

米国ノースカロライナ州リサーチ・トライアングル 地域におけるバイオ産業クラスター

竹内 直喜

日本経済研究所国際局 主査

近年、我が国においても地域振興・産学連携促進の観点からバイオ・医療関連分野を中心とする産業クラスターの形成・振興に関する動きが盛んになってきた。本稿では、全米有数のバイオ産業クラスターに成長することに成功した米国ノースカロライナ州リサーチ・トライアングル地域を事例として取り上げ、バイオ産業クラスターとして成功するための条件について、検証していくこととしたい。

1. バイオ産業クラスターの条件

バイオ産業クラスターとして、世界的な競争力を有する地域として成長するためには、①技術シーズ提供者としての大学、②実際の医療の現場において医師・患者のニーズを持っている病院、③これらのシーズとニーズを結びつける担い手としての企業、④企業活動をサポートする公的機関・NPO（非営利法人）、の4つの構成要素がバランス良く集積し、さらにこれらの構成要素間での連携・相互作用が盛んに行われ、クラスター内部において、新製品・新事業創出等のイノベーションが活発に生み出される状態を作り出すことが必要である。

①大学（技術シーズ提供者）

バイオ産業においては特に、大学の研究室における研究成果が、ストレートに新製品・新事業へと発展するケースが多い。近年米国の大学においては、テクノロジー・ライセンス・オフィスや大学内インキュベータ等、大学における技術シーズの事業化を円滑に進めるための環境整備が進んでいる。

②病院（医師・患者ニーズ）

バイオ産業が生み出す新薬や診断薬等のユーザーは患者及び医師である。したがって、これらのユ-

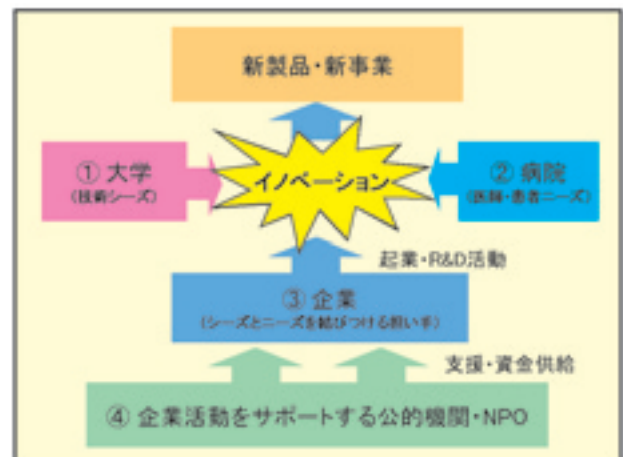
ザーが集まる病院が、最大のニーズ保有者であり、バイオ産業における新製品・新事業のアイデア創出の場となり得る。また市場導入の可否を決定付ける臨床試験においても、病院はデータの収集等で重要な役割を果たしている。

③企業（シーズとニーズを結びつける担い手）

大学で生み出された技術シーズと病院が保有している医師・患者のニーズの両者を結びつけ、実際に新製品・新事業を生み出す担い手として企業は大きな役割を果たす。このようなイノベーション誕生の場としては、従業員数名の大学発ベンチャー企業から、数百人単位の研究者が研究に従事する大手製薬会社の研究所まで、様々なケースが想定される。

④企業活動をサポートする公的機関・NPO

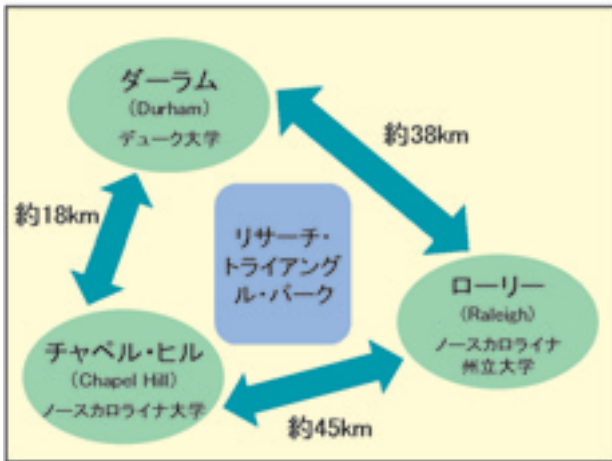
クラスター内における産業振興のためのNPO組織、起業支援を目的とした公的インキュベータ、公的ベンチャーキャピタル等、イノベーションを遂行する企業活動（起業、研究開発等）をサポートする公的機関・NPOの存在も重要である。米国においては、これらの公的機関が中心となり、地域の大学・企業・政府等の代表者を集め、産業クラスターの競



リサーチ・トライアングル地図



(出所：www.researchtriangle.org)



*人口：ローリー（約30万人）、ダーラム（約19万人）、チャペル・ヒル（約5万人）

競争力強化に向けた中長期計画を議論・策定するケースが多く見られる。

2. リサーチ・トライアングル地域におけるバイオ産業クラスター

リサーチ・トライアングル地域は、米国東海岸のほぼ中央に位置するノースカロライナ州にあり、州内中央部の3都市（ダーラム、チャペル・ヒル、ローリー）を結ぶ三角形で囲まれる地域を指す。三角形の中にはデューク大学、ノースカロライナ大学（チャペル・ヒル校）、ノースカロライナ州立大学の名門3大学に加え、米国内で最も歴史の古いリサーチ・パークの一つである「リサーチ・トライアングル・パーク」（1959年に開設）が所在し、バイオ産業ク

米国バイオ産業クラスター比較（全米上位5地域）

地域	上場企業数 (バイオ企業)	時価総額
サンフランシスコ	90社	827億ドル
ボストン	58社	527億ドル
サンディエゴ	33社	247億ドル
シアトル	15社	146億ドル
リサーチ・トライアングル	10社	99億ドル

(出所：ブルッキングス研究所報告書「Signs of Life」)



“Signs of Life” 報告書表紙

ラスターの中核を形成している。

同地域には、グラクソ・スミスクライン社、バイエル社、BASF社等の大手製薬会社をはじめ、合計約150社に及ぶ医療関連・バイオ関連企業の研究所が集積し、約1万5千人がこれらの企業にて勤務している。2002年に米国有数のシンクタンクであるブルッキングス研究所が発表したレポート「Signs of Life: The Growth of Biotechnology Centers in the U.S.」では、同地域をボストン、サンフランシスコ、サンディエゴ、シアトルに次ぐバイオ産業の活動が盛んな「バイオテクノロジー・センター」として位置付けている。

このようにリサーチ・トライアングル地域は、全米トップ5に入るバイオ産業クラスターと言えるが、同地域における、①大学、②病院、③企業、④公的機関・NPOの4つの構成要素の個別の現状と、要素間の連携の状況についてそれぞれ順に見ていくこととしたい。

全米 Medical School ランキング（研究部門）

順位	大学名
1	ハーバード大学
2	ジョンズ・ホプキンス大学 ワシントン大学（セントルイス校）
4	デューク大学 ペンシルバニア大学

（出所：www.usnews.com）

デューク大学医学部（School of Medicine）



（出所：www.dukehealth.org）

①大学（技術シーズ提供者）

リサーチ・トライアングル地域に所在する、デューク大学、ノースカロライナ大学（チャペル・ヒル校）、ノースカロライナ州立大学の3大学は、いずれも医療、バイオテクノロジー分野において全米有数の高い研究レベルを誇り、同地域におけるバイオ産業クラスターの技術シーズの提供者として大きな役割を果たしている。これらの大学の研究成果に基づくスピナウト企業の設立も数多く見られる。

デューク大学

デューク大学は、リサーチ・トライアングル北部に位置するダーラム市内にキャンパスを持つ私立大学であり、同大学の医学部（学生数約1,300名、教員・研究員数約1,500名）は、ガン治療、心臓病、遺伝子等の分野の研究に強く、U.S. News & World Report 社による全米 Medical School ランキング（2004年、研究部門）において、全米第4位にランクされている。

デューク大学では、医学部の他、工学部や理学部においてもバイオ関連の研究が盛んに行われているが、2000年にゲノム研究に関する学部横断的組織である“*Institute for Genome Sciences & Policy*”を

ノースカロライナ大学医学部（School of Medicine）



（出所：www.unc.edu）

開設し、2003年に総額7600万ドルをかけてゲノム研究棟（延床面積24万平方フィート）を建設した。さらに2004年8月には9700万ドルの予算で医療、工学、応用科学等の融合分野における研究センター（延床面積32万平方フィート）を完成する計画である。

ノースカロライナ大学（チャペル・ヒル校）

ノースカロライナ大学は、全米で最も古い歴史を持つ州立大学であり（設立：1793年）、州内16ヶ所にキャンパスを有している。

リサーチ・トライアングル西部に位置する同大学チャペル・ヒル校の医学部（学生数約600名、教員・研究員数約1,000名）は、デューク大学同様、ガン治療や遺伝子分野等の研究に強く、U.S. News & World Report 社による全米 Medical School ランキング（2004年）のプライマリー・ケア（地域医療）部門では全米第5位に、研究部門では全米第20位にランクされている。また看護学部についても全米第5位という高い評価を得ている。

ノースカロライナ州立大学

ノースカロライナ州の州都ローリー市（リサーチ・トライアングル東部）に所在するノースカロライナ州立大学は、ノースカロライナ大学の一部であり、同大学の16キャンパスのうち、最大の規模を有している。ノースカロライナ州立大学には医学部は無い

センテニアル・キャンパスのバイオ関連入居者

分類	企業名・組織名
公的機関	連邦政府農務省 NC State Technology Incubator (インキュベータ)
大学組織	ゲノム研究所 バイオ・インフォマティクス研究所 Office of Technology Transfer
民間企業	バイエル グラクソ・スミスクライン BioResource International, Inc.

センテニアル・キャンパス (筆者撮影)



が、農業・ライフサイエンス学部及び工学部においてバイオ関連の研究が行われている。

ノースカロライナ州立大学は、1989年にキャンパス隣接地を開発し、地域の産学連携促進を目的とした「センテニアル・キャンパス」を建設した。現在までに1,334エーカー(約540ha)に及ぶ広大な敷地に16棟の建物が完成し(投資額累計3.4億ドル)、通信・バイオ産業分野を中心に既に100を超える公的研究機関、大学研究所、民間企業の研究開発施設等が入居しており、合計約3千人が研究活動に従事している。

②病院(医師・患者ニーズ)

リサーチ・トライアングル地域で主要な病院は、デューク大学メディカル・センターとノースカロライナ大学病院の2つである。いずれもそれぞれの大学医学部との密接な連携の中で、研究テーマの発掘、臨床データの提供、研修医受け入れ等の面で協力し、医療活動を行っている。

デューク大学メディカル・センター

デューク大学メディカル・センター(総ベッド数:

デューク大学メディカル・センターの全米ランキング

分野	順位
総合	6位
心臓疾患・心臓手術	4位
婦人病	5位
ガン	7位

(出所: www.usnews.com)

デューク大学メディカル・センター



(出所: development.mc.duke.edu)

1,019床、従業員数:約7,500名)は、デューク大学のキャンパス内及び近隣地に立地する同大学付属病院である。全米で最も早い時期に設立されたガンセンターの一つである Duke Cancer Center (設立: 1972年、スタッフ数:約300名)や心臓疾患を扱う Duke Heart Center などが有名である。

同センターは U.S. News & World Report 社による全米病院ランキング(2003年)において、全米総合第6位にランクされている他、個別分野でもガン、心臓疾患、婦人病等多くの分野で極めて高い評価を得ている。

ノースカロライナ大学病院

ノースカロライナ大学病院(総ベッド数:665床、従業員数:約5,000名)は、ノースカロライナ大学チャペル・ヒル校のキャンパス内にあり、Memorial Hospital(総合病院)、Children's Hospital(小児科病院)、Women's Hospital(産婦人科病院)、Neurosciences Hospital(脳神経科)の4つの病院から構成されている。

ガンの研究及び診療・治療に関しては、Lineberger Comprehensive Cancer Center(スタッフ数:約500名)があり、ガン予防・診療等に関する研究、臨床試験、ガン専門医の養成にあたっている。

ノースカロライナ大学病院の全米ランキング

分野	順位
消化器系疾患	18位
婦人病学	21位
ガン	24位

(出所：www.usnews.com)

ノースカロライナ大学病院 (UNC Hospitals)



(出所：www.unchealthcare.org)

③企業 (シーズとニーズを結びつける担い手)

既述の通り、リサーチ・トライアングル地域には、約150社の医療・バイオ産業関連企業が集積しているが、新薬を開発する創薬企業及び創薬支援企業が数多く立地している点が同地域の特徴である。

大手企業 (製薬メーカー、化学メーカー)

リサーチ・トライアングル・パーク内には、大手製薬会社グラクソ・スミスクライン社の米国本社が立地し、同地域の医療・バイオ関連産業における最大の雇用者となっている。パーク内及び近隣地にはさらに、大手化学メーカーであるバイエル社、BASF社の農業バイオ部門が立地している他、イーライ・リリー社、ベクトン・ディッキンソン社、バイオジェン社、エーザイなどの大手企業が研究拠点等を設けている。尚、2003年には地元関係者の努力により、メルク社の製薬工場 (建設費：3億ドル、従業員：300名) の誘致に成功している。

バイオベンチャー・中堅バイオ企業

リサーチ・トライアングル地域では、年間20社程度のバイオベンチャー企業が新たに誕生しており、その多くがデューク大学又はノースカロライナ大学

リサーチ・トライアングル地域の大手バイオ関連企業

企業名	地域内雇用数 (概数)
グラクソ・スミスクライン	5,000名
バイエル	800名
BASF	435名
バイオジェン	400名
イーライ・リリー	200名
メルク (予定)	300名 (見込)

(出所：www.rtp.org 他)

での研究成果に基づく「大学発ベンチャー」であると言われている。リサーチ・トライアングル地域の起業家支援組織である Council for Entrepreneurial Development の調査によれば、2002年のノースカロライナ州におけるバイオ関連企業に対するベンチャー・キャピタル投資額は、2.8億ドルで、カルフォルニア州 (21.2億ドル)、マサチューセッツ州 (7.1億ドル) に次ぎ全米第3位であったが、このうちの大半 (2.5億ドル程度) がリサーチ・トライアングル地域に立地する企業向けであったと考えられる。

同地域には、設立後数年で株式公開に成功する創薬企業も数多く存在する。その代表例として、主要な創薬企業 (ナスダック上場企業及び近い将来に株式公開が期待される企業) を下表にまとめた。

リサーチ・トライアングル地域の主要な創薬企業

企業名	設立	概要
Trimeris	1993年	エイズ治療薬の開発 1997年ナスダック上場
Inspire Pharmaceuticals	1993年	点眼薬等の開発 2000年ナスダック上場
Nobex	1993年	糖尿病薬 (経口インシュリン) の開発
Pozen	1996年	頭痛薬の開発 2000年ナスダック上場
Paradigm Genetics	1997年	農業バイオ、新薬開発等 2000年ナスダック上場
Scynexis	2000年	新規化合物の合成及び分析
Amphora Discovery	2001年	抗ガン剤、アルツハイマー病薬等の開発

(出所：各企業ホームページ)



(出所：www.biospace.com)

CRO（医薬品開発業務受託機関）

リサーチ・トライアングル地域には、臨床試験や安全性試験等、新薬の開発プロセスの一部を受託する Contract Research Organization（CRO）と呼ばれる医薬品開発業務受託機関が集積していることも同地域の大きな強みの一つになっている。

米国においては、研究開発のコストダウン・効率化を狙ったアウトソース化が進んでおり、CRO市場は急速に成長している。同地域内においては、業界最大手のCRO 5社（LabCorp社、Quintiles社、PPD社、Inveresk社、Aai社）の本社が全て立地している他、合計70社以上のCROが集積し、地域内の創業企業の研究開発を支えている。

④企業活動をサポートする公的機関・NPO

企業活動をサポートする公的機関・NPOは、地域の産業振興（バイオ産業振興等）を目的とするもの、地域の起業家・ベンチャー企業を支援するもの、地域内企業の従業員教育を支援するものなどがあるが、リサーチ・トライアングル地域において大きな役割を果たしている主要な組織について紹介する。

ノースカロライナ・バイオテクノロジー・センター

ノースカロライナ・バイオテクノロジー・センターは、州内のバイオ産業振興を目的として1981年にリサーチ・トライアングル・パーク内に設立されたNPO組織で、州政府の支援により運営されている。

現在、同センターでは約50名のスタッフが勤務しており、①州内バイオ企業への事業資金融資（1件あたり10万ドル程度）、②州内大学のバイオ関連研究補助金支給、③州内のバイオ関連の教育支援、④州内バイオ企業への情報提供サービス等の業務に従事している。

ノースカロライナ・バイオテクノロジー・センター



(出所：www.ncbiotech.org)

同センターの主導により、2000年に州内におけるゲノム研究及びバイオ・インフォマティクス研究分野での情報交流・共同研究促進を目的とした“North Carolina Genomics and Bioinformatics Consortium”が結成され、州内の40企業、15大学等合計約70団体が参加し、研究情報データベースの構築等のプロジェクトを実施している。

Council for Entrepreneurial Development (CED)

Council for Entrepreneurial Development (CED)は、リサーチ・トライアングル地域の起業家支援を目的として1984年に設立されたNPO組織である。現在会員数は3,000名を超え、全米でも最大級の起業家支援機関に成長している。約20名のスタッフが、①起業家教育、②資金調達支援、③経営相談、④起業家のためのネットワーク作り支援などにあたっている。

バイオベンチャー企業の支援に関しては、バイオ産業における起業家間の交流を目的として月一度開催される「バイオテクノロジー・フォーラム」をはじめ各種セミナー、教育プログラム等をバイオテクノロジー・センターと共催するなど、同センターとの密接な連携の下で進めている。

Research Triangle Regional Partnership (RTRP)

Research Triangle Regional Partnership (RTRP)は、リサーチ・トライアングル地域における経済開発促進を目的として1990年に設立された公的組織である。現在スタッフは5名で、①リサーチ・トライアングル地域への企業誘致活動及び広報活動、②誘致活動に必要な地域内情報・データの整備、③地域の産業振興策・クラスター競争力強化策の提言などの活動を行っている。

企業誘致活動については、州政府（商務省）、地元商工会議所等との密接な連携の下で進められているが、リサーチ・トライアングル地域のアドバンテ

ジとして、①バイオ産業を中心とする企業集積があり、地元大学との連携が盛んなこと、②土地等のコストが低いこと、③ライフサイエンス分野の労働力の質が高いこと、を強調している。

North Carolina Community College System

地域内の労働力の質の向上・維持に関しては、地元のコミュニティ・カレッジの職業訓練プログラムが大きな役割を果たしている。North Carolina Community College Systemでは、ノースカロライナ州商務省及びノースカロライナ・バイオテクノロジー・センターと連携し、バイオ産業の従業員を対象としたトレーニング・プログラムを実施している。

このプログラムでは、①バイオ産業で初めて働く従業員を養成するコース（128時間）、②既にバイオ産業で働いている従業員に対して特定の分野でのスキルアップを図るためのコース、③企業側の要望に応じたコースなどを用意しており、年間延べ1万人以上のトレーニングを行っている。州政府の支援により、これらのコースの多くは無料で提供されている。

3. リサーチ・トライアングル地域におけるクラスター競争力強化戦略

2001年にハーバード大学のマイケル・ポーター教授によるクラスター調査（“Clusters of Innovation”調査）の対象地域の一つにリサーチ・トライアングル地域が選ばれ、クラスターの競争力維持に向けた新たな戦略策定の必要性が指摘された。このことがきっかけとなり、ジェームズ・ハント前州知事らが中心となり、地元の大学、企業、公的機関の代表者37名からなるタスクフォース“Future Cluster Competitiveness Task Force”が結成され、2004年3月に同地域のクラスター強化・振興に係る5ヵ年

タスクフォース主要メンバー

分類	メンバー
大学	デューク大学 ノースカロライナ大学 ノースカロライナ大学州立大学
企業	グラクソ・スミスクライン社 バイオジェン社 Quintiles 社 First Citizen Bank
公的機関	バイオテクノロジー・センター Research Triangle Foundation

(出所：“Staying on Top”)

の中期戦略をまとめた報告書“Staying on Top: Winning the Job Wars of the Future”が発表された。

報告書のとりまとめは Research Triangle Regional Partnership が担当し、最終的に地元の有識者150名以上が議論に参加・協力したが、報告書の中では、①競争優位に着目したクラスター強化・振興策の策定・実行、②誘致、新事業創出、既存企業維持のバランスの取れたクラスター振興、③産学連携の一層強化等の戦略が掲げられ、合計30のアクションプランが提言されている。また、今後大きな成長が期待され、リサーチ・トライアングル地域が重点的に強化すべき業種として、以下の合計8業種が挙げられている。

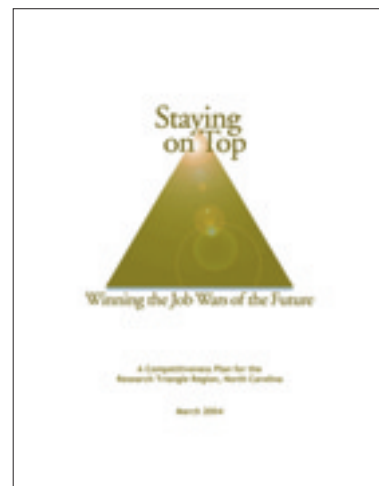
- 製薬・創薬
- 伝染病対策（含バイオ・テロ対策）
- 農業バイオ
- 医療用コンピュータ・ワイヤレス機器
- 最先端医療（遺伝子治療等）
- 研究用分析機器
- ナノテクノロジー
- (研究支援用) 情報分析ソフトウェア

4. むすび

リサーチ・トライアングル・パークがスタートしてから約40年、ノースカロライナ・バイオテクノロジー・センターが設立されてから約20年という長い歴史を経て、リサーチ・トライアングル地域は全米



“Clusters of Innovation” 報告書表紙



“Staying on Top” 報告書表紙

有数のバイオ産業クラスターに成長してきた。シリコンバレーなどのように自然発生的に形成されたクラスターとは対照的に、リサーチ・トライアングル地域では地元の産・官・学関係者間の連携を意識的に行い、地元の産業クラスターの競争力強化に取り組んできたことが、同地域の大きな特徴であると言える。

このように同地域の関係者がバイオ産業を中心とするクラスター振興に熱心な背景としては、タバコ、家具製造、繊維といったノースカロライナ州における伝統的産業の衰退による大きな危機感がある。この危機感は、先に紹介した報告書のサブタイトル「Winning the Job Wars of the Future」に凝縮されている。米国において「雇用無き景気回復」が言

われる中で、高付加価値産業の集積をいかに形成・強化し、地域の雇用を維持・拡大していくかが全米各地域の共通の課題であり、リサーチ・トライアングル地域ではこの問いに対する一つの答え・モデルを提示している。本稿で紹介した同地域の現状・取り組み事例は、今後の日本のバイオ産業振興策、地域における産業クラスター振興策を考える上で、大

いに参考となると言えよう。

今回は、リサーチ・トライアングル地域よりも小規模ではあるが、90年代に地域関係者の努力により、地元大学の研究・技術をベースに「鉄鋼の街」から「ハイテクの街」へと産業構造の転換に成功した、米国ペンシルバニア州ピッツバーグにおけるバイオ産業クラスターについて紹介する。