

地域と移動：人口移動集計の補正

小池 司朗

1. はじめに

総務省統計局によって5年ごとに実施されている国勢調査は、国内の人口や世帯の実態を明らかにすることを主な目的としており、日本に居住するすべての人が対象となる全数調査である。国勢調査の人口は、国立社会保障・人口問題研究所が実施する全国および地域別の将来人口推計の基準人口ともなっており、様々な調査項目に基づいて多くの集計表が作成されているが、近年、調査環境の悪化などにより属性別の不詳が急増している。平成22（2010）年国勢調査では、最も基本的な属性である年齢別人口の不詳も約97万6千人（総人口の約0.76%）に達し、本稿において分析対象とする人口移動集計や、その他の属性別の集計結果では不詳の割合はさらに増大する（小池・山内 2014）。

人口移動集計は、外国人も含む現住地ベースでの男女年齢別移動数が都道府県別や市区町村別に表象される貴重なデータであり、地域別の将来人口推計への利用可能性も高い。しかしながら現段階では、人口移動に関する設問が大規模調査年（西暦の下一桁がゼロの年）に限定されていることに加え、不詳の急増により、データを直接的に活用することが困難になってきている。より精確な移動数が推定できるようになれば、将来人口推計のみならず、人口移動に関する分析や政策立案のための基礎資料としてきわめて有用であると考えられる。そこで本研究では、5年前居住地不詳のなかに含まれる都道府県間移動数の推定を男女年齢別に行い、人口移動集計結果の補正を試みる。補正にあたっては、1990年・2000年国勢調査の人口移動集計結果や、同じ総務省統計局から公表されている「住民基本台帳人口移動報告」も援用し、1990年・2000年国勢調査と比較可能な都道府県間移動数に関する人口移動集計結果を提供することを主たる目的とする。

2. 国勢調査における人口移動集計の不詳について

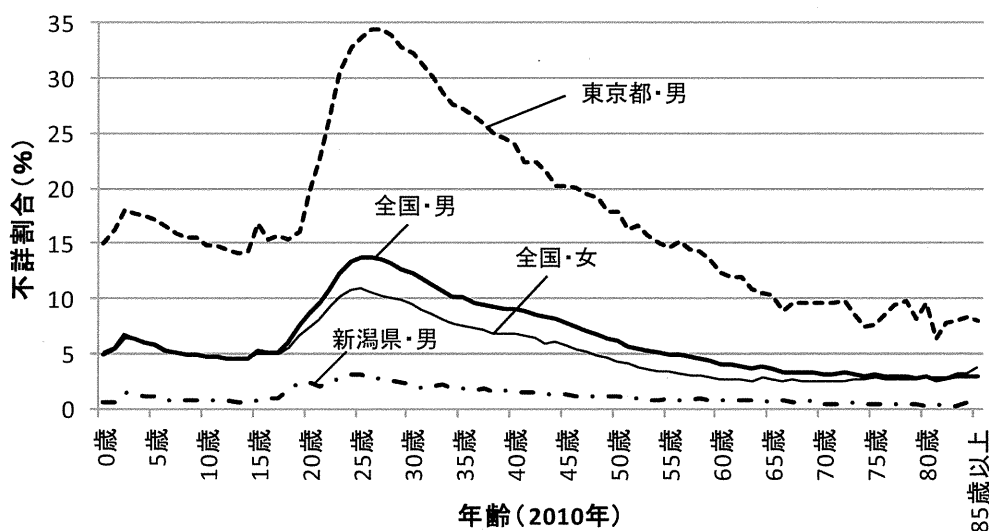
国勢調査の人口移動に関する設問として、直近3回の大規模調査年（1990年・2000年・2010年）の調査においては、「5年前の居住地」が尋ねられている。その結果については、男女年齢別・労働力状態別・産業別・職業別などの属性別に集計表が作成されているが、本節では男女年齢別の集計表から得られる不詳の分布について、調査時点間および地域間の比較を中心に述べる。なお、人口移動集計の全体像や不詳の分布の概要に関しては、小池・山内（2014）でも触れているので、併せて参照されたい。

2010年調査において、全国の人口移動集計結果は、常住者（常住人口）とともに、5年前の居住地が「現住所」・「自市区町村内」・「自市内他区」・「県内他市区町村」・「他県」・「国外」の6つに分類されて男女年齢各歳別に表象されている。5年前の居住地は必ずこの6

分類のいずれかに当てはまるため¹、理論的には男女各年齢別に各分類の合計値は常住者の値に合致するが、集計表では差が生じているケースがみられる。集計表には明示されていないものの、この差が5年前居住地不詳の人口と捉えられる。本節では、5年前居住地不詳と捉えられる人口を常住者で割った値を不詳割合と表現し、不詳割合の年齢別や地域別の分布等について概観する。

すべての年齢を集計した男女別の不詳割合は、2010年調査において男7.5%、女5.7%となっており、1990年調査・2000年調査の男女ともに0.0%から大幅に増加している。2010年調査における男女年齢別の不詳割合をみると、男女とも20歳代後半において最も高くなっている(図1)。また、不詳割合は地域別にも大きく異なることを指摘しておく必要がある(図2)。最も不詳割合が高いのは男女とも東京都(男性20.5%、女性16.9%)であり、最も不詳割合が低いのは男女とも新潟県(男性1.7%、女性1.2%)となっている。地域別年齢別の不詳割合の差はさらに拡大し、図1によれば、新潟県男性では最も不詳割合の高い24歳でも3.2%であるが、東京都男性では23~32歳の各歳において30%を超えるなど大幅な違いがある。

図1 年齢別不詳割合(全国男女と東京都男性および新潟県男性)

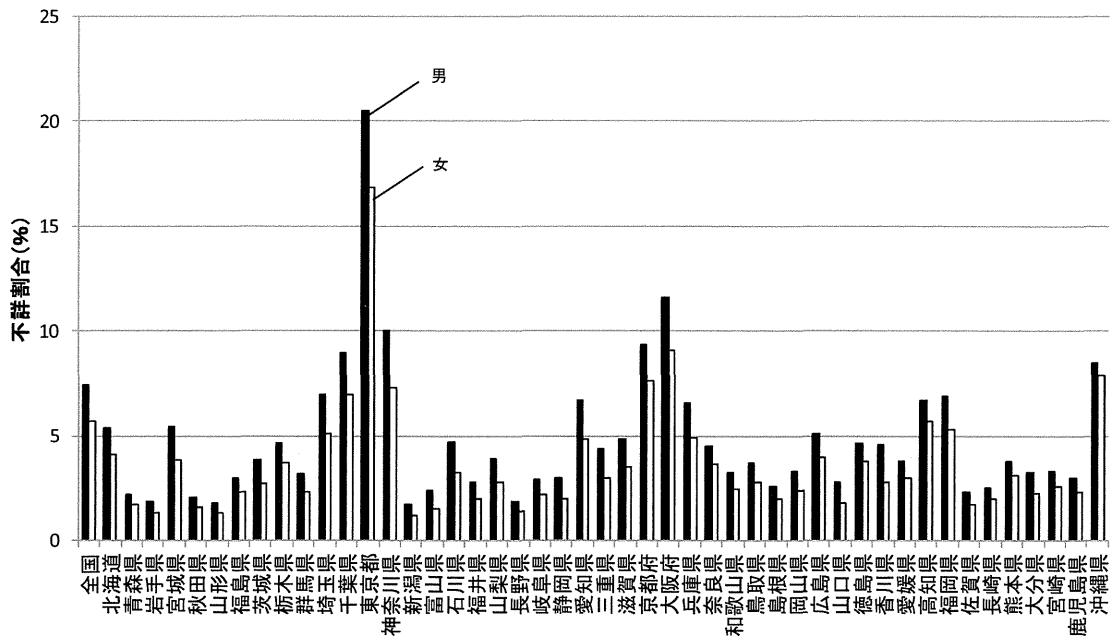


資料：総務省統計局「平成22年国勢調査」

このように、2010年国勢調査の人口移動集計結果は、年齢別には人口移動の活発な若年層において、また地域別にはやはり人口移動の活発な大都市圏において不詳割合が高くなっており、人口移動に関連する研究等で頻繁に取り上げられる人口学および地域的属性における移動状況の精確な把握には問題があるといえる。とくに地域別の不詳割合の較差は、移動の到着地別の捕捉率の違いに直結する大きな問題となる。すなわち、大都市圏に

¹ 「自市内他区」は、東京都特別区部ないし政令市のみが該当。

図2 都道府県別、男女別不詳割合



資料：総務省統計局「平成22年国勢調査」

における不詳割合が高いということは、非大都市圏を到着地とする移動数と比較して、大都市圏を到着地とする移動数がより過少に表象されている可能性がきわめて濃厚であることを意味する。こうした状況では人口移動に関する分析に本集計結果を直接的に活用することは難しく、同時に、本研究の大きな動機となっている。

3. 補正の手順

本研究における不詳中の都道府県間移動数の推定は、①都道府県間移動総数（追加移動数）の推定、②都道府県別男女年齢別追加転入数の推定、③都道府県別男女年齢別追加転出数の推定、④都道府県別男女年齢別都道府県間移動数（OD）の推定、の4段階の手順で行い、推定は男女5歳階級別に行った。以下、各手順について説明する。

①都道府県間移動総数（追加移動数）の推定

本プロセスでは、都道府県・男女年齢をすべて合計した都道府県間移動総数の推定を行う。後に続く都道府県別男女年齢別追加転入数および追加転出数の推定は、移動総数の推定値によって大きな影響を受けるため、推定の肝となる部分である。都道府県間移動総数の推定にあたっては、「住民基本台帳人口移動報告」のデータと、不詳がきわめて少ない1990年と2000年国勢調査の人口移動集計の結果を活用する。

まず、「住民基本台帳人口移動報告」から得られる1986～1990年・1996～2000年・2006～2010年の都道府県間移動総数と、1990年・2000年・2010年の国勢調査の人口移動集計

から得られる都道府県間移動総数を男女別に比較すると（表 1）、いずれも「住民基本台帳人口移動報告」の移動総数の方が大幅に多くなっている。この要因は、大友（1996）においても指摘されているとおり、国勢調査による移動統計が「移動者数」に基づいているのに対し、「住民基本台帳人口移動報告」が住民票の異動を伴う「移動件数」に基づいていることによる。すなわち、国勢調査による移動統計では、ある人が 5 年間に複数回移動していたとしても、期首と期末の居住地により 1 人の移動としてしかカウントされないが、「住民基本台帳人口移動報告」では複数回の移動がその都度移動件数としてカウントされることになる。また国勢調査の移動統計では、移動の後国勢調査前に死亡した場合には移動としてカウントされないことも影響し、「住民基本台帳人口移動報告」による移動数の方が多くなるのが通常である。表 1 では両者の比も掲載しているが、とくに 2006～2010 年の「住民基本台帳人口移動報告」による移動数と 2010 年の国勢調査による移動数の比は男女とも小さくなっており、不詳の増大による影響が窺える。

表 1 「住民基本台帳人口移動報告」による都道府県間移動数と
国勢調査による都道府県間移動数の比較

	男	女
住基(86～90年)	9155618	6608394
国調(90年)	5054396	3834764
国調／住基	0.552	0.580
住基(96～00年)	8277897	6205382
国調(00年)	4679033	3710353
国調／住基	0.565	0.598
住基(06～10年)	7034953	5449194
国調(10年)	3663067	3006318
国調／住基	0.521	0.552

資料：総務省統計局「住民基本台帳人口移動報告」「国勢調査」

ここで、「住民基本台帳人口移動報告」による 1986～1990 年と 1996～2000 年の都道府県間移動総数の変化率と、1990 年と 2000 年の国勢調査の人口移動集計による都道府県間移動総数の変化率から、その比（以下、住基国調変化率比とする）を男女別に算出すると、男女とも 1 を若干上回る値となる（表 2）。これは、「住民基本台帳人口移動報告」による移動数の減少率と比較して、国勢調査による移動数の減少率の方が緩やかとなっていることを意味する。この要因の一つとして考えられるのは、外国人の都道府県間移動の増加である。国勢調査による移動統計には外国人の移動が含まれる反面、「住民基本台帳人口移動報告」では現段階まで日本人の移動のみが集計対象となっているため、外国人の都道府県間移動が増加すれば、住基国調変化率比は 1 を超える可能性が高くなる。2000 年国勢調査データを用いた分析結果では、外国人の都道府県間移動率は日本人よりもかなり高い水準であり（石川・リャウ 2007）、2000 年以降も外国人人口は引き続き増加していることから、

表2 男女別、住基国調変化率比

		～1990年	～2000年	変化率	変化率比
		①	②	②/①	
男	住基	9,155,618	8,277,897	0.904	1.024
	国調	5,054,396	4,679,033	0.926	
女	住基	6,608,394	6,205,382	0.939	1.030
	国調	3,834,764	3,710,353	0.968	

資料：総務省統計局「住民基本台帳人口移動報告」「国勢調査」

住基国調変化率比はその後も1を超える水準で推移していると想定される。そこで本稿では、上記で算出した男女別の住基国調変化率比が維持されていると仮定し、2010年国勢調査の人口移動集計による都道府県間移動総数を推定した。すなわち、推定される性 s の都道府県間移動総数を $MCr_{s,\#\,\#\,\#}$ とすると²、

$$MCr_{s,\#\,\#\,\#} = MC(00)_{s,\#\,\#\,\#} \times \frac{{}_{10}MB_s}{{}_{00}MB_s} \times BCr_s$$

として求められる。ここで、 $MC(00)_{s,\#\,\#\,\#}$ ：2000年国勢調査による性 s の都道府県間移動総数、 ${}_{10}MB_s$ ：「住民基本台帳人口移動報告」による性 s の2006～2010年の都道府県間移動総数、 ${}_{00}MB_s$ ：「住民基本台帳人口移動報告」による性 s の1996～2000年の都道府県間移動総数、 BCr_s ：上記で算出した性 s の住基国調変化率比、である。その結果、

$$\text{男： } MCr_{m,\#\,\#\,\#} = 4,071,475$$

$$\text{女： } MCr_{f,\#\,\#\,\#} = 3,357,245$$

と推定された³。2010年国勢調査で表象されている都道府県間総移動数は、男：3,663,067人、女：3,006,318人であり、上記の値との差を都道府県間追加移動数とした。すなわち、男女別の都道府県間追加移動総数を $MCa_{m,\#\,\#\,\#}$ 、 $MCa_{f,\#\,\#\,\#}$ とすると、

$$\text{男： } MCa_{m,\#\,\#\,\#} = 4,071,475 - 3,663,067 = 408,408$$

$$\text{女： } MCa_{f,\#\,\#\,\#} = 3,357,245 - 3,006,318 = 350,927$$

である。以下では、ここで算出した男女別都道府県間追加移動総数を制約条件として、

² 本稿において、 $MCr_{s,\#\,\#\,\#}$ の添え字は順に、性・年齢・出発地・到着地を表す。たとえば、 $MCr_{s,x,j,k}$ は性 s 、年齢 $x \sim x+4$ 歳における都道府県 j から都道府県 k への移動数を表す。#は当該項目における集計値であることを表す。

³ 小数点以下は四捨五入した。

都道府県別年齢別に割り振る作業を行う。

② 都道府県別男女年齢別追加転入数の推定

続いて、都道府県別男女年齢別の転出数と転入数を推定する。人口移動の流れを考慮すれば、転出数の推定の後に転入数の推定を行うことが望ましいとも考えられるが、入手可能なデータからの直接的な転出数の推定は困難であるため、まず転入数の推定を行った後、転出数の推定を行うこととした。

都道府県別男女年齢別の転入数の推定にあたっては、以下の仮定を置いた。すなわち、5年前居住地不詳に占める他の都道府県からの転入数（追加される転入数）の割合は、既知の他の都道府県からの転入数の割合に定数倍を乗じた値であるとし、その値は全都道府県・全年齢で男女別に同一であると仮定した。

まず、都道府県 k 、性 s 、年齢 $x \sim x+4$ 歳における5年前居住地不詳の人口 $U_{s,x,k}$ は、下記により求められる。

$$U_{s,x,k} = P_{s,x,k} - A_{s,x,k}$$

ここで、 $P_{s,x,k}$ ：都道府県 k 、性 s 、年齢 $x \sim x+4$ 歳の人口、 $A_{s,x,k}$ ：都道府県 k 、性 s 、年齢 $x \sim x+4$ 歳の5年前居住地が既知の人口、である。 $P_{s,x,k}$ には、総務省から公表されている年齢不詳按分済みの都道府県別男女5歳階級別人口を利用した⁴。一方 $A_{s,x,k}$ は、5年前居住地が判明している人口をすべて合計した値であり、 $P_{s,x,k}$ と $A_{s,x,k}$ の差が、年齢不詳も含まれた5年前居住地不詳の人口とみなされる。

続いて上記の仮定に基づき、都道府県 k 、性 s 、年齢 $x \sim x+4$ 歳における5年前居住地不詳の人口のなかの他県からの転入数 $MCa_{s,x,\#,k}$ は、次式によって求められる。

$$MCa_{s,x,\#,k} = U_{s,x,k} \times \left(\frac{MCp_{s,x,\#,k}}{A_{s,x,k}} \times C_s \right)$$

ここで、 $MCp_{s,x,\#,k}$ ：性 s 、年齢 $x \sim x+4$ 歳、都道府県 k における他県からの転入数（5年前居住地が他県の人口：国勢調査に表象されている補正前の値）、 C_s ：性 s に関する定数倍率、である。上式で得られた値をすべての都道府県・年齢について足し上げると、①で求めた男女別の都道府県間追加移動数に合致する。すなわち、

$$\sum_{k,x} MCa_{m,x,\#,k} = \sum_{k,x} (U_{m,x,k} \times \left(\frac{MCp_{m,x,\#,k}}{A_{m,x,k}} \times C_m \right)) = MCa_{m,\#,\#} = 408,408$$

⁴ <http://www.stat.go.jp/data/jinsui/9.htm>

$$\sum_{k,x} MCa_{f,x,\#,k} = \sum_{k,x} (U_{f,x,k} \times (\frac{MCp_{f,x,\#,k}}{A_{f,x,k}} \times C_f)) = MCa_{f,\#,\#} = 350,927$$

である。上式のうち未知の値は $C_m \cdot C_f$ のみであるので、単純な一次方程式を解くことにより $C_m \cdot C_f$ が得られる。計算の結果、 $C_m = 0.88$ 、 $C_f = 1.15$ となり、同時に、都道府県別男女年齢別追加転入数 ($MCa_{m,x,\#,k}$ 、 $MCa_{f,x,\#,k}$) がすべて推定されることになる。

最後に、国勢調査で表象されている都道府県別男女年齢別の転入数に上記で推定した都道府県別男女年齢別追加転入数を加えた値が最終的に推定される補正後の都道府県別男女年齢別転入数となる。すなわち、

$$MCr_{s,x,\#,k} = MCp_{s,x,\#,k} + MCa_{s,x,\#,k}$$

である。

③都道府県別男女年齢別転出数の推定

本稿では都道府県間移動数を対象としていることから、②で求めた男女年齢別追加転入数の都道府県合計は、男女年齢別追加転出数の都道府県合計に合致する。つまり、任意の性 s 、年齢 $x \sim x+4$ 歳について、

$$\sum_k MCa_{s,x,\#,k} = \sum_j MCa_{s,x,j,\#} = MCa_{s,x,\#}$$

である。したがって本推定は、所与の男女年齢別追加転出数を都道府県別に配分するプロセスとなり、都道府県別男女年齢別に配分率が設定されればよいことになる。配分率の設定には、既知の県外転出数、県外転出の可能性のある人口、県外転出先における 5 年前居住地不詳割合の分布、の 3 要素を考慮した。以下、各要素について説明する。

(1) 既知の県外転出数

追加される県外転出数は、基本的には既知の県外転出数に近い分布を示すと考えられる。そこで、男女年齢別の県外総転出数に占める各都道府県の県外転出数の割合を算出した。すなわち、都道府県 k 、性 s 、年齢階級 $x \sim x+4$ 歳におけるこの値を $e_{k,s,x}$ とすると、

$$e_{s,x,j} = \frac{MCp_{s,x,j,\#}}{\sum_j MCp_{s,x,j,\#}}$$

となる。ここで、 $MCp_{s,x,j,\#}$: 性 s 、年齢階級 x における都道府県 j の他県への転出数（国勢調査に表象されている補正前の値）である。

(2) 県外転出の可能性のある人口

今回の推定では都道府県間移動を対象としていることから、ある A 県の $x \sim x+4$ 歳について過去 5 年間に A 県に転入する可能性のある人口（当該 5 年間に A 県に転出する可能性のある人口）は、全国の 5 年前 $x-5 \sim x-1$ 歳人口から A 県の 5 年前 $x-5 \sim x-1$ 歳人口を引いた値となる。すなわち、県の人口規模が大きいほど、その県に転出する可能性のある人口は少なくなる。そこで、全国人口に占める県外転出の可能性のある人口の割合を示す次の指標を算出した。

$$Pb_{s,x,j} = 1 - \frac{{}^{05}P_{s,x-5,j}}{\sum_j {}^{05}P_{s,x-5,j}}$$

ここで、 $Pb_{s,x,j}$: 性 s 、年齢 $x \sim x+4$ 歳において、都道府県 j に転出する可能性のある人口の全国人口に占める割合、 $P(05)_{s,x-5,j}$: 2005 年の性 s 、年齢 $x-5 \sim x-1$ 歳の都道府県 j の人口、である。右辺第二項の分母は、 $P(05)_{s,x-5,j}$ を全都道府県について加算しているので、2005 年の全国の性 s 、年齢 $x-5 \sim x-1$ 歳人口を表す。

(3) 県外転出先における 5 年前居住地不詳割合の分布

三つ目に考慮する要素は、県外転出先における 5 年前居住地不詳割合の分布である。上述のように、東京都を中心とする大都市圏で 5 年前居住地不詳の割合が高くなっているが、これは裏を返せば、大都市圏に属する都府県に多く転出する県において転出数（大都市圏内移動も含む）が過少に表象されている可能性が高いことを示すものであると考えられる。そこで、既知の転出先別の転出数と不詳割合を考慮した次の指標を算出した。

$$Eu_{s,x,j} = \frac{\sum_k \left(\frac{MCp_{s,x,j,k}}{MCp_{s,x,j,\#}} \times u_{k,s,x} \right)}{\sum_k \left(\frac{MCp_{s,x,\#,k}}{MCp_{s,x,\#\#}} \times u_{k,s,x} \right)}$$

右辺の分母は、性 s ・年齢 $x \sim x+4$ 歳について、全国から k 県への転出数の全国総転出数に占める割合（以下、全国の k 県への転出割合）と k 県の不詳割合の積和を算出したものである。また右辺の分子は、同じ性 s ・年齢 $x \sim x+4$ 歳について、 j 県から k 県への転出数の j 県からの総転出数に占める割合（以下、 k 県の j 県への転出割合）と k 県の不詳割合の積和

を算出したものである。仮にすべての k 県について、 j 県の k 県への転出割合が全国の k 県への転出割合とほぼ同じ水準であれば、 $Eu_{s,x,j}$ は 1 に近い値となる（分子は j 県を除いた割合であるのに対し、分母は j 県も含めた割合であることに留意する必要がある）。また、不詳割合の高い県への転出割合が高い場合、分子は分母よりも大きくなるため $Eu_{s,x,j}$ は 1 より大きい値となるが、逆に不詳割合の高い県への転出割合が低い場合、分子は分母より小さくなり、 $Eu_{s,x,j}$ は 1 を下回る。すなわち $Eu_{s,x,j}$ は、全国の転出数の分布と比較して、 j 県の転出数がどの程度不詳割合の高い県に多く（または少なく）分布しているかを表す指標であるといえる。

以上の $e_{s,x,j}$ 、 $Pb_{s,x,j}$ 、 $Eu_{s,x,j}$ は、いずれもその値が大きいほど転出数は多く配分されるのが適切であると考えられる。そこで、追加転出数の都道府県合計に乗じる各都道府県への配分率 $d_{s,x,j}$ を下記のように設定した。

$$d_{s,x,j} = \frac{e_{s,x,j} \times Pb_{s,x,j} \times Eu_{s,x,j}}{\sum_k (e_{s,x,j} \times Pb_{s,x,j} \times Eu_{s,x,j})}$$

ここで、当然ながら、

$$\sum_k d_{s,x,j} = 1$$

となり、男女年齢別の転入数と転出数が一致することが約束される。すなわち、性 s 、年齢 $x \sim x+4$ 歳において都道府県 j に配分される追加転出数 $MCa_{s,x,j,\#}$ は、

$$MCa_{s,x,j,\#} = MCa_{s,x,\#,\#} \times d_{s,x,j}$$

となる。

最後に、国勢調査で表象されている都道府県別男女年齢別の転出数に上記で推定した都道府県別男女年齢別追加転出数を加えた値が最終的に推定される補正後の都道府県別男女年齢別転出数となる。すなわち、

$$MCr_{s,x,j,\#} = MCr_{s,x,j,\#} + MCa_{s,x,j,\#}$$

である。

④都道府県別男女年齢別都道府県間移動数（OD）の推定

最後に、②および③により推定された追加転入数・追加転出数から、各都道府県間の移動数 ($MCr_{s,x,j,k}$) を男女年齢別に推定する。推定は、②で得られた補正後転入数 ($MCr_{s,x,\#,k}$)

と③で得られた補正後転出数 ($MCr_{s,x,j,\#}$) を制約条件とし、国勢調査で表象されている各都道府県間の移動数 ($MCP_{s,x,j,k}$) を初期値とした繰り返し比例補正法によって行った。

現時点で得られている OD 表は補正前のものであり、縦合計は新たに追加転入数を加えた補正後転入数に合致せず、横合計も新たに追加転出数を加えた補正後転出数に合致しない。そこでまず、縦合計を補正後転入数に合致させるために、下記の計算を実行する。

$$MCr(1)_{s,x,j,k} = MCP_{s,x,j,k} \times \frac{MCr_{s,x,\#,k}}{MCP_{s,x,\#,k}}$$

算出された $MCr(1)_{s,x,j,k}$ をすべての j について足し上げると、 $MCr_{s,x,\#,k}$ に合致する。しかし、 $MCr(1)_{s,x,j,k}$ をすべての k について足し上げても、依然として都道府県 j 、性 s 、年齢 $x \sim x+4$ 歳の推定転出数 $MCr_{s,x,j,\#}$ に合致しないため、下記の計算を行う。

$$MCr(2)_{s,x,j,k} = MCr(1)_{s,x,j,k} \times \frac{MCr_{s,x,j,\#}}{\sum_k MCr(1)_{s,x,j,k}}$$

算出された $MCr(2)_{s,x,j,k}$ をすべての k について足し上げると、 $MCr_{s,x,j,\#}$ に合致する。しかし、今度は再びすべての j について足し上げたときに $MCr_{s,x,\#,k}$ に合致しなくなるため、①と同じ要領により補正を行い、再び $MCr_{s,x,\#,k}$ と整合的になるようにする。

このプロセスを繰り返すことにより、最終的には縦合計が $MCr_{s,x,\#,k}$ に、横合計が $MCr_{s,x,j,\#}$ にそれぞれ合致する $MCr(n)_{s,x,j,k}$ が得られるようになる。本稿では、合計 100 回の繰り返し補正を行った結果を、補正後の都道府県別男女年齢別都道府県間移動数 ($MCr_{s,x,j,k}$) とした。すなわち、

$$MCr_{s,x,j,k} = MCr(100)_{s,x,j,k}$$

とした。

4. 補正結果の概要

3節で述べた手順により、補正後の性 s 、年齢 $x \sim x+4$ 歳の都道府県 j から都道府県 k への移動数 ($MCr_{s,x,j,k}$) がすべて推定される。ここでは、補正前の移動数との比較を中心に、補正結果の概要を述べる。

まず、すべての性年齢と出発地を合計した転入数について、補正前 ($MCP_{\#,\#,\#}$) と補正後 ($MCr_{\#,\#,\#}$) を比較し、補正前の転入数に対する補正後の転入数の増加率を表 3 に示した。

表3 都道府県別、補正前転入数と補正後転入数

	補正前 転入数	補正後 転入数	増加率 (%)		補正前 転入数	補正後 転入数	増加率 (%)
北海道	131,732	141,265	7.2	滋賀県	89,802	94,883	5.7
青森県	51,351	52,814	2.8	京都府	169,684	191,502	12.9
岩手県	51,812	53,072	2.4	大阪府	408,732	470,766	15.2
宮城県	138,867	148,833	7.2	兵庫県	276,191	297,348	7.7
秋田県	35,271	36,302	2.9	奈良県	75,961	80,053	5.4
山形県	40,671	41,743	2.6	和歌山県	33,924	35,098	3.5
福島県	71,498	74,122	3.7	鳥取県	28,190	29,460	4.5
茨城県	151,025	158,053	4.7	島根県	35,986	37,145	3.2
栃木県	100,215	106,079	5.9	岡山県	95,254	99,019	4.0
群馬県	82,973	86,433	4.2	広島県	145,762	155,142	6.4
埼玉県	458,019	496,308	8.4	山口県	71,058	73,534	3.5
千葉県	432,131	477,372	10.5	徳島県	30,047	31,785	5.8
東京都	953,454	1,262,090	32.4	香川県	54,971	57,579	4.7
神奈川県	622,481	703,278	13.0	愛媛県	57,569	60,307	4.8
新潟県	77,079	78,746	2.2	高知県	27,868	30,346	8.9
富山県	42,339	43,605	3.0	福岡県	281,795	305,962	8.6
石川県	57,904	61,321	5.9	佐賀県	47,121	48,416	2.7
福井県	29,419	30,371	3.2	長崎県	63,741	65,810	3.2
山梨県	43,025	45,064	4.7	熊本県	83,329	87,355	4.8
長野県	86,755	88,860	2.4	大分県	63,104	65,741	4.2
岐阜県	80,293	83,207	3.6	宮崎県	55,312	57,724	4.4
静岡県	168,189	174,249	3.6	鹿児島県	78,724	81,800	3.9
愛知県	349,445	379,062	8.5	沖縄県	53,631	59,439	10.8
三重県	85,681	90,257	5.3	全国	6,669,385	7,428,720	11.4

補正前転入数は「平成22年国勢調査」による。

全都道府県において補正後の転入数は補正前の転入数を上回っているが、都道府県別の増加率には大きな差がみられ、最も増加率の低い新潟県の2.2%に対して、最も増加率の高い東京都では32.4%となっている。こうした差は、3節②において追加転入数を5年前居住地不詳の人口に比例する形で推定したことによって生じている。東京都では年齢不詳の人口割合が高いことも一因となり、割り振られる追加転入数が多くなっている。

また、すべての性年齢と到着地を合計した転出数について、補正前 ($MCp_{\#,\#,\#}$) と補正後 ($MCr_{\#,\#,\#}$) を比較し、補正前の転出数に対する補正後の転出数の増加率を示したのが表4である。転出数については転入数ほどではないものの、増加率には一定の地域差が観察され、最も増加率の低い東京都の8.6%に対して、最も増加率の高い埼玉県では15.0%となっている。3節③において、既知の県外転出数を考慮した追加転出数の配分を行っており、これだけであれば増加率に地域差は生じないが、その他に県外転出の可能性のある人口や県外転出先における5年前居住地不詳割合の分布についても考慮しており、とくに後者は地域差をもたらす大きな要因となっている。たとえば埼玉県では、5年前居住地不詳割合の高い東京都などへの転出数が多いため、 $Eu_{s,x,j}$ の値が大きくなり、既知の県外転出数のみを考慮するよりも追加転出数が多く配分されることになる。一方東京都では、他の道府県における5年前居住地不詳割合がすべて東京都よりも低いため、 $Eu_{s,x,j}$ の値が小さくなり、既知の県外転出数のみを考慮するよりも追加転出数は少なく配分されることになる。

上記の転入数と転出数の補正の結果、補正後の転入超過数を補正前の転入超過数と比較

表 4 都道府県別、補正前転出数と補正後転出数

	補正前 転出数	補正後 転出数	増加率 (%)		補正前 転出数	補正後 転出数	増加率 (%)
北海道	165,347	186,284	12.7	滋賀県	71,431	79,944	11.9
青森県	76,002	84,208	10.8	京都府	170,531	190,879	11.9
岩手県	68,513	75,787	10.6	大阪府	458,602	503,718	9.8
宮城県	141,721	156,938	10.7	兵庫県	274,053	307,470	12.2
秋田県	52,469	58,134	10.8	奈良県	86,524	97,414	12.6
山形県	55,064	61,187	11.1	和歌山県	45,292	51,060	12.7
福島県	96,262	107,258	11.4	鳥取県	34,121	37,536	10.0
茨城県	142,207	161,064	13.3	島根県	39,404	43,136	9.5
栃木県	99,383	111,154	11.8	岡山県	94,838	104,818	10.5
群馬県	85,480	96,285	12.6	広島県	151,601	166,864	10.1
埼玉県	385,261	443,150	15.0	山口県	77,700	85,630	10.2
千葉県	358,684	411,071	14.6	徳島県	38,065	42,121	10.7
東京都	912,962	991,745	8.6	香川県	58,241	64,252	10.3
神奈川県	531,595	608,347	14.4	愛媛県	66,181	73,070	10.4
新潟県	88,617	99,767	12.6	高知県	36,585	40,451	10.6
富山県	45,473	50,414	10.9	福岡県	276,725	303,795	9.8
石川県	58,841	65,143	10.7	佐賀県	51,511	56,591	9.9
福井県	35,888	39,768	10.8	長崎県	88,436	97,213	9.9
山梨県	44,006	50,459	14.7	熊本県	94,500	104,004	10.1
長野県	95,996	108,053	12.6	大分県	62,813	69,089	10.0
岐阜県	94,847	104,768	10.5	宮崎県	63,744	69,978	9.8
静岡県	169,614	190,588	12.4	鹿児島県	89,993	99,362	10.4
愛知県	295,472	324,717	9.9	沖縄県	52,842	58,990	11.6
三重県	85,948	95,046	10.6	全国	6,669,385	7,428,720	11.4

補正前転出数は「平成 22 年国勢調査」による。

し、その差を示したのが表 5 である。本表のとおり、補正後の転入超過数は大半の道県において補正前を下回り、逆に補正後の転入超過数が補正前を上回るのは、東京都・神奈川県・愛知県・京都府・大阪府の 5 都府県にとどまった。補正前では転入超過となっていた都道府県のうち、茨城県・栃木県・兵庫県・岡山県・大分県の 5 県においては、補正後は転出超過となる反面、京都府では補正前の転出超過から補正後は転入超過となった。概ね、非大都市圏に属する道県や大都市圏の周辺部に属する県において補正後の転入超過数は補正前を下回る一方で、大都市圏の中心部に属する都府県では補正後の転入超過数が補正前を上回る傾向が観察される。とりわけ東京都においては、既知の転出数と比較して追加転出数が少なく配分された一方で、既知の転入と比較して追加転入数が多く配分された結果、補正後の転入超過数は補正前を大幅に上回った。東京圏の一都三県をみると、補正前は東京都の転入超過数が最も少ないが、補正後は逆に東京都の転入超過数が圧倒的に多くなっている。

補正結果が当該期間における実際の人口移動状況をどの程度反映しているかをみるために、補正前と補正後の転入超過数を「住民基本台帳人口移動報告」による 2006～2010 年の転入超過数と比較したのが表 6 である。大多数の都道府県において補正後の転入超過数は補正前よりも「住民基本台帳人口移動報告」による転入超過数の値に近い結果となり、補正の方向が概ね良好であることが窺える。一方で、大半の非大都市圏においては補正後も

表5 都道府県別、補正前転入超過数と補正後転入超過数

	補正前 転入超過数	補正後 転入超過数	差		補正前 転入超過数	補正後 転入超過数	差
北海道	-33,615	-45,019	-11,404	滋賀県	18,371	14,939	-3,432
青森県	-24,651	-31,394	-6,743	京都府	-847	623	1,470
岩手県	-16,701	-22,715	-6,014	大阪府	-49,870	-32,952	16,918
宮城県	-2,854	-8,105	-5,251	兵庫県	2,138	-10,122	-12,260
秋田県	-17,198	-21,832	-4,634	奈良県	-10,563	-17,361	-6,798
山形県	-14,393	-19,444	-5,051	和歌山県	-11,368	-15,962	-4,594
福島県	-24,764	-33,136	-8,372	鳥取県	-5,931	-8,076	-2,145
茨城県	8,818	-3,011	-11,829	島根県	-3,418	-5,991	-2,573
栃木県	832	-5,075	-5,907	岡山県	416	-5,799	-6,215
群馬県	-2,507	-9,852	-7,345	広島県	-5,839	-11,722	-5,883
埼玉県	72,758	53,158	-19,600	山口県	-6,642	-12,096	-5,454
千葉県	73,447	66,301	-7,146	徳島県	-8,018	-10,336	-2,318
東京都	40,492	270,345	229,853	香川県	-3,270	-6,673	-3,403
神奈川県	90,886	94,931	4,045	愛媛県	-8,612	-12,763	-4,151
新潟県	-11,538	-21,021	-9,483	高知県	-8,717	-10,105	-1,388
富山県	-3,134	-6,809	-3,675	福岡県	5,070	2,167	-2,903
石川県	-937	-3,822	-2,885	佐賀県	-4,390	-8,175	-3,785
福井県	-6,469	-9,397	-2,928	長崎県	-24,695	-31,403	-6,708
山梨県	-981	-5,395	-4,414	熊本県	-11,171	-16,649	-5,478
長野県	-9,241	-19,193	-9,952	大分県	291	-3,348	-3,639
岐阜県	-14,554	-21,561	-7,007	宮崎県	-8,432	-12,254	-3,822
静岡県	-1,425	-16,339	-14,914	鹿児島県	-11,269	-17,562	-6,293
愛知県	53,973	54,345	372	沖縄県	789	449	-340
三重県	-267	-4,789	-4,522	全国	0	0	0

補正前転入超過数は「平成22年国勢調査」による。

表6 補正前・補正後転入超過数と
「住民基本台帳人口移動報告」による転入超過数の比較

	補正前 転入超過数	補正後 転入超過数	住基移動 (2006~ 2010)	補正前- 住基	補正後- 住基		補正前 転入超過数	補正後 転入超過数	住基移動 (2006~ 2010)	補正前- 住基	補正後- 住基
北海道	-33,615	-45,019	-80,597	46,982	35,578	滋賀県	18,371	14,939	12,196	6,175	2,743
青森県	-24,651	-31,394	-40,636	15,985	9,242	京都府	-847	623	-15,937	15,090	16,560
岩手県	-16,701	-22,715	-29,575	12,874	6,860	大阪府	-49,870	-32,952	-20,716	-29,154	-12,236
宮城県	-2,854	-8,105	-17,864	15,010	9,759	兵庫県	2,138	-10,122	-3,893	6,031	-6,229
秋田県	-17,198	-21,832	-27,084	9,886	5,252	奈良県	-10,563	-17,361	-18,975	8,412	1,614
山形県	-14,393	-19,444	-22,683	8,290	3,239	和歌山県	-11,368	-15,962	-17,249	5,881	1,287
福島県	-24,764	-33,136	-38,679	13,915	5,543	鳥取県	-5,931	-8,076	-10,226	4,295	2,150
茨城県	8,818	-3,011	-4,393	13,211	1,382	島根県	-3,418	-5,991	-12,031	8,613	6,040
栃木県	832	-5,075	-6,904	7,736	1,829	岡山県	416	-5,799	-11,892	12,308	6,093
群馬県	-2,507	-9,852	-10,872	8,365	1,020	広島県	-5,839	-11,722	-15,853	10,014	4,131
埼玉県	72,758	53,158	64,631	8,127	-11,473	山口県	-6,642	-12,096	-18,197	11,555	6,101
千葉県	73,447	66,301	92,087	-18,640	-25,786	徳島県	-8,018	-10,336	-11,537	3,519	1,201
東京都	40,492	270,345	372,130	-331,638	-101,785	香川県	-3,270	-6,673	-6,785	3,515	112
神奈川県	90,886	94,931	120,321	-29,435	-25,390	愛媛県	-8,612	-12,763	-17,509	8,897	4,746
新潟県	-11,538	-21,021	-28,587	17,049	7,566	高知県	-8,717	-10,105	-15,314	6,597	5,209
富山県	-3,134	-6,809	-7,859	4,725	1,050	福岡県	5,070	2,167	853	4,217	1,314
石川県	-937	-3,822	-7,462	6,525	3,640	佐賀県	-4,390	-8,175	-10,888	6,498	2,713
福井県	-6,469	-9,397	-10,620	4,151	1,223	長崎県	-24,695	-31,403	-39,212	14,517	7,809
山梨県	-981	-5,395	-11,002	10,021	5,607	熊本県	-11,171	-16,649	-19,829	8,658	3,180
長野県	-9,241	-19,193	-19,780	10,539	587	大分県	291	-3,348	-8,405	8,696	5,057
岐阜県	-14,554	-21,561	-20,702	6,148	-859	宮崎県	-8,432	-12,254	-17,129	8,697	4,875
静岡県	-1,425	-16,339	-11,818	10,393	-4,521	鹿児島県	-11,269	-17,562	-27,610	16,341	10,048
愛知県	53,973	54,345	62,723	-8,750	-8,378	沖縄県	789	449	-4,790	5,579	5,239
三重県	-267	-4,789	-3,847	3,580	-942	全国	0	0	0	0	0

資料：総務省統計局「住民基本台帳人口移動報告」、補正前転入超過数は「平成22年国勢調査」による。

なお「住民基本台帳人口移動報告」による転入超過数を上回っているのに対して、大都市圏においては補正後もなお「住民基本台帳人口移動報告」による転入超過数を下回る傾向がみられる。前述のとおり、「住民基本台帳人口移動報告」は住民票の異動に基づく移動件数であることに加えて外国人の移動が含まれていないなど⁵、国勢調査の人口移動集計とは単純に比較できるものではない。しかし、2000年の国勢調査の人口移動集計による転入超過数と「住民基本台帳人口移動報告」による1996～2000年の転入超過数を比較すると（表7）、東京都において国勢調査の人口移動集計による転入超過数が少ないなど、今回の補正結果との比較において整合的な部分もあるが、大都市圏と非大都市圏の転入超過数の差の間に明瞭な傾向の違いは認められず、全体としては今回行った補正以上に非大都市圏では転入超過数が少ないと同時に、大都市圏では転入超過数が多くなっている可能性は否定できないと考えられる。前述のように補正の方向は良好であることから、3節①で推定した都道府県間移動総数（追加移動数）が実際に追加されるべき移動数よりも少ないことに起因している可能性がある。

表7 2000年国勢調査による転入超過数と
1996～2000年「住民基本台帳人口移動報告」による転入超過数の比較

	国調移動 (2000年)	住基移動 (1996～ 2000年)	差		国調移動 (2000年)	住基移動 (1996～ 2000年)	差
北海道	-20,648	-31,373	10,725	滋賀県	29,832	26,537	3,295
青森県	-12,808	-11,947	-861	京都府	4,196	-14,183	18,379
岩手県	-4,750	-7,791	3,041	大阪府	-132,363	-135,102	2,739
宮城県	13,276	9,379	3,897	兵庫県	32,753	39,429	-6,676
秋田県	-13,484	-12,792	-692	奈良県	2,690	2,469	221
山形県	-9,151	-9,452	301	和歌山県	-10,030	-8,965	-1,065
福島県	-14,506	-14,431	-75	鳥取県	-787	-1,007	220
茨城県	-1,583	1,777	-3,360	島根県	-2,635	-4,703	2,068
栃木県	6,005	5,915	90	岡山県	-1,134	-3,657	2,523
群馬県	-1,974	1,178	-3,152	広島県	-19,091	-23,356	4,265
埼玉県	55,886	38,533	17,353	山口県	-12,925	-14,016	1,091
千葉県	40,673	38,699	1,974	徳島県	-4,727	-2,841	-1,886
東京都	64,508	135,168	-70,660	香川県	-1,419	-1,443	24
神奈川県	74,676	61,608	13,068	愛媛県	-14,698	-12,727	-1,971
新潟県	-15,524	-13,037	-2,487	高知県	-1,320	-830	-490
富山県	-4,283	-3,492	-791	福岡県	32,680	37,213	-4,533
石川県	-2,231	-5,701	3,470	佐賀県	-7,977	-6,800	-1,177
福井県	-5,929	-4,673	-1,256	長崎県	-25,414	-28,354	2,940
山梨県	3,669	2,275	1,394	熊本県	-1,868	-3,156	1,288
長野県	-131	2,803	-2,934	大分県	-7,222	-8,194	972
岐阜県	-12,203	-11,322	-881	宮崎県	-9,737	-9,290	-447
静岡県	-14,090	-11,786	-2,304	鹿児島県	-2,409	-4,769	2,360
愛知県	33,760	11,473	22,287	沖縄県	-5,889	4,940	-10,829
三重県	336	1,794	-1,458	全国	0	0	0

資料：総務省統計局「住民基本台帳人口移動報告」「平成12年国勢調査」

そのなかでひとつ注目すべきは、岐阜県・静岡県・三重県において補正後の転入超過数が「住民基本台帳人口移動報告」による転入超過数を下回っている点であろう。2010年国

⁵ 後述のとおり、2013年7月からは外国人の移動を含めた集計結果が表象されるようになっている。

勢調査の外国人個票データを用いて外国人の国内移動等の分析を行った石川ほか（2014）では、2005～2010年において、外国人の国内移動の目的地選択に際してサービス業の吸引力が製造業よりもはるかに大きかったことが指摘されており、「住民基本台帳人口移動報告」では含まれていない外国人の転出超過傾向が、上記3県などにおいては今回の補正後の結果に表れている可能性もあると考えられる。

都道府県別男女年齢別都道府県間移動数（ $MCr_{s,x,i,j,k}$ ）についてはデータ量が膨大となるため、補正前との詳細な比較は割愛するが、一例として東京圏における男25～29歳の補正前と補正後の結果を示す（表8）。東京都における3県からの転入数と3県への転出数に着目すると、補正前においては東京都から3県への転出数が3県からの転入数をすべて上回っているのに対し、補正後では逆に3県からの転入数が3県への転出数をすべて上回る結果となっている。2010年の「住民基本台帳人口移動報告」によれば、男20～24歳および男25～29歳の転入超過数は東京都で最大となっており⁶、当該年齢階級における総転出数・総転入数に占める一都三県を出発地・到着地とする転出数・転入数の割合の大きさを考慮すれば、補正後の転出数・転入数がより実際の人口移動状況に近いと捉えるのが妥当であろう。同時に、補正前のOD表をそのまま活用した場合、精度を欠いた分析結果を招いてしまう恐れがあることを示唆している。

表8 東京圏における男25～29歳における補正前と補正後の都道府県間移動数

補正前		2010年国調時点の居住地				転出数
		埼玉	千葉	東京	神奈川	
5年前 居住地	埼玉	-	3,302	11,194	3,990	18,486
	千葉	3,309	-	9,392	4,345	17,046
	東京	12,216	9,890	-	16,556	38,662
	神奈川	3,626	3,962	16,431	-	24,019
転入数		19,151	17,154	37,017	24,891	98,213

補正後		2010年国調時点の居住地				転出数
		埼玉	千葉	東京	神奈川	
5年前 居住地	埼玉	-	3,718	16,446	4,742	24,906
	千葉	3,690	-	13,863	5,188	22,741
	東京	13,868	11,387	-	20,121	45,376
	神奈川	4,014	4,448	24,072	-	32,534
転入数		21,572	19,552	54,381	30,051	125,557

補正前移動数は「平成22年国勢調査」による。

5. おわりに

本研究では、2010年国勢調査の人口移動集計を対象とし、5年前居住地不詳のなかの都道府県間移動数を推定し、表象されている都道府県別男女年齢別都道府県間移動数の補正

⁶ 「住民基本台帳人口移動報告」において年齢別集計結果が公表されたのは2010年以降である。

を行った。その結果、補正後の転入数・転出数は補正前と比較して都道府県によって大きな違いがみられた。非大都市圏においては総じて5年前居住地不詳が少なく、追加転入数の余地は小さい一方で、5年前居住地不詳割合の高い大都市圏の転入数の一部が非大都市圏からの転出数とみなされる形になることで追加転出数は追加転入数よりも多くなり、転入超過数は減少した。一方、大都市圏においてはこれと逆の現象により転入超過数は増加し、補正後の転入超過数の分布は、2006～2010年の「住民基本台帳人口移動報告」の転入超過数の分布に近い形になった。こうしたことから、今回の補正の方向が概ね良好であり、1990年や2000年国勢調査の人口移動集計結果との比較が可能な十分な精度のOD表が構築されたと考えられる。全国を対象として男女年齢別の都道府県間OD表が表象されているのは、依然として国勢調査のみであり、補正後のOD表等が人口移動に関する様々な分析のための基礎資料として活用されることを期待したい。

一方で、補正後も非大都市圏において「住民基本台帳人口移動報告」の転入超過数を上回る反面、大都市圏においては逆に「住民基本台帳人口移動報告」の転入超過数を下回る傾向があった。「住民基本台帳人口移動報告」との単純な比較はできないものの、今回の補正結果もなお、大都市圏における転入超過数がやや過少となっている可能性がある。本文中で触れたとおり、補正の方向性は良好であることから、3節④で推定した都道府県間移動総数（追加移動数）がやや過少であったことが一因として考えられる。仮にそうであるとすれば、2000年以前の「住民基本台帳人口移動報告」による移動数と国勢調査による移動数との関係性に着目した本研究における推定とは別の枠組みの推定も視野に入れる必要があるだろう。

また、外国人の国内人口移動についてもさらなる精査が必要であると考えられる。これまで外国人の国内人口移動については、データが不足していたこともあり、研究蓄積が十分とは言い難い状況であったが、是川（2013）や上記の石川ほか（2014）など近年においては様々な統計データに基づく興味深い知見が得られるようになってきている。総務省自治行政局の「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」においても、2013年より外国人住民に関する集計結果が表象されるようになるなど、ストックとしての外国人人口の情報も充実してきている。このようなデータも活用することにより、外国人の国内人口移動が日本全体の人口分布に与える影響の検証（石川 2012）も可能になると考えられる。今回行った人口移動集計の補正方法の再検討も含めて、今後の課題としたい。

（参考文献）

- 石川義孝, カオ・リー・リャウ (2007) 「わが国在住外国人による都道府県間移動からみた目的地選択」, 石川義孝編著『人口減少と地域—地理学的アプローチ—』京都大学学術出版会, pp.293-318.
- 石川義孝, 竹下修子, 花岡和聖 (2014) 「2005-2010年における新規流入移動と国内移動からみた外国人の目的地選択」, 『京都大学文学部研究紀要』53, pp.293-318.

石川義孝（2012）「外国人の国内人口移動」、『統計』63-4, pp.10-15.

大友篤（1996）『日本の人口移動』大蔵省印刷局.

小池司朗・山内昌和（2014）「2010年の国勢調査における「不詳」の発生状況：5年前の居住地を中心に」、『人口問題研究』70-3, pp.325-338.

是川夕（2013）「日本における外国人の移住過程がその出生率に及ぼす影響について」、『社会学評論』64-1, pp.109-127.

Feminization of cities *The sustainability of the societies of population decline*

Reiko HAYASHI

Director, Department of International Research and Cooperation, National Institute of Population and Social Security Research, Ph.D.
Hibiya Kokusai Building 6F. 2-2-3 Uchisaiwaicho, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan; hayashi-reiko@ipss.go.jp

In Japan, population decline has become a steady and real trend but at the city level, it is projected that the decline is delayed until around in 2020's. The continued urban growth is due to the population in-migration, especially of the young, and recently, women. This paper analyzed the trend of gender differentials in internal migration and population sex ratio of Major Cities of Japan, contrasted to the national average. Using the Report on Internal Migration and the Population Census of the post-war period since 1950's up to now, it is revealed that the massive male abundance in Major Cities in 1970's was gradually reduced to the level equal to the national average in 2000 due to the higher female net-migration, which can be interpreted as "equalization" not "feminization" of cities. However after 2000, the excess in-migration of women continued and the rather gender balanced population of Major Cities in 2010 can be feminized in the future. The possible causes and consequences should be explored by further research.

Keywords: *Internal Migration, Sex Ratio, Feminization, Japan*

1. Introduction

The sex ratio, usually expressed as the number of men per 100 women, was one of the first items studied by the pioneers of the demography. Süssmilch, for example, had found that sex ratio of the birth is quite stable at around 105, according to "The Divine Order", which was also the title of his book first published in 1741 (Süssmilch 1741). Furthermore, he observed that there are differences of sex ratio between countryside and urban area, citing the examples of Prussian cities in 1730's or Kyoto in 1674 as having much more women than men. However peculiarly, Pastor Süssmilch seemed not so interested in sex differentiated migration between countryside and cities.

Since then, the urban-rural difference in sex ratio seems not so attracted the attention. It is only recently when the feminization of migration had become a topic due to the fact that sex-disaggregated migration data became available (Zlotnik 2003). Indeed, women had moved as much as men did, but simply because there was not data, people did not pay attention to the differentials of migration between men and women. This aspect was mainly investigated

on international migration, but recently, also for internal migration and the regional difference of population sex ratio started to be noticed by some observers.

In Japan, the national level population decline started since 2005 and every corner of the country is trying to struggle how to keep up the number of people, especially the young women who would marry and reproduce the next generation (Masuda et al. 2013). However, the prospect is not as bright. Hara (2008, 2009) found a strong correlation between the sex ratio and nuptiality and suggested the Sapporo city's very low fertility is caused by stronger women in-migration to the city and subsequent lower nuptiality. Nakagawa (2005) analyzed that the highly educated women contributed to the massive in-migration to Tokyo since the late 1990's, well contrasted to the earlier in-migration waves in 1960's and 1980's which was highly dominated by men. Hiroshima (2014) confirmed this trend of feminization of the population of urban prefectures.

These analyses show that the formation of urban area in Japan is changing especially in recent period caused by differentiated migration of women. This

paper tries to clarify this point by focusing on the totality of cities defined as the cities designated by government ordinance (政令指定都市) and the migration and population sex ratio will be analyzed at the most recent time point and with longer time span, since the end of the WWII.

2. Population Sex Ratio

In recent years, more Japanese couples wish to have girl rather than boy (14th Japanese National Fertility Survey in 2010, IPSS 2012), and the sex ratio of birth is declining since the peak year of 1966 (Fig. 1). While the sex ratio of still-birth is extremely high especially since 1980's (Murayama 2008) which suggests the effect of medicalization of the birth, so far the resulted sex ratio is slightly above 105, as natural as it is written in the textbook.

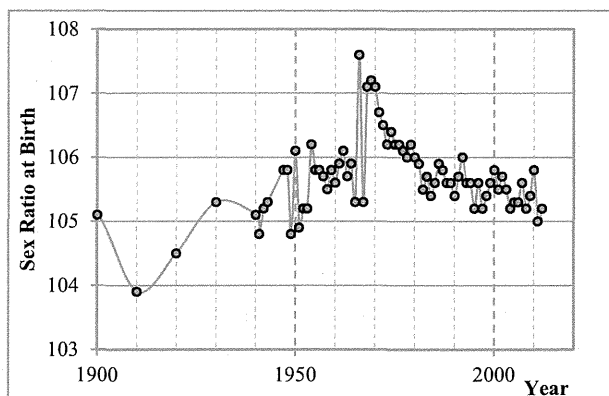


Fig. 1 Sex Ratio at Birth, Japan 1900-2012

Source : Vital Statistics, Ministry of Health, Labour and Welfare

After the birth, the death rate is known naturally higher for male than female, making sex ratio smaller along with the age (Fig. 2).

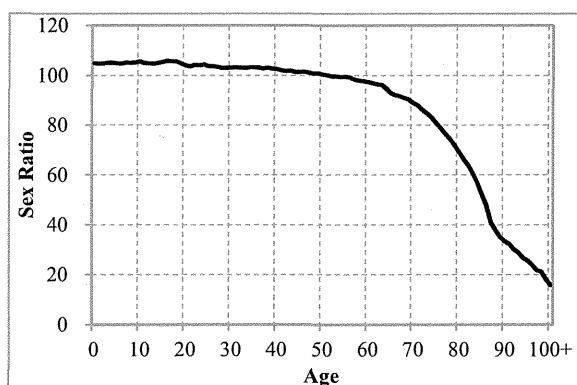


Fig. 2 Sex Ratio by Age, Japan 2010

Source : Census of Japan, Statistics Bureau

At around the age of 50, the number of women balances that of men and the effect of male higher mortality makes the deficit of men more apparent as people get older. The sex ratio of total population of Japan in 2010 was 94.8, compared to 96.3 in 1950, slightly decreasing over the years due to the on-going population ageing.

So far, the sex ratio is explained by birth and death. Now we should see the effect of internal migration. People move and it could change the sex ratio if men and women move differently.

When we observe the population sex ratio by 47 prefectures in 2010, the lowest sex ratio are that of Nagasaki (87.5), Kagoshima (87.6), followed by Miyazaki (88.5), and the highest sex ratio are found in Kanagawa (100.9), Saitama (100.6) followed by Aichi (99.9). There are 13.4 points difference between the highest and lowest which can be considered fairly large. In general, there is a tendency that sex ratio is low in the west, high in the east, with the exception of Hokkaido or Nara where the sex ratio is rather low.

When we observe the sex ratio of Major Cities (here, defined as cities designated by government ordinance, 政令指定都市), again, sex ratio tends to be lower in the west, higher in the east, with the notable exception of female rich Sapporo or Sendai (Table 1). Compared to the national average, Major Cities are not necessarily always female rich. Limiting the age from 20 to 39, to eliminate the effect

of different population ageing level, still the sex ratio of Major Cities' population shows the similar results.

Table 1 Sex Ratio of 20 Major Cities 2010

City	Sex Ratio	
	All Age	Age 20-39
Sapporo	88.2	93.4
Sendai	94.4	97.4
Saitama	100.0	105.9
Chiba	99.7	102.0
Tokyo 23 wards	97.3	103.7
Yokohama	100.6	106.9
Kawasaki	104.5	112.6
Sagamihara	101.5	108.3
Niigata	92.6	99.8
Shizuoka	94.8	101.9
Hamamatsu	98.4	106.5
Nagoya	97.3	104.0
Kyoto	90.7	96.7
Osaka	94.3	97.3
Sakai	92.6	98.5
Kobe	89.9	92.2
Okayama	92.6	97.4
Hiroshima	93.0	95.6
Kitakyushu	88.7	98.4
Fukuoka	89.8	91.4
Japan	94.8	102.6

Source : Census of Japan, Statistics Bureau

3. Gender Differentials in Migration

On national level, men move slightly more than women. According to the Population Census of Japan in 2010, 23.4% of men and 22.2% of women moved during the past 5 years, or the sex ratio of 105.5. The gender difference is even more noticeable when we see the proportion of those who moved across the prefectural border; 6.5% for men and 5.9% for women, the sex ratio of 130.4. Women move less and even so in longer distance even in 2010.

When we observe the internal migration from another data source, the Report on Internal Migration, again, it is proved that men move more than women. 1,281,571 men moved across the prefecture border compared to 1,020,324 women in 2013, or sex ratio of 125.6. However, when we observe the migration to and from 21 Major Cities in the same year, it is revealed that once women move in city then they move out less than men (Table 2). The resulted net-migration is 55,152 for men and 64,985 for women, the sex ratio of 84.9, and 9,833 more female than men moved into Major Cities in 2013.

Table 2 Gender difference in migration to and from 21 Major Cities* of Japan (2013, persons moved across the city border)

	In-migrants	Out-migrants	Net-migration
21 Major Cities			
Male	685,424	630,272	55,152
Female	592,307	527,322	64,985

Source : Report on Internal Migration, Statistics Bureau
*20 Major Cities listed in Table 1 and Kumamoto city, which was designated by government ordinance in 2012.

When we observe by each Major City, female excess net-migration is found in Sapporo and Fukuoka, in addition to the cities in Tokyo and Osaka metropolitan areas. Nagoya is always male dominant in net-migration and Osaka city shows a slight male excess while other cities in Osaka metropolitan area such as Kyoto, Sakai or Kobe maintain the female excess (Table 3).

Table 3 Gender difference in net-migration to and from 21 Major Cities of Japan (2013, persons moved across the city border)

City	Net-migration		Female excess*
	Male	Female	
Sapporo	4,164	5,924	1,760
Sendai	2,511	2,261	-250
Saitama	3,151	3,421	270
Chiba	450	162	-288
Tokyo 23 wards	29,631	31,650	2,019
Yokohama	1,436	3,923	2,487
Kawasaki	2,840	4,089	1,249
Sagamihara	427	477	50
Niigata	136	234	98
Shizuoka	-264	-511	-247
Hamamatsu	-196	-215	-19
Nagoya	2,936	2,293	-643
Kyoto	-28	904	932
Osaka	4,401	4,328	-73
Sakai	-371	-291	80
Kobe	176	1,163	987
Okayama	395	240	-155
Hiroshima	522	521	-1
Kitakyushu	-481	-599	-118
Fukuoka	3,286	4,900	1,614
Kumamoto	30	111	81
21 Major Cities	55,152	64,985	9,833

Source : Same as Table 2

*Female excess is female net-migration minus male net-migration.

Thus, admitting that there are some exceptions, it can be said that the feminization of Major Cities are proceeding through migration, basically owing to the