



RIETI Discussion Paper Series 15-J-009

共同投資メンバーの構成パターンとその含意： ベンチャーキャピタルによる投資ラウンド明細を用いた分析

滝澤 美帆
東洋大学

宮川 大介
日本大学



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所
<http://www.rieti.go.jp/jp/>

共同投資メンバーの構成パターンとその含意：

ベンチャーキャピタルによる投資ラウンド明細を用いた分析[†]滝澤美帆^a宮川大介^b

要旨

本稿は、本邦未上場企業に対して複数のベンチャーキャピタルが共同投資を行う際のメンバー構成について分析したものである。具体的には、各投資ラウンドで最大の投資を行ったベンチャーキャピタル（リード VC）の属性とリード VC 以外のベンチャーキャピタル（メンバーVC）の属性との間の相関およびその経済的な含意について、詳細な投資ラウンド明細データを用いて実証的に分析した。得られた推定結果は以下の通りである。第一に、初回投資ラウンドにおいてリード VC とメンバー VC との間の経験や規模に関する assortativity は確認されない。第二に、二回目の投資ラウンド以降は VC 間の資本金規模に関する positive assortativity が強まる傾向にある。第三に、これらの結果の一方で、異なる資本金規模のリード VC とメンバーVC が共同投資を行っているケースでは新規株式公開（IPO）が早期に実現される確率が高い。以上の結果は、規模の面で異質な VC が協働して投資を行うことの意義を示唆している。

JEL Classification Number : G24, G32, L14

Key Words : ベンチャーキャピタル、シンジケート、Assortativity、IPO

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

[†] 本稿は、独立行政法人経済産業研究所におけるプロジェクト「企業金融・企業行動ダイナミクス研究会」の成果の一部である。また、本稿の原案に対して、中島厚志理事長、藤田昌久所長、森川正之副所長、大橋弘教授、植杉威一郎准教授、村永祐司ディレクター、松田尚子研究員、小田圭一郎コーディネーター、ならびに経済産業研究所ディスカッション・ペーパー検討会にご参加の方々から多くの有益なコメントを頂いた。宮川は科学研究費補助金若手研究（スタートアップ）課題番号 26885087、滝澤は若手研究（B）課題番号 24730252 から研究助成を受けた。ここに記して感謝申し上げます。

^a 東洋大学経済学部准教授 〒101-8360 東京都文京区白山 5-28-20 E-mail: takizawa@toyo.jp.

^b 日本大学経済学部准教授 〒101-8360 東京都千代田区三崎町 1-3-2 E-mail: damiyak@gmail.com.

1. はじめに

未上場企業に対するエクイティ投資を主たる業務とするベンチャーキャピタルファンド（以下、ベンチャーキャピタルと呼ぶ）が、企業への投資に際して他のベンチャーキャピタルと協働関係を構築する事例は国内外において広く観察されている（Lerner 1994; Brander et al. 2002; Hopp 2010; Miyakawa and Takizawa 2013）。こうした共同投資が行われる理由としては、正確なスクリーニングにより成長性の高い企業を選別するとともに効果的なコーチングによって投資対象企業の価値向上を実現するために、複数のベンチャーキャピタルが様々な情報や資源を持ち寄る必要性（Sahlman 1990）のほか、リスクの高い未上場企業へのエクイティ投資に当たってのリスク分散（Wilson 1968）、将来の案件情報へのアクセスを高める効果（Manigart et al. 2002）などが可能性として議論されてきた。しかしながら、ベンチャーキャピタルによる共同投資の動機に関してこうした様々なストーリーが提案されている一方で、詳細なデータを用いてベンチャーキャピタルによる共同投資のメンバー構成パターンを分析した研究は現在のところ限られた数しか存在しない。本稿の目的は、こうした現状を踏まえて、本邦未上場企業を対象にベンチャーキャピタルが共同投資を行った際のメンバー構成パターンを実証的に分析することにある。

複数のメンバーがチームとして事業を行う場合に、そのチーム構成にどのようなパターンが観察されるかという問題は、ベンチャーキャピタルによる共同投資以外の文脈においても研究上の大きな関心を集めてきた。一例として、研究チームを構成する研究者個人の属性に注目した Hamilton et al. (2003)、Jones (2009)、Bercovitz and Feldman (2011)では、より多様なバックグラウンドを有する研究者を含む研究チームがより高い確率で研究に成功することを発見している。こうした「メンバーの異質性」がもたらす便益が指摘される一方で、特に事業開始後の短期間においては、メンバーの異質性がコミュニケーションの困難さに繋がることでチームの運営費用を引き上げる要因になるとの指摘もある（Steffens et al. 2012）。すなわち、メンバーの異質性にはチームのパフォーマンスに関するメリットとデメリットがあり、これらのトレードオフを踏まえてメンバー構成が決定されていると考えられる。

チーム構成の決定メカニズムに関する理論的な描写が直感的にも理解しやすいものである一方で、メンバー構成のパターンとその経済的な含意を実証的に分析するためには、構成メンバーの属性などに関する詳細なデータが必要となるという難点がある。特にベンチャーキャピタルに関する分析は、その投資対象が未上場企業であるだけでなく、ベンチャーキャピタル自身も未上場企業であるケースが多く、実証分析に耐えうるデータを確保することが一般的には困難である。本稿では、この点について、株式会社 Japan Venture Research 社が構築したユニークなデータベースを用いて長期に亘る未上場企業へのベンチャーキャピタルの投資実績を把握することで、ベンチャーキャピタルの共同投資メンバー構成パターンを実証的に分析する。具体的には、各投資ラウンドで最大の投資を行ったベ

ンチャーキャピタル（リード VC）の属性とそれ以外のベンチャーキャピタル（メンバー VC）の属性との間における相関を推定することで投資メンバー間の属性の相関の高さ（assortativity）をテストするとともに、こうした assortativity の程度が投資対象ベンチャー企業のパフォーマンス（例：新規株式公開（IPO）の成否など）へどのような影響を与えているかを分析する。本稿の目的は、これらの分析を通じて既存文献では殆ど分析されていないベンチャーキャピタル投資のメンバー構成パターンを描写するとともに、その経済的な含意を明らかにする点にある。

なお、本稿ではベンチャーキャピタルからなる投資メンバーの構成パターンに注目するが、現実には、ベンチャーキャピタル以外の投資主体（例：事業会社、個人）がベンチャー企業に対して投資を行う場合や、ベンチャー企業が銀行から負債性資金の借入を行っている場合も見られる。例えば、2014 年 12 月に東証 Mothers において IPO を行ったビジネスサービス業の株式会社クラウドワークスについては、IPO 直前の投資額合計 15 億円のうち、10 億円弱が VC からの投資、5 億円が事業会社からの投資であり、銀行からの借入は行っていなかった。また、同タイミングで同じく東証 Mothers で IPO を行った IT サービス業のデータセクション株式会社については、3.8 億円の投資額のうち、2.3 億円が VC からの投資であり、VC の投資割合が比較的高いことが分かる。一方で、同タイミングで同じく東証 Mothers で IPO を行った消費者向けサービス・販売業の株式会社アドベンチャーは、1.7 億円の総投資額のうち VC から投資を受けた額は 3 千万に過ぎず、2 億円ほどの借入金があった。このようなベンチャーキャピタル以外の投資主体による資本金の投資や負債性資金による資金調達に関して、本稿では分析の対象としないが、将来の重要な研究課題であることは間違いない。

本稿の構成は以下の通りである。第 2 節では、本稿での分析に関連する先行研究を概観する。第 3 節では、分析手法について解説する。第 4 節では、本稿で使用したデータセットについて説明し、サンプル企業の記述統計を掲載する。第 5 節では、推定結果を示し、その含意を議論する。第 6 節では、結論を述べる。

2. 先行研究

本節では、本稿での議論に関連する先行研究を概観する。複数のベンチャーキャピタルによる共同投資におけるメンバー構成パターンを対象とした既存研究は、分析に必要な投資ラウンド別の詳細な投資明細データ取得が困難であることを主たる理由として、世界的に見ても限られた数に留まっている¹。また、限られた分析の大半は欧米のデータを用いたものであり、日本のベンチャーキャピタルを対象とした分析は皆無である。

¹ ベンチャーキャピタルを対象とした欧米の実証分析で用いられているデータの概要については、Rin et al. (2013)を参照。

これらの数少ない先行研究の中で、ベンチャーキャピタルによる共同投資のパターンを初めて実証的に分析したのは、Lerner (1994)である。彼はバイオテクノロジー産業に属する 271 社の未上場企業について、複数のベンチャーキャピタルによる共同投資が頻繁に観察されるという点に加えて、特に初回投資ラウンドにおいて経験のあるベンチャーキャピタルが同水準の経験を有するベンチャーキャピタルと共同投資を行う傾向にあることを発見した。またこうした投資経験に関する assortative なマッチングパターンが、後の投資ラウンドにおいては弱まることを指摘している。同様に、Du (2009)は Thomson Financial の VentureXpert database に格納されている 1990 年から 2005 年の間に米国で行われたベンチャー投資に関するデータを用いて、各ベンチャー企業の経験（過去五年間に投資対象ベンチャー企業と同産業において投資した企業数）およびベンチャーキャピタルのタイプ（例：プライベートエクイティ企業、事業会社、金融機関、コンサルティングファーム、エンジェル、政府など）を計測し、個々のベンチャーキャピタルが共同投資に際して自身の属性と大きく異なるベンチャーキャピタルと一緒に投資を行わない傾向にあることを発見した。Du (2009)が確認したこの homophily の傾向は、Lerner (1994)における結果と整合的である。Du (2009)では更に、異質なメンバーからなる共同投資案件の IPO 確率が低いこと、その一方で異質なベンチャーキャピタルとの協働経験のあるベンチャーキャピタルは自身の生存確率の意味で相対的に高いパフォーマンスを示すことを発見している。

これらの先行研究で示された実証的事実は、例えば、Sah and Stiglitz (1986)における「異なる情報を持つ主体が情報を持ち合うことでより適切な判断が行われ得る」という理論モデルの実証的含意と相反するものである。この点に関して、Hotchberg et al. (2012)は、Thomson Financial の Venture Economics database に格納されている 1975 年から 2003 年までのベンチャーキャピタルによる投資データ（エンジェルおよびパイアウトファンドによる投資を除く）を用いて主成分分析を行い、ベンチャーキャピタルによる共同投資のパートナー選択において「経験」、「アクセス」、「資本力」、「投資分野」が重要な要因として機能していること、また、これらの複数の属性を考慮に入れると、先行研究が指摘している同質なベンチャーキャピタルによる共同投資という傾向が必ずしも確認されないことを示している。彼らの分析では、各ベンチャーキャピタルは共同投資メンバーの選定に当たって VC 間の accessibility や得意とする投資分野といった側面を重視するとともに、自身に不足している資源を共同投資によって補おうとしているとされる。また、こうしたメンバー選択メカニズムを反映して、特定の属性（例：経験）に関する positive assortativity が弱まるケースがあることも指摘されている。Hotchberg et al. (2012)に類似の研究として、Bubna et al. (2014)では Thomson Financial の Venture Economics database における 1980 年から 1999 年のデータを用いて、ベンチャーキャピタルが一種の「投資コミュニティ」の範囲から共同投資パートナーを選択していることを指摘している。

これらの先行研究に対しての本稿の特徴は、未だ発展段階にあると考えられる日本のベンチャーキャピタル産業を分析対象としている点にある。一般財団法人ベンチャーエンタ

ープライズセンターによると、日本において2012年4月から2013年3月末までの間におけるベンチャー企業向け投資ファンドの組成額は1,036億円である一方、米国における2012年(暦年)の同組成額は201億ドルであり、日米におけるベンチャー企業投資に依然として大きな開きが存在していることが窺える。ベンチャーキャピタルの共同投資におけるメンバー構成が欧米を対象とする先行研究の結果と相違しているのか否かという点を確認することは、現時点における日本のベンチャーキャピタルの在り様を理解するうえで重要な情報を提供するものと考えられる。また、後述する通り、比較的長期に亘るベンチャーキャピタルの投資データを利用している点も本稿の特徴である。Rin et al. (2013)において詳述されているように、ベンチャーキャピタルに関する過去の実証分析にとって、データの利用可能性は最大の制約となってきた。この点について、欧米以外に地域におけるデータセットを用いた実証分析を蓄積することは文献上の重要な貢献に当たると考えられる。

3. 分析手法

我々が用いた実証モデルを説明する前に、その背景となる簡単な理論的背景をスケッチしたい。いま各ベンチャーキャピタルは共同投資への参加について、他のベンチャーキャピタルの属性を考慮に入れて決定していると仮定する。各ベンチャーキャピタルの共同投資に関する実際の意思決定は、他の複数のベンチャーキャピタルの属性を考慮に入れた上で同時に行われていると考えるべきだが、本稿では単純化のために、各メンバーVCは投資対象ベンチャー企業の属性とリードVCの属性のみを考慮に入れて共同投資への参画を決定すると仮定する。このことは、各メンバーVCが他のメンバー属性については考慮に入れることが出来ないという状況を仮定していることになる。

本稿の第一の実証分析では、こうした仮定の下で、ある企業に対する共同投資グループ毎にインデックス化されたグループ g に属するリードVCの t 時点における属性ベクトル LVC_{gt} を、(1)式の要領で共同投資グループ g に属する個々のメンバーVCの t 時点における属性ベクトルと投資対象のベンチャー企業属性を含むその他のコントロール変数にmulti-variate regressionの手法で回帰分析する。この推定を通じて、どのような属性のメンバーVCがどのような属性のリードVCと共同投資を行う傾向にあるかを分析する。このグループ g は、ある企業に対する共同投資グループ毎に定義されているため、VCの構成が全く同じであっても投資対象企業が異なる場合には別のグループとして取り扱われる点に注意されたい。推定に当たっては、リードVCとグループ g に含まれるすべてのメンバーVCとのマッチ(ペア)をサンプルとして用いた上で、グループ g の投資が行われるラウンドの時点を示す集合 T_g に含まれる t 時点のデータを全て推定に用いる。このことは、各ラウンドにおけるリードVCと複数のメンバーVCとのマッチを全て独立なサンプルとして推定に用いることを意味する。

$$\mathbf{LVC}_{gt} = \alpha + \beta \mathbf{MVC}_{it} + \gamma \mathbf{VF}_{gt} + \mathbf{TIME}_t + \varepsilon_t \quad \text{for } t \in T_g \quad (1)$$

(1)式左辺の被説明変数 \mathbf{LVC}_{gt} は、リード VC の社齢 (LEAD_AGE)、資本金の対数値 (LEAD_CAP)、従業員数の対数値 (LEAD_EMP) である。(1)式右辺における第一の説明変数群 \mathbf{MVC}_{it} はメンバーVC の社齢 (MEMBER_AGE)、資本金の対数値 (MEMBER_CAP)、従業員数の対数値 (MEMBER_EMP) である。第二の説明変数群 \mathbf{VF}_{gt} は共同投資グループ g が投資対象とする企業の属する産業に対応したダミー変数である。第三の説明変数群 \mathbf{TIME}_t は各時点 t に対応した固有効果である。

推計に当たっては、LEAD_AGE、LEAD_CAP、LEAD_EMP を共通する説明変数群へ回帰する multivariate regression の手法を用いる。推定された係数の値は、LEAD_AGE、LEAD_CAP、LEAD_EMP を被説明変数とする個別の OLS 推計を行った場合と同一のものとなるが、三本の推計式を同時に推定することで推計式間に関する様々なテストを行える点に特徴がある。例えば、LEAD_AGE を被説明変数とする推定式において MEMBER_AGE と MEMBER_CAP の係数が有意に正の値を示した場合、社齢が高く、自己資本規模が大きなメンバーVC は社齢が高いリード VC を含む共同投資グループに参画する傾向にあるという解釈が出来る。この点について、multivariate regression の手法を用いることで、例えば、MEMBER_AGE と (LEAD_AGE、LEAD_CAP、LEAD_EMP) の三変数における任意の部分集合との間の相関を明示的にテストすることが出来る。こうした追加的な分析により、社齢、資本金規模、従業員数の三属性に関して、リード VC とメンバーVC との間にはどのような相関があるかをより正確に評価することが出来る。

次に、本稿の第二の実証分析では、共同投資グループ g の投資対象であるベンチャー企業の IPO 確率を分析する。この分析の目的は、式(1)の推定を通して分析したリード VC とメンバーVC との間の属性の assortativity が、投資対象企業の IPO 確率とどのような関係にあるかを分析することにある。具体的には、当該企業の IPO が以下の潜在変数 F_g が正になった場合に実施されると仮定する。

$$F_g = \alpha + \beta_1 \mathbf{LVC}_{gt} + \beta_2 (|\mathbf{LVC}_{gt} - \mathbf{MVC}_{X_{gt}}|) + \gamma \mathbf{VF}_g + \mathbf{TIME}_{gt} + \varepsilon_g \quad (2)$$

式(2)の右辺における \mathbf{LVC}_{gt} は特定のラウンドにおける共同投資グループ g のリード VC 属性であり、 $|\mathbf{LVC}_{gt} - \mathbf{MVC}_{X_{gt}}|$ は共同投資グループ g のリード VC 属性と同グループにおける第二番目の投資規模を示すメンバーVC 属性との差の絶対値を要素とするベクトルである。分析の単純化のため、この推定においては、第三位以降のメンバーVC 属性は分析から除外している点に注意されたい。 $|\mathbf{LVC}_{gt} - \mathbf{MVC}_{X_{gt}}|$ は、共同投資グループ g におけるリード VC と投資規模に関して第二位のメンバーVC との間の属性の近さを代理する変数である。この変数は、VC の社齢、資本金の対数値、従業員数の対数値の各々について計

算され、これらの各値が小さいほど両者の属性が近いことになる。式(2)において、 ε_g が平均ゼロ、標準偏差1の標準正規分布に従っていると想定の下で、共同投資グループ g に投資を受けたベンチャー企業の IPO 確率は式(3)の通り表現される。式(3)において、 IPO_g はグループ g 単位で計測される投資対象企業がサンプル期間中に IPO を実施した場合に 1 を取るダミー変数である。次節以降の分析では、式(3)についてプロビット推定を行う。

$$\Pr(IPO_g) = 1 \text{ if } F_{gt} > 0, = 0 \text{ if otherwise} \quad (3)$$

式(3)の推定に当たっては、以下の二種類のデータセットを用いる。まず、グループ g 単位で計測される投資対象企業に対して異なる時点に行われた各ラウンドの投資データに対応する LVC_{gt} および $|LVC_{gt} - MVC_{X_{gt}}|$ を全てプールした上で、投資対象企業がサンプル期間中に IPO を実施した場合に 1 を取るダミー変数 (IPO_g) をプロビット推計する。この推定は、各ラウンドでの投資を各々独立のイベントとして捉えたうえで、結果としての IPO 実施の有無を推定するものである。次に、初回投資ラウンドにおける LVC_{gt} および $|LVC_{gt} - MVC_{X_{gt}}|$ のみを用いた推定を行うことで、初回投資ラウンドにおける投資メンバー構成が投資対象企業の IPO 確率へ与える影響を分析する。前者のケースにおいては、グループ g 単位で計測される投資対象企業がサンプル期間中に IPO を実施している場合には、 IPO_g は常に 1 の値を取る一方で、右辺の説明変数はラウンドによって異なる。このため、投資対象ベンチャー企業一社についてラウンド数に対応した複数のデータが推定に利用されることとなる。一方で、後者のケースでは、グループ g 単位で計測される投資対象企業はサンプルとして一度しか用いられない。

4. データおよび記述統計

4.1 データ

本稿では株式会社 Japan Venture Research (JVR) から提供を受けたデータベースから構築したデータセットを用いる。当該データセットは企業レベルのアンバランスパネルデータであり、JVR がベンチャーキャピタルと定義する企業から投資を受けた上で 2001 年から 2011 年までの間に新規に株式市場で IPO を実施した全ての企業と 2011 年時点において未上場である一部企業に対して、ベンチャーキャピタルからの全投資ラウンドにおける各ベンチャーキャピタルからの投資明細（投資金額、取得株数など）が含まれている²。このデータセットには、投資対象ベンチャー企業の名前、住所、業種、創業年、IPO 日時、最初の上場市場名に加えて、上場後の市場の移動や上場廃止の情報も含まれている。また、各ベンチャーキャピタルの基本的な属性（名称、創業年、資本金、従業員数、住所、経営

² 当該データセットに記録されている初回投資ラウンドは 1983 年 12 月から 2011 年 10 月である。

者情報) についても含まれている。

4.2 変数

本節では、推計に用いる変数を説明する。我々は式(1)の被説明変数 LVC_{gt} として、リード VC の社齢(LEAD_AGE)、資本金の対数値(LEAD_CAP)、従業員数の対数値(LEAD_EMP)を用いる。具体的な計測手順は以下の通りである。第一に、LEAD_AGE はリード VC の創業年を各時点の暦年から差し引いて作成した。第二に、LEAD_CAP はリード VC の資本金データの自然対数値を用いた。第三に、LEAD_EMP はデータセットに格納されているリード VC の総従業員数の自然対数値を用いた。説明変数 MVC_{it} としては、MEMBER_AGE、MEMBER_CAP、MEMBER_EMP を用いる。具体的な計測手順は LVC_{gt} と同様である。なお、本稿の分析に使用したデータセットには、2012 年時点において整理されたベンチャーキャピタル属性のみが格納されている。このため、ベンチャーキャピタルの社齢以外の変数については、時間を通じて変化しない変数となっている点に注意が必要である。

説明変数 VF_{gt} としては産業ダミーを用いる。ここでは、Giot and Schwienbacher (2007)などの先行研究に従い、データセットに格納されている産業分類を基にして、インターネット業、金融業、電気機械業、製薬業の四業種に対応したダミー変数を作成した。

式(3)の推定における被説明変数は、初回投資ラウンドから IPO までの期間に関するサンプル中位値 (2 年) 以下で IPO を実施した場合に 1 をとるダミー変数 EARLYIPO_DUMMY と同中位値を超えて IPO を実施した場合に 1 をとるダミー変数である LATEIPO_DUMMY のいずれかを用いる。

本稿でも用いるデータのサンプル期間は、最大で 1955 年から 2012 年 9 月であり、推計パターンによっては変数の availability の関係でこれよりも短いサンプル期間となる。各変数の定義および基本統計量は表 1 のとおりである。

5. 推定結果

5.1 単回帰結果

前節で示した推定式に基づく推定結果を示す前に、リード VC とメンバーVC の属性間の相関を単回帰の結果を用いて示す (表 2)。この分析は、共同投資を行ったベンチャーキャピタル間の属性の相関を単一の属性のみに着目して分析した Lerner (1994)と同様のものである。第一に、各ベンチャー企業に対して各投資ラウンドで最大の投資を実施したベンチャーキャピタル(リード VC)の属性とそれ以外のベンチャーキャピタル(メンバーVC)の属性との相関を全てのサンプルを用いて推定した結果 (表 2a の i 行) から、社齢、資本金、従業員数に関してリード VC とメンバーVC との間の相関が高く、特に、同一属性間

(例：LEAD_AGE と MEMBER_AGE) との間の相関が異なる属性間の相関よりも高いことが分かる。こうした結果は、同様の推定を投資ラウンド毎に行った結果（表 2a の ii～iv 行）からも確認できる。また、リード VC と各ラウンドでの第二位もしくは第三位の投資規模を示したベンチャーキャピタルとの間の相関係数を推定した結果（表 2b）から、傾向的にリード VC と投資順位の高いメンバーVC との属性間の相関が高いことも分かる。

これらの結果は、少なくとも特定の単一属性に着目する限り、Lerner (1994)が指摘した positive assortativity が本邦 VC 産業のデータでも観察されることを意味している。一方で、こうした分析の問題として、相関係数を推定する際に考慮した属性以外の要因がコントロールされていないという点が挙げられる。実際に、上記の推定をインターネット業、金融業、電気機械業、製菓業の各産業に対して行った場合（表 2c）、資本金規模に関しては業種に関わらず相関が見られるものの、社齢と従業員数に関しては、インターネット産業と製菓業においては高い相関が引き続き観察される一方で、それ以外の二産業では相関の度合いが弱くなる。このことは、共同投資対象のベンチャー企業属性によってベンチャーキャピタル属性間の assortativity が変化すること、すなわち、表 2a で確認された高い相関係数が、投資対象企業の属性を反映している可能性があることを示唆している。また、リード VC の特定の属性がメンバーVC の幾つかの属性のうちどの属性と強い相関を有しているかという点については、本節で用いた単回帰の手法では十分に分析することが出来ない。そこで、次節では式(1)に対応した推定結果を基にしたより厳密な議論を行う。

5.2 Assortativity 推計結果

表 3 は、各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドでのリード VC 属性を説明変数とする multi-variate regression の推定結果のうち、メンバーVC 属性、投資対象ベンチャー企業の業種ダミー変数（ベースケースはインターネット業に対応する VF_NET_DUMMY=1 のサンプル）に関して推定された係数をまとめたものである。推定に当たっては、リード VC とメンバーVC との全ラウンドにおけるマッチをサンプルの計測単位として用いた。

得られた推定結果から、第一に、共同投資の対象であるベンチャー企業の属性や投資時点の年固有効果をコントロールするとともに、複数のメンバーVC 属性をコントロールしたことで、前節で確認した属性間の強い相関の一部が統計的に有意な値を示さなくなっていることが分かる。例えば、リード VC の従業員数規模を示す LEAD_EMP を被説明変数とした推計結果では、電気機械産業ダミーと年ダミー（表示は省略）が有意な係数を有するのみであり、メンバーVC 属性の係数について統計的に有意な結果は得られない。この結果は、複数の属性に着目した分析を行った Hotchberg et al. (2012)と整合的なものである。一方で、LEAD_AGE と (MEMBER_AGE、MEMBER_CAP) との間の相関、LEAD_CAP と MEMBER_CAP との相関は引き続き観察されている。

表 3 右パネルに示した追加的な joint significance のテストからは、まず、MEMBER_AGE

は (LEAD_AGE、LEAD_CAP、LEAD_EMP) との統計的に有意な関係を有する一方で、(LEAD_CAP、LEAD_EMP) との統計的な関係は無く、結果として MEMBER_AGE は LEAD_AGE とのみ相関を有することが確認される。更に、MEMBER_CAP は (LEAD_AGE、LEAD_CAP、LEAD_EMP) との間に統計的に有意な関係を有することに加えて、(LEAD_AGE、LEAD_EMP) との統計的な関係も有していることが分かる。これらの結果は、リード VC とメンバー VC との間で社歴が代理する「経験」に関する positive assortativity がある可能性を示しているほか、メンバー VC の資本金規模が代理する資金の availability が高い場合に、経験・資金 availability・人的資源（従業員数）の意味でより高い水準にあるリード VC との共同投資を行っているということを示唆している。

こうした結果は投資ラウンドに関わらず観察されるだろうか。表 4 は、こうした疑問に答えるために、表 3 と同様の推定をラウンド毎の共同投資データを用いて行った結果をまとめたものである。まず、初回投資ラウンドにおける共同投資データを用いた推定（表 4 の i 行）から、リード VC 属性とメンバー VC 属性との間の相関が殆ど観察されず、唯一、LEAD_CAP を被説明変数とする推定において MEMBER_AGE が 10% の有意水準でプラスの値を示しているのみであることが分かる。この結果は、初回投資ラウンドにおける assortativity が統計的には殆ど確認されないことを意味しており、Lerner (1994) の結果とは対照的なものとなっている。次に、表 4 の結果は、投資ラウンドが進むにつれて assortativity が上昇していることを示唆している。特に、第三ラウンドのデータを用いた推定結果（表 4 の iii 行）は、表 3 の結果とも整合的である。興味深いことに、第二ラウンドのデータを用いた推計結果（表 4 の ii 行）から「資金 availability の高いメンバー VC は資金 availability の高いリード VC と共同投資を行う傾向にある」ことが分かる一方で、第三ラウンドのデータを用いた推計結果は「資金 availability の高いメンバー VC が全ての属性において高い水準を示すリード VC と共同投資を行う傾向にある」ことを示している。この結果は、投資ラウンドが進むにつれて、資金を豊富に有するメンバー VC がリード VC から多岐に亘る資源を獲得しようとしている可能性を示唆している³。

表 5 は同様の推定を、推定に足りる十分な数のサンプルが確保できた二業種（インターネット、製薬）について行ったものである。インターネット産業に属する企業への共同投資においてはリード VC とメンバー VC 間で属性の高い相関が確認される一方で、製薬業ではこうした傾向が非常に弱いことが分かるなど、業種によって結果にばらつきがある。

以上の結果をまとめると以下の通りである。第一に、投資対象企業やベンチャーキャピタルの複数の属性を考慮した推定結果から、初回投資ラウンドにおけるリード VC とメンバー VC との間の経験や規模に関する assortativity が殆ど確認されないことが分かった。先行研究である Hotchberg et al. (2012) では、各ベンチャーキャピタル間の accessibility や専門性を有する投資分野といった側面を重視して共同投資のメンバーを選定する結果として、

³ 投資ラウンドが進むにつれて assortativity が上昇する他の可能性として、IPO が現実視された段階で、そうした情報にアクセスしやすい類似の VC がメンバーに加入するというケースも考えられる。

ベンチャーキャピタルの属性に関する **positive assortativity** が低下する可能性が指摘されているが、本稿での分析結果はこうした発見と整合的なものである。第二に、こうした結果の一方で、二回目の投資ラウンド以降はベンチャーキャピタル間の資本金規模に関する **positive assortativity** が確認されるという本稿での結果は、投資ラウンドが進むにつれて同質なベンチャーキャピタル間の低い取引コストがより重視される傾向にある可能性を示唆している。

5.3 企業パフォーマンス推定

投資案件のスクリーニングが集中的に行われる初回投資ラウンドにおいて、ベンチャーキャピタル間の **assortativity** が殆ど見られないという前節の結果は、初回投資ラウンドにおいて多様なベンチャーキャピタルが共同投資を行う何らかの理由があることを示唆している。すなわち、多様なベンチャーキャピタルの協働が何らかの経済的な価値を生み出している可能性がある。また、投資ラウンドが進むにつれてベンチャーキャピタル属性間の **positive assortativity** が上昇していくという事実は、日本のベンチャーキャピタル産業において、第二ラウンド以降の投資における多様なベンチャーキャピタル間の協働が経済価値の創出に繋がっていないという解釈も出来るだろう。これらの結果を踏まえて、本節では、共同投資メンバーの構成が投資対象企業のパフォーマンスへ与える影響について検討する。

表 6 は、式(3)の要領で投資対象ベンチャー企業の **IPO** ダミー変数を被説明変数とした **Probit** 推計を行った結果をまとめたものである。被説明変数は、初回投資ラウンドから **IPO** までの期間に関するサンプル中位値（2年）以下で **IPO** を実施した場合に 1 をとるダミー変数 **EARLYIPO_DUMMY** と同中位値を超えて **IPO** を実施した場合に 1 をとるダミー変数である **LATEIPO_DUMMY** のいずれかを用いている。推定に当たっては、リード **VC** と各ラウンドの投資額第二位のメンバー **VC** との全ラウンドもしくは初回投資ラウンドにおけるマッチをサンプルの計測単位として用いた。

推定結果から、第一に、**EARLYIPO_DUMMY** を被説明変数としたケースにおいて、共同投資グループ **g** のリード **VC** 属性と同グループにおける二番目の投資規模を示すメンバー **VC** 属性との差の絶対値を要素とするベクトル $|LVC_{gt} - MVC_{X_{gt}}|$ の要素のうち、**DIFF_CAP** の限界効果がプラスで統計的に有意な値を示していることが分かる。この結果は、全てのラウンドにおけるデータを用いた場合でも、初回ラウンドの共同投資データのみを用いた場合でも同様である。前節の分析から、初回ラウンドにおけるリード **VC** とメンバー **VC** との間の属性の **assortativity** が殆ど確認されないことを見たが、本節での推定結果は、初回投資ラウンドにおいてリード **VC** とメンバー **VC** とがその資本規模（＝資金 availability）に関して何らかの理由で異なる属性を有している場合には、早期の **IPO** が達成される可能性が高いという関係を示唆している。表 6 の推定結果はまた、**LEAD_EMP** の限界効果がプラスであることから、人的資本が豊富なリード **VC** が共同投資メンバーに

含まれている場合において、早期の IPO が実現される可能性が高いことを示唆している。なお、こうした傾向は、プロビット推定の被説明変数として LATEIPO_DUMMY を用いた場合には観察されない。初回投資ラウンドにおいて多様なベンチャーキャピタルによる共同投資を行ったことの経済的なメリットは、IPO までの期間が長期化する場合には有意な意味合いを持たないと解釈出来る。

表 7 は、式(3)と同様のフレームワークを IPO 企業のみを含むサブサンプルへ適用し、被説明変数としてより上位の株式市場への移動を果たした場合に 1 をとるダミー変数 UPGRADE_DUMMY、もしくは上場廃止の場合に 1 をとるダミー変数 DELISTED_DUMMY を用いたプロビット推定の結果である。この分析の目的は、IPO を実現した後の長期の企業パフォーマンスとベンチャーキャピタルによる共同投資メンバーの構成との間の関係を検討することにある。

第一に、UPGRADE_DUMMY を用いた推定結果から、各投資ラウンドにおいて計測したリード VC と第二位のベンチャーキャピタルとの間の社齢 (= 経験の代理変数) に大きな差がある場合に、より高い確率で上位の市場への移動が実現されていることが分かる。IPO 実現確率に対してはこの属性の差が有意な影響を与えていなかったにも関わらず、長期の企業パフォーマンスを対象とする当該推計において有意な影響が観察されたという結果は、ベンチャーキャピタルの有する資源の種別によって、その活用によって生み出される経済的な価値が多岐に亘る可能性を示唆している。興味深いことに、DELISTED_DUMMY を用いた推定結果から、計測時点が各ラウンドか初回ラウンドかを問わず、リード VC とメンバー VC とがその資本規模 (= 資金 availability) に関して異なる属性を有する場合において、上場廃止の確率が高まる、すなわち長期的な企業パフォーマンスが悪化する傾向にあることが確認される。この結果は、早期の IPO を実現するために異なるベンチャーキャピタルの参画が効果的であるという既述の結果の評価について一定の留保を与えるものである。速やかな IPO が長期的には必ずしも高い企業パフォーマンスを上げていないという結果については、将来的に一層の分析が期待される。

6. おわりに

本稿では、本邦未上場企業に対して複数のベンチャーキャピタルが共同投資を行う際のメンバー構成について実証的に分析した。推定結果から、第一に、初回投資ラウンドにおけるリード VC とメンバー VC との間の経験や規模に関する assortativity がほぼ確認されないことが分かった。第二に、二回目の投資ラウンド以降は VC 間の資本金規模に関する positive assortativity が強まる傾向にある。第三に、こうした結果の一方で、異なる資本金規模のリード VC とメンバー VC が初回投資ラウンドに共同で投資を行っているケースでは、IPO が早期に実現される確率が高いことが確認された。以上の結果は、規模の面で異

質な VC が協働して投資を行うことの意義を示唆しているが、初回投資ラウンドにおける negative assortativity が IPO 後の上場廃止確率と正の相関を有している点には注意が必要である。

本稿の貢献は、日本のベンチャーキャピタルを分析対象として、ベンチャーキャピタルが共同投資を行う際のメンバー構成とその経済的含意を初めて分析した点にある。本稿での分析結果から、銀行を中心とする間接金融を主たる資金供給チャネルとしてきた日本の金融市場において、特に初回投資ラウンドにおけるスクリーニング機能の面では多様なメンバー構成が経済的な利益をもたらす可能性があることが分かった。

本稿は、本邦ベンチャーキャピタル産業において、「異質なベンチャーキャピタルの協働を促すことが資本市場の機能をより高める可能性がある」という重要な政策的含意を提供している。特に、投資対象企業のスクリーニングに際してこうした協働体制が有効である可能性があるという結果を踏まえると、投資案件情報の共有やベンチャーキャピタル間での人的交流を促進するような公的プラットフォームを整備することが一つの政策的取り組みとして期待される。また、投資ラウンドが進むにつれて属性の近いベンチャーキャピタルが共同投資を行う傾向にあるという結果については、投資対象企業に対するモニタリングやコーチングの面において、多様なベンチャーキャピタルが保有する知見を活用する余地が相当程度残されているという解釈も可能であろう。この意味でも、上記のプラットフォームの整備がベンチャーキャピタル産業の機能強化に資する可能性は認められる。

なお、本稿の結果は、ベンチャーキャピタルが提供する経済的な価値が多岐に亘っている可能性も示唆している。異なる投資ステージにおいて様々なベンチャーキャピタルが果たしている多様な役割をより明示的に実証分析することが、今後の重要な課題の一つである。

参考文献

- Bercovitz, J., Feldman, M. 2011. "The Mechanism of Collaboration in Inventive Teams: Composition, Social Networks, and Geography." *Research Policy* 40, pp. 81–93.
- Brander, J. A., Raphael A., Antweiler, W. 2002. "Venture-Capital Syndication: Improved Venture Selection vs. the Value-Added Hypothesis." *Journal of Economics and Management Strategy* 11, pp. 423–452.
- Bubna, A., S. Das, N. Prabhala, 2014. "Venture Capital Communities," Unpublished working paper.
- Cumming, D. 2006. "The Determinants of Venture Capital Portfolio Size: Empirical Evidence." *Journal of Business* 79, pp. 1083–1126.
- Du, 2013 Q. "Birds of a Feather or Celebrating Differences?" Unpublished working paper.
- Eisenhardt, K., Schoonhoven, C. 1996. "Resource-based View of Strategic Alliance Formation: Strategic and Social Explanations in Entrepreneurial Firms," *Organization Science* 7, pp. 136-150.
- Giot, P., Schwienbacher, A. 2007. "IPOs, Trade Sales and Liquidations: Modelling Venture Capital Exits Using Survival Analysis." *Journal of Banking and Finance* 31, pp. 679–702.
- Gompers, P., Lerner, J. 2001. "The Venture Capital Revolution." *Journal of Economic Perspectives* 15, pp. 145–168.
- Hamilton, B. H., Nickerson, J. A., Owan, H. 2003. "Team Incentives and Worker Heterogeneity: An Empirical Analysis of the Impact of Teams on Productivity and Participation." *Journal of Political Economy* 111, 465–497.
- Hochberg, Y. V., Ljungqvist, A. Lu, Y. 2007. "Whom You Know Matters: Venture Capital Networks and Investment Performance," *Journal of Finance* 62, pp. 251-301.
- Hochberg, Y. V., Ljungqvist, A. Lu, Y. 2010. "Networks as a Barrier to Entry and the Competitive Supply of Venture Capital," *Journal of Finance* 65, pp. 829-859.
- Hopp, C. 2010. "When Do Venture Capitalists Collaborate? Evidence on the Driving Forces of Venture Capital Syndication." *Small Business Economics* 35, pp. 417–431.
- Hotchberg, Y., Lindsey, L., Westerfield, M. 2012 "Partner Selection in Co-Investment Networks: Evidence from Venture Capital," Unpublished working paper.
- Jones, B. F. 2009. "The Burden of Knowledge and the Death of the Renaissance Man: Is Innovation Getting Harder?" *Review of Economic Studies* 76, 283–317.
- Lerner, J. 1994 "The Syndication of Venture Capital Investments," *Financial Management* 23, pp. 16-27.
- Lindsey, L. A. 2008. "Blurring Firm Boundaries: The Role of Venture Capital in Strategic Alliances," *Journal of Finance* 63, 1137{1168.
- Manigart, S., De Waele, K., Wright, M., Robbie, K., Desbrieres, P., Sapienza, H., Beckman A. 2002. "Determinants of Required Returns in Venture Capital Investments: A Five Country Study."

- Journal of Business Venturing* 17, pp. 291–312.
- Miyakawa, D., Takizawa, M. 2013. “Time to IPO: The Role of Venture Capital Firm Heterogeneity,” *RIETI Discussion Paper Series* 13-E-022.
- Rin, M. D., Hellmann, T., Puri, M. 2013. “A Survey of Venture Capital Research,” in Constantinides, G., Harris, M., Stulz, R. (eds.) *Handbook of the Economics of Finance*, vol 2, Amsterdam, North Holland
- Robinson, D., Stuart, T. 2007. “Network Effects in the Governance of Strategic Alliances,” *Journal of Law, Economics and Organization* 23, pp. 242-273.
- Sah, R. K., Stiglitz, J. E. 1986. “The Architecture of Economic Systems: Hierarchies and Polyarchies.” *American Economic Review* 76, pp. 716–727.
- Sahlman W. A. 1990. “The Structure and Governance of Venture Capital Organizations.” *Journal of Financial Economics* 27, pp. 473–521.
- Steffens, P. Terjesen, S., Davidsson, P. 2012. “Birds of a Feather Get Lost Together: New Venture Team Composition and Performance.” *Small Business Economics* 39, pp. 727-743.
- Wilson, R. 1968. “The Theory of Syndicates.” *Econometrica* 36, pp. 119–32.

表1 変数の定義と基本統計量

下表は推計に用いた各変数の要約統計量である。全ての変数は、投資対象ベンチャー企業×投資ラウンド×ベンチャーキャピタルレベルで計測されている。

変数名	定義	観測数	平均	標準偏差	最小値	最大値
LEAD_AGE	各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドでの最大の投資を実施したベンチャーキャピタル(リードVC)の社齢	2,342	16.73	10.49	0	44
LEAD_CAP	各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドでの最大の投資を実施したベンチャーキャピタル(リードVC)の資本金の対数値	3,248	7.18	2.29	0.69	11.53
LEAD_EMP	各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドでの最大の投資を実施したベンチャーキャピタル(リードVC)の従業員数	2,562	91.39	91.25	1	921
MEMBER_AGE	各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドで投資を実施したベンチャーキャピタルの社齢	7,504	18.31	12.85	0	83
MEMBER_CAP	各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドで投資を実施したベンチャーキャピタルの資本金の対数値	10,603	7.05	2.30	0.69	11.53
MEMBER_EMP	各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドで投資を実施したベンチャーキャピタルの従業員数	8,572	85.86	88.90	1	921
YEAR	投資ラウンドの実施年度	8,827	2004	4	1955	2012
VF_NET_DUMMY	投資対象のベンチャー企業がインターネット産業に属する場合に1を取るダミー変数	11,871	0.31	0.46	0	1
VF_FIN_DUMMY	投資対象のベンチャー企業が金融業に属する場合に1を取るダミー変数	11,871	0.03	0.16	0	1
VF_ELEC_DUMMY	投資対象のベンチャー企業が電気機械産業に属する場合に1を取るダミー変数	11,871	0.06	0.24	0	1
VF_PHAR_DUMMY	投資対象のベンチャー企業が製薬業に属する場合に1を取るダミー変数	11,871	0.09	0.28	0	1
VC_RANK	各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドにおける投資額のランキング順位	8,422	4.09	4.45	1	38
ROUND	各ベンチャー企業に対する各投資ラウンド数	5,264	2.23	1.60	0	12
DIFF_AGE	各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドでの最大の投資を実施したベンチャーキャピタル(リードVC)とそれ以外のベンチャーキャピタルとの社齢の差(絶対値)	2,143	5.96	8.19	0	52
DIFF_CAP	各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドでの最大の投資を実施したベンチャーキャピタル(リードVC)とそれ以外のベンチャーキャピタルとの資本金の差(絶対値)	3,084	1.40	1.79	0	8
DIFF_EMP	各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドでの最大の投資を実施したベンチャーキャピタル(リードVC)とそれ以外のベンチャーキャピタルとの従業員数の差(絶対値)	2,242	44.58	73.78	0	909
IPO_DUMMY	IPOを実施した企業について1を取るダミー変数	11,871	0.57	0.49	0	1
EARLYIPO_DUMMY	初回投資ラウンドから2年以内にIPOを実施した企業について1を取るダミー変数	11,871	0.27	0.44	0	1
LATEIPO_DUMMY	初回投資ラウンドから2年超の時点でIPOを実施した企業について1を取るダミー変数	11,871	0.30	0.46	0	1
UPGRADE_DUMMY	IPOを実施した企業のうち上位のマーケットへ移動した場合に1を取るダミー変数	6,807	0.07	0.26	0	1
DELISTED_DUMMY	IPOを実施した企業のうち上場廃止となった場合に1を取るダミー変数	6,807	0.14	0.35	0	1

表2a リードVC属性とメンバーVC属性の相関係数

下表は各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドでの最大の投資を実施したベンチャーキャピタル(リードVC)属性とそれ以外のベンチャーキャピタル(メンバーVC)属性との間の相関係数を示したものである。***, **, *はそれぞれその係数の推定値が1, 5, 10%有意水準で統計的に有意であることを表す。

		MEMBER_AGE		MEMBER_CAP		MEMBER_EMP	
		Coef.	p-value	Coef.	p-value	Coef.	p-value
i. 全サンプル	LEAD_AGE	0.297	0.00 ***	0.220	0.00 ***	0.190	0.00 ***
	LEAD_CAP	0.214	0.00 ***	0.292	0.00 ***	0.244	0.00 ***
	LEAD_EMP	0.184	0.00 ***	0.207	0.00 ***	0.264	0.00 ***
		Coef.	p-value	Coef.	p-value	Coef.	p-value
ii. 第一ラウンド	LEAD_AGE	0.206	0.00 ***	0.161	0.00 ***	0.161	0.00 ***
	LEAD_CAP	0.203	0.00 ***	0.330	0.00 ***	0.272	0.00 ***
	LEAD_EMP	0.224	0.00 ***	0.315	0.00 ***	0.364	0.00 ***
		Coef.	p-value	Coef.	p-value	Coef.	p-value
iii. 第二ラウンド	LEAD_AGE	0.317	0.00 ***	0.208	0.00 ***	0.176	0.00 ***
	LEAD_CAP	0.181	0.00 ***	0.244	0.00 ***	0.209	0.00 ***
	LEAD_EMP	0.155	0.00 ***	0.167	0.00 ***	0.250	0.00 ***
		Coef.	p-value	Coef.	p-value	Coef.	p-value
iv. 第三ラウンド	LEAD_AGE	0.291	0.00 ***	0.182	0.00 ***	0.174	0.01 ***
	LEAD_CAP	0.205	0.00 ***	0.164	0.00 ***	0.193	0.00 ***
	LEAD_EMP	0.200	0.00 ***	0.141	0.01 **	0.251	0.00 ***

表2b リードVC属性とメンバーVC属性の相関係数

下表は各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドでの最大の投資を実施したベンチャーキャピタル(リードVC)属性とそれ以外のベンチャーキャピタル(メンバーVC)属性との間の相関係数を示したものである。***, **, *はそれぞれその係数の推定値が1, 5, 10%有意水準で統計的に有意であることを表す。

		MEMBER_AGE		MEMBER_CAP		MEMBER_EMP	
		Coef.	p-value	Coef.	p-value	Coef.	p-value
i. メンバー VCのランク =2	LEAD_AGE	0.505	0.00 ***	0.419	0.00 ***	0.305	0.00 ***
	LEAD_CAP	0.404	0.00 ***	0.530	0.00 ***	0.356	0.00 ***
	LEAD_EMP	0.317	0.00 ***	0.352	0.00 ***	0.339	0.00 ***
		Coef.	p-value	Coef.	p-value	Coef.	p-value
ii. メンバー VCのランク =3	LEAD_AGE	0.357	0.00 ***	0.225	0.00 ***	0.111	0.10 *
	LEAD_CAP	0.256	0.00 ***	0.360	0.00 ***	0.283	0.00 ***
	LEAD_EMP	0.320	0.00 ***	0.247	0.00 ***	0.402	0.00 ***

表2c リードVC属性とメンバーVC属性の相関係数

下表は各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドでの最大の投資を実施したベンチャーキャピタル(リードVC)属性とそれ以外のベンチャーキャピタル(メンバーVC)属性との間の相関係数を示したものである。***, **, *はそれぞれその係数の推定値が1, 5, 10%有意水準で統計的に有意であることを表す。

		MEMBER_AGE		MEMBER_CAP		MEMBER_EMP	
		Coef.	p-value	Coef.	p-value	Coef.	p-value
i.							
VF_NET_D	LEAD_AGE	0.280	0.00 ***	0.225	0.00 ***	0.117	0.02 **
UMMY=1	LEAD_CAP	0.196	0.00 ***	0.230	0.00 ***	0.161	0.00 ***
	LEAD_EMP	0.180	0.00 ***	0.190	0.00 ***	0.173	0.00 ***
		Coef.	p-value	Coef.	p-value	Coef.	p-value
ii.							
VF_FIN_D	LEAD_AGE	0.176	0.23	0.066	0.63	-0.103	0.52
UMMY=1	LEAD_CAP	0.188	0.20	0.358	0.01 ***	0.167	0.27
	LEAD_EMP	-0.017	0.92	0.144	0.35	0.248	0.12
		Coef.	p-value	Coef.	p-value	Coef.	p-value
iii.							
VF_ELEC_	LEAD_AGE	-0.065	0.56	-0.031	0.78	-0.073	0.51
DUMMY=	LEAD_CAP	0.085	0.43	0.196	0.04 **	0.225	0.02 **
1	LEAD_EMP	0.109	0.31	0.053	0.58	0.188	0.05 *
		Coef.	p-value	Coef.	p-value	Coef.	p-value
iv.							
VF_PHAR	LEAD_AGE	0.191	0.01 **	0.099	0.17	0.179	0.03 **
_DUMMY	LEAD_CAP	0.119	0.11	0.172	0.01 **	0.168	0.04 **
=1	LEAD_EMP	0.149	0.08 *	0.093	0.24	0.142	0.11

表3 リードVC属性とメンバーVC属性の相関

下表は各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドでの最大の投資を実施したベンチャーキャピタル(リードVC)属性を説明変数とするmulti-variate regressionの結果のうち、リードVC以外のベンチャーキャピタル(メンバーVC)属性、投資対象ベンチャー企業の業種ダミー変数(ベースケース=VF_NET_DUMMY)に関して推定された係数をまとめたものである。推定に当たっては、リードVCとメンバーVCとの全ラウンドにおけるマッチをサンプルの計測単位として用いた。***, **, *はそれぞれその係数の推定値が1, 5, 10%有意水準で統計的に有意であることを表す。

Dependent var	(1)		(2)		(3)		Test for joint significance				
	Independent var	LEAD_AGE Coef.	LEAD_CAP Coef.	LEAD_EMP Coef.	LEAD_AGE Coef.	LEAD_CAP Coef.	LEAD_EMP Coef.	Test 1	F	Test 2	F
MEMBER_AGE		0.114 **	-0.001	-0.036				on LEAD_AGE	2.910 **		0.000
MEMBER_CAP		0.535 **	0.188 ***	3.941				& LEAD_CAP	4.200 ***	on the other two	2.490 *
MEMBER_EMP		-0.003	0.001	0.057				& LEAD_EMP	1.330	characteristics	0.750
VF_FIN_DUMMY		-3.852 **	-1.132 ***	-20.778							
VF_ELEC_DUMMY		5.027 ***	0.142	30.645 ***							
VF_PHAR_DUMMY		2.971 ***	0.976 ***	15.584							
Obs		545	545	545							
RMSE		7.8981	1.8363	76.0244							
R-squared		0.42	0.32	0.20							
F		18.33	11.55	6.06							
P		0.0000	0.0000	0.0000							
年ダミー		yes	yes	yes							
ベンチャー企業業種ダミー		yes	yes	yes							

表4 リードVC属性とメンバーVC属性の相関(ラウンド別推計結果)

下表は各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドでの最大の投資を実施したベンチャーキャピタル(リードVC)属性を説明変数とするmulti-variate regressionの結果のうち、リードVC以外のベンチャーキャピタル(メンバーVC)属性、投資対象ベンチャー企業の業種ダミー変数(ベースケース=VF_NET_DUMMY)に関して推計された係数をまとめたものである。推定に当たっては、リードVCとメンバーVCとの各ラウンドにおけるマッチをサンプルの計測単位として用いた。***, **, * はそれぞれその係数の推定値が1, 5, 10%有意水準で統計的に有意であることを表す。

Dependent var	(1)	(2)	(3)	Test for joint significance			
	LEAD_AGE	LEAD_CAP	LEAD_EMP	Test 1	F	Test 2	F
Independent var	Coef.	Coef.	Coef.	Test 1	F	Test 2	F
MEMBER_AGE	-0.025	0.053 *	1.150	on LEAD_AGE	1.960	on other two	1.960
MEMBER_CAP	0.025	-0.020	-0.501	& LEAD_CAP	0.020	characteristics	0.020
MEMBER_EMP	0.010	0.002	0.047	& LEAD_EMP	0.560		0.740
i. 第一ラウンド							
VF_FIN_DUMMY	1.773	-3.018 ***	-52.324				
VF_ELEC_DUMMY	-0.213	-1.787 **	-53.491 **				
VF_PHAR_DUMMY	-0.157	-0.873	-43.174 **				
Obs	125	125	125				
RMSE	7.3142	1.7782	56.8542				
R-squared	0.38	0.47	0.43				
F	3.38	4.83	4.21				
P	0.0000	0.0000	0.0000				
Dependent var	(1)	(2)	(3)	Test for joint significance			
	LEAD_AGE	LEAD_CAP	LEAD_EMP	Test 1	F	Test 2	F
Independent var	Coef.	Coef.	Coef.	Test 1	F	Test 2	F
MEMBER_AGE	0.050	-0.018	-0.649	on LEAD_AGE	1.170	on other two	0.500
MEMBER_CAP	0.554	0.195 **	4.940	& LEAD_CAP	1.970	characteristics	1.460
MEMBER_EMP	0.001	0.002	0.103	& LEAD_EMP	1.030		0.980
ii. 第二ラウンド							
VF_FIN_DUMMY	-5.923 **	-1.847 ***	-27.645				
VF_ELEC_DUMMY	4.084 **	-0.764 *	1.568				
VF_PHAR_DUMMY	-0.348	2.327 ***	58.919 ***				
Obs	191	191	191				
RMSE	6.8445	1.7187	75.3289				
R-squared	0.47	0.36	0.30				
F	9.82	5.75	4.62				
P	0.0000	0.0000	0.0000				
Dependent var	(1)	(2)	(3)	Test for joint significance			
	LEAD_AGE	LEAD_CAP	LEAD_EMP	Test 1	F	Test 2	F
Independent var	Coef.	Coef.	Coef.	Test 1	F	Test 2	F
MEMBER_AGE	0.110	-0.028	-1.573 *	on LEAD_AGE	3.950 **	on other two	1.900
MEMBER_CAP	1.608 ***	0.329 **	10.811 **	& LEAD_CAP	3.420 **	characteristics	4.590 **
MEMBER_EMP	-0.030 **	-0.001	0.073	& LEAD_EMP	3.880 **		3.230 **
iii. 第三ラウンド							
VF_FIN_DUMMY	-6.314 **	0.673	-3.044				
VF_ELEC_DUMMY	7.606 ***	1.434 ***	-6.451				
VF_PHAR_DUMMY	3.118	1.766 ***	21.898				
Obs	114	114	114				
RMSE	5.9924	1.3960	51.4599				
R-squared	0.74	0.68	0.66				
F	22.42	16.53	15.26				
P	0.0000	0.0000	0.0000				
年ダミー	yes	yes	yes				
ベンチャー企業業種ダミー	yes	yes	yes				

表5 リードVC属性とメンバーVC属性の相関(業種別推計結果)

下表は各ベンチャー企業に対する各投資ラウンドでの最大の投資を実施したベンチャーキャピタル(リードVC)属性を説明変数とするmulti-variate regressionの結果のうち、リードVC以外のベンチャーキャピタル(メンバーVC)属性に関して推計された係数をまとめたものである。推定に当たっては、投資対象ベンチャー企業がインターネット産業に属するサブサンプルと製薬業に属するサブサンプルを用いており、リードVCとメンバーVCとの全ラウンドにおけるマッチをサンプルの計測単位として用いた。***、**、*はそれぞれその係数の推定値が1、5、10%有意水準で統計的に有意であることを表す。

Dependent var	(1)			(2)			(3)		
	LEAD_AGE	LEAD_CAP	LEAD_EMP	LEAD_AGE	LEAD_CAP	LEAD_EMP	LEAD_AGE	LEAD_CAP	LEAD_EMP
Independent var	Coef.	Coef.	Coef.	Coef.	Coef.	Coef.	Test 1	Test 2	Test 3
MEMBER_AGE	0.172 **	0.008	-0.248	0.172 **	0.008	-0.248	on LEAD_AGE	3.640 **	0.790
MEMBER_CAP	1.217 ***	0.311 ***	10.132 ***	1.217 ***	0.311 ***	10.132 ***	& LEAD_CAP	6.450 ***	6.980 ***
MEMBER_EMP	-0.004	0.000	0.001	-0.004	0.000	0.001	& LEAD_EMP	0.200	0.170
Obs	317	317	317	317	317	317			
RMSE	9.1005	1.8530	77.3459	9.1005	1.8530	77.3459			
R-squared	0.26	0.26	0.20	0.26	0.26	0.20			
F	6.63	6.50	4.83	6.63	6.50	4.83			
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			
Test for joint significance									
Dependent var	LEAD_AGE	LEAD_CAP	LEAD_EMP	LEAD_AGE	LEAD_CAP	LEAD_EMP	Test for joint significance		
Independent var	Coef.	Coef.	Coef.	Coef.	Coef.	Coef.	Test 1	Test 2	Test 3
MEMBER_AGE	0.050	-0.006	-0.115	0.050	-0.006	-0.115	on LEAD_AGE	0.890	0.060
MEMBER_CAP	-0.131	-0.045	-0.418	-0.131	-0.045	-0.418	& LEAD_CAP	0.560	0.110
MEMBER_EMP	0.004	0.002	0.064 *	0.004	0.002	0.064 *	& LEAD_EMP	1.030	1.000
Obs	115	115	115	115	115	115			
RMSE	4.0298	1.2314	33.7122	4.0298	1.2314	33.7122			
R-squared	0.86	0.73	0.80	0.86	0.73	0.80			
F	57.59	25.01	37.51	57.59	25.01	37.51			
P	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			
年ダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes			
ベンチャー企業種ダミー	no	no	no	no	no	no			

表6 IPOに関するProbit推計結果

下表は投資対象ベンチャー企業のIPOに関連するダミー変数を被説明変数としたProbit推計結果のうち、リードVCと各ラウンドの投資額第二位のメンバーVCの属性に関連数変数について推計された限界効果をまとめたものである。被説明変数は、初回投資ラウンドからIPOまでの期間に関するサンプル中位値(2年)以下でIPOを実施した場合に1をとるダミー変数EARLYIPO_DUMMYと同中位値を超えてIPOを実施した場合に1をとるダミー変数であるLATEIPO_DUMMYのいずれかを用いている。推定に当たっては、リードVCと各ラウンドの投資額第二位のメンバーVCとの全ラウンドもしくは各ラウンドにおけるマッチをサンプルの計測単位として用いた。***, **, *はそれぞれその係数の推定値が1, 5, 10%有意水準で統計的に有意であることを表す。

		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Dependent var = EARLYIPO_DUMMY	Independent var	dy/dx	dy/dx	dy/dx	dy/dx
	LEAD_AGE	0.004	0.004	-0.004	-0.004
	LEAD_CAP	0.004	0.004	-0.025	-0.025
	LEAD_EMP	0.001	0.001 *	0.002	0.002 *
	DIFF_AGE	0.005	0.004	0.003	0.003
	DIFF_CAP	0.049 *	0.048 *	0.087 *	0.087 *
	DIFF_EMP	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	Obs	243	243	87	87
	Wald chi2	28.1300	28.4400	13.5600	13.5600
	P	0.02	0.03	0.41	0.48
Pseudo-R2	0.08	0.08	0.11	0.11	
Log pseudo-likelihood	-154.4899	-154.1328	-53.4296	-53.4295	
		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Dependent var = LATEIPO_DUMMY	Independent var	dy/dx	dy/dx	dy/dx	dy/dx
	LEAD_AGE	-0.004	-0.004	0.004	0.003
	LEAD_CAP	0.015	0.015	0.042	0.054
	LEAD_EMP	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
	DIFF_AGE	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
	DIFF_CAP	-0.035	-0.032	-0.057	-0.045
	DIFF_EMP	0.000	0.000	0.001	0.001
	Obs	237	237	79	79
	Wald chi2	34.5400	38.7400	14.0400	14.9400
	P	0.00	0.00	0.30	0.31
Pseudo-R2	0.12	0.14	0.14	0.15	
Log pseudo-likelihood	-141.7785	-139.0393	-47.3541	-46.7245	
年ダミー	yes	yes	yes	yes	
ベンチャー企業業種ダミー	no	yes	no	yes	
推計サンプルの計測ラウンド	All	All	1st round	1st round	

表7 IPO後の長期パフォーマンスに関するProbit推計結果

下表は投資対象ベンチャー企業がIPOを実施した後の長期パフォーマンスに関連するダミー変数を被説明変数としたProbit推計結果のうち、リードVCと各ラウンドの投資額第二位のメンバーVCの属性に関連数変数について推計された限界効果をまとめたものである。被説明変数は、IPO後に上場企業が上位のマーケットへ移動した場合に1をとるダミー変数UPGRADE_DUMMYと逆に上場廃止になった場合に1をとるダミー変数DELISTED_DUMMYであるLATEIPO_DUMMYのいずれかを用いている。推定に当たっては、リードVCと各ラウンドの投資額第二位のメンバーVCとの全ラウンドもしくは各ラウンドにおけるマッチをサンプルの計測単位として用いた。***, **, *はそれぞれその係数の推定値が1, 5, 10%有意水準で統計的に有意であることを表す。

		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Independent var		dy/dx	dy/dx	dy/dx	dy/dx
LEAD_AGE		-0.002	-0.001	0.007	0.007
LEAD_CAP		-0.003	-0.002	-0.027	-0.024
LEAD_EMP		0.000	0.000	0.000	0.000
Dependent var = UPGRADE_DUMMY	DIFF_AGE	0.005 *	0.005 *	0.008	0.008
	DIFF_CAP	0.003	0.008	-0.002	-0.003
	DIFF_EMP	0.000	0.000	-0.001	-0.001
Obs		146	146	47	47
Wald chi2		12.8000	14.5300	9.6800	9.4100
P		0.31	0.27	0.47	0.58
Pseudo-R2		0.09	0.11	0.15	0.15
Log pseudo-likelihood		-44.1270	-43.1782	-18.2466	-18.1276
		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Independent var		dy/dx	dy/dx	dy/dx	dy/dx
LEAD_AGE		-0.008 **	-0.008 **	-0.017 **	-0.017 **
LEAD_CAP		0.037 **	0.037 **	0.147 ***	0.144 ***
LEAD_EMP		0.000	0.000	-0.001	-0.001
Dependent var = DELISTED_DUMMY	DIFF_AGE	-0.002	-0.002	-0.006	-0.006
	DIFF_CAP	0.015	0.015	0.107 **	0.109 **
	DIFF_EMP	0.000	0.000	-0.001	-0.001
Obs		222	222	55	55
Wald chi2		11.6500	12.9700	13.7600	13.7800
P		0.56	0.53	0.18	0.25
Pseudo-R2		0.06	0.07	0.35	0.35
Log pseudo-likelihood		-84.0231	-83.1031	-17.9917	-17.9044
年ダミー		yes	yes	yes	yes
ベンチャー企業業種ダミー		no	yes	no	yes
推計サンプルの計測ラウンド		All	All	1st round	1st round