

実物資産を含めた家計の資産選択の効率性

上山仁恵*

要 旨

In this paper, we test for the efficiency of the observed Japanese household portfolios including real asset (housing) in three cases, (1) treat real asset (housing) as fully unconstrained, (2) conditional on real asset (housing) (3) conditional on real asset (housing) and the correlation between real asset (housing) return and financial assets returns are zero. We use two methods for the efficiency test, one is to plot the efficient frontiers, and another is econometric statistic.

キーワード：家計，資産選択，実物資産，効率性，有効フロンティア

1. はじめに

1990年代に入り，土地・家屋の実物資産を含めた家計・個人の資産選択の分析が進展している．1990年以前の家計・個人の資産選択の分析は，金融資産のみを対象としており，所与の資産収益率のもと，最適な金融資産選択の行動は，リターン（収益率）の最大化とリスク（分散）の最小化を目的とすることである（平均・分散分析と呼ぶ）．特に，平均・分散分析をベースとした資産選択の行動の軌跡を有効フロンティアと呼び，家計・個人の最適な資産選択は，有効フロンティア上の点を選択するように資産配分を決定することになる．

そして，1990年以降，家計資産の大きな比重を占める土地・家屋の実物資産を考慮した分析の重要性が認識されるようになり，実物資産を含めた家計の資産選択の分析が進展している．

まず，土地・家屋の実物資産は，金融資産とは異なり分割不可能であり（取引する際には，一旦すべての保有量を売却しなければならない），大きな取引コストを必要とし，金融資産のように頻繁に取引されない．また，土地・家屋の実物資産は，実物資産価格の上昇や賃貸収入により，金融資産と同じ収益をもたらす資産であるが，同時に，実物資産を使用（居住）することから効用をもたらす財でもある．このような実物資産の性質を反映し，家計・個人の資産選択の分

* 日本福祉大学経済学部経済学科

析に実物資産を組み込んだのは Grossman and Laroque (1990) が初めてとなる¹。彼らは、実物資産の取引コストを考慮すると（金融資産の取引コストは 0 とおく）、最適な実物資産の保有量は、実物資産の保有量と総資産の比率に依存し、実物資産 - 総資産比率がある一定の範囲内であれば、従来の保有量を維持することが最適であることを示した。

Flavin and Yamashita (2002) や Pelizzon and Weber (2003) らは、Grossman and Laroque (1990) の理論をベースに、土地・家屋の実物資産を含めて有効フロンティアをプロットし、家計の資産選択の効率性を検証している。Flavin and Yamashita (2002) は、米国のデータを用い、実物資産の保有量は固定し、かつ、様々な実物資産 - 純資産比率のレベルで有効フロンティアをプロットしている。特に、純資産の少ない若年層の有効フロンティアは高リスクに位置することから、若年層によるリスク金融資産の保有が低くなると述べている。

Pelizzon and Weber (2003) は、イタリアのデータを用い、実物資産の保有量を固定しない場合と固定する場合に分けて、さらに、金融資産の収益率と実物資産の収益率の相関がある場合とない場合に分けて有効フロンティアをプロットしている²。その結果、イタリアの家計の資産配分は、実物資産の保有量を固定し、かつ、実物資産の収益性を考慮せずに金融資産を配分する行動から効率的となっていると結論している。

このように、土地・家屋の実物資産を含めた家計の資産選択の研究の発展の 1 つとして、実物資産を含めた欧米諸国の家計の資産選択の効率性が検証されているが、筆者の知る限り、日本の家計について効率性を検証した論文はない。従って、この論文では、Pelizzon and Weber (2003) の検証方法をベースとし、様々な実物資産の位置付けを考慮しながら、日本の家計の資産選択の効率性を検証する。実物資産の位置付けについて様々な仮定を置く理由は、実物資産を含めた家計の資産選択において、日本の家計が実物資産をどのような資産として位置付けているのか（金融資産と同じ収益をもたらす資産として位置付けているのかどうか）、明確な議論が定着していないからである³。

1 彼らは、多くの実証研究で C-CAPM が成立しない理由として、消費の内訳として大きな比重を占める土地・家屋の耐久財（実物資産）の存在を考えた。耐久財（実物資産）をベースとした効用関数を仮定して最適な資産選択の問題を解くと、効用関数は耐久財に関して連続にならない。従って、CAPM と C-CAPM をつなぐ envelope condition（包絡条件）は成立せず、CAPM が成立しても C-CAPM は成立しないことを示した。

2 Grossman and Laroque (1990) や Flavin and Yamashita (2002) では、金融資産の収益率と実物資産の収益率の相関は無しと仮定している。

3 Noland (1988)、福重 (1989)、田近・中川 (1991) は、日本の家計は実物資産を金融資産と同じ収益をもたらす資産と見なしていると仮定している。一方、谷川・橘木 (1991) は、日本の家計は金融資産と実物資産は異なる基準で需要していると、上山・下野 (2005)、下野・上山 (2006) は、日本の家計は実物資産を金融資産と同じ収益をもたらす資産と見なしていないと主張している。

2. 理論モデル

この節では、家計の資産選択の効率性を検証する理論モデルを説明する。なお、ここでは、住宅を保有している家計の資産選択の行動を分析対象としている。住宅を保有していない家計については、金融資産の配分は効率的になっていると仮定する。

今、家計は、 t 時点において、消費量 C_t と、住宅保有量 H_t からなる効用関数 $U(C_t, H_t)$ を持つと仮定する。そして、家計は金融資産と実物資産（住宅）の形で資産を持ち、金融資産については、 n 種類のリスク資産に投資することが可能である。ここでは、収益率の確定しているリスクフリーの資産は考えない⁴。そして、 W_t を t 時点における総資産とすると、家計の資産制約式は (2 - 1) 式で表される。

$$W_t = P_t^h H_t + X_t^{fT} \cdot I \quad (2 - 1)$$

ここで、 P_t^h は、消費財の価格を基準とした住宅市場における 1 平方当たりの住宅価格、 X_t^f は金融資産の保有ベクトル (X_t^{fT} はその転置行列を表す)、 I は全ての要素が 1 のベクトルを表す。そして、

$$X \equiv \begin{bmatrix} X_t^f \\ H_t \end{bmatrix}, \quad x_t \equiv \begin{bmatrix} x_t^f (= X_t^f / W_t) \\ h_t (= H_t / W_t) \end{bmatrix}$$

とおく。 X_t は金融資産と実物資産の保有額のベクトルを、 x_t は総資産に対する金融資産と実物資産の保有比率を表す。なお、ここでは金融資産について借入制約 ($X_t^f \geq 0$, あるいは $x_t^f \geq 0$) を仮定しない。

次に、 $P_t^{f_i}$ を消費財の価格を基準とした金融資産 i の 1 単位あたりの価格とし、金融資産の価格 $P_t^{f_i}$ は、(2 - 2) 式の価格過程に従うものとする。

$$dP_t^{f_i} = P_t^{f_i} (\mu^i dt + d\omega_t^i) \quad (2 - 2)$$

4 全ての資産価格を物価を基準とした相対価格と考えれば、預貯金等のリスクフリーの資産もリスク資産と考えられる。

ここで、 μ^i は金融資産 i の期待収益率、 $d\omega_t^i$ は金融資産 i のブラウン運動（変動部分）を表す。一方、住宅価格 P_t^h についても、金融資産価格と同様に、(2 - 3) 式で表されるものとする。

$$dP_t^h = P_t^h(\mu^h dt + d\omega_t^h) \quad (2 - 3)$$

μ^h は住宅の期待収益率を、 $d\omega_t^h$ は住宅価格のブラウン運動（変動部分）を表す。ここでは、住宅の減耗率は考慮しない。そして、

$$\mu = \begin{bmatrix} \mu^1 \\ \vdots \\ \mu^n \\ \mu^h \end{bmatrix}, \mu^f = \begin{bmatrix} \mu^1 \\ \vdots \\ \mu^n \end{bmatrix}, d\omega^f = \begin{bmatrix} \omega_t^1 \\ \vdots \\ \omega_t^n \end{bmatrix}, d\omega = \begin{bmatrix} d\omega^f \\ d\omega_t^h \end{bmatrix}$$

とおく。 μ^f は金融資産のみの期待収益率ベクトル、 μ は住宅も含めた期待収益率ベクトル、 $d\omega^f$ は金融資産価格の変動部分、 $d\omega$ は住宅も含めた資産価格の変動部分を表す。さらに、 $d\omega$ の共分散行列を

$$\Omega = \begin{bmatrix} \Sigma & \Gamma_{fh} \\ \Gamma_{fh}^T & \sigma_h^2 \end{bmatrix}$$

とおく。ここで、 Σ は $d\omega^f$ （金融資産価格のみの変動）の共分散行列、 Γ_{fh} は $d\omega^f$ （金融資産価格の変動）と $d\omega_t^h$ （住宅価格の変動）の共分散ベクトル、 σ_h^2 は $d\omega_t^h$ （住宅価格の変動）の分散を表す。

以上の記号の導入をふまえ、家計の取る最適な資産選択の行動を説明する。家計は、(2 - 1) 式の資産制約をもとに、生涯の期待効用を最大にするような資産配分を考える。それを表したものが (2 - 4) 式である。 δ_t は家計の割引率を表す。

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{X_t} \left[\int e^{-\delta t} U(C_t, H_t) \right] \\ & \text{s.t. } W_t = P_t H_t + X_t^T \cdot I \end{aligned} \quad (2 - 4)$$

そして、(2 - 4) 式は、初期の保有資産 W_0 に依存することから、(2 - 5) 式のように、 W_0 に依存する関数 $V(W_0)$ として表すことができる。

$$\begin{aligned} & V(W_0) \equiv \text{Max}_{X_t} \left[\int e^{-\delta t} U(C_t, H_t) \right] \\ & \text{s.t. } W_t = P_t H_t + X_t^T \cdot I \end{aligned} \quad (2 - 5)$$

それでは、(2 - 5) 式の家計の生涯の期待効用最大化問題を解く。この問題は、Merton

(1969), Samuelson (1969) らによって解かれており、最適な資産配分の比率 x^* は (2 - 6) 式で表される。 V' は関数 V の W_0 に関する 1 階微分、 V'' は関数 V の W_0 に関する 2 階微分を表し、 $-V'/(V'' \cdot W)$ は相対的危険回避度を表す。

$$x^* = \left[-\frac{V'}{V'' \cdot W} \right] \cdot \frac{\mu}{\Omega} \quad (2 - 6)$$

ところで、家計の生涯の期待効用最大化問題の解として得られる (2 - 6) 式は、(2 - 7) 式のように、ある水準のリターン（期待収益率） μ^* のもとで、保有資産のリスク（分散） Ω を最小にするように資産配分を行う問題の解としても得られる⁵。

$$\begin{aligned} \min_x & X^T \Omega X \\ \text{s.t.} & X^T \cdot \mu = \mu^* \end{aligned} \quad (2 - 7)$$

(2 - 7) 式は、平均・分散分析として知られる投資家（家計）の最適な資産配分の行動を表す式である。すなわち、投資家（家計）の最適な資産行動は、リターン（期待収益率 μ ）を最大にし、かつ、リスク（分散 Ω ）を最小にする軌跡（有効フロンティア）上の点を選択することになる。

以上の議論は、実物資産（住宅）を、金融資産と同じ性質の資産として取り扱っている⁶。すなわち、最適な資産選択の行動において、任意の最適な実物資産（住宅）の配分が可能と仮定している。しかし、住宅は、金融資産と異なり分割不可能であり、住宅の取引コストは金融資産の取引コストに比べて大きく、金融資産のように頻繁に取引することは平均的な家計にとって容易ではない。このような住宅の非流動的な性質を考慮すると、住宅の保有量は初期時点の保有量 H_0 で固定し、金融資産のみで最適な資産配分を行うと仮定することも考えられる⁷。住宅の保有量を初期時点で固定した場合、(2 - 5) 式で表される家計の最適な資産選択の行動は、(2 - 8) 式で置き換えられる。

$$\begin{aligned} V(W_0) &\equiv \max_{X_t'} E \left[\int e^{-\delta t} U(C_t, H_0) \right] \\ \text{s.t.} & W_t = P_t H_0 + X_t^{fT} \cdot I \end{aligned} \quad (2 - 8)$$

-
- 5 ある水準のリスク（分散） Ω^* のもとで、保有資産のリターン（期待収益率） μ を最大にするような資産配分を行う問題として考えても同じことである。
- 6 ここでは、実物資産の対象として、土地・家屋の住宅のみを想定している。車や他の耐久消費財も実物資産として考えられるが、住宅以外の耐久消費財は、金融資産と同様に取引が流動的であると考えられる。
- 7 特に、日本においては、住宅は一生に一度の大きな買い物と言われるように、一旦住宅を購入したら、生涯保有するケースが多い。

(2 - 8) 式のように、住宅の保有量を初期時点で固定した家計の期待効用最大化問題は、Pelizzon and Weber (2003) により解かれており、(2 - 9) 式で表される⁸ (Pelizzon and Weber (2003) の Appendix を参照)。

$$x^{fs} = \left[-\frac{V'}{V'' \cdot W} \right] \cdot \frac{\mu^f}{\Sigma} - \frac{P_0 H_0}{W} \frac{\Gamma_{fh}}{\Sigma} \quad (2 - 9)$$

さらに、(2 - 9) 式の期待効用最大化問題から導かれる解は、(2 - 10) 式のように、住宅の保有量を初期時点で固定し、ある水準のリターン（期待収益率 μ^* ）のもとで、保有資産のリスク（分散 Ω ）を最小にするように、金融資産の配分を行う問題の解としても得られることが示されている (Pelizzon and Weber (2003) を参照)。ここで、 H_0^* は任意の住宅の保有量を表す。

$$\begin{aligned} \min_x & X^T \Omega X \\ \text{s.t.} & \begin{cases} X^T \cdot r = r^* \\ H_0 = H_0^* \end{cases} \end{aligned} \quad (2 - 10)$$

すなわち、住宅の保有量を初期時点で固定したとき、最適な金融資産の配分は、(2 - 9) 式の第1項目より、金融資産のリターン（収益率）を最大にし、かつ、金融資産のリスク（分散）を最小にするように選択されるが、さらに、(2 - 9) 式の第2項目の Γ_{fh} により、金融資産の収益率と実物資産（住宅）の収益率の相関を考慮して配分が決定される。

なお、Flavin and Yamashita (2002) は、金融資産の収益率と実物資産（住宅）の収益率の相関は0と仮定しているので、(2 - 9) 式の第2項目の項は現れない。すなわち、最適な金融資産の配分は、実物資産（住宅）の収益率とは直接的には関係なく決定される⁹。

以上、この論文では、上記の理論モデルをふまえ、実物資産（住宅）を含めた日本の家計の資産選択の行動が効率的となっているか否かを検証するが、様々な実物資産の捉え方を考え、以下の3つのどの行動から効率的となっているのかを検証する。

- (1) 任意の実物資産（住宅）の量が選択できると仮定する。すなわち、実物資産（住宅）の保有量に制約をもうけない。(2 - 6) 式のモデル。
- (2) 実物資産（住宅）は初期時点の保有量で固定すると仮定する。ただし、最適な金融資産の選択行動に、実物資産（住宅）の収益率は影響する。すなわち、(2 - 9) 式のモデル。

8 (2-9) 式の解は、連続時間のモデルにおいては、Damgaard, Fuglsbjerg and Munk (2003) によっても解かれている。

9 総資産の中に実物資産（住宅）が含まれているため、総資産に依存する相対的危険回避度に実物資産（住宅）は影響する。すなわち、実物資産（住宅）は、相対的危険回避度を通し、資産選択の決定に間接的な影響は与える。

- (3) (2)と同様、実物資産（住宅）は初期時点の保有量で固定する。ただし、(2)と異なり、最適な金融資産の選択行動に実物資産（住宅）の収益率は影響を与えない。すなわち、(2 - 9) 式の第 1 項目のみのモデル。

3. 日本の家計の資産選択の効率性の検証

3 - 1. 検証に用いるデータ

ここでは、検証に用いる家計資産、および、その資産収益率のデータについて説明する。まず、家計による保有資産の比率は、内閣府経済社会総合研究所算出の『国民経済計算』（以下 SNA と呼ぶ）の期末貸借対照表勘定（ストック）から取った。家計の保有資産のデータは、SNA 以外に、総務省統計局調査の『貯蓄動向調査』や『全国消費実態調査報告』があるが、『貯蓄動向調査』は 2000 年以降『家計調査』に統合され、2000 年前後のデータが接続不可能なことから、また、『全国消費実態調査』は 5 年間隔の調査であるためサンプル数が確保できないことから、SNA のデータが適していると判断した。なお、SNA は、2000 年 10 月より、計算体系が 68SNA から 93SNA に変更され、現在では両体系のデータが入手可能であるが、ここでは、最新の計算体系である 93SNA を用いる。2006 年 10 月現在で 93SNA から取れるデータは、1980 年から 2003 年までである。

そして、採択する家計資産であるが、ここでは、金融資産については、リスクの小さい金融資産である現金・預金を、リスクの大きい金融資産として株式・出資金を採択し、実物資産については住宅（土地と家屋）の代わりに土地のみで代理した。保険・年金は家計金融資産の約 2 割と大きな比重を占めるが、ここでは、保有資産の最大化を目的とする資産配分の行動を考えているため、将来の不確実性に対処するための保険・年金は除外した。なお、サンプル期間において、土地は家計の非金融資産の平均 79.3% を占め、現金・預金と株式・出資金の合計は、保険・年金を除外した家計の金融資産の平均 83.1% を占める。従って、この 3 つの資産で家計資産を十分代表できると判断した。

次に、各資産に対応する資産収益率に用いるデータを説明する。資産収益率のデータについては、それらの分散・共分散の値を必要とすることから、可能な限り多くのサンプル数が取れる期間を取る必要がある。土地の収益率を計算するために用いた日本不動産研究所推計による住宅地価指数（全国）が、3 月と 9 月の年 2 時点しか公表されていないため、4 月から 9 月までを第 1 期、10 月から翌年 3 月までを第 2 期とする半期の収益率データを作成した。なお、資産収益率の実質化に用いる消費者物価指数（総務省統計局）のデータが入手可能なのは 1970 年からであるため、資産収益率を算出するサンプル期間は 1970 年 4 月（第 1 期）から、2006 年 10 月現在で最新のデータである 2005 年 9 月（第 1 期）までの 70 期間である。

まず、現金・預金の収益率は、定期預金 1 年金利を用い、第 1 期（4 月から 9 月）の預貯金収益率は、定期預金 1 年金利の月次データから、4 月から 9 月までの月平均を、第 2 期（10 月から

翌年 3 月) の収益率は、10 月から翌年 3 月までの月平均を算出した。

株式・出資金の収益率は、日経平均上昇率を用い、第 1 期 (4 月から 9 月) の株式・出資金収益率は、日経平均株価の月次データから、4 月から 9 月までの月平均を算出し、前年同期比を取った。第 2 期 (10 月から翌年 3 月) の収益率も、10 月から翌年 3 月の日経平均株価の月時データを用いて同様に計算している。なお、株式・出資金の収益としては、株価上昇によるキャピタル・ゲインだけではなく、配当によるインカム・ゲインも考えられるが、下野・上山 (2006) により、家計資産需要関数の推定において、配当を含めた株式収益率を用いた場合と、株価上昇によるキャピタル・ゲインのみを用いた場合で大きく変わらないことが確かめられている。

土地収益率については、不動産研究所の住宅地価指数 (全国) を用いた。第 1 期 (4 月から 9 月) の収益率は、9 月の住宅地価対前年同期比を、第 2 期 (10 月から翌年 3 月) の収益率は、3 月の住宅地価対前年同期比を用いた。土地から得られる収益としては、地価上昇率によるキャピタル・ゲインを考えている¹⁰。

そして、資産収益率は、全て消費者物価指数 (帰属家賃を除く総合指数：全国) の上昇率を用いて実質化している。

なお、本来ならば、資産収益率としては期待収益率を用いることが望ましい。例えば、下野 (1998) は、当該年の期待収益率を、前年度の資産価格の分散を加味して算出している。株価については、下野の方法により、資産価格の月次データ、あるいは日次データを用いて 1 年分の分散を算出することが可能であるが、住宅地価については、年 2 時点しかデータが取れないため、1 年分の分散を算出することが不可能である。従って、今回の分析では期待収益率はいずれ、事後的な収益率を用いている。

表 1 は、前述した 3 つの家計資産の保有比率を、表 2 は、各資産収益率の記述統計量をまとめたものである。効率性の検証は、全期間に加え、サンプル期間をバブル崩壊前後 (1990 年前後) に限定した検証も行っている。

まず、家計資産を、現金・預金、株式・出資金、土地の 3 つに限定すると、実物資産である土地が約 6 割を占め、リスクの小さい金融資産である現金・預金が約 3 割、リスクの大きい金融資産である株式・出資金が 1 割を満たない状況である。バブル崩壊前後で比較すると、株式・出資金の比率はそれほど大きく変わらないのに対し、現金・預金と土地の比率の変化は大きい。バブル崩壊前の 1980 年代では、地価の高騰をうけ、土地の比率は約 65% までに上昇し、現金・預金の比率は 3 割をきる。それとは対照的に、バブル崩壊後は、土地の比率は 6 割をきり、現金・預金の比率が 35% に達している。

そして、資産収益率について見る。表 2 をみると、現金・預金の収益率 (定期預金 1 年金利)

10 『住宅・土地統計調査 平成 15 年』によると、「現住居以外の住宅を保有している世帯」は調査世帯総数 (46951 世帯) の 7.7% (内自営業 31.6%) を、「現住居の敷地以外の土地を所有している世帯」は 18.3% (内自営業 31.8%) を占め、賃貸による収入 (インカム・ゲイン) のある世帯は少ないと見られる。

表 1. 資産保有率 (%) の平均値

	現金・預金	株式・出資金	土 地
全 期 間	31.73	7.37	60.90
バブル崩壊前	26.88	8.10	65.02
バブル崩壊後	35.20	6.84	57.96

出所) 93SNA の期末貸借対照表 (家計) より。サンプル期間は 1980 年～2003 年。

注) バブル崩壊前は 1980 年～1989 年、バブル崩壊後は 1990 年～2003 年。

表 2. 実質資産収益率 (%) の記述統計量

平 均 (%)			
資産の種類	預金収益率 (定期預金 1 年金利)	株式収益率 (株価上昇率)	土地収益率 (住宅地価上昇率)
全 期 間	0.32	4.06	0.52
バブル崩壊前	-0.12	11.04	2.99
バブル崩壊後	0.83	-4.24	-2.40

標 準 偏 差 (%)			
資産の種類	預金収益率 (定期預金 1 年金利)	株式収益率 (株価上昇率)	土地収益率 (住宅地価上昇率)
全 期 間	3.57	23.60	7.13
バブル崩壊前	4.70	22.61	8.14
バブル崩壊後	1.20	22.33	4.22

相 関 係 数			
資産の種類	預金収益率 (定期預金 1 年金利)	株式収益率 (株価上昇率)	土地収益率 (住宅地価上昇率)
全 期 間	0.34	0.16	0.30
バブル崩壊前	0.61	0.22	0.43
バブル崩壊後	-0.22	0.40	-0.32

注 1) 全期間は 1971 年第 1 期 (4 月 - 9 月) から 2005 年第 1 期までを、バブル崩壊前は、住宅地価の下落が 1991 年 4 月から始まったことをふまえ、バブル崩壊前は 1971 年第 1 期から 1990 年第 2 期 (10 月 - 翌年 3 月) までを、バブル崩壊後は 1991 年第 1 期から 2005 年第 1 期までを指す。

注 2) 「定期預金 1 年金利」：データ出所は『金融経済統計月報』(日本銀行調査統計局) より。1992 年までは「定期預金 1 年金利」を、1993 年からは「定期預金 (預入金額 3 百万円未満：1 年以上 2 年未満)」を取っている。

注 3) 「株価上昇率」：日経平均前年同期比。データ出所は『金融経済統計月報』(日本銀行調査統計局) より。

注 4) 「住宅地価上昇率」：住宅地価 (全国) 前年同期比。データ出所は『市街地価指数』(日本不動産研究所) より。

注 5) 上記いずれの収益率も物価上昇率で差し引き実質化している。物価上昇率は消費者物価指数 (帰属家賃を除く総合指数：全国) の前年同期比。消費者物価指数のデータ出所は『消費者物価指数年報』(総務省統計局) より。

は、ほぼ 0% で標準偏差も小さく、ローリターン・ローリスクの資産となっていることが確められる。一方、株式・出資金の収益率（株価上昇率）は、サンプル全期間の平均は 4.06% であるが、バブル崩壊前後で収益率の変動は大きい。表 2 をみると、バブル崩壊前の平均収益率は約 11% であったのが、バブル崩壊後には約 - 4% となり、さらに標準偏差も非常に大きい。土地収益率（住宅地価上昇率）は、バブル崩壊前は約 3% であったが、バブル崩壊後は - 2.4% とマイナスの収益率となっている。ただし、標準偏差を見ると、土地収益率（住宅地価上昇率）は株式・出資金収益率（株価上昇率）と比べて安定していることがわかる。

最後に、各資産収益率の相関係数を見る。2 節の理論モデルで見たように、実物資産（土地）の保有量を固定した場合、最適な金融資産の配分は、実物資産（土地）の収益率と金融資産の収益率の相関があるか否かで異なるからである。表 2 を見ると、バブル崩壊前の現金・預金収益率（定期預金 1 年金利）と株式・出資金収益率（株価上昇率）を除き、どの資産収益率の組合せについても、それほど強い相関は見られない。なお、Flavin and Yamashita (2002) は、米国のデータを用いて検証しており、実物資産と金融資産の相関は 0、Pelizzon and Weber (2003) はイタリアのデータを用いて検証しており、全体的に負の相関が見られる結果を得ている¹¹。

3 - 2. 有効フロンティアからの検証

それでは、前節で説明した家計資産の保有比率と各資産収益率のデータを用い、実物資産（土地）を含めた日本の家計の資産配分が、2 節で述べた (1) から (3) のどの観点から効率的であると言えるかを検証する。検証方法として、まず、資産収益率のデータを用い、最適な資産配分の軌跡である有効フロンティアをプロットし、実際の家計資産の配分が、どの有効フロンティア上の近くに位置しているのかを視覚的にとらえる。

まず、2 節で述べた (1) から (3) の理論モデルに対応する有効フロンティアについてまとめる。

- (1) 実物資産（土地）の保有量を固定しない有効フロンティア、
- (2) 実物資産（土地）の保有量を固定する有効フロンティア、
- (3) 実物資産（土地）の保有量を固定し、かつ、実物資産（土地）の収益率と金融資産の収益率は相関を 0 とおく有効フロンティア。

図 1 は、全期間のサンプルを用い、上述した (1) から (3) の有効フロンティアと、実際の家計の資産配分で達成しているリターン（収益率）とリスク（標準偏差）の点をプロットしたものであ

11 Flavin and Yamashita (2002) は、金融資産を国債、債券、株式に分割し（住宅ローンもマイナス資産として含めている）、検証期間は 1968 年から 1992 年である。Pelizzon and Weber (2003) は、金融資産を国債、投資信託、社債、株式に分割し、かつ、イタリアの地域を 4 つに分割して検証している。検証期間は 1989 年から 1998 年である。

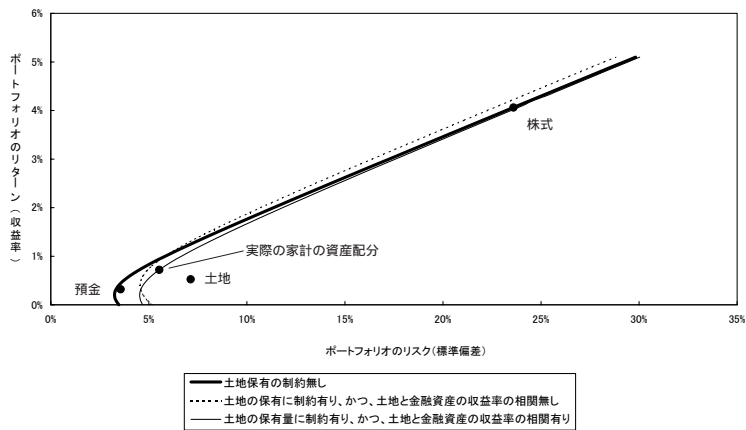


図 1. 有効フロンティア（全期間）

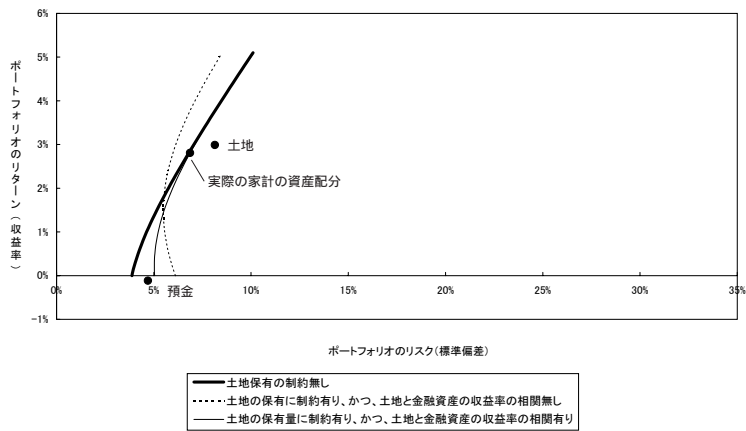


図 2. 有効フロンティア（バブル崩壊前）

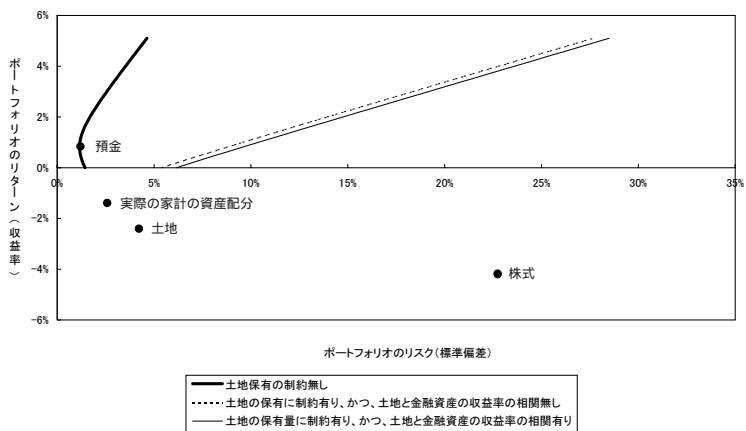


図 3. (参考) 有効フロンティア（バブル崩壊後）

る（参考として、各資産のリターン（収益率）とリスク（標準偏差）の点もプロットしている）¹²。有効フロンティアについては、リターン（収益率）が正となる部分をプロットしている。さらに、図2と図3は、それぞれ、サンプル期間をバブル崩壊前（1989年以前）とバブル崩壊後（1990年以降）に限定したものである。なお、図3のサンプル期間をバブル崩壊後に限定した場合、株式・出資金と土地の収益率がマイナスであり、かつ、実際の家計の資産配分で達成しているリターンもマイナスとなっているため、正常な資産選択の行動を取っているか否かは判断しにくい。従って、図3については、参考程度で見る必要がある。

図1を見ると、実際の家計の資産配分で達成しているリターン（収益率）とリスク（標準偏差）は、(2)の条件の有効フロンティア上に位置している。すなわち、実物資産（土地）を含めた日本の家計の資産配分の行動は、土地の保有量は固定し、金融資産のみで資産配分を行うが、土地の収益性は考慮するという観点から効率的となっている。

しかし、図2のバブル崩壊前に限定した図を見ると、実際の家計の資産配分は、(1)の条件と(2)の条件の有効フロンティア上のどちらにも位置しているように見える。すなわち、実物資産（土地）を含めた日本の家計の資産配分の行動は、土地の保有量は固定しないという観点から効率的であると言えるし、また、土地の保有量は固定し、土地の収益性は考慮するという観点からも効率的であると言える。

図1から図3を見ると、実物資産（土地）を含めた日本の家計の資産配分の行動は、いずれも(3)の条件の有効フロンティア上には位置していないことから、土地の収益性は考慮しないという資産配分の行動は排除されるように見える。しかし、そもそも、どの条件の有効フロンティアの形状・位置は大きくは変わらないことから、実際の日本の家計の資産配分の行動が、(1)から(3)のどの観点から効率的であると言えるかは視覚的には判断しがたい。従って、次節において、検定統計量を用いた検証を行う。

3 - 3. 検定統計量からの検証

この節では、検定統計量を用いて、実際の家計の資産配分が、有効フロンティア上に位置するか否かを検証する。そのような統計量は、Jobson and Korkie (1982, 1989), Gibbons, Ross and Shanken (1989), Gourieroux and Jouneau (1999) らにより開発されている。特に、Gourieroux and Jouneau は、資産の保有量に制約条件がある場合（ここでは土地）の検定統計量や、資産収益率の相関に条件がある場合（ここでは実物資産（土地）と金融資産の収益率の相関）の検定統計量を提示している。Gourieroux and Jouneau の検定統計量は、資産の保有量や資産収益率の関係に制約がなければ、Jobson and Korkie や Gibbons, Ross and Shanken

12 有効フロンティアの算出については、パンローリング社 (<http://www.panrolling.com/books/wb/vba.html> ; 2006年10月現在) からダウンロードできる Excel 用 VBA 言語の関数プログラムを用いた。

の検定統計量と同一となる．ここでは，土地の保有量に制約をもうけない場合は Jobson and Korkie や Gibbons, Ross and Shanken の検定統計量を，土地の保有量や土地と金融資産の収益率の相関に制約をもうける場合には Gourieroux and Jouneau の検定量を用いる．まず，これらの検定統計量を説明する．

はじめに，土地の保有量に制約をもうけない場合，実際の家計の資産配分が，有効フロンティア上に位置するか否かの検定統計量を説明する．

今， $\hat{S} \equiv \mu^T \Omega^{-1} \mu$ ， $\hat{S}(X) \equiv [\mu^T x]^2 / x^T \Omega x$ とおく（記号は 2 節を参照）． \hat{S} は資産収益率から算出される理論上の Sharp ratio（リスク 1 単位あたりのリターン）を表し， $\hat{S}(x)$ は家計により実現された Sharp ratio を表す．そして，

$$\xi_e \equiv T \frac{\hat{S} - \hat{S}(x)}{1 + \hat{S}(x)} \quad (3-1)$$

とおく． T は資産収益率を算出するサンプル期間， n は資産の数を表す．このとき，実際の家計の資産配分が有効フロンティア上に位置するという帰無仮説のもとで， ξ_e は $x^2(n)$ に従う．

次に，土地の保有量に制約がある場合の検定統計量を説明する．

今， $v_1^T \equiv x^{fT} - P_0 h_0 \Gamma_{ff} \Sigma^{-1}$ とし， $S_1 \equiv \mu^{fT} \Sigma^{-1} \mu^f$ ， $S_1(x) \equiv (\mu^{fT} v_1)^2 / (v_1^T \Sigma v_1)$ とおく． v_1 は 2 節の (2-9) 式より，土地の収益率を考慮した場合の最適な金融資産の保有比率， S_1 は金融資産のみの Sharp ratio， $S_1(x)$ は実際の家計が達成している Sharp ratio を表す．そして，

$$\xi_1 \equiv T \frac{S_1 - S_1(x)}{1 + S_1(x) \frac{x^{fT} \Omega x}{v_1^T \Sigma v_1}} \quad (3-2)$$

とおく．このとき，実際の家計の資産配分が，土地の保有量を固定して算出される有効フロンティア上に位置するという帰無仮説のもとで， $x^2(n-1)$ に従う（1 は制約資産の数を表す）．

さらに，土地の収益率と金融資産の収益率の相関が 0 と仮定した場合の検定量は (3-3) 式で表され，(3-2) 式の検定統計量と同様に， $x^2(n-1)$ に従う．

$$\xi_1^* \equiv T \frac{S_1 - S_1(X)}{1 + S_1(X) \frac{1}{x^{fT} \Sigma x^f} (x^{fT} \Sigma x^f + h^T \sigma^{h2} h)} \quad (3-3)$$

以上，(3-1) 式から (3-3) 式の各検定統計量を用い，実際の家計の資産配分が，どの有効フロンティア上に位置しているのかを検証した．その検定結果をまとめたものが表 3 である．

表 3 を見ると，まず，全期間においては，実際の家計の資産配分は，(1) から (3) のどの観点からも効率的であると言える．バブル崩壊前では全体的に有意水準は低くなるが，全期間と同じ結論である．有効フロンティアから検証した場合，実物資産（土地）を含めた日本の家計の資産配

表 3. 検定結果

条 件	(1) の 条 件	(2) の 条 件	(3) の 条 件
内 容	土地保有量に制約なし、かつ 土地と金融資産の収益率に相関あり	土地保有量を固定、かつ 土地と金融資産の収益率に相関あり	土地保有量を固定、かつ 土地と金融資産の収益率に相関なし
全 期 間	0.993***	0.072***	0.075***
バブル崩壊前	8.632*	6.450*	7.346*
バブル崩壊後	28.534	4.072***	5.906**

注 1) 検定統計量は Gourieroux and Jouneau (1999) より。

注 2) 帰無仮説：実際の家計の資産配分は、有効フロンティア上に位置する。(すなわち、家計の資産配分は効率的である)

対立仮説：実際の家計の資産配分は、有効フロンティア上に位置しない。(すなわち、家計の資産配分は非効率的である)

注 3) ***は 10%水準で、**は 5%水準で、*は 1%水準で帰無仮説が採択されることを意味する。

分の行動は、土地の収益性を考慮し、土地の保有量は固定したうえで、金融資産のみの資産配分をする行動から効率的であるように見えたが、検定統計量からの検証では、実物資産（土地）の捉え方の違いは見られなかった。特に、どの期間においても、実物資産（土地）の保有量を固定した場合、実物資産（土地）と金融資産の収益率に相関がある場合とない場合について、検定統計量の大きさに違いは見られない。その理由は、実物資産（土地）と金融資産の収益率の相関の低さが影響していると考えられる。

4. まとめ

この論文では、実物資産（土地）を含めた家計の資産選択の行動が効率的となっているか否かを検証した。その際、実物資産（土地）を金融資産と同等な資産として扱うケースに加え、実物資産（土地）を金融資産とは異なる性質として扱うケースの検証も行い、その比較を行った。検証方法としては、有効フロンティアを用いた視覚的な検証と、検定統計量を用いた計量的な検証の2通りである。

その結果、まず、両方の検証結果から、実物資産（土地）を含めた日本の家計の資産配分の行動は、所与の資産収益率のもとで効率的となっていることが明らかにされた。

そして、日本の家計が、実物資産（土地）をどのような資産として位置付けて効率的な資産配分を達成しているかについては、有効フロンティアからの検証では、日本の家計は、実物資産（土地）の保有量を固定はしているものの、実物資産（土地）の収益性は考慮しながら金融資産の資産配分を行う行動に近いと言える。しかし、いずれの有効フロンティアの形状や位置は大きくかわらなかった、さらに、検定統計量からは、いずれの実物資産の位置付けについても効率的となっていた。すなわち、この論文での2通りの検証方法からは、実物資産（土地）の捉え方に明確な違いは読み取れなかった。このことは、実物資産を含めた日本の家計の資産選択の行動に

において、家計が実物資産をどのように位置付けているかについては、有効フロンティアや効率性を測る検定統計量からは判定できず、より詳細な分析を必要とすることを示唆している（例えば、下野・上山（2006）を参照）。

参考文献

- Damgaard, A., Fuglsbjerg, B. and Munk, C. (2003). "Optimal Consumption and Investment Strategies with a Perishable and an Indivisible Durable Consumption Good", *Journal of Economic Dynamics & Control*, 28, pp. 209 - 253.
- Flavin, M. and Yamashita, T. (2002). "Owner - Occupied Housing and the Composition of Household Portfolio over the Life Cycle", *American Economic Review*, 92, pp.345 - 362.
- Gibbons, M., Ross, S. and Shanken, J. (1989). "A test of Efficiency for a Given Portfolio", *Econometrica*, 57, pp. 1121 - 1152.
- Gourieroux, C. and Jouneau, F. (1999). "Econometrics of Efficient Fitted Portfolios", *Journal of Empirical Finance*, 6, pp. 78 - 118.
- Grossman, S. and Laroque, G. (1990). "Asset Pricing and Optimal Portfolio Choice in the Presence of Illiquid Durable Consumption Goods", *Econometrica*, 58 (1), pp. 25 - 51.
- Jobson, J. and Korkie, R. (1989). "A Performance Interpretation of Multivariate Tests of Assets Set Intersection, Spanning and Mean Variance Analysis", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24, pp. 183 - 204.
- Merton, R. C. (1969). "Lifetime Portfolio Selection Under Uncertainty: The Continuous - Time Case", *Review of Economics and Statistics*, 51, p. 247 - 257.
- Noland, M. (1988). "Japanese Household Portfolio Allocation Behavior", *The Review of Economics and Statistics*, pp. 135 - 139.
- Pelizzon, L. and Weber, G. (2003). "Are Household Portfolios Efficient? An Analysis Conditional on Housing", *C.E.P.R Discussion Papers*, 3890, pp. 1 - 44.
- 上山仁恵・下野恵子 (2005). 「住宅購入を考慮した家計の金融資産選択」, 『金融経済研究』, 第 22 号, pp. 77 - 94.
- 下野恵子 (1998). 「バブル崩壊以前と以降の金融資産選択行動」, 村本孜編著 『日本人の金融資産選択』, 東洋経済新報社, pp. 113 - 136.
- 福重元嗣 (1989). 「実物資産と金融資産の代替性について」, 『大阪大学経済学』, vol. 38, No. 3 - 4, pp. 173 - 184.
- 田近栄治・中川和明 (1991). 「わが国家計の資産選択と資産需要の代替性」, 『フィナンシャル・レビュー』, March - 1991, pp. 67 - 83.
- 谷川寧彦・橋木俊詔 (1991). 「家計資産選択のクロスセクション分析 —— 連立方程式アプローチ ——」, 『金融機能の経済分析 —— 公的金融と民間金融 ——』 (松浦克己・橋木俊詔編), pp. 97 - 115.
- 下野恵子・上山仁恵 (2006). 「家計の資産選択における実物資産の位置付け」, mimeo.