不確実性下における資産需要の構造*

江 沢 太 一

1 は し が き

現実には経済主体の行動は多かれ少なかれ不確実な状況の下で行なわれるのであるが，こうした状況下での行動はどのような特徴をもっているであろうか。以下においては特に資産需要の構造が資産価格の変動によってどう変化するか，という点を中心にこの問題を分析することにしよう。需要に対する価格の影響の問題は通常の財貨・サービスの場合には消費者行動の理論において周知である。すなわち，需要の価格弾力性は，普通の財貨・サービスの場合にはたとえば生活必需品，贅沢品といった性質，つまり財そのものの固有の属性およびそれに対する個人の評価・嗜好によって説明されてきた。しかし，資産あるいは証券の需要の場合には事情が異なる。というのはヒックスも指摘しているように，〝資産選択問題は消費者選択問題と類似点をもつが，両者には基本的な相違点がある。消費者はたとえばレモネードが好きであるからそれを購入するのであるが，投資家はこれと異なりたとえばＩＣＩ債券をそれが好きであるという理由で購入するのではない。特定の有価証券への投資は最終目的——全資産について最大可能な収益見込の達成——のための手段にすぎない〃，(ヒックス『貨幣理論』邦訳143ページ) からである。そうすると，資産需要の場合にはその価格弾力性を決定する要因は何であろうか。以下においては，不確実性下においては人々のリスクに対する態度のいかんが価格弾力性の大きさに密接な関係をもつことを明らかにする。まずモデルの説明から始めることにしよう。

2 モデルおよび基礎概念

不確実性下における経済主体の選択行動は様々の方法によって分析されるが，以下においてはアロー〔2〕，デブリュー〔3〕の〝状態選好アプローチ〃に基づいて問題を考えていくことにしよう[(1)]。このアプローチは将来生起する状態 (state) を有限個と想定している点を別にすれば，極めて一般的な性格をもっており適用範囲は広い。もっともその反面ではどうしてもモデルが抽象的性格を帯びることになるが，そのために明確な結果が導けることになる。

まずここでは投資家の単一期間にかんする決定のみを扱うことにしよう。これはいわば次の決定の行なわれるまでの期間であり，そ

---

* 本稿は先に発表した報告〔4〕(巻末文献目録参照) を書き改め，若干の補足的説明を付け加えたものである。上記報告に対して貴重なコメントを与えられた市石達郎，浜田宏一，稲田献一の諸教授に感謝の意を表します。

(1) 状態選好アプローチにかんする解説としては，江沢「資産選択の理論 7」，金融理論講座『経済セミナー』1970年10月号を参照されたい。

の長さはいうまでもなく各投資家によって異なる。この長さは富の蓄積の目的によっても異なり，また投資期間の途中において思いがけない出来事などが起れば当初設定した計画期間を変更することもありえよう。ここでこのような計画期間の期首における富の値は所与であるとしよう。すなわち，所得勘定における選択は既に決定済みであるとみなし，資産勘定にかんする選択のみに焦点を合わせることにする。このようなフローにかんする意思決定と，ストックにかんする意志決定は本来は統合的に扱うことが望ましいが，ここではケインズ以来の考え方に従って，単純化のために両者を分離して考察することにしよう。

さて上述のように，ここでは将来つまり期末における可能な状態を有限個考え，その数をS個としよう。これらS種類の状態は互いに排反的であって，かつこれによってすべての可能性が尽されているものとする。すなわち期末においてはこのS種類の状態のうちどれか１つが生起するものとする。このような「状態」の概念に対応して，次のような証券を定義しよう。証券をS種類考え，第i証券（$i=1,\cdots\cdots,S$）を投資期間中１単位，つまり１枚保有すると，期末＝目標時点で第i状態が実現した場合に貨幣単位で１の収入がえられるものとしよう。したがって第i証券をc_i枚保有すれば，状態iが生起した時にc_iだけの収入がある。もしi以外の状態が生ずればこの証券の収入はゼロとなる。ここでは収入とは収益＋元本価値を意味する。したがって収入がゼロとなる，ということは元本までもすっかり失うことを意味するわけである。いうまでもなくこのような証券は抽象的・人為的なもので，現実に存在する通常の資産（貨幣，債券，株式，実物資産等）は上の基本的タイプの資産の合成物と考えることができる。あるいはいいかえれば，現実の各種資産を上のような基本資産に分解，還元して取り扱うわけである。

この事情は次のように表現することができる。いま合成資産をやはりS種考え，第j合成資産１枚は第i基本資産をa_{ij}枚混入しているものとしよう。そうすると，第j合成資産を１枚保有する時，期末において状態１が生起する場合にはa_{1j}，状態２が生ずればa_{2j}……一般に状態iが生ずればa_{ij}の収入がえられる。そこで第j合成資産保有枚数をx_j，x_jを第j成分とする列ベクトルをx，a_{ij}（i，$j=1,\cdots\cdots S$）をi，j要素とする行列をA，c_iを第i成分とする列ベクトルをcとしよう。そうすると

$$c=Ax \quad \text{したがって} \quad x=A^{-1}c$$

という関係がある。ただし行列Aは非特異としている。すなわち，S種の合成資産はすべて互いに異なったものであると考えている。上の式が示すように，通常の意味での資産保有量の決定はxの値の決定を意味するわけである。いうまでもなくxの各成分の最適値はcの各成分の最適値が決定されれば一意的に与えられる。もっとも現実には独立な合成資産がS種以下しか存在しなかったり，あるいはS種存在してもそれらの負の保有（カラ売り等）が不可能であったりすることが考えられる。その場合には上のxの選択とcの選択とは同値ではなくなる。

次に第i基礎資産１単位の現行市場価格をp_iとし，p_iを第i成分とする列ベクトルをpとしよう。また第j合成資産１単位の価格をq_j，q_jを第j成分とする列ベクトルをqとしよう。そうすると，

$$q=A'p$$

の関係にある。ただしプライム ′ は転置を表わす。したがって，いま投資家の初期の富をW_0とすれば，資産制約式は

$$W_0=p'c=p'(Ax)=q'x$$

のように書くことができる。

以上のようにして，投資家のポートフォリオの構成の決定を考えるに当っては，基礎資産を基に考えても，合成資産を基に考えても

本論文冒頭

内容的には差異なく，表現形式が異なるだけるであるということができる。そこで以下においては基礎資産を対象にして問題を考えていくことにしよう。

3　最適ポートフォリオの決定

投資家は期末において状態 i が生起する確率を π_i と推定しているものとしよう。この値の推定は主観的になされ，客観条件のみでなく，主体の態度もこの値の評価に反映される。一方，効用関数を $u\ (c_i)$ とし，

$$u'\ (c_i)>0,\quad u''(c_i)<0 \qquad i=1,\ \cdots\cdots S,$$

と仮定しよう。すなわち投資家はリスクを回避する人と仮定する。

このように前提すると各資産の最適保有は次の制約条件つき最大化の手続きによって決定される。

最大化の目標，

$$\sum_{i=1}^{s}\pi_i u\ (c_i)\equiv U \tag{1}$$

制約条件，

$$\sum_{i=1}^{s}p_i\ c_i=W_0 \tag{2}$$

ここで U は期待効用（指数）を示す。この最大化問題は先の複合資産について表現すれば次のようになる。

最大化の目標，

$$U=\sum_{i=1}^{s}\pi_i u\ (a_i x)$$

制約条件，

$$\sum_{i=1}^{s}q_i\ x_i=W_0$$

ただし a_i は行列 A の第 i 行である。この問題では選択すべき変数は x_i $(i=1,\cdots\cdots S)$ であり，通常の意味での資産の保有量をこのようにして直接決定するように定式化することもできる。

さて元の（1），（2）の最大化問題に戻ることにしよう。この問題を解くために次のようにラグランジュ関数Lを考えよう。

$$L=\Sigma\pi_i u\ (c_i)+\lambda\{W_0-\Sigma p_i\ c_i\}$$

ただし λ はラグランジュ乗数である。そうすると上の問題の第1階の条件は(2)式，および次式で与えられる。次式はいうまでもなくラグランジュ関数 L を c_i で偏微分してゼロとおいたものである。

$$u'(c_i)=\lambda p_i/\pi_i, \qquad i=1,\ \cdots\cdots, S. \tag{3}$$

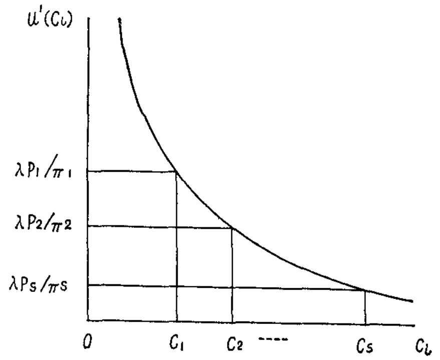
ここで各資産の需要量（枚数）が

$$c_1<c_2<\cdots\cdots<c_s$$

となるように番号のつけかえを行なうことにしよう。つまり番号の高い証券ほど需要枚数が多いものとする。一般には上式に等号が含まれるケースを考慮しなければならないが，その場合には以下の関係式において必要に応じて等号を付加すればよいので，ここでは不等号が成立つケースのみを扱うことにしよう。そうすると限界効用の減少を仮定しているから，

$$u'(c_1)>u'(c_2)>\cdots\cdots>u'(c_s)$$

となっている。この関係および(3)の条件を合せて図示したものが図・1である。図では限界効用をタテ軸に，証券保有枚数をヨコ軸にとってある。限界効用は正であるから曲線は第1象限に位置し，また限界効用は減少的



図・1

としているるら曲線は右下りである。一般的には曲線の形についてはこれ以上のことは効用関数を特定化しない限りいえない。そこでもう少し効用関数の形にかんして検討を加えることにしよう。

既に述べたように我々は危険回避者を対象としているのであるが，実は一口に危険回避といってもその程度は様々なのである。経済主体はその効用関数が凹関数であるとき，つまりここで用いている記号でいえば $u''(c_i)<0$ であるとき，危険回避者と定義されるのであった。しかしこれは主体の行動の特徴を定性的に述べたものであって，危険回避の傾向が〝どの程度強いか″，さらにその傾向は獲得される富(収入)の上昇につれて強化されるのか，それとも弱化されるのか，といった定量的な側面を明らかにするためには，改めてそのような尺度を導入しなければならないのである。この際まず念頭に浮ぶことは，効用関数の凹性(屈曲の度合)をもって，危険回避の性向の強さを表わすことである。しかし，凹性の尺度として例えば2次導関数 $u''(c_i)$ の値(もしくはその絶対値) をとることは適当ではない。というのはこの値は効用指数の取り方のいかんによって変ってしまうからである。プラット〔7〕およびアロー〔1〕はこのような問題を含まない指標として次の2種の関数を考えた。

相対的危険回避関数

$$-\frac{u''(c_i)\,c_i}{u'(c_i)}\equiv r(c_i) \tag{4}$$

絶対的危険回避関数

$$-\frac{u''(c_i)}{u'(c_i)}=\frac{r(c_i)}{c_i}$$

以下においては特に相対的危険回避関数 $r(c_i)$ を中心に考えていくことにしよう。この関数は限界効用の富にかんする弾力性にほかならない。また相対的危険回避の値は先の図・1の曲線の弾力性を意味する。

4　資産需要の価格弾力性

上のような手続きによって決定された資産需要が，資産価格の変動によってどのような影響を受けるか，ということを通常の比較静学的分析によって検討することにしよう。そのためにまず（3）式の両辺の対数をとって全微分しよう。そうすると

$$-\frac{c_i u''(c_i)}{u'(c_i)}\;\frac{dc_i}{c_i}=-\left(\frac{d\lambda}{\lambda}+\frac{dp_i}{p_i}\right)$$

がえられるが，相対的危険回避 $r(c_i)$ を用いれば，この式は次のように書ける。

$$\frac{dc_i}{c_i}=-\frac{1}{r(c_i)}\left(\frac{d\lambda}{\lambda}+\frac{dp_i}{p_i}\right) \tag{5}$$

$$i=1,\ \cdots\cdots S.$$

ここで次のような比率 w_i を定義しよう。

$$w_i=p_i c_i/W_0,\ i=1,\ \cdots\cdots,\ S. \tag{6}$$

この比率は金額表示の第 i 証券の保有割合であって，いうまでもなく

$$\Sigma w_i=1$$

の関係にある。一方資産制約式（2）を全微分して変形すれば次式がえられる。

$$\Sigma w_i\left(\frac{dc_i}{c_i}+\frac{dp_i}{p_i}\right)=\frac{dW_0}{W_0} \tag{7}$$

この式に前出の（5）を代入すれば，

$$\Sigma w_i\left\{-\frac{1}{r_i}\;\frac{d\lambda}{\lambda}+\left(1-\frac{1}{r_i}\right)\frac{dp_i}{p_i}\right\}=\frac{dW_0}{W_0} \tag{8}$$

となる。ただし記号の単純化のために $r_i\equiv r(c_i)$ とおいてある。以下このように略記することにしよう。一方，次のように μを定義しよう。

$$\mu\equiv 1/\Sigma\left(\frac{w_i}{r_i}\right),\ (>0) \tag{9}$$

そうすると（8）は次のように書き改められる。

$$\frac{d\lambda}{\lambda}=\mu\left\{\Sigma w_i\left(1-\frac{1}{r_i}\right)\frac{dp_i}{p_i}-\frac{dW_0}{W_0}\right\}$$

このように解かれた $d\lambda/\lambda$ を元の（5）式に

本論文冒頭

再び代入して整頓すれば，次式がえられる。

$$\frac{dc_i}{c_i}=-\frac{1}{r_i}\left\{\mu\sum_{\nu=1}^{s}w_\nu\left(1-\frac{1}{r_\nu}\right)\frac{dp_\nu}{p_\nu}+\frac{dp_i}{p_i}-\mu\frac{dW_0}{W_0}\right\} \tag{10}$$

$$i=1,\ \cdots\cdots S$$

ここで次のように各資産需要の価格弾力性を定義しよう。

$$\varepsilon_{ij}=\frac{p_j}{c_i}\ \frac{\partial c_i}{\partial p_j} \tag{11}$$

$$i,\ j=1,\ \cdots\cdots S$$

そうすると (10) を使って，これらの各弾力性は次のように求められる。

$$\varepsilon_{ii}=\frac{1}{r_i}\left(\mu w_i\left[\frac{1}{r_i}-1\right]-1\right) \tag{12}$$

$$\varepsilon_{ij}=\frac{1}{r_i}\mu w_j\left[\frac{1}{r_j}-1\right],\quad i\neq j \tag{13}$$

$$i,\ j=1,\ \cdots\cdots,\ S$$

さらに (10) 式において $dp_\nu=0$，*for all* ν とすれば，証券需要の富にかんする弾力性が求められる。いま

$$\eta_i\equiv\frac{W_0}{c_i}\ \frac{\partial c_i}{\partial W_0}\ ,\ i=1,\ \cdots\cdots S$$

のように富弾力性を定義しよう。そうすると，(10)より

$$\eta_i=\mu/r(c_i) \tag{14}$$

という関係を導くことができる。すなわち，

$$r(c_1)\eta_1=r(c_2)\eta_2=\cdots\cdots=r(c_s)\eta_s=\mu \tag{15}$$

となっていることが分る。

この関係を用いると (12)，(13) における弾力性は次のように表現することができる。

$$\varepsilon_{ii}=e_{ii}-w_i\ \eta_i \tag{16}$$

ただし，ここで

$$e_{ii}=\frac{p_i}{c_i}\ \frac{\partial c_i}{\partial p_i}\ \Big|\ U=\text{const.}$$

$$=\frac{1}{r_i}\left(\mu\frac{w_i}{r_i}-1\right) \tag{17}$$

$$i=1,\ \cdots\cdots,\ S$$

である。すなわち e_{ii} は同一の無差別曲線上の動きのみにかんする弾力性，つまり代替項に相当する。

すなわち (16) 式は弾力性で表現したスルツキー方程式にほかならないわけである。この式を通常の表現に改めれば

$$\frac{\partial c_i}{\partial p_i}=\frac{\partial c_i}{\partial p_i}\ \Big|\ U=\text{const}-c_i\frac{\partial c_i}{\partial W_0}\ \Big|$$

$$\text{prices}=\text{const.}\qquad i=1,\ \cdots\cdots S$$

となることはいうまでもない。

同様にして次のような交叉弾力性を定義しよう。

$$e_{ij}=\frac{p_i}{c_i}\ \frac{\partial c_i}{\partial p_j}\ \Big|\ U=\text{const.}$$

$$=\frac{1}{r_i}\mu\frac{w_j}{r_j} \tag{18}$$

$$i\neq j,\quad i,\ j=1,\ \cdots\cdots,\ S$$

この場合にも次のような関係が成立している。

$$\varepsilon_{ij}=e_{ij}-w_j\ \eta_i \tag{19}$$

$$i\neq j,\quad i,\ j=1,\ \cdots\cdots S$$

これは通常の表現では，

$$\frac{\partial c_i}{\partial p_j}=\frac{\partial c_i}{\partial p_j}\ \Big|\ U=\text{const.}\ -c_j\frac{\partial c_i}{\partial W_0}\ \Big|$$

$$\text{prices}=\text{const.}$$

のように書くことができる。

さて以上の (17)，(18) の両式をみれば，(9) における μ の表現を想起して，

$$e_{ii}<0,\ e_{ij}>0 \tag{20}$$

$$i\neq j,\quad i,\quad j=1,\ \cdots\cdots S$$

の関係が成立っていることが分る。すなわち，代替項は負で，かつ代替効果だけに着目すれば，交叉弾力性は正で各資産は互いに代替財の関係にあることが分る。

5　代替の弾力性と相対的危険回避

以上の考察によって資産需要のパターンが投資家の危険回避度——ここでは関数 $r(c_i)$——と密接な関係をもっていることが分ったのであるが，いま特殊ケースとして相対的危険回避が一定である場合を考えよう。

すなわち，a をある正の定数として

本論文冒頭

$$r_i \equiv r(c_i) = a, \text{ for all } i \tag{21}$$

となる場合である。この場合には代替の弾力性にかんして明確な結論を出すことができる。

いま２つの資産，たとえば第 i 番目のものと第 j 番目のものを取上げ，両者の代替の弾力性を σ_{ij} とし，次のように定義する。

$$\sigma_{ij} = -\frac{\partial \log (c_i/c_j)}{\partial \log (p_i/p_j)}, \quad i \neq j \tag{22}$$

この値を調べるために，まず一般に次のような定義的な関係を考えよう。

$$\frac{dc_i}{c_i} - \frac{dc_j}{c_j} = \left(\varepsilon_{ii} - \varepsilon_{ji}\right)\frac{dp_i}{p_i} - \left(\varepsilon_{ij} - \varepsilon_{jj}\right)\frac{dp_j}{p_j} \tag{23}$$

ここでは相対的危険回避が（21）に示すように一定と仮定しているのであるから，前節での結果（12），（13）および（17），（18）式によって次の関係がえられる。

$$\left.\begin{array}{l} \varepsilon_{ii} - \varepsilon_{ji} = e_{ii} - e_{ji} = 1/a \\ \text{同様にして} \\ \varepsilon_{ij} - \varepsilon_{jj} = e_{ij} - e_{jj} = 1/a \end{array}\right\} \tag{24}$$

この関係を（23）に代入すれば，ただちに

$$\sigma_{ij} = 1/a, \quad i, j = 1, \cdots\cdots S \tag{25}$$

という結果がえられる。すなわち，２つの資産の間の代替の弾力性は相対的危険回避度 a のちょうど逆数になっており，この数値はすべての資産に共通であるという興味ある結果がえられるのである。また上の関係は代替の弾力性を代替効果だけにかんして定義しても，また富の効果を加味した形で定義しても変りがないことを示している。

このように代替の弾力性は，投資家の危険回避度が強いほど，小さいことが明らかとなった。つまり消極的で安全性の確保を重くみる投資家ほど，価格変化にかんする反応度が低いことが分るのである。

なおここで補足として相対的危険回避が一定である場合の効用関数の形状にかんして簡単に考察しておこう。いま記号の簡潔化のために入手される富の大きさを改めて X としよう。そうするとここでは我々は次の関係を考えることになる。

$$-\frac{X u''(X)}{u'(X)} = a \tag{26}$$

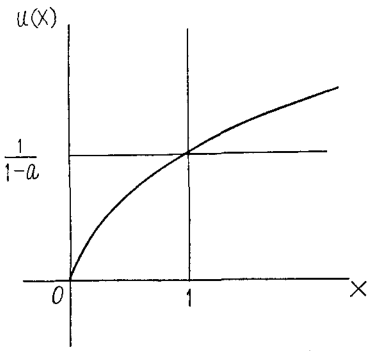
そこで $a=1$ の場合と，$a \neq 1$ の場合に分けて，この効用関数の具体的な形状を求めてみよう。

（Ⅰ）$a=1$ の場合。この場合には，（26）を X にかんして積分して，次式がえられる。

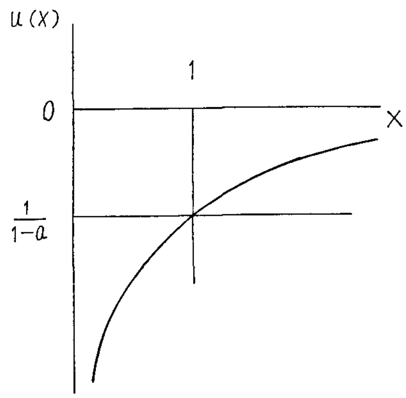
$$u(X) = \log X \tag{27}$$

ここで積分定数をA，B（B＞0）とすれば，A $\log X$ ＋B が一般的な形であるが，一次式による変換によってこの場合選好順序が変らないので効用関数を（27）のように表わすことによって一般性を失わない。

（Ⅱ）次に $a \neq 1$ の場合を考えよう。この



図・2 （$a<1$）



図・3 （$a>1$）

本論文冒頭

場合には，(26)を積分してまず

$$u'(X)=X^{-a}$$

がえられる。したがってもう一度積分すれば

$$u(X)=\frac{1}{1-a}X^{1-a},\ a\neq 1 \tag{28}$$

となる。この関数のグラフを $a<1$ のケースについて描いたものが図・2であり，$a>1$ のケースについて描いたものが図・3である。

6 富の蓄積による弾力性の変化

次に富 W_0 の蓄積につれて各証券需要の自己価格にかんする弾力性 e_{ii} ($i=1$，……，S) がどのように変化するかについて検討することにしよう。この際，前節でおいた仮定，すなわち相対的危険回避が一定であるという仮定は解除する。

まず便宜のために次のように記号を定めよう。

$$e_{ii}^*\equiv -e_{ii},$$

$$Z_i\equiv w_i/r\,(c_i),\quad i=1,\cdots\cdots,S$$

そうすると(17)式は次のように表現される。

$$e_{ii}^*=\frac{1}{r_i}(1-Z_i\mu), \tag{29}$$

$$i=1,\ \cdots\cdots S$$

この式を W_0 について偏微分し，その符号を調べれば富の蓄積に応ずる e_{ii}^* の値の増減が判明するわけである。まず計算によって次のような関係が成立つことが確かめられる。

$$\frac{1}{Z_i}\ \frac{\partial Z_i}{\partial W_0}=\eta_i\,(1-\beta_i)-1$$

$$\frac{1}{\mu}\ \frac{\partial\mu}{\partial W_0}=-\mu\sum_\nu\Bigl(\eta_\nu[1-\beta_\nu]-1\Bigr)Z_\nu$$

$$\frac{\partial r_i}{\partial W_0}=r_i'\frac{\partial c_i}{\partial W_0}=\beta_i\ r_i\ \eta_i=\beta_i\mu$$

ただし

$$\beta_i=\frac{c_i}{r_i}\ \frac{dr_i}{dc_i}$$

である。これらの関係を用いると結局次式がえられる。

$$[W_0\,r_i/\mu^2]\frac{\partial e_{ii}^*}{\partial W_0}$$

$$=Z_i\sum_{\nu\neq i}\Bigl([1-\beta_\nu]\eta_\nu-\eta_i\Bigr)Z_i$$

$$-\beta_i\ \eta_i\Bigl(\sum_{\nu\neq i}Z_\nu\Bigr)^2 \tag{30}$$

ところで絶対的危険回避が r_i/c_i のように表わされることを想起すれば，

$$\frac{d}{dc_i}\Bigl(\frac{r_i}{c_i}\Bigr)=\frac{r_i}{c_i^2}\Bigl(\beta_i-1\Bigr) \tag{31}$$

の関係がある。したがって絶対的危険回避が非減少的であれば，$\beta_i-1\geqq 0$ となり，(30)より

$$\frac{\partial e_{ii}^*}{\partial W_0}<0,\ i=1,\ =1,\cdots\cdots,S \tag{32}$$

という関係が成立することが分る。すなわち絶対的危険回避が非減少的である場合には資産需要の自己価格にかんする弾力性は減少するといえるわけである。

7 あとがき

以上によって明らかになったように基礎資産への需要の価格に対する感応性は概略的にいって投資家の危険回避の度合が強いほど低い，と考えることができよう。ここでは資産としてはごく広く実物資産をも含めて考えているから，この関係は金融市場についてはもちろん経済の実物面についても適用性をもっている。もちろんモデルそのものは抽象的であって，現実経済との関連は十分ではないが，以上の関係だけからでもリスクと価格弾力性との関連について多少の洞察がえられたものと考えられる。

文献目録

〔1〕 Arrow, K.J., "Comment" on James S. Duesenberry, "The Portfolio Approach to the Demand for Money and Other Assets", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 47, Supplement, Feb. 1963.

本論文冒頭

〔2〕 ______, "The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk-Bearing", *The Review of Economic Studies*, Vol. 32(2), No. 86, April 1964, pp. 91-96.

〔3〕 Debreu, G., *Theory of Value*, New York, John Wiley and Sons, 1959, Chap. 7.

〔4〕 Ezawa, T., "An Analysis of the Price Effects on the Demand for Risky Assets in terms of Risk Aversion", paper presented at the Fifth Far Eastern Meeting of the Econometric Society, held in Tokyo, 1970.

〔5〕 Hirshleifer, J., "Investment Decision under Uncertainty—Choice Theoretic Approaches", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 79, No.4, Nov. 1965, pp. 509-536.

〔6〕 ______, "Investment Decision under Uncertainty : Applications of the State Preference Approach", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 80, No. 2 May 1966, pp. 252-277.

〔7〕 Pratt, J., "Risk Aversion in the Small and in the Large", *Econometrica*, Vol. 32, No. 1-2, Jan.-April, 1964, pp.122-136.

〔8〕 Stiglitz, J. E., "The Effects of Income, Wealth, and Capital Gains Taxation on Risk Taking", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 83, No.2, May 1969, pp. 263-283.

本論文冒頭