

Title	大転換期の技術経営：写真フィルム業界の戦略事例
Author(s)	増田，圭一郎；田中，秀穂
Citation	年次学術大会講演要旨集，31：794-797
Issue Date	2016-11-05
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13944
Rights	本著作物は研究・イノベーション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 Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

○増田圭一郎（芝浦工業大学／帝人）， 田中秀穂（芝浦工業大学）

技術革新や新たなビジネスモデルの出現により、従来行ってきたビジネスに構造変化が起こり、かつては栄華を誇っていた大企業であっても、急激に企業価値が失われていくことがある。このような大きな変化に直面した企業が、新しいビジネスのステージへと移行して成功を果たした事例は少ないⁱ。そのような大転換期を乗り越え、次の段階への移行に成功した少数派の大手企業の一つに富士フイルムⁱⁱがある。同社は、フィルムカメラからデジタルカメラへの移行により、主力商品であった銀塩写真フィルムの市場が短期間に消失するという大転換を経験しながらも、見事に生き残った稀有な企業の一つである。

富士フイルムが経験したのはテクノロジーの大転換である。塩化銀を感光剤としてとして使用して画像を記録する化学的なプロセスによって写真を得る銀塩写真技術から、光を CCD 素子などのセンサで電気信号に変換し、画像信号を電子媒体に記録、再生するデジタル写真技術への転換である。この転換によってカメラメーカーなども影響を受けたが、最も大きな影響があったのが、銀塩写真のフィルムを主力事業としていたコダックや富士フイルムなどの企業であった。銀塩写真フィルムは、デジタル写真技術を使うデジタルカメラの時代になり、顧客と市場がまさに消失したのである。

富士フイルムは、この大転換期を大胆な事業変革と多角化によって乗り切った。富士フイルムは、ヘルスケアやグラフィックシステムなどのインフォメーションソリューション事業、オフィスプロダクトなどのドキュメントソリューション事業を中心に、銀塩写真フィルムを主力事業にしていた時代にはなかった新たな事業分野を次々に開拓して大転換期を乗り越えた。そこには、大胆かつ精緻な事業戦略があった^{iiiiv}。

しかし事業の多角化には、それを裏打ちする技術の多角化が必要である。また富士フイルムが経験したのはテクノロジーの大転換であり、それに対応する技術の大転換を短期間で成し遂げることは容易なことではないはずである。大胆かつ精緻な事業の多角化を実現することができた背景には、それに先立って、同様に大胆かつ精緻な技術経営戦略があったのではないか、そのような仮説は検証するのに値するものである。本発表においては、富士フイルムの事業変革に対応して、どのような技術経営戦略を実行していたのかを特許データなどを用いて検証する。

・研究の目的

本発表では事業の多角化、業態転換を短期間で成し遂げた富士フイルムを事例として選択し、新たな事業を生み出すためのベースとなる技術の多角化がどのように行われたのかを明らかにする。特に新たな事業とそれに関わる技術分野を生み出すために、技術の転換期の前後で新分野の技術を拡大し、活用していった状況と事例を検討することによって、大転換期における技術経営の在り方について示唆を得ることを目的とする。

・分析の方法

富士フイルム、および Eastman Kodak Company（以下 Kodak）を分析対象企業として選択した。特許データの検索・ダウンロードには SRPARTNER(株式会社日立情報システムズ)を用い、得られたデータの分析にはエクセルおよびパテントマップ EASY-Z(インパテック株式会社)をそれぞれ用いた。分析対象期間は、富士フイルムは 1994 年から 2007 年の日本国への出願を対象として公開公報のデータセットを得た。Kodak は米国へ出願された公報を分析した。

技術分野の多角化の可視化は、各年に出願された公開特許公報の IPC 分類数を出願年次毎にカウントし、2000 年以前と 2001 年以降の出願の IPC 分類数の平均値を求めることにより比較し、Student's t 検定を実施した。技術分野の集中度は同様に出版年次毎の IPC 分類の分布をハーフィンダール・ハーシュマン指数 (HHI) として算出し、その平均値を 2000 年以前と 2001 年以降で比較した。これらの解析

には SPSS (IBM SPSS Statistics 23) を用いた。

・分析の結果と考察

富士フィルムの技術の多角化を定量的に見るために、1994 年から 2007 年の間に出願された特許における IPC 分類の数(サブクラス)と、同じく IPC 分類のハーフィンダール・ハーシュマン指数 (Herfindahl-Hirschman Index, HHI) の推移と平均値を検討した。

HHI とは、産業における企業の寡占度を測る指標であり、各企業の市場占有率を 2 乗した値の総和で表し、数値が大きいほど、また増加幅が大きいほど市場の寡占が進んでいると判断される。市場が 1 社独占の場合、最大値 1 となり、競争が広く行き渡るほど 0 に近づく。この HHI は「集中度」を測る指標として他の分野でも活用されており、HHI の特許データを用いた分析についてもいくつかの研究がある^{vi}。この中で例えば元橋 (2006) は、出願特許の IPC の HHI を見ており、パテントポートフォリオが特定分野にフォーカスされていると、HHI が大きくなることから、企業の研究開発戦略(フォーカス型もしくは多角化型)の違いを示す指標として用いている。

図1に富士フィルムの各年に出願された特許の IPC 数(サブクラス)の 1994 年から 2007 年の推移を示す。この年代を選択した理由は、2000 年が世界のカラーフィルム総需要のピーク年であることから^{vii}、この前後での技術分野の動向を見ることが、大転換に対応する企業としての戦略を知ることにつながると考えたためである。ここを境に、1994 年から 2000 年までを年代 1、2001 年から 2007 年までを年代 2 として出願特許の IPC 数の平均を求めると、年代 1、年代 2 各々が 160.9 と 211.3 であった。年代 2 で増加しており、この平均値の差は student's t test で有意な差が認められた ($t=-4.24$, $df=6$, $p<0.01$)。カラーフィルムの世界総需要が減少の前後で技術の多角化が起きていたことが見出された。1994 年の 133 から 2000 年代の平均である 211.3 へと約 1.5 倍の技術分野へと拡大していた。

さらに図1を見ると、この技術の多角化が進んだのは、2000 年以前であり、2001 以降は技術の多角化の拡大は止まっていることがわかる。2000 年までに 202 までに拡大した IPC 数は、2001 年以降はその拡大が一貫せず、それ以降の 7 年間の平均は 211 であった。2000 年という年は、カラーフィルム需要のピーク年であると同時に、古森重隆が社長に就任した年でもある。第2の創業を掲げて事業の選択と集中への取り組みを開始した。2001 年以降は新たに出願が開始された技術分野がある一方で、出願が停止した技術分野もあり、技術分野の選択が行われていたことが想定される。

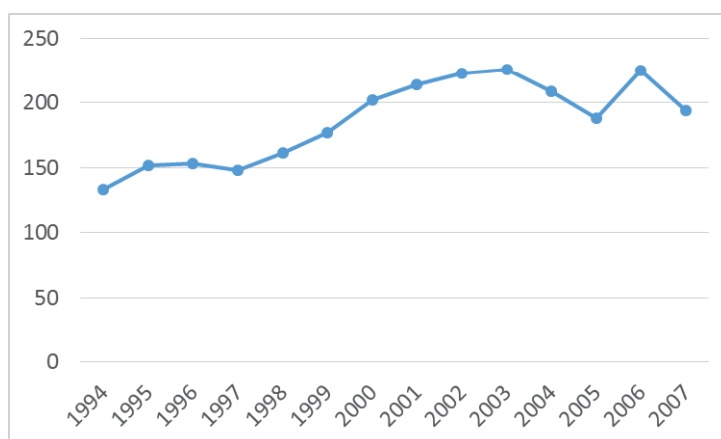


図1. 各出願年の IPC 分類数の推移

IPC 数の増減は、技術分野の多角化を見るための指標として有用ではあるが、総出願数などに影響を受けることが考えられる。そこで、技術分野の集中度を HHI 見ることで、技術の多角化をより客観的にとらえることができると考え、分析を行った。図 2 に結果を示す。

IPC 数の分析と同様に、1994 年から 2000 年までを年代 1、2001 年から 2007 年までを年代 2 として出願特許の IPC 分類の HHI の平均を求めると、年代 1、年代 2 各々が 0.0532 と 0.0341 であった。年代 2 で減少しており、この平均値の差は student's t test で有意な差が認められた ($t=2.94$, $df=6$, $p<0.05$)。カラーフィルムの世界総需要が減少の前後で IPC 数の増加が見出されたことに加えて、技術分野の集中度も低下していることが明らかとなったことから、2000 年を境とした富士フィルムの技術の多角化が明確になったと言える。

図 2 を見ると、富士フィルムの出願特許の技術分野集中度の低下は、2000 年以前に進行しており、2001 年以降は定常状態にあることが見出された。従前の富士フィルムの出願特許で多い IPC 分類は、主力事業であるフィルム事業に対応した G03C(写真用感光材料)などであり、この分野などへの集中度は高かったが、2000 年以前にすでにその

状況は変化していたことが明らかとなった。カラーフィルムの総需要低下が始まる前の段階で、戦略的に写真用感光材料以外の技術分野へ積極的に投資する戦略転換があったことが推定される。

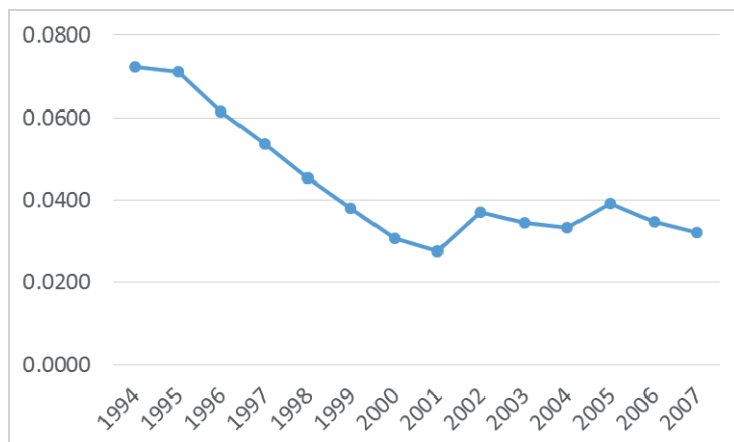


図 2. 各出願年の IPC 分類の HHI の推移

富士フィルムの成功と対照的に、Kodak は 2012 年に連邦倒産法第 11 章適用を裁判所に申請することとなった。写真フィルム業界の巨人と呼ばれた企業はデジタル化の大転換期を乗り越えることができなかった。その経営上の理由についてはすでに様々な分析があるが、富士フィルムに見られたような技術経営戦略は Kodak では機能していたのであろうか。それを明らかにするために、富士フィルムで行ったのと同様の分析を Kodak の米国特許出願を対象に実施した。

まず Kodak の出願特許の IPC 数については、1994 年から 2007 年の間、一定の傾向を見ることができず、富士フィルムに見られたような IPC 数の増加は観察されなかった。そこでさらに出願特許の IPC 分類の HHI を分析した。結果を図 3 に示す。図 3 に見られるように、HHI は 1999 年までは顕著な変化が見られないのに対し、2000 年から 2004 年の間で大きく減少し、技術分野が分散していったことがうかがえる。また技術分野の分散が開始された時期は、富士フィルムより 5 年程度遅いことが分かる。Kodak は戦略的な技術の多角化を、フィルム市場の急激な縮小に先立って実施することは行っていなかったことが示唆される。このことは、Kodak がデジタル化への大転換を乗り越えることができなかった理由の一つである可能性がある。

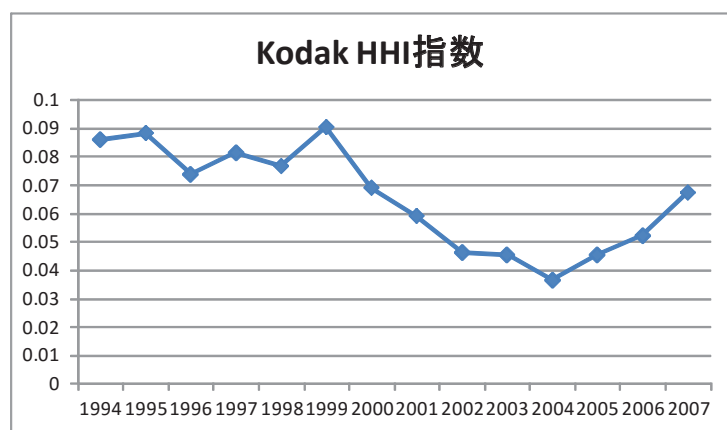


図 3. Kodak の各出願年の IPC 分類 HHI 推移

富士フィルムの技術の多角化はその後のどのように事業の多角化につながっていったのであろうか。技術の多角化による効果として、社内でこの新しい技術分野からの製品が誕生し、またこれまでとは異なる多様な技術分野との融合が起こり新たなイノベーションが生まれる可能性が考えられる。そこで社員間の新たな共同研究について次に検討した。

2000 年以前と 2001 年以後において異なる人物との共同発明がされていることは、新たな知の融合がされている可能性があると考え、1993 年から 2013 年の富士フィルムの公開特許公報から出願数が上位の発明者を抽出した。さらにその中から 2001 年の前と後において発明の分野が異なる特許を出願しているベンチマークとなるような発明者を検索した。ここでは、そのような発明者の中から K.K.氏の例を示す。K.K.氏は、1993 年から 2010

年の間の特許出願件数が 335 件で、また、2001 年の前と後で、特許出願がほぼ均等になされていることが特徴である。2000 年以前の K.K.氏の出願特許の IPC は、G03F が最も多く、次が B41N であり、印刷加工や表面材料・加工に関する技術を有していると推察される。一方で 2001 年以降の同氏の出願特許の中から表 1 の特許を見出した。本特許の K.K.氏との共同発明者は 2000 年以前には共同発明が見られない新たな発明者である。また内容も新たな技術分野のもので、C12N5/06、C12M3/00 いずれも 2001 年以降になって富士フイルムは頻繁に出願を行っている。

表 1. K.K.氏による出願特許

発明の名称	細胞培養用基板		
出願人	富士フイルム株式会社	発明者	O.K、N.R.、K.T.、K.K.
出願日	2006 年 10 月 26 日	公開番号	特開 2008-104411
IPC	C12N5/06:動物細胞 組織、C12M3/00:組織、ヒト、動物 植物細胞, あるいはウイルスの培養装置		

本発明は、「熱応答性高分子による細胞培養用基板」に関するもので、細胞を培養するシャーレ等の基材の表面に、温度変化に応じて表面の親水性・疎水性が変化する高分子をコーティングし、基材上に培養された細胞が温度変化だけで剥離可能になるインテリジェント材料のことである。これによって培養・増殖した細胞シートをその構造や機能を失活させない状態で回収が出来ることが可能になる。角膜上皮細胞や心筋細胞等を培養して、細胞シートの状態のまま移植が出来るなどの応用が期待され、バイオマテリアルや再生医療分野において大いに利用が注目されている。

本出願特許の「細胞培養用基板」に関する技術は、富士フイルムが展開する医薬品・機能性化粧品・サプリメントなどメディカル・ライフサイエンス事業全般に渡り利用、応用がなされる可能性がある。また、富士フイルムが 2014 年に M&A を行った J-TEC が保有する技術である、表皮細胞をシート状に培養・移植する培養表皮移植技術とのシナジーも今後考えられるのではないかと考えられる。この例は K.K.氏が保有していた材料の表面加工に関する技術を、従来と異なる分野の研究者と融合させて生まれた技術であり、技術の多角化を将来の製品や事業に結びつける戦略的な研究開発がなされた例の一つと考えられる。

・結語

富士フイルムが「第 2 の創業」を掲げて、事業の多角化へ向けた施策を本格的に実行し始めたのは 2000 年からであるとされている^{viii}。その結果、2006 年の売上げの 70%が、2000 年以降に導入された製品によるものとなり、デジタル化の波に飲み込まれることなく生き残りを果たした企業となった。しかし、この事業の多角化に先立って、技術の多角化が進行しており、その後の事業の多角化を可能性にしていた可能性が本研究で明らかとなった。

この事象には「前適応:Preadaptation」という進化学用語とのアナロジーが見られる。進化学における「前適応」とは、ある適応形質が形作られる際に以前から存在した別の機能を持つ形質が用いられることを意味し、大きな環境変化の前にすでに次の時代に貢献する適応形質が形作られていることを示す。同様に大転換期に先立って技術の多角化を進め、転換後の市場で役に立つ可能性のある技術を準備することを、技術経営における「前適応戦略」と名付ける。

富士フイルムが技術の多角化を進めていた 1994 年から 2003 年の間は、研究開発組織の大きな改編はなかった。また足柄研究所、宮台技術開発センターなど複数の研究開発組織が分散して存在していた。そのような状況で全体として統一されているように見える技術分野の拡大が富士フイルムでは行われていたのである。ではこの「前適応戦略」を企画、実現したのはどのようなメカニズムであったのか。研究開発現場の未来を見据える力が鍵を握っていたと考えているが、詳細は今後の研究課題としたい。

ⁱ エイドリアン・J・スライウォツキー(2008),「大逆転の経営 危機を成長に変える 7 つの戦略」,日本経済新聞出版社

ⁱⁱ 同社名は 2006 年 10 月までは富士写真フイルム株式会社であり、以降、会社分割により持株会社制に移行し、持株会社 富士フイルムホールディングス株式会社 となったが、本論文においては年代を問わず「富士フイルム」に統一して表記する。

ⁱⁱⁱ ジョバンニ・ガベッティ、メアリー・トリブサス、青島矢一 (2010)「富士フイルム：第 2 の創業 ケース・スタディ日本企業事例集」、ダイアモンド社

^{iv} 古森重隆 (2013)「魂の経営」 東洋経済新報社

^v 元橋一之(2006),「ベンチャー企業の知的財産戦略とイノベーション」,『日本知財学会誌』,3(1), pp.38-47

^{vi} 鈴木潤, 児玉文雄(2005),「STI ネットワーク研究-日本企業の本業回帰と新規技術取り込みの分析-」,『経済産業研究所ディスカッション・ペーパー』

^{vii} 富士フイルムホールディングス株式会社ホームページ

<http://www.fujifilmholdings.com/ja/investors/individual/history/> 2016.1.9 アクセス

^{viii} 前掲 「富士フイルム：第 2 の創業 ケース・スタディ日本企業事例集」