

「経済学で考える人口減少時代の住宅土地問題」第11章の「より進んだ内容」

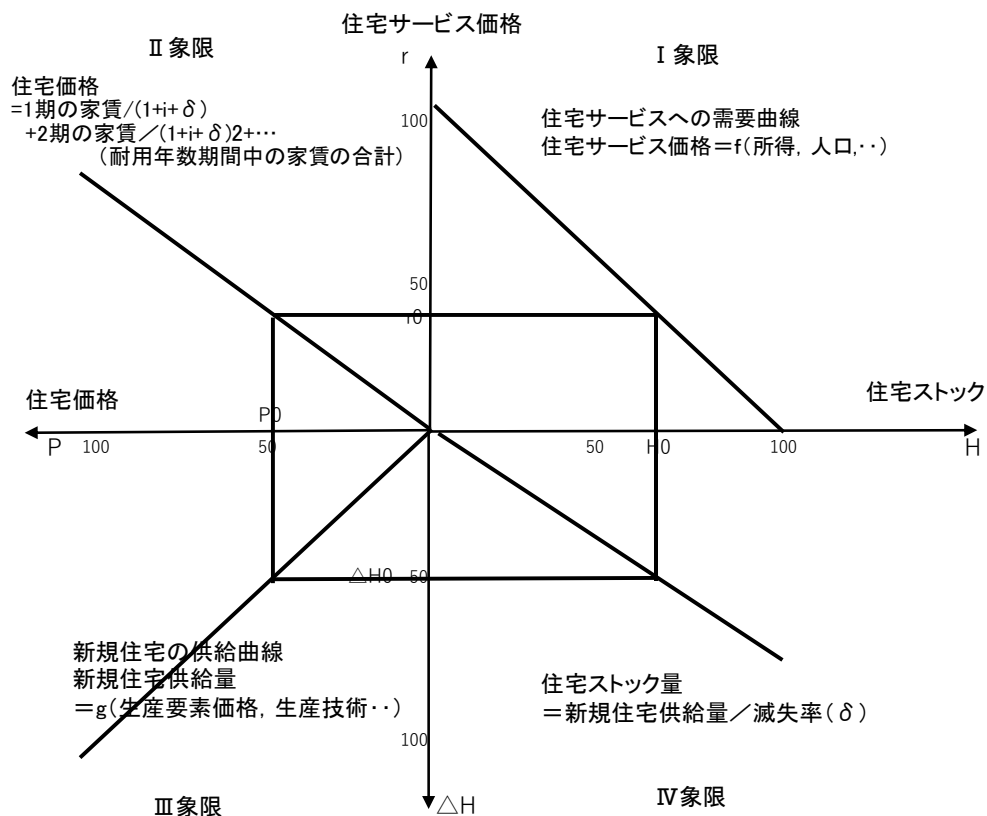
「経済学で考える人口減少時代の住宅土地問題」第11章でふれたように、ここでは、ストックフローモデルという経済学のモデルで、どのような条件下で Win-Win の状況を生み出すことができるのか、およびそのような条件下で、具体的にどのような変化が消費者、住宅供給者にもたらされるかについて、解説をします。

1 既存住宅流通が中心の市場の姿を描く準備（ストックフローモデル）

既存住宅市場が活性化した場合の住宅市場の全体像について、ストックフローモデルを用いてイメージしてみましょう。

ストックフローモデルとは、住宅に対する需要を、どれだけ住宅サービスを欲するかという点のみならず、他の金融資産とのバランスを考えながら決定する消費者の行動と、そこで決まった価格に応じて住宅を供給する住宅メーカーなど供給者の行動をおり込んだ住宅市場モデルで、長期的な住宅市場の分析においては標準的に用いられています。

図表1 住宅市場のストックフローアプローチ(ケース0)



図表1では4つの図が関連づけられて描かれていますが、第I象限は住宅サービス市場の均衡を表したものです。住宅のサービス水準は住宅ストック水準によって表すことができるため、横軸に住宅ストック、縦軸に家賃をとった住宅サービス需要関数を描いています。

住宅ストックとして表される住宅サービス量は、短期的には固定されたものと考えることができます。ここで注意して頂きたいのは、住宅ストックは〇〇戸のような戸数のみによって表されるものではないということです。例えば住宅の面積、耐震性能、耐久性能等の質も反映した指標をここでは想定しています。

このため、与えられた住宅ストック量 H_0 に対応して、住宅サービス需要曲線上の家賃 r_0 が決定されています。この家賃は賃貸するときの家賃だけでなく、持家の帰属家賃も意味します。両者がどうして等しいかについては、「経済学で考える人口減少時代の住宅土地問題」第10章で説明しています。

次に第Ⅱ象限においては、住宅サービス価格である家賃と住宅資産価格である住宅価格の関係が描かれています。住宅資産価格は、図表1にあるように、耐用年数期間中の各期の家賃を、現在価値に割り引いたものを合計しています。現在価値に割り引くためには、耐用年数が無限期間ある場合は、一期間の家賃を利子率 i で割ってあげればよいのですが、耐用年数が有限である場合（後ほど説明するように減失率 δ が正である場合）は、それを補う投資をすることで無限期間維持できるものと考えます。この場合、割引率は利子率 i に δ を加えたものになります。このようにして、住宅サービス市場で成立した家賃 r_0 に従って、住宅価格 P_0 が決定されることとなります。

次に第Ⅲ象限においては、新規の住宅供給曲線が描かれています。横軸には住宅価格、縦軸に住宅供給量がとられています。第Ⅰ象限の説明の際に触れたように、ここでの住宅供給を、住宅の新築や建て替えだけを意味するものとはとらえないでください。住宅の面積を拡大する、耐震性能を上げる、きちんと維持管理することで耐用年数を長期化する、バリアフリー化する等の住宅の質を上げるような投資全てが含まれるものと考えてください。このため、住宅価格 P_0 が与えられた場合に、（質の向上を含む） ΔH_0 の住宅供が行われることになります。

第Ⅳ象限は、フローとしての住宅供給量と整合的な住宅ストック量の変化を表したものとなっています。減失率を δ とすれば、住宅ストック量の変化しない定常状態にあるためには、二つの変数の関係は、

$$\Delta H - \delta H = 0$$

である必要があります。このため住宅供給量 ΔH_0 が与えられた場合、住宅ストック数は、

$$H_0 = \Delta H_0 / \delta$$

として表されることとなります。図表1に描かれているように、この4つの図が四角形で結ばれているとき、住宅サービス市場、住宅資産市場が同時に均衡することになります。なお図表1では、減失率 δ は20年で住宅の価値が10%以下になるような高い水準（ $\delta = 0.7$ ）を想定していますが、これは現在の日本の状態をラフに描いたものです（ケース0）。

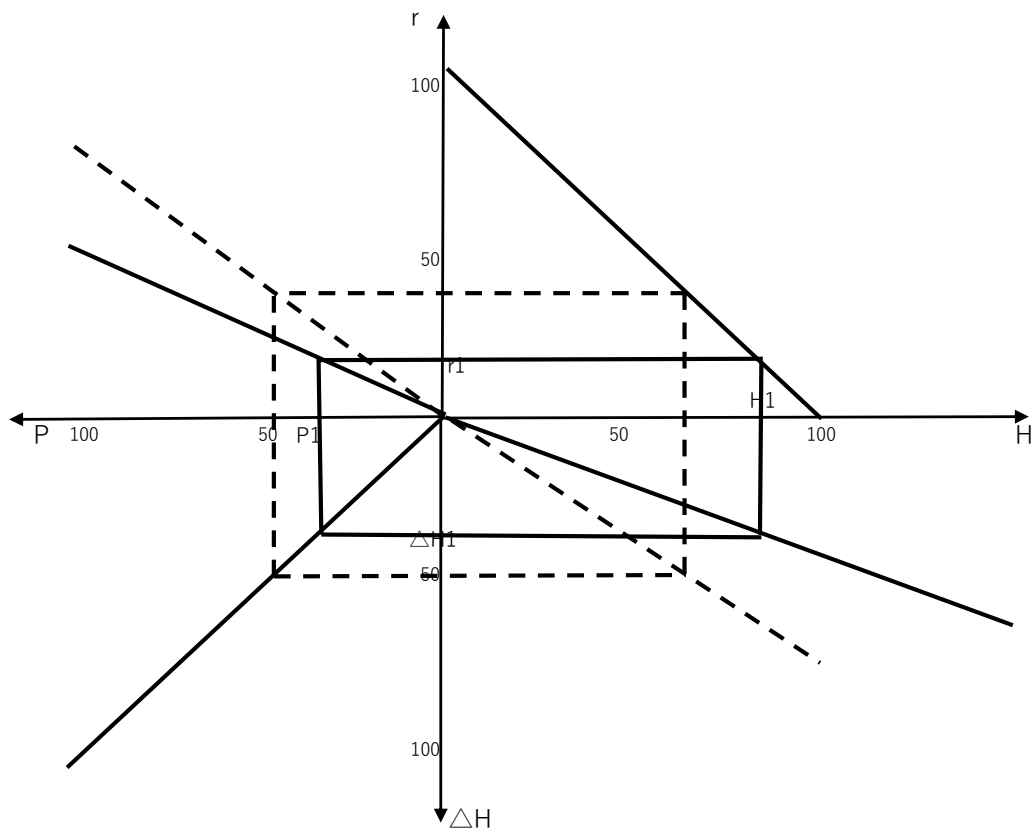
(1) 既存住宅市場活性化されるとはどういうことか？（減失率の低下（ケース1））

これから図表1(ケース0)で描かれた状態を出発点として、既存住宅市場が活性化した状

態を考えてみます。まず、既存住宅市場が活性化したということを、図表1でどう表現したらいいでしょうか。その最もイメージしやすい効果は、住宅寿命が延びることで、住宅の滅失率が低下するというものでしょう。ここでは、ケース0において住宅の価値が10%以下になる期間を20年としていたものを、45年と現在の欧米並みの状況にしてみましょう。

その場合、滅失率 δ が低下しますので、図表2のように、第2象限と第4象限において点線（ケース0）から実線（ケース1）のような変化がもたらされます。それによって、生じる結果が図表2として示されています。 δ が低下するというのは、同じ量の投資で、より大きなストックを維持できることを意味します。例えば図表1における住宅供給を面積で表しているとすれば、1期間で4,500 m²分の投資を行うことで、 $4,500 / 0.7 = 6,400$ m²の住宅ストックを維持していました（図表1）。滅失率 δ が0.4に低下した場合には、同じ投資であれば、 $4,500 / 0.4 = 11,250$ m²の住宅ストックを維持することができるようになります。その場合、家賃が低下し、住宅価格が低下しますから、住宅投資も低下します。このような調整が行き着いた先を図表2が示しています。つまり住宅ストックは上昇するものの、家賃、住宅価格、住宅供給量は低下する姿が描かれています。なお後述の第3節では100世帯で構成されるコミュニティを例にとって、具体的にどのような変化が起こるのかが、数値例によって解説されています。

図表2 滅失率が低下した場合の住宅市場の姿(ケース1)



この場合は、住宅市場の重要な参加者である供給者は、住宅投資の減少をもたらす既存

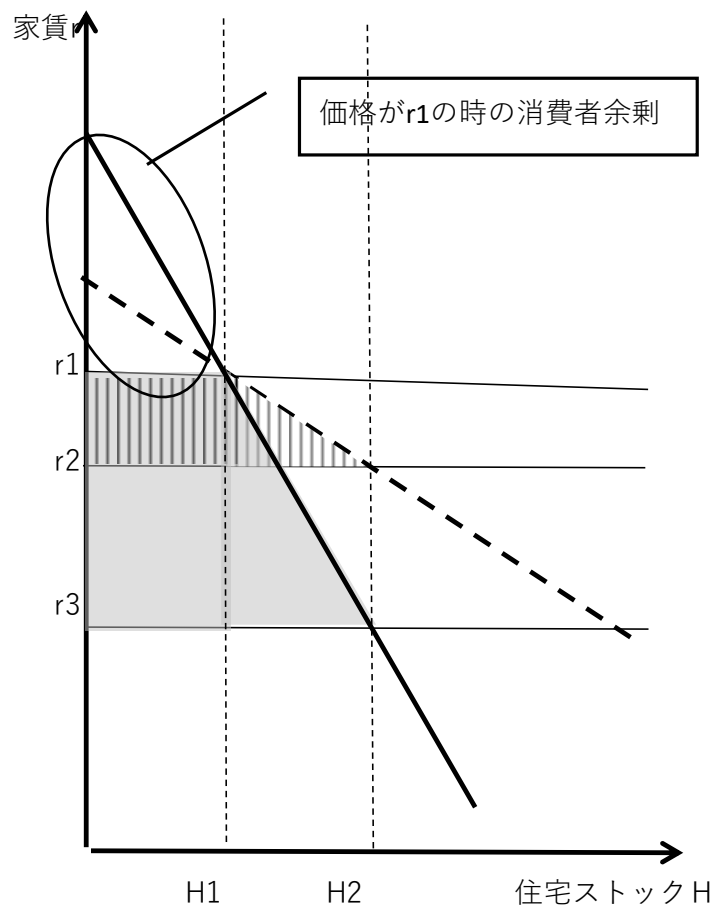
住宅市場の活性化を歓迎しないかもしれません。前に述べた複数均衡の悪い均衡に社会がある場合には、参加者の行動を同時に変えていく必要がありますが、ケース1のような場合はそれが難しくなります。

(2) 既存住宅市場活性化されるとはどのようなことか？（価格弾力性の上昇）

（住宅サービス需要の価格弾力性はどのように決まるのか？）

減失率以外に、既存住宅市場が活性化した場合の影響を受けるだろうと考えられるものはないでしょうか。

図表 3 既存住宅市場と住宅サービス需要の価格弾力性



今 H_1 の住宅ストックを r_1 の家賃を支払って、居住者が住宅サービス消費している状態を考えましょう。この時、住宅サービス需要関数の高さは、住宅サービスを受けるために支払ってもいいと考える最大の家賃(付値)を示しますので、それと家賃 r_1 との差は消費者余剰と呼ばれる需要者側の利得を示します（図表3の○で囲んだ三角形の部分）。

ここで子供ができた、両親と同居するようにしたなどの事情から、居住者がより大きな住宅に住むことを検討しているとしましょう。バナナであれば、一日1本食べていたのを、2本に増やすことに、追加されたバナナの価格以外のコストが発生するとは考えられません。

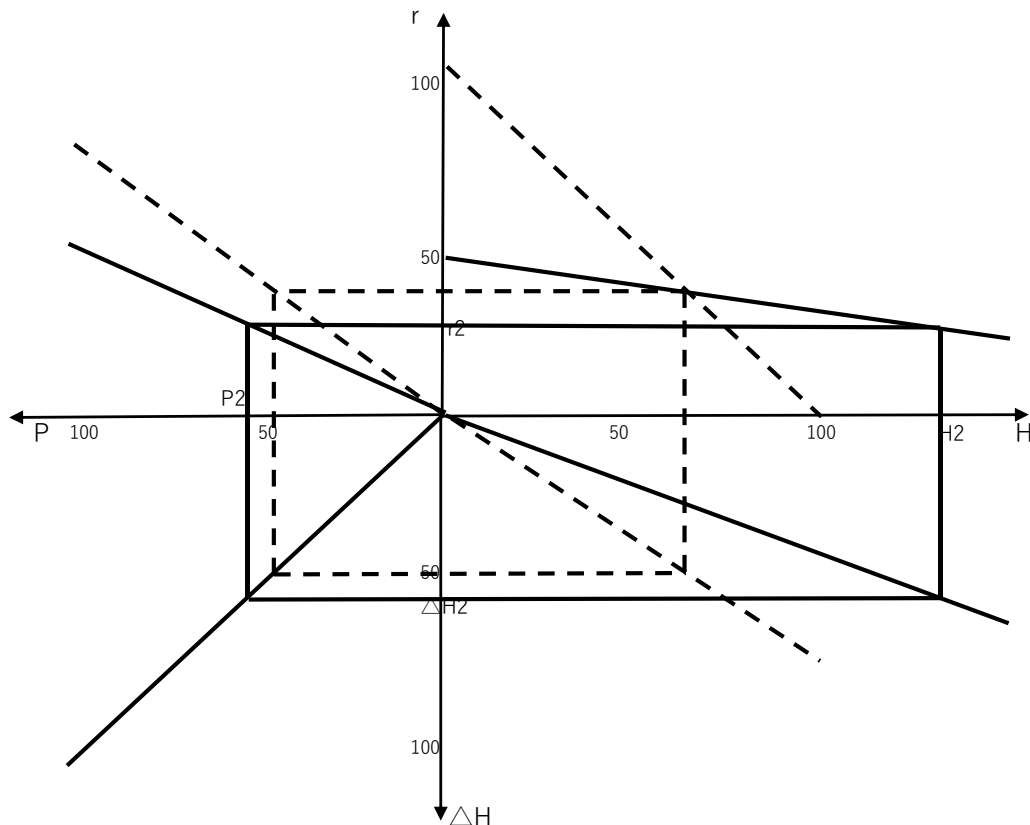
一方、持家の場合、今住んでいる住宅を売って、より広い住宅に買い替える必要があります。今の日本のように、「質の良い既存住宅が存在しないため新築住宅を購入するしかない」、「今住んでいる住宅を売却しても建物が全く評価されないため大きな損失を被る」というような社会では、このような状態の転換には大きな費用がかかってしまいます。このため消費者は、実線のように大きく価格が低下して($r1 \rightarrow r3$)、大きな消費者余剰の増加（灰色の網掛け部分）が得られる場合しか、住宅需要を変化させようとはしません。

一方、既存住宅市場が発達しており、「住んでいる住宅がきちんと評価されて高く売ることができ」、また「既存住宅市場で質のよい物件も入手可能である」場合には、前に述べたような大きな転換コストが発生しません。このため、図表 3 にあるようなより小さな価格変化 ($r1 \rightarrow r2$) によって、より小さな消費者余剰の増加（縦線の網掛け部分）しか得られない場合でも住宅需要を増やそうとするでしょう。つまり、既存住宅市場が発達した世界では、住宅サービス需要曲線の傾きがより緩やかなものとなります。これを、価格弾力性が上昇したと言います。

（減失率が低下+価格弾力性が上昇した場合の数値例(ケース 2)）

このような価格弾力性の上昇が、減失率の低下と同時に起こった場合の住宅市場の姿を見てみましょう。

図表 4 減失率低下し、価格弾力性が上昇した場合の住宅市場の姿(ケース 2)



図表 4 においては、ケース 1 と同じ第Ⅱ象限と第Ⅳ象限における減失率の低下に伴う変化のみならず、第Ⅰ象限で住宅サービス需要の価格弾力性の上昇（実線）がもたらされています。ケース 0 の状態は点線で描かれています。図表 4 から明らかなように、住宅ストックが大きく上昇しますが、相対的に家賃の低下はわずかなものとどまっています。第Ⅲ象限の割引率は、減失率の低下に伴って低下していますから、住宅価格はむしろ上昇します。このため住宅投資も上昇します。

このように既存住宅の流通性を高め、住宅の寿命を長期化することは、需要側のみならず、供給側を含めた全てのプレイヤーが得をするいわゆる Win-Win の状況を生み出すことができる可能性があることが示されています。どのような条件下でケース 2 のような状態が実現するのかについては第 2 節で解説しています。また、そのような条件下で、具体的にどのような変化が消費者、住宅供給者にもたらされるのかについて、第 3 節では数値例を用いて解説しています。

2 スtockフローモデルによる既存住宅市場活性化の効果

Stockフローモデルを用いて、住宅市場の均衡状態を描きます。

$$H = a - br : \text{住宅サービス市場の均衡} \quad (1)$$

$$P = \frac{r}{(i+\delta)} : \text{資産市場均衡（無期限期間）} \quad (2)$$

$$\Delta H = \beta P = \delta H : \text{定常状態（住宅フロー供給＝住宅ストックの減失）} \quad (3)$$

なお、P は住宅の資産価格、H は住宅のストック水準、r は住宅サービスの価格、 δ は住宅ストックの減失率を示します。

図表 6 との関係の説明します。(1)式は第一象限の住宅サービス市場における均衡を表します。(2)式は、第 2 象限の住宅サービスのフロー価格 r を資産価格に転換しています。ここで、 δ の減失を補修する投資を行えば無期限間住宅は存続可能だと考えます。(3)式の $\Delta H = \beta P$ の部分は第 3 象限の住宅フローの供給を表します。ここで、住宅ストック H は品質を考慮したものになっていますから、住宅の供給(ΔH)とは住宅の品質を向上させる改修など投資規模の小さなものも含みます。このため、定数項は微小または 0 として取り扱っています。(3)式の $\Delta H = \delta H$ の部分は、第 4 象限の定常状態を表しています。また、図表 6 では、 $a=100$ 、 $b=1$ 、 $i=0.1$ 、 $\delta=0.7$ 、 $\beta=1$ として描いています。

ここで(1)～(3)式を整理することで、

$$H = \frac{\beta a}{b\delta^2 + b\delta + \beta} \quad (1)'$$

となります。ここで、 δ の変化に伴う住宅ストック水準の変化を見るため(1)'を δ で微分します。

$$\frac{\partial H}{\partial \delta} = \frac{-\beta a(2b\delta + bi)}{(b\delta^2 + bi\delta + \beta)^2} < 0 \quad (4)$$

ここで扱われているパラメータや変数は全て正の値ですから、(4)から滅失率が低下した場合に住宅ストックの水準は増大することが示されています。その際、住宅サービス価格である r はどのように変化するのでしょうか。(1)式から $r = \frac{a-H}{b}$ ですから、これを δ で微分します。

$$\frac{\partial r}{\partial \delta} = -\frac{1}{b} \frac{\partial H}{\partial \delta} = \frac{(2\beta a\delta + \beta ai)}{(b\delta^2 + bi\delta + \beta)^2} > 0 \quad (5)$$

(5)から明らかなように、滅失率が低下した場合には住宅サービス価格である r は低下することとなります。

さらに住宅資産価格である P の変化を見るために(2)式を δ で微分します。なお、(1)及び

(1)'から $r = \frac{a-H}{b} = \frac{a}{b} - \frac{\beta a}{b(b\delta^2 + bi\delta + \beta)}$ と変形できます。

$$\frac{\partial P}{\partial \delta} = \frac{\frac{\partial r}{\partial \delta}(i+\delta) - r}{(i+\delta)^2} = \frac{\frac{(i+\delta)(2\beta a\delta + \beta ai)}{(b\delta^2 + bi\delta + \beta)^2} - \frac{a}{b} + \frac{\beta a}{b(b\delta^2 + bi\delta + \beta)}}{(i+\delta)^2} = \frac{a(\beta - b\delta^2)}{(b\delta^2 + bi\delta + \beta)} \quad (6)$$

(6)式からは $\beta > b\delta^2$ の場合、つまり住宅フロー供給の傾き β ((3)式)が、住宅サービス需要関数の傾き b と滅失率の二乗 δ^2 を乗じたものを上回っている場合は、滅失率が低下すると住宅の資産価格は低下することが示唆されています。逆に $\beta < b\delta^2$ の場合つまり、住宅フロー供給関数の傾き β ((3)式)が、住宅サービス需要関数の傾き b と滅失率の二乗 δ^2 を乗じたものを下回っている場合は、滅失率が低下すると住宅の資産価格は上昇することが示唆されています。

その場合、(3)式より、

$$\frac{\partial \Delta H}{\partial \delta} = \beta \frac{\partial P}{\partial \delta}$$

ですから、(6)式と同じ条件で、滅失率の低下に伴って、住宅フロー供給つまり、フローの住宅投資は上昇する場合も低下する場合もあることになります。図表 2 では $\delta=0.4$ に変化させ、図表 4 ではさらに $b=7$ に変化させて、 H 、 r 、 P 、 ΔH の動きを観察しています。

3 100 世帯のコミュニティにおける数値例

(ケース 0 の数値例)

これからは、100 世帯で構成されているコミュニティを想定して、そのコミュニティにおける数値例を用いて説明を進めていきます。まず、第 1 節の図表 1 で描かれているのが、どのような状態なのかを説明しましょう。なお、ここでは住宅の質、つまり住宅ストックの量や住宅投資の量を、わかりやすさを重視して住宅の面積で表しています。しかし、耐震性能、省エネ性能、バリアフリー化などのそれ以外の質で説明した方が、これからの日本の住宅市場にはマッチした説明かもしれません。

図表 5 ケース 0(図表 1 の状態)の数値例

ケース0			
δ (10年を1期とした減失率)=0.7→20年で残存価値が10%以下、 b (住宅サービス需要の傾き)=-1			
総住宅ストック(H_0)(質単位:例えば面積)	64(例えば百 m^2)	戸当たり住宅ストック($H/100$ 戸)(質単位:例えば面積)	$64(\text{百 } m^2 / 100 \text{ 戸}) = 64 m^2$
質単位の10年間の総家賃(r_0)(百万円)	36(百万円)	戸当たり家賃($r \times H / (10 \text{ 年} \times 12 \text{ か月})$)	$36(\text{百万円}) \times 64(\text{例えば百 } m^2) / 100 \text{ 戸} = 23 \text{ 万円}$
質単位の住宅価格(P_0)(百万円)	45(百万円)	戸当たり住宅価格($P \times H / 100 \text{ 戸}$)	$45(\text{百万円}) \times 64(\text{例えば百 } m^2) / 100 \text{ 戸} = 2,876 \text{ 万円}$
総住宅投資(ΔH_0)(質単位:例えば面積)	45(百 m^2)	戸当たり住宅投資($\Delta H / 100$ 戸)(質単位:例えば面積)	$45(\text{百 } m^2) / 100 \text{ 戸} = 45 m^2$
総住宅投資額($P \times \Delta H$)(金額単位(百万円))	$45(\text{百万円}) \times 45(\text{例えば百 } m^2) = 2,013(\text{百万円})$	戸当たり住宅資産額($P \times \Delta H / 100 \text{ 戸}$)	$2,013(\text{百万円}) / 100 \text{ 戸} = 2,013 \text{ 万円}$
総住宅資産額($P \times H$)(金額単位(百万円))	$45(\text{百万円}) \times 64(\text{例えば百 } m^2) = 2,876(\text{百万円})$	戸当たり住宅資産額($P \times H / 100 \text{ 戸}$)	$2,876(\text{百万円}) / 100 \text{ 戸} = 2,876 \text{ 万円}$

第 1 節で説明したストックフローモデルを、具体的にどのように用いて、図表 5 のような状態を導きだしたかについては、第 2 節を参照してください。第 1 節でも説明しましたが、第 I 象限の住宅サービスへの需要曲線の傾きは-1 を、減失率 δ は 20 年で住宅の価値が 10%以下になるような高い水準($\delta=0.7$)を想定しています¹。

図表 5 の灰色で網掛けをしている部分が、図表 1 で示されている H_0 、 r_0 、 P_0 、 ΔH_0 に相当します。よりイメージしやすいように、一戸当たりにしてみましょう。このコミュニティにおいて各世帯は、図表 5 の右側にあるように、64 m^2 の住宅に、一か月あたり 23 万円の家賃を、あるいは 2,900 万円の住宅価格を支払ってそれを購入しています。この場合のコミュニティ全体の 1 期を 10 年とした住宅投資額は 2,013 百万円、住宅投資額は 2,876 百万円となります。

(ケース 1 の数値例)

それでは既存住宅市場が活性化することで、住宅の減失率 δ が 0.7 から 0.4 に低下した場合にどのような変化が住宅市場にもたらされるのでしょうか。第 1 節の図表 2 で描かれているように、住宅ストックの低下に伴って、家賃が大きく下がり、それが住宅価格の低下をもたらし、住宅供給の減少をもたします。その姿を図表 6 において具体的な数値例として示しましょう。

¹ そのほかの第 2 節で示されたパラメータとして、 $a=100$ 、 $\beta=1$ という設定を行っています。

図表 6 ケース 1(図表 2 の状態)の数値例

ケース1			
δ (10年を1期とした減失率)=0.4→45年で残存価値が10%以下、 b (住宅サービス需要の傾き)=-1			
総住宅ストック(H_1)(質単位: 例えば面積)	83(例えば百 m^2)	戸当たり住宅ストック($H/100$ 戸)(質単位: 例えば面積)	$83(\text{百 } m^2 / 100 \text{ 戸}) = 83 m^2$
質単位の10年間の総家賃(r_1)(百万円)	17(百万円)	戸当たり家賃($r \times H / (10 \text{ 年} \times 12 \text{ か月})$)	$17(\text{百万円}) \times 83(\text{例えば } m^2) / 100 \text{ 戸} = 14 \text{ 万円}$
質単位の住宅価格(P_1)(百万円)	33(百万円)	戸当たり住宅価格($P \times H / 100 \text{ 戸}$)	$33(\text{百万円}) \times 83(\text{例えば } m^2) / 100 \text{ 戸} = 2,778 \text{ 万円}$
総住宅投資(ΔH_1)(質単位: 例えば面積)	33(百 m^2)	戸当たり住宅投資($\Delta H / 100$ 戸)(質単位: 例えば面積)	$33(\text{百 } m^2) / 100 \text{ 戸} = 33 m^2$
総住宅投資額($P \times \Delta H$)(金額単位(百万円))	$33(\text{百万円}) \times 33(\text{例えば } m^2) = 1,111(\text{百万円})$	戸当たり住宅資産額($P \times \Delta H / 100 \text{ 戸}$)	$1,111(\text{百万円}) / 100 \text{ 戸} = 1,111 \text{ 万円}$
総住宅資産額($P \times H$)(金額単位(百万円))	$33(\text{百万円}) \times 83(\text{例えば } m^2) = 2,778(\text{百万円})$	戸当たり住宅資産額($P \times H / 100 \text{ 戸}$)	$2,778(\text{百万円}) / 100 \text{ 戸} = 2,778 \text{ 万円}$

図表 6 の灰色で網掛けをしている部分が、図表 2 で示されている H_1 、 r_1 、 P_1 、 ΔH_1 に相当しますが、住宅ストックは拡大するものの、家賃、住宅価格、(質単位の)住宅投資は低下しています。一戸当たりになるとこのコミュニティにおいて各世帯は、図表 6 の右側にあるように、83 m^2 の住宅に、一か月あたり 14 万円の家賃を、あるいは 2,800 万円の住宅価格を支払ってそれを購入しています。居住者にとってはより大きな住宅に低いコストで住むことができるのは良いことかもしれませんが、供給者側にとってはどうでしょうか。この場合のコミュニティ全体の住宅投資額は 1,111 百万円と大きく低下することになります。また金額ベースでみたコミュニティ全体の住宅資産額も 2,778 百万円と低下します。

(ケース 2 の数値例)

それでは続いて、減失率を低下させるだけでなく、住宅需要関数の傾きを -1 から -7 に変化させ、価格弾力性を大きく上昇させた図表 7 の姿を数値例で示してみましょう。

図表 7 ケース 2(図表 4 の状態)の数値例

ケース2			
δ (10年を1期とした減失率)=0.4→45年で残存価値が10%以下、 b (住宅サービス需要の傾き)=1			
総住宅ストック(H)(質単位：例えば面積)	131(例えば百 m^2)	戸当たり住宅ストック(H/100戸)(質単位：例えば面積)	$\frac{131(\text{百 } m^2 / 100 \text{ 戸})}{100} = 1.31 m^2$
質単位の10年間の総家賃(r)(百万円)	26(百万円)	戸当たり家賃($r \times H / (10 \text{ 年} \times 12 \text{ か月})$)	$26(\text{百万円}) \times 131(\text{例えば百 } m^2) / 100 \text{ 戸} = 33.86 \text{ 万円}$
質単位の住宅価格(P)(百万円)	53(百万円)	戸当たり住宅価格($P \times H / 100 \text{ 戸}$)	$53(\text{百万円}) \times 131(\text{例えば百 } m^2) / 100 \text{ 戸} = 6,938 \text{ 万円}$
総住宅投資(ΔH)(質単位：例えば面積)	53(百 m^2)	戸当たり住宅投資($\Delta H / 100 \text{ 戸}$)(質単位：例えば面積)	$\frac{53(\text{百 } m^2)}{100 \text{ 戸}} = 0.53 m^2$
総住宅投資額($P \times \Delta H$)(金額単位(百万円))	$\frac{53(\text{百万円}) \times 53(\text{例えば百 } m^2)}{100} = 2,762(\text{百万円})$	戸当たり住宅資産額($P \times \Delta H / 100 \text{ 戸}$)	$\frac{2,762(\text{百万円})}{100 \text{ 戸}} = 27,620 \text{ 円}$
総住宅資産額($P \times H$)(金額単位(百万円))	$\frac{53(\text{百万円}) \times 131(\text{例えば百 } m^2)}{100} = 6,938(\text{百万円})$	戸当たり住宅資産額($P \times H / 100 \text{ 戸}$)	$\frac{6,938(\text{百万円})}{100 \text{ 戸}} = 69,380 \text{ 円}$

図表 7 の灰色で網掛けをしている部分が、図表 4 で示されている H_2 、 r_2 、 P_2 、 ΔH_2 に相当しますが、住宅ストックが大きく拡大するものの、家賃の低下はわずかです。このため住宅価格、(質ベースの)住宅投資は上昇しています。このコミュニティにおいて各世帯は、図表 14 の右側にあるように、131 m^2 の住宅に、一か月あたり 35 万円の家賃を、あるいは 6,900 万円の住宅価格を支払ってそれを購入しています。居住者は単位当たり（ここでは m^2 当たり）より低い家賃で、大きな住宅に住んでいます。また、コミュニティ全体の一期を 10 年とした住宅投資額は、2,762 百万円と上昇することになります。また金額ベースでみたコミュニティ全体の住宅資産額も 6,907 百万円と大きく増加します。