

産業集積論からクラスター論への歴史的脈絡⁽¹⁾

宮 寄 晃 臣

問題の所在

「イノベーション・クラスター形成に向けた川崎都市政策への提言」をテーマに研究を進めていくにあたって、必要条件は最低限の大枠として2点考えられる。まず、川崎市の産業構造の現状を、歴史的経過をたどりながら把握し、進むべき方向性の現実的基礎付けを与えることである。第2にはイノベーションを継続的に実現していく条件として、いかなるクラスターを形成、発展していかなければならないか、その方向性を探っていかなければならない。

後者の課題についてはイノベーションの厳密な規定とそれが発生するメカニズムを明らかにしなければならない。イノベーションを便宜的に区別することが許されるならば、プロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションに、また必ずしもこの区別に即応するものではないが、ブレークスルーなイノベーションとインCREMENTALなイノベーションに大別できる。半導体を例にとってみよう。1947年から1948年にかけてのベル研究所でのトランジスタ現象の発見と点接触型トランジスタから接合型トランジスタの発明はまさにブレークスルーなイノベーションであった。しかしその後のIC、LSIへの発展には研究者だけでなく様々なメーカー、ユーザー、サプライヤー、政府機関等々が各製品用途別に参加して実現したインCREMENTALなイノベーションの痕跡をみることができる。

半導体だけではなく、あらゆる製品、サービスの進化はイノベーションの賜物であり、イノベーションが発生、発展するための土壌が産業集積あるいはクラスターである。イノベーションと産業集積、クラスターは表裏の関係であり、一方が衰退すればもう一方も尻窄まりせざるをえない。

そこで叙上の第2の必要条件には、そもそも産業集積、クラスターとは何であるか？かかる課題の究明が伴わざるをえない。本稿はこの課題へのひとつの接近として、産業集積論、クラスター論を整理することを目的にしている。

(1) 本稿は宮寄 [2004] の一部を訂正、加筆して記したものである。

本題に入る前に、筆者の問題意識をあらかじめ明示しておきたい。それは、今なぜクラスター計画なのか？という素朴な疑問である。言葉を換えると、産業集積の再建がなぜクラスター計画としてなされなければならないのか？と、いいなおすことができる。こうした問題意識の下で、産業集積論からクラスター論への理論的変遷を跡付けていきたい。

1. A. マーシャルの外部経済をめぐって

叙上のイノベーションの2面性については、インクレメンタルな面を重視すべきか、それともブレークスルーな面を重視すべきか、学説史上古くから注目されていた。周知のように、マーシャルは『経済学原理』第八版の扉に『自然は飛躍しない』との命題を掲げ、同版序文に「経済発展は漸進的である。・・・(略)・・・それゆえ自然は飛躍しないという命題は経済学の基礎に関する書巻に特に適切な題銘である」(Marshall [1920]、邦訳第1分冊10頁)と記している。これにたいしてシュムペーターは「郵便馬車をいくら連続的に加えても、それによってけっして鉄道をうることはできない」(Schumpeter [1926]、邦訳 [1977] 180頁)と、この命題を批判し、イノベーションさらにこれを事業化する企業家精神に着目し経済発展の理論を展開した。

マーシャルは制度の安定性を維持するために「進歩自体が、経済世界にはは自然は飛躍しないという、警告のもつ重要性」(Marshall [1920]、P. 249、邦訳第2分冊、169頁)に留意していたと考えられるのである。そして経済発展をもたらす要因として、マーシャルは「内部経済 internal economy」と「外部経済 external economy」を捉えていた。

内部経済は「個々の企業のもつ資源、組織および経営の能率に依存する」効果、外部経済は「同じ性格をもつ多数の小企業が特定の地域に集中することによって、すなわち・・・産業の地域化によってしばしば確保できる」効果と考えられていた (Marshall [1920] P. 266、邦訳第2分冊193~194頁)。

マーシャルの外部経済は判然としないところもあり、あえてその効果を三点に絞って整理しておきたい。第1の効果として、産業が特定の地域に長くとどまることによってその地域に、地域特有の技術・知識が、普通のもととして波及し、その上に次々に新しいアイデアが生み出されて、技術が深化いくことをあげている。

「その職種の秘密はもはや秘密ではでなくなり、いわば空気のようなものとなり、子供たちは無意識のうちにそれらの多くのものを学ぶ。よい仕事は正しく評価され、機械、工程および事業の一般的な組織における発明と改善は、その長短がたちどころに議論され、一人が新たな考案を始めると、他の人々によっても取り上げられ、それらの人々の考えと結合され、そのようにしてさらに新たな考案の源泉となる」(Marshall [1920]、P. 271、邦訳第2分冊、201頁)、と。

次にマーシャルは、そうした地域には「間もなく補助産業がその近隣に成長し」、大量受注の下で、「高価な機械の経済的利用が・・・きわめて高度に達成され」、道具や原料の安価な供給が可能となる点を考えている (Marshall [1920]、P. 271、邦訳第2分冊、201頁)。第2の効果はこうした特定地域における産業の裾野の広がりである。

さらにこうした地域においては「熟練に対して耐えざる市場を形成するものとなる」。というのも、「雇主は、自らの必要とする特殊な熟練を持った選り抜きの労働者を発見できる土地に、

居を定めようとする傾向があり、労働者たちも「彼らの持っている熟練を必要とする多数の雇主がいて、良好な市場を見出すことができると思われる土地に、自然と赴くことになる」(Marshall [1920]、P. 271、邦訳第2分冊、201頁)からである。みられるようにマーシャルは熟練労働市場の形成を第3の効果と考えている。

さて、産業の地域化をもたらす主要な要因は何であろうか。マーシャルは「シェフィールドの刃物製造業は、砥石を作るためのすぐれた砂岩に主として依存している」等の例証をあげつつ、それが自然条件であると論じている。さらに第2の例証として宮廷の庇護をあげている(Marshall [1920]、P. 269～270、邦訳第2分冊、197～199頁)。

しかしながら、マーシャルは産業集積が形成されるメカニズムを詳らかにしておらず、外部経済についても地域特有の知識がいかにして域内に伝播し、新しいアイデアが次々に生まれ、技術が深化することになるのか、その経緯を十全に解き明かしているわけではない。マーシャルは「同じ性格をもつ多数の小企業が特定の地域に集中する」ことに注目し、その結果として叙上の効果が発生することを主張したのである。内部経済は個々の企業の経営資源によっていわば事前に決定されるものであるのに対して、外部経済は個々の小企業が集積することで事後的に生じるもので、そのなかでも「数量的に捉えることができない」(Krugman [1991]、邦訳68頁)知識の波及・技術の深化をマーシャルが最初にあげたことについてはクルーグマンの評価とは逆に注目しておかなければならない。

クルーグマンは「産業が地域集中化するうえで、本当の意味での技術の波及が重要な役割を果たしていることは確信しているが、これが地域集中化の起こる典型的な理由だとは考えていない」(Krugman [1991]、邦訳68頁)と述べている。マーシャルは「産業が自らの地域を選んだときには、長らくそこに留まる傾向がある」(Marshall [1920]、P. 271、邦訳第2分冊、200頁)り、その結果外部経済が生まれると述べている。ここでマーシャルは明示してはなくても、そのプロセスのなかで知識がその地域に波及し、技術が進化し、その地域の企業がこうした効果の恩恵を受け取ることができる点に産業がその地域に長く留まる理由があると考えていたといえよう。産業集積の形成の核になるのは技術の集積であり、「数量的に捉えることができない」ものをあえて外部経済の最初に掲げた理由もそこにあると考えなければならない。

2. 「柔軟な専門化」アプローチ

上梓以降、マーシャルの原理の中でこの外部経済はさほど注目されていなかった。その理由は、すでに明らかにされているように⁽²⁾、マーシャルが念頭に置いていた産地型の中小企業の集積は大量生産体制が形成確立する中でごく一部の市場に限定され、多くの産業集積がその後大企業体制のもとで、大企業による垂直統合のなかに包摂されていくことになる点にあった。

マーシャルが『経済学原理』の第八版を記した1920年以降でいえば、アメリカが第一次世界大戦を契機に債権国化し、巨大な国民経済圏が形成され、T型フォードに代表される耐久消費財の量産型産業が基軸産業の位置を占め始める。そして、量産型耐久消費財産業は第二次大戦後には

(2) 鎌倉健 [2002]、28頁を参照されたい。

欧州、日本にも福祉国家の形成と並行して定着することになる。

ここに、レギュレーション・アプローチがいうフォーディズム型蓄積体制のもとで、資本主義は1950年代後半から1960年代末にかけて黄金の時代を享受するのである。最低賃金制度、社会保障制度、管理通貨制度等の諸制度の下で、テーラ方式を受容する対価として基幹労働者は生産性インデックス賃金を受け取り、生産性、賃金、消費、投資、需要が相互に刺激しつつ、量産型耐久消費財産業ではスパイラルな蓄積の拡大が実現されていったのである。

しかしこの大量生産体制もまず1960年代末には欧米でその限界に逢着する。レギュレーション・アプローチではその要因の一つとして需要の一巡による少品種大量生産の限界を考えている。レギュレーション・アプローチに共鳴してピオリ、セーブルは大量生産体制を批判し、その超克（第二の産業分水嶺）の方向性を「柔軟な専門化（flexible specialization）の組織的形態」（Piore and Sabel [1984]）、に求め、注目されることとなった。

「柔軟な専門化の組織的形態」を彼らは以下の四つの特徴からおさえていた。

まず「第一に目につく」特徴として「柔軟性と専門化の結合」をあげ、第二に「コミュニティというものが境界を持っている」がゆえに「参加を制限している」点を指摘している。第三には「技術革新を推進するような競争を奨励する」こと、第四の特徴として「要素費用の引き下げにしかつながらぬような競争を一特に賃金と労働条件に関する一を制限し」、「継続的な技術革新を阻害するような競争を禁止していること」をあげている（Piore and Sabel [1984]、邦訳343～347頁）。

そして彼らは「柔軟な専門化」の方式のひとつの典型を「中央部および北西部イタリアの製造業にみられる、技術的に精妙でありかつ高度柔軟なネットワーク」に見出している。長くなるが、引用しておきたい。

「柔軟な専門化というのは、いわば永続革新を目指すひとつの戦略である。それは絶えざる変化を制御するのではなく、むしろそれに付き合っていくとすることである。ここでこの戦略は、柔軟な一多目的に応用できる一設備を土台にしている。またそれを使いこなす熟練労働者を必要とする。そしてまた、政治的支援の下で企業間抗争を柔軟な技術革新に限定する工業コミュニティの創設を目指している。ここからわかるように、柔軟な専門化による生産体制の拡張は、第一次の産業分水嶺の時点で片隅へおいやられてしまったクラフト的形態の復元を意味するのである」（Piore and Sabel [1984]、邦訳23頁）。

大量生産体制—厳密にはフォーディズム体制—がたそがれて、産業集積が注目されるようになった。そのことを提起した彼らの業績は高く評価されなければならない。しかし、大量生産体制の超克が彼らのいうとおり「柔軟な専門化による生産体制の拡張」によって実現できるようになったのであろうか。

彼らはサードイタリアを典型に「柔軟な専門化」を展開しながらも、関心は産業集積そのものの分析というより、フォーディズム的大量生産体制の危機の分析にあり、また、「柔軟な専門化」の事例を他に緩やかな大企業の連合体（日本の企業集団）、中小企業およびそれと安定的な関係をもつ小企業群からなる企業グループ、独立した作業場から構成される工場にも見出していた（Piore and Sabel [1984]、邦訳339～343頁）。

産業集積の実態分析は、彼らの弟子のサクセニアンによるシリコンバレー分析によってなされ

た(1994)。

彼女によるシリコンバレーの、ルート128地区(ボストン郊外)に比しての優位性を手短に纏めた清成の整理に依って記すと以下ようになる。

- ① 地域内の社会的分業が深化、専門企業がネットワークを形成。
- ② 主要な担い手はベンチャー企業およびそこから成長した中堅・大企業。
- ③ 企業化活動が活発であり、イノベーションが進展し、その成果が地域内に波及。
- ⑤ 地域として集团的アイデンティティーが確立。
- ⑥ 個人が企業を超えてネットワークを形成し、情報を共有。したがって人材のモビリティが活発。(清成忠男、橋本寿朗 [1997]、22頁)

3. わが国の産業集積分析

さて、わが国の産業集積に関する研究に目を転じてみよう。伊丹敬之他編『産業集積の本質 柔軟な分業・集積の条件』は「産業集積に固有のメカニズムに正面から光を当てた点」で注目される。同書第1章「産業集積の意義と論理」(伊丹敬之著)では中小企業の集積で継続性が生まれる要件として需要搬入企業の存在と分業集積群の柔軟性を指摘している。前者については需要搬入業者も集積内部に存在し、分業を調整するタイプと集積内部に需要を投げ込み、生産結果を受け取るだけのタイプがあり、需要搬入企業と集積内企業とは相互依存関係にあるとされている。後者の集積全体としての柔軟性には全体で多様な需要に機敏に対応する部分と新しい範疇の需要に対応する部分によって考えられている。

また柔軟性保有のための基礎要件として三点あげられている。①加工技術、設計能力、デザイン能力等の技術蓄積の深さ、②分業間調整費用の低さ、③創業の容易さの三点である。さらに柔軟性要件を満たすための分業・集積要件としても i) 分業の単位が細かい、ii) 分業の集まりの規模が大きい、iii) 企業の間には濃密な情報の流れと共有がある、の三点が考えられている(伊丹 [1998]、6~20頁)。

柔軟性保有のための基礎要件の加工技術について、若干補足しておきたい。技術はもちろんその大方が技能として技術者に属するものであるが、機械金属加工の場合に顕著であるが、それは用いる機械ならびにその使いこなし方に依存し、それは治具、工具の開発・改良、機械自体の改良、さらには工程設計の工夫等の普段のプロセス・イノベーションによって深化されていくものといえよう。また、分業の単位が細かいことが集積要件として考えられているのは、単位化された分業の一こま一こまが事業化され、起業を容易にさせる要因となるからである。プレス加工の場合、製品は油圧がかかった分反りを残すが、レバラーはこの反りを修正する。こうした事業がその典型として考えられよう。

以上伊丹は産業集積固有の経済メカニズムという視点からすぐれた分析を示した。さらに産業集積が特定の地域に、しかも集積の多くが職住一体のなかから形成されたことに鑑み、特定の「場」というこれまでの経済学にとって「外部」として扱われてきた視点からも照射されている。伊丹 [1998] 第3章「産業集積における分業の柔軟さ」(額田春華著)では集積全体の柔軟性の根底にある「熟練」形成に必要な要件として、①加工経験、②経験を積む中で失敗や成功の根本的

因を問いつづける姿勢を持っていることと並んで③幅広い関連知識を持っていることをあげている。③の知識は、額田によれば「場」が運ぶ情報の獲得によって可能となり、それらはその場の会話、表情だけでなく、「設置されている機械や器具、部屋のレイアウトの取り方、照明の明るさや、部屋の温度」(伊丹 [1998]、60頁)等が含まれており、それらの情報をいかに意味付けるか、その能力が問われている。先にマーシャルを整理した際に紹介した「地域化した産業の持つ利益」が形成する所以の一端であると考えてよい。

ここでまた補足しておきたい。大都市での暮らし、大企業での就労よりもその地域での暮らしを優先する場合もあり、産業集積が存続するためにはその地域の総合力、潜在力も豊かなものでなければならない。また、その地域で生まれ、育ってきた経営者や労働者にすれば、モノづくりロマンティズムが相半ばする競争が熟練形成、機械化を促進する要素にもなる。「あいつには負けたくない」、「あいつにできるなら」(中小企業総合研究機構 [1998]、11頁)といった競争が刺激剤、促進剤にもなるのである。

橋本寿朗は日本の産業集積について大企業中心型で二類型、中小企業中心型で二類型、計四つの類型を示していた。大企業中心型では、生産工程統合型の大企業に依存する型(新居浜、水島)と大企業補完型(豊田、日立)に分類し、中小企業中心型では産地型(鯖江、燕、常滑)と大都市圏に立地したネットワーク型の金属機械加工型(大田区、東大阪、諏訪、伊那、坂城)に分類している(清成 [1997]、170~177頁)。叙上の集積内企業関係を軸に分類したものといえよう。

ここでこの四類型を固定化して捉えてはならない。柔軟性を保有する限り、集積自体は変身を遂げつつ発展することができるからである。たとえば上記の燕は輸出用洋食器の産地で有名であるが、1980年代後半以降の円高の圧力のなかでチタンヘッドの生産に柔軟にシフトした。ひるがえって大田区、東大阪についてみると、集積内のリーディングカンパニーの地方展開に伴って、量産から多品種少量生産、試作加工に集積内保有技術を深化させていった。

アン・アークセンはマーシャル型産業集積、そのイタリア型変形、ハブスポーク型集積、サテライト型産業プラットフォーム、国家支援型産業集積の五タイプに整理している。マーシャル型の産業集積の特徴はそこでのビジネスがその地域の小企業によって占められている点で、ハブスポーク型集積ではその集積内ハブ企業は1社で、実際に彼女は日本の事例として豊田を上げている。またアークセンはデトロイトやロサンゼルス为例にあげてマーシャル型からハブスポーク型に、逆にハブスポーク型からマーシャル型集積への変遷を指摘している点、興味深いところである(Markusen [1996]、P.308)。

技術との関係で考えると、産業集積は特定の分野に秀でた技術を深掘りするオンリーワン型の技術を有すると同時にそれにとどまらず、多様な需要に機敏に対応し、新しい分野を切り拓いていく、化けていくための総合力も蓄積されなければ、継続的に発展できないのである。そのため最低限の要件はまず集積内の個々の事業所が確固とした技術を有し、かつそれを発展させていく環境である。かつそうした事業所の数の多さならびに要素技術の幅の広い分布がなければ集積が化ける能力を身につけることはできない。事業所の数でいえば起業が容易で、かつ分業の厚みがあり、さまざまな隙間が事業化される環境が必要となる。起業の容易さは操業資金が低額ですむこと、集積内分業の厚みが生じ様々な事業が採算可能となること、かつ成功事例が身近で見られることを要件とする。

機械加工の最も基本である切削加工で考えると、加工機の主流がベンチレース、卓上ボール盤のような技術水準である場合は多額な開業資金を要さない。また、ハブ企業の事業の受注量が増大し、これまで内作していた分野を集積内にアウトソーシングせざるをえなくなったときのような場合には機械貸与、技術指導等が受けられた事例もみられる。このような場合、ハブ企業からのスピノフが集積内企業の厚みを集積内の技術水準を維持したまま増していくことを可能とする。

しかし、ベンチレース、卓上ボール盤を用いた汎用技術の場合、「旋盤師」、「粋な旋盤工」と形容されるまでのカンとコツを身に付ける必要があり、集積内といえどもそうした技術が普及するには相当の時間を要する。高度経済成長期ならびにその後のポストスタグフレーション期の少品種で総量にして大量生産体制の下で集積を発展させていくには集積内の技術がこうした技能に大幅に依存するのでは直ちに限界に逢着せざるをえない。

機械加工系の産業集積が最も活気を呈するようになる1970年代後半以降の繁栄は世界に先駆けてME技術革新を成功裡に実現し、自動車、AV家電を中心に耐久消費財を大量にとりわけ欧米市場に輸出し、安定成長に軌道を確認した日本経済の動向と踵を接している。一例でみたほうがわかりやすいので、諏訪地域をあげておきたい。当地においては当初の時計、カメラという主力分野にもエレクトロニクス化の波が寄せ、66年にヤシカがシャッターのエレクトロニクス化に先鞭をつけた「エレクトロ35」を、69年には諏訪精工舎が水晶発振式電子時計「セイコーウォッチ35SQ」を完成し、73年には機械仕掛けのない液晶デジタルウォッチが商品化された。こうして精密機械技術が電子技術に接合し、部品点数の大幅削減と、例えばプレス加工のプラスチック成形代替が進み、さらにプレス加工自体も高精度が要求されるようになった。また成形、プレスに用いる金型の精度も同様に高いものが求められるようになったのである。そのために、1957年に設置された県の精密工業試験場（岡谷市）には62年に電子部が設置され、また同地区には65年にNC工作機械、71年にNCワイヤカット放電加工機が導入され、80年にはその台数は150台を超え、当時全国でも有数の設置台数であった、という（長野県中小企業総合指導所〔1980〕、69頁）。

エレクトロニクス化の進展によって、これまで蓄積されてきた独自技術によって形成された障壁が低まり、エレクトロニクス企業の時計、カメラ事業への参入が可能となり、対抗するにはこれまでの技術をふかぼりする、エレクトロニクスに対応した技術を新たに身につける、さらにはこれまでになかった技術を導入する必要が生じたのである。時計、カメラのエレクトロニクス化の進展はそこに用いられる電子部品、デバイスの高精度化、高密度化、高機能化が前提になるので、電子部品、デバイスの加工技術の高度化が要せられる。カメラのEE機構にICが利用されるようになった1968年に諏訪地区では厚膜IC、薄膜ICの製造が開始され、時計に関しても1971年に腕時計用C-MOS ICの研究開発が開始された。そして1979年には精工舎富士見でIC工場が稼働した（長野県中小企業総合指導所〔1980〕、193～195頁）。時計、カメラの生産で培われた切削加工、研削・研磨加工、プレス加工の各技術はさらに深化し、プレス加工技術には精密板金領域が確立し、またプラスチック成形技術も広まり、さらに半導体技術の開発に伴って急速に発展した薄膜技術は半導体だけでなく、電機・電子的機能を生かしてその導電性から液晶等のディスプレイ素子に、その誘電性からコンデンサ、圧電性から時計用振動子に、さらに磁氣的機能を生かして磁気テープ、磁気ディスク、磁気ヘッドその応用範囲を広げる努力がなされた。こうした結果、

微細加工技術の向上とあいまって、電子部品、デバイスの世界有数の生産拠点の地歩を築き、さらに電子部品、デバイスの高密度での実装技術も広く所有され、諏訪地域の産業集積の厚みを増しつつ、産業構造の主力を精密産業から電機産業に、しかも電機産業にあっても民生用電子機器から電子部品・デバイスにうまく化けて発展を遂げることができた。1985年プラザ合意後の円高以降、日系アッセンブリーメーカーが東アジアへの生産移管が増大するなか、90年代半ばまで、電子部品、デバイスの東アジア向け輸出誘発効果を楽しみ、比較的良好なパフォーマンスを維持しえたのである。

戦後の産業集積の黎明期には開業資金の低位、ハブ企業からのスピノフの容易さを主たる要因に事業所数が増加するが、こうした人的要素だけでは量産体制の下では集積の発展は保証されない。1960年代後半から1970年代前半にかけて、NC工作機械、NCワイヤカット放電加工機の導入が政策的にも誘導され、実現し、その後ME技術革新が裾野を覆おうことができた。ME技術革新は汎用機ほどカンとコツに頼ることなく、一定の精度を出すことができる点で量産に向けた性格を有している。しかし、開業資金の点では莫大な額を要するので、集積内企業の厚みには限度を有する。しかし、日本の各地の産業集積はME技術革新と親和性が高く、ME技術革新によって、飛躍の発展を遂げたと考えられるのである。

1970年代から1980年代にかけての日本の輸出大国化はME技術と各々親和性の高い日本の大手アッセンブリーメーカーと各地の産業集積が車の両輪となって実現されたといつてよい。大手アッセンブリーメーカーとMEとの親和性には日本型経営が媒介した。長期雇用のもとでOJT、JRによって多能工が育成され、作業班内のみならず職務間の情報共有も進み、現場主義が貫かれ、品質作り込みが各現場で実現され、日本製品の輸出競争力を高めていったのである。

産業集積とMEの親和性には技能の体系が媒介項になったと考えられる。NC工作機械、MC工作機械等が普及し、FMSが出来上がってとしても、汎用機械で培われた技能がすべて代替されるわけではない。NC工作機械は数値化されたプログラムで制御を行なうところにその特徴がある。しかし勿論、機械は制御システムだけで動くものではなく、作業そのもの、そのシステム化が必要である。NC工作機械であっても、図面を見てプログラム化する以前の問題として、工程設計が必要であり、機械のメンテナンスから機械改良、作業場管理等が仕事の良し悪しを究極において決定付けるものとなる。また、射出成形機の場合、ベレットの温度管理はいうに及ばず、ノズル、金型の温度調整、歩留まりの高さを実現するためのノウハウの蓄積も必要で、ME技術革新が熟練労働をすべて代替するものではなかった。ME技術革新ではむしろこれまでの加工データ、加工ノウハウの蓄積とその応用力が競争力の源泉となり、こうした要素は地理的な近接性の中で外部経済として広まっていったといえよう。

そもそも機械加工の奥行きからしてME化がすべての分野を覆いつくせるものではなかった。切削加工の場合、大きくは一般の切削と超精密切削加工に分類できる。前者は旋削（外周旋削、端面旋削、総形旋削、突切り）、形削り、平削り、立て削り、フライス削り（正面フライス、平フライス、エンドミル）、穴あけ（ドリル、リーマ、中ぐり、ねじ切り（一山バイト、多山バイト、タップ、ダイス）、ブローチ削り、歯切り、のこびき）、後者は旋削、フライカティングに分類される。従来その大半は研削仕上げなどの前加工として用いられ、高度成長期の加工精度も $10\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ であったが、その後研削分野と競合する超精密切削加工の分野が確立し、90年代

前半でその制度は形状制度で $0.1\mu\text{m}$ 、表面粗さで $0.01\mu\text{m}$ 台を実現した（長野県商工部 [1990]、119～120ページ）。加工財も軟質非鉄金属からプラスチック、メッキ層まで種類が増え、筆者が行った取材ではプラスチック材の試作加工で、火入れバイトを用いなければならないケースもあった。こうした分野では「旋盤師」としての経験が生かされる場所であるが、一般的にもNC、MC機械の普及によっても熟練工の加工蓄積、その伝承が必要で、70年代以降の機械系各産業集積の繁栄は熟練工の加工蓄積、その伝承というサブジェクト要素とNC、MC機械というオブジェクト要素がうまく融合して実現されたと考えられよう。

4. 機械系産業集積の危機

1970年代以降の繁栄とは違って変わって地域経済の疲弊、空洞化が世紀の転換点で顕在化してきた⁽³⁾。1985年「プラザ合意」後の円高局面では起きなかった空洞化も90年代以降に全国的規模で、2、3の自動車関連の産業集積を除いて生じている。その要因は2点ある。企業のグローバルな事業展開を核にするグローバリゼーションとITがそれである。グローバルな事業展開によって輸出誘発効果が削減し、逆に輸出代替効果ならびに逆輸入効果が現れはじめた。また産業集積の柔軟性がITにより代替されはじめたと考えられるのである。

企業の海外事業展開は必ずしも本国の生産、雇用の減少をもたらすものではない。それは輸出誘発効果だけからではない。生産移管後の空いたラインで高付加価値品が生産されれば、逆に産業の高度化がはかれるからである。しかし1993年から1995年にかけての第4次円高を契機に日系企業の東アジアでの事業展開は質的に大きく変わり、その後今日にいたるプロセスは明らかに産業空洞化の過程であると考えられる。

ここでごく簡単に第4次円高以降の日系企業の東アジアでの事業展開を、エレクトロニクス産業を念頭において記しておきたい。その特徴は、1) 主力量産品に止まらず、高付加価値品の生産移管、2) 製品逆輸入、部品の現地・周辺調達、部品輸入等の国際調達の急増、3) 現地調達部品へのリプレースの域ではあるものの、設計・開発の現地化の本格的始動、4) 仕向け先の、現地、本国、第三国のバランス化にある。5) 地域的特色として中国への直接投資が圧倒的に増大することも銘記しておかなければならない。

次にITの影響について、ここではITをその核心にあたるインターネットの普及と情報のデジタル処理技術の進化⇒モジュール化⇒オープン・アーキテクチャの脈略の2側面にわたって捉えていきたい。

前者に関しては、米ソ冷戦の終結を宣揚したマルタ会談の翌年1990年にARPA Net が商業利用に開放され、1995年にネットスケープがナスダック市場に上場されたことが象徴的である。米ソ

(3) 長野県経済は1990年代、バブル崩壊後長期不況に喘ぐ日本経済にあって比較的経済的パフォーマンスが良好であった。そのことは有効求人倍率の推移でも確認できる。1990年全国平均の1.40倍に対して長野県のそれは2.40倍で、1ポイント上回っていた。その後長野県有効求人倍率も1993年には2倍を切り、98、99年には1倍も切り、2000年には1倍を回復するも、2001年4月以降1倍を下回り、2003年12月時点で0.83倍に張り付き、全国平均の0.78倍との差がほとんど見られないまでに雇用吸収力が低下してしまったのである。

逆に企業倒産の対全国比較では1992年から2001年に全国は1.36倍増加しているのに対して長野県は1.66倍の件数が増加し、この指数でみた場合に1990年代全国とはほぼ同様のトレンドをたどっていた長野県の倒産件数は世紀転換点あたりから全国を大きく上回るようになったのである。

冷戦下に代替通信網としてペンタゴンで開発された軍事技術は、その終焉によってそのビジネス利用が可能となったのである。第2にその情報端末としてパーソナルコンピュータのハード、ソフト両面の開発が不可欠の要素であった。PCについては、さかのぼる1981年にメインフレームの代名詞的老舗にしてPCの後発メーカーであったIBMが、そうであるが故に1年間の限られた製品開発期間という制約下で採用せざるをえなかった「オープン・アーキテクチャ」によって、モノづくりがその枠組から大きく変わることとなった。アナログ型、あるいは擦り合わせ型のモノづくりは、その製品の各部品から独自仕様で作り、それらを積み重ねて製品を組み立てていくのであるが、開発期間1年間という限られた制約の下ではこうした独自の積み重ね方式を採用することは不可能なので、仕様、各モジュールのインターフェースを公開し、各専門メーカーから各モジュール、ソフトウェアを調達し、PC/ATの組立を実現し、1984年ごろには米国市場でトップシェアを確立したという。各モジュールのインターフェースが標準化されているのであるから、その交換機の組立は容易で、参入障壁が極端に低くなり、生産立地がグローバルに広がり、また開発競争の激化、製品リードタイムの短縮がこれに加わり、さらには情報ネットワークの進歩とその普及拡大がB2B、B2Cの電子商取引を実現せしめ、モノづくりの方法、ビジネスプロセス、ひいてはコーポレートガバナンスまで大きく変化させているのである。

「クローズド・アーキテクチャ」の下でのモノづくりの特徴は、企業内では内部労働市場において多能工が形成され、「応援」はいうに及ばず、QC活動、提案制度等の参加型の協業が採られ、また職務間の低い垣根によって、設計・開発部⇄生産システム部⇄製造部の弛みないフィードバックの下で各セクションの協調的な関係が形成される点にある。

企業間においては顕著には系列下でデザイン・イン、JIT等のコラボレーションが形成され、そのうえで製品の高い品質が現場で作り込まれるのである。「クローズド・アーキテクチャ」の下では藤本隆宏のいう「擦り合わせの妙」によって製品が作られ、設計、試作、量産試作の各段階において企業間で擦り合わせが重ねられ、また量産過程で不具合等が生じた場合でも企業間での調整がおこなわれる。こうした擦り合わせの必要上、最終アッセンブラー企業の周辺に多くの協力企業が立地し、多くの企業城下町が形成されてきたのである。したがって「クローズド・アーキテクチャ」の下では一定の地域的、空間的な産業集積の外部経済が優位を保持しえる根拠があったといえよう。

「社員」同士の企業内の協調関係は明確な職階制、職務区分が敷かれている場合はその形成は難しいが、CAD/CAM/CAE/CATのバーチャル工法であるコンカレント・エンジニアリングによって、その代替がある程度可能になった。また企業間では3DCADデータの交換によって部品メーカーとアッセンブル・メーカーとのバーチャルなデザイン・イン、さらに種々の情報ネットワークにより出荷情報、販売情報、決済情報をも共有化し、消費者からの注文生産（Build to Order）にも対応できるようになった。その典型がDellの「ダイレクト・モデル」であり、サプライヤーとの間でオーダー情報、「フォーキャスト」情報等が共有化され、いわゆるサプライチェーン・マネージメント（SCM）がインターネット上で構築されるようになった。企業間の「擦り合せ」によるJIT方式に近似する効果をネットワーク上で実現しているのである。

こうした点に、一定の地域的、空間的な産業集積の外部経済効果をIT/ネットワークが代替する可能性が高いといえよう。

「オープン・アーキテクチャ」は情報化だけで推進してきたわけではない。電子部品・デバイスのモジュール化・チップ化が進展し、「オープン・アーキテクチャ」が進化してきたといえよう。モジュール化が推進した根底には電子回路のデジタル化が貢献しており、さらに半導体ディスプレイを上回るチップ化率が電子部品でも実現されることにより、例えばプリント配線基板(PCB)の高密度化が達成され、製品のダウンサイジング、高機能化が可能となった。さらに各モジュール間のインターフェースさえ標準化されれば、その組み合わせで新製品の開発が可能になるので、使用する部品の開発から積み重ねて新製品を作り上げていくアナログ製品に比べて、新製品の開発リードタイムは圧縮され、製品のライフサイクルは短期化し、それがさらにリードタイムの圧縮を要請するものとなる。製品のデジタル化が進めば、その性能は使用するキーデバイス、モジュールに依存し、アナログ製品のように企業の総合力をもってするモノづくりに収益の源泉を見出すことは難しくなり、質の高い安価な労働力が豊富なところが生産立地の第一条件とされる。こうしたことも中国での生産立地を押し進める背景をなしているのである。デジタル化が進めば進むほど、日系企業であれ生産拠点としての中国のアドバンテージが増大し、国内での産業空洞化が促進されることになる。もちろんその影響は本社地域ではなく、地方量産工場の配置された地域経済に顕著に現れることになるのである。

5. クラスター論の登場

現在、産業集積自体の再生の方途も決して明るいわけではない。その中でクラスターが注目されている。産業集積の再生がクラスター形成を志向せざるを得ない理由は二点ある。まずはこれまでの各産業集積の「競争優位」がIT、モジュラー型オープンアーキテクチャを活用したグローバル競争のなかで漸次低下していると考えられている点である。そして新たな「競争優位」は新規の事業としてみると、大きく分類するとIT関連、医療・バイオ関連、ナノテク関連、環境関連に見い出され、こうした分野でイノベーションを実現するためには、現場主義的な生産技術の蓄積だけでは対応することができず、大学等の研究機関との連携が不可欠と考えられている点にある。

産業クラスターとはその提唱者のポーターによると、「ある特定の分野に属し、相互に関連した、企業と機関からなる地理的に近接した集団」で、それは以下の八つの要素によって構成されている。①最終製品あるいはサービスを生み出す企業、②専門的な投入資源・部品・機器・サービスの提供者、③金融機関、④関連産業（下流産業=流通チャンネルや顧客、補完製品メーカー）、⑤専用インフラ提供者、⑥専門的に訓練・教育・研究・技術支援する個別的機関（大学、シンクタンク、職業訓練機関など）、⑦規格規制団体、（業界団体ほかクラスターを支援する民間部門の団体である（Porter（[1998]、邦訳70頁）。

その効果は①クラスターを構成する企業や産業の生産性向上、②その企業や産業がイノベーションを進める能力を強化、③イノベーションを支え、クラスターを拡大するような新規事業の形成を刺激する点にあると考えられている（Porter（[1998]、邦訳86頁）。つまり、産業クラスターはイノベーションを推進し、イノベーションを支え、新規事業の形成をはかり、その地域の持続的發展をはかることにその使命があるといつてよい。

そこで、ポーターのクラスターをイノベーションとの関係、地理的な近接性との関係、競争優位との関係から整理し、そこに抽出されている含意ならびに問題点を考えておきたい。

まずイノベーションとの関係について。この点については、地理的な近接性の効果を生産性、取引費用の問題だけでなく、イノベーションと深く結びつけて考えられており、その点でポーターのクラスター論が目されるているといえよう。ポーターはクラスターがイノベーションにもたらすメリットを5点から整理している。①クラスターに属することで、企業は顧客のニーズやトレンドをすばやく効果的に引き出すことが可能となる点。②クラスターに属することで、企業が技術やオペレーション、製品提供の面で新しい可能性に気づきやすくなる点。③クラスターに属することで、企業はイノベーションに必要な新しい部品、サービス、機械その他の要素を迅速に調達できる場合が多いこと。④クラスターに属することで、企業が新しい製品やプロセス、サービスに関する実験を低費用で行い、かつこれらの成功が確信できるまで本格的なコミットメントを延期できること。⑤クラスターに属することで、企業は数多くの競争相手とのプレッシャーを受け創造的な差別化を追求せざるをえないこと（Porter [1998]、邦訳97～100頁）。以上5点である。

イノベーションへの諸々の契機を製品のライフサイクルで大まかに割り出していくと、研究開発（基礎研究、製品開発研究）、設計、試作、生産ライン設計、部品調達、量産試作、量産、流通、販売、モニタリングの各局面と各々の相関の中から生まれ、その生まれ方もブレークスルーに生まれるのもあれば、一定の必然性を持ってインクリメンタルに生じるものもあり、生じ方は多様であり、一義的に規定できない。しかも、イノベーションを生み出す「知恵」、「知識」も様々な創造主体から生まれ、主体の「探索」、「学習」能力だけでなく、その主体の価値観、さらには創造主体のおかれている組織のあり方、「場」の雰囲気が大きく左右される。したがって、ポーターに対してクラスターがいかなる経緯でプロセス・イノベーションあるいはプロダクト・イノベーションを生み出すのかを問うのは対象の多義性からいって、無理なことであろう。

しかし、地理的な近接性との関係で考えると、プロセス・イノベーションを生み出すクラスターの「競争優位」は、IT/グローバル化の下で維持されうるのであろうか。

この点に関して、ポーターは次のように記している。

「逆説的であるが、グローバル経済において持続的な競争優位を得るには、多くの場合非常にローカルな要素、つまり専門化の進んだスキルや知識、各種機関、競合企業、関連企業、関連ビジネス、レベルの高い顧客などが、一つの国ないし地域に集中していなければならないことになる。地理的、文化的、制度的な意味での近さによって、特別なアクセスや関係、充実した情報、強いインセンティブなど、遠隔地には太刀打ちしにくい生産性や生産性の成長という点での優位が得られる。標準的な投入財、情報、技術は、グローバル化によって容易に入手できるようになるが、競争のより先進的な次元が地理的な束縛のもとに残されることになる」（Porter [1998]、邦訳120～121頁）。

筆者は本節冒頭で示しておいたように、日本の機械系各産業集積の危機はIT、モジュラー型オープンアーキテクチャを活用したグローバル競争によってもたらされたと考えている。日系製造企業の「競争優位」は品質を各現場で作り込んでいく点にあり、日系企業の海外生産移管はしたがって、ME技術革新と企業内人材育成を柱とする日本の生産システムとともに海外現地に移植

するものとなり、それだけこれまで蓄積してきたプロセス・イノベーションの成果をも海外に伝播することを帰結させた。昨年はじめあたりから顕著にみられるようになった海外工場から本国への回帰傾向はこうした技術漏出を防ぐこと、設計開発能力の蓄積をはかることを目的としている。技術漏出を防ぐために生産技術のブラックボックス化も進行している。しかし生産技術のブラックボックス化は、情報の共有化という「優位」の別の源泉を犠牲にせざるをえない。このように、これまでのプロセス・イノベーションの蓄積にもはや胡座をかくわけにはいかない事態になっている。

だとすれば、今クラスターに期待されているイノベーションは、プロダクト・イノベーションということになる。その分野も叙上のように、IT関連、医療・バイオ関連、ナノテク関連、環境関連が有力視されている。したがってこうしたイノベーションを実現し、このイノベーションを継続的に発展する能力形成が必要となる。ポーターは『日本の産業クラスター戦略』への寄稿で、「大学はクラスター開発の鍵であり、実際ダイナミックな経済においては地域開発の中心的な働きをしている」（石倉、藤田、前田、金井、山崎 [2003]）で述べているのも、イノベーションを推進する機関として大学への期待が大きいと考えられる。大学等研究機関のシーズを事業化することによって、地域の活性化を図ることが、今、日本のクラスター計画の第1の目的になっている。しかし、大学等研究機関が保有するシーズを実現するためには、生産技術はブラックボックスの域にあり、かつそのための設備もますます装置化されざるをえない。クラスターとして各産業集積を再編するには裾野の広い中小企業の集積を不可欠にする。したがって、ブレークスルーなプロダクト・イノベーションだけを追い求めていたのであれば、クラスターの継続的発展はありえず、ここに現場主義的な技術を結びつけ、インクリメンタルなイノベーションを随時実現していかなければならないと考えられる。そのためにはその地域の中小企業の要素技術をクラスターの内部に意図的に取り組んでいく、その努力が必要であると考えられる。

最後に競争について考えておきたい。ポーターの学的営為は企業の競争優位、国の競争優位、クラスターの競争優位と底流では競争がこれを支えている。ポーターの営為はある意味ではその時代の要請を反映したものとも考えられよう。というのも、ポーターの「競争優位」が注目される時代背景には「福祉国家」から「競争国家」（サーニー）あるいは「支援国家」（ギルバート）への変貌という脈絡がある⁽⁴⁾。「福祉国家」から「競争国家」あるいは「支援国家」への変貌は福祉国家の下で実施されていた諸々の規制を撤廃することを通して推し進められている。「個人が自らのエンプロイアビリティ（転職適応能力）を高められるよう政府が積極的にこれをサポートする仕組み」（経済戦略会議 [1999]）を模索しながら、雇用の流動化を一気に推し進め、他方で競争力向上を目指して国家の介入がこの面では推し進められている。その結果その地域の企業の競争力が向上しても、不安定雇用が増大し、必ずしも雇用の回復に結びつかないことも想定しておかなければならない。雇用の安定回復なくして、地域の活性化はありえないのである。各クラスターはその地域のベンチャーを育てながらも、中小企業の要素技術を意図的に取り組み、かつその地域の雇用の安定にも十分配慮して、計画を進めて行かなければならない。

(4) サーニーの「競争国家」については樋口均 [2003]、ギルバートの「支援国家」については加藤榮一 [2004]、を参照されたい。

《参考文献》

- 青木昌彦、安藤晴彦 [2002]、『モジュール化—新しい産業アーキテクチャの本質』、東洋経済新報社。
- 石倉洋子、藤田昌久、前田昇、金井一頼、山崎朗 [2003]、『日本の産業クラスター戦略』、有斐閣。
- 伊丹敬之、松島茂、橋川武郎 [1998]、『産業集積の本質—柔軟な分業・集積の条件—』、有斐閣。
- 加藤榮一「20世紀福祉国家の形成と解体」、加藤榮一、馬場宏二、三和良一編『資本主義はどこへ行くのか』（東大出版会）。
- 鎌倉健 [2002]、『産業集積の地域経済論—中小企業ネットワークと都市再生』勁草書房。
- 清成忠男、橋本寿朗 [1997]、『日本型産業集積の未来』日本経済社。
- 経済戦略会議 [1999]、『日本経済再生への戦略』
- 長野県商工部 [1990]、『長野県工業技術振興指針』。
- 長野県中小企業総合指導所 [1980]『諏訪地区精密機械器具製造業産地診断報告書』。
- 樋口 均 [2003]、『グローバリゼーションと国民国家』、経済理論学会年報第40集
- 藤本隆宏、武石彰、青島矢一 [2001]、『ビジネス・アーキテクチャー—製品・組織・プロセスの戦略的設計』、有斐閣。
- 宮崎晃臣 [2004]、『機械系産業集積の変容とその対応—長野県—』、黒瀬直宏編『地域産業—危機からの創造—』（白桃書房）
- Krugman Paul [1991] , *Geography and Trade*, The MIT Press, (北村行伸、高橋亘、妹尾美起訳、『脱「国境」の経済学—産業立地と貿易の新理論』、東洋経済新報社、1994年)。
- Markusen, A., [1996]、*Sticky Place in Slippery Place: A Typology of Industrial Districts* , *Economic Geography* Vol.72,No.3.
- Marshall Alfred [1920]、*Principles of Economics*,8 ed.,Macmillan and Co., London (永澤越郎訳『経済学原理』、岩波ブックサービスセンター、1985年)。
- Piore,Michael J. and Sabel,Charles F.,[1984], *The Second Industrial Divide, Possibilities for Prosperity*, Basic Books Inc., (山之内靖、永易浩一、石田あつみ訳『第二の産業分水嶺』、筑摩書房、1993年)。
- Schumpeter Joseph A. [1926]、*Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*,2.Aufl., (塩野谷祐一、中山伊知郎、東畑精一訳『経済発展の理論』(上)、岩波文庫、1997年)。
- Porter Michael [1998]、*On Competition*, Harvard Business School Press, (竹内弘高訳『競争戦略論』(Ⅱ)、ダイヤモンド社、1999年)。

O R C 実 査 報 告 書 (宮崎晃臣)

対 象	関西文化学術研究都市 けいはんなヒューマン・エルキューブクラスター
日 時	2002/09/02 午前
場 所	けいはんなプラザ 研究棟ラボ6階 知的クラスター推進本部
アクセス	新祝園 (しんほその) →バス→けいはんなプラザ
面 接 者	田中賢一プロジェクトマネージャー 伊藤健一科学技術コーディネータ 中村邦夫科学技術コーディネータ
提供資料	けいはんな：No.1 Human L-cube cluster：No.2 けいはんな学研都市基礎データ集 (平成15年度)：No.3 Interaction 株式会社けいはんな：No.4 ネオカデン分野 PPスライド：No.5 新聞スクラップ：No.6 関西文化学術研究都市での新しい動き (パワフル関西2004.5)：No.7 関論文コピー：No.8 大久保昌一著『都市論の脱構築』(伊藤氏より寄贈)：No.9

関西文化学術研究都市の沿革 (提供資料No.1 参照)

1978：奥田懇、学術研究のオールタナティブとして、学者グループから学研都市構想発表

1979：国土省、近畿圏整備事業計画の一環として調査費計上

9つの候補地のうちから選定

1982：国土省、「関西文化学術研究都市基本構想」

つくばとの関係でいうと、このころすでに10ほどの研究機関が移転しており、科学技術立国をめざしていた。関西文化学術研究都市は国のバックアップを受けて、3府県が推進。しかも、当初からできるところから、できる地区から順次進める方式をとった。当初から『クラスター型開発』という文言が盛り込まれていた。提供資料けいはんな：No.1 P.4 参照。「文化学術研究地区を12箇所に分散配置して、各地区ごとに機能を分担させるとともに、これらを交通・情報のネットワークによって、全体として有機的に結ぶ多核心連携型の開発方針」

1987：「関西文化学術研究都市建設促進法」公布・施行

つくばは建設法であり、関西文化学術研究都市は建設促進法。その意味するところは建設主体が京阪奈3府県。

1989：第3セクター『株式会社けいはんな』設立

1993：文化学術研究交流施設「けいはんなプラザ」開設

1996：「関西文化学術研究都市セカンド・ステージ・プラン」答申

学研都市型産業の機能を付加；ナレッジストックの活用、研究成果の事業化のため、試作加工の機関の誘致。ただし、東大阪等にアウトソースすることに躊躇はない。クラスター

内部でできないことは積極的にアウトソーシングし、むしろ集積間のネットワーク化こそ重要と考えられている。

1998：「関西文化学術研究都市セカンド・ステージ・プランの実現を目指して」発表

ナレッジストックの活用、研究成果の事業化を実現すべく試作加工の企業を誘致し、学研都市型産業の側面の付加育成をも視野に。

ただし、クラスター内完結型を目指すわけではなく、できないところはアウトソーシングを活用。例えば東大阪に出すことにも躊躇しない。また、集積間、クラスター間ネットワークリングも重要との認識を伊藤氏は強調。クラスター内機関だけの閉ざされた関係には限界があり、ネオカデン分野 PPスライド： No. 5、P. 3 下の61のパートナー企業のうち、学研都市内の企業は11。大学も28のうち3大学しかなく、けいはんなならびにけいはんなヒューマン・エルキューブクラスターが開かれた機関になっていることが伺われる。ここだけではないかもしれない。グローバル化が進み、クラスターが開かれたものになるか、逆に閉ざす方向になるかは今後個々のケースで判断していかなければならない。

けいはんな学研都市の構成（けいはんな学研都市基礎データ集（平成15年度）：No. 3 参照）

伊藤コーディネータの説明では13地区、80機関の、4,300人の研究員、基礎データ集では2,197人。

内訳は情報通信系が815人/2,197人、物質・光量子系が257人/2,197人、バイオが294人/2,197人、またその他に情報通信系が多く含まれている。それはATR,NTT, 総務省の研究者が多い点に起因。

けいはんなヒューマン・エルキューブクラスターの事業

Human L-cube（3L： Life science living learning）の基本コンセプト： 『豊かな人間生活』

Living：ネオカデン

情報家電との違いからいうと、大手企業とは一線を画した、インターフェースがまったく異なった分野を指向

O R C 実 査 報 告 書 (宮崎晃臣)

対 象	京都ナノテククラスター
日 時	2004年 9 月 3 日
場 所	京都高度技術研究所 6F 京都ナノテククラスター本部 (京都市リサーチパーク内)
アクセス	山陰本線丹波口駅より徒歩
面 接 者	田崎 央 事業総括 (オムロン技術本部長歴任) 今田 哲 科学技術コーディネータ 柴田 雅光 プロジェクトマネージャー
提供資料	「京都ナノテク事業創成クラスター」平成15年度報告書 No. 1 「京都ナノテク事業創成クラスター」平成16年度計画書 No. 2 京都雄飛 No. 3 京都市桂イノベーションパーク No. 4 知的クラスター創成事業平成16年度版 No. 5 地域発先端テクノフェア2004 案内状 NO. 6

MEXT知的クラスター創成事業のあらまし

- ・大学の有するシーズと企業のニーズのマッチング、共同研究に対する支援プログラム
- ・共同研究につき、大学の研究者に対して支援金が手当て
- ・コーディネートの難しさは大学のseedsと企業のcompetenceが一致するか否か見極めるところ。
田崎氏によれば、seedsにかんして大学と企業はインセンティブが異なるという。企業は portfolio としてseeds を考えるので必ずしも大学のseeds が共同研究によって事業化されるとは限らない。企業seedsの7割はportfolio と考えた方がよいとのこと。

クラスターの構成 (No.1参照)

参加企業22社

学 10大学 1 公立研究所

参加研究者 学 38名

ポストク 13名

公設試 1名

共同企業研究員 37名

研究テーマ (詳しくはNo. 2を)

1. ナノ基盤技術と先進ナノプロセシングの開発
基盤技術としてプロービング、マニピュレーション、プロセシング
2. ナノテクを活用した次世代光・電子デバイスの開発
3. ナノバイオ融合デバイスの開発
4. 知的クラスター創成事業共同研究の戦略的推進と総括

- ・ **ナノテクと京都産業集積との関連**

ナノテクはその土壌があるところで根付く場合もあるが、ないから根付かせるケースもある。機械に対する習熟度がなければできない。半導体製造の90ナノメートルデザインルールを17nmに進めていく場合など。

しかし、ナノテクは飛躍としても考えられる。

- ・ **ナノテクとは**

材料に関しては小さくすることによって発生する性質（たち）、それに付随する付加価値として考えられる。

また、ナノテクはバイオ、ITとも隣接。3者の相互依存性に注視すべし。ここに産学協同研究の大きな必要性がある。

- ・ **京都の産業集積の特徴**

戦前からの島津、戦後のオムロンにみられるようにアッセンブリメーカーがアウトソーシング戦略を展開する中で集積が形成されてきた点で、水平分業型の集積と考えられる（田崎氏）

- ・ **4の一項目として MOT (Management of Technology)**

企業の技術屋に対する戦略的プログラム、ビジネスプラン

本来のMOT は cooperation of technology

京都ナノテクではMOTの研究開発として施行

行政機関の役割

府と市が担当しているが、市が中心的役割を担当。

誘致活動において、認定を受けた点で成功といえるが、今後ナノアイデンティティーを作りこむ産業政策が必要。また、知的クラスター創成事業終了後のプロジェクトの作成も必要。

川崎と知的クラスターとのレベル差を考える必要がある（田崎氏）。

対 象	近畿経済産業局
日 時	2004年9月7日午前、午後
場 所	大阪合同庁舎1号館
アクセス	天満橋より徒歩
面 接 者	森永真世 (地域経済部 産学官連携推進課) 橋本俊治 (総務企画部企画課 産業クラスター計画推進室 産業クラスター専門官)
提供資料	近畿地域クラスター合同発表会スライド (けいはんなを除く7件) No. 1 産業クラスター計画 No. 2 クラスター・コア事態調査報告書 No. 3

森永真世 (地域経済部 産学官連携推進課) 氏

産学官連携推進課の沿革

2003年4月 産学官連携推進室 (全国初)

2003年10月 産学官連携推進課 (全国初)

関西地域はクラスター計画が多く、産官学連携が全国的にも進んでいる。

省庁連携

内閣府による科学技術立国、知的財産立国戦略の下で、それまで縦割りの行政から経済産業省と文部科学省の連携がやっと付くようになった。

とはいえ、クラスターをめぐる省庁連携も大学の保有するシーズを企業の下で事業化しなければ産業政策として成り立たないので、シーズを事業化する戦略が難しい。

シーズを事業化するコーディネートの難しさ

学者のシーズはあくまで学問研究上の関心から蓄積されたもので、必ずしも企業ニーズに合致するものとはいえ、そもそも企業ニーズも企業戦略上明確に示されることがめづらしい。

そこで、足を何度となく運び、各大学、企業の温度、文化的要素の把握を図り、試行錯誤の上で、マッチングされることにならざるをえない。

また産学官連携推進課として、「シーズ発表会」を若手研究者 (大学の) の発表機会の増大を図って実施している。

職業としてのコーディネーターの育成を

経済産業省としてもMOTの人材育成カリキュラムの公募をおこなっている。アントレプレナーシップと同様の重要な位置にあると考えられている。

バイオの特許戦略

特許を特定の企業に集中するか、多くの企業に広げるか、その戦略は難しい。基幹技術、汎用性の高いものであれば、広げて地域にその技術を拡大し外部経済効果を期待したいところである

が、そのことによって非常に重要な技術が流出すると、地域の利害も流れることになるので、試行錯誤し、かつ弁護士の判断にでも拠りながら、ことを進めていく必要があるそう。アメリカ東海岸もそうしているとのこと。

橋本俊治（総務企画部企画課 産業クラスター計画推進室 産業クラスター専門官）氏

クラスターの核は中堅・中小企業（「近畿バイオ関連産業プロジェクト」においても参加企業230社のうち220社が中堅・中小企業。その理由を考えておかなければならない。

また、全国初の試みとして、近畿地区産業クラスターサポート金融会議が03年5月に発足し、04年9月9日にセミナーが開催される（地銀、第2地銀、信金、信組による）。提供資料No.2 p.35参照。

O R C 実 査 報 告 書 (宮崎晃臣)

対 象	北九州学術研究都市 ヒューマンテクノクラスター
日 時	2004年 9月 8日
場 所	ヒューマンテクノクラスター推進センター、SoC設計センター、ファジイシステム研究所、早稲田大学大学院情報生産システム研究科 山内研究室
アクセス	JR鹿児島本線 折尾駅からバスもしくはタクシー
面 接 者	工藤一成 ヒューマンテクノクラスター推進センター (FAIS) 担当部長 野依一正 SoC設計センター (旧東芝) 安藤秀幸 ファジイシステム研究所研究員 山内規義 早稲田大学大学院情報生産システム研究科教授 景山隆雄 ヒューマンテクノクラスター推進センター (FAIS) 長 (旧NEC)
提供資料	北九州学術研究都市 (工藤一成氏のプレゼン用スライド) No. 1 北九州学術研究都市の研究者情報 No. 2 北九州産業学術推進機構 FAIS No. 3 北九州学術研究都市 No. 4 北九州ヒューマンテクノクラスター No. 5 センサを用いた医療支援 (山内氏のPPスライド) No. 6 Nature Interface No.22 No. 7 早稲田大学受験案内

学研都市の戦略

これまで新日鉄 (他に産業ロボットの安川、東陶等)中心、特定の企業、業種中心の都市から脱却して、継続的なイノベーション (事業化のシーズが次々に生まれる) が実現できる都市づくりを目指す。

北九州市の産業政策として中小企業政策的な傾向から産学連携を軸にすえる政策にシフトし、かつこれまでの失敗例は市単体での政策の限定性に由来するところが大きかったので、広域的にビジネスの幅を考えるようになった。

コーディネートを特定の産業に集中：LSI設計と環境

北九州新大学構想で(1984)産学連携、アジア志向を打ち出す)

製造業の波及効果を考えて、クラスターの中にきちんと位置づける

(スライド①の北九州市と福岡市の関係が、川崎と横浜、川崎と東京に比較できるかも知れない)

シリコンアイランド九州での北九州 (スライド (4))

宮崎、熊本への大手半導体工場、IDMの移管の際して、機械設備の供給が北九州に寄席られ、東九州へのウイングは保持する。それはこれまでの金属加工、機械加工の集積がなせた業。

LSI設計での福岡との棲み分け

北九州：特定用途向け（すでにアナログ回路向けの企業が多い）

福岡：汎用性の高いLSIの設計

市－県－国の関係はスライド（4－1）

SoC設計センター

低額で、設計ツール、評価ツール、施設、オフィス、シェアード・オフィスをベンチャーに利用可能としている。

ファジイシステム研究所

ここは面白い。自ら設計した回路を自ら製品、シリコンに焼きつけ、コーティング、エッジングして。製品の製造と設計をフィードバックさせ、その連携を体験すると同時に、大手でもできない製造プロセスのハンドリングを体験させる。（すべてクリーンルームで自動化されるので）。製造者の育成にもなるであろう。

山内規義グループの製品事業化

センサー子機2台と親機1台で35万円。安い。自らこれを利用した製品の開発に消極的で、これを購入している大手にこれを委ねると話されていた。センサー事業もこのクラスターの中ではかなり有力であり、

感 想

ここでのクラスターは現時点ではシーズとニーズのマッチングより、シーズの先行的開発が進んでいる。理系の、情報系の大学院が3つもあるアドバンテージであろう。

O R C 実 査 報 告 書 (宮崎晃臣)

対 象	福岡システムLSI設計開発クラスター
日 時	2004年 9 月 9 日
場 所	福岡知的クラスター研究所 (九州大学産学連携センター 5 階)
アクセス	JR鹿児島本線大野城駅より徒歩
面 接 者	武藤修史 システムLSIクラスターグループ 主任主事 飯田博文 システムLSI部長 津留真人 科学技術コーディネータ (旧富士通本社) 福本尚徳 システムLSI部主幹
提供資料	シリコンシーベルト福岡 飯田博文プレゼン用スライド シリコンシーベルト福岡 福岡システムLSIカレッジ 福岡システムLSI設計開発クラスター ふくおかISTシステムLSI設計ベンチャー用試作・検証ラボ ふくおかISTシステムLSI コントラクト事業 福岡システムLSI総合開発センター 半導体目利き (評価) ラボ 起業は福岡! フクオカベンチャーマーケット マッチングコーディネート事業 ふくおかIT戦略 他 シリコンシーベルト福岡 (津留真人 科学技術コーディネータプレゼン用スライド・ファイルでの寄贈)

シリコンシーベルト福岡 飯田博文プレゼン用スライドの補足

・平成12年度まで福岡県のベンチャー政策は育成政策は産業分野を特定しなかったが、13年度よりLSI、バイオ、ナノに特化。まず、LSI設計に。できるところからはじめる (p.1)。

・P.2 ベンチャー育成

福岡システムLSIカレッジ (p.12)

平成15年度で467名、平成16年度には約500名を見込み、大企業の新人研修としての利用が多い。

人材育成

システムLSIフロンティア：ベンチャーに対する補助金；千五百万円×4件×2年＝1億2千万円

IT・半導体・ファンド：東京のベンチャーも含め、15億円形成 (P.24)

福岡地域の連携 (p.7)；国 (文部科学省一九大、知的クラスター。経済産業省一産業クラスター

一、九州広域クラスター) 知的クラスター分野は県が中心に

研究プロジェクト

システムLSI設計については4つのプロジェクトが走っている。HP上に詳しく記されている。
津留真人 科学技術コーディネータからの説明では、

システムLSIの研究と同時にすべてチップで制御するのではなく、ソフトで制御すべきものはソフトでおこなえば、LSIへの負荷が軽減し、コスト的にもその方がよい。そうすれば隙間の事業化も可能となる。ソフト産業。情報家電をたぶんに念頭に。

システムLSI設計の15%はアナログ、携帯電話のパワーアンプ、RF高周波等がその一例
アナログ・デバイス・コンバージョンだけではすまないところが残っている。
それはアウトソーシングしてワンチップ化路線で入ったほうがよい。

SoCからSiPも強調

また、LSI設計に特化する点で、ファブレス化の是非を伺ったが、むしろ台湾のファンドリ、TMCSのような企業を目標に置かれている。一貫生産・設計はDRAMのように規模の経済には向いているが、今後は多品種少量になるので、ファブレス化せざるを得ないという。

SRP (Soft Research Park) の現有勢力：110社、6000人