



Hitotsubashi University
Institute of Innovation Research



一橋大学イノベーション研究センター

東京都国立市中2-1
<http://www.iir.hit-u.ac.jp>

バイオベンチャーの成長に向けての課題

—科学的源泉に注目して—*

本庄裕司[†] 長岡貞男[‡] 中村健太[§] 清水由美[¶]

要約

本稿では、日本のバイオベンチャーにおける科学的源泉の役割に注目し、「2011年バイオベンチャー統計調査」(2011年度調査)にもとづいて、コア技術、研究開発費の資金調達、提携・ライセンス、代表者の状況などを調査・分析する。バイオベンチャーの科学的源泉について2011年度調査で新たに追加した調査項目を通じて得られたおもな知見は以下のとおりである。

- (1) 日本のバイオベンチャーのコア技術の出所(設立時)は、大学あるいは公的研究機関が5割近く、創業者が約4割、企業が約1割を占めている。また、コア技術の創造にあたって最も重要な役割をはたした人の所属機関にもとづいてコア技術の出所を分類すると、約3分の2が大学・公的研究機関であり、残り約3分の1が親会社などの企業となる。さらに、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、創業者の約4割が大学・公的研究機関を前職とする。こうしたことから、バイオベンチャーの誕生において科学的源泉が大きな役割をはたしているといえる。
- (2) 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、企業への技術移転を効果的に進めるにあたって大学・公的研究機関が重要な役割をはたしている。このうち技術指導(ノウハウの移転)を利用している企業は全体の8割を超えており、そのほとんどが技術指導を有効(「有効であった」あるいは「非常に有効であった」と回答している。コア技術開発者との共同研究開発を利用している企業は全体の7割を超えており、また、全体の約6割の企業がコア技術開発者との共同研究開発を有効(「有効であった」あるいは「非常に有効であった」と回答している。一方、親会社・親会社以外をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーと比較して、技術指導や共同研究開発を利用しなかった企業の占める割合は相対的に高い。こうしたコア技術の出所による技術移転の有効性の違いは、大学・公的研究機関からのシーズは先

* 本稿は、独立行政法人科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業「科学技術イノベーション政策のための科学、研究開発プログラム」のうち「バイオベンチャーにかかるサイエンス源泉及び経済効果研究」と題した研究テーマの研究結果の一部である。なお、本稿は、執筆者個人の見解にもとづいて作成されたものであり、それぞれの所属機関の公式見解を示すものではない。

[†] 中央大学商学部，一橋大学イノベーション研究センター非常勤共同研究員

(連絡先) E-MAIL: yhonjo@tamacc.chuo-u.ac.jp

[‡] 一橋大学イノベーション研究センター

[§] 神戸大学大学院経済学研究科，一橋大学イノベーション研究センター非常勤共同研究員

[¶] 一般財団法人バイオインダストリー協会

端的であり、技術移転において大学・公的研究機関の研究者からのノウハウの移転との組み合わせが重要であることを示唆している。さらに、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、コア技術開発者による経営参画や経営助言を利用している企業の割合および有効と回答している企業の割合は相対的に高い。

- (3) 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、親会社・親会社以外をコア技術の出所とするバイオベンチャーと比較して、設立時の資本金規模が小さく、また、創業者からの出資比率(設立時)の平均が約7割と高い。あわせて特許を取得する企業の割合が高い一方で、研究開発費の不足に直面する企業の割合は高い。こうしたことから、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは、提携(アライアンス)の拡大やベンチャーキャピタルなど資本市場との結びつきがより重要になりやすいと示唆される。

また、提携(アライアンス)・ライセンスおよび代表者の交代について、2011 年度調査では、過去の調査と整合的な結果を得ており、こうした結果が頑健的であることを確認した。そこで得られた見解の概要は以下のとおりである。

- (4) 提携・ライセンスについて、全体の約5割の企業が公的機関・大学との共同研究開発を行っており、約4割の企業が国内企業との共同研究開発を行っている。また、全体の4分の1の企業が国内企業からの受託研究を行っている。さらに、国内企業へのライセンスアウトを行った企業は全体の2割以上を占めている。加えて、提携・ライセンスの実績をもたない企業のいくつかは、提携・ライセンスを行う意志を有している。
- (5) 提携・ライセンスのパートナー獲得にあたって有効だった方法として、ライセンスアウト、共同研究開発、受託研究のいずれの形態についても全体の約7割の企業が「自社による提携先の個別開拓」をあげており、その割合はもっとも高い。また、「自社技術に関する学会報告」は、ライセンスアウトについて約3割、共同研究開発について3分の1、受託研究について約3割の企業が有効と回答しており、科学的源泉となる学術研究機関が提携・ライセンスの実施にあたって一定の役割をはたすことを示唆している。さらに、共同研究開発と受託研究について、全体の1割程度の企業が「バイオジャパン等における公開展示」と「自社特許の公開公報を通じた情報の公開」を有効と回答している。新しい技術との融合や新しい用途の発見が、先端技術をイノベーションに結びつけていくうえで重要であり、そのために様々な提携機会の追求が重要なことを示唆している。
- (6) 設立時のコア技術の変更がみられる企業は全体の4分の1を占める一方、創業者(設立時の代表者)が交代(変更)している企業は全体の約4割を占めており、代表者の交代の頻度はコア技術の変更よりも多い。創業者とその後企業を継承した代表者(継承代表者)の年齢区分、学歴、前職の組織と職種といった個人属性を比較すると大きな差異はみられないが、基礎的な技術を基盤として事業化への具体的なシーズを探索する段階と、技術的な発展の可能性が確定したシーズを事業化する段階で、必要とする代表者の経験やスキルが異なる可能性はある。それぞれの経営課題にふさわしい代表者に交代することはバイオベンチャーの成長にとって必要であり、そのために専門的な経営者を育成していくことが重要といえる。

1. はじめに

バイオテクノロジーを手段あるいは対象として事業を行うバイオテクノロジー関連分野(以下、「バイオ関連分野」と略す)では、企業の設立またはバイオ関連分野への参入のきっかけとなった中心的な技術(以下、「コア技術」と呼ぶ)が重要な役割をはたす。こうしたコア技術に加えて、創業者(設立時の代表者)を含めた人材、また、事業化のための資金(資本)も技術の事業化に不可欠といえる。とりわけ、バイオ関連分野では、技術として専門的な知識を必要とすることから、コア技術を事業化する能力を有する経営者(代表者)に加えて、それを評価できる能力を有する資金提供者が重要な役割をはたす。すなわち、バイオ関連分野では、技術、人材、資金の融合が事業の成功の鍵を握る。

バイオ関連分野では、大学あるいは公的研究機関といった研究機関で蓄積された技術を源泉とすることが多く、いなければ、その発展を科学的源泉に依存している。技術を事業として成功させるために、「ベンチャー」と呼ばれる、比較的規模の小さい企業が中心的な役割をはたす。ただし、実際に事業化までに多額の資金と時間を必要とすることから、とりわけ、医薬品開発をめざす、いわゆる「創薬系バイオベンチャー」にとって、大学、専門的な投資家、既存の大手製薬企業との提携(アライアンス)が有益となりやすい。日本でバイオ関連分野が将来的な経済成長を担う新しい産業となるためには、複数の組織の融合を通じて、いかに技術を効果的に事業として結びつけていくかが重要となる。バイオ関連分野の成長は、日本におけるオープンイノベーション(open innovation)の可能性を試す意味において、大いに注目を集めている¹。

本稿では、一般財団法人バイオインダストリー協会(以下、「JBA」と略す)が実施した「2011年バイオベンチャー統計調査」(2011年度調査)にもとづいて、バイオベンチャーにおける科学的源泉の役割を調査・分析する。バイオベンチャー統計調査は、日本のバイオベンチャーの実態を把握するために、2002年よりJBAによって毎年行われているものであり、2011年度調査では、コア技術の出所と技術移転に関連した各種方法の評価について、新たに質問を追加している²。

以下、本稿の構成を述べる。まず、第2節では、調査対象の選択などの調査方法を説明する。第3節では、調査結果を報告し、また、第4節では、バイオベンチャーのコア技術が大学・公的研究機関といった研究機関を出所とするか否かに注目し、バイオベンチャーの科学的源泉の特徴を明らかにする。最後に、結論と今後の課題をまとめる。

2. 調査方法

2.1. 調査対象

本稿で調査対象となる「バイオベンチャー」とは、バイオ関連分野で事業を行うベンチャー企業をさす。バイオ関連分野の場合、その多くが新しい製品やサービスの開発を目的とすることから、そこで事業化をめざす企業は「ベンチャー」と呼ばれるにふさわしいだろう。なお、一部の大企業など例外的な企業を除けば、事業化をめざす企業のほとんどが規模の小さい中小企業であることから、

¹ オープンイノベーションについては、Chesbrough (2003)などを参照いただきたい。

² JBAは、日本のバイオベンチャーの実態を把握するための統計調査が未整備であったことから、独自の調査にもとづいてバイオベンチャーのリスト作成に取り組み、2002年から、「バイオベンチャー統計調査」を実施している(ただし、2002年は、「バイオベンチャー統計基礎調査」、2003年は、「バイオベンチャーおよびバイオ中小企業統計」と呼んだ)。

結果的に、ここでの「バイオベンチャー」は、もっぱらバイオ関連分野における規模の小さい企業を意味することになる。

表 2.1 に、バイオベンチャーの定義を示す。表 2.1 のうち、カテゴリー A は、設立から 20 年を満たない、いわば「バイオスタートアップ」である。一方、カテゴリー B は、カテゴリー A と異なり、設立年を限定していない。本稿でのバイオベンチャーは、カテゴリー A あるいは B のいずれかに該当する企業としており、設立年を限定することなく「バイオベンチャー」として定義している³。なお、表 2.1 の「バイオテクノロジー」および「バイオインダストリー」は、表 2.2 に示すとおり、それぞれ JIS (Japanese Industrial Standard) による定義にしたがう。ただし、従来の発酵技術や育種技術については対象から除外している。

表 2.1. バイオベンチャーの定義

		カテゴリー			
		A	B	C	D
条件 1	バイオテクノロジー (JIS K 3600:2000「バイオテクノロジー用語」による) を手段あるいは対象として事業を行うもの	○	○	○	○
条件 2	中小企業基本法による中小企業者の従業員数についての定義にあてはまるもの	○	○	○	○
条件 3	設立から 20 年未満のもの	○	×	○	○
条件 4	販売、輸入・輸出等を主たる業務とするもの	×	×	○	×
特殊条件	非営利であるもの	×	×	×	○

注) ○はその条件を満たす場合、×はその条件を満たさない場合をあらわす。各カテゴリーの○および×は、AND 条件。条件 2 の「中小企業の定義」は、従業員数について、製造業・その他で 300 人以下、卸売業・サービス業で 100 人以下、小売業で 50 人以下となる企業をさす。条件 3 について、設立から 20 年以上であっても、社名変更などによりバイオ関連分野への事業シフトが明らかであり、その時期より 20 年未満の場合も含む。

表 2.2. JIS K 3600:2000 「バイオテクノロジー用語」

1255	【バイオインダストリー】バイオテクノロジーに関連したあらゆる分野の産業。バイオテクノロジーに用いられる装置・器具などの周辺産業までも含めていうことがある。発酵工業、医薬品、化学品、農林水産畜産業、食品工業、エネルギー、廃棄物処理などを含む。
1256	【バイオテクノロジー】狭義には、遺伝子の組換え技術およびその周辺技術。広義においては、生物またはその機能を利用または応用する技術。従来の発酵技術や育種技術に加えて、遺伝子組換え技術、酵素工学技術、細胞工学技術、発生工学技術、たん白質工学技術などを含む。
<用語の分類>	
1. 基礎事項	3. 応用技術
a) 一般的事項	a) 発酵
b) 酵素, たん白質工学	b) バイオリアクター
c) 微生物, 微生物工学	c) バイオインフォマティクス
d) 動物細胞, 植物細胞, 細胞工学	d) バイオレメディー
2. 基礎技術	e) その他
a) 培養, 培養工学	
b) 細胞融合	
c) 遺伝子操作, 遺伝子工学	
d) 一般的操作	
e) 器具・装置	

³ 実際に、2010 年度以降の調査では、条件 2 を適用せずに、中小企業以外の大企業も調査対象としている。ただし、本稿では、これまでの調査報告書との一貫性を優先して、大企業を除外し、条件 2 を適用して集計している。なお、バイオテクノロジー、バイオインダストリー、ベンチャー企業の定義の詳細について、本庄・長岡・中村・森下・清水 (2009) を参照いただきたい。

表 2.3 に、「2011 年バイオベンチャー統計調査」(2011 年度調査)の調査概要をあらわす。2011 年度調査では、241 社から有効回答を得た。241 社のうち、表 2.1 の条件 3 あるいは条件 4 に該当する企業および官製ベンチャーといった特殊な企業についてはサンプルから除外した。最終的に、有効回答の得られた企業のうち、表 2.1 で示したカテゴリー A あるいは B にあてはまる 229 社が本稿における分析対象のサンプルとなる。

表 2.3. 「2011 年バイオベンチャー統計調査」(2011 年度調査)の調査概要

項目	内容
調査名	2011 年バイオベンチャー統計調査
調査方法	質問票によるアンケート調査(ウェブ、ファックス、郵送による回答)
調査日	2011 年 1 月 16 日～2011 年 3 月 31 日
発送・配布数	698 社に発送。宛先不明、解散、被合併、分野対象外による回答拒否などの 15 社を除く 683 社に配布。
有効回答数	241 社。うちサンプルは 229 社 (229 / 683 × 100% = 33.5%)

以下、調査結果を順次説明する。ただし、すべての企業がすべての質問項目に必ずしも回答しているわけではない。よって、以下では、それぞれの図表によって観測数が異なることをあらかじめ留意いただきたい。

2. 2. 2011 年度調査の特徴

前述したとおり、「バイオベンチャー統計調査」は、JBA が 2002 年から毎年実施しているアンケート調査である。通算 7 回目にあたる 2008 年度調査では、事業分類、企業概要、資本構成、コア技術、特許、代表者の略歴、社名変更など、質問票の大幅な改訂を行った。また、通算 8 回目にあたる 2009 年度調査では、研究開発費のための資金調達、提携・ライセンスの状況、特許制度に対する評価についての質問を追加した(ただし、特許制度に対する評価は 2009 年度調査のみ)。前回、通算 9 回目にあたる 2010 年度調査では、研究開発費の資金調達、提携、代表者の経歴についての質問を追加した。今回、通算 10 回目にあたる 2011 年度調査では、コア技術についての質問をあらたに追加している。

表 2.4 に、「2011 年バイオベンチャー統計調査」(2011 年度調査)の特徴をまとめる。2011 年度調査では、設立時のコア技術の創造にあたって最も重要な役割をはたした人、現在のコア技術の創造にあたって最も重要な役割をはたした人、コア技術の技術移転についての有効性、コア技術の変更年、創業者の交代年についての質問項目を追加および修正している⁴。本稿では、新たに追加した質問項目を含めて、アンケート調査の結果を報告していく。

⁴ 質問票での「現在」は、「直近の会計年度」をさし、また、本年が設立年度の場合、計画で回答するように明記している。本稿で「現在」は、このような意味で用いることに留意いただきたい。なお、現在と異なる時点での状況をたずねた場合、その集計結果は、たとえば「設立時」などと明記するようにつとめているが、とくに時点を明記していなければ、原則、現在の状況の集計結果と考えていただきたい。

表 2.4. 「2011 年バイオベンチャー統計調査」(2011 年度調査)の特徴

項目	新たに追加した質問項目
コア技術	<ul style="list-style-type: none"> ・設立時のコア技術の創造にあたってもっとも重要な役割をはたした人 ・現在のコア技術の創造にあたってもっとも重要な役割をはたした人 ・コア技術の技術移転についての有効性 ・コア技術の変更年
代表者の経歴	<ul style="list-style-type: none"> ・創業者が代表者を交代した場合の交代年

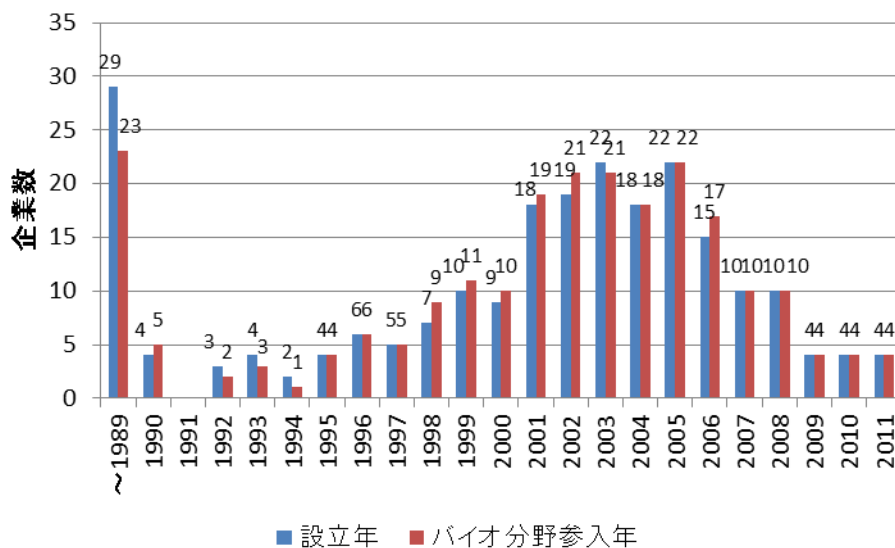
3. 調査結果

3.1. 企業概要

(1) 設立時期

図 3.1 では、サンプル企業の企業数を設立年ごとに示している。企業数の推移を時系列で観察してみると、図 3.1 に示すとおり、1990 年代後半から企業数は増加したが、2005 年以降、急激に減少していることがわかる。ただし、ごく最近に設立された企業については調査対象として把握されにくいことから、把握漏れ(トランケーション)による過小評価の傾向があり得ることに注意を要する。図 3.1 では、他の事業からバイオ関連分野(事業)に参入した年(以下、「バイオ分野参入年」と呼ぶ)をあわせて示しているが、結果として、設立年とバイオ分野参入年との間にそれほど大きなタイムラグはみられていない。図 3.1 で示したように、他分野からの参入を含めて、近年、バイオ関連分野で新しく事業をはじめめる企業数は減少したといえる。

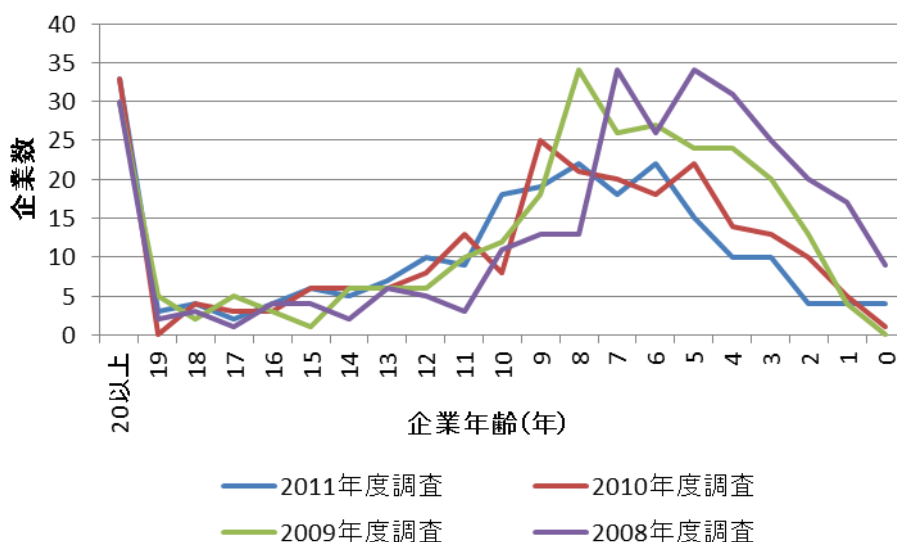
図 3.1. 設立年とバイオ分野参入年別の企業数



注) 観測数は、設立年について回答が得られた企業のうち、現在、バイオ関連事業を行っていない企業を除いた 229 社。

バイオ関連分野で新しく事業をはじめめる企業数の減少傾向を追加的に検証するために、図 3.2 では、2008-2011 年度調査のサンプルを利用して企業年齢別の企業数を示している。図 3.2 の横軸に用いた企業年齢は、調査年から設立年を引いた値で定義している⁵。図 3.2 に示すとおり、企業年齢が 0-5 歳までの比較的若い企業の企業数について、2008 年度、2009 年度、2010 年度、2011 年度と順に下側へシフトしており、年々、若い企業の減少傾向がみられている。

図 3.2. 2008-2011 年度調査における企業年齢別の企業数



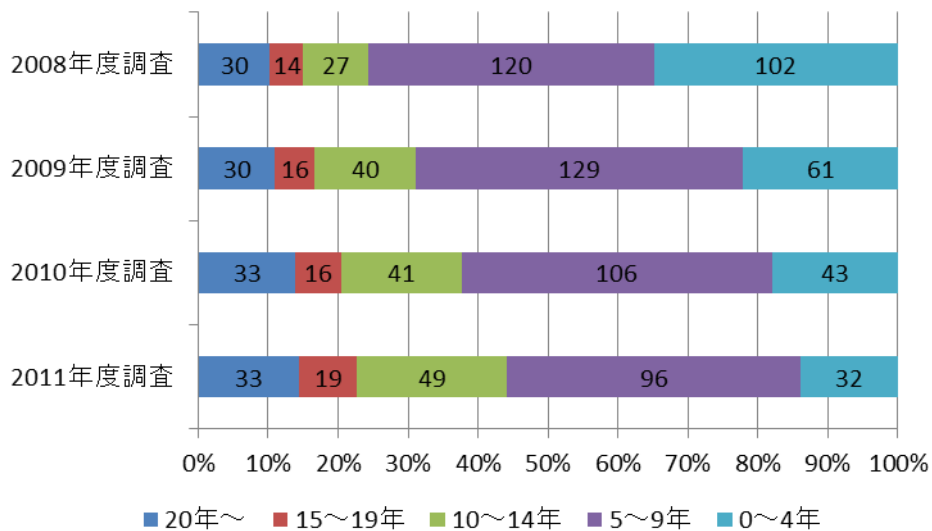
注) 企業年齢は、調査年から設立年を引いた値。観測数は、2008 年度調査に関して、設立年について回答が得られた 293 社。2009-2012 年度調査に関して、設立年について回答が得られた企業のうち、現在、バイオ関連事業を行っていない企業を除いた、それぞれ 276, 239, 229 社。

図 3.2 では 2008-2011 年度調査のサンプルを利用して企業年齢別の企業数を示したが、「バイオベンチャー統計調査」の有効回答率が低下してきたことを考慮して、図 3.3 では、企業年齢別分布を示している⁶。2008 年度調査では、調査対象の直近年を含めた過去 4 年間(企業年齢 0-4 年)に設立した企業数は全体の 3 割を超えているのに対し、2011 年度調査では、こうした若い企業は全体の 2 割を満たさない。図 3.1-3.3 をみる限り、バイオ関連分野において 2000 年代後半から企業の誕生が急激に減速してきたことは事実として認識してよいだろう。

⁵ たとえば、2011 年度調査の場合、2005 年に設立した企業の企業年齢は 6 (= 2011 - 2005) となり、2010 年度調査の場合、2005 年に設立した企業の企業年齢は 5 (= 2010 - 2005) となる。

⁶ 2008 年度調査の有効回答率が 40.1%に対して、前述したように、2011 年度調査の有効回答率は 33.5%となっている。

図 3.3. 2008-2011 年度調査における企業年齢別分布



注) 企業年齢は、調査年から設立年を引いた値。観測数は、2008 年度調査に関して、設立年について回答が得られた 293 社。2009-2012 年度調査に関して、設立年について回答が得られた企業のうち、現在、バイオ関連事業を行っていない企業を除いた、それぞれ 276, 239, 229 社。

(2) 事業分野

2011 年度調査では、これまでの調査と同様に、売上高および研究開発費が上位となる事業分野にしたがって、調査対象企業の事業分野を特定している。バイオ関連分野の事業分野について、「医療・健康」「農林水産」「環境・エネルギー」「研究支援」「受託生産」および「その他サービス」の 6 分野を「大分類」と呼ぶことにする。また、それぞれの大分類に加えて、さらに細かな「小分類」を設けて事業分野を詳細に分類している⁷。

表 3.1 では、サンプル企業の企業数を事業分野別に示している。質問票では、表 3.1 に示した小分類にしたがって、それぞれの企業に対して売上高と研究開発費の大きい分野から順に最大 3 つまでの事業分野をたずねている。なお、表 3.1 で、売上事業分野とは、売上高が最大(1 位)となる事業分野、研究開発事業分野とは、研究開発費が最大(1 位)となる事業分野をさす。表 3.1 に示すとおり、売上事業分野では「研究支援」のうち「受託サービス」を事業分野とする企業が多く、研究開発事業分野では「医療・健康」のうち「医薬品」を事業分野とする企業が多いことがわかる。

⁷ 表 3.1 の「大分類」および「小分類」は、本稿で独自に定義した分類であって、日本標準産業分類にしたがうものではない。

表 3.1. 事業分野別の企業数(小分類)

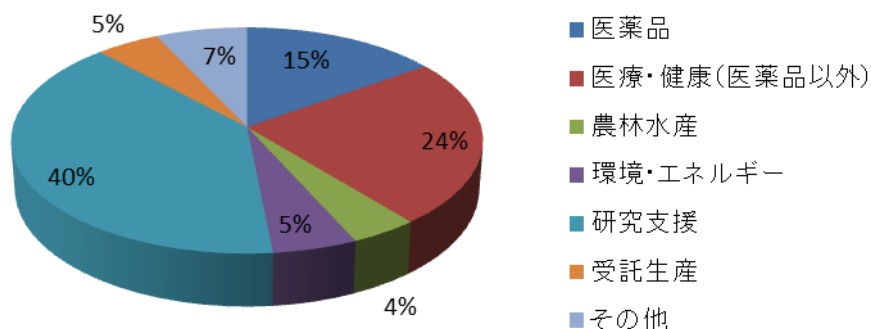
大分類	番号	小分類	企業数	
			売上 事業分野	研究開発 事業分野
医療・健康	1	医薬品	29	38
	2	診断薬	4	6
	3	医療機器(治療器, 診断機器など)	9	11
	4	人工臓器・組織, 再生医療	6	8
	5	保健機能性食品(厚生労働省認可)	2	2
	6	パーソナルケア(予防医学・健康増進分野, 5 以外の健康食品など)	12	10
	7	化粧品	8	6
	8	その他	6	6
農林水産	9	遺伝子組換え・クローン技術などを利用する農林畜水産	1	3
	10	動物用医薬品	1	1
	11	診断, 検査	1	2
	12	その他	5	5
環境・エネルギー	13	エネルギー生産技術	3	1
	14	環境修復技術	2	4
	15	各種廃棄物処理技術	2	1
	16	検査	1	1
	17	その他	2	3
研究支援	18	実験機器類	15	12
	19	実験試薬/消耗品	15	12
	20	実験動物生産	0	0
	21	チップ(DNA チップ, タンパク質チップなど)	3	3
	22	バイオインフォマティクス	7	6
	23	受託サービス(25-28 の受託生産を除く)	31	13
	24	その他	6	3
	受託生産	25	タンパク受託生産	3
26		ペプチド受託生産	0	0
27		DNA 受託生産	5	0
28		その他	2	3
その他	29	シンクタンク	0	0
サービス	30	コンサルティング	8	2
	31	その他	6	5
観測数			192	169

注) 売上事業分野(小分類), 研究開発事業分野(小分類)にもとづいて集計. ただし, 1 位と 2 位が同じ値(比率), あるいは, 1 位, 2 位および 3 位が同じ値(比率)の場合, それぞれの事業分野で 2 分の 1 あるいは 3 分の 1 とカウントして企業数を集計. なお, 小数点第 1 位以下を四捨五入しているため, 小分類の合計が観測数と一致しないことがある.

表 3.1 の結果をもとに, 売上事業分野(大分類)と研究開発事業分野(大分類)にもとづいて, それぞれの事業分野の分布を図 3.4, 3.5 に示す. 図 3.4 の売上事業分野でみる限りにおいて, バイオ関連分野では, 「受託サービス」を含む「研究支援」を事業分野とする企業が 4 割以上を占めている. 一方, 図 3.5 の研究開発事業分野でみる限りにおいて, 「医薬品」を含む「医療・健康」を事業分野とする企業が過半数を占めている. このような傾向は, 2008-2010 年度調査でも同様にみら

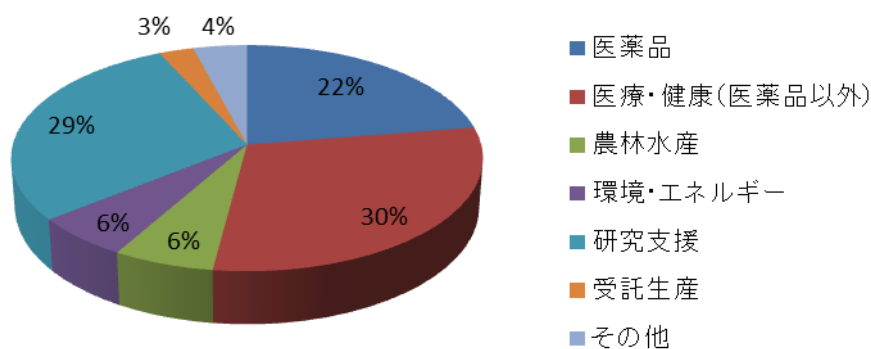
れている。こうしたことから、いくつかの企業は、主たる研究開発をいまだ売上高に結びつける段階に至らず、実際に研究開発をすすめる事業分野からではなく、それ以外の事業分野から売上を得ている企業が存在すると推察される⁸。とりわけ、創薬系バイオベンチャーの場合、研究開発が長期に渡ることは少なくなく、このような傾向が強いと考えられる。

図 3.4. 売上事業分野(大分類)



注) 売上事業分野(大分類)にもとづいて集計。ただし、1位と2位が同じ値(比率)の場合、それぞれの事業分野で2分の1とカウントして企業数を集計(小数点第1位以下を四捨五入)。観測数は、売上事業分野について回答が得られた192社。

図 3.5. 研究開発事業分野(大分類)



注) 研究開発事業分野(大分類)にもとづいて集計。ただし、1位と2位が同じ値(比率)、あるいは、1位、2位および3位が同じ値(比率)の場合、それぞれの事業分野で2分の1あるいは3分の1とカウントして企業数を集計(小

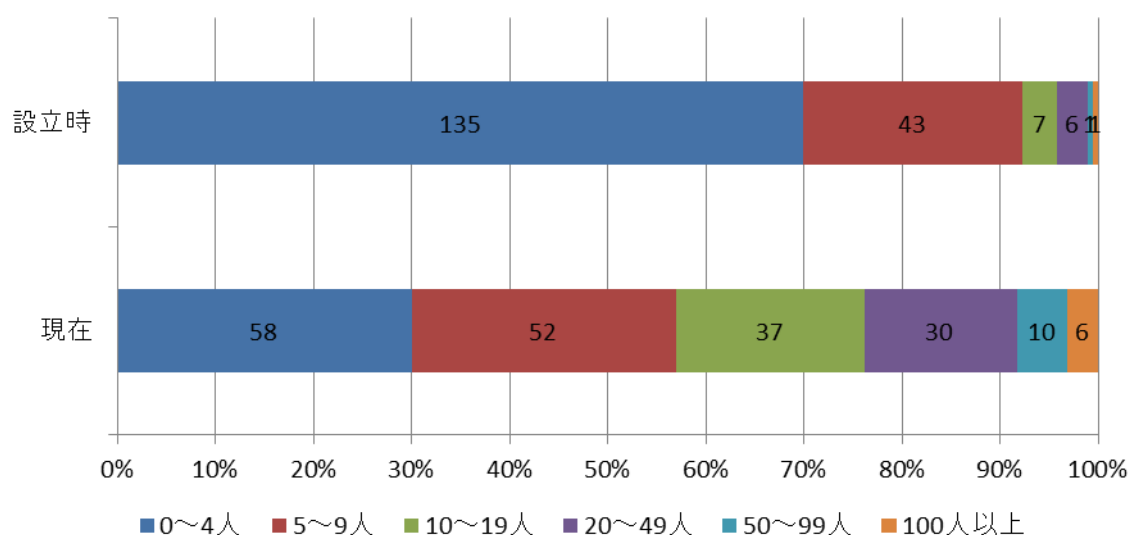
⁸ 以下では、事業分野ごとに図表を示す場合、とくに断りが無い限り、研究開発事業分野にもとづいて事業分野を分類していく。また、表 3.1、図 3.4、3.5 からわかるように、「受託生産」の観測数は相対的に少なく、また、事業内容が「研究支援」に近いことから、いくつかの図表では、「研究支援」と「受託生産」を1つの事業分野としてあらわすことにあらかじめ留意いただきたい。

数点第1位以下を四捨五入)。観測数は、研究開発事業分野について回答が得られた169社。

(3) 企業規模:従業員数

サンプル企業の企業規模をあらわすために、図3.6では、設立時と現在の常勤従業員数(常勤役員、常勤従業員およびパート・アルバイトのうち常時従業員)を示している。あわせて、設立時と現在の常勤従業員数の基本統計量を表3.2に示す。従業員数の企業規模について、図3.6、表3.2に示すとおり、設立時の常勤従業員数の平均が5.3人であり、「0~4人」が過半数を占めており、多くのバイオベンチャーは、小規模な企業規模で事業をはじめていることがわかる。一方、現在の常勤従業員数は、設立時よりも増加しているが、それでも平均が17.4人、メジアンが8.0人であり、「0~9人」が過半数を占めており、依然として企業規模は小さい。

図3.6. 常勤従業員数(設立時と現在)



注) 常勤従業員には、常勤従業員だけでなく、常勤役員およびパート・アルバイトのうち常時従業員を含む。観測数は、設立時と現在の常勤従業員数について回答が得られた193社。

表3.2. 常勤従業員数(設立時と現在)の基本統計量

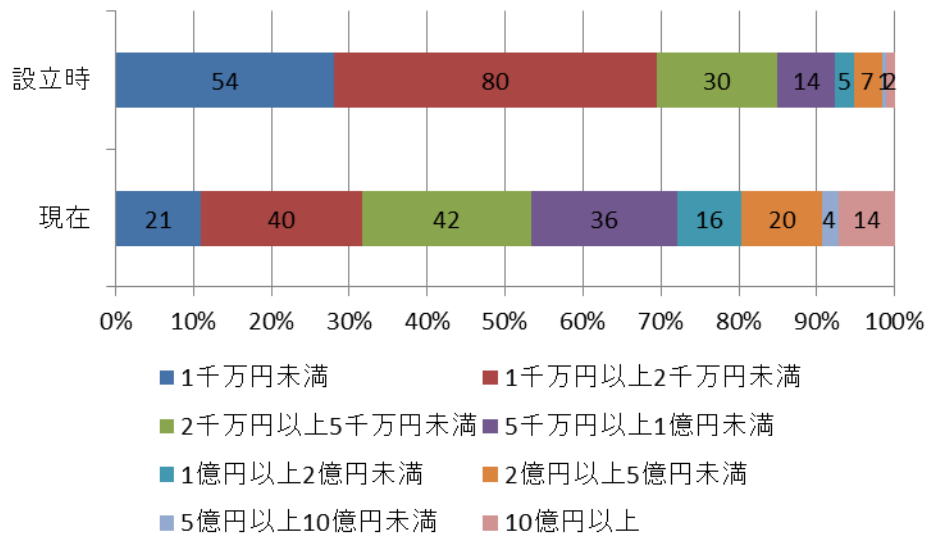
	平均	メジアン	S.D.
設立時	5.3	3.0	10.0
現在	17.4	8.0	24.5

注) S.D.は、標準偏差をあらわす。常勤従業員には、常勤従業員だけでなく、常勤役員およびパート・アルバイトのうち常時従業員を含む。観測数は、設立時と現在の常勤従業員数について回答が得られた193社。

(4) 企業規模:資本金

常勤従業員数にもとづく企業規模に加えて、図3.7では、設立時と現在の資本金を示している。あわせて、設立時と現在の資本金の基本統計量を表3.3に示す。設立時の資本金について、図3.7に示すとおり、2千万円未満の企業が過半数を占めており、また、表3.3に示すとおり、メジアンが1千万円となっている。一方、現在の資本金は設立時よりも大きく、平均およびメジアンが増加しており、多くの企業は設立後に増資していることがうかがえる。

図 3.7. 資本金(設立時と現在)



注) 観測数は、設立時と現在の資本金について回答が得られた 193 社。

表 3.3. 資本金(設立時と現在)の基本統計量

	平均	メジアン	S.D.
設立時	62.6	10.0	358.8
現在	393.9	43.0	1,609.9

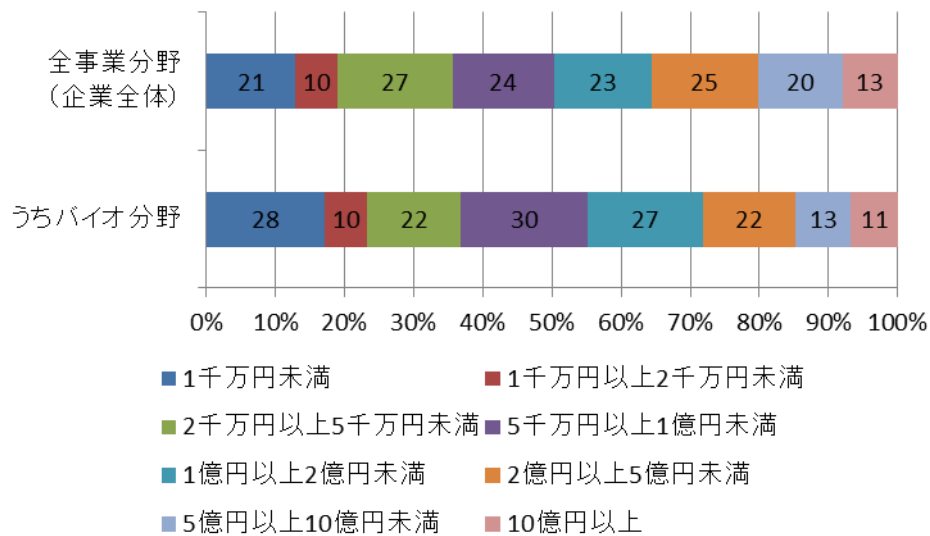
注) 単位:百万円. S.D.は、標準偏差をあらわす. 観測数は、設立時と現在の資本金について回答が得られた 193 社.

3.3. 収益状況

(1) 売上高

サンプル企業の売上高(現在)を図 3.8 に示す. 図 3.8 では、全事業分野(企業全体)の売上高に加えて、そのうちバイオ関連分野(以下、「うちバイオ分野」と呼ぶ)の売上高を示している. あわせて、それぞれの売上高(現在)の基本統計量を表 3.4 に示す. 売上高について、表 3.4 に示すとおり、平均が約 3 億円、メジアンが約 9 千万円となっている. ただし、図 3.8 に示すとおり、標準偏差がきわめて大きく、また、平均とメジアンに大幅な乖離がみられることから、売上高に企業間でばらつきがみられる. また、うちバイオ分野の売上高について、平均が約 3 億円、メジアンが約 7 千万円となっており、バイオ関連分野の売上高も企業間でばらつきがみられる.

図 3.8. 売上高(現在)



注) 売上高は、12ヶ月の値であり、12ヶ月に満たない企業については12ヶ月に換算して求めている。観測数は、「全事業分野」と「うちバイオ分野」の売上高について回答が得られた163社。

表 3.4. 売上高(現在)の基本統計量

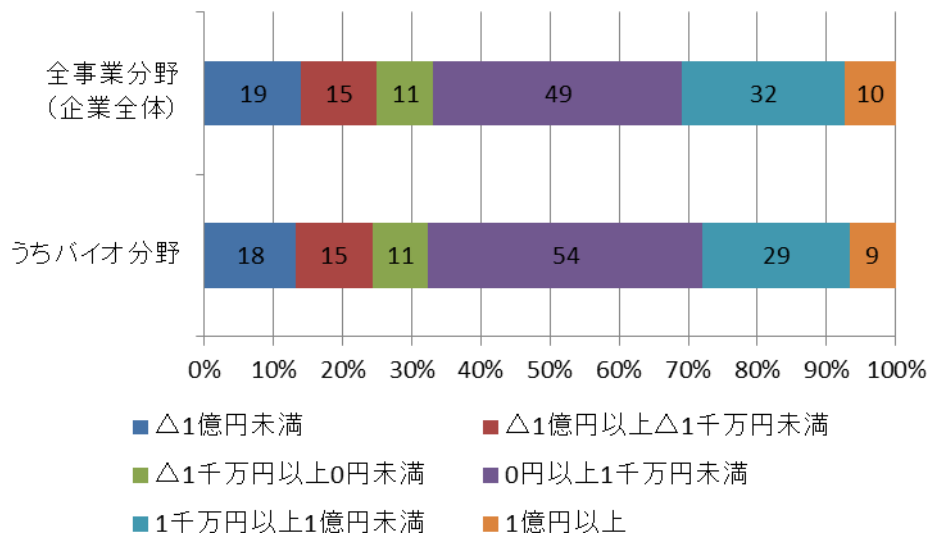
	平均	メジアン	S.D.
全事業分野	338.8	93.0	624.9
うちバイオ分野	279.3	70.0	577.1

注) 単位:百万円. S.D.は、標準偏差をあらわす。売上高は、12ヶ月の値であり、12ヶ月に満たない企業については12ヶ月に換算して求めている。観測数は、「全事業分野」と「うちバイオ分野」の売上高について回答が得られた163社。

(2) 営業利益

図 3.9 では、営業利益(現在)、および、うちバイオ分野の営業利益(現在)の分布を示している。あわせて、それぞれの営業利益(現在)の基本統計量を表 3.5 に示す。営業利益について、図 3.9 に示すとおり、全事業分野、うちバイオ分野のいずれにおいても3割以上の企業がマイナスとなっており、加えて、表 3.5 に示すとおり、平均もマイナスとなっている。ただし、標準偏差が大きく、また、平均とメジアンに大幅な乖離がみられることから、売上高と同様、営業利益も企業間でばらつきがみられる。

図 3.9. 営業利益(現在)



注) 営業利益は、12ヶ月の値であり、12ヶ月に満たない企業については12ヶ月に換算して求めている。観測数は、「全事業分野」と「うちバイオ分野」の営業利益について回答が得られた136社。

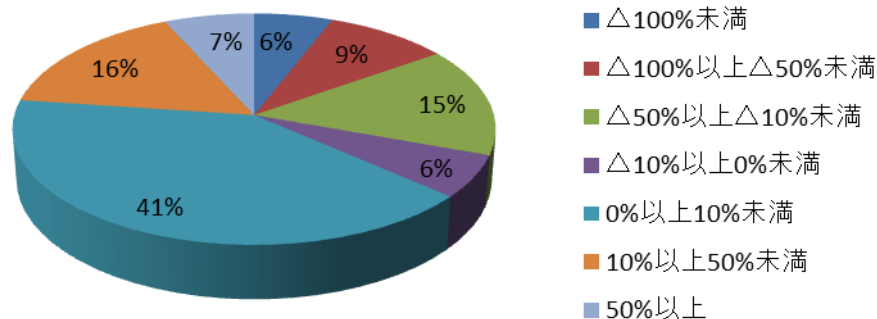
表 3.5. 営業利益(現在)の基本統計量

	平均	メジアン	S.D.
全事業分野	-78.3	1.0	480.4
うちバイオ分野	-82.2	1.0	492.3

注) 単位:百万円。S.D.は、標準偏差をあらわす。営業利益は、12ヶ月の値であり、12ヶ月に満たない企業については12ヶ月に換算して求めている。観測数は、「全事業分野」と「うちバイオ分野」の営業利益について回答が得られた136社。

質問票から得られた営業利益と総資産をもとに、利益率の指標として、営業利益を総資産で割った総資産営業利益率(現在)を図 3.10 に示す。あわせて、総資産営業利益率(現在)の基本統計量を表 3.6 に示す。図 3.10 に示すとおり、総資産営業利益率について、0%以上 10%未満の占める割合がもっとも高い。ただし、総資産営業利益率がマイナスとなっている企業は 3 割を超えており、また、表 3.6 に示すとおり、総資産営業利益率の平均が-14.7%となっている。企業間で大きなばらつきがあるとはいえ、バイオベンチャーの利益率は平均的に低いといえる。

図 3.10. 総資産営業利益率(現在)



注) 総資産営業利益率は、営業利益 / 総資産×100(%)。営業利益は、12 ヶ月の値であり、12 ヶ月に満たない企業については12 ヶ月に換算して求めている。観測数は、総資産と営業利益について回答が得られた118社。

表 3.6. 総資産営業利益率(現在)の基本統計量

	平均	メジアン	S.D.
全事業分野	-14.7	1.2	80.6

注) 単位: パーセント (%). S.D.は、標準偏差をあらわす。総資産営業利益率は、営業利益 / 総資産×100(%)。営業利益は、12 ヶ月の値であり、12 ヶ月に満たない企業については12 ヶ月に換算して求めている。観測数は、総資産と営業利益について回答が得られた118社。

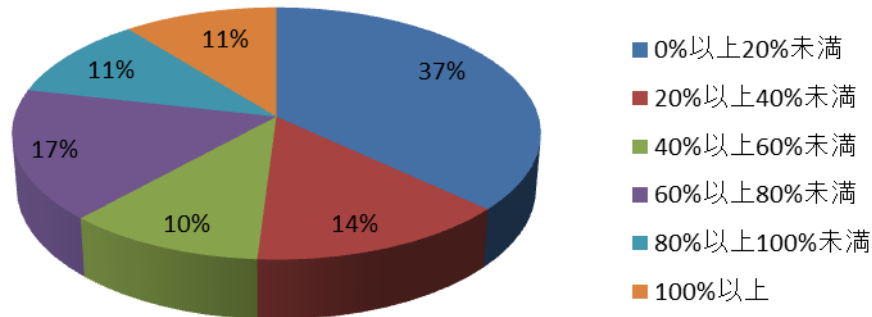
3.4. 資本構成

(1) 負債比率

財務状況に続いて、バイオベンチャーの資本構成をあらわす。図 3.11 では、負債と総資産との比率で定義した負債比率(現在)を示している⁹。また、負債比率(現在)の基本統計量を表 3.7 に示す。図 3.11 に示すとおり、0%以上20%未満の占める割合がもっとも高い。ただし、表 3.7 に示すとおり、平均が62%、メジアンが33%となっており、また、標準偏差が大きいことから、企業間で負債比率にはばらつきがみられる。とくに、図 3.11 で示したように、負債比率が100%以上の企業は、全体の11%を占めており、一部、負債比率のきわめて高い企業の存在がうかがえる。

⁹ 負債比率について、負債と自己資本(あるいは株主資本)との比率で定義することは多いが、本稿では、負債と総資産との比率で定義している。

図 3.11. 負債比率(現在)



注) 負債比率は、負債 / 総資産×100(%)。観測数は、負債比率について回答が得られた 149 社。

表 3.7. 負債比率(現在)の基本統計量

	平均	メジアン	S.D.
全事業分野	61.7	32.8	157.2

注) 単位:パーセント (%). S.D.は、標準偏差をあらわす。観測数は、負債比率について回答が得られた 149 社。

(2) 所有構造

質問票では、所有構造について、「創業メンバー」「創業メンバーの親族・知人・友人」「個人投資家とその他の個人」「機関投資家」「ベンチャーキャピタル (venture capital; VC)」「公的機関・大学」「設立時の親会社(事業会社)」「その他の金融機関」「その他の企業」の 9 つの出資者区分を設定し、設立時と現在のそれぞれについて、出資者区分別に株式あるいは持分の保有についてたずねている¹⁰。

出資者区分別の株式あるいは持分の保有率(以下、「出資比率」と呼ぶ)の平均と標準偏差を表 3.8 に示す。表 3.8 に示すとおり、設立時について、創業メンバーの出資比率が平均的にもっとも高い。一方、現在について、創業メンバーの出資比率は、設立時と比較して、やや減少しているが、それでも依然として高い値を示している。また、設立時と現在の出資比率を比較した場合、ベンチャーキャピタルの平均が 1.8%から 9.0%に大幅に増加していることがわかる。

¹⁰ 質問票では、「機関投資家」について、投資顧問会社、生命保険会社、損害保険会社、信託銀行、投資信託会社、年金信託、ヘッジファンドをさすと明記している。また、銀行などによる株式(持分)は、「その他の金融機関」に含めるように指示している。

表 3.8. 出資者区分別の出資比率(設立時と現在)

出資者区分	設立時		現在	
	平均	S.D.	平均	S.D.
創業メンバー	69.4	38.9	52.4	38.5
創業メンバーの親族・知人・友人	6.5	14.3	10.0	17.3
個人投資家とその他の個人	1.5	9.8	5.5	16.8
機関投資家	0.1	0.8	0.3	2.0
ベンチャーキャピタル	1.8	10.0	9.0	20.8
公的機関・大学	0.6	5.3	0.7	5.3
設立時の親会社(事業会社)	15.3	33.1	13.0	32.2
その他の金融機関	0.1	0.9	1.1	7.5
その他の法人	4.7	15.0	7.9	17.6

注) 単位:パーセント(%). S.D.は、標準偏差をあらわす. 観測数は、設立時と現在の出資者区分別の出資比率についての回答が得られた企業のうち、出資比率の合計が95%以上100%以下の企業162社.

つぎに、図3.7、表3.3で示した資本金と表3.8で示した出資比率をもとに、資本金と出資者区分別の出資比率とを掛けた値(加重平均)で出資者区分別の出資額を求めてみる. 出資者区分別の出資額の平均および標準偏差を表3.9に示す. 表3.9に示すとおり、設立時の出資額について、ベンチャーキャピタル、設立時の親会社、創業メンバーの出資額が平均的に大きく、表3.8の出資比率とやや異なる傾向がみられている. また、設立時と現在の出資額を比較した場合、個人投資家とその他の個人、ベンチャーキャピタル、その他の法人の平均が大幅に増加しており、この点で表3.8の出資比率と異なる傾向がみられる.

表 3.9. 出資者区分別の出資額(設立時と現在)

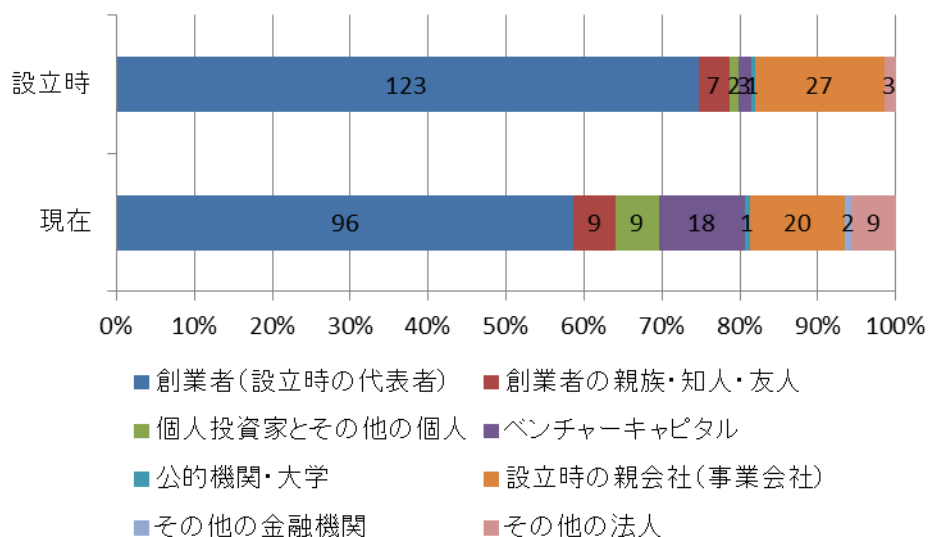
出資者区分	設立時		現在	
	平均	S.D.	平均	S.D.
創業メンバー	13.8	40.6	39.7	95.7
創業メンバーの親族・知人・友人	0.9	2.3	9.8	32.2
個人投資家とその他の個人	0.4	2.9	62.5	344.7
機関投資家	0.0	0.2	7.1	71.3
ベンチャーキャピタル	25.4	295.8	62.2	386.5
公的機関・大学	5.9	69.7	0.8	5.9
設立時の親会社(事業会社)	18.8	93.3	26.4	133.5
その他の金融機関	0.8	9.7	4.4	28.7
その他の法人	7.1	48.9	50.9	359.4

注) 単位:百万円. S.D.は、標準偏差をあらわす. 観測数は、設立時と現在の資本金と出資者区分別の出資比率についての回答が得られた企業のうち、出資比率の合計が95%以上100%以下の企業143社.

さらに、それぞれの企業のなかで出資比率が最大となる出資者区分(以下、「最大出資者区分」と呼ぶ)の分布を図3.12に示す. 図3.12では、設立時と現在の最大出資区分をそれぞれ示している. 図3.12に示すとおり、サンプルでは、創業者が設立時と現在のいずれにおいても最大出資者

区分となる企業の割合がもっとも高い。ベンチャーキャピタルが最大出資者区分となる比率は、設立時にはわずか数パーセント程度にとどまるが、現在では全体の約10%を占めており、ベンチャーキャピタルからの出資が設立後に増加している傾向がうかがえる。

図 3.12. 最大出資者区分(設立時と現在)の分布



注) 最大出資者区分は、設立時と現在の出資比率が最大(1位)となる出資者区分を集計。ただし、1位と2位が同じ値(比率)、あるいは、1位、2位、3位および4位が同じ値(比率)の場合、それぞれの出資者区分で2分の1あるいは4分の1とカウントして企業数を集計(小数点第1位以下を四捨五入)。観測数は、設立時と現在の出資者区分について回答が得られた164社。

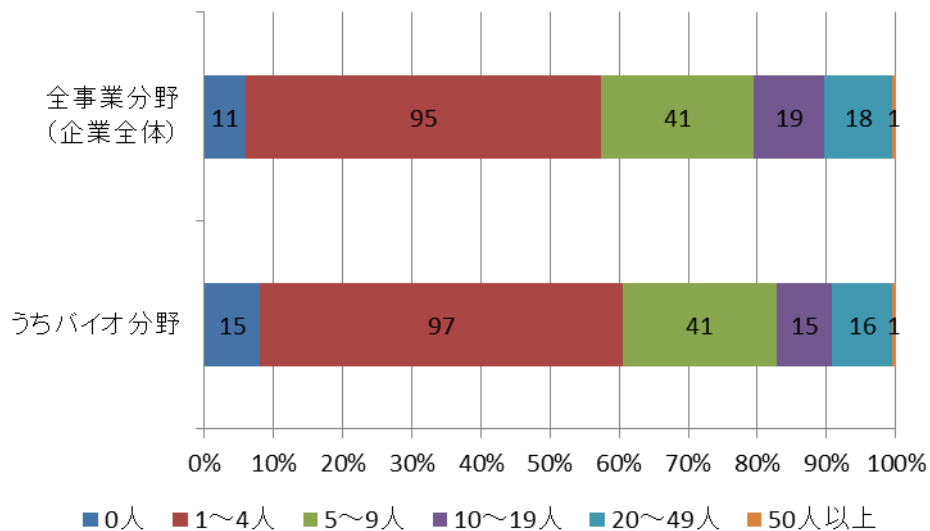
3.5. 研究開発

(1) 研究開発員数

バイオ関連分野の特徴として、研究開発に多額の費用がかかり、また、研究開発の期間が長期に渡る点あげられる。バイオベンチャーにとって、研究開発が成長に多大なる影響を与えており、研究開発の成功がその後の事業の成功を左右するといって過言でない。質問票では、研究開発に関する質問項目をいくつか設けており、以下では、その結果について説明する。

まず、研究開発員数(現在)の分布を図3.13に示す。図3.13では、全事業分野だけでなく、うちバイオ分野の研究開発員数もあらわしている。また、研究開発員数(現在)の基本統計量を表3.10に示す。図3.13に示すとおり、全事業分野の研究開発員数は、「0人」と「1~4人」の割合が過半数を占めている。表3.10に示すとおり、全事業分野で研究開発員数の平均は、約7人となっている。

図 3.13. 研究開発員数(現在)の分布



注) 観測数は、「全事業分野」と「うちバイオ分野」の研究開発員について回答が得られた企業のうち、「全事業分野」よりも「うちバイオ分野」の研究開発費を大きいと回答した企業(1社)を除いた 185 社。

表 3.10. 研究開発員数(現在)の基本統計量

	平均	メジアン	S.D.
全事業分野	6.8	4.0	8.2
うちバイオ分野	6.2	3.0	7.9

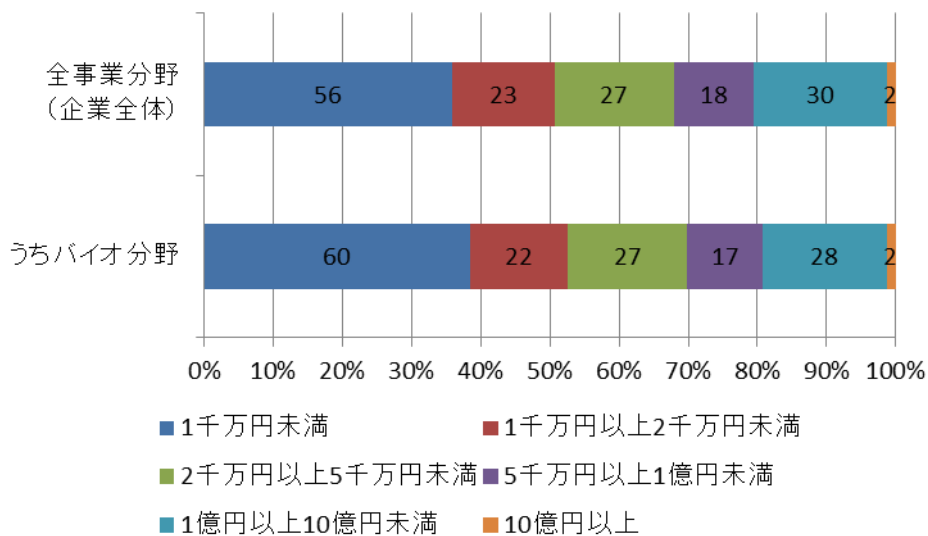
注) 単位:人. S.D.は、標準偏差をあらわす。観測数は、「全事業分野」と「うちバイオ分野」の研究開発員について回答が得られた企業のうち、「全事業分野」よりも「うちバイオ分野」の研究開発費を大きいと回答した企業(1社)を除いた 185 社。

(2) 研究開発費

つぎに、研究開発費(現在)の分布を図 3.14 に示す¹¹。図 3.14 では、研究開発員数と同様に、全事業分野だけでなく、うちバイオ分野の研究開発費もあらわしている。また、研究開発費(現在)の基本統計量を表 3.11 に示す。表 3.11 に示すとおり、研究開発費(現在)の平均が約 8 千万円、メジアンが約 2 千万円となっている。表 3.3 で示したように、売上高(現在)の平均が約 3 億円、メジアンが約 9 千万円となっていることから、バイオベンチャーは、その売上高規模を考えれば、相対的に多額の研究開発費を支出しているといえる。

¹¹ 質問票では、研究開発費について、会社など、研究機関または大学などの内部で使用した研究開発費で、人件費、原材料費、有形固定資産の購入費(または有形固定資産の減価償却費)およびその他の経費をさす。また、自己資金のうち、内部で使用した研究開発費を含むが、委託研究等のために外部へ支出した研究開発費を含めない。

図 3.14. 研究開発費(現在)の分布



注) 観測数は、「全事業分野」と「うちバイオ分野」の研究開発費について回答が得られた企業のうち、「全事業分野」よりも「うちバイオ分野」の研究開発費を大きいと回答した企業(1社)を除いた156社。

表 3.11. 研究開発費(現在)の基本統計量

	平均	メジアン	S.D.
全事業分野	83.4	17.5	196.7
うちバイオ分野	80.4	16.5	195.7

注) 単位: 百万円. S.D.は、標準偏差をあらわす. 観測数は、「全事業分野」と「うちバイオ分野」の研究開発費について回答が得られた企業のうち、「全事業分野」よりも「うちバイオ分野」の研究開発費を大きいと回答した企業(2社)を除いた156社。

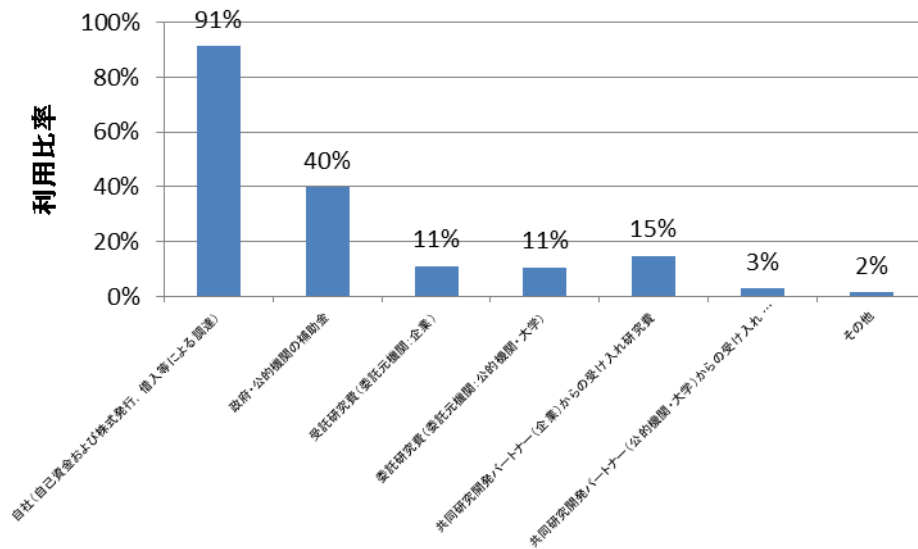
(3) 研究開発費の出所

前述したとおり、バイオベンチャーは、売上高規模を考えれば、相対的に多額の研究開発費を支出している。では、この研究開発費の資金をバイオベンチャーはどのように調達しているのだろうか。2011年度調査では、2009-2010年度同様、「自社」「政府・公的機関の補助金」「受託研究費」「共同研究開発パートナー」といった区分にしたがって、研究開発費の出所をたずねている。

図 3.15 では、研究開発費の出所区分別の利用比率を示している。ここでの利用比率とは、それぞれの研究開発費の出所区分を利用している企業数と対象となった企業数との比率をあらわす。すなわち、図 3.15 で「自社」の利用比率は9割を超えているが、このことは全体の9割以上の企業が自社からの研究開発費を利用していることをあらわしている。一方、「政府・公的機関の補助金」の利用比率は約4割となっており、全体の4割程度の企業が政府・公的機関の補助金を利用していることになる¹²。

¹² 図 3.15 では、それぞれの研究開発費の出所区分の利用の有無を示しているだけであって、どのくらいの割合をその出所区分に依存しているかをあらわすものではない。

図 3.15. 研究開発費の出所区分別の利用比率



注) 利用比率は、それぞれの研究開発費の出所区分を利用してしている企業数と対象となった企業数との比率(パーセント)をあらわす。観測数は、研究開発費の出所区分別の構成比について回答が得られた企業のうち、合計が100%となった168社。

質問票では、それぞれの研究開発費の出所区分別の構成比、すなわち、それぞれの研究開発費の出所区分からの研究開発費が全体の研究開発費のどのくらいの割合を占めるかについてもたずねている。表 3.12 では、研究開発費の出所区分別の構成比の平均と標準偏差を示している。ここでの構成比とは、それぞれの出所区分からの研究開発費とすべての研究開発費との比率をあらわす。すなわち、表 3.12 で「自社」の構成比の平均が6割を超えているが、このことは平均的に研究開発費の6割以上を自社で調達していることをあらわしている。一方、「政府・公的機関の補助金」の構成比の平均は19%となっており、平均的に研究開発費の2割弱程度を企業が政府・公的機関の補助金でまかなっていることになる。

表 3.12. 研究開発費の出所区分別の構成比

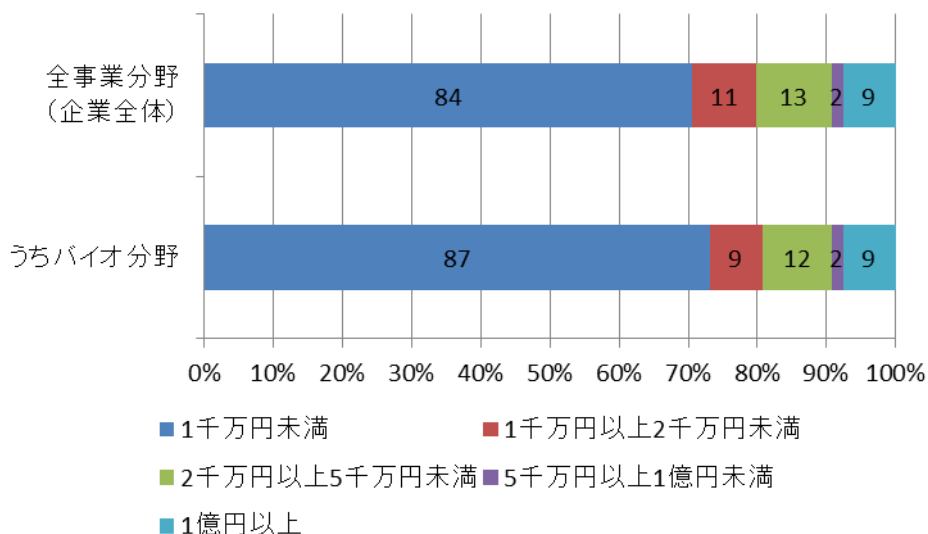
研究開発費の出所区分	平均	S.D.
自社(自己資金および株式発行、借入等による調達)	65.3	38.4
政府・公的機関の補助金	19.0	30.1
受託研究費(委託元機関:企業)	4.3	15.9
受託研究費(委託元機関:公的機関・大学)	6.5	22.1
共同研究開発パートナー(企業)からの受け入れ研究費	4.1	13.5
共同研究開発パートナー(公的機関・大学)からの受け入れ研究費	1.5	10.8
その他	0.8	8.0

注) 単位:パーセント(%). 構成比は、それぞれの研究開発費の出所区分の研究開発費とすべての出所区分の研究開発費との比率(パーセント)をあらわす。研究開発費は、社内使用分のみで社外使用分を含めない。観測数は、研究開発費(現在)の出所区分別の構成比について回答が得られた企業のうち、合計が100%となった168社。

(4) 委託研究開発

研究開発費について、委託研究や共同研究などのために外部組織(当該企業の海外拠点を含む)へ支出した研究開発費もたずねている。図 3.16 では、委託研究費の分布を示している。また、委託研究費の基本統計量を表 3.13 に示す。全体の 7 割程度の企業が、委託研究費を 1 千万円未満とする一方、一部の企業は 1 億円以上の委託研究費を支出しており、企業によって大きな差異がみられる。

図 3.16. 委託研究費



注) 観測数は、「全事業分野」と「うちバイオ分野」の委託研究費について回答が得られた 119 社。

表 3.13. 委託研究費の基本統計量

	平均	メジアン	S.D.
全事業分野	26.4	1.0	89.1
うちバイオ分野	26.1	1.0	89.1

注) 単位: 百万円。S.D.は、標準偏差をあらわす。観測数は、「全事業分野」と「うちバイオ分野」の委託研究費について回答が得られた 119 社。

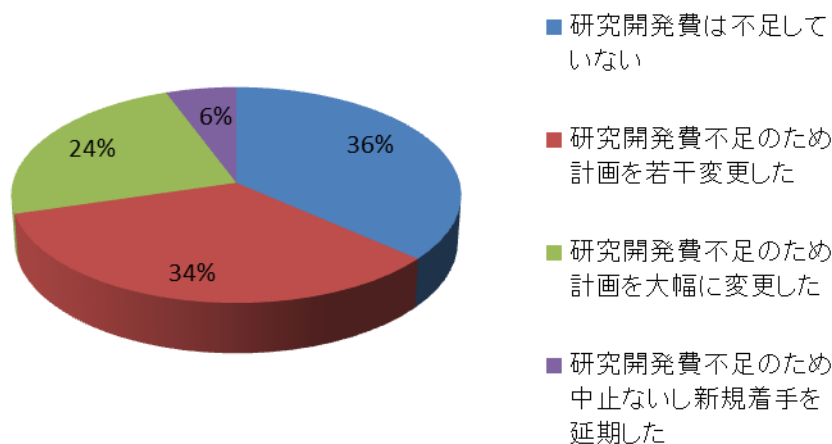
(5) 研究開発費の不足状況

これまで示した売上高や研究開発費の状況から、バイオベンチャーの場合、先行的に多額の研究開発費を必要とすると推察される。そのため、とくに近年の厳しい金融市場の状況下では、研究開発費が不足しがちとなり、研究開発の縮小の事態に直面する企業がみられると推察される。2011 年度調査では、2009-2010 年度と同様に、資金不足による研究開発プロジェクトへの制約についての質問項目を設けている。

図 3.17, 3.18 では、既存プロジェクトと新規プロジェクトについて、それぞれ研究開発費の不足状況を示している。ここでの選択肢は、図 3.17 に示すとおり、「研究開発費は不足していない」「研究開発費不足のため計画を若干変更した」「研究開発費不足のため計画を大幅に変更した」「研究開発費不足のため中止ないし新規着手を延長した」であるが、図 3.18 の新規プロジェクトについては、「新規プロジェクトの実施計画はなかった」という選択肢を別途追加している。図 3.17 に示すと

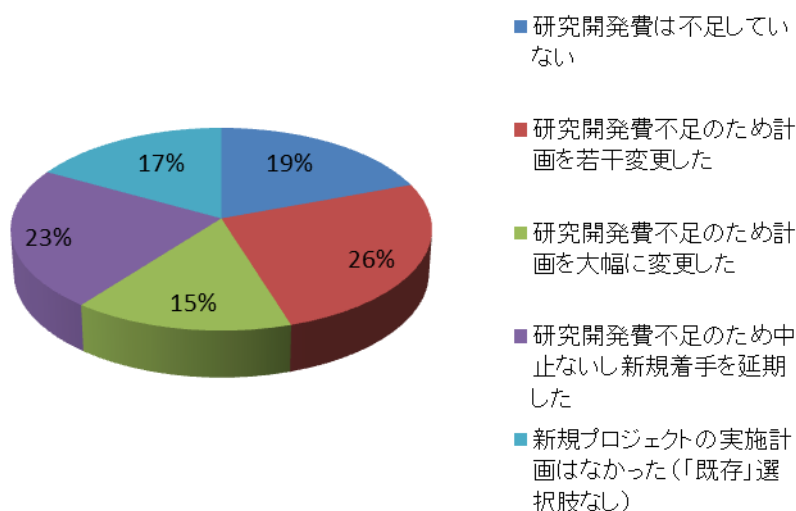
おり、既存プロジェクトの研究開発費について、全体の 6 割以上の企業が何らかの資金制約に直面しており、既存プロジェクトの中止、延期、計画の変更を行っている。また、全体の約 3 割の企業が研究開発の中止、延期、大幅変更を余儀なくされている。さらに、図 3.18 に示すとおり、新規プロジェクトの研究開発費について、新規プロジェクトの実施計画のなかった企業を除けば、全体の 7 割以上の企業が同様の資金制約に直面していることがわかる。

図 3.17. 既存プロジェクトの研究開発費の不足状況



注) 観測数は、既存プロジェクトの研究開発費の不足状況について回答が得られた 159 社。

図 3.18. 新規プロジェクトの研究開発費の不足状況

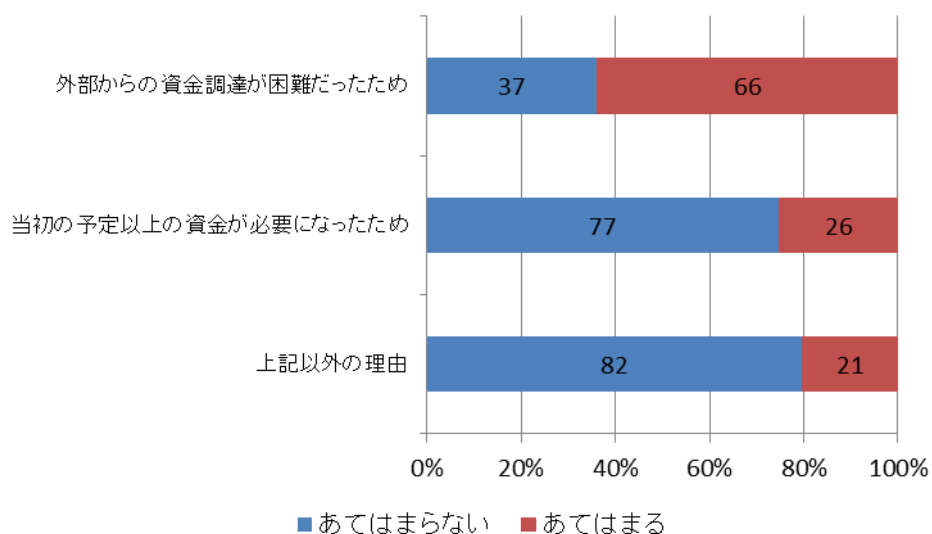


注) 観測数は、新規プロジェクトの研究開発費の不足状況について回答が得られた 124 社。

研究開発費の不足について、大きくわけて 2 つの理由が考えられる。1 つは、研究開発が必要でありながらも外部からの資金調達が困難であった場合、すなわち、企業が投資家や金融機関か

ら希望するだけの資金を調達できなかった場合である。もう 1 つは、研究開発をすすめるにあたって当初の予定以上に資金が必要になった場合、すなわち、企業が研究開発の資金需要の予測を見誤った場合である。質問票では、図 3.17 で示した既存プロジェクトの研究開発費について、「研究開発費は不足していなかった」と回答した企業を除き、これらの 2 つの理由に該当するかをたずねている。結果は、図 3.19 に示すとおり、「外部からの資金調達が困難だったため」と回答している企業は 6 割を超えており、多くの企業が希望するだけの資金を調達できなかったことがうかがえる。一方、当初の予定以上の資金が必要になったため」と回答している企業は 2 割を超える程度であり、資金需要の予測を見誤ったことによる研究開発費の不足を指摘する企業はそれほど多くない。

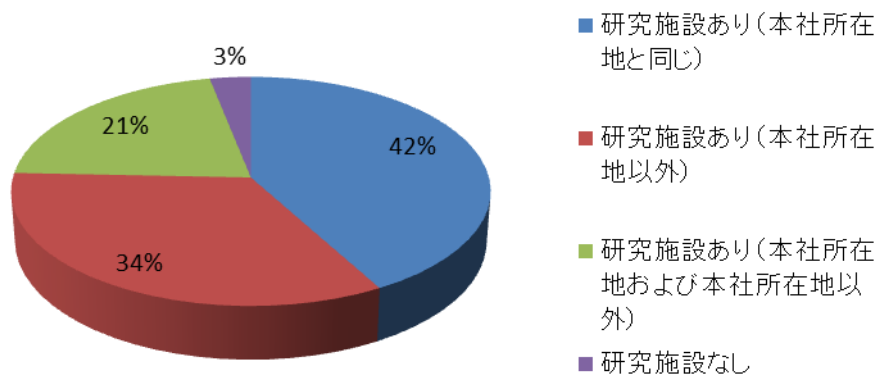
図 3.19. 既存プロジェクトの研究開発費の不足した理由



注) 観測数は、既存プロジェクトの研究開発費の不足した理由について回答が得られた 103 社。ただし、既存プロジェクトの研究開発費について「不足していない」と回答した企業 58 社を除く。

さらに、研究開発については、バイオ関連分野の研究施設についてもたずねている。図 3.20 では、研究施設が本社所在地と同じ場所にあるかについて示している。図 3.20 に示すとおり、ほとんどの企業が研究施設をもっており、また、全体の 4 割以上の企業が本社所在地に、3 割以上の企業が本社所在地以外に研究施設をもつ。さらに、本社所在地と本社所在地以外の両方に研究施設をもつ企業が全体の 2 割程度を占める。

図 3.20. バイオ関連分野の研究施設



注) 観測数は、バイオ関連分野の研究施設(レンタルラボを含む)の有無について回答が得られた 193 社。

3.6. コア技術

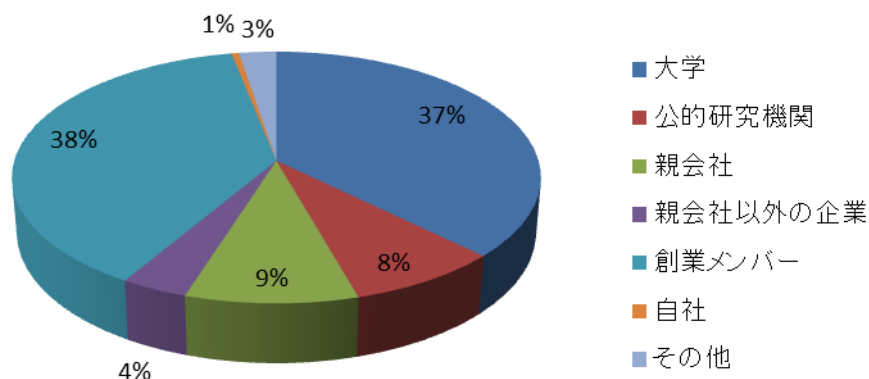
2011 年度調査では、2008-2010 年度調査と同様、設立時と現在のコア技術の出所をたずねている。まず、図 3.21 では、コア技術の出所(設立時)を示している¹³。ここで、設立時のコア技術とは、「設立(参入)のきっかけとなったコア技術」と定義している。図 3.21 に示すとおり、これまでの調査と同様、いくつかの企業は、「大学」や「創業メンバー」をコア技術の出所としている。ただし、2011 年度調査では、わずかながら「創業メンバー」が「大学」を上回っている。「大学」と「公的研究機関」をあわせて全体の 5 割近くを占める。このように、大学・公的研究機関といった科学的源泉にコア技術を依存する点がバイオベンチャーの 1 つの特徴といえる。

図 3.21 で示したように、日本のバイオベンチャーについて、全体の 5 割近くの企業が、創業メンバーの保有する技術やノウハウなどのコア技術をもとに誕生しているが、このなかには、創業メンバーが、大学あるいは公的研究機関に在籍していた期間に創造した技術、ノウハウをもとに誕生したケースも含まれると推察される。そこで、2011 年度調査では、コア技術の創造にあたって最も重要な役割をはたした人(これを「コア技術創造者」と呼ぶ)の氏名およびコア技術の創造時点に所属していた機関をたずねている¹⁴。

¹³ 質問票では、大学や企業からライセンスされた技術(あるいは現物出資された技術)をもとに設立(あるいはバイオ関連分野への参入)を行った場合、「大学」「公的研究機関」「親会社」「親会社以外の企業」を選択するように指示している。また、創業メンバーが保有する技術、ノウハウをもとに他の事業からバイオ関連分野に参入した場合、「創業メンバー」を選択するように指示している。さらに、自社で開発した技術をもとに他の事業からバイオ関連分野へ参入した場合、「自社」を選択するように指示している。

¹⁴ 本稿では、上記のとおり、コア技術の創造にあたって最も重要な役割をはたした人を「コア技術創造者」と呼ぶことに対し、単にコア技術を開発した人を「コア技術開発者」と呼ぶことにする。

図 3.21. コア技術の出所(設立時)



注) 選択肢のうち、「自社」は、他事業からの参入の場合のみ選択可としている。観測数は、設立時のコア技術について回答が得られた 193 社。

表 3.14 は、コア技術の出所とコア技術創造者の所属機関との集計結果である。表 3.14 に示すとおり、コア技術の出所を「創業メンバー」と回答した企業のうち約 27% は、創業メンバーが大学に所属していたときに開発された技術やノウハウをもとに誕生していることがわかる。また、回答企業の全体の約 3 分の 2 (53% + 14%) は、コア技術創造者の所属機関が大学・公的研究機関であり、残り約 3 分の 1 は親企業などの企業である。つまり、バイオベンチャーの科学的源泉という意味において、大学などの研究機関の貢献は、図 3.21 で示した以上に大きいと示唆される。

表 3.14. コア技術の出所(設立時)とコア技術創造者の所属機関

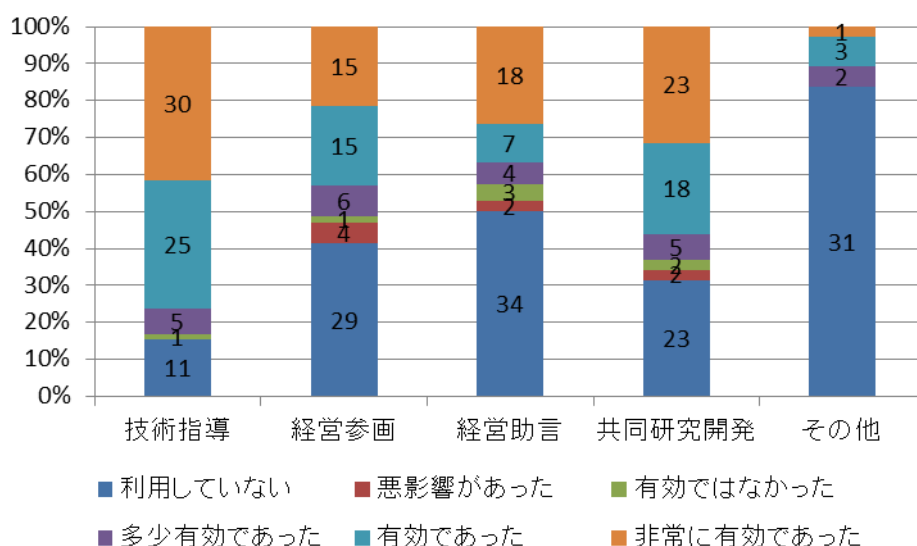
コア技術の出所 (設立時)	コア技術創造者の所属機関			合計
	大学	公的研究機関	企業	
大学	57 (98%)	1 (2%)	0 (0%)	58 (100%)
公的研究機関	1 (8%)	12 (92%)	0 (0%)	13 (100%)
親会社	0 (0%)	1 (11%)	8 (89%)	9 (100%)
親会社以外の企業	1 (25%)	0 (0%)	3 (75%)	4 (100%)
創業メンバー	14 (27%)	4 (8%)	34 (65%)	52 (100%)
その他	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	1 (100%)
合計	73 (53%)	19 (14%)	45 (33%)	137 (100%)

注) コア技術創造者の所属機関のうち、「企業」はコア技術創造者の所属機関として自社と記入している場合を含む。コア技術の出所(設立時)のうち、「自社」と回答した企業はいずれもコア技術創造者の所属機関が判明しなかったために記載を省略。観測数は、コア技術の出所(設立時)について回答が得られた 195 社のうち、コア技術創造者の所属機関が得られた 137 社。

図 3.21 で「大学」「公的研究機関」「親会社」「親会社以外の企業」をコア技術の出所と回答した企業に対して、2011 年度調査では、新たに技術移転の有効性をたずねている。技術移転に関連する方法として、「コア技術の利用・開発に関連した技術指導(ノウハウの移転)」(以下、「技術指導」)、「コア技術を開発した社外研究者が役員として経営に参画」(以下、「経営参画」)、「コア技術を開発した社外研究者がアドバイザーとして経営を助言」(以下、「経営助言」)、「コア技術を開発した社外研究者と共同研究開発を実施」(以下、「共同研究開発」)および「その他」において、利用の有無および利用した場合に「悪影響があった」「有効ではなかった」「多少有効であった」「有効であった」「非常に有効であった」で有効性を評価している。

図 3.22 では、コア技術の技術移転方法の利用状況と有効性を示している。図 3.22 に示すとおり、技術指導(ノウハウの移転)を利用している企業の割合がもっとも高く、また、技術指導に対する評価が相対的に高い傾向がみられている。一方、コア技術開発者による経営助言や経営参画を利用する割合は相対的に低い。加えて、コア技術開発者による経営参画や経営助言について、いくつかの企業は「悪影響があった」「有効ではなかった」と回答しており、技術移転における経営助言や経営企業の悪影響を指摘する声も聞かれている。

図 3.22. コア技術の技術移転方法

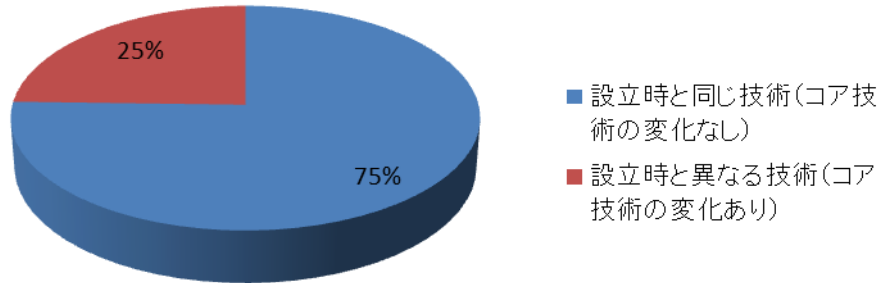


注) 「技術指導」とは、「コア技術の利用・開発に関連した技術指導(ノウハウの移転)」, 「経営参画」とは、「コア技術を開発した社外研究者が役員として経営に参画」, 「経営助言」とは、「コア技術を開発した社外研究者がアドバイザーとして経営を助言」, 「共同研究開発」とは、「コア技術を開発した社外研究者と共同研究開発を実施」をそれぞれあらわす。観測数は、図 3.21 で「大学」「公的研究機関」「親会社」「親会社以外の企業」と回答した企業のうち、「技術指導」「経営参画」「経営助言」「共同研究開発」「その他」についてそれぞれ回答が得られた 72, 70, 68, 73, 37 社。

コア技術については、設立後の変化についてもたずねている。ここで、現在のコア技術とは、「現在もっとも研究開発投資額の大きい技術」と定義しており、現在のコア技術が設立時と同じ技術か異なる技術かについてたずねている。

図 3.23 では、コア技術の変更を示している。図 3.23 に示すとおり、現在のコア技術が設立時と異なる技術と回答している企業、すなわち、設立時のコア技術の変更がみられる企業は全体の 4 分の 1 を占めており、いくつかの企業では、すでにコア技術の変更がみられている。

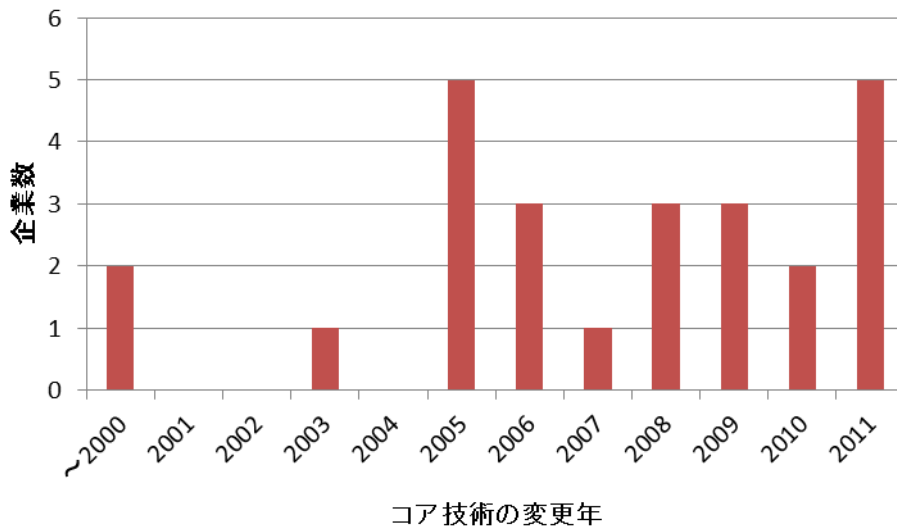
図 3.23. コア技術の変更



注) 観測数は、現在もっとも研究開発投資額の大きいコア技術が設立時と同じ技術か異なる技術かについて回答が得られた 171 社。

図 3.23 で「設立時と異なる技術」と回答した企業に対して、さらにコア技術の変更年をたずねている。図 3.24 では、コア技術の変更年を示している。図 3.24 に示すとおり、コア技術の変更は、2000 年度後半以降に集中している。図 3.1 で示したように、多くの企業が 1990 年代後半に設立あるいはバイオ関連分野に参入していることもあって、近年になってコア技術を変更する企業がみられている。

図 3.24. コア技術を変更した企業についてのコア技術の変更年

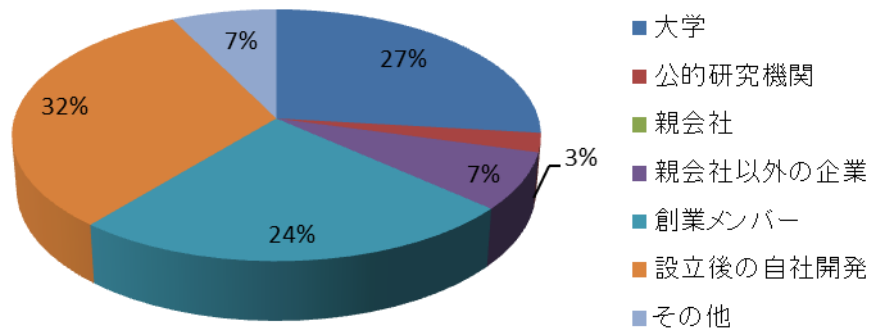


注) 観測数は、「設立時と異なる技術」と回答した企業のうち、コア技術の変更年について回答が得られた 25 社。

コア技術の変更がみられた企業について、さらに、現在のコア技術(現在もっとも研究開発投資額の大きい技術)の出所をたずねている。図 3.25 では、現在のコア技術の出所を示している。図

3.21 で示した設立時のコア技術の出所と比較すると、「大学」「創業メンバー」の割合が低くなる一方、「設立後の自社開発」の割合が高くなっていることがわかる。このことから、いくつかの企業は、設立後に自社で開発した技術に変更していることがうかがえる。

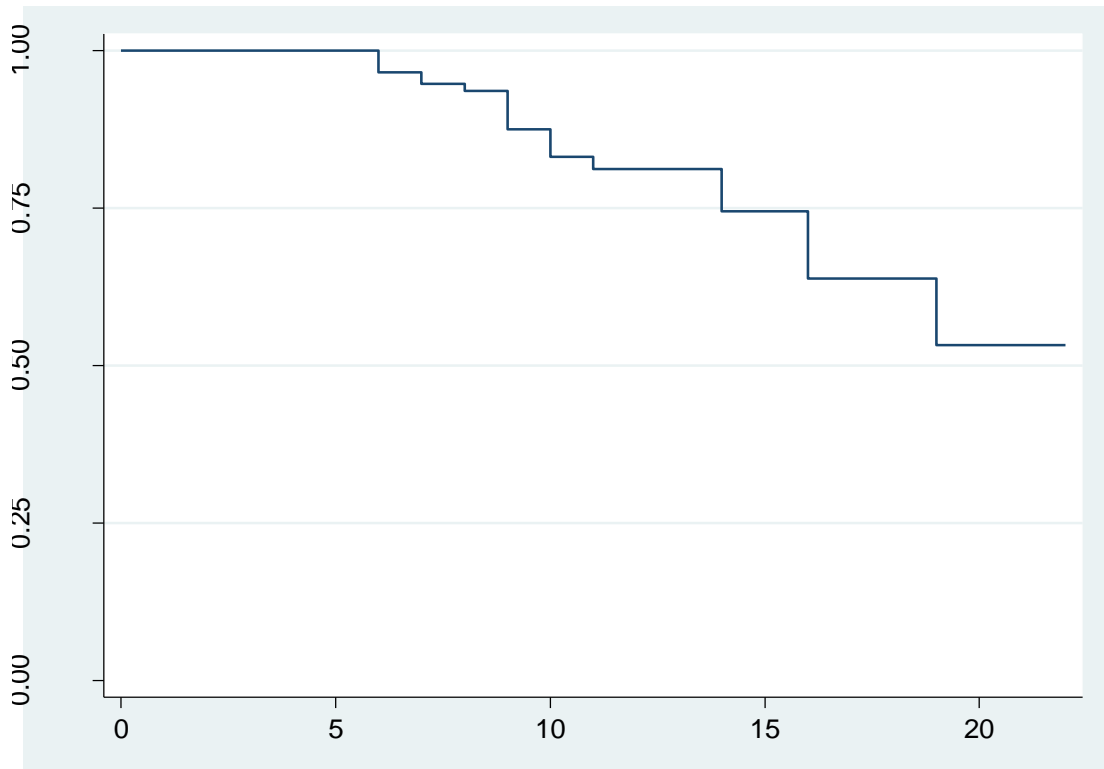
図 3.25. コア技術を変更した企業についての現在のコア技術の出所



注) 選択肢のうち「親会社」の回答は 0。観測数は、「設立時と異なる技術」と回答した企業のうち、現在のコア技術（バイオ関連分野で現在もっとも研究開発投資額の大きい技術）について回答が得られた 41 社。

図 3.23 で示したコア技術の変更は、いうまでもなく、企業の設立年あるいはバイオ分野参入年に依存しやすい。そこで、設立年あるいはバイオ分野参入年（他の事業からバイオ分野に参入した企業のみ）からの年数（これを「事業年数」と呼ぶ）にしたがって、設立時のコア技術を維持している企業の割合をあらわしてみる。図 3.26 では、事業年数（年）を横軸にとり、Kaplan-Meier 推定量を用いて、事業年数の経過にしたがって、全体の何パーセントの企業が設立時のコア技術を維持しているかを示している。図 3.26 に示すとおり、事業をはじめてから 15 年までに、約 4 分の 3 の企業が設立時のコア技術を維持しており、逆に、約 4 分の 1 の企業がコア技術を変更していることがわかる。

図 3.26. 設立時のコア技術を維持している企業の割合



注) 横軸は、事業年数(年)をあらわす。縦軸は、設立時のコア技術を維持している比率をあらわす。観測数は、現在も最も研究開発投資額の大きいコア技術が設立時と同じ技術か異なる技術かについて回答が得られた企業のうち、1990年以降に設立した企業あるいはバイオ関連分野に参入した141社。

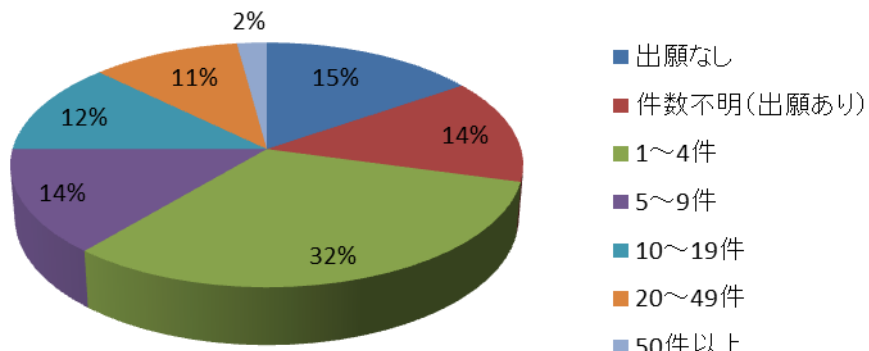
3.7. 特許

特許をはじめとする知的財産は、バイオベンチャーが技術を保護するために有効な制度や戦略と考えられている。2011年度調査では、2008-2010年度調査と同様、バイオベンチャーの特許についても注目している。

図 3.27 では、国内(日本)特許の累積出願件数(共同出願を含む)を示している。また、図 3.28 では、国内特許の登録済み件数を示している¹⁵。図 3.27 に示すとおり、全体の8割以上の企業が国内で特許を出願した経験をもち、また、図 3.28 に示すとおり、全体の6割の企業について、出願した特許が登録済みとなっている。

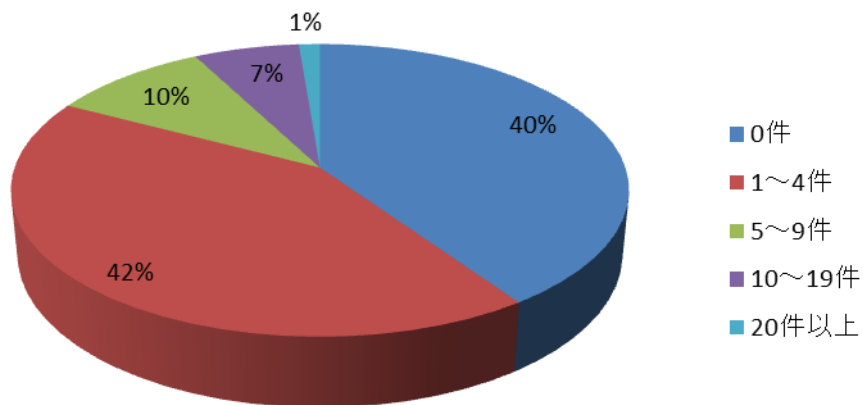
¹⁵ 国内特許の登録済み件数について、累積出願件数のうち、国内に登録した特許の件数をたずねている。次のアメリカ特許の登録済み件数についても同様である。

図 3.27. 国内特許の累積出願件数



注) 観測数は, 国内特許の出願の有無について回答が得られた 188 社.

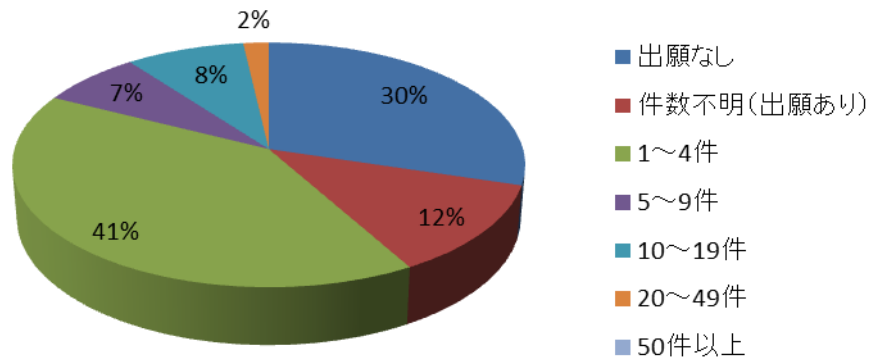
図 3.28. 国内特許の登録済み件数



注) 観測数は, 国内特許の登録済み件数について回答が得られた 156 社.

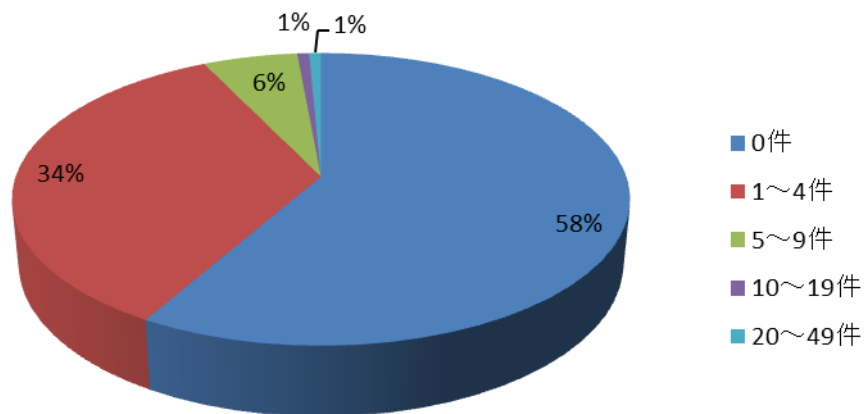
つぎに, アメリカ特許について, 図 3.27, 3.28 と同様に, 累積出願件数(共同出願を含む)および登録済み件数をそれぞれ図 3.29, 3.30 に示す. 図 3.29 に示すとおり, 全体の 7 割の企業がアメリカで特許を出願した経験をもち, また, 図 3.30 に示すとおり, 全体の 4 割以上の企業について, 出願した特許が登録済みとなっている.

図 3.29. アメリカ特許の累積出願件数



注) 選択肢のうち「50件以上」の回答は0。観測数は、アメリカの特許出願について回答が得られた165社。

図 3.30. アメリカ特許の登録済み件数



注) 観測数は、アメリカ特許の登録済み件数について回答が得られた139社。

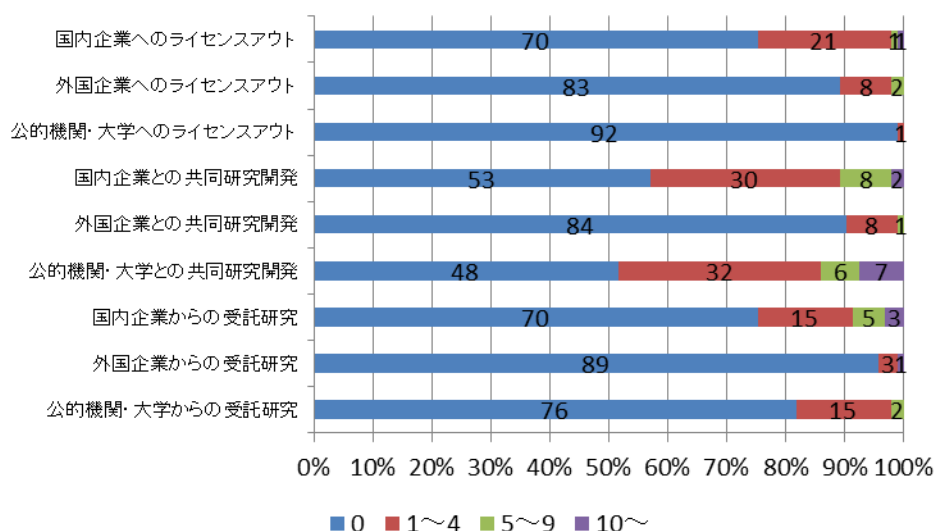
3.8. 提携・ライセンス

2011年度調査では、2010年度調査と同様、提携・ライセンスに関して、コア技術との関係および提携パートナー獲得にあたって有効だった方法について質問している。バイオベンチャーが研究開発をすすめるにあたって、図 3.17-3.19 で示したように、研究開発費の資金制約に直面することは少なくない。とくに、創薬系バイオベンチャーは、企業規模の割に多額の研究開発費を必要とすることから、シーズの発見から最終製品の生産まで一貫して自社内で行うことはきわめて困難である。すべて自社内での研究開発は必ずしも容易でないことから、共同研究開発といった提携を通じて、研究開発の一部を他の組織と共同で取り組んだほうが効果的な場合は少なくない。加えて、他

社へのライセンスアウトは、研究開発を成果として結びつけるために有効だけでなく、それが直接的あるいは間接的に研究開発の資金調達を緩和する効果をもたらす。さらに、既存企業からみれば、特殊な技術を必要とする研究開発をバイオベンチャーに委託したほうが、リスクを回避するうえで有益なことも少なくない。2011年度調査では、2009-2010年度調査と同様、「ライセンスアウト」「共同研究開発」「受託研究」の3つの提携・ライセンスの形態について、その実績をたずねている。さらに、提携先を「国内企業」「外国企業」「公的機関・大学」の3つに分類して、提携先ごとにそれぞれの実績をたずねている。

図 3.31 では、サンプル企業 229 社のうち、「ライセンスアウト」「共同研究開発」「受託研究」のすべてについて回答の得られた 93 社を対象に、提携・ライセンスの累積件数を示している。累積件数が 1 件以上の企業、すなわち、いずれかの提携先との提携・ライセンスアウトの実績を有する企業をみると、図 3.31 に示すとおり、提携・ライセンスのなかで、共同研究開発の実績が相対的に多くみられている。また、国内企業との提携・ライセンスの実績のほうが外国企業との提携・ライセンスの実績よりも多い。とくに、提携・ライセンスについて、全体の約 5 割の企業が公的機関・大学との共同研究開発を行っており、約 4 割の企業が国内企業との共同研究開発を行っている。また、全体の 4 分の 1 の企業が国内企業からの受託研究を行っている。さらに、国内企業へのライセンスアウトを行った企業は全体の 2 割以上を占めている。

図 3.31. 提携・ライセンスの累積件数



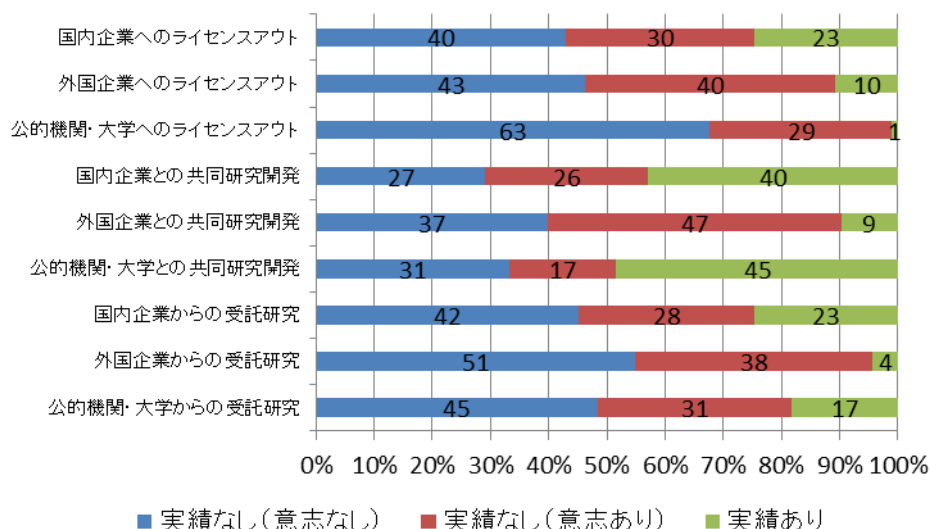
注) 観測数は、「国内企業」「外国企業」「公的機関・大学」との「ライセンスアウト」「共同研究開発」「受託研究」について、提携の実績(累積件数、0を含む)の回答が得られた 93 社。

図 3.31 では、これまでの提携・ライセンスの実績をたずねた結果であるが、バイオベンチャーの多くは、これから将来的な事業の発展をめざすことから、いまだ十分に提携・ライセンスを達成していない可能性もある。そこで、質問票では、2009-2010年度調査と同様、提携・ライセンスの実績のない企業に対して、提携・ライセンスの実施の意志をたずねている。

図 3.32 では、図 3.31 で示した実績に加えて、提携・ライセンスへの意志を加えた結果を示している。このうち、共同研究開発について、「実績なし」と回答した企業のうち、半数程度がこれを実施したい意志をもち、また、過半数の企業が外国企業と実施したい意志をもっている。このように、提

携・ライセンスの実績をもたない企業のいくつかは、提携・ライセンスを行う意志を有している。

図 3.32. 提携・ライセンスの実績と意志



注) 観測数は、「国内企業」「外国企業」「公的機関・大学」との「ライセンスアウト」「共同研究開発」「受託研究」について、実績の有無、「実績なし」の場合には意志の有無の回答が得られた 93 社。

2011 年度調査では、2010 年度同様、ライセンスアウト、共同研究開発、受託研究といった提携・ライセンスについて、コア技術の発展・活用を目的としているかについてたずねている。図 3.33 では、ライセンスアウト、共同研究開発、受託研究のそれぞれについて、実績なしを含めて、コア技術の発展・活用を目的とするか否かを示している¹⁶。図 3.33 に示すとおり、ライセンスアウト、共同研究開発、受託研究のいずれについても、「コア技術の発展・活用が目的である」と回答している企業の割合が高い。このことから、提携・ライセンスは、提携・コア技術を成果として結実するために重要な役割をはたすと考えられる。

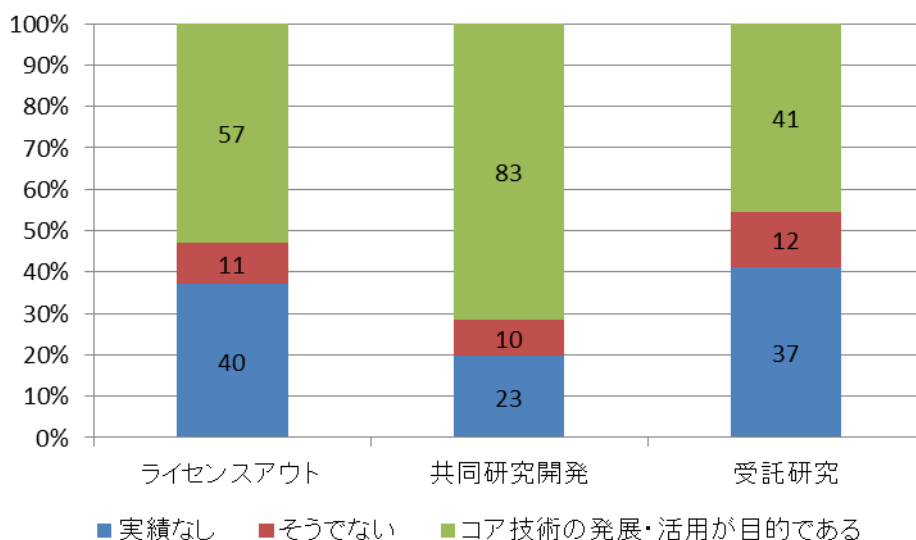
2011 年度調査では、2010 年度同様、ライセンスアウト、共同研究開発、受託研究について、パートナー獲得にあたって有効だった方法をたずねている。その選択肢として、「自社特許の公開公報を通じた情報の公開」「自社技術に関する学会報告」「バイオジャパン等における公開展示」「自社技術の開発進展に関するプレスリリース」「自社による提携先の個別開拓」「ベンチャーキャピタルによる仲介」「親会社による仲介」「サプライヤーバイヤーによる仲介」「その他」としている。

ライセンスアウト、共同研究開発、受託研究のそれぞれについて、パートナー獲得にあたって有効だった方法を図 3.34-3.36 に示す。図 3.34-3.36 に示すとおり、ライセンスアウトのパートナー獲得にあたって、いずれの形態についても、全体の約 7 割の企業が「自社による提携先の個別開拓」を有効だったと回答しており、その割合はもっとも高い。また、「自社技術に関する学会報告」は、ライセンスアウトについて約 3 割、共同研究開発について 3 分の 1、受託研究について約 3 割の企業が有効と回答している。とくに、共同研究開発のパートナーおよび受託研究のパートナー獲得について、「自社による提携先の個別開拓」に次いで、「(「その他」を除けば)「自社技術に関する学会報

¹⁶ 質問票では、ライセンスアウト、共同研究開発、受託研究のそれぞれについて実績のある企業を調査対象としているが、実際に、実績のない企業からの回答もいくつかみられたため、結果的に、実績の回答の有無にかかわらずに図 3.32 の回答を集計したことから、図 3.31 と 3.32 との回答数は必ずしも合わない。

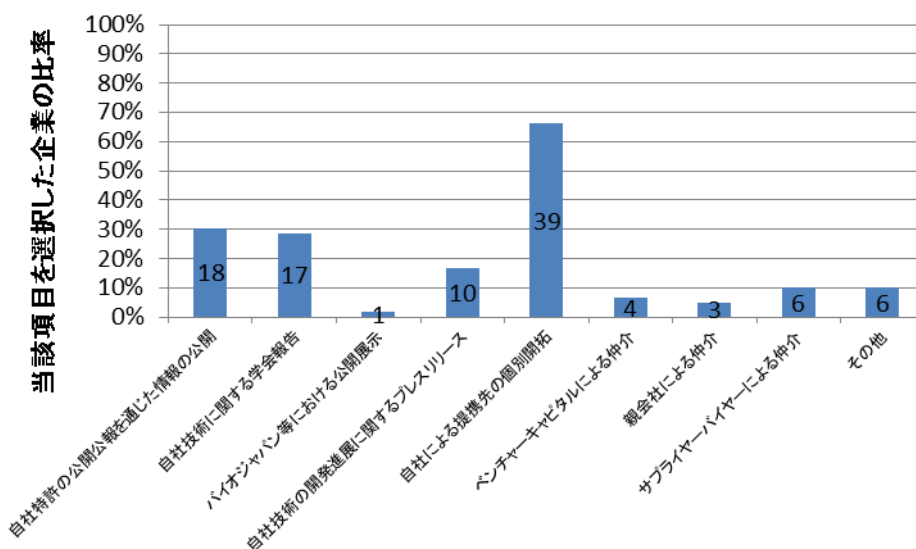
告」を有効だったと回答している。このことは、科学的源泉となる学術研究機関が提携・ライセンスの実施にあたって一定の役割をはたすことを示唆している。さらに、共同研究開発と受託研究について、全体の1割程度の企業が「バイオジャパン等における公開展示」と「自社特許の公開公報を通じた情報の公開」を有効と回答している。新しい技術との融合や新しい用途の発見が、先端技術をイノベーションに結びつけていくうえで重要であり、そのために様々な提携機会の追求が重要なことを示唆している。

図 3.33. 提携・ライセンスにおけるコア技術の発展・活用



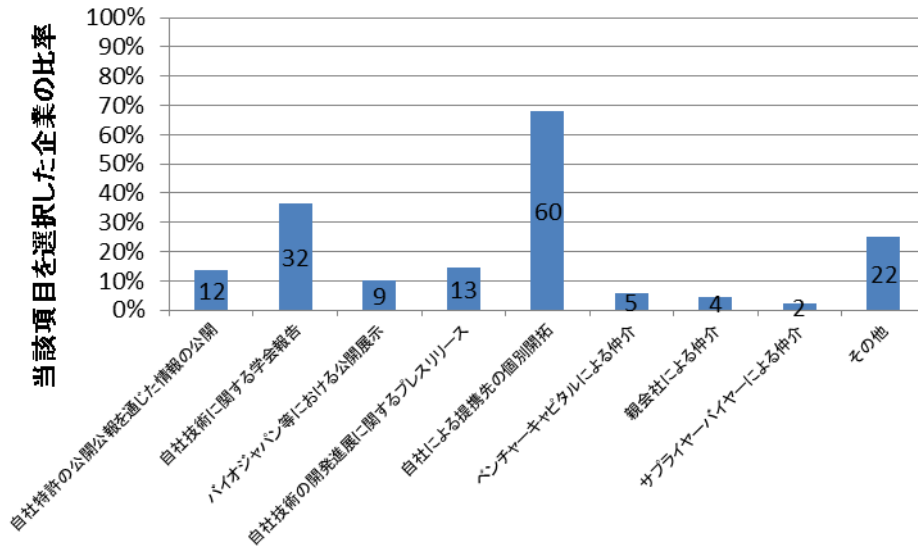
注) 観測数は、ライセンスアウト、共同研究開発、受託研究について、「コア技術の発展・活用が目的である」「そうでない」あるいは「実績なし」のいずれかの回答が得られたそれぞれ 108, 116, 90 社。

図 3.34. ライセンスアウトのパートナー獲得にあたって有効だった方法



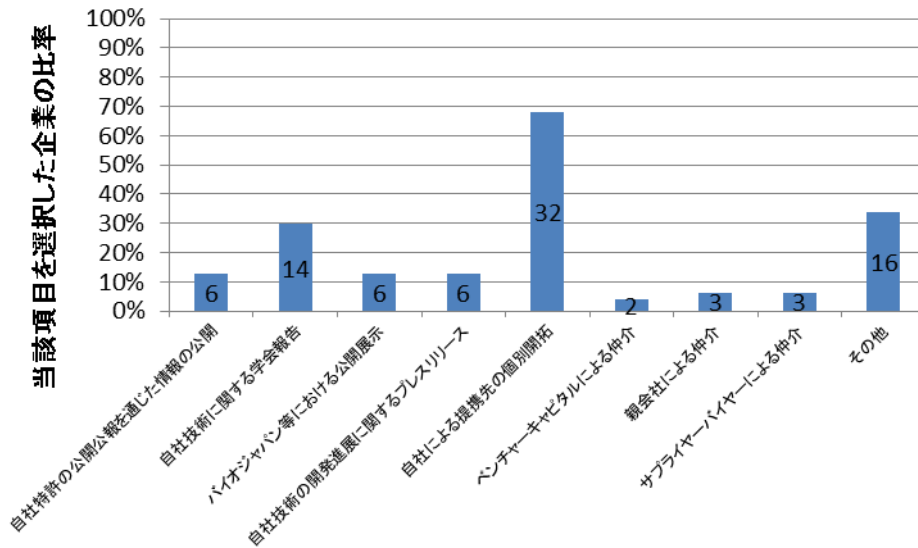
注) 質問は、上記の9つの選択肢のうち、効果が大きかったと思われるものを最大3つまで選択。図中の数字は、当該科目を選択した企業数。観測数は、ライセンスアウトについて、パートナーを獲得するうえで有効だった方法について回答が得られた59社。

図 3.35. 共同研究開発のパートナー獲得にあたって有効だった方法



注) 質問は、上記の9つの選択肢のうち、効果が大きかったと思われるものを最大3つまで選択。図中の数字は、当該科目を選択した企業数。観測数は、ライセンスアウトについて、パートナーを獲得するうえで有効だった方法について回答が得られた88社。

図 3.36. 受託研究のパートナー獲得にあたって有効だった方法



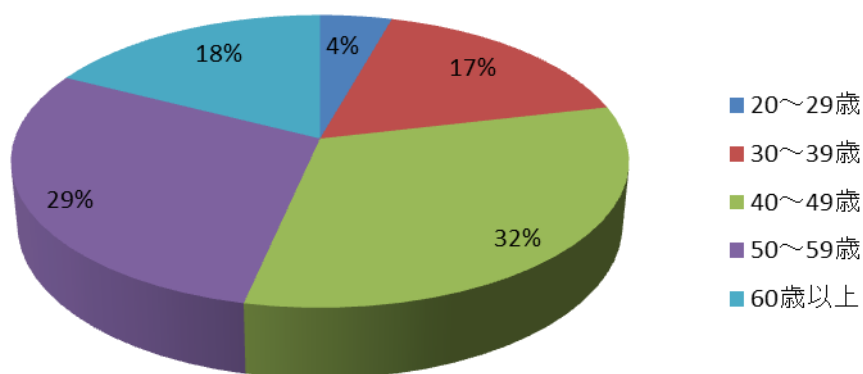
注) 質問は、上記の9つの選択肢のうち、効果が大きかったと思われるものを最大3つまで選択。図中の数字は、当該科目を選択した企業数。観測数は、ライセンスアウトについて、パートナーを獲得するうえで有効だった方法について回答が得られた47社。

3.9. 代表者の経歴

最後に、創業者と現在(調査時点)の代表者の経歴についての調査結果を説明する。まず、現在の代表者の就任時年齢を図3.37に示す。就任時年齢について、40歳代および50歳代の割合がそれぞれ3割程度を占めており、40-50歳代の代表者の割合は全体の約6割を占めている。ま

た、60歳以上の代表者が全体の2割程度を占めており、高齢の代表者が多いことも注目される。代表者の年齢の半数近くが50歳以上と高いことは日本のバイオベンチャーの特徴といえる。

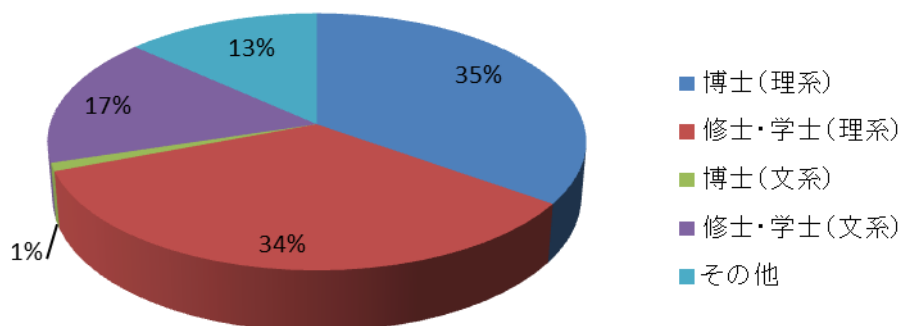
図 3.37. 現在の代表者の年齢



注) 選択肢のうち、「20歳未満」は該当する企業が存在しないために記載を省略。観測数は、現在の代表者の年齢について回答が得られた206社。

つぎに、現在の代表者の最終学歴を図3.38に示す。博士(理系)の割合が35%でもっとも高く、ついで修士・学士(理系)となっている。もっぱら理系学部でバイオテクノロジーの教育を行うことから、理系出身者の代表者の占める割合が高い。とりわけ、現在の代表者の4割近くが博士号を取得しており、代表者のうち博士号取得者が多数を占めることがバイオベンチャーの特徴といえる。全体的に高学歴の代表者が多く、図3.21で示したように、大学がシーズの源泉としての役割を果たすだけでなく、人材教育の役割に貢献していることがわかる。

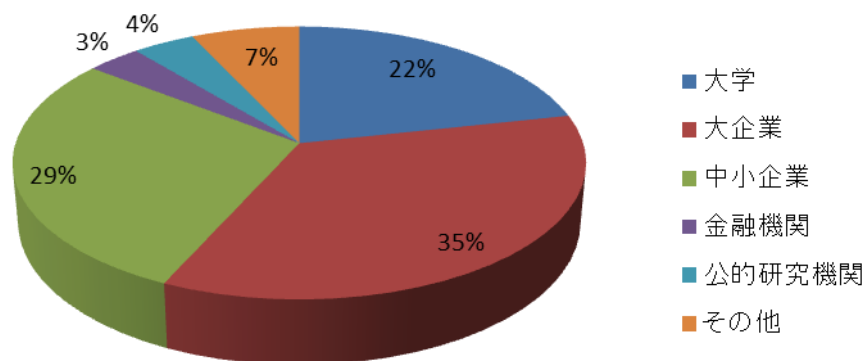
図 3.38. 現在の代表者の最終学歴



注) 観測数は、現在の代表者の最終学歴について回答が得られた195社。

つづいて、現在の代表者の前職の組織を図 3.39 に示す。前職の組織について、大企業の占める割合が 35%でもっとも高く、ついで中小企業、大学の順となっている。現在の代表者の 3 割近くが大学・公的研究機関の出身となっており、大学などの研究機関は、コア技術だけでなく、人的資源の源泉としての役割もはたしている。バイオベンチャーの誕生のためには、研究機関からの技術だけでなく、人材の流動化も必要といえる。

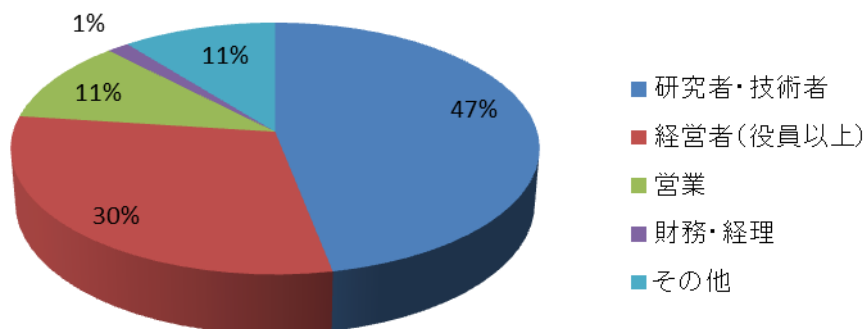
図 3.39. 現在の代表者の前職の組織



注) 観測数は、現在の代表者の前職の組織について回答が得られた 199 社。

また、現在の代表者の前職の職種を図 3.40 に示す。前職の職種について、研究者・技術者が半数近くを占めており、ついで、経営者(役員以上)となっている。図 3.40 に示すとおり、バイオベンチャーについていえば、マネジメント分野よりも研究分野のキャリアパスを経た代表者の割合のほうが高い。こうした点もバイオベンチャーの特徴といえる。

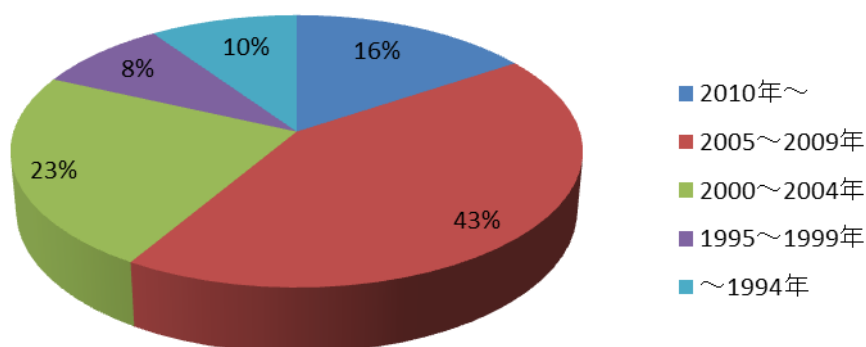
図 3.40. 現在の代表者の前職の職種



注) 観測数は, 現在の代表者の前職の職種について回答が得られた 196 社.

さらに, 現在の代表者の就任年を図 3.41 に示す. 図 3.1 で示したように, 1990 年代後半から 2000 年代までに設立した企業の割合が高いこともあって, 就任年について, 2000~2004 年および 2005~2009 年が多数を占めており, 2000 年以降に就任した代表者の割合が高いことがわかる.

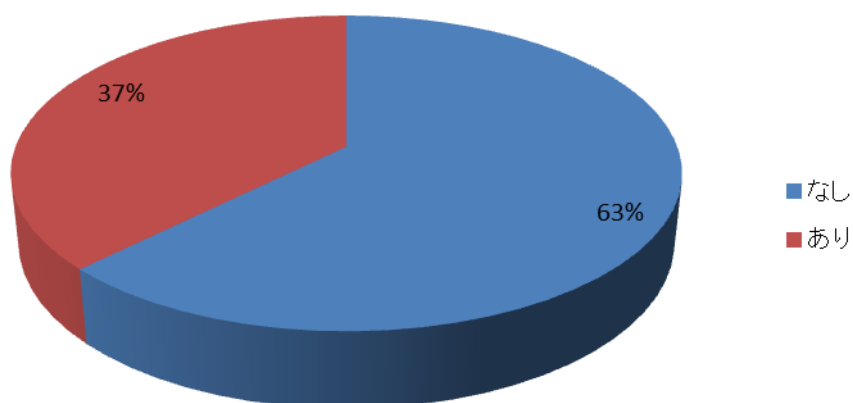
図 3.41. 現在の代表者の就任年



注) 観測数は, 現在の代表者の就任した年について回答が得られた 198 社.

前回の 2010 年度調査では, 代表者の交代に注目した. 2011 年度調査も同様に, 設立から現在までの代表者の交代(変更)についてたずねている. 図 3.42 では, 代表者の交代を示している. 設立後に代表者が交代している企業は全体の約 4 割を占めており, すでにいくつかの企業で代表者の交代がみられている. こうした企業では, すでに創業者(設立時の代表者)の交代がみられている.

図 3.42. 代表者の交代(変更)



注) 観測数は、代表者の交代(変更)について回答が得られた 203 社。

2011年度調査では、2010年度調査と同様、すでに代表者が交代した企業、すなわち、設立時と異なる代表者のもとで現在事業を行っている企業に対して、創業者(設立時の代表者)の経歴をたずねている。これらの質問をもとに、創業者の経歴を明らかにすることができることから、ここでは、現在まで代表者を交代していない企業を含めて、創業者の経歴を示しておく。

まず、創業者(設立時の代表者)の年齢区分ごとに、その度数を表 3.15 に示す。表 3.15 では、創業者の年齢区分ごとに、その度数をあらわしている。表 3.15 に示すとおり、40～49 歳および 50～59 歳の度数が大きく、図 3.37 で示した現在の代表者と同様、創業者についてもこれらの年代の占める割合が高いことがわかる。創業者とその後に企業を継承した代表者(継承代表者)との個人属性を比較すると、年齢区分について大きな差異はみられない。一方、表 3.15 では、年齢区分ごとに代表者が交代した企業の割合をあらわしている。たとえば、創業者の年齢が 20～29 歳の企業 11 社のうち 3 社で創業者が交代しており、この年齢区分ですでに 27%の企業について創業者の交代がみられている。さらに、表 3.15 では、創業者が交代した企業について、現在の代表者のもっとも多い年齢区分を示している。創業者の年齢が 20～29 歳で創業者が交代した企業については、現在の代表者のもっとも多い区分は 30～39 歳となっている。それ以上の年齢区分の企業については、40 歳代あるいは 50 歳代の代表者に交代する傾向がみられている。

表 3.15. 創業者(設立時の代表者)の年齢

年齢区分	度数	うち創業者が交代した企業数とその割合	交代した企業のうち、現在の代表者のもっとも多い区分
20～29 歳	11	3 (27%)	30～39 歳
30～39 歳	27	4 (15%)	50～59 歳
40～49 歳	59	19 (32%)	40～49 歳
50～59 歳	56	22 (39%)	40～49 歳
60 歳以上	40	19 (48%)	50～59 歳
合計	193	67 (35%)	

注) 観測数は、設立時と現在の代表者の年齢についての回答が得られた 193 社。

つぎに、創業者の最終学歴区分ごとに、その度数を表 3.16 に示す。図 3.38 で示した現在の代表者と比較すると、博士(理系)の占める割合がやや高いが、最終学歴について大きな差異はみられない。また、修士(文系)およびその他を最終学歴とする創業者の交代が相対的に多くみられる一方、博士(理系)を最終学歴とする創業者の交代はあまりみられていない。

つづいて、創業者の前職の組織ごとに、その度数を表 3.17 に示す。図 3.39 で示した現在の代表者と同様、大企業、中小企業、大企業の度数が大きく、これらの区分の占める割合が相対的に高い。中小企業および大企業を前職の組織とする創業者の交代は相対的に多くみられている。

さらに、創業者の前職の職種ごとに、その度数を表 3.18 に示す。図 3.40 で示した現在の代表者と同様、創業者の前職の職種について研究者・技術者の度数が大きく、これらの区分の占める割合が高い。ただし、研究者・技術者を前職の職種とする創業者の交代は少なく、むしろ経営者を前職の職種とする創業者の交代のほうが多い傾向がみられている。

表 3.16. 創業者(設立時の代表者)の最終学歴

最終学歴	度数	うち創業者が交代した企業 数とその割合	交代した企業のうち、現在 の代表者のもっと多い区分
博士(理系)	68	18 (26%)	博士(理系)
修士・学士(理系)	58	21 (36%)	修士・学士(理系)
博士(文系)	2	0 (0%)	
修士・学士(文系)	27	11 (41%)	修士・学士(理系)
その他	26	14 (54%)	その他
合計	181	64 (35%)	

注) 観測数は、設立時と現在の代表者の最終学歴についての回答が得られた 181 社。

表 3.17. 創業者(設立時の代表者)の前職の組織

前職の組織	度数	うち創業者が交代した企業 数とその割合	交代した企業のうち、現在 の代表者のもっと多い区分
大学	44	13 (30%)	大学
大企業	68	25 (37%)	大企業
中小企業	56	23 (41%)	中小企業
金融機関	5	1 (20%)	金融機関
公的研究機関	8	2 (25%)	大企業、公的研究機関
その他	8	3 (38%)	その他
合計	189	67 (35%)	

注) 観測数は、設立時と現在の代表者についての回答が得られた 189 社。

表 3.18. 創業者(設立時の代表者)の前職の職種

前職の職種	度数	うち創業者が交代した企業 数とその割合	交代した企業のうち、現在 の代表者のもっと多い区分
研究者・技術者	79	21 (27%)	研究者・技術者
経営者(役員以上)	63	33 (52%)	経営者(役員以上)
営業	13	2 (15%)	研究者・技術者、営業
財務・経理	1	0 (0%)	
その他	24	8 (33%)	研究者・技術者
合計	180	64 (36%)	

注) 観測数は、設立時と現在の代表者についての回答が得られた 180 社。

全体的に、創業者とその後に企業を継承した代表者(継承代表者)の年齢区分、学歴、前職の組織と職種といった個人属性を比較すると大きな差異はみられない。しかしながら、基礎的な技術を基盤として事業化への具体的なシーズを探索する段階と、技術的な発展の可能性が確定したシーズを事業化する段階で、必要とする代表者の経験やスキルが異なる可能性はある。それぞれの経営課題にふさわしい代表者に交代することはバイオベンチャーの成長にとって必要であり、そのために専門的な経営者を育成していくことが重要かもしれない。

4. バイオベンチャーの科学的源泉

4.1. 事業分野と企業規模

本節では、バイオベンチャーの科学的源泉を論じるために、大学あるいは公的研究機関といった研究機関を出所とする技術に注目し、科学的源泉の特徴を明らかにしていく。ここでは、設立時のコア技術にしたがって、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャー、親会社を含む一般企業をコア技術の出所とするバイオベンチャー、創業メンバーや自社をコア技術の出所とするバイオベンチャーに分類し、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャー、いふなれば、科学的源泉にもとづくバイオベンチャーの特徴を明らかにする。ただし、本節では、十分なサンプルサイズを確保するために、2011年度調査で回答が得られなかった企業について、一部、前年度の2010年度調査で回答が得られた場合にはそのデータで補完している。

まず、コア技術の出所(設立時)別に研究開発事業分野(大分類)を表4.1に示す。表4.1に示すとおり、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは、親会社・親会社以外の企業をコア技術の出所とするバイオベンチャーと比較して、医薬品を事業分野とする企業の割合は高い。逆に、医薬品以外の医療・健康および環境・エネルギーを事業分野とする企業の割合は低い傾向がみられている。

表 4.1. コア技術の出所(設立時)と研究開発事業分野

コア技術の出所(設立時)	研究開発事業分野						合計
	医薬品	医療・健康 (医薬品以外)	農林水産	環境・エネ ルギー	研究支援・ 受託生産	その他サー ビス	
大学・公的研究機関	30 (31%)	19 (20%)	9 (9%)	4 (4%)	32 (33%)	2 (2%)	96 (100%)
親会社・親会社以外の企業	4 (15%)	12 (44%)	2 (7%)	4 (15%)	5 (19%)	0 (0%)	27 (100%)
創業メンバー・自社	12 (15%)	22 (28%)	2 (3%)	4 (5%)	33 (42%)	5 (6%)	78 (100%)
合計	46 (23%)	53 (26%)	13 (6%)	12 (6%)	70 (35%)	7 (3%)	201 (100%)

注) 2010年度調査および2011年度調査を用いて集計。観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業、創業メンバー、自社と回答した企業のうち、研究開発事業分野1位についての回答が得られた201社。ただし、1位と2位が同じ値(比率)、あるいは、1位、2位および3位が同じ値(比率)の場合、回答者が1位として回答した事業分野を優先して集計。

つぎに、表4.2では、コア技術の出所(設立時)別に設立時の資本金の基本統計量を示している。表4.2に示すとおり、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの資本金(設立時)は、平均が約3千万円、メジアンが1千万円となっており、親会社・親会社以外の企業をコア技術の出所とするバイオベンチャーと比較して、設立時の資本金規模は小さいことがわかる。

つづいて、表4.3では、コア技術の出所(設立時)別に現在の売上高の基本統計量を示している。表4.3に示すとおり、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの売上高(現在)は、平均が1億3千万円、メジアンが約4千万円となっており、表4.2と同様、親会社・親会社以外の企業をコア技術の出所とするバイオベンチャーと比較して、現在の売上高は小さく、また、その差は表4.2で示した設立時の資本金の差よりも大きい。

表 4.2. コア技術の出所(設立時)別の資本金(設立時)

コア技術の出所(設立時)	平均	メジアン	S.D.	度数
大学・公的研究機関	36.4	10.0	133.3	113
親会社・親会社以外の企業	76.3	30.0	176.9	31
創業メンバー・自社	103.1	10.0	575.0	90
合計	67.3	10.0	374.0	234

注) 単位: 百万円. S.D.は, 標準偏差をあらわす. 2010 年度調査および 2011 年度調査を用いて集計. 観測数は, コア技術の出所(設立時)を大学, 公的研究機関, 親会社, 親会社以外の企業, 創業メンバー, 自社と回答した企業のうち, 売上高(現在)について回答が得られた 234 社. コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の 3 区分にもとづく Kruskal-Wallis 検定の統計量は, $\chi^2 = 20.905$ ($p = 0.000$). コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」の 2 区分にもとづく Kruskal-Wallis 検定の統計量は, $\chi^2 = 17.861$ ($p = 0.000$), Wilcoxon 順位和検定 (Mann-Whitney 検定)の統計量(絶対値)は, $z = 4.271$ ($p = 0.000$).

表 4.3. コア技術の出所(設立時)別の売上高(現在)

コア技術の出所(設立時)	平均	メジアン	S.D.	度数
大学・公的研究機関	131.5	39.5	243.9	98
親会社・親会社以外の企業	474.1	287.0	632.5	28
創業メンバー・自社	381.2	140.3	611.5	74
合計	271.8	64.5	490.3	200

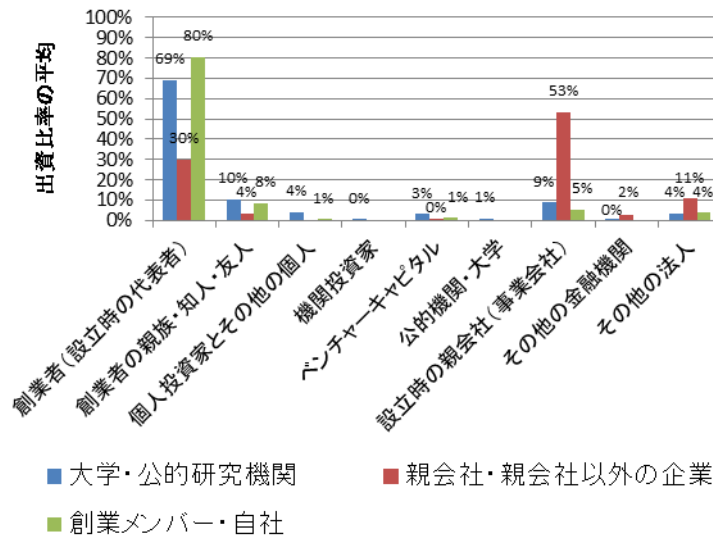
注) 単位: 百万円. S.D.は, 標準偏差をあらわす. 2010 年度調査および 2011 年度調査を用いて集計. 観測数は, コア技術の出所(設立時)を大学, 公的研究機関, 親会社, 親会社以外の企業, 創業メンバー, 自社と回答した企業のうち, 売上高(現在)について回答が得られた 200 社. コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の 3 区分にもとづく Kruskal-Wallis 検定の統計量は, $\chi^2 = 22.366$ ($p = 0.000$). コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」の 2 区分にもとづく Kruskal-Wallis 検定の統計量は, $\chi^2 = 7.851$ ($p = 0.005$), Wilcoxon 順位和検定 (Mann-Whitney 検定)の統計量(絶対値)は, $z = 2.803$ ($p = 0.005$).

4.2. 所有構造

図 4.1 では, 設立時の出資について, コア技術の出所(設立時)別に出資者区分別の出資比率の平均をそれぞれ示している. また, 図 4.2 では, 現在の出資について, 出資区分別の出資比率の平均を示している.

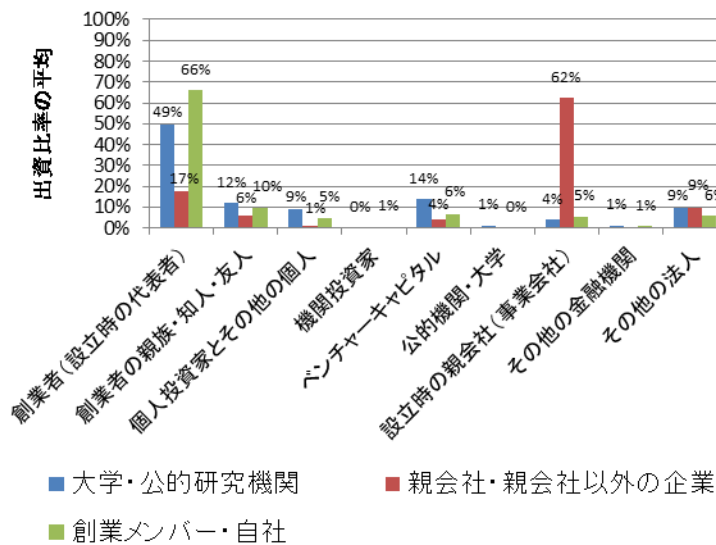
図 4.1 に示すとおり, 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは, 創業者からの出資比率(設立時)の平均が 7 割と高い. また, 創業メンバー・自社をコア技術の出所(設立時)とするバイオベンチャーは, 創業者からの出資比率の平均が 8 割となっており, 同様に高い値を示している. こうしたバイオベンチャーは, 創業者の出資に依存する傾向がみられる. 一方, 親会社・親会社以外の企業をコア技術の出所とするバイオベンチャーは, 設立時の親会社に依存する傾向がみられる. 図 4.2 に示すとおり, 現在の出資比率は, 設立時の出資比率と比較して, 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーについて, 創業者の出所比率が低下しており, 逆に, ベンチャーキャピタルの出資比率が増加していることがわかる.

図 4.1. コア技術の出所(設立時)と出資者区分別の出資比率(設立時)の平均



注) 単位:パーセント(%). 2010年度調査および2011年度調査を用いて集計. 観測数は, コア技術の出所(設立時)を大学, 公的研究機関, 親会社, 親会社以外の企業, 創業メンバー, 自社と回答した企業のうち, 設立時と現在の出資者区分別の出資比率(ただし, 出資比率の合計が95%以上100%以下)についての回答が得られた176社.

図 4.2. コア技術の出所(設立時)と出資者区分別の出資比率(現在)の平均

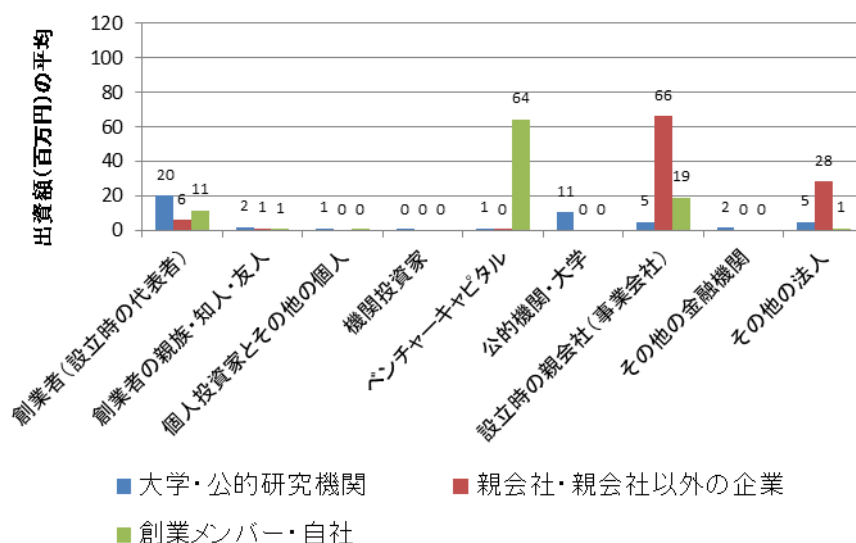


注) 単位:パーセント(%). 2010年度調査および2011年度調査を用いて集計. 観測数は, コア技術の出所(設立時)を大学, 公的研究機関, 親会社, 親会社以外の企業, 創業メンバー, 自社と回答した企業のうち, 設立時と現在の出資者区分別の出資比率(ただし, 出資比率の合計が95%以上100%以下)についての回答が得られた176社.

図 4.3 では, 表 3.9 と同様, 資本金と出資者区分別の出資比率とを掛けた値で設立時の出資者区分別の出資額(平均)を示している. また, 図 4.4 では, 現在の出資者区分別の出資額(平均)を示している.

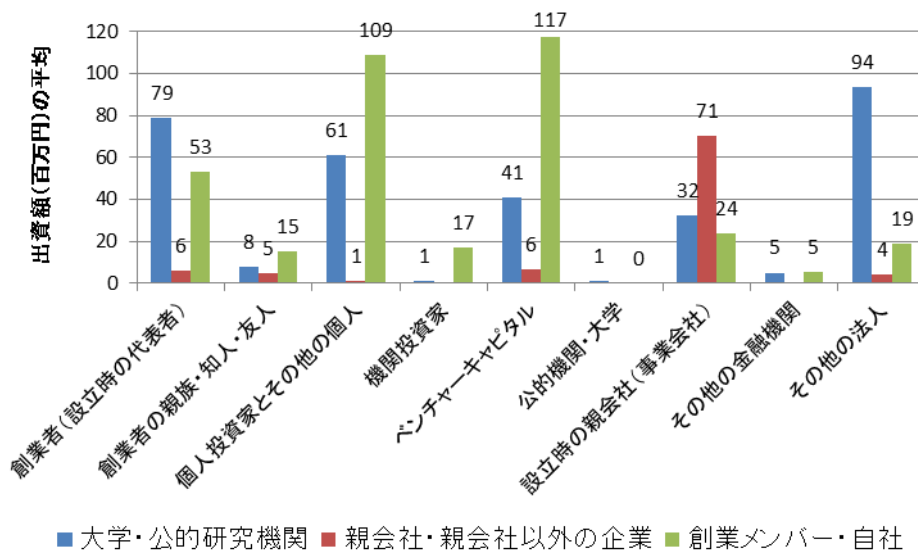
図 4.3 に示すとおり、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは、全体的に出資額が小さい。一方、親会社・親会社以外の企業をコア技術の出所とするバイオベンチャーは、設立時の親会社からの出資額が大きく、創業メンバー・自社をコア技術の出所(設立時)とするバイオベンチャーは、ベンチャーキャピタルからの出資額が大きい。図 4.4 に示すとおり、現在の出資額は、設立時の出資額と比較して、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーについて、その他の法人、創業者、個人投資家とその他の個人、ベンチャーキャピタルからの出資額が増加していることがわかる。

図 4.3. コア技術の出所(設立時)と出資者区分別の出資額(設立時)の平均



注) 単位: 百万円. 2010 年度調査および 2011 年度調査を用いて集計. 観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業、創業メンバー、自社と回答した企業のうち、設立時と現在の資本金と出資者区分別の出資比率(ただし、出資比率の合計が 95%以上 100%以下)についての回答が得られた 155 社.

図 4.4. コア技術の出所(設立時)と出資者区分別の出資額(現在)の平均



注) 単位:百万円. 2010 年度調査および 2011 年度調査を用いて集計. 観測数は, コア技術の出所(設立時)を大学, 公的研究機関, 親会社, 親会社以外の企業, 創業メンバー, 自社と回答した企業のうち, 設立時と現在の資本金と出資者区分別の出資比率(ただし, 出資比率の合計が 95%以上 100%以下)についての回答が得られた 155 社.

4.3. 研究開発

表 4.4 では, コア技術の出所(設立時)別に現在の研究開発費の基本統計量を示している. 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは, 表 4.2, 4.3 で示したように, 資本金や売上高の企業規模が相対的に小さいだけでなく, 表 4.4 に示すとおり, 研究開発費の規模も相対的に小さい. ただし, 研究開発費については, 標準偏差が大きく, その差は統計的に有意といえない.

表 4.4. コア技術の出所(設立時)別の研究開発費(現在)

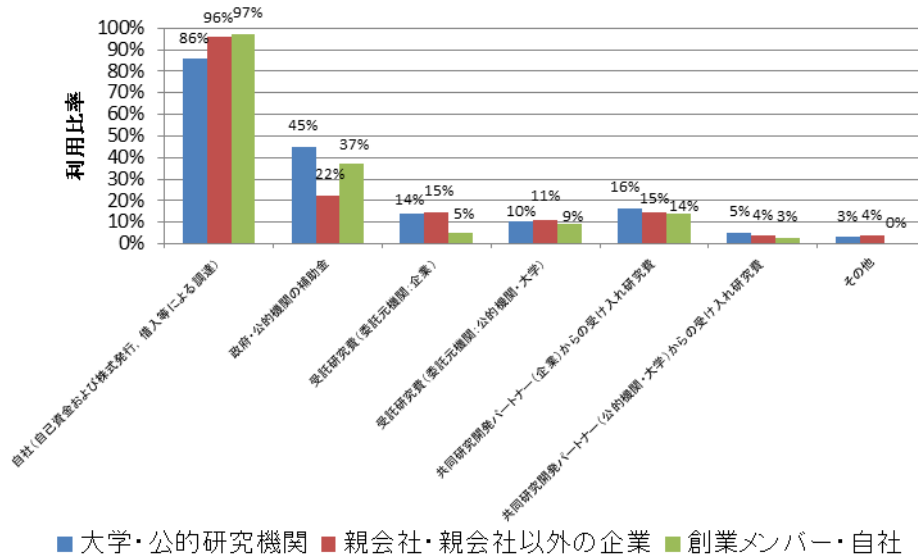
コア技術の出所(設立時)	平均	メジアン	S.D.	度数
大学・公的研究機関	68.1	25.0	160.2	96
親会社・親会社以外の企業	126.2	45.0	311.7	23
創業メンバー・自社	86.9	20.0	220.1	71
合計	82.2	20.0	206.1	190

注) 単位:百万円. S.D.は, 標準偏差をあらわす. 観測数は, 2010 年度調査および 2011 年度調査を用いて, コア技術の出所(設立時)を大学, 公的研究機関, 親会社, 親会社以外の企業, 創業メンバー, 自社と回答した企業のうち, 研究開発費(現在)について回答が得られた 190 社. コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の 3 区分にもとづく Kruskal-Wallis 検定の統計量は, $\chi^2 = 0.545$ ($p = 0.761$). 設立時のコア技術について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」の 2 区分にもとづく Kruskal-Wallis 検定の統計量は, $\chi^2 = 0.417$ ($p = 0.518$), Wilcoxon 順位和検定 (Mann-Whitney 検定)の統計量(絶対値)は, $z = 0.646$ ($p = 0.518$).

つぎに, 図 4.5 では, 現在の研究開発費について, コア技術の出所(設立時)別に出所区分別の利用比率をそれぞれ示している. 図 4.5 に示すとおり, コア技術の出所(設立時)にかかわらず, 自社(自己資金および株式発行, 借入金などによる調達)の利用比率がもっとも高い. また, 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは, 政府・公的研究機関の補助金の利用比率が相対的に高い傾向がみられている.

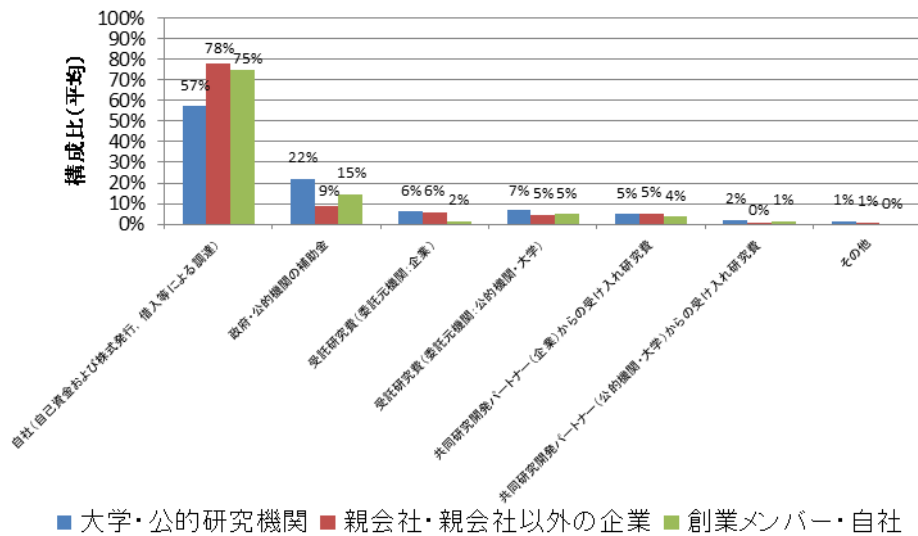
つづいて, 図 4.6 では, 現在の研究開発費について, コア技術の出所(設立時)別に出所区分別の構成比の平均をそれぞれ示している. 図 4.6 に示すとおり, 構成比の平均でも, 自社(自己資金および株式発行, 借入金などによる調達)の占める割合が高い. また, 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは, 自社に続いて, 政府・公的研究機関の補助金, 受託研究費(委託研究機関:公的機関・大学)の占める割合が高いことがわかる.

図 4.5. コア技術の出所(設立時)と研究開発費の出所区分別の利用比率(現在)



注) 利用比率とは、それぞれの研究開発費の出所区分を利用している企業数と対象となった企業数との比率(パーセント)をあらわす。2010年度調査および2011年度調査を用いて集計。観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業、創業メンバー、自社と回答した企業のうち、研究開発費(現在)の出所区分別の構成比(ただし、合計が100%)についての回答が得られた203社。

図 4.6. コア技術の出所(設立時)と研究開発費の出所区分別の構成比(現在)



注) 単位:パーセント(%). 2010年度調査および2011年度調査を用いて集計。観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業、創業メンバー、自社と回答した企業のうち、研究開発費(現在)の出所区分別の構成比(ただし、合計が100%)についての回答が得られた203社。

すでに図 3.17-3.19 で示したように、いくつかのバイオベンチャーは、研究開発費の資金調達が困難な状況に直面しやすい。こうしたことから、大学・公的研究機関をコア技術の出所とする科学的源泉について、研究開発費の不足状況に直面しやすいことも十分に考えられる。表 4.5 では、コア技術の出所(設立時)別に既存プロジェクトの研究開発費の不足状況を示している。大学・公的

研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーについて、「研究開発費不足のため計画を若干変更した」「研究開発費不足のため計画を大幅に変更した」あるいは「研究開発費不足のため中止ないし新規着手を延長した」のいずれかを回答している企業が6割を超えており、過半数以上の企業が研究開発の資金制約に直面している。一方、親会社・親会社以外の企業をコア技術の出所とするバイオベンチャーについて、研究開発費の不足状況に直面する企業の割合が低い。科学的源泉にもとづくバイオベンチャーは、相対的に研究開発費の不足に直面しやすく、こうしたことから、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは、資本市場との結びつきがより重要になりやすいと示唆される。

表 4.5. コア技術の出所(設立時)と既存プロジェクトの研究開発費の不足状況

コア技術の出所 (設立時)	既存プロジェクトの研究開発費の不足状況				合計
	研究開発費は 不足してい ない	研究開発費は不足している			
		研究開発費不足の ため計画を若干変 更した	研究開発費不足の ため計画を大幅に 変更した	研究開発費不足の ため中止ないし新 規着手を延期した	
大学・公的研究機関	31 (32%)	31 (32%)	27 (28%)	8 (8%)	97 (100%)
親会社・親会社以外 の企業	16 (64%)	5 (20%)	3 (12%)	1 (4%)	25 (100%)
創業メンバー・自社	26 (34%)	26 (34%)	21 (28%)	3 (4%)	76 (100%)
合計	73 (37%)	62 (31%)	51 (26%)	12 (6%)	198 (100%)

注) 2010 年度調査および 2011 年度調査を用いて集計。観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業、創業メンバー、自社と回答した企業のうち、設立時の研究開発費の不足状況についての回答が得られた 191 社。「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の3区分と「研究開発費は不足していない」「研究開発費は不足している」の2区分についての独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 9.142$ ($p = 0.010$)。「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」の2区分と「研究開発費は不足していない」「研究開発費は不足している」の2区分についての独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 8.617$ ($p = 0.003$)。

さらに、表 4.6、4.7 では、コア技術の出所(設立時)別に特許の登録済み件数を示している。国内特許の登録済み件数を表 4.6 に示す。また、アメリカ特許の登録済み件数を表 4.7 に示す。表 4.6 に示すとおり、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは、親会社・親会社以外の企業をコア技術の出所とするバイオベンチャーと比較して、国内特許を取得(登録)する企業の割合は高い。さらに、表 4.7 に示すように、アメリカ特許についても同様の傾向がみられるが、その差は統計的に有意といえない。

表 4.6. コア技術の出所(設立時)と国内特許の登録済み件数

コア技術の出所 (設立時)	国内特許の登録済み件数					合計
	件数なし 0 件	件数あり				
		1~4 件	5~9 件	10~19 件	20 件以上	
大学・公的研究機関	35 (38%)	42 (46%)	7 (8%)	7 (8%)	1 (1%)	92 (100%)
親会社・親会社以外 の企業	15 (60%)	7 (28%)	1 (4%)	1 (4%)	1 (4%)	25 (100%)
創業メンバー・自社	25 (34%)	33 (45%)	10 (14%)	5 (14%)	1 (1%)	74 (100%)
合計	75 (39%)	82 (43%)	18 (9%)	13 (7%)	3 (2%)	191 (100%)

注) 2010 年度調査および 2011 年度調査を用いて集計。観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究

機関, 親会社, 親会社以外の企業, 創業メンバー, 自社と回答した企業のうち, 国内特許の登録済み件数についての回答が得られた 191 社. コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の 3 区分と国内特許の登録済み件数について「件数なし(0件)」「件数あり(1件以上)」の 2 区分との独立性の検定統計量は, $\chi^2 = 5.497$ ($p = 0.064$). コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」の 2 区分と国内特許の登録済み件数について「登録済み件数なし(0件)」「登録済み件数あり(1件以上)」の 2 区分との独立性の検定統計量は, $\chi^2 = 3.873$ ($p = 0.049$).

表 4.7. コア技術の出所(設立時)とアメリカ特許の登録済み件数

コア技術の出所 (設立時)	アメリカ特許の登録済み件数					合計
	件数なし 0件	件数あり				
		1~4件	5~9件	10~19件	20件以上	
大学・公的研究機関	47 (55%)	31 (36%)	6 (7%)	1 (1%)	0 (0%)	85 (100%)
親会社・親会社以外の 企業	17 (71%)	5 (21%)	0 (0%)	1 (4%)	1 (4%)	24 (100%)
創業メンバー・自社	39 (59%)	22 (33%)	5 (8%)	0 (0%)	0 (0%)	66 (100%)
合計	103 (59%)	58 (33%)	11 (6%)	2 (1%)	1 (1%)	175 (100%)

注) 観測数は, 2010 年度調査および 2011 年度調査を用いて, コア技術の出所(設立時)を大学, 公的研究機関, 親会社, 親会社以外の企業, 創業メンバー, 自社と回答した企業のうち, アメリカ特許の登録済み件数についての回答が得られた 175 社. コア技術の出所(設立時)の出所について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の 3 区分とアメリカ特許の登録済み件数について「件数なし(0件)」「件数あり(1件以上)」の 2 区分との独立性の検定統計量は, $\chi^2 = 1.869$ ($p = 0.393$). コア技術の出所(設立時)の出所について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」の 2 区分とアメリカ特許の登録済み件数について「登録済み件数なし(0件)」「登録済み件数あり(1件以上)」の 2 区分との独立性の検定統計量は, $\chi^2 = 1.864$ ($p = 0.172$).

4.4. 提携・ライセンス

大学・公的研究機関を出所とする科学的源泉について, バイオベンチャーの出口戦略ともいえるライセンスアウトを含めて, 共同研究開発や受託研究の提携・ライセンスにどのような影響がみられるかを明らかにする¹⁷. コア技術の出所(設立時)別にライセンスアウトの実績を表 4.8 に示す. 表 4.8 では, 「実績あり」と回答した企業に対して, コア技術の発展・活用を目的としているか否かにもとづいて分類している. 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは, ライセンスアウトの実績がやや多い傾向がみられているが, 全体的に他の出所と大きな相違はみられていない.

また, コア技術の出所(設立時)別に共同研究開発の実績を表 4.9 に示す. 表 4.9 に示すとおり, 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは, 相対的に共同研究開発の実績が多く, 科学的源泉は, 共同研究開発といった提携に結びつきやすい傾向がみられている. 次節で示すように, 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは, (社外)研究者との共同研究開発が技術移転に有効となることが多い.

¹⁷ 表 4.8-4.15, 図 4.7-4.9 では, 2010 年度調査を用いて集計を試みているが, 科学的源泉と提携・ライセンスについて, 2010 年度調査を回答し, かつ, 2011 年度調査で回答していない企業が存在しなかったことから, 結果的に, 2011 年度調査のみを用いている.

表 4.8. コア技術の出所(設立時)とライセンスアウトの実績

コア技術の出所 (設立時)	ライセンスアウト				合計
	実績なし	実績あり			
		コア技術の発展・活用が目的である	そうでない	無回答	
大学・公的研究機関	24 (50%)	19 (40%)	4 (8%)	1 (2%)	48 (100%)
親会社・親会社以外の企業	6 (46%)	6 (46%)	1 (8%)	0 (0%)	13 (100%)
創業メンバー・自社	20 (56%)	12 (33%)	2 (6%)	2 (6%)	36 (100%)
合計	50 (52%)	37 (38%)	7 (7%)	3 (3%)	97 (100%)

注) 観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業、創業メンバー、自社と回答した企業のうち、コア技術のライセンスアウトの状況についての回答が得られた 97 社。設立時のコア技術の出所について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の 3 区分とライセンスアウトについて「実績なし」「実績あり」の 2 区分との独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 0.429$ ($p = 0.807$)。コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」の 2 区分とライセンスアウトについて「実績なし」「実績あり」の 2 区分との独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 0.061$ ($p = 0.806$)。

表 4.9. コア技術の出所(設立時)と共同研究開発の実績

コア技術の出所 (設立時)	共同研究開発				合計
	実績なし	実績あり			
		コア技術の発展・活用が目的である	そうでない	無回答	
大学・公的研究機関	8 (18%)	29 (64%)	3 (7%)	5 (11%)	45 (100%)
親会社・親会社以外の企業	5 (45%)	4 (36%)	2 (18%)	0 (0%)	11 (100%)
創業メンバー・自社	12 (32%)	18 (49%)	2 (5%)	5 (14%)	37 (100%)
合計	25 (55%)	51 (55%)	7 (8%)	10 (11%)	93 (100%)

注) 観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業、創業メンバー、自社と回答した企業のうち、コア技術の共同研究開発の状況についての回答が得られた 93 社。コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の 3 区分と共同研究開発について「実績なし」「実績あり」の 2 区分との独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 4.408$ ($p = 0.110$)。コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」の 2 区分と共同研究開発について「実績なし」「実績あり」の 2 区分との独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 3.799$ ($p = 0.051$)。

さらに、コア技術の出所(設立時)別に受託研究の実績を表 4.10 に示す。表 4.10 に示すとおり、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは、他の出所と比較して、受託研究の実績が多い。科学的源泉は、受託研究といった提携にも結びつきやすい傾向がみられている。

表 4.10. コア技術の出所(設立時)と受託研究の実績

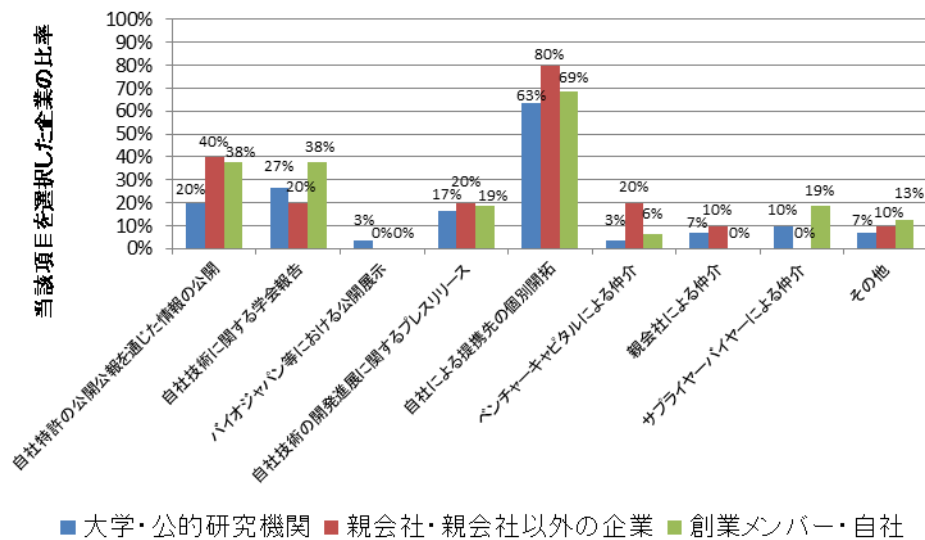
コア技術の出所 (設立時)	受託研究				合計
	実績なし	実績あり			
		コア技術の発展・活 用が目的である	そうでない	無回答	
大学・公的研究機関	17 (43%)	15 (38%)	6 (15%)	2 (5%)	40 (100%)
親会社・親会社以外 の企業	9 (82%)	0 (0%)	1 (9%)	1 (9%)	11 (100%)
創業メンバー・自社	16 (48%)	12 (36%)	1 (3%)	4 (12%)	33 (100%)
合計	42 (50%)	27 (32%)	8 (10%)	7 (8%)	84 (100%)

注) 観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業、創業メンバー、自社と回答した企業のうち、コア技術の受託研究の状況についての回答が得られた 84 社。コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の 3 区分と受託研究について「実績なし」「実績あり」の 2 区分との独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 5.385$ ($p = 0.068$)。コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」の 2 区分と受託研究について「実績なし」「実績あり」の 2 区分との独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 5.337$ ($p = 0.021$)。

4.5. 提携・ライセンスのパートナー獲得と技術移転

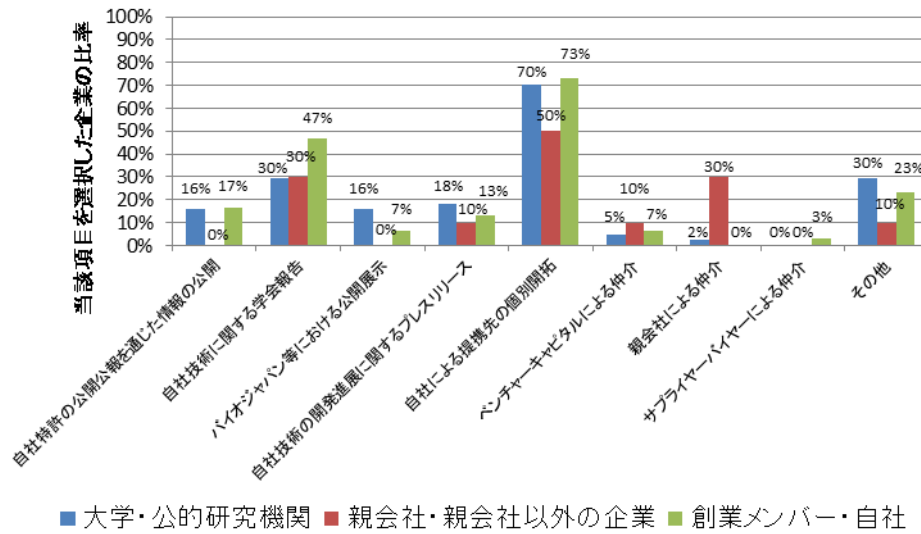
図 3.34-3.36 では、ライセンスアウト、共同研究開発、受託研究について、パートナー獲得にあたって有効だった方法をたずねた。同様に、図 4.7-4.9 では、コア技術の出所(設立時)にしたがって、ライセンスアウト、共同研究開発、受託研究のパートナー獲得にあたって有効だった方法を示している。

図 4.7. コア技術の出所(設立時)とライセンスアウトのパートナー獲得にあたって有効だった方法



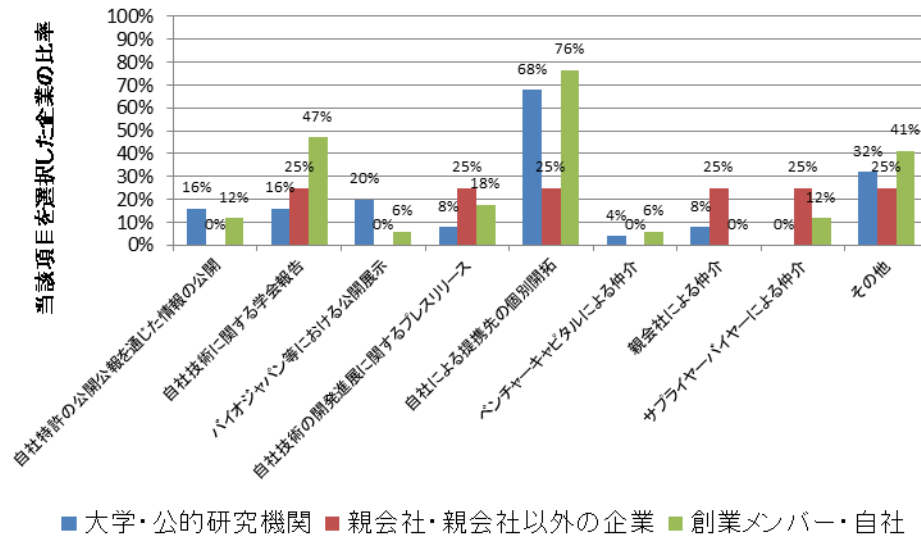
注) 単位:パーセント (%). 観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業、創業メンバー、自社と回答した企業のうち、ライセンスアウトのパートナーを獲得するうえで有効だった方法についての回答が得られた 56 社。

図 4.8. コア技術の出所(設立時)と共同研究開発のパートナー獲得にあたって有効だった方法



注) 単位:パーセント (%). 観測数は, コア技術の出所(設立時)を大学, 公的研究機関, 親会社, 親会社以外の企業, 創業メンバー, 自社と回答した企業のうち, 共同研究開発のパートナーを獲得するうえで有効だった方法についての回答が得られた 84 社.

図 4.9. コア技術の出所(設立時)と受託研究のパートナー獲得にあたって有効だった方法



注) 単位:パーセント (%). 観測数は, コア技術の出所(設立時)を大学, 公的研究機関, 親会社, 親会社以外の企業, 創業メンバー, 自社と回答した企業のうち, 受託研究のパートナーを獲得するうえで有効だった方法についての回答が得られた 46 社.

図 4.7 で示したように, コア技術の出所(設立時)にかかわらず, ライセンスアウトのパートナー獲得にあたって, 「自社による提携先の個別開拓」を選択した企業の割合がもっとも高い. また, 図 4.8, 4.9 で示したように, 共同研究開発および受託研究でも同様の傾向がみられている. 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは, 「バイオジャパン等における公開展示」を選択している企業の割合が相対的にやや高い傾向がみられている.

すでに紹介したとおり、2011 年度調査では、技術移転に関連する各種方法の有効性をたずねている。そこで、表 4.11-4.15 では、コア技術の出所にしたがって、技術移転に関連する各種方法（技術指導、経営参画、経営助言、共同研究開発、技術移転）が有効であったかを示している¹⁸。

コア技術の出所（設立時）別に技術移転における技術指導（ノウハウの移転）の有効性を表 4.11 に示す。表 4.11 に示すとおり、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、技術指導（ノウハウの移転）を利用している企業は全体の 8 割を超えており、そのほとんどが技術指導を有効（「有効であった」あるいは「非常に有効であった」）と回答している。このことから、企業への技術移転を効果的に進めるにあたって大学・公的研究機関が重要な役割をはたしていると推察される。一方、親会社・親会社以外をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーと比較して、技術指導を利用しなかった企業の割合は相対的に高い。こうしたコア技術の出所による技術移転の有効性の違いは、大学・公的研究機関からのシーズは先端的であり、技術移転において大学・公的研究機関の研究者からのノウハウの移転との組み合わせが重要であることを示唆している。

表 4.11. コア技術の出所（設立時）と技術移転（ノウハウの移転）

コア技術の出所（設立時）	技術移転における技術指導						合計
	利用していない	悪影響があった	有効ではなかった	多少有効であった	有効であった	非常に有効であった	
大学・公的研究機関	8 (13%)	0 (0%)	1 (2%)	4 (6%)	21 (33%)	29 (46%)	63 (100%)
親会社・親会社以外の企業	3 (33%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (25%)	4 (33%)	1 (11%)	9 (100%)
合計	11 (57%)	0 (0%)	1 (1%)	5 (7%)	25 (35%)	30 (42%)	72 (100%)

注）観測数は、コア技術の出所（設立時）を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業と回答した企業のうち、技術移転における技術指導の有効性についての回答が得られた 72 社。

つぎに、コア技術の出所（設立時）別に技術移転におけるコア技術開発者（社外研究者）による経営参画の有効性を表 4.12 に示す。技術指導と比較して、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーがコア技術開発者による経営参画を利用する割合は低い。しかし、表 4.11 と同様、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、親会社・親会社以外をコア技術の出所とするバイオベンチャーと比較して、コア技術開発者による経営参画を利用している企業の割合、また、有効（「有効であった」あるいは「非常に有効であった」）と回答している企業の割合は相対的に高い。ただし、その一方で、こうしたバイオベンチャーの一部に「悪影響があった」「有効ではなかった」との回答もみられている。

つづいて、コア技術の出所（設立時）別に技術移転におけるコア技術開発者による経営助言の有効性を表 4.13 に示す。技術指導と比較して、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーがコア技術開発者による経営助言を利用する割合は低い。しかし、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、親会社・親会社以外をコア技術の出所とするバイオベンチャーと比較して、経営参画と同様、コア技術開発者による経営助言を利用している企業の割合、また、有効（「有効であった」あるいは「非常に有効であった」）と回答している企業

¹⁸ 表 4.11-4.15 では、「親会社・親会社以外の企業」のサンプルサイズが十分でないため、独立性の検定を行っていない。

の割合は相対的に高い。ただし、その一方で、こうしたバイオベンチャーの一部に「悪影響があった」「有効ではなかった」との回答もみられている。

表 4.12. コア技術の出所(設立時)とコア技術開発者による経営参画

コア技術の出所(設立時)	技術移転における経営参画						合計
	利用していない	悪影響があった	有効ではなかった	多少有効であった	有効であった	非常に有効であった	
大学・公的研究機関	22 (36%)	4 (7%)	1 (2%)	6 (10%)	13 (21%)	15 (25%)	61 (100%)
親会社・親会社以外の企業	7 (78%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (22%)	0 (0%)	9 (100%)
合計	29 (41%)	4 (6%)	1 (1%)	6 (15%)	15 (21%)	15 (21%)	70 (100%)

注) 観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業と回答した企業のうち、技術移転における経営参画の有効性についての回答が得られた 70 社。

表 4.13. コア技術の出所(設立時)とコア技術開発者による経営助言

コア技術の出所(設立時)	技術移転における経営助言						合計
	利用していない	悪影響があった	有効ではなかった	多少有効であった	有効であった	非常に有効であった	
大学・公的研究機関	26 (44%)	2 (4%)	3 (5%)	4 (7%)	7 (12%)	17 (29%)	59 (100%)
親会社・親会社以外の企業	8 (89%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (11%)	9 (100%)
合計	34 (50%)	2 (3%)	3 (4%)	4 (6%)	7 (10%)	18 (26%)	68 (100%)

注) 観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業と回答した企業のうち、技術移転における経営助言の有効性についての回答が得られた 68 社。

また、コア技術の出所(設立時)別に技術移転におけるコア技術開発者との共同研究開発の有効性を表 4.14 に示す。大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、コア技術開発者との共同研究開発を利用している企業は全体の7割を超えており、また、全体の約6割の企業がコア技術開発者との共同研究開発を有効(「有効であった」あるいは「非常に有効であった」と回答しており、企業への技術移転を効果的に進めるにあたって大学・公的研究機関が重要な役割をはたしている。加えて、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーと比較して、コア技術開発者との共同研究開発を利用している企業の割合、また、「非常に有効であった」と回答している企業の割合は相対的に高い。

表 4.14. コア技術の出所(設立時)とコア技術開発者との共同研究開発

コア技術の出所(設立時)	技術移転における共同研究開発						合計
	利用していない	悪影響があった	有効ではなかった	多少有効であった	有効であった	非常に有効であった	
大学・公的研究機関	18 (28%)	2 (3%)	2 (3%)	5 (8%)	14 (22%)	23 (36%)	64 (100%)
親会社・親会社以外の企業	5 (56%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (44%)	0 (0%)	9 (100%)
合計	23 (32%)	2 (3%)	2 (3%)	5 (7%)	18 (25%)	23 (32%)	73 (100%)

注) 観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業と回答した企業のうち、技術移転における共同研究開発の有効性についての回答が得られた73社。

さらに、コア技術の出所(設立時)別に、その他の技術移転の有効性を表4.15に示す。その他の技術移転について、全体的に、「利用していない」と回答している企業の割合および無回答の企業の割合は高い。そのため、その他の技術移転について、大学および公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの特徴は明らかとなっていない。

表 4.15. コア技術の出所(設立時)とその他の技術移転

コア技術の出所(設立時)	その他の技術移転						合計
	利用していない	悪影響があった	有効ではなかった	多少有効であった	有効であった	非常に有効であった	
大学・公的研究機関	25 (86%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	2 (7%)	1 (3%)	29 (100%)
親会社・親会社以外の企業	6 (75%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (13%)	1 (13%)	0 (0%)	8 (100%)
合計	31 (84%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (5%)	3 (8%)	1 (3%)	37 (100%)

注) 観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業と回答した企業のうち、その他の技術移転の有効性についての回答が得られた37社。

4.6. 創業者の経歴

これまで、科学的源泉を技術の視点からとらえてきた。しかしながら、科学的源泉は、人的資源にも深く関与するかもしれない。そこで、本節では、科学的源泉と人的資源との関係の検証を加えてみる。

まず、コア技術の出所(設立時)別に創業者の年齢を表4.16に示す。表4.16に示すとおり、親会社・親会社以外の企業をコア技術の出所とするバイオベンチャーは、20歳代、30歳代の創業者の割合が低く、相対的に40歳代に集中する傾向がみられるが、コア技術の出所(設立時)によって創業者の年齢に有意な差はみられていない。

表 4.16. コア技術の出所(設立時)と創業者の年齢

コア技術の出所(設立時)	創業者の年齢				合計
	20~39歳	40~49歳	50~59歳	60歳以上	
大学・公的研究機関	22 (21%)	28 (26%)	33 (31%)	24 (22%)	107 (100%)
親会社・親会社以外の企業の企業	3 (10%)	13 (42%)	9 (29%)	6 (19%)	31 (100%)
創業メンバー・自社	24 (28%)	25 (29%)	19 (22%)	18 (21%)	86 (100%)
合計	49 (22%)	66 (29%)	61 (27%)	48 (21%)	224 (100%)

注) 2010年度調査および2011年度調査を用いて集計。観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業、創業メンバー、自社と回答した企業のうち、創業者の前職の組織についての回答が得られた224社。コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の3区分と創業者の年齢について「20~39歳」「40~49歳」「50~59歳」「60歳以上」の4区分との独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 7.164$ ($p = 0.306$)。コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」の2区分と「20~39歳」「40~49歳」「50~59歳」「60歳以上」の4区分

との独立性の検定統計量は, $\chi^2 = 3.713$ ($p = 0.294$).

つぎに, コア技術の出所(設立時)別に創業者の最終学歴を表 4.17 に示す. 表 4.17 に示すとおり, 親会社・親会社以外の企業をコア技術の出所とするバイオベンチャーは, 博士を含む理系の創業者の割合が高い. ただし, コア技術の出所(設立時)によって創業者の最終学歴に有意な差はみられていない.

表 4.17. コア技術の出所(設立時)と創業者の最終学歴

コア技術の出所 (設立時)	創業者の最終学歴				合計
	博士(理系)	修士・学士 (理系)	博士・修士・学 士(文系)	その他	
大学・公的研究機関	46 (45%)	32 (31%)	13 (13%)	12 (12%)	103 (100%)
親会社・親会社以外 の企業	12 (41%)	7 (24%)	6 (21%)	4 (14%)	29 (100%)
創業メンバー・自社	31 (37%)	23 (27%)	13 (15%)	17 (20%)	84 (100%)
合計	89 (22%)	62 (29%)	32 (15%)	33 (15%)	216 (100%)

注) 2010 年度調査および 2011 年度調査を用いて集計. 観測数は, コア技術の出所(設立時)を大学, 公的研究機関, 親会社, 親会社以外の企業, 創業メンバー, 自社と回答した企業のうち, 創業者の前職の組織についての回答が得られた 216 社. コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の 3 区分と創業者の最終学歴について「博士(理系)」「修士・学士(理系)」「博士・修士・学生(文系)」「その他」の 4 区分との独立性の検定統計量は, $\chi^2 = 4.455$ ($p = 0.615$). コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」の 2 区分と創業者の最終学歴について「博士(理系)」「修士・学士(理系)」「博士・修士・学生(文系)」「その他」の 4 区分との独立性の検定統計量は, $\chi^2 = 1.532$ ($p = 0.675$).

つづいて, コア技術の出所(設立時)別に創業者の前職の組織を表 4.18 に示す. 表 4.18 に示すとおり, 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合, 大学・公的研究機関からの創業者の 4 割が大学・公的研究機関を前職としており, 他と比較して, その割合は相対的に高い. こうしたことから, 科学的源泉にもとづくバイオベンチャーの場合, 技術だけでなく, 人的資源も大学・公的研究機関に依存する傾向がみられている.

表 4.18. コア技術の出所(設立時)と創業者の前職の組織

コア技術の出所 (設立時)	創業者の前職の組織		合計
	大学・公的研究機関	大企業・中小企業・ 金融機関・その他	
大学・公的研究機関	40 (37%)	68 (63%)	108 (100%)
親会社・親会社以外 の企業	3 (11%)	25 (89%)	28 (100%)
創業メンバー・自社	22 (26%)	63 (74%)	85 (100%)
合計	65 (29%)	156 (71%)	221 (100%)

注) 2010 年度調査および 2011 年度調査を用いて集計. 観測数は, コア技術の出所(設立時)を大学, 公的研究機関, 親会社, 親会社以外の企業, 創業メンバー, 自社と回答した企業のうち, 創業者の前職の組織についての回答が得られた 221 社. コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の 3 区分と創業者の前職の組織について「大学・公的研究機関」「大企業・中小企業・金融機関・その他」の 2 区分との独立性の検定統計量は, $\chi^2 = 8.250$ ($p = 0.016$). コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」の 2 区分と創業者の前職の組織について「大学・公

的研究機関」「大企業・中小企業・金融機関・その他」の 2 区分との独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 7.126$ ($p = 0.008$).

さらに、コア技術の出所(設立時)別に創業者の前職の職種を表 4.19 に示す。表 4.19 に示すとおり、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは、研究者や技術者を前職とする創業者の割合が過半数近くを占めている。ただし、コア技術の出所(設立時)別に創業者の最の前職の職種に有意な差はみられていない。

表 4.19. コア技術の出所(設立時)と創業者の前職の職種

コア技術の出所 (設立時)	創業者の前職の職種			合計
	研究者・技術者	経営者 (役員以上)	営業・財務・経理・ その他	
大学・公的研究機関	45 (45%)	32 (32%)	23 (23%)	100 (100%)
親会社・親会社以外 の企業	10 (32%)	12 (39%)	9 (29%)	31 (100%)
創業メンバー・自社	39 (48%)	26 (32%)	17 (21%)	82 (100%)
合計	94 (44%)	70 (33%)	49 (23%)	213 (100%)

注) 2010 年度調査および 2011 年度調査を用いて集計。観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業、創業メンバー、自社と回答した企業のうち、創業者の前職の組織についての回答が得られた 213 社。コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の 3 区分と創業者の前職の組織について「研究者・技術者」「経営者(役員以上)」「営業・財務・経理・その他」の 3 区分との独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 2.278$ ($p = 0.685$)。コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」の 2 区分と創業者の前職の職種について「研究者・技術者」「経営者(役員以上)」「営業・財務・経理・その他」の 3 区分との独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 1.585$ ($p = 0.453$)。

最後に、コア技術の出所(設立時)別に、創業者(設立時の代表者)が交代したか、すなわち、すでに代表者の交代がみられたかを表 4.20 に示す。表 4.20 に示すとおり、親会社・親会社以外の企業をコア技術の出所とするバイオベンチャーは、代表者の交代について「なし」と「あり」がほぼ等しい割合を占める一方、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーでは、代表者を交代していない企業の割合はやや高い。ただし、コア技術の出所(設立時)別に代表者の交代に有意な差はみられていない。

表 4.20. コア技術の出所(設立時)と代表者の交代

コア技術の出所 (設立時)	代表者の交代		合計
	なし	あり	
大学・公的研究機関	69 (61%)	45 (39%)	114 (100%)
親会社・親会社以外 の企業	16 (50%)	16 (50%)	32 (100%)
創業メンバー・自社	60 (67%)	29 (33%)	89 (100%)
合計	145 (62%)	90 (38%)	235 (100%)

注) 2010 年度調査および 2011 年度調査を用いて集計。観測数は、コア技術の出所(設立時)を大学、公的研究機関、親会社、親会社以外の企業、創業メンバー、自社と回答した企業のうち、創業者の前職の組織についての回答が得られた 235 社。コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企業」「創業メンバー・自社」の 3 区分と代表者の交代について「なし」「あり」の 2 区分との独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 3.151$ ($p = 0.07$)。コア技術の出所(設立時)について「大学・公的研究機関」「親会社・親会社以外の企

業」の 2 区分と代表者の交代について「なし」「あり」の 2 区分との独立性の検定統計量は、 $\chi^2 = 1.138$ ($p = 0.286$).

5. おわりに

本稿では、日本のバイオベンチャーにおける科学的源泉の役割に注目し、「2011 年バイオベンチャー統計調査」(2011 年度調査)にもとづいて、コア技術、研究開発費の資金調達、提携・ライセンス、代表者の状況などを調査・分析した。2011 年度調査で新たに追加した調査項目を通じて得られたおもな知見は以下のとおりである。

- (1) 日本のバイオベンチャーのコア技術の出所(設立時)は、大学あるいは公的研究機関が 5 割近く、創業者が約 4 割、企業が約 1 割を占めている。また、コア技術の創造にあたって最も重要な役割をはたした人の所属機関にもとづいてコア技術の出所を分類すると、約 3 分の 2 が大学・公的研究機関であり、残り約 3 分の 1 が親会社などの企業となる。さらに、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、創業者の約 4 割が大学・公的研究機関を前職とする。こうしたことから、バイオベンチャーの誕生において科学的源泉が大きな役割をはたしているといえる。
- (2) 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、企業への技術移転を効果的に進めるにあたって大学・公的研究機関が重要な役割をはたしている。このうち技術指導(ノウハウの移転)を利用している企業は全体の 8 割を超えており、そのほとんどが技術指導を有効(「有効であった」あるいは「非常に有効であった」と回答している。コア技術開発者との共同研究開発を利用している企業は全体の 7 割を超えており、また、全体の約 6 割の企業がコア技術開発者との共同研究開発を有効(「有効であった」あるいは「非常に有効であった」と回答している。一方、親会社・親会社以外をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーと比較して、技術指導や共同研究開発を利用しなかった企業の占める割合は相対的に高い。こうしたコア技術の出所による技術移転の有効性の違いは、大学・公的研究機関からのシーズは先端的であり、技術移転において大学・公的研究機関の研究者からのノウハウの移転との組み合わせが重要であることを示唆している。さらに、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、コア技術開発者による経営参画や経営助言を利用している企業の割合および有効と回答している企業の割合は相対的に高い。
- (3) 大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーの場合、親会社・親会社以外をコア技術の出所とするバイオベンチャーと比較して、設立時の資本金規模が小さく、また、創業者からの出資比率(設立時)の平均が約 7 割と高い。あわせて特許を取得する企業の割合が高い一方で、研究開発費の不足に直面する企業の割合は高い。こうしたことから、大学・公的研究機関をコア技術の出所とするバイオベンチャーは、提携(アライアンス)の拡大やベンチャーキャピタルなど資本市場との結びつきがより重要になりやすいと示唆される。

また、提携(アライアンス)・ライセンスおよび代表者の交代について、2011 年度調査では、過去の調査と整合的な結果を得ており、こうした結果が頑健的であることを確認した。そこで得られた知

見の概要は以下のとおりである。

- (4) 提携・ライセンスについて、全体の約5割の企業が公的機関・大学との共同研究開発を行っており、約4割の企業が国内企業との共同研究開発を行っている。また、全体の4分の1の企業が国内企業からの受託研究を行っている。さらに、国内企業へのライセンスアウトを行った企業は全体の2割以上を占めている。加えて、提携・ライセンスの実績をもたない企業のいくつかは、提携・ライセンスを行う意志を有している。
- (5) 提携・ライセンスのパートナー獲得にあたって有効だった方法として、ライセンスアウト、共同研究開発、受託研究のいずれの形態についても全体の約7割の企業が「自社による提携先の個別開拓」をあげており、その割合はもっとも高い。また、「自社技術に関する学会報告」は、ライセンスアウトについて約3割、共同研究開発について3分の1、受託研究について約3割の企業が有効と回答しており、科学的源泉となる学術研究機関が提携・ライセンスの実施にあたって一定の役割をはたすことを示唆している。さらに、共同研究開発と受託研究について、全体の1割程度の企業が「バイオジャパン等における公開展示」と「自社特許の公開公報を通じた情報の公開」を有効と回答している。新しい技術との融合や新しい用途の発見が、先端技術をイノベーションに結びつけていくうえで重要であり、そのために様々な提携機会の追求が重要なことを示唆している。
- (6) 設立時のコア技術の変更がみられる企業は全体の4分の1を占める一方、創業者(設立時の代表者)が交代(変更)している企業は全体の約4割を占めており、代表者の交代の頻度はコア技術の変更よりも多い。創業者とその後企業を継承した代表者(継承代表者)の年齢区分、学歴、前職の組織と職種といった個人属性を比較すると大きな差異はみられないが、基礎的な技術を基盤として事業化への具体的なシーズを探索する段階と、技術的な発展の可能性が確定したシーズを事業化する段階で、必要とする代表者の経験やスキルが異なる可能性はある。それぞれの経営課題にふさわしい代表者に交代することはバイオベンチャーの成長にとって必要であり、そのために専門的な経営者を育成していくことが重要といえる。

これまでの「バイオベンチャー統計調査」で示してきたように、日本のバイオベンチャーの半数近くが大学あるいは公的研究機関といった研究機関からの技術にもとづいて誕生している。また、バイオベンチャーは、創業者を含めた人材および教育を大学などの研究機関に依存する傾向が強い。こうしたことから、バイオ関連分野では、科学的源泉が大変重要な産業といえる。一方、バイオ関連分野の技術的な発展を追求し、それを経済的な成果として結実するためには、シーズを発展させるための大学との共同研究開発、ベンチャーキャピタルによる投資、既存の大手企業とのアライアンスといった、多様な組織や資源を必要とする。潜在的な創業者からみて、また、研究者、投資家、既存の大手企業からみて、バイオ関連分野での事業活動が魅力的なものとなるために、労働市場や資本市場において多種多様なプレイヤーの参加が必要であり、さらに、こうした資源を効果的に融合していくことが不可欠といえる。

バイオ関連分野において科学的源泉の技術を実際の事業として創造していく場合、技術の事業化の段階では、それまでの開発段階と異なる知識やスキルが必要である可能性は大きい。実際に、本稿で示したように、大学あるいは公的研究機関をコア技術の出所とする企業については、技術移転における経営参画や経営助言の悪影響を指摘する声も聞かれている。科学的源泉の技術

を経済的な成果に結びつけるために、事業化に向けて、いかに技術を効果的に移転していくかが重要といえる。

近年、オープンイノベーションといった取り組みが政策的に大いに注目を集めている¹⁹。こうしたイノベーションシステムが成功して経済的な成果を生み出すために、科学 (science)、資金 (finance)、経営 (management) との有機的な融合が鍵を握る。そのためには、科学的源泉の技術が十分に成果として結実できるだけの環境を整備し、市場を活性化していく取り組みが不可欠といえる。とりわけ、大学の技術開発への初期段階での支援、資本市場の活性化、提携・ライセンスの推進など、オープンイノベーションを有効に機能させるための取り組みは残された課題である。日本において科学的源泉にもとづくイノベーションを成功させることは可能なのか、バイオ関連分野は、まさにそれを占うための試金石といえるだろう。

参考文献

- 本庄裕司・長岡貞男・中村健太・森下節夫・清水由美 (2009) 「バイオベンチャーの参入と成長」、IIR ワーキングペーパー, WP#09-06, 一橋大学イノベーション研究センター。
- Chesbrough, H. W. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press.

¹⁹ オープンイノベーションをめざした政策的な取り組みとして、「産業活力の再生及び産業活動の確認に関する特別措置法(産業再生法)」にもとづき誕生した官民ファンドである産業革新機構(2009年7月27日設立)がある。