

S**C** SHINKIN
CENTRAL
BANK信金中金月報
増刊号

2002.10月



信金中央金庫

SCB

総合研究所（産業企業グループ）

〒104-0031 東京都中央区京橋3-8-1
TEL.03-3563-7539

地域における新産業創出・産学官連携・クラスター政策の実際 - バイオ分野のケースから大学発ベンチャーと地域中小企業の発展可能性を探

(要旨)

キーワード： 地域、クラスター、産学官連携、大学発ベンチャー、バイオ

1. 21世紀に向けた日本の産業戦略は、バイオ・IT・環境・ナノテクといった未来産業分野の国家競争力を高めるものである。こうした新産業創出戦略は、地域経済産業局の「産業クラスター」や文部科学省の「知的クラスター」といった地域クラスター政策に加え、アメリカの成功事例に「大学発ベンチャー1000社プラン（平沼プラン）」の追い風もあって、地域における産学官連携、これを通じての大学発ベンチャーの創出によって実現していく方向にある。
2. バイオ分野のケースから日本の地域クラスターの実態面を見れば、その多くが構想・開発計画の段階にあり、バイオベンチャーの集積につながっているケースは多くない。各地のクラスター構想は、規模の大小こそあれ、世界的な研究成果と産業競争力の強化、産学官連携と大学発ベンチャーによる雇用創出・経済的インパクト、地域の既存産業や中小企業への波及効果、といった産業政策と地域政策の二兎を追う「フルセット型モデル」を目指している点が特徴的である。
3. フルセット型モデルの構成要素は、大学や研究機関などの知的インフラ、インキュベータなどの起業支援機関、企業団地や研究団地などのサイエンスパークであり、ハード的にはテクノポリス法以降の地域開発プロジェクトとの近視感も禁じ得ない。相変わらずの中央集権的志向、行政主導であり、地域特有の既存産業や中小企業家等のイニシアチブを促す「内発的発展」の姿勢はうかがえない。
4. 大学や研究機関の知的インフラからの大学発ベンチャー創出は、世界レベルの優れた研究成果および実用化を生み出し、日本の産業競争力の源泉・イノベーターとしての役割は評価される。しかし、研究・教育振興志向の強い「大学教官主導型」の大学発ベンチャーが多く、その企業自体では雇用や経済的インパクトをあまりもたらさず、また大学の実験室経済に止まる傾向もあり、地域の既存産業や中小企業との取引関係や波及効果も期待し難い。
5. 一方で、地域におけるニューバイオ研究の周辺・支援ビジネスへの広がり、オールバイオ領域における地域農業への広がり、中小製造業のコア技術（ナノテク）を活かしたバイオ研究機器開発への新分野進出、クラスター内の既存の業界団体主催によるバイオ産業クラスターを核とした異業種交流会、といったバイオ産業クラスターにおける地域中小企業への波及効果の事例も発見できた。
6. 地域クラスター政策のポイントは、地域内の産業連関と資金連関を高める「内発的発展」であるため、「官」に委ねず、信用金庫がクラスターメンバーとの連帯・協調を通じて、自らの生き残りをかけた地域振興支援を展開する時期にきている。

< 目 次 >

1 . はじめに	P . 2 ~
2 . 21世紀の産業戦略と地域戦略	P . 3 ~
(1) 転換期における新規産業・ベンチャー創出の機運	
(2) 従来の地域産業振興策～地域政策、中小企業政策の変遷	
(3) 21世紀の地域産業振興策～地域プラットフォームからクラスター政策へ	
(4) 産業クラスターと知的クラスター	
(5) 地域発のクラスター・モデル～TAMA(広域多摩地域)の取り組み	
3 . バイオ分野から見た新産業創出と地域クラスターの動向	P . 15 ~
(1) 世界的なバイオテクノロジー・ブーム～バイオテクノロジーの進歩と特徴	
(2) アメリカにおけるバイオ産業振興・バイオ産業クラスターの発展戦略	
(3) 日本におけるバイオ産業振興戦略の動向	
(4) 地域発のバイオ産業クラスター戦略～産学官連携から大学発ベンチャー創出へ	
4 . 地域におけるバイオ産業クラスター形成への取り組み事例	P . 26 ~
(1) 北海道のケース(スーパークラスター戦略)	
(2) 近畿地域のケース(神戸医療産業都市構想)	
(3) 千葉県のケース(かずさアカデミアパーク)	
(4) その他市町村のケース(滋賀県長浜市、山形県鶴岡市)	
(5) バイオ産業クラスター構想のフルセット型モデル	
5 . 大学発バイオベンチャーの発展性と問題性	P . 44 ~
(1) 大学発バイオベンチャーへの期待	
(2) バイオ分野の大学発ベンチャーの実像	
(3) 科学者起業家とベンチャーキャピタルの存在意義	
6 . バイオ分野における地域の既存産業・地域中小企業への波及効果	P . 61 ~
(1) 地域におけるニューバイオ研究の周辺・支援ビジネスへの広がり	
(2) オールドバイオ領域における地域農業への広がり	
(3) 地域産業集積内の中小企業によるバイオ分野への挑戦	
(4) バイオ産業クラスターを核とした異業種交流会・地域活性化策	
7 . 地域におけるクラスター政策の課題と展望	P . 77 ~
(1) 産業政策、クラスター政策、地域・中小企業政策の政策的位置づけ	
(2) 地域におけるクラスター政策の行方	
8 . 地域の新産業創出・産学官連携・産業クラスターと信用金庫の関わり	P . 81 ~
(1) 信用金庫の地域クラスター戦略	
(2) 摂津信用金庫と西武信用金庫の挑戦(地域クラスターの結節点として)	
(3) 新庄信用金庫の挑戦(早稲田新庄バイオマスセンターを核とした地域振興)	
9 . おわりに	P . 86 ~
<コラム> 「クラスター」の概念整理～産業クラスター研究のレビュー	P . 87 ~

はじめに

グローバル化の進展とバブル崩壊後の長引く景気低迷の中、日本の地域では「産業空洞化」と地域産業・地域経済の衰退の流れを一向にとめられず、失業や倒産の増加と社会的不安定に悩む閉塞状況に陥っている。一方で、21世紀の新たな成長の基軸を担う新規産業創出への国家的戦略が次々と打ち出されてきている。たとえば、日本の産業競争力を高める未来産業としては、バイオ、IT、環境、ナノテクの4分野が重点分野に位置づけられ、国家的投資が集中的に行われている。

こうした21世紀の新産業創出の戦略は、地域経済産業局の「産業クラスター」や文部科学省の「知的クラスター」といった地域クラスター政策の下、地域における産学官連携、これを通じての大学発ベンチャーの創出によって実現していく方向にある。こうした流れは、マイケル・ポーターが打ち出した「クラスター論¹（巻末のコラム参照）」というクリアなコンセプトを一部引用し、実際に欧米に見られるハイテク型のクラスターの成功体験に学んでいる。

たとえば、アメリカのバイオ分野をケースに見れば、大学・研究機関などの知的インフラからスピナウトしたベンチャー企業（いわゆる大学発バイオベンチャー）が多数創出され、バイオ産業クラスターの地域形成に至り、研究開発と実用化の成果とスピードを高めるばかりか、地域における雇用創出や経済的インパクトまでもたらしたという。

転じて、日本のバイオ産業クラスターの動きを見れば、その多くが構想・開発計画の段階にあり、クラスターの担い手であるバイオベンチャーの集積につながっているケースは多くない。こうした中、北海道や近畿地域では、産業クラスター計画が比較的進展しているため、本稿のような詳細な調査に基づく実態解明が求められる。

その場合の視点は、地域のクラスター政策が、理念・目的上および実態・運用面の双方からみて、21世紀型の産業戦略と地域戦略（地域・中小企業政策）とのバランスをいかに取っているかである。簡単にいえば、信用金庫業界の取引基盤である地域や中小企業が、バイオをはじめとする産業戦略およびクラスター政策から脱落せずに、自助努力によって良い波及効果をもたらせる仕組みを考えていく。

本稿²では、バイオ産業クラスターを研究対象に取り上げ、その主役と目される大学発バイオベンチャーの実態を明らかにし、地域の既存産業や中小企業への波及効果を見通し、地域におけるクラスター政策の課題と示唆を与えたい。最後に、先進的な信用金庫（摂津・西武・新庄）の事例を参考として、地域の新産業創出・産学官連携・クラスター政策と信用金庫の関わり方を提示する。

¹ ポーターは、クラスターについて、「特定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」と定義している。クラスター論の詳細は、Porter, M., On Competition, Harvard University Business School Press, 1998（竹内弘高訳『競争戦略論』ダイヤモンド社、1999年）を参照。クラスターの語は、もともとブドウ等の果実の「房」や「塊」を意味し、「集積」と同義で使われている。

² 本稿は、信金中央金庫総合研究所の調査研究に加えて、筆者が在籍する横浜国立大学大学院環境情報研究院社会環境と情報研究部門三井研究室の調査研究プロジェクト「地域インキュベーションと企業間ネットワークの政策課題」との連携で実施し、三井逸友教授から多くの指導を受けた。結果については、三井逸友「21世紀の産業戦略と地域中小企業の可能性」『商工金融』第52巻6号、2002年を参照。ただし、本稿は、筆者の責任においてまとめたものである。三井逸友教授をはじめ、調査に協力頂いた自治体関係者や企業経営者等には、ここに記して感謝の意を表したい。

1. 21世紀の産業戦略と地域戦略

(1) 転換期における新規産業・ベンチャー創出の機運

グローバル化の進展下、政府は、産業や雇用の空洞化問題に対応していくため、既存産業の高付加価値化を含め、新規産業の創出に政策の重点を置いている。

まず、21世紀の産業戦略としては、94年の産業構造審議会総合部会基本問題小委員会報告書「21世紀の産業構造」において、12の新規・成長分野が提示された。続く97年には、「新規産業創出環境整備プログラム」、さらに同年「経済構造の変革と創造のための行動計画」が示され、今後成長が見込まれる15の新規産業分野が明らかとなった。それは、医療・福祉関連、生活文化関連、情報通信関連、新製造技術関連、流通・物流関連、環境関連、ビジネス支援関連、海洋関連、バイオテクノロジー関連、都市環境整備関連、航空・宇宙（民需）関連、新エネルギー・省エネルギー関連、人材関連、

国際化関連、住宅関連の15分野である。これら15産業分野の雇用規模・市場規模の予測は極めて高く、95年/2010年比で740万人の雇用増加、350兆円の市場拡大を見通している(図表1)。

(図表1) 「新規産業創出環境整備プログラム」15産業分野の雇用規模・市場規模予測

関連分野	雇用規模予測		市場規模予測	
	95年	2010年	95年	2010年
医療・福祉	約348万人	480万人程度	約38兆円	91兆円程度
生活文化	約220万人	355万人程度	約20兆円	43兆円程度
情報通信	約125万人	245万人程度	約38兆円	126兆円程度
新製造技術	約73万人	155万人程度	約14兆円	41兆円程度
流通・物流	約49万人	145万人程度	約36兆円	132兆円程度
環境	約64万人	140万人程度	約15兆円	37兆円程度
ビジネス支援	約92万人	140万人程度	約17兆円	33兆円程度
海洋	約59万人	80万人程度	約4兆円	7兆円程度
バイオテクノロジー	約3万人	15万人程度	約1兆円	10兆円程度
都市環境整備	約6万人	15万人程度	約5兆円	16兆円程度
航空・宇宙（民需）	約8万人	14万人程度	約4兆円	8兆円程度
新エネルギー・省エネルギー	約4万人	13万人程度	約2兆円	7兆円程度
人材	約6万人	11万人程度	約2兆円	4兆円程度
国際化	約6万人	10万人程度	約1兆円	2兆円程度
住宅	約3万人	9万人程度	約1兆円	4兆円程度
合計	1,060万人	1,800万人程度	約200兆円	550兆円程度

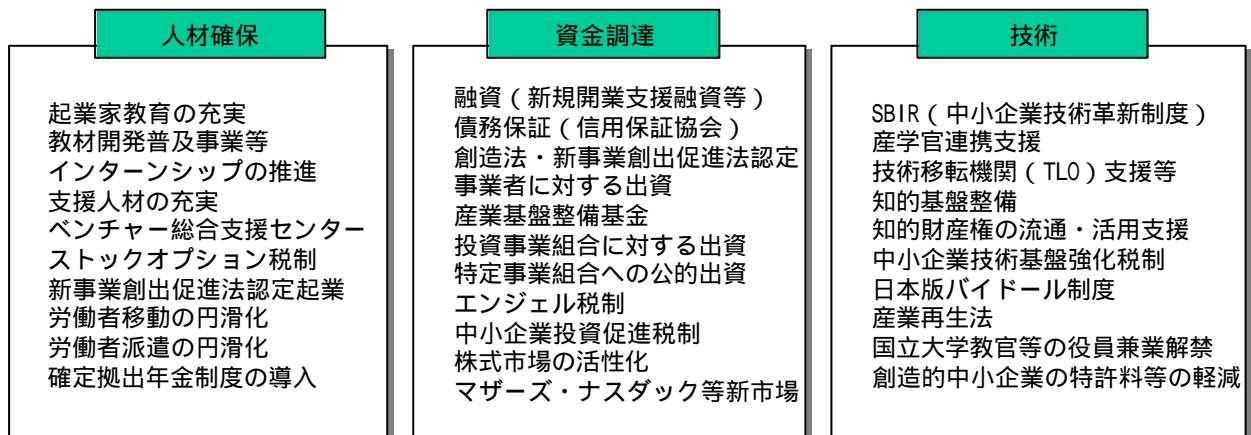
(備考) 産業構造審議会『経済構造の変革と創造のための行動計画』94年より作成

こうしたプログラ

ムに則って、政府は、これら15産業分野ごとに規制緩和などの環境整備を行ない、さらに新規産業の創出施策として、資金（リスクマネーの供給）、人材（人材移動の円滑化・人材育成）、技術（研究開発環境整備・知的財産権保護）からの対応が図られている。

(図表2)

近年の新規事業創出支援



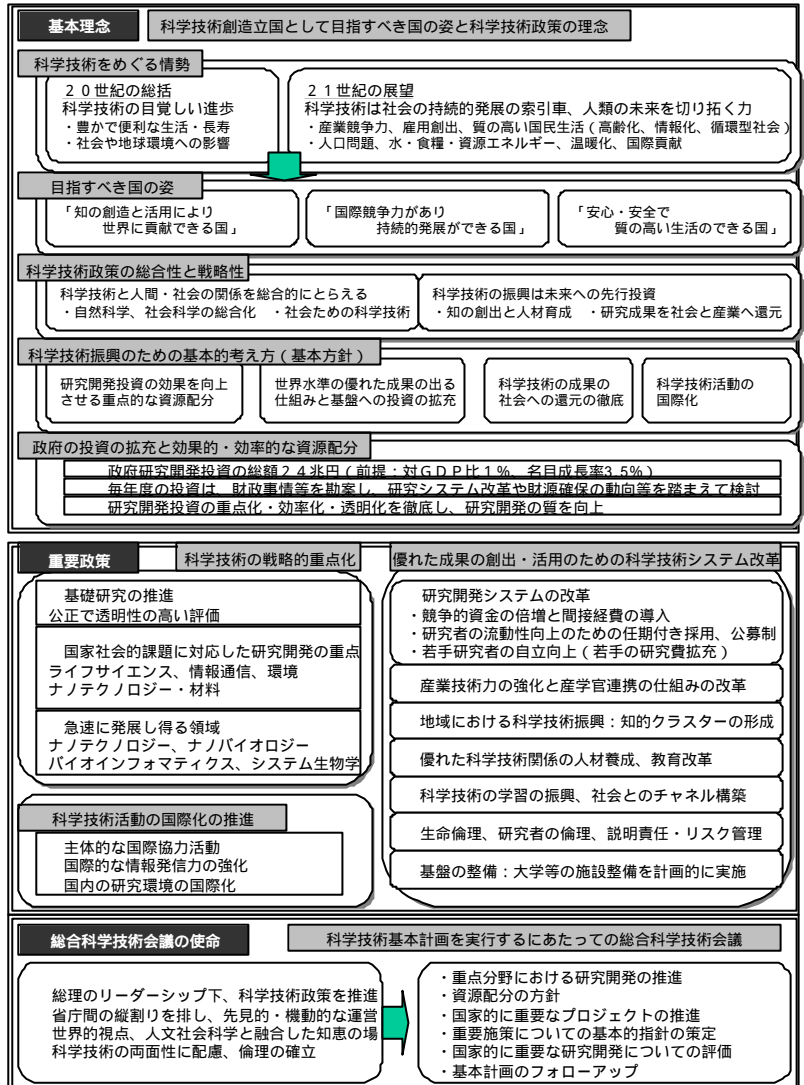
(備考) 産業構造審議会新成長政策部会新規事業創出小委員会報告書より作成

具体的には、(図表2)のような各種施策が講じられ、これらは「新規事業・ベンチャ

「ビジネス」支援策として迎合されている。つまり、21世紀の産業戦略は、15分野に代表される未来産業とそこでの新規事業者・ベンチャー企業へ向けた集中的・スピーディーな国家的投資なのである。

さらに、21世紀の産業戦略は、未来産業に先行投資する科学技術振興策によって強力に推進されていく。科学技術政策については、95年に科学技術基本法が施行され、2001年には、省庁再編に伴い総合科学技術会議が発足、第2期科学技術基本計画が策定されている(図表3)。同計画においては、科学技術創造立国の実現を基本理念とし、「知の創造と活用により世界に貢献できる国」「国際競争力があり持続的発展ができる国」「安心・安全で質の高い生活のできる国」の3つを目指すべき国の姿としている。その実現に向けて基礎研究を重視するとともに、「ライフサイエンス(バイオ)、情報通信(IT)、環境、ナノテクノロジー³・材料」といった4分野を科学技術の戦略的重点分野に位置付けている。

(図表3) 科学技術基本計画のポイント



(備考) 文部科学省『平成14年版 科学技術白書』2002年6月より作成

一方で、信用金庫業界の取引基盤である「地域」や「既存中小企業」においては、こうした21世紀の産業戦略から脱落していく印象がぬぐいきれない。つまり、バイオ、IT、環境、ナノテクといった未来産業について国家競争力を高める流れと、地域や中小企業の現実とは無関係のように思われているのである。

実際、地域・中小企業は、グローバル化に伴う産業空洞化とバブル崩壊以降の長引く景気低迷に対して、何ら有効な処方箋や自律的回復を見出せず、倒産・失業の増加と社会的不安定といった閉塞状況に陥っている。

³ ナノテクノロジー(超微細技術)とは、ナノ(10億分の1)メートル単位、分子・原子レベルの微細な精密技術のこと。2010年の市場規模は、19兆円超に達すると予想。ナノテクは、バイオ・IT・環境など幅広い分野を支える基盤技術として期待されている。

(2) 従来の地域産業振興策 ~ 地域政策、中小企業政策の変遷 ~

地域・中小企業、地域産業振興に関しては、従来から地域政策（産業立地・国土開発政策）や中小企業政策といった多様な支援スキームにおいて展開されてきた（図表4）。

（図表4） 地域政策（産業立地・国土開発政策）と中小企業政策の変遷

時代背景	地域政策	中小企業政策
戦後復興期 1945～54年 敗戦の復員者増、食糧難・住宅難・失業増	<ul style="list-style-type: none"> ・ 復興国土計画要綱（46年） ・ 国土総合開発法（50年） ・ 特定地域総合開発計画（52年） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中小企業庁設置法（48年） - 経済民主化（反独占）理念 ・ 中小企業政策ツールの整備
高度成長前期 1955～62年 東京など既成工業地の過密、地方の過疎化 重化学工業化（鉄・石油） 近代化政策の開始（産業構造高度化・二重構造問題）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国民所得倍増、太平洋ベルト地帯構想（60年）：工業の地方分散 ・ 全国総合開発計画（62年）：「国土の均衡ある発展」 ・ 新産業都市建設促進法（62年）：地方中核都市で臨海性工業開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中小企業近代化、業種別近代化策（機振法・電振法・織工法）の開始 ・ 組織化対策（中小企業団税法）、小売商業の分野調整策（百貨店法）、下請取引対策（下請代金法）の強化
高度成長後期 1963～72年 過疎・過密問題の深刻化 国際競争力の強化 産業構造高度化 近代化政策の強化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新全国総合開発計画（69年）：均衡ある発展を推進、大規模開発 ・ 田中角栄「日本列島改造論」、工業再配置促進法（72年） ・ 工場立地法（73年） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中小企業基本法（63年） ・ 中小企業近代化促進法（63年） ・ 第2近促（69年）構造改善制度 - 中小企業高度化資金制度 ・ 下請振興法、小規模企業対策
低成長期 1973～84年 オイルショック 重化学工業の低迷、軽薄短小型への産業構造転換 知識集約化、創造技術立国 地域主義、地方の時代	<ul style="list-style-type: none"> ・ 三全総（77年）：「定住構想」（国土の均衡発展、地方中核都市を基軸とする人間居住の総合的環境整備） ・ テクノポリス法（83年）：産学住が調和したまちづくり、既存産業集積を活用した拠点開発（全国26指定） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第3近促（73年）、第4近促（75年） - 知識集約化路線の導入、ソフトな経営資源（技術・情報・人材）対策 ・ 事業転換法（76年） ・ 伝産法（74年）、産地法（79年）、特定不況地域対策（78年）
転換期 1985年～ 円高の進展 グローバル化、産業空洞化 サービス経済化 バブル経済の崩壊 脱キャッチアップ経済 国民意識変化（脱経済至上主義） 少子高齢化 環境問題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 四全総（87年）：「多極分散型国土形成」、交流ネットワーク構想 ・ 頭脳立地法（88年）：先端サービス業16業種を対象に地方分散化、リーチパーク等設置（全国26地域） ・ オフィスアルカディア構想、地方拠点法（92年）：オフィス機能の地方分散政策（全国28地域） ・ 五全総（98年）：「1極1軸集中型から多軸型国土構造形成へ」 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新事業転換法（86年）、新分野進出等円滑化法（93年）：産業構造転換策 ・ 創造法（95年）、革新法（99年）、新事業創出促進法（99年）：創業・ベンチャー支援 ・ 地場産業総合振興対策、特定地域法（86年）、特定中小企業集積活性化法（92年）、地域産業集積活性化法（97年） ・ 特定商業集積整備法（91年）、中心市街地活性化法（98年）：商業集積策

こうした従来の地域産業振興策は、転換期を迎えた日本の構造的課題に対応できていないことは言うまでもない。そこで、ここでは、従来展開されてきた地域政策（産業立地・国土開発政策）⁴、中小企業政策⁵の歴史的変遷を踏まえて、地域産業振興策の課題を浮き彫りにし、今後のあるべき方向性を明らかにしていく。

まず、地域政策（産業立地・国土開発政策）の歴史的変遷（図表4）については、全国総合開発計画（62年）の「国土の均衡ある発展、地域間格差是正」という政策理念・政策目的の掲示から本格的な展開が見られる。実際には、高度成長期のキャッチアップ経済下で、新産業都市建設促進法等の政策ツールにより、地方中核都市の臨海部の重化学工業化（鉄・石油化学等）が目指された。

オイルショック後の低成長期には、三全総（77年）によって「地方定住構想」といった目的が掲げられる。ここでの典型的な政策ツールであるテクノポリス法（83年）は、既存産業集積を活用した拠点開発（全国26の地域指定）であり、産・学・住が調和したまちづくり、定住構想に地域の科学技術政策（創造的技術立国）を組み合わせたものといえる。こうして実際には、重厚長大型から軽薄短小型への産業構造転換、先端型加工組立産業（電気・自動車等）の内陸部立地を後押しする。

プラザ合意以降、日本は、急速な円高とグローバル化、アジア太平洋圏への工場進出と国内の産業空洞化、脱キャッチアップ経済とサービス経済化、といった構造的問題に直面する。こうした転換期には、四全総（86年）によって「多極分散型国土形成」といった目的が掲げられる。実際には、頭脳立地法（88年）等の政策ツールによって、先端サービス業の地方分散が図られる。具体的にいえば、ソフトウェア・デザインなど先端サービス業16業種を対象に、既存産業集積を活かしたリーチパーク等の設置（全国26地域）が行われた。こうした地域開発プロジェクトは、工業用地や研究用地といったインフラ整備に加え、産学官連携を進める支援施策の展開の中で、地方都市のハイテク工業化・知識集約化を図る内容となっている。

バブル崩壊以降、五全総（98年）に則って「多軸型国土構造形成・地域の自立促進」が掲げられ、従来の地域政策の特徴であった「地域間格差是正・拠点開発主義・工場分散主義等」からの転換が目指されている。たとえば、産業構造審議会産業立地部会答申「産業立地政策の今後の方向」においても、産業集積の活性化と新たな形成～地域経済の自立的発展の核となる産業集積活性化施策（地方自治体のイニシアチブ発揮・中小企業施策との連携）、大都市圏等の特有問題への対応～工場立地法の規制緩和、国際的立地競争力の強化の環境整備～物流基盤整備、地域の自立的発展に向けた環境整備～地域新規産業創出・地方分権・中心市街地活性化、などが提唱されている。

こうして地域政策を見ていくと、地域間格差是正といった社会政策的性格を理念とし

⁴ 中村剛治郎「地域政策」田代・萩原・金澤編『現代の経済政策（新版）』有斐閣，2000年を参照

⁵ 黒瀬直宏『中小企業政策の総括と提言』同友館，1997年、中小企業庁編『新中小企業基本法 改正の概要と逐条解説』同友館，2000年、中小企業庁編『中小企業政策の新たな展開』同友館，1999年を参照

て建前に置く一方、実態面では国家の産業戦略・産業政策に軸足を置いた地域開発を展開していったと総括される。そのため、特に地方都市では、中央集権国家からの「外来型開発」「上からの開発」が施され、結果的に公共事業や企業誘致に全面依存する他律的状况を招いたのである。しかしながら、転換期を迎えて公共事業や企業誘致といった中央からの救済措置が困難となり、その一方で、地方分権の名の下で地域への市場原理が導入される中、地域の「空洞化」現象には歯止めがかかりそうにない。そこで、五全総以降の21世紀型地域政策は、「地域の自立促進」、すなわち、地域特性を踏まえた産業地域の多様な構成員のイニシアチブによる「内発的発展⁶」を目指すものとなったのである。

続いて、中小企業政策における歴史的変遷（図表4）を見れば、旧基本法（63年）のとおり、政策理念は格差の是正（中小企業と大企業間の生産性・賃金等の諸格差）であり、政策目的としては生産性の向上（中小企業構造高度化）と取引条件の向上（事業活動の不利の補正）を掲げ、建前上は多分に社会政策的色彩を帯びていた。実際上は、中小企業近代化促進法といった政策ツールによって、国家の産業戦略・産業政策に対応した近代化・構造改善が展開されていく点が目立つ。このように中小企業政策には、当初「地域視点に立つ施策」は見受けられない。

70年代に入って、中小企業政策では、産地性業種対策や不況地域中小企業経営対策が講じられるようになり、ここに地域関連施策の導入ルーツが読み取れる。そして、「地域主義」や「地方の時代」が脚光を浴びた80年代以降、そしてグローバル化に伴う産業空洞化問題が顕著となった転換期に入ると、中小企業政策の中に地域関連施策は矢継ぎ早に登場してくる。例えば、産地・産業集積対策として、地場産業総合振興対策・特定地域法（86年）、特定中小企業集積活性化法（92年）、地域産業集積活性化法（97年）、などが挙げられる。また、商店街・商業集積対策では、コミュニティマート構想・特定商業集積整備法（91年）、中心市街地活性化法（98年）、などが挙げられる。ただ、中小企業政策の政策理念は、格差の是正であったため、産地・産業集積や商業集積といった中小企業の面的支援策も「地域全体・中小企業の底上げ」といった社会政策的な要素も多分に含まれていた。

こうした中、99年の新基本法では、中小企業像を「画一的な弱者」といったイメージではなく「新たな産業の創出、就業の機会の増大、市場における競争を促進、地域経済の活性化」の役割を担う存在と規定している。そして、新たな政策理念として、「多様で活力ある独立した中小企業者の成長発展」、政策目的として、「創業・経営革新などの自助努力支援、経営基盤の強化、セーフティネット」を挙げる。また、国と地方自治体の「対等な役割分担」にも触れ、「地域の特性と実情に応じた地域中小企業振興の企画・実施」を地域の役割とうたう。

21世紀の中小企業政策は、地域政策と同様、グローバル化の進展下でマーケットメカニズムを重視した競争戦略的な政策へ転換が図られた。その結果、中小企業

⁶ 中村剛治郎「地方都市の内発的発展を求めて」柴田徳衛編『21世紀への大都市像』東京大学出版社、1986年を参照

政策の中で地域視点に立つ産業集積・商業集積対策についても、社会政策的性格が薄まり、より一層の産業競争力強化の要素を含むものへと変質された。すなわち、地域ぐるみや業種ぐるみの面的・底上げ支援ではなく、イノベティブな中小企業の地域ネットワーク支援、地域の創業・ベンチャービジネス支援、シリコンバレー・モデルのような国際競争力のある産業集積の形成支援(産学官連携促進)へとシフトしてきたのである。

こうして、地域政策や中小企業政策を見ていくと、従来から理念面では社会政策的性格を持つものの、実態面では国家の産業競争戦略に軸足を置く支援施策が講じられてきたと見受けられる。21世紀型の地域産業振興策、すなわち五全総(98年)以降の地域政策および新基本法(98年)以降の中小企業政策については、地域・中小企業問題に市場原理が導入されて産業競争戦略へと包摂される印象を受けるが、従来と何ら変わらず「理念」を「実態」に合わせただけとの見方もできる。

こうした従来の流れを踏まえれば、バイオ・IT・環境・ナノテクといった未来産業は、地域・中小企業と無関係であるはずがない。無論、信用金庫業界の取引先とも無関係ではなく、むしろ直接的なインパクトを与え得る。そして、21世紀型の地域産業振興策は、未来産業の国際競争力強化を図る中で、地域・中小企業問題の解決を図る方向が予定調和となるだろう。

ただ、こうした路線は従来のものと変わらないため、未来産業に便乗した公共事業や企業誘致へと走り、本質的な「空洞化」問題の解決へとつながらない危険性もはらんでいる。従来の地域政策や中小企業政策の反省から学ぶ示唆は、地域特性を踏まえた産業地域の多様な構成員(中小企業など企業家等)のイニシアチブによる「内発的発展」を目指すことにあるだろう。そして、その答えが、地域における産学官連携と創業・ベンチャー支援となるかどうかは検証が必要となるだろう。

(3) 21世紀の地域産業振興策～地域プラットフォームからクラスター政策へ～

以上のように、21世紀の地域産業振興策は、地域政策(産業立地・国土開発政策)・中小企業政策における歴史的変遷とそれぞれの方向性・接点から見通すことができた。すなわち、21世紀に向けた産業戦略(産業政策や科学技術政策)は、バイオ・IT・環境・ナノテクといった未来産業分野の国家競争力を高めるものであるが、21世紀の地域産業振興策ではこうした新規産業・新規事業の創出について、地域の産学官連携やこれを通じた創業・ベンチャー支援と結びつくなかで展開されていく方向性が確認できる。こうした方向性の典型は、99年の「新事業創出促進法」、2001年からの「地域再生産業集積計画(産業クラスター計画)」および「知的クラスター創成事業」に見出せる。

「新事業創出促進法」の目的は、「経済のダイナミズム低下(開業率が低く廃業率を下回る)と雇用機会の確保のため、個人、企業、地域において豊富に蓄積された経営資源(資金・人材・技術・情報)を活用し、新たな事業の創出を図ること」であり、その骨格は、創業等の促進、中小企業技術革新制度(日本版SBI R)の創設、地域

における産業資源の有功活用 - 地域プラットフォームの整備（テクノポリス法・頭脳立地法を発展的解消して創設）である。中小企業政策からの流れとしては と の「創業支援」として、また、地域政策の流れとしては がほぼ当てはまる。

地域プラットフォームの整備（図表5）について説明を加えておくが、その目的は、「地域の経営資源を活用した事業環境の整備を実施し、地域特性を踏まえた地域産業の自立的発展を図ること」と記されており、従来の政策に欠けていた「内発的発展」路線を強調している。地域プラットフォーム整備事業は、テクノポリス法・頭脳立地法を発展的に解消して創設されただけに、目的だけではなく実際の運用面でも「外来型開発」からの転換が望まれる。

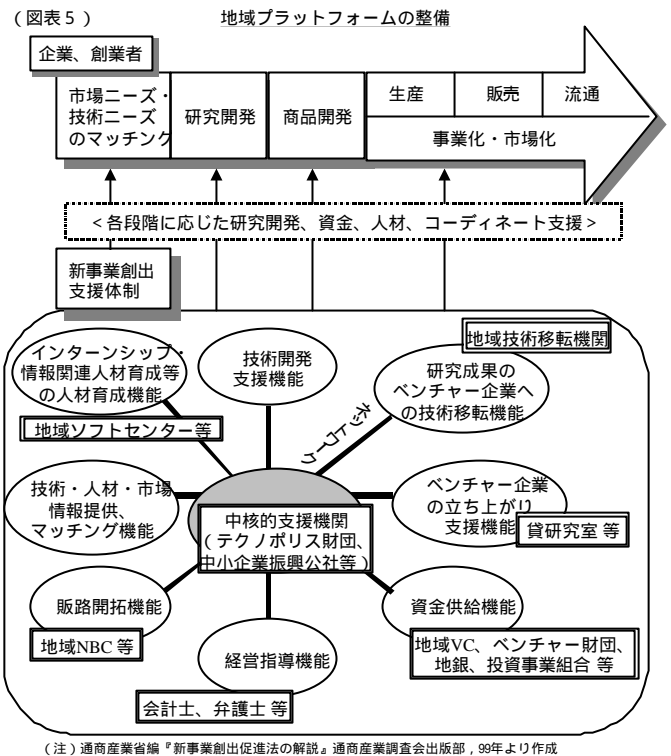
さて、同事業の具体的内容は、企業・創業者における事業の発展段階（技術・市場マッチング 研究開発 商品開発 生産・販売・流通）に応じた諸支援を行うものである。そのために8つの機能（技術開発支援、技術移転、インキュベーション、資金提供、経営指導、販路拡大、リエゾン、人材育成）をネットワークする「中核的支援機関（テクノポリス財団・中小企業振興公社を統合）」を都道府県・政令都市に各一つ整備するものである。

まさに、地域プラットフォームは、「地域における創業支援・ベンチャー支援策」の典型であり、21世紀の地域戦略に相応しい精神を有しているといえるだろう。

こうした地域プラットフォームの精神、「内発的発展」路線に転じた21世紀の地域戦略（地域・中小企業政策）に対して、21世紀の産業戦略（産業政策・科学技術政策）がクロスオーバーした政策として、近年の「クラスター政策」は発展をみせている。

ここでいうクラスター政策とは、経済産業局の「地域再生産業集積計画（産業クラスター計画）」と文部科学省の「知的クラスター創成事業」を指す。各々の詳しい紹介は次項に回し、一先ずクラスター政策についての特徴を挙げれば、 バイオ・IT・環境・ナノテクといった未来産業の国家競争力を高めること、 新規産業分野を中心に地域における創業・ベンチャー企業の創出を促進すること、 と を実現するため地域の産学官連携メカニズムを構築すること、と思われる。

いずれにしても、近年のクラスター政策は、21世紀の産業戦略（産業政策・科学技術政策）と地域戦略（地域・中小企業政策）が共存共栄しうる具体的ツールと考えられる。こうして、クラスター政策はあらゆる課題に対応した政策モデルとしてもてはやされるであろう。それは、かつてシリコンバレー・モデルが、産業・企業・地域・社会・



政治における多様な問題を解決した「青い鳥」であったように。

(4) 産業クラスターと知的クラスター

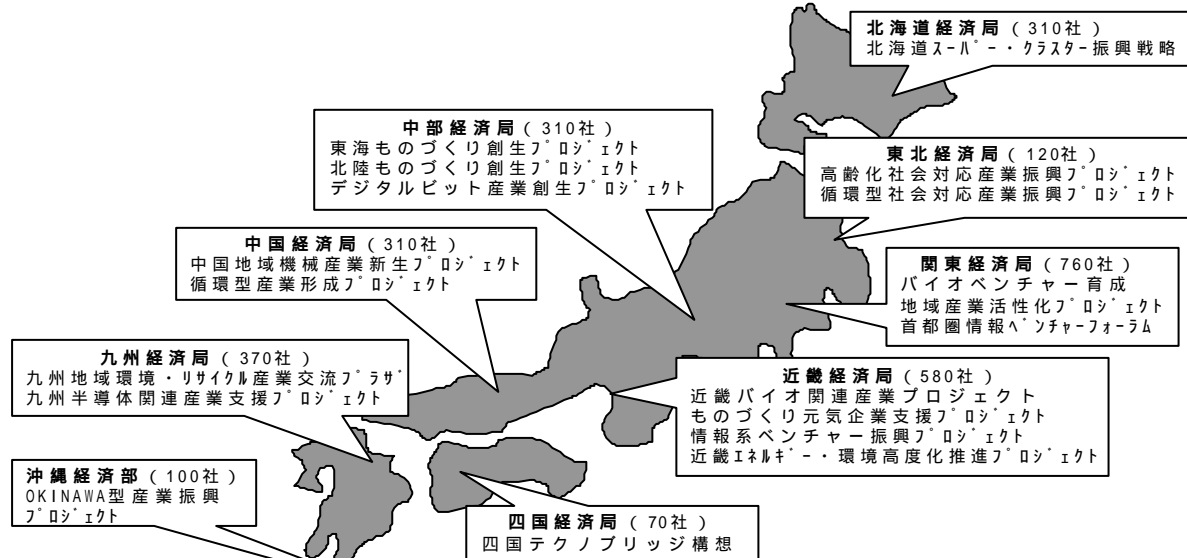
クラスター政策の一つには、各地域の経済産業局が中心となって取り組む「地域再生産業集積計画(産業クラスター計画)」が挙げられよう。産業クラスター計画については、2001年、「今後の経済財政運営および経済社会の構造改革(いわゆる平沼プラン)」や政府産業構造改革・雇用対策本部「総合雇用対策(開業創業倍増プログラム)」などにおいても提唱され、地域の経済産業・雇用対策の目玉となっている。予算においても、2001年度に484億円、2002年度で353億円と合計836億円に膨らんでいる。

産業クラスター計画の基本的な考え方は、公共事業や企業誘致に依存しない真の「空洞化」対策のため、世界に通用する新事業を創出する産業クラスター(集積)を各地で形成し、地域経済の牽引役となる方向性を目指している。同計画の推進にあたっては、地域の特性(強み)を最大限に活かした産業振興戦略を構築し、既存産業の一層の競争力強化と新産業の創出を図る模様。基本理念だけを見れば、まさに、21世紀の産業戦略と地域戦略が共存共栄しうる政策ツールに仕上がっている。

主な計画の内容を見れば、経済産業局が管内の有望産業・企業を発掘し、これらを含む産学官の広域的なネットワークを形成し、本省の支援施策を適宜投入していくものとなっている。換言すれば、未来産業・新規成長分野に身を置く地域の有望企業が、サプライヤー・専門商社・大学・公設研究機関・産業支援機関等との産学官連携を形成・活用して、情報・技術・人材・資金・販路等の経営資源を補完していくものである。

具体的な事業は、人的ネットワークの形成(経済産業局が結節点となって広域的な人的ネットワークを形成、HP・データベース等による情報の提供・交換、大学シーズと企業ニーズのマッチング研究会やセミナーの開催など)、技術開発の推進(大学の技術シーズを活用した産学官共同研究、中堅・中小企業の新分野進出、ベンチャー企業の新規創業支援など)、起業家の育成(インキュベータの整備、インキュベーションマネージャーの養成・派遣など)となる模様。

(図表6) 全国各地の産業クラスター計画



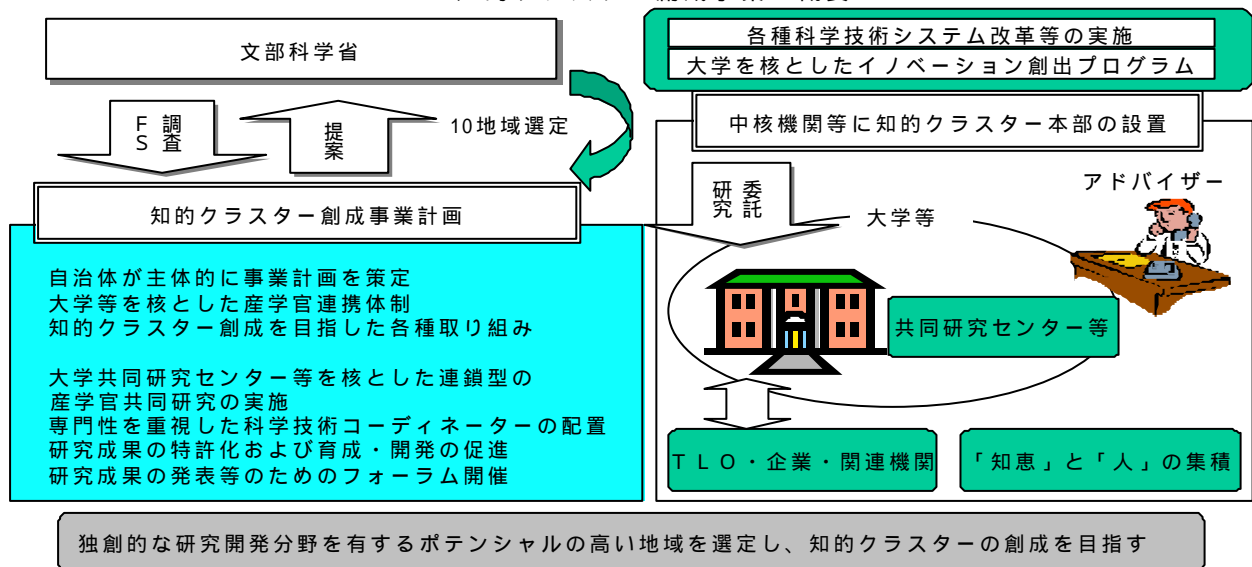
現在、全国で約 3,000 社の有望企業を抽出し、19 の産業クラスター計画が立ち上がっている（図表 6）。19 の計画を雑駁に仕分けると、バイオ 3 地域、IT 5 地域、ナノテク（ものづくり）4 地域、環境 3 地域、その他 4 地域となっており、21 世紀の未来産業戦略と呼応している様うかがえる。

ちなみに、経済産業省は、前述の技術開発推進策、起業家育成策それぞれに 1,000 億円の予算を投入した場合、5 年後の経済効果として生産誘発額 1 兆 2,300 億円、誘発就業者数は 6 万 8,000 人に達すると試算している。

もう一つは、文部科学省の「知的クラスター創成事業」である。同事業は、従来から展開されてきた「地域における科学技術振興策」の発展形と捉えられる。

地域における科学技術振興策では、地域のニーズや特性を活かした研究開発を展開するために、産学官連携を促す研究制度等として用意されていた。具体的には、文部科学省の「地域結集型共同研究事業」や経済産業省の「地域コンソーシアム研究開発制度」などが講じられている。地域結集型共同研究事業とは、国が推進する重点研究分野について、地域の研究ポテンシャルを結集し、関係研究機関の連携によるネットワーク型地域 COE（センター・オブ・エクセレンス）の形成を図り、新技術・新産業の創生を目指す内容である。また、地域コンソーシアム研究開発制度は、地域において産学官が共同研究体制（コンソーシアム）を組み、国立試験研究機関や大学等が蓄積してきた技術シーズを活用して新規産業創造を図るものである。このように、地域における科学技術振興策は、バイオ・IT・環境・ナノテクといった国の掲げる重点分野について、地域の産学官連携を通じて、研究開発から新規産業創出までを促進する施策となっている。所管官庁の仕切りで見れば、知的クラスターは地域結集型共同研究事業と近く、産業クラスター（技術開発推進）は地域コンソーシアム研究開発制度を包含したものと整理される。

（図表 7） 知的クラスター創成事業の概要



（備考）文部科学省『知的クラスター創成事業の概要』より作成

さて、「知的クラスター創成事業」の概要は、(図表7)のとおりであるが、その特徴は、特定技術領域の研究開発テーマについて、地域の知的創造拠点である大学や公的研究機関等を核とし、ベンチャー企業などの集積によって国際競争力のある技術革新システムを実現するものである。具体的な事業内容は、大学の共同研究センター等における産学官共同研究の実施、専門性を重視した科学技術コーディネーター(目利き)の配置や「弁理士」等のアドバイザーの活用、研究成果の特許化・発表、大学発ベンチャーの育成(ラボやインキュベーションセンターの整備)、などが挙げられている。事業期間は5年間、予算規模60億円/年(1地域当たり5億円程度)である。

201年度、地方自治体の主体性を重視し、全国30地域で同事業の実現可能性調査を実施したが、研究開発のポテンシャル・産業化の有望度・事業の推進体制・地域の取り組み状況などを総合的に評価した結果、202年度には10クラスター(12地域)が事業実施地域として選定された(図表8)。

(図表8) 知的クラスター創成事業の実施地域概要

地域	計画名	主な研究領域 (中核的な研究機関)
札幌	札幌ITカロッツェリアの創生	IT: ソフトウェアとシステムウェア情報技術 (北海道大学大学院工学研究科)
仙台	仙台サイバーフォレスト構想	インテリジェントエレクトロニクス (東北大学)
長野 上田	長野・上田地域知的クラスター創成構想	ナノカーボン・有機材料によるスマートデバイス (信州大学)
静岡 浜松	浜松地域オプトロニクスクラスター構想	超視覚イメージング技術 (静岡大学地域共同研究センター)
けいは んな	ヒューマン・エルキューブ産業創成のための研究プロジェクト	IT・ゲノミクスの高度利用による豊かな生活支援技術の創出(奈良先端大学、同志社大学、大阪電通大学)
京都	京都ナノテク事業創成クラスター	ナノテク事業創成(京都大学)
関西 広域	彩都バイオメディカルクラスター構想 再生医療等の先端医療クラスター形成 に向けたトランスレーショナルリサーチ	バイオメディカル分野(大阪大学) 再生医療等の先端医療技術を中心としたトランスレーショナルリサーチ(財)先端医療センター)
広島	広島中央バイオクラスター構想	医療および医薬品開発を支援するための遺伝子技術と細胞利用技術(広島県産業科学技術研究所)
高松	希少糖を核とした糖質バイオクラスター構想	希少糖をライフサイエンスの新素材とする糖質バイオ産業創出のための基盤技術の研究開発(香川大学、香川医科大学)
九州 広域	システムLS設計開発クラスター構想 (北九州学術研究都市) 北九州ヒューマンテクノクラスター構想 (福岡)	システムLSを核とした次世代ヒューマン・インターフェイス技術(北九州市大学、九州工業大学、早稲田大学理工学総合研究センター九州研究所など) システムLS設計開発(九州大学システムLS研究センター)

(備考) 文部科学省『知的クラスター創成事業の概要』より作成

選定された10の知的クラスターの内訳は、バイオ3地域、IT4地域、ナノテク2地域、その他1地域となっており、産業クラスター同様、未来産業の重視傾向が見て取れる。

このように、産業クラスターであれ知的クラスターであれ、クラスター政策のポイントは、バイオ・IT・環境・ナノテクといった未来産業志向であり、地域の産学官連携を通じて大学発ベンチャー等を新規創出する点にある。また、総合科学技術会議によれば、産業クラスターと知的クラスターは連携することで、連鎖的なイノベーションシステムが期待されるとし、両クラスターを「地域クラスター構想」としてまとめている。ここでは、経済産業局を結節点として産学官の広域的な人的ネットワークの形成を図る「産業クラスター」と、地域の大学等研究機関を核として研究開発能力の結集をめざす「知的クラスター」の役割分担がきれいに描かれ、両クラスターが共に目指す地域の産学官連携・イノベーションシステムを構築する点で「地域クラスター構想」をまとめている。

(5) 地域発のクラスター・モデル～TAMA（広域多摩地域）の取り組み⁷～

こうした地域クラスター構想、特に産業クラスター計画については、シリコンバレーモデルといった海外の成功事例だけではなく、国内に参考としたモデルがある。それが、TAMA（広域多摩地域）である。TAMAとは、埼玉県南西部、東京都多摩地域、神奈川県中央部に広がる技術先進首都圏地域（Technology Advanced Metropolitan Area）の略である。

TAMA（広域多摩地域）の産業集積では、大手企業の有力工場と試験研究機関、優れた理工系大学、製品開発型の中堅・中小企業、QCD対応可能な基盤技術型の中堅・中小企業、技術分野の優秀な人材、といったポテンシャルの高い多様な担い手を多数抱え、シリコンバレーの2倍の工業製品出荷額をあげている。しかしながら、大手メーカーを頂点としたピラミッド型の垂直分業構造にあり、また、地域面積の広さと交通の不便さもあいまって、地域内の中小企業間の「仲間取引⁸」的な柔軟な水平的ネットワークが欠如し、大学や研究機関・知的人材の蓄積と研究成果の利用も活発とは言い難い状況にあった。

以上のような関東通産局（現関東経済産業局）による実態調査と提言を受けて、98年4月、TAMA産業活性化協議会（TAMA協議会）が、広域多摩地域の産学官ネットワーク組織として発足した。TAMA協議会の活動目的は、TAMA地域の産学官連携の下、中堅・中小企業の製品開発力の強化と市場の拡大、当地域の新規創業環境の整備を図り、日本のシリコンバレーを目指すことである。同協議会は、2001年4月に（社）首都圏産業活性化協会へと発展、現在の会員数は525（2001年2月末）に達し、企業

⁷ 本節は、関東経済産業局「技術先進首都圏地域（TAMA地域）における開発型集積活性化の現状と課題についての調査研究報告書」2001年3月、古川勇二「TAMA産業活性化協議会の展開と課題」久保孝雄ほか編『知識経済とサイエンスパーク』日本評論社、2001年、第6章、井深丹「産学官連携の新しい動き - TAMA産業活性化協会の活動を通じて - 」中小企業懇話会講演、2002年7月、などを参考にまとめた。

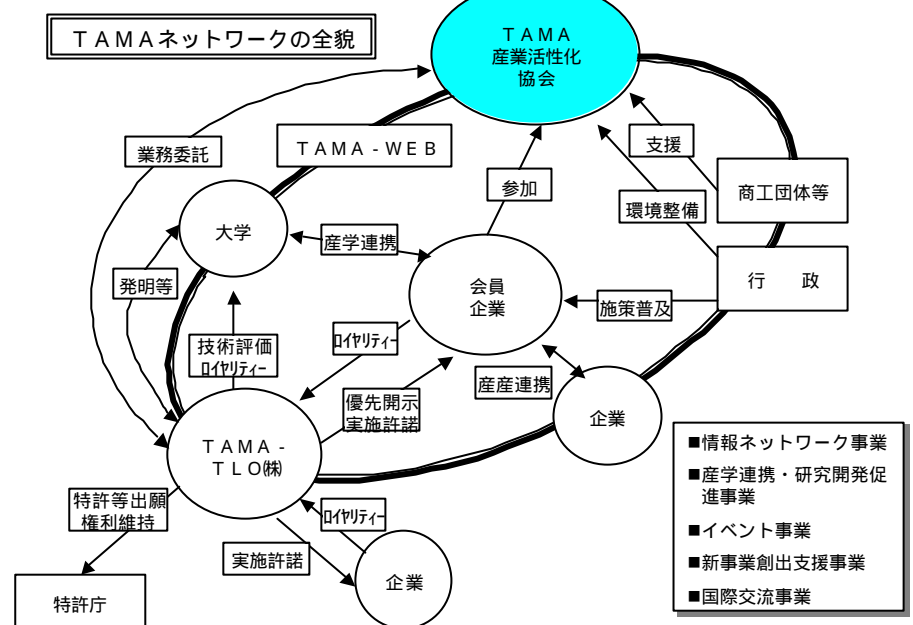
⁸ 詳しくは、渡辺幸男「日本機械工業の社会的分業構造」有斐閣、97年を参照。

(269)・大学等教育機関(27)・公益法人(11)・個人(119)・商工団体(47)・中小企業団体(19)・地方自治体(24)・政府関係機関(9)など多様な担い手が参加している。

一方、関東通産局は、98年8月に「広域関東圏バイタライゼーション・プロジェクト」を発足させ、その実行部隊として「新規産業創出支援チーム」を局内に設け、TAMA協議会を全面支援する体制を整えていった。つまり、関東通産局は前面に名前は出ないものの、TAMA協議会の産学官連携に対して、その発案から組織形成・活動のサポートに至るまで全面的に関与している。

TAMAの産学官ネットワークの全貌は、(図表9)のとおりであるが、その中でTAMA協議会が実施した事業は、情報ネットワーク事業、産学連携・研究開発促進事業、イベント事業、新事業創出支援事業、国際交流事業、である。活動の一例を示すと、62の会員企業等が地域コンソーシアム研究開発制度や創造技術研究開発費補助金等の助成制度に採択され、活発な研究

(図表9)



(備考) TAMA産業活性化協会パンフレットより作成

開発活動が行われている。また、関東通産局とTAMA協議会事務局等が会員企業を訪問し、当該企業の課題を把握、要望・質問等を受け、各種アドバイスを行う「ご用聞き」も実施している。さらに、会員企業等が作成したビジネスプランの評価・アドバイス、発表会開催を通じたベンチャーキャピタルとのマッチングといった新事業創出を支援している。

地域クラスター構想、産業クラスター計画との関係で、TAMA(広域多摩地域)構想のポイントを再整理すれば、関東経済産業局が管轄するため広域行政圏を対象エリアにできる(地域プラットフォーム整備事業では都道府県単位)、広域にひろがる複数の産業集積を一つのクラスターとしてまとめられる、既存の産業集積など地域保有のポテンシャルを活かす方針、未来産業というよりは試作開発等ものづくり基盤をコアとする、産学官の多様なメンバーで組織された「TAMA協議会」がネットワークの結節点となる、関東経済産業局は前には出ないが全面的な支援施策を講じる、現在はまだ中堅・中小企業間の広域連携が不十分な状況にある、東成エレクトロビーム

株（上野社長）等のコーディネート企業が中堅・中小企業間ネットワークを広げる結節点となる一部成果も出てきた、といった点が挙げられよう。

以上のTAMAの取り組みは、地域クラスター構想、特に産業クラスター計画のモデルケースとされている。確かにTAMAの特徴である「広域的な産学官連携と新規事業の創出」については、産業クラスター計画に反映されている。ここで、TAMA構想は、バイオ・IT・環境・ナノテクといった未来産業志向は強くなく、既存の産業集積のポテンシャルを活かす方針である点を見逃してはならない。つまり、TAMA構想には、地域発のクラスターといった精神があり、地域特性を踏まえた産業地域の多様な構成員（TAMA協議会や東成エレクトロビームのような企業等）のイニシアチブによる「内発的発展」を目指す理念が確認される。

3. バイオ分野から見た新産業創出と地域クラスターの動向

前章のとおり、バイオテクノロジー分野は、「新規産業創出環境整備プログラム」および「経済構造の変革と創造のための行動計画」における成長15分野の一つにあげられ、また、「科学技術基本計画」においてもIT・環境・ナノテクと並ぶ重点分野に位置付けられるなど、日本が狙う21世紀の産業戦略・新規産業創出策の代表的ターゲットとされている。さらに、産業戦略と地域戦略の二兎を追った「地域クラスター構想」においても、「産業クラスター計画」として3つのプロジェクト、「知的クラスター創成事業」で3地域が、バイオテクノロジー関連分野のテーマによって採択されている。こうした点を踏まえて、本稿では、バイオテクノロジー分野をケーススタディとして取り上げ、新産業創出と地域クラスターの動向を探っていく。

（1）世界的なバイオテクノロジー・ブーム ～バイオテクノロジーの進歩と特徴～

バイオテクノロジー⁹とは、「生命科学の技術を工業的に応用する技術」といえるが、IT革命と同様、90年代に入り技術的に大きな進展が見られる。

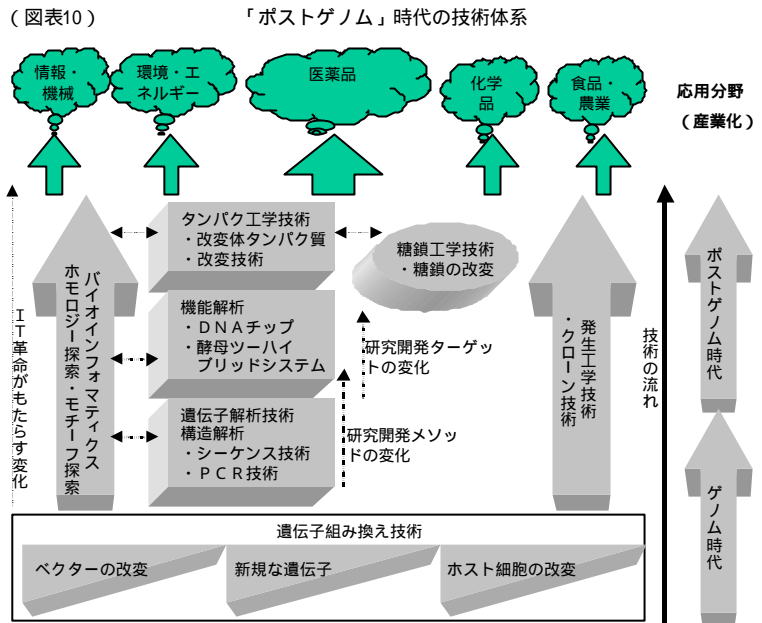
これまでの伝統的なバイオテクノロジー（オールドバイオ）といえは、交配、醸造、発酵、酵素処理などの技術であり、アルコール飲料・乳製品・調味料といった加工食品等の多くで用いられてきた。ただ、オールドバイオは、交配による農産物の品種改良にみられるように、自然の突然変異等を利用するため、偶然性に強く依存し10数年を要するなど大変時間のかかるものであった。また、製薬業界においても、従来は、天然の動植物組織や微生物から薬効のありそうな候補化合物を探索後、動物・微生物実験で薬効・安全性を確認し、さらに新薬の効果や副作用の確認のためヒトでの臨床試験を行う10年超のプロセスを踏んでいた。

こうした中、近年のバイオテクノロジー革命（BT革命）、ニューバイオの進展に伴っ

⁹ バイオテクノロジーの入門書としては、西村実『バイオテクノロジー』東洋経済新報社、2001年、室伏哲郎『ゲノムビジネスが見る見るわかる』サンマーク出版、2000年などを参照されたい。

て、オールドバイオのプロセスが抜本的に変革し効率性が大きく高まったといわれる。そのため、80年代の第一次バイオブームに続き、世界的な潮流としての第二次バイオブームが到来したのである。

近年のBT革命では、「遺伝子組換え技術」、さらに「遺伝子解析技術」等を用いることで、成果を比較的短期間に実現できるようになったといわれる。特に、アメリカのベンチャー企業であるセレーラ・ジェノミクス社が、スーパーコンピュータ（DNAシーケンサー）のフル稼働等によって2000年に「ヒト・ゲノム¹⁰」の構造解析を終了したという報告は、「遺伝子解析技術」という研究開発メソッドを確立し、ニューバイオの流れを急速に進める契機となった。この時点から、バイオ分野に対する期待は、もはや「ブーム」ではなく「未来産業のフロントランナー」となっていく。



(参考) 技術体系図に見られる3大潮流

1. 研究開発メソッドの変化 - タンパク質から遺伝子へ -	最初に新規なタンパク質が発見され、次にそれをコードする遺伝子を単離（遺伝子組換え技術）	最初に遺伝子が発見され、次いで対応するタンパク質が同定されるという方法（遺伝子解析技術）
2. 研究開発ターゲットの変化 - 構造解析から機能解析へ -	遺伝子解析技術における遺伝子の構造解析	遺伝子解析技術における遺伝子の機能解析
3. IT革命がもたらす変化 - 解析技術のIT化 -	バイオ関連・解析装置（構造解析・機能解析）	IT化・システム化（バイオインフォマティクス）

(備考) 特許庁『バイオテクノロジー基幹技術に関する技術動向調査』2001年5月より作成

こうして現在は、特許庁の「バイオテクノロジー基幹技術に関する技術動向調査」に説明があるように、遺伝子構造解析の結果を受けて、遺伝子の機能解析とその結果に基づいた研究・技術開発が展開される時代、いわゆる「ポストゲノム時代」に突入したといわれている（図表10）。すなわち、研究開発のターゲットが、遺伝子構造解析から遺伝子の機能解析へ、さらに遺伝子が生産するタンパク質の構造や機能の解明へと変化しているのである。特に、情報科学（IT）と生命科学の融合領域である「バイオインフォマティクス（生命情報処理技術）」の発達によって、遺伝子解析技術が飛躍的に進展させるといわれている。

「21世紀のバイオ産業立国懇談会報告」によれば、こうした「オールドバイオ」から「ニューバイオ」への画期的な技術進歩は、遺伝子構造及び働きの解析・遺伝子組換え技術を端緒にして、医療、農業・食品、化学・発酵、電子・機械、情報、環境といっ

¹⁰ 「ヒト・ゲノム」とは、DNAに含まれる約30億個の塩基（文字）配列で構成された人の全遺伝子情報のこと。中でも、遺伝情報として重要なものは10万個といわれる。

た広範な産業に及ぶものといわれている（図表 11）。たとえば、遺伝子治療や新たな医薬品の供給、高品質・高収量の作物や機能性食品の開発、化学工業のプロセス転換、シリコン等の半導体素地に代わるバイオチップやバイオセンサーなど新製品、ITを駆使したDNA鑑定や微生物利用による環境浄化といった新サービス等々、生命科学（ライフサイエンス）の技術を工業的に応用する可能性は限りなく広がっている。このようにバイオテクノロジーは、特定産業の育成だけにつながる技術ではなく、「共通基盤技術」としての第一の特徴を持つ。そのため、バイオテクノロジーが既存産業の発展と新たなビジネスチャンスをもたらし、ひいては、わが国の産業構造の高度化、質の高い雇用の場の創出と豊かな国民生活の実現に貢献するものと期待されている。実際、80年代の第一次バイオブームの消滅は、バイオテクノロジーが「共通基盤技術」に至らず、広範な産業へと波及・関連をもたらさなかったためといわれている。

二つ目のバイオテクノロジーの特徴としては、研究開発と事業化が近接していることが挙げられている。現在、バイオ分野では、自然界に存在する生物や生体内から有用な機能を持つ遺伝子や生体分子を探索し取り出すことで、それをそのまま酵素

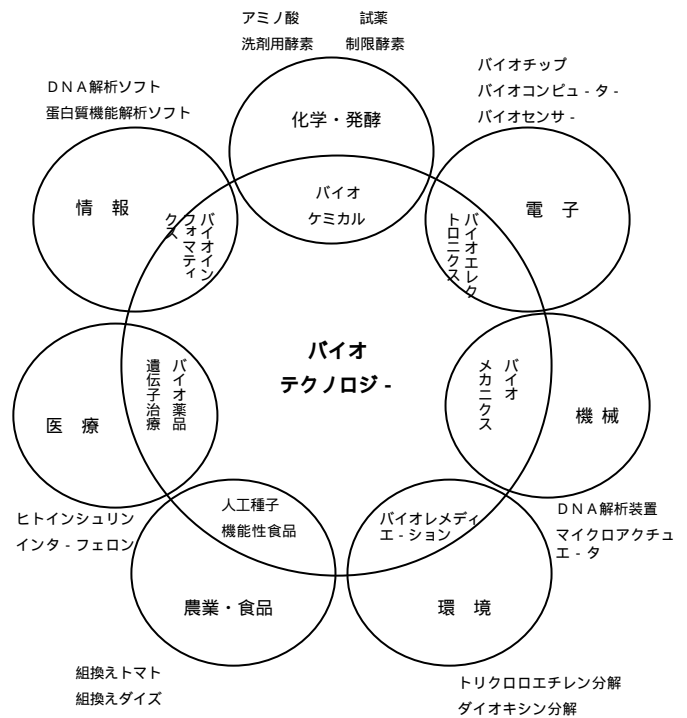
や医薬品の原料等の開発に結びつけることが技術的に可能になりつつあり、一般的に基礎研究の成果が直接事業化に結びつきやすいといわれる。したがって、大学や研究機関における基礎研究の成果を事業化に結びつけることが課題となる。

第三の特徴は、遺伝子の有限性と特許性が挙げられる。そもそもバイオテクノロジーは生命現象を工業的に利用するものであり、その生命現象の根幹をなすものが生体内の存在する遺伝子である。他の産業分野では人間の創造活動の成果を無限に特許化することが可能であるが、遺伝子の数には限りがあるため、特許を他の開発者に先んじて取得することが、バイオ研究開発および事業化において競争上極めて強い影響をもつのである。

第四の特徴としては、安全性の確認やパブリックアクセプタンスの課題を積み残している点が挙げられる。具体的には、遺伝子組み替え食品の安全性問題やクローン等の生命倫理に関する国民的コンセンサスの形成といった課題は、バイオテクノロジーの「影」の部分として留意しておく必要がある。

以上、バイオテクノロジーの特徴として、共通基盤技術、研究開発と事業化の近接、遺伝子の有限性と特許性、安全性の確認とパブリックアクセプタンスの4点を

（図表 11） バイオテクノロジーの応用分野



（備考）21世紀のバイオ産業立国懇談会『21世紀のバイオ産業立国懇談会報告書』98年10月より作成

挙げたが、本稿でいう「バイオ産業」とは、こうしたバイオテクノロジーを使った産業のことを全て対象とする。

(2) アメリカにおけるバイオ産業振興・バイオ産業クラスターの発展戦略

バイオテクノロジー革命（BT革命）、ニューバイオの進展、そして、世界的なバイオブームの震源地は、いうまでもなく「アメリカ」である。

事実、アメリカでは、(図表12)のとおり、DNA解析データ量において世界の67%（2000年）を占め、遺伝子構造解析の「ゲノム時代」を制したといえる。そして、国家間競争が激化する「ポストゲノム時代」、すなわち遺伝子の機能解析やその応用による産業化・ビジネス化においても、世界の先頭を走っている。たとえば、アメリカのバイオベンチャー企業数は1500社（2000年）であり、日本の200社とは比べものにならないほど多い。そして、アメリカでは、2025年のバイオ市場を300兆円と見通すなど、21世紀の未来産業としてのバイオ産業分野への期待も極めて高い。翻って、アメリカのバイオ分野における成功要因を見れば、多数の生物学研究者や、政府のバイオ関連予算の大きさから推し量ることができる。

(図表12) バイオ産業の日米比較

	アメリカ	日本
バイオ市場の見通し	2025年に300兆円	2010年に25兆円
ベンチャー企業数	1,500社(2000年)	200社(2000年)
DNA解析データ量	世界の67%(2000年)	世界の7%(2000年)
生物学の学位取得者	学士 62,081人(96年)	学士 1,875人(96年)
	修士・博士 12,009人(96年)	修士・博士 986人(96年)
バイオ関連予算	2兆800億円(98年)	5,600億円(98年度)

(備考) 歌田勝弘『バイオ産業革命』学生社、2001年、『バイオテクノロジー産業の創造に向けた基本方針および基本戦略』より作

アメリカには、高名なシリコンバレー地域だけではなく、マサチューセッツ州ジーンタウン地域、メリーランド州バイオキャピタル地域、カリフォルニア州サンディエゴ地域といった、バイオ企業が集積した「バイオ産業クラスター」が形成されている(図表13)。アメリカのバイオ産業の成功要因、そしてバイオ産業振興策のポイントを理解するには、こうしたバイオ産業クラスターを分析していく必要がある¹¹。

バイオ産業クラスター3地域に立地するバイオ企業数は、合せて575社(ジーンタウン地域に約240社、バイオキャピタル地域に約230社、サンディエゴ地域に105社)にのぼり、アメリカ全企業数の約4割がこれらのエリアへ集中していることになる。そして、3地域のバイオ企業の特徴は、中小・ベンチャー企業が多いという点も見逃せない。また、3地域とも、大学・研究機関や病院などが立地する学術研究都市の性格を持ち、バイオだけではなくハイテク・IT産業も集積するといった特徴が見られる。

¹¹ 加藤敏春『ゲノム・イノベーション』勁草書房、2002年、においても同様の分析が示されている。

(図表 13) アメリカのバイオ産業クラスター事例

	マサチューセッツ州 ジーンタウン地域(備考1)	メリーランド州 バイオキャピタル地域(備考2)	カリフォルニア州 サンディエゴ地域(備考3)
地域の範囲・特徴	・マサチューセッツ州ボストン、ケンブリッジ(ルート128)周辺 ・巨大都市圏	・メリーランド州のベセズダからボルティモアまで ・首都ワシントンDCの郊外	・人口122万人の大都市 ・気候は温暖で安定、避暑地 ・富裕層が多い
地域の産業構造	・ハーバード、MITなどのリサーチ大学が立地した学術研究都市 ・マサチューセッツ総合病院など主要病院が多数存立し、医薬品関連分野の異研究開発が発達 ・IT産業、ハイテク産業が集積	・国立衛生研究所(NIH)など7つの連邦政府研究機関、ジョンズホプキンズ大学・メリーランド州立大学などが立地した学術研究都市	・海軍基地による軍需産業 ・観光産業 ・国際貿易業 ・IT産業(軍事と結び付く) ・ハイテク産業 ・大学、研究機関
バイオ企業の集積状況	・バイオ企業数約240社 ・ベンチャー企業・中小企業が多い(株式公開企業は70社のみ) ・ワクチンや新薬開発を行う治療学が30%と最も多く、研究用機器(16%)や研究サービス(13%)など周辺支援分野も多い	・バイオ企業数230社(98年) ・ベンチャー企業・中小企業が多い(株式公開企業は24社のみ) ・遺伝子関連産業(NIHからのスピノフ企業群)とワクチン製造産業(Walter Reed陸軍研究所からのスピノフ企業群)が集積	・バイオ企業数105社(98年) ・診断薬と治療薬の開発に集中
バイオクラスター形成プロセス	・85~2000年にかけて152社の新規バイオ企業が設立。 ・ハーバード大学、MIT、マサチューセッツ総合病院などの教授や研究員自身が起業するケースが多い ・製薬会社、VC、バイオ企業勤務経験者(起業家)が知的インフラを利用して起業するケースも多い	・40~50年代、NIH・Walter Reedなど連邦政府研究機関の委託サービス企業(政府請負事業集団)が集積 ・80年代半ば以降、NIH等から科学者起業家(バイオベンチャー)が多数創出 ・既存の委託サービス企業も大手医薬メーカーなど民間向けを拡大	・バイオ企業は、78年のハイブリテック社の創業後、89年までに73社まで増加。 ・バイオ企業の創業ルーツは、カリフォルニア大学サンディエゴ校(UCSD)とスクリップス海洋研究所(生物学・地質学・気象学)にある
代表的なバイオベンチャー・研究所など	・Biogen社(ハーバード大学、MIT教授などが創業) ・Phyllos社(マサチューセッツ総合病院教授が創業) ・Millennium Pharmaceuticals社(バイオ企業、VC勤務者が起業)	・Bio Reliance社(NIH向け委託研究、研究素材提供企業) ・Human Genome Sciences、TIGR社(NIH出身の研究者が創業)	・ハイブリテック社(診断事業) ・ソーク研究所(生物遺伝子工学) ・スクリップス研究所(免疫学研究) ・ラホヤアレルギー免疫研究所(臨床治療目的のアレルギー研究)
バイオクラスターの特徴、発展要因	・知的インフラとしての研究機関(ハーバード大学や病院)の存在 ・連邦政府(NIH等)から投入される豊富な研究資金(グラント9割) ・VCやエンジェルによるバイオベンチャーへの総合支援サービス ・大学によるバイオベンチャーへの支援体制(技術移転、産学連携、基金、リサーチパーク)	・アイデア創造の根源となる人的知的資産(NIHなどの研究蓄積)の存在 ・科学者起業家の存在(起業家精神を持つ科学者がバイオベンチャー創出) ・連邦政府研究機関からの技術移転制度の整備(CRADA:共同研究開発契約) ・医療バイオ専門のベンチャーキャピタル(ヘルシア・インベストメント社)の存在	・知的インフラとしての大学・研究機関(カリフォルニア大学サンディエゴ校、スクリップス研究所等)の存在 ・大学による起業家教育(UCSDコネクティブプログラム) ・エンジェルとなる富裕層の存在(地域の新産業創出に援助)

地域の支援 施策	<ul style="list-style-type: none"> ・州・自治体及び業界団体によるバイオ企業支援 ・民間産業団体（マサチューセッツ・バイオテクノロジー・カウンシル）が地域住民向けにバイオの理解・啓蒙活用 ・州政府の技術開発支援機関では州内ハイテク企業の資金援助 	<ul style="list-style-type: none"> ・州内に6つのインキュベータを設立（多くは大学敷地内） ・州経済開発局は「チャレンジ投資プログラム」と「エンタープライズ投資ファンド」の2つの金融制度を用意 ・NPO（MDバイオ）によるプラットフォームの提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・州立大学（ランドグラント大学）によるエクステンション教育 ・BIC（地域の業界団体）が放射線廃棄所選定など政策提言、インターシップ提供 ・BIOCOM（VCなど地域のサービス企業組織）によるスピノフ推進支援
-------------	--	--	--

（備考1）ジェトロ・ニューヨーク『マサチューセッツ州「ジーンタウン」におけるバイオ産業集積実態調査』2000年3月

（備考2）ジェトロ・ニューヨーク『米国における産学官のバイオ集積実態調査』1999年11月

（備考3）ジェトロ・ロスアンゼルスセンター『サンディエゴ地域産業としてのバイオテクノロジー』1999年6月 より作成

3地域のバイオ産業クラスターの形成プロセスをみれば、当地の大学・研究機関や病院にルーツがあり、ここの研究者・科学者が自ら、もしくは補佐となって、バイオベンチャーを起業した歴史と捉え直せる。ジーンタウン地域ならばハーバード大学・MIT・マサチューセッツ総合病院、バイオキャピタル地域ならば国立衛生研究所（NIH）やウォータリー・ドなどの連邦政府研究機関、サンディエゴ地域であればカリフォルニア大学サンディエゴ校（UCSD）とスクリップス海洋研究所が、バイオベンチャー創出のルーツとなっている。

たとえば、ジーンタウン地域には、バイオベンチャー起業の2パターンが見られる。一つは、大学や研究機関の教授や研究員自身による起業である。こうした起業家精神を持った科学者のことを「科学者起業家（Scientist Entrepreneur）」と呼ぶ。もう一つは、製薬会社やバイオ専門ベンチャーキャピタル（VC）等の勤務経験者による起業である。こうしたバイオ関連の知識を持った企業人のことを「バイオ系起業家」とよぶ。前者の典型事例は、バイオジェン（Biogen）社、後者としてはミレニアム・ファーマシューティカルズ（Millennium Pharmaceuticals）社が挙げられよう。

バイオジェン社は、ハーバード大学ギルバート教授、MITシャープ教授などノーベル化学賞受賞者を含む10名の科学者が78年に設立したバイオ企業である。80年代のバイオブームの追い風に乗って順調に成長していくが、80年代後半には利益を生まない「浪費研究所」との悪名がつけられ、投資家までが離れていく危機を迎える。しかし、医療ビジネスの経歴を持つピンセント氏が経営参画したことで、効率的な研究開発と資金確保のリストラを断行し、みごとに復活を果す。現在は、肝臓癌治療薬市場の5割を占有する大手バイオ企業へと発展を遂げている。

ミレニアム・ファーマシューティカルズ社は、遺伝子情報を駆使した製薬研究会社として93年に設立された。創始者のマーク・レビン氏は、大学でバイオケミカルの学士を取得後、大手製薬会社、ビール会社、大手VCの勤務を経て、遺伝子学を基にした製薬会社のビジネスプランを描いて創業する。設立から6年間で800人の研究者（ハーバード大学・MITなど）を獲得、大手製薬会社との戦略的提携も行き、バイオインフォマティクスなど新薬開発体制を整えていく。その結果、肥満コントロールに影響する遺伝子「マホガニー」の発見に成功している。

いずれにしても、クラスターは、科学者起業家やバイオ系起業家といった起業家が担

い手であり、こうしたバイオベンチャーの創出を促進するメカニズムが働いている点に特徴がある。

最後に、3地域の特徴から、バイオ産業クラスターの発展要因を挙げてみる。それは、大学や研究機関などの知的インフラの存在、連邦政府から知的インフラに対して投入される豊富な研究資金、科学者起業家やバイオ系起業家による大学等発バイオベンチャーの存在、連邦政府研究機関との技術移転制度である共同研究開発契約（C R A D A : Cooperative Research And Development Agreement）の整備、大学によるバイオベンチャー支援（技術移転や産学連携制度・ベンチャー基金の投資・リサーチパーク整備）、バイオ専門のベンチャーキャピタルやエンジェルの支援、地方政府や地域の業界団体による各種支援施策、などが挙げられる。

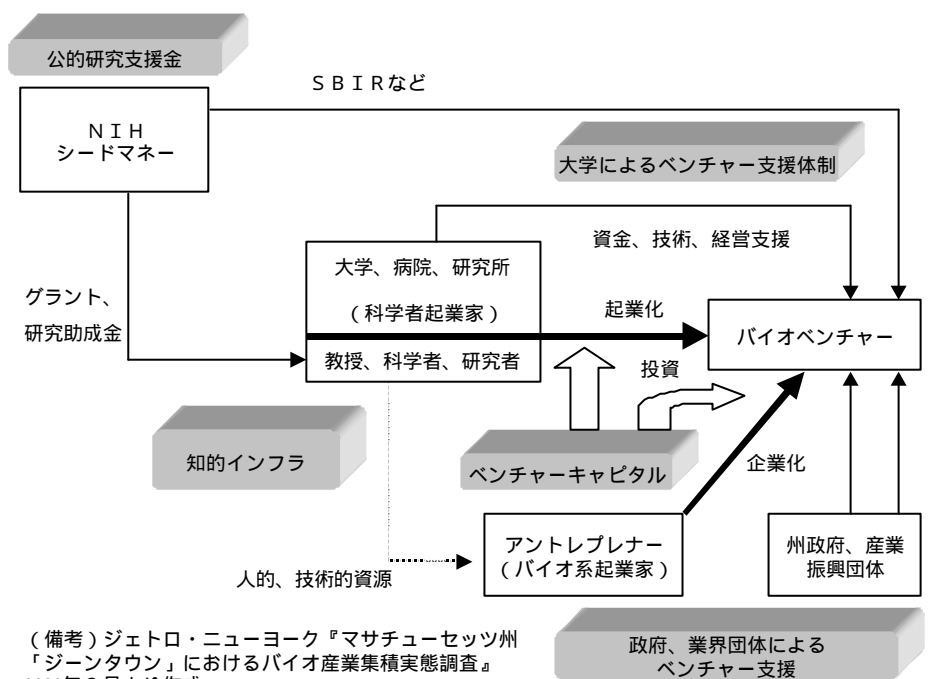
こうしたクラスターの発展要因について、ジーンタウン地域の場合には、（図表14）のように描かれる。

いずれにしても、アメリカの場合、21世紀の産業戦略、国家的なバイオ産業振興のプロジェクトとして、知的インフラ（大学・研究機関）の整った特定地域に対して、莫大な研究資金を集中的に投資していく姿が確認される。ここには、地域産業振興、地域・中小企業対策といった視点は薄く、自然発生的なマーケットメカニズムに基づいて、砂糖に群がる蟻のように特定地域

にバイオベンチャーが多数創出され、結果として地域経済や雇用創出効果を生んでいたのである。アメリカのバイオ産業クラスターの発展は、産業戦略と地域戦略の二兎を追った日本の地域クラスター政策、産学官連携によって意識的にベンチャーの創出と集積を目指した政策とは性格を異にするように思われる。

無論、アメリカには、技術移転・産学官連携制度やVC、エンジェルの存在など、ベンチャー創出のイノベーション創造メカニズムがあった点は強調しておく必要がある。そして何よりも、大学などの知的インフラから、日本ではあまり見かけない「科学者起業家」や「バイオ系起業家」といった起業家が生まれ、いわゆる「大学発バイオベンチ

（図表14） ジーンタウン地域のバイオ産業クラスターの発展メカニズム



（備考）ジェトロ・ニューヨーク『マサチューセッツ州「ジーンタウン」におけるバイオ産業集積実態調査』2000年3月より作成

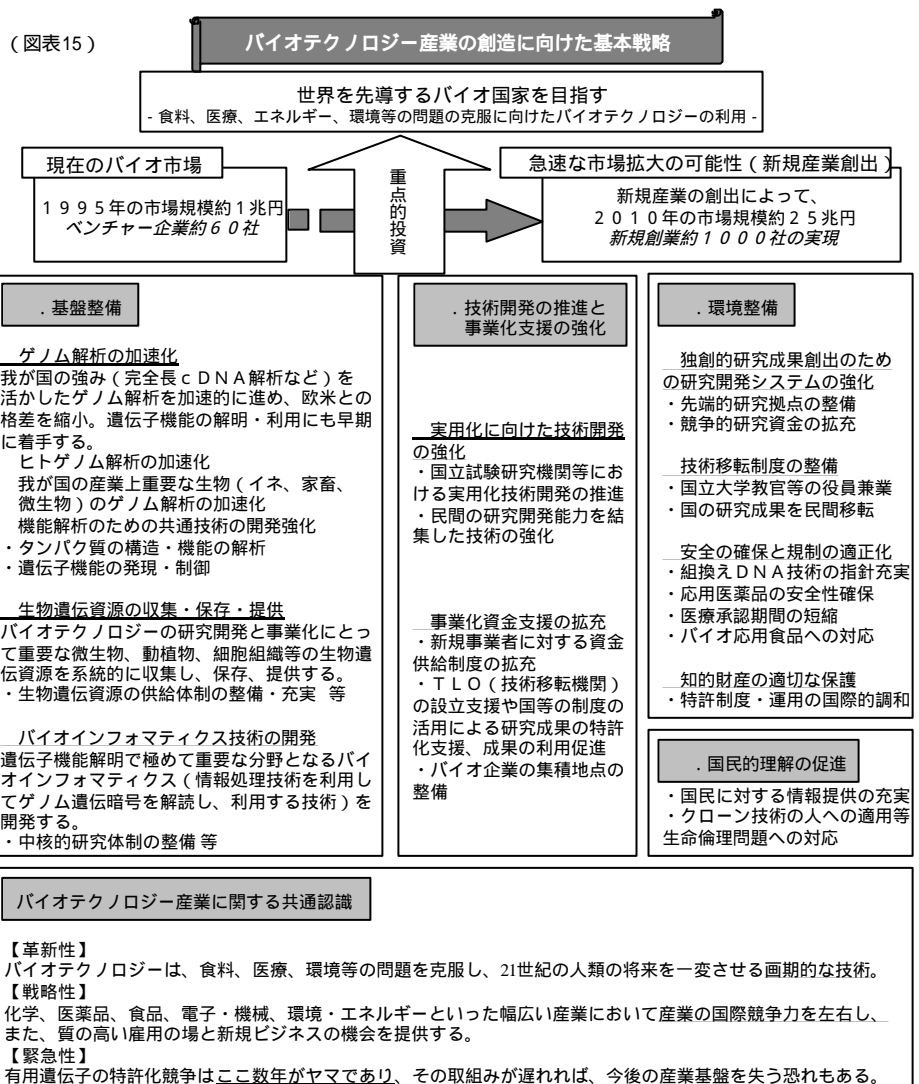
ヤー」がクラスターの担い手として集積していった点は特筆される。

(3) 日本におけるバイオ産業振興戦略の動向

日本においてもバイオ産業は、IT産業と並ぶ21世紀の戦略産業として期待されていることは既に述べた。事実、政府は、バイオ産業の将来展望に関して、95年の市場規模約1兆円・ベンチャー企業数約60社から、2010年には市場規模約25兆円・新規創業数約1,000社といった急成長を見込んでいる。

これまで、政府は、「経済構造の変革と創造のための行動計画(97年5月閣議決定)」、「ライフサイエンスに関する研究開発基本計画(97年8月内閣総理大臣決定)」において、バイオテクノロジーを21世紀の戦略的基幹技術と位置づけ、その研究開発と産業化を推進してきた。さらに、「産業再生計画」における新事業・雇用創出の観点を受けて、科学技術庁・文部省・厚生省・農林水産省・通商産業省の旧5省庁共同で、「バイオテクノロジー産業の創造に向けた基本方針(99年1月)」および「基本戦略(99年7月)」を公表している。これらは、「ミレニアム・プロジェクト(99年12月)」にも入れ込まれ、バイオ関連予算は増加傾向にある。

「バイオテクノロジー産業の創造に向けた基本方針および基本戦略」の内容(図表15)を大まかに説明すれば、バイオ産業の革新性・戦略性・緊急性といった共通認識の下、政府が新規産業の創出を目的に、**基盤整備(ゲノム解析・生物遺伝資源・バイオインフォマティクス)**、**実用化に向けた技術開発の推進と事業化支援の強化(バイオ産業企業集積の拠点形成)**、**環境整備**、**国民的理解の促進**、といった施策を講じていくビジョンといえよう。ここでのポイントは、「世界を先導するバイオ国家を目指



(備考) 『バイオテクノロジー産業の創造に向けた基本方針および基本戦略』より作成

す」といった政策目標からも分かるように、バイオ産業の振興を国家的プロジェクトとして表明した点にある。

また、特許庁では、日本のバイオテクノロジーについて国際競争力の視点から技術分野ごとに現状を評価し、今後強化すべき分野を掲げている（図表 16、17）。

具体的には、ゲノム時代の延長戦として完全長 cDNA（構造解析）、微生物・植物ゲノム（構造解析）、ポストゲノム時代の新機軸となる遺伝子の機能解析、ゲノム創薬、糖鎖構造・機能解析、日本が優位な技術と融合させた装置への応用技術、バイオインフォマティクス、ファインケミカルズ（酵素・化学品）などが挙げられている。

や については、大学や研究機関における基礎研究の成果をベンチャー企業による事業化能力と結びつけることが課題となるが、については、既存の地域産業・中小企業等の技術的蓄積も多いに求められると推測される。

（図表 16） <日本が国際競争力を強化すべき分野>

分類	分野	概要
ゲノム時代の延長戦	完全長 cDNA（構造解析）	ゲノム解析では遅れをとった日本も完全長 cDNA の解析では欧米をリード
	微生物・植物ゲノム（構造解析）	日本は比較的早くスタートしたため、微生物・植物ゲノムの解析ではリード
ポストゲノム時代の新機軸	遺伝子の機能解析	個々の遺伝子に種々の手法を用いて機能を解析する技術であり、日本の精緻な取り組みが要求される分野
	ゲノム創薬	ゲノム創薬は、機能解析の結果を応用する技術で有利
	糖鎖構造・機能解析	特許出願も多く技術的蓄積あり
日本が優位な技術との融合化	装置への応用技術	方法の発明を装置として具体化する技術は日本が有利。欧米で基本特許化された DNA チップについても、今後はコスト競争や処理スピードの競争となり日本が有利
	バイオインフォマティクス	日本得意の装置技術がベースとなるものが多く、IT 産業の国家的取り組みの成果も期待される分野
	ファインケミカルズ（酵素・化学品）	ファインケミカルズの製造技術は、光学活性化合物の製造や純物質の精製工程など精緻な取り組みが必要

（資料）「バイオテクノロジー基幹技術に関する技術動向調査」2001年5月

(図表 17) < ポストゲノム時代における日本の国際競争力 >

種別	基幹技術	技術分野	劣位 -	劣位 +	同等	優位 -	優位 +
物質発明・生物発明	全体 遺伝子解析	ヒト・動物 微生物・植物 スニップ 完全長cDNA				→	→
	遺伝子組み換え タンパク工学	酵素 化学品 アミノ酸					
方法発明・装置発明	全体 遺伝子解析	配列解析方法 DNAシーケンサー DNA複製装置 機能解析方法 DNAチップ				→	
	遺伝子組み換え	形質転換方法 培養・精製方法					
	タンパク工学	DNA合成方法 DNA合成装置 タンパク質合成方法 タンパク質合成装置				→	
	糖鎖工学	構造・機能解析方法 糖鎖合成方法				→	
	バイオインフォ ゲノム創薬	機能推定装置			→		

(注) 有識者に対するヒアリング結果にもとづく。劣位・同等・優位は、欧米に対する日本競争力を指す。 → は今後の方向性を指す。
 (備考) 特許庁『バイオテクノロジー基幹技術に関する技術動向調査』2001年5月より作成

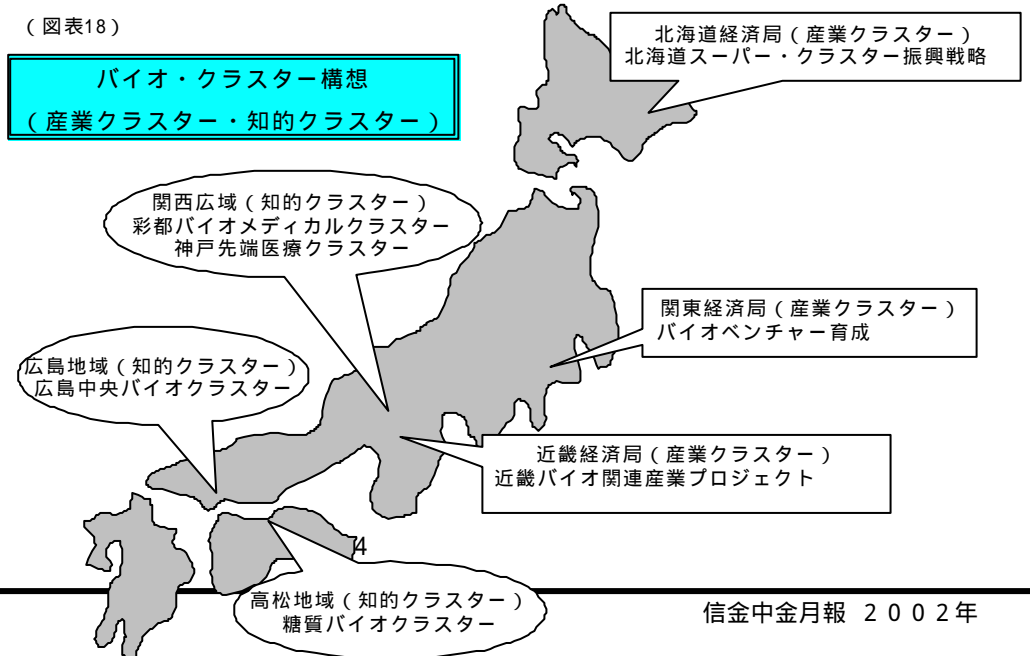
(4) 地域発のバイオ産業クラスター戦略～産学官連携から大学発ベンチャー創出へ

以上のとおり、バイオ産業の振興といえは、アメリカでも日本でもいえることだが、莫大な研究資金を投入して世界最高水準の研究開発を進める国家プロジェクトとして認識される。ただ、日本においては、「地域の視点」に基づく、バイオ産業振興策も散見されるようになってきた。その主たるものが、経済産業省の「産業クラスター計画」であり、文部科学省の「知的クラスター創成事業」であることは既に述べた。

改めて、バイオ・クラスター構想として採択されたものを列挙すれば、(図表 18) のとおりとなる。産業クラスターとしては、北海道経済局の北海道スーパー・クラスター振興戦略、関東経済局のバイオベンチャー育成、近畿経済局の近畿バイオ関連産業プロジェクトの3計画が挙げられる。また、知的クラスターとしては、関西広域の彩都バイオメディカルクラスター構想および神戸先端医療クラスター、広島地域の広島中央バイオクラスター構

想、高松地域の糖質バイオクラスター構想の3地域が挙げられる。

こうして、日本におけるバイオ産業クラスターへの取り組みは、アメリカの成功も見習いながら、



産業クラスターや知的クラスターといった地域クラスター政策に収斂されていく。そこには、知的インフラをベースとした地域における産学官連携システムと、これを通じたバイオベンチャー、特に大学や研究機関から起業された「大学発バイオベンチャー」がポイントになるといった方向感が確認される。

一方、大学発ベンチャーについては、政府の「産業構造改革・雇用対策本部（2001年）」によって、99年で128社にとどまる大学発ベンチャーを、今後3年間で1,000社にするといった目標を掲げている。こうして、日本でも大学発ベンチャーは、明確な数値目標を伴う国策として、アドバルーンがあげられたのである。

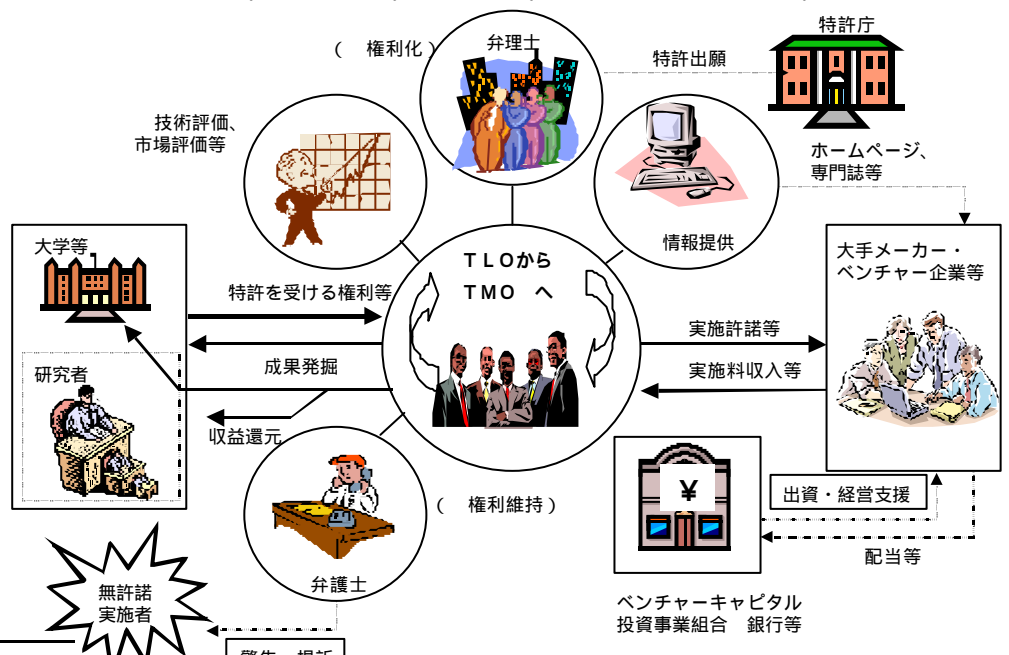
では、なぜ、従来の産学連携ではなく、大学発ベンチャーが求められてきたのだろうか¹²。それは、科学と製品開発の関係が緊密化し、大学や研究機関の研究成果が製品化に直接役立つようになってきている、従来のような大学等の発明・特許を企業にライセンスして商品化する「リニアモデル」ではなく、大学等の研究者が直接ベンチャー企業を設立して基礎的研究と製品開発のフェーズを行き来しながら研究成果を自ら実用化する「インタラクティブモデル」の方が商業化スピードが高まる、不確実性の高い現在では多くの技術的可能性に同時に挑戦する必要があり、これは選択と集中を進める大企業だけでなくベンチャー企業も担うべき、といった3点にまとめられよう。

こうして産学連携促進策についても、従来の中心であった「技術移転」は「事業化」までの一手段と位置付けられるようになり、今後は総合的なイノベーション創出システムの構築が目指されている。たとえば、98年の大学等技術移転促進法に基づくTLO（技術移転機関：Technology Licensing Organization）についても、今後は大学発ベンチャーのスタートアップを支援（インキュベーション機能・ファンディング管理機能・リエゾン機能等）へと移行し、これらの各機能を総合的にマネジメントするTMO

（Technology Management Office）体制が構築されるべきとの方向に流れている（図表19）。

さらにいえば、地域サイドとしても、大都市圏の大企業にライセンスすることの多い地方大学のTLO（大学の）と比べて、大

都市圏の大企業にライセンスすることの多い地方大学のTLO（大学の）と比べて、大



¹² 産業構造審議会産業技術分科会産学連携推進小委員会「技術革新システムとしての産学連携の推進と大学発ベンチャー創出に向けて」2001年7月

（備考）産業基盤整備基金「TLOのご案内」より作成

学発ベンチャーは地域に立地する大学の周辺に集積する可能性が高いため地域振興につながりやすいと期待しているようだ。

そして、大学発ベンチャーの主役、大学発ベンチャー 1,000 社プランの担い手として最も期待されているのが、バイオ産業分野なのである。というのは、バイオ産業の場合、自然界の生物や生体内から有用な機能を持つ遺伝子等を探索・抽出すれば、高い確率で酵素や医薬品の原材料等の開発に結びつく可能性があるといわれる。すなわち、バイオ産業においては、大学における「基礎研究」の成果が直接「事業化」へと結びつく可能性が高く、「大学発ベンチャー」の創出も大いに期待できるというわけだ。

実際、アメリカのケースにおいて確認されたように、バイオ産業クラスターの担い手は、「大学発ベンチャー」であり、「科学者起業家」や「バイオ系起業家」といった起業家であった。

以上のように、日本におけるバイオ産業クラスターへの取り組みは、21世紀の産業戦略と地域戦略を包摂した「地域クラスター政策」に加え、アメリカの成功事例と「大学発ベンチャー 1,000 社プラン」といった追い風もあって、「産学官連携を通じた大学発バイオベンチャー創出」を目指す勢いに拍車がかかっているのである。

ただ、ここで留意すべき点は、大学・研究機関など知的インフラと大学発バイオベンチャーのみでバイオ産業クラスターの形成が成功するという過剰な期待は禁物であるということである。なぜならば、バイオテクノロジーの持つ「共通基盤技術」を広範な産業分野へ応用・波及させること、そして、ポストゲノム時代下の日本の国際競争力となる「方法の発明を装置として具体化する技術」などについては、大学発ベンチャーだけではなく、既存の地域産業や中小企業の役割も十分活用すべきと思われるからだ。その意味では、日本の場合、バイオ産業クラスター形成にあたっては、アメリカのように国家的なバイオ産業振興戦略の一環としてではなく、地域戦略も踏まえるべきであり、まさに地域クラスター政策の所期の狙いをどのように実行・運用していくかが焦点となってくる。

4 . 地域におけるバイオ産業クラスター形成への取り組み事例

日本の各地域におけるバイオ産業クラスター形成への取り組みは、前述した地域経済産業局の「産業クラスター」および文部科学省の「知的クラスター」として進められている。また、それ以外にも、都道府県レベルや基礎自治体レベルにおいて、バイオ版シリコンバレーをコンセプトとした大学・インキュベータ・サイエンスパークなどのクラスター整備に取り組む事例も出てきている。

しかしながら、これらの取り組みの多くは、構想・開発計画の段階にあり、クラスターの担い手であるバイオ企業・バイオベンチャーの集積につながっているケースは多く

見られない。

ここでは、産業クラスターの中で比較的取り組みが先行している北海道と近畿地域のケース、また、県レベルのケースとして千葉県（木更津）、市町村レベルのケースとして滋賀県長浜市、山形県鶴岡市について、それぞれのクラスター構想を概観していきたい。

以上のケースを踏まえて、日本の地域におけるバイオ産業クラスター構想のフルセット型モデル、全方位的に期待を混在させたバイオクラスター構想の到達点を提示する。

(1) 北海道のケース（スーパークラスター戦略）¹³

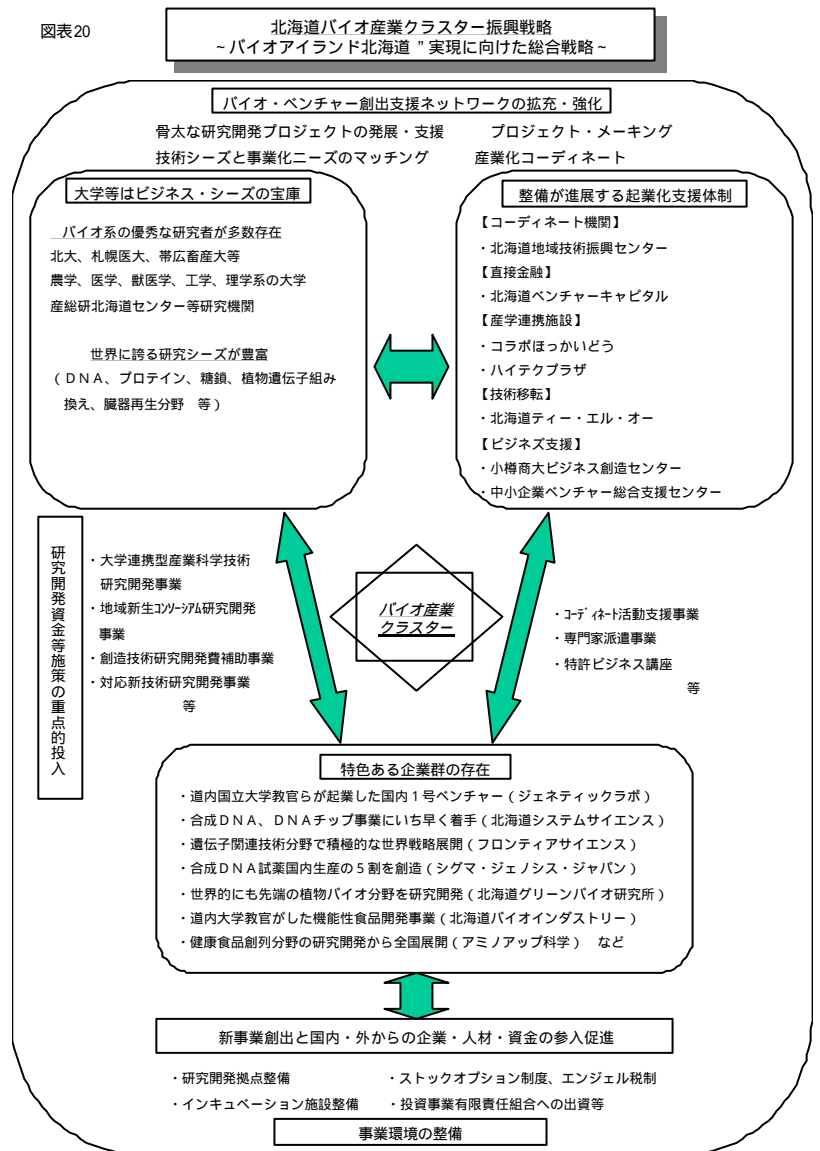
北海道のバイオクラスター構想は、2001年から北海道経済産業局が進めている「スーパークラスター振興戦略」、「北海道バイオ産業クラスター振興戦略」に見られる（図表20）。

スーパークラスター戦略は、バイオとITを前面に掲げており、その政策目的は、「新規産業創出と雇用拡大」「既存産業の競争力強化」「道内各地の地域産業クラスターへの波及効果」であり、経済産業省の産業クラスター計画らしく、形式的には産業戦略と地域戦略を包含した内容となっている。

同戦略の目標は、「世界に通用する企業群を輩出するスーパークラスターの形成促進」であり、具体的には、3年後にIT・バイオから新規株式公開企業を15社程度創出、3年後にITの売上高を現在の1.5倍に拡大、バイオ分野の骨太な研究開発プロジェクトを毎年度1テーマ開始、が挙げられている。

同戦略の具体的な施策としては、企業情報DBの作成・更新、経済産業局職員による企業に対するご用聞き作戦、企業の成長段

図表20



(備考) 北海道経済産業局『北海道スーパー・クラスター振興戦略』2001年10月より作成

¹³ 以下は、北海道経済産業局『北海道スーパークラスター振興戦略』2001年10月、同局『北海道におけるバイオ産業クラスター形成に関する調査報告書』2002年3月、同局バイオ振興室伊藤課長補佐に対するヒアリングにもとづき取りまとめた。

階に応じた施策パッケージ(大学連携研究開発、地域コンソーシアム制度など)の用意、戦略プロジェクト室(4月からバイオ振興室)の設置、アンケートなどによる大学・研究者のニーズ把握と企業のニーズ把握さらにはマッチング、などが挙げられる。これもまた、本省の産業クラスター計画に忠実に準拠したものとなっている。

さて、北海道がクラスター計画の対象としてバイオ産業を選択した理由であるが、そこには、バイオ分野の大学・研究機関の先進的な研究開発シーズや優れた研究者の存在、バイオ産業(細胞培養やタンパク実験等)に適した冷涼な気候風土、バイオ分野(DNA・プロテイン・糖鎖)の応用発展性の高い一次産業・食品加工業等の基盤の存在、医療分野の存在、といった地域のポテンシャルの高さを挙げている。さらに、「北海道におけるバイオ産業のポテンシャル調査結果」にもとづき詳細に見ていけば、研究ポテンシャルとしては、北海道大学・札幌医科大学・帯広畜産大学・産業技術総合研究所など先端的なバイオ研究インフラがあり、農業関連のオールドバイオだけでなく、ニューバイオの基礎技術(特に糖鎖工学分野)においても全国的に秀でている点を強調している。また、起業環境ポテンシャルとしては、小樽商科大学ビジネス創造センター(CBC)や北海道VCなど大学発バイオベンチャーの創出支援スキームの整備などが挙げられている。

こうしたバイオ選択理由のポイントは、アメリカのバイオ産業クラスターの発展要因に見られた、大学等の知的インフラの存在や大学発バイオベンチャーの支援スキームについて強調され、北海道地域の既存産業である一次産業・食品加工業等の強みは「アリバイ」として付け加えられている程度にあった点である。簡単にいえば、オールドバイオではなく、ニューバイオへの傾斜を表明し、国家的なバイオ産業振興戦略との歩調を合わせ、本省にも支持されやすいバイオ産業クラスター計画へと仕上げたものと解釈できる。

しかしながら、それでは、スーパークラスター戦略の所期の政策目的はどうなるのだろうか。恐らく「新規産業創出と雇用拡大」に傾斜し、「既存産業の競争力強化」や「道内各地の地域産業クラスターへの波及効果」は軽視されてしまうだろう。実際、経済界主導で96年からスタートした各地域単位のクラスター研究会¹⁴では、「食・住・遊」をコンセプトとし「農業」を基盤に地域産業クラスターの発展を模索しているが、バイオ・ITのスーパークラスター戦略とは、あまりにも結びつきが弱いといえる。

さらにいえば、スーパークラスター戦略は、「札幌一極集中」化を助長し、道内の地域間格差を拡大する危険性を秘めていると思われる。つまり、スーパークラスター戦略では、北海道大学など札幌市内に立地する知的インフラとその周辺に集積が期待される

¹⁴ クラスター研究会は、各地域の自治体や商工団体および建設業者が積極的に活動しており、現在19ヵ所、20研究会ある。テーマは、「ハーブビジネスの事業化(オホーツク)」「低温貯蔵技術を利用した発酵食品の開発(南空知)」「木工家具・環境デザイン(旭川)」「森林資源の高付加価値化(下川)」など多様であるが、地域の既存産業・中小企業のポテンシャルを活かした内容となっている。詳細は、(財)北海道科学技術総合振興センター『クラスターレポート2000-2001』を参照。

ベンチャー企業を支援対象とする傾向が見られ、農業を主対象におく道内各地域単位の職住遊クラスターとは相容れず、結果的に「札幌一極集中」問題をさらに加速させるといったシナリオが見通せる。

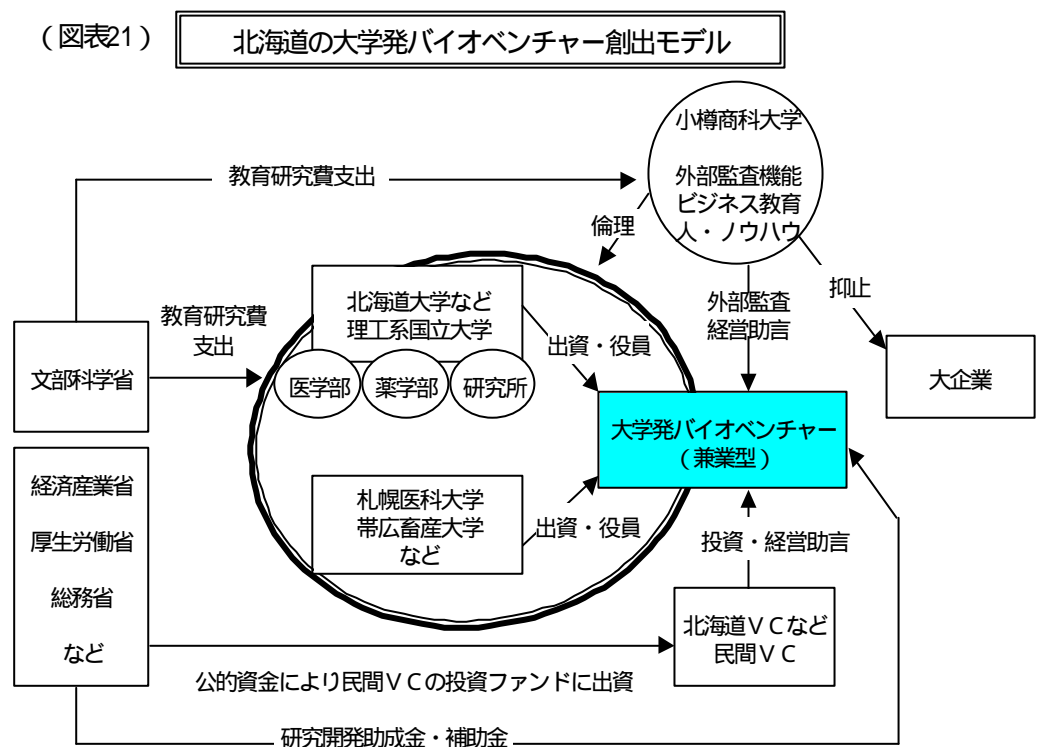
無論、21世紀の地域戦略、そしてクラスター政策は、こうした道内の地域間格差を是正するものではなく、地域が保有する資源をさらに強める方針であるため、決して誤った路線とも言い切れない。ただ、やはり、スーパークラスター戦略の成功のバロメーターは、道内各地の地域産業クラスター、既存産業集積や・農家・中小企業者への波及効果にあるといえよう。

ただ、以下にみるように、北海道の場合、実際に大学発バイオベンチャーが多く創出される環境にあるともいえる。

北海道では、「大学発バイオベンチャー創出モデル(図表21)」が構築されつつある。同モデルにおいては、アメリカのような大学・研究機関からのスピナウト型ベンチャーではなく、大学教授が大学に籍を置きながらベンチャーを起こす「兼業型」を現実的路線として提唱している。

この「兼業型」モデルで大きな役割を果すのが「小樽商科大学ビジネス創造センター(CBC)」である。同大学では、大学発バイオベンチャーの外部監査役となつて、大企業・民間VCへの抑止機能を果し、さらには、国立大学教員の兼業規制にかかる助言や、大学等のバイオ研究者・科学者に対するビジネススクールでの起業家教育を実施して「科学者起業家」を輩出していく。

(図表21)



(備考) 瀬戸篤「大学発ベンチャー支援システムの研究」小樽商科大学編『商学討究』第2巻第2・3号、2001年12月より作成

このようにして、北海道の大学発バイオベンチャーは、現在8社¹⁵ほど創出されてい

¹⁵ 大学発バイオベンチャーの8社とは、(株)ジェネティックラボ(北海道大学・小樽商科大学)、(株)ジーンテクノサイエンス(北海道大学・小樽商科大学)、(株)レノメディクス研究所(札幌医科大学・小樽商科大学)、(株)北海道バイオイ

るが、今後ますます増えていく可能性がある。事実、北海道経済局が国公私立大学等のバイオ研究者に対して実施したアンケート調査（有効回答241票）によれば、8割の研究者が大学発ベンチャーに関心を持ち、そのうちの2割強（43人）は5年以内に起業したいと回答している。

こうして、北海道のバイオ産業クラスターは、アメリカのケースと同様、大学発バイオベンチャーの先進性も手伝って、世界に通用するニューバイオ研究の拠点地域を目指していくと思われる。

ただ、繰り返しとなるが、今後の課題は、スーパークラスター戦略にもとづき形成されたバイオ産業クラスターが、道内各地の既存産業集積や中小企業への波及効果をいかに高めていくかにかかっていると思われる。

（2）近畿地域のケース（神戸医療産業都市構想を中心に）¹⁶

近畿地域のバイオクラスター構想は、近畿経済産業局の産業クラスター計画の一つに見られる。近畿の産業クラスター計画は、近畿バイオ関連産業プロジェクト、ものづくり元気企業支援プロジェクト、情報系ベンチャー振興プロジェクト、近畿エネルギー・環境高度化推進プロジェクト、の4つのプロジェクトから成る。

「近畿バイオ関連産業プロジェクト」は、近畿バイオインダストリー振興会議を核としたバイオ産業の振興・新産業の創出、先端医療センターや産総研・大学病院等の連携に基づく新産業創出等が挙げられている。また、「ものづくり元気企業支援プロジェクト」は、中核的支援機関や商工会議所等と連携して元気な中小製造業を支援するもの。「情報系ベンチャー振興プロジェクト」は、京都リサーチパークなど情報系インキュベータの連携強化とIT系ベンチャーの創出環境を整備する内容となっている。

さて、このように近畿地域がクラスター計画の対象としてバイオ産業を選択した理由であるが、（財）バイオインダストリー協会の調査¹⁷によれば、大学・研究機関・研究者の知的インフラの存在と、製薬産業および病院や医療・治療産業の集積といった地域のポテンシャルの高さが挙げられている。具体的には、京都大学や大阪大学などバイオ分野の先端研究を行なう大学、バイオメディカル関連の研究機関数の多さ（290所）、医薬製剤関連の特許出願者数（85名）、医療製品産業（医薬品・医療器具）の高いシェア（事業所数で約3割）、バイオベンチャー創出の事業環境（VC11社、バイオアウトソーシング企業数27社）、といった点である。

ただ、こうしたバイオポテンシャルの高さだけが理由とは思えない。近畿地域の産業クラスター計画は、国家の産業戦略と連動した格好で、本省の支持が受けやすいものと

ンダストリー（北海道東海大学）（株）生物有機科学研究所（北海道大学）、ネイチャーテクノロジー（株）（北海道東海大学）（株）メディカルイメージラボ（北海道大学）（株）はるにれバイオ研究所（北見工業大学）である。

¹⁶ 以下は、（株）大和総研「地域を核にしたバイオインキュベーション」『経営情報サーチ』,2001年秋季号Vol33、近畿経済産業局バイオインダストリー振興室 中島係長に対するヒアリングにもとづき取りまとめた。

¹⁷ （財）バイオインダストリー協会『新規産業創出環境整備調査（バイオテクノロジーの産業化のための人材育成基盤調査）報告書』99年3月に詳しい。同報告書では、近畿地域の企業および大学・研究機関に対してアンケートを実施し、近畿のバイオテクノロジー・シーズをマップとしてまとめている。

なっている。事実、近畿地域の計画は、バイオのみならず、ナノテク、IT、環境といった国家の産業戦略上重要な4分野を全て盛り込んだものに仕上がっている。これでは、近畿地域という地域特性というよりはむしろ、大都市圏であるため未来産業全てのポテンシャルが備わっているという説明にしか受け取れない。そのため、近畿地域の注目点は、各クラスターの重なり合う部分、すなわちバイオ・ナノテク・IT・環境の融合分野においてどれだけ相乗効果をもたらすか、また、どれだけ既存産業や地域中小企業への波及効果（スピルオーバー）をもたらすかである。

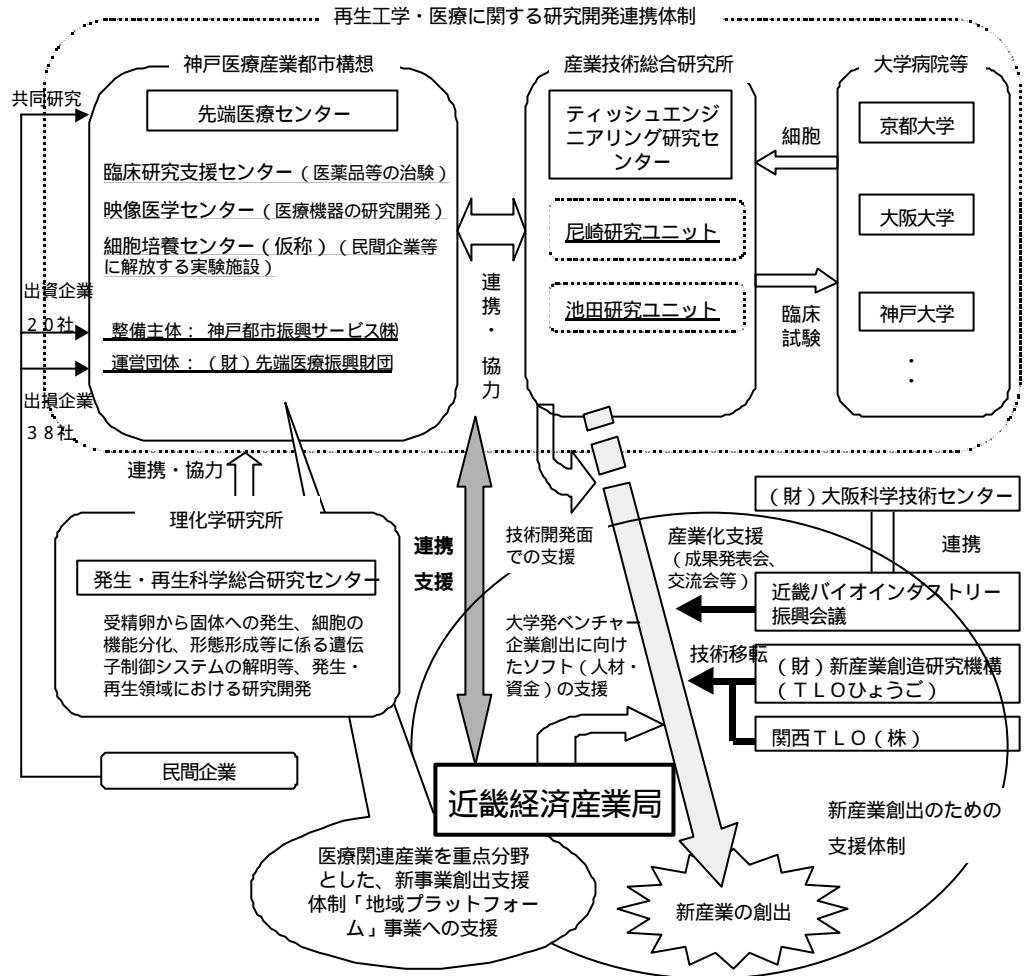
近畿地域のバイオ産業クラスター構想、すなわち、近畿バイオ関連産業プロジェクトについてさらに詳しく見ていく。同プロジェクトは、バイオF S C（Five-Star-Company）プロジェクト、再生工学・医療プロジェクト（図表22）の2つに分けられる。

前者は、近畿地域に高い集積を有するバイオテクノロジー分野において、

中小・中堅企業を対象に支援施策や情報提供を行い、バイオベンチャーの創出や世界市場を目指すバイオ企業の成長促進を図ることを目的に置く。また、後者については、神戸医療産業都市や産総研ティッシュエンジニアリングセンターなど近畿地域に立地しつつある再生医療分野において、大学・研究機関からのスピノフ型ベンチャー企業の創出を図ることを目的に置いている。

再生工学・医療プロジェクトについては、2001年に都市再生プロジェクトとして採択された「大阪圏におけるライフサイエンスの国際拠点形成¹⁸」においても、神戸地域に

（図表22） 近畿地域の産業クラスター計画「再生工学・医療プロジェクト」



（備考）近畿経済産業局「産業クラスター計画について」2002年2月より作成

¹⁸ 第一には、大阪北部地域（彩都）および神戸地域における集積拠点の形成（研究機能の強化、起業化支援等に必要な施策の集中実施）、第二に、大阪北部地域および神戸地域をはじめとするライフサイエンスの集積拠点（関西文化学

おける集積拠点の形成（神戸医療産業都市構想）として推進されている。そこでは、再生医療等先端医療の基礎・臨床研究、個人の体質に合わせた薬物療法の研究、先端医療産業の起業化などが目指されている。具体的には、理化学研究所発生再生科学総合研究センターや先端医療センターの整備、再生医療にかかる総合的技術基盤開発（文部科学省の地域結集型共同研究事業および知的クラスター創成事業）、先端医療産業のインキュベーション施設の整備、といった再生医療の基礎研究・臨床研究・産業化支援を総合的に講じるものである。

このように、近畿地域の中でも、特に神戸地域においては、バイオ産業クラスター形成の動きが活発化している。これは、神戸市が地域独自で進めてきた「神戸医療産業都市構想」に端を発する。なお、神戸地域の場合、産業クラスター計画だけではなく、震災復興特定事業（国）、都市再生プロジェクト（国）、地域プラットフォーム事業（経済産業省）、地域結集型共同研究事業・知的クラスター創成事業（文部科学省）といった国や関係省庁の総合的支援・プロジェクト開発が集中化している。

神戸医療産業都市構想は、98年に設置した井村裕夫（神戸市立中央市民病院院長）を座長とする神戸医療産業都市構想懇談会によって大枠が決定された。同懇談会の井村レポートでは、「近畿地域のバイオ産業の高いポテンシャルといった背景に加えて、神戸地域の特性である交通基盤（神戸空港・神戸港等）、技術力（神戸市機械金属工業会等）、情報インフラ（KIMEC構想等）、アジア交流ネットワーク、生活環境（教育機関・宗教施設等）を活かして、ポートアイランド2期を中心に高度医療技術の研究開発拠点を整備し、医療関連産業の集積を図ること」と明記されている。

神戸医療産業都市構想の目的では、次世代医療システムの構築、医療サービス水準の向上と市民福祉の向上、医療関連産業の集積形成と既存産業の高度化、といった3点を掲げている。そして、取り組むべき医学分野としては、医薬品等の臨床研究支援（治験）、再生医療等の臨床応用（細胞・遺伝子治療）、医療機器等（介護機器含む）の研究開発とし、具体的な機能・施設構成としては、先端医療センター（トランスレーショナルリサーチ）、メディカルビジネスサポートセンター（起業支援）、トレーニングセンター（人材育成）を挙げていた。

99年、井村レポートを踏まえて、神戸市当局では、構想の具体化を図るため、全庁的な推進本部（神戸医療産業都市構想推進本部）を設置する。さらに、先の懇談会も神戸医療産業都市構想研究会へと発展し、99年から2001年まで、井村氏を研究会会長として、

映像医学センターWG（医療機器の研究開発）、臨床研究支援センターWG（地域医療機関と連携した治験体制検討）、再生医学WG（再生医療等の臨床応用）、都市インフラ整備WG（企業誘致・都市開発）という4つのワーキンググループによる検

術研究都市・彩都・播磨科学公園都市・神戸医療産業都市・京都リサーチパーク・長浜バイオ大学等）の相互連携強化が挙げられている。

討が行われる。こうして、神戸医療産業都市構想は、神戸市当局と研究会メンバーによる産学官連携によって、具体化への動きが促進された。

そして、先端医療センター（2002年全施設完成）、（財）先端医療振興財団（2000年設立）、神戸国際ビジネスセンター（北館2001年オープン）、理化学研究所発生・再生科学総合研究センター（2002年完成）などが逐次整備されてきた。

以下、各施設の概要を紹介する。

まず、先端医療センターは、市立中央市民病院・京阪神各大学・地域医療機関等の連携を図りつつ、神戸医療産業都市構想の中核施設として研究開発・臨床研究機能を担う。特に期待される役割としては、日本でのボトルネックであるトランスリネーション研究（基礎医学レベルから臨床医学レベルへの研究の橋渡し）に注力し、臨床開発研究拠点の提供および先端医療産業振興のモデルとなることである。先端医療センターは、総事業費132億円（建物72億円・用地20億円・機器設備40億円）をかけたため、MRI（核磁気共鳴撮影装置）やPET（陽電子放射線断層撮影装置）など先進医療機器を持ち、画像診断・治療機器の開発を行う「映像画像センター（2001年3月完成）」、ゲノム新薬など医薬品臨床開発支援を行う「臨床研究支援センター（2002年3月完成予定）」、再生医学の研究開発を行う「再生医学センター（2002年3月完成予定）」の3つの研究センターを整備している。

先端医療センターの運営機関は、（財）先端医療振興財団である。同財団は、新事業創出促進法（地域プラットフォーム）の中核的支援機関としても位置付けられている。

神戸国際ビジネスセンター（KIBC：Kobe International Business Center）は、オフィスと研究所、WAM（倉庫・組立・製造）スペースから成る外資系企業向けの複合機能施設である。北館（第一期棟）は、現在21社が入居（入居率90%）、うちバイオ系企業は7社と多い。南館（第二期棟）は、2002年6月オープン予定である。さらに、2003年完成予定の起業化支援施設として、バイオメディカルアクセレータ（BMA）の整備も進んでいる。

以上のように、神戸医療産業都市構想は、神戸市の産学官連携の下、地域発のバイオ産業クラスター構想として立ち上がり、今では、国家プロジェクトとも結びついて、産業クラスターや知的クラスターの地域クラスター戦略として進展をみている。現在では、莫大な資金投資を伴うバイオ産業振興の国家的プロジェクトが、知的インフラ（大学・研究機関・病院）の整った近畿地域・神戸地域において展開されている、といったように意味合いが変わってきている。現在の神戸医療産業都市構想には、地域・中小企業対策といった視点は薄く、目立った事業を見ても、先端医療センターなど知的インフラの整備拡充とインキュベータなど起業家支援へと傾斜している。今後の見所は、こうしたハード面の支援だけではなく、産学官連携促進とバイオベンチャー創出、さらには地域・中小企業への波及効果につながるソフト面の支援がどのように実効を見るかであろう。

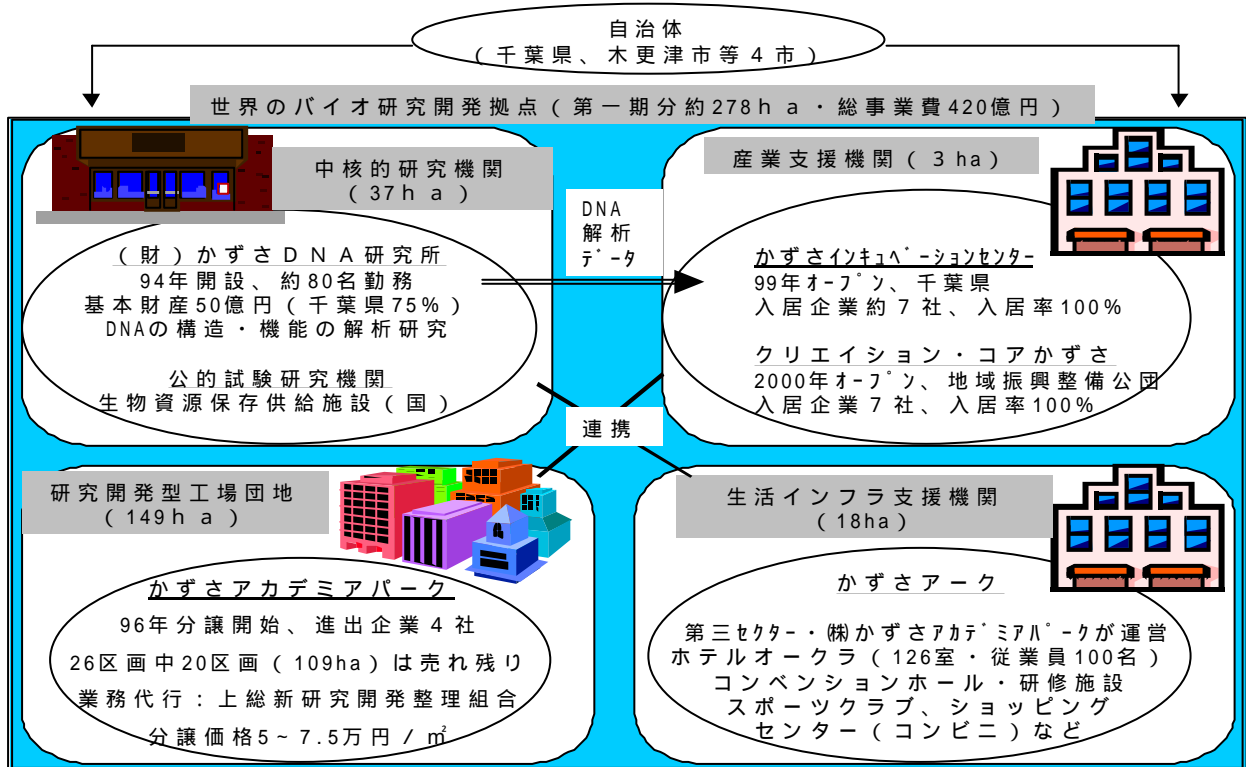
(3) 千葉県のケース(かずさアカデミアパーク)

千葉県では、経済産業省の産業クラスターや文部科学省の知的クラスターのクラスター政策が展開されるかなり以前から、重厚長大型の県内産業構造の転換を意図して、バイオ産業クラスター形成に向けた取り組みが行なわれてきた。それが、木更津市郊外矢那地区を中心とする「かずさアカデミアパーク構想」である。このパーク用地は、もともと新日鉄の所有地であったという経緯は、千葉県の狙いを象徴している。

千葉県では、東京湾アクアラインなど新たな国土幹線機能を活かし、内陸部へ幅広く先端技術産業を導入する「千葉新産業三角構想」を83年に策定した。これを受けて、ハイテク産業に欠かせない「学術・教育」「研究開発」「国際物流」の諸機能について、千葉市幕張、成田市・木更津市の3つの核都市に集積させることとなり、「幕張新都心構想」「成田国際空港都市構想」「かずさアカデミアパーク構想」が生まれた。

「かずさアカデミアパーク構想」については、木更津市・君津市などの上総地域を開発対象として、バイオを中心とするハイテク産業の国際的研究開発拠点・サイエンスパークを創造するものである。第一期地区だけでも総事業費420億円をかけており、約278haの広大な用地に「バイオ版シリコンバレー」を形成するビッグプロジェクトである。現在のかずさアカデミアパークは、「中核的な研究機関(かずさDNA研究所等)」「インキュベータなどの産業支援機関」「生活インフラ支援機関」「研究開発型の工場団地」を構成要素としている(図表23)。

(図表23) 千葉県木更津地域プロジェクトの全貌



(備考) 千葉県商工労働部かずさアカデミアパーク推進課 石井主査、吉田主査、畑野副主査に対するヒアリングより作成

まず、パークの中核的研究機関としては、千葉県(財)かずさDNA研究所、国の生物資源保存供給施設、民間の(株)ヘリックス研究所などが存立する。これらの中核的研究機関は、工場団地やインキュベータへの企業誘致を進める際に「呼び水」機能を果たしている。中でも、94年に開設した(財)かずさDNA研究所の及ぼすインパクトは大きい。

DNA研究所の特徴を整理すると、以下のとおり。

千葉県の全面的支援に基づき、国から独立した柔軟経営を展開する「地域研究機関」であること。たとえば、同研究所における千葉県の出資比率は75%、県が毎年18億円の補助金を交付(研究事業費の9割に相当)、初代理事長も千葉県知事、といった点からも分かるように、設立から運営に至るまで全面的な支援を受けている。

「遺伝子機能研究開発制度」によりDNA配列情報を参加会員に提供している。同制度には、製薬会社など民間企業25社が参加し、知的基盤情報を利用したバイオ研究開発に従事している。なお、同制度の参加条件は、1口200万円/年と高額ではあるが会費を払ってDNA研究所の賛助会員となればよく、インキュベータ入居企業については専用回線でDNA解析データを授受することも可能となる。

世界トップクラスのバイオ研究開発の成果を上げている。具体的に言えば、らん藻やシロイヌナズナといった植物のゲノム解析、ヒトゲノム(特に我が国の強みとされるcDNA)の構造・機能解析、等の研究領域で国際的な成果を上げている。

かずさアカデミアパークのコーディネータといわれる大石氏(東大名誉教授)がDNA研究所の所長に就任し、彼のリーダーシップの下で組織的な研究体制・共同研究を構築している。

次に、パーク内の産業支援機関について見れば、千葉県が整備した「かずさインキュベーションセンター」と、地域振興整備公団が「新事業創出促進法」に基づき整備した「クリエイション・コアかずさ」といった2つのインキュベータがある。

かずさインキュベーションセンターでは、予算9億円をかけて、研究開発室8室(1室約85㎡)、共用会議室、駐車場等を用意する。研究開発室は賃貸式であり、月額約22万円(共益費含む)。99年にオープンしたばかりであるが、DNA研究所等の研究成果を活用しやすい環境にあるためか、入居率は100%(7社が入居)となっている。一方、クリエイション・コアかずさでは、予算4億円をかけて、実験室5室(1室約100㎡)、研究室8室(1室44~58㎡)、共用施設として接客コーナー・仮眠室・シャワー等を用意する。こちらも、2000年のオープンで、入居率は100%(7社が入居)と盛況である。

インキュベータには、県からの職員がインキュベーション・マネージャーとして出向しており、施設運営を行っている。具体的な活動内容は、入居企業に対する人材(バイオテクニシャン)の斡旋、入居企業に対する特許・税務・法務相談などの専門家紹介、入居企業間の「研究交流会(飲み会)」を企画・運営(毎月20名程度が参加)、地域外からの単身赴任研究者や外国人研究者に対する住宅斡旋など生活面のサポート、ゲノムビジネスフェアの開催・運営(研究者やVCなど40名程度参加)、今後の話

としてはバイオ版地域プラットフォーム構想の具現化、などである。

ここで留意すべきは、2つのインキュベータともに共通することだが、入居企業の多くが製薬業界などの大企業のバイオ研究部門または子会社・関連会社である点だ。つまり、バイオベンチャーや創業間もない起業家は圧倒的に少なく、本来のインキュベータの目的からみて幾分看板倒れとなっている。これには、知的共通基盤であるはずのDNA研究所の利用経費が高いことも遠因となっているのだろう。

地域中小企業への波及効果もまだ出てきていない。実際、千葉県の伝統産業の代表である「ヒゲタ醤油」が、プロテイン・エクスプレスといった社内ベンチャーを施設内に入居させているが、いまだに地域の他企業との受発注取引が生まれることもない。

こうした中で、独立型バイオベンチャーといえる入居企業をみると、以下のような事例がある。

(株)TUM研究所（99年設立、資本金2億3,250万円、従業員数20人）は、九州大学工学研究院の竹中助教授の電子チップ挿入剤研究をシーズとして、研究用電子機器・計測器メーカーの営業マンであった宮原社長が、DNAチップの電気化学的応用技術（ECAチップ）を開発するために立ち上げた九州大学発バイオベンチャーである。本社は千葉市美浜区にあり、クリエイション・コアかずさ内にあるのは研究所の機能である。そのため、DNA研究所や他のパーク内の研究機関・企業との関わり合いは少なく、当然ながら木更津市の地域中小企業との関係は皆無である。現状、当社がパーク内に立地することのメリットは、研究環境や施設・サービス面の良さのみにとどまり、知的インフラの活用にはいたっていない。

(有)天然素材探索研究所（99年設立、資本金300万円、従業員数13人）は、ゲノム創薬開発につながるタンパク質の探索研究を行なうため、某大学病院研究センターの動物実験室のスタッフであった栗田氏が創業したバイオベンチャーである。同社のパーク進出は、将来的なDNA研究所との連携・活用を狙ったものであるが、現状のところDNA研究所の利用経費の高さもあって実現していない。また、それは、タンパク質研究開発ではなく、当面の「食える」事業として製薬メーカーからの受託サービス（有用物質探索・動物実験・結果評価）へと傾斜している当社側の事情にもよる。現状、当社がパーク内に立地することのメリットは、動物実験のしやすい環境のみにとどまり、(株)TUM研究所と同様、知的インフラの活用にはいたっていない。

生活インフラ支援機関に目を転じれば、パーク内の勤務者だけでなく、木更津・君津地域の住民にとっても利用価値の高い「かずさアーク」が設置されている。

かずさアークとは、コンベンション・会議室の充実した県立の「かずさアカデミアホール」、第三セクターが設置した「オークラアカデミアパークホテル」、スポーツクラブの「アクアかずさ」、「ショッピングプラザ」からなる施設の総称である。しかしながら、木更津駅からのアクセスはバスしかなく、10分程度かかる上に便数も多いとはい

えないため、「陸の孤島」と化している感もある。

研究開発型工場団地については、深刻な問題を抱えている。その実態は、149haの広大な用地を26区画に造成・分譲した工場団地である。96年から5～7.5万円/m²の価格で分譲を開始したものの、現在、進出企業はわずか4社、およそ20区画の109haが売れ残った状態にある。進出企業は、三菱東京製薬(株)(現三菱ウェルファーマ(株))医薬総合研究所や佐藤製薬(株)かずさアカデミア工場等の大企業であり、傾向としては製薬業界に偏っている。我が国の大企業は、リストラの中で「選択と集中」を進めており、80年代のバイオブーム時のような多角化・新分野進出に対するマインドが弱い。結果的に、大企業の誘致を前提にした広大な工場用地は売れ残っている。

このように、かずさアカデミアパークは、構想から約20年を経たわけが、未だに企業の立地が進まず、「クラスター」の形成にまで至っていない。インキュベータ施設の賃料の割安感を評価して、製薬業界など大企業のバイオ研究部門または関連子会社の誘致が成果として出た程度といえる。

かずさDNA研究所といった「知的インフラ」を整備し、インキュベータ設置による起業支援策を講じたにもかかわらず、当地域にはバイオベンチャーやバイオ企業の集積にまで結びついていない。実際、かずさDNA研究所からスピナウト型バイオベンチャーが創出されたというケースも見受けられない。つまり、当該地域からの創業やベンチャー創出の動きは見られない。

この事実は、日本の場合、知的インフラだけがあっても、バイオベンチャーが自然発生的に創出・集積される好循環が生まれないことを意味する。無論、かずさアカデミアパークに「大学」といった知的インフラがあれば状況は多少異なると思われる。いずれにせよ、アメリカのように、ベンチャー創出のイノベーション創造メカニズムが地域にはじめからビルトインされていない点が問題視される。だからといって、かずさパークのように、インキュベータ設置など起業家支援策を講じて意識的にベンチャーを創出しようとしても、うまくいくとは限らない。そこには、地域の起業風土、「エンタープライズ・カルチャー¹⁹」が地域にあるか否かによるとと思われる。

かずさアカデミアパークの場合、従来の地域政策(産業立地・国土開発政策)の延長線上にあり、企業誘致の「外来型開発」路線であった点は否めないだろう。今後は、地域の特性・強みであるDNA研究所など知的インフラを活かして、当パーク内外の地域ネットワークを構築し、地域からバイオベンチャーを創出・集積していく「内発的発展」への転換が迫られよう。

いずれにしても、これまでのかずさアカデミアパークの挑戦は、産業クラスター・知的クラスターという地域クラスター政策の今後の運用において示唆に富むケースといえよう。

¹⁹ エンタープライズ・カルチャーについては、三井逸友『現代中小企業の創業と革新』同友館、2001年に詳しい。

(4) その他市町村のケース(滋賀県長浜市、山形県鶴岡市)

近年、市町村など基礎自治体レベルにおいても、新たな地域振興策・まちづくりの一環として、バイオ産業クラスターの形成を試みるケースが出てきている。具体的には、バイオ版シリコンバレーをコンセプトとした、大学・インキュベータ・サイエンスパークなどのクラスター整備に取り組んでいる。

ただ、多くのケースは、大学など「知的インフラ」をゼロから新設または誘致するもので、従来の地域政策、テクノポリス以来の地域開発と同じ轍を踏んでいるようである。

<滋賀県長浜市の事例>

滋賀県長浜市(人口約6万人)では、長浜バイオ大学と長浜サイエンスパーク(研究所用地)を構成要素とする「バイオ版シリコンバレー」構想が動き出している。同構想は、JR北陸本線の田村駅前に広がる琵琶湖畔の農地(12.5ha)を対象とする。この田村駅地区は、「黒壁ガラス館」のまちづくりで活況を呈した長浜市中心市街地に隣接した地域であり、京阪神や中京・北陸と90分以内で結ばれ、東海道新幹線米原駅や北陸自動車道のICに至近といった好立地にある。同構想は長浜市の一大プロジェクトであるため、「長浜市総合計画(99年策定)」においても、田村駅周辺地区は長浜バイオ大学と長浜サイエンスパークを核とする「新都市拠点創造ゾーン」と位置付けられている。まず、「長浜バイオ大学」については2003年4月の開校を目指しているが、その概要は(図表24)のとおりである。同大学は、「バイオ系4年制単科大学」としてわが国初であり、また、長浜市・湖北地域にとっても唯一の「4年制大学」となるため、全国的にも地域的にも高い注目を集めている。

長浜バイオ大学の特徴を整理すると、以下のとおりである。

バイオインフォマティクスという教学内容で差別化を図っている(今後有望な研究分野であり、なおかつ学際的なため人材不足が深刻な状況にある)

設置主体の関西文理学園は専門学校「バイオカレッジ京都」の運営実績があり、そのノウハウを活かせる

私学の柔軟経営と宝酒造(株)バイオ事業部門の支援により、組織的にバイオテクノロジーの実用化・バイオベンチャーの創出をしやすい環境にある

滋賀県および長浜市から多額の助成がある

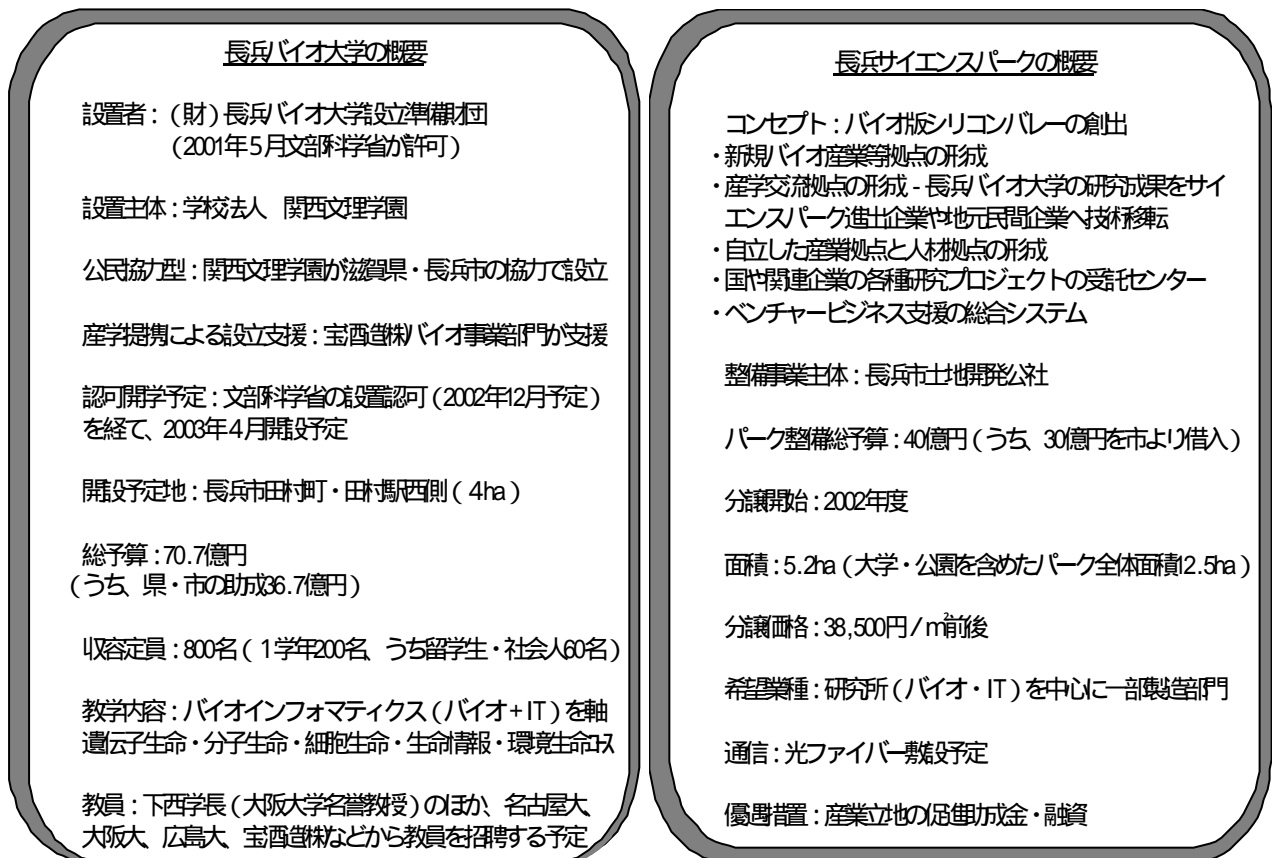
大学設立準備財団発起人会や設立推進会議、びわこバイオ産業コンソーシアムといった地域のバックアップ体制がある

もう一つの構成要素である「長浜サイエンスパーク」については、2002年度から研究団地として分譲が開始される予定で、その概要は(図表24)のとおりである。要するに、長浜市(土地開発公社)が、長浜バイオ大学の設立を契機として、その隣接用地を造成し研究所団地として整備・分譲する事業と捉えて良い。5.2haと決して大きいとは言えない用地の面積であり、誘致可能な企業は恐らく10社以下となるだろう。現在、長浜市

が中心となり、進出見込み企業に対してアプローチしている。さて、そのコンセプトは極めて明確であり、長浜バイオ大学を核としたパーク内にバイオ関係企業と研究所の一大集積、いわゆる「バイオ版シリコンバレー」を実現することにある。そして、長浜バイオ大学の研究成果をパーク進出企業や地元企業へと技術移転を図る「産学交流拠点」として、また、地域の自立した「産業・人材育成拠点」としての役割を担うとしている。今のところ、長浜地域の既存産業・企業の中でバイオ関係の担い手は数社しかない状態であるが、誘致企業・研究所とバイオ大学との連携を通じて、パーク内にバイオの新規産業・ベンチャー企業が創出されることを期待したい。こうした長浜地域の試みは、国のバイオ産業政策に方向感を合わせながらも、「上からの開発」ではなく、あくまで地域内産学官ネットワークに基づく地域活性化策・内発的発展事例として評価できよう。長浜市においても「総務部大学整備推進担当」を配置し、地方自治体のイニシアチブによる地域活性化策として熱が入っている。ただ、長浜地域の取り組みは端緒についたばかりである。以下のような課題を積み残せば、バイオテクニシヤンの専門養成学校は1つできるが、地域活性化へのインパクトは限定的となり、過去のテクノポリス政策に基づく地域開発と同じ問題を抱えることになる。

今後、「バイオ版シリコンバレー」を形成するために長期的視点から解決すべき課題としては、TLOの設立や公開講座の開設などバイオ大学側からの地域産業・企業・市民に対する接近・オープン化、サイエンスパーク内におけるインキュベータ（起業化支援機関）など産業支援機能の充実、パーク内に中核的なバイオ研究所を誘致して「呼び水」効果による企業集積を図る、長期的プロジェクトを成功に導くコーディネーターやインキュベーション・マネージャーなど人材の育成・起用、などがある。こうした課題の解決が図られれば地域発展が大いに期待されるだけに、関係各機関の頑張りに期待したい。

(図表24) 滋賀県長浜市のバイオ版シリコンバレー構想



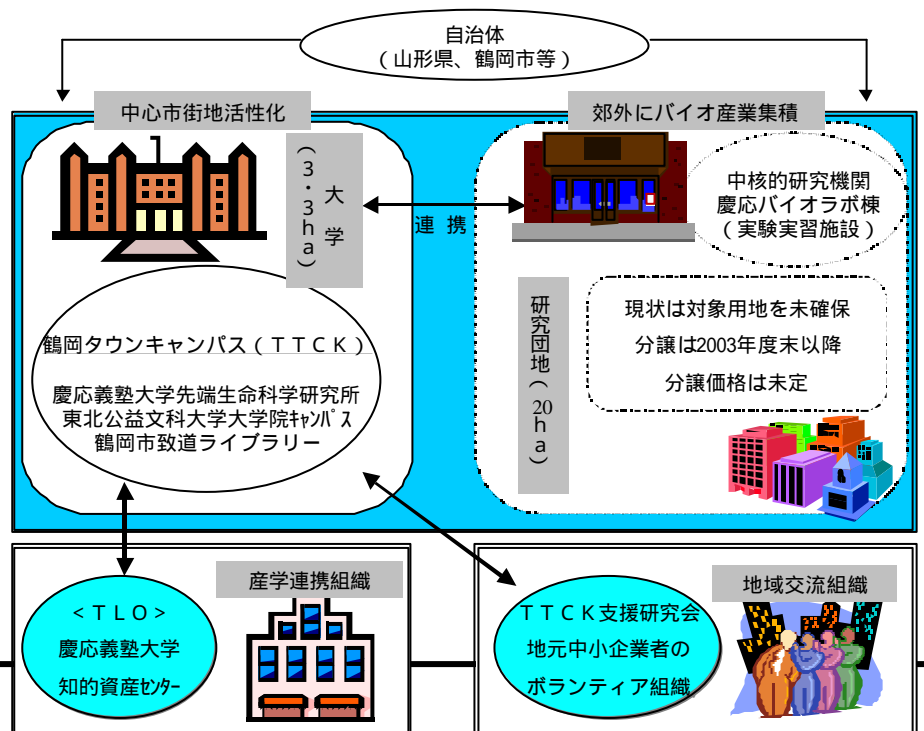
(備考) 『長浜バイオ大学コンセプト』、『サイエンスパークコンセプト』、長浜市(漢口収入役 環境経済部商工観光課長 課長、経済学系整備推進担当 野村野事)に対するヒアリングより作成

<山形県鶴岡市の事例>

山形県鶴岡市(人口約10万人)では、「鶴岡タウンキャンパス(TTCK)」を核としたバイオ産業クラスターの形成と中心市街地の活性化を目指している(図表25)。

鶴岡地域の取り組みの経緯は、まず、近接する酒田市において東北公益文科大学(定員1,200名)の開学が2001年4月に決まったことに始まる。鶴岡市では、酒田市に遅れること4年後の2005年に、東北公益文科大学の大学院キ

(図表25) 鶴岡地域プロジェクトの全貌



キャンパスが設置されることになったものの、このままでは酒田市とのハンディがあまりにも大きく、地域間競争により中心市街地の空洞化が深刻になるといった危機感が高まった。そこで、鶴岡市では慶応義塾大学に誘致活動を展開し、世界的なバイオ研究機関の「慶応義塾大学先端生命科学研究所」を東北公益文科大学の大学院キャンパスと同居の形で設け、酒田市の学部と同じく2001年4月からスタートを切るに至ったのである。設置場所は、中心市街地の公園ゾーン（旧野球場跡地）であり、鶴岡市ではここに市民が誰でも自由に利用できる図書館「致道ライブラリー」を合わせて建設し、大学・研究所が地域にとけ込める環境とした。

こうして、鶴岡市では、鶴岡タウンキャンパス（TTCK） 慶応義塾大学先端生命科学研究所、東北公益文科大学大学院キャンパス、鶴岡市致道ライブラリーの3文教ゾーン（3.3ha）の総称 を市街地の中心部に設置したのである。現在、タウンキャンパスは、研究棟をメインにしなが、市民の憩いの場となるよう、水の浄化装置のある新百間堀、レストラン、駐車場（約100台）を設け、さらに桜やけやきの植栽も進め、学術研究都市「鶴岡」の新たなシンボルとなりつつある。これらの試みは、「まちぐるみ・まち丸ごとキャンパス」といったコンセプトを明確に打ち出した、新たな中心市街地活性化策として注目に値する。

なお、タウンキャンパスは、流行の「公設民営方式」を採用したため、行政側で用地や施設等を整備し、慶応義塾大学など民間に運営を委ねる格好となる。そのため、山形県55%・庄内14市町村45%（うち鶴岡市の実負担額は40億円）の負担割合で、タウンキャンパスの用地・施設・設備費・開学当初の運営費・研究基金を賄う（建設費は全体で150億円）。一方、首都圏以外に初めて地方進出した慶応義塾大学の場合、資金面の負担はゼロに等しく、研究活動も柔軟かつ機動的に行え、メリットを十分享受している。

次に、慶応義塾大学先端生命科学研究所について少し説明を加えていこう。

同研究所の特徴は、バイオインフォマティクスの領域で世界最高水準の研究体制を誇る点だ。その組織は、電子化細胞研究で世界的に著名な富田勝氏（慶応義塾大学環境情報学部教授）を所長に擁し、加えて国内外からスーパースター級の教授陣を招聘し、全部で教職員40名から成り立っている。因みに、前述のヒトゲノム解析に世界で初めて成功した米国セレーラ・ジェノミクス社の社長についても客員教授として招聘している。

研究内容は、IT主導型バイオサイエンスの世界拠点を目指すもので、具体的には、代謝システム解析（細胞内の代謝データを高速に計測・収集）、バイオインフォマティクス（代謝データを使って細胞をコンピュータ上に再構築）、ゲノム工学（実際に新細胞を設計創出して工業や医療へ応用）、といった3分野である。

教育内容は、通常の大学講義を行うものではなく、長期のゼミ合宿ともいえる「バイオキャンプ授業」を実施している。これは、4～7月（前期）、10～2月（後期）の2回に分け、主に慶応義塾大学湘南藤沢キャンパス（環境情報学部等）の学生20名前後を対象に実習指導等を行うもの。

さらに、今後、鶴岡市の郊外に20ha程度のサイエンスパーク（2004年度以降分譲）を

整備し、先端生命科学研究soの実習実験施設（慶応バイオラボ棟）を中核的研究機関と位置付け、新たなバイオ産業集積の形成を図っていく予定である。なお、実習実験施設では、先端生命科学研究soにおいてコンピュータ上で作った電子化細胞を現実の世界で再現する「試作・ものづくり」機能を担う。このように、一見すると、世界を目指す慶応義塾大学先端生命科学研究soと鶴岡地域とのギャップはあまりに大きい様に思えてくる。

しかしながら、端緒についたばかりであるが、大学側からも地域からも双方の歩み寄りが感じられる事実が出てきている。

まず、「産学連携」としては、慶応義塾大学知的資産センター（TLO）の活用が考えられ、たとえば、庄内地域産学官連携推進会議において同センターの清水所長が講演を実施している。

また、「地域交流」としては、次のような活動が見受けられる。

第一に、バイオキャンプ授業に鶴岡地域らしいカリキュラムを導入している。具体的には、鶴岡市役所等が企画・運営する「山形文化論」といった講座である。

第二に、3泊4日のサマーバイオカレッジを開催し、鶴岡市の地元4校と慶応4校の高校生計20名がDNA抽出の体験学習を行っている。

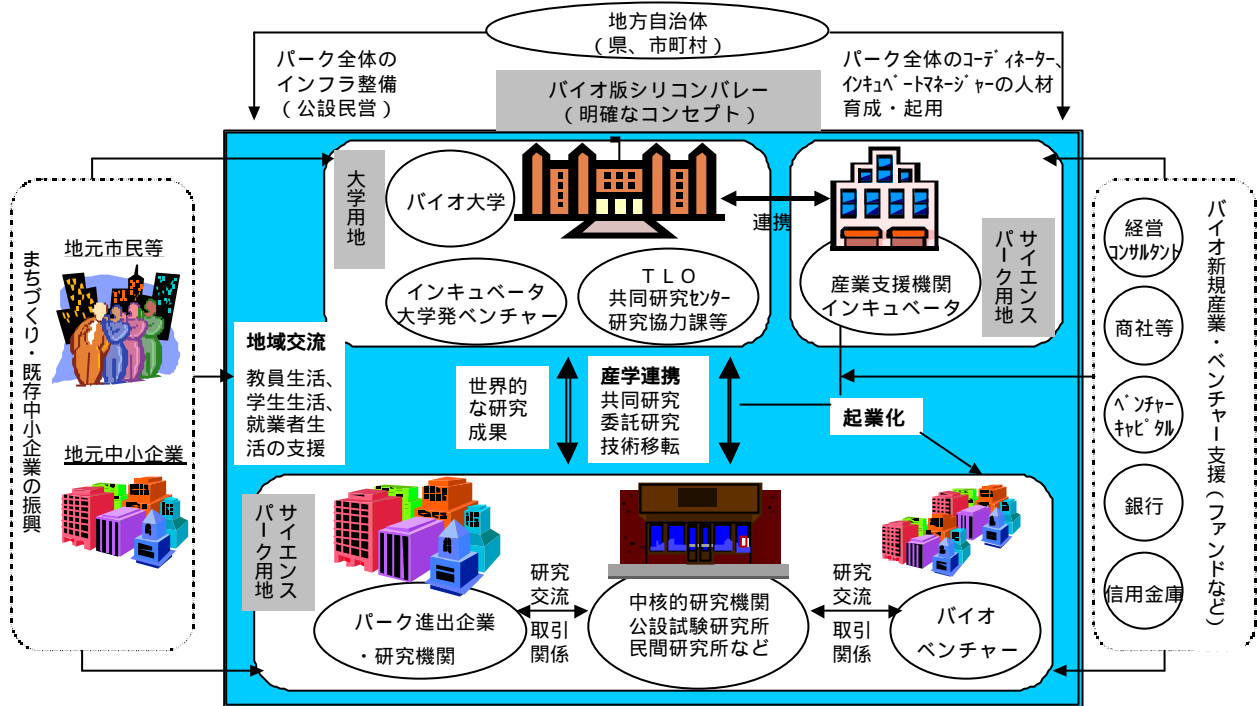
第三に、「TTCK支援研究会」と教授陣・スタッフ・学生との地域交流が挙げられる。同研究会のメンバーは、青年会議所の若手経営者など40～50名程度であり、週末に学生を「さくらんぼ狩り」に連れて行くなど地元での兄貴役を演じている。さらに研究会メンバーの数名は、中心市街地の活性化問題に取り組むため、慶応義塾大学の都市計画・まちづくり専攻教授等と呼ばひ、鶴岡市や商工会議所の「まちづくり委員会、ワークショップ」等を通じて知的交流を図っている。

鶴岡市の場合、知的インフラという構成要素については申し分のない高レベルのものが誘致でき、今後の研究成果も期待は大きい。こうした中、先端生命科学研究soだけでなく、慶応義塾大学の総合大学としての強み、すなわち、幅広で奥行きのある「知的資産」を起爆剤として地域に還元させ、企業や住民など多様な地域の主体と結びついた活性化が始まっている。

（5）バイオ産業クラスター構想のフルセット型モデル

以上のケースのとおり、バイオ産業クラスター構想に対する期待は、世界に通用するバイオ研究成果の創出とバイオ産業の国際競争力の強化、産学連携を通じた大学発バイオベンチャーの創出（ベンチャー企業自体の直接的な経済的・雇用的効果）、地域における既存産業や中小企業への雇用面・経済面の波及効果や地域交流を通じたまちづくり、というように多岐にわたる。

(図表26) 地域におけるバイオ産業クラスター構想のフルセット型モデル



便宜上、議論をクリアにするため、「国家」の期待と「地域」の期待を色分けすれば、前者は のバイオ産業の国際競争力の強化、後者は の地域の既存産業・中小企業への波及効果となり、両者の接点として、 の産学連携を通じた大学発バイオベンチャーの創出（ベンチャー企業自体の直接的な経済的・雇用的効果）となろう。

日本の場合は、 を国の本省、 を経済産業局や県、 を基礎的自治体や業界団体が各々担うといった、行政上の役割分担が考えられるが、現在のところ不明確である。実際、北海道や近畿地域の産業クラスター計画であれ、千葉県や長浜市などの独自の取り組みであれ、プロジェクト規模の大小の違いこそあれ、バイオ産業クラスター構想に全ての期待を盛り込む「フルセット型」モデルを目指しており、具体的施策・アクションプランのレベルになれば似通ったものであった。

こうした国家的にも地域的にも理想的なバイオ産業クラスター構想のフルセット型モデルは、(図表26)のように描かれる。

このフルセット型モデルの構成要素は、バイオ大学、インキュベーターなどの産業支援機関、中核的研究機関、研究団地などのサイエンスパークであり、ハード的にはテクノポリス法以降の地域開発プロジェクトと変わり映えはしない。敢えていえば、バイオの

特性に応じた大学や研究機関という知的インフラを一層強化した程度である。相変わらずの中央集権または行政主導であり、一向にバイオ系企業や既存中小企業などのイニシアチブは見られず、テクノポリス以来の地域開発との近視感も禁じ得ない。

こうして見ていくと、バイオ産業クラスター構想の成功の鍵は、地域クラスター構想と同様、21世紀の産業戦略と地域戦略のバランスを理念通りに運用できるか否かにかかっているかと思われる。特に、バイオのような未来産業をクラスターの対象に置く場合、国家レベルの産業政策や科学技術政策へと軸足が移る傾向にある。実際、多くのクラスター構想は、バイオ・IT・ナノテク・環境をテーマに掲げ、国家の産業政策（ターゲットティング）に依存した感がある。

そのため、地域戦略の理念といえる、地域特性を踏まえた産業地域の多様な構成員のイニシアチブによる「内発的発展」を目指す視点が欠落しがちなものとなる。

いずれにしても、産業戦略と地域戦略の二兎を追ったクラスター政策が運用面でも成り立つのか否か、つまり、クラスター政策のモデル的事業である産学官連携促進とその成果とみられる「大学発ベンチャー」が「内発的発展」精神の具現化となり得るのかどうかは検証が必要であろう。この点は、アメリカのバイオ産業クラスターの発展要因が、そのまま日本においても適用可能かどうかの検証とも同じ意味合いを持つだろう。

さらに、日本の地域サイドの期待を考慮すれば、バイオ産業のような新規産業の創出が、地域の既存産業や中小企業への波及効果（スピルオーバー）をもたらすのかどうかといった、実態面からの調査・検証も求められる。この点は、フルセット型モデル自体の実現可能性、全ての期待を盛り込んだクラスター政策の限界を浮き彫りにすることと同じものとなるだろう。

いずれの点についても、次の5章および6章における事例調査から見ていきたい。

5. 大学発バイオベンチャーの発展性と問題性

(1) 大学発バイオベンチャーへの期待

アメリカのケースから見ると、大学発バイオベンチャーの発展性は、次の事情で見て取れる²⁰。

バイオ産業の場合、サイエンス（科学：原理的可能性の発見）、テクノロジー（技術手法の確立）、マーケット（経済性のある製造・販売方法の確立）のスピーディーなインターアクションが不可欠であるが、大学発バイオベンチャーという場はこうした「実験と創発」の手法を実現しやすい。そのため、多くの技術的可能性に挑戦しやすく、ノーベル賞を狙える世界レベルの研究成果を生み育て、商業化のスピードも高まる可能性が高い。

大学発バイオベンチャーの創出には、一つに、大学や研究機関の教授や研究員自身に

²⁰ 詳しくは、加藤敏春『ゲノム・イノベーション』勁草書房，2002年を参照のこと。

よる起業、「科学者起業家（起業家精神を持った科学者）」による起業がある、もう一つには、製薬会社やバイオ専門VC等の勤務経験者による起業、「バイオ系起業家（バイオ関連知識を持つ企業人）」による起業がある。

「科学者起業家」や「バイオ系起業家」の創出にあたっては、大学や研究機関などの知的インフラに対して豊富な研究資金を投入すること、こうした知的インフラとの共同研究開発など技術移転制度を整備すること、大学自らがバイオベンチャー支援（産学連携・ベンチャー投資・リサーチパーク整備）に乗りだすこと、バイオ専門VCや地方政府・業界団体による支援施策があること、などが重要となる。

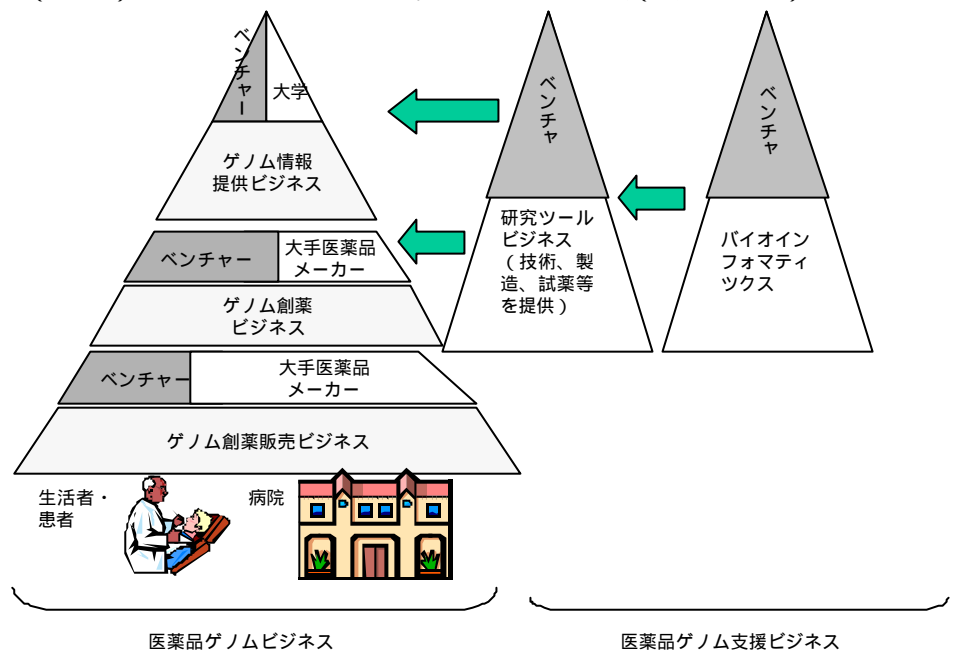
バイオ分野は、サイエンスに関する要素が大きい、特許のような「形式知」に昇華する前、その知識はアイデアやひらめきなどの「暗黙知」であった。「暗黙知」は、大学や研究機関など知的

インフラから派生し、研究者相互のインフォーマルなフェイス・トゥ・フェイスでの情報交換プロセスで生成・発展される。クラスター内のメンバーには、一定の「信頼関係」があるため「暗黙知」が流通しやすく、結果的に世界的なバイオ研究成果を生み出す可能性も高くなる。フォーマルな産学官連携制度では、こうした「暗黙知」の交換は難しく、ク

ラスターの「集団的学習（Regional Collective Learning）²¹」「技術革新の風土（Innovative Milieux）²²」がポイントとなる。

ポストゲノム時代にバイオベンチャーの担う領域（主に医療のケース）は、研究ツールビジネス（技術・装置・試料などを提供）とバイオインフォマティクス（情報分析サービス）といった医薬品ゲノムの「支援ビジネス」がメインとして考えられる。さらには、ゲノム情報提供ビジネス（DNA情報を提供）、ゲノム創薬ビジネス（医薬品の候補を探索し販売ビジネスへ提供）、ゲノム創薬販売ビジネス（医薬品候補の臨床試験を行ない医薬品として販売）」といった医薬品ゲノムビジネスについても、大手医薬品メーカーや大学の「従」として一定の役割が期待される（図表27）。

（図表27） バイオベンチャーの担うゲノムビジネス領域（医療のケース）



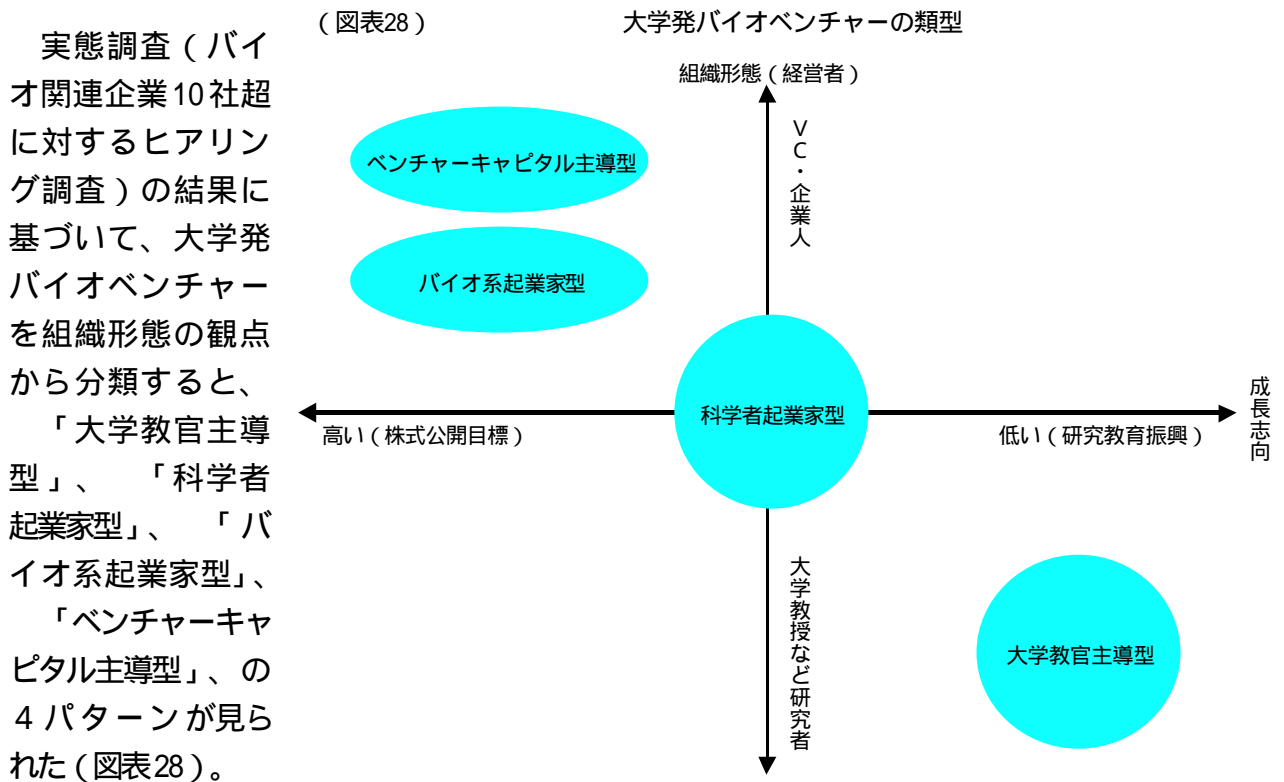
医薬品ゲノムビジネス
 医薬品ゲノム支援ビジネス
 （備考）加藤敏春『ゲノム・イノベーション』徑草書房，2002年，229ページより作成

²¹ 詳しくは、David Keeble and Frank Wilkinson, High-Technology Clusters - Networking and Collective Learning in Europe, ESRC Centre for Business Research, University of Cambridge, 2000 を参照

²² 詳しくは、AnnaLee Saxenian, Regional Advantage- Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128-, Harvard University Press, 1994(大前研一訳『現代の二都物語』講談社，1995年)を参照

大学発ベンチャーは地域の大学など知的インフラ周辺に立地する可能性が高いため、単なる技術移転（大手医薬品メーカー等へのライセンス）と比べて、当該地域に経済面・雇用面の波及効果をもたらす地域振興につながりやすいと期待される。

以上のように、アメリカのケースから見れば、大学発バイオベンチャーの発展性に目が奪われる。しかしながら、日本の場合、大学発バイオベンチャーの「バラ色」の側面だけを強調するわけにはいかない。実際に、北海道と近畿地域のクラスター内に立地した大学発バイオベンチャーの実態調査を行なったところ、科学者起業家の存在はあまり見られず、地域に経済面・雇用面の波及効果をもたらしているようにも見られなかった。



第一の「大学教官主導型」とは、大学教授が経営全般を握る組織形態にあり、教授が大学院生と一緒に大学で行い難い実用的研究を実施する研究・教育振興型といえる。

第二の「科学者起業家型」とは、バイオ研究とビジネス経営の双方が分かる科学者起業家（起業家精神を持った科学者）が経営全般を握る組織形態にある。大学や研究機関の教授や研究員自身によるスピントアウト型起業である。このタイプは、優れた技術を核にニッチ狙いで堅実な成長を目指す堅実成長型が多い。

第三の「バイオ系起業家型」とは、製薬会社・医療機器メーカー等の商社やバイオ専門VC・コンサルティング会社等の勤務経験を持った、バイオ関連知識を持つ企業人（バイオ系起業家）による起業である。このタイプは、バイオ系起業家が経営全般を握るとも限らず、バイオ研究シーズを持つ大学教授（兼業）などを技術担当役員として招聘し、

パートナーシップ型経営をとる。往々にして、大きな主要市場を狙い早期の株式公開を目指す急成長型となる。

第四の「ベンチャーキャピタル主導型」とは、バイオ専門のベンチャーキャピタリストがハンズオンで主導的に起業するパターンである。この組織形態は、「バイオ系起業家型」と良く似ており、キャピタリストと大学教授など技術担当役員とのパートナーシップ型経営をとる。当然ながら、大きな主要市場を狙い早期の株式公開を目指す急成長型となる。

結論を先にいえば、現在のところ、日本における大学発バイオベンチャーといえば、以上の4パターン中の「大学教官主導型」に多く見られる。アメリカのように「科学者起業家型」や「バイオ系起業家型」によるバイオベンチャーは少なく、これらが日本のバイオ産業クラスターの担い手となる状況も生まれていない。そして、日本モデルの典型ともいえる「大学教官主導型」のバイオベンチャーは、研究・教育振興志向が強く、また、成長志向も弱いため、企業体自身としての雇用や経済的インパクトをもたらさない。また、大学教官主導型の行動様式は、大学の実験室内の関係に止まるため、地域の既存産業や中小企業への波及効果（スピルオーバー）をもたらさないといった傾向も散見された。

以下では、大学発バイオベンチャーについて、創業・起業プロセス、組織体制、事業内容・研究内容、クラスターとの関係（地域の産学官・企業間・研究者間の連携、立地上の集積メリット）、地域中小企業との連携可能性や地域産業への波及効果、資金調達などを中心に紹介していく。ここでは、アメリカのケースに見られる大学発バイオベンチャーの「発展性」だけでなく、上述のような「問題性」の側面にもスポットを当てていく。

（２）バイオ分野の大学発ベンチャーの実像

（事例１：大学教官主導型）札幌医科大学発バイオベンチャー、公立大学発国内第１号

企業名	（株）レノメディクス研究所	所在地	札幌市中央区南１条西 11 - 327 - 20
		連絡先	011 - 218 - 6337
設立年	2001年 11月	従業員数	4名
資本金	1,725万円	売上高	-
		利益	-
社長	藤永 菟	公開目標	2008年頃
事業の主内容	再生医療・遺伝子治療につながる基盤的な新技術の研究開発と実用化		

創業・起業のプロセス

2001年、「再生医療・遺伝子治療」につながる基盤的な新技術開発および実用化・普及のための研究開発を目的に、札幌医科大学の基礎・臨床系研究者が中心となって、ベ

ンチャー企業の設立が企画された。その後、札幌医科大学教官の役員兼業承認を得、さらに、札幌医科大学・北海道大学・帯広畜産大学・東北大学・京都大学など道内外の国公立大学教官、国公立の研究所・産業技術総合研究所、医学・医療系の研究者、(株)フロンティア・サイエンス北本社長など73名からの個人出資を受けて、当社は設立された。個人出資は、藤永社長等経営陣の研究者ネットワークによるところが大きく、国公立大学教官が3/4、うち札幌医科大学教官が3/4を占める。

組織体制

札幌医科大学の名誉教授である藤永氏が「代表取締役社長」に就任し、「研究開発担当取締役」としては札幌医科大学の新津教授、濱田教授、本望講師、「総務・企画・営業担当役員」として(株)フロンティア・サイエンス北本社長、「営業担当役員」として(株)トランスサイエンス井上社長、「監査役」として小樽商科大学ビジネス創造センター下川センター長がそれぞれ就任した。

藤永社長は、97年に札幌医科大学がん研究所分子生物学部(がんウイルス・分子生物学を専攻)を定年退官後、宝酒造バイオ研究所の顧問として従事していた。札幌医科大学の教官陣のまとめ役となり、札幌医科大学と当社の結節点として機能する。

総務・企画・営業担当役員のフロンティアサイエンス北本社長は、民間企業経営者としての経営指南を担っている。具体的には、個人として出資する、会社登記など会社設立ノウハウや大学教授陣に対するビジネスマインドのアドバイスを行う、増資計画策定を行うなどCFO(資金担当役員)的な役割も担う、フロンティアサイエンスの敷地内の一室を当社に有償で賃貸する、などで関わる。ただ、本業があるため当社への関与度合は限定的ともいえる。

また、当社では、2002年4月から研究員(2名)を採用して、徐々に研究開発体制を整備している。ただ、研究員は、札幌医科大学の大学院生となる予定。

事業内容、研究内容、コア技術

創業後5年間程度の第一ステージでは、札幌医科大学や製薬メーカー等との共同研究開発(培養造血系細胞を用いた解析および神経系細胞を用いた機能解析等)に専念する。それ以降の第二ステージ(中期的展望)からは、再生医療・遺伝子治療の実用化(血管新生遺伝子を用いる動脈閉塞症や心筋梗塞などの治療、人工骨髄を応用した貧血・血小板減少症への自己人工骨髄による治療の実用化、神経再生医療の実用化)に向けての積極的な支援参加に重点を移す。特に、骨髄分野については、過去に骨髄移植の経験が蓄積されており、その結果から拒絶反応が少なくパブリックアクセプタンス(社会受容性)も寛容であることから、実用化に最も近いと考えている。

クラスターとの関係、地域中小企業との連携可能性

当社は札幌医科大学のそばに事務所を構えており、大学周辺にバイオベンチャーが集積する萌芽期とみることもできる。また、将来的に当社の再生医療・遺伝子治療技術が病院など医療現場で普及すれば、地域の医療関係者の雇用を創出し医療水準を高める可能性も考えられる。しかしながら、当面

のところ、当社のビジネスは札幌医科大学等との共同研究開発に重点をおき、地元中小企業との連携可能性や地域産業振興への直接的な波及効果は考え難い。

資金使途・資金調達

設立時の資本金 1,675 万円は、事務・総務の人的費、事務所の賃貸料・電話・備品、設立パーティなど交際費、などに充当したため、研究開発費として使えなかった。研究開発費は、公的な共同研究開発費を活用したが、今後は増資で賄う予定。3年間で3～5億円、5年間で10億円を調達する計画を立てており、これには北海道VCが中心になって引き受ける模様である。

以上のとおり、当社は、現時点では「大学教官主導型」に位置する。

当社の設立目的は、「大学や製薬企業等との共同研究開発を通じて将来的に再生医療・遺伝子治療の実用化支援を目指す」とうたっているが、あくまでも「研究開発による知的財産の確保」の姿勢を崩さない。実際、最初の5年間は基盤的な研究開発・新技術開発を行う予定であり、大学内の研究室でおこなう性格の研究開発と差違が小さい。また、新たに雇用する研究者が当社役員の大学院生であることからみても、「研究・教育振興」志向が強い。

組織形態をみても、札幌医科大学の藤永名誉教授が社長として経営全般を担っており、現段階ではベンチャーキャピタル等の経営指導も受けていない。藤永社長は、偉大な研究者であるが企業経営の感覚までは持ち合せておらず、「科学者起業家」とは言い難い。

ただ、当社の創業には、大きな意義もある。それは、「大企業主導の特許戦略」から「大学主導の特許戦略」への転換である。藤永社長の実質的なポジションは、経済産業局やTLOが目指すところの「産学連携の結節点・コーディネーター・目利き」である。それは、藤永社長が社長になる決意として、「北海道内の異なるフィールドの研究者が交流し北海道から世界的な研究成果を発信したい」「大学の研究シーズを社会に還元したい」と述べた点からも垣間見られる。また、当社が目指す再生医療・遺伝子治療の実用化は、ポストゲノム時代のホットなテーマであり、日本のバイオ産業の国際競争力を高めることが期待される。

(事例2：大学教授主導型) 北海道大学発のバイオベンチャー

企業名	(株)ジーンテクノサイエンス	所在地	札幌市北区北15条西4-21
		連絡先	011-708-0753
設立年	2001年3月	従業員数	6名
資本金	2,000万円	売上高	3,100万円(2001年度)
		利益	1,700万円(2001年度)
社長	清藤 努	公開目標	-

事業の 主内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遺伝子改変動物および疾患モデル動物の受託作成 ・ 疾患関連遺伝子の探索、SNP解析による疾患・薬剤感受性の検討 ・ 遺伝子発現解析、病理組織を用いた予後および治療効果判定 ・ 遺伝子情報による新薬開発コンサルティング ・ 遺伝子改変動物・疾患モデル動物を用いたオーダーメイド薬剤の研究開発
------------	--

創業・起業のプロセス

2000年4月に国公立大学教官の民間企業の役員兼職が解禁されたことを受けて、2001年3月に、北海道大学遺伝子病制御研究所と北海道大学大学院医学研究科の3名の教官が中心となって、各人の研究成果の事業化を目指し、当社は設立された。

当社の設立趣旨には、「企業活動収益の一定部分を事業参画した教官・職員・学生に還元し、大学における研究・教育・勉学環境の改善に資する」、とあり教育・研究振興の性格が色濃く出ている。

組織体制

当社社長には、免疫生物研究所の清藤社長が兼務として就任している。ただ、実質的には当社にとってのサポーター、エンジェルといった位置づけにある。また、副社長には、株ホクドー（旧北海道実験動物センター）の永井会長がやはり兼務として就任している。

創業以来経営全般を握ってきたのは、北海道大学遺伝子病制御研究所の上出教授（分子免疫分野）であり、研究開発担当役員として就任しているが、広告宣伝やリクルートなどの経営活動全般に関わっている。その他、研究開発担当役員として、北海道大学遺伝子病制御研究所の小野江教授（免疫応答分野）、北海道大学大学院医学研究科の藤堂教授（移植免疫の権威者）がそれぞれ就いている。

営業担当役員としては、阿部取締役が就く。阿部氏は、臨床検査会社の勤務経験を持つ、リスクを恐れない企業家である。

監査役としては、小樽商科大学ビジネス創造センターの松本センター長が就く。同センターの瀬戸助教授とともに、当社設立時に兼業規制や出資政策（VC・大企業対策）について支援した。

当社の研究員は、上出教授の大学院生などを主に雇用している。

事業内容、研究内容、コア技術

当社の事業内容は、モデル動物作製（遺伝子改変動物および疾患モデル動物の受託作成）、遺伝子研究（疾患関連遺伝子の探索、SNP解析による疾患・薬剤感受性の検討）、遺伝子機能の検討（各種組織・細胞における遺伝子発現解析、病理組織を用いた予後および治療効果判定）、蛋白機能研究（組み替え蛋白の作製、機能不明蛋白に対する抗体作製）、コンサルティング（遺伝子情報による新薬開発コンサルティング、遺伝子改変動物および疾患モデル動物を用いたオーダーメイド薬剤の研究開発サポート）、などである。

ただ、当面の売上高は、医薬品開発のコンサルティングや製薬メーカーとの共同研究といった「受託サービス業務」のウエイトが大きい。一例として「特定疾患共同研究」があるが、これは、契約専門医療機関の標準作業手順書（SOP）に沿って疾患別（脳・泌尿器・心臓など）、ステージごとの研究用サンプルの提供を行うものである。阿部取

締役の営業活動によって獲得した案件が多い。

当社の強みは、北海道大学遺伝子病制御研究所や北海道大学大学院医学研究科が大量に保有する「モデル動物作製にかかるデータ」を使える環境にあること、また、研究担当役員等が「治検審査委員会や倫理審査委員会」のメンバーであること、などが挙げられる。こうした役員の「お墨付き」「権威」は、受託サービス業務の営業を行なう時だけでなく、遺伝子治療や創薬といった将来有望な研究開発成果を出す時に機能すると思われる。

クラスターとの関係、地域元中小企業との連携可能性

北海道大学の大学内連携にとどまり、現時点ではクラスター内の産学官連携までには至っていない。ただ、今後は、「北海道バイオインダストリー」に対して、機能性食品にかかる特許取得のためのデータ整備やノウハウなどを提案するなど、クラスター内のバイオベンチャー間の情報交換が活発化する芽生えもみられる。

また、当社の標的顧客は、大学や製薬メーカー（研究所）であるため、地元中小企業との連携可能性や地域産業振興への直接的な波及効果は考え難い。

資金調達

2002年、自社研究費用および産総研（ラボ）内の機器購入費用に当てる資金を増資で調達する予定である。

以上のとおり、当社は、現時点では「大学教官主導型」に位置する。

設立趣旨の記載を見たとおり、当社は、教育・研究振興志向が強い。このことは、研究者の雇用が、研究担当役員のもつ大学院生に偏っている点からみても明らかである。実態上、当社は、北海道大学の研究室の延長線上にある。無論、大学よりは当社の方が、遺伝子治療や創薬といった将来有望な研究開発成果を出すスピードが早まると思われる。

組織研態についても、北海道大学の兼業役員（研究担当役員）が経営全般を握っており、VCなどのチェック機能が働かない傾向が見られる。今後、「大学教授主導型」からの転換には、リスクテイクできる阿部副締役（営業担当）のような人物の活躍に負う所が大きくなる。

（事例3：大学教授主導型）京都工芸繊維大学の大学院生発のバイオベンチャー

企業名	(株)プロテインクリスタル	所在地	大阪府大阪市中央区本町 1-1-3
		連絡先	06 - 4964 - 6690
設立年	2001年5月	従業員数	1名
資本金	1,563万円	売上高	-
		利益	-
社長	杉山 正敏	公開目標	2004年3月
事業の 主内容	タンパク質、タンパク質を含む製品の製造技術ライセンス		

創業・起業のプロセス

当社の創業は、99年の杉山社長と森助教授の出会いに始まる。経営コンサルティング会社（化学分野における日米企業のビジネスマッチング事業）を営む杉山社長は、米生物素材メーカーの研究材料納入の案件を受けていたが、その関連で、米科学専門誌に掲載された森肇・京都工芸繊維大学助教授の論文に興味を持った。杉山社長は、森助教授の研究室を訪問し、蚕の遺伝子の一部をクラゲの蛍光色素の遺伝子に組み換える技術（光る蚕の技術）についての説明を受けるが、森助教授には事業化が念頭になく特許申請もしていない点を知ってアドバイスを買って出る。それから、二人の関係が緊密化していく。

2001年、森助教授が指導する大学院生の池田敬子氏の研究シーズ（タンパク質研究の博士論文）を事業化することになる。その経緯は次の通りである。池田氏は、蚕に寄生するウイルスが蚕の体内で身を守るために作り出すタンパク質結晶体を利用して、特定のタンパク質を精製・分離する研究をしていた。森助教授の勧めもあって、当該研究の事業化について杉山社長が検討することになった。杉山社長は、タンパク質専門家であるKRI（関西新技術研究所）の市村研究員に相談した結果、当該研究シーズが光る蚕の技術よりもビジネスにつながるという「お墨付き」を得る。アカデミックポスト不足に悩む大学院生の池田氏は、当該研究シーズに基づくベンチャービジネス設立に関して意欲を示し、出資者や外部コーディネーター向けの事業計画説明会（ビジネスプラン発表会）にも就職面接のように熱心に臨む。その結果、杉山社長や森助教授の出資のほか、ベンチャーキャピタルからの投資も受けて、起業に至った。

組織

杉山社長は、経営コンサルティング会社社長と兼任で経営参画する。また、京都工芸繊維大学繊維学部応用生物学科の森助教授（絹糸・昆虫利用学）も、2001年8月に兼業認可を受けて当社役員に就任する。非常勤役員として、VCのベンチャーラボから2名が就任した。

そして、研究シーズを提供した池田氏であるが、主任研究員として雇用され、当社唯一の常勤者となっている。

事業内容、研究内容、コア技術

ポストゲノム時代に有望なタンパク質の構造解析や機能解析にあたっては、タンパク質を効率的に大量発現（取得）する方法が欠かせない。タンパク質の発現方法としては、無細胞系、微生物系、動物細胞系、昆虫系の4発現系が存在する。当社では、昆虫系の応用として、機能性タンパク質結晶複合体製造技術を確立した（特許出願）。

当社の強みは、事業化ニーズの高いタンパク質分野において、短期間で大量に特定タンパク質を分離・精製・発現する方法（機能性タンパク質結晶複合体製造技術）を確立した点である。具体的には、蚕に寄生するウイルスが蚕の体内で身を守るために作り出すタンパク質結晶体を利用して、特定のタンパク質を精製・分離する研究成果である。この研究は、事業化に直結しており、そのライセンスを製薬メーカーなどへ供与することが、当社のビジネスモデルである。さらに今後は、当社が機能性タンパク質結晶複合体製造技術を応用してプロテインチップの製造開発にも展開していく。

クラスターとの関係

当社は、大阪の島屋ビジネス・インキュベータに入居しているが、当地進出の理由は、第一に、製薬会社が集積し、将来の需要を期待できるためである。もう一つは、SPRING8（播磨）に近く、放射光（X線）でのタンパク質立体構造解析用結晶としての可能性調査などが実行しやすいためである。知的インフラがバイオベンチャーの呼び水となった点は確認されるが、現在事業の立ち上げ期にあたるため、クラスター企業との取引関係は発生していない。

資金調達

2002年6～7月、1～2億円の投資を募集する。これは、プロテインチップの製造工場の建設に当てる。

2004年3月期には、売上高1億1,800万円、営業黒字、株式公開を目指す。

なお、当社では、大阪大学、産業技術総合研究所、大手紡績会社などとタンパク質の機能解析に用いるプロテインチップを開発する事業を展開しているが、同事業は、「地域新生コンソーシアム研究開発事業（NEDO）」に採択され、1億円の助成金を獲得している。

以上のとおり、当社は、現時点では「大学教官主導型」に位置する。

当社は、京都工芸繊維大学、大学院生発のバイオベンチャーであり、大学院生の博士論文を事業化する点において教育研究振興の性格が強く、「大学教官主導型」に当てはまる。また、組織形態についても、常勤者はシーズを提供した大学院生の1名であり、大学の研究室の延長線といった見方もできる。もしも、経営コンサルティング会社と兼務する当社社長が常駐し、経営全般をみる体制が整えば「科学者起業家型」へと発展する可能性もあるだろう。

ただ、当社の創業には、大きな意義もある。ポストゲノム時代において、機能性タンパク質結晶複合体製造技術やプロテインチップの研究結果が生まれ、大手企業へライセンス供与・技術移転が進むことは、日本のバイオ分野の国際競争力を高めることにつながる。また、アカデミックポスト不足に悩む大学院生の新たな進路、雇用の場として、大学発ベンチャーを設立することは社会的にみて大変意味がある。

（3）科学者起業家とベンチャーキャピタルの存在意義

（事例4：大学教授主導型 科学者起業家型）北海道大学発バイオベンチャー

企業名	（株）ジェネティックラボ	所在地	札幌市北区北27条西6-2-12
		連絡先	011-756-8731
設立年	2000年9月	従業員数	8名
資本金	9,500万円（2002年1月）	売上高	1億4,500万円（2001年度）
		利益	4,000万円（2001年度）
社長	橋本易周	公開目標	2005年頃

事業の 主内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ DNAアレイの製造 ・ 遺伝子発現解析の受託サービス ・ 遺伝子解析・情報データベース事業 ・ 新薬化合物スクリーニング事業
------------	---

創業・起業のプロセス

98年、ペンシルバニア大学医学部・北海道大学客員教授の橋本氏（現社長）がバイオベンチャー創業を着想し、医療機器メーカー(株)ラボの杉田社長（前会長・現取締役）に相談し賛同を得る。

99年11月、橋本教授が北海道大学大学院医学研究科の吉木教授（現会長）に事業構想を説明し、北海道大学内の協力関係を構築する。吉木教授の働きかけで北海道大学医学部によるDNAアレイ研究コンソーシアムを設立、同大学大学院医学研究科遺伝子病制御研究所（ガン関連遺伝子専攻）の守内教授（現取締役）もメンバーとして参画する。

2000年4月、国公立大学教官の民間企業の役員兼職が解禁されたのをうけ、同年9月に当社を設立する。その際には、小樽商科大学ビジネス創造センターの瀬戸助教授（現監査役）の支援を受ける。

組織体制

当社は、橋本教授、吉木教授、守内教授といった北海道大学の兼業役員が多く、経営全般を担っている。また、研究員8名のうち、北海道大学の大学院生が3名雇用されている。この点から見れば、「大学教授主導型」の性格が見られるが、北海道VCの松田常務が財務担当役員として就任している点は見逃せない。

事業内容、研究内容、コア技術

当社の基盤技術は遺伝子発現解析を行うDNAアレイ技術である。このコア技術に基づいて、新薬候補化合物の選択や評価に有用な「疾患部位の遺伝子発現データベース（患者の臨床データ）」と「遺伝子発現解析情報の総合データベース」の両方とも構築している。そのため、精度の高い遺伝子発現解析の受託サービスができています。

当社のDNAアレイ技術の特徴は、遺伝子発現検出の感度が他の類似技術よりも優れている点である。また、膨大な解析対象の遺伝子数の中からDNAアレイに載せる遺伝子を厳選し、癌疾患解析に特化した「癌診断用DNAアレイ」を開発している。これは、東洋紡へライセンスを供与している。

クラスターとの関係

当社の設立によって、北海道大学内の共同研究開発が容易となった模様。たとえば、癌診断用DNAアレイの開発の場合、癌組織の遺伝子発現解析については、北海道大学大学院医学研究科分子病理学および腫瘍外科、癌細胞株の遺伝子発現解析および統計解析による有効遺伝子群の抽出については、北海道大学大学院医学研究科遺伝子病制御研究所との共同研究開発をスムーズに進めていった。

また、北海道内のバイオ関連企業との共同研究開発も容易となった。たとえば、遺伝子マトリッ

クス検査装置の開発については、札幌市内の医療機器メーカーである(株)ラボ、診断サービスシステム・遺伝子発現データベースの開発については、札幌市内のITベンチャーの(株)オープンループとそれぞれ共同研究開発を進めることができている。

北海道大学内の共同研究だけではなく、北海道に集積しつつあるバイオ関連企業との連携も生まれてきている点は評価される。

地域中小企業との連携可能性

当社の標的顧客は大学や製薬メーカー（研究所）であり、そのビジネス・フローは、患者サンプルの調製（患者検体から遺伝子を抽出しDNAアレイに搭載）に始まり、遺伝子発現パターンの把握（DNAアレイによる発現解析）後、最終的に治療法（抗癌剤または放射線照射など）の選択といった流れを辿る。そのため、最終的には病院という医療現場において当社の研究成果が普及する可能性もある。しかしながら、当面のところ当社のビジネスは、大学や製薬メーカー研究所にとどまり、地元中小企業との連携可能性や地域産業振興への直接的な波及効果は考え難い。

資金調達

無借金経営である。北海道VCから資金調達（2001年3月）の実績がある。研究開発資金の調達は、助成金によるところが大きく、たとえば、「ベンチャー・中小企業支援型共同研究推進事業（学術振興会）」、「即攻型地域新生コンソーシアム研究開発（NEDO）」、「課題対応技術革新推進事業（中小企業総合事業団）」の採択を受けている。

以上、当社は、大学教授主導型から科学者起業家型への転換期にある。組織形態から見れば、北海道大学の教授陣が経営全般を握り、また、雇用した研究員の多くが同大学の大学院生である事由から判断すれば、明らかに「大学教授主導型」に位置付けられる。

しかしながら、守内教授の起業した理由を聞けば、「科学者起業家型」への性格も見て取れる。その起業理由とは、文部科学省以外（例：経済産業省）からの研究費がもらえる可能性が高い、論文至上主義から脱して世の中の役に立ちたい（論文は通過点であり最終的には市場のニーズを踏まえた実用化を目指したい）、大学の研究はターゲットが不明確（論文の書きやすい研究テーマに流れがち）である一方、事業化すれば目標が明確となり研究テーマがゆれない、上場して金銭的メリットを得たい（国立教官は低所得）、自分が指導している大学院生がアカデミックポストに就けない場合に新たな進路の選択肢を用意できる、といった点などを挙げている。

ちなみに、守内教授は、2002年度から、小樽商科大学ビジネス創造センターに入学して、「経営学・マネジメント」をマスターしようとしている。つまり、守内教授は、「大学教授・研究者」から「科学者起業家（起業家精神を持った科学者）」へ向けての一步を踏み出したのである。

（事例5：科学者起業家型）バイオ系研究所からのスピンアウト型バイオベンチャー

企業名	(株)バイオリサーチ	所在地 連絡先	神戸市中央区南町5-5-2-408 078-304-5898
設立年	1998年5月	従業員数	5名
資本金	4,000万円	売上高 利益	- -
社長	近藤 浩文	公開目標	特に予定なし
事業の 主内容	癌治療、遺伝子治療、オーファンドラッグ、QOL(クオリティ・オブ・ライフ)向上の各領域で研究開発		

創業・起業のプロセス

当社の近藤社長は、大阪大学理学研究科博士課程後期(生物学専攻)を修了後、92年に三省製薬(株)(100人規模、養毛剤・美白剤・しわ防止剤などの医薬部外品メーカー)に入社、同社研究員から三嶋皮膚科学研究所(癌中性子補足療法の権威である三嶋先生が設立したバイオベンチャー)へ出向する。

三省製薬(株)の先代社長は製薬メーカー的な研究開発にも力を入れていたが、二代目社長は文系大学出身でありマーケティングへ傾斜したため、97年には、三嶋皮膚科学研究所の出向組は、近藤氏1名を除き全員三省製薬(株)へ戻される。

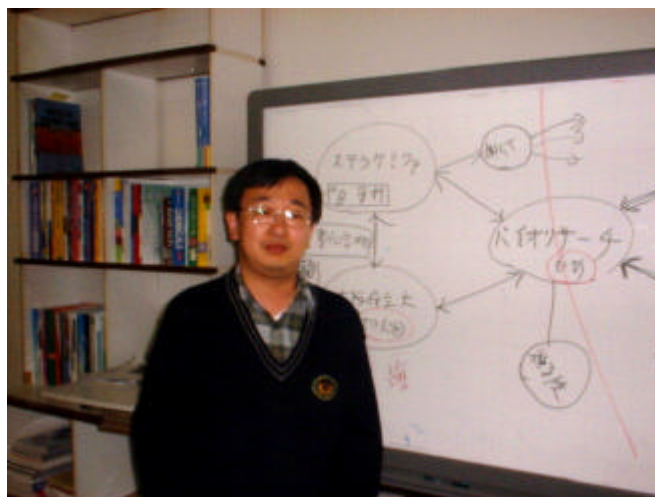
こうした経緯から、近藤社長は98年、三嶋皮膚科学研究所からの研究業務受託を目的として、当社を設立した。

事業内容、研究内容、コア技術

当社の事業内容は、癌治療、遺伝子治療、オーファンドラッグ、QOL向上の各領域での研究開発、実用化である。

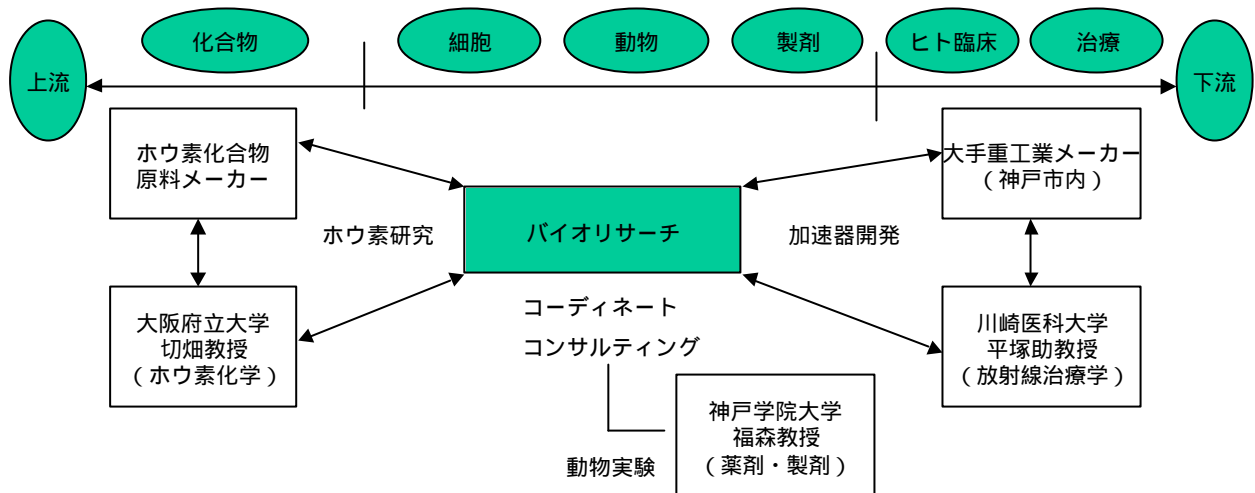
癌治療領域では、癌中性子補足療法による新規抗癌物質での癌治療法の実用化、遺伝子治療領域は、経皮型・経口投入型遺伝子デリバリーシステムおよび遺伝子操作細胞を用いた再生医療技術による疾患治療法の実用化、オーファンドラッグ領域は、色素性乾皮症治療薬の実用化、QOL向上領域では新規美白物質の実用化をそれぞれ目指している。

特に、癌中性子補足療法の領域においては、川上(化合物/化学)~川中(細胞・動物・製剤/薬学)~川下(ヒト臨床・治療/医学)までの研究開発コーディネートを中心に事業を展開する。癌中性子補足療法とは、簡単にいえば、癌細胞を一カ所に集めて爆発させる治療方法である。癌細胞を一カ所に集めるためには、ホウ素化合物を投与すれば良い。また、それを爆発するには、加速機を使えば良い。癌中性子補足療法は、放射線治療の一種であるが、これは癌摘出外科手術や抗癌剤投与と比べて、患者に対する負担が少ない。癌中性子補足療法は、脳腫瘍で200件やメラノーマ(皮膚癌)で22件と実績もあり、安全性や信頼性も高まってきている。



現在、当社では、癌中性子補足療法の領域の研究開発について、(図表29)のような連携体制でスピードアップさせている。

川上(化合物/化学)のホウ素研究では、大手のホウ素化合物メーカーと大阪府立大学切畑教授(ホウ素化学) (図表29) (株)バイオリサーチが展開する癌中性子補足療法領域の研究開発コーディネート



(備考) (株)バイオリサーチ近藤社長に対するヒアリングより作成

ウ素化学専攻)との共同研究である。川中(細胞・動物・製剤/薬学)分野では、動物実験において神戸学院大学福森教授(薬剤・製剤)の協力を得ている。川下(ヒト臨床・治療/医学)にあたる加速器開発では、神戸市内の大手重工業メーカーと川崎医科大学平塚助教授(放射線治療学専攻)との共同研究を展開している。

クラスターとの関係(神戸進出の理由)

近畿・神戸地域は、再生医療における川上から川下までが一カ所に集中立地しているため、シーズとニーズの融合化が容易である。実際、上述のような癌中性子補足療法の研究開発コーディネートは、当地域に立地していることが有利に働いている。また、SIPRING8(播磨)にも近く、放射線医療を手掛ける上では利用しやすい環境にある。さらに今後、神戸空港が開港すれば輸送の利便性が格段と高まるといった期待もある。

神戸国際ビジネスセンター(KIBC)の進出にあたっては、税制面や公的助成(3年間家賃が実質無料)など大きな優遇措置が講じられた。また、センター内には、ワークデータバンクのようにバイオに強い人材派遣会社も進出してきたので、テクニシャンの調達も容易である。そして、センターに入居すれば、マスコミに取り上げられやすく、パブリシティ効果までもが期待される。ただ、現在のところ、インキュベーションマネージャーなどもおらず、進出企業間の情報交流も少ない模様。

なお、神戸医療産業都市には、研究機器や試薬などの支援業者が3社も営業所を進出させてきた。従来、神戸大学を主な納入先とする業者の1社であったが、現在は京都大学系と大阪大学系の営業所が進出してきたため、競争原理が働いて納入金額が安価となっている。

資金調達

「課題対応型研究調査事業（日本版SBI R）」による助成金500万円を獲得した。
 加速器の開発には、多額の資金が必要となるが、「エンジェル」からの投資予定がある模様。

以上のとおり、当社は、現時点では「科学者起業家型」に位置する。

近藤社長は、三嶋皮膚科学研究所というバイオ系研究所からスピンアウトして当社を設立したため、バイオ分野の研究スキルと経営センスの両方を有していたと考えられる。

現在、当社は、癌中性子補足療法の領域において、川上から川下までの研究開発コーディネート・ビジネスプロデュースを中心に事業を展開しているが、その場合、近藤社長が「科学者起業家」であることの意味は大きい。なぜならば、科学者・大学教授との連携に必要なものは、学問上での対等な関係であるといわれる。お互いが信頼関係を持って共同研究開発を行なうには、起業家としての経営センスだけではなく、研究者としても認め合わなければうまくいかないという。

一方で、科学者起業家は、バイオベンチャーのスタートアップ期に機能するものの、成長ステージが進むと、科学者起業家が一人で資金調達・人事労務・研究開発・マーケティングなど経営全般を担うには限界が出てくることも多々ある。

こうした、「科学者起業家型」の当社の行方は、堅実的な成長路線であり、癌中性子補足療法のコンサルティング手数料が収益源となる。そのため、当社としての雇用規模は急激に拡大することもなく、直接的な経済面・雇用面でのインパクトには欠けると思われる。むしろ、当社の存立意義は、癌中性子補足療法という日本の得意分野において、さらなる国際競争力を高めることにあるだろう。

（事例6：ベンチャーキャピタル主導型）バイオ専門VCが大学シーズを実用化

企業名	オステオジェネシス（株）	所在地 連絡先	神戸市中央区港島南町5-5-2 神戸国際ビジネスセンタービル 078-306-6601
設立年	2000年12月	従業員数	5名
資本金	1,000万円	売上高 利益	- -
社長	加登住 眞	公開目標	早期に実現
事業の 主内容	硬骨の再生医療		

創業・起業のプロセス

当社は、2000年12月、バイオ専門のVCであるMBLベンチャーキャピタル株が中心となって、骨再生に関する名古屋大学上田教授の研究成果の産業化・実用化、また、それに向けての応用技術を研究開発することを目的として設立された。

MBLベンチャーキャピタル(株)は、バイオベンチャーの草分けである(株)医学生物学研究所(MBL、69年設立)の100%出資子会社のバイオ専門VCである。名古屋大学上田教授との接点は、(株)医学生物学研究所(MBL)が持っていた。

当社に立ち上げにあたって、MBLVCのベンチャーキャピタリストは、投資家ではなく出資者として関わり、研究開発計画(資金計画も含む)の策定、技術・経営面のアドバイスなどハンズオンでの経営支援を展開した。

組織体制

MBLベンチャーキャピタル(株)の加登住氏が、兼業ながら当社社長として就任(近く退任予定)。加登住氏は、10年間、VC最大手のジャフコに勤務後、ベンチャー企業(小売FC)の経営者となるが、あえなく倒産させた経歴を持つ。その後、MBLベンチャーキャピタル(株)に勤務して、現在に至っている。加登住氏は、「倒産経験があるせいか、悪いことが起きる兆候の段階から先の予想ができるため、経営判断のバリエーションが広がった」という。こうした危機予想力は、ベンチャーキャピタリストとして必要な能力であるが、当社のスタートアップ期にも生きていた模様。

また、MBLベンチャーキャピタル(株)の北川氏が、業務統括、技術審査、人事、研究開発計画の担当役員として兼業ながら就任している。

研究シーズの提供者である名古屋大学の上田教授は、主に基礎研究に関する研究担当役員に就任している。さらに、応用研究・実用化の研究開発担当を社長として招聘する予定があり、この部門を神戸国際ビジネスセンター(KIBC)に進出させることが決定している。

事業内容、研究内容、コア技術

名古屋大学上田教授の研究成果は、生体内に存在する間葉系幹細胞を分離・培養し、適切なスキャフォールド(細胞の足場)と組み合わせることにより、極めて自家骨との親和性の高い骨組織を形成するものである(関連特許の申請済み)

現在、臨床で使用されているブロック状の代替骨は、外科的治療により患部を露呈させ、骨を加工して充填するなど、患者にかかる負担は大きい。これに対して、当社では、可塑性マトリックスと骨芽系細胞とを組み合わせた流動性物質(培養骨)を注射器で直接患部へ注入するという治療方法の確立を目指している。つまり、「注入型骨形成材料」の実用化である。

当事業が成功すれば、治療は外来手術で可能となり入院患者も激減する効果をもたらす。研究開発のターゲットは、まずは歯周病、次に骨粗しょう症の患者である。

歯周病については、次のとおり。

歯周病患者数は、推定約3,700万人、うち重病患者が30%、約150~200億円の市場規模といわれる。従来、歯周病の治療は、軽度な場合にエムドゲイン(治療費は安価)もう少し重くなるとインプラント(50~100万円)さらに重度の場合、総入れ歯となる。当社が研究する再生細胞治療(150万円)は、重度の治療に適するが、インプラントによる歯周病治療においても「非保険診療」であるため、消費者(顧客)自体が再生細胞

治療に馴染みやすい環境と考えている。こうしたVCならではのマーケティングリサーチによって、事業化のスピードアップを図る。具体的な治療方法は、歯周病患者の骨髓を採取し培養骨をつくる、奥歯の空洞部分に足場をつくる、足場に培養骨を注射器で注入しネジで接合する、といったものである。

一方、骨粗しょう症については、骨粗しょう症を外科手術なしで、「骨芽細胞（種）＋足場（畑）＋栄養分（肥料）」の骨再生医療で治療を施すことを目指す。ただ、骨芽細胞の厚生省認可に時間がかかるため、第二段階の研究と位置付けている。

クラスターとの関係（神戸進出の理由）

神戸医療産業都市構想では、再生医療がメインテーマであるが、当社のドメインも再生医療にあるため進出を決定した。将来的に、神戸地域には、再生医療の先端的な研究所・企業・人材等が集まってくる環境にあり、これらとの連携・交流を図りたいと考えている。

一般的には、バイオ分野は秘匿性が高く、特許保護等による「強い専有制度」の存在があるため、企業間・研究者間の連携・交流による「暗黙知」の交換は必要ないと思われる。しかしながら、逆に特許制度などで明確な内外の仕切りがあるため、話せる情報と話せない情報が分けられ、企業間・研究者間の「暗黙知の交換」も可能となると考えている。こうした議論は、ITでもあったが、バイオでも成立すると思われる。

神戸国際ビジネスセンターの進出にあたっては、税制面や公的助成など大きな優遇措置が講じられた。また、先端医療センターが保有する超高精度の培養機器を貸してもらうことも予定している。

さらに、企業ではなく個人の立場からいえば、神戸地域における再生医療集積は、ジョブホッピング・転職に有利に働くと期待している。

以上のとおり、当社は、現時点では「ベンチャーキャピタル主導型」に位置する。

再生医療分野は、市場規模が大きいものの（株式公開に近い分野）、治験（臨床実験）などに時間がかかり莫大なコスト負担を強いられ、事業化までに10年以上要するといわれている。しかし、当社のように、バイオ専門VCがハンズオンで経営全般を手掛ければ、精緻なマーケティングリサーチ等の実施によってドメイン（事業領域）を明確にし、事業化のスピードアップを図ることができる。

一般的に大学教授は、事業化といった明確な目的を無視して、基礎研究を違う方向から試み、新たな論文を作成する傾向がある。大学発ベンチャーが調達した研究資金は、事業化と異なる新たな基礎研究に当てられる危険性もある。その意味でも、ベンチャーキャピタリストがハンズオンに入ってチェックする必要がある。

無論、ベンチャーキャピタリストだけではバイオビジネスを展開することは難しく、大学等がもつ優れたシーズの存在が不可欠であるため、名古屋大学上田教授との良好なパートナーシップ関係が成功の鍵を握ると思われる。

<小括>

以上、大学発バイオベンチャーを6社取り上げ、「大学教官主導型」、「科学者起業家型」、「バイオ系起業家型」、「ベンチャーキャピタル主導型」といった先の類型ごとに企業の実態を考察してきた。

その結果、大学発バイオベンチャーに共通していえることは、世界レベルの優れたバイオ研究成果および実用化を生み出し、日本のバイオ産業競争力の源泉・イノベーターとしての役割を担っていく点である。しかしながら、研究・教育振興志向の強い「大学教官主導型」が多いため、企業自体としての雇用や経済的インパクトをもたらさず、また大学の実験室経済にとどまる傾向もあるため、地域の既存産業や中小企業との取引関係・波及効果（スピルオーバー）が期待し難いといった点も見い出せた。

大学発バイオベンチャーは、国家や地域の期待をすべて盛り込んだフルセット型のバイオ産業クラスター構想において、一部の役割を担うに過ぎないのである。つまり、大学発バイオベンチャーを創出しても、クラスター政策が目指す産業戦略と地域戦略の両立は簡単になしえないのである。あくまでも、21世紀の産業戦略、バイオ産業の国際競争力、すなわち国家的産業戦略のレベルを高めるうえで、大学発バイオベンチャーは存立意義をもっているのである。

一方で、バイオ産業クラスター構想、クラスター政策は、産学官連携を通じた大学発バイオベンチャーの創出に重点を置いていた。このままでは、クラスター政策は、産業戦略に呑み込まれ、地域の「内発的発展」を目指す地域戦略が抜け落ちたままとなる恐れも出てきた。

そこで、次章では、地域戦略を重視したクラスター政策の実現に向けて、バイオ産業分野における既存産業・地域中小企業への波及効果を狙ったケースを紹介する。

6. バイオ分野における地域の既存産業・地域中小企業への波及効果

バイオ産業クラスターにおける地域産業・中小企業への波及効果の事例としては、農業・食品加工・医療関連などの既存クラスターからの発展が見受けられる。具体的には、

地域におけるニューバイオ研究の周辺・支援ビジネスへの広がり、オールドバイオ領域における地域農業への広がり、中小製造業のコア技術（ナノテク）を活かしたバイオ研究機器開発への新分野進出、などが散見される。

また、クラスター内における既存の業界団体が、バイオ産業クラスターを核とした異業種交流会を通じて既存産業・地域中小企業へのスピルオーバー（波及効果）を狙った地域活性化への取り組みも出てきている。

（1）地域におけるニューバイオ研究の周辺・支援ビジネスへの広がり

（事例7）合成DNA受託サービスのトップ企業、北海道のバイオ系企業の草分け的存在

企業名	(株)フロンティア・サイエンス (前社名 (株)サイエンスタナカ)	所在地 連絡先	石狩市新港西 1 - 777 - 12 0133 - 73 - 9181
設立年	1981 年 12 月	従業員数	63 名
資本金	5,500 万円	売上高 利益	33 億円 -
社長	北本正男	公開目標	未定
事業の 主内容	理化学バイオ事業、臨床検査診断事業、技術研究所事業、物販事業、フィードサービス 合成 DNA 受託事業は、前・合併会社のシグマジェノシスジャパン(株)へ移管。シグマジェノシスジャパンは、同市場で国内シェア 1。		

創業・起業のプロセス

1981 年 12 月、理化学関連商社のタナカ化学(本社 札幌)の営業担当であった北本氏(現社長)が同社の機器販売部門を独立させる形で(株)サイエンスタナカを創業する。

創業以来、高額な DNA 合成機器(高速液体クロマトグラフィーとセット販売)を販売していたが、89 年から大口顧客である北海道大学および帯広畜産大学の教授陣の助言を受けて「合成 DNA 受託サービス事業」を開始する。

92 年には、技術研究所を新設して DNA の受託サービスを量産化した。本事業の評判は良く年々顧客数と売上高は増えていき、当社の第二ステージ(成長期)を確立する。

しかし 90 年代の前半頃から、合成 DNA 受託事業は低価格競争が激化し、従来の 1 塩基当り数 1,000 円がわずかに 100 円にまで単価が下落していく。そこで、インターネットで見つけたアイルランドの会社から DNA 原料を輸入し、輸送費を含めても原料費を当初の 1 / 3 までに削減することで対応を図った。

97 年、当社は、合成 DNA 受託事業の効率化を目的に、アメリカのバイオベンチャーのジェノシス社(DNA 合成機器製造業及び合成受託業)と合併会社(日本ジェノシスバイオテクノロジーズ株)を設立する。当社の合成 DNA 受託事業に携わる従業員は、合併会社の方へ全て出向させ当該業務を切り離す。

99 年、(株)サイエンスタナカの株式を全て売却し、合併会社(日本ジェノシスバイオテクノロジーズ株)はシグマジェノシスジャパン(株)へと社名変更する。2001 年、当社は、(株)サイエンスタナカから(株)フロンティア・サイエンスに社名変更し、現在に至っている。

組織体制

81 年の創業以来、北本社長が経営全般を掌握する。北本社長は、長年営業畑を歩んできたため、特に当社の営業部門で力を発揮している。

研究開発の責任者は、伊藤氏である。伊藤氏は、98 年に鳥取医科大学講師(医学博士)から当社へ入社する。伊藤氏は、北海道出身で生活環境面に魅力があること、当社の事業ではものづくりと研究の両方に関われること、といった理由から当社へ入社した模様。

事業内容、研究内容、コア技術

当社が確立してきた合成DNA受託サービス事業（現在はシグマジェノシスジャパン(株)へ移管）の特徴は、低価格、スピード（24時間以内の短納期）、品質（徹底した品質管理）の3点である。現在は、合成DNA受託サービス事業を通じて確立した販路（道内一円の病院、大学、研究機関、食品メーカー等の民間企業に道外の顧客を合せた数1,000件のユーザー）をベースとして、理化学バイオ事業（PCRやシーケンサーなど機器の代理店：売上構成比50%）、臨床検査診断事業（同45%）、技術研究所事業（同5%）を展開している。

技術研究所事業としては、北海道大学や民間企業と共同で、環境汚染物質や食中毒原因物質の簡易・迅速測定法の研究開発と、環境計測分野の製品開発を手掛ける。既に、魚類生体内に誘導される蛋白質を野外で目視法により迅速に検出できる「魚類血中環境ホルモン影響検出キット」を販売開始している。

当社の強みは、道内を中心としたユーザーと大学・研究所などのネットワークを持ち、ここから当社営業マンが受けてきた相談内容を情報蓄積として、当社研究者が問題解決に当たり、場合によっては共同研究のきっかけにする、といった好循環サイクルを確立している点にある。

クラスターとの関係

北海道の石狩市に立地することのメリットとしては、取引先に近いこと、土地が安いこと、労働者（テクニシャン）の確保が容易であること、研究者の確保が容易であること、冷涼低湿度で培養環境に優れていること、交通アクセスが良いこと、などを挙げている。

一方、デメリットとしては、外注業者のレベルが高くない点が挙げられる。たとえば、合成DNA受託システム（ユーザー番号を入力すれば「製造 品質管理 輸送」のどの段階にあるかリアルタイムで把握可能なシステム）を開発しようとした際、札幌市内のITベンチャーでは対応困難であり、大手ベンダーへ委託した経験がある。こうしたことから、バイオとITのシナジー効果を狙った北海道スーパークラスター構想の今後に期待している。

地元中小企業との連携可能性や地域産業振興への波及効果

当社の従業者数は63名、事業を移管したシグマジェノシスジャパン(株)の従業者数は100名超であることから、地元の雇用創出に大きく寄与している。

以上のとおり、当社が確立した合成DNA受託事業とは、DNAを試験管内で増幅させる「PCR法」（ポリメラーゼ連鎖反応法）や、一度に大量のDNA塩基配列を解析できる「DNAチップ」のように確立した研究成果を用いて、日本の得意なQCD（品質・コスト・納期）など製造面の生産性・効率性のアップ（プロセス・イノベーション）で競争するニューバイオ研究の支援ビジネスといえる。

当社の場合は、北海道内の大学や研究機関といった地域マーケットを標的とした大量生産モデルといえよう。大学発バイオベンチャーのように最先端のニューバイオ研究開発を担う企業だけではなく、当社のような「周辺・支援ビジネス」にまで裾野が広がれば、北海道のバイオ産業クラスターは地域戦略上の発展をみることになるだろう。

実際、当社はこれまで200名弱の雇用を創出しており、地域活性化に大きく貢献している。一般的

にバイオ産業は資本集約型のイメージがあるが、合成DNA受託事業のようにQCD対応が必要な支援ビジネスでは労働集約的な手作業も多く、地域の雇用の受け皿となり得る点が確認された。

(事例8) 多品種少量型の合成DNA受託サービスで道内企業との差別化を図る

企業名	北海道システムサイエンス(株)	所在地	札幌市西区発寒 14 条 1 - 1 - 34
		連絡先	011 - 667 - 0139
設立年	1988 年 9 月	従業員数	120 名 (うち P A が 40 ~ 50 名)
資本金	2,500 万円	売上高	9 億円 (2001 年度)
		利益	400 万円
社長	水谷幸雄	公開目標	2005 年
事業の 主内容	合成 DNA 受託事業 DNA シーケンス (塩基配列解読)		

創業・起業のプロセス

88 年 9 月、大手理化学機器商社のトップ営業マンであった水谷氏 (現社長) が、理化学機器の販売事業に併せて、合成 DNA 受託サービス事業を開始する。当時は、DNA 合成やシーケンサーの市場規模が拡大しており、当社もこの流れに乗って事業を成長させていった。

やがて、合成 DNA 受託事業は価格競争が激化していったが、当社では「多本数 (多品種) 少量生産」で生き残りを図った。(株)フロンティア・サイエンスが生産の効率性を高めていったケースとは対照的である)

一般的に、合成 DNA 受託事業においては、製薬メーカーの場合、大量生産モデルに適しているが、大学の研究室では特定の使用目的があるため、多本数少量生産に適している。そこで、当社では、北海道だけではなく (北海道大学は(株)フロンティア・サイエンスなどに市場を押しさえられていたため)、全国の大学などへ訪問営業も実施し、大学関係の顧客を増やしていった。

現在、機器販売事業は完全に撤退し、合成 DNA 受託事業へ集中、年間 30 万本の DNA を製造し、国内ナンバー 3 (市場シェア 10%) の座に就く。今後、創薬支援も念頭において、大学との共同研究も実施している。

組織体制

88 年の創業以来、水谷社長が経営全般を掌握する。水谷社長は、長年営業畑を歩んできたため、特に当社の営業部門で力を発揮している。

技術・研究担当責任者は、橋本氏である。橋本氏は、北海道大学で遺伝子研究を行っていた。

財務担当責任者は、井上専務である。井上専務は、北海道銀行の勤務経験があり、銀行時代には取引先の経営コンサルティングに従事していた。水谷社長との出会いもコンサルティングがきっかけである。

事業内容、研究内容、コア技術

国内のDNA合成受託サービス市場は、現在、約100億円と考えている（日経バイオテク2001年7月号では約75億円）。国内の同業者は、外資系4社（シグマジェノシスジャパン(株)も含む）、日本企業6社（当社のほか宝酒造、日立製作所、日清製粉、日本バイオサービスなど）。各社との競争は激化しているが売上げは増加傾向にあり、その意味では市場のパイ自体が拡大していると考えている。

当社の組織は、「研究支援事業部」、「営業部」、「管理部」から構成される。

研究支援事業部(30名)は、DNA合成、DNAシーケンス、DNAマイクロアレイ、ペプチド合成、ポリクローナル抗体作成の受託サービスを行っている。たとえば、DNAマイクロアレイは、DNAサンプル準備 DNAアレイ製造(スポット) ハイブリダイゼーション 蛍光測定 塩基配列解析といった操作フローをたどる。

営業部は、全国各地の大学や研究所へ訪問営業を行うが、雑誌広告、学会での展示会出品、インターネットによるオンライン発注なども実施する。

管理部は、TOF/MS(合成時に得られる総分子量理論値を基に実際の合成後のDNAを飛行時間型質量測定システムで測定・比較)を行い、その測定データを納品時にPAGE(出荷前の製品チェック・データの添付)による前工程・後工程の工程別の品質管理を行う。前工程・後工程が良ければ「スポットがきれいに固定される」ので、合成も良く高品質となる。

当社の販路は、全国の大学・研究機関・製薬メーカー。地域別の売上高構成比は、地元北海道は1割にすぎず、関東3割、関西3割、九州などその他3割となっている。当社の大口ユーザーは、関西の製薬メーカーである。

当社が確立した合成DNA受託事業の特徴・競争力は、多本数少量生産対応(96穴プレート納品可)、低価格、スピード(24時間以内)、高品質(PAGEやTOF/MSという前工程および後工程でのトータル品質管理システム)の4点にある。中でも品質管理では、ISO的発想で生産工程ごとにチェック体制を敷いている。たとえば、DNAを「A(アデニン)」「T(チミン)」「G(グアニン)」「C(シトシン)」の4種類の塩基ごとに分けて管理し、混入ミスを防止している。

クラスターとの関係

北海道の札幌市に立地することのメリットとしては、(株)フロンティア・サイエンスと同様、土地が安いこと、バイオテクニシャンの労働力確保が容易であること、研究者の確保が容易であること、冷涼低湿度で培養環境に優れていること、交通アクセスが良いこと、などを挙げている。

テクニシャンについては、バイオ関係の専門学校が数校あるため、PCRなどの操作訓練を受けた人材が道内に豊富に存在する。また、人材派遣会社や近所の主婦のパートを積極的に活用する。また、当社では60歳前後のシルバー3~4名を、配達や生産工程・生産管理の分野で活用している。

一方、デメリットは、大企業が少なくアウトソーシングの受け皿としての需要が少ないことがある。

地元中小企業との連携可能性や地域産業振興への波及効果

当社の従業者数は120名であることから、北海道の雇用創出に大きく寄与している。

特に、当社の場合、研究者だけではなく、パートやアルバイトも活用できる分野（セッティング・機器洗浄・納品などDNA合成の前工程や後工程）が多い点で、地元雇用の余地も広がっている。

また、社内一貫生産ではなく、地域中小企業との取引関係もはじまっている。具体的に言えば、融雪機やコンピュータ画像処理などを手掛けていた地域中小企業に対して、当社が技術指導を行ない、バイオ関連事業への新分野進出を導いた経緯がある。このように、地域中小企業においても、合成DNAの在庫管理や配送、ピン等の洗浄といった前・後工程に事業機会があり、地域内企業の取引関係に広がりを見せている。

以上のとおり、当社では、地域に雇用を創出し、さらに地域中小企業との取引関係を通じた波及効果をもたらしている。

その背景には、当社のビジネスモデルが、多本数少量生産に特化した合成DNA受託事業であるためと思われる。こうしたモデルの構築には、前工程および後工程を含めたトータル品質管理システムが求められ、それに伴って労働集約的な手作業が相当発生することから、地域での雇用や地域中小企業との取引関係が広がっていったのである。

また、バイオ産業クラスターの観点から見れば、(株)フロンティアサイエンスが大量生産モデル、北海道システムサイエンス(株)が多本数少量生産モデルといったすみわけも見られる。クラスター内の「競争と協調」のメカニズムが作用した結果、両社とも生産性・効率性や付加価値を高める努力を行ない、お互いに成長発展していったものと受け止められる。

バイオテクノロジーの持つ「共通基盤技術」を広範な産業分野へ応用・波及させること、そして、ポストゲノム時代下の日本の国際競争力となる「方法の発明を装置として具体化する技術」などについては、大学発ベンチャーだけではなく、地域産業や中小企業の役割も十分活用すべきと思われる。

(2) オールドバイオ領域における地域農業への広がり

(事例9) 大学のバイオシーズを地域の中小企業者と農業生産者が応用し商品化

企業名	(株)北海道バイオインダストリー (略称：バイオドゥ)	所在地 連絡先	札幌市豊平区平岸7条14-3-43 011-812-2512
設立年	97年9月	従業員数	6名
資本金	2,060万円	売上高 利益	3,000万円 -
社長	佐渡 宏樹	公開目標	-
事業の 主内容	ギョウジャンニク、ヤーコン、ヒレハリソウを原料とした健康食品・機能的食品の製造・加工・販売		

創業・起業のプロセス

当社の事業構想は、97年、北海道中小企業家同友会異業種交流部会「一水会（20名程度）」が、北海道東海大学西村教授に講演（テーマ：北海道におけるバイオインダストリーの可能性）してもらったことを契機とする。

同年、東海大学と一水会のメンバーが「ヒレハリソウ消臭剤（高齢者の加齢臭対策）」を共同で特許出願する。さらに、北海道起業化促進奨励事業の認定を受けて、2年間で1000万円の補助金を獲得し、ヒレハリソウ消臭剤の製品化にむけて事業活動を開始する。

これを直接的なきっかけとして、「一水会」メンバー14名が出資、うち5名が取締役となり、(株)北海道バイオインダストリー（バイオドゥ：B I O D O）を有限会社（資本金310万円）として設立する。バイオドゥの社名には、「北海道中小企業家同友会発の企業、北海道国際航空(株)（AIRDO）に続け」という想いが込められている。

当初の出資者14名の特性は、通信機械・携帯電話の卸小売業、菓子メーカー、AIRDO、不動産パチンコ会社、北海道新聞販売代理店、ビルメンテナンス会社、ワイン製造小売業、雑貨卸、税理士などであり、健康食品・機能性食品の製造販売会社とは無関係の会社経営者が多かった。そのため、研究開発や技術シーズの面では、北海道東海大学西村教授によるところが大きく、14名の出資者はマーケティング・販売面の役割を担っていた。当社のスタートアップ期は、北海道の中小企業家同友会のネットワークが大きく機能した。

98年、当社は、北の健康野菜シリーズ「行者ニンニク卵黄油（黒玉）」を発売した。ヒレハリソウの消臭効果を利用して、行者ニンニクの臭いを抑えた点に新規性がある。さらに、「ベンチャー企業育成型地域コンソーシアム事業」に参画し、北方系機能性植物の可能性を探る研究開発を進めていく。

99年、(株)北海道バイオインダストリーに組織変更し、夕張事業所「北方系機能性植物試験農園」を開設する。同農園では、夕張市・栗沢町の協力と地元農業者の経験を基に、ヒレハリソウ・行者ニンニク・ヤーコンといった希少性の高い北方系機能性植物の生産を行い、自社の栽培技術の向上を目指している。

2000年、夕張市から土地を無償で借りて、夕張事業所「夕張食品加工研究所」を完成する。同研究所は、西村教授が農場長を務める北海道東海大学夕張バイオ試験農場（行者ニンニクの栽培研究拠点）と隣接しており、ここと連携しながら、行者ニンニクなどの加工技術の研究開発を行う。具体的には、機能性植物を活かした高機能高品質食品の低コスト製品化、そのための初期調整・一次加工（乾燥・粉末化・殺菌）を行う。

2002年、タマネギ機能性生調味料の開発に成功する。タマネギは、北方系機能性植物のような原料調達上の困難がないので、当社の本命商品（新たな収益源）として拡大を目指している。

組織体制

当社社長には、創業以来、佐渡社長が就任する。

佐渡社長は、北海道中小企業家同友会異業種交流部会・一水会の現会長として、当社の創業にあたって主に企画・販売面で深く関与した。現在、佐渡氏は、通信機械・携帯電話卸小売業の(株)ハマ（5店舗保有）の社長を兼務しているが、当社の方に6～7割の時間を割いている（携帯ショップ市場が成熟化したため当社事業を新分野進出と考えている）。(株)ハマは当社に

対して、事務員 0.5 人分（通信販売にかかる顧客管理関係の事務作業）の提供、事務所スペースの安価な賃貸など、一部持出しで支援をしている。

北海道東海大学の西村教授は、副社長として就任し、研究開発部門の責任者となっている。西村教授は、北海道東海大学および、北海道東海大学夕張バイオ試験農場の農場長を兼職している。同氏は、タマネギの第一人者であるが、ヒレハリソウ・行者ニンニク・ヤーコンなど北方系機能性植物の機能性についての研究蓄積も豊富である。中小企業家同友会のほか、南空知クラスター研究会、栗沢市ヤーコン研究会などのアドバイザーを務めている。

当社の営業部門は、大屋取締役が任されている。同氏は、(株)ハマに勤務し、佐渡社長の部下であった経験を持つ。

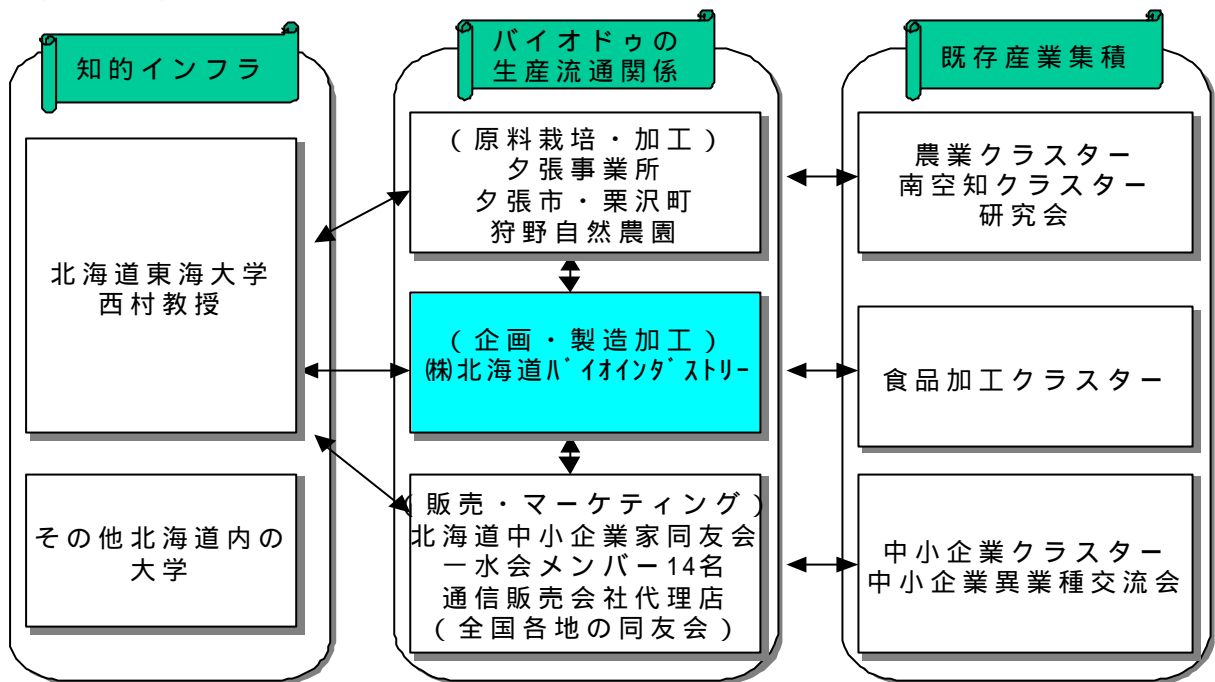
事業内容、研究内容、コア技術

当社の事業内容は、ヒレハリソウ、ギョウジャニンニク、ヤーコンを原料とした健康食品・機能性食品の製造・加工・販売である。当社製品の強みは、北海道産の無農薬有機栽培（狩野自然農園）である、機能性を科学的データで裏付けている（西村教授の「お墨付き」がある）、北海道人の想い（北海道中小企業家同友会のネットワーク）が込められている、といった点が挙げられる。つまり、当社では、西村教授による機能性のお墨付きと無農薬有機栽培での安全性を最大限アピールし、大手企業との差別化を図っているのである。また、稀少性の高い北方系機能性植物を原料とすることから、当社の商品は「ニッチ」市場を狙っているため、大手企業による進出も少ない。

当社の業務内容は、「研究・開発」、「製造加工」、「栽培・加工」、「企画・販売」の大きく4つに分かれているが、実態はファブレス企業に近く、西村教授の研究開発と夕張事業所の加工技術を自前で行うだけあり、販売面を代理店・通信販売会社に、製造面を狩野自然農園など農業者に、それぞれアウトソーシングしている（図表30）。滋養強壮・疲労回復・記憶障害改善の効果がある「行者ニンニク卵黄油（黒玉）」のケースから、各事業プロセスを見ていく。なお、黒玉は、シングルヒット狙いの目的を達し、当初計画数を上回る売れゆきとなった模様。

当社の「研究・開発」は西村教授が担う。西村教授は、32年間、行者ニンニクの機能性について研究しており、黒玉が持つ滋養強壮効果等に「お墨付き」を与える役割を担う。また、ヒレハリソウの投入によって行者ニンニクの強烈な臭いを抑制するなど、行者ニンニクを健康食品化する技術開発（指導）も行う。「製造加工」に関しては、夕張事業所において、西村教授が技術開発した方法（真空凍結乾燥法：フリーズドライ）などを駆使して、機能性植物の特性を最大限活かした低コスト製品化の初期調整・一次加工（乾燥・粉末化・殺菌）を行う。

「栽培・加工」は、当社の夕張事業所で一部自社栽培も行うが、大量生産できない（年間30～50トン総量）ため、夕張市・栗沢市・南空知地域農業者との協力関係で成り立っている。特に（図表30） ㈱北海道バイオインダストリーと地域産業・知的インフラとの関係



（備考） ㈱北海道バイオインダストリー大屋取締役に対するヒアリングより作成

原材料調達には、狩野自然農園から行なうが、同農園は、北海道で第一号の無農薬栽培認定農家の証書を取得しており、北方系機能性植物を無農薬栽培する。

「販売」に関しては、通信販売形式をメインとし、代理店（福島・東京・埼玉・大阪・四国・九州に9の受注センター）制を敷いている。AIRDOの濱田社長に紹介された「ヤズヤ（通信販売会社・九州中小企業家同友会メンバー）」から指導を受けた経緯から、通信販売会社の代理店名は、バイオ色を消して「ハマヤ」と命名した。各地域の中小企業家同友会メンバーが、「ハマヤ」の代理店になっている。

クラスターとの関係、地域産業振興への波及効果

創業プロセスが示すように、当社が既存産業・地域中小企業へ波及効果をもたらしたことは明らかである。東海大学西村教授のバイオ研究シーズを結節点として、生産面で無農薬有機栽培を研究する農業グループの「南空知クラスター研究会（岩見沢市）」、企画・販売面で地域中小企業団体の「北海道中小企業家同友会」がつながり、バイオドゥという健康食品会社の設立に至った点はクラスターモデルにふさわしい。

（事例10）オールドバイオビジネスから農業・観光クラスターへの発展

企業名	ネイチャーテクノロジー(株)	所在地	岩見沢市4条西6-2
		連絡先	0126-31-3003
設立年	2000年4月	従業員数	6名

資本金	10,346 万円	売上高 利益	1 億円 (2003 年予想) 2,000 万円 (2003 年予想)
社長	刈田 貴久	公開目標	2005 年度
事業の 主内容	香料揮発性成分事業 (ハーブを主成分とする健康関連商品の開発・販売)		

創業・起業のプロセス

当社は、刈田社長の父が設立した東京のバイオ企業(アロマ研究所)の技術シーズ・経験を生かして、2000年4月に北海道岩見沢市(札幌から電車で30分)に設立された。

当社の北海道進出は、北海道庁の企業誘致東京事務所の岡田副所長(現科学技術振興課長)との出会いによる。岡田氏は、北海道のあらゆる分野のキーマン(市長、大学教授、研究者、企業経営者等)を紹介し、自治体の選定に関するデータも提供するなど、自らが産学官連携の結節点となることで、刈田社長の北海道誘致を試みた。

こうした誘致の結果、刈田社長が岩見沢市に進出した理由は、原料となるハーブを自家調達できる可能性があること、岩見沢市などの支援体制(はまなす活性化推進機構など)が充実していたこと、入居施設のIT環境が整備されていたこと、等による。

事業内容、研究内容、コア技術

当社の事業は、天然ハーブから抽出した精油に入っている揮発性成分を粉体に加工し、ハーブの主成分を皮膚から吸収させる経皮吸収製剤としてパッチシートとし、各種商品を開発・販売している。具体的な自社商品としては、「健康香料(アロマシューティカルズ)」シリーズとして発売している。同シリーズは、「つらい肩・腰・ひざのリフレッシュ」「ストレス緩和」「眠気スッキリ」「入睡・安眠」「足のむくみ解消」の5タイプの商品ラインナップからなる。「健康香料」の使い方は、パッチシートを直接肌に貼らずに、皮膚に触れるように衣服の内側に貼るだけでよく、24時間使用できる。

当社商品「健康香料」のマーケティング戦略は、東急ハンズやホテルなど一般消費者がセルフで入手できる販路を開拓し、健康香料の社会的迎合性を高めていく。一方で、トップセールスで開拓した住友商事北海道(株)(札幌市)を通じて、医薬品商社・薬局といった専門性の高いメディカル市場への進出を図る。こうした当社のドメイン(事業領域)は、医薬品・医薬部外品と健康食品・化粧品の間市場であり、新たなカテゴリーの開拓を狙っている。そのため、「健康香料」の開発にあたっては、科学的分析による効能・効果のはっきりしたもの、簡単に使用できて品質保持期間の長いもの、肌に塗ったり飲んだりしない安全性の高いもの、の3点をコンセプトとした模様。

当社のコア技術は、ハーブ等の天然植物性精油の生理活性を安定的に長時間、気体の状態で皮膚に行き渡らせることのコントロールを可能にした「D G D S (Drug Gas Delivery System: ドラッグ・ガス・デリバリー・システム)」である。従来のアロマセラピーの場合、揮発量が一定せず、摂取量や効果の継続時間を調整できない問題を抱えていたが、D G D Sは、これをコントロールする技術であるため、医療現場でも高い評価が得られている。事実、D G D Sは、国内はもとより、アメリカ、EU諸国など数10

に及び国々で特許を取得し、世界的に権威ある I F P M A（国際製薬業団体連合会）の広報誌にも掲載されている。

このほか、当社では揮発性成分の分析など技術的指導について北海道東海大学西村教授、研究開発について国内医科大学・病院・国立環境研究所との連携体制を構築し、商品の付加価値を高めている。

クラスターとの関係、地域産業振興への波及効果

岩見沢市が中心となって設立したNPO法人「はまなす活性化推進機構（理事長：能勢 岩見沢市長）」では、ネイチャーテクノロジー㈱の展開するバイオビジネスを地域の既存産業へと波及させる機能を担っている。

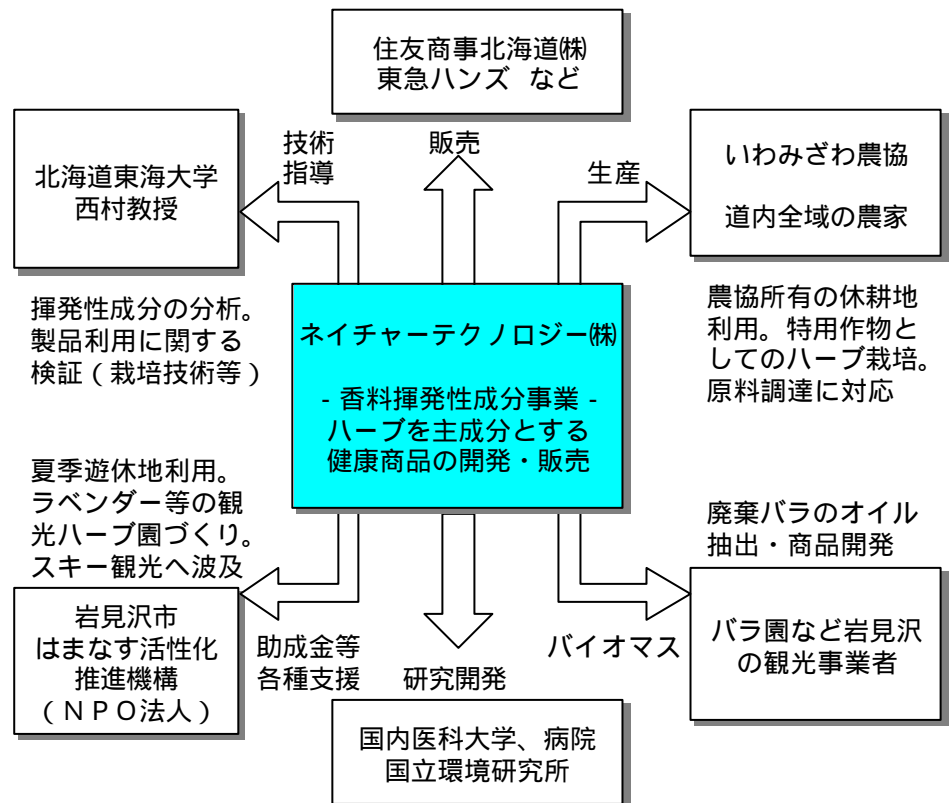
はまなす活性化推進機構の運用資金は3億円、社員20人、主な事業は地域の起業支援である。因みに、空知信用金庫の理事長も同機構の理事に就任している。同機構は、当社に300万円出資しており、地域のベンチャーキャピタルとしての機能を担うが、ほかにも刈田社長および東京から移住してきた刈田家族の生活面の支援も行なっている。具体的には、ネイチャーテクノロジー㈱の事務所開設にあたって、岩見沢市のインキュベーション施設である「IWAMIZAWA サテライトオフィス」への入居を斡旋している。

ネイチャーテクノロジー㈱が現在使用しているハーブ原料は、大手香料メーカーを通じて国内外から広く収集したものであるが、将来的には、岩見沢市内や周辺地域の休耕田を利用して、ハーブ栽培事業を行なう予定である。そこで、はまなす活性化推進機構では、ネイチャーテクノロジー㈱が目指すハーブの自家調達を支援することに併せ、岩見沢市の夏季遊休地を利用したラベンダー等の観光ハーブ園

づくりを試みていく。実際、今年度は、いわみざわ農協の所有する休耕地を利用して、ハーブ栽培の実験を進めている。

こうしたハーブ栽培・ハーブ園は、富良野・美映エリアでは盛んで観光客も多いが、岩見沢市には経験がなかったため、ネイチャーテクノロジー㈱のハーブ自家調達による波及効果は、地元農家だけでなくスキーなど観光業者にまで広く及ぶこととなる。

（図表31） ㈱ネイチャーテクノロジーの産学官連携・ビジネスモデル



（備考） ㈱ネイチャーテクノロジー刈田社長、岩見沢市坂内課長に対するヒアリングより作成

さらに、将来的には、ハーブと同様、バラから抽出した精油を使って商品化を展開する可能性もある。その際、岩見沢市の観光施設であるバラ園から大量に排出される廃棄バラが役立ちそうだ。

以上のように、農産物・健康食品というオールドバイオ領域では、遺伝子解析などニューバイオ分野と比べて、農家や中小企業者など地域の担い手にとって理解しやすく、また波及効果も比較的短期的に表われるため、多数の企業家が参加し易いものと考えられる。そのため、(株)北海道バイオインダストリーやネイチャーテクノロジー(株)のようなオールドバイオ領域では、既存産業や地域中小企業への波及効果も高まると期待される。つまり、国家的プロジェクトから見れば劣後するオールドバイオ研究シーズを活かしたクラスターが、むしろ地域戦略として十分機能しやすいことが見て取れるのである。

(3) 地域産業集積内の中小企業によるバイオ分野への挑戦

(事例11) メッキ処理業からバイオ事業(DNAチップ作製装置)へ参入

企業名	(株)ミレニアムゲートテクノロジー	所在地 連絡先	大阪府東大阪市柏田本町2 - 4 06 - 6795 - 7707
設立年	99年12月	従業員数	14名
資本金	2億3,525万円	売上高 利益	約1億円 -
社長	武内 勇	公開目標	2005～2006年
事業の 主内容	電気測定方式のDNAチップ作製装置		

創業・起業のプロセス

1953年、先代が東大阪市で下請のメッキ業者として「新光電化工業所」を創業。68年までは、メッキ専業大手の二次下請を行う家内工業(3名)であった。

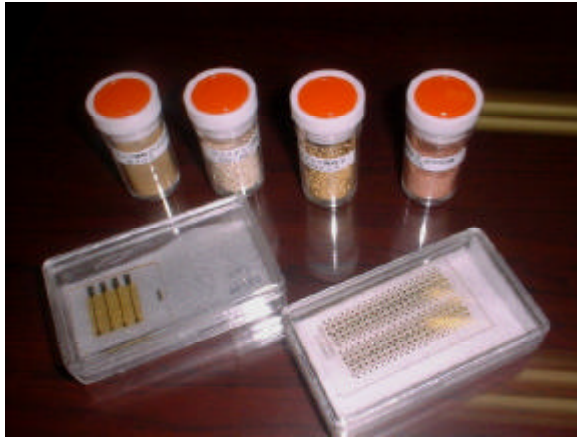
73年、先代の子息である武内勇氏が大学卒業後、新光電化工業所に入社、代表者となる。以降、脱下請を目指して、東大阪市の機械金属業者を標的顧客とした「メッキ専門のコンビニエンス・ストア」へと経営方針を転換する。具体的には、小口で多様な受託加工を半日サイクル(短納期)で行い、東大阪市で150社の顧客を確保するに至る。その結果、当社は、表面処理加工分野において、組み合わせの技術力を蓄積していった。

91年、脱受託加工を目指して、開発段階から関わられるよう、チタンへのメッキプロセスなど、特殊メッキ技術の研究開発を行う。この事業は、91年に設立した「理研プレテックス」が担う。

98年、携帯電話に対してチタンでのメッキ加工技術を施すことによって、電磁波を抑え、性能・耐

久性を高める仕事が増えた。さらに、アメリカでPCR（DNA増幅装置）のシェアでトップクラスのバイオベンチャーから開発依頼を受けて、PCRの中核部品であるPCRブロックの製造加工を手掛ける。この段階から、バイオ事業への本格的な展開が始まる。

こうしたバイオ・ナノテクの新分野の事業拡大にともなって、99年、（株）ミレニアムゲートテクノロジーを設立し、DNAチップ製造機の開発、マイクロアレー（DNAチップ基盤）の開発などを手掛け、現在に至っている。



事業内容、研究内容、コア技術

当社製品の強みは、チタンでのメッキ加工など特殊な表面処理加工技術（コア技術）を持ち、これをベースとして、産学官連携の結節機能を担う東大阪商工会議所を活用して、奈良先端大学など近畿圏の大学教授から適宜研究指導を受け、東大阪の機械金属企業集積（ナノテク企業）を活用することによって、バイオやナノテク・ナノバイオ分野への新分野進出を実現していく点にある。

具体的なバイオ関係の事業としては、PCRブロック、DNAチップ作製装置、マイクロアレーの3事業がある。各事業の内容は以下のとおり。

< PCRブロック >

PCR（DNA増幅装置）は、温度コントロール（例：97 45 75 の温度サイクルを10分ごとに繰り返す）によってDNAを増幅する装置であるが、PCRブロックはその中核部品である。当社がアメリカのバイオベンチャーから開発依頼を受けた内容は、PCRブロックの高度な製造加工によって、温度コントロールサイクルを短い時間（10分 5分）にシャープにつめこむことである。当社は、これまで蓄積したチタンへのメッキプロセス技術を駆使して、開発依頼を受けてから僅か3ヵ月で対応、納品を実現する。同部品は1万枚の受注となり、数千万円の仕事となった。アメリカのバイオベンチャーは、当社が開発したPCRブロックを部品として使用することによって、PCRのDNA増幅能力を飛躍的に高めたという。ちなみに、同ベンチャーは、当社のホームページを見て当社技術に注目し、アプローチしてきた模様。

< DNAチップ作製装置 >

東大阪商工会議所から奈良先端大学の松原健一先生を紹介され、バイオ関係の情報交換をしている中で、「DNAチップ作製装置」の開発にチャレンジするようになる。従来のDNAチップ作製装置

は、世界的なリーディングカンパニー「アフィメトリクス社（アメリカ）」が標準化したフォトリソグラフィ技術（半導体産業で使われる光を用いた印刷加工技術）をベースとしているが、当社では「電気測定方式」を採用する点が新しい（図表32）。

電気測定方式のDNAチップは、ハイブリダイゼーション（異種交配）が起こって二本鎖が形成された後に、その二本鎖の中に特異的に入り込む挿入剤を用いて電気化学的に検出するものである。電気測定方式は、従来の方法と比べて、高感度で再現性が高くスピーディな測定ができる。従来のDNAチップでは、蛍光物質でDNAを標識する際に、蛍光物質がハイブリダイゼーションの邪魔になり感度が低下するという。

当社では、電気測定方式の基本特許である「遺伝子センサー（電極上で遺伝子を作用させ反応度合いを電流の強弱で測定する）」を保有（休眠特許）する東芝とライセンス契約を結び、電気測定方式の「DNAチップ作製装置」を開発している。特許流通アドバイザーや大阪大学産業科学研究所の川合知二教授の指導を受けたため、東芝との契約もクリアにできたという。

当社自身が取り組む開発内容は、同装置の電極部分に特殊なメッキ加工技術を施して、フォトリソグラフィ技術に代替させるものである。当社のコア技術であるメッキ加工を用いければ、フォトリソグラフィ技術に比べて安価であり量産化も実現できる。

今後、既存タイプのDNAチップの製造受託を開始し、ユーザーのニーズも捉えていきながら、「DNAチップ作製装置」のテスト・量産化を目指す予定。

（図表32）	従来のDNAチップ作製装置	当社のDNAチップ作製装置
ターゲット	大手の研究機関、製薬メーカー	医療機関、大学研究室
処理能力	大量処理（数万個の遺伝子）	少量処理（30～40個の遺伝子）
価格	高価格（1000～500万円/台）	低価格（100万円/台）
装置のサイズ	大きい	小さい、コンパクト
検出法	フォトリソグラフィ技術	電気測定方式

<マイクロアレー：DNAチップ基盤>

東大阪市に立地する**クラスターテクノロジー（株）**（安達稔社長、91年設立、40名）との関係から一部共同研究を行なっている。従来、DNAチップ基盤はガラスを用いていたが精度が高いとはいえないため、クラスターテクノロジー（株）では、ナノコンポジットDNA基盤を開発している。具体的には、ねじれが生じ難い素材特性を持つ独自基盤上に、超微細なピット（凹部）をつくり、そのピットにインクジェット技術を応用したノズルを使って、ピコリットル単位に必要なゲノム溶液を入れる。この方法により、安定性が高く、価格面でも優位性を確保できる見込みである。

クラスターテクノロジー（株）のバイオチップ基盤への取り組みは、超微細なピット（凹部）技術を開発した点に新規性があるが、実はこれまで蓄積してきた光ピックアップの技術などを応用したものである。実際、コンピューター用の光ピックアップの方が、バイオ分野に比べて要求される精度が高いという。

このように、クラスターテクノロジー（株）は、超微細加工開発、インクジェット技術やポリマー技

術をもつナノテク企業であり、東大阪商工会議所の紹介によって当社とはオープンな情報交換と高い信頼関係が構築されている。

クラスターとの関係、地域中小企業との連携可能性

東大阪の機械金属加工の産業集積に立地する当社が、バイオ産業への新分野進出を果たした意義は大きい。地域内の同業他社への刺激となり、バイオ産業への新分野進出事例が増えれば、将来的に東大阪の産業集積の一部がバイオ産業クラスターへと変容する可能性も出てくる。

事実、当社と徒歩10分以内に近接立地するクラスターテクノロジー(株)では、バイオとナノテクの融合分野において「競争と協調」の良い関係を築いている。

以上のように、中小製造業によるバイオ産業への新分野進出も十分ありうることが明らかとなった。その条件としては、コア技術など企業自体の強み・特徴、産学官連携の結節機能が活用できる環境、地域の大学の研究指導体制、産業集積内の「競争と協調」の関係、などが要素として挙げられよう。

また、一方で、バイオ産業の発展には、分子生物学など単一分野の業種・企業だけではなく、一見関係ないと思われる精密加工技術・ナノテクを持つ中小製造業との協力関係も重要であることが再確認された。

(4) バイオ産業クラスターを核とした異業種交流会・地域活性化策

<機械金属工業会による地域中小企業の神戸医療産業都市構想への取り組み支援>

神戸市内中小製造業(329社)で組織する(社)神戸市機械金属工業会では、99年に「医療用機器開発研究会(参加企業60社)」を設置している。同研究会では、神戸医療産業都市構想の一環として神戸市や先端医療振興財団の支援も受けており、大手医療機器メーカーや医療関係者・学識経験者を招いての勉強会を実施している。

2001年、先端医療振興財団に医療機器開発支援担当ディレクター(神戸市立工業高等専門学校 山本教授)が配置されたことを契機に、先端医療センターの研究者や中央市民病院の医師から各種ニーズを把握する勉強会を実施している。

これまでの勉強会を通じて、具体的な医療機器の開発プロジェクトも30テーマほど出てきている。テーマの内容としては、オープン型MRI(開放型核磁気共鳴撮影装置)用の非磁性体手術器具、人工血管、PET付帯機器など、先端医療の支援ビジネスへと発展する内容のものが多く、以下、オープン型MRI用の非磁性体手術器具にかかる取り組み状況を紹介する。

オープン型MRIとは、2つの超電導型磁石を縦形に並べその間が開放された形状であり、リアルタイムの映像を見ながら手術を行うことができる装置である。同装置は、先端医療センターに導入され、日本では2台目の設置となった。ただ、オープン型MRIは、ステンレス製の手術器具では磁性を放つため、手術に使用することができない。

また、非磁性体の手術器具は、ドイツ製で既に開発されていたが、1セット1,000万円程度と高く、納入までに時間もかかる。このような課題を抱えた先端医療センター研究員や市民病院の医師等のニーズを踏まえ、神戸市立工業高等専門学校山本教授がオーガナイザーとなり、医療用機器開発研究会を通じて参加企業のシーズとのマッチングを試みた。

こうして、医療用機器開発研究会の参加企業は、低コストによる非磁性体の手術器具（特に使用頻度の高いメス・ピンセット・ハサミなど）の試作開発を順次進めるに至った。この共同研究開発には、市内の中小製造業約20社と市外の刃物業者（三木・小野・東城市の刃物産業集積企業）が中心となって進めた。まず、非磁性体の手術器具については、従来のステンレス製に代えて、チタン製とすることで課題解決した。また、ハサミ等の最終のかみ合わせ・組立て工程についても困難に直面したが、結果的には会員外の刃物業者の技能で克服した。

最終的に3種類（ハサミ・ピンセット・カンシ）の試作品を開発するまでに4,000万円かかった。特に、チタン製という材質を非磁性体の手術器具に使用することを特定するまでに相当の研究開発費に要した。これには、創造法（創造的技術研究開発費補助金）の認定を受けて、半額の2,000万円を経済産業省から、残りの2,000万円をメンバー企業が負担した。なお、非磁性に関するチタンの機能面については、県公設試験研究所を活用した。今後、ハサミ・ピンセット・カンシに加え、手術器具一式（30～40種類）を用意する予定である。

このように、医療現場では、中小製造業が対応可能なニーズが数多く存在するが、研究開発費用のほかにも、マーケティングや特許や許認可の問題など解決すべき課題が多い。たとえば、日本に2台しか設置されていないオープン型MRIのような最先端医療分野は、マーケット規模が極めて小さく、当面のところチタン製の手術器具も2セット以上売れる見込みが立たない。勿論、将来的には、医療現場にオープン型MRIが普及すれば、先行的に手術器具を開発した見返りも期待できる。しかし、現状では、不確定要素が大きい。また、特許や許認可についてもハードルがある。

いずれにしても、神戸医療産業都市構想の一端として、バイオ産業クラスターを核とした異業種交流会が生まれ、バイオ研究者と地域中小企業との接点ができ、実際にオープン型MRI用の非磁性体手術器具など成果が出てきている点は高く評価される。

<大阪商工会議所によるバイオ産業の異業種交流会>

2002年、大阪商工会議所では、バイオ産業の異業種交流会として、機能性食品開発研究会およびバイオ産業支援産業研究会を設置する。

機能性食品開発研究会は、企業の機能性食品開発事例と、大学の研究成果や政府の施策などを交えた研究会となる。参加者は、製薬・食品・酒造メーカーなど機能性食品開発に関心のある企業15社程度を予定している。

バイオ産業支援産業研究会については、既存のものづくり技術とバイオテクノロジーの融合による新製品開発、バイオ関連の計測機器・検査機器などの開発に向けた技術交流会とする。ミレニアムゲートテクノロジーのような事例研究も行う予定。

大阪商工会議所では、バイオビジネスコンペなど大学発バイオベンチャー創出支援だけでなく、近畿のバイオ産業クラスター構想の一環として、地域の既存産業や中小企業への波及効果を及ぼす支援施策を講じていくスタンスは参考となる。

4章では、バイオ産業クラスター構想は、地域の既存産業や中小企業への波及効果を重視していないと結論づけたが、地域の業界団体などが中心となって、徐々にではあるが異業種交流会などの支援施策が講じられるようになっていく。こうした地域の「内発的発展」を促す地域戦略、クラスター政策が拡充されていくことが望まれる。

7. 地域におけるクラスター政策の課題と展望

(1) 産業政策、クラスター政策、地域・中小企業政策の政策的位置づけ

以上、地域におけるクラスター政策について、政策論的視点と運用・実態面の双方からアプローチしてきた。その結果、産業政策と地域・中小企業政策を含めて、地域クラスター政策の政策的位置づけと課題が見えてきた。

まず、政策論的視点から見た場合、本稿では、地域経済産業局の産業クラスターおよび文部科学省の知的クラスター、その総合的な地域クラスター政策は、21世紀に向けた産業政策と地域政策の二兎を追った理念・目標であると位置付けた。つまり、地域クラスター政策では、国家の産業競争力上で重要な未来産業の振興（産業政策：ターゲットイング）と、地域や中小企業の自立促進と内発的発展（地域政策、中小企業政策）の両方の実現を目指さなければならない（図表 33）。こうして、地域クラスター政策では、「地域における産学官連携、これを通じての大学発ベンチャー」といった具体的な政策課題と結び付けて、産業政策と地域政策の目指す理念・目標を具現化しようとする。

一方、運用・実態面から見た場合、地域クラスター政策に則って策定した各地のクラスター構想は、バイオ・IT・ナノテク・環境をテーマとしたものが多く、地域における新産業創出構想と同化している。また、バイオ分野のケースから見れば、産学官連携と大学発ベンチャー創出の意義は、世界レベルの研究開発成果を生み出し国家の産業競争力を高める点にある。しかしながら、大学発ベンチャー自体が多くの雇用を創出して経済的にもインパクトを与えることは少なく、大学の実験室の延長線上にあるせいか地域の既存産業や中小企業への波及効果を及ぼす期待も持てない。つまり、産学官連携と大学発ベンチャー創出策は、未来産業の振興（産業政策）を実現する可能性はあるが、

地域や中小企業の自立促進と内発的発展（地域政策、中小企業政策）にはほとんど効果をもたらさないと捉えられる。

このように、地域クラスター政策について、政策論的な理念・目標と運用・実態面の双方から評価すれば、極めて国家の産業政策に依存した感があり、内発的発展を目指した地域政策や中小企業政策ともフィットしていない。その裏付けは、各地のクラスター構想が重点に掲げる「産学官連携と大学発ベンチャー創出策」が、現実にはバイオ・IT・ナノテク・環境といった未来産業の国際競争力強化策にしか機能しない点にある。

では、地域クラスター政策に寄せられた期待は、どのような形で実現していけば良いのだろうか。

もともと、現実のクラスター構想は、「フルセット型モデル」を目指しており、バイオ分野のケースでは、世界的な研究成果と産業競争力の強化、産学官連携と大学発ベンチャーによる雇用創出・経済的インパクト、地域の既存産業や中小企業へ波及効果や地域交流を通じたまちづくり、となることは既に述べた。そして、「国家」の期待と「地域」の期待を色分けした場合、前者は、後者は となり、両者を包含した接点として があるとした。

こうして、現実のクラスター構想は、「フルセット型モデル」を目指したわけであるが、その実現にあたっては、地域クラスター政策一本では限界が見えている。

(図表33) 地域クラスター政策の政策論的位置づけ



今後、産業クラスター・知的クラスターの実現を目指す地域クラスター政策は、産業政策と地域政策の補完的役割に徹していくこと、地域の既存産業や中小企業への波及効果を狙う地域政策との連携を高めること、などが代替案として挙げられる。

具体的にいえば、産業クラスターを推進する地域経済産業局では、国の本省への依存を高めるだけではなく、市町村などの基礎自治体や地域の業界団体との連携をより一層高めることが提唱できよう。ただ、その場合、地域経済産業局や市町村などが前面に出るのではなく、地域特性を踏まえた産業地域の多様な構成員（主に既存産業や中小企業

家等)のイニシアチブを求めたい。

これまでに地域が採用したフルセット型モデルの構成要素は、大学や研究機関などの知的インフラ、インキュベータなどの起業化支援機関、企業団地や研究団地などのサイエンスパークであり、ハード的にはテクノポリス法以降の地域開発プロジェクトとの近視感も禁じ得ない。敢えて違いを示せば、アメリカのシリコンバレーにならって、大学や研究機関という知的インフラを一層強化し、産学官連携といったソフト面からの起業化支援を講じた程度である。相変わらずの中央集権的志向、行政主導であり、一向に地域特有の既存産業や中小企業家等のイニシアチブを促す姿勢はうかがえない。また、繰り返しになるが、もっぱら重視すべきは新産業とベンチャーの創出、特に、大学や研究機関のシーズを活かした大学発ベンチャーの創出に躍起になる程度であり、これでは、地域との関係の希薄さから「内発的發展」と遠くなる。

結果だけをみれば、地域のクラスター政策は、テクノポリス以来の地域開発と同様の成果を生むにとどまるといった悲観論に陥る。未来産業の対象が自動車・電機からバイオ等へと変わり、誘致する対象が企業から大学・研究所となっただけとなり、これまでと同様に未来産業に便乗した公共事業が中央から地方へと舞い下りるといった構図だろう。今の地域クラスター政策では、こうした従来路線の「外来型開発」の延長戦を展開しているに過ぎず、本来の理念である「内発的發展」からは現実の運用段階が進むほど乖離していく。

(2) 地域におけるクラスター政策の行方

以上のように、現実の取り組みは複雑であり、理念通りにいくものではない。地域におけるクラスター構想のフルセット型モデルは、一見、国の期待も地域の期待も全て取り込む内容となっているが、結果的に「同床異夢」ということになりかねない。今一度、地域クラスター政策は、政策理念と現実の取り組みを見据えて、「国 - 地域経済産業局 - 基礎自治体・業界団体」の支援スキームを検討すべきものと思われる。

支援スキームといっても現実には重なり合う部分も多く、少し乱暴な提言も含まれると思われるが、以下では、新たな支援スキームを例示したい。

まず、国の中央省庁が産業競争力の強化にあたって、未来産業を対象としたクラスターを支援する場合について提言する。その際には、一点集中型のクラスター支援を基本方針に置く。考え方は、ドイツのケース²³に見られるような、ナショナルチャンピオン地域を世界チャンピオン地域にする支援策であり、これを国の産業政策の一環としておこなうことにある。

²³ 近藤正幸「グローバル競争時代の戦略的ハイテククラスター形成：ドイツのピオレギオ・プログラム」『計画行政』第24巻4号,2002年を参照

たとえば、バイオ産業クラスターならば、大学や研究機関など知的インフラの存在に
 応じて、日本では1～2ヵ所程度の地域に厳選して支援する。地域の選定については、
 知的クラスター採択の際に用いた「コンテスト方式」とする。また、支援対象に選定し
 た地域には、大学や研究機関など知的インフラを通じて、国家から莫大な研究資金が投
 資される仕組みをつくる。こうした仕組みづくりは、アメリカのケース²⁴が参考となる。

知的インフラからのスピアウト型ベンチャー、すなわち大学発ベンチャーの創出支
 援についても、こうした未来産業の世界チャンピオン地域を目指す一環で積極展開して
 いく。現在の大学発ベンチャー創出支援は、こうしたタイプのクラスター構想として収
 斂していくべきと思われる。

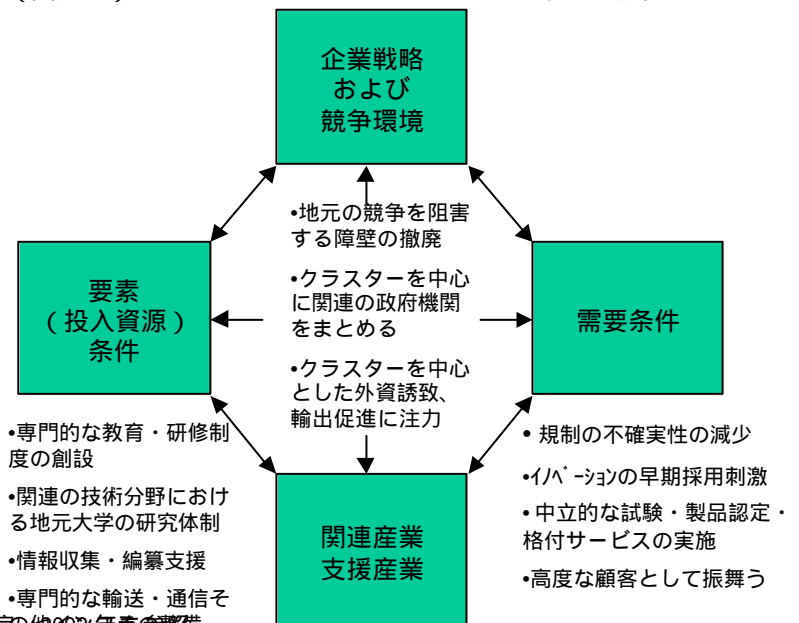
地域経済産業局などが実施する産業クラスター政策は、バイオなど未来産業に限定せ
 ずに、地域の既存産業集積の特性を踏まえ、基礎自治体だけでは困難な広域地域を対象
 とする。産業政策と地域・中小企業政策の補完、ブラックボックスの穴埋めを基本方針
 に置く。

日本でのモデルは、前述したTAMA（広域多摩地域）のケースで良い。関東経済産
 業局のように「黒衣」となって前面に出ず、あくまでも地域の中堅・中小企業の主体性
 を尊重する。クラスターの結節点は、地域中小企業に大学・商工団体などを加えた地域
 の多様な構成員からなる地域NPO（例：TAMA協議会）が担えば良い。

本来、M.E.ポーターが提唱したクラスター論に立ち返り、クラスターの構成メン
 ー（最終製品企業、専門的サプライヤー、関連産業企業、流通チャネル、顧客、専用イ
 ンフラ、大学・シンクタンク・職業訓練機関、金融機関、政府機関、業界団体など）の
 スピルオーバーを重視すべきである。ポーターが提示したクラスター政策は、「産業政
 策」とは異なり、スピルオーバー・外部効果を尊重し、民間部門における集团的行動を
 刺激・促進しインセンティブを与えるものである。企業・供給業者・関連産業・サービ
 ス提供者・各種機関などをまと
 めて扱い、競争を脅かすことな
 く共通の問題対処のため、イン
 センティブなどの政策を講じる
 ものである（図表34）。

具体的に北海道のケースで言
 えば、バイオ・ITのスーパー
 クラスター戦略の目的であった
 「道内各地の食・住・遊をコン
 セプトとした地域産業クラス
 ターへの波及効果」を実現して
 いくことに、クラスター政策の本
 質がみえる。

（図表34） クラスターのグレードアップに対する政策



²⁴加藤敏春『ゲノム・イノベーション』勁草書房、他2002年を参照

・クラスター参加者を集める
 フォーラムの後援

・他立地の供給業者の誘致奨励
 ・自由貿易地域、工業団地、供
 給業者団地の設立

基礎自治体や業界団体が行うクラスター政策は、21世紀型の地域政策や中小企業政策の一環として実施すべきことを提言したい。具体的には、地域政策と中小企業政策の接点で見られた新事業創出促進法の目的を思い出したい。それは、「地域の経営資源を活用した事業環境の整備を実施し、地域特性を踏まえた地域産業の自立的発展を図ること」であり、「地域における創業支援」であった。

基礎自治体の立場からのクラスター政策の見方は、「地域における創業支援」であり、地域特性を踏まえた産業地域の多様な構成員のイニシアチブによる「内発的発展」を目指すものとならなければいけない。

この場合の具体的施策は、第六章「バイオ分野における地域の既存産業・地域中小企業への波及効果」で示したケースが参考となる。

たとえば、(株)北海道バイオインダストリーの創業に見られるように、北海道東海大学西村教授といった知的人材を結節点として、「中小企業家同友会異業種交流会」の中小企業グループと「南空知クラスター研究会」の有機栽培農業者グループが結びつき、地域の特性（既存産業集積）を活かした、オールドバイオ領域での新事業を創出したケースを増やしていきたい。

もし、未来産業が先端的な研究開発だけではなく、(株)フロンティア・サイエンスや北海道システムサイエンス(株)が手掛ける合成DNA受託サービスのように、周辺・支援ビジネスへの広がりも見られるならば、地域中小企業との取引関係を通じて、地域に新産業創出を目指すことも良いだろう。

同じく、地域中小企業が(株)ミレニアムゲートテクノロジーのように、21世紀型の未来産業へと新分野進出できる余地を見出せれば、それを大阪商工会議所のように後押しして、既存産業集積から新産業創出を目指す取り組みも当てはまる。

勿論、神戸機械金属工業会に見られるように、既存の業界団体が、未来産業のクラスターを核とした異業種交流会を開催して、知的インフラから地域産業・中小企業へのスピルオーバー（波及効果）を狙った取り組みも該当するだろう。

いずれにしても、地域の多様な構成メンバーの主体性、特にアントレプレナーシップを持った中小企業者のイニシアチブが欠かせない。その意味では、基礎自治体や業界団体においても、地域経済産業局と同じく「黒衣」に徹すべきである。

8 . 地域の新産業創出・産学官連携・産業クラスターと信用金庫の関わり

(1) 信用金庫の地域クラスター戦略

信用金庫は、地域クラスターの構成メンバーの一員であることはいうまでもない。また、信用金庫の取引基盤は地域中小企業であるため、地域クラスターの空洞化は信用金庫の衰退へと直結する。

こうした地域と共存共栄の関係にある信用金庫では、これまでも地域金融機関・地域

クラスターの代表として、地域振興支援へ着実に取り組んできた。たとえば、地域のお祭りやイベント等のコミュニティ活動、清掃やリサイクル等の環境保全活動、絵画展示会や寄席等の文化芸術活動、運動会やゲートボール大会等のスポーツ振興活動などに積極的に参加または主催している。信用金庫の地域貢献活動は、「協同組織」の理念に沿っており、地域金融機関の社会的責任としても重要であることに疑いはない。

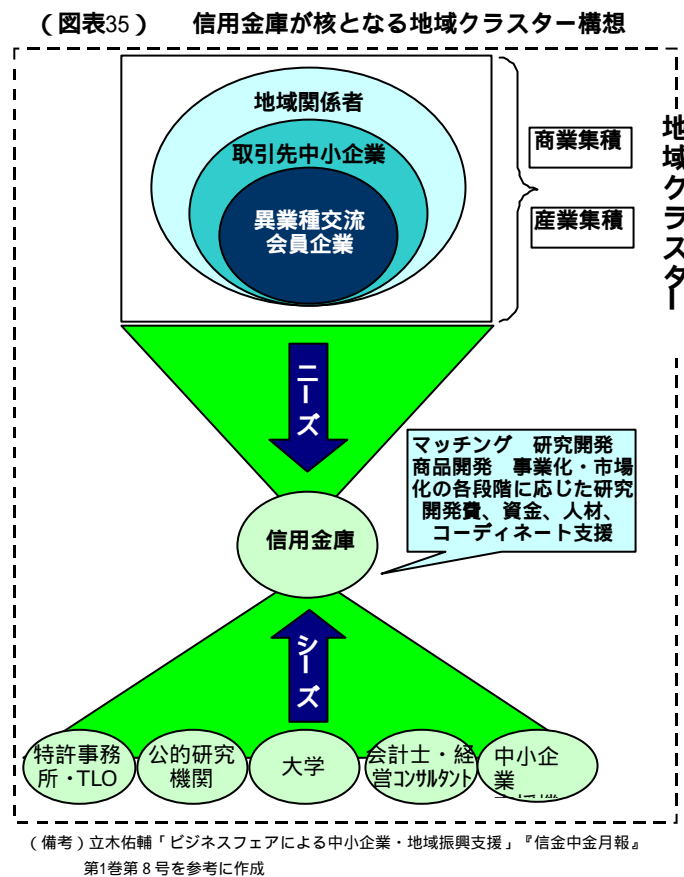
しかしながら、グローバル化の進展と長引く景気低迷の下、地域の産業集積や商店街は空洞化し、地域経済がかつてない危機に直面すれば、信用金庫の地域振興支援も変容を迫られる。具体的には、信用金庫の地域への関わりは、ボランティア的な社会貢献レベルにとどまらず、営業基盤である地域・中小企業、そして地域クラスターの再活性化につながる活動とすべきである。そして、結果的に、信用金庫のビジネスチャンスに結実すればよい。

地域クラスター政策のポイントは、地域構成員のイニシアチブによる「内発的發展」であり、クラスターメンバー間のスピルオーバーであった。「内発的發展」には、地域内の産業連関と資金連関を高める必要があるが、信用金庫はその実現化でのポイントを握っている。信用金庫は、金融上の取引ネットワークを持っているが、これを地域クラスター政策の課題解決ツールへと変容させれば良い。

地域クラスター政策を「官」に委ねず、信用金庫がクラスターメンバーとの連帯・協調を通じて、自らの生き残りをかけた地域振興支援を展開する時期にきている。

信用金庫は、官のように「国 - 地域経済産業局 - 基礎自治体」といった役割分担をしなくとも、あらゆるタイプのクラスターメンバーとして、21世紀型の産業戦略と地域戦略を盛り込んだ地域クラスター政策へと取り組むことができる。つまり、地域における新産業創出、産学官連携を通じたベンチャー創出、地域中小企業の新分野進出・経営革新といった、地域クラスター構想の「フルセット型モデル」について、全方位的に関わることができる。

具体例としては、(図表35)のように、信用金庫の取引先交流会を通じて、地域中小企業のニーズと大学・研究機関などのシーズをマッチングし、研究開発から商品化まで



の新事業創出も可能となる。

ただ、現状では、信用金庫における地域クラスターへの関わりは、あまり活発とはいえない状況にある。そうした中、比較的取り組みが進んでいる摂津信用金庫、西武信用金庫、新庄信用金庫の事例は、信用金庫における今後の新たな地域振興支援策として参考になるとと思われる。

(2) 摂津信用金庫と西武信用金庫の挑戦（地域クラスターの結節点として）

< 摂津信用金庫の事例 >

摂津信用金庫では、85年から異業種交流会を結成して、取引先中小企業相互の情報交換や新製品共同開発を支援している。逐次異業種交流グループ数は増えていき、現在は4グループ・2協同組合、参加企業数約60社となっている。当金庫は事務局に専任の職員1名を配置して、組織的にグループ活動を支援している。活動経費は原則グループメンバーからの会費等で賄っているが、当金庫も事務局の人件費と諸経費（通信費、交通費など）を負担している。

参加企業における活動成果は、共同製品開発の過程で開発ノウハウや販売方法を学習し、各社個別の製品開発の下地ができたことが大きい。実際、異業種交流会の成果を活用し、自社での新製品開発に成功した企業も出てきている。また、当金庫では、異業種交流・中小企業支援活動の一環として「ニュービジネスのマッチング事業」を実施している。具体的にいえば、99年度に当金庫が中小企業庁から外部経営資源の紹介・コーディネーター機関の認定を受け、中小企業間（未取引先含む）の情報・技術を交流する「ニュービジネスマッチングフェア」を開催している。99年9月に開催した同フェアは2日間で4千人の来場者があり、企業間マッチング数も60件に達するなど大好評を得ている。

さらに、当金庫では、大阪大学先端科学技術共同センター（大学等技術移転法に基づくTLO）と提携して、産学共同技術研究会「摂津信金TLO」を開催している。当研究会では、企業ニーズに合致した大学内研究者の紹介、中小企業の利用可能な特許・諸研究成果の公表、産学共同研究の取り組み検討、などを実施する。第1回研究会では、「イノベーション創出に向けての新しい産学パートナーシップの構築」をテーマに、大阪大学大学院工学研究科教授と当金庫取引先（120社）が議論・検討をおこなった。同研究会の運営に際しては、参加企業から毎回会費1万円を徴収している。

参加企業は、当金庫経由の「技術相談申込書」を通じて、大阪大学等のアドバイスが受けられる。同研究会によって大阪大学との連携が密になり、これが既存の異業種交流会の活性化（セミナー講師に大学教授陣を招く等）にもつながっている。こうした活動における当金庫の狙いは、経営理念「地域いきいき開発会社」の具現化であり、地域内の自律的ネットワーク組織の形成・維持発展と地域活性化にある。さらに地域金融機関としては、取引先企業の新製品開発等を促進することで資金需要の創出を狙っている。

また当金庫では、学生起業家と中小企業の連携促進も図っている。具体的には、大学生が持つ潜在力（アイデア・パワー）を中小企業のニーズ・事業化力に結びつける「学生起業家の育成事業」を行っている。当金庫主催によって、99年1月には「キャンパスベンチャーグランプリ：学生による新事業提案コンペ」（応募107件）、2000年2月には学生自身による「プレゼンテーション大会」（発表35件、参加企業150社）をそれぞれ実施している。キャンパスベンチャーグランプリでは、日刊工業新聞社を活用し、大阪府下の大学・大学院・短大・高専に在籍する学生に対してビジネスプランを公募する。その結果、23校の学生から計107件の応募（第2回グランプリでは858件の応募）を受け、審査会（委員長：高知工科大学教授）の選考にもとづき20人の入賞者（大賞100万円・優秀賞50万円）を決定したという。こうした活動は、地域内のベンチャービジネス振興となるばかりか、地元学生に対する起業家教育や経営管理力養成、さらに地域文化の革新（地域アントレプレナーシップの醸成）に効果的といえる。

< 西武信用金庫の事例 >

西武信用金庫は、前述したTAMA（広域多摩地域）ネットワークとの関係を深めている。2002年5月、西武信用金庫は、TAMA会員のための技術移転機関である「TAMA-TLO」と業務提携し、今後、産学官連携・企業育成を強化していく模様。

TAMA-TLOは、西武信用金庫だけでは評価が困難な取引先企業の先端技術の評価し、TAMA会員企業等へ取引紹介を行なう。一方、西武信用金庫は、TLO保有の特許や特許出願済み発明（2001年度出願42件）を信金取引先に開示し、製品化を進めるなどの支援を行なう。

今般の業務提携におけるTAMA-TLOのメリットは、公的資金を申請してから支給されるまでの「つなぎ融資」にある。公的資金は支給までに1年のスパンがあるため、中小企業への技術移転をビジネスとして促進するのに支障が生じていた。そこで、西武信用金庫が「つなぎ融資」で公的資金の前払いを担うことで解決した。

一方、西武信用金庫のメリットは、ベンチャーキャピタル業務を行うことにある。信用金庫にとって将来性のある企業を発掘することは生き残りのカギである。しかし、信用金庫が技術の評価することは困難であるため、TLOを介すことで研究の成果を国がどのように評価したかを見て投資する。公的資金支給が認められれば、経済産業省が「公布決定書」を出す。TAMA-TLOが西武信用金庫にこれを提示することで融資を実行するスキームを考えている。

その他、TAMA-TLOが、西武金庫の取引先企業に対して、また、西武信用金庫の役職員に対して各々可能なサービスは、（図表36）のとおりである。

（図表36）

< TAMA-TLOのサービス >

対 金庫取引先企業	対 西武信用金庫役職員
<p>新製品ののための保有技術・必要技術を見分ける</p> <p>新製品を実現する技術を紹介する</p> <p>大学研究者とのコンタクトの仕方を教える</p> <p>新製品新技術開発のための公的資金導入について紹介する</p> <p>大学と企業の共同研究体を作るお手伝いをする</p>	<p>事業化における企業ニーズ・企業保有技術の評価をする</p> <p>職員向け特許戦略セミナーを開催する</p> <p>TAMA - TLO 保有の特許出願案件を開示する</p> <p>TAMAにおける公的資金導入成功事例を紹介する</p> <p>公的資金を申請するための準備・ノウハウ説明をする</p>

(3) 新庄信用金庫の挑戦 (早稲田新庄バイオマスセンターを核とした地域振興)

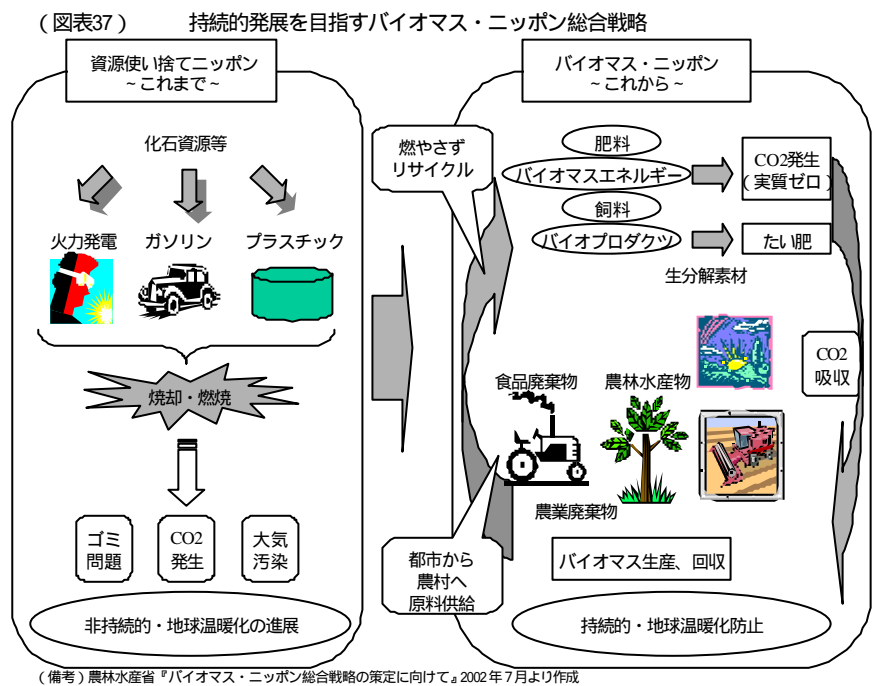
新庄信用金庫が立地する山形県新庄市では、早稲田大学新庄バイオマスセンターを核とした農業クラスターが形成しようとしている。遺伝子解析などのニューバイオではなく、いわゆるオールドバイオの領域であるが、新庄地域の特性である農業への波及効果は高そうだ。

農林水産省が 2002 年 7 月に提示した「バイオマス・ニッポン総合戦略 (図表 37)」を地域レベルで先取りしたものであり、また、環境問題の解決にもつながる「内発的発展」の精神も併せ持った地域クラスターといえる。

早稲田大学新庄バイオマスセンターは、2002 年 8 月、新庄市の誘致活動と地元有機農業者の強い支持の下、大友教授 (早稲田大学理工学部総合研究センター) が中心となって開設される。

開設場所は、国が新庄市に払い下げた農水省東北農業試験場跡地であり、市が旧庁舎を補修して無償でセンターへ貸し出す。同センターでは、光合成によって太陽エネルギーを蓄えた植物を自然エネルギーや食料・工業材料・環境維持改善など総合的に利用する「バイオマス研究」を行なう。

具体的には、スイートソルダム栽培を通じたエタノール製造燃料・発酵飼料の開発、伐採木チップ堆肥化・ミネラル炭の開発、組織培養による新種の花き栽培、などの



成果が考えられる。また、同センターでは、バイオマス研究の地域普及のため、オープンカレッジや地域勉強会も開催する予定である。

当金庫の井上理事長は、同年6月に設立された「バイオマスセンターと共に歩むもがみの会（略称：歩む会）」の代表に就任した。「歩む会」の設立目的は、早稲田大学新庄バイオマスセンターと、地域産業・社会（地域農業者等）との架け橋となり、同センターのバイオテクノロジー研究成果の地域波及効果を促進することである。まさに、草の根レベルの地域クラスター政策の実践といえよう。

当金庫では、「歩む会」の活動を支援するとともに、「歩む会」を通じて（有）有機農業者協会や（株）バイオロフトといったクラスター構成員（企業家）の側面支援を行なっていく意向である。

（有）有機農業者協会は、有機農法で先進的な地元農業者の有志から組織される。同協会では、早稲田大学新庄バイオマスセンター（大友教授）の研究成果をベースに新規事業の展開を試みている。具体的には、バイオマス研究成果によるミネラル炭の製造・商品化などを検討している。

（株）バイオロフト（本社東京、従業員16名、資本金1億500万円）は、早稲田大学発バイオベンチャーの第一号として、2002年4月に設立された。同社の設立趣旨は、大友教授（早稲田大学理工学部総合研究センター）の研究シーズを事業化することにある。早稲田大学新庄バイオマスセンターには、同社から研究員2名が派遣され常駐している。

当金庫では、こうした「歩む会」の活動を総合的に支援し、新庄地域における新産業創出、大学ベンチャー創出育成、地域農業者の新分野進出といった、地域クラスター構想の「フルセット型モデル」を実現していく予定である。

信金中央金庫総合研究所としても、こうした新庄信用金庫の挑戦に対して、側面的にサポートしていく。

また、当金庫では、新庄市内において新事業創出・第二創業支援活動を積極的に実施している。これまで創出した新規事業としては、ビジネスホテル等が挙げられる。当金庫における新事業創出支援は、地元事業者に対して全国的水準のノウハウ保有者を紹介する、企画立案 建設開業 事後評価まで一貫した参加型支援を展開する、イコールパートナーとしてマネー供給する、結果として新庄市の都市機能整備・地域活性化に貢献する、等の特徴を持つ。

例えば、ビジネスホテルの創業についても、地元タクシー会社経営者に対して福岡のコンサルタントを紹介したことに始まる。そして、「リーズナブルな価格のB&B（ベッド・アンド・ブレイクファスト）方式に大浴場の付加価値をつけたビジネスホテル」というコンセプトづくりから、建設業者の選別、ホテル利用客の紹介まで一貫支援を展開する。従前、ナショナルチェーン並みのビジネスホテルは新庄市内になかったため、平日でも満室状態にあるという。

こうして当金庫では、持ち前の“企画立案+金融機能”をもって、実施主体となりうる地元取引先（意欲的な既存中小企業等）に提案し、ローカルベンチャー企業を育成することで、新庄市内の地域活性化の一翼を主導的に担っている。

9. おわりに

以上、本稿のテーマである「地域における新産業創出・産学官連携・クラスター政策」は、21世紀の信用金庫経営において重要な戦略的課題となっている。バイオをはじめとする新産業の創出、産学官連携を通じた大学発ベンチャーの創出は、現実問題として信用金庫の営業基盤である地域を主戦場として展開されていく。こうした国家の産業戦略と連動した地域の動き、すなわちクラスター政策は、残念ながら現状では信用金庫の取引先である地域中小企業にとってどれほどの波及効果をもたらすか不透明である。安易な迎合は禁物であるが、信用金庫は営業戦略の一環として、既存産業・中小企業にかわる未来産業・ベンチャー企業への接点を高めることも必要と思われる。

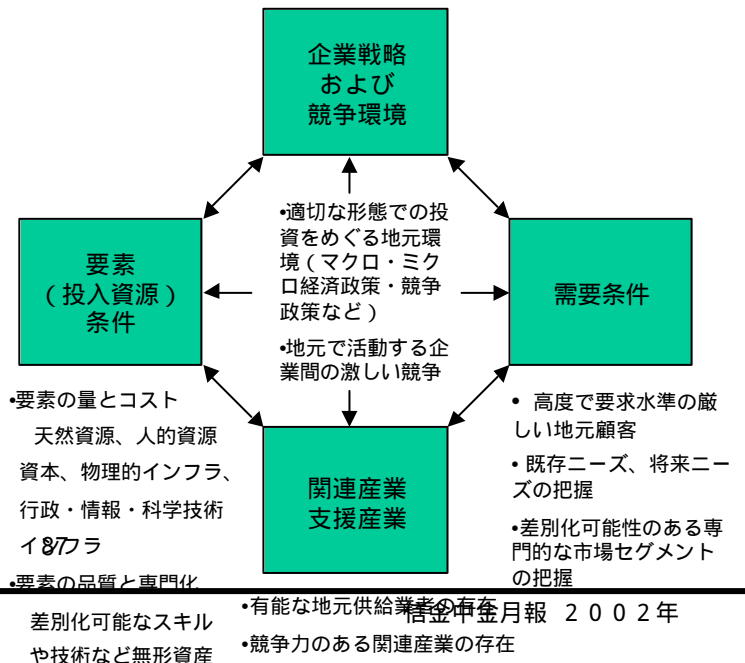
一方で、地域戦略のポイントとなる「内発的発展」の実現に向けて、信用金庫は、地域の多様な構成員（中小企業家など）との連帯・協調を通じ、地域の特性（既存の産業集積など）を活かした21世紀型の地域クラスターモデルを形成していくことも求められよう。信用金庫では、自らの生き残りをかけて、未来産業を見据えた異業種交流会や創業支援など、新たな地域振興策を展開する時期にきている。

コラム：「クラスター」とは ~ マイケル・ポーターのクラスター論 ~

マイケル・E・ポーターは、近著『競争戦略論』において、産業クラスターを次のように定義している。「クラスターとは、特定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ある。クラスターの構成

(図表38)

立地の競争優位の源泉



要素は、最終製品・最終サービスを生み出す企業、専門的な投入資源・部品・機器・サービスの供給業者、金融機関、関連産業に属する企業、さらには下流産業（流通チャネルや顧客）に属する企業、補完製品メーカー、専用インフラの提供者、大学・シンクタンク・職業訓練機関、規格制定団体、政府機関、業界団体その他クラスター支援の民間団体などが含まれる」と定義している。

そして、(図表 38)のようなダイヤモンドフレームワーク(企業戦略および競争環境、要素条件、需要条件、関連・支援産業)を用いて、クラスターにおいてはスピルオーバー(ある分野の経済活動が他分野に及ぼす影響)がクラスター構成企業や産業の生産性やイノベーションを高める点に注目している。こうして、ポーターは、「逆説的であるが、グローバル経済において最も持続性のある競争優位は、ローカルな要因から得られる場合が多い」とし、「地理の終焉」論を否定する。

こうしたクラスター論の理論的源流は、アルフレッド・マーシャル(1890年)『経済学原理』に見られ、ここでは、ある地域に集積された産業を地域特化産業と呼び、外部経済の概念を明らかにしている。具体的には、特定産業が特定地域に集積する要因として、特殊技能労働者が集まる労働市場、原材料等を安価に供給する補助産業、固有な技術の波及、の存在を挙げている。マーシャル以降、立地論は経済地理学の分野として確立するが、新古典派経済学が主流となり、グローバル経済の中で輸送コストの意義も薄れ、「立地」への関心はなくなっていった。

いずれにしても、ポーターのクラスター論は、これまでの経済地理学の研究成果を後追いしただけの感もあるが、今一度「立地」への注目を高めた意義は大きい。

ポーターのクラスター論は、これまでの産業集積論(経済地理学)にイノベーション研究(競争戦略論)を導入した点に方法論の前進が見られ、さらにマクロとミクロの中間領域に位置する「メゾ」レベル(市場とヒエラルキーの中間組織形態)の概念、そして社会経済学・ネットワーク論(経済活動の社会関係の埋め込みなど信頼関係とコミュニティ研究)も包含している点が興味深い。つまり、クラスター論は、ウィリアムソンの取引コスト論、今井賢一らの『内部組織の経済学』による中間組織論や、アナリー・サクセニアン革新的風土や埋め込み論、ピオリノ・セーブルの『第二の産業分水嶺』による産業コミュニティやフレキシブルスペシャリゼーション論なども十分発展させたものとなっている。

こうしたクラスター論は、ハイテク産業や伝統的産業、製造業やサービス業にも区分なく適用され、実態面からも多様な事例が見られ、世界的なクラスター旋風が起きている感がある²⁵。

ポーターのクラスター政策論としての記述においては、「クラスターの発展とグレードアップに対する政府の役割は、「産業政策」とは異なり、スピルオーバー・外部効果を尊重し、民間部門における集团的行動を刺激・促進しインセンティブを与えることと

²⁵ 山崎朗『クラスター戦略』有斐閣選書，2002年を参照

する。クラスターよりも広い分類で企業をグループ化した場合、政府の役割には税制や通貨価値など一般的な事業環境問題に傾斜し、一方、産業別の狭いグループの場合は、補助金や輸入規制・競争の抑制といった「産業政策」に陥るため、クラスターによる新たな公共政策が補完方法として重要である」とする。また、クラスターレベルでの政府の政策は、「新しいクラスターをゼロから創り出すのではなく、既存のクラスター・新興のクラスターを強化するもの」とする。ただ、既述のとおり、日本の地域クラスター政策が、理念上でポーターに学んだものの、実際の運用段階で「産業政策」へと傾斜した点は、現実の複雑さを物語っている。

一方、クラスター論に対しては、さまざまな批判も寄せられている²⁶。

クラスター論のポイントは、クラスター参加者のスピルオーバーにあった。しかしながら、その実態は明示的とは言い難く、これを実証的に解明する必要がある。特に、直接的なクラスターである「関連・支援産業」にかかるスピルオーバーの実態解明は重要である。その場合は、立地論やイノベーション戦略のみならず、「中小企業論」を基礎に置く実態調査からのアプローチを採用したい。さらにいえば、クラスター論は、クラスターの主たる担い手である起業家の実態を捉えておらず、「ベンチャービジネス論」に基づくベンチャー企業調査も必要となろう。

クラスターの地域的な外部効果に委ねた場合、グローバル化の進展下では、「地域的な分裂過程と社会的な分裂過程」に帰結し、不平等を深刻化する要因になる恐れがある。たとえば、日本の場合は、民間主導でクラスターは形成された場合、東京一極集中が加速すると思われ、実際に北海道のバイオ・IT産業クラスターは札幌に一極集中していく傾向が見られる。もともと、クラスター論のベースは、産業集積論（経済地理学）とイノベーション研究（競争戦略論）であるため、地域の内発的發展を基礎に置く地域政策や地域の創業支援策からのアプローチに対抗しがたい側面を持っている。クラスターは、メゾレベルの政策概念に通用するといわれるが、地域政策（内発的發展論を基礎に置く地域政策）や中小企業政策（地域の創業支援策）との関係でどのような整理が必要か考える必要がある。

本稿では、現実を見据えた実態面からのアプローチに基づき、こうしたクラスター論の弱点を補完する内容となるよう意識した。

²⁶ 加藤和暢「M.ポーター - 国と地域の競争優位」矢田俊文・松原宏『現代経済地理学』ミネルバ書房、2000年、第12章、中川涼司「M. E.ポーターの『国の優位性』を巡る論争の意味」阪南大学『阪南論集社会科学編』30巻33号、松原宏「集積論の系譜と新産業集積」『東京大学人文地理学研究』13号、1999年などを参照。

<参考文献>

- AnnaLee Saxenian, Regional Advantage- Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128-, Harvard University Press,1994(大前研一訳『現代の二都物語』講談社, 1995年)
- David Keeble and Frank Wilkinson, High-Technology Clusters - Networking and Collective Learning in Europe, ESRC Centre for Business Research,University of Cambridge, 2000
- Michael E.Porter, On Competition, Harvard University Business School Press,1998 (竹内弘高訳『競争戦略論』ダイヤモンド社、1999年)
- Michael J. Piore and Charles F.Sabel, The Second Industrial Divide -Possibilities for Prosperity, Basic Books, 1984.(山之内靖ほか訳『第二の産業分水嶺』筑摩書房,1993年)
- Oliver Williamson, Market and Hierarchies, The Free Press,1975.(浅沼萬里・岩崎晃訳『市場と組織』日本評論社, 1980年)
- P. Krugman ,Geography and Trade, MIT Press,1991.(北村行伸ほか訳『脱「国境」の経済学』東洋経済新報社,1994年)
- 青木昌彦『比較制度分析に向けて』N T T出版, 2001年
- 有田辰男『中小企業論 歴史・理論・政策』新評論, 1997年
- 石井宏一『バイオビジネスのしくみ』東洋経済新報社,2002年
- 伊藤邦雄・片岡寛・佐久間昭光「バイオテクノロジーの背景とその企業化への視点」『イノベーションと組織』東洋経済新報社, 1986年
- 伊藤正昭『地域産業論』学文社,1997年
- 今井賢一・伊丹敬之・小池和男『内部組織の経済学』東洋経済新報社,1982年
- 歌田勝弘『バイオ産業革命』学生社, 2001年
- 科学技術庁 科学技術政策研究所編『新しい産業創造拠点を目指して』大蔵省印刷局, 1996年
- 加藤敏春『ゲノム・イノベーション』勁草書房, 2002年
- 清成忠男『地域の変革と中小企業』日本経済評論社,1975年
- 清成忠男・橋本寿朗『日本型産業集積の未来像』日本経済新聞社,1997年
- 久保孝雄/原田誠司/新産業政策研究所編著『知識経済とサイエンスパーク』日本評論社, 2001年
- 黒瀬直宏『中小企業政策の総括と提言』同友館, 1997年
- 国土庁大都市圏整備局・サイエンスまちづくり研究会編『サイエンスシティのまちづくり』大蔵省印刷局, 1999年

- 近藤正幸『大学発ベンチャーの育成戦略』中央経済社,2002年
 (財)広域関東圏産業活性化センター『21世紀ハイテクパーク成功へのステップ』1999年
 榊桂之『ヒトゲノム』岩波新書,2001年
 佐和隆光『市場主義の終焉』岩波書店,2000年10月
 杉岡禎夫編『中小企業と地域主義』日本評論社,1973年
 関満博『地域中小企業の構造調整 - 大都市工業と地方工業 - 』新評論,1991年
 関満博『フルセット型産業構造を超えて』中公新書,1993年
 関満博/大野二朗編『サイエンスパークと地域産業』新評論,1999年
 関満博/三谷陽造編『地域産業支援施設の新時代』新評論,2001年
 大和総合研究所『バイオビジネス白書』翔泳社,2002年
 田代洋一・萩原伸次郎・金澤史男『現代の経済政策』有斐閣ブックス,2000年
 中小企業庁編『新中小企業基本法 改正の概要と逐条解説』同友館,2000年
 中小企業庁編『中小企業政策の新たな展開』同友館,1999年
 中小企業庁編『2002年度版中小企業白書』ぎょうせい,2002年
 通商産業省環境局地局・中小企業庁編『地域産業集積活性化法の解説』財団法人通商産業調査会,1998年
 筑波大学先端学際領域研究センター『大学発ベンチャーの現状と課題に関する調査研究』2001年3月
 寺岡寛『日本の中小企業政策』有斐閣,1997年
 中川涼司「M. E. ポーターの『国の優位性』を巡る論争の意味」阪南大学『阪南論集社会科学編』30巻33号
 中村剛治郎「地方都市の内発的発展を求めて」柴田徳衛編『21世紀への大都市像』東京大学出版社,1986年
 中村剛治郎「内発的発展の発展を求めて」『政策科学』7巻3号,立命館大学政策科学会,2000年
 西村実『バイオテクノロジー』東洋経済新報社,2001年
 バイオインダストリー協会『バイオテクノロジーと21世紀の産業』オーム社,1999年
 馬場啓之助訳『マーシャル経済学原理』東洋経済新報社,1966年
 藤川昇悟「現代資本主義における空間集積に関する一考察」『経済地理学年報』45巻1号
 松原宏「集積論の系譜と新産業集積」『東京大学人文地理学研究』13号,1999年
 三井逸友『現代経済と中小企業』青木書店,1991年
 三井逸友「創業支援の課題と現状」『商工金融』第47巻8号,商工総合研究所,1997年
 三井逸友『現代中小企業の創業と革新』同友館,2001年
 三菱総合研究所『バイオ産業の国際競争力の現状と優位性構築のための検討』所報35号,1999年9月
 宮本憲一・横田茂・中村剛治郎『地域経済学』有斐閣ブックス,1990年
 室伏哲郎『ゲノムビジネスが見る見るわかる』サンマーク出版,2000年
 矢田俊文・松原宏『現代経済地理学』ミネルバ書房,2000年
 山崎朗『クラスター戦略』有斐閣選書,2002年
 吉田敬一『転機に立つ中小企業』新評論,1996年

本レポートは、情報提供のみを目的とした上記時点における当研究所の意見です。施策実施等に関する最終決定は、ご自身の判断でなさるようお願いいたします。また当研究所が信頼できると考える情報源から得た各種データ等に基づいてこの資料は作成されておりますが、その情報の正確性および完全性について当研究所が保証するものではありません。

以上
(長山 宗広)