

○田辺孝二（東工大イノベーションマネジメント研）

1. はじめに

国際競争力ランキングのトップクラスにランクづけられるシンガポールは、知識経済時代に対応したイノベーションシステム改革に積極的に取り組んでいる。本稿では、21世紀の戦略産業と位置づけているバイオメディカル科学産業の発展を目的とするイノベーションシステム改革について紹介するとともに、その成功要因について考察する。

2. シンガポールのイノベーションシステム

シンガポールは、地理的に東南アジアの中心的な位置にあり、19世紀から東西貿易の拠点として発展してきたが、現在においてはアジアと世界をつなぐ拠点として重要な役割を果たしている。

国土面積 682 平方 km²、人口 420 万人のシンガポールに、7000 社以上の多国籍企業が進出し、うち 4000 社がアジア統括本部を置いており、シンガポールは欧米企業にとってのアジアビジネスの戦略拠点となっている。

シンガポールの産業構造(GDP ベース)は、製造業(28%)、専門サービス業(14%)、金融サービス業(11%)、運輸通信業(11%)と製造業とサービス業のウエイトが高い。製造業の GDP の 45%がエレクトロニクス・精密、次いで 21%がバイオメディカル科学、16%が化学、9%輸送機械、9%一般機械である。

シンガポールの経済・産業を支える研究開発政策、イノベーションシステムは、次のように形成されてきた。

< 科学技術計画 >

- ・ 国家技術計画(1991-1995) 20 億 S ドルの予算措置
エレクトロニクス・IT・バイオなどの特定分野の研究開発ポテンシャルを強化し、シンガポールの製造業・サービス業の国際競争力を高めるもの。国立研究所の強化、民間研究開発の助成、研究開発人材の拡大、サイエンスパークの拡充などを実施。
- ・ 国家科学技術計画(1996-2000) 40 億 S ドルの予算措置
シンガポール国内の自立的な技術開発能力の向上、民間企業の研究開発活動の一層の活発化、研究者の育成を図るもの。2000 年の研究者数 18,302 人(90 年 4,329 人、95 年 8,340 人)、約 3 割が外国人。
- ・ シンガポール科学技術 2005 計画(2001-2005) 70 億 S ドルの予算措置
特定産業分野(バイオメディカル科学産業など)での研究開発能力へ集中・強化、民間企業の研究開発をさらに促進、効果的な技術移転と知的財産管理の体制整備、世界の有能な人材のリクルートなどを図るもの。

3. バイオメディカル科学産業のための改革

3.1 バイオメディカル科学産業の動向と目標

経済開発庁(EDB)の資料によれば、2004 年のバイオメディカル科学産業の生産額は、158 億 S ドル(約 1.1 兆円) 対前年比 33.2%増と製造業全体の生産額 1799 億 S ドル(約 12 兆円) の 8.8%となっている。付加価値額では 101 億 S ドル(約 0.7 兆円) 同 48.0%増と全製造業付加価値生産額 471 億 S ドルの 21%を占めており、急速に発展している。従業員は 9225 人同 6.7%増である。

シンガポール政府は、シンガポールが「アジアのバイオポリス」となることをビジョンとして掲げ、バイオメディカル科学産業が 2015 年には、生産額 250 億 S ドル、付加価値額 125 億 S ドル、従業員 1.5 万人となることを目標としている。

3.2 バイオメディカル科学産業推進体制

2000年6月にシンガポール政府は、バイオメディカル科学分野をエレクトロニクス、エンジニアリング、化学に次ぐ4番目の戦略産業として、知的資本、産業資本、人的資本を発展させる総合戦略をスタートした。

2001年10月に科学技術研究庁(A*STAR)に、バイオメディカル研究委員会(BMRC)が設立された。バイオメディカル分野の公的研究の推進(5つの公的研究所に対して資金提供等)、研究者の育成を担当している。

経済開発庁は、戦略産業クラスターの一つにバイオメディカル科学を位置づけ、バイオメディカル科学グループを設置して、民間企業のR&Dの支援、研究開発拠点や製造拠点の整備、外国企業の誘致などに積極的に取り組んでいる。バイオメディカル科学産業クラスターには、医薬品製造、医療関連技術、バイオ技術、医療サービスなどの産業、これら産業に関連する研究開発活動が含まれる。

また、経済開発庁傘下の投資会社Bio*One Capital社が6億米ドルの資金を基にバイオメディカル分野におけるベンチャー企業を支援している。

3.3 研究開発コンプレックス Bioplis 等の整備

2003年10月に5億Sドル(約330億円)をかけて、シンガポール国立大学、国立大学病院、シンガポールサイエンスパークに近いブオナビスタ地域に、バイオメディカル研究コンプレックス Biopolis が建設された(2001年12月に起工)。7棟のビルからなり、総面積は19万m²、2棟は民間企業の研究活動向けであり、5棟は5つの公的研究所や政府機関が入居している。

5つのバイオメディカル関係の公的研究所、Institute of Molecular & Cell Biology (IMCB, 研究者396人)、Genome Institute of Singapore (GIS, 研究者91人)、Institute of Bioengineering & Nanotechnology (IBN, 研究者143人)、Bioinformatics Institute (BII, 研究者118人)、Bioprocessing Technology Institute (BTI, 研究者70人)と民間企業の研究所をBiopolisに集めることによって、研究インフラの共有化、共同研究等の連携の促進を図り、効率的、効果的に研究開発を推進することを目的としている。

欧米の大手製薬メーカーのNovartis社やGlaxoSmithKline社などの研究所が入っており、現在約2000人の専門家が働いている。すでに90%以上の入居率となっており、新たに2棟(4万m²)を建設することとしている。

また、このBiopolisから車で15分程度のチュアス地域に、160haの医薬品・医療機器関連の工業団地を整備し、欧米企業を積極的に誘致している。

3.4 人的資本の形成

シンガポールは世界から大学を誘致し、アジアの教育のハブとなる戦略を推進している。ビジネススクールなどとともに、医学部も誘致しており、ジョンズ・ホプキンス大学はすでに進出しており、デューク大学医学部も進出を発表している。

国をあげて生命科学の教育に力を入れており、シンガポール国立大学では学部ベースの生命科学教育を一本化し、医学部や理学部などが協力して実施している。

3.5 シンガポールの優位性

シンガポールに欧米や日本からバイオメディカル企業を誘致し、研究開発活動を行う利点を、シンガポール政府は次のように説明している。

- ・ 知的財産権を保護する制度が整備されている
- ・ 世界レベルのバイオメディカル分野の研究所在存在する
- ・ 優れた研究開発人材が確保できる
- ・ 臨床実験の環境が整備され、先進国に比しコストが低い
- ・ 最先端の医療施設・病院が存在する
- ・ 世界トップレベルのIT環境と物流環境がある
- ・ 政府の制度面の全面的支援と整備されたインフラがある

4. シンガポールのイノベーションシステム改革の特徴

シンガポールはイノベーションシステムを改革し、バイオメディカル分野の研究開発を活性化し、欧米や日本の企業を誘致し、バイオメディカル科学産業の付加価値生産を拡大させている。

こうした背景には、政府・大学のシステムにおけるシンガポールの特徴を挙げるができる。

- ・ 産業クラスター創出に向けた産学官連携
大学、大学病院、サイエンスパークに近い場所への研究開発コンプレックスの形成や、機動的な大学教育の変更など、政府の強力なイニシアティブのもとで、産学官連携による産業クラスター創出に成功している。
- ・ 関係省庁連携による統一的・機動的な政策遂行システム
経済開発庁、科学技術研究庁が中心になり、教育省、厚生省などが協力して、政策を総合的、統一的に企画し、実施している。また、機動的に制度・政策を実施できるように、予算は長期的・包括的に措置されている。
- ・ 大学における柔軟かつ機動的に変更可能な教育システム
シンガポール国立大学、ナンヤン工科大学は国立大学であり、社会・産業が求めるニーズに対応してIT分野や生命科学分野の学生数を大幅に拡大するなど、柔軟かつ機動的に教育内容を変更している。
- ・ 政策担当者が長期間職務を遂行する人事システム
バイオメディカル産業を積極的に推進している科学技術研究庁のフィリップ・ヨー長官は、2001年2月に就任したが、それ以前は1986年から経済開発庁長官を務めバイオメディカル産業振興を推進してきた。現在も経済開発庁の共同長官を務める。

この他、次のような特徴が挙げられる。

- ・ 医者・科学者・検査技師が対等のパートナーとして協力するシステム
- ・ 公的研究所の所長・研究者に外国人を積極的に登用するシステム

5. 日本へのインプリケーション

シンガポールと日本とは、技術開発力や経済規模、また地理的な面などの違いがあり、イノベーションシステムのあり方は大きく異なっている。

しかし、知識経済時代に対応するシンガポールのイノベーションシステム改革の取り組みから、日本におけるイノベーションシステム改革にとって、次のような重要な示唆を得ることできる。

- ・ 政府が一体となった総合的・機動的な取り組み（産業、研究開発、教育、規制、予算など）
- ・ 大学教育の柔軟・機動的な変更（社会・産業が求める人材育成）
- ・ 政策担当者が長期間同一ポストに在職するシステム、など

最後に、シンガポールのこれらの取り組みは明治維新期の日本から学んだということを紹介したい。ゴー・ケンスイ元副首相（故人）は英国での講演で、日本の明治時代の発展から学ぶべき点として、有能で意欲のある指導者が長く従事したこと、教育を重要視したこと、世界から必要な技術・人材を導入したこと等を挙げている（[1]）。

参考文献

- [1] Goh Keng Swee, *Wealth of East Asian Nations: Speeches and Writings* by Goh Keng Swee. Ed. Linda Low. Singapore: Federal Publications, 1995

参考サイト

シンガポール科学技術研究庁 www.a-star.edu.sg

シンガポール経済開発庁 www.edb.go.sg

シンガポール経済開発庁バイオメディカル科学グループ www.biomed-singapore.com