

# 研究開発型スタートアップ企業の特徴と 創業後の変化：継続アンケート調査の結果より



岡 室 博 之  
(一 橋 大 学)  
(大 学 院 教 授)

## 目 次

- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| 1. はじめに：調査の意義と特徴     | 4. 研究開発型スタートアップ企業の特徴と<br>その変化 |
| 2. 継続アンケート調査と回答企業の概要 | 5. 研究開発への取り組みと技術成果            |
| 3. 継続回答企業の経年変化       | 6. むすび                        |

## 1. はじめに：調査の意義と特徴

企業の新規開業（スタートアップ）は競争とイノベーションを活発にし、経済活力を創出すると期待される。新規開業後の経営成果に関する定量的な研究は、日本でもこの10年間に活発化したが（三谷・脇坂編2002、忽那・安田編2005、橋木・安田編2006、樋口他編2007）、どのようなスタートアップ企業がどのように研究開発に取り組み、どれだけの技術成果と経営成果を達成しているかについては、データの不

備のため、研究の蓄積が少ない<sup>1</sup>。そこで本研究は、これまでに筆者を代表とする研究プロジェクトで実施された独自の継続アンケート調査の回答データを用いて、日本の研究開発型スタートアップ企業の特徴と研究開発活動の内容、およびその経年変化を明らかにする<sup>2</sup>。

近年活発になっているアントレプレナーシップ研究は、企業の形成過程を動的に捉え、新規開業を促す要因のみならず、開業後の経営成果の要因の解明を重視している（安田他2007、本庄2010参照）。また、最近は新規開業とイノ

1 日本のスタートアップ企業の研究開発活動の要因を計量的に分析したものとして、伊藤・明石（2005）、Okamuro（2009）が挙げられる。

2 筆者は同じプロジェクトの第1回と第2回の調査結果をまとめて日本中小企業学会第30回全国大会（2010年9月、東洋大学）で報告した（岡室2011）。本稿は、その後に行われた第3回・第4回（最終）調査の結果を含む、継続調査全体の結果の報告である。創業後の経年変化の解明に重点を置くが、内容の一部が岡室（2011）と重複することをお断りしておく。

ベーションおよび経済成長の関連についての計量的な研究が、欧米諸国で盛んに行われている (Audretsch et al. 2006、Acs and Armington 2006、van Stel 2006)。大学発ベンチャーや研究機関からのスピノフを含む研究開発型企業の開業も研究関心を集めている (Shane 2004)。

しかし、研究開発を行うスタートアップ企業に関する大規模なパネルデータは、最近イタリアで構築されているものをほぼ唯一の例外として (Colombo and Grilli, 2005)、世界的に見ても整備が進んでいるとは言えない。スタートアップ企業のパネル調査はドイツでも行われているが (岡室2001参照)、研究開発型企業を対象に継続的な追跡調査を行うものではない。日本でも日本政策金融公庫 (旧国民生活金融公庫) 総合研究所が融資先の開業者を対象にパネル調査を行っているが (樋口他編2007)、研究開発を行うスタートアップ企業に注目する継続的な調査と分析は、これまで行われていない。例えば、渡辺編 (2008) では複数の大学発ベンチャーの開業以降の発展を参与観察しているが、計量的な分析は行われていない。また、2002年以降毎年、(財) バイオインダストリー協会がバイオテクノロジー分野の比較的若く小規模の企業を対象に「バイオベンチャー統計調査」を実施しているが (本庄他2009、本庄他2010、本庄他2012参照)、調査対象企業の幅が広く設立から10年以上経た企業も多く含まれ、調査データはパネル化されていない。

そこで本研究は、スタートアップ企業に対する独自の継続アンケート調査の回答データを用

いて、研究開発に取り組むスタートアップ企業の基本的な特徴 (研究開発を行わない企業との違い)、研究開発、技術連携や技術取引への取り組みと技術成果、経営成果、およびそれらの経年変化について考察する。事実発見に重点を置いて、主要な調査結果を記述する。

本稿の構成は以下の通りである。第2節でアンケート調査とサンプル企業について説明する。第3節で継続回答企業の経年変化を概観する。第4節で研究開発型スタートアップ企業の開業時の特徴 (特に創業者) をその他の企業との比較で明らかにし、その後の変化を検証する。第5節では研究開発への取り組みと技術成果の経年変化を検証する。第6節で本稿の内容をまとめ、今後の研究課題を述べる。

## 2. 継続アンケート調査と回答企業の概要

本稿は、日本学術振興会の科学研究費補助金を受けた研究プロジェクト「研究開発型企業のライフサイクルとイノベーションに関する定量的・定性的研究」(基盤研究A、課題番号20243018、研究代表者・岡室博之、平成20-23年度)の一環として行われた調査に基づく<sup>3</sup>。このプロジェクトは、製造業とソフトウェア業のスタートアップ企業に対する4回の継続調査によって、とくに研究開発型スタートアップ企業の存続と成長、研究開発や技術連携への取り組み、および特許出願や新製品開発等の技術成果、月商や収益状況等の経営成果を継続的に観察し、それらの要因を明らかにするものである。

3 このプロジェクトに関する詳細については、下記のホームページを参照されたい。  
<http://www.econ.hit-u.ac.jp/~hokamuro/index.html>

製造業とソフトウェア業を対象を絞るのは、これらが研究開発集約度の比較的高い業種であることによる。本稿の内容は4回の調査の結果に基づいているが、主に2008年11月～12月に行われた第1回調査のデータを用いて研究開発型スタートアップ企業の特性と開業初期の研究開発や技術連携への取り組みを明らかにし、主に2011年11月～12月に行われた第4回調査の結果との比較によってその経年変化を示す<sup>4</sup>。

調査の母体として、製造業とソフトウェア業で2007年1月から2008年8月までに全国で新規に開設された法人企業14,408社を、(株)東京商工リサーチの企業データベース「新設法人情報ファイル」から抽出した<sup>5</sup>。そのうち製造業の企業は73%、ソフトウェア業の企業は27%である。調査はいずれも郵送方式で行われた。第1回調査の主な内容は、創業者の属性、開業の経緯と開業後の企業属性、取引先の確保、資金調達、雇用、研究開発への取り組み、経営成果と見通しである。以降、毎年同時期に行われた継続調査では回答率を高めるために大幅に質問項目を減らしたが、資金調達と雇用、公的支援の利用、研究開発への取り組みと経営成果については基本的に継続的に調べている。第1回調査への回答企業は1,514社（回答率11%）<sup>6</sup>、第2回調査への回答企業は926社（回答率61%）、第3回調査への回答企業は727社（回答率

81%）、第4回調査への回答企業は516社（回答率71%）である<sup>7</sup>。従って、第1回調査回答企業のうち、4回の調査に継続回答したのは34%である。

第1回調査の回答企業のうち実際に2007年以降に開業したのは1,060社（70%）で、他はそれ以前に個人事業として開業し、2007年以降に法人化した企業、あるいは2007年以降に商号を変更した企業である。以下の集計と分析の対象は、実際に2007年1月以降に開業した「真の」スタートアップ企業1,060社に限定される。これらの企業は第1回調査の時点で新規開業から平均で約1年を経過している。なお、「真の」スタートアップ企業とそれ以外の企業で、毎回の回答率にほとんど差はない。継続回答企業は357社（34%）である。

国民生活金融公庫（当時）総合研究所の開業パネル調査（樋口他編2007）の調査対象企業や回答企業は、国民生活金融公庫（当時）の融資先（従って、外部資金を需要し、融資を受けることに成功した企業）に限定され、それにより上方バイアスが掛かっている可能性がある。また、全業種を対象にしているため、製造業やソフトウェア業など研究開発への取り組みが比較的活発な業種の企業はあまり含まれておらず（全体の5%以下）、そのため研究開発活動に関する調査はほとんど行われていない。それと比

4 調査データの入力・集計・分析においては、池内健太（現在、文部科学省科学技術政策研究所研究員）、ビクトリア・カン（現在、帝京大学助教）、君和田貴也（一橋大学博士後期課程）の協力を得た。

5 このデータベースは法人登記簿に基づくものであり、対象は法人企業に限定され、また企業情報は商号（社名）と住所、設立資本金、業種分類、法人格、代表者の氏名等に限定される。また、業種分類は、法人登記簿に記載されている主たる事業内容を、(株)東京商工リサーチが日本標準業分類に依拠する独自の基準で分類したものをを用いる。なお、法務省の法人登記統計に対する同データベースの捕捉率は、2007年時点の推定で85%である。

6 調査対象企業のうち、住所不明による不達が556社あった。また、法人登記を行ってもまだ事業活動を開始していない企業、登記簿上のみ存在するペーパーカンパニー、調査時点までに事業活動を停止した企業があると考えられるため、この回答率は低めに推定されていると考えられる。有効回答率は、対象企業のうち登記簿に電話番号が掲載されている企業（2,760社）に限れば13.6%、インターネット上で営業活動の実態が確認できた企業（1,001社）に限れば22.8%である。

7 第2回調査と第3回調査は第1回調査の回答企業に対して、第4回調査は第3回調査の回答企業に対して行われた。括弧内の数値はいずれも前回調査の回答企業に対する回答率である。回答率を高めるため、第2回調査以降、未回答企業に対してはがき（第2回のみ）、電子メール、電話で督促を行った。

較して、本稿のベースになる調査の母体は、法人企業として開設された企業に限定されるものの、融資に関するバイアスがなく、研究開発集約型の業種を主な対象としていることに特徴が

ある。なお、回答企業はややソフトウェア業に偏っているが、業種別・地域別にみて大きな偏りはない。

表1：サンプル企業の概要（第1回調査結果より、2007年以降開業企業）

変数	平均値・比率	中央値	観測数
<b>創業者属性:</b>			
開業時の年齢	46.7	47	1,042
男性の比率 (%)	93.1	100	1,042
斯業経験あり (%)	84.0	100	1,039
正社員経験あり (%)	92.0	100	1,043
事業経営を経験 (%)	35.1	0	1,014
大学・大学院卒業者 (%)	57.5	100	1,044
うち理系出身者 (%)	26.3	0	1,044
理系学会所属者 (%)	9.1	0	968
株式公開の意向あり (%)	20.9	0	1,041
共同創業者あり (%)	45.1	0	1,033
<b>企業属性:</b>			
製造業 (%)	62.0	100	1,059
独立開業 (%)	79.1	100	1,046
開業時従業者数	6.4	2	966
調査時従業者数	8.4	3	952
公的支援対象 (%)	35.0	0	1,041
事業所が主な販売先 (%)	85.0	100	1,019
販売先を確保してから開業 (%)	70.8	100	1,048
開業時資金調達額 (万円)	2,274	500	928
うち創業者の自己資金の比率 (%)	59.4	100	916
うち個人投資家の出資の比率 (%)	2.8	0	916
うち金融機関からの融資の比率 (%)	11.4	0	916
うち公的補助金の比率 (%)	0.6	0	916
資金調達の目標額 (万円)	2,291	500	980
資金調達の目標達成率 (%) <sup>1)</sup>	104	100	980
研究開発従事者のいる企業 (%)	28.3	0	854
経営者が研究開発に取り組む企業 (%)	54.7	100	1,028
<b>経営状況:</b>			
競争の程度 <sup>2)</sup>	2.74	3	1,025
黒字基調の企業の比率 (%)	51.7	100	1,013
同業他社と比べた業況判断 <sup>3)</sup>	2.52	2	1,011
月商 (1ヶ月平均売上高) (万円)	1,247	250	988
目標月商の達成率 (%)	93.1	100	953
今後事業拡大の意向 (%)	76.2	100	1,018

1) 実績額/目標額

2) 5段階評価：1 (競争が非常に厳しい)～5 (競争相手はほとんどいない)

3) 4段階評価：1 (良い)～4 (悪い)

第1回調査の有効回答企業のうち、本稿のサンプル企業（2007年1月以降の開業企業）1,060社とその創業者の概要は以下の通りである（表1）。

創業者の開業時平均年齢は46.7歳、男性が93%を占める。国民生活金融公庫の調査より平均年齢も男性の比率も高いのは、対象業種が製造業とソフトウェア業に限定されているからであろう。創業者の最終学歴をみると、大学・大学院が57%（文系31%、理系26%）で、9%が理系学会に所属している。大半が開業前に関連業務の経験（84%）あるいは正社員としての勤務経験（92%）を持ち（平均期間20年弱）、35%が現在の事業を始める前に事業経営を経験している。また、創業者の21%が将来に株式を公開する意向を持つ。創業者の45%には共同創業者がいる（その中央値は1名）。多くの場合、共同創業者は創業者（社長）と異なる専門分野や経歴を持っており、社長の仕事を直接に補完する形で経営に関与している。

サンプル企業の62%が製造業、38%がソフトウェア業に分類される。また、79%が独立開業で、21%は既存企業の子会社・関連会社である。従業員数は開業時に平均6.4人（中央値2人）、調査時に平均8.4人（中央値3人）で、全体として雇用を増やしている。35%が何らかの公的支援を受けており、その主な内容は資金支援である。85%が（個人よりも）事業所を主な販売先にしており、71%は販売先を確保してから開業している。開業時の資金調達額の中央値は500万円であり、多くの場合、目標額とはほぼ一致している。開業資金については業種による違いが大きく、中央値が製造業では800万円であるの

に対してソフトウェア業では300万円である。資金調達額の内訳では自己資金の割合が最も高い（59%）。回答企業の28%では研究開発に従事する常勤役員・正社員（社長を除く）がおり、55%では経営者（社長）が自ら研究開発に取り組んでいる。研究開発への取り組みについては後で詳しく述べる。

最後に経営状況についてみると、2008年9月のリーマン・ショック後の急激な景気悪化に拘わらず、黒字基調の企業が52%である（最初の調査は2008年11月に実施）。ただし、製造業では逆に52%が赤字基調と回答している。主要な製品や業務の競争状況を「1点：競争が非常に厳しい」から「5点：競争相手はほとんどいない」の5段階評価で尋ねたところ、平均値は2.7点で、競争がどちらかといえば厳しい状況である。同業他社と比べた業況判断は、良い企業と悪い企業がちょうど半々である。月商（1ヶ月平均の売上高）の中央値は製造業で300万円、ソフトウェア業では製造業の約半分の160万円であり、開業時の見込みに対して平均で93%の月商をあげている。76%の企業が今後事業規模を拡大したいと考えている。

### 3. 継続回答企業の経年変化

次に、継続調査の回答データから、その後の変化を見てみよう。対象期間は第1回調査の実施された2008年末から第4回調査の実施された2011年末までの3年間である（表2）。なお、ここでは同じ企業群を追跡して観察するため、第1回から第4回までの調査に継続して回答した企業のみを対象とする。従って、第1回調査回答企業（のうち新規開業）をすべて対象とする

表2：スタートアップ企業の経年変化(継続回答企業)

変数	2008年末	2009年末	2010年末	2011年末	観測数
従業者数平均値(人)	7.1	7.9	11.6	12.6	289
従業者数中央値(人)	3	4	4	4	289
うち常勤役員・正社員の割合(%)	32.0	36.1	36.1	34.5	274
常勤役員・正社員の雇用を増やす意向(%)	—	53.5	53.5	51.9	314
今後事業拡大の意向(%)	75.1	74.0	78.7	75.2	314
株式公開の意向あり(%)	16.3	7.4	8.5	6.0	319
個人投資家の出資を受けた企業(%) <sup>1)</sup>	5.4	8.6	6.0	7.8	245
公的金融機関から融資を受けた企業(%) <sup>1)</sup>	14.6	34.7	36.1	35.6	289
民間金融機関から融資を受けた企業(%) <sup>1)</sup>	9.6	31.5	41.0	43.7	295
公的補助金を得た企業(%) <sup>1)</sup>	2.5	11.7	10.5	10.3	253
公的支援利用(%)	35.8	—	55.1	56.4	319
研究開発従事者のいる企業(%)	21.2	21.6	21.5	18.3	311
経営者が研究開発に取り組む企業(%)	51.4	50.6	45.6	45.4	317
競争の程度 <sup>2)</sup>	2.65	2.47	2.42	2.43	317
同業他社と比べた業況判断 <sup>3)</sup>	2.47	2.54	2.54	2.54	316
黒字基調の企業の比率(%)	59.1	50.3	58.0	60.8	309
月商平均値(万円)	944	1,259	2,241	1,987	310
月商中央値(万円)	250	300	300	325	310
従業者1人あたり月商平均値(万円)	161	137	164	131	280
従業者1人あたり月商中央値(万円)	70	75	75	75	280

1) 2008年末の第1回調査では、開業時の資金調達額を質問している。

2) 5段階評価：1(競争が非常に厳しい)～5(競争相手はほとんどいない)

3) 4段階評価：1(良い)～4(悪い)

表1とは、同じ変数でも集計値が若干異なる。

まず、経営者を含めた従業者数は、平均値で見ると、2008年の7.1人から2011年の12.6人へと増加した。同じサンプルで開業時の平均従業者数は5.3人であるから、開業以降、従業者数は平均で倍以上に増加したことになる。しかし、従業者数の中央値にはあまり変化はない。このことは、スタートアップ企業の間で従業者数のばらつきが拡大し、一部の企業が大きく成長したことを示唆する。従業者の3分の1が常勤役員・正社員であるが、従業者全体に占めるその比率はあまり変化しない。

次に拡大・成長志向を見ると、回答企業のおよそ半分が常勤役員・正社員の雇用を今後増や

す意向を持っており(調査は第2回以降)、およそ4分の3が今後事業を拡大したいと考えている。その傾向は、第4回調査まで基本的に変わらない。しかし、株式公開の意向を持つ創業者の割合は当初の16%から6%へ大きく低下した。特に第2回調査で大きく低下したのは、創業者の一部が開業初期に現実と向かい合ううちに株式公開をあきらめたということを示唆しているのかもしれない。

資金調達については、個人投資家から出資を受けた企業の比率はあまり変わらないが、金融機関から融資を受けた企業の比率が大きく増加している。第1回調査では開業時の資金調達について質問し、また質問方法も第2回調査以降

と異なるので単純な比較はできないが<sup>8</sup>、それでも開業初期に資金調達方法に大きな変化があったことは推測できる。開業資金の調達において、公的金融機関からの融資は自己資金の次に重要な意味を持ち、その重要性は開業後にさらに高まるが、開業から2年前後で民間金融機関からの融資が公的金融機関からの融資と（企業数では）ほぼ拮抗するようになり、3年前後で逆転するのである。また、開業時に公的補助金を得た企業は僅かしかないが、開業後2～3年で1割の企業が公的補助金を得るようになる。さらに、補助金の他にさまざまな支援措置を含む公的支援を利用した企業の割合は、第1回調査ではおよそ3分の1にとどまるが、その後、過半数の企業が公的支援を利用するようになる。

研究開発に従事する常勤役員（社長を除く）や正社員のいる企業の比率は2割前後、経営者（社長）が自ら研究開発に取り組む企業の比率は5割前後で安定しているが、後者は緩やかに低下傾向にある。毎回の回答企業を比較すると両者の低下傾向はより明確になるので、研究開発を行わない企業のほうが調査への回答を継続する傾向があると言える。

最後に、経営成果の変化を見てみよう。競争環境の厳しさ（競争優位）と同業他社と比べた業況にはほとんど変化は見られない。黒字基調の企業の割合も安定している。月商の平均値は大きく増加しているが、中央値は緩やかな増加にとどまり、従業員1人あたりの月商もほぼ一定である。この傾向は、従業員数と同様に、企

業間で成長のばらつきが大きく、多くの企業があまり成長しない中で一部の企業だけが大きく売り上げを伸ばしていることを示唆している。

なお、継続回答企業のサンプルでなく毎回の回答企業サンプルで見た場合（表は割愛）も、上記の結果に大きな違いはない。従って、継続回答企業のサンプル・セレクション・バイアスは大きくないと考えられる。ただし、従業員数と月商の平均値については、初期時点で毎回の回答企業の数値が継続回答企業の数値を上回る傾向がある。第1回調査の回答企業の3分の1のみが第4回調査まで継続して回答し、3分の2が途中から回答しなくなったことを考えると、小規模な企業ほど調査への協力を継続する傾向があるといえる。

#### 4. 研究開発型スタートアップ企業の特徴とその変化

本稿では、調査票への回答に基づいて、1) 開業時または調査時点で研究開発に従事する常勤役員・正社員が1人以上いるか、2) 創業者が開業前に現在の事業に直接関連する研究開発に取り組んでいたか、または3) 創業者が開業以降現在まで研究開発に取り組んでいる企業を、研究開発型と考える（ただし、調査票では研究開発を明確に定義していない）。この独自の基準によれば、サンプル企業の64%（672社）が研究開発型企業である<sup>9</sup>。本節では、まず第1回調査の回答データに基づいて、これら研究開発型のスタートアップ企業の特徴を検証し、次

<sup>8</sup> 第1回調査では調達先別の融資・出資の金額を尋ねているが、第2回調査以降では、各調達先からの融資・出資の有無についてのみ尋ねている。

<sup>9</sup> 研究開発型企業の比率がこれほど高い理由として、研究開発を行う企業の比率が高い産業に調査対象を限定していること、研究開発を厳密に規定せず、インフォーマルな活動を含めて広く捉えていること、また研究開発への取り組みに関する質問が多いため研究開発を行う企業が回答する傾向が強いことが挙げられる。なお、第2条件を外しても研究開発型企業の割合はほとんど変わらず（648社、61%）、次節以下の比較分析にもほとんど影響しない。

表3：研究開発型企業とその他のスタートアップ企業の違い(第1回調査、2007年以降開業)

変数	研究開発型企業		その他の企業		有意検定 <sup>1)</sup>
	平均値・比率	回答数	平均値・比率	回答数	
<b>創業者属性:</b>					
開業時の年齢	47.3	661	46.7	368	×
男性の比率(%)	93.5	662	92.4	370	×
斯業経験あり(%)	85.6	659	81.1	370	×
正社員経験あり(%)	91.6	663	92.4	370	×
大学・大学院理系出身者(%)	31.0	662	20.2	371	○
理系学会所属者(%)	12.8	616	2.6	347	○
株式公開の意向あり(%)	24.4	660	14.6	370	○
共同創業者あり(%)	46.1	629	43.0	365	×
<b>開業資金の調達:</b>					
開業資金調達額(万円)	2,610	590	1,629	331	×
創業者の自己資本(万円)	456	591	309	334	○
個人投資家の出資(万円)	75	591	18	334	○
金融機関からの融資(万円)	595	591	464	334	×
公的補助金(万円)	7	591	34	334	×
資金調達の目標額(万円)	2,591	627	1,706	346	×
資金調達の目標達成率(%) <sup>2)</sup>	105.1	550	104.1	310	×
<b>その他の企業属性:</b>					
独立開業(%)	82.3	660	74.1	374	○
開業時の従業者数	6.9	636	5.2	339	×
調査時の従業者数	8.7	626	7.4	332	×
<b>経営状況:</b>					
競争の程度 <sup>3)</sup>	2.91	654	2.46	367	○
黒字基調の企業の比率(%)	48.5	647	57.1	366	○
目標月商の達成率(%)	87.2	614	103.4	339	○

1) 連続変数は検定、比率はMann-Whitney検定。5%水準以上で有意であれば○、そうでなければ×

2) 実績額/目標額

3) 5段階評価：1(競争が非常に厳しい)～5(競争相手はほとんどいない)

にその経年変化を継続調査の回答データによって示す。

第1回調査の結果に基づいて研究開発を行うスタートアップ企業と行わないスタートアップ企業を比べると(表3)、創業者の年齢や男女比率に有意な差はないが、研究開発型企業のほうが大学・大学院の理系(自然科学系)出身者が大学・大学院の理系(自然科学系)出身者(31%対20%)や自然科学分野の学会に所属する人(13%対3%)の割合が有意に高い。開業時の資金調達額には有意な違いはないが、研究開発型企業のほうが多くの開業資金を個人投資家

から獲得し(平均75万円対18万円;調達額に占める割合は3.8%対1.7%)、経営者の株式公開意欲も高い(公開意欲あり24%対15%)。つまり、外部資金の獲得により積極的であると言える。しかし、金融機関からの融資や公的補助金には有意な差はない。資金調達の目標達成率にも違いはない。さらに、研究開発型のほうが競争圧力はやや弱い(5段階評価の平均点が2.9対2.5)、黒字企業の割合が低く(49%対57%)、目標月商の達成率も低い(89%対108%)。開業初期のため、研究開発の成果が売上や収益に結

表4：研究開発型企業とその他の企業のスタートアップ企業の違い：その後の変化

変数	研究開発型企業		その他の企業		有意検定 <sup>1)</sup>
	平均値・比率	回答数	平均値・比率	回答数	
2011年度末従業員数	11.8	198	12.7	116	×
うち常勤役員・正社員の割合(%)	31.1	188	40.9	111	○
従業員数成長率(2008-2011)	60.9	182	51.0	107	×
常勤役員・正社員の雇用を増やす意向(%)	48.1	210	55.0	129	×
今後事業拡大の意向(%)	76.9	208	72.5	131	×
株式公開の意向あり(%)	7.1	211	3.8	133	×
個人投資家の出資を受けた企業(%)	9.8	163	5.9	101	×
公的金融機関から融資を受けた企業(%)	38.0	192	35.8	120	×
民間金融機関から融資を受けた企業(%)	44.7	197	42.5	120	×
公的補助金を得た企業(%)	13.4	171	5.0	101	○
公的支援利用(%)	40.6	212	44.0	134	×
競争の程度 <sup>2)</sup>	2.61	210	2.19	132	○
同業他社と比べた業況判断 <sup>3)</sup>	2.59	210	2.47	131	×
黒字基調の企業の比率(%)	60.3	204	60.2	128	×
月商(万円)	2,383	202	1,225	132	×
従業員1人あたり月商(万円)	137	189	132	115	×

1) 連続変数は検定、比率はMann-Whitney検定。5%水準以上で有意であれば○、そうでなければ×

2) 5段階評価：1(競争が非常に厳しい)～5(競争相手はほとんどいない)

3) 4段階評価：1(良い)～4(悪い)

びついていないと考えられる。

次に、主に第4回調査の結果を用いて、研究開発型スタートアップ企業とその他の企業の違いがその後どのように変化したかを見よう(表4)。社長の交代が少なく(毎年2%程度)、第1回調査以降創業者の属性はほとんど変化していないので、ここでは従業員の数と構成、事業拡大・成長志向、資金調達と公的支援の利用、経営成果について両者を比較する。

表4に示すように、第1回調査から3年経っても、両者の違いはあまり明確ではない。従業員数にもその対象期間中の増加率にも有意な違いはないが、研究開発型企業のほうが従業員に占める常勤役員・正社員の比率が有意に低いのは意外である。株式公開を志す創業者の割合は、開業初期には研究開発型企業のほうが有意に高かったが(表3)、その違いは第4回調査になる

と消失する。開業初期のさまざまな困難に直面する中で、研究開発型企業の経営者の株式公開への意欲や自信が失われたのかもしれない。資金調達についても、公的補助金を得た企業の比率を除いて、両者の間に有意な違いはない。研究開発型企業のほうが公的補助金を得ることが多いのは、研究開発助成金の影響と考えられる。

経営成果についても有意な違いはほとんどないが、研究開発型企業のほうが競争圧力が弱いことが注目される。これは表3の結果と整合的であり、研究開発型企業のほうが独自の技術や製品を持っていること、またそれに基づいて競争相手の少ない市場を確保していることを示唆している。最後に、黒字基調の企業の比率は、開業初期には研究開発型企業のほうが有意に低かったが、有意な差はなくなった。研究開発型企業がようやくイノベーションの成果を挙げて

表5：研究開発への取り組みと技術成果（第1回調査、2007年以降開業、研究開発型企业）

変数	平均値・比率	中央値	観測数
研究開発支出実績（年額、万円）	502	0	620
研究開発支出目標（年額、万円） <sup>1)</sup>	1,458	300	569
研究開発支出目標達成率（%） <sup>2)</sup>	29.9	20.0	481
技術指導・助言（大学から）（%）	12.4	0	606
技術指導・助言（公的研究機関から）（%）	10.0	0	593
技術指導・助言（取引先企業から）（%）	37.4	0	610
技術指導・助言（取引先以外の企業から）（%） <sup>3)</sup>	14.9	0	315
共同研究開発（大学と）（%）	10.3	0	611
共同研究開発（公的研究機関と）（%）	4.4	0	588
共同研究開発（取引先企業と）（%）	29.3	0	608
共同研究開発（取引先以外の企業と）（%） <sup>3)</sup>	13.2	0	304
大学等から技術ライセンス授与（開業後）（%） <sup>3)</sup>	1.8	0	335
他社から技術ライセンス授与（%）	9.3	0	632
他社へ技術ライセンス供与（%）	7.0	0	627
開業前に新製品開発（%）	29.9	0	625
開業前に新製法開発（%）	12.0	0	581
開業前に特許を出願（%）	21.2	0	623
開業後に新製品開発（%）	28.3	0	611
開業後に新製法開発（%）	10.3	0	585
開業後に特許を出願（%）	10.8	0	603

1) 十分な研究開発成果を得るのに必要な研究開発支出

2) 実績額/目標額

3) 第2回調査で質問。

黒字化し、研究開発を行わない企業に収益の面で追いついたといえる。

## 5. 研究開発への取り組みと技術成果

今回は、サンプル企業の64%を占める研究開発型企业を対象を絞って、開業初期の研究開発への取り組みと技術成果、そしてその経年変化を見てみよう。主なポイントは研究開発支出、共同研究開発等の技術連携や技術取引への参加、そして研究開発の成果である。

アンケート調査では研究開発の定義はしていないが、研究開発型スタートアップ企業の多く

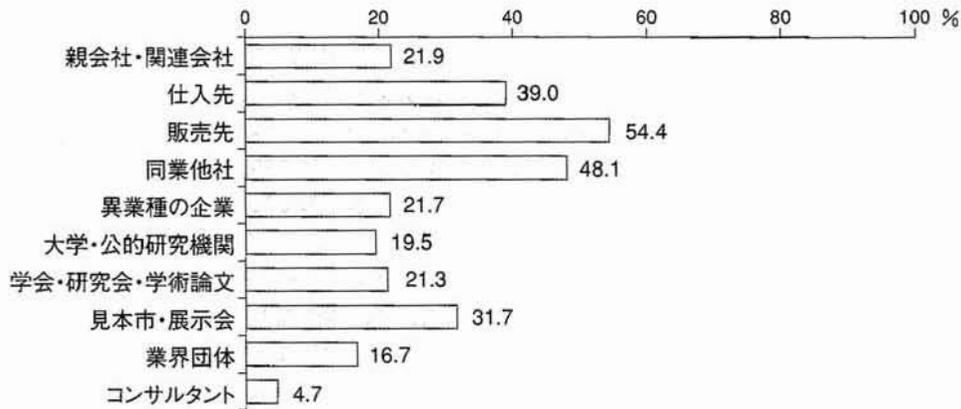
(77%) は製品革新を研究開発の主な目的としており、製法革新（15%）や基礎研究（9%）を主な目的とする企業は比較的少ない<sup>10</sup>。このような目的の違いや業種・技術分野の違いは重要であるが、以下では紙幅の制約により、これらを区別せず、研究開発型企业全体について集計結果を報告する。まずは、第1回調査の結果に基づいて、開業初期の状況を概観する（表5）。

研究開発型企业の研究開発支出額は平均約500万円、中央値は0円である<sup>11</sup>。つまり、研究開発型スタートアップ企業の半分以上が最初の調査の時点では研究開発支出を行っていない

10 ただし、この点について質問したのは2009年末の第2回調査である。

11 調査票では、研究開発支出を研究開発のための設備や原材料等の費用、委託・外注費および人件費と定義している。ただし、前述の通り、研究開発そのものは定義していない。

図1：研究開発に関する外部の情報源(第1回調査;複数回答;回答数621)



(ただし、費用を明確に計上しないインフォーマルな研究開発を行っている可能性は排除できない)。それに対して、研究開発支出の目標額の平均は約1,500万円(中央値は300万円)である<sup>12</sup>。回答企業の研究開発支出の目標達成率(目標額に対する実際の金額の割合)は平均30%(中央値は20%)である。実際、研究開発に関して直面している問題として、回答企業の50%が研究開発資金の調達難を挙げている。開業資金調達の目標達成率が平均で100%であったことを考えると、研究開発型企業の資金制約は開業資金の調達ではなく開業後の研究開発の資金調達により明瞭に示されるといえる。

技術連携については、37%が取引先企業から、12%が大学、10%が公的研究機関から技術指導や助言を受けている。他社から技術ライセンスを受けた企業は少なく(9%)、大学や公的研究機関からライセンスを受けた企業はさらに少ない(2%)。また、研究開発型企業の29%が取引先企業、10%が大学、4%が公的研究機関と既に

共同研究開発を行っていた<sup>13</sup>。スタートアップ企業の連携相手としては、大学や公的研究機関よりも取引先企業のほうが重視されていることがわかる。実際、研究開発に関する外部の情報源について尋ねたところ(図1)、最も多いのが販売先(54%)、次いで同業他社(48%)、仕入先(39%)であった(複数回答)。この結果は、「最も重要な情報源」ひとつに回答を限定しても変わらない。

技術成果については、研究開発を行うスタートアップ企業の28%が新製品、10%が新製法を開業後に開発し、11%が開業後に特許を出願している。上述の通り、サンプル企業の多くは基礎研究や新製法の開発よりも新製品の開発を目指して研究開発を行っており、このような結果はそれと整合的であるが、同時に多くの企業が研究開発の成果をまだ挙げておらず、それには時間が掛かることが窺われる<sup>14</sup>。

なお、研究開発型スタートアップ企業を開業初期の研究開発取り組み状況によって、1) 開

12 本稿では、調査票の文言に従って、研究開発の成果を十分に挙げるために必要と考えられる研究開発支出を研究開発資金の目標額と見なす。

13 なお、計量分析の結果、創業者の属性が共同研究開発への取り組みに有意に影響することが確認された。すなわち、開業以前のイノベーション経験が企業間・産学官の共同研究開発の両方に正の効果を持ち、創業者の学歴(大学院修了)と理系学会への所属は産学官連携にのみ、斯業経験は取引先との共同研究開発にのみ、有意に影響する(Okamuro et al. 2011)。

14 Kato et al. (2011) は第1回調査データを用いた分析により、創業者の開業前のイノベーション経験が開業後の研究開発成果に直接に影響する一方、創業者の学歴の高さ(大学院修了)は研究開発支出の増加を通じて研究開発成果に間接的に影響するということが明らかにしている。

業時から継続的に研究開発に取り組んでいる企業（タイプ1）、2）開業後に研究開発を開始した企業（タイプ2）、3）開業後に研究開発をやめた企業（タイプ3）に区分すると、これらの3つのタイプの間で技術成果と技術連携の一部に有意な違いが見られる。すなわち、開業後に新製品を開発した企業の割合と新製法を開発した企業の割合はそれぞれタイプ1で最も高く、タイプ2、タイプ3の順に低くなる。しかし、大学との共同研究開発を行った企業の割合や大学から技術指導・助言を受けた企業の割合はタイプ2で最も高く、タイプ1、タイプ3の順に低くなる。このような研究開発型企業のタイプ別のより詳細な分析は、今後の課題としたい。

最後に、継続回答企業について第1回（2008年）と第4回（2011年）の調査結果を比較すると、過去1年間に新製品を開発した企業の比率が増加したことを除いて、研究開発の支出にも成果にも、共同研究開発等の技術連携や技術取引にも、有意な差は見られない。つまり、研究開発型企業の研究開発への取り組みと成果には、開業から4年前後を経ても、全体的にはあまり変化はないのである。研究開発支出が大きく減少しているにも拘わらずその減少幅が有意ではないことは、サンプル企業が全体として研究開発支出を減らしているが、企業間のばらつきが大きいということを示唆している。一方、唯一有意な違いが検証されたのは、過去1年間に新製品を開発した企業の比率である<sup>15</sup>。これは2008年の32%から2011年には47%へと大きく増加した。製品革新を研究開発の主な目的とする企業が、開業後数年を経てようやく新製品開

発の成果を挙げ始めたということであろう。

## 6. むすび

本稿は、筆者を研究代表者とする科学研究費補助金プロジェクトで実施した、2007年以降のスタートアップ企業に対するパネルアンケート調査の結果に基づいて、研究開発型スタートアップ企業の特徴、資金調達と公的支援の利用、研究開発への取り組みと技術成果、経営成果、およびそれらの経年変化を明らかにした。

調査結果によるとスタートアップ企業の約3分の2が研究開発活動を行い、その主たる担い手は創業者自身である。これら研究開発型企業の創業者の中には、開業前から新製品を開発し、特許を出願している人も少なからず見られる。研究開発型スタートアップの約3割は開業1年前後に新製品開発に成功し、また約1割が特許出願を行うなど、一定の成果をあげている。しかし、研究開発型企業の半数以上が研究開発支出を計上しておらず、全体平均でも研究開発支出の目標額の3割程度しか達成していないことは、スタートアップ企業には研究開発費を含めた開業後の運転資金の調達が困難であることを示唆している。実際、多くの企業が開業資金を十分に調達できているにも拘わらず、研究開発資金の調達が難しいと訴えている。また、開業初期には、研究開発活動を行っている企業はそうでない企業に比べて予想した売上を達成できず、採算状況も悪い傾向にある。しかし、開業から4年前後で、研究開発型スタートアップは新製品開発を進め、研究開発を行わない企業の収益水準に追いついている。

<sup>15</sup> 第1回調査では開業後の新製品開発の有無を尋ねているが、対象企業は調査時点で開業から平均1年前後なので、大きな違いはない。

研究開発型スタートアップの中で、大学や公的研究機関との技術交流に取り組む企業は少ない。それよりも取引先との共同研究開発や取引先からの技術指導・助言が盛んであり、図1に示されるように、取引先企業、特に販売先は、スタートアップ企業にとって重要な外部情報源となっている。

研究開発型の企業とその他の企業では、創業者の属性に際だった違いが見られる。しかし、開業当初も、開業から4年前後を経過しても、従業員規模・資金調達等の企業属性や、成長率を含む経営成果について、両者の間に有意な違いはほとんどない。このことは、研究開発に取り組むかどうかという違いよりも、研究開発型企業の間やその他の企業の間の違いが大きいことを示唆している。研究開発型企業の経年変化に関する集計結果も全体として明確な傾向を示さず、企業間のばらつきが大きいことを示唆する。今後、このデータセットを用いて分析を進めるさいには、このような企業間のばらつきを十分に考慮する必要がある。

本稿で示された集計結果、特に継続回答企業の経年変化については、今後の分析においてサンプルのセレクション・バイアスを考慮する必要がある。第1回調査の回答企業の中で、第4回まで継続して回答したのは3分の1しかないからである。ただし、第1回から第4回までの

調査結果を比べて、継続回答企業の経営成果に有意な変化が見られないので、成果の高い企業ほど継続的に回答するという上方バイアスの可能性は低いと考えられる。

スタートアップ企業の存続や成長などの経営成果に関する実証研究は近年日本でも活発になりつつあるが、研究開発への取り組みやその成果についてはまだほとんど調査や研究が行われていない。スタートアップ企業に対する継続的なアンケート調査に基づく経年変化の分析は、世界的にみてもまだ端緒に付いたばかりである。筆者は、本研究プロジェクトで構築されたパネルデータセットに基づいて、今後本格的な実証分析を進める予定である。従って、本稿はまだ調査結果の集計報告の段階であるが、日本のスタートアップ企業の研究開発について、いくつかの新たな知見を示すことができた。今後の分析によって、例えば資金調達方法等の変化が研究開発や技術連携への取り組みにどのように影響し、それが企業の技術成果や経営成果にどのように影響するか、また創業者の属性や開業初期の条件の影響が、その後の経営や研究開発の経験を経てどのように変化するかを明らかにできる。そのさい、地域・市場要因や産業の技術特性等の事業環境、事業内容の変化や研究開発の内生性を考慮した分析が重要な課題となる。

## 【参考文献】

- 伊藤康・明石芳彦（2005）「研究開発－外部研究期間との連携と補助金の活用－」忽那憲治・安田武彦編『日本の新規開業企業』白桃書房、第8章、185-211頁。
- 岡室博之（2001）「近年のパネル分析にみるドイツの創業研究の動向」『調査季報』（国民生活金融公庫総合研究所）第58号、19-38頁。
- 岡室博之（2009）『技術連携の経済分析』同友館。
- 岡室博之（2011）「研究開発型スタートアップ企業の追跡調査」『世代交代期の中小企業経営（日本中小企業学会論集30）』同友館、171-183頁。
- 忽那憲治・安田武彦編（2005）『日本の新規開業企業』白桃書房。
- 橋木俊詔・安田武彦編（2006）『企業の一生の経済学』ナカニシヤ出版。
- 樋口美雄・村上義昭・鈴木正明・国民生活金融公庫総合研究所編（2007）『新規開業企業の成長と撤退』勁草書房。
- 本庄裕司（2010）『アントレプレナーシップの経済学』同友館。
- 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 Working Paper WP#09-06、一橋大学イノベーション研究センター。
- 本庄裕司・長岡貞男・中村健太・清水由美（2010）「バイオベンチャーの成長への課題－資金調達、コア技術、アライアンス、特許制度に関する調査を中心に－」IIR Working Paper WP#10-03、一橋大学イノベーション研究センター。
- 本庄裕司・長岡貞男・中村健太・清水由美（2012）「バイオベンチャーの成長への課題－提携と代表者の交代を中心に－」IIR Working Paper WP#12-01、一橋大学イノベーション研究センター。
- 三谷直紀・脇坂明編（2002）『マイクロビジネスの経済分析』東京大学出版会。
- 安田武彦・高橋徳行・忽那憲治・本庄裕司（2007）『テキスト ライフサイクルから見た中小企業論』同友館。
- 渡辺孝編（2008）『アカデミック・イノベーション』白桃書房。
- Acz, Z.J. and C. Armington (2006), *Entrepreneurship, Geography, and American Economic Growth*, Cambridge University Press.
- Audretsch, D.B, Keilbach, M.C., and E.E. Lehmann (2006), *Entrepreneurship and Economic Growth*, Oxford University Press.
- Colombo, M. and Grilli, L. (2005), "Founders' human capital and the growth of new technology-based firms: a competence-based view", *Research Policy* 34, 795-816.
- Kato, M., Okamuro, H. and Y. Honjo (2011), "Does founders' human capital matter for innovation? Evidence from Japanese start-ups", Center for Economic Institutions Working Paper Series No. 2011-11, Hitotsubashi University, December 2011.
- Okamuro, H. (2009) "Determinants of R&D Activities by Start-up Firms: Evidence from Japan", in: J. E. Michaels and L. F. Piraro (eds.), *Small Business: Innovation, Problems and Strategy*, Nova Science Publishers, 27-44.
- Okamuro, H., Honjo, Y., and Kato, M. (2011), Determinants of R&D cooperation in Japanese start-ups, *Research Policy* 40, 728-738.
- Shane, S. (2004), *Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation*, Edward Elgar (金井一頼・渡辺孝監訳『大学発ベンチャー：新技術創出と発展のプロセス』中央経済社2005).
- van Stel, A. (2006), *Empirical Analysis of Entrepreneurship and Economic Growth*, Springer.