

ポートフォリオ行動，金融政策および総需要

植 田 宏 文

はじめに
金融的要因と不安定性モデル
全体系の均衡
相対的危険回避度と金融政策の有効性
相対的危険回避度増加のケース
まとめ

はじめに

1980年代以降の情報通信技術の革命的発展とともに，金融の自由化（Deregulation），国際化（Globalization），証券化（Securitization）が急速に進展し，著しい金融環境の変化が生じた。これらの現象は，自由競争を通じて資金の効率的配分を促し，また投資家のニーズに応じた金融新商品の開発導入が図られ，経済の発展に大きく寄与するものと期待されていた。

しかし同時に，実物取引を大幅に上回る国内外の金融取引の肥大化が起こり，金利・為替相場・株価をはじめとした金融指標の volatile な変動が続出している。また各国のファンダメンタルズに合致しない，いわゆるバブル現象を引き起こしたのも事実である。一連の金融革命により，企業・家計の資産選択行動が利子率や将来期待の変化に敏感に反応するようになってきていると考えられる。また金融仲介機関がそれを促進させていることも無視できない点である。

本論の目的は，このような観点にたち，金融面を重視したマクロ経済モデルを構成し，金融面と実物面との相互関連を考察することによって，金融的要因がどのように実物経済の不安定性をもたらすのか，またそのような事態が生じたときの金融政策の効果と限界について分析することである。ここで不安定性とは，経済活動の水準を代表する利潤率（または所得）さらに金融指標として債券・株式価格が将来期待に対して過敏になり，変動がより大きくなる現象を意味している。

本論では，自由放任的な市場経済において，金融過熱（ブーム）とその崩壊は不可避であると主張する Minsky（1975, 1982, 1986）の議論に従いながらモデルを展開していく。Minsky は，ミクロの金融的要因がマクロ経済に与える影響を分析しており，特に以下の点を重視している。

- (1) 企業の貸借対照表の構造 (企業債務の重大性)
- (2) 不確実性下の意思決定 (期待の重要性)
 - a. 貸手リスク・借手リスクを考慮した投資行動
 - b. 家計の資産選択行動
- (3) 信用 (供与) の拡張・収縮を行う金融仲介機関の役割

従来, Minsky 理論を (直接・間接的に) モデル化したものの代表として Taylor & O'Connell (1985), Uchida (1987), Gertler (1988), Lavoie (1988), 足立 (1993), 宇恵 (2000) 等が挙げられる。

Taylor & O'Connell (1985) は一般均衡体系で資産選択行動における代替効果に注目し, 足立 (1993) はミクロ的な銀行行動に基づく内生的信用乗数を重視し, 各々金融の不安定性が生じることを導出している。Uchida (1987) は, Arrow・Pratt 流の不確実性モデルを用いて Tobin の q と関連させて金融不安定性理論を展開している。本論では Uchida (1987) の相対的危険回避度を考慮した資産選択行動を用い, 財市場と金融市場の一般均衡体系の枠組みにおいて, 金融の不安定性が生じることを明らかにし, 同時に適切な金融政策のあり方について分析する。本論では, 常に金融的要因と実物的要因との関係を念頭におき, 議論を展開している。金融革新・期待・選好体系が現実の経済活動に反映されるということが, 本論モデルの際立った特徴である。

なお本論の構成は以下の通りである。では, 金融市場の分析において家計のミクロ的資産選択行動が, 金融市場全体の動向に対していかなる役割を果たしているのかを, 金融不安定性の観点に基づいて考察する。特に Uchida (1987) で論じられているように, 不確実性下の資産選択理論において相対的危険回避度が富に対して減少関数になっている場合を明示的に導入した金融市場モデルを展開する。なお, 本論における財市場の分析は, 足立 (1993) で展開された基本モデルに基づいている。では, 実物部門の変動を金融部門が増幅させてしまうという金融の不安定性が生じる要因を明かにしていく。では, 中央銀行による金融政策の有効性とその限界を論じる。家計がどのような危険回避行動をとっているかが, 金融政策の効力を決定する重要な要素となる。では, 相対的危険回避度が富に対して増加関数になっている場合, マクロ経済に与える影響を不安定性の観点から論じる。

金融的要因と不安定性モデル

政府は (中央銀行を含む), 国債 (B) とハイパワード・マネー (H) を発行する。但し本章では, 金融仲介機関の存在は考慮していないため, H と貨幣供給 (M) は等しい。金融仲介機関の存在と企業債務を考慮した場合は, 植田 (1994) で展開されてい

る。本論における経済主体は，政府，企業，家計の3主体である。

1. 企業の投資行動

現行の利潤率（ r ）は，以下の通りである。

$$r = \frac{PY - wN}{PK} \quad (1)$$

Y は産出水準（所得）， P は消費財と投資財の共通価格（Taylor & O'Connell（1985）同様に，マーク・アップ原理に従って決定される）， K は資本ストック， w は賃金率， N は雇用量である。

投資 I からの予想収益の流列を Q_j ($j=1, 2 \cdots n$) とする。ここで議論の簡単化のために，次式をみたす Q が存在すると仮定する。従って，現在割引価値は，

$$\sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1+i)^j} = \frac{Q}{i} \quad (2)$$

となる。 Q は予想収益の流列 Q_j の加重平均値であり，一期当たりの平均予想収益である。 Q は，投資 I ，現行利潤率 r ，将来期待 e に対して次のように依存しているとする¹。

$$\begin{aligned} Q &= Q(I, r, e) \\ Q_I > 0, \quad Q_{II} < 0, \quad Q_r > 0, \quad Q_{rr} > 0, \quad Q_e > 0, \quad Q_{ee} > 0 \end{aligned} \quad (3)$$

(1)~(3) 式より投資は，

$$\frac{Q}{i} - PI = \frac{Q(I, r, e)}{i} - PI \quad (4)$$

を，最大にするように決定される。(4) 式を I について解けば，次の投資関数を得る。

$$I = I(r, e, i) \quad (5)$$

右辺変数下の符号は，偏微係数の符号を示している。投資は，現行利潤率 r と将来期

1 本論では， Q は次のように仮定されている。

$$\sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1+i)^j} = \sum_{j=1}^n \frac{Q}{(1+i)^j}$$

待 e に関して増加関数であり、利子率 i に関して減少関数となる。

2. 貯蓄関数

社会全体の貯蓄 (S) は、家計の賃金所得からの貯蓄と企業の利潤からの貯蓄 (内部留保) の合計である。家計の貯蓄性向を s 、企業の内部留保の比率を h とすると、社会全体の貯蓄 S は次のようになる。なお、 s と h は一定である (但し、 $h > s$ とする)。

$$S = s(PY - hrPK) + hrPK \quad (6)$$

家計の所得は、企業の産出額から内部留保を差し引いた額に等しくなる。従って、右辺の第1項が家計の貯蓄、第2項が企業の貯蓄である。これを S について解けば、次の貯蓄関数を得る。

$$S = S(r), S_r > 0 \quad (7)$$

貯蓄は、利潤率 r の増加関数となる。

3. 財市場の均衡

(5) 式と (7) 式が等しいとき、財市場の均衡が達成される。財市場では、 r が調整変数となる。

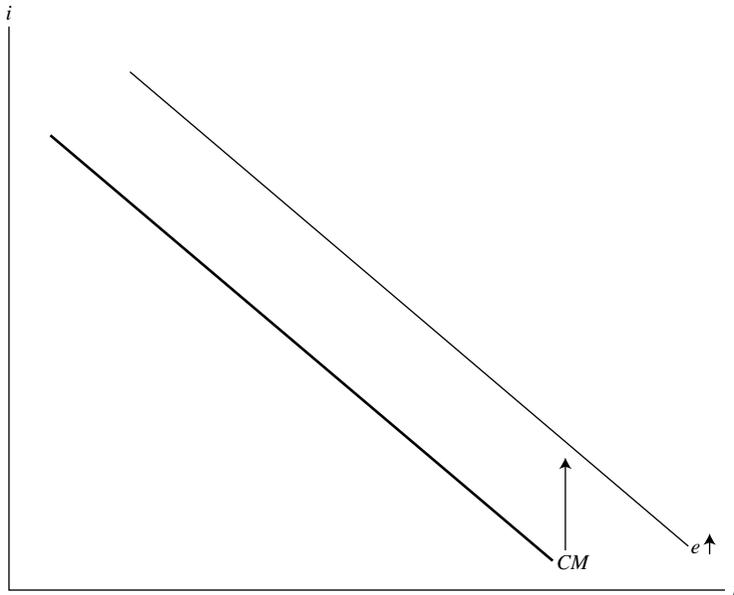
$$I(r, e, i) = S(r) \quad (8)$$

財市場均衡が安定的であるためには、 $I_r < S_r$ が満たされなければならない。ここで、財市場の均衡を表す r と i の関係を CM 曲線と呼ぶ。安定条件が満たされていれば、 r の上昇は、財市場を超過供給の状態にするため i は低下しなければならない。従って、右下がりの CM 曲線 (第1図) を得る。また (8) 式より、将来期待が上昇すれば CM 曲線は第1図のように上方シフトする。なお本モデルは短期分析であり、 r の変化は所得 Y の変化を意味する。

4. 家計の資産選択行動

Taylor & O'Connell (1985) では、不確実性下における資産選択理論の内容が十分に生かされていない。金融資産に対する需要は、標準的な価格理論の展開に沿った形で

第 1 図 CM 曲線のシフト



は，資産の価格あるいはその収益率に依存するのみにならず，Arrow・Pratt 流の不確実性下の資産選択理論が示すように，相対的危険回避度の関数の形状にも依存するはずである。

我が国でも，1980 年代に入ってから金融自由化が急速に進み，家計の資産構成においても自由金利商品のウェイトが高まり，資産需要が金利や債券・株価に対して敏感に反応するようになってきている。また，持続的な経済水準の拡大を背景に金融資産保有額が増大したときは利子率の低い安全資産よりも，ハイリスク・ハイリターン of 株式等の危険資産への投資が増加した。反対に 90 年代以降，バブル崩壊後の保有金融資産額の減少に伴い，安全志向の高まりも加わり，危険資産への投資が激減している。

このことから各金融資産への投資は，その時点でどれだけ金融資産を保有しているかにも依存していると考えられる。従って一般投資家の資産選択行動において，各金融資産保有比率が全く変化しないという想定下（相対的危険回避度一定）での分析では，現実経済を適切に捉えることができない。Uchida（1987）では，相対的危険回避度を考慮した資産選択モデルを導入し，金融不安定性理論を展開している。本論では Uchida（1987）モデルを用い，さらに財市場と金融市場の同時均衡モデルを構築し，将来期待が変化すれば所得水準が過度に変動することを明らかにする。さらに，そのような事態に対処すべく金融・財政政策の有効性が，家計の資産選択行動における危険回避水準に大きく影響を受けることを明らかにする。

本節では，相対的危険回避度が富に対して減少関数（以後，相対的危険回避度減少と呼ぶ）である場合を主に分析し， e では，相対的危険回避度が富に対して増加関数であ

る場合についても検討する。金融市場の分析では一般均衡モデル体系において、家計の危険回避行動を考慮することによって、現行利潤率が将来期待に過敏に反応する金融の不安定性が生じる要因を明らかにしていく。

富の所有者である家計は、貨幣 (M)、債券 (B)、株式 (PeE) を、債券利子率 (i)・現行利潤率 (r)・将来期待を表す期待超過利潤率 (e) と相対的危険回避度に依存して保有するものとする (Pe は株価、 E は株式発行数)。Uchida (1987) に基づき、家計は各時点において、次の市場均衡式に従いながら、富を3つの資産に割り当てる。

$$A(W)\alpha(i, r+e)W = M \quad (9)$$

$$B(W)\beta(i, r+e)W = B \quad (10)$$

$$C(W)\gamma(i, r+e)W = PeE \quad (11)$$

金融市場では、これらの3式の方程式の中で2式だけが独立である。ここでは、貨幣市場と株式市場を表す(9)式と(11)式を取り扱うことにする。債券市場では、他の2つの金融市場で均衡が達成されれば均衡は満たされる。通常の資産需要式との相違点は、各需要式に以下で説明されている相対的危険回避度を示す項 $A(W)$ 、 $B(W)$ 、 $C(W)$ が含まれていることである。

家計の富の総体は、次式で表される。

$$W = M + B + PeE \quad (12)$$

また、3資産は粗代替の関係にあり、ある資産の収益率の上昇はそれ自身への需要を増加させるが、他の資産への需要を減少させる。従って、以下の不等式が成り立っている。

$$\alpha_i < 0, \beta_i > 0, \gamma_i < 0$$

$$\alpha_r < 0, \beta_r < 0, \gamma_r > 0$$

$$\alpha_e < 0, \beta_e < 0, \gamma_e > 0$$

資産制約より

$$A(W)\alpha W + A\alpha + B(W)\beta W + B\beta + C(W)\gamma W + C\gamma = 1 \quad (13)$$

である。金融市場での調整変数は i と Pe であり、 r は財市場での調整変数となる。

（ 9 ） 式より総資産に対する貨幣の保有比率は，

$$\frac{M}{W} = A(W)\alpha(i, r + e) \quad (14)$$

となる。（ 14 ） 式より W が変化したときの貨幣保有比率の変化を下記のように示すことができる。

$$\left(\frac{M}{W}\right)' = A'(W)\alpha(i, r + e) \quad (15)$$

貨幣保有比率は， $A(W)$ の符号如何によって相対的危険回避度が富に対して増加・一定・減少関数（以後各々を，相対的危険回避度増加，一定，減少と呼ぶ）であるかを判断することができる。

Taylor & O'Connell（ 1985 ） では，総資産に対する貨幣の保有比率は， $M/W = \alpha(i, r + e)$ であり，相対的危険回避度は常に $(M/W)' / W = 0$ となり一定であった。本論の（ 15 ） 式では， $A'(W) = 0$ を仮定していることになる。他の資産の保有比率に対しても同様であり，相対的危険回避度一定の場合は，

$$A(W) = 0, B(W) = 0, C(W) = 0$$

となる。しかし，相対的危険回避度減少の場合は，

$$A(W) < 0, B(W) > 0, C(W) > 0$$

と，表すことができる。つまり，富が増加するほど総資産に対する安全資産である貨幣の保有割合は低下し，危険資産である債券と株式の保有割合は上昇する。なお，各金融資産の需要関数が，（ 9 ）～（ 11 ） 式のように表すことができることを APPENDIX 1 で Micro Foundation を与えている。

総資産は，Taylor & O'Connell（ 1985 ） 同様に現在の利潤率と将来期待に依存しながら，マクロ経済モデルの中で決定される。まず（ 12 ） 式を（ 11 ） 式に代入し， PeE を消去して W について解くと，

$$W^D = W(i, r, e, M, B) \quad (16)$$

となる。上付添字 D は，相対的危険回避度が減少（decreasing）である場合を示してい

る。 W の各変数に対する偏微係数は次のようになる。下付添字は、その変数で偏微分したことを表している。

$$\begin{aligned} W_i^D &= C(W) \gamma_i W / \Delta_1 < 0 \\ W_r^D &= C(W) \gamma_r W / \Delta_1 > 0 \\ W_e^D &= C(W) \gamma_e W / \Delta_1 > 0 \\ W_M^D &= 1 / \Delta_1 > 0 \\ W_B^D &= 1 / \Delta_1 > 0 \\ \Delta_1 &= 1 - C(W) \gamma W - C(W) \gamma \end{aligned} \quad (17)$$

i の上昇は、株式需要を減少させるため株価の低下を通じて資産を減少させる。 r と e の上昇は、株価の上昇を通じて資産を増加させる。²

相対的危険回避度が一定の時は、(17) 式の分母において $C(W) = 0$ とおき、 W についてまとめると、

$$W^C = W(i, r, e, M, B) \quad (18)$$

となる。上付添字 C は、相対的危険回避度が一定 (constant) であることを表している。このとき、すべての変数について相対的危険回避度減少の場合と符号は一致するが、絶対値は以下のような大小関係が生じている。

$$W_x^D > W_x^C, \quad (\text{但し}, x = i, r, e, M, B) \quad (19)$$

これは、例えば r または e が上昇すると貨幣需要を減らし株式需要を増やすが、相対的危険回避度減少の方がより多く株式需要へシフトするため、株価もより高くなり結果として W の上昇幅が大きくなるためである。³

- 2 Pe についての効果は、(16) 式を (11) 式に代入し、 Pe について解くことによってみることができる。 $C(W) \gamma W + C \gamma > 0$ と相代替の仮定より (また各金融資産は下級財ではない)、

$$\frac{dPe}{di} = [C(W) \gamma_i W + W \{C(W) \gamma W + C \gamma\}] E < 0$$

$$\frac{dPe}{dr} = [C(W) \gamma_r W + W \{C(W) \gamma W + C \gamma\}] E > 0$$

となる。同様に、他の変数についても同様に行くと次のようにまとめることができる。

$$Pe = Pe(i, r, e, M, B, E)$$

- 3 Pe についても、符号条件は相対的危険回避度が一定の場合と減少の場合では一致する。しかし、絶対値については同じ理由により相対的危険回避度減少の方が大きい。

$$Pe_x^D > Pe_x^C, \quad (\text{但し}, x = i, r, e, M, B)$$

5. 金融市場の均衡

a. FM 曲線の導出

以上の体系の下で，金融市場を均衡させる i と r の関係（FM 曲線）を導くことができる。（16）式を（9）式へ代入すれば貨幣市場の需給均衡式を，次のように書き換えることができる。

$$A\{W(i, r, e, M, B)\} - \alpha(i, r + e)W(i, r, e, M, B) = M \tag{20}$$

（20）式より，各資産選択行動に危険回避度を組み入れた FM 曲線を求めることができる。Taylor & O'Connell（1985）モデルでは， W の関数を線形にすることができたので貨幣市場の需給均衡式を簡単な形で表すことができたが，本論では上式のように貨幣市場の需給均衡式は一般型で表される。本モデルにおいて，相対的危険回避度一定を前提とする Taylor & O'Connell モデルは， $A(W) = B(W) = C(W) = 0$ と仮定している場合であり， i に対する r の関係を表せば次のようになる。

$$\frac{di^c}{dr} = - \frac{\alpha_r W + \alpha W_r^c}{\alpha_i W + \alpha W_i^c} < 0 \tag{21}$$

Taylor & O'Connell は，貨幣と株式が極めて強い代替関係（ α_r の絶対値が十分に大きい）にあるという厳しい仮定をおくことによって，利子率 i は，現行利潤率 r に対して負の関係となることを導出し，金融不安定性理論を展開する布石とした。本モデルでは，次の条件を満たすとき i は r に対して減少関数となる。

$$\frac{d\alpha}{dr} \cdot \frac{r}{\alpha} > \frac{dW}{dr} \cdot \frac{r}{W} \tag{22}$$

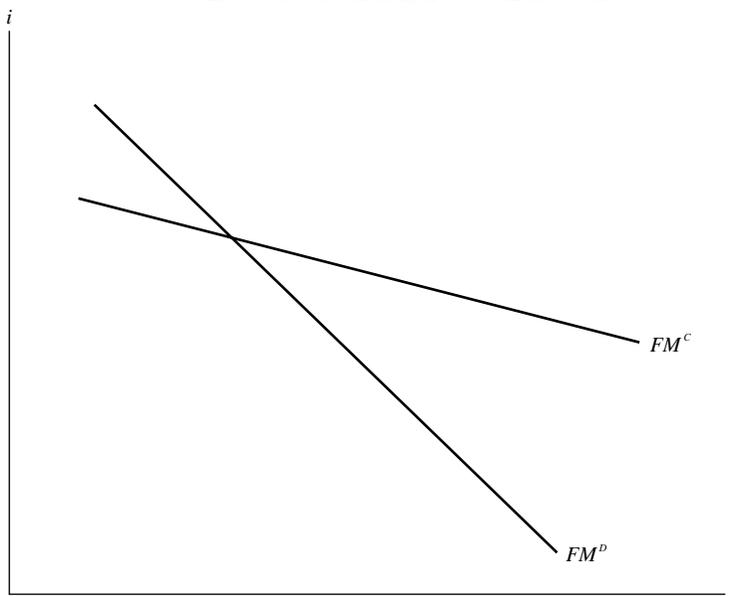
r に対する α の弾力性が， W の弾力性よりも大きい時，右下がりの FM 曲線を求めることができる。この条件が貨幣と株式の強い代替性を仮定した Taylor & O'Connell（1985）モデルに相当するものである。以後，この（22）式を Taylor & O'Connell 条件とよび，この条件が満たされているとする。

一方，相対的危険回避度減少の場合は，

$$\frac{di^D}{dr} = - \frac{A(W)W_r^D \alpha W + A(W) \cdot (\alpha_r W + \alpha W_r^D)}{A(W) \alpha_i W + W_i \{ A(W) \alpha W + A(W) \alpha \}} < 0 \tag{23}$$

となる。（21）式の相対的危険回避度一定の場合との主な相違点は，分子の第一項（マ

第2図 相対的危険回避度別の FM 曲線の傾き



イナス) が加わっていることである。(21) 式では, (23) 式の第 2 項の $\alpha_i W + \alpha W_i^D$ のみであり, 貨幣と株式の代替性が極めて大きいという強い仮定 (Taylor & O'Connell 条件) をおくことによってはじめて, i は r の減少関数になることを導いた。しかし, 相対的危険回避度減少の場合は, 分子の第 1 項で示されているように, r の上昇が W を増加させ, 貨幣から株式により多く需要をシフトさせるため貨幣市場が相対的危険回避度一定の時より超過供給の程度が大きくなる。従って, 貨幣市場均衡のためには債券利子率 (i) が下落する程度は, 相対的危険回避度が減少すればするほど大きくなる。仮に, (22) 式で Taylor & O'Connell 条件が成り立っていないとしても, 第 1 項の $A(W)$ の絶対値が十分に大きければ, i は r に対して減少関数になることを導出することができる。これは, 図 ir 平面において, FM 曲線が右下がりになる可能性が高くなることを示している (第 2 図)。

Taylor & O'Connell 条件が成り立っている下で, (21) 式と (23) 式より, 傾きの大きさの違いを次のようにまとめることができる。

$$\begin{aligned} \frac{di^D}{dr} - \frac{di^C}{dr} &= C(W)W \cdot (\alpha_i \gamma_r - \alpha_r \gamma_i) \{ A(W) \alpha W + A(W) \alpha \} C(W) - 1 \} \\ &\quad + A(W) \{ 1 - C(W) \gamma W - C(W) \gamma \} / \Delta_2 < 0 \\ \Delta_2 &= \{ A(W) W_i^D \alpha W + A(W) \} (\alpha_i W + \alpha W_i^D) \{ \alpha_i W + \alpha W_i^C \} > 0 \end{aligned} \tag{24}$$

(24) 式より, FM 曲線の傾きは相対的危険回避度減少の場合の方が小さいことがわかる。つまりマイナスの傾きをもつ FM 曲線は相対的危険回避度が減少の場合の方が急

である。さらに， $A(W)$ の値が小さくなるほど（すなわち相対的危険回避度減少の程度がおおきくなるほど），以下の(23)式で示されているように FM 曲線の傾きは急になる。

$$\begin{aligned} \frac{(di^D/dr)}{A(W)} &= \alpha W [W_i^2 \{ A(W) W_i^D \alpha W + A(W) \{ \alpha_i W + \alpha W_i^D \} \} \\ &\quad + W_i^2 \{ A(W) W_i^D \alpha W + A(W) \{ \alpha_i W + \alpha W_i^D \} \}] / \Delta_3 > 0 \\ \Delta_3 &= [A(W) \alpha_i W + W_i^2 \{ A(W) \alpha W + A(W) \alpha \}] > 0 \end{aligned} \tag{25}$$

以上の結果より，相対的危険回避度減少を考慮することによって，Taylor & O'Connell (1985) モデルより i が r に対し減少関数になる可能性が高くなることが確認できる。さらに，相対的危険回避度減少の程度が大きくなるほど，FM 曲線の傾きはマイナスで急になる。相対的危険回避度が減少すると r の変化に対して貨幣市場が，より超過供給の状態になっていくため第 2 図のように i が大きく下落するのである。

また，相対的危険回避度減少の程度が最も大きい場合では，Taylor & O'Connell 条件がなくても FM 曲線が右下がりになることがわかる。相対的危険回避度減少の度合いが最も高い場合とは， W が上昇しても安全資産である貨幣需要が（絶対量で）全く増加しない場合であり，

$$A(W) \alpha W + A(W) \alpha = 0 \tag{26}$$

の条件を満たすときである（各金融資産は下級財ではないと仮定している）。この状態では， W が 1% 上昇すると，貨幣保有比率が 1% 減少することを意味する。(26) 式を(21) 式と(24) 式に代入すると一意的に，

$$\frac{di^D}{dr} < 0, \quad \frac{di^D}{dr} - \frac{di^C}{dr} < 0 \tag{27}$$

が成立する。富が上昇しても，貨幣需要が全く増加しないという相対的危険回避度減少の程度が最も進んだ場合は，必ず FM 曲線は右下がりになる。

b. 将来期待 e の変化

将来期待 e が上昇した時の， i への反応を危険回避行動別に表すと次のようにまとめることができる。

$$\frac{di^D}{de} = - \frac{A(W) W_i^D \alpha W + A(W) \{ \alpha_i W + \alpha W_i^D \}}{A(W) \alpha_i W + W_i^2 \{ A(W) \alpha W + A(W) \alpha \}} < 0 \tag{28}$$

$$\frac{di^c}{de} = - \frac{\alpha_e W + \alpha W_e^c}{\alpha_i W + \alpha W_i^c} < 0 \tag{29}$$

e の上昇は、株式需要を高める結果、貨幣市場を超過供給にするため i は低下しなければならない。そのとき、相対的危険回避度別での FM 曲線の下方シフトの大きさの違いは、(28)~(29) 式より

$$\frac{di^D}{de} - \frac{di^C}{de} = C(W)W \{ \alpha_i \gamma_e - \alpha_e \gamma_i \} \{ A(W) \alpha W + A(W) \alpha \} C(W) - 1 \} + A(W) \{ 1 - C(W) \} \gamma W - C(W) \gamma \} / \Delta_2 < 0 \tag{30}$$

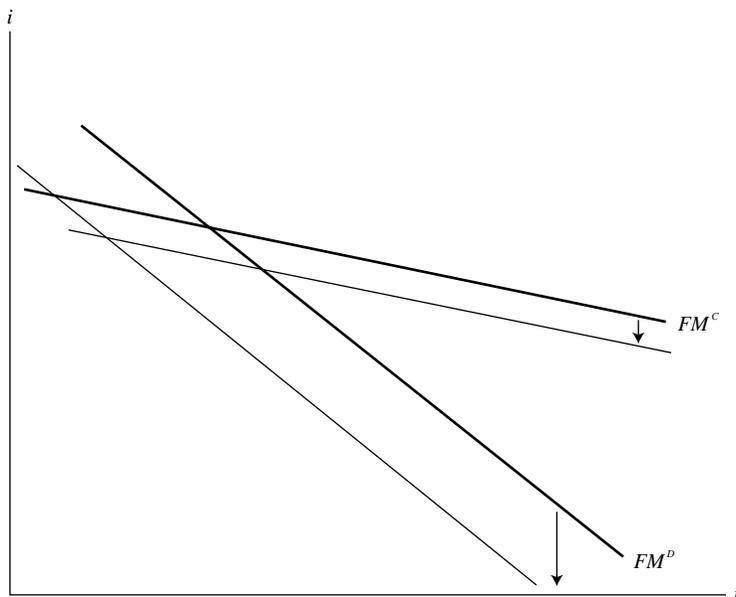
となり、相対的危険回避度減少の方が下方シフトの幅が大きくなる。

また、(28) 式より、

$$\left(\frac{di^D}{de} \right) / \frac{di^C}{de} = \alpha W \{ W_e^D \{ A(W) W_i^D \alpha W + A(W) \{ \alpha_i W + \alpha W_i^D \} \} + W_i^D \{ A(W) W_e^D \alpha W + A(W) \{ \alpha_e W + \alpha W_e^D \} \} \} / \Delta_3 > 0 \tag{31}$$

が得られる。 e が上昇すると、相対的危険回避度減少の場合、株式への需要がより大きくなるため、貨幣市場の超過供給の程度が大きくなる。その結果、均衡のためには利子率は大きく下落しなければならない。さらに相対的危険回避度が減少すると、それに比例して貨幣市場の超過供給の幅は大きくなるため、FM 曲線は一段と下方シフトすることになる。この結果を図示すると、第3図のようになる。

第3図 相対的危険回避度別の FM 曲線のシフト



本節では相対的危険回避度減少の場合について検討することによって，相対的危険回避度一定を仮定していた Taylor & O'Connell (1985) モデルより，FM 曲線の傾きはマイナスで急であり， e が上昇すると大きく下方シフトすることを明らかにした。その結果，次節で示しているように相対的危険回避度が減少すればするほど，景気の変動幅が大きくなり， r が上昇するにもかかわらず， i がより低下するというパラドックスの起こる可能性が一段と高くなっていく。逆に， e が減少した時は， r が減少するにもかかわらず，貨幣需要が増加するので利子率は上昇するという事態が起きる。

本モデル分析から，LM 曲線が右上がりである通常の IS=LM モデル，さらに Taylor & O'Connell (1985) モデルよりも，右下がりの FM 曲線が実現される可能性が高くなることが明らかとなった。それは相対的危険回避度を考慮していることによるものである。

全体系の均衡

前節で求めた右下がりの FM 曲線と CM 曲線を組み合わせることによって，総需要水準の決定を明らかにすることができ，同時に金融不安定性の生じる要因を分析することができる。(8) 式と (20) 式より，現行利潤率 (r) と債券利子率 i が決定される。

$$I(r, e, i) = S(r) \quad (8)$$

$$A\{W(i, r, e, M, B)\} \alpha(i, r + e) W(i, r, e, M, B) = M \quad (20)$$

本体系モデルにおいて FM 曲線が右下がりのとき，短期均衡の安定性のためには，Routh-Hurwitz の安定条件より CM 曲線の傾きが FM 曲線のそれよりも急でなければならない。⁴

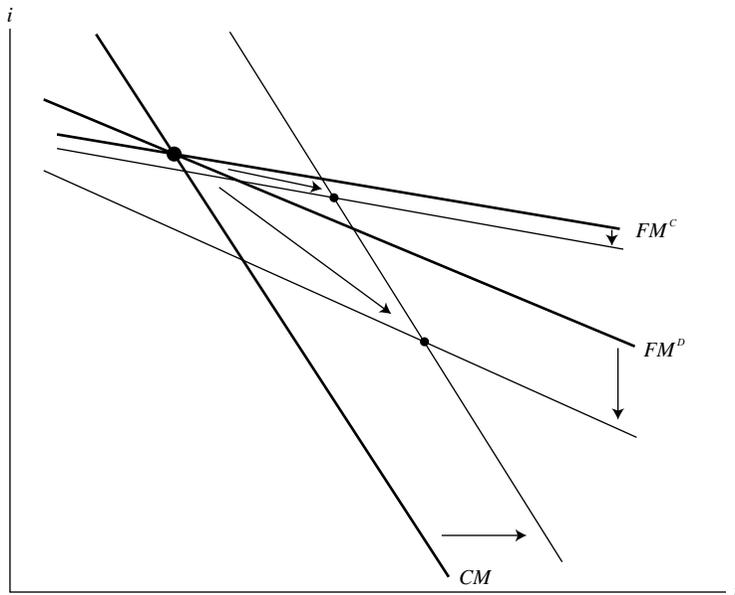
各々の外生変数の変化による CM, FM 曲線のシフト方向は前節で示した通りである。まず，将来期待 (e) の上昇による景気変動の幅への効果を，各相対的危険回避度別で表すと (第 4 図) のようになる。

e の上昇は，企業の投資を促進させるため CM 曲線を上方シフトさせる。金融市場では，強い代替効果 (Taylor & O'Connell 条件) と相対的危険回避度による効果によって，FM 曲線は下方シフトする。

第 4 図より，相対的危険回避度を一定と仮定していた Taylor & O'Connell (1985) モデルと，相対的危険回避度減少の場合で分析した本モデルを比較することによって，将来期待が変化したときのマクロ経済に与える影響の違いを理解することができる。相対的危険回避度減少の程度が大きくなるほど，FM 曲線の傾きは急になり，下方シフトの

4 この CM-FM 曲線の傾きに関する条件は，Taylor & O'Connell (1985)，足立 (1990) と同じである。

第4図 将来期待の変化



幅も大きくなる。なぜなら、貨幣需要がより低下し、貨幣市場の超過供給の程度を大きくさせるからである。その結果、利潤率（および Y ）は大きく変動することになる。

Taylor & O'Connell (1985) では、貨幣と株式の代替性が極めて強く、かつ、 B の値が十分に小さいという厳しい条件をおくことによって⁵はじめて、右下がりの FM 曲線を導出し、金融の不安定性が生じることを明確にした。しかし、Uchida (1987) に基づき相対的危険回避度減少関数を導入することにより、FM 曲線がより右下がりになり (Taylor & O'Connell 条件が成り立たないときでも右下がりになる場合がある)、景気変動の幅を第4図のように拡大させることが明らかである。相対危険回避度が減少するほど、景気拡張期に利率が大きく低下するため投資がさらに増加し、景気はさらに拡大する。換言すれば、相対的危険回避度減少の程度が大きくなるほど、金融不安定性の生じる可能性が増大するのである。

上述のような金融の不安定性が生じた場合、中央銀行は「最後の貸し手」として適切な介入をすることによって事態をやわらげる必要がある。次節では、金融政策の効果について検討する。

相対的危険回避度と金融政策の有効性

前節では、中央銀行のハイパワード・マネー（本論では、 $H = M$ が成立している）

- 5 先進国では、財政赤字の拡大と金融自由化により B の発行をますます上昇させており、 B が十分に小さいという仮定は現実的とはいえないだろう。

の供給が一定に保たれている想定の下では，景気変動の行き過ぎた拡張や収縮が生じ経済が不安定となる可能性が生じることを示した。本節では，そのような局面における中央銀行による金融政策の効果と限界ならびにその特徴について論じる。

ところで貨幣供給量の増大には，ヘリコプター・マネーによるものと，公開市場操作を通じた2ケースがある。前者は，他の金融資産残高を不変に保って単に M だけが增加する。後者は，市中から債券（国債）を購入して貨幣供給量を増やすため，家計の資産総額 W は不変である。以下では，両ケースにおける金融政策の有効性について論じるとともに，債券（国債）の初期保有が増大するケースについても考察する。金融不安定性モデルにおける政策効果は，内田（1988）で詳しく分析されており，特に家計の相対的危険回避度の程度が金融政策の有効性に影響を及ぼすことを示している。本論では財市場・金融市場の一般均衡モデルの枠組みに 응용して展開する。金融政策の効果は，FM 曲線のシフトの大きさをみることによって分析することができる。

1. 貨幣供給量（ハイパワードマネー）の変化

はじめに，単に M だけが增加する場合を検討する。(16),(18),(20)式より，相対的危険回避度減少（添字 D）の場合と一定（添字 C）の場合において M の変化に対する i の効果は，各々次のようになる。

$$\frac{di^D}{dM} = - \frac{1 - A(W)\alpha W - A(W)\alpha - C(W)\gamma W - C(W)\gamma}{\{1 - C(W)\gamma W - C(W)\gamma\} [A(W)\alpha W + W_i^D \{A(W)\alpha W + A(W)\alpha\}]} < 0 \quad (32)$$

$$\frac{di^C}{dM} = - \frac{1 - A(W)\alpha - C(W)\gamma}{A(W) \{1 - C(W)\gamma\} [\alpha_i W + \alpha W_i^C]} < 0 \quad (33)$$

両ケースとも利率は低下する。貨幣供給量の増加によって貨幣市場が超過供給になり，金融市場の均衡のためには利率は下落しなければならないからである。このとき相対的危険回避度減少の度合いが高いほど，次のように FM 曲線の下方シフトは大きくなる。

$$\left(\frac{di^D}{dM} \right) > 0 \quad A(W) \quad (34)$$

相対的危険回避度が減少するほど，富効果による貨幣需要は小さくなり貨幣市場をさらに超過供給の状態にさせるため，利率は大きく下落しなければならない。

このことから相対的危険回避度が減少の方が，一定の場合よりも金利に与える影響が大きくなる。(32)式と(33)式の大小関係を求めれば以下のようなになる。

$$\frac{di^D}{dM} - \frac{di^C}{dM} < 0 \quad (35)$$

家計が、相対的危険回避度減少であれば金融政策の効果が大きくなる。 M の上昇により貨幣市場は超過供給の状態になるが、富効果を通じて貨幣需要も増加する。このとき、相対的危険回避度の状態によって富効果による貨幣需要は異なるため、上式のように金融政策の効果が相違が生じる。

相対的危険回避度が減少の場合、 M の増加によって W が増加すると、安全資産である貨幣から債券や株式の危険資産への需要を増加させ、貨幣保有割合を減少させる。従って、相対的危険回避度一定の場合よりも貨幣需要は小さくなり、貨幣市場は M の増加によって、より超過供給の状態になる。貨幣市場の均衡のためには、超過供給の程度が大きい相対的危険回避度減少の方が、利子率の下落は大きくなる。

中央銀行による金融政策効果は、家計の相対的危険回避度がどのような程度になっているかによって異なることが導出された。

2. 債券発行量の変化

まず公開市場操作政策に移る前に、債券の初期保有が増加する場合を検討する。(20)式より、 B の変化による相対的危険回避度別(減少、一定)の i に与える効果は次のようにまとめられる。

$$\frac{di^D}{dB} = - \frac{W_B^D \{ A(W)\alpha W + A(W)\alpha \}}{A(W)\alpha_i W + W_i^D \{ A(W)\alpha W + A(W)\alpha \}} > 0 \quad (36)$$

$$\frac{di^C}{dB} = - \frac{W_B^C A(W)\alpha}{A(W)(\alpha_i W + \alpha W_i^C)} > 0 \quad (37)$$

両ケースともに、 B の増加は利子率を上昇させる。 B の増加は、家計の保有資産総額 W をその分増加させる。この結果、富効果を通じて各資産の需要は増加することになる。貨幣供給量の変化がないので、債券保有の増加は貨幣市場を超過需要にする。貨幣市場の均衡のためには、他の条件を一定とすれば、債券利子率は上昇しなければならない。このとき、 M の政策効果と同様に、相対的危険回避度の状態によって利子率 i に与える影響は次のように異なる(但し、 $A(W)\alpha W + A(W)\alpha = 0$ とする)。

$$\frac{di^D}{dB} - \frac{di^C}{dB} < 0 \quad (38)$$

相対的危険回避度が減少の場合の方が、 W が増加しても貨幣需要の増加分は、相対的危険回避度一定のときより小さいので、貨幣市場の超過需要は十分に大きくはならない。従って、利子率の上昇幅は小さく、相対的危険回避度一定の場合よりFM曲線の上方シフトの幅は小さい。 B についても、家計がどのような危険回避行動をしている

かによって政策効果に差が生じることが確認されたことになる。⁶

3. 公開市場操作政策

最後に金融政策の一手段として公開市場操作について検討し， M のみの増加の場合と政策効果を比較検討する。公開市場政策は，債券を市中から購入し貨幣供給量を増やすので， $dM = -dB$ が常に成立し家計の資産総額 W は不変である。相対的危険回避度別（減少，一定）に，公開市場操作が行われた場合の利率 i に対する影響は以下の通りである。

$$\frac{di^D}{dM} \Big|_{dM=-dB} = \frac{1}{A(W)\alpha_i W + W_i^D \{ A(W)\alpha W + A(W)\alpha \}} < 0 \quad (39)$$

$$\frac{di^C}{dM} \Big|_{dM=-dB} = \frac{1}{A(W)(\alpha_i W + \alpha W_i^C)} < 0 \quad (40)$$

双方ともに FM 曲線を下方シフトさせ利率を低下させる。貨幣供給量が増加するため貨幣市場は超過供給の状態になる。貨幣市場が均衡するためには，他の条件を一定とすれば，債券利率は下落しなければならないからである。

ここで，同じ相対的危険回避度の下で，単に M のみを増大させる場合と，公開市場操作を通じて M を増大させる場合の両金融政策の効果を比較すると，以下のような大小関係が生じる。

$$\frac{di^D}{dM} \Big|_{dM=-dB} - \frac{di^D}{dM} = \frac{W_i^D \{ A(W)\alpha W + A(W)\alpha \}}{A(W)\alpha_i W + W_i^D \{ A(W)\alpha W + A(W)\alpha \}} < 0 \quad (41)$$

$$\frac{di^C}{dM} \Big|_{dM=-dB} - \frac{di^C}{dM} = \frac{A(W)\alpha W_i^C}{A(W)(\alpha_i W + \alpha W_i^C)} < 0 \quad (42)$$

(41)~(42) 式より，貨幣供給量の増大が単に M の増加によって行われる場合よりも，公開市場操作を通じて行われる方が，利率を低下させるインパクトが大きくなる。⁷

- 6 M の場合と同様に， B が上昇したとき相対的危険回避度が減少すればするほど利率が以下のように下落する。

$$\left(\frac{di^D/dB}{A(W)} \right) = -A(W)\alpha\alpha_i W_i^D W^2 / \Delta_3 > 0$$

また， $A(W)\alpha W + A(W)\alpha = 0$ のときは，いくら B が上昇しても (36) 式より FM 曲線は全くシフトしない。 B の増加により W が増えても，その増加分をすべて危険資産へ投資するので，貨幣市場は全く影響されないからである。

- 7 公開市場操作の効果を相対的危険回避度別に比較すれば，(39)~(40) 式より次のような結果を得ることができる（但し， $A(W)\alpha W + A(W)\alpha = 0$ とする）。

$$\frac{di^D}{dM} \Big|_{dM=-dB} - \frac{di^C}{dM} \Big|_{dM=-dB} = \frac{A(W)\alpha W_i^C}{A(W)\alpha_i W + (\alpha_i + \alpha W_i^C)} < 0$$

同じ公開市場操作でも，家計が相対的危険回避度減少の場合の方が i に与える効果は大きい。さらに (39) 式より，相対的危険回避度が減少すればするほど FM 曲線の下方シフトは大きくなる。

両ケースとも貨幣市場は超過供給になるので利子率は下落するが、その超過供給の程度が金融政策の方法によって異なるため、政策効果の相違が生じるのである。その相違は貨幣需要面に起因している。 M のみ増加の場合は、総資産 W も増加するため富効果により貨幣需要は多少増加し、貨幣市場の超過供給の程度を低める。一方、公開市場操作の場合は、総資産 W は変化しないため、富効果はなく貨幣需要は全く増加しない。従って、公開市場操作の方が、貨幣市場の超過供給の程度が大きく、債券利子率を下落させるように FM 曲線は大きく下方シフトするのである。

このように金融政策の効果は、内田 (1988) 同様に、家計の資産選択行動において相対的危険回避度がどのような状態にあるかに大きく依存することが明らかである。

相対的危険回避度増加のケース

前節までは、主に相対的危険回避度減少の場合について考察してきた。本節では、相対的危険回避度増加の場合を考察するとともに、各々の相対的危険回避度別 (3 ケース) にマクロ経済に対する影響を分析し、その特徴を論じる。

相対的危険回避度増加とは、 W が上昇すれば安全資産である貨幣の保有比率を高め、他の危険資産の保有比率を低下させることであり、次のように表すことができる。

$$A(W) > 0, B(W) < 0, C(W) < 0 \quad (43)$$

FM 曲線の傾きは、(20) 式より、

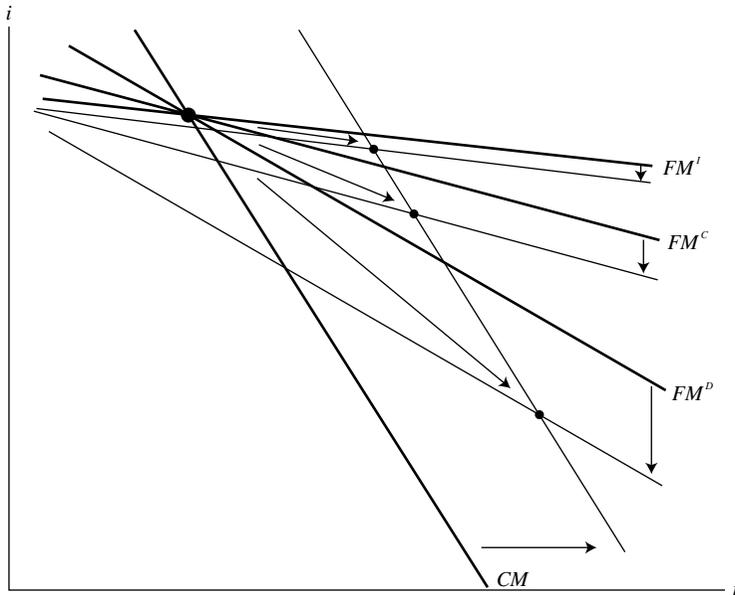
$$\frac{di^I}{dr} = - \frac{A(W)W_i^I \alpha W + A(W) \{ \alpha W + \alpha W_i^I \}}{A(W) \alpha_i W + W_i^I \{ A(W) \alpha W + A(W) \alpha \}} < 0 \quad (44)$$

となる (添字 I は相対的危険回避度減少の場合を示す)。相対的危険回避度減少や一定の場合と異なり、Taylor & O'Connell 条件が成立している場合でも符号は一意的ではない。それは、(44) 式の分子の第 1 項が相対的危険回避度増加の場合プラスになるためである。しかし、仮に FM 曲線が右下がりであっても、各相対的危険回避度別に次のように傾きの大小が順序づけられる。

$$\frac{di^D}{dr} < \frac{di^C}{dr} < \frac{di^I}{dr} \quad (45)$$

3つの傾きの差は、以下のような要因により説明できる。はじめに、 r の上昇は代替効果から株式の需要を高め貨幣市場を超過供給の状態にする。また、 r の上昇は W も

第 5 図 将来期待の変化



増加させるため貨幣需要が増加する。この資産効果による貨幣需要量の増加は，相対的危険回避度減少や一定の場合よりも相対的危険回避度増加の方が，貨幣保有割合を高めるために大きい。これは相対的危険回避度増加の方が，それが減少や一定の場合よりも，貨幣市場の超過供給の程度は小さいことを意味している。従って，利子率は十分に下落せず，(45) 式のような傾きの差が生じるのである。換言すれば，相対的危険回避度の効果を通じて貨幣需要量の変化に差が生じるため傾きが異なっていくのである。

さらに， e が上昇したとき，FM 曲線の下方向シフトの幅の大きさは次のようにまとめられる。

$$\frac{di^D}{de} < \frac{di^C}{de} < \frac{di^I}{de} \tag{46}$$

(45)~(46) 式の結果より，第 5 図のように各相対的危険回避度別にマクロ経済に与える影響をまとめることができる。相対的危険回避度が減少する程度が大きくなるほど，貨幣市場の超過供給の程度が大きくなるため FM 曲線の下方向シフトの幅も大きくなる。反対に，相対的危険回避度が増加するほど貨幣市場の超過供給の程度が小さくなるため FM 曲線の下方向シフトの幅は小さくなる。さらに，相対的危険回避度増加の程度が十分に大きくなれば FM 曲線は普通の IS-LM 分析と同様に右上がりになる。

8 $A(W)\alpha W + A(W)\alpha = 1$ ，あるいは $C(W)\gamma W + C(W)\gamma = 0$ の場合は，次のように必ず FM 曲線は右上がりとなる。

$$\frac{di^I}{dr} = \frac{B(W)\beta W}{A(W)\alpha W + C(W)\gamma W} > 0$$



ま と め

本論の分析により明らかになったことは以下の通りである。

相対的危険回避度減少の程度が大きくなるほど、金融不安定性の生じる可能性を増加させ、反対に、相対的危険回避度増加の程度が大きくなるほど金融不安定性の生じる可能性を低下させることが明らかにされた。 r や e が上昇すれば資産選択行動において、まず代替効果によって安全資産である貨幣から危険資産である株式に需要がシフトする。次に、相対的危険回避度の効果によって、各金融資産間で需要の変化が起こる。仮に、相対的危険回避度減少ならば、さらに貨幣から株式への需要シフトが増加するため一段と貨幣市場が超過供給になる可能性が高まる。Taylor & O'Connell (1985) は、貨幣の需要減少を代替効果のみとし、貨幣市場が超過供給の状態になれば金融の不安定性が生じると分析した。これには、かなり厳しい仮定が必要である。しかし、本論では資産選択行動に相対的危険回避度を導入することによって、より現実的に金融の不安定性が生じることが明らかにされた。

実際に、家計は将来の不確実性から安全資産を需要するか危険資産を需要するかの決定を行わなければならない。それは、金融資産の収益率と富の量に依存する。経済の変動過程で生じる富の変化が、家計の資産選択を変化させる。その影響をみるためには相対的危険回避度の導入は有用であると思われる。本章では、富の変化によって変化する資産選択行動から金融の不安定性が生じる可能性が、より一層高くなることが明確にされた。

また、金融政策の効果については、相対的危険回避度減少の場合の方が大きいことが示された。 M の増加は富を増加させる。このとき、資産効果によって各金融資産の需要は比例的に増加する。しかし、相対的危険回避度が減少であるならば、富の増加にともない、危険資産である株式の需要が増加し、安全資産である貨幣の需要は減少する。従って貨幣市場では、相対的危険回避度を考慮していない場合より、貨幣の需要の増加分は少ない。このため利子率は、相対的危険回避度一定の場合よりも上昇程度が低くなる。逆に、相対的危険回避度増加である場合は、一段と安全資産である貨幣の需要が高まるため、利子率が上昇する要因が生じる。従って、利子率は相対的危険回避度一定の場合よりも上昇する。このことから、相対的危険回避度減少の方が金融政策の効果が大きくなる。貨幣供給量の増加は、相対的危険回避度が減少である場合、利子率は大きく低下し投資需要は増加するため、経済活動をより活発させるからである。このように、

△ 上述の仮定は、 w の増加はすべて安全資産である貨幣への需要になり、相対的危険回避度増加の程度が最も強い場合である。

ミクロ的な家計のポートフォリオ行動が，マクロ経済に対して重要な役割を果たしていることがわかる。

APPENDIX 1 相対的危険回避度を考慮した資産需要関数の Micro Foundation

本論において，金融の不安定性と金融政策の効果の有効性を分析するとき，家計の資産選択行動において各金融資産間の代替効果（Taylor & O'Connell 条件）と，相対的危険回避度がどのような大きさにあるのかが重要であることを論じてきた。

資産選択行動の分析は，Tobin（1958）以後，飛躍的に展開されている。Tobin は，期待収益 - 分散の 2 パラメータ・アプローチから各個人レベルでの安全，危険資産の需要関数を導出した。Tobin（1958）以前の貨幣需要は，各個人レベルでは，ある収益率の水準を境に，保有資産すべてを安全資産である貨幣で需要する（危険資産の需要はゼロ）か，あるいはすべてを危険資産で需要する（貨幣需要はゼロ）かであった。各個人によって，境となる収益率の水準は異なっている。このことから，市場に参加している各個人の貨幣需要を合計することによって，Keynes の流動性選好仮説では滑らかな右下がりの貨幣需要曲線をマクロ・レベルで導出した。しかし，Tobin（1958）では各個人レベルで，滑らかな右下がりの貨幣需要関数を導出することに成功した。さらに Markowitz（1959）は， n 種危険資産ポートフォリオを編成する理論モデルに拡張した。その後，各危険資産の収益率の決定分析として，Sharpe（1964）が CAPM（Capital Asset Pricing Model）を提示し，いわゆる β 革命を引き起こした。また，Arrow（1970）は，絶対的危険回避度と相対的危険回避度を用いて，保有金融資産 W の変化に応じて各金融資産の需要が変化することを明らかにしている。

ここでは，本論で展開された以下の相対的危険回避度（RRA：Relative Risk Aversion）を考慮にいたした場合の資産需要関数型の Micro Foundation を与える。具体的には，差分体系と連続体系の下での両ケースにおいて各々導出する。

$$A(W)\alpha(i, r + e)W = M \tag{A-1-1}$$

$$B(W)\beta(i, r + e) = B \tag{A-1-2}$$

$$C(W)\gamma(i, r + e) = PeE \tag{A-1-3}$$

$$W = M + B + PeE \tag{A-1-4}$$

M は安全資産の貨幣である。 B と PeE は各々，危険資産である債券，株式時価総額を示している。

相対的危険回避度が減少（DRRA）であるとき，

$$A(W) < 0, B(W) > 0, C(W) > 0 \tag{A-1-5}$$

相対的危険回避度が一定（CRRA）であるとき，

$$A(W) = 0, B(W) = 0, C(W) = 0 \tag{A-1-6}$$

相対的危険回避度が増加（IRRA）であるとき，

$$A(W) > 0, B(W) < 0, C(W) < 0 \tag{A-1-7}$$

と表すことができることを証明する。

(1) 差分体系

各々1種類の危険資産と安全資産のみからなる最も単純な経済を考え、この経済での資産選択を定式化する。

(仮定1) 投資家はリスク回避行動をとる。

(仮定2) 安全資産市場は、取引コスト等のない完全な市場で、安全利子率 i_f で任意の額だけ貸借可能である。

投資家は期末資産 W_1 から得る効用が最大になるように、初期資産を安全資産と危険資産とに選択する。 c を危険資産の保有比率、 r を危険資産の収益率(確率変数)とすると、投資家の資産選択問題は、

$$\text{Max}_c E\{U(W_1)\} \quad (\text{A-1-8})$$

$$\text{s.t. } W_1 = \{(1-c)(1+i_f) + c(1+r)\}W_0 \quad (\text{A-1-9})$$

と、定式化できる。

この期待効用関数を富の期待値 ($=E(W_1)$) についてテーラー展開し、2次以上の項を消去すると、

$$\begin{aligned} E\{U(W_1)\} &= U\{E(W_1)\} + E\{U\{E(W_1)\}\{W_1 - E(W_1)\}\} \\ &\quad + E\left[\frac{1}{2}U\{E(W_1)\}\{W_1 - E(W_1)\}^2\right] \end{aligned} \quad (\text{A-1-10})$$

と表される。(A-1-10)式に(A-1-9)式を代入して、 c について微分すると、

$$U\{E(W_1)\}\{E(r) - i_f\}W_0 + \frac{1}{2}2cU\{E(W_1)\}\{r - E(r)\}W_0^2 = 0 \quad (\text{A-1-11})$$

が得られる。

(A-1-11)式を、 c について解くと以下のようになる。

$$c = - \frac{U\{E(W_1)\}}{W_0 U\{E(W_1)\}} \cdot \frac{E(r) - i_f}{\sigma_r^2} \quad (\text{A-1-12})$$

ここで、単位期間の長さが十分に短ければ、 c は次式で近似できる(投資期間が無限に分割可能であると仮定されているモデルでは、近似ではなく equal が成立する)。なお σ は標準偏差を表している。

$$c = - \frac{U\{E(W_0)\}}{W_0 U\{E(W_0)\}} \cdot \frac{E(r) - i_f}{\sigma^2} \quad (\text{A-1-13})$$

ここで、相対的危険回避度を

$$RRA(W) = - \frac{WU'(W)}{U(W)} \quad (\text{A-1-14})$$

とすると、(A-1-13)式は以下のように書き換えることができる。

$$c = \frac{1}{RRA(W)} \cdot \frac{E(r) - i_f}{\sigma_r^2} \quad (A-1-15)$$

(A-1-15) 式より，限界効用の資産に対する弾力性である相対的危険回避度 $RRA(W)$ が W の増加（減少）関数であるとき， W の増加とともに危険資産への投資比率 c は減少（増加）し， $RRA(W)$ が一定のとき， W に関係なく c は一定である。(A-1-15) 式の $1/RRA(W)$ が，(A-1-3) 式の $C(W)$ に対応している。

効用関数を相対的危険回避度一定の，

$$U(W) = \frac{W^{1-a} - 1}{1-a} \quad (A-1-16)$$

とすれば，相対的危険回避度は a となる。

(2) 連続体系

次に各金融資産需要式が本稿モデルのように，(A-1-1)-(A-1-3) の式で表すことができることを，ウィーナ過程，ブラウン運動を用いて証明する。

ブラウン運動とは，ある変数 (F) の変化が期待値 μdt ，分散が正規分布に従う連続加法過程であり，以下のように表すことができる (dt は時間の長さを示している)。

$$dF = \mu dt + \sigma dw \quad (A-1-17)$$

$$dw = y \sqrt{dt} \quad (A-1-18)$$

y は，以下のようなガウス過程に従う。

$$y \sim N(0, 1) \quad (A-1-19)$$

dw がウィーナ過程とよばれているものである。 dF の期待値と分散は各々，

$$E(dF) = \mu dt \quad (A-1-20)$$

$$Var(dF) = \sigma^2 dt \quad (A-1-21)$$

となる。ブラウン運動とは，換言すれば，任意の時間区間内での変動が，過去の変動の影響を受けず，将来の変動にも影響を及ぼさないという純粋にランダムなプロセスであるといえることができる。

(A-1-4) 式の両辺を W で割ると以下ようになる。

$$\frac{M}{W} + \frac{B}{W} + \frac{PeE}{W} = \frac{M}{W} + b + c = 1 \quad (A-1-22)$$

B : 債券発行額 b : 全金融資産に占める債券保有比率

PeE : 株式時価総額 c : 全金融資産に占める株式保有比率

i : 債券利子率 r_f : 安全資産の収益率

r : 株式収益率

A 1 Black & Scholes (1972) は，株価がウィーナ過程に従うときのオプション価格，転換社債の価格決定モデルを導出している。また Merton (1990) は，各金融資産の収益率がウィーナ過程に従っているときの，危険資産と安全資産間のリスク・プレミアムを求めている。

i と r はウィーナ過程に従っていると仮定する。まず i の変化は以下ようになる。

$$\begin{aligned} di &= E(i)dt + \sigma_i dw_i \\ &= E(i)dt + \sigma_{iy_i} \overline{dt} \end{aligned} \quad (\text{A-1-23})$$

但し,

$$dw_i = y_i \overline{dt} \quad (\text{A-1-24})$$

より, 次の式が成立する。

$$E(dw_i) = 0, \quad \text{Var}(dw_i) = dt \quad (\text{A-1-25})$$

次に, r の変動過程は以下のように示される。

$$\begin{aligned} dr &= E(r)dt + \sigma_r dw_r \\ &= E(r)dt + \sigma_{ry_r} \overline{dt} \end{aligned} \quad (\text{A-1-26})$$

また安全資産の収益率は一定と仮定する。従って,

$$di_f = i_f dt \quad (\text{A-1-27})$$

となる。以上の体系から資産制約式は以下ようになる。

$$\begin{aligned} W_{t+dt} &= W_t \{ 1 + (1 - b - c) di_f + b di + c dr \} \\ &= W_t \{ 1 + i_f dt + b(i - i_f) dt + c(r - i_f) dt \} \end{aligned} \quad (\text{A-1-28})$$

(A-1-23), (A-1-26), (A-1-27) 式を (A-1-28) 式へ代入すれば,

$$W_{t+dt} = W_t [1 + i_f dt + b \{ E(i - i_f) dt + \sigma_{iy_i} \overline{dt} \} + c \{ E(r - i_f) dt + \sigma_{ry_r} \overline{dt} \}] \quad (\text{A-1-29})$$

を得る。

投資家の効用関数は, 各自の金融資産残高のみに依存するとする。(A-1-29) 式を効用関数の型で表し, W_t の周りでテーラ展開すると,

$$\begin{aligned} U(W_{t+dt}) &= U(W_t) + U'(W_t) \cdot W_t [i_f dt + b \{ E(i - i_f) dt + \sigma_{iy_i} \overline{dt} \} \\ &\quad + c \{ E(r - i_f) dt + \sigma_{ry_r} \overline{dt} \}] + \frac{1}{2} U''(W_t) \cdot W_t^2 [b^2 \sigma_{iy_i}^2 dt + c^2 \sigma_{ry_r}^2 dt \\ &\quad + 2bc \sigma_{iy_i} \sigma_{ry_r} dt] \end{aligned} \quad (\text{A-1-30})$$

となる。次に (A-1-30) 式の期待値をとれば,

$$EU(W_{t+dt}) = U(W_t) + U'(W_t) \cdot W_t [i_f dt + b \{ E(i - i_f) dt \} + c E(r - i_f) dt]$$

$$+ \frac{1}{2} U (W_t) \cdot W_t [b^2 \sigma_i^2 dt + c^2 \sigma_r^2 dt + 2 bc \cdot COV(i, r) dt] \quad (A-1-31)$$

と書き換えられる。

(A-1-31) 式より，期待効用を最大にするような b と c を導出する。初めに， b についての first-order condition は次の通りである。

$$EU(W_{t+dt})_b = U (W_t) \cdot W_t [E(i - i_f) dt + U (W_t) \cdot W_t [b \sigma_i^2 dt + 2 c \cdot COV(i, r) dt] = 0 \quad (A-1-32)$$

(A-1-32) 式を整理すると，

$$\begin{aligned} E(i - i_f) &= - \frac{U (W_t) W_t}{U (W_t)} \left\{ b + 2 c \frac{COV(i, r)}{\sigma_i^2} \right\} \\ &= RRA(W) \left\{ b + 2 c \frac{COV(i, r)}{\sigma_i^2} \right\} \end{aligned} \quad (A-1-33)$$

となる。ここで， $- U (W_t) W_t / U (W_t)$ は相対的危険回避度であるので $RRA(W)$ と書き換える。(A-1-33) 式を b について解くと，

$$b = \frac{E(i - i_f)}{RRA(W) \sigma_i^2} - 2 c \frac{COV(i, r)}{\sigma_i^2} \quad (A-1-34)$$

を得る。同様に $EU(W_{t+dt})_c = 0$ から， c について解けば，

$$c = \frac{E(r - i_f)}{RRA(W) \sigma_r^2} - 2 b \frac{COV(i, r)}{\sigma_r^2} \quad (A-1-35)$$

を得る。

(A-1-34)-(A-1-35) 式の連立方程式体系から b と c を求めることによって，期待効用を最大にするような各金融資産の保有比率が以下のように決定される。

$$b = \frac{\sigma_r^2}{\sigma_i^2 \sigma_r^2 - 4 COV(i, r)} \{ E(i - i_f) - 2 \frac{E(r - i_f)}{\sigma_r^2} \cdot COV(i, r) \} \{ RRA(W) \}^{-1} \quad (A-1-36)$$

$$c = \frac{\sigma_i^2}{\sigma_i^2 \sigma_r^2 - 4 COV(i, r)} \{ E(r - i_f) - 2 \frac{E(i - i_f)}{\sigma_i^2} \cdot COV(i, r) \} \{ RRA(W) \}^{-1} \quad (A-1-37)$$

(A-1-36)-(A-1-37) 式より，債券と株式の最適保有比率は次のように簡単に表すことができる。

$$b = b(i, r ; i_f, \sigma_i, \sigma_r, COV(i, r)) \{ RRA(W) \}^{-1} \quad (A-1-38)$$

$$c = c(i, r ; i_f, \sigma_i, \sigma_r, COV(i, r)) \{ RRA(W) \}^{-1} \quad (A-1-39)$$

(A-1-38)-(A-1-39) 式より，相対的危険回避度が W の上昇につれて減少（増加）するならば，危険資産である債券，株式の保有比率 b, c が上昇（下落）することがわかる。また，安全資産 (M) の保有比率は $1-b-c$ より導出される。

本論の株式需要関数は，

$$C(W) (i, r) W = PeE \quad (A-1-40)$$

としているが，これは (A-1-39) 式に対応している。なぜなら，(A-1-3) を W で割り両辺を入れ変える

と,

$$\frac{PeE}{W} = C(W)(i, r) \quad (\text{A-1-41})$$

となるが、左辺の PeE/W は (A-1-39) 式の株式保有比率 c に、右辺の $C(W)$ は (A-1-39) 式の相対的危険回避度 $\{RRA(W)\}^{-1}$ に相当しているからである。(A-1-39) 式より、相対的危険回避度減少のとき $C(W) > 0$ となる。

同様の理由により他の安全資産、債券需要関数も相対的危険回避度を含めた型で本論のように表すことができる。

APPENDIX 2 不確実性モデルの発展

本論では、各資産需要式に明示的に相対的危険回避度を示す文字式を加えて考察したが、一般的な資産需要式の型でも本論と同様の結論が得られることを明らかにしよう。

家計は各資産を以下のように、債券収益率、現行利潤率、将来期待、名目資産量に従い需要量を決定する。

$$A(i, r + e, W) = M \quad (\text{A-2-1})$$

$$B(i, r + e, W) = B \quad (\text{A-2-2})$$

$$C(i, r + e, W) = PeE \quad (\text{A-2-3})$$

$$W = M + B + PeE \quad (\text{A-2-4})$$

各金融資産は粗代替の関係にあるため、

$$A_i < 0, B_i > 0, C_i < 0$$

$$A_r < 0, B_r < 0, C_r > 0$$

$$A_e < 0, B_e < 0, C_e > 0$$

が成立している。なお予算制約式より、

$$A_W + B_W + C_W = 1 \quad (\text{A-2-5})$$

となる。さらに以下では、

上付きの添字 I を相対的危険回避度増加 (increasing) のケース

上付きの添字 C を相対的危険回避度一定 (constant) のケース

上付きの添字 D を相対的危険回避度減少 (decreasing) のケース

とし、3種類の経済主体を考える。

相対的危険回避度が減少 (増加) すればするほど、安全資産である貨幣の保有割合が小さく (大きく) なり、危険資産である債券・株式の保有割合を高める (低める) ため、総資産量 W の変化による各資産需要への影響は、以下のように3つの相対的危険回避度間において大小関係が生じる。

$$\begin{matrix} A^I & A^C & A^D \\ W > & W > & W \end{matrix} \quad (\text{A-2-6})$$

$$\begin{matrix} B^I & B^C & B^D \\ W < & W < & W \end{matrix} \quad (\text{A-2-7})$$

$$\begin{matrix} C^I & C^C & C^D \\ W < & W < & W \end{matrix} \quad (\text{A-2-8})$$

金融市場での調整変数は， i と P_e である。(A-2-4) 式を (A-2-3) 式に代入して W について解き，それを相対的危険回避度が一定の場合と減少の場合に分けて， i で偏微分すれば次のようになる。

$$W^C = W_i^C = \frac{W_i^C}{1 - C_{ii}^C(W)} < 0, \quad W^D = W_i^D = \frac{C_i}{1 - C_{ii}^D(W)} < 0 \quad (\text{A-2-9})$$

ここで，上式より

$$\frac{W^C}{i} > \frac{W^D}{i} \quad (\text{A-2-10})$$

を得ることができる。 r についても同様に求めれば，

$$\frac{W^D}{r} = W_r^D = \frac{C_r}{1 - C_{rr}^D(W)} > 0, \quad \frac{W^C}{r} = W_r^C = \frac{C_r}{1 - C_{rr}^C(W)} > 0 \quad (\text{A-2-11})$$

となり，(A-2-8) 式を考慮すれば，

$$\frac{W^C}{r} < \frac{W^D}{r} \quad (\text{A-2-12})$$

を得ることができる。

r と i が変化したときの W に対する影響は，絶対値の意味において相対的危険回避度が減少の場合の方が大きくなる。相対的危険回避度が減少の主体は， r が上昇すれば，相対的危険回避度が一定の主体よりも，貨幣から株式へのシフトが大きく，それに比例して株価も上昇するため資産の増加分も大きくなる。反対に i が上昇すれば，相対的危険回避度が減少の主体は，それが一定の主体よりも大きく株式需要を減少させるため，株価の下落も大きくなり，資産も大きく減少する。同様にその他の変数に関しても整理すれば，次のようになる。

$$W = W(i, r, e, M, B) \quad (\text{A-2-13})$$

3 主体における偏微係数の符号条件は同じだが，先に示したように変化分については大小関係が成立している。(A-2-13) 式を (A-2-1) 式に代入すれば，

$$A\{i, r + e, W(i, r, e, M, B)\} = M \quad (\text{A-2-14})$$

となる。利子率 i は，この貨幣市場を均衡させるように決定される。ここで，相対的危険回避度が減少の場合と一定の場合において，本論同様に FM 曲線の傾きを求めると以下ようになる。

$$\frac{di^D}{dr} = \frac{A_r + A_r^D W_r^D}{A_i + A_i^D W_i^D} < 0 \quad (\text{A-2-15})$$

$$\frac{di^c}{dr} = \frac{A_r + A_w^c W_r^c}{A_i + A_w^c W_i^c} < 0 \quad (\text{A-2-16})$$

本論において、貨幣と株式の代替性が極めて強い場合、 i に対する r の関係は減少関数 (FM 曲線が右下り) になるという Taylor & O'Connell 条件を示した。ここでは、 A_r がたいへん大きい場合、結果として分子が負となり (A-2-15) 式と (A-2-16) 式のように FM 曲線は右下がりとなる。すなわちこの条件が、貨幣と株式の強い代替性を仮定した Taylor & O'Connell 条件に相当するのである。

(A-2-15)-(A-2-16) 式と (A-2-5) 式より、FM 曲線の傾きを比べれば、

$$\frac{di^D}{dr} - \frac{di^c}{dr} = \frac{A_w^c (W_r^c A_i - W_i^c A_r) (A_w^D B_w^D - A_w^c B_w^c)}{(A_i + A_w^D W_i^D) (A_i + A_w^c W_i^c)} < 0 \quad (\text{A-2-17})$$

を得ることができる。つまり相対的危険回避度が減少の方が一定の場合よりも FM 曲線の傾きが急になることが明らかである。相対的危険回避度が増加の場合についても同様に FM 曲線の傾きを求めれば、最も緩やかなものとなる。従って、FM 曲線の傾きの絶対値の大小関係は次のようにまとめられる。

$$\frac{di^D}{dr} > \frac{di^c}{dr} > \frac{di^I}{dr} \quad (\text{A-2-18})$$

* 本論文作成にあたり、文部科学研究費、全国銀行協会より助成を受けた。記して感謝の意を表する。

参考文献

- 足立英之 (1993) “マクロ経済モデルにおける貨幣と信用” 『国民経済雑誌』 (神戸大学) 第168巻第4号, pp. 69-91.
- 宇恵勝也 (2000) 『経済変動と金融』 関西大学出版部.
- 植田宏文 (1994) “利子率格差と実物経済の変動” 『同志社商学』 (同志社大学) 第46巻第3号, pp. 72-102.
- 宇佐美良雄 (1988) “ミンスキーの金融不安定性仮説について” 『旭川大学紀要』 第27号, 159-198.
- 内田和男 (1988) 『経済不均衡と貨幣』 勁草書房.
- Arrow, K. J. (1970) *Essays in the Theory of Risk Bering*, North-Holland.
- Bernanke, B. S. & Blinder, A. S. (1988) “Credit, Money and Aggregate Demand,” *American Economic Review*, Vol. 78, No. 2, pp. 435-439.
- Bernanke, B. S. & Gertler, M. (1989) “Agency Costs, Net Worth and Business Fluctuations,” *American Economic Review*, Vol. 79, No. 1, pp. 14-31.
- Black, F. & Scholes, M. (1973) “The Pricing of Options and Corporate Liabilities,” *Journal of Political Economy*, Vol. 81, No. 3, pp. 637-654.
- Blanchard, O. J. (1981) “Output, the Stock Market and Interest Rates,” *American Economic Review*, Vol. 71, No. 1, pp. 132-143.
- Downe, E. (1987) “Minsky's Model of Financial Fragility,” *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 9, No. 3, pp. 440-454.
- Friedman, B. M. & Kuttner, K. (1992) “Money, Income, Prices and Interest Rates,” *American Economic Review*, Vol. 82, No. 3, pp. 472-492.
- Gertler, M. (1988) “Financial Structure and Aggregate Economic Activity; An Overview,” *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 20, No. 3, pp. 559-588.

- Haubrich, J. G. (1990) "Non Monetary Effects of Financial Crisis," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 25, No. 2, pp. 223–252.
- Jarsulic, M. (1988) "Financial Instability and Income Distribution," *Journal of Economic Issues*, Vol. 22, No. 2, pp. 545–554.
- Lavoie, M. (1986) "Systematic Financial Fragility: A Simplified View," *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 9, No. 2, pp. 258–266.
- Markowitz, H. (1959) *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment*, Cowles Foundation Monograph, John Wiley and Sons.
- Merton, R. (1990) *Continuous-Time Finance*, Blackwell.
- Minsky, H. P. (1975) *John Maynard Keynes*, Columbia University Press (堀内昭義訳『ケインズ理論とは何か』岩波書店).
- Minsky, H. P. (1982) *Can It Happen Again?*, M. E. Sharpe Inc (岩佐代市訳『投資と金融』日本経済評論社).
- Minsky, H. P. (1986) *Stabilizing an Unstable Economy*, Yale University (吉野 紀, 浅田統一郎, 内田和男訳『金融不安定性の経済学』多賀出版).
- Pratt, J. (1964) "Risk Aversion in the Small and in the Large," *Econometrica*, Vol. 32, No. 1–2, pp. 122–136.
- Sharpe, W. (1964) "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of risk," *Journal of Finance*, Vol. 19, No. 3, pp. 425–442.
- Taylor, L. & O'Connell, S. (1985) "A Minsky Crisis," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 100, No. 402, pp. 871–886.
- Tobin, J. (1969) "A General Equilibrium Approach to Monetary Theory," *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 1, No. 1, pp. 15–29.
- Uchida, K. (1987) "Risk Aversion and the Minsky's Crisis Model," *Hokudai Economic Papers*.
- Weiss, P. & Kraft, C. (1981) "Manfred, Minsky's View of Fragility: A Game Theoretic Interpretation," *Journal of Post-Keynesian Economics*, Vol. 3, No. 4, pp. 519–527.