

MS ワラントによる資金調達と調達後のパフォーマンス† －R&D 投資に関する資金調達制約の緩和－

鶴沢 真‡

(要旨)

情報の非対称性が高く資金調達制約の大きいベンチャー企業に対し、MS ワラントにより R&D 投資に必要な資金が供給され、企業パフォーマンスへの効果があるのか分析する。ROA が低く、総資産が小さく、R&D 投資比率が高い企業ほど、MS ワラントで資金調達する確率が高く、R&D 投資に関する資金調達制約が緩和されている。R&D 集中度の高い企業では、発行後に Tobin's Q が対照企業に比べ高まり、株価リターンでも正の効果がみられる。高水準の R&D 投資を行う研究開発型企业では、MS ワラントによって制約が緩和され、必要な R&D 投資が可能となり、企業価値向上に寄与する経路が示唆される。

1. はじめに

本稿はベンチャーと呼ばれるような新興企業の R&D 投資に関する資金調達制約に焦点をあてる。わが国経済が停滞するなか、生産性向上や新たな投資創出のためのイノベーションの必要性が強調され、ベンチャー企業の育成が政策課題として挙げられる。無形資産への投資は企業の生産性向上やパフォーマンスを推進する"key-driver"(Iwatsubo et al.,2021)であり、R&D 投資に十分な資金が配分され、企業価値の向上や長期の経済成長につながる成果を産み出すことが重要(Leung et al.,2020)である。

MS ワラントは、行使価額修正条項が付与された新株予約権であり、上場企業が新株予約権を第三者割当し、割当先が株価動向をみながら行使していくことで、公募増資と同様にエクイティ・ファイナンスを行うスキームを指す。公募増資より柔軟に条件設定できるため、ベンチャー企業でも市場から資金を集められる仕組みであり、東証グロース等に上場している創薬や IT ベンチャーによって広く利用されている。

† 本研究は、公益財団法人 全国銀行学術研究振興財団の助成を受けている。

‡ 下関市立大学 経済学部 tsurusawa-ma@shimonoseki-cu.ac.jp

研究開発型ベンチャーは、規模が小さく、業歴が短く、直近の業績も不芳で開示情報も少ない(Brown et al.,2009)。R&D 投資の特性として、設備投資と比較し担保価値が乏しく、開発の秘密保持のため情報開示が難しく、成果が出るまでに一定の期間がかかり、将来の収益の不確実性が高い(Arikawa et al.,2011)、という困難があり、開発中はキャッシュアウトが先行し財務指標も低下しがちである。銀行融資では期限や利息がありデフォルトリスクも高まり、対応が難しい。アップサイドのリターンが見込めるエクイティによるファイナンスが望ましい (Gomes and Phillips,2012) ものの、非対称情報の問題から公募での増資は難しい。資金調達制約に対応できるファイナンスの工夫が求められる。

本稿の目的は、MS ワラントによって資金調達制約が緩和され、R&D 投資に必要な資金が供給されているかを分析し、調達後の企業パフォーマンスへの効果を確認することにある。分析結果の要点は以下の通りである。発行企業の財務特性として、ROA が低く、総資産が小さく、R&D 投資比率が高いほど、MS ワラントで資金調達する確率が高く、R&D 投資に関する資金調達制約が MS ワラントによって緩和されている。さらに、R&D 集中度の高い企業では、MS ワラント発行後 3 期で Tobin'sQ が対照企業に比べ高まり、発行後 36 ヶ月の株価リターンで有意に正の効果がみられる。

以下、第 2 節で先行研究を説明し、第 3 節で MS ワラントを発行する企業の財務特性、および R&D 投資に関する資金調達制約について分析する。第 4 節は調達後の財務、企業価値、株価リターンに関する分析であり、第 5 節は結論である。

2. 先行研究

先行研究をもとに MS ワラントの商品性の要点を説明する。第三者割当による資金調達の柔軟性、R&D 投資の特性と資金調達制約の緩和、R&D 投資や資金調達後パフォーマンスについて検討する。

2.1 MS ワラントの商品性と資金調達制約の緩和

MS ワラントの商品性は、米国の PIPEs (Private Investments in Public Equities) をもとに設計されている。PIPEs とは、上場企業が公開市場ではなく第三者割当で新株や新株予約権の発行を行うスキームの総称である。Chen et al.(2010)は、PIPEs を 1990 年代後半に現れた新株発行の新しい仕組みとし、米国市場では 1996 年から 2006 年にかけて案件数や調達金額で公募増資を上回り¹、上場企業の新株発行による資金調達の重要な選択肢としている。公募増資と比較し、発行企業の情報の非対称性が高く財務指標は良くないこと、また発行コストがより低いことを示している。

PIPEs を発行する企業は、公募増資とは特徴が異なり、企業規模が小さく、企業年齢が若く、事業リスクが高い (Brophy et al.,2006;Dai,2007)。Gomes and Phillips(2012)の分析では、情報開示に関する変数が低く、キャッシュフローのボラティリティが高い企業ほど PIPEs を利用する確率が高い。Hillion and Vermaelen(2004)はラストリゾート仮説を主張し、情報の非対称性が深刻で、他に資金調達手段のない企業が、ヘッジファンドを割当先にこの商品が発行し延命を図るとしている。Chaplinsky and Haushalter(2010)によると、前年度営業赤字や実質的に売上がない企業が多く、ROA の平均が赤字であり、発行企業の半数以上で発行後の株価が下落している。

MS ワラントは PIPEs の 1 形態であり、第三者割当で新株予約権を発行することで、公募に伴う制約を緩和し、機動的に調達ができるように工夫された仕組みである²。新株予約権には、"Moving Strike"

¹ 1995 年から 2015 年にかけて、米国、他のアメリカ大陸諸国、欧州、アジア太平洋地域の PIPEs を分析した Andriosopoulos and Panetsidou(2021)によると、代替的な増資手段としての PIPEs の利用は各地域で増加している。

² 商品性の詳細については、鶴沢・大村 (2019) を参照されたい。

と呼ばれる日次の行使価額修正条項と、10%程度のディスカウント³が付与され、割当先の証券会社等は、時価よりディスカウント分低い価額で新株予約権を行使し、時価で売却できる。このため行使機会を失うことがなく、いつでも行使に応じることができる点が商品性の要となっている。発行企業にとって、公募と比較すると手続きが簡略⁴で発行コストが低い。新株予約権は相対で発行され、行使後に発行される新株は割当先によって発行市場ではなく直接流通市場で売り捌かれるため、情報の非対称性が深刻な企業でも新株発行を行うことができる。

商品性の特徴から、東証グロース等に上場する創薬や IT ベンチャーによって公募増資に代替する仕組みとして利用されている。わが国の証券市場においては、新興企業向け公開市場での IPO (Initial Public Offering) の要件は比較的緩く、赤字でも上場できるのに対し、公募増資は引受証券会社の要件が厳しい⁵。たとえば、1993 年の大蔵省のガイドラインでは、前年 ROE が 10%以上、増資後の 2 割以上の増配の公約、潜在株式数の発行済株式数に対する割合が 1 割未満、を条件に発行が認められ、「安定的な高収益が見込まれる企業(鈴木,2017)」のみが公募増資を行うことができた。1996 年 3 月にこの規制は撤廃されたものの、同年制定された日本証券業協会の行動規範は、発行企業の財務状況や経済状況・市場動向等の十二分な勘案、既存株主への権利が著しく損なわれないための配慮等を証券会社へ求めている、新興の成長企業にとって公募増資引受のハードルは高い。

MS ワラントの発行企業について、Yao (2021) は公募増資との比較し、小型で業歴が短く財務状況が厳しい企業が多いことを示している。金木ほか (2019) は、企業規模が小さく ROA が低い企業ほど公募増資より MS ワラントで資金調達する確率が高いことを示し、ラストリゾート仮説が支持されるとしている。しかしいっぽうで、約 20%の企業で MS ワラント発行の 2 年後の企業価値が改善しているとし、情報の非対称性は大きい、有望な投資案件をもつ企業の資金調達手段となっている可能性を指摘している。

この点について米国の PIPEs でも、Chaplinsky and Haushalter(2010)は、発行企業はバイオベンチャーやテクノロジー企業が多く、R&D に伴う知的資本が重要な企業が多いとしている。Dai(2007)によると、医薬品、医療機器、通信、コンピューター、ビジネスサービス等の研究開発主体の業種に発行企業が集中している。Brown and Floros(2012)は、PIPEs を利用する上場企業は小型の研究開発型企業であり、情報の非対称性が高いことから、厳しい資金調達制約に直面しており、PIPEs は R&D 投資に対する資金調達源となっていることを実証している。Floros and Sapp(2012)は、小型で研究開発に特化した企業では、企業規模、収益性、情報開示について公募増資の基準を満たさないことが多く、R&D 投資の継続のために PIPEs を利用していることを報告している。Ellis and Twite (2012) は、公募増資での調達と比較し、情報の非対称性が高く、成長機会の大きい企業ほど PIPEs を選択することを示している。

2.2 R&D 投資に関する資金調達制約

Arikawa et al.(2011)によると、R&D 投資は設備投資と比較して、内容の専門性、競争相手への情報の流出防止などの理由から情報の開示がより困難であり、研究成果が出るまでにどれくらいの時間が

³ 日本証券業協会の自主規制により 10%が上限であり、かつディスカウントを 10%に設定している案件が多い。

⁴ 第三者割当てで発行されるため公募増資に必要な幹事証券会社の引受審査等がなく、ロードショー等の発行コストも軽減される。

⁵ 1970 年代以前の公募増資は、額面での株主割当発行が主流であった。1970 年代初めから時価発行が開始されたものの、1973 年から 1990 年までは証券業界の自主ルールがあり、1 株あたり前年配当 5 円以上、1 株あたり税引後経常利益 10 円以上、税引後経常利益増加の 3 条件を充足する企業のみが公募増資を実施できた。また、バブル崩壊後は大蔵省が公募増資を実質的に管理し、1990 年 4 月から 1994 年 2 月までは株価対策として公募増資は全面ストップされるなど「官製市場」とも呼ばれた。

かかるのか、研究成果が収入に結び付くかの点で不確実性が高い。さらに設備投資と異なり担保価値が低い場合も多く、経営者は R&D 投資を内部資金から利用する傾向が強まり、外部資金で調達する場合はデットよりエクイティに依存する傾向が強い。また R&D 投資の多くが研究者への人件費で占められ、支出レベルを頻繁に変更することは大きな調整コストが発生するため継続的に投資が行われる。

Bond and Meghir(1994)は、資金調達制約に関する企業の投資関数をモデル化し、1968 年から 1986 年の英国企業における R&D 投資における流動性制約と内部キャッシュフローとの関係を推定した。Brown et al.(2009)は、このモデルを利用し、1990 年から 2004 年の米国企業の R&D 投資について、上場 15 年以内の製薬や IT 等の研究開発型企業を分析し、増資による調達額と R&D 投資に有意に正の関係があることを実証し、1990 年代の米国の R&D ブームを資金面で支えたのはエクイティによる資金調達だったとしている。Brown and Petersen(2011)では、キャッシュフロー、増資、有利子負債に加え、現預金残高を説明変数に加え、R&D 投資に関する資金調達制約を分析している。

Arikawa et al.(2011)は、Brown et al.(2009)の分析の説明変数に負債も加えることで日本市場に適用し、小型で業歴が短く、東証マザーズ等の新興市場に上場している企業が R&D 投資に関する資金調達制約に直面していることを明らかにしている。内田(2016)は Brown and Petersen(2011)をもとに、日米の製造業およびハイテク産業における R&D 投資に関する資金調達制約を分析している。

Brown et al. (2012) は "financing hierarchy for R&D" というペckingオーダーに近い仮説を示し、R&D 投資については情報の非対称性によるプレミアムと発行コストが低い順に資金が利用されるとしている。R&D 投資に対するファイナンスには非対称情報を補う仕組みや発行コストを引き下げる工夫が必要となる。

2.3 R&D 投資と調達後のパフォーマンス

Leung et al.(2020)によると、R&D 投資が将来の株価リターンに正の効果を与えているとの実証研究は多く、R&D アノマリーと呼ばれる。投資家の過小評価によるミスマプライシング、またはリスクファクターとする 2 つの仮説がある。米国市場での R&D アノマリーについて、Chan et al.(2001)では、過去 4 期の R&D 投資の累積額を R&D 資本とし、5 分位に分けたポートフォリオの間で正の株価リターンを観察している。Eberhart et al.(2004)では、前年比で 5%以上の R&D 投資の増加をイベントと見做し、その後 60 ヶ月の株価リターンが有意かつ正であることを、また収益指標でもイベント後 5 期で対照企業に比べて良好なパフォーマンスを報告している。R&D 投資は企業の将来収益の向上につながり、時間的なラグをもって株価に反映しているとしている。

PIPEs 発行後のパフォーマンスについて、Wruck and Wu(2009)は、割当先からの役員派遣等の Relationship の違いに着目して発行後の収益および株価リターンを検証している。発行後 2 期の収益で有意な差がみられる。Dai(2007)では、ベンチャーキャピタルとヘッジファンドの割当先別に発行後パフォーマンスを比較している。株価リターンには差異があるものの、ROA については発行後 1 期の比較で有意な差はみられない。

わが国企業の R&D 投資と財務や株価リターンについて、野間(2006)は 1986 年 3 月期から 2000 年 3 月期において、R&D 集中度(R&D 投資額/時価総額)で対象企業を 5 分位とし、株価リターンおよび ROA の推移を分析している。3 年間の株価リターンが最も高いのはランク 5 であり、ランク 1 が最も低く有意な差があり、R&D アノマリーがみられる。R&D 集中度でランク 5 のポートフォリオの方がランク 1 よりも ROA が低いものの、2 期後、3 期後でその差異が縮小することから、R&D 投資の経

済的効果が利益として発現するまでに少なくとも 3 年以上の期間がかかるとしている。Iwatsubo et al.(2021)は、R&D 投資額の 5 分位に応じた企業の TFP（全要素生産性）と株価リターンの関係を検証し、TFP と R&D 投資額ランク 5 あるいはランク 4 との交差項が、決算発表後 1 年間の株価リターンに有意かつ正の効果をもつことを示している。

図表 1 では、PIPEs および MS ワラント発行後の株価リターンに関する先行研究をまとめている。発行後 1 年から 2 年の期間で、年率－10%から－40%近い負の株価リターンが計測される。金木ほか（2019）では、株価リターンの低下はラストリゾート仮説に一致すると結論づけている。そして、MS ワラントがゾンビ企業といった不適切な企業の退出を遅らせ、社会的に望ましくないという議論と、企業と市場間の情報の非対称性が高くその将来性を市場が見抜けない企業に対して資金が供給され、社会的に望ましいという議論の、2 つの論点があるとしている。

図表 1 PIPEs および MS ワラント発行後の株価リターン

先行研究	市場	Obs.	対象期間	測定方法	株価リターン等
Hillion and Vermaelen (2004)	米国	467	1994 年から 1998 年	時価総額の増加率 1 年	平均－12% 中央値－43%
Brophy et al. (2006)	米国	5,244	1995 年から 2002 年	BHAR 250 営業日 BHAR 500 営業日	平均－23.7% 平均－38.9%
Dai(2007)	米国	510	1995 年から 2003 年	BHAR 1 年	平均－5.7% 中央値－34.8%
Chan et al. (2010)	米国	2087	1996 年から 2006 年	BHAR (250 営業日) BHAR (500 営業日)	平均－17.2% 平均－38.9%
金木ほか(2019)	日本	847	2004 年から 2018 年	BHAR 1 年 BHAR 2 年 CTPR 1 年 CTPR 2 年	平均－24.1% 平均－39.4% 平均－19% 平均－15%
姚(2021)	日本	246	2004 年から 2019 年	BHAR 1 年	平均－20%

(注)BHAR: Buy and Hold Abnormal Return 法による。CTPR: Calendar Time Portfolio 法による。「株価リターン等」は年率。

最後に頼りにする資金という意味では同じでも、2 つの論点は相反する。MS ワラントを利用する事業主体の典型は、上場企業のなかでも、創業や IT ベンチャーといった新興企業である。例えば創業ベンチャーの場合、上場はしていても実質的に売上がなく数年にわたって赤字が続いている企業もある。資金繰りが厳しく資金調達制約が大きい点は、ゾンビ企業と同様である。

MS ワラントはゾンビ企業の延命に利用されているのか、将来性のある企業の資金調達に貢献しているのか、2 つの論点の検証するため、本稿は R&D 投資に焦点をあてる。続く 3 節で MS ワラントが R&D 投資に関する資金調達制約を緩和しているかを、4 節では、R&D 投資に応じた発行後の企業パフォーマンスを分析する。先行研究を踏まえ、検証に必要な期間として発行後 3 期の財務や企業価値、発行後 36 ヶ月の株価リターンを分析対象とする。

3. MS ワラントによる資金調達と R&D 投資

どのような企業が MS ワラントで資金を調達しているのか、また調達した資金が R&D 投資を促進しているのか、MSCB⁶(Moving Strike Convertible Bond)、公募増資と比較して分析する。

⁶ 転換社債（CB）に付随する新株予約権に行使価額修正条項が付与された商品。新株予約権を行使する都度に資金調達を行う MS ワラントとは異なり、発行時に社債額面額を調達できる。

3.1 MS ワラントによる資金調達動向

分析対象は 2002 年度⁷から 2020 年度までに発行された MS ワラントであり、同期間の MSCB、公募増資と比較する。1998 年度から 2023 年度までの財務データを利用し、銀行、証券、保険業を除き、70,414 件の企業×年度のアンバランスド・パネルデータを構築した。資金調達案件に関するデータは IN Funding Eye で、財務や株価に関するデータは Quick Astra manager で取得した。

図表 2 は、MS ワラント、MSCB、公募増資による資金調達の案件数、調達予定額⁸・調達額の推移とである。2005 年度から 2007 年度にかけては、MSCB による大量の資金調達が行われており、案件数、調達額が膨らんでいる。2007 年 5 月には日本証券業協会から空売り等に関する自主規制⁹が公表され、その後 MSCB による資金調達は件数、金額とも大きく減少している。

図表 2 MS ワラント、MSCB、公募増資による発行案件数、調達予定額・調達額

	発行案件			調達予定額・調達額		
	MS ワラント	MSCB	(件) 公募増資	MS ワラント	MSCB	(億円) 公募増資
2002 年	2	0	113	61	0	5,629
2003 年	3	12	181	67	470	12,598
2004 年	11	63	244	353	4,381	13,099
2005 年	56	122	175	2,737	8,939	12,520
2006 年	37	54	116	1,341	5,067	11,353
2007 年	28	10	48	1,144	488	2,958
2008 年	24	3	13	509	542	508
2009 年	17	3	40	237	272	4,618
2010 年	10	1	49	260	2	4,544
2011 年	14	2	39	282	65	1,689
2012 年	10	0	54	253	0	2,744
2013 年	32	0	123	1,371	0	6,843
2014 年	25	0	75	637	0	3,420
2015 年	22	1	64	350	100	7,503
2016 年	39	3	42	1,213	132	3,510
2017 年	63	3	73	2,218	82	4,115
2018 年	81	0	46	2,792	0	2,790
2019 年	61	4	29	1,370	70	1,017
2020 年	107	5	29	3,220	63	1,074

(注)単年度に 1 企業で複数案件の発行も含む。

MS ワラントについても 2005 年度から 2007 年度は案件数、調達予定額が膨らんでおり、大型の案件で利用されていたと考えられる。ただし自主規制以降は減少している。MS ワラントによる資金調達は 2013 年度から増加傾向に転じ、2018 年度以降は案件数、金額とも公募増資より大きく、2020 年度では案件数(107 件)、調達予定額(3,220 億円)とも公募増資の 3 倍以上と、わが国企業のエクイティ・ファイナンスの手段として主要なものになっている。

⁷ MS ワラントのように新株予約権証券を単体で発行することは 2002 年 4 月の商法改正で認められている。

⁸ MS ワラントの「調達予定額」は、各案件の発行決議日前日終値に（1－ディスカウント率）を掛けたものを行使価額とみなし、新株予約権すべてが行使された場合の発行予定株数を掛けた金額である。新株予約権は発行後一定期間が経った後に行使され、行使価額はその時点の株価に応じて修正され「調達額」は変動するため発行時点における案件規模の目安として算出している。

⁹ 調達資金による企業価値の向上が見込まれない、あるいは企業価値の向上について十分に説明しない企業が MSCB を利用することによる株式の希薄化（一株当りの価値の低下）及び株価下落が、既存株主の利益を損ねているのではないか等の社会的な批判があることも事実である、とし、会員の証券会社に対して発行会社に対する十分な商品説明及び適切な開示の要請や流通市場における取引に関する規定等を課している。

図表 3 は、3 種類の増資について発行企業の業種¹⁰を集計したものである。*印を付けた業種は Arikawa et al.(2011)で R&D のシェアや集中度が相対的に高い 7 業種¹¹に選定されている。MS ワラントの発行企業は、医薬品、情報・通信業が多い。7 業種以外で案件数が多いサービス業について個別企業をみると、ソフト開発や EC（Electronic Commerce）、SNS（Social Networking Service）、オンラインゲーム等の IT 企業であり、R&D 投資に積極的な業種での発行が多い。

図表 3 MS ワラント、MSCB、公募増資－発行案件の業種

	MS ワラント	MSCB	公募増資		MS ワラント	MSCB	公募増資
水産・農林業	0	1	3	輸送用機器*	6	4	45
鉱業	1	2	2	精密機器*	29	10	30
建設業	27	30	45	その他製品	7	2	40
食料品	7	3	46	電気・ガス業	4	1	10
繊維製品	9	6	10	陸運業	0	2	24
パルプ・紙	0	0	7	海運業	0	2	4
化学*	19	8	91	空運業	4	0	1
医薬品*	100	7	25	倉庫・運輸関連業	3	4	12
石油・石炭製品	1	0	10	情報・通信業*	184	45	132
ゴム製品	2	1	8	卸売業	50	30	171
ガラス・土石製品	6	5	24	小売業	78	12	236
鉄鋼	1	6	7	商品先物取引業	4	0	12
非鉄金属	3	1	12	その他金融業	10	5	22
金属製品	5	2	28	不動産業	39	22	138
機械*	25	26	95	サービス業	113	34	203
電気機器*	50	26	121				

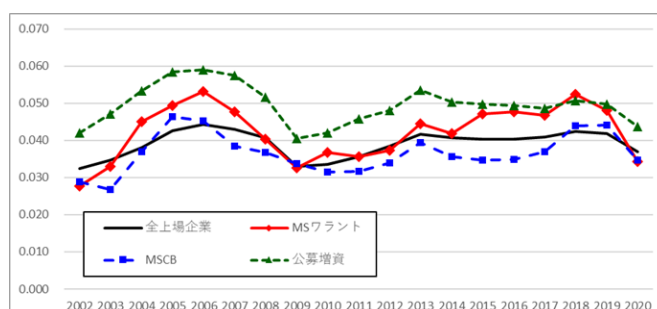
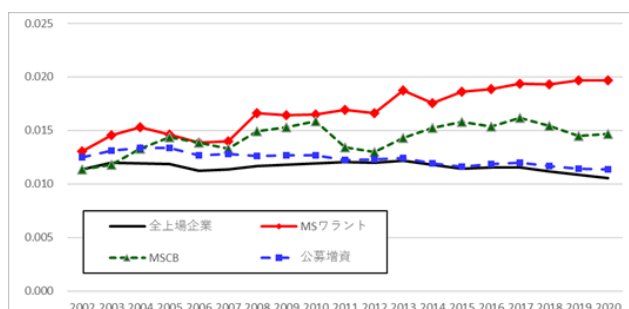
(注)同一企業による複数回発行についても案件単位で集計している。

図表 4 の(A)は、2002 年度から 2020 年度にかけての R&D 投資比率の時系列推移である。比較のため同期間の設備投資比率の推移も(B)に示している。期間中に MS ワラントによる資金調達を行った企業、MSCB あるいは公募増資による資金調達を行った企業に分けて平均をとり、全上場企業の推移と比較している。

図表 4 MS ワラント、MSCB、公募増資－R&D 投資比率・設備投資比率の推移

(A)R&D 投資比率の推移（研究開発費／前期総資産）

(B)設備投資比率の推移（設備投資費／前期総資産）



主に MS ワラントと公募増資を比較する。公募増資による資金調達企業の R&D 投資比率の推移は、

¹⁰ 東証 33 業種を利用している。以下の分析の業種コードも同様である。

¹¹ 2006 年度の上場会社について、東洋経済のアンケートベースでの R&D 支出で全体に占める割合が高い、または R&D 支出を売上高で除した R&D 集中度が高い 7 業種を選定している。

全上場企業とほぼ同じであるのに対し、MS ワラントによる資金調達企業の R&D 投資比率はすべての決算期において公募増資を上回る。基本的に右肩上がりで比率が上昇し、全上場企業の平均との差も拡大している。設備投資比率では MS ワラントに特徴的な推移は認められない。

発行企業の業種や R&D 投資比率の時系列推移から、先行研究で指摘される R&D 投資による資金調達制約に対して、公募増資と比べて柔軟に増資できる MS ワラントの商品性を発行企業が評価し、R&D 投資に関する資金調達に利用し、その利用が増加している可能性がある。

3.2 MS ワラントによる資金調達の決定要因

どのような財務特性の企業が 3 種類の増資を行うのか分析する。変数には、ROA、Tobin'sQ、総資産の対数 ($\ln Asset$)、有利子負債比率 ($Leverage$)、現預金比率 ($Cash$)、R&D 投資比率 ($R\&D$)、設備投資比率 ($Capx$) を使用¹²した。

図表 5 は、全サンプル、MS ワラント、MSCB、公募増資に関する発行前期¹³の各変数の記述統計量を示している。MS ワラント発行企業は、ROA の平均が -3.5% と赤字であり、総資産の規模が小さい。有利子負債比率が最も高いのは MSCB 発行企業であり、MS ワラント発行企業はそれに次ぐ。また MS ワラント発行企業の現預金比率は 31.3% と、全サンプルや公募増資対比で約 1.5 倍保有している。資金調達制約の大きい研究開発型の企業で予備的に現預金をリザーブする行動は一般的にみられ、"precautionary cash reserves" と呼ばれる (Bates et al., 2009)。本稿で着目する R&D 投資比率は 2.5% で全サンプルや公募増資対比で 2 倍以上となっている。

図表 5 MS ワラント、MSCB、公募増資－記述統計量

	全サンプル	MS ワラント	MSCB	公募増資
ROA_{t-1}	0.049	-0.035	0.016	0.088
$Tobin'sQ_{t-1}$	0.960	2.268	1.674	1.372
$\ln Asset_{t-1}$	10.4	9.0	10.3	10.3
$Leverage_{t-1}$	0.194	0.252	0.341	0.233
$Cash_{t-1}$	0.201	0.313	0.185	0.207
$R\&D_{t-1}$	0.011	0.025	0.014	0.011
$Capx_{t-1}$	0.039	0.047	0.036	0.053
obs.	70,414	606	262	1,539

図表 6 では、資金調達企業の増資直前の決算期の財務特性からその決定要因を明らかにするためプロビット分析を行った。MS ワラントを発行した企業の発行期に 1 をとり、その他で 0 をとるダミー変数を被説明変数とし、説明変数は(発行前期)の各変数であり、年度ダミーと業種ダミーでコントロールしている。MSCB および公募増資についても同様に分析を行った。

3 種類の増資に共通しているのは、有利子負債比率や Tobin'sQ が高いほど増資を行う確率が高まることである。有利子負債の削減が増資の決定要因の 1 つであり、一方で成長機会が高い企業や株価が割高と考える企業がタイミングを捉えて増資をすることが考えられる。

ROA が低く総資産が小さいほど、MS ワラントで資金調達する確率が高い。ROA が低く総資産が大きいほど MSCB で資金調達しがちである。MS ワラントや MSCB は、赤字でも増資できることが特徴である。MSCB は比較的規模の大きな企業が利用しており、MS ワラントは小型の企業が中心で、資産規模の点では MSCB よりさらに情報の非対称性が高い企業が利用していると考えられる。

¹² 各変数の定義は Appendix1 を参照。

¹³ 発行期:t 期は MS ワラントの新株予約権、MSCB の社債、公募増資の新株が発行された決算期。

図表 6 MS ワラント、MSCB、公募増資－資金調達決定要因

	MS ワラント			MSCB			公募増資	
	係数	z 値		係数	z 値		係数	z 値
ROA_{t-1}	-3.044	-14.86 ***		-2.745	-7.02***		4.505	15.67***
$Tobin'sQ_{t-1}$	0.128	10.04 ***		0.189	8.60***		0.059	4.45***
$lnAsset_{t-1}$	-0.106	-8.49 ***		0.046	2.62***		0.001	0.14
$Leverage_{t-1}$	0.797	7.68 ***		1.278	8.16***		0.597	8.31***
$Cash_{t-1}$	-0.059	-0.49		-0.269	-1.31		-0.127	-1.18
$R\&D_{t-1}$	3.000	3.60 ***		0.779	0.53		0.040	0.05
$Capx_{t-1}$	0.972	2.96 ***		-0.712	-1.21		1.645	7.22 ***
<i>Constant</i>	-2.569	-9.52 ***		-4.069	-8.21***		-2.564	-9.71 ***
<i>Year-dummy</i>	Yes			Yes			Yes	
<i>Industry-dummy</i>	Yes			Yes			Yes	
Pseudo R ²	0.24			0.26			0.12	
obs.	63,793			44,840			66,032	

(注)企業と年度に関し cluster-robust 法で検定している。***は 1%水準で有意であることを示す。

MS ワラントとは対称的に、ROA が高いほど公募増資の確率は高まり、安定的に高収益が見込まれることが重要と考えられる。また設備投資比率の高い企業ほど公募増資を利用しがちである。そして、MS ワラントのみ R&D 投資比率が有意かつ正であり、研究開発型企業が MS ワラントで資金調達する可能性が高いことが示される。

3.3 R&D 投資に関する資金調達制約の緩和

R&D 投資に関する資金調達制約が 3 種類の増資によって緩和されているのか、分析する。米国市場での先行研究である Brown et al.(2009)、Brown and Petersen(2011)、わが国企業の R&D 投資を分析した Arikawa et al.(2011)をもとに以下の(1)式を推計した。

$$R\&D_{i,t} = \beta_1 R\&D_{i,t-1} + \beta_2 R\&D_{i,t-1}^2 + \beta_3 MB_{i,t-1} + \beta_4 Salegw_{i,(t,t-1)} + \beta_5 CF_{i,t} + \beta_6 MSwarrant_{i,t} + \beta_7 MSCB_{i,t} + \beta_8 PO_{i,t} + \beta_9 dLeverage_{i,t} + \beta_{10} dCash_{i,t} + d_t + a_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

ここで、 i は発行企業を、 t は年度を表す。 $R\&D_{i,t}$ は発行期における R&D 投資であり、1 期ラグ($R\&D_{i,t-1}$)とその二乗項($R\&D_{i,t-1}^2$)を推計に入れている。R&D 投資に関する資金調達の説明変数として、発行期のキャッシュフロー($CF_{i,t}$)、MS ワラント調達額($MSwarrant_{i,t}$)、MSCB 調達額($MSCB_{i,t}$)、公募増資調達額($PO_{i,t}$)、有利子負債増減額($dLeverage_{i,t}$)、現預金増減額($dCash_{i,t}$)の 6 種類を用い、発行前期の時価資産総額($MB_{i,t-1}$)、発行前期から発行期の売上高増減($Salegw_{i,(t,t-1)}$)でコントロール¹⁴している。 d_t は年度の固有效果、 a_i は企業の固有效果を示し、 $\varepsilon_{i,t}$ は誤差項である¹⁵。

推定式は、被説明変数の 1 期ラグを説明変数に入れ、年度を通じて変わらない企業の固有效果を除去した動学的パネル・モデルであり、先行研究と同様に Blundell and Bond(1998)の SystemGMM を利用し、資金調達の説明変数をすべて内生変数として扱い、 $t-3$ 、 $t-4$ 期の変数を操作変数として用いることで内生性の問題に対応している。図表 7 が推定結果である¹⁶。(1)から(3)は資金調達に関する

¹⁴ 各変数の定義は Appendix1 を参照。

¹⁵ 主に Brown and Petersen(2011)の推定式をもとに、増資に関する説明変数を MS ワラント、MSCB、公募増資の 3 種類に分けている。Brown and Petersen(2011)では資金調達に関する変数の 1 期ラグを推定式に加えており、本稿のデータで 1 期ラグを加えた推定でも同様に MS ワラント調達額のみが有意という結果が得られている。

¹⁶ 4 つのモデルのいずれでも、誤差の 1 階階差(AC1)では自己系列相関が無いという帰無仮説は棄却され、2 階階差(AC2)は 10%水準で棄却される。過剰識別問題について Hansen の J テストで操作変数と誤差項が無相関かつ誤差項が均一分散という帰無仮説は 10%有意水準で棄却されない。

変数として MS ワラント、MSCB、公募増資を個別に入れたモデルであり、(4)では 3 種類の増資をすべて入れている。

図表 7 MS ワラント、MSCB、公募増資－資金調達制約の緩和

	(1)		(2)		(3)		(4)	
	係数	z 値	係数	z 値	係数	z 値	係数	z 値
$R\&D_{t-1}$	1.098	20.63***	1.107	20.64***	1.100	19.80***	1.103	20.11***
$R\&D^2_{t-1}$	-1.546	-1.89*	-1.386	-1.69*	-1.319	-1.57	-1.573	-1.86*
MB_{t-1}	0.000	0.04	0.000	0.26	0.000	0.19	0.000	0.15
$Salegw_{t,t-1}$	0.001	0.36	0.001	0.4	0.001	0.42	0.001	0.35
CF_t	-0.004	-0.89	-0.009	-2.05**	-0.009	-1.99**	-0.004	-0.94
$MSwarrnt_t$	0.013	2.08**					0.013	2.03**
$MSCB_t$			-0.015	-1.33			-0.015	-1.26
PO_t					-0.002	-0.35	-0.001	-0.15
$dLeverag_t$	0.003	0.63	0.003	0.63	0.002	0.53	0.004	0.84
$dCash_t$	-0.004	-0.70	0.001	0.11	0.000	0.07	-0.004	-0.62
<i>Constant</i>	-0.000	-0.85	-0.000	-0.58	-0.000	-0.46	-0.001	-0.99
<i>year-dummy</i>	Yes		Yes		Yes		Yes	
Hansen	0.481		0.325		0.296		0.497	
AC1	0.000		0.000		0.000		0.000	
AC2	0.129		0.103		0.113		0.120	
obs.	64,004		64,004		64,004		64,004	

(注)SystemGMM での推定であり、不均一分散と系列相関を考慮した頑健な z 値、Hansen は過剰識別制約に関する J-test の p 値、AC1、AC2 はそれぞれ 1 階、2 階の自己系列相関がないという帰無仮説に関する系列相関テストの p 値を示す。***、**、*はそれぞれ、1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

発行期の R&D 投資に対して MS ワラント調達額のみが有意に正の関係があり、R&D 投資に関する資金調達制約を緩和していることを示す。MS ワラント発行企業は、研究開発に積極的な業種が多く、全上場企業や公募増資での調達企業と比較し R&D 投資比率の平均が高いという 3.2 節の分析、研究開発型企業が MS ワラントでの資金調達を選択する可能性が高いという 3.3 節の分析と整合的である。

4. MS ワラントによる資金調達後のパフォーマンス

本節では MS ワラントに焦点を絞り、調達後の企業価値や財務パフォーマンス、株価リターンについて R&D 投資との関係进行分析する。

4.1 資金調達後の企業価値、財務パフォーマンス

MS ワラントによる資金調達後のパフォーマンスについて、Tobin'sQ を企業価値の代理変数とし、財務指標は ROA を用いて収益性を確認する。傾向スコアマッチングによって対照企業を選定し、Difference In Difference 法（以下では、DID 法）で、因果関係を考慮した分析を行う。3.2 節の MS ワラントに関するプロビット分析をもとに上場企業のなかから傾向スコアが最も近い 1 社を対照企業として選定した¹⁷。R&D 投資が企業のパフォーマンスに反映するには一定の期間が必要と考えられるため、(発行 3 期後)までを(発行前期)と比較する。

図表 8 がバランスチェックの結果である。ROA (ROA_{t-1})、Tobin'sQ ($Tobin'sQ_{t-1}$)、総資産の対数 ($LnAsset_{t-1}$)、現預金比率 ($Cash_t$)、R&D 投資比率 ($R\&D_{t-1}$)、設備投資比率 ($Capx_{t-1}$)、傾向スコア ($pscore$) は、マッチング前の全企業との比較で有意に平均の差があるのに対し、マッチング後の対照企業とのペアでは有意な差はなくバランスが取れている。ただし、有利子負債比率 ($Leverage_{t-1}$)

¹⁷ 発行企業と対照企業の予測確率が重複する common support の範囲でマッチングしている。

はマッチング後で 10%水準の有意な差がありバランスが少し異なる。

図表 8 傾向スコアマッチングのバランスチェック

	発行企業	全サンプル	平均の差	t 値	対照企業	平均の差	t 値
ROA_{t-1}	-0.035	0.050	-0.085	-30.84***	-0.033	-0.001	-0.17
$Tobin'sQ_{t-1}$	2.266	0.956	1.310	31.77***	2.246	0.020	0.17
$lnAsset_{t-1}$	9.003	10.365	-1.363	-19.66***	8.953	0.049	0.56
$Leverage_{t-1}$	0.251	0.195	0.056	7.36***	0.277	-0.026	-1.95*
$Cash_{t-1}$	0.314	0.204	0.110	16.85***	0.304	0.011	0.82
$R\&D_{t-1}$	0.025	0.012	0.013	15.06***	0.022	0.003	1.58
$Capx_{t-1}$	0.047	0.040	0.007	3.90***	0.048	-0.001	-0.20
$pscore$	0.091	0.009	0.083	70.41***	0.091	-0.000	-0.03
obs.	595	63,793			595		

(注)企業と月に関し cluster-robust 法で検定している。***、*はそれぞれ、1%、10%水準で有意であることを示す。

(発行期－発行前期)の DID は、以下の(2)式のとおりである。

$$DID_{i,(t,t-1)} = (Y_{i,t} - Y_{i,t-1}) - (Y_{j,t} - Y_{j,t-1}) \quad (2)$$

ここで、 Y は発行企業 i と対照企業 j の発行前後における Tobin'sQ、ROA であり、発行企業の(発行期－発行前期)から対照企業の(発行期－発行前期)を引いたものである。(発行 3 期後－発行前期)まで 1 期ごとに DID を推定している。

図表 9 が Tobin'sQ および ROA に関する分析結果である。パラレルトレンドのチェックのため、①(発行前期－発行 2 期前)の DID を確認している。いずれも有意な差はない。

図表 9 Tobin'sQ および ROA の DID 法による分析

	Tobin'sQ			ROA	
	DID	t 値		DID	t 値
①(発行前期－発行 2 期前)	-0.503	-1.63		0.013	0.86
②(発行期－発行前期)	0.333	1.98**		-0.080	-4.44***
③(発行翌期－発行前期)	-0.040	-0.20		-0.058	-3.12***
④(発行 2 期後－発行前期)	0.186	0.90		-0.075	-4.29***
⑤(発行 3 期後－発行前期)	0.254	1.04		-0.080	-3.57***
obs.	595			591	

(注)企業と年度に関し cluster-robust 法で検定している。***、**はそれぞれ、1%、5%水準で有意であることを示す。

Tobin'sQ については、②(発行期－発行前期)の DID で 5%水準で有意かつ正となっているものの、他では有意な差はない。これに対し ROA では⑤(発行 3 期後－発行前期)までの各期で、(発行前期)との DID が有意かつ負となっており、対照企業と比べて MS ワラント発行企業では財務パフォーマンスが悪化している。

図表 10 では、R&D 投資と MS ワラント発行後の Tobin'sQ との関係を見るため、全上場企業を R&D 集中度で年度別に 5 分位¹⁸とし、発行企業と対照企業との DID を比較した。

¹⁸ Leung et al.(2020)に倣い、決算期の R&D 投資額を期末の時価総額で除して R&D 集中度を算出し、開示までの期間を考慮し決算月+4 ヶ月から+15 ヶ月における月毎の R&D 集中度とする。年度末(3 月末)で R&D 集中度>0 の企業を 5 分位に分割し、R&D 集中度=0 の企業をランク 0 とした。

図表 10 Tobin'sQ の DID 法による分析-R&D 集中度別

	ランク 5		ランク 4		ランク 3	
	DID	t 値	DID	t 値	DID	t 値
①(発行前期－発行 2 期前)	-0.004	-0.01	0.456	0.61	0.205	0.35
②(発行期－発行前期)	0.927	2.32**	-0.062	-0.15	-0.013	-0.03
③(発行翌期－発行前期)	1.306	2.47**	-0.771	-0.97	-0.483	-0.80
④(発行 2 期後－発行前期)	1.913	3.40***	-0.889	-1.10	0.126	0.20
⑤(発行 3 期後－発行前期)	2.092	2.81***	-1.434	-1.53	-0.429	-0.67
obs.	102		49		51	
	ランク 2		ランク 1		ランク 0	
	DID	t 値	DID	t 値	DID	t 値
①(発行前期－発行 2 期前)	0.129	0.38	-2.184	-1.57	-0.213	-0.90
②(発行期－発行前期)	0.529	1.13	0.510	1.19	0.162	0.55
③(発行翌期－発行前期)	-0.106	-0.24	0.073	0.14	-0.435	-1.49
④(発行 2 期後－発行前期)	-0.009	-0.02	0.510	0.92	-0.496	-1.65*
⑤(発行 3 期後－発行前期)	0.265	0.49	0.811	1.22	-0.659	-1.85*
obs.	60		114		219	

(注)企業と年度に関し cluster-robust 法で検定している。***、**、*はそれぞれ、1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

①（発行前期－発行 2 期前）のパラレルトレンドについて有意な差はない。ランク 5 では、②（発行期－発行前期）の Tobin'sQ の DID が有意かつ正であり、⑤（発行 3 期後－発行前期）まで DID が有意かつ正の関係が確認できる。さらに期を重ねるごとに DID が拡大する。ランク 4 からランク 1 では有意な関係はみられない。

これに対し、R&D 投資をしていないランク 0 では、③（発行翌期－発行前期）から⑤(発行 3 期後－発行前期)にかけて DID が負であり、④（発行 2 期後－発行前期）、⑤（発行 3 期後－発行前期)の DID が 10%水準で有意かつ負となっており、対照企業と比べて Tobin'sQ の低下がみられる。

図表 11 ROA の差分の差分法による分析-R&D 集中度別

	ランク 5		ランク 4		ランク 3	
	DID	t 値	DID	t 値	DID	t 値
①(発行前期－発行 2 期前)	0.022	0.38	0.058	0.87	0.015	0.38
②(発行期－発行前期)	-0.044	-0.57	-0.053	-1.20	-0.138	-2.63**
③(発行翌期－発行前期)	-0.037	-0.84	-0.078	-1.22	-0.131	-2.68***
④(発行 2 期後－発行前期)	-0.003	-0.07	-0.071	-1.47	-0.107	-3.08***
⑤(発行 3 期後－発行前期)	-0.020	-0.29	-0.058	-0.76	-0.116	-1.72*
obs.	102		49		51	
	ランク 2		ランク 1		ランク 0	
	DID	t 値	DID	t 値	DID	t 値
①(発行前期－発行 2 期前)	0.023	0.79	-0.012	-0.54	0.001	0.03
②(発行期－発行前期)	-0.016	-0.63	-0.082	-2.15**	-0.055	-2.01**
③(発行翌期－発行前期)	-0.025	-0.80	0.016	0.27	-0.074	-2.60**
④(発行 2 期後－発行前期)	-0.023	-0.83	-0.056	-1.36	-0.121	-3.91***
⑤(発行 3 期後－発行前期)	-0.066	-1.78*	-0.050	-1.49	-0.091	-1.85*
obs.	60		114		215	

(注)企業と年度に関し cluster-robust 法で検定している。***、**、*はそれぞれ、1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

図表 11 の ROA の DID 分析でも①（発行前期－発行 2 期前）のパラレルトレンドについて有意な差はない。ランク 5 ではすべての期間で有意な差は見られない。いっぽうで、R&D 投資を行っていないランク 0 では、②(発行期－発行前期)から⑤(発行 3 期後－発行前期)まで有意かつ負の DID がみら

れ、対照企業と比較して、ROA の水準が低下している。

ランク 5 では Tobin'sQ の DID が上昇するのに対し、ランク 0 では Tobin'sQ および ROA の DID が低下する対照的な傾向がみられる。ランク 5 のパフォーマンスは、MS ワラントによって資金調達制約が緩和され、必要な資金が調達でき、将来キャッシュフローの増加への期待から Tobin'sQ が高まるとの見方と整合的である。

なお、ランク 3 においても、ランク 0 と同様に ROA の DID が②(発行期－発行前期)から⑤(発行 3 期後－発行前期)まで有意かつ負となる傾向が見られる。この点については R&D 投資以外の切り口から分析をすることが必要で別の課題としたい。

4.2 資金調達後の株価リターンのパフォーマンス

MS ワラントの発行後の株式市場での評価を確認する。Arikawa et al.(2011)や野間(2006)が指摘するように、R&D 投資の成果が株価リターンに反映するには一定の期間が必要と考えられるため、発行後 36 カ月¹⁹の株価リターンを推定する。Bessembinder et al.(2019)の Characteristic-based Benchmark Returns を利用し、(3)式での推計を行った。

$$R_{it} - E(R_{it}) = \gamma_0 + \gamma_1 RD_{it} + \gamma_2 D_{i,(\tau-1, \tau-36)} + \gamma_3 (RD_{it} \cdot D_{i,(\tau-1, \tau-36)}) + u_{it} \quad (3)$$

ここで、企業特性を示す 5 つの変数から月次の予測リターン($E(R_{it})$)を作成²⁰し、企業 i の τ 月におけるリターン(R_{it})との差を被説明変数とし、R&D 集中度(RD_{it})、企業 i が τ 月から過去 36 カ月の期間で MS ワラント発行している場合は 1 を取りその他の期間は 0 を取るダミー変数($D_{i,(\tau-1, \tau-36)}$)、および 2 つの変数の交差項で、全銘柄について回帰する。係数 γ_1 で R&D 集中度の株価リターンへの効果、すなわち R&D アノマリーが推定され、係数 γ_2 では MS ワラント発行企業のリターンと予測リターンとの間の差が他の企業とどの程度異なるか、MS ワラント発行の効果が明らかにされる。さらに、交差項の係数(γ_3)では R&D アノマリーと MS ワラント発行効果をコントロールしたうえで、対象期間での MS ワラント発行企業における R&D 集中度の株価リターンへの効果が推定され、以下では固有効果と呼ぶこととする。

図表 12 MS ワラント発行後の株価リターンと R&D 集中度

	$R_{it} - E(R_{it})$	
	係数	t 値
RD_{τ}	0.045	15.4***
$D_{(\tau-1, \tau-36)}$	-0.013	-7.70***
$RD_{\tau} \cdot D_{(\tau-1, \tau-36)}$	-0.021	-0.87
Constant	-0.000	-3.35***
R ²	0.0007	
obs.	871,067	

(注)企業と月に関し cluster-robust 法で検定している。***は 1%水準で有意であることを示す。

図表 12 は、R&D 集中度、MS ワラント発行ダミーおよび交差項での分析結果である。R&D 集中度については係数が有意かつ正であり、野間 (2006) と同じく R&D アノマリーが観察される。MS ワラ

¹⁹ Bessembinder et al.(2019)では、公募増資、M&A、IPO、自社株買い、増配、株式分割の 6 種類のイベントについて、イベント後の株価リターンの分析を 36 カ月の期間で行っている。

²⁰ 予測リターンの作成方法については Appendix2 を参照。

ント発行後 36 カ月の株価リターンは月率で-1.3%(年率では-15.6%)で有意であり、金木ほか(2019)、姚(2021)と同じく負のパフォーマンスとなっている。MS ワラント発行と R&D 集中度の交差項は有意ではなく、MS ワラント発行企業における R&D 集中度による固有效果はみられない。

そこで R&D 集中度の 5 分位をダミーとし、MS ワラント発行との交差項も含めて回帰したのが図表 13 である。R&D 集中度の 5 分位では、月次リターンの差を示す係数が、ランク 5 からランク 1 へと順に小さくなり、かつ正から負に変化している。また、ランク 5 とランク 4 で有意に正、ランク 1 で有意に負の関係がみられ、R&D アノマリーが確認できる。MS ワラント発行ダミーは図表 12 同様に有意かつ負である。

図表 13 MS ワラント発行後の株価リターンと R&D 集中度 5 ランク別

	$R_{it} - E(R_{it})$	
	係数	t 値
RD_{τ} ランク 5	0.0018	4.09***
RD_{τ} ランク 4	0.0010	2.48**
RD_{τ} ランク 3	-0.0002	-0.61
RD_{τ} ランク 2	-0.0004	-1.06
RD_{τ} ランク 1	-0.0009	-2.31**
$D_{(\tau-1,\tau-36)}$	-0.0172	-6.53***
RD_{τ} ランク 5 $\cdot D_{(\tau-1,\tau-36)}$	0.0094	1.97**
RD_{τ} ランク 4 $\cdot D_{(\tau-1,\tau-36)}$	0.0099	1.92*
RD_{τ} ランク 3 $\cdot D_{(\tau-1,\tau-36)}$	0.0015	0.30
RD_{τ} ランク 2 $\cdot D_{(\tau-1,\tau-36)}$	0.0050	1.05
RD_{τ} ランク 1 $\cdot D_{(\tau-1,\tau-36)}$	0.0058	1.37
Constant	0.0006	2.94***
R^2	0.0003	
obs.	871,067	

(注)企業と月に関し cluster-robust 法で検定している。***、**、*はそれぞれ、1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

MS ワラント発行と R&D 集中度 5 分位との交差項では、ランク 5 との交差項は 5%水準で有意かつ正、ランク 4 との交差項は 10%水準で有意かつ正となっている。ランク 5 での固有效果は月率で+0.94%(年率で+11.28%)である。2 つの回帰分析の結果から、MS ワラント発行企業における R&D 集中度の固有效果は線形の関係ではない。R&D 集中度の高い研究開発型企业には、過去からの R&D 投資の継続性(Arikawa et al.,2011)も踏まえ、将来キャッシュフローの増加や企業成長に対する期待があり、株価リターンに反映していると考えられる。

5. 結論

MS ワラントによる資金調達、銀行・証券・保険業を除くと、発行案件数および調達総額とも 2020 年度において公募増資の 3 倍を超え、わが国における主要なエクイティ・ファイナンスの手段となっている。MS ワラント発行企業は、研究開発に積極的な業種が多く、全上場企業や公募増資での調達企業と比較し R&D 投資比率の平均が高い。

金木ほか(2019)ではラストリゾート仮説が支持されており、MS ワラントは企業と投資家間の情報の非対称性が深刻な財務 distress 企業によって利用されるとする。いっぽうで、最後に頼りにする資金という点では同様であっても、事業リスクが高く将来キャッシュフローの不確実性が大きい

創業や IT ベンチャー等の資金調達に活用される点もある。企業の延命のためではなく、付加価値を産む可能性がある R&D 投資に資金が利用されているか、調達した資金と R&D 投資との関係および調達後の財務、企業価値、株価リターンについて分析を行った。分析結果の要点は以下の通り²¹である。

第 1 に、発行企業の財務特性として、ROA が低く、総資産が小さく、R&D 投資比率が高いほど、MS ワラントで資金調達する確率が高い。第 2 に、米国市場での先行研究である Brown et al.(2009)、Brown and Petersen(2011)、わが国企業の R&D 投資を分析した Arikawa et al.(2011)に拠り、R&D 投資に関する資金調達制約が MS ワラントによって緩和されることを示した。第 3 に、傾向スコアマッチングによって対照企業と DID 法での比較を行った。MS ワラント発行後に ROA の DID は低下するいっぽう、Tobin'sQ の DID は維持される。R&D 集中度で 5 分位とすると、R&D 集中度の高いランク 5 では、MS ワラント発行後 3 期で Tobin'sQ の DID が高まる。第 4 に、発行後 36 ヶ月の株価リターンを Characteristic-based Benchmark Returns で分析した。リターンと予測リターンの差を MS ワラント発行ダミー、R&D 集中度、その交差項で回帰したところ、MS ワラント発行ダミーは有意かつ負、R&D 集中度は有意かつ正である。R&D 集中度 5 分位をダミーとし、MS ワラント発行との交差項も含めると、ランク 5、ランク 4 との交差項は有意かつ正であり固有効果が示された。分析結果からは、高水準の R&D 投資を積極的に行う研究開発型企業では、MS ワラントによって資金調達制約が緩和され、必要な R&D 投資が可能となり、企業価値向上に寄与する経路が示唆される。

R&D 投資はイノベーションのための重要なインプットであり、企業にとって資金調達に制約がある場合、その国の成長の水準は、資金調達の制約がない場合の水準よりも低くなる (Brown et al. 2012)。また、小型企業の研究開発活動にはエクイティでのファイナンスが必要である。生産性の高いプロジェクトを持つベンチャー企業が、適時に必要な資金をエクイティ・ファイナンスできることは、企業の成長およびわが国経済の全体の発展に重要であり、公募増資に一定の制約があることを前提にすると、MS ワラントには一層の拡大が望まれる²²。

²¹ 一連の分析についての頑健性のチェックは今後の課題である。

²² いっぽうで、鶴沢・大村 (2019) では、MS ワラントの割当先である証券会社が投資プロジェクトの収益性に関心をもたないインセンティブ問題や、引受リスクを負わない投資家としてはディスカウント率が過大と考えられる点、情報開示における課題等を指摘しており、商品性の改善も必要である。

Appendix1：変数の定義

付表 1 変数の定義

変数名	定義	算出方法
ROA_t	ROA	(発行期:営業利益)／(発行期:総資産)
$Tobin'sQ_t$	Tobin'sQ	〔発行期:(時価総額+長短借入金+社債)〕／(発行期:総資産)
$\ln Asset_t$	総資産の対数	発行期:総資産の対数値
$Leverage_t$	有利子負債比率	〔発行期:(長短借入金+社債)〕／(発行期:総資産)
$Cash_t$	現預金比率	〔発行期:(現預金+短期有価証券)〕／(発行前期:総資産)
$R\&D_t$	R&D 投資比率	(発行期:研究開発費)／(発行前期:総資産)
$Capx_t$	設備投資比率	(発行期:設備投資費)／(発行前期:総資産)
MB_t	時価資産総額	(発行期:時価総額+負債)／(発行前期:総資産)
$Salesgw_{(t,t-1)}$	売上高増減	〔(発行期:売上高)－(発行前期:売上高)〕／(発行前期:総資産)
CF_t	キャッシュフロー	〔発行期:(経常利益+減価償却費+研究開発費)〕／(発行前期:総資産)
$MSwarrant_t$	MS ワラント調達額	(発行期: MS ワラント行使による新株発行調達額)／(発行前期:総資産)
$MSCB_t$	MSCB 調達額	(発行期:MSCB 調達額)／(発行前期:総資産)
PO_t	公募増資調達額	(発行期:公募増資調達額)／(発行前期:総資産)
$dCash_t$	現預金増減額	〔発行期:(現預金+短期有価証券)－発行前期:(現預金+短期有価証券)〕／(発行前期:総資産)
$dLeverage_t$	有利子負債増減額	〔発行期:(長短借入金+社債)－発行前期:(長短借入金+社債)〕／(発行前期:総資産)

(注)MS ワラント調達額:キャッシュフロー計算書の新株発行による調達額から第三者割当・優先株発行・公募増資による調達額を引いた。各変数は上下 1%で winsorize している。発行期:t 期は MS ワラントの新株予約権、MSCB の社債、公募増資の新株が発行された決算期。

Appendix2：Characteristic-based Benchmark Returns の要点

Bessembinder et al.(2019)は、企業特性を示す複数の変数が、クロスセクションの株式リターンに対して説明力を持っていることを利用し、資本市場における公募増資や IPO 等の企業イベントの株価リターンへの効果を評価するための新しい手法を提案している。

第 1 段階では、クロスセクションでの株価リターンを過去の企業特性変数で回帰し、(i)式でイベント銘柄だけでなく全銘柄の係数を推計する。

$$R_{it} = \alpha_{\tau} + \beta_{\tau} X_{i,\tau-1} + \varepsilon_{it} \quad (i)$$

ここで、 R_{it} は企業 i の τ 月におけるリターンであり、 $X_{i,\tau-1}$ は企業 i の特性を示す変数のベクトルである。(i)式の α_{τ} および β_{τ} の過去 12 カ月の移動平均から、(ii)式によって予測リターンを推計する。

$$E(R_{it}) = \frac{1}{12} \sum_{s=\tau-12}^{\tau-1} \hat{\alpha}_s + \left(\frac{1}{12} \sum_{s=\tau-12}^{\tau-1} \hat{\beta}_s \right) X_{i,\tau-1} \quad (ii)$$

第 2 段階では、全銘柄についてリターンと予測リターンの差を被説明変数とし、本文中の(3)式のように回帰する。例えばイベント後 36 カ月の株価リターンの計測では、企業 i が τ 月から過去 36 カ月の期間で当該イベントを経験している場合は 1 を取りその他の期間は 0 を取るダミー変数で回帰する。回帰係数の推定値はイベント企業のリターンと予測リターンとの差の平均が、他のイベントを経験していない企業と比較して、指定されたイベント後の期間においてどの程度異なるかを示し、当該イベントの株価リターンへの効果が月率ベースで推定される。また R&D 集中度のような連続変数で回帰すると、リターンと予測リターンとの差に対する当該変数の感応度が効果として推定される。

本稿は、Bessembinder et al.(2019)の提案する企業特性に関する変数のうち基本的な 5 変数を利用

し、提案する手法に忠実にしたがって予測リターンを推定している。5 変数の定義は付表 2 の通りである。

付表 2 企業特性に関する 5 変数

変数名	算出方法
<i>log size</i>	時価総額の自然対数
<i>log book-to-market-ratio</i>	簿価時価比率の自然対数
<i>Momentum</i>	(-12 カ月から -2 カ月) Buy and hold の株価リターン
<i>ROA</i>	営業利益 / (前期末と当期末の総資産平均)
<i>Asset growth</i>	(当期末総資産 / 前期末総資産) の自然対数

引用文献

- 内田雄一郎(2016)「日米企業における資金制約と研究開発投資に関する実証研究」,『国民経済雑誌』214(3), 33-48 頁。
- 金木健・鈴木健嗣・頭士奈加子(2019)「MS フラントの発行要因と株価リターン」,『証券経済研究』108,47-61 頁。
- 鈴木健嗣(2017)『日本のエクイティ・ファイナンス』,中央経済社。
- 鶴沢真・大村敬一(2019)「わが国における新型エクイティファイナンスの分析—新株予約権の第三者割当による公募増資代替スキーム」,『早稲田大学国際経営』50,27-62 頁。
- 野間幹晴(2006)「研究開発投資に対する株式市場の評価」,伊藤邦雄編著『無形資産の会計』,中央経済社,339-356 頁。
- 姚智華(2021)「MS フラント発行の公表に伴う株価下落に関する実証研究」,『証券経済学会年報』56, 31-43 頁。
- Andriosopoulos, D., & Panetsidou, S. (2021). A global analysis of Private Investments in Public Equity. *Journal of Corporate Finance*, 69, 101832.
- Arikawa, Y., Kawanishi, T., & Miyajima, H. (2011). Debt, ownership structure, and R&D investment: Evidence from Japan. RIETI Discussion Paper Series11-E-013.
- Bates, T. W., Kahle, K. M., & Stulz, R. M. (2009). Why do U.S. firms hold so much more cash than they used to? *The Journal of Finance*, 64(5), 1985-2021.
- Bessembinder, H., Cooper, M. J., & Zhang, F. (2019). Characteristic-based benchmark returns and corporate events. *The Review of Financial Studies*, 32(1), 75-125.
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115-143.
- Bond, S., & Meghir, C. (1994). Dynamic Investment Models and the Firm's Financial Policy. *The Review of Economic Studies*, 61(2), 197-222.
- Brophy, D. J., Ouimet, P. P., & Sialm, C. (2006). Hedge Funds as Investors of Last Resort? *The Review of Financial Studies*, 22(2), 541-574.
- Brown, J. R., Fazzari, S. M., & Petersen, B. C. (2009). Financing innovation and growth: Cash flow, external equity, and the 1990s R&D boom. *The Journal of Finance*, 64(1), 151-185.
- Brown, J. R., & Petersen, B. C. (2011). Cash holdings and R&D smoothing. *Journal of Corporate Finance*, 17(3), 694-709.
- Brown, J. R., & Floros, I. V. (2012). Access to private equity and real firm activity: Evidence from PIPEs.

- Journal of Corporate Finance, 18(1), 151–165.
- Brown, J. R., Martinsson, G., & Petersen, B. C. (2012). Do financing constraints matter for R&D? *European Economic Review*, 56(8), 1512–1529.
- Chaplinsky, S., & Haushalter, D. (2010). Financing under Extreme Risk: Contract Terms and Returns to Private Investments in Public Equity. *The Review of Financial Studies*, 23(7), 2789–2820.
- Chan, L. K. C., Lakonishok, J., & Sougiannis, T. (2001). The stock market valuation of research and development expenditures. *The Journal of Finance*, 56(6), 2431–2456.
- Chen, H.-C., Dai, N., & Schatzberg, J. D. (2010). The choice of equity selling mechanisms: PIPEs versus SEOs. *Journal of Corporate Finance*, 16(1), 104–119.
- Dai, N. (2007). Does investor identity matter? An empirical examination of investments by venture capital funds and hedge funds in PIPEs. *Journal of Corporate Finance*, 13(4), 538–563.
- Eberhart, A. C., Maxwell, W. F., & Siddique, A. R. (2004). An examination of long - term abnormal stock returns and operating performance following R&D increases. *The Journal of Finance*, 59(2), 623–650.
- Ellis, K., & Twite, G. (2012) .Are PIPEs a bet on growth options?. Working Paper, University of Texas at Austin.
- Floros, I. V., & Sapp, T. R. A. (2012). Why do firms issue private equity repeatedly? On the motives and information content of multiple PIPE offerings. *Journal of Banking & Finance*, 36(12), 3469–3481.
- Gomes, A., & Phillips, G. (2012). Why do public firms issue private and public securities? *Journal of Financial Intermediation*, 21(4), 619–658.
- Hillion, P., & Vermaelen, T. (2004). Death spiral convertibles. *Journal of Financial Economics*, 71(2), 381–415.
- Iwatsubo, K., Watkins, C., & Hiroki, T. (2021). Does firm-level productivity predict stock returns? *Pacific-Basin Finance Journal*, 72, 101710.
- Leung, W. S., Evans, K. P., & Mazouz, K. (2020). The R&D anomaly: Risk or mispricing? *Journal of Banking & Finance*, 115, 105815.
- Wruck, K. H., & Wu, Y. (2009). Relationships, corporate governance, and performance: Evidence from private placements of common stock. *Journal of Corporate Finance*, 15(1), 30–47.
- Yao, Z. (2021). The choice of equity financing: Floating-priced warrants versus SEOs. *Pacific-Basin Finance Journal*, 69, 101649.