

Title	半導体ベンチャーの系譜と発展にみるイノベーションと産業集積(ベンチャー経営と政策(2),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	近藤, 章夫
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 1022-1025
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/7453">http://hdl.handle.net/10119/7453</a>
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

## 半導体ベンチャーの系譜と発展にみるイノベーションと産業集積

○近藤章夫（文部科学省科学技術政策研究所）

**1. 問題の背景と研究目的**

日本の半導体産業は、1980年代にDRAMに代表されるメモリビジネスで世界トップシェアの地位を築いたが、90年代以降に米国、韓国、台湾メーカーなどの追随をうけて国際競争力が相対的に低下した。日本の半導体メーカーは垂直統合型ビジネスモデルを志向していたが、半導体産業がグローバル化するにつれ垂直分割が進み、水平分業が進展したことで日本のビジネスモデルの比較優位性が低下したことも競争力弱の一因とされる。

半導体産業で水平分業が進展したのは、微細加工技術の複雑化と設備投資の高額化の流れによるところが多い。ムーアの法則で説明される集積度の日進月歩は、半導体メーカーに継続的なイノベーションを促すという点で激しい市場競争を惹き起こしている。そのため、回路設計のモジュール化やシリコンウェーハの大口径化など、半導体生産のプロセスが複雑になるにつれて、トータルの設備投資が巨額になっている。半導体生産では半導体回路を焼き付けるシリコンウェーハの面積（直径）が拡大すればするほどより多くの半導体チップを生産できるため、ウェーハの大口径化が生産コストの低減に直結する。また、ウェーハに焼き付ける加工技術も微細化が進み、直近では開発品で45nmレベルに達するなど、微細加工に関わる製造装置の高度化や大型化が進んでいる。こうした流れのなかで、生産工場をもたない設計専門のファブレス企業や、受託生産中心のファウンドリメーカーが台頭してきた。前者は米国シリコンバレーで興隆し、後者は台湾メーカーの躍進と関連している。

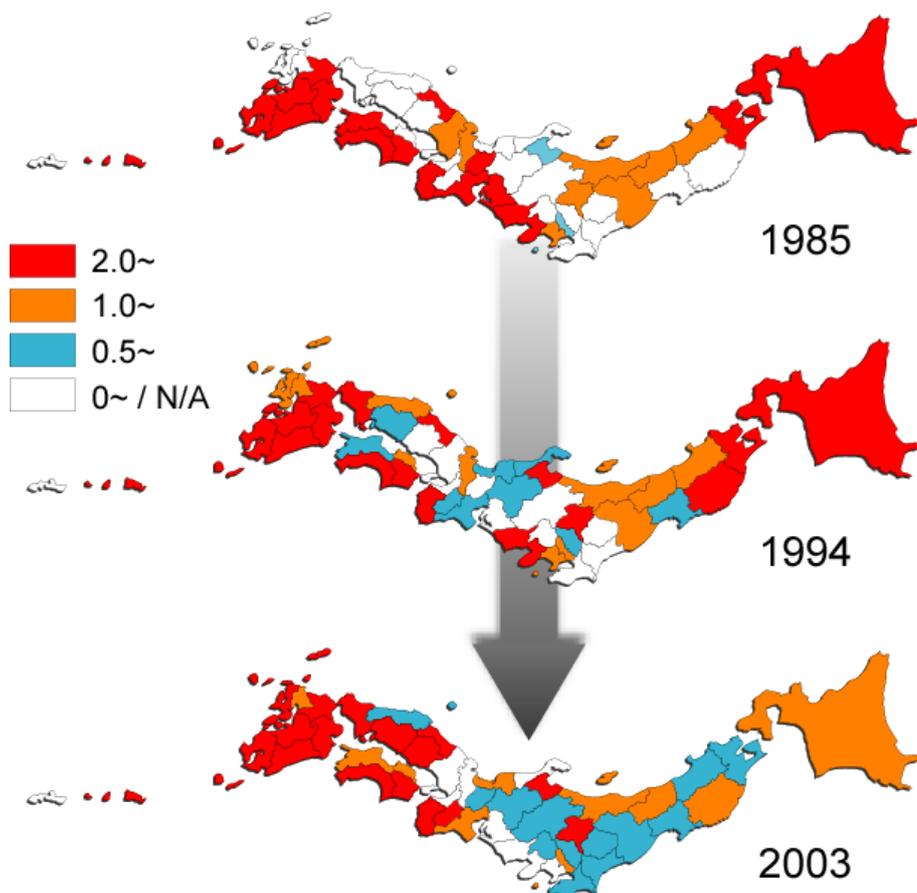
こうした分業構造の変化のなかで、ベンチャー企業の躍進も半導体産業の特徴となっている。ファブレス企業をはじめ、IPベンダー、サブコンなど、半導体プロセスの幅広い関連産業で数多くのベンチャー企業が台頭し、米国をはじめ、欧州、アジアなどの半導体産業の躍進に大きな役割を担ってきている。日本においても、2000年に半導体をはじめディスプレイや関連産業に関わるベンチャー企業の成長や起業家精神の涵養をつうじて半導体産業の発展を促進することを目的に、日本半導体ベンチャー協会（JASVA）が設立され、本格的なベンチャービジネスの発展の機運がでてきている。日本では、先に述べたように垂直統合型ビジネスモデルへの志向が強く、自社開発中心の「自前主義」が強く根付いている。しかし、米国をはじめとする海外の動向は「選択と集中」が進み、分業の利益を最大限に享受する方向で再編が進展するなかで、ベンチャー企業への期待と役割が高まっている。国際競争力の優位性を生み出す原動力として、ベンチャー企業による新規事業の創出は政策的にも大きな課題となっている。

本研究は、以上の問題意識をふまえて、日本の半導体ベンチャーのデータ分析をつうじて発展の経路と現状のポジションを産業集積の観点から論じることを目的とする。ベンチャー創出に期待されるのは、起業家がベンチャー企業を興して専門特化することで、既存企業との提携や、投資や買収などによる事業革新の契機を惹起させることで、従来の産業構造にポジティブなフィードバックをもたらすことにあ

る。さらに、ベンチャーが活動しやすい環境として集積やクラスターなどが議論されるなかで、ベンチャーの創出プロセスが地域発展や地域振興に結びつく効果も期待されている。このようなイノベーションの源泉の1つとしてベンチャーへの期待が高まりつつある点をふまえて、日本の半導体ベンチャーにおける現状のポジションを多面的に考察する。

## 2. 半導体産業の経済地図

日本の半導体産業は総合電機メーカーの事業部門として発展した歴史をもち、各メーカーの生産拠点が全国各地に展開した。半導体製造は、回路設計からウェーハを加工する「前工程」と、ウェーハをチップに切断してチップをリードフレームに接合する組立や品質検査など「後工程」に大別される。日本の産業立地は、研究開発の拠点は大都市圏、前工程は地方圏、後工程は前工程に近接した地域や海外への展開、といった地域分業を形成してきた。特に米国などと比較すると、研究開発拠点からの前工程の分散、前工程と後工程が近接して立地、海外工場は主に後工程、という特徴をもっている。1970年代以降の製造業の地方展開の流れのなかで、半導体の生産拠点も良質の工業用水と安価な労働力を立地条件として、地方圏に前工程や後工程が分散的に立地した。地方圏のなかでも東北地方は「シリコンロード」と呼ばれ、九州地方は「シリコンアイランド」と称されるまでに立地の集積が進んだ。



図表1 半導体デバイス産業における地域別生産額の特化係数の変化

資料: 経済産業省『工業統計表』

図表1は半導体産業の地域別生産額における特化係数の変化を示したものである。1985年では太平洋ベルトから東北地方、九州地方の特化係数が高くなっているが、2003年には九州地方を含めた西日本の特化係数が高くなっており、生産額で見ると九州地方へのシフトが特徴的となっている。このことは、全国的に展開した生産拠点の再編や集中が進むなかで、生産の地域的集中が進行したことを示唆する。ただし、総量としては地域的集中が進んでいると解釈できるが、一方でフラッシュメモリの拠点である東芝四日市工場や DRAM の国内唯一の拠点である広島エルピーダメモリなど、特定の生産拠点への累積投資にも大きな差がでてきており、全国で見れば九州地方を含めた西日本への地域的集中、よりミクروسケールで見れば特定の生産拠点のウェイトが上昇するという経済地図が現状の評価となる。

### 3. 半導体ベンチャーのデータ分析

こうした日本における経済地図の変化とともに、海外でも半導体産業は地域的集中と特定の生産拠点への巨額投資が顕著となってきている。米国では Intel をはじめとする主力メーカーの主要拠点の1つはシリコンバレーであるが、近年ではアリゾナ州フェニックスの「シリコンデザート」、テキサス州ダラスの「シリコンプレーン」、同じくテキサス州オースティンの「シリコンヒルズ」、ワシントン州シアトル周辺の「シリコンフォレスト」など、半導体産業および関連産業の集積地としていくつかの地名があげられるようになってきている。これらの集積地の特徴は主に次の2点である。第1に、シリコンバレーと同じく大企業の生産拠点や研究開発拠点が立地しており、知識のスピルオーバーや波及効果をつうじて、関連企業の集積が進んだ点である。第2に、このような集積効果に加え、人材がプールされ、共同研究や産学連携などをつうじてスピンオフやカーブアウトなどによる新規事業が立ち上がり、ベンチャー企業の創出へとつながっていることである。このように米国では、半導体産業の地域的集中とともに、集積内で既存企業とベンチャーとが協業する形で競争力の向上につながっているといえる。

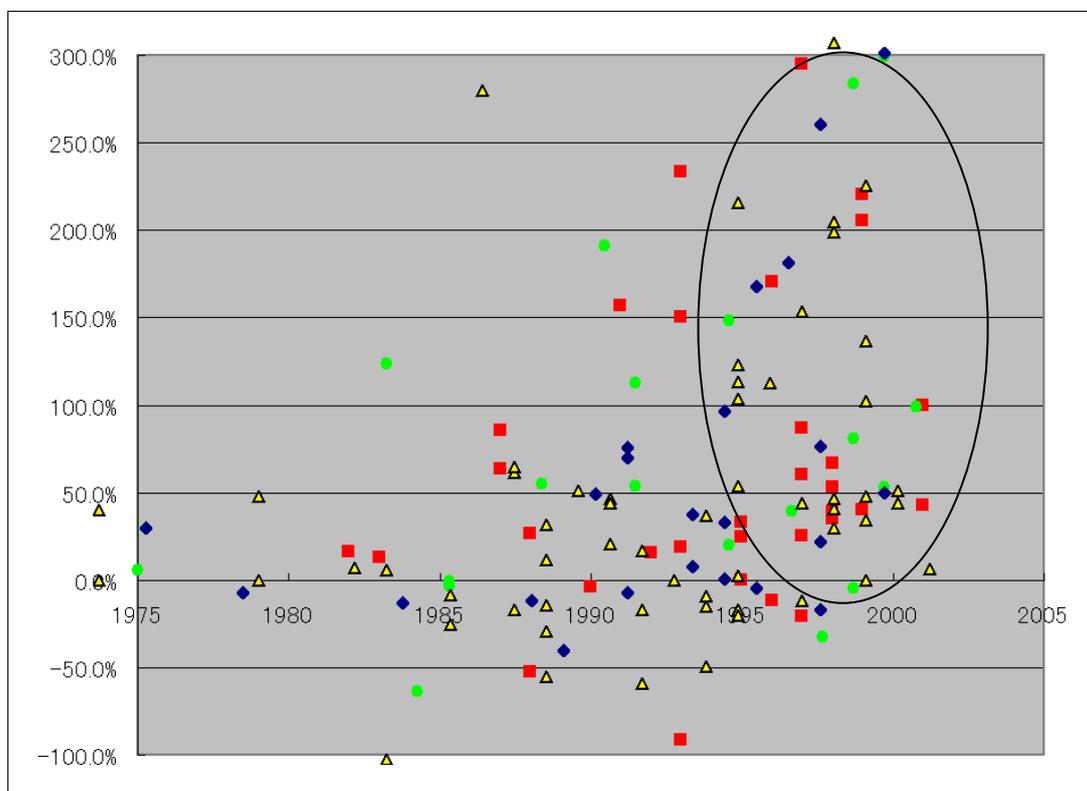
日本の半導体ベンチャーは図表1にみられるような生産額の分布とは異なり、東京および横浜に集中している(図表2)。約8割が大都市圏に立地しており、ベンチャーの操業環境として都市集積が1つの要件となっていることが伺える。ただし、図表2には大学発ベンチャーを含まない数値であり、産業クラスター政策や知的クラスター政策など産学連携や地域共同プロジェクトからの新規ベンチャーも数多く叢生している現状をふまえると、大都市圏のウェイトは中期的に下がるとみられる。また、2000年から2006年にかけてベンチャー企業数は倍増しており、退出した企業を除く純増数では推計で200社を超えるなど、半導体ベンチャー企業の台頭が顕著である。九州地方では、九州半導体イノベーション協議会やシリコンシーベルト福岡プロジェクトが立ち上がり、積極的にベンチャー育成に乗り出すことで、図表2の増加数以上に起業家が増加している。

	2000年		2006年		増減数
	企業数	全国シェア	企業数	全国シェア	
北海道・東北	4	2.2%	11	3.2%	7
関東	120	67.0%	189	55.1%	69
(うち東京・横浜)	103	57.5%	165	48.1%	62
北陸・中部	2	1.1%	9	2.6%	7
東海・近畿	36	20.1%	89	25.9%	53
中国・四国	8	4.5%	13	3.8%	5
九州	9	5.0%	32	9.3%	23
計	179	100%	343	100%	164

図表2 半導体ベンチャーの立地分布の推移

こうしたベンチャー企業の地域分布が集積やクラスターとの関連で、地域発展へとつながるにはいくつかの課題がある。日本の半導体ベンチャーでは、経営者の多くが大企業で研究開発等の経験をもつ研究者や技術者であり、ベンチャーを創業した後も元の職場とのつながりを有しながら発展するケースが多い。こうした発展経路は経営が軌道にのるまでのアリーステージからミドルステージには優位性があり日本における1つのパターンとなっているが、一方でベンチャーの発展経路には多様性があるほうが望ましいと考えられる。この点は、ベンチャー企業の産業イノベーションへの役割を、知識創造や知識活用の観点から評価する必要がある。

先端的な科学的知識を創造して実用化するまでのプロセスは、従来のリニア型からノンリニア型になりつつあり、研究開発投資が巨額でハイリスク・ハイリターン化が顕著になっている。こうした研究開発へのリスクヘッジとしても、ベンチャー企業の存在感は高まっている。その意味で、米国半導体メーカーの Intel などは世界各地の主要な集積地において新規ベンチャーへの投資を活発化させており、事後的なバイアウトも含め、研究開発の「アウトソーシング」を行っているといえる。既存企業がベンチャー企業との協業をつうじて知識活用するケースや、従来型の政策的な投資やベンチャーキャピタルからの融資だけではなく、大企業の研究開発投資のリスクヘッジとしてのベンチャーへの投資などで、先に述べた米国の産業集積地は活況になっている。こうした動きは、より大きな流れでみると研究開発活動における知識創造と活用でベンチャー企業の役割が高まっているといえる。翻って日本をみると、政策的投資や産学連携による大学発ベンチャーの創出効果は高まっているが、既存企業とベンチャー企業との協業や投資関係で今後発展の余地を残している。図表3にみるように、設立後5年前後のベンチャー企業の成長率は高くなっているが、こうしたベンチャー企業が継続的に成長し、既存産業構造や産業集積にポジティブなフィードバックをもたらすには、発展経路の多様性という観点が重要になると考えられる。



図表3 半導体ベンチャーの設立年別売上高増減率(3ヶ年の期間平均)