

# 証券市場の均衡と効率

岡 部 政 昭

## 一、不確実性下の資源配分

資本市場の効率について言及されるとき、その意味は必ずしも明確ではない。この言葉に経済的な意味のある内容を付したパレート最適の概念は、経済的厚生観点から市場の資源配分の効率性を規定している。それは社会的に稀少な資源の配分については、個人の主観的な価値基準に照して、ある資源配分より満足度の高い資源配分が他に存在しないとき効率的であるとされる。これは企業が価値極大を追求する中で実現される生産的な効率の概念である。経済が競争的均衡にあるときそのような意味のパレート最適は保証される。そのとき、均衡下で成立している市場価格は資源の適正配分を実現するためのシグナルとして十分に機能していると言える。価格のもつこのような調整機能は、一方でまた、その時点で市場で利用可能な情報を価格が十分に反映し且つ伝達するという情報の伝達・配分にも関連する。これはしばしば完全市場の仮定の中で「知識の完全性」について議論されることの内容となるが、価格がそこで含意されるように、市場情報を完全且つ公正に配分するという意味につ

いては、なお吟味さるべきいくつかの問題がある。それは資本市場の効率性を情報的な意味での効率として定義しようとする場合に、市場の不完全性や情報収集のコストという点での価格機能のもつ限界に直面するからである。その困難性はかなりの程度将来事象の不確実性に由来するものである。例えば、近年の資本市場理論は、証券の期待収益率の競争的均衡パターンはリスクの単純にリニアな関数であると規定する。<sup>(1)</sup>しかし、収益率とリスクについてのこの関係は、将来収益の確率分布についての予想に依存し、不確実性が存在するときには、当事者間への情報伝達は不十分なものとなり、価格は均衡下での収益率とリスクの関係を適切に反映しないかも知れない。このことは将来の期待収益率の変動可能性のために公正な価格形成が歪められるということを意味するのではなく、不確実性の存在によって証券利回りについての情報が当事者間に偏在し、従って、その予想について個人間に不平等性が発生することと関連している。かくして、ユージン・ファーマが効率的市場を「価格が常に利用可能な情報を完全に反映する市場」と定義するとき、<sup>(2)</sup>そこでは将来の期待収益の予想について同質的信念 (homogeneous belief) を有する個人を前提とした議論がなされているのである。

不確実性を克服する方法としては、すでにケネス・アロー、ジェラルド・デブリューらによって「条件付き商品モデル」を構築することによって純粹に理論的なレベルでの説明が構想されている。<sup>(3)</sup>これは将来生起すると予想されるすべての事態について支払いの保証された一つの請求権が存在するものと考え、確実性と不確実性との間の類似点を追求することによって、競争市場メカニズムの枠組を不確実性の世界にもなお敷衍して用いようとするものである。

不確実性とは、将来世界の状態について完結した叙述を描けない事態に他ならず、それは仮りに世界の可能な

状態を一つ一つ完結した形で確定しえたとしても、そのうちのどの状態が現実のものとなるかを知りえないことを意味するものである。そこでもし世界がとりうる各可能な状態にアローのいう「不確定的財貨」を対応させるような契約を結ぶことが可能であるとすれば、市場を一つのまとまった均衡システムとして描くことができよう。

ここで成立する不確定的契約には将来のすべての事態に対応して価格  $P(\theta)$  が設定されることになる。いま、状態  $\theta$  が生ずるとして、個人  $i$  が購入する状態付き請求権（アロー証券）の数を  $x_i(\theta)$  とすれば、その個人が受けとる所得  $Y_i(\theta)$  は、丁度  $Y_i(\theta) \equiv x_i(\theta)$  に等しい。個人の当初の富を  $W_i$  としよう。彼は予算制約条件  $W_i \equiv \sum_{\theta} P(\theta) x_i(\theta)$  のもとで、その富の運用によって得られる期待効用、 $e[u_i(Y_i)] = \sum_{\theta} u_i[x_i(\theta)] f(\theta)$  を極大にするような行動をとるにちがいない。(但し、 $f(\theta)$  は状態  $\theta$  の生起する確率である。) そこで、

$$L_i \equiv \sum_{\theta} u_i[x_i(\theta)] f(\theta) + \lambda_i [W_i - \sum_{\theta} P(\theta) x_i(\theta)] \quad (1)$$

とおき、極大条件を導けば、

$$\frac{\lambda_i}{\lambda_i} u_i'(Y_i(\theta)) = u_i'[Y_i(\theta)] \quad (2)$$

をうる。(4) これはクーン||タッカー定理の特殊なケースであり、パレート最適配分を数学的に厳密に規定した条件である。かくして、不確実性下の競争均衡の理論もパレート最適を保証する。

アローらによって示された経済が情報的な意味でもまた効率的であることは疑いをいれない。ここでは、価格は可能なすべての状態についての情報を完全に織り込んで設定されるであろう。しかし、そのような不確定的財貨による価格が十分に機能しえないケースでは、アロー自ら指摘するように、情報配分の効率性を阻害する事態

が発生しよう。この限界を克服する意味で市場機構に代替する組織化の意義が強調されることになり、それが企業組織の存在理由とその拡大を説明する際の主たる論拠となるのである。情報のコストと取引費用の大きさを配慮するとき、市場機構によるよりも企業組織を利用した資源配分の方がコストを安くできる。それは情報収集、配分能力の観点からみて、組織は個人以上に情報取引面で規模の経済性を発揮できるのである。情報価値の實質的な配分を歪めるような市場機構の欠陥は、他にも、不確定的契約の価格の決め方が複雑であることや、不確実性とそのような契約を逆に利用することによって利得をえようとする行動が形成される、いわゆる「モラル・ハザード」の問題を考慮する場合にも生じてくる。<sup>(5)</sup>

市場が不確実性に十分対処しえないとき、情報的な効率もまた阻害され、同質的期待という資本市場理論の依拠する基本的前提もはや満たされなくなるであろう。本稿は、不確実性下で形成される証券価格が、効率性という概念的脈絡の中で、市場情報を如何に反映し、個人の期待を如何に形成するかという点に焦点を合わせる。そこで、まず初めに情報の効率の概念を検討し、とくに同質的期待という先の仮定が外される場合、市場均衡はどのような条件を満たせばよいか検討しよう。その際、しばらくはアロー・デブリュー経済が有効に機能することを前提に議論をすすめよう。しかしながら、理論構築のため想定されたその世界が、あまりに抽象的且つ非現実的であることは否めない事実である。そこで、この経済の有効性が損われるときには効率性の吟味を別の角度からアプローチする必要があるでしょう。以下では、アロー・デブリュー経済下の証券市場均衡が直面する問題点を価格機能の持つ限界に関連させながら検討する。その場合、アロー・デブリューの世界を離れたときの不確実性への対処方式として「平均・分散モデル」をとりあげ、その役割を検討するとともに、新しい均衡条件と市場配

分を問題としよう。

(一) この理論は、もともと、シャープ、リンナナー、キッシン等によって開拓されたもので、シムラメータ・モデルを用いて資本市場均衡の特性を説明しようとするものである。最近では、ブラック、フーマー等によって一般化への努力が試みられている。

W. F. Shape, "Capital Assets Prices : Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk" *Journal of Finance* 1964. J. Lintner, "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets" *Review of Economics and Statistics* 1965. F. Black, "Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing" *Journal of Business* 1972. 等を参照。

(2) E. F. Fama, *Foundations of Finance*, Basic Books, Inc., Publishers, 1976. ch. 5.

(3) フロー・ブローナー *経済学* (J. H. Drèze (ed), Allocation under Uncertainty: Equilibrium and Optimality, Macmillan 1974. が詳しい。また、K. J. フロー著、村上泰亮訳、『組織の限界』岩波書店、昭和五十一年が参考になる。

(4) J. Mossin, *Theory of Financial Markets*, Prentice-Hall, 1973, p. 115.

(5) K. J. フロー著、前掲書、第二章。

## 二、情報的効率の概念

既に指摘したように、資本市場の効率性は情報の伝達に関連して定義される。E・フーマーは資本市場が効率的であるための条件として、(1)取引費用が存在しないこと、(2)すべての投資家が利用可能情報を無償で入手しう

### 証券市場の均衡と効率

ること、(3)証券の現在並びに将来価格に関する情報内容についてすべての投資家が一致すること、の三点を挙げている。<sup>(1)</sup>資本市場がこの条件を満たすとき、ある一時点に観察される証券価格は、その時点に利用可能なすべての情報の適正な評価に基づくものであり、この意味において、効率的市場では価格は利用可能な情報を「完全に反映している」と言えるのである。

現実には、そこで述べた条件を市場が完全に満たすことはありえないであろう。企業の将来の方針についての完全な情報は公けに利用可能ではないし、それが可能であったとしても、そのような情報内容が証券価格の中に完全に正確に織り込まれる保証はない。それ故、証券価格が利用可能な情報を完全に反映するか否かはきわめて疑わしい。ファーマは、効率的市場についての先の条件は十分条件であって、現実にとって満たされる必要はないとする。しかし、もしそうであっても、ファーマの定義にみられる現在の証券価格が将来についての情報をすべて反映して適正に形成されているか否かは問題である。この点と関連する議論を彼はフェア・ゲーム (Fair Game)・モデル<sup>(2)</sup>の考え方に基<sup>(2)</sup>づいて説明している。それは異時点間の証券価格の関係を問うものである。すなわち、まず情報集合 $\phi$ を用いて、時点1に実現されるであろう証券価格の分布を予測し、そこで得られたデータから市場均衡モデルによって期待収益率を導く。情報集合 $\phi$ と市場均衡モデルが与えられれば、この期待収益率と時点1の予想価格によって、時点ゼロの価格が計算されよう。この計算価格と市場で現実<sup>(2)</sup>に観察される価格とを比較し、それが同一である場合に(すなわち、超過利得が存在しない場合に)、現実の証券価格は「情報集合 $\phi$ を完全に反映している」とするのである。

ファーマによって提示された情報的効率の定義は、正確さを欠き、やや曖昧である。情報集合 $\phi$ は、彼の定義

では、証券市場のすべての情報を完全に反映するとされる。しかし、個人投資家はφのうちのある特定のサブ集合についてしか知識をもたないであろう。この場合、彼はφの時点で種々の価格を査定するかも知れない。それがどのようなものであれ、彼の限定された知識では、φをすべて保有したときに比べて高い利得を見出すことはできない。重要なことは、時点φでの価格評価に関して利用可能な情報が不足するために、いくつかの証券が過大ないし過小評価される可能性が存することである。このとき個人投資家は彼の保有するポートフォリオを効率的に分散することができないであろう。

ファーマの効率的市場の概念が以上のような意味で個人投資家の非最適化行動の可能性を含むという難点は、彼の前提する市場経済の特質に関連するものである。既に指摘したように、資本市場理論は将来の収益率の確率分布について同質的期待をもつような合理的個人からなる競争的均衡経済を前提としている。その前提のもとでは、以上のようなファーマの定義のもつ現実有効性に対する疑義は問題とならないのである。ただ、マーク・ルビンスタインは、ここでのファーマの定義が厳密には「一致的信念」(consensus belief)という概念に等しいと指摘している<sup>(3)</sup>。それは異質的経済を指向して規定された情報的効率の概念であり、投資家の抱く予想が実際の異質的経済におけるのと同様の均衡価格を提供する事態を示すものである。そのような意味では、この概念は資本市場理論における従来の分析枠を一步広げたものと言うことができる。ただ、この定義は同質的期待の仮定を完全に離れたものではなく、その点で異質的世界の導入とはなお言い難い。ファーマの言う「価格が情報を完全に反映する」という意味は、依然として同質的期待という厳しい条件のもとに導かれ、従って、将来の価格形成に必要なく、すべての情報<sup>(4)</sup>が現在の価格の中に反映されていなければならず、価格はその経済のすべての投資家の保有資

証券市場の均衡と効率

産、選好体系および予想に依存するのである。

異質的期待の世界については、ルビンスタインは、価格が情報を完全に反映するという効率的市場仮説の要求を、条件の厳しい順に、(1)同質的信念、(2)一致的信念、(3)非投機的信念、の三つの範疇に分けて検討している。<sup>(4)</sup> この枠組は、均衡下の証券価格を含む情報内容を条件づけるものである。

彼の定式化する情報的効率の概念は、個人が三期間のタイム・スケジュールの中で、最終的な消費プランから得られる期待効用を最大にするような選択をとるケースについて着想される。各個人は時点ゼロにおいて、現在消費 $C_0$ と将来消費に対する条件付き請求権のポートフォリオを選択する。 $\{C_1\}$ を時点1に状態 $e$ が生起するとき一定の対価が支払われるような条件付き請求権のポートフォリオ、 $\{C_2\}$ を時点2に状態 $S$ が生起するときの条件付き請求権のポートフォリオとしよう。更に、 $\{P_1\}$ と $\{P_2\}$ をそれら請求権の時点ゼロの価格とすれば、個人は現時点の富 $W_0$ の配分を次のように決定する。

$$W_0 = C_0 + \sum_e P_{1,e} C_{1,e} + \sum_S P_{2,S} C_{2,S} \quad (3)$$

時点1に、実際に状態 $e$ が生ずるものとすれば、それに対応した請求権が支払われ、その時点の他の状態についての条件付き請求権は無価値となる。このとき新しい情報が市場で形成され経済の中に偏在的に伝達される。この新情報に基づいて時点2の価格についての個人の予想も修正される。かくて、時点ゼロに設定された時点2の条件付き請求権の価格は以前の水準から修正され、その修正価格は時点1の状態 $e$ に依存し $\{P_{2,S,e}\}$ と示される。時点1における個人の富 $W_1$ の配分は形式的には $W_1 = C_1 + \sum_e P_{2,e} C_{2,e}$ となろう。しかし、実際には、彼は修正された価格とそれに伴う予想の訂正に照して、その時点の消費と時点2の消費に対する請求権についても変更を企てるで

あろう。それ故、

$$W_e = C_e + \sum_s P_{s,e} C_{s,e} \quad (4)$$

という配分を改めて決定する。 $C_e$ 、 $C_{s,e}$ は、それぞれ、状態  $e$  のもとでの、時点 1 の消費の修正された選択、そして時点 2 の消費に対する条件付き請求権のポートフォリオである。一般的には、 $C_e \# C_{s_1}$ 、 $C_{s_2} \# C_{s_3}$  である。

最後に時点 2 において状態  $s$  が生ずるとすれば、それに対応した請求権に対してのみ支払いがなされ、 $C_{s,e}$  が消費されることになる。

市場における個人の消費選択に際しては、各個人が異質の信念と選好をもち、それは確率や効用関数よって明示的に表現されるものとされる。そこで、状態  $e$  が生ずるとき個人が抱く予想を確率  $\pi_e$  で示そう。 $\pi_e \geq 0$  である。また状態  $s$  が生起する場合の予想(確率)  $\pi_{s,e}$  は、それが状態  $e$  に依存するときの条件付き確率  $\pi_{s,e}(\vee 0)$  と、 $e$  と  $s$  が独立事象のときの  $\pi_{s,e} = \sum_e \pi_e \cdot \pi_{s,e}$  によって示される。条件付き請求権の価格が修正されたように、個人の予想もまた修正される。従って、一般に  $\pi_{s,e} \# \pi_e$  である。個人は最終的に、

$$W_e = C_e + \sum_s P_{s,e} \hat{C}_{s,e} + \sum_s P_{s,e} \hat{C}_s \quad (5)$$

$$C_e + \sum_s P_{s,e} C_{s,e} = W_e = \hat{C}_e + \sum_s P_{s,e} \hat{C}_s$$

という制約条件の下で、

$$\max U_e(C_e) + \sum_s \pi_e U_1(C_e) + \sum_s \pi_e \sum_s \pi_{s,e} U_2(C_{s,e}) \quad (6)$$

となるような消費プランを選択するのである。

個人の消費選択に関する以上の理解から容易に想像されるように、ある時点に生起する状態に対応した価格の

修正は、個人の予想の訂正をまた促す。この予想の訂正が価格の修正分を完全に埋め合わせできないケースは、新たな状態が提供する情報を、市場が完全に伝達、配分していない事態に他ならないのであり、個人は自らのポートフォリオを修正することによって超過利得の機会を更に見出すことができる。個人の消費行動に即してこの問題を説明しよう。 $P_s$ は時点ゼロに予想される状態 $s$ が生ずるときの請求権の価格であった。時点1に状態 $e$ が実際に生ずれば、この価格は状態に依存して $P_{s,e}$ に変化する。一方、個人の予想に関しても同様に状態 $e$ のもとでの新たな情報に従って、時点ゼロの $\pi_{s,e}$ から $\pi_{s,e}$ へと修正が生ずる。時点ゼロでは、個人は価格 $P_s$ と予想 $\pi_s$ に基づいてポートフォリオを選択しており、その価格と予想が修正される時点1では、新しいポートフォリオの選択が望まれることになる。もし、 $P_{s,e} \wedge P_s$ で $\pi_{s,e} \vee \pi_s$ なら状態 $s$ における条件付き請求権のポートフォリオに対する選好が強まることは言うまでもない。

ところで、時点1における価格の修正とそれに対応する予想の変更が十分に相殺的なものであれば、個人がその保有するポートフォリオを修正しようとするインセンティブはもはや存在しない。市場がこのような条件を満たすとき、ルビンスタインは、市場は非投機的であると定義する。個人がこの非投機的信念(nonspeculation belief)をもつとき、最適なポートフォリオ戦略の機会は存在せず、また、その時点に彼が利用しうる新情報は修正された価格の中に完全に反映されるのである。ルビンスタインは、この非投機性の条件を次のように厳密に定式化している。<sup>(5)</sup>すなわち、すべての $s$ と $e$ について $\pi_s/P_s = \pi_{s,e}/P_{s,e}$ が成り立つとき、そしてそのときにのみ、すべての状態 $e$ のもとでの如何なるポートフォリオの修正もが最適ではない、と。資本市場の効率をこのような非投機的期待の条件に照して定義し、情報の効率概念の含意を掘り下げていくことによって、「情報を完全に反映

する」ということの意味について一層明快な理解をうることが可能である。先の条件を  $P_{t+1}^e/P_t \cdot \pi_{t+1}^e/\pi_t = \pi_t^e/P_t$  と改めれば明らかのように、均衡下では、状態  $e$  が生ずる以前にすでに確定された個人の予想と価格との関係については、ある一定の比率が維持されなければならない、それは  $e$  の事態で個人の予想と価格が変化することは無関係なのである。先の条件式はまた、均衡下における効率が予想と価格の関係にのみ依存し、個人の予想の内容や嗜好とは無縁であることをも示している。フアーマの意味する情報的効率がそのような広範囲の内容を包摂する情報を要求し、時点ゼロの予想  $\pi_t^e$  ばかりか、時点1における訂正された予想  $\pi_{t+1}^e$  についての知識に關してもすべての個人が同質的であるとするきわめて厳しい制約であることに比べれば、ルビンスタインの概念はその条件が緩く、それだけ現実的意味合いが強いと言えよう。そこでは、すべての個人の期待の異質性は問題とならず、価格が新しい情報を完全に反映するという意味で、単に、時点1での比率  $\pi_{t+1}^e/\pi_t$  について一致することだけが要求されるのである。

(1) 条件(3)はとくに同質的期待の仮定と言われるものである。B. Lev, Financial Statement Analysis: A New Approach, Prentice-Hall 1974, ch. 14.

(2) 証券の期待収益率は、均衡下では一般に次のように示せる。

$$E(P_{j,t+1} | \phi_t) = [1 + E(r_{j,t+1} | \phi_t)] P_{j,t}$$

$P_{j,t}$  = 証券  $j$  の  $t$  期末の価格

$r_{j,t+1}$  =  $(t+1)$  期間を通じての証券  $j$  の収益率

$\phi_t$  = 時点  $t$  の完全な情報の集合

いま  $r_{j,t+1}$  を  $\phi_t$  に基づいて時点  $t$  に予想された証券価値を超える  $(t+1)$  期末の証券  $j$  の超過市場価値とす

証券市場の均衡と効率

## 証券市場の均衡と効率

れ、

$$x_{j, t+1} = P_{j, t+1} - E(\tilde{P}_{j, t+1} | \phi_t)$$

である。しかし、利用可能情報を完全に反映するとう効率市場の定義からは、 $E(x_{j, t+1} | \phi_t) = 0$  が成立しなげばならぬ。B. Lev; *op. cit.*, p. 223~225.

(3) Mark Rubinstein, "Securities Market Efficiency in an Arrow-Debreu Economy" *American Economic Review* 1975, p. 817~818.

(4) M. Rubinstein; *op. cit.*, p. 813~819.

(5) M. Rubinstein; *op. cit.*, p. 816.

### 三、平均・分散モデルにおける市場均衡

#### (1) アロー・デブリュー経済の問題点

競争的均衡が不確実性並びに動態経済を考慮する場合にもパレート最適配分を達成することは、すでにみたようにアロー・デブリューらによって厳密に定式化されている。しかし、アロー・デブリュー経済を近似的にせよ現実世界に見出すことは難しい。不確実性に対処する条件付き商品の適用範囲はかなり狭いが、そのような理論図式がある程度対応していると思われるのは、保険契約の事例であり、また株式市場の危険配分の機構である。<sup>(1)</sup>

株式市場はあらゆる危険負担の可能性を提供し、長期資金の効率的な配分、供給機構としての役割を担っている。企業は株式市場のもつ危険分散についてのそのような特有の機能を十分活用し、株式取得による事業の多角化を通じて、企業価値を長期的に高めていくことができる。このように危険分散が可能なのは、投資家の観点か

らすれば、「条件付き商品」の完全集合が形成されている世界、つまり、将来生起するすべての状態について少なくとも一つの条件付き証券が対応している世界については、資源配分は効率的であり、それは公正な株価の形成を通じて保証されるからである。しかし、危険負担の配分をそのような価格システムに乗せることが難しいケースでは、資源の有効適切な配分は必ずしも実現されず、企業の長期的な価値極大化行動が株主の利害と一致しない事態も起こりうるであろう。企業は市場で評価される価値の極大化に照して、あらかじめ設定された生産計画に従い投資、事業活動を開始する。この生産計画が実現を約束するアウトプットとそれに要したインプットの差額のネット・バリューが企業の価値を決定する。もし市場がアロー・デブリュー経済の要件を満たしていれば、アウトプット、インプットの価格は、それぞれ市場の中にあらかじめ織り込まれているわけで、その価格に基づいて評価される企業価値の極大化は、株主の富を阻害することにならない。そこでいま、この点を市場均衡についての簡単なスケッチによりながら検討してみよう。

経済が競争的均衡を達成しているとき、投資家の当初可能消費額 $P^i$ と企業の投資水準 $I_j$ は、その社会的集計量においてそれぞれ等しいであろう。 $(\sum_i P^i = \sum_j I_j)$  また、種々の証券の需要量と供給量も市場全体について集計したものは等しい。従って、 $V_j$ を $i$ 番目の個人の $j$ 番目の企業株式への投資額、 $V_j$ を企業 $j$ の発行済み総株式市価とすれば、 $V_j = \sum_i V_{ij}$ である。

以上の均衡下にある市場経済について、初めの $\sum_i P^i = \sum_j I_j$ という均衡式は、それぞれ投資家と企業による合理的な市場行動の媒介を経た後成立する経済的關係を記述したものである。すなわち、投資家個人は、ある状況 $\theta$ において、危険資産と安全資産のある割合から成る所得 $X_i(\theta)$ を所有する。彼はこの所得から得られる期待効用

### 証券市場の均衡と効率

を最大にするように現在のポートフォリオを調整するのである。他方、将来の状態 $\theta$ に応じて企業 $j$ が提供するアウトプット $X_j(\theta)$ は、現時点に企業が所有する生産技術に依存する。つまり、投資額を $I_j$ 、生産計画を $\theta_j$ とすれば、 $X_j(\theta) = X_j(\theta, I_j, \theta_j)$ 、という関係がある。企業は将来の状況におけるアウトプットをできるだけ高めるよう行動するであろう。より具体的には、 $(V_j, I_j)$ によって示される既存株主の正味財産を最大にするよう生産計画をたて、投資水準を決めるのである。この場合、モジリアニ・ミラーの第一命題によって、企業総市価は企業の資金調達政策から独立に決定されている。<sup>(3)</sup>従って、企業価値を決定する唯一の政策変数は投資規模であって、財務政策は無関係である。

ところで、生産計画や投資水準に変更が生ずるとき、それは危険性証券の市価に如何なる影響を及ぼすであろうか。もし市場がアロー・デブリューの言うように不確定的契約価格 $P(\theta)$ を提供するときは、企業価値は、単に、 $V_j = \sum_{\theta} X_j(\theta) P(\theta)$  によって確定され、問題は生じない。ここでは単に各状況ごとの他企業のアウトプットとその市場価値についての知識だけが必要なのである。

だが、状態付き請求権の市場が完全でないときには、アローのいう証券価格 $P(\theta)$ は確定されず、生産計画の調整とそれに伴う投資水準の変更は、市場によって十分に評価されえない。アロー・デブリュー市場が、企業の意思決定に際してその指針として提供する価格は、適正な資源配分決定のため不可欠の要件である。そのような価格が確定されないときは、投資資源の配分は非効率的なものとなり、それは証券市場での歪められた評価を通じて、究極的には、投資家の富をも損ねることになるのである。

危険負担の配分に関して市場経済のもつこのような限界は、生産計画と投資水準の変更が企業の危険証券（株

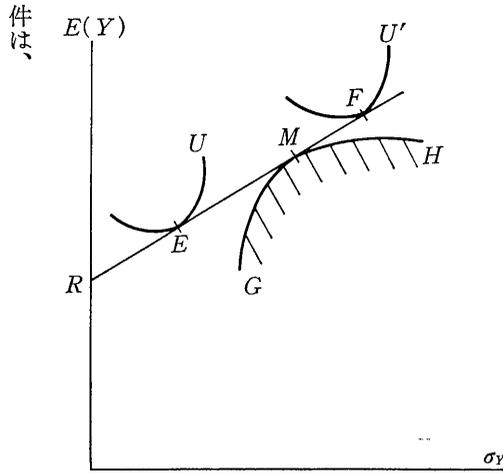
式)の市価に及ぼす効果を明示的に織り込んだ評価モデルの構築によって、よりよく理解することができる。ジョージ・ステイグリッツはこの問題をよく知られた「平均・分散アプローチ」に従って検討している。<sup>(4)</sup>そこで、投資水準の変更を伴う場合に市場均衡下の危険配分がどのように修正されるかをみてみよう。

(2) 個人の資産選択と企業評価

平均、分散モデルは、個人が将来の収益率のバターンを平均  $EY$  と分散  $\sigma_Y^2$  という二つのパラメータに関して評価すると仮定する。この場合、個人は所有資産の分散化を通じて全体の資産ポートフォリオのリスクを低下させることができる。

経済の競争的均衡を説明するために、再び個人投資家の行動に焦点を合わせることから始めよう。資本市場における個人投資家の危険資産選択については、資本市場理論の中で「分離定理」(separation theorem)の名のもとにこれに有益な示唆が与えられている。<sup>(5)</sup>それは、投資家が同一の利子率で借入れ、貸付けができ、また、危険証券の有効フロンティアが与えられる場合には、危険証券のポートフォリオ選択の問題は、個人投資家の危険に対する態度から分離できるというものである。換言すれば、期待収益率と標準偏差だけが個人にとっての関心事であるとすれば、個人投資家はリスクの如何に関わりなく危険証券の最適ポートフォリオを選択することができる。

図1において、 $GH$ を危険資産の有効フロンティア、 $R$ をすべて安全資産に投下した場合の報酬率(安全利子率)とすれば、投資家は $R$ と $M$ を結んだ投資機会線 $RM$ (新しい有効フロンティア)に沿って各自の効用水準に応じたポートフォリオ配分を実現することができる。点 $E$ において、投資家は点 $M$ で示される危険資産のポートフ



(図 1)

オリオと非危険資産  $R$  の組合わせを決定し、点  $F$  では、当初資金に加えて借入れをし、危険資産ポートフォリオへの投資総額を増加する選択をするのである。かくして、投資家はすべてその所有するポートフォリオ中に同一割合の危険資産を保有することになる。投資家に残された問題は、投資資金総額の決定と危険資産（ポートフォリオ  $M$ ）に対する資金の配分割合の決定である。それ故、その資金配分割合を  $a$  とすれば、投資家は、期待効用

$$EU[W_0(a\mu_R + (1-a)r), a\sigma_R W_0] \equiv EU(EY, \sigma_Y) \quad (7)$$

を最大にするように  $a$  を決定するであろう。均衡では、その条

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{\sigma_R}{\mu_R - r} \quad (8)$$

によって与えられる。ここで、 $\mu_R$  は最適ポートフォリオに投下された一貨幣単位当りの収益率の期待値、 $\sigma_R$  はその標準偏差、そして  $r$  は安全資産の収益率である。(8)式から明らかなように、平均と標準偏差の限界代替率は、「調整された」変動係数に等しい。

さて、資本市場の均衡下では、市場全体としての危険証券の配分は市場ポートフォリオに示される（点  $M$ ）最

適配分に等しい。その構成割合を決定するものは、その最適危険資産ポートフォリオに投資された一単位当り収益率の期待値 $\mu_R$ と標準偏差 $\sigma_R$ である。ここでいま、この二つのパラメータに関連づけて均衡下の企業価値を吟味しよう。J・リントナーは不確定所得の確実性等価を計算することによって企業の市場評価を導いている。<sup>(6)</sup>すなわち、ここでの企業市価は確実性等価の収益率を安全利率 $r$ で割引いたものに等しい。また、確実性等価所得は、平均収益から企業収益の「危険度」に危険割引係数を掛けたものを差引いて求められる。ここで「危険度」とは、当該企業自身の分散と他企業すべてとの共分散の合計である。従って、

$$V_j = \frac{E X_j - h \sum E(X_i - E X_i)(X_j - E X_j)}{r} \quad (9)$$

と表わすことができる。この評価公式では、危険の市場価値 $h$ はすべての企業について同一である。

さて、アウトプット $X_j$ 、 $X_k$ が完全に相関する二つの企業 $V_j$ 、 $V_k$ について、 $\alpha X_j(\theta) = X_k(\theta)$ であれば、 $V_k(\theta) = \alpha V_j(\theta)$ の関係が成立する。しかし、もしもこの二つの企業のアウトプットが完全相関でないときは、市場における投資家の危険回避行動と、その結果としての証券分散化によって、 $V_k$ は $V_j$ の $\alpha$ 倍以下の価値しかもたないであろう。二つの企業が同一の確率分布をもち、その企業価値が収益の規模 $X(\theta)$ に比例的であるとすれば、投資家は皆この二つの企業の証券を同額保有したいと欲するはずである。それ故、企業間の収益の独立性(independent)を前提するときは、小規模企業については証券需要が供給に等しくなったとしても大規模企業については需要は供給を下回るにちがいない。市場の媒介を経た後では、大規模企業の価値はその収益の比例以下におさえられてしまうからである。従って、投資家の大規模企業証券に対する保有動機を高めているものは、もしそれが事実で

証券市場の均衡と効率

あるとすれば、投資一ドル当たり収益率の平均と分散が、小規模企業より大きいということなのである。

このように、収益率の独立性（完全に相関しない）という仮定をおく場合には、企業価値はアウトプットの平均と分散にのみ依存する（共分散は無視しうる）。これはリントナー・モデルの重要な特性の一つである。ところで議論を先にすすめる前に、 $k$ を市場が如何に評価するかをみるべく、次の評価式を考えよう。<sup>(7)</sup>

個人の資産選択についての既述の分離定理によれば、すべての投資家は危険資産を同一割合で保有する。そこで、市場全体についての危険資産ポートフォリオの価値を $V_R$ とし、以下、 $V_R = \sum_{j=1}^n V_j$ ,  $X_R = \sum_j X_j$ ,  $\mu_R = EX_R/V_R$ ,  $\sigma_R^2 = E(X_R - EX_R)^2/V_R^2$  のように定めれば、リントナーの定式化した(9)式と比較可能な次の評価式をうる。

$$V_R = \frac{EX + (U_2/U_1)[E(X_R - EX_R)]^{1/2}}{r} \quad (10)$$

二つの評価公式の比較から、 $k$ を、平均と標準偏差の限界代替率を危険資産の標準偏差で除したものと示すことが可能となる。

$$k = \frac{-U_2'}{U_1'[E(X_R - EX_R)]^{1/2}} \quad (11)$$

(3) 市場均衡とリントナー最適

これまで、企業評価モデルの規定に際して、アウトプット $X_j$ (9)の水準を一定と考えていた。しかし、それは生産計画の選択と投資の水準を決定する企業の投資政策に依存して決まる。<sup>(8)</sup> 独立性の前提を引続き残し、 $\sigma_{X_j}^2 = E(X_j - EX_j)^2$  とすれば、均衡における企業価値は次のように規定される。

$$V_j = \frac{EX_j - k\sigma_{X_j}^2}{r} \quad (12)$$

アウトプットの平均と分散は投資水準によって決まる。従って、

$$EX_j(I_j) = h_j(I_j)$$

$$\sigma_{x_j}(I_j) = g_j(I_j) \quad (13)$$

としてよい。期待収益率  $EX_j$  は投資  $I_j$  の増加とともに通減的に増加し、他方、 $\sigma_{x_j}$  は  $I_j$  の増加凸型関数として描けるものとする。それ故、

$$h_j' > 0, h_j'' < 0$$

$$g_j' > 0, g_j'' \geq 0 \quad (14)$$

である。

$V_j(I_j)$  を投資水準が  $I_j$  の場合の企業価値とすれば、企業が既存株主の株式市価を極大化するという行動をとる限り、次の条件が満たされなければならない。

$$\frac{d(V_j - I_j)}{dI_j} = 0 \quad \text{即ち,} \quad \frac{dV_j}{dI_j} = 1 \quad (15)$$

(15) 式と (16) 式から、 $k$  と  $r$  を所与とすれば、株式市場評価の極大条件は、

$$\frac{h_j(I_j) - 2kg_j'(I_j)g_j}{r} = 1 \quad (16)$$

である。

(14) 式の仮定によって投資の技術的条件は規定されているから、企業が極大化行動をとる限り、市場均衡下での

#### 証券市場の均衡と効率

証券市場の均衡と効率

投資水準  $I_j$  は  $k$  と  $r$  の値に依存する。 $(I_j = I_j(k, r))$ 。すなわち、 $k$  と  $r$  の各々の値について投資市場が均衡するように市場条件は調整されるのである。競争的経済の需給的均衡に関して既に指摘した関係は、かくして、

$$I_d(r, k) \equiv \sum_j I_j(r, k) = \sum_k I_k \equiv I \quad (5)$$

となる。

他方、企業の投資活動を評価する証券市場については、その市場均衡条件を決める  $r$  と  $k$  を (9) 式が定義する。かくて、(9) 式、(7) 式を同時に満たすような  $r$  と  $k$ 、並びにそれに関連する  $I_j$  と  $V_j$  が競争的均衡を規定するのである。そこでいま、投資家はすべて危険回避的行動をとり、また、企業が危険産業において直面する収益パターン

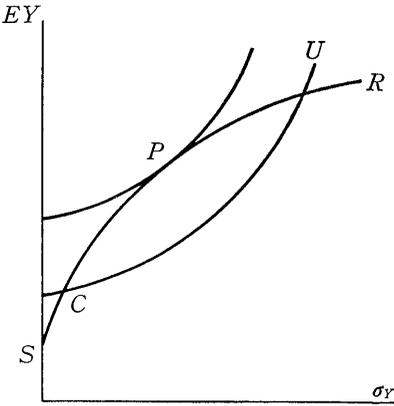
が同一であるとすれば、平均と分散の市場機会曲線  $SPR$  は、  
 図 2 のように示される。<sup>(9)</sup>

(14) 式に示された技術的条件のもとでは、危険産業への配分を高めることは、その投資の期待値ばかりでなく分散をも高める。

すなわち、

$$\frac{dEY}{d\sigma_r} = \frac{h'_R - h'_S}{g'_R} > 0 \quad (8)$$

であり、機会曲線は凹型である。また、この機会曲線上の各点は、 $r$  と  $k$  を市場均衡条件に照して操作することによって決められる。



(図 2)

投資資源の市場配分が均衡下でどのように決まるかは、投資家の効用関数と投資機会曲線に依存する。アロ・デブリュー経済では、明らかに効用関数の勾配と平均・分散の限界代替率が等しくなるような両曲線の接点  $P$  が「パレート最適」の意味での効率性を満たしている。すなわち、最適配分の条件は、(1)式から、

$$-\frac{U_2}{U_1} = k\sigma_r(I_k) \quad (19)$$

という、投資家にある一定量の証券を保有させるのに必要な無差別曲線の勾配と、機会曲線の勾配が等しいことである。これは、企業の投資政策の変更とそれに伴う期待収益率の変化を、市場がその価格機構の中にすべて織り込むことを可能としているからである。

他方、政策的な変更を価格機構を通じて調整しようとする場合に、市場が十分機能しないときは、投資の市場配分は先の最適配分とは一致しない。(16)式を(18)式に代入すれば、

$$\frac{dEY}{d\sigma_r} = 2k\sigma_r(I_k) \quad (20)$$

となり、(19)式との比較から明白なように、機会曲線の勾配は、その曲線上の無差別曲線との交点においては、常に無差別曲線の勾配の2倍に等しい。図2の点  $c$  は市場配分を示し、それは最適配分点  $P$  との比較では、常に  $P$  の左側に位置している。これは、市場配分は最適配分と比べた場合に、危険産業への投資額が常に少ないことを物語っている。

(1) K・J・アロー著、前掲書、三十一頁。

## 証券市場の均衡と効率

- (2) J. E. Stiglitz, "On the Optimality of the Stock Market Allocation of Investment" *Quarterly Journal of Economics* 1972, p. 30~32.
- (3) F. Modigliani and M. H. Miller, "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment", *American Economic Review* 1958.
- (4) J. E. Stiglitz; *op. cit.*, 参照。
- (5) J. C. Francis and S. H. Archer, *Portfolio Analysis*, Prentice-Hall, 1971. 参照。
- (6) J. Lintner; *op. cit.*, 1965, また、柴川林也著『投資決定論』同文館、昭和四十四年、二二六頁~二二九頁。
- (7) J. E. Stiglitz; *op. cit.*, p. 38.
- (8) 以下の議論は、J. E. Stiglitz; *op. cit.*, p. 38~45.
- (9) この投資機会曲線は危険産業への総投資額  $I_R$  について導かれたものである。J. E. Stiglitz; *op. cit.*, p. 41.

## 四、結 び

平均・分散という2パラメータ・モデルの枠内で展開された企業評価モデルは、市場利子率や危険割引係数を所与とみなすことによって、企業がプライス・テーカーとして行動するものと想定する。かかる条件下では、価格は通常の意味での価格決定システムの特性をすべて兼ね備えているものといえる。従って、均衡下ではすべての企業の価値を同一の評価関数に関して確定しうるのである。それは丁度、アロー・デブリュー経済の中で状態付き請求権の各々に対して価格が対応するのと同じ意味を含んでいる。この限りにおいて、平均・分散アプローチもまたパレート最適の意味での効率を保証するものといえる。それにも拘らず、前節の結論で示された様な市

場配分と最適配分の乖離が生ずるのは、ひとつには、すべての企業がその収益について独立的であるとすると、収益に関する企業規模の拡大は、短期的には必ずしも同率の成長を企業市価に及ぼすものではなく、むしろ、それ以下の割合でしか企業価値を高めないと考えることに起因している。危険資産の市場におけるこの様な特性は安全資産への投資割合を必然的に高めるものである。

市場配分と最適配分のゆがみをもたらす直接の原因は、先の投資機会曲線が(4)式に示された技術的条件によって規定されていることである。この条件は投資水準の変更と企業評価の關係に重要な示唆を与える点で意義深い。しかし、それと関連する点で、更に投資水準の変化に際して収益パターンが不変とする仮定が設定されていることに一層の注意が払われなければならない。投資決定は本来的にビジネス・リスクの程度と深く関連している。従って、投資内容の変更が企業全体のリスクに与える影響を判定することは、その決定にとって本質的且つ必須の問題である。これは投資ポートフォリオによる分散化の効果に関わっており、投資の収益パターンを一定とする先のモデルの中では取扱いえない問題なのである。

最後に、ステイグリッツのモデルが最適配分を実現し得ないとしても、その投資機会曲線はなお有効フロンティアと一致する点を指摘しておかねばならない。即ち、収益間の独立性が維持される限り、市場配分は収益率を一定としてリスクを最小にするという意味でなお効率的なのである。しかし、これも企業評価モデルがリントナーのいう「理想化された不確実性」を条件に導かれたことの当然の帰結であって、主観的確率分布を異にする異質的期待の世界を想定するときには、なお多くの問題が残っているのである。

(一) J. E. Stiglitz: *op. cit.*, p. 45. ステイグリッツは独立性の仮定を外すケースについても論じているが、その場合

## 証券市場の均衡と効率

には、経済は効率的ではなく、平均・分散の機会曲線以下におちてしまうと指摘している。