

学 位 論 文 題 名

研究開発におけるネットワーキングと戦略

～リチウムイオンバッテリーの研究開発事例より～

学位論文内容の要旨

本研究の第一の目的は、研究開発における知識の生産活動のネットワーキングにおいて、知識が進化し製品化にいたるまでの一連のプロセスを、進化論的な枠組みを用いて分析することにある。また第二に、知識の生産活動のネットワーキングに参加している研究開発主体の研究開発戦略が、知識の進化にいかなる影響をおよぼしているかを事例研究と定量研究に基づいて分析することにある。

そのために先行諸研究に基づいて構成概念を整理した上で、分析枠組みを提示する。その後、事例研究や特許データに基づく定量研究を通して知識進化を促進する要因とその含意を抽出する。

本論文は7章から構成されている。

第1章では、本研究の背景と問題意識について、今日の研究開発の現状と研究開発研究との剥離を示した。そのうえで先に述べたような基本的な主張が提示されている。

第2章では、本研究の基本的な視点である「知識」、「ネットワーキング」、「戦略」に関して、研究開発の観点からの包括的なレビューを試み、現在までの研究の論点や限界を示し経験的成果を検討した。それに基づき、「知識進化」、「知識ネットワーキング」、「研究開発戦略」の定義および分析視角を明らかにされる。

第3章では、第2章において明らかにされた「知識進化」、「知識ネットワーキング」、「研究開発戦略」の概念を用いて研究全体のフレームワークを示した。その上で具体的な研究方法を提示し、方法論的な有効性や限界についても言及されている。

第4章では、第3章で示されたフレームワークに基づき、知識ネットワーキングと知識進化の関係を事例研究した。ここでの研究開発主体の内部モデルには、あえて知識進化能力に限定したモデルを想定した。そこでは研究開発主体が知識進化に適応するプロセスとして知識ネットワーキングを捉え分析が試みられ、最終的に研究の含意として知識進化を促進するマネジメントのあり方が導出されている。

第5章では、第3章で示されたフレームワークにおける研究開発主体の内部モデルに研究開発戦略の視点を加えて分析が試みられている。そして知識ネットワーキングを研究開発主体の主体的な行為として捉えることで、研究開発戦略と知識進化の関係が業界各社の研究開発戦略に関する事例研究と、関連特許を基にした定量分析を通じて明らかされる。

第6章では、本研究の統一的な論点である「知識進化を促進する要因」の分析を試みる。分析は第5章および第6章において、分析された「知識ネットワーキングによる要因」と「研究開発戦略による要因」の両視点についてそれぞれ行われ、最終的に知識ネットワーキングと研究開発戦略の統合的なモデルを構築する。

第7章では、本研究で得られた知識進化を促進するマネジメントに関して、いくつかの命題を整理し結論を導く。その上で本研究の旧来の研究に対する理論的貢献と実践的含意を示し本研究の意義を問う。最後に本研究内容のみならず、わが国の研究開発の発展に対して残された課題を提示する。

本研究では研究開発主体内の知識進化とそのマネジメントの例として、ソニーのリチウムイオン・バッテリーの量産化までのプロセスについて事例分析を行う。また1988年から1998年の公開特許をデータとして研究開発主体ごとに収集し、技術ポートフォリオを用いて研究開発主体の業界における相対的な技術力を評価した。

知識進化を促進する要件として、基礎的な研究開発を早期に量産化ないし製品化に結びつける「応用化」のプロセスが重要であった。その一方で、研究開発の理論化と応用化の連結

の程度と、研究領域の焦点化と多様化の選択の違いは、蓄積される研究開発知の独自性を決定することが明らかとなった。知識進化を促進する要因本研究で示されたフレームワークにおいては、ミクロプロセスの主体内にはビジネスの論理と科学の論理の両方を内包した、科学研究者モデルに基づいて知識進化が行われているものとして理解された。

また現実の研究開発では量産ラインに乗せた場合に生じる不具合をデータ化して、基礎的な研究開発の中に盛り込んでいる。そうした品質管理情報や安全基準などのデータが、基礎的な研究開発へと盛り込まれていくのである。そのため事例研究や特許分析でも明らかになったように、ソニーやATでは製品化や量産化の技術と基礎的領域の技術を結びつけていたことが示された。

こうすることで技術的な基準が形成されいづれ知識ネットワーク全体で共有されることとなる。この事実が、リチウムイオン・バッテリーという研究領域における知識進化を促進する要因となっている。これまでに研究開発戦略として「焦点化」と「多様化」の選択をあげた。多様化においては技術の解釈の柔軟性が多様な研究開発知を生じさせる。特許分析によっても明らかになったが、焦点化を志向しているグループは技術を領域限定的に解釈し、自らのシステム（研究開発、ビジネスの両面）をも焦点化させていく傾向がある。多様化と焦点化の二つの視点で知識ネットワークと研究開発戦略を議論した。そして焦点化と多様化といった考え方が、知識ネットワークなのか研究開発戦略なのか明示されてこなかった。ここでは知識ネットワークと研究開発戦略の統合的な理解を試みる。前者では知識ネットワークの領域が明らかに広く、多様な研究開発知にアクセスしている。こうした行為の選択はまさに戦略的であり、「多様化」か「焦点化」のどちらを選択するかがまさに研究開発戦略なのである。本研究事例ではこのような事実は観察されなかったが今後の研究課題となろう。

知識進化を促進する要因として知識ネットワークと研究開発戦略の統合的視点は、戦略的な行為としての知識ネットワークと、知識ネットワークから得られる研究開発知の量や質の違いが研究開発戦略にフィードバックするといった、相互作用モデルによって示される。そして知識進化を中短期的に促進するのか、長期的な視野に立って促進することを標榜しているのかによって、知識ネットワークと研究開発戦略の相互作用のスピードや形が変化していく。このように「多様化」と「焦点化」は知識ネットワークと研究開発戦略を統合し、知識進化を促進する要因となる幾つかの知見を与えることに成功している。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 金 井 一 頼

副 査 教 授 小 島 廣 光

副 査 助 教 授 平 本 健 太

学 位 論 文 題 名

研究開発におけるネットワーキングと戦略

～リチウムイオンバッテリーの研究開発事例より～

本論文は、研究開発活動によって生み出される知識（研究開発知）の進化のプロセスを知識ネットワーキングと研究開発戦略を統合した視点から解明しようとする先駆的な実証研究である。

これまでの経営学の分野における研究開発に関する研究は、単独企業の研究開発行動（たとえば、榊原『日本企業の研究開発マネジメント』）や研究所におけるコミュニケーションに関するもの（たとえば、アレン『“技術の流れ”管理法：研究開発のコミュニケーション』）が多く、ネットワーク的な視点から分析した研究はそれほど多くはなかった。近年、戦略的提携が特に研究開発の領域で多く行われている状況を見ても、これまで相互に関連することなく進められてきたネットワークに関する研究と研究開発戦略に関する研究を統合して分析することが実践的だけでなく理論的にも要請されている。石田氏の研究はこのような要請に応えることができる先駆的な研究であるといえることができる。なお、本論文は全体で7章から構成されており、A4版で124頁にまとめられている。以下、本論文の概要について紹介する。

《論文の概要》

第1章では研究開発に関する研究と現実との間にギャップが存在しているとの認識が示され、そのギャップを埋め研究開発の研究を発展させるためには個別企業の研究開発戦略とネットワーキングとを統合できる視点から現実を解明していくことが必要であるとの本研究の問題意識と課題が述べられている。

第2章では「研究開発における知識と進化」「研究開発におけるネットワーキング」「研究開発戦略」に関する先行研究のレビューに基づいて「研究開発知」「知識進化」「知識ネットワーキング」「研究開発戦略」といった本研究の鍵となる概念が提示されている。

第3章では、上記の鍵概念を用いて本研究の分析フレームワークが提示されている。石田氏のフレームワークの特徴は、単に研究開発戦略に基づいて進行する研究開発主体内での相互作用によるミクロプロセスでの知識進化ばかりでなく、知識ネットワーキングを通じて行われる研究開発主体間での知識進化（マクロプロセス）を統合した視点から知識進化の現象を分析できる枠組みであるということである。

第4章がリチウムイオン・バッテリーの事例を分析の対象にして、知識ネットワーキングと研究開発知の進化プロセスの関係を考察している部分である。ここでは特に、リチウムイオン・バッテリーに参入したのは後発でありながら、実用化でリーダーとなることができたソニーに焦点を当てて分析している。その結果、ソニーは製品化につながる技術課題に絞って知識進化を促進させる新たなテーマを創出することでリーダーの地位につくことができたことが明らかになった。

第5章では第4章と同様にフレームワークに基づいて、公開特許によるデータをもとに松下、ソニー、三洋、A T、日本電池の5社グループ（分析は日本電池をのぞく主要4社）の研究開発戦略に関する事例研究が行われている。本章の議論から、リチウムイオン・バッテリーの創成期に当たる「混沌」の状態から技術に対して柔軟に対応していく「適応」という戦略を採るグループ（松下、三洋）と技術を特定の方向に絞り徹底してその応用を志向する「意図」という戦略を採用するグループ（ソニー、A T）に大きく分かれることが明らかになった。

第6章では第4章と5章の検討に基づき、「多様化」と「焦点化」という新しい概念を提出するこ

とによって、研究開発のネットワーキングと研究開発戦略を統合する試みが行われている。上記の適応グループと意図グループでは知識ネットワーキングにおいても異なり、前者が多様化のネットワーキングをとるのに対して、後者のグループは焦点化のネットワーキングを採用することになる。このことはさらに、マクロプロセスを通じてミクロプロセスにインプットされる研究開発知を規定することにつながるものが指摘されている。

最後に、第7章のまとめではこれまでの研究結果と理論的および実践的含意が提示されている。

《論文の評価》

1 本論文の最大の貢献は、研究開発活動におけるマクロプロセス（知識ネットワーキング）とミクロプロセス（研究開発戦略）を統合できるフレームワークを独自に構築することによって研究開発知の進化プロセスの実体を有効に分析できることを実証的に示し、これまでの研究開発に関する研究を大きく前進させたことである。

2 アバナシーとアッターバック等によって展開されてきたドミナントデザインを中心とする成熟化、脱成熟化の研究に対して知識ネットワーキングという新しい視点を導入することによって技術の進化、転換とネットワーキングの関係に関する新たな知見を加えていることが本論文の第2の貢献である。

3 特に第5章の公開特許のデータに基づく分析はきわめて緻密であるとともに新鮮である。本論文は、このような実証研究の方法の点から見てもきわめて先駆的と考えられ、研究開発戦略に関する今後の実証研究に新たな方法を提示することに貢献している。

なお問題点として、「多様化」と「焦点化」の概念は興味深い概念であるが、今後さらにこの概念を洗練し、知識ネットワーキングと研究開発戦略のいっそう有効な統合化を図る必要があるとの指摘がなされた。また、ドミナントデザインに関わる成熟、脱成熟化との関係についても今後より一層緻密な分析が期待されるとの要望がなされた。

《結論》

以上の所見を総合して、提出された論文は執筆者が自立した研究者として研究を遂行していくことができる能力が十分にあることを示しており、よって本審査委員会は本論文を博士（経営学）の学位を授与するに値するものと判断した。