

# 博士学位申請論文審査報告書

申請者：張劍雄

論文題目：Ownership Structure and R&D

## 1. 論文の主題と構成

本論文は、新規開業から株式公開（IPO）を経て成熟した大企業へと発展する、企業の各ライフステージにおける株式所有構造と研究開発の関連を、計量的に検証することを目的としている。企業のガバナンスと研究開発についての実証研究はまだ十分に行われておらず、また従来の研究の対象は成熟した大企業にほぼ限定され、スタートアップ期や IPO 前後の時期における研究開発に対する株式所有構造の影響については、本格的な実証分析はほとんど行われていない。本論文は、独自に収集されたマイクロデータを用いて、このような実証研究の不足を補うとともに、企業のライフステージによって研究開発に影響を及ぼすガバナンス主体が異なることを明らかにするものである。

情報の非対称性の下で、リスクの高い研究開発投資は一般に内部資金の制約を強く受けると考えられる。資本市場の不完全性を前提とすれば、投資資金を外部から調達するコストは、情報が少なくリスクが高いほど高くなるからである。この問題は株式市場からの資金調達ができない未上場企業にとって、また一般的にリスクが高く資金の乏しいスタートアップ期の企業にとって特に深刻である。著者は、そのような段階ではベンチャー・キャピタル（VC）の役割が重要であるが、その効果は IPO 後に弱くなると考える。さらに、成熟した大企業にとって重要であったメインバンクの研究開発投資への影響も、近年大きく変化したと予想する。

本論文の中核部分は4つの章で構成されるが、1章と2章はスタートアップ期の企業に対する VC の出資の効果、第3章は IPO の前後における VC の役割の変化、第4章は株式を上場して成熟した大企業に対するメインバンクの持株の効果とその変化を分析している。

本論文の構成は以下の通りである。

序論

第1章 Venture Capitalists and R&D Investments of Start-up Firms

第2章 Venture Capitalists and Patent Applications by Start-up Firms

第3章 Shareholding by Venture Capitalists and R&D Investments in the Pre- and Post-IPO Periods

第4章 Main Bank Relationship and R&D Investment

結論

## 2. 各章の概要と評価

続いて、本論文を構成する各章の主な内容を紹介し、評価する。

第1章は、VCによる株式保有がスタートアップ企業の研究開発投資を促進するかどうかを検証している。スタートアップ企業のイノベーションへの貢献が世界的にも注目を集めているが、ガバナンス構造の視点からスタートアップ企業の研究開発投資の要因を分析した研究はほとんどない。著者は特にVCの役割に注目し、1) VCによる株式所有はスタートアップ企業の研究開発投資を促進する効果を持つ、2) リードVC（ここでは、VCの中で最大の出資比率をもつものと定義）の持株比率が一定水準を超えると、研究開発投資への影響は一層強くなる、というふたつの仮説を検証する。最初の仮説の理由として、著者は、VCの出資による資金制約の緩和の他、リスク負担能力の向上や、VCによるさまざまな研究開発支援を挙げる。後者の理由は、商法の規定により、10%以上の株式を所有する出資者は取締役の解任権をもつということである。

推計モデルの被説明変数は研究開発集約度（売上高に対する研究開発投資額の比率）の対数値、主な説明変数はリードVCの持株ダミー・持株比率とリードVCの持株比率が10%を超えるかどうかのダミー、そしてVCの合計持株比率である。ガバナンスの効果の分析にはガバナンス変数の内生性の問題が存在する。彼はこの問題に、創業者を含む個人の持株比率と企業の立地条件（VCが集中している東京からの距離の逆数）を操作変数として用いることによって対処している。サンプルは1990年代以降に設立された、従業員300人以下の企業のうち、必要なデータ、特に研究開発投資のデータが取れる808社であり、帝国データバンクのデータベースから抽出された。企業規模、負債比率、経営者の学歴等をコントロールすると、分析結果は上記の仮説をいずれも支持している。産業別に見ると、VCの出資は研究開発集約度が比較的高い製造業とソフトウェア業で有意な効果を持つ。

VCによる資金制約の緩和を検証するためには、企業のキャッシュ・フローのデータが必要であるが、データの制約でそのデータが取れないため、本章の分析結果からは、VCによる出資がどのようなメカニズムによって出資先企業の研究開発投資を促進するのかが明らかではない。VCがスタートアップ企業の研究開発を高める要因として、主に資金制約の緩和と研究開発の効率性の向上の二つの可能性が指摘できる。研究開発の効率性への影響をより直接的に検証するために、第2章は、VCによる株式保有の特許出願への影響を分析する。

分析対象は、第1章と同じく帝国データバンクのデータベースから抽出されたスタートアップ企業である。被説明変数は特許出願数（対数）ないし特許出願ダミーであり、説明変数には第1章で用いられた変数の他に、研究開発支出の対数値と、そのVC持株ダミーとの交差項が用いられている。この交差項の係数の符号と有意水準を見ることによって、VCの出資が（特許出願数で測定される）スタートアップ企業の研究開発生産性を高める

かどうかを検証することができる。なお、特許出願数は特許庁電子図書館の出願公開データベースから企業ごとに検索・収集されている。

ただし、ここでもVC出資の変数は内生変数であると考えられる。VC出資が研究開発の生産性を高めるのではなく、VCが研究開発生産性の高い企業を選んで出資する可能性があるからである。本章では第1章と同じ操作変数によって内生性をコントロールし、他の企業属性や産業属性の影響を考慮して、トービット・モデルおよびプロビット・モデルの推計が行われた。その結果、VCの出資によって単純に特許出願数が有意に増加するだけでなく、研究開発投資の単位当たりの特許出願数が有意に増加する（＝研究開発生産性が高まる）ことが明らかにされた。また、VC出資の研究開発生産性への効果には、産業によって大きな違いがあることも示された。このように、本論文の前半の分析は、VCの出資によってスタートアップ企業の研究開発投資が促進されるだけでなく、研究開発投資の効率性が高まることを検証している。

第3章は、IPOのステージを対象にして、VC出資の研究開発投資への影響がIPOの前後で変化するかどうかを分析している。IPOによって、企業の情報が株主・投資家に公開されるので、情報の非対称性は縮小し、公開企業の資金調達は改善されるはずである。また、IPOによる株式市場からの直接金融によって、公開企業の手持ち資金は潤沢になる。従って、IPO以前に見られるVC出資の効果は、IPO後には（VCが株式保有を維持しても）弱くなると予想される。しかし、IPO前後におけるVC持株の研究開発投資への影響は、これまで検証されていない。

そこで本章は、研究開発集約度を被説明変数とし、VC持株比率等のガバナンス変数とその他の企業属性・産業属性（産業ダミー）を説明変数として、トービット推計によってIPO前後におけるVC出資の影響の変化を検証する。第1章・第2章とは異なって、本章の分析では、ガバナンス変数にVCのシンジケーション（複数のVCが同時に出資）ダミーと金融機関の持株比率が加えられる。また、企業属性には、売上高に対するキャッシュ・フローの比率と公開時調達資金の比率が加えられる。VC持株比率ないし公開時調達比率とキャッシュ・フロー比率の交差項を用いて、VC出資ないしIPOによる資金制約の緩和をそれぞれ分析している。また、これまでの章と同じ操作変数によって、VC変数の内生性をコントロールしている。

本章の分析対象は、1999年から2001年までの3年間にIPOを行った企業のうち、必要なデータが入手できる298社であり、IPO企業のデータは開銀データベースと各社の株式公開目論見書・有価証券報告書データ（EOL DB Tower Service）、公開時調達額は「株式公開白書」から取られている。IPO前後の時期の比較は、それぞれの時期についての分析結果の対照と、IPO前後をプールしたサンプルを用い、各変数にIPOダミーを掛けた分析によって行われている。

実証分析の結果、IPO前のVC出資には研究開発投資の水準を高め、かつ内部資金の制約

を有意に弱める効果が見られるが、IPO後はこのような効果が見られなくなること、また公開時調達資金の額が相対的に大きいほど研究開発投資の水準は有意に高まり、内部資金の制約も緩和されることが明らかにされた。さらに、IPO前にはVCが共同で出資する場合には単独で出資する場合よりも研究開発投資が促進されるが、IPO後にはそのような違いは見られなくなった。本章の分析は、IPO前後におけるVCの役割の変化を明瞭に検証し、予想通りの結果を出しているが、限られた時期のIPO企業の、IPO前後の短期間の効果しか見ていない。より長期間のIPO企業を対象として、IPO前後の持株比率の変化とその影響をより長期的に分析することが、今後の展開として望まれる。

第4章は、東京証券取引所一部・二部上場の成熟した大企業を対象にして、VCではなくメインバンクに焦点を当てて、その研究開発投資への影響を分析している。ここで、メインバンクは、借入額の中で最大の比率を持ち、10大株主に含まれる金融機関で、かつ過去3年間にわたってその条件を満たしているものと定義されている。メインバンクに関する先行研究では、メインバンクが融資先企業との安定的な関係に基づいて情報の非対称性の問題を克服し、融資先企業の資金制約を緩和することが指摘されているが、著者は本章で、この議論を研究開発投資に適用する。メインバンク関係によって長期的視点からの経営がサポートされ、長期的視点からの投資である研究開発投資が促進されるというのである。しかし、1980年代後半のバブル期以降は、金融市場の自由化等、企業の資金調達環境の変化のためにメインバンクの機能が低下し、研究開発投資を促進する効果も弱まったと、著者は予想する。

以上の仮説は、東証一部上場企業のうち研究開発投資の多い産業（化学、一般機械、電気機械、輸送機械）の企業を対象を絞って検証された。被説明変数は対数化された研究開発集約度、説明変数はメインバンク・ダミーと10大株主の合計持株比率、キャッシュ・フロー比率、負債比率、資産規模、産業ダミーである。また、メインバンク・ダミーとキャッシュ・フロー比率の交差項を用いて、メインバンクが資金制約を緩和するかどうかを検証している。メインバンク関係の内生性（研究開発を活発に行う、将来性の高い優良企業を選んで融資する）には、6大銀行系列ダミーを操作変数として対処している。さらに、本章ではバブル前とバブル後のそれぞれ数年間をプールして、両期間の分析結果を比較することにより、メインバンク関係の変化を検証している。データソースは、日経クイック情報の企業財務データベースと東洋経済新報社「企業系列総覧」である。

分析結果によれば、バブル期以前には、メインバンク関係によって研究開発投資が促進され、また研究開発投資に対する資金制約も緩和されていたが、バブル期以降そのような効果は見られなくなった。この結果は、仮説を支持している。

### 3. 全体的な評価

以上のように、本研究は、独自に構築されたデータセットを用いて、企業のライフステージごとに、研究開発活動に対する特定のガバナンス主体の影響を計量的に分析している。分析の結果、VCによる出資は、スタートアップ企業の研究開発投資を促進するとともに、特許出願で測定した研究開発の生産性をも高める効果を持つこと、VCの研究開発投資への効果は、株式公開後には見られなくなること、そして東証一部上場の大企業の研究開発投資に対して、メインバンク関係はバブル期以前には正の効果を持っていたが、近年その効果が見られなくなったことが明らかにされた。

これまで、コーポレート・ガバナンスの実証研究では研究開発はほとんど対象にされず、イノベーション研究ではガバナンス構造の影響は重視されてこなかった。その点で、本論文には大きな貢献が見られる。また、本論文は企業のライフサイクルという視点から、これまでの研究がほとんど分析対象としなかったスタートアップ企業や未上場企業を対象に分析を行っているが、その点も重要な貢献である。近年、イノベーションにおけるスタートアップ企業や若いベンチャー企業の役割が注目を集めているので、この点は強調されるべきであろう。本論文は、企業の各ライフステージについて独自にマイクロデータを収集・整理し、ガバナンス構造の内生問題にも十分な注意を払って綿密な実証分析を行い、いずれも仮説を支持する結果を得ているが、従来のガバナンス研究で変数の内生性があまり考慮されてこなかったことを考えると、著者の実証研究は手法的にも十分な評価に値する。

もっとも、本論文に全く問題が見られないわけではない。例えば第1章については、スタートアップ企業のキャッシュ・フローのデータが得られないため、VCによる資金制約の緩和の効果を直接的に検証できず、VCによる出資がどのようなメカニズムで研究開発投資に影響するのかが、十分に明らかにされていない。第3章の分析については、対象期間が短期間に限定され、またIPO後の変化も短期的にしか測定されていないことが惜しまれる。第4章については、バブル後の期間にメインバンク関係の効果が失われたとされるが、それは融資先企業の態度・行動が変わった（メインバンク関係を必要としなくなった）からなのか、メインバンクの態度・行動が変わったからなのか、著者の補完的な検討にも拘わらず、分析結果からは必ずしも明確ではない。各章の分析で用いられた操作変数が真に適切なものであるかどうかについても、なお検討の余地が残る。さらに、分析のサンプルが企業のライフステージによって全く異なるために、ライフステージごとの分析結果を直接比較することに制約がある。

しかし、このような問題点は決して本論文の価値を本質的に損ねるものではなく、むしろ今後の研究課題として期待されるものであり、本論文は全体として、博士学位論文として認められるに足る高い水準を備えていると考えられる。著者自身も本研究の制約を十分に認識して、分析結果の解釈を慎重に行っている。

以上より、審査員一同は、張剣雄氏に一橋大学博士（経済学）の学位を授与することが適当であると判断する。

2008年3月19日

審査員 岡田 羊祐  
岡室 博之 (委員長)  
長岡 貞男  
花崎 正晴  
ユパナ・ウィワッタナカンタン  
(50音順)