

商品取引を取り入れた実物ショックの金融への影響

田端克至

本稿は、生産サイドで発生する実物ショックが金融諸変数にどのように波及するかを、動学的手法を取り入れて分析している。また、金融取引の一つに先物取引を取り入れているのがユニークな取り組みである。本稿のコントリビューションは、理論的には(1)生産サイドと金融サイドを動学的に接合するよう試みたこと(2)その理論モデルをシミュレートし、リアルショックの金融波及メカニズムを検討したこと、(3)先物をモデルに組み込むことで、新たな政策的なインプリケーションを引き出そうとしていること、にある。

キーワード:マクロ動学 資産の異時点間配分、Calibrating、先物取引

JEL Classification Numbers:C9 E2 E3 G2 O3 O4

1. はじめに
2. 商品先物等を運用対象とするFundの動向
3. 予備的考察
4. 資産保有の最適行動
5. マクロショックのモデル化
6. モデルのシミュレーション
7. 結 論

1. はじめに

90年代、アジアの通貨危機や各国の金融事象には、Hedge FundやManaged Futures Fundと呼ばれるファンドが少なからず影響していたと言われる。本稿の目的は、大きく二つある。まず、1国の経済システムをも左右するファンドが存在したという事実を踏まえ、こうした金融取引とマクロ経済とがどのように関係しているのか、理論的に検討することにある。第二に、世界的な人口高齢化の中で、先進国では年金ファンドのような巨大なプール資金が成長しているが、はたして経済・金融にどのように影響してくるのか、考察手法の一つの方向性を示したい。

最初に、本稿はマクロ経済との関連性はあまり意識しないモデルから分析を開始し、徐々に考察を深めていくとしよう。最終的には、マクロ的経済ショックと先物を含む金融市場とがいかなる関連性を持つのか、理論モデルを提示、Calibrating (コンピュータシミュレーション)を実施したい。

結果として、本稿はCalibrating という方法が、経済・金融の理論分析にどの程度利用で

きるかを示唆するものともなっている。

2. 商品先物等を運用対象とする Fund の動向

80年代以降、商品先物や金融先物を運用対象とするFundへの投資額は飛躍的に増えている。例えば、Edwards and Liew [1] は、1998年の段階でその投資額は2000億ドル以上（大まかに言えば、米国GDPの4分の1）、ファンド数3500以上の巨大な存在であり、しかも80年代末に比較して10倍以上の規模に成長したとしている。こうした評価さえ、実は、どの程度正確に実態を反映しているのかは定かではない。ただ、90年代後半に発生したLong-Term Capital Managementの騒動以来、こうしたFundはかつての存在感は無いようにも思われる。NYの金融界でも、過去の話のようで、あまり興味のある話ではないようである。ただ、冷淡な評価をする人もいる反面、既に黎明期を脱し、金融の投資VIACLEとして地位を確保していると評価している人もいる。

ところで、Hedge Fund やManaged Futures Fundsには、区分がある。本稿は、この辺を論ずることは目的としないが、Hedge Fund は、投資対象は何でもOKであり、しかも投資家は一定の要件（100万ドル以上の資産、あるいは、20万ドルを超える所得がある）を満たす投資家か機関投資家に限定されている。募集は私募形式のため、あまり法律等に規制されることはない¹。Fundの性格としては、Fundに投資をするというよりも、Fundを運用する運用管理者に投資をするようなものになっている。よく言われるように、Hedgeという言葉から連想されるような安全性を重視した投資スタンスではなく、Fund運用管理者が他者との差別化を図るため、それぞれ特色ある投資戦略を工夫、その結果、かなりリスクのある投資も行われている。当然、インセンティブFeeと呼ばれるFundマネージャーの成功報酬は高く、通常、20%を超えるものになっている。実際には、さらに高額の成功報酬を支払うケースもあるとのことである。

Managed Futures Fundsは、基本的にはHedge Fundに似た性格のものである。ただ、投資対象の基本はCommodityであり、それに若干、金融派生商品への投資が行われる。通常、このファンドは、三つの形態、CTAs(Commodity trading Advisors)、CPOs(Commodity Pools)、Public Poolsと呼ばれる3つのに区分される。内、CPOsはMutual Fundのcommodity版というイメージ、Public Poolsは小口投資家を対象にしたものである。CTAsは、Hedge Fundに似ており、CTAと呼ばれる投資アドバイザーの特色ある投資戦略をCommodity投資で展開、投資家はその投資戦略に投資をするような色彩となっている。後述するように運用報告(MARs)は、一応きちんと報告される。また、実際には、CPOsが幾つかのCTAsで運用されているものもあり、このケースでは両者の経済効果には区別はないであろう。年金などがCommodity投資をする場合、(1) Managed Futures Fundsの中のCTAsに直接投資をするケース、(2) CPO形態で、複数のCTAを選択、投資するかたちをとるケース、がある。年金ファンドがCTAsを利用すれば、自主運用

¹ 例えば、1933年 The Securities Act は適応されない。

によるコストの発生を避けながら、Commodity投資による運用多様化のメリットを享受できる。Fundの運用評価は、株式やFixed Income等から作成されたベンチマークインデックスと比較、自己申告制ではあるが運用成績は一般に開示されている。それによれば、80年代後半以降の運用成績は極めて良好で、年率20%前後を確保している。また、パフォーマンスだけでなく、株式や債券との収益特性を見ると、投資分散化の手段としても有効であるとされている。

ただ、Fundに関するポジティブな評価が、どの程度客観性をおびているかについては若干注意が必要であるとも考えられる。例えば、運用評価報告(MAR:Managed Account Reports)を自主的に公表するFundは、生き残ったFundである。この世界では、Fund運用に失敗、Fundそのものが消滅したケースが良くある。その場合、MARには載ってこないであろう。そのため、この自己申告制の運用成果データで運用手法を論じると、どうしても上方にバイアスがかかってしまう。もう一つの特徴は、このFundは米国に所在せず、投資家が米国ではないものが半分以上を占めるとされる点である。

この様にCommodity先物等を組み入れたFundは取引高を拡大させ、年金などの運用対象として利用されている。ただし、アロケーションという視点でいうと、年金内でのウエイトが飛躍的に拡大しているとまでは言えないように思われる。この点については、本稿の最後に若干言及する。

3. 予備的考察

まず、最初に予備的なモデル分析として、金融資産が安全資産と価格変動リスクのある二つの金融資産から構成されている場合の資産選択行動を分析する。この分析は、危険資産の一つがCommodity Fund やHedge Fundのような現物資産から派生した金融資産を運用対象とした場合に、理論的に見て、何か興味ある特徴が出てくるのか、検討している。以下では、説明の関係上、Commodity Fund やHedge Fundを「先物Fund」と総称して、呼ぶことにする。本節は、本稿での予備的なモデル考察として位置づけられる。

ここでは取引費用をゼロと仮定している。効用関数は $U = C^b/b$ とし、いわゆるHARA型を設定した。この投資家は、総資産 W を消費 C に充てるか、危険資産1 ω_1 、危険資産2 ω_2 、安全資産 ω_3 で運用するものとする ($\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 = 1$)。本稿では、危険資産1は株式等現物資産での運用を想定し、危険資産2はCommodity Fundのような危険資産とは異なるペイオフや危険分散をとる資産を想定している。

また、危険資産は、価格変動リスクが発生しており、その価格の分散をそれぞれ σ_1 、 σ_2 とした²。また、安全資産の期待収益率 S 、危険資産1の期待収益率は a 、危険資産2の期待収益率は g とした。

$$V(W) = \max E \int_0^{\infty} e^{-rt} C^b / b dt$$

² Malliaris and Brock [3]pp231-233 参照。

危険資産については、Weiner 過程に従うものとして I t o レンマを用いて総資産の変化 dW を表現すると下記のように表現される。

$$dW = S(1 - \omega_1 - \omega_2) + a\omega_1 W + g\omega_2 W - C + (\omega_1\sigma_1 + \omega_2\sigma_2) dz$$

確率過程での最適化の手法を用いて、危険資産の投資比率 ω_1, ω_2 を求めると³

$$\omega_1 = -\frac{V'(W)}{V''W} \left(\frac{1}{(1-\rho)\sigma_1^2} (a-s) + \frac{\rho}{(1-\rho)\sigma_1\sigma_2} (g-s) \right)$$

$$\omega_2 = -\frac{V'(W)}{V''W} \left(\frac{1}{(1-\rho)\sigma_1\sigma_2} (a-s) + \frac{\rho}{(1-\rho)\sigma_2^2} (g-s) \right)$$

となる。

例えば、危険資産が互いに独立な場合 ($\rho=0$)、危険資産のリスクが高まれば投資のウェイトは減る。また $-V'/V''W$ はリスク回避度の逆数となっており、投資家のリスク許容度が危険資産の保有割合に影響してくる結果になっている。この辺は教科書的な結果である。ここでは、2つの危険資産がそれぞれ異なる特性を有しているものとする。具体的には、危険資産1は株式等、現物資産を想定する一方で、危険資産2は先物、中でも、*Commodity* のような資産を運用対象とするものと仮定しよう。投資家の資産運用対象を、このように極端に簡略化して考察する理由は、90年代以降注目されはじめた「先物Fund」がどのような経済機能を有していると考えられるのか、あるいは、その金融機能を考察したいからである。

以下、話しを簡単にするために、危険資産2について特殊な仮定を置くとしよう。具体的には危険資産2の期待収益率 g は危険資産1の分散 σ_1 に依存するものとする。具体的には $g = \sigma_1^1$ 設定した。例えば、価格変動が全くないリスクフリ - 下では危険資産の収益率はゼロ ($g=0$) となる。また $1 \in (0,1)$ とし、 $\frac{\partial g}{\partial \sigma_1} > 0$ かつ $\frac{\partial^2 g}{\partial \sigma_1^2} < 0$ と仮定する。

この特殊な設定により、危険資産1のボラティリティが高まると、危険資産2の収益率は高まることになる。換言すれば、オプションや先物を運用対象とする取引が、市場価格の振幅の大きい局面でより収益をあげる可能性が高いことを意味している。若干こうしたニアンスとは異なるであろうが、裁定取引のような市場間の価格差を利用して利益を稼ぐ取引にしても、市場のボラティリティが高く活発な取引が行なわれている環境の方が、裁定チャンスも多く利益を得やすいと考えられる。この様に考えれば、ここに仮定したケースは、さほど特殊なケースではないように思われる。

さて、現物危険資産価格のボラティリティ σ_1 が高まると、先物Fundへの投資が増加する条件を求めてみよう⁴。

³ Hamilton-Jacobi-Bellman 方程式は、 $rV(W) = \max_{\omega_1, \omega_2} [C^b/b + V'(W)[S(1 - \omega_1 - \omega_2) + a\omega_1 W + g\omega_2 W - C] + (1/2)(\omega_1^2\sigma_1^2 + \omega_2^2\sigma_2^2 + 2\omega_1\omega_2\sigma_1\sigma_2)W^2V''(W)]$ となる。

⁴ まず、危険資産2を先物 Fund への投資としたが、その最適投資比率 ω_2 式に $g = \sigma_1^1$ および $\sigma_2 = \sigma_1^{2l}$ を代入、さらに σ_1 について微分し、 $\frac{\partial \omega_2}{\partial \sigma_1} > 0$ となる条件を求めた。

$$\sigma_1 < \left(\frac{4S}{3}\right)^{\frac{1}{3}}$$

となる。

このままでは、この条件について、見通しが立ちにくいかもしれない。結論から先に言えば、ここで導出された条件は、「先物Fund」の株価に対する価格弾力性が高い程、先物Fundでの運用比率が拡大することを意味している。ここで求めた条件は、 $\frac{3}{4s} > 1$ を満たすなら、1が大きくなる（小さくなる）ほど、上記の条件式の右辺は1に近づく（大きくなる）ことになる。つまり、先物Fundの価格特性として1の値が小さいほど、先物Fund投資比率 ω_2 が高まることになる。ところで、1は $\frac{\partial g}{\partial \sigma_1} \frac{\sigma_1}{g}$ であり、いわゆる現物資産価格の変動リスクに対する先物収益率の弾力性の逆数になっている。すなわち、現物資産の変動が大きくなる程、「先物FUND」の収益性が増加するような特徴を有していれば、現物資産の価格変動リスクの高まりに応じて「先物FUND」への投資は活発になる。

4. 資産保有の最適行動

前節では、金融資産の中に、リスクフリーな安全資産と株式および先物Fundが存在する場合、はたして合理的な資産の投資比率は、どのようになるかを考察した。本節では、経済の変動に際し、こうした金融資産の保有はどのように影響されるかについて、検討してみたい。分析では議論を簡単にするために次のような仮定をおいた。

- (1) Cは、一人あたり消費、yは一人あたり所得、kは一人あたりの資本、qは株価あるいはTobinのqとした。また先物取引量をF、先物の価格をP、その粗収益をRとした。また、 R_{t+1} は $\frac{P_{t+1} - P_t}{P_t}$ となる。
- (2) 第t期の効用は $u_t = \text{Log} C_t$ で表される。不完全情報下で、投資家は期待効用の期間流列（t = 0からt = ）の現在割引価値（時間選好あるいは割引率）を最大化するように行動する。
- (3) 投資家は、先物取引額に応じてa%を取引証拠金として支払うものとする。
- (4) 投資の対象となる金融資産は株式および先物Fundであり、安全資産は存在しないものとした。また、課税は行われぬものとした。これはCalibratingを容易にするためである。

投資家の最適な行動は、以下のように表される。

$$\max E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u_t \tag{1}$$

s.t.

$$y_t \geq c_t + q_t K_t + a P_t F_t \quad (2)$$

$$y_{t+1} = q_{t+1} K_t + (P_{t+1} - P_t) F_t \quad (3)$$

Eは期待オペレータ。さて、ここでyをState Variable FをControl Variableとみて、Bellman方程式を解けば、次のEuler Equationが得られる。簡単に制約について触れておくと、第一の制約式は今期の所得が今期の消費か、株式への投資 $q_t K_t$ と、先物ファンドへの投資 $a P_t F_t$ の取得に充てられることを意味している。株式投資は、ただちに企業の実物投資に向かうものとする。また、先物投資について、投資家は証拠金 $a P_t F_t$ を積み、次期には $(P_{t+1} - P_t) F_t$ のキャピタルゲイン（ロス）を得る。第二の制約式はLucas Treeを想定、株式と先物を保有することで次期には株式の投資収益が得られるものとする⁵。さらにこの辺については、次節では、生産関数を導入することで、生産市場で発生する実物的ショックがこうした金融投資行動にどのような影響を与えるのか、議論を深めるとしよう。

$$\frac{\beta}{a} E[R_{t+1} \frac{C_t}{C_{t+1}}] = 1 \quad (4)$$

この式は、Consumption-CAPM (Capital Assets Pricing Model) を求める際に導出されたものである。今、 $E(XY) = E(X)E(Y) + COV(X, Y)$ という関係を用いて、 $E[R_{t+1}]$ を求めると以下のようなになる。

$$E(R_{t+1}) = \frac{a}{\beta} E[\frac{C_{t+1}}{C_t}] - \frac{a}{\beta} cov(R_{t+1}, \frac{C_t}{C_{t+1}}) E[\frac{C_{t+1}}{C_t}]$$

となる。仮に、 $\frac{C_{t+1}}{C_t}$ が一定なら、この式の第2項目はゼロになることから、 $E(R_{t+1}) = \frac{a}{\beta} E[\frac{C_{t+1}}{C_t}]$ と単純な式になる。第2項目は価格変動リスクに対するリスクプレミアムとしての意味を持ち、 $cov(R_{t+1}, \frac{C_t}{C_{t+1}}) < 0$ なら、先物Fundへの期待投資収益率はリスクプレミアム分高くなければならない。

もう一つの特徴は、第1項および第2項にある $\frac{a}{\beta}$ である。 $\frac{a}{\beta}$ は β が一定であっても、 $a \in (0, 1)$ 変動によって調整できることを意味している。先物Fundの投機的な動きを牽制するために、政府は証拠金率の引き上げや取引税の引き上げで対処することが多い。要するに、市場での取引コストを引き上げることによって取引量を調整しようという政策である。この市場介入が、市場機能の円滑な作用を阻害、金融・経済取引にマイナスの影響を与えるとの懸念もある。本稿では、こうした証拠金操作のような対策が時間選好という、人為的には調整できない変数を、証拠金率を動かすことでコントロールしうることを示している。

⁵ キャピタルゲインとインカムゲインは全て $q_{t+1} K_t$ に変化するものとした。

例えば、経済が一時的に異常に沸騰し時間選好が大きく変化、投機色を強めた結果、先物Fundに投機性が増すこともあろう。この場合、マクロ経済に重大な影響を与えると懸念される。こうした一時的緊急事態に、証拠金率 a を引き上げることで対応することもできる。しかも、Dynamicに評価した場合、必ずしも市場経済メカニズムを歪めることにはならないかもしれない。はたして市場メカニズムを歪めることになるのか否かは、本稿の今回の目的ではないのでこれ以上は考察しない。ただ、次節では、モデル上、証拠金率の変化が、先物Fundやマクロ経済にどのようなインパクトを有しているのかという観点で、さらなる分析を試みたい。

5. マクロショックのモデル化

これまでは、金融市場に限定した。ここでは、マクロ経済のショックが、金融取引にどの様に影響してくるか検討、分析をリアルサイドを考慮したものに拡張する。具体的には、コブ・ダグラス型生産関数を設定、技術革新のようなリアルサイドでの生産性ショックが起きた場合に金融取引はどのように影響されるか考察する。特に、本稿では、陽表的に先物Fundを導入する。本稿が敢えて、こうしたモデル化にこだわるのには次のような理由がある。最初に述べたように、90年代、日本を除けば世界の金融・資産市場は極めて順調に取引が行われた。実際、IT革命に象徴される米国を中心とした生産技術の革新は、少なからず金融市場の活況に影響しているであろうことは否定できない。

しかしその一方で、Hedge Fundに象徴される投機的取引が巨額化し、それがためにアジア通貨危機のような金融市場の大錯乱が発生、アジア経済のみならず世界経済に深刻な影響を与えたとされている。こうした金融錯乱が、マクロ経済のリアルショックによって引き起こされる可能性はないか、あるいはそれに先物Fundが一枚絡んでいるのではないかという、問題意識がある。本稿では、Hansen [2]を参考に議論を進める。またコンピュータシミュレーションの作成にあたっては、Uhling [5]を利用した。まず、生産サイドでは、コブ・ダグラス型生産関数を次のように設定した。

$$Y_t = Z_t K_t^\rho N^{1-\rho}$$

ここで Y は所得であり、生産要素は資本 K と労働 N であることを示している。両辺を N で割ると、この関数の1次同時性のために、

$$y_t = \bar{Z} e^{Z_t} k_t^\rho \quad (5)$$

と、簡単な式になる。さらにこの式の $\bar{Z} e^{Z_t}$ は技術水準であり、次の関係が成立している。

$$\log Z_t = (1 - \phi) \log \bar{Z} + \phi \log Z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

ただし、 $\phi \in (0, 1)$ 、 $E(\varepsilon_t) = 0$ とし、第 t 期の技術水準 Z_t は、一定のトレンド(\bar{Z})を持ちなが

ら、1期前の技術水準 Z_{t-1} に影響を受ける。さらに、 t 期の技術革新はランダムな技術ショック ε_t として表現されるものとする。後述するCalibratingでは、 ε_t にUNITショックを発生させ、マクロ経済変数等にどのような影響を与えるかを分析する。株価あるいはトービンの q は、資本の限界効率で示される。

$$q_t = \frac{\partial y_t}{\partial k_t} = \bar{Z} e^{Z_t} \rho k^{1-\rho} \quad (7)$$

収益率 R_t については、若干、説明が必要であろう。

仮定 1 $P_t = \frac{1}{y_t}$ とし、供給量 y_t が増える程、価格 P_t が低下する。
これにより

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} = \frac{y_{t-1}}{y_t} - 1 = \left(\frac{k_{t-1}}{k_t}\right)^{\rho-1} - 1 \quad (8)$$

したがって、仮に、長期均衡状態で、 $k = \bar{k}$ に収束するのであれば、 $\lim_{t \rightarrow \infty} R_t = 0$ となる。これは本稿における先物Fundのペイオフの設定の仕方からして、当然予想される結果である。短期的にはともかく、長期均衡状態においては、先物Fundに投資する旨味は全く消滅してしまうことを意味している。投資家サイドから見れば、長期的に先物Fundを保有するインセンティブが消滅してしまうという結果になっている。

仮定 2 $\frac{k_{t-1}}{k_t}$ はある一定の値 $\frac{1}{g}$ に収束するものとする。

つまり、均衡状態にあっても、一人あたり資本 k は一定の成長 $g \in R^+$ を続けるということの意味している。これは、仮定 1 で例示した均衡収束条件 ($k = \bar{k}$) を含むより一般的なものである。均衡状態で一定の成長率を遂げるという仮定は、例えば A K モデル⁶で設定されている⁷。

仮定 2 より、資本 k について次の関係が成立、スタート時点第0期の資本量を k_0 とすれば、徐々に減衰し最終的に資本量は \bar{k} の水準に収束することになる。

$$k_t = g^{-t} K_0 + \bar{k} \quad (9)$$

以上で、モデル構築に利用するリアルサイドは、概略、説明した。実際にシミュレーション化するモデルにもう少し説明を加えよう。まず、前章の議論より、最適化行動を求めた Euler Equation (4) を、プログラミング化を容易にするため、別表現にする。

$$\frac{I}{C_t} = A_t \quad (10)$$

とすれば、Euler Equation (4) は次のようになる。

⁶ 例えば Romer [4] 第三章参照。

⁷ したがって、この際の均衡収益 $R \geq 0$ を満たす条件は $g^{1-\rho} \geq 1$ となる。これより $g \geq 1$ が導かれる。

$$\frac{I}{C_t} = \beta E[A_{t+1}R_{t+1}] \quad (11)$$

最後に、国民所得の定義より

$$C_t + k_t = y_t + (1 - \delta)K_t - I \quad (12)$$

ただし、資本減耗 $\delta \in (0, 1)$ とする。

これまで説明した各モデル式をまとめると表になる。

モデル式

$$C_t + k_t = y_t + (1 - \delta)K_t - I$$

$$y_t = c_t + q_t K_t + a P_t F_t$$

$$y_t = \bar{Z} e^{Z_t} k_t^\rho$$

$$q_t = \frac{\partial y_t}{\partial k_t} = \bar{Z} e^{Z_t} \rho k_t^{\rho-1}$$

$$R_t = \left(\frac{k_{t-1}}{k_t} \right)^{\rho-1} - 1$$

$$\frac{I}{c_t} = \beta E[A_{t+1}R_{t+1}]$$

$$\log Z_t = (1 - \phi) \log \bar{Z} + \phi \log Z_{t-1} + \varepsilon_t$$

6. モデルのシミュレーション

生産サイドで発生したショックは、金融市場にどのように波及するであろうか。また、特に、金融取引中でも、投機性が高く市場を錯乱すると考える先物の取引は、どのように影響されるのであろう。ここでは、それを探るために、生産サイドで技術進歩が起きる場合を考えてみた。技術進歩を示すショックを発生させ、それがモデル全体にどのように波及するかを見てみよう⁸。具体的には、前章の技術パラメータ Z に、1単位のプラスのユニットショックを発生させ、そのインパルス応答関数を検出した。その結果は、図1と図2にインパルス応答関数として示してある。

⁸ 前章で設定したモデルについて、計測では、主なパラメータについて次の様な前提を置いた。資本分配率は0.36、資本減耗率は0.025、時間選好は0.99、資本成長率 g は0.99、技術進歩の自己相関パラメータは0.95、技術ショックの標準偏差は0.712とした。

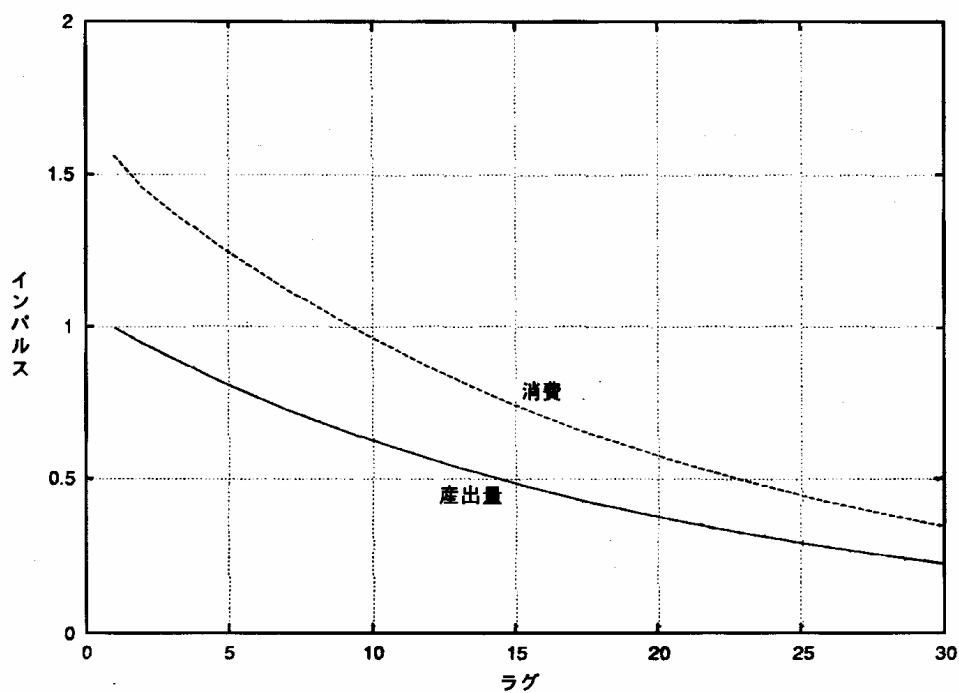


図 1 : 技術ショックと消費および産出量

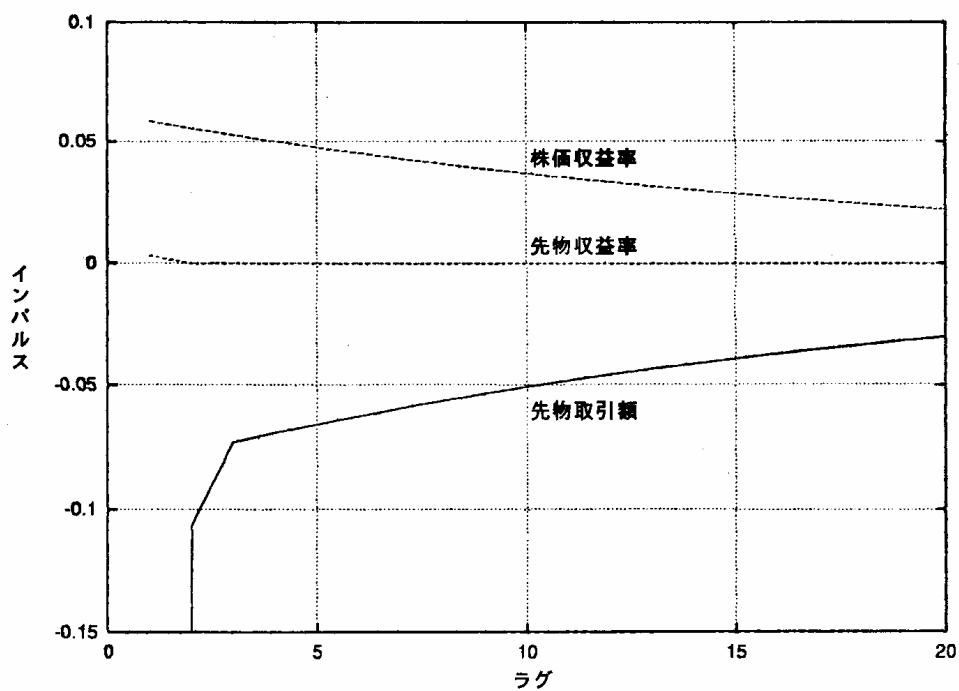


図 2 : 技術ショックと株価、先物収益率、先物 FUND

(1) 技術ショックは、生産量 (y)、消費量 (c)、資本量 (k)、株価 (q)には、プラスの効果を持っている。しかし、前章で定義した先物の収益率 (R) はマイナスの影響を受ける。先物Fundの取引量もマイナスの反応を示している。

各パラメータとも、技術ショックによって何らかの影響を受け、その効果が時間とともに減衰している。さらに、技術革新は、生産量や消費、株価にはプラスの影響を持っているが、先物取引での収益や取引量にはマイナスのインパクトを与えている。

まず注目されるのは、技術革新に対する、株価と先物収益率のインパルスが全く正反対に反応することである。株価にはプラスの影響を持っているが、先物収益率はむしろ低下してしまう。そのため、先物Fund取引自体も、減少するような効果となる。また、技術革新が先物収益率にマイナスの影響を与えるという結果は、モデルの定式化によるものである。モデルでは、生産量の増加は商品価格を低下させるため、結果的に収益率を低下させることになるからである。

(2) インパルスの大きさを見ると、技術ショックは生産量等実物サイドのパラメータには比較的大きな影響を与える。しかし金融パラメータには、実物ショックに比較して、影響されない。

(3) 先物収益率への影響は比較的短時間に収束しているのに対して、技術進歩の株価に与える影響は、永続性を有している。つまり、技術進歩の影響、先物取引への影響は一時的 (temporally) だが、株価には永続的 (permanent) な影響を持っている。実は、技術進歩が発生した場合、短期的に最も大きく反応するのは先物Fund取引である。つまり先物Fund取引は、実物ショックに対して、短期的に大きく反応するものの、その効果はあくまで一時的であるというような性格をおびている。

(4) 前章では証拠金率 (a) の効果について若干議論した。それによれば、証拠金率の引き上げは、時間選好の調整機能を有しており、先物Fundの取引量をコントロールしうるのであるのではないかと考えた。そこで、証拠金率を1%から1.5%に引き上げ、それが先物Fund取引量にどの様に影響するのか検討した。それによれば、先物取引の証拠金が引き上げられた場合、実物サイドでのショックが影響する程度は、弱められることが分かった。つまり、証拠金率の引き上げは先物取引に波及するショックを弱めるような効果を持っていることが分かる。

しかしながら、その効果がどの程度のものであるのかということ、検出されたインパルスにさほどの差があるわけではない。したがって、本稿の理論モデルでは、仮に効果はあるにしても実効性について否定的であると言わざるを得ないであろう。

(5) 各パラメータの変動率 (平均値からの乖離率 (%)) を見ると、先物Fundの変動率が最も大きい。これは、リアルサイドでのショックが短期的に先物Fundに影響し、一方でその影響は永続せず、短期間に収束してしまうことによる。いづれにせよ、この結果は、

我々がイメージする先物取引の実態にかなり近いものである。通常、先物Fund取引はその取引量の額もさることながら、売買の激しい取引という特徴があるとされる。実際、モデル上の先物Fundの取引量は、他のパラメータに比較して、激しい変動を示している。

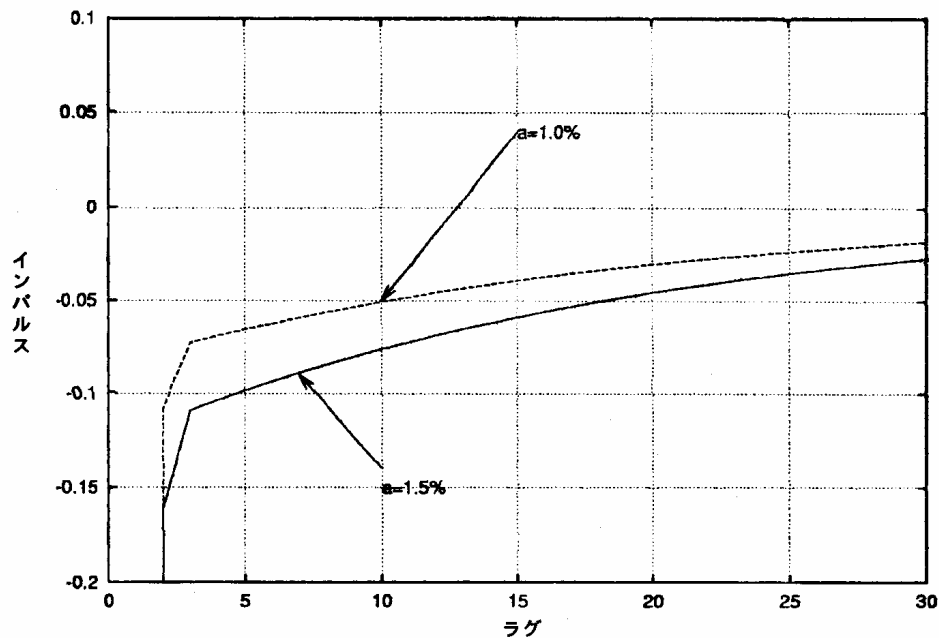


図3：証拠金率の調節効果

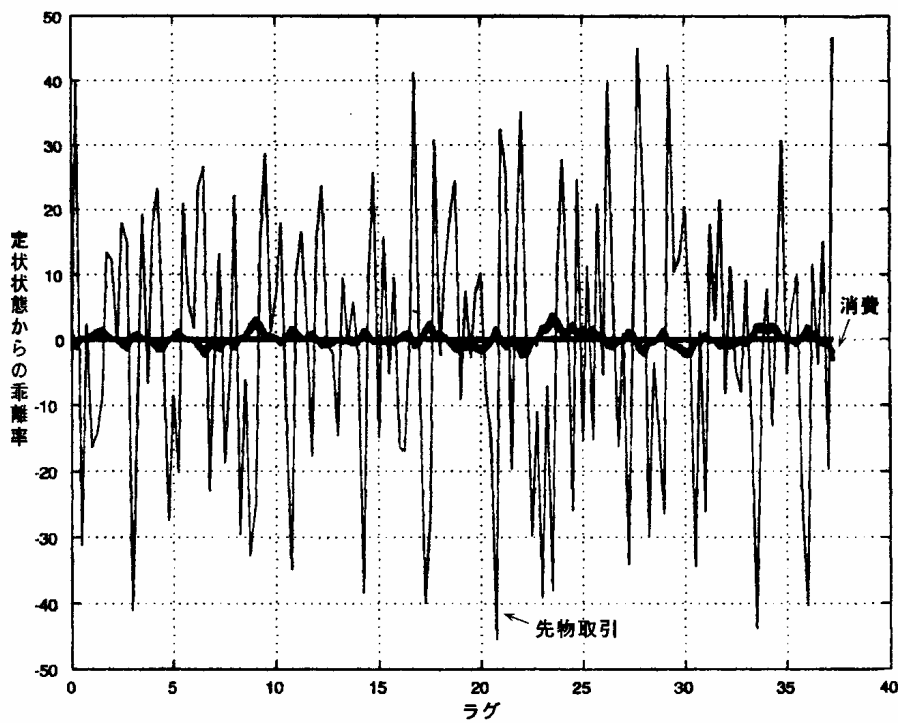


図4：先物Fund取引の変動率（HPフィルターを使用）

7. 結 論

本稿では、敢えて先物Fundを金融モデルに入れ、実物的なショックが金融市場にどの様に波及するかを検討している。その結果は、リアルショックが金融変数に与える影響は、実物サイドへの影響に比較すれば相対的に小さいというものであった。しかも、その金融サイドに絞って検討してみると、先物Fundへの影響は、短期的に大きく現れるのに対して、株価は瞬時的にはさほど大きくは影響しない。ただし、その影響が長く継続するという意味で、永続性を持っているのが特徴であるというものであった。このため、先物Fundの収益は株価に比較してボラタイルに変動するような性質をおびているのである。しかも、先物Fundの収益率と株価とは、実物サイドにショックがあった場合、全く正反対の反応になる。こうした分析は、予備的考察の章で考察したことにも一致している。そこでは、先物Fundの株価（現物資産）に対する価格弾力性が高い程、先物Fundの取引は拡大するというものであった。

本稿の後半では、リアルサイドのショックが金融市場にどのように波及するのかという点を分析した。実は、この背景には世界的金融資産の流れがある。先進国では人口の高齢化が進展、金融取引に占める年金Fund等のプレゼンスが急速に高まっている。ところで、経済学的に見れば、高齢化は生産サイドにおける生産能力の停滞、あるいは、技術退歩を意味する。これは一種の「マイナス」の実物ショックである。このモデルシミュレーションを直截的に用いれば、こうしたマイナスの実物ショックに対して、株価は低下する一方、先物取引には取引を拡大させるインパクトが働くであろう。つまり、高齢化を背景に進行している年金Fundの拡大は、こうした組織化された投資家による先物Fundへの投資拡大を引き起こす底流になりえる可能性を示唆している。一方で、株価は永続的に影響されるが、先物Fundはその影響がtemporalである。年金Fundの特徴の一つは、Fundの性格上、日々の商いた的なものというより、むしろ長期での運用がスタンスである。その点では、このモデルで示したような先物Fundの特性は年金向きではない。実際、本稿の最初に示した様に、80年以降、Managed Futures Fund等の投資額は飛躍的に拡大したが、巨大化する年金内でのアロケーションのウエイトは依然として低い。この点は、年金Fundの性格に由来するものなのかもしれない。

(謝意：この研究は日本商品先物振興協会からの助成金を受けて行われたものであり、ここに改めて謝意を表す。)

【参考文献】

- [1] Edwards, F.R., and J.Liew (1999). " Hedge Funds versus Managed Futures as Asset Classes " . *The Journal of Derivatives*, pp45-64.
- [2] Hansen, G. D. (1985). " Indivisible Labor and the Business Cycle " . *Journal of Monetary Economics*, 16:pp309--327.
- [3] Malliaris, A.G., and W.A.Brock (1982). *Stochastic Methods in Economics and Finance*. Amsterdam:North-Holland.
- [4] Romer, D (1996). *Advanced Macroeconomics*.New York:McGraw-Hill(堀 雅博他訳「上級マクロ経済学」日本評論社1998)
- [5] Uhling, H. (1999). " Analysing nonlinear dynamic stochastic models " . In Marion and Scott(ed.), *Computational Methods for the Study of Dynamic Economies*, Oxford:Oxford University Press,pp.30-61.