

延床面積を用いた住宅ストック・フローの規模計画

— 地域における住宅需給計画支援モデルに関する研究(その3) —

○正会員 島 茂雄** 同 川上光彦* 同 西田康隆*** 同 鈴木伸夫**

1 はじめに 現行の住宅建設計画は、所有関係別の量的戸数に関して回帰式などによる予測を行い、フローを主体とした住宅需要推計に基づいて行われている。今後、それぞれの地域における住宅需給特性に合った住宅政策の展開のためには、フローだけでなくストックの動向、および、それらの分布構造にまで踏み込んだ計画方法を検討してゆく必要がある。ここでは、そのような分布構造を分布モデル式を用いて表現し、住宅ストックおよびフローの変動を記述、予測することのできる方法を考察する。

2 研究の方法 住宅特性を表すものとして最も基本的で重要な住宅の規模を取り上げ、その指標として延床面積を用いた。データとしては、住宅統計調査報告(以下住調)の延床面積別、建築時期別住宅数を用いるが、第一段階として全国(第一巻)を対象とする。分布モデルとしては対数正規分布を取り上げ、対数正規確率紙へのプロットおよび、コルモゴロフスミルノフ法による分布モデル式への近似可能性を探る。次に対数正規確率紙よりもとまるパラメータを用いて、分布構造の経年変化を歪度、尖度の記述統計指標により分析する。さらに、住宅ストック戸数を分布モデル式で定式化し、計画手法への展開を試みている。

3 研究結果 住調のデータを対数正規確率紙へプロットし、相関係数を算出した。その結果、平均して0.994と非常に高く、最も低いものでも0.977とかなり高い相関性がみられた。このことから住宅の延床面積の分布は、いずれのカテゴリー区分においても概ね対数正規分布が適合することがわかる。さらに、仮定した対数正規分布が妥当かどうかを適合度の統計的検定より明らかにする。その方法としてコルモゴロフスミルノフ検定を用いた。この方法は、住調のデータより得られる調査累積度数と理論分布関数との差の最大値を検定に用いる。今の場合、すべてのカテゴリー区分において有意水準5%での限界値0.314を

下回り、仮定した対数正規分布が妥当であることが統計的に明らかとなった。

対数正規確率紙より求まるパラメータ λ, ζ より図-1のように分布モデル式が決定され、住調調査値によく近似されることがわかる。図-2, 図-3には、このようにして求めた分布モデル式の時系列的変化を建築時期が終戦～昭和35年の持家と借家についてそれぞれ示している。それによると、持家と借家の延床面積の分布構造に大きな違いがあることがわかる。持家の方は、経年とともに規模の小さいものの確率密度が減少、大きいものが増加し、形状が平坦になってゆく。その分岐となる延床面積規模は、昭和43年よりほぼ90m²付近である。また持家のモードは明確な上昇傾向があり、居住水準が全体として上昇している様子を知ることができる。一方、借家の方は持家に比較してモードが小さく、その分布形状もモード付近に多く集まっているものとなっている。また、モードの経年変化がほとんどみられず、持家と異なり居住水準の変化が少ないものとなっていることがわかる。

このような分布形状の変化や居住水準変化を表す指標として、平均値まわりの3次モーメント、4次モーメントで定義される歪度、尖度を算出した。ここでは計算の便宜上積分区間を延床面積区分の0～300m²とする。また、無次元化を行うために歪度においては

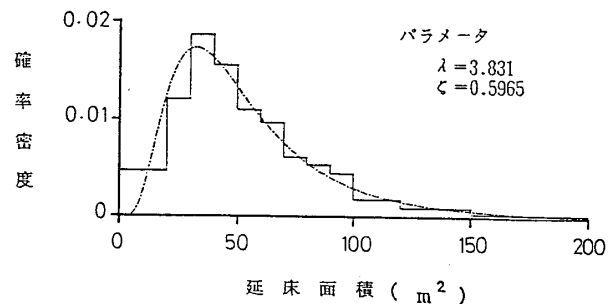


図-1 住調調査値によるヒストグラムと対数正規分布
(専用住宅・借家・建築時期(戦前))

平均値まわりの3次モーメントを標準偏差 σ の3乗で割り、尖度においては、平均値まわりの4次モーメントを標準偏差の4乗で割り計算を行うこととする。それぞれ次式のように表される。

$$\text{歪度} = \frac{1}{\sigma^3} \int_0^{300} (x-\mu)^3 F(x) dx \quad (1)$$

$$\text{尖度} = \frac{1}{\sigma^4} \int_0^{300} (x-\mu)^4 F(x) dx \quad (2)$$

上式を用いて、図-2、図-3における分布モデル式の歪度および尖度を算出した(表-1)。式(1)、(2)で表される歪度、尖度が視覚的にみられる分布形状の変化をよく表すことがわかる。これらの指標は居住水準の変化を判定する指標として利用してゆくことができるものと思われる。

また、分布モデル式を用いて、延床面積区分ごとの住宅ストック戸数を、次のように定義される式で算出することができる。

$$S_t^i = \sum_{u=r}^q C_{tu}^i \int_x^{x+\alpha} F_{tu}^i(x) dx \quad (3)$$

S_t^i ; 住宅タイプ i , 時点 t におけるストック戸数

C_{tu}^i ; 住宅タイプ i , 建築時期 u , 時点 t における総戸数

$F_{tu}^i(x)$; 分布モデル式

$x, x+\alpha$; 延床面積区分

r, q ; 建築時期区分

ここで、総戸数は住調より得られ、分布モデル式は対数正規確率紙より算出されたパラメータより求めることができる。上式より得られる住宅のストック戸数を用いることにより、住宅規模の分布構造とその変化を考慮したストックおよびフローに関する住宅計画が可能となるものと思われる。

4 おわりに 全国における建築時期別の延床面積分布は対数正規分布に良好に近似できることが統計的に検証された。分布モデル式を用いることにより、分布構造の変化を明確にとらえることができる。本研究では、歪度、尖度を用いた分布構造の変化の統計的分析および分布モデル式を用いた延床面積区分ごとの住宅ストック戸数算出に関して考察を行ったが、住宅の質を重視した住宅建設計画へ向けてさらなる研究の発展が必要であろう。

表-1 専用住宅持家、借家における歪度および尖度
(建築時期(終戦~S35年))

調査年	持 家		借 家	
	歪 度	尖 度	歪 度	尖 度
43	1.250	5.062	2.038	10.681
48	0.994	3.796	2.011	10.363
53	0.776	2.833	2.137	11.133
58	0.585	2.151	2.066	10.513

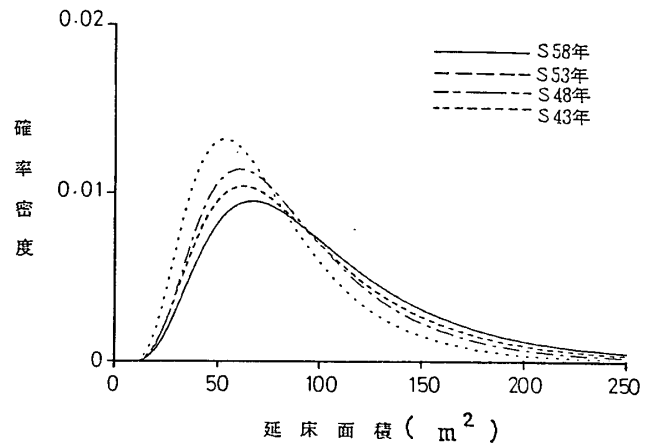


図-2 パラメータの経年変化による分布形状の変化
(専用住宅・持家・建築時期(終戦~S35年))

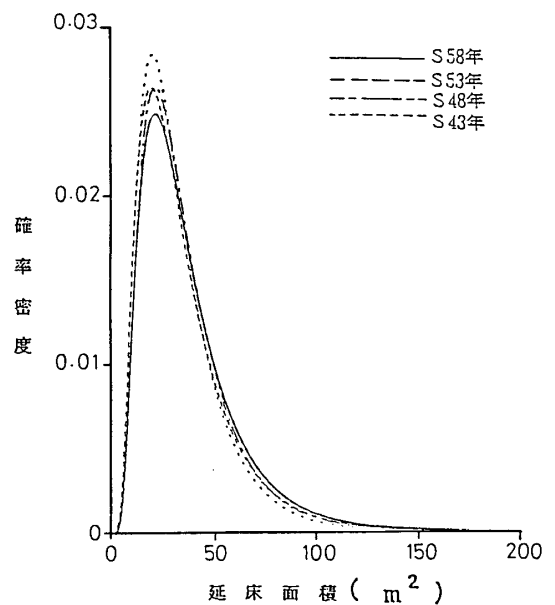


図-3 パラメータの経年変化による分布形状の変化
(専用住宅・借家・建築時期(終戦~S35年))