

1.問題の設定と理論的な背景

本研究には二つの目的がある。一つは、組織知の対話という視点から共同開発の過程を分析し、異なった知識体系がどのようにして新しい知識の創造、あるいは新しい意味の創造をもたらすのかを明らかにすることにある。二つ目は、どのような組織要件の下で新しい意味の創造が可能になるのかに関する洞察を得ることにある。

本研究は、共同開発の研究開発組織に関する研究を組織学習の視点から分析しようとするものと位置付けられる。本研究で設定した問題を分析し仮説を構築するために必要な概念的構成要素を準備するために、次のような既存研究のレビューが行なわれている。

まず、技術の社会的構成に関する研究である。開発活動の組織間差異は、技術の使用法、改善しようとする機能、技術的実現方法に関する組織の解釈の体系である「技術フレーム」に起因している。次に、解釈の対象となる製品についてどのように概念的に理解することができるかを明らかにするために、研究開発組織やイノベーション研究において、製品がどのように概念的に理解されているかを整理している。まず、製品をサブシステムと全体からなる複雑なシステムとして理解する一般的な立場に対して、複数の面からなりシステム多重性あるいは多面性を有したシステムであるとする立場の存在を検討している。

技術の社会的構成からの解釈の柔軟性と、製品のシステム多重性という知見から、開発は複数の解釈とその背後にある準拠枠(あるいはスキーマ)の差異に気付き、再解釈し、矛盾を解決し、新しい意味を生成する過程であることが導かれる。意味は、環境と行動と認知の相互規定主義的立場をとった場合、参加という行為を通じた社会的交渉の中で、あるいは言語や道具を媒介とした対話の中で形成される。意味形成に注目した対話に関する研究では、発話者の対話の経験は発話者の内部に前提として蓄積され、これによって発話者は対話性あるいは声の多声性を獲得していく。これは認知に関する研究においては、認知構造あるいは概念構造の複雑化と理解されている。そして、複雑な理解を行なうためには、複雑な概念構造を利用して複数の異なった視点から事象を理解し、さらに、これらの異なった視点を全て活かす方向で融合させることが必要であるとされている。これは、組織においては、分業によって社会的に分散した認知を統合する能力が重要であることを示唆している。

次に、理論的考察を進めるための準備として、製品の多面性の概念についてより具体的な概念化が行なわれている。まず、システムとしての製品を3つの側面から理解している。知識の構造としてのシステム、価値(機能と属性)の構造としてのシステム、物理的な構造としてのシステムである。多面的なシステムとしての製品の特徴は、これらが多対多対多の関係にある点にある。価値は複数の機能と属性によってもたらされ、機能は複数の部品によってもたらされ、部品は複数の技術によって実現している。本論文ではこれらの点を、最も単純な構造であるモジュラー・アーキテクチャと比較することによって明らかにしている。多面的システムは、性能の平面が複数重なりあって一つの技術システムを形成しており、さらに、それぞれの平面は、その性能をもたらすために特定の機能と結び付いた要素技術と属性の集合によって形成されているとイメージすることができる。同じ面に位置する要素技術どうしの間、面と面の間つまり性能と性能の間にも相互依存関係がある。なぜならば、一つの要素技術が複数の面に属しているからである。その要素技術をある方向に開発することによって、同時に複数の性能が改善されたり、あるいは一部の性能が改悪される可能性もある。一つの要素技術は、どの面に属しているかで異なった機能と結び付けられている場合がある。多面的システムの中で何がどのように位置付けられるかは、準拠集団の選択と期待の解釈によって導かれる製品が何であるかに対する解釈、要素技術や要素技術間の相互依存関係に関する知識の蓄積と技術の可能性に対する解釈に依存する。性能の面と要素技術の機能は、製品そのものや技術に対する組織固有の解釈によって構造を与えられている。つまり、製品は組織の技術フレームを反映しているのであり、組織知の構造であると理解される。

以上の準備を共同開発という文脈に置き直して整理が行なわれ、考察が進められている。

まず、共同開発は、それぞれに内部で整合性を持った概念構造を有している二つの組織の技術フレームから、一つの製品あるいは一つのまとまりの良い技術システムを構築するという作業であると位置付けられる。この作業をより抽象的に表現すれば、共同開発とは、二つの意味体系が対話という相互作用によって新しい意味体系を形成し、これを技術的に実現しようとする試みである。

一般的には、共同開発は学習の場であると理解することができる。個人間の対話、得に対立的な議論においては、論点が明確化すること、相手の視点を取り込むことによって多面的な理解が促進されることが指摘されているが、同様のことが組織間の対話においても期待される。対話における説得の過程によって、無意識的に関係付けられていた要素技術どうしや無意識的に与えられていた性能への評価が、他者による新たな視点からの問題の指摘や他者への説明という行為を通じてより明確に理解されるようになる。このような説得のやり取りによって、パートナーにも理解が共有される。パートナー間で知識が共有されることによって組織内部の解釈構造に新たな知識が組み込まれ、組織の認知構造はより精緻化され、一次学習が起こる。あるいは、取り込まれる知識が既存の認知構造から非常に乖離している場合には、二次学習のきっかけとなりうる。このような学習の過程の中でも、組織知の対話によって「統合されるもの」と「分化したままのもの」との違いに注目することによって、組織知の対話がどのようにイノベーションに結び付くのかに関する分析が行なわれた。その結果、共同開発におけるイノベーションの過程は、要素技術間の相互依存関係という理論に基づいたカテゴリと要素技術間の相互依存関係に関する知識を共有(統合)しながら、性能の優先順位において軋轢をもったまま(分化)、この軋轢の解消のためにせめぎあう過程である。この軋轢は、要素技術において最も深刻に現われる。たとえば性能という面をどのような要素技術で構成するかという問題は、単一組織によ

る多面的な製品においても異なった定義が併存している。しかし、要素技術は、製品の部分として体化されるためには、一つの技術的実現方法に結実しなければならない。とはいえ、要素技術に付与された異なった意味付け(機能)は、一部の例外を除いて別の意味(機能)を犠牲にして実現されるので、これらは両立不可能な状態にある。したがって、技術革新は要素技術に付与された異なった意味を両立させようとする試み(分化から統合へ)によってもたらされ、ゆえにパートナー間で意味が異なるところに技術革新が焦点化する。共同開発のイノベーションは、意味付けの違いが技術革新の焦点化装置になるという点で、ある意味付けの下での要素技術間の不均衡など従来指摘されてきた焦点化装置のどれとも異なる。

共同開発のパートナー間で意味付けが類似している要素技術においては、基本的に同じ機能を果たすための技術を想定しており、両社の技術は比較的容易に統合され、成果も漸次的技術革新に留まるであろうと推察される。意味付けが異なっている要素技術においては、どちらかの意味付けを採用するのではなく、それらを両立させようとする試みが行なわれたときに非連続性の高い技術革新に結び付くと推察される。それにはまず両社の自己主張による対立的議論と、これを両立させようとする試みの両方が必要になる。

対立的な議論になるか協調的な議論になるかは、当該要素技術のシステムにおける位置とパートナー間の利用可能な知識水準の差に依存すると考えられる。これらは概念的に独立した変数であり、経験的にもシステム内の位置と知識の蓄積が食い違う例は存在する。まず、要素技術のシステム内の位置は、当該要素技術が有する他のサブシステムとの相互依存関係の量によって決まり、中心的サブシステムと周辺的サブシステムとに分けられる。当該要素技術が両社にとって中心的サブシステムであった場合には、その変更が他のサブシステムに及ぼす影響が大きいため、両社とも容易に譲らず、自己主張する可能性が高い。次に、利用可能なパートナーの知識水準は、関連領域において開発組織が過去に蓄積した知識の量と、技術の製品固有性の程度に依存する。技術の製品固有性とは、一部の技術は製品固有の条件によって要求される機能や性能が異なり、過去の蓄積をそのまま活かすことができないという特徴を意味している。利用可能な知識水準の差が大きい時には、より煮詰められた技術的解決方法を伴う解釈が採用され、対立的な議論を伴わない可能性が高い。

以上の概念的な議論から、共同開発において最も革新的な技術革新が生じるのは、共同開発の目的となった要素技術ではなく、「第三の要素技術」であるということが導かれている。この第三の要素技術は、他の要素技術との相互依存関係の多い中心的なサブシステムであり、パートナー間で利用可能な知識水準が拮抗しているという特徴を持つ。さらに、中心的なサブシステムとしての第三の要素技術の特徴から、第三の要素技術における技術革新をどのような水準で成功させることができるかに、中核的要素技術をどれだけ活かすことができるかあるいは製品の技術システム全体の性能が大きく依存するであろうことも推察される。しかし同時に、第三の要素技術における開発活動のマネジメントは困難であるという特徴を持つ。なぜならば、自社の要素技術に対する意味づけは譲らないままで、同時に両社の当該要素技術に対する意味づけを両立させようとする動機づけの存在と意図の変化が必要とされるからである。さらに、知識の水準が拮抗している場合には、技術の改善の方向性や速度や方法に対する見込みを統合することは困難であり、どのような方法で両社の意味づけを両立させるかについての技術的な解決方法に関して合意することが困難になるからである。第三の要素技術は、中核的要素技術ほどビジブルでないし、その開発のマネジメントは困難であるが、第三の要素技術の開発に成功することは共同開発の成果にとって最も重要な要素であると考えられる。

これらの理論的・概念的考察から、以下の仮説が導き出された。

1 仮説1: 第三の要素技術において技術的に新規性の高い技術革新を成し遂げた共同開発ほど共同開発によってもたらされる製品の性能の向上は著しい。

1 仮説2: リーダーが全体利益を強調するほど共同開発によってもたらされる製品の性能の向上は著しい。

1 仮説3: リーダーが強力な決定権を有しているほど共同開発によってもたらされる製品の性能の向上は著しい。

1 仮説4: 共同開発のパートナーが共通の組織文化を有しているほど共同開発によってもたらされる製品の性能の向上は著しい。

1 仮説5: 体験を共有する場が多く設けられ社会化がおこなわれるほど共同開発によってもたらされる製品の性能の向上は著しい。

1 仮説6: 実験の方式、実験装置、実験の結果について討議される時間が長いほど共同開発によってもたらされる製品の性能の向上は著しい。

2. 研究の方法

第4章では、研究の方法として事例研究を行なうこと、事例の選択方法、事例の情報収集の方法、分析単位について述べられている。事例の選択方法については、開発の成功と調査可能性という二つの基準によって選択されている。事例の情報収集の方法は、レトロスペクティブな聞き取り調査である。レトロスペクティブな聞き取り調査に伴う客観性に関する問題は、可能な限り多くの情報源に接することで対処している。まず、両社の事業部長クラス、プロジェクトリーダー、要素技術リーダー、開発担当者の4つの組織階層の構成員から聞き取り調査を行なった。次に、聞き取り調査の結果を裏付けるため、共同開発プロジェクト参加者によって書かれた雑誌記事、共同開発プロジェクト参加者による公演録、共同開発プロジェクト参加者に対する新聞や雑誌記事のインタビュー記事などの公表資料に加えて、ソニーとフィリップスによる合同会議の議事録の一部を参照している。また、他社を含めたCDシステムに関する開発の大まかな歴史を理解するために、社史、書籍、雑誌、新聞記事を参照している。

3. 事例研究

本研究では、1979年8月から1980年6月まで行なわれたソニーとフィリップスによるCDシステムの共同開発を事例として取り上げている。本研究においては、共同開発において組織が技術に対して持っている解釈や開発方針の共有や変更の過程とその背後にある組織要件を分析の対象とするため、歴史的に事例が記

述された。

まず、CDシステムが技術的な側面から整理された。次に、共同開発の対象となった技術領域、両社の開発組織と共同開発に参加した部署の位置付け、両社の成果配分の仕組み、両社の関係、両社の共同開発における経験の有無、共同開発における関係構築の仕組みについて整理された。続いて、共同開発の過程が、両社の議事録と筆者によるインタビューに基づいて記述された。

CDシステムは、光ディスクの技術とオーディオのデジタル信号処理の技術が融合して形成された技術システムである。光ディスクの技術は、ビデオ・ロング・プレイとしてフィリップスによって映像信号を記録するために開発されたという歴史を持つ。映像信号は情報量の問題から当時はアナログ処理されていた。オーディオ信号のデジタル処理は、磁気テープを記録媒体としてソニーによって開発されていた。両社ともそれぞれに違う分野に技術的な強みを有していた。また、相手が強い分野に関しても社内でも開発を進めていた。

開発の経緯に関する記述からは、先に全体があってそれを部分に分けていくのではなく、全体と部分の両方をいっしょに徐々につくられていく過程であることが示されている。

まず、ソニーとフィリップスの共同開発初期の頃の組織固有の技術フレームとアーキテクチャが、多面的製品概念の枠組みに沿って整理されている。初めに製品アーキテクチャの第一の軸である製品概念と属性の優先順位について、次に第二の軸である特定の属性を実現するための要素技術の組み合わせと要素技術の意味づけについて、要素技術とその相互依存関係に関する知識の蓄積との関係に注意しながら整理された。後者については、プレーヤーの再生能力という属性の実現方法が取り上げられた。プレーヤーの再生能力は、サンプリングの精度に加えて音質を決定するもう一つの要因であり、信号読み取りでエラーが発生する率と、発生した読み取り誤りを訂正する誤り訂正の能力からなる。これらから、ソニー、フィリップス、それぞれに、製品概念が属性の優先順位を導き、また要素技術の蓄積を反映して強い要素技術により負荷をかけるようなバランスで要素技術を組み合わせることによってある性能が実現されていることが示された。

次に、要素技術とその相互依存関係に関する知識の共有について検討が行われた。要素技術の発展の方向と速度に関する見込みは、組織間の知識水準の差が大きければ相手の知識に対して信頼が存在する時には容易に合意されると推察された。逆に、組織間の知識水準の差が小さいときには、合意に至るのは困難であるとも推察されていた。知識水準の差が大きい例としては、半導体レーザーと信号処理用に利用可能な半導体回路の規模について、それぞれフィリップスとソニーの見通しが比較的容易に採用されたことが確認された。知識水準が拮抗している例としては、変調方式の改善において、どの評価項目が技術的に解決可能であるかについてソニーとフィリップスの間で解釈の不一致が見られ、これは最後まで解消することはなかった。

また、製品概念はそれぞれ異なったまま維持されている。当初想定していた具体的な数値は変更されたが、常に製品概念を損なわない限界を調査しながら譲歩が行われた。各社が重視する属性の優先順位についても同様に最後まで変えられることはなかったことが確認された。製品概念の両立を目指したフィリップスでさえ、ソニーの主張である記録密度をも実現する方式を開発した後に、これが自社にとってより重要な信号安定性を犠牲にしていることが判明すると、記録密度を削減して信号安定性を回復したことが観察された。

次に、要素技術間の相互依存関係に関しては、自分達の技術の優位性の主張と相手の技術の問題点の指摘によって、パートナーの間で理解が共有されていった。これらの知識の違いは、得意とする要素技術分野の違いと、注目している製品の性能の違いを反映していることが確認された。

要素技術に対する意味付けと技術革新の関係についても、考察が確認された。最も非連続性の高い技術革新が生じたのは変調技術であり、これはソニーにとっては高密度記録を可能にする技術であり、フィリップスにとっては信号の安定性をもたらす技術と意味付けられていた。変調技術は、他の4つの要素技術と相互依存関係にあり、中心的なサブシステムであった。また変調技術に求められる特性は、記録媒体と信号の内容に依存するため、非常に製品固有性の高い技術であることも相まって、両社間で利用可能な知識水準は拮抗していた。以上から変調方式は、「第三の要素技術」としての特徴を備えている。実際に事例では両社が自己主張を続け、開発過程のマネジメントは非常に困難であった。また、両社の意味付けが異なることによって、それぞれが重視している機能の間にトレードオフの関係が形成されていた。両社が基礎としていた量み込みという変調技術では、記録密度を強化することはすなわち自動的に信号の安定性を犠牲にするという関係が存在していた。フィリップスが、ソニーの要求する記録密度の水準とフィリップスの要求する信号安定性の水準を両方とも実現させようとしたことによって全く新しい技術に基づいた変調方式が開発された。このことから仮説1は概ね確認されている。

対照的に、要素技術に対する意味付けが類似していた誤り訂正技術においては、漸次的な技術革新が行われたことが確認された。誤り訂正は、いったん生じてしまった読み取り誤りを訂正するものである。この意味において、両社は同じ意味づけを与えていた。両社が異なっていたのは、どれほど強力な誤り訂正が必要かという水準の問題であった。ソニーは大規模な読み取り誤りを訂正することを主眼に開発しており、フィリップスは小規模な読み取り誤りの訂正を行なう技術を開発していた。大規模な読み取り誤りに対する訂正能力はソニー案の誤り訂正が、小規模な読み取り誤りに対する訂正能力はフィリップス案の方が優れていることが実験の結果、明らかになった。ソニー案の誤り訂正は、「クロスインターリーブ(積符号)」と呼ばれる方式で大規模な読み取り誤りを小規模な誤りに分解した後、「隣接符号」方式によってこれを訂正するものであった。そこで、小規模誤りの訂正能力がより高いフィリップス案の「リードソロモン符号」を隣接符号の代わりにクロスインターリーブと組み合わせることとなった。両社の技術を組み合わせることによって、同程度の訂正能力を17%効率的に行なうことが可能になり、半導体回路の規模への負担がその分減少した。誤り訂正の開発においては意見が対立することは少なく、開発過程のマネジメントは比較的容易であったことが事例で報告されている。

4.本研究の貢献

この研究の貢献として、次のような点があげられる。第一に、共同開発という理論的・実践的にますます重要になっている問題に焦点を当てているというテーマ設定そのものの魅力である。

第二に、興味深いテーマをしっかりと理論的な切り口で分析しているということ。とくにこれまでの先行研究

をレビューしながら、それをこの研究の文脈に引きつけて仮説を導出する部分は、非常に説得的であり、よくできている。このことは次のような重要な知見の導出に貢献している。まず、共同開発に関する研究としては、これまであまり指摘されてこなかった共同開発の利益を明示している。既存研究がこれまでに指摘してきた共同開発の利益は、資源の共有による節約、リスクの共有、必要な補完的資源の利用、パートナーからの学習などである。本研究は、共同開発には、組織間の技術に対する意味付けの差異によってもたらされるイノベーションの焦点化装置が組み込まれていることを指摘している。さらに共同開発において、第三の技術開発のマネジメントが重要であることが示された。第三の要素技術は、当初は共同開発の目的となった要素技術程には組織の注目を集めないであろうが、実際には第三の要素技術こそが最も大幅な性能の改善と新しい知識の創造の機会を提供するばかりでなく、さらにはシステム全体の性能をも左右する要の技術である。これは概念的にもオリジナリティーに富む論点である。

第三に、事例研究における記述の「深さ」である。ソニーとフィリップスによる共同開発の組織的なプロセスという複雑な現象についての、独自のフィールド・リサーチによる事例の記述は詳細を究めている。この研究が注目した事例は、これまでもしばしば注目を集めてきたものであるが、本研究の事例の部分は既存の同種の研究と比較して抜群に豊かな情報量をもっている。この点で本研究の独自性は高く評価される。

ただし本研究にはいくつかの不完全な点がある。本研究に残された今後の課題は次のようなものである。第一に分析レベルの問題である。本研究では、多面的なシステムの面のすり合せが要素技術において観察され、分析された。しかし、面のすり合せがシステムレベルあるいはシステム間でどのように行なわれるのかについては十分に分析できていない。これらの点については、組織の統合能力との関連で今後の研究課題となるであろう。

第二に、仮説の提示の仕方である。仮説1がはっきりと示され、事例に基づく考察も非常に深いのに対して、その他の仮説2から6はより一般的な仮説であり、十分に検証・考察されているとはいえない。議論の中心はあきらかに仮説1にある。しかし、仮説1に議論を限定してしまうと、「組織知の対話としての共同開発」のある特殊な部分に焦点を当ててしまい、理論的な関心からしてあまりに小さくまとまってしまうという問題がある。仮説1のライン(製品システムのイノベーションにおける要素技術開発)で、さらにいくつかの仮説が必要だったと思われる。しかし、本研究のその他の仮説はリーダーシップや組織文化など、系の異なる仮説になっており、このことがこの論文の焦点をぼやかしてしまっている。

しかしながら、上述したこの研究の貢献と独自性を考えれば、このような問題点はむしろ著者が挑戦すべき今後の課題として考えるべきである。よって、審査員一同は、所定の試験結果をあわせ考慮して、本論文の著者が一橋大学学位規則4条第1項の規定に準じた取り扱いにより、一橋大学博士(商学)の学位を受けるに値するものと判断する。