法政大学学術機関リポジトリ
HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

PDF issue: 2025-07-04

知識集約型新企業と地域振興政策による産業活性化 : ドイツにおけるバイオテクノロジーの事例

オムランド, ニルス / ERNST, Holger / OMLAND, Nils / エルンスト, ホルガー

(出版者 / Publisher)
法政大学イノベーション・マネジメント研究センター
(雑誌名 / Journal or Publication Title)
イノベーション・マネジメント = Journal of innovation management
(巻 / Volume)
1
(開始ページ / Start Page)
61
(終了ページ / End Page)
75
(発行年 / Year)
2004-05-01
(URL)
https://doi.org/10.15002/00004178

Hosei University Repository

知識集約型新企業と地域振興政策による産業活性化

—ドイツにおけるバイオテクノロジーの事例—

ニルス・オムランド
ホルガー・エルンスト

はじめに
1．地域事業環境の重要性
2．ドイツにおける新たなバイオテクノロジー振興政策
3．BioRegio 入賞地域の特徴
4．BioRegio 振興の結果
結論

はじめに

輸送コストの下落、自由な資本移動、貿易障壁の除去に伴って、多くの市場で競争がグローバル化し、企業はグローバルな規模でダイナミックに活動場所を選べるようになっている。現在の主要国では労働コストが高く、環境基準が厳しく、原料資源が少ないため、多くの企業にとって事業を移転するという重要な理由がある。政策立案者はまず、他の国でより効率的な活動が見込める企業を政府の補助金で引き止めておこうと努めることによって、この課題に対応した。例えばドイツ政府は、国内鉱業部門の企業が被った経済的損失をカバーし、1998 年に年間 47 億 6,000 万ユーロ、すなわち従業員 1 人当たり 3 万 3,000 ユーロを支出した（BMWA, 1999）。産業の非効率を相殺する目的の補助金に代わる、経済的により優れた方法は、新技術を商品化できる将来有望な新会社を引きつけることである。これらの新会社によって、技術ライフサイクルの最終段階にある産業で活動し、地域を去っていく企業の埋め合わせをすることができる。この地域再活性化は、より優れた事業環境の創出によって開始できる。

1．地域事業環境の重要性

今日の経済においては、競争優位は主として知識、人間関係、管理システム（知的資本）から生まれる。その他ほとんどの投入要素は、いつでもどこでも入手できるようになっている。無形資産が株式会社の市場価値の大部分を構成しているのである（Boulton et. al., 2000 ; Lev, 2001）。その結果、最も大きな価値を生み出している企業は知識集約型企業で

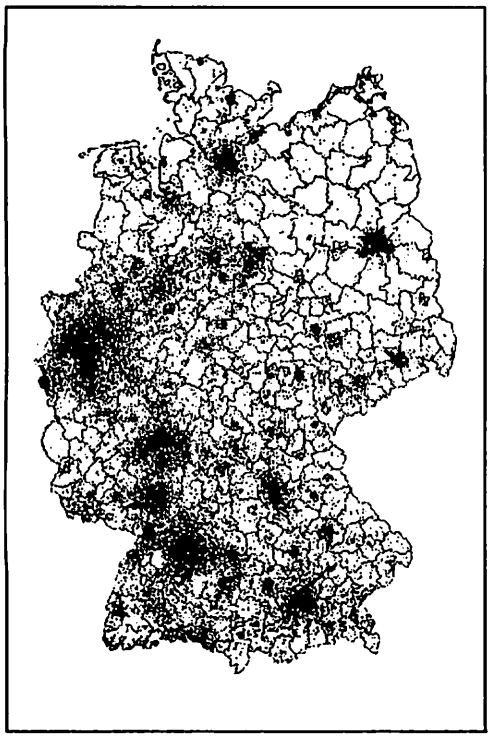
Hosei University Repository

あり、これらの企業は、知的資本を容易に取得・利用し増大させることのできる環境に引きつけられる可能性がある。

グローバルなイノベーションのネットワーク創出へ向かう流れが確かに見られる一方で、技術志向の企業が域内でクラスターを形成する傾向もある。ドイツでは、特許関連データを見れば、この傾向がすぐに分かる。図1はドイツにおける特許申請の空間的分布を、図2はあらかじめ指定した地域の住民1人当たり特許申請件数で見た特許密度を示している。ドイツの主要な知識創出地域は、シュトゥットガルト、ミュンヘン、ラインラント、ベルリン、ハンブルク、ライン・ネッカー三角地帯、フランクフルト、ニュルンベルク、ヴォルフスブルクである。住民1人当たりの特許申請件数を考えれば、ベルリンとハンブルクはさほど革新的な地域ではない（図2を参照）。

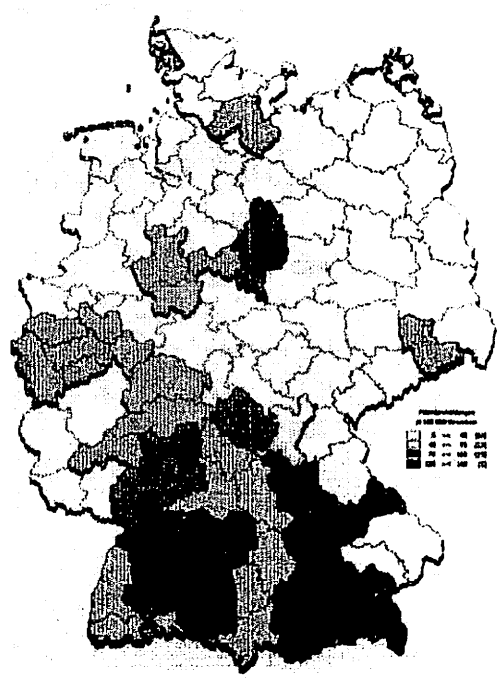
知的資本の創出に刺激を与える事業環境の多くの側面は、空間的要因に依存している。すなわち、専門化した要素市場の存在、特に技能労働者と特定の企業志向サービスの蓄積である（Krugmann, 1991）。特に暗黙の知識が関連する場合は、取引コストの低さと協力・情報交換リスクも要因となる（Lundvall, 1988, Howells, 1999）。暗黙の知識は記号化することができず，移転するには実践と直接的な社会的接触が必要である。したがって、暗黙の知識を移転するためのコストは距離によって決まる（Audretsch and Stephan, 1996 and 1999）。新しい特許を生む知識の漏出のほとんどは地域レベルで起こることが、経験的に分かっている（Jaffe et. al., 1993）。大学・研究機関の影響も、主として地域的な広がりを見せている（Feldman and Florida, 1994）。これらの機関は専門労働者の地域市場を活性化するとともに、知識の交換・研究提携の可能性を提供し、企業家活動の源泉の役割を果たす。

図1：特許申請の空間的分布



出所：Greif and Schmiedl, 2002

図2：住民1人当たり特許申請件数



Hosei University Repository

2．ドイツにおける新たなバイオテクノロジー振興政策

地域事業環境の重要性を支持する主張のほとんどが、直接的な政策的意味合いを持っている。本研究では、BioRegio（ビオ・レギオ）コンペの結果について報告する。これは新しい革新地域構想に基づくバイオテクノロジー振興政策で、1995年からドイツ連邦政府が実施している。この政策の成功によって、他の技術分野でも一連の類似地域振興構想が生まれた。したがって、この政策は新しい「全国共通」技術政策文書を表している。

バイオテクノロジー企業は、知識集約型産業における振興政策の効果を観察するのに適している。これらの企業は非常に知識集約的かつ研究志向的であるだけでなく、比較的強力な資金供給も必要とする。というのも、キャッシュフローを生み出せるようになる前に、多額の研究投資を行わなければならないことが多いからである。そのうえ、この産業ではほとんどの企業が比較的新しい会社であるため、最初の立地決定は、現時点における当該地域の特性を反映している。最後に、バイオテクノロジーはドイツをはじめとする先進国にとって「戦略的」技術である。バイオテクノロジー企業にとって最も重要な投入は、高度な技能を持つ労働者と専門知識である。したがって、これらの企業は主要研究機関の近くにある可能性が高い（Zucker et. al., 1997）。

BioRegio コンペ

ドイツにはバイオテクノロジー分野の重要な研究機関があったが、1996年まで、研究成果の経済的利用は他の国々、すなわち、主に米国と英国で行われていた。ドイツ政府は、この「戦略的」技術の重要性を明確に理解し、バイオテクノロジー企業の創業を奨励し、既存企業の成長に刺激を与え、ベンチャー・キャピタルの利用可能性を高めることを決定した。長期的な目的は、ヨーロッパのバイオテクノロジーでドイツをナンバーワンにし、バイオテクノロジー地域を活性化することだった。この目的を達成するために、政府は新しい政策を立案し、指定バイオテクノロジー地域を成長センターとして振興するとともに、地域間競争を刺激した（Dohse, 2000）。この政策は、まずBioRegioコンペで実施され、入賞地域は5年間にわたって特別連邦資金を利用することができた。これらの地域で実施されるプロジェクトが資金供給を受けるには、必要な投資の少なくとも半分を民間資源から得なければならなかった。実際に連邦政府は、各地域内で公的資金を配分するに当たって民間投資家の判断に大いに依存していた（Milmo, 1999）。科学者と業界代表からなる独立審査員団が、九つの基準に沿ってコンペ参加地域を評価した（表1を参照）。

表1　BioRegio コンペの評価基準

1	域内の既存バイオ技術企業の数および規模
2	域内のバイオ技術研究施設・大学の数、概要および生産性
3	域内の各バイオ技術部門の交流
4	支援サービス機能（弁理士、情報ネットワーク、コンサルティング）
5	バイオ技術ノウハウを新しい製品、プロセスまたはサービスに変換するための戦略
6	バイオ技術の新会社設立を支援するための地域構想
7	バイオ技術企業に資金を供給する（民間および公的）資源の提供
8	域内における地域バイオ技術研究機関・病院の協力
9	新しいバイオ技術施設と現場実験に関する地方当局の承認慣行

（出所）BMBF, 1996

Hosei University Repository

1996 年の終わりに、参加 17 地域のうち 3 地域が入賞者に選ばれた。入賞地域はミュンヘン、ラインラント、ライン・ネッカー三角地帯だった。これらの地域はドイツの伝統的産業クラスターにある。この三つの地域が選ばれた理由は、その優れた科学基盤、現行の企業家活動、地域開発構想だった。3 大入賞地域のほかに、ドイツ東部の小さなイエナ地域が、ドイツ再統一後にバイオテクノロジーの発展を目指して野心的かつ集中的に方向転換したことを評価されて「特別賞」を贈られた。入賞地域でバイオテクノロジー・プロジェクトや地域振興活動を推し進めるために、1997 年から 2005 年までを対象に 7,500 万ユーロの資金が確保された。イエナは 1,500 万ユーロの特別資金を受給した。それだけでなく、これらの地域出身の企業に、1997 年から 2001 年までに 7 億 5,000 万ユーロを投入した一般連邦「バイオテクノロジー2000」プログラムの資金を利用する優先権が与えられた（Dohse, 2000）[1]。これらの金額には、公立大学や公共研究施設のバイオテクノロジー研究向けの資金は含まれていない。

BioRegio コンペの結果、四つの入賞地域が地域開発構想を実施するための資金を受給し、これらの地域にある企業が 1997 年から 2003 年にかけてバイオテクノロジー資金の大部分を支給された。表 2 は、最初の 23 カ月間における BioRegio コンペ参加 17 地域のバイオテクノロジー・プロジェクト投資の格差を示している。表示された投資額は、政府から部分的に資金供給を受けた産業バイオテクノロジー研究開発プロジェクトと新会社への投資である。平均して、総額の 40～50％が連邦資金から支出されている。

3．BioRegio 入賞地域の特徴

ラインラント、ミュンヘン、ライン・ネッカー三角地帯すべてに、有力なバイオテクノロジー科学研究機関がある。ドイツにおけるバイオテクノロジーの振興が実質的に始まったのは、ケルン（ラインラント）、ハイデルベルク（ライン・ネッカー三角地帯）、ミュンヘン、ベルリンにドイツ遺伝子センターが設立された 1984 年から 1989 年にかけてのことだった。これらの地域は重要な特徴において似通っており、バイオテクノロジー分野で類似の地域開発構想を追求している。しかし、どの地域にも独自の特徴もあり、より仔細に調べる必要がある。以下、四つの BioRegio 入賞地域について、より詳しく説明する。

表 2　バイオ技術投資（1997 年 1 月～1998 年 11 月）

地域名	絶対投資額(百万ユーロ)	全 17 地域への投資に占める割合(％)
ラインラント	47.6	24.4
ライン・ネッカー三角地帯	42.2	21.6
ミュンヘン	25.2	12.6
イエナ	14.5	7.4
その他の 13 地域合計	66.1	33.8

（出所）Dohse, 2000.

[1] プロジェクト資金の少なくとも 50％は民間投資家から得なければならないという要件があったため、総額 15 億ユーロを超える資金がバイオテクノロジー企業に提供された。

Hosei University Repository

3.1 ミュンヘン

ミュンヘンには、遺伝子センターのほかにも数多くのバイオテクノロジー研究施設がある。研究を実施するとともに科学者を養成する二つの大学（ミュンヘン工科大学とルドヴッグ・マクシミリアンス大学)、実験技術者を養成する二つのカレッジ、三つの大規模な有名研究機関、二つの大学病院がある。ミュンヘン地域には生命科学分野に全部で60を超える研究機関・大学があり、その多くがマルティンスリートの近くにある。マルティンスリートは、ミュンヘン地域で活動するバイオテクノロジー企業の大部分の本拠地である。ミュンヘン地域の公共生命科学研究支出は1億2,500万ユーロと推定される（Bio-M AG)。新設バイオテクノロジー企業の多くは、地元研究機関からのスピンオフ起業である。

ミュンヘンでバイオテクノロジーのために重要な役割を果たしたのは製薬会社のベーリンガー・マンハイムで、同社は早くも1946年にミュンヘンの近くにバイオテクノロジー生産拠点を設立した。1997年までには、7億5,000万ユーロを投じて生産施設を近代化しており、従業員数は2,000人を超えていた。1997年にホフマン・ラ・ロッシュに買収されると、これらのバイオテクノロジー施設は強化され、同社のグローバル研究ネットワークに統合された。ホフマン・ラ・ロッシュの施設は地域労働市場に大きな影響を及ぼし続けており、同社は地元の研究機関や小規模バイオテクノロジー企業との接触・協力に積極的に努めている（Zeller, 2001)。

ドイツ特許局はミュンヘンにあり、ヨーロッパ特許局もミュンヘンに拠点となる事務所を置いているため、この地域では弁理士やコンサルタントを通して知的財産を利用できる能力が特に高いと期待することができる。知的財産は、新設バイオテクノロジー企業が成功を収めるうえで何よりも重要である。

ミュンヘンでは、BioRegioコンペに先立って、公有資産の民営化によって資金を調達したババリアの「フューチャー・オフェンシブ・バイエルン（Future Offensive Bavaria)」の一環として、すでにバイオテクノロジー振興が始まっていた。ミュンヘンがBioRegioコンペで入賞する2年前の1994年、マルティンスリートに新設企業センターが設立された。このセンターはバイオテクノロジー企業のニーズに応えるための複合施設である。同センターは、新会社に認定実験スペースなどのインフラストラクチャーを提供している。主要研究センターに近く、バイオテクノロジー新設企業が著しく集中しているため、このセンターは情報や暗黙の知識の公式・非公式の交換を促進している（Zeller, 2001)。

BioRegioコンペの結果、1997年にBio-M AGが設立された。Bio-M AGは、さまざまな方法でバイオテクノロジー企業を援助している。例えば、公的・民間資金の獲得を援助しており、シード・キャピタルやベンチャー・キャピタルを提供するための独自資金まで確保している。Bio-M AGは新会社設立・特許・許認可プロセスでも助言し、適切な施設を見つけるのを手助けしている。地元バイオテクノロジー分野のネットワーキングを調整・促進し、創設者や研究機関、投資家と接触している。Bio-M AGは従業員や創設者を対象にセミナーを開き、技術や経済に関する話題を取り上げている。最後に、この機関は世界のバイオテクノロジー界全体でミュンヘン地域を売り込んでいる（Bio-M AG , 2002)。

3.2 ライン・ネッカー三角地帯

ハイデルベルク、マンハイム、ルートヴィヒスハーフェンの周辺地域には、ハイデルベルク大学、ドイツ癌研究センター、マックス・プランク医学研究所、ヨーロッパ分子生物

Hosei University Repository

学研究所がある。これらの機関はすべて、生命科学における各自の研究で国際的に有名である。これらの公的研究機関には、合計55を超える生命科学関連機関・研究グループがある。二つの大学病院と複数の実験技術者養成カレッジもある。研究インフラストラクチャーはミュンヘンほど集中していない。

この地域とその近辺には、BASF、ベーリンガー・マンハイム（現ロッシュ）、メルク・ダルムシュタット、クノール（現アボット）など、複数の重要な製薬会社がある。これらの企業はバイオテクノロジー分野で大きな研究能力を有し、新設バイオテクノロジー企業の潜在顧客である。

この地域の振興構想は、以下の三つの機関の設立で構成されていた。

（1）「BioRegion Rhine Neckar Triangle e.V.」。この組織は、学術・民間研究機関が公的資金を獲得できるよう援助し、潜在的創設者や新設企業にアドバイスしている。また、企業・投資家間の仲介も行う。この組織は見本市や科学会議などでも地域を売り込み、国内の規制環境を改善しようと努めている。この機関は、基礎研究やいわゆる「競争志向分野」により深い関心を持っている。

（2）「競争分野」に関係のある地域開発のすべての側面を調整した「Heidelberg Innovation」。この組織は、コンサルティング・サービスや支援サービスを提供した。提供されるコンサルティング・サービスは、多くの経済的・戦略的側面で構成され、ビジネス・プラン作成の援助も含まれていた。提供されるサービスの多くは、新設企業の株式で支払うことができた。Heidelberg Innovationは地元のシード・キャピタル・ファンドも管理し、今では純粋なベンチャー・キャピタル企業になった。

（3）シード・キャピタル・ファンド「Heidelberg Innovation BioScience Venture」は、1997年に資本金1,200万ユーロで設立された。このファンドは、地元貯蓄銀行、地域の主要製薬会社、全国金融機関から資金を供給され、非常に若い企業に営利ベースで融資している。2001年から、このファンドは国際的に運営される1億1,300万ユーロのベンチャー・キャピタル・ファンドに変わった。

この地域には、生命科学に焦点を当てる技術団地もあり、関連研究機関の近くに設立されている。ミュンヘンと同様に、この技術団地も企業が事務所や認定実験スペースを利用できるようにしている。

3.3 ラインラント

ラインラントで特に大量のバイオテクノロジー知識を生み出している大学は、ケルン、デュッセルドルフ、アーヘン、ボンにある。これらの大学は、ケルンの遺伝子センター、マックス・プランク植物種子研究所、コロン分子医薬センター、ユルリッヒ研究センター、フラウンホッファー分子バイオテクノロジー研究所などによって補強されている。ラインラントには複数の大学病院もある。生命科学分野に、どれだけの機関や研究グループが存在するかは分かっていない。管轄するバイオテクノロジー振興機関は、ラインラントを含むより広い地域にヨーロッパで最も大学・研究機関が集中していることを強調する。

ラインラントは、多様な製薬会社の本拠地である。多国籍化学・製薬会社のバイエルや

Hosei University Repository

複数の中規模製薬会社（シュワルツ・ファルマなど）がラインラント中心部に本社を置いている。アベンティスをはじめとするその他の多国籍企業も、この地域に重要な施設を開設している。

BioRegio コンペで入賞する2年前の1994年、ラインラントとノルトライン・ウェストファーレン州の残りの地域でバイオテクノロジーを振興するため、早くもバイオジーンテック（BioGenTec NRW）が設立された。この組織は、1991年にケルンで開始されたイニシアティブから発展した。BioGenTec は BioRegio コンペで大幅に強化された。この組織は科学、コンサルティング、金融の分野でバイオテクノロジー関連ネットワークを調整している。バイエル・バイオテク・キャピタル・ファンドをはじめとする専門地域バイオテクノロジーファンドと緊密な接触を保っている。BioGenTec は、創設者や若い企業にビジネス・プランや資金調達選択肢に関して助言し、新会社の設立に当たって実際的援助を提供している。この機関は、研究者や企業が新会社設立や研究プロジェクトのために公的・民間資金を獲得できるよう援助する。また、市場研究や知的財産など多くの面でコンサルタントと接触している。コンサルタントのサービスや、プロトタイプ開発といったその他の準備措置は、BioGenTec を通して与えられた公的資金によって部分的に支援されている。この組織は、研究機関と企業との間で知識移転を促進するとともに、国際レベルで関係を確立し、会議やセミナーを開いて大学の研究者やバイオテクノロジー企業の従業員を教育している。BioGenTec は、地域とバイオテクノロジー全般のイメージの促進にも責任を負っている。BioGenTec NRW は、先ごろ地域の他の生命科学振興機関（HealthCare NRW および MeTNet NRW）と合併し、Life Science Agency GmbH になった。

ラインラントの特徴は、複数の都市にまたがってバイオテクノロジー・ノウハウとバイオテクノロジー団地が分布していることである。10カ所を超える技術団地があり、バイオテクノロジー企業のために事務所や実験スペースを用意している。

3.4 イエナ

他の地域には数百万人が住んでいるが、イエナ周辺の小さな革新的地域には住民が10万人前後しかいない。したがって、研究施設も少ない。イエナ大学とその付属病院のほかに七つの研究機関があるが、そのうちバイオテクノロジーに直接関係があるのは三つだけである。イエナは地元科学界の規模が比較的小さいにもかかわらず、19世紀にカール・ツァイスとオットー・ショットが科学機器を飛躍的に発展させて以来、国際的に認められた研究地となっている。同大学をはじめとする公共研究機関のバイオテクノロジー関連研究開発支出は、年間1億ユーロ前後と推定される（BioRegio Jena e.V.）。

イエナでは、全従業員の53%が光学、精密工学、医療技術に関連した企業で働いている。Jenapharm という中規模の製薬会社が一つある。同地域が特に高い能力を有することから、イエナはバイオ機器分野にバイオテクノロジー努力の焦点を合わせている。

イエナの振興構想は三つの法人組織で構成される。BioRegio Jena という組織は中央機関の役割を果たし、域内の企業、科学機関、投資家、その他の利害関係者を調整する。BioCentiv はバイオテクノロジー団地を運営し、新会社の設立・成長プロセスにおいてコンサルティング・サービスを提供する。最後に BioStart は、国内・国際社会で地域を代表し、科学者や創設者、投資家を引きつけようと試みている。

Beutenberg のバイオ機器技術団地は2000年に発足したばかりだが、すでに満員状態で

Hosei University Repository

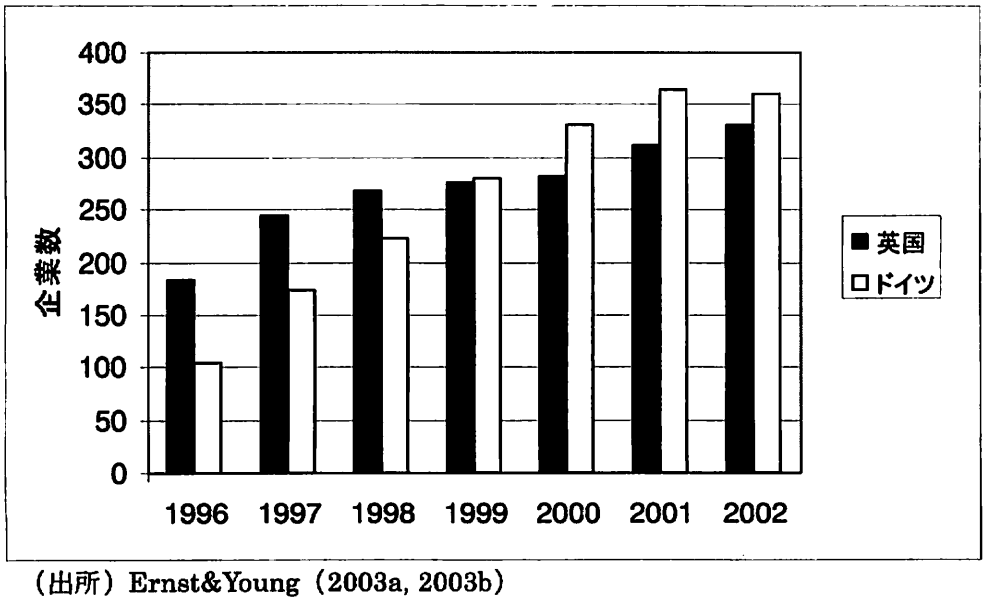
ある。もう一つのより一般的な技術団地も満員である。そのため他の三つの地域に比べて、イエナには新会社のための利用しやすい中央事務所・実験スペースがあまりない。

4．BioRegio 振興の結果

BioRegio イニシアティブとその後継イニシアティブは大成功を収めている。1996 年には英国がヨーロッパのバイオテクノロジー分野を断然リードしていたが、1999 年以降はドイツが企業数でヨーロッパの主要国である（図３を参照; BMBF, 2000）[2]。

ドイツのベンチャー・キャピタル企業は生命科学ファンドに多額の資金を引きつけることに成功しており、ドイツはヨーロッパの生命科学投資家の主要ターゲットの一つになっている（Milmo, 1999)。BioRegio 振興開始後、連邦政府はそのほかにもいくつかのバイオテクノロジー・イニシアティブを開始した。その多くは類似の構想で、BioProfile（1999 年～、３地域の民間研究開発プロジェクトを対象に 5,000 万ユーロ)、BioChance（1999 年～、新会社のハイリスク民間研究プロジェクトを対象に 5,000 万ユーロ)、BioFuture（1998～2010 年、新進科学者を対象に 7,500 万ユーロ)、そして最後に BioChancePlus（2004 年～、１億ユーロ）が挙げられる。ドイツのバイオテクノロジー振興は、まだその初期の効果が表れている段階にすぎないが、1996 年から 2002 年にかけてドイツではバイオテクノロジー専門企業で１万人分を超える雇用が創出されたことを、すでに報告することができる（Ernst&Young, 2003b)。

図３　ドイツと英国のバイオ技術専門企業



（出所）Ernst&Young（2003a, 2003b）

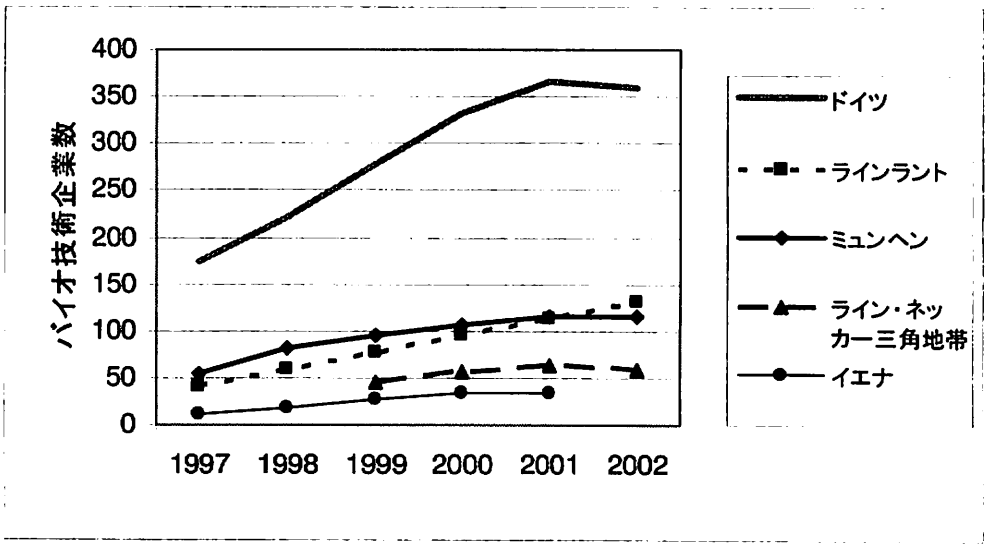
[2] もっとも、英国系バイオテクノロジー企業の総売上高は依然としてドイツ企業の４倍である。

Hosei University Repository

個々の地域の実績を分析するに当たっては、BioRegio コンペ参加 17 地域すべてが地域バイオテクノロジー振興構想を立案した点を心に留めておくことが重要である。9,000 万ユーロの特別資金は入賞地域のために取っておかれたが、7 億 5,000 万ユーロのバイオテクノロジー・プログラムの残りは、ドイツのどの地域の企業でも利用することができた。BioRegio コンペに「敗北」した地域の多くが、それでもなお地域開発計画を実施し、新会社の誘致に成功を収めた。したがって連邦政府は、各地域が地域バイオテクノロジー構想を立案するよう刺激を与えることによって、参加 17 地域すべてでバイオテクノロジーを効果的に振興した。そのため、入賞地域とその他のクラスターとの間に結果的に生じた差は非常に大きい、と短絡的に予想することはできない。図 4 は、四つの BioRegio 入賞地域のバイオテクノロジー企業数の推移を示している。ラインラントの数値は、1997 年（BioRegio 資金の分配開始）と 2002 年の二つの既知数の間で線形的に補間したものである。

図 5 は、その年にドイツで活動していた全バイオ技術企業に占める割合として、域内の企業数を示したものである[3]。

図 4　バイオ技術企業数

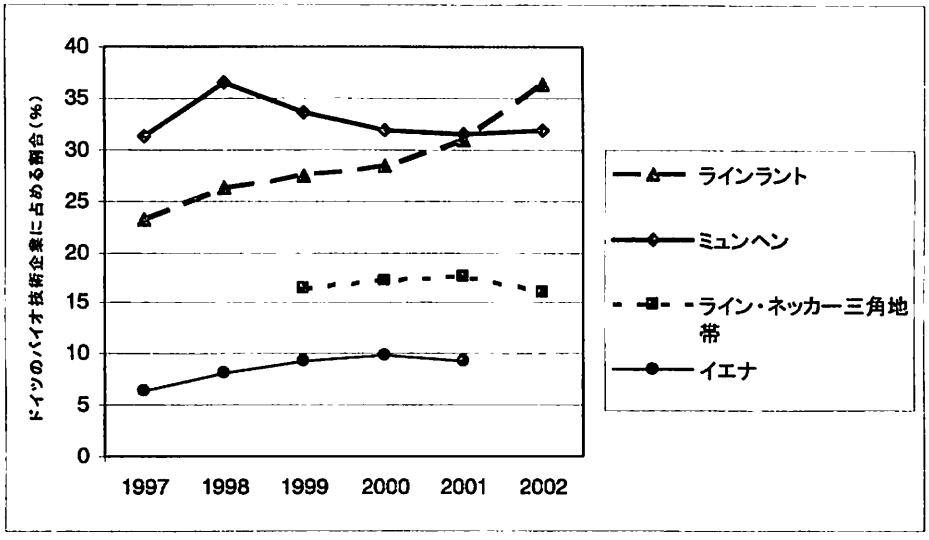


（出所）Ernst&Young（2003b）, Life Science Agency GmbH, Bio-M AG , BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck e.V., BioRegio Jena e.V.

3　「バイオ技術」企業の定義は地域によって異なる場合があり、Ernst & Young の定義とも異なる場合があるため、結果として得られた数字は動的な展開に関してのみ解釈すべきである。

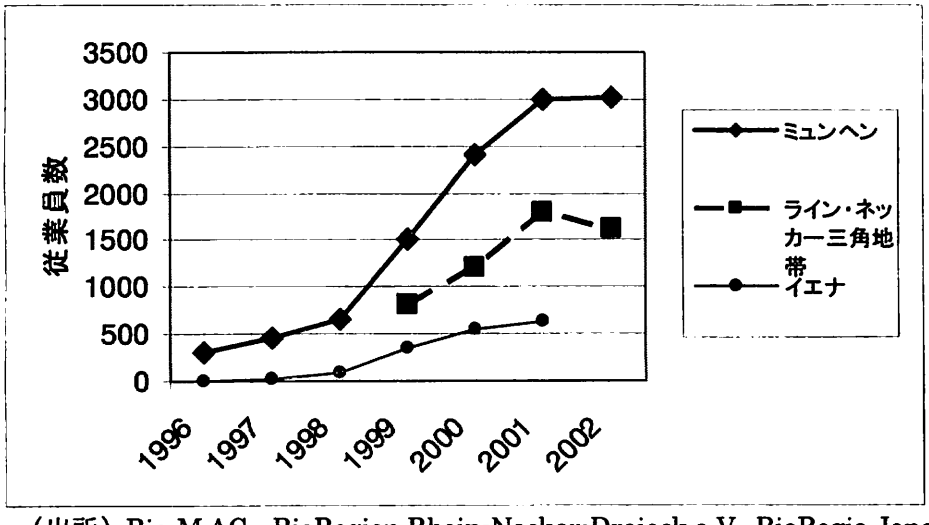
Hosei University Repository

図5　ドイツのバイオ技術企業総数の地域別割合



（出所）図4を参照。

図6　BioRegio 入賞地域における雇用創出



（出所）Bio-M AG , BioRegion Rhein-Neckar-Dreieck e.V., BioRegio Jena e.V.

ラインラントは、四つの入賞地域の中で最も多くの新会社を引きつけることができた。ミュンヘンは絶対数で2番目に大きく伸びた。だが、この成長の大部分は1997年から1999年にさかのぼる。ライン・ネッカー三角地帯は、1999年～2002年には、ごく少数の新会社を誘致したにすぎなかった。イエナは地元バイオテクノロジー界の改善に大成功を収め、1996年には実質的にゼロだったが、2001年には29社に増やした。1997年以降の相対的増加に関しては、イエナは明らかに他のすべての地域を凌駕していた。ラインラントは、ドイツ国内の他のどの地域よりも多くのバイオテクノロジー企業を誘致した。図5に見られるように、四つの入賞地域の中でイエナとラインラントだけがドイツのバイオテクノロジー企業に占める割合を大きく伸ばした。ラインラントは、ミュンヘン地域の振興努力よりもはるかに高い成果を上げており、現在、ドイツ最大のバイオテクノロジークラスターとなっている。雇用創出に関しては状況が似通っている（図6を参照）。残念ながら、ライン

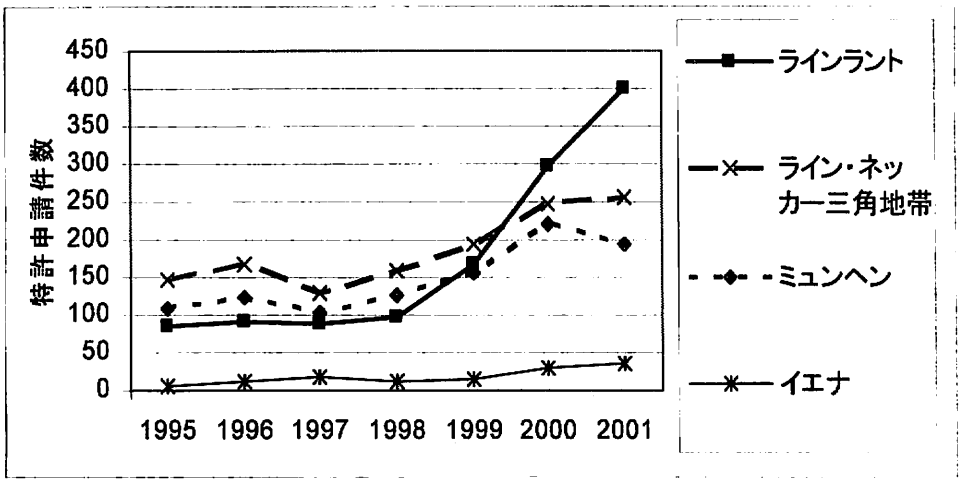
Hosei University Repository

ラントについては統計がない。

重要な政策目標は、新会社だけでなく知識クラスターも創出することである。この点で地域振興政策が成功を収めたかどうか分析するために、ドイツとヨーロッパの特許局から入手した特許関連データを調べてみる。ドイツからの特許申請を探し、主要バイオテクノロジーIPC分類であるC07K、C12M、C12Nのいずれかに分類した。1995年から2001年には、8888件の特許申請がこの基準に一致する。図7は、特許関連データに示される各地域におけるバイオテクノロジー知識の創出を表している。

どの地域も、BioRegio振興が積極的に始まった1997年以降、知識創出のペースを加速させている。ラインラントは1998年以降、特許件数を飛躍的に増やしており、ミュンヘンとライン・ネッカー三角地帯をはるかに凌いでいる。後二者の地域は、特許件数に関して似通っている。イエナは規模が小さいため、競争相手の大地域に比べて特許件数がはるかに少ない。図8は、1995年の各地域の数値を指数で示した特許申請件数の相対的な推移を表している。イエナは他のどの地域よりも特許創出を加速させている。しかしイエナ地域は、1995年のバイオテクノロジー特許申請5件という非常に低い水準からスタートした[4]。その他三つの地域はすべて1998年までは特許申請件数の伸びがドイツ平均を下回っていたが、ラインラントは1999年から知識創出プロセスを大幅に改善したようである。1999年以降、ラインラントでは特許件数がドイツ平均よりも急速に伸びているが、ミュンヘンとライン・ネッカー三角地帯は相変わらずこの展開に遅れをとっている[5]。

図7　バイオ技術分野の年間特許申請件数



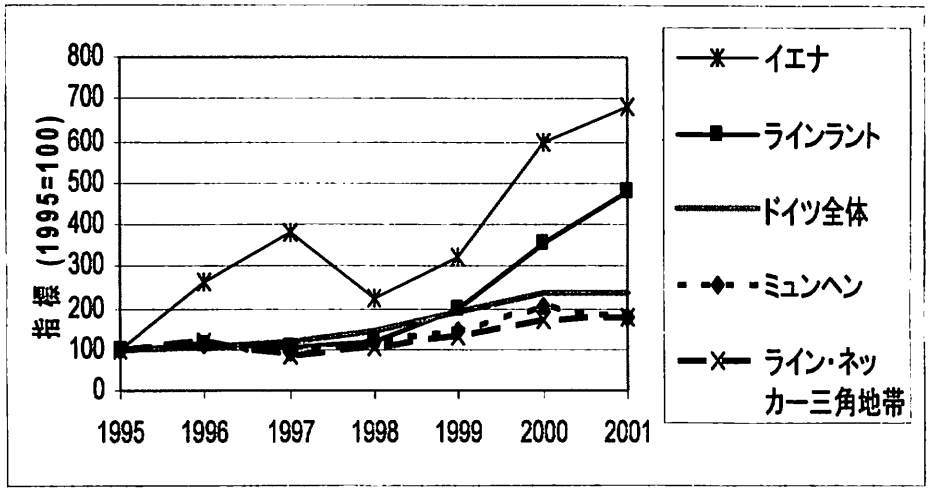
（出所）筆者の調査による。

[4] イエナで創出されたバイオ機器関連特許の多くは、狭い意味ではバイオテクノロジー特許ではなく、算入されていない。

[5] ミュンヘンとライン・ネッカー三角地帯の進展が期待はずれに終わったのは、両地域の知識創出プロセスではなく特許申請戦略の転換を反映している可能性がある。ヨーロッパの特許から（例えば米国の特許のみへ）の移行や外国子会社の利用による特許申請が、体系的なひずみを生み出している可能性がある。

Hosei University Repository

図8　特許申請の相対的推移



（出所）筆者の調査による。

平均して、特許の約半分が産業から生まれ、残り半分が学術研究から生まれている。産業から生まれた特許の割合は、ライン・ネッカー三角地帯で最も高く（67%）、ミュンヘンで最も低い（41%）。大手製薬会社の特許を除けば、産業特許の割合は地域間でより均一になる。

バイオテクノロジー専門企業からの特許だけを計算し、公共研究機関と大手製薬会社を実質的に除外しても[6]、図7および8に示した数字の地域格差はミュンヘンを除いてさほど変わらない。ミュンヘンでは、特許創出がフラウンホーファー研究所とマックス・プランク研究所に大いに依存している。2001年、調査対象分類のうちバイオテクノロジー企業からの特許申請は56件にすぎなかった。ラインラント、ライン・ネッカー三角地帯、ヘレナでは、2001年のバイオテクノロジー企業からの特許申請件数が、それぞれ235件、143件、20件だった[7]。

新会社の出現と知識創出の両方を考慮すると、絶対数ではラインラントが最も優れた実績を上げていた。ミュンヘンは1998年までこの展開を主導していたが、同年以降、ラインラントの知識・企業基盤が急成長し、2001年にはミュンヘンを抜いていた。しかし現在では、ミュンヘンの企業のほうがラインラントの企業よりも総売上高が多い。ただし、過去数年の展開が続けば、この点でもラインラントがミュンヘン地域から主導権を奪うであろうと推測しなければならない。

6　この分析は、企業からの特許だけをサンプルに含めたうえで、大手製薬会社からの特許申請を除外して実施した。したがって、この統計には実質的にすべての中小企業（バイオテクノロジー企業だけではない）が含まれている。しかし、これらの企業の大多数がバイオテクノロジー専門企業と見られる。

7　個人が申請した特許は、当該個人がバイオテクノロジー企業を設立していても、その企業に帰属させることができないため、実際にはもっと多くの特許がバイオテクノロジー企業の財産である可能性がある。しかしながら、この特許申請の体系的過小評価は他の地域でも見られる。これは産業研究における知識創出にも関係がない。イエナはバイオ機器に焦点を当てているため、私たちの分析では、典型的なバイオテクノロジー分類に分類されない関連特許をいくつか見落としているかもしれない。

Hosei University Repository

バイオテクノロジーの能力・企業において相対的に最も大きく伸びたのはイエナだった。イエナは当初、実質的にバイオテクノロジーのない地域だったが、関連分野の既存の能力を活用して何とか新しいバイオテクノロジー事業に参入することができた。だが、イエナがその規模の割に BioRegio コンペによってはるかに強力な資金供給を受けたことを指摘しておかなければならない。

結論

BioRegio コンペは、革新地域構想を実施する連邦政府の新しい振興政策の現れだった。この措置はドイツ全体にとって、すべての参加地域（特にコンペ入賞地域）にとって成功だった。

地域バイオテクノロジー振興への政府支出は、目覚ましい雇用創出効果を及ぼしている。1997 年にバイオテクノロジーに参入したばかりのイエナ地域でさえ、2001 年までに、この部門の新会社で 600 人分を超える雇用を創出していた。長期的に見れば、新会社への初期公共投資によって、イエナではるかに多くの雇用が創出されると期待される。

各地域の特徴が異なるにもかかわらず、どの地域も地域バイオテクノロジー産業と関連専門知識をうまく改善した。振興活動を一つの調整機関が実施するか複数の調整機関が実施するかは、重要ではないように思える。さらに、イエナを見れば分かるように、既存バイオテクノロジー企業の存在は必要条件ではない。

1999 年に実施されたドイツのバイオテクノロジー企業に関する調査で、Dohse（2000）は対象企業に BioRegio 手段の利点について質問した。企業が主要な利点とみなしていたのは、地域コミュニケーション・協力の強化、革新を促す地域環境の発展、地域研究提携、技術をめぐる地域間競争だった。

したがって BioRegio コンペの成否は、主として基本的構想、すなわち新会社における研究成果の利用の促進にかかっている。私たちの分析によれば、この政策の唯一の必要条件は強力な科学基盤の整った地域であるように思われる。しかしイエナに示されるように、関連専門分野も出発点の役割を果たす可能性がある。

地域振興機関は、科学者にとって新会社設立プロセスをはるかに容易にした。これらの機関は、非常に重要な経済知識、接触、シード・キャピタル、さらには事務所・実験スペースも供給した。これはバイオテクノロジー・プロジェクト向け連邦資金の利用可能性によって補完された。BioRegio 政策の重要な特徴は、「公的資金を供給されるプロジェクトは、必要資金の少なくとも半分を民間投資家から得ていなければならない」という要件だった。このようにして民間バイオテクノロジー投資を奨励し、公共投資は高い経済効果が期待されるプロジェクトに振り向けられた。

Hosei University Repository

<付記>本稿は、労働政策研究・研修機構（JILPT）主催、法政大学イノベーション・マネジメント研究センター協力により開催された国際シンポジウム『グローバリゼーションと産業・地域雇用の再生－日独比較－』(2004年3月26日、於・JILPT霞ヶ関連絡事務所）に提出した英文ペーパー "Vitalization of Industry through the Regional Promotion of Knowledge Intensive New Firms: The Case of German Biotechnology," を労働政策研究・研修機構（JILPT）が和訳したものである。労働政策研究・研修機構（JILPT）の掲載許可に感謝する。

参考文献

Audretsch, D. B., Stephan, P. (1996) "Company-Scientist Locational Links: The Case of Biotechnology," *American Economic Review*, 86 (3), pp. 641-652.

Audretsch, D. B., Stephan, P. (1999) "How and Why Does Knowledge Spill Over in Biotechnology?," in Audretsch, D. B., Thurik, R. (eds.), *Innovation, Industry Evolution, and Employment*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 216-229.

Bio-M AG , (2003) *Annual Report 2002*, Martinsried.

BioRegio Jena e.V. (2001) *BioInstrumente Jena – die ersten Jahre*, Jena.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (1996) BioRegio Wettbewerb – Entscheidung im November. Press Release by the Federal Ministry for Education and Research, Bonn.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2000) *Biotechnologie – Basis für Innovationen,* Federal Ministry for Education and Research, Office for Public Relations, Bonn.

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) (1999) *Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland 1998*, Berlin.

Boulton, R. E. et. al., (2000) *Cracking the Value Code: How Successful Businesses are Creating Wealth in the New Economy*, Harper Business.

Dohse, D. (2000) "Technology policy and the regions – the case of the BioRegio contest," *Research Policy*, 29, pp. 1111-1133.

Ernst & Young (2003a) *European Biotech Report 2003*, Stuttgart.

Ernst & Young (2003b) *Deutscher Biotechnologie Report 2003*, Stuttgart.

Feldman, M. P., Florida, R. (1994) "The Geographic Sources of Innovation: Technological Infrastructure and Product Innovation in the United States," *Annals of the Association of American Geographers*, 84 (2), pp. 210-229.

Greif, S. and Schmiedl, D. (2002) *Patentatlas Deutschland*, Ausgabe 2002, Deutsches Patent- und Markenamt, Münschen.

Hosei University Repository

Howells, J. (1999) "Regional Systems of Innovation," in D. Archibugi et. al. (eds.), *Innovations Policy in a Global Economy*, Cambridge University Press, Cambridge, pp.67-93.

Jaffe, A., Trajtenberg, M., Henderson, R. (1993) "Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations," *Quarterly Journal of Economics*, 108 (3), pp. 577-598.

Lev, B. (2001) *Intangibles: Management, Measurement, and Reporting*, Brookings Institution Press, Washington D.C.

Lundvall, B. A. (1988) "Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to the National System of Innovation," in: G. Dosi et. al. (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, London, pp. 349-369.

Milmo, S. (1999) "German Biotech Comes of Age," *Chemical Market Reporter*, 255 (19), pp.13-14.

Krugmann, P. (1991) *Geography and Trade*, Leuven University and MIT Press, Leuven and Cambridge.

Zeller, C. (2001) "Clustering Biotech: A Recipe for Success? Spatial Patterns of Growth of Biotechnology in Munich, Rhineland and Hamburg," *Small Business Economics*, 17, pp. 123-141.

Zucker, L., Darby, M. and Brewer, M. (1997) "Intellectual Human Capital and the Birth of the U.S. Biotechnology Enterprise," *American Economic Review*, 87 (1), pp. 290-306.

ニルス・オムランド（Nils Omland）
オットーバイスハイム経営大学院研究員

ホルガー・エンルンスト（Holger Ernst）
オットーバイスハイム経営大学院教授