

# 不動産価格とキャップ・レート の合理的な予測可能性

吉田二郎

## はじめに

合理的な資産価格はどのような特性を持っているであろうか。合理的な資産価格を表現するのにしばしばランダム・ウォークが用いられ、予測不可能性が議論される。したがって、予測可能な資産価格は非合理的な投資行動や非効率的な市場環境の証左であると考えられることも多い。

不動産価格をとって見ると、一般的に正の時系列相関がみられる。これは日本に限った事象ではない。図1は、OECD18カ国の住宅価格指数（1985=100）を1970年から2006年まで年次で表示したものである。いずれの国においても、継続的な価格上昇や継続的な価格下落が見られる。Case and Shiller (1989), Poterba (1991), Glaeser and Gyourko (2006) はより精緻な統計的分析により同様の結論を得ている。予測不可能性を合理的価格の特性とすれば、不動産価格は非合理的に決定されているという結論になる。

確かに、バブルや近視眼的な投資行動といった非合理的な価格形成や、情報の非効率性が存在する場合には、不動産価格に予測可能性が生じる。しかし、予測可能性の存在が直ちに非合理的な価格形成や市場の非効率性を意味するのだろうか。

本稿では、キャッシュ・フローに予測可能な要素が含まれるときに、合理的な投資行動に基づいていても資産価格やキャップ・レート（還元利回り）に予測可能な要素が現れることを単

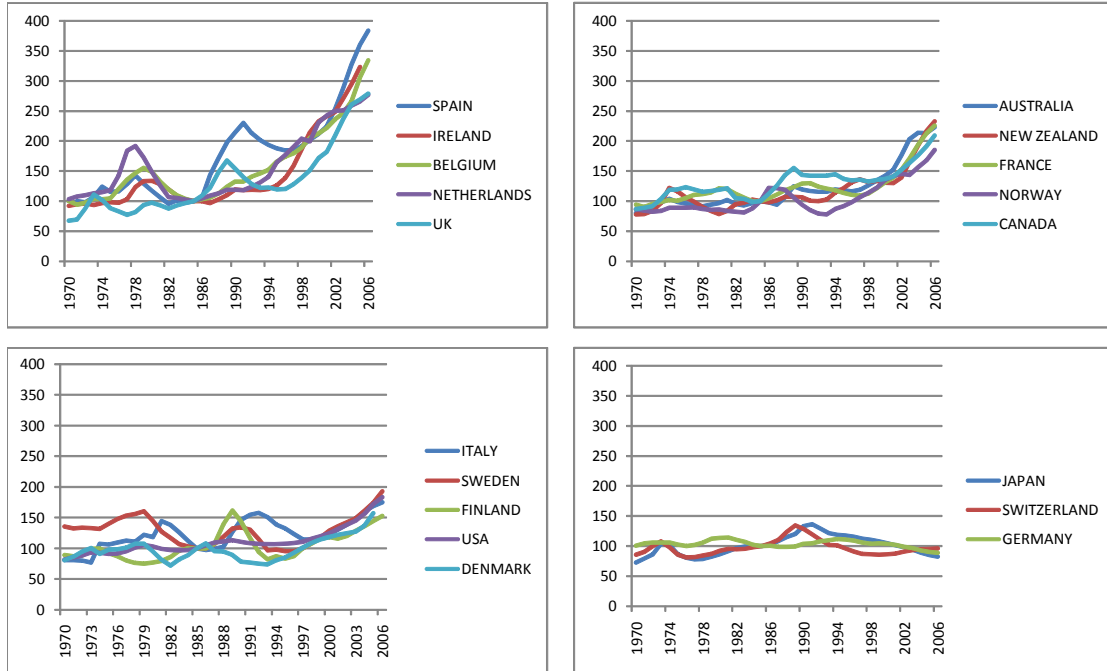
純なモデルを用いて示す。特に不動産価格の予測可能性は、非常に単純な仕組みから生じている。不動産市場においては建築空間の供給調整に時間がかかるため、供給量が調整されている間は賃料が長期均衡水準を一旦通り越してから均衡水準に近づいていく。資産価格の評価が合理的であれば、この不動産キャッシュ・フローの自己相関を反映して、価格やキャップ・レートも予測可能な変動をする。

例えば、空間需要に恒久的な正のショックが生じた場合（人口増による住宅需要増大や企業移転によるオフィス需要増大など）、十分な建築物空間が供給されるまでは、賃料は長期均衡水準に比べて高止まりする。時間が経過して、十分な量の空間が提供されると賃料は下落して長期均衡水準に収束する。

本稿では、こういった長期均衡水準を一旦通り越した後で長期均衡水準に漸近していく価格や賃料の動きを「オーバーシュート」と呼ぶことにする。このオーバーシュートの定義は、Dornbusch (1976) の有名な為替レートに関する合理的オーバーシュートと同様のものである。

仮に投資家が近視眼的な場合、上昇・下落する賃料に単純に反応するため資産価格はオーバーシュートする。しかし逆に、まったくオーバーシュートしない資産価格も合理性を満たさないのである。長期均衡の価格は、長期均衡の賃料水準に対応したものだからである。賃料水準の高止まりが期待されている間は、合理的な投資家は賃料の高止まりを織り込んで長期均衡の

図1：各国の住宅価格指数（年次1970-2006、各国データに基づきBISが算出）



資産価格よりも高い価格をつける。賃料が長期均衡にむけて下落するにつれて、資産価格も長期均衡に向けて下落していく。したがって、資産価格には合理的なオーバーシュートが生じる。

資産価格が上昇した後の調整期間においては、合理的投資家が設定するキャップ・レートは、将来の価格下落を織り込んで高い水準となる。賃料が長期均衡水準に近づくにつれて、キャップ・レートは低下し元の水準に戻っていく。したがって、合理的なキャップ・レートにはプロシクリカルな（資産価格の上昇とともに上昇するような）時間変化が生じる。キャップ・レート（還元利回り）は、債券における利回り、株式における配当利回りに相当する概念で、一期先の期待賃料を現在の資産価格で除したもので、将来の賃料の期待成長率に大きく依存している。期待成長率が低ければ、一期先の賃料に比して低い資産価格がつくためキャップ・レートは高いものとなる。

不動産の資本ストックが徐々にしか調整しないことはほぼ自明であるが、その認識と合理的な資産価格の予測可能性とを明示的に結びつけ

ることが本稿の目的である。さらに、予測可能な価格変化に結びつく経済ショックと予測不可能な価格変化に結びつくショックを峻別し、それぞれのショックの種類を整理する。また、予測可能な資産価格からなぜ裁定機会が生じないのかについても整理する。

以下では、まず非合理性・非効率性と時系列相関の関係について考え方を整理する。次いで一般的な合理的資産価格のモデルを示し、予測可能なキャッシュ・フローがどのような資産価格の特性を生み出すかを分析する。更に、明示的な不動産市場のモデルから生じる内生的なキャッシュ・フロー、資産価格、キャップ・レートの時系列特性を分析する。最後に、価格を予測可能にする要素と予測不可能にする要素の峻別について、また予測可能な価格の維持可能性について議論して締めくくる。

## 非合理性・非効率性と時系列相関

資産価格に時系列相関をもたらす要因としては、第一にバブルの可能性が挙げられる。バブルとは、本来はファンダメンタルズに基づく合

理的な資産価格から乖離した非合理的な価格形成として定義されるが、より一般的には観察される資産価格が継続的に上昇したあとで下落することや単に急激に価格が上昇することを指すことも多い。価格が上昇した後で下落するという「オーバーシュート」を即座にバブルと関連づけるのは、価格が合理的であればオーバーシュートは生じない、という仮説が根底にあるものと考えられる。

たとえば Poterba (1991) は、住宅価格にオーバーシュートが存在することをもって、住宅市場の投機的バブルを示唆している。

A brief look at house price movements in other countries reveals several episodes of sharp increases and decreases in real house prices, suggesting that house prices can be subject to speculative bubbles. (pp. 145)

時系列相関をもたらず第二の要因は、情報の非効率性である。Geltner (1991, 1993) は、観察される不動産価格情報には多くの場合平滑化の問題が内包されていると指摘している。平滑化の原因は、第一に不動産鑑定評価の過程で新しい情報と過去の情報が混合されること、第二に不動産価格指数を算出する際の集計から生じる時間的な平均化である。各経済主体が、平滑化された価格に依存すると、行動は後ろ向きのものとなる。Poterba (1991)においてもやはり市場の非効率性が指摘されている。

...lagged changes in a city's real per capita income, as well as lagged change in its real house prices can explain a substantial part of the variation in house price appreciation. These findings violate standard efficient-markets theory. (pp.145)



よしだ・じろう

1970年岩手県生まれ。1992年東京大学工学部卒業。MIT修士、カリフォルニア大学バークレー校修士・博士。日本政策投資銀行調査役等を経て、現在東京大学大学院経済学研究科講師。2007年米国不動産都市経済学会最優秀博士論文受賞。

上記で予測不可能な資産価格と効率的市場を結ぶ理論として用いられているのが効率的市場仮説である。<sup>i</sup> Fama (1970) の分類によれば、弱度 (weak form) の効率性とは過去の市場取引情報が全て価格に織り込まれ過去の価格トレンドからは超過収益が得られない状態であり、それはランダム・ウォークによるモデル化の根拠として用いられる。中神 (1995) はこの観点から日本の土地・住宅市場の弱度の効率性を検証し、効率性を棄却している。

しかし、効率的市場と資産価格の予測不可能性をつなぐ議論には大きな混乱が見られる。その混乱とは、効率的市場仮説は本来は総合収益率の予測不可能性に関するものであるにも関わらず、資産価格の予測不可能性が議論されていることである。総合収益率とキャピタル収益率 (価格変化率) の予測可能性を同一視できるのは、インカム収益率が一定または予測不可能な場合である。ランダム・ウォークやブラウン運動を用いて金融資産価格をモデル化する場合、かつては簡単化のためにインカム収益率を一定と仮定するものが多かった。インカム収益率一定の仮定の下では、効率的市場は予測不可能な資産価格をもたらず。

実際、株式の配当利回りは水準も低く、また変動も大きくないため、上記の仮定はそれなりに妥当なものであった。しかし不動産はインカム収益率の水準も高く、またその変動も予測可能で大きいため、仮に市場が効率的で総合収益率が予測不可能であったとしても、資産価格には予測可能性が生じることを示すのが本稿の目

的である。

更に、かつては総合収益率に関する本来の効率的市場仮説が支持されると考えられていた金融市場においても、近年は予測可能性が存在することが実証的に明らかにされている。たとえば Cochrane (1999) は、

We once thought that stock and bond returns were essentially unpredictable. Now we recognize that stock and bond returns have a substantial predictable component at long horizons.

とまとめている。

収益率の予測可能性は、様々なモデルにより説明が試みられており、もともと活発な研究対象でもある。その中で特に興味深いのは、キャッシュ・フローの長期変動による予測可能性をモデル化した Bansal and Yaron (2004) である。彼らは、総消費成長率  $g_{t+1}$  と株式配当（キャッシュ・フロー）成長率  $g_{d,t+1}$  の過程が、少量だが持続性が高く予測可能な要素  $x_t$  を共有しているとして定式化している。

$$\begin{aligned} g_{t+1} &= \mu + x_t + \sigma \eta_{t+1} \\ g_{d,t+1} &= \mu_d + \phi x_t + \phi_d \sigma u_{t+1}, \\ x_{t+1} &= \pi x_t + \phi_e \sigma e_{t+1} \end{aligned}$$

ここで、 $e_{t+1}$ ,  $\eta_{t+1}$ ,  $u_{t+1}$  は相互に独立のショックである。本稿においても、持続性が高く予測可能なキャッシュ・フローをモデル化している。ただし、本稿で分析するのは、期待総合収益率の予測可能性を排除したなかで、キャッシュ・フローがどのように資産価格に結びつくかである。

## 合理的資産価格のモデル

ここではまず、Campbell and Shiller (1988) の価格配当比率に関する恒等式を用いて、キャッシュ・フローの予測可能性がどのように価格の

予測可能性に変換されるのかを見る。

離散時間の設定で、 $t$  期から  $t+1$  期の間の収益率  $R_{t+1}$  は、資産価格  $P_t$  と配当（キャッシュ・フロー） $D_t$  を用いて次の恒等式で表すことができる。

$$R_{t+1} = \frac{P_{t+1} + D_{t+1}}{P_t}$$

$P_t$  と  $D_t$  を左辺に移動し整理すると、価格配当比率 ( $P_t/D_t$ ) は

$$\frac{P_t}{D_t} = \frac{1}{R_{t+1}} \frac{D_{t+1}}{D_t} \left( 1 + \frac{P_{t+1}}{D_{t+1}} \right)$$

となり、更に各変数の自然対数を小文字で表すと、対数価格配当比率は、

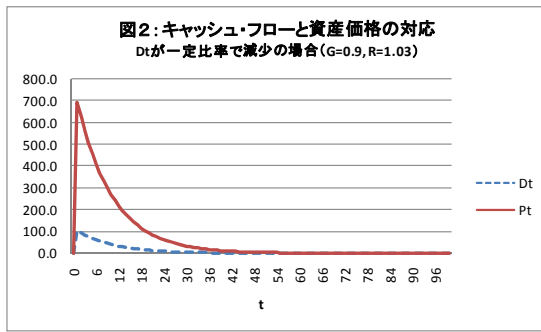
$p_t - d_t = -r_{t+1} + \Delta d_{t+1} + \ln(1 + e^{p_{t+1} - d_{t+1}})$  となる。<sup>ii</sup> 対数価格配当比率の平均値  $\overline{p-d}$  の近傍で線形近似を行うと、 $\rho \equiv 1/(1 + e^{\overline{p-d}})$ ,  $\kappa \equiv -[(1-\rho) \ln(1-\rho) + \rho \ln \rho]$  として、

$p_t - d_t \approx -r_{t+1} + \Delta d_{t+1} + \rho(p_{t+1} - d_{t+1}) + \kappa$  となる。この対数価格配当比率に関する線形差分方程式を将来に向かって解いて、 $t$  期の情報に基づく条件付期待値をとると、Campbell and Shiller (1988) の対数価格配当比率の式が得られる。左辺を対数資産価格のみで書き表すと、

$$(1) \quad p_t \approx d_t + \frac{\kappa}{1-\rho} + E_t \sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} [\Delta d_{t+j} - r_{t+j}]$$

となる。合理的期待の下で、資産価格は現在のキャッシュ・フロー ( $d_t$ )、将来のキャッシュ・フロー成長期待 ( $E_t \sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} [\Delta d_{t+j}]$ )、および将来の期待収益率 ( $E_t \sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} [-r_{t+j}]$ ) の全てを反映することが示されている。なお、(1) 式は変形した期間収益率の定義式に関して単に期待値を取ったものであり、特定のモデルに依存した関係式ではない。

本稿では、この合理的資産価格の式 (1) に次のような構造を導入することで、キャッシュ・フローが予測可能な場合の資産価格を解析的に求める。特に不動産市場のなかで予測可能なキャッシュ・フローがどのような場合に生じ、ど



ういった価格変化に結びつくかは次節で分析を行う。

はじめに検討する構造は、キャッシュ・フローが上方にジャンプした後一定比率で徐々に減少する単純なものである。当初のキャッシュ・フローはゼロに基準化する:  $D_0 = 0$ 。これは長期均衡の水準に対応する。1 期目に予想外に  $D_1 > 0$  となり、 $t \geq 2$  においては一定比率  $G < 1$  で減少し  $D_0$  に漸近する。この場合、 $\forall j: \Delta d_{t+j} = \ln(D_{t+j}/D_t) \equiv g < 0$  である。一定の期待総合収益率  $R > 1$  は他の資産との無裁定条件または資本市場の均衡から外生的に与えられる。この場合、 $\forall t: r_t = r$  も定数となる。(1) 式より、

$$(2) p_t = d_t + \frac{\kappa}{1-\rho} + E_t \sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} [g - r]$$

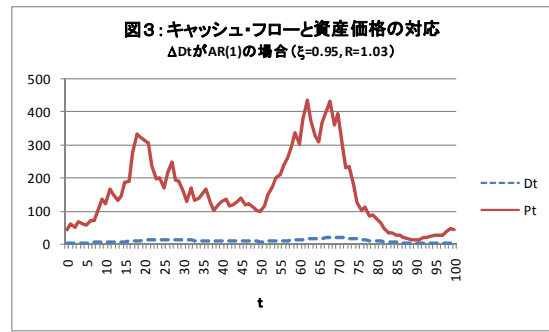
$$= d_t + \frac{(\kappa + g - r)}{1-\rho}.$$

ここで、 $\overline{D/P} \equiv (1-\rho)/\rho < 1$  と  $\lim_{t \rightarrow \infty} p_t - d_t = \overline{p-d}$  とを併せると、 $\rho = G/R$  を得る。(2) 式に代入して整理すると、

$$(3) p_t = d_t + \ln\left(\frac{G}{R-G}\right).$$

(3) 式右辺の第二項は定数であるため、資産価格は同時期のキャッシュ・フローにのみ依存して決定される。したがって、資産価格はキャッシュ・フローの時系列相関をそのまま反映し、予測可能な変化をすることになる。

図2は、 $G = 0.9, R = 1.03$  のケースをプロットしたものである。キャッシュ・フローのオーバーシュートを反映して、資産価格もオーバーシュートすることが確認される。<sup>iii</sup>



次に、もう少し一般的なケースとして、対数キャッシュ・フローの差分  $\Delta d_t$  が AR(1) の場合を検討する。

$$(4) \Delta d_{t+1} = \xi \Delta d_t + \varepsilon_{t+1}$$

ここで  $\xi < 1$ 、 $\varepsilon_t$  は  $E_t \varepsilon_{t+1} = 0$  とする。これは対数キャッシュ・フロー  $d_t$  の攪乱項が自己相関を持つケースに対応する。期待収益率は  $r$  として外生的に与えられる。(4) 式を(1) 式に代入して整理すると、

$$(5) p_t = d_t + \frac{\xi}{1-\rho\xi} \Delta d_t + \frac{\kappa - r}{1-\rho}$$

を得る。資産価格は、同時期のキャッシュ・フローと一期前のキャッシュ・フローの変化率によって規定される。一期前の  $\Delta d_t$  の将来にわたった継続的な効果は、 $\xi / (1 - \rho\xi)$  で現在の資産価格に織り込まれている。資産価格の値付けが合理的期待に基づいていても、キャッシュ・フローの予測可能性は、そのまま資産価格に反映されるのである。

図3は、 $\xi = 0.95$  の場合のサンプル・パスをプロットしたものである。キャッシュ・フローの変動に伴って、資産価格も継続的な上昇と継続的な下落を示している。この資産価格の動きはファンダメンタルズから乖離したバブルではなく、ファンダメンタルズを反映した合理的価格そのものである。資産価格の時系列特性から即座にバブルが議論されることが多いが、ベンチマークとなる合理的価格を慎重に把握することが重要である。

## 不動産市場モデル

以下では Poterba (1991), DiPasquale and Wheaton (1996) に若干の変更を加え、単純な不動産市場のモデルを組み立て、その上でキャッシュ・フローと資産価格の時系列特性を分析する。不動産市場は、不動産を利用する市場（空間市場）と不動産資産の市場（資産市場）から構成される。持ち家や自社ビルのように自己保有される不動産は空間市場に直接入ってこないが、市場における非対称情報、取引費用、賃貸と保有で非対称な税制、および「不動産保有の誇り」のような保有から直接得られる効用が存在しないことを仮定し、賃貸物件と自己保有物件の区別を行わない。この場合、均衡においては自己保有物件のユーザーコストと賃貸物件の市場賃料が一致する。

〔空間需要〕時間  $t$  における不動産利用者の建築空間需要  $S_t^D$  は、

$$(6) S_t^D = f^D(D_t, A_t),$$

ここで、 $A_t$  は空間需要を決定する基礎要因（経済規模、人口、従業者数など）、 $D_t$  は賃料すなわち不動産のキャッシュ・フローを表す。空間需要関数  $f^D$  は  $\partial f^D / \partial D < 0, \partial f^D / \partial A > 0$  である。

〔空間供給〕時間  $t$  における不動産ストックの建築空間供給量  $S_t^S$  は、資本蓄積関数  $f^A$  で表される。

$$(7) S_t^S = f^A(S_{t-1}, C_t)$$

ここで、 $C_t$  は  $t$  期に竣工する新規資産供給を表す。資本蓄積関数  $f^A$  は  $\partial f^A / \partial S > 0, \partial f^A / \partial C > 0$  である。

空間市場の均衡は需給一致の条件  $S_t^D = S_t^S = S_t$  を満たす建築ストック空間  $S_t$  と賃料  $D_t$  のペアである。現実の空間市場では空室率が生じ、賃料より敏感に市場環境に反応する。これは、明示的または暗黙の長期契約により賃料が完全に伸縮的ではないこと、また探索費用の存在によると考えられる。本稿では、空室率を明示的にモデル化しないため、賃料は空室率を考

慮に入れた実質賃料として理解される。

〔資産供給〕ディベロッパーが供給する  $t$  期の資産供給  $C_t$  は、当期の資産価格  $P_t$  が高い場合に活発化する。資産価格を何に対比するかでバリエーションがあり、たとえば Poterba (1991) はトービンの  $q$  に沿って、建設コスト  $K_t$  との対比で

$$(8) C_t = f^C(P_t, K_t),$$

$\partial f^C / \partial P > 0, \partial f^C / \partial K < 0$  と定式化している。

DiPasquale and Wheaton (1996) は、現状の資産価格水準によって正当化される建築ストック水準と現状の建築ストックとの差を埋める形で資産が供給されるとし、

$$(8') C_t = f^C(P_t, S_{t-1}),$$

$\partial f^C / \partial P > 0, \partial f^C / \partial S < 0$  と定式化している。<sup>iv</sup>

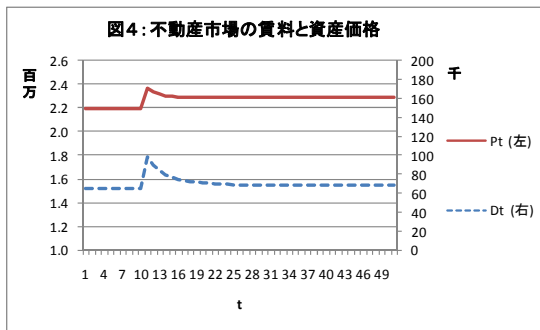
なお、上記 (8) 式および (8') 式において、資産の資本コストは資産価格 ( $P_t$ ) に反映されている。資産価格は将来のキャッシュ・フローを資本コスト（すなわち期待収益率）で割り引いたものである。したがって例えば投資額と資産価格が一致する場合（すなわちトービンの  $q$  が 1 の場合）には、投資から得られる期待インカム収益と期待キャピタル収益によって投資家の資本コストがちょうど賄われる。仮に他は一定のまま資本コストだけが高くなったとすると、資産価格が投資額より低くなり資産供給は行われなくなる。

〔資産需要〕投資家の資産価格評価は、キャッシュ・フローと期待収益率とを対比することで行われる。ここでは、Poterba (1991) の完全予見の枠組みを用いる。この場合、価格評価はリスク中立の投資家のものとなり、リスクプレミアムの影響を受けない価格付けとなる。期待収益率  $R > 1$  は、ここでも無裁定条件または資本市場均衡から外生的に与えられるとする。資産価格は、

$$(9) P_{t+1} = RP_t - D_{t+1}$$

で表される。





(6), (7), (8), (9) 式に、空間市場の均衡条件を用いて、均衡資産価格に関する

$$(10) f^D(RP_{t-1} - P_t, A_t) = f^A(f^D(RP_{t-2} - P_{t-1}, A_t), f^C(P_t, K_t))$$

を得る。(10) 式は、(6), (7), (8) 式の関数形を適切に選ぶことで  $P_t$  に関する 2 次の差分方程式となる。(8') を用いた場合(10) 式の右辺は、

$$f^A(f^D(RP_{t-2} - P_{t-1}, A_t), f^C(P_t, f^D(RP_{t-2} - P_{t-1}, A_t)))$$

と変わるが、やはり同様に  $P_t$  に関する 2 次の差分方程式となる。(7) 式の資本蓄積および(9) 式の資産需要、更に(8') 式の資産供給によって導入される異時点間の依存構造が資産価格の異時点依存構造を生み出している。この  $P_t$  に関する 2 次の異時点間依存構造が合理的な価格の自己相関・予測可能性を生み出すのである。

次に、より具体的に(6), (7), (8') 式の関数形を特定して、数値計算により均衡賃料と合理的な均衡資産価格の特性を分析する。各関数は、

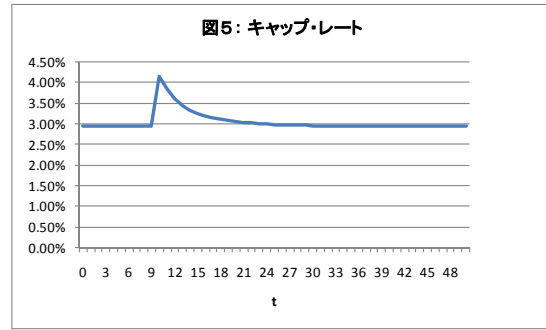
$$S_t^D = f^D(D_t, A_t) = \alpha_0 A_t - \alpha_1 D_t,$$

$$S_t^S = f^A(S_{t-1}, C_t) = (1 - \delta)S_{t-1} + C_t$$

$$C_t = f^C(P_t, S_{t-1}) = \tau(-\beta_0 + \beta_1 P_t - S_{t-1})$$

とする。ここで、 $\alpha_0 > 0$ ,  $\alpha_1 > 0$  で、通常の数値一価格のグラフにおける空間需要の逆需要関数は切片  $\alpha_0 A_t / \alpha_1$ 、傾き  $-1/\alpha_1$  の直線となる。 $\delta \in (0,1)$  は不動産ストックの滅失・償却率、 $\beta_0 > 0$ ,  $\beta_1 > 0$  で、 $-\beta_0 + \beta_1 P_t$  は資産価格の水準から正当化される建築ストック水準、 $\tau \in (0,1)$  は建築ストックの調整スピードである。

0 期から 9 期までは、不動産市場は初期の長期均衡状態にあるが、10 期目に予想外の正の空



間需要ショック ( $A_{10} = 1.05A_9$ ) を与える。ショックの後には(6), (7), (8'), (9) を繰り返し相互に代入することにより計算を行う。<sup>v</sup> 各パラメータは、賃料と価格が安定的な振る舞いをするような水準に設定している。本稿の関心は合理的な資産価格が自己相関を示すかどうかであるため、比較静学は行わない。<sup>vi</sup>

図 4 は、資産価格と賃料（キャッシュ・フロー）の時系列変化（インパルス応答）を示している。賃料は 10 期目のショックにより上方にジャンプした後新たな長期均衡水準に漸近している。建築空間ストックの調整には時間を要するため、新しい空間需要の水準に完全に対応するまでの間は空間の不足が続き、賃料が高止まりするからである。このキャッシュ・フローの時系列特性は、図 2 で外生的に設定したものに近い。ただし、ここでのキャッシュ・フローは完全に内生的であり、変化率は一定ではなく時間とともに変化する。

合理的な資産価格は、賃料が一定期間高止まりしながら長期均衡水準に近づいていくことを予見したものであるが、やはり賃料の動きに対応して似たようなオーバーシュートを示している。ショックの後で、直ちに長期均衡の価格水準に移行するのは合理的ではない。賃料が高止まりしている間は、資産を保有することによってその超過賃料を受け取ることができるため、超過賃料の現在価値が上乗せされるのである。ただし、賃料のオーバーシュートに比べると、価格のオーバーシュートは穏やかなものである。

これが合理的価格に関するもう一点のポイントである。

図5は、キャップ・レートの推移を図示したものである。キャップ・レートは一定ではなく、賃料と同様に上方にジャンプした後、元の水準に漸減している。キャップ・レートはこのモデルでは賃料と価格の比である。賃料は10期目に予想外にジャンプした後、減少していくことが合理的に予見される。したがって10期目の高い賃料が永続するとして近視眼的に計算した資産価格より合理的価格は低いものとなる。これがキャップ・レート上昇の仕組みである。近視眼的な価格付けではキャップ・レートは常に一定であるが、合理的に賃料低下を予見しているため、高い水準になる。キャップ・レートの上昇は還元利回りの上昇であるため、資産価格の高騰を抑える働きをする。近視眼的な一定のキャップ・レートの下では価格のオーバーシュートは図4のものよりもより激しいものとなる。

### 予測不可能な要素

上記の合理的資産価格のモデルと不動産市場のモデルでは、資産価格の中の予測可能な要素を明示化した。これらの分析結果が示すのは、キャッシュ・フローと資産価格の間のきわめて密接な相関である。しかし、現実の資産価格とキャッシュ・フローの間には、ここまで明確な関連性は見られないのが通常である。では、上記の分析で考慮されていないのはどのような要素だろうか。

(1) 式を再び想起すると、資産価格は将来の期待キャッシュ・フロー成長率と期待収益率によって決定される。これまでの分析では期待収益率を一定と仮定してきたが、現実には期待収益率の変動はきわめて大きい。期待収益率は、安全利子率とリスクプレミアムから構成される。安全利子率も長期間には大きく変動するが、リ

スクプレミアムの変動も大きい。例えば、1994年のメキシコ通貨危機、1998年のロシア危機、2000年のITバブル崩壊、2007年のサブプライム危機、などにおいてはリスクプレミアムが一気に数倍に拡大し数年間高止まりしている。

もちろんCochrane (1999)の述べる通り、期待収益率にも予測可能な要素が含まれるため、その部分については本稿と類似の分析により価格の予測可能性が導かれると考えられる。しかし、期待収益率はキャッシュ・フローに比べると圧倒的に予測不可能な要素が多い。予測不可能な収益率のショックは、資産価格をシフトさせた後で中心回帰的な動きをもたらさない。

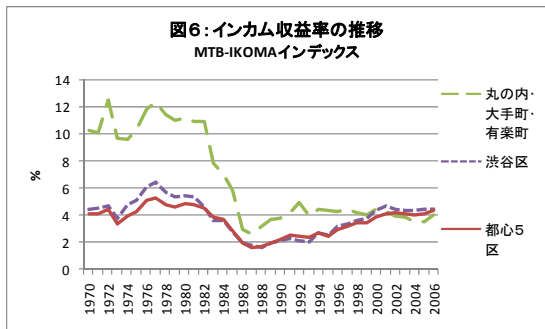
株価や債券の価格が予測不可能と長い間考えられてきたのは、変動要因のうちで予測可能なキャッシュ・フローの占める割合が低いからである(Shiller (1981))。特に債券の価格変動はキャッシュ・フローではなくほぼ完全に割引率によってもたらされている。株式についても、配当は一種の硬直性を持っているものの、トレンドを持って変化する仕組みが組み込まれているわけではない。

一方、不動産価格の予測可能性が高いのは、予測可能なキャッシュ・フローが占める割合が大きいことがひとつの理由だと考えられる。特に、資産供給の制約によりキャッシュ・フローには常にある種の中心回帰的な力が働いている。総合収益率のなかでキャッシュ・フロー利回りの構成比が高いことと相まって、予測可能なキャッシュ・フローが資産価格に与える影響は他の資産に比べて大きいものと考えられる。取引費用や情報の非効率性が高いのも事実であるが、不動産価格の自己相関が高いことをもって直ちに不動産投資における価格評価の非合理性(バブル)を議論するのは見直すべきであろう。

### 予測可能な価格は維持されるか

効率的市場仮説の論理展開において決定的な





のは、市場が効率的であれば予測可能な価格について裁定取引が可能ならば、という無裁定の議論である。この議論はきわめて直感的に受け入れやすく強力であるため、価格の予測不可能性と市場効率性がほぼ同一視されてきた。

不動産価格が予測可能であるならば、なぜ裁定取引によって価格が修正されないのであろうか。高い取引コストはひとつの可能性である。仮に現実の不動産価格がファンダメンタルズに基づく価値から乖離した場合にも、取引コストが高いと裁定取引で収益を上げることができない。取引コストが理由でだとすると、今後は取引費用の低い不動産デリバティブが普及するにしたがって裁定取引が容易になり、価格の予測可能性が消滅していくと考えられる。しかし、次に説明する理由により予測可能性はなくならないと考えられる。

鍵となる概念は、コンビニエンス・イールドである。コンビニエンス・イールドとは、現物の資産の所有者だけが手にするのできる収益のことで、株式でいえば配当利回りがこれに当たる。現物で保有している投資家は配当を受け取る権利を有するが、先物などデリバティブをロング・ポジションで保有していても手にすることはできない。したがって、現物価格との比較でデリバティブの価格を決定する式には、必ずコンビニエンス・イールドの調整項が入る。原油や銅などの先物取引においては、コンビニエンス・イールドの水準は高く、また変動も大きいいため特に重要な要素となっている。

不動産のコンビニエンス・イールドとは、ま

さに本稿で着目しているキャッシュ・フローに基づくインカム収益率、すなわちキャップ・レートのことである。不動産のインカム収益率はとりわけ水準が高く大きく変動する。そしてそのインカム収益は実物不動産を保有していないと受け取ることができない。

図6は MTB-IKOMA インデックスの 1970 以降のインカム収益率を、都心 5 区、渋谷区、丸の内・大手町・有楽町についてプロットしたものである。これらの地域は比較的収益率の変動が大きい地域であるが、かなり大きく変動していることが確認される。

仮に取引費用の低い先物市場で先物価格が予測不可能な特性を持つようになったとしても、非常に高い水準のコンビニエンス・イールドが強い予測可能性を持つ限り、現物不動産の価格の予測可能性は合理的に維持されると考えられる。

## おわりに

本稿では、キャッシュ・フローに予測可能な要素が含まれる場合、資産価格にも合理的な予測可能性が生じることを示した。特に、不動産市場では資産供給の調整に時間がかかるため、不動産キャッシュ・フローにオーバーシュートの形で予測可能な要素が組み込まれ、それが予測可能な資産価格に結びつく。合理的なキャップ・レートは、資産価格のオーバーシュートを抑えるように変動するが、それでも資産価格には合理的なオーバーシュートが現われる。

資産価格に時系列の自己相関が見られるからといって、必ずしもそれがバブルなどの非合理性の存在や市場の非効率性を示唆するものではないと認識するのは重要である。非合理性や非効率性を検証する際には、ベンチマークとなる合理的価格の予測可能な要素を慎重にコントロールする必要がある。

本研究の今後の拡張としては、各種資産価格の予測可能性について、合理的な要因、市場の非効率性要因、それらでは説明のできない要因に分解する実証研究などが挙げられよう。

※ 本稿執筆仮定で、金融財務研究会セミナーおよび住宅経済研究会参加者の方との議論から多くの示唆を得た。また匿名の査読者からの指摘は論文修正上大変有意義であった。記して感謝したい。

## 参考文献

- 小林孝雄 (2006) 「市場の効率性：ファーマから 35 年」, 東京大学 CARF ワーキングペーパー J-030.
- 中神康博 (1995) 「不動産市場における現在価値モデルについて」, 住宅土地経済 No.16, pp20-27.
- Bansal, R. and A. Yaron, (2004), "Risks for the Long Run: A Potential Resolution of Asset Pricing Puzzles," *Journal of Finance*, vol. 59(4), pp. 1481-1509.
- Campbell, J.Y., and R.J. Shiller, (1988), "The dividend-price ratio and expectations of future dividends and discount factors," *Review of Financial Studies* 1, pp. 195-227.
- Case, K.E. and R.J. Shiller, (1989), "The Efficiency of the Market for Single-Family Homes," *American Economic Review*, vol. 79(1), pp. 125-37.
- Cochrane, J.H., (1999), "New facts in finance," *Economic Perspectives*, Federal Reserve Bank of Chicago, issue Q III, pp. 36-58.
- DiPasquale, D. and W.C. Wheaton, (1996), "Urban Economics and Real Estate Markets," Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Dornbusch, R., 1976. "Expectations and Exchange Rate Dynamics," *Journal of Political Economy*, vol. 84(6), pp. 1161-76.
- Fama, E.E., (1970), "Efficient capital markets: a review of theory and empirical work," *Journal of Finance*, vol. 25, pp. 383-417.
- Geltner, D., (1991), "Smoothing in appraisal-based returns," *Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 4(3), pp. 327-345.
- Geltner, D., (1993), "Temporal aggregation in real estate return indices," *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, vol. 21(2), pp. 141-166.
- Glaeser, E.L. and J. Gyourko, (2006), "Housing

Dynamics," NBER Working Paper, No. 12787.

- Poterba, J.M., (1991), "House Price Dynamics: The Role of Tax Policy and Demography," *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1991, No. 2, pp. 143-203.
- Shiller, R.J., (1981), "Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?," *American Economic Review*, vol. 71, pp. 421-436.
- Wheaton, W.C., (1999), "Real Estate "Cycles": Some Fundamentals," *Real Estate Economics*, vol. 27(2), pp. 209-230.

<sup>i</sup>小林 (2006) は効率的市場について極めて明確に整理を行っている。

<sup>ii</sup> 価格配当比率は、実物不動産に当てはめると、キャップ・レートの逆数にほぼ近い概念となる。ただし、キャップ・レートは  $t+1$  期のキャッシュ・フローと  $t$  期の価格の比率である。

<sup>iii</sup> なお、資産価格  $P_t$  はキャッシュ・フロー  $D_t$  の  $G/(R-G)$  倍となり、 $P_t = GD_t/(R-G) = D_{t+1}/(R-G)$  である。これは、割引率とキャッシュ・フローの成長率が一定の場合の Gordon の成長公式と呼ばれるものである。

<sup>iv</sup> 厳密には建築期間を設定して竣工ではなく着工量をモデル化しているが、竣工時の資産価格を合理的に予測して意思決定を行う場合、実質的には(8') の定式化となる。

<sup>v</sup> (9) 式は、 $P^*, D^*$  をそれぞれ長期均衡の価格と賃料として、 $P_t = P^* + \sum_{j=1}^{\infty} R^{-(j-1)} (D_{t+j} - D^*)$  と書き直し、反復計算により求めている。

<sup>vi</sup> 各種パラメータがシステムの安定性にどのような効果を持つかは Wheaton (1999) で詳細に分析されている。また、合理的資産価格の自己相関も示されているが、価格の予測可能性という観点はなく、価格についての議論は十分に行われていない。