

報告番号 甲第 4469 号

1999年度  
博士学位請求論文

金融市場における  
不完全情報問題に関する考察

名古屋大学大学院経済学研究科

小林 毅

目次

第一章 序論

1.1 本書の目的と対象

1.2 本書の構成

1.3 研究の背景

1.4 研究の意義

1.5 研究の範囲

1.6 参考文献

1.7 結論

博士学位請求論文

第二章 金融市場における不完全情報問題

2.1 序論

金融市場における不完全情報問題に関する考察

2.2 不完全情報の定義

2.3 不完全情報の種類

2.4 結論

第三章 不完全情報の市場とインフォームドトレーダー

3.1 序論

3.2 インフォームドトレーダーの定義

3.3 インフォームドトレーダーの種類

3.4 結論

3.5 参考文献

1999年12月

第四章 不完全情報の市場とインフォームドトレーダー

4.1 序論

4.2 不完全情報の市場

4.3 インフォームドトレーダーの種類

4.4 インフォームドトレーダーの種類

4.5 結論

4.6 参考文献

4.7 結論

小林 毅

第五章 証券市場のインフォームドトレーダー

5.1 序論

5.2 証券市場のインフォームドトレーダー

5.3 証券市場のインフォームドトレーダー

5.4 結論

5.5 参考文献

## 目次

第一章 従来の研究	1
1.1 資産市場における合理的期待均衡	1
1.2 ディスクロージャーをめぐる議論	3
1.3 私的情報の内生的獲得問題	4
1.4 取引者間の競争と情報効率性	5
1.5 資産市場におけるサンスポット均衡	5
1.6 インサイダー取引規制	6
1.7 配当のシグナリング効果	7
第二章 価格による情報の伝達	11
2.1 モデル	11
2.2 取引行動	16
2.3 均衡価格の決定	18
2.4 結論	21
第三章 私的情報の選択とサンスポット均衡	24
3.1 モデル	26
3.2 非サンスポット均衡	28
3.3 サンスポット均衡	31
3.4 結論	32
数学注	35
第四章 情報取得のタイミングとディスクロージャー	39
4.1 モデル	40
4.2 私的情報への「ただ乗り」	45
4.3 ディスクロージャーと取引者間の競争	48
4.3.1 ディスクロージャー	48
4.3.2 市場における競争と情報効率性	51
4.3.3 数値例	51
4.4 結論	53
数学注	55
第五章 配当のシグナリング効果	64
5.1 配当のシグナリング効果	65

5.2 データと手法	66
5.3 実証分析	68
5.4 結論	71
第六章 結論	74
参考文献	76

はしがき

本論文の執筆にあたっては、指導教官の千田純一教授、副指導教官の太田 亘助教授、セミナー担当教官の奥野信宏教授にさまざまなご助言を頂いた。また、大学院在学期間中を通じて千田純一教授および家森信善助教授には暖かいご指導を頂いた。名古屋大学大学院の千田ゼミナールの方々および公開セミナー出席者の方々は、筆者の報告を辛抱強く聞いてくださり、適切なお助言を下された。その他、多くの方々にご助言を頂いたが、すべての方々の個別のお名前を挙げることはできない。これらすべての方々に感謝の意を表したい。最後に、私事ではあるが、筆者の自由な研究活動を許してくれた両親と家族に感謝したい。

1999年12月

小林 毅

## 第一章 従来の研究

### 1.1 資産市場における合理的期待均衡

本論文では、資産市場における非対称情報の問題を考察する。この章では、以降の章における考察と関連のある、これまでの研究について概観したい。第二章から第四章までは、ノイズ・トレーダーの存在する資産市場における合理的期待均衡、いわゆる *Noisy Rational Expectations* と呼ばれる均衡の理論的考察に当てられている。まずは、この分野の基礎的な研究をいくつかあげることとする。初期の代表的な議論として、Grossman(1976)をあげることができる。Grossman(1976)では、ノイズ的要素のない資産市場では、資産価格が各市場参加者の保有する情報を完全に反映する、いわゆる“fully revealing”な均衡が存在することを示している。この結論は、Fama(1970)によって提唱された、効率的市場仮説と深い関係がある。資産価格が市場参加者の保有する情報を完全に反映する、すなわち価格が十分統計量であるならば、各主体は、自らの保有する私的情報を利用して取引を行っても正の期待利益は得られない。これは、Fama(1970)のいうストロング・フォームの効率性が満たされている状態に他ならない。しかしながら、Grossman and Stiglitz(1980)は、ストロング・フォームの効率性という概念自体の問題点を明らかにした。現実の市場での事実として、私的情報の獲得には費用が必要である。仮に、私的情報を入手しても正の期待利益を得られないのならば、費用をかけて私的情報を入手しようとするものはいないであろう。Grossman and Stiglitz(1980)以降、ほとんどの研究では、市場にノイズの概念を導入し、資産価格が私的情報を完全には伝達しない“partially revealing”な均衡を考察の対象としている。

一般に、市場におけるノイズとは、ノイズ・トレーダーの存在が原因と考えられている<sup>1</sup>。ノイズ・トレーダーとは、流動性制約など、何らかの理由により、利用できる各種の情報を利用せず、総体としてはランダムに取引している結果となる主体を指す。本論文では、

各章を通じてノイズ・トレーダーの行動を外生的に定めているが、このノイズ・トレーダーの行動を内生的に説明しようとする試みもなされている。ノイズ・トレーダーは、利用できる情報を利用せずに取引を行っているため、一般に合理的（利用できる情報をすべて利用する）な取引者より低い（おそらくは負の）収益率しか得られないと考えられる。したがって、長い期間のうちに淘汰されてしまうはずであるが、そのような事実が観察されているわけではない。De Long, Shleifer, Summers, and Waldmann(1991) は、危険資産の収益分布を誤って理解するノイズ・トレーダーを考え、合理的主体よりも大きいリスクを取る結果、平均的にはより大きな期待収益を得るために、市場で生存しつづけることができることを示した。また、先に紹介した Grossman and Stiglitz(1980)とは異なり、ノイズ・トレーダーの存在は、必ずしも、インサイダー取引（私的情報の保有者が期待超過利益を得る）の存在のための必要条件ではない、と Dow and Gorton(1995)は主張する。インサイダーは高収益資産を保有し、低収益資産をアウトサイダーに売却する。アウトサイダーは、資産の収益率を識別できないから、この低収益資産を購入してしまう。すなわち、一種の逆選択が発生する。この逆選択によってインサイダーは利益を得られるという。さらに、Dow and Gorton(1997)は、ノイズ・トレードの原因として、ポートフォリオ・マネージャーが、私的情報を入手したふりをして、無意味な取引を繰り返すことをあげている。しかしながら、ノイズ・トレーダーの存在が、この逆選択問題を緩和し、かえって厚生を高めうるとしている。一方で、De Long, Shleifer, Summers, and Waldmann(1990)は、ノイズ・トレーダーが“positive feedback”戦略（資産価格が上昇したとき資産を購入、下落したとき売却する）を採用した場合、合理的な投機によって市場は不安定になるとした。

合理的期待均衡の安定性をめぐる議論のひとつが、Bray(1982)によってなされている。各主体が経済のパラメータを推定する際、最小二乗法による推定は適切ではない。なぜなら、推定されたパラメータを利用して各主体が行動を変化させる結果、パラメータ自体が変化してしまうためである。しかし、Bray(1982)は、各主体が最小二乗法を利用してパラメータ

の推定を行っていても、合理的期待均衡への収束が実現することを示した。すなわち、合理的期待均衡は現実的ではないという批判への一つの解答を示している。類似の議論は Evans and Honkapohja (1994)にも見られる。Jordan(1992)は、合理的主体が一種の誤差修正モデルを用いて経済のパラメータを推定する場合の、合理的期待均衡への収束について論じている。

## 1.2 ディスクロージャーをめぐる議論

本論文の第三章および第四章では、私的情報の内生的獲得問題や、ディスクロージャーの問題が扱われている。ここでは、これらの問題に関する先行研究を紹介したい。

ディスクロージャー規制が実効性を伴っていないという指摘は新しいものではない。Benston(1973)(1975)、Friend and Westerfield(1975)は、ディスクロージャー規制の実効性について議論している。Benston(1973)(1975)は、米国における SEC 基準（1934年証券法）に基づいたディスクロージャーが市場に影響を与えていないと結論づけている。その根拠として、'34年証券法に基づく会計報告は市場にインパクトを与えているとは言い難く、また、実証的にも'34年証券法が施行されてから株式保有からの収益率のリスクがそれほど変化しているわけではない、などと主張している。一方で Friend and Westerfield(1975)は SEC 基準のディスクロージャーの有効性を主張している。Diamond(1985)はディスクロージャーの利点について、各個人が私的に情報を収集するより費用が低いだけでなく、リスク・シェアリングの改善をももたらすとしている。個人間の情報格差が激しい場合、逆選択の問題により、危険資産の取引が行われにくく、適切なリスク・シェアリングが行われにくい。ディスクロージャーは情報格差を緩和し、取引を活発にする効果がある。

Fishman and Hagerty(1989)は、株式市場における効率性が企業の実物投資の効率性を高めるため、企業が自発的にディスクロージャーを行うインセンティブがあるとした。さらに、



投資家が企業によるディスクロージャーを観察・解釈する能力に限界があるとき、「過剰な」ディスクロージャーが行われる可能性を指摘した。Kim(1993)も、ディスクロージャーの精度と株主が保有する私的情報の精度や危険回避度との関係を扱っている。Kim(1993)によれば、私的情報の精度が高く、また危険回避度の低い主体ほど、ディスクロージャーに費用をかけず、低い精度に抑えることを好む。例えば、大企業ほど、多様で複雑な業務を行っており、精度の高い私的情報を保有する主体はほとんど存在しないと考えられる。その場合、大企業ほどディスクロージャーを積極的に行うことになる。

Genotte and Trueman(1996)は、ディスクロージャーのタイミングの問題を扱っている。常識的には、経営者は、好ましい情報を得た場合には早く情報を公開する。しかし、好ましくない情報を得た場合、他の情報と「相殺」できる可能性を求めて、情報公開を遅らせる。その結果、好ましくない情報は資産価格に反映されにくくなる。

### 1.3 私的情報の内生的獲得問題

取引参加者の内生的情報獲得問題を静学モデルにおいて扱った初期の研究として、Verrecchia(1982)があげられる。また、Cukirman(1980)は、実物投資からの収益についての情報収集活動を検討している。収益の不確実性が大きいほど、情報収集に時間をかけるようになり、実物投資が遅れる傾向にある。Admati and Pfleiderer(1986)は、さらに進んで、情報の取引市場を考察している。情報の販売者は、資産市場において(販売した)私的情報が価格を通じて他者に伝達されるため、情報を販売する際にそれぞれの主体に独立したノイズを加えた情報を販売するのが最適になると結論づけている。また、Admati and Pfleiderer(1987)は、情報の代替・補完関係という概念を導入し、内生的情報獲得モデルにおいて均衡情報分布を考察している。それでは、そもそも、私的情報の保有者が情報を販売するのではなく、自ら情報を利用して資産取引を行えばよいのではないか、という疑問に

Admati and Pfleiderer(1988)は一つの解答を与えている。情報の保有者がリスク回避的である限り、情報を販売して一定の収入を得る、すなわち情報の買い手にリスクをシェアさせることは有益である。一つの例として、投資信託などのファンドの運用サービスがあげられる。機関投資家が、収集した情報をもとに自己勘定で取引するのではなく、ファンドの運用報酬という形で対価を得るのは、リスクシェアのためであるというのは説得力があるように思われる。さらに、生産物市場および先物市場を含む経済での情報効率性を考察したが、Bray(1981)である。先物価格が、資産価値の十分統計量となっても、生産者にはなお、私的情報収集のインセンティブがあることが示されている。

#### 1.4 取引者間の競争と情報効率性

Kyle(1985),Back(1992)は、独占的インサイダーが存在するモデルにおいて、私的情報が時間とともに価格に反映されていくことを示し、その速度などについて分析をおこなっている。Holden and Subrahmanyam(1992)は Kyle(1985)モデルをインサイダーが複数存在する場合に拡張し、インサイダー同士の競争により、私的情報が価格に反映されるスピードがかなり速くなる（効率性が高まる）ことを示した。ただし、誤った情報を保有する投機家が市場に新たに参入しても、情報効率性が高まるわけではなく、価格変動を激しくして厚生をかえって低下させうる。Stein(1987)はこの点を指摘している。また、Kyle(1989)も資産市場の不完全競争モデルを取り上げ、完全競争モデルと比較して詳細に分析している。

#### 1.5 資産市場におけるサンスポット均衡

Banerjee (1992)は、いわゆる”Herd Behavior”の問題を扱っている。他人の行動を参考にして行動することが合理的となる場合、他人がたまたま正確でない私的情報に基づいて行動

した場合、誤った行動を真似てしまう可能性があることを示している<sup>3</sup>。そのため、他人の行動を観察することを禁止することで、厚生をむしろ改善できうるとしている。アナリストの予想についてこの概念を応用したのが Trueman(1994) である。能力の乏しいアナリストがより高い評価を得るため、他の有能なアナリストと同じ予想を指向し、また、予想が大きく外れるのを恐れて、実際の経済変数の変動を過小に評価しがちであると論じている。Bikhchandani, Hirshleifer, and Welch (1992) も類似の概念を“informational cascade”と呼んでいる。Welch(1992)はこの“cascade”の考え方を株式の売市場に適用している。Hirshleifer, Subrahmanyam, and Titman(1994)は複数証券モデルにおいて、一部の主体が情報を他の主体より早く入手できる場合に、特定の証券への取引の集中が発生する可能性を指摘した。また、Chamley and Gale(1994)は、実物投資モデルにおいて、他人の投資行動を観察することによって情報を得られるため、実物投資が故意に遅らせられることを示した。資産市場におけるサンスポット均衡を扱った研究はそれほど多くはないが、例えば、Jackson and Peck(1991)は、各主体が取得する私的情報にそれぞれ独立なノイズが加わる場合に、サンスポット均衡が存在することを指摘し、さらに、サンスポット均衡において、私的情報保有者は平均的に正の超過収益を得ることができるとした。

## 1.6 インサイダー取引規制

現在、インサイダー取引規制は主として公平性の観点から行われていると考えられる。情報効率性の観点から、インサイダー取引規制に賛成しない意見も存在するが、一方でアウトサイダー（私的情報を保有しない主体）の市場への信認が市場の流動性を向上させるなどの理由で規制を支持する意見もある。Ausubel(1990)は、実物投資と、その後続く純粋交換経済を同時に分析した。交換市場におけるインサイダー取引規制が行われるという信認が、アウトサイダーによる実物投資を増大させ、その結果経済全体の厚生が改善され

る可能性を指摘した。また、Benabou and Laroque(1992)は、インサイダーが、偽りのアナウンスをすることによって市場を操作する可能性を問題にしている。この可能性を否定できないため、インサイダー取引規制はやむを得ないと結論づけている。

### 1.7 配当のシグナリング効果

経営者が、将来の業績に関する、自らの保有する私的情報を伝達する手段の一つとして、配当のシグナル効果を考えることができる。配当が企業の将来業績に関する何らかの私的情報を伝達するという考えは、資本市場における合理的期待均衡モデルでも、しばしば用いられる。本論文では、第二章でこの仮定が置かれている。配当のシグナル効果を理論的に考察した研究の例として、John and Williams(1985)や Miller and Rock(1985)がある<sup>4</sup>。第五章でも概説するが、John and Williams(1985)の研究を簡単に説明する。日本のように、配当所得がキャピタルゲイン所得より税制上不利な場合、配当は行わないのが株主の利益の観点からは最適となる。しかしながら、このように不利な配当が現実には行われている。この事実を説明する一つの理論がシグナル仮説である。例えば、既存株主の利益最大化を目的とする経営者を考えよう。配当や投資などに必要な資金が不足している場合、企業は株式発行によって資金を調達する必要がある。しかし、業績が好調であると予想される場合ほど、発行株式数増大による一株あたり利益の減少は既存株主にとって好ましくない。このような企業は、配当課税という費用を支払ってでも、多額の配当を行い、株価を上昇させ、発行株式数の増大を抑制しようとするであろう。逆に、業績が芳しくない企業は、発行株式数増大による不利益は少ないから、わざわざ税制上不利な配当を（多く）支払い、株価を上昇させる誘因は小さくなる。この結果、配当水準が将来業績のシグナルとなるシグナリング均衡が成立する可能性がある。

配当のシグナル効果についての実証分析は、大きく二つに分けることができる。一つは、

配当のアナウンスメントの発生に対する市場（株価）の反応についての分析である。配当についてのアナウンスメントが、他の公開情報に含まれなかった情報を含んでいるならば、このアナウンスメントによって株価は変化するはずである。イベント・スタディなどの手法によってこの変化を明らかにするのがこのアプローチである。このアプローチに基づく研究の例として、McNichols and Dravid(1990) や Amihud and Murgia(1997)、日本では伊藤(1989b) をあげることができる。しかしながら、Lang and Litzenberger(1989)はこのアプローチに対する問題点を指摘している。配当アナウンスメントによる株価の変化が必ずしもシグナル効果を意味するとは限らないというものである。Lang and Litzenberger(1989)は、配当が企業にとっては内部資金の流出であり、企業による実物投資を抑制する効果があることに着目し、過大投資を行っている企業が配当を行うことによって非効率な投資を抑制し、企業価値が高まり、その結果株価が上昇する可能性について実証分析を行った。トービンの  $q$  が 1 より小さい、すなわち投資機会に恵まれないと判断された企業は、配当アナウンスメントに対する株価変動が大きいことが示された。一方、トービンの  $q$  が 1 より大きい企業については、配当アナウンスメントはさほど株価に影響をもたらさなかった、としており、上記の可能性を指示する結論を得ている。

もう一つは、本論文第五章でも採用している手法であるが、配当が実際に将来業績を反映したものであるか、すなわち配当の変化が当該企業の業績の先行指標となっているか明らかにするアプローチである。Benartzi, Michaely, and Thaler (1997) はアメリカ企業について分析を行い、配当の変化は業績の先行指標というより、むしろ過去および現在の業績を反映しているに過ぎないと結論づけている。ただし、将来の業績についての何らかの私的情報を反映している可能性は否定していない。DeAngelo, DeAngelo, and Skinner (1996)も同様の結論を導き、その理由として、経営者が将来業績を過大に予想している傾向がある可能性を指摘している。一方で、Healy and Pelepu (1988)は、配当変化が一年先の業績変化を予見する指標となりうることを明らかにしている。このように、この分野で盛んに研究が行われ

ているアメリカにおいても、明確な結論は得られていない。さらに、日本においては研究自体があまり行われておらず、今後の展開が期待される。

本論文の構成は以下の通りである。第二章では、基本的な合理的期待均衡モデルが提示される。第三章では、内生的情報選択モデルを考察する。第四章では、ディスクロージャーや競争の程度が内生的情報獲得、さらには市場の情報効率性に与える影響について分析する。第五章では、配当のシグナル効果について実証分析を行う。第六章では結論を述べる。

---

<sup>1</sup>ノイズ・トレーダー以外の、市場におけるノイズの原因として、資産の供給量が直接観察不可能なランダム変数であるとするモデルもある。例えば、Diamond and Verrecchia(1981)などである。

<sup>2</sup> Froot, David, and Stein(1992)も同様の主張をしている。

<sup>3</sup> 日本語によるサーベイとして伊藤(1989a)がある。

## 第二章 価格による情報の伝達<sup>1</sup>

本章では、第三章および第四章における議論の基本的な枠組みでもある、非対称情報下での資産取引に関するモデルを提示する。市場の情報効率性の観点から分析を行い、さらに、インサイダー取引規制が情報効率性に与える影響について考察する。本章の分析と類似する先行研究として、Wang(1993)があげられる。Wang(1993)は、より一般的な枠組みにおいて合理的期待均衡モデルを分析しているものの、モデルの複雑さのため、定性的な分析を困難にしている。一方、本章の分析はより単純なモデルを用いて、より明確な結論の導出を目指しているのが特徴である。2.1 ではモデルの構造を提示し、2.2 では各主体の取引行動について分析する。2.3 では均衡価格関数の性質について検討する。2.4 では結論が述べられる。

### 2.1 モデル

本章では、非対称情報の存在する資産市場における価格決定問題を、連続時間モデルを用いて考察する。本章で提示されるモデルは、Wang(1993)のモデルとやや類似している。時点を指す記号を  $t \in [0, \infty)$  とする。財は、消費財一種類のみが存在すると仮定し、これをニュメールとする。資産市場では、一種類の危険資産と一種類の安全資産が存在する。また、市場においては、各主体に指値注文 (limit order) が認められるものとする。複数の指値注文 (価格と需要量の組み合わせ) を組み合わせることによって、あらゆる市場価格に対して需要量を指定することができる。これは、 $t$  時点での取引において、危険資産の取引を危険資産の価格  $P(t)$  に条件付けられる、もしくは  $P(t)$  を取引時点において観察可能であることと同値である。単純化のため、危険資産の純供給量はゼロと仮定する<sup>2</sup>。安全資産の



収益率は一定値  $r$  をとると仮定する。危険資産が  $t$  時点において所有者に対して支払う配当（消費財）を  $D(t)$  と記す。 $D(t)$  は(2-1)に従うものと仮定する。

$$D(t) = V(t) + \eta(t) \quad (2-1)$$

$V(t)$  を配当の「ファンダメンタル部分」と呼ぶことにする。たとえば、この危険資産を株式と考えれば、 $V(t)$  は企業の業績と考えられる。 $\eta(t)$  は、配当が必ずしも企業の経営状態を完全には反映していないことの表われである。 $V(t)$  は(2-2)で示される確率過程に従う<sup>3</sup>。

$$dV(t) = (V - V(t))dt + \sigma_v dB_v(t) \quad (2-2)$$

ここで  $V$  は配当、もしくは配当のファンダメンタル部分の平均値を定める定数である。(2-2)は、直感的には、 $V(t)$  が  $V$  の周りを確率的に変動しているということを意味する。 $V(t)$  が  $V$  を上回る（下回る）と、 $V$  に向かって  $V(t)$  は減少（増加）するトレンドを持つ。 $B_v(t)$  は他の変数と独立な標準ブラウン運動過程に従い、 $\sigma_v$  は正の定数である。 $\sigma_v$  の値が大きいほど、 $V(t)$  の変動は大きなものとなる。 $\eta(t)$  は(2-3)で表現されるランダム・ウォークに従う変数である。

$$d\eta(t) = \sigma_d dB_d(t) \quad (2-3)$$

$B_d(t)$  も、他の変数と独立な標準ブラウン運動過程に従い、 $\sigma_d$  も正の定数である。

#### 市場参加者

市場には三種類の主体が存在する。インサイダー、アウトサイダー、およびノイズ・トレーダーである。インサイダーは常に  $V(t)$  の値を観察できる。この仮定および(2-1)と(2-2)より、インサイダーは将来の  $V(t)$  および  $D(t)$  の変化の方向について、予測が可能になる<sup>4</sup>。一方、合理的期待均衡においては、アウトサイダーは危険資産の均衡価格および危険資産から支払われる配当に含まれる情報を利用することができるが、 $V(t)$  の正確な値を知ることとはできない。すなわち、 $V(t)$ （の正確な値）が、インサイダーだけが観察できる私的情

報である。配当  $D(t)$  の値はすべての主体に観察可能であると仮定される。インサイダーおよびアウトサイダーはそれぞれ、 $[0, \mu)$ 、 $[\mu, \bar{\mu}]$  に一様に分布するものとする。ここで  $\mu$  および  $\bar{\mu}$  ( $\mu < \bar{\mu}$ ) は正の定数である。さらに、インサイダーおよびアウトサイダーの効用関数について以下のように仮定する。このような仮定は、合理的期待均衡を扱う研究では広く用いられている。

#### 仮定 2.1

インサイダーおよびアウトサイダーは絶対的危険回避度一定の効用関数を有する。

ノイズトレーダーは、流動性制約を受けているなどの理由により、危険資産からの収益とは無関係に資産を取引する<sup>5</sup>。ノイズ・トレーダーが  $t$  時点において保有する危険資産の量を  $Z(t)$  とする。  $Z(t)$  の値は、どの主体にも直接は観察不可能であるとする<sup>6</sup>。また、  $Z(t)$  の値の変動を予測することは全く不可能である。

#### 仮定 2.2

$Z(t)$  は(2-4)に従う。ただし、  $B_z(t)$  は他の確率変数と独立であり、標準ブラウン運動過程に従う。  $\sigma_z$  は正の定数である。

$$dZ(t) = \sigma_z dB_z(t) \quad (2-4)$$

## 2.2 取引行動と価格による情報の伝達

### 価格による情報の伝達

前節で述べられたように、アウトサイダーは私的情報 ( $V(t)$  の正確な値) を観察するこ

とができない。しかし、(2-1)が示唆するように、配当の額などから $V(t)$ を推定することが可能である。また、インサイダーは、観察した私的情報を取引に反映させるだろう。その結果、資産価格もまた、インサイダーが得た私的情報を何らかの形で反映する。 $P(t)$ を $t$ 時点における危険資産の価格、 $v(t)$ をアウトサイダーによる $V(t)$ の推定値とすると、 $v(t)$ は以下のように定義される。

$$v(t) = E[V(t) | D(s), P(s) \quad s \leq t]$$

### 定義 2.3

$P(t)$ は $t$ 時点における危険資産の、合理的期待均衡における価格である。 $P(t)$ が(2-5)のように諸変数の線形関数として表現できるとき、この均衡を「線形均衡 linear equilibrium」と呼ぶ。

$$P(t) = \alpha + \beta_1 D(t) + \beta_2 V(t) + \beta_3 v(t) + \beta_4 Z(t) \quad (2-5)$$

$\alpha$ 、 $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$ および $\beta_4$ は定数である。

危険資産の単位を適当に取ることで、 $\beta_4 = 1$ と正規化できる<sup>7</sup>。以下では、すべての変数および定数はこのように正規化されたものとして扱う。合理的期待均衡では、資産価格が(2-5)にしたがって決定されることはすべての主体が知っている。

危険資産価格 $P(t)$ がアウトサイダーに伝達する情報について検討する。 $\alpha$ 、 $\beta_1 D(t)$ および $\beta_3 v(t)$ はアウトサイダーにとって既知であるから、価格 $P(t)$ が伝達する情報は(2-6)で定義される $I(t)$ が伝達する情報と同じである。

$$I(t) = \beta_2 V(t) + Z(t) \quad (2-6)$$

$I(t)$ および $D(t)$ はそれぞれ、 $V(t)$ にノイズ成分を加えたシグナルである。したがって、 $V(t)$ の推定値 $v(t)$ は、カルマン・フィルタを用いて(2-7)から(2-10)までの式によって与えられる。

$$dv(t) = (V(t) - v(t))dt + (Q(t) - \sigma_v^2)C^T K^{-1}[L - C(V(t) - v(t))dt] \quad (2-7)$$

$$dQ(t) = -2Q(t)dt + \sigma_v^2 dt - (Q(t) - \sigma_v^2)^2 C^T K^{-1} C dt \quad (2-8)$$

$$Q(t) \equiv \text{Var}[V(t) | D(s), P(s) \ s \leq t] \quad (2-9)$$

$$K \equiv \begin{pmatrix} \sigma_d^2 + \sigma_v^2 & \beta_2 \sigma_v^2 \\ \beta_2 \sigma_v^2 & \beta_2^2 \sigma_v^2 + \sigma_z^2 \end{pmatrix} \quad (2-10)$$

ただし、 $C^T = (-1, -\beta_2)$ 、 $L^T = (dD(t), dI(t))$ である。

#### 補題 2.4

$t \rightarrow \infty$  のとき、 $Q(t) \rightarrow Q$  である。ここで、 $Q$  は(2-11)を満たす定数である。 $Q$  は  $|\beta_2|$  の減少関数である。

$$Q - \sigma_v^2 = [-1 + (1 - \sigma_v^2 C^T K^{-1} C)^{1/2}] / C^T K^{-1} C \quad (2-11)$$

#### 証明

$C^T K^{-1} C$  は  $|\beta_2|$  の増加関数であるから、補題 2.4 の後半部分は自明である。(2-8)より  $Q(t) > Q$  ( $Q(t) < Q$ ,  $Q(t) = Q$ ) ならば  $dQ(t)/dt < 0$  ( $> 0, = 0$ ) であるから、補題の前半部分も証明された (Wang(1993)を参照のこと)。

証明終

(2-6)より、 $|\beta_2|$  の値が大きくなれば、シグナル  $I(t)$ 、あるいは資産価格  $P(t)$  は、 $V(t)$  についてのより精度の高い情報をもたらす。従って、 $V(t)$  の、アウトサイダーにとっての推定誤差分散  $Q$  は小さくなる。これが補題 2.4 の後半部分の意味である。以降、本章では定常状態の分析のみを行う。以下では、単純化のため、 $t=0$  においてすでに  $Q(t) = Q$  が満たされているものとする。

## 2.2 取引行動

ここでは、インサイダーおよびアウトサイダーの取引戦略を期待効用最大化行動より導出する。 $Y(t)$ を、資産一単位が  $t$  時点までにもたらす累積超過利益とする。危険資産の保有から得られる超過利益は、配当とキャピタルゲインから、安全資産から得られる収益を除いたものである。

$$dY(t) = D(t)dt + dP(t) - rP(t)dt \quad (2-12)$$

インサイダーおよびアウトサイダーが、 $t$  時点において保有する情報をそれぞれ  $F^i: \{P(s), D(s), V(s) \mid s \leq t\}$ 、 $F^o: \{P(s), D(s) \mid s \leq t\}$  と記す (時点を表す記号  $t$  は省略)。インサイダーは、アウトサイダーが観察できる情報はすべて観察可能であるから、アウトサイダーによる  $V(t)$  の推定値  $v(t)$  の値も正確に知ることができる。このことから、インサイダーにとっての、危険資産からの期待超過収益(2-13)を得る。

$$\begin{aligned} E(dY(t) | F^i) = & (1 - r\beta_1)D(t)dt + [-\beta_1 - \beta_2(1+r) + \beta_3(Q - \sigma_v^2)C^T K^{-1}C]V(t)dt \\ & + \beta_3[-(1+r) - (Q - \sigma_v^2)C^T K^{-1}C]v(t)dt - rZdt \\ & + [\alpha r + (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3)V]dt \end{aligned} \quad (2-13)$$

アウトサイダーについても、同様にして(2-14)を得る。

$$\begin{aligned} E(dY(t) | F^o) = & (1 - r\beta_1)D(t)dt + [-\beta_1 - (\beta_2 + \beta_3)(1+r)]v(t)dt \\ & - r\omega(t)dt + [\alpha r + (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3)V]dt \end{aligned} \quad (2-14)$$

$\omega(t)$ は、いわば、(アウトサイダーにとっての)ノイズ・トレーダーの取引量  $Z(t)$  の推定値といえるものであり、 $\beta_2 V(t) + Z(t) = \beta_2 v(t) + \omega(t)$  を満たす。

主体  $j \in [0, \bar{\mu}]$  の絶対的危険回避度を  $\rho_j$  とすると、この主体の効用関数は

$$U_j(c) = -(1/\rho_j) \exp(-\rho_j c)$$

である。効用関数に  $1/\rho_j$  を乗じているのは、計算の単純化のためである。効用関数に定数を乗じて、主体の行動は不変である。さらに、主観的割引率を  $R_j$  とすれば、この主体の

効用最大化問題は以下のように定式化できる。

$$\max_{c, X_j} E \left[ \int_0^{\infty} - (1 / \rho_j) \exp(-R_j t) \exp(-\rho_j c(t)) dt \mid F^j \right] \quad (2-15)$$

$$s.t. \quad dW_j(t) = X_j(t) dY(t) + W_j(t) r dt - c(t) dt$$

$c_j(t)$ :  $t$  時点における主体  $j$  の消費量

$X_j(t)$ :  $t$  時点における、主体  $j$  の危険資産の保有量

$W_j(t)$ :  $t$  時点における、主体  $j$  の資産保有量の合計

$$F^j = F^i \text{ if } j \in [0, \mu)$$

$$F^j = F^0 \text{ if } j \in [\mu, \bar{\mu}]$$

資産の空売りについての制約は存在しないものとする。したがって、 $X_j(t)$  は資産制約の範囲内で、負の値をも含むいかなる値も取りうる。(2-15)の解は以下の命題で示される。

#### 命題 2.5

効用最大化問題(2-15)の解は(2-16)(2-17)で与えられる。

$$X_j(t) = E[(dY(t) \mid F^j) / dt] / \rho_j r G \quad (2-16)$$

$$G \equiv [\beta_1 + \beta_3(Q - \sigma_v^2) C^T K^{-1} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}]^2 \sigma_d^2 + [\beta_1 + \beta_2 + \beta_3(Q - \sigma_v^2) C^T K^{-1} \begin{pmatrix} 1 \\ \beta_2 \end{pmatrix}]^2 \sigma_v^2 + [1 + \beta_3(Q - \sigma_v^2) C^T K^{-1} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}]^2 \sigma_z^2 \quad (2-17)$$

命題 2.5 の証明は Merton(1969)に述べられているものとほぼ同様なので、省略する。

命題 2.5 が示すように、危険資産への需要は期待超過収益に比例し、危険回避度、安全資産の収益率、および危険資産からの収益の分散  $G$  に反比例する<sup>8</sup>。Merton(1969)で示されているように、主観的割引率  $R_j$  は消費  $c_j(t)$  には影響を及ぼすが、資産選択、すなわち保有

資産のうち危険資産・安全資産のそれぞれに振り向けられる資産額の割合とは無関係である。

### 2.3 均衡価格の決定

本節においては、前節で導出された危険資産への需要関数をもとに、(2-5)で与えられる均衡価格の性質について検討する。危険資産の純供給量がゼロであるという仮定、および、インサイダー、アウトサイダーおよびノイズ・トレーダーの危険資産への需要量の合計が資産の供給量に一致するという条件より、(2-18)が得られる。(2-18)は危険資産市場の均衡(需給一致)条件である。

$$\int_0^{\mu} X_j(t) dj + \int_{\mu}^1 X_j(t) dj + Z(t) = 0 \quad (2-18)$$

(2-16)を(2-18)に代入して、(2-18)が定数項および $D(t)$ 、 $V(t)$ 、 $v(t)$ 、 $Z(t)$ の各変数について恒等式で成り立つという条件より、 $\alpha$ 、 $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$ の満たすべき条件を求めることができる。

#### 補題 2.6

合理的期待均衡において、危険資産の価格関数(2-5)は(2-19)から(2-22)までを満たす。

$$\alpha = (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3)V / r \quad (2-19)$$

$$\beta_1 = 1 / r \quad (2-20)$$

$$-\beta_1 - (\beta_2 + \beta_3)(1+r) = 0 \quad (2-21)$$

$$(\beta_3 / \beta_2)[r + (1 - \sigma_v^2 C^T K^{-1} C)^{1/2}] = r \delta_o / \delta_i \quad (2-22)$$

$\delta_i$ および $\delta_o$ はそれぞれ以下のように定義され、インサイダーおよびアウトサイダーの、危険回避度の逆数でウェイト付けした人口と解釈できる。(2-16)から明らかなように、需要の、期待超過収益(あるいは、 $V(t)$ そのもの)に対する主体 $j$ の危険資産需要量の反応の大き

さは  $1/\rho_j$  に比例する。

$$\delta_i = \int_0^{\mu} 1/\rho_j dj$$

$$\delta_o = \int_{\mu}^{\bar{\mu}} 1/\rho_j dj$$

#### 命題 2.7

危険資産の価格関数(2-5)は以下の(I)(II)(III)の性質を満たす<sup>9</sup>。

(I)  $\beta_2 < 0$

(II)  $\beta_2 / \beta_3 \geq \delta_i / \delta_o$ 、但し等号が成り立つのは  $\sigma_z = 0$  の場合だけである。

(III)  $|\beta_2|$  は  $\delta_i$  の増加関数、および  $\delta_o$  の減少関数である。

#### 証明

(2-22)より、 $\beta_2$  と  $\beta_3$  は同符号である。従って、(2-20)(2-21)より、 $\beta_2 < 0$  および  $\beta_3 < 0$  を得る。(II)および(III)は(2-22)より明らかである。

#### 証明終

命題 2.7 より、インサイダーの危険回避度が減少 ( $\delta_i$  が増加) すれば、資産価格が伝達する情報の精度 ((2.6)より、 $|\beta_2|$  の値が大きいほど、シグナル( $I(t)$ )に含まれるノイズ  $Z(t)$  の比重が低下し、シグナルに含まれる情報の精度は高まる) が高まることがわかる<sup>10</sup>。これは、危険回避度が低い主体はより積極的に危険資産を取引するため、私的情報が需要量により大きく反映されるようになり、価格に情報が反映されやすいということである。さらに、価格に  $V(t)$  および  $v(t)$  が影響を与える度合いである  $\beta_2$  および  $\beta_3$  の比は、(完全情報 ( $\sigma_z = 0$ ) の場合を除いて) インサイダーとアウトサイダーの「人口」( $\delta_i$  と  $\delta_o$ ) 比よりも大きい。合理的期待均衡では、インサイダーは、単に将来の資産価格について優れた情



報を有しているだけでなく、アウトサイダーによる  $V(t)$  の推定誤差を積極的に利用し、いわばアウトサイダーを出し抜く。 $V(t)$  およびアウトサイダーによる  $V(t)$  の推定値  $v(t)$  の両方を観察できれば、 $v(t)$  が真の値  $V(t)$  に向かって修正されていくことを予測し、その予測を取引に反映させて利益を得ることができる。これが(II)の含意である。

### 資産市場における情報効率性

ここでは、これまでに議論してきた資産市場の情報効率性について検討する。(2-13)、(2-14)、(2-19)から(2-22)までの各式より、インサイダーおよびアウトサイダーの期待超過収益はそれぞれ(2-24)および(2-25)によって与えられる。

$$E(dY(t)|F^o) = -r\omega(t)dt \quad (2-24)$$

$$E(dY(t)|F^i) = [\beta_3[r + (1 - \sigma_v^2 C^T K^{-1} C)^{1/2}]](V(t) - v(t)) - rZ(t)dt \quad (2-25)$$

資産の空売りが可能であるから、期待超過利益がゼロでなければ、常に正の期待利益を得られる。(2-24)(2-25)は、先に延べたような、インサイダーとアウトサイダーの利益の源泉を示している。(2-24)より、アウトサイダーは、ノイズ・トレーダーの取引を利用して正の期待超過利益を上げることができる ( $\omega(t) = E(Z(t)|F^o)$  に注意)。たとえば、ノイズ・トレーダーの需要量が正であると推定されたなら、危険資産価格は割高になるため、危険資産を空売りすることで利益を得ることができる。それに対し、(2-25)は、インサイダーが、アウトサイダーの取引  $Z(t)$  を利用するだけでなく、アウトサイダーが推定した  $V(t)$  の値  $v(t)$  の、真の値との誤差  $V(t) - v(t)$  をも利用して利益をあげることがわかる。また、アウトサイダーおよびインサイダーは一般に正の超過利益を得ることができ、セミストロングフォームおよびストロングフォームの情報効率性は満たされない。これは、Grossman(1976)、Diamond and Verrecchia(1981)などの静学モデルの結論と同様である。

## インサイダー取引規制

インサイダー取引規制が、資産価格およびその伝達する情報にどのような影響を及ぼすかがここでの課題である。本章では、インサイダー取引規制はインサイダーの数、あるいは $\delta_i$ の値を減少させるものとする。これまでの議論より、価格が伝達する情報は $I(t)$ によって表現され、さらに、その情報の精度は $|\beta_2|$ の増加関数であることがわかる。また、配当の伝達する情報は $|\beta_2|$ とは無関係である。従って、インサイダー取引規制が $|\beta_2|$ の値に与える影響に関心をおく。まず、関数 $f(|\beta_2|)$ および $g(|\beta_2|)$ をそれぞれ以下のように定義する。

$$f(|\beta_2|) = r - (1 - \sigma_v^2 C^T K^{-1} C)^{1/2} \quad (2-26)$$

$$g(|\beta_2|) = r(|\beta_2|/|\beta_3|)(\delta_o / \delta_i) \quad (2-27)$$

$f(|\beta_2|)$ および $g(|\beta_2|)$ のグラフを描いたのが図2-1である。二つのグラフの交点が $|\beta_2|$ の値を与える。 $f(|\beta_2|)$ は凸・減少関数であり、 $g(|\beta_2|)$ は凸・増加関数である。このことから、命題2.8が導き出される。

### 命題 2.8

インサイダー取引規制が、 $\delta_i$ の値を減少させるものとする。このとき、 $\delta_u$ を所与とすると、 $\delta_i$ の値が大きいほど、 $|\beta_2|$ の減少幅は大きくなる。

命題2.8が示唆することは、インサイダーの人数が多いか、あるいは危険回避度が低いなどの理由で、インサイダー取引が活発に行われている（ $\delta_i$ の値が大きい）場合ほど、インサイダー取引規制が、価格による情報の伝達を妨げる傾向がある、ということである。

## 2.4 結論

本章では、非対称情報下での資産価格決定問題を扱い、さらに、市場の情報効率性についての分析を行った。インサイダー取引が活発に行われている場合、たとえば、インサイダーの数が多く、また、公開情報の精度が低い（本章の枠組みでは、配当を通じて伝達される情報の精度を悪化させる $\sigma_d$ の値が大きい場合）インサイダー取引規制が情報効率性に与える影響は大きい。したがって、インサイダー取引規制を課す場合には、時価会計など会計制度の整備やディスクロージャーの促進、および格付け機関などの評価機関の育成など、情報効率性を高める各手段を併用することが望ましいと考えられる。また、経済全体の厚生に、インサイダー取引規制がどのような影響を与えるかは不明である。それは、ノイズ・トレーダーの効用について本章では明示的に分析を行っていないためである。また、アウトサイダーの数が内生的に定まる長期の分析も必要であろう。Ausubel(1990)は、実物資産と資産市場の取引の両方を含むモデルを提示し、資産市場におけるインサイダー取引の規制がアウトサイダーの投資を活発にし、経済全体の厚生を高め得るという結論を導いている。このような分析も今後の課題である。

- 
- <sup>1</sup> 本章は、Kobayashi(1995)の内容を元に、改訂を加えたものである。
- <sup>2</sup> 資産供給量を正の定数であると仮定しても、結論は本質的にまったく変わらない。
- <sup>3</sup> (2-2)のさらに一般的な形として、 $dV(t) = a(V - V(t))dt + \sigma_v dB_v(t)$ という形を考えることができる。ここで $a$ は正の定数であり、 $V(t)$ が $V$ に向かう調整速度を表している。 $a$ の値が大きいほど、調整速度は速い。このような確率過程を想定しても、結論は変化しない。
- <sup>4</sup> インサイダーについてのこのような設定は、法律的な定義とは少々異なるかもしれない。本章、そして以降の章で想定されるインサイダーとは、機関投資家や投資顧問等、情報の優位性を利用して超過利益を得ようとする主体一般を念頭においている。
- <sup>5</sup> Trueman(1988)はノイズトレーダーについて興味深い説を提唱している。それは、能力の劣るファンドマネージャーが、有能なファンドマネージャーを真似るために、あたかも私的情報に基づいた取引のように見せかけ、ランダムに取引を行うというものである。
- <sup>6</sup> ただし、後述するように、インサイダーは資産価格を通じて、結果的には $Z(t)$ の値を完全に知ることができる。また、アウトサイダーも、 $Z(t)$ の値を推定することができる。
- <sup>7</sup> 本章では、資産価格の絶対的水準を考察の対象とはしない。このような正規化によって、以降の結論に本質的な影響はまったくない。
- <sup>8</sup> 危険資産からの収益の分散である $G$ はインサイダーおよびアウトサイダーの両方に共通である。Genotte(1986)を参照のこと。
- <sup>9</sup>  $\beta_2$ および $\beta_3$ がともに負であるが、資産価格 $P(t)$ は $V(t)$ あるいは $v(t)$ の減少関数というわけではない。 $D(t) = V(t) + \sigma_d B_d(t)$ であることに注意されたい。近似的に $V(t) \approx v(t)$ が満たされるとすれば、 $P(t) \approx \alpha + (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3)V(t) + \varepsilon(t)$  ( $\varepsilon(t)$ はランダム変数)と表現できる。(2-20)(2-21)より、 $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 1/(1+r) > 0$ であることがわかる。
- <sup>10</sup> Hellwig(1980)にも同様の議論がみられる。

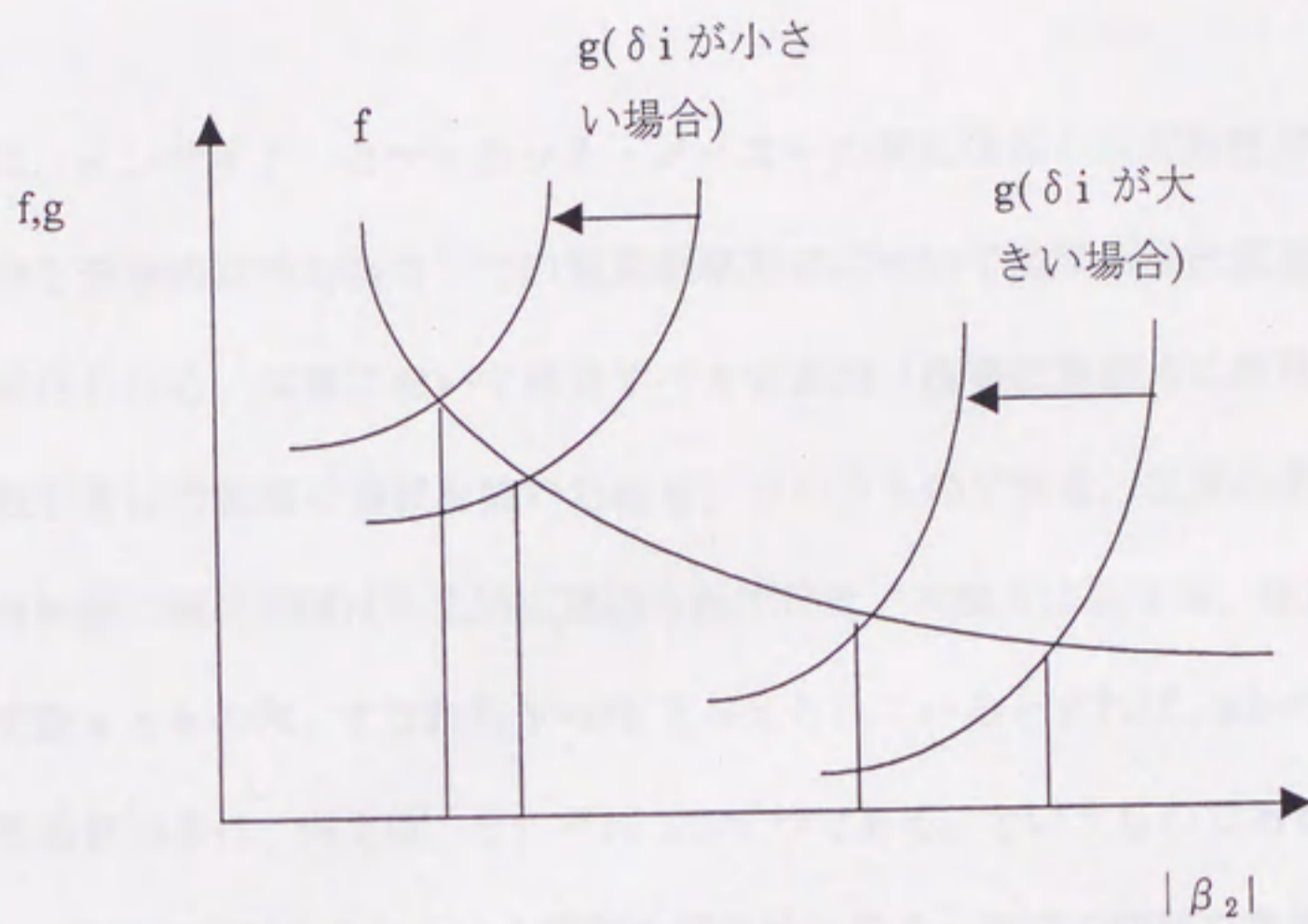


図 2-1

### 第三章 私的情報の選択とサンスポット均衡<sup>1</sup>

本章では、インサイダーとマーケット・メイカーの間に情報の非対称性が存在する資産市場における合理的期待均衡の下での資産価格形成について動学（世代重複）モデルを用いた分析が行われる。本章において特筆すべき仮定は「情報収集能力に限界が存在するため、資産取引者は情報源の選択を強いられる」というものである。従来の多くの研究においては、情報源の選択問題は外生的に定められていた。本論文に即せば、資産価値  $V$  が二つの確率変数  $a$  と  $b$  の和、すなわち  $V=a+b$  と与えられているとすれば、 $a, b$  の正確な値を観察できる市場参加者は、例えば、それぞれ  $1/2$  ずつである、というものである。本論文では、 $a, b$  どちらの情報を選択するかという問題を明示的に扱う。同様の問題を静学モデルで扱っている研究として Froot, Sharfstein, and Stein(1992) Trueman(1994)などによる一連の"herding behavior"の研究があげられる。Froot, Sharfstein, and Stein (1992)の結論は、静学モデルにおいて（私的情報を入手可能な）すべての主体が一つの情報源（ $a$  または  $b$  の値）に関心を集中する"herding behavior"が発生する、というものである<sup>2</sup>。この結論を踏まえつつ、本章において採用される動学モデルの特徴を述べる。ある期において各主体が選択する情報源は、次期に取引を行う主体がどの情報源を選択するかについての期待に依存して決定される。つまり、次期に市場に参加する主体が選択する情報のみが次期の取引に反映されるから、この情報は他の情報に比べてより大きく資産価格に反映される。従って、その情報と同種の情報を入手すれば、次期における資産価格をより正確に推定できる。つまり、次期に選択される情報と同じ情報を選択することが最適な行動となりうる。それでは、次期に選択される情報について、どのような選択が行われるのか。本章では、将来の市場参加者の行動についての期待形成のコーディネーションの問題を取り扱い、期待形成の概念を導入することにより、関心が集中する情報が確率的に推移していくサンスポット均衡の存在証明に成功した点が独自の貢献であると考えられる。このようにして、本章では以下の結論が導

き出される。

1.すべての世代のすべての（私的情報を入手可能な）インサイダーが同一の情報を選択する均衡が存在する。

2.この均衡の近傍にサンスポット均衡が存在する。各世代の主体が選択する情報はサンスポット変数に依存して選択される。

特に2.の結論は興味深い。先に述べた例を動学モデルで考えてみよう。 $V(t) = a(t) + b(t)$ であり、 $a(t) - a(t-1)$ ,  $b(t) - b(t-1)$ がそれぞれ  $N(0, \sigma_a^2)$ ,  $N(0, \sigma_b^2)$  に従う互いに独立な確率変数であると仮定しよう。つまり  $a(t)$ ,  $b(t)$  はガウス・マルコフ過程に従う。 $\sigma_a \neq \sigma_b$  ならば、資産価格のボラティリティは各期において  $a(t)$ ,  $b(t)$  のどちらが選択されるかに依存して変化する。サンスポット均衡においては観察される変数 ( $a(t)$  あるいは  $b(t)$ ) はランダム変数 (サンスポット変数) によって決定される。すなわち、ファンダメンタルズの従う確率過程が定常 ( $V(t) - V(t-1)$  は  $N(0, \sigma_a^2 + \sigma_b^2)$  に従う) であるにもかかわらず、確率的ボラティリティの現象が発生することになる。仮に  $\sigma_a > \sigma_b$  とすれば、変数  $a(t)$  に市場参加者の関心が集中している場合、資産価格のボラティリティはより大きくなる。また、 $a(t)$  と  $b(t)$  が完全相関の関係にない限り、確率1で  $a_t \neq b_t$  であるから、選択される情報が  $a(t)$  から  $b(t)$  (あるいはその逆) に変化する時点で比較的大きな資産価格変動が発生することが予想される。一般に、サンスポット均衡は一種の「市場心理」と呼ばれるものの経済学的解釈と考えられている<sup>3</sup>。

この「市場心理」は、各主体が  $a(t)$  または  $b(t)$  の値に従って行動しているという意味で資産のファンダメンタルズと無関係ではない。しかし、各主体がファンダメンタルズにしたがって取引を行っていても、資産価格はファンダメンタルズだけでは説明できない変動パターンを示す。本論文の構成は以下の通りである。3.1 ではモデルが紹介される。3.2 では非サンスポット均衡、すなわちすべての世代が同一の情報を選択する均衡が一定の条件のもとで存在することが示される。3.3 では、3.2 で存在が証明された均衡の近傍に定常サ

ンスポット均衡が存在することを示す。3.4 では結論が述べられる。本論文で述べられたすべての補題・命題の証明は数学注でなされる。

### 3.1 モデル

先に述べたように、本論文では世代重複モデルを採用する。ただし、本論文で本質的に重要であるのは私的情報を入手しうる市場参加者が近視眼的に行動するという点であり、本来世代重複モデルが想定している文字通りの「世代」という概念はあまり重要ではないことに注意されたい<sup>4</sup>。一種類の資産のみが存在し、取引されると想定する。この資産の一単位あたりの価値(fundamental value) $V(t)$ が  $k$  種類の確率変数  $a_l(t)$   $l=1,2,\dots,k$  の和で与えられている、すなわち  $V(t) = \sum_{l=1}^k a_l(t)$  であるとする。例えば、この資産を株式とみなせば、 $V(t)$  は当該企業の純資産価値、 $a_l(t)$  は各支店、あるいは各部門の純資産価値、または R&D プロジェクトの期待収益の現在価値などとみなすことができる。 $a_l(t)$   $l=1,2,\dots,k$  は以下に示されるようなガウス・マルコフ過程に従うものと仮定する。

$$a_l(t) = a_l(t-1) + \eta_l(t) \quad a_l(0), \eta_l(t) : N(0, \sigma_{\eta_l}^2)$$

$a_l(0), \eta_l(t)$  は互いに独立である。

各期  $\omega$  の確率でこの資産は強制的に清算され、その時点での所有者に資産一単位あたり  $V(t)$  が支払われて(liquidation)、取引は終了する。支払いが行われな限り、取引は継続する。配当は支払われない。

$a_l(t)$  の値についての公開情報  $b_l(t) = a_l(t) + \theta_l(t)$   $\theta_l(t) : N(0, \sigma_{\theta_l}^2)$   $l=1,2,\dots,k$  が  $t$  期において公開される。公開情報はすべての主体にとって利用可能である。しかし、この公開情報にはノイズ  $\theta_l(t)$  が含まれている。 $\sigma_{\theta_l} / \sigma_{\eta_l} = \sigma_{\theta_h} / \sigma_{\eta_h}$   $l \neq h$  (公開情報の情報量はすべての  $l$  について等しい) を仮定する。また、価格の履歴  $\{P(1), P(2), \dots, P(t-1)\}$  もすべて



の主体にとって観察可能である。

市場参加者は以下の三種類に分類できる。私的情報を入手しうる近視眼的な経済主体をインサイダーと名付ける。インサイダーはすべて同質であり、各世代  $n$  人ずつ出生する。 $t$  期( $t=1,2,\dots$ )に出生した(第  $t$  世代)インサイダーは  $t$  期に資産を購入し、 $t+1$  期に資産を売却して市場から退出する。負の資産購入量、つまり空売りは無制限に許容される。インサイダーは危険中立的であり、他のすべての市場参加者の行動を所与として期待利益を最大化するよう行動する。単純化のため、本章では取引ルールとして成行注文(market order)を仮定する<sup>5</sup>。今までの記述から、インサイダーにとっての資産一単位あたりの期待利益は  $E[\omega V(t) + (1-\omega)P(t+1) - P(t)]$  で与えられることがわかる。第  $t$  世代の各インサイダーはそれぞれ情報収集能力の制限から、私的情報として  $a_l(t)$   $l=1,2,\dots,k$  のうち一つだけを選んで、その値を正確に知ることができる。先に述べたようにインサイダーは公開情報  $b_l(t)$  を観察可能であるが、 $t$  期の公開情報は第  $t$  世代のインサイダーが注文を提出した後に公開されるため、第  $t$  世代のインサイダーが注文時に利用できる公開情報は第  $t-1$  期までのものとなる。次に、ノイズ・トレーダーについて述べる。ノイズ・トレーダーは経済の各状態変数とは無関係に行動し、 $t$  期におけるノイズ・トレーダーの資産に対する需要量の合計は確率変数  $\varepsilon(t)$  で示される。 $\varepsilon(t):N(0, \sigma_\varepsilon^2)$  i.i.d. と仮定する。最後に、マーケットメイカーについて説明する。マーケットメイカーは危険中立的かつ競争的に行動し、自らの提示した価格で取引注文に無制限に応じることが義務付けられている。マーケットメイカーは私的情報を持たない。この意味において、マーケットメイカーは第二章におけるアウトサイダーと本質的には同じ役割を果たしている。また、注文を受けて、入手可能なすべての情報をもとにして競争的に価格を提示する<sup>6</sup>。 $t$  期において注文を受け、価格を決定する際に利用可能な情報は  $t$  期までの取引数量および  $t-1$  期までの公開情報である。競争的かつ危険中立的なマーケットメイカーの期待利益はゼロになるから、 $t$  期における資産価格  $P(t)$  は以下のように決定される。

$$P(t) = E(V(t)|I(t)) \quad (3-1)$$

ただし、 $I(t)$ は  $t-1$  期までの公開情報と取引数量、および  $t$  期の取引数量を観察することによって得られる情報を示す。(3-1)で表現される価格決定メカニズムはマーケットメイカーモデルでは一般的である。(例えば、Kyle(1985)) この節で述べられたモデルを表 3-1 に示しておく。

### 3.2 非サンスポット均衡

3.1 節で述べたように、市場においてはマーケットメイカーは  $a_i(t)$  の値を直接観察することはできないが、需要量と公開情報を観察して  $a_i(t)$  の値を推定することができる。マーケットメイカーが推定した  $a_i(t)$  の値を  $\hat{a}_i(t)$  とすれば、(3-1)より  $P(t) = \sum_{i=1}^k \hat{a}_i(t)$  であることがわかる。 $t$  期における資産への総需要量は、第  $t-1$  世代によるポジション解消のための取引と、第  $t$  世代による新規需要の合計であるが、第  $t-1$  世代のポジション解消のための取引はマーケットメイカーになんら新しい情報を提供しないから、 $t$  期において新たに価格に影響を及ぼすのは総需要量のうち  $t$  世代 (ノイズトレーダーを含む) による需要のみである<sup>7</sup>。いま、 $t, t+1$  世代のすべてのインサイダーが特定の情報  $a_i(t), a_i(t+1)$  をそれぞれ選択したと想定しよう。この時、 $t, t+1$  期の資産需要量はそれぞれ  $a_i(t)$  と  $a_i(t+1)$  の推定のためだけに用いられる。なぜなら、インサイダーが  $t$  期に利用できる情報は  $t-1$  期までの公開情報と価格の履歴  $\{P(1), P(2), \dots, P(t-1)\}$  および  $a_i(t)$  であるが、マーケットメイカーも  $a_i(t)$  以外の情報をインサイダーと共有しているので、資産需要量から  $a_i(t)$  以外の情報を入手することはしない (できない)。本章においても、資産価格  $P(t)$  及びインサイダーの資産需要量が諸変数の線形関数で表現される均衡のみに関心を置く<sup>8</sup>。 $t$  期における、取引時における  $a_i(t)$  の推定量  $\hat{a}_i(t)$  の需要量に対する反応係数 (観測値 (この場合需要量) 一単位の変化に対する推定量  $\hat{a}_i(t)$  の変化の大きさ) を  $D_i^t$ 、公開情報発表時の需要量に対する反応係数を  $B_i^t$ 、同じく公開情報に対する反応係数を  $C_i^t$  とする。また、各インサイダーの需要量は

$\beta_l^l(a_l(t) - \hat{a}_l(t-1))$ という形状をしているものと仮定する<sup>9</sup>。ここで $\beta_l^l$ は $t, l$ に依存する定数である。 $a_l(t) - \hat{a}_l(t-1)$ は、 $t-1$ 期においてマーケットメイカーに予想されない $a_l(t)$ の

変化である。このことは、 $E(a_l(t)|I(t-1)) = E(a_l(t-1) + \omega(t)|I(t-1)) = \hat{a}_l(t-1)$

であることからわかる。従って、マーケットメイカーが $t$ 期において観察可能な資産需要量は $n\beta_l^l(a_l(t) - \hat{a}_l(t-1)) + \varepsilon(t)$ である。一方、 $a_h(t)$   $h \neq l$ についてはマーケットメイカーがその値を推定するのに利用できる情報は公開情報だけである。公開情報に対する反応係数を $A_i^h$ とする。このとき、推定誤差分散を最小化する推定ルールは以下のようなになる。ただし、取引時（表1の(\*1)時点）の $a_l(t)$ の推定値を $\hat{a}_l(t)$ 、公開情報発表時（表3-1の(\*2)時点）の $a_l(t)$ の推定値を $\hat{a}_l'(t)$ とする。

$$\hat{a}_l(t) = (1 - D_l^l n\beta) \hat{a}_l'(t-1) + D_l^l [n\beta a_l(t) + \varepsilon(t)] \quad (3-2)$$

$$\hat{a}_l'(t) = (1 - C_l^l - B_l^l n\beta) \hat{a}_l'(t-1) + C_l^l b_l(t) + B_l^l [n\beta a_l(t) + \varepsilon(t)] \quad (3-3)$$

$$\hat{a}_h'(t) = (1 - A_i^h) \hat{a}_h'(t-1) + A_i^h b_h(t) \quad (3-4)$$

インサイダーは(3-2)(3-3)(3-4)で示される推定ルール、すなわち価格関数、および他のインサイダーの行動を所与として資産取引からの期待収益を最大化するよう資産需要を決定する。

### 補題 3.1

マーケットメイカーが(3-2)(3-3)(3-4)のような推定ルールを採用しているとき、 $a_l(t)$ を選じたインサイダーの資産に対する需要 $X_l(t)$ は以下のように定まる。

$$X_l(t) = \beta_l^l(a_l(t) - \hat{a}_l(t-1)) \quad (3-5)$$

$$\beta_l^l = \frac{\omega + (1 - \omega)(D_{t+1}^l n\beta_{t+1}^l + (1 - D_{t+1}^l n\beta_{t+1}^l)C_t^l)}{[-(1 - \omega)(1 - D_{t+1}^l n\beta_t^l)B_t^l + D_t^l](n+1)} \quad (3-6)$$

一方、マーケットメイカーは(3-5)で与えられるインサイダーの需要関数を所与として $a_i(t)$   $i=1, 2, \dots, k$ の推定を行う。合理的期待均衡においては、インサイダーは $\{A_\tau^l, B_\tau^l, C_\tau^l, D_\tau^l\}$   $\tau = t, t+1$ を所与として、 $\beta_l^l$ を決定している。マーケットメイカーは、こ

の  $\beta_i^l$  を所与として  $\{A_\tau^l, B_\tau^l, C_\tau^l, D_\tau^l\} \tau = t, t+1$  を決定している。均衡は一種の不動点として与えられる。

### 補題 3.2

インサイダーの需要関数が補題 3.1 で与えられるとき、 $A_i^l, B_i^l, C_i^l, D_i^l$  はそれぞれ以下のように定まる。

$$A_i^h = Q_h(t-1)[Q_h(t-1) + \sigma_{\theta_i}^2]^{-1} \quad (3-7)$$

$$Q_h(t+1) = Q_h(t) - \frac{Q_h(t)^2}{Q_h(t) + \sigma_{\theta_h}^2} + \sigma_{\eta^h}^2 \quad (3-8)$$

$$(B_i^l, C_i^l) = Q_i(t-1)[n\beta_i^l, 1] \left[ \begin{array}{cc} (n\beta_i^l)^2 & n\beta_i^l \\ n\beta_i^l & 1 \end{array} \right] \cdot Q_i(t-1) + \left[ \begin{array}{cc} \sigma_\varepsilon^2 & 0 \\ 0 & \sigma_{\theta_i}^2 \end{array} \right]^{-1} \quad (3-9)$$

$$Q_i(t+1) = Q_i(t) - Q_i(t)^2 [n\beta_i^l, 1] \left[ \begin{array}{cc} (n\beta_i^l)^2 & n\beta_i^l \\ n\beta_i^l & 1 \end{array} \right] \cdot Q_i(t-1) + \left[ \begin{array}{cc} \sigma_\varepsilon^2 & 0 \\ 0 & \sigma_{\theta_i}^2 \end{array} \right]^{-1} \left[ \begin{array}{c} n\beta_i^l \\ 1 \end{array} \right] + \sigma_{\eta^i}^2 \quad (3-10)$$

$$D_i^l = Q_i(t-1)n\beta_i^l [Q_i(t-1)(n\beta_i^l)^2 + \sigma_\varepsilon^2]^{-1} \quad (3-11)$$

$$Q_i(1) = \sigma_{\eta^i}^2, \quad Q_h(1) = \sigma_{\eta^h}^2$$

$$Q_i(t-1) = \text{Var}[a_i(t) - \hat{a}_i(t-1) | I(t-1), b_i(t-1)] \quad i = 1, \dots, k \quad (3-12)$$

(3-7)~(3-12)を満たす  $A_i^l, B_i^l, C_i^l, D_i^l$  が合理的期待均衡を構成する。本節の目的は、すべての世代のすべてのインサイダーが特定の情報  $l$  を選択する、すなわち  $t$  世代のすべてのインサイダーが同一の情報  $a_i(t)$  を選択する均衡の存在を示すことである。命題 3.3 はこのような均衡が一定の条件のもとで存在することを示す。

### 命題 3.3

$\omega$  が十分小さな値をとり、かつ公開情報の精度が十分低い場合、すなわち  $\sigma_{\theta^l}^2 / \sigma_{\eta^l}^2$  (すべ

ての  $l$  について共通) が十分大きな値をとる場合、世代  $t$  のすべての主体が  $a_l(t)$  を情報として選択するような均衡が存在する。

命題 3.3 の直感的解釈は以下の通りである。  $t+1$  世代のすべてのインサイダーが  $a_l(t+1)$  を選択するならば、  $t+1$  期における資産需要量はマーケットメイカーにとって  $a_l(t+1)$  以外の新しい情報を含んでいないので、マーケットメイカーは  $t+1$  期における需要量の値を  $a_l(t+1)$  の推定のためだけに用いる。  $t$  期においてインサイダーの一人が均衡を逸脱して  $a_h(t)$   $h \neq l$  を選択しても、この情報が収益 (ないしは資産価格) に反映される経路は、  $t+1$  期に確率  $\omega$  で liquidation が発生した場合と、マーケットメイカーが  $b_h(t)$  を用いて  $a_h(t)$  を推定し、その推定値を  $P(t+1)$  に反映させることだけである。  $\sigma_{\theta}^2 / \sigma_{\eta}^2$  が大きくなる (公開情報の精度の低下) と、インサイダーとマーケットメイカーの情報格差  $Q_h(t-1)$  は増大する一方、公開情報がマーケットメイカーにとって「当てにならない」ものになり、従って資産価格  $P(t+1)$  に公開情報  $b_h(t)$  ( $b_h(t) = a_h(t) + \theta_h(t)$ ) が反映されにくくなる。インサイダーの期待収益において、後者の効果は前者の効果を上回る。(自分の取引によって  $a_h(t)$  が価格  $P(t)$  および  $P(t+1)$  に反映されるが、これは自身とマーケットメイカーの間の情報格差を縮小させて収益を減少させる作用を持つ) 一方、  $a_l(t)$  を選択する主体は同世代に多数存在するから、この情報は  $t$  期の取引を通じてマーケットメイカーに伝達されやすく、マーケットメイカーに対する情報の優位性は小さくなる。しかし、  $a_l(t+1) = a_l(t) + \eta_l(t)$  は、  $t+1$  世代の取引を通じて  $P(t+1)$  に反映されるから、  $a_l(t)$  の正確な値を知ることは  $P(t+1)$  の予測により役立つ。後者の効果は、命題 3.3 の前提のもとでは、前者の効果を上回る。

### 3.3 サンスポット均衡

3.1 で紹介されたモデルにサンスポット変数を導入する。サンスポット変数  $S(t)$  が  $\{1,2,\dots,k\}$  のうちのどれかの値をとる、他の（資産価格を決定する）確率変数と独立に分布する確率変数であるものとする。

サンスポット均衡の存在を示すためには、他のすべてのインサイダー（他世代も含む）がサンスポット変数に従って情報の選択を行うとき、自らもサンスポット変数に従うことが最適であることを示せばよい。このとき、選択される情報は経済のファンダメンタルズと無関係なサンスポット変数に依存して決定される、という期待は自己実現的であり、サンスポット均衡が成立している。命題 3.4 はサンスポット均衡の存在を示している。

#### 命題 3.4

$S(t)$  が推移確率行列  $\pi$  を持つような定常サンスポット均衡が存在する。ただし、 $\mu$  は十分小さな正の値をとるものとする。このサンスポット均衡においては、 $S_t = l$  ならば第  $t$  世代のすべての主体は  $a_l(t)$  を選択する。

$$\pi = \begin{bmatrix} 1-\mu & \mu/(k-1) & \cdot & \mu/(k-1) \\ \mu/(k-1) & 1-\mu & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & 1-\mu \end{bmatrix}$$

$\sigma_{\eta}$  の値は  $l$  によって異なりうるから、選択される情報の変化は、資産価格の変動幅（ボラティリティ）の変動を意味する。このサンスポット均衡は Chatterjee, Cooper, and Ravikumar (1990) (1993) において提示されたものと類似の性質を持つ。すなわち、同じ種類の情報が選択されつづける確率が高い（ $t$  期に  $a_l(t)$  が選択されると、 $t+1$  期に  $a_l(t+1)$  が選択される傾向がある）という意味で、各状態が「持続的」である。

#### 3.4 結論

インサイダーが近視眼的な行動をとる、という仮定のもとで、すべてのインサイダーが同一の情報に集まり、その情報が他の情報に比べて価格に過大に反映される均衡が存在しうることが示された。さらに、インサイダーが関心を集中させる対象となる情報が、サンスポット変数に従って微小な確率で変化するサンスポット均衡が存在する。選択される情報が変化する際には、比較的大きな価格変動が予想される。また、確率的ボラティリティの現象を説明することができる。これらの現象が、ファンダメンタルズを構成する諸要素、すなわち各パラメータの値や各確率変数の分布が一定であっても発生しうることが本論文の主要な結論である。このような均衡の存在のための条件として、

1.  $\omega$  の値が十分小さいこと
2. 公開情報に含まれるノイズが十分大きいこと

があげられる。これらの条件が有する含意はどのようなものであろうか。まず、1.の条件について考える。ここでは、 $\omega$  は企業が解散して株主が資産の分配を受ける確率、というような意味合いを持つが、もう一つの解釈として、資産価値に対する各期毎の配当の割合とも考えられる（ただし、このような解釈を厳密に正当化するためには、若干のモデルの変更が必要である。なぜなら、配当自体が  $V(t)$  の推定のための情報として利用できるからである。）。すなわち、 $\omega$  が小さいほど、資産収益率に占めるキャピタル・ゲインの割合が高くなり、来期の需要行動、もしくは情報の選択に期待収益率が影響されやすいということである。また、2.の条件は、いわゆるディスクロージャーが十分でなく、資産価格にファンダメンタルズが反映される主要な経路が市場での取引だけである、ということの意味する。このこともまた、資産価格決定が需要行動に大きく影響されることを意味する。

従来の情報効率性の概念からは、本論文で示されたような均衡が他の均衡に比べて劣っているということとはできない<sup>10</sup>。しかし、潜在的に利用可能な情報の一部しか資産価格に反映されない可能性の含意についてさらなる検討が必要であろう。また、特定の均衡への収





数学注

補題 3.1 の証明

$a_i(t)$  を選択したインサイダーがマーケットメイカーに対して情報において優位にあるのは、 $a_i(t)$  においてだけである。なぜなら、このインサイダーが入手できるほかのすべての情報はマーケットメイカーにも入手可能だからである。従って資産一単位を保有することにより得られるインサイダーの期待純利益は(3-A-1)のように表現できる。

$$E[\omega a_i(t) + (1 - \omega)\hat{a}_i(t+1) - \hat{a}_i(t) | a_i(t), \hat{a}_i'(t-1)] \quad (3-A-1)$$

$$E[a_i(t+1) | a_i(t), \hat{a}_i'(t-1)] = a_i(t) \quad (3-A-2)$$

$$E[\hat{a}_i(t) | a_i(t), \hat{a}_i'(t-1)] = \hat{a}_i'(t-1) + B_i' [n\beta_i' (a_i(t) - \hat{a}_i'(t-1))] + C_i' (a_i(t) - \hat{a}_i'(t-1)) \quad (3-A-3)$$

$$E(\varepsilon(t+1) | a_i(t), \hat{a}_i'(t-1)) = E(\theta_i(t+1) | a_i(t), \hat{a}_i'(t-1)) = 0$$

従って、期待利益最大化問題は(3-A-4)のように表現される。

$$\max_{\beta} E[(\lambda_i - \delta_i n\beta)(a_i(t) - \hat{a}_i'(t-1))\beta(a_i(t) - \hat{a}_i'(t-1)) | a_i(t), \hat{a}_i'(t-1)] \quad (3-A-4)$$

$$\lambda_i = \omega + (1 - \omega)[D_{i+1}' n\beta_{i+1}' + (1 - D_{i+1}' n\beta_{i+1}') C_i']$$

$$\delta_i = -(1 - \omega)(1 - D_{i+1}' n\beta_{i+1}') B_i' + D_i'$$

これを解いて

$$\beta = \frac{\lambda_i}{\delta_i(n+1)} \quad (3-A-5)$$

を得る。

証明終

補題 3.2 の証明

片山(1983) pp.74~76 を参照のこと。

命題 3.3 の証明

補題 3.1 より、すべてのインサイダーが  $a_l(t)$  を選択したとき、期待利益は

$$\frac{\lambda_l^2 Q_l(t-1)}{\delta_l(n+1)^2} \quad (3-A-6)$$

で与えられる。一方、 $t$  世代のインサイダーのうち一人だけが均衡から逸脱し、 $a_h(t)$

$h \neq l$  を選択したとすると、その期待利益は

$$\frac{[\omega + (1-\omega)A_t^h]^2 Q_h(t-1)}{4[-(1-\omega)(1-D_{t+1}^l n\beta_{t+1}^l)B_t^l + D_t^l]} \quad (3-A-7)$$

であることが容易に計算される。

$\omega \rightarrow 0$ 、 $\sigma_{\theta l} / \sigma_{\eta l} = \sigma_{\theta h} / \sigma_{\eta h} \rightarrow \infty$  としたとき、(3-A-7)の分子  $\rightarrow 0$  であることを示す。そのためにはまず、 $(A_t^h)^2 Q_h(t-1) \rightarrow 0$  であることを示す。 $(A_t^h)^2 Q_h(t-1)$  は  $Q_h(t-1)$  の単調増加関数である。公開情報のみからの推定問題は、定常カルマンフィルタを用いて解くことになる。(3-5)において  $Q_h(t) = Q_h(t+1) = Q_h$  とおけば、推定誤差分散の定常値は

$$Q_h = \frac{\sigma_{\omega h}^2 + \sqrt{\sigma_{\eta h}^4 + 4\sigma_{\eta h}^2 \sigma_{\theta h}^2}}{2}$$

となり、 $t \rightarrow \infty$  としたとき  $Q_h(t)$  は  $Q_h$  に単調収束することが知られている (片山(1983))。

$Q_h(1) = \sigma_{\eta h}^2 < Q_h$  であるから、 $Q_h$  は  $Q_h(t)$  の最大値でもある。(3-7)より、

$$(A_t^h)^2 Q_h(t) = \left[ \frac{Q_h(t)}{Q_h(t) + \sigma_{\theta h}^2} \right]^2 Q_h(t) \quad (3-A-9)$$

であり、 $(A_t^h)^2 Q_h(t)$  は  $Q_h(t-1)$  の単調増加関数であるから、 $Q_h(t-1) = Q_h$  の場合に最大値をとる。従って、 $(A_t^h)^2 Q_h \rightarrow 0$  であれば、 $(A_t^h)^2 Q_h(t-1) \rightarrow 0$  が成り立つことは明らかである。(3-A-9)において  $Q_h(t-1) = Q_h$  として、さらに  $\sigma_{\theta h}^2 / \sigma_{\eta h}^2 = S$  とすれば、十分大き

な  $S$  について  $S$  を増加させたとき、 $Q_h$  は  $\sqrt{S}$  のオーダーで増加することがわかる。従って、

右辺の $[\ ]^2$ の部分は $1/S$ のオーダーで増加する。つまり、 $(A_i^h)^2 Q_h$ は $1/\sqrt{S}$ のオーダーで増加する( $S$ の減少関数)ことが示される。すなわち、 $(A_i^h)^2 Q_h(t-1) \rightarrow 0$ である。上述の議論より、 $\omega Q_h(t) \rightarrow 0$ もまた明らかである。従って、 $\omega$ をゼロに、 $S$ を $\infty$ に近づけていけば、 $a_h(t)$   $h \neq l$ を選択したインサイダーの期待利益はゼロに近づく。

一方、 $\beta'_{i+1} > 0$ である限り、 $S$ を大きくしても $\lambda^2 Q_i(t-1)$ はゼロには近づかない( $\lambda^2 Q_i(t-1)$ には下限が存在する)ことが容易に示される。

証明終

#### 命題 3.4 の証明

命題 3.3 の証明と同様にして、サンスポット均衡において他の主体と同じく情報 $a_i(t)$ を選択したインサイダーの期待利益は以下の値をとることが示せる。

$$\frac{[\omega + (1-\omega)[(1-\mu)[(1-D'_{i+1}n\beta'_{i+1})C'_i + D'_{i+1}n\beta'_{i+1}] + \mu C'_i]^2}{[-(1-\omega)(1-\mu)(1-D'_{i+1}n\beta'_{i+1})B'_i - (1-\omega)\mu B'_i + D'_i](n+1)^2} Q_i(t-1) \quad (3-A-10)$$

一方、均衡を逸脱して $a_h(t)$   $h \neq l$ を選択したインサイダーの期待利益は

$$\frac{[(1-\omega)[(\mu/(k-1))[(1-D^h_{i+1}n\beta^h_{i+1})A_i^h + D^h_{i+1}n\beta^h_{i+1}] + (1-\mu/(k-1))A_i^h] + \omega]^2}{4[-(1-\omega)(1-\mu)(1-D^h_{i+1}n\beta^h_{i+1})B'_i - (1-\omega)\mu B'_i + D'_i]} Q_h(t-1) \quad (3-A-11)$$

これらの値は $\mu$ の連続関数であり、 $\mu \rightarrow 0$ としたとき、命題 3.3 における対応する値と一致することは明白である。そして、このとき(3-A-11)は $Q_h(t-1)$ の増加関数であり、 $Q_h(t-1)$ が最大値をとるのは、 $1 \dots t-2$ 期までに $a_h(t)$   $h \neq l$ が一度も選択されていない場合である。従って、十分小さい $\mu$ の値に対して命題 3.3 とまったく同じ議論が可能である。

証明終

- 
- <sup>1</sup> 本章の内容は、小林(1996)をもとにして改訂を加えたものである。
- <sup>2</sup> Froot, Sharfstein, and Stein (1992)では、注文を出した主体の一部(半数)がまず取引でき、その後残りの主体が取引するというやや不自然な仮定が結論に大きく影響している。
- <sup>3</sup> 例えば、Azariadis (1993)にこのような記述が見られる。
- <sup>4</sup> Holden and Subrahmanyam(1996)は、危険回避的な主体は資産を長期にわたって保有することを好まないため、長期的に有効な情報にそれほど価値を見出さないと論じている。
- <sup>5</sup> この仮定が意味するのは、 $t$ 期においてインサイダーは取引量を決定するのに $P(t)$ を情報として用いることができないということである。インサイダーが $P(t)$ の値を知ることによって新たに得る情報はノイズ・トレーダーの取引量 $t$ および他のインサイダーが選択した $a_i(t)$ の値である。しかし離散時間モデルでインサイダーがこれらの情報を知りうると仮定した場合、分析は極めて困難になるであろう。
- <sup>6</sup> Glosten and Milgrom (1985)は、マーケットメイカーの提示する売り値と買い値の差額、すなわちスプレッドは、インサイダーが存在する限り、消滅しないとしている。インサイダーとの取引から生じる損失を取り戻すため、スプレッドが存在すると考えられる。さらに、Gould and Verrecchia (1985)は、マーケットメイカーおよび他の市場参加者のそれぞれが私的情報を保有するモデルを考察している。
- <sup>7</sup> 本論文の枠組においてはポジション清算のための取引を識別することは可能である。 $t=1$ における資産需要を $D(1)$ とする。 $t=1$ においてはポジション清算のための取引は行われなから、 $D(1)$ は観察可能である。 $t=2$ においては世代2が $D(2)$ を需要する一方、世代1は $D(1)$ を売却するから、 $D(2) - D(1)$ が実際にマーケットメイカーに観察される需要量である。 $D(1)$ と $D(2) - D(1)$ の値が観察可能ならば $D(2)$ の値を正確に知ることができる。
- <sup>8</sup> noisy rational expectations に関するほとんどの研究がこの仮定をおいている。
- <sup>9</sup> 仮にインサイダーの需要量が他の変数にも依存していても、インサイダーの期待利益は以下に述べる価格決定ルールのもとでは不変であることが容易に示せる。
- <sup>10</sup> そもそも本論文が採用している noisy rational expectations の概念と効率的市場仮説(Fama(1970))は相容れない点がある。この点については Grossman and Stiglitz(1980)や Admati(1989)でも指摘されている。

	第 t 世代	第 t+1 世代
t 期	t 世代の出生	
	$a_l(t) \ l=1, \dots, k$ の決定	
	情報の選択・入手	
	$\hat{a}_l(s) \ i=1, \dots, k, \ s=1, \dots, t-1$ の値を知る	
	需要量の決定	
	取引 (含ノイズトレーダー) (*1)	
	公開情報 $b_l(t) \ l=1, \dots, k$ の公開(*2) (清算の場合、証券保有者への支払)	
t+1 期		t+1 世代の出生
		$a_l(t+1) \ l=1, \dots, k$ の決定
		情報の選択・入手
		$\hat{a}_l(s) \ i=1, \dots, k, \ s=1, \dots, t$ の値を知る
		需要量の決定
	ポジションの解消	取引 (含ノイズトレーダー)
		公開情報 $b_l(t+1) \ l=1, \dots, k$ の公開
	市場からの退出	(清算の場合、証券保有者への支払)

表 3-1

#### 第四章 情報取得のタイミングとディスクロージャー<sup>1</sup>

本章では、証券市場において、将来収益を知るのに有用な私的情報を取得するための費用が必要な場合の情報取得のタイミングおよび間隔を考察する。本章ではさらに、企業等による自発的ディスクロージャーが他の市場参加者による情報取得のインセンティブに影響し、その結果として市場の情報効率性をも左右させることが示される。すなわち、ディスクロージャーを行う場合、情報効率性の見地から最適なタイミングが存在する。

ディスクロージャーのタイミングに関する先行研究として、Genotte and Trueman(1996)は、本章での分析と似た結論を得ている。すなわち、企業がディスクロージャーを遅らせる誘因が存在しうることを示している。ただし、Genotte and Trueman(1996)では、不利なイベントが発生した場合に、そのイベントが他の(有利な)イベントで相殺される可能性を考慮してディスクロージャーを遅らせると結論付けており、本章で議論されている、情報効率性の観点からのディスクロージャーの延期という主張とは意味合いがまったく異なる。また、情報獲得が可能な主体数と情報効率性の関係については、本章では Holden and Subrahmanyam(1992)とは正反対の結論を得ている。直感的には、Holden and Subrahmanyam(1992)のように、私的情報を有する主体の数を固定した場合、主体の数が増加すれば、総資産需要量は、私的情報をより反映したものになり、情報効率性は高まるであろう。しかし、本章のように、情報獲得を内生的に扱い、固定的な情報獲得費用を仮定した場合、結論は正反対となる。主体数が増加すれば、情報獲得からの一人当たり利益は却って減少し、情報獲得の誘因は縮小する。その結果、情報獲得の頻度が低下し、情報効率性はかえって悪化する。この点が本章の独自の結論である。

4.1 では、モデルを提示する。4.2 では、他の主体が保有する情報への「ただ乗り」について分析する。4.3 では、ディスクロージャーおよび市場における競争と効率性の関係について述べる。4.4 では本章の結論を述べる。

#### 4.1 モデル

近視眼的な主体を想定して、世代重複モデルを考察する。取引される資産は一種類だけであり、この資産の保有に対して支払われる配当はないものとする。そして、この資産の価値はガウス過程に従うものとする。時点を  $t=0,1,2,\dots$  で表記すると、資産の価値は  $V(t)$  と表記され、(4-1)で表現される確率過程に従う。

$$V(t+1) = V(t) + u(t+1) \quad V(0) \text{は定数, } u(t): N(0, \sigma_u^2) \quad (4-1)$$

ただし、 $u(1), u(2), \dots$  は互いに独立であると仮定される。

単純化のため、利子率はゼロであると仮定する。各世代は以下の三種類の主体から構成される。すなわち、マーケット・メイカー、 $n$ 人のインサイダー、およびノイズ・トレーダーである<sup>2</sup>。マーケット・メイカーは第三章と同様の役割を果たし、完全競争的に行動すると仮定される。これらの主体が每期出生し、資産を取引する。また、これらの主体の分類は、出生時にすでに先天的に決定されているものとする。

$t=1,2,\dots$ 期において、第  $t$  世代の  $n$  人のインサイダーが出生し、資産を取引する。インサイダーは、第二章および第三章で仮定されたものとほぼ同様の主体である。 $t+1$  期に各インサイダーは取引を手仕舞い、収益を得る。インサイダーは危険中立的であり、資産取引からの期待収益を最大化する。ここでは、同一世代のインサイダーはすべて同質であり、同じ行動をするものと仮定する。 $t$  世代のインサイダーは資産価値  $V(t)$  の真の値に関する私的情報を得る。

この私的情報とは、具体的には、証券アナリスト等が専門的な情報を入手・分析したり、企業から説明を受けたりすることなどを念頭においている。高度に技術的な情報などは、専門家以外には、たとえ入手できたとしても解釈が困難である。インサイダーは、このような情報を解釈する能力を生まれつき与えられた主体と考えられる。各インサイダー（第  $t$

世代) の、資産への需要を  $X(t)$  と記す。空売りに関する制約は存在しないものとする。つまり、 $X(t)$  は正、ゼロ、あるいは負の任意の値を取る。インサイダーは、成り行き注文のみ可能であると仮定する。この仮定は、 $t$  期における取引を資産価格  $P(t)$  に条件付けられない、あるいは取引時に  $P(t)$  を観察できないことを意味する。一方、ノイズ・トレーダーの総需要量は  $\varepsilon(t) : N(0, \sigma_\varepsilon^2)$  *i.i.d.* であり、 $\varepsilon(t)$  は他のすべての確率変数と独立であるものとする。従って、資産に対する需要の合計は  $D(t) = nX(t) + \varepsilon(t)$  である。

マーケット・メイカーは資産に対する需要  $D(t)$  をすべて吸収する。したがって、 $D(t)$  を観察できるが、 $V(t)$  の真の値を知ることはできない。また、マーケット・メイカーは過去の資産需要量  $D(1), D(2), \dots$  をすべて記憶しており、期待利益がゼロになるよう、資産価格  $P(t)$  を、 $V(t)$  の条件付き期待値と等しく定める<sup>3</sup>。すなわち、

$$P(t) = E(V(t) | D(1), \dots, D(t)) \quad (4-2)$$

$t$  期の取引におけるマーケットメイカーおよびインサイダーが観察できる情報集合をそれぞれ  $I(t) \equiv \{D(1), \dots, D(t)\}$ 、 $F(t) \equiv \{P(1), \dots, P(t-1), V(t)\}$  と定義する<sup>4</sup>。

#### 資産価格の決定

本章では、過去の多くの研究と同様に、同一世代の各インサイダーはすべて同じ行動をとり、かつ、資産価格と各インサイダーの資産需要量が状態変数の線形関数となっているような均衡のみを扱う。この場合、各インサイダーの資産に対する需要関数は以下のように表現される。

$$X(t) = \beta_t E(P(t+1) - P(t) | F(t)) \quad (4-3)$$

$$\beta_t = \arg \max_{\beta} E[(P(t+1) - P(t))X(t) | F(t)] \quad (4-4)$$

一方、今期の需要量のうち、前期には予想されなかった部分が、前期と今期の価格の差をもたらすはずである。したがって、線形の資産価格関数は

$$P(t) = P(t-1) + \lambda_t (D(t) - \hat{D}(t))$$



$$\hat{D}(t) \equiv E(D(t)|I(t-1))$$

( $\lambda_t$  は定数) と表現できる。資産の純供給量は単純化のためゼロと仮定する。この仮定は本章の分析において本質的なものではない。この場合、インサイダーが取引を行う ( $X(t) \neq 0$ ) のは、 $E[P(t+1) - P(t)|F(t)] \neq 0$  の場合のみである。ところが、

$$E[E[P(t+1) - P(t)|F(t)]|I(t-1)] = 0$$

であり、さらに、ノイズ・トレーダーについても  $E(\varepsilon(t)|I(t-1)) = 0$  である。したがって、

$$\hat{D}(t-1) = E(nX(t) + \varepsilon(t)|I(t-1)) = 0 \text{ であり、結局}$$

$$P(t) = P(t-1) + \lambda_t D(t) \tag{4-5}$$

であることがわかる。ここで、 $1/\lambda_t$  は Kyle(1985)が市場の厚み(depth)と呼んだものと同じである。 $1/\lambda_t$  が大きいほど、各主体による取引が市場価格に影響を与える度合いが小さくなるため、市場の流動性は高く、より望ましい状態であると考えられる。 $t$  世代のインサイダーは、 $P(t)$  の正確な値を観察できないまま資産への需要量を報告する (成り行き注文のため) が、(4-5)で表現される価格決定メカニズムを念頭に置いて取引を行う。

定常状態では、各パラメータは時点  $t$  に依存しない。定常状態における  $\beta_t$  および  $\lambda_t$  の値をそれぞれ  $\beta$ 、 $\lambda$  と表記する。次の補題は  $\beta$  および  $\lambda$  の値を与える。

#### 補題 4.1

定常状態においては、インサイダーの危険資産への需要量を決定する  $\beta$  は(4-6)式で与えられる。

$$\beta = \sqrt{\sigma_\varepsilon^2 / \sigma_u^2 (n+1)} \tag{4-6}$$

さらに、価格関数を決定する  $\lambda$  は(4-7)式で与えられる。

$$\lambda = Qn\beta / [Q(n\beta)^2 + \sigma_\varepsilon^2] \tag{4-7}$$

$$Q \equiv \text{Var}(V(t) - P(t-1) | I(t-1)) = (1 + 1/n) \sigma_u^2 \quad (4-8)$$

資産の真の価値と実際の価格の乖離をあらわす指標は、 $\text{Var}(V(t) - P(t))$  で与えられるが、 $V(t) - P(t)$  については、マーケットメイカーは何ら情報を持ち合わせていないから、 $\text{Var}(V(t) - P(t)) = \text{Var}(V(t) - P(t) | I(t))$  である。ここで、

$$\begin{aligned} \text{Var}(V(t+1) - P(t) | I(t)) &= \text{Var}(V(t) + u(t+1) - P(t) | I(t)) \\ &= \text{Var}(V(t) - P(t) | I(t)) + \sigma_u^2 \\ &= Q \end{aligned}$$

より、 $\text{Var}(V(t) - P(t)) = Q - \sigma_u^2$  であることがわかる。 $\sigma_u^2$  はパラメータであるから、 $Q$  を情報効率性の指標として用いることができる。 $Q$  が小さいほど、インサイダー（インサイダー）のもつ私的情報が市場を通じてアウトサイダーによりよく伝達されていることになる。

(4-6)式が意味することは、インサイダーの私的情報への反応、すなわち私的情報の変化に対して資産への需要量を変化させる度合いは  $\sigma_s / \sigma_u$  の増加関数であり、 $n$  の減少関数である、ということである。比率  $\sigma_s / \sigma_u$  は、ノイズ・トレーダーによる取引の（相対的な）量を表す指標である。ノイズ・トレーダーの取引量が増えると、マーケット・メイカーにとって、私的情報  $V(t)$  を推定するための情報である資産需要量の信頼性が低下するため、資産価格を決定する際に資産需要量を価格にあまり反映させなくなる。従って、インサイダーは、自らの資産取引が価格に影響を与えにくくなるので、私的情報を積極的に利用してより大きな利益を上げようとする。その一方、(4-8)式が意味するのは、推定誤差  $Q$  は資産需要量に含まれるノイズ成分の大きさである  $\sigma_s^2$  に依存しないということである。インサイダーが危険中立的であるという仮定のもとでは、取引量の私的情報に対する反応の大きさ  $\beta$  は  $\sigma_s$  に比例する。すなわち、資産需要の合計  $D(t)$  は  $\sigma_s$  に比例している。したがって、ノイズ・トレーダーの取引量が増加しても、インサイダーの取引量もそれに比例して増加

するから、総需要量  $D(t)$  がアウトサイダーに伝達する情報量は不変である。すなわち、 $D(t)$  が伝達する情報の精度の観点からすれば、ノイズ・トレーダーの取引の程度  $\sigma_\varepsilon$  の変化は、インサイダーの取引態度  $\beta$  の変化によって完全に相殺されてしまう。

次に、各インサイダーの期待利益について分析する。仮に、情報収集に固定費用  $C$  がかかるのならば、この費用が私的情報の入手による期待利益を上回ることが、私的情報獲得のための条件となる。私的情報が獲得されないなら、市場に新しい情報を有する主体が存在しなくなるので、資産価格も最新の情報を反映したものではなくなる。命題 4.2 は、インサイダーが每期情報収集を行う誘因について述べている。

#### 命題 4.2

私的情報獲得のための費用を  $C$  とする。インサイダーが每期情報収集をするための条件は

$$\frac{\sigma_u^2}{n+1} \sqrt{\frac{\sigma_\varepsilon^2}{\sigma_u^2(n+1)}} > C \quad (4-9)$$

が満たされることである。(4-9)式の左辺は各インサイダーが每期情報を獲得する場合の期待利益である。

命題 4.2 において興味深いのは、各インサイダーの期待利益がインサイダーの数  $n$  の減少関数となっていることである。インサイダーの数が増加すれば、資産への需要量がインサイダーが保有する私的情報をより反映するようになり、アウトサイダーとの情報格差が縮小する。私的情報の獲得に固定費用が必要である限り、 $n$  の増加は私的情報獲得のインセンティブ・頻度を縮小させる傾向があると考えられる。Holden and Subrahmanyam (1992) の結論とは逆に、インサイダー間の競争が資産価格の伝達する情報の精度を損なう可能性がある。

## 4.2 私的情報への「ただ乗り」

この節では、合理的主体が自ら費用をかけて情報を取得せず、以前の主体が取得した情報をそのまま利用する可能性について検討する。この問題についての研究として、Bikhchandani, Hirshleifer, and Welch (1992) および Welch (1992)があげられる。これらの研究では、自らが私的情報を入手しながら、それを利用するより、むしろ他人の行動を真似するのが最適になるという結論が導き出された<sup>5</sup>。本論文においては、情報入手に費用がかかるため、情報自体を自分で入手せず、以前に情報を入手した主体の情報をそのまま用いる可能性について検討する。この節では、前節のモデルをそのまま用いるが、さらに以下のような追加的な仮定を置く。

### 仮定 4.3

第  $t$  世代のインサイダーが私的情報  $V(t)$  を獲得すれば、その後の世代のすべてのインサイダーも  $V(t)$  を費用なしで観察できる。

Bikhchandani, Hirshleifer, and Welch (1992)、 Welch (1992) および Banejee (1993)などは、各主体が、自身より前に行動した主体の行動を観察できると仮定している。仮定 4.3 はこの仮定と同じ役割を持つ。前節で述べたように、インサイダーの行動（取引）は私的情報  $V(t)$  および公開情報  $\{P(1), P(2), \dots, P(t-1)\}$  にのみ依存する。したがって、 $t+1$  世代以降の主体が  $V(t)$  を観察できれば、 $t$  世代のインサイダーが持つすべての情報を入手していることになるから、 $t$  世代のインサイダーの取引行動を観察できることと同じである<sup>6</sup>。

### 定義 4.4

インサイダーが自ら費用をかけて私的情報を獲得せず、過去において獲得された情報の

みを観察する場合、「カスケード」が発生した、という。カスケードは、費用をかけてインサイダーが情報を獲得した時点で始まり、次にインサイダーが費用をかけて情報を獲得したとき終了する。カスケードが  $t$  期に始まり、 $t+l$  期に終了するならば、このカスケードの長さは  $l$  である。

#### 補題 4.5

$t$  期に始まる、長さが  $l$  であるカスケードを考える。直前のカスケードの長さが  $l'$  であるならば、(4-10)(4-11)および(4-12)式が成り立つ。

$$\beta_{t+j} = \sqrt{N_j \sigma_\varepsilon^2 / n^2 Q(t-1)} \quad (4-10)$$

$$\lambda_{t+j} = Q(t-1)n\beta_{t+j} / \sigma_\varepsilon^2(1+n)^{j+1} \quad (4-11)$$

$$\begin{aligned} Q(t-1) &\equiv \text{Var}(P(t-1) - V(t) | I(t-1)) \\ &= l' \sigma_u^2 + Q(t-l'-1) / (1+n)^{l'} \end{aligned} \quad (4-12)$$

$$j=0,1,\dots,l-1$$

ただし、 $N_j = n(1+n)^j$  である。

(4-10)(4-11)(4-12)の各式はそれぞれ(4-6)(4-7)(4-8)式に対応している。 $Q(t-1)$ は  $t$  期にカスケードが始まる、すなわち費用をかけた私的情報の獲得が行われる場合に定義される。0 期に経済が始まり、最初に情報獲得がなされた時点をも  $s$  とする。 $Q(s-1)$ は、この場合  $Q(s-1) \equiv (s-1)\sigma_u^2$  と定義される。また、 $Q(t-1)$ が  $\sigma_\varepsilon^2$ に依存しないのは、前節の結論と同じである。補題 4.6 は、 $t \leq t+j < t+l$ 、つまり私的情報が獲得されない時点での（カスケード期間中の）推定誤差分散を与える。

#### 補題 4.6

推定誤差分散  $q(t+j) \equiv \text{Var}(V(t) - P(t+j) | I(t+j))$   $t \leq t+j < t+l$  は(4-13)を満たす。

$$q(t+j) = \frac{Q(t-1)}{(1+n)^{j+1}} \quad (4-13)$$

$1/q(t+j)$ は、価格が情報を伝達する程度の指標と解釈できる (Vives (1995b)を参照のこと)。 $q(t+j)$ は、(4-13)で示されるように、 $Q(t-1)$ 、 $n$ 、および $j$ に依存する。取引を重ねる ( $j$ が大きくなる) ごとに、学習によって $q(t+j)$ はゼロに向かう。すなわち、 $P(t+j)$ は $V(t)$  ( $V(t+j)$ ではない) に収束していく。また、インサイダーの数 $n$ の増大はノイズトレーダーの相対的地位を弱め、情報効率性の改善に寄与する。

ここで、私的情報獲得からの追加的利益を定義する。 $t$ 期から始まるカスケードを考えよう。 $t+l$ 期に出生するインサイダーが費用をかけて情報を獲得したとする。マーケットメイカーとの情報格差、すなわち $V(t+l)$ と $P(t+l-1)$ の差が期待利益をもたらす。逆に、情報獲得を選択しなかった場合、 $V(t)$ を費用なしで観察できる。この場合でも、インサイダーはある程度の期待利益を獲得できる。なぜなら、 $V(t)$ はマーケットメイカーに完全には知られていないからである<sup>7</sup>。この二つの場合の利益の差が、情報獲得費用 $C$ を上回れば、インサイダーは費用をかけて情報を獲得する。この二つの場合の期待利益の差を $\Pi(l', l, n)$ と記す。

#### 命題 4.7

$C$ が十分大きく、連続する二つの世代のインサイダーがともに費用をかけて私的情報を獲得することはないと仮定する。このとき、

$$\Pi(l', l, n) = (n\sigma_\varepsilon^2 Q(t+l-1))^{1/2} / (1+n)^2 - (N_l \sigma_\varepsilon^2 Q(t-1))^{1/2} / (1+n)^{l+2} \quad (4-14)$$

が成り立つ。 $t$ 期以前に経済が定常状態にあった場合、 $\Pi(l', l, n)$ は $l$ の増加関数である。

(4-14)式の右辺第一項は費用をかけて情報を獲得した場合の期待利益であり、第二項は情報を獲得せず、代わりに $V(t)$ を費用なしで観察した場合の期待利益である。 $t+l$ 世代のイ

ンサイダーが情報を獲得すれば、カスケードは終了する。カスケードの長さが  $l$  であるための条件は

$$\Pi(l', l, n) \geq C > \Pi(l', l-1, n) \quad (4-15)$$

である。 $\Pi(l', l, n)$  は  $l$  の増加関数であるから、情報獲得費用  $C$  が増加するとカスケードは長くなる。情報獲得費用とカスケードの長さ  $l$  の関係は、図 4-1 に示されている。

### 4.3 ディスクロージャーと取引者間の競争

ディスクロージャーによって、資産価格は本来の価値をより反映したものになる、と広く信じられている。ディスクロージャーが実行された時点においては、それはおそらく正しいであろう。しかし、長期的には、各主体の自発的な情報獲得行動に対する影響を考慮する必要がある。このような、自発的な情報獲得行動を考慮に入れた上での、最適なディスクロージャーのタイミングについての分析は興味深い。取引者間の競争もまた、活発な取引を通じて市場の情報効率性を高めると考えられている。私的情報を有しながらその情報を取引にあまり反映させない主体は、そうでない主体より少ない利益しか得られないだろう。従って、各主体は保有する情報をより活用し、その結果、資産価格は各種の情報をより反映したものになる。ところが、資産価格が私的情報を反映するほど、情報の保有から得られる利益は減少し、情報獲得への誘因は低下する(Grossman and Stiglitz(1980))。本章の分析に即して述べれば、カスケードがより長くなり、私的情報が価格に反映されにくくなる可能性がある。その結果、長期的には市場の情報効率性がかえって悪化する可能性がある。本節ではこれらの問題について取り扱う。

#### 4.3.1 ディスクロージャー

ディスクロージャーが実行されれば、短期的には資産市場の情報効率性が改善されるのは当然であろう。しかし、先に述べたように、情報獲得の誘因への影響をも含めた中長期的な分析がここでの課題である。

以降、本章を通じて、 $t$ 期に情報獲得が行われ、その後ディスクロージャーが行われるものとする。ディスクロージャーは、無料でインサイダーが私的情報を獲得できる機会であると考え、以下のように定義する。

#### 定義 4.8

ディスクロージャーが  $t+l'$  期に行われれば、 $t+l'$  期以降に出生したインサイダーはすべて、 $V(t+l')$  の値を正確に知ることができる。マーケット・メイカーはディスクロージャーが行われたことは正確に知ることができるが、 $V(t+l')$  の値自体を観察することはできない<sup>8</sup>。

$t+l'$  期にディスクロージャーが実行され、その後最初の情報獲得が  $t+l'+l$  期になされたとしよう。まず、 $t+l'$  期から開始されるカスケードの長さ、すなわち  $l$  の値について考察する。

#### 命題 4.9

ディスクロージャーが早く行われる ( $l'$  の値が小さい) ほど  $l$  が小さい (インサイダーが情報を獲得する誘因がより大きい) ための必要十分条件は不等式

$$\sigma_v^2 > (1+n)^{-l'} Q(t-1) \log(1+n)$$

が満たされることである。

$l'$  が十分小さいとき、命題 4.9 の不等式は満たされないことがありうる。すなわち、自発



的な情報獲得がなされてからすぐにディスクロージャーを行うより、少し時間を置いてから行うほうが好ましいかもしれない。直感的には、以下のように説明される。ディスクロージャーが  $t+l'$  期に行われるとすれば、 $t+l'$  期と  $t+l'+1$  期の間では、インサイダーは  $V(t+l')$  に基づいて取引を行い、マーケットメイカーは  $V(t+l')$  の値を、取引を通じて学習していき、次第に情報格差は縮小していく。したがって、情報を獲得しない場合の利益は  $t+l'$  期における情報格差の大きさの「初期値」である  $Q(t+l'-1)$  に依存する。

$Q(t+l'-1)$  は以下のように与えられる。

$$Q(t+l'-1) = l' \sigma_u^2 + Q(t-1) / (1+n)^{l'} \quad (4-16)$$

この等式の右辺第一項は「拡散(diffusion)効果」とも呼べるものである。マーケットメイカーは、 $t+l'$  期以前には  $V(t)$  の値の推定のみ可能である。しかし、インサイダーは  $t+l'$  期には  $V(t+l')$  の値を知って取引に反映させているから、 $V(t+l')$  の値を推定しなくてはならない。情報がいわば「ジャンプ」し、その幅が  $\text{Var}(V(t+l') - V(t)) = l' \sigma_u^2$  である。第二項は「学習効果」と名づけることができる。 $t$  期の情報格差  $Q(t-1)$  が  $t+l'$  期までの間、時間とともに、取引を通じて縮小していき、マーケットメイカーは  $V(t)$  の値をより正確に推定できるようになる。要するに、マーケットメイカーによる資産価値の推定値  $P(t+j)$   $j < l'$  は、時間が経つとともに  $V(t)$  に収束していく（学習効果）が、一方で現時点での資産の真の価値  $V(t+j)$  は  $V(t)$  より乖離していく（拡散効果）。「学習効果」は情報獲得（ $t$  期）直後に最大となり、時間とともに逓減していく。従って、 $t$  期直後においては情報効率性の逆数ともいえるべき  $\text{Var}(V(t+j) - P(t+j) | I(t+j-1))$   $j=1,2,\dots$  は高まっていき、その後次第に低下していくと考えられる。従って、ディスクロージャーを一度だけ行うとして、その時期を選択するならば、マーケットメイカーによる私的情報の学習が活発に行われている  $t$  期直後にディスクロージャーを行うより、学習効果が弱くなるまでやや遅らせたほうが望ましいことがある。この点については後に数値例を示す。

#### 4.3.2 市場における競争と情報効率性

Holden and Subrahmanyam (1992) は、資産市場における市場参加者間の競争が、私的情報をより顕在化させる方向に働くと結論づけている。本節では、情報獲得のための固定費用を導入することで、反対の結論を導く。先に述べたように、私的情報を入手可能なインサイダーの数が増加すると、資産価格はより私的情報を反映したものになるため、各インサイダーの情報獲得による期待利益は減少する。その結果、情報獲得への誘因が低下し、情報獲得の時間間隔が広がり、情報効率性は低下する。この結論は命題 4.10 で示されている。

#### 命題 4.10

市場が完全競争に近づく、すなわち  $n$  が無限大に近づくにつれ、カスケードの長さは長くなる。

$n \rightarrow \infty$  としたとき

$$\Pi(l', l, n) \rightarrow 0 \quad , \quad \text{および} \quad (4-15) \text{を満たす} \quad l \rightarrow \infty$$

この結論は Grossman and Stiglitz(1980)のパラドクスの一つの類形ともいえる。また、インサイダーが危険回避的であると仮定しても、結論は基本的に同じである。

#### 4.3.3 数値例

ここでは、数値例によって、ディスクロージャーやインサイダー間の競争が情報効率性にいかなる影響を与えるのか検討する。まず、ディスクロージャーのタイミングの問題について調べる。 $n = 1, \sigma_\varepsilon^2 = 100, \sigma_u^2 = 25, \underline{l} = 8$  および  $30.089 < C < 30.996$  と仮定する。 $n=1$

という仮定は、インサイダーが独占者であることを意味する。さらに、 $Q(t-1)$ は定常均衡における値であるとする（詳しくは数学注を参照のこと）。

結果は図 4-2 に示されている。 $\Pi(l',7,n)$ は  $l'=3$  のときに最大値をとる。情報獲得がなされた直後 ( $l'=1$ ) にディスクロージャーを行っても、その後のインサイダーの情報獲得への誘因を最大化しない。仮に、 $C$  が  $30.690 < C < 30.935$  を満たすものとしよう。この場合、 $l'=1$  ( $l'=2$ ) であれば、 $l=8$  ( $l=7$ ) となる。すなわち、ディスクロージャーを遅らせても ( $l'=2$ )、インサイダーにとって情報獲得への誘因が高まり、より速やかに情報獲得が実行される ( $l=7$ )。その結果、費用をかけた情報獲得が行われる間隔は変わらない ( $l+l'=9$ )。

さらに、市場の情報効率性に関してより一般的な結論を得ることもできる。Grossman and Stiglitz (1980) や Admati (1989) が指摘したように、効率的市場仮説 (Fama (1970)) の概念には問題点があると考えられる。ここでは、本章での分析において有用な、情報効率性に関する新しい指標を導入したい。

#### 定義 4.11

期間  $[b, \bar{b}]$  において市場 A が市場 B より効率的である、とは  $\sum_{t=b}^{\bar{b}} \text{var}(P(t) - V(t))$  の、市場 A における値が B よりも小さいことを指す<sup>9</sup>。

定義 4.11 は、資産の市場価格  $P(t)$  が本来の価値  $V(t)$  に近いほど、市場は効率的であるとしている。命題 4.12 では、先ほどの例で示されたように、ディスクロージャーを一期遅らせて、その後の自発的情報獲得を一期早めることが可能であるならば、情報効率性は改善されることを示す。

#### 命題 4.12

ディスクロージャーが  $t+l'$  期に実行されれば、次の自発的情報獲得は  $t+l'+l$  期に行われる状態を考える。また、 $t+l'+1$  期にディスクロージャーが実行された場合も、次の自発的情報獲得は  $t+l'+l$  期に行われるとする（ただし  $l'+1 < l$  が満たされているものとする）。この場合、 $t$  期から始まるいかなる期間においても、 $t+l'+1$  期にディスクロージャーを実行したほうが市場の効率性は高い。

次に市場における競争の程度と情報効率性の関係について簡単に述べる。図 4-3 は、定常状態におけるインサイダーの数とカスケードの長さの関係を表している。明らかに、市場における競争の激化によって、費用のかかる情報獲得への誘因が低下し、市場の情報効率性を悪化させることがわかる。

#### 4.4 結論

本章では、動学モデルにおいて内生的情報獲得問題を扱った。ディスクロージャーや市場における競争が、費用のかかる私的情報獲得への誘因に与える影響について検討し、これまでにない結論を得た。

ディスクロージャーのタイミングを選択する際、自発的情報獲得がなされてから、その情報が市場全体に伝わるまで少し間を置いてから行うのが望ましい。また、市場における競争の激化は、長期的には、費用のかかる私的情報の獲得から得られる期待利益を減少させ、自発的な情報獲得を妨げるためにかえって情報効率性を低下させる可能性がある。

今後の課題としては、企業のディスクロージャーについてのインセンティブについて明示的に考察する必要があると思われる。本章では、情報効率性の見地から望ましいディスクロージャー政策について考察したが、企業にとって市場の情報効率性がそのまま利益につ

ながるわけではない。市場の情報効率性が企業の投資行動や利益に与える影響や、Genotte and Trueman(1996)のように、情報効率性以外の観点から企業のディスクロージャーに対する姿勢を分析する必要があるものと思われる。

数学注

補題 4.1 の証明

マーケットメイカーにとって、 $D(t)$  は  $V(t)$  にノイズを加えた観測値である。したがって、カルマン・フィルタの手法を用いることができる。合理的期待均衡では、 $V(t)$  の推定値および推定誤差分散  $Q(t)$  は、 $\beta_t$  を所与として (4-A-1) (4-A-2) および (4-A-3) で与えられる。

$$P(t) = E(V(t)|I(t)) = P(t-1) + \lambda_t D(t) \quad (4-A-1)$$

$$\lambda_t = \frac{Q(t-1)n\beta_t}{Q(t-1)(n\beta_t)^2 + \sigma_\varepsilon^2} \quad (4-A-2)$$

$$Q(t-1) \equiv \text{Var}(P(t-1) - V(t-1)|I(t-1)) = Q(t-2) - \frac{(Q(t-2)n\beta_{t-1})^2}{Q(t-2)(n\beta_{t-1})^2 + \sigma_\varepsilon^2} + \sigma_u^2 \quad (4-A-3)$$

(4-A-3) はリカッチ方程式として知られているものである。 $Q(t-2) = Q(t-1) = Q$  が満たされる定常状態を考える。(4-A-3)より、 $Q$  は(4-A-4)を満たす。

$$Q(Qn^2\beta^2) - \sigma_u^2(Qn^2\beta^2) - \sigma_\varepsilon^2\sigma_u^2 = 0 \quad (4-A-4)$$

取引からの期待収益を最大化するため、インサイダーが期待利益を最大化するように  $\beta$  を選択するナッシュ均衡を考える。期待利益最大化問題を解くことにより、

$$\beta = 1 / \lambda(n+1) \quad (4-A-5)$$

を得る。

(4-A-2)(4-A-4)(4-A-5)の各式より(4-8)式を得る。(4-A-5)および(4-8)式を(4-A-4)式に代入すれば(4-6)式を得る。

証明終

命題 4.2 の証明

情報集合  $F^-(t)$  を  $F^-(t) = \{P(1), \dots, P(t-1)\}$  と定義する。 $F^-(t)$  は、 $t$  世代のインサイダーが、私的情報を獲得する前に観察できる情報の集合であり、 $I(t-1)$  と一致する。また、 $\eta(t+1) = V(t+1) - V(t)$ 、 $\varepsilon(t)$  および  $\varepsilon(t+1)$  は  $F^-(t)$  と独立なランダム変数であるから、 $E(V(t+1)|F^-(t)) = V(t)$ 、 $E(\varepsilon(t)|F^-(t)) = E(\varepsilon(t+1)|F^-(t)) = 0$  であることに注意する。 $V(t)$  を観察する前に、インサイダーは情報を獲得するか否か決定する必要がある。定常状態における、資産一単位の保有より得られる期待利益は(4-A-6)で与えられる。

$$\begin{aligned} E[P(t+1) - P(t)|F^-(t)] &= [n/(n+1) - (n/n+1)^2]E[V(t) - P(t-1)|F^-(t)] \\ &= [n/(n+1)^2]E[V(t) - P(t-1)|F^-(t)]. \end{aligned} \quad (4-A-6)$$

定常状態では  $E[(V(t) - P(t-1))^2|F^-(t)] = Q$  であることに注意すれば、(4-6)式で与えられるような取引を行うインサイダーの期待利益は

$$\begin{aligned} E[E((P(t+1) - P(t))\beta(V(t) - P(t-1))|F(t))|F^-(t)] &= \frac{n}{(n+1)^2} \cdot \beta \cdot Q \\ &= \frac{\sigma_u^2}{n+1} \sqrt{\frac{\sigma_\varepsilon^2}{\sigma_u^2(n+1)}}. \end{aligned} \quad (4-A-7)$$

であることがわかる。

証明終

補題 4.5 の証明

(4-A-5)と同様にして、(4-A-8)式を得る。また、カルマン・フィルタを用いて(4-A-9)式を得る。

$$\beta_{t+j} = 1 / \lambda_{t+j}(n+1) \quad (4-A-8)$$

$$\lambda_{t+j} = \frac{Q(t-1)n\beta_{t+j}}{Q(t-1)\sum_{i=0}^j (n\beta_{t+i})^2 + \sigma_\varepsilon^2} \quad (4-A-9)$$

この二つの式より、以下の等式を得る。

$$Q(t-1)(n\beta_{t+j})^2 = n[Q(t-1)\sum_{i=0}^{j-1}(n\beta_{t+i})^2 + \sigma_\varepsilon^2]$$

まず、(4-10)を帰納法によって証明する。j=0 のとき、(4-A-9) は

$$\lambda_t = \frac{Q(t-1)n\beta_t}{Q(t-1)(n\beta_t)^2 + \sigma_\varepsilon^2} \quad (4-A-10)$$

となる。(4-A-10)式を(4-A-8) に代入すると(4-A-11)式を得る。

$$(n\beta_t)^2 = n\sigma_\varepsilon^2 / Q(t-1) \quad (4-A-11)$$

(4-10) 式が j=1,2,...,k について満たされているものと仮定する。j=k+1 のとき、以下の式を得る。

$$\begin{aligned} Q(t-1)(n\beta_{t+k+1})^2 &= n[\sum_{i=0}^k n(1+n)^i + 1]\sigma_\varepsilon^2 \\ &= n(1+n)^{k+1}\sigma_\varepsilon^2. \end{aligned} \quad (4-A-12)$$

これで(4-10) 式が証明された。

次に(4-12)式が成り立つことを示す。(4-10) 式を t-l'期から始まるカスケードに適用し、(4-A-13)式を得る。

$$Q(t-1) \sum_{i=0}^{l'-1} (n\beta_{t-l'+i})^2 = [(1+n)^{l'} - 1]\sigma_\varepsilon^2 \quad (4-A-13)$$

リカッチ方程式は(4-A-14)である。

$$Q(t-1) = Q(t-l'-1) - \frac{Q(t-l'-1)^2 \sum_{i=0}^{l'-1} (n\beta_{t-l'+i})^2}{Q(t-l'-1) \sum_{i=0}^{l'-1} (n\beta_{t-l'+i})^2 + \sigma_\varepsilon^2} + l' \sigma_u^2 \quad (4-A-14)$$

(4-A-12) 式を (4-A-13)式に代入して (4-12)式を得る。

証明終

補題 4.6 の証明



正規分布の条件付き分布の理論より

$$q_{t+j} = Q(t-1) - \frac{Q(t-1)^2 \sum_{i=0}^j (n\beta_i)^2}{Q(t-1) \sum_{i=0}^j (n\beta_i)^2 + \sigma_\varepsilon^2} \quad (4-A-15)$$

ここで  $Q(t-1)$  および  $Q(t-1) \sum_{i=0}^j (n\beta_i)^2$  はそれぞれ (4-11) 式と (4-A-13) 式で与えられる。簡単な計算により補題が証明される。

証明終

#### 命題 4.7 の証明

ここでは、情報獲得に関して「限界的」な世代のみを考える。すなわち世代  $t+l$  あるいは世代  $t+l+1$  のどちらかのインサイダーが情報を獲得すると仮定する。可能な行動の組合わせ { $t+l$  世代のインサイダーの行動、 $t+l+1$  世代のインサイダーの行動} は、{情報を獲得する、情報を獲得しない} {情報を獲得しない、情報を獲得する} の二つである。すなわち、 $t+l$  世代のインサイダーは、自らが情報を獲得する（この場合  $t+l+1$  世代のインサイダーは情報を獲得しない）か、または獲得しない（この場合  $t+l+1$  世代のインサイダーが情報を獲得する）という二つの選択肢を与えられる。

まず、前者を取り上げる。 $t+l$  世代のインサイダーが情報を獲得すれば、その時点で新しいカスケードが開始される。従って、この場合のインサイダーの期待利益は、以下のように計算される。 $E(\varepsilon(t+l)|F(t+l)) = F(\varepsilon(t+l+1)|F(t+l)) = 0$  に注意すれば、

$$\begin{aligned}
& E(P(t+l+1) - P(t+l) | F(t+l)) \\
&= E(\lambda_{t+l+1} D(t+l+1) | F(t+l)) \\
&= E[\lambda_{t+l+1} (n\beta_{t+l+1} (V(t+l+1) - P(t+l)) + \varepsilon(t+l+1)) | F(t+l)] \\
&= E\{\lambda_{t+l+1} n\beta_{t+l+1} [V(t+l) - (P(t+l+1) + \lambda_{t+l} (n\beta_{t+l} (V(t+l) - P(t+l+1)) - \varepsilon(t+l)))] | F(t+l)\} \\
&= E[\lambda_{t+l+1} n\beta_{t+l+1} (1 - \lambda_{t+l} n\beta_{t+l}) (V(t+l) - P(t+l+1)) | F(t+l)].
\end{aligned}$$

が得られる。これを考慮すれば、この世代のインサイダーの期待利益は、

$$\begin{aligned}
& E[(P(t+l+1) - P(t+l))\beta_{t+l} (V(t+l) - P(t+l-1)) | F^-(t+l)] \\
&= E[\lambda_{t+l+1} n\beta_{t+l+1} (1 - \lambda_{t+l} n\beta_{t+l}) \beta_{t+l} (V(t+l) - P(t+l-1))^2 | F^-(t+l)] \\
&= [n/(n+1)][1/(n+1)](N_0 \sigma_\varepsilon^2 / n^2 Q(t+l-1)^{1/2}) Q(t+l-1)
\end{aligned}$$

である。

次に、後者の場合を考える。

$$\begin{aligned}
& E\{E[(P(t+l+1) - P(t+l))\beta_{t+l} (V(t+l) - P(t+l-1)) | F(t+l)] | F^-(t+l)\} \\
&= \lambda_{t+l+1} n\beta_{t+l+1} (1 - \lambda_{t+l} n\beta_{t+l}) \beta_{t+l} \text{Var}(V(t+l) - P(t+l-1) | F^-(t+l)) \\
&= [n/(n+1)][(1 + \sum_{i=0}^{l-1} N_i) / (1 + \sum_{i=0}^l N_i)] (N_l \sigma_\varepsilon^2 / n^2 Q(t-1))^{1/2} Q(t-1) / (1 + \sum_{i=0}^{l-1} N_i)
\end{aligned}$$

これらの等式より(4-14)を得る。

$$\Pi(l, l, n) = (n\sigma_\varepsilon^2 Q(t+l-1))^{1/2} / (1+n)^2 - (N_l \sigma_\varepsilon^2 Q(t-1))^{1/2} / (1+n)^{l+2}$$

の右辺第二項は明らかに  $l$  の減少関数であるから、右辺第一項が  $l$  の増加関数であることを示せばよい。(4-12)より、経済が  $t$  期以前に定常状態にあるならば、

$Q(t-1) = l' \sigma_u^2 / (1 - 1/(1+n)^{l'})$  であることがわかる。(4-14)および(4-16)を考慮すると、

$$\begin{aligned}
\frac{dQ(t+l-1)}{dl} &= \sigma_u^2 - (Q(t-1) / (1+n)^{l'}) \log(1+n) \\
&= \sigma_u^2 \left\{ 1 - \frac{l'}{(1+n)^{l'-1} [(1+n)^{l'} - 1]} \log(1+n) \right\}
\end{aligned}$$

$n \geq 1$  および  $l > l'$  から、 $\{ \}$  の内部は正であることが示される。すなわち、

$\frac{dQ(t+l-1)}{dl} > 0$  であるが、これは  $\Pi(l, l, n)$  が  $l$  の増加関数であることを意味する。

証明終

命題 4.9 の証明

(4-14)式より、 $\Pi(l', l, n)$  は  $Q(t+l'-1)$  を通じてのみ、 $l'$  に依存する。(4-14)より、

$\partial \Pi(l', l, n) / \partial Q(t+l'-1) > 0$  であることがわかる。 $Q(t+l'-1) = l' \sigma_u^2 + Q(t-1) / (1+n)^{l'}$

であるから、十分大きい  $l'$  および  $n$ 、十分小さい  $Q(t-1)$  の値について

$\partial Q(t+l'-1) / \partial l' > 0$  が成り立つことを示せば、 $\partial \Pi(l', l, n) / \partial l' > 0$  が得られる。定常状態

では、 $Q(t-1) = Q \equiv l \sigma_u^2 / (1-1/(1+n)^l)$  である。ここで  $l$  は定常状態における  $l$  の値

である。

$$\partial Q(t+l'-1) / \partial l' = \sigma_u^2 \left( 1 - \frac{(1+n)^{l'} l \log(1+n)}{(1+n)^{l'} [(1+n)^{l'} - 1]} \right)$$

であるから、 $l \log(1+n) / (1+n)^l < 1$  ならば  $\partial Q(t+l'-1) / \partial l' > 0$  である。

証明終

命題 4.10 の証明

$$\Pi(l', l, n) = (n \sigma_\varepsilon^2 Q(t+l-1))^{1/2} / (1+n)^2 - (N_l \sigma_\varepsilon^2 Q(t-1))^{1/2} / (1+n)^{l+2} \quad (4-14)$$

$$Q(t+l-1) = l \sigma_u^2 + Q(t-1) / (1+n)^l \quad (4-16)$$

より、

$$\begin{aligned} \Pi(l', l, n) &= \sigma_\varepsilon^2 \{ [n(l \sigma_u^2 + Q(t-1) / (1+n)^l)]^{1/2} / (1+n)^2 - (n(1+n)^l Q(t-1))^{1/2} / (1+n)^{l+2} \} \\ &< \sigma_\varepsilon^2 \left[ \frac{n^{1/2} (l \sigma_u^2)^{1/2}}{(1+n)^2} + \frac{n^{1/2} Q(t-1)^{1/2}}{(1+n)^{l/2+2}} - \frac{n^{1/2} Q(t-1)^{1/2}}{(1+n)^{l/2+2}} \right] \\ &= \frac{\sigma_\varepsilon^2 \sigma_u (nl)^{1/2}}{(1+n)^2} \end{aligned}$$

が得られる。二番目の不等式は Jensen の不等式から得られる。明らかに、 $\frac{\sigma_\varepsilon^2 \sigma_u^2 (nl)^{1/2}}{(1+n)^2}$  は

$n \rightarrow \infty$  としたとき 0 に収束する。また、

$$\begin{aligned} [n(l\sigma_u^2 + Q(t-1)/(1+n)^l)]^{1/2} / (1+n)^2 &> [nQ(t-1)/(1+n)^l]^{1/2} / (1+n)^2 \\ &= [n(1+n)^l Q(t-1)]^{1/2} / (1+n)^{l+2} \end{aligned}$$

であるから、 $\Pi(l', l, n) \geq 0$ 、従って  $n \rightarrow \infty$  としたとき  $\Pi(l', l, n) \rightarrow 0$ 。

また、 $l$  が任意の正の値を取るとき、 $n \rightarrow \infty$  とすれば

$$n(l\sigma_u^2 + Q(t-1)/(1+n)^l)^{1/2} \rightarrow (nl\sigma_u^2)^{1/2} \text{ および } (n(1+n)^l Q(t-1))^{1/2} / (1+n)^{l+2} \rightarrow 0$$

あるから、十分大きい  $n$  の値に対して  $\Pi(l', l, n) \approx \sigma_\varepsilon^2 \sigma_u^2 (nl)^{1/2} / (1+n)^2$  であることがわか

る。従って、 $\Pi(l', l, n) \leq C$  を満たす最小の  $l$  は  $l \geq C^2(1+n)^4 / \sigma_\varepsilon^4 \sigma_u^2 n$  を満たす。従って、

$n \rightarrow \infty$  としたとき、(4-15) を満たす  $l$  は  $l \rightarrow \infty$  となる。

証明終

#### 命題 4.12 の証明

ディスクロージャーを「早く」あるいは「遅く」行った場合の  $\sum_{s=t}^{t+l'+1} \text{var}(P(s) - V(s))$  の値をそれぞれ  $v_e$  および  $v_l$  と記す。

$$v_l = \sum_{i=0}^{l'} (i\sigma_u^2 + Q(t-1)/(1+n)^{i+1}) + \sum_{i=0}^{l'-2} (i\sigma_u^2 + Q(t+l')/(1+n)^{i+1})$$

$$v_e = \sum_{i=0}^{l'-1} (i\sigma_u^2 + Q(t-1)/(1+n)^{i+1}) + \sum_{i=0}^{l'-1} (i\sigma_u^2 + Q(t+l'-1)/(1+n)^{i+1})$$

仮定より、 $l'+1$  は  $l$  より小さい。また、 $l$  および  $l'$  は整数であるから、 $l'+1-l \leq -1$  である。従って、 $v_l - v_e$  は

$$\begin{aligned} v_l - v_e &= [l'+1 + (1-1/(1+n)^l) / n - l - l'/(1+n)^{l'+1}] \sigma_u^2 \\ &\quad + [(1+n)^{l'-1} - (1+n)^l] Q(t-1) / (1+n)^{l'+1} < 0 \end{aligned}$$

を満たす。さらに、 $t+l+l'+1$  期以降の情報獲得への誘因を考える。(4-14)(4-16)より、私的情報獲得による利益は、 $Q(t+l+l')$ の減少である(4.3.1の議論を参照のこと)。ディスクロージャーを「早く」行った場合、

$$Q(t+l+l') = (l-1)\sigma_u^2 + Q(t+l'-1)/(1+n)^l$$

であることがわかる。一方、ディスクロージャーを「遅く」行った場合、

$$Q(t+l+l') = (l-2+1/(1+n)^{l+1})\sigma_u^2 + Q(t+l'-1)/(1+n)^l$$

であり、明らかに後者の値は前者の値よりも小さい。従って、 $t+l+l'+1$  期以降においても、ディスクロージャーを「遅く」行ったほうが、インサイダーの情報獲得への誘因は高くなり、情報効率性が高まることがわかる。

証明終

- 
- <sup>1</sup> 本章は、Kobayashi(1999)を元に改訂を加えたものである。
- <sup>2</sup> 後に述べられる仮定により、マーケットメイカーとノイズトレーダーの取引行動は視野とは無関係である。したがって、これらの主体が二期間生存するか、それ以上の期間生存するかは分析には影響を与えない。
- <sup>3</sup> マーケットメイカーが過去のすべての公開情報を記憶しているという仮定は本質的に必要ではない。カルマン・フィルタでは、推定すべき変数の前期の推定値および推定誤差分散のみを記憶していればよい。
- <sup>4</sup>  $t > 0$  期においては、実際にマーケットメイカーが観察できるのは今期の資産需要から前期の取引のポジションの解消に伴う取引を除いたもの、すなわち  $D(t) - D(t-1)$  である。したがって、マーケットメイカーが観察しているのは  $\{D(0), D(1) - D(0), \dots, D(t) - D(t-1)\}$  である。これは  $I(t)$  と同じ内容である。
- <sup>5</sup> Lee(1998)は、各主体が私的情報を保有しながら、資産取引に固定費用が必要なために取引をしないというモデルを提示している。
- <sup>6</sup> 本章の設定では、可能な行動の集合は連続（の値を取る変数）であるから、インサイダーの取引行動が観察できれば、彼らのもつ私的情報を完全に知ることができる。Bikhchandani, Hirshleifer, and Welch (1992)、 Welch (1992)、 および Banejee (1993)では、行動の集合が離散的なので、私的情報が必ずしも取引行動に完全に反映されるとは限らない（Lee(1993)を参照のこと）。
- <sup>7</sup> インサイダーが危険中立的であるにもかかわらず、私的情報が完全に価格に反映されないのは、不完全競争の仮定に依存する。完全競争市場においては、私的情報が完全に伝達される、いわゆる fully revealing equilibrium が実現する。
- <sup>8</sup> マーケットメイカーも  $V(t)$  の値を観察できると仮定した場合、 $t+1$  期より始まる経済は、本章で0期より始まる経済とまったく同一のものである。
- <sup>9</sup> Kyle(1989)は効率性の指標として、静学モデルにおいて  $Var(V(t)|P(t))$  を用いている。

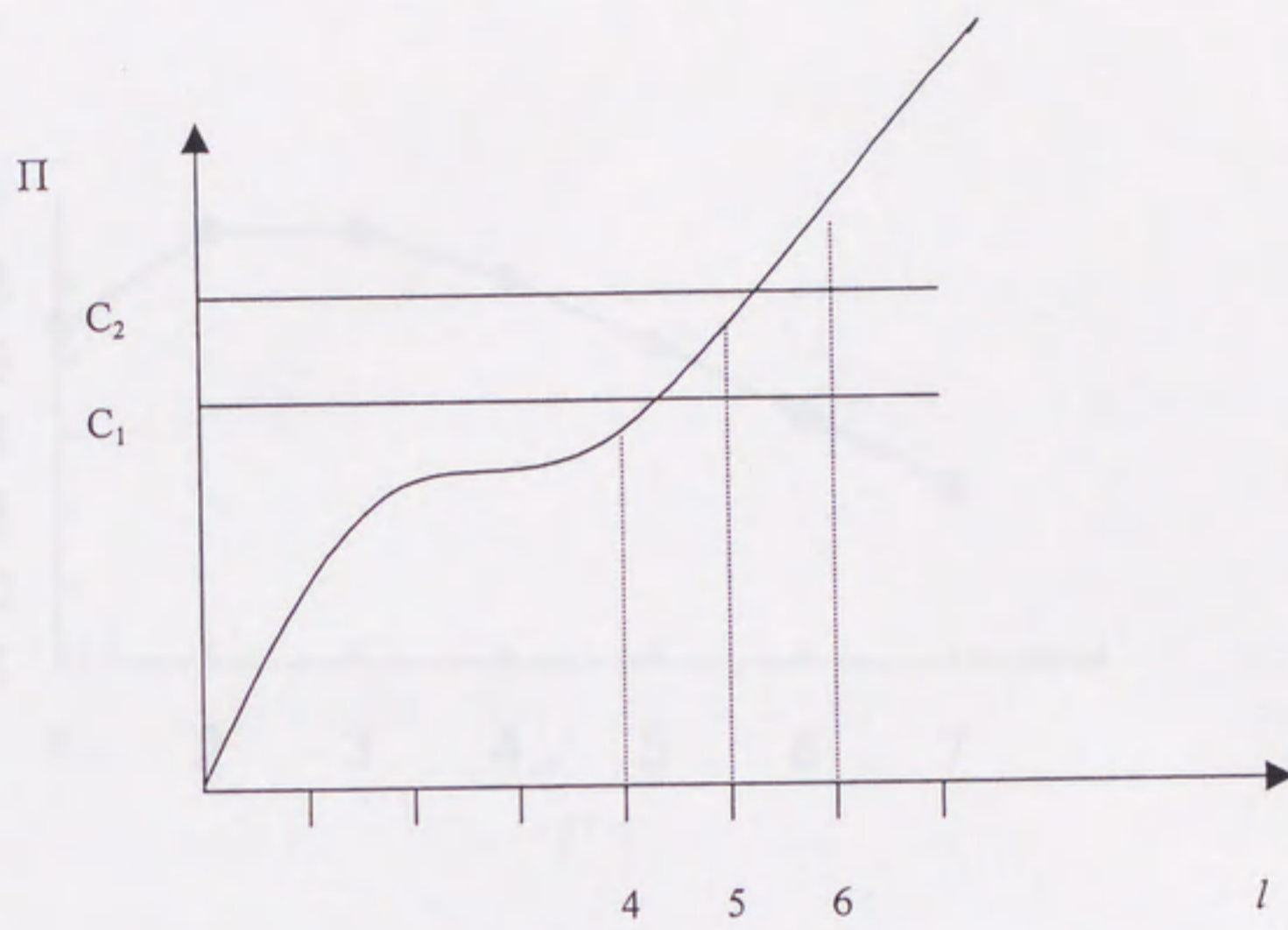


図 4-1 情報獲得費用とカスケードの長さ

情報獲得費用が  $C_1$  の場合カスケードの長さは 5、 $C_2$  の場合は 6 に定まる。

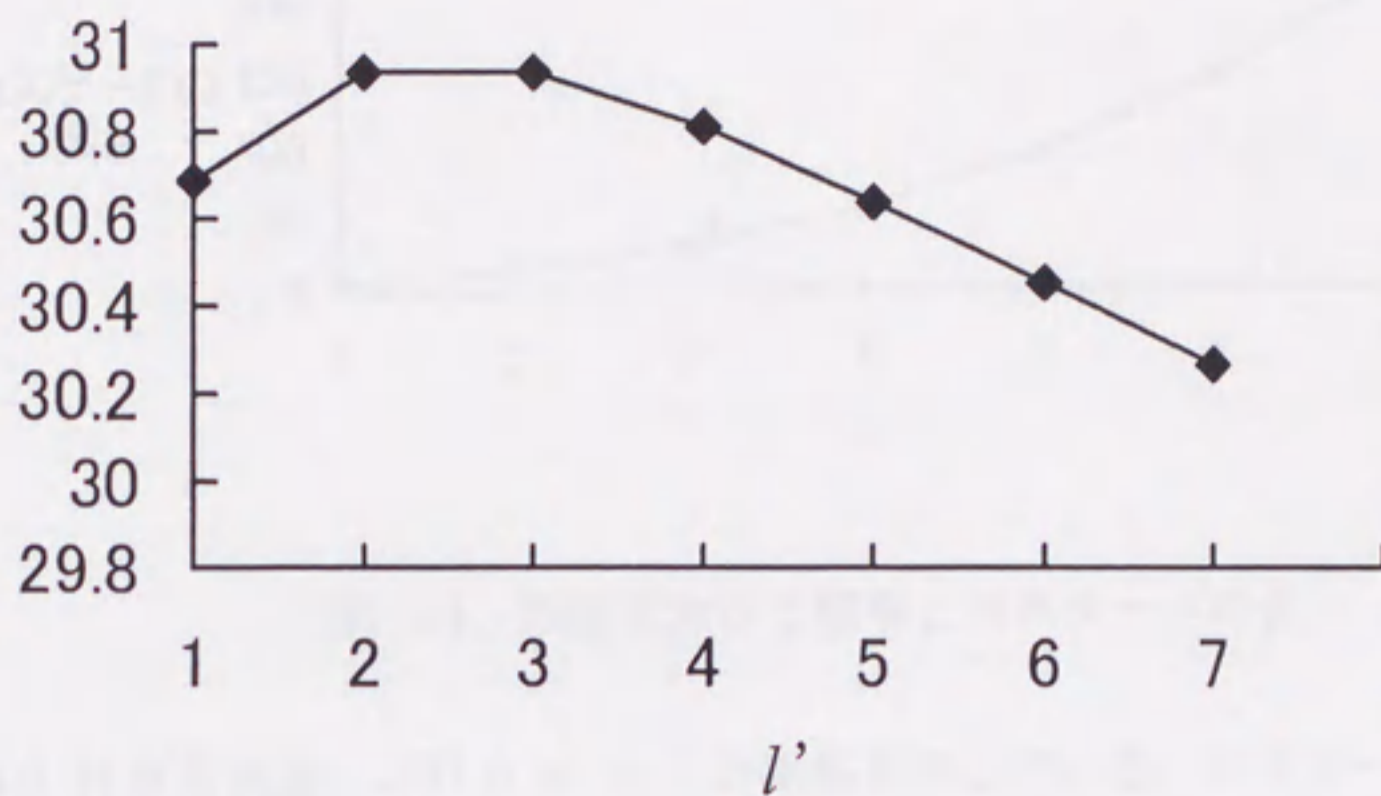


図 4-2

ディスクロージャーのタイミング  $l'$  と期待利益  $\Pi$  の関係 :  $l=7$  の場合

パラメータ:  $n=1$ ,  $\sigma_e^2=100$ ,  $\sigma_u^2=25$ ,  $\underline{l}=8$

この場合、  $\Pi(1,7,1)=30.690$  and  $\Pi(3,7,1)=30.935$  である。

定常状態においては、  $\Pi(8,7,1)=30.089$ 、  $\Pi(8,8,1)=30.996$  である。

$C \in (30.089, 30.996]$  であれば、カスケードの長さは 8 である。



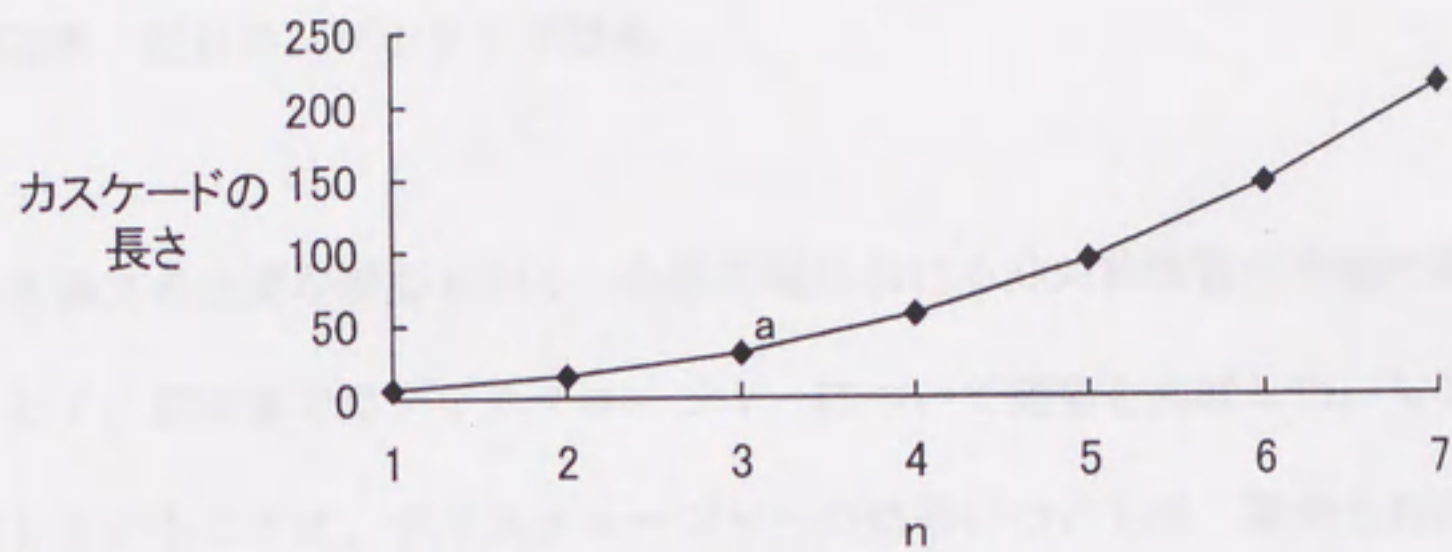


図 4-3 市場における競争とカスケードの長さ

図 4-3 は定常状態における  $n$  と  $l$  の関係を示している。パラメータは以下の通り。  
 $\sigma_e^2 = 100$ ,  $\sigma_u^2 = 25$ ,  $\underline{l} = 8$ ,  $C = 30$

## 第五章 配当のシグナリング効果

本論文が主要な関心をおく、金融市場における非対称情報の問題を緩和する手段の一つとして、第四章ではディスクロージャーについて議論を展開した。しかし、第一章でも議論しているように、ディスクロージャーの効果については、疑問も存在する。主として規制上の観点から行われるディスクロージャー以外に、企業が自発的に情報の非対称性を緩和する可能性がある手段の一つとして、配当のシグナリング効果をあげることができる。第四章では、配当が将来起こるであろう企業価値の変化の指標となるという仮定が置かれた。本章の分析は、この仮定と密接な関係がある。企業経営者が、将来業績の見通しに関する私的情報を保有し、シグナルとしての配当がその情報を反映するのであれば、配当は将来業績についての指標となるであろう。

配当のシグナリング効果についての実証分析は、アメリカなどでは盛んに行われているが、我が国においてははいまだ数少ない。アメリカでは Healy and Pelepu(1988) や DeAnglo, DeAnglo, and Skinner(1996)など、数多くの研究がなされているが、日本における数少ない実証分析としては、イベントスタディの手法を用いた伊藤(1989a)があげられる。本章の研究は、伊藤(1989a)と異なり、前述のアメリカ企業についての研究と基本的に同一の手法を採用しているおり、配当変化と業績変化の関係について直接の分析を行っている、日本では初めての研究である。

日本企業の間では、いわゆる「安定配当」指向が存在したという指摘は多い。しかしながら、1990年以降の景気後退に伴い、このような配当政策は維持が困難になっていると考えられる。一方で、企業経営において株主の利益をより重視すべきであるなどという主張が高まり、従来の配当政策に対する批判もみられた。その結果、近年では安定配当への誘因は薄れてきていると思われる。

本章では、このような問題意識に従って、1991年以降に的を絞り、配当のシグナリング

効果について考察を行いたい。5.1では、配当のシグナリング効果についての概略を説明する。5.2では、利用されるデータおよび手法について述べる。5.3では、回帰分析の結果を示す。本章の結論は5.4で述べる。

### 5.1 配当のシグナリング効果

配当のシグナリング効果については、Miller and Rock(1985) John and Williams(1985)、伊藤(1989)などにおいて理論的な説明がなされている。詳細な理論的展開はこれらの研究を参照することとして、ここでは概略を説明するにとどめる。

いわゆるモディリニアリ・ミラーの定理に基づけば、配当は株価・企業価値とは無関係であることは知られている。また、日本においても当てはまるように、配当がキャピタルゲインより税制上不利な場合、配当は行わないのが最適となる。ところが、経営者が将来業績についての私的情報を保有している場合、この情報を配当の形で伝達することによって外部者による企業の評価を変化させることができる場合がある。例えば、既存株主の利益を最大化するような経営者を考えよう。配当や投資などに必要な資金が不足している場合、企業は増資によって資金を調達する必要がある。しかし、業績が好調であると予想される場合ほど、発行株式数増大による一株あたり利益の減少は既存株主にとって好ましくない。このような企業は、配当課税という費用を支払ってでも、多額の配当を行い、株価を上昇させ、発行株式数の増大を抑制しようとするであろう。逆に、業績が芳しくない企業は、発行株式数増大による不利益は少ないから、わざわざ税制上不利な配当を支払うことはない。このことを市場が期待すれば、シグナリング均衡が成立する可能性がある。これが John and Williams(1985)の結論である<sup>1</sup>。 Miller and Rock(1985)は配当(シグナル)のコストとして、内部資金の流出が最適な投資量の実現の妨げになることを想定しているが、結論はほぼ同一である。ただし、現実には株価が配当アナウンスメントに反応したという事

実が観察されたとしても、そのことが直ちにシグナリング均衡の成立を意味するわけではない。いわゆるフリーキャッシュフロー仮説 (Lang, Stulz, and Walking(1991), Yoon and Starks(1995)など参照のこと) では、配当は企業にとって内部資金の流出を意味し、非効率な経営を行う企業から実物投資の機会を奪い、効率を改善する。従って、市場が非効率と判断した企業 (たとえば、トービンの  $q$  が 1 より小さい) 企業の株価は配当増加によって上昇するであろう。本章ではこの仮説についてはこれ以上触れない。

## 5.2 データと手法

対象とする企業は、東京証券取引所第二部に上場する全企業 (ただし、金融業を除く) である。東証二部上場企業を対象とした理由は、一部上場企業に比べて二部上場企業は一般に規模が小さく、情報の非対称性の問題が比較的大きいと考えられるからである。1991年から1998年の間に少なくとも5回の決算を行ない、かつ一株あたり配当額を変更している企業で、以下の条件のいずれかを満たすものを考察の対象としている。配当額を変更した年度を 0、 $t$  年度の配当額を  $D_t$  と表記する。

1. 三年間にわたり同額の配当を行った後、配当額を減少させている企業

$$D_{-3} = D_{-2} = D_{-1} > D_0$$

2. 三年間にわたり同額の配当を行った後、配当額を増加させている企業

$$D_{-3} = D_{-2} = D_{-1} < D_0$$

3. 三年間にわたり配当を減少させず、かつ一度は配当を増加させた後、配当額を減少させている企業

$$D_{-3} \leq D_{-2} \leq D_{-1} > D_0$$

4. 三年間にわたり配当を増加させず、かつ一度は配当を減少させた後、配当額を増加させている企業

$$D_{-3} \geq D_{-2} \geq D_{-1} < D_0$$

これらの条件は、配当の変化がより強いシグナルとして機能していると考えられる場合を取り上げている。伊藤（1989b）も過去三年間の配当額に従って分類を行っており、1.と2.に相当する企業を取り上げて分析している。配当を増加させたときに外部に与える印象は、これまで配当を増やしてこなかった企業のほうが、それまでも配当を増やしてきた企業に比べて大きいと思われる。シグナルが指し示す対象として、本章では配当政策を変更した（0期）次年度（1期）のみの経営指標を想定している。この仮定は、Healy and Pelepu（1988）の実証分析の結果に基づいている。Healy and Pelepu（1988）は、アメリカにおける実証分析で、配当の増減が1年先の業績の先行指標になっているが、それ以上先の業績の指標とはなっていないことを明らかにしている。1991年から1998年までに対象となる連続した五年分（-3,-2,-1,0,1）のデータを利用できる企業のみが対象となる。したがって、配当政策変更年（0）は1994年から97年の間でなくてはならない。また、この連続した五年間のうちに、決算期を変更していない企業のみを対象とする。

一株あたり配当を指標として用いる際、株式分割の扱いは軽視できない。例えば、1株を1.1株に分割した場合、一株あたり配当額が不変であっても株主及び企業にとっては配当が一割増加したことと同じ効果をもたらす。本章で用いられる「一株あたり配当」の定義は、このことを考慮した上での、株式分割および中間発行を考慮した、実質的な配当額を指す。

配当額を考察する際、もう一つの問題となるのがいわゆる記念配当である。新規上場、会社創立X年記念、などの名目で普通配当に記念配当が上乘せされることは珍しくない。記念配当を配当増加とみなすべきかどうかは難しい問題である。配当が増加していることは事実であるし、記念配当の全額もしくは一部が翌年には普通配当に組み込まれる、すなわち記念配当が普通配当増加のきっかけとなっていることも希ではない。しかしながら、記念配当の本来の趣旨は企業業績とは無関係であり、一年限りで廃止され、翌年からは従前の配当額に戻されることもまた珍しくない。従って、本章で扱われる配当額は、記念配

当を除いたものとして定義される。記念配当の問題はそれ自体興味深い、別の機会に考察することにした。

データについては、「日経会社情報 CD-ROM 版」(日本経済新聞社)、全国証券取引所協議会が発行する「配当状況調査」各号、および「会社財務カルテ」(東洋経済新報社)を用いている。

以上の条件を満たす企業は合計 117 社(サンプル)存在した。そのうち、1.から 4.までの分類には、それぞれ 38、42、21、16 サンプルが該当した。

各グループ別の、一株あたりキャッシュフローおよび税引き後利益の平均値が表 5-1 にまとめられている。キャッシュフローとは、税引き後利益と減価償却費の和として定義している。各グループ別の数値には、理論的結論と若干相容れない点が存在する。例えば、グループ 1 は、配当を減らしている企業の集合であるから、将来(一期先)の業績は悪化していると予想される。しかし、一株あたりキャッシュフローはわずかながら改善しているし、一株あたり利益もほぼ横ばいである。しかし、配当を減額しているグループ 3 では、やはりキャッシュフローおよび利益のいずれも大きく悪化していることが分かる。グループ 1,3 をまとめた減配グループ、同じく 2,4 をまとめた増配グループの数値も表 5-1 に示されている。少なくとも、利益については、減配グループの減少幅( $E_1 - E_0$ )が増配グループより上回っており、シグナリング仮説と矛盾しない結果が得られている。

### 5.3 実証分析

本章で採用される実証分析の手法は、Benartzi, Michaely, and Thaler(1997) DeAnglo, DeAnglo, and Skinner(1996)を主に参考にしたものである。配当のシグナル効果についての実証分析のアプローチとして、イベントスタディの手法を用いて、配当アナウンスに対する

株価の反応を調べるものと、配当額の変化と将来の業績の関係を調べるものに大きく分けられる。本章では後者を採用している。基本的な回帰式は(5-1)式で表される。

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta \Delta D_0 + \gamma \cdot X + \varepsilon_t \quad (5-1)$$

ここで $\alpha$ は定数、 $\Delta Y_t = Y_t - Y_0$  ( $Y_t$ は $t$ 期における業績を表す指標)、 $\Delta D_0$  ( $D_0$ は0期における一株あたり配当)、 $X$ は他の諸変数からなるベクトルである。0期は、配当政策を変更した期である。(5-1)式の推定を行い、 $\beta > 0$ であれば、配当政策の変更が将来の一株あたり利益の変動を予想するのに役立ち、シグナリング効果の存在を裏付ける。

業績の指標として、過去の研究では一株あたり利益、またはキャッシュフローが用いられている。先に紹介した John and Williams(1985) や Miller and Rock(1985)などの理論モデルでは、キャッシュフローが用いられている。しかし、実証研究の多く(例えば Benartzi, Michaely, and Thaler(1997) DeAngelo, DeAngelo, and Skinner(1996)) は一株あたり利益を用いている。本章ではその両方について実証分析を行うこととする。

表 5-2 では、一株あたり利益の増分  $\Delta E_1 = E_1 - E_0$ 、表 5-3 では一株あたりキャッシュフロー  $\Delta CF_1 = CF_1 - CF_0$  を諸変数に回帰した結果が示されている。説明変数として、本章では、配当額や将来の業績を説明するのに重要と思われる諸変数

$$\text{配当の変化分 } \Delta D_0 = D_0 - (D_{-3} + D_{-2} + D_{-1}) / 3$$

0期における一株あたり利益  $E_0$  または一株あたりキャッシュフロー  $CF_0$

0期における一株あたり設備投資額

0期における株主資本比率

各グループを表すダミー変数

子会社(筆頭株主の持ち株比率が50%以上)をあらわすダミー変数

を用いている。0期における一株あたり設備投資額は、将来の業績に直接影響を及ぼす可能性があり、また、将来の売上等に対する経営者の予想を反映している可能性がある重要な指標であり、回帰式に含めている。また、株主資本比率も、配当政策を決定する際には重

要な指標であると考えられるため、回帰式に含めている。また、グループとして、グループ1および3の和であるグループ5（減配グループ）グループ1および2の和であるグループ6（過去三年間同一配当グループ）を定義し、これらのグループに属する企業に1、その他の企業にゼロの値を与えるダミー変数と配当の変化分の交差項を説明変数とした。減配企業と増配企業、過去三年間同一配当を続けてきた企業と増配傾向または減配傾向から反転を示した企業の間、シグナリング効果の相違が見られる可能性を考慮している。また、配当の増分として、単純に  $D_0 - D_{-1}$  を用いなかったのは、過去の配当が持つ情報を利用するためである。上で示した定義を利用することによって、例えば、過去に増配を続けてきた企業が減配することと、過去同一額の配当を行ってきた企業の減配を多少なりとも区別することが可能になると考えた。さらに、子会社ダミー（当該企業が子会社の場合1の値を、それ以外の場合は0の値を取る変数）と配当の変化分の交差項をも回帰式に含めている。子会社は、親会社が経営権を握っているため、経営者が株式市場による評価を考慮する必要が相対的に薄い可能性があり、そのことが配当のシグナリング効果に影響を与えている可能性を検討することが必要であると考えている。

表5-2は、おおむねシグナリング仮説と矛盾しない結果を示している。 $\Delta D_0$ の係数は一つを除いて正であり、有意でないものも見られるが、値については比較的安定している。すなわち、0期において配当を増加させた企業ほど1期において一株あたり利益が増大する傾向が存在すると判断してよいであろう。その他の係数の中で、興味深いのが0期の利益  $E_0$  の係数が有意に負で、安定していることである。すなわち、一種の“mean reversion”が発生している。DeAnglo, DeAnglo, and Skinner(1996)も、ニューヨーク証券取引所上場企業を対象とした分析の中で似た結果を得ている。

表5-3は、キャッシュフローの増分を被説明変数としている。係数の優位性がやや損なわれているが、係数の符号は基本的には表5-2とほぼ同様の結果を示している。すなわち、0期において配当を増加させた企業ほど1期においてキャッシュフローが大きくなる傾向が



ある。

表 5-4 および表 5-5 は、被説明変数として、業績の過去三年間の平均値からの乖離  $Y_1 - (Y_{-3} + Y_{-2} + Y_{-1})/3$  を用いている。対象としている 1991 年以降の時期は、地価の下落などにより、一度に多額の損失を計上する企業が存在することなどを考慮に入れ、このような指標でも分析を行った。結果は大きくは変わらない。配当の係数はすべて正であり、かつ比較的安定した数値である。また多くの回帰式で有意であることが示されている。すなわち、配当のシグナリング仮説を支持する結果が得られた。

回帰分析の結果全体から、以下のような傾向が観察される。まず、興味深いのはグループ 1 および 2 に値 1 を与えるダミーと配当額変化の交差項の係数が負である可能性があることである。逆の表現をすれば、過去三年間に増配（減配）を行った企業が減配（増配）を行うと、次の期にキャッシュフローが小さく（大きく）なる程度がより大きい、ということである。つまり、増配もしくは減配傾向にあった企業がこの傾向を反転させると、配当のシグナリング効果はより大きく現れる。しかし、この傾向は、非説明変数として利益の変化分を採用した、表 5-2 および表 5-4 には現れていない。

また、先ほど述べたように、一株あたり利益については、いわゆる mean reversion が観察される。すなわち、表 5-2 および表 5-4 において 0 期における一株当たり利益  $E_0$  の係数が負であるが、この現象はキャッシュフローを説明変数に採用した表 5-3 および表 5-5 では観察されない。このように、業績の指標として一株当たり利益を採用した場合と一株当たりキャッシュフローを採用した場合で逆の結果が得られることがあり、興味深い。今後の大きな研究課題であろう。

#### 5.4 結論

第五章では配当のシグナリング効果についての実証分析を行った。東証第二部上場企業

で所定の条件を満たすものを選び出し、1991年から1998年までの期間を対象にした。結果はおおむねシグナリング仮説を支持するものであり、配当の変化が将来の業績の変化を予見すると考えられる。また、限定的な結論であるが、過去の配当パターンの違いが、シグナリング効果の大きさに影響を与えているかもしれない。過去増配（減配）を行った企業が減配（増配）を行うと、過去に配当水準を固定していた企業に比べて、業績の悪化（向上）の度合いが大きく現れる可能性がある。これはシグナリング仮説と整合的である。たとえば、過去に増配を行った企業は、一般に高い成長を示していると考えられる。そのような企業が配当を減額することは、投資家の期待を大きく裏切ることになるであろう。すなわち、減配に伴うコストはより大きなものになると考えられる。にもかかわらず配当を減額するのは、今後の業績の悪化が著しいと予想しているからであろう。

---

<sup>1</sup> Amihud and Murgia(1997)は、ドイツでは必ずしも配当所得がキャピタルゲインより税制上不利でないにもかかわらず、配当のシグナリング効果を検出している。

Year	Dividend Payout Ratio	Dividend Yield	Dividend Growth	Dividend Volatility	Dividend Persistence
1980	0.15	0.05	0.02	0.01	0.03
1985	0.18	0.06	0.03	0.01	0.04
1990	0.20	0.07	0.04	0.01	0.05
1995	0.22	0.08	0.05	0.01	0.06
2000	0.25	0.09	0.06	0.01	0.07
2005	0.28	0.10	0.07	0.01	0.08
2010	0.30	0.11	0.08	0.01	0.09
2015	0.32	0.12	0.09	0.01	0.10
2020	0.35	0.13	0.10	0.01	0.11

	CF <sub>0</sub>	CF <sub>1</sub>	CF <sub>0</sub> -CF <sub>-1</sub>	E <sub>0</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>0</sub> -E <sub>-1</sub>
グループ 1	18.330	19.609	-17.056	-9.471	-9.954	-14.871
2	76.367	75.578	5.707	28.072	24.947	6.036
3	54.354	37.262	-11.611	12.330	-2.287	-12.232
4	51.238	45.699	9.990	18.569	11.856	13.396
減配グループ(1,3)	31.770	24.956	-15.151	-1.841	-7.271	-13.948
増配グループ(2,4)	69.692	67.642	6.845	25.548	21.470	7.991

表 5-1

各グループごとの一株あたりキャッシュフローおよび利益の平均値

- グループ 1: 過去三年間一定の配当水準を維持した後、減配した企業  
 グループ 2: 過去三年間一定の配当水準を維持した後、増配した企業  
 グループ 3: 過去三年間一度も減配せず、かつ少なくとも一度増配し、その後減配した企業  
 グループ 4: 過去三年間一度も増配せず、かつ少なくとも一度減配し、その後増配した企業

定数項	2.248 (0.681)	1.076 (0.261)	-5.426 (-0.748)	0.377 (0.098)	-9.808 (-1.222)	-8.600 (-0.952)	-4.597 (-0.541)	-8.123 (-0.990)	-4.242 (-0.581)
配当の増分 $\Delta D_0$	2.600 (2.088)**	0.252 (0.208)	2.694 (2.162)**	2.816 (2.225)**	3.007 (2.373)**	2.432 (1.046)	2.321 (0.996)	1.218 (0.553)	0.590 (0.279)
利益 $E_0$	-0.512 (-4.840)***		-0.525 (-4.946)***	-0.585 (-4.448)***	-0.627 (-4.711)***	-0.630 (-4.702)***	-0.526 (-4.929)***	-0.629 (-4.727)***	-0.547 (-5.093)***
粗投資		-0.098 (-1.907)*		0.056 (0.960)	0.076 (1.263)	0.077 (1.278)		0.063 (1.037)	
自己資本比率			18.879 (1.187)		23.475 (1.443)	22.671 (1.369)	18.306 (1.127)	19.861 (1.191)	15.403 (0.956)
$\Delta D_0 \times D_5$						0.935 (0.295)	0.600 (0.189)		
$\Delta D_0 \times D_6$								2.302 (0.993)	2.785 (1.225)
$\Delta D_0 \times D_7$	0.693 (0.324)	-0.619 (-0.259)	0.329 (0.743)	0.109 (0.049)	-0.082 (-0.037)	0.357 (0.133)	0.992 (0.376)	0.399 (0.176)	1.130 (0.524)
Adjusted R <sup>2</sup>	0.155	0.019	0.157	0.154	0.162	0.155	0.151	0.162	0.161

表 5-2 回帰分析の結果

被説明変数： $\Delta E_1 = E_1 - E_0$

(以下は表 5-3・5-4・5-5 に共通)

$D_5$ ：0 期に減配した企業（グループ 1,3）に 1、それ以外に 0 を与えるダミー変数

$D_6$ ：過去三年間に配当を変更しなかった企業（グループ 1,2）に 1、それ以外に 0 を与えるダミー変数

$D_7$ ：子会社（筆頭株主の持ち株比率が 50%以上）に 1、それ以外に 0 を与えるダミー変数

括弧内は t 値

- \*\*\*:有意水準 1%
- \*\* : 有意水準 5%
- \* : 有意水準 10%

変数	説明	推定係数	t 値
Y	被説明変数	0.123	1.56
X1	説明変数1	0.456	2.34
X2	説明変数2	-0.234	-1.87
X3	説明変数3	0.789	3.21
X4	説明変数4	0.012	0.15
X5	説明変数5	0.345	1.98
X6	説明変数6	-0.567	-2.12
X7	説明変数7	0.890	3.45
X8	説明変数8	0.123	1.23
X9	説明変数9	-0.456	-1.78
X10	説明変数10	0.678	2.56
X11	説明変数11	0.234	1.45
X12	説明変数12	-0.789	-2.89
X13	説明変数13	0.567	2.12
X14	説明変数14	0.012	0.15
X15	説明変数15	0.345	1.98
X16	説明変数16	-0.567	-2.12
X17	説明変数17	0.890	3.45
X18	説明変数18	0.123	1.23
X19	説明変数19	-0.456	-1.78
X20	説明変数20	0.678	2.56

定数項	-3.119 (-0.317)	1.658 (0.186)	-33.127 (-1.831)*	-3.139 (-0.318)	-32.624 (-1.780)*	-33.155 (-1.590)	-32.902 (-1.569)	-33.282 (-1.795)*	-32.678 (-1.733)*
配当の増分 $\Delta D_0$	0.885 (0.321)	1.780 (0.676)	0.932 (0.342)	0.551 (0.194)	0.795 (0.282)	0.945 (0.178)	0.919 (0.173)	1.102 (0.226)	0.850 (0.168)
キャッシュ フロー $CF_0$	0.165 (1.213)		0.172 (1.280)	0.255 (1.144)	0.209 (0.941)	0.172 (1.274)	0.209 (0.935)	0.173 (1.251)	0.209 (0.937)
粗投資		-2.688 (-0.642)		-0.092 (-0.510)	-0.038 (-0.207)		-0.038 (-0.208)		-0.037 (-0.203)
自己資本比率			71.520 (1.965)*		70.304 (1.900)*	71.540 (1.922)*	70.482 (1.869)*	71.838 (1.925)*	70.415 (1.847)*
$\Delta D_0 \times D_5$						-0.020 (-0.003)	-0.203 (-0.028)		
$\Delta D_0 \times D_6$								-0.224 (-0.042)	-0.071 (-0.013)
$\Delta D_0 \times D_7$	-3.108 (-0.628)	-2.688 (-0.520)	-3.458 (-0.707)	-2.361 (-0.456)	-3.147 (-0.613)	-3.467 (-0.572)	-3.241 (-0.525)	-3.495 (-0.700)	-3.162 (-0.599)
Adjusted R <sup>2</sup>	-0.008	-0.016	0.016	-0.014	0.008	0.008	-0.001	0.008	-0.001

表 5-3 回帰分析の結果

被説明変数:  $\Delta CF_1 = CF_1 - CF_0$

定数項	-4.388 (-0.978)	-2.927 (-0.558)	-2.966 (-0.299)	-3.221 (-0.616)	-0.647 (-0.059)	5.740 (0.498)	7.314 (0.593)	-3.936 (-0.392)	-2.155 (-0.190)
配当の増分 $\Delta D_0$	7.375 (4.354)***	6.162 (3.984)***	7.358 (4.317)***	7.240 (4.192)***	7.192 (4.125)	3.449 (1.091)	3.406 (1.073)	9.081 (3.119)***	8.793 (2.894)***
利益 $E_0$	-0.292 (-2.028)**		-0.289 (-1.991)**	-0.246 (-1.382)	-0.235 (-1.286)	-0.294 (-2.032)**	-0.253 (-1.384)	-0.271 (-1.834)*	-0.233 (-1.272)
粗投資		-0.100 (-1.533)		-0.035 (-0.439)	-0.040 (-0.486)		-0.030 (-0.368)		-0.029 (-0.345)
自己資本比率			-3.500 (-0.161)		-5.932 (-0.265)	-9.516 (-0.432)	-11.231 (-0.497)	-0.651 (-0.029)	-2.697 (-0.117)
$\Delta D_0 \times D_5$						6.292 (1.466)	6.160 (1.425)		
$\Delta D_0 \times D_6$								-2.282 (-0.731)	-2.060 (-0.644)
$\Delta D_0 \times D_7$	2.454 (0.844)	2.513 (0.828)	2.453 (0.840)	2.819 (0.930)	2.867 (0.940)	5.510 (1.541)	5.760 (1.577)	2.101 (0.709)	2.437 (0.779)
Adjusted R <sup>2</sup>	0.166	0.154	0.159	0.160	0.154	0.167	0.161	0.156	0.150

表 5-4 回帰分析の結果

非説明変数： $\Delta E_1 = E_1 - (E_{-1} + E_{-2} + E_{-3})/3$



定数項	-9.221 (-0.932)	-2.123 (-0.235)	-31.320 (-1.706)*	-9.240 (-0.931)	-30.728 (-1.653)	-26.416 (-1.250)	-26.189 (-1.232)	-32.934 (-1.753)*	-32.386 (-1.695)*
配当の増分 $\Delta D_0$	4.941 (1.780)*	6.461 (2.419)**	4.976 (1.800)*	4.636 (1.619)*	4.815 (1.686)*	2.805 (0.523)	2.782 (0.516)	6.741 (1.365)	6.512 (1.272)
キャッシュフロー ロー $CF_0$	0.296 (2.161)**		0.301 (2.208)**	0.380 (1.685)*	0.344 (1.532)	0.300 (2.188)**	0.333 (1.468)	0.315 (2.241)**	0.347 (1.537)
粗投資		0.158 (1.408)		-0.084 (-0.462)	-0.044 (-0.241)		-0.034 (-0.185)		-0.034 (-0.181)
自己資本比率			52.670 (1.427)		51.237 (1.365)	49.280 (1.307)	48.327 (1.264)	55.974 (1.480)	54.682 (1.415)
$\Delta D_0 \times D_5$						3.492 (0.473)	3.327 (0.446)		
$\Delta D_0 \times D_6$								-2.329 (-0.432)	-2.189 (-0.400)
$\Delta D_0 \times D_7$	-0.054 (-0.011)	0.142 (0.027)	-0.312 (-0.063)	0.627 (0.120)	0.054 (0.010)	1.386 (0.226)	1.590 (0.254)	-0.700 (-0.138)	-0.398 (-0.074)
Adjusted R <sup>2</sup>	0.110	0.090	0.117	0.103	0.110	0.111	0.104	0.111	0.104

表 5-5

非説明変数:  $\Delta CF_1 = CF_1 - (CF_{-1} + CF_{-2} + CF_{-3}) / 3$

## 第六章 結論

本論文では、資産市場における情報の非対称性に伴う諸問題について理論的・実証的句考察を行った。第一章では関連する過去の研究について概観した。第二章では、基本的な合理的期待均衡モデルを提示し、均衡のもつ性質を明らかにした。またインサイダー取引規制が市場の情報効率性に与える影響について考察し、定性的な結論を得た。インサイダー取引規制は、単独で実行されれば市場の情報効率性を損なう方向に作用するため、情報開示を促進する他の手段が併用されることが望ましいと考えられる。第三章では、資産価値が複数の確率変数の和からなる場合、市場参加者がある特定の変数へ関心を集中させる、いわゆる“herding behavior”が発生しうることを示した。さらに、関心を集中させる対象がサンスポット変数に対応して推移していくサンスポット均衡の存在が示された。この均衡においては、企業の本来的価値が同一であっても、関心が寄せられる情報の変化に伴い、資産価格の水準もしくはそのボラティリティが大きく変動することがありうる。第四章では、動学モデルを用いて内生的情報獲得問題を扱った。静学モデルから得られた従来の結論と異なり、私的情報を入手しうるインサイダーの増加が、私的情報獲得からのインサイダー一人あたりの利益を減少させ、情報獲得意欲が損なわれることによって市場の情報効率性が低下する可能性がある。また、私的情報の自発的ディスクロージャーを行う際には最適なタイミングが存在することも示された。何らかの理由で私的情報が市場に流出した後、この情報が十分に価格に反映されるまでディスクロージャーの実行を延期することが望ましいと考えられる。第五章では、配当のシグナリング仮説について東証第二部上場企業を対象に実証分析を行った。結果はおおむねシグナリング仮説を支持するものであり、一株あたり配当額の変化が一年後の業績の変化を予見する指標となりうることが示された。従来より、日本企業は配当額を大きく変化させない、いわゆる安定配当政策を採用してきたといわれるが、本論文が対象とした1991年以降においては、配当は将来予想される業績に

従って変動している事実が有意に検出された。

今後の課題としては、第二章については、インサイダー取引規制をより詳細に論ずる際にはアウトサイダーの市場への参入を内生的に分析する必要があると考える。インサイダー取引が規制されていない場合、一種の逆選択問題によってアウトサイダーの利益が損なわれる可能性がある。その結果、アウトサイダーの市場への参入が妨げられ、情報効率性が悪化する可能性がある。また、第三章については、ここで得られた基本的なモデルをさらに発展させ、現実の証券価格変動をよりよく説明できるよう改善したい。たとえば、俗に「市場心理」「シナリオ相場」などと呼ばれてきた現象を、サンスポット均衡によって説明できる可能性があると考えられる。また、ボラティリティの変動についても、本章のモデルで説明できる可能性がある。第四章については、ディスクロージャーを行う企業側のインセンティブの問題、合理的主体が異なる行動をとることを許容する場合の分析などを行っていきたい。また、実証分析についても興味を持っている。従来から、日本企業はディスクロージャーに積極的でないとされてきたが、近年では積極的にディスクロージャーを行う企業が増えてきているように思われる。このような現象は、銀行の貸出能力が相対的に低下し、資金調達における市場の重要性が増してきているためであるとも考えられる。第五章については、この分野についての日本における実証分析は数が少なく、研究の余地も大きいと考えられる。イベントスタディなどの手法による配当のアナウンスメント効果なども研究の対象としたい。また、フリーキャッシュフロー仮説についての検証も非常に興味深い。

参考文献

伊藤 正之 1989a, 「配当政策の情報効果とシグナリングについて」 *オイコノミカ* 25 卷3,4 合併号 201-218

伊藤 正之 1989b, 「配当情報の意味内容」 *証券経済* 167号 138-155

片山 徹 1983, 「応用カルマンフィルタ」 朝倉書店

小林 毅 1996, 「資産市場における私的情報の選択と資産価格の変動」 *経済科学* 第44 卷3号 83-91

Admati, R. A., 1989, "Information in Financial Markets: The Rational Expectations Approach," in S. Bhattacharya and G. M. Constantinides (eds.), *Financial Markets and Incomplete Information*, Rowman & Littlefield, Totowa, NJ.

Admati, A. R. and P. Pfleiderer, 1986, "A Monopolistic Market of Information," *Journal of Economic Theory*, 39, 400-438.

Admati, A. R. and P. Pfleiderer, 1987, "Viable Allocations of Information in Financial Markets," *Journal of Economic Theory*, 43, 76-115.

Admati, A. R. and P. Pfleiderer, 1988, "Selling and Trading on Information in Financial Markets," *American Economic Review*, 78-2, 96-103.

Amihud, Y. and M. Murgia, 1997, "Dividends, Taxes, and Signaling: Evidence from Germany," *Journal of Finance*, 52-1, 397-408

Ausubel, L. M., 1990, "Insider Trading in a Rational Expectations Economy," *American Economic Review*, 80-5, 1022-1041.

Azariadis, C., 1993, "*Intertemporal Macroeconomics*," Oxford: Basil Blackwell.

Back, K., 1992, "Insider Trading in Continuous Time," *Review of Financial Studies*, 5-3, 387-409

Banerjee, A., 1993, "Economics of Rumours," *Review of Economic Studies*, 60, 309-327.

Benabou, R. and G. Laroque, 1992, "Using Privileged Information to Manipulate Markets: Insiders, Gurus, and Credibility," *Quarterly Journal of Economics*, 106, 921-958.

Benartzi, S., R. Michaely, and R. Thaler, 1997, "Do Changes in Dividends Signal the Future or the Past?," *Journal of Finance*, 52-3, 1007-1034.

Benston, G. J., 1973, "Required Disclosure and the Stock Market: An Evaluation of the Securities Exchange Act of 1934," *American Economic Review*, 63-1, 132-155.

Benston, G. J., 1975, "Required Disclosure and the Stock Market: Rejoinder," *American Economic Review*, 65-3, 473-479.

Bikchandani, S., D. Hirshleifer and I. Welch, 1992, "A Theory of Fads, Fashion, Custom and Cultural Change as Informational Cascades," *Journal of Political Economy*, 100, 992-1026.

Bray, M., 1981, "Futures Trading, Rational Expectations, and the Efficient Market Hypothesis," *Econometrica*, 49-3, 575-596.

Bray, M., 1982, "Learning, Estimation, and the Stability of Rational Expectations," *Journal of*

*Economic Theory*, 26, 318-339.

Chamley, C. and D. Gale, 1994, "Information Revelation and Strategic Delay in a Model of Investment," *Econometrica*, 62-5, 1065-1085.

Chatterjee, S., R. Cooper, and B. Ravikumar, 1990, "Participation Dynamics: Sunspot and Cycles," *NBER Working Paper Series*, No.3948.

Chatterjee, S., R. Cooper, and B. Ravikumar, 1993, "Strategic Complementarity in Business Formation: Aggregate Fluctuations and Sunspot Equilibria," *Review of Economic Studies*, 60, 795-811.

Cukierman, A., 1980, "The Effects of Uncertainty on Investment under Risk Neutrality with Endogenous Information," *Journal of Political Economy*, 88-3, 462-475

DeAnglo, H., L. DeAnglo, and D. J. Skinner, 1996, "Reversal of Fortune Dividend Signaling and the Disappearance of Sustained Earning Growth," *Journal of Financial Economics*, 40, 341-371.

De Long, J. B., A. Sheleifer, L. H. Summers, and R. J. Waldmann, 1990, "Positive Feedback Investment Strategies and Destabilizing Rational Speculation," *Journal of Finance*, 45-2, 379-395.

De Long, J. B., A. Sheleifer, L. H. Summers, and R. J. Waldmann, 1991, "The Survival of Noise Traders in Financial Markets," *Journal of Business*, 64-1, 1-19.

Diamond, D. W., 1985, "Optimal Release of Information by Firms," *Journal of Finance*, 40-4, 1071-1094

Diamond, D. W. and R. E. Verrecchia, 1981, "Information Aggregation in a Noisy Rational Expectations Economy," *Journal of Financial Economics*, 9, 221-235

Dow, J. and G. Gorton, 1995, "Profitable Informed Trading in a Simple General Equilibrium Model of Asset Pricing," *Journal of Economic Theory*, 67, 327-369.

Dow, J. and G. Gorton, 1997, "Noise Trading, Delegated Portfolio Management, and Economic Welfare," *Journal of Political Economy*, 105-5, 1024-1050.

Evans, G. W. and S. Honkapohja, 1994, "Learning, Convergence, and Stability with Multiple Rational Expectations Equilibria," *European Economic Review*, 38, 1071-1098

Fama, E. F., 1970, "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work," *Journal of Finance*, 25, 383-417.

Fishman, M. J. and K. M. Hagarty, 1989, "Disclosure Decisions by Firms and the Competition for Price Efficiency," *Journal of Finance*, 44-3, 633-646

Friend, I. and R. Westerfield, 1975, "Required Disclosure and the Stock Market: Comment," *American Economic Review*, 65-3, 467-471.

Froot, K. A., D. S. Sharfstein, and J. C. Stein, 1992, "Herd on the Street: Informational Efficiency in a Market with Short-Term Speculation," *Journal of Finance*, 47-4, 1461-1484.

Genotte, G., 1986, "Optimal Portfolio Choice under Incomplete Information," *Journal of Finance*, 41, 733-746.

Gennotte, G. and B. Trueman, 1996, "The Strategic Timing of Corporate Disclosures," *Review of Financial Studies*, 9-2, 665-690.

Glosten, L. R. and P. R. Milgrom, 1985, "Bid, Ask, and Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneous Informed Traders," *Journal of Financial Economics*, 14, 71-100.

Gould, J. P. and R. E. Verrecchia, 1985, "The Information Content of Specialist Pricing," *Journal of Political Economy*, 93-1, 66-83.

Grossman, S. J., 1976, "On the Efficiency of Competitive Stock Markets where Trades Have Diverse Information," *Journal of Finance*, 31, 573-585.

Grossman, S. and J. E. Stiglitz, 1980, "On the Impossibility of Informationally Efficient Markets," *American Economic Review*, 70, 393-408.

Healey, P. M. and K. G. Palepu, 1988, "Earnings Information Conveyed by Dividend Initiation and Omissions," *Journal of Financial Economics*, 21, 149-175.

Hellwig, M. F., 1982, "Rational Expectations Equilibrium with Conditioning on Past Prices: A Mean-Variance Example," *Journal of Economic Theory*, 26, 279-312.

Hirshleifer, D., A. Subrahmanyam, and S. Titman, 1994, "Security Analysts and Trading Patterns when Some Investors Receive Information Before Others," *Journal of Finance*, 49-5, 1665-1698

Holden, C. W. and A. Subrahmanyam, 1992, "Long-Lived Private Information and Imperfect Competition," *Journal of Finance*, 47, 247-270.



Jackson, M. and J. Peck, 1991, "Speculation and Price Fluctuations with Private Extrinsic Signals," *Journal of Economic Theory*, 55, 274-295

John, K. and J. Williams, 1985, "Dividends, Dilution, and Taxes: A Signalling Equilibrium," *Journal of Finance*, 40-4, 1053-1070.

Jordan, J. S., 1992, "Convergence to Rational Expectations in a Stationary Linear Game," *Review of Economic Studies*, 59, 109-123

Kim, O., 1993, "Disagreements among Shareholders over a Firm's Disclosure Policy," *Journal of Finance*, 48-2, 747-760.

Kobayashi, T., 1995, "Risky Asset Pricing with Insider Trading in a Continuous Time Model," *Economic Science*, 43-1, 59-68.

Kobayashi, T., 1999, "Frequency of Information Acquisition and Informational Efficiency in an Asset Market," Discussion Paper No.41, Institute of Economics, Chukyo University.

Kyle, A. S., 1985, "Continuous Auctions and Insider Trading," *Econometrica*, 53, 1315-1335.

Kyle, A. S., 1989, "Informed Speculation with Imperfect Competition," *Review of Economic Studies*, 1989, 56, 317-356.

Lang, L. H. P., and R. H. Litzenberger, 1989, "Dividend Announcements: Cash Flow Signalling vs. Free Cash Flow Hypothesis?," *Journal of Financial Economics*, 24, 181-191

Lang, L. H. P., R. M. Stulz, and R. A. Walking, 1991, "A Test of the Free Cash Flow Hypothesis," *Journal of Financial Economics*, 29, 315-335.

McNichols, M. and A. Dravid, 1990, "Stock Dividends, Stock Splits, and Signaling," *Journal of Finance*, 45-3, 857-879.

Merton, R. C., 1969, "Lifetime Portfolio Selection under Uncertainty: The Continuous-Time - Case," *Review of Economics and Statistics*, 51, 247-257.

Miller, M. H. and K. Rock, 1985, "Dividend Policy under Asymmetric Information," *Journal of Finance*, 40-4, 1031-1051.

Stein, J. C., 1987, "Informational Externalities and Welfare-reducing Speculation" *Journal of Political Economy*, 95-6, 1123-1145.

Trueman, B., 1988, "A Theory of Noise Trading in Security Markets," *Journal of Finance*, 43, 83-95.

Trueman, B., 1994, "Analyst Forecasts and Herding Behavior," *Review of Financial Studies*, 7-1, 97-124

Verrecchia, R. E., 1982, "Information Acquisition in a Noisy Rational Expectations Economy," *Econometrica*, 50-6, 1415-1430.

Vives, X., 1995a, "Short-Term Investment and the Informational Efficiency of the Market," *Review of Financial Studies*, 8, 125-160.

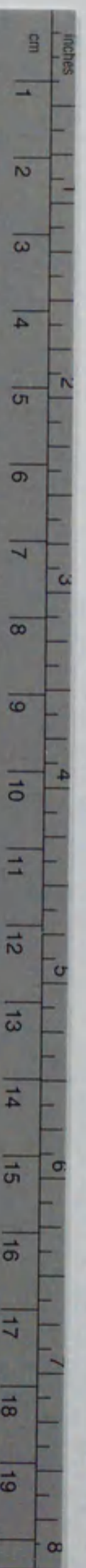
\_\_\_\_\_, 1995b, "The Speed of Information Revelation in a Financial Market Mechanism," *Journal of Economic Theory*, 67, 178-204.

Wang, J., 1993, "A Model of Intertemporal Asset Prices Under Asymmetric Information," *Review of Economic Studies*, 60, 249-282.

Welch, I., 1992, "Sequential Sales, Learning and Cascades," *Journal of Finance*, 47, 695-732.

Yoon, S. P., and L. T. Starks, 1995, "Signaling, Investment, and Dividend Announcement," *Review of Financial Studies*, 8-4, 995-1018.





# Kodak Color Control Patches

© Kodak, 2007 TM: Kodak



# Kodak Gray Scale



© Kodak, 2007 TM: Kodak

**A** 1 2 3 4 5 6 **M** 8 9 10 11 12 13 14 15 **B** 17 18 19

