

2. 調査方法

以上を踏まえ、本調査ではまず、欧米における科学技術の動向を調査し、その産業への発展性について調査分析を行った。更にこれらの科学技術や研究機関を軸にした地域経済、つまり地域クラスターの発展についてインタビュー調査を行った。

2.1 欧米の科学技術動向に関する調査

科学技術が産業に与えるインパクトは年々重要なものとなっている。技術イノベーションが新規事業を創出し、産業を活性化するというモデルに基づいた産業競争力の向上が求められており、この環境を実現するには、まず最初に科学技術の動向を調査する必要がある。ここでは、今後ますます新規市場として重要となる以下の各分野について、欧米における技術動向を調査した。

- ・バイオテクノロジー
- ・ナノテクノロジー
- ・IT
- ・環境関連技術

2.2 地域経済発展パターンの調査

序論に見たように、欧米においては地域クラスター型の地域経済開発が進展しつつあり、その成果に関する研究も盛んである。しかし、我が国が新たに地域クラスターに根ざした地域経済開発を進めようとするとき、各国に存在する地域クラスターの成長のメカニズムを調査し、また、日本の地域における調査と照らし合わせ、その成長のポテンシャルを評価し、日本型地域クラスターの目指すべき姿を描くことが重要となる。

そこで、本調査では、インタビューにもとづく日米欧の地域クラスターの現状、およびその成長のメカニズムを調査した。これに合わせて、日本の地域に関しては、統計的手法を用いた調査を行い、日本におけるクラスター型経済の構造を比較検証した。

以上を踏まえ、本調査では、日米欧からイノベーションシステムとしての地域を選定しヒアリングを行い、その結果を比較分析することで、イノベーションシステムの特徴、特にどのような環境においてクラスターが形成され、技術革新、アントレプレナーシップ、新規事業、新規雇用創出が促進されるのかを明確にし、日本型の新しい地域経済のあり方を解明する。このインタビュー調査は、MITの産業競争力センターのレスター教授が、Made in America で開発した手法で、これを用いて、日米欧の地域で行

った。日本においても、MITの研究員が来日して浜松で行った。そのレポートは本文の一部となっている。

このMITの方法は一見単純であるが、多数のインタビューを多面的に構成し、その中から本来見えない形を、本来見えにくい構造を再構成する手法である。これは複雑な事実関係が争われる裁判において、検事側、弁護側が数多くの証人を立てそのインタビューの中から陪審員が真実と思われる事実関係とその構造を再構成する、米国型の裁判の手法と共通するものである。但し、多くの事例をこなすには巨額の研究費を要することにもなる。ちなみに「Made in America」は、80年代後半にMITが産業生産性調査委員会を設置し全学を挙げて8分野の米国産業競争力の調査及び競争力再生のための対策分析を行ったものである。約30名の教授が参加、2年間で数百回に及ぶ米日欧でのインタビュー、200企業の調査で、数億円の研究資金を要したといわれている。すべて民間企業の寄付である。プロジェクトは教育・人材育成、経営戦略、研究開発システム、産業システムの広範囲の改善を提言した。

調査方法

産（中核企業、中核企業からスピンアウトして生まれた企業、部品等サプライヤー、起業家等）、学（大学、研究所）、公的機関（地域経済開発機関、インキュベータ、中小企業支援センター、地方自治体、商工会議所など）の3つのセクターに対し、インタビュー調査を行う。インタビュー対象については、それぞれ最低30程度である。

調査の内容

インタビューの質問項目は、産業集積の形成要因、又は産業集積の存在が地域産業に与えている効果を明らかにすることを中心とする。

具体的には、例えば、以下のようなものが考えられる。インタビューは決まった質問用紙があるわけではなく、回答者の話を聞きながら質問をぶつけることになり、かなりの熟練を要する。

（企業向け）

・立地地域のビジネス環境をどのように評価しているか（人材の量質、有用な技術や情報資金調達源へのアクセスの容易さ、有用な公的支援機関の存在、有用な人的交流機会の有無、需要地までの輸送のコストなど）。

新規事業や事業拡大の鍵となった「技術革新」は何か。

・当該「技術革新」を行うに際し、大学、近隣の他企業、公的支援機関からサポートを得たことがあったか。あった場合、技術移転、技術指導、技術助成など、サポートの内容について具体的に。

事業拡大の鍵となった「ビジネス革新」（新たな流通網や流通手法の開拓、新たな

効率的生産方式の開拓など)は何か。

当該「ビジネス革新」を行うに際し、大学、近隣の他企業、支援機関からサポートを得たことがあったか。あった場合、販路の紹介、提携先企業の紹介、技術指導など、サポートの内容について具体的に。

時系列でみた場合、他者からのサポートに対する期待は変化しているのか。

(大学・公的研究機関向け)

地域の産業集積内の企業から、当該大学等がどのように評価されていると認識しているか。

大学等が強みを持つ研究分野と、地域の産業集積が強みを持つ事業分野の間に関連が強いと認識しているかどうか。

産業集積が形成されている特定分野で、地域企業(注:インタビュー対象の企業を中心とする)との具体的連携の状況如何。

その連携によって、技術革新の成功、生産システムの効率化、大学が仲介役となった他の企業との橋渡しの成功など、成果につながった例があるか。

(公的支援機関)

地域の産業集積内の企業から、当該支援機関がどのように評価されていると認識しているか。

産業集積が形成されている特定分野で、地域企業に対する具体的な支援の状況如何。

その連携によって、技術革新の成功、生産システムの効率化、大学が仲介役となった他の企業との橋渡しの成功など、成果につながった例があるか。

各産業集積におけるインタビュー調査の分析

まず、各々のインタビュー調査の結果から、それぞれの産業集積毎に、その形成要因、それが地域の技術革新システムとして効率性を発揮出来ているかどうか等の点を検証する。次に、調査した産業集積間の比較を行い、共通点、異なる点を明確にする。産業集積の特性と形成要因の関係についても検討する。

インタビュー調査のクラスター

本調査では、地域クラスターに注目し、地域を選定しヒアリングなどによる調査を行い、わが国の産業競争力および生産性の低下の要因をつきとめ、その対応策を提案する。調査分野が地域によってばらつきがあると考えられる向きもあるかもしれないが、各地域には立地条件があり、産業は特色がある、と同時に、本調査の一部はクラスターの構造的研究であり、産業が異なってもある共通構造が有るべきという反説を持つ

て調査していることを付け加えておく。日本は2.3に述べるように、統計的調査に今回は重点を置いた。

2.3 産業競争力優位性の統計分析

序論でも述べたように、国の競争力向上にはまず、確固たる地域の競争力が前提となる。よって、本章では地域ベースで産業競争力の優位性を各種統計データを用いて分析し、競争優位にある地域の特徴、優位性の要因となるものを明確にすることを目的とする。

具体的には、統計データを収集し、クラスターモデル即ち、新しい地域経済のモデルを仮定し、統計的に分析・検証をすることで、競争優位にある地域の特徴や、クラスター型経済への発展の可能性、またその阻害要因の同定を試みる。

地域クラスター構造モデルの同定

まず、地域クラスターに関する総合的な構造を示したモデルを導出する。クラスターの構成主体や形成要因については、欧米を中心に、これまで様々な研究と議論がなされてきた。こうした研究の主なものとしては、アダムス (Adams) (2001)、ブルックス (Brooks) (1993)、フェラー (Feller) (2002)、ルイス (Lewis) (2002)、ロフステン (Lofsten) 他 (2002)、メイラー (Maillat) 他 (1992)、マンズフィールド (Mansfield) (1991,1995)、Mansfield とリー (Lee) (1996)、ポーター (Porter) (1998,2001 他)、センカー (Senker) (1995)、シミラー (Similar) 他 (1988)、ターナー (Turner) (2001)、山崎・坂田他 (2002) などがある。

このような研究を総括し、体系化してみると、クラスターを構成する要素としては、「地域産業内の中核企業」、「大学・公的研究機関」、「産学の間 仲介機関を初めとしたクラスター内の協働を促進する機関 (クラスター機関)」の 3 セクターと、これらを中心とした行動主体間を公式、非公式な形でつなぐ「産学官の人的ネットワーク」が重要であると考えることが出来る。また、それらの主体の賦存状況に加えて、地域の教育水準、産業文化、都市化の程度、各種インフラなどから成る「地域キャパシティ」が構成主体の活動の方向性や効率性に大きな影響を与えていることも、地域クラスターの重要な特性である。このような考え方を基軸として、地域クラスターの内部構造を示したのが図 6 である。

地域クラスターにおける産・学・官連携モデル

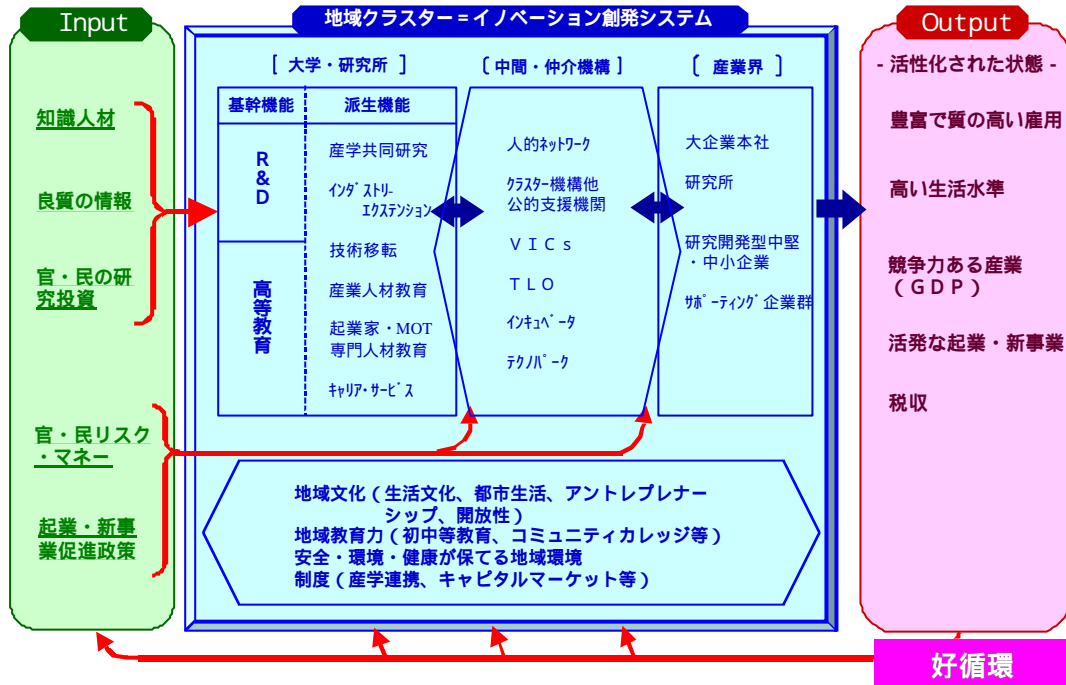


図 6 地域クラスターにおける産・学・官連携モデル

このように、地域クラスターの内部に大学、研究所、中間・仲介機構、産業界、社会的・経済的インフラを設定し、経済循環を資金・人材などのインプット、アウトプットの流れとして捕らえることで、定量分析のモデルとする。具体的には、地域内へ流入する資金、情報、人材が地域内の産官学において雇用、GDP、新事業といったアウトプットへと変換され、高いアウトプットが更なるインプットを引き寄せるといった循環構造となっている。

地域クラスター・モデルの構造解析

上で導出したモデルに基づく、クラスターの内部構造である「産業力」、「大学力」、「公的機関(クラスター機関)力」、「地域キャパシティ」を示す指標と、「入力」、「出力」を示す指標を分析に含めることが必要である。そこで、表 2 に示す指標を分析の対象とし、これら指標について、455市町村のデータを収集し、52経済圏毎の指標を作成した。

表 2 モデルに設定された指標

入力ファクター	クラスター内部構造	出力ファクター
製造業従業者数 財政歳出	<ul style="list-style-type: none"> ■ 産業力 域内上場企業資本金 製造業事業所数 生産性 輸出額 新規開業数 大学卒業者数 	出荷額 生産性 輸出額
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 大学力 大学卒業者数 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 公的機関力 公設試験研究機関職員数 インキュベータ数 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地域キャパシティ 労働力人口 大学進学率 人口密度 人口集中地区人口 商業販売額 商業地平均地価 	

実際の分析としては、以上の指標を元に主成分分析を行い、クラスターという視点から見たときの日本の地域経済の特徴を分析する。(主成分分析の理論の概要は本章松の参考資料にある。)

次に以上の指標を30年分時系列で集め、時系列分析を行う。対象とした地域は豊田圏(輸送用機械)、高い業績を上げている企業が多数存在する浜松(輸送用機械、

楽器等)、京都(電子・電気)、また生産性の低い青森圏(りんご等食料品産業、印刷出版)、中間的な地域として広島(輸送用機械)の3経済圏を対象とする。

手法としては、タイムラグ偏相関分析を採り、タイムラグは、+5年~-5年を用いる。以下、両者の手法について簡単に説明を加える。

横断解析

解析目的

前述のように、この横断解析を行う目的は2点である。個々のクラスターの特徴をつかむこと。そして、その結果も参考にしながら、時系列解析を行うための特徴のあるクラスターを選出することである。

解析対象と指標

本調査では日本の都市から全都道府県庁所在地47都市にさらに、浜松、沼津、豊田、下関、北九州の5都市を追加した52都市を特定産業に関する産業集積の存在するクラスターの中心都市と仮定して選定し、クラスターの範囲を設定し、それを解析対象とした。通勤データによるデータでクラスターの範囲は設定した。

52都市をクラスターの中核都市であるとあくまで仮定し、実際にクラスターとして機能しているかどうかに関しては分析の評価を元に判断することとした。

解析指標は前節で列挙した指標を利用した。

手法

今回、上記解析を行うに当たって、主に主成分分析を行った。主成分分析とは、ある現象に関連する多くの変数から、できるだけ情報の損失なしに、それらの変数を代表する少数の総合指標(主成分)を求める手法である。この分析手法では、多くの変数の中から、無相関で全体を代表する変数を選定することができる。詳細に関しては付録に記す。

結果の分析

主成分分析からは、指標を要約したいいくつかの主成分を得ることができる。この際、その主成分には全体をどれだけ説明できているか、この主成分がどのくらい全体の指標に寄与しているかを示す寄与率と、それぞれの指標がその主成分にどれくらい影響を与えているかという因子負荷量、そして得られた主成分に対して各サンプルの変数の値を代入して計算される得点である主成分得点に注目し、結果に対して考察を行った。

時系列解析

解析目的

本研究では、主成分分析の結果、及びクラスターとしての機能を持つ代表的なクラスター5つを解析対象とした。時系列解析の目的は、クラスターの発展のメカニズムをモデル化することである。これにより、主成分分析から得られたクラスターの特徴を元に実際それが、あるいはそれ以外の要素が発展においてどのような因果関係を持っているのかを理解、検証することができる。

解析対象と指標

対象に関して詳細は後述するが、浜松、京都、広島、青森、豊田の5つの中核都市としたクラスターを対象とした。

解析のための指標は時系列データで最低30年分のデータを必要とした。そのため全ての指標のデータを収集できたわけではないが、ある程度仮定しながら、成長において必要とされる指標のデータを各クラスターそれぞれ収集した。

具体的には、

製造業従業者数、人口密度、製造業事業所数、域内上場企業資本金、財政歳出、輸出額、生産性、また最新情報へのアクセスとして新幹線駅乗降客数、インターチェンジ乗降車数、空港利用者数を情報というひとくくりの指標として使用した。

手法

この解析のポイントは、偏相関を使用したことと、タイムラグをつけて解析したことの2点である。

2つの変数の相関を調べる場合、2つ以外の変数が間接的に影響を与えている場合がある(見かけ上の相関)が、偏相関とは、それら外部の変数を除いた直接的な2つの変数の相関をいう。上記の指標では、経済的なトレンドなどにも影響され、単なる相関係数だけでは高い値が出るのは寧ろ当然であり、また、さらに見かけ上の相関が出てしまいやすい。そこで、この偏相関を利用し、他の影響を取り除いた純粋な相関を求めた。偏相関の詳細に関しては後述する。

この分析の際、-5年～+5年のタイムラグをつけた解析を行った。タイムラグのつけ方は、指標を、タイムラグをつける年数分ずらした上でそのまま偏相関を取るという方法である。これにより、どの要素が何年後にどのくらいの相関でどの要素に影響を与えるかという因果関係を成り立たせることができる。

この分析の結果を元に、モデル図を作成した。このモデル図はグラフィカルモデリングの考え方と同様である。グラフィカルモデリングとは、比較的最近研究がされ始めている、偏相関分析をメインに、因果関係のモデルを構築する手法である。今回の解析ではタイムラグを利用して因果関係をつけ、モデリングを行った。なお、偏相関に関しての詳細は付録に記す。

結果の分析

時系列解析を行った上で、モデル化を行った。すなわち、指標全てに因果関係の矢印を加え、指標の因果関係を表したクラスターのモデル図(以降モデル図)を作成した。これらに対して実際の状況と照らし合わせ、あるいは他のクラスターと比較分析を行い、考察を行った。

2.4 産業競争力としてのクラスターの日米欧比較分析

海外の産業集積については、M II、ベルリン工科大学にて同様の共同調査研究を行い、こうした調査結果を体系的に収集し、業種特性の類似した産業集積（特に国際的な競争関係にある地域）の間で、形成要因などについて比較分析を行う。産業集積の特性から生じる差異を最小に押さえながら、地域が集積形成の初期に有していたキャパシティ（例えば、大学や研究機関の立地状況）や投入された政策による差異などを検討する。

具体的には、

- (1) クラスタ形成を推進したイニシアティブ
- (2) クラスタ形成における大学の役割
- (3) クラスタの産業構造の変革プロセス
- (4) クラスタ形成のキーイベントおよびリソース

について比較分析を行い、我が国における地域クラスター政策の推進のヒントを追求する。

3. 欧米の科学技術動向調査

米国における科学技術動向調査は、主にMITに、欧州における科学技術動向調査はベルリン工科大学に依頼した。

3.1 米国における科学技術動向

バイオテクノロジー

バイオテクノロジーと言うのは、新たな製品を作るため、また既にある製品の性質を変えるために生物学的なシステム(生命体)を用いる事と表現される、広い意味を持つ言葉である。この言葉は植物の異種交配及び酵素生成、アルコール発酵において用いられる技術を指す言葉としては1世紀以上もの間使われて来ている。

最近では、遺伝子工学、もしくは遺伝子組み換えなどで知られる遺伝子技術の発展により、バイオテクノロジーのそれら分野が大幅に発展して来ている。科学者たちは現在、特殊な、望ましい性質を作り出すために遺伝子をDNAに直接組み込んだり取り除いたりする事で、生命体を変えることができる。これがバイオテクノロジーの最も正確な利用法であり、生命体の性質を変えることを可能にしているのである。

バイオテクノロジーを責任を持って用いれば、遺伝子工学とバイオテクノロジーによって作り出される新しい製品の発展を通して国際的な競争力及び生活水準を大いに高めるための機会を提供される。

近年の予算においては、国家衛生研究所及び国家農業局が、農学、医薬、食品加工、製造、環境管理などの分野における発展可能性から、バイオテクノロジーを全ての研究開発の中で重要な分野の一つであると位置付けている。

バイオテクノロジーは研究の基盤から大きな発展を遂げ、約100もの薬や、予測遺伝子検査から工業プロセス、農業製品まで及ぶ無数の商業製品を作り出した。さらに素晴らしいのは、これらのほとんどがこの10年の間に作られたと言う事である。さらに、製品の承認のペースが加速している。食物製薬局は96～99年の間に1962年以降の3年間にも無かった量の薬を承認している。バイオテクノロジーの大きな発展は、国際的な情報通信及び国際化が史上かつてない水準で展開した情報技術の発展の時代に起きた。それでもなお、アメリカの存在は大きいものである。

2000年代におけるバイオテクノロジーの特に健康に対する影響は深いものだろうし、アメリカは巨大な経済的利益を受けるだろう。

ナノテクノロジー

ナノテクノロジーはその名をナノメートルと呼ばれる、10億分の1メートル(髪の毛の太さの約75,000分の1)の長さから付けられている。1ナノメートルはほぼ4つの原子が

ら構成される。これが重要なことである。この極小の世界では、物理学の古典的な法則が変わるのである。我々の自然世界を作り上げる構成単位である分子を構成するように原子を操作すれば、科学者たちは彼らが望む性質を持った、より小さく、より強く、より頑丈で、より軽く、より弾性のある新たな物質を構成する新たな分子を作り出す事が出来るのである。

ナノテクノロジーの本質は根本的に新しい分子組織を持つ大きな構造物を生み出すためにこのレベルで作業を行う能力である。これら「ナノ構造物」は人間の作り出す最も小さなものであり、それらは物理学的、化学的、生物学的に全く新しい性質や現象を示す。ナノテクノロジーの目的はこれらの性質や現象を開発し、それら構造物を効率的に製造し、利用できるようになる事である。

2001年度の予算においては前年度の予測された投資額より68%増額され、約7億ドルが複数の行政機関による国家ナノテクノロジーイニシアチブに割かれた。このイニシアチブは原子、分子のレベルの物質を操作し、分子ほどの小ささのデバイスの新たな分類や細胞ほどの大きさの機械などの製品を作り上げるかつてない能力を提供するような長期的な研究に焦点を置く。この研究は物質情報技術における電子工学の継続的な発展に繋がり、高性能で手間のかからない物質を作る事や、防衛、輸送、宇宙、環境に関連する製品にも繋がる。されには、薬、衛生管理、農学などにおけるバイオテクノロジーを用いた適用もある。

財政支援における重点は以下に置かれる。

- 1) 最も効率的な製造領域としてナノスケールを可能にする研究
- 2) 生物学的、化学的、放射線学的な、爆発物の探知への革新的なナノテクノロジー解決策
- 3) 計測器と標準器の開発
- 4) 新たな世代及び将来の産業における労働力の教育と訓練
- 5) ナノテクノロジー改革への産業的な関与を高める提携

ナノテクノロジーが情報技術、現代生物学、社会科学と連携する事で経済の全ての領域において発見や革新が再活性化するのである。

情報技術

コンピュータに関する技術、及び情報通信に関する技術の発展のため、機関横断的なプログラムが2002年に始められた。国立科学技術審議会 (NSTC)における、情報技術研究開発に関する機関横断ワーキンググループ (IWG)である。このグループはNSTC内のIT研究開発政策、プログラム、予算のガイドライン及び管理部門の指揮を取る事を意図されている組織である。IWGは機関横断IT研究開発プログラムにおいてより実践的な調整を行う。IWGは参加IT研究開発機関それぞれの代表、管理予算

局 (OMB)、科学技術政策局 (OSTP)、国家経済審議会 (NEC)、IT研究開発国家調整局 (NCO/IT R&D)の代表者から成る。IWGはプラン作り、予算立て、機関横断IT研究開発機構の活動の評価を行う。

このプログラムは6つの領域に分けられる。高性能コンピュータ及び通信 (HECC)、大規模ネットワーキング (LSN)、対人コンピュータインタフェース及び情報管理 (HCI & IM)、ソフトウェアデザイン及び生産性 (SDP)、高信頼性システム及びソフトウェア (HCSS)、社会的、経済的、労働的IT影響 (SEW)である。

HECCは高性能コンピュータインフラを提供する事、及び政府の最も進んだコンピュータシステムの性能を大きさ、コスト、所要電力を減らすと言う制約条件下でテラフリップ (1秒間に1兆回の浮動小数点演算を行う事)のレベル、またそれ以上まで上げるために必要な基礎的研究を進展させる事を行う。

LSNはネットワークの能力、速度、信頼性、安全性において大きな進歩を遂げるため、インターネットへの無線及び内臓デバイスによる接続性を拡大するため、インターネット利用を継続的に進展させるため、及び21世紀のネットワークを要求するような発展した製品を開発するために、基礎的な、長期的視野での研究を指導する。

HCI & IMはコンピュータデバイスが人間の能力に貢献できる事の有効範囲を拡大するため、それらデバイスの人々に使い易くするために必要な技術を開発する。人間とコンピュータの相互影響の研究開発は、記憶、集中力持続時間、感覚的認知、理解と言った人間の能力を増大させるため、また言語認識や手を使わなくて良い対話のための翻訳と言った技術を用いてより使い易いコンピュータにするために為される。情報管理の研究は大規模離散デジタルデータ及び文書、音、画像、動画などを含む異種材料の集合を組織化し、管理し、提示し、利用できるようにし、質問をするための方法論、技術、道具などである。

2001年度に新たに設立されたSDPは、コスト及び時間を削減し、信頼性を増大させ、ソフトウェア品質を厳格にテストし保証するソフトウェア及びシステムデザインの科学に基づく原則、方法論、道具に関する研究を行う。ソフトウェア工学への必要性は小さな内臓デバイスから、異種構成物によるシステムの大規模分散統合システムのデザインまで幅がある。

HCSSは情報サービスの高いレベルでの入手可能性、信頼性、安全、保全性、生存性、防衛、復元性を達成するために重要な技術を開発する。HGSSはソフトウェアの信頼性及びセキュリティは重要な作業に関するシステムを開発する際に大きな問題であると言う機関の認識に従う。これに関しての重要な研究分野はシステム信頼性及び入手可能性、システム安全性、ソフトウェアセキュリティ及び情報隠遁性、情報生存性、及び予定通りの開発と認可である。

SEWの研究開発は、様々な分野で利用可能な技術や製品を開発し、配分する国家の能力を改善する発見を伴うような基本的な情報技術研究を補完する、社会的、経

済的、労働力的なITの影響についての研究、ITの可能性を社会に認識させるための政策立案を支援することのできるITと社会の変化についての研究、技術を学ぶ事に関する研究、将来の研究者、エンジニア世代へのIT教育及び訓練、市民のITへの関与の障壁を特定するため、及びIT研究開発の利点を広めるための方法を導入するための研究に重点を置く。

環境関連技術

長期的な地球環境制限下での社会の発展の目標を一致させる事が、持続可能な開発として知られる考えの基礎である。この考えは80年代に社会と環境の相互関係についての科学的な見地から現れ、それ以後この相互関係に対する我々の理解の大きな進歩とともに発展して来た。

アメリカにおいて、この種の技術は以下の機関が主導している。米国農業局 (USDA)、米国地質調査局 (USGS)、米国国際開発局 (USAID)、持続可能な開発への地理情報局 (GISD)である。

USDAは将来の食物生産、食物安全性、環境品質、天然資源管理、農場収益などの農業問題の危機的な発現を扱うための、研究、発展、及び教育競争力助成プログラムなどに関する「将来の農業と食物システムイニシアチブ」を行う。鍵となる分野として農学遺伝子研究、食物安全性、農学バイオテクノロジーなどが進行中である。財政支援における重点はいくつもの州や学術的研究施設を促進し、研究、発展、教育を統合する提案におかれる。

USDA森林課は森林管理や他の機関との協力による関連研究などに関する様々な研究を支援している。また、USDAの助成金は能力のある小さなビジネスや女性によるもの、社会的、経済的にハンデを負っているものなどの中で独自の技術的イノベーションを持っている小さな企業に対し行われている。

USGSはアメリカの水資源の入手可能性や質の査定のための水科学的な情報や、自然の、また人為的なストレスの予測に関する情報を提供する。これには国や地方の政府及び非公的機関の協力が必要となる。USGSはまた近代的な120の地震観測所のうち約2/3を所持し、危機管理や災害の査定、国家保全、地球の構造や力学的状態などに関する高品質のデータを供給する。

USAIDは発展途上国に電気の供給を行うための科学的、技術的、政策的な障害を扱うために、「エネルギー政策ネットワークイニシアチブ」を立ち上げている。「村の力」と呼ばれる、公的、非公的な国際協力や、NGOや非公的機関との協力、関連諸国間及び地域的な開発銀行を動員する事などにより、草の根レベルでの開発を促進するためのイニシアチブがサポートされている。村落、学校、地域センター、病院、サービス、水の清浄化、輸送などのための地方の電力化に関するたくさんのプロジェクトが南アメリカ、アフリカ、アジア、中国、ロシアと協力し進行中である。

GISDIは地球観測のデータ、最先端の地理学的情報システム技術、各地域の地理学的データ、アフリカの様々な場所で行われているプロジェクトに関する知識などを新たに提供する。GISDIは国連、他の政府、NGOや、持続可能な開発や国土の利用をサポートするための科学的意思決定の道具を発展途上国に提供する非公的機関などと綿密な関係にあり、21世紀の開発や援助のために欠かせない公的機関と非公的機関の協力の優れた例となっている。

3.2 ドイツにおける科学技術動向

バイオテクノロジー

「バイオテクノロジー」と言うのは包括的な言葉であり、「製品を作るため、また植物や動物を望ましい特徴を持つように変えるために、有機的な組織もしくはその細胞、胚細胞、分子成分などを扱う生物学的なプロセス及び技術」の事である。歴史的には、バイオテクノロジーは植物や動物の繁殖、微生物を用いたパンやビールの発酵などから始まった。しかしながら、現代のバイオテクノロジーは多くの理学的、工学的な研究分野を持つ知的な産業へと変化を遂げた。現代のバイオテクノロジーを構成する主となる研究分野は遺伝子増幅、DNA塩基配列決定及び合成、診断用具、DNAプローブ、タンパク質配列決定及び合成、単クローン抗体、細胞組織培養及び技術、精製及び分離、電気泳動、遺伝子組替植物及び動物、遺伝子治療及びアンチセンス技術、生体内変換、酵素技術などが挙げられる。

ドイツ政府はバイオテクノロジー産業が今世紀の鍵を握る技術であると考えている。バイオテクノロジーは様々な理学的、工学的処理に基づく技術であるため、衛生学、農学、化学、環境産業などに影響するものであり、幅広い産業間適用が可能であると考えられる。そのため、ドイツ政府はバイオテクノロジーを自国の将来の繁栄及び国際競争力にとって非常に重要であると見なしている。

ドイツにおいては、80年代及び90年代初期において、承認審査の方式及び大衆の意見がバイオテクノロジーの発展の妨げとなっていた。しかし93年の遺伝子工学議定書の改定以来、法的、行政的な規制が徐々に緩和されて来ている。主要な研究機関は国際協力を活発に行うようになり、研究に対する公的資金も着実に調達されるようになってきている。この様に競争力は増大してきているが、国内はバイオテクノロジーにおいて最先端を走るアメリカに対し大きな輸出市場となってしまっている。

ドイツは最も早く国家的なバイオテクノロジープログラムを作成した国の一つである。70年代半ばにはバイオテクノロジーに主眼を置いた最初の研究機関を設立し、財政支援を行った。その後1989年にバイオテクノロジーの商業化を推進するため「バイオテクノロジー2000」と題した包括的プログラムを始めた。94年から2000年までの様々

なプロジェクトに関してのEU及びドイツ政府の財政支援は総額で約23億ユーロにも及んだ。

こう言った政府の支援を受け、ドイツにおけるバイオテクノロジー産業は18ヶ月毎にその規模を倍にして発展したが、ヨーロッパにおけるトップであるイギリスには未だ遅れを取っている。しかしながら、規制が緩和され着実に成長している事から、ドイツのバイオテクノロジーはこれからの10年間でヨーロッパにおけるトップの座に着くであろうと国際的な発表が行われている。また、こう言った発展により、新たな輸出市場の開発やヨーロッパにおける基点の設立などの戦略的な提携を模索するアメリカのバイオテクノロジー企業に対し、いくつもの機会が提供されている。例えば、ヨーロッパにおいて遺伝子工学的に作り出された薬が最も多く市場に出回っているのはドイツであり、こう言った製品の大半は輸入されるものであるため、アメリカにとって大きな発展の機会となっている。

ドイツがバイオテクノロジーの製品を輸入する事に対してはいくつもの国家及びEUの規制があるが、それら製品に対しての需要は増しており、ドイツ市場はこの大西洋を挟んだ協力を推進している。

バイオテクノロジーは従来の産業の枠に捕われない製品を提供するため、ドイツ国勢調査局はバイオテクノロジーを特別な統一規約を持つ産業セクターであると分類する事はできないし、産業活動をバイオテクノロジーに関連するもの、しないものと正確に区別する基準にのっとり製品、貿易、研究開発データを統計的に集める事もできない。しかしながら、増加の一途を辿るマスコミ報道に従う事で、国内のバイオテクノロジー産業内での活動及び様々なマーケットセグメントの確かな概観を得ることは可能である。

ナノテクノロジー

ドイツ政府はナノテクノロジーが電子工学、光学、製造、化学、材料学、バイオテクノロジー、分析学など幅広い技術領域において鍵となる実現技術であるとしている。そのためナノテクノロジーに技術政策の重点を置き、その商業化及び雇用導出力、機会とリスクについての分析などの開発を支えている。ナノテクノロジーに関し政府の戦略の核をなすのは理学的、技術的基盤の強化、材料科学、情報技術、光工学など様々な分野での利用を念頭に置いた計画的な研究の推進である。

ナノテクノロジーに関するアメリカでの特許を集めたデータベースに依れば、ドイツは278の取得者による85の特許を持ち、全体の68%に相当する4,300もの取得者のいるアメリカ、714の取得者による242の特許を持つ日本に次ぐ3番目の国である。分野別の分布を見ると、この3ヶ国ではかなりの違いが見受けられる。日本のナノテクノロジー特許のほぼ半分は電子工学、及び電子機器に集中しているのに対し、アメリカの特許は機器、電子工学、化学、製薬学などが混ざっている。ドイツの特許は機器に

特化している。そのほかには電子工学、科学、製薬学もある。その取得者で見るとSiemensが最大であり、BASF、Bayer、DEGUSSAと言う3社及び化学を専門にするINMと言う研究機関がその後を追っている。

ドイツの研究開発は様々な機関によって行われている。その中で教育研究省(BMBF)が最も主体となっている。また、ヨーロッパ、及び国のレベルにおいていくつかのイニシアチブがあるが、ドイツはヨーロッパの中ではナノテクノロジーに関し最も積極的な国であると考えられている。

BMBFは数年前にナノテクノロジーの研究に対し財政的支援を始めた。特に物理学、化学、超小型電子工学、及び情報技術に関連した分野をサポートしている。生物学及び遺伝子工学におけるいくつかの研究もそうである。2003年にBMBFは約1億2千万ユーロをナノテクノロジー関連研究に使うとしている。彼らは127の大学、99の大学外研究機関、20の産業団体、47の大企業と共に7つのナノテクノロジーネットワークを立ち上げた。それぞれの重点分野は以下のとおりである。

- 1) 側面ナノ構造
- 2) 光電子工学におけるナノテクノロジー
- 3) 超薄型機能層
- 4) ナノ分析学
- 5) 超精密表層工学
- 6) ナノ化学
- 7) ナノマテリアル

これらのネットワークはナノテクノロジー部門の活動をサポートする事、産業の応用及び交流を推進することを意図されている。そのため、主とした職務は技術移転、渉外活動、教育などにある。そして垣根を超えた協力を推進するために、参加団体は意図的に製品の分野に従って分割はされず、技術の分野に従って分割された。

情報技術

近年、ドイツにおいて情報社会が発展して来ている。14歳以上のインターネットユーザーの数は数年の間に倍増した。98年末に1,400万人だったものが2001年末には3,000万人を超えたのである。また、98年にはわずか15%だったインターネット接続が可能な教育機関数が、2001年秋には100%となった。モバイルコミュニケーションユーザーの数は2000年に倍増し、2001年始めには固定回線接続者の数を越えた。情報通信技術部門は国内経済の最重要箇所になり、2桁の成長率を見せ、80万人以上を雇用し、経済成長及び雇用において欠かせない刺激となった。

しかし従来型の経済の悪化に反する、歴史の浅いIT企業により先導された「ニューエコノミー」と呼ばれる整理統合により、情報通信技術部門の成長は2001年にかなり沈静化した。テレコミュニケーションに代表されるサービスに関しての市場は2001年に

においても高い成長を続けた一方で、特に携帯電話とパソコンのメーカーの情報通信技術ハードウェアの売上は悪化した。しかし、ブロードバンドコミュニケーションにおける技術革新及びeビジネスへの多くの企業の投資により、情報通信技術部門は再び大きな成長を遂げると考えられている。eコマースの重要性は近年重要性を増している。2001年にドイツにおけるeコマースによる売上は約200億ユーロであり、ヨーロッパで最大である。こう言った成長により、ドイツは情報社会の分野においてヨーロッパでトップの位置に立つと予測される。

現代の情報通信技術の産業及び社会における実用化、普及を後押しするため、またこれら技術の成長及び雇用の機会を発展させるために、1999年にドイツ政府は「21世紀の情報社会における技術革新と雇用」と題した行動プログラムを開始した。これは将来を見据えた研究及び教育を行う場を設けるものである。

データ通信の急速な成長と、より早く、効率的で質の良い情報伝達を求めるユーザーの要求の結果、導入された技術と確立された基準は効率性、適用性の限界を迎えている。従って技術的標準と情報供給システム、プロセッシングなどに関するハードウェアは継続的に開発されるべきである。そのためコンピュータシステム及び情報技術の基盤技術における研究開発活動が様々な産業における技術革新、競争力、雇用への欠かせない必要条件となっているのである。

より速く、効率的な通信ネットワークや、情報検索及び情報処理を可能にするより知的なインターネット技術、そして新たなインターネットを基盤とする製品などの技術的基盤を作ると言う目的で、教育研究省はこの分野における研究開発への財政的支援を行っている。また、情報通信技術はより使いやすくなるべきであり、より多くの利益のために作られるべきではないとしている。

環境関連技術

技術は持続可能性を目指す上で大きな役割を果たす。その理由は簡単である。今日の技術の大半が持続可能ではないからである。人間の欲求を満たす技術だけでなく、環境との平衡の機会を提供する技術も選好されるべきである。

ドイツ議会は大規模なイノベーションシステムを持続可能な開発における鍵として位置付けている。これは技術的、経済的、社会的、そして文化的なイノベーションを含むべきであり、特に技術的イノベーションと社会的イノベーションの融合が新たなイノベーションを特徴付ける。そこでは、高い効率性、十分な解決策、一貫性と言う三つの方策が提示されている。持続可能な開発に向けた技術的イノベーションはこれら三つの方策全てを満たさなければならない。これからの10年間において、効率性を高くする事に重点が置かれるだろう。そして異なる産業部門においてエネルギー効率を高めるための取り組みが為される。しかし材料部門においては高い効率性が要求され続けている。また多くの国と同様、水の供給部門は最適化されている。ドイツにお

いては、Kreis/aufwirtschaftsgesetzと云う新たな規制が将来のライフサイクル経済を推進している。

環境の特質だけでなく、産業の成果も環境汚染及び資源の消費と密接に関係している。教育研究省は科学および技術が将来の経済活動の尺度に持続可能性を定めるのを支援している。

具体的には、持続可能なビジネス活動に関しての地域的な可能性を開発するようなプロジェクトには財政支援が為される。これは環境保護の視点からの景観改善及び解決策の改善された経済効率性と社会的持続可能性の管理を一体化する地域コンセプトや、製造システムと自然の接点での技術的解決策、また環境と社会の関係に関しての知識の分野横断的な発展などを意味する。

また、地球を一つのシステムとして扱うプロジェクトにも財政支援が為される。ここでの研究は大気、海、生物圏、氷、地表などで行われる活動の状態及び原因や、それらに対する人為的活動の影響などに焦点を置く。こういった環境へのインパクトの研究の目的は、それらに影響を与える地球規模での、また地域規模での機会を見つける事である。

また、環境負荷を軽減するイノベーションを刺激するような研究にも財政支援が為される。持続可能性を理念においたこれらの対策の究極的な目標は環境的なイノベーションにより新たな市場を作り出すことである。環境的なイノベーションは軽減されたエネルギー消費や、低い材料強度、環境汚染の低さ、高い経済効率性などで特徴付けられる。

4. 地域経済の発展パターン調査結果

4.1 浜松のインタビュー調査の結果

(地域経済の特色)

浜松の起業家精神や、競争力ある企業を生み出す環境については以前から指摘されており、80年代のテクノポリス構想の中でも最も成功を収めた地域として評価されている。

古くから産業に活気があると言われ、輸送関連機器ではホンダ、ヤマハ、スズキ、楽器でもヤマハ、カワイといった国際競争力の持つ企業を複数輩出してきた。浜松の三大産業と言われるのが自動車、楽器、繊維であり、繊維産業は過去30年減少し続けているものの、自動車はバブル崩壊を乗り越え比較的安定していた。しかし、ホンダが本社を東京へ移したのに始まり、ヤマハはスクーターの生産を台湾へ、カワイも電子ピアノの生産をインドネシアへ移すなど、生産拠点の海外進出は進み、産業空

洞化への危機意識は高まりつつある。

この状況の中で、地域の新産業として注目されているのが浜松ホトニクスをリーディングカンパニーとする光産業である。

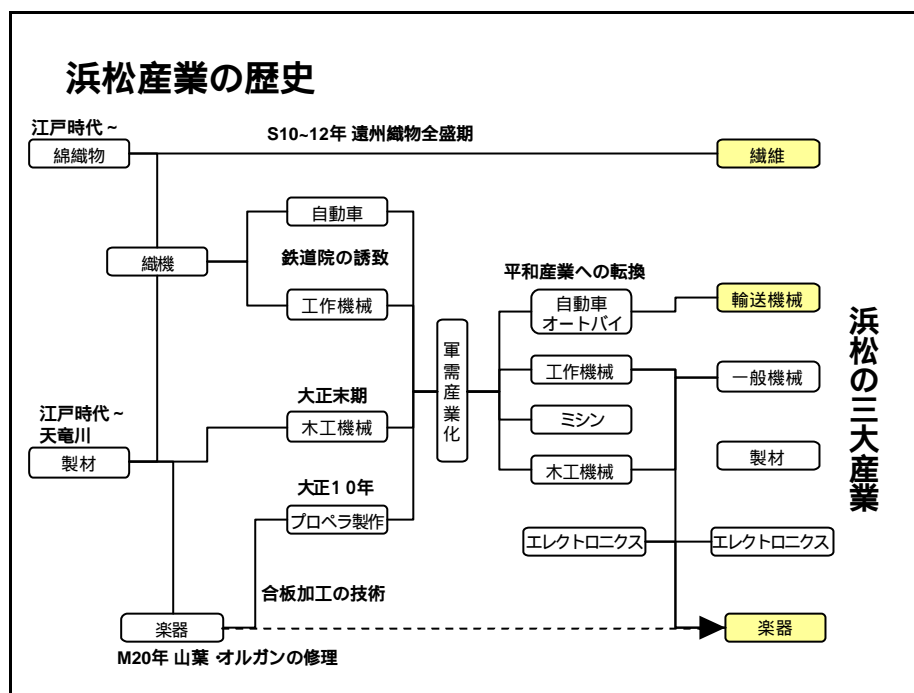


図 7 浜松産業の歴史 (浜松商工会議所資料を元に作成)

調査方法および情報収集源

事例研究は、37人の重要人物への40回のインタビューに基づいている。うち、9人は政府機関に所属し(国3人、県2人、市4人)、10人は大学と県公設試験機関に所属する。また、残りの21人は、11の地場企業から選んでいる。ヒアリング対象者は、経済産業省および浜松商工会議所、さらに静岡大学地域共同センターの重要人物から始め、インタビューを通して、ヒアリングすべき人物を同定していき、次第に細分化していくという手法をとった。

ヒアリング調査企業

浜松ホトニクス(HPK)は、特殊な光学センサー機器および部品を製造し、成功した

オプトエレクトロニクス企業として国民に知られている。実際はHPKの存在が、浜松を光産業集積の調査対象地域としたことのものである。HPK以外にオプトエレクトロニクス関連で東証上場を果たしているのは、パルステック工業のみである。他の企業としては、近年静岡県によって行われた「光産業に関する調査」の対象となっている企業をカバーするように選出した。実際の企業選出作業は、当調査対象の企業一覧と、インタビューから得られた情報を合わせて行った。ニッセイは、他の製品分野からオプトエレクトロニクスへシフトしている中小企業を代表している。また、二つのスタートアップ企業を、光電子工学の専門化による起業の代表として選出した。さらに、顧客企業（HPK）の要望によりオプトエレクトロニクスに関わるようになり、下請けをすることで生き延びている小企業の代表として2社を選出した。

他にも、企業の選出が合理的であることをチェックする補足情報として、地域の技術専門誌や、地域の中堅企業を紹介する書籍などを参照した。

企業へのインタビューにおいては、主な技術的ブレイクスルーの識別、およびそれらを可能にしたインプット、プロセスが何であったかということに重点をおいた。長い歴史を持ち、多種類の製品を製造するHPKという企業に関しては、当企業の技術的な歴史を詳細に記述してある会社史を補助情報として活用した。その中から、30のテクノロジーイノベーションを抜き出し、主なインプットおよびプロセスが何であったかを吟味した。また、同様に約30のビジネスブレイクスルーとなる出来事を、他の企業からヒアリングし、主要なインプットおよびプロセスを調査した。

ほとんどのインタビューは、2時間以上に及んでいる。HPK職員への5つのインタビューのみが、30分程度となっている。

大学の役割

浜松における企業へのインタビュー調査の結果が示しているのは、企業が常に技術情報の供給を必要としているということである。顧客企業や競合企業もこのような技術情報の源となりうるが、そこには知的財産権などの組織上の壁が大抵存在する。また企業間の情報交換には契約上の問題があり、必要な情報を全て提供出来ない、したくないという状況が生じうる。技術者が一企業を退社し、他企業へ再就職するというのが、このような情報交換の壁を越える機会ともなっている。

企業での調査から観察された大学の役割には以下のようなものがある。

同窓会を結成することで、独自の交流の場を提供し、個人として卒業生同士が企

業間の壁を意識することなく、専門技術情報を交換することができる。

教授陣が企業間の協同をコーディネートする。

教授陣が特殊な専門知識を提供する。

教授陣が研究、技術の相談役となる。彼らはときに、特殊な技術情報を提供するだけでなく、相談役として長期的に研究開発に関わることがある。

先端科学者としての教授陣の役割は、最先端の知識や、それに関連する人脈を提供することにある。

地方政府の役割

インタビューを行った企業の多くは、地方政府やその地域産業への貢献を重要視はしていなかった。研究開発補助を受けた企業もいくつかあるが、その金額は小さい。

商工会議所の評価はもう少し高く、浜松商工会議所は国内有数の活動的な商工会議所と評されている。しかし、いくつかの企業は浜松商工会議所が特定の技術的側面において十分な支援をしているかという点において懐疑的であった。商工会議所の開く交流イベントは、一般聴衆を意識したものが多く、企業間の新しい出会いを促すこともあるが、多くの企業の経営者はこういったイベントに参加するほどの時間を持たないのが現状となっている。

地方政府のもう一つの役割となっているのは、地場企業、商工会議所などの支援、要請を受け、国家プロジェクト、国家資金を呼び込むことにある。テクノポリスがいい例であり、浜松はテクノポリス構想の計画に対し、いち早く呼び込み活動を開始した地域として知られている。以降も、浜松医科大学の設立、産業クラスター計画、知的クラスター計画と積極的に地元有力者、政治家が協力し、国家プロジェクトを呼び込んでいる。

浜松テクノポリスは、約20の地域のテクノポリス構想の中でも最も成功した地域として評されている。理由は二つあり、ひとつには浜松テクノポリスが当初の目標計画を満たす成果を挙げたこと、もう一つは静岡大学と文部省を納得させた上で、地域協同研究センターをテクノポリス敷地内に設置したことにある。80年代中盤に成し遂げた成果としては非常に大きなものである。まず、当時は産業界との連携に積極的な大学はほとんどなかったこともあり、センターでのスタッフとなる教授を揃えるだけでも数年を必要としたこと、更に、地方政府の所有地内に国立大学の建物を建てることは法的に許されていなかったことがある。このような規制上の問題に打ち勝ったこと自体

が革新的なことであった。このような成果にも関わらず、当センターは逆にキャンパスから離れすぎた立地となり、交通アクセスも非常に不便な立地であり、センターの活動自体は大きな成果をあげられずにいる。

物理的インフラを整備したという点において、浜松テクノポリスは非常に大きな成果を果たしたという見解がある。しかし、ソフト面においては、当初の計画に達していないなど意見は様々である。敷地内に立地する企業間にもほとんど交流は無く、企業間の壁を貫くような公的研究機関も存在しない。しかし、全国レベルで見たとき、浜松テクノポリスは突出した成果を挙げたと考えられる。

テクノポリスの恩恵を受けた地場企業はある。例えば、浜松ホトニクスはテクノポリスのみならず、一連の地域のインダストリアルパーク計画からも恩恵を受けてきた。

県庁、市役所では、自由に使える予算が少なすぎであり、自分たちの役割は中央政府の要求を満たすことに終始してしまっているという指摘もある。つまり、彼らが独自に何らかの目標を達成しようとするとき、常に中央政府の支援、資金が必要であり、政府へのロビー活動に尽力しなければならない。地域が何を必要としているかより、いかに国家予算を呼び寄せるかが重要となってしまうという問題をはらんでいる。

地方政府の役割 :ソフト面での役割に向けて

過去、多くの政府イニシアティブでは資金、特に研究開発資金に焦点を置き政策主導をしてきた。ひとつには、浜松ホトニクスの成功が引き起こした光産業主導による地域開発があり、実際に三つのイニシアティブが光産業に焦点を当てている。

一つ目は2001年に始まった、経済産業省レーザー半導体関連研究に対する研究開発資金補助である。これは1997年に始まった商工会議所による、産業空洞化会議による活動の延長線上に位置する。彼らはまず、潜在的な主産業として光産業に目をつけ、光産業の可能性について地域の企業の人々を啓蒙するワークショップを開催している。次のステップには、経済産業省の支援による研究がくる。彼らは組織として迅速に行動することで、経済産業省の補正予算にいち早く目をつけ、静岡大学と地場産業の協同としての研究開発予算を獲得することに成功している。さらには別の製品化に主眼を置いた研究開発資金を同じく経済産業省から獲得している。このプロジェクトでは処理、計測機器の遠州という企業がリードしている。浜松ホトニクスは近年、レーザー技術において遠州と協同する意思を見せており、遠州から製品も仕入れている。これら過去5年間の一連の出来事は、革新的なものに見えるが、大学

や浜松ホトニクスを含む関連団体からは不満の声もある。彼らによれば、ワークショップ、が半導体レーザーの専門ではない大学教授によって行われており、研究計画書は教授が自分の研究の為に新しい設備を入手するため作り上げたものだという。

二つ目の共同研究推進の試みは、浜松ホトニクスと彼らの所有する非営利研究団体並びに複数の地場企業、大阪大学、静岡大学、地域結集共同研究事業の浜松産業技術センターによって提案されたものである。浜松ホトニクスと日星電機という二つの企業が主体となっている。しかし、静岡大学と浜松工業試験センターからのスタッフが、建前とスペース以外に何らかの貢献をしているのかは明らかでない。浜松ホトニクスでは、他者との共同などといった様々な要件が成果をより小さなものにしていて考えている。しかし、二つの企業が何らかの成果を期待し、積極的に関与していることを見れば、このプロジェクトは他の二つのものよりも期待が出来るものである。

三つ目は、2002年に始まったばかりの文部科学省による知的クラスター計画である。計画書を作成したのは県、市、大学の代表者たちだが、彼らは皆、2001年の準備段階において突然計画が変更されたことに大きな不満を持っている。省が2001年3月に市へ、5月に県へ話を持ちかけた段階では、主目的は大学発ベンチャーを推進、支援することであり、従来の研究開発支援とは違うものだった。県、市が計画書を準備している間、2002年初めに省は急遽方針を変え、大学発ベンチャーという文字は消え、産業界との共同研究開発支援というものになっていた。3人のヒアリング対象者は、同じく大学発ベンチャーに焦点を当てている経済産業省との管轄調整があったものと考えている。また、当初は科学技術振興事業団による委託事業だったが、省による補助金という形に変更されている。そのため、地方政府自体も資金を提供する必要が生じている。この計画書を作成した人々は、この変更は財務省による会計検査が厳しくなってきたことから起きたとも考えている。

また、計画書作成の段階において、全体を他の進行中のプロジェクト、特に地域結集研究開発事業と整合性をとるように書くということも求められていた。あるヒアリング対象者によれば、技術的バックグラウンドをもたない彼らにとってこの作業は非常に困難なものであったという。しかし、大学からの協力もあり、光産業の別の側面(レーザーという発光の技術ではなく、受光技術)に焦点を当てた計画書を最終的に作成している。

これらの研究開発活動はいまだその成果を見極められるほどには進展していない。しかし、浜松ホトニクスを含め、地域の人々の中には、あまり成果に期待はしていないという声もある。

光産業への期待

浜松における光産業への期待が始まったのは80年代後半からであり、90年代には浜松ホトニクスを中心としたフotonバレー計画、近年は経済産業省の産業クラスター計画、文部科学省の知的クラスター計画の対象地域に選定されている。また、浜松工業技術センターにおいても、光に特化した研究部門が敷設されるなど、地域内での光産業への意識の高まりも強い。

2002年に静岡県に行った調査によれば、県内では61企業が光関連部品、製品の製造を行っており、その60%が資産1億以下の小企業である。

浜松ホトニクスは、1953年に浜松高専の高柳教授と親しい研究者、堀内によって創設された、研究開発主導によるニッチマーケット志向型企业である。受光、発光デバイス、光電子増倍管、光半導体といった製品を高度専門型の設備として主に受注販売している。ホトニクスは現在、世界中の顧客、サプライヤーと取引を行うグローバルカンパニーへと成長したが、その成長過程の中では地域からのインプットが次のような点で貢献してきた。

- | | |
|--------|--|
| 50年代 | インフォーマルな共同研究や教授陣からの研究開発に関するアドバイス、人材源の確保として静岡大学工学部の貢献を受けてきた。 |
| 60～85年 | 大学や公的研究機関への研究用設備の受注生産を通し、顧客からの専門的知識の吸収をしてきた。 |
| 85年以降 | ホトニクスはグローバルカンパニーとなり、地域から受ける恩恵は減少してきたが、現在でも地域の浜松医科大学との共同研究などを通し、光デバイスの医療への応用研究を進めている。 |

スタートアップ期と成長期においては、静岡大学工学部との関係が非常に強く、研究、設備、知識などあらゆる面で静岡大学工学部からサポートを受けてきたことがわかる。

ホトニクス以外の光関連企業としては、パルステック工業やホトニクスの子会社からスピンアウトした日星電気などがあるが、互いの技術的な関連性も薄く、大学や公的機関との連携も少ないことから、未だローカルイノベーションシステムとしての地域の優位性を十分に発揮するには至っていないと考えられる。しかし、先に挙げた61の光関連企業の多くがこの10年の内にスタートしたものであることや、静岡大学工学部卒業生の多くが地域内に就職すること、旺盛な起業家精神、競争精神などにクラスターへと成長する素質を伺うことができる。

結言

浜松では、意図的な産業構造変革の進行中であり、未だその未来は明らかでない。地域にとっただけでなく、世界にとって新しい独自の製品を開発した浜松ホトニクスの大成功はこの変革の第一ステップだったといえる。1990年代、ホトニクスの成功が知れ渡るにつれ、地域は光産業を基に地場産業の活性化を試みるようになる。今日では、三つのプロジェクトが光産業に基づいた地域クラスター形成をゴールとして活動中である。今後のクラスター形成に向けて、これらプロジェクトがいかに光産業、光関連技術、人材、知識の地域内への集積を進め、知の交流を促進できるかが重要である。ここでは、ヒアリング調査から得られた地域内に内在するイノベーションの促進要因・阻害要因をまとめておく。

表 3 浜松地域におけるイノベーションの促進・阻害要因

	促進要因	阻害要因
企業	地域内企業間連携 大企業との出会い 地域外市場への進出	
大学	教授による企業紹介、マッチング 大企業へ勤めた卒業生のUターンによる地域への貢献 学内ベンチャーへのリソース供与	研究内容が産業を意識していない 産学連携への反対意見
政府	補助金 域内企業への発注 (システムなど)	縦割り行政による予算の縛り 役職のローテーション

変革がどのように進むかはまだ明らかではないが、浜松ホトニクスの初期に大きな貢献を果たした高柳などの存在を考えると、静岡大学工学部の貢献が当初より薄くなっていることは残念なことではある。高柳のような科学者を輩出することが出来れば、更に光工学を専攻する学生を集めることが出来、引き続き光産業に特化した企業間に交流を維持することが出来たと考えられる。

4.2 米国における地域経済調査

Rust Belt(錆びた地帯)従来型産業からの変革

米国の有名な産業集積には、自動車のデトロイト、鉄鋼のピッツバーグ、ニューヨークの金融などがあり、タイヤではアクロン (Akron)、イメージングではロチェスター (Rochester) がある。これらの地域内には、いずれも大企業の本社が複数存在し、イノベーションシステムとしての地域経済の階層化が進みその安定を保ってきたが、70～80年代に入り競争が激化するにつれ、その業績は低下し産業は低迷することになる。その後、各地域の大企業は新製品開発や新技術への投資を通じ、復興の道を探ってきた。

ここでは、タイヤ産業のアクロンとイメージング関連産業のロチェスターを取り上げる。

オハイオ州アクロン

アクロンのタイヤ産業は、1870年にベンジャミン F・グッドリッチが靴と自転車用のゴムの製造を始めたことに端を発する。後にグッドイヤー (Goodyear)、ファイアストーン (Firestone) などが生まれ、フォード (Ford) との契約を通して自動車産業の発展と共に、アクロンは米国ゴム製造業の拠点となった。しかし85年以降、競争が激化し企業の統廃合が進むなか、ファイアストーン (Firestone)、ブリジストン (Bridgestone)、ゼネラルタイヤ (General Tire) は地域外へ拠点を移し、現在アクロンに残っている主要タイヤ企業はグッドイヤーのみである。

このような状況の中で、新産業として地域が注目したのがポリマーである。85年には4つのタイヤ企業、アクロン大学、アクロン市によってエジソンポリマーイノベーションコーポレーション (EPIC) がローテクのタイヤ産業から脱却し、“ポリマーバレー (Polymer Valley)” を目指し設立された。EPICは地域のポリマー関連企業と、ポリマー研究で著名な地域の2つの大学の間をつなぐ組織として設けられ、大学での最先端研究の窓口となることを目標としていた。

しかし、競争が激化するにつれ、大企業は損失を埋め合わせるべく、大量生産の可能な投資回収の早い技術を追い求め多角化を進めるが、最先端の技術シーズを提供する大学との間にはミスマッチが起こりEPICの活動はあまり実を結ばなかった。

後に多角化経営からコアコンピタンス経営へと時代が変わるにつれ、タイヤ関連の大企業は事業の整理を始め、分離された事業部は新たに企業として自由に経営を始めることになる。こうして誕生した企業群の中でもポリマー関連の企業は、EPIC以来地域に蓄積されてきた技術、知識を活用すべくポリワン (PolyOne) などの同業者団体を設立し、互いに競争、相互補完の体制を築いてきた。

ニューヨーク州ロチェスター

ロチェスターのイメージ産業の発端は、眼鏡フレーム関連のボシュロム (Bausch&Lomb)、フィルム関連のイースタンドライブレートアンドフィルムカンパニー (Eastman Dry Plate and Film Company)にある。後にコダック (Kodak)がカメラ開発を始め地域内にはレンズ、フィルムといった光学関連の技術が蓄積され、65年にはゼロックス (Xerox)がコピー機の販売を開始するに至っている。65年におけるコダックのフィルムの世界シェアは90%以上、ゼロックスのコピー機は75%以上、ボシュロムの眼鏡は40%と高い国際競争力を誇っていた。

しかし、アクロン同様に世界、特に日本からの競争プレッシャーが高まるにつれ、状況は悪化する。アクロンにおけるタイヤ関連大企業と同様に、ロチェスターの大企業も経営の多角化を進めることになる。また、市や大学の危機意識もアクロン同様であり、大学主導の2つのイニシアティブ、ラボラトリーフォーレーザーエナージェティックス (LLE)とCAT-EISが設立された。LLEは軍事関係向けの研究を行い、現在はエネルギー省 (Department of Energy)がスポンサーとなっている。CAT-EISは元来、州からの研究資金の戦略的配分を行うために設けられたが、後に共同研究の窓口として機能するようになり、ベンチャー企業、研究者、州の資金をつなぐ役割を果たすようになった。

これらの地域における経済の再構築からイノベーション構造の変化を概観すると、以下に述べることがわかった。

- (1) 大企業の研究開発部門がスピナウトしてできた会社は、ベンチャー企業として、イノベーションの好機へとつながる新しい関係を構築するため、より広い対話をするようになった。
- (2) かつての親会社は社内での研究開発への依存度を引き下げるようになり、イノベーションの源として、研究開発の契約、合併事業、事業買収に傾くようになった。
- (3) 地域における支配的企業の生産拠点の移転・集中により、その地域の2番手企業がイノベーション・センターとして活躍できる場ができ、地域のイノベーションシステムの一員として貢献するようになった。

アクロン、ロチェスターの両地域は未だクラスターへの変革中でもあり、特許数、雇用創出、国際競争力などのパフォーマンス改善は進行中である。しかし、両地域とも旧産業の衰退を受け、危機意識を抱いた地域の大学、産業界、地方政府が産業構造の変革を目指し協力し、大企業からのスピナウトなどベンチャーが多数存在することから、クラスター形成の可能性を十分に持っていると考えられる。

テキサス州オースティン新産業創造インフラとIT系クラスターの形成

(ITクラスター形成の経緯)

オースティンはテキサス州の州都である。1960年代以前は、地方政府と大学街(こうした都市はいわゆる"ガバメント・シティ"と呼ばれる)にすぎない存在であった。1980年代以降爆発的な成長を遂げ、現在では、シリコンバレーやワシントンDC周辺に次ぐ全米有数のIT産業クラスターとなり、全米有数のビジネス環境を誇るまでになっている。こうしたビジネス環境の良さが多数の企業と優秀な人材を呼び込み、また、新たな企業群を創出したことから、1985年に76万人であった人口は、99年には117万人と40万人増加した。オースティンのように短期間に大規模なクラスター形成に成功した事例は、アメリカにおいてさえ極めて珍しい。この発展モデルは、大学の関与と政策介入をクラスター成長の起爆剤としたオースティン・モデルと呼ばれている。オースティン・モデルを語る際に欠かすことができないのは、テキサス大学のコズメツスキー氏である。彼は、良好な住環境とテキサス大学オースティン校(UTシステム)の2つの要素に、オースティン地区の地域発展のポテンシャルを見出した。日本では意識されることが少ないものの、アメリカでは、良好な住環境は優秀な頭脳を惹きつける重要な要素となっている。

1980年以前にオースティンで誕生したハイテク企業は、テキサス大学との連携によって生み出された企業が多い。また、テキサス大学の教育環境、高質な人材の供給力は、大企業の事業所の誘因として作用した。1980年当時、オースティンには、テキサス大学の他にテキサスA&M大学やテキサスインスツルメント、アイ・ビー・エム(BM)、モトローラ、エーエムディー(AMD)、トラコアー等のIT系大企業の支社、研究所が立地するようになっていた。だが、そのような研究リソースの蓄積は十分な水準とは言えず、しかもトラコアー社以外は誘致企業であり、その結果地元企業・起業家への技術移転やスピン・アウトが少なく、地域の活力醸成に十分繋がっていない点をコズメツスキー氏は問題視していた。

こうした状況において、コズメツスキー氏が最初に着手したのは、連邦政府の大型研究コンソーシアムの誘致である。自らイニシャティブを取って州政府や市政府を説得し、地域コミュニティ内に協力環境を作り、誘致活動を行った。その際、テキサス大学等の研究・教育機能の存在は、大型研究コンソーシアム立地場所としてのオースティンの魅力をアピールすることに最大の貢献をしたと評価されている。1983年には全米48都市との競争に勝ち抜いて、新世代コンピュータの開発プロジェクトであるエムシーシー(Microcomputer Corporation Consortium)の本部の誘致に成功した。1985年には半導体開発プロジェクトであるセマテック(SEMATEC)本部の誘致にも成功した。こうした研究コンソーシアムや関連企業の誘致の成功にともない、オースティンの名前は全国に知れ渡り、投資銀行もオースティンに事業所を設立し、IT系大企業が研究機能を強化し、全米から優秀な技術者が大量に移り住むという連鎖的反応が

生じた。この結果、オースティンの知的リソース基盤は、急速に充実したのである。コズメツスキー氏は、このようなオースティンにおける産学官各セクターの協力の構造を「テクノポリス・ホイール(The Technopolis Wheel)」と呼んでいる。

1983年には、コンピュータ、半導体、情報ソフトウェアを戦略分野とした第1次テクノポリス計画が策定されている。その後、教授が第二ステージの開発戦略として採用したのは、大学や大企業の研究機能と専門家人材から成る知的な基盤を活かし、そこから生まれて来る技術シーズやアイデアを地域で育てることにより、内発型の新事業を創出するという方策であった。具体的には、技術シーズやアイデアを持ってスピン・アウトした者またはそれらの移転を受けた起業家の成長をサポートするためのソフトなインフラ(新産業創造インフラ)の整備を目指した。当時、教授が新産業創造インフラの母体として期待したのが、テキサス大学オースティン校であった。地域にコミュニティ組織、非営利団体や人的ネットワークが十分発達しない段階では、伝統的に地域コミュニティの中核となり、また、最大の知的リソースを抱えた公的機関である大学が選ばれたのも必然であったと考えられる。

(テキサス大学と新産業創造インフラ)

テキサス大学を母体として最初に設立された機関は、1977年のアイシースクエア(IC2)研究所である。IC2は、テキサス大学の人材を活かして地域戦略の立案、技術の商業化モデルの研究と技術商業化に当たる専門人材の育成を担っている。1989年、その下部機関として、オースティン・テクノロジー・インキュベーター(ATI)が設立された。ATIは、情報系を中心としたハイテク起業家に対し、地域の各種専門機関やメンターのサポートを受けながら、技術、経営、マーケティングなどの総合的なビジネス支援プログラムを提供する機関である。設立から2000年までの間に、約60社の創業を成功させ、5社を株式公開(IPO)に導いた実績を有している。今日では、アメリカにおける代表的なテクノロジー・インキュベータとして評価されている。大学との関係については、ATIはテキサス大学の組織の一部であり、施設を大学から無償で提供されている。また、大学院の学生がビジネス支援に従事するというプログラムを大学と共同で運営している。ATIは、また、オースティンクリーンエネルギーインキュベータ(Austin Clean Energy Incubator)の設立にも貢献している。1991年にはキャピタル・ネットワーク(TCN)が設立された。これは、地域内のベンチャーキャピタルやコンサルティング企業のネットワークであり、起業家に対して、ベンチャーキャピタルとのマッチングの機会やキャピタル同士の情報交換を促進することを目的としている。このネットワークを通じて、年間1.5億ドルの投資が行われている。さらに、TCNのビジネスプランコンテストに入賞した起業家には、1年間無料でATIに入居できるといった特典があり、TCNとATIは密接な関係にある。新産業創造インフラとしてもう一つ重要な機関は、オースティン・ソフトウェア・カウンシルである。約1,100社の会員を有するソフトウェア分野に特

化した人的なネットワーク団体であり、クラスター内企業の情報交換や提携の促進をすることを目的としている。このように、地域戦略の立案、専門人材の育成、インキュベート、キャピタル供給、社会的ネットワークといった多角的な機能が整ったことにより、この地域の新事業創出は加速されたと考えられる。IC2、ATI、TCNIは、いずれもテキサス大学の内部組織およびは大学に起源を持つ機関である。加えて、共にコズメツキー教授を創始者と仰いでおり、その意味でも兄弟機関の関係にある。オースティン・モデルは、クラスター形成の初期段階において、大学が新産業創造インフラの母体を担うところまで踏み込んだことで、クラスターの成長が加速されたことが明確な事例と考えられる。

テネシー州ナッシュビル 音楽の町から「シリコンバレー・オブ・ヘルスケア」へ

(ダイナミックな発展を遂げるナッシュビルのヘルスケア産業)

ナッシュビルはカントリーミュージックの都であると共に、医療福祉産業の集積地として広く知られており、ダイナミックでイノベティブなヘルスケア分野の企業を育てる地域として著名である。今日、ナッシュビルは、国境を越えて活動する200以上の有力なヘルスケア関連企業の本拠地になっており、そのうち24社は1999年度に連結で250億ドル以上の収入があった。さらに、100以上の対事業所専門サービス業（銀行、法務、会計、建築など）がナッシュビルの同産業をサポートしている。また、こうした産業を支える知的インフラとしてバンダービルド大学メディカルスクールが存在し、この分野で、全米有数のクラスターを形成している。

ナッシュビルには、豊富な新事業開拓の歴史がある。過去30年間に3つの新たな分野（病院経営、外来患者の手術センター、内科医開業マネージメント）がこの地域で開拓されたほか、今日、この分野で注目されている情報サービス・e-health分野で40社以上の新規企業が立地している。また、こうした企業のうち、100社以上の企業がヘルスケア分野の代表的企業であるHCA（Hospital Corporation of America）やHAI（Hospital Affiliates Inc.）出身者によって起業されたとの特徴を持つ。1995年から1997年にかけての3年間に、ベンチャーキャピタルによりこの地域の健康医療産業への投資総額は7億5000万ドル以上にのぼる。これは、同時期に全米でヘルスケア産業全体に対して行われた投資額の25%に当たる。ナッシュビルの医療福祉産業は、特にe-healthの分野を中心に多額の投資を受け続けている。

(ナッシュビルのクラスターの発展を支えるインフラ)

ナッシュビルのヘルスケア産業の競争力は、ヘルスケア分野に応用される情報テクノロジーとe-health産業の集積、高度に発展した病院経営とそのシステム、バンダービルド大学等の臨床研究機関の集積、活発な臨床研究のアウトソーシング（治療方法の研究など）、そして強力なリーダーシップの存在と社会的ネットワークによって

支えられていると言える。

具体的には、まず、全米トップ10ティーディングスクールに位置づけられるバンダービルド大学メディカルスクールの存在が大きい。同大学は移植治療を行うための専用機まで保有し、全米から優秀な研究者や研究資金を集め、また、各種新事業のスパインアウトの母体となっている。バンダービルド大学のUS・Japanプログラム責任者ジェームス・アウワー教授は、同スクールがナッシュビルにおけるヘルスケア産業クラスター形成の最大のドライバーであると指摘している。

次に、この分野における全米レベルでのリーダーのコミュニティの存在が大きい。HCFA行政官ナンシーアン＝ミン＝デパール、連邦上院議員ビル＝フリスト等、国の医療福祉政策に関わるナッシュビル出身の指導者は多い(肩書きは2000年当時)。ナショナル・バイパーテイザン・メディケア・コミッション(National Bipartisan Medicare Commission)のメンバーに名を連ねている地元の有力者も複数にのぼる。

第三に、ナッシュビル商工会議所による「パートナーシップ2000」計画の一部として1995年に設立されたナッシュビルヘルスケア協会(Nashville Health Care Council)の機能が重要である。これは、ナッシュビルをアメリカにおけるヘルスケア産業の一大拠点にすることを掲げて、ヘルスケア産業に属する企業のリーダーが結成したコンソーシアムである。同協会の主な活動は、ヘルスケア分野における企業が活動しやすい環境を整えることであり、またそれによって現在活動中の企業、起業家、もしくは他地域から移転してくる企業の成長を促進することにある。本協会は、ヘルスケア産業が直面する経営上・政策上の問題点を解決できるように、豊かな実績を積んだ実務経験者が貴重な情報・アドバイスを提供している。

最後に、HCAやHAIのような競争力の高い中核企業の存在である。そうした企業は、自ら新規ビジネスの開拓を行うと共に、地域に多数のスピンのアウト企業を生みだし、育ててきている。

ペンシルバニア州フィラデルフィア大学主導による都市型サイエンスパーク(UCSC)の設置

(都市型サイエンスパーク設置の経緯)

ペンシルバニア州フィラデルフィアは、かつては、海軍基地や造船業などの重化学工業で栄えた街であった。しかし、日本を始めとするアジア地域の追い上げを受け、造船業や鉄鋼業の国際競争力は低下し、重化学業系企業群のクラスターの活力は失われた。経済は停滞し、とくに都心部は富裕住民や企業の流出といったスプロール化現象に見舞われることとなった。

こうした状況の下、成長力のある新たな事業を育成するため、フィラデルフィア産業振興委員会(PIDC)が中心となって策定した地域再生のための戦略が「リサーチ・パーク構想」である。これは、フィラデルフィア圏に残された最大のリソースはそこに集積す

る大学群の知的リソースであるとの認識のもとに、大学発の技術の移転や知的人材との交流を軸にハイテク企業育成の苗床となる特別な事業環境を形成することを目指したものであった。PIDCの原案をベースに、ペンシルバニア大学、ドレクセル大学、テンプル大学のトップ 州政府や市政府の幹部、ビジネス・リーダー、金融機関、近隣コミュニティの代表者などが加わって、プランが練り上げられた。その結果、1963年に設立されたのが全米最古の都市型リサーチパークである、ユニバーシティ・シティ・サイエンス・センター(UCSC)であった。このUCSCは、ペンシルバニア大学、デラウェア大学、ドレクセル大学等が設立費用などの出資を行い、フィラデルフィア市がパークの建設用地を提供し、ペンシルバニア州が債務保証を行うという大学と官の協働の形で出発した。

現在では、UCSCの保有する総面積約7万㎡の敷地には、14棟のオフィス・ビルが立ち並ぶまでに発展しており、コンピュータ及びソフトウェア系企業(30%)、バイオテクノロジーおよびそれらの技術を応用する医療系企業(20%)、コンサルティングおよび調査研究機関を中心に約200社が入居して、ミニ・ハイテク・クラスターを形成している。200社のうち120社は、UCSCのビジネス・インキュベータで起業して成功した企業であり、ここで働く雇用者の総数は7,000名に達している。また、UCSCの出資コンソーシアムの一員となり、パーク所在企業に対し、技術の移転や経営者教育の実施、学生や教官による技術指導、経営コンサルティング、法務支援などのサポートを行うスクールの数は、約30校に上っている。このなかには、ロースクール、エンジニアリング、ビジネス・スクール、メディカルスクール、看護学校といった幅広い分野の機関が含まれている。実際に現地に立ってみると、フィラデルフィア市内のきれいに区画されたハイテク・タウンは、隣接するペンシルバニア大学やドレクセル大学との間に境界がないこともあって、知的な雰囲気漂いキャンパスの延長といった観がある。

大学群が母体となったりリサーチパークの成功事例としては、アメリカ内では、他にデューク大学、ノースカロライナ大学チャペルヒル校、ノースカロライナ州立大学の3校によるリサーチ・トライアングルの例が著名である。

(UCSCにおける大学の知的リソースの貢献)

UCSCにおいて起業に成功した企業は、1968年以降1994年までの間で212社である。その約6割は地元に着し、UCSCのオフィスビルに入居している。大部分は、バイオ系や情報系のハイテク企業である。パークの設立当初、UCSCに入居する企業の雇用者数は837人であったが、94年には4,500人となり、現在では、7,000人まで増加している。こうしたUCSCで起業した企業のなかには、大きな成功を収めた企業も少なくない。医療品の開発会社であるセントコア社は、1979年にここで起業した大学関連の企業であり、現在では20億ドルの収益を上げる大企業に成長している。

UCSCの成功はいかにしてもたらされたのであろうか。大学群の知的リソースは、そ

の成功にどのように関与しているのでしょうか。このパークは、成長ステージに応じた3段階のサポート機能を持っている。第一段階は、エントリーレベルの起業家のサポート機能である。この機能は、通常のテクノロジー・インキュベータのそれである。現在、IT系企業向けのオフィスやバイオ系企業向けのラボから成るインキュベーション・スペースには、35社程度が入居しており、専門家によるビジネス支援を受けている。第二段階は、優れたハイテク企業に対する本格的なインキュベーション機能である。高速通信インフラやバイオ系の高度な実験が可能なウエット・ラボを完備したハイテク対応施設を有し、「ポート・オブ・テクノロジー(POT)プログラム」と呼ばれる。この「ポート(港)」の言葉には、海外を含めた知的リソースのペンシルバニア州側のゲートウェイとの意味が含まれている。これは1998年に当時のトム・リッジ州知事が提唱した政策構想「テクノロジー21 (Technology21)」に基づき1999年に新設された機関であり、UCSCがこれまで培ってきたインキュベーションのノウハウを最大限活用して、電子商取引、ソフトウェア工学、ライフサイエンス、バイオテクノロジー、ロボティクス、先端農業技術などの分野の企業の急成長や海外展開をサポートしようとするものである。第三段階は、成長後の企業を定着されるためのパーク内の施設群である。近隣には、ペンシルバニア大学が運営するホテル、ショッピングセンターなどがある。こうした各段階の機能は、インキュベータやリサーチパークの運営を行う職員、そうした機関と提携する経営、技術、資金面の専門家や専門機関、活動に援助を行う州政府や市政府、地域コミュニティの協力によって支えられている。

大学の関与については、コンソーシアム形式でUCSCを運営しているスクールの教官や学生(知的リソース)は、各段階でパークとかがわっている。UCSCへのインタビューによれば、その数は、数千人に上るとのことである。かかわり方は、技術、経営面のサポートから研究室の解放まで多岐に渡っている。成長した後もなお当地とどまる企業群が多いことからみても、こうした知的リソースへのアクセスの容易さがこのUCSCの最大の魅力、立地の誘引であることはまちがいなく、その意味では、パーク創設時の思想が見事に具現化されたといつてよい。なお、フィラデルフィアの魅力は、大学群による知的リソースの協力体制以外にも存在する。大手の会計事務所や法律事務所、コンサルティングファーム、ベンチャーキャピタルである。また、経営コンサルタント、ベンチャー・キャタリスト、メンターとして活躍する専門人材も多く、自社内に不足する経営リソースを補完しやすいといった環境条件もまた立地上のメリットとなっている。

4.3 欧州における地域クラスターの調査結果

フィンランド、タンペレ (Tampere) 重機械産業の再生に貢献する大学

人口45万人のタンペレは、2つの総合大学と1つの工科大学を持ち、フィンランドのGDPの8.6%を占め、国の研究資金の14.3%、民間研究資金の15%が投入されている。主要産業は、重機械産業、IT、医療関連技術、ビジネスサービスである。特に重機械産業はニッチ市場に根ざした世界クラスの企業が多数存在している。他にも機械関連の産業はあるが、主産業は19世紀以降、重機械であった。

タンペレは古くから繊維、製紙などで栄えたフィンランドの工業の中心地であり、1870年には40.5%の製造業従業者はタンペレで働いていた。以降第二次大戦の頃から機械産業が拡大を始め、現在では主要産業にまで発展をとげている。

しかし他の地域同様に、タンペレでも70年以降製造業の衰退は始まり70年には50%だった製造業従業者数は次第に減少を始める。

タンペレにおける製造業の復興に大きな役割を果たしたのが、タンペレ工科大学 (TUT) である。TUTは産業のための大学として65年に設立されて以来、機械設計、制御、信号処理といった分野で世界レベルの応用研究をしている。また、13%の資金は産業から投資される、修士課程の学生の多くが地域の企業の中で研究を行っているなど、産業界とのつながりが非常に強いのが特徴的である。教授、研究者の多くは民間企業に勤めていた人々であり、地域の産業のニーズを意識した教育、研究が行われている。

他にもフィンランド技術庁 (TEKES) のような国レベルの機関が果たした役割も大きい。TEKESは大学と産業界の仲介役の役割を担う機関であり、同時にテクノロジートレンド予測の役割も果たしている。

また、フィンランド国立技術研究所 (VTT) の産業システム部門 (Industrial Systems) は大学に比べ、より応用研究に焦点を当てた研究機関であり、ライフサイクルマネジメント、人間工学、安全信頼性技術のような複数の技術が必要とされるテーマに主に扱っている。

タンペレのクラスターはこれらの各機関がハブとして機能し、高度な情報、人、技術、研究資金を流動化することでその生産性を高めていくものである。

実際に、90年代タンペレでは産業界に大幅な研究開発投資の増加が見られる。これは、ノキア (Nokia) がタンペレに研究所を設立したことが主たる原因である。また、大学における研究開発資金も95年から2000年の間にほぼ2倍に増加している。

なお、当クラスターにおける企業の競争力の源泉としては以下のような要因が考えられる。即ち、(1)ニッチ市場に目をつけ、(2)海外市場に進出しており、(3)研究開

発部門だけではなく生産現場にも人材を供給していることである。

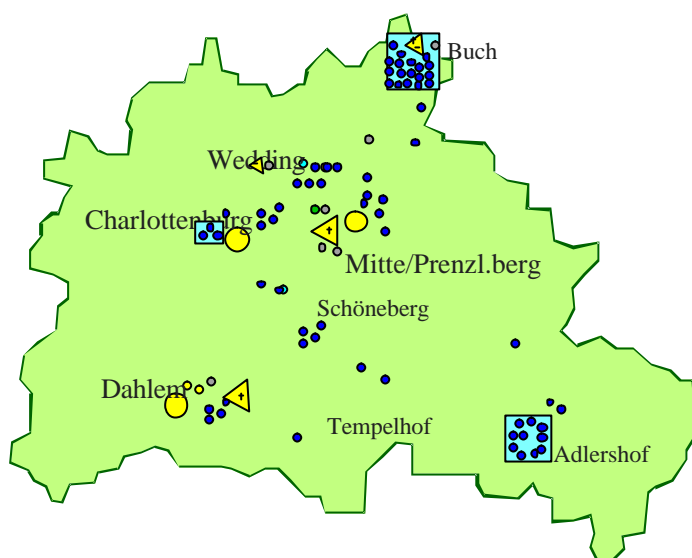
ドイツ ベルリン-ブランデブルグ地域

ドイツでは地域の研究開発クラスターが数多く存在しており、都市に研究施設が集中しているフランスやイギリスとは対象的である。多くの研究開発クラスターは、新しい技術の拡散に重要な役割を果たしている。

その中でベルリンは東西ドイツ統合後の首都として都市基盤等の環境整備が精力的に進行中である。政府機関のボンからの移転と同時に、経済・産業・文化そして研究開発の全てにおいてドイツの中心で有るべく広範囲の政策がこの十年推進されてきた。

ベルリン市政府は、いわば東京都のような巨大な特別な行政組織で有るが、イノベーションによる経済活性化を最重要戦略として位置づけている。TSB (Technology Foundation Innovation Center Berlin) がその統括組織である。これは数十人程度の極めて少数精鋭の組織であるが、その下に BioTOP, TimeKontor, FAV, TSBmedici という戦略実装組織を持ちイノベーションによる、地域経済活性化とりわけ中小企業育成を産学公の連携推進で強力に推進している。このTSBとは別に、強大な政府系の開発投資銀行があり財政面で強力な地域経済活性化を支援している。

BioTopはいわばバイオテクノロジーのCOEであり、フンボルト大学、ベルリン工大、ベルリン自由大学の3大学を中心に、現在、87の研究グループ、3095人の研究員を組織して、バイオテクノロジーの、創薬や環境、農業、食品への応用を推進している。関連産業としても63の企業が1091人の従業員を持ち、98-99年で9%の成長を実現している。ベルリンには中心部のフンボルト大学と南西ダーレム地区のベルリン自由大学に大規模な大学病院がありこれもこの組織の重要な拠点である。研究機関は市内中央部フンボルト大学周辺及びシャロッテンブルグ地区のベル工大周辺と、南部 Adlershof地区そして、ベルリン北部市街地区を越え、ブランデンブルグ州にまたがるBuch地区に展開している。



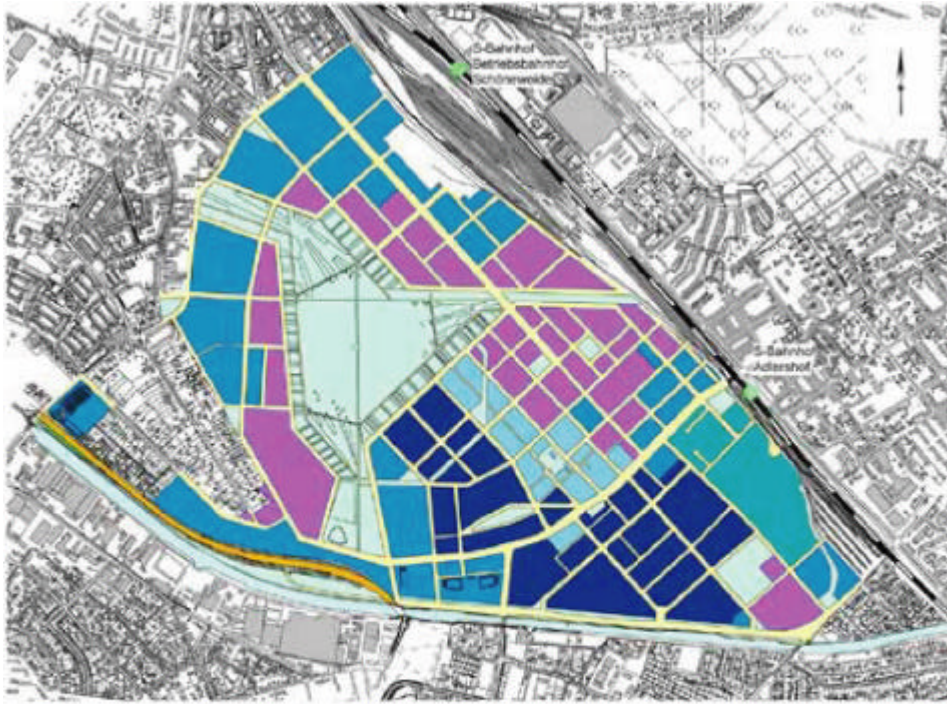
TimekontorはIT、マルチメディア、エレクトロニックコマース等の産業育成の組織である。ベルリンは、そもそも欧州最大の文化・メディアシティである。8,300もの関連企業が有り、約100,000人の雇用と10Bユーロ(約1兆2000億円)の売上を持つ関連産業が集積している。ITインフラも整備されており、140,000KMの光ファイバー網、70万人以上のCATV視聴者が有り、インターネット教育が進んでいる。インターネット教育は既に29の教育機関が12,500人の学生に教育を実施中である。又、50に及び教育機関がコンピュータグラフィックス、映画、アート等の教育を進めている。そして電子商取引の推進も精力的に行っている。TimeKontorは、教育支援だけでなく、マーケティング支援や経営コンサルティングに力を入れて産業育成を強化している。

FAV (Forschungs-und Anwendungsverbund Verkehrssystemtechnik Berlin)は交通・輸送 物流に関連した産業育成機関である。100以上の関連機関と400の企業を組織する産学公の連携を推進している。特にFAVはEU全域のミッションが有り、組織を単にベルリンだけでなく欧州全体に展開している。10の戦略パートナーを持ちシンクタンク機能や、財務支援機能、大型プロジェクトのスポンサー機能を持つ。現在Vision 2020というプロジェクトで先端的交通システムの開発を推進中である。関連プロジェクトは多岐にわたるが例えば興味深いのは、EUは統合の一環として鉄道網の統合を推進しているが、従来は国別に運転席の設計は異なり、運転手が共通化出来ない。そこで現在EU共通の運転席を設計しまさに継ぎ目無しの鉄道運行を推進している。ベルリン北部に3,500平方メートルの施設にインキュベーション機能も持っており、関連ベンチャー企業の育成もしている。現在、これに約8Mユーロの投資をしている。

TBSmedici (Center of medical technology Berlin) はいわば医工連携を推進する産学公の組織である。ベルリンは医工関係のベンチャー企業の育成に注力しており、コンサルティングや技術移転を支援している。すなわち、ロボット技術や工学技術、バイオテクノロジー、ITを融合して新産業を創出することを目的にしている。そのため、関連企業や専門家のネットワーク作りにも力を入れている。

ベルリンのAdlerhof地区は、上記のベルリンのイノベーション振興政策の受け皿の地区であるが、そもそもは旧東ドイツの、研究都市として先端研究施設と約4000人の研究者が集中していた地区であった。ドイツ統合後の1990年、連邦政府及びベルリン市は直ちに420ヘクタールのその地区の土地を買い上げ、WISTA (Science and Economy Location Adlerhof) という組織を設立し、約1.5 Bユーロ (約2000億円) の資金を投下して整備してきた。現在では戦前からの名門大学、フンボルト大学の3部門を核に、12の研究機関と300社以上のハイテク関連企業及びベンチャー企業が集積している、知的クラスターである。基本計画は、第一期が行政主導のインフラ整備フェーズ、第二期が産業界主体の産業成長フェーズ、第三期が自立回転でベルリン地域経済の活性化支援が出来るフェーズであるが、現在は第一フェーズから第二フェーズに移行する状態にある。

以上のようにベルリンは典型的な知的クラスター形成を推進中であり、産学公の連携を基本としているが、その中で大学は知の中核と言う役割を期待されている。



- | | | |
|--|--|--|
| Science and Technology | Media City | Autobahn A 113 |
| Commerce and Services | Apartments | Streets |
| Humboldt-University Berlin | Recreation Areas | |

東ドイツ、サクソニー東ドイツ初のイノベーションシステム

ドイツ統一から十年過ぎた今現在も、東ドイツの経済は停滞し、年間60億ユーロの援助が西ドイツから投資されている。しかし、ここ数年の間に東ドイツの中にも、急成長する企業群が現れ、経済復興の兆しを見せている地域がいくつかある。中でも最も成功しているのが、南部の電子機器産業である。サクソニーの州都であるドレスデン(Dresden)では、研究機関やハイテク志向企業の設立が相次ぎイノベーションシステムへの成長の可能性が伺える。

現在、東ドイツでは、民間の研究開発の大幅な減少が大きな問題となっているが、大学などの公的研究開発機関は比較的安定を見せている。サクソニー州の科学技術政策は、民間と公的研究開発部隊をネットワーク化することで研究開発の効率を高め、経済復興を果たすことを狙ったものとなっている。そのサクソニーの州都ドレスデンは、半導体産業を基盤に急成長を遂げ、サクソニーの電子機器関連企業の多くがドレスデンに集中している。

ドレスデン工科大学は2万5千人の学生を抱える大学であり、サクソニー州最大の研究開発ポテンシャルを持っている。外部資金による共同研究が多いことが特徴であり、97年には2,422のプロジェクト(6700万ユーロ相当)が行われている。その内、711のプロジェクトが、連邦政府、EUといったパブリックセクターから、898のプロジェクトは産業界から資金を得て行われている。

特に電子工学科とコンピュータサイエンス科は層が厚く、98年以降学生数も急上昇を見せている。これは地域が電子機器産業への集積を始め、電子工学技師の需要が増加したことを受けて起きたと考えられる。

また、ティー・ユー・ディー・トランスファー(TUDtransfer)と呼ばれる技術移転機関(TLO)も設立され、中小企業の研究開発支援を主目的に運営されている。他地域のTLOとのテクノロジーアライアンス(Technology Alliance)のおかげで共同研究開発がしやすいという利点も生み出している。

大学以外の研究開発機関としては、マックス・プランク・ソサエティ(Max-Planck-society)と呼ばれる基礎研究機関がある。ドレスデンには物理学、固体化学、相関電子物性学の3部門が設置されており、いずれも電子機器に関わる先端基礎研究機関としての役割を果たしている。

このようなポテンシャルを踏まえ、サクソニアンでは科学技術政策ガイドラインが敷かれ、イノベティブ・ミリュウ理論に基づいたアプローチが行われている。「研究開発インフラの改善」、「技術指向の産業構造への転換」を主目的とし、具体的には、研究開発補助、企業間連携の促進が行われている。

以上のように、ドレスデンは先端技術研究開発の基盤となる大学およびその周辺機関を持ち、また旧体制の名残である多数のエンジニア、コンピュータ技術者の蓄積

を備え持っている。このポテンシャルとサクソニーの科学技術政策、また比較的安価な賃金が後にシーメンス (Siemens) やエーエムディー (AMD) といった大企業の生産拠点を呼び込むことへとつながったと考えられる。

Siemens、AMDの当初の計画は工場設立としてのドレスデンへの投資であったが、後に両者とも研究開発拠点をドレスデンに設けている。また、これに連なり、多数のサプライヤーとなる中小企業の設立が相次ぎ、クラスターの形成が加速されつつあるとも言える。

ジュラ山脈両サイドの時計クラスター産学仲介機構の役割

産学官の協働と産学の間 仲介機関が大きな役割を果たした例として、スイスとフランスにまたがる時計とマイクロ・テクノロジー産業の例を挙げよう。ジュラ山脈を境としてフランス側に位置するブザンソンとスイス側に位置するニューシャテルは、1960年代まで時計産業の街として繁栄してきたが、1960年代から80年代にかけて、革新的な技術、すなわちクォーツ時計の登場とアジア地域の激しい追い上げに直面した。この存亡の危機を、ニューシャテルは、クォーツ技術の導入と時計製品の高付加価値化により、ブザンソンはそれが持っていたマイクロ・テクノロジーとスイス側との地理的近接性を武器とした精密機械の製造拠点への転換により乗り切ること成功した。こうした構造転換の成功に当たっては、地域内の産学官による協力が大きな役割を果たしたと考えられている。具体的には、スイスファンデーションフォーリサーチインマイクロテクノロジー(FSRM)、スイスセンターフォーエレクトロニクスアンドマイクロテクノロジー (CSEM) のような産学官の共同研究機関、スイスアソシエーションフォーマイクロテクノロジー (ASMT)、インスティテュートオブマイクロテクノロジー (Institute of Microtechnology) のような技術者訓練機関等といったクラスター内の産官学の交流機関が次々と設立され、地域クラスター全体の新技术への対応に貢献した。こうした機関の活動により、世界の動きの把握と最新情報の迅速な普及、ニューシャテル大学、ローザンヌ工科大学からの技術移転、最新技術の迅速な消化と先端技術の開発、それに対応出来る人材の養成が可能となったのである。

Maillatらの分析によれば、こうした構造転換に際し、ニューシャテルとブザンソンでは、対応が異なっていたと考えられている。すなわち、ブザンソンと比較して、ニューシャテルでは、より密な地域内の協力が行われ、競争力の高い時計産業クラスターの再生に成功したのである。この差異を生みだした要因としては、地域経済を牽引し、地域内企業の意志のまとめ役となるリーダー企業の存在、産業内や産学の協働に積極的な地域文化、国策産業を支援しようとするスイス政府の強い意志があったと考えられる。

この地域における協働の構造のイメージを示したものが 図 8である。

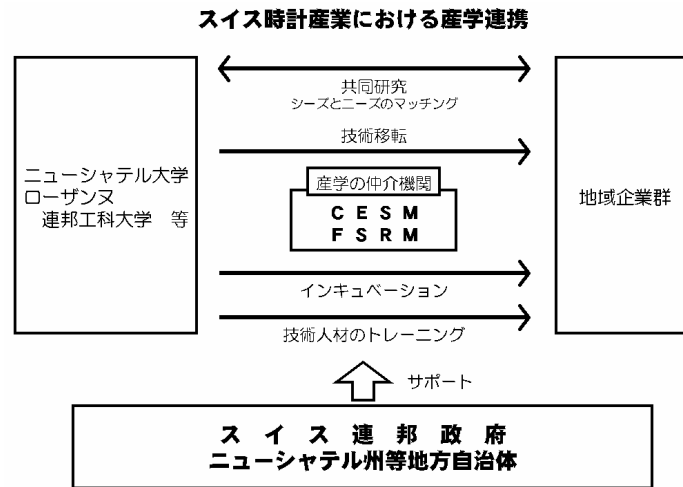


図 8 スイス時計産業における産学連携