

バイオベンチャーにおける提携ネットワークと研究開発活動

Inter-Organizational Network and R&D Activity in Japanese Bio-Ventures

京都大学大学院経済学研究科 高井 計吾

要旨

本研究では、日本における創薬、試薬系バイオベンチャーの研究開発活動と、バイオベンチャーが構築する提携ネットワークおよびネットワーク上の位置との関係を明らかにする。分析対象として1995年から2015年までに創業・設立されたバイオベンチャー186社を取り上げ、各組織が構築する共同特許ネットワークを分析した。結果として、ネットワーク上で他組織の関係を媒介する位置、すなわち橋渡しのネットワークが特許出願数と正の相関を示していることが明らかになった。また、組織の出自および属性が、ネットワークの効果にどのような影響を与えるのかを追加的に分析した。結果として、バイオベンチャーが上場することはネットワークの研究開発活動への効果を押し上げるが、大学発であることはネットワークの効果を押し下げることがわかった。

キーワード: バイオベンチャー、提携ネットワーク、大学発ベンチャー、上場

Abstract

This study examines the factors that contribute to the R&D activity of drug discovery and reagent bio-ventures in Japan. We mainly focus on the external networks built by these ventures. We target 186 bio-ventures established from 1995 to 2015 and analyze the networks of their joint patent applications. We find that positions of bridging relationships with other organizations in the network; that is, betweenness centrality is positively correlated to R&D activity. We also analyze how the origins and attributes of organizations affect the network effect. Furthermore, we find that bio ventures' IPOs boost the network effect, while being a university-launched venture reduces the network effect.

Key words: Bio-ventures, alliance network, University-launched ventures, IPO

1 はじめに

バイオ産業に属するベンチャー企業(バイオベンチャー)にとって、研究開発はその活動の根幹を成している。バイオテクノロジー、とりわけ医薬品産業のような先端技術が用いられる産業においては、企業評価において売上高や利益率などの財務面の指標と並んで、研究開発活動が重要視される。なぜなら、当該組織において研究開発活動が活発に行われていることが、資源獲得に大きな影響を及ぼし、ひいては組織の生存および成長に繋がる可能性が高いからである。また、本研究で分析対象として扱うバイオベンチャーにおいては、大学、研究所との提携を通じて資源を獲得する(琴坂、2018)ことが、その成長戦略において重要な役割を担っていることが一般的に論じられている。つまり、バイオベンチャーの研究開発活動には、他組織との提携関係が大きく関係している、ということである。そのような、バイオベンチャーにとっての研究開発活動、そして提携の重要性はこれまで多くの研究において注目され、実証研究が重ねられてきた。

しかし、そのような従来のバイオベンチャーにおける提携の捉え方には、問題が2つある。1つは、提携関係をマクロな視点から、ネットワークとして捉える研究がこれまで比較的少なかったことである。後述の先行研究の検討の項でも触れるが、従来の提携論は取引コスト理論および資源理論から立論されることが多く、それらの理論的枠組みでは、基本的に1対1のミクロな提携関係がその前提とされており、提携関係全体が包括的なネットワークとして扱われることは稀少であった。そしてもう1つは、先行研究が提携の重要性および利点を所与のものとする傾向があったということである。すなわち、提携やネットワークの効果がすべての組織に普遍的に利益をもたらすという考えに傾きがちであり、組織の性質に応じた提携の効果の違いは看過されがちであったと言える。

以上のような問題意識を受け、本研究では、バイオ

ベンチャーが研究開発活動と、資本をはじめとした内部資源および外部ネットワークはどのような関係性を有しているのかについて議論する。

以下、バイオベンチャーが形成する提携関係を、具体的にネットワークとして捉えることを本研究の最終的な立脚点とするが、それに先立つ理論的枠組みの検討として、基本単位としてのミクロな提携関係に関する先行研究を整理することから論を進めたい。

2 先行研究の検討

2.1 バイオベンチャーにおける提携の類型

提携とは、互いに独立した複数の企業が、共通の戦略意図を実現するために協働すること (Yoshino and Rangan, 1995) が一般的な定義としてあげられる。ここにおいて「協働」は幅広い組織行動を包含しているが、中心的な概念としては複数の企業間の資源を共同利用と活動の相互調整があげられる (Teece, 1992; Hagedoorn, 2002)。本研究で扱うバイオベンチャーに関しても、提携相手や獲得資源に応じて多様な分類形態が想定可能である。まず、バイオベンチャーの提携相手としては、大手製薬会社、大学・公的研究機関、他のベンチャー企業の3種類が考えられる。このようなバイオベンチャーの提携相手の多様性に加えて、提携の種類もまた多様性を持つ。すなわち、研究開発段階、技術の種類などに応じて、様々な提携形態を取りうることが指摘されている。

このような、バイオベンチャーが構築する提携関係を経営学的に分析するにあたって、提携の動機、および提携の効果を説明する理論的枠組みの整理が必要である。そこでまず、次項では1対1のミクロな提携関係を説明する最も基本的な枠組みである取引コスト理論を検討する。

2.2 提携と取引コスト

提携関係の構築原因や変化の要因を、提携に関わる費用によって説明する理論的枠組みは、取引コスト理論と総称される。取引コスト理論によると、企業は取引費用を最も節約する取引様式を採用する (Williamson, 1975)。また、Aubert, Rivard, and Patry (1996)によると、取引コストを決定する要因は、資産の特殊性、取引環境の不確実性、取引頻度の3つである。これら要素の度合いが大きいほど、取引コストは増大する。すなわち、バイオベンチャーにとって最も経済効率的な提携の形態は、取引費用に応じて決まる

ことになる²⁾。

取引コスト論は提携行動に伴う諸費用に着目して提携動機を説明するが、石井(2003)によると取引コスト論によって提携を論じることは、2つの点で限界がある。第一に、取引コスト論は企業間の協働ではなく、むしろ取引形態の選択や取引関係の形成について分析したものである。第二に、取引コスト論は、提携パートナーとの契約前にかかるコストについて言及したものであり、契約後のパートナー間の組織的な協働を機能させるための事後的な費用に関しては、十分に論じられていない。また、バイオベンチャーと製薬企業との提携関係においては、取引にかかわるコストと同時に、提携によって交換される資源が等しく重要である。このような点を考えると、バイオベンチャーの提携関係を取引コスト理論の枠組みで説明することには限界がある。これらの指摘をふまえ、次項においてはバイオベンチャーが蓄積する資源に焦点を当て、資源ベース理論を援用した立論を試みる。

2.3 バイオベンチャーと資源

本項では、バイオベンチャーの提携における資源の重要性、および資源がどのように研究開発活動につながるのかを説明するために、組織の成長を内部資源において説明する資源ベース理論 (Resource Based View=RBV) の視点を導入する。RBVは、組織が構築する持続的な競争優位の源泉として、企業内部の経営資源に注目する理論的枠組みである。RBVの理論的枠組みによると、企業は経営資源の集合体であり、企業行動はさまざまな経営資源を活用し、企業価値の最大化を目指すものとして説明される (Barney, 2001)。この企業価値の観点からすると、先端技術を用いた不確実性の高い研究開発を主業務とするベンチャー企業にとって、組織が保有する資源は大きな意味を持つ (Shrader and Simon, 1997; Steensma and Corley, 2000)。なぜなら、ベンチャー企業が内部に保有する資源や技術の価値は、外部における企業の評価に直結するからである (Bruzoni, Prencipe, and Pavitt, 2001)。また、企業内部の資源を競争優位の源泉とするRBVにおいては、持続的競争優位に貢献する要素として組織能力がとりわけ重要視される (Conner and Prahalad, 1996)。組織能力は技術知識、ノウハウ、知的財産などの形をとって組織内に蓄積される (Dollinger, 2008)、それら内部資源を多く蓄積しているベンチャー企業は革新的な成果を出しやすく、競争優位を保ちやすいことが先行研究で指摘されている

(Lee, Lee, and Pennings, 2001; George, Zahra, and Wood, 2002)。

加えて、このような組織内部に蓄積された資源、能力それ自体が持つ優位性に加えて、高い組織能力は、外部からの投資を促すシグナルとなる(DeCarolis and Deeds, 1999)という特徴もある。組織が構築する能力はそれ自体では外部からの観察が困難であるため、具体的な製品や特許は投資家による評価を容易にする(Hsu and Ziedonis, 2008)。すなわち、高い組織能力は組織に蓄積された資源の形で可視化され、最終的に、外部からの追加的な資源獲得を容易にするのである。

最後に、提携関係と組織の資源の関係について考える。組織の成長に必要な資源に関して、ベンチャー企業はすべての資源を組織内部でまかなうことはできないため、必然的に外部に必要な資源を求めることになる。つまり、資源および組織能力の内部蓄積は、組織外部の提携関係と結びつけて論じる必要がある。この場合、提携は企業が市場取引では入手することができない経営資源を必要とし、それが他者によって所有されている場合に構築される(Das and Teng, 2000)。さらに、提携関係は異なる企業がそれぞれの経営資源やスキルを結びつける手段としても理解が可能である(Mitchell and Singh, 1996)。このように、RBVの理論的枠組みから考えると、提携関係は外部組織を通じて経営資源を獲得し、組織内部の経営資源と結びつけるための手段として理解できる。

3 仮説の導出

3.1 提携ネットワークと研究開発活動

組織成長の要因を組織内部の資源および能力に求めるRBVの枠組みは、ベンチャー企業の組織成長を説明する上で一定の有効性を持つ。しかし、RBVの枠組みのみを用いてそれらを説明することは問題がある。なぜなら、バイオ業界では成長に必要な資源が産業における特定の組織によって保有されていることが多く(Baum, Calabrese, and Silverman, 2000)、それらの資源がどこに存在し、どのような相手と提携しなければならないのかを、提携構造全体から捉えなければならないからである。すなわち、RBVにはそのような提携構造を全体的なネットワークから分析する視点を欠いている。この問題点を受けて、本研究では組織が構築する提携関係の全体像をとらえる枠組みとしての提携ネットワークに注目し、ネットワー

クを通じて獲得される資源およびネットワークの性質が、バイオベンチャーの研究開発活動にどのように影響するのかを明らかにするための仮説導出を試みる。

3.2 バイオベンチャーと資本

ベンチャー企業が構築する資源に関するネットワークの種類としては、まず資本ネットワークがある。ベンチャー企業に関する資本の蓄積に関しては、ベンチャーキャピタル(VC)とのネットワークが重要な役割を果たす。ベンチャー企業とVCとの関係に関しては、主に金融経済学やコーポレートファイナンスの分野では多くの議論がなされている。例えば、新規公開時の株式価格形成に関して、VCとのネットワークがアンダープライシングにおよぼす影響(Francis and Hasan, 2001; Lee and Wahal, 2004)やベンチャー企業の長期的収益とVC投資額(Brav and Gompers, 1997)、VCの評判(Krishnan, Ivanov, Masulis, and Singh, 2011)、VCを含む株式引受人(underwriter)の評判やネットワークとベンチャー企業の業績との関係などがある(Carter, Dark, and Singh, 1998; Fischer and Pollock, 2004)。このように、VCとのネットワークを通じてベンチャー企業は資本その他の必要資源を獲得している³⁾。研究開発と資本の関係においても、それらのつながりがもたらす潤沢な資本は、研究開発活動を向上させることが予想可能である。そこで、以下の仮説1を導出する。

仮説1: 研究開発活動を活発に行なっているバイオベンチャーは、資本を蓄積している傾向がある

3.3 バイオベンチャーと販路

次に、販路ネットワークの役割を考える。ベンチャー企業が持続的に成長するためには販路開拓、すなわち新規顧客の獲得が必要となる(榊原, 2000)。その上でChristensen(1997)は、受注側の組織が蓄積する資源は、発注側の組織、すなわち顧客に大きく影響されることを明らかにしている。また、Nobeoka(2002)は、顧客と取引内容を組み込んだ枠組みを提示している。具体的には、顧客範囲と範囲の経済を考え、受注側の顧客の選択戦略として、「単一顧客戦略」「広範顧客戦略」という2つの類型を示している。すなわち、ベンチャー企業は設立当時の研究開発志向ならびに「単一顧客戦略」から、組織成長にしたがって顧客範囲を広げていかなければならない。顧客範囲が広がることで、幅広い収入源や学習の機会が得られ、最終的には研究

開発活動につながる事が予測可能である⁴⁾。この、顧客の範囲と研究開発活動の関係について、以下の仮説2を導出する。

仮説2: 研究開発活動を活発に行なっているバイオベンチャーは、広範顧客戦略に応じた幅広い販路を保有している傾向がある

3.4 バイオベンチャーとネットワークの性質

以上の議論は、VCのネットワーク、市場とのつながりを通じた上場と資源蓄積について論じている。一方で、ネットワークと研究開発能力の関係について論じた先行研究が存在する。研究開発に必要な資源について、外部から提携ネットワークを通じて調達する(Aldrich, 1999)というのが基本的な前提となる。ベンチャー企業の成長に必要な資源に関して、組織内部の蓄積と組織外部ネットワークを通じた獲得の両方をふまえて論じている研究は少ないが、Lee, Lee, and Pennings(2001)は韓国におけるベンチャー企業の業績に影響を与える要因について、ベンチャー企業の技術能力と外部ネットワークとのつながりを指摘している。つまり、組織の内部と外部の両面において成長に寄与する要因が存在する、ということになる。

また、資源蓄積と研究開発ネットワークの関係を考慮する際には、本研究の分析対象としてのベンチャー企業、およびバイオ業界に特有の状況も考慮しなければならない。ベンチャー企業にとって、ネットワークが重要となるのは以下の2点の理由からである。第一に、ベンチャー企業はその成長過程において金融、人員、技術など様々な面において資源の不足に直面する(Stinchcombe and March, 1965)。規模や組織の新しさの問題からそれらの不足する経営資源を自己調達することは困難であり、必然的にそれらを外部のネットワークを通じて獲得しなければならない(Aldrich, 1999)。つまり、ベンチャー企業は成長のための経営資源の探索過程において、各企業が属するネットワークから強い影響を不可避的に受けているのである。さらに、バイオ業界の特徴として、技術シーズや販路など、成長に不可欠な資源が特定の組織(製薬企業・大学・研究機関)に偏在していることが挙げられる(Baum et al., 2000)。すなわち、ネットワークに埋め込まれた存在としてベンチャー企業を捉える場合、「どこに資源があるのか」、さらには「所属しているネットワークの構造はどのようなものか(Gulati, 1995)」が企業の生存・成長において大きな意味を持

つということになる。また、提携関係の数に関しては、Powell, Koput, and Smith-Doerr(1996)によると、バイオ産業では他の組織とのつながりが少ない組織は失敗する傾向にある。

ネットワークを通じた資源蓄積に加えて、組織成長に影響する要因としてネットワークの構造とその中の組織の位置があげられる。すなわち、ネットワーク内でどのような組織とつながりを持っているかが重要となるのである。このネットワーク構造と企業業績との関係は、凝集性の高いネットワークの強み(Gulati, 1998)と構造的空隙(Burt, 2009)の違いとして対比される。

提携ネットワークの構造に関して Powell, Packalen, and Whittington(2012)は、ネットワークにおいて資本、研究開発、業務の3種類の提携ネットワークを持つベンチャー企業は成功しやすく、いずれかの種類に偏ったネットワークを持つベンチャー企業は失敗しやすい。また、Chesbrough, Vanhaverbeke, and West(2006)はオープンイノベーション、すなわち大学とベンチャー企業間の固定的、閉鎖的なネットワークを越える産学官連携がイノベーションの源泉になることを指摘している。他にネットワークの構造が企業に与える影響としては、探索と活用のネットワークの違いの議論があげられる(Lazer and Friedman, 2007)。すなわち、新規資源の獲得(=探索)と既存資源の有効利用(=活用)は別々のネットワーク構造においてとらえる必要がある。一般的には、探索のネットワークにおいては新規情報の有用性が強調されるため、橋渡しのネットワークが有効とされる。一方、活用のネットワークにおいては、提携数を絞り込んだ凝集的なネットワークが有効とされる(Gupta, Smith, and Shalley, 2006)。

さらに、ネットワーク構造は、組織の知識移転や組織学習にも影響を与える(Teece, 1992)。また、Gulati(1998)はネットワーク内の位置は情報の獲得可能性を通じて、最終的に組織学習に大きく影響することを示している。同様に、Powell et al.(1996)は研究開発ネットワーク内で中心的な位置を占めることで学習が促進されることを示している。探索、活用のネットワークの違いに関連して、凝集的なネットワークに組織が位置している場合、既知のネットワークを通じて漸進的な学習が行われ、橋渡しの位置を組織が占めている場合は新規な情報を通じて新たな知識に関する学習が可能である、というものである。

ネットワーク上の位置の問題をさらにミクロな視

点で捉えると、ネットワーク内でどのような組織と提携関係を構築するのかもまた組織学習にとって重要となる。前述のようにバイオ産業においてはネットワーク上において資源が偏在しているため、資源を多く持つ組織との紐帯は、大きな意味を持つことになる(Powell et al., 1996)。以上のベンチャー企業とネットワーク構造に関する先行研究をふまえ、ネットワーク上の位置と研究開発活動に関する以下の仮説 3a、3b を導出する。

仮説 3a: 研究開発活動を活発に行なっているバイオベンチャーは、ネットワーク上で資源の活用には有効な凝集的な位置を占めている傾向がある

仮説 3b: 研究開発活動を活発に行なっているバイオベンチャーは、ネットワーク上で資源の探索には有効な橋渡しの位置を占めている傾向がある

3.5 大学発資源の引き継ぎおよび上場の効果

上記のネットワーク上の位置から生まれる効果に加えて、バイオベンチャーが構築するネットワークにはその出自が大きく影響する。例えば大学発ベンチャーは「大学で研究開発された何らかの知的財産を基盤として創業された企業(Shane, 2004)」とみなすことができるため、他の出自のバイオベンチャーと比較して起業が容易であること⁵⁾、そして創業時点ですでにある程度の資源の蓄積が成されていると考えることが可能である。特に本研究で分析対象とする医薬系バイオベンチャーにおいては、研究分野に熟知した研究者が自らベンチャーに関与することで、有望な大学のシーズを市場ニーズに合わせやすい点が指摘されている(Pisano, 2006)。

以上の大学発ベンチャーに関する先行研究から、大学発であることは、先行的な資源やネットワーク形成の優位性を持ち、他のベンチャーよりもネットワークの効果を有効に活用できる可能性がある。つまり、大学発ベンチャーはその出自において、大学や研究所で生まれた研究シーズや研究者が持つネットワークを企業設立時点において引き継ぐことが可能なため、他企業と比較してネットワーク上において有利な位置を占めることが可能であると仮定している。この大学発であることの優位性を考慮し、以下の仮説 4a を導入する。

仮説 4a: バイオベンチャーが大学から資源を引き継

ぐことは、ネットワークから得られる効果を強化する

次に、上場ベンチャーであることがネットワークから得られる効果にどのように影響するのかを考慮する必要がある。この点に関する問題認識においては、ベンチャー企業と資本の項において取り上げた、ベンチャー企業と VC ネットワークのつながりに関する理論が援用できる。VC ネットワークとベンチャー企業の関係について、VC とのネットワークは、資本やスタッフを始めとした様々な資源の供給を通じてベンチャー企業の成長に大きな影響力を持つ (Francis and Hasan, 2001; Lee and Wahal, 2004 ; Carter, Dark, and Singh, 1998; Fischer and Pollock, 2004)。

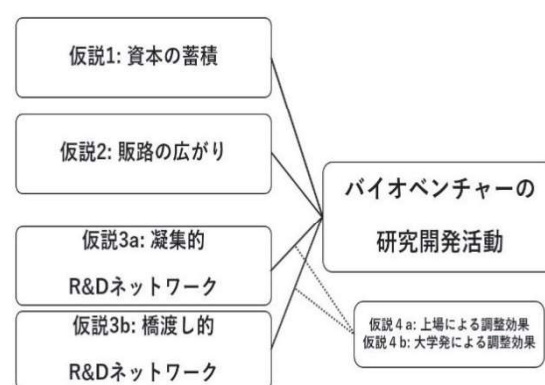
VC とのつながりはベンチャーの上場にも大きく関わっていることから、「上場すること」がネットワークにもたらす効果が存在することも予測可能である⁶⁾。

このような、ネットワークに対する上場の効果を考慮して次の仮説 4b を導出する。

仮説 4b: バイオベンチャーが上場することは、ネットワークから得られる効果を強化する

以上のような先行研究の検討と各仮説について、下記図 1 に理論的枠組みとしてまとめる。

図 1 理論的枠組み



4 分析手法

4.1 変数

本研究では 1995 年から 2015 年までに創業・設立された、医薬品製造・試薬製造業 186 社を分析対象バイオベンチャーとする⁷⁾。また、本研究では、分析対象企業による共同特許出願 746 件を研究開発提携とみなして操作化する。その上で、共同で特許出願を行

った企業同士は、後述するネットワーク分析において「紐帯(=つながり)」を構築しているとする。具体的には、特許の共同出願をイベント、特許に出願人として記載されているすべての組織名をアクターとみなし、はじめに(イベント×アクター)データを作成する。次に共同出願相手同士の関係を示すデータ(アクター×アクター)へと変換を行った。その上で、分析対象企業全体の紐帯の総体、すなわち提携ネットワークの中で、「各企業がネットワーク内でどのような位置属性を持っているのか」を明らかにするために、各種ネットワーク変数を算出した。なお、特許データは特許電子図書館(J-Platpat)より取得した。また、売上高、従業員数等の属性データは帝国データバンクより取得した。加えて上場企業に関しては有価証券報告書記載のデータも用いた。

変数に関して、本研究では、研究開発活動を操作化し、被説明変数として特許出願数を設定する。すなわち、ここでは研究開発活動を活発に行なっているバイオベンチャーは特許出願数が多いという前提が置かれている。なお、特許出願数は、各企業が2000年から2015年までに出願した特許の数の合計を指標として用いる。

次に、説明変数を以下のように設定する。まず、各企業の特許に関連する変数を以下のように設定し、指標化した。

- ・特許登録数＝企業が2000年から2015年までに
出願した特許のうち、特許として登録された件数である。
- ・特許登録率＝登録数を出願数で割ったものである。
- ・共同出願数＝出願特許のうち、2名以上が出願人に
含まれているもの、すなわち共同出願特許の件数である。なお、出願人として個人名が記載されてあるものは除外し、企業、大学、研究所を含む組織名のみを計上対象とした。
- ・共同出願率＝共同出願数を出願数で割ったものである。

次に、各企業の外部ネットワークおよびネットワーク上の位置に関わる変数として、以下の4指標を計算に組み入れた。これら4指標は、特許出願と特許登録の2種類のネットワークにおいてそれぞれ算出し、変数として用いた。ネットワーク変数のうち、次数中心性、媒介中心性、情報中心性は分散が大きく、そのままの数値を同一分析に組み込むことは不適であったため、対数化することで0から10の範囲に収まるように調整を加えた。なお、各ネットワーク変数の計算

にはネットワーク分析において広く用いられているソフトウェアであるUcinet 6 for Windows (Borgatti, Everett, and Freeman, 2002)を用いた。

- ・次数中心性(Degree centrality)＝各組織が持つ単純な紐帯数、すなわち、バイオベンチャーが提携関係を持つ組織の数で中心性を測る変数である。本研究の分析では凝集性指標として用いる。ただし、本研究で用いたネットワーク変数の中でも次数中心性の分散が特に大きいため、以下の分析においては相関係数の算出のみに留め、重回帰分析には組み入れなかった。
- ・媒介中心性(Betweenness centrality)＝当該組織が他の組織間の最短経路上にいる程度を組み入れた変数である。媒介中心性は一般的に、組織間、グループ間のつながりを媒介し、ゲートキーパーや橋渡しの役割を果たす度合いの測定に用いられる変数である。ネットワークにおいて結節点を占めることは新規な情報へのアクセスを用意にすること、また創業バイオベンチャーは大学や研究所などの機関と製薬企業との橋渡しの役割が期待されていることから、本研究の分析は媒介中心性を橋渡し(媒介性)指標として用いる。
- ・情報中心性(Eigenvector centrality)＝隣接する組織の中心性を組み入れた変数である。中心性の高い組織とのつながりに応じて、当該組織のEigenvector centralityは高まる。つまり、ネットワーク上で多くのつながりを持った組織とつながっている度合いを示す変数である(藤山、2013)。Powell et al. (1996)が指摘するように、バイオ産業における主要組織との凝集的な紐帯は研究開発活動に大きく影響することを考慮した上で、本研究の分析では情報中心性を凝集性指標として用いる。
- ・クリーク重複(Clique Overlap)＝当該組織が何個の下位凝集的グループ(Clique)に所属しているのかを示す変数である。所属するグループの数が多いほど、凝集的ネットワークを形成していることになる。若林・高井(2018)は関西バイオクラスターにおける共同特許データをもとにした知識移転ネットワークにおいて、大学や大手製薬企業のハブ化と、両者を中心としたクラスターの下位グループとしての凝集的ネットワーク構築が進んでいることを示している。本研究においても、バイオベンチャーが所属するクリークの効果測定を試みる。

図 2 バイオベンチャーの共同特許出願ネットワーク

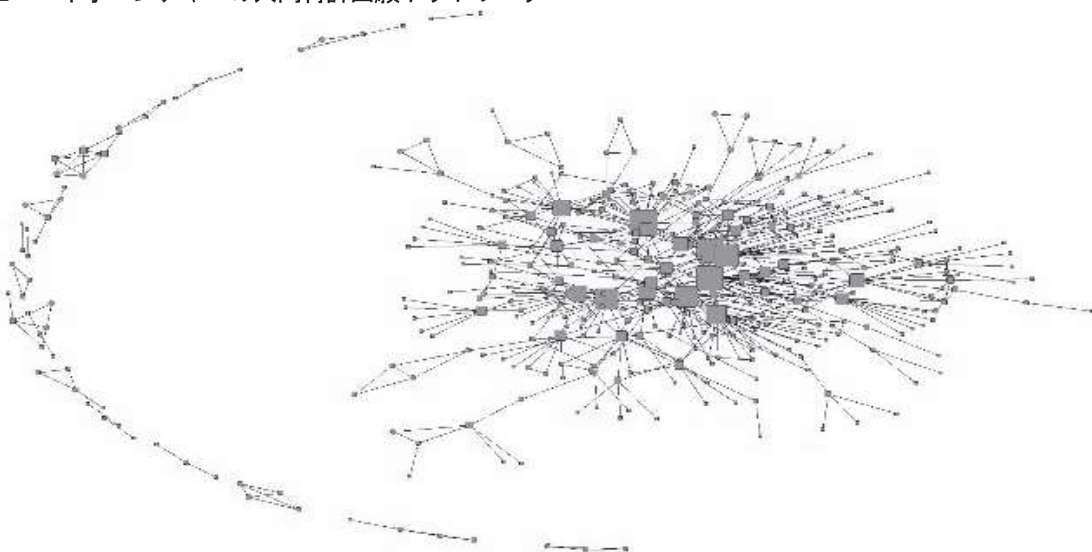


表 1 変数相関表

	平均	標準偏差	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.上場ダミー	0.160	0.368	186																			
2.子会社ダミー	0.280	0.449	186	-.239**																		
3.大学発ダミー	0.340	0.474	186	.396**	-.367**																	
4.特許出願数	13.030	37.255	186	.309**	.153*	0.063																
5.特許登録数	7.830	28.206	186	.234**	.198**	-0.011	.949**															
6.特許登録率	0.172	0.220	186	.165*	0.107	0.07	.288**	.308**														
7.共同出願数	3.580	8.931	186	.228**	0.085	.198**	.731**	.623**	.285**													
8.共同出願率	0.230	0.327	184	0.024	-0.062	.255**	0.049	0.015	.351**	.313**												
9.次数中心性	0.004	0.009	186	.242**	0.133	0.131	.701**	.695**	.363**	.811**	.355**											
10.媒介中心性	0.418	1.246	186	.293**	0.113	0.096	.739**	.755**	.300**	.744**	.181*	.945**										
11.情報中心性	0.015	0.040	186	.233**	0.112	0.12	.592**	.574**	.286**	.746**	.246**	.885**	.819**									
12.クローズ重複	1.701	3.533	186	.244**	0.131	0.131	.727**	.726**	.366**	.808**	.337**	.987**	.947**	.884**								
13.販売先数	2.910	1.708	186	0.142	0.038	-0.07	.234**	.188**	.174*	.214**	0.115	.239**	.243**	.236**	.267**							
14.資本金(対数)	1.822	1.167	183	.608**	.148*	.155*	.451**	.400**	.458**	.392**	0.085	.456**	.447**	.457**	.463**	0.141						
15.売上高(対数)	2.410	1.130	179	.168*	.592**	-.262**	.229**	.262**	.248**	.156*	-0.056	.230**	.224**	.231**	.233**	0.095	.537**					
16.利益(対数)	1.551	1.097	61	0.194	.470**	-0.087	.289*	.262*	0.128	.322*	-0.075	.338**	.284*	.382**	.328**	0.225	.648**	.829**				
17.従業員数(対数)	1.258	0.805	167	.230**	.494**	-.263**	.299**	.315**	.294**	.225**	-0.007	.302**	.293**	.312**	.312**	0.122	.628**	.882**	.784**			
18.操業年数	10.160	5.714	186	.198**	0.029	-0.023	.156*	0.101	0.117	.193**	0.094	.184*	.156*	0.126	.177*	.260**	.240**	0.138	0.066	0.103		
19.販売先研究機関	0.130	0.335	186	-0.124	-0.131	.166*	-0.027	-0.059	0.041	0.074	0.026	0.009	-0.003	-0.046	0.001	.169*	-0.101	-.276**	-.259*	-.274**	.158*	

*p<0.05, **p<0.01

本研究の分析では、1 クリークにつき 3 つ以上の組織が入るクリークを計算した。本分析では凝集性指標として用いる。

さらに、その他の企業属性を操作化する目的で以下の変数を追加した。なお、データは全て 2015 年のものを用い、資本金、売上高、利益、従業員数に関してはあらかじめ対数化したものを分析に用いた。

- ・販売先数＝各企業の 2015 年における販売先のうち、名前が明らかになっている組織の数である。記載組織の最大数は 5 であり、この変数は 0 から 5 の値を取る。
- ・資本金
- ・売上高
- ・利益
- ・従業員数

・操業年数＝2015 年時点における、企業設立からの経過年数である。

・販売先研究機関ダミー＝販売先として大学、もしくは研究機関を含む企業に 1 の値を、それ以外に 0 を与えるダミー変数である。

上記の変数に加え、大学発、上場ベンチャーのそれぞれの組織属性に応じてダミー変数を作成し、分析に加えた。

最後に、組織属性がネットワーク効果に与える影響を見るために、大学発ダミーと情報中心性、大学発ダミーと媒介中心性、上場ダミーと情報中心性、上場ダミーと媒介中心性の各交互作用項を作成した。

4.2 分析

まず、バイオベンチャーが構築するネットワークの全体像の可視化を行った。作図したネットワークが図 2

表 2 特許出願数を従属変数とする重回帰分析の結果

	交差項を含まないモデル				交差項を含むモデル							
	モデル1		モデル2		モデル3		モデル4		モデル5		モデル6	
	B	標準誤差	B	標準誤差	B	標準誤差	B	標準誤差	B	標準誤差	B	標準誤差
媒介中心性	37.54 ***	4.211	37.17 ***	3.068	26.37 ***	1.724						
情報中心性	-176.6	215.9							53.19 ***	7.35	45.88 ***	12.4
クリーク重複(3以上)	-8.54	5.812	-11.39 **	4.221								
販売先数	0.48	2.13										
資本金(対数)	5.43	6.069					10.13 **	3.83	7.68 ***	2.12	11.23 *	5.15
売上高(対数)	4.98	5.45										
従業員数(対数)	-7.173	8.82										
操業年数	-0.053	0.64										
上場	0.271	21.65					-49.73 ***	14.76			-54.82 **	19.635
大学発	-20.24 *	10.15	-17.14 *	8.308					1.63	5.086		
子会社	4.98	10.88										
媒介中心性×大学発					-12.2 ***	2.8						
媒介中心性×上場							26.31 ***	4.27				
情報中心性×大学発									-21.61 *	11.4		
情報中心性×上場											29.25 ***	37.46
N	156		186		186		156		156		156	
調整済み R ²	0.772		0.789		0.584		0.855		0.481		0.745	

*p<0.05. **p<0.01. ***p<0.001

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

である。前項で述べたとおり、紐帯(=つながり)は互いに特許を共同出願していることを示す。

次に、各変数間の関連を見るために相関分析を行った。変数相関表は表 1 のとおりである。

次に、上述した仮説 1 から 3 と、それらに含まれる変数の効果を確認するために、特許出願数を従属変数とした重回帰分析を行った。結果は以下表 2 のとおりである。

最後に、交互作用項の調整効果を検討するため、次頁の図 3 および図 4 を描画した。

5 分析結果と仮説の検討

一連の分析結果をふまえて、各仮説を検討する。

仮説 1 の資本金の蓄積と研究開発活動の関係性については、重回帰分析において交差項を含まないモデル 1 では有意でなかったが、交差項を含むモデル 4、5、6 では正の方向に有意であった。したがって、仮説 1 は部分的に支持されたと言える。

仮説 2 の販路の広がりとの研究開発活動の関係については、販売先数がいずれの重回帰分析内のモデルにおいても有意な水準ではなかった。よって仮説 2 は棄却されたと言える。

仮説 3a の凝集的ネットワークと研究開発活動の関係性について、凝集性指標として操作化した情報中心性が、重回帰分析の交差項を含まないモデル 1 では有

意な水準ではなかったが、交差項を含むモデル 5、6 で有意な水準を示した。このことから、仮説 3a は部分的に採択されたと言える。

仮説 3b の橋渡しのネットワークと研究開発活動の関係性について、媒介性指標として操作化した媒介中心性が交差項を含まない重回帰分析のモデル 1、2、交差項を含まないモデル 3 において、いずれも正の方向に有意であった。したがって仮説 3b は採択されたと言える。

最後に、仮説 4a、4b における、大学発、上場の組織属性がネットワーク効果に及ぼす影響については、交互作用項を含むモデル 3、5 において、大学発ダミーとネットワーク変数の交互作用項が共に負の方向に有意であった。図 3 における大学発、非大学発の傾きを確認したところ、原点付近で両直線が交わっており、かつ非大学発ベンチャーが交点より右において大学発よりも高いネットワーク指標を示していることが確認できた。従って、大学発ダミーはネットワーク変数を押し下げる効果が認められた。一方、上場ダミーとネットワーク変数の交互作用項は共に正の方向に有意であった。同じく図 4 における上場、非上場の傾きを確認したところ、両者は交わらず、かつ上場が一貫して非上場よりも高いネットワーク指標を示していることが確認できた。従って、上場ダミーはネットワーク変数を押し上げる効果が認められた。本項の主目的である、バイオベンチャーにおける研究開発ネ

図3 大学発とネットワーク変数の交互作用の傾き

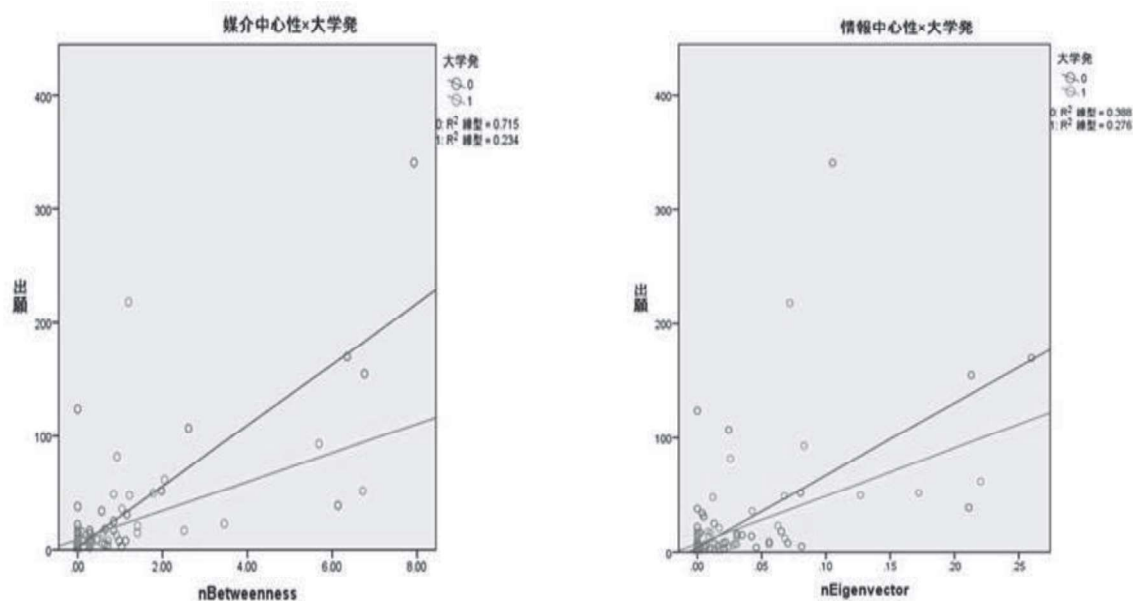
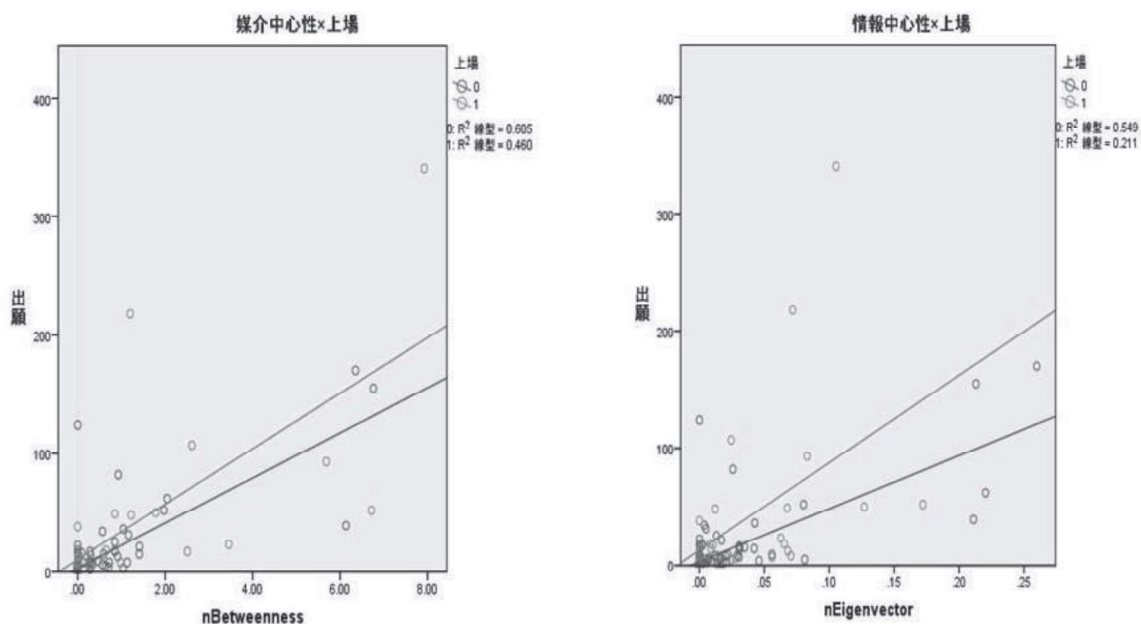


図4 上場とネットワーク変数の交互作用の傾き



ネットワーク上の位置と研究開発活動の関係性をまとめると、以下ようになる。すなわち、橋渡しのネットワークを持つこと、つまりネットワーク上で媒介的な位置にいるバイオベンチャーは、研究開発活動を活発に行なっている傾向がある。また、凝集的なネットワークを持ち、中心的な位置にいるバイオベンチャーは、研究開発活動を活発に行なっている部分的傾向がある。そして、企業属性のネットワーク効果への影響として、上場することは凝集的ネットワーク、橋渡しのネットワークの研究開発活動への効果を押し上げ

るが、大学発であることは凝集的ネットワーク、橋渡しのネットワークの効果を押し下げることがわかった。

6 結論とインプリケーション

本研究では、バイオベンチャーの研究開発活動とネットワーク特性の関係、およびネットワーク効果に影響を与えるバイオベンチャーの組織特性について分析を行った。

本研究にて行った分析の主たる結果としてまず挙げられるのが、橋渡しのネットワークを持つバイオベンチャーが研究開発活動を活発に行なっている傾向があるという点である。この発見事実は、バイオベンチャー本来の役割として一般に論じられている、大学・研究所で生まれたシーズを開発し、大企業に引き継いで実用化につなげるという橋渡しの役割を考えれば、正当な結果と言える。また、(Lazer and Friedman, 2007)らが論じている探索と活用ネットワークの違いを考えれば、研究開発志向のバイオベンチャーがより探索的、橋渡しのネットワークを構築することの意義も理解可能である。

ただし、交互作用項の検討を通じて明らかになった、大学発ベンチャーはネットワークの効果を押し下げており、上場ベンチャーはネットワークの効果を押し上げていることは、重要な発見事実であると考えられる。本分析において観察できた効果をそのまま解釈すれば、大学発ベンチャーはネットワーク上に占める位置から得られる効果を有効に活用できておらず、一方で上場企業はネットワークがもたらす効果を有効活用できている、と考えられる。

このような効果が見られる説明の1つとしては、次のような可能性が考えられる。すなわち、上場企業では、設立時の研究開発志向から、上場時に、ある程度市場志向への戦略的転換、およびそれに応じた資源獲得戦略の転換が求められるのである。その資源獲得戦略の転換に応じて、上場企業は新たなネットワークの構築を行うことが予想される。このような、ネットワーク構造の組み換え、もしくは転換を通じて、上場企業は効率的にネットワークの効果を活用している可能性がある。

一方、大学発ベンチャーでは、前述のような上場をきっかけとした新規のネットワーク構築や、ネットワーク構造における転換の可能性が低いことが予想される。結果として、創業時に大学および研究所から引き継いだ資源やネットワークの効果が経年に応じて減衰し(Baum, McEvily, and Rowley, 2012)、ネットワークの有効な活用が困難になっていることが示唆される。また、付随的な理由としては、大学発ベンチャーの多くが、その人的資源の獲得を個人的ネットワークに頼っている(桐畑, 2010)ことも挙げられる。すなわち、大学発ベンチャーは人的ネットワークの構築がアカデミアに偏って行われる傾向があり、そのこともネットワークの新規構築や転換を阻害し、結果としてネットワーク効果の減衰につながっている可能性

がある。

ただし、これらの組織に応じた戦略的転換とネットワークの効果、および経営人材の獲得とネットワーク拡大上の限界との関連については、本研究における実証の範囲を超えており、あくまで可能性を示唆するにとどまっている。ゆえにその実証については稿を改める必要がある。

また、本研究の限界として、データセットがベンチャーの多様性を必ずしもコントロールできているとは言えない点がある。本研究では創業・設立年と業種のみでバイオベンチャーを定義しているため、一般的な定義よりも幅広いバイオベンチャーを分析対象としている。ゆえにそれら分析対象の中には、成長段階において大きく異なる組織が混在している点には注意が必要である。例えば、同じ大学発ベンチャーでも、上場企業、製薬企業とライセンス契約を実現させた企業、成長段階にある企業など、実態は千差万別である。本研究のデータではそのようなベンチャーの多様性を完全にコントロールできているとは言い難い。このようなバイオベンチャーの企業経営の実態を担保するためのデータの拡充、および追加の質的分析は今後の課題である。

さらに、成長段階の多様性に加えて、組織成果の多様性・多義性の問題が存在する。本研究の分析では、研究開発の活発さを操作化する指標として特許出願数を取り上げ、ネットワーク変数との関係性を示したが、研究開発活動の「成果」とネットワーク変数の因果関係を明らかにすることはできなかった。その理由としては、バイオベンチャーにおける成果指標は、売上高をはじめとしてマイルストーン契約や販売先拡充、ベンチャーキャピタルからの出資や上場など多岐にわたることが挙げられる。さらに、バリューチェーンの下流において、特許よりもむしろ具体的な製品の上市を成果として重視しているバイオベンチャーも多く存在する。そのようなバイオベンチャーにおける成果の多様性を考慮した結果、特許出願数のみを取り上げて成果指標とすることは研究計画上適当でないと考えられる。以上のような成果の多様性の側面は、本研究が持つ限界として認めなければならない。

最後に、本研究の分析結果が2015年の一時点を対象としたものであることにも留意が必要である。このことにより、研究開発活動の指標である特許出願数と、主たる説明変数であるネットワーク変数の時系列的順序が不明確となってしまっている。すなわち、本研究の分析結果は相関関係を示すにとどまっており、因

果関係を明らかにできなかった。この問題の解決のためには、データを時系列に応じて分割し、前期のネットワーク変数が後期の特許出願数に対して正の方向に有意に作用することを示す必要がある。しかし本研究の分析では、経年的なデータ取得の限界により、一時点での分析にとどまらざるを得なかった。

以上のようなデータ取得上の限界、そしてベンチャーの成長における成果の多様性を認識したうえで、それらの点については今後の研究で補完する必要がある。

【注釈】

- 1) 研究開発提携に関して、元橋(2009)は提携の形式をアウトソーシング、技術導入、研究提携の3種に分類している。アウトソーシングは定型的な研究開発業務を外注することである。また技術導入は他者が研究開発の成果として知的財産化した技術を導入することであり、提携契約は研究開発終了後に行われる。一般的に研究提携には研究委託と共同研究の2種類があり、前者は委託企業が費用を払い、委託先が中心となって研究開発を行うのに対し、後者は参加企業が対等な立場で共同研究を行うことによって特徴づけられる。
- 2) 取引コスト理論の基本概念を利用してバイオベンチャーと製薬企業間の提携を考えると、製薬企業は自社でシーズを事業化するよりもバイオベンチャーからシーズを導入する方が開発コストを抑えられる場合、ベンチャーと技術ライセンス契約を結ぶ可能性が高くなる。また、自社単独でシーズを探索し、開発するのに高いコストを伴う場合、バイオベンチャーとの共同研究の形でコストの分担を図る。
- 3) VCとのつながりを通じた資本蓄積に関して、秦(2017)は起業家、VC、証券取引所、公認会計士など、多様なプレイヤーがつながり、形成される「ベンチャーコミュニティ」が、アーリーステージにおけるリスクマネーの供給源となっていることを指摘している。
- 4) 本項で取り上げた既存研究が想定している、最終製品に関する販路とは性質が異なるが、バイオベンチャーにおけるライセンス先もまた販路の一種とみなすことが可能である。経済産業省(2018)によると、「早期に複数の製薬企業に実施許諾(ライセンス)することで安定的なキャッシュフローを獲得することが可能である」と指摘し、販路を拡大することの重要性に言及している。
- 5) 鈴木(2019)によれば、国内バイオ関連ベンチャーの中で、アカデミア由来の企業は、全体の4割近くを占める。中でも、創薬領域は6割がアカデミア発であり、バイオ関連ベンチャー全体の中で突出して多いことに言及している。
- 6) 日本政策投資銀行(2012)は株式上場について、①医薬品企業とのアライアンス②複数の有望なパイプラインの保有が暗黙の前提条件となっていることを指摘している。すなわち、バイオベンチャー

の上場においては、研究開発ネットワークの構築と研究開発能力が、VCを含めたステークホルダーによる外形的評価基準になっていることが示唆される。

- 7) 分析対象企業選定におけるスクリーニングプロセスは以下の通りである。まず、帝国データバンクにおいて、1995年から2015年までに創業・設立された株式会社のうち、業種コードおよび業種名が28701: 医薬品現役製造業、28702: 医薬品製剤製造業、28993: 試薬製造業に該当するすべての企業を抽出した。次に、資本金、設立経緯などを考慮して明らかにベンチャー企業とみなすことが不可能な企業、具体的には、以下の2点いずれかに該当する企業を除外した。①設立20年以上が経過している企業同士による合併や経営統合を通じて、新たな事業会社として設立された企業。②設立20年以上が経過している海外製薬企業が、日本において現地法人として設立した企業。以上のプロセスを通じて、分析対象企業186社の特定を行った。

【参考文献】

- Aldrich, H (1999) *Organizations evolving*, Sage
- Aubert, B. A., Rivard, S., & Patry, M. (1996). "A transaction cost approach to outsourcing behavior: some empirical evidence," *Information & Management*, 30(2), 51-64.
- Barney, J. B. (2001). "Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view," *Journal of Management*, 27(6), 643-650.
- Baum, J. A., Calabrese, T., and Silverman, B. S. (2000). "Don't go it alone: Alliance network composition and startups' performance in Canadian biotechnology," *Strategic Management Journal*, 21(3), 267-294.
- Baum, J. A., McEvily, B., & Rowley, T. J. (2012). "Better with age? Tie longevity and the performance implications of bridging and closure," *Organization Science*, 23(2), 529-546.
- Borgatti, S.P. (2002). NetDraw Software for Network Visualization. Analytic Technologies: Lexington, KY
- Borgatti, S. P., Everett, M. G. and Freeman, L. C. (2002) Ucinet 6 for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Brav, A. and Gompers, P. A. (1997). "Myth or reality? The long-run underperformance of initial public offerings: Evidence from venture and nonventure capital-backed companies," *The Journal of Finance*, 52(5), 1791-1821.
- Brusoni, S., Prencipe, A. and Pavitt, K. (2001). "Knowledge specialization, organizational coupling, and the boundaries of the firm: why do firms know more than they make?," *Administrative Science Quarterly*, 46(4), 597-621.
- Burt, R. S. (2009). *Structural holes: The social structure of*

- competition. Harvard University Press.
- Carter, R. B., Dark, F. H., and Singh, A. K. (1998). "Underwriter reputation, initial returns, and the long - run performance of IPO stocks," *The Journal of Finance*, 53(1), 285-311.
- Chang, S. J. (2004). "Venture capital financing, strategic alliances, and the initial public offerings of Internet startups," *Journal of Business Venturing*, 19(5), 721-741.
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. and West, J. (Eds.) (2006) *Open innovation: Researching a new paradigm*. Oxford University Press on Demand,
- Christensen, C. M. (1997) *The Innovator's Dilemma*, Harvard Business School Press.
- Conner, K. R. and Prahalad, C. K. (1996). "A resource-based theory of the firm: Knowledge versus opportunism," *Organization Science*, 7(5), 477-501.
- Cumming, D. (2008). "Contracts and exits in venture capital finance," *The Review of Financial Studies*, 21(5), 1947-1982.
- DeCarolis, D. M., and Deeds, D. L. (1999). "The impact of stocks and flows of organizational knowledge on firm performance: An empirical investigation of the biotechnology industry," *Strategic Management Journal*, 20(10), 953-968.
- Deeds, D. L., DeCarolis, D., and Coombs, J. E. (1997). "The impact of firm specific capabilities on the amount of capital raised in an initial public offering: Evidence from the biotechnology industry," *Journal of Business Venturing*, 12(1), 31-46.
- Das, T. K., and Teng, B. S. (2000). "A resource-based theory of strategic alliances," *Journal of Management*, 26(1), 31-61.
- Dollinger, M. J. (2008). *Entrepreneurship: Strategies and resources*. Marsh Publications.
- Fischer, H. M., and Pollock, T. G. (2004). Effects of social capital and power on surviving transformational change: The case of initial public offerings. *Academy of Management Journal*, 47(4), 463-481.
- Francis, B. B., and Hasan, I. (2001). "The underpricing of venture and nonventure capital IPOs: An empirical investigation," *Journal of Financial Services Research*, 19(2-3), 99-113.
- 藤山英樹(2013)「ボナチッチの 2 つの中心性概念について」『情報学研究』 (2)、84-91.
- George, G., Zahra, S. A., and Wood Jr, D. R. (2002). "The effects of business-university alliances on innovative output and financial performance: a study of publicly traded biotechnology companies," *Journal of Business Venturing*, 17(6), 577-609.
- Gompers, P., and Lerner, J. (1999). "An analysis of compensation in the US venture capital partnership," *Journal of Financial Economics*, 51(1), 3-44.
- Gulati, R. (1995). "Social structure and alliance formation patterns: A longitudinal analysis," *Administrative Science Quarterly*, 619-652.
- Gulati, R. (1998). "Alliances and networks," *Strategic Management Journal*, 19(4), 293-317.
- Gupta, A. K., Smith, K. G., and Shalley, C. E. (2006). "The interplay between exploration and exploitation," *Academy of Management Journal*, 49(4), 693-706.
- 秦信行(2017)「本格的幕開けの時代を迎えた日本のベンチャーコミュニティ」『資本市場』 (382)、4-15.
- Heslop, L. A., McGregor, E., and Griffith, M. (2001). "Development of a technology readiness assessment measure: The cloverleaf model of technology transfer," *The Journal of Technology Transfer*, 26(4), 369-384.
- Hsu, D. H., and Ziedonis, R. H. (2008). "Patents as quality signals for entrepreneurial ventures," in *Academy of Management Proceedings*, Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management, 1-6
- 石井真一(2003)『企業間提携の戦略と組織』中央経済社
- 経済産業省(2018)『伊藤レポート 2.0 バイオメディカル産業版 (バイオベンチャーと投資家の対話促進研究会報告書)』
- 桐畑哲也(2010)『日本の大学発ベンチャー: 転換点を迎えた産官学のイノベーション』 京都大学学術出版会
- 琴坂将広(2018)『経営戦略原論』東洋経済新報社
- Krishnan, C. N. V., Ivanov, V. I., Masulis, R. W., and Singh, A. K. (2011). "Venture capital reputation, post-IPO performance, and corporate governance," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 46(5), 1295-1333.
- Lazonick, W., and Tulum, Ö. (2011). "US biopharmaceutical finance and the sustainability of the biotech business model," *Research Policy*, 40(9), 1170-1187.
- Lazer, D., and Friedman, A. (2007). "The network structure of exploration and exploitation," *Administrative Science Quarterly*, 52(4), 667-694.
- Lee, C., Lee, K., and Pennings, J. M. (2001). Internal capabilities, external networks, and performance: a study on technology - based ventures. *Strategic management journal*, 22(6 - 7), 615-640.
- Lee, P. M., & Wahal, S. (2004). "Grandstanding, certification and the underpricing of venture capital backed IPOs," *Journal of Financial Economics*, 73(2), 375-407.
- 松本弥生・坂田恒昭(2009)「製薬イノベーションにおけるオープンモデル」元橋一之(編)『日本のバイオイノベーション: オープンイノベーションの進展と医薬品産業の課題』 白桃書房.

- Mazzola, E., Perrone, G and Kamuriwo, D. S. (2016). "Network positions and the probability of being acquired: An empirical analysis in the biopharmaceutical industry," *British Journal of Management*, 27(3), 516-533.
- Mitchell, W, and Singh, K. (1996). "Survival of businesses using collaborative relationships to commercialize complex goods," *Strategic Management Journal*, 17(3), 169-195.
- 日本政策投資銀行(2012)「創薬を中心とした医薬品産業の現状とバイオベンチャー発展に向けて～バイオベンチャーによる関西初の創薬を目指して～」
- Nobeoka, K. (2002). "Alternative component sourcing strategies within the manufacturer-supplier network: benefits of quasi-market strategy in the Japanese automobile industry," *Kobe Economic and Business Review*, 41, 69-99.
- Pisano, G. P. (2006). *Science business: The promise, the reality, and the future of biotech*. Harvard Business Press. (池村千秋訳『サイエンス・ビジネスの挑戦—バイオ産業の失敗の本質を検証する』日経BP社、2007)
- Powell, W. W., Koput, K. W, and Smith-Doerr, L. (1996). "Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology," *Administrative science quarterly*, 41(1), 116-145.
- Powell, W. W., Packalen, K and Whittington, K (2012) "Organizational and institutional genesis," *The Emergence of Organizations and Markets*, 434-465.
- 榎原清則、古賀款久、本庄裕司、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』科学技術政策研究所第1研究グループ
- Shane, S. A. (2004). *Academic entrepreneurship: University spinoffs and wealth creation*. Edward Elgar Publishing.
- Shrader, R. C, and Simon, M. (1997). "Corporate versus independent new ventures: Resource, strategy, and performance differences," *Journal of Business Venturing*, 12(1), 47-66.
- Stinchcombe, A. L, and March, J. G. (1965). "Social structure and organizations," *Handbook of Organizations*, 7, 142-193.
- Steensma, H. K., & Corley, K. G. (2000). On the performance of technology-sourcing partnerships: The interaction between partner interdependence and technology attributes. *Academy of Management Journal*, 43(6), 1045-1067.
- Stuart, T. E., Hoang, H, and Hybels, R. C. (1999). "Interorganizational endorsements and the performance of entrepreneurial ventures," *Administrative Science Quarterly*, 44(2), 315-349.
- 鈴木伸之(2019)「国内バイオ関連ベンチャーの現状調査と分析」『産学官連携ジャーナル』15(6)、15-17.
- Teece, D. J. (1992). "Competition, cooperation, and innovation: Organizational arrangements for regimes of rapid technological progress," *Journal of Economic Behavior & Organization*, 18(1), 1-25.
- 若林直樹・高井計吾(2018)「地域クラスターでの知識移転ネットワークの成長とイノベーション能力: 2000年代の関西バイオクラスターにおけるネットワークの経時的分析をもとに」『組織科学』51(4)、4-14.
- Williamson, O. E. (1975). *Markets and hierarchies*. New York, Free Press.
- Yoshino, M. Y, and Rangan, U. S. (1995). *Strategic Alliance*. Harvard Business School

論文受理日：19.8.24 採択日：20.1.29

担当審査編集委員：本庄裕司