

バイオインダストリー育成に向けて期待される 大学の役割

- メディコンバレーにみる、地域の大学連合の下で進む産学の相互作用型連携 -

要 旨

本稿は、スウェーデン南部スコーネ地方とデンマークにまたがる「メディコンバレー」と呼ばれる地域において、大学の知的・人的資産を最大限に活用することで地域活性化に成功した事例を紹介するものである。

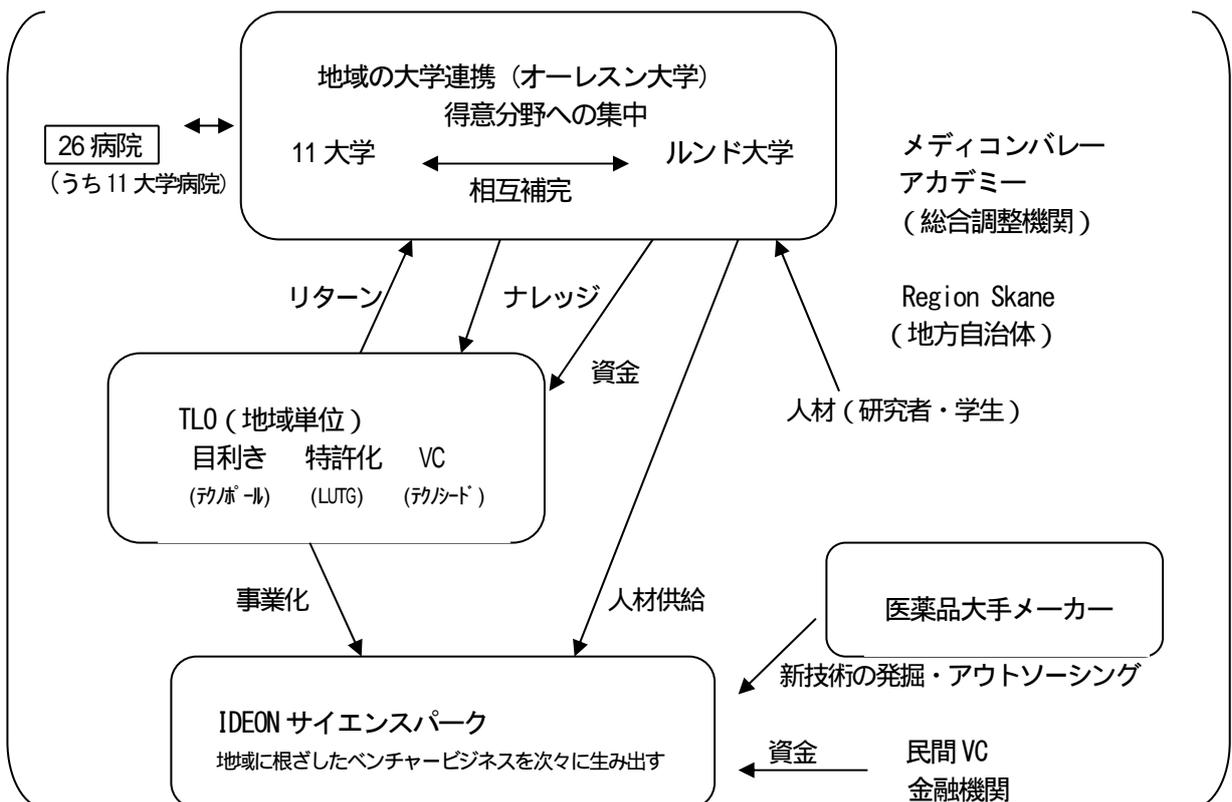
ここ数年で急速な成長をみせているメディコンバレーの特徴は次の6点に要約される。

- (1) 大学での研究が事業化に直結しやすいバイオメディカル分野に特化し、ベンチャー企業による起業のチャンスを創出している。同分野は初期の投資負担や回収期間が比較的長い、TLO 傘下のベンチャーキャピタル (VC) が立ち上がりをサポートすることで、研究者が起業しやすい環境を整備している。
- (2) 中長期的に大学の魅力を高め、優秀な研究者や学生の確保に資するとの認識に立ち、地域の大学がみずからヴァーチャル大学連合を結成し、得意分野に研究資源を集中するとともに学際的な研究を推進している。
- (3) TLO は大学ごとではなく地域単位で設立されており、大学の出資を受けて緊密に連携しながらも、大学固有の意思決定メカニズムの枠外での経営が可能となっている。TLO は学界と産業界双方での経験を持つ優秀な人材を有し、大学で生まれた技術の目利きから特許化、さらには起業資金の供給に至るまで、シーズの価値を高めるためにその発展段階に応じたシームレスな（切れ目のない）支援を提供している。
- (4) TLO は大学から企業への技術移転だけでなく、企業側のニーズを汲み取って大学での研究に反映させたり、共同研究をアレンジするなどにも注力しており、大学と産業界が相互に作用し合う形の連携が盛んである。
- (5) 地域の大学出身の人材が中核的な役割を果たしており、大学からスピンアウトして起業した研究者がサイエンスパークや TLO に参画したり再び大学での研究に戻るなど人材の流動化が活発で、産学連携への取り組みが学内外で高く評価されて将来のキャリアアップにもつながるようになってきている。
- (6) 大学や公的研究機関と企業、病院、VC の密接な連携のもとで、地域に根ざしたベンチャービジネスが大学や既存企業から次々に生み出されており、その革新的な技術や優秀な人材をアウトソースするために大手メーカーの進出も相次いでいる。

メディコンバレーでのこうした取り組みは、今後わが国において大学を核とした地域経済の活性化を推進し、大学発ベンチャーの創出を促していくうえで、示唆に富むものと思われる。

ロンドン駐在員事務所 駐在員 清水 誠

<大学を核とするメディコンバレーの産学連携スキーム>



目 次

はじめに	1
第1章 スウェーデンの概要と教育システム	
1. 国の概要	2
2. 高等教育及び社会人教育の独特なシステム	5
3. 高等教育改革の進展	7
第2章 大学との戦略的な連携が求められるバイオインダストリー	
1. バイオインダストリーをめぐる最近の動き	8
2. バイオインダストリーの特徴	9
3. 最近の日本の動向と課題	11
第3章 欧州の研究開発強化に向けた取り組みとバイオインダストリーの発展	
1. 欧州の研究開発の現状と課題	13
2. 欧州各国のバイオインダストリーの概要	14
第4章 欧州のバイオインダストリーの一大拠点へと成長するメディコンバレー	
1. メディコンバレーの立地するオーレスン地域の概要	
(1) オーレスン地域とは	16
(2) オーレスン地域の主要な産業クラスター	18
(3) オーレスンリンクの開通	19
2. メディコンバレーの概要	20
第5章 メディコンバレーにおける大学と産業界の連携のあり方 ～地域活性化の中核的な役割を果たすルンド大学と地域の大学連合～	
1. ルンド大学	
(1) ルンド大学の概要	25
(2) 積極的な産業界との連携と大学経営における産学共同研究の重要性の高まり	26
2. 地域12大学の参加する大学連合「オーレスン大学」	28
3. 技術移転機関(Foundation for Technology Transfer in Lund)	31
(1) シーズの発掘と事業化を支援する「テクノポール」	34
(2) 権利化とライセンスをサポートする Lund University Technology Group(LUTG)	34
(3) 創業期の支援に特化するベンチャーキャピタル「テクノシード」	36
(4) まとめ	38
4. IDEONサイエンスパーク	40
～ルンド大学からのスピノフ企業を育てる北欧初のサイエンスパーク～	
5. 地域フォーラム「メディコンバレー・アカデミー」	44
おわりに	45
主要参考文献・ヒアリング先	46

はじめに

21世紀はゲノム（遺伝子情報の全体）解析データにもとづく新しいライフサイエンス（生命科学）の時代といわれる。バイオテクノロジーは化学・医療・農業など幅広い分野に応用され、世界規模で激しい研究開発競争が繰り広げられている。

バイオは学際性が強く、かつ、基礎研究が商業化に直結しやすい分野である。このため、大学の研究成果を学部の枠を越えて横断的に引き出し、産業界との密接な連携を実現できるかがその成否のカギを握るといわれる。これまでのところ、日本のバイオ研究はバイオ先進国の米欧勢と比べて出遅れ感が否めず、今後の巻き返しが期待されているところであるが、ゲノム解読成果の実用化を目指す「ポストゲノム」時代が到来する中で競争力を強めるには、大学と産業界が密接に連携して基礎研究から産業応用までを学際的に推進することが不可欠である。従来、日本では貴重な大学での高度なバイオ研究の成果が商業化に十分結びついていないと指摘されており、今後は産官学が一体となって諸課題を早期に克服することが求められている。

日本政府は、新科学技術基本計画のなかで、ライフサイエンスを今後の科学技術振興における主要4分野の一つと定め、重点的な予算配分をおこなう方針である。同時に、大学の研究成果の事業化を促すため、「大学発ベンチャーを今後3年で1千社」との目標を掲げ、その実現に向けて、公的資金を呼び水としたファンドの活用、ベンチャー企業に対する特許取得、会計、法務、人材等のソフト面の支援や必要な施設整備、技術シーズと事業化ニーズのマッチングによる産学連携の推進に対する支援などに力を入れることとしている。このところ、大企業に先駆けてベンチャー企業が新薬を発見したり、大手医薬品メーカーが独創的な研究開発をベンチャーにアウトソーシングする動きが広がっており、バイオメディカル分野におけるベンチャー企業の役割は急速に高まりつつある。

本稿では、スウェーデン南部スコネ地方とデンマークにまたがる「メディコンバレー」と呼ばれる地域で、バイオ分野に特化して大学を核とした地域活性化を図っている事例を紹介する。メディコンバレーでは、地域の12大学が連合体を結成して地域経済戦略に積極的にコミットしており、TLO（技術移転機関）が大学と産業界の相互作用（**interaction**）を促すことで大学の資産を最大限に引き出し、大学発ベンチャーや大企業からのスピントウトが次々に生み出されている。日本での今後のバイオ産業の育成に向けて大学の果たすべき役割や産学連携の方向性を考えるうえで、メディコンバレーでの取り組みは参考になる部分が多いものと思われる。

本稿の構成は以下の通りである。まず第1章では、メディコンバレーが立地するスウェーデンの国勢概要と、教育大国とも評される先進的な教育システムの一部を紹介する。第2章では、バイオインダストリーの特徴と最近の業界動向を紹介し、続く第3章では欧州のバイオ研究開発の動向と各国別の概況を述べる。そのうえで、第4章と第5章において欧州における一大バイオ拠点へと成長するメディコンバレーを取り上げ、現地取材をもとに様々な角度から大学の果たす役割を検証する。

第1章 スウェーデンの概要と教育システム

1. 国の概要

スウェーデンといえば、「高福祉社会」「寝たきり老人のいない社会」「女性の社会進出」「ノーベル賞」「税金や社会保障費の重い負担」など、さまざまなイメージが思い浮かぶ。

ヴァイキングの名で知られるスヴェア族によって9世紀に建国されたスウェーデンは1250年に全土統一を実現し、14世紀前後に隣国デンマークの支配下におかれた時期もあったが、1523年に独立を宣言、17世紀のカール・グスタフ王時代にはデンマーク、ポーランドを征服し、バルト海全域を掌握するなど北歐一の大国となった。しかし、18世紀初めの北方戦争でロシアに大敗してその支配力にも陰りが見え始め、20世紀初めまでにはフィンランドとノールウェーがスウェーデンからの独立を果たすこととなった。その後の2度の世界大戦では中立の立場を維持し、平和主義を貫いている。

スウェーデンは国土の7割を森林が占めており、EUの木材生産量シェアの約25%を占めるEU最大の林業国である。林業と農業の結びつきが強く、大部分の農家が林地を保有し、冬季の重要な就業機会の場となっている。主要な輸出品目は一般機械や輸送用機械、紙パ

(表1) スウェーデンの国勢概要と日本との比較

	単位	スウェーデン	(参考) 日本
国名	—	スウェーデン王国	日本国
首都	—	ストックホルム	東京
面積(km ²)	Km ²	449,964 (日本の約1.2倍)	377,800
人口(97年)	千人	8,893	125,900
人口増減率 (90-97年平均)	%	0.7	0.3
人口密度	人/km ²	22人	334
平均寿命	歳	男性76、女性81	男性77、女性83
世代別人口構成	%	0-14歳17% 15-59歳60% 60歳以上23%	0-14歳18% 15-59歳65% 60歳以上17%
医師一人当たり 人口	人	395	600
対GDP比教育 支出額	%	6.5	5.0
GDP(98年)	10億ドル	224	3,782
一人当たりGDP (98年)	千ドル	25.3	29.9
実質経済成長率	%	3.6(99-2000年)	△0.1(99-2000年)
失業率	%	4.0(2001年9月)	5.3(2001年9月)
格付け	—	AA+(S&P)、Aa2(Moody's)	AA+(S&P)、Aa2(Moody's)
(参考) スウェーデンの主要都市 ①ストックホルム(178万人) ②ヨーテボリ(78万人) ③マルメ/ルンド(35万人) ④ウプサラ(18万人)			

(資料) "Philip's Geographical Digest 1998-99"、Financial Times、Invest in Sweden Agency

ルプや鉄鋼などであり、ドイツ・英国・米国が主要な貿易相手国となっている。近年はエリクソンに代表される情報通信分野の発展もめざましく、インターネット接続率ではアイスランドに次いで世界第2位の普及率を誇っている。GDPに占める研究開発投資の比率は他のEU諸国や米国・日本を上回る高い水準にあり、教育と産業を支える強固な技術基盤を形成している（図1参照）。2001年9月のEUレポートによれば、北欧企業の半数以上が他の企業、大学や研究施設と提携しており（EU諸国の平均は25%）、スウェーデンの企業にとって外部との提携は珍しいことではない。スウェーデン向けの海外直接投資は年々増加しており、99年には金額ベースで米国、英国に次いで世界第3位となり、民間セクターの研究開発費の約20%を外資系企業が占めている。

手厚い年金や失業手当、充実したホームヘルパーサービス、原則無料の学校教育など、世界有数の高福祉国家を支えてきたのは「スウェーデン・モデル」と呼ばれる独自のシステムである。これは市場原理のもとで経済効率性を維持しながら、同時に完全雇用と平等を実現することを目指す考え方であり、その特徴は、①所得による格差のない普遍的な社会保障の提供、②手厚い失業手当だけでなく失業者の再教育による雇用のミスマッチ解消など積極的な労働市場政策、③市場経済から生じる果実の政府による国民への再配分（社会保障や雇用維持等）、④ストライキの少ない平和協調的な労使関係¹といった点にある。

近時のスウェーデン経済は、80年代に実施された金融の規制緩和を背景に株価や不動産価格の高騰が生じ、「バブル」が崩壊した90年代初頭に景気後退局面を迎えた。重い人件費負担もあって企業の輸出競争力は低下し、欧州の景気低迷も重なって財政危機が深刻化した。旧東欧諸国の民主化やソ連崩壊といった国際情勢の変化もあり、91年の総選挙では

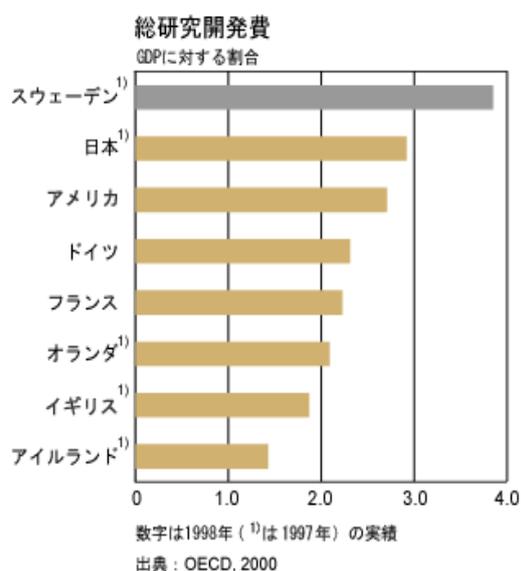
（表2）インターネット普及率の国際比較

順位	国名	普及率(%)
1	アイスランド	45.0
2	スウェーデン	44.3
3	カナダ	42.3
4	ノールウェー	41.3
5	米国	39.4
6	オーストラリア	36.4
7	デンマーク	34.0
8	フィンランド	32.0
9	オランダ	24.0
10	イギリス	23.7
11	スロヴェニア	23.0
12	台湾	21.7
13	日本	21.4

（資料）IT戦略本部

¹ スウェーデンの労働組合は非常に強く、全国労働組織（LO）は8割前後の組織率を誇り、政

(図1) 研究開発費の対 GDP 比 (%)



(図2) スウェーデン全図



ルンド

長年政権を担ってきた社会民主党政権が敗北し、保守・中道連立政権が誕生した。

新政権は金融危機克服のため銀行への公的資金注入を実施するとともに、国民の重税感を和らげるため、個人所得税の最高税率を 70%台から 50%台へ引き下げ、法人税率も 30%へと大幅に軽減した。一方でこれらの減税分を補填するために資産課税の強化と各種税額控除の縮小をおこない、社会福祉サービスと公的年金の改革にも着手した。その後政権に返り咲いた社会民主党も改革を推進する立場を継承し、98年には財政黒字への転換を達成、失業率も93年のピーク時の9.6%から2001年9月には4.0%へと低下するなど、スウェーデンの財政改革は世界各国から注目を集めている。98年の総選挙では反EUを掲げる左翼党(旧共産党)が躍進したものの与党・社会民主党がかりうじて第1党を守り、パーション首相(96年就任)の続投が決まるなど、政府の進める改革路線は概ね国民の支持を得ているといえる。

なお、スウェーデンは1995年1月にEUへの加盟を果たした。与党は99年の党大会でユーロ参加の方針を決定し、国民投票で支持が得られれば2002年1月にも参加する方針を明らかにしたが、いまのところ国民投票の実施時期は未定である。

府の政策決定に対して大きな影響力を持っている。

2. 高等教育及び社会人教育の独特なシステム

スウェーデンは教育大国としても知られている。6歳から16歳までの10年間に及ぶ義務教育を終えた学生の98%が日本の高校に相当するUpper Secondary Schoolに進み、その卒業生の30%前後が大学へと進学している(図2参照)。この間の授業料は教材費など一部を除いて原則無料である。スウェーデンには、ルンド大学(1668年創立)、ウプサラ大学(同1477年)、ストックホルム大学(同1878年)、ヨーテボリ大学(同1891年)をはじめとする国公立大学36校と私立を合わせて全国に約50の大学が存在している。ここ数年は政府の大学増設の方針を受けてヴェクショー大学やカールスタッド大学などの新設が相次いでおり、97~2002年の間に政府は総合大学と専門大学の定員数を9万人近く増やす方針である。

スウェーデンでは、高校卒業後必ずしもすぐに大学に進学するのではなく、一度社会経験を積み、自分の適性にふさわしい進路を見極めてから希望の大学に入学する傾向が強い。大学入学者は大学適正テストだけでなく高校での成績や労働経験などをもとに選抜されるので、労働経験を持つことはむしろプラスに働く場合もある。一方、社会人の教育休暇制度も充実しており、労働者は勤務中の企業でのポストを確保しながら高等教育を受ける機会を与えられている。この間賃金は支払われないものの、学費は原則無料であり、生活費についても国の教育ローンを利用することができるので、社会人も安心してキャリアアップを図ることができる。こうした支援制度もあり、スウェーデンの大学の入学年齢は10代後半から40代まで非常に幅広く分布しており、平均すると概ね25歳前後といわれている。

生涯学習の場は大学だけではない。スウェーデン各地には非公式な「学習サークル」と呼ばれる講座が数多く開設されており、市民は興味のある分野を見つけて自発的に参加することができる。18歳から75歳までの国民の4人に3人は学習サークルへの参加経験を有しており、過去3年間に少なくとも1度参加した人は4割に達するという。現在11の経営

(図2) スウェーデンの教育システム

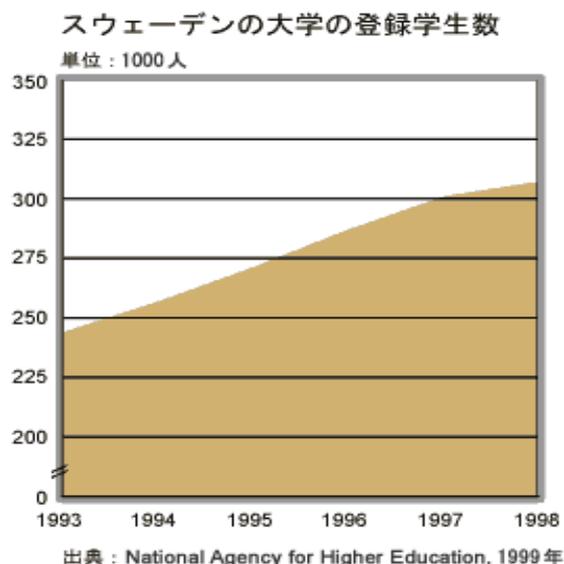
	Adult Education (成人教育)	Higher Education (大学)
19歳	Upper Secondary School (高校)	
16歳	Compulsory Education (義務教育)	
6歳	Pre-School (就学前学校)	

(資料) Statistics Sweden/遠山真学塾訳

主体が毎年全国で約 35 万の学習サークルを運営しており、延べ 3 百万人がこれに参加している (Swedish National Council of Adult Education 調べ)。その内容は趣味や娯楽に関するものは少なく、むしろ職業能力の向上につながる「ビジネス能力」や「実務資格」を習得するようなコースが中心となっている。政府も教育の機会均等の観点から学習サークルを資金面から支援しており、運営費用のほとんどを国や地方自治体の補助金でまかなうなど、一人でも多くの市民が能力開発で自己実現の機会を得られるよう環境整備に努めている。

これほどまでにスウェーデンが教育投資に熱心なのは、人口わずか 890 万人足らずで資源にも限りのある同国にとり、優秀な人材を育成して知識立脚型の経済を実現することが不可欠だからである。大学に進学する学生数は近年増加傾向にあり (図 3 参照)、政府は高等教育を受ける学生の割合を現在の 30%前後から 50%に高める方針を掲げて大学の新增設を進めている。分野としては特に自然科学とエンジニアリング分野を重点的に拡充する方針を定めている。高等教育を受ける女性の比率も高いが、これは 70%以上の女性が職業を持ち、女性の社会進出が盛んなことも背景にあるとみられる。

(図 3)



(資料) Invest in Sweden Agency

3. 高等教育改革の進展

1991年の総選挙で誕生した保守・中道連立政権は、他の公共サービスと同様に教育分野にも競争原理の導入を進め、教育行政の分権化や学校選択の自由化を実施した。このなかで高等教育制度も93年の改革で中央政府から大学への権限委譲と規制緩和が実施された²。改革前は高等教育機関に設置するコースやカリキュラムについてはすべて国がガイドラインを定めていたが、改革後は各高等教育機関のカリキュラム編成権が拡大され、大学は多様なカリキュラムを導入することができるようになった。また、新制度のもとで学生の選択権も広がり、学部学生は自らの教育課程を自由に選択し、いくつかの専攻科目を組み合わせることで学位を取得することも可能となった。

産業界や公的機関との連携強化や社会人教育への取り組み強化も高等教育改革の重点分野とされている。大学は学内での教育や研究だけではなく、大学を取り巻くコミュニティや関係機関との相互交流を深めていくことが強く求められるようになっていく。スウェーデンの主要大学は民間セクターや研究機関と密接に連携して卓越したクラスターを形成しており、これがITやバイオなどの分野における国際競争力の源泉の一つといわれている。

以下では、欧州におけるバイオインダストリーの一大拠点に成長しつつあるメディコンバレーを採り上げ、そのなかで大学が果たす役割をみていくが、その前提として、次章ではバイオインダストリーの特徴と最近の業界動向、第3章では欧州主要国のバイオ研究開発の現状を概観しておくこととする。

² 高等教育の改革と権限委譲が進められる一方で、高等教育専門のレギュレーターとして“National Agency for Higher Education”が政府内に設立され、各高等教育機関の運営指導や実績評価をおこなうとともに、国や地方政府が高等教育政策を策定する際に必要な基礎データを提供している。

第2章 大学との戦略的な連携が求められるバイオインダストリー

1. バイオインダストリーをめぐる最近の動き

2000年6月に米国のクリントン大統領が発表したヒトゲノム解読のニュースはまだ記憶に新しいところである。21世紀はゲノム情報を活用したライフサイエンス（生命科学）の時代といわれ、医療・製薬・食品・環境をはじめとするバイオ関連の市場規模は日本で2010年には25兆円、米国では2025年に300兆円に達すると試算されるなど、バイオ産業への関心がこのところ急速に高まってきている（表3参照）。

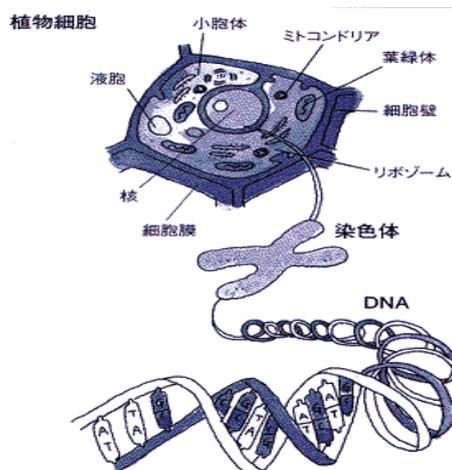
ゲノム（genome）とは、遺伝子（gene）と染色体（chromosome）を合わせた造語で生物の遺伝情報を意味し、人間の遺伝情報のことをヒトゲノムと呼んでいる。ヒトの細胞にある核には46本の染色体が存在し、ここにDNAが折り畳まれて入っている。DNAは二重らせん構造になっており（図4参照）、アデニン（A）、チミン（T）、シトシン（C）、グアニン（G）の4種類の塩基が並んでいる。この塩基配列は全部で30億に達するといわれるが、このうち遺伝情報の伝達とタンパク質の合成に関わっているのはごくわずかである。米国のバイオベンチャーであるセラ社や国際ヒトゲノム計画の研究によって30億にのぼる塩基配列の解読はほぼ完了したことから、今後はこのなかから意味のある部分（両者の推定では概ね3万～4万個）の機能解析に重点が移ることになる。

（表3）日米欧のバイオ産業の市場規模

	1997年	将来予測
米 国	1.9兆円 (ベンチャーのみ)	300兆円 (2025年)
欧 州	6.5兆円	41兆円 (2005年)
日 本	1.1兆円	25兆円 (2010年)

（資料）経済産業省

（図4）DNAの塩基配列の模式図（植物細胞）



（資料）（財）バイオインダストリー協会

解読データを応用して実際の医薬品開発などに結びつける「ポストゲノム」の段階が到来するにつれて、製薬分野では、ヒトゲノムや遺伝子の作るタンパク質の機能を分析し、このデータに基づいて医薬品の候補となる物質を探し出す新手法が急速に普及している。遺伝子を解読してその配列に重要な機能を見出せばそれは特許の対象となり、医薬品の開発や遺伝子治療に応用されれば巨額の特許料収入を得ることができる。セレラ社はすでに1万件以上の遺伝子特許を取得しているといわれ、解読したゲノムデータの医薬品メーカーや化学メーカーへの販売を主力ビジネスとしている。

こうした医薬品開発の方法は「ゲノム創薬」とも呼ばれ、病気のメカニズムを遺伝子やタンパク質のレベルで解明したうえで候補物質を探すため、効果が大きく副作用が少ない医薬品の開発につながるかと期待されている。しかし、候補物質の発見から臨床試験を経て新薬の市場投入へと至る確率は数%程度といわれており、10年余りの歳月と巨額の研究開発費が必要になる。このため、製薬企業がすべての分野で一流の研究を実施することは困難になりつつあり、各社とも得意分野に特化しつつ、外部との提携や合弁事業を通じて事業領域の拡大を進めている。とりわけバイオ分野では数多くの画期的な技術革新が大学や非営利の研究センターで生まれていることから、社外の専門能力を活用しようとするニーズが強まっている。大手製薬企業のなかでも、大学からスピンアウトしたベンチャー企業と契約を締結し、アウトソーシングで外部の研究成果を活用する動きが広がっている。

世界的な業界再編のなかで、欧州でも大手医薬品メーカーの合併再編が急速に進んでいる。最近だけでもグラクソ・ウェルカム（英）とスミスクライン・ビーチャム（英）の合併（2000年）、アストラ（スウェーデン）とゼネカ（英）の合併（99年）、ヘキスト（ドイツ）とローヌ・プーラン（仏）の合併（99年）などが挙げられる。

2. バイオインダストリーの特徴

日本政府は、1999年に策定した「バイオテクノロジー産業の創造に向けた基本方針」のなかで、ゲノム創薬をはじめとするバイオ関連の国内市場規模が99年の1兆2千億円から2010年には25兆円程度へと約20倍に拡大し、同分野の新規事業者の創業数が1千社程度まで増大することを展望して環境整備を目指すとしている。バイオ分野は21世紀の世界経済を牽引する基幹産業の一つになることが確実視されており、巨大な市場をめぐって国際的な競争が繰り広げられている。ここでバイオ産業の特徴をまとめると、以下の4点を指摘することができる。

(1) 学際性の強さ (Interdisciplinary)

農林水産業（第1次産業）、化学・医薬品・食品・分析機器（第2次産業）、医療・検査サービス（第3次産業）など、既存の産業分類上幅広い分野にまたがる（図5参照）。また、情報技術（IT）もバイオ研究の促進に大きな役割を果たしている。遺伝子情報を医薬品開発や治療に利用するには、遺伝子の機能やタンパク質合成のメカニズムなど膨大なデータ解析が必要になる。このため、バイオインフォマティクスと呼ばれる、バイオとITの融合した分野が注目を集めており、今後のゲノム創薬では、ITとバイオの融合を実現できるかどうか成否を握っ

ているといっても過言ではない。

(2) 基礎研究と応用研究の近接性

バイオは基礎的研究と産業化が近接しており、研究成果が事業に直結しやすい分野である。未解明、未発見の分野が多く残されており、基礎研究の推進と、産学連携システムのあり方が競争力に直接影響を与える要因になる。

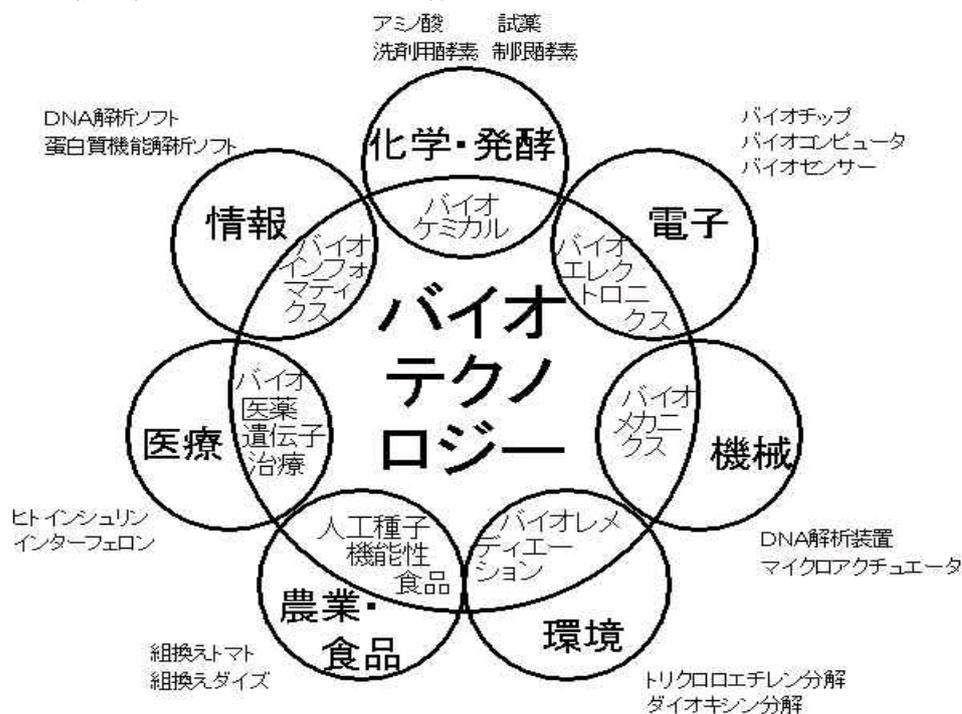
(3) 製品ライフサイクルの短期化と開発リードタイムの長期化

特に医薬品の分野では新製品開発のスピードが市場での生き残りを左右する。バイオ産業の競争力を高めるには効率的な研究開発や商業化のプロセスが必要であり、ベンチャー企業と大企業との提携や産学連携を通じ、積極的なアウトソーシングが不可欠となる。

(4) 特許権をめぐる熾烈な争い

ヒト、主要農産物、有用微生物の遺伝子特許は、バイオテクノロジーに関する研究開発と産業化の両面で競争力に大きく影響を与える。

(図5) バイオテクノロジー産業の広がり



(資料) 経済産業省

3. 最近の日本の動向と課題

国際ヒトゲノム計画における解読データの国別貢献度をみると、米国**69%**、英国**23%**に対し、日本は**6%**にとどまるなど、欧米との比較においてバイオテクノロジー分野における出遅れは否定しがたい状況にある。表4の日米比較によると、バイオ研究の基盤となるDNA解析データ量や生物資源数は米国に比べ大幅に見劣りしており、政府のバイオ関連予算額も米国の4分の1程度にとどまるなど、基礎的な研究活動の充実が必要となっている。

(表4) 日米のバイオテクノロジー産業の比較 (1998年)

	日 本	米 国
バイオベンチャー企業数	約 60 社	1,300 社
バイオ関連予算額	5,600 億円	20,800 億円
DNA解析データ量	世界の約 1割	世界の約 6割
代表的な微生物保存機関による生物資源保有株数	約 8,000 株	約 71,000 株

(資料) 経済産業省

また、米国では研究成果の事業化にベンチャー企業が大きな役割を果たしているが、日本のバイオベンチャー企業数は米国を大きく下回っている。日本バイオ産業人会議によれば、研究の成果が製品・サービスとなって最終的に消費者の手元に届くまでのプロセスを「サイエンス」→「テクノロジー」→「インダストリー」→「コンシューマー」と表現すると、日本ではせつかくの研究が「サイエンス」や「テクノロジー」の段階にとどまり、実用化や事業化に十分に結びついていない。バイオは大学などの研究活動と企業による実用化の取り組みを車の両輪として連携させることが産業競争力のカギとなる分野だけに、こうした現状を早期に克服することが重要である。

政府は平成**11**年1月策定の「バイオテクノロジー産業の創造に向けた基本方針」のなかで、今後日本が世界の先進国と競争していくうえで解決すべき課題として主として以下の項目を挙げ、関係機関が一丸となって取り組む必要性を強調している。

- (1) ゲノム解析など基礎的・基盤的研究の加速的推進
- (2) 事業化支援の強化 (ベンチャー企業の集積形成促進)
 - 新規事業者の創業へのソフト面の支援を含むインキュベーション施設の整備
 - 多額の初期投資に対する公的支援など
- (3) 大学・研究機関におけるバイオテクノロジー研究の推進と利用の促進
 - 競争的研究資金の拡充による研究インセンティブの向上
 - 基礎研究から産業応用までを一貫して推進するための拠点の整備
 - 研究成果の事業化促進 (研究成果の特許化支援、成果利用の促進)
 - 技術移転機関 (TLO : Technology Licensing Organization) の整備・活用
 - 国立大学教官による民間企業役員の兼務

- (4) ネットワーク化の推進等産官学の連携強化
知的基盤提供機関の充実及びネットワーク化（生物遺伝資源、DNA データなど）
大学や研究機関の研究成果の事業化に向けて、産学官の連携を強化
- (5) 適正な安全確保と規制の適正化
- (6) 知的財産の適切な保護
特許制度とその運用の国際的調和を推進
- (7) 国民的理解の促進
遺伝子組み換え技術などについて国民への情報提供を充実するとともに、生命の尊厳や個人情報の保護に配慮し、国民的理解を促進

また、2001年1月に発足した政府の総合科学技術会議は、平成13年から17年にわたる新科学技術基本計画のなかで、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料を重点4分野と定め、科学技術振興において重点的な予算配分をおこなう方針を示している。このうちライフサイエンス分野の重点推進事項としては、①テイラーメイド医療やゲノム創薬などの疾患予防・治療技術、②植物や微生物のゲノム解析結果を活用した物質生産及び食料・環境対応技術、バイオインフォマティクスやナノバイオロジーなど萌芽・融合領域の研究と先端解析技術の開発などが挙げられている。国の14年度予算における構造改革特別枠においてもバイオ分野の予算は大幅に上積みされる見通しとなっており、ゲノム解読の成果を実用化に結びつける「ポストゲノム」時代への対応が本格化することになる。

第3章 欧州の研究開発強化に向けた取り組みとバイオインダストリーの発展

1. 欧州の研究開発の現状と課題

フランスの元首相で欧州委員会（EC）の委員を務めたクレソン氏は、英仏の科学者らが 97 年に出版した論文集“Science in tomorrow's Europe”に寄せた序文の中で、欧州の研究開発力の現状について、「論文数では遜色ないものの、研究費の対 GDP 比率は平均で 2%前後と米国や日本を下回っている」（図 1 参照）としたうえで、最大の問題は「科学的研究では世界レベルの優れた成果を数多く生み出しているのに、それが経済的な成果にうまく結びついていない」ことだと指摘している。たとえば、分子生物学の分野はもともと欧州で生み出されたにもかかわらず、現在バイオテクノロジーが最も発展しているのは米国であることなどはその典型的な事例である。

こうした状況を招いた要因としては、①財政赤字削減のために研究予算が削減されたこと、②産学連携を通じた研究成果の産業界への移転が不足していること、③EU と各国ごとの制度の整合性が不十分で研究活動が分断・細分化されていることなどが指摘されている。

米国の大手医薬品メーカー・ファーマシアの CEO である Hassan 氏は、バイオメディカル分野を米国勢が席卷している要因として、企業の研究開発投資額の格差とともに「米国では政府の National Institute of Health が大学や研究機関における基礎研究を強力にサポートしている」ことを挙げ、EU の主導により、欧州レベルの研究体制と資金供給メカニズムを早急に整備すべきだと提言している。

こうしたなかで EU では、分野ごとに優先順位を付けて資源を集中させ、各国の政策と EU の施策との整合性を図るために“Framework Programme”と呼ばれる総合的な研究開発戦略を推進してきた。1994 年から 98 年にかけての第 4 次プログラムの中で、バイオ分野の支援額は合計 6 億ユーロ（660 億円）近くに達し、期間中に 2 千件以上の応募の中から選ばれた約 450 件の研究活動に助成が実施された。こうした支援体制の強化を受けて欧州のバイオ産業は急速な発展を遂げてきたが、企業数や雇用数、研究開発資金といった指標でみ

（表 5）欧州のバイオテクノロジー業界の概要と米国との比較（1998 年）

国名	人口 (百万人)	バイオ分野 企業数	人口当たり バイオ企業数 (社/百万人)	同左 雇用数 (人)	同左 研究開発費 (百万ユーロ)
英国	57.9	245	4.2	} 39,000	} 1,910
ドイツ	80.9	165	2.0		
フランス	57.6	141	2.4		
スウェーデン	8.7	85	9.8		
その他 EU 及び 北欧諸国	175.3	400	2.3		
欧州計	380.4	1,036	2.7	39,000	1,910
米国	260.5	1,274	4.9	140,000	8,268

（資料）Colin Ratledge, Bjorn Kristiansen

ると、バイオ先進国の米国との格差は依然として存在するのが現状である（表5参照）。そこでEUでは2002年からスタート予定の新しい研究開発プログラム（New Framework Program）のなかで、ゲノム工学及びバイオテクノロジー分野を、ITやナノテクノロジーなどと並ぶ重点投資領域と位置づけ、研究体制のネットワーク化などを強力に推進することで欧州の研究開発力を一段と高めていく方針である。

2. 欧州各国のバイオインダストリーの概要

欧州域内のバイオテクノロジー業界を国別にみるとどのような状況にあるのだろうか。

再び表5で欧州各国の状況をみると、バイオ分野の企業数では英国、ドイツ、フランスの順で多く、この3カ国に欧州のバイオ関連企業の半数が立地している。一方、単位人口当たりの企業数では、スウェーデンが人口百万人に対し約10社と他のEU諸国や米国を大きく上回っており、スウェーデンの産業におけるバイオセクターの重要性を裏付ける数字となっている。

表6はEU委員会の助成を受けて実施された欧州17カ国のバイオテクノロジー産業に関する調査結果を示している。これによれば1994～98年にかけてバイオ研究向けに拠出された公的助成額は合計91億ドル（1兆1千億円）に達するが、このうちドイツ、英国、フランスの3カ国で8割を占めているという。ただし、「公的支援の金額はバイオ産業の競争力

（表6）欧州主要国のバイオ分野の研究開発向け公的支出額及び業界動向

	国名	年間公的支出額 (百万 ecu)	産業界の 取り組み	企業タイプ	
				multi-national (多国籍企業)	SME (中小企業)
第1グループ°	ドイツ	604.2	**	**	**
	英国	515.2	**	**	**
	ベルギー	110.2	*	*	*
	フィンランド	44.0	*	**	**
	オランダ	62.8	**	**	*
	スウェーデン	54.2	**	*	**
	デンマーク	27.6	**	**	—
	スイス	10.0	**	**	—
第2グループ°	フランス	423.0	**	**	—
	ノルウェー	37.0	—	—	—
	アイルランド	9.2	*	—	**
	アイスランド	0.6	**	0	**
第3グループ°	イタリア	41.4	—	—	n.a.
	ポルトガル	14.6	—	—	—
	オーストリア	9.8	—	—	—
	スペイン	9.4	—	—	—
	ギリシャ	4.2	—	—	—

（注）**：強い *：普通 —：弱い 0：存在せず n.a.：不明

（資料）Jacqueline Senker

を決定する要因の一つにすぎず、産業の競争力をみるうえでは大学と産業界の間での技術移転の進み具合も重要だ」と調査をおこなった英国サセックス大学 **Senker** 教授らは指摘している。

表6の第1グループはバイオの商業的開発が活発に進む先進国グループである。これらの国では技術移転メカニズムが常に進化し続け、大企業だけでなく地域の **SME** も大学との研究活動に積極的であり、ベンチャーキャピタルやサイエンスパークの整備も進んでいて、大学からのスピノフによる起業を政策的に促す傾向が共通してみられるという。次章ではスウェーデンとデンマークにまたがるメディコンバレーと呼ばれるバイオ企業の集積地域をとりあげるが、表6の調査によれば、デンマークでは大規模な多国籍企業が主体となっているのに対し、スウェーデンはどちらかという **SME** がバイオ産業を牽引しているとの分析が示されているのが興味深い。

第2グループは第1グループへのキャッチアップを目指す集団である。ここにフランスが分類されているのは公的支出額との関係からもやや意外な印象を受けるが、同調査によると、①民間企業による研究投資が相対的に低い水準にとどまっていること、②大学・公的機関と民間セクターの間における研究者の流動性が低いこと、③バイオの商業化に向けた様々な政策の間に整合性が十分にとれていないことが問題だという。

一方、第3グループは現段階ではバイオの商業化について見るべき成果に乏しいとされる国である。このうちポルトガルは技術移転機関による新規事業創出の取り組みが遅れていることが低い評価につながっている。スペインはポルトガルと同様の課題を抱えるうえ、バイオ産業の育成政策が複数の省庁にまたがるため全体の枠組み調整が不足しており、研究資金の使途に対する大学側の自由度が大きく、産業界の求める基礎的な研究に十分な資金がまわっていないことも課題とされている。また、イタリアやオーストリアでは政府のバイオ政策が資金面の助成に偏り、研究開発政策の立案に民間セクターの意向が十分に反映されていないという。

同調査は「欧州のバイオ分野ではドイツ、スウェーデン、英国の3カ国における産業基盤の強さが際立っている」としたうえで、これらの国では「技術移転機関が既存企業によるバイオへの投資や新規事業の立ち上げを強力にサポートし、大学と産業界の研究者の相互作用を促進するとともに、産業界のニーズを企業側が積極的に提言して大学の研究活動にそれが反映され、政府の研究開発政策の立案にも民間セクターが関与する機会が与えられている」と述べている。このように、バイオ先進国では、産業界や大学、政府がバイオ産業の振興に向けて一体となり、これを産学官の橋渡し役がサポートしながら多様な施策が展開されているのが特徴といえる。

第4章 欧州のバイオインダストリーの一大拠点へと成長するメディコンバレー

近年、欧州のバイオインダストリーの集積地として、英・独・仏に加えてスウェーデン南部とデンマークにまたがる「メディコンバレー」と呼ばれる地域の急速な発展に注目が高まっている。同エリアでは、投資誘致機関や地方自治体などが、地域の大学を核とするバイオメディカル分野に特化した地域経済戦略を推進するなか、大学自らが積極的に産業界と連携したり、地域のほかの大学と相互補完のネットワークを構築している。また、産学間をつなぐ技術移転機関（TLO）は地域レベルで設立されており、大学に存在する技術シーズの発掘とその事業化にとどまらず、企業のニーズを大学のプログラムに反映させたり、起業支援やベンチャーキャピタル業務にも踏み込むなど、シーズの価値を高める双方向かつシームレスな（切れ目のない）支援体制を敷いている。

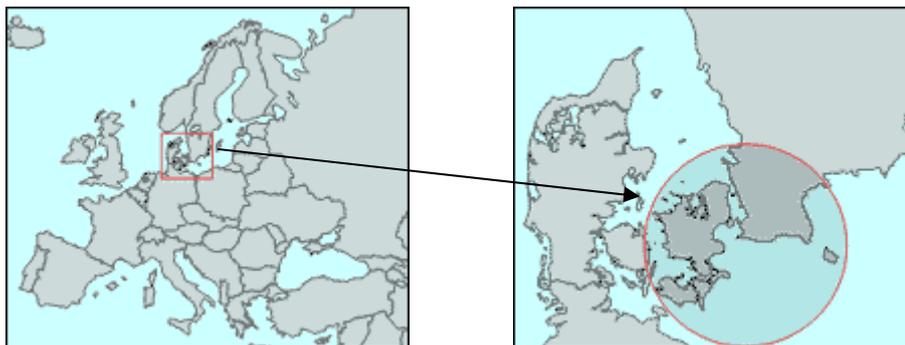
本章では、欧州のバイオインダストリーの一大拠点へと成長するメディコンバレーを事例として採り上げ、同地域で大学が果たす役割に焦点を当てながら、成功の背景を探ることとする。また、第2章で触れた日本のバイオ産業振興に向けた諸課題について同地域ではどのように対処してきたのかという観点から、現地調査の結果を踏まえて述べることとする。

1. メディコンバレーの立地するオーレスン地域の概要

(1) オーレスン地域とは

メディコンバレーは、スウェーデン南部のスコネ地域からオーレスン海峡を挟んで、デンマークのコペンハーゲン地域にわたる「オーレスン地域」に位置する。同地域の面積は **20.8** 千平方キロで、日本の四国4県をやや上回る広さである（表7参照）。人口は **350** 万人で、これはスウェーデンとデンマーク全体の人口の **22%** に相当し、北欧でも人口密度の高い地域となっている。オーレスン地域における **98** 年の域内総生産（GDP）は両国合計の **27.5%** を占め、1人当たり GDP は **38,000** ユーロと EU 平均の **32,300** ユーロを大きく上回る。また、デンマークの全国平均1人当たり GDP が **38,500** ユーロ、同じくスウェーデンが **31,500** ユーロとなっている。このことから、スウェーデン側にとり、オーレスン地域は国土面積の約2%にすぎないものの経済成長の原動力として非常に重要な位置付けにある

(図6) オーレスン地域の位置図



(表 7) オーレスン地域の概要

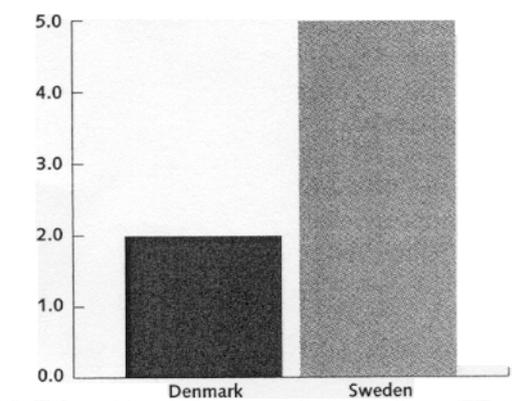
	オーレスン地域		
		うちスウェーデン側	うちデンマーク側
対象エリア		スコーネ地域	コペンハーゲン地域 (Zealand, Lolland, Falster, Bornholm の 4 地方)
面積	20.8 千㎡	11.0 千㎡ (国土面積の 2.4%)	9.8 千㎡ (同左 22.7%)
人口	350 万人	112 万人 (全国人口の 12.6%)	238 万人 (同左 44.6%)
主要都市		・マルメ/ルフト (人口計 35 万人、ストックホルム・ヨーテボリに次ぐ第 3 の都市域)	・コペンハーゲン (人口 135 万人)
大学数	12	4	8
ランキング評価	科学研究 : ロンドン、パリ、モスクワに次ぎ第 4 位 バイオテクノロジー : ロンドン、パリに次ぎ第 3 位 国際会議開催件数 : 世界第 8 位		

(資料) スコーネ地方行政部

ことがうかがわれる。

オーレスン地域のなかでも年率 5% 程度の高い成長率を記録 (図 7 参照) しているスウェーデン側のスコーネ地域は、緩やかな丘陵が続く地形に田畑が広がっており、肥沃な土地が耕作に適し、「スウェーデンの食糧庫」と呼ばれてきた。また、スカンジナビア半島への主要な玄関口にあたり、古くから周辺諸国との交流が盛んであった。17 世紀半ばまでこの地を支配していたデンマークとの関係が深く、現在でも多くの外国出身者が暮らし、多様な文化が融合していることで知られている。国境を越えた地域経済圏が形成されてきた

(図 7) オーレスン地域のスウェーデン側及びデンマーク側の経済成長率 (99 年)



(資料) スコーネ地方行政部

背景には、こうした地理的・歴史的な要因も影響しているものと思われる。デンマーク側と比べてスウェーデン側の平均的な大卒者賃金は2割程度低いとのことであり、良質で価格競争力のある労働力が豊富なことは進出企業にとって大きなメリットとなっている。

オーレスン地域は古くから高等教育機関が充実しており、デンマーク側に8つとスウェーデン側に4つの12大学が立地している。研究者数は1万人、学生数は13万5千人に達し、うち約2割はバイオメディカル分野を専攻しているという。スウェーデン側ではルンド大学、デンマーク側ではコペンハーゲン大学が、それぞれ規模や研究領域などの面で中核的な存在となっている。近年は高等教育機関の拡充計画が進んでおり、最近ルンド大学の一部を分離して新設されたマルメ大学では、今後5年間で学生数を5千人から12千人に増やす計画だという。

(2)オーレスン地域の主要な産業クラスター

オーレスン地域は1960年代頃まで、バルト海に囲まれた立地を生かした造船業と繊維産業が盛んであったが、70～80年代になると造船では韓国、繊維では中国などの新興国の追い上げを受けて在来の産業が衰退し始めた。このため新産業の育成による産業構造の転換が求められるようになり、ルンドにおける北欧初のサイエンスパーク IDEON の設立（83年）などを通じて、情報通信など新分野の企業誘致を図ってきた。

一方、地方分権で自治体に権限が委譲されるなかで、EU 統合後のハーモナイゼーション（競争条件の同一化）により、国境の枠を超えた地域間競争が展開される時代となってきた。後述のオーレスン橋の開通を数年後に控えた1996年、スウェーデン側のスコーネ地域とデンマーク側の政治家の間で連携の機運が高まり、行政レベルで協議会を設けてフィージビリティスタディを実施することになった。もともとオーレスン地域には Lundbeck（1915年設立）や Novo Nordisk（1940年設立）などの医薬品メーカーが立地しており、ルンド大学やコペンハーゲン大学は医学分野で優れた人材を輩出していた。そこで、スコーネ地域通産行政部（地方自治体）とコペンハーゲン・キャパシティ（投資誘致機関）は、米国のシリコンバレーにヒントを得てオーレスン地域を「メディコンバレー」と命名し、地域の大学を核として、今後の成長が期待されるバイオメディカル産業を育成するためのジョイントプロジェクトを立ち上げたのである。

コペンハーゲン・キャパシティの Larssen 代表は、「オーレスンにはバイオ関連の企業や病院、大学などからなるクラスターが存在していたので、これを生かすためにメディコンバレーアカデミーを設立し、バイオセクターの連携に向けた調整を進めることにした」という。また、スコーネ地域通産行政部の Director である Ulf Aberg 氏は、「大学はナレッジの詰まった宝石箱であり、これをオープンにして地域経済の発展のために利用することが重要」だとしうえて、研究者は自分の研究成果がビジネスにつながることに気付いていないケースが多く、商業化に結びつけるためのサポートを提供する必要があった」と語っている。

地域のサイズとしてもオーレスン地域は半径 30km 圏内に主要な部分がおさまり、一つの地域経済圏としてまとまりやすい規模であった。スコーネ地域としては「ストックホルムに対抗するには目の前のコペンハーゲンと組んだ方が得策」との判断もあったようだ。

こうした国境を越えた地域経済戦略のもと、優秀な労働力、交通の要衝としての立地もあいま

って、オーレスン地域にはバイオメディカル分野を中心とするクラスターが形成されてきた。企業の進出は約3百社に達し、Lundbeck（スウェーデン）や Novo Nordisk（デンマーク）などの地元企業のほか、AstraZeneca をはじめとする世界的な多国籍企業も研究開発拠点を構えており、メディコンバレーには北欧のバイオ・医薬品企業のおよそ6割が立地しているという。

オーレスン地域には IT（情報技術）関連の企業も多数進出しており、エリクソンも携帯電話システムの開発拠点を設立している。北欧は世界的な IT 先進国として知られており、とくにコペンハーゲン～マルメ・ルンド～ストックホルム～ヘルシンキにかけての帯状のエリアには IT 関連企業が多数進出して「スカンジナビア IT コリドー」と呼ばれている。メディコンバレーの発展にはこうした IT 分野の技術ストックも大きな役割を果たしている。

今日ではバイオと IT のクラスター間融合はバイオの研究開発に欠かせない要素の一つとなっており、IT を活用したゲノム解析はバイオインフォマティクス³と呼ばれる新たな分野を生み出している。

(3)オーレスンリンクの開通

オーレスン地域のビジネス環境を一段と魅力的なものとしたのが、オーレスン海峡間に 2000 年7月開通した全長 16km の「オーレスンリンク」である。従来コペンハーゲンとマルメの間はフェリーを利用する必要があったが、リンクの開通により両地域間は道路と鉄道で直結され、鉄道だと約 35 分で両都市間の往来が可能となった。

オーレスンリンクはスウェーデンとデンマーク両政府が 91 年に建設に合意し、総工費 40 億ドル（4,800 億円）をかけて 93 年より工事が開始された。建設資金は新設の架橋会社による借入金（政府保証付）で賄われ、開通後の通行料収入を原資に概ね 30 年前後で債務を返済するスキームとなっている。EU の補助金も投入されている。リンクは橋とトンネルの組み合わせになっており、マルメ側から 8 km の区間に及ぶ架橋を経てオーレスン海峡の人工島を 4 km 横切り、さらに 4 km の海底トンネルを通過してコペンハーゲン側に出る構造になっている。途中、オーレスン地域の空の玄関口で年間 15 百万人の旅客数と 125 都市への直行便を有するコペンハーゲン国際空港にも直結しており、スウェーデン側からも鉄道や車で 15 分で到着することが可能である。

開通後の車両交通量は今のところ当初計画を下回っているが、今後架橋の認知度が高まって利用が増えるにつれて、周辺への経済波及効果が一層高まることが期待されている。また、高速大容量のデータ通信を可能にするケーブルが架橋に併設されており、オーレスンリンクは同地域の IT ネットワークの発展にも寄与している。

³ 情報科学と生命科学の融合領域で生命情報処理技術とも呼ばれ、ゲノムの塩基配列情報やタンパク質構造情報を電算処理、利用する技術のことを指す。

(写真) オーレスンリンク



2. メディコンバレーの概要

北欧最大のバイオメディカル産業の集積地へと成長したメディコンバレーには、バイオテクノロジーや医薬品、医療技術関連の企業が約 300 社進出しており、その半数近くの企業が研究開発施設を有している。メディコンバレーからの輸出は両国全体の 6 割を占めており、両国の国際競争力の源泉として重要な地位を占めている。また、立地企業に資金を供給するベンチャーキャピタルや法律事務所などのサービスプロバイダーも多数拠点を構えており、これらも含めた立地企業数は 1990 年から 97 年までの間に 3 倍となり、現在では 560 社以上を数える（表 8 参照）。進出企業の多くはメディコンバレー内に 5 つあるサイエンスパークに立地しており、なかでも IDEON は北欧初のサイエンスパークとして 83 年に設立され、現在では 160 社余りのバイオや IT 関連企業が進出している。

(表 8) メディコンバレー進出企業の業種別内訳

業 種	企業数
バイオテクノロジー	95
医薬品	71
医療技術	125
臨床・受託研究	16
ベンチャー・キャピタル	25
その他（特許取得等サービスプロバイダー、IT、食品関連等）	235
合 計	567

(資料) メディコンバレーアカデミー

メディコンバレーにおけるバイオメディカル分野の雇用は、研究者4千人を含めて3万人以上に達し、これはスウェーデンとデンマーク両国での同分野の雇用全体の4割を占めている。さらにメディコンバレーには11の大学病院を含む26の病院が集積しており、ベッド数1万4千床、1万6千人以上の医師・薬剤師と2万人の看護婦が勤務している。病院と大学の間での人材移動は頻繁におこなわれており、研究成果のスピーディな実用化につながっている。医薬品開発に欠かせない臨床試験（Clinical Trial）でもメディコンバレーは競争優位にあるが、これは相対的に低コストで実験が可能⁴であるうえに、医師や看護婦、患者が臨床試験に積極的に協力する姿勢をもっているからだという。

メディコンバレーでは特許取得数が1990年から97年にかけて3倍増となるなど、近年研究開発力の向上が著しい。発表論文数などをもとにした調査結果によると、欧州のバイオメディカル研究の分野においてメディコンバレーは、①ロンドン、②パリに次いで第3位にランクされており、以下、④アムステルダム・ハーレム・ユトレヒト、⑤エジンバラ・グラスゴー、⑥オックスフォード・レディング、⑦ケンブリッジ、⑧ミュンヘン、⑨ベルリン、⑩ブラッセル・アントワープなどが続いている。

メディコンバレーでは1997年から99年にかけて、約8億ドル（960億円）の民間投資がバイオテクノロジー分野でおこなわれた。表9はメディコンバレーに立地する主要な企業をまとめたものだが、とくに90年代以降地元で根ざしたベンチャー企業が続々と誕生し、大手のAstraZeneca、Novo NordiskやLundbeckなどと共存していることがわかる。

世界各国の投資家からの注目も高まっており、ベンチャーキャピタルの新たな進出も相次いでいる。英国の3i（スリーアイ）やフィンランドのBIO Fund、スイスのIndex Ventureなどがメディコンバレーでのバイオ関連企業向け投資を活発化させており、投資が投資を呼ぶ好循環が形成されつつある。

両国政府はメディコンバレーにおける研究開発投資を資金面から積極的に支援しており、このうちスウェーデン政府は毎年約4億ドル（480億円）を大学や研究機関での投資のために支出している。また、大学での研究成果を迅速に商業化に結びつけるため、大学と病院、産業界や行政、さらには投資家を巻き込んだ国境を越えた強固なパートナーシップを形成しており、これがメディコンバレーの成功の一因といわれている。

そこで次章では、メディコンバレーにおける産学及び大学間の連携を採り上げ、中核となるルンド大学がオーレスン地域の経済活性化にどのように貢献してきたのか、そして、大学に存在するナレッジと人材がいかんにして事業化に結びついているかをみていくこととする。

⁴ 英国での臨床試験コストを100とした場合、スウェーデンとデンマークではおよそ80といわ

(表9) メディコンバレーに進出している主なバイオメディカル関連企業の概要

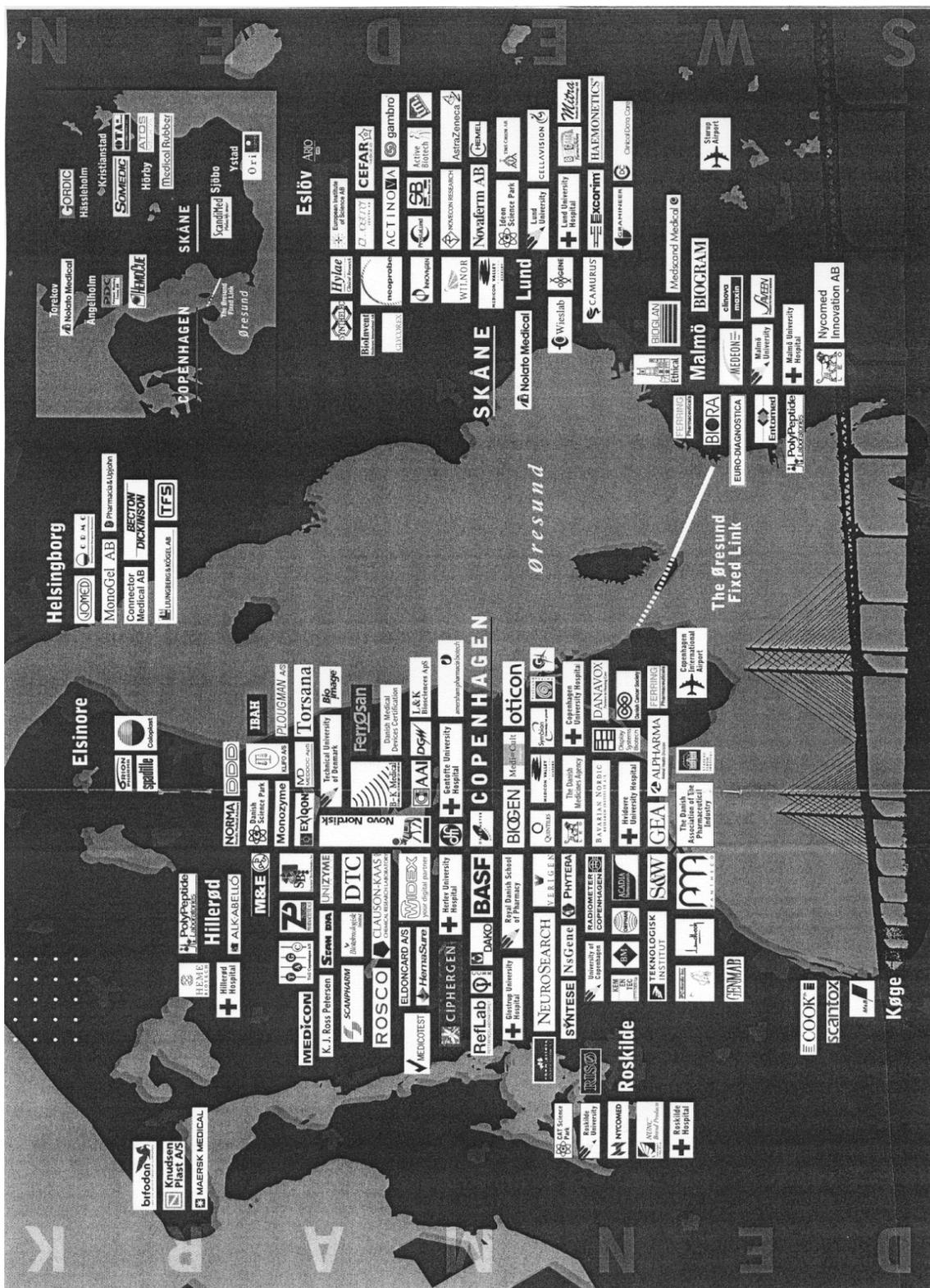
(金額単位：百万ドル)

企業名	当地進出年	従業員数	メディコンバレーでの最近3年間の投資額	
外 資 系 企 業	ASTRAZENECA R&D LUND (本社：英国)	1960	1,100	N.A.
	ACADIA Pharmaceutical (本社：米国)	1993	100	27.4
	Structural Bioinformatics AT (本社：米国)	1998	10	7.5
	Biogen (本社：米国)	1999	400	350
地 元 企 業	Novo Nordisk	1940	15,184	N.A.
	H Lundbeck	1915	3,027	320.0
	Active Biotech	1998	200	126.0
	Biora	1986	80	55.0
	Bavarian Nordic	1994	70	43.1
	NeuroSearch	1989	139	42.3
	M&E Biotech	1990	75	21.5
	Zealand Pharmaceuticals	1998	35	19.0
	BioImage	1994	30	17.0
	PANTHECO	1998	27	14.5
	Genmab	1999	55	14.5
	NsGene	N.A.	N.A.	14.0
	HemeBiotech	1998	14	12.5
	Profound Pharmaceuticals	N.A.	N.A.	12.0
Display System Biotech	1995	20	5.0	

(資料) Region Skane などの資料をもとに作成

 れている（米国は 160 前後）。

(図8) メディコンバレー進出企業一覧



(資料) Copenhagen Capacity / Region Skåne

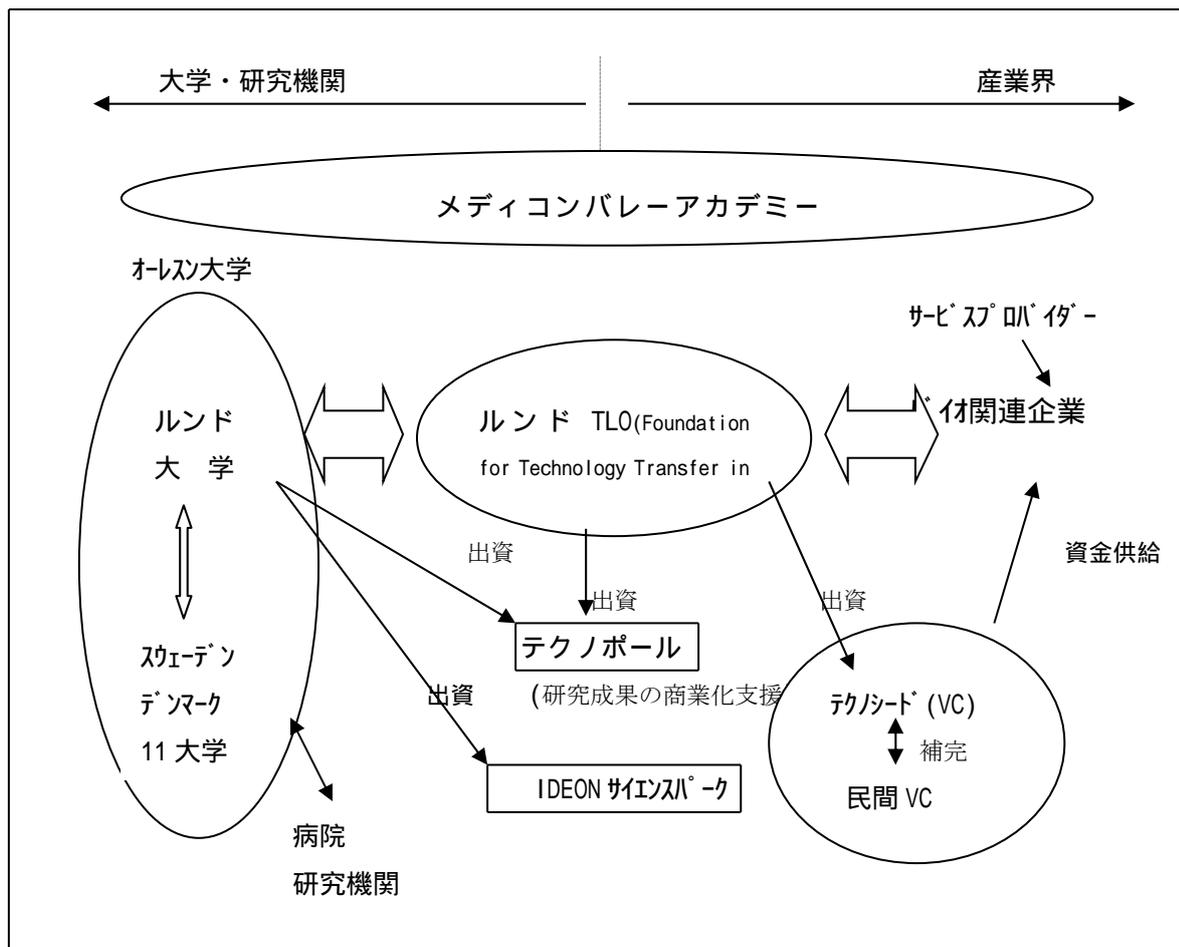
第5章 メディコンバレーにおける大学と産業界の連携のあり方

～地域活性化の中核的な役割を果たすルンド大学と地域の大学連合～

メディコンバレーでは、ルンド大学をはじめとする地域の12大学が大学連合を結成し、その知的資産を最大限に引き出すことによって地域経済の活性化を実現している。また、地域単位で設立されたTLO（技術移転機関）を通じて、技術の目利き・特許化・ベンチャー企業への資金供給など、起業に向けたサポートがシーズの発展段階に応じて切れ目なく提供され、大学発のベンチャー企業が次々に生み出されている。大学と企業の間では人材の双方向の移動が頻繁になされており、大学から企業への技術移転だけでなく、大学側も企業のニーズに即した研究活動をおこなうなど、産学が相互に作用し合う形での連携が進んでいる点も注目される（図9参照）。

本章では、地域経済との連携強化を目指すルンド大学及び大学間連携の概要を紹介するとともに、TLOやベンチャーキャピタルがこうした動きをどうサポートしているのか、大学・TLO・ベンチャーキャピタル・企業の相互作用に着目しながらみていくこととする。

（図9）メディコンバレーの大学間及び産学間の連携スキーム



（資料）各種資料より本行作成

1. ルンド大学 (<http://www.lu.se>)

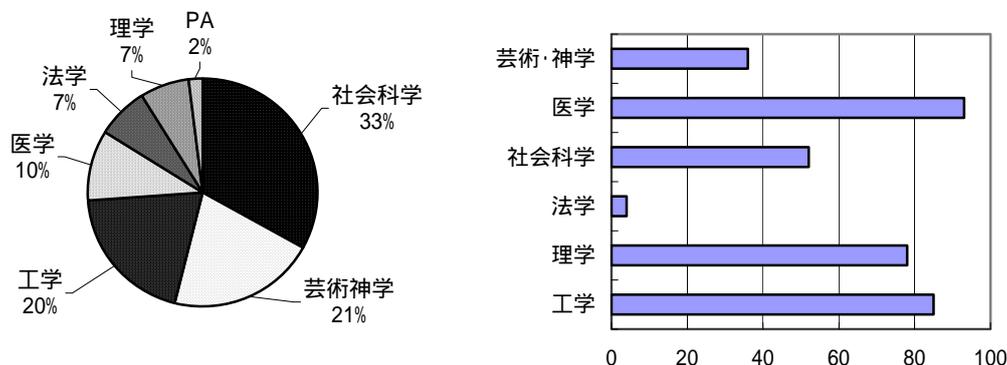
(1) ルンド大学の概要

スウェーデンの高等教育機関は、古くからルンド大学、ウプサラ大学、ストックホルム大学やヨーテボリ大学などが主導的な地位を占めているが、近年は政府の大学増設の方針を受けてヴェクショーやカールスタッド大学などの新設が相次ぎ、現在、国公立 36 校と私立を合わせて約 50 の大学が存在している。そのなかでルンド大学はスウェーデン最大の総合大学であり、北部のウプサラ大学に次いで二番目に古い歴史を持っている。かつてルンドは 17 世紀の中頃までデンマーク領だったが、1658 年にスウェーデン領となった後、1668 年にルンド大学が創設された。設立以来長い間神学・法律・医学・哲学の 4 学部で構成されていたが、1960 年代以降新たに LHT (Lund Institute of Technology)・社会科学・芸術の 3 学部が開設され、現在は 7 学部におよそ 3 万 4 千人の学部学生と 3 千 2 百人の大学院生が在席している。海外からの留学生も増えており、現在およそ 1 千 2 百人の外国人がルンド大学で学んでいる。

図 10 で学部別の内訳をみると、学部学生は社会科学、芸術・神学、LHT の 3 分野で全体の 4 分の 3 近くを占めるが、博士号の取得者数では医学分野が最も多くなっており、最先端のメディカルサイエンスにおけるルンド大学の高い評価を裏付ける結果となっている。

ルンド大学医学部は 110 人の教授陣、8 百名以上の博士課程在席者を擁しており、毎年百名近くが博士号を取得している。医学部はルンドとマルメの 2 カ所に大学病院を持っており、学生は最先端の医療研究を通じて取得した知識を臨床の現場で実践することが求められている。バイオメディカル分野での産学連携は、研究だけでなく臨床段階でも重要である。これは大学が製薬企業のために附属病院での臨床試験実施に協力するというものだが、大学病院は最高水準の設備と優れた研究グループを擁しており、安全確保と医療サポート体制などの面でも大きな大学病院内という利点は大きい。メディコンバレーは医薬品の臨床試験 (Clinical Trial) の場としても世界各国の有力な製薬メーカーの注目を集めている。

(図 10) 分野別にみたルンド大学の学部学生比率 (左図) と博士号取得者数 (右図)



(注) データは 1999 年の実績、PA は Performing Art を指す。

(資料) Lund University

バイオメディカル分野は医学部だけでなく科学や工学など幅広い分野にまたがることから、ルンド大学では医学部、理学部と LTH が連携する学際的なプログラムを 96 年より開始している。臨床前の段階における同分野の研究を集約化するため、総工費 1 億ドル (120 億円) をかけて「バイオメディカルセンター・ルンド (BMC Lund)」が建設中であり、その第 1 期施設として「Wallenberg 神経科学センター」が 96 年にオープンした。ここでは学部間の壁が取り払われ、研究室はさまざまな学部出身の研究者から構成される「モザイク型組織」となっている。また、BMC Lund は組織上大学と病院の両方に属しており、大学と病院が協調して研究成果を迅速に臨床実験に移せるよう配慮されている。Wallenberg センターは、ルンド大学医学部の強みの一つである神経科学分野での理論研究を臨床レベルの実証研究と結合させることにより、メディコンバレーにおける脳の損傷や炎症、神経再生メカニズムの研究の中心的役割を担っている。このほか、痴呆のメカニズム解明が期待される神経生物学や分子生物学、糖尿病の治療などでも活発な研究活動がおこなわれている。

(2) 積極的な産業界との連携と大学経営における産学共同研究の重要性の高まり

ルンド大学の積極的な産学連携への取り組みの象徴的存在は LTH (Lund Institute of Technology) である。LTH はもともと独立した研究機関として 1965 年に設立されたが、その後 69 年にルンド大学に統合され、現在では学部学生 5,200 名と大学院生 700 名を擁する最大の学部となっている。LTH は工学からバイオ・医薬品関連まで数多くの研究センターを有しているが、これらの多くは異なる学部が連携して設立した学際的なプロジェクトであり、従来の伝統的な大学組織とは異なるスタイルをとっている。

(写真) ルンド大学の本部



LTH が学際的研究に力を入れるのは、それがまさに産業界のニーズに合致するからであり、工学・化学・エレクトロニクス・素材・メディカル分野などの研究者が学部を超えて共同研究を実施している。新たな研究成果はすぐに教育プログラムの中に織り込まれ、つねに産業界の要請に見合った最先端の教育をおこなうよう配慮されている。基礎研究もおこなわれているが、その多くは産業界との関連が深い分野に限られる。LTH は学内から数多くのベンチャー企業を生み出しており、これらのスピンオフ企業の多くは、ルンド大学などが出資する IDEON など近隣のサイエンスパークに立地している。

また、人的な産学連携強化の取り組みの一環として、ルンド大学では企業から派遣される客員教授の受け入れにも注力している。現在客員教授は約 60 名を数えており、彼らは基本的には派遣元の企業での仕事を継続しながら、全体の 2 割程度の時間を大学での研究活動に充てることとされている。

こうした産学連携重視の姿勢は大学経営面からの要請も反映している。1998 年におけるルンド大学の収入は 4,081 百万 SEK (490 億円) で、その 3 分の 1 は学生教育のための費用 (政府の補助金でまかなわれる)、3 分の 2 が研究活動のために政府及び外部機関から受け入れる資金となっており、研究資金を十分に集められるかどうか大学経営を大きく左右することになる⁵。政府の研究資金配分に競争メカニズムが導入されたこともあり、みずから収入確保の努力が必要となって産学連携が促された面もある。現在、ルンド大学では産学の共同研究から得られる収入が全体の 2 割程度まで高まってきているという。

ルンド大学の Flodgren 副学長は、最近米国の大手バイオ企業 Biogen が 350 百万ドル (420 億円) 規模の投資先として有力候補地のなかからメディコンバレーを選択したことを引き合いに出しながら、「メディコンバレーに企業の集積が進むにつれて、学生の就業機会も増えることが期待できる」とし、「我々がメディコンバレーアカデミーやテクノポールなどを通じて産学連携に積極的に関与しているのは、地域経済の活性化を通じて優秀な学生と教官を大学に多く集めて、世界レベルの研究活動を展開することが大きな理由」と述べている。一方、企業側にとっても優秀な人材を確保しやすい立地環境は魅力的である。98 年に大手医薬品メーカーのファルマシアからスピンオフし、ルンド大学に隣接するサイエンスパークに研究所を設立したアクティブ・バイオテックでは、およそ 200 人いる従業員のうち、7 割がルンド大学の卒業生となっている。

学界と産業界の垣根は低く、大学教官が民間企業の役職を兼務することに特段の支障はなく、政府の許可も必要ない。ただ、「大学と企業での活動を同時におこなうことは現実には容易ではなく、むしろ大学での研究成果を携えて企業に移籍したりベンチャービジネスを立ち上げ、また新しい研究課題を見つけたら大学に戻ってくるというように、教官が大学と企業の間を自由に行き来することが日常におこなわれている」(Flodgren 副学長) という。また、教官の人事評価システムも産学連携を促すよう配慮がなされており、技術移転での貢献が学内で評価される仕組みが定着している。ルンド大学では論文数は教官評価の一項目にすぎず、概ね研究活動 50%、

⁵ 同大学の 98 年の支出は 4,054 百万 SEK で、教授や事務局スタッフなど約 6 千人分の人件費が 6 割近くを占めている。この結果、差し引き 27 百万 SEK の黒字を確保している。

教育 35%、産学連携への取り組み 15%のウェイトで学内の評価委員会において教官の活動実績を評価しているとのことである。

2. 地域 12 大学の参加するバーチャル大学連合「オーレスン大学」(<http://www.uni.oresund.org/>)

大学がナレッジの源泉として期待されるためには、優れた研究成果を継続的に生み出すことが不可欠である。しかし、学問分野の多様化が進むなかで、一つの総合大学がすべての分野で一流の研究体制を維持することは、人材と資金の両面で困難になっている。大学どうしの競争が国レベルから EU レベルへと拡大するなか、バイオ分野のように学際的な研究分野も増えていることから、メディコンバレーでは各大学がそれぞれの得意分野を伸ばして世界レベルの研究水準を実現するとともに、足りないところは相互補完でカバーしようとする機運が高まってきた。

こうしたなかで、ルンド大学をはじめとする同地域の 11 大学が主導する形で 97 年に発足したのが「オーレスン大学」と呼ばれるコンソーシアムである（その後クリスチヤンスタッド大学が加盟して現在は 12 大学が参加）。名称は「大学」であるが物理的な施設があるわけではなく、既存の大学が保有するリソースをネットワーク化して有効活用を図ることを目的とする、いわばバーチャル（仮想空間上の）大学である。メンバーは表 10 の通りスウェーデン側の 4 大学、デンマーク側の 8 大学からなり、対象学生数はスウェーデン側約 5 万 7 千人に対し、デンマーク側約 7 万人となっている。

加盟する大学ではすべてのコースを他大学の学生に開放しており、学位の認定にあたって他大学で受講したコースを算入することが認められている。もちろんスウェーデン側からデンマーク側（あるいはその逆）への越境受講も可能であり、たとえばコペンハーゲン大学の医学部では受講生の 4 分の 1 がスウェーデン側から来るなど、学生は幅広い選択肢の中から自分に適した研究プログラムを組み立てることができる。オーレスン大学ではライフサイエンス、IT、食品、環境の 4 分野を重点分野に設定しており、加盟大学間で調整しながら複数の分野にまたがる横断的なコースの設定にも取り組んでいる。さらに、いくつかの大学による共同コースの設置や、先端分野でのパイロットコースの開設を支援するほか、図書館や研究施設などの相互開放も推進している。このように、オーレスン大学は加盟大学に「選択と集中」と「相互補完」を促す役割を果たしており、各大学としては学生の幅広いニーズに応え、優秀な研究者や学生を世界各国から集めるとともに、コース開設のための重複投資を減らし、研究活動を重点分野に集中させることが可能となっている。

なお、オーレスン大学では毎年「オーレスン夏期大学」を加盟大学のキャンパスで開催している。授業料はオーレスン大学側が全額負担し、日本も含めて世界から 250 人余りの学生を招待し、バイオや環境、IT などの集中講義を実施している。オーレスン大学としては、参加する学生にオーレスン地域の発展を肌で感じてもらい、それを世界に PR してもらおうとともに、将来優秀な研究者となることが期待される彼らと人的ネットワークを構築することが狙いだという。

(表 10) オーレスン大学に参加する 12 大学の概要

大 学 名		学 部	学生数	設立
ス ウ エ ー デ ン 側	ルンド大学	7 (社会科学、芸術・神学、工学、医学他)	34,000	1666 年
	マルム大学	6 (工学、歯学他)	17,000	1998 年
	SLU アルナープ大学	5 (農業バイオ、農業工学他)	600	1977 年
	クリスチヤンスタッド大学	5 (ヘルスサイエンス、工学他)	5,000	1977 年
(計)			56,600	
デ ン マ ー ク 側	コペンハーゲン大学	7 (ヘルスサイエンス、口腔学、人文科学、宗教学他)	35,000	1479 年
	デンマーク農業・獣医大学	13 (解剖学、薬理学、植物バイオ他)	3,500	1856 年
	デンマーク工科大学	16 (バイオ、光学・素材、土木工学他)	6,000	1829 年
	ロスキレ大学	10 (ライフサイエンス・化学、数学・物理他)	7,000	1972 年
	デンマーク図書館大学	3 (図書館学、文化・メディア他)	1,000	1956 年
	コペンハーゲンビジネススクール	15 (外国語、金融、法学他)	13,500	1917 年
	デンマーク教育大学	5 (教育心理学他)	2,500	2000 年
	デンマーク薬科大学	5 (薬学部他)	1,200	1892 年
(計)			69,700	

(資料) 各大学ホームページより本行作成

(参考) 日本の国立大学の学部学生数 東京大学 1 万 6 千人、京都大学 1 万 4 千人

オーレスン大学の運営は加盟 12 大学の副学長の所管事項であり、2001 年度は会長にコペンハーゲン大学、副会長にルンド大学の副学長が就任し、その下に執行委員会がおかれている。事務局はルンド大学とコペンハーゲン大学内に設置され、専任のスタッフ 6 名が配置されている。運営費用はルンド TL0、政府・地方自治体、大学や産業界からの拠出金のほか、国境を越えた地域間連携を促進するために設けられた EU の補助金も受けている。

日本でも、近年、大学間連携に取り組む動きがみられるが、互いに重複する学部学科が存在すると、相互の協力が難しくなることが懸念されているようである。こうした場合大学間の利害関係をどのように調整しているのだろうか。オーレスン大学の事務管理を取り仕切る **Strejffert** 氏は、「たしかに大学のカリキュラムを共通化したり、複数の大学における講義を集めて一つのコースを作り上げるにはかなりの手間を要するし、ある分野のコースを一つの大学に集約化しようとする、ほかの大学から理解を得るには時間がかかる」と認めながらも、「ある分野をほかの大学に任せれば、新しい分野の研究をスタートさせる余地も出てくるし、今はマイナーだが戦略的に重要と思われる分野で実験的なコースを設けることも可能になる。相互補完とは足りない

ところを補うだけでなく、オーレスン地域全体の大学の競争力を高めることにつながり、結果的に個々の大学にも利益がもたらされることになる」と語っている。大学間連携で学生の選択肢が広がるにつれて、明確な特徴を打ち出せない大学は学生を集められなくなる可能性も出てくるわけであり、オーレスン大学は大学どうしの競争を促すメカニズムとしても機能しているといえるだろう。

このようにメディコンバレーにおける大学側の取り組みには注目すべき点が多いが、それとともに興味深いのは、図9に示すように、大学から生まれたシーズの事業化に向けて、技術移転機関（TLO）やサイエンスパーク、ベンチャーキャピタルなどが発展段階に応じて切れ目なく支援する体制が整っている点である。そこで、以下では、大学に存在するナレッジや人材をいかにしてビジネスに結びつけているのかについて、大学・TLO・ベンチャーキャピタル・産業界の間の相互作用に着目しながらみていくこととする。

3 . 技術移転機関(Foundation for Technology Transfer in Lund)

(<http://www.teknikbrostiftelsenilund.se/>)

スウェーデン政府は、新たに創造されたナレッジや技術を既存のものと結び付けて実用化する能力が今後の国際競争力を左右するとの認識のもと、地域別に7つの技術移転機関（TLO）を設立し、大学からの技術移転を促進している。このうちメディコンバレーを含むスウェーデン南部地域を所管するのが、ルンドに本部のある **The Foundation for Technology Transfer in Lund**（以下「ルンド TLO」と略記）であり、94年に設立された。7つの TLO は財団として設立され、経営陣は政府により任命されるものの、業務活動の自由度はかなり認められており、事業性の評価や投資判断などは基本的に TLO が自ら決定している。

ルンド TLO の対象地域内には全部で8つの大学がある。国によっては大学ごとに TLO を設立しているところもあるが、スウェーデンでは地域レベルで TLO が設置されたのはなぜだろうか。もと科学者で北欧初の IDEON サイエンスパークの立ち上げに尽力し、94年からルンド TLO の代表を務める Holm 氏は、「イノベーションは新鮮な食品と同様にすぐに陳腐化してしまうもの」であり、「大学特有の伝統的な意思決定システムにとらわれて迅速な技術審査や投資判断が困難になることを避ける」のがその狙いだという。「ルンド TLO のように大学は出資により密接な関係にあるが、組織としては大学の外に設置されているほうが、大学の管理部門との調整も少なく済み、研究者としては使い勝手がよい」との指摘も関係者から聞かれた。また、数多くの大学とネットワークを持って技術を集めれば、企業に売り込むメニューを豊富にでき、多様なニーズに応えるうえで有利でもある。

しかし、逆にいえば、地域単位の TLO であるがゆえに、各大学とつねに密接な関係を維持することが重要になる。そこでルンド TLO では地域のすべての大学にビジネスアドバイザーを派遣している。彼らの多くは大学と産業界の双方で十分な経験を持っており、地元企業と大学の各学部とのネットワークを強化して、豊富な研究成果と企業側のニーズとのマッチングを図っている。TLO が学外に設けられているため、大学は研究成果の商業による収入を直接ではなく（出資を通じて）間接的に得る形になることから、地域単位の TLO が大学から十分な協力を引き出すためには、TLO の活動により研究成果の商業化が進んで地域での就業機会が増え、学生を呼び寄せやすくなるといった目に見えるメリットを大学側に与えることが不可欠だと考えられているのである。

従来スウェーデンの大学では、科学的発見がなされても研究者はそれを論文として発表するにとどまり、商業化は他国でおこなわれることが少なくないと指摘されていた。そこでルンド TLO では、研究成果の特許取得とマーケティングの進め方などについて研究者に情報提供するとともに、研究者との契約に基づき TLO が資金を負担して技術の特許取得を推進し、ライセンス収入を TLO と研究者で折半するスキームを導入し、研究者の事業化意欲の向上を図っている。このほか、年間 10 件、1 件あたり 10 万 SEK（120 万円）を上限とする補助金を大学の研究者に交付し、研究成果の商業性を評価する際のサポートもおこなっている。

ルンド TLO の活動は大学から産業界への研究成果の移転にとどまらない。新しいアイデアや技術は大学と産業界の相互作用のなかで生み出されるものであり、大学の研究成果をビジネス

に結びつけるためには、企業が大学の研究成果にアプローチしやすいような環境を整備することも TLO の重要な業務となっている。ルンド TLO では、企業側から大学のナレッジに関する問い合わせがあった場合にはニーズに合った研究成果や人材を紹介し、必要な場合には産学共同の研究開発チームをアレンジするなど、企業と大学間の双方向の交流を促進している。

なかでもルンド TLO では SME (中小企業) と大学との距離を縮めることに注力している。従前、スウェーデンの大学は、資金力のある大企業との共同研究には熱心だが、SME との連携については手間がかかる割には大きな収入に結びつきにくいいため、必ずしも十分に対応できていないといわれていた。大学に蓄積された膨大なナレッジの中から必要なものにアクセスすることは容易なことではなく、SME にとってはなおさらである。この空白部分を埋めて SME と大学の産学連携を促進するのが「ナレッジ・ブリッジ」と呼ばれるプロジェクトである。これはルンド TLO が仲介役となって SME の求めるナレッジを大学から発掘し、具体的な課題の解決のために大学の研究者を組織したり、学生と企業による共同研究の立ち上げなどを支援するものであり、これまでに 2,500 件以上の案件をサポートし、多くのケースで優れた成果が生み出されているという (表 11 参照)。

(表 11) 「ナレッジブリッジ」による SME 支援の事例

支援先	概要
Aqua Expert 社 (浄水設備製造)	同社のステンレス製浄水設備に腐食が発生し、溶接技術の不具合が原因と判明。同社ではナレッジブリッジの仲介でベクショー大学の技術センターに研究を依頼、溶接技術の改善に成功し、事業を拡張中。
Waterjet Service 社 (機械製造)	同社は 92 年に独立した Ryd 氏により設立。同氏は数百分の一ミリという極細のジェット水流でステンレスを切断する技術を実用化し、機械設備の開発と試験を合理的におこなう方法を求めていた。ナレッジブリッジはカールスクロナカレッジの機械工学部門を同氏に紹介、コンピュータ上の仮想プロトタイプで新しい設備を最適化することにより、短期間で低コストの開発が可能になった。
Angavallen 社 (食肉製造)	自社農場を持つ同社は、良質の飼料のみを使用する高品質の豚肉を製造していたが、更なる品質の向上を図るため、肉の切断方法が味に与える影響について関心をもち、ナレッジブリッジを通じてルンド大学の食品工学部門と共同研究を実施。
Bengt Sandberg 社 (卸売)	同社は従業員 3 名の零細企業。それまで会計士に頼んでいた簿記会計をシステム化しようと企図したが、既存の管理システムとの統合が課題となった。ナレッジブリッジでは、たまたま自分の研究テーマにふさわしいプロジェクトを探していたベクショー大学の学生を同社に紹介。学生はシステムの技術的アドバイスだけでなく業務の省力化も助言するなど大活躍した。

(資料) ルンド TLO

(写真) メディコンバレーの産学連携を支えるルンド TLO 代表 Holm 氏 (左)、スコーネ通産行政部 Lloyd 氏 (中央)、オーレスン大学事務局 Streijffert 氏 (右)
(IDEON サイエンスパーク内のルンド TLO 本部にて)



TLO を設立してから自前で安定的な収入を得られるようになるまでにはある程度の時間がかかることから、その間の資金面における支援策が日本でも課題となっているが、ルンド TLO の場合はどうであろうか。ルンド TLO の収入は、将来的には取得特許のロイヤルティ収入やエクイティ収入の増加が期待されるが、今のところ大半は政府・地方自治体や大学などからの拠出金でまかなわれている。Holm 氏は「教育への支出をコストと捉えるのではなく未来への投資と位置づけ、その成果を新規事業の創出に結びつけることができれば、投資額の何十倍ものリターンを得ることができる」と強調し、「我々は TLO の役割や具体的な実績について政治家や行政に積極的に説明し、TLO の重要性や公的支援の必要性を理解してもらうよう努力している」という。

ルンド TLO は地域の中核的な大学や地域開発公社などと共同で、シーズの発掘から事業化支援、特許化、資金供給に至るプロセスをサポートする以下の3つの子会社を設立し、事業化や起業の実現まで切れ目なく効率的にサポートする体制を整備している。

(1) シーズの発掘と事業化を支援する「テクノポール」(<http://www.teknopol.se/>)

テクノポール(TEKNOPOL)は、研究成果の事業化や起業を目指す大学の研究者のゲートウェイとなることを目指して、ルンド TLO (45%)、ルンド大学(45%)及び地域開発公社(10%)の出資により IDEON サイエンスパーク内に設立された組織である。スウェーデン南部の8つの大学や自治体、産業界と協力しながら、シーズの発掘や企業のニーズとのマッチング、起業家のビジネスプランへのアドバイス、会社設立や資金調達への助言、経営ノウハウの提供、さらには EU 補助金の申請指導に至るまで幅広い業務を手がけている。

テクノポールは、研究成果の事業化を目指す人々が気軽に相談できる「水先案内役」と位置づけられており、窓口での相談や初期のガイダンス業務は無料で受け付け、事業化や起業が具体化し始めた段階からアドバイザリーフィーを徴収することとしている。具体的には、研究者から研究成果が持ち込まれると、まずテクノポールで基本的な審査をおこない、事業化の可能性がある判断されるものについては、ビジネスプランの構築、ビジネスに関与すべき人材の発掘などをアドバイスし、資金調達に関してはテクノシードや他のベンチャーキャピタル、特許の取得については後述の LUTG を紹介するなど、相談者のニーズに応じた支援体制を整えている。

テクノポールのスタッフは10名で、技術系出身者5名(うち博士号取得者3名)と経済・経営の専門家などから構成されており、全員が民間企業での実務経験または自分で起業した経験を持っている。研究成果の事業化を支援するには多様なノウハウが必要となるので、テクノポールでは技術系のスタッフと経済・経営部門の専門家がペアを組んで、研究者の相談に応じる体制をとっている。テクノポールのスタッフの一人でビジネスアドバイザーの Antonsson 氏はルンド大学で生物学の博士号を取得し、大手製薬企業のファーマシア社で6年間に及ぶ研究開発に従事した経験を持っている。「産学にまたがる自分の経歴は顧客の信頼を得るのに役立っている」と語る同氏は、週に20~30件の案件持ち込みを受け付けるというが、そのうちテクノポールで採り上げることになるのは1件程度だという。スウェーデンにおける産学間の橋渡し役の現状については「開発がかなり具体化していれば民間セクターで対応することも可能だが、初期段階ではどうしても我々が支援する必要がある」と指摘している。とはいえ、政府の助成が今後とも継続される保証はないのも現実である。テクノポールは現在収入の9割以上をルンド TLO 経由の公的資金に依存しているが、5割以上を自主財源でまかなう体制になるべく早く持っていくのが当面の目標とのことであり、今後はコンサルタントフィーの増加に努めるとともに、平均して5%程度取得している支援先企業のエクイティを株式公開時に順次売却して収入確保を図る方針である。

(2) 権利化とライセンスをサポートする LUTG (Lund University Technology Group) (<http://www.forskarpatent.com/>)

商業化に向けて有望な技術シーズが発掘されても、それをどのように特許化して知的所有権を保護すればよいか、また特許化した技術をどのように企業に売り込めばよいかについて、大学の研究者が必ずしも十分な知識を持ち合わせているとは限らない。LUTG は、研究成果の権利化とライセンスの面で研究者をサポートすることを目的として、ルンド TLO とルンド大学な

どの共同出資により IDEON サイエンスパーク内に設立された。

大学で生み出される研究成果や発明が LUTG に持ち込まれると、まずシーズの市場性評価がおこなわれ、実用化が可能かどうかテクノポールとも連携しながら判断が下される。その結果、有望と思われる場合には、LUT は研究者と契約を締結し、専門家も交えて事業化に向けたアドバイスをこなってシーズの商業的価値を高めたうえで特許を取得し、企業向けにライセンスングをおこなうことになる。もちろん LUTG ではこうした本格的な特許取得の支援のほか、知的所有権に関する一般的な相談にもきめ細かく対応している。

一連の特許取得プロセスに要する費用は原則として LUTG がすべて負担し、発明者側が資金を負担する必要はない。その代わりに、ライセンスングが成功した場合、特許の使用料収入は契約に基づき発明者と LUTG との間で折半されることになる。

LUTG の強みは、①優秀なスタッフ、②研究者や産業界との緊密なネットワーク、③ Rund TLO からの安定的な資金支援の 3 つである。組織としてはわずか 5 名の陣容であるが、CEO の Trolle 氏はスウェーデン工科大学の出身でみずから約 120 の特許を保有、スタッフの Aurell 氏は民間企業や国連での研究活動を経て 84 年から IDEON の立ち上げに参画するなど、産学両面で多彩な経験を積んだ人材を登用している。

ところで、日本では国立大学における発明の帰属を現行の原則教官帰属から大学帰属へと改めるかどうか議論が出されているが⁶、スウェーデンではどうであろうか。スウェーデンの研究開発投資を重視する姿勢は、取得する特許の数に現れており、人口に対する特許数の比率をみると、スウェーデンは EU の中で最も高く、99 年で 100 万人中 289 人となり、2000 年には同 375 人に増えると EU レポートは予想している（EU 平均は 99 年に 100 万人中 125 人、2000 年予想は同 135 人予想）。スウェーデンで特許の取得が盛んな要因として、政府は「スウェーデンの大学では研究者にそれぞれの発明に対する権利を与える“Teacher exception”と呼ばれるシステムがあるため」と指摘している。実はスウェーデンでも国民の税金を使って生み出された発明を教官に帰属させることの是非をめぐる議論が数年前におこなわれたが、①スウェーデンにおける研究成果の研究者帰属制度は、教官側と政府との交渉のなかで教官側のみずからの権利として獲得してきた歴史的な積み重ねがあること、②米英型の大学帰属システムを導入するには新たに大学内部に技術移転を担当する専門組織を作る必要があるが、スウェーデンではすでに地域単位で TLO が設立されて活動を本格化させていたことなどから、従来の方式が継続されることになっ

⁶ 日本では国立大学における発明は原則教官等の個人帰属となるが、そのうち国費を受けた応用研究から生じた発明については国帰属とすることとなっている。しかし、研究資金の多様化が進むなかで発明がどの資金に帰属するかを判断することは難しくなっている。さらに、国費を活用した発明の場合は、それが応用研究か基礎研究かにより国帰属か個人帰属かが決まることになるが、バイオ分野のように基礎研究が商業化に直結するようなケースが増えており、こうした基準での帰属判定は困難になっていると指摘されている。現状では国立大学から生まれる発明の 9 割が教官帰属、1 割が国帰属といわれるが、特許の国内外出願のライフサイクルコストは 1 千万円近くに及ぶことから教官帰属の研究成果を個人出願することは困難であり、実態上企業に無償譲渡されるケースが多いとも指摘されている。こうしたことから、研究環境の変化や TLO の有効活用の観点も踏まえて、国立大学における発明を原則として大学に帰属させるなどの見直しを検討されていると伝えられる。

た。この点で大学帰属が原則となっている英米とは異なるシステムをとっている⁷。

テクノポールの **Antonsson** 氏は、特許の研究者所属制度について「研究者に特許収入という経済的インセンティブをもたらし、特にイノベーションの初期段階においてそれを大切に育てようとする意欲を呼び起こす」と評価しながらも、このモデルが機能するには研究者が強いビジネスマインドを持っていることが前提だと述べている。また、英国サセックス大学の **Senker** 教授は「欧州ではスウェーデンのほかドイツやデンマークでも特許の研究者所属原則が採用されているが、大学側で知的財産を開発しようとするインセンティブが弱くなり、産学連携を進めるうえでの課題になりうることから、大学側に何らかのメリットが入るような仕組みが必要」と指摘している。ただし、メディコンバレーの大学関係者へのインタビューで感じられるのは、大学は短期的な視点から特許収入の確保を目指すだけでなく、むしろ研究成果を活用した新規事業の拡大で雇用創出が実現すれば地域経済全体の活性化につながり、ひいては大学が優秀な研究者や学生を呼び寄せやすくなるという中長期的なメリットを重視しているということである。もともと、ルンド大学は **LUTG** の共同出資者として利益をシェアリングする仕組みになっており、今後 **LUTG** のライセンス収入が増えれば株主であるルンド大学は配当収入を期待できるわけである。

ルンド大学での研究成果のほとんどが **LUTG** で特許化されているのか、との筆者の問いに対し、**Holm** 氏は「大部分とまではいかない」と率直に語る。同氏によれば、ルンド大学には世界的に著名な教授も多く、彼らはみずから取得した特許を企業に売り込んでいるという。また、特許化を支援する組織はほかにもあるので、教官にとって **LUTG** は一つの選択肢にすぎないと認めている。そこで **LUTG** では、市場性の評価が難しく他の機関では採り上げにくいと潜在的には高い価値をもつようなシーズを重点的に発掘しているという。

(3) 創業期の支援に特化するベンチャーキャピタル「テクノシード」 (<http://www.teknoseed.se>)

大学から生み出されたシーズをもとに事業化や起業をおこなう場合に不可欠なのが資金である。テクノシード (**TeknoSeed**) は、ルンド **TLO** の 100%出資により 97 年に設立されたベンチャーキャピタル (**VC**) であり、立ち上がり期のベンチャー企業への支援に特化して民間の **VC** を補完する機能を果たしている。同じ **IDEON** サイエンスパークに拠点を構えるテクノポールや **LUTG** と連携し、地域の大学やサイエンスパークから誕生した研究開発型の企業に対し投資をおこなっている。現在のポートフォリオは案件数 20 件、投資額は計 6 百万ドル (7 億 2 千万円) となっている。

テクノシードは投資家としてリターンを求めるだけでなく、ベンチャー企業のビジネスパートナーとして経営戦略のアドバイスやマネジメントノウハウなどを提供し、企業の価値を高めていくことを経営目標としている。対象とする企業の業種に特に限定はないが、バイオ・医薬品・IT 分野の投資が大半を占めており、革新的な技術を有して世界市場にも通用しうるような潜在

⁷ 産学共同研究に際して大学側に支払われるオーバーヘッド(間接経費)を通常より割り増しす

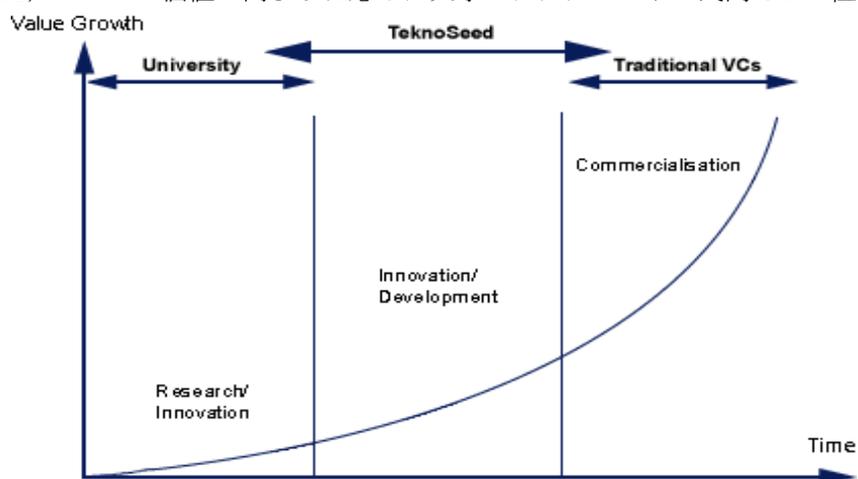
性のある企業の発掘を目指している。

テクノシードが他の VC と異なるのは、シーズの発掘から起業、アーリーステージまでの「創業期」を主たるターゲットとしている点である（図 11 参照）。これまでスウェーデンでは創業期ベンチャーに投資する VC が不足しており、投資家の保守的な姿勢が起業意欲を実現するうえでの障壁とされていた。そこで、誕生したばかりの企業を資金とマネジメントの両面から支援するために、技術移転機関みずから VC の設立に踏み切ったものである。

ただ、初期段階の案件を重点的に採り上げることになれば、リスクが高く回収までに長期を要する投資が必然的に多くなる。とりわけバイオ分野は、商品化という形で最終的な成果を得るまでに他の産業以上にかなりの期間を要することから、短期的な視点ではなく中長期的なスパンで出資をおこなう投資家の存在が不可欠となるが、こうした分野はリスクが高く民間のベンチャーキャピタルだけでは十分な資金を供給することが難しい。テクノシードの 1 案件当り投資額は概ね 50~300 千ドル（6~36 百万円）程度とさほど大きくないが、多くのベンチャー企業にとってテクノシードは最初に資金提供に応じた投資家となっており、事業の立ち上げに重要な役割を果たしている。

テクノシードのもう一つの特徴として、ルンド TLO 代表の Holm 氏は「産学両面の経験を併せ持つ優秀な人材の存在」を指摘する。経営陣とスタッフには大学での研究活動と産業界での実務経験を併せ持ち、起業経験を有する人材を多く登用している。たとえば、テクノシードの会長 Semmy 氏は ProstaLund 社の CEO であるが、同社はルンド大学から 1990 年にスピノフして独自の泌尿器治療法で成長を続けるベンチャー企業である。一方、投資家にアピールするビジネスプランの策定や資金調達面でのアドバイスには金融の専門家が当たる。インベストメントマネジャーである Schatz、Marcus 両氏はともにルンド大学

（図 11）シーズの価値の高まりに応じた大学・テクノシード・民間 VC の位置づけ



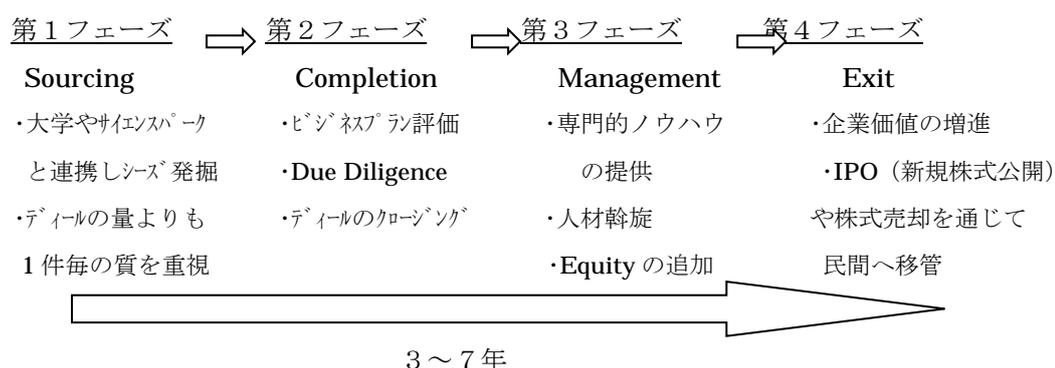
（資料）テクノシード

れば企業帰属を認める制度もあるので、すべてが大学帰属となるわけではない。

の卒業生で、**Schatz**氏はロンドンのゴールドマン・サックスから、**Marcus**氏はスウェーデンの大手銀行**Handelsbanken**からの転身である。**Holm**氏は「技術の評価や市場性の判断を外部の専門家に委ね、結果的に審査に長期間を要しているVCもみられるが、テクノシードはみずからビジネスプランを迅速に審査できる人材を内部に擁している。また、スタッフは地元根ざした人的ネットワークを持っており、外部の専門家の助言が必要なケースも迅速にさぼくことができる」と語っている。

日本でも民間の創業期ベンチャーへの投資においてバイオテクノロジーやナノテクノロジー（超微細技術）を対象分野に加えるところが増えており、製薬企業の出身者らが集まって専門ファンドを設立する動きもみられる。しかし、バイオやナノテックの技術評価を大学の研究者に頼るところも少なくなく、ベンチャーキャピタルみずから有望な投資先を発掘して育てる専門能力が必要とも指摘されている。初期段階の案件ほどシーズの市場性とリスクの評価が難しくなることから、テクノシードではテクノポールやLUTGと連携してグループ力を最大限に活用し、審査ノウハウの充実に努めている。

(図 12) テクノシードの投資戦略



(資料) テクノシード

(4) まとめ

以上述べてきたように、メディコンバレーにおいては、その中核的存在であるルンド大学の持つ知的資産を最大限に活用するために、シーズの発掘と事業化支援（テクノポール）／特許化（LUTG）／リスクマネー供給（テクノシード）の機能がTLOのもとで一体的に展開されており、シーズの発展段階に応じたシームレスな（切れ目のない）支援体制が構築されているのが特徴である。また、大学と企業間で人材の双方向の移動が頻繁になされており、大学から企業への一方的な技術移転だけではなく、企業側のニーズを汲み取ってこれを大学の研究活動へ反映させるなど、大学と産業界が相互に作用し合う形での連携が盛んである。こうした傾向は特に97年のメディコンバレー立ち上げ以降一段と顕著であり、地域の大学から次々と新しいビジネスが生み出され、それにつれてベンチャーキャピタルも投資機会を求めて相次いで進出している（図

13 参照)。

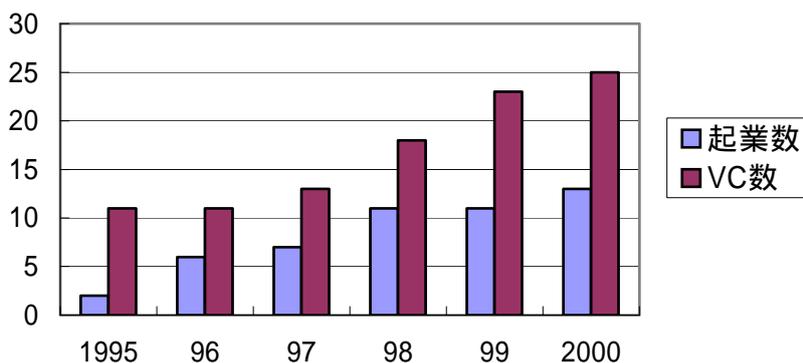
ルンド TLO では各分野での実務を子会社が遂行し、ルンド TLO は全体をマネジメントする役割を担っている。とはいえ、いずれも IDEON サイエンスパーク内の同じビル内に入居しており、実態的には一つのグループとして機能している。グループ間で情報を共有化することにより、起業家からすれば同じことを何度も説明する手間を省け、迅速な事業化を図ることが可能になる。

ところで、テクノポールやテクノシードなどを TLO の一部門としてではなく子会社化したのはなぜだろうか。その最大の理由は、部門ごとの業績を明確化して各社に経営の自立を促すためだという。ルンド TLO は収入の多くを政府の助成に依存しているが、この支援は 2007 年までと定められているため、コンサルタント収入や特許料収入、株式売却収入などを増やして自主財源を確保することが急務となっている。また、会社形態をとることにより、顧客であるベンチャー企業の経営上の問題を共有することも狙っている。

ルンド TLO ではスタッフの報酬に成果に応じたボーナス制度を導入するなど競争原理を働かせている。Holm 氏は「ルンド TLO のような機能を持つ組織を大学の中に設けても、迅速かつ柔軟な意思決定を期待することは難しい」とし、「我々は大学と資本関係を持ち緊密に連携しているが、経営判断は TLO が主体的におこなう体制をとっている」と語っている。

テクノシードの投資先企業のいくつかはまもなく Exit の時期を迎え、IPO (新規株式公開) でまとまった収入を見込める段階に近づいているという。現状ではテクノシードは運営資金のほとんどを TLO からの資金に依存しているが、「今後はエクイティ収入やアドバイス業務から得られる手数料収入を増やし、いずれは各子会社の独立も視野に入れたい」と Holm 氏は語っている。

(図 13) メディコンバレーにおける新規起業件数とベンチャーキャピタル数の推移



→メディコンバレー立ち上げ

(資料) メディコンバレーアカデミー

4 . IDEON サイエンスパーク (<http://www.ideon.se>)

～ルンド大学からのスピノフ企業を育てる北欧初のサイエンスパーク～

IDEON は、ルンド大学に蓄積されている膨大なナレッジを活用して新たな企業の創出を図ることを目的として、1983年に同大学の隣接地に設立された北欧初のサイエンスパークである。設立以来、産学連携や企業間の交流を通じた技術革新の場として地域に根ざした数多くのベンチャー企業を生み出し、雇用の創出を図ってきた⁸。

サイエンスパーク計画のイニシアティブをとったのは当時の州知事の Horjel 氏であった。産業界出身の同知事は造船や繊維産業の衰退に悩む同地域を「スコーネ病」と呼び、新産業を育成して産業構造の転換を図るため、ルンド大学とその研究施設の持つポテンシャルを活用しようとしたのである。こうして地元自治体とルンド大学の主導のもと、英国などの成功事例も参考にしながらコンセプトの立案が進められたが、実際に計画を実現するためには、核となる不動産デベロッパーとキーテナントを呼び込むことが不可欠であった。知事は強力なリーダーシップでルンド大学の情報通信分野の研究成果を売り込み、中核企業としてエリクソンの携帯電話開発部門を IDEON に誘致することに成功した。また、地元の建設会社も将来性を評価してデベロッパーとして参画したことを受け、IDEON は 84 年のオープンを迎えるに至った。

(写真) IDEON サイエンスパーク



88年までに進出企業数は100社近くに達し、その頃には新たな入居希望者の受け入れが難し

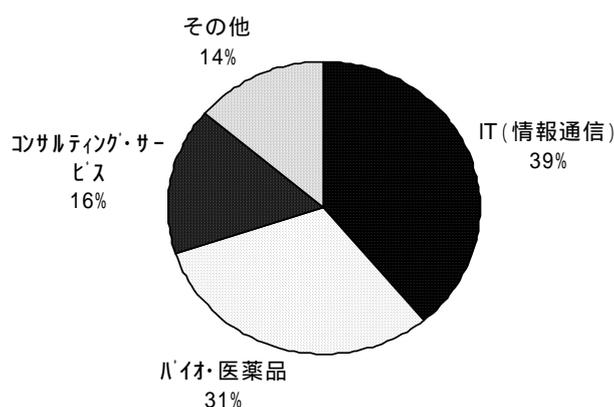
⁸ スウェーデンには現在およそ 30 のサイエンスパークが設立されており、Swedepark と呼ばれる全国組織が結成されている。

くなった。ところが 90 年代に入ってエリクソンが業容拡大に伴って 1km ほど離れたところに自社ビルを建設して移転したため、スペース的には余裕が生まれることになった。当時は中核企業であるエリクソンの移転で IDEON の衰退も懸念されたが、空きスペースを SME やベンチャー企業向けの小規模オフィスに改造するなどの努力が実り、逆に進出企業数はエリクソン移転当時の 110 社から現在では 170 社へと増加し、2,000 人の雇用を生み出すなど、北欧最大級の規模に成長している。ルンド大学は IDEON の施設運営会社に 60% 出資してインキュベーター施設の新増設⁹を後押しするとともに、産学共同研究を通じて進出企業と密接な関係を構築し、最先端かつ実践的な研究環境を提供している。

先に紹介したルンド TLO 代表の Holm 氏は、83 年の IDEON 設立以降 11 年間にわたり IDEON のトップを務めていた。Holm 氏は、スペースを提供するだけのサイエンスパークは意味がなく、TLO や特許取得支援、リスクマネーの供給など起業に必要な機能も併せ持つ All-in One 型サイエンスパークを構築することが成功のカギだと強調している。また、IDEON の特徴は、既存の企業誘致だけでなく、ルンド大学の研究成果を活用したニュービジネスの創出を目標としていることである。IDEON では大学発ベンチャー企業と大企業の両方をみることができ、業種的には化学、バイオメディカル、情報通信、食品など幅広い業種に及んでいる。近年はベンチャー企業の集積につれて、技術のアウトソーシングや人材獲得を目的とする大手企業の進出も相次いでいる。こうした大企業の相次ぐ立地を「第二の波」と呼んでいる。

(図 13) IDEON サイエンスパークの進出企業の業種別内訳 (2001 年)

IDEON では IT とバイオの融合分野にも力を入れている



(資料) IDEON サイエンスパーク

⁹ IDEON のオフィス及び研究スペースは現在の 75 千㎡から今後 3 年以内に 100 千㎡へ拡張される計画であり、現在各所で建設工事が進められている。

(写真) 大学発ベンチャー企業 LUDESI の創業者でルンド大学大学院在籍中の **Olsson** 氏
(IDEON サイエンスパーク内の同社オフィスにて)



今でこそ IDEON の建物は設備も充実しているが、**Holm** 氏によれば開設当初はバラック小屋のような簡素な造りだったという。現在でもその頃の建物は一部残っており、“Greenhouse” (温室) と呼ばれて格安の料金で起業家に提供されている。

その一部屋を借りて 2001 年 8 月に起業したばかりというルンド大学博士課程在籍中の **Olsson** 氏が代表を務めるのが LUDESI 社である。同社は、生物学など他の分野を専攻する 3 名の学生と **Olsson** 氏が共同出資して設立された大学発ベンチャー企業である。数学を専攻する **Olsson** 氏は、バイオと IT の融合分野であるバイオインフォマティクスの研究に取り組み、医薬品開発に結びつく可能性のあるタンパク質の検索 (Proteom-analysis) を現在より飛躍的にスピードアップする技術を開発した。彼はオーレスン地域両国の研究者を対象として 2001 年上期に実施されたビジネスプランのコンペ「ベンチャーカップ」に応募し、審査の結果第 2 位に選ばれ、これを契機に起業を目指した。スウェーデンでは起業するのは教授クラスが一般的であり、博士課程に入ったばかりの若手研究者がビジネスを立ち上げるのは容易ではないという。**Olsson** 氏は「コンペでの入賞のおかげで地域のバイオ業界から注目が集まり、賞金を会社設立のために使うこともできたのは幸運だった」と語る。ただ、発明を実際の製品化に結びつけるためにはさらに資金が必要だが、投資家を募るにしても相応の費用がかかるのが悩みの種であり、こうした板挟みの状況からどうやってブレイクスルーするかが目下の最大の課題だという。

テクノポールでは会社設立の手続きやインキュベーター施設の斡旋、ビジネスプランへのフィードバックのほか、ベンチャー企業への投資家 (エンジェル) を集めてプレゼンテーションする場を提供するなど LUDESI を積極的に支援しており、今後の事業進捗に合わせて同社への出資も検討しているという。

テクノポールの **Antonsson** 氏によれば、「自分がルンド大学医学部の学生だった頃には研究成果を商業化するといったことはまだ身近な話題ではなかったが、その後いろいろなサポートの仕組みが整備され、今の学生はつねに事業化や起業を視野に入れて研究活動をするようになってい

る」という。**Olsson** 氏は「**LUDESI** は異なる分野の仲間と立ち上げた面白いプロジェクトであり、これを通じて起業の手法を学び取ることができた」としながらも、

「自分は **LUDESI** を一生手がけるつもりはなく、5年以内には売却して次の新しいプロジェクトをスタートさせたい」と語っている。

IDEON サイエンスパークではこうした大学発のベンチャービジネスが次々に生み出されており、ルンド大学の学生はこうした成功例に絶えず刺激を受けながら、起業意欲を高めているといえそうだ。

(写真) **LUDESI** の入居するインキュベーター施設。 **IDEON** サイエンスパーク設立時の簡素な造りの建物をそのまま活用し、起業家向けに格安で提供されている。



5. 地域フォーラム「メディコンバレー・アカデミー」(<http://www.mva.org>)

メディコンバレー・アカデミー（MVA）は、オーレスン地域でのバイオメディカル分野の発展に向けて、関係者の一丸となった取り組みを推進する触媒の役割を果たすことを目的に 1997 年設立された非営利の地域フォーラムである。スウェーデンとデンマークの間でメディコンバレー計画が持ち上がった際に、全体の枠組みを協議する場として設立された最初の組織でもある。地域の大学や病院、進出企業のほか、TLO、サイエンスパーク、投資誘致機関やベンチャーキャピタルなどメディコンバレーに立地するさまざまなメンバーが参加し、ネットワークの強化を後押ししている。

MVA の主要な活動内容は以下の通りである。

- (1) 地域の大学、病院や産業界の研究者を対象とした会議を開催し、研究成果や経験を語り合う場を設けてメンバー相互の交流と連携の強化を図る
- (2) バイオ分野の SME トップを対象にエグゼクティブセミナーを開催
- (3) 会員向けホームページを開設し、自由な情報交換やネットワーキングの場を提供
- (4) 投資誘致機関と連携してメディコンバレーのブランドイメージを高めるためのマーケティング活動を展開
- (5) 欧州のバイオ産業集積地域とのネットワークである“Biovallays”との連携強化

MVA の現会長はルンド大学医学部の教授が務め、役員には大手製薬企業 AstraZeneca や Novo Nordisk のマネジャー、ベンチャー企業の代表、大学や研究機関の関係者など多彩な人材が加わっている。事務局はコペンハーゲンとルンドの 2 カ所に設けられ、生物学や医学、情報処理などの博士号取得者をはじめ、実務経験の豊富な専属スタッフを 11 名擁するなど、充実した支援体制を敷いている。

当初、MVA は期間 3 年のプロジェクトとしてスタートしたが、EU による助成が終了したあとも会員からの収入に基づき活動を継続している。設立以降会員数は順調に増加し、2000 年 1 月時点では 84 となっている。特にオーレスン地域の大学と病院はほとんどすべてが MVA に参加しており、MVA では今後の目標として、地域に立地する企業や研究所のうち 8 割程度を会員に取り込みたいとしている。会員企業は従業員数名のベンチャーから世界的な製薬企業の AstraZeneca や Novo Nordisk まで多種多様な顔ぶれであるが、全体的には従業員数 100 名以下の会社が目立っており、メディコンバレーにおける SME の重要性を反映している。

日本でもいくつかの地域で特定の産業に焦点を当てたクラスター形成の動きが強まりつつある。しかし、たとえ多くの大学や研究機関、企業が立地したとしても、それらが互いに連携して地域が一丸となって産業を育成する機運が乏しければ集積の効果は減退してしまう。メディコンバレーアカデミーは、オーレスン地域をバイオメディカル産業の一大拠点に育てるというグランドデザインのもと、関係者間の利害を調整して連携を円滑化する重要な役割を担っているのである。

おわりに

大学は「ナレッジの詰まった宝箱」である。メディコンバレーは、そうした大学の持つ資産を積極的に活用した地域活性化の成功事例として示唆に富む事例といえる。メディコンバレーでは、大学から生み出される知的・人的資産を理解して的確にさばける目利きのスタッフが随所に多数配置され、産学間の相互作用型連携を通じてシーズの価値向上を図っている。TLO も研究成果の発掘から特許化の支援、アーリーステージ向けベンチャーキャピタル機能に至るまで切れ目のない支援体制を構築しており、発明の事業化を目指す者は、事業の進捗段階に応じきめ細かいアドバイスを受けることが可能となっている。

メディコンバレーにおける産学連携の多くは、学界と産業界での豊富な経験を持つ地元大学の出身者によって担われている。これにより、従来は域外に流出しがちだった卒業生の雇用機会を創出し、成功事例に引き寄せられてさらに優れた人材が集まるという好循環が生まれつつある。日本では大学に眠る技術の掘り起こし役の不足が問題となっているが、メディコンバレーでは、大学の研究者がベンチャービジネスを立ち上げ、その経験を生かして産学連携のコーディネートを果たすなど人材の流動化が進んでおり、TLO での業務経験が将来のキャリアアップにつながるような形になっている点を見逃すことはできない。

オーレスン地域ではバイオメディカル分野に焦点を絞って大学を核とした地域活性化という明確な目標を設定し、地域ぐるみで産学連携を高く評価するような機運を盛り上げてきた。そして、大学での研究活動を地域経済の成長へと結びつけるために、大学・行政・産業界が一体となって様々な取り組みを推進してきた。大学や行政も既存の枠を超えて相互の連携を強化し、「国境をまたぐ唯一のクラスター」（スコーネ地方行政部）として域内での重複投資を減らし、限られた人的・金銭的資源の有効活用を図っている。

大学側としても、人材とナレッジの供給源として地域活性化に向けて主導的な役割を果たせば、長い目で見て大学にメリットがもたらされることを認識しているからこそ、TLO や行政に任せきりにするのではなく、産学連携の主役としてみずから積極的に参画しているものと思われる。

以上、メディコンバレーでのバイオインダストリーの発展において大学が果たす役割について検証してきた。本稿が、今後わが国において大学を核とした地域経済の活性化を推進し、大学発ベンチャーの創出を促進していくうえで、多少とも参考になれば幸いである。

(本文中の換算レートは、1ユーロ=110円、1SEK(スウェーデンクローネ)=12円
1DKK(デンマーククローネ)=15円、1ドル=120円とした)

(主要参考文献)

Jacqueline Senker, senior fellow at SPRU Science and Technology Research, University of Sussex,

Pierre-Benoit Joly, Research Director at SERD, Universite Pierre Mendes France, etc.

“European exploitation of biotechnology –do government policies help?”

Nature Biotechnology (Vol.18 June 2000)

Ian D. Murphy, Manager-Medicine, Edinburgh Research and Innovation, University of Edinburgh

“The role of universities in the pharmaceutical sector”

Global Outsourcing Review (Vol.1, No.1 1999)

Stephen M. Hammond, PhD, Chief Executive, Scottish Biomedical Foundation

“Collaboration between the Japanese pharmaceutical industry and European academic researchers”

Global Outsourcing Review (Vol.2, No.2 2000)

Colin Ratledge, University of Hull, UK and Bjorn Kristiansen (2001) “Basic Biotechnology”

European Commission (2001) “Commission unveils next steps towards European Research Arena”

Haxanova Publikationer AB (2000) ” Look at Sweden”

新井賢一・浅野茂隆監修 (2001) 「ゲノム医学の最先端と世界のバイオベンチャー」 羊土社

近藤佳大 (2001) 「図解ゲノムビジネス」 中央経済社

村上和雄・清水信義 (2000) 『最先端レポート 日本「ヒトゲノム計画」のいま』 ビジネス社

海老原充 (2000) 「全図解 遺伝子ビジネス革命入門の入門」 あさ出版

坂瓜一郎著・村上和雄監修 (2001) 「ゲノムビジネスとは何か」 青春出版社

森健 (2001) 「ポスト・ゲノムビジネスのすべて」 アスカ

岡沢憲芙 (1993) 「スウェーデンを検証する」 早稲田大学出版部

Statistic Sweden/遠山真学塾訳 (1997) 「スウェーデンの教育 1997」 遠山真学塾

大学未来問題研究会 (2001) 「大予測 10年後の大学」 東洋経済新報社

林宏昭/編著 (2001) 「世界はこうして財政を立て直した 9カ国の成功事例を徹底研究」

PHP 研究所

第一勧業銀行 (2000) 「福祉国家の経済再構築とスウェーデン・モデルの行方」

塚本芳昭 「TLO の現状と課題」 第 15 回研究・技術計画学会講演要旨集

「産学連携システム整備の課題に関する一考察」 第 14 回研究・技術計画学会講演要旨集

塚本芳昭・清水喬雄 「英国の産学連携システムに関する研究」

通商産業省 (現経済産業省) 「通商白書 (総論)」 平成 12 年版

日本バイオ産業人会議 (2001) 「バイオ産業技術戦略」

日本バイオ産業人会議 (2001) 「ポストゲノム時代に対応したバイオテクノロジー産業化

戦略の推進について」

経団連（2001年）「科学技術戦略の変革に向けて」
関西産業活性化センター「関西活性化白書」（2001）

（ヒアリング先）

Jacqueline Senker, senior fellow at SPRU Science and Technology Research, University of Sussex

Boel Flodgren, Vice Chancellor, Lund University

Per-Olof Hegg, President, The Holding Company at Lund University Ltd.

Bengt Streijffert, University Secretary, Head of Administration, Oresund University

Per Antonsson, Business Advisor, Ph.D., TEKNOPOL

Sven-Thore Holm, Managing Director, Foundation for Technology Transfer in Lund

Ulf Aberg, Director of Trade and Industry, Region Skane

Ann-Christine Lloyd, Business Development Manager, Region Skane

Sven Andreasson, President&CEO, Active Biotech

Jeppe Solmer, Project Manager, Royal Danish Ministry of Foreign Affairs

Ruth Klyver Jorgensen, Business Development Manager, Copenhagen Capacity

Andrew D. Miller, Director of Imperial College Genetic Therapies Centre, Reader in Organic

Chemistry & Chemical Biology, Imperial College of Science, Technology and Medicine