: イノベーション実現への突破口』 東京大学出版会
- 寄能雅文ら 2014 「電機メーカーの研究開発における開発様式『オープンイノベーション』の検討」 商品開発・管理学会 第23回全国大会、講演・論文集、p 59- p 66、2014年10月
- 寄能雅文ら 2015 「コア技術と標準化規格の関係の一考察」 日本 MOT 学会 2014 年度年次研究発表会
- 寄能雅文 2015 「再帰性の観点からみるオープンイノベーションの現状と展開」 中京大学大学院修士論文

- Lash, S 2002 Critique Of Information Saga Publication of London (= 2006『情報批判論』相田敏彦 訳 NTT 出版)
- 中西真知子 2007『再帰的近代社会—リフレクシブに変化するアイデンティティや感性、市場と公共性』ナカニシヤ出版
- 中西真知子 2013「ブランドの再帰性」中京経営研究第22巻第1.2号
- 中西真知子 2014『再帰性と市場』ミネルヴァ書房
- 丹羽清 2006『経営技術論』東京大学出版会
- 丹羽清 2010『イノベーション実践論』東京大学出版会
- 延岡健太郎 2006『MOT“技術経営”入門』日本経済新聞社
- 小川紘一 2014『オープン&クローズ戦略 日本企業再興の条件』翔泳社
- 岡山史紀 2004『MOT イノベーション 進化する経営』森北出版株式会社
- 新宅純二郎、許斐義信、柴田高 2000『デファクトスタンダードの本質』有斐閣
- 田村泰一、日比慶一 2009「技術経営におけるデジュール標準化戦略に関する研究」早稲田大学 WBS 研究センター、早稲田国際経営研究, No40 (2009), pp125-141
- 高橋透ら 2005『図解でわかる技術マーケティング』日本能率協会マネジメントセンター
- 徳田昭雄ら 2011『オープン・イノベーション・システム』晃洋書房
- 特許庁企画調査課 2009「知的財産戦略から見た オープン・イノベーション促進のための取組事例」特許庁
- 山田英夫 1997『デファクト・スタンダード 市場を制覇する規格戦略』日本経済新聞社
- 山田基成 2010『モノづくり企業の技術経営 事業システムのイノベーション能力』中央経済社
- 柳田隆生 1998『超パテント戦略』東洋経済新報社
- 横山禎徳 2012『循環思考』東洋経済

謝辞 本論は、筆者の中京大学大学院ビジネスイノベーション研究科（MBA コース）の修士論文内容を加筆修正したものである。修士論文の指導教官としてご指導頂いた中西真知子先生にご指導および貴重なアドバイスを頂いたことに感謝申し上げます。併せて、副査教員のご担当頂いた同大学の潮先生と中村先生にも貴重なご助言頂いたこと感謝申し上げます。中西ゼミの佐野氏にもアドバイス頂戴したことに感謝します。また、修士論文研究期間内に商品管理開発学会、日本 MOT 学会にて発表した際に様々な視点で意見を頂いたことに感謝の意を表します。