



RIETI Discussion Paper Series 12-J-002

ストックオプションと生産性

森川 正之
経済産業研究所



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/>

ストックオプションと生産性*

森川 正之（経済産業研究所）

要 旨

本稿は、ストックオプションと生産性の関係について、日本企業のパネルデータを用いて分析するものである。分析結果によれば、ストックオプションの採用は生産性に対して正の効果を持っており、ストックオプション採用後の経過年数とともに生産性が高まる。また、ストックオプション採用後に、研究開発集約度が高まる傾向が見られる。これらの結果は、1990年代後半のストックオプションの解禁及びその後の制度改正が、日本企業の経営パフォーマンス向上に一定の貢献をしたことを示唆している。

Keywords : スtockオプション、生産性、研究開発

JEL classifications : D22, D24, G34, M52

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、(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。

* 本稿作成の過程で、花崎正晴（日本政策投資銀行設備投資研究所）、小西葉子（RIETI）、中原裕彦（経済産業省）、内野泰助（RIETI）の各氏から、また、青木玲子（一橋大学・RIETI）、後藤康雄（RIETI）、小宮義則（経済産業省）、権赫旭（日本大学・RIETI）、中島厚志（RIETI）の各氏をはじめ DP 検討会参加者から有益なコメントをいただいたことに謝意を表したい。なお、本研究は、科学研究費補助金（基盤(B), 23330101）の助成を受けている。

ストックオプションと生産性

1. 序論

本稿は、日本企業におけるストックオプションと生産性、研究開発投資の関係についての実証分析である。ストックオプションは、一定期間内に予め決められた価格で自社株式を購入する権利を役員や従業員に付与する仕組みであり、所有と経営の分離に起因するエージェンシー問題の軽減、経営者のリスクテイクの増進、役員・従業員のインセンティブ向上といった様々な効果を持つことが期待されてきた。米国では古くから活用されてきた仕組みだが、日本では商法改正によって 1997 年から本格的に利用が可能になった。1998 年にはストックオプション税制が整備され、さらに、2000 年代初めにはストックオプション付与の上限（発行済株式総数の 1/10 以内）の撤廃や付与対象範囲の取締役・従業員以外への拡大、付与手続きの簡素化等を内容とする商法改正が行われた。^{*1}

この間、経済産業省（90年代は通商産業省）は、ストックオプション制度の解禁、その利便性の改善に力を入れてきた。そもそも上記商法改正に先立って同省が所管する新規事業法（特定新規事業実施円滑化臨時措置法）の改正（1995 年）により、例外的にはあるがストックオプションの利用を可能とした。「中小企業白書」では頻繁にストックオプションについての記述が行われており、経済産業省には、特にベンチャー企業の創業と成長の支援という意図が強かったように見える。^{*2} 他方、近年、日本企業の低い収益性の背後に経営者のリスク回避姿勢があるのではないかという議論がある。そうした観点からは、日本の経営者報酬の企業業績に対する感応度の低さ（Kubo and Saito, 2008）に鑑みると、ベンチャー企業だけでなく伝統的な大企業においてストックオプションの意義が大きいかも知れない。

日本の大企業・中堅企業約 3 万社を対象とした経済産業省「企業活動基本調査」は、ストックオプションが広く可能になった平成 10 年調査（対象となる年度計数は 1997 年度）から継続してストックオプションの採用状況を調査項目としてきた。それによると、ストックオプション採用企業は 2000 年代半ばまで増加を続けた後、横ばいないし微減で推移しており、最近では約 1,500 社程度、サンプル企業全体の 5～6% 程度となっている（図 1 参照）。後述するが、ストックオプション採用企業のうち上場

*1 これに先立って産業活力再生特別措置法は、「事業再構築計画」認定企業に対して、グループ内子会社（95%以上）の取締役・使用人にまでストックオプションの対象範囲を拡大している。

*2 2011 年秋に始まった産業構造審議会・新産業構造部会でも、「ベンチャー投資促進のための環境整備」のための政策としてストックオプションが取り上げられている。

企業は半数弱であり、非上場企業の中にもストックオプションを採用している企業が少なからず存在する。1998～2005年度の同調査ではストックオプション付与対象者の範囲についても調査が行われており、その結果に基づいて役員を対象としたストックオプションと従業員を対象としたストックオプションの動向を見ると、従業員を対象としたストックオプションの増加が顕著であるが（図2参照）、ストックオプション採用企業のうち70%以上は、役員と従業員がともに付与対象となっている。

筆者はこれまでサービス産業を含む企業レベルの生産性を規定する要因について様々な角度から分析してきたが、観測されない企業特性ないし「経営力」が企業レベルの生産性に大きく影響している（森川，2008参照）。また、Bloom and Van Reenen (2007)は、欧米企業に対するサーベイ調査のデータを用いて「経営の質」の指標とTFPの伸び率の関係を分析し、両者の間に強い正の関係があることを示している。それら「経営力」あるいは「経営の質」の内容を具体的に解明することは日本企業の生産性を向上させる政策の企画・立案にとって不可欠であり、筆者はこれまで、企業の株式所有構造や労使関係（労働組合）に着目した分析を行ってきた。^{*3} 仮にストックオプションが役員・従業員のインセンティブを強めたり、経営者が収益性の高い投資への資源配分を行うことを促す効果を持つとすれば、結果として企業の生産性向上にも寄与する可能性が高い。また、研究開発をはじめ相対的にリスクの高い投資を拡大する効果を持つかも知れない。

関連する先行研究については第2節で簡単にサーベイするが、日本のストックオプションの決定要因や効果に関していくつか重要な先行研究があるものの、生産性との関係は筆者の知る範囲では分析されていない。また、これまでの分析は上場企業の財務データを用いて行われており、「企業活動基本調査」で収集された大規模なデータは十分に活用されていないようである。このため、本稿では、同調査のパネルデータを使用し、ストックオプションの採用と生産性（全要素生産性（TFP）、労働生産性（LP））の関係について実証的に分析する。また、ストックオプションが経営者のリスクテイク行動に及ぼす効果について、リスクの高い投資の代表である研究開発投資とストックオプションの関係を、一般の設備投資と比較しつつ分析する。

本稿の分析結果の要点は次の通りである。①企業特性（企業固定効果）やストックオプションの内生性をコントロールした上で、ストックオプション採用はTFPを5%～8%、労働生産性を5%～10%高くするという関係がある。②ストックオプション導入企業はそれ以前から生産性上昇率のトレンドが高い可能性を考慮して、ストックオプション導入年の前後を比較すると、ストックオプション導入前の生産性伸び

*3 株式所有構造については同族会社と生産性の関係に焦点を当てたMorikawa (2008)、労働組合と生産性については、Morikawa (2010)。

率は必ずしも非導入企業と比べて高くないが、ストックオプション導入後に生産性が上昇し、導入後の経過年数とともに生産性は高まっていく。③ストックオプション採用後に研究開発集約度（研究開発投資／売上高）が高まる傾向が見られ、一般の設備投資ではこのような関係は観察されない。これらの結果は、1990年代後半のストックオプションの解禁及びその後の制度改善が、日本企業の経営パフォーマンス向上に一定の貢献をしたことを示唆している。

以下、第2節では、先行研究を簡潔にサーベイする。第3節では、使用するデータ及び分析方法を解説する。第4節で分析結果を報告するとともに解釈を加え、第5節で結論と政策的含意を述べる。

2. 先行研究

ストックオプションに関する理論及び実証研究については、花崎・松下（2010）が日本の研究を含めて丁寧なサーベイを行っているので詳細はこれに譲りたいが、本稿の分析に関係が深いものを中心に簡潔に概観しておきたい。ストックオプションの効果について欧米では極めて多くの研究が行われており、①株価への効果（Brickley et al. (1985)ほか多数）、②会計上の利益への効果（DeFusco et al. (1990), Chen and Lee (2010)等）、③リスクテキングへの効果（DeFusco et al. (1990), Rajgopal and Shevlin (2002), Chen and Lee (2010)等）について多数の先行研究が存在する。ただし、Core et al. (2003)は、ストックオプションをはじめとする株式に基づく役員への報酬制度についての理論・実証研究を包括的にサーベイし、ストックオプション及び経営者の株式保有が企業パフォーマンスに及ぼす効果については、理論的にも実証的にもコンセンサスがなると総括している。また、役員へのインセンティブの最適水準は企業によって異なる可能性があり、企業によって現状のインセンティブ水準は過大な可能性と過小な可能性があると述べている。なお、最近では、役員ではなく従業員を含む広範なストックオプションの効果进行分析する例が多く見られる（Core and Guay (2001), Oyer and Schaefer (2005), Hallock and Olson (2010)等）。

ストックオプションと生産性の関係を扱った研究は必ずしも多くないが、Jones et al. (2010)、Sesil and Lin (2011)はその例である。^{*4} Jones et al. (2010)は、フィンランド上場企業のパネルデータ（1992～2002年）を用いてコブ・ダグラス型生産関数を固定効果推計し、従業員ストックオプションと生産性の間に統計的に有意な関係は確

*4 スtockオプションではないが、経営者の株式所有とTFPの関係进行分析したものとしてPalia and Lichtenberg (1999)。

認められないとしている。Sesil and Lin (2011)は、米国ハイテク企業 632 社のパネルデータを使用してストックオプションを考慮したコブ・ダグラス型生産関数を推計し、役員ストックオプション及び従業員を含む広範なストックオプションがその年及びその後 5 年間の生産性に及ぼす効果を分析している。その結果によると、役員を対象にしたストックオプションの場合、導入年の生産性に対して正の効果 (+18 %) を持ち、その効果は 5 年間を通じて持続している。他方、従業員を含む広範なストックオプションは、導入年には正の効果 (+9 %) があるが、生産性への効果には持続性がない。こうした結果に基づき、ストックオプションの採用は組織にとって有用だが、広範なストックオプションの効果を持続させるためには、役員のストックオプションと同様の頻度でグラントを供与することが必要だと述べている。これらのほか、Bulan et al. (2010)は、米国製造業企業におけるストックオプションを含む経営者報酬の企業業績に対する感応度と生産性の関係を分析し、経営者のストックオプション価値が株式収益率のヴォラティリティに対して感応的なほど企業の TFP が高い傾向があること、つまりストックオプションが経営者のリスク回避に起因する生産性低下を抑止する効果を持つことを示している。

日本では、Nagaoka (2005)及び Uchida (2006)が、商法改正による 1997 年のストックオプション解禁後の企業データを用いてストックオプション導入の決定要因を分析した代表的な先行研究である。Nagaoka (2005)は、1997 ~ 2000 年の上場企業 3,176 社（うち 391 社がストックオプションを導入）のサンプルを用いた分析により、ストックオプションを導入した企業は導入前の時点での研究開発集約度が高く、従業員数の成長率が非常に高かったことを示すとともに、probit 及び multinomial モデルを推計し、ストックオプション導入確率に対して企業年齢は負、成長機会は正、規制産業は負、サービス業は正、上位株主集中度は負、配当率は負、研究開発は非有意であるといった結果を示している。その上で、分析結果は、情報の非対象性の下での選別 (selection) 動機によるストックオプション採用の重要性を示していると論じている。Uchida (2006)は、1997 ~ 2000 年のストックオプション採用状況を含む東証一部上場企業のデータを用いて、ストックオプション採用の決定要因（企業特性）を probit 分析している。その結果によると、レバレッジと企業のストックオプション使用確率の間には負の関係があり、そうした関係は、特定の企業系列又はメインバンクに関係のある企業ほど顕著なこと、株主価値への関心が強い独立企業はストックオプションを採用する傾向が強いことを示している。ただし、これらの研究はストックオプション導入の要因を分析したものであり、企業パフォーマンスへの効果は分析対象ではない。

このほか、第 1 節でも言及した Kubo and Saito (2008)は、1977-2000 年、115 社のパネルデータを使用して、日本企業における社長のストックオプションを含めた報酬の企業価値に対する感応度を分析し、日本企業の社長報酬の企業業績に対する感応度は

米国企業に比べて大幅に低だけでなく、1990年以降低下したことを示している。また、株価全体の動向がこうした結果をもたらしたとは言えないと論じている。この結果は、ストックオプションが必ずしも経営者のインセンティブを高める上で有効に機能していない可能性を示唆している。

経営成果への効果については、鈴木（2001）が日本の上場企業へのアンケート調査（1999年）に基づいてストックオプションと株式収益率の関係を分析し、ストックオプションによるインセンティブ効果の存在を示唆する結果を示している。Kato et al.（2005）は、1997～2001年の間にストックオプションを導入した上場企業約350社のデータを使用して、ストックオプションが株価及び経営成果に及ぼした効果を分析し、日本企業のストックオプション採用は株価やROAに正の効果を持ったと論じている。ただし、これらの研究の対象期間は2000年前後までであり、ストックオプションの中長期的な効果を十分に明らかにしているとは言えない。

最近、花崎・松下（2010）は、ストックオプションの理論・実証研究をサーベイした上で、日本の東証一部・二部・マザーズ上場企業の1997～2006年度のデータを用いてストックオプション導入の決定要因、ストックオプション導入が企業収益やリスク・テイキングに及ぼす効果を包括的に分析している。その結果によると、海外法人の株式所有割合が高い企業、レバレッジが低い企業ほどストックオプションを導入する傾向が強い。また、ストックオプション導入によって企業の収益性（ROA, ROE）が向上する効果は限定的であること、ストックオプションが企業のリスクテイキングを助長する効果は観察されないことを示している。⁵ その上で、日本企業のストックオプション採用は、プラス効果が乏しい一方でネガティブな副作用も見られず、いわば「毒にも薬にもならない」結果だと総括している。

要すれば、ストックオプションが企業収益に及ぼす効果について日本での分析結果は分かっている。また、ストックオプションと生産性については日本で分析例がないだけでなく欧米での実証分析も少なく、かつ、その結論は分かっている。

3. データ及び分析方法

本稿の分析は、経済産業省「企業活動基本調査」の1994年から2009年のパネルデータを使用する。第1節で述べたとおり、同調査は、平成10年調査（年度計数は1997年度）から現在に至るまで毎年ストックオプションの導入状況を調査してきている。

*5 リスクの指標としては、利益率の標準偏差、変動係数が使用されている。

平成 11 年調査から平成 18 年調査にかけてはストックオプションの付与対象（役員、従業員の範囲）についても調査している。基本的な設問は、「貴社ではストックオプション制度を導入していますか」というシンプルなものである。^{*6} 本稿では「導入している」を 1 とするダミー変数によって分析を行う。^{*7} スtockオプション付与対象については、「1. 役員の一部」、「2. 全役員」、「3. 全役員と一部幹部社員」、「4. 全役員及び全社員」、「5. 社員の一部」、「6. 全社員」という選択肢が用意されている。

本稿の分析では原則として調査期間のカバレッジが長いストックオプションの有無（ダミー：*sopt*）を説明変数として使用するが、補足的にストックオプション付与対象別の分析を行う。付与対象別の分析では、①役員、②従業員の 2 つに区分し、いずれもダミー変数として使用する。上述の選択肢のうち、1～4 に該当する場合「役員」（*sopt_dir*）、3～6 に該当する場合は「従業員」（*sopt_emp*）として扱う。すなわち、「3. 全役員と一部幹部社員」又は、「4. 全役員及び全社員」の場合には「役員」、「従業員」の両方に当たることになる。

このデータセットを使用して、まず、ストックオプションの採用と生産性の関係进行分析する。主な被説明変数として使用する TFP は、粗生産額ではなく付加価値額ベースの TFP である。基準年（2001 年）におけるコストシェアを全企業の算術平均、インプットとアウトプットを全企業の幾何平均（対数値の算術平均）として計算される「代表的企業」を基準としてそこからの乖離として計測する。^{*8} 労働生産性（LP）は、時間当たり付加価値額（対数変換して使用）であり、これを被説明変数とする際は、資本装備率（*lnkl*）をコントロール変数として考慮する。労働生産性は、TFP に比べて生産性指標としては不完全なものだが、他方、計測誤差が生じにくいという利点があるため、被説明変数として併用する。

ベースラインの推計方法は単純な pooled OLS 及び企業固定効果を考慮した FE 推計である。コントロール変数として、企業規模（常時従業者数の対数：*lnemp*）、年ダミ

*6 平成 19 年調査以降の調査票では、「ストックオプションの実施状況」について「実施している」、「実施していない」という設問・選択肢になっている。

*7 パネル化した上で、各企業のストックオプション採用状況の推移を見ると、例えばある年には採用しているが、翌年には採用しておらず、その翌年には再び採用しているといった誤記等の可能性があるサンプルが存在する。ただし、ストックオプションをいったん導入した後に廃止する企業も実際にありうるため、本稿では原則として回答情報をそのまま使用する。

*8 TFP の計測で近年多く用いられている「インデックス・ナンバー」方式での計測である。なお、付加価値額は、「企業活動基本調査」の報告書で採用されている「付加価値額＝営業利益＋賃借料＋給与総額＋減価償却費＋租税公課」を用いる（ただし、1994 年だけはデータがない租税公課を含まない）。労働時間は「毎月勤労統計」の産業別・雇用形態別の労働時間を使用する。また、付加価値額の実質化は「国民経済計算」の付加価値デフレーターを、資本ストックは、設備デフレーターを用いる。

一を考慮する (OLS 推計では3ケタの産業ダミーも使用する)。具体的な推計式は、OLS が下記(1)、FE 推計が(2)であり、推計期間は 1994 ~ 2009 年である。ストックオプションが存在するのは 1997 年以降だが、後の分析でストックオプション採用前の生産性等に関する情報を利用するため、1994 年までデータの対象年次を遡っている。

$$y_{it} = \alpha + \beta \text{sopt}_{it} + \gamma X_{it} + \delta_k \sum_k \text{industry dummies} + \lambda_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$y_{it} = \alpha + \beta \text{sopt}_{it} + \gamma X_{it} + \lambda_i + \eta_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

これらの式で y_{it} は生産性指標 (TFP、労働生産性)、 X_{it} はコントロール変数 (企業規模、資本装備率)、 λ_i は年ダミー (サンプルの最初の年を参照基準とする)、 η_i は企業固定効果、 ε_{it} は誤差項である。なお、コントロール変数として生産性に影響を及ぼす可能性がある技術ストックの代理変数 (特許・実用新案保有件数を売上高で除した値を使用)、外資系企業ダミーを追加した推計も行ってみたが、ストックオプションの係数を含めて推計結果にほとんど違いが生じないため、以下の分析ではこれらは含めない結果を報告する。⁹

このほか、企業の上場の有無によってストックオプションの効果の違いを観察するため、ストックオプションと上場の交差項を含む推計も行う。当然のことながらストックオプションの有効性は、当該株式の市場価値に依存しており、現に上場している又は将来上場の可能性がある企業でなければあまり効果は期待できないからである。ただし、「企業活動基本調査」には、上場/非上場に関するデータが存在しないため、同調査と証券コードを対応させたデータ (コンバーター) を使用して上場の有無を特定することとした。¹⁰ 証券コードは日本政策投資銀行設備投資研究所「企業財務データバンク」を用いており、上場企業は、東証・大阪・名古屋証券取引所の一部・二部及び地方証券取引所、新興市場の上場企業を全て含んでいる。

なお、ストックオプションを含めてコーポレート・ガバナンスに関連する多くの変数には内生性が存在し、分析結果を因果関係として解釈できるかどうかは常に問題と

*9 固定効果推計によって時間的に変化しない企業特性はコントロールされるが、技術ストック、外資比率等は十数年の間はかなり変化する可能性があり、かつ、生産性に影響する可能性が高いため、これらを考慮した推計を補足的に行った。なお、論旨と直接の関係はないが、「企業活動基本調査」の個票データ中、外資比率、親会社の出資比率の数字は、年によって単位が異なることに注意する必要がある (今回提供されたデータの場合、1999 年以前及び 2003 年のデータは‰単位、他は%単位であった)。

*10 「企業活動基本調査」の企業番号と証券コードのコンバーターは、RIETI 計量データ室から提供を受けた。マッチングできた企業数は各年 2,500 社程度である。

なる。^{*11} しかし、適当な操作変数が容易に見当たらないのが普通である。本稿では、前期のストックオプションを操作変数として用いた推計を行い、ベースラインの推計結果と比較することとする。

次に、ストックオプションの採用が企業のリスクテイクに及ぼす効果について、リスク投資の代理変数として研究開発投資を用いて分析を行う。研究開発投資が一般の設備投資に比べてハイリスク・ハイリターン投資であることはおそらく自明だが、例えば、Coles et al. (2006)は、研究開発をリスクの高い投資と位置づけた上で、CEO報酬の株価ボラティリティに対する感応度の高さが研究開発投資を増加させる効果を持つことを示している。また、Himmelberg and Petersen (1996)は、研究開発投資の内部資金（キャッシュフロー）に対する感応度が高いこと、つまり社外からリスクや収益性を評価しにくい投資であることを示している。^{*12} 研究開発投資、設備投資を説明する回帰式では、これらを売上高で除した数字を被説明変数として用いる。推計方法は生産性の場合と同様である。

しかし、以上のような方法での推計結果は、ストックオプション導入後の効果は経過年数に関わらず一定と仮定していることになる。また、ストックオプション採用企業のトレンド生産性伸び率や研究開発集約度の上昇率が高いために、このため、各企業がストックオプションを導入した年を基準に、それ以前の3年間と導入後経過年数毎の生産性や研究開発投資の数字を観察する。この場合は煩瑣になるのを避けるため、シンプルなFE推計のみを行う。

$$y_{it} = \alpha + \beta \sum \text{soptyear}_{it} + \gamma X_{it} + \lambda_i + \eta_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

ただし、 soptyear_{it} は、ストックオプション導入年からの経過年数を示すダミーであり、導入年、1年後、2年後、3年後、4年後、5年後以降にストックオプション採用が続いている場合に1のダミーである（推計結果を示す際は、 sopt1 , sopt2 , … sopt5_12 と表示する）。^{*13} 導入前後のパフォーマンスのトレンドを比較することが目的なので、ストックオプション導入前については、採用企業について導入の1年前、2年前、

*11 コーポレート・ガバナンスに関する変数の内生性の問題については、Roberts and Whited (2011) 参照。

*12 研究開発投資はその成果までの懐妊期間が長い「長期的投資」でもある。例えば、Muelbroek et al. (1990)は、研究開発が長期的投資であることを実証的に示している。

*13 既述の通り、ストックオプションの導入後、いったん廃止し、再び導入しているサンプルがあり、この場合には、再導入年を期首として経過年数を計算する。

3年前を1とするダミーを用いる (*sopt_1*, *sopt_2*, *sopt_3* と表示)。*14 企業によってストックオプション導入年は異なるため、例えば、2001年にストックオプションを導入した企業の場合、*sopt_1*, *sopt_2*, *sopt_3* は当該企業の1998年、1999年、2000年のダミーである。

4. 分析結果

回帰分析に先立ち、1997～2009年をプールしたデータに基づき、ストックオプション導入企業と非導入企業の特徴を簡単に比較しておきたい(表1参照)。ストックオプション導入企業は非導入企業と比べて、企業規模が大きく、生産性が高く、研究開発投資及び設備投資の売上高に対する比率が高い。これら全ての属性において1%水準で有意差が存在する。また、ストックオプション導入企業は外資比率が高く、非導入企業の外資比率平均1.64%に対して8.38%となっている。一方、設立年は非導入企業1957年に対して導入企業1960年であり、5%水準で有意差があるものの、大きな違いはない。ストックオプションを導入する企業の平均年齢が若いという傾向は必ずしも強くなく、伝統的大企業もかなり採用している。

ストックオプション採用企業のうち上場企業は約45%であり、残りの55%は非上場企業である。*15 ストックオプションは、それを行使する時点で株式に市場性がないとあまり意味がないため、ストックオプションを採用するのは上場企業が大多数と予想していたが、現実には非上場企業もかなり導入している。

(1) ストックオプションと生産性

次に、前節で説明した回帰式の推計結果を報告する。ストックオプション採用と生産性の関係は図3に示す通りである(回帰結果の詳細は付表1参照)。OLS推計によれば、企業規模、産業、年ダミーをコントロールした上で、ストックオプション採用企業のTFPは8.6%高いという関係がある。一方、FE推計によると、ストックオプション採用によりTFPは4.5%高くなっている。FE推計結果はOLSの半分近くに縮小しており、ストックオプション採用企業固有の企業特性が生産性に影響していることを示している。労働生産性については、OLS推計で9.2%、FE推計で5.3%、スト

*14 「企業活動基本調査」は1994年以前は第1回調査の1991年まで調査がされていないため、導入前は3期まで遡ることとした。

*15 前述の通り、「企業活動基本調査」には、上場企業かどうかに関するデータはないため、証券コードとマッチさせた情報を用いている。マッチングは完全でない可能性があり、本文の上場企業比率45%という数字はいくぶん過小評価の可能性はある。

ックオプション採用によって生産性が高くなっており、TFP とほぼ同様の結果である。なお、生産性に影響を与える可能性のある説明変数として外資比率、特許・実用新案保有件数（対従業者数）を追加した推計も行ってみた。この場合、ストックオプションの係数は OLS 推計では 0.03 前後小さくなるが、FE 推計の係数は TFP で 0.043、労働生産性で 0.049 とこれら追加的な説明変数を含めない場合とほぼ同じであった。また、FE 推計において産業ダミー（3 ケタ）を追加した場合には、ストックオプションの係数は TFP で 0.042、労働生産性で 0.049 とほとんど結果に違いが生じない。^{*16}

サンプル企業を製造業と非製造業に分けて分析すると、TFP、労働生産性とも製造業の方が非製造業よりも 1 %ポイントほど大きな係数だが、ストックオプション採用と生産性との間の正の関係は、製造業、非製造業ともに確認される（図 4、付表 2 参照）。

上述の通り、ストックオプション採用企業の中には非上場企業も多数存在する。上場・非上場によってストックオプションの生産性への効果に違いがあるかどうかを見るため、上場ダミー及びストックオプションと上場ダミーの交差項を説明変数に追加して FE 推計した（図 5、付表 3 参照）。この結果によると、交差項の係数は有意でかつ比較的大きな正の値であり、ストックオプションの生産性への効果が上場企業で大きいことがわかる。量的には、非上場企業ではストックオプションの TFP への効果は約 3 %に対して上場企業では約 7 %である（労働生産性の場合には、非上場企業約 3 %、上場企業約 8 %）。^{*17} しかし、非上場企業でもストックオプションの導入が生産性に対して正の効果を持っている。

次に、1年前のストックオプション採用状況を当期のストックオプションの操作変数として固定効果推計（IVFE）を行った結果を示しておきたい。ストックオプションは一度導入すると何年か継続して採用されるという慣性があるため、ストックオプションを説明する第一段階の式の説明力は高い。^{*18} 結果は図 6 及び付表 4 に示す通りで、操作変数を使用しない場合よりもむしろ係数は大きくなる。IVFE 推計の結果によると、ストックオプション採用によって TFP は約 8 %、労働生産性は約 10 %高くなる。サンプルを製造業と非製造業に分けて同様の分析を行ってみると、ストックオプション採用の TFP への効果は製造業約 10 %、非製造業約 8 %、労働生産性への効果は製造業約 11 %、非製造業約 9 %と、単純な FE 推計に比べて製造業企業で生産

*16 生産性を計測する際の付加価値には給与が含まれるから、ストックオプションが給与の代わりに付与される場合には、計測される生産性は低めになり、本稿でのストックオプションの効果は過小評価となる。

*17 観測期間中に非上場企業から上場企業に転換した企業は非常に少ないが、上場企業にこれら転換企業を加えた推計も行って見たが、係数の大きさにほとんど違いは観察されなかった。

*18 ただし、後述の通り、ストックオプション導入後、時間の経過とともに生産性への効果は大きくなる、つまり、ストックオプションの生産性に対する効果にはラグも存在する。したがって、1年前のストックオプションは操作変数として理想的なものとは言えない。

性への効果がいくぶん大きくなる（図7、付表5参照）。

FE 推計においては観測されない企業特性がコントロールされているが、ストックオプション導入の有無に関わらず、採用企業と非採用企業の生産性上昇率のトレンドに違いがあるかも知れない。この点をチェックするため、ストックオプション導入年の前3年間と導入後数年間の生産性動向を比較した結果が図8である（回帰結果は付表6参照）。ストックオプション導入前は必ずしも高い生産性の伸びではないが、ストックオプション導入後に生産性が上昇し、採用後の経過年数とともに生産性は高まっていくことがわかる。導入後5年以上経過した企業では生産性が約12%高くなっている。つまり、ストックオプション導入企業がもともと生産性上昇率の高い企業というわけではなく、ストックオプション導入を契機に生産性上昇率が高まっている。この分析結果は、将来の生産性上昇率の加速を見越してストックオプションを導入したという内生性の可能性を排除するものではないが、ストックオプション導入から生産性という因果関係を強く示唆している。

最後に、役員へのストックオプションと従業員へのストックオプションを比較してみる。ここでの分析は、原データの制約から、1998～2005年のデータに基づいている。その結果によると、役員へのストックオプション付与は生産性と有意な正の関係を持っているが、従業員へのストックオプション付与ではそうした関係は確認できない（図9参照）。この結果は、米国企業を対象とした *Sesil and Lin (2011)* の結果と類似している。役員の場合には投資選択等の重要な意思決定への関与が大きいことが理由として考えられるが、従業員を対象としたストックオプションの規模が小さいことが影響しているかも知れない。図には示していないが、被説明変数を労働生産性とした場合には、従業員ストックオプションについても、役員ストックオプションよりもいくぶん係数は小さいものの5%水準で有意な正の係数が推計される（付表7参照）。しかし、分析対象期間が短くt値もさほど高くないため、あくまでも示唆的な結果と解釈しておきたい。

Kubo and Saito (2008) が示した通り、日本の大企業の社長のストックオプションを含めた報酬の企業業績に対する感応度は非常に低い。しかし、インセンティブの効果は、1) 報酬の業績への感応度とともに、2) 報酬の変化に対する経営者や従業員のエフォートの感応度にも依存する。また、ストックオプションは企業業績の水準だけでなくヴォラティリティに対する報酬の感応度を高めることを通じて、リスクテイクを促進する効果を持つとされる (*Guay (1999), Coles et al. (2006)* 等)。本稿の分析は、これらの点を直接に検証するものではないが、エフォートの報酬感応度が意外に高い可能性やストックオプションがリスク回避的な経営者の行動を変える効果を持っている可能性を示唆している。

(2) ストックオプションと研究開発投資

次に、ストックオプション採用が企業のリスクテークを高める効果を持っているかどうかを、研究開発投資に焦点を当てて分析する。その結果によると、OLS 推計ではストックオプション採用企業は研究開発集約度（対売上高）が 0.8 %程度高いという関係が見られる。一方、FE 推計では 0.09 %とかなり小さくなるが、統計的には高い有意水準の正值である（図 10 参照。回帰結果の詳細は付表 8 参照）。*¹⁹ OLS と FE の係数が大きく異なることは、ストックオプション採用企業は、もともと研究開発集約度が高いという企業特性があることによると考えられる。しかし、サンプル企業の研究開発集約度の平均値は 0.55 %であり、FE 推計の 0.09 %という値はストックオプション採用によって研究開発投資が約 15 %高くなることを意味しており、量的に無視できない大きさである。ただし、回帰式全体の説明力はさほど高くないため、研究開発投資を規定する諸要因がこの推計式では十分に捉えられていないことを留保しておきたい。

これに対して、一般の設備投資の場合には OLS 推計ではストックオプション採用企業ほど設備投資比率が高いという関係が見られるものの、FE 推計では非有意であり符号条件も逆になる。つまり、企業固定効果を考慮すると、ストックオプション採用によって企業の設備投資比率が高くなるという関係は観察されない。なお、上場企業と非上場企業の違いを見るため、ストックオプション採用と上場ダミーの交差項を含めた推計を行ったところ、交差項は有意な正值だが、この場合ストックオプション自体の係数は有意にゼロと異ならなくなった（付表 9 参照）。すなわち、ストックオプションが研究開発投資を促す効果は上場企業でのみ確認される。

次に、生産性の分析と同様、1年前のストックオプション採用状況を当期のストックオプションの操作変数として推計した結果を示しておきたい。この結果によると、ストックオプションの係数の大きさは単純な FE 推計の約 2 倍となり（図 10、付表 10 参照）、ストックオプション採用によって研究開発集約度は約 0.2 %ポイント（サンプル平均の研究開発集約度に対して+33.5 %）高くなるという比較的大きな関係となる。

最後に、生産性の分析と同様、ストックオプション採用企業はもともと研究開発集約度の上昇トレンドが高い可能性を考慮し、ストックオプション導入前後の研究開発集約度の変化を見たのが図 11 である（回帰結果は付表 11 参照）。ストックオプション導入前からやや生産性上昇のトレンドが見られ、また、年々の変動が大きいこと

*¹⁹ 製造業と非製造業を分けて分析すると、FE 推計の係数は製造業 0.0013、非製造業 0.0005、IVFE 推計では製造業 0.0030（以上はいずれも 1 %水準で有意）、非製造業 0.0005（10 %水準で非有意）であり、製造業の企業で研究開発投資への効果が大きい。

から、生産性の場合ほど明瞭ではないが、ストックオプション導入の翌年や5年以上経過した長期で見ると研究開発集約度が高まっている。

以上の結果から確定的なことは言えないが、ストックオプションの採用が、設備投資に比べてハイリスク・ハイリターンの研究開発投資を促す効果を持った可能性を示している。

5. 結論

本稿では、「企業活動基本調査」のパネルデータを使用して、日本企業におけるストックオプションと生産性、研究開発投資の関係を分析した。企業による生産性の違いに影響を与える要因の一端を明らかにすることが分析の第一の目的であり、第二の目的は企業法制の改正についての政策評価である。ストックオプションは、1997年に商法改正によってその本格的な利用が可能となったが、経済産業省は十数年にわたってストックオプションの導入と制度の改善に力を入れてきた。そうした制度改正が日本企業にもたらした効果を実証的に明らかにする試みである。

分析結果によれば、ストックオプションの採用は、企業の実産性に対して有意な正の効果を持っており、TFP、労働生産性のいずれで見ても約5%～10%の向上と関係している。また、ストックオプション導入後の年数経過とともに生産性は高まっていく傾向が見られる。同時に、ストックオプション採用企業は研究開発投資を増加させており、そうした関係は一般の設備投資では観察されない。すなわち、ストックオプションの導入を契機に、懐妊期間が長くリスクの高い投資を加速していることが示唆される。一般に、研究開発投資は中長期的に高い生産性上昇率に結びつくので、研究開発投資の増加が生産性上昇をもたらす一つのチャンネルになっていることが考えられる。非上場企業の中にもストックオプションを採用している企業は少なくないが、上場・非上場によるストックオプションの効果の違いを見ると、上場企業で量的により大きな効果が観測される。ストックオプション付与対象別に見ると、役員の実産性でのみ生産性への有意な正の効果が観察され、従業員ストックオプションの場合にはそうした関係は確認できなかった。ただし、付与対象別の分析についてはサンプル期間が短いこともあり、断定は避けたい。

過去の研究によれば、ストックオプションを含む最適なインセンティブ報酬の水準は企業によって異なる。その場合、個々の企業の最適な契約を選択した結果としてストックオプションの採否が規定され、したがって企業パフォーマンスと無関係であることが含意される。日本企業においてストックオプションが総じて生産性パフォーマンスに正の効果を持っているという本稿の分析結果は、1997年以前には原則として

不可能であったストックオプションが解禁されたことに伴い、そうしたインセンティブの利用が望ましい企業が積極的に採用できるようになったことが理由として考えられる。例えば、日本企業の経営者が過度にリスク回避的であったとすれば、それら企業がリスクテキングやインセンティブを強める報酬を採用することは望ましい効果を持つ。

政策的には、商法改正、ストックオプション税制導入といった過去十数年間のコーポレート・ガバナンスに関連する制度改革の取り組みが、経営者のリスクテキングや生産性上昇インセンティブとして一定の機能を果たしてきたと評価できる。

本稿の分析には、いくつかの限界があり、それらについて留保しておきたい。第一に、ストックオプションを導入した企業は、それ以外にも様々な経営改革を同時に実施している可能性があり、観測されるストックオプションと生産性の関係は、他の経営改革の効果を含んでいる（omitted variables bias）かも知れない。第二に、本稿ではストックオプション採用の内生性を考慮して操作変数を用いた推計を行い結果の頑健性を確認したが、使用した操作変数はラグ付きの内生変数であり、理想的なものではない。第三に、本稿で用いたストックオプションのデータは導入しているか否かのダミー変数であり、データの制約から付与されたストックオプションの量的な大きさは評価されていない。第四に、役員や従業員のインセンティブには、ストックオプション以外の株式所有（役員の株式所有、従業員持株制度等）も関係しているはずであるが、本稿の分析はストックオプションにのみ焦点を当てたものである。

〔参考文献〕

(英文)

- Bloom, Nicholas and John Van Reenen (2007), "Measuring and Explaining Management Practices Across Firms and Countries," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 122, No. 4, pp. 1351-1408.
- Brickley, James A., Sanjai Bhagat, and Ronald C. Lease (1985), "The Impact of Long-Range Managerial Compensation Plans on Shareholder Wealth," *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 7, Nos. 1-3, pp. 115-129.
- Bulan, Laarni, Paroma Sanyal, and Zhipeng Yan (2010), "A Few Bad Apples: An Analysis of CEO Performance Pay and Firm Productivity," *Journal of Economics and Business*, Vol. 62, No. 4, pp. 273-306.
- Chen, Yenn-Ru and Bong Soo Lee (2010), "A Dynamic Analysis of Executive Stock Options: Determinants and Consequences," *Journal of Corporate Finance*, Vol. 16, No. 1, pp. 88-103.
- Coles, Jeffrey L., Naveen D. Daniel, and Lalitha Naveen (2006), "Managerial Incentives and Risk-Taking," *Journal of Financial Economics*, Vol. 79, No. 2, pp. 431-468.
- Core, John E. and Wayne R. Guay (2001), "Stock Option Plans for Non-executive Employees," *Journal of Financial Economics*, Vol. 61, No. 2, pp. 253-287.
- Core, John E., Wayne R. Guay, and David F. Larcker (2003), "Executive Equity Compensation and Incentives: A Survey," *FRBNY Economic Policy Review*, Vol. 9, No. 1, pp. 27-50.
- DeFusco, Richard A., Robert R. Johnson, and Thomas S. Zorn (1990), "The Effect of Executive Stock Option Plans on Stockholders and Bondholders," *Journal of Finance*, Vol. 45, No. 2, pp. 617-627.
- Guay, Wayne R. (1999), "The Sensitivity of CEO Wealth to Equity Risk: An Analysis of the Magnitude and Determinants," *Journal of Financial Economics*, Vol. 53, No. 1, pp. 43-71.
- Hallock, Kevin F. and Craig A. Olson (2010), "New Data for Answering Old Questions Regarding Employee Stock Options," in Katharine G. Abraham, James R. Spletzer, and Michael J. Harper eds. *Labor in the New Economy*, Chicago & London: The University of Chicago Press, pp. 149-180.
- Himmelberg, Charles P., and Bruce C. Petersen (1994), "R & D and Internal Finance: A Panel Study of Small Firms in High-Tech Industries," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 76, No. 1, pp. 38-51.
- Jones, Derek C., Panu Kalmi, and Mikko Makinen (2010), "The Productivity Effects of Stock Option Schemes: Evidence from Finnish Panel Data," *Journal of Productivity Analysis*, Vol.

- 33, No. 1, pp. 67-80.
- Kato, Hideaki Kiyoshi, Michael Lemmon, Mi Luo, and James Schallheim (2005), "An Empirical Examination of the Costs and Benefits of Executive Stock Options: Evidence from Japan," *Journal of Financial Economics*, Vol. 78, No. 2, pp. 435-461.
- Kubo, Katsuyuki and Takuji Saito (2008), "The Relationship between Financial Incentives for Company Presidents and Firm Performance in Japan," *Japanese Economic Review*, Vol. 59, No. 4, pp. 401-418.
- Morikawa, Masayuki (2008), "Productivity and Survival of Family Firms in Japan: An Analysis Using Firm-Level Microdata," RIETI Discussion Paper, 08-E-026.
- Morikawa, Masayuki (2010), "Labor Unions and Productivity: An Empirical Analysis Using Japanese Firm-Level Data," *Labour Economics*, Vol. 17, No. 6, pp. 1030-1037.
- Muelbroek, Lisa K., Mark L. Mitchell, J. Harold Mulherin, Jeffrey M. Netter, and Annette B. Poulsen (1990), "Shark Repellents and Managerial Myopia: An Empirical Test," *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, pp. 1108-1117.
- Nagaoka, Sadao (2005), "Determinants of the Introduction of Stock Options by Japanese Firms: Analysis from the Incentive and Selection Perspectives," *Journal of Business*, Vol. 78, No. 6, pp. 2289-315.
- Oyer, Paul and Scott Schaefer (2005), "Why Do Some Firms Give Stock Options to All Employees? An Empirical Examination of Alternative Theories," *Journal of Financial Economics*, Vol. 76, No. 1, pp. 99-133.
- Palia, Darius and Frank Lichtenberg (1999), "Managerial Ownership and Firm Performance: A Re-examination Using Productivity Measurement," *Journal of Corporate Finance*, Vol. 5, No. 4, pp. 323-339.
- Rajgopal, Shivaram and Terry Shevlin (2002), "Empirical Evidence on the Relation between Stock Option Compensation and Risk Taking," *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 33, No. 2, pp. 145-171.
- Roberts, Michael R. and Toni M. Whited (2011), "Endogeneity in Empirical Corporate Finance," University of Rochester Simon School Working Paper, No. FR 11-29.
- Sesil, James C. and Yu Peng Lin (2011), "The Impact of Employee Stock Option Adoption and Incidence on Productivity: Evidence from U.S. Panel Data," *Industrial Relations*, Vol. 50, No. 3, pp. 514-534.
- Uchida, Konari (2006), "Determinants of Stock Option Use by Japanese Companies," *Review of Financial Economics*, Vol. 15, No. 3, pp. 251-269.

(邦文)

花崎正晴・松下佳菜子 (2010), 「ストック・オプションと企業パフォーマンス : オプ

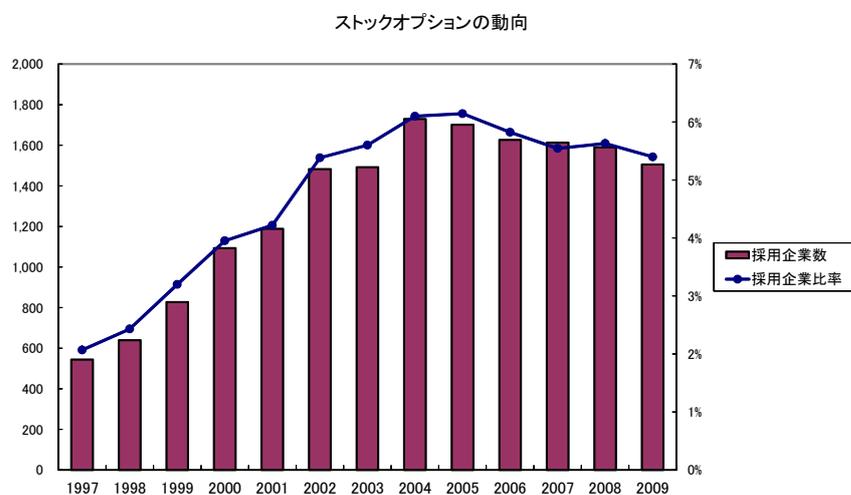
ション価格評価額に基づく実証分析」, 日本政策投資銀行設備投資研究所『経済経営研究』, Vol. 30, No. 4.

森川正之 (2008), 「サービス産業の生産性を高めるにはどうすれば良いのか? これまでの研究成果からの示唆と今後の課題」, RIETI Discussion Paper, 08-J-031.

鈴木誠 (2001), 「経営パフォーマンスとインセンティブに関する分析」, 『フィナンシャル・レビュー』, 第 60 号, pp.169-186.

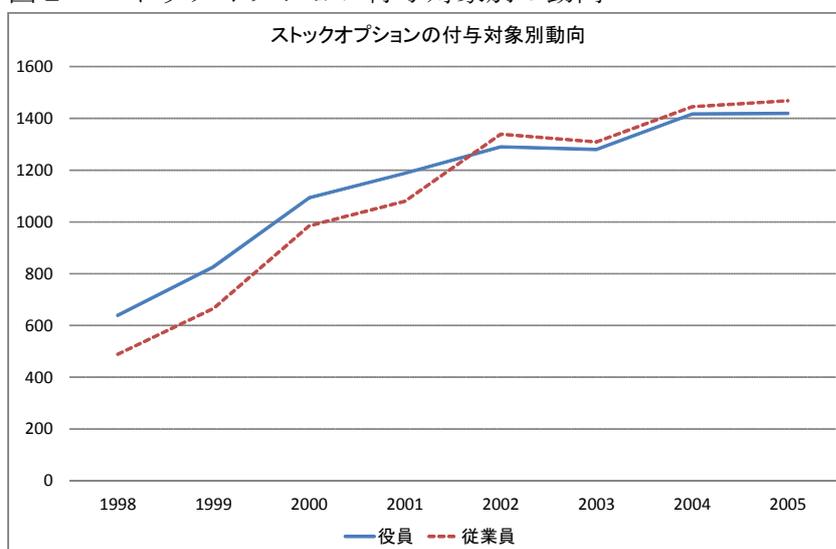
〔図表〕

図1 ストックオプション実施企業比率の推移



(注) 経済産業省「企業活動基本調査」より作成。

図2 ストックオプション付与対象別の動向



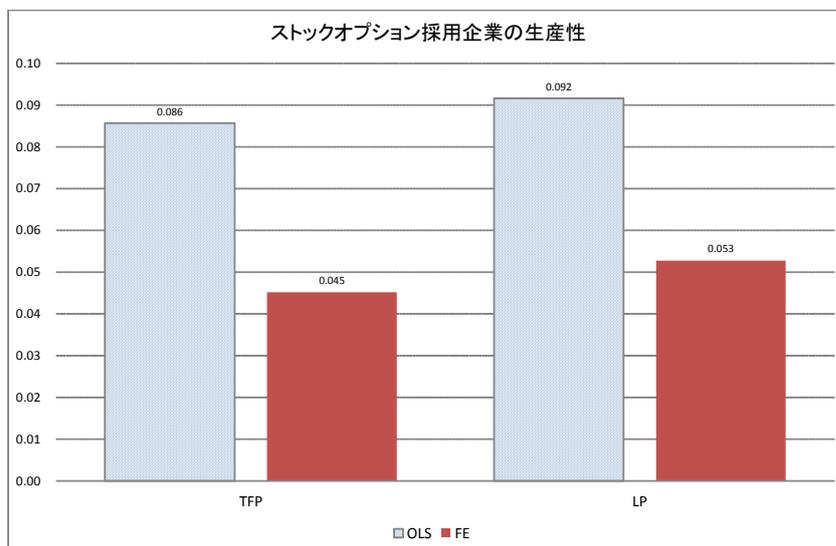
(注) 経済産業省「企業活動基本調査」より作成。

表1 ストックオプション導入企業と非導入企業の比較

	導入企業	非導入企業	
従業員数(対数)	5.863	5.157	***
TFP	0.149	-0.063	***
労働生産性(LP)	-2.962	-3.168	***
研究開発投資対売上高	0.015	0.005	***
設備投資対売上高	0.040	0.033	***
外資比率	8.38	1.64	***
創業年	1959.5	1957.2	**

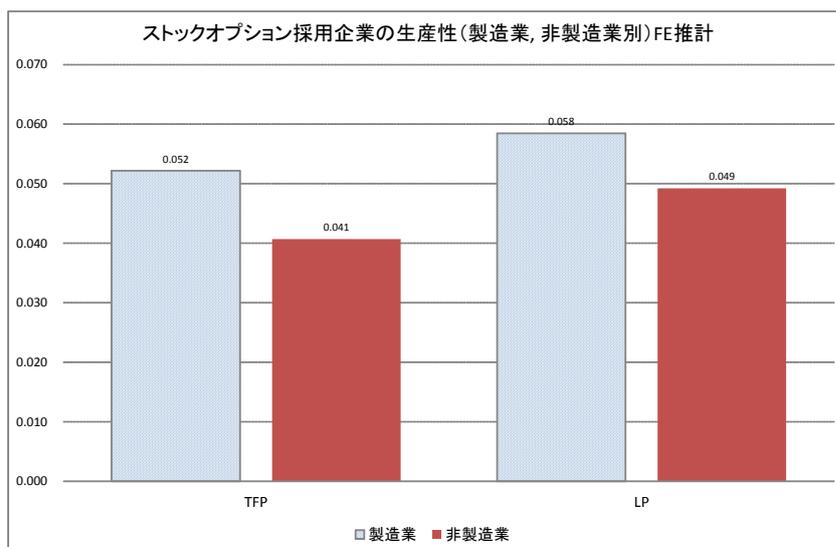
(注) **は5%水準、***は1%水準で有意差があることを意味。

図3 ストックオプションと生産性



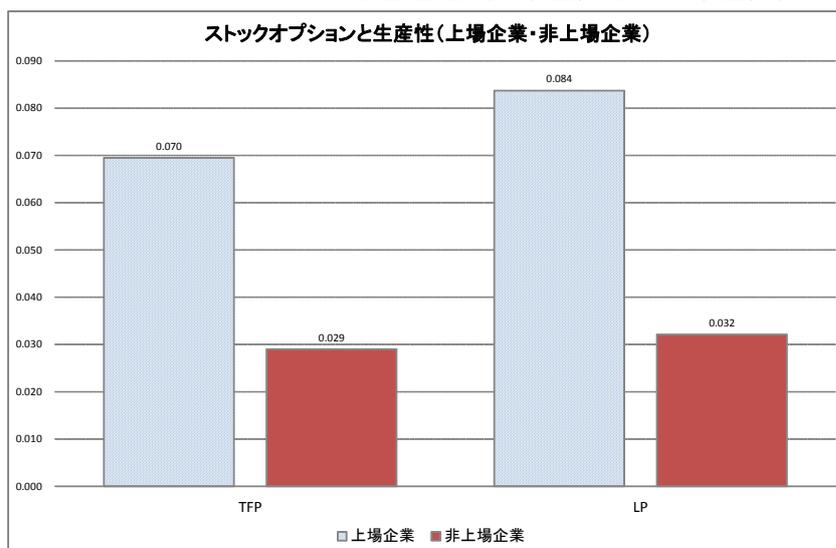
(注) OLS 推計は、企業規模、産業（3ケタ）、年ダミーをコントロール。FE 推計は、企業規模、年ダミーをコントロール。縦軸は対数。

図4 ストックオプションと生産性（製造業と非製造業）



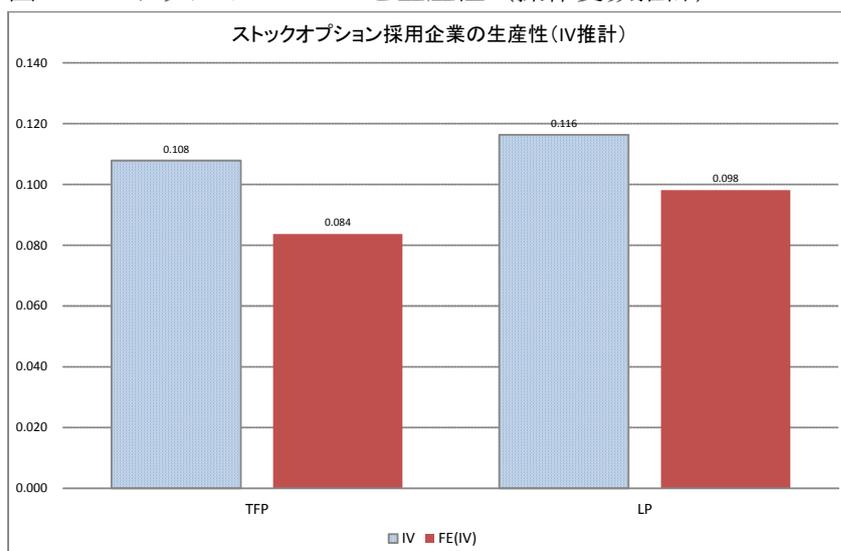
(注) いずれも FE 推計。企業規模、年ダミーをコントロール。縦軸は対数。

図5 ストックオプションと生産性（上場企業と非上場企業）



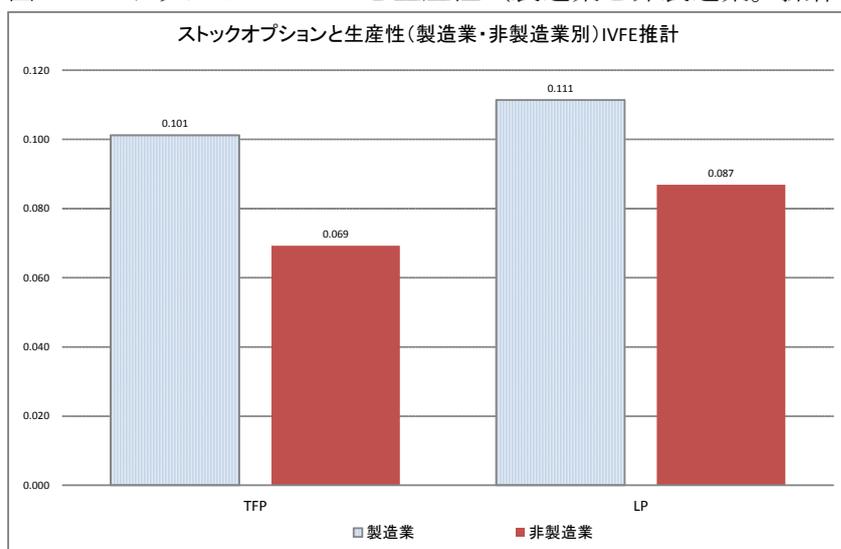
(注) いずれも FE 推計。企業規模、年ダミーをコントロール。縦軸は対数。

図6 ストックオプションと生産性（操作変数推計）



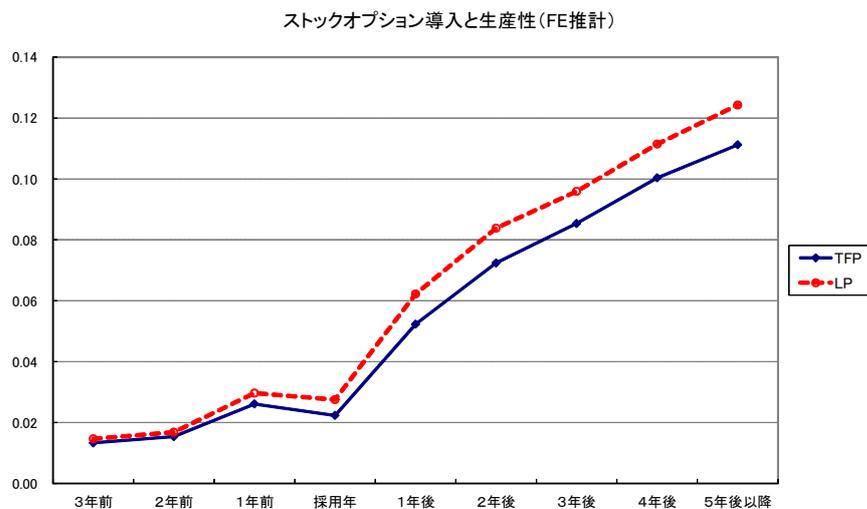
(注) いずれも1年前のストックオプションを操作変数とした推計。企業規模、年ダミーをコントロール。縦軸は対数。

図7 ストックオプションと生産性（製造業と非製造業。操作変数推計）



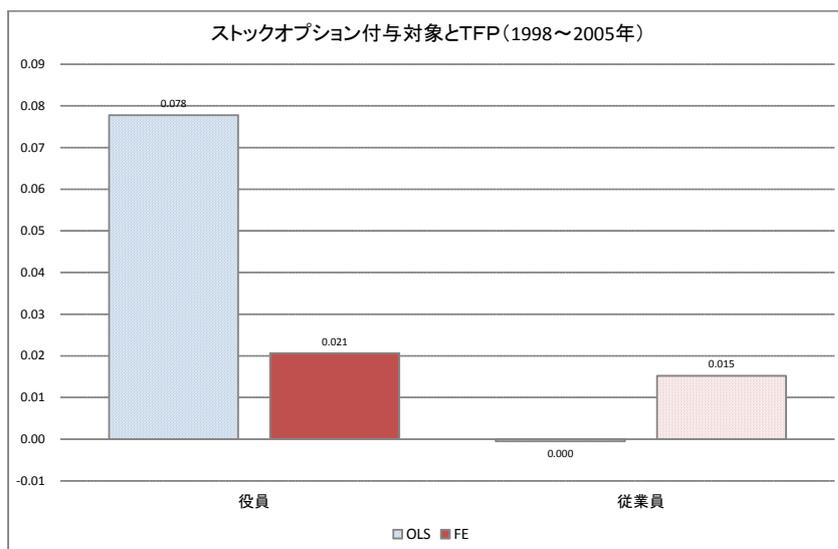
(注) いずれもIVFE推計。企業規模、年ダミーをコントロール。縦軸は対数。

図8 ストックオプション導入前後の生産性



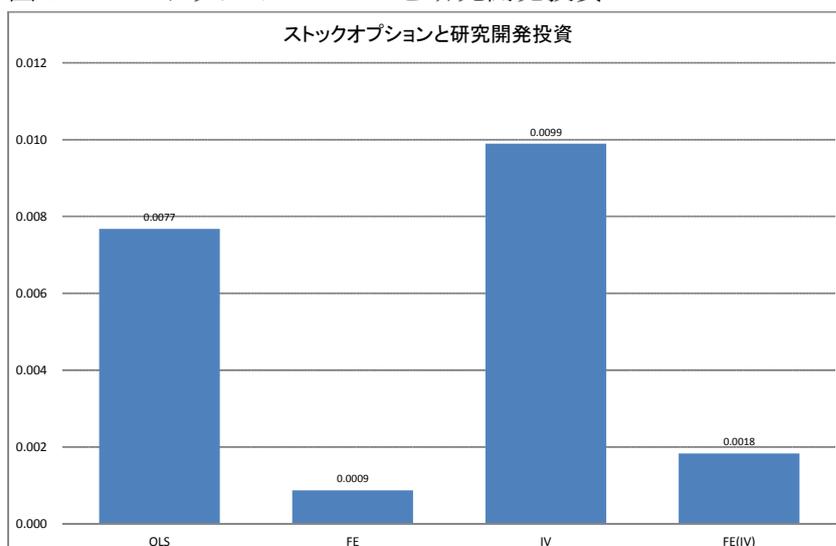
(注) いずれも FE 推計。企業規模、年ダミーをコントロール。縦軸は対数。

図9 ストックオプション付与対象による比較



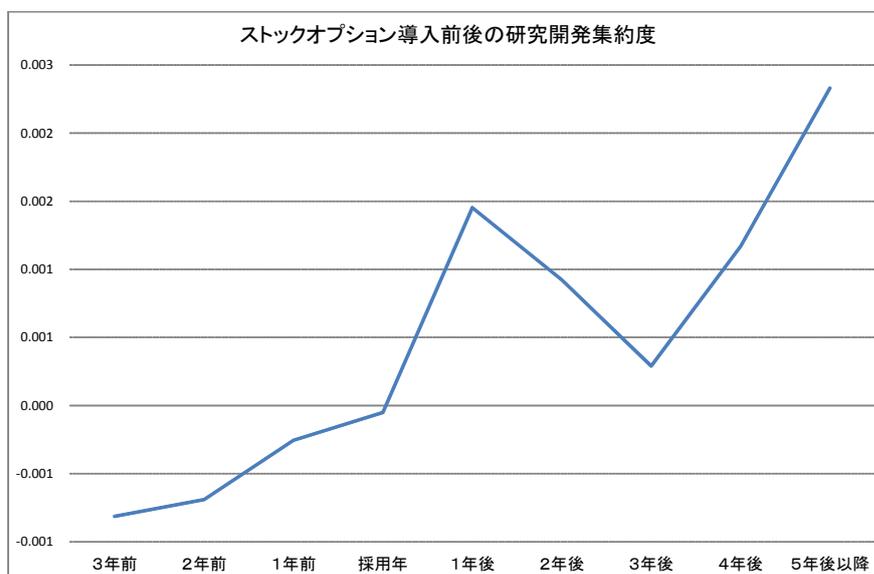
(注) OLS 推計は、企業規模、産業（3ケタ）、年ダミーをコントロール。FE 推計は、企業規模、年ダミーをコントロール。縦軸は対数。

図10 ストックオプションと研究開発投資



(注) OLS 推計は、企業規模、産業（3ケタ）、年ダミーをコントロール。FE 推計は、企業規模、年ダミーをコントロール。縦軸は対数。

図11 ストックオプション導入前後の研究開発集約度



(注) いずれも FE 推計。企業規模、年ダミーをコントロール。縦軸は対数。

〔付表〕

付表1 スtockオプションと生産性

	(1) TFP		(2) TFP		(3) LP		(4) LP	
	OLS		FE		OLS		FE	
sopt	0.0857 (0.0043)	***	0.0452 (0.0039)	***	0.0916 (0.0042)	***	0.0528 (0.0038)	***
lnemp	0.0501 (0.0008)	***	-0.1461 (0.0024)	***	0.0698 (0.0008)	***	-0.2163 (0.0024)	***
lnkl					0.1155 (0.0006)	***	0.0794 (0.0013)	***
_cons	-0.5093 (0.0054)	***	0.5364 (0.0126)	***	-3.9400 (0.0053)	***	-2.3733 (0.0132)	***
year dummies	yes		yes		yes		yes	
industry dummies	yes		no		yes		no	
Number of obs	377,773		377,773		377,773		377,773	
R-squared	0.1877		0.0531		0.2525		0.1044	

(注) R-squared は、OLS 推計は adjusted R-squared、FE 推計は R-squared(within)。カッコ内は標準誤差。***は1%の有意水準。

付表2 製造業と非製造業の比較 (FE 推計)

	(1) TFP		(2) TFP		(3) LP		(4) LP	
	FE		FE		FE		FE	
	製造業		非製造業		製造業		非製造業	
sopt	0.0522 (0.0060)	***	0.0407 (0.0049)	***	0.0585 (0.0059)	***	0.0492 (0.0047)	***
lnemp	-0.1077 (0.0042)	***	-0.1529 (0.0028)	***	-0.1699 (0.0042)	***	-0.2312 (0.0028)	***
lnkl					0.0874 (0.0023)	***	0.0714 (0.0014)	***
_cons	0.2262 (0.0222)	***	0.7034 (0.0148)	***	-2.7162 (0.0235)	***	-2.1792 (0.0153)	***
year dummies	yes		yes		yes		yes	
Number of obs	190,840		186,933		190,840		186,933	
R-sq: within	0.0983		0.0329		0.1449		0.0919	

(注) カッコ内は標準誤差。***は1%の有意水準。

付表3 ストックオプションと上場企業ダミーの交差項を含む推計結果 (FE 推計)

	(1) TFP		(2) LP	
	FE		FE	
sopt	0.0290	***	0.0321	***
	(0.0050)		(0.0048)	
sopt_list	0.0405	***	0.0516	***
	(0.0077)		(0.0075)	
list	-0.0169	*	0.0057	
	(0.0103)		(0.0101)	
lnemp	-0.1463	***	-0.2165	***
	(0.0024)		(0.0024)	
lnkl			0.0793	***
			(0.0013)	
_cons	0.5389	***	-2.3727	***
	(0.0127)		(0.0133)	
year dummies	yes		yes	
Number of obs	377,773		377,773	
R-sq: within	0.0532		0.1045	

(注) カッコ内は標準誤差。***は1%の有意水準。

付表4 操作変数推計の結果

	(1) TFP		(2) LP		(3) TFP		(4) LP	
	IV		IV		IVFE		IVFE	
sopt	0.1079	***	0.1163	***	0.0837	***	0.0981	***
	(0.0060)		(0.0059)		(0.0080)		(0.0078)	
lnemp	0.0516	***	0.0720	***	-0.1435	***	-0.2143	***
	(0.0009)		(0.0009)		(0.0026)		(0.0026)	
lnkl			0.1161	***			0.0833	***
			(0.0007)				(0.0014)	
_cons	-0.6372	***	-3.9519	***	0.6611	***	-2.2383	***
	(0.0516)		(0.0505)		(0.0137)		(0.0144)	
year dummies	yes		yes		yes		yes	
First-stage F static	2935.44	***	2915.12	***	6073.03	***	5717.27	***
Number of obs	321,834		321,834		321,834		321,834	
R-squared	0.1883		0.2576		0.0434		0.0875	

(注) IVFE 推計は、R-squared(within)。カッコ内は標準誤差。***は1%の有意水準。

付表5 操作変数推計の結果（製造業、非製造業）

	(1) TFP		(2) TFP		(3) LP		(4) LP	
	IVFE		IVFE		IVFE		IVFE	
	製造業		非製造業		製造業		非製造業	
sopt	0.1012 (0.0116)	***	0.0693 (0.0109)	***	0.1114 (0.0114)	***	0.0869 (0.0106)	***
lnemp	-0.1066 (0.0044)	***	-0.1536 (0.0031)	***	-0.1667 (0.0045)	***	-0.2334 (0.0031)	***
lnkl					0.0955 (0.0025)	***	0.0732 (0.0016)	***
_cons	0.3950 (0.0234)	***	0.8035 (0.0163)	***	-2.5617 (0.0250)	***	-2.0576 (0.0169)	***
year dummies	yes		yes		yes		yes	
First-stage F static	3538.39	***	2385.66	***	3330.42	***	2246.61	***
Number of obs	165,436		156,398		165,436		156,398	
R-sq: within	0.0814		0.0333		0.1207		0.0878	

(注) カッコ内は標準誤差。***は1%の有意水準。

付表6 スtockオプション導入後の経過年数と生産性（FE推計）

	(1) TFP		(2) LP	
	FE		FE	
sopty_3	0.0133 (0.0058)	***	0.0146 (0.0057)	***
sopty_2	0.0154 (0.0058)	***	0.0168 (0.0057)	***
sopty_1	0.0261 (0.0060)	***	0.0296 (0.0059)	***
sopty0	0.0223 (0.0053)	***	0.0275 (0.0052)	***
sopty1	0.0523 (0.0068)	***	0.0622 (0.0066)	***
sopty2	0.0724 (0.0081)	***	0.0839 (0.0079)	***
sopty3	0.0854 (0.0095)	***	0.0959 (0.0093)	***
sopty4	0.1004 (0.0113)	***	0.1114 (0.0110)	***
sopty5_12	0.1112 (0.0093)	***	0.1243 (0.0091)	***
lnemp	-0.1469 (0.0024)	***	-0.2172 (0.0024)	***
lnkl			0.0793 (0.0013)	***
_cons	0.5403 (0.0126)	***	-2.3687 (0.0132)	***
year dummies	yes		yes	
Number of obs	377,773		377,773	
R-sq: within	0.0535		0.1048	

(注) カッコ内は標準誤差。***は1%の有意水準。

付表7 ストックオプションの付与対象と生産性

	(1) TFP		(2) TFP		(3) LP		(4) LP	
	OLS		FE		OLS		FE	
sopt_dir	0.0778 (0.0119)	***	0.0206 (0.0089)	**	0.0859 (0.0116)	***	0.0239 (0.0086)	***
sopt_emp	-0.0005 (0.0123)		0.0152 (0.0093)		0.0049 (0.0119)		0.0197 (0.0090)	**
lnemp	0.0509 (0.0011)	***	-0.2275 (0.0036)	***	0.0735 (0.0011)	***	-0.3186 (0.0036)	***
lnkl					0.1132 (0.0008)	***	0.0645 (0.0019)	***
_cons	-0.4117 (0.0065)	***	1.0555 (0.0189)	***	-3.8267 (0.0064)	***	-1.6879 (0.0201)	***
year dummies	yes		yes		yes		yes	
industry dummies	yes		no		yes		no	
Number of obs	192,858		192,858		192,858		192,858	
R-squared	0.2117		0.0478		0.2707		0.1006	

(注) R-squared は、OLS 推計は adjusted R-squared、FE 推計は R-squared(within)。カッコ内は標準誤差。**は 5%、***は 1%の有意水準。

付表8 ストックオプションと研究開発投資・設備投資

	(1) 研究開発		(2) 研究開発		(3) 設備投資		(4) 設備投資	
	OLS		FE		OLS		FE	
sopt	0.0077 (0.0001)	***	0.0009 (0.0001)	***	0.0052 (0.0006)	***	-0.0001 (0.0007)	
lnemp	0.0029 (0.0000)	***	0.0004 (0.0001)	***	0.0035 (0.0001)	***	0.0060 (0.0004)	***
_cons	-0.0095 (0.0002)	***	0.0035 (0.0004)	***	0.0112 (0.0007)	***	0.0017 (0.0022)	
year dummies	yes		yes		yes		yes	
industry dummies	yes		no		yes		no	
Number of obs	437,896		437,896		384,517		384,517	
R-squared	0.1632		0.0008		0.0848		0.0035	

(注) R-squared は、OLS 推計は adjusted R-squared、FE 推計は R-squared(within)。カッコ内は標準誤差。***は 1%の有意水準。

付表9 ストックオプションと上場の交差項を含む推計結果 (FE 推計)

	(1) 研究開発		(2) 設備投資	
	FE		FE	
sopt	0.0000		-0.0005	
	(0.0002)		(0.0009)	
sopt_list	0.0024	***	0.0009	
	(0.0003)		(0.0013)	
list	-0.0021	***	0.0071	***
	(0.0003)		(0.0016)	
lnemp	0.0004	***	0.0060	***
	(0.0001)		(0.0004)	
_cons	0.0038	***	0.0010	
	(0.0004)		(0.0022)	
year dummies	yes		yes	
Number of obs	437,896		384,517	
R-squared	0.0011		0.0035	

(注) カッコ内は標準誤差。***は1%の有意水準。

付表10 ストックオプションと研究開発投資 (操作変数推計)

	(1) 研究開発		(2) 研究開発	
	IV		IVFE	
sopt	0.00990	***	0.00183	***
	(0.00021)		(0.00028)	
lnemp	0.00301	***	0.00034	***
	(0.00003)		(0.00009)	
_cons	-0.00947	***	0.00378	***
	(0.00190)		(0.00048)	
year dummies	yes		yes	
First-stage F static	3606.15	***	7228.15	***
Number of obs	373,887		373,887	
R-sq: within	0.1745		0.0008	

(注) FE 推計は R-squared (within)。カッコ内は標準誤差。***は1%の有意水準。

付表 1 1 ストックオプション導入後の経過年数と研究開発、設備投資 (FE 推計)

	(1) 研究開発		(2) 設備投資	
	FE		FE	
sopty_3	-0.0008 (0.0002)	***	0.0015 (0.0010)	
sopty_2	-0.0007 (0.0002)	***	0.0028 (0.0010)	***
sopty_1	-0.0003 (0.0002)		0.0019 (0.0011)	*
sopty0	-0.0001 (0.0002)		0.0024 (0.0009)	***
sopty1	0.0015 (0.0002)	***	0.0005 (0.0012)	
sopty2	0.0009 (0.0003)	***	0.0021 (0.0014)	
sopty3	0.0003 (0.0003)		-0.0026 (0.0016)	*
sopty4	0.0012 (0.0004)	***	-0.0065 (0.0018)	***
sopty5_12	0.0023 (0.0003)	***	-0.0019 (0.0015)	
lnemp	0.0004 (0.0001)	***	0.0060 (0.0004)	***
_cons	0.0036 (0.0004)	***	0.0016 (0.0022)	
year dummies	yes		yes	
Number of obs	437,896		384,517	
R-sq: within	0.0011		0.0036	

(注) カッコ内は標準誤差。*は 1%、**は 5%、***は 1%の有意水準。