

# ストックオプション導入 に関する理論的分析

—経営者主権と株主主権におけるストック  
オプション規模が社会的厚生に与える影響—

中尾武雄・小橋 晶・岸 基史

2008/12/16

# ストックオプション導入に関する理論的分析

## －経営者主権と株主主権におけるストックオプション規模が 社会的厚生に与える影響－

中尾武雄・小橋 晶・岸 基史

### 1. はじめに

本稿では、企業がストックオプションを導入する行動を理論的に分析する。ストックオプションは、情報非対称性から生じる利害の不一致を克服するために株主が経営者に与えるものと考えられているが<sup>1</sup>、本稿ではさまざまな経営的決定と同じようにストックオプション導入も経営者が主導して決定しているという仮説を検討する。また、ストックオプション規模と社会的厚生の関係についても分析する。

日本のような所有と経営の分離が進展している社会では、経営者には広い自由行動の余地があるうえ、ストックオプションは経営者の所得や効用に大きい影響を与えるため、それに関する決定についても経営者が主導権を持って行っている可能性がある。例えば、ストックオプションの規模の決定では株主利益の最大化より、自分の効用を優先しているかもしれない。中尾(2006)や三好・中尾(2007)でも、ストックオプション導入において経営者が主導しているケースを経営者主権仮説、株主が主導しているケースを株主主権仮説と呼んで、それぞれのケースでストックオプション導入行動を理論的に分析している。本稿でも、これら2仮説に関する新しい理論的モデルを構築し、どちらの仮説が現実をよりよく説明するかを検討する。

中尾(2006)や三好・中尾(2007)で構築された理論モデルでは情報の非対称性が主役であったが、本稿ではストックオプション権行使が株価を引き下げる効果を取り込んだ理論モデルを構築する。この理論モデルはストックオプションの重要な影響の一部を把握しているがシンプルでもある。このシンプルさは理論分析における発展性や適応性を高めるため、非常に有用である。実際、本稿では、理論モデルのシンプルさを活用して、経営者主権のもとにおけるストックオプション規模のシミュレーションを行っているし、ストックオプション規模が社

---

1 このアプローチの古典的な研究としては Jensen and Meckling (1976)がある。

会的厚生に与える影響も明らかにしている。ストックオプションが株価や企業価値に与える影響に関する実証的分析はいろいろあるが、株主主権と経営者主権のストックオプション規模や現実との整合性を比較したり、社会的厚生最大化の観点から分析した研究はない<sup>2</sup>。

本稿では、2章と3章でストックオプション権の行使が株価を低下させる効果を取り入れた理論モデルを構築し、株主主権仮説と経営者主権仮説のもとでのストックオプション規模とそれらの現実妥当性を比較分析する。4章では株主主権と経営者主権のもとで決定されるストックオプション規模を社会的厚生最大化の観点から分析する。

## 2. 経営者努力度が所与のモデル

### 2.1. 基本モデル

ストックオプション導入を経営者が決定する場合と、株主が決定する場合の行動をモデル化する。経営者が決定できる場合は自身の効用最大化が目的となる。株主の場合は経営者に努力を促し株価を上昇させるのが目的となる。初期の株価も、総発行済み株式数も1とする。したがって、企業価値の初期値は1となる。経営者の手腕により、成功した場合と失敗した場合の2つのステートがあり、成功した時には企業価値が $\alpha$ 上昇し、失敗した時は現在と同じ水準のままと仮定する。経営者のストックオプション権の行使価格は単純化のため現在の株価の1とする<sup>3</sup>。将来の株価が現在の株価1より高くなった場合、経営者はストックオプション権を行使して株式を得ると同時に市場で販売して行使価格と販売価格の差額を

---

2 スtockオプションの実証的研究はいろいろ存在する。例えば日本企業を対象にストックオプション導入の決定要因を分析したものとしては長岡(2001)、Uchida(2005)がある。その他にも株価に対するストックオプションの感応度を分析した乙政(2002)やストックオプション導入と株価変動の関係を調べた松浦(2001)、Kato, Lemmon, Luo and Schallheim(2005)がある。アメリカ企業を対象とした研究も多くある。例えば、ストックオプション行使までの期間を分析した Bettis, Bizjak, and Lemmon(2005)やストックオプションの効果进行分析した Yermack(1995)などがある。アメリカ企業のストックオプションに関する文献については乙政(2002)を参照されたい。

3 経営者のストックオプション権行使価格の決定行動については3.3.で分析する。

キャピタルゲインとして得ると想定する<sup>4</sup>。以下ではストックオプション権を行使し、その株式を市場で販売してキャピタルゲインを所得として得ることを「ストックオプション権の行使」というように表現する。また、ストックオプション数を  $s$  とする。この場合、ストックオプション権が行使された時に発行済み株式数は  $1 + s$  となる。また、簡単化のため経営者にはストックオプション以外には報酬がないと仮定する。

## 2.2. 経営者主権モデル: 経営者努力度が所与のケース

経営者の期待効用を定義するためには、経営者がストックオプション権を行使した場合に株価がどうなるかを分析する必要がある。完全情報のケースと不完全情報のケースの2種類が考えられる。不完全情報のケースの場合には、ストックオプション行使に関する情報は市場には、事後的に決算期末にしかわからない。不完全情報モデルの場合でも、経営者がストックオプションで増加した株を市場で売れば株価は低下する。この場合、株価は株価と株数を乗じた値の企業価値が一定となるように決定されると仮定するのが妥当であろう。経営者が企業価値上昇に成功した場合には企業価値は  $1 + \alpha$  になるから、経営者がストックオプション権を行使して得た株式を販売したときの価格は  $(1 + \alpha) / (1 + s)$  となる。経営者がストックオプション権の行使から得た所得(以下ではストックオプション所得と呼ぶ)は、株価上昇率にストックオプション数を乗じた値であるから  $s(\alpha - s) / (1 + s)$  となる。決算期末には株式数の増加と経営者が払い込んだ資金による資本増加の情報が開示されるから、市場にも経営者が得たストックオプション所得が明らかになるため、株価は  $s(\alpha - s) / (1 + s)$  を  $1 + s$  で割っただけ低下する。完全情報のケースでは、経営者がすることがすべて市場にもわかるため株価  $\rho$  は条件

$$1 + \alpha - (\rho - 1)s = \rho(1 + s) \quad (1)$$

より決定される。 $1 + \alpha$  がストックオプション導入後の企業価値、 $(\rho - 1)s$  は経営者がストックオプション権の行使で得る分であるから、左辺は経営者がストックオプション権を行使した後の企業価値で、右辺は市場が評価する企業価値である。この場合には株価は  $(1 + \alpha + s) / (1 + 2s)$  となって経営者のストックオプション所得は  $s(\alpha - s) / (1 + 2s)$  となる。

---

4 経営者がストックオプション権を行使して株式を取得しても直ぐに売るとは限らないが、分析を簡単化するためには行使と同時に販売するという仮定が必要となる。

問題は完全情報のケースと不完全情報のケースのどちらがより現実の状況に合致しているかである。日本の場合には、ストックオプション関連の情報開示が遅れているため、不完全情報モデルを選択するべきと思われる。

以上の分析より明らかなようにストックオプション所得がプラスであるためには  $\alpha > s$  が満たされる必要がある<sup>5</sup>。これは企業価値増加がストックオプション規模より大きいという条件であり、株価が上昇するためには満たされる必要がある。新しい事業に成功する確率を  $p$ 、経営者の努力に伴う負効用を示す努力変数を  $e$  とすると、経営者の期待効用は、

$$Eu^e = pu^e\left[\frac{s(\alpha - s)}{1 + s}\right] - e \quad (2)$$

と書くことができる。ただし、 $u^e(\cdot)$  は経営者の効用関数で  $u^e(0) = 0$ 、 $u^{e'}(\cdot) > 0$  とする。また、簡単化のため経営者はリスク中立的とする。

経営者が自由にストックオプションを設定できる場合には期待効用が最大化されるから、期待効用を  $s$  で微分すると、

$$\frac{\partial Eu^e}{\partial s} = p \cdot u^{e'}(\cdot) \frac{\alpha - 2s - s^2}{(1 + s)^2} \quad (3)$$

となる。右辺を  $s$  で微分すれば  $-2(1 + \alpha)/(1 + s)^2 < 0$  となるから、(2)式は凹関数である。また、 $\alpha > 0$  である限り、 $s = 0$  において(3)式右辺は正となっているし、 $s$  を上昇させると、分子の第2項と第3項の絶対値が増加するのでやがて負となる。したがって、(3)式をゼロに等しくする  $s$  が存在し、このストックオプション規模が経営者のストックオプション所得を最大化し、期待効用も最大化する。例えば企業価値を 10% 増加させることが見込めるような場合で  $\alpha = 0.1$  とすると、期待効用を最大化するストックオプション規模  $s^e$  は 0.049 であり、総発行済み株数の約 5% ということになる。同様に  $\alpha = 0.3$  で約 0.15、 $\alpha = 0.5$  で約 0.22、 $\alpha = 1$  で約 0.41、 $\alpha = 2$  で 0.73 となる。 $\alpha$  のさまざまな値に対する経営者の効用関数の中の独立変数、すなわち経営者がストックオプションから得る所得をシミュレートした結果が第1表

---

<sup>5</sup>  $\alpha$  は金額で  $s$  は株式数であるから単位が異なるように思えるが、ここでは  $s$  に権利行使価格の 1 円が乗じられている。

に示されている。この表の数値は、ストックオプション導入時点での企業価値に対するストックオプション所得の比率をパーセント表示したものである。背景が塗りつぶされている行の  $s$  は、 $\alpha$  が与えられたときに経営者のストックオプション所得と期待効用を最大化するストックオプション規模の近似値を示している。これらのシミュレーション結果を使って、経営者期待効用を最大化するストックオプション規模の  $\alpha$  に対する比率  $s^e/\alpha$  を計算すると  $\alpha=0.1$  のときは 0.5、 $\alpha=0.5$  のときは 0.44、 $\alpha=1$  のときは 0.41、 $\alpha=2$  のときは 0.37 となる<sup>6</sup>。

第1表 スtockオプション所得の企業価値に対する比率(%)

s	$\alpha=0.1$	$\alpha=0.2$	$\alpha=0.3$	$\alpha=0.4$	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.75$	$\alpha=1$
0.01	0.09	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	1.0
0.02	0.16	0.4	0.5	0.7	0.9	1.4	1.9
0.03	0.20	0.5	0.8	1.1	1.4	2.1	2.8
0.04	0.23	0.6	1.0	1.4	1.8	2.7	3.7
0.05	0.24	0.7	1.2	1.7	2.1	3.3	4.5
0.06	0.23	0.8	1.4	1.9	2.5	3.9	5.3
0.08	0.15	0.9	1.6	2.4	3.1	5.0	6.8
0.09	0.08	0.9	1.7	2.6	3.4	5.4	7.5
0.1	0.00	0.9	1.8	2.7	3.6	5.9	8.2
0.15		0.7	2.0	3.3	4.6	7.8	11.1
0.2		0.0	1.7	3.3	5.0	9.2	13.3
0.3			0.0	2.3	4.6	10.4	16.2
0.4				0.0	2.9	10.0	17.1
0.5					0.0	8.3	16.7
0.6						5.6	15.0
0.7						2.1	12.4
0.8						0.0	8.9
0.9							4.7
1							0.0

実際、 $s^e/\alpha$  を  $\alpha$  で微分すると

6 大和証券 SMBC のホームページ <http://202.214.40.216/stock.html> で公表されているデータを用いて 2005 年にストックオプションを決定した企業 597 社のストックオプションの株式発行数に対する比率を計算すると平均して 2.3 %であった。

$$\frac{d(s^e/\alpha)}{d\alpha} = \frac{\alpha ds^e/d\alpha - s^e}{\alpha^2}$$

となるが、

$$\frac{ds^e}{d\alpha} = \frac{1}{2 + 2s^e} > 0 \quad (4)$$

を代入すると、分子は、

$$(\alpha - 2s^e - 2s^{e2})/\alpha^2$$

となる。これは、(3)式がゼロに等しいという条件を用いると  $-s^{e2}/\alpha^2$  となり、以下のような命題を得る。

**命題1** 経営者努力度が所与で、経営者が努力するかしないかのいずれかを選択する場合、経営者主権のもとでは、ストックオプションは経営者の所得を最大化する規模に決定される。また、ストックオプション導入によって期待される企業価値増加分が大きくなれば、ストックオプション規模は大きくなるが、ストックオプション規模の企業価値増加に対する比率は低下する。

この命題は、企業価値増加が大きくなるとストックオプション規模は大きくなるが、企業価値増加に占める経営者のシェアは低下することを示している。

### 2.3. 株主主権モデル: 経営者努力度が所与のケース

経営者が企業価値の上昇に成功した場合、株価は  $(1+\alpha)/(1+s)$  となるから、株主の得るキャピタルゲインは、ストックオプション権が行使される前から保有していた株式の株価上昇利益  $(1+\alpha)/(1+s) - 1$  と経営者のストックオプション行使による支払い額  $s$  の合計で  $(\alpha + s^2)/(1+s)$  となる。ここで経営者のストックオプション行使による支払い額を加えている理由を説明するために第1図が描かれている。



満たす必要がある。

$$pu^e\left[\frac{s(\alpha-s)}{1+s}\right] \geq e \quad (6)$$

また個人合理性の条件と呼ばれる、他の企業ではなく当該企業と契約する動機を持つ条件も満たされている必要がある。これら2つの条件を満たす契約ならば、経営者はこの企業で働きかつ努力する。

ストックオプションで  $\alpha$  だけ企業価値が増加した場合に、経営者が得るストックオプション所得は  $s(\alpha-s)/(1+s)$ 、企業価値増加で株主が得る所得は  $(\alpha+s^2)/(1+s)$  で、これらを合計すると  $\alpha$  となる。言い換えれば、株主と経営者は事業成功で増加した企業価値を分割している。したがって、プリンシパルである株主とすれば、誘因整合性の条件を満たすぎりぎり低い報酬のストックオプションを選択するのが最適となる<sup>7</sup>。具体的には、経営者に努力させてストックオプション権を行使させるには誘因整合性の条件(6)を満たす必要がある。経営者の努力度の水準を企業価値増加分  $\alpha$  に対する比率で  $\varepsilon$  と表すと金額表示の努力度は  $\varepsilon \alpha$  と表される。この努力度関数は、経営者の努力水準は企業価値の増加に比例して大きくなると解釈できる。経営者の努力度関数  $e = \varepsilon \alpha$  を用いれば誘因整合性の条件(6)は

$$\varepsilon \leq p \left[ \frac{\alpha-s}{1+s} \right] \cdot \left[ \frac{s}{\alpha} \right] \quad (7)$$

となる。ところが、この式の右辺は既述のように  $s$  に関して凹関数で最大値を持つだけでなく、 $s=0$  でも  $s=\alpha$  でもゼロとなるから、(7)式を満たす  $s$  には上限  $s^{UP}$  と下限  $s^{DW}$  が存在する<sup>8</sup>。経営者がストックオプション権行使のために努力するのはストックオプション規模がこの上限  $s^{UP}$  と下限  $s^{DW}$  の間に存在するときのみとなる。誘因整合性の条件はストックオプションが経営者主権のもとで決定される場合でも満たされる必要がある。 $s/\alpha$  は企業価値増加に占めるストックオプション額の比率であるから、経営者の努力度が企業価値増加に比例するケースでは以下の命題をえる。

7 個人合理性の条件は満たされていると仮定する。

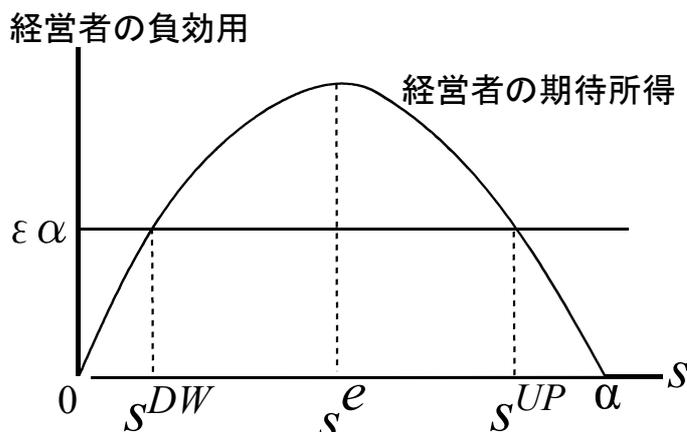
8 ただし、(7)式を満たす  $s$  が存在すると仮定する。この条件が満たされなければ、ストックオプションが導入されることはない。

命題2 経営者努力度が所与で、経営者が努力するかしないかのいずれかを選択する場合で、経営者がストックオプション権を行使するために努力する条件は、期待される企業価値増加率が大きく、企業価値増加に占めるストックオプションのシェアが高ければ満たされる。

もし、ストックオプション権を行使する場合に、全ストックオプション権を行使することが義務付けられている場合には、ストックオプションの絶対的な規模が大きすぎても小さすぎても経営者は努力をせず、ストックオプション権は行使されない。しかし、ストックオプション権の行使が分割して可能であれば、経営者は所得を最大化する規模以上のストックオプションは行使しないで、努力することになる。経営者の所得を最大化する規模以上のストックオプションの行使を経営者に強制する制度は現実的・合理的でないから、以下では分割行使が可能と仮定する。

株主主権でのストックオプション規模  $s^{DW}$  と経営者主権でのストックオプション規模  $s^e$  との関係は第2図に示されている。この図では横軸はストックオプション規模、縦軸は経営者の努力に伴う負効用(金額表示)を示す。上に凸な曲線は(7)式の右辺、すなわち経営者の期待ストックオプション所得を表している。ストックオプションの分割行使が可能な場合には  $s^e$  より規模の大きいストックオプションが行使されることがないから、設定されることもない。また、株主主権のもとで株主がストックオプションの導入を決定するのは、経営者がストックオプションのために努力するケースのみであるから、株主から見た最適ストックオプション規模は  $s^{DW}$  となる。また、経営者主権のもとで決定されるストックオプション規模である  $s^e$  は下限  $s^{DW}$  と上限  $s^{UP}$  の間に存在するから、下限  $s^{DW}$  は経営者主権のもとで決定されるストックオプション規模である  $s^e$  よりも小さい。したがって、以下の命題をえる。

## 第2図 スtockオプション規模の決定



命題3 経営者努力度が所与で、経営者が努力するかしないかのいずれかを選択する場合、株主主権のもとで導入されるストックオプションは、その権利行使によって経営者が得る所得が経営者の(金額表示の)負効用よりも大きくなる規模で最も小さい規模に設定される。また、この株主主権で決定されるストックオプション規模は経営者主権のもとで決定されるストックオプション規模よりも小さい<sup>9</sup>。

株主主権仮説のもとで、企業価値増加の大きさ $\alpha$ がストックオプション規模に与える影響は、(6)式で等号が成立しているケースを $\alpha$ で全微分して比較静学分析を行えば得られる。その計算結果は

$$\frac{ds}{d\alpha} = -\frac{s^2(1+s)}{\alpha(\alpha-2s-s^2)} \quad (8)$$

となる。株主主権仮説のもとでは分母はプラスであるから、(8)式はマイナスとなる。

9 第2図で $\alpha \varepsilon$ 線と経営者期待所得の曲線が接する場合には、 $s^e$ と $s^{DW}$ が等しくなり、経営者主権と株主主権でストックオプション規模が同一となる。

命題4 経営者努力度が所与で、経営者が努力するかしないかのいずれかを選択する場合、株主主権のもとで導入されるストックオプションの規模は、ストックオプション導入によって増加すると期待される企業価値が大きいほど小さくなる。

企業価値の増加が大きいケースでは、株価上昇率が大きくストックオプション権行使で経営者が得る所得も大きくなるから、経営者に努力させるために必要なストックオプション規模が小さくなるのは当然である。これを命題1の前半部分の結果と比較すると興味深い。命題1の前半では経営者主権仮説のもとでは企業価値増加が大きいケースではストックオプション規模が小さくなることを明らかにしているからである。株主主権と経営者主権では企業価値増加の大きさがストックオプション規模に与える影響は正反対になる。この結果を実証分析に応用すれば、日本企業でのストックオプション導入が株主主権か経営者主権かを解明できる。実際、ストックオプション導入を日本企業のデータで実証分析した三好・中尾(200, p.22)の結果では、予想される株価上昇が大きいほどストックオプション規模が大きくなるという結果であった。したがって、経営者主権仮説に有利な証拠と言える。

次に、成功確率の大きさがストックオプション規模に与える影響を分析する。株主主権仮説のケースでは、条件(6)あるいは(7)で等号が成立した式を  $p$  で全微分して比較静学分析をすれば得られる。この結果

$$\frac{ds}{dp} = \frac{-(\alpha - s)s(1 + s)}{p(\alpha - 2s - s^2)} \quad (9)$$

を得る。株主主権のもとでは分母はプラスであるから(9)式はマイナスとなる。一方、経営者主権仮説のケースの成功確率の影響は、(3)式右辺をゼロに等しいと置き  $p$  で全微分して  $ds/dp$  を求めれば得られるが、これは明らかにゼロである。したがって、以下の命題を得る

<sup>10</sup>。

---

10 (7)式を見れば明らかのように、必要な努力度が企業価値増加と比例する場合には、成功確率  $p$  の増加と必要な努力度  $\varepsilon$  の低下はストックオプション規模にまったく同一の影響を与える。

命題5 経営者努力度が所与で、経営者が努力するかしないかのいずれかを選択する場合、ストックオプションで企業価値増加が成功する確率の低下は、株主主権のもとではストックオプション規模を大きくするが、経営者主権のもとではストックオプション規模に影響を与えない。

この命題も当然である。株主主権のもとで経営者に努力させるためには、成功確率が低いほどストックオプション規模を大きくする必要がある。これに対して、経営者主権のもとで決定される場合には、ストックオプション規模は経営者のストックオプション所得が最大化されるように決定されるから成功確率の高さとは関係がない。このように成功確率がストックオプション規模に与える影響も株主主権仮説と経営者主権仮説では異なる。したがって、実証分析に応用することも考えられるが、難しいのは成功確率の数値化である。成功確率が低くなるのは、不況産業や競争的な市場環境にある企業あるいは利潤が急減したり損失が出て経営危機に陥っている企業であろう。このような企業で株主がストックオプションを導入し経営者に努力させるためにはストックオプション規模を大きくする必要があるが、経営者主権のもとではストックオプション規模は影響を受けないのである。

常識的に考えると、成功する確率が低い困難な状況では、ストックオプションは株主が決定権を持っていれば導入されるが、経営者が決定権を持っていれば導入さえないように思える。困難な状況では株主はストックオプションによって経営者に動機を与えたいと思うが、成功の見込みがほとんど無いときには経営者にはストックオプションは魅力的ではないと思われるからである。ところが、第1図から明らかなようにこれは誤りである。経営者の期待ストックオプション所得の最大値が努力度の負効用を上回れば、ストックオプション所得を最大化する規模も存在するし、期待ストックオプション所得と努力度の負効用が等しくなる規模も存在するからである。したがって、以下の命題をえる。

命題6 株主主権のもとで導入されるストックオプションは経営者主権でも導入されるし、経営者主権のもとで導入されるストックオプションは株主主権でも導入される。

### 3. 経営者努力度で成功確率が変化するモデル

#### 3.1. 経営者主権モデル

以上の分析ではストックオプションの規模は事業の成功確率  $p$  には依存していないが、成功確率がストックオプションの規模に依存することは十分ありうる。そこで成功確率が努力変数  $e$  の関数となっていると仮定し、 $p = p(e)$ 、 $p'(e) > 0$  とする。この場合、経営者は

$$Eu^e = p(e)u^e\left(\frac{s(\alpha-s)}{1+s}\right) - e \quad (10)$$

を最大化するような努力水準を決定する。この最大化問題の1階の条件は

$$p'(e)u^{e(\cdot)} = 1 \quad (11)$$

となるから以下の条件、

$$p''(e) < 0, p'(0) = \infty, p'(\infty) = 0 \quad (12)$$

を仮定すれば内点解が存在する<sup>11</sup>。したがって、 $e$  の水準も、成功確率もストックオプションの規模に依存するはずである。ところが、比較静学分析で(11)式から  $s$  の  $e$  に対する影響を計算すると

$$\frac{de}{ds} = -\frac{p'(e)u^{e(\cdot)}(\alpha - 2s - s^2)}{p''(e)u^{e(\cdot)}(1+s)^2} \quad (13)$$

を得る。分母は負であるが、分子の括弧内の項の符号は一定ではなく、経営者のストックオプション所得を最大化する点ではゼロで、それより小さい  $s$  ではプラスとなる。それより大きい  $s$  ではストックオプション所得は小さくなるが、ストックオプション権の分割行使可能の仮定より行使されない。以上の分析より、以下の命題を得る。

**命題7** スtockオプション導入による企業価値増加の成功確率が経営者の努力水準に依存する場合、経営者のストックオプション所得を最大化するストックオプション規模で経営者努力度が最大化される。この規模より小さい規模ではストックオプション規模増加は経営者の努力度を高めるが、この規模より大きい規模ではストックオプション規模の増加は経営者の努力度に影響を与えない。

---

11 2階の十分条件も満たされる。

この命題が成立するのは、ストックオプション規模が低い水準ではストックオプションの増加は経営者のストックオプション所得を増加するが、ストックオプション規模があまり大きくなると、発行株式数の増加の影響で株価上昇率が低くなって、ストックオプション所得が小さくなるためである。

経営者主権のもとで決定されるストックオプション規模は(10)式を  $s$  で偏微分してゼロと置けば得られるが、この条件は(3)式をゼロに等しいと置いたものと等しくなる。したがって、以下の命題をえる。

**命題8** スtockオプション導入による企業価値増加の成功確率が経営者の努力水準に依存する場合でも、経営者主権のもとで決定されるストックオプションは経営者の努力度とストックオプション所得を最大化する水準に決定される。

### 3.2. 株主主権モデル

経営者の期待効用を最大化する条件(11)から、努力変数  $e$  とストックオプション規模  $s$  の関係を表す関数  $e=e(s)$  が得られるとすれば、成功確率が経営者努力に依存するケースの株主の期待効用は

$$Eu^s = p(e(s))u^s \left( \frac{\alpha + s^2}{1+s} \right) \quad (14)$$

と表される。株主がストックオプション規模を決定する場合の最大化問題は誘因整合性の条件の制約のもとで(14)式を最大化することになる。(14)式を  $s$  で偏微分すれば条件

$$p'(e(s))e'(s)u^s(\cdot) + p(e(s))u^{s'}(\cdot) \left[ \frac{-\alpha + 2s + s^2}{(1+s)^2} \right] \quad (15)$$

を得る。もし、内点解が存在すれば(15)式はゼロに等しくなるが、 $s^e$  においては  $\alpha - 2s - s^2 = 0$  であるから第2項はゼロ、第1項も(13)式よりゼロとなるから、(15)式は  $s^e$  において極値を取る。第1項はストックオプションが経営者の努力度に与える効果の大きさを示し、第2項はストックオプションが株主の期待所得に与える影響を示している。そこで、極大値か極

小値かを調べるために<sup>12</sup>、第1項を  $s$  で微分して  $s^e$  で評価すると<sup>13</sup>

$$u(\cdot)p'(\cdot)e''(\cdot) + u(\cdot)e'(\cdot)^2 p''(\cdot) \quad (16)$$

また、第2項は

$$2p(\cdot)u'(\cdot)/(1+s) > 0 \quad (17)$$

となる。ところが(13)式を  $s$  で微分すると

$$e''(s) = \frac{2p'(e)u'(\cdot)}{(1+s)u(\cdot)p''(e)} < 0 \quad (18)$$

となるため(16)式はマイナスとなるから、 $s^e$  で第1項がゼロであることは経営者の努力度が極大化されることを示し、第2項がゼロであることは株主の期待所得が極小化されることを示している。したがって、 $s^e$  が極大値か極小値かは(15)式の第1項と第2項の大小関係で決定される。ストックオプションの経営者努力効果が大きければ  $s^e$  で株主の期待所得は極大値となり、小さければ極小値となる。(16)式も(17)式も  $s^e$  点において評価されているため、凹性や凸性はローカルなものであるが、もし、全域的に成立すると仮定すれば、株主が決定するストックオプション規模は、ストックオプションの経営者努力効果が大きいケースでは  $s^e$  となるが、小さいケースでは誘因整合性の条件を満たす範囲内で最も小さい値となる。凹性や凸性が全域的に成立しない場合でも、ストックオプション規模が  $s^e$  を超えることはないから<sup>14</sup>、以下の命題を得る。

**命題9** 企業価値増加の成功確率が経営者の努力水準に依存する場合でも、株主が決定するストックオプション規模は経営者が決定するストックオプション規模よりも小さいか等しい。

12 厳密には変曲点の可能性もあるが、簡単化のためこのケースは考慮しない。

13 2次の導関数は当然複雑な式となるが、 $s^e$  点では条件  $a - 2s - s^2=0$  が成立するため以下に表示のように簡単化される。

14 スtockオプション権の分割行使が可能と仮定しているため、 $s^e$  より大きい規模のストックオプションを設定しても、その部分を経営者は行使しない。したがって、設定されない。

### 3.3. 経営者主権モデルの一般化

これまでの経営者主権モデルでは、権利行使価格を決定することができない。そこで、この節では経営者主権モデルを拡充した制約付き経営者主権モデルを導入する。

経営者が大きい自由裁量の余地を持っていたとしても、無制限の自由を得ているわけではない。例えば、以下のような可能性がある。

(a) 現在価格よりも低い権利行使価格を提案すれば株主総会で否決される。

(b) ストックオプション規模があまりにも大きければ権利行使後の株価が著しく低下するため株主総会で否決される。

(c) ストックオプション設定期間中に無能力であることが明らかになれば解雇される。

これらの現実の状況をモデルに取り入れるためには、経営者主権モデルを制約付き経営者主権モデルに修正するべきと思われる。ここで制約とは株主の敵対的行動を招かないという条件である。

この制約付き経営者主権モデルでは、事業に成功する確率 $p$ は、解釈が変わり経営者によるストックオプション提案が株主総会で承認され、ストックオプション設定期間中に解雇されず、事業に成功する確率となる。したがって、 $p$ はストックオプション成功確率でなく、ストックオプション権行使確率と呼ぶことができる。また、 $p$ はストックオプション権執行価格、ストックオプション規模の関数となる。すなわち

$$p = p(e, K, s) \quad (19)$$

と表される。ただし、 $K$ はストックオプションの権利行使価格である。ストックオプション権行使価格を低くしすぎたり、ストックオプション規模を大きくしすぎたりすれば採択確率が低下し $p$ が小さくなる。

制約付き経営者主権モデルでは、経営者は株主の意向を反映しているのであるから、経営者主権とは言えないという議論もありうる。しかし、株主の積極的な反対を招かないという制約のもとで経営者が自分の期待効用を最大化する行動と株主の利益を最大化する行動とは一般的には異なるのである。

## 4. 最適ストックオプション規模: 株主主権仮説vs経営者主権仮説

### 4.1. 最適ストックオプション規模: 経営者努力度が所与のケース

以上の分析より、株主主権におけるストックオプション規模よりも経営者主権のストックオプション規模の方が大きくなる可能性が高いからがわかった。では、どちらのストックオプション規模が社会的に見てより望ましいのであろうか？この節ではストックオプション規模が社会的厚生に与える影響を分析する。この問題を分析するためには、ストックオプションと社会的厚生の関係を分析する必要があるが、本稿ではストックオプションが社会的厚生に与える影響の大きさはストックオプションがもたらす利潤増加あるいは企業価値の増加  $\alpha$ 、ストックオプションの社会的費用は経営者の努力度の増加に伴う負効用で示されると想定する。したがって、経営者が努力するかしないかの二つのステートしかない簡単なモデルの場合には 2.3. で用いた  $\varepsilon$  を用いると社会的厚生の期待値  $W_s$  の定義は

$$W_s = (p - \varepsilon) \alpha \quad (20)$$

と表される。この場合には、導入されるストックオプションは条件

$$p > \varepsilon \quad (21)$$

を満たす必要があるし、また、この条件を満たすストックオプションは導入されることが望ましい。ここで重要になるのは誘因整合性の条件(7)である。この条件(7)は

$$\varepsilon \leq p \left[ \frac{s}{1+s} \right] \cdot \left[ \frac{\alpha - s}{\alpha} \right]$$

と表されるが、括弧内の変数はいずれも1より小さいから、条件(21)が満たされる。また、誘因整合性の条件は株主主権のもとでも経営者主権のもとでも満たされるから、どちらの場合でも導入されるストックオプションは条件(21)を満たすのである。また、(20)式の定義ではすべての変数が外生的に与えられているから、ストックオプション規模の変化が社会的厚生に影響を与えないのは明らかであり、株主主権のもとで決定されても経営者主権のもとで決定されても社会的厚生に変化はない。したがって、社会的に最適なストックオプション規模は所得分配の問題となる。命題3と命題9によって株主主権のもとではストックオプション規模は経営者に努力させるために最低必要なストックオプション規模に決定されるが、経営者主権のストックオプション規模はこれを下回らないから以下の命題をえる。

**命題10** 経営者努力度が所与で、経営者が努力するかしないかのいずれかを選択する場合には、導入されるストックオプションは株主主権のもとで決定されても経営者主権のもと

とで決定されても社会的厚生期待値を増加させる。また、どちらが決定しても社会的厚生に与える影響の大きさは同一であるが、株主主権のもとで決定されれば、その規模は経営者に努力させるに必要にして十分な水準となり、経営者主権のもとで決定されればこの水準を超過するか等しくなる。

経営者の努力に必要な水準以上の報酬を与えることが社会的に望ましいと考えられる特別な根拠はない。したがって、経営者が努力するかしないかの二つの選択しかないようなケースでは、ストックオプション規模が株主主権のもとで決定されれば社会的に望ましい水準になるが、経営者主権のもとでは過大になると結論してよいであろう。

#### 4.2. 最適ストックオプション規模：成功確率が変化するケース

成功確率が変化するケースでは社会的厚生期待値は経営者の努力度の関数として以下のように定義される。

$$W_s = p(e)\alpha - e \quad (22)$$

この式を努力変数で偏微分してゼロと置けば、条件

$$P'(e^*)\alpha = 1 \quad (23)$$

を与える。ただし星印は社会的最適値であることを示す。社会的に最適なストックオプションは  $e^* = \alpha(s)$  を満たす  $s^*$  で与えられる。努力変数を金額表示として経営者の最大化問題を期待所得  $E_y$  で表わせば

$$E_y = p(e) \left( \frac{s(\alpha - s)}{1 + s} \right) - e \quad (24)$$

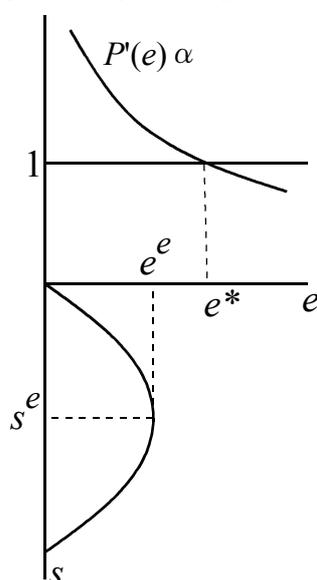
となり、これを最大化する努力度は

$$p'(e) \left( \frac{s(\alpha - s)}{1 + s} \right) = 1 \quad (25)$$

を満たす。この条件を満たす努力度はストックオプションの関数であるため一定の値ではないが、左辺の括弧内の値はすべての  $s > 0$  に対して  $\alpha$  より小さいから、努力変数と成功確率の関係に関する条件(12)の  $p'(e) < 0$  が満たされるかぎり、(25)式を満たす  $e$  は(23)式を満たす  $e^*$  より小さい。これらの関係を図解すると第3図のようになる。この図の上の部分

は(23)式の関係、下の部分の曲線は(25)式を満たす  $e$  と  $s$  の関係を示している。経営者主権のもとではストックオプション規模は  $s^e$  に、努力度は  $e^e$  に決定される。この図より明らかのように、ストックオプション規模を大きくしても、経営者の努力度は  $e^e$  よりもおおきくならないから、社会的最適を実現するストックオプション規模は存在しない。また、命題9によって株主主権のストックオプション規模は経営者主権の水準より大きくならないし、命題8によって経営者主権のもとで努力度が最大化されるから、株主主権では社会的厚生がより大きくはならない。したがって以下の命題をえる。

### 第3図 社会的最適ストックオプション



命題11 スtockオプションで企業価値が増加する確率が経営者の努力度に依存する場合、経営者が決定するストックオプションのもとでの努力度は社会的最適水準よりも小さいが、ストックオプション規模をより大きくしても経営者努力度を高めることはできない。したがって、社会的最適を実現するストックオプション規模は存在しない。また、ストックオプション規模が経営者主権のもとで決定されれば株主主権のもとで決定されるより社会的厚生も大きくなるか、すくなくとも小さくならない。

経営者がストックオプションから得る所得が、経営者の努力度の効果として社会が得る利

益の一部でしかないのであるから、経営者の努力度が社会的最適水準より小さくなるのは当然である。

#### 4.3.株主主権仮説 VS 経営者主権仮説

次に明らかにすべき問題は日本の企業のストックオプションが株主主権のもとで決定されているのか、経営者主権のもとで決定されているのかという問題である。これは企業によって異なる。既述の SMBC のホームページで公表されているデータを用いて、2005 年にストックオプションを決定した企業 597 社のストックオプションの株式発行数に対する比率（以下ではストックオプション比率と呼ぶ）を計算すると平均値が 2.3 %、最大値は 40 %であった。その分布状態は第4図に示されている。これを見ると半数に近い 286 社ではストックオプション比率が1%未満、3/4 に近い 458 社が 3 %未満である。第1表を見れば明らかかなように、経営者がストックオプション規模を決定するケースでは、ストックオプション導入後に期待される株価上昇率が 10 %であってもストックオプション比率は約 5 %、ストックオプション導入後の株価上昇率が 30 %であれば約 15 %となるはずである。したがって、日本企業におけるストックオプション規模は経営者主権のもとで期待される水準に比べれば非常に低い。

次に、ストックオプションが株主主権のもとで導入されているかどうかを判断するためには、株主から見た最適なストックオプション規模を知る必要がある。これは株主が経営者の重要性をどのように評価しているかに依存するから、株式市場が決定する企業価値が経営者によってどれほどの差異が生じているを分析すれば、ある程度推測できる。そこで、日本の製造業の企業約 1000 社のデータを用いて企業価値を被説明変数とし、経営者の能力や経験を示す特性として年齢、役員就任後の年数、入社後の年数などを説明変数として回帰分

析を行った<sup>15</sup>。この推定結果では経営者年齢と役員就任後年数の組み合わせが最もフィットが良く、推定係数はいずれもプラスであった。このケースで経営者が企業価値に与えた貢献度を算出すると約 2.1 %となる<sup>16</sup>。この貢献度は、株主が経営者を差し替えたときに生じる企業価値の変化(増加あるいは減少)の最大値を反映している。したがって、ストックオプション比率が 3 %未満の約 3/4 の企業については経営者の影響力とストックオプション規模がほぼ一致していることになり、これらの企業については株主の立場から見てもストックオプション規模にはある程度の合理性がある。したがって、これらの企業の場合にはストックオプション規模は株主の強い影響の基で決定されている可能性が高い<sup>17</sup>。

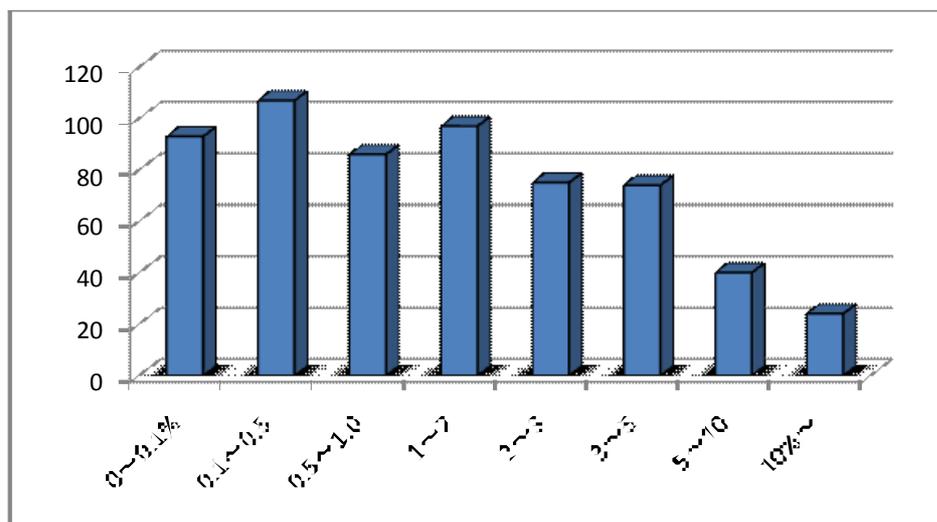
---

15 特定個人の経営者としての能力をデータとして表すのは困難であるが、企業価値上昇に成功した経営者であれば、在任期間が長くなり、年齢が高くなっても役員としてとどまっている可能性が高い。したがって、年齢や現職就任後年数は経営者の経験だけでなく能力の高さも示していると思われる。ただし、この場合には、経営者の能力が高いため企業価値が高まり、その結果在職年数が延び、年齢が高くなったのであるから、因果関係の方向は企業価値から在職年数や年齢ということになる。

16 この回帰分析の詳しい説明は補論で行っている。

17 中尾(2006)では経営者がストックオプションから得る所得の企業価値増加に対する比率は 0.47 %程度であった。第1表の分析では、経営者主権のもとでは、この比率は 40 %から 50 %程度であったから、この分析からも経営者主権仮説が現実を説明できないことがわかる。アメリカ企業の場合でも Jensen and Murphy(1990)では、この比率は 0.325 %と推定されている。したがって、アメリカ企業でもストックオプション導入は株主によって決定されていると思われる。

第4図 ストックオプションの株式数に対する比率の企業数分布



ストックオプション比率が 10 %を超える企業の特徴を把握するために、発行株式数の規模を調べると、ストックオプション比率が 10 %未満企業は平均が 13.4 万、ストックオプション比率が 10 %から 20 %未満で 4.3 万、20 %以上で 1679 となっている。したがって、ストックオプション比率が高い企業は発行株式数が小さい小規模な企業であることがわかる。これらは規模が小さい若い企業であるから、ストックオプション比率が高いのは、株主が経営者となっているケースが中心であると推測できる。したがって、これらのストックオプション比率が高いケースでも経営者主権仮説が妥当すると結論することはできないと思われる。以上の分析より以下のような暫定的な結論が得られる。

**仮説** 日本の企業ではストックオプション規模は株主利益を反映するような水準に決定されており、経営者主権仮説は現実的ではない。

既述のように三好・中尾(2007)の実証分析は経営者主権仮説を支持しているから、本稿での結論と矛盾している。三好・中尾(2007)では情報の非対称性にもとづいた理論モデルを採用しているため、本稿のストックオプション権行使が株価を引き下げる効果を中心に構築した理論モデルとはストックオプション導入のメカニズムが異なっている。現実には複雑で単純化した理論モデルでは、重要なすべての要因を捕らえているわけではない。本稿のモデルで、特に問題であるのは株主総会の影響を無視している点である。経営者が第1表のシ

ミュレーションで得られたような規模の大きいストックオプションを導入しようとしても、3.3.で指摘されたように、株主総会で否決される可能性が高い。この点を考慮したモデルを使って分析すれば経営者主権のもとでの最適ストックオプション規模はもっと小さくなったはずである。したがって、株主主権仮説と経営者主権仮説のどちらが日本企業の現実によりよく当てはまるかは更なる研究を待つしかないと言える。

## 5. 終わりに

本稿では、ストックオプション権行使が株価を引き下げる効果を取り込んだ理論モデルを構築し、このモデルを用いて経営者主権のもとにおけるストックオプション規模のシミュレーションを行って最適ストックオプション比率を推定した。この分析結果を、日本企業の実際のストックオプション比率や経営者の企業価値に与える影響の大きさと比較することで、日本の企業では株主主権仮説が妥当する可能性が高いことを明らかにした。すなわち日本の企業では、ストックオプション規模は株主利益を最大化するような規模に近い水準に決定されているようである。

企業価値増加が社会的厚生増加の大きさを反映するという想定のもとでストックオプションと社会的厚生の関係も分析した。その結果、以下のような結論を得た。

- ①ストックオプション導入は株主が決定しても経営者が決定しても社会的厚生期待値を増加させる、
- ②経営者が努力するかしないかの二つの選択しかないケースでは、ストックオプションが株主によって決定されれば、その規模は経営者に努力させるに必要なにして十分な水準となる、
- ③ストックオプションによる企業価値増加の成功確率が経営者の努力度に依存するケースでは、ストックオプション規模を経営者が決定しても株主が決定しても経営者の努力度は社会的最適水準よりも小さくなるが、ストックオプション規模をより大きくしても社会的厚生を増加させることはできない。

本稿で構築した理論モデルは、非常にシンプルなものであった、それ故に、経営者主権のもとでのストックオプション規模を数値化することができ、興味深い結論を導き出すことができた。しかし、シンプルな理論モデルはさまざまな現実には重要な要因を無視している。したがって、本稿で得られた結論も暫定的なものであることを強調しておきたい。

## 補論:

この補論では、経営者が企業価値に与えている影響の大きさについて実証的に分析する。分析対象となるのは日本の製造業の企業で、企業価値については 2005 年から 2007 年の平均値、経営者のデータは 2007 年決算を用いた。サンプル企業の選択方法は中尾(2008)とほぼ同一であるのでここでは省略するが、対象年度が異なることや 2005 年から 2007 年の間で経営トップグループが変化していない企業に限定するなどの制約があってサンプル企業数は 1067 社となった。経営者の能力の高さ、経験の長さなどを示す特性として『有価証券報告書』の役員報酬欄記載の上から 5 人の役員データから、年齢、役員就任後年数、入社後年数、入社後役員になるまでの年数を収集し、平均値を算出した。これらの役員関連のデータは日経 NEEDS-CD ROM『企業情報Ⅱ』の 2008 年 8 月収録バージョンで収集した。また、コントロール変数として広告費、研究開発費、輸出額を採用した。これらのコントロール変数に関する仮説やデータ作成方法などについても中尾(2008)で説明されているためここでは省略する。試験的分析でコントロール変数と役員年齢を組み合わせるとすべての  $p$  値が 0 %、コントロール変数と役員就任後年数の場合にはコントロール変数は 0 %、役員就任後年数は 1.5 %となった。そこで、コントロール変数と役員年齢および役員就任後年数を組み合わせた推定モデルを採用した。その推定結果は

$$\text{企業価値} = -148136 + 2.99 \text{ 広告} + 0.62 \text{ 研究開発} + 0.20 \text{ 輸出}$$

$$+ 2531 \text{ 役員年齢} + 657 \text{ 役員就任後年数、}$$

$p$  値はコントロール変数と役員年齢は 0 %、役員就任後年数は 17.6 %<sup>18</sup>、自由度修正済決定係数は 0.52 であった。この推定結果を用いて中尾(2008)と同様な方法で貢献度を算出したところ、役員年齢が 0.5 %、役員就任後年数が 1.6 %、両変数の合計が 2.1 %となった。要するに、上級経営者が人として、経営者として経験を積んでいるケースほど企業価値

---

18 年齢と役員就任後年数を組み合わせると多重共線性のため役員就任後年数の  $p$  値が低下すると思われる。

が高いと結論できそうである<sup>19</sup>。

## 謝辞

この研究は、日本学術振興会科学研究費補助金・基盤研究(B)(課題番号17330057、テーマ「グローバリゼーションが企業行動及び市場成果に与えた影響の分析」、平成17年度～平成20年度)の助成を得て行われた。

## 参考文献

乙政正太,(2002)「ストック・オプション制度と経営者インセンティブー理論的予測と経験的証拠ー」『阪南論叢:社会科学編』第37巻第4号, pp.77-92.

三好博昭・中尾武雄,(2007)「ストック・オプション導入決定に関する理論的・実証的分析」『ITEC ワーキングペーパー』07-17

中尾武雄,(2006)「ストックオプション効果の実証的分析」『同志社大学経済学論叢』第58巻第3号, pp.25-51.

中尾 武雄,(2008)「企業価値決定要因のパネルデータ分析ー配当, 研究開発, 広告, 輸出, 株主構成と企業価値の関係ー」『ワールドワイドビジネスレビュー』第9巻第2号, pp.1-20.

長岡貞男,(2001)「企業活動基本調査から見た日本企業によるストックオプションの導入動向」『経済統計研究』第29巻第2号, pp.35-51.

松浦義昭,(2001)「日本企業のストック・オプション制度導入に対する株式市場の反応」『経営行動科学』第16巻第1号, pp.25-31.

---

19 年齢と役員就任後年数は、たとえば IT 関係のような若い企業で当然小さい。年齢も役員就任後年数も企業価値とはプラスの関係があるから、若い企業ほど企業価値が低いことになる。若い企業ほど予想成長率も割引率も高いと推測されるが、前者が企業価値に与える影響はプラス、後者はマイナスであるから、年齢あるいは役員就任後年数と企業価値のプラスの関係は、予想成長率よりも割引率の影響が強い結果である可能性がある。これは若い企業に対しては市場は成長を期待するよりも失敗を危惧する影響が強いことを意味しているが、これも経営者が未熟であるという事実を反映している可能性もある。

Bettis, J. C., J. Bizjak and M. Lemmon, (2005) 'Exercise Behavior, Valuation, and the Incentive Effects of Employee Stock Options,' *Journal of Financial Economics*, Vol.76, pp.445-470.

Jensen, M.C., and W.H. Meckling, (1976) 'Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure,' *Journal of Financial Economics*, Vol. 3, No.4, pp. 305-360.

Jensen, M.C., and K.J. Murphy, (1990)'Performance Pay and Top-Management Incentives,' *Journal of Political Economy*, Vol.98, No.2, pp.225-264.

Kato, H.K., M. Lemmon, M. Luo and J. Schallheim, (2005) 'An Empirical Examination of the Costs and Benefits of Executive Stock Options: Evidence from Japan,' *Journal of Financial Economics*, Vol.78, pp.435-461.

Uchida, K.,(2005) 'The Determinants of the Stock Option Use by Japanese Companies,' 北九州市立大学経済学部ワーキングペーパーシリーズ 2005-2.

Yermack, D., (1995) 'Do Corporations Award CEO Stock Options Effectively?' *Journal of Financial Economics*, Vol.39, pp.237-269.