

日本のバイオ・ベンチャー企業

- その意義と実態 -

2002年6月

文部科学省 科学技術政策研究所

第1研究グループ

小田切 宏之

中 村 吉 明^{*}

この DISCUSSION PAPER は、科学技術政策研究所第 1 研究グループ総括主任研究官 小田切宏之 と 経済産業研究所研究員 中村吉明 により取りまとめたものであり、所内での討論に用いるとともに、関係の方々からのご意見を頂くことを目的に作成したものである。

また、本DISCUSSION PAPERの内容は、執筆者個人の見解に基づいてまとめたものであり、機関の公式見解を示すものではないことに留意されたい。

小田切 宏之

文部科学省 科学技術政策研究所 第 1 研究グループ 総括主任研究官

〒100-0013 東京都千代田区霞が関 1-3-2 郵政事業庁舎 10 階

Email: odagiri@nistep.go.jp TEL: 03-3581-2396 FAX: 03-3500-5240

* 中村 吉明

独立行政法人 経済産業研究所 研究員

〒100-8901 東京都千代田区霞が関 1-3-1 経済産業省別館 11 階

Email: nakamura-yoshiaki-yn@rieti.go.jp

Biotechnology-Related Startup Firms in Japan: Lessons from a Survey Study

June 2002

Hiroyuki ODAGIRI

1st Theory-Oriented Research Group

National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)

1-3-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013

Email: odagiri@nistep.go.jp TEL: 03-3581-2396 FAX: 03-3500-5240

Yoshiaki NAKAMURA

Research Institute of Economy, Trade and Industry (RIETI)

Ministry of Economy, Trade and Industry (Annex),

1-3-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8901

Email: nakamura-yoshiaki-yn@rieti.go.jp

目 次

要旨	1
はじめに	2
バイオ関連産業におけるベンチャー企業の意義	3
不活発な日本のバイオ・ベンチャー企業	6
バイオ・ベンチャー企業調査 - 方法論	8
バイオ・ベンチャー企業調査結果に見る起業時の障害	10
バイオ・ベンチャー企業と大学	13
バイオ・ベンチャーと知的所有権	16
バイオ・ベンチャー企業と公的支援策	18
まとめと結語	19
参考文献	22
補論 1.	24
補論 2.	28
参考資料	30
図表	37
英文要旨	49

日本のバイオ・ベンチャー企業

- その意義と実態 -

小田切 宏之*

中村 吉明**

要旨

本論文では、バイオテクノロジー関連産業におけるベンチャー企業の意義を論じるとともに、質問票とインタビューによる調査を通じて、日本のバイオ・ベンチャー企業の実態を明らかにする。また、こうした調査を通じて、バイオ・ベンチャー企業育成のための問題点や取られるべき施策についても論じる。質問票調査において「起業時の障害」として多くあげられたのは、「スタッフの確保（研究者・技術者）」と「資金調達」という人的および資金的（物的）資源の獲得の困難さであった。スタッフについては、研究開発を主導的に行える博士号取得者に対するニーズが高いにも関わらず、これらの研究者は大学及び大手企業の研究機関等に偏在しており、ベンチャー企業での採用を困難にしている。資金調達については、支援施策として「研究開発補助金の充実」や「事業資金補助」が期待されている。しかも、量的な支援とともに、補助金執行の柔軟性の確保と事務的煩雑さの解消が多くあげられた。バイオテクノロジーのような科学知識の発展と密接に結びついた関連産業においてベンチャー企業が産官学連携の要として果たすべき役割を考えると、起業へのこうした障害を最小化すべく政策的対応が図られる必要がある。

キーワード： ベンチャー企業、バイオテクノロジー、イノベーション、特許、産学連携

JEL classification: M13, O32, O38

本研究は、経済産業省生物化学産業課との共同調査の一部をまとめたものである。経済産業省生物化学産業課の元木一朗氏には、調査票の作成、インタビューの実施等様々な面でご尽力いただいた。また、本稿を作成するにあたり、数多くのバイオ・ベンチャー企業の方々にインタビューをさせていただいた。記して感謝したい。さらに、三又裕生氏、藤本康二氏、上村昌博氏、山内美紀子氏には、中小企業政策、バイオ政策、生物学等についてご教示いただいた。また、経済産業研究所長の青木昌彦氏及び経済産業省中小企業庁調査室長・経済産業研究所客員研究員の安田武彦氏には貴重なコメントをいただいた。なお、本稿の内容や意見は、筆者ら個人に属し、筆者らの所属機関の公式見解を示すものではない。本論文は経済産業研究所（著者 中村・小田切）および科学技術政策研究所（著者 小田切・中村）よりディスカッションペーパーとして刊行される。

*文部科学省科学技術政策研究所総括主任研究官 (E-mail: odagiri@nistep.go.jp)

**独立行政法人経済産業研究所研究員 (E-mail: nakamura-yoshiaki-yn@rieti.go.jp)

1. はじめに

2000年6月26日、クリントン米大統領（当時）出席のもと、米国立衛生研究所(NIH: National Institutes of Health)のコリンズ博士とアメリカ民間企業セレーラ・ジェノミクス社（以下セレーラ社）のベンダー博士が共同でヒトゲノムの全貌を明らかにしたと宣言した。この発表が大きな反響を呼んだ最大の理由は、いうまでもなく、ヒトゲノムの全体像を人類史上初めて明らかにしたという技術的意義にあるが、さらにわれわれを驚かしたのは、その当事者の一方が民間企業であったという事実である。アロー（Arrow, 1962）以来よく知られているように、情報の専有可能性は限られており、このため、他社による模倣やただ乗りを排除することができず民間企業ではその投資に見合うリターンが得られないため、研究開発へのインセンティブが不十分であると考えられてきた。いいかえれば、ヒトゲノムという公共性が高い情報については、その広範な活用を妨げることがないよう専有性を限定し、その代わりに公共資金によって研究開発すべきであると考えられてきた。それだけに、1980年代からのアメリカでの知的財産権の強化（いわゆるプロパテント政策）により専有可能性は拡大されてきたとはいえ、ヒトゲノムのような基本的情報を民間企業が開発・供給するというビジネスが実際に成立するという事実は多くの人にとり驚きであった。

さらに驚きであったのは、この企業が1998年に設立されたばかりのいわゆるバイオ・ベンチャー企業であったことである。今回のヒトゲノムの解読も、当初は米国立衛生研究所を中心とした公的研究機関がプロジェクトを進めてきたが、途中から参入したセレーラ社が大量な資金を市場から獲得し、精力的に解読を進め、一時は国際ヒトゲノム計画プロジェクトを凌駕する勢いであった。1バイオ・ベンチャー企業が一体なぜ国際プロジェクトを凌駕しかねないような力を持ちえたのだろうか。

この1例はバイオテクノロジーのようなハイテク産業におけるベンチャー企業の重要性を如実に示している。ベンチャー企業およびその中でバイオ・ベンチャー企業の定義については次節で述べるが、その数の日米格差が大きいことは明らかである。もしセレーラ社の事例が示すように、ベンチャー企業がバイオテクノロジーにおける新たなイノベーションの起爆剤の役割を果たすはずであるならば、その日米格差は産業の発展に対して致命傷となりうる。さらに、バイオテクノロジーのような科学知識の発展と密接に結びついたサイエンス型産業において、ベンチャー企業が産官学連携の要として効果的な役割を果たすはずのものであるにも関わらず、日本においてバイオ・ベンチャー企業の活動に対して障害があるのであれば、それは経済発展に対する大きなマイナス要因となりかねない。

こうした観点から、最近政府はベンチャー企業、特にその中でも大学発ベンチャー企業の振興を強調している。経済産業省は2001年5月に聖域なき構造改革をスローガンとする小泉内閣のもと、15項目にわたる「新市場・雇用創出に向けた重点プラン」（いわゆる平沼

プラン)を公表しているが、その中には、「大学発の特許取得件数を10年間で10倍、大学発ベンチャー企業を3年間で1000社にすることを目標に、大学研究における競争導入を徹底的に進めるとともに、大学等の組織運営改革や「学」から「産」への技術移転戦略の構築を急ぐ」という記述がある。大学発ベンチャー企業について数値目標を提示することの是非については異論がありうるにせよ、「学」と「産」の間のギャップを埋める大学発ベンチャー企業の有用性を認識している点は重要であろう。

それでは、ベンチャー企業の役割についての日米格差はどこから生じているのだろうか。この理由として、日本の終身雇用制などの雇用形態、大学生の就職における大企業志向、大学の閉鎖的な機構、大学の教員や企業人のモチベーションの違い、あるいは、ベンチャー・キャピタルの未発達と資金調達の困難さなどがあげられてきた。これらの実態を明らかにするため、われわれは日本のバイオ・ベンチャー企業をいくつかを選んで、面会方式で質問表に基づいてインタビューを行った。ベンチャー企業全体についての分析は過去にいくつか行われているが、バイオ・ベンチャー企業に特化した分析は今まで存在しない。そこで本論では、これら調査に基づいて、バイオ・ベンチャー企業の実態を明らかにするとともに、これら企業とその他企業、大学、国立研究所(独立行政法人化した研究機関も含む)などとの関係を把握し、バイオ・ベンチャー企業を中心とした産業のネットワークの総体をみた上で、日本のバイオ・ベンチャー企業の設立や運営を阻害している点を明らかにすることを旨とする。その上で、政策的なインプリケーションを検討する。

2. バイオ関連産業におけるベンチャー企業の意義

ベンチャー企業とは、米倉 [2001]によれば、技術志向型の新規企業を指す和製英語である。アメリカでは単に新規企業(startups)と呼ばれ、その資金源としてのベンチャー・キャピタルが注目されたことから、日本では(必ずしもベンチャー・キャピタルより資金調達していないにもかかわらず)ベンチャー・ビジネスあるいはベンチャー企業の語が普及した。これらのうち、バイオテクノロジー関連分野におけるベンチャー企業をバイオ・ベンチャー企業と呼ぶ。われわれの調査でこれら企業をどのような基準で選出したかについては後で述べるとして、とりあえず、以上のような緩やかな定義を念頭に置いて、バイオ・ベンチャー企業がなぜバイオテクノロジー関連産業で大きな存在意義を持つのか検討しよう。

第一に、バイオテクノロジー分野の研究開発における文化は、大企業のそれとは大きく違っている。バイオテクノロジー分野の基幹となる技術は基礎研究の成果から来ることが多く、このために、バイオテクノロジーの研究開発では、基礎研究が円滑に行える環境を持つことが必要不可欠である。こうした環境は、現場や市場と直結した製品開発を研究開発の主軸としている従来の大企業では育ちにくい。スタンフォード大学教授で、ジェネテックやアムジェンと並んで成功したバイオ・ベンチャー企業の一つであるDNAXの創立

者の1人でもあるコーンバーグ (Kornberg, 1995)は、基礎研究では「研究は不規則なペースで進展し、画期的な成功を収めるには一見無益な作業も必要な」こと、「優れた研究条件のもと、自由で隠し事のない雰囲気」があって広く情報交換や共同作業が行われることが必要なことを述べ、「製品開発の精神的な重圧」や「秘密主義やスパイ行為」がのさばりがちな大企業の文化とは相容れないことを強調している。

第二に、上述のとおりバイオテクノロジー分野の研究開発は、基礎研究と密接な関係を持っている。したがって、その研究は不確実性が高く、研究計画を仮に立てていたとしても計画通りには進まず、研究開発の途上でその研究計画を軌道修正する必要がある。大企業ではこうした柔軟性が失われやすく、また、経営トップが財務や経営管理、マーケティングの出身であると技術についての知識が十分でなく、機動的な対応が困難になりがちである。したがって、ベンチャー企業のように研究計画をトップのリーダーシップによって軌道修正できる環境がバイオテクノロジー分野の研究開発には適していることが多い。

第三に、ベンチャー企業は小規模であり、また研究開発部門がその中心でもあるために、研究開発の成果が企業成果に直結し、研究者の研究開発へのインセンティブあるいは危機感が高い。アメリカのベンチャー企業で広く採用されているストック・オプションによる研究者への報酬体系はこのインセンティブをさらに高める工夫である。

第四に、研究開発に関して、ベンチャー企業は大企業と比較して大学と密接な関係を有している場合が多い。言うまでもなく、大学はバイオテクノロジー分野の基礎研究において重要な役割を果たしており、この研究成果をいかに産業に結びつけるかがバイオテクノロジー分野の研究開発の重要な論点である。もちろん、大企業は職員を研究生として大学に派遣し、大学の研究成果の移転を試みたり、共同研究を行ったり、奨学寄付金を供与したりして、様々な形で大学との研究交流を進めている。しかしながら、これらは原則的に契約を通じた関係である。ウィリアムソン (Williamson, 1975) 的な表現をするなら、市場取引である。一方、ベンチャー企業の場合には、大学発ベンチャー企業という形で、大学教員等が十分の研究成果を産業化するベンチャー企業を設立し、自らが主体となって産業化することができる。ウィリアムソンのいえば企業内関係である。したがって、発明者である大学教員等が自ら先頭にたって産業化を進めることを意味しており、意志決定が迅速であったり、情報の伝播が素早く正確であったり、インセンティブが明確であったりすることによって、ウィリアムソンのいう広義の取引費用を最小化できる。

ただし、これらのベンチャー企業の有利性の反面で、大企業には、幅広い意味での規模の利益や統合の利益により新規の中小企業にはない多くの強みがあるはずである。実際、それこそが20世紀を通じて大企業の発展を促したものであった (Chandler, 1990)。しかし、バイオテクノロジー分野を見ると、いくつかの変化により、こうした大企業の有利性は絶対的なものでなくなりつつあるように思われる。

第一に、研究開発において規模や範囲の経済性がどの程度まで存在するかは明確でない。菅原 [2002]は製薬企業の研究開発についていくつかの実証研究をサーベイしているが、研

究間で結果は一致せず。規模の経済性を確認している分析はどちらかといえば少ない。その中でももっとも詳細なデータを用いて医薬品産業における研究開発の規模と範囲の経済性の計量分析を行った Henderson and Cockburn [1996]も、研究プログラム数が多いほど成果（特許で計測）が比例的以上に増加するという範囲の経済はある程度の範囲でしか成立しないことを明らかにしている。また、各プログラムの研究開発費が同じであれば企業の全研究開発費が大きいほど成果が大きいという意味では規模の経済性を発見しているものの、プログラム毎ではむしろ規模の不経済性がある。したがって、大企業のように多くの研究開発費を投入して行う研究が、必ずしも効率的とはいえないことが推測される。これらの結果は、医薬品を含むバイオテクノロジー関連分野で、ベンチャー企業のような中小規模の企業が大企業と競争しながら研究開発を行っていく余地が十分であることを示唆する。

第二に、最近、研究開発に関するいわばインフラが揃いつつあり、小規模企業でもすべての機能を社内で整えることなく、アウトソーシングを活用して効率的な研究開発が可能になってきた。例えば医薬品研究開発の場合、従来は、有効成分の探索、試薬の作成、実験動物を用いた前臨床試験、臨床試験などのプロセスをすべて社内で行ってきた。しかし、こうした内部統合による研究開発では統合による不経済性が発生しやすい。市場競争の欠如により効率性を追求するインセンティブが弱まることから発生するインセンティブ・コストはその代表である。これを防ぎ、内部取引で効率性を確保するインセンティブを持続するためには、上司による監視（モニタリング）が必要となる。しかしながら、情報が不完全なため、監視は不十分となり、コストが発生する。さらには、上司に自らをより良く評価してもらおうとするためにゴマすりや付け届けのような非経済的な活動を行ったり、自分にとって不利な情報の伝達を怠ったりすることによって発生するインフルエンス・コストや、構成員が企業の利益よりも自己の利益を追求することから発生するエージェンシー（代理人）・コストなど、統合に伴うさまざまな費用を生じやすい（小田切、2000）。

これらのコストの発生を防ぐために、内部取引を避け、さまざまな業務を市場取引によって調達する方が経済的な場合が多い。現在のバイオテクノロジー分野の研究開発では、さまざまなサービスやツールを供給する企業が現れ、アウトソーシングが可能にも経済的にもなってきた。実際、研究開発に必要な DNA の受託合成、ノックアウト・マウス等のリサーチ・ツールの供給、動物実験の受託、臨床試験の代行等幅広い範囲でアウトソーシングが進んできている。したがって、最近のバイオテクノロジー研究開発では、すべてのリサーチ・ツールを整えなくても、その実施が可能であり、これにより大企業の有利性は失われ、ベンチャー企業がバイオテクノロジー分野の研究開発に参入する障壁が低くなった。

第三に、大企業の有利性として資金調達があげられることが多かったが、ベンチャー企業でも外部市場での資金調達がより容易になってきた。2002年4月現在でベンチャー・キャピタルは185社に達し、その中でも、バイオテクノロジー分野に特化したファンドや投

資枠を持つ投資会社が増えてきている¹。日本経済新聞も、主なバイオ専門ファンドとして、MBLベンチャー・キャピタル・レクメド、バイオテック・ヘルスケア・パートナーズ、バイオ・フロンティア・パートナーズを挙げ、投資基金として500億円を越えていると報道している²。このような投資基金に加え、スタート・アップの時期で赤字の状態が続いたとしても、将来性のあるベンチャー企業であれば、JASDAQ、東証マザーズ、ナスダック・ジャパンという新興3市場からの株式公開・資金調達が可能となった³。また、ベンチャー企業に対する資金面での公的支援策として、政府系の金融機関から設備資金及び運転資金に対する低利融資がある⁴。これらの変化により、ベンチャー企業の資金調達面での障害は低くなってきている。

第四に、国立大学教員等の兼業規制が緩和され、自分の発明を事業化する企業への兼業が可能になった⁵。この兼業規制の緩和はベンチャー企業に限られた規制緩和ではなく、大企業も対象となつてはいるものの、国立大学教員等が主導権を持って研究開発を進められるベンチャー企業の創設を意識したものである⁶。このため、2001年4月1日から9月30日の間の国立大学教員等の研究成果活用役員兼業の状況を見ても、国立大学教員等の53人(42社)が兼業をしているうち1社を除いてすべてがベンチャー企業への兼業であり、そのうちバイオ・ベンチャー企業への兼業は20人(12社)であった。このように、大学発技術の受け皿として、大学教員の直接的な指導と経営関与を受ける組織体として、ベンチャー企業はその役割を増しており、大企業以上に効果的な仕組みとなりつつある。

3. 不活発な日本のバイオ・ベンチャー企業

前節では、バイオテクノロジー関連産業においてはベンチャー企業が既存大企業では果たしえない重要な役割を果たすであろうことを指摘した。実際、アメリカでは多くのバイオ・ベンチャー企業が設立され活発な活動をおこなっており、これがアメリカ(および世界)のバイオテクノロジー関連産業の活性化に寄与している。これに対し、日本ではバイオ・ベンチャー企業が十分に活動しえない環境があるとすれば、このことが日本のバイオテクノロジー関連産業の発展に対し大きなマイナス要因となる可能性がある。

¹ <http://www.venture-web.or.jp/vec/vc.html> による。

² 「バイオベンチャーに熱い期待 投資基金500億円越す」、日本経済新聞 2002年1月26日付。

³ ただし、2002年4月現在では、バイオテクノロジー関連企業はJASDAQの上場企業956社のうち8社、東証マザーズの上場企業36社のうち1社、NASDAQ JAPANの上場企業94社のうち1社と、まだ少数である。

⁴ 例えば、国民生活金融公庫の新規開業特別貸付や中小企業金融公庫による成長新事業育成特別融資等がある。

⁵ 詳細は補論2の「国立大学教員等の兼業制度—解説」を参照のこと。

⁶ <http://www.jinji.go.jp/kengyo/jyokyo.htm> を参照。

いくつかの調査によると、実際に、バイオ・ベンチャー企業数の日米格差は著しい。例えば、日本のバイオ・ベンチャー企業数は 200 社を超えたが⁷、米国のそれは約 1,300 社である⁸。もちろん、こうした数値はバイオ・ベンチャー企業の定義に依存しており、日米での定義の違いが企業数の日米差を過大にしている可能性を否定できないが、上に引用した数値が 1 対 6 という大きな格差を示していることから、仮に定義を一致させて比較したとしても、日本のバイオ・ベンチャー企業数は米国と比較してはるかに少ないことが想像される。いくつかよく知られている事例でも、米国では、ジェロン社やアフィメトリクス社などが大量な資金を集めて研究開発を行い、知的所有権を確保して大企業と互角に競争していたり、スタンフォード大学やカリフォルニア大学サンフランシスコ校等から大学の人材や研究開発成果を活用したバイオ・ベンチャー企業が数多く輩出しているのに対し、日本では、そのような会社は少ない。

こうした日米差は、特許出願動向によっても見ることができる。まず、日米のバイオ基幹技術における出願人種別出願比率をみると、日本人による日本への出願のうちベンチャー企業が 11% を占めるのに対し、米国人による米国への出願のうちベンチャー企業は 30% を占める⁹。また、ポスト・ゲノム関連技術についてみると、日本人による日本への出願のうちベンチャー企業が 12% を占めるのに対し、米国人における米国への出願のうちベンチャー企業は 38% を占める¹⁰。このように、特許出願からみても日米差は大きく、日本のバイオ・ベンチャー企業が相対的に米国のそれより不活発であることがわかる。

このため、日本の大手企業も提携先やアウトソーシング先として、アメリカのバイオ・ベンチャー企業を多用しているのが実情である。筆者の一人 (Odagiri, 2001) による日本の大手医薬品メーカー 10 社の調査によれば、提携 (技術契約、技術導入、共同研究など) の相手先 (企業、大学、研究所) として国内よりも海外が多く、しかも海外のなかでもベンチャー企業と見られるものが半数以上であった。また『企業活動基本調査』によれば、1999 年 6 月 1 日時点で、全対象企業の 1,655 社が 4,695 社と共同研究を進めており、そのうち 8.1% が海外と共同研究開発を行っていた。これを医薬品製造業に限ってみると、対象

⁷ <http://www.meti.go.jp/policy/bio/index.html> を参照。

⁸ 日本バイオ産業人会議・バイオ産業技術戦略委員会 [1999] を参照。

⁹ 特許庁 [2001] は、「バイオ基幹技術」をバイオ・テクノロジーの中核技術とし、「遺伝子組換え技術」、「遺伝子解析技術」、「発生工学技術」、「蛋白工学技術」、「糖鎖工学技術」、「バイオインフォマティクス」の 6 つの技術から構成されるとしている。なおデータは、特許庁 [2001] が、1990～97 年の出願された特許を検索して作成したものである。

¹⁰ 特許庁は、ポスト・ゲノム関連技術を、遺伝子の構造解析 (ゲノム解析) 以降の技術であり、遺伝子の機能を解析する技術や、遺伝子産物 (蛋白質) の構造・機能を解析する技術の他、応用分野 (医療・環境・食品・IT など) への効用技術から構成されるとしている。なおデータは、1990～97 年の出願された特許を検索して作成したものである。(詳細は、特許庁のホームページ (<http://www.jpo.go.jp/indexj.htm>) の「テクノトレンド - 技術動向」中の「ポスト・ゲノム関連技術 - 蛋白質レベルでの解析と IT 活用 - に関する特許出願技術動向調査」を参照。

企業 61 社が 228 社と共同研究を進めており、そのうちの 25%が海外と共同研究を行っていた¹¹。これらは必ずしもバイオ・ベンチャー企業との共同研究ではないが、共同研究の相手先としての海外企業の重要性を示唆しており、特にバイオテクノロジー関連分野の代表格ともいえる医薬品製造業においてこの傾向が強いことがわかる。

特に大学との関連でいえば、米国では、大学の基礎研究を事業化するため、バイオ・ベンチャー企業がその仲介機能として重要な役割を果たしているが、日本ではそうした機能が不十分であると見られる。このことが日本における産学連携を困難にし、バイオテクノロジー関連産業の拡大に大きな制約要因となっている可能性がある¹²。

こうした事実を考えると、バイオ・ベンチャー企業の活発な設立と参入は日本のバイオテクノロジー関連産業の発展のために緊急性の高い課題であることが理解されよう。それにもかかわらず、またしばしば新聞報道などで単発的にベンチャー企業を取り上げられるにもかかわらず、バイオ・ベンチャー企業に対する系統的な調査はおこなわれてこなかった。そこで筆者らは、最近、65 社のバイオ・ベンチャー企業を対象に聞き取りと質問票による調査を行ったので、次節以降でこの調査に基づき、日本でバイオ・ベンチャー企業の活動が活発ではない理由がどこにあるのかを探ることとしよう。

4. バイオ・ベンチャー企業調査—方法論

われわれは 65 社のバイオ・ベンチャー企業を選び、それぞれに調査表（参考資料として巻末に添付）を提示し、面談方式でアンケート調査を実施した。この調査表では、ベンチャー企業のプロフィール、起業家のプロフィール、起業時の障害、コアになっている技術、特許の有無・状況、提携の状況、株式公開、主要な課題、期待する支援施策など、多岐にわたる設問を設定している。

こうした調査においてまず問題となるのは、ベンチャー企業としてどのような企業を対象にするかである。ベンチャー企業という言葉が和製英語であり、明確な定義を与えられることなく広く使われてきたことは第 2 節で述べた。それらが中小規模で新規であることを念頭に置いて、中小企業基本法で規定されている中小企業であり、創業してから 10 年～20 年以内の企業をベンチャー企業とすることも多い。一方、新規でハイテク指向であることを重視して、米国のアムジェン社（1980 年設立）のように現在では成長して世界中に 7000 人の従業員を抱える企業をもベンチャー企業に含めている場合もある。したがって調査をおこなうに当たっては、こうした恣意性を排除すべく、何らかの定義をしておく必要がある。

¹¹ 通商産業大臣官房調査統計部『平成 10 年企業活動基本調査報告書』（大蔵省印刷局）。

¹² ただし、産学連携が日本において常に不活発であったわけではなく、明治初期の産業化の時代にはさまざまな連携が見られたし、戦後もむしろ非公式な形では産学の共同が広く見られた。小田切 [2001]参照。

最初に、製造業の中小企業の定義を確認しよう。中小企業基本法第2条第1項第1号では、製造業の中小企業の定義を「資本の額又は出資の総額が三億円以下の会社並びに常時使用する従業員の数が三百人以下の会社及び個人」としている。そこで、この定義を創業時の会社の状況として適用し、これに加えて、1980年代の第1次バイオ・ベンチャー・ブームで創業した企業も含めるため「創業してから20年以内」という要件を追加し、本稿でのベンチャー企業の定義を「創業時、資本の額又は出資の総額が三億円以下の会社並びに常時使用する従業員の数が三百人以下の会社及び個人であって、創業してから20年以内の会社及び個人」としよう。

そこで、バイオ・ベンチャー企業とはバイオテクノロジー関連分野の事業を行う（上記で定義された）ベンチャー企業と定義される。ただし、バイオテクノロジーの範囲を規定する必要がある。バイオテクノロジーの定義も様々になされているが、本稿では、中村・小田切 [2002]に合わせ、「近年の遺伝子組換え、ゲノム解析等の分野において、基礎的な生命科学の研究成果を工業化・商業化する技術」とする。バイオテクノロジーはいろいろな分野に応用されている。具体的には、「化学工業、医薬品工業、農林畜産水産業、電子・機械産業、情報産業、環境・エネルギー産業など広範な産業に及ぶ」（21世紀のバイオ産業立国懇談会 [1998]）。したがって、このように広範な分野にわたってバイオテクノロジーを応用している産業をバイオテクノロジー関連産業と呼び、そこで事業活動をおこなっているベンチャー企業をバイオ・ベンチャー企業と呼ぶことにする。

なお以上の定義では、新たに会社を起こしてバイオテクノロジー分野の事業を行う者、既存の会社で新分野進出の一環としてバイオテクノロジー分野の仕事を行う者、のいずれも、ベンチャー企業の定義を満たす限りバイオ・ベンチャー企業に含まれることに注意しておく。

以下では、このように定義され選出された65社に対する調査に基づいて議論をおこなうが、本文では、日本ではなぜバイオ・ベンチャー企業が数少ないのか、それに対して政策的に何らかの対応できる可能性はあるのかを検討するため、関連する事項に限って論じる。その他の企業特性などの事項についての結果は補論1として添付してある。

また以下の議論では、しばしば、われわれのバイオ・ベンチャー企業調査結果を「技術系ベンチャー企業」一般についての調査結果と比較する。後者は科学技術政策研究所が1999年におこなった質問票調査にもとづいている（榊原・古賀・本庄・近藤、2000）¹³。ここでは、設立10年以内で技術系5業種（化学、金属加工機械、特殊産業用機械、電気機械器具、自動車・同付属品、精密機械器具）に属する企業4635社、および同じく設立10年以内でこれら5業種には含まれないが事業内容に関わる検索でバイオあるいはインターネットでヒットした企業323社の両者を併せて技術系ベンチャー企業と呼んでおり、これら企業の

¹³ なお一部では、引用文献に記載がないため、原データより科学技術政策研究所で追加計算することによって得られた数値を用いた。この計算では科学技術政策研究所研究員の古賀款久氏の支援を受けたことを記して感謝する。

うち 1384 社から回答を得ている。

5. バイオ・ベンチャー企業調査結果に見る起業時の障害

対象としたバイオ・ベンチャー企業が起業時の障害として一番多く指摘しているのは「スタッフの確保（研究者・技術者）」(53.8%)であり、「資金調達」(49.2%)が次いでいる（図1参照）。それから、若干パーセンテージは落ちるものの「入居先(ウェットラボ)」(23.1%)、「スタッフの確保（財務・会計・法務等）」(23.1%)が次いでいる。労働（ヒトおよびヒトに体化される技能・技術・経験などの人的資本）と資本（カネ・モノ）という二つの経営資源、特にヒトの問題が大きいことがわかる。一方、技術系ベンチャーは、起業時の障害としてヒトの面よりもカネの取得（「資金調達」）の困難さを挙げており、バイオ・ベンチャー企業では「スタッフの確保（研究者・技術者）」が起業時の障害の筆頭となったのは、バイオ・ベンチャー企業の特徴であると思われる。なお、中小企業庁「創業環境に関する実態調査」でも、「創業に関わる困難な問題として第一に資金、次いでマーケティング面や人材そして制度の問題がある。」(2002年度版中小企業白書)としており、ここでもヒトよりもカネが相対的にボトルネックとなるとしている。

(図1)

この問題をさらに考えるため、まず、バイオ・ベンチャー企業と技術系ベンチャー企業の設立時従業員数を比較しよう。すると、表1に明らかのように、バイオ・ベンチャー企業の常勤従業員と非常勤従業員の数、技術系ベンチャー企業のそれらと比べて、はるかに少ない。これは、技術系ベンチャー企業のかかなりの割合が製造業・サービス業（ソフトウェア、情報処理など含む）で占められ、生産やプログラミングなど労働集約的な業務に多くのスタッフが必要であるのに対し、バイオ・ベンチャー企業は研究センターで頭脳集約的であるため、必ずしも多くのスタッフを必要としないためのものである。

(表1)

バイオ・ベンチャー企業の方が技術系ベンチャー企業と比べて設立時の従業員数が少ないのであれば、バイオ・ベンチャー企業の方が人員確保が容易のように思える。ただし、人的資本は人数だけではなく、その能力や知識など質も問題である。実際、インタビューでは、「当社（バイオ・ベンチャー企業）ではスタッフとして博士号を取得しており自発的に研究を行う能力のある人を従業員として期待しているが、技術系ベンチャー企業は一般的に学歴に関係なく、高い技術力を持つ人を従業員として期待しているのではないか。」(A社)という声があり、「大学の助手クラスの研究者が不足している。」(A社、B社)とする

バイオ・ベンチャー企業もある。

バイオ関係の博士号取得者数（1998年）をみると、米国の5,854人に対して、日本は476人と少ない¹⁴。しかも、日本では博士号取得者の多くが大学や大企業の研究機関等に勤務しているため、バイオ・ベンチャー企業のニーズに対応するほどの研究者の雇用の流動性はない。こうした現状から、バイオ・ベンチャー企業への勤務を希望する研究者が少なくなっている。また、インタビューでは、「以前はポス・ドクの就職口が少なかったが、最近では科学技術振興事業団や理化学研究所等の期限付き研究員の公募も多く、ポス・ドクの多くは、バイオ・ベンチャー企業の研究員よりも期限付き研究員となることを指向する傾向にある。」（C社）という声も聞かれた。

一方、学士・修士程度の研究者・技術者に関しては、「インターネットで募集すると、全国から多数応募が来て、不自由していない。」（D社、E社）との指摘がある一方、「募集すると全国から応募が来るが、当方が必要としている人材が来ない」（F社、G社）「バイオ・インフォマティクスと生物学の両方のわかっている研究者がいない」（F社、G社）というように人材のミスマッチを指摘するバイオ・ベンチャー企業も多い。

以上の状況に加え、国立大学教員等については、前述のとおり、兼業規制が緩和され、自分の発明を事業化する企業への兼業が可能となり、その兼業数が徐々に増えてきた（詳細は補論2参照）。また、2004年から国立大学は国立大学法人化することとなり、大学教員等の定員管理がなくなるため、一度企業に転籍した研究者が大学に戻るなど、大学と企業間の雇用の流動化がさらに進む可能性がある。むしろ問題なのは、大企業の研究者について雇用の流動化が進まないことかもしれない。最近、大企業ではリストラの一環として基礎研究所の縮小を進めているが、その際、在席していた研究者を営業職など研究と関係ない部署に配置換えするなどしており、研究人材が外部に放出されない傾向がある。このことが結果的に研究者の雇用の流動化を抑制し、バイオ・ベンチャー企業によるスタッフの確保（研究者・技術者）を困難にしているという側面を否定できない。

次に、資本面、すなわち資金調達について考えてみよう。まず、表2により、バイオ・ベンチャー企業と技術系ベンチャー企業の設立時資本金の比較を行うと、ほぼ同じ水準である。一方、現在資本金をみると、1億円強の差でバイオ・ベンチャー企業の方が多くなっている。バイオテクノロジー分野の研究開発では分析装置の購入などで短期間に豊富な資金が必要となるため、現在資本金が多いものと思われ、それだけに、多くのバイオ・ベンチャー企業が資金調達における困難さを感じているものと推測される。

（表2）

¹⁴ 日本のデータは文部省 [1999]、米国のデータは National Science Foundation [2001]による。

また、アメリカと異なり、ベンチャー・キャピタルが未発達で資金力や審査・支援の能力に欠けていることや、既存の金融機関がベンチャー企業を評価する能力を持たないことを問題視する意見もあった。例えば、「日本のベンチャー・キャピタルは出資額が 1,000～2,000 万円程度とロットが少なく、かつ横並び主義が強く、単独で 1 億円以上を投資するようなベンチャー・キャピタルはない」(H 社)とか、「日本の金融機関はバイオ・ベンチャー企業を評価できない。」(同)という声があり、また、具体的な事業資金援助の方法として、「特許や技術等の無形資産を担保として積極的に融資してほしい」(I 社)という要望もあった。もちろん、日本政策投資銀行、中小企業金融公庫、商工中金等は知的財産権担保融資を行っているが、それらの融資件数は非常に少ない。その理由としては、知的所有権を評価できる能力がないというよりも、知的所有権や技術を取引するマーケットがなく、担保処分が困難なことによる影響が大きいとしている。

次に、図 2 により、「入居先(ウェットラボ)」を考えてみよう。ウェットラボが必要なのは、一般的な技術系ベンチャー企業にはない、バイオ・ベンチャー企業固有の特徴である。まず、現状をみるため、対象としたバイオ・ベンチャー企業の利用している実験施設をみると、41.5%が大学の実験施設を使用しており、29.2%が自社所有の実験施設を使用している。また、一般賃貸施設を使用しているのは 26.2%であった。起業元別(詳細は次節)にみると、大学を実験施設として使用するケースは、起業元が「大学」(64.7%)の場合はもちろん、「独立型」(43.3%)のバイオ・ベンチャー企業でも、その割合が多い。「大学」、「独立型」のバイオ・ベンチャー企業は、大学の高度な研究施設を活用できる部分に関しては、大学内の地域共同研究センター等を活用して共同研究を行なっている事例が多いことによると思われる。一方、起業元が「子会社」の場合は、「自社施設」を多く使用している。この「自社施設」は、広義の「自社施設」であり、親会社の施設も含まれている。インタビューによると、政府、地方公共団体の環境規制が厳しくなり、自社の研究施設の建設が困難であったり、一般賃貸施設でも、IT 用の施設は数多くあるものの、ウェットラボを設けられるような排水設備等を持った賃貸施設は少ないとの指摘があった¹⁵。政府によるウェットラボ等のインキュベーターの設立要望も多いが、一方で、「インキュベーターを設立しても一部の企業しか利益を受けることができないので、すべての企業がメリットを受けるように、例えば、高価な機械や計測機器の共用施設を設立してはどうか」(I 社)との指摘もあった。

(図 2)

¹⁵ 文部科学省による組換え DNA 実験の安全を確保するための規制については、平成 14 年 1 月 31 日文部科学省告示第 5 号「組換え DNA 実験指針」参照 (http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/seimei/index.htm)。この指針では、実験の規模及び内容に応じて物理的、生物学的封じ込め方法が明記されている。

次に、バイオ・ベンチャー企業を支える支援産業について考えてみよう。まず、非研究系業務のサポートに関しては、図1の起業時の障害として「財務・会計マネジメント」が10.8%、「法務」が7.7%と、「スタッフの確保」や「資金調達」と比較して少ない。これは「起業時」の障害であり、起業後も同様であるとは必ずしもいえないので、現時点でバイオ・ベンチャー企業が期待する支援施策をみると（図3）、資金やインフラの要望に次いで「経理、契約等非研究系業務の支援」が23.1%、「大学・公的研究機関におけるTLOの充実」が16.9%、「特許取得に関する支援」が15.4%となっている。したがって、「資金調達」・「人材確保」・「研究施設」ほどではないにしても、非研究系業務である法務や財務・会計マネジメントにおける能力不足もバイオ・ベンチャー企業の重要な課題となっているものと推測される。法務に関しては、「特許が書けるだけでなく、特許紛争の経験があり、その紛争に勝てるような特許事務所と契約したい」（J社）との意見があり、財務・会計については、「実際にそれらを担当する人材はある程度確保できるが、それらを責任もって遂行できるマネージャー・クラスの人材を欲しい」（K社、L社、M社）とする声があった。

（図3）

6. バイオ・ベンチャー企業と大学

第2節において、大学における研究成果を産業化するための橋渡し役としてのバイオ・ベンチャー企業の役割について論じた。まず、第2節をさらに進めて、サイエンス・リンケージの概念を用いて、バイオテクノロジー分野の特徴である基礎研究と商品化の近接性を説明しよう。米国の特許制度では、当該発明に参考とした先行研究（論文・特許）があれば特許申請時に明記することが義務付けられている。このデータを用い、米国1件当たりの論文引用数を調べたものが、サイエンス・リンケージと呼ばれ、学術論文がどの程度特許作成に影響を与えるかを示す指標とされている。科学技術政策研究所 [2002]をもとに日本の「全分野」と「生化学・微生物」のサイエンス・リンケージを比較すると、「全分野」に比較して、「生化学・微生物」のサイエンス・リンケージはるかに高いことがわかる。すなわち、「生化学・微生物」に関する特許については、基礎研究から受ける影響が大きい。このため、バイオテクノロジーの分野では、他の分野と比較して、論文が直接特許に影響を受ける場合が多く、他の技術系ベンチャー企業と比較して、バイオ・ベンチャー企業では大学との連携を緊密にすることが頻繁でもあり必要でもあるといわれてきた。このことが日本のバイオ・ベンチャー企業においてどれくらい当てはまっているかを見るため、大学における研究成果を産業化する橋渡し役としてのバイオ・ベンチャー企業の役割がどの程度実現されているかを、今回の調査に基づいて検討しよう。

まずバイオ・ベンチャー企業の「起業元」を図4にあるように5種類に分類しよう。「大

学」を起業元とするバイオ・ベンチャー企業とは、大学教員が兼業を申請して自らの研究成果を産業化する場合や、以前に大学教員だった研究者が退職して自らの研究成果を産業化する場合をいう。「公的研究機関」を起業元とするとは、公的研究機関（独立行政法人を含む）の研究員が兼業及び退職して自らの研究成果を産業化する場合や公的研究機関の研究成果を買い取り産業化する場合をいう。この中には、いわゆる官製バイオ・ベンチャー企業、すなわち農林水産省の生物系特定産業技術研究推進機構や厚生労働省の医薬品副作用被害救済・研究振興調査機構等が出資して設立されたバイオ・ベンチャー企業を含む。「子会社」とは、創業時に1社及び複数の会社が50%以上の株式を取得して、当該会社から人的・金銭的等の支援を受けているバイオ・ベンチャー企業を指し、「既存企業の事業拡大」とは、従来はバイオテクノロジー分野の事業を行っていなかった企業が、何らかの理由により、当該事業に参入した企業のことをいう。最後に、上記4分類に含まれないものを「独立型」のバイオ・ベンチャー企業とする。

(図4)

図4で明らかなように、対象としたバイオ・ベンチャー企業の約半数が「独立系」である。その多くは、製薬企業など民間企業の研究所で研究を進めてきた研究者がスピン・アウトして創業したものである。

「大学」を起業元とするものは独立系より少ないが、26.2%である。この中には、規制緩和で国立大学教員の営利企業への兼業が可能となったため、その兼業許可を受けて事業を行っているものもあるが、以前に大学に勤務していた教員が辞職したり、定年退職した後にバイオ・ベンチャー企業を作る例もある。これに「公的研究機関」を起業元とするものを加えると35%近くになり、これらは大学や公的研究機関での研究成果を生かすために設立されたものと解釈することができる。数は決して多くはないが、日本でも、学・官・産の垣根を超えて設立されているバイオ・ベンチャー企業が生まれてきているといえそうである。ちなみに、第2節で指摘したとおり、国立大学教員の民間企業への兼業状況を見ると、2001年4月1日から9月30日の兼業している国立大学教員等は53人のうち20人がバイオ・ベンチャー企業への兼業である。このことから、大学とバイオ・ベンチャー企業との関係はその他の技術系ベンチャー企業と比較して密接な関係にあるといえることができる。

また、大学を起業元としないバイオ・ベンチャー企業でも、大学発の技術に依存している場合が多い。図5は、バイオ・ベンチャー企業が他社と比較して優位性を持っていると認識しているコア技術を「中心技術」として定義し、その技術の出所を調べたものである。これによれば、中心技術の出所として「大学」をあげるものは52.5%に達している。特に起業元が「大学」である場合、すべてが「大学」を中心技術の出所としているのは当然と

しても、「独立系」ベンチャー企業でもその 46.2%が「大学」を中心技術の出所としていることが注目される。また、起業元が「公的研究機関」としているバイオ・ベンチャー企業はすべて中心技術を「公的研究機関」から得たとしている。さらに、起業元を「子会社」とするバイオ・ベンチャー企業の 57.1%が、「親会社」から技術移転を受けた技術を中心技術としている。これらの数字は、日本でも、バイオ・ベンチャー企業が大学や公的研究機関の成果を産業化する役割を大きく果たしていることを示している。

(図 5)

学・官・産の連携のもう一つの手段が技術提携や共同研究である。図 6 によれば、「大学公的研究機関と共同研究を実施している」と回答しているバイオ・ベンチャー企業は 72.3%に達し、「民間企業と共同研究を実施している」と回答した企業は 41.5%であった。民間企業との共同研究の方が少ない理由について、「日本の製薬企業は、日本のベンチャー企業に対して、絶対うまくいくと思っても、なかなか共同研究や投資をしない。一方、海外のバイオ・ベンチャー企業に対しては、たいした技術を持っていなくても、すぐに共同研究や投資をする傾向にある。」(G社、J社)とする意見が聞かれた。とはいえ、半数近くが民間企業と共同研究をしていることとなり、これは、第 2 節で論じたように、バイオ・ベンチャー企業一社だけでは幅広い分野の研究開発ができなかったり、集中的に資金を投下するような研究開発が出来ないこともあり、製薬企業等の大企業と技術連携を行うことによって、範囲と規模の不経済性を回避する戦略を取っているものといえよう。

(図 6)

また、「学識経験者をアドバイザーとしている」企業も 35.4%に達している。これは、大学・公的研究機関で行われている基礎研究を産業化に結びつけるため、バイオ・ベンチャー企業が大学・公的研究機関の研究者と交流していることを示唆する。

バイオテクノロジー関連の産学連携において、地理的近接性が重要な役割を果たすことが Darby and Zucker [1996]などによって強調されてきた。この点を確認する一つの方法として、技術連携の状況を 8 つの経済産業局別にみよう。すると、「民間企業と共同研究を実施している」や「大学公的研究機関と共同研究を実施している」に大きな地域的な特性はない¹⁶。この限りでは、地理的近接性は産学連携あるいは企業間提携における重要な要因ではなさそうである。もちろんこれは、面積の広大な米国に比べ、日本では、東京や近畿のような集積地から離れているとはいっても交流が困難なほどの距離ではないことが一つの理由であろう。インタビュー調査でも、「研究者の採用に関しても、インターネットを通じ

¹⁶ 各経済産業局の管轄については補論 1 の注を参照。

て公募することもあり、地理的に近い遠いは関係なく全国から応募がある」(東京、大阪以外の多くのバイオ・バイオベンチャー企業)との指摘のほか、「一流の研究機関や企業が集積しているのならば意味があるが、日本は二、三流のバイオ企業の集積であり、全く集積のメリットはない。一流を求めるのであれば、アメリカ等の海外に目が向いてしまい、海外の研究機関とのアクセスの窓口である空港との距離がセンシティブである」(N社)との指摘もあった。

ただし、大学との共同研究でも公的試験研究機関との共同研究でも、共同研究1件当たりの支出金額は150万円程度と少ない(表3参照)。これら共同研究の中には、国が募集している共同研究開発プロジェクトの一環としてのもものも含まれるため、それらにおいては研究開発費が国費で賄われ、バイオ・ベンチャー企業の持ち出し分が少ないことも一つの理由であると思われる。

(表3)

なお、インタビューでは、産学連携についていくつかの問題点が指摘された。その一つは、「大学には企業化するようなシーズが沢山あると思うが、どのような研究者が大学にいて、どのような研究を行なっているかが全くわからない。」(O社)というような情報の不足あるいは大学側の努力の欠如を指摘するものである。もう一つは、「現在の大学の制度では、大学の研究者がベンチャー企業に転職すると、大学に戻る実質上不可能となっており、これが大学発ベンチャー企業の増加を抑制する要員となっているのではないか」(O社)といった大学における制度的な制約を問題視するものである。これらの意味において、産学連携には多くの改善の余地がある。

7. バイオ・ベンチャーと知的所有権

前出の図1によれば、「特許に関する知識・情報不足」を起業時の障害とする企業は12.3%であり、大多数の企業にとって特許は大きな障害となっていないように見える。しかし実際には、多くのバイオ・ベンチャー企業において、知的所有権を確保し、あるいは他社との知的所有権紛争を回避することは経営上の最大の課題の一つになっている。そこで、これら企業の特許戦略につき、より詳しく見ていこう。

表4および表5はバイオ・ベンチャー企業を中心技術関連の特許動向を国内特許と海外特許に分けてまとめたものである。1社あたり国内で6件強を出願しているものの、審査請求したり、登録済みのものは少ないことがわかる。これは一つには、対象企業の多くが新規であるため、審査請求期限に至っていないことによる。このほか、インタビュー調査によれば、特許の重要性を認識し、出願しているものの、費用をかけて特許権を確立するほど自分自身が出願した技術に価値があるかどうか判断しかねているという場合もあった。

また、知的所有権制度を利用して、自分の発明を他者の無断使用から守るとともにその価値を積極的に確保しようとは考えておらず、他社から特許侵害等でクレームがついた時に備えて防衛的に特許を出願しているにとどまっている例も見られた。

(表4)

(表5)

海外特許に関する動向も国内特許と同じ傾向にある。ただし、海外特許の方が、手続きが煩雑で、翻訳費用を含め多くの資金が必要なため、国内特許と比較して格段に平均件数が少ない。

起業元別でみると、国内の登録済み特許は、既存企業(3.33件)、大学(3.00件)で多く、実施済み特許は、独立型(4.89件)が多い。

業種別にみると、国内特許関係では、バイオ・インフォマティクス関係が出願件数(7.10件)、実施件数(5.00件)いずれでも一番多かった。バイオ・インフォマティクスはIT関連のため、特許になじまず、出願数も実施済み数も少ないと思われやすいが、昨今、ビジネスモデル特許やソフトウェアも特許の範疇に入ったことが影響したのか、大きな数値となっていた。

ただし、分野によっては、特許を重視しないバイオ・ベンチャー企業もある。人工皮膚や人工軟骨等の再生医療の分野では「特許として公開しない方が、かえってノウハウが知られずにビジネス上有利となる」(P社)という意見があった。同様にノウハウとして蓄積した方が有利と考えるバイオ・ベンチャー企業として、蛋白質の構造解析を受託している企業(Q社)やDNAの検査・分析を受託している企業(E社)等があった。

特許制度の問題点としては、図7に見られるように、特許に関する費用についての指摘が多い。特に、「出願に経費がかかる」(46.2%)、「維持費がかかる」(46.2%)、「時間がかかる」(29.2%)、「弁理士費用が高額」(27.7%)との指摘が多い。「他社特許に関する知識・情報が不足」(24.6%)、「自社特許の運用に関する知識・情報が不足」(20.0%)、「審査基準が不明確」(7.7%)といったより本質的と思われる項目が比較的少ないパーセンテージになっているのは、上記したように、日本のバイオ・ベンチャー企業の多くが、特許からのリターンを最大化するという積極的戦略よりも、他社から特許侵害等でクレームがついた時に備えての防衛的戦略によって特許出願していることと整合的であるように思われる。一方、技術系ベンチャーは、国内特許に関する障害として、費用に係る問題点よりも「特許申請から取得までの時間の長さ」をより大きな障害として挙げている。これは、バイオ・ベンチャー企業の多くが、上記のとおり、特許からのリターンを求める積極的戦略を取っていないため、特許取得までの時間の長さを大きな障害と考えていないことからくるもの

と思われる。

このほか、東京、大阪以外のバイオ・ベンチャー企業からは「バイオテクノロジー関係の特許を専門としている弁理士が少ない」とする不満が多く聞かれ、特に北海道ではこうした弁理士が皆無であり、このことが大きな障害となっているとのことであった。

(図7)

8. バイオ・ベンチャー企業と公的支援策

ベンチャー企業が利用できる公的施策にはいくつかのものがある。「債務保証制度」は、大学等技術移転促進法、新事業創出促進法等の法律に基づき企業が事業計画を認定された場合や都道府県毎に設置されている信用保証協会が了解した場合に、金融機関等からの借り入れを保証する制度である。「設備投資促進税制」は、主に機械設備等を新規に設置した場合に、その取得価格の一定割合の特別償却税額控除を可能とする制度である。「研究開発促進税制」は、過去5年間の試験研究費のうち多い方から3年間の平均を超えて支出し、かつ前期及び前々期の試験研究費の額を超えている場合に、支出額の一定割合を所得税又は法人税から税額控除を受けられる制度である。「補助金」は、国や都道府県等から交付される研究開発費補助等をいう。この中には、個別企業の研究開発費に対し一定割合を支援する制度のほか、大学を含め数社でリサーチ・コンソーシアムを組むようなナショナル・プロジェクトに対する支援も含まれる。

今回の質問票調査では、これら施策に対する利用状況を聞いた。その結果によれば、対象としているバイオ・ベンチャー企業のうち一番多かった公的施策の利用は「補助金制度」(36.9%)であった。回答のあった企業に限ってみると3社のうち2社で補助金制度を活用していることになる。次いで、「債務保証制度」(7.7%)、「設備投資促進税制」(6.2%)が続き、「研究開発促進税制」は皆無であった。税制の利用が少ないのは、特に、「研究開発促進税制」について、「各事業年度において、過去5年間の試験研究費のうち多い方から3年間の平均を超えて試験研究費を支出し、かつ当期の試験研究費の額が、前期及び前々期の試験研究費の額を超えている場合に限る。」という研究開発費が右肩上がりでなければ対象とならない要件の厳しさに起因するとの指摘があった。ただし、おそらくそれより重要な理由として、多くのバイオ・ベンチャー企業が利益を計上しておらず、結果的に法人税等を支払っていないため、特別償却や税額控除の恩典を享受できなかったことによるものと思われる。一方、技術系ベンチャー企業は、「補助金制度」よりも、「債務保証制度」及び「設備投資促進税制」の利用実績が多い。これは、技術系ベンチャー企業は、バイオ・ベンチャー企業のと比較して短期間で利益をあげられる傾向があるため、それらの利用が多いものと想像される

(図 8)

以上は公的施策の利用状況であるが、これに合わせてバイオ・ベンチャー企業が期待する支援施策を前掲の図3により再確認することとしよう。ここでも「研究開発補助金の充実」が69.2%を占めており、補助金の要望が多い。その他、「事業資金援助」が41.5%と、これも補助金等の資金関係の要望である。さらに、入居場所や法律、財務等のソフト系の支援要望が続く。特に、弁理士・弁護士に関しては、「単に効率的に特許申請を有効にかつ効率的に行うようなスキルだけでなく、特許紛争を経験しており、特許紛争に勝てる弁理士・弁理士が必要不可欠」(J社)という意見がある。この選択項目の中には税制に関する要望を特掲しなかったが、インタビューの中でも、税制を要望する者は皆無であった。

「研究開発補助金」を要望するバイオ・ベンチャー企業の中には、資金面だけではなく、実行面での利便性の確保を強調するバイオ・ベンチャー企業が多かった。例えば、「年度が半分過ぎたところでやっと受託が決まり、実質的な研究期間が短い。」(C社、Q社、R社)「単年度予算のため、研究開発要員を既に別の仕事を行っている社内の研究者に求めざるをえない。3年から5年の予算補助であれば、外部の研究員を募集し、その研究者を専属で当該研究に当てられる。」(Q社、R社、S社)「現行の制度では、計画で決めたとおり予算を執行せざるを得ず、研究の途上で方針転換が柔軟にできない。」(Q社)などの指摘がある。また、「今まではNEDOの補助金は年度末に一括して供与されていたが、昨年は四半期ごとの実績払いに改まったので、相対的によくなったが、バイオ・ベンチャー企業は資金繰りが苦しいので、少なくとも補助が確定したら、事前に一定額の資金を供与するようなシステムにすべきである。」(T社)ことも指摘された。

9. まとめと結語

以上、ベンチャー企業がなぜバイオテクノロジー関連産業において大きな役割を果たすことが期待されるかを論じた上で、日本のバイオ・ベンチャー企業の活動が限られている理由を、技術系ベンチャー企業と対比しながら、質問票調査とインタビュー調査に基づいて、起業時の障害、大学との関係、知的所有権問題、現在の政府の関与と今後の展望に分けて論じてきた。

「起業時の障害」として多くあげられたのは、「スタッフの確保(研究者・技術者)」と「資金調達」であった。スタッフについては、実際の研究開発を主導的に行える博士号取得者に対するニーズが高いにも関わらず、これらの研究者は大学及び大手企業の研究機関等に偏在しており、バイオ・ベンチャー企業にまで必要な研究者が行き届いていないという実態がある。そもそも、これも米国に比較してバイオ関係で博士号を取得する人間が少ないことや、企業においても大学においても労働の流動性が低いという日本の雇用慣行がベンチャー企業の設立・育成に対してマイナスに働いているといえそうである。大学に関

しては、国立大学の大学法人化等を背景に、今後、さらに人材の流動化が進むと思われるが、特に大企業における研究人材の流動化は今後の課題となろう。

資金調達に関連して、支援施策として「研究開発補助金の充実」や「事業資金補助」が期待されている。「研究開発補助金の充実」の中身を個別にインタビューで聞いてみると、補助金の増加の要望もさることながら、補助金執行の柔軟性に多くの期待を寄せていた。金額的には十分な補助がなされつつあるが、事務的な対応において、柔軟な対応が不可欠である。

最近、研究開発税制に対する期待が大きい。今回のバイオ・ベンチャー企業の調査では、期待する支援施策として税制を挙げている企業はまったくない。これは、多くのバイオ・ベンチャー企業が利益を計上できず、結果的に法人税等を支払っていないことによるものと思われる。仮に研究開発税制を享受できる要件を緩和したとしても、上記のとおり、法人税等を支払っているバイオ・ベンチャー企業が少ないことを鑑みれば、研究開発税制の拡充がバイオ・ベンチャー企業の設立支援やスタート・アップ後の初期支援に効果的な可能性は低い。

人材と資金に次いで起業時の障害としてあげられたのは「入居先（ウェットラボ）」である。最近、政府も都道府県もレンタル・ラボを作っているが、それらのレンタル・ラボは間仕切りが固定化していて、かつ、大抵の場合はIT対応であり、ウェットラボが作れるような施設となっていない。一方、バイオ・ベンチャー企業は、ウェットラボが必要で、研究の成果に応じて徐々に規模を拡大・縮小していくような対応が必要な施設を必要としている。今後、政府や都道府県がレンタル・ラボを作るのであれば、このようなバイオ・ベンチャー企業が入居しやすい施設を作るべきである。また、バイオ・ベンチャー企業が単独で研究施設等を作る場合、特に都道府県の環境規制との関係で、付近住民との調整等の制約を受ける場合が多い。地方自治体がバイオ産業を振興させるためには、バイオ・ベンチャー企業の研究施設等の設立に対して、地方自治体が率先して付近住民との調整や規制の明確化を行う必要がある。このことはベンチャー企業に限らず大企業でも問題になりうるが、ベンチャー企業ではスタッフも少なく、地方自治体や住民との対応への能力も余裕も少ないだけに、公的支援が特に必要であろう。

さらに、財務・会計、法務等のスタッフ不足も起業時の障害となっている。アメリカでは、これらについての経験者が豊富で流動性が高く、また起業時にベンチャー・キャピタルが人材を紹介することも多いため、スタッフ確保に問題が少ないという。また、イギリスのケンブリッジ周辺にはバイオテクノロジー関連を含めた企業（ベンチャー企業を含む）の集積が起きているが、聞き取り調査によれば、技術にしても財務・経理・管理・法務などの経営管理関連にしても、地域に人材の集積が起きており、必要な人材の確保が容易であることが起業への最大の誘因になっているとのことであった。これに対し日本では、この関係の修士や博士の学位を取得した人員が少ないことに加え、財務・会計を専門としている者が大企業等に偏在しており、流動性が低いことが起業への障害になっている。特に

知的財産権関連では、バイオテクノロジー分野に精通しており、海外や国内の特許訴訟にも十分に対応できるような弁理士の絶対数が少ないことが問題になっている。

法科大学院構想を含め専門家の育成が今後進められること、また、労働市場における流動性が高まりつつあること、求職者の大企業指向が弱まりつつあることなど、ベンチャー企業にとって望ましい環境への動きは起きているが、一層促進するためには、法律と技術あるいは経済・経営と技術といったダブル専攻による教育の展開、勤続年数に依存しない賃金制度や年金のポータビリティなどにより企業でも大学でも転職や再雇用が不利にならないような雇用の仕組みの確立などが加速される必要がある。

参考文献

小田切宏之 [2000], 『企業経済学』、東洋経済新報社

小田切宏之 [2001], 「日本の技術革新における大学の役割：明治から次世代まで」、青木昌彦・澤昭裕・大東道郎編『大学改革 課題と争点』、東洋経済新報社、pp.117-134.

科学技術政策研究所 [2000], 「科学技術指標 2000」.

榊原清則・古賀款久・本庄祐司・近藤一徳 [2000], 「日本における技術系ベンチャー企業の経営実態と創業者に関する調査研究」、調査研究-73、科学技術政策研究所.

菅原琢磨 [2002], 「製薬企業の研究開発効率性とその決定要因」、南部鶴彦編『医薬品産業組織論』、東京大学出版会、pp.185-212.

中小企業庁編 [2002], 「2002 年版中小企業白書 「まちの起業家」の時代へ～誕生、成長発展と国民経済の活性化～」、ぎょうせい.

特許庁 [2001], 「平成 12 年度特許出願技術動向調査分析報告書 バイオ産業創造基礎調査報告書」.

中村吉明・小田切宏之 [2002], 「我が国のバイオ・テクノロジー分野の研究開発の現状と3つの課題」経済産業研究所ディスカッションペーパー.

(<http://www.rieti.go.jp/publications/dp/02j003.pdf>)

21 世紀のバイオ産業立国懇談会 [1998], 「21 世紀のバイオ産業立国懇談会報告書～豊かな国民生活に貢献するバイオ産業の実現～」1998 年 10 月 22 日.

日本バイオ産業人会議・バイオ産業技術戦略委員会 [1999], 「バイオ産業技術戦略」1999 年 11 月 24 日.

文部省 [1999], 「学校基本調査報告書（高等教育機関編）」大蔵省印刷局.

米倉誠一郎 [2001], 「ベンチャー・ビジネスと制度としてのベンチャー・キャピタル」一橋大学イノベーション研究センター（編）『イノベーション・マネジメント入門』日本経済新聞社、pp.360-388.

Arrow, Kenneth J. (1962) "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention," Richard R. Nelson [ed.], *The Rate and Direction of Innovative Activity*, Princeton University Press

Chandler, Alfred D., Jr. (1990) *Scale and Scope*, Belknap Press. チャンドラー著 安部悦生他訳 『スケール・アンド・スコープ』、有斐閣、1993

Darby, Michael R. and Lynne G. Zucker [1996] "Star Scientists, Institutions, and the Entry of Japanese Biotechnology Enterprises," *NBER Working Paper No. 5795*, National Bureau of Economic Research.

Henderson, Rebecca and Iain Cockburn [1996], "Scale, Scope, and Spillovers: The Determinants of Research Productivity in Drug Discovery," *Rand Journal of Economics*, 27, pp.32-59.

Kornberg, Arthur [1995], "The Golden Helix: Inside Biotech Ventures," University Science Books. コーンバーグ著 上代淑人監修 宮島郁子・大石圭子訳 『輝く二重らせん - バイオテクベンチャーの誕生』、メディカル・サイエンス・インターナショナル、1997.

National Science Foundation [2001], "Science and Engineering Degrees: 1966-98".

Odagiri, Hiroyuki [2001], "Transaction Costs and Capabilities as Determinants of the R&D Boundaries of the Firm : A Case Study of the Ten Largest Pharmaceutical Firms in Japan," Discussion Paper No.19, 科学技術政策研究所. Forthcoming in *Managerial and Decision Economics*. (<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/eng/dis019e/pdf/dis019e.pdf>)

Williamson, Oliver E. (1975) *Markets and Hierarchy*. Free Press、ウィリアムソン著 浅沼萬里・岩崎晃訳 『市場と企業組織』 日本評論社 1980

補論 1. 対象としたバイオ・ベンチャー企業の特性

本アンケート調査は、65社のバイオ・ベンチャー企業をピックアップして、実施したものである。以下では、アンケートの結果を基にして、本文で論じた以外の点に関する65社の特性を示す。

1. 本社所在地

本社所在地を経済産業省の経済産業局の管轄範囲に分け、その分布を見ると図9のとおりとなる¹⁷。関東経済産業局管内がずば抜けて多く、特に、東京都に本社を置くバイオ・ベンチャー企業が非常に多い。関東について、近畿経済産業局管内、北海道経済産業局管内が多くなっている。現在、経済産業省では、地域産業の活性化による経済の新生を図るため、今後発展が見込まれ、かつ、広汎な産業の競争力強化に大きく寄与することが期待される産業への支援を戦略的に推進し、それぞれの地域で産業クラスターの形成を促進している。関東経済産業局、近畿経済産業局、北海道経済産業局は、産業クラスターの一形態として、バイオテクノロジーの振興を企図しており、それぞれの地域にはバイオテクノロジー分野の産業が育つ土壌が既にあるものと思われる。

(図9)

全国の企業分布(『企業活動基本調査』による。図10参照)とバイオ・ベンチャー企業の分布を比較しても、バイオ・ベンチャー企業の関東及び東京一極集中が顕著である。この他では、北海道のバイオ・ベンチャー企業数の割合が、北海道の一般企業の分布と比較して高いことが特記されよう。

(図10)

2. 業務内容

65社のバイオ・ベンチャー企業の業務内容の分布が図11に示されている。約30%が「創薬」を目指している。これに「診断・医療」を加えると50%を超え、医療・医薬関係は過半数を占めることがわかる。2番目に多いのは「バイオ・インフォマティクス」で、その次に、「診断・

¹⁷各経済産業局の管轄県は以下の通り。北海道経済産業局管轄：北海道、東北経済産業局管轄：青森県、岩手県、秋田県、宮城県、山形県、福島県、関東経済産業局管轄：茨城県、栃木県、群馬県、千葉県、埼玉県、東京都、神奈川県、新潟県、長野県、山梨県、静岡県、中部経済産業局管轄：富山県、石川県、岐阜県、愛知県、三重県、近畿経済産業局管轄：福井県、滋賀県、京都府、奈良県、和歌山県、大阪府、兵庫県、中国経済産業局管轄：鳥取県、岡山県、島根県、広島県、山口県、四国経済産業局：香川県、徳島県、愛媛県、高知県、九州経済産業局：福岡県、大分県、宮崎県、佐賀県、長崎県、熊本県、鹿児島県、沖縄経済産業部管轄：沖縄県。ただし沖縄にはサンプル企業はない。

医療」、「受託研究・受託検査」が続く。

(図11)

3. 基本技術

複数回答可で基本となる技術について答えを得た結果が図12にまとめられている。これによれば、3分の1を超える企業がニュー・バイオテクノロジーと一般に呼ばれる技術の一つである「組換えDNA技術」を基本技術としている。ただし、むしろオールド・バイオテクノロジーである「従来型の発酵技術、培養技術、変異処理技術等」を基本技術としている企業も16.9%ある。起業元別にみると、「組換えDNA技術」を基本技術としている割合が高いのは「公的研究機関」(60.0%)、「大学」(47.1%)を起業元としているバイオ・ベンチャー企業であり、「従来型の発酵技術、培養技術、変異処理技術等」を基本技術としているのは、「既存企業の事業拡大」としてバイオ産業に参入した企業が多い(33.3%)。

(図12)

4. 創業年月

対象としたバイオ・ベンチャー企業の多くが、1995年以降の創業である。特に、1995年以降の創業が多いのは、起業元を「大学」や「公的研究機関」とするバイオ・ベンチャー企業である。「大学」、「公的研究機関」は、一昨年、国立大学の教員等の営利企業への兼業が可能となり、にわか増加している(補論2参照)。一方、1980年代の前のバイオ・ベンチャー・ブームでは、大企業の多角化の一環としてバイオテクノロジー分野の事業に参入するバイオ・ベンチャー企業が多いといわれており、実際、起業元が「子会社」や「既存企業の事業拡大」としてバイオ産業に参入した企業数が多かった。

(図13)

5. 創業者

本稿における「創業者」の定義は、バイオ・ベンチャー企業の創業に際して主導的な役割を果たした者としている。したがって、創業当時の代表取締役社長が必ずしも創業者ではない。このように定義したのは、国立大学の教員で事実上創業者でありながら、当時の兼業規制により、技術顧問とならざるを得なかった場合など、個々に実態に則して創業者を特定する必要があると判断したためである。

対象としたバイオ・ベンチャー企業の創業者が創業前にしていた仕事は、「大手企業の会社員」が23.1%と一番多い。これは、大企業の研究所をスピンアウトした研究者が自分の研究ノ

ノウハウを持って、バイオ・ベンチャー企業を創業する例が多いからである。「大学、公的研究機関の研究者・技術者」も 23.1%と同じパーセンテージである。バイオ・ベンチャー企業の場合、大学、公的研究機関の研究者・技術者は自身の研究成果を提供するとともに、研究開発に主導的な役割を果たすが、事業を主体的に参画する例は比較的少ない。次に多いのが「会社社長」(16.9%)で、中小企業の経営者が多角化の一環としてバイオテクノロジー関連分野に参入するためベンチャー企業を設立したことが多い。

(図14)

創業者の経験職種をみると、「研究・開発」が 72.3%と圧倒的に多く、「経営企画」(23.1%)、「社長」(18.5%)、「営業・販売」(18.5%)が次いでいる。これはすべての経験した職種についてみているため合計が 100%を超える。起業直前の職種に限ってみると、やはり「研究・開発」が 29.2%と多く、「社長」が 16.9%と次いでいる。

(図15)

(図16)

6. 起業の動機

起業の動機をみると、「技術の実用化」が 55.4%と一番多い。これは、民間企業で自分の発明した研究成果が実用化される可能性がない場合、バイオ・ベンチャー企業を創設して実用化する例のほか、大学教員が研究成果を実用化しようと企図する例などがある。さらに、「社会的貢献」(29.2%)、「ビジネスアイデアの商業化」(23.1%)が次いでいる。

(図17)

7. 技術系ベンチャー企業との比較

本調査に基づいて、3点について、バイオ・ベンチャー企業を技術系ベンチャー企業一般と比較しよう。ただし、本文第4節に説明したとおり、技術系ベンチャー企業についてはバイオテクノロジー関連以外も含み、サンプルも大きいので、厳密な比較は不可能であることに留意する必要がある。

起業時の年齢

バイオ・ベンチャー企業の起業家の起業時の年齢は、技術系ベンチャー企業のそれと比較して約6歳高い。これは、バイオ・ベンチャー企業が大学や公的研究機関や企業で研究を進め、ある程度研究成果が出てからベンチャー企業を設立する傾向が強いことによるものと思われる。

(表6)

起業に要した期間

バイオ・ベンチャー企業の起業に要した期間は技術系ベンチャー企業のその半分程度となっている。これは、バイオ・ベンチャー企業はスピードが重要と考えられているため、ビジネスチャンスをつかんだら、すぐに創業する傾向が強いからだと思われる。

(表7)

補論 2. 国立大学教員等の兼業制度・解説

国家公務員法第 103 条第 1 項によると、国家公務員は営利企業の役員、顧問、評議員の職を兼ね又は自ら営利企業を営んではならないことになっている。(国家公務員法第 103 条第 1 項 職員は、商業、工業又は金融業その他営利を目的とする私企業(以下営利企業という。)を営むことを目的とする会社その他の団体の役員、顧問若しくは評議員の職を兼ね、又は自ら営利企業を営んではならない。)

ただし、国家公務員法第 103 条第 3 項によると、所轄庁の長の申し出により人事院承認を得た場合は兼業可能となっている。(国会公務員法第 103 条第 3 項：前二項の規定は、人事院規則の定めるところにより、所轄庁の長の申し出により人事院の承認を得た場合には、これを適用しない。)

しかしながら、国立大学教員等に対する国家公務員法第 103 条第 3 項に基づく人事院規則は最近まで制定されず、実質上、国立大学教員等の営利企業の役員、顧問、評議員の職の兼職は妨げられていた。

1999 年 3 月、中谷巖一橋大学教授(当時)がソニーの社外取締役役に内定し、この国立大学教員等の営利企業役員の兼業禁止問題が顕在化した。これを受け、人事院は 1999 年 6 月 17 日、国立大学教員が営利企業の役員を兼業する問題について、「役員兼業は国家公務員法上、極めて困難」とする公式見解を発表したことから、中谷巖氏は 1999 年 6 月 28 日、ソニーの株主総会で社外取締役役に専任される前日に一橋大学教授を辞任した。

この後、政府は内閣内政審議室長を議長に、人事院、総務庁、文部省、通商産業省などの担当局長からなる連絡会議を設置し、国立大学教官等の民間企業役員兼業問題の取り扱いについて検討しはじめた。その連絡会議は、1999 年 11 月 29 日に「国立大学教官等の民間企業役員兼業に関する基本方針について」を取りまとめ、翌日、「国立大学等から民間への技術移転を促進する観点等から、国立大学教官等が、その研究成果の事業化を企図する民間企業の役員を兼業することについて、一定の条件の下、みちを開くこととする。」「国立大学教官等が、民間企業の監査役を兼業することについて、一定の要件の下、みちを開くこととする。」等からなる文章を閣議了解した。

これを受け、国家公務員法第 103 条に基づく兼業については、人事院規則が制定され、2000 年 4 月から、国立大学教員等を対象に、TL0(技術移転事業者)役員兼業、研究成果活用企業役員兼業、株式会社等監査役兼業が可能となった。

人事院規則では、これらの兼業を行おうとする場合の主な承認基準を下記の通りとしている(人事院規則 14-8、第 1)。

- ・ その職員の占めている官職と当該営利団体との間に特別な利害関係又はその発生のおそれがないこと。
- ・ 職務の遂行に支障がないこと。

なお、国立大学教員等については、次の民間企業役員等兼業を行おうとする場合には、上記基準に加え各々次のような基準が定められている。

(1) 技術移転事業者 (TL0) 役員兼業 (人事院規則 14-17、第 3 条)

- ・ 役員等としての職務に従事するために必要な知見を有していること。
- ・ 役員等としての職務の内容が、国立大学教員にあつては主として承認事業又は大学認定事業に、研究職員にあつては主として研究機関認定事業に関係するものであること。
- ・ 公務の公正性及び信頼性の確保に支障が生じないこと。

(2) 研究成果活用企業役員兼業 (人事院規則 14-18、第 3 条)

- ・ 事業において活用される研究成果を自ら創出していること。
- ・ 役員等としての職務の内容が、主として研究成果活用事業に関係するものであること。
- ・ 公務の公正性及び信頼性の確保に支障が生じないこと。

(3) 株式会社等の監査役兼業 (人事院規則 14-19、第 3 条)

- ・ 監査役の職務に従事するために必要な知見を国立大学教員等の職務に関連して有していること。
- ・ 公務の公正性及び信頼性の確保に支障が生じないこと。

最近、話題になっている「大学発ベンチャー企業」は、上記の(2)に該当する国立大学の教員等が研究成果活用企業役員として営利企業に参加するいわゆる狭義の「大学発ベンチャー企業」も含む。この狭義の「大学発ベンチャー企業」のうち、バイオ・インダストリー分野の事業を行っている企業を列挙したものが表 8 である。

一方、広義の「大学発ベンチャー企業」には、国立大学以外の公立大学及び私立大学の教員が研究成果活用企業役員として営利企業に参加する場合に加え、国公立大学を退職して、自らが営利企業を設立したり、国公立大学の教員が研究成果活用企業として営利企業に参加しない形で国公立大学の研究成果の移転を受ける場合などがある。経済産業省が 2001 年 5 月に公表した「新市場・雇用創出に向けた重点プラン」において目標設定した「大学発ベンチャー企業を 3 年間で 1000 社にする」というのは、この広義の「大学発ベンチャー企業」と思われる。

参考資料

バイオベンチャー基礎調査 調査票

フェイスシート

会社名 _____
代表者氏名 _____
事業所住所 _____
電話番号 _____
ファックス番号 _____
問い合わせ先メールアドレス _____
ウェブページURL _____

A. ベンチャーのプロフィール

本社所在地

01.北海道 02.青森県 03.岩手県 04.宮城県 05.秋田県 06.山形県 07.福島県 08.茨城県 09.栃木県 10.群馬県 11.埼玉県 12.千葉県 13.東京都 14.神奈川県 15.山梨県 16.埼玉県 17.長野県 18.新潟県 19.石川県 20.福井県 21.岐阜県 22.静岡県 23.愛知県 24.三重県 25.滋賀県 26.京都府 27.大阪府 28.兵庫県 29.奈良県 30.和歌山県 31.鳥取県 32.島根県 33.岡山県 34.広島県 35.山口県 36.徳島県 37.香川県 38.愛媛県 39.高知県 40.福岡県 41.佐賀県 42.長崎県 43.熊本県 44.大分県 45.宮崎県 46.鹿児島県 47.沖縄県 48.日本国外

分野（複数回答可）

1. 実験機械・計測機械
2. 実験試薬・チップ
3. 動物・植物・微生物（実験・生産用）
4. 創薬
5. 診断・医療
6. 素材
7. 農業・水産業
8. 環境
9. バイオインフォマティクス関連
10. 受託研究・受託検査
11. シンクタンク・コンサルティング関連
12. その他

業種（複数回答可）

1. 従来型の発酵技術、培養技術、変異処理技術等
2. 細胞融合技術・動植物細胞培養技術・染色体操作技術・組織培養技術・動物クローン技術
3. 組み換え DNA 技術
4. 固定化等特殊な培養技術（バイオリクター等）
5. 従来型の生物による環境汚染処理技術（活性汚泥処理、メタン発酵、コンポスト化処理等）
6. 生体模倣技術（生体材料等）、生物学的な知識を利用した電子機器（センサー等）、開発機器、ソフト等の利用
7. その他（_____）

創業年月 _____ 年 _____ 月 _____ 日

資本金

設立時 _____万円
自己資本 _____万円
増資 _____年 _____万円（総額）
_____年 _____万円（総額）
_____年 _____万円（総額）
_____年 _____万円（総額）
現在 _____万円
自己資本 _____万円

設立時借入金（資本金以外に法人として借入れた金額）（割合でも可）

銀行から _____万円
ベンチャーキャピタルから _____万円
公的機関から _____万円
その他 _____万円
総額 _____万円

現在の固定負債（支払時期、返済期間が1年を超えるもの。長期借入金、長期未払金など）（割合でも可）

銀行から _____万円
ベンチャーキャピタルから _____万円
公的機関から _____万円
その他 _____万円
総額 _____万円

従業員数

設立時
役員 _____人、常勤従業員（役員を含まず） _____人、パート、アルバイト等の非常勤 _____人
現在
役員 _____人、常勤従業員（役員を含まず） _____人、パート、アルバイト等の非常勤 _____人

財務状況（直近の年度）

_____年度
売上高 _____円（うち、バイオ関連 _____円）
（商品売って得た収益の合計）
経常利益 _____円（うち、バイオ関連 _____円）
（経常利益 = 営業利益 + 営業外収益（利息、有価証券売却費等） - 営業外費用）

起業元

1. 大学
2. 公的研究機関
3. 独立型
4. 子会社
5. 既存企業の事業拡大
6. 公的機関出資

研究開発（現在）

研究開発費（総額） 年額 _____円 累積総額 _____円

研究開発費（人件費） 年額 _____ 円 累積総額 _____ 円
研究開発費（人件費別） 年額 _____ 円 累積総額 _____ 円
研究開発員 _____ 人

実験施設

1. 大学
2. 一般賃貸施設
3. 自社施設
4. 一般（非バイオ）インキュベーション施設
5. バイオ専用インキュベーション施設
6. その他（ _____ ）
7. なし

公的施策の利用状況

1. 債務保証制度（新規事業法認定企業に対する債務保証制度、研究開発債務保証制度、ベンチャー債務保証制度等）
2. 設備投資促進税制（中小企業者の機械等の特別償却制度、中小企業新技術体化投資促進税制、事業化設備投資促進税制等）
3. 研究開発促進税制（増加試験研究費増額控除制度、中小企業技術基盤強化税制等）
4. 補助金制度（創造技術研究開発費補助金制度等）
5. その他（ _____ ）

B. 起業家のプロフィール

性別

1. 男
2. 女

年齢

起業時の年齢 _____ 才
現在の年齢 _____ 才

起業時の職業

1. 大手企業の会社員
2. 中小企業の会社員
3. 民間企業の研究者・技術者
4. 大学、公的研究機関の研究者・技術者
5. 公務員
6. 学生
7. 会社社長
8. 無職
9. その他（ _____ ）

経験のある職種（直前の職種に ）

1. 研究・開発
2. 製造・技術

3. 経営企画
4. 総務・人事
5. 経理・財務
6. 企画・調査
7. 宣伝・広報
8. 営業・販売
9. 情報システム
10. コンサルティング
11. 社長
12. 教職
13. 学生
14. 無職

海外留学、勤務経験

1. 留学経験あり
2. 海外勤務経験あり
3. 留学経験、海外勤務経験ともあり
4. なし

起業の動機

1. 技術の実用化
2. ビジネスアイデアの商業化
3. 資産の形成
4. 社会的貢献
5. 自己能力の開発
6. なんとなく
7. その他(_____)

起業に要した期間(起業を志してから設立までに要した期間)

約 _____ 年

ビジネスプラン作成

1. 文書として作成し、他人の評価を受けた
2. 考えの整理のため文書化した
3. 特に文書化していない

C. 起業時の障害

1. 資金調達
2. スタッフの確保(研究者・技術者等)
3. スタッフの確保(財務・会計、法務等)
4. 販売先
5. 入居先(ウェットラボ)
6. 入居先(P2レベルの実験可能施設)
7. 入居先(情報インフラの整備された施設)
8. 財務・会計マネジメント
9. 競合他社・市場調査の不備

10. 法務
11. 特許に関する知識・情報不足
12. 大学等の兼業規制
13. 活用可能な支援策が不明
14. その他 (_____)

D. コアになっている技術

中心技術

1. あり

具体的内容

2. なし

以下、 の場合

中心技術の出所

1. 大学
2. 公的研究機関
3. 親会社
4. その他 (_____)

中心技術関連の特許の状況 (国内)

出願中	件
公開中	件
審査請求中	件
登録済み	件
実施済み	件

中心技術関連の特許の状況 (海外)

仮出願中	件
出願中	件
登録済み	件
実施済み	件

中心技術関連の特許の P C T (Patent Cooperation Treaty) の状況

国名 _____

上記 ~ の特許と他社特許との関係

1. 完全に独立しており、特許を侵害していない
2. ほぼ特許を侵害していないと思われる
3. 不明
4. 調査中

5. 一部調査を要する
6. ライセンシングを受けている

E. 特許の有無・状況

特許の状況（国内）

出願中	件
公開中	件
審査請求中	件
登録済み	件
実施済み	件

特許の状況（海外）

仮出願中	件
出願中	件
登録済み	件
実施済み	件

P C T

国名 _____

クロスライセンス実績

1. あり
2. 調整中
2. なし

特許に関する問題点

1. 時間がかかる
2. 出願に経費がかかる
3. 維持費がかかる
4. 弁理士費用が高額
5. 自社特許の運用に関する知識・情報が不足
6. 他社特許に関する知識・情報が不足
7. 審査基準が不明確
8. その他 (_____)

F. 提携の状況

技術提携の状況

1. 技術供与をしている
2. 技術導入をしている
3. 民間企業と共同研究を実施している（企業名 _____）
4. 大学・公的研究機関と共同研究を実施している
（機関名 _____）
5. 学識経験者をアドバイザーにしている
6. コミュニティを形成して情報交換を行っている
（地域名 _____）
7. その他の情報交換を行っている

8. その他 (_____)

共同研究の状況

1. 大学との共同研究の件数と費用総額

_____ 件 _____ 円

2. 公的研究機関との共同研究の件数と費用総額

_____ 件 _____ 円

3. 他企業との共同研究の件数と費用総額

_____ 件 _____ 円

G. 株式公開

株式公開の状況

1. 株式公開済み
2. 近日中に公開予定
3. 公開を目標としている
4. 公開を目標としていない

会社設立から株式公開までの期間 (予定を含む)

_____ 年 (実績・予定・希望)

H. 主要な課題

1. 資金難
2. 入居場所
3. スタッフの不足
4. その他 (_____)

I. 期待する支援施策

1. 事業資金援助
2. 研究開発補助金の充実
3. インキュベータ整備 (ウェットラボ)
4. インキュベータ整備 (P 2 レベルの実験可能施設)
5. インキュベータ整備 (情報インフラの整備された施設)
6. 経理、契約等非研究系業務の支援
7. 特許取得に関する支援
8. 大学・公的研究機関における TLO の充実
9. ビジネスコーディネーターの派遣
10. その他 (_____)

図1 対象としたバイオ・ベンチャーの起業時の障害

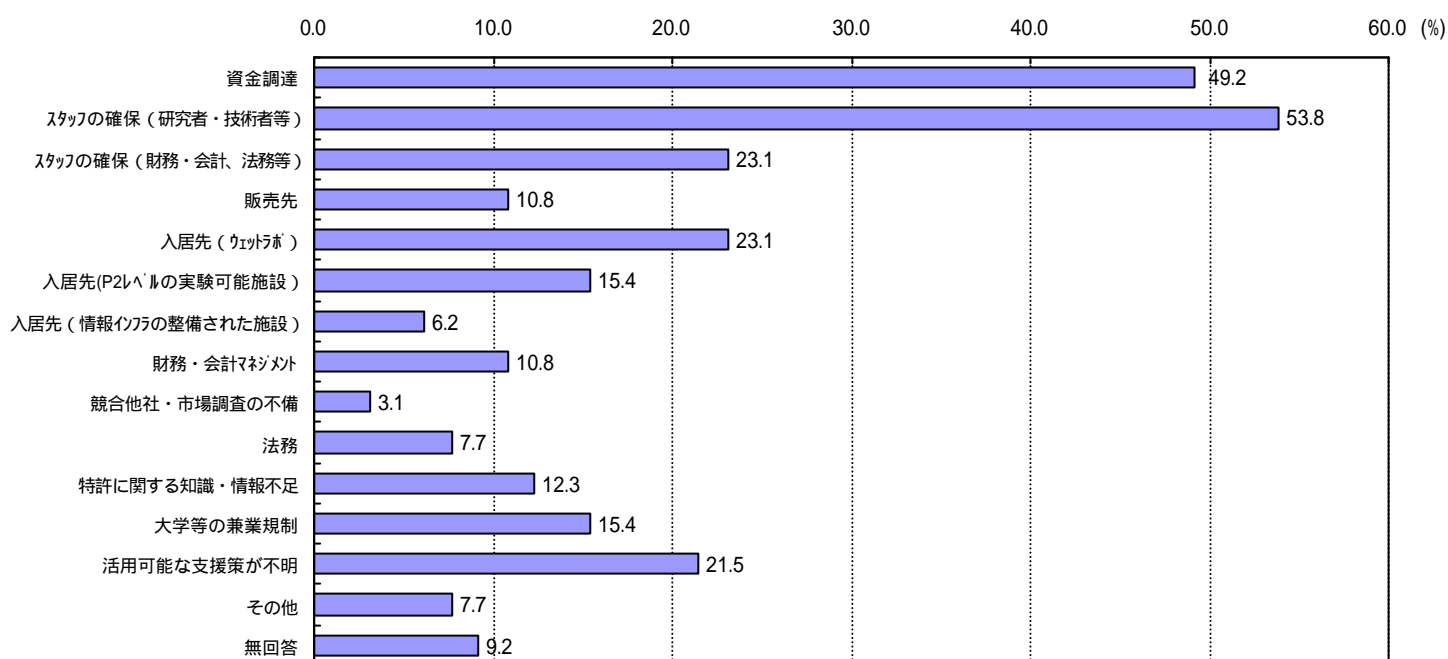


表1 バイオ・ベンチャー企業と技術系ベンチャー企業の設立時従業員の比較

(単位: 人数)

	バイオ・ベンチャー企業		技術系ベンチャー企業	
	n	平均	n	平均
役員数	61	3.75	1265	3.74
常勤従業員数 (除役員)	52	3.85	1108	12.72
非常勤従業員数	42	0.71	896	3.36

表2 バイオ・ベンチャー企業と技術系ベンチャー企業の設立時資本金と現在資本金の比較

(単位: 万円)

	バイオ・ベンチャー企業		技術系ベンチャー企業	
	n	平均	n	平均
設立時資本金	64	4613	1294	5200
現在資本金	55	21658	1322	9600

図2 対象としたバイオ・ベンチャーの利用している実験施設

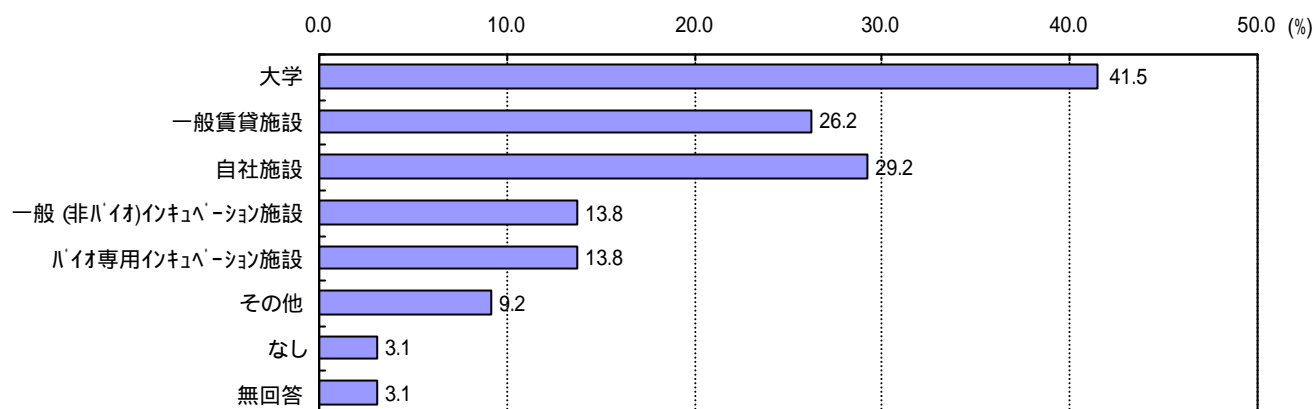


図3 対象としたバイオ・ベンチャーが期待する支援施策

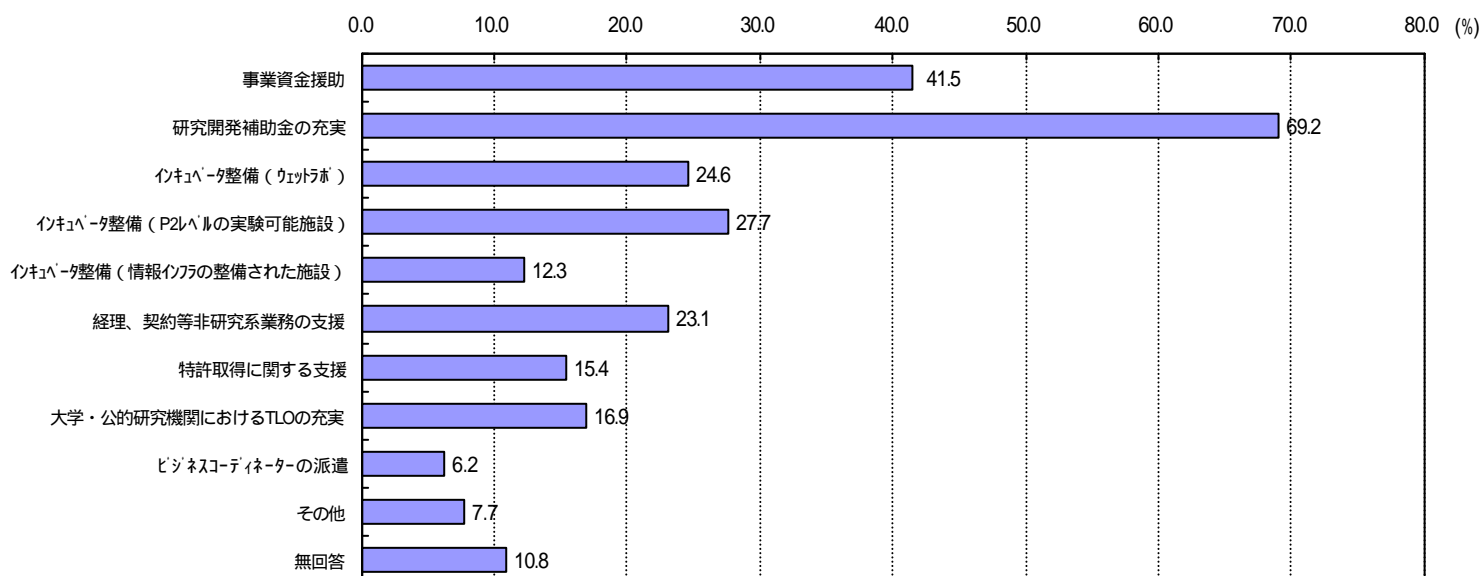


図4 対象としたバイオ・ベンチャーの起業元

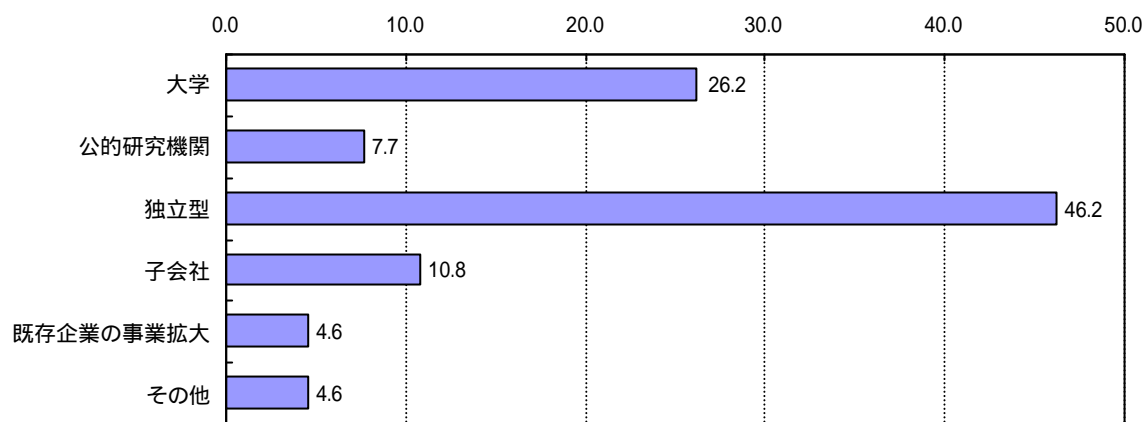


図5 対象としたバイオ・ベンチャーの中心技術の出所

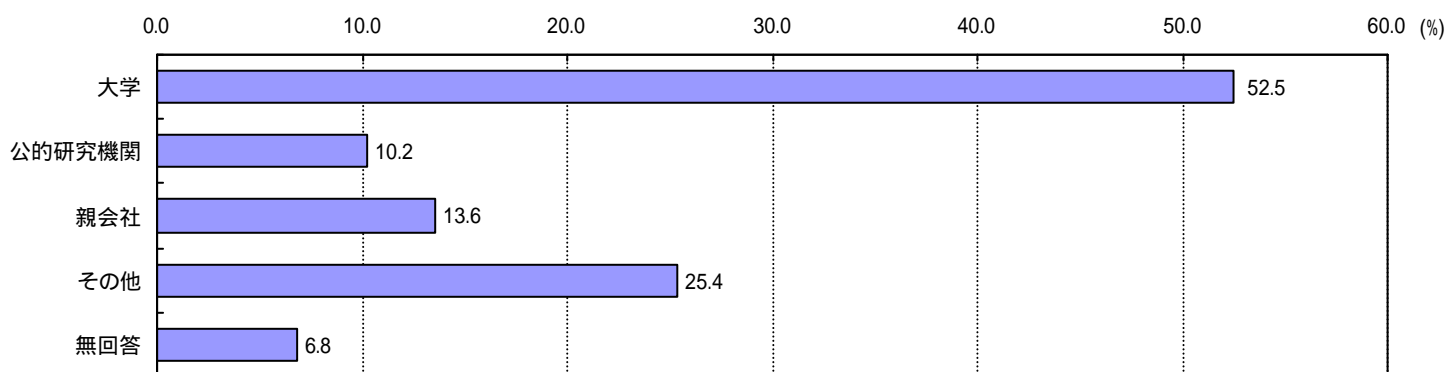


図6 対象としたバイオ・ベンチャーの技術提携の状況

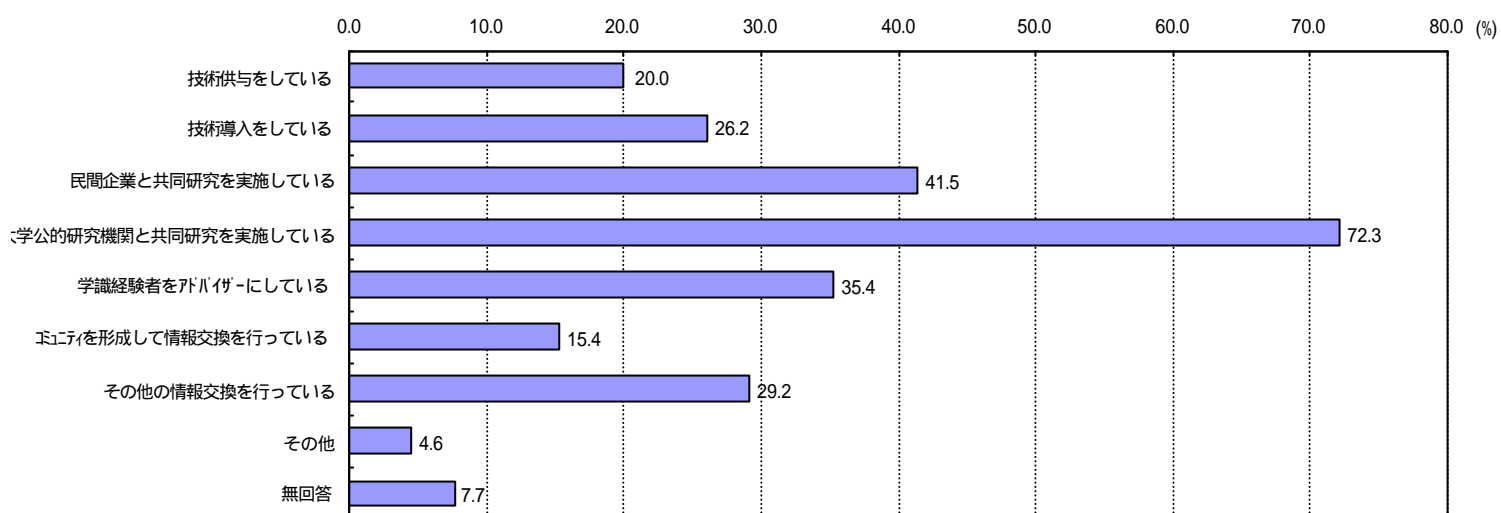


表3 対象としたバイオ・ベンチャーの共同研究数と金額の平均

	平均件数	平均金額 (千円)
大学との共同研究	2.49	1434
公的研究機関との共同研究	1.62	1634
他企業との共同研究	2.38	4164

表4 対象としたバイオ・ベンチャーの中心技術関連の国内特許

	平均	起業元						業種									
		大学	公的研究	独立型	子会社	既存企業	その他	機械機器 関係	医療 関係	医薬 関係	バイオイン フォマ ティクス 関係	サービス 関係	アグリ 関係	食品 関係	環境 関係	素材 関係	その他
出願中	6.24	6.46	1.00	5.89	26.50	5.67	1.50	6.35	6.67	7.10	6.29	6.17	5.67	0.00	0.00	0.00	0.00
公開中	4.16	2.33	5.00	4.85	5.00	4.50	2.00	4.92	3.14	5.25	4.15	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	
審査請求中	1.38	3.00	0.50	1.67	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
登録済み	1.74	3.00	1.25	1.75	0.67	3.33	0.00	1.20	1.21	0.14	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
実施済み	2.37	0.33	0.00	4.89	0.00	0.00	0.00	3.67	0.91	5.00	3.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	

表5 対象としたバイオ・ベンチャーの中心技術関連の海外特許

	平均	起業元						業種									
		大学	公的研究	独立型	子会社	既存起業	その他	機械機器 関係	医療 関係	医薬 関係	ハイテック 関係	サービス 関係	アグリ 関係	食品 関係	環境 関係	素材 関係	その他
仮出願中	0.72	1.80	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.18	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
出願中	1.97	2.40	2.50	2.00	2.33	2.20	0.50	1.69	2.00	2.38	1.54	0.33	3.50	0.00	0.00	0.00	
登録済み	0.89	3.33	0.25	0.75	0.00	3.33	0.00	0.44	0.09	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
実施済み	0.07	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

図7 対象としたバイオ・ベンチャーからみた特許制度に関する問題点

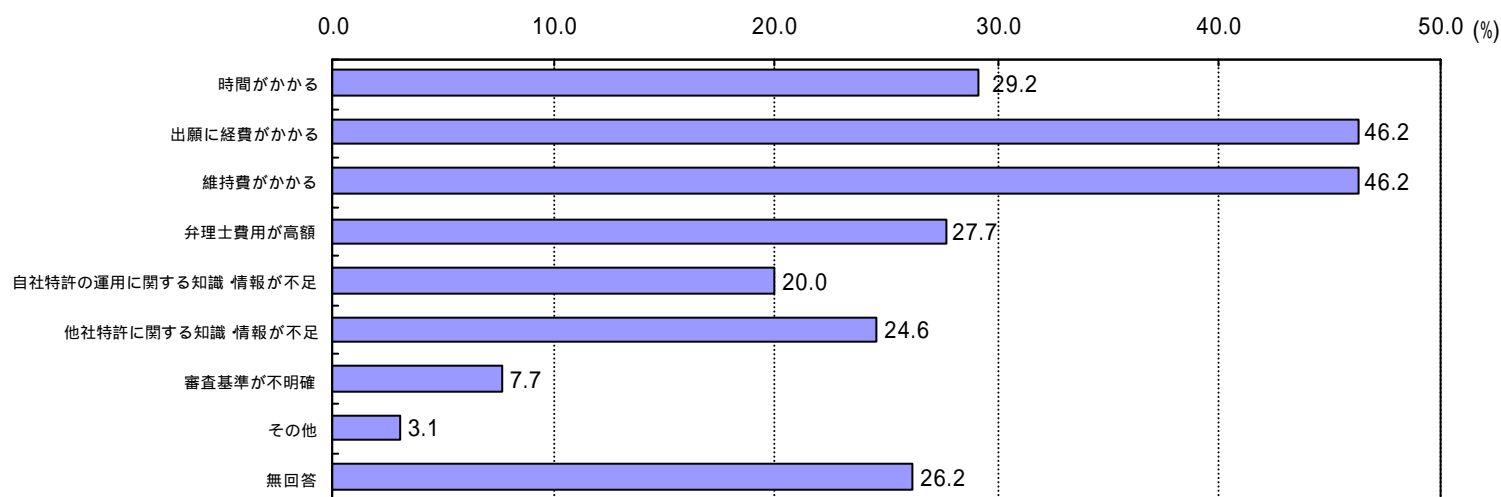


図8 対象としたバイオ・ベンチャーの公的施策利用状況

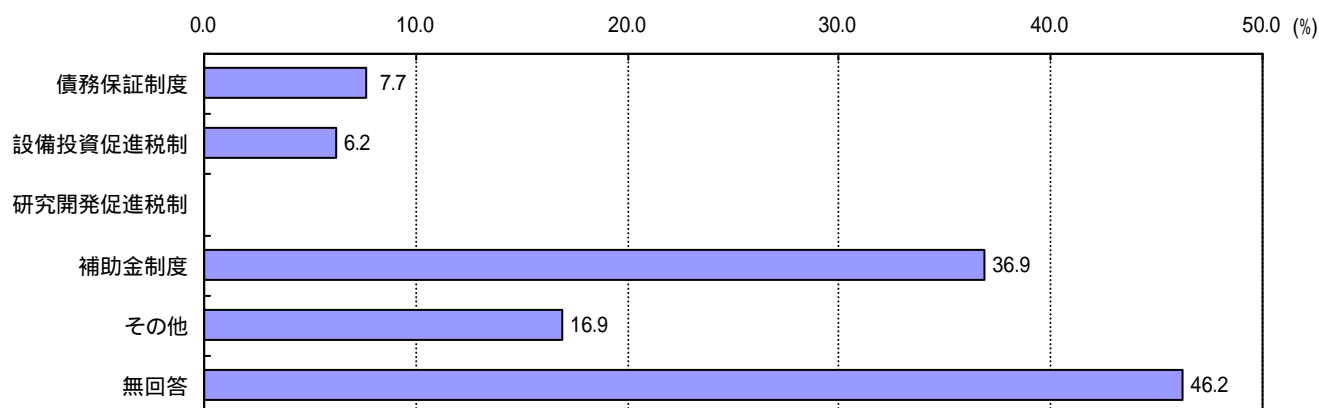


図9 対象としたバイオ・ベンチャーの本社所在地

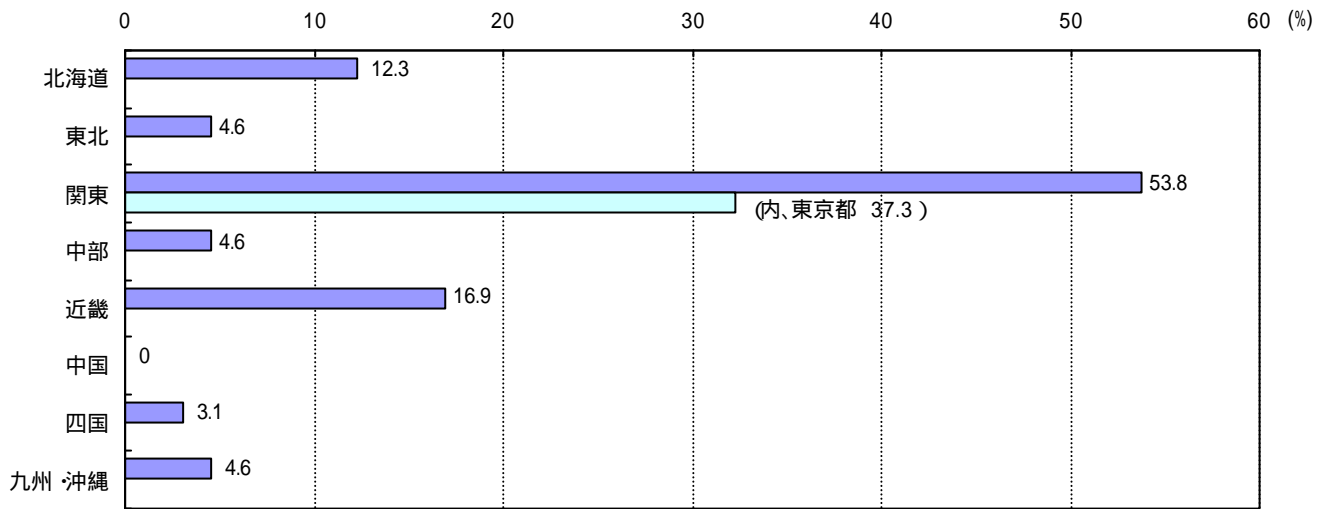


図10 全国企業の本社所在地

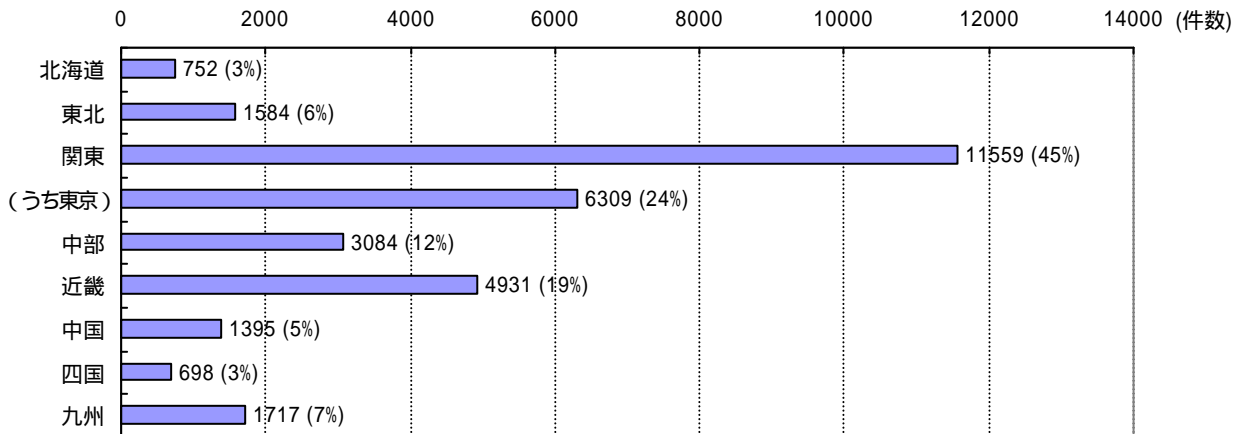


図 1 1 対象としたバイオ・ベンチャーの業務内容

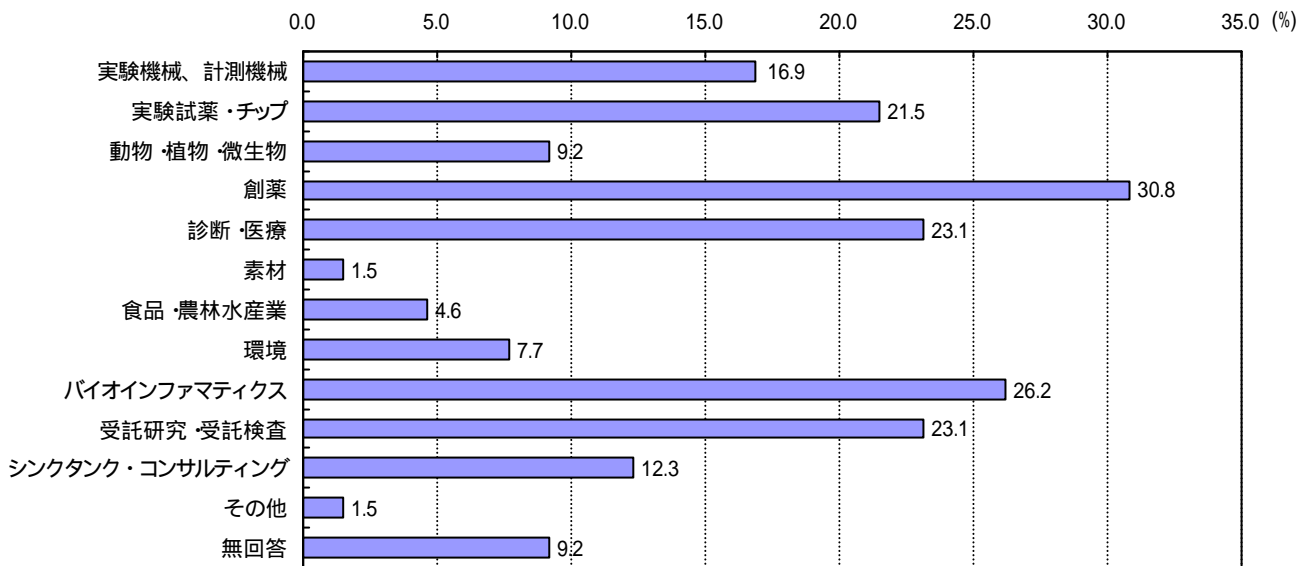


図 1 2 対象としたバイオ・ベンチャーの基本となる技術

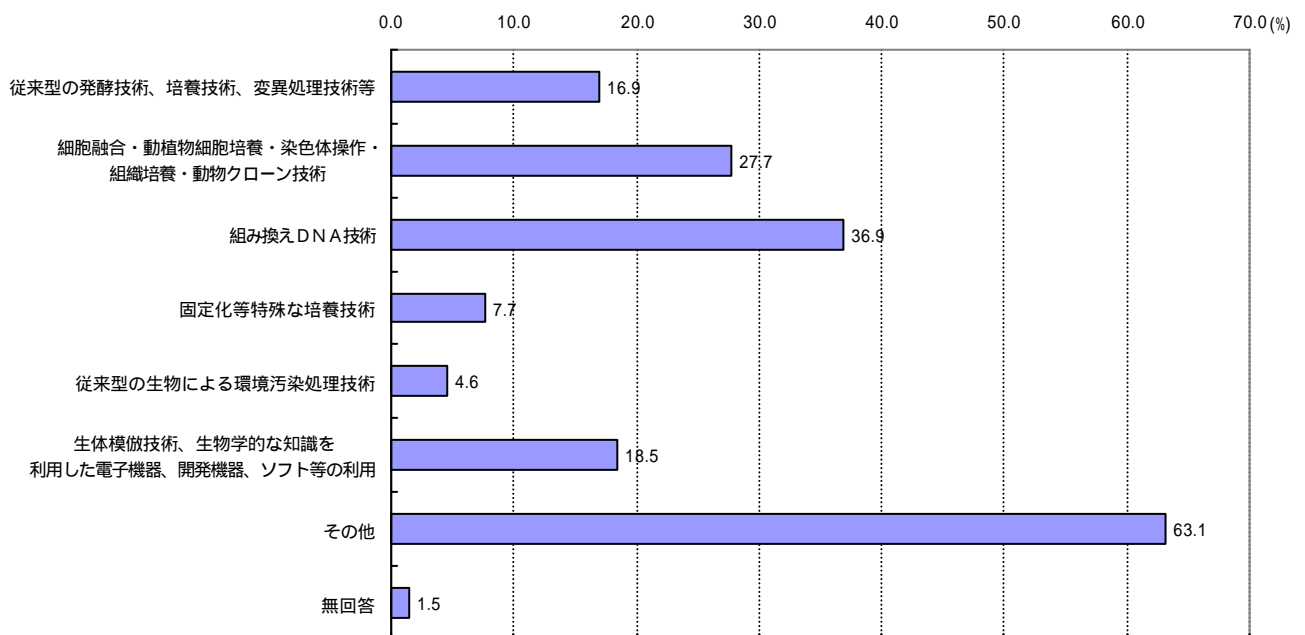


図 1 3 対象としたバイオ・ベンチャーの創業年月

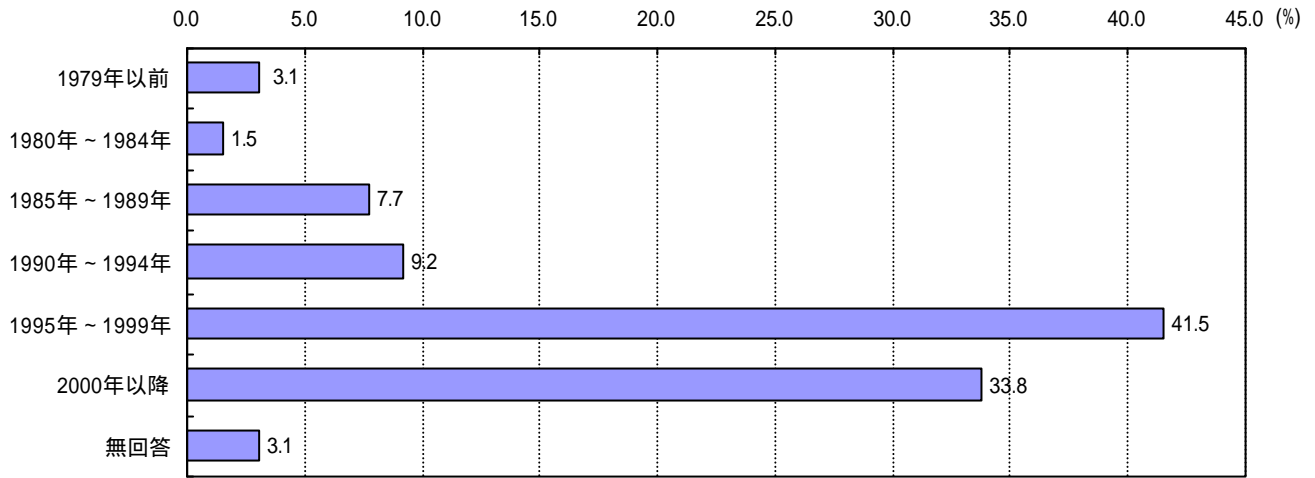


図 1 4 対象としたバイオ・ベンチャーの創業者の起業前の職業

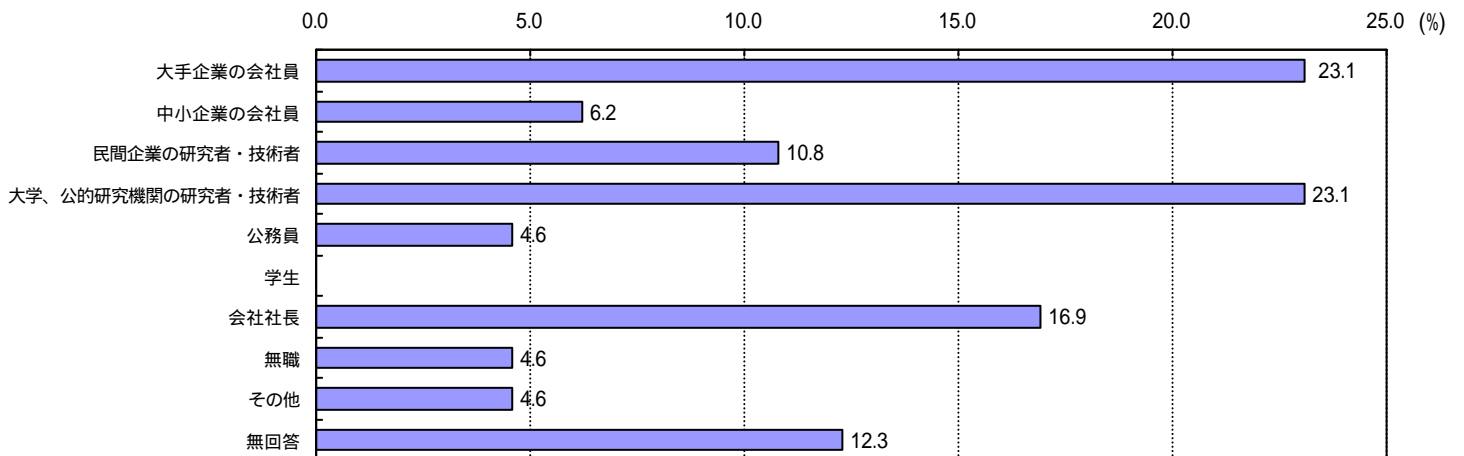


図15 対象としたバイオ・ベンチャーの創業者の経験職種

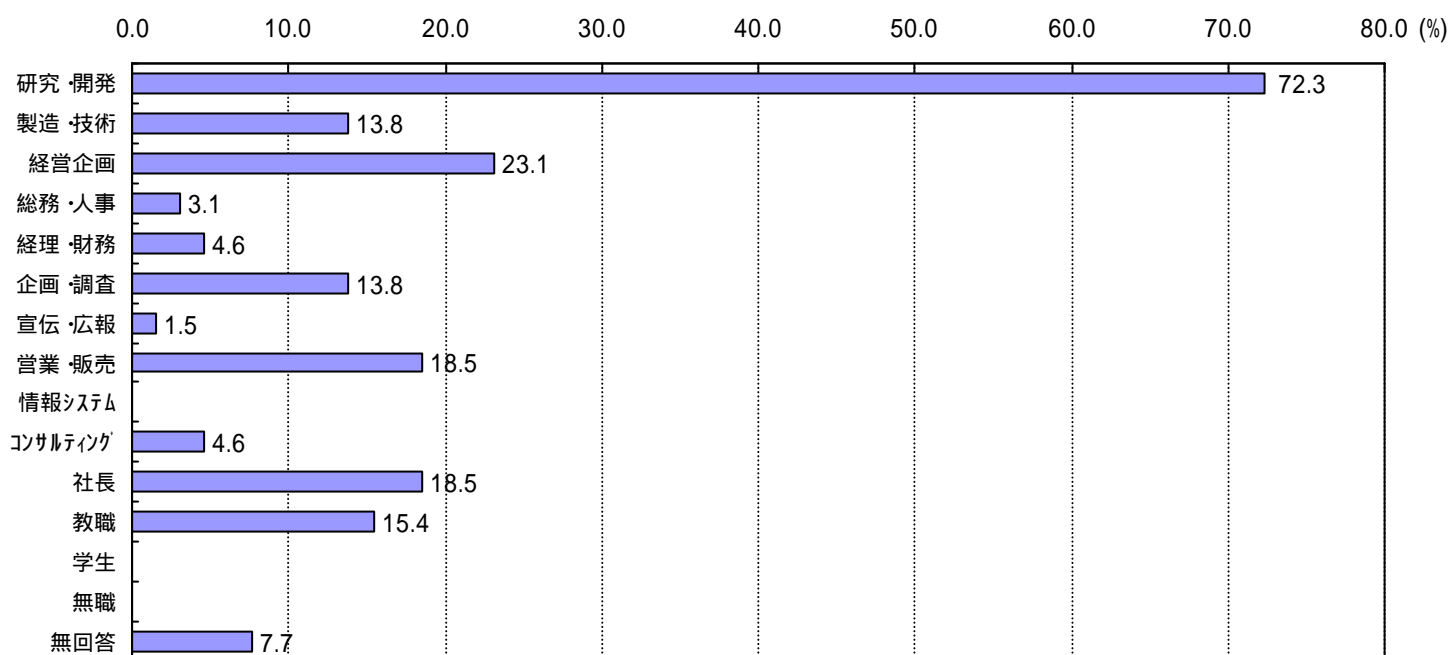


図16 対象としたバイオ・ベンチャーの創業者の起業直前の職種

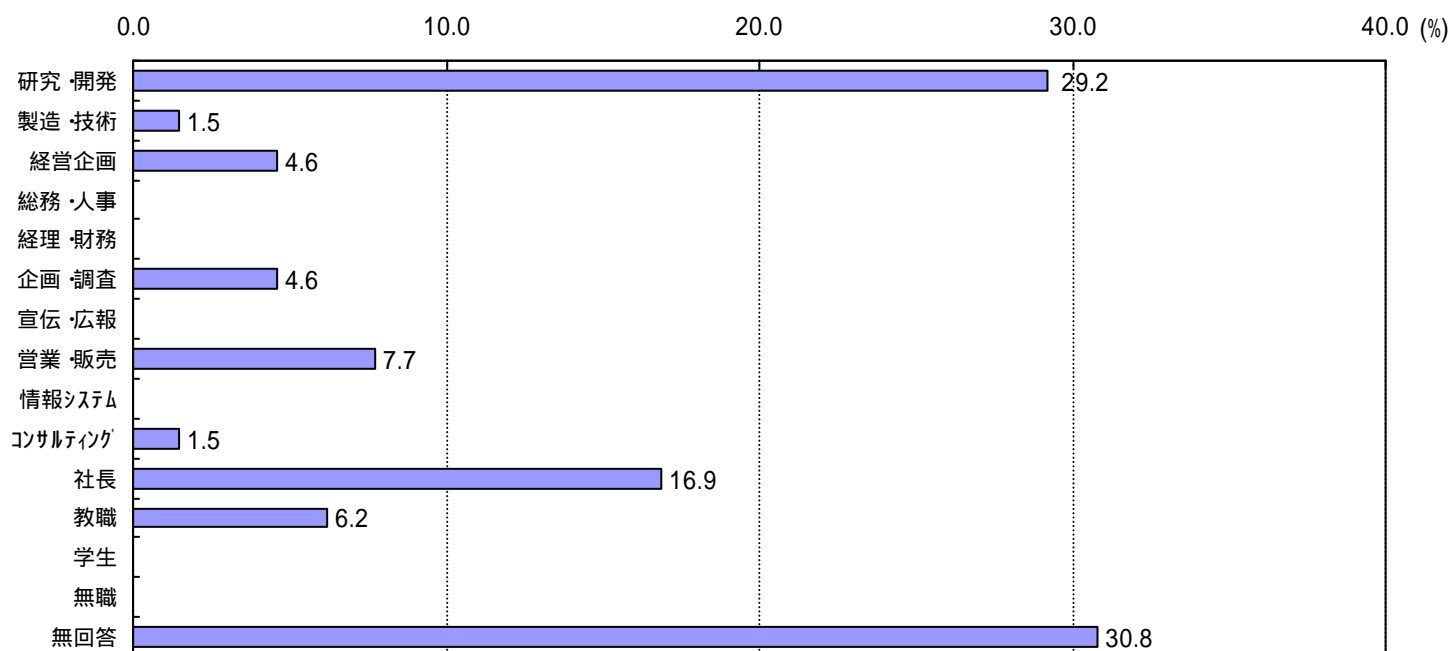


図 17 対象としたバイオ・ベンチャーの起業の動機

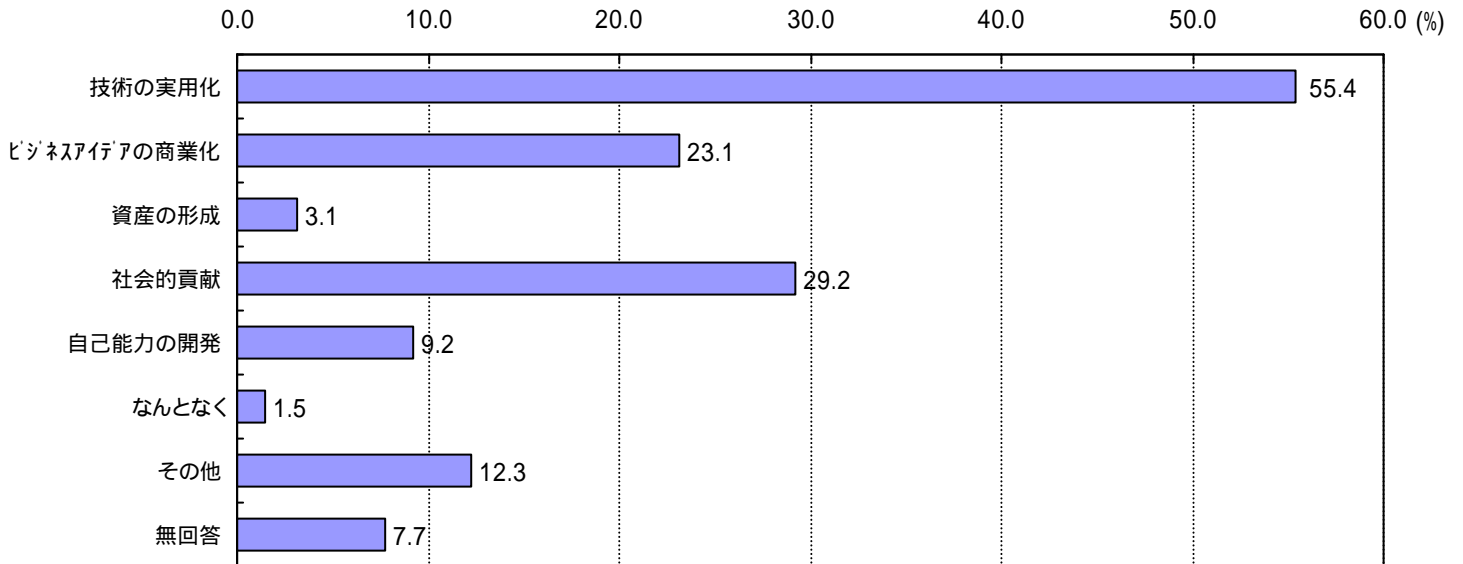


表 6 バイオ・ベンチャー企業と技術系ベンチャー企業の起業家の年齢の比較

	バイオ・ベンチャー企業		技術系ベンチャー企業	
	n	平均	n	平均
起業時の年齢	57	50.32	1057	43.9
現在の年齢	55	53.62	1085	52.2

表 7 バイオ・ベンチャー企業と技術系ベンチャー企業の起業に要した期間/年数の比較

(単位：年数)

	バイオ・ベンチャー企業		技術系ベンチャー企業	
	n	平均	n	平均
起業に要した期間	60	2.25		
起業を志した年数			1076	5.7

表8 バイオ・ベンチャーの国立大学教員等の役員兼業状況

氏名	所属	兼業先企業名	業務内容	役職
中塚 進一	岐阜大学 農学部教授	(有)ナカハラ科学	生命科学用薬品会社	代表取締役
吉木 敬	北海道大学大学院 医学研究科教授	(株)ジェネティックラボ	遺伝子解析・情報データベース事業	取締役
守内 哲也	北海道大学 遺伝子病制御研究所教授	(株)ジェネティックラボ	新薬化合物スクリーニング事業	取締役
森下 竜一	大阪大学大学院 医学系研究科助教授	アンジェスMG(株)	遺伝子治療用遺伝子医薬、核酸医薬及び新規ベクター	取締役
平島 光臣	香川医科大学 医学部教授	(株)ガルファーマ	ガン予後判定 ガン転移能検出剤	取締役
中村 隆範	香川医科大学 医学部教授	(株)ガルファーマ	"	取締役
西 望	香川医科大学 医学部助手	(株)ガルファーマ	"	取締役
大川 秀郎	神戸大学 遺伝子実験センター教授	(株)バイオ・アプライド・システムズ	環境負荷化学物質の高感度分析・測定器開発	取締役
上出 利光	北海道大学 遺伝子病制御研究所教授	(株)ジーンテクノサイエンス	モデル作製・遺伝子研究・蛋白機能研究	取締役
小野江 和則	北海道大学 遺伝子病制御研究所教授	(株)ジーンテクノサイエンス	"	取締役
藤堂 省	北海道大学大学院 医学研究科教授	(株)ジーンテクノサイエンス	"	取締役
上田 実	名古屋大学大学院 医学研究科教授	オステオジェネシス(株)	再生医療(硬骨の再生)	取締役
東 秀史	宮崎医科大学 医学部講師	(株)動注化学療法研究所	抗がん剤	取締役
福田 秀樹	神戸大学大学院 自然科学研究科教授	バイオ・エナジー(株)	未利用のバイオマス資源を、有用な物質に変換する菌体、	取締役副社長
近藤 昭彦	神戸大学 工学部 助教授	バイオ・エナジー(株)	技術、システム、プラントを開発、販売する会社	取締役
内田 義之	筑波大学 臨床医学系講師	(株)プロジェクトユウ	気管支喘息の検査方法 検査用キット	代表取締役
森 肇	京都工芸繊維大学 繊維学部助教授	(株)プロテインクリスタル	機能性蛋白質を内包した機能性蛋白質結晶複合体製造技	取締役
川合 知二	大阪大学 産業科学研究所教授	インターサイト・ナノサイエンス(株)	バイオ分野へのナノテクノロジーの応用 ゲノム創薬	取締役
月原 富武	大阪大学 たんぱく質研究所教授	インターサイト・ナノサイエンス(株)	"	取締役
吉崎 和幸	大阪大学 健康体育部教授	インターサイト・ナノサイエンス(株)	"	取締役

Biotechnology-Related Startup Firms in Japan: Lessons from a Survey Study

Hiroyuki Odagiri and Yoshiaki Nakamura^{1 8}

June 2002

Abstract

This paper first discusses the role that new biotechnology-related firms (NBFs) are expected to play in the development of biotechnology-related industries and, then, discusses current situations surrounding NBFs in Japan based on the survey study and interviews we conducted with 65 NBFs. A special emphasis is placed on the difficulties that NBFs face, their interaction with universities, and the role government policies can play on them. As regards difficulties in starting new enterprises, many respondents raised difficulties in recruiting qualified researchers and in funding. In Japan, most qualified researchers belong to universities and big companies and their mobility is low, which makes recruiting by new firms difficult. As regards funding, many respondents expressed their hope that the government expands R&D-related subsidiaries. It is noteworthy that they supported not just quantitative expansion, that is, an increase in the amount of subsidiaries, but also improvement in the ease in using subsidiaries, such as the flexibility in the use of money and less red tape. The study therefore suggests that Japan needs a more mobile market for scientists, a more developed venture-capital market, and more flexible government policies in order to promote the activities of NBFs.

¹⁸ Odagiri is a Director of Research at the National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan (E-mail: odagiri@nistep.go.jp). Nakamura is a Fellow at the Research Institute of Economy, Trade and Industry (RIETI), Japan (E-mail: nakamura-yoshiaki-yn@rieti.go.jp).