

北欧諸国における BGC を創出・成長させる政策的 基盤と支援機関に関する一考察

—その2：スウェーデンおよびデンマークを中心として Political Basis and Supporting Organizations in Northern European Countries where Born Global Companies are Generated and Grow : Sweden and Denmark

中 村 久 人

はじめに

- 1 スウェーデンおよびデンマークにおける BGC 出現の背景
 - 2 スウェーデンにおける BGC を創出・成長させる政策的基盤と支援機関
 - 3 デンマークにおける BGC を創出・成長させる政策的基盤と支援機関
 - 4 デンマークのバイオテクノロジー産業とメディコンバレー
- おわりに

要旨

北欧においてボーン・グローバル企業 (BGC) あるいはハイテク・スタートアップが多く出現するのはどのような背景によるものなのか。北欧 (特に、スウェーデンおよびデンマーク) に特有の何か背景があるのかどうか解明した。また、両国の BGC を創出・成長させる政策的基盤と支援機関についても考察した。スウェーデンやデンマークでは、他の北欧諸国と同様、人口が少ないうえに資源も少なく、従って内需や GDP の規模も小さい。しかし、一人当たり GDP は両国ともわが国より大きい。その結果、これを維持するには労働集約的産業ではなく、IT 技術、バイオ技術、医薬品技術、健康産業技術、エネルギー・環境技術といった技術集約的で高付加価値のハイテク産業を育成・強化する以外にない。このことがスウェーデン、デンマークにおいても BGC の創業が盛んである一大要因であり背景であることが明らかになった。両国にまたがるハイテク産業クラスターであるメディコンバレーにおける、特にバイオ技術産業の特徴とその強みについても考察した。

キーワード (Keywords)

ボーン・グローバル企業 (BGC)、ハイテク・スタートアップ (High-Tech Start-Up)、ベンチャー (Venture) 企業、中小企業 (MSE)、エンジェル (Angel)、ベンチャーキャピタル (Venture Capital)

Abstract:

This paper scrutinized the reasons why so many born global companies (BGC) emerge from Northern European countries such as Sweden and Denmark, despite

of their small size of population and GDP. As the result, we found that these countries can't live without concentrating on such high-tech industries as biotech, medtech, IT, and so forth. Finally, we also examined the case of "Medicon Valley" where many high-tech ventures are developed.

はじめに

『経営論集』78号では、フィンランドおよびオランダにおける BGC 出現の背景と仕組みについて触れたが、本稿ではスウェーデンおよびデンマークを中心に、BGC を創出・成長させる政策的基盤と支援機関の実態について実地調査の結果も踏まえて詳細な検討を行いたい。

はじめに、なぜ両国ではそのような BGC 創出の仕組みが築かれたのかその背景について考察したのち、ハイテク・スタートアップ企業を支援する両国のサイエンスパークについて検討する。次に BGC あるいはハイテク・スタートアップスを生み出し成長させる政策的基盤とその支援機関について精査する。さらに、大学や研究機関からの BGC への技術移転はどのように行われているのか、その特徴は何か等についても検討する。

さらに、BGC (ハイテク・スタートアップやニュー・ベンチャー) に対する支援活動を行う準政府機関 (半官・半民) であるデンマークのコペンハーゲン・キャパシティのメディコンバレーでの事業活動を紹介する。最後に、両国の BGC を支援する仕組みと内容についてわが国が学ぶべき点は何か、等についても考察したい。

1 スウェーデンおよびデンマークにおける BGC 出現の背景

本節ではまず、北欧、特にスウェーデンおよびデンマークにおいてなぜ BGC が多く出現しているのか、どのような背景のもとに出現しているのかをみて行きたい。尚、ここではハイテク・スタートアップス、国際ニュー・ベンチャーなど類似概念の企業も一纏めにして BGC として扱うことにする。厳密に言えば、本稿での BGC の定義は、「創業と同時にあるいは遅くとも創業後 2・3 年で海外事業を展開するベンチャービジネスまたは中小企業」である (中村、2008, 2010)。

そのような BGC 出現の背景に関して、前稿でも述べたように、これら北欧諸国の共通点として、小国である (日本や米国、西欧諸国と比較して人口が少なく、GDP が低い) こと、しかし一人当たりの GDP、研究開発費、特許出願件数等の指標をみると、いずれも日本と同等もしくはそれ以上の水準であり、それらを維持する必要があること、などが挙げられる (中村、2011)。

(1) スウェーデンにおける BGC 出現の背景

スウェーデンの面積は約 45 万 km² で、日本の約 1.2 倍である。人口は約 918 万人 (大阪府とほぼ同じ規模) であるが人口密度は約 20 人/km² で日本の約 6 % 程度である。主要産業は、機械工業、化学工業、林業、IT 産業などである。人口が少なく国内市場が小さいため、高い技術力を背景とした輸出および海外での生産・販売が同国の経済を支えているといえる。周知のように、高福祉・高負担の福祉国家であり、就業人口の

3割以上が公共部門に従事しており経済活動における公共部門の割合が大きい。国際的な大企業としてはボルボやエリクソンなどがある。尚、ボルボの乗用車部門はフォードに売却後、現在は中国の吉利汽車グループの傘下にある。工場はオランダに移り、国内にあるのは研究開発センターのみである。

GDP については、スウェーデンはわが国の12分の1ほどであるが、一人当たりのGDPではわが国を上回っている。さらに、IMDの「国際競争力ランキング2008」では9位（日本は22位）、世界経済フォーラムの「世界競争力指標」では4位（日本は9位）と高いランクづけになっている。

また、同国では、フィンランドなどに比べてエンジェルの活動が活発である。産業開発機構（NUTEK）の支援プログラムにより最近ビジネス・エンジェル・ネットワークの数が増加している。これらのネットワークは大都市か大学の近くにあることが多く、業種ではなく、地理的な視点を重視している。さらに、スウェーデンではSVCA（The Swedish Private Equity & Venture Capital Association）がプライベートエクイティおよびベンチャーキャピタルの団体として活動している。同国のベンチャーキャピタルによる投資の内訳をみると、投資額ではシード期やスタートアップ期に比べて事業拡大期の投資が大きくなっている。しかし、投資件数でみると両期で半数を超えており、中小ベンチャービジネスやスタートアップ企業への支援の強化が伺われる。しかし、公的機関による中小企業向け投資補助金や融資制度も設けられており、中小企業はアーリーステージ期あるいは事業拡大期に資金援助を受けることができる。また、ALMI（アルミ・ビジネスパートナー公社）、NUTEK（産業開発庁）、イノベーション・ブリッジ基金などでも中小企業や新規設立企業に対して融資制度や新製品開発のための補助金制度を設けている。

スウェーデンでも、他の北欧諸国と同様に国内各地域にサイエンスパークが数多く形成されており、そこには国際的な大企業ばかりでなく、中小規模のハイテク・スタートアップ企業やベンチャー企業さらにはインキュベーション施設などもあり、資金的支援も行われている。ここではそのうちでも著名なメディコンバレーのスウェーデン南端部スコネ地方に位置するイデオン（IDEON）サイエンスパーク、およびストックホルム近郊でシリコンバレーといわれるシスタ（KISTA）サイエンスパークを採り上げる。

① Ideon サイエンスパークの概要

1983年にルンド/マルメ地域に創設されたスウェーデン初のサイエンスパークである。同サイエンスパークは、2つの不動産会社（Forsta Fastighets AB Ideon 社および Ideon AB 社）がパーク内の建物を保有し、これらの共同子会社であるイデオンセンターAB 社がサイエンスパークを運営している。Ideon の創設にあたっては、ノーベル化学賞の選考委員でもあった Sture Forsen 教授が1981年に提唱し、財政的・精神的支柱になったのはイケア社の創業者やエリクソン社の経営者たちであったといわれている。ルンドはデンマークからも程近いスウェーデン南部のスコネ地方にある人口約10万人の小都市であるが、当時のルンド地域の経済は基幹産業であった造船業や繊維産業が衰退し、失業者も増加していたといわれる。そこでルンド大学を中心に大学や研究所に蓄積されている知識を活用して、新たな産業創

出を行うことが喫緊の課題であった。

最初のテナントとして入居したのは、無線機器を取り扱う社員数20数名のエリクソン社であった。その後、同社の持つ携帯電話の技術が GSM 技術の開発に結びつき、後の Bluetooth の開発にも繋がっている（内田、2011）。

また、ルンド大学はスカンジナビア最大の教育研究機関といわれており、工学、医学および自然科学分野で高い業績を挙げている。産学連携もこれらの分野で積極的に推進されており、IT、バイオ、ナノテクノロジー、マテリアルサイエンス等の分野が発展し、多くの関連企業が集積している（内田、2011）。さらに、ルンド大学には、産業界との連携・調整のためのオフィスがあり、このオフィスは Lund Universitets Utvecklings AB 社（LUAB）の総務部門を兼ねている。この会社は7つの企業を保有しているが、そのうちのひとつ Teknopol AB 社はルンド技術移転財団と ALMI（政府系中小企業支援機関）の共同出資になるもので、各種ベンチャーキャピタル、シードキャピタルと密接な連携を取りつつ、バイオ・IT 分野における先端技術を活かして起業を目指す者に対する各種支援を行っている（JETRO、2003）。

同サイエンスパークの建物総床面積は約12万 m²であり、約270社、2,600人余りが入居していて、うち8割近い企業がルンド大学やルンド大学校技術研究所と緊密な連携を保っている。IT 関連の企業を最初に誘致したが、現在の構成は、IT 企業40%、製薬・バイオ企業が30%、他のハイテク企業15%、他はコンサルタント等のサービス企業になっている。従業員数で見れば、それぞれ63%、22%、8%、6%である。

Ideon の特徴は、州政府や大学当局も参加しているが、当初から民活主導で、市場と資本の論理をベースに展開されていることである。同サイエンスパーク周辺には、AstraZeneca（喘息）、Gambro（透析）、Ericsson Mobile Platforms（携帯電話プラットフォーム）、Sony Ericsson（携帯電話）、Tetra Pak（包装）その他の国際的大企業の本社や研究開発部門などが軒を連ねており、ビジネス環境が整備されている。

また、Ideon には、地元自治体・産業界等と一体となって、ルンド大学等が有する最先端の技術・知識を活用し、先端技術を企業に結びつけるための支援企業が存在する。上記のベンチャーキャピタルの Teknoseed AB の他、特許・ライセンス取得を支援する Forskarpatent i Syd AB、スタートアップ企業に対する各種アドバイスや情報提供等のサービスを提供する CONNECT Skaane などがある。

さらに、Ideon には Vaxthuset（グリーンハウス）と呼ばれるインキュベータ施設がある。現在、Ideon センター社から独立した Ideon イノベーション社が、それらのインキュベータ施設の支援・運営を行っている。入居の条件は、①イノベーションの質が高いこと、②市場競争力が高いこと、③入居者が信頼できる者であること、となっている。5・6人の企業がほとんどであるという。

インキュベータ施設では、ビジネスに必要な法律、税金、金融や知的財産に関する専門知識だけでなく、ビジネスの戦略策定の支援やマーケティング、融資についてのアドバイスなどがインキュベーション・マネジャーによって提供されている。入居者の決定や評価はルンド大学、ルンド技術移転財団およびイデオンの3者から

なる理事会で決定される。そこでは潜在的な技術力を積極的に起業に結びつけていくための大胆なアイデアが採用されている。

Ideon には北欧初の産官学連携型のサイエンスパークとしてのブランド力があり、入居企業というだけでも信用力が高まり、ベンチャー企業でも大企業との面談が可能になるという。海外の投資家からの注目度も高い。

② シスタ・サイエンスシティ (Kista Science City) の概要

ストックホルムの北西11km に位置しており、「スウェーデンのシリコンバレー」（それ以前はワイアレス・バレーと呼ばれていた）とも称される北欧最大級の IT 産業の集積地である。76年にエリクソンが本格的に進出して以来、世界的な IT 関連企業が次々に進出し、世界最先端の IT 分野の発信基地の一つになっている。敷地面積は約200ha で、民間企業としてはエリクソン、IBM、インテル、ノキア、オラクル、HP、アップルの他、多くの企業が立地している。

Kista では、産業や高等教育の分野の協力だけでなく、住宅やインフラなどの開発を含めたまちづくりが共同で進められている。一般的に、サイエンスパークは大学を中心に企業が集積して成長していくが、Kista の場合は逆であり、まず大企業が進出して、それら大企業の要請を受けて大学が進出し、そこに協力関係が生じて、さらに小規模な企業も集積したのである。現在でも多くのベンチャー企業が海外から進出してきている（内田、2011）。Kista においては、ストックホルム王立工科大学とストックホルム大学の当地への移転が重要な役割を果たしている。これによって、大学間、あるいは企業や研究機関との共同プロジェクトのような連携が可能になったのである。

Kista サイエンスシティは Electrum 財団によって運営されている。同財団は、1988年に当時は軍の射撃場であった場所を再開発し、サイエンスパークとして造成した。財団の目的はストックホルムの有する知識・能力をフルに活用して企業活動に魅力的な教育・研究環境を提供し、Kista における新しいビジネスの開発に協力することである（内田、2011）。財団の形態をとっているが、活動は非営利的に行われており、社会の要請に応じた活動を行っている。設立当初から、ICT 産業成長のビジョンを持っており、市当局も積極的に参加していたことから、Kista の造成にあたってはサイエンスパークとしての近代的な産業集積がまちづくりの一環として組み込まれたのである。従って、正式名称もインキュベーションを主たる目的とするサイエンスパークではなく産業集積（クラスター）に街づくりの概念が加わったサイエンスシティとされているのである。

さらに、Kista におけるインキュベーション支援は STING (Stockholm Innovation and Growth) という Electrum 財団の子会社によって行われている。これまでに10数社が事業化に成功し、市場に進出している。また、研究開発が最終段階に到達している企業も数社存在する（内田、2011）。

同サイエンスシティには既述のように多くの ICT 関連の多国籍企業が存在するが、なかでもスウェーデンを代表する企業としてエリクソンがある。エリクソンは1876年に Lars Magnus Ericsson とその夫人 Hilda によって当地に電話機の修理工場として創設された企業であり、現在では携帯電話の地上固定設備（インフラ）メ

ーカーとして世界的に知られている。日本のソニーとの合弁会社（出資比率50：50）である Sony-Ericsson を有するモバイル機器メーカーでもある。

エリクソン社は国内市場が狭いこともあって、早い時期から国際的な事業活動を展開し、現在ではグローバル企業として成功している。同社では売上高の約16%を研究開発に投入しており、研究開発の生み出す新たな技術の創出を重視している。同社の研究開発は世界17か国の約18,300人の研究者によって行われており、さらに外部の技術者や世界中の大学との連携も積極的に行っている。

尚、スウェーデンの主要なサイエンスパークの場所と専門分野については注に示す通りである。

(2) デンマークにおける BGC 出現の背景

デンマークの面積は約4.3万 km²で、九州の面積とほぼ同程度である。また、人口については、これまで観てきた北欧諸国の中でも約543万人と際立って少ない。ちなみにこれは日本の4・3%程度であり、北海道とほぼ同じ位の人口である。一人当たりの GDP 比較では56,687ドル（2009年）と日本の39,530ドルを大幅に上回っている。

また、同国は IMD（経営開発国際研究所）の「国際競争力ランキング2008」では6位（日本は22位）、世界経済フォーラムの「世界競争力指標2008-2009」では3位（日本は9位）と、高い評価を得ている。

さらに、デンマークの主要産業は農業、畜産業、化学工業、加工業、および医薬品などであるが、小さな国内需要だけでは依存できず、企業は早くから輸出活動や海外事業活動に進出する必要があったといえる。日本にも進出している国際企業としては、ノボ・ノルディスク社（洗剤、化学品、医薬品）、レゴ社（玩具）、マースクライン社（海運）、ロイヤル・コペンハーゲン社（陶器）などが知られている。

ところで、デンマークでは90年代迄は、ほとんど個人投資家（ビジネス・エンジェル）の組織は存在しなかったが、2000年には国によってデンマーク・ビジネス・エンジェル・ネットワーク（DBAN）が設立されている。さらに、2004年になり DBAN は、同国におけるプライベートエクイティ、ベンチャーキャピタルの団体であるデンマーク・ベンチャーキャピタル協会（DVCA、2000年設立）の一部に統合されている。しかし、依然としてビジネス・エンジェルはフィンランドやスウェーデンに比べると非常に少ない水準となっている。

他方、同国には92年に国有のベンチャーキャピタルとして設立された成長基金（Business Development Fund）がある。経済・産業省が所管しており、基金の目的は、他の機関が行わないようなハイリスクの投資等を行うことにより、同国経済の再生・成長を支援することである。同基金はハイテク技術を有するスタートアップ段階の成長が見込まれる企業に投資しているほか、ベンチャーキャピタルへの投資も行っている。

次に、デンマークのコペンハーゲン地域とスウェーデン南端部のスコーネ地方を併せたオーレスン地方（人口約320万人）は、バイオ（ライフサイエンス）、食品、IT 関連の産業が集積し、また物流ハブとしても発展し、メディコンバレーと呼ばれている（JETRO, 2002）。そこには2011年現在、150のバイオ・医薬分野の企業、200の医療技術関連企業、11の大学、33の病院、9つのサイエンスパークがある（Copenhagen

Capacity, 2011)。オーレスン橋・トンネルの開通（2000年7月）により、益々の地域の発展が見込まれている。ここでは、特にコペンハーゲン側のメディコンバレーに位置するシンビオン（Symbion）サイエンスパークとファスホルム・サイエンスパークについて紹介する。

① シンビオン・サイエンスパークの概要

同パークは、1986年に東コペンハーゲンの **Osterbro** に設立されたハイテク・スタートアップ企業のためのインキュベータ施設である。シンビオン **AS** 社がサイエンスパークを保有するとともに、関連会社も保有している。同社は100人の科学者の共同出資による基金（30%の株式保有）とその他28の民間株主により所有されている。全体の広さは20,000m²で、建物は事務所用面積5,900m²、研究室用面積2,700m²、会議室等1,000m²、レストランその他共用スペース10,400m²となっている。入居のための条件は、IT やバイオ等の分野に属し、研究開発型企业であること、今後の成長が見込まれるといった基準を満たすことであり、入居申請時には審査を受ける必要がある。

入居が許可されれば、会議施設、財務、特許、技術等についてのアドバイス、出張の手配、電話交換、受付、郵便の送受などのサービスを受けることができる。また、革新的で独創的なバイオ企業や IT 企業に対しては関連会社のベンチャーキャピタルから前段階のキャピタルとして技術開発融資を行っている。ちなみに、治療薬分野の入居企業の場合、例えば、抗癌剤開発、低分子化合物製造、ヘパリン膠結タンパク薬開発、新陳代謝疾患薬開発、人口軟骨開発、契約試験等を行っている。さらに、同サイエンスパークには、新薬開発企業としては、**7TMPPharma** 社（蛋白質受容体）、**Astion** 社（炎症性疾患、癌）、**HemeBiotech** 社（新陳代謝疾患）、**TopoTarger**（抗癌剤）などの有力企業も入居している。

メディコンバレーのバイオ企業は、中枢神経系医薬品（CNS）の開発、糖尿病薬・肥満治療薬の開発、癌治療薬の開発などに強い。また、臨床試験も広く行われている。メディコンバレーに最近になってバイオ企業が多数進出してきたのは、ゲノム解読等によりバイオ分野の全般的状況が進展したこと、ベンチャーキャピタルのための環境整備がなされたことなどが大きな要因である。

② ファスホルム・サイエンスパークの概要

コペンハーゲン市の北に位置する同サイエンスパークは、62年に設立された。**JETRO** ユーロトレンド（2002）によれば、最初は国立研究所として設立され、現在は財団が所有する国立のサイエンスパークで、北欧最大のサイエンスパークの一つである。建物の延べ面積は13万 m²で、将来は25万 m²まで拡張される予定である。約70社が入居し、3,000名が働いているが、その4割がバイオ・医療技術関連企業となっている。

さらに同サイエンスパークとデンマーク工科大学等が出資する **DTU Innovation A/S** が、シーズマネーの供給を行っている。具体的には、フィージビリティ段階で特許弁護士、マーケットリサーチ等の費用のため5万クローネ、第2段階として、そのビジネスプランに見込みがある場合には82.5万クローネ（75万クローネを国が、残りはDTU Innovationが拠出）を投資する。さらに成長が見込めそうな場合には、

成長基金 から200万クローネが投資される。こうした制度は、デンマークにはスタート段階から投資を行うベンチャーキャピタルがほとんどないことを踏まえたものである。

70社のうち、主要企業としては7TMPharma (7TM 受容体関連の肥満治療薬)、Pharmexa (ポリクロナール治療ワクチン)が、また上場企業としては、Chr. Hansen (機能的食品製造)と Pharmexa (ポリクロナール技術を使用した喘息、癌治療ワクチンの開発)の2社がある。これは、デンマークにはNASDAQのような小企業のための上場市場がなく、ベンチャーキャピタルに頼っていることによる (JETRO、2002、2003)。

また、サイエンスパーク内のイノベーションセンターはいわゆるインキュベータであり、建物内にはハイテク技術を有する小企業が25社以上入居でき、研究室を利用できるほか、各種設備の共同利用が可能になっている。

ファスホルム・サイエンスパークの強みの一つは、研究機関との連携機能であり、敷地内にバイオテクノロジー研究所、デンマーク毒物学センター、水力工学研究所、デルタ研究所などの研究機関があることに加え、デンマーク工科大学が地理的に近く、緊密な連携が図られていることである (JETRO、2003)。

2 スウェーデンにおける BGC を創出・成長させる政策的基盤と支援機関

スウェーデンの中央政府には12の省があり、各省には関連する行政事務や審議を担当する庁や委員会、参事会等の機関が複数設置されている。科学技術政策に関しては、教育・研究省 (Ministry of Education and Research)、企業・エネルギー・通信省 (Ministry of Enterprise, Energy and Communications) などが担当している。

また、同国には技術関連の助成機関として教育・研究省所管のスウェーデン研究開発会議や企業・エネルギー・通信省所管のスウェーデン・イノベーションシステム庁 (VINNOVA) などがある。前者は基礎研究に対して、後者は応用研究に対してそれぞれ助成を行っている。このほか、国が出資し、運営しているベンチャーキャピタル財団 (スウェーデン産業開発基金) や、大学と産業界の研究協力を促進する「産業共同センター」、中小企業の発展を目的とした「ALMI」などが存在する。

以下、みずほ総研 (2009)、その他の資料により上記支援機関や支援制度 (プログラム) を中心に概説する。

① スウェーデン研究開発会議

国家の研究戦略を策定する機関であり、2008年4月に2012年までの「国家研究戦略計画」を発表している。それによれば民生研究に対する国家の寄与率の目標値を対GDP比1%としている。

② スウェーデン・イノベーションシステム庁 (VINNOVA)

2001年に設立。イノベーション創出および技術移転・商業化活動を支援する行政組織である。VINNOVAの活動目的は、産業界で必要とされているニーズ志向型研究への資金提供、研究活動に役立つ人的ネットワークの構築と強化である。

今後 VINNOVA が取り組むべき重要な課題として、イノベーション創出や技術移転・事業化活動に対する意識の啓蒙、これら活動における利害関係者間の緊密な

関係の構築等が挙げられる。研究開発活動の事業化への道筋として、既存企業への移転、スタートアップ企業による活用など幅広く考えられている。戦略的研究に対する支援や成長に向けた刺激を目的として、特に中小企業に対する施策等も立ち上げられている。また、基礎研究段階では民間からの資金援助は難しいので、そのギャップを埋める橋渡しの機能にも注力している。

③ スウェーデン産業開発基金 (Industrifonden)

国の出資100%により運営されるベンチャーキャピタル財団である。1979年に発足。輸出志向のハイテク企業やその他の成長企業に、開発資金や専門技術などを提供している。出資の対象は、国際的に成長が期待される中小企業である。

④ アルミ・ビジネスパートナー公社 (ALMI)

ALMI は主に20名以下の中小企業を対象に、コンサルティング、トレーニング、および金融支援を提供している。スウェーデンの各地方に支部を持つ公的企業である。ALMI の特徴は地域性を重視していることと、民間との補完を役割としていることである。

⑤ その他の中小企業やスタートアップ企業に対する施策

イ The Innovation Bridge

スタートアップ企業を支援するインキュベータの創出および研究者、発明者、起業家が集うフォーラムの提供の支援を目的としたプログラムである。2005年より、同プログラムの運営は政府機関である VINNOVA から民間企業の Innovationsbron AB へ資金提供に関することも含め、すべての権利と義務が移管された。

ロ VINN-Verification

VINN-Verification は、VINNOVA と Innovationsbron が共同で運営しているプログラムの Verification for Growth の一部である。これは着想 (コンセプト) の評価を支援し、商業的および技術的評価、研究成果の事業的可能性の評価をより総合的に実施することを目的としている。このプログラムを通して、研究者、潜在的資金提供者、産業界のパートナーは、研究成果の事業化可能性、リスク、事業化戦略等に関してより明確に見通すことが可能になる。

ハ 中小企業技術移転プログラム

VINNOVA による中小企業向け技術移転プログラムで98年発足。目的は、中小企業における技術開発活動に対する助成、「技術ブローカー」の育成・ネットワーク化、「技術ブローカー」による技術情報サービスの提供、の3つである。

ニ 地域技術プログラム「中小企業コンソーシアム」

VINNOVA による技術移転を目的とした、中小企業イノベーション支援のプログラム。1995年発足。当コンソーシアムは、大学・研究機関との連携、技術移転を通じたイノベーション活動を行う。各コンソーシアムは協定により成立し、通常5~10の中小企業によって構成される。コンソーシアムの経費の約3分の1はVINNOVA から助成される。助成期間は5年間である。

ホ 小規模ハイテク企業協力研究者プログラム (VINST)

2001年発足。VINNOVA とスウェーデン戦略研究財団 (SSF) との共同プログ

ラム。小規模ハイテク企業と大学・研究機関の研究者の協力による研究活動に対する助成プログラムであり、大学・研究機関の研究成果の商業化を目標としている。

へ 産業開発機構 (NUTEK) シーズ資金

68年発足。中小企業向け技術開発資金助成の制度で、必要な技術開発資金の50%を上限に助成する。

3 デンマークにおける BGC を創出・成長させる政策的基盤と支援機関

デンマークの中央政府は首相府 (Prime Minister's Office) と19の省によって構成されている。科学技術政策については、主に科学・技術・イノベーション省 (Ministry of Science, Technology and Innovation) が中心的役割を担う一極型の体制となっている。同省は、産官学の連携を推進する「技術・イノベーション会議」を設置しているほか、公的研究機関における研究成果の技術移転を担当する「承認技術サービス機関 (GTS)」を所管している。

さらに、産学官連携・技術移転に関する行政組織として以下の3つの機関が存在する。

① 技術・イノベーション会議 (Council for Technology and Innovation)

2002年施行の技術・イノベーション法に基づいて設置された科学・技術・イノベーション大臣の諮問機関である。産学官連携の研究開発や技術移転活動に対する助成を総合的に行っている。

② 承認技術サービス機関 (GTS)

1973年発足。同機関は技術コンサルティング・サービスを企業および公的機関に対して提供する独立した非営利団体である。技術サービスを有償で提供するが、利益配当は行わない。中小企業へのイノベーションの支援も行っている。

③ デンマーク科学・技術・イノベーション庁 (DASTI)

同庁はイノベーション活動が行われる環境を最適なものとするよう政府を支援することを使命とし、公的研究機関において創出された知を広く普及させる役割を担っている。

さらに、デンマークでは2000年にインベンション法 (Act on inventions) が施行された。それ以前では発明は発明者に帰属することになっていたが、同法の制定によって、大学を含めた公的研究機関は知的財産権を取得できるようになったのである。さらに、2003年には、政府は「産学官連携強化政府行動計画」をまとめている。この中で、産業界における新たなビジネスと雇用を創出するための基盤を形成することを目的として、次の6項目のイニシアティブを発表している。すなわち、①研究と開発の連携、②十分な研究競争力の確保、③研究からビジネスへ、④大学文化の改革、⑤研究とイノベーションの重点化プロセスの向上、⑥技術サービス機関の新しい方向、である。

岩淵 (2005) は、デンマークと日本における産学官連携・技術移転関連機関を表1のように整理している。

さらに、デンマークでは1994年から「リサーチパーク制度」が設けられており、研

表1 デンマークと日本の科学技術政策関係機関(産学官連携・技術移転関係機関)

機能	デンマーク	日本
産学官連携・技術移転 助成機関	技術・イノベーション会議	科学技術振興機構 NEDO 等各現業官庁所管の 現業研究開発助成法人
産官学連携研究	イノベーション・コンソーシアム	科学技術振興機構 NEDO 等各現業官庁所管の 現業研究開発助成法人
	サイエンスショップ (大学)	(なし)
技術移転 マッチングサービス	承認技術サービス機関 (GTS)	承認 TLO
スピノフ支援 インキュベータ施設	「イノベーション環境」 サイエンスパーク	中小企業庁及びその傘下法人 科学技術振興機構 (一部) 各県財団等

(出所) 文部科学省科学技術政策研究所 岩淵秀樹「デンマークの科学技術政策」p. 48、2005年

究成果の促進、デンマーク社会におけるイノベーションの促進、公的研究と産業活動間の柔軟な連携の促進を図っている。

BGC (ハイテク・スタートアップ企業) の創出に関わる施策としては、以下のものが存在する。

① 技術インキュベータ (Technological Incubator) 制度

98年に発足。技術・イノベーション法に基づき、科学・技術・イノベーション大臣が承認する制度である。承認された技術インキュベータは、アイデアの開発・商業化のための公的財政支援を受け、その支援のもとに個別のプロジェクトを支援する。具体的には、新規のハイテク製品に関わるアイデア、概念的な研究成果、新規の生産方法に関するアイデア、概念的な発明、新規のサービス手法に関するアイデア、科学的根拠を持つ企業コンセプトなどの開発・商業化を支援する。資金援助は、主に新規のイノベーション企業の設立に用いられるほか、公的研究機関の特許取得の支援等の分野にも対象が広がっている。

② イノベーション・コンソーシアム (Innovation Consortium)

技術・イノベーション会議が認定する産官学共同のコンソーシアムで、民間企業、公的研究機関(大学を含む)、技術サービス機関をそれぞれ一つ以上含んでいる。同コンソーシアムに認定されると、科学・技術・イノベーション大臣からの助成が受けられる。

③ 産業 PhD 制度 (Erhvervs Ph.D)

70年に発足。民間企業における研究開発活動を通じて PhD 学位を取得できるよう国が支援し、民間企業 (特に研究開発能力の基盤を持たない中小企業) におけるイノベーションを促進する制度である。産業 PhD は民間企業に雇用されるが、給与の半分は国が助成する。大学は研究指導を行い、正規の PhD が授与される。

④ 成長基金 (Business Development Fund)

既述のように92年に設立された国有のベンチャーキャピタルである。同基金は技術ベースに基づくビジネス・コンセプトを有するスタートアップ段階の成長企業に投資しているほか、ベンチャーキャピタルへの投資も行っている。

最後に、コペンハーゲンにおいて、主としてコペンハーゲンへの外資の進出や投資の促進を支援している非営利法人組織であるコペンハーゲン・キャパシティ (Copenhagen Capacity) の活動をみてみよう。

同組織はコペンハーゲン地域の2つの自治体の共同出資で96年にスウェーデンの INVEST IN SKAANE と連携してメディコンバレーを立ち上げたことでも有名である。また、スウェーデン側のスコネ地方通商産業局と共にメディコンバレーの名付けの親でもある。同組織の使命は、外国企業をコペンハーゲンに誘致し、この地域の国際的振興を図ることである。誘致企業に対しては、その投資プロセス全体に渡って、立ち上げ時の会社登記手続き、バイアスのない独自のコスト計算、必要な技術やマーケティングに関する情報提供、その他実践的な支援 (ビザやオフィスの人員など) を提供している。また、立ち上げ後の企業に対しても必要な情報、サービス、人的支援、税務問題などに関する支援を行っている。

これまで融資した外資企業としては、電気・電子、機械、自動車等の販売会社が多い。代表的な企業としては、GenMab (アメリカ企業) や Viogen-Idec がある。日本企業では例えば、ゼリア新薬工業や京セラによるデンマーク企業の買収 (それぞれ Vio Fac、Umerco) などにも関係した。現在スタッフは総勢45名で、バイオ技術、クリーン技術 (風車発電など)、産業グループ、ICT などの領域別に専門のコンサルタントが配属されている。

4 デンマークのバイオテクノロジー産業とメディコンバレー

本節ではデンマークのバイオ産業について概観したのち、メディコンバレーのバイオ技術の特徴について一步踏み込んだ分析を行いたい。さて、デンマークには既述のように、メディコンバレー地域を中心に200社近い企業がバイオ技術に特化し、そのうち約半数がバイオ技術分野で重要な企業活動を行っている。企業数では欧州第5位の規模であるが、大半の企業は設立後間もない、従業員数も少ない段階にある。デンマークは、多くの国際的なイノベーション、特にバイオ技術分野では多くの出版物と特許が目立っている。

デンマークのバイオ産業の得意分野はワクチン (vaccines) と工業酵素 (industrial enzymes) であり、とりわけ糖尿病 (diabetes)、癌 (cancer)、炎症 (inflammation)、および神経科学 (neuroscience) である。さまざまな企業がナノ技術、マイクロ RNA、マイクロ機器に取り組んでいる。確固とした研究拠点、研究者の人数、先発者としての強みが観察できる (JETRO、2006)。

デンマークにはコペンハーゲンのほか、オーデンセ、オーフス、オルボーなどの都市があるが、バイオ技術関連企業の約3分の2はメディコンバレーが含まれる大コペンハーゲン地域に存在する。

メディコンバレーでの企業活動は医薬品の発見、生産、臨床検査、機器、支援技術

やサービスなど広範囲に渡っている。さらにコペンハーゲン大学、デンマーク薬科大学 (Danish Pharmaceutical Academy)、王立獣医・農業アカデミー (Royal Veterinary Academy)、ルンド大学 (スウェーデン南部スコーネ地方) などの研究機関は、生物学、医学研究の業績を共有し、ノーベル賞受賞者も数人輩出している (JRTRO、2006)。この地域にある33の病院 (スコーネ地方も含む) との連携も緊密であり、デンマークの癌登録簿の整備と相まって、長年に渡る臨床研究の伝統がある。また、同地域では国民に臨床試験を受け入れる土壌があるほか、当局の新薬認可・臨床試験許可の審査が速いこと、国民総背番号制でフォローアップが容易であることなどから、欧州での販売を目的とする新薬の臨床試験が広く行われている (JETRO、2002)。

バイオ・医薬産業としては、デンマークで100年近く前からリーダー的存在である Novo Nordisk (1922年創設、糖尿病ケアの世界的リーディング企業) をはじめ、AstraZeneca (英国企業で99年に英国大手化学会社 ICI から医薬品部門が分離したゼネカとスウェーデンに本拠を置く北欧最大の医薬品メーカーであったアストラが合併して誕生)、LEO Pharma (皮膚、循環器、抗血栓、抗生物質などを得意とするデンマーク企業)、H. Lundbeck (抗うつ病市場ではデンマークのトップメーカー) などの存在が、この地方の応用研究を先導し、産学官の生物医学研究環境の発達を促進している。これらの大規模薬品企業は、小規模バイオ企業への研究者や経営者の供給、小規模バイオ企業への投資、製品開発経路の提供、学術研究プロジェクトでの協力といった点で、メディコンバレーの発展に大きく貢献している。

欧州委員会企業総局による欧州諸国のイノベーション基準の比較では、デンマークはバイオ技術のイノベーションでスイスに次いで2位である。デンマークのバイオ技術活動は幅広いが、西欧同様、大半の企業は健康バイオ技術中心である。健康分野での集中と成長の一因としては、大規模医薬品企業の存在が挙げられるが、大半の企業は意外にも従業員10名以下の小規模企業である。また、大学とバイオ関連の小規模企業との共同研究は質が高く、イノベーションがデンマークのバイオ産業における成功の鍵を握っているといえる。

次に、表2はデンマークのバイオ産業において進行中のフェーズ別臨床プロジェクト件数のリストである。合計141のプロジェクト中、124プロジェクト (88%) が通常、人体を使ってコンセプト検証 (Proof of Concept) を行うフェーズIIまたはそれ以前の段階にある。その段階を超えているのは17プロジェクト (12%) しかないということになる。さらに、図1をみると、メディコンバレー地域のバイオ産業は、神経科学、糖尿病、癌と炎症の分野に強いことがわかるが、これは表2中の神経科学 (脳神経疾患+精神衛生=21プロジェクト)、糖尿病 (ホルモン障害=14プロジェクト)、癌 (癌治療=12プロジェクト) と炎症 (免疫障害+炎症性疾患=22プロジェクト) の結果と符合している。

神経科学では、デンマークは、領域は狭いが学術的に強い位置づけにある。抗うつ剤の世界をリードする Lundbeck もあり、精神科学の研究開発に優れている。糖尿病研究では、世界の2大企業の一つ Novo Nordisk の存在のお陰で、デンマークは世界一のレベルにある。この幅広さは魅力的で、糖尿病分野だけでなく、心臓血管のような主要分野にも相乗効果が現われている。また、癌分野では、基礎研究分野では実績

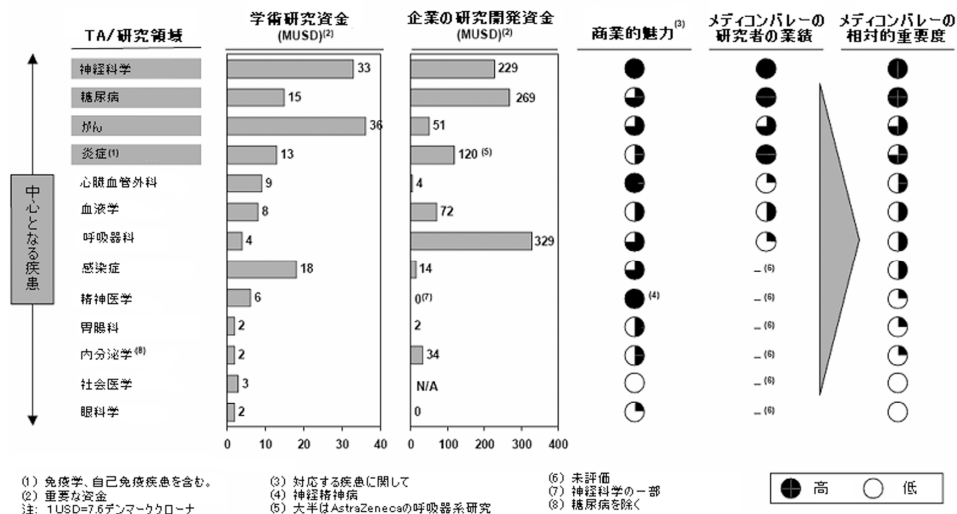
があり、癌研究を進めている企業が数社あり、アメリカには劣るが、欧州では秀でている。さらに、炎症の研究では、世界クラスの学術研究グループとイギリスの AstraZeneca の呼吸器研究センター（場所はスウェーデン）による基礎免疫学から関節リウマチに至るまでの緊密な協調が功を奏している。

表2 現在開発中のフェーズ別臨床プロジェクト件数

病気の部位	臨床前	フェーズ I	フェーズ I / II	フェーズ II	フェーズ II / III	フェーズ III	備考 (含まれる症状)
血液疾患	2	3	3	3		2	貧血のような軽い障害、白血病等
骨、筋肉、関節	1		1	2			筋肉疲労、骨関節炎等
脳神経疾患	4	3	1	5		4	アルツハイマー病、パーキンソン病、
乳腺疾患		1	4	2			乳癌、嚢胞等
癌治療	3	3	5		1		従来の癌治療と新しい治療の両方 特に複数の癌全域の一般的な治療
診断法						2	従来の治療法とオーダーメイド治療の両方
消化系障害			2	3			クローン病、潰瘍性大腸炎等
耳鼻咽喉障害			1				食道炎、胃食道逆流症
女性生殖器官		1	1		1		卵巣癌のような女性生殖器官の癌 女性の生殖障害（子宮内膜症）
心臓、血管障害	3	1		2		1	狭心症、アテローム性動脈硬化等
ホルモン障害	2	2		7		3	甲状腺機能低下症、糖尿病等
免疫障害	5	3	5	3			重症複合免疫不全症、アレルギー等
感染、伝染病	5	2	1				メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)、 細胞感染
炎症性疾患	2		1	3			関節炎
腎臓、尿道		1					尿路感染症(UTI)、腎臓病、膀胱炎
肝臓、胆嚢	1						
肺、気道障害	2						慢性閉塞性肺疾患(COPD)、喘息等
精神衛生			1	2	1		統合失語症、うつ病等
栄養、代謝	1		1				肥満等の症状
ペニス、前立腺、睪丸障害	1						一般的な症状、前立腺癌、睪丸癌
性と生殖に関する障害	2						異性の性的不能、避妊等
性感染症	2		1				AIDS、梅毒
皮膚障害	2	2	1	1		1	アトピー性皮膚炎、肝癌等
外科	1					1	外科関連の疾患
フェーズ別開発段階の総製品数	39	22	29	34	3	14	
開発段階の総製品数	141						

(出所) JETRO ユーロトレンド 2006.7、Report 5 (Bioneer A/S の調査) より

図1 メディコンバレー地域の強み



(出所) JETRO ユーロトレンド、2006. 7、Report 5 (ボストンコンサルティンググループの調査)より

おわりに

本稿では特に BGC (あるいはハイテク・スタートアップ企業) を創出・成長させる背景や、政策基盤と支援機関について検討してきた。最後に、ここでは両国の BGC を支援する仕組みと内容についてわが国が学ぶべき点を考察したい。

まず、スウェーデンとデンマークでも他の北欧諸国と同様に、各地に多くのサイエンスパークが設置され、これに大企業ばかりでなくハイテク・スタートアップ企業や充実したインキュベータ施設が存在している点である。インキュベータ施設には、多くのプレシード期やシード期の企業が入居しており、それらに対して企業支援がなされている。

例えば、スウェーデンの Ideon サイエンスパークでは Vakhuset (グリーンハウス) と呼ばれるインキュベータがあった。ここでは Lund 技術移転財団等の経済的支援のもとで、Lund 大学、Teknopol AB 社と連携しながら、約50社のシード企業に対して集中的な支援が行われている。

入居期間は3年間であり、3年間を5段階のステップに分け、まず入居後半年間の第1ステップでは、オフィスの家賃、郵便・スイッチボードサービス、インターネット代などは無料となり、トレーニングやセミナー参加の機会が提供され、メンターによる個別指導なども行われる。第1ステップ終了時に評価が行われ、合格すれば第2ステップに進むことになる。第2ステップでは、家賃(半額)や各種サービス(全額)を徴収しながら、引き続きメンターによる個別指導等の支援が行われる。第2ステップの修了時にも評価が行われ、合格すれば第3ステップに進むという具合である。その後、第5ステップ(入居後2年半後)は、自立準備期間として当てられ、入居後3年が経過すればグリーンハウスを「卒業」して行くのである (JETRO、2003)。

このように当初は家賃を無料にするなど、ハイテク・スタートアップを目指すプレシード期やシード期の企業には思い切った「投資」が行われ、潜在的な起業家精神と技術力を積極的に結びつける大胆な施策がとられている。

デンマークでも、例えばシンビオン・サイエンスパークやファスホルム・サイエンスパークではスタート段階の企業やシード企業のためのインキュベータ機能がスウェーデンの場合と同じように存在する。さらに、成長が見込まれる企業に対しては国有のベンチャーキャピタルから「成長基金」が支給されている。また、ファスホルム・サイエンスパークの場合、DTU Innovation A/S がシーズマネーの提供を行っている。

さらに、両国の産業政策面において、他の北欧諸国と同様に、①選択と集中、②専門的人材の育成・強化、③実践的な活動、が実施されている点である。まず、選択と集中では、産業単位での選択と集中である。バイオ・医薬分野、IT 分野、食品分野、エネルギー・環境分野等のハイテク産業を選択し、それら高付加価値産業での技術革新に集中している。また、地域単位での選択と集中もある。例えば、既述の両国におけるサイエンスパークは、大学を含む各種研究機関や企業が集積する地域で形成され、各地域は得意とする技術領域を有していた。

次に、専門的人材の育成・強化では、両国とも高等教育等の水準は高く、例えば、両国にまたがるメディコンバレーだけをとっても、11の大学があり、155,000人の学生が在籍し、そのうち5大学にライフサイエンスの学位コースがあり、ライフサイエンスの専攻学生は45,000人おり、毎年の卒業生数は約9,000人である。3つ目の実践的な活動では、例えば、コペンハーゲン・キャパシティにみられる外国企業の誘致と、この地域の国際的振興を図る活動である。

以上から、わが国で BGC を創出・成長させるための施策のヒントが少しでも得られれば筆者にとって望外の喜べである。

注) スウェーデンの主要なサイエンス・パーク

- ① Kista Science Park、場所:Stockholm、専門分野:携帯端末を利用したインターネット接続の技術開発
- ② Ideon Science and Technology Park、場所:Lund/ Malmoe、専門分野:IT, bioscience and medical technology
- ③ Ronneby Soft Center、場所:Ronneby、専門分野:Program software development with object-oriented systems, intelligent agents and signal processing
- ④ TeknoCenter、場所:Halmstad、専門分野:Product development and computer system technology
- ⑤ Mjaerdevi Science Park、場所:Linkoeeping、専門分野:Signal and image processing, electronics, software, sensor technology and telecommunications
- ⑥ Gothia Techno Park、場所:Skoevde、専門分野:System science and automation
- ⑦ Chalmers Science Park、場所:Goeteborg、専門分野:Materials science, microelectronics, vehicle related research, system technology and environment
- ⑧ Novum Research Park、場所:Stockholm、専門分野:Biomedicine and biotechnology
- ⑨ Stockholm Teknikhoejd、場所:Stockholm、専門分野:Materials and IT technology

- ⑩ Inova、場所:Karlstad、専門分野:Forest technology
- ⑪ Uppsala Science Park、場所:Uppsala、専門分野:Biomedicine and IT
- ⑫ Teknikdalen、場所:Borlaenge、専門分野:Transport and communication, materials science in the forest and steel industries
- ⑬ Uminova Science Park、場所:Umea、専門分野:Biotechnology
(マルチメディア・インターネット辞典より)

【参考文献】

- JETRO ユーロトレンド (2002) 「新治療薬などの開発進むメディコンバレー (デンマーク)」
Report5
- JETRO ユーロトレンド (2003) 「バイオ・医薬分野の集積進むメディコンバレー (デンマーク、スウェーデン)」 Report12
- 岩淵秀樹 (2005) 「デンマークの科学技術政策—北欧の科学技術政策の一例として—」 文部科学省科学技術政策研究所
- JETRO ユーロトレンド (2006) 「デンマークのバイオテクノロジー産業—メディコンバレーの概観・評価—」 Report5
- 中村久人 (2008) 「ボーン・グローバル・カンパニー (BGC) の研究—その概念と新しい国際化プロセスの検討—」 東洋大学『経営論集』72号
- みずほ総合研究所 (株) (2009) 「北欧等における技術移転市場の動向に関する調査報告」
- 中村久人 (2010) 「ボーン・グローバル企業の研究—国際的起業家精神アプローチおよびメタナショナル経営の観点から—」 東洋大学『経営論集』76号
- 中村久人 (2011) 「北欧諸国における BGC を創出・成長させる政策的基盤と支援機関に関する一考察—その1：フィンランドとオランダを中心として」 東洋大学『経営論集』78号
- 内田衡純 (2011) 「北欧におけるサイエンスパークとその取組～海外調査報告～」『立法と調査』No.321、10月、参議院事務局企画調整室編集・発行
- Copenhagen Capacity (2011) “Medicon Valley”
メディコンバレーのウェブサイト：www.mediconvalley.com
コペンハーゲン・キャパシティのウェブサイト：www.copcap.com

(2012年1月6日受理)