

CARF ワーキングペーパー

CARF-J-047

ファイナンスにおける不動産の意味

東京大学大学院経済学研究科
吉田二郎

2008 年 2 月

❁ 現在、CARF は第一生命、日本生命、野村ホールディングス、みずほフィナンシャルグループ、三井住友銀行、三菱東京 UFJ 銀行、明治安田生命（五十音順）から財政的支援をいただいております。CARF ワーキングペーパーはこの資金によって発行されています。

CARF ワーキングペーパーの多くは
以下のサイトから無料で入手可能です。
http://www.carf.e.u-tokyo.ac.jp/workingpaper/index_j.cgi

このワーキングペーパーは、内部での討論に資するための未定稿の段階にある論文草稿です。著者の承諾無しに引用・複写することは差し控えて下さい。

ファイナンスにおける不動産の意味

吉田二郎¹

2008年2月28日

要旨

本稿は、ファイナンスにおける不動産の意味を整理したうえで、Yoshida (2008) を数式を使わず平易に解説したものです。土地供給の弾力性という不動産に関する基礎条件が、住宅価格と株価の相関、最適な株式保有比率、およびリスク資産のリスク・プレミアムに影響することが理論的に示されています。具体的には、日本のように土地供給の弾力性の低い経済では住宅価格と株価の相関は高く、従って株式の最適な保有比率は低いこと、またリスクの価格が高いためリスク・プレミアムが高く、あたかも国民のリスク回避度が高いように見えること、などが主要な結論です。

キーワード：住宅、資産価格、プライシング・カーネル、一般均衡、ポートフォリオ、リスク・プレミアム

¹ 東京大学大学院経済学研究科. Email: jiro@e.u-tokyo.ac.jp.

The Role of Real Estate in Finance

Jiro Yoshida²

February 28, 2008

Abstract

This paper summarizes the role of real estate in finance by briefing Yoshida (2008) without a mathematical equation. I particularly show that land supply elasticity, which is one of the fundamentals in real estate markets, critically influences the correlation between housing and stocks, the optimal equity holdings of households, and risk premia on various assets. Specifically, in such a country with inelastic land supply as Japan, 1) the correlation between housing prices and stock prices is high, and thus, optimal equity holdings by households are small, and 2) the risk premium is high due to a high price of risk, which makes households appear more risk averse.

キーワード : Housing, Asset Price, Pricing Kernel, General Equilibrium, Portfolio, Risk Premium

² The University of Tokyo, Graduate School of Economics. Email: jiro@e.u-tokyo.ac.jp.

本稿は、ファイナンスにおける不動産の意味を整理したうえで、自身の Yoshida (2008) の主要な結論を数式を使わず平易に解説したものです。住宅価格と株価の相関をどう理解したらよいか、住宅が様々な資産のリスク・プレミアムにどのような影響を与えるのか、といった問題を理論的に考察しています。³ 研究によって、土地供給の弾力性という不動産に関する基礎条件が、住宅価格と株価の相関、最適な株式保有比率、およびリスク資産のリスク・プレミアムに影響することが明らかになりました。具体的には、日本のように土地供給の弾力性の低い経済では、住宅価格と株価の相関は高く、従って株式の最適な保有比率は低いこと、またリスクの価格が高いためリスク・プレミアムが高く、あたかも国民のリスク回避度が高いように見えること、などが示されています。

本稿では、まず上記の研究に関連した既存研究の成果をいくつか紹介しながら、不動産がどのように金融市場や経済全体に影響を与えるのか整理します。これは証券化に限定したのではなく、不動産を考慮に入れることで最適ポートフォリオがどう変わるか、担保としての不動産がリスク・プレミアムにどう影響するか、不動産価値の資産効果がどう消費水準に影響するか、といったテーマです。その上で、簡単に私の研究内容をご紹介します。紙幅の関係で関連研究の紹介はごく限られたものに絞っていることを予めお断りしておきます。

[不動産の規模]

不動産が重要である理由の第一は、まずその価値総額の巨大さです。J-REIT の 2006 年末運用資産額は現在約 6 兆円、不動産私募ファンドのそれは 8 兆円（不動産証券化協会調べ）です。住宅の規模はずっと大きく 2006 年度末の住宅ローン残高は 187 兆円です（住宅金融支援機構調べ）。更に、日本の土地・建物価値の総額は 1,709 兆円に上ると推計され

³ 論文の全編は、www.carf.e.u-tokyo.ac.jp/workingpaper/ に掲載されています。

ます（2005 年末、国民経済計算）。しばしば、日本の家計の巨大な金融資産の規模として 1500 兆円という数字が挙げられますが、不動産の価値はそれ以上になるわけです。

米国においても、不動産は計測可能な家計資産の約 3 分の 1 を占めており、保有株式の 4 倍、年金資産の 2 倍弱と最大の資産クラスとなっています（2007 年第 3 四半期 US Flow of Funds Accounts）。また PSID という家計調査データによると、ポートフォリオの 60-85%は人的資本が、12-22%を不動産が占めており、株式は 3%未満に過ぎません。⁴

[不動産を考慮した最適ポートフォリオ]

不動産の大きさを踏まえると、まず考えるべきは不動産を考慮に入れたときの最適なポートフォリオ構成です。対象を金融資産に限った最適ポートフォリオの分析は数多くありますが、それでは最大の資産クラスを無視した分析となってしまいます。不動産を含んだポートフォリオ選択の研究でもっとも単純なのは「部分均衡」と呼ばれる概念を用いたものです。部分均衡とは、現状と異なる選択をした場合の効果を、価格に変化が無いと仮定した上で検討するものです。投資分析においては収益率や相関構造に変化が無いと仮定します。

教科書では Geltner et al. (2006) が不動産を含めた最適ポートフォリオについてまとめています。学術研究では、Flavin and Yamashita (2002) は、PSID に基づいて株式と住宅の間に小さな負の相関を設定し、住宅を考慮に入れると株式の最適投資比率は増加するという結論を得ています。Cauley et al. (2005) は逆に株式と不動産の相関は正だと仮定し、住宅を考慮に入れると株式の最適投資比率は減少するという結論を得ています。

設定する収益の相関構造によって当然ながら結論は大きく変化するわけですが、米国の

⁴ 資産とは将来に渡って所得を得る権利のことなので、各種所得に対応した資産の概念が存在します。労働所得には人的資本、不動産所得（持家の場合は帰属家賃）には不動産資産、金融投資所得には金融資産、年金所得には年金資産が対応します。

実証分析では住宅と株式の間の負の相関が広く報告されています。後で私の研究内容のなかで詳しく説明しますが、株価と住宅価格の相関係数は国によってもまちまちです。日本の相関係数は国際的には相当高い水準にあります。典型的なエピソードは 80 年代と 90 年代の所謂バブルとその崩壊で、株価と不動産価格は似たような時期に上昇し下落しました。われわれ日本人にとっては、好調な経済、高い株価、高い不動産価格がすべてリンクした状態は極めて自然ですが、実はそれは国際的にはそれほど当てはまらない、というのは意外な事実です。したがって、住宅を考慮に入れたときの最適ポートフォリオも国によって大きく異なります。後でご紹介する私の研究の一つ目の成果は、国により異なる住宅と株式の間の相関と最適ポートフォリオ構成が、どのような基礎経済条件の違いによって生じるのか明らかにしたことです。

人生のステージの中で雇用と住宅保有の状態が大きく変化することを考慮に入れると、ライフ・サイクルで変化する最適ポートフォリオという結論に至ります。Yao and Zhan (2005) は、株式投資比率を凡そ 40 歳で最も高くし、それより若い世代と高齢の世代ではより低い比率で保有するのが最適との結論を得ています。住宅を保有する場合には株式の最適保有比率はライフ・サイクルを通して低いものとなり、更に住宅価格と株価の相関係数が高い場合には株式保有比率はより低いものとなります。

[消費に対する住宅の資産効果]

巨大な不動産資産の影響としては、資産価値の変化が消費にどの程度影響を与えるか、という資産効果もあります。Case et al. (2005) は欧米 14 カ国と米国 50 州のパネルデータを用いて、住宅には株式より圧倒的に大きな資産効果があることを発見しています。

住宅の資産としての意味は、住宅資産を現金化する手段が多様で低コストであるほど重要になります。米国においては、借り換え(Refinancing)、第二住宅ローン(Second

mortgages)、住宅エクイティ・ローン(Home equity loans)、ラップ・ローン(Wraparound loans)などを利用して、住宅の純資産価値を現金化する行動が一般化しています。日本においても、不動産価値を現金化する工夫が広く行われてきました。1980年代には住宅の賃貸ビル化が数多く進められましたが、これは宅地の資産価値をビルの賃料収入という形で分割現金化する方法です。現在では、日本でも米国と類似の金融商品が提供され始めており、建て替えよりずっと効率的な現金化が可能になり始めています。

[担保としての不動産の意味]

資産としての不動産は、借金の担保としてもしばしば利用されます。土地担保主義が日本の銀行融資の特性と言われますが、不動産が担保の中心になるのは洋の東西を問わず相対的に普遍的です。Lustig and van Nieuwerburgh (2004) は、住宅の担保価値に着目してリスク・プレミアムの水準や変化を説明しています。住宅価格が借入残高を下回ってしまうと債務不履行がおきます。従って、住宅価格が変動することによって、家計の財務健全性が変化します。財務の健全度が落ちるとリスクの価格が高くなる点に着目して、住宅価値の違いや変化によってリスク・プレミアムを説明する考え方です。

[住宅の二重性]

上記の既存研究を踏まえて、住宅の持つ特性で今回特に着目したのが、消費財と資産としての二重の役割です。住宅の第一の役割は居住スペースの提供です。経済学の分析においては、「住宅サービス」という消費財を提供していると考えます。消費者は、自分の予算の範囲内で、食料、衣服、娯楽などの消費財と住宅サービスをどの水準で組み合わせるのか選択します。

消費選択においては、消費財の間の代替性が重要になります。もし食事と住宅サービスが代替的であれば、住宅サービスの価格（すなわち賃料）が高い場合には、狭い家に住んで家賃支払いを抑える代わりに、食費の支払いを増やしてでも食事には贅沢をして満足度を維持しようとしみます。逆に食事と住宅サービスが補完的であれば、賃料が高い場合には食費を抑えることで家をそれほど狭くしなくてもすむようにします。典型的な補完財としては、カップとソーサーを思い浮かべるとよいでしょう。カップの値段だけが高い場合、だからといって代わりにソーサーを沢山買うことはしません。ソーサーの量も抑えられてしまいます。つまり、どのような規模の住宅を持つかは、まず消費選択の面から決まるわけです。

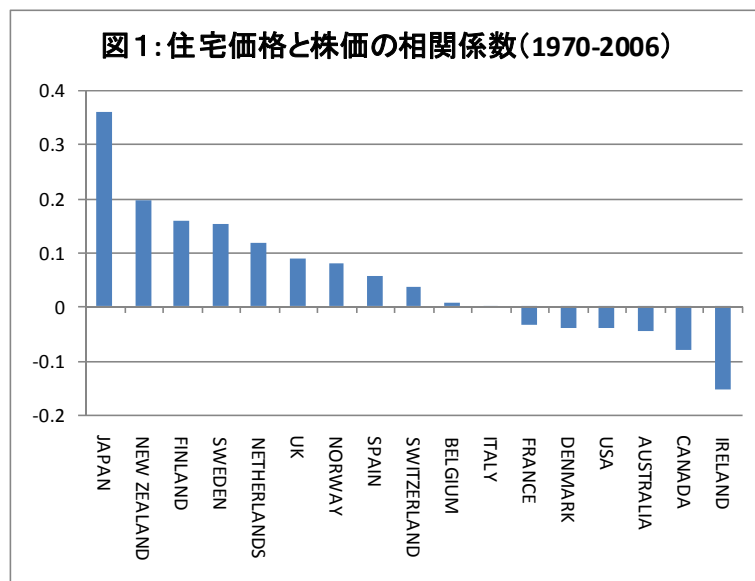
実証的には多くの研究から、住宅と他の消費財は補完的であるという結果が得られています。補完性を理解するには、同じ資産・所得水準の人が、賃料の高い大都市中心部に住む場合と、賃料の低い地方の郊外に住む場合とを比べてみると分かりやすいでしょう。賃料の高い都市部に住む場合、賃料の支払額を減らす代わりに食糧など住宅以外に使う支出額を増やすでしょうか。おそらくは逆で、都市部では狭い住宅で我慢するものの賃料の支払額は増え、その分その他の消費支出を抑えるケースが通常ではないでしょうか。住宅と他の消費財の補完性は、実はリスク・プレミアムを理解する際に重要になってきます。

住宅の第二の役割は資産としての役割です。これが先に見た最適投資ポートフォリオへの影響や消費への資産効果に結びつきます。住宅の二重性を踏まえると、住宅に関する選択は、資産ポートフォリオ、消費支出全体の規模、消費の構成すべてに影響を与えることが分かります。

[住宅価格と株価の相関]

では住宅価格を考えた場合、なぜ株式との相関は国によって大きく異なるのでしょうか。

図1は、OECD17カ国における1970年から2006年までの期間の住宅価格と株価の相関を示しています。資産価格データは、各国のデータに基づきBISが計算したものを利用しています。日本における相関係数は凡そ0.4と、17か国中最も高いのに対し、米国は-0.04、カナダは-0.08と小さな負の相関を示しています。国によって大きな相違があることが分かります。



本研究の理論モデルは、住宅供給の弾力性が高い場合には住宅価格と株価の相関係数が正になり、住宅供給の弾力性が低い場合は相関係数が負になることを示しています。住宅資産を構成する要素は土地と構造物ですが、主に供給制約となるのは土地ですから、土地の供給弾力性が価格の相関を決めることとなります。

仕組みはちょっと複雑ですが以下の通りです。例えば住宅以外の商品を作る産業の生産性にマイナスのショックが生じたとしましょう。生産性が下がることで、株価が下落すると同時に、賃金・雇用にもマイナスの影響が生じます。所得が減ることで当面の住宅サービスの需要は減退し、家賃は低下します。同時に、低くなった当面の労働収入を補うために貯蓄（諸々の資産への投資）を取り崩します。

一方このショックは将来の住宅市場にも影響を与えます。まず消費者の生涯所得が少な

くなってしまったので、将来においても住宅需要は減退します。住宅供給も、貯蓄の減少によって資本コストが上昇するため減退します。将来の住宅市場には、需要の減退と供給の減退という両方の変化が生じますが、賃料への影響は需要と供給のどちらがより弾力的かで決まります。供給が弾力的な場合は賃料水準が供給によって決まりますので、供給の減退は賃料上昇に結びつきます。住宅価格は割引率などの要素にも依存しますが、将来の賃料が上昇するか下落するかで価格が上昇するか下落するか決まります。

従って、土地供給が弾力的な場合には、将来の住宅供給減少により住宅価格は上昇し、逆に土地供給が非弾力的な場合には、将来の住宅需要減退により住宅価格は下落します。株価の変化と比較すると、土地供給が弾力的な場合には相関係数が負となり、非弾力的な場合には相関係数が正となります。

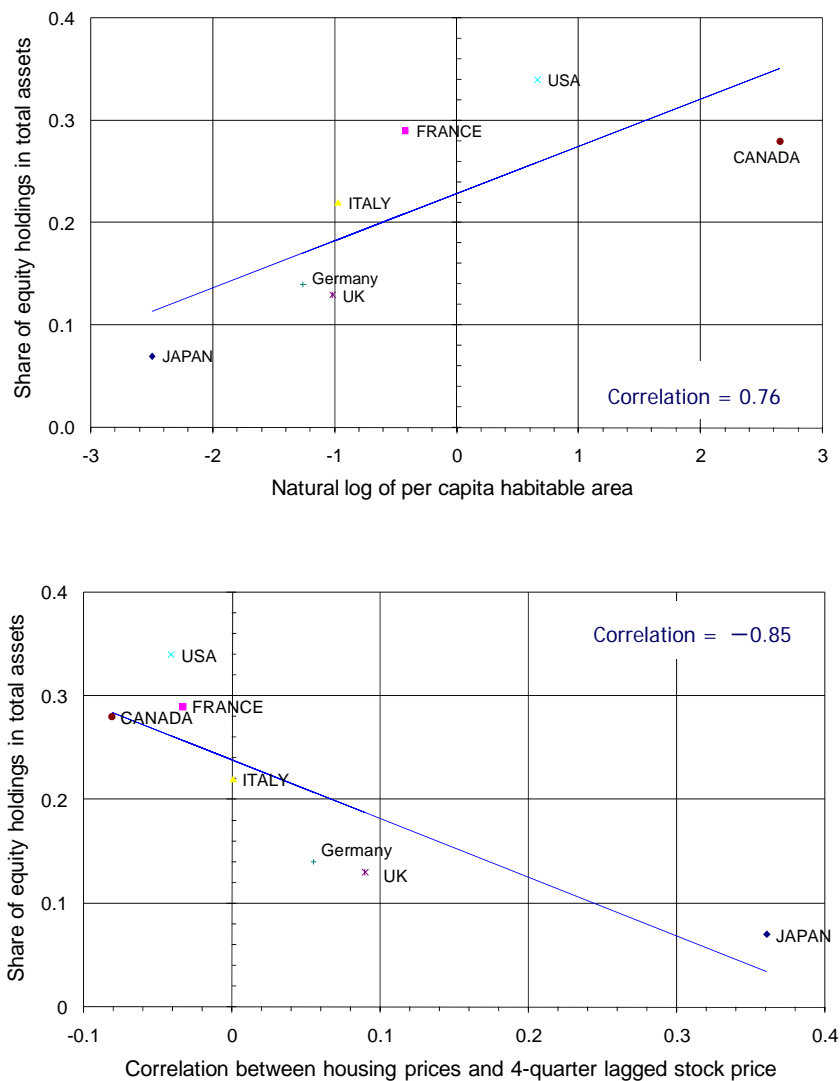
日本は、人口密度が非常に高く土地供給の弾力性が低い国です。土地供給の弾力性は、地形や法規制によると同時に人口密度に大きく規定されるからです。住宅価格と株価の間の約 0.4 という高い相関係数を、このモデルでは土地供給の弾力性の低さで説明します。他方、米国、カナダ、オーストラリアは人口密度の低い国の代表格で、土地供給が弾力的だと考えられるこれらの国では住宅価格と株価の間にはマイナスの相関が観察されます。

土地供給の弾力性の違いがもたらす住宅・株式の相関係数の相違は、最適ポートフォリオ選択に重要な影響を与えます。多くの国において、持ち家市場に比較して賃貸市場は十分に機能していないため、居住空間を確保するために住宅を保有する必要があります。日本や米国の持ち家比率は約 3 分の 2 です。住宅保有が居住（住宅サービスの消費）の面から固定されているところに、住宅と株式の相関が高いと、分散効果の観点から株式の最適な保有比率は低く（もしくはマイナスに）なります。

図 2 は、OECD 7 カ国について家計の株式保有比率（日本銀行による）を、土地供給の弾力性、および資産価格の相関係数に対してプロットしたものです。土地供給弾力性の指標としては、一人当たり可住地面積（対数）をとっています。株式保有比率と土地供給弾

力性の間には強い正の相関関係（0.75）が、株式保有比率と住宅・株式相関係数の間には強い負の相関関係（-0.85）が確認されます。背後には、土地供給が弾力的であるほど住宅・株式の相関係数が低いという関係がモデルにより示されています。日本は、上のパネルでは左下に、下のパネルでは右下に位置します。日本は土地供給が非弾力的であるために住宅価格と株価の相関が高く、最適な株式投資比率が低いと考えられます。

図2：家計の株式保有比率（OECD7カ国）



この結果は、重要な政策的な含意を持っています。従来日本の家計の株式保有比率が低い事に関し、「日本人はリスク回避的だから」、「日本人は株式投資に慣れていないから」、

「日本人が非合理だから」等の説明がしばしば行われてきました。それらの認識に基づき、「貯蓄から投資へ」というスローガンが醸成され、政策的に株式投資を促進する取り組みが進められてきました。しかし、観察される株式保有比率だけを比較した議論は大きな間違いです。住宅価格と株価の間の正の相関という重要な要因を考慮すれば、低い株式保有は合理的な選択と考えられます。すでに住宅保有を通して十分なエクスポージャーを持っている日本の家計に、更に同じリスクのエクスポージャーを上乗せするのは極めて歪んだ政策と言えます。

[リスク・プレミアムの決定要因]

さて、色々な資産のリスク・プレミアムはどのように決まるのでしょうか。CAPM（資本資産価格理論）をご存知の方も多いと思いますが、CAPMはリスク・プレミアムに関する理論のなかではかなり限定的なモデルであり、不動産がリスク・プレミアムに与える影響を理解するのに適切なものではありません。ここでは、リスク・プレミアムについてのより根源的な、CAPMを包括するモデルについて解説をして、その中で不動産がどのような役割を果たすのかご説明します。

リスク・プレミアムは経済の中の資金の出し手（究極には消費者）がリスクを嫌う（リスク回避的である）ことから生まれます。リスク回避の源泉は、実は「一杯目のジョッキのビールは二杯目のジョッキより旨い」という消費者心理から生まれます。確実に一杯のビールがもらえるか、半々の確率で零杯か二杯もらえるか、どちらを選ぶかとしたら、確実に一杯もらえる方が嬉しいでしょう。一杯が二杯になる喜びよりも、一杯が貰えなくなってしまう残念さの方が大きいからです。確実に一杯飲める券を500円で売っているときに、零杯または二杯のくじを450円なら買おうと考えるのであれば、差額の50円がこのくじのリスク・プレミアムになります。

経済用語を使うと、「消費の限界効用が逓減するため、不確実な消費の期待効用は、期待値が同じような確実な消費から得られる効用よりも低い」という説明になります。限界効用とは、たとえば食べ物を追加であと少し消費した時にどの程度効用が得られるかという概念ですから、単純化して言えば「どの程度腹が減っているか」をあらわす指標になります。

投資リスクのより根源的な定義は、限界効用、すなわち腹の減り具合と投資収益の関係に基づくものです。消費者にとって好ましい（リスクの低い）資産とは、腹が減っている状態（限界効用が高い状態）においてより多くの収益をもたらしてくれる資産です。こういった資産を保有すると、消費の変動が抑制されますので、取得により高い金額を支払ってもよいと考えます。逆に好ましくない（リスクが高い）のは、腹が減っている時に追い打ちをかけるように損失を出してしまう資産です。このような資産は消費の変動を大きくしてしまうので、低い価値しか認められません。このことから、資産のリスクは限界効用との共分散によって測られることがわかります。

先ほどのビールの例では、くじの結果とビールの消費しか考えていませんでしたので、くじの結果が総収入、ビールの消費が総消費でした。くじからの収益が低いときには、ビールを飲むことができず限界効用が高いので、くじの収益と限界効用は負の相関関係にあります。したがってこのくじはリスクが高い資産としてリスク・プレミアムが要求されたのです。

ある資産のリスク・プレミアムは、いくつかの構成要素に分解することができます。まずは、限界効用と資産収益の相関係数です。相関係数が負であれば、その資産はリスク資産としてリスク・プレミアムはプラスになり、相関係数が正であれば、その資産は「保険」としてリスク・プレミアムはマイナスになります。第二の要素は、その資産収益のボラティリティです。収益の変動が大きければリスク・プレミアムは高くなります。第三の要素

が、限界効用のボラティリティです。⁵ 限界効用のボラティリティが高いと、すべての資産について共分散は大きくなりますから、リスク・プレミアムは高くなります。この要素の中で、はじめの二つ（相関係数と収益のボラティリティ）はその資産のリスクの量、三つ目の限界効用のボラティリティはリスクの価格と呼ばれます。次にご紹介する私の研究では、住宅がリスクの価格を通じてリスク・プレミアムに影響する仕組みを解明しています。

[住宅がリスク・プレミアムに及ぼす影響]

私の研究では、消費の限界効用は食べ物などの非耐久消費財だけではなく、住宅サービスにも大きく影響されることに着目しています。先に説明したように、住宅サービスとその他の消費財は補完的な関係にあります。この場合、高い住宅賃料（住宅サービスの価格）は、住宅サービスの量（広さや品質など）を抑えると同時にその他の消費財の消費意欲も減らす、すなわち消費の限界効用を抑える効果を持ちます。家賃が高くて狭い家に住んでいるときに、代わりに他の品目に贅沢をして支出を増やす気にはならない、ということです。

住宅賃料が消費の限界効用に影響するため、ひいてはリスク・プレミアムにも影響を与えます。例えば、不景気で所得も消費も低迷しているようなときには、もっと消費をしたいと考えます（つまり限界効用が高い）。そんな経済状態の時には住宅賃料も低く、相対的に広い住宅を利用しやすい環境にあります。住宅とその他の消費財が補完的だと、消費構成のバランスの中で住宅以外の品を消費したい気持ち（限界効用）は更に高まります。つまり、住宅の存在によって景気変動による限界効用の変動が拡大し、リスクの価格が更に高まるのです。

⁵ より正確には、限界効用の変化率である「プライシング・カーネル」のボラティリティです。プライシング・カーネルは、確率的割引係数（SDF）とも呼ばれます。

特に、土地供給が非弾力的な場合、住宅サービスの供給が非弾力的（供給曲線がより垂直に近い状態）になるので、経済ショックの影響はより大きな賃料変化に結びつきます。従って、限界効用への影響も大きくなります。他方、住宅サービスとその他の消費財の補完性の度合いがより高いと、住宅需要が非弾力的に、つまり住宅需要が賃料に影響されにくくなります（需要曲線が垂直に近い状態）。この場合も、経済ショックの限界効用への影響はより大きくなります。

図3は、モデルから得られるリスク・プレミアムを、住宅投資収益（破線）と株式投資収益（実線）について示しています。上のパネルでは土地供給弾力性に対し、下のパネルでは消費財の代替性に対してプロットしてあります。土地供給が非弾力的になるにつれ、また住宅とその他の消費財が補完的になるにつれて、リスク・プレミアムが高まるというモデルの結果が図示されています。リスク・プレミアム上昇の主な要因は、限界効用のボラティリティ、すなわちリスクの価格が高まることです。

図4は、OECD11カ国の実際の株式リスク・プレミアムを、土地供給弾力性の指標である一人当たり可住地面積に対してプロットしたものです。図には、モデルが予測するとおりの負の相関が示されています。日本のように人口密度が高く土地供給が非弾力的な国ほどリスク・プレミアムが高く、カナダやオーストラリアのように人口密度が低く土地供給が弾力的な国ほどリスク・プレミアムが低いという関係を読み取ることができます。

高いリスクの価格は、通常消費者の高いリスク回避度と関連づけられます。住宅の要素を無視してしまうと、変動の小さな非耐久消費財だけで限界効用の変動を説明しなくてはなりません。すると、リスク回避度が高いと考えるしかなくなるのです。日本における高いリスク・プレミアムや低い株式投資比率も、しばしば「日本人は安全志向だから」という、理論的根拠も十分な実証もない「国民性」で片付けられてしまいます。住宅の要素を考慮に入れば、土地供給が非弾力的な日本ではリスク・プレミアムが高いのもより合理的に説明できるのです。

図3：リスク・プレミアム、土地供給弾力性、および消費財の代替性

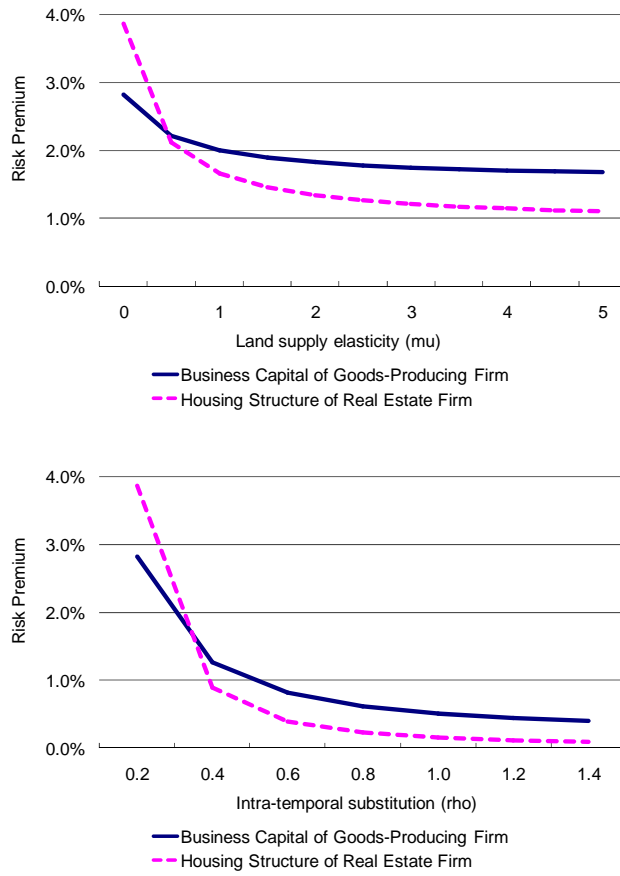
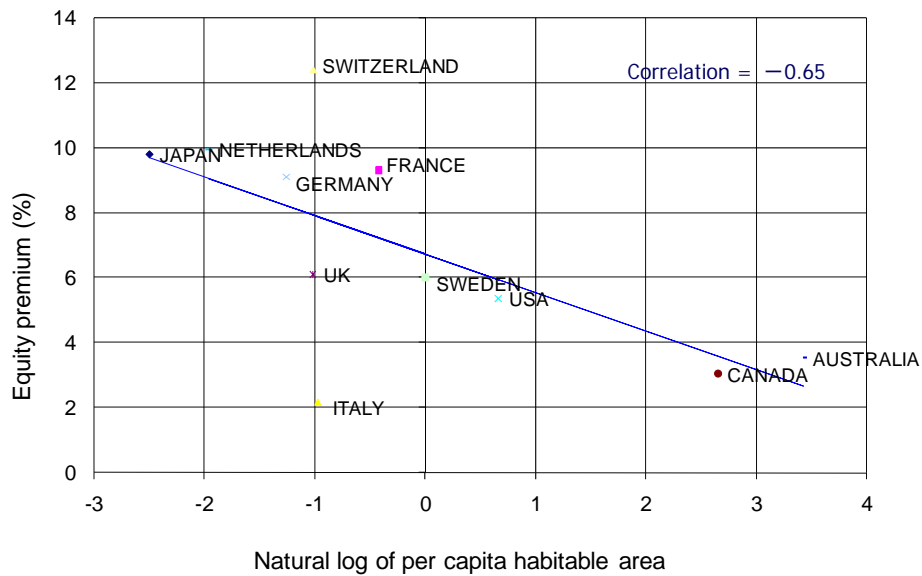


図4：リスク・プレミアムと土地供給弾力性（OECD11カ国）



[おわりに]

本稿では、不動産がファイナンスにおいて持つ意味を総括しました。不動産関連の金融資産は規模が大きく、それだけでも大きな意味を持ちますが、それ以上に経済全体に大きな影響を及ぼします。例えば日本では 1980 年代の地価上昇に伴う好景気の中でジャパン・マネーが世界の金融市場を席卷し、その後の 1990 年代には地価下落が担保価値のチャンネルを通して金融システムの機能不全を誘発しました。米国 2000 年以降の住宅価格上昇の資産効果による強い消費と、その後の価格下落に伴う信用市場機能不全は、ある種の相似形を示しています。

不動産の中でも特に住宅は、消費者にとって資産としても消費対象として極めて重要で、究極的な資金の出し手である消費者の行動に大きな影響を与えます。本稿で紹介した私の研究では、特に住宅価格と株価の相関がポートフォリオ選択に及ぼす影響と、住宅サービスの消費がリスクの価格に及ぼす影響に焦点を絞って分析を行っています。現在も、住宅供給の弾力性が景気とともに変化することでリスク・プレミアムが時間変化するモデルの研究などを進めています。他の側面についても世界中で研究が活発に進められており、今後も新しい研究成果が大いに期待できる分野と考えられます。

[参考文献]

Karl Case, John Quigley and Robert Shiller. Comparing Wealth Effects: The Stock Market versus the Housing Market. *Advances in Macroeconomics*, Berkeley Electronic Press, vol. 5(1), pages 1235-1235, 2005.

Stephen D. Cauley, Andrey D. Pavlov, and Eduardo S. Schwartz. Homeownership as a constraint on asset allocation. Technical report, Social Science Research Network,

2005.

David M. Geltner, Norman G. Miller, Jim Clayton, Piet Eichholtz. Commercial Real Estate Analysis and Investments (2nd edition). South-Western Educational Pub, 2006.

Marjorie Flavin and Takashi Yamashita. Owner-occupied housing and the composition of the household portfolio. *American Economic Review*, 92(1):345-362, March 2002.

Hanno Lustig and Stijn van Nieuwerburgh. A theory of housing collateral, consumption insurance and risk premia. Working Paper 10955, National Bureau of Economic Research, Inc, December 2004.

Rui Yao and Harold H. Zhang. Optimal consumption and portfolio choices with risky housing and borrowing constraints. *Review of Financial Studies*, 18(1):197-239, 2005.

Jiro Yoshida. Technology Shocks and Asset Price Dynamics: The Role of Housing in General Equilibrium. University of Tokyo CARF Working Paper, F-119, 2008.