

# 破壊的イノベーションと市場の成熟

渡 邊 和 俊

甲南経営研究 第54巻 第1号 抜刷

平成 25 年 7 月

# 破壊的イノベーションと市場の成熟

渡 邊 和 俊

## I は じ め に

市場の成長と技術のイノベーションは密接に相互に関係している。市場の成熟は、その製品に利用される技術の限界に依存する。技術の改善が企業の成長とも結び付くことによって、企業間の競争も加速する。競争の激しい業界ほど、技術の進歩・改善も著しい。

本稿では、カメラ・写真の市場を破壊的イノベーションの視点で分析する。

写真フィルムの巨人と呼ばれたアメリカのイーストマン・コダックは2012年1月に米連邦破産法11条の適用を申請した。1880年創業の写真業界のかつてのトップ企業の破綻は、いわゆる「アナログ」から「デジタル」への変遷に重ねて考えることができる。

カメラ・写真市場は、今日では、デジタルカメラに象徴されるようにデジタル技術の応用の独壇場となっている。このデジタルカメラは1975年にコダックが世界に先駆けて開発したが、その後、ソニーが1981年に電子スチルカメラとして「マビカ」という名前で商品化に成功した。そして、日本国内で本格的にデジタルカメラが市場に出回るようになったのが、1996年ごろであった。

写真フィルムを中心としたアナログ写真の時代からデジタルカメラを中心としたデジタル写真への移行は、クリステンセンの指摘を待つまでもなく、まさに破壊的イノベーションの出現といえる。

## 破壊的イノベーションと市場の成熟（渡邊和俊）

本稿では、このカメラ・写真の市場における破壊的イノベーションの出現を分析することになるが、クリステンセンが指摘するように、既存の市場で実績ある企業が自らの主流顧客に経営資源を集中しそのニーズに対応することに専念するあまり、将来において自らの主流顧客を奪うことになる製品の登場に関心を寄せないことがある。しかしこのことが結果として、実績ある優良企業の失敗を招くのである。

その場合、破壊的イノベーションは、新規参入企業がもたらす新しい技術が、既存の市場で製品となって具体化され、いわば経済的利用がなされるプロセスを辿る。実績ある企業にとって、この破壊的イノベーションの出現を早期に認識することができれば、十分な対応を行なうことができる。そこで、破壊的イノベーションの技術そのものよりも、本稿では、破壊的イノベーションが出現する時期の市場の状態を分析することによって、実績ある企業が市場競争を通じて対応すべき経営戦略を示すことを試みる。その時期とは、デジタルカメラ元年といわれる1996年をはさんだ期間である。この期間に起きたカメラ・写真の市場の変化を考える。

## II 1990年代のカメラ・写真の日本市場の動向

日本国内のフィルムカメラ市場は、一眼レフカメラでは、キヤノン、ミノルタ、ニコン、旭光学工業、そしてオリンパス光学工業で、全体の95%を占め、寡占状態であった<sup>(1)</sup>。コンパクトカメラでは、十社を超えるメーカーが激しい競争を繰り広げていたが、富士写真フィルム、キヤノン、オリンパス、ミノルタ、コニカ、旭光学工業で、80%近いシェアを占めていた<sup>(2)</sup>。写真フィルムの市場は、富士写真フィルムが国内シェアの70%以上を占め、圧倒的な強さを示していた<sup>(3)</sup>。

---

(1) 日経産業新聞1994年7月15日

(2) 日経産業新聞1991年4月18日

その一方で、各種カメラの価格帯も、使い捨てカメラあるいはレンズ付きカメラも含めれば、ハイエンド製品からローエンド製品まで幅広く展開していた。ちなみに、レンズ付きカメラの価格は1996年発売の富士写真フィルムの製品では千円であった。

いずれにしても、カメラ・写真の市場は成熟していた。このため、新しい技術を導入することによって、市場の活性化を進める必要があった。

こうした寡占市場において登場したのが、リコーのデジタル式電子カメラ「DC-1」であった。<sup>(4)</sup> 価格は14万8千円、490画像を記録するICカードを付けて21万円弱であった。周辺機器を入れて100万円近い当時の他の製品と異なり、一般消費者にも購入できるとされ、また半導体技術の進展で大幅な価格低下も期待されていた。「DC-1」は単なるカメラではなく、映像（動画）や音も扱うマルチメディア装置で、超小型ビデオカメラにもなる。画質や音質で専用の装置を超える段階にはなく、いわばカメラの付属にしかすぎなかった。撮影した写真は付属の液晶ディスプレイやテレビにつないで見られる。その場で楽しんだ後、消去してもよいし、プリンターで紙に印刷もできる。パソコンにつないで編集加工もできるし、電話回線で遠隔地にも送れる。

ランニングコストは従来のカメラよりも電子カメラの方が圧倒的に安くなる。ICカードは一時的な保存用で繰り返し使えるので、必要なコマだけをビデオプリンターで印刷する経費だけで済む。

デジタルカメラはフィルム代も、現像料金も、不要なコマまで焼き付ける無駄もない。画像を記録する媒体は磁気ディスクなので、何回でも撮影したり画像を消去したりできる。画像はテレビなどにも映してみることもできる。まさにデジタル技術を利用したカメラは写真フィルムの需要を奪い取るイノ

---

(3) 日経産業新聞1991年7月31日

(4) 日本経済新聞1995年4月9日

破壊的イノベーションと市場の成熟（渡邊和俊）

バージョンを出現させたのである。

カシオ計算機は、1995年にデジタルカメラ市場に本格参入した。他社の製品の価格が10万円以上する中、同社は65000円の低価格機種「QV-10」を投入した。電卓で磨き上げた液晶技術と、アナログ電子カメラで培った画像技術を組み合わせ、部品点数を最低限に絞り込んでコストを切り詰め、業界最低水準の価格を実現したのである。

その後、カメラ、電機各社が10万円以下の普及型デジタルカメラ市場に相次いで参入し、従来の銀塩カメラを脅かした。銀塩カメラはフィルムに感光させて画像をつくるが、デジタルカメラはフィルムがいらない。代わりにデジタルカメラは電荷結合素子（CCD）と呼ぶ「電子の目」を利用して、光の濃淡や色彩を読み取り半導体メモリーに記憶する。

ただ、画質の優秀さにおいては、写真フィルムが圧倒的な強さをもっていた。「DC-1」の画素数は41万画素であり、それでも当時の報道業務に耐えると考えられた。これに対して、写真フィルムはほぼ1800万画素であり、比較にならないぐらい画質に開きがあった。

この画素数を決定づけるのが、電荷結合素子（CCD）である。たとえば、2000年のデジタルカメラの出荷台数は1100万台で、それに使用される CCD の6割のシェアを握っていたのは、ソニーであった。特に当時では高画質であった300万画素超の CCD 市場は、ソニーがほぼ独占していた。200万画素の市場になると、シャープ、松下電子工業などが強い競争力をもっていた。<sup>(5)</sup> 当然、カメラ・写真の本来の業界企業も CCD の開発に積極的に取り組んだ。その結果、主要な普及型のデジタルカメラの画素数は、2003年に300万画素、2007年に1000万画素と増加していった。高級機種となると、2008年には、ニコンは2450万画素でスタジオ撮影向けのデジタル一眼レフを発売した。<sup>(6)</sup>

---

(5) 日経産業新聞2000年6月20日

(6) 日経産業新聞2008年12月2日

### Ⅲ 「フォトCDシステム」と「新写真システム」

写真フィルムのコダックはもちろん、こうしたデジタルカメラの動向に無関心であったわけではない。むしろ、1975年にコダックは世界初のデジタルカメラの開発に成功さえしている。また、コダックはフロッピーディスクと磁気テープの大手のメーカーの子会社を持っていた<sup>(7)</sup>。総合的な特許件数でも、1994年、アメリカではIBMについて第二位の多さであり、優秀な人材と技術を保有していた。また、コダックはインターネットを利用したデジカメ画像印刷の受注などネット技術の特許も多数保有するだけでなく、約千件保有するデジカメ関連特許を保有していた<sup>(8)</sup>。しかし、コダックは2006年には日本勢に押されデジタルカメラの製造からは撤退した。

その一方で、コダックは、写真フィルムは先進諸国では成熟した製品であるが、アジアなどではまだ年率6%の増加が見込めると考えていた<sup>(9)</sup>。

コダックは写真フィルムを中核事業として位置付けており、その延長線に出てきたのが「フォトCDシステム」であった<sup>(10)</sup>。

このシステムは、コダックとオランダのフィリップスが共同開発し1990年に発表した。1992年から、日本でも発売された。このシステムでは、銀塩フィルムの撮影した画像をデジタル信号に変換し、CDに書き込む。この工程はフィルムの現像、プリントなどを実施するラボに専用のワークステーションを導入し、そこで処理する。どのフィルム種類にも対応でき、フィルム形状がどのタイプでも画像読み取りが可能であった。さらにプレーヤーでCDから信号を読み取り、テレビ画面などに映し出す仕組みで、一枚のCDに約100

---

(7) 日経産業新聞1990年3月23日

(8) 日本経済新聞1998年5月1日

(9) 日本経済新聞1994年6月6日

(10) 日経産業新聞1992年6月18日

破壊的イノベーションと市場の成熟（渡邊和俊）

枚の写真が記録できた。このシステムは、銀塩写真と電子画像の融合製品であった。

このシステムは、通常の35ミリフィルムを使用するため、既存のフィルム事業との相乗効果を生むことが期待された。つまり、これは、従来の銀塩フィルムをコンポーネントとしたアーキテクチャ・イノベーションであった。

ヘンダーソンとクラークによれば、アーキテクチャ・イノベーションの本質は、既存のコンポーネントを結合させるシステムの新しい方法による再構成である。これは、コンポーネント自体がアーキテクチャ・イノベーションによって触れられないということの意味しない。アーキテクチャ・イノベーションは、あるコンポーネントにおける変化（サイズ、あるいは、そのデザインの他の補助的なパラメータ）によって引き起こされる。その変化は、確立した製品において新しい相互作用と他のコンポーネントとの新しいリンクを創造する。重要な点は、各コンポーネントの背後にあるコア・デザイン・コンセプトが同じままである、ということである。<sup>(11)</sup>

コダックのフォトCDシステムの場合、主要なコンポーネントは銀塩フィルムとデジタル画像である。この両者は既存の技術であり、それまで融合されることがなかった。このアーキテクチャによって2つの種類のコンポーネントが初めて融合され、新しい写真システムが構成されることができたのである。さらに、このシステムは、銀塩フィルムとほぼ同等の画質の良さで電子スチルカメラ（デジタルカメラ）を駆逐することを目的とした。このアーキテクチャの重要な性能指標は、鑑賞に値する写真の美しさにあった。当時の一般的な電子スチルカメラは40万から70万の画素数にすぎず、まったく比

---

(11) Henderson, R. & Clark, K.: Architectural Innovation. In: Administrative Science Quarterly, Jg. 35, H. 1, P. 9-30. Christensen, C.: Exploring the Limits of Technology S-Curve. Part II: Architectural Technologies. In: Production and Operations Management, Jg. 1, H. 4, P. 358-366.

較にならないほど劣っていた。

しかし、このフォトCDシステムは価格の面で問題があった。たとえば、24枚撮りカラーネガをフォトCDに記録させる費用は、現像・プリント代を除いて3000円程度かかった。当時、撮影済みのネガフィルムを街の写真店に出すと、1500円以下ですんだ。その他に、普及タイプで7万円弱のフォトCDプレーヤーがテレビなどで写真を鑑賞するために必要であった。

フォトCDの最大の長所は、画質が半永久的であり、デジタル化した映像は時間がたっても色あせることもなく、色合いも変更できるデジタルならではの良さであった。コダックはこのような長所を一般家庭に普及し始めたプリンターに対応せず、コダックの主力商品であるフィルムを販売する写真店にのみ目を向けたことが、市場全体の盛り上がりを生むことができなかった。

このあとに登場したのが、新写真システム（APS=Advanced Photo System）<sup>(12)</sup>であった。コダック、富士写真フィルム、キヤノン、ニコン、ミノルタの写真関連大手5社が規格を共同開発した。1996年にAPS対応のフィルムとカメラが発売された。APSは、(1)カメラにワンタッチ装填できるカートリッジフィルムで、使いやすい、(2)消費者は3種類のプリントサイズを選択できる、(3)フィルムに塗布した磁気層に撮影状態などの情報を記録してプリントの仕上がり改善に活用できる。APSフィルムは、35ミリフィルムより面積が約3割小さい。フィルムのコマの上下の端に塗布された情報記録用の磁性材によってカメラとフィルム、現像処理機材の間の撮影情報の交換が可能になり、最適の条件設定で現像・プリント処理ができる。また、APSはネガをカートリッジに収納して顧客に返却するため、撮影した全コマを一覧するためのインデックスプリントを提供する。

このAPSは従来の銀塩フィルムを使用するが、それまでのカメラや現像

---

(12) 日経産業新聞1995年11月7日



破壊的イノベーションと市場の成熟（渡邊和俊）

システム全体の大幅な変更を必要とした。APSは既存のフィルムとカメラと互換性がなかった。また、カートリッジに入ったフィルムを現像するための装置、現像済みのネガフィルムの磁気情報を読み取り伝送する装置、現像・データ処理を経て出てきたデジタル画像データにもとづいて銀塩カラー印画紙にプリントする装置などが新たに必要となった。これらの装置に対して少なくとも500万円以上の多額の新規投資を個人の写真店や現像チェーンは行わなければならなかったのである。

しかし結局、このAPSは2004年、コダックの撤退となって終焉した。

このAPSはアーキテクチャ・イノベーションであるが、その影響範囲はフォトCDシステム以上の規模であった。フォトCDシステムへの変更は主にフィルムとその周辺で完結するものであったが、APSは日本国内の流通網の再編をもたらすものであった。

コダックは一貫して日本の写真市場への参入・拡大を目指していた。同社は世界の50%のフィルム市場のシェアを誇る巨大企業であった。しかし、日本国内では、フィルムでは10%程度のシェアを占めるにとどまっていた。この流通網はいわゆる系列ラボ（現像所）そしてミニラボによって構成される。特に系列ラボの数はフィルムのシェアに直結した。顧客が写真を楽しむには、写したフィルムを現像し、印画紙に焼き付けプリントしなければならない。そのプロセスをラボが行うため、フィルム販売でも大きな影響力を持っていたのである。

1965年ごろからフィルムのメーカーがラボの系列化を進め、1991年では富士写真フィルムが全国の55%近くの大型ラボを系列下においていた。これはほぼ同社のプリント市場のシェアに相当するが、同社のフィルムのシェアが70~80%ということからすると、見劣りがした。この差は、他社がラボを切り崩していることを意味した。コダックは、全国の大型ラボの14%近くを占め、フィルムのシェアが10%程度であったことから見ると、健闘していたと

いえる。

なぜ、富士写真フィルムは有利な流通網を構築していたにもかかわらず、コダックとAPS規格を推し進めたのか。それはやはり銀塩フィルム市場の成熟があったからであろう。特に、コダックも富士写真フィルムもライバル同士ではあるが、フィルム市場そのものの活性化は焦眉の問題であった。フィルム市場の世界トップ企業と日本市場のトップ企業が一致して突破しなければならぬ共通の課題があったのである。APSは成熟した市場を活性化する切り札と見られた。

同時に、こうした経営戦略を取らざるを得なくしたのが、同時期に本格的に市場を作り始めたデジタルカメラであった。

#### Ⅳ 画像情報入力機器としてのデジタルカメラ

フォトCDシステムもAPSも、それらが目指す主要な性能指標は一貫して、鑑賞に値する写真の美しさであった。それは銀塩フィルムの1800万画素に象徴される。これに対して、デジタルカメラは市場に出てきた当初は特に大きく劣った画素数であった。同じカメラであるが写真にとって重要な性能指標である画素数が決定的に劣っていたにもかかわらず、なぜデジタルカメラは市場を作ることができたのか。フィルムカメラが鑑賞用のためであったのに対して、デジタルカメラにとっては何が重要な性能指標であったのか。

このことは、1995年に低価格の普及型デジタルカメラを発売したカシオ計算機の開発の考え方に見ることができる。<sup>(13)</sup> 当時、デジタルカメラはまだ年間数万台規模のニッチ市場であった。しかし、その市場は高画質を誇る銀塩フィルムを使った写真機として競争するのではなく、むしろデジタルカメラはパソコンに画像を取り込むための情報入力機器として評価されていた。周知の

---

(13) 日経流通新聞1995年5月30日

破壊的イノベーションと市場の成熟（渡邊和俊）

ように、パソコンは急速に低価格化が進み、一般家庭に浸透していった。同時にパソコンを使用して趣味で画像を楽しむ人が増え、成長力のある市場と見られるようになった。こうした中で、カシオがデジタルカメラの投入に際して、価格を重視した。パソコンは実売価格で20万円を切り、プリンターが5万円以下で買える状況であるため、画像入力機器としてのデジタルカメラは当然これらの情報機器の価格帯に対応した価格設定でなければならなかった。

情報機器の中でのデジタルカメラの設定は、高画質で鑑賞に耐える画像を撮影する写真機というよりも、どこにでも持って行ける携帯型の情報端末の特性を中心に考えられたのである。そこには、高画質を追求するよりも、当時の性能のパソコンに映し出すことで満足できる程度の画質があればよかった。画質よりも、画像情報の簡単な取り扱いが重要であった。

デジタルカメラ市場の急拡大の背景にはパソコンの急速な普及があった。インターネットにホームページを立ち上げ写真画像を掲載するパソコンユーザーがデジタルカメラを活用し始めた。カシオの「QV-10A」は画質を決定するCCDでは25万画素であり、当時の普及機種<sup>(14)</sup>の平均30万画素を下回るが、機能をパソコンとの親和性や使い勝手の良さに絞り込んだ。その結果、1996年のカシオのデジタルカメラの国内出荷台数シェアは、46.7%に達した。ちなみに、富士写真フィルムは12.0%、リコーは9.3%、セイコーエプソンは8.0%、オリンパス光学工業は6.0%であった。

また、パソコンの普及とともに、その周辺機器であるプリンターも販売数を増加させていった。実売価格では3万円以下のカラープリンターも登場し、パソコンと組み合わせて家庭で手軽に情報システムが楽しめる環境が整っていった。プリンターでは、インクジェットプリンターの販売が急拡大した。

---

(14) 日経産業新聞1997年7月28日

特にインクジェットプリンターの国内市場は、1994年から1995年にかけて110万台から208万台に急増した。

1995年の国内インクジェットプリンター市場のシェアを見ると、セイコーエプソンは40.3%、キヤノンは38.4%、NECは9.5%、アップルコンピューターは4.8%、日本HPは3.9%、富士通は2.4%であった。<sup>(15)</sup>

このように初期のデジタルカメラは、同じカメラという名称であっても、それまでのフィルム写真機ではなく、情報機器としての性格を色濃く持っていたと考えられる。もちろん、写真としてデジタルカメラで撮影した画像を見る顧客も多く存在した。かれらは当然、画質の向上を求めたが、このことがデジタルカメラの高画質化を促し、インクジェットプリンターの性能向上を促進した。それとともに、電子デバイスの低価格化と高性能化にもとづいてパソコンのモニターの性能も向上した。

しかし、写真フィルムの主流企業であったコダックや富士写真フィルムではなく、電卓で技術を蓄積していたカシオ計算機が初期の普及型のデジタルカメラを開発・販売したことは、非常に重要な意味を有している。写真フィルムで実績ある企業は完成度の高い銀塩フィルムのビジネスの視点から離れられず、フォトCDシステムやAPSを展開し、長期間の安定した市場を育成することができなかった。フォトCDシステムにしてもデジタル技術を応用していたが、常に製品アーキテクチャは銀塩フィルムが中心にしていた。それは、銀塩フィルムこそが完成度の高い高画質を実現しており、まさに鑑賞に耐える写真を顧客に提供することができたからである。

写真機器市場ではなく、情報機器市場においてデジタルカメラは初期のニッチ市場を形成し、パソコンを中心とした情報機器の中で、当初から画質よりも情報機器としての使い勝手の良さをその性能指標としていたのである。

---

(15) 日本経済新聞1995年12月15日

## 破壊的イノベーションと市場の成熟（渡邊和俊）

デジタルカメラ自体の製品構成もその後の市場のあり方を決めていった。デジタルカメラは、CCD、レンズおよび記録媒体などの基幹部品を調達すれば、比較的参入が簡単にできる組み立て製品である。特に初期のデジタルカメラはその側面が強くあり、カメラ業界のほか、フィルム、事務機器、エレクトロニクスメーカーと多岐にわたる業界企業が30社あまり参入したといわれる。このような非常に厳しい競争があったからこそ、画質についても改善・向上の速度も加速され高画素数を実現するセンサーも開発され販売されるようになり、今日では、銀塩フィルムでなければ見るができなかった写真がデジタルカメラでも可能になったのである。

### V 破壊的イノベーションとカメラ・写真市場

ここでは、アナログ写真とデジタル写真の違いを整理しておこう。

写真業界のいわゆるバリュー・チェーンは、カメラ、フィルム、レンズ、印画紙、フィルム現像用品のメーカー、また、外付けフラッシュ機器やカメラ付属品（三脚やカメラカバーなど）のメーカー、そして、写真店やカメラ店の小売業によって構成される。この構成も、アナログからデジタルへ写真業界が移行するにともなって、大きく変容した。その変化を次に挙げると、

1. 記録媒体の変化： アナログ写真は銀塩フィルムを使用するが、デジタル写真はメモリーカードやCDなどの新たな記録媒体を使用する。
2. 流通網の変化： 流通網も、アナログ写真の専門店やカメラ販売店から、デジタル写真では家電販売店やネット販売業者に拡大する。
3. フィルム現像の廃止： デジタル写真ではフィルム現像のプロセス段階はなくなり、撮影後すぐに画像はカメラの液晶画面で確認できる。
4. 家庭用プリンターによる写真の印刷： アナログ写真の中間記録媒体としてのフィルムの廃止によって、写真専門店での現像を必要とせず、デジタル写真は画像を家庭用プリンターで手軽に印刷することができる。

このように、デジタルカメラは伝統的なフィルム・ベースのカメラ技術にとって破壊的技術変化である。デジタルカメラの特徴を破壊的イノベーション<sup>(16)</sup>の視点から示すと、次のようになる。

1. デジタルカメラは、簡単であり、小型で、使い勝手がよい： デジタルカメラは市場に登場したときはアナログカメラよりも高価格であるが、フィルムのコストから見れば、デジタルカメラのコスト優位性が確認されることができる。特にアナログカメラでは撮像に欠陥があっても現像するまで分からないが、デジタルカメラは必要な画像だけを確認でき、このことが写真の全体のコストにポジティブに作用する。またデジタルカメラは操作も取扱いも本質的な顧客フレンドリーになされている。デジタルカメラでは複雑なフィルム交換の廃止だけでなく、画像の即時の観察、画像の大きさの選択、手振れ防止装置のようなカメラの補助プログラムもデジタルカメラのコスト優位性を生み出す。
2. デジタルカメラが写真市場に登場したとき、マス市場の重要な性能指標から見ると、既存のアナログ写真と比較して大きく劣っていた： 市場に最初に登場したデジタルカメラの画素数は、銀塩フィルムには遠く及ばなかった。さらに、1998年の売れ筋のデジタルカメラの撮影枚数を見ると、アナログカメラの36枚に対して、カシオの製品は高精細のタイプで14枚、標準で26枚、エコノミー47枚であった。<sup>(17)</sup>
3. デジタルカメラは、実績ある企業にとって、既存のビジネスモデルや他の投資可能性から見て、収益性において相対的に魅力がなかった： 既存のアナログカメラメーカーのビジネスモデルは、大部分がジレット・

---

(16) Christensen, C.: The Innovator's Dilemma. Harvard Business School Press 1997. 伊豆原弓訳『イノベーションのジレンマ』翔泳社2000年。Christensen, C. & Raynor, M.: The Innovator's Solution. Harvard Business School Press 2003. 櫻井祐子訳『イノベーションの解』翔泳社2003年。

(17) 日経流通新聞1998年3月21日

## 破壊的イノベーションと市場の成熟（渡邊和俊）

モデルにもとづく。その場合、特に消耗品であるフィルムの販売および写真の現像と焼き増しが大きな収益を生んだ。このようなフィルムに関連した収益を生まないデジタルカメラ単体だけの販売は、アナログカメラの実績ある企業にとって、収益的に相対的に魅力がなかった。

4. デジタルカメラは、アナログ写真の実績ある企業から市場シェアを奪い取った： デジタルカメラの国内販売は、1999年度の出荷台数は前年度比41%増の168万2000台になった。また従来のアナログ写真の企業が占めていた市場シェアは、新規に参入した企業によって占有されていった。デジタルカメラ市場では、1999年にトップ5社のうち、従来のカメラメーカーはオリンパス光学工業だけであり、フィルムメーカーの富士写真フィルムにそれに続き、ソニー、カシオ計算機およびセイコーエプソンが入っていた。
5. デジタルカメラは、初めは、ニッチ市場を占めた： デジタル写真は最初、業務用のセグメント内でのみ市場シェアを獲得することができた。最初のデジタル写真の品質はたとえば日刊新聞掲載の画像にとって充分であったし、電子的伝送と編集は大きな時間優位性を生じた。

## VI ドイツのカメラ・写真市場と破壊的イノベーション

クレンナーは、ドイツのカメラ・写真市場において、破壊的イノベーションが市場で出現する前後の時点で、どのような変化が市場に起きるのかを分析している。<sup>(18)</sup>ドイツの市場でも、デジタルカメラに関しては、キヤノン、カシオ計算機、オリンパス、ソニーなどの日本の大手企業が参入している。また、コダックも特に銀塩フィルムの最大手として、日本国内で実施したフォトCDシステムとAPSもドイツ市場に導入しており、その導入時期もほぼ日

---

(18) Klenner Philipp.: Die Bestimmung der Disruptionreife von Märkten: Analyse der wirtschaftliche Verwertung disruptiver Innovationen. WiKu-Wissenschaftsverlag 2011.

本市場と一致している。本稿では、日本の国内市場とも照らし合わせて、破壊的イノベーションが出現する市場の状況を分析する。

さて、クレンナーは市場の分析にあたって、(1)市場への新規参入、(2)市場の構造、および(3)市場のダイナミクスの3つの枠組みを使用する。<sup>(19)</sup>

(1) 市場への新規参入に関して。

破壊的イノベーションは新規参入企業によってもたらされる。新規参入企業があつて初めて新しい技術が市場にもたらされる。その場合、参入障壁が問題となる。クレンナーによれば、高い参入障壁は当然新規企業にとって参入の困難さを意味するが、その高さゆえに、新規参入企業は斬新なアイデアにもとづく製品を創造しなければならない。<sup>(20)</sup> 市場の競争秩序を破壊するほどの威力のある製品は、「高い参入障壁」があつてもたらされるのである。

1996年にデジタルカメラが本格的に市場に導入されたときは、日本の国内市場は少数の企業による寡占状態にあり、フィルムなどは特に富士写真フィルムは70~80%の市場シェアを占めていた。こうした従来の製品市場の参入障壁は高かったといえる。

次に、市場における顧客の囲い込みがある。<sup>(21)</sup> いわゆる「スイッチング・コスト」の問題である。既存の製品に対するスイッチング・コストが高いと、新規参入企業の新しい製品に顧客は切り替えることは困難である。デジタルカメラが市場に登場する前の状況は、フィルムは規格化され原則としては顧客に対する拘束は生じていなかった。さらに、フォトCDシステムやAPSは業界標準の典型例である。しかしこの標準は顧客には受け入れられなかった。これは従来のフィルムの販売が並行して行われていたため、新たな業界標準を顧客が必要としなかったことによる。したがって「小さな囲い込み」が存

---

(19) Klenner, Philipp: a.a.o., S. 220.

(20) Klenner, Philipp: a.a.o., S. 131.

(21) Klenner, Philipp: a.a.o., S. 133.



破壊的イノベーションと市場の成熟（渡邊和俊）

在していたにすぎない。

（２）市場の構造に関して。

これに関しては、バリュー・チェーンの変化がある。<sup>(22)</sup> 銀塩フィルムを中心としてカメラや写真フィルムのメーカーを初め流通網に至るまでこの業界のバリュー・チェーンは硬直状態にあった。それを打破するために、コダックは日本のメーカーを巻き込んで、銀塩フィルムの販売増につながるように、フォトCDシステムやAPSを導入しなければならなかった。しかし、こうしたいわば顧客の側からでなく、カメラや写真のメーカー側からのバリュー・チェーンの変更は結果として大きな混乱をもたらすだけであった。この混乱が顧客に対して銀塩フィルム中心のビジネスモデルに対する落胆を生んだのである。

（３）市場のダイナミクス

クレンナーは、破壊的イノベーションの出現以前と以降で、特に市場のダイナミクスを４つ挙げている。<sup>(23)</sup> 第一に、競合企業、第二に、市場の集中、第三に、市場価格、第四に、ラディカル・持続的イノベーションである。

第一に、競合企業についてである。

市場成長が低調であり支配企業が変わらない場合、市場の成熟は高まる。<sup>(24)</sup> デジタルカメラが市場に導入される前のアナログ写真の市場では、富士写真フィルムが銀塩フィルムの市場の80%近くのシェアを握っていた。それとともに、写真カメラの市場も、一眼レフカメラの場合、キヤノン、ミノルタ、ニコン、オリンパス光学工業および旭光学工業が常に上位5社を占めていた。

しかし、デジタルカメラの導入によって、フィルムカメラの国内出荷シェアはたとえば2003年には、前年比50%近く的大幅な減少となった。また、写

---

(22) Klenner, Philipp: a.a.o., S. 130.

(23) Klenner, Philipp: a.a.o., S. 222.

(24) Klenner, Philipp: a.a.o., S. 126.

真DPE（現像・焼き付け）店や受付窓口の総数は2002年で27万8000店であり、それまでにデジタルカメラ本格普及の3年間に約5000店が減少した。さらに同じ期間にカメラフィルムの国内出荷は4億7000万本から3億7800万本へと、約2割減少した<sup>(25)</sup>。その後、利幅の大きい銀塩フィルムは急減し、写真プリントのデジタル比率は2006年には6割程度となり2009年に9割に上ると見られていた<sup>(26)</sup>。

したがって、こうしたデジタルカメラの導入に伴う急変という事態から、以下の点が指摘できる。つまり、「同じ実績ある企業が長期にわたって市場を支配すると、破壊的イノベーションが起きる可能性が高まる」

第二に、市場の集中についてである。

市場集中が高まると、すなわち、全体市場での実績ある企業の市場シェアが高まると、市場はますます静態的になり、破壊的イノベーションの出現の可能性は高まる<sup>(27)</sup>。

1990年のカラーフィルムの日本国内の出荷量は前年比10.5%増で大幅に伸びた。カラーフィルムの国内生産量シェアで見ると、富士写真フィルムは73.0%、コニカ17.0%、日本コダック10.0%であった。1992年では、富士写真フィルムが73.9%、コニカが17.7%、そして日本コダックが7.6%であった。1992年の国内出荷数は、24枚撮りフィルムに換算すれば、約3億5387万本であった。

その後、カラーフィルムは、2001年に3億8100万本で、前年度比9.9%減少した。一眼レフカメラは、2001年は54万台で、前年比22.1%減少した。さらにカラーフィルムは2002年で3億4800万本、前年比11.5%の減少であった。ここでも、デジタルカメラへの移行が続く中、国内最大手である富士写真フイ

---

(25) 日本経済新聞2003年11月8日

(26) 日経MJ（流通新聞）2006年7月7日

(27) Klenner, Philipp: a.a.o., S.127.

破壊的イノベーションと市場の成熟（渡邊和俊）

ルムの市場シェアは68.3%であった。二位のコニカは19.7%、コダックは11.4%であった。<sup>(28)</sup> いずれにしても、その後もカラーフィルムの市場規模は10～15%減少していくのだが、寡占状態は依然として崩れなかった。

第三に、市場価格の上昇についてである。

カラーフィルムは色を忠実に、または鮮やかに再現することが目的だから、「画質」「感度」や「色再現性」を重視して本来選ぶべき製品である。しかし実際に顧客はカラーフィルムを購入するときに、製品本来の目的や性能よりも「価格」を最も重視した。2000年の時点では、購入する際に重視する点は「価格」が82%と最も多く、「メーカー」が78%、「写真感度」が42%、「画質の良さ」や「色の再現がきれい」は40%を下回った。<sup>(29)</sup>

1998年に、レンズ付きフィルムは量販店だけでなくコンビニエンスストアでも実売価格が1000円を下回っていた。<sup>(30)</sup> 現像・プリント料金の値引き競争もあり、レンズ付きフィルムでも写真一枚あたりの単価が70円前後まで低下した。

その一方で、フィルムに撮影してから現像し、印画紙に焼き付けた画像を楽しむ銀塩写真システムは成熟の域に達していた。この市場の成熟を打開するために、投入されたのがフォトCDシステムであり、そのあとのAPSであった。フォトCDシステムでは、顧客は24枚撮りカラーネガで3000円、これは同時プリントの2倍以上の価格である。APSの即日・プリント仕上げに応じる写真店もあったが、大半は仕上がりに1日か2日要した。プリント代も35ミリフィルムで「ゼロ円プリント」が話題になっていたのに対して、APSは25円以上かかった。

顧客が手に取って鑑賞できる写真の仕上がりの価格がフォトCDシステム

---

(28) 日経産業新聞2003年8月6日

(29) 日経流通新聞2000年10月14日

(30) 日経産業新聞1998年7月24日

やAPSでは大きく値上がりしていたのである。こうした状況において、デジタルカメラは1996年以降、急速に販売数を増加していったのである。

販売数が減少する中での市場価格の上昇は短期的に破壊的イノベーションの出現の可能性を高めるのである。<sup>(31)</sup>

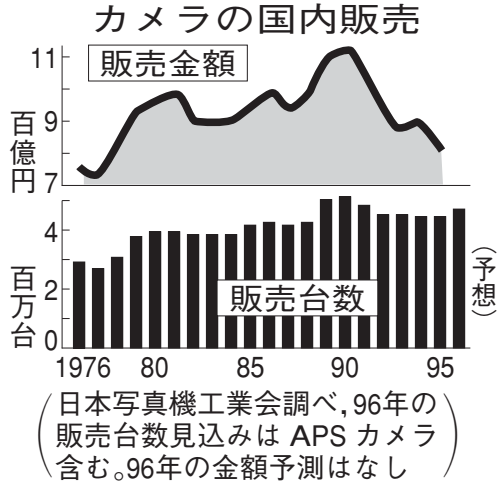
第四に、既存市場におけるラディカル・持続的イノベーションについてである。

図表1は、1976年から1995年にかけての日本国内のカメラの販売金額と販売台数を示す。このグラフからも分かるように、国内のカメラ市場は成熟段階にあり、販売台数も伸び悩んでいるが、販売金額は1990年を頂点として明らかに減少傾向にある。こうした状況から脱却するために、写真関連大手5社は新写真システム（APS）の規格を共同開発した。カメラ、フィルムカートリッジ、現像所（ラボ）も巻き込み、カメラ市場の活性化を狙った。特にコダックと富士写真フィルムという巨大企業が主導していたと思われるところから、APSでは撮影した全コマを一覧するためのインデックスプリントを顧客に提供した。そのインデックスプリントを通常の現像・プリント処理によって紙焼き写真と全く同じ印画紙に出力できるようにした。デジタルプリントではなく、本物の銀塩写真によってインデックスを提供して画質の良さを強調した。APSは従来の銀塩フィルムと置き換わるものではなく、併存する写真システムなのであった。

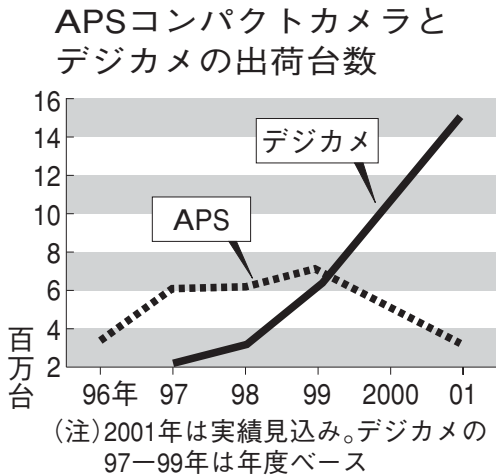
しかし、図表2が示すように、APSコンパクトカメラとデジタルカメラの出荷台数の推移から、明らかにAPSカメラは1996年から3年間は出荷台数を伸ばしたが、2001年以降は撤退する企業が相次いだ。その要因は、銀塩フィルムという従来型の技術が市場において成熟段階に達しており、市場はデジタルカメラのような新しいタイプの技術を待ち望んでいたということになる

---

(31) Klenner, Philipp: a.a.o., S.216.



図表 1：(出所)日経産業新聞1996年 5月16日



図表 2：(出所)日本経済新聞2002年 1月18日

だろう。

このAPSは、デジタルカメラの同時に市場に登場した。APSは銀塩フィルムの技術の持続的イノベーションが限界に達していることを証明する結果となったが、その手法は、当時としても、多くの業界関連企業を巻き込む大掛かりなものであり、ラディカル性を多分に有しており、インパクトも大きかった。しかし残念ながら、APSは従来型の限界ある技術の市場展開のために、カメラメーカーの実績ある企業の経営障資源を投入させる結果となってしまった。その一方で、このことが、カシオ計算機のような、カメラメーカーから見ればアウトサイダーのような情報関連企業によってデジタルカメラの普及タイプが開発され販売される状況をつくったといえる。

クレンナーによれば、既存の市場内でのラディカル・持続的イノベーションの導入は、実績ある企業の資源配分を方向づけ、破壊的イノベーションの出現の可能性を高めるのである。<sup>(32)</sup>

## VII 結 び

破壊的イノベーションがどのように市場に出現するのか。本稿は、市場の視点から破壊的イノベーションの出現可能性を分析することを試みた。その場合、製品のアーキテクチャは市場による受け入れにおいて決定的な役割を果たす。つまり、アーキテクチャは顧客にとって分かりやすく評価しやすい性能指標から出発して製品のあり方を決定するからである。アーキテクチャが変わると、性能指標も変化すると考える。

銀塩フィルムをベースとしたアーキテクチャは、「画質」を中心に構成されていた。これに対して、デジタルカメラのアーキテクチャは、「画像情報処理の簡便さ」を中心として構成された。「画素数」という性能指標では、

---

(32) Klenner, Philipp: a.a.o., S.218.

破壊的イノベーションと市場の成熟（渡邊和俊）

初期のデジタルカメラでは初めから銀塩フィルムと比較すれば劣っていることは明らかであった。銀塩フィルムのカメラのアーキテクチャとデジタルカメラのアーキテクチャとは根本的に異質なものである。このことを看過して、両者を「カメラ」の枠組みで捉えることが問題であった。

破壊的イノベーションは、こうしたアーキテクチャの中心性能指標の移行を含んでいるのである。一方で重視していた性能指標だけから見て市場のあり方を考えることが間違っているのである。

35ミリカメラとAPSカメラ、そしてデジタルカメラを、カメラ市場の視点から見れば、「フィルムの必要性」「取り替えの簡便さ」は、明らかに、デジタルカメラでは不要である。フィルムの現像も、デジタルカメラでは不要である。画質は、明らかに初期のデジタルカメラは劣っている。これらのことは、デジタルカメラの異質性を強調している。むしろ、デジタルカメラの本質は、情報通信関連のネットワークの中で価値を有することにある。クリステンセンの指摘するバリュー・ネットワークの視点からみれば、35ミリカメラとAPSカメラという銀塩写真とデジタルカメラの画像情報処理はそれぞれ、異なるバリュー・ネットワークに属するのである。

したがって、どの市場に属するのかが非常に重要な問題となる。クレンナーは、両者をカメラ・写真市場で捉えていた。破壊的イノベーションの出現が市場でどのように行われるのかが分析された。しかし、バリュー・ネットワークの視点から見ると、デジタルカメラは情報通信関連のバリュー・ネットワークに属していたからこそ、画素数の持続的改善を行なうことができたのである。カメラ・写真市場だけで捉えてしまうと、恐らく、単独のバリュー・ネットワークに限定されてしまい、他のバリュー・ネットワークにおける技術の持続的改善が反映されないままで終わってしまう。

デジタルカメラの画像数という性能改善は、カメラ・写真市場と情報通信関連市場の2つのバリュー・ネットワークが重なり合うところで展開された

といえる。特に情報通信関連市場はモジュール化が進み製品のライフサイクルが短縮化されているため、性能向上は非常に急速に行われる。これに対してカメラ・写真市場は成熟しており、情報通信関連市場と比較すれば、製品ライフサイクルは長くゆっくりと経過した。この速度の差が、画素数の改善スピードとなって現れたのである。

同時に、情報通信関連市場がビジネスおよび経済の中心的な役割を担う重要産業となったため、一方のバリュー・ネットワークであったカメラ・写真市場はデジタル化傾向を強め、情報通信関連のバリュー・ネットワークに融合していったのである。