

Title	新製品開発における「探索 (exploration) 」と「活用 (exploitation) 」の比率と、継続的な企業成長との関係に関する実証分析：医薬品開発を題材に
Author(s)	鈴木, 修
Citation	年次学術大会講演要旨集, 26: 913-916
Issue Date	2011-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10263
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

新製品開発における「探索 (exploration)」と「活用 (exploitation)」の比率と、継続的な企業成長との関係に関する実証分析：医薬品開発を題材に

○鈴木 修（関西学院大学経営戦略研究科，suzuki@kwansei.ac.jp）

1. 本発表の課題意識

近年、「活用 (exploitation)」的な組織学習と、「探索 (exploration)」的な組織学習とを並行して実践できる組織に対する関心が高まっている。その一方で、両者に、どのような比率で経営資源を配分すれば良いのか、については必ずしも十分に考察が深められていない。本発表では、医薬品開発に関する長期データを題材に、新製品開発における「活用」と「探索」とのバランスと、企業の継続的な成長との関係に関する実証分析結果を報告する。

2. 先行研究のレビューと、仮説の導出

先行研究では、「活用」と「探索」との適切なバランスの維持は組織の継続的な成長に重要な役割を果たすとされている。March (1991) は、適応過程としての組織学習を「活用」と「探索」との間の資源配分過程と捉えた。すなわち、「探索」とは、発見、多様性の追求、リスク負担、実験、アソビの維持、柔軟性の確保等で特徴づけられる一連の活動である。既存の知識、情報には囚われない急進的な内容の組織学習に結実する可能性を秘める。これに対して、「活用」とは、改善・手直し、代替案の比較・選出、標準化、スピードアップ、コスト削減、等で特徴づけられる漸進的な組織学習を特徴とする。

March (1991) によれば、組織の継続的な成長（“system survival and prosperity,” p.71）には「活用」と「探索」両方の適切なバランスが必要である。「活用」のみでは局所的にしか適応できないが、かといって「探索」ばかりでも組織の安定した存続が危ぶまれるからである。言い換えれば、絶え間なく変化する顧客や市場の要求に、柔軟に、かつ長期に亘って応え続けていくためには、新しい知識を追い求める「探索」が必要である。同時に、その前提として今日・明日の企業活動を確実に円滑に維持していかななくてはならず、そのためには既存の知識を最大限に活かす「活用」が欠かせないのである。一般的に「活用」と「探索」との対比は、短期的な繁栄（“current viability”）と長期的な繁栄（“future viability”）との対比で捉えられることが多い（Levinthal & March, 1993: 105）。しかし両者は、それぞれ異なった時間軸で展開される組織学習を分担して担っているというだけでなく、片方が他方の成果をより確実にする、という直接的な補完関係がある。このため、組織は「活用」なしでは、「探索」の成果を存分に実現できない。つまり環境変化への適応を担保するに足るほど存分に「探索」を行うためには、既存の知識を最大限に「活用」して十分な余剰資源を生み出さなくてはならない。さらに「探索」の結果として生み出された新しい知識を適確に「活用」しなければ、適応は実現されないのである。「平均志向 (mean enhancing)」な「活用」と、「分散志向 (variance increasing)」の「探索」とは正反対の活動と特徴づけられる (McGrath, 2001) ため、一見、将来の事業環境の不確実性に適確に対応し、組織の継続的な成長を実現するには前者は必要ないように思われるかもしれない。しかし、実際には両者は二つ揃って初めて期待される成果を生み出すのである。

「活用」と「探索」とのバランスの維持が重要な研究テーマの一つになるのは、こうした「活用」と「探索」の質的な相違に着目し、両者に相応しい組織属性が異なると主張されているからである。「活用」も「探索」も重要だとは分かっている、簡単には両者を両立できない事情があるのである。McGrath (2001) は、Hewlett Packard 等の大企業 53 社で実施された 56 件の新規事業創出プロジェクトを考察し、求められる「探索」の度合いが高いほど、目標設定や進捗管理上の広範な裁量権の担保が、効果的な組織学習を促進することを実証した。Benner & Tushman (2002) は、1980～1999 年の 20 年間にわたり、写真 (photography)、および、塗料 (paint) の業界に属する 98 社、17 社に着目し、それらの企業が取得した特許の引用特性と、業務プロセスの改善の指標である ISO9000 品質プログラム認証の取得との関係を分析した。Benner らによれば、ISO9000 の取得に力を入れれば入れるほど、「活用的イノベーション (exploitative innovation)」つまり自己引用の多い特許が増加する一方で、「探索的イノベーション

(exploratory innovation)」,つまり自己引用の少ない特許は減少傾向をたどる,という現象が観測された。こうした現象は,アナログからデジタルへの技術体系の変革の渦中にあった写真業界だけではなく,もっぱらコスト削減に注力していた塗料業界でも観察された。

これらの先行研究が示しているのは「活用」に役立つ組織能力をより濃厚に有する組織と,逆に「探索」に役立つ組織能力を濃厚に有する組織とが存在するということである。創業以来,長い歴史を重ねたり,組織ルーティンのバラつきが効果的に削減されたりしている組織では「活用」の成果が上がりやすいのに対して,目標設定や進捗管理上の広範な裁量権が担保されている組織では「探索」の効果が上がる傾向があることが示されているからである。したがって,組織の継続的な成長は,組織が「活用」的な,あるいは「探索」的な活動をどれだけ実践しているか,という絶対的な活動量だけではなく,各々をより効果的に実践できる組織能力をどれほど濃厚に保有しているか,という組織属性にも強く影響されるものと考えられる。こうした組織能力は,組織が「活用」的な,または「探索」的な活動に,(相対的に)どの程度,重点を置いているのか,を示す「活用」(または「探索」)への資源配分比率に反映され,各々,異なった経路で組織の継続的な成長に影響するものと考えられるのである。より具体的には,「探索」を得意とする組織は,顧客や市場の変化に長期に亘り対応し,組織の長期的な適応を実現するだろう。その一方で,「活用」に適した組織は,日々の事業運営をより確実にこなし,組織の短期的な安定を享受するだろう。すなわち,下記の2つの仮説が成り立つものと考えられる。

仮説1:「探索」への資源配分の比率は,企業の長期的な適応との間に正の関係がある

仮説2:「活用」への資源配分の比率は,企業の短期的な安定との間に正の関係がある

このように「探索」,および「活用」それぞれに適した別々の組織能力が存在すると考えると,両者のバランスの実現は組織運営上の重要な課題となる。特段の工夫を施さないかぎり,「活用」,あるいは「探索」の一方のみに適した組織能力が育まれてしまうからである。両者のバランスを巧みに維持し,いずれにおいても競合他社を上回る水準を達成している組織を考察する意義は大きい。

こうした理由から,多くの研究が「活用」と「探索」とを並行して実践できる組織を考察している。この分野の代表的な文献の一つである Tushman, Anderson, & O'Reilly (1997) は,通常は「活用」に専心する組織でも,経営陣が時折,大きく組織の方向性を転換することにより,「活用」・「探索」を同時に追求できる「組織の両義性 (organizational ambidexterity)」が実現される,と説いている。経営陣の役割を重視する見方としては, Lubatkin, Simsek, Ling, & Veiga (2006) も興味深い。経営陣が豊かな情報共有や共同での意思決定を通じて,一体として協働して行動できている (behavioral integration) 状態が,組織全体の両義性を促進する,というのである。これに対して Gibson & Birkinshaw (2004) は,こうした経営陣の属人的な努力や行動様式ではなく,より一般的な組織風土の重要性を説いている。ストレッチ (stretch), 規律 (discipline), 支援 (support), 信頼 (trust) で特徴づけられる組織風土が,「組織文脈としての両義性 (contextual ambidexterity)」を醸成する,と主張しているのである。

これらの研究は,どのようにすれば「活用」と「探索」を並行して実践できる組織が実現できるのか,という問いに対する我々の理解を深めた。しかし,その一方で,両者に,どのような比率で経営資源を配分すれば良いのか,という観点からは必ずしも充分に考察が深められているとはいえない。Piao (2010) は「活用」的な製品開発期間と「探索」的な製品開発期間の間の重複が長過ぎても,短すぎても組織の長期的な存続に好ましくない影響を与えることを実証したが,具体的に,どの程度の比率で「活用」と「探索」とに経営資源を配分すべきか,という問いには踏み込んでいない。「組織の両義性」と優れた企業業績との関係を定量的に検証した代表的な研究として,しばしば引用される He & Wong (2004) は,「活用」的イノベーション戦略と「探索」的イノベーション戦略とのバランスが崩れるほど企業業績(売上高の増加率)が振るわないことを示し,「活用」と「探索」とを同程度に追求するのが望ましいことを示唆している。これに対して, Wang & Li (2008) は,企業ごとに最適な「探索」の量があり,好業績企業ほど,この最適な「探索」量と実際の資源配分とのかい離が小さいことを示している。言い換えれば,最適な「組織の両義性」は,組織目標と実績とのかい離 (aspiration discrepancy), 組織スラック, 業績不振, 対象としている技術開発の範囲, 競争の激しさ, 業界環境のダイナミックさ, などから予測される最適な「探索」量によって決定されるとしたのである。このように先行研究で得られている知見は必ずしも容易には統合できないだけでなく,各研究自体にも実証面,理論面での課題が残されており, He & Wong (2004) 自身,今後の研究課題に “how the optimal balance between exploration and exploitation may be contingent on such environmental factors (p.493)” を挙げているように,「活用」と「探

索」への資源配分バランスについては、今後の研究の余地が大きい。Wang & Li (2008) の研究にしても、「活用」への資源配分が、「探索」への資源配分とは独立に決定される場合もあるため、企業レベルでの最適な資源配分を選択した場合、必ずしも最適な「探索」量を担保できるとは限らない点が十分に考慮されていない点に課題が残されているのである。

このように「活用」と「探索」の両立が重要であることは徐々に明らかにされてきたものの、具体的に、両者にどの程度目配りをすれば良いのか、は充分には解明されていないのである。しかし、現実の企業活動は多かれ少なかれ「活用」と「探索」のミックスとして展開されており、完全に「活用」しか行わない企業や、逆に「探索」しか行わない企業の方がむしろ極めて珍しいであろう。「活用」と「探索」との望ましい比率を考察する意義は、ここにあるのである。したがって、第3の仮説として、下記の仮説を検証する。

仮説3：企業の長期的な適応と短期的な安定とを両立する、「活用」・「探索」への資源配分の比率が存在する

3. 検証方法

まず日本市場で新薬の開発に携わる製薬企業を対象としたパネルデータ(1996～2010年度)を用いて、企業固定効果モデルによる分析を実施した。継続的な企業成長の指標を従属変数に設定し、これを「探索(exploration)」的な組織学習と、「活用(exploitation)」的な組織学習への経営資源の配分比率で説明するモデルを推計するのである。

March (1991) の考察に依拠して、仮説1を検証する分析1と、仮説2を検証する分析2とでは、継続的な企業成長の実現度合いを測る指標として2つの異なる変数を採用した。すなわち分析1では長期的な適応の指標として10年間の売上高増加率(自然対数)を、および、分析2では短期的な安定の指標として純現金収支(フリーキャッシュフロー)の対前年増加率(自然対数)を採用した。組織が競争環境の変化に柔軟に適応できている場合は、顧客や市場から製品やサービスが継続的に支持され、販売機会が増大する。こうした事象は売上高の増加で最も適確に計測しうるであろう。一方、組織の安定的な存続は究極的には充分な手許流動性(すなわち保有する現預金の量)によって担保されている。さらにフリーキャッシュフローの創出能力は株式市場で評価される企業価値(時価総額)に直結しており、株主の視点から企業の成長余力を計るものさしとしての意味もある。このように考えると、これら2つの指標は両者が一對となって組織の継続的な成長を計測する指標であるといえる。

独立変数は、分析1, 2ともに「活用」的なパイプラインの数を総パイプライン数で除した値とした。パイプラインとは、開発中の新薬候補のことである。各新薬候補の開発に投下された研究開発費のデータが入手できなかったため、新薬候補として研究開発の対象となっている開発品目の数を経営資源の配分状況を示す代理変数として採用したのである。「活用」的なパイプラインは、従来、医薬品に使用されていなかった新化合物を含まない新薬候補とした。これらの新薬候補は、既に他の医薬品に使用されている化合物を再利用して開発される。このため、適応、剤型、投与経路など、なんらかの新規性があるため新薬として開発されるものの、新化合物を含む医薬品(本研究では「探索」的なパイプラインに該当する)と比べると開発に要する期間や開発に付随する不確実性は限定的である。

統制変数には、組織の規模の指標として総従業員数(自然対数)を、各企業の研究開発能力の操作化指標として研究開発費を売上高で除した値を採用した。一般的に規模の大きな企業の方が安定的に存続する可能性は高いだろう(Stinchcombe, 1965)。しかし、その一方で規模の小さな組織の方が柔軟に環境変化に対応できる、という見方も可能である(Day & Schoemaker, 2000; Leiblein & Madsen, 2009)。組織の規模とイノベーションの成果との関係については多くの先行研究があるが、このように正の関係を主張する研究と負の関係を主張する研究とが混在している(Camisón-Zornoza, Lapiedra-Alcamí, Segarra-Ciprés, & Boronat-Navarro, 2004)ため、明確な仮説は設定しなかった。研究開発能力に関しては、医薬品という産業の性質上、研究開発比率が高いほど、組織の継続的な成長が期待できるだろう。

独立変数、および統制変数は1996年度から2000年度までの各年度(t)の値を採用した。従属変数は、売上高の増加率が $t \sim t+10$ 、フリーキャッシュフローの増加率が $t \sim t+1$ の期間の増加率を採用した。全てのモデル、いずれの変数についてもVIF値は2を下回り、いずれの変数間にも深刻な多重共線性は観察されなかった。

次いで分析1、分析2の結果に基づき、両分析で得られた推計線の交点を算出した。長期的な適応と短期的な安定とがバランスよく実現されるような「活用」・「探索」への資源配分の比率が、意味のある

範囲内（0～100％）に存在するか否かを検証する分析である。

4. 分析結果

分析1の結果、独立変数（「活用」的なパイプラインの数／総パイプライン数）の回帰係数は有意な負の値を示した。仮説1は支持された。また分析2の結果、独立変数（同上）の回帰係数は有意な正の値を示した。仮説2は支持された。両分析の結果、得られた2つの推計線は独立変数が41.1の点で交差することが示された。仮説3は支持された。

5. ディスカッション

上記の分析結果を受け、以下では今後の研究への示唆を議論する。本研究は「活用」と「探索」とを並行して実践できる組織に関する近年の研究に基づき、「組織の両義性（organizational ambidexterity）」に関する理解の深化を目指した。

第一に、（日本市場における新薬開発という特定の文脈下ではあるものの）望ましい「活用」と「探索」との比率を明らかにした。本分析の結果、総パイプラインの約4割を「活用」的なパイプラインに充てることで、長期的な適応と短期的な安定とが最もバランスよく両立できることが示された。本研究でサンプルとした企業群での「活用」的なパイプラインの比率は平均で3割強に留まっており、やや長期的な適応に重きを置き過ぎている傾向が観察された。医薬品の流通改革を契機とするメーカー・卸間の交渉力関係の変化や、バイオテクノロジーを駆使した医薬品開発の本格化、海外メーカー間での合従連衡の活発化と医薬品ビジネスのグローバル化など、短期的な安定と長期的な適応のバランスを、やや後者より影響した業界環境が存在したものと考えられるが、こうした競争環境の特性と「組織の両義性」のあり方との関係は今後の重要な研究課題である。時系列での分析や、異なる業界属性を有する産業での追試などが必要となろう。

第二に、本研究は「活用」と「探索」との両立が組織の継続的な成長につながる論理の一端を明らかにした。近年の先行研究では、「活用」と「探索」との関係は、従来想定されていたような単一次元（uni-dimensional）上の二項対立的な関係（dichotomy）ではなく、直交的（orthogonal）である（Katila & Ahuja, 2002）とされている。「探索」ではないもの、「活用」ではないもの、という形で「活用」、「探索」を定義するのは不適当だというわけである。このように「活用」と「探索」とに各々独自の意義づけを見出す一方で、両者が、それぞれ、どのようなメカニズムで「組織の継続的な成長（“system survival and prosperity,” March, 1991: 71）」を実現するのかを検討する作業には必ずしも十分な焦点が当てられていなかった。このため、増収率（He & Wong, 2004）や、市場シェアの増加（Lubatkin, Simsek, Ling, & Veiga, 2006）などの単一の指標を用いて「活用」と「探索」の効果をひとまとまりに測定するにとどまり、理論面での発展に実証研究の操作化が追い付いていない状態が放置されていた。本研究は、「組織の継続的な成長」を、長期的な適応と短期的な安定とに分解して考察し、その各々に「探索」と「活用」が、別々に貢献していることを示した。両者が組織の継続的な成長に、それぞれ、どのような論理で影響を及ぼすのかを明らかにしたのである。こうした知見が十分に蓄積されれば、（He & Wong（2004）らが予想しているように）産業や組織ごとに「組織の両義性」の水準が異なる場合、どの環境要件が、どのような論理で「組織の両義性」の水準を規定しているのか、を説明することも可能になっていくであろう。

第三に、こうした分析視覚には「組織の両義性」と企業戦略との関係を明らかにするという側面もある。本研究が明らかにした「活用」と「探索」への資源配分比率は、あくまでも経営陣が短期的な安定と長期的な適応とに同程度の重要性を置いているという前提に立脚している。したがって、なんらかの事情で、この前提が適用できない場合は、より「活用」に、あるいは、「探索」に重点を置いた資源配分が望ましいケースも十分に考えられよう。たとえば競合関係の激化や資金調達条件の悪化が予測される場合は、より短期的な安定に軸足を置いた資源配分が採用されるであろう。逆に、新しい技術の導入や海外市場への参入を控えた状況では、長期的な適応が資源配分上の大きな課題となるだろう。このように、個々の組織が、どの程度の両義性を備えるべきか、という問いへの回答は、その組織で採用される企業戦略と密接に関連しているのである。短期的な安定と長期的な適応という観点から企業戦略を捉えることにより、その企業戦略の実現に即した「活用」と「探索」との望ましい比率が明らかになり、ひいては、どのような内容の「組織の両義性」を実現するべきか、が明らかになるものと考えられる。

（紙幅の都合上、参考文献リストは当日配布いたします）

以上