

日本の中小企業のためのものづくりポジショニング戦略

長 野 寛 之

〈抄 録〉

日本の中小企業のためのものづくりポジショニング戦略を提案する。この戦略で導出されたフレームワークは横軸を市場規模、縦軸をイノベーションの継続時間とするものであって、新たに事業を起業する先発者が優位性を長く保てるかどうかを判定することができる。このフレームワークによれば、イノベーションの継続する時間が長いほど、また市場規模が小さいほど先発者の競争優位が継続しやすい。これを用いることで、新規事業を起業する中小企業の競争優位が長く続くかどうか、あるいは中小企業が中間材を供給する川下企業の競争優位が長く続くかどうかを判別することができる。

1. 緒言

日本のものづくりの国外流出が深刻な問題となって久しい。とりわけ中小企業は大手企業に中間材を提供することが多く、川下企業の動向に大きく左右される。中小企業にとって川下の企業が国内で発展できるのか、あるいは海外で発展するのか、はたまた近い将来衰退するのかは大きな問題である。また昨今、日本においても中小のスタートアップ企業を支援する仕組みがようやく整ってきた。起業した事業がどれくらいの期間、競争優位を保てるかどうかはスタートアップ企業にとって重要である。しかしながら中小企業の取引先である川下企業、あるいは中小企業自身が新規事業を起業する際の競争優位の持続性を判別するフレームワークは少ない。筆者は長年、グローバルものづくりの競争優位の経時的変化について研究をしている(長野他 2013, 2017)。本稿では中小企業に焦点を当て、グローバルなものづくりで中小企業は

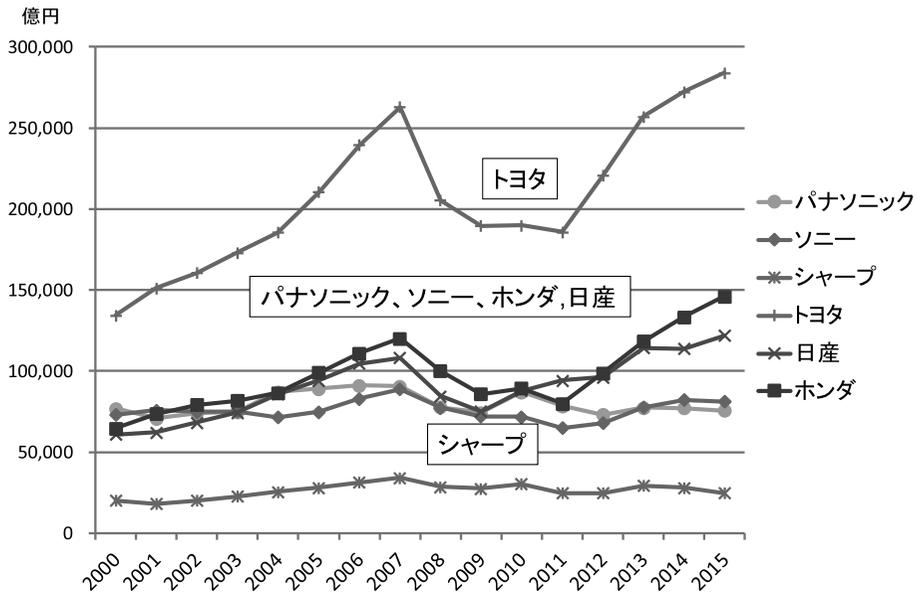
どのようなポジショニング戦略をとるべきかについて考察する。

2. 昨今の日本のものづくりの課題

(1) 数値で見る日本のものづくりの課題

ものづくりにおいて、時間の経過とともに、工業先進地域にある先発者が新興地域にある後発者によって逆転されることがよくある。半導体メモリーでは1960年代～1970年代は米国が先行し、1980年代～1990年代は日本が逆転、2000年代になってからは韓国が優勢となった。台湾は半導体のものづくりに特化し、2000年代以降は欧米のファブレス企業から大量の受託生産を受注することで繁栄している。液晶は1990年代に日本が先行し、2000年以降に韓国と台湾が優勢となり、2010年代後半は中国が優勢となっている。ところが液晶の部材は日本メーカーのシェアが高い。世界で最も巨大な産業である自動車産業は、先発者である欧米日のメー

図1 家電、自動車メーカーの売上推移



出所：各社決算資料を基に筆者作成

カーが未だに優勢である。

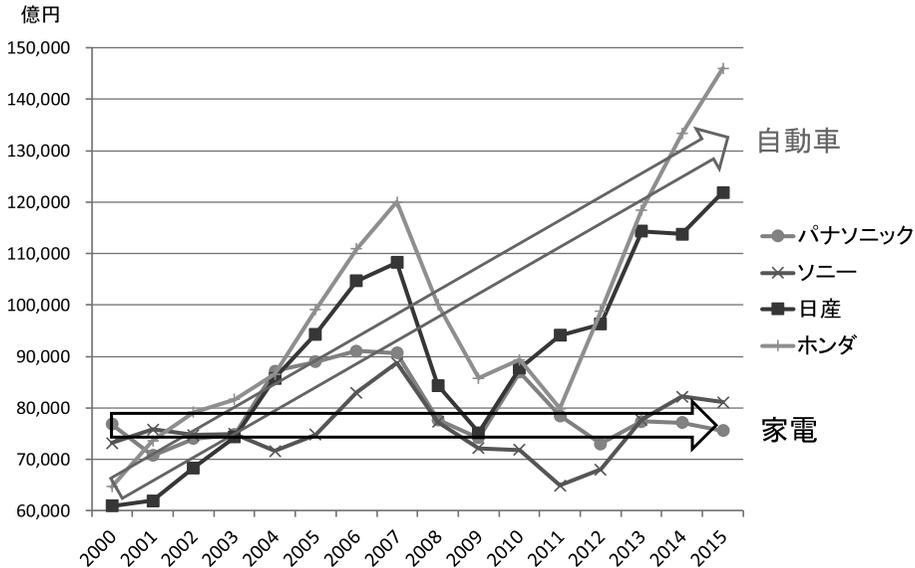
日本におけるものづくりを例にとると、1980年代は家電と自動車は輸出産業の両巨頭であった。しかし、2000年代以降はその様子が様変わりしている。図1は、2000年から2015年までの日本の主要家電3社と主要自動車3社の売上の推移を表している。いずれも2008年のリーマンショック後、大きく売上を落としているが、2012年以降、自動車3社は売り上げを回復させているのに対し、家電3社は回復のスピードが遅い。

図2は、売上がほぼ同規模である、パナソニック、ソニー、ホンダ、日産の売上の推移を表している。矢印は家電（パナソニック、ソニー）の売上平均、自動車（ホンダ、日産）の売上平均の2000年と2015年を結んだものである。自動車は大きく成長しているが、家電は15年間ほとんど成長していない。この家電と自動

車の違いは、ものづくりのポジショニング戦略を議論するうえで重要な意味を持つと考えられる。

ポジショニング戦略を論じるには、競争相手を分析する必要がある。現在、日本の家電メーカーは主に韓国、台湾、中国のメーカーと競争している。黒物家電の代表格である液晶テレビの競争相手は、韓国のサムスン、LG、中国のHisense、TCL、Sky worth、Changhong等で、スマートフォンの競争相手はアップルのEMSである台湾の鴻海、韓国のサムスン、中国のHUAWEI等である。また液晶パネルは韓国のLG、サムスン、台湾のINNOLUX、AUO、中国のBOE等である。そしてこれらはすべて後発者である。これに対し、日本の自動車メーカーは独Volkswagen、米GM、Ford等と競争して、これらはすべて先発者である。自動車が主に先発者と競争しているのに対し、家電は後発者と競

図2 パナソニック、ソニー、ホンダ、日産の売上推移



出所：各社決算資料を基に筆者作成

争っていて、これら二つの業界の競争環境は全く異なっている。

このように、かつて日本の産業を牽引した家電メーカーと自動車メーカーでは、2000年以降の成長性が大きく異なっている。また家電メーカーと自動車メーカーでは競争相手も異なる。すなわち、Akamatsu (1961, 1962) の雁行形態論で示されるように、家電の競争相手が先発者から後発者に移行しつつあると考えられる。一方で、家電と同様に長い歴史のある自動車産業は未だに先発者同士が競争している。この違いを究明することにより、日本のような工業先進地域において、ものづくりをどのようなポジショニングで行うべきかについて有益な示唆を得ることができる。このポジショニング戦略は川下企業に中間材を供給する中小企業にとっても大いに有益であり、なおかつ新たな B to C 事業を興すスタートアップ企業にとっても有益な

示唆を与える。

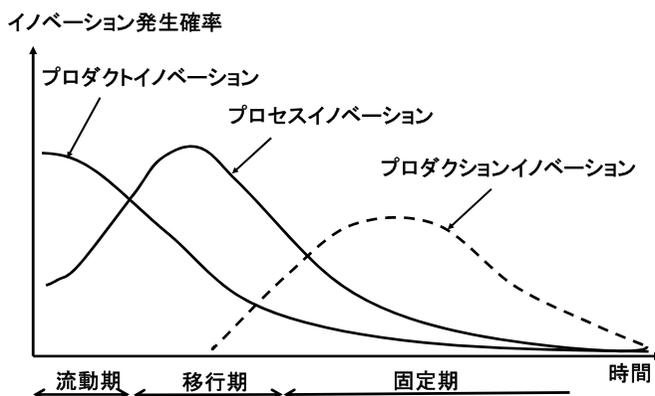
(2) 電子デバイスにおける後発優位

長野他 (2013) は日本が先行し、後に韓国、台湾、中国に逆転された液晶パネルの事例を Abernathy and Utterback (1978) の研究と Schumpeter (1934) の研究を視座に分析し、液晶のような大型設備投資を伴う電子デバイス事業において後発者優位のメカニズムが存在することを指摘している。長野他 (2013) によると、後発者の参入は Abernathy/Utterback モデルの移行期後半以降で、後発者の生産は固定期に極大化するというものである。また、それには次の3つの条件があるとしている。

条件1：最終製品の市場規模が大きく、投資回収額が大きいこと。

条件2：技術の獲得が先発者もしくは材料および設備メーカーから可能であること。

図3 プロダクションイノベーションの概念図



出所：長野他（2013）

条件3：有利な為替環境により，後発者の生産地域の労働コスト，インフラコストが安価であること。

解説すると，Abernathy/Utterback モデルの移行期の後半以降になると，イノベーションが停滞し，製品設計や生産方法が固定化してくる。その時，市場規模の大きい製品では，材料や設備の市場規模も大きいので，専門の材料メーカーや設備メーカーが育ってくる。そして，液晶パネルメーカーは材料や設備を内製せずにこれらの専門メカから買うようになる（ウィリアムソン，1980）。そうなる時，材料メーカーや設備メーカーが液晶の製造に関する重要な技術を握るようになる。また市場規模が大きいと，投資回収の期待値が高いので，韓国，台湾，中国等の後発者も参入の動機が高まり，しかも重要な技術は材料メーカーや設備メーカーから買うことができる。加えて後発参入するメーカーの立地する地域は通常インフラコストが安いので，コストリーダーシップで先発者を追い落とすことができる。

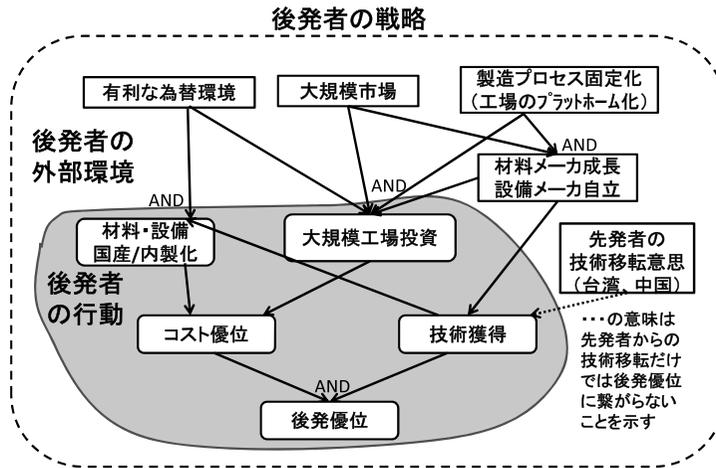
ただし，移行期後半以降であるということと

条件1，2，3は必要条件であって十分条件ではない。つまり，後発者が先発者に対してコストリーダーシップを取れるよう，工場の大規模化や新しいサプライヤー・新しい販売先の発掘など，戦略的行動があつて初めて成功する。そこが後発者優位を確立するイノベーションである。それはAbernathy/Utterbackモデルのプロダクトイノベーションでもプロセスイノベーションでもなく，Schumpeter（1934）の第3，4，5の新結合，すなわち新しい販売先，新しい仕入れ先，新しい組織である。これらはサプライチェーン全般に関わるものであり，広義の生産活動そのものであり，長野他（2013）はそれを図3の概念図で示すプロダクションイノベーションと呼んでいる。

また，先述の液晶の後発優位のメカニズムを長野他（2013）は図4のように表している。図4の網掛け部分は後発者の行動，また網掛け部分以外は後発者の外部環境を示している。

まず，外部環境のうち有利な為替環境，大規模な市場は後発者優位の必要条件であり，条件1，3に相当する。条件2の技術の獲得について

図4 液晶パネルの後発者優位メカニズム



出所：長野他（2013）

は、後発者は日本の材料、設備メーカーからの材料、設備の購入と、それに伴う技術情報開示によって行われ、これにより技術を獲得した。次に後発者は、獲得した技術と有利な為替環境、大規模な市場の条件を活用して材料、設備メーカーから提供される技術で大規模工場を建設した。また、並行して材料、設備の国産化、内製化を行った。このように後発者である韓国、台湾の液晶パネルメーカーは Abernathy/Utterback モデルの固定期の到来という機会を捉え、規模の経済で日本メーカーを凌駕する戦略的な行動をとっていたと言える。しかし、逆の見方をすれば、この後発逆転に関する知見は先発者の競争優位維持を考える上で有益な示唆を与えている。すなわち、後発逆転が起こる条件を削ぐことで先発者優位が保てる可能性があるのである。

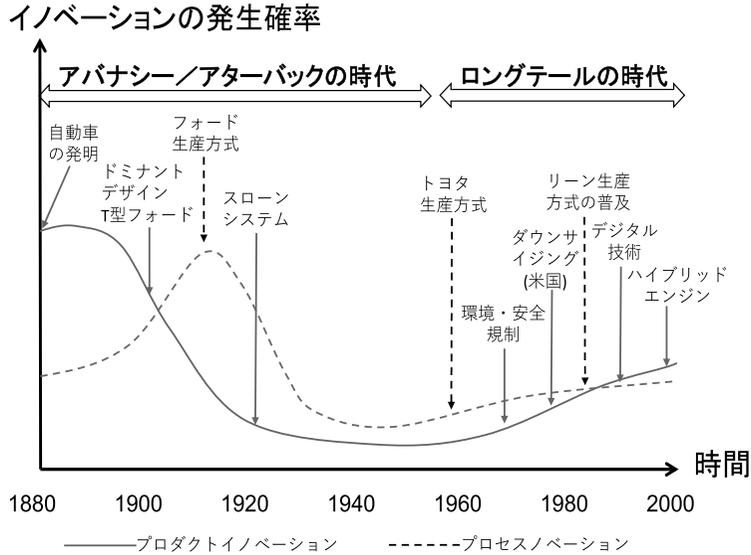
(3) 自動車におけるイノベーションのロングテール

一方、日本の自動車メーカーは、図1、図2に示すように、日本の家電メーカーと違って

2000年以降も確実に成長し、リーマンショックで一時的に低迷するが、2012年以降は見事に復活している。その原因を解明する重要な研究が Fujimoto (2014) によってなされている。

Fujimoto (2014) は、図5に示すように、自動車は1960年ごろまでは Abernathy/Utterback モデルが成立している。しかし、それ以降もイノベーションが継続的に創出されていると分析している。それは、エネルギー・安全・環境面での社会的要請と顧客の洗練に起因して増加する機能志向がイノベーションを起こす、すなわち新たな価値創造があたかもロングテールのように継続して生み出される原動力になったというのである。また、価値創造のロングテールが、機能重視顧客の要求に合致し、高価格の製品の販売を可能ならしめているとしている。このように自動車の場合は、先発者優位が継続している理由がイノベーションのロングテール、すなわち、イノベーションの継続時間が長いことが大きな要因となっている可能性がある。

図5 自動車のイノベーションのロングテール



出所：Fujimoto (2014) を基に筆者作成

(4) 市場規模のロングテール

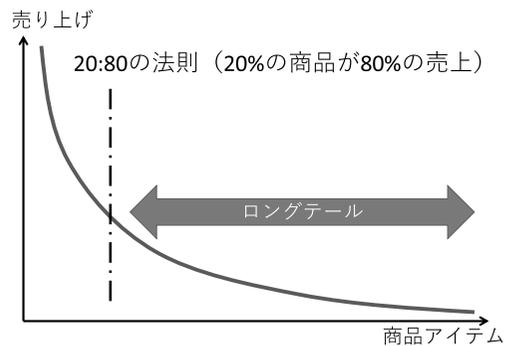
クリス・アンダーソン (2014) によると、図6に示すように、20%の商品群が80%の売上を占め、残りの80%の商品群はロングテールと呼ばれている。それは、かつては利益を生まない商品群とされてきた。しかしクリス・アンダーソン (2014) は、残りの80%の商品群でも、昨今のIT技術の進展で、在庫コストや受注から配送までのコストを圧縮することができ、利益を生み出すことが可能になってきたと指摘している。すなわち、図7に示すように、仮に損益分岐点を水面とすると、黒字という地上に現れる商品群はかつて20%であったが、IT化とそれに付随する仕組みの改善が相まって水面が下がり、黒字部分が増えるとしている。

このことは、日本のような工業先進地域においても先発者優位を継続できるという重要な示唆を与える。すなわち、ビジネスモデルあるいはビジネスプロセスの工夫次第では、かつて利

益が生み出しにくかった市場規模の小さい商品でも利益を生み出せる可能性がある。

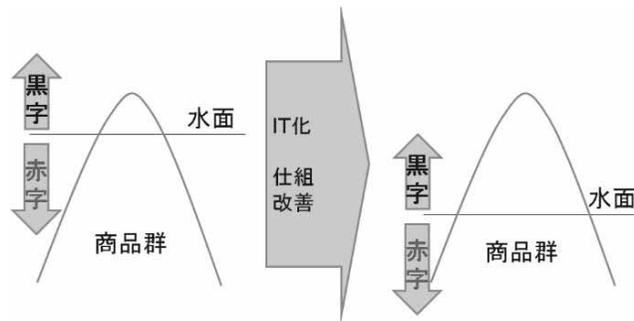
液晶パネルは後発者の韓国や台湾に逆転されたが、液晶パネルの材料は未だに日本の先発企業が 높은シェアを維持している。液晶パネルの材料費に占める比率の高い偏光板はLG化学が日本の日東電工、住友化学とシェア争いをしているものの、その他の材料については、未だに

図6 規模のロングテール



出所：クリス・アンダーソン (2014) を基に筆者作成

図7 ロングテールの黒字化のメカニズム



出所：クリス・アンダーソン（2014）を基に筆者作成

日本やドイツ等の先発者が高いシェアを有している。これらの材料は変動費に比べて固定費が高く、しかも世界市場規模が小さいために、少数のメーカーが全ての液晶パネルメーカーの需要に対応しており、後発者にとって事業参入の動機は小さい。このことから、工業先進地域において、市場規模が先発者優位を継続する上で大変重要な要素であることが示唆されている。

3. ものづくりのグローバル競争優位を判別するフレームワーク

(1) フレームワークの理論的背景

長野他（2013）は、後発逆転が可能になるのは、Abernathy/Utterback モデルの固定期になり製品構造・製造プロセスが固定化すること、市場が大規模であること、技術の獲得が可能であること、有利な為替環境により後発者の生産コストが安価であることが必要条件としている。逆に先発者の立場から見ると、これらの必要条件のいずれか、あるいはすべてを回避することで先発者優位が持続できることになる。

先発者が工業先進地域で新しいものづくりを始める場合、為替環境が不利なことから、ものづくりが高コストになることが多い。そもそも

一企業が為替をコントロールすることはできない。また先発者は自ら技術を開発することが多いので後発者のように技術を獲得する必要もない。したがって、有利な為替と技術の獲得は先発者にとって選択可能ではない。

しかし、先発者にとって Abernathy/Utterback モデルの固定期の来る時期が遅い商品を選択することは可能である。もちろん、自らの努力で固定化を遅らせることも可能であるが、モジュラー型のエレクトロニクス商品と擦り合わせ型の自動車に違いがあるように、商品が生来持ち合わせている性格によって固定期の来る時期は大きく影響を受ける。したがって、新商品のものでづくりを開始するにあたって、先発者は固定期の到来の遅い商品を予測し、それを選択することは可能である。

商品の世界市場規模は、その商品の持つ効用と商品に期待されるニーズにより決まる。新商品の効用と期待されるニーズは、先発者が新商品を企画する際にその商品に与える特徴に大きく左右される。つまり、新商品の市場規模は先発者の意図によって大きく左右され、換言すれば、先発者は新たに起業する事業の市場規模は予測可能である。多くの先発者は大規模市場の

新商品を狙いがちである。しかし長期間の競争優位を維持するために、後発者にとって魅力の薄い中小の市場規模の新商品を選択する戦略が、特に日本のような工業先進地域では可能である。

このことは、スタートアップ企業や新たに事業を起業する中小企業にとっても大変重要である。すなわち自ら完成品を手がけ、その市場規模が将来大規模になると予想される場合は、後発者に対して常に技術的優位を維持できるよう、長期間にわたってイノベーションを継続しなければならない。イノベーションの長期継続が難しい場合は、将来後発者が参入してくることを先読みし、将来のコスト競争に備えてインフラコストの安い地域で起業するのも一つの方法である。しかし、一方で中小企業が身の丈に合った市場規模が比較的小さい事業を手がけるのも、もう一つの方法である。その場合、コストリーダーシップで競争を仕掛けてくる後発者の動機は高くないので、液晶パネルで日本メーカーが経験したような厳しいコスト競争は起こりにくい。

川下企業に中間材を供給する B to B の中小企業はどうであろうか。これらの中小企業の将来は川下企業の発展に大きく影響される。生来の商品の性格や市場規模で、先発者優位あるいは後発者優位のどちらであるのかを予測し、自らが生き残るために、時には自らの中間材提供先を先発者から後発者に変える戦略も必要である。

(2) フレームワークの導出

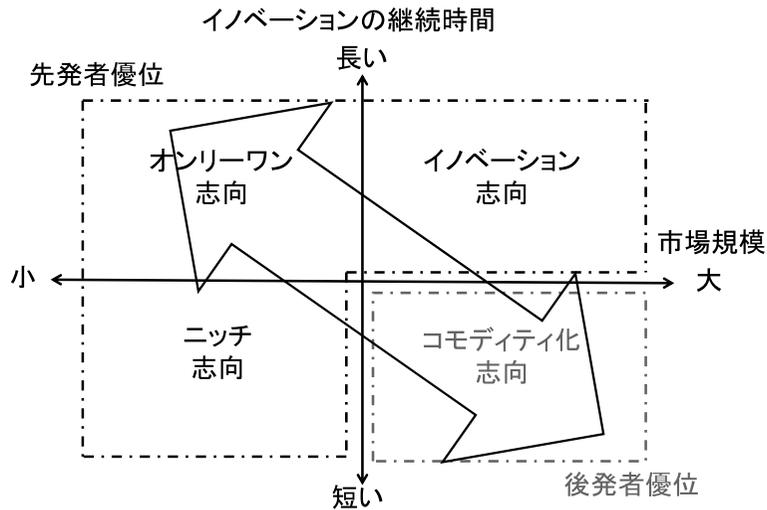
以上を総括すると、先発者が今後起業する新商品の競争優位を長期間持続させるためには、新商品が Abernathy/Utterback モデルの固定期に至るまでの時間の予測値と予測される新商品市場規模が鍵であるということになる。この二つはいずれか一つ、あるいは両方揃っていても先

発者優位が継続しやすい。自動車が大規模市場であるにも拘わらず、今も先発者が強いのは、イノベーションのロングテールが存在するからである。また、欧米日には、多くの部品・部材産業や特殊用途分野の製品の先発者が競争優位を維持しているが、これは、市場規模のロングテールなら後発逆転条件が成立しにくいことを意味している。すなわち、これは、工業先進地域であっても、イノベーションのロングテールが存在し、市場規模のロングテールを狙えば、工業先進地域の先発者が競争優位を維持できる可能性を示している。

以上の事から、長野他（2017）はイノベーション・ダイナミクスにおける固定期に至るまでの時間が長いかどうかと、市場規模の大小を2次元的に配置した新たなフレームワークを提案している。二つの要素を二次元的に配置したのは、上述の様に、その二つが単独でも、両方でも、先発者優位の長期化を実現しうるからである。図8は、長野他（2017）が提案するフレームワークで、市場規模の大小を横軸に、イノベーションの継続時間を縦軸に配置している。

右下の象限は長野他（2013）が指摘する後発者優位の象限で、固定期に至るのが早く、市場規模が大きいため、コモディティ化しやすい。その他の象限は、後発者優位が成立せず、先発者優位であるが、とりわけ左上の象限は、イノベーションの継続的創出で競争力が強く、かつ特定のニーズに適合した規模の小さい市場であるために後発参入の動機が小さく、競争相手も少ない。したがってオンリーワンを志向する企業が出現しやすい象限である。さらに右上の象限は、大きな市場規模であることから後発参入の動機は高いものの、プロダクト／プロセスイノベーションが長く続く商品であることから、

図8 ものづくりのポジショニング戦略のフレームワーク



出所：長野他（2017）

継続的イノベーションを志向する先発者が競争優位を維持できる象限である。左下は、イノベーションは枯れているものの、特定のニーズに適合した規模の小さい市場であるために後発参入者が少なく、先に事業展開したニッチ志向の先発者が競争優位を保てる象限である。

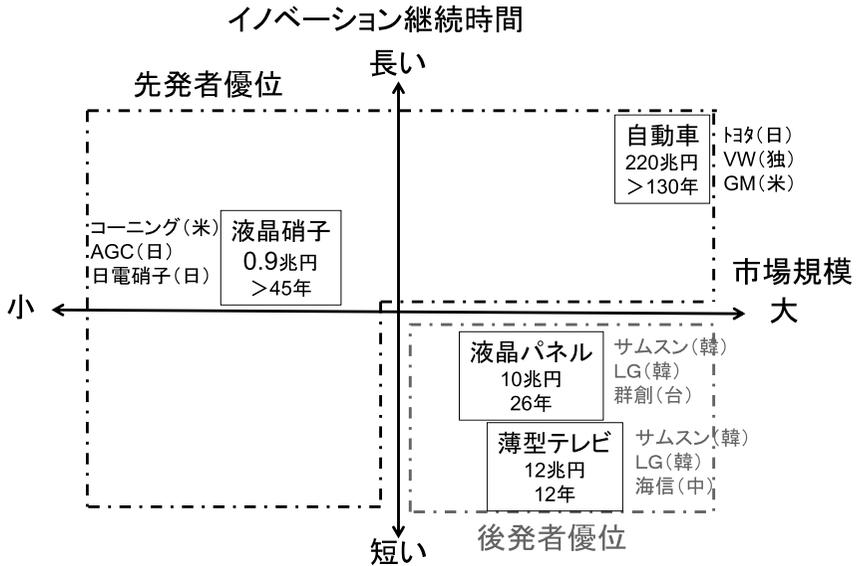
イノベーションが長く続くかどうかは、商品の構造、商品に纏わる規制、技術の受容条件により異なる。たとえばデジタル家電等は、モジュール構造に親和性があり、単純化・モジュール化が進み、Abernathy/Utterbackモデルの固定期に至るまでの時間が短い。一方で、自動車のような擦り合わせ型の商品は、モジュール構造の商品に比べて擦り合わせに時間がかかることから、固定期に至るまでの時間は長い。商品に纏わる規制も固定期に至るまでの時間に影響する。規制が厳しいほど、検証時間が増加し、固定期に至る時間は長くなる。また、技術の受容条件が揃っていないと、その技術を具現化した商品の普及を阻害するので、イノベー

ションも活性化せず、固定期に至るまでの時間は長くなる。他にも固定期に至るまでの時間に影響を与える要素は存在するが、上記のように、新たな事業を立ち上げる際に、固定期に至るまでの時間はある程度予測可能である。

(3) フレームワークの検証

これまで、液晶パネルと自動車を基にフレームワークを導出してきた。この二つがフレームワークに合致するのは当然であるが、これに黒物家電の代表格である液晶テレビ、日米メーカーの強い液晶ガラスを加えてフレームワークを検証する。液晶テレビは2000年代初頭にブラウン管に代わるものが登場した。筆者の調査ではその後モジュール化が進み、2012年頃には固定期に入った。市場規模は世界で約12兆円で大きい。液晶パネルも長野等（2013）によれば2007年のLEDバックライト以降は、革新的イノベーションが枯渇している。市場規模は約10兆円と大きい。自動車はFujimoto（2014）によ

図9 フレームワークの検証



出所：筆者作成

れば未だに技術的に進歩しており、市場規模は220兆円と巨大である。液晶ガラスは市場規模は9000億円と比較的小さいが、ガラス基板の大型化や薄板化に対応するイノベーションを継続的に創出している。これらをマッピングしたのが図9である。図9において自動車は第1象限に属し、先発者が優位である。液晶テレビと液晶パネルは第4象限に属し、後発者が優位である。液晶ガラスは第2象限に属し、先発者が優位である。

4. 半導体産業でのフレームワークの検証

前節のように、長野他(2013)、Fujimoto(2014)、クリス・アンダーソン(2014)の先行研究をもとに新しいものづくりのポジショニング戦略のフレームワーク(長野他, 2017)が導出された。従って図9のマッピングが整合するのは当然のことである。しかし、このフレーム

ワークの普遍性を担保するには、他のものづくりにおいて果たしてこのフレームワークが合致するかどうかを検証する必要がある。

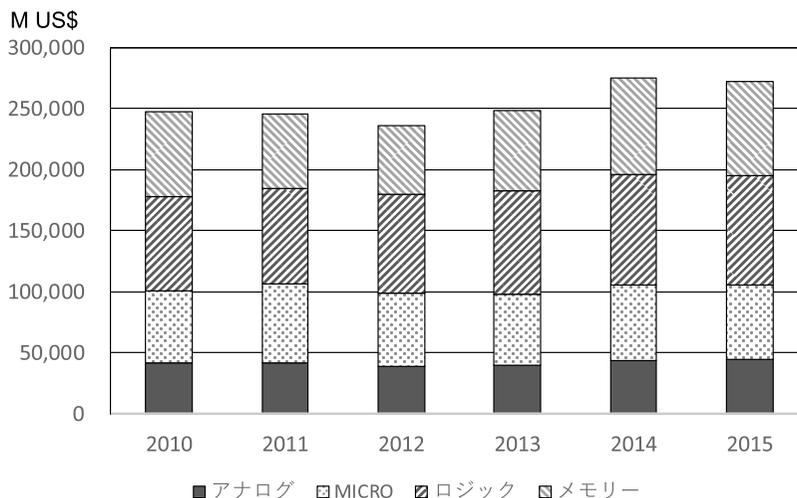
半導体は1947年にアメリカで発明され、その後米国、欧州、日本、韓国、台湾が競争を繰り広げ、表1に示すように世界の地域毎に優位な商品カテゴリー、企業形態が存在する。換言すると先発メーカーと後発メーカーが入り乱れており、一見するとこのフレームワークが使えないように見える。長野他(2018)は、半導体産業を商品カテゴリーの特徴を分析し、このフレームワークに当てはめ、その整合性を検証している。

表1 半導体各社の売上高 (2014)

順位	企業名	売上 (M\$)	国	企業形態	主要製品
1	Intel	51,400	米国		マイコン
2	Samsung Electronics	37,810	韓国		メモリー
3	TSMC	24,975	台湾	ファウンドリー	ロジック
4	Qualcomm	19,291	米国	ファブレス	ロジック
5	Micron	16,720	米国		メモリー
6	SK Hynix	16,286	韓国		メモリー
7	Texas Instrument	12,166	米国		アナログ
8	Toshiba	11,040	日本		メモリー
9	Broadcom	8,428	米国	ファブレス	ロジック
10	STMicrotechnologies	7,384	スイス		アナログ ロジック
11	Renesas	7,307	日本		ロジック
12	MediaTek	7,032	台湾	ファブレス	ロジック
13	Infineon Technologies	5,938	ドイツ		アナログ ロジック
14	NXP	5,647	オランダ		ロジック アナログ
15	AMD	5,512	米国	ファブレス	マイコン

出所：IC Insight (2015) を基に筆者作成

図 10 世界の商品カテゴリー別市場規模



出所 JEITA 半導体部会 (2016)

(1) 半導体の商品カテゴリー

図 10 は世界の半導体の内、IC の商品カテゴリー別売上高を示す。ロジック、メモリー、MICRO (マイクロプロセッサ)、アナログ IC の順である。

ロジックは車載用、スマートホン用、デジタル家電用などの特定用途の IC で、多くの商品がある。メモリーは主に DRAM (ダイナミックランダムアクセスメモリー)、スマートホン、ハードディスクに替わる SSD (ソリッドステートドラ

表2 ロジックの市場規模 (2014)

単位兆円

	全体	9.7
主要商品別 内訳	BB/AP	2.2
	AP	1.1
	RF/BB	0.81

出所：富士キメラ総研 (2016a)

イブ) 用の NAND 型フラッシュメモリー等がある。マイクロプロセッサは Intel が圧倒的シェアを占めている。アナログ IC は上記 3 商品カテゴリー対して売上高はその半分程度であり、またその中には多くの商品が存在していて、一商品当たりの市場規模は小さい。

(2) 半導体の微細化に関する考え方

半導体はムーアの法則に従って微細化が進み、高集積化してきた。高集積化はメモリーの高容量、マイクロプロセッサの高機能に貢献した。しかし、長野他 (2013) が液晶パネルの事例で示したのと同様に、半導体の製造装置も標準化が進み、微細化のイノベーションの源泉は製造装置メーカーに移っている。換言すれば、微細化技術は設備メーカーから買うことができ、投資能力さえあればどのメーカーにも公平に獲得できる能力である。従って半導体メーカーのイ

ノベーション能力を検討するには、投資能力さえあれば手に入れられる微細化ほどのメーカーも同様の能力があり、差別化の要素から除外すべきである。従って長野 (2018) ではこれを除外している。

(3) 半導体の商品カテゴリー別分析

続いて半導体の商品カテゴリー毎に市場規模とイノベーションの継続の長さを分析する。

① ロジック

(a) ロジックの市場規模

2014 年のロジックの市場規模を表 2 に示す。

ここで BB とはベースバンドプロセッサで主に携帯電話/スマートホンの音声/データ通信を処理するデバイス, AP とはアプリケーションプロセッサで携帯電話/スマートホンの通信以外の機能を処理するデバイス, RF は高周波デバイス, RF/BB と BB/AP はそれぞれの統合デバイスである。全体の市場は大きい商品別に見ると後述するマイクロプロセッサ、メモリーに比べると市場規模は小さい。

(b) ロジックの代表的メーカー

同じく 2014 年のロジックの代表的メーカーを

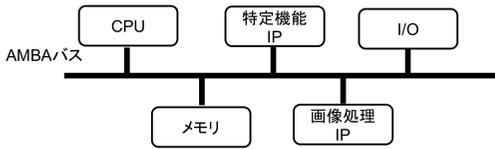
表 3 ロジックの代表的メーカー (2014)

売上げ：単位兆円

メーカー	国	売上項目	売上高	企業形態
Qualcomm	米国	全体	2.0	ファブレス企業
		内ロジック	1.8	
Broadcom	米国	ロジック	0.89	ロジック専門のファブレス企業
ルネサス	日本	全体	0.79	IDM (垂直統合)
		ロジック	0.75	
MediaTek	台湾	ロジック	0.76	ロジック専門のファブレス企業

出所：富士キメラ総研 (2016b)

図 11 アームコア



出所：筆者作成

表3に示す。ロジックの特徴はファブレス企業が多いことである。その中でも米国企業が強

(c) ロジックのイノベーション

ロジックはASIC (Application Specific Integrated Circuit), ASSP (Application Specific Standard Produce) のように特定用途に用いられる。

ロジックは1981年にゲートアレイがLSIロジックス社によって開発され、ハードによるカスタマイゼーションが行われた。その後1985年にザイリンクス社によってFPGA (Field-Programmable Gate Array) が開発されソフトによる柔軟性が付加された。

その後、ASIC, ASSPに革命的イノベーションをもたらしたのが図11に示す1985年に開発されたアームコアである。アームコアにより、SOC (System on Chip) が可能となり、SOCの構成部品であるIP (Intellectual Property), CPU (Central Processing Unit), メモリーがモジュール

表4 マイクロプロセッサの市場規模 (2014)

単位兆円

全体		6.6
主要商品別 内訳	PC用	4.3
	データセンタ用	1.5

出所：富士キメラ総研 (2016b)

ル化され、IPプロバイダーが出現した。このためロジックメーカーはシステム設計で差別化を図れるようになった。このシステムイノベーションは現在も続いており、1981年のゲートアレイの発明以降、36年に渡ってイノベーションが継続している。

② マイクロプロセッサ

(a) マイクロプロセッサの市場規模

表4にマイクロプロセッサの市場規模を示す。マイクロプロセッサは、全体市場規模、一商品当たり市場規模ともに大きい。

(b) 代表的メーカー

表5はマイクロプロセッサの代表的なメーカーである。国別では米国が独占状態で、中でもIntelの寡占化が進んでいる。

表5 マイクロプロセッサ代表的なメーカー (2014)

売上げ：単位兆円

メーカー	国	売上項目	売上高	企業形態
Intel	米国	全体	6.0	IDM (垂直統合)
		内マイクロプロセッサ	5.3	
AMD	米国	マイクロプロセッサ	0.59	マイクロプロセッサ専門のファブレス企業

出所：富士キメラ総研 (2016b)

(c) イノベーション

1971年 Intel により世界初の 4bit マイクロプロセッサ-4004 が発明された。以降、主にインテルにより、4bit (1971) → 8bit (1972) → 16bit (1973) → 32bit (1979) → 64bit (1991) と高機能化が図られた。また同時に微細化も進み、チップサイズの制約の中で高機能化が進んだ。

1990年代後半から高周波数化が進み、高速処理が可能となった。更に2000年代前半には、マルチコア構造となり、システム化技術が用いられることで更に高機能化が実現された。

システムの大規模化による発熱量の増大から、2000年代後半に低消費電力化が進んだ。更に2010年代に入ると、図11のアームコアを用いたSOCによるシステム化が更に進み、システム化のイノベーションが現在も続いており、46年によってイノベーションが継続している。

表6 メモリーの市場規模 (2014)

単位兆円

全体		7.9
主要商品別 内訳	DRAM	4.9
	NAND型フラッシュメモリー	2.9

出所：富士キメラ総研 (2016a)

③ メモリー

(a) メモリーの市場規模

メモリーはデータの大規模化で市場が拡大している。表6はメモリーの市場規模で、高速のデータアクセスが可能なDRAMとパーソナルコンピューターやスマートホンの不揮発性メモリーとして需要が拡大しているNAND型フラッシュメモリーの市場規模が大きい。市場規模は全体、一商品当たりともに大きい。

(b) メモリーの代表的メーカー

メモリーの主なメーカーを表7に示す。DRAMは韓国のサムスン、SK Hynixが優位、

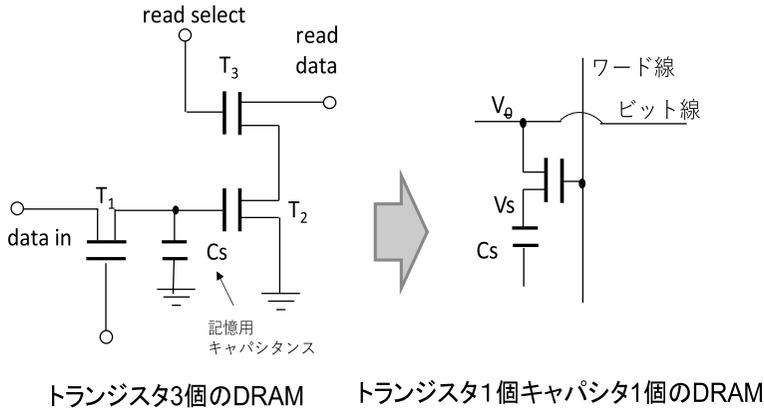
表7 メモリーの代表的メーカー (2014)

売上げ：単位兆円

メーカー	国	売上項目	売上高	企業形態
サムスン	韓国	全体	3.9	IDM (垂直統合)
		DRAM	1.8	
		NAND型フラッシュメモリー	0.81	
マイクロン	米国	全体	1.7	IDM (垂直統合)
		DRAM	1.1	
		NAND型フラッシュメモリー	0.48	
SK Hynix	韓国	全体	1.6	IDM (垂直統合)
		DRAM	1.3	
		NAND型フラッシュメモリー	0.32	
東芝	日本	全体	1.2	IDM (垂直統合)
		NAND型フラッシュメモリー	0.82	

出所：富士キメラ総研 (2016b)

図 12 DRAM の構造変化



出所：舩岡（2003）筆者修正

NAND 型フラッシュメモリーはサムスン（韓国）とフラッシュメモリーの発明者である東芝（日本）が優位である。

(c) DRAM のイノベーション

図 12 で示すように、1971 年インテルにより 1k ビット DRAM（トランジスタ 3 個）が発明された。その後、TI によりトランジスタ 1 個、キャパシタ 1 個の 1k ビット DRAM が開発され、これがドミナントデザインとなった。それ以後微細化による高容量化が進み、また DDR1（2000）～DDR4（2015）と高速転送も実現したが、基本構造は変わっていない。すなわち、基本構造は 1970 年代初めに決まり、以降は微細化のみが主なイノベーションであった。構造的イノベーションは僅か数年で終了したことになる。

(d) NAND 型フラッシュメモリーのイノベーション

フラッシュメモリーは 1984 年に東芝の舩岡によって NOR 型フラッシュメモリーが発明された（舩岡，2003）。1987 年に再び東芝の舩岡によ

て書き込みが速く小面積の NAND 型フラッシュメモリーが発明された（舩岡，2003）。その後は、微細化による高容量化が進むことになる。当時は高価であったのと、現在のようにスマートフォンや USB メモリー、パーソナルコンピューターの SSD 等のアプリケーションがなく、NAND 型フラッシュメモリーは伸び悩んでいた。再び NAND 型フラッシュメモリーイノベーションが注目されるのは「MLC」（Multi-Level Cell，発表 2003，量産開始 2009）と、3D 化（発表 2007，量産開始 2016）でさらに高容量化可能性が開けた時であった。現在ではハードディスクに変わるデバイスとして大いに注目されている。

NAND 型フラッシュメモリーは DRAM よりも複雑で、微細化と構造的イノベーションが 2016 年まで 29 年間継続している。しかし、3D 化以降のイノベーションは現在のところ見当たらない。また、イノベーションはハードのみでシステム（ソフト）イノベーションは少なく、イノベーションが枯渇すると DRAM のように後発者の追撃にさらされる可能性がある。現実にはシェア 1 位は後発者のサムスンである。

表8 アナログ IC の市場規模 (2014)

単位兆円

全体		4.4
主要商品別 内訳	パワーコンディショナ	1.0
	低耐圧パワーIC	0.38
	高耐圧パワーIC	0.20
	IGBT	0.18
	車載インバーター	0.11

出所：富士キメラ総研 (2016a)

④ アナログ IC

(a) アナログ IC の市場規模

2014 年のアナログ IC の市場規模を表 8 に示す。全体市場規模はメモリーの約半分であり、商品別に見ると小規模なものが多いのが特徴である。

(b) アナログ IC の代表的メーカー

アナログ IC メーカーの代表的メーカーを表 9 に示す。Texas Instruments が圧倒的に強いが、米欧のメーカーも小規模ながらも独自性のある商品で健闘している。新興国の企業はほとんどなく、すべてが垂直統合型 IDM (設計・製造会社) であるのも特徴的である。

(c) アナログ IC のイノベーション

アナログ IC では SiC (炭化ケイ素)、GaN (窒化ガリウム) 等の化合物半導体が増えるものの、主流はあくまでも Si (シリコン) であり、構造の大きな変更はない。また、微細化は進行するが、メモリーやマイコンに比べるとさほど重要ではなく、1~2 世代前の製造技術で対応できるものが多く、半導体単体ではイノベーションは少ない。しかし昨今はエネルギーマネジメントシステム等、システム化でイノベーションが復活する傾向がある。

(4) フレームワークへのマッピングと評価

① マッピング

以上の分析をまとめ、本フレームワークにマッピングすると以下のよう整理できる。

(a) ロジック IC

アームコアの出現以降、イノベーションはシステム設計による高機能化に移行して、現在も続いている。縦軸は上位に位置する。特定用途向け IC で一商品当たりの市場規模は比較的小さい。最も大きな市場規模のものでも 1 兆円程度である。

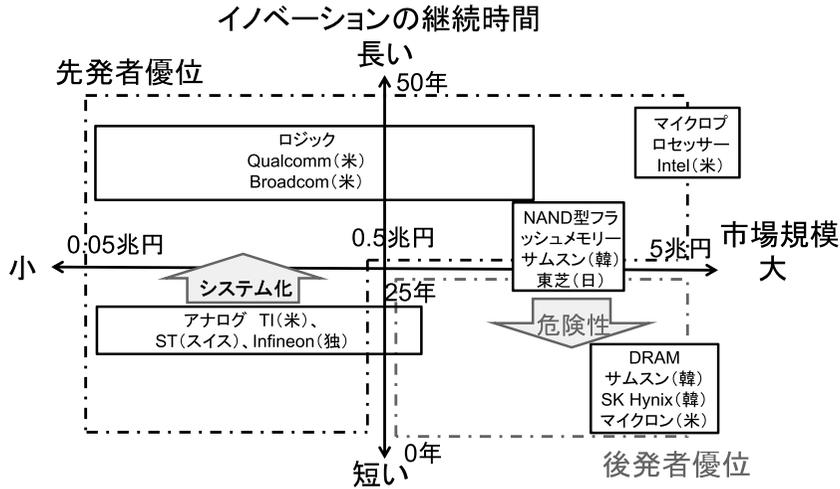
表9 アナログ IC の代表的メーカー (2014)

売上げ：単位 BUS\$

メーカー	国	アナログ部門売上	企業形態
Texas Instruments	米国	8.1	IDM (垂直統合)
STMicro-technologies	スイス	2.8	IDM (垂直統合)
Infineon	ドイツ	2.6	IDM (垂直統合)
Analog Devices	米国	2.6	IDM (垂直統合)

出所 IC Insight Company Report (2015)

図 13 半導体の商品カテゴリー別マッピング



出所：長野他（2018）

(b) マイクロプロセッサ

マルチコアによるシステム化イノベーションは現在も続いており、縦軸は上位に位置する。市場規模も 6.6 兆円と大きい。

(c) メモリー

DRAM は、微細化を除くイノベーションは比較的早く減少しており、縦軸は下位となる。市場規模は 5 兆円と大きい。

NAND 型フラッシュメモリーは、DRAM より構造が複雑で、縦軸は DRAM よりも上である。また市場規模は 3 兆円と大きい。しかし、3D 以降のイノベーションがなければ、イノベーションの継続時間は長いとは言えず、DRAM と同様に後発者の追撃にさらされる危険性がある。

(d) アナログ IC

現在イノベーションは少なく、縦軸は低位に位置する。市場規模も一商品当たりの規模は小さい。

② マッピングの評価

マッピングに際しては、縦軸は過去何年イノベーションが継続したか、すなわち Abernathy/Utterback モデルの固定期に至るまでに何年かかったか、あるいは現在もイノベーションが継続しているものは商品が上市された時から現在までの時間をプロットした。厳密には、今後も続くであろうイノベーションの継続時間を加えるべきであるが、現時点の先発者優位か後発者優位かの検証には十分である。横軸は 2014 年の市場規模とした。また評価は代表的企業が先発者か後発者かどうかである。

図 13 に示すように、マイクロプロセッサ、ロジック、アナログ IC の欧米メーカーの大部分が先発者優位に位置している。また、メモリーの韓国 2 社が後発者優位に位置している。このように一見本フレームワークが適用できないように見える半導体産業においても、カテゴリー別に見れば、概ね本フレームワークと実態が一致していることが分かる。

5. 新しいフレームワークの使い方

これまで長野等（2013）の研究を基に、日本のような工業先進地域で発展できるものづくりを判別するためのフレームワークを導出し（長野2017）、その整合性を最も先発者と後発者が混在している半導体事業で検証した（長野2018）。このフレームワークはすべてのものづくりに適用できるが、中小企業に特化してその使い方を考察する。

(1) 新商品企画時の使い方

中小企業は、大企業が製造する完成品の一部のものづくりを担当することが多い。しかし昨今、日本でも米国や中国に続いてスタートアップ企業が新たな事業を起業するための資金や人材に対する支援体制ができつつある。スタートアップ企業の当初はまさしく中小企業であり大企業のように経営リソースが潤沢ではない。従って大企業以上に新規事業の将来について十分な検討が必要である。

長野等（2013）が指摘するように、黒物家電の多くは日本企業が先発者で多くの重要技術を開発したものの、後発者に追い抜かれ利益を得られずに事業の縮小、撤退を招いた。3節で説明したように、黒物家電が図8の4象限に位置するにもかかわらず、日本の電機メーカーが十分な対策を取ることなく事業を続けたことが敗因である。今後日本のような工業先進地域で新規の商品を開発し、新規事業を立ち上げるには、極力後発者優位の成立しない図8の1, 2, 3象限の事業を選択すべきである。特に第1象限は将来大規模市場になる可能性があるため、後発者の事業参入の動機も高くなる。それに対抗するには、商品を差別化するためのイノベーショ

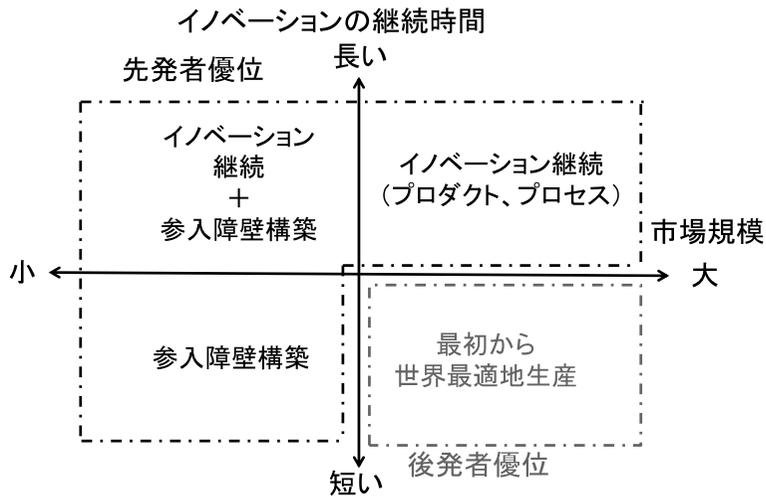
ンを長く継続する必要がある。

イノベーションの継続時間が短く市場が大規模であればこの事業は4象限に位置づけられる。4象限は後発者が優位となるので、日本の先発者には向いていない。しかしそれでも敢えて4象限の後発者優位の事業を立ち上げるのであれば、日本のような工業先進地域でもものづくりをするのではなく、世界最適地生産を当初から選択すべきである。そもそも中小企業は大企業のように大量生産できる工場を持っていないので、元来、自社で生産するには図14の第3象限、第4象限でしかできない。第3象限ではイノベーションの継続と参入障壁構築、第4象限ではひたすら参入障壁を構築すべきである。このように、中小企業が新たなものづくり起業を考える際には、図14に示すフレームワークに照らし合わせ、ポジショニング戦略を練ることが重要である。

(2) 既存商品に後発参入する場合の使い方

既存商品に後発で参入する場合には、縦軸のイノベーションの継続時間は、現時点からイノベーションが減少する固定期が到来するまでの時間を推定しプロットする。図9に示した4商品为例とすると液晶パネルはすでに固定期に入っており、また市場規模は10兆円を超えるので第4象限に位置すべきである。薄型テレビも固定期に入っており、また市場規模も12兆円を超えるので、第4象限に入れるべきである。自動車はFujimoto（2014）によると未だにイノベーションが継続している。これがいつまで続くかは予想が難しい。自動運転、原動力の電動化、水素化が仮に2050年まで継続すると仮定すると、市場規模は220兆円を超えるので第1象限に位置すべきである。ただし、自動車の電動

図 14 ものづくりのポジショニング戦略のフレームワークの使い方



出所：長野（2017）

化は自動車のモジュラー化を加速し、結果的に固定期の到来が早いと主張する者もいる。また、液晶パネルの主要部品である液晶用ガラスは基盤の大型化、薄板化が進行しているが、近い将来イノベーションが枯渇する可能性がある。市場規模は9000億円と小さい。よって液晶用ガラスは第2象限の第3象限よりに位置することになる。

中小企業は生産能力が大企業に比べて劣るので、既存商品に参入するには図14の第3、4象限の商品を狙わざるを得ない。

(3) B to B ビジネスにおけるもう一つの使い方

中小企業の多くは中間材を川下企業に納める B to B ビジネスを行っている。B to B ビジネスは川下企業にビジネスの盛衰が左右されることが多い。このフレームワークは自社製品を納入する川下企業の将来を予測するにも有効である。例えば、本フレームワークの第1象限に位置する製品では先発者が強い傾向にあるので、イノ

ベーションを起こせる先発の川下企業を納入先に選ばば良い。第4象限に位置する製品では、後発者が優位になる傾向があるので、新興国の後発川下企業を納入先に選ばば良い。第2,3象限の商品であれば、市場規模は小さいものの、中堅の先発企業が確実に利益を上げられる領域であるので、先発中堅川下企業を納入先にすれば良い。

6. 結言

日本のような工業先進地域でのものづくりのポジショニング戦略を検討するために、縦軸をイノベーションの継続時間、横軸を市場規模とした新たなフレームワークを提案した。このフレームワークは、先発者が優位性を長く保つことのできるか否かを判定することが可能になる。このフレームワークによれば、イノベーションが継続する時間が長いほど、また市場規模が小規模であるほど先発者の競争優位が継続しやす

い。逆にイノベーションの継続時間が短く、なおかつ市場規模の大きい事業領域では、後発者の事業参入の動機が高く、また後発者にとって事業参入するための技術的ハードルが低いため、結果的に後発者優位になりやすい。

本稿ではこのフレームワークをの使い方について中小企業に焦点を当て提示した。中小企業が新規事業を起業する場合は、今後予想される市場規模およびイノベーションの継続時間をこのフレームワークにマッピングすることで、とるべき戦略の方向性を得ることができる。スタートアップの中小企業は、今後事業が発展すればするほど、後発者の攻撃にさらされる可能性が高い。スタートアップ企業が長期間にわたって成長を続けるためにも、このフレームワークを活用されることを望みたい。

すでに上市している既存市場に新規に参入する場合は、イノベーションの継続時間は現時点から Abernathy/Utterback モデルの固定期に到達するまでの時間を用いれば良い。また市場規模は、すでに商品が上市されているので、新規商品に比べて市場規模の予測は精度が高くなる。ただし、上市されている既存市場にコストリーダーシップで大企業が後発で参入することはよくあるが、中小企業が既存市場に参入するにはよほどの差別化を盛り込むか、あるいはビジネスモデルを根底から変更する必要がある。大量生産ができない中小企業が既存市場に商品を変えずに参入しても、成功の確率は小さい。

最後に B to B についても使い方を提示した。中小企業は川下企業に中間材を納入する B to B 事業を営む企業も多い。川下企業の栄枯盛衰は、中間材を納入する中小企業に大きな影響を与える。従って、B to B 事業を営む中小企業は、川下企業を峻別するのにこのフレームワークを用

いければ良い。見込みのある企業とは運命共同体でトコトン付き合えばいいし、余り見込みのない企業については早々に見極め、今後発展するであろう後発企業との取引に如何に円満かつスムーズに移行するかに知恵を絞るべきである。

参考文献

- Abernathy, W.J., Utterback, J.M. (1978), "Patterns of industrial innovation", *Technology Review*, vol.80, No.7, pp. 40-47
- ACM 1542-7730/12/0200 (2012), "CPU DB: Recording Microprocessor History", <https://queue.acm.org/detail.cfm?id=2181798>
- Akamatsu, K. (1961), "A Theory of Unbalanced Growth in the World Economy." *Archive*, Band 86 Heft 2, pp. 196-217
- Akamatsu, K. (1962), "A Historical Pattern of Economic Growth in Developing Countries", *The Developing Economies*, Preliminary Issue No. 1, pp. 3-25
- Fujimoto, T. (2014), "The Long Tail of the Auto Industry Life Cycle", *Journal of Product Innovation Management*, Vol.31, PP.8-16
- IC Insight (2015), "2015F TOP20 Semiconductor Sales Leaders (M\$)", <http://www.icinsights.com/data/articles/documents/786.pdf>
- IC Insight Company Report (2015), "Leading Analog IC Supplier (M\$)", www.icinsights.com/news/bulletins/TI-Strengthens-Analog-Marketshare-Skyworks-Gains-From-Apples-Favor/
- Schumpeter, J. A. (1934), *The Theory of Economic Development - An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*, Cambridge, Harvard University Press
- O.E. ウィリアムソン (1980), 「市場と企業組織」, 浅沼万里, 岩崎晃 訳, 日本評論社
- クリス・アンダーソン (2014), 「ロングテール・売れない商品を宝の山に変える戦略」, 篠森ゆりこ訳, ハヤカワ・ノンフィクション文庫
- JEITA 半導体部会 (2016), 「WSTS 2016 年春季半導体市場予測について」, <http://semicon.jeita.or.jp/statistics/docs/20160607WSTS.pdf>
- 長野寛之, 石田修一, 玄場公規 (2013), "電子デバイス事業における後発者位のメカニズム - 液晶事業を事例として -", 「多国籍企業」, No.6, pp.63-86
- 長野寛之, 石田修一 (2017), "工業先進地域のものづくりポジショニング戦略に関する新たなフレームワークの提案 (第1報) - 家電と自動車の教訓から -", 「日本経営システム学会誌」, Vol.33, No.3, pp.211-217
- 長野寛之, 石田修一 (2018), "工業先進地域のものづくりポジショニング戦略に関する新たなフレームワークの提案 (第2報) - 半導体事業の分析 -", 「日本経営システム学会誌」, Vol.35, No.2, pp.115-112
- 富士キメラ総研 (2016a), 「2015 有望電子部品材料調査総覧 (下巻)」
- 富士キメラ総研 (2016b), 「2015 半導体関連プレーヤーの最新動向調査」
- 舛岡富士雄 (2003), 「躍進するフラッシュメモリ」, 工業調査会