

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 28 日現在

機関番号：12701

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009 ～ 2011

課題番号：21530212

研究課題名（和文）ベンチャーの企業成長の経済分析

研究課題名（英文）Economic Analysis of Start-up Firms Growth

研究代表者

秋山 太郎 (AKIYAMA TARO)

横浜国立大学・経済学部・教授

研究者番号：40167854

研究成果の概要（和文）：新たなサバイバル分析の手法を開発し、日本のベンチャー企業の企業成長を分析した。その結果、ベンチャー企業の倒産の累積ハザードは時間とともに大きく変動していることが分かった。また、企業のアウトソーシングと企業の生産性との間に正の関係があることをしめした。さらに、理論分析により、市場特性や制度がベンチャー企業によるイノベーションに及ぼす影響、企業家の自信過剰がベンチャーファイナンスにおいて果たす役割を分析した。

研究成果の概要（英文）：We developed new econometric methods for survival analysis, and analyzed start-up firms in Japan. We found start-up firms' cumulative hazards of failure vary over time largely. Besides, we found positive relationships between firms' productivity and offshore outsourcing. Furthermore, by building theoretical models, we analyzed how market characteristics and institutions affects innovations by start-up firms, and the roles of entrepreneurs' over-confidence in venture finance.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
2011 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・応用経済学

キーワード：ベンチャー、R&amp;D、イノベーション、サバイバル分析、企業家

## 1. 研究開始当初の背景

バブル崩壊以降、起業、企業成長への関心が高まっており、ベンチャー企業の評価やその創出の促進に対しての社会経済的な必要性は高まっている。

起業したベンチャー企業の目的と

しては、上場を考えることが一般的である。しかし、ベンチャーの成功に対するリターンを得るための戦略 exit strategy としては、上場のほか、大手企業や他のベンチャーへの売却も存在する。実際、我々が本研究プロジェクトのために収集したデータに

においても、他企業によって買収され、吸収合併されるベンチャー企業は無視できない割合を占めている。すなわち、ベンチャー企業の評価のためには、倒産、上場および吸収合併の確率を考えることが必要となる。しかしながら、従来の研究では、倒産と上場にのみ注目したものが多く、吸収合併をも考慮したものはほとんど存在しない。また、ベンチャー企業においては、その設立時期がいつであるかがその後の倒産の確率に大きな影響を与える。景気循環の影響を除去する必要あるため、実時間が問題になるが、多くの経済学上の応用において、この点は明示的に考慮されていない。

また、ベンチャーの企業成長の理論的分析についても、内生的経済理論等のイノベーションの理論的分析の成果が十分に生かされてはいない。さらに、近年の「企業家の経済学」に関しての研究によって、企業家が過度の楽観主義、自信過剰などの認知的バイアスを持つことが数多くの実証研究によって明らかにされている。これらの発見は、ベンチャーファイナンスやイノベーションの理論分析に大きな修正を迫るものであるにもかかわらず、それらを積極的に取り入れた研究はまだ十分に行われていない。

## 2. 研究の目的

マイクロ・データによるベンチャー企業の倒産・上場・合併等の計量的分析、イノベーションの理論的分析により、ベンチャー企業の企業成長とイノベーション、およびそれを支えるファイナンスについて実証研究を行う。

ベンチャー企業の企業成長のプロセスを、倒産・上場・吸収合併を不可逆的な状態変化としてとらえ、ベンチャー企業の成長を規定する要因を解明するため、新たな計量経済学的手法を開発する。これを用いたベ

ンチャー企業の倒産・上場・合併の実証分析、および企業の成長戦略の手段としてのアウトソーシングや生産性の実証分析により、ベンチャー企業の企業成長の要因を実証的に明らかにする

理論分析においては、ベンチャー企業を明示的に導入したイノベーションの理論分析により、市場の特性や知財などの制度的要因がベンチャー企業によるイノベーションに及ぼす影響を明らかにする。さらに、企業家の認知的バイアス等の要因を取り入れた理論モデルの分析により、イノベーションやベンチャーファイナンスの既存の理論的結論がどのように修正されるかを明らかにする。その成果に基づいて、ベンチャー企業のイノベーションとその評価、望ましいファイナンスのあり方について新たな洞察を得る。

## 3. 研究の方法

(1) ベンチャー企業の上場・合併・倒産の分析を行うために必要な統計的手法である、時間パラメーターとするハザードモデル構築し、その推定のための計量経済学的手法を開発する。

(2) ベンチャー企業の上場と倒産のデータに、吸収合併の形で姿を消したベンチャー企業のデータを統合し、さらにベンチャー経営者のデータをマッチングさせて、計量的な分析が可能な形に整理する。このデータを、(1)の手法を用いて分析を行う。また、このような新たな手法による分析を補完するため、企業成長の手段としてのアウトソーシング、オフショアリングを、企業の生産性との関連に注目しつつ、通常の統計的手法により分析する。

(3) ベンチャー企業の企業成長を分析するために、最近の内生的成長理

論等のイノベーション、「企業家の経済学」の研究成果、とりわけ過度の楽観、自信過剰等の認知的バイアスが、ベンチャーファイナンスやイノベーションの理論分析へ積極的に取り入れた理論分析を行う。

#### 4. 研究成果

##### (1) 計量経済学手法の開発

①実時間上に定義した累積ハザード関数のノンパラメトリック推定法を提案した。まず通常の存続時間に対するハザード関数のノンパラメトリックな推定法であるNelson-Aalen推定量およびKaplan-Meier推定量を紹介し、計数過程のセミマルチンゲールによる表現を用いる手法の概説を与えた。そして、設立時刻と倒産時刻に対して、実時間を時間パラメータとする生存関数とリスク集合を定義し、セミマルチンゲールによる解析手法を用いてその分散の推定量を求めている。また、推定量についてのシミュレーションによる一致性、漸近正規性を確かめ、その妥当性を検証した。さらに、推定量の一致性については、かなり一般的な条件の下で解析的な照明を与えることができた。

②実時間に依存する比例ハザードモデルを提示し、設立時刻を所与とした倒産時刻の条件付きハザードに対する比例ハザードモデルを提案し、共変量の係数に関して部分尤度を最大化するセミパラメトリック推定量とその分散の推定量を求めた。さらに、推定量についてのシミュレーションによる一致性、漸近正規性を確かめ、その妥当性を検証した。推定量の一致性については、かなり一般的な条件の下で解析的な証明を与えることができた。

##### (2) 実証分析

①ベンチャー企業の倒産・上場・合併に関し

て、実時間上のハザードモデルを用いて実証分析を行った。当初は、研究協力者であるフィンランドの研究者によるフィンランドのベンチャー企業に関する実証分析も行われる予定であった。しかし、フィンランド側の事情により、日本のベンチャー企業についての実証分析のみを行った。

分析対象となったベンチャー企業に関して、適切な定義として相当するものがないため、ベンチャーキャピタルから出資を受けた企業をベンチャー企業とした。またベンチャーキャピタルについては、日本ベンチャーキャピタル協会に所属するベンチャーキャピタルと、中小企業基盤整備機構による主要ベンチャーキャピタルをベンチャーキャピタルとした。ベンチャー企業の業種に関しては、日本標準産業分類の業種コードによる製造業の中分類7コードに属する325社；情報通信業（IT通信業）の中分類5コードに属する90社である。データの出所は東京商工リサーチの企業情報データ3300、財務情報データ、倒産情報データ、および合併情報データである。（I）で開発したノンパラメトリック推定法によって、実証分析を行った。

倒産については、製造業とIT通信業とも時間を経つにつれて、2005年前後まで実時間累積ハザード累積は下降トレンド持つ。すなわち、参入の割合が多く倒産の割合は少なく、1985年～2005年前後の間、総体的に2つ業界にとって好況期と言えるだろう。特に、1985年からバブル崩壊までの時期は、製造業では倒産する会社が非常に少なく、新規参入企業が急激に増え、好景気の時期だと考えられる。2005年前後に累積曲線は下げ止まり、それ以降、2つ業界の累積曲線とも上昇している。つまり2005年以降の参入と退出の割合が逆転していることがわかる。特に、2008年9月のリーマンショックの影響で、

倒産企業の割合は新規参入企業の割合より相当多くなってくると考えられる。上場・合併に関しては、上場・合併数が業種内で少ないため、残念ながら有意な結果は得られなかった。

②企業成長に海外生産を行い、また生産について海外企業にアウトソーシングを行っているベンチャー企業も多数存在し、ベンチャー企業にとっても、海外展開、アウトソーシングは企業成長のための重要な手段となっている。海外展開、アウトソーシングについて、企業レベルのマイクロデータを用いて計量的実証研究を行った。その結果、企業の資本・労働比率が海外アウトソーシングにおいて社内か他社を選ぶかに有意な影響を与えており、労働集約的な企業の方が他社へのアウトソーシングを選択する傾向があることを見出した。更に、この結論が、アウトソーシングの仕向地、業種、企業規模等の各種企業特性を考慮しても頑健であることも確認した。さらに、オフショアリングについて、日本企業に関するマイクロデータを用いて、企業の境界をまたぐアウトソーシングと自社の海外子会社への企業内ソーシングを比較し、生産性や企業本社部門との関係を企業マイクロ・データを用いて計量的に分析したアウトソーシングされる業務や地域の広がりが生産性と有意な正の関係を持つことを明らかにした。

### 3) 理論的分析

①ベンチャーの企業成長の分析のために必要な企業家の役割を分析するための基礎付けとして、イノベーションをR&Dと事業化の2つに分け、R&Dを行う「研究者」と事業化を担う「企業家」という2つのタイプの主体がR&Dとその事業化に関与する動学的モデルを構築し、

その分析を行った。イノベーションの分析を行った。企業家の効率性の上昇、企業家の交渉力の増加がイノベーションを活発化させることを示した。

②知的財産の私的保護を内生化したモデルにより、知的財産権の法的保護の強さが、R&Dに対して与える効果を分析した。熟練労働を投入して、R&D、知的財産の私的保護を行い、R & Dによって開発された製品の生産を行うリーダー企業と、開発された新たな製品を模倣し、未熟練労働を用いて製品を行う後進企業の2種類の企業からなる経済の動学的一般均衡モデルを構築し、知的財産権の法的保護と企業による知財の私的保護が代替的であるという設定の下で、知的財産権保護とR&Dの間には逆U字型の関係があることを示した。

③ベンチャー企業によるイノベーションが活発となる要因を調べるために、ベンチャー企業と既存企業の2タイプによってイノベーションが行われる動学的一般均衡モデルを構築した。ベンチャー企業が既存企業によって買収され、ベンチャー企業の開発した技術は既存企業に売却される形でイノベーションに寄与することになるケースを取り上げて分析し、ベンチャー企業のR&D活動の成果を利用するオープンイノベーションと自己完結型のクローズドイノベーションについて分析を行い、ベンチャー企業の交渉力が大きいほど、ベンチャー企業のイノベーション活動が活発であり、オープンイノベーションが大きな割合を占めるようになること、ベンチャー企業の交渉力と経済全体のイノベーションの間には逆U字形の関係があり、経済成長率が最大となるベンチャー企業の交渉力水準が存在することを示した。また、株式市場への上場が速やかに行えるという意味における株式市場の質が

、ベンチャー企業のイノベーションに対してどのような影響を持つのかを分析した。分析しているケースにおいて、ベンチャー企業の上場はオフ均衡経路であり、実際には生じない。しかしながら、このケースにおいても、株式市場が高質であり、ベンチャー企業がより速やかに株式を上場できるほど、ベンチャー企業によるイノベーションが盛んになり、オープンイノベーションが大きな割合を占めるようになることを示した。

④企業家は自信過剰な傾向を持つという企業家の経済学においてよく知られている事実について、情報開示の面からの理論的な説明を与えた。ここでは、ベンチャーキャピタルが、投資プロジェクトを持っている企業家の誰か1人に融資を行うのかという状況を考え、プロジェクトへの融資と企業家の選択が1対1に対応している状況を考えている。このような状況において、複数の企業家の中から1人の企業家のプロジェクトが選択される。評価がベンチャーキャピタリストの主観に基づいて行われるとき、企業家は評価者であるベンチャーキャピタリストの主観に沿う情報の開示を行うために情報開示の非効率性が生じる。企業家がベンチャーキャピタリストの主観的評価(確率分布)に影響を与えることができ、企業家の自信過剰が、企業家の情報開示の非効率性が取り除かれる可能性があることを示した

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

①Taro Akiyama, Yuichi Furukawa, Makoto Yano “Private Defense of Intellectual Properties and Economic Growth” *International Journal of Development and Conflict*, 査読有, Vol. 1, 2011, 335-364. DOI : 10.1142/S2010269011000221

②Eiichi Tomiura, Banri Ito, Ryuhei Wakasugi “Offshore Outsourcing Decision and Capital Intensity: Firm-level Relationships” *Economic Inquiry* 査読有, Vol. 49, 2011, 364-378.

DOI : 10.1111/j.1465-7295.2010.00316.x

③Taro Akiyama, Yuichi Furukawa DOI : “Intellectual Property Rights and Appropriability of Innovation” *Economics Letters*, 査読有, Vol. 103, 2009, 138-141.

DOI : 10.1016/j.econlet.2009.03.006

[学会発表] (計8件)

① Keiji Nagai “Sequential Unit Root Tests” The Chinese University of Hong Kong Statistics Seminar, 2012年1月12日, The Chinese University of Hong Kong, 香港.

②秋山太郎 “R&D, Entrepreneurship and Growth” Workshop on New Methods for Financial and Economic Analysis, 2009年11月20日, 中国科学院数学システム科学研究院, 北京.

③Keiji Nagai “Asymptotics of sequential tests for some markov chains via convergence to diffusion” “Russian-Japan Symposium on Stochastic Analysis of the Advanced Statistical Models, 2009年6月7日, モスクワ.

④秋山太郎、古川雄一 “Survival of Innovation with Endogenous Appropriability” 日本経済学会春季大会, 2009年6月7日, 京都大学, 京都.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

秋山 太郎 (AKIYAMA TARO)  
横浜国立大学・経済学部・教授  
研究者番号 : 40167854

### (2) 研究分担者

永井 圭二 (NAGAI KEIJI)  
横浜国立大学・国際社会科学研究所・教授  
研究者番号 : 50311866

倉澤 資成 (KURASAWA MOTONARI)  
横浜国立大学・国際社会科学研究所・教授  
研究者番号 : 40018057

富浦 英一 (TOMIURA EIICHI)  
横浜国立大学・経済学部・教授  
研究者番号 : 40273065

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：

\_\_\_\_\_