

# 不確定性下における企業内研究の構想形成過程および 計画と創発のメカニズム

——花王の化粧品研究プロジェクトを題材とした事例研究——

渡 部 暢\*

## I はじめに

本研究は、研究主導型の化粧品企業を対象に、不確定性下における企業内研究の構想が如何に形成され、ニーズに対する技術の適合度を向上するのか、という問題に対して試論的な検討を図ることを目的とする。またその上で、そもそも企業内研究にとってのニーズとは何であるかという問題について言及していく。

この問題についての議論の発端は、イノベーションの源泉に関連する研究にある。これまで先行研究では、イノベーションの源泉には大きく「技術プッシュ」型と「ニーズプル」型の2つのパターンがあることが示唆されてきた（Mowery & Rosenberg, 1979）。だが、例えば技術プッシュ型のアプローチには、技術の内在的な論理で開発のテーマが選択されてしまうという問題がある（Rosenberg, 1976）。一方で「ニーズプル」型のアプローチにも「ニーズ」の概念に関する曖昧さからもたらされる問題はある。たとえば、Mowery & Rosenberg（1979）は、ニーズプル型の研究開発を実践する際に「どの」ニーズに従うべきなのかは定かではないという問題点があると主張する。実際に、Leonard-Barton（1992）は、技術的に不確実性が高く将来の技術動向を見通すのが容易ではない場合、顧客は自ら欲するものを理解できない状態に陥るといった問題点を指摘している。

上記で示した2つのアプローチに関する問題点は、イノベーションを企業の中で形成された主体的な構想に基づく活動と見ることで、部分的には回避が可能である。沼上（1989）は、これをイノベーションの構想ドリブン・モデルと呼んでいる。このモデルは、構想が技術の進化の方向を主導する形で、将来の顧客ニーズに対する技術の適合度が向上する、と考えるのが特徴である。この主張を踏まえるならば、企業内研究をイノベーションへと導くためには、構想が企業内研究の進化の方向性を主導する形で、ニーズに対する適合度を向上することが重要になる（相山，2005）。

他方、構想の実現には、実行に先立つ意図を完璧に実現するための計画的戦略と、試行錯誤や学習のプロセスを通じて現れてくるパターンとしての創発的戦略の大きく2つの戦略が寄与することが想定されうる（Mintzberg, 1994）。一般的に、多くの企業は特定の目標を設定してそれを実現するための方策を事前に計画する。だが、実現される多くの戦略は、意図せざる結果や偶発性（沼上，2000；シャピロ，1993）を内包する。その結果として、試行錯誤的な行動が集積され、そのつど学習する過程を通じて戦略を形成していく（藤本，1997）、すなわち創発的戦略を適用していく

\* 京都大学大学院経済学研究科博士後期課程

事例が見受けられる。

だが、研究が創出しうる市場や市場に求められる研究の選択肢が無限に想定されうる状況においては、計画や創発的学習という戦略的観点に基づいて企業内研究の構想を主導し、ニーズと適合させていくことは容易ではないはずである。だとすればリアルオプションによって確率としてのある種の適切な解を導き出すことのできるような状態ではなく、Adner & Levinthal (2000) の示唆するような市場や技術の選択肢に制限のない複雑で高度な不確実性を想定した企業内研究の構想形成過程を検討する必要があるのではないか。そこで本稿では、製品の研究開発を開始する事前の段階でターゲットとなりうる市場や必要とされうる技術の選択肢が無数にあって何を選べばよいか分からない状態を「不確実性」、リアルオプションによって確率を導き出しうる状態を「不確定性」と称して、明確に区別する。その上で、本研究では前者の不確定性、つまり市場や技術が無数にあって何がソリューションに結びつくのか確信が持てない状態、を前提として、どのように計画を立てつつ、学習を図ることで、企業内研究の構想を主導し、ニーズと適合させていくのかという不確定性下における計画と創発の戦略的メカニズムを明らかにすることを研究課題とする。この問題を明らかにすることは、企業内研究マネジメント、ひいてはイノベーション・マネジメントにおいて重要な取り組みとなる可能性がある。

研究主導型の化粧品企業は、この不確定性という前提の中で研究を製品へと直結させている典型例として挙げることが出来る。実際に化粧品業界には多様な市場（ニーズ）があり、求められる技術や研究も様々で有る。そのため同業界では具体的にどのようなソリューションを結びつけた製品が当たるのかは非常に分かりづらい状態にあると考えられる。これを踏まえるならば化粧品業界は少なくとも Adner & Levinthal (2000) らが意味するところでの不確定性に晒されていると解釈できる。にもかかわらず一部の研究主導型の化粧品企業はソリューションを見出し、様々なイノベティブな製品を誕生させるまでに至っている。だとすれば、研究主導型の化粧品企業を対象に、イノベティブな製品を誕生させるための研究とニーズの適合マネジメントについて考察することは有用であろう。また、これを読み解いていくことは、これまでの既存研究で曖昧だとされてきたニーズに関しても一石を投じうる可能性がある。そのため、本稿では冒頭で述べた2つの問題に対して試論的な検討を図ることを研究課題としている。

以上の問題意識から、本論文では、不確定性を前提とした研究主導型の化粧品企業を対象に、如何に企業内研究が進められ、ニーズと適合していくのかという問題について検討していく。その上で、計画と学習とをどのように結び付けているのかという計画と創発の文脈に焦点を当てていく。具体的には、定性的なケース・スタディから得られたデータによって、単に創発的な行動パターンによって製品化が導かれているのではなく、計画的な行動パターンに創発的な行動パターンが外挿されることで製品化が導かれているという点について議論していく。また、その過程の中で2種類のニーズが捉えられていることを明らかにする。

本論文の構成は以下のとおりである。第Ⅱ章では、R&D活動の構想の実現について示されてきた既存研究について言及し、そこから見出された研究課題を明らかにする。第Ⅲ章では、見出された研究課題を如何に解き明かしていくのか、その調査方法を明示する。第Ⅳ章では、調査方法に従って得られた情報とそれに基づく分析結果を記していく。第Ⅴ章では本研究の発見事実から導きだされた考察を記す。そして最後に第Ⅵ章で分析結果から見出された結論と今後の課題を示す。

## II 先行研究

R&D 活動の構想の実現に関する伝統的なアプローチについて言及している研究には (Royce, 1987; Davis, 1988) が挙げられる。これらの研究は、特定の予備的な目標とタイムラインをマイルストーンとして設定し、複数のフェーズを所定の順序で通過する「ウォーターフォールモデル」が、メンテナンスや知識の記録といった管理に優れているだけでなく、プロジェクトの計画や開発過程そのものを明示的に伝えることが可能となることを示している。また同様に、顧客および顧客とのコミュニケーションを容易にすることを明示している。だがこのウォーターフォールモデルは、ユーザー視点をプロセスの端でのみ考慮し、計画主義的にプロジェクトを遂行することに特徴があり、予期せぬ出来事（後付けでのユーザーリクエスト）への対応が困難であるという問題が残される (Boehm, 1988)。

こうした問題もあって、近年新しい視点をもたらす代替的アプローチとして、「アジャイル開発モデル」が着目されてきた (Beck, 2003; Pichler, 2008)。このモデルは、厳密なマイルストーンベースのプロセスロードマップに従わず、対象を多数の小さな機能に分割し、各ステップで学習を継続しながらチームが段階的に中間ソリューションを作成するのが特徴である。こうした特徴もあって、予期せぬ出来事や後付けで見出されたニーズに対しても適応し易いとされる。

しかし、このアジャイル開発モデルにも問題が見出されていないわけではない。そもそもこのアプローチの特徴は、反復的に試行錯誤を行い、収束的にプロジェクトの改善が図られることにある。だが、テーブルに多様なオプションを乗せて、発散的に新しいソリューションパスの探索を図らないため、真の創造的製品を生みだしにくいといった問題が残される (Lindberg et al., 2011)。この意味では、近年のような何が当たるか分からない環境下、すなわちオプションの制限のない不確定性下でイノベーションに向けて主導される適切なアプローチではないと考えられる。

こうしたアジャイル開発モデルの問題点を回避し、創造的な新しいサービスや製品コンセプトを創造すると考えられているのがデザイン思考のアプローチである (Dunne & Martin 2006; Lindberg et al., 2011)。このアプローチの特に重要な特徴は、「ブレインストーミング」の段階で、アイデアの幅に制限を設けることなくアイデアを積み上げていくプロセスにある (Robson, 2002)。そのためこのアプローチは、これまでのニーズや問題が明示的な「よく定義された (well-defined)」問題 (Beinecke, 2009) に対するアプローチとは異なり、Rittel & Webber (1973) の主張する「厄介な問題 (wicked problems)」, すなわちニーズや問題が明確に定義されておらず扱いにくい問題に対して特に有効であるとされる (Buchanan, 1992)。こうした一連の示唆は、オプションに制限のない状況を想定した不確定性に対しても重要なアプローチとなりうる可能性は十分にあるだろうと考えられる。

このデザイン思考のアプローチは、R&D 活動において重要だと考えられる戦略観そのものも示唆している。Simon (1996) は、デザイン思考においては一般的に定義、研究、アイデア出し、プロトタイプ化、選択、実行、学習の7段階があることを示唆している。この主張で重要なのは、デザイン思考のアプローチが、単に線形的に図られていくことを示しているのではなく、繰り返される学習プロセスによって適応が図られていくことを示しているという点にある。これはR&D活動において創発的な戦略が重要となることを示している。一方でこのデザイン思考のアプローチは、広義には製品構想や計画があるという性質をも有していると考えられる (Bruce & Bessant, 2002)。こ

うした議論を踏まえると、ニーズや問題が明示的ではない状況下で構想を主導していくためには、創発的な戦略と計画的な戦略の双方が重要視されていると言えるだろう。

だが、このデザイン思考の研究も結局のところ、計画と創発がどのように結びついていくのかという問題について十分な議論が尽くされている訳ではない。またその過程の中で適合していくニーズとは具体的にどのようなニーズなのかという問題に関しても言及しているわけではない。こうした問題について議論することは企業内研究マネジメントの一助となる可能性は十分にある。そこで本研究では、研究主導型の化粧品企業を対象に、不確定性下において計画と創発的学習とをどのように結び付けているのかという計画と創発の文脈に焦点を当てて、如何に企業内研究が進められ、ニーズと適合していくのかという問題について検討する。その上で企業内研究におけるニーズとは何なのか言及していく。

### Ⅲ 調査の方法

本稿では、花王社のモイストチュアベール<sup>1)</sup>に関連する化粧品研究プロジェクトを対象とした事例研究を実施した。事例研究を調査方法として選択したのは、不確定性の高い状態にある企業内研究プロジェクトの構想形成過程に関する特殊なメカニズムの解明に向け、花王のモイストチュアベールという典型事例から、広く流布している理論やニーズ概念に関するある種の疑念を明確化し、問題提起を行う事を目的としているからである。またそれと同時に、研究から製品化へと至るまでのプロジェクトの推進過程において、具体的にどのような経緯があったのかその詳細な過程について追跡していく必要性があったからである。

本稿では、明示された先行研究から問題点を見出しつつ、不確定性下においてヒット製品へと至った花王のモイストチュアベールの事例を選択して観察することを通じ、①一定の条件下にある特殊なメカニズムの解明に向け、②典型的な事例から、③その事例を詳細に研究する。これにより、既存研究の追試と新たな仮説の構築を実施することが意図されている (Yin, 1984; 久米 2013)。この意味では、本稿における調査や分析のアプローチは、仮説検証によって洗練が図られた仮説発見型である。

本稿の対象として化粧品メーカーとしての花王を事例として選定した理由には、花王が不確定性の高いと考えられる企業内研究を一貫して推進する国内有数の化粧品トップメーカーの一つであることが挙げられる。花王は、特に70年代以降、油脂科学・界面化学といった化粧品に関わる企業内研究活動へ積極的に取り組んできた。その成果もあって現在にいたってはソフィーナ・est・キュレル・といった著名な多くの化粧品メガブランド及びヒット製品を抱えている。実際に、花王の2013年度決算報告<sup>2)</sup>では、化粧品を取り扱うビューティーケア事業の売上高は5700億円に上り、全社的な売上高の約45%をも占めている。研究開発費としても、2011年度の有価証券報告書<sup>3)</sup>においても全社的には年間約450億円を投資しており、売り上げのおよそ3.4%にあたる。こ

1) 当該研究では2004年に販売が終了された花王の「モイストチュアベール」を取り扱っている。Covermark社から販売されている「モイストチュアヴェール」という類似化粧品とは異なる製品であることには留意が必要である。

2) 花王株式会社 Annual Report 2013 を参照：file:///C:/Users/user/Downloads/reports\_fy2013e\_all.pdf

これは、一般消費財メーカーとしても、化粧品メーカーとしても高めである。

その中でも花王の「モイスチュアベール」という化粧品を対象に取り上げたのは、当該製品が化粧品研究プロジェクトに基づいて顕著に成功をおさめたと考えられる製品であるからである。実際に、93年に誕生したモイスチュアベールは、売り上げ面での貢献を果たしている。当該プロジェクトは研究主導型の花王が基礎化粧品を開発することを目的として発足したプロジェクトであるゆえに一般論としては長期視点が求められる<sup>4)</sup>。だがこうした長期視点が求められる研究主導型のプロジェクトは変化の激しい化粧品のような業界をターゲットとした場合、特に成功させることが難しくなるはずである。それにも関わらず当該プロジェクトは十分な売り上げを確保することに貢献した。事実、一般的に当時の化粧品の売り上げが2億上がれば上出来とされるどころ美容液としては安価な3500円の設定で約50億円を売り上げることに成功している。また当該プロジェクトは埋没コストの回避という側面でも大きな貢献を果たしている。そもそもこのプロジェクトの極めて重要な企業内研究にはチューベローズ研究があったことが本調査では明らかになっているが、この研究は元々香料研究として行われており、当時は失敗と見なされていた。にもかかわらず当該プロジェクトは、見事に埋没コストになる可能性のあった他部門のチューベローズ研究を化粧品に応用することに成功している。

花王のモイスチュアベールに関する研究の構想形成過程を分析するために、本稿では文献調査及びインタビュー調査によるデータ収集を行った。文献調査によるデータ収集には、花王の社史の他、論文、有価証券報告書、雑誌などといった二次資料を利用している。ただし対象となった製品モイスチュアベールに関する情報を記した二次資料はそれ程多く見出すことが叶わなかった。そのため当該製品に関する構想形成過程の詳細はインタビュー調査によって主に補われている。本論文では、主にこのインタビュー調査におけるデータに基づいて事例調査の整理が為されている。

具体的なインタビューとしては、企業内での化粧品研究の経緯や方針、蓄積された経験や知識に関して幅広い調査が行われた。インタビューは、筆者の想定を超える多様な情報を収集するため、準構造化形式をとり厳密には展開を事前に設定せずに行われた。このインタビューは、2012年～2015年にかけて計5回行われ、これまでの花王の化粧品研究における中核的な業務に携わってきた2名及び、モイスチュアベールの研究に携わった2名のキーマン計4名から情報収集がなされた。

#### IV 事例分析

以降では、インタビューと二次資料に基づいて明らかになった花王社のモイスチュアベールに関する製品化経緯について明示していく。そのためにもIV-1ではモイスチュアベールがどのような製品で、どのような研究によって誕生した製品かを明らかにする。次にIV-2では、モイスチュアベール誕生に重要だと位置づけられている化粧品研究が一体どのように進められ、製品化へと至っ

---

3) 花王株式会社有価証券報告書2011を参照：[http://www.kao.com/jp/corp\\_ir/imgs/securities\\_fy2010\\_all\\_01.pdf](http://www.kao.com/jp/corp_ir/imgs/securities_fy2010_all_01.pdf)

4) 基礎化粧品とメーカー化粧品に関する視点については藤本隆宏；安本雅典『成功する製品開発：産業間比較の視点』有斐閣、2000、pp.169-185を参照。

たのか、調査から明らかになったその経緯について記していく。そしてIV-3にて、調査に基づいた分析結果を記していく。

## 1 製品概要

モイスチュアベールの重要な特徴としては、基礎化粧品としての高い効果を高めただけでなく、効果の実感を与えることが難しいとされる基礎化粧品でそれを実感させることを可能にした、ということが挙げられる。また、「とろみ」を付与することで「しっとり」しつつも「さっぱり」した、ある種矛盾しているとも考えられる2つの感触を同時に付与することを可能にしたことが本製品の重要な特徴となっている。こうした特徴を持った基礎化粧品は現在でこそ一般的に普及されつつあるものの、この普及活動には花王の貢献が大きかったとも考えられている。

このように花王が普及したとも考えられる重要な特徴を持ったモイスチュアベールを構成する化粧品研究には、大きく2種類の研究が見出されている。その一つが、構想を確立する以前に行われていた基礎化粧品の土台を築いた研究である。そしてもう一つが、香料部門で行われていた球根植物のチューベローズ（別名月下香）に関する研究である。そこで以降からは、これらの研究がどのようなものかを示しつつ、具体的にどのようにモイスチュアベール誕生へと至ったのか、調査によって明らかになったその経緯について記していく。

## 2 事例調査

### 2.1 大枠のニーズと事前決定に基づく研究の推進：基礎化粧品の土台を築いた研究

まず、基礎化粧品の土台を築いた花王独自の代表的な研究としては例えば、乳化技術、特に乳化剤グリセリルエーテル（GE-IS）に関する研究やセラミド研究が挙げられる<sup>5)</sup>。花王は、70年代から、「肌を美しく見せる」ことを目指し、そのためには肌の表皮の角質層の潤いが重要であるとの認識から角層保護機能に関する研究が重要だと位置づけていた。その後、角層保護に貢献すると考えられた乳化技術の研究に焦点が絞られ研究が着手されることになったとされる。このことは、「肌の美しさを保つ」というという大きな枠組みでの研究の道筋に従いつつ、そのためには肌の表皮の「角質層保護」に関する研究を行う必要があるという将来予測を図り、花王が基礎的な乳化技術研究に着手したことを指し示している。本稿では、この大きな枠組みでの研究の道筋を示すニーズを「大枠のニーズ」と称するが、本調査は、この道筋が見出され、捉えられたニーズと適合的なテーマとして角質層保護に焦点を当て、その後乳化技術に関する機能研究がある種の事前決定に基づいて深耕された事を示している。

この研究では特に、天然保湿成分（NMF：ナチュラル・モイスチュアライジング・ファクター）と皮脂膜の水分の蒸散を適度に抑制する閉塞機能との組み合わせによって角質の適正な水分が保持されるということに注目した。その成果として、両者の関係によって皮膚の状態をより高い精度でとらえることに成功し、乳化剤グリセリルエーテル（GE-IS）によって作られた乳液やクリームが薄い連続膜となって皮脂表面を覆い水分の蒸散を抑制することを可能にした。また同様に79年には、プロジェクトチームが、この乳化剤グリセリルエーテルに特異な液晶形成製があることを発見し、99%の水を含むウォーターインオイル（w/o）エマルジョンを安定化させるという、特徴的な

5) 武田晴人、佐々木聡、井原基、加藤健太、韓載香『花王120年史』花王株式会社、2012を参照。

乳化力があることを突き止めた。この乳化剤グリセリルエーテルはウォーターインオイル型でありながらも、水の比率が多く油脂成分が少ないので、凹凸の多い皮膚表面でも滑らかに伸びて均一に覆うことを可能とした。

他方セラミド研究は、1980年代後半に、「肌を美しく保つ」ことを目指し、そのためには老化防止に貢献することが重要であるとの認識から、老化防止に関する研究が重要な位置づけとして選定された。その後、老化防止に貢献するためにどのような研究がなされるべきか探索され、結果として細胞間資質の約50%を占めると言われるスフィンゴ脂質の一種である「セラミド」という化合物群の生理活性に着目することに研究の焦点が絞られ研究が着手されることになったとされる。このことは、「肌を美しく保つ」化粧品を製品化するという大枠のニーズに従いつつ、そのためには老化防止に関する研究を行う必要があるという将来予測を図り、花王は基礎的なセラミド研究に着手したことを指し示している。この意味では、角質保護に関する研究と同様に、「大枠を示すニーズ」が見出され、それに基づいて捉えられたニーズと適合的なテーマとなりうると考えられたセラミド・疑似セラミドといった機能研究を行う事が事前決定され着手されたと言えるだろう。この研究成果として、セラミドが洗顔や加齢と共に減少することが発見され、この天然セラミドをモデルにしたセラミド類似構造（擬似セラミド）に関するノウハウは蓄積された。これによってスフィンゴリピッドEという層化防止に貢献する化粧品技術が創出されることになる。

こうした基礎化粧品開発に向けた機能研究は、モイスチュアベール誕生にも欠かせない機能に関連する皮膚への科学的知見を蓄積することに繋がり、現在においてなお花王における様々な化粧品を生み出す上で必要な周辺知識の足掛かりとなっている。また、画期的であったとされる「ソフィーナクリーミーファンデーション」や「バイタルリッチクリーム」といったヒット製品を誕生させた。この意味で、乳化技術の研究やセラミド研究は、モイスチュアベールにも欠かせない基礎化粧品の土台を築いた研究とも呼べる代表的な研究であった。このような2つの代表的な研究の一連のプロセスを概念的に整理したものが下記の図1である。

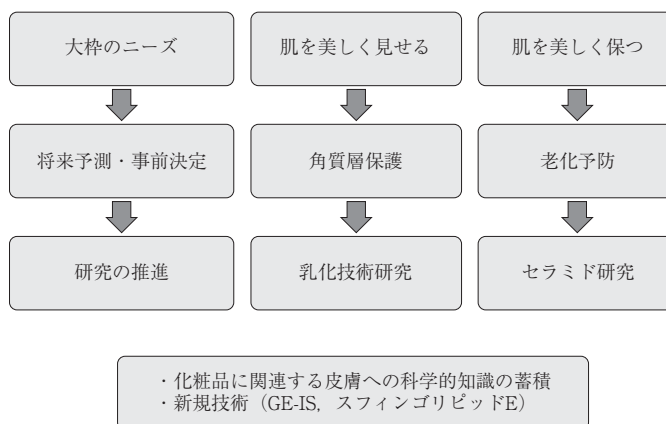


図1 基礎化粧品の土台を築いた研究

## 2.2 モイスチュアベール誕生の中核となる研究：チューベローズ研究

だが、上記の研究は皮膚科学の基礎的な知見を蓄積したという意味で、モイスチュアベールの誕生に不可欠ではあるが、これらの研究が直接的にモイスチュアベールの誕生へと結び付くわけでは

ない。上記の研究はあくまでも化粧品研究に関する花王の基礎的な研究である。そもそも、モイストチュアベールの特に重要な特徴は、「しっとり」しつつも「さっぱり」した、ある種矛盾しているとも考えられる2つの感触によって、化粧品として高い効果と実感を与えたことにあるとされる。それを誕生させるために特に重要な位置づけにあった研究が球根植物の月下香（別名チューベローズ）に関する香料研究であるということが本調査では明らかになっている<sup>6)</sup>。そこで以降では、チューベローズに関する研究の経緯がどのようなものか、それが具体的にどのようにモイストチュアベールの誕生へとつながったのかを示していく。

### 2.3 大枠のニーズと事前決定及び直観的研究の選定：チューベローズ研究の選定

80年代後半に入ると、基礎的な知識を積み重ねていった花王の化粧品研究所は、「さらに高い効果と実感を与える」ことを可能とする化粧品を開発することを目指した。試行錯誤の結果として、「とろみ」のある基礎化粧品を創出するのであれば、その目標に合致するとの判断を下した。この事実は、少なくとも構想の始動の際には、「さらに高い効果と実感」という研究の道筋へとつながるような「大枠のニーズ」に従いつつ、そのためには「とろみ」を与える製品開発を行う必要があるというある種の事前決定が存在したことを指し示している。

そうした背景にある中で、花王の化粧品研究所では、数あるプロジェクトの一つとして香料研究で行われていた球根植物のチューベローズについて改めて検討することになる。このチューベローズの研究は、80年代初頭に、原料として高価であったチューベローズ花卉を培養し、香料に利用しようという目的で香料研究において進められていたものであった。ただし、当時の技術でこの植物を培養することは非常に難しく、花卉を育成することが叶わなかった。そのため、香料研究としてはある種失敗した研究と見なされていた。だが、当時の基礎化粧品を取り扱うスキンケア研究所が、チューベローズ研究の中で見出されていた粘着性の高い「ぬるぬる」したカルスを偶然目にし、化粧品としてならばこれを利用することが可能なのではないか、それが出来れば面白い製品ができるのではないか、という可能性を直観的に感じたことから化粧品研究として改めて着手することが決定された。この意味では、当該製品の実質的な構想始動に着手する際に最も重要であったとされるチューベローズの研究は、事前予測に基づいて着手されたものではなく香料研究から偶然見出され、直観的に選定された化粧品研究であった。

### 2.4 事前予測に基づく研究の推進と意図せざる問題：TPS研究及び原料研究

チューベローズに関する化粧品研究プロジェクトチームは87年前後に編成される。だが、「皮膚を科学する」ことを目指し、機能に直結する化粧品研究を中心的に推進していた花王の化粧品研究所にとって、単純に直感的に未来につながりそう・面白くなりそう、という理由で海の物とも山の物とも呼べない研究に着手しようとするのは異端であった。そのためか、当初このプロジェクトは研究所内では冷ややかな立ち位置に置かれ、プロジェクトと呼べるものかどうか定かではない非常に緩やかな状態でスタートを切ったという。

実際に、研究のキーマンの1人目、入社2年目の若手のA氏が抜擢されたのは88年であった

---

6) 富士章、長澤真木、林千夏、城倉洋二、山崎誠司、手嶋亨「TPS（チューベローズ多糖体）の化粧品基剤としての有用性」、19961を参照。



が、キーマンとなる2人目のメンバー、入社1年目のB氏と、3人目の若手メンバーC氏が抜擢されたのはその翌年89年で、もともと携わっていた既存の研究チームが崩壊したために召集されることになったとされる。また、これらの研究の中核に携わるようになった3人のメンバー全てが若手で業務も手探りの状態であったとされる。こうしたプロジェクトの立ち位置から、最終的に計6人のチーム編成となり、チューベローズの化粧品としての利用を目指した研究が取り組まれることになった。

具体的な研究としては、チューベローズの花弁の切片を寒天培地上に置き、切り口よりカルス（分化していない植物細胞の塊）を発生させ、このカルスを一ヶ月間培養することで細胞外に放出された粘性の多糖、チューベローズ多糖体（TPS）を得ることから始まった。特にはこのTPSの皮膚科学的な効果を明らかにする為の測定や観察が行われた。この測定や観察によって徐々にTPSに皮膚科学的な効果の高い皮膜特性があることが見出された。この発見は、TPSが「肌荒れ・かさつき」などの乾燥落屑状態に対応する角層保護機能を持つ、という化粧品として利用した場合の皮膚への「機能的説明」へと最終的には繋がったとされる。すなわち化粧品として利用した場合の有効性が示されたのである。この発見は「皮膚を科学する」ことを常に目指してきた花王にとって大きな意味を持つ発見であった。こうした事実は、チューベローズ研究が直観的に選定されたものでありながらも、TPSの皮膚科学的な効果を見出すという明確な目的意識や意図を伴う事前予測に基づいて推進され、その結果としてTPSが角層保護機能を持つという「機能的説明」が見出されたことを示している。

だがTPSの研究を推進していく過程の中で、TPSが化粧品として安定しない、つまりTPSの長期的な効果を保てないという一つの大きな問題が見出された。この問題に対処が出来なければTPSを化粧品として利用し、販売することはできない。そこでこの問題を解決すべくA氏が中心となってTPSを安定化させるための各種原料の比較検討が改めて行われた。この作業は、当時の薬事法の基準と植物図鑑などを参考にした非常に地道なものであったが、最終的には安定化を実現させる原料Xを見出すことに成功した。これによってTPSの利用が厚生省に承認されるに至ったとされる。この意味では、TPSが角層保護機能を持つという「機能的説明」が見出された後に着手されたTPSを安定化させるための原料研究は、単に明確な目的意識や意図を伴う事前予測に基づいて推進されたのではなく、TPS研究の過程の中で直面したTPSが化粧品として安定しないという意図せざる問題に対して急遽推進された研究で、その成果として新たな化粧品としてTPSの価値が見出されたと考えられる。

## 2.5 ソリューション・ニーズの発見と更なる研究の推進

ただし、上記の時点では、あくまでもTPSの新たな化粧品としての価値を見出すだけに留まっており、この化粧品を利用して具体的にどのような製品を作るかという製品像は定まっていなかった。そこでB氏を中心にこのTPSを利用した化粧品開発に向けた製品の検討が行われたのが、91年となる。

そうした最中に、この研究に携わっていた研究員のB氏が当時偶々個人的に着目していた他社製品から、新たな化粧品には、粘着性の高いTPSの「とろみ」によって「しっとり」させるだけでなく、「さっぱり」した感触も付与することが求められているのではないかという直感を得たという。これを実現するため、B氏は、過去の自社製品なども参考として含め、各種原料を検討する

更なる研究に着手することになる。この事実は、市場を意識した具体的な製品像へとつながるニーズ、このニーズを本稿では「ソリューションを示すニーズ」と称するが、これがある種の閃きに基づいて見出され、このニーズに従って改めて「しっとり」しつとも「さっぱり」というテーマを両立させうる原料研究が改めて着手されたことを示している。

こうした経緯によってB氏は「さっぱり」した感触を実現しうる原料研究に着手し、目標の実現可能性が高いと考えられる各種原料を比較検討した。結果として、原料Yを見出し、これを利用することで最終的には「しっとり・さっぱり」という感触を与えることに成功した。A氏によれば、当時この原料Yを利用するという事は常識・セオリーとして考えられないことで、まさに画期的であったという。このような経緯を経て93年角層保護によって乾燥から肌を守りつつも、「べたつき」や「被覆感」を抑えた「とろみ」のある基礎化粧品的美容液「モイスチュアパール」は誕生したと言える。この一連のプロセスを概念的に整理したものが下記の図2である。

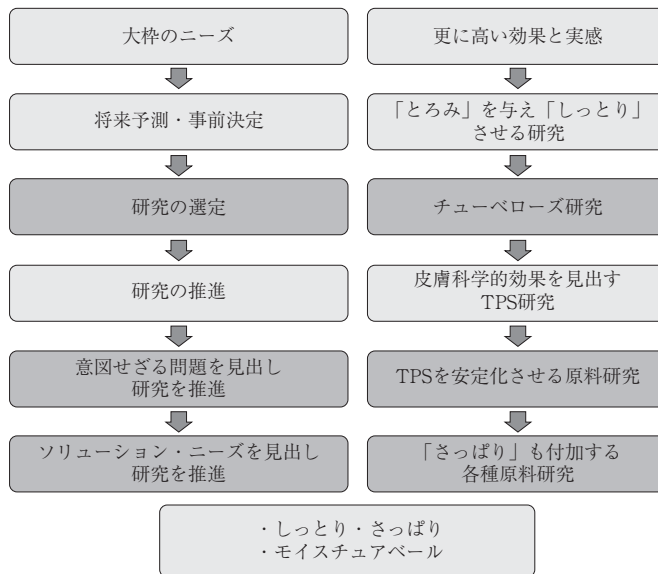


図2 チューベローズ研究

### 3 分析：モイスチュアパール誕生の構想形成過程

以上の調査結果に基づいて定性的な分析を図ると、本調査は幾つかの重要な結果を示している。今日の基礎化粧品の土台を築いてきた乳化技術に関する研究やセラミド研究に関する調査結果を一見すると、肌を美しく見せる・肌を美しく保つ、という研究の道筋へとつながるような大枠のニーズに従って、角層保護や老化防止に関する研究を行うという「計画」が立てられ研究が着手されている。また同様にモイスチュアパールを誕生させるための中核となるチューベローズ研究においても、更に高い効果と実感という大枠のニーズに従いつつ、とろみを与えることで皮膚科学的な効果を見出すという「計画」が確立されていた事が確認できる。その結果としてTPSが角層保護機能を持つという機能的説明が見出されている。こうした一連の事実を表層的にみると、花王のモイスチュアパールは大枠のニーズに従って「計画的」に製品化へと至ったと解釈することも可能である。

ただし、本調査結果は上述したプロセスのみが重要であったことを示している訳ではない。そもそもモイストチャペールを誕生させるための中核となるチューベローズ研究は、偶発的な発見に基づいて製品化の見通しを持たない状態で直観的に選択され、香料研究を応用することから着手された。また TPS が角層保護機能を持つという機能的説明が見出された後に、TPS が化粧品として安定しないという意図せざる問題が見出され、安定化を目指した原料研究が推進された。そして最終的には具体的な製品像へと直結するソリューション・ニーズをその後ある種の閃きに基づいて見出し、最後のさっぱりというテーマを実現する原料研究に着手している。これらの調査結果は、まずチューベローズ研究が不確定性の高い状況から着手されていることを示しているばかりか、当該研究が単に計画的なものではなく、「創発的」に研究が着手されたことも示している。加えて、TPS 研究を推進していく過程の中で意図せざる問題に対して「創発的」に原料研究を行う事で対応したことを示している。更には、イノベーションへと繋がりうるソリューション・ニーズを「創発的」に見出し、それによって最終的な原料研究が着手された事を示している。こうした経緯を踏まえると調査結果は、モイストチャペールの開発を目指した初動段階では不確定性の高い状況下であり、この製品を誕生させるためには、直観や閃きといった「創発」に基づいて研究を繰り返し図っていくというプロセスも重要であった事が示されていると言えるだろう。

また、研究に着手する際に、「大枠のニーズ」に基づいたという調査結果は、大枠のニーズが単に計画や研究の起点として機能しているだけではなく、近傍領域を予測して探索領域をある程度確定させていることを示している。言い換えるならば「大枠のニーズ」が、ある種問題空間を再構築した「空間オブジェクト」を提供する機能を果たしている。加えて、その提示された空間オブジェクトに従って計画的に研究に着手した後に、改めて「ソリューション・ニーズ」を見出したという調査結果は、単にソリューション・ニーズが創発的に見出された事を示しているではなく、研究を製品化へと結び付けうる意図や計画と適的な「目的地（あるいは着地点・中継地点）」を示す機能を果たしていると考えてよいだろう。この意味では、2種類のニーズが階層に分かれつつ、Fleming & Sorenson (2004) の言うような「マップ」としての機能を有しており、それを活用することによって出現した険しいランドスケープ (Levinthal, 1997), すなわちイノベーションへの見通しを持ちにくいような状況に対しても、柔軟に構想が描かれていることを示していると言えるのではないだろうか。

以上を整理すると一連の分析は次のような結果を示しているといえよう。本分析結果は、たとえ不確定性下にあっても研究は大枠のニーズに従った計画に基づいて着手されることを示している。だが不確定性下においては、単に初動段階で捉えられた大枠のニーズに従って確立された計画が製品化へと導いている訳ではない。分析結果は、初動段階で捉えられた大枠のニーズに基づいて画策された計画が、あくまでもガイドとして活用される程度に留まっている事を示している。また、そのガイドに従って学習を繰り返し、イノベティブな製品化へと導かれうるより具体的なソリューション・ニーズ、すなわち明確な目的地を見出すことによって最終的な化粧品研究の方向性が決定され徐々に構想が形成されている事を示していると言えるだろう。こうした整理を踏まえると、本分析結果は、不確定性下にある場合、大枠のニーズに従って確立された計画をガイドとして活用しつつ、そのガイドに従って研究を推進し、段階的に学習を繰り返しながらソリューション・ニーズを捉えていくというプロセスによって徐々に構想を形成していることを示しているといえよう。この分析結果を概念的に整理したものが下記の図3である。

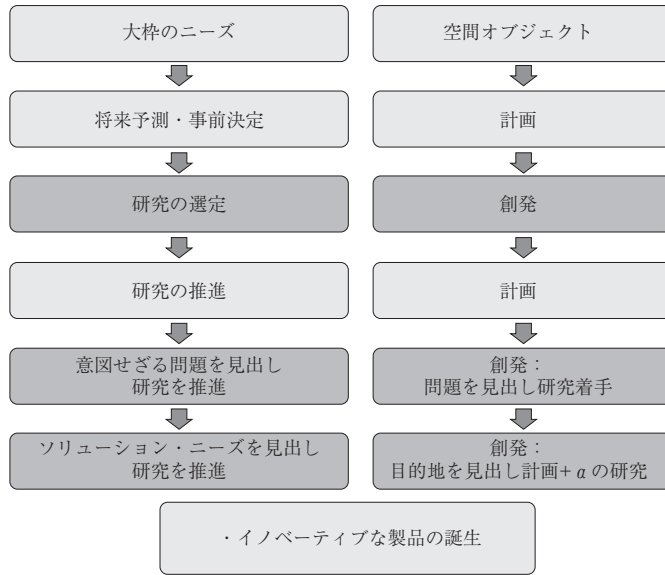


図3 不確定性下における構想形成過程

## V 考察

以上の分析結果について、ここではそのインプリケーションと限界について順に考察していく。

### 1 インプリケーション

最初に、本論文の分析結果が、問題意識に対して持つ意義について述べたい。今回の分析結果は、不確定性下における企業内研究の構想形成過程における計画と創発の関係性を示している。具体的には、計画をガイドとして機能させ、それに基づいて段階的に創発的学習を図ることによって、不確定性を低減させつつ、最終的には当初の計画より優れた製品へと昇華させていくという企業内研究の構想形成過程における計画と創発の関係性を示している。ただし分析結果は、それを実現させるために、空間オブジェクトとしての大枠のニーズと、着地点としてのソリューション・ニーズというマップ機能を持つ2種類のニーズ概念を捉えていく必要性をも示している。実際にガイドとなる計画は研究の道筋を示すような空間オブジェクトとしての大枠のニーズに基づいて策定されている。また、これに従ってガイドとして機能している計画と適切な学習を促しつつ当初の計画を上回るソリューション・ニーズを見出すことが不可欠であったことも見出されている。このようにイノベティブな製品を創造していくための組織的な取り組みを理解し、どのようなニーズを捉えて、どの程度の計画を策定するか、またどの段階で創発的学習を図っていくかという不確定性下における構想を形成していくプロセスを明示しつつ計画と創発の関係性を示していること自体が、本論文の意義である。

また今回の分析結果は、企業内研究マネジメントやイノベーション論に対して一定の含意を持っている。これまでの既存研究では科学的知見によって形成された「マップ」がイノベーションへと導くとされてきた (Fleming & Sorenson, 2004)。一方で、そもそも見出されたランドスケープが

険しい、すなわちイノベーションへの見通しを持ちにくいような場合、ピークへと至ることが難しいとされてきた (Levinthal, 1997)。だがこの研究では2種類のニーズを活用することによって、Fleming & Sorenson (2004) の言うような「マップ」を策定することが出来れば、たとえランドスケープが険しい状態であっても、一定の方向性を捉えながら学習を進め、ピークへと至ることが可能となるというメカニズムを示している。このように、Fleming & Sorenson (2004) の提唱するマップ概念に科学的知見だけでなくニーズ概念を取り込むことによって、Levinthal (1997) の想定する険しいランドスケープにおいても、企業内研究をイノベーションへと導きうるという示唆を与えている点が本研究独自の意義を持っている。

さらに今回の分析結果は、ニーズ概念そのものに対する一般的な議論に対しても一定の含意を示している。これまでの既存研究では、ニーズの概念には曖昧さが残されることが指摘されてきた。だが本調査では、不確定性下においては「大枠を示すニーズ」が構想の始動に寄与するという現象と、「ソリューション・ニーズ」が構想を形成していく過程の中で事後的に見出されるという現象が見出された。この調査結果は、Mowery & Rosenberg (1979) の指摘する研究開発の方向性を決める際に「どの」ニーズに従えばいいのかが捉えられない、すなわち研究の初動段階で具体的な製品像へとつながる「ニーズ」が捉えられないという状態は回避できる可能性があることを示していると言えるだろう。ただし一連の調査結果は、不確定性下において、イノベーションに向けた企業内研究を行う場合、研究の初動段階で完全なるニーズを読み取ることに限界があるということも示唆している。この問題に対しては、段階的に学習していくことによって事後的にソリューション・ニーズを把握出来る可能性もある事を本研究は示している。このように、これまで既存の研究で混在していたニーズの概念に関して一石を投じながら、企業内研究をイノベーションへと導きうるニーズ概念を2種類の階層に分かれている事を示していることは本研究のユニークな点である。

また、本研究はイノベーション研究で重要性が指摘された構想という概念に関しても、一定の含意を示していると言えよう。これまでのイノベーション研究では、構想を主体的に形成する重要性 (沼上, 1989) が明示されたが、不確定性に対してどのように構想が形成されるのか、という経緯に関して言及されているわけではなかった。本調査では、少なくとも不確定性下においては、企業内研究の構想というものが、ある種ニーズプル型でありながらも初動段階で全てが形成されるものではなく、技術プッシュ的なアプローチも折り込みながら段階を踏んで柔軟に形成されていくことを示している。本研究はこのイノベーションの話に計画と創発の議論を組み込んでいる。実際に、その柔軟性を保つために、ニーズや計画的な戦略に従うだけではなく、偶発性や閃きを含意した技術プッシュのかつ創発的な戦略を組み合わせるといった柔軟性を持つことが本研究では示されている。この調査結果から見出された本稿の主張は、企業内研究の製品化という限られた範囲だけではなく、例えば研究という枠組みを超えた大学発ベンチャーの事業化やデザインの創出といったより広い範囲でのイノベーションの経路として適用できる可能性を示しているのではないだろうか。

これまでの先行研究では、「不確定性」を想定する重要性が示唆されてきたものの、それに対しては経路依存的に適応していくという結論に収まってきた。一方、イノベーション・マネジメントの観点では、製品化への計画や学習の重要性が示されつつも、その繋がりに関しては具体的な調査が実施されてこなかった。こうした背景もあって一般的には計画的な戦略がイノベーションと切り離されつつあったように思える。本論文では、この問題に対して、不確定性下にある研究主導型の企業内研究において、2種類のニーズを取り込みながらニーズプル型の計画的なアプローチを図

り、加えて技術プッシュ型の創発的なアプローチを段階的に折り込んでいく事によって徐々に構想を形成していき、結果として不確定性が低減されていくというメカニズムを示した。こうした不確定性下における計画と創発の関係性の理解を深めている点に本稿の特色はある。

## 2 妥当性の検討と本研究の限界

続いて、この分析結果の妥当性について検討したうえで、その限界を明らかにしておきたい。分析結果は、研究の初動段階で完全なるニーズを読み取ることに限界のある不確定性下においても、2つの戦略を組み合わせることで、企業内研究をイノベーションへと導きうる具体的なニーズを事後的に把握し、画期的な新規技術に基づいたヒット製品を創出することを示している。しかしながら、本研究の中で見出された不確定下におけるイノベーションに要される一連のプロセスに対して異なった説明がなされる可能性はないだろうか。

まず、本研究における事例は、過去創出されたイノベティブな一製品に関連する企業内研究の構想形成プロセスを取り上げて分析している。そのため、一連の企業内研究プロセスがイノベーションに反映していたという判断を回顧的に下してしまっているとも考えられる。これは過去の事例を調査する際に共通する問題である。こうした問題を踏まえ、本調査では、アーカイブデータと言質を整理したインタビューデータの2視点から1つの事象を観測するデータの三角測量を行うことで可能な限り正確な検証を心がけた。勿論過去に起こりえたかもしれない全ての可能性を検討することは容易ではないため留意は必要であるが、少なくともこうした調査に基づいた本研究の結果は、事実に即した妥当なものとして見てよいだろう。

また、本研究で指し示した2つのニーズに関しては、こうした概念化が妥当かという疑問を持たれるかもしれない。例えば、「大枠のニーズ」はいわゆる顕在的ニーズであり、「ソリューション・ニーズ」は潜在的ニーズを顕在化したものに過ぎないという説明も成り立つ可能性は十分にあるだろう。だが、「大枠のニーズ」は顕在的ニーズ程明確な消費者ニーズではなく、「ソリューション・ニーズ」は潜在的ニーズを顕在化した消費者ニーズでもない。むしろ研究の初動段階で見出されていた「大枠のニーズ」は曖昧でありつつも消費者の深層にある潜在的なニーズに近いものである。また「ソリューション・ニーズ」においても結局のところ研究に着手した当時は明確に顕在化していたとは言い難く、大枠のニーズにより具体性を付加する形で、最終的な方向性を決定づける消費者ニーズの一つであると言えよう。この意味では、本研究で指し示した2種類のニーズは潜在・顕在とは異なる概念だと理解している。

さらに言うのならば、結果としての成功した過去のプロジェクトを表層的に見れば、結局のところ構想は、ニーズに基づいた計画的な戦略に従って形成され、企業内研究プロセスを推進していくことがイノベティブな製品を誕生させるのに重要であったとも考えることは可能である。しかしながら、不確定性下において企業内研究が如何に推進されてきたのかという側面に注目すれば、捉えられた「大枠のニーズ」に基づいた計画に従いつつも、「ソリューションを示すニーズ」を落とし所として「創発的な戦略」に従って事後的に見出すことも重要であったと考えられる。この意味で、不確定下における構想の形成プロセスは、所謂これまでの既存研究で見出されてきた企業内研究プロセスとは一線を画したもので、構想は本論文の示す複合的なプロセスによって形成されていると考えることが妥当だという可能性は十分にあるだろう。この説明は、インタビュー調査の結果とも整合的である。

一方、分析結果の一般化可能性については、今回の研究が意義を持つ範囲として認識しておく必要があるだろう。ここでの分析は、あくまでも一企業の企業内研究活動を対象とした事例研究である。そのため例えば本研究で示された結果は、たとえ不確定性下にあっても研究の初動段階でかなり高い程度の緻密な構想を形成しておくことが求められるような精密機器や工業製品を取り扱うような場合には適用できない可能性は十分にありうる。だが、同様の化粧品産業内において企業内研究ベースで製品を創出していくケースや、類似した特徴を持つ産業内にある企業、現状では一案件程度の段階ではあるが、例えば機能研究や応用研究をベースとして不確定市場に対して企業内研究を推進する健康食品やサプリメントなどを取り扱う企業、日用品などを取り扱う企業では本研究で示された発見を応用できる可能性もあるのではないかと考えている。そのため、この研究で示された一連のプロセスが、特殊な事例なのか、ある程度の範囲で観察できる事象なのか比較検討できる同産業内の他の製品事例や類似した他産業での製品事例の分析を加え、更に検証していく価値はあるだろう。

また、本研究が準構造化形式からのインタビュー調査での回答を重要なデータ源としていることの限界もある。特に準構造化形式のインタビュー調査を行う場合、インタビュアーの能力次第では、回答を得る際に意図的に得たい回答を誘導することも可能である。また回答の解釈を主観的な判断によって行うという可能性も残るであろう。これらの問題点を踏まえ、本調査では、準構造化形式でのインタビュー調査において可能な限りインタビュー対象者が自由闊達に話を進められるように注意を払った。だが、インタビューの内容を客観的に判断するという課題に対して対処することは容易ではないことも確かではある。そのため、少なくとも研究結果の解釈においては留意が必要である。

さらに、本研究の事例調査は、失敗あるいは成功へとつながらなかったプロジェクトや、2000年代以降の製品の研究開発プロセスに関する事例調査は行われていないという問題についても言及しておく必要があるだろう。これと同様のプロセスを踏みつつも、ヒットへとつながらなかった企業内研究は十分にありうる事が想定される。こうした事例をサンプルとして含めた場合、見出された一連のプロセスに差異が生まれる可能性は十分にある。差異がある場合は、この差異についても検討していく必要があると考えられるが、どのような差異が生まれるのか現状では未知数である。こうした問題に関しては、よりデータを収集し、検証していく必要があるだろう。こうした取り組みを行う事は本研究の追試にもなる、今後取り組むべき課題である。

## VI 結論

本研究課題は、不確定性下における構想形成過程と計画と創発の戦略的メカニズムを明らかにしようというものであった。またその上で、企業内研究にとってのニーズが何であるかという問題について言及することを課題としていた。この問いに対して、研究主導型の化粧品企業花王のヒット化粧品モイストチュアベールに関連する研究プロジェクトを対象に調査を行い、以下のような示唆を得た。本研究結果は、不確定性下において企業内研究の構想を形成していくためには、大枠のニーズに従って確立された計画をガイドとして活用し、そのガイドに従って研究を推進しながら段階的に創発的学習を繰り返し、ソリューション・ニーズを捉えていくというプロセスがあることを示している。また企業内研究にとってのニーズ概念に関しては、マップ機能を持つ「大枠のニーズ」と

「ソリューション・ニーズ」という2種類の異なるニーズが異なるフェーズで確認された。

本稿の主張として特に重要なのは、上記の計画と創発のメカニズムによって不確実性が徐々に低減されながらイノベティブな製品が創造されるという点にある。これまでの過去の研究では「不確実性」に関する研究は研鑽されてきたものの、「不確実性」に対しては経路依存的に適応していくという結論に収まってきた。またイノベーション・マネジメントにおいても創発の重要性が強調され、計画の重要性が曖昧になりつつあったように思える。だが本研究は、この「不確実性」と「不確実性」という概念を切り離したうえで、不確実性下にある研究主導型の化粧品企業の企業内研究を対象とした場合において、計画性が要されることを示しつつ、大枠のニーズと計画をガイドとする形で、創発的に学習を繰り返していくことでソリューション・ニーズを捉え構想を徐々に形成するという不確実性が低減される計画と創発とのメカニズムを見出している。この結果は、これまでの不確実性で重視されてきた経路依存とも一線を画しており、本研究の最も重要な貢献だと考えている。

また本稿の主張が、不確実性下において企業内研究をイノベーションへと導くためには、2種類の異なったニーズを捉えながら、柔軟性を保って段階的に構想を形成していくという点にも一定の留意が必要であろう。これまでの過去の研究では不確実性という前提が置かれずに、企業内研究をイノベーションへと導くためには、研究の初動段階でニーズを捉えることや、主体的な構想を確立することがカギとして考えられてきた。だが、少なくとも本研究では、不確実性という前提がある場合、研究の初動段階で完全なるニーズを捉える、あるいは、構想を確立することは容易ではなく、研究の初動段階では「大枠のニーズ」に従った計画に基づいて構想を始動し、それをガイドとしながら段階的に学習することによって事後的に具体的な「ソリューション・ニーズ」を捉えることで戦略的な柔軟性をもった構想を徐々に形成していく重要性が示されている。これを発見し記したことも本研究の大きな貢献の一つだと考えてよいだろう。

稿を終えるに当たり、この研究から導かれる後の研究課題について述べておきたい。本研究ではあくまでも企業内研究を対象として、不確実性下における構想形成過程についての議論を図っている。だが、本研究で言及した企業内研究を中心とした不確実性下における構想形成過程が、どこまでの範囲で適用できるのか、適用できないのだとすればどこに問題や差異があるのか、またどのような部分に類似性があるのか、といった部分については未知数である。そのため、例えばイノベーション・マネジメントとして重要な位置づけにあると考えられる、大学発ベンチャーやデザインなどといった事業や製品の創造という異なった側面からの構想形成過程について別途検討する必要性はあるだろう。不確実性下における構想形成過程について言及していくために本研究は、これらの問題の探求することによって補完される必要がある。

また、本研究を一般的な企業内研究マネジメントの潮流に対置していくためには、欠けている部分を埋めていく必要性はあるだろう。すなわち本研究はたとえ不確実性の高い状態にあったとしても、企業内研究をイノベーションへと導きうるとしているが、実際に近年のオープンイノベーションや研究開発におけるアライアンスを多くの企業が必要に迫られていることから、企業内研究活動の維持し、成果へと結び付けることは容易ではないことは理解できる。そのため、不確実性下において、企業外部との研究の連携やオープン化を図らない日本企業が、今後も研究開発力を失わずに競争力を長期的に維持・向上しながらイノベティブな製品を輩出し続けられるのかどうか、企業内で研究を推進する事がビジネス・アイデアと結び付きやすいのかどうか、どのような優位性を



実際に生むのか、といった問題については別途検討する必要があるだろう。

ただし、これらの問題について述べるためには、現時点では十分な調査が出来ておらず、論じるためのデータが不足している。これについては更なる調査を重ね、今後の検討課題としていきたい。

## 謝辞

本稿の執筆にあたって、指導教官である椋山泰生先生（京都大学）には多くのご指導をいただいた。また舟津昌平先生（京都産業大学）やレビュアーの先生から論文の質を向上させるコメントをいただいた。データ収集においては佐野友彦様をはじめとする花王社の皆様に多大なご協力をいただいた。お世話になった方々にこの場を借りて御礼申し上げます。なお、本稿の誤り・不備の責任はすべて筆者に帰す。

## 参考文献

- Adner, Ron, and Daniel A. Levinthal. "What is not a real option: Considering boundaries for the application of real options to business strategy." *Academy of management review*, 29, 1, 2004, 74-85.
- Beck, Kent, and Erich Gamma, *Extreme programming explained: embrace change*. addison-wesley professional, 2000.
- Beinecke, Richard H. "Introduction: Leadership for Wicked Problems." *Innovation Journal*, 14, 1, 2009.
- Boehm, Barry W. "A spiral model of software development and enhancement." *Computer*, 21, 5, 1988, 61-72.
- Bruce, Margaret, and John R. Bessant. *Design in business: Strategic innovation through design*. Pearson education, 2002.
- Buchanan, Richard. "Wicked problems in design thinking." *Design issues*, 8, 2, 1992, 5-21.
- Davis, Alan M., Edward H. Bersoff, and Edward R. Comer, "A strategy for comparing alternative software development life cycle models," *IEEE Transactions on software Engineering*, 14, 10, 1988, 1453-1461.
- Dunne, David, and Roger Martin. "Design thinking and how it will change management education: An interview and discussion." *Academy of Management Learning & Education*, 5, 4, 2006, 512-523.
- Fleming, Lee, and Olav Sorenson. "Science as a map in technological search," *Strategic Management Journal* 25, 8-9, 2004, 909-928.
- Leonard-Barton, Dorothy. "Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development," *Strategic management journal*, 13, S1, 1992, 111-125.
- Levinthal, Daniel A. "Adaptation on rugged landscapes," *Management science*, 43, 7, 1997, 934-950.
- Lindberg, Tilmann, Christoph Meinel, and Ralf Wagner. "Design thinking: A fruitful concept for it development?." *Design thinking*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011. 3-18.
- Mintzberg, Henry. "The fall and rise of strategic planning." *Harvard business review*, 72, 1, 1994, 107-114. (中村元一, 黒田哲彦, 崔大龍, & 小高照男訳. 『「戦略計画」創造的破壊の時代』産業能率出版部, 1997)
- Mowery, David, and Nathan Rosenberg. "The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies." *Research policy*, 8, 2, 1979, 102-153.
- Pichler, Roman. *Agile product management with scrum: Creating products that customers love*. Addison-Wesley Professional, 2010.
- Rittel, Horst WJ, and Melvin M. Webber. "Dilemmas in a general theory of planning." *Policy sciences*, 4, 2, 1973, 155-169.
- Robson, Mike. *Problem-solving in Groups*. Gower Publishing, Ltd., 2002.
- Rosenberg, Nathan. *Perspectives on technology*. CUP Archive, 1976.
- Royce, Winston W. "Managing the development of large software systems: concepts and techniques." *Proceedings of the 9th international conference on Software Engineering*, IEEE Computer Society Press, 1987.

- Shapiro, Gilbert. *A skeleton in the darkroom: Stories of serendipity in science*. Harpercollins, 1986. (新関暢一訳. 『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, 1993)
- Simon, Herbert A. *The sciences of the artificial*. MIT press, 1996.
- Yin, Robert K. "Case study research: Design and methods (applied social research methods)." *London and Singapore: Sage* (2009) (近藤公彦訳『ケース・スタディの方法』千倉書房, 1996)
- 梶山泰生「技術を導くビジネス・アイデアコーポレート R&D における技術的成果はどのように向上するか (特集 ソフト・イノベーション)」『組織科学』第 39 卷 第 2 号, 2005 年, 52-66 ページ
- 沼上幹「市場と技術と構想—イノベーションの構想ドリブン・モデルに向かって」『組織科学』第 23 卷 第 1 号, 1989 年, 59-69 ページ
- 沼上幹『行為の経営学：経営学における意図せざる結果の探究』白桃書房, 2000.
- 藤本隆宏『生産システムの進化論：トヨタ自動車にみる組織能力と創発プロセス』有斐閣, 1997.
- 久米郁男『反証可能性, and 原因ですか. 原因を推論する』有斐閣, 2013.