

## 研究ノート

# 情報開示モデルは「フィードバック効果」を どのように捉えるのか？

高尾 裕二

## Essays on “Feedback Effects” Information Models

Hiroji TAKAO

### 【要旨】

一般的に、企業の期待キャッシュフローは証券価格に影響を与えるとされる。その一方で、企業の期待キャッシュフローを反映する証券価格は翻って企業の期待キャッシュフローに影響を与えるとみる「フィードバック効果」について、情報開示モデル上、「フィードバック効果」がどのように組み込まれるのかの一端を理解することが、本稿の目的である。もとより、「フィードバック効果」は、今後の展開も含め、情報開示モデル上、様々な形で工夫され記述されることになるであろう。本稿では、先行研究において用いられている CARA-正規セットアップと二項取引構造セットアップのもとで「フィードバック効果」がどのように組み込まれるのかを具体的に跡づけ、「フィードバック効果」を組み込むために必要な情報開示モデル上の道具立ての一端を明らかにする。

## キーワード

- ・フィードバック効果、情報開示モデル、CARA-正規セットアップ、  
二項取引構造セットアップ

## 1. 問題の所在

企業社会で行われるリアルな意思決定（例えば、経営者<sup>1</sup>による投資意思決定あるいは事業意思決定、資金提供者による企業への資金提供など）に際しての情報の重要性は、改めて指摘するまでもない。経営者の意思決定を巡る企業関連情報には、主要な公的情報とみなしうる会計情報、企業・産業・マクロ経済に関する統計情報といった他の公的情報、株価情報、資本市場におけるトレーダーが独自に獲得する私的情報など様々なタイプの情報がある。これらの情報のリアルな意思決定における役割を分析する一つの視角として、一連の企業関連情報の中にある種特異な立場にある株価（ないし市場価格）に注目し、資本市場をトレーダーの取引を通じてトレーダーが保有する企業関連情報の集約／集計の場とみなし、株価をそれら企業関連情報が集計／集約された（数的な）シグナルとみなす一つの見方がある<sup>2</sup>。このような見方は、リアルな意思決定における企業関連情報の役割あるいはまたリアルな意思決定と企業関連情報の関係を分析するという、ある意味で捉えどころが困難な分析課題を、数的シグナルであるという株価の本来の特性とも相まって、リアルな意思決定とシグナルとしての株価の關係にブレイクダウンすることによって、分析課題を著しく簡素化し具体化する。その結果、これらの課題についてのモデル上での操作化も容易になる。

トレーダーの取引を通じた情報の集約／集計としての株価という見方は、自然な形で、株価の情動的役割ないし株価の情報提供性に関心の目を向けさせ、「リアルな意思決定者は、流通市場価格から新しい情報を学び（learn）、自身のリアルな意思決定に指針を得るためにこの情報を利用する」（Bond et al., 2012, p.340）というアイデアを浮かび上がらせる。このアイデアこそ、一般的に、企業の期待キャッシュフローは株価に影響を与えると同時に、株価は翻って企業の期待キャッシュフローに影響を与えると説明されるファイナンス分野で展開される「フィードバック効果」<sup>3</sup>とよばれるものに他ならない。

本稿においても取り上げる Gao and Liang (2013, p.1135) も指摘するように、「明示的な情報フィードバック効果の考慮は開示の分野を豊かなものにする」。フィードバック効果の認識によって、市場価格は取引される資産の価値について情報提供的である程度／範囲と定義され

<sup>1</sup> フィードバック効果を取り扱う議論においては、経営者は常に投資者（ないし株主）の利害に沿って企業価値を最大にすると仮定され、よって、経営者と投資者との間でのエージェンシー問題は生じないことから、経営者と企業は互換的に用いられる、との指摘がしばしばみられる。本稿においても、この指摘に沿って、企業と経営者を相互互換的に用いる。

<sup>2</sup> 市場、とりわけ流通市場について、企業ないし経営者のモニタリング役割を強調する議論もある（例えば、Holmstrom and Tirole, 1993）。このように、市場の役割について、さまざまな見方が存在することは、われわれ会計人にとっても興味深い。例えば、会計システムを、企業情報を集計／集約した企業利益という数的シグナルを生み出す一つのシステムとみれば、価格という数的シグナルを生み出す市場システムとある種パラレルな形で会計システムを位置づけることが可能となり、価格メカニズムの議論のアナロジーとして、会計利益を議論することが可能となる。このような会計システムの捉え方こそ、われわれのいう「数的シグナルの観点」に他ならない。

<sup>3</sup> Bond, Edmans, and Goldstein (2012) は「フィードバック効果」の一つのサーベイ論文である。また高尾 (2020) は、Bond, Edmans, and Goldstein (2012) および Goldstein and Yang (2017) を主に参照し、会計学分野での「リアルな影響の観点」の議論と対比する形で、「フィードバック効果」の議論の一端を整理している。

る価格効率性に対して、価格効率性とは必ずしも一致しない情報提供的な価格が優れたリアルな意思決定を可能にする程度／範囲と定義されるリアル効率性（経済効率性）が強調されることになる。このことを受けて、株価といったシグナルは、価格が将来キャッシュフローを予測するかどうかの分析だけでなく、価格が、背後にある経済状態についての情報をリアルな意思決定者に正確に伝達するのか、あるいはまたリアルな効率性にとって重要な選択変数を伝達するものかどうかの観点からの分析が必要になる（Bond et al., 2012, pp.342-343）。このことはまた、企業利益というシグナルを公表する企業の最適開示政策についても、価格効率性の観点からだけでなく、リアル効率性の観点からの分析の必要性を示唆する。企業の開示政策が単に形式的な投資者への情報提供に留まらず、企業を巡るリアルな資源配分に影響を与えるという認識は、確かに、会計学における企業開示分析を特段に豊かで意義のあるものにするに違いない。

本稿の目的は、フィードバック効果がモデル上でどのように捉えられるのか、換言すれば、フィードバック効果をモデル上で捉えるためにはどのような工夫が必要となるのかを、改めて、われわれなりに検討し理解することである。次の第2節では、フィードバック効果を強調するモデルのタイプを異にする2つの文献をとりあげる。フィードバック効果は主にファイナンス分野で議論されることから、これら2つの文献におけるリアルな意思決定者は経営者では必ずしもなく、また公的情報も会計開示を明示的に推測させるものではない。そこで第3節では、経営者をリアルな意思決定者として位置づけ、また強制的な会計開示を類推させるモデルのタイプを異にする2つの文献を取り上げ、フィードバック効果がモデル上でどのように捉えられるのかを、再度、検討する。モデル上でのフィードバック効果の取り扱いのわれわれなりの整理とまとめは最後の第4節で行う。

## 2. 「フィードバック効果」は一般にどのように捉えられるのか

本節では、モデル上でフィードバック効果がどのように捉えられるのか、同じことであるが、フィードバック・ループがどのようにモデル上で記述されるのか、をわれわれなりに理解し確認するために、併せて均衡価格の決定モデルの相違についてのわれわれの関心から、フィードバック効果の存在を強調する2つの論文を取り上げる。その一つはゲーム論的な二項取引構造のセッティングのもとで株価（資産価格）の決定については戦略的取引モデルと呼ばれる Kyle (1985) 型モデルが用いられる Edmans, Goldstein, and Jiang (2015) であり、もう一つは株価（資産価格）がノイジーな合理的期待均衡（REE）の下で決定される Ozdenoren and Yuan (2008) である。これら2つの論文はファイナンス分野の文献であり、先にも指摘したように、フィードバック・ループを形成するに当たって、リアルな意思決定者として必ずしも経営者が位置づけられるわけでも、また、このことと相まって、モデルの情報環境に関して企業の情報開示に必ずしも直接的な関心が置かれるわけでもない。以下の跡づけ作業は、この点を念頭において行われるが、フィードバック・ループがどのようにモデル化されるのかというわれわれの関心から、具体的なモデルの展開とその結果については取り上げず、モデルのセットアップと均衡の定義のみに焦点が当てられる。ただし、モデルのセットアップ理解の一助とするため、「モデルのシナリオ」と題して、モデルが取り扱う課題とその課題に対する主要な

分析の流れについても可能な限り詳しくみる。

## 2-1 Edmans, Goldstein, and Jiang (2015) (以下、「EGJ」とも記す)

### 2-1-1 モデルのシナリオ

Edmans, Goldstein, and Jiang(2015)の主たる目的は、フィードバック効果の存在に起因して、ポジティブな情報を保有する投機家とネガティブな情報を保有する投機家との間で取引の非対称が生じ、このような取引行動の非対称性が、価格インパクトないし価格の情報提供性の非対称性に反映されることを明らかにすることである。

Edmans, Goldstein, and Jiang (2015, p.3766) はいう。金融経済学のコアの教義は「価格の情報提供性 (price informativeness)」である。それでは、なぜ価格の情報提供性が重要とされるのであろうか。その核となる理由の一つは、価格がリアルな意思決定に影響を与える可能性があるというフィードバック効果の存在である。事実、価格が情報提供的であるとき、経営者、取締役、およびアクティビスト投機家といった意思決定者は、企業価値に影響を与える行動（例えば、企業投資あるいは証券投資）に指針を得るために価格に含まれる情報を利用すると予想するのはごく自然なことである。リアルな意思決定者が、価格から学ぶことによって価格の情報提供性を利用するとすれば、このことが、情報に基づいて取引しようという投機家のインセンティブに影響を与え、そもそもの価格の情報提供性を変化させることにつながる。

Edmans, Goldstein, and Jiang (2015, pp.3767-3768) の基本的なアイデアは次のようである。意思決定者（ここでは、投機家を指す）が、豊かな情報に裏づけられた行動をとるために価格における情報を利用するとすれば、意思決定者は背後にある資産の価値を増加させることになるであろう。この増加した資産価値は、ポジティブな情報に基づく買いからの投機家の利益を高め、ネガティブな情報に基づく売りからの投機家の利益を減少させる。このような影響を考慮すれば、投機家は、ネガティブ情報に基づく取引を減少させるかもしれない。その結果、価格の情報提供性は非対称的な形で変化することになる。とりわけ、バッドニュースは、価格に組み込まれる可能性が低くなり、よって、リアルな意思決定に影響を与える可能性は減少する。このような推論が導く主な結果は、フィードバック効果が存在する場合、つまり、金融市場取引が経営者の意思決定を変化させるのに十分に情報提供的である場合、ポジティブな情報に基づく投機家の取引とネガティブな情報に基づく投機家との間に非対称性が存在する、というものである。フィードバック効果は、状態がバッドの場合、売るという投機家のインセンティブを低下させ、状態がグッドの場合、買うという投機家のインセンティブを増加させる。ここで気づくことは、投機家が情報に基づいて取引する場合、その取引の買いか売りかといった方向に関わらず、投機家は企業の意思決定の効率性を改善するということである。投機家がネガティブな情報に基づいて売るとすれば、投機家は、価格を低下させ、投資機会が貧弱であることを企業に伝えることになる。その結果、企業は、投資を回収し (disinvestment)、過大投資を回避し、売りによる収益性を減少させることによって、企業価値を押し下げる。対照的に、ポジティブな情報に基づく買いは、投資が利益を生むことを明らかにする / 暴露する (reveal)。その結果、経営者に一層の投資を納得させる。このことは、拡張が望ましい投資機会に基づく正し

い意思決定であることから、企業価値を増加させ、そして、買いの収益性を高めることになる。

数式的な観点からは、次のように指摘される (Edmans, Goldstein, and Jiang, 2015, pp.3768)。フィードバック効果が存在するもとでは、均衡アウトカムに明らかな非対称性が存在し、投機家がグッドニュースに基づいて買い、バッドニュースに基づいて売するという投機家を伴うユニークな均衡の範囲が存在する。また、このような投機家の非対称的な行動のもとで、マーケットメーカーは、多くもなく、少なくもない、中間の (moderate) 注文フローは、ネガティブな情報を持っているが取引しないことを選択する投機家から生み出されている可能性があることを知っており、それゆえ、それに応じて価格を低下させるはずであり、その結果、取引行動の非対称性が価格インパクトの非対称性につながることになる。ここでの重要なポイントは、マーケットメーカーは、ネガティブな情報を保有しながら取引の差し控えを選択する投機家のケースを、そのような投機家が存在しないケースから区別することができないということである。従って、中間の注文フロー——これは、投機家が存在しないこととネガティブな情報を保有し取引しないことの双方にコンシステントであるが——は、大きな株価の下落を導くことはなく、従って、ネガティブな情報は価格にわずかな影響しか与えない。(投機家が存在するとして) 投機家が受け取る情報を「ニュース」と定義すれば、バッドニュースはゆっくりと伝わることになる。つまり、バッドニュースは、グッドニュースに比べて、より小さな短期の価格インパクトと潜在的により大きな長期のドリフトを導くことを、このモデルは含意することになるのである。

このような現象、つまり、グッドニュースに比べて、バッドニュースはゆっくりと伝播するという現象に対する従来の一般的な説明は、経営者は、価値関連的な情報を保有し、株価を高めたいと強く望むことから、バッドニュースに比べて、グッドニュースをより容易に公表するというものであろう。この点に関して、Edmans, Goldstein, and Jiang (2015, pp.3768) は、開示に関して興味深い次のような指摘をしている。「本稿では、カギとなる情報は、企業の経営者というよりむしろ企業の投資者によって保有される。企業の投資者は、カギとなる情報を、公的なニュース・リリースを通じて「公表する」のではなく、カギとなる情報に基づいて取引することによってその情報を「公表する」のである。フィードバック効果および取引利益に対するフィードバック効果の含意に起因して、投資者にとって、グッドニュースに比べて、バッドニュースを広めようという選択はより困難である」。

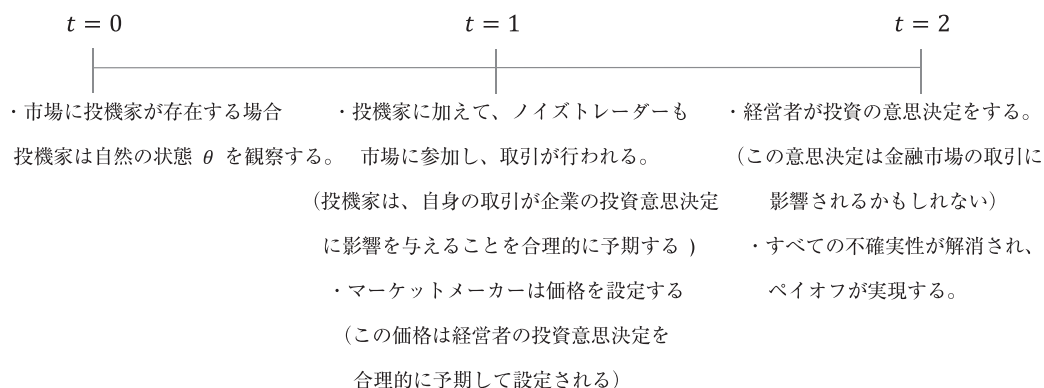
以上の分析の目的と分析の流れを念頭において、次に、セットアップと均衡の定義を跡づける。なお、一部の記号は変更して記述している。

## 2-1-2 モデルのセットアップ (Edmans, Goldstein, and Jiang, 2015, pp.3771-3775)

モデルは3つの  $\text{date } t \in \{0, 1, 2\}$  をもち、株式が金融市場で取引される企業が存在する。企業の経営者は、(i) 現行の投資レベルを維持するか、(ii) 投資を増加させるか、あるいは (iii) 減少させるかの意思決定を行う。経営者の目的は、期待企業価値を最大にすることであり、経営者と企業の間にはエージェンシー問題は存在しない。 $t = 0$  において、リスク中立的な投機家が金融市場に存在するかもしれない。存在する場合、投機家は、(a) 現在の投資レベルのもと



での企業価値と(b)投資の増加からの収益性あるいは投資の減少からの収益性の双方を決定する自然の状態  $\theta$  についての情報を保有する。投機家は、自身の取引が経営者の投資レベルに与える影響を合理的に予想する。金融市場における取引は  $t = 1$  に起こる。投機家に加えて、2人の他のエージェントが金融市場に参加する。すなわち、自身の取引が  $\theta$  の実現値とは無関係であるノイズトレーダーとリスク中立的なマーケットメーカーである。マーケットメーカーは、投機家とノイズトレーダーからの注文を集計し、自身の保有量 (inventory) からこれらの注文を執行する価格を設定する。この価格は、経営者の投資意思決定を合理的に予想して設定される。 $t = 2$  において、経営者は意思決定を行う。この経営者の意思決定は  $t = 1$  における金融市場の取引によって影響されるかもしれない。最後に、すべての不確実性が解消され、ペイオフが実現する。EGJ には掲げられているわけではないが、タイムラインは例えば次のように示されよう。



#### A. The Firm Decision

$t = 2$  において、経営者は、 $k \in \{-1, 0, 1\}$  で表される投資の意思決定を行う。ここで、 $k = 0$  は、現状の投資レベルの維持を表し、 $k = 1$  は投資の増加 (しばしば単に「投資」ともいう) を表し、そして、 $k = -1$  は投資の削減 (「投資の回収」 (disinvestment) ともいう) を表す。投資レベルの現状維持からいずれかの方向への変更 (つまり、 $k \in \{-1, 1\}$ ) は、企業にコスト  $c \geq 0$  を課す。後で議論するが、フィードバック効果に関するこのモデルのすべての結果は、 $c = 0$  のもとで妥当する。 $c > 0$  のケースではフィードバック効果が存在しない可能性も許容されることになり、このことから、われわれの結果におけるフィードバック効果の役割を理解することが可能になる。

$t = 2$  において実現する企業価値は  $v(\theta, k)$  によって表される。この企業価値は、経営者の行動  $k$  および自然の状態  $\theta \in \Theta \equiv \{H, L\}$  (「高い」および「低い」) の両方に依存する。企業価値の状況を要約した表 2-1 を説明に先立って掲げておくことにしよう。

表 2- 1 企 業 価 値

		投 資 $k$		
		1	0	-1
状態 $\theta$	$H$	$R_H + x - c$	$R_H$	$R_H - x - c$
	$L$	$R_L - x - c$	$R_L$	$R_L + x - c$

企業が  $k = 0$  を選択するとき、状態  $H$  において  $v(H, 0) = R_H$  の価値を持ち、状態  $L$  において  $v(L, 0) = R_L < R_H$  の価値をもつ。状態  $H$  において、正しい行動は投資を増加することであり、そうすることが追加の価値  $x > 0$  を生み出し ( $x$  はコスト  $c$  を含めた総額であり、 $c < x$ )、よって、 $v(H, 1) = R_H + x - c$  である。投資の回収は誤った行動であり、企業価値を  $x$  だけ減少させることになり、その結果、 $v(H, -1) = R_H - x - c$  となる。逆に、状態  $L$  において、 $k = -1$  を選択すると、追加の価値  $x$  が生み出され、 $v(L, -1) = R_L + x - c$  の価値が得られ、 $k = 1$  を選択すると、企業に  $x$  のコストがかかり、 $v(L, 1) = R_L - x - c$  の価値を得ることになる。ここでは、状態  $H$  における正しい投資によって生み出される価値が、状態  $L$  における正しい投資回収によって生み出される価値に等しいように、また誤った投資意思決定によって破壊される価値のマイナス額に等しいように、意図的にセットされている。様々な非対称性がモデルに組み込まれることを避けるためである。換言すると、このような設定によって、取引の非対称性はもっぱらフィードバック効果からもたらされることになる。

上記の特定は、次式を含意することに注目しよう。

$$v(H, 1) - v(L, 1) > v(H, 0) - v(L, 0) > v(H, -1) - v(L, -1) \quad (2-1)$$

(2-1) の不等式は、われわれの結果の背後に存在するドライビングフォースであり、投資の増加（削減）は状態への企業価値の従属性を増加させる（減少させる）ことを意味する。従って、経営者が選択する投資レベルが低下すればするほど、状態についての投機家の私的情報は有用なものではなくなる。

次に、企業価値が背後にある状態の単調関数であると仮定して、(2-1) の不等式に、次式を組み込む<sup>5</sup>。これは、「高い」状態が「低い」状態を支配すると想定するものであり、先行文献において一般的な仮定である。

<sup>5</sup> EGJ では、本文で取り上げた単調関数であるケースを「ケース 1」とし、非単調関数であるケース、つまり、 $v(H, -1) < v(L, -1)$  と想定した「ケース 2」を併せて取り上げている。「ケース 2」については、次のように説明される。ケース 2:  $v(H, -1) < v(L, -1)$ 、つまり、 $R_H - x < R_L + x$ 。このケースにおいて、投資の回収が生じるとき、状態  $L$  において、企業価値はより高くなり、投資の意思決定は、状態が企業価値に与える影響をひっくり返すのに十分に力強いものになる。企業価値は状態の非単調関数である。すなわち、1つの状態はもう1つの状態を支配しない。例えば、 $k = 1$  がテイクオーバーの手続きを含意し、 $k = -1$  が資産の現金売却を含意し、 $k = 0$  が何もしないことを含意するといったケースを考えよう。状態  $H$  は現在の買収機会が将来の買収機会を支配する状況に対応し、状態  $L$  はその逆の状況を意味する。企業が、何もしないまたは買収をするとき、状態  $H$  において、企業価値は高くなる。これに反して、企業が現金を得るために資産を売却するとき、企業価値は、状態  $L$  において、より高いものとなる。なぜなら、これは、将来の買収機会を利用するために獲得したキャッシュを利用することができるからである (ibid, pp.3772-3773)。

$v(H, -1) > v(L, -1)$ : つまり、 $R_H - x > R_L + x$ 。この場合、状態  $H$  は、企業がどのような行動をとろうが、必ずより高い企業価値をもたらす。それゆえ、投資の回収は、状態が企業価値に与える影響を、排除はしないものの弱めることになる。例えば、状態  $H(L)$  は、企業の製品に対する高い (低い) 需要を表すものとする。企業が生産レベルを上げようが下げようが、状態  $L$  において、企業価値は低下するであろう。しかし、企業の操業がより小規模であるとすれば、少ない需要の負の影響は弱められる。 $R_H - x > R_L + x$  は  $R_H - R_L > 2x$  と表されることに注目しよう。つまり、既存資産についての投機家の私的情報は、経営者の投資意思決定に比べて、従って、フィードバック効果に比べて、相対的により重要である。なお、フィードバック効果の重要性は、正しい投資 / 正しい投資回収からの企業価値の総ゲイン  $x$  によって与えられるのであって、企業価値の正味ゲイン  $x - c$  によって与えられるのではないことに留意する。経営者に正しい行動をとるよう促すことが、企業価値を  $x - c$  だけ増加させるというのは正しい。しかし、フィードバック効果は、同時に、経営者が間違った行動をとることを阻止する可能性があり、このことが、 $-x - c$  だけの企業価値の変化を導く。従って、誤った意思決定を避けることからの企業価値のゲインは  $x + c$  であり、その結果、コスト  $c$  は相殺されることになる。

状態が  $\theta = H$  である事前確率は  $y = \frac{1}{2}$  であり、これは共通知識である。経営者は、事後  $q$  を形成するための事前のアップデートのために、金融市場における取引からの情報を利用する。この事後  $q$  が、その後の投資意思決定に指針を与えることになる。経営者にとって投資を実施することと何もしないことが無差別であるような状態が  $H$  であるという事後の信念を  $\gamma_1$  で表すものとする、 $\gamma_1$  は次式のように示されることになる。

$$\gamma_1 R_H + (1 - \gamma_1) R_L = \gamma_1 (R_H + x) + (1 - \gamma_1) (R_L - x) - c \quad (2-2)$$

この式から、 $\gamma_1 = \frac{1}{2} + \frac{c}{2x}$  を得る

同様に、経営者にとって投資の回収と何もしないことが無差別であるような状態が  $H$  であるという事後の信念を  $\gamma_{-1}$  で表すものとする。

$$\gamma_{-1} R_H + (1 - \gamma_{-1}) R_L = \gamma_{-1} (R_H - x) + (1 - \gamma_{-1}) (R_L + x) - c$$

この式から、 $\gamma_{-1} = \frac{1}{2} - \frac{c}{2x}$  を得る

完備性および一般性を失うことなく、経営者が何もしないことと投資レベルを変更することが無差別であるとき、現状を維持すると仮定する。 $\gamma_1$  および  $\gamma_{-1}$  の値は、経営者の行動を決定する「切断点 (cutoff)」を表す。すなわち、 $q > \gamma_1$  のとき / かつこのときに限って、経営者は投資を増加させるであろうし、 $q < \gamma_{-1}$  のとき / かつこのときに限って、経営者は投資を削減させるであろう。また、 $\gamma_{-1} \leq q \leq \gamma_1$  においては、経営者は現行の投資レベルを維持するであろう。

状態の事前確率は  $y = \frac{1}{2}$  であることから、いずれの方向においてであれ、投資を変更することによって生み出される事前の正味企業価値は  $\frac{1}{2}(x - c) + \frac{1}{2}(-x - c) = -c \leq 0$  であり、よって、事前の最適な意思決定は何もしないことである。市場における情報が経営者の事前を大きく変化させない限り (つまり  $\gamma_{-1} \leq q \leq \gamma_1$ )、経営者は現在の投資レベルを維持する。 $\gamma_1$  および  $\gamma_{-1}$  の定義から明らかなように、企業が引き続き現状のままでいる事後の範囲は、調



整コスト  $c$  の増加関数であり、最適な投資を実施することから生み出される価値  $x$  の減少関数である。

## B. Trade in the Financial Market

$t = 0$  において、投機家は確率  $\lambda$  で金融市場に到着する。ここで、 $0 < \lambda < 1$  である。投機家が存在するかどうかは、他の人々には未知である。なお、私的情報は公的な知識ではないことから、私的情報の存在自体もまた公的な知識ではないことに留意する。投機家が存在する場合、投機家は自然の状態  $\theta$  を確実に（確率 1 のもとで）観察する。ここで、 $\theta = H$  ( $\theta = L$ ) を観察する投機家を、「ポジティブな（ネガティブな）情報を保有する投機家」と表現する。変数  $\lambda$  は、市場の洗練さあるいは外部投資者の博識さの一つの指標であり、多くの比較静学を生み出す。なお、投機家は企業に対する当初のポジションを所有しない。

金融市場における取引は  $t = 1$  において生じる。ノイズトレーダーは常に存在し、等しい確率で  $z \in \{-1, 0, 1\}$  を取引する。投機家が存在するとき、投機家は内生的に取引  $s \in \{-1, 0, 1\}$  を選択する。 $-1$  あるいは  $1$  の取引は投機家にコスト  $\kappa$  を課す。取引コスト  $\kappa$  は広義に解釈されるべきである。これらのコストは、売りと買いでは違っているかもしれないが、その相対的な大きさは事前には不明である。フィードバック効果に起因する買いと売りの間の内生的な非対称性を分析しようという本稿の関心を前提に、任意の非対称性が機械的に生じることを避けるために、取引コスト  $\kappa$  は双方の方向で同額であると仮定する。その他の特定化がないとき、コスト  $\kappa$  を含むグロスの取引利益 / 取引損失を念頭において議論する。また、取引することと取引しないことが投機家にとって無差別であるとき、投機家は取引しないと仮定する。

Kyle (1985) に従って、市場注文は競争的なマーケットメーカーに同時に提示され、競争的なマーケットメーカーは、注文フローに含まれる情報を所与にして、自身の保有量から注文を吸収し、期待資産価値に等しいように価格を設定する。マーケットメーカーは、総注文フロー  $D = s + z$  だけを観察することができ、注文フローの 2 つの要素  $s$  と  $z$  は個々に観察できない。可能性のある注文フローは  $D \in \{-2, -1, 0, 1, 2\}$  であり、価格づけ関数は  $p(D) = E(v|D)$  である。

Kyle (1985) からの重要な逸脱は、ここでの企業価値は内生的であるということである。なぜなら、企業価値は、経営者の行動（つまり、経営者の投資意思決定）に依存し、経営者の行動は、次いで、取引によって明らかになる / 暴露される (reveal) 情報に基づくことになるからである。

具体的には、経営者は、総注文フロー  $D$  を観察し、この総注文フローを  $D$  を自身の事後  $q$  を形成するために用いるということである。この事後  $q$  が、次いで、自身の投資の意思決定に指針を与えることになる。経営者に、単に価格  $p$  だけではなく、注文フロー  $D$  の観察を許容することが、経済的文脈に影響を与えることなく、ここでの分析を単純なものにする。ここで分析される均衡において、大半のケースにおいて、価格と注文フローとの間に 1 対 1 の対応が存在する。2 つの注文フローが同一の価格に対応するような稀なケースにおいても、これら両方の注文に対する経営者の意思決定は同一である。経営者が  $p$  を観察するとする代替的な仮定のもとでは、別の均衡が生じる可能性があり、この場合、マーケットメーカーは、経

営者のこの別の意思決定（注文フローにおける情報を所与にした場合には準最適である意思決定）とコンシステントな価格を設定する。価格に対する経営者の意思決定の従属性に起因して、このことは自己実現的である。フィードバック効果が本稿の関心事であることから、本稿では、経営者の意思決定が注文フローに含まれる情報に最適に反応する均衡に焦点を当てる。

フィードバック文献においてはスタンダードな仮定であるが、投機家は、自身の情報を、経営者に対して直接に信頼性を持って伝達することができないと仮定する。なぜなら、投機家自身の情報は検証不能であるからである。

### 2-1-3 均衡の定義 (Edmans, Goldstein, and Jiang, 2015, pp.3775-3776)

ここで用いられる均衡概念は完全ベイジアン均衡である。それは、以下のように定義される。

(i) 投機家による取引戦略  $S: \Theta \rightarrow \{-1, 0, 1\}$  価格設定ルール、経営者の戦略、および  $\theta$  の実現値についての自身の情報を所与として、投機家は期待最終利益  $s(v - p) - |s| \kappa$  を最大にする取引を選択する。

(ii) 経営者による投資戦略  $K: Q \rightarrow \{-1, 0, 1\}$ （ここで、 $Q = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ ）注文フローの情報およびすべての他の戦略を所与として、経営者は期待企業価値を最大にする投資を選択する。

(iii) マーケットメーカーによる価格設定戦略  $p: Q \rightarrow \mathbb{R}$  マーケットメーカーは、注文フローの情報およびすべての他の戦略を所与として、期待において収支を合わせるような価格を設定する。

(iv) 企業およびマーケットメーカーは、彼らが観察する注文フローから自身の信念をアップデートするためにベイズルールを用いる。

(v) 均衡パスにおいて観察されないアウトカムに関する信念は、Cho and Kreps (1987) の直感規準<sup>6</sup>を満たす。

(vi) すべてのエージェントは、他のプレイヤーについての各プレイヤーの信念は均衡において正しいという合理的期待をもつ。

<sup>6</sup> 周知のように、ゲームの解については、ナッシュ均衡としてふさわしくないものを除去し、ふさわしいナッシュ均衡を絞り込む「均衡の精緻化」と呼ばれる考え方が有益であり重要である（渡辺、2008、pp.109-110）。ここで取り上げた「不完備情報展開形ゲーム」、より具体的に、最初の手番で自然が第1のプレイヤーAのタイプについての確率を与え、次いで、プレイヤーAがそのタイプを知って送るメッセージを選択するシグナリング・ゲームについても、「完全ベイズ均衡（完全ベイジアン均衡点）」を始め、少なくとも数の均衡概念が、「均衡の精緻化」を通じて、提示されてきた。Cho and Kreps (1987, p.202) の「直感規準 (the Intuitive Criterion)」もそのうちの一つである。これ以上のコメントは、われわれの能力と知識の範囲をはるかに超えるので、ここでは、「直感規準」に関する定義とそこで用いられる記号の意味のみを掲げておくことにしたい。  
[記号]

$t$  : 第1のプレイヤーAの一つのタイプないし私的情報

$t'$  : 第1のプレイヤーAの他のタイプないし私的情報

$m$  : ある種の有限集合  $M$  から、プレイヤーAが選択して送るメッセージ

$m'$  : 次のような属性をもつ第2の可能性のあるメッセージ。ここでいう属性は、具体的に、以下のように説明される。Aが $t$ であることを知っているとき、Bがこれをどのように解釈するにせよ、Aは（均衡におけるアウトカムと比較して） $m'$ を送らないことを厳密に選好するであろう。また、Aが $t'$ であることを知っているとき、 $m'$ を送ることによって、Aが $t'$ であることを知っていたとBに確信させることができたとすれば、均衡において獲得するものについて、Aは $m'$ を送ることを選好するであろう。

上記の均衡の定義だけでは、フィードバック効果が具体的にモデル上でどのように捉えられるのかについて、今一つ、明確ではないように思われる。それゆえ、Edmans, Goldstein, and Jiang (2015, p.3776) の跡づけを続け、彼らのモデルにおける純粋戦略均衡を特徴づけ、フィードバック効果の結果もたらされるポジティブな情報を保有する投機家とネガティブな情報を保有する投機家との間で生じる取引の非対称性をより具体的に明らかにしよう。

均衡は、 $k = 0$  という事前の最適な意思決定をひっくり返すのに注文フローが十分なほど情報提供的であるかどうかに依存するであろう。それゆえ、2つのケースを区別する。第1は、フィードバックが存在するケース、つまり、 $\frac{1}{2-\lambda} > \gamma_1$  のケースである。ここで  $\frac{1}{2-\lambda}$  は、ある種の均衡における注文フロー  $D = 1$  のもとで、状態  $H$  である事後確率を表す。 $\frac{1}{2-\lambda} > \gamma_1$  の場合、投機家が存在する確率  $\lambda$  は、 $D = 1$  が経営者に投資の実施を促すのに十分に情報提供的であるほど高い。それゆえ、市場からリアルな意思決定へのフィードバックが存在する。 $\gamma_{-1} + \gamma_1 = 1$  であることから、 $\frac{1}{2-\lambda} > \gamma_1$  は  $\frac{1-\lambda}{2-\lambda} < \gamma_{-1}$  と同等である。ある種の均衡において、 $\frac{1-\lambda}{2-\lambda}$  は、 $D = -1$  という注文フローのもとでの状態  $H$  である事後確率を表す。 $\frac{1-\lambda}{2-\lambda} < \gamma_{-1}$  の場合、事後は、経営者に投資の回収を促すに十分なほどに低い。第2は、フィードバック不存在のケース、つまり、 $\frac{1}{2-\lambda} \leq \gamma_1$  および  $\frac{1-\lambda}{2-\lambda} \geq \gamma_{-1}$  のケースである。これらの事後については、フィードバック効果は存在しない。すなわち、注文フローは、現状から経営者の意思決定を変化させるには十分に情報提供的ではない<sup>7</sup>。なお、事後確率  $\frac{1}{2-\lambda}$  および  $\frac{1-\lambda}{2-\lambda}$  の具体的な導入プロセスの一端は後述する。

ここで、 $\kappa$  (投機家の取引コスト) の値に依存して、4つの均衡アウトカムが生じる可能性がある。

- (i) 取引のない均衡 NT：投機家は取引しない。
- (ii) 取引均衡 T：投機家は、 $\theta = H$  を知っている場合には買い、 $\theta = L$  を知っている場合

$T(m)$ ：メッセージ  $m$  を利用するタイプの集合

$R$ ：受け取ったメッセージに依存したプレイヤー B の反応の有限集合

$r$ ：メッセージ  $m$  を受け取ったプレイヤー B の反応の有限集合  $R$  から、プレイヤー B が選択する反応

$u(t, m, r)$ ：プレイヤー A の効用

$u^*(t)$ ：確定された均衡アウトカムにおけるタイプ  $t$  の期待効用

$BR(T(m), m)$ ：メッセージ  $m$  を利用するタイプの集合からメッセージ  $m$  が送られたときのプレイヤー B のベストな反応の (有限集合  $R$  の部分) 集合

[定義] 直感規準 (The Intuitive Criterion)：均衡において送られないメッセージ  $m$  のそれぞれに対して次式のような、すべてのタイプ  $t$  から構成される集合  $S(m)$  を形成する。

$$u^*(t) > \max_{r \in BR(T(m), m)} u(t, m, r)$$

任意の1つのメッセージ  $m$  に対して、次式のような (必ずしも  $S(m)$  に属さない) ある種のタイプ  $t' \in T$  が存在するとき、

$$u^*(t') < \min_{r \in BR(T(m) \setminus S(m), m)} u(t', m', r)$$

均衡アウトカムは、The Intuitive Criterion (直感規準) に失敗するといわれる。

<sup>7</sup> EGJ は、論文の冒頭で、「価格の情報提供性」の重要性を指摘し、その理由の一つが、価格がリアルな意思決定に影響を与える可能性を意味する「フィードバック効果」の存在であるとしているが、ここでは、「注文フローは、現状から経営者の意思決定を変化させるには十分に情報提供的ではない」と注意深く、価格ではなく、注文フローとしている。このEGJのモデルでは、スタンダードな Kyle 型モデルとは異なって、企業価値は内生的であり、それゆえ、ここでの価格は、スタンダードな Kyle 型モデルの価格とは、その性格を異にする。

には売る。

(iii) 部分取引均衡 BNS (買う - 売らない): 投機家は、 $\theta = H$ を知っている場合には買い、 $\theta = L$ を知っている場合には取引しない。

(iv) 部分取引均衡 SNB (売る - 買わない): 投機家は、 $\theta = H$ を知っている場合には取引せず、 $\theta = L$ を知っている場合には売る。

#### 2-1-4 フィードバック効果のモデルへの組み込み

以上、跡づけてきた EGJ の議論について、特に、上述の EGJ の完全ベイジアン均衡の概観を踏まえながら、改めて議論を整理し、われわれなりにフィードバック効果がどのようにモデルに組み込まれるのかを考えてみよう。

$\gamma_1$  および  $\gamma_{-1}$  ( $\gamma_{-1} < \gamma_1$ ) は、経営者の行動を決定する「カットオフ (切断点)」であった。具体的に、 $\gamma_1$  は、経営者が投資の実施と何もしない現状維持とが無差別であるというもとで状態が  $H$  であるという事後の信念であり、 $\gamma_{-1}$  は、経営者が投資の回収と何もしない現状維持とが無差別であるというもとで状態が  $H$  であるという事後の信念である。ここで、EGJ は、 $q > \gamma_1$  のとき / かつこのときに限って経営者は投資を増加させ、 $q < \gamma_{-1}$  のとき / かつこのときに限って経営者は投資を削減させ、また、 $\gamma_{-1} \leq q \leq \gamma_1$  に対しては、経営者は現行の投資レベルを維持する、と想定した。

以上の議論から、フィードバック効果の組み込みは、この経営者の意思決定を区画する「カットオフ」の導入によることは明らかである。要するに、自然の状態を確実に知って金融市場に参加する投機家の取引  $s \in \{-1, 0, 1\}$  を通じて、経営者は、自然の状態を推測し、自身の状態に関する情報をアップデートする。というのも、 $\theta = H$  のとき、投資の実施 ( $k = 1$ ) が、また  $\theta = L$  のとき、投資の回収 ( $k = -1$ ) が正しい投資意思決定となるからである。このことから、 $q > \gamma_1$  および  $q < \gamma_{-1}$  のとき / かつこのときに限って、経営者は、何もしない / 現状維持から投資レベルを変更する。つまり、フィードバック効果の存在である。EGJ の言葉を借りれば、この場合、経営者に投資を促すに十分に市場における注文フロー情報は情報提供的であり、それゆえ、市場からリアルな意思決定へのフィードバックが存在する、ということになる。他方、 $\gamma_{-1} \leq q \leq \gamma_1$  のとき、経営者は、たとえ状態についての情報を金融市場の情報からアップデートしたとしても、投資レベルを変更することはない。つまり、この場合、金融市場からのフィードバック効果は存在しない。

引用した上記の説明では、 $\frac{1}{2-\lambda}$  は、ある種の均衡のもと、注文フロー  $D = 1$  において、状態が  $H$  である事後確率を表す。 $\lambda$  は市場において投機家が存在する確率であるとして、 $\frac{1}{2-\lambda} > \gamma_1$  の場合、ある種の均衡において、 $D = 1$  が経営者に投資の実施を促すに十分に情報提供的であるほど高いとみなされ、それゆえ、市場からリアルな意思決定へのフィードバックが存在することになる。 $\gamma_{-1} + \gamma_1 = 1$  であることから、 $\frac{1}{2-\lambda} > \gamma_1$  は  $\frac{1-\lambda}{2-\lambda} < \gamma_{-1}$  と等価 / 同等である。ある種の均衡において、 $\frac{1-\lambda}{2-\lambda}$  は、 $D = -1$  という注文フローのもとでの状態が  $H$  である事後確率を表す。 $\frac{1-\lambda}{2-\lambda} < \gamma_{-1}$  の場合、この事後確率は、経営者を投資の回収に促すに十分に低いものとされる。

ここでは、投機家は、 $\theta = H$ を知っている場合には買い、 $\theta = L$ を知っている場合には売るという上述の一つの均衡である「取引均衡 (T)」のもとで、「カットオフ」を画する  $\frac{1}{2-\lambda}$  という値がどのように導き出されるのかを、EGJ の Appendix を参考にしてみておこう。なお、状態  $\theta = H$  である事前確率は  $\frac{1}{2}$  であり、ノイズトレーダーは常に存在し  $z \in \{-1, 0, 1\}$  を等しい確率で取引する。また、 $\lambda$  は投機家が市場に到着する確率であり、市場の洗練さあるいは外部投資者の博識さの一つの指標である。

「取引均衡 (T)」のもとで、 $D \in \{-2, -1, 0, 1, 2\}$  は均衡パス上にあり、よって、ベイズルールに従って、事後確率  $q(D)$  は次のように求められる。

$$q(D) = \Pr(D)\Pr(H|D) = \frac{\Pr(H)\Pr(D|H)}{\Pr(H)\Pr(D|H) + \Pr(L)\Pr(D|L)} = \frac{\Pr(D|H)}{\Pr(D|H) + \Pr(D|L)}$$

よって、総注文フロー  $D = 1$  のもとで、状態  $H$  である事後確率は、 $q(1) = \frac{\Pr(D=1|H)}{\Pr(D=1|H) + \Pr(D=1|L)}$  となる。「取引均衡 (T)」のもとでは、投機家は、 $H$ を知っている場合には購入取引し、 $L$ を知っている場合には売却取引する。総注文フローが 1 となるのは、投機家が購入取引をし、ノイズトレーダーが取引しない（つまり、 $z = 0$ ）のときに限られる。従って、 $\Pr(D = 1|H) = \frac{1}{3}\lambda + \frac{1}{3}(1-\lambda)$  となる。 $L$  のとき、投機家は取引せず、総注文フローは 1 であることから、ノイズトレーダーのみが購入取引をすることになる。従って、 $\Pr(D = 1|L) = \frac{1}{3}(1-\lambda)$  である。この結果、事後確率  $q(1)$  は次のようになる。

$$q(1) = \frac{\Pr(D=1|H)}{\Pr(D=1|H) + \Pr(D=1|L)} = \frac{\frac{1}{3}\lambda + \frac{1}{3}(1-\lambda)}{\frac{1}{3}\lambda + \frac{1}{3}(1-\lambda) + \frac{1}{3}(1-\lambda)} = \frac{1}{2-\lambda}$$

同様に、「取引均衡 (T)」のもとで、総注文フローが  $-1$  となるのは、 $H$  のとき、投機家が取引をせず、ノイズトレーダーが売却取引する（つまり、 $z = -1$ ）のときに限られる。従って、 $\Pr(D = -1|H) = \frac{1}{3}(1-\lambda)$  となる。 $L$  のとき、①投機家は売却取引をし、ノイズトレーダーが取引しないか、あるいは②投機家は取引せず、ノイズトレーダーが売却取引する、という 2 つのケースが考えられる。つまり、 $\Pr(D = -1|L) = \frac{1}{3}\lambda + \frac{1}{3}(1-\lambda)$ 。この結果、事後確率  $q(-1)$  は次のようになる<sup>8</sup>。

$$q(-1) = \frac{\Pr(D=-1|H)}{\Pr(D=-1|H) + \Pr(D=-1|L)} = \frac{\frac{1}{3}(1-\lambda)}{\frac{1}{3}(1-\lambda) + \frac{1}{3}\lambda + \frac{1}{3}(1-\lambda)} = \frac{1-\lambda}{2-\lambda}$$

繰り返しになるが、投機家の取引から推測される自然の状態についての事後  $q(1) = \frac{1}{2-\lambda}$  が、経営者にとって投資の実施と何もしない現状維持とが無差別であるというもとで状態  $H$  であるという事後の信念（カットオフ） $\gamma_1$  と比較される。また、事後  $q(-1) = \frac{1-\lambda}{2-\lambda}$  が、経営者にとって投資の回収と何もしない現状維持とが無差別であるというもとで状態  $H$  であるという事後の信念（カットオフ） $\gamma_{-1}$  と比較される。その結果、 $\frac{1}{2-\lambda} > \gamma_1$  のとき、あるいは

<sup>8</sup> 本文では、例として、投機家は、 $\theta = H$ を知っている場合には買い、 $\theta = L$ を知っている場合には売るという (ii) 取引均衡 (T) のケースを取り上げたが、他の均衡における事後確率  $q(1)$  および  $q(-1)$  は、次のようである。(i) 投機家が取引しない均衡 (NT) :  $q(1) = q(-1) = \frac{1}{2}$ 。(iii) 投機家は買うが売らない部分取引均衡 (BNS) :  $q(1) = \frac{1}{2}$ 、 $q(-1) = \frac{1-\lambda}{2-\lambda}$ 。(iv) 投機家は買うが売らない部分取引均衡 (SNB) :  $q(1) = \frac{1}{2-\lambda}$ 、 $q(-1) = \frac{1}{2}$ 。



$\frac{1-\lambda}{2-\lambda} < \gamma_{-1}$  のとき、経営者の投資意思決定が変更される状況が生じる。これこそがフィードバック効果の存在を明らかにするというのが、EGJ のフィードバック効果のモデル組み込みのアイデアである。

## 2-2 Ozdenoren and Yuan (2008) (以下、「OY」とも記す)

### 2-2-1 モデルのシナリオ

Ozdenoren and Yuan (2008) の主たる目的は、実証文献が証拠を提示するフィードバック効果について、フィードバック効果が存在するとすれば、資産価格が資産価値に影響を与え、このことが、次いで、資産価値が資産価格に影響を与えることになり、資産価格がどのように決定されるのかという資産プライシング上の疑問が生じるとし、この疑問に沿って、投資者の信念を突き止め、均衡価格を分析することである。この分析プロセスにおいて、フィードバック効果が超過ボラティリティの一つの源泉となることが明らかにされる。ここで、超過ボラティリティとは、非ファンダメンタルなショックに対する価格の感度と定義されるものである。以下、フィードバック効果がどのような形でモデルに組み込まれるのかという関心から、「OY」の議論を概観する。

Ozdenoren and Yuan (2008, p.1939) は、「伝統的な評価モデルに従うと、企業の株価は、外生的に与えられる企業のキャッシュフローによって決定される。しかし、最近のファイナンス文献は、キャッシュフローが外生的とされることを疑問視する。例えば、Subrahmanyam and Titman (2001) は、企業の株価が、顧客、サプライヤー、従業員、貸手、およびその他のステークホルダーによって企業がどのように認知される (perceive) のかに影響を与えると主張する。これらの認知は、次いで、企業の購入、販売、および投資の意思決定に影響を与え、このことが、最終的に、企業のキャッシュフローに影響を与える」と指摘し、フィードバック効果の存在のもとでの内生的なキャッシュフローを踏まえた資産価格の決定についての一つのモデルを提示した<sup>9</sup>。

一部の投資者(投機家を意味する)は異質な/不均一な私的情報を保有し、残りの投資者(ノイズトレーダーを意味する)は情報を保有しないといった情報環境のもと、外生的な流動性ショックを組み込んだノイズな合理的期待均衡 (REE) によって資産価格が決定される<sup>10</sup>と

<sup>9</sup> フィードバック効果の存在という環境下にあつては、投資者の協調行動が生じる可能性があるとして、Ozdenoren and Yuan (2008, pp.1940-1941) には、次のような指摘がみられる。フィードバック効果の存在のもとで、どのように資産価格が決定されるのかというここでの疑問に答えることは、容易な作業ではない。なぜなら、フィードバック効果は、投資者に、戦略的に協調 (coordinate) して行動しようというインセンティブを生み出すからである。---このような協調は、他人の行動についての信念の形成を伴う。これらの信念は自己実現的 (self-fulfilling) であるかもしれず、複数の均衡 (multiple equilibria) の可能性を持ち込むことになる。それゆえ、フィードバックが存在するモデルにおいて、投資者の信念を突き止め、均衡価格を解くことは困難である。Morris and Shin (2002, 2003) などにおいて展開された洞察を用いることによって、われわれはこの困難を克服する。これらの論文は、自己実現的な信念 (self-fulfilling belief) は、その背後にあるファンダメンタルズについての共通する知識から生じることを明らかにする。これらの論文は、エージェント間に情報異質性 (heterogeneity) が存在し、その結果、ファンダメンタルズがもはや共通知識ではない場合において、信念がユニークに決定されることを見出したものである。なお、われわれは、Morris and Shin (2002, 2003) をフォローしていない。

したモデルを用いる Ozdenoren and Yuan (2008,p.1940 および「注 3」)はいう。フィードバック効果をモデル化するために、このモデルでは、投機家が彼らの集計投資を通じて資産価値に影響を与えることを認める。その結果、このモデルにおいて個々の投機家は、①自身の私的情報と②リスク資産に対する投資の意思決定を行う前の株式価格の両方に基づいて、集計投資の大きさ／規模についての自身の信念を形成することが必要となる。本稿では、フィードバック効果の特定の形態にはコミットしない。なぜなら、実証文献において例証されているように、フィードバックは様々な理由から生じるからである。ここでは、フィードバックが情報投資者の集計投資と資産価値との間に生じるケースを前提にして、フィードバック効果がもつ資産ブラissingへの含意に焦点を当てる。

この段階で、「OY」が想定するフィードバックが生じる状況をわれわれなりに改めて確認しておこう。「OY」にあっては、資産価格と情報投資者の集計需要（または集計投資）との間に生じるフィードバック効果に焦点が当てられ、投機家の集計需要は資産価格に影響を与える一方で、資産価格は翻って投機家の集計需要に影響を与えるという構成になっている。フィードバック効果に関するサーベイ論文である Bond,Edmond, and Goldstein (2012, p.348) は、フィードバック文献は、キャッシュフローは価格に影響を与えるが、価格はキャッシュフローに何の影響ももたないという証券価格の伝統的な見解とはしばしば一線を画すものであり、(a)（経営者の）学習かつ／または（経営者の）インセンティブを通じたフィードバックを明示する (exhibit) 内生的フィードバックモデルと、(b) 企業価値または企業の投資意思決定が自動的に価格と結びついていると仮定する外生的フィードバックモデルを区別し、後者の外生的フィードバックモデルに分類されるものとして「OY」を位置づけている。

フィードバックがどのようにモデルの上で表現されるのかというわれわれの関心に従って、以下、セットアップと均衡の定義を跡づける。

## 2-2-2 モデルのセットアップ (Ozdenoren and Yuan, 2008,pp.1943-1945)<sup>11</sup>

A. 資産 2つの資産、つまり、リスクのない社債とリスク資産をもつ1期間の一つの経済を考える。単純化のため、社債をニューメレールとして用い、社債価格は1に等しく、安全利子率はゼロとする。リスク資産は、一つの普通株式と考え、その集計供給は $M$ 、ここで、 $M > 0$ 、とし、2つの要素から構成されるリスクな最終ペイオフ  $\tilde{V} + f(D, \tilde{\theta})$  をもつとする。

<sup>10</sup> REE によって、背後にあるファンダメンタルズの価値に関する情報を提供する価格が決定される場合、価格は「代替効果」と「情報効果」という2重の役割をもつことが、しばしば、指摘される。ここで「代替効果」とは、多くの投資者が購入する資産は、高価になり、よって、他の投資者にとっては望ましいものではなくなり、投資者が他の投資者が選択しない資産を選択することを欲するという効果をいう。また「情報効果」とは、資産の価格が高い場合、一部の情報投資者が当該資産の将来ペイオフは大きいであろうというニュースをもっている可能性があり、将来の大きなペイオフという展望が、他の投資者に当該資産をより望ましいものにする。このような旺盛な需要が、価格を押し上げ、他の投資者に一層の需要に向かわせるという効果をいう。Ozdenoren and Yuan (2008, pp.1941-1942) は、フィードバック効果を考慮する場合、「情報効果」について新たな解釈が可能であること明らかにしているが、本稿の関心と少し距離があることから、ここでは取り上げない。

<sup>11</sup> 一部の記号を変更している。

この配当ペイオフの第1のリスクの構成要素  $\tilde{V}$  は、研究開発が必要とされない企業の定型的な事業からのペイオフである。ここで、 $\tilde{V} = \bar{V} + \sigma_v \varepsilon_v$ 、 $\sigma_v$  は正の定数であり、 $\varepsilon_v$  は（平均ゼロおよび単位ボラティリティをもつ）標準正規確率変数であると仮定する。説明上の簡便性のため、 $\bar{V} = 0$  とおく。しかし、われわれの結果は、非ゼロの  $\bar{V}$  に容易に拡張することが可能である。配当ペイオフの第2のリスクな構成要素  $f(D, \tilde{\theta})$  は、企業の新しい技術イノベーションの確率的ペイオフから生み出されるものである。ここで、 $\tilde{\theta}$  はこのイノベーションのファンダメンタル価値であり、実数線に対する一様分布（非固有な事前、improper prior）から記述されるものであり、 $D$  は投機家によるリスク資産への投資額である。

配当ペイオフの第2のリスクな構成要素である  $f(D, \tilde{\theta})$  は  $D$  および  $\tilde{\theta}$  の双方に正に関連すると仮定する、つまり、 $f_D > 0$  および  $f_{\tilde{\theta}} > 0$  である。この仮定は、投機家間での戦略的補完性を捉えるものである。より多くの投機家が株式を購入する場合、株式の価値は高くなる。なお、 $\tilde{\theta}$  と  $\varepsilon_v$  は独立して分布すると仮定する。

$f(D, \tilde{\theta})$  によって捉えられる、最終価値の  $D$ （投機家によるリスク資産への投資額）への依存性／従属性が、フィードバック効果を反映することになる。例えば、経営者がリアルな投資意思決定に際して投機家から学習するとすれば、経営者の意思決定、よって次いで、リスク資産の最終価値は、投機家からの投資  $D$  によって影響されることになるであろう。ここで、投資  $D$  は、投機家からの不均一な／異質な（heterogenous）私的情報を集約するものである。

B. 投資者 この経済において2つのタイプの投資者が存在すると仮定する。投機家とノイズトレーダーである。投機家は、 $i \in [0, 1]$  のラベルが付された大きさ-1の連続体（measure-one continuum）に属し、情報生産テクノロジーを利用する投資者をいう。このテクノロジーによって、個々の投機家は、date 0において、新規テクノロジーの潜在的なペイオフ  $\tilde{\theta}$  についての一つのノイズな私的シグナル  $\tilde{s}_i$  を獲得することが可能となる。すなわち、 $\tilde{s}_i = \tilde{\theta} + \sigma_s \varepsilon_i$ 、ここで、 $\varepsilon_i$  は  $[-1, 1]$  上の一様分布である。この  $[-1, 1]$  上の一様分布の密度を  $h$  によって表す。 $\tilde{\theta}$  に条件づけられて、シグナルは投機家間において独立で同質的に分布すると仮定する。さらに、個々の投機家は  $d(i) \in [0, z]$  に制限された取引をするものと仮定する。ここで  $z$  は一定の数値（a fixed number）であり、 $z \geq 1$  であると仮定する。このポジション限定は、投機家が直面する限定された資本かつ／または借入制約を理由とするものである。

投機家の集計需要を  $D = \int_0^1 d(i) di$  と表す。投機家の戦略的な相互作用を観察するため、投機家はリスク中立的で自身の期待利益を最大化することを追求すると仮定する。 $k \in [0, z]$  単位の資産を購入することからの投機家の効用は、 $(f(D, \tilde{\theta}) - P)k$  によって表される。ここで  $f(D, \tilde{\theta})$  は資産からの配当ペイオフであり、 $P$  は資産価格である。リスク中立的であることから投機家は、ポジションの限界  $z$  まで投資するか、あるいはまったく投資しないかであり、それゆえ、集計需要  $D$  は、ポジション限界に加えて、資産に投資する情報投資者の割合に依存することになる。

大きさ- $\omega$ の連続体（measure- $\omega$  continuum）を占めるノイズトレーダーは、同一のリスク回避パラメータ  $\rho$  の平均-分散型投資者（mean-variance investors）である。その結果、ノイズトレーダーは、リスク資産に対して次の集計需要曲線をもつことになる<sup>12</sup>。

情報開示モデルは「フィードバック効果」をどのように捉えるのか？

$$L(P) = \omega \frac{(E(\tilde{V}) - P)}{\rho \text{Var}(\tilde{V})}$$

この需要曲線に従って、ノイズトレーダーは資産市場に流動性を提供する。資産価格が  $E(\tilde{V})$  以下に低下する場合、ノイズトレーダーは資産を購入するであろう。この需要曲線の傾きは、 $\frac{\omega}{\rho \text{Var}(\tilde{V})}$  であり、これを  $\frac{1}{\lambda}$  と表す。なお、基本的に、ノイズトレーダーは、フィードバックの構成要素に気づかないか、あるいは特定の企業の固有のリスク、つまり、 $\tilde{\theta}$  を負担することの見返りを期待しないと仮定する。

最後に、非対称情報文献における多くのモデルと同様に、市場におけるノイジーな需要ショックが存在すると仮定する。この仮定は、情報集計プロセスにノイズを導入するものであり、市場清算価格がファンダメンタルズを完全に顕示することを妨げるために置かれる。より具体的には、ノイズ需要は  $\sigma_y \tilde{y}$  であり、ここで、 $\sigma_y > 0$  および  $\tilde{y}$  は、すべての  $i$  にとって、 $\tilde{\varepsilon}_v$ 、 $\tilde{\theta}$ 、および  $\tilde{\varepsilon}_i$  とは独立した標準正規確率変数である。ここでは、市場流動性の一つの標準的な指標として、外生的な流動性ショックの分散  $\sigma_y^2$  を用いる。

以上のセットアップの記述は、リスクな配当ペイオフの表現を除いて、投機家およびノイズトレーダーの存在のもとでのノイジーな合理的期待均衡モデルの標準的なものであるといえると思う。ここでの配当ペイオフは、2つの要素から構成され、 $\tilde{V} + f(D, \tilde{\theta})$  と表された。フィードバック効果を考慮しない場合、リスク資産から生み出される配当ペイオフであれば、 $\tilde{V} + \tilde{\theta}$  と表されるはずである。Ozdenoren and Yuan (2008) 自身が強調するように、フィードバック効果は、投機家の集計需要  $D$  を配当ペイオフの一角に取り込んだ  $f(D, \tilde{\theta})$  項によって捉えられることになるのである。

### 2-2-3 モデルの均衡の定義 (Ozdenoren and Yuan, 2008, p.1945)

フィードバック効果  $f(D, \tilde{\theta})$  を一般形 (general form) のままで表した均衡の定義は、以下のように示される。

均衡の定義：一つの均衡は、以下の (i) 式から (iii) 式までを満たす、①価格関数  $P(\tilde{\theta}, \tilde{x})$ 、②投機家の取引戦略  $\pi(\tilde{s}_i, P) : \mathbb{R}^2 \rightarrow [0, 1]$ 、および③これらに対応する集計需要  $L(P)$  と  $D(P, \tilde{\theta})$  から構成される。

(i) 投機家  $i$  の取引戦略：  $\pi(\tilde{s}_i, P) \in \arg\max_{\pi} \pi E[f(D(P, \tilde{\theta}), \tilde{\theta}) - P | \tilde{s}_i = s_i, P]$

(ii) ノイズトレーダーの需要  $L(P)$  は、 $\omega \frac{(E(\tilde{V}) - P)}{\rho \text{Var}(\tilde{V})}$  によって与えられる。

(iii) 市場清算条件は次式を満たす：  $D(P, \tilde{\theta}) + L(P) + \sigma_y \tilde{y} = M$

上記の均衡の定義を、改めて、われわれなりに確認しておこう。

<sup>12</sup> 「OY」では、ノイジーな合理的期待均衡モデルが採用され、後の「注 17」で解説している「CARA- 正規セットアップ」が用いられている。「CARA- 正規セットアップ」のもとでは、 $i \in [0, 1]$  の大きさ-1 の連続体に属する投資家  $i$  のリスク資産の集計需要は、リスク回避度を  $\rho$  として、 $\frac{(E(V) - P)}{\rho \text{Var}(\tilde{V})}$  と表されることが知られている。ここでは、大きさ- $\omega$  の連続体に属するとされているので、その需要は、 $\omega \frac{(E(\tilde{V}) - P)}{\rho \text{Var}(\tilde{V})}$  と表されることになる。



投機家  $i$  の取引戦略を表わす (i) 式は、投機家  $i$  が自身が保有する私的情報  $\tilde{s}_i$  と自身が観察するリスク資産の価格  $P$  を条件として、企業の新規イノベーションのペイオフ  $f(D, \tilde{\theta}) = f(D(P, \tilde{\theta}), \tilde{\theta})$  とリスク資産の価格の差の期待値を最大にするような取引戦略を、投機家を選択すると主張するものである。なお、 $D = f(P, \tilde{\theta})$  である。先のセットアップの説明を繰り返すと、この条件つき期待値  $E[f(D(P, \theta), \theta) - P | \tilde{s}_i = s_i, P]$  は、リスク資産1単位を購入することからの投機家  $i$  の取引利益であり、また投機家はリスク中立的であることから、購入単位  $\pi$  は、ポジション上限  $z$  まで購入する / 投資をする (つまり、 $\pi(\tilde{s}_i, P) = 1$ ) か、全く取引しない (つまり、 $\pi(\tilde{s}_i, P) = 0$ ) かのいずれかが選択されることになる。投機家  $i$  の購入量 / 投資量  $z\pi$  を集計することによって、投機家の集計需要  $D$  が得られる。つまり、 $d(i) \in [0, z]$  のもとで、 $D = \int_0^1 d(i) di$  である。

上記の (iii) 式は、ノイズトレーダーのリスク資産の需要量を示す (ii) 式の結果を踏まえて、リスク資産の総需要量が総供給量に等しいとする市場清算条件を示すものであり、この (iii) 式から、リスク資産の均衡価格  $P$  が導出されることになる。

## 2-2-4 フィードバック効果のモデルへの組み込み

均衡の定義も踏まえ、モデル上、どのような形で、フィードバック効果が導入されるのかを、われわれなりにさらに考えてみる。先のセットアップの説明で指摘されていたように、「 $f(D, \tilde{\theta})$ 」によって捉えられる、最終価値の投機家によるリスク資産への投資額  $D$  への依存性 / 従属性がフィードバック効果を反映する」ということであった。

「OY」の文脈において、フィードバック効果を考慮しない場合の合理的期待モデルを考えてみると、(i) 式は、 $\pi(\tilde{s}_i, P) \in \operatorname{argmax}_{\pi} z\pi E[\tilde{\theta} - P | \tilde{s}_i = s_i, P]$  と表されることになるはずである。同様に、フィードバック効果が考慮されない場合のリスク資産の配当ペイオフは  $\tilde{\theta}$  と表されるはずである。フィードバック効果という観点から、資産の最終価値 (ないし配当ペイオフ) を、 $\tilde{\theta}$  ではなく、 $f(D, \tilde{\theta})$  と表わす意味は次のようである。一方で、投機家のリスク資産の最終価値 (ないし配当ペイオフ) は、保有する私的情報に基づく投機家の金融資産への取引選択  $d_i$  を集計した需要合計  $D$  を通じて決定され、他方で、個々の情報投資者が保有する私的情報を通じて決定されるリスク資産の取引選択  $d_i$  は、集計量  $D$  を通じて資本市場におけるリスク資産の均衡価格  $P$  の決定に影響を与える。要するに、投機家による私的情報に基づくリスク資産への取引選択ないし需要は、一方で、リスク資産の均衡価格を決定する要因になるとともに、他方で、同時に、リスク資産価値 (ないし配当ペイオフ) を決定する要因になる。後者が、フィードバック効果であり、「OY」にあっては、フィードバック効果は、投機家の需要合計  $D$  を通じてもたらされ、需要合計と資産価値 (配当ペイオフ) の間で生じる。

Ozdenoren and Yuan (2008, pp.1971-1973) は、先に跡づけた均衡の定義などを維持したうえで、フィードバック効果が情報投資者の集計投資を通じたものとするモデルの1つの拡張をAppendixで試みている。株価のランダムな動きでさえ資産価値に影響を与える可能性があることを示唆する実証上の証拠を踏まえて、フィードバック効果が資産価格と資産価値 (配当ペイオフ) の間に生じるとする拡張モデルである。そこでは、 $f(D, \theta)$  が  $f(P, \theta)$  に置き換えら



れる。この拡張モデルにあっては、投機家は資産価格から情報投資者の集計需要を推測する必要はもはやなく、フィードバック効果は価格を通じて直接的に生じることになるが、資産ブラisingの含意は依然として頑健であると「OY」は指摘している。

### 3. 企業開示とフィードバック効果

ファイナンス分野ではなく、会計学の立場からいえば、公的開示として企業財務報告がまずは念頭に置かれ、その経済的影響に関心が寄せられ、企業の最適開示政策が問われるのは自然なことである。本節では、このような会計学の関心を踏まえ、リアルな意思決定者として経営者を、また開示主体(公的情報の提供者である)として企業を明示的に想定したモデルのもとで、フィードバック効果がどのようにモデルに組み込まれるのかを改めて検討する。フィードバック効果を考慮するという同一の文脈のもとで、そのセットアップに何らかの特徴が見出せるだろうか。あるいは私的情報を保有する投機家をリアルな意思決定者とする場合のセットアップと特段の違いはないのだろうか。前節と同様に、本節においても、ゲーム論的文脈のもとでのKyle 型のモデルと合理的期待均衡型 (REE) の価格決定を用いたモデルとの2つのタイプのモデルを取り上げ、セットアップと均衡の定義に焦点を当て概観する。

#### 3-1 Gao and Liang (2013) (以下、「GL」 とも記す)

##### 3-1-1 モデルのシナリオ

Gao and Liang (2013) は会計学分野でフィードバック効果を真正面から取り上げた数少ない論文の一つである。Gao and Liang (2013) の目的は、開示によってトレーダーにとって条件が公平な資本市場を達成するという証券規制を支える一つの理論的基盤 (これを「GL」は平らな資本市場という意味で「競技場の平準化」(leveling-the-playing-field) と呼ぶ) について、「流通株式市場における顔の見えない取引は、単に投資者間での富の再配分を行うばかりではなく、リアルな意思決定にはね返ってくる情報を生み出す」(Gao and Liang, 2013, p.1133) として、つまり、フィードバック効果の存在を念頭において、「平らな競技場」論を再評価することである。以下、「GL」の主張を跡づける。

Gao and Liang (2013, p.1134) はいう。開示は、企業政策の重要な一つの構成要素であり、1930 年代に開始されて以来、アメリカにおける証券規制の基礎である。流通市場への開示に対する一つの主要な理論的基盤は、開示が競技場を平らにすることである (level the playing field)。開示は、そうでなければ企業の私的情報であるものを公的なものにすることによって、トレーダーに私的情報の獲得を思いとどまらせる。このトレーダーの私的情報獲得の減少は、流通市場に流動性をもたらし、最終的に、発行市場により高い企業価値をもたらすと、「平らな競技場」論は考える。この議論の核心には、トレーダーの取引の意思決定に指針を与える私的情報は、流通市場における (i) 逆選択と (ii) 非流動性の主要因であるという見方が存在している。

しかし、この私的情報は、伝送される場合、同時に、リアルな意思決定および資源配分に指

針を与える。つまり、流通株式市場はフィードバック効果をもつのである。取引を通じて、トレーダーが私的に獲得した情報は、資本提供者、消費者と供給者、従業員、および企業経営者を含む多様なステークホルダーによってなされるリアルな意思決定を通じて、株価に織り込まれることになる。換言すると、取引のためにトレーダーによって生み出される私的情報は、同時に、株価をより情報提供的なものにし、このことが、次いで、リアルな意思決定にはね返る(feed back)のである(Gao and Liang, 2013, p.1134)。

ここでは、情報フィードバック効果をもつ開示の一つのモデルを検討する。このモデルにおいて企業は、発行市場に株式を発行する時点で開示政策を決定する。次いで、株式は、流動性ニーズをもつ投資者(ノイズトレーダー)と自身の所有についての私的情報を獲得することのできる投機家との間で取引される。企業の開示は、投機家の情報アドバンテージを部分的に先取りし、私的情報の獲得を儲からない/うまみのないものにする。その結果、投機家は、情報を獲得しなくなり、このことが、企業価値に2つの正反対の影響を与える。①一方で、私的情報獲得の減少は、結果として、流動性投資者と投機家との情報ギャップを小さくする。より平らな競技場のもとで、ノイズトレーダーは、情報を保有する投機家に打ち負かされることがなくなり、発行市場において株式に多くを進んで支払う。よって、開示は、流動性を高めることによって、企業価値を高める。②他方で、投機家が情報を獲得しなくなる場合、株価は情報提供的なものではなくなってしまうかもしれない。企業が指針を得るために株価に目を向ける場合、企業の開示が多くなればなるほど、(投機家は私的情報を獲得しなくなり)企業が株価から拾い集めるニュースないし情報は少なくなる。その結果、株価の情報に依存する企業の投資意思決定は非効率なものになる。従って、開示は、株価からの情報フィードバックを弱めることによって、企業価値を低下させる。それゆえ、最適な開示政策は、企業価値に与えるこれら2つの影響をトレードオフするものであるということになる(Gao and Liang, 2013, p.1134)。

Gao and Liang (2013, p.1135) は続いて主張する。情報フィードバック効果の明示的な考慮は、開示分野の研究を豊かなものにする。本稿の比較静学は、情報フィードバック効果が十分に強いとき、私的情報獲得コストが低い環境において、企業価値はより高いものになることを示唆する。この状況は、(a) 私的情報生産の働きかけと (b) 開示の促進を同時に行うアメリカにおける証券規制の制度的特徴とコンシステントである。これに反して、証券規制が競技場の平準化(leveling)、つまり条件の公平化に主な焦点を当てる場合、(a) 私的情報生産の働きかけと (b) 開示の促進は相矛盾する2つの政策となるであろう。

このモデルに置かれる決定的に重要な仮定は、(i) 株式市場は新しい情報を企業に生み出す可能性があるという仮定、(ii) 株式市場による情報生産の増分(incremental information production)は、企業の開示政策に影響を与えるのに十分に大きなものである可能性があるという仮定、の2つである。

Gao and Liang (2013, p.1135) はさらに次のようにも指摘する。理論上、株式市場は、ある種のタイプの情報生産に競争上のアドバンテージをもつ。このアイデアはHayek (1945) にさかのぼるものである。第1に、経営者は自社に関して豊富な情報を保有するが、経営者の意思決定は、同様に、他社および産業に関する情報からベネフィットを得る。このような情報は、

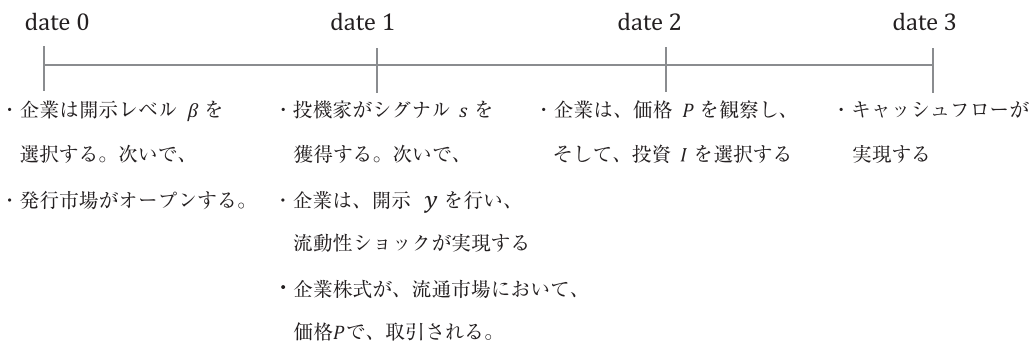
情報開示モデルは「フィードバック効果」をどのように捉えるのか？

外部者間に散らばっており、取引プロセスを通じて集計される可能性がある。第2に、企業官僚組織 (corporate bureaucracy) は、例えば、画一化が困難な情報、解釈が難しい情報、情報保有者とインセンティブが一致しない情報といった企業領域内に存在するある種の情報の収集に際して、非効率である可能性がある。匿名の株式市場における利益に駆り立てられたトレーダーの取引は、このような情報を引き出す際に、競争上のアドバンテージを持つ可能性があるのである。最後に、散らばる / 分散するという情報の性質を前提に、株式市場は、企業に対して自分の才能を供給するための情報生産が得意な人々すべてに一つの場 (venue) を提供する。トレーダーの利益追求という取引の動機は、典型的に、情報調達メカニズムに関連する企業の余分な探索コストあるいは企業のインセンティブコストを節約することになる。

### 3-1-2 モデルのセットアップ (Gao and Liang, 2013, pp.1137-1140)<sup>13</sup>

まず、開示がトレーダー間の逆選択問題を緩和する一つのモデルからスタートし、その後、情報フィードバック効果を組み込む。この目標に向けて、流通株式市場の2つのカギとなる特徴を明示的にモデル化する。その第1は、そうでなければ企業にとって未知であるある種の情報が、市場によって生産され、取引を通じて企業に伝送される可能性があるというものである。第2は、リアルな意思決定に指針を得るために、企業は株価における情報を利用するという特徴である。

すべての利害関係者は、リスク中立的であり、総リターンの安全利子率は1に標準化される。このモデルのタイムラインは、以下のようである。



date 0 において、date 3 にキャッシュフローを生み出す確率的なテクノロジーを所有する企業が、開示政策  $\beta$  を決定する。次いで、発行市場において企業は、事前に同質的な投資者（オリジナルな投資者<sup>14</sup>）の連続に対して株式を価格  $V$  で発行する。発行市場における開示政策  $\beta$  は、確率  $\beta \in [0,1]$  で、date 1 に自社の情報を完全に開示することを企業に約束させることを意味する。確率  $1 - \beta$  で、何の企業情報も開示されない。パラメータ  $\beta$  は、よって、開示の量

<sup>13</sup> 一部の記号を変更している。

<sup>14</sup> 実質的にノイズトレーダーを意味する。

と質の両方を測定するものであるとみなすことができる。

date 1において、企業の開示に先立って、投機家は情報を獲得する。次いで、流通株式市場が開かれ、(後で特定される) Kyle-タイプのセッティングにおいて、投機家、オリジナル投資者およびマーケットメーカーが相互作用する。なお、マーケットメーカーと投機家は、date 0において、発行市場には参加しないものと仮定する。

date 2において、企業は、date 1の株価を含む利用可能なあらゆる情報に基づいて、投資の意思決定を行う。date 3において、キャッシュフローが実現し消費がなされる。

以上がタイムラインの説明である。次に、テクノロジーおよび情報構造を組み立てる。企業は1つの既存資産と1つの成長機会から構成され、既存資産と成長機会の収益性 $\mu$ は同一の確率テクノロジーによって支配される。すなわち、 $\mu$ は、等しい確率で $H \equiv \mu_0 + \sigma_\mu$ または $L \equiv \mu_0 - \sigma_\mu$ のいずれかである。 $\sigma_\mu^2$ はこの収益性の分散を表す。なお、 $\mu_0 > \sigma_\mu > 0$ と仮定する。よって、低い実現値も依然として正である。具体的に、既存資産からの最終キャッシュフロー $A$ は $A = \mu$ とし、また成長機会からの最終キャッシュフロー $G$ は、次式のように表されるものとする。

$$G = \mu\sqrt{2gl} - l \quad (3-1)$$

ここで $l$ は、date 2でなされる企業の投資意思決定である。 $g > 0$ は一つのパラメータであり、より大きな $g$ は、投資の意思決定 $l$ が収益性 $\mu$ についての情報に対してより感応的であることを意味する。従って、 $g$ は、企業成長の展望の一つの指標であると同時に情報フィードバック効果の強度である。 $A$ および $G$ は不確実性 $\mu$ の同じ源泉を共有する。カギとなる相違は、 $G$ の分布は投資の意思決定 $l$ に内生的であるが、 $A$ の分布は外生的に固定されるということである。

情報構造に関して、投機家がシグナル $s \in \{h, l\}$ を獲得するために資源を充当することができるものと仮定する。ここで、 $s \in \{h, l\}$ は、 $C(\gamma) = \frac{1}{2}\gamma^2$ のコストのもとで、 $\Pr(s = h|\mu = H) = \Pr(s = l|\mu = L) = \frac{\gamma+1}{2}$ ,  $\gamma \in [0, 1]$ である。投機家が資源を充当すればするほど、投機家のシグナルは正確になる。 $\gamma$ の選択は公的に観察可能である。

企業は、シグナル $z$ をコストなしで私的に学ぶ。 $z$ は、確率 $f \in (0, 1)$ で $\mu$ を完全に顕示し、確率 $1-f$ で何の情報も提供しない。外生パラメータ $f$ は、企業内部で利用可能な情報の品質を測定するものである。date 0での開示レベル $\beta$ の企業の選択は、確率 $\beta$ で完全に企業の情報( $z$ )を開示するよう企業に公約させるものであることから、 $\gamma$ と表されるdate 1における実際の開示は、次のような属性をもつことになる。

$$y = \begin{cases} \mu & \text{確率 } \beta f \text{ のもとで} \\ \phi & \text{確率 } 1 - \beta f \text{ のもとで} \end{cases}$$

ここで、 $\phi$ は空集合を表す。多様なコーナ解の議論を回避するために、2つの追加的な仮定をおく。第1に、企業は、開示の直接コスト $W(\beta)$ を負担する。 $W(\beta)$ は、増加的で凸であり、 $W(0) = W_\beta(0) = 0$ であり、 $W_\beta(1) = \infty$ である。ここで、添え字は偏微分を表す。第2に、 $4c - g(1-f)\sigma_\mu^2 > 0$ と仮定する。以上のような情報構造を整理したのが表3-1である。

表 3-1 Gao and Liang (2013) の情報構造

ケース	確率	企業情報	企業開示	投機家情報	価格
		$z$	$y$	$s$	$P$
1	$f\beta$	$\mu$	$\mu$	$s$	$P(\mu)$
2	$f(1-\beta)$	$\mu$	$\phi$	$s$	$P(s)$
3	$1-f$	$\phi$	$\phi$	$s$	$P(s)$

投機家の情報獲得  $s$  および企業の開示  $y$  の後で、株式が取引される。オリジナル投資者（実質的にノイズトレーダーを意味する）は、流動性ショックを経験して取引しなければならない。彼らの取引集計量は  $x$  と表され、 $x$  は、等しい確率で  $-\sigma_x$  または  $\sigma_x$  に等しい。また  $\sigma_x > 0$  である。標準的な Kyle- タイプのセッティングの場合と同様に、投機家は、流動性取引  $x$  の存在のもとで、自身の情報ベースの取引  $d(y, s)$  をカムフラージュする。総注文フロー  $D = x + d$  を観察するマーケットメーカーは、2つの構成要素を識別することはできない。投機家の取引  $d(x, y)$  は、 $-\sigma_x$  または  $\sigma_x$  のいずれかである可能性がある。その結果、 $D$  は3つの価値をとることになる。つまり、 $[-2\sigma_x, 0, 2\sigma_x]$  である。開示  $y$  と総注文フロー  $D$  を観察して、マーケットメーカーは、市場を清算し、期待における収支をゼロにするように価格  $P$  を設定する。よって、マーケットメーカーが設定する価格  $P$  は、次式のように表されることになる。

$$P = E_{\mu}[A + G - W|y, D; \beta] \quad (3-2)$$

### 3-1-3 均衡の定義

「YG」は均衡の定義を明示的には示していない。われわれなりに、均衡を得るプロセスを改めて示しておこう。後向き帰納法（backward induction）を用いて、次のプロセスを経て、一つの均衡が得られる<sup>15</sup>。

（i）date 2において、企業は、情報  $(z, P)$  を観察し、その情報に従って、（既存資産と成長機会からなる）企業資産のキャッシュフロー（具体的には、企業資産の収益性  $\mu$  を意味する）

<sup>15</sup> フィードバック効果を組み込んだモデルの均衡については、「不動点問題（fixed point problem）」の存在が指摘されるのが常である。この点について、Gao and Jiang (2013, p.1141) には、次のような指摘がみられる。date 2において、企業は、情報  $(z, P)$  を観察し、その情報に従って投資  $I$  を選択する。(3-1)式の1階の条件から、 $I^* \equiv \arg \max_I \sqrt{2g} E[\mu|(z, P)] - I = \frac{g}{2} (E[\mu|(z, P)])^2$  となり、成長機会の価値  $G = gE[\mu|(z, P)]\mu - \frac{g}{2} (E[\mu|(z, P)])^2$  は、確率変数として表されることになる。このような  $G$  の表現と (3-2)式の  $P$  の表現  $P = E_{\mu}[A + G - W|y, D; \beta]$  が結びつく場合、不動点問題が生じることになる。価格  $P$  の成長部分の設定に際して、マーケットメーカーは、単に背後にある収益性 ( $\mu$ ) ばかりでなく、同時に date 2における企業の信念  $E[\mu|(z, P)]$  を予測することになる。後者の date 2での企業の信念  $E[\mu|(z, P)]$  は  $P$  によって影響されるかもしれない。換言すると、価格は、期待企業価値を反映するとともに期待企業価値に影響を与える。一般に、この不動点問題は閉じた形の解を生み出さない。テクニカルに言えば、date 3における成長機会からのキャッシュフローは、単に  $\mu$  に直接的に依存するばかりではなく、同時に date 2における投資意思決定に依存し、このことは、次に、date 1での価格に含まれる  $\mu$  についての企業の情報にも依存することになる。その結果、date 1における成長機会の価格は  $\mu$  の非線形関数となり、このことが、価格から  $\mu$  の情報を推測することを取り扱い不能なものにする。われわれのモデルにおける二項取引構造の仮定によって、この困難を克服し、閉じた形の解を得ることが可能になるのである。



が最大になるように成長機会への投資  $I$  を選択する。

(ii) date 1 において流通市場で行われる Kyle 型の戦略的取引ゲームにおいて、投機家はコストをかけて獲得する私的情報  $s$  と開示情報  $y$  からなる自身の情報集合  $(y, s)$  に基づいて企業資産の収益性  $\mu$  を推測し、企業資産の注文量  $d$  をマーケットメーカーに提示する。マーケットメーカーは自身の情報  $(y, D)$  に基づいて企業資産の収益性  $\mu$  を推測し、期待において収支が一致するように企業資産の価格  $P$  を決定する。

(iii) date 0 において、企業は、企業資産の収益性  $\mu$  を確率的に顕示する内部情報  $z$  を踏まえて、開示政策  $\beta$  を決定する。

(iv) 上記の表 3-1 で示されたケース 1、ケース 2、およびケース 3 ごとに、企業の開示政策を通じて、投機家およびマーケットが推測する  $\mu$  とコンシステント形で成長機会の投資が決定され、推測された  $\mu$  が実現する。

### 3-1-4 フィードバック効果のモデルへの組み込み

Gao and Liang (2013) のモデルにおいて、フィードバック効果はどのように組み込まれているのだろうか。この点については、実は Gao and Liang (2013, p.1140) 自からによる次のような指摘がある。「このような情報構造を通じて、情報フィードバック効果がどのように操作化されるのかを簡潔に議論しておこう。これは、上記の表 3-1 に要約されている。表 3-1 のケース 3 に明らかなように、確率  $1-f$  のもとで、企業は、 $\mu$  について内部的に何も学ばないが、株価  $P$  は  $\mu$  についての企業の新しい情報を含んでおり、これは、究極的に投機家の私的に獲得されたシグナル  $s$  に由来する。結果として、株価は、企業にとって余計な情報源泉では決してないことになる。加えて、ケース 1 において、確率  $f\beta$  で、 $y$  は投機家の情報アドバンテージ  $s$  を先取りする。従って、開示政策が決定される date 0 の時点から、投機家によって生み出される情報は、企業情報と相関するものの、企業情報の部分集合ではない」。

次に取り上げる Goldstein and Yang (2017) が、「GL」を参考にした類似のモデルを展開していることから、フィードバック効果がどのように組み込まれるのかについて、引き続き Goldstein and Yang (2017) の箇所を検討する。

## 3-2 Goldstein and Yang (2017) (以下、「GY」とも記す)

### 3-2-1 モデルのシナリオ

Goldstein and Yang (2017) は、金融経済学の立場からの情報開示モデルに関するサーベイ論文である。サーベイに当たって、第 2 節では、「基本モデル」と題して、情報開示モデルの基礎ないし前提として用いられることの多いノイズな合理的期待モデルの骨格が簡潔に記述され、その「基本モデル」の上に、第 3 節ではトレーダーの情報獲得が検討され、「開示とリアル効率性」と題された第 4 節では、さらに情報獲得を踏まえた「基本モデル」を前提に、フィードバック効果の情報開示に与える影響が議論されている<sup>16</sup>。以下では、この第 4 節の議論のうち、先にわれわれが取り上げた Gao and Liang (2013) のモデルを「CARA-正規」セットアップに拡張したとされる議論を取り上げる。ただし、そこでの議論は完全な形でモデルの記述がなさ

れているわけではない。よって、以下では、「GY」の議論をわれわれなりに再構成し、フィードバック効果がモデルにどのように組み込まれるのかをみることにする。

Goldstein and Yang (2017) のモデルのシナリオは、情報開示分野において一般的なものである。一方での企業と他方での金融市場の存在のもとで、企業サイドでは、リアルな意思決定者としての経営者が、投資の意思決定を検討し、加えて、自社の情報開示が求められている。他方の金融市場サイドでは、私的情報を保有（あるいは獲得）する投機家がノイズトレーダーとともに金融市場に参加する。企業が開示する公的情報と投機家の私的情報をベースに、企業株式が取引され、企業価値の均衡価格がノイズな合理的期待モデルのもとで決定される。以下、このような会計人にとっても極めてごく自然なシナリオを、モデル化という観点から、もう少し詳しく記述してみよう。なお、一部の記号は変更して記述している。

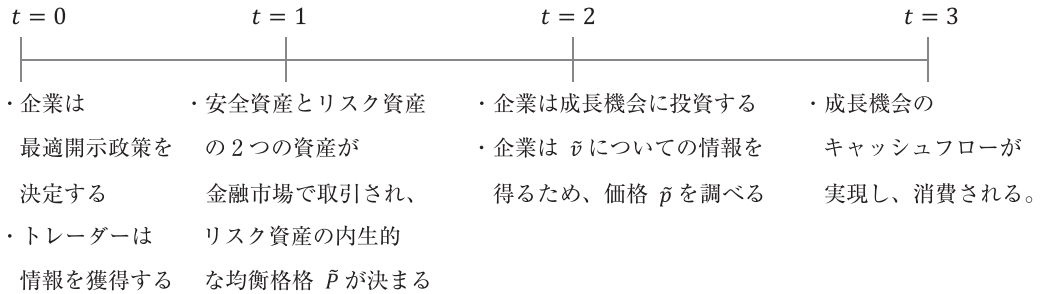
### 3-2-2 モデルのセットアップ (Goldstein and Yang, 2017, pp.103-105, pp.112-114)

モデルは4つの date  $t \in \{0, 1, 2, 3\}$  をもつ。安全資産とリスク資産の2つの資産が金融市場において取引される。安全資産は、固定された価値1をもち、無制限に供給される。リスク資産は、株式とみなしてよい資産であり、最終日の  $t = 3$  において、企業が生み出す不確実なキャッシュフロー  $\tilde{v}$  が支払われる。ここで、 $\tilde{v}$  は平均0および分散  $\sigma_v^2$  をもつ正規分布であると仮定される。つまり、 $\tilde{v} \sim N(0, \sigma_v^2)$  である。リスク資産は内生価格  $\tilde{p}$  で取引され、外生的に与えられる固定供給  $Q \geq 0$  をもつ。投機家およびノイズトレーダーと呼ばれるリスク資産を取引する2つのタイプのトレーダーが金融市場に存在する。投機家は、リスク回避係数  $\gamma > 0$  のもとで富に対して CARA 型期待効用関数（絶対的リスク回避度一定の負の指数効用関数）<sup>17</sup> をもつトレーダーであり、トレーダー全体に占める投機家の割合を  $\mu \in [0, 1]$  とする。従って、ノイズトレーダーの割合は  $1 - \mu$  である。

「GY」では示されていないが、以下の説明の概観を得るため、われわれなりのモデルのタイムラインを掲げておこう。

<sup>16</sup> Goldstein and Yang (2017, pp.114-115) は情報開示モデルに関する広範なサーベイ論文であり、「開示とリアル効率性」と題されたこの第4節において、われわれが本稿で取り上げた議論に加えて、豊かな開示はより多くのノイズ取引を引きつけるとする「裁量的流動性トレーダーモデル」、開示がリアル効率性に与える影響はどのような次元の情報が開示されるのかに依存するとする「多次元開示モデル」が議論されている。フィードバック効果を捉えるという観点から、「裁量的流動性トレーダーモデル」および「多次元開示モデル」も同様に注目されるモデルであるが、本稿では、取り上げていない。

<sup>17</sup> 投資者の期待効用関数  $E[u(\tilde{x})]$  を、リスク回避度を表す定数  $\gamma > 0$  に対して、 $E[u(\tilde{x})] = E[-\exp(-\gamma \tilde{x})]$  とする。ここで、 $\tilde{x}$  は投資者が保有する富である。この効用関数の絶対的リスク回避度は  $-\frac{u''}{u'} = \gamma$  となり、 $\tilde{x}$  に依存せず、一定である。そのため、この効用関数は、CARA (Constant Absolute Risk Aversion) 型期待効用関数あるいは負の指数型効用関数と呼ばれる。富を表す  $\tilde{x}$  が  $\tilde{x} \sim N(\mu, \sigma^2)$  の分布をもつとすると、投資者の確実性等価額 (CE) は、 $CE = \mu - \frac{\gamma}{2}\sigma^2$  と表されることになり、投資者の期待効用関数の演算 / 操作が著しく簡素化される。このような望ましい特徴を持つことから、投資家の期待効用関数として、CARA 型期待効用関数が主に用いられ、 $\tilde{x}$  の正規分布の仮定と併せて、「CARA - 正規セットアップ」と呼ばれる（例えば、太田・宇野・竹原, 2011, pp.76-78）。



$t = 0$  において、企業は、 $\tilde{s}_F = \tilde{v} + \tilde{\varepsilon}_F$  という形で表される情報  $\tilde{s}_F$  の初期保有を前提に、最適な開示政策を決定する。初期保有情報のエラー項  $\tilde{\varepsilon}_F$  は平均0および分散  $\sigma_F^2$  をもつ正規分布、つまり、 $\tilde{\varepsilon}_F \sim N(0, \sigma_F^2)$  と仮定する。企業は、この初期保有情報のノイズなバージョンの開示政策  $\tilde{y}$  を選択する。開示される公的情報は、従って、 $\tilde{y} = \tilde{s}_F + \tilde{\delta}$  と表されることになる。ここで、 $\tilde{\delta} \sim N(0, \sigma_\delta^2)$  である。初期保有情報を踏まえると、開示される公的情報  $\tilde{y}$  は、 $\tilde{y} = \tilde{v} + (\tilde{\varepsilon}_F + \tilde{\delta}) = \tilde{v} + \tilde{\eta}$  と示される。ここで、 $\tilde{\eta} \equiv \tilde{\varepsilon}_F + \tilde{\delta}$  であり、 $\tilde{\eta} \sim N(0, \sigma_\eta^2)$  とすると、 $\sigma_\eta^2 = \sigma_F^2 + \sigma_\delta^2$  である。 $\sigma_\eta^2 = \infty$  のとき、何の情報も開示しない非開示を、また、 $\sigma_\eta^2 = \sigma_F^2$  のとき、エラーなしの真実な開示を、それぞれ意味する。一方、金融市場では、 $t = 0$  において、投機家  $i$  は、コスト  $C(\sigma_{\varepsilon_i}^2) = \left(\frac{k}{2}\right)(\sigma_{\varepsilon_i}^2)^2$ ,  $k > 0$  を負担して、 $\tilde{s}_i = \tilde{v} + \tilde{\varepsilon}_i$  と表される私的シグナル  $\tilde{s}_i$  を獲得する。ここで、 $\tilde{\varepsilon}_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$  と仮定する。

なお、ノイズ取引  $\tilde{x}$  を加えたすべての基本確率変数  $(\tilde{v}, \tilde{\varepsilon}_F, \tilde{\delta}, \{\tilde{\varepsilon}_i\}_i, \tilde{x})$  は相互に独立である。

$t = 1$  において、安全資産とリスク資産が競争的金融市場で取引され、内生的な均衡価格  $\tilde{p}$  が決定される。ノイズトレーダーはリスク資産  $\tilde{x}$  単位を需要する。ここで、 $\tilde{x} \sim N(0, \sigma_x^2)$  と仮定する。このノイズ取引の導入は、完全顕示ではなく部分顕示の合理的期待均衡（ノイズな REE）を得るためによく用いられる一つの工夫である。

一つのノイズな REE は、次のように定義される。

(a) 投機家およびノイズトレーダーは、自身の個々の情報集合に条件づけて、自身の期待効用を最大にする資産への投資を選択する。トレーダーの情報集合には、資産価格  $\tilde{p}$ 、公的シグナル  $\tilde{y}$ 、および（投機家にとっては）私的シグナル  $\tilde{s}_i$  が含まれる。

(b) 市場は、リスク資産に対する需要が外生的な供給  $Q$  に等しくなるように清算する。

(c) 投機家およびノイズトレーダーは、すべての確率変数についての彼らの信念が、真の背後にある分布および均衡行動とコンシステントであるという意味で、合理的期待をもつ。

ノイズのある REE の組立ては、結局のところ、公的情報  $\tilde{y}$ 、情報トレーダーの私的情報  $\tilde{s}_i$ 、およびノイズ取引  $\tilde{x}$  に依存する価格関数を解くことに要約される。大数の法則から、私的シグナルにおけるノイズ項は洗い落とされ、よって、価格  $\tilde{p}$  は  $(\tilde{y}, \tilde{v}, \tilde{x})$  の一つの関数であると推測されることになる。具体的には、次のような線形価格関数が想定されるのが一般的である。

$$\tilde{p} = p_0 + p_y \tilde{y} + p_v \tilde{v} + p_x \tilde{x} \quad (3-3)$$

情報開示モデルは「フィードバック効果」をどのように捉えるのか？

上式の  $\{p_0, p_y, p_v, p_x\}$  からなる  $p$ -係数は、均衡において内生的に決定される。

投機家  $i$  は情報集合  $\{\tilde{y}, \tilde{s}_i, \tilde{p}\}$  をもつ。CARA - 正規セットアップの下では、投機家  $i$  の需要関数は、次式のように示されることになる<sup>18</sup>。

$$D_i(\tilde{y}, \tilde{s}_i, \tilde{p}) = \frac{E(\tilde{v}|\tilde{y}, \tilde{s}_i, \tilde{p}) - \tilde{p}}{\gamma \text{Var}(\tilde{v}|\tilde{y}, \tilde{s}_i, \tilde{p})}$$

投機家  $i$  にとって、価格に含まれる情報は、シグナル  $\tilde{s}_p$  と等価である<sup>19</sup>。

$$\tilde{s}_p = \frac{\tilde{p} - (p_0 + p_y \tilde{y})}{p_v} = \tilde{v} + \rho^{-1} \tilde{x} \quad , \quad \text{ここで} \quad \rho = \frac{p_v}{p_x} \quad (3-4)$$

この  $\tilde{s}_p$  は、正規に分布し、平均  $\tilde{v}$  および分散  $\rho^2 \frac{1}{\sigma_x^2}$  をもつ。この操作も踏まえ、ベイズルールを適用し、需要関数における条件つきモーメントを計算することによって、すべてが外生パラメータによって表された  $D_i(\tilde{y}, \tilde{s}_i, \tilde{p})$  が得られる<sup>20</sup>。

同様に、ノイズトレーダーは、情報集合  $\{\tilde{y}, \tilde{p}\}$  をもち、よって、このノイズトレーダーのリスク資産に対する需要関数は、次のように表されることになる。

$$D_N(\tilde{y}, \tilde{p}) = \frac{E(\tilde{v}|\tilde{y}, \tilde{p}) - \tilde{p}}{\gamma \text{Var}(\tilde{v}|\tilde{y}, \tilde{p})}$$

ノイズトレーダーの需要関数についても、投機家の需要関数と同様の演算を行い、外生パラメータによって表わす。

市場の清算条件は、次式のように示される。

$$\int_0^\mu D_i(\tilde{y}, \tilde{s}_i, \tilde{p}) d_i + (1 - \mu) D_N(\tilde{y}, \tilde{p}) + \tilde{x} = Q \quad (3-5)$$

均衡価格関数を導出するために、公的シグナル  $\tilde{y}$ 、ファンダメンタルズ  $\tilde{v}$ 、およびノイズ取引  $\tilde{x}$  から価格を解くために、外生パラメータから記述された投機家の需要関数 ( $D_i(\tilde{y}, \tilde{s}_i, \tilde{p})$ ) とノイズトレーダーの需要関数 ( $D_N(\tilde{y}, \tilde{p})$ ) を (3-5) 式に代入し、その結果と、(3-3) 式の推測された価格関数とを対比し、 $p$ -係数を構成する  $\{p_0, p_y, p_v, p_x\}$  を、それぞれ、外生パラメータで表す。この結果が、内生均衡価格を明らかにし、(3-3) 式の形態の価格関数のもとでの一つの（ユニークな）ノイジーな合理的期待均衡を示すことになる。

$t = 2$  において、企業は、自社の生産性が  $\tilde{v}$  に関連する成長機会に投資をする。そのため、 $\tilde{v}$  についての情報を引き出す目的で、企業は資産価格  $\tilde{p}$  を調べることができる。成長機会のキャッシュフロー  $\tilde{G}$  は、date 3において実現し、次のような形をとるものとする。

$$\tilde{G} = \sqrt{\Phi} \tilde{v} I - \frac{I^2}{2} \quad (3-6)$$

<sup>18</sup> 「CARA - 正規セットアップ」については先の注で説明した。確実性等価額に書き直された投資者の効用関数について、効用最大化に向けて、リスク資産に関する 1 階の条件を求めると、個々の投資者にとっての最適なリスク資産の需要量 ( $D_i$ ) が得られる。

<sup>19</sup>  $\tilde{s}_p$  は、投機家が  $\tilde{v}$ （企業の不確実なキャッシュフロー）に関する情報を生み出すために、価格から拾い集める追加的情報を表す (Verrecchia, 2001, p.113)。つまり、投機家が価格から拾い集める追加的な情報を表すために行われるのが、この操作である。

<sup>20</sup> 本稿の関心事から距離があることから、ここでは、その結果は掲げていない。ノイズトレーダーの需要関数についても同様である。

ここで、 $I$ は、 $t = 2$ において企業によって実施される投資であり、パラメータ  $\Phi > 0$ は成長オプションの規模を捉える。モデルの取扱い可能性を引き続き維持するため、この成長機会は、以前の  $t = 0$  および  $t = 1$  でリスク資産を構成していた既存資産と区別し、取引不能であると仮定する。ここで、企業は2つの意思決定を行うことになる。 $t = 0$ における開示政策の意思決定と  $t = 2$ におけるリアルな投資の意思決定である。企業は、リスク中立的で、既存資産と成長機会の双方に関心をもっていると仮定する。

トレーダー全体に占める投機家の割合  $\mu$  に与える公的開示の影響として記述される投機家の情報獲得活動はさておき、以下、企業サイドに注目し、企業の2つの意思決定を考えてみる。まず、最適投資政策である。 $t = 2$ において、企業は、情報集合  $\{\tilde{s}_F, \tilde{p}, \tilde{y}\} = \{\tilde{s}_F, \tilde{s}_p\}$  をもつ。ここで、 $\tilde{s}_p$  は、(3-4) 式によって与えられる市場のシグナルである。リアルな意思決定者である経営者は、次式のように  $I$  を選択する。

$$I^* = \arg \max_I E \left[ \sqrt{\Phi} \tilde{v} I - \frac{I^2}{2} \mid \tilde{s}_F, \tilde{s}_p \right] \quad (3-7)$$

上式から、最適投資、つまり、成長機会価値最大化の1階の条件  $I = \sqrt{\Phi} \tilde{v}$  は、経営者がすでに知っている情報  $\{\tilde{s}_F, \tilde{s}_p\}$  を考慮すれば、 $I(\tilde{s}_F, \tilde{s}_p) = \sqrt{\Phi} E(\tilde{v} \mid \tilde{s}_F, \tilde{s}_p)$  を含意することになる。この  $I(\tilde{s}_F, \tilde{s}_p)$  を、(3-6) 式の成長機会の価値 / キャッシュフローに代入し、事前の期待値をとる。なお、その結果を、分散ではなく、分散の逆数である精度を用いて表現するものとする（つまり、 $\tau_v = \frac{1}{\sigma_v^2}, \tau_F = \frac{1}{\sigma_F^2}, \tau_\varepsilon = \frac{1}{\sigma_\varepsilon^2}, \tau_x = \frac{1}{\sigma_x^2}$ ）と、次式のような成長機会の事前の期待値を得る。

$$E(\tilde{G}) = \frac{\Phi}{2} \left( \frac{1}{\tau_v} - \frac{1}{\tau_v + \tau_F + \left(\frac{\tau_\varepsilon}{\gamma}\right)^2 \tau_x} \right) \quad (3-8)$$

上式から、期待成長価値は、価格シグナル  $\tilde{s}_p$  の精度  $\left(\frac{\tau_\varepsilon}{\gamma}\right)^2 \tau_x$  に応じて増加することがわかる。これが、フィードバック効果の一つの結果である。企業は、価格に含まれる自社のファンダメンタル価値  $\tilde{v}$  についてのより正確な情報からベネフィットを得るのである。なぜなら、企業は、より効率的な意思決定をすることが可能になるからである。なお、ここでは取り上げなかったが、投機家  $i$  の情報獲得行動を考慮するとすれば、追加的な企業の開示は「締め出し効果 (crowding-out effect)」を生み出し、投機家  $i$  が獲得する私的情報の精度  $\tau_\varepsilon$  を低下させ、よって、価格シグナル  $\tilde{s}_p$  をより不正確なものにする。その結果、開示は、成長オプションの価値を低下させ、その結果、企業に損害を与える可能性が示唆されることにもなる。

次に、企業の開示意思決定をみてみよう。 $t = 0$ において、企業は最適な開示政策  $\tau_\eta = \frac{1}{\sigma_\eta^2}$  を選択する。企業の最適開示政策に向けた一つの切り口として、ここでは、 $t = 0$ における開示政策の目的が、既存資産の期待価格と期待成長機会価値のウェイトづけられた平均、 $\alpha E(\tilde{p}) + (1 - \alpha) E(\tilde{G})$ 、 $\alpha \in (0, 1)$ 、であると仮定してみる。もう少し具体的にいえば、価格  $\tilde{p}$  で株式を売却する短期株主の利害と企業の最終キャッシュフロー  $\tilde{v} + \tilde{G}$  に関心をもつ長期株主の利害をバランスさせることが、企業の開示政策の目的であると仮定する。ここで、既存資産の期待価格  $E(\tilde{p})$  は、先に掲げた (3-3) 式  $\tilde{p} = p_0 + p_y \tilde{y} + p_v \tilde{v} + p_x \tilde{x}$  (あるいはまた、 $p$ -係数の  $\{p_0, p_y, p_v, p_x\}$  それぞれについて、すべて外生パラメータで表現したノイジーな REE を具現



した結果) から導き出される。また、期待値成長オプション値  $E(\tilde{G})$  は (3-8) 式  $E(\tilde{G}) = \frac{\Phi}{2} \left( \frac{1}{\tau_v} - \frac{1}{\tau_v + \tau_F + \left(\frac{\tau_E}{\tau_X}\right)^2 \tau_X} \right)$  によって与えられる。よって、最適開示政策  $\tau_\eta^{opt}$  (ここで、 $\tau_\eta = \frac{1}{\sigma_\eta^2} = \frac{1}{\sigma_F^2 + \sigma_\delta^2}$ ) とはこの2つの力 (force) をバランスさせるものであるということになる。一方で、より豊かな開示は、金融市場のトレーダーが直面する不確実性を減少させ、従って、トレーダーが企業に課す資本コストを減少させることによって  $E(\tilde{p})$  を増加させる。他方で、より豊かな開示は、投機家の私的情報の獲得を締め出し、価値ある情報を企業から奪い、それによって、企業の投資意思決定の効率性および企業の成長オプション価値を低下させる。 $\Phi$  は成長機会の規模 / 大きさであり、 $Q$  は既存資産の総供給であった。従って、 $\frac{\Phi}{Q}$  が相対的に大きい場合、つまり、企業の成長機会が既存資産に比べて大きい場合、開示のネガティブな効果が支配し、その結果、企業はより少ない開示を選択する可能性がある。それゆえ、このモデルは、成長企業が、成熟企業に比べて、内生的により不透明であることを含意することになる<sup>21</sup>。

### 3-2-3 均衡の定義

Goldstein and Yang (2017) はサーベイ論文であり、リアルな意思決定者としての経営者が開示主体であるケースにおけるフィードバック効果の一端を明らかにしようとして展開された上記のモデルについて、均衡の定義が明示的に示されているわけではない。そこで、われわれなりに、このフィードバック効果モデルの均衡の特徴を考えると、その定義は次のようになるかもしれない。

一つの均衡は、

- (a) 経営者の投資意思決定は、 $I(\tilde{s}_F, \tilde{s}_p) = \sqrt{\Phi} E(\tilde{v} | \tilde{s}_F, \tilde{s}_p)$
- (b) 経営者の開示意思決定は、 $\tau_\eta \left( = \frac{1}{\sigma_F^2 + \sigma_\delta^2} \right) = \alpha E(\tilde{p}) + (1 - \alpha) E(\tilde{G})$
- (c) 既存資産の集計需要は、 $\int_0^\mu D_I(\tilde{y}, \tilde{s}_i, \tilde{p}) d_i + (1 - \mu) D_N(\tilde{y}, \tilde{p})$
- (d) 市場清算条件は、 $\int_0^\mu D_I(\tilde{y}, \tilde{s}_i, \tilde{p}) d_i + (1 - \mu) D_N(\tilde{y}, \tilde{p}) + \tilde{x} = Q$

であるような、価格関数  $P$ 、投資意思決定  $I$ 、開示意思決定  $\tau_\eta \left( = \frac{1}{\sigma_F^2 + \sigma_\delta^2} \right)$ 、既存資産の集計需要関数から構成される。

### 3-2-4 フィードバック効果のモデルへの組み込み

Goldstein and Yang (2017) の議論をわれわれなりに再構成し、明確な形で、リアルな意思決定者として経営者、開示主体として企業を念頭においた上記のモデルにおいて、どのようにフィードバック効果が組み込まれるのかを理解することは、比較的容易な作業である。

このモデルでは、まず、ノイジーな REE のもとで、市場が清算され、均衡資産価格  $\tilde{p}$  が決定される。ただし、ここでの均衡資産価格は、企業の既存資産のファンダメンタル価値  $\tilde{v}$  のみを反映した均衡価格である。「GY」は、この状況を前提として、新たに成長機会を持ち込み、

<sup>21</sup> モデルから導き出されるこの実証可能な含意は、Gao and Liang (2013, p.1135) においても同様に指摘されている。

経営者がこの成長機会へのリアルな投資をするといった状況を想定した。さらに、この成長機会の生産性は  $\tilde{v}$  に関連するとして、成長機会の価値 / キャッシュフロー ( $\tilde{G}$ ) を  $\tilde{G} = \sqrt{\Phi} \tilde{v} I - \frac{I^2}{2}$  と表現し、 $\tilde{v}$  を組み込んだ。 $\tilde{v}$  は、既存資産の均衡価格決定に際して、 $\tilde{s}_p = \frac{p - (p_o + p_y y)}{p_v} = \tilde{v} + \rho^{-1} \tilde{x}$  という形で、すでに価格に組み込まれている。この状況に続いて、経営者は、自身の情報集合  $\{\tilde{s}_F, \tilde{s}_p\}$  のもとで成長機会へ投資をする。先にも指摘したが、このようなセットアップは、最適投資政策を、 $I(\tilde{s}_F, \tilde{s}_p) = \sqrt{\Phi} E(\tilde{v} | \tilde{s}_F, \tilde{s}_p)$  と表すことを可能にする。要するに、市場が  $\tilde{v}$  を価格に組み込み（ただし、この場合の  $\tilde{v}$  は既存資産のファンダメンタル価値）、この  $\tilde{v}$  を組み込んだ価格を観察して、企業は新たな成長機会に投資をする（ただし、この場合の  $\tilde{v}$  は成長機会の価値を構成する1つの要素）。企業の投資は、価格情報に影響を受け、フィードバック効果が存在することになる。要するに、 $\tilde{v}$  によって結びつけられた2つの資産（既存資産と成長機会）を想定し、一方の資産の市場価格と他方の資産への投資を分けるというセットアップが、フィードバック効果を自然な形で浮かび上がらせるカギである。このことは、Gao and Liang (2013) についても同様である。

なお、成長機会の事前の期待値、 $E(\tilde{G}) = \frac{\Phi}{2} \left( \frac{1}{\tau_v} - \frac{1}{\tau_v + \tau_F + \left(\frac{\tau_\varepsilon}{\gamma}\right)^2 \tau_x} \right)$  において、精度  $\left(\frac{\tau_\varepsilon}{\gamma}\right)^2 \tau_x$  が価格シグナルのフィードバック効果の一つの結果であることは、その通りであるが、そうであれば、精度  $\tau_F \left( = \frac{1}{\sigma_F^2} \right)$  は  $\tilde{v}$  について企業が初期保有するとされた情報  $\tilde{s}_F$  のフィードバック効果を表すものと理解できる。その一方で、このモデルにおける企業開示  $\tilde{y}$  を体現する  $\sigma_\delta^2$  は上式には含まれていない。この点も含めて、企業開示のフィードバック効果を改めて検討するためのモデル工夫の余地は大いにありそうである。

#### 4. 整理とまとめ

本稿では、フィードバック効果がどのようにモデルに組み込まれるのかという問題意識のもと、フィードバック効果を強調するあるいはまたフィードバック効果を念頭に置いた4つのモデルをセットアップと均衡の定義に焦点を当てて概観し、フィードバック効果の存在が明らかにされるプロセスの一端を理解した。

何度も指摘したように、フィードバック効果は主にファイナンス分野で展開されている議論であることから、リアルな意思決定者は経営者に限られず、カギとなる情報の保有者は企業に限られない。むしろ、金融市場での取引を通じて集約 / 集計される情報（例えば、リスク資産の価格ないし集計需要）が翻ってリアルな意思決定に影響を与えると想定することから、リアルな意思決定者についてもカギとなる情報保有者についても、企業ないし経営者というより、投機家（情報投資者、情報トレーダー）が強調される傾向がみられる。会計学の立場からは、一方で、リアルな意思決定者としての経営者が企業投資といったリアルな意思決定を行い、他方で、金融市場において、トレーダーが自身の私的情報とともに公開情報として企業財務報告に基づいて企業株式といったリスク資産を取引する、といったセッティングが基本型になる。このようなセッティングの相違は、フィードバック効果を取り扱うモデルの本質的な相違とは

言えないが、われわれの理解を多少とも混乱させる一因になる。

本稿で取り上げたわずかな議論を踏まえると、これらのモデルは、大きく、(a)いわゆる CARA- 正規セットアップと (b)ゲーム論的な二項取引構造セットアップの2つに分類できることがわかる。Ozdenoren and Yuan (2008) および Goldstein and Yang (2017) が前者に、Gao and Liang (2013) および Edmonds, Goldstein, and Jiang (2015) が後者に属する。これら2つの基本フレームワークのもとで、それぞれの問題意識のもとに、細部が異なる多様なモデルが展開されることになるが、会計学の基本セッティングを同時に踏まえていえば、(a)タイプのモデルの基本フレームワークは、(i) 経営者のリアルな事業戦略と (ii) 投機家  $i$  の取引戦略という2つの意思決定からなる2本柱から組み立てられると理解することができる。

(i) 経営者のリアルな事業戦略：

経営者の事業意思決定は、例えば、 $I^* = \arg \max_I E[\tilde{v}(I, c(I)) | \Omega_M]$  のような形で具体化される。ここで、 $I$  は企業投資、 $\tilde{v}$  はリスク資産価値ないし企業価値、 $c(I)$  は投資コスト、 $\Omega_M$  は意思決定時点で経営者が保有する情報の集合である。 $\Omega_M$  には、例えば、経営者が開示する情報  $\hat{y}$  ないし経営者が初期保有する情報  $\tilde{s}_F$ 、また内生的に決定される価格情報  $\tilde{s}_p$  が含まれることになる。

(ii) 投機家  $i$  の取引戦略： $\max_{d(i)} [d(i)E(\tilde{v} - P) | \Omega_i]$

ここで、 $d(i)$  は投機家  $i$  のリスク資産の取引量、 $P$  はリスク資産の価格、 $\Omega_i$  は投機家の意思決定時点での情報集合を表す。 $\Omega_i$  には、例えば、自身が保有または獲得する私的情報  $\tilde{s}_i$  および企業の開示情報  $\hat{y}$  が含まれることになる。この投機家  $i$  の取引<sup>22</sup>の集計として市場需要が求められ、外生的に与えられる市場供給と等しいと置き、市場を清算させることによって、リスク資産の均衡価格  $P$  が算出されることになる。

経営者と投機家の意思決定とその背後にある情報に基づいて形成される経済変数の相互作用を通じて、投機家  $i$  の取引戦略から経営者のリアルな事業戦略への影響、つまり、フィードバック効果が生み出されることになる。もう少し大局的には、Goldstein and Yang (2017) の跡づけ作業から明らかなように、(ii) 投機家  $i$  の取引戦略のみを取り上げ、均衡価格の決定のみに関心を寄せるのではなく、(ii) の投機家  $i$  の取引戦略に対して、(i) 経営者のリアルな事業戦略を対置した形で明示的にモデルに持ち込むことが、フィードバック効果を捉えることを可能にするといつてよい。

同様に、(b)タイプのモデルの基本フレームワークは、時間順に、次の4つの要素から組み立てられると考えられる。

(i) 経営者が開示政策を決定する。

(ii) 投機家がカギとなる私的情報（例えば、自然の状態）を観察する。

(iii) 金融市場が開かれ、開示が行われるとともに、企業の投資を予期した形でリスク資産の価格が（主に Kyle 型で）取引を通じて決定される。

<sup>22</sup> 投機家  $i$  の取引量は、CARA- 正規セットアップのもとで、投機家  $i$  のリスク回避度一定の負の指数効用関数の最大化による投機家  $i$  の最適需要量として求められることになる。

(iv) 企業は、金融市場で形成される価格を観察して、投資の意思決定を行う。

ゲーム論的な二項取引構造セットアップである(b)タイプにあっては、イベント順に、企業の投資意思決定は、金融市場での(企業の投資意思決定を予期してなされる)価格形成の後で行われるとされることから、金融市場における価格から経営者の投資意思決定への影響というフィードバック効果は、ごく自然な形で捉えられることになる。なぜなら、Gao and Liang(2013)およびEdmonds,Goldstein,and Jiang (2015)から明らかなように、時間軸から、経営者は形成されるであろう価格に従って(価格の情報提供性に応じて)自身の意思決定を修正すると容易に想定することができるからである。なお、両タイプの相互互換の可能性は、Goldstein and Yang (2017)によるGao and Liang (2013)の議論のCARA-正規セットアップへの変換/拡張の議論から十分に示唆されるところである。

いずれにせよ、会計分野からフィードバック効果を取り上げたGao and Liang (2013, p.1135)も指摘するように、フィードバック効果の存在は開示の議論を豊かなものにし、企業開示モデルをより現実に近いづける。どのような問題意識のもとで展開される開示モデルであれ、フィードバック効果の存在が考慮される必要がありまた考慮されなければならないであろう。

## 【参考・引用文献】

- Bond, P., A.Edomans, and I.Goldstein (2012) "The Real Effects of Financial Markets," *The Annual Review of Financial Economics* 4, pp.339-360.
- Cho, I., and D.M.Krps(1987) "Signaling Games and Stable Equilibrium," *Quarterly Journal of Economics* 102, pp.179-221.
- Edmans,A., I.Goldstein, and W.Jiang(2015) "Feedback Effects, Asymmetric Trading, and the Limits to Arbitrage," *The American Economic Review* 105 (12), pp.3766-3797.
- Gao,P., and P.J.Liang(2013) "Information Feedback, Adverse Selection, and Optimal Disclosure Policy," *Journal of Accounting Research* 51 (5), pp.1133-1158.
- Goldstein,I., and L.Yang(2017) "Information Disclosure in Financial Markets," *Journal of Financial Economics* 9, pp.101-125.
- Goldstein,I., and L.Yang(2019) "Good Disclosure, Bad Disclosure," *The Annual Review of Financial Economics* 131, pp.118-138.
- Grossman,S.J.,and J.E.Stiglitz(1980) "On the Impossibility of Informationally Efficient Markets," *The American Economic Review* 70(3),pp.393-408.
- Hayek,F.A.(1945) "The Use of Knowledge in Society ," *The American Economic Review* 35(4), pp.519-530.
- Holmström, B. and J.Tirole(1993) "Market Liquidity and Performance Monitoring," *Journal of Political economy* 101, pp.678-709.
- Jiang,X., and B.Xin (2022) "Financial Reporting, Managerial Myopia, and Investment Efficiency," *The Accounting Review* 97 (2), pp.291-316.

- Kanodia,C.(2006)"Accounting Disclosure and Real Effects," *Foundation and Trends in Accounting* 1(3), pp.167-258,(佐藤絃光監訳(2011)『会計ディスクロージャーと企業行動』、中央経済社).
- Kanodia,C.and H.Sapra(2016)"A Real Effects Perspective to Accounting Measurement and Disclosure:Implications and Insights for Future Research," *Journal of Accounting Research* 54(2), pp.623-676.
- Kyle,A.S.(1985)"Continuous Auctions and Insider Trading," *Econometrica* 53(6), pp.1315-1335.
- Ozdenoren,E., and K.Yuan(2008)"Feedback Effect and Asset Prices," *The Journal of Finance* 63(4), pp.1939-1975.
- Subrahmanyam,A., and S.Titman(1999)"The Going-Public Decision and the Development of Financial Markets," *The Journal of Finance* 54, pp.1045-1082.
- Subrahmanyam,A., and S.Titman(2001)"Feedback from Stock Prices to Cash Flows," *The Journal of Finance* 56(6),pp.2389-2413.
- Verrecchia,R.E.(2001)"Essays on Disclosure" *Journal of Accounting Research* 32, pp.97-180.
- 上枝正幸(2022)『経済学で考える制度会計』中央経済社。
- 太田亘・宇野淳・竹原均(2011)『株式市場の流動性と投資家行動——マーケット・マイクロストラクチャー理論と実証——』中央経済社。
- 岡田章(2008)『ゲーム理論・入門——人間社会の理解のために——』(有斐閣アルマ)有斐閣。
- 神取道宏(2014)『ミクロ経済学の力』日本評論社。
- 椎葉淳・高尾裕二・上枝正幸(2010)『会計ディスクロージャーの経済分析』同文館出版。
- 高尾裕二(2020)「情報開示と「フィードバック効果」によるリアルな意思決定への影響分析——会計分野における「リアルな影響の観点」との比較から——」『経営情報研究』(摂南大学経営学部)27巻1-2号、pp.79-118。
- 細江守紀編著(1989)『非協力ゲームの経済分析』勁草書房。
- 渡辺隆裕(2008)『ゼミナール ゲーム理論入門』日本経済新聞出版社。