

## 論 説

## 比率の差の多重寄与度分解法

## — 持ち家世帯率の変化の要因分析 —

田 中 力

## 目 次

はじめに

I 増加率, 寄与度, 逐次寄与度分解法

II 比率の差の多重寄与度分解法

III 持ち家世帯率の差の寄与度分解

むすび

## は じ め に

集団の特性値の増加率を部分集団の増分に分解してその貢献の大きさを測る統計指標として寄与度・寄与率がある。これは、集計された統計データを分析する際に有用であり、国民経済計算をはじめ、各種の経済・経営統計分析に用いられている。

この尺度を、失業率や持ち家率など比率の変化について適用するためには、集団の比率の変化を、部分集団の比率の変化に帰着させることが必要となるが、これについては、関(1992)による逐次寄与度分解法がある。これは社会学や人口学における構造統計表の分析手法の一つである Kitagawa (1955) の Components Analysis を寄与度分解に応用し発展させたものである。また、田中(2009)は、土地基本調査世帯集計を用いて、現住居敷地所有世帯率の年次変化について、家計支持者の年齢階層別に寄与度分解を試みた。

本稿では、これらの先行研究に依拠しながら、比率の差の寄与度分解について多重クロス集計データに適用可能で簡便な方法の提案を行うこと、またその手法の有用性を、持ち家世帯率の推移の分析をとおして示すことを課題とする。

以下、I 寄与度, 寄与率, 関の逐次寄与度分解法の紹介, II 比率の差の寄与度分解法の多重クロス集計への一般化, III 持ち家世帯率の差の寄与度分解の応用例, の順で考察をすすめよう。

## I 増加率・寄与度・逐次寄与度分解法

## 1. 増加率と寄与度

いま全体集団の特性値を  $N$  であらわし、これが部分集団の部分量  $N_i$  ( $i=1,2,\dots,k$ ) に分割されているとしよう。 $N=N_1+N_2+\dots+N_k$  である。このとき基準時の全体量  $N$  が比較時に  $N'$  に変化したとすると、その増分は  $\Delta N=N'-N$  であり、増加率は  $\Delta N/N$  で定義される。ここで、この増分  $\Delta N$  は  $\Delta N=\sum_{i=1}^k \Delta N_i=\Delta N_1+\dots+\Delta N_k$  と分解される。これを増加率の

定義式に代入すると、添字の定義域を略して  $\Delta N/N = \Sigma \Delta N_i/N$  となり、増加率は部分集団の増分  $\Delta N_i$  の全体量  $N$  に対する比率  $\Delta N_i/N$  の和に等しくなる。そこでこの増分  $\Delta N_i/N$  を第  $i$  部分集団の寄与度とよび、増加率に対して部分集団の増分の貢献を表わす尺度とするのである。また、全体集団の増分  $\Delta N$  に対する部分集団の増分  $\Delta N_i$  の比率  $\Delta N_i/\Delta N$  を寄与率という。いずれも 100 倍してパーセント表示することができる。煩雑をさけるため、パーセント表示は用いないが、この本質には関わらない。

具体例を示そう。表 1 は、世帯の住宅所有関係別世帯数を 2003 年と 2008 年について比較したものである。

表 1 世帯の住宅所有関係別世帯数の年次比較

部分集団	基準時 2003	比較時 2008	増分	増加率	寄与度	寄与率
$i$	$N$	$N'$	$\Delta N$	$\Delta N_i/N_i$	$\Delta N_i/N$	$\Delta N_i/\Delta N$
持ち家	2866	3031	165	0.0576	0.0350	0.6060
借家	1716	1777	61	0.0352	0.0128	0.2220
不詳	103	151	48	0.4667	0.0102	0.1770
合計	4686	4959	273	0.0584	0.0584	1.0000

出所 総務省統計局『住宅・土地統計調査』平成 20 年、15 年版より作成

基準時 2003 年の主世帯総数が 4686 万世帯で、住宅所有区分を持ち家と借家と不詳の三つの部分量からなる。比較時 2008 年までの五年間でそれぞれ 165, 61, 48 万世帯の増加がある。増分は全体として 273 万世帯であり、増加率 5.84% は各部分集団の寄与度 3.50%, 1.28%, 1.02% に分解されることがわかる。

## 2. 比率の差

つぎに比率の差を考えよう。理解を助けるため、具体例として、持ち家世帯率<sup>1)</sup>の変化についてみることにしよう。表 2 も同じく住宅・土地統計調査より 1988 年から 2008 年の持ち家世帯数を世帯主の年齢階級別に集計して比較したものである。ここから、年齢階級別の持ち家世帯率が求められる。

この表をもとに各年次の持ち家世帯率の世帯主年齢階級別分布を図 1-1 に、各年齢階級別持ち家世帯率の年次変化を図 1-2 に示した。一目してわかるように、持ち家世帯率は加齢とともに上昇し、40 歳から 44 歳のところで 50% を、50 歳代では 60% を超えることが見て取れる。このような右上がりの曲線になるのであるが、1988 年から 2008 年の 30 年間を通してみると、この曲線の加齢に伴う上昇傾向が緩やかになってきたことが特徴である。

それでは、全体としての持ち家率が下がっているかという、各年次を通して上下の変動はあるものの、ほぼ 60% の水準を維持している。これは何故か。直感的には、持ち家率の高い高齢世帯の総世帯に占める構成比率が増えているためだと考えられるが、このような特徴を持

表2 世帯主年齢階級別持ち家率の推移

総世帯数 総 数	1978	1983	1988	1993	1998	2003	2008	出生年代
25歳未満	1,601,400	1,655,300	1,723,300	2,109,200	2,253,900	1,925,200	1,717,300	1979以降
25～29	3,306,000	2,427,200	2,222,900	2,403,100	2,634,700	2,412,800	2,141,000	1974-78
30～34	4,209,200	4,279,800	3,102,700	2,953,300	3,193,900	3,439,300	3,191,100	1969-73
35～39	4,449,000	4,743,700	4,776,200	3,602,100	3,350,700	3,558,200	3,922,500	1964-68
40～44	4,327,900	4,645,100	4,936,500	5,111,200	3,779,400	3,634,400	3,860,700	1959-63
45～49	4,203,900	4,411,700	4,698,500	5,095,100	5,116,900	3,968,100	3,868,400	1954-58
50～54	3,563,600	4,096,700	4,435,000	4,781,300	5,029,400	5,316,300	4,109,900	1949-53
55～59	2,324,100	3,180,400	3,725,600	4,133,600	4,550,100	5,035,600	5,289,800	1944-48
60～64	1,825,600	2,008,900	2,911,200	3,532,600	4,035,600	4,552,000	4,915,300	1939-43
65歳以上	2,523,200	3,229,200	2,989,900	4,124,600	5,871,300	3,991,500	4,409,100	1934-38
70歳以上			1,308,300	1,843,100	2,750,400	3,274,000	3,681,100	1929-33
75歳以上						4,103,500	5,506,400	1928以前
不詳	100,400	228,900	732,400	1,244,800	1,567,600	1,871,900	3,191,800	

持ち家 総 数	1978	1983	1988	1993	1998	2003	2008	出生年代
25歳未満	158,000	126,400	78,200	65,800	60,600	52,200	42,500	1979以降
25～29	921,600	602,800	396,900	313,200	332,000	302,900	246,700	1974-78
30～34	1,867,300	1,945,400	1,187,000	932,300	927,100	992,400	952,200	1969-73
35～39	2,580,000	2,835,700	2,701,800	1,871,000	1,628,300	1,666,100	1,804,700	1964-68
40～44	2,890,400	3,169,000	3,256,900	3,282,700	2,358,100	2,211,400	2,226,700	1959-63
45～49	3,084,800	3,225,200	3,370,500	3,573,500	3,564,800	2,740,300	2,581,400	1954-58
50～54	2,746,900	3,154,200	3,332,300	3,528,000	3,680,000	3,891,100	2,974,100	1949-53
55～59	1,835,200	2,546,000	2,953,900	3,188,600	3,490,300	3,860,100	4,014,200	1944-48
60～64	1,422,900	1,572,700	2,337,600	2,822,200	3,195,300	3,589,600	3,873,500	1939-43
65歳以上	1,915,800	2,457,600	2,314,500	3,292,500	4,765,800	3,179,700	3,521,000	1934-38
70歳以上			987,600	1,429,300	2,185,100	2,632,500	2,948,100	1929-33
75歳以上						3,297,000	4,457,000	1928以前
不詳	5,500	14,600	31,000	77,100	280,400	250,600	674,000	

持ち家率 総 数	1978	1983	1988	1993	1998	2003	2008	出生年代
25歳未満	9.9	7.6	4.5	3.1	2.7	2.7	2.5	1979以降
25～29	27.9	24.8	17.9	13.0	12.6	12.6	11.5	1974-78
30～34	44.4	45.5	38.3	31.6	29.0	28.9	29.8	1969-73
35～39	58.0	59.8	56.6	51.9	48.6	46.8	46.0	1964-68
40～44	66.8	68.2	66.0	64.2	62.4	60.8	57.7	1959-63
45～49	73.4	73.1	71.7	70.1	69.7	69.1	66.7	1954-58
50～54	77.1	77.0	75.1	73.8	73.2	73.2	72.4	1949-53
55～59	79.0	80.1	79.3	77.1	76.7	76.7	75.9	1944-48
60～64	77.9	78.3	80.3	79.9	79.2	78.9	78.8	1939-43
65歳以上	75.9	76.1	77.4	79.8	81.2	79.7	79.9	1934-38
70歳以上			75.5	77.5	79.4	80.4	80.1	1929-33
75歳以上						80.3	80.9	1928以前

出所 総務省統計局『住宅・土地統計調査』各年版より作成，図1-1，1-2も同じ

図 1-1 世帯主年齢階級別の持ち家世帯率分布

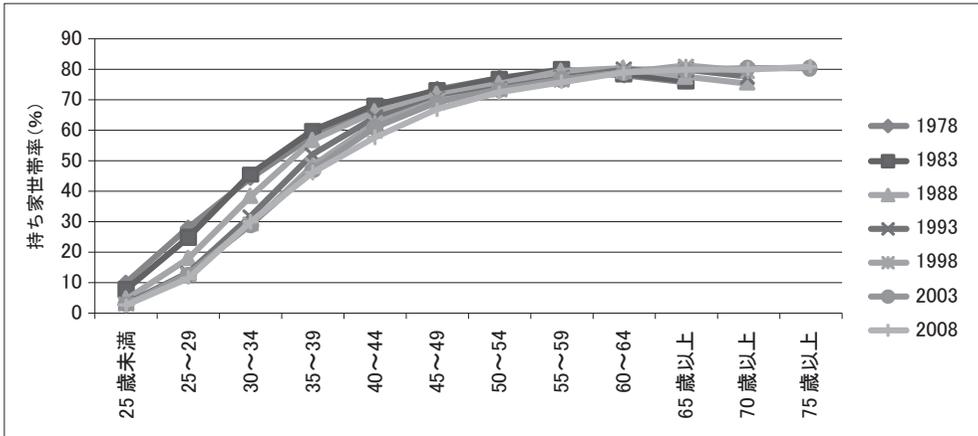
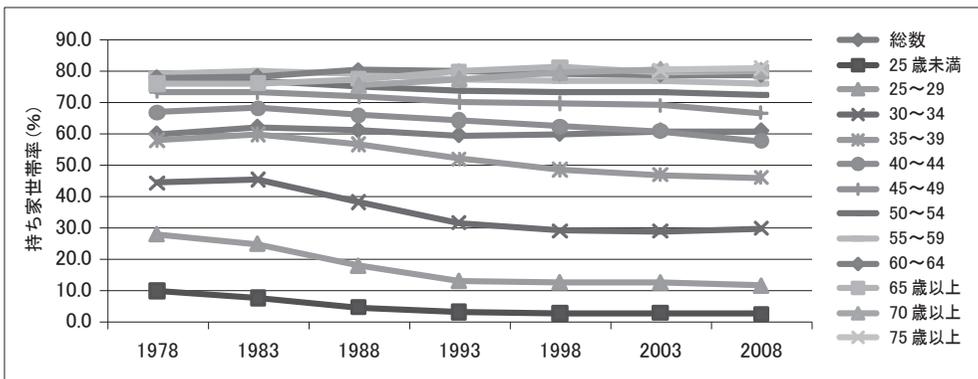


図 1-2 世帯主年齢階級別の持ち家世帯率の推移



つ比率の変化について分析する方法に寄与度分解法がある。関彌三郎はその著書『寄与度・寄与率—増加率の寄与度分解法—』において逐次寄与度分解法を提案しているので、次節でそれについて検討しよう。

### 3. 関の逐次寄与度分解法

まず、関の記法に従い、逐次寄与度分解法のポイントを要約しておこう。

今、全体集団の特性値  $Z$  が部分集団の特性値  $x$  とウエイト  $y$  の積和  $Z = \sum xy$  で表されているとする<sup>2)</sup>。時点 1 から時点 2 までの増加率を

$$\dot{Z} = \frac{Z_2}{Z_1} - 1, \dot{x} = \frac{x_2}{x_1} - 1, \dot{y} = \frac{y_2}{y_1} - 1$$

で表すと、

$\frac{Z_2}{Z_1} = \sum \frac{x_2}{x_1} \frac{y_2}{y_1} \frac{x_1 y_1}{Z_1}$  を得る。 $x_2 - x_1 = \Delta x$ ,  $y_2 - y_1 = \Delta y$  と表すことにしてこれをさらに変形すると

$\dot{Z} = \sum (\Delta x \cdot y_1 + \Delta y \cdot x_1 + \Delta x \cdot \Delta y) \frac{1}{Z_1}$  となるが、交差項  $\Delta x$ ,  $\Delta y$  を二等分して、第1項と第2項に振り分けると、

$\Delta x \cdot y_1 + \frac{\Delta x \cdot \Delta y}{2} = \Delta x \cdot \frac{y_1 + y_2}{2} = \Delta x \cdot \bar{y}$  等の計算によって交差項  $\Delta x \cdot \Delta y$  は解消され、

$\dot{Z} = \sum (\Delta x \cdot \bar{y} + \Delta y \cdot \bar{x}) \frac{1}{Z_1}$  を得る。

ここで、両辺を  $Z_1$  倍し、 $\dot{Z} Z_1 = Z_2 - Z_1 = \Delta Z$  であることに着目して、次の式 (1) を得る。

$$\Delta Z = \sum (\Delta x \cdot \bar{y} + \Delta y \cdot \bar{x}) \quad (1)$$

この分解式が、比率の差の寄与度分解に如何に適用されるかをみよう。関は、例として完全失業率をとりあげ、その差の分析をおこなったが、本稿では、持ち家世帯率をイメージし易いように次の記号を用いることとしよう。

基準時点における全体量（総世帯数）を  $N$ 、部分量（持ち家世帯数）を  $X$  とすると、比率（持ち家世帯率）は  $P = X/N$  で表される。比較時点における総世帯数を  $N'$ 、持ち家世帯数を  $X'$  とすれば、同様に  $P' = X'/N'$  となる。総世帯を世帯人員規模や家計支持者の年齢階層などの標識によって階層分けし、部分集団の世帯数を  $N_i$ , ( $i = 1, 2, \dots, k$ ) 部分集団の持ち家世帯数を  $X_i$ , ( $i = 1, 2, \dots, k$ ) で表せば、 $N = \sum N_i$ ,  $X = \sum X_i$  の関係が成り立つ。また、時点間の変化を  $\Delta N = N' - N$ ,  $\Delta X = X' - X$ , で示せば、同様に、 $\Delta N = \sum \Delta N_i$ ,  $\Delta X = \sum \Delta X_i$  が成り立つ。すると比率  $X'/N'$  と  $X/N$  の差は (1) 式に各値を代入して次のように書き表せる。

$$\frac{X'}{N'} - \frac{X}{N} = \sum_i \left( \frac{X'_i}{N'} - \frac{X_i}{N} \right) = \sum_i \left( \frac{X'_i N'_i}{N'_i N'} - \frac{X_i N_i}{N_i N} \right) \quad (2)$$

$$\frac{X'}{N'} - \frac{X}{N} = \sum_i \left[ \left( \frac{X'_i}{N'_i} - \frac{X_i}{N_i} \right) \frac{1}{2} \left( \frac{N'_i}{N'} + \frac{N_i}{N} \right) + \left( \frac{N'_i}{N'} - \frac{N_i}{N} \right) \frac{1}{2} \left( \frac{X'_i}{N'_i} + \frac{X_i}{N_i} \right) \right] \quad (3)$$

ここで第 (2) 式の中辺は比率を標識  $I$  でクラス別に分割することを表わす。これを更にクラス別の比率  $X'_i/N'_i$  とそのウェイト  $N'_i/N'$  の積に分解した式が右辺である。(2) 式を更に変形すると (3) 式を得る。ここで、右辺第1項は部分集団の比率の増分と二時点の構成比率の平均値の積になっており、これは部分集団の比率変化による寄与を表すと考えることができる。これにたいして右辺第2項は、部分集団の構成比の増分と二時点の比率の平均の積であるから、全体量に対する第  $i$  部分量の構成変化による寄与を表すと考えることができる<sup>3)</sup>。

関は、さらに集計する次元を増やした場合について、考察を進めているが、その元になるのは上記の分解法である。

$Z$  が部分集団の 3 個の値  $x, y, w$  の積和  $Z = \Sigma xyw$  の場合については、 $\alpha = xy$  と置き換えてやることにより、 $Z = \Sigma \alpha w$  に上記の分解法を適用して次式を得る。

$$\Delta Z = \sum \{(\Delta x \cdot \bar{y} + \Delta y \cdot \bar{x}) \bar{w} + \Delta w \cdot \bar{\alpha}\} \quad (4)$$

$Z$  が部分集団の 4 個の値  $w, y, v, w$  の積和  $Z = \Sigma xyvw$  の場合については、 $Z = \Sigma \beta w$ ,  $\beta = \alpha v$ ,  $\alpha = xy$  とおいてやることにより、交差項を含まない分解式 (5) を得る。

$$\Delta Z = \sum \{(\Delta x \cdot \bar{y} + \Delta y \cdot \bar{x}) \bar{v} \bar{w} + \Delta v \cdot \bar{\alpha} \cdot \bar{w} + \Delta w \cdot \bar{\beta}\} \quad (5)$$

関はこの方法に関して「この様にして交絡項を消去した寄与度分解法を求める方法を我々は逐次寄与度分解法 (iterative analysis of contribution to change) と呼ぶことにする」<sup>4)</sup> としている。この方法の特徴はクロス集計標識にもとづき部分集団の構成比率と全体集団に対する部分集団のウェイトに分解する点にあり、クロス集計の次元を順次追加した場合に対応して逐次計算できるという利点がある。

他方、クロス集計されたデータを寄与度分解する時には、どの標識を先にとるか (関の表現では「集団性の組み合わせの順序」) によって寄与度分解の結果が異なるという難点があると述べている。そのため関はこの難点をクリアーする方策として、寄与度分解式を集団性の組み合わせの順序に無関係になるように修正した式を提案している<sup>5)</sup>。比較のために上記の表記法で書くと、

$$\Delta Z = \sum \{\Delta x \cdot \bar{y} \cdot \bar{v} \cdot \bar{w} + \Delta y \cdot \bar{x} \cdot \bar{v} \cdot \bar{w} + \Delta v \cdot \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{w} + \Delta w \cdot \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{v}\} + R \quad (6)$$

となる (ここで  $R$  は残差項)。

この難点の存在については、山田・稲葉・平田 (1992) によって「交絡項の処理において、著者の提起する等分法と、例えば各要素ごとの第 1 次寄与度の大きさに比例して配分する方法との統計学的比較や、さらには逐次分解方式とそうでなく例えば一括して分解する方式の統計学的比較などについては、今後の課題として残されている」<sup>6)</sup> との指摘がある。

この指摘をふまえ寄与度分解法のポイントを整理するならば、関の寄与度分解で交差項を等分しているのは単純集計の場合のみであり、二次クロス、三次クロス集計を逐次寄与度分解した場合にはウェイトの掛け方が均等ではない。また、上記の修正式 (6) は、一括して分解する方式といえるが、それと逐次分解法との関連が必ずしも明確ではない。節を改めて、この点についてみることにしよう。

## II 比率の差の多重寄与度分解法

### 1. 二次クロス集計データの比率の差の寄与度分解法

まず、関の逐次寄与度分解法の修正式について考察しよう。関は、二次 (標識  $I, J$ ) のクロス集計にもとづき、比率の差の分解法を計算しているが、われわれの記法で表すと次のように分解できる (式の変形に関わる部分は、稿末の数学注に示した)。

クロス集計の際に標識 **I** と **J** のどちらを先にとるかにより、2通りの集計方法が考えられるので、それに対応して、寄与度分解の方法も二通りになる。すなわち、

$$\begin{aligned} \frac{X'}{N'} - \frac{X}{N} &= \sum_i \sum_j \left( \frac{X'_{ij}}{N'_{ij}} \frac{N'_{ij}}{N'_{i\cdot}} \frac{N'_{i\cdot}}{N'} - \frac{X_{ij}}{N_{ij}} \frac{N_{ij}}{N_{i\cdot}} \frac{N_{i\cdot}}{N} \right) \\ &= \sum_i \sum_j \left[ \begin{aligned} &\frac{1}{4} \left( \frac{X'_{ij}}{N'_{ij}} - \frac{X_{ij}}{N_{ij}} \right) \left( \frac{N'_{ij}}{N'_{i\cdot}} + \frac{N_{ij}}{N_{i\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{i\cdot}}{N'} + \frac{N_{i\cdot}}{N} \right) \\ &+ \frac{1}{4} \left( \frac{X'_{ij}}{N'_{ij}} + \frac{X_{ij}}{N_{ij}} \right) \left( \frac{N'_{ij}}{N'_{i\cdot}} - \frac{N_{ij}}{N_{i\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{i\cdot}}{N'} + \frac{N_{i\cdot}}{N} \right) \\ &+ \frac{1}{4} \left( \frac{X'_{ij}}{N'_{ij}} + \frac{X_{ij}}{N_{ij}} \right) \left( \frac{N'_{ij}}{N'_{i\cdot}} + \frac{N_{ij}}{N_{i\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{i\cdot}}{N'} - \frac{N_{i\cdot}}{N} \right) \\ &+ \frac{1}{4} \left( \frac{X'_{ij}}{N'_{ij}} - \frac{X_{ij}}{N_{ij}} \right) \left( \frac{N'_{ij}}{N'_{i\cdot}} - \frac{N_{ij}}{N_{i\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{i\cdot}}{N'} - \frac{N_{i\cdot}}{N} \right) \end{aligned} \right] \quad (7) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{X'}{N'} - \frac{X}{N} &= \sum_i \sum_j \left( \frac{X'_{ij}}{N'_{ij}} \frac{N'_{ij}}{N'_{\cdot j}} \frac{N'_{\cdot j}}{N'} - \frac{X_{ij}}{N_{ij}} \frac{N_{ij}}{N_{\cdot j}} \frac{N_{\cdot j}}{N} \right) \\ &= \sum_i \sum_j \left[ \begin{aligned} &\frac{1}{4} \left( \frac{X'_{ij}}{N'_{ij}} - \frac{X_{ij}}{N_{ij}} \right) \left( \frac{N'_{ij}}{N'_{\cdot j}} + \frac{N_{ij}}{N_{\cdot j}} \right) \left( \frac{N'_{\cdot j}}{N'} + \frac{N_{\cdot j}}{N} \right) \\ &+ \frac{1}{4} \left( \frac{X'_{ij}}{N'_{ij}} + \frac{X_{ij}}{N_{ij}} \right) \left( \frac{N'_{ij}}{N'_{\cdot j}} - \frac{N_{ij}}{N_{\cdot j}} \right) \left( \frac{N'_{\cdot j}}{N'} + \frac{N_{\cdot j}}{N} \right) \\ &+ \frac{1}{4} \left( \frac{X'_{ij}}{N'_{ij}} + \frac{X_{ij}}{N_{ij}} \right) \left( \frac{N'_{ij}}{N'_{\cdot j}} + \frac{N_{ij}}{N_{\cdot j}} \right) \left( \frac{N'_{\cdot j}}{N'} - \frac{N_{\cdot j}}{N} \right) \\ &+ \frac{1}{4} \left( \frac{X'_{ij}}{N'_{ij}} - \frac{X_{ij}}{N_{ij}} \right) \left( \frac{N'_{ij}}{N'_{\cdot j}} - \frac{N_{ij}}{N_{\cdot j}} \right) \left( \frac{N'_{\cdot j}}{N'} - \frac{N_{\cdot j}}{N} \right) \end{aligned} \right] \quad (8) \end{aligned}$$

(7), (8) 両式の第四項は残差項 ( $R_2$  であらわそう) であるが,  $R_2$  は比率の差の3次の積となって微量であることが予想される。

関の逐次寄与度分解法 (4) 式  $\Delta Z = \sum \{(\Delta x \cdot \bar{y} + \Delta y \cdot \bar{x})\bar{w} + \Delta w \cdot \bar{\alpha}\}$  との違いは、第三、第四項が  $\sum \Delta w \cdot \bar{\alpha}$  として一括されているところにある。したがって、逐次寄与度分解法は、ウエイトの付け方が均等とはいえないのである<sup>7)</sup>。

## 2. 比率の差の多重寄与度分解法

つぎに、比率の差の寄与度分解法を多次元クロス集計への一般化を試みることにしよう。

まず、**I**, **J**, **K** の三つの標識によるクロス集計の場合について計算しよう。

$$\begin{aligned} \frac{X'}{N'} - \frac{X}{N} &= \sum_i \sum_j \sum_k \left( \frac{X'_{ijk}}{N'_{ijk}} \frac{N'_{ijk}}{N'_{ij\cdot}} \frac{N'_{ij\cdot}}{N'_{i\cdot\cdot}} \frac{N'_{i\cdot\cdot}}{N'} - \frac{X_{ijk}}{N_{ijk}} \frac{N_{ijk}}{N_{ij\cdot}} \frac{N_{ij\cdot}}{N_{i\cdot\cdot}} \frac{N_{i\cdot\cdot}}{N} \right) \\ &= \sum_i \sum_j \sum_k \left[ \begin{aligned} &\frac{1}{8} \left( \frac{X'_{ijk}}{N'_{ijk}} - \frac{X_{ijk}}{N_{ijk}} \right) \left( \frac{N'_{ijk}}{N'_{ij\cdot}} + \frac{N_{ijk}}{N_{ij\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{ij\cdot}}{N'_{i\cdot\cdot}} + \frac{N_{ij\cdot}}{N_{i\cdot\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{i\cdot\cdot}}{N'} + \frac{N_{i\cdot\cdot}}{N} \right) \\ &+ \frac{1}{8} \left( \frac{X'_{ijk}}{N'_{ijk}} + \frac{X_{ijk}}{N_{ijk}} \right) \left( \frac{N'_{ijk}}{N'_{ij\cdot}} - \frac{N_{ijk}}{N_{ij\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{ij\cdot}}{N'_{i\cdot\cdot}} + \frac{N_{ij\cdot}}{N_{i\cdot\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{i\cdot\cdot}}{N'} + \frac{N_{i\cdot\cdot}}{N} \right) \\ &+ \frac{1}{8} \left( \frac{X'_{ijk}}{N'_{ijk}} + \frac{X_{ijk}}{N_{ijk}} \right) \left( \frac{N'_{ijk}}{N'_{ij\cdot}} + \frac{N_{ijk}}{N_{ij\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{ij\cdot}}{N'_{i\cdot\cdot}} - \frac{N_{ij\cdot}}{N_{i\cdot\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{i\cdot\cdot}}{N'} + \frac{N_{i\cdot\cdot}}{N} \right) \\ &+ \frac{1}{8} \left( \frac{X'_{ijk}}{N'_{ijk}} - \frac{X_{ijk}}{N_{ijk}} \right) \left( \frac{N'_{ijk}}{N'_{ij\cdot}} - \frac{N_{ijk}}{N_{ij\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{ij\cdot}}{N'_{i\cdot\cdot}} + \frac{N_{ij\cdot}}{N_{i\cdot\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{i\cdot\cdot}}{N'} - \frac{N_{i\cdot\cdot}}{N} \right) \end{aligned} \right] + R_3 \end{aligned} \quad (9)$$

ただし

$$R_3 = \sum_i \sum_j \sum_k \left[ \begin{aligned} &\frac{1}{8} \left( \frac{X'_{ijk}}{N'_{ijk}} - \frac{X_{ijk}}{N_{ijk}} \right) \left( \frac{N'_{ijk}}{N'_{ij\cdot}} - \frac{N_{ijk}}{N_{ij\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{ij\cdot}}{N'_{i\cdot\cdot}} - \frac{N_{ij\cdot}}{N_{i\cdot\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{i\cdot\cdot}}{N'} + \frac{N_{i\cdot\cdot}}{N} \right) \\ &+ \frac{1}{8} \left( \frac{X'_{ijk}}{N'_{ijk}} - \frac{X_{ijk}}{N_{ijk}} \right) \left( \frac{N'_{ijk}}{N'_{ij\cdot}} - \frac{N_{ijk}}{N_{ij\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{ij\cdot}}{N'_{i\cdot\cdot}} + \frac{N_{ij\cdot}}{N_{i\cdot\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{i\cdot\cdot}}{N'} - \frac{N_{i\cdot\cdot}}{N} \right) \\ &+ \frac{1}{8} \left( \frac{X'_{ijk}}{N'_{ijk}} - \frac{X_{ijk}}{N_{ijk}} \right) \left( \frac{N'_{ijk}}{N'_{ij\cdot}} + \frac{N_{ijk}}{N_{ij\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{ij\cdot}}{N'_{i\cdot\cdot}} - \frac{N_{ij\cdot}}{N_{i\cdot\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{i\cdot\cdot}}{N'} - \frac{N_{i\cdot\cdot}}{N} \right) \\ &+ \frac{1}{8} \left( \frac{X'_{ijk}}{N'_{ijk}} + \frac{X_{ijk}}{N_{ijk}} \right) \left( \frac{N'_{ijk}}{N'_{ij\cdot}} - \frac{N_{ijk}}{N_{ij\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{ij\cdot}}{N'_{i\cdot\cdot}} - \frac{N_{ij\cdot}}{N_{i\cdot\cdot}} \right) \left( \frac{N'_{i\cdot\cdot}}{N'} - \frac{N_{i\cdot\cdot}}{N} \right) \end{aligned} \right]$$

となる。この式は、関による分解法の (6) 式

$$\Delta Z = \sum \{ \Delta x \cdot \bar{y} \cdot \bar{v} \cdot \bar{w} + \Delta y \cdot \bar{x} \cdot \bar{v} \cdot \bar{w} + \Delta v \cdot \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{w} + \Delta w \cdot \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{v} \} + R \quad (6)$$

に相当する。ここで、標識 I, J, K の集計の順序としては、 $3! = 6$ 通りの順列がとれることになり、依然として集計順序による差異は残ることになる。逐次寄与度分解法、

$$\Delta Z = \sum \{ (\Delta x \cdot \bar{y} + \Delta y \cdot \bar{x}) \bar{v} \bar{w} + \Delta v \cdot \bar{\alpha} \cdot \bar{w} + \Delta w \cdot \bar{\beta} \} \quad (5)$$

との関連については、 $\Delta Z$ の右辺第三項、第四項がそれぞれ  $R_3$ の第一項、第二から第四項を含むものとなり、 $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ,  $\Delta v$ ,  $\Delta w$  に対する均等なウエイト付けになっていない<sup>8)</sup>。

なお、残差項  $R_3$  については、四等分して四つの項に加算することも可能であるが、実際の計算では  $R_3$  は無視できるほど小さいので、他の項に加算してもあまり意味がないであろう。

最後に、次元を一般化し  $n$  重クロス集計した場合についてみよう。この場合も同様に分解でき、残差項  $R_n$  を除いて、意味のある項は、

$$\frac{X'}{N'} - \frac{X}{N} = \sum_i \sum_j \dots \sum_k \left( \frac{X'_{ij\dots k}}{N'_{ij\dots k}} \frac{N'_{ij\dots k}}{N'_{ij\dots}} \dots \frac{N'_{i\dots}}{N'} - \frac{X_{ij\dots k}}{N_{ij\dots k}} \frac{N_{ij\dots k}}{N_{ij\dots}} \dots \frac{N_{i\dots}}{N} \right)$$

$$\begin{aligned}
 &= \sum_i \sum_j \cdots \sum_k \left[ \begin{aligned}
 &\frac{1}{2^{n-1}} \left( \frac{X'_{ij\cdots k}}{N'_{ij\cdots k}} - \frac{X_{ij\cdots k}}{N_{ij\cdots k}} \right) \left( \frac{N'_{ij\cdots k}}{N'_{ij\cdots}} + \frac{N_{ij\cdots k}}{N_{ij\cdots}} \right) \cdots \left( \frac{N'_{i\cdots}}{N'} + \frac{N_{i\cdots}}{N} \right) \\
 &+ \frac{1}{2^{n-1}} \left( \frac{X'_{ij\cdots k}}{N'_{ij\cdots k}} + \frac{X_{ij\cdots k}}{N_{ij\cdots k}} \right) \left( \frac{N'_{ij\cdots k}}{N'_{ij\cdots}} - \frac{N_{ij\cdots k}}{N_{ij\cdots}} \right) \cdots \left( \frac{N'_{i\cdots}}{N'} + \frac{N_{i\cdots}}{N} \right) \\
 &+ \cdots + \frac{1}{2^{n-1}} \left( \frac{X'_{ij\cdots k}}{N'_{ij\cdots k}} + \frac{X_{ij\cdots k}}{N_{ij\cdots k}} \right) \left( \frac{N'_{ij\cdots k}}{N'_{ij\cdots}} + \frac{N_{ij\cdots k}}{N_{ij\cdots}} \right) \cdots \left( \frac{N'_{i\cdots}}{N'} - \frac{N_{i\cdots}}{N} \right)
 \end{aligned} \right] \\
 &+ R_n \tag{10}
 \end{aligned}$$

となる。ここで残差項  $R_n$  は比率の差の 2 次以上の積を全てまとめているので、その大きさの評価が問題となる。また、クロス集計の順番により  $n!$  通りの集計が可能である。

以上、一般次元における、比率の差の寄与度分解の方法を示した。関の逐次寄与度分解法は、(1) 式  $\Delta Z = \sum (\Delta x \cdot \bar{y} + \Delta y \cdot \bar{x})$  の逐次的適用にとどまり、交差項の配分が不均一になるという難点を残していたことがわかった。これに対して、本節の方法は多重一括寄与度分解法と呼ぶことができるが、多重クロス集計にもとづく寄与度分解という意味で単に多重寄与度分解法と呼ぶこととしよう。

### III 持ち家世帯率の差の寄与度分解

以上の分解法に基づき、持ち家世帯率の変化に関して、多重寄与度分解を試みよう。

#### 1. 世帯主年齢区分による寄与度分解

われわれは I の表 2 において、世帯主の年齢区分による持ち家世帯率の推移を、1978 年から 2008 年にかけてみた。各年を通して、総数としての持ち家世帯率は、60% を前後しながら微小な増減にとどまっていること、しかし、年齢階級別の部分集団をみれば、若年層のところでの持ち家率が経年とともに低下していることが明確に読み取れた。実際に、部分集団ごとの持ち家世帯率を計算すると、世帯主 30-34 才のところでは 1978 年には 44.4% あったものが、この 30 年間で 29.8% と 3 割を切るに至っている。

にもかかわらず、全体としての持ち家率の変動が小さいのはどうしてか。それは、持ち家率の変動の大きい世代である 30 代の階層としてのボリュームが減少したことによるのであった。すなわち、30 代世帯構成に占める割合が減少していることである。このことは寄与度分解によって明確に示される。

表 3-1, 3-2, 3-3 は、II でみた関による逐次寄与度分解法にもとづき、世帯主年齢階級ごとの持ち家率の変化が世帯全体の持ち家率の変化にどのように寄与しているかを示したものである。

表 3-1 世帯主年齢階級別にみた持ち家世帯率の変化の寄与度分割(トータル)

	1983-1988	1988-1993	1993-1998	1998-2003	2003-2008
25歳未満	-0.001539	-0.000474	-0.000234	-0.000264	-0.000255
25～29	-0.006702	-0.002915	-0.000129	-0.001089	-0.001480
30～34	-0.024130	-0.008825	-0.001769	0.000071	-0.001959
35～39	-0.009308	-0.026220	-0.008813	-0.001508	0.000849
40～44	-0.004078	-0.006511	-0.026764	-0.006462	-0.002259
45～49	-0.002664	-0.002431	-0.006527	-0.022571	-0.006371
50～54	-0.001647	-0.002526	-0.002805	-0.000739	-0.022928
55～59	0.005703	-0.000743	0.001188	0.002901	-0.001386
60～64	0.017178	0.006713	0.003455	0.003840	0.001534
65～69	0.017505	0.018817	0.027551	-0.040451	0.003162
70歳以上		0.008625	0.014594	0.076427	0.003281
75歳以上					0.019465
不詳	-0.000418	0.001058	0.004470	-0.001031	0.008212
	-0.009276	-0.015434	0.004216	0.009124	-0.000137

出所 総務省統計局『住宅・土地統計調査』各年版より作成 表 3-2, 3, 図 2-1～図 2-3 も同じ

表 3-2 対応する階級別にみた持ち家率の変化の寄与

	1983-1988	1988-1993	1993-1998	1998-2003	2003-2008
25歳未満	-0.001445	-0.000691	-0.000221	0.000010	-0.000089
25～29	-0.004492	-0.002842	-0.000256	-0.000026	-0.000486
30～34	-0.007386	-0.005176	-0.001836	-0.000125	0.000675
35～39	-0.004222	-0.004977	-0.002742	-0.001342	-0.000629
40～44	-0.002971	-0.002243	-0.001928	-0.001260	-0.002452
45～49	-0.001722	-0.001996	-0.000564	-0.000610	-0.001885
50～54	-0.002186	-0.001584	-0.000713	0.000025	-0.000809
55～59	-0.000729	-0.002150	-0.000439	-0.000055	-0.000821
60～64	0.001357	-0.000333	-0.000633	-0.000301	-0.000051
65～69	0.000745	0.002178	0.001573	-0.001644	0.000170
70歳以上		0.000823	0.001019	0.001014	-0.000229
75歳以上					0.000589
不詳	-0.000831	0.000489	0.003855	-0.001694	0.004014
総世帯	-0.009276	-0.015434	0.004216	0.009124	-0.000137

表 3-3 年齢階級別世帯数構成比の変化の寄与

	1983-1988	1988-1993	1993-1998	1998-2003	2003-2008
25歳未満	-0.000094	0.000216	-0.000013	-0.000275	-0.000166
25～29	-0.002210	-0.000073	0.000127	-0.001063	-0.000994
30～34	-0.016745	-0.003649	0.000067	0.000197	-0.002634
35～39	-0.005086	-0.021244	-0.006071	-0.000166	0.001478
40～44	-0.001107	-0.004268	-0.024836	-0.005203	0.000193
45～49	-0.000941	-0.000435	-0.005963	-0.021961	-0.004486
50～54	0.000539	-0.000942	-0.002092	-0.000764	-0.022119
55～59	0.006432	0.001406	0.001627	0.002956	-0.000565
60～64	0.015821	0.007046	0.004088	0.004141	0.001586
65～69	0.016760	0.016639	0.025978	-0.038807	0.002993
70歳以上		0.007802	0.013575	0.075413	0.003510
75歳以上					0.018875
不詳	0.000413	0.000569	0.000615	0.000663	0.004198
総世帯	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

これらの表をもとに図示したのが図 2-1、2-2、2-3 である。それぞれ、①全体の持ち家率の差を年齢階級別に分割した寄与度、②それに対応する年齢階級の持ち家率の差の寄与度に分解したもの、③更に年齢階級別世帯数の構成比の変化の寄与度に分解したもの、を表わしている。そこからわかることは階層ごとの持ち家率の変動の寄与よりも各階層の世帯数の構成比の寄与

図 2-1 年齢階級別持ち家世帯率の変化の寄与度

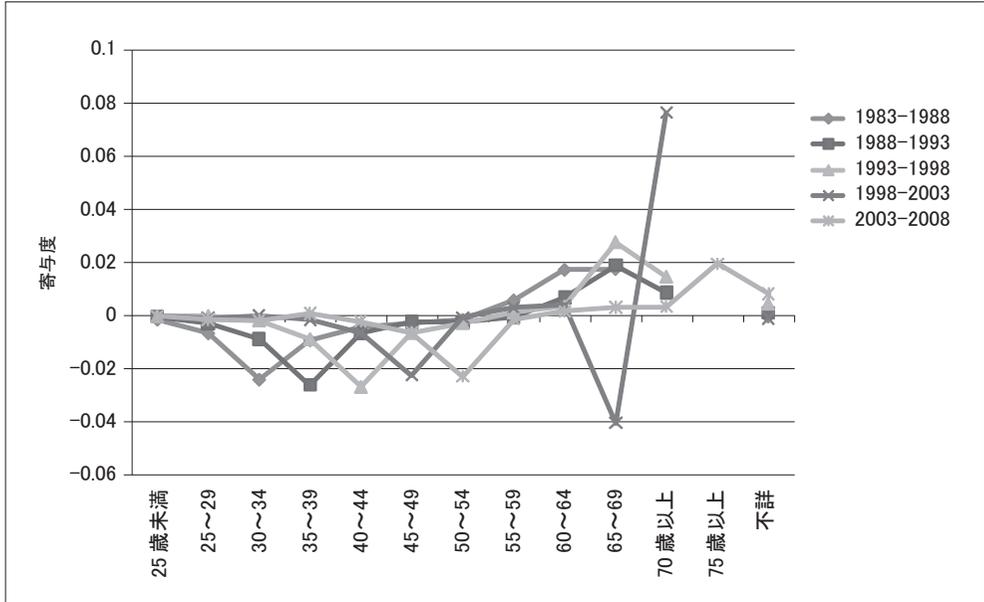


図 2-2 うち年齢階級別持ち家世帯率の変化の寄与

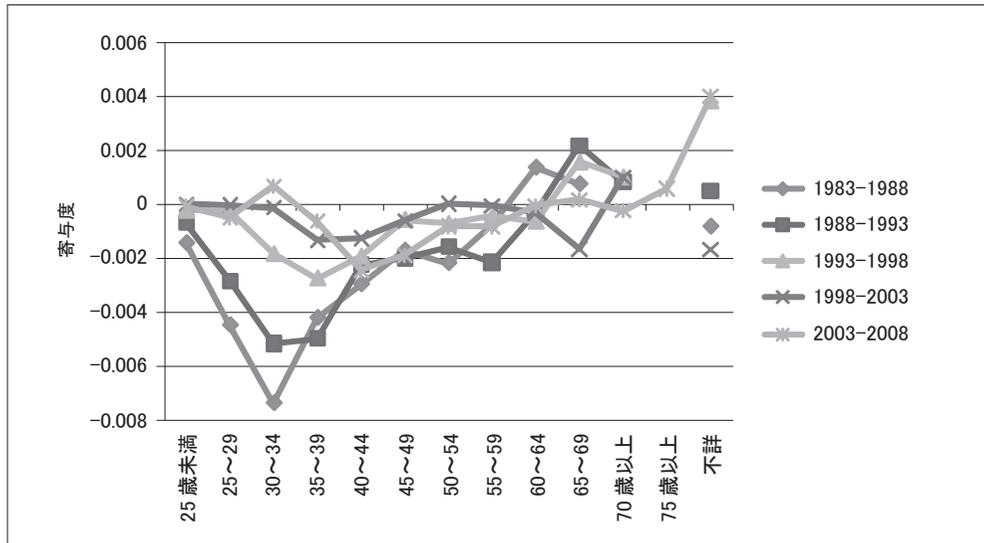
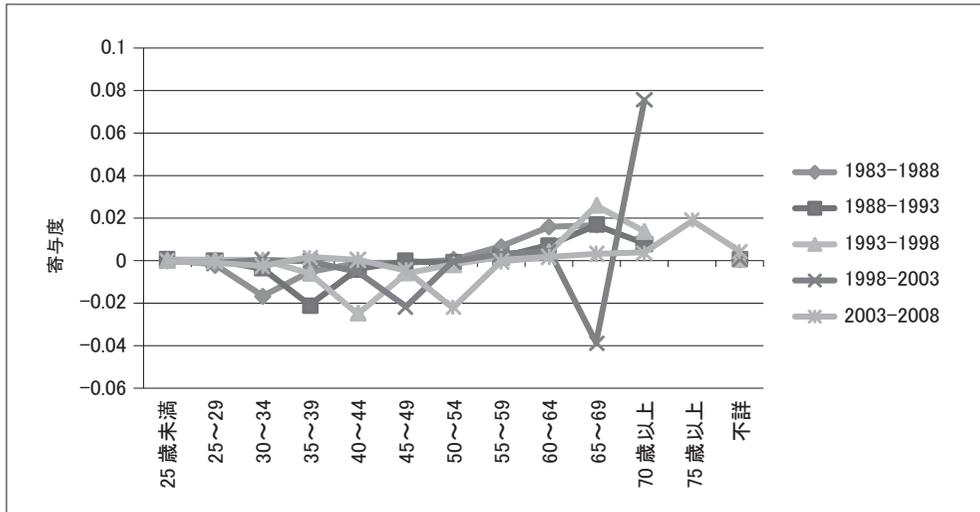


図 2-3 うち年齢階級別世帯数構成比の変化の寄与



が大きいことである。それは1983年から1988年にかけて30-34歳年齢層のところの世帯構成の寄与度が大きくマイナスになっており、その谷が五年ごとに右に移動するという形状を描いている。これは1983年時点で30-34歳であった世代は1944-1948年生まれのベビーブーマーであり、1988年の30-34歳は1949-1953年生まれの世代であることから理解できる。

また、年齢階級ごとの持ち家率の変化の寄与度については図4-2であり、寄与度の谷が、1983-88、1988-93のところでは30-34歳世代、1993-98年、1998-2003年のところでは35-39歳世代、2003年から2008年のところでは40-44歳世代となっていることは、従来、住宅階梯において賃貸から持ち家への移行の盛んな世代のところでの持ち家率の低下をあらわしているのであって、これは晩婚化、や少子化を反映して、持ち家取得圧力が低下していることの反映と解釈できるであろう。

## 2. 収入階級区分とのクロス集計による寄与度分解

つぎに、部分集団の標識として、収入階級区分(標識I)、世帯主(家計支持者)の年齢区分(標識J)をとったクロス集計(表4)を用い、それらの要因が持ち家世帯率に影響する程度の大きさを計測しよう。対象年次は同じく2003年から2008年をとった。これはIIの(6)式(7)式の分解に対応する。

ここでは(7)式に対応する計算結果を表5に示し図解してみると、年齢階級別の寄与については、年齢階級別の持ち家率の寄与でもって説明され、50から54歳のところの寄与が大きく表れている(図3-1)。

また収入階級でみると、これも各収入階級別の寄与で説明され、持ち家率の低下という方向

表4 世帯主年齢階級と収入金額階級による持ち家世帯率のクロス集計データ

2003年														
Nij	総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳
普通世帯総数	47,082,800	1,925,200	2,412,800	3,439,300	3,558,200	3,634,400	3,968,100	5,316,300	5,035,600	4,552,000	3,991,500	3,274,000	4,103,500	1,871,900
200万円未満	8,656,700	1,251,600	373,400	342,300	304,500	290,000	333,000	548,300	631,600	857,200	987,100	991,700	1,701,000	45,000
200～300	6,754,600	415,400	603,600	481,000	340,200	307,100	336,700	480,700	498,500	806,600	882,600	727,700	854,500	20,000
300～400	5,653,500	173,000	666,800	720,700	498,600	407,000	412,600	539,000	539,000	695,000	680,300	577,800	638,600	15,100
400～500	5,520,900	49,400	401,100	735,200	610,700	486,800	464,200	574,000	544,300	560,800	442,900	322,800	318,300	10,400
500～700	7,475,100	23,000	260,300	765,600	1,015,800	947,000	876,600	1,002,500	866,100	673,700	463,200	303,200	267,900	10,200
700～1000	6,331,500	5,500	86,100	306,400	576,400	825,700	995,400	1,256,700	1,049,100	535,300	313,000	200,900	173,700	7,300
1000～1500	2,920,800	2,400	12,300	67,800	172,700	295,700	428,700	687,800	653,600	282,000	138,600	91,500	84,100	3,600
1500～2000	640,600	100	1,500	8,000	22,100	45,100	76,600	150,800	161,800	76,100	41,300	27,500	28,700	1,000
2000万円以上	410,200	400	1,400	6,100	12,800	26,100	41,100	71,900	88,000	61,700	40,200	27,500	31,700	1,300
不詳	1,808,700	4,300	6,300	6,200	4,500	4,000	3,200	4,500	3,500	3,500	2,400	3,300	4,800	1,758,200

Xij	総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳
持ち家世帯数	28,665,900	52,200	302,900	992,400	1,666,100	2,211,400	2,740,300	3,891,100	3,860,100	3,589,600	3,179,700	2,632,500	3,297,000	250,700
200万円未満	3,801,700	20,600	22,700	41,400	59,000	80,500	119,500	240,500	330,100	475,700	582,300	635,000	1,182,200	12,200
200～300	3,644,300	12,900	49,400	81,900	94,200	113,700	156,600	259,600	306,000	592,200	690,000	581,900	697,800	8,100
300～400	3,838,000	8,500	80,200	176,500	188,800	201,600	237,700	341,000	372,300	560,500	586,400	510,300	568,000	6,200
400～500	3,478,600	4,500	65,700	229,200	286,100	290,700	312,200	409,500	413,600	477,900	394,700	294,200	295,700	4,600
500～700	5,248,500	3,400	55,100	289,200	555,500	633,400	652,900	784,700	710,800	599,800	425,300	281,600	250,900	5,900
700～1000	5,018,300	900	24,600	134,800	345,300	606,500	797,700	1,049,500	913,100	491,800	293,800	190,500	164,800	5,000
1000～1500	2,488,600	1,300	4,200	32,600	112,500	227,600	361,500	601,800	584,800	263,200	130,600	86,900	80,000	2,600
1500～2000	576,700	0	700	4,000	15,500	36,400	66,600	139,200	150,100	71,000	38,900	26,100	27,400	800
2000万円以上	363,700	100	500	2,600	9,200	20,700	35,500	65,000	79,300	57,400	37,600	25,900	29,400	500
不詳	206,600	0	0	200	100	200	200	200	100	200	0	100	800	204,500

Xij/Nij	総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳
持ち家世帯率	0.6088	0.0271	0.1255	0.2885	0.4682	0.6085	0.6906	0.7319	0.7666	0.7886	0.7966	0.8041	0.8035	0.1339
200万円未満	0.4392	0.0165	0.0608	0.1209	0.1938	0.2776	0.3589	0.4386	0.5226	0.5549	0.5899	0.6403	0.6950	0.2711
200～300	0.5395	0.0311	0.0818	0.1703	0.2769	0.3702	0.4651	0.5400	0.6138	0.7342	0.7818	0.7996	0.8166	0.4050
300～400	0.5847	0.0491	0.1203	0.2449	0.3787	0.4953	0.5761	0.6327	0.6907	0.8065	0.8620	0.8832	0.8894	0.4106
400～500	0.6301	0.0911	0.1638	0.3118	0.4685	0.5972	0.6726	0.7134	0.7599	0.8522	0.8912	0.9114	0.9290	0.4423
500～700	0.7021	0.1478	0.2117	0.3777	0.5469	0.6688	0.7448	0.7827	0.8207	0.8903	0.9182	0.9288	0.9365	0.5784
700～1000	0.7926	0.1636	0.2857	0.4399	0.5991	0.7345	0.8014	0.8351	0.8704	0.9187	0.9387	0.9482	0.9488	0.6849
1000～1500	0.8524	0.5417	0.3415	0.4808	0.6514	0.7697	0.8432	0.8750	0.8947	0.9333	0.9423	0.9497	0.9512	0.7222
1500～2000	0.9002	0.0000	0.4667	0.5000	0.7014	0.8071	0.8695	0.9231	0.9277	0.9330	0.9419	0.9491	0.9547	0.8000
2000万円以上	0.8866	0.2500	0.3571	0.4262	0.7188	0.7931	0.8637	0.9040	0.9011	0.9303	0.9353	0.9418	0.9274	0.3846
不詳	0.1142	0.0000	0.0000	0.0323	0.0222	0.0500	0.0625	0.0444	0.0286	0.0571	0.0000	0.0303	0.1667	0.1163

年齢階級別構成比															
Nij/Ni	総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳	Ni/N
普通世帯総数	1.0000	0.0409	0.0512	0.0730	0.0756	0.0772	0.0843	0.1129	0.1070	0.0967	0.0848	0.0695	0.0872	0.0398	1.0000
200万円未満	1.0000	0.1446	0.0431	0.0395	0.0352	0.0335	0.0385	0.0633	0.0730	0.0990	0.1140	0.1146	0.1965	0.0052	0.1839
200～300	1.0000	0.0615	0.0894	0.0712	0.0504	0.0455	0.0498	0.0712	0.0738	0.1194	0.1307	0.1077	0.1265	0.0030	0.1435
300～400	1.0000	0.0264	0.1016	0.1098	0.0760	0.0620	0.0629	0.0821	0.0821	0.1059	0.1036	0.0880	0.0973	0.0023	0.1394
400～500	1.0000	0.0089	0.0727	0.1332	0.1106	0.0882	0.0841	0.1040	0.0986	0.1016	0.0802	0.0585	0.0577	0.0019	0.1173
500～700	1.0000	0.0031	0.0348	0.1024	0.1359	0.1267	0.1173	0.1341	0.1159	0.0901	0.0620	0.0406	0.0358	0.0014	0.1588
700～1000	1.0000	0.0009	0.0136	0.0484	0.0910	0.1304	0.1572	0.1985	0.1657	0.0845	0.0494	0.0317	0.0274	0.0012	0.1345
1000～1500	1.0000	0.0008	0.0042	0.0232	0.0591	0.1012	0.1468	0.2355	0.2238	0.0965	0.0475	0.0313	0.0288	0.0012	0.0620
1500～2000	1.0000	0.0002	0.0023	0.0125	0.0345	0.0704	0.1196	0.2354	0.2526	0.1188	0.0645	0.0429	0.0448	0.0016	0.0136
2000万円以上	1.0000	0.0010	0.0034	0.0149	0.0312	0.0636	0.1002	0.1753	0.2145	0.1504	0.0980	0.0670	0.0773	0.0032	0.0087
不詳	1.0000	0.0024	0.0035	0.0034	0.0025	0.0022	0.0018	0.0025	0.0019	0.0019	0.0013	0.0018	0.0027	0.0721	0.0384

年齢階級別にみた収入階級別世帯数の構成比														
Nij/Ni	総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳
普通世帯総数	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
200万円未満	0.1839	0.6501	0.1548	0.0995	0.0856	0.0798	0.0839	0.1031	0.1254	0.1883	0.2473	0.3029	0.4145	0.0240
200～300	0.1435	0.2158	0.2502	0.1399	0.0956	0.0845	0.0849	0.0904	0.0990	0.1772	0.2211	0.2223	0.2082	0.0107
300～400	0.1394	0.0899	0.2764	0.2095	0.1401	0.1120	0.1040	0.1014	0.1070	0.1527	0.1704	0.1765	0.1556	0.0081
400～500	0.1173	0.0257	0.1662	0.2138	0.1716	0.1339	0.1170	0.1080	0.1081	0.1232	0.1110	0.0986	0.0776	0.0056
500～700	0.1588	0.0119	0.0719	0.2226	0.2855	0.2606	0.2209	0.1886	0.1720	0.1480	0.1160	0.0926	0.0653	0.0054
700～1000	0.1345	0.0029	0.0357	0.0891	0.1620	0.2272	0.2509	0.2364	0.2083	0.1176	0.0784	0.0614	0.0423	0.0039
1000～1500	0.0620	0.0012	0.0051	0.0197	0.0485	0.0814	0.1080	0.1294	0.1298	0.0620	0.0347	0.0279	0.0205	0.0019
1500～2000	0.0136	0.0001	0.0006	0.0023	0.0062	0.0124	0.0193	0.0284	0.0321	0.0167	0.0103	0.0084	0.0070	0.0005
2000万円以上	0.0087	0.0002	0.0006	0.0018	0.0036	0.0072	0.0104	0.0135	0.0175	0.0136	0.0101	0.0084	0.0077	0.0007
不詳	0.0384	0.0022	0.0026	0.0018	0.0013	0.0011	0.0008	0.0008	0.0007	0.0008	0.0006	0.0010	0.0012	0.9393
Nj/N	1.0000	0.0409	0.0512	0.0730	0.0756	0.0772	0.0843	0.1129	0.1070	0.0967	0.0848	0.0695	0.0872	0.0398

出所 総務省統計局『住宅・土地統計調査』各年版より作成

表 4 世帯主年齢階級と収入金額階級による持ち家世帯率のクロス集計データ(つづき)

2008 年

$N'ij$	総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳
普通世帯総数	49,804,400	1,717,300	2,141,000	3,191,100	3,922,500	3,860,700	3,868,400	4,109,900	5,289,800	4,915,300	4,409,100	3,681,100	5,506,400	3,191,900
200万円未満	8,771,900	1,074,000	262,800	247,400	299,900	282,900	283,800	368,000	653,400	917,600	1,033,900	1,099,500	2,158,700	90,000
200～300	7,343,500	379,400	511,800	417,200	393,900	339,600	323,500	363,200	554,200	831,900	1,001,700	906,300	1,277,000	43,800
300～400	7,049,300	166,800	627,500	697,500	607,700	464,700	401,400	410,400	586,300	763,400	760,100	636,900	897,300	29,300
400～500	5,527,200	44,500	363,500	692,100	702,700	529,300	433,600	413,000	533,300	581,100	476,100	336,000	404,900	17,100
500～700	7,771,000	18,900	240,500	726,500	1,106,400	1,035,000	885,000	804,200	928,200	759,600	542,800	343,200	362,700	18,000
700～1000	6,456,300	5,900	75,400	286,900	578,800	826,800	993,800	1,049,200	1,190,000	628,800	367,800	217,000	222,200	12,700
1000～1500	2,590,000	900	10,700	58,300	151,600	281,000	410,600	516,300	596,700	269,800	129,100	75,200	85,000	4,800
1500～2000	545,300	200	1,100	7,600	20,000	39,300	69,700	104,900	140,000	72,100	38,300	22,700	27,800	1,600
2000万円以上	350,100	200	800	4,200	11,800	21,100	34,700	52,400	75,500	61,200	35,400	22,300	29,100	1,400
不詳	3,399,700	26,600	46,900	53,300	49,900	41,000	32,200	28,300	32,100	29,700	24,100	22,100	40,700	2,972,800

 $X'ij$ 

$X'ij$	総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳
持ち家世帯総数	30,316,100	42,500	246,700	952,200	1,804,700	2,226,700	2,581,400	2,974,100	4,014,200	3,873,500	3,521,000	2,948,100	4,457,000	674,100
200万円未満	4,136,700	15,800	14,100	31,600	54,600	72,900	97,600	160,200	337,500	529,200	587,200	689,100	1,510,100	36,800
200～300	4,170,500	10,000	33,700	66,500	94,700	111,500	136,500	183,200	330,200	601,500	790,000	731,900	1,059,100	21,700
300～400	4,183,700	7,800	65,300	167,300	220,000	203,700	211,900	393,300	604,600	664,500	571,500	511,900	811,900	14,800
400～500	3,500,800	4,600	60,000	225,500	328,000	290,800	275,700	286,800	402,900	496,600	431,000	309,200	379,500	10,200
500～700	5,527,600	2,800	49,400	294,500	618,400	673,400	635,200	621,900	764,400	681,900	505,600	323,400	345,200	11,500
700～1000	5,197,700	1,200	20,200	131,800	365,400	610,200	789,000	877,400	1,039,100	583,200	348,500	207,400	214,800	9,500
1000～1500	2,226,200	200	3,200	28,600	100,500	216,300	344,500	454,500	545,600	251,900	123,200	72,200	82,300	3,200
1500～2000	490,400	100	400	4,000	14,400	31,400	60,200	95,500	130,600	67,600	36,900	21,600	26,500	1,200
2000万円以上	315,700	0	200	2,200	8,200	16,300	30,500	47,100	70,500	57,000	33,900	21,200	27,300	1,300
不詳	566,900	0	100	200	300	300	300	500	200	200	300	400	300	563,800

$X'ij/N'ij$	総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳
持ち家世帯率	0.6087	0.0247	0.1152	0.2984	0.4601	0.5768	0.6673	0.7236	0.7589	0.7880	0.7986	0.8009	0.8094	0.2112
200万円未満	0.4716	0.0147	0.0657	0.1277	0.1821	0.2577	0.3439	0.4353	0.5165	0.5767	0.5679	0.6267	0.6895	0.4089
200～300	0.5679	0.0264	0.0658	0.1594	0.2404	0.3283	0.4219	0.5044	0.5958	0.7230	0.7887	0.8076	0.8294	0.4954
300～400	0.5935	0.0468	0.1041	0.2399	0.3620	0.4383	0.5279	0.6021	0.6708	0.7920	0.8742	0.8973	0.9048	0.5051
400～500	0.6334	0.1034	0.1651	0.3258	0.4668	0.5494	0.6358	0.6944	0.7555	0.8546	0.9053	0.9202	0.9373	0.5965
500～700	0.7113	0.1481	0.2054	0.4054	0.5589	0.6506	0.7177	0.7733	0.8235	0.8977	0.9315	0.9423	0.9518	0.6389
700～1000	0.8051	0.2034	0.2679	0.4594	0.6313	0.7380	0.7939	0.8363	0.8732	0.9275	0.9475	0.9558	0.9624	0.7480
1000～1500	0.8595	0.2222	0.2991	0.4906	0.6629	0.7698	0.8390	0.8803	0.9144	0.9337	0.9543	0.9601	0.9682	0.6667
1500～2000	0.8993	0.5000	0.3636	0.5263	0.7200	0.7990	0.8637	0.9104	0.9329	0.9376	0.9634	0.9515	0.9532	0.7500
2000万円以上	0.9017	0.0000	0.2500	0.5238	0.6949	0.7725	0.8790	0.8989	0.9338	0.9314	0.9576	0.9507	0.9381	0.9286
不詳	0.1668	0.0000	0.0021	0.0038	0.0060	0.0073	0.0093	0.0177	0.0062	0.0067	0.0124	0.0181	0.0074	0.1897

収入階級別に見た年齢階級別世帯率の構成比

$N'ij/N'j$	総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳	$N'j/N'$
	1.0000	0.0345	0.0430	0.0641	0.0788	0.0775	0.0777	0.0825	0.1062	0.0987	0.0885	0.0739	0.1106	0.0641	1.0000
200万円未満	1.0000	0.1224	0.0900	0.0282	0.0342	0.0323	0.0324	0.0420	0.0745	0.1046	0.1179	0.1253	0.2416	0.0103	0.1761
200～300	1.0000	0.0517	0.0697	0.0568	0.0536	0.0462	0.0441	0.0495	0.0755	0.1133	0.1364	0.1234	0.1739	0.0060	0.1474
300～400	1.0000	0.0237	0.0890	0.0989	0.0862	0.0659	0.0569	0.0582	0.0832	0.1083	0.1078	0.0903	0.1273	0.0042	0.1415
400～500	1.0000	0.0081	0.0658	0.1252	0.1271	0.0958	0.0784	0.0747	0.0965	0.1051	0.0861	0.0608	0.0733	0.0031	0.1110
500～700	1.0000	0.0024	0.0309	0.0935	0.1424	0.1332	0.1139	0.1035	0.1194	0.0977	0.0698	0.0442	0.0467	0.0023	0.1560
700～1000	1.0000	0.0009	0.0117	0.0444	0.0896	0.1281	0.1539	0.1625	0.1843	0.0974	0.0570	0.0336	0.0346	0.0020	0.1296
1000～1500	1.0000	0.0003	0.0041	0.0225	0.0585	0.1085	0.1585	0.1993	0.2304	0.1042	0.0498	0.0290	0.0328	0.0019	0.0520
1500～2000	1.0000	0.0004	0.0020	0.0139	0.0367	0.0721	0.1278	0.1924	0.2567	0.1322	0.0702	0.0416	0.0510	0.0029	0.0109
2000万円以上	1.0000	0.0006	0.0023	0.0120	0.0337	0.0603	0.0991	0.1497	0.2157	0.1748	0.1011	0.0637	0.0831	0.0040	0.0070
不詳	1.0000	0.0078	0.0138	0.0157	0.0147	0.0121	0.0095	0.0083	0.0094	0.0087	0.0071	0.0065	0.0120	0.8744	0.0683

年齢階級別に見た収入階級別世帯率の構成比

$N'ij/N'j$	総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
200万円未満	0.1761	0.6254	0.1227	0.0775	0.0765	0.0733	0.0734	0.0895	0.1235	0.1867	0.2345	0.2987	0.3920	0.0282
200～300	0.1474	0.2209	0.2390	0.1307	0.1004	0.0880	0.0836	0.0884	0.1048	0.1692	0.2272	0.2462	0.2319	0.0137
300～400	0.1415	0.0971	0.2931	0.2186	0.1549	0.1204	0.1038	0.0999	0.1108	0.1553	0.1724	0.1730	0.1630	0.0092
400～500	0.1110	0.0259	0.1698	0.2169	0.1791	0.1371	0.1121	0.1005	0.1008	0.1182	0.1080	0.0913	0.0735	0.0054
500～700	0.1560	0.0110	0.1123	0.2277	0.2821	0.2681	0.2288	0.1957	0.1755	0.1545	0.1231	0.0932	0.0659	0.0056
700～1000	0.1296	0.0034	0.0352	0.0899	0.1476	0.2142	0.2569	0.2553	0.2250	0.1279	0.0834	0.0589	0.0405	0.0040
1000～1500	0.0520	0.0005	0.0050	0.0183	0.0386	0.0728	0.1061	0.1256	0.1128	0.0549	0.0293	0.0204	0.0154	0.0015
1500～2000	0.0109	0.0001	0.0005	0.0024	0.0051	0.0102	0.0180	0.0255	0.0265	0.0147	0.0087	0.0062	0.0050	0.0005
2000万円以上	0.0070	0.0001	0.0004	0.0013	0.0030	0.0055	0.0090	0.0127	0.0143	0.0125	0.0080	0.0061	0.0053	0.0004
不詳	0.0683	0.0155	0.0219	0.0167	0.0127	0.0106	0.0083	0.0069	0.0061	0.0060	0.0055	0.0060	0.0074	0.9314
$N'j/N'$	1.0000	0.0345	0.0430	0.0641	0.0788	0.0775	0.0777	0.0825	0.1062	0.0987	0.0885	0.0739	0.1106	0.0641

出所 総務省統計局『住宅・土地統計調査』各年版により作成

表 5 世帯主年齢階級区分と収入階級区分による持ち家率の一括寄与度分解

寄与度のトータル (分割)														
総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳	
普通世帯総数	-0.00137	-0.000255	-0.001480	-0.001959	0.000849	-0.002259	-0.006371	-0.022928	-0.001386	0.001534	0.003162	0.003281	0.019465	0.008210
200万円未満	0.002314	-0.000120	-0.000199	-0.000245	-0.000157	-0.000246	-0.000578	-0.001891	-0.000235	0.000522	-0.000577	0.000349	0.005212	0.000480
200～300	0.006336	-0.000073	-0.000373	-0.000404	-0.000099	-0.000176	-0.000585	-0.001835	0.000131	-0.000501	0.001207	0.002336	0.006444	0.000264
300～400	0.002487	-0.000024	-0.000392	-0.000390	0.000407	-0.000192	-0.000794	-0.002281	-0.000010	0.000235	0.000888	0.000637	0.004238	0.000165
400～500	-0.003592	-0.000003	-0.000191	-0.000340	0.000509	-0.000335	-0.001095	-0.002939	-0.000695	-0.000179	0.000271	-0.000040	0.001339	0.000107
500～700	-0.00488	-0.000016	-0.000178	-0.000229	0.000618	0.000068	-0.001113	-0.004180	0.000251	0.000952	0.001119	0.000512	0.001602	0.000106
700～1000	-0.002222	0.000005	-0.000117	-0.000217	0.000003	-0.000630	-0.001101	-0.004674	0.001470	0.001264	0.000757	0.000118	0.000813	0.000085
1000～1500	-0.008178	-0.000024	-0.000025	-0.000118	-0.000372	-0.000491	-0.000761	-0.003656	-0.001466	-0.000532	-0.000300	-0.000396	-0.000047	0.000009
1500～2000	-0.002402	0.000002	-0.000007	-0.000005	-0.000040	-0.000143	-0.000206	-0.001039	-0.000566	-0.000151	-0.000085	-0.000121	-0.000050	0.000007
2000万円以上	-0.001386	-0.000002	-0.000007	-0.000011	-0.000031	-0.000112	-0.000142	-0.000435	-0.000269	-0.000075	-0.000118	-0.000124	-0.000076	0.000015
不詳	0.006395	0.000000	0.000002	0.000000	0.000004	0.000002	0.000002	0.000006	0.000002	0.000000	0.000006	0.000006	-0.000011	0.006977

対応する年齢階級別・収入階級別クロス持ち家率の寄与度														
総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳	
普通世帯総数	-0.00137	-0.000089	-0.000486	0.000675	-0.000629	-0.002452	-0.001885	-0.000809	-0.000821	-0.000051	0.000170	-0.000229	0.000589	0.004012
200万円未満	0.005836	-0.000042	-0.000047	0.000041	-0.000073	-0.000118	-0.000095	-0.000031	-0.000081	0.000399	-0.000458	-0.000293	0.000181	0.000187
200～300	0.004129	-0.000039	-0.000184	-0.000101	-0.000276	-0.000280	-0.000294	-0.000311	-0.000196	-0.000189	0.000134	0.000133	0.000277	0.000057
300～400	0.001228	-0.000008	-0.000217	-0.000074	-0.000189	-0.000512	-0.000405	-0.000300	-0.000231	-0.000218	0.000182	0.000177	0.000242	0.000042
400～500	0.000376	0.000012	0.000010	0.000208	-0.000023	-0.000501	-0.000341	-0.000193	-0.000049	0.000028	0.000134	0.000060	0.000062	0.000044
500～700	0.001445	0.000000	-0.000033	0.000426	0.000264	-0.000373	-0.000493	-0.000177	0.000053	0.000109	0.000138	0.000090	0.000099	0.000017
700～1000	0.001646	0.000005	-0.000030	0.000119	0.000385	0.000060	-0.000153	0.000027	0.000065	0.000105	0.000062	0.000032	0.000056	0.000013
1000～1500	0.000409	-0.000011	-0.000010	0.000013	0.000039	0.000000	-0.000037	0.000067	0.000254	0.000002	0.000033	0.000018	0.000030	-0.000005
1500～2000	-0.000011	0.000002	-0.000003	0.000004	0.000008	-0.000007	-0.000009	-0.000033	0.000016	0.000007	0.000018	0.000001	-0.000001	-0.000001
2000万円以上	0.000119	-0.000002	-0.000002	0.000010	-0.000006	-0.000010	0.000012	-0.000007	0.000055	0.000001	0.000017	0.000005	0.000007	0.000016
不詳	0.002802	0.000000	0.000001	-0.000018	-0.000009	-0.000019	-0.000020	-0.000010	-0.000008	-0.000017	0.000003	-0.000003	-0.000067	0.003562

年齢階級別構成比の変化による寄与													
総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳
普通世帯総数	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
200万円未満	-0.003522	-0.000015	-0.000086	-0.000188	-0.000132	-0.000135	-0.000300	-0.000581	-0.000106	-0.000090	-0.000643	-0.000191	-0.001550
200～300	0.002206	0.000006	-0.000039	-0.000103	0.000096	0.000094	-0.000044	-0.000105	0.000372	-0.000566	0.000413	0.001380	0.001926
300～400	0.001259	0.000013	0.000088	0.000150	0.000423	0.000303	-0.000010	-0.000092	0.000276	0.000205	0.000147	-0.000221	0.000650
400～500	-0.003968	0.000001	0.000027	0.000068	0.000271	0.000140	-0.000259	-0.000515	-0.000587	-0.000415	-0.000232	-0.000481	-0.000372
500～700	-0.001933	-0.000005	0.000044	0.000136	-0.000146	0.000384	0.000466	0.000540	0.000304	0.000051	0.000066	0.000042	0.000054
700～1000	-0.003869	0.000004	-0.000006	0.000025	-0.000685	-0.000742	0.000391	0.001543	0.001545	0.000932	0.000409	-0.000165	-0.000170
1000～1500	-0.008587	-0.000010	-0.000002	-0.000048	-0.000501	-0.000511	-0.000129	-0.000322	-0.001638	-0.000644	-0.000447	-0.000515	-0.000480
1500～2000	-0.002391	0.000001	-0.000002	0.000002	-0.000061	-0.000139	-0.000090	-0.000255	-0.000562	-0.000187	-0.000137	-0.000152	-0.000183
2000万円以上	-0.001505	0.000000	-0.000003	-0.000015	-0.000032	-0.000104	-0.000098	-0.000068	-0.000313	-0.000100	-0.000168	-0.000159	-0.000025
不詳	0.004193	0.000000	0.000001	0.000018	0.000012	0.000021	0.000022	0.000018	0.000010	0.000016	0.000003	0.000009	0.000054

世帯総数に対する収入階級別構成比の変化による寄与													
総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳
普通世帯総数	0.000000	-0.000166	-0.000094	-0.002634	0.001478	0.000193	-0.004486	-0.022119	-0.000565	0.001586	0.002993	0.003510	0.018875
200万円未満	0.000000	-0.000064	-0.000066	-0.000099	0.000048	0.000007	-0.000183	-0.001279	-0.000048	0.000213	0.000523	0.000834	0.006582
200～300	0.000000	-0.000040	-0.000149	-0.000200	0.000081	0.000010	-0.000247	-0.001419	-0.000046	0.000254	0.000660	0.000823	0.004239
300～400	0.000000	-0.000029	-0.000264	-0.000466	0.000174	0.000018	-0.000379	-0.001888	-0.000055	0.000248	0.000558	0.000680	0.003345
400～500	0.000000	-0.000016	-0.000228	-0.000616	0.000261	0.000025	-0.000495	-0.002230	-0.000059	0.000207	0.000369	0.000380	0.001650
500～700	0.000000	-0.000011	-0.000190	-0.000791	0.000500	0.000057	-0.001086	-0.004543	-0.000106	0.000272	0.000415	0.000380	0.001449
700～1000	0.000000	-0.000004	-0.000081	-0.000361	0.000303	0.000053	-0.001338	-0.006244	-0.000140	0.000228	0.000286	0.000250	0.000927
1000～1500	0.000000	-0.000002	-0.000013	-0.000083	0.000091	0.000019	-0.000595	-0.003401	-0.000081	0.000110	0.000114	0.000101	0.000404
1500～2000	0.000000	0.000000	-0.000002	-0.000011	0.000013	0.000003	-0.000107	-0.000751	-0.000020	0.000030	0.000034	0.000030	0.000134
2000万円以上	0.000000	0.000000	-0.000001	-0.000007	0.000007	0.000002	-0.000056	-0.000360	-0.000011	0.000024	0.000032	0.000030	0.000142
不詳	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000001	0.000000	0.000000	-0.000001	-0.000004	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000009

残差 R													
総数	25歳未満	25～29歳	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75歳以上	不詳
普通世帯総数	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
200万円未満	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000001
200～300	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000002
300～400	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001
400～500	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
500～700	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
700～1000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1000～1500	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000001
1500～2000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2000万円以上	0.000000	0.000000	0.000000	0.0									

でみると 400-500 万円層, 1000-1500 万円層の寄与が大きくなっている (図 3-2)。これは収入金額の最頻値を含む階層と, 中間層が持ち家率を低下させているということであり, 持ち家取得の担い手層における住み替え行動の変化を示唆するものと思われる。これに対して, 200-400 万円層の持ち家率の上昇への寄与は, 高齢層の動向を反映していることが図 3-3 の三次元等高線グラフをみるとより一層よくわかる。

図 3-1 世帯主年齢階級別持ち家率の変化の寄与度分解

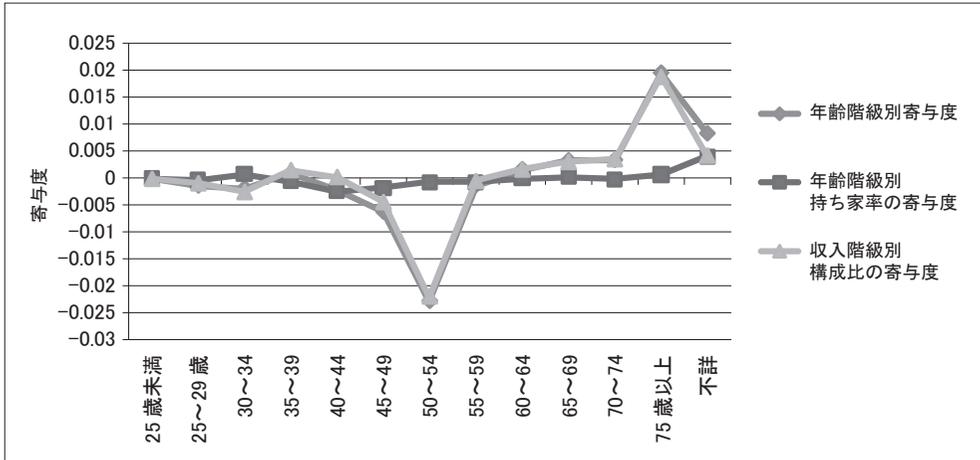


図 3-2 持ち家世帯率の変化の収入階級別寄与度分解

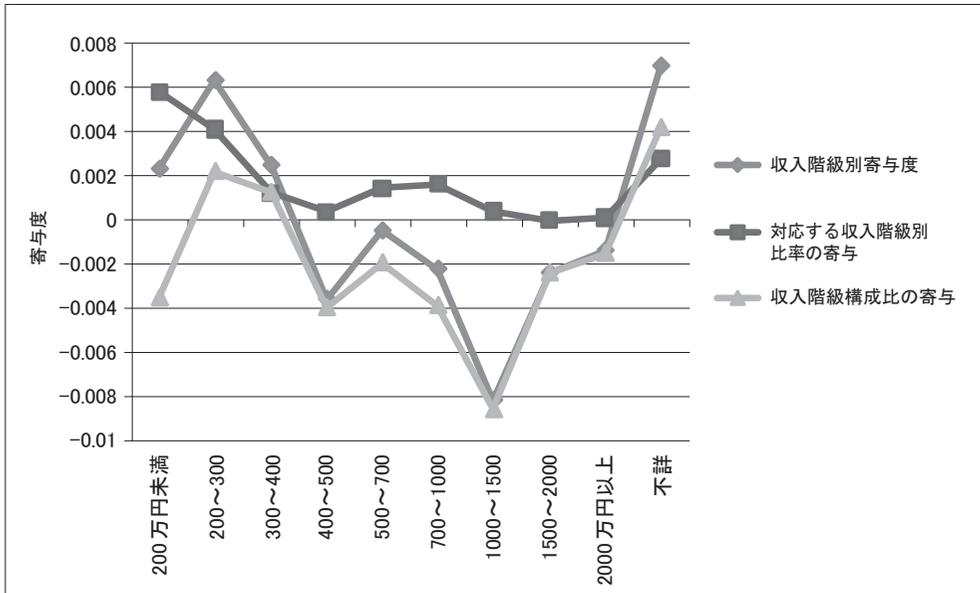
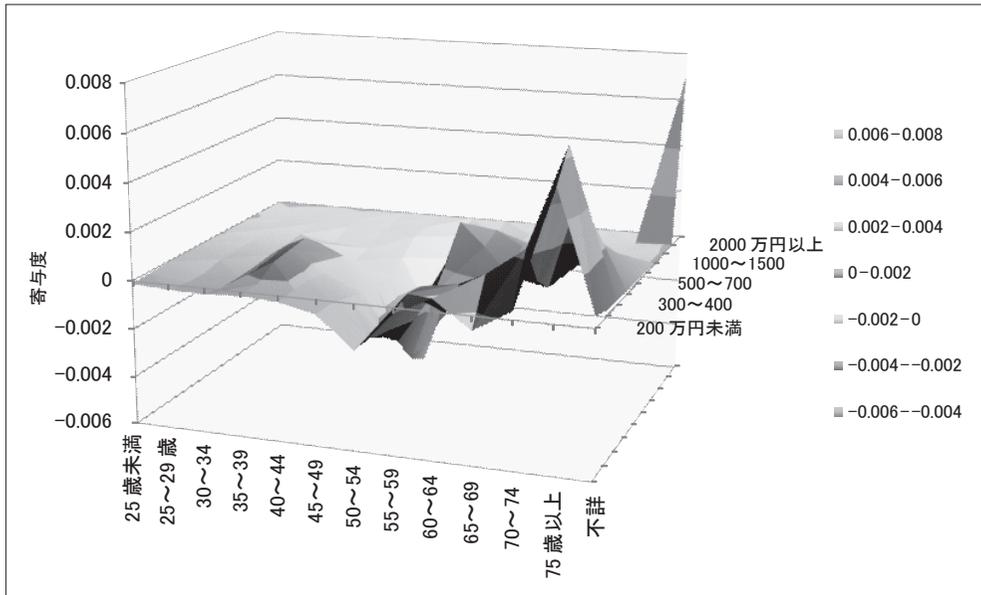


図 3-3 持ち家世帯率の変化の世帯主年齢階級、収入階級別寄与度分解



### むすび

本稿では、関による比率の変化の逐次寄与度分解の方法を、一括分解による一般  $n$  次元の多重寄与度分解の方法に拡張するとともに、持ち家世帯率の変化の要因分析に適用し、1978年から2008年の30年間にわたる持ち家率の推移が、表面的には変化していないようにみえるが、その内部構成は、晩婚化、少子化を反映した30代の持ち家指向の低下や近年における中間層の収入低下が影響していることが考えられることを述べた。

クロス集計の標識として、年齢階級、収入階級を取り上げたが、持ち家選択に影響する要因は、従業上の地位や居住地域その他多くのものが考えられ、現在の新統計法の下では、オーダーメイド集計が可能となっているため、寄与度分解法による集計データによる記述統計的分析の適用可能性が広がっているといえるだろう。

なお、本稿の多重一括分解法の導入により、逐次寄与度分解による交差項のウェイト付けの不均等の問題はひとまず解決されたが、残差項  $R$  の大きさの評価の問題や集計順序の問題、注(3)でふれた寄与度分割と寄与度分解の関係の考察が残されている。稿を改めて論じることとしたい。

## 数学注

式 (2) 以下の式は, 次の変形にもとづいて, 計算することができる。

$$x_1'x_2' - x_1x_2 = \frac{1}{2}(x_1' - x_1)(x_2' + x_2) + \frac{1}{2}(x_1' + x_1)(x_2' - x_2)$$

$$x_1'x_2' + x_1x_2 = \frac{1}{2}(x_1' + x_1)(x_2' + x_2) + \frac{1}{2}(x_1' - x_1)(x_2' - x_2)$$

より

$$x_1'x_2'x_3' - x_1x_2x_3 = \frac{1}{2}(x_1'x_2' - x_1x_2)(x_3' + x_3) + \frac{1}{2}(x_1'x_2' + x_1x_2)(x_3' - x_3)$$

$$= \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{2}(x_1' - x_1)(x_2' + x_2) + \frac{1}{2}(x_1' + x_1)(x_2' - x_2) \right\} (x_3' + x_3)$$

$$+ \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{2}(x_1' + x_1)(x_2' + x_2) + \frac{1}{2}(x_1' - x_1)(x_2' - x_2) \right\} (x_3' - x_3)$$

$$= \frac{1}{4} \{ (x_1' - x_1)(x_2' + x_2)(x_3' + x_3) + (x_1' + x_1)(x_2' - x_2)(x_3' + x_3) \\ + (x_1' + x_1)(x_2' + x_2)(x_3' - x_3) + (x_1' - x_1)(x_2' - x_2)(x_3' - x_3) \}$$

$$x_1'x_2'x_3' + x_1x_2x_3 = \frac{1}{2}(x_1'x_2' + x_1x_2)(x_3' + x_3) + \frac{1}{2}(x_1'x_2' - x_1x_2)(x_3' - x_3)$$

$$= \frac{1}{4} \{ (x_1' + x_1)(x_2' + x_2)(x_3' + x_3) + (x_1' - x_1)(x_2' - x_2)(x_3' + x_3) \\ + (x_1' - x_1)(x_2' + x_2)(x_3' - x_3) + (x_1' + x_1)(x_2' - x_2)(x_3' - x_3) \}$$

一般化すれば

まず  $n = 2k + 1$  (奇数) のときについて,

$$x_1'x_2' \cdots x_n' - x_1x_2 \cdots x_n$$

$$= \frac{1}{2^{n-1}} \{ [(x_1' - x_1)(x_2' + x_2) \cdots (x_n' + x_n) \\ + (x_1' + x_1)(x_2' - x_2)(x_3' + x_3) \cdots (x_n' + x_n) \\ + \cdots + (x_1' + x_1)(x_2' + x_2) \cdots (x_{n-1}' + x_{n-1})(x_n' - x_n)] \\ + [(x_1' - x_1)(x_2' - x_2)(x_3' - x_3)(x_4' + x_4) \cdots (x_n' + x_n) \\ + \cdots \\ + (x_1' + x_1) \cdots (x_{n-3}' + x_{n-3})(x_{n-2}' - x_{n-2})(x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' - x_n)] \\ + \cdots \\ + [(x_1' - x_1)(x_2' - x_2) \cdots (x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' - x_n)] \}$$

$$= \frac{1}{2^{n-1}} \sum_{k=1}^n (x_k' - x_k) \prod_{i \neq k} (x_i' + x_i) + R_n$$

$$R_n = \frac{1}{2^{n-1}} \sum_{m=1}^n \sum_{1 \leq k_1 \leq \cdots \leq k_{2m+1} \leq n} (x_{k_1}' - x_{k_1}) \cdots (x_{k_{2m+1}}' - x_{k_{2m+1}}) \prod_{j \neq k_1, \dots, k_{2m+1}} (x_j' + x_j)$$

すなわち,

残差項  $R_n$  は  $n$  項のうち 3 以上の奇数項が  $(x_k' - x_k)$  残りの項が  $(x_j' + x_j)$  となる組み合わせをすべて尽くして掛け合わせたものの和である。また,

$$\begin{aligned} & x_1'x_2' \cdots x_n' + x_1x_2 \cdots x_n \\ &= \frac{1}{2^{n-1}} \{(x_1' + x_1)(x_2' + x_2) \cdots (x_n' + x_n) \\ &+ [(x_1' - x_1)(x_2' - x_2)(x_3' + x_3) \cdots (x_n' + x_n) \\ &+ \cdots + (x_1' + x_1) \cdots (x_{n-2}' + x_{n-2})(x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' - x_n)] \\ &+ \cdots \\ &+ [(x_1' - x_1) \cdots (x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' + x_n) \\ &+ \cdots + (x_1' + x_1)(x_2' - x_2) \cdots (x_n' - x_n)]\} \end{aligned}$$

これは,  $n$  項のうち偶数項が  $(x_k' - x_k)$  残りの項が  $(x_j' + x_j)$  となる組み合わせをすべて尽くして掛け合わせたものの和となる。これらの式が成り立つことを, 数学的帰納法により示そう。

$$\begin{aligned} & x_1'x_2' \cdots x_{n+1}' - x_1x_2 \cdots x_{n+1} \\ &= \frac{1}{2} (x_1'x_2' \cdots x_n' - x_1x_2 \cdots x_n)(x_{n+1}' + x_{n+1}) \\ &+ \frac{1}{2} (x_1'x_2' \cdots x_n' + x_1x_2 \cdots x_n)(x_{n+1}' - x_{n+1}) \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2^{n-1}} \{[(x_1' - x_1)(x_2' + x_2) \cdots (x_n' + x_n) \\ &+ (x_1' + x_1)(x_2' - x_2)(x_3' + x_3) \cdots (x_n' + x_n) \\ &+ \cdots + (x_1' + x_1)(x_2' + x_2) \cdots (x_{n-1}' + x_{n-1})(x_n' - x_n)] \\ &+ [(x_1' - x_1)(x_2' - x_2)(x_3' - x_3)(x_4' + x_4) \cdots (x_n' + x_n) \\ &+ \cdots \\ &+ (x_1' + x_1) \cdots (x_{n-3}' + x_{n-3})(x_{n-2}' - x_{n-2})(x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' - x_n)] \\ &+ \cdots \\ &+ [(x_1' - x_1)(x_2' - x_2) \cdots (x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' - x_n)](x_{n+1}' + x_{n+1}) \\ &+ \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2^{n-1}} \{(x_1' + x_1)(x_2' + x_2) \cdots (x_n' + x_n) \\ &+ [(x_1' - x_1)(x_2' - x_2)(x_3' + x_3) \cdots (x_n' + x_n) \\ &+ \cdots + (x_1' + x_1) \cdots (x_{n-2}' + x_{n-2})(x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' - x_n)] \\ &+ \cdots \\ &+ [(x_1' - x_1) \cdots (x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' + x_n) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \cdots + (x_1' + x_1)(x_2' - x_2) \cdots (x_n' - x_n)]\} (x_{n+1}' - x_{n+1}) \\
& x_1' x_2' \cdots x_{n+1}' - x_1 x_2 \cdots x_{n+1} \\
& = \frac{1}{2^n} \{[(x_1' - x_1)(x_2' + x_2) \cdots (x_n' + x_n)(x_{n+1}' + x_{n+1}) \\
& + (x_1' + x_1)(x_2' - x_2)(x_3' + x_3) \cdots (x_n' + x_n)(x_{n+1}' + x_{n+1}) \\
& + \cdots + (x_1' + x_1)(x_2' + x_2) \cdots (x_{n-1}' + x_{n-1})(x_n' - x_n)(x_{n+1}' + x_{n+1})] \\
& + [(x_1' - x_1)(x_2' - x_2)(x_3' - x_3)(x_4' + x_4) \cdots (x_n' + x_n)(x_{n+1}' + x_{n+1}) \\
& + \cdots \\
& + (x_1' + x_1) \cdots (x_{n-3}' + x_{n-3})(x_{n-2}' - x_{n-2})(x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' - x_n)(x_{n+1}' + x_{n+1})] \\
& + \cdots \\
& + [(x_1' - x_1)(x_2' - x_2) \cdots (x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' - x_n)(x_{n+1}' + x_{n+1})]\} \\
& + \frac{1}{2^n} \{[(x_1' + x_1)(x_2' + x_2) \cdots (x_n' + x_n)(x_{n+1}' - x_{n+1}) \\
& + [(x_1' - x_1)(x_2' - x_2)(x_3' + x_3) \cdots (x_n' + x_n)(x_{n+1}' - x_{n+1}) \\
& + \cdots + (x_1' + x_1) \cdots (x_{n-2}' + x_{n-2})(x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' - x_n)(x_{n+1}' - x_{n+1})] \\
& + \cdots \\
& + [(x_1' - x_1) \cdots (x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' + x_n)(x_{n+1}' - x_{n+1}) \\
& + \cdots + (x_1' + x_1)(x_2' - x_2) \cdots (x_n' - x_n)(x_{n+1}' - x_{n+1})]\}
\end{aligned}$$

項を入れ替えて整理すると,

$$\begin{aligned}
& x_1' x_2' \cdots x_{n+1}' - x_1 x_2 \cdots x_{n+1} \\
& = \frac{1}{2^n} \{[(x_1' - x_1)(x_2' + x_2) \cdots (x_n' + x_n)(x_{n+1}' + x_{n+1}) \\
& + (x_1' + x_1)(x_2' - x_2)(x_3' + x_3) \cdots (x_n' + x_n)(x_{n+1}' + x_{n+1}) \\
& + \cdots + (x_1' + x_1)(x_2' + x_2) \cdots (x_{n-1}' + x_{n-1})(x_n' - x_n)(x_{n+1}' + x_{n+1}) \\
& + (x_1' + x_1)(x_2' + x_2) \cdots (x_n' + x_n)(x_{n+1}' - x_{n+1})] \\
& + [(x_1' - x_1)(x_2' - x_2)(x_3' - x_3)(x_4' + x_4) \cdots (x_n' + x_n)(x_{n+1}' + x_{n+1}) \\
& + \cdots \\
& + (x_1' - x_1)(x_2' - x_2)(x_3' + x_3) \cdots (x_n' + x_n)(x_{n+1}' - x_{n+1}) \\
& + \cdots \\
& + (x_1' + x_1) \cdots (x_{n-3}' + x_{n-3})(x_{n-2}' - x_{n-2})(x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' - x_n)(x_{n+1}' + x_{n+1}) \\
& + (x_1' + x_1) \cdots (x_{n-2}' + x_{n-2})(x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' - x_n)(x_{n+1}' - x_{n+1})]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \dots \\
& + [(x_1' - x_1)(x_2' - x_2) \cdots (x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' - x_n)(x_{n+1}' + x_{n+1}) \\
& + \dots \\
& + (x_1' - x_1) \cdots (x_{n-1}' - x_{n-1})(x_n' + x_n)(x_{n+1}' - x_{n+1}) \\
& + (x_1' + x_1)(x_2' - x_2) \cdots (x_n' - x_n)(x_{n+1}' - x_{n+1})] \}
\end{aligned}$$

となり, これは,  $n$  項の式の  $n$  に  $n + 1$  を代入したものに他ならない。

また  $n = 2k$  (偶数) の時も同様にして証明され, この式が成り立つことがわかる。

### 注

- 1) 世帯総数に占める持ち家に居住する世帯数の割合を持ち家世帯率とよび, 住宅総数に占める持ち家として居住されている住宅の割合である持ち家住宅率と区別される。持ち家率の分析については文献 [5] 参照。
- 2) 部分集団が  $i = 1, 2, \dots, k$  に分割される場合, 正確には  $Z = \sum_{i=1}^k x_i y_i$  とすべきだが, 煩雑になるので添字は省略している。
- 3) これらの式は文献 [1], Kitagawa の Components Analysis を寄与度分解の観点から再解釈したものとイえる。本稿では, さらにクラス別の区分を「分割」, 寄与度を対応するクラスの比率と構成比の積に分けることを「分解」と呼んで区別することとする。
- 4) 文献 [2], 79 頁。
- 5) 同上, 85-86 頁。
- 6) 文献 [3], 147 頁。
- 7), 8) 逐次寄与度分解による交差項の分解でウエイトづけが不均等になるのは, 数学的には,  $a = xy \Rightarrow \Delta a = \Delta x \cdot \bar{y} + \Delta y \cdot \bar{x}$  の変形だけを用いて分解するためである。

### 参考文献

- [1] Everyn M. Kitagawa, (1955) Components of a Difference Between Two Rates. *Journal of the American Statistical Association*, Vol.50, No.272 p.p.1168-1194
- [2] 関彌三郎 (1992) 『寄与度・寄与率 -増加率の寄与度分解法-』産業統計研究社
- [3] 山田彌・平田純一・稲葉和夫 (1992) 「学位論文審査報告 関彌三郎『寄与度・寄与率の理論と応用』『立命館経済学』第 41 巻・第 1 号, p.p.143-147
- [4] 田中力 (2009) 「日本における世帯の土地所有」岩井浩・福島利夫・菊地進・藤江昌嗣編著『格差社会の統計分析』北海道大学出版会所収
- [5] 早川和男・塩崎賢明・鈴木晃 (1983) 「統計・日本の住宅事情および国際比較」『ジュリスト増刊総合特集・現代日本の住宅改革』No.30, Spring 有斐閣

### 謝 辞

田中照純先生, 松井敏邇先生には, 折にふれて学究生活上貴重な御助言を賜りました。退任記念論集 (第 5 号) に遅れることとなりましたが, 記して, ここに感謝の意を表わします。

