

# 都道府県間人口移動を考慮した 山口県市町村別人口の将来推計

久井 守\*・内藤 渉\*\*

Estimation of Populations in Municipalities  
of Yamaguchi Prefecture Considering the Inter-prefectural Migration

Mamoru HISAI\* and Wataru NAITO\*\*

## Abstract

This paper describes the simulation model to estimate populations in municipalities (shi, machi or mura) of Yamaguchi prefecture. The model consists of the migration sub-model and the cohort sub-model. In the migration sub-model, the number of inter-prefectural migrants for all Japan, the number of out-migrants from each prefecture, the rates of inter-prefectural migrants, and the number of in-migrants into each prefecture are estimated according to the 4-stage estimation. In the cohort sub-model, the number of birth and the number of death by sex and age are estimated according to the time series model.

For the year of 2000, populations by sex and age in municipalities are estimated. As a result, it is found, for example in Ube city, that the population pyramid will change from gourd-shape to hanging-bell-shape and that aged population will increase and young population will decrease.

## 1. はじめに

本研究は、社会移動（転入転出）モデルと自然増減（出生死亡）モデルを組み合わせて山口県市町村別人口の予測モデルを作成し、1980年の人口を初期値として、2000年まで5年ごとに山口県市町村別人口を予測したものである。まず既存の久井・佐々井のモデル<sup>1)</sup>に若干の修正をしたもの用いて山口県の男女別年齢階層別人口を推計し、次にそれをコントロールトータルとして市町村別男女別年齢階層別人口を推計する。転入者数および転出者数の推計については、景気変動の影響や都道府県間人口移動を考慮しているのが本研究の特徴である。

地域人口の推計は、地域計画を策定する際の前提条件として必要であり、また一方では地域政策の効果を人口増減の観点から評価するという意味からも重要で

ある。現在、山口県の人口は減少傾向にあり、これに対する対応策は地域の活性化という点からみてもひとつの大きな政策課題である。

そこで、本研究では、地域計画および地域政策支援システムのひとつとして山口県を例として市町村人口の推計モデルを構築するものである。

## 2. 山口県人口の推計

### 2.1 社会移動の4段階推計法

山口県人口の推計モデルは、社会移動モデルと自然増減モデルから構成する。このうち社会移動モデルでは都道府県間移動を考慮して山口県への転入者数および転出者数を求めるが、これは4段階推計法によって求める。ここで4段階推計法というのは、都道府県間人口移動OD表について

- (1) 都道府県間移動者全国総数
- (2) 都道府県別転出者数
- (3) 転出先別配分率
- (4) 都道府県別転入者数

\*土木工学科

\*\*大成建設

という順序にしたがって全国の都道府県間レベルで山口県の転出者数および転入者数を推計する方法である。

## 2.2 都道府県間移動者全国総数対前年増加率

まず都道府県間移動者全国総数対前年増加率を求め、過去のデータをみると、都道府県間移動者全国総数の増加率とGNPの増加率は一定の相関関係がみられる。また人口移動には移動性の高い年齢層の人口を考慮することが重要である。

したがってGNP対前年増加率と15~44歳人口の対前年増加率を説明変数として、都道府県間移動者全国総数対前年増加率は次の回帰式で求める。

$$\Delta T = -6.723 + 0.944 \text{GNP} + 0.624 P_{44} \quad (1)$$

$$(-5.0) \quad (5.1) \quad (1.2)$$

$$r=0.853$$

ここに

$\Delta T$ ：都道府県間移動者全国総数の対前年増加率 (%)

GNP：GNP対前年増加率 (%)

$P_{44}$ ：15~44歳人口の対前年増加率 (%)

r：重相関係数

( ) 内の数値はt値

この回帰式は久井・佐々井のモデルをそのまま用いたものである。

都道府県間移動者全国総数対前年増加率  $\Delta T$  が求められると、これを用いてt年次の都道府県間移動者全国総数  $T(t)$  は次式によって求める。

$$T(t) = T(t-1) (1 + \Delta T / 100) \quad (2)$$

## 2.3 都道府県別転出者数

都道府県別転出者数は、久井・佐々井のモデルで用いた各都道府県の所得水準、雇用機会、行政投資、宅地地価および都道府県人口の他、GNP対前年増加率を説明変数に追加して回帰式を求めた。これは、Fig. 1のように社会移動による転入超過数(転入者数-転出者数)とGNP対前年増加率の関係をみると一定の相関関係があると判断されるためである。

1976~1985年の10年間47都道府県の470組のデータを用いて各都道府県別の転出者数の重回帰分析を行い、次の回帰式を得た。

$$U_i = 0.001 Y_i^{-0.251} E_i^{-0.088} I_i^{-0.128} L_i^{0.175}$$

$$(0.001) (-2.1) (-4.5) (-2.9) (7.2)$$

$$\times P_i^{1.121} GNP^{0.239} \exp(0.205 D_y) \exp(0.528 D_t) \quad (26.7) \quad (3.9) \quad (3.6) \quad (7.6) \quad (3)$$

$$r=0.976$$

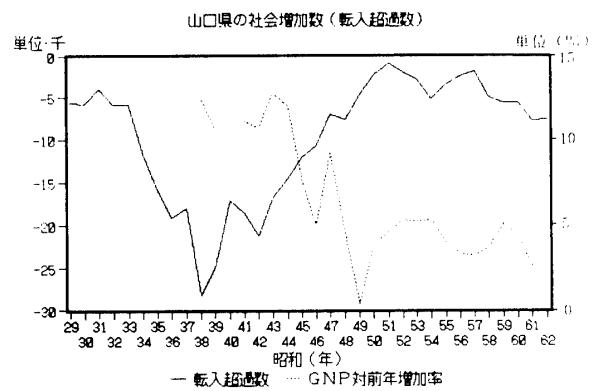


Fig. 1 Fluctuation of the rate of GNP growth and an excess of in-migrant into Yamaguchi prefecture

ここに

$U_i$ ：第*i*番目都道府県の転出者数(人)

$Y_i$ ：一人あたり県民所得(対全国平均比)

$E_i$ ：有効求人倍率

$I_i$ ：行政投資額(対全国平均比)

$L_i$ ：宅地の平均地価(対全国平均比)

$P_i$ ：各都道府県の総人口(人)

GNP：GNP対前年増加率(%)

$D_y$ ：山口県の場合は1それ以外のときは0のダミー変数

$D_t$ ：東京都の場合は1それ以外のときは0のダミー変数

ここで一人あたり県民所得、行政投資額、宅地の平均地価は全国平均値に対する各都道府県の値の比である。ただし県民所得の全国平均値は各都道府県人口による加重平均であり、行政投資額および宅地の全国平均値は各都道府県の単純平均である。

この重回帰分析の結果を久井・佐々井のモデルと比較すると、重相関係数は0.976で変化はみられない。

## 2.4 転出先別配分率

都道府県別転出者数が求められれば、これに転出先別配分率を乗じて各都道府県への転出者数を求める。ここに転出先配分率というのは、転出元都道府県の転出者数に対する、各転出先都道府県への転出者数の割合である。転出先別配分率  $R_{ij}$  としては、次の久井・佐々井のモデルをそのまま用いる。

$$R_{ij} = 0.145 \times 10^{-8} P_j^{1.220} T_{ij}^{-0.930} \exp(0.189 D_y) \quad (-53.4) (47.3) (-39.6) \quad (1.5)$$

$$\times \exp(-0.00447 D_t) \quad (-0.04) \quad r=0.814 \quad (4)$$

ここに

$R_{ij}$  : 各転出先への転出者数／転出元の転出者総数

$P_j$  : 転出先都道府県の総人口 (人)

$T_{ij}$  : 各都道府県庁所在地間の時間距離 (hr)

$D_y$  : 転出先が山口県のときは 1

そうでないときは 0 のダミー変数

$D_t$  : 転出元が山口県のときは 1

そうでないときは 0 のダミー変数

転出先別配分率の重相関係数はあまり高くなないので、転出先都道府県の工業出荷額、大学数および第3次産業就業者構成比を説明変数に加えて重回帰分析を行った。しかしパラメータの符号条件を満たさないものや  $t$  値の小さいものがあり、重相関係数があまり改善されなかったので式 (4) をそのまま用いる。

## 2.5 都道府県別転入者数

転出先別配分率が求められれば、これに各都道府県の転出者数を乗ずることにより  $i$  県から  $j$  県へ転出する都道府県間移動者数が算出される。ただしこのようにして求めた  $i$  県から  $j$  県への移動者数を  $j$  について合計したものは一般に  $i$  県の転出者総数に一致しない。一致しない場合にはその誤差を調整して最終的な都道府県間移動者数とする。

このようにして都道府県間移動者数が求められれば、山口県への転入者数は、各都道府県から山口県への移動者数を合計することによって求めることができる。

## 2.6 出産率

出産率は、年齢階層 20~34 歳の女子人口 1000 人当たりの出産数と定義し、対数線形の時系列式により求める。

久井・佐々井のモデルでは、女子の年齢階層 (15~19 歳、20~24 歳、25~29 歳、30~34 歳、35~39 歳、40~44 歳) ごとに、線形の時系列式で出産率を求める方法を用いたが、年齢階層によっては重相関係数が非常に低い場合があったので、この点をあらためたものである。

回帰式は昭和 40, 45, 50, 55 および 60 年の 5 年分のデータを用いて求めた。

$$B = 165.8 \exp(-0.0056t) \quad (5)$$

$$(9.1 \times 10^{16}) \quad (-2.2) \quad r = 0.780$$

ここに

$B$  : 昭和  $t$  年の出産率

(人/年齢 20~34 歳の女子 1000 人)

$t$  : 昭和  $t$  年

上式より求めた出産率を 5 倍し、それに年齢階層 20~34 歳の女子人口 (1000 人) を乗じて  $t$  年から  $(t+5)$  年までの出生者数とする。また出生者の性比は 1 : 1 とする。

年までの 5 年間の出生者数とする。また出生者の性比は 1 : 1 とする。

## 2.7 死亡率

死亡率は、人口 1000 人当たりの死亡者数と定義し、男女別年齢階層別に時系列回帰式を用いる。

死亡率は次の回帰式とし、パラメータは久井・佐々井のモデルをそのまま用いる。

$$D_m(I) = a_0 + a_1 t \quad (6)$$

$$D_f(I) = a_0 + a_1 t \quad (7)$$

ここに

$D_m(I)$  : 昭和  $t$  年の年齢階層  $I$  の男子の死亡率  
(人/1000 人)

$D_f(I)$  : 昭和  $t$  年の年齢階層  $I$  の女子の死亡率  
(人/1000 人)

$t$  : 昭和  $t$  年

パラメータは昭和 40, 45, 50, 55 および 60 年の 5 年分のデータを用いて求めている。

年齢階層別の死亡者数は、死亡率を 5 倍しそれに各年齢階層別人口 (1000 人) を乗じて  $t$  年から  $(t+5)$  年までの死亡者数とする。

## 2.8 山口県人口の予測シミュレーション

### (1) 予測に用いた説明変数の将来値

都道府県間人口移動全国総数の予測に必要な説明変数は、GNP 対前年増加率および全国 15~44 歳人口の対前年増加率である。GNP 対前年増加率は、Table 1 のように仮定する。15~44 歳人口の対前年増加率は、全国の出生率および年齢階層別死亡率を考慮することにより、5 年ごとに年齢階層別人口を求め、そこから 15~44 歳人口を集計し、5 年後の対前年増加率を求めるという方法によることとする。

都道府県間人口移動の予測に必要な説明変数のうち、各都道府県の一人あたり県民所得、有効求人倍率、行政投資額、宅地平均地価は、それぞれ直線回帰を行い、時系列予測式で求める。都道府県間の時間距離は将来とも変化しないものと仮定する。

Table 1 Assumption of the rate of GNP growth

Year	Rate of GNP growth (%)
1985	4.0
1990	14.2
1995	9.8
2000	5.4

山口県への転入者数および転出者数は、それぞれ昭和62年の山口県男女別年齢階層別転入者および転出者構成比によって男女別年齢階層別に分割する。

### (2) 山口県の男女別年齢階層別人口の推計

( $t+5$ )年の山口県の男女別年齢階層別人口は、 $t$ 年の男女別年齢階層別人口から、5年分の転出者数と5年分の死亡者数を差し引き、5年分の転入者数を加算することによって算出する。また0~4歳人口は、5年分の出生者数として求める。

以上のような推計方法によって山口県の人口推計を行い人口ピラミッドを求めた。1985年の実績値と2000年の推計値をそれぞれFig. 2およびFig. 3に示す。これらの図から山口県の人口構造はひょうたん型から釣鐘型に変化することがわかる。ただし2000年の人口がかなり減少するという結果になっており、これは特に転入者数の推計が少な目に推計されているということ

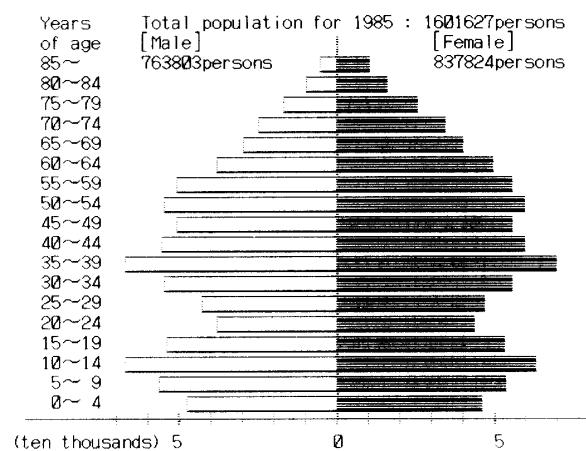


Fig. 2 Actual population pyramid of Yamaguchi prefecture in 1985

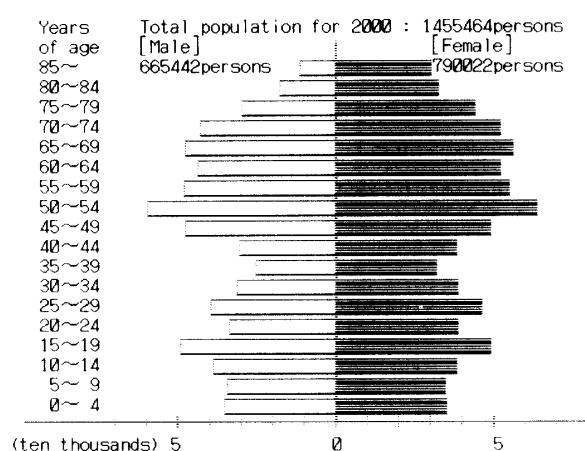


Fig. 3 Estimated population pyramid of Yamaguchi prefecture in 2000

に起因している。したがって転出先別配分率のモデルになお改善の余地があるものと考えられる。

### 3. 山口県市町村別人口の推計

山口県の市町村別人口は、山口県全体の県外転出者数、県外からの転入者数、山口県の出生者数および死者数をコントロールトータルとして推計を行うこととする。社会移動モデルでは、人口移動を県外への転出者、県外からの転入者、県内他市町村への転出者、県内他市町村からの転入者に区分して推計を行う。

#### 3.1 市町村別県外転出者数の回帰分析

市町村別の、県外への転出者数は次の回帰式によつて推計を行う。

$$Y = 0.008X_1^{1.108} \quad (8)$$

$$(0.1 \times 10^{-9}) (82.8) \quad r = 0.962$$

ここに

$Y$  : 各市町村の県外転出者数 (人)<sup>2)</sup>

$X_1$  : 各市町村の人口 (人)<sup>3)</sup>

回帰分析は、山口県内56市町村10年分(1976年~1985年)合計560組のデータを用いて行った。

回帰分析では、線形式および対数線形式を用い、説明変数として市町村人口、生産年齢人口比、所得(1人当たり市町村民所得の分配)および市町村ボテンシャルの4種類用いた組合せで回帰分析を行ったが、符号条件を満足しなかったり、 $t$ 値の低い説明変数がみられたりした。線形式を用いて重回帰分析を行った場合は、重相関係数が低く、対数線形式ほど満足のいく結果が得られなかった。

#### 3.2 市町村別県外転入者数の回帰分析

市町村別の、県外からの転入者数は次の回帰式によつて推計を行う。

$$Y = 0.015 X_1^{1.068} X_4^{-0.121} \quad (9)$$

$$(0.1 \times 10^{-9}) (56.3) (-5.4) \quad r = 0.963$$

ここに

$Y$  : 各市町村の県外転入者数 (人)<sup>2)</sup>

$X_4$  : 市町村ボテンシャル (km)

市町村ボテンシャルは、国道および県道からなる道路網について求めた、各市町村から県内6大都市(下関市、宇部市、山口市、徳山市、防府市、岩国市)までの最短道路距離 (km) で、県内6大都市についてはその都市を円と仮定したときの半径の4分の1の値と定義する。

回帰分析は、56市町村10年分(1976年~1985年)合

計560組のデータを用いて行った。

重回帰分析では、2通り（線形式、対数線形式）の方法で説明変数を4種類用いて回帰分析を行った。しかし符号条件を満足しなかったり、t値の低い説明変数がみられたりした。線形式を用いて重回帰分析を行った場合は、重相関係数が低く、対数線形式ほど満足のいく結果が得られなかった。

### 3.3 市町村別県内転出者数の回帰分析

各市町村の、県内他市町村への転出者数は、次の回帰式によって推計を行う。

$$Y = 0.440 X_1^{0.883} X_2^{3.745} \quad (10)$$

$$(0.078) (54.9) (7.8) \quad r = 0.983$$

ここに

Y：各市町村の県内転出者数（人）<sup>2)</sup>

X<sub>2</sub>：各市町村の生産年齢人口比<sup>3)</sup>

生産年齢人口比は、市町村の全人口に対する15～64歳人口の割合である。

回帰分析は、56市町村3年分（1975年、1980年、1985年）のデータを用いて行った。

各市町村別県内転出者数の重回帰分析では、2通り（線形式、対数線形式）の方法で説明変数を4種類用いて回帰分析を行った。しかし符号条件を満足しなかったり、t値の低い説明変数がみられたりした。線形式を用いて重回帰分析を行った場合は、重相関係数が低く、対数線形式ほど満足のいく結果が得られなかった。

### 3.4 市町村別県内転入者数の回帰分析

各市町村の、県内他市町村からの転入者数は、次の回帰式によって推計を行う。

$$Y = 0.019 X_1^{1.028} \quad (11)$$

$$(0.1 \times 10^{-9}) (44.2)$$

$$r = 0.960$$

ここに

Y：各市町村の県内転入者数（人）<sup>2)</sup>

回帰分析は、56市町村10年分（1976年～1985年）合計560組のデータを用いて行った。

重回帰分析では、2通り（線形式、対数線形式）の方法で4種類の説明変数（X<sub>1</sub>～X<sub>4</sub>）用いて回帰分析を行った。しかし符号条件を満足しなかったり、t値の低い説明変数がみられたりした。線形式を用いて重回帰分析を行った場合は、重相関係数が低く、対数線形式ほど満足のいく結果が得られなかった。

### 3.5 市町村別出産率の回帰分析

市町村別出産率は、山口県レベルでの出産率をその

まま用いることとする。

$$B = 165.8 \exp(-0.0056t) \quad (12)$$

ここに

B：昭和t年の出産率

（人／年齢20～34歳の女子1000人）

t：昭和t年

### 3.6 市町村別死亡率の回帰分析

市町村別死亡率は、64歳以下の各年齢階層について山口県レベルでの死亡率をそのまま用いることとする。また、65歳以上を一括し死亡率のパラメータは64歳以下と同じく、昭和40、45、50、55および60年の5年分のデータを用いて推定し、次の結果を得た。死亡率はこの式によって推計を行う

$$D_m(14) = 117.9 - 1.090t \quad (13)$$

$$(24.4) (-13.1) \quad r = 0.991$$

$$D_f(14) = 106.5 - 1.191t \quad (14)$$

$$(23.0) (-10.1) \quad r = 0.985$$

ここに

t：昭和t年

D<sub>m</sub>(14)：昭和t年の65歳以上の男子の死亡率  
（人／1000人）

D<sub>f</sub>(14)：昭和t年の65歳以上の女子の死亡率  
（人／1000人）

### 3.7 山口県市町村別人口の推計シミュレーション

#### （1）社会移動モデルに用いた説明変数

人口および生産年齢人口比は、1980年の実績値を初期値として用い、それ以降は推計値を用いる。市町村ポテンシャルは将来とも一定とする。

#### （2）市町村別男女別年齢階層別人口の推計

市町村別男女別年齢階層別人口はFig. 4に示すフローチャートに従って推計を行う。社会移動モデルで求められる県外転出者数、県外転入者数、県内転出者数および県内転入者数は、それぞれの山口県男女別年齢階層別構成比<sup>4)</sup>を用いて男女別年齢階層別（5歳階層別で14区分：0～4歳、5～9歳、10～14歳、15～19歳、20～24歳、25～29歳、30～34歳、35～39歳、40～44歳、45～49歳、50～54歳、55～59歳、60～64歳、65歳以上）に分割するものとする。ここで構成比としては、1985年の山口県男女別年齢階層別県内外転出入者数の山口県内外転出入者総数に対する比を用いることとする。

市町村別の県内転出者総数と県内転入者総数は一致しなければならないが、一致しない場合は、両者の平

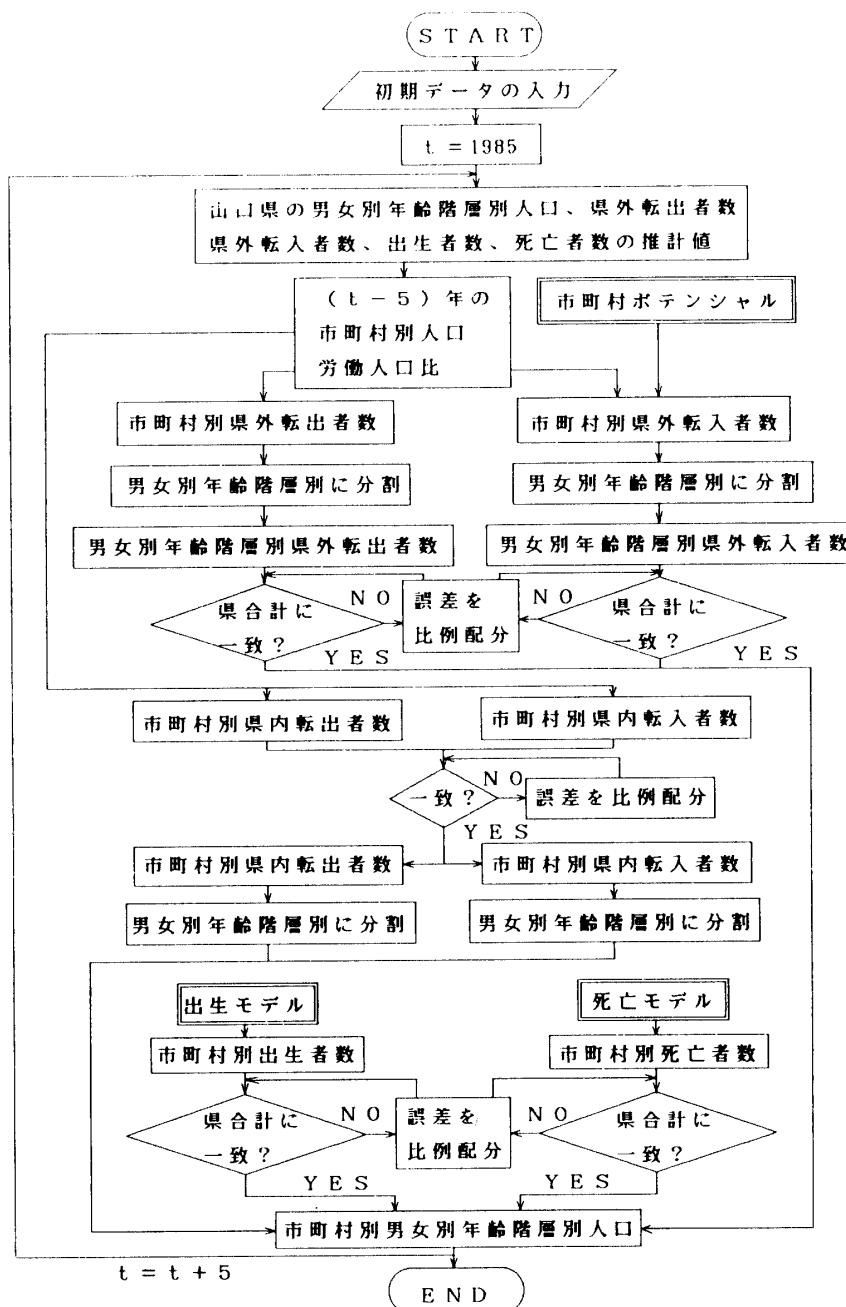


Fig. 4 Flow chart for the estimation of populations of municipalities(shi, machi or mura) in Yamaguchi prefecture

均をとり、それを県内移動者数とする。男女別年齢階層別県外転出者数および県外転入者数の市町村合計は、それぞれ山口県人口の推計における男女別年齢階層別県外転出者数および県外転入者数に一致しなければならず、一致しない場合は誤差の配分計算を行う。

出生率、死亡率は、山口県レベルでの推計と同様に直線回帰で行う。また出生者数の市町村合計および死者数の男女別年齢階層別の市町村合計は、山口県人

口の推計における出生者数および男女別年齢階層別死者数にそれぞれ一致しなければならず、一致しない場合は誤差の配分計算を行う。

( $t+5$ )年の山口県の各市町村別人口は、 $t$ 年の男女別年齢階層別人口から、5年分の県内転出者数、県外転出者数および5年分の死亡者数を差し引き、5年分の県内転入者数および県外転入者数を加算することによって算出する。また0~4歳人口は、5年分の出生

者数として求める。

### (3) 山口県市町村別人口の推計結果

Table 2 に山口県各市のみについて1985年の実績値と推計値の比較を示す。1985年の実績値と推計値を比較すると、誤差が一番大きかったのが山口市で9130人過少推計された。逆に過大推計されたのが下関市で6968人であった。宇都市については、約3000人過少推計されており、誤差率からみると1.7%となり山口県レベルの誤差率(1.5%)とほぼ同じである。全体的に過少推計されている市町村が多く、実績値より過大推計されたのは11市町である。これは県全体が実績値より約2.4万人過少推計されていることによるものである。誤差率からみると、表には示していないが、小郡町、由宇町および平生町で約10%の誤差があった。

Table 3 には各市のみについて2000年まで5年ごとの推計結果を示す。1985年から2000年にかけて、防府市ののみが着実に人口増加を示しているが、その他の市町村では減少するという結果になっている。

次に宇都市の人口ピラミッドの1985年実績値および2000年の推計値をそれぞれ Fig. 5 および Fig. 6 に示す。65歳以上の年齢階層の人口はひとつにまとめて推計しているが、人口ピラミッドは1985年の各市町村の男女別年齢階層別構成比で5歳階層に分割している。

宇都市について、1985年の男女別年齢階層別の推計値を実績値と比較した結果によると、山口県全体と同様に0~4歳、20~24歳、25~29歳においてやや誤差率が高くなっているが、年少人口、生産年齢人口、老人人口の構成比では大きな誤差はない。

Table 2 Estimated populations of each city in 1985 and their errors

No	City	Actual	Estimated	Difference	Error
1	Shimonoseki	269169	276137	6968	2.6%
2	Ube	174855	171922	-2933	-1.7%
3	Yamaguchi	124213	115083	-9130	-7.4%
4	Hagi	52740	52412	-328	-0.6%
5	Tokuyama	112638	112924	286	0.3%
6	Hofu	118067	115834	-2233	-1.9%
7	Kudamatsu	54445	54952	507	0.9%
8	Iwakuni	111833	109252	-2581	-2.3%
9	Onoda	46364	44113	-2251	-4.9%
10	Hikari	49246	49000	-246	-0.5%
11	Nagato	27543	26522	-1021	-3.7%
12	Yanai	37414	36728	-686	-1.8%
13	Mine	21027	20803	-224	-1.1%
14	Shinnanyo	33895	34316	421	1.2%

Table 3 Estimated populations of each city in 1985, 1990, 1995 and 2000

No	City	1985	1990	1995	2000
1	Shimonoseki	276137	277426	276736	274967
2	Ube	171922	171601	169720	166415
3	Yamaguchi	115083	114544	113611	111894
4	Hagi	52412	50137	47740	45564
5	Tokuyama	112924	111616	108328	104113
6	Hofu	115834	117279	117783	117817
7	Kudamatsu	54952	52919	49655	46592
8	Iwakuni	109252	109658	107934	105892
9	Onoda	44113	42667	40746	38749
10	Hikari	49000	46746	43470	40769
11	Nagato	26522	25061	23526	22158
12	Yanai	36728	34734	32957	31786
13	Mine	20803	19562	18421	17391
14	Shinnanyo	34316	33353	31502	29387

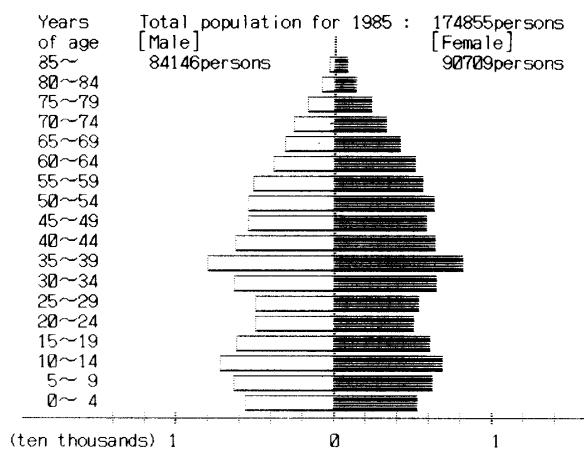


Fig. 5 Actual population pyramid of Ube city in 1985

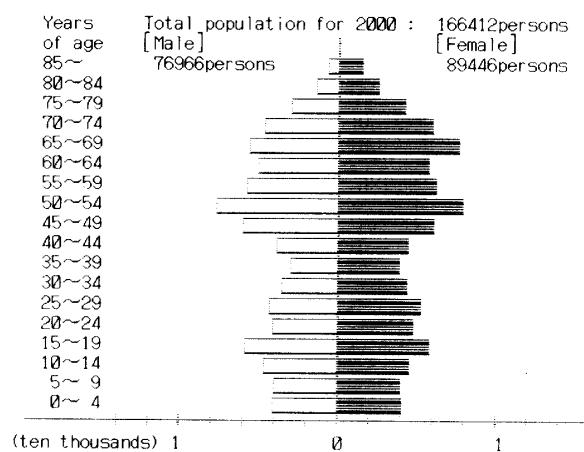


Fig. 6 Estimated population pyramid of Ube city in 2000

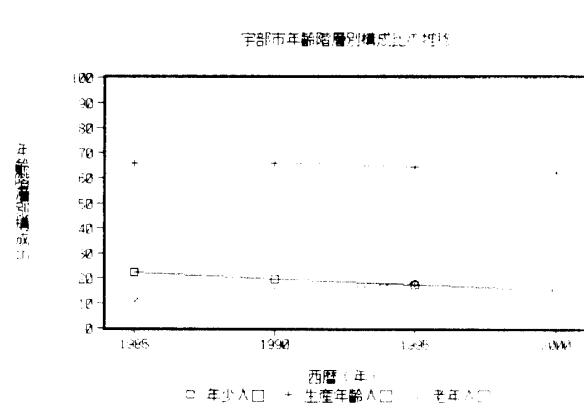


Fig. 7 Estimation of the rates of population by age group in Ube city

次に宇部市の年齢構成の推移を Fig. 7 に示す。この図より、1985年から2000年にかけて、年少人口および生産年齢人口は年々減少するが、老人人口は5年ごとに約4%ずつ増加することが見込まれる。

#### 4. むすび

本研究では、山口県人口を推計する既存の久井・佐々井のモデルのうち、都道府県別転出者数、転出先別配分率、出産率の回帰分析の改良を行い、さらに山口県市町村別人口の推計を行った。

山口県人口の推計では、都道府県別転出者数を改良し十分説明力があるものとなった。出産率では相関係数はなお低いものの一応の説明力があるものとなった。転出先別配分率は、推計精度としてはなお不十分であるが、年齢構成比の推計結果は良好であると判断できる。

山口県市町村別人口予測では、社会移動(県外転出、県外転入、県内転出、県内転入)はほぼその市町村の人口で説明できるものと判断でき、いずれの場合も高い相関性が得られた。しかし、市町村によっては人口がきわめて小さくなるような年齢階層もあり不十分な点も残されている。山口県レベルと同じく、例えは宇部市においては、年齢構成比の推計精度からみると良好な推計結果が得られたと判断できる。

今後の課題としては、山口県モデルにおける転出先別配分率の推計精度を改善すること、市町村別モデルでは、社会移動の説明変数の検討と男女別年齢階層別の配分方法などがあげられる。

最後に、統計資料の提供をしていただいた山口県企画部統計課および宇部市庶務課統計係に深く感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 久井 守・佐々井浩之：都道府県間人口移動を考慮した山口県の人口予測、山口大学工学部研究報告、Vol.40、No.1, pp.197~206, 1989年10月
  - 2) 山口県企画部統計課：山口県人口移動統計調査結果報告書
  - 3) 山口県企画部統計課：山口県統計年鑑 昭和50~61年刊
  - 4) 山口県統計課人口統計調査係：山口県男女別・年齢階層別県外転出転入人口(昭和59~63)
- (平成2年4月14日受理)