

# 情報の複雑性が資本市場参加者に与える影響について

## *The Impacts of Complex Information on Participants of Capital Market*

奥田 真也 (大阪学院大学流通科学部)  
Shin'ya Okuda

### 要 約

本稿では、情報の複雑性に起因する投資家間の情報格差が資本市場参加者にどのような影響をもたらすかについて理論的に分析を行った。その結果、ディスクロージャーで提供される情報の複雑性や複雑性に対処するための限界費用の増加は情報優位投資家の情報生産活動を活発にさせると共に、資本コストを増加させることが分かった。これに対処するためには、提供される情報の複雑性を減少させるか、複雑性に対処するための限界費用の削減を行うことが必要であることを指摘した。

### Abstract

This paper theoretically analyses the impacts of complex information, which lead to investor's diversification, on participants of capital market. This paper concludes that if disclosed information becomes more complex or the marginal cost for decreasing complexity increases, the informed trader produces more information and the cost of capital increases. To solve this problem, this paper suggests that the complexity of information provided should reduce or that the marginal cost for reducing complexity should reduce.

## 1. はじめに

IRやMD&Aにより、企業がディスクロージャー水準を自発的に決定するという行動は定着しつつある。また、その一方で複雑でかつ重要性の薄い情報が公表されているという危惧が問題になりつつある。またその結果もたらされる投資家間の情報格差も問題になりつつある。但しこのような情報格差がディスクロージャー水準や資本コストなどに与える影響は未だ明らかでないように思われる。そこで、本稿ではこの問題に対して理論的に考察する。

投資家間の情報格差が資本市場にどのような影響を与えているかの理論的考察としては、情報優位投資家と企業家双方の情報生産活動を加味した分析が行われている<sup>1)</sup>。前者の論文としては例えばKim and Verecchia (1994) や McNichols and Trueman (1994) があり、後者の論文としては、

Bainman and Verecchia (1996) や薄井 (1997) がある。さらにZhang (2001) ではこの両者を統合する形で分析が行われている。

しかしながら、過去の研究では市場参加者が合理的であるとの仮定をおいていた。その結果、複雑な情報であるが故に、参加者間の情報観察程度の差が生まれるという問題、及びそれに対して企業がどのように対処すべきか、という点について未だ議論が深まっていないと思われる。投資家の限定合理性に対しては、例えば、Hirshleifer and Teoh (2003) で、投資家が一部の情報を見落としす可能性と、その株価への影響を理論的に考察している。しかしながら、彼らの研究では企業の戦略的行動は議論の対象となっていない<sup>2)</sup>。

これに対して、本稿では情報観察可能性が異なるという、投資家の限定合理性をモデルに織り込んだ上で、企業のディスクロージャー戦略を取り扱っている。つまり、一般投資家の限定合理性を

前提とした上で、その限定合理性を解消する程度の決定を内生的に取り扱ったことが特徴といえる。また、従来の論文と同様に、市場全体に対するディスクロージャーの質も企業の戦略変数とした。これにより、本稿では、情報の非対称性の解消に関する意思決定に加えて、一般投資家の限定合理性の解消という問題に対処する意思決定も考慮に入れた分析を行っている。

以上の問題意識をもとに、本稿では以下のように論を進める。まず2節において本稿で想定しているモデルについての解説を行う。3節ではどのようにモデルを解いていくのか、その導出過程を明らかにする。4節において均衡の特徴を明らかにして、最後に5節で結論を簡単にまとめる。

## 2. モデル

本稿におけるモデルでは、企業家が投資機会を発見し、その際に資本調達を行う状況、つまりIPOの状況を想定している。本稿において、登場するプレイヤーは1) 企業家、2) 情報優位投資家、3) 流動的投資家、4) マーケットメーカー、である。各々のプレイヤーの役割は以下の通りである。

1) **企業家** 行動原理はIPO時における株価を最大化である。ディスクロージャー水準を決定した後、IPOで資本を調達する。そしてその後自らの情報を公開する。それにより、投資家が直面する不確実性を減少させる。なお、公開情報はマーケットメーカーに観察できないが、情報優位投資家には観察出来るとする。ただ、その程度は企業家が決定できる。

2) **情報優位投資家** 公開情報と、自ら生産した

情報を元に、自らの利得を最大化するように取引量を決定する。

3) **マーケットメーカー** 公開情報と全体の取引量に基づいて、証券価格を決定する<sup>3)</sup>。

4) **流動的投資家** 情報とは無関係な資金需要、つまり自らの流動性選好にのみ基づき意思決定を行う。

以上のプレイヤーが以下の五段階にわたりゲームを行うものとする。この設定はZhang (2001)を単純化したChristensen and Feltham (2003) 12章に依拠したものである<sup>4)</sup>。投資家の限定合理性とそれへの企業家の対処を分析するために、これらの論文と異なる点が二点ある。一点目は、マーケットメーカーが企業が公開する全情報を観察出来ないとした点である。この点が、投資家は限定合理的であることにより追加された設定である。二点目が、企業家がマーケットメーカーが観察出来る情報の程度を決定出来るとした点である。これが、企業家の対処として追加した設定に対応する部分である。

なお本稿におけるマーケットメーカーの合理性は限定されているが、あくまで情報の観察の程度という点に限られる。これに対して、彼らが観察した情報を価格に織り込む際には、ベイズルールに従い合理的に行うことができると本稿では想定している<sup>5)</sup>。この点はHirshleifer and Teoh (2003)と同様である。

まず第一段階で、企業家はIPOを行い保有株式を全て売却する。この資本調達により行われる投資から第五段階において生み出されるキャッシュフローを $\tilde{x}$ として表す。このキャッシュフローの確率分布は共有知識であり、 $\tilde{x} \sim N(\bar{x}, \sigma_x^2)$ と仮定する。

そして、この時点でディスクロージャーの水準 ( $\sigma_{en}, I$ ) を決定する<sup>6)</sup>。なお、ディスクロージャー水準 ( $\sigma_{en}, I$ ) は変更できないとする。このうち  $\sigma_{en}$  が市場全体のディスクロージャー水準に関する投資であり、 $I$  が情報優位投資家とマーケットメーカーとの情報格差を埋めるための、つまり複雑性に対処するための投資であるここで  $I$  が 1 以上ならば、企業は情報格差を積極的に埋めようとし、1 以下ならば逆に情報格差を広げるような投資を行うことを示唆している<sup>7)</sup>。

また双方のディスクロージャーはかかるコストは低減できた不確実性の二乗に比例すると仮定する。つまり、 $1/2c_{en}\sigma_{en}^2$ 、 $1/2c_a I^2$  とする。ここで、 $c_{en}$  と  $c_a$  は限界費用を表しており、正の定数であると仮定する<sup>8)</sup>。

なお、この時点ではこれ以上の情報を誰も保有していないため、将来得られる企業家及び情報優位投資家からのシグナルを予想した上で株価形成が行われる。

次に第二段階で企業家は私的に自らの会社についての収益性の情報を受け取る。これをシグナル ( $\hat{x}_{en}$ ) と呼ぶ。このシグナルは外生的に決まる、つまり経営者は収益性に関してこの時点ではなんら意思決定を行うことが出来ないと仮定している。またこのシグナルを直接観察出来るのは経営者のみであると仮定している。簡単化のためにこの値は確定した値で知ることが出来るとする。

また企業家が水準  $\sigma_{en}, I$  のディスクロージャーを行うことで発信されるシグナルは、 $y_{en} \sim N(\hat{x}_{en}, (1 - A/I)\sigma_{en}^2)$  であるとする。このシグナルを受け取ることで形成されるマーケットメーカーの信念は、 $\tilde{x}|y_{en} \sim N(\hat{x} + \hat{x}_{en}, \sigma_x^2 - (1 - A/I)\sigma_{en}^2)$  であるとする<sup>9)</sup>。つまり、ディスクロージャー水準が高ければ高いほど、マーケットメーカーもより正確な情報を獲得できると考える。しかしながら、情報が複雑なため、情報優

位投資家ほどは不確実性を低減できないとする。ここで情報の複雑性を示す変数が  $A$  である。つまり、 $A$  はマーケットメーカーがどの程度限定合理的であるかを示す変数であると考えることが出来る。

しかしながら、企業はより投資家にわかりやすい情報を提供することで、情報の複雑性に対処出来ると本稿では考える。それへの対処を示す変数が、複雑性を低減する投資  $I$  である。投資  $I$  が高ければ高いほど、マーケットメーカーはより多くの情報を観察出来るようになる。その結果、彼らが得られる情報量は、情報優位投資家のディスクロージャーにより得られる情報量に近づくと本稿では考える<sup>10)</sup>。

第三段階では、情報優位投資家が公開情報を見た上で、自らの情報生産活動の投資水準  $\sigma_{it}$  を決定する。その結果として、彼は自らシグナル  $y_{it} \sim N(\hat{x}_{it}, \sigma_{en}^2 + \sigma_{it}^2)$  を獲得することが出来る。その結果得られる彼の信念は  $\tilde{x}|y_{en}, y_{it} \sim N(\bar{x} + \hat{x}_{en} + \hat{x}_{it}, \sigma_x^2 - \sigma_{en}^2 - \sigma_{it}^2)$  である。

この式の意味することは、まず情報優位投資家はディスクロージャー情報の全てを理解出来るので、 $(A/I)\sigma_{en}^2$  分、マーケットメーカーより直面する不確実性が小さい。またさらに自ら情報を作成することで、 $\sigma_{it}^2$  だけさらに直面する不確実性を削減出来る。この情報を作成するコストは、全体に対するディスクロージャーにより低減された不確実性に比例し、自らが低減した不確実性の二乗に比例すると仮定する。つまり  $1/2c_{it}(1 + \sigma_{en})\sigma_{it}^2$  で表される。ここで  $c_{it}$  は正の定数であると仮定する。

そして、公表された情報と自ら生産した情報を元に、自らの利益 ( $\pi_i$ ) を最大化するように自らの取引量  $D_{it}$  を決定する。

第四段階においては、流動的投資家が取引量を決める。取引量 ( $\tilde{D}_i$ ) の分布は  $\tilde{D}_i \sim N(0, \sigma_i^2)$  で

ある。そして、マーケットメーカーは情報優位投資家と流動的投資家の取引量の合計、つまり  $\bar{D} \equiv D_{it} + \bar{D}_l$  とマーケットメーカーにとって既知のシグナルである  $y_{en}$  をみて、価格を設定する。なお、この時点で、マーケットメーカーは自らの期待利益がゼロとなるように価格を決定する。これは、競争市場におけるリスク中立的な投資家の行動原理である。よって効用関数という点からみて、マーケットメーカーが限定合理的な存在である、という仮定を本稿がしていないことを意味する。

最後に第五段階で投資期間が終了し、企業が生み出した価値であるキャッシュフローからディスクロージャーコストを引いた分が株式保有者に配分される。

以上の流れについて、取引段階とその段階における各プレイヤーの行動を図にしたものが図表1である。

### 3. 均衡の導出

本節では最終段階から遡る形で均衡を導出する。つまり、第四段階で情報優位投資家の取引量

と株価を求める。次に第三段階において情報優位投資家の情報生産水準を求める。最後に第一段階における企業家のディスクロージャー水準を求める。

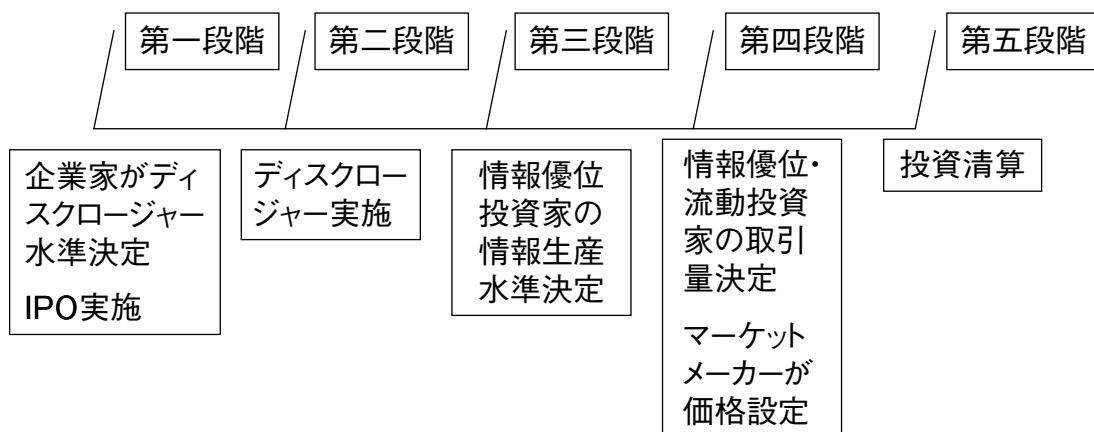
**第四段階：価格と取引量の均衡** 本稿では Kyle (1985) に従い、均衡取引量及び取引価格ともに線形であると仮定する。そしてマーケットメーカーが設定する価格  $p$  は、当初予測と公開シグナル、ディスクロージャーコストから得られる最終配当に、取引量から推測される最終配当の期待値を元に決まると仮定する。つまり、マーケットメーカーは、情報を所与とすると合理的に期待を形成すると仮定している<sup>11)</sup>。また、取引量と期待値との関係は線形であるとする。

この価格設定を元にすると、以下の補題が導き出される

#### 補題1 (取引量と価格の均衡)

$$D_{it} = \frac{\sigma_l}{\frac{A}{I}\sigma_{en} + \sigma_{it}} \hat{x}_{it} \quad (1)$$

$$p = \hat{x} + \hat{x}_{en} - \frac{1}{2} \frac{A\sigma_{en}\sigma_l + \sigma_{it}}{D} - \frac{1}{2} c_{en}\sigma_{en}^2$$



図表1 タイムライン

$$-\frac{1}{2}c_a I^2 \quad (2)$$

証明：補論Aを参照のこと

**第三段階：情報優位投資家の意思決定** 情報優位投資家の期待利得は自らのみが観察出来る情報により得られた利得からその情報を得るために費やしたコストをひいたものとなる。つまり、

$$E(\pi_{it}|y_{en}) = \frac{1}{2} \left( \frac{A}{I} \sigma_{en} + \sigma_{it} \right) \sigma_l - \frac{1}{2} c_{it} (1 + \sigma_{en}) \sigma_{it}^2 \quad (3)$$

となる。

ここで、情報優位投資家は $\sigma_{it}$ の水準を動かすことによって、自らの期待利得を最大化する。その結果は以下の補題で示されているとおりである。

**補題2（情報優位投資家の情報生産水準）**

$$\sigma_{it} = \frac{1}{2c_{it}} \frac{\sigma_l}{1 + \sigma_{en}} \quad (4)$$

**第一段階：企業家の意思決定** 企業家は情報優位投資家及びマーケットメーカー行動を織り込んだ上で、みずからのディスクロージャー水準を決定する。その目的は情報のロスからくる損失を最小化することである。つまり、以下の目的関数を最小化することである。

$$\min_{\sigma_{en}, I} E(\pi_{en}) = \frac{1}{4c_{it}} \frac{\sigma_l^2}{1 + \sigma_{en}} + \frac{1}{4c_{it}} \frac{A}{I} \sigma_{en} \sigma_l + \frac{1}{2} c_{en} \sigma_{en}^2 + \frac{1}{2} c_a I^2 \quad (5)$$

また、この目的関数を本稿では資本コストとして定義する。この理由は、このコストが情報の非対称性により発生したコストだからである<sup>12)</sup>。

## 4. 均衡における比較静学

**企業家のディスクロージャー水準** 市場全体に対するディスクロージャーと市場に関する変数との関係は以下の通りである<sup>13)</sup>。

**定理1（市場全体に関するディスクロージャー）**

$$\frac{d\sigma_{en}^*}{dA} < 0 \quad (6)$$

$$\frac{d\sigma_{en}^*}{dc_{it}} < 0 \quad (7)$$

$$\frac{d\sigma_{en}^*}{dc_{en}} < 0 \quad (8)$$

$$\frac{d\sigma_{en}^*}{dc_a} < 0 \quad (9)$$

証明：補論Bを参照のこと

つまり、情報の複雑性や2種類のディスクロージャーコスト、そして情報優位投資家の情報生産コストが増加すれば、市場全体に対するディスクロージャー水準は低下する。

この定理に関する直感的解釈を述べていく。情報の複雑性が増せば、ディスクロージャーを増したとしても、情報の格差を助長するだけであるので、ディスクロージャーの水準が低下する効果が生まれると考えられる。

情報優位投資家の情報生産の限界費用が高いことが分かれば、彼らが情報生産を減らしてることが予想出来るので<sup>14)</sup>、その分情報の格差が広がる可能性が相対的に減少する。その結果、ディスクロージャーを行う必要性が減少すると考えられる。

市場全体に対するディスクロージャーと複雑性に対処するためのディスクロージャーに関する限界費用が増加すれば、情報格差を埋めるメリットを享受する余地が減少する。このため、ディスク

ロージャーを行うインセンティブが減少していると考えられる。

これと同様に、情報の複雑性を減少させるためのディスクロージャーへの影響は以下の通りである。

定理2 (複雑な情報に対するディスクロージャー)

$$\frac{dI^*}{dc_{it}} < 0 \quad (10)$$

$$\frac{dI^*}{dc_{en}} < 0 \quad (11)$$

$$\frac{dI^*}{dc_a} < 0 \quad (12)$$

なお  $dI^*/dA$  は、一意に符号が定まらない。 $\sigma_l$  と  $c_a$  が十分小さいか、 $c_{it}$  と  $c_{en}$  が十分大きい時に正になり、そうでなければ負となる。

証明：補論Bを参照のこと

これは情報生産に関する限界費用の増加はどれも複雑性に対処するためのディスクロージャー投資を減少させることを意味している。この直感的解釈は市場全体に対するディスクロージャーと同様である。

一方で、情報の複雑性の増加が複雑性に対処するためのディスクロージャー投資を増加させるかどうかは状況に依存する。取引量の分散が小さいか、情報の複雑性解消のためのコストが小さければ、この種の投資は増加する。なぜなら、これらは複雑性を減少させるコストに関する変数であり、これらが小さいときには、複雑性を減少させる費用対効果が大きいためであると考えられる。これに対して、情報優位投資家の情報生産コストや市場全体へのディスクロージャーにかかるコストが大きいたとも、相対的に複雑性の減少にかかるコストが小さくなる。よって、この時にも複雑

性に対処するためのディスクロージャー投資を増加すると考えられる。しかしながら、この逆になると、複雑性を減少させるよりも、市場全体に係るディスクロージャーを優先させた方が良くなるため、むしろ複雑性に対処するためのディスクロージャー投資は減少すると考えられる。

情報優位投資家の情報生産水準 まず、情報優位投資家の情報生産水準は以下の通りである<sup>15)</sup>。

定理3 (情報優位投資家の情報生産水準)

$$\frac{d\sigma_{it}^*}{dA} > 0 \quad (13)$$

$$\frac{d\sigma_{it}^*}{dc_{en}} > 0 \quad (14)$$

$$\frac{d\sigma_{it}^*}{dc_a} > 0 \quad (15)$$

証明 情報優位投資家の生産水準の式である (4) には  $\sigma_{en}$  が分母にある。よって、 $A, c_{en}, I$  に関しては、情報生産水準は  $\partial\sigma_{en}/\partial(\cdot)$  とは逆の動きを示すことが分かる

このことより、情報の複雑性やそれを削減するための限界費用の上昇、及びディスクロージャーや情報優位投資家の不確実性削減のための限界費用の上昇はどれも情報優位投資家の情報生産水準を増加させることが分かる。

直感的解釈として、情報格差を拡大させるような、複雑性の上昇、ディスクロージャー投資に対する全般的な限界費用の増加が起こると、ディスクロージャー投資が減少することはすでに示したとおりである。これに伴い、自らの情報生産を行う限界費用が減少するため、情報生産を行うインセンティブが高まると考えられる。これに対して情報生産の限界費用が増加すると、情報生産のインセンティブが減少するため、情報生産が減少すると考えられる。

資本コスト水準 最後に資本コストと市場に関する変数との関係の考察に移る。各々の変数と資本コストの関係は以下の通りである。

定理4（資本コスト水準）

$$\frac{dC^*}{dA} > 0 \quad (16)$$

$$\frac{dC^*}{dc_{it}} < 0 \quad (17)$$

$$\frac{dC^*}{dc_{en}} > 0 \quad (18)$$

$$\frac{dC^*}{dc_a} > 0 \quad (19)$$

証明：補論Cを参照のこと

つまり、情報の複雑性や2種類のディスクロージャーコストが増加すれば、資本コスト水準は上昇する。それに対して、情報優位投資家の情報生産コストが増えれば、資本コストは減少するというを示している。

これに対する直感的な解釈は以下の通りである。情報の複雑性や、ディスクロージャー投資にかかる限界費用が増加するという事は、すなわち情報格差を増す要因が増えるということである。このため、企業が直面するコストが上昇すると考えられる。この一方で、情報投資家の限界費用の増加は、情報生産水準の低下につながり、ひいては情報格差の減少につながると考えられる。そのため、資本コストは減少すると考えられる。

## 5. 結論とディスカッション

情報の複雑性の上昇は以下の現象をもたらすことが本稿により示された。

1. 企業の市場全体に対するディスクロージャー水準を低下させる。

2. 情報優位投資家の情報生産水準が増加する。
3. 企業の資本コストを増加させる。
4. 複雑な情報を解消するための投資が増加するかどうかは一意に決まらない。

情報の複雑性を削減するための限界費用の上昇は以下の現象をもたらすことが本稿により示された。

1. 企業のディスクロージャー水準全般を低下させる。
2. 情報優位投資家の情報生産水準が増加する。
3. 企業の資本コストを増加させる。

以上のことは情報の複雑性が増している昨今の状況下において、情報優位投資家が以前より活動を活発にしている状況を説明出来ていると考える。またより複雑な情報の提供の強制は、企業の資本コストを増大させる結果を生み出す可能性があるといえよう。このことから、ディスクロージャーされる情報は一般投資家も理解可能な情報が望ましいといえよう。

このような視点から考えれば、情報格差の問題に対処した規制である、投資家間で異なる情報を与えない規制、いわゆるフェアディスクロージャーをSECが2000年に導入したことは、次のように評価出来よう<sup>16)</sup>。本稿の結論は、企業の生み出した情報に関して情報優位投資家に他の投資家と異なる情報を与えると、資本コストが増加する可能性を示唆している。よって、投資家間で情報格差を作らないようにするという規制は、本稿の結論から見て妥当であると考えられる。これとは逆に投資家教育も限定合理性の程度を減少させるという点で、資本コスト減少に有効であろう。

またSECが2003年に公表した、MD&Aにおける情報開示をより重要な情報に焦点を当てるよう

なガイドラインも、本稿の分析より正当化出来る  
と考えられる<sup>17)</sup>。このガイドラインでは、  
MD&Aの目的は複雑な情報を提示することでは  
ないことを明示している。このような見解は、複  
雑な情報が資本コストを増加させる可能性がある  
ことから見て、積極的に評価出来ると考えられる。

また、電子情報開示など情報開示を容易にする  
イノベーションは、複雑性に対処するためのコスト  
及び全体に対するディスクロージャーのコスト  
低下双方につながっていると考えられる。よって、  
このようなイノベーションが資本コストの低下に  
役立つことが理論的に示唆されたともいえよう。

## 補論

### 補論A 市場均衡の証明

情報投資家の最終的な富 ( $\pi_{en}$ ) は、最終的な  
配当  $\hat{x}$  から第四段階における価格との差額に取引  
量をかけた額で決まる。つまり  $E(\pi_{en}|y_{en}, y_{it})$   
 $= (\hat{x} - p)D_{it}$  と表せる。

ところで、価格は取引量に対して線形であると  
仮定したので、情報優位投資家は自らが取引量を  
決定したら、その価格は  $E[p|D_{it}] = \bar{x} + \hat{x}_{en}$   
 $+ \alpha D_{it}$  と期待される。よって、情報優位投資家  
の利得は

$$\pi_{en}|y_{en}, y_{it} = (y_{it} - \alpha D_{it})D_{it} \quad (20)$$

となる。よって、これを最大化するような取引量  
は、

$$D_{it} = \frac{1}{2\alpha} y_{it} \quad (21)$$

となる。これを前提とした上で、マーケットメー  
カーは  $E[\epsilon|\tilde{y}_{en}, D]$  の最適予測を行う。取引情報  
がない時点での予測は  $\epsilon|\tilde{y}_{en} \sim N(0, \sigma_v^2 -$   
 $(1 - A/I)\sigma_{en}^2)$  である。これに対して事後的な  
シグナルとして  $\tilde{D} \sim N(\tilde{x}_{it}, 1/4\alpha^2((A/I)\sigma_{en}^2 +$   
 $\sigma_{it}^2) + \sigma_l^2)$  を得る。よって、 $E[\epsilon|\tilde{y}_{en}, D]$  の最適予

測は、

$$E[\epsilon|\tilde{y}_{en}, D] = \frac{Cov(\epsilon|\tilde{y}_{en}, \tilde{D})}{Var(\tilde{D})} \tilde{D} \\ = \frac{\frac{1}{2\alpha}(\frac{1}{A}\sigma_{en}^2 + \sigma_{it}^2)}{\frac{1}{4\alpha^2}(\frac{1}{A}\sigma_{en}^2 + \sigma_{it}^2) + \sigma_l^2} \tilde{D} \quad (22)$$

となる。ここで、 $\tilde{D}$  の前の係数が  $\alpha$  であるから、  
式を変形して求める  $\alpha$  を (22) や価格式に代入す  
ることで、補題の結果が得られる。

### 補論B 企業家行動の証明

まず企業家の目的関数を各々  $\sigma_{en}, I$  で微分した  
ものがゼロと等しくなる点が最適ディスクロージ  
ャー  $\sigma_{en}^*, I^*$  である。式で表すと以下の通りであ  
る。

$$\frac{\partial E(\pi_{en}|y_{en})}{\partial \sigma_{en}} = -\frac{1}{4c_{it}} \frac{\sigma_l^2}{(1 + \sigma_{en})^2} \\ + \frac{1}{4c_{it}} \frac{A}{I} \sigma_l + c_{en} \sigma_{en} = 0 \quad (23)$$

$$\frac{\partial E(\pi_{en}|y_{en})}{\partial I} = -\frac{1}{4c_{it}} \frac{A}{I^2} \sigma_{en} \sigma_l + c_a I = 0 \quad (24)$$

よって (24) を変形することによって、 $(I^*)^3$  を  
もとめ、それを (23) に代入すると次のように表  
せられる。

$$F = -\frac{1}{4c_{it}} \frac{\sigma_l^2}{(1 + \sigma_{en}^*)^2} + \\ \frac{1}{4c_{it}} \frac{A}{\left(\frac{A\sigma_{en}^* \sigma_l}{4c_{it} c_a}\right)^{1/3}} \sigma_l + c_{en} \sigma_{en} \quad (25)$$

さて、ここで隠関数の定理を使うために  $F$  を  
各変数で微分すると、

$$\frac{\partial F}{\partial A} = \frac{1}{6c_{it}} \frac{1}{I^*} \sigma_l > 0 \quad (26)$$

$$\frac{\partial F}{\partial c_{it}} = c_{en} \sigma_{en}^* c_{it} + \frac{1}{12c_{it}^2} \frac{A}{I^*} \sigma_l > 0 \quad (27)$$

$$\frac{\partial F}{\partial c_{en}} = \sigma_{en}^* > 0 \quad (28)$$



$$\frac{\partial F}{\partial c_a} = \frac{1}{12c_{it}} \frac{A}{\left(\frac{A\sigma_{en}^* \sigma_l (c_a)^4}{4c_{it}}\right)^{1/3}} \sigma_l + c_{en} > 0 \quad (29)$$

を得る。次に  $\partial F / \partial \sigma_{en}^*$  の符号を考える。まず、この式を変形すると、

$$\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial \sigma_{en}^*} &= \frac{3}{8c_{it}} \frac{\sigma_l^2}{(1 + \sigma_{en}^*)^3} - \frac{1}{12c_{it}} \frac{A}{\left(\frac{A\sigma_l (\sigma_{en}^*)^4}{4c_{it} c_a}\right)^{1/3}} \sigma_l + c_{en} \\ &= \frac{3}{8c_{it}} \frac{\sigma_l^2}{(1 + \sigma_{en}^*)^3} - \frac{1}{24c_{it}} \frac{\sigma_l^2}{(1 + \sigma_{en}^*)^2 (\sigma_{en}^*)^{1/2}} \\ &\quad + c_{en} + \frac{1}{3} c_{en} (\sigma_{en}^*)^{3/2} \end{aligned} \quad (30)$$

となる。ここで  $(\sigma_{en}^*)^{1/2} = x$  とおき、さらに、すべての項に  $(1 + x^2)^3 x$  をかけると以下の式になる。

$$\begin{aligned} \frac{\sigma_l^2}{24c_{it}} \{9x - (1 + x^2)\} + \\ 2c_{en} \{(1 + x^2)^3 x (2 + 1/3x^3)\} \end{aligned} \quad (31)$$

とあらわせる。上式の最初の中括弧の最大次数は2で、後の中括弧の最大次数は7である。このため  $x$  が少しでも大きくなれば、最初の中括弧内よりも、後の中括弧の値が大きくなる速度がかなり早い。例えば、最初の中括弧内が負になる最小の整数である、 $x = 10$  であったとしても、 $11\sigma_l^2 < 990,737,442c_{it}c_{en}$  という条件が満たされれば、上の式が正という条件は満たされる。ところで実際の企業においては  $x$  の値は数円という単位ではなく、かなり大きな単位になると考えられる。以上の考察をふまえ、本稿では上の式が正となる範囲でのみ考察を行うこととする。そのような範囲では、 $\partial F / \partial \sigma_{en}^* > 0$  となり、その結果を隠関数の定理に当てはめると、定理が求まる。

また、 $I^*$  についてであるが、(24) を変形することによって、 $(I^*)^3$  をもとめた変数を微分すると、

$c_{it}$ 、 $c_{en}$ 、 $c_a$  については定理が求まる。

最後に  $A$  については

$$\frac{\partial (I^*)^3}{\partial A} = \frac{\sigma_l}{4c_{it}c_a} (\sigma_{en} + \frac{\partial \sigma_{en}}{\partial A}) \quad (32)$$

とおける。よって、上式の ( ) 内の  $\sigma_{en}$  が正、 $\frac{\partial \sigma_{en}}{\partial A}$  が負のため、一意に上式の符号を決められない。ここで、 $\partial \sigma_{en}^* / \partial A$  を変形することより

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma_{en}^*}{\partial A} &= - \frac{\frac{\partial F}{\partial A}}{\frac{\partial F}{\partial \sigma_{en}^*}} \\ &= \frac{\sigma_l}{6c_{it}I \left( \frac{3}{8c_{it}} \frac{\sigma_l^2}{(1 + \sigma_{en}^*)^3} - \frac{1}{24c_{it}} \frac{\sigma_l^2}{(1 + \sigma_{en}^*)^2 (\sigma_{en}^*)^{1/2}} + c_{en} + \frac{1}{3} c_{en} (\sigma_{en}^*)^{3/2} \right)} \end{aligned}$$

ここで  $\sigma_{en}^*$  はかなり大きいと想定しているので、

$$\begin{aligned} &\approx \frac{\sigma_l}{18c_{it}c_{en}I (\sigma_{en}^*)^{3/2}} \\ &= \frac{\sqrt[3]{4\sigma_l^3 c_a^2}}{18 \sqrt[3]{c_{it}^2 c_{en}^3 A (\sigma_{en}^*)^{11/2}}} \end{aligned} \quad (33)$$

と近似出来る。よって、この値が十分小さいには  $\sigma_l$  と  $c_a$  が十分小さいか、 $c_{it}$  と  $c_{en}$  が十分大きいことが必要となる。

## 補論C 資本コストの証明

企業家にとって資本コストは、外生変数と自らの内政変数であるディスクロージャーの関数と考え、 $C(\cdot, \sigma_{it}(\cdot), I(\cdot))$  の形で表すことが出来る。この関数を外生変数で微分し、その外生変数に対する内生変数の最適値を代入すると、

$$\begin{aligned} \frac{\partial C^*}{\partial (\cdot)} &= \frac{\partial C^*}{\partial \sigma_{it}(\cdot)} \Bigg|_{(\cdot)^*} \frac{\partial \sigma_{it}(\cdot)}{\partial (\cdot)} + \frac{\partial C^*}{\partial I(\cdot)} \Bigg|_{(\cdot)^*} \\ &= \frac{\partial I(\cdot)}{\partial (\cdot)} + \frac{\partial C^*}{\partial (\cdot)} \Bigg|_{\sigma_{it}(\cdot)^*, I(\cdot)^*} \\ &= \frac{\partial C^*}{\partial (\cdot)} \Bigg|_{\sigma_{it}(\cdot)^*, I(\cdot)^*} \end{aligned} \quad (34)$$

というようにこの関数を変形することが出来る。なぜならば  $\partial C^* / \partial \sigma_{it}(\cdot) |_{(\cdot)^*} = 0$  かつ  $\partial C^* /$

$\partial I(\cdot)|_{(\cdot)^*} = 0$ だからである。このことより  $C^*$  を各変数で微分すれば定理が求まる。

《注》

- 1) ディスクロージャーに関する理論論文に関しては、Verrechia (2001)、Christensen and Feltham (2003) Part C-Dにおいて包括的なレビューがなされている。
- 2) 本稿とは異なる設定で、情報の不確実性と格差の双方について分析の重要性を指摘し、さらに分析を行うためのベンチマークを提案した研究としては、Easley and O'hara (2004)がある。ただし、彼らの研究でも、情報優位投資家や企業家の戦略的行動までは分析が行われていない。
- 3) マーケットメーカーは日本でもジャスダック市場に於いて導入されており、IPOの状況を仮定した本稿と現実的にも一致すると考える。
- 4) なお、本稿のプレーヤーは全てリスク中立的であると仮定する。また、単純化のため、利子率はゼロと仮定し、空売りも許容されているとする。
- 5) 限定合理的な投資家がベイズルールに従い自らの信念を改訂するとする例を挙げているテキストとしてChamley (2004)がある。
- 6) なお  $\sigma_{en}$  は範囲はある程度限定されている。この意味は補論Bを参照のこと。
- 7) 本稿では、単純化のため、ディスクロージャーにより削減出来る不確実性の水準を差の形で記述した。その結果、企業の当初の不確実性である  $\sigma_x^2$  がプレーヤーの最適行動とは無関係になっている。このため、ディスクロージャー水準が当初の不確実性より下回ることがモデル内では保証されていない。よって、企業自体の不確実性がかなり大きく、ディスクロージャーでその不確実性を削減しても、未だ不確実性が残る状況のみを暗黙のうちに想定したモデルとなっている。
- 8) ここで、コストがこのような関数となっている理由は、限界費用が正かつ通増という条件を満たす簡単な関数だからである。これは後に出てくる  $c_{it}$  でも同様である。
- 9)  $A$  は1未満の正の定数とする。
- 10) なお、シグナル同士や流動的投資家の取引量とシグナルは独立であると仮定する。
- 11) なお、Kyleモデルで想定している市場の効率性は、マーケットメーカーが観察した情報を合理的に価格に織り込むという意味である。その意味では本稿でも観察した情報に対しては効率的に価格付けされていると想定している。
- 12) なおいくつかの数値例では、 $I$  が1以下となり、むしろ情報格差を積極的に作り出すような結果が導出されたケースもあった。どのようなケースで情報格差をより積極的に作り出そうとするかの考察については今後の課題としたい。最適値の数値例を確認することを示唆して頂いた匿名のレフリーに感謝します。
- 13) なお、 $\partial \sigma_{en}^* / \partial \sigma_1 A$  に関しては条件によって、増加すること

も減少することもあり得る。よって本稿では以下において流動的投資家に関する分析は行わない。

- 14) これに関しては定理3で証明する。
- 15)  $d\sigma_{it}^* / dc_{it}$  の符号条件は一意に求まらないので、本稿では省略している。
- 16) これについてはSEC (2000) を参照のこと。
- 17) これについてはSEC (2003) を参照のこと。

《参考文献》

- Bainman, S., and R. E. Verrecchia (1996), "The relationship among Capital Markets, Financial Disclosure, Production Efficiency, and Insider Trading," *Journal of Accounting Research*, Vol. 34, No. 1, pp. 41-67.
- Chamley, C. (2004), *Rational Herds: Economic Models of Social Learning*, Cambridge Univ Press.
- Christensen, P. O., and G. A. Feltham (2003), *Economics of Accounting Volume I Information in Markets*, Kluwer Academic Publishers.
- Easley, D., and M. O'hara (2004), "Information and the Cost of Capital," *Journal of Finance*, Vol. 59, No. 4, pp. 1553-1583.
- Hirshleifer, D., and S. H. Teoh (2003), "Limited attention, information disclosure, and financial reporting," *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 36, No. 1-3, pp. 337-386.
- Kim, O., and R. E. Verrecchia (1994), "Maeket Liquidity and Volume Around Earnings Announcement," *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 17, No. 1, pp. 41-67.
- Kyle, A. G. (1985), "Continuous Auctions and Insider Trading," *Econometrica*, Vol. 53, No. 6, pp.1315-1335.
- Macnichols, M., and B. Trueman (1994), "Public Disclosure, Private Information Cllection, and Short-Term Trading," *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 17, No. 1, pp. 69-94.
- SEC Release Nos. 33-7881; 34-43154; IC-24599, File No. S7-31-99. (2000), "Final Rule: Selective Disclosure and Insider Trading."
- SEC Release Nos. 33-8350; 34-48960; FR-72. (2003), "Interpretation: Comission Guidance Regarding Management's Discussion and Analysis of Financial Condition and Results of Operations."
- Verrecchia, R. E. (2001), "Essays on Disclosure," *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 32, No. 2, pp. 92-180.
- Zhang, G. (2001), "Private Information Production, Public Disclosure, and the Cost of Capital: Theory and Implications," *Contemporary Accounting Research*, Vol. 18, No. 2, pp. 363-384.
- 薄井彰 (1997)「会計情報と市場のマイクロストラクチャー」吉田寛・柴健次編著『グローバル経営会計論』税務経理協会。