慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	効率的市場仮説をめぐる論争はなぜ決着しないのか
Sub Title	On the controversy over the efficient market hypothesis
Author	伊藤, 幹夫(Ito, Mikio)
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	2007
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.100, No.3 (2007. 10) ,p.793(211)- 813(231)
JaLC DOI	10.14991/001.20071001-0211
Abstract	FamaとSamuelsonが提起した市場効率仮説の是非が, 40年にわたる論争の過程を経て, いまだに決着がつかない理由を, (1)効率的市場仮説の理論内容 (2)採用された統計的検証方法 (3)効率的市場仮説論争の科学方法論上の問題の3点から整理する。 This study organizes the reasons behind the lack of conclusions following a 40-year course of controversies on the pros and cons of the market efficiency hypothesis proposed by Fama and Samuelson from three points: (1) the theoretical contents of the efficient market hypothesis; (2) statistical methods; and (3) the scientific methodological issues surrounding the efficient market hypothesis debate.
Notes	論説
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-20071001-0211

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

効率的市場仮説をめぐる論争はなぜ決着しないのか
On the Controversy over the Efficient Market Hypothesis

伊藤 幹夫(Mikio Ito)

Fama と Samuelson が提起した市場効率仮説の是非が，40 年にわたる論争の過程を経て，いまだに決着がつかない理由を，(1)効率的市場仮説の理論内容 (2)採用された統計的検証方法 (3)効率的市場仮説論争の科学方法論上の問題の 3 点から整理する。

Abstract

This study organizes the reasons behind the lack of conclusions following a 40-year course of controversies on the pros and cons of the market efficiency hypothesis proposed by Fama and Samuelson from three points: (1) the theoretical contents of the efficient market hypothesis; (2) statistical methods; and (3) the scientific methodological issues surrounding the efficient market hypothesis debate.

「三田学会雑誌」100 巻 3 号（2007 年 10 月）

効率的市場仮説をめぐる論争は なぜ決着しないのか*

伊　藤　幹　夫†

要　　旨

Fama と Samuelson が提起した市場効率仮説の是非が，40 年にわたる論争の過程を経て，いまだに決着がつかない理由を，(1) 効率的市場仮説の理論内容 (2) 採用された統計的検証方法 (3) 効率的市場仮説論争の科学方法論上の問題の 3 点から整理する。

キーワード

効率的市場仮説，株式市場，ランダムウォーク，マルチンゲール，科学的研究計画

1.　序論

株式市場や債権市場，外国為替市場他の金融市場において，株価，為替レート，その他の金融資産価格は，ランダムウォークしていると言われることがある。これは，いわゆるファンダメンタル情報に加えて，政策の変更に関するアナウンスメント，国際情勢，災害などの情報もふくめて，ありとあらゆる利用可能な新規の情報に対する取引者の思惑に市場が瞬時に反応して，情報を株価に反映させるがゆえに，金融資産価格は，予想を許さない動きをするという含意をもっている。このことは次に述べる Fama の意味での市場効率性の概念の基礎を形成する。なお，パレート最適性を基礎とする，財市場の効率性の概念と大きく異なることに注意しよう。

新規情報に対する，市場価格の即時的な反応をもって，金融資産市場を考えるわけだが，著名な Fama (1970) [pp.383] の展望論文にある，「価格が利用可能な情報を完全に反映させる市場を効率的とよぶ」(*A market in which prices always "fully reflect" available information is called "efficient."*) という表現が，市場効率性の定義として広く採用されている。市場が効率的であるという仮説を効

＊　杉山俊輔君（大学院経済学研究科）には，論文の作成段階で，コメントから原稿作成まで助力を受けた。また本誌の匿名のチェッカーには的確かつ有益なコメントをいただいた。記して，ここに感謝したい。

†　*E-mail address*: ito@econ.keio.ac.jp

率的市場仮説（efficient market hypothesis）と呼ぶが，この仮説が現実に妥当するかどうかを巡り，これまで膨大な数の研究論文が著されてきた。

しかし，コンセンサスが形成される気配もないことから，Fama（1991）以降の市場効率性の研究は，停滞期に入ったと見る人もいる。しかし，筆者は研究者の効率的市場仮説についての関心は持続していると考える。日本においても，釜江（1999）のように多様な手法で，さまざまな金融資産市場の効率的市場仮説の検証に取り組むものもいれば，蓑谷（2001）のように，伝統的なランダム・ウォーク仮説の検証を，ARFIMA モデルによる長期記憶を考慮する最近の時系列研究の発展を取り込む形で行なうものもあり，研究は途絶されることなく行なわれている。

初期の研究においては，Fama（1970）が総括するように，現在からみると粗雑な枠組みにおいて，概ね効率的という結果を報告する論文が多かった。その後，推定方法について様々な工夫がされるようになって，多くのアノマリー（変則事象）が報告されるようになり，効率的市場仮説の成立に懐疑的な立場をとる研究者も増えている。また，多くのアノマリーの報告から，1980 年代後半から 1990 年代前半にかけて，株式市場に心理的な考察を持ち込むべきだという考えに基づき，行動ファイナンスという研究分野も登場している。有力な研究者も，Malkiel（2004） [ch.11] のように効率的市場仮説を徹底的に堅持する立場のものもいれば，Shiller（2005）[ch.10] のように効率的市場仮説に否定的なものいる。効率的市場仮説の正否について，現在までのところ決着はついていないし，これからも着くとは考えにくい。

Merton（1987） は，アメリカにおける効率的市場研究者には，つぎのような行動がみられるという。もし，効率的市場仮説を支持する結果が得られたらアカデミックなジャーナルに投稿して業績を稼ぐ。もし効率的市場仮説を否定する結果が得られたら，自分でそれを利用するか，情報をファンド・マネージャーに売りカネを稼ぐ。これが，効率的市場仮説を支持する結果を生み出しやすいバイアスとなったという。この指摘が真実かどうかは別としても，どちらの結果も出るという，実務家まで拡げた専門家の間ではコンセンサスがまるで形成されないというアメリカの事情を如実に物語る。

効率的市場仮説の正否に関する，この混沌とも泥沼ともいえる状況について，何らかの説明・整理が積極的に試みられることは，実は少ない。これまで多くの展望論文が，たとえば効率的市場仮説の提唱者 Fama（1970），Fama（1991）といったものを含めて書かれ，研究のその時点の現状が，多くの研究論文間の関係を基礎に詳細に検討されることがあっても，上記の Fama（1970）[pp.383] の定義ならびに研究上の意義についての，深い検討・反省がなされることはないからである。Lo（2007）による，ごく最近の展望もその例外ではない。

効率的市場仮説に関するコンセンサスの形成を阻む要因は，実は多岐にわたっている。この論文では，効率的市場仮説の是非についてのコンセンサスの形成が，40 年間なされなかったいくつかの理由を，（1）効率的市場仮説の理論内容（2）採用された統計的検証方法（3）効率的市場仮説論争

の科学方法論上の問題の 3 点から整理する。

なお論文で使われるコンセンサスという用語は，学界における明示されたな合意を意味しない。厳密な定義は困難であるが，教科書における両論併記がありえない状況とするような，操作主義的な定義で十分である。自然科学における有名仮説のコンセンサスは，このような便宜的な定義で十分すぎるほど明確である。社会科学における仮説のコンセンサス形成の難しさの問題は，実のところ効率的市場仮説にとどまることがないために，ここでの議論は，他の仮説の検証の実情を考えるときに，大いに参考になるはずである。

論文の構成は以下の通りである。第 2 節では，効率的市場仮説の理論的な骨格を明確にする。仮説の本質が，金融商品価格過程がマルチンゲールになることであり，金融価格決定モデルと合理的期待の複合仮説であるということは，仮説の 1 解釈にすぎないことを確認する。ここで強調されることは，コンセンサス形成の困難さの源泉となる。第 3 節ではこれまで行われた効率的市場仮説検証に関連する主要な論文を，概観しながら，採用されてきた統計的検証手段が原理的にコンセンサス形成に役立たないことを明確にする。第 4 節はこの論文のいわば中核をなす節である。「金融商品価格過程がマルチンゲール」という，確率論的な主張が科学的な仮説として扱われた場合の根本的な困難を考察する。ここでは，主要な科学哲学上の立場を概説した後，科学的な仮説が検証される成功例としての自然科学の有名な実例と比較しながら，効率的市場仮説の検証の困難を科学哲学の観点から論ずる。第 5 節は結語にあてる。

2. 効率的市場仮説の本質

本節では，効率的市場仮説が本質的には金融商品価格過程のマルチンゲール性であるという立場にたつ場合の仮説の意味を明確にする。その上で，検証を行なう場合の困難を，理論的な含意に基づくものと，実証手続きに関するものの両面から明確にし，困難にどのように対処すべきかを明確にする。なお，これまでの効率的市場仮説に関わる研究の展望は，目的ではないことを強調しておく。

効率的市場仮説を，歴史上最初に提唱したのは誰かという問いは，経済学説史研究者に譲るとして，ほとんどのファイナンス論の研究者が市場効率性の概念を明確に理解しない時点で，効率的市場の中核となるマルチンゲール概念をファイナンス論に導入したのは Samuelson（1965）であろう。

Samuelson はきわめて簡単なモデルと合理的期待形成を前提として，証券価格過程がマルチンゲールになることを示した。ただし，非常に意地悪な見方をすれば，公正な賭けの系列の数学的な表現としてのマルチンゲールとなるように，ほとんど自明な証券価格モデルと予想形成としての条件付期待値（合理的期待）を設定している。実際， Samuelson は自らの単純な議論の意義について，自明だと考える人もいるかもしれないが議論の出発点にはなる，と述べている。確かに，金融市場

が効率的かどうかは，価格の時系列がマルチンゲール性をもつ確率過程のサンプル過程かどうかによるという考え方は Samuelson に始まるといってよいだろう。

以下において，効率的市場仮説の本質をなすマルチンゲールの概念を示す。この段階で，数学的な記述を避けて通ることはできない。なぜならば，マルチンゲールはすぐれて確率過程論に立脚した概念であるからである。これを，日常言語で表現したところで，何らかの暗喩を含むものとならざるをえず，不正確さの混入を避けることができない。

将来株価が不確実であることを前提とするとき，株価の時系列が確率過程のサンプル過程とみなすのは自然である。連続型，離散型ともに，任意の確率過程を考えるときに，確率過程 $\{X_t\}$ がマルチンゲールであるとは，

$$(\forall t)\quad X_t \text{は}\ \mathcal{F}_t\ \text{可測で}, E[X_t] < \infty$$

を満たす σ-集合体の増大例 $\{\mathcal{F}_t\}_{t\in\mathbf{N}}$ に対して

$$t_2 < t_1 \Longrightarrow E[X_{t_1}|\mathcal{F}_{t_2}] = X_{t_2}$$

を満たすことであると定義される。以下，簡単化のために離散型の確率過程に限定して議論を進める。

ここで

$$t_2 < t_1 \Longrightarrow \mathcal{F}_{t_2} \subset \mathcal{F}_{t_1}$$

であるとき情報増大列あるいはフィルトレーション（filtration）とよぶ。各時点において対応するフィルトレーションの σ-集合体に関して X_t が可測であるとき，フィルトレーションに適合するという。さらに上の定義の期待値を定義するための確率空間 $(\Omega, \mathcal{F}, P)$ は，

$$\mathcal{F}_{t_\infty} := \sigma(\bigcup_{t>0}^{\infty} \mathcal{F}_t) \subset \mathcal{F}$$

とする。フィルトレーションに属する σ-集合体から生成される σ-集合体を含む十分大きな σ-集合体上で確率測度を定義しておく必要がある。これは，より強度の効率的市場仮説を考えるための前提である。Fama（1970）が分類した，弱度・準強度・強度の効率的市場仮説は，この点に関連している。実際，弱度の市場効率性を考える場合，この σ-集合体の増大例 $\{\mathcal{F}_t\}_{t\in\mathbf{N}}$ の各 $\mathcal{F}_t$ が $X_0, X_1, \cdots, X_t$ によって生成される σ-集合体を考えて情報集合と解釈する。直感的に考えると，確率変数の実現値がより多く観察されればされるほど，観察者が直面する事象（event）がより小さな細分（partition）として認識されるからである。

相対的により強度の市場効率性を考えることは，σ-集合体の増大列を生成する確率変数として，効率性の正否が確率変数以外をどれだけの種類の確率変数を含むかどうかの問題となる。数学的には，より細かいフィルトレーション，つまり

$$(\forall t)\mathcal{F}_t \subset \mathcal{G}_t$$

が成立する 2 つのフィルトレーションに関しての $\{X_t\}$ のマルチンゲール性を考て，それらを，効率的市場仮説の表現だと解釈すると，$\mathcal{G}_t$ に関するマルチンゲール性が強度の効率的市場仮説の成立となる。

マルチンゲールは条件付期待値にのみ依拠した形で定義される概念であるから，確率過程を規定するものとしては非常に弱いものである。実際 $E[u_t] = 0$ である iid 過程 $\{u_t\}_{t\in\mathbf{N}}$ によって

$$X_t = X_{t-1} + u_t, \quad (t = 1, 2, 3, \cdots,)X_0 : \text{given}$$

として構成されるランダム・ウォーク $\{X_t\}_{t\in\mathbf{N}}$ はマルチンゲールとなる。しかし，マルチンゲールとなるためには，$\{u_t\}_{t\in\mathbf{N}}$ の iid という仮定は強すぎる。独立性だけで十分である。

この段階で注意すべき点を列挙しておこう。

- 2 つのフィルトレーション $\{\mathcal{F}_t\}$ と $\{\mathcal{G}_t\}$ があり，$\mathcal{F}_t \subset \mathcal{G}_t$ ならば，$\{X_t\}$ が $\{\mathcal{F}_t\}$ についてマルチンゲールならば，$\{\mathcal{G}_t\}$ についてもマルチンゲールとなる
- マルチンゲール性と定常性は論理的に独立である
- マルチンゲール性は，2 次以上のモーメントの存在を前提としていない
- マルチンゲール性は，期中平均，期末値抽出といったデータの frequency の変更から独立である。

最初の指摘は，強度の効率的市場仮説が成立するならば相対的に弱度の効率的市場仮説も成立することを意味する。また，2 番目の指摘は，定常であってマルチンゲール性を満たさない確率過程（例えば平均ゼロの定常 AR（1）過程）もあれば，平均ゼロの GARCH（1,1）過程のように分散非定常であって，マルチンゲール性を満たすものもあるということを意味する。3 番目の指摘は，非常に広範な分布をも許容する定義であることを意味する。4 番目の指摘は，簡単な計算によって確認できるが，重要である。さらに言えば，サンプリング時点はランダムでもかまわない。

上記の 2 番目の指摘に関連して，近年金融関連の計量分析で非常に使われるようになったボラティリティ変動モデルと効率的市場仮説の関係についてふれておこう。ボラティリティ変動モデルは，ポートフォリオ選択行動の面からみれば，市場のリスク変動を捉えることにおいて，有用である。よってダイナミックなポートフォリオ選択において個別投資家の資産状態を改善する可能性を示唆する。このことをもって，市場の資産価格水準の予測可能性に直接関連すると考えてはならない。ボラティリティ変動の存在が意味をもつのは，市場価格変動の観察においてではなく，個別投資主体の資産選択行動に関連してである。 GARCH モデルなどに代表される推定方法によって，明確なボラティリティ変動があると思われる資産価格データがあったとしても，ボラティリティ変動の存在だけではマルチンゲール性を基礎とする効率的市場仮説は明らかに棄却されない。

さらに，ここで効率的市場仮説を別の面から眺めてみよう。情報増大系（フィルトレーション）に適合する可積分な確率過程は Doob の定理によってマルチンゲールと可予測な確率過程に一意に分

解（Doob 分解）されることが，確率過程論の上でマルチンゲールを考える場合に重要である。ここでの可予測の概念は，時系列解析でいうような ARIMA モデルや最近の ARFIMA モデルによる，具体的な予測スキームを指すのではなく，単に以前の時点の σ-集合体に対して可測であることを指す。よって，効率的市場仮説は，市場データを情報増大系に適合する可積分な確率過程のサンプル過程とみなすときに， Doob 分解された可予測過程が，定数あるいは時間に関する線形トレンドのような，実用上予測の用をなさない，自明な確率過程となることだと言い換えることができる。Doob 分解は，確率過程論における様々な分解定理の中で直感的に理解しやすいものであるが，統計解析上データをどのように分解するかについての具体的な手続きを示してはくれない。ここに，効率的市場仮説研究にともなう難しさの本質がある。

マルチンゲールであることを公正なゲーム（fair game）という言い方をすることがある。この点についても触れておこう。フィルトレーション $\{\mathcal{F}_t\}_{t\in\mathbf{N}}$ に適合するマルチンゲール性をもつ確率過程 $\{X_t\}$ に対して，

$$Z_{t+k} = X_{t+k} - X_t, \quad (k > 0)$$

をマルチンゲール差分というが，$\{X_t\}$ を証券価格とみなすとき，$\{Z_t\}$ は現時点から k 期先にかけての利得とみなされる。また， $\{X_t\}$ を証券価格の対数値とみなすとき，$\{Z_t\}$ は現時点から k 期の間の収益率とみなされる。さて単純な変形により

$$E[Z_{t+k}|\mathcal{F}_t] = 0$$

が分かる。これは，何人も現在の利用可能な情報を基礎に，将来利得あるいは将来収益率を予測しえないと解釈される。これが市場参加者全員に共通のことであるとき，まさにゲームとしてみたときに公正であると考えられる。このように，証券価格の系列が，自明な可予測な過程しかもたず，単なるマルチンゲールであるということを市場効率性と定義するという立場がさらに明確になったはずである。

ただし，この段階でいくつかの注意が必要である。まず，第 1 にマルチンゲール差分過程 Z_t は独立過程である必要はないという点，第 2 に上で述べた公正さの解釈は，市場参加者が全員等しく危険中立であるという考えに直結しがちであるが，それは誤った理解である点である。ボラティリティ変動のところでも述べたのと同様，市場の論理と個別投資家の論理は，解釈上峻別すべきである。

さて，マルチンゲールの確率論上の解釈が公正なゲームである以上，誰もが理不尽な利得を得られないゲームの場として市場が機能している場合，効率的市場とみなすことは，いかにも自然である。ここで理にかなった利得とは何を指しているかといえば，過去の市場情報に基づいて売買を行なった結果得る将来利得の，現在利用可能な情報の下での期待値がゼロとなることである。これに関してはマルチンゲール変換を考えるとわかりやすい。

マルチンゲール $\{X_t\}$ と確率過程 $\{C_t\}$ を考えるとき，

$$Y_t = \sum_{\tau=1}^{t} C_\tau (X_\tau - X_{\tau-1}) = \sum_{\tau=1}^{t} C_\tau Z\tau, \quad \text{ただし } X_0 = Y_0 = 0(a.e.)$$

となる $\{Y_t\}$ をマルチンゲール変換という。マルチンゲール変換によって，マルチンゲール性が保証されるための十分条件として $\{C_t\}$ が可予測でありかつ各 τ に対して $E[C_\tau(X_\tau - X_{\tau-1})] < \infty$ であることが知られている。このことは，効率的市場仮説が成立しているとき，バイ・アンド・ホールド（buy-and- hold）戦略まで含めた，ほとんどの（多分すべての）テクニカル戦略に基づく投資の利得あるいは収益率がマルチンゲールとなることを示唆する。ここで $\{C_t\}$ は定数列である必要はない。実際，移動平均線の golden cross, dead cross にもとづく伝統的な売買のような，過去の市場データから加工されたデータにもとづくテクニカル売買戦略を規定する $\{C_t\}$ は確率過程であることに注意しよう。

なお，効率的市場仮説は，その後 LeRoy（1973），Rubinstein（1976），Lucas（1978）などによって，経済学に関連するデータに対しても適用されるような形，つまり異時点間の限界代替率がマルチンゲールになるという形に拡張され，適用範囲が広がっているともいえる。しかし冷静に考えてみれば，市場価格か主体の限界代替率かの違いはあっても，マルチンゲールを中心にすえるところは同じである。注意すべきは，経済学へ応用される場合は効率的市場仮説そのものの是非を問題とするのではなく，均衡条件の一つと考えることが多い。そのように考える場合，効用関数のパラメータ推定において GMM（一般化モーメント法）を適用する根拠になるとみなすのが妥当であろう。

そこで，この論文では，効率的市場仮説とよぶとき限界代替率のような効用関数のパラメータに依存しないレベルの仮説に関心を集中する。

この節を終えるにあたって，いくつかの追加的な注意事項を列挙しておく。これまでの議論で確率過程における X_t の次元を 1 であると暗黙のうちに仮定してきたが，議論は多次元についても成立することを強調しておこう。さらに多次元で考える場合も含めて，金融商品価格過程をマルチンゲールとみなす立場は，数理ファイナンスにおけるリスク中立確率測度による金融商品価格決定理論と深い関連をもつ。例えば，著名な Black and Scholes（1973）のヨーロピアン・コールオプション価格決定理論は，株価過程がブラウン運動をすることを前提としたものであり，言うまでもなくブラウン運動はマルチンゲールである。よって，現実の金融商品価格の過程がマルチンゲールでないとするならば，多くの金融商品価格決定理論の適用根拠がなくなることに注意しよう。

3. 効率的市場仮説の統計的検証

3.1 統計的検証方法の検討

本質的には，金融データがマルチンゲールであるという，効率的市場仮説に対しては，さまざまな手法で研究がなされてきた。これまで行なわれた効率的市場仮説検証の研究を列挙してみると，

1. 各種のランダムウォーク過程を考え，市場価格データがランダムウォークかを検証する。
2. パラメトリックな時系列モデルを，市場データにあてはめ，効率的市場仮説を検証する。
3. 市場価格変動の理論モデルに基づき，合理的期待形成仮説とあわせて，予測誤差が系統的でないことを検証する。
4. 市場価格が過去の市場データから予測不可能であることを検証する。
5. 効率的市場仮説と財市場の均衡条件から得られる理論的な帰結と市場データの非整合性から，仮説を反証しようとする。
6. 公正なゲームかどうかを，テクニカル戦略による過去の市場データに基づく投資行動から利得が得られないことを検証する。
7. 機関投資家を含む投資のプロの収益率が，インデックス・ファンドの収益率を上回ることがないことを，検証する。
8. 市場参加者が，情報に対して適切に反応するか，過剰反応はないか，過小反応はないかを検証する。
9. 市場データにアノマリー（異常事象）は存在しないかを検証する。

などが挙げられる。これらは一見多様な接近法に思えるが，互いに独立な接近法ではない。正確にマルチンゲールに帰着されるべき条件を検証するならば，むしろ当然といえる。この論文は，効率的市場仮説の検証に関する研究の展望を目的としていないが，読者への便宜として最近までの効率的市場仮説の検証に関する研究を整理しておく。

最初に挙げたランダム・ウォーク性に注目する文献は枚挙のいとまがない。ランダム・ウォークに関する文献は，効率的市場仮説が考えられるずっと前，すでに Cowles and Jones（1937）までさかのぼることができる。ランダム・ウォークに注目する初期の研究，Cootner（1962），Fama（1965），Osborne（1959），などは，大体が金融データ，特に株価データが，ランダムウォークであると結論づけている。

その後，ランダム・ウォーク仮説自体に対する信頼はいろいろな形でゆらいでいく。より最近では，Lo and MacKinlay（1988）が，ランダム・ウォーム仮説の下では，期間に関して分散の大きさが線形となることに注目して検証する場合，1962 年から 1985 年にかけての集計株価データのラン

ダム・ウォーク仮説に対して否定的な結果が得られることを報告している。同時に彼らは，同時期の個別株価データについて概ねランダム・ウォークとしている。期間に注目して，ランダム・ウォーク仮説を検証する試みは，他にも挙げられる。たとえば，French and Roll（1986）は，新情報の到着とからめて休日効果を考えて，ランダム・ウォーク仮説に関連する事実を，ノイズ・トレーダーを示唆するものとして報告している。

株の長期保有による，株価への影響を考えるいくつかの研究もランダム・ウォークを疑わせるものとして挙げられる。たとえば，Fama and French（1988），Poterba and Summers（1988）などは株価の長期データに関して負の系列相関の存在を指摘している。ただし，こうした観察はランダム・ウォーク仮説を否定するほど十分な証拠ではない。実際，Kim et al.（1991），Richardson（1993）などは長期的なデータを用いての負の系列相関の存在を結論することには否定的である。

ランダム・ウォークに関しては，ARFIMA モデルのような長期記憶データを扱える時系列モデルによる接近も，Lo（1991）によってなされている。ただし，こうした時系列モデルによる接近も，ランダム・ウォーク仮説の是非について決定的な結論をもたらしてくれるわけではない。

株価データに対して，時系列モデルを当てはめるなり，ランダム・ウォーク仮説を検定するほかに，株価が合理的に予想される収益流列の割引現在価値に等しいということに基づく効率的市場仮説の検証を行う研究もある。すでにマルチンゲールであることと 2 次以上のモーメントの定常性とは関連がないことは 1 節で指摘した。しかし，データ生成過程に関するモデルの特定化によっては，Shiller（1981）が示すように，極端なボラティリティ変動が，効率的市場仮説を棄却する可能性はある。

ただし，この Shiller の指摘に関しては注釈が必要である。彼のモデルでは，株式保有の機会費用を反映する要求リターンが一定であるとしている。この仮定をはずしてしまうと，サンプル期間を固定した場合，分散限界を設定する事実上の意味がなくなってしまう。実際，危険中立な確率測度の下での将来配当流列の割引現在価値の期待値として証券価格が決定されるという数理ファイナンス理論における大前提をくずさず，ボラティリティ変動の存在は，説明できてしまう。結局のところ，分散限界だけに注目して効率的市場仮説の是非を決定的に論ずることはできない。

フェアゲーム性に注目する論文で最も初期のものは，Fama and Blume（1966），であろう。これはフィルター・ルールとよばれる単純なテクニカルな投資戦略の無効性を示している。しかし，近年，ブートストラップ検定を使ってのテクニカル戦略の有効性を支持する研究も存在する。たとえば，Brock et al.（1992）などは，1897 年から 1986 年の Dow Jones 指数を用いて，二つの代表的なテクニカル戦略が有効であるとしている。これは，効率的市場仮説が成立しているならば，ありえないことである。ただし，こうした結果もデータを代えた途端に結論が変わることも多い。

以上，概観してもわかるように，市場価格過程のマルチンゲール性を直接検証する方向性のものはほとんどない。より正確にいえば，マルチンゲール性の十分条件を検証する作業といってよい。

それゆえ，古今東西のすべての市場について効率的市場仮説の検証を行なったとしても，マルチンゲール性に基づく効率的市場仮説は，直接肯定も否定もされない。

しかも，2 節でも強調したように，マルチンゲール性は広範な概念であり，確率論において統計学上実践的な特徴づけをもたらす必要条件は存在しないと言い切ってもよい。これも，検証上の困難をもたらす背景といいうるだろう。

さらに実際の検証作業において，どの時点を初期時点にし，どの時点までを計るか，つまりサンプルの採り方により，検証の前提となる情報集合はさまざまに変わりうるために，計測の結果としての効率的市場仮説の正否に関する結論が変わってくる可能性が高い。Ito and Sugiyama（2007）が示すように，（明らかに非定常である）証券市場価格データの時変構造の存在を認めてしまえば，サンプル期間の取り方によって効率的市場仮説の正否が，変わりうることがわかっている。（この点は，次節で扱う。）これは，アノマリーの存在の指摘といった効率的市場仮説への攻撃以前の問題である。

また，情報集合のとり方に依存すること，検証段階で系統的な誤差を評価する基準の恣意性などに関して言えば，例えば Summers（1986）は，早い段階で多くの仮説の検証方法は市場が効率的でない場合でも，なかなかそれを棄却できず，検出力が小さいという指摘をしている。結局，雑駁な言い方をするならば，何を明確にすれば仮説が検証されるかについても，研究者間にコンセンサスが形成されにくい仮説となっている。

効率的市場仮説を資産価格過程のマルチンゲール性を基礎にして定義するとき，仮説検定の枠組みで検証するならばノンパラメトリック検定が望ましいわけだが，時系列解析に有用な手法は知られていない。伝統的な連検定などを使っての効率的市場仮説の検証については，多変量データあるいは時系列データに関して，マルチンゲール検証のための有効なノンパラメトリック検定の手法として開発されているとはいえず，最近では研究の数も少ない。パラメトリックな検定については，前提となるモデルの採用のもっともらしさについて研究者者間でコンセンサスが得られにくいことに加えて，たいていの場合本来の検出力は低い。ノンパラメトリックな手法は頑健性という利点があるものの，情報の本質的なロスがあるという点が，マルチンゲール性という広範な確率過程のクラスを許容する仮説の検証で本質的な障害となる。

さて，初期の効率的市場仮説研究においては，マルチンゲール性に基づく効率的市場仮説，あるいはそこに帰着される，証券収益率の合理的期待に基づいて生成される

$$\varepsilon_t = E[r_t|\mathcal{F}_t] - r_t$$

という予測誤差系列と増大情報系 $\{\mathcal{F}_t\}_{t\in\mathbf{N}}$ との直交性

$$E[\varepsilon_t|\mathcal{F}_t] = 0$$

から派生する強弱とりまぜたランダム・ウォーク検定タイプの検証が，多くの国の様々なサンプル期間に適用され，収拾のつかないほどの研究論文の累積を生み出してきたと総括することができる。

直交性は，ガウシアン・モデルのもとでは自己相関の有無を確かめればよいが，ガウシアン過程にこだわらず一般の確率過程を考える場合，パラメトリックな手法を採用すれば前提とするモデルの数だけ検証方法がある。これらはすべて，上記の直交性の検証，ひいては元もとのマルチンゲール性を限定的に検証にしたすぎない。この点の問題点を本質的に克服することは，ほぼ不可能である。

市場のアノマリーの指摘を目論む研究は，効率的市場仮説の必要条件の否定命題を検証しようとしているともいえる。Fama の第 1 展望論文 Fama（1970）以降に登場する，市場のアノマリーの指摘は枚挙の暇がない，詳しくは Fama の第 2 展望論文 Fama（1991）を参照するとよい。しかし，指摘されたアノマリーの多くは，Malkiel（2004） [ch.11] が指摘するように，その後消失したり，windfall profit を獲得するに不十分なアノマリーになってしまっている。つまり，効率的市場仮説を根本から脅かす頑健な観察でなかった可能性もある。

3.2　効率的市場仮説と金融データ

直交性に基づく検証も含めて，効率的市場仮説の検証においては，データ上の問題がある。情報集合を規定しなければ，検証が行えない。この規定には，すでに述べた弱度・準強度・強度のどの情報概念を用いるかの規定のほかに，どの観察期間を採用するかの規定が含まれる。金融データは，後にふれるように，定常性その他に問題があるし，データ生成過程が構造的に安定である保証がない。そのために，個別に行われた検証結果については，常に慎重な検討が要求されることになる。これは，第 3.2 節で詳細に議論するが，方法論上大きな問題となりうる。

伝統的な市場効率性の多くの研究においては，研究者がサンプル期間を固定し，仮説検定論他の推測統計学的手法に基づいて効率的市場仮説の妥当性について明確な結論を出そうとしてきた。しかし，このような接近法では，分析結果がサンプル期間のとり方に強く依存する。（この点は，すべての計量経済学的分析に共通である。）

例えば，多くの研究がサンプル期間の取り方によっては，定常性（あるいは和分過程程度の非定常性）を基礎とする検証手法の前提そのものの成立があやしくなってしまうということも指摘できる。そのために，市場効率性についての研究は「水掛け論」の様相を呈するという側面があった。このような可能性は，Kim et al.（1991）でも示唆されている。

ここでは，株価データのような典型的な非定常時系列データに対して，サンプル期間を変えることで効率的市場仮説の成否が変わりうることを見てみよう。詳細は，伊藤・杉山（2006）を見よ。図 1（左）に TOPIX 指数の過去 20 年間にわたる月次データ（日次終値の月中平均）を，同図（右）にその対数階差のプロットを示す。データは日経 NEEDS より取得した。

図 1　TOPIX，月次（月中平均），1986/3–2006/2

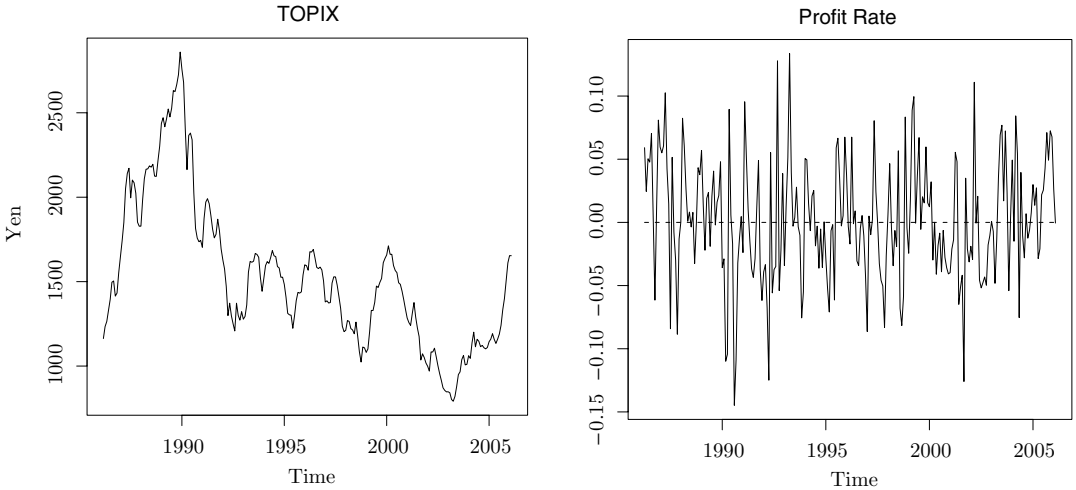


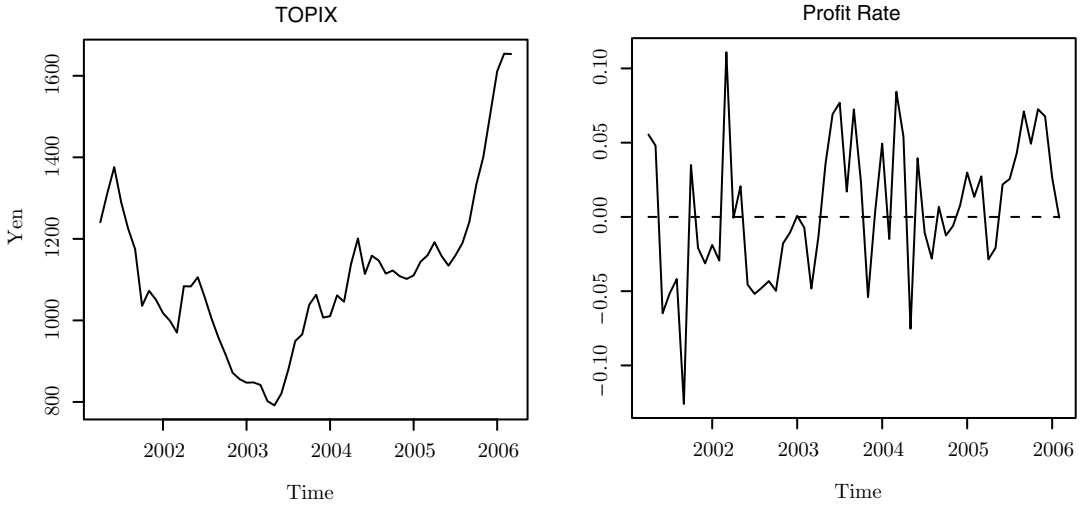
図 1（左）の株価データを目視してわかることは，サンプル期間中，データは下方トレンドがあるようにも見えるくらいである。また TOPIX の収益率データ（あるいはたいていの株価収益率データ）について，単位根検定において，単位根の存在は棄却される。つまり定常だという可能性が，その段階で示唆されるが，明らかにサンプル期間中に分散は不均一にみえる。ただ，平均値の定常性は，一見しただけではなんともいえない。

サンプル期間を仮に，4 分の 1 の長さにしてしまうと，図 2 のようになり，分析者の平均定常性の判断はより難しくなるだろう。サンプル期間を短くしてしまうと，ARFIMA モデルが扱うような長期記憶を扱う場合に問題が生ずる，という批判をうけることになる可能性がある。確かに長期記憶を扱う場合も，サンプル期間のとり方に大きく依存することは容易に想像できる。

日本に限らず，多くの国での株式価格他の資産価格を考えるとき，価格水準ばかりでなく収益率に変換したデータに関しても，定常性は疑わしい。弱定常性すら疑わしい場合がほとんどであろう。そうなると，非定常なモデルをあてはめなくてはならないが，株式価格の決定に関する，何人の疑いを差し挟まれないほど強固な理論モデルが存在しない現状では，非常に広範なクラスに属するパラメトリックな非定常モデルが候補となりうる。また，ARFIMA モデルのような，定常と非定常の境界に位置しうる時系列モデルも視野にいれなくてはならないだろう。

仮に，そうした広範なパラメトリックモデルのクラスを決めたとすると，あとはモデル選択の問題となり，AIC や SBIC といった情報量基準によって，選べばよいと考えてしまいがちだが，そうした情報量基準のようなベイズ統計学に立脚したモデル選択は，選択の結果はサンプル期間の採り方に決定的に依存してしまうことを分析者が許容することを意味する。極端な場合，データが 1 年経過して追試を行う度に選択されるモデルが次々と変わる可能性を否定できない。当然，効率的市

図 2　TOPIX，月次（月中平均），2001/3–2006/2



場仮説の正否も，サンプルのとり方により大きく変わりうる。

大雑把にこれまでの効率的市場仮説の検証の研究で分かったことをまとめると，

1. 資産価格過程は非定常であり，対数差分をとる程度のデータ加工によって定常化されない。
2. 効率的市場仮説の正否を，資産価格の時系列のサンプルごとに，モデルを設定し仮説検定を行ない，白黒をつけるという研究の累積によって決着をつけることは，きわめて困難である。

ということになろう。

データが生成される過程が，過去から未来永劫不変であること保証されないとき，データに基づく仮説の検証はきわめて難しくなる。このことは科学方法論において，18 世紀の Hume（1748）の帰納法批判に遡る時点より繰り返し議論されてきた。単なる定型化された事実の発見を目論む枚挙的帰納法をとろうと，理論の検証をデータにもとづいて行おうとする仮説演繹法にせよ，広義の帰納的な検証方法をとる場合に，深刻な問題となることがわかる。この辺りを含めて方法論上の問題を，次節で議論する。

4.　科学的な仮説としての効率的市場仮説

4.1　科学方法論の必要性

どの分野においても科学者という存在は，自らの行為を哲学的に反省することを時間の無駄であると考える傾向が強い。そして科学方法論的な考察を，学説史研究者あるいは分析哲学者の一部の専権事項と考えがちである。しかし，それは大きな間違いである。科学者の個別研究は具体的な問題の解決を志向するが，蓄積された研究結果は，遅かれ早かれ組織化された知識として後世に継承

される必要が生ずる。この段階で，組織化の原理や科学特有の思考方法への反省が，常に科学者に求められることを忘れてはならない。

4.2　効率的市場仮説は科学的仮説か

前段で筆者の立場は明確にしてあるが，もし仮に，効率的市場仮説の是非についてのコンセンサスの形成を，研究者集団が志向しないとすると考えるならばどうなるかということから議論を始めてみよう。すでに 1 節の最後の部分でふれたように，現代の金融理論の原理的部分は効率的市場仮説と密接な関連をもつ。だからこそ多くの研究者が，検証を試みるわけである。しかし，古今東西の様々な金融商品価格データ，例えば，集計株価データ，個別銘柄の株価データ，さまざまな債権価格データ，為替レートデータ，金融派生商品価格データ，を用いての，さまざまな計測期間における検証結果に対する組織化・集約化など何らかの要約への志向がないとするならば，新規の知見が新たな理論を用意したり，既存の理論の改良を促すことはありえないことになってしまう。そのようなことは，ありそうもないことである。

これまでの議論してきたことから，現状では効率的市場仮説の是非に関するコンセンサスは得られそうにないということを大前提とし，また研究者集団がコンセンサスを志向することが正しいと仮定するならば，次に科学哲学上問題となるのは，効率的市場仮説自体が，これまで多くの成功例をもつ自然科学の諸仮説と同様のレベルで，普遍性，あるいは科学性を求めうる仮説なのかということである。

4.3　科学哲学に関する基本事項

自然科学を念頭において発展してきた科学哲学における基本的事項のうち，上で提起した問題を考えるために必要なものを，読者の便宜のためにここでまとめておく。

この論文における科学哲学という用語は，科学についての哲学を指すことを確認しておく。この科学哲学の目的は，これまで行われた科学研究を題材に，科学的知識の本性や科学研究の方法を詳しく論ずることによって，科学そのものを特徴づけること，さらに科学がどのように発展するかという科学理論の変遷を説明することだとまとめられる。

前者としては，科学研究における知識の組織化のための論理，つまり枚挙的帰納法，仮説演繹法といった広義の帰納的推論に関する方法論と Popper（1959）による反証主義のような純粋に演繹推論に基づく方法論と，その批判的な継承といえる Lakatos（1978）などによる研究計画論が重要である。さらに科学研究がいかに行われるべきかという規範的な意味での方法論と，科学と非科学の峻別するという線引き問題を含む。

後者は，単なる知識の蓄積的進歩として連続的に発展すると考えられていたところに，Kuhn（1962）

が科学革命による不連続的な過程で発展するというモデルを提示して以降，本格的に科学哲学の主要問題となったものである。前述の Lakatos も，固い核（hard core）と防御帯（protective belt）から構成されるとする研究計画（research program）の変遷プロセスとして，科学理論の発展をモデル化している。

この論文において，必要な事柄をもう少し突っ込んで述べておく。科学的な知識の獲得方法として，観察データの枚挙・蓄積によってパターンを発見するという素朴な帰納法は，天文学から化学まであらゆる自然科学（natural science）においても 19 世紀前半まで主流をなすが，直接観察できない対象についての理論を検証の俎上におけないこと，観察によってパターンを発見しづらい事例について無力であることから次第に衰退する。その後，まず仮説をたてそこから演繹された結論を観察事実によって検証するという仮説演繹法が，自然科学の方法論として一般化していく。ただし，前者の枚挙的帰納法は，定型化された事実の発見の方法として現在でも広く使われている。Tukey（1977）による探索的データ解析は，その統計学的手法の集大成ともいえる。

枚挙的帰納法と仮説演繹法は，観察事例の増加によって主張の確からしさが増すことが期待されるという意味で，広義の帰納法に属すると思われる。特に，仮説演繹法では，演繹によって得られる命題は，論理的に全称命題であり，それが観察事例の蓄積によって確証される前段階で科学的仮説，確証されてからは法則とよぶのがわかりやすいだろう。多くの一般人が抱く，科学に対するイメージはこのようなものであろう。計量経済学における方法論の主流といわれる部分，たとえば「理論なき計測」をいたずらに排斥する Koopmans（1947）の考え方は，この辺りで時計の針が止まっている。

しかし，そのような素朴な科学観で立ち行かない事例に自然科学は，経済学などの社会科学よりも，多数遭遇してきたために，科学哲学者の一部は，Hume（1748）にまで遡る，帰納法批判に関心を示す。帰納法への批判は主として，全称命題を有限個の観察にとどまらざるを得ない科学研究によって確証ができるのかという点と，仮に暫定的な確証が可能としても，帰納法の背後にある前提である斉一性原理の確からしさに問題はないかという点にある。

ここで斉一性原理とは，観察事実を生み出す構造は不変であるという想定をいう。極端な話，太陽系が形成された時点と現時点における，水素他の原子，質量他の物理的な特性が同じだということについて自然科学者が強固な信念を持ち，現在にいたるまで多分疑い得ないからこそ，相対論的宇宙論から量子力学までを研究の対象となしうる。経済学の場合，この前提は危ういことが多いことは，強調しておく必要がある。例えば，大正期の 20 代女性の消費選好と，現在の 20 代女性の消費選好が同一であることを，原子の同一性についての信念と同様の強さで持ちうる，経済学研究者は少ないのではないだろうか。

すでに 3 節で示したように，金融データは，この斉一性が根本から疑われる場合がある。その場合，統計的な手法そのものに関して限界が生じてしまう。少なくとも，統計的な手法を用いて，金

融データを扱う場合，機械的に定常性の確認を行ったり，定常化のためにデータの差分をとるなどの加工をすることで満足してはならない。

現代の帰納法批判の急先鋒は前述の Popper である。彼は，反証が可能な言明を科学理論とすることで，観察の蓄積による方法としての帰納主義を回避できることを示した。科学理論・科学的仮説の価値は，そもそも危うい帰納法により確証されて得られるだろう科学法則の内容で決まるのではなく，強い反証に晒されること，換言すればより大胆な予測を行えるか否かで定まるとした。

この反証主義は，科学の線引き問題の解答として優れていることは確かであるが，科学方法論としては実証的にも規範的にも，ほとんどと言ってよいほど用を成さない。それは，反証作業による理論の取捨選択は，個人レベルでも集団レベルでも行われないという事実により明らかである。ほとんどの科学理論が主要仮説と補助仮説の複合体としてできていることへの考慮が，Popper の反証主義には決定的に不足している。また，19 世紀末以降，急速に増えてくる確率論的な言明をもつ理論や仮説，例えば量子力学についての，有用な反証手続きを提示しえない。

反証主義の修正を行って現代における合理主義的な科学方法論に強い影響力をもつのが Lakatos の科学的研究計画論である。これは，科学理論・仮説が，主要仮説と複合仮説の複合体であると認識した上で，前者に固い核（hard core），後者に防御帯（protective belt）という名称を与え，両者から構成されるものを科学的研究計画（scientific research program）とよんだ。科学的研究計画は，Popper の反証主義同様，大胆な予測をすることに対して，意義を付与される。そして，研究計画に対して不利な証拠が得られた場合，研究者は防御帯の変更を行う。そして，防御帯の変更が新規予言（novel prediction）を期待しうるとき，前進的な研究計画とよぶ。前進的か否かで，研究計画の科学性は判断できるし，規範的な方法論としても機能するというわけである。また，科学者集団によって一旦受容された研究計画が容易に代替されないという科学研究の現場における保守性も説明している。

この小節を終える前に，確率論的な言明を含む仮説の検証ならびに，統計的方法を現代の科学哲学がどのように捉えるかについて言及しておく。科学方法論において，単純な帰納法に代わって確率論に基づく検証は古くから模索されている。例えば 19 世紀初頭の Laplace による逆算法であるが，主要部分は Bayes の定理からなる考え方といえる。また Jevons（1877）による確率論的帰納法は Laplace の逆算法の影響を受けた形で，帰納法を仮説と帰結の間が確率論的な関係で結ばれる形の演繹になっている場合に，拡張している。ここでも重要な役割を果たすのが Bayes の定理である。統計学が整備され，仮説検定論や統計的意思決定論が整備される随分以前から，科学者集団において不確実性・確率を内包する，科学的研究において，素朴な形で有用なものとされていたのは Bayes の定理に基づく推論ともいえる。さらに，現代の科学哲学においては，Bayes の定理に基づく考え方は，洗練された帰納法という側面と，さまざまな科学方法論を統一的に眺める場合に有用であるという認識がある。（例えば伊勢田哲治（2003）[1 章，2 章] などを見よ。）

4.4　現代的な科学方法論からみた効率的市場仮説

効率的市場仮説を Lakatos の研究計画論の立場にたって考えてみることからはじめてみよう。一見すると，Fama が指摘する複合仮説として効率的市場仮説が成り立つために検証が難しいという言説と，研究計画論の固い核と防御帯の話はリンクしているようにみえるが，それは正しくない。Fama のいう複合仮説の一方は合理的期待形成仮説であり，もう一方は資産価格決定理論である。どちらを固い核とみなせばよいのだろうか。この問いはあまり意味をなすように思えない。また，複合仮説問題の視点は，ランダム・ウォーク仮説を中心に展開されてきた検証の蓄積が，コンセンサスを形成できなかったことへの知見を与えてくれない。

筆者が Lakatos の研究計画論を用いて示したいのは，マルチンゲール性によって特徴づけられる効率的市場仮説が自然科学の成功した諸仮説と比肩しうる普遍性がもつものか，換言するならば，前進的な研究計画であるかという問いに対する答えである。これまでの議論を踏まえながら，効率的市場仮説をみるとき，固い核が金融資産価格のマルチンゲール性とするのは当然として，検証過程で生ずる防御帯の変更にあたる作業が見当たらない。

自然科学の多くの発展をうまく説明できる研究計画論においては，アノマリーが発見されたときに防御帯の変更（補助仮説の変更）がまず行われるはずであるが，効率的市場仮説研究においては，それが見られない。なお，効率的市場仮説における弱度か強度かの違いは，補助仮説として機能していないことは明らかであろう。

防御帯が存在しないとすると，固い核が裸のままで科学的研究計画を構成し，検証手段としてはこれまでふれた様々な統計的な手法が用いられてきた結果，不利な証拠と有利な証拠が，個別研究ごとに不統一に現れて，効率的市場仮説という科学的研究計画自体が前進しないという状況にある。このように現状を解釈することができる。

また防御帯の変更がないために，新規予言（novel prediction）はどの時点でも期待することができなかったといえる。そもそも，Samuelson が最初に効率的市場仮説に相当する考え方を見つけたとき，大胆な予測を可能とするものであったかすら疑問に思えてくる。

防御帯の変更によって新規予言が期待できるのが前進的な研究計画なのだが，防御帯の頻繁な変更が，科学的研究計画のダイナミクスを保証するのである。その意味で，確たる防御帯をもたない効率的市場仮説は，1960 年代半ばから現在に至るまで，研究計画自体の前進がなかったのである。

このことが検証作業自体にマイナスに働くことにも注意したい。なぜならば，検証作業自体の本質的な変更が，長期にわたってなされないために，一見多様に思える統計的検証手段も，結局のところ純粋に小手先の検証方法のとどまってしまうからである。このことは，金融資産価格過程のマルチンゲール性が，広範な確率過程を許容する一方，それを直接的に検証しうる統計手法が存在しないという現状と，表裏一体になっている。このことを自然科学上の有名な例を引き合いにして，示

すことにする。

自然科学においても，その成立が測定技術・原子核物理学の進歩にともない正否が二転三転した物理学の仮説として 19 世紀前半の Prout の仮説がある。これは，「すべての元素の原子量は，水素原子の原子量の整数倍である」というものである。これは原子の実在すら学界でのコンセンサスがなかった頃の仮説であることに注意しよう。あきらかにこの主張が念頭においている対象は，場所・時点・状況に依存しない原子に対する，全称命題である。すでに指摘したように物理学では，仮説の対象の普遍性自体について，研究者の間で合意が成立しやすい。この仮説は，原子量の測定精度が低い時代には受容され，測定精度が高くなり否定され，測定精度の向上と同位体の発見と分離により，20 世紀の前半に（修正された形で）完全に復活する。

効率的市場仮説と Prout の仮説の決定的な違いは，原子論の展開にともない防御帯として，陽子・中性子・電子からなる原子モデルである同位体の理論が採用されることによって，固い核として「整数倍」の主張が検証されたことである。このように，補助仮説の導入（防御帯の変更）が，結果としてうまく機能してこそ，仮説の検証作業が進むのであって，単なる計測技術の進歩は仮説の検証の成功を保証しないのである。

われわれは，つまるところ時々刻々到着する利用可能な新規情報ならびに既存の利用可能情報に基づいて合理的な意思決定を行う存在である。こうした立場を，便宜上 Bayes 主義とよぶことができよう。そもそも，どのような実証研究においても，初期の段階から追試結果が完全に全員一致状態（unanimous）であることはまれである。このような意思不統一状態から，学界全体の集団的な意思決定としてのコンセンサス（あればの話であるが）の形成されていく過程は，（個別の研究において仮説検定論他の伝統的な手法をとろうとも）まさに Bayes 的としか言いようがない。それが最近の科学哲学者の立場でもある。（内井惣七（1995）[6 章]，伊勢田哲治（2003）[1 章，2 章] などを参照せよ。）

上記のことを前提に，効率的市場仮説を Lakatos の研究計画論に照らして考える限り，防御帯の交換にあたる行為が 40 年間行われていない。これは，新規予言がまったく期待できない状態，換言すれば有効な新規判断材料が提供されない状態に研究者が長期間おかれてきたことを意味する。より簡単に言えば，効率的市場仮説をめぐる理論に 40 年間本質的な進歩がまったくなかった。これこそが，コンセンサス形成が行われなかった本質である。

さらに，効率的市場仮説の検証作業において，洗練された帰納法というべき統計的検証法を用いても，コンセンサスが形成されにくい現状は，すでに指摘したように経済データの生成過程の斉一性が疑いうるという，帰納法への批判の直接の反映とみることがもきる。斉一性が疑われるとき，より大きな枠組みで斉一性が保証されるような工夫が望まれる，これがなされていないのが現状であるという見方も可能である。

5. 結語

これまで述べてきたように，効率的市場仮説に対して仮説検定タイプの検証作業をすることは必然的に，整理不可能なメモランダムを累積する作業に等しい。効率的市場仮説にかかわる研究者はまるで，ゼウスの怒りを買い，運びあげては転がり落ちてしまう大理石を，丘の上に押し上げるという永劫の罰を与えられたギリシャ神話の登場人物シシュポスのようである。

もちろん，仮説の是非がいずれは形成されると楽観することもできる。しかし，経済データは，第3.2節で示した，研究対象自体の斉一性を根本から疑いうる場合が多い。対象が観察期間において仮説・理論が想定する斉一性をもたない場合，素朴な枚挙的帰納法，仮説演繹法，さらに仮説検定論含むほとんどの統計的方法は意味をなさない。この Hume（1748）による帰納法への痛烈な批判は現在でも機能する。

しかし，もう一つ深刻なことは，効率的市場仮説自体が裸の固い核のみ，防御帯なしの研究計画として40年間，持続したことである。防御帯として機能しない検証技術の進歩は，研究計画そのものを洗練させることがなかった。この点に，コンセンサス形成の失敗の主因を求めるべきであるというのが，この論文の結論である。

シニカルな立場をとるならば，効率的市場仮説をワルラス的一般均衡理論，購買力平価説，消費の恒常所得仮説などに置き換えてみるとき，歴史的にみて自然科学におけるニュートン力学，熱力学，量子力学における個別理論，遺伝子の構造と同列に比肩しうるレベルで確固としたコンセンサスが獲得できたためしはない。もちろんそうした批判をするだけでは，生産的でない。ただ，効率的市場仮説の成立に関して，白か黒かをはっきり決めることは，ほぼ絶望的と思える。そのことに努力を傾注することは，誤解を恐れずに言えば，徒労である。

研究者として効率的市場仮説を放っておいてよいわけはない。なぜなら，現代金融理論において無裁定条件に基づく金融商品価格決定理論の有効性の根幹にかかわるからである。そこで，Campbell et al.（1997）[1.5.2] も指摘していることだが，市場効率性を順序づけるほうが，議論として生産的であると筆者は考える。近年，相対的な効率性を比較するような文献が見られるようになってきたが，時系列データに対して，過去と現在の相対的な市場効率性を比較した研究は，Lo（2005），Ito-Sugiyama（2007）を例外として筆者の知る限り存在しない。これらは市場の効率性が時間的に変動にするという立場に立って分析を行っている。このように，実用性に即した接近などが，防御帯として加わらない限り，科学的研究計画としての効率的市場仮説研究に進展はのぞめないだろう。

（経済学部准教授）

Data Appendix

日経 225，TOPIX, Dow Jones Industrial Average は日経 NEEDS より取得した。その他のデータは Econstats（`http://www.econstats.com/home.htm`）より取得した日次データを月中平均に著者が加工した。実証分析には，R version 2.4.1 を用いた。

参 考 文 献

Black, F. and M. Scholes (1973) "The Pricing of Options and Corporate Liabilities," *The Journal of Political Economy*, Vol. 81, No. 3, pp. 637–654.

Brock, W., J. Lakonishok, and B. LeBaron (1992) "Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns," *The Journal of Finance*, Vol. 47, No. 5, pp. 1731–1764.

Campbell, J.Y., A.W. Lo, and A.C. Mackinlay (1997) *Econometrics of Financial Markets*: Princeton University Press.（祝迫 得夫・大橋 和彦・中村信弘・本多 俊毅・和田賢治訳，『ファイナンスのための計量分析』，共立出版，2003 年）.

Cootner, P.H. (1962) "Stock Prices: Random vs. Systematic Changes," *Industrial Management Review*, Vol. 3, No. 2, pp. 24–45.

Cowles, A. and H.E. Jones (1937) "Some A Posteriori Probabilities in Stock Market Action," *Econometrica*, Vol. 5, No. 3, pp. 280–294.

Fama, E.F. (1965) "The Behavior of Stock-Market Prices," *The Journal of Business*, Vol. 38, No. 1, pp. 34–105.

——— (1970) "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work," *Journal of Finance*, Vol. 25, No. 2, pp. 383–417.

——— (1991) "Efficient Capital Markets: II," *Journal of Finance*, Vol. 82.

Fama, E.F. and M.E. Blume (1966) "Filter Rules and Stock-Market Trading," *The Journal of Business*, Vol. 39, No. 1, pp. 226–241.

Fama, E.F. and K.R. French (1988) "Permanent and Temporary Components of Stock Prices," *The Journal of Political Economy*, Vol. 96, No. 2, pp. 246–273.

French, K.R. and R. Roll (1986) "Stock Return Variances: The Arrival of Information and the Reaction of Traders," *Journal of Financial Economics*, Vol. 17, No. 1, pp. 5–26.

Hume, D. (1748) *An Inquiry Concerning Human Understanding: With a Supplement, An Abstract of a Treatise of Human Nature, 1748*: Liberal Arts Press.

伊勢田哲治（2003）『疑似科学と科学の哲学』，名古屋大学出版会。

伊藤幹夫・杉山俊輔（2006）『市場効率性の時変構造』，Keio Economic Society，Discussion Paper Series, KESDP 06–6。

Ito, M. and S. Sugiyama (2007) *Measuring the Degree of Time Varying Market Inefficiency*: Keio Economic Society，Discussion Paper Series, KESDP 07–2.

Jevons, W.S. (1877) *The Principles of Science: A Treatise on Logic and Scientific Method*: Macmillan and co.

釜江廣志（1999）『日本の証券・金融市場効率性』，有斐閣。

Kim, M.J., C.R. Nelson, and R. Startz (1991) "Mean Reversion in Stock Prices? A Reappraisal

of the Empirical Evidence," *The Review of Economic Studies*, Vol. 58, No. 3, pp. 515–528.
Koopmans, T.C. (1947) "Measurement Without Theory," *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 29, No. 3, pp. 161–172.
Kuhn, T. (1962) *The Structure of Scientific Revolutions*: Chicago University Press.
Lakatos, I. (1978) *The Methodology of Scientific Research Programmes, Philolophical Papers I*: Cambridge University Press.
LeRoy, S.F. (1973) "Risk Aversion and the Martingale Property of Stock Prices," *International Economic Review*, Vol. 14, No. 2, pp. 436–446.
Lo, A.W. and MacKinlay, A.L.C. (1988) ""Stock Market Prices Do Not Follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test"," *The Review of Financial Studies*, Vol. 1, pp. 41–66.
Lo, A.W. (1991) "Long Term Memory in Stock Prices," *Econometrica*, Vol. 59, No. 5, pp. 1279–1313.
——— (2005) "The Adaptive Markets Hypothesis," *Journal of Investment Consulting, May.*
——— (2007) "Efficient Market Hypothesis." To appear in L. Blume and S. Durlauf, *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, 2nd Edition, 2007, (available at: `http://web.mit.edu/alo/www/Papers/EMH_Final.pdf`).
Lucas, R.E. (1978) "Asset Prices in an Exchange Economy," *Econometrica*, Vol. 46, No. 6, pp. 1429–1445.
Malkiel, B.G. (2004) *A Random Walk Down Wall Street: The Time-Tested Strategy for Successful Investing*: W. W. Norton & Company, Inc.
Merton, R.G. (1987) "On the current state of the stock market rationality hypothesis," in *Macroeconomics and Finance: Essays in Honor of Franco Modigliani*: MIT Press, pp. 93–124.
蓑谷千凰彦（2001）『金融データの統計分析』，東洋経済新報社。
Osborne, MFM (1959) "Brownian Motion in the Stock Market," *Operations Research*, Vol. 7, No. 2, pp. 145–173.
Popper, K.R. (1959) *The Logic of Scientific Discovery*: Harper Torch Books.
Poterba, J. and L. Summers (1988) "Mean Reversion in Stock Returns: Evidence and Implications," *Journal of Financial Economics*, Vol. 22, No. 1, pp. 27–59.
Richardson, M. (1993) "Temporary Components of Stock Prices: A Skeptic's View," *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 11, No. 2, pp. 199–207.
Rubinstein, M. (1976) "The Valuation of Uncertain Income Streams and the Pricing of Options," *The Bell Journal of Economics*, Vol. 7, No. 2, pp. 407–425.
Samuelson, P.A. (1965) "Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly," *Industrial Management Review*, Vol. 6, pp. 41–49.
Shiller, R.J. (1981) "Do Stock Prices React Too Much to Be Justified by Subsequent Changes in Dividends?" *American Economic Review*, Vol. 71, pp. 421–436.
——— (2005) *Irrational Exuberance: Second Edition*: Princeton University Press.
Summers, L.H. (1986) "Does the stock market rationally reflect fundamental values?" *Journal of Finance*, Vol. 41, No. 3, pp. 591–601.
Tukey, J.W. (1977) *Exploratory data analysis*: Addison-Wesley Menlo Park, CA.
内井惣七（1995）『科学哲学入門』，世界思想社。