

平成 22 年国勢調査の抽出速報集計における  
標本抽出方法及び結果推定方法の改善の検討

高橋 雅夫<sup>†</sup>

A Study on Improvements of the Sampling and Estimation Methods  
for the Prompt Sample Tabulation of the 2010 Population Census

TAKAHASHI Masao

本稿は、平成 22 年国勢調査の抽出速報集計における結果精度向上のため、標本抽出方法及び結果の推定方法の改善に関する検討を行った内容をとりまとめたものである。

平成 17 年国勢調査の抽出速報集計結果をみると、男女・年齢別人口等において全数集計結果と比較して、一定程度の差があることが知られている。主要因を検討した結果、抽出速報集計のための標本抽出が、結果的に必ずしも当初目指したような無作為抽出となっていなかった可能性があることが判明した。ここでは、その要因の分析と標本抽出方法の改善に関する検討結果を示した。

また、抽出速報集計の結果精度をさらに改善するため、標本抽出方法に加えて結果の推定方法についても検討を行い、その改善の提案も行った。

キーワード：国勢調査、抽出速報集計、標本抽出、推定

This paper provides the results of a study on improvements of the sampling and estimation methods for the Prompt Sample Tabulation of the 2010 Population Census.

The results of the Prompt Sample Tabulation of the 2005 Population Census revealed some statistically-significant difference when compared with the results of the complete counts. The main factor of this is considered that the sampling for the Prompt Sample Tabulation might include unexpected bias to some extent stemming from the sampling procedure. In this paper, the reason of this is analyzed and the improvement of the sampling procedure is presented.

In addition to the improvement of the sampling procedure, we also reviewed the estimation method for the tabulation and proposed a method for improvement.

Key words: Population Census, Prompt Sample Tabulation, Sampling, Estimation

## はじめに

平成 17 年国勢調査の抽出速報集計では、全国からおよそ 1 %の世帯の調査票を抽出して集計し、公表を行った。集計に用いた調査票は、一般世帯及び 30 人未満の施設等の世帯から約 1 %の調査票を市町村において抽出したものに、30 人以上の施設等の世帯並びに自衛隊の営舎内居住者及び矯正施設の入所者に係るすべての調査票を加えたものであった。

平成 22 年国勢調査の抽出速報集計においても、集計事務の流れや公表時期等を総合的に勘案した結果、集計に用いる調査票は、平成 17 年調査の際と同様とすることとし、調査票の抽出も市町村（指導員）の段階で行うこととなった。

1 %分の世帯の調査票の抽出に当たっては、平成 17 年国勢調査においても、集計結果に偏りが生じないように、市町村事務が繁雑にならない範囲で、無作為抽出となるような抽出を行ったところである。しかし、平成 17 年調査においては、抽出結果に何らかの若干の偏りが生じていた可能性が考えられている。

このため、平成 22 年国勢調査の実施に先立ち、その原因の考察と対応策の検討を行った。対応策の検討に際しては、標本の抽出方法の改善に加え、集計時の結果の推定方法に関する改善についても検討を行った。以下ではそれらの内容を詳しく紹介する。

## I 標本の抽出方法の改善

### 1 平成 17 年国勢調査における状況

#### (1) 標本抽出の方法

平成 17 年国勢調査の抽出速報集計における標本の抽出は、第 1 次抽出単位を平成 17 年国勢調査の調査区とし、第 2 次抽出単位を世帯とする 2 段階抽出法によって行った。ただし、早期に集計を行う必要性から、各抽出単位は、以下のように抽出した。

##### ア 第 1 次抽出（調査区の抽出）

市区町村コードが偶数の市区町村からは調査区番号の主番号が偶数の調査区を、同コードが奇数の市区町村からは調査区番号の主番号が奇数の調査区を抽出。

##### イ 第 2 次抽出（世帯の抽出）

抽出された調査区から、市区町村コードが偶数の市区町村においては、当該調査区（複数の単位区がある場合は、単位区の番号が最も若い単位区）に係る「世帯名簿<sup>1</sup>」の 10 行目に記入された世帯を、市区町村コードが奇数の市区町村においては、同様に 15 行目に記入された世帯を抽出。

#### (2) 調査結果に基づく課題

平成 17 年国勢調査の調査結果においては、抽出速報集計結果と全数集計による確定値（以下、単に「確定値」という。）との乖離が、理論的な標本誤差と比較して有意に大きいのではないかという懸念がある。

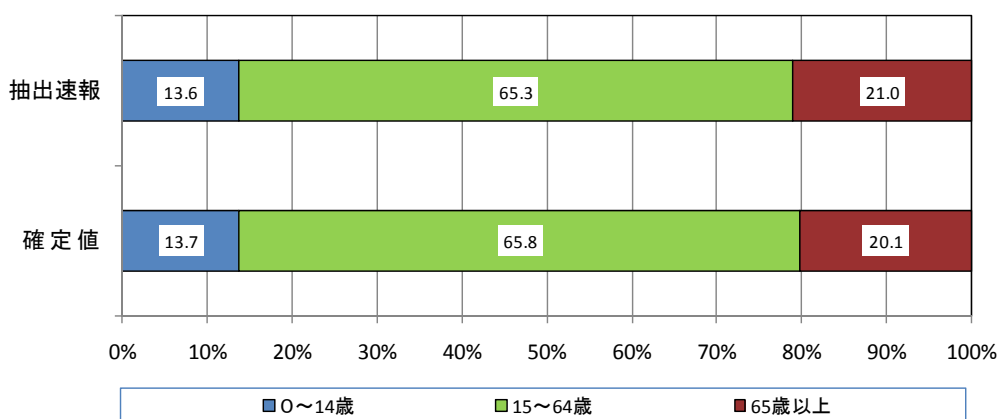
---

<sup>1</sup> 世帯名簿は、調査区（単位区がある場合は、単位区）内の世帯の一覧表である。1 調査区には平均 50 世帯が含まれ、また、1 単位区内にはおおむね 20～30 世帯が含まれる。なお、平成 22 年国勢調査においては、世帯名簿に代わるものとして「調査世帯一覧」が作成された。

例えば、全国の 65 歳以上人口が全人口に占める割合をみると、抽出速報集計結果では 21.0%であったが、確定値では 20.1%となり、0.9 ポイントの差が生じた。単純任意抽出を行ったと仮定した場合の理論的な標本誤差は、せいぜい 0.1~0.2 ポイント程度と推定されるため、ここでは一定程度の有意な差が生じていたと考えるのが自然である。

このように、人口に関する基本的属性の一つである年齢において上記のようなことが起きていることを踏まえると、抽出速報集計に用いる調査票の抽出において、当初想定していなかった何らかの偏りが生じていた可能性が考えられる。

図 1 年齢 3 区分別人口割合 —全国（平成 17 年）



### (3) 考えられる原因とその検証

抽出速報集計結果と確定値との差が一定程度存在する原因として、標本の抽出、特に世帯の抽出（第 2 次抽出）において何らかの偏りが生じていた可能性があるのではないかという仮定を置き、検証を試みた。

ここでは、抽出した世帯（世帯名簿の 10 行目又は 15 行目の世帯）が、果たして全体の縮図となるようなものであったかの確認を行った。具体的には、平成 17 年国勢調査の全データを用いて、一般世帯について世帯番号（世帯名簿の行番号で、調査員の訪問順。）別に、①年齢 3 区分別人口の割合、②単独世帯数の割合、③一戸建又は共同住宅に住む世帯数の割合を求めた<sup>2</sup>。その際、平成 17 年調査における抽出方法を考慮して、単位番号が 1 の調査区<sup>3</sup>（複数の単位区がある場合）と単位区がない（単一の単位区からなる）調査区の別に①~③の割合を算出し、グラフを描いた。なお、各グラフにおける水平のラインは、各区分における平均値<sup>4</sup>である。（図 2-1~2-2、図 3-1~3-2、図 4-1~4-2）

<sup>2</sup> 世帯番号別に分析する視点は、寺田義英氏（元総務省統計局国勢統計課）による。また、ここでの集計・作図に当たっては、佐藤昭紀氏（元総務省統計局国勢統計課）の支援を受けた。ここに記して感謝したい。

<sup>3</sup> 単位番号が 1 のものに注目するのは、前述のように標本の抽出（世帯の抽出）において、複数単位区からなる調査区では、単位区の番号が最も若い単位区から世帯を抽出したためである。

<sup>4</sup> 各区分における平均値とは、単位番号が 1 の調査区については、単位番号が 1 以外の単位区も含む該調査区全体の平均、単位区がない調査区については、それらの調査区全体の平均をさす。

図 2-1 世帯番号, 年齢 3 区分別一般世帯人員割合 (単位番号: 1) —全国 (平成 17 年)

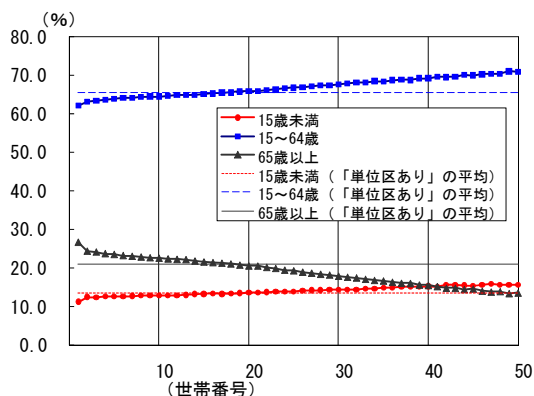


図 2-2 世帯番号, 年齢 3 区分別一般世帯人員割合 (単位区なし) —全国 (平成 17 年)

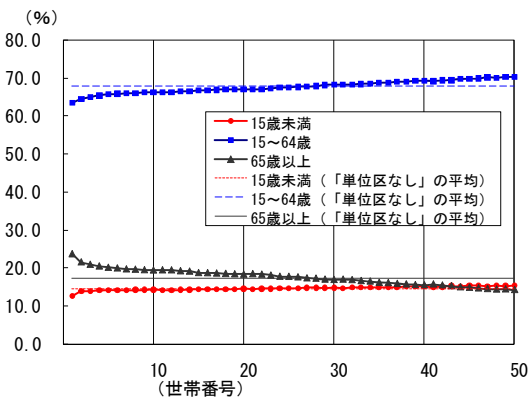


図 3-1 世帯番号別一般世帯に占める単独世帯の割合及び一般世帯数 (単位番号: 1) —全国 (平成 17 年)

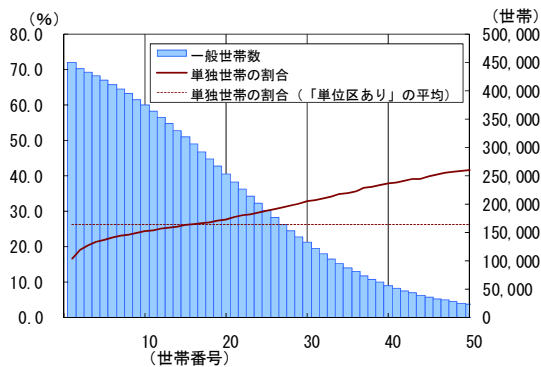


図 3-2 世帯番号別一般世帯に占める単独世帯の割合及び一般世帯数 (単位区なし) —全国 (平成 17 年)

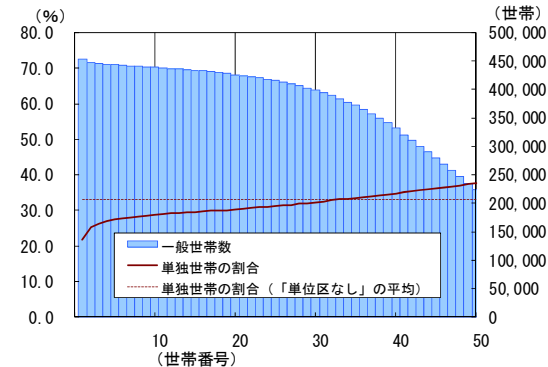


図 4-1 世帯番号, 住宅の建て方別住宅に住む一般世帯割合 (単位番号: 1) —全国 (平成 17 年)

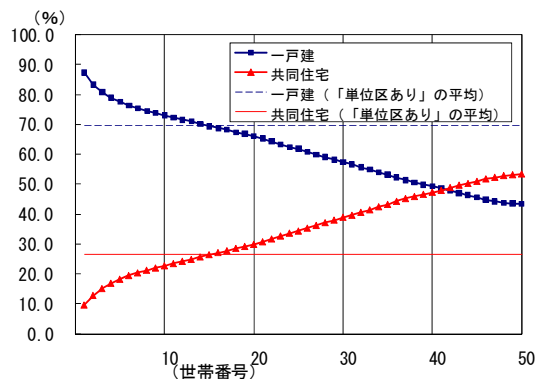
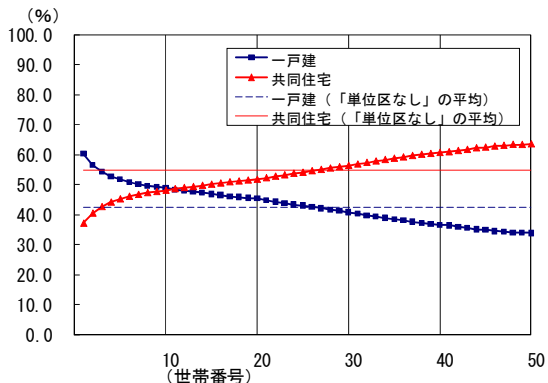


図 4-2 世帯番号, 住宅の建て方別住宅に住む一般世帯割合 (単位区なし) —全国 (平成 17 年)



この結果、全国についてみると、複数の単位区がある調査区のうち、単位番号が1のものにおいては、世帯番号がおおよそ15~20番の世帯(①:18番、②:16番、③:15番)が、単位区がない(単一の単位区からなる)調査区においては、おおよそ25~30番の世帯(①:28番、②:33番、③:27番)が全体の平均値にほぼ一致していることが分かった<sup>5, 6</sup>。

<sup>5</sup> 全調査区を単位区数によらず一律にみた場合、世帯名簿の20番目前後の世帯において全体の平均値にほぼ一致するが、調査区を構成する単位区数によって場合分けすると、上記の状況が判明した。

また、都道府県別の状況を確認するため、群馬県、東京都、鹿児島県<sup>7</sup>についてみると、上記の全国と同様の傾向にあることが分かった。ただし、全体の平均値と一致する世帯番号は、都道府県によって多少のばらつきがある。例えば、東京都の 65 歳以上人口の割合は、複数の単位区がある調査区では、世帯番号 13 番の世帯が全体の平均値に一致しているが、鹿児島県では、それが 21～22 番の世帯となっている。(図 5-1～図 7-2)

このように、これまでは世帯の配列順には規則性が存在しないことを前提として、調査票の抽出の行しやすい 10 番目又は 15 番目を抽出していたが、この方法によるのでは何らかの偏りが生じる可能性が高いことが明らかになった<sup>8</sup>。

図 5-1 世帯番号，年齢 3 区分別一般世帯人員割合  
(単位番号：1) ー群馬県 (平成 17 年)

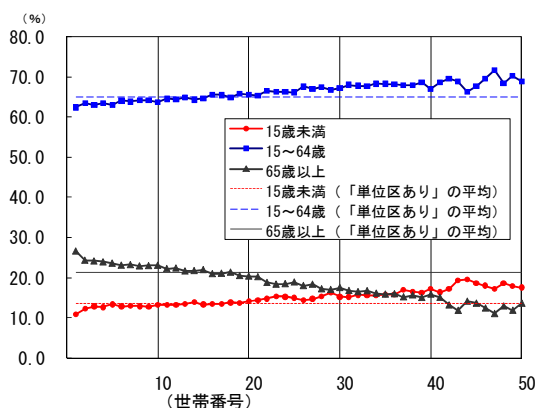


図 5-2 世帯番号，年齢 3 区分別一般世帯人員割合  
(単位区なし) ー群馬県 (平成 17 年)

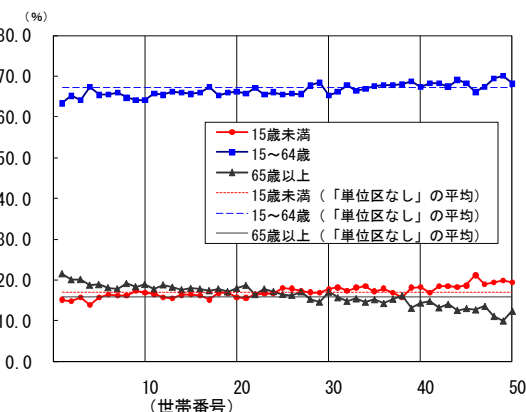


図 6-1 世帯番号，年齢 3 区分別一般世帯人員割合  
(単位番号：1) ー東京都 (平成 17 年)

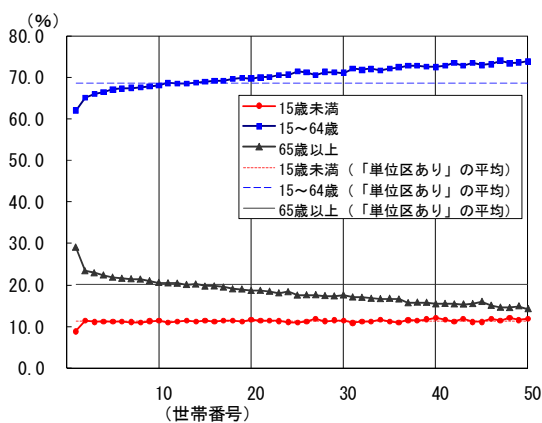
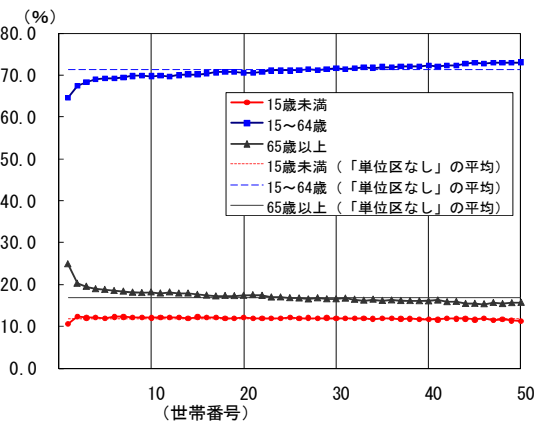


図 6-2 世帯番号，年齢 3 区分別一般世帯人員割合  
(単位区なし) ー東京都 (平成 17 年)



6 単位区がない(単一の単位区からなる)調査区の「③単独世帯の割合」については 33 番目の世帯が平均値と一致し、他と比べて後ろの世帯となっている。これは、地方の地域においては、街の中心から離れるほど街区が設定されていない(単位区がない(単一の単位区からなる)調査区が多い)過疎的な地域となり、お年寄りの独り暮らしが多くなっているためではないかと考えられる。

7 これら 3 都県は、平成 17 年国勢調査の速報集計結果と確定値の比較において、65 歳以上人口割合の差率が最も大きいグループ(鹿児島県:2.0 ポイント)、中程度のグループ(東京都:1.0 ポイント)、最も小さいグループ(群馬県:0.4 ポイント)に属するものであることから検証に利用した。

8 平成 12 年国勢調査についても確認を行ったが、平成 17 年調査と同様の結果が得られた。

図 7-1 世帯番号，年齢 3 区分別一般世帯人員割合  
(単位番号：1) ー鹿児島県 (平成 17 年)

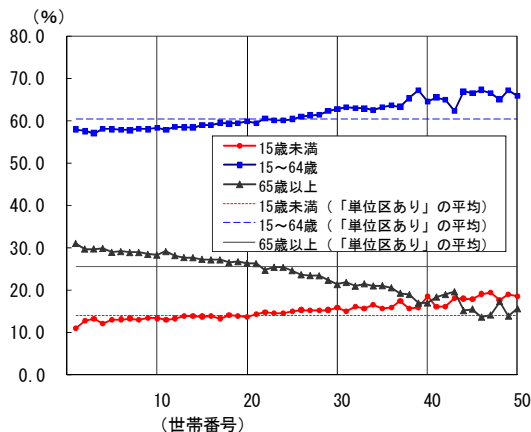
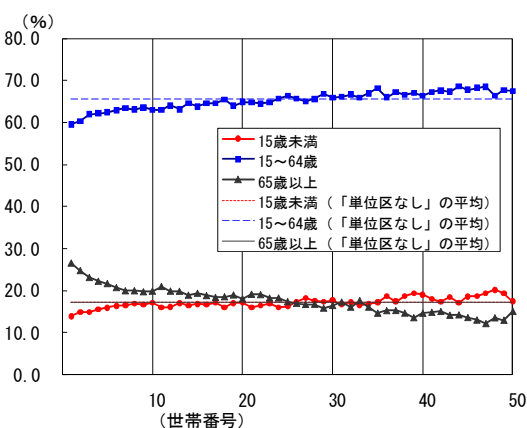


図 7-2 世帯番号，年齢 3 区分別一般世帯人員割合  
(単位区なし) ー鹿児島県 (平成 17 年)



## 2 平成 22 年国勢調査における標本抽出方法の改善

以上のように、平成 17 年国勢調査の抽出速報集計における標本抽出では、何らかの偏りが生じていた可能性が高いが、それは、調査区内の世帯の抽出に原因があると考えられる<sup>9</sup>。確認の結果、調査区内の世帯の配列に規則性が見られることから、平均により近い世帯番号の世帯を抽出するよう努めるのが望ましいことが判明した。

これを踏まえて、平成 22 年国勢調査の抽出速報集計のための標本抽出、特に第 2 次抽出（世帯の抽出）は、以下のように行うよう改善を図ることとした。なお、改善に際しては、抽出作業が確実に行われるよう、できるだけ単純化し、全国一律の方法とすることとした。

### (1) 第 1 次抽出（調査区の抽出）：平成 17 年調査と同様

市区町村コードが偶数の市区町村からは調査区番号の主番号が偶数の調査区を、同コードが奇数の市区町村からは調査区番号の主番号が奇数の調査区を抽出する。

### (2) 第 2 次抽出（世帯の抽出）

#### ア 抽出された調査区に複数の単位区がある場合

単位区の番号が最も若い単位区に係る「調査世帯一覧」（平成 17 年国勢調査の「世帯名簿」に当たるもの）の 15 行目 に記入された世帯を抽出する。

#### イ 抽出された調査区に単位区がない（単一の単位区からなる）場合

「調査世帯一覧」の 25 行目 に記入された世帯を抽出する。

## II 結果の推定方法の改善

### 1 結果の推定方法改善の必要性

上記 I で述べた抽出方法の改善策は、世帯の抽出に際して利用する調査世帯一覧における世帯の配列の特性が、平成 22 年国勢調査においても平成 17 年と同様の状況になるということ仮定しているため、仮にこれが当てはまらない場合には、必ずしも期待されるほど改善が図られるとは限らないという懸念が生じる。

<sup>9</sup> 調査区自体の抽出に関しては、偏りの原因や事実はみられない。

これを解決するため、集計における結果の推定の段階での対応が必要となるため、ここではこれについて検討を行った。以下では検討の内容と結果を示す。

## 2 平成 17 年国勢調査の抽出速報集計

### (1) 結果の推定方法

平成 17 年国勢調査の抽出速報集計における結果の推定（集計）は、以下のように行った。すなわち、30 人以上の施設等の世帯並びに自衛隊の営舎内居住者及び矯正施設の入所者についてはそのまま全数を集計し、それに、標本抽出分の一般世帯及び 30 人未満の施設等の世帯についての推定値を加えることにより集計した。

一般世帯及び 30 人未満の施設等の世帯の推定値の算出は、各世帯に抽出率の逆数を乗じた上で、市区町村別に要計表による人口から上記の全数集計分の人口を減じた人口に合致するよう、さらに補正乗率を乗じて集計することにより行った。

### (2) 推定結果に関する留意点

上記の方法による推定を行った場合、市区町村別（都道府県別及び全国）の総人口については要計表による人口と一致するが、年齢別構成等の人口構造については、調査票の抽出状況がそのまま推定値に反映されることになる。したがって、仮に調査票の抽出の際に何らかの偏りが存在していた場合には、推定結果における年齢別構成等の人口構造については、偏りがそのまま残ってしまうことになる。

## 3 平成 22 年国勢調査における結果推定方法の改善

平成 22 年国勢調査の抽出速報集計においては、これまでの検証の結果、調査票の抽出方法を前述のように変更することにより、1 で述べた仮定の下では母集団の縮図により近づくよう改善が図られることが期待される。しかし、この仮定が成り立たない場合は、必ずしも母集団の縮図に近づくとは限らないため、ここでは、それへの対処法を検討した。

詳しくは以下で述べるが、要点は次のとおりである。すなわち、まず、人口速報集計（旧・要計表による人口集計）に基づく人口と推計人口に基づく男女年齢別人口構成比を用いて、都道府県別に男女、年齢別のベンチマーク人口を算出する。次に、このベンチマーク人口と整合性がとれるように、抽出速報集計の各世帯の線形推定乗率を補正し、集計用乗率を算出する。ここでは、さらに、平成 17 年国勢調査のデータを用いて乗率の試算を行い、その結果の評価を行った。

### (1) 推定のための補助情報の検討

平成 22 年国勢調査の抽出速報集計においては、結果を推定する段階で、何らかの補助情報を利用して、より精度の高い推定を行うことができないか検討する余地があると考えられる。

補助情報として有力なものとして、総務省統計局が毎年公表している人口推計に基づく 10 月 1 日現在の人口（推計人口）がある。利用できるのは、全国の男女、年齢各歳別人口と、各都道府県の男女、年齢 5 歳階級別人口である。例年の推計人口算出のスケジュールと同様に平成 22 年 10 月 1 日現在の人口を推計することができれば、23 年 6 月に結果公表予定の抽出速報集計のためにそれを活用することは時期的に可能と考えられる。

推計人口の利用可能性を検討するため、平成 12 年国勢調査に基づく平成 17 年 10 月 1 日現在の全国の男女、年齢各歳別推計人口及び、都道府県別の男女、年齢 5 歳階級別推計人口（試算値）について、平成 17 年国勢調査結果（確定値）と比較したところ、以下のことが判明した。

表 1 年齢各歳別人口の比較（全国） — 平成 17 年国勢調査(確定値),  
平成 17 年国勢調査(1%抽出速報集計結果), 人口推計（平成 17 年 10 月 1 日現在試算値）

	実 数 値			国勢調査確定値との差 (%)			構 成 比 (%)		
	平成17年 国勢調査 (確定値)	平成17年 国勢調査 (1%抽出)	人口推計	平成17年 国勢調査 (確定値)	平成17年 国勢調査 (1%)	人口推計	平成17年 国勢調査 (確定値)	平成17年 国勢調査 (1%)	人口推計
男女計									
総 数	127,767,994	127,756,000	127,642,633	0.00	-0.01	-0.10	100.00	100.00	100.00
0～4歳	5,578,087	5,409,300	5,637,643	0.00	-3.03	1.07	4.37	4.23	4.42
0歳	1,056,800	1,014,700	1,079,185	0.00	-3.98	2.12	0.83	0.79	0.85
1歳	1,091,316	1,044,200	1,110,451	0.00	-4.32	1.75	0.85	0.82	0.87
2歳	1,115,649	1,097,400	1,122,110	0.00	-1.64	0.58	0.87	0.86	0.88
3歳	1,149,450	1,117,100	1,157,546	0.00	-2.81	0.70	0.90	0.87	0.91
4歳	1,164,872	1,136,000	1,168,351	0.00	-2.48	0.30	0.91	0.89	0.92
5～9歳	5,928,495	5,899,000	5,889,791	0.00	-0.50	-0.65	4.64	4.62	4.61
5歳	1,182,977	1,175,800	1,163,559	0.00	-0.61	-1.64	0.93	0.92	0.91
6歳	1,179,736	1,162,600	1,164,732	0.00	-1.45	-1.27	0.92	0.91	0.91
7歳	1,193,349	1,183,100	1,191,640	0.00	-0.86	-0.14	0.93	0.93	0.93
8歳	1,188,871	1,205,500	1,186,546	0.00	1.40	-0.20	0.93	0.94	0.93
9歳	1,183,562	1,172,000	1,183,314	0.00	-0.98	-0.02	0.93	0.92	0.93
10～14歳	6,014,652	6,091,400	6,018,851	0.00	1.28	0.07	4.71	4.77	4.72
10歳	1,204,524	1,229,400	1,202,585	0.00	2.07	-0.16	0.94	0.96	0.94
11歳	1,205,422	1,207,100	1,206,209	0.00	0.14	0.07	0.94	0.94	0.94
12歳	1,187,516	1,195,600	1,189,307	0.00	0.68	0.15	0.93	0.94	0.93
13歳	1,209,248	1,224,900	1,210,133	0.00	1.29	0.07	0.95	0.96	0.95
14歳	1,207,942	1,234,400	1,210,617	0.00	2.19	0.22	0.95	0.97	0.95
15～19歳	6,568,380	6,526,500	6,564,079	0.00	-0.64	-0.07	5.14	5.11	5.14
15歳	1,234,174	1,260,000	1,240,975	0.00	2.09	0.55	0.97	0.99	0.97
16歳	1,273,076	1,261,500	1,262,929	0.00	-0.91	-0.80	1.00	0.99	0.99
17歳	1,313,462	1,333,300	1,314,947	0.00	1.51	0.11	1.03	1.04	1.03
18歳	1,357,096	1,347,100	1,357,742	0.00	-0.74	0.05	1.06	1.05	1.06
19歳	1,390,572	1,324,600	1,387,486	0.00	-4.74	-0.22	1.09	1.04	1.09
20～24歳	7,350,598	7,010,300	7,554,451	0.00	-4.63	2.77	5.75	5.49	5.92
20歳	1,442,590	1,381,400	1,449,369	0.00	-4.24	0.47	1.13	1.08	1.14
21歳	1,471,327	1,409,200	1,505,406	0.00	-4.22	2.32	1.15	1.10	1.18
22歳	1,481,329	1,400,400	1,529,517	0.00	-5.46	3.25	1.16	1.10	1.20
23歳	1,469,413	1,404,300	1,526,927	0.00	-4.43	3.91	1.15	1.10	1.20
24歳	1,485,939	1,415,000	1,543,232	0.00	-4.77	3.86	1.16	1.11	1.21
25～29歳	8,280,049	7,898,500	8,478,700	0.00	-4.61	2.40	6.48	6.18	6.64
25歳	1,546,900	1,474,800	1,617,207	0.00	-4.66	4.55	1.21	1.15	1.27
26歳	1,588,551	1,509,500	1,641,586	0.00	-4.98	3.34	1.24	1.18	1.29
27歳	1,655,017	1,570,000	1,691,532	0.00	-5.14	2.21	1.30	1.23	1.33
28歳	1,701,624	1,647,400	1,723,223	0.00	-3.19	1.27	1.33	1.29	1.35
29歳	1,787,957	1,696,700	1,805,152	0.00	-5.10	0.96	1.40	1.33	1.41
30～34歳	9,754,857	9,371,900	9,801,717	0.00	-3.93	0.48	7.63	7.34	7.68
30歳	1,873,576	1,780,300	1,884,034	0.00	-4.98	0.56	1.47	1.39	1.48
31歳	1,972,766	1,885,300	1,981,222	0.00	-4.43	0.43	1.54	1.48	1.55
32歳	2,009,592	1,915,500	2,018,727	0.00	-4.68	0.45	1.57	1.50	1.58
33歳	1,971,948	1,919,900	1,982,870	0.00	-2.64	0.55	1.54	1.50	1.55
34歳	1,926,975	1,870,900	1,934,864	0.00	-2.91	0.41	1.51	1.46	1.52
35～39歳	8,735,781	8,556,300	8,775,732	0.00	-2.05	0.46	6.84	6.70	6.88
35歳	1,872,513	1,833,300	1,886,242	0.00	-2.09	0.73	1.47	1.44	1.48
36歳	1,841,095	1,813,200	1,849,326	0.00	-1.52	0.45	1.44	1.42	1.45
37歳	1,806,426	1,772,100	1,813,807	0.00	-1.90	0.41	1.41	1.39	1.42
38歳	1,802,445	1,764,500	1,813,953	0.00	-2.11	0.64	1.41	1.38	1.42
39歳	1,413,302	1,373,200	1,412,404	0.00	-2.84	-0.06	1.11	1.07	1.11
40～44歳	8,080,596	8,064,500	8,103,334	0.00	-0.20	0.28	6.32	6.31	6.35
40歳	1,753,784	1,742,400	1,758,107	0.00	-0.65	0.25	1.37	1.36	1.38
41歳	1,643,281	1,623,900	1,644,371	0.00	-1.18	0.07	1.29	1.27	1.29
42歳	1,601,907	1,630,100	1,608,684	0.00	1.76	0.42	1.25	1.28	1.26
43歳	1,550,197	1,546,500	1,557,217	0.00	-0.24	0.45	1.21	1.21	1.22
44歳	1,531,427	1,521,600	1,534,955	0.00	-0.64	0.23	1.20	1.19	1.20



表1 年齢各歳別人口の比較(全国) — 平成17年国勢調査(確定値),  
平成17年国勢調査(1%抽出速報集計結果), 人口推計(平成17年10月1日現在試算値)(続き)

	実 数 値			国調確定値との差 (%)			構 成 比 (%)		
	平成17年 国勢調査 (確定値)	平成17年 国勢調査 (1%抽出)	人口推計	平成17年 国勢調査 (確定値)	平成17年 国勢調査 (1%)	人口推計	平成17年 国勢調査 (確定値)	平成17年 国勢調査 (1%)	人口推計
45～49歳	7,725,861	7,745,300	7,748,634	0.00	0.25	0.29	6.05	6.06	6.07
45歳	1,544,533	1,541,400	1,550,315	0.00	-0.20	0.37	1.21	1.21	1.21
46歳	1,576,252	1,575,200	1,580,959	0.00	-0.07	0.30	1.23	1.23	1.24
47歳	1,534,063	1,545,300	1,539,333	0.00	0.73	0.34	1.20	1.21	1.21
48歳	1,495,792	1,481,900	1,499,852	0.00	-0.93	0.27	1.17	1.16	1.18
49歳	1,575,221	1,601,500	1,578,175	0.00	1.67	0.19	1.23	1.25	1.24
50～54歳	8,796,499	8,909,400	8,794,477	0.00	1.28	-0.02	6.88	6.97	6.89
50歳	1,631,381	1,647,000	1,632,987	0.00	0.96	0.10	1.28	1.29	1.28
51歳	1,633,864	1,629,400	1,633,850	0.00	-0.27	0.00	1.28	1.28	1.28
52歳	1,739,785	1,779,200	1,740,623	0.00	2.27	0.05	1.36	1.39	1.36
53歳	1,838,150	1,864,600	1,837,554	0.00	1.44	-0.03	1.44	1.46	1.44
54歳	1,953,319	1,989,300	1,949,463	0.00	1.84	-0.20	1.53	1.56	1.53
55～59歳	10,255,164	10,514,200	10,222,872	0.00	2.53	-0.31	8.03	8.23	8.01
55歳	2,104,329	2,157,300	2,100,074	0.00	2.52	-0.20	1.65	1.69	1.65
56歳	2,309,454	2,365,300	2,301,550	0.00	2.42	-0.34	1.81	1.85	1.80
57歳	2,293,251	2,355,500	2,286,500	0.00	2.71	-0.29	1.79	1.84	1.79
58歳	2,180,630	2,239,100	2,173,045	0.00	2.68	-0.35	1.71	1.75	1.70
59歳	1,367,500	1,397,000	1,361,703	0.00	2.16	-0.42	1.07	1.09	1.07
60～64歳	8,544,629	8,775,900	8,472,785	0.00	2.71	-0.84	6.69	6.87	6.64
60歳	1,470,910	1,493,900	1,462,385	0.00	1.56	-0.58	1.15	1.17	1.15
61歳	1,795,818	1,852,500	1,780,505	0.00	3.16	-0.85	1.41	1.45	1.39
62歳	1,745,049	1,808,400	1,728,361	0.00	3.63	-0.96	1.37	1.42	1.35
63歳	1,791,638	1,830,600	1,776,412	0.00	2.17	-0.85	1.40	1.43	1.39
64歳	1,741,214	1,790,600	1,725,122	0.00	2.84	-0.92	1.36	1.40	1.35
65～69歳	7,432,610	7,732,000	7,407,878	0.00	4.03	-0.33	5.82	6.05	5.80
65歳	1,584,111	1,621,400	1,574,456	0.00	2.35	-0.61	1.24	1.27	1.23
66歳	1,376,543	1,434,400	1,370,028	0.00	4.20	-0.47	1.08	1.12	1.07
67歳	1,467,269	1,522,200	1,462,235	0.00	3.74	-0.34	1.15	1.19	1.15
68歳	1,504,053	1,582,500	1,505,407	0.00	5.22	0.09	1.18	1.24	1.18
69歳	1,500,634	1,571,400	1,495,752	0.00	4.72	-0.33	1.17	1.23	1.17
70～74歳	6,637,497	6,918,500	6,612,818	0.00	4.23	-0.37	5.19	5.42	5.18
70歳	1,430,012	1,495,300	1,425,643	0.00	4.57	-0.31	1.12	1.17	1.12
71歳	1,344,544	1,394,100	1,339,269	0.00	3.69	-0.39	1.05	1.09	1.05
72歳	1,336,071	1,388,700	1,331,531	0.00	3.94	-0.34	1.05	1.09	1.04
73歳	1,291,896	1,355,500	1,285,487	0.00	4.92	-0.50	1.01	1.06	1.01
74歳	1,234,974	1,284,900	1,230,888	0.00	4.04	-0.33	0.97	1.01	0.96
75～79歳	5,262,801	5,521,600	5,236,838	0.00	4.92	-0.49	4.12	4.32	4.10
75歳	1,156,731	1,188,100	1,155,359	0.00	2.71	-0.12	0.91	0.93	0.91
76歳	1,110,735	1,184,700	1,103,682	0.00	6.66	-0.63	0.87	0.93	0.86
77歳	1,054,370	1,115,800	1,048,357	0.00	5.83	-0.57	0.83	0.87	0.82
78歳	993,095	1,037,700	988,384	0.00	4.49	-0.47	0.78	0.81	0.77
79歳	947,870	995,200	941,056	0.00	4.99	-0.72	0.74	0.78	0.74
80～84歳	3,412,393	3,590,400	3,401,843	0.00	5.22	-0.31	2.67	2.81	2.67
80歳	859,044	925,300	854,639	0.00	7.71	-0.51	0.67	0.72	0.67
81歳	747,664	773,800	745,203	0.00	3.50	-0.33	0.59	0.61	0.58
82歳	668,066	704,600	670,410	0.00	5.47	0.35	0.52	0.55	0.53
83歳	602,291	633,500	598,776	0.00	5.18	-0.58	0.47	0.50	0.47
84歳	535,328	553,300	532,815	0.00	3.36	-0.47	0.42	0.43	0.42
85～89歳	1,849,260	1,935,200	1,836,183	0.00	4.65	-0.71	1.45	1.51	1.44
85歳	514,834	541,800	514,198	0.00	5.24	-0.12	0.40	0.42	0.40
86歳	380,019	394,700	377,883	0.00	3.86	-0.56	0.30	0.31	0.30
87歳	354,614	366,200	350,958	0.00	3.27	-1.03	0.28	0.29	0.27
88歳	317,236	332,100	313,998	0.00	4.69	-1.02	0.25	0.26	0.25
89歳	282,557	300,400	279,146	0.00	6.31	-1.21	0.22	0.24	0.22
90歳以上	1,077,444	1,122,200	1,084,007	0.00	4.15	0.61	0.84	0.88	0.85
年齢不詳	482,341	163,500	0	0.00	-66.10	-100.00	0.38	0.13	0.00
0～14歳	17,521,234	17,399,700	17,546,285	0.00	-0.69	0.14	13.71	13.62	13.75
15～64歳	84,092,414	83,372,800	84,516,781	0.00	-0.86	0.50	65.82	65.26	66.21
65歳以上	25,672,005	26,819,900	25,579,567	0.00	4.47	-0.36	20.09	20.99	20.04

表 2 都道府県（抜粋），年齢（5 歳階級）別人口の比較  
 ー平成 17 年国勢調査（確定値）、人口推計（平成 17 年 10 月 1 日現在試算値）

	00 全 国		08 茨 城 県		10 群 馬 県		13 東 京 都		14 神 奈 川 県	
	国勢調査 (確定値)	人口推計	国勢調査 (確定値)	人口推計	国勢調査 (確定値)	人口推計	国勢調査 (確定値)	人口推計	国勢調査 (確定値)	人口推計
男女計										
総 数	127,767,994	127,642,633	2,975,167	2,984,321	2,024,135	2,031,316	12,576,601	12,446,673	8,791,597	8,766,273
0～4歳	5,578,087	5,637,643	131,766	134,247	92,128	92,560	476,692	494,332	394,198	398,641
5～9	5,928,495	5,889,791	142,817	143,048	99,293	99,816	481,382	471,136	403,542	400,611
10～14	6,014,652	6,018,851	148,330	138,728	100,574	93,069	466,593	538,918	386,891	410,390
15～19	6,568,380	6,564,079	160,297	145,950	103,009	94,060	562,968	699,702	425,075	457,660
20～24	7,350,598	7,554,451	167,323	193,840	102,975	125,840	859,742	724,168	551,629	514,521
25～29	8,280,049	8,478,700	189,034	190,204	126,116	121,943	981,230	1,011,815	631,512	649,832
30～34	9,754,857	9,801,717	220,890	225,063	151,024	151,994	1,121,689	1,111,159	774,981	765,060
35～39	8,735,781	8,775,732	194,943	198,264	135,115	136,060	1,026,016	1,013,128	722,836	721,897
40～44	8,080,596	8,103,334	183,353	185,479	124,224	125,377	885,146	871,125	618,992	615,245
45～49	7,725,861	7,748,634	189,494	191,313	122,795	123,932	736,656	722,854	517,300	516,243
50～54	8,796,499	8,794,477	224,886	226,595	145,379	146,632	770,054	756,155	563,669	560,997
55～59	10,255,164	10,222,872	243,946	244,428	167,753	168,758	938,669	923,185	686,087	682,948
60～64	8,544,629	8,472,785	199,993	197,921	135,869	135,693	813,422	804,288	596,060	592,774
65～69	7,432,610	7,407,878	166,607	166,005	114,158	114,494	705,944	699,041	489,010	487,637
70～74	6,637,497	6,612,818	143,065	141,316	104,331	104,375	612,400	612,557	392,795	391,541
75～79	5,262,801	5,236,838	120,191	118,143	88,997	88,789	451,357	453,578	280,263	280,236
80歳以上	3,412,393	3,401,843	146,409	143,777	109,423	107,924	525,826	539,532	318,194	320,040
年齢不詳	482,341	0	1,823	0	972	0	160,815	0	38,563	0

表 2 都道府県（抜粋），年齢（5 歳階級）別人口の比較  
 ー平成 17 年国勢調査（確定値）、人口推計（平成 17 年 10 月 1 日現在試算値）（続き）

	26 京 都 府		27 大 阪 府		30 和 歌 山 県		31 鳥 取 県		32 島 根 県	
	国勢調査 (確定値)	人口推計	国勢調査 (確定値)	人口推計	国勢調査 (確定値)	人口推計	国勢調査 (確定値)	人口推計	国勢調査 (確定値)	人口推計
男女計										
総 数	2,647,660	2,633,002	8,817,166	8,803,118	1,035,969	1,042,113	607,012	606,074	742,223	743,887
0～4歳	111,514	112,035	394,679	402,363	42,358	43,207	26,333	26,891	30,716	30,816
5～9	118,128	116,439	418,247	417,239	48,931	48,461	27,945	27,689	33,298	33,486
10～14	115,429	123,799	398,331	417,861	51,381	47,849	30,545	27,973	36,528	31,036
15～19	143,798	138,595	438,173	449,942	53,397	48,686	32,239	31,001	37,868	33,607
20～24	187,179	149,713	532,331	509,791	47,142	58,494	31,331	36,812	32,425	44,249
25～29	175,907	202,756	590,338	629,461	54,445	55,879	35,464	33,852	39,132	37,690
30～34	202,301	205,464	730,881	747,441	67,811	70,108	38,890	39,090	44,281	44,918
35～39	174,667	176,426	649,803	662,118	62,305	63,688	33,490	33,648	38,634	39,326
40～44	156,900	158,172	557,837	564,686	63,261	64,259	35,032	35,184	40,429	40,971
45～49	143,804	144,943	478,932	480,287	63,132	63,785	38,768	39,014	45,315	45,723
50～54	166,162	167,089	556,546	554,407	71,341	71,928	44,873	44,736	53,199	53,227
55～59	220,675	221,261	726,275	719,305	85,602	85,972	48,068	47,833	61,086	60,869
60～64	184,054	183,413	652,442	643,868	73,992	73,177	37,384	36,950	47,102	46,327
65～69	152,537	152,699	546,547	536,590	65,569	65,108	35,001	34,899	45,996	46,091
70～74	135,780	136,438	437,785	430,060	63,576	62,864	36,028	36,056	50,243	50,276
75～79	106,828	106,950	306,063	298,962	54,032	53,471	32,420	32,172	44,457	44,996
80歳以上	135,205	136,810	343,823	338,737	66,296	65,177	42,664	42,274	60,407	60,279
年齢不詳	16,792	0	58,133	0	1,398	0	537	0	1,107	0

ア 全国結果について（表 1）

(ア) 国勢調査による人口（確定値）と推計人口（試算値）との差は、ほとんどの年齢で確定値と抽出速報集計結果との差よりも小さくなっているものの、多くの年齢で一定程度以上（例えば 0.5%程度）の差がある。

(イ) 総人口に占める年齢別構成割合についても、ほとんどの年齢で確定値と推計人口との

差の方が、確定値と抽出速報集計結果との差よりも小さくなっている<sup>10</sup>。

#### イ 都道府県別結果について（表 2）

- (7) 国勢調査による人口（確定値）と推計人口（試算値）とを全都道府県について比較した結果、東京都、神奈川県、京都府、大阪府などの大都市のある都府県においては、特に 20 歳代前半の年齢層において推計人口の方が国勢調査結果よりも人口が顕著に少なくなっていることが分かった<sup>11</sup>。
- (4) 一方、大都市の周辺の県である茨城県、群馬県、和歌山県、鳥取県、島根県などでは、推計人口の方が国勢調査結果よりも 20 歳代前半の人口が顕著に多くなっている<sup>12</sup>。

上記のことから、平成 22 年国勢調査の抽出速報集計において結果の推定を行う際には、人口速報集計に基づく都道府県別人口（男女計）に加えて、平成 17 年国勢調査結果を基礎として算出した推計人口（平成 22 年 10 月 1 日現在）による人口の男女、年齢別構成比（全国結果）を補助情報として活用することができると考えられる。

一方、都道府県別の推計人口は、補助情報としては利用すべきでないことも分かった。

#### (2) ベンチマーク人口の算出

上で得られた結果を踏まえると、抽出速報集計結果において、全国の男女、年齢別人口に加えて各都道府県の男女、年齢 5 歳階級別人口<sup>13</sup>の精度を確保するためには、次に示す方法で算出した都道府県、男女、年齢別のベンチマーク人口に合致するように個別のデータの集計用乗率を補正するのが適当と考えられる。ここで、ベンチマーク人口は、抽出率の逆数に基づく都道府県、男女、年齢別人口の線形推定値を、以下の条件を満たすように補正することによって算出する。

- ① 都道府県<sup>14</sup>別の人口（男女計）は、人口速報集計に基づく人口と一致。
- ② 全国の男女、年齢別人口の構成比は、人口推計に基づく構成比と一致。

平成 17 年国勢調査と同様の方法で算出した推定用乗率をベンチマーク人口とすると、①の条件は満たすが、そのままでは必ずしも②の条件を満たさないため、①及び②の両条件を満たすようにするため、算出した都道府県、男女、年齢別人口に対して、繰り返し比例補正の手法を用いて補正を行って、ベンチマーク人口を求めることとした。

上記の考え方に従って、平成 17 年国勢調査結果（要計表及び抽出速報集計結果）及び人口推計に基づく全国の男女、年齢各歳別構成比を用いてベンチマーク人口を試算した。（試算に用いた計算表の様式を表 3 に示した<sup>15</sup>。）

<sup>10</sup> 平成 12 年についても比較を行ったが、平成 17 年と同様の状況であることが確認された。

<sup>11</sup> 総人口に占める割合で見ると、この 4 都府県では、推計人口が 0.3 から 1.4 ポイント低くなっている。

<sup>12</sup> 総人口に占める割合で見ると、この 5 県では、推計人口が 0.9 から 1.6 ポイント高くなっている。

<sup>13</sup> 抽出速報集計では結果精度を考慮して、都道府県別結果においては年齢 5 歳階級別までの集計・公表を行っており、年齢各歳別の集計は行っていない。

<sup>14</sup> 抽出速報集計における最小の結果表章地域は、人口 20 万以上の市であるため、各人口 20 万以上の市とそれ以外の地域別にベンチマーク人口を設定すべきかについて検討を行ったが、人口規模が小さくなると、ベンチマークの最小区分（男女年齢別人口）のすべてに標本が抽出されるとは限らなくなるため、ベンチマーク人口は、都道府県別に設定するのが適当であることが分かった。

<sup>15</sup> ここでのベンチマーク人口は、89 歳までは年齢各歳とし、90 歳以上をひとくくりとした。これは、平成 17 年国勢調査の抽出速報集計では、結果的に各都道府県において 89 歳まで年齢各歳で 1%分の標本が抽出されていたためである。小規模な都道府県においては、人口の比較的少ない高齢層の標本が、必ずしも年齢各歳で確保できるとは限らな

表 3 都道府県，男女，年齢各歳別ベンチマーク人口の計算表（平成 17 年 10 月 1 日現在による試算）

※ 網掛けのセルに合わせてその内部のセルの数値を補正するための計算表の様式。

都道府県	国勢調査 要計表に よる総数	年齢不詳 (%抽出 結果)	総数 (年齢不詳除く)	男					女				
				0歳	1歳	...	89歳	90歳以上	0歳	1歳	...	89歳	90歳以上
推計人口 (H17.10.01)			127,642,633	553,467	569,099	...	78,919	261,003	525,718	541,352	...	200,227	823,004
全国(推計人口の構 成比に基づくベンチ マーク人口)	127,755,971	163,539	127,592,432	553,249	568,875	...	78,888	260,900	525,511	541,139	...	200,148	822,680
01 北海道	5,627,307	1,384	5,625,923	23,356	24,531		3,492	10,754	20,961	19,599		7,848	36,595
02 青森県	1,436,628	0	1,436,628	5,701	4,788		623	2,440	7,509	5,473		2,586	8,361
03 岩手県	1,385,037	2,734	1,382,303	5,709	5,943	...	1,100	3,301	6,301	4,718	...	2,817	10,328
04 宮城県	2,360,046	1,437	2,358,609	9,864	12,032		1,701	4,264	9,283	10,505		3,606	13,612
05 秋田県	1,145,456	697	1,144,759	3,948	4,439		658	2,520	3,454	3,385		1,967	10,338
06 山形県	1,216,064	1,322	1,214,742	3,107	5,068		1,357	3,166	3,929	4,840		2,689	8,908
...	...	...	...	...	...		$p_{i1k}$	...	...	...		$p_{i2k}$	...
40 福岡県	5,049,103	8,106	5,040,997	22,757	23,058		3,042	10,036	22,369	24,944		8,432	35,163
41 佐賀県	866,402	0	866,402	4,248	2,647		138	3,245	2,761	4,148		1,783	7,031
42 長崎県	1,478,638	498	1,478,140	5,490	5,351		1,254	3,657	6,270	6,635		3,591	11,108
43 熊本県	1,842,064	1,185	1,840,879	8,903	7,553	...	2,018	5,405	7,362	7,752	...	4,120	17,416
44 大分県	1,209,645	2,186	1,207,459	3,635	5,004		569	2,889	4,643	5,704		3,038	9,404
45 宮崎県	1,152,965	1,167	1,151,798	4,519	4,894		1,384	2,082	4,883	4,556		2,561	8,811
46 鹿児島県	1,753,053	0	1,753,053	6,378	7,564		963	5,835	6,500	7,659		4,438	20,117
47 沖縄県	1,360,881	296	1,360,585	8,251	9,007		1,043	3,453	8,509	6,394		1,701	11,570

ここで、このベンチマーク人口の算出を計算式で表すと、以下のようになる。

すなわち、 $i$  県、性別  $j$  ( $j=1$ : 男、 $j=2$ : 女)、 $k$  歳の人口を  $p_{ijk}$  で表し、繰り返し補正の横方向と縦方向の補正をセットにした場合の第  $n$  セット目の補正による補正人口の世代を上付のカッコ内の数値で表すと、

$$\left\{ \begin{aligned} p_{ijk}^{(2n-1)} &= \frac{p_{ijk}^{(2n-2)} \cdot P_{i++}}{\sum_{j=1}^2 \sum_{k=0}^{90} p_{ijk}^{(2n-2)}} \\ p_{ijk}^{(2n)} &= \frac{p_{ijk}^{(2n-1)} \cdot P_{+jk}}{\sum_{i=1}^{47} p_{ijk}^{(2n-1)}} \end{aligned} \right.$$

となる。この計算を  $\left| \frac{P_{i++}}{\sum_{j=1}^2 \sum_{k=0}^{90} p_{ijk}^{(2n-2)}} - 1 \right| < \varepsilon$  及び  $\left| \frac{P_{+jk}}{\sum_{i=1}^{47} p_{ijk}^{(2n-1)}} - 1 \right| < \varepsilon$  となるまですべての  $i, j$  及び  $k$  について繰り返すことにより、ベンチマーク人口が算出される。

ただし、 $\varepsilon$  は 1 より十分小さな値<sup>16</sup>を意味する。また、 $P_{i++}$  は、人口速報集計による都道府県 ( $i$ ) の人口から、抽出速報集計による年齢不詳人口を除いた人口、 $P_{+jk}$  は人口推計による男女・年齢別人口の構成比に基づく全国の男女 ( $j$ ) ・年齢 ( $k$ ) 別人口、 $p_{ijk}^{(0)}$  は補正すべき人口の初期値を表す。この初期値には、前述のように、抽出率の逆数に基づく都道府県、男女、年齢別人口の線形推定値を用いる。

16 いため、平成 22 年国勢調査では、85 歳以上をひとくくりとするのが適当と考えられる。

16 今回の平成 17 年国勢調査結果を用いた試算では、繰り返し演算を 4 セット行ったところ、 $\varepsilon$  は  $1 \times 10^{-8}$  未満の十分小さな値となった。

参考までに、ベンチマーク人口を求める際、まず人口推計に基づく全国の男女年齢 5 歳階級別構成比を用いて繰り返し比例補正により都道府県、男女、年齢 5 歳階級別のベンチマーク人口を求めた上で、年齢各歳別ベンチマーク人口を求めることも行って見たが、結果的には、一度に年齢各歳別構成比を用いて求めた方が高精度である（ベンチマーク人口が確定値により近い）ことが分かった。（この理由は、より詳細なレベルで繰り返し比例補正を行った方が高精度となるということではないかと考えられる。）

以上の手法により求めたベンチマーク人口が、抽出速報集計のベンチマーク人口として利用可能かどうか、平成 17 年国勢調査結果を用いて全都道府県の男女、年齢 5 歳階級別人口について検証を行った。その結果の一部を表 4 に示した。これによると、平成 17 年国勢調査抽出速報集計結果と比較して、ここで求めたベンチマーク人口に基づく結果の精度はかなり改善しているため、このベンチマーク人口の有用性が確認された。（この表に示した以外の都道府県においても、状況はおおむね同様である。）

すなわち、上記の手順で算出した都道府県、男女、年齢別ベンチマーク人口に基づいて個々のデータの推定用乗率を補正し、それを集計に用いることにより、抽出速報集計による全国及び都道府県別の男女、年齢別人口について、推計人口によるものと同様又はそれ以上の精度が確保されると考えられる。

表 4 都道府県（抜粋）、年齢 5 歳階級別人口の比較 —平成 17 年国勢調査（確定値）、平成 17 年国勢調査（1%抽出集計用ベンチマーク人口試算値）、平成 17 年国勢調査（1%抽出集計結果）

	00 全 国			10 群 馬 県			13 東 京 都		
	国勢調査 （確定値）	国勢調査 （1%ベンチマーク）	国勢調査 （1%抽出結果）	国勢調査 （確定値）	国勢調査 （1%ベンチマーク）	国勢調査 （1%抽出結果）	国勢調査 （確定値）	国勢調査 （1%ベンチマーク）	国勢調査 （1%抽出結果）
男女計									
総 数	127,767,994	127,755,971	127,756,000	2,024,135	2,024,342	2,024,300	12,576,601	12,570,293	12,570,300
0～4歳	5,578,087	5,635,426	5,409,300	92,128	93,623	89,700	476,692	493,095	475,200
5～9	5,928,495	5,887,475	5,899,000	99,293	100,733	100,900	481,382	498,270	501,500
10～14	6,014,652	6,016,484	6,091,400	100,574	96,815	98,000	466,593	480,034	488,000
15～19	6,568,380	6,561,497	6,526,500	103,009	106,121	105,600	562,968	560,781	558,000
20～24	7,350,598	7,551,480	7,010,300	102,975	116,158	107,700	859,742	884,328	823,900
25～29	8,280,049	8,475,365	7,898,500	126,116	122,450	114,000	981,230	1,009,685	944,100
30～34	9,754,857	9,797,862	9,371,900	151,024	144,365	137,900	1,121,689	1,126,977	1,082,300
35～39	8,735,781	8,772,281	8,556,300	135,115	137,829	134,300	1,026,016	1,062,469	1,040,200
40～44	8,080,596	8,100,147	8,064,500	124,224	131,971	131,200	885,146	880,129	879,600
45～49	7,725,861	7,745,587	7,745,300	122,795	131,410	131,400	736,656	725,534	728,300
50～54	8,796,499	8,791,018	8,909,400	145,379	149,143	151,000	770,054	757,298	770,800
55～59	10,255,164	10,218,851	10,514,200	167,753	158,288	162,700	938,669	913,135	943,500
60～64	8,544,629	8,469,453	8,775,900	135,869	129,964	134,600	813,422	828,842	862,200
65～69	7,432,610	7,404,965	7,732,000	114,158	109,715	114,500	705,944	696,846	730,500
70～74	6,637,497	6,610,217	6,918,500	104,331	105,195	110,000	612,400	619,371	651,400
75～79	5,262,801	5,234,778	5,521,600	88,997	89,667	94,700	451,357	445,936	472,600
80歳以上	6,339,097	6,319,547	6,647,700	109,423	100,268	105,500	525,826	537,380	567,900
年齢不詳 （再掲）	482,341	163,539	163,500	972	627	600	160,815	50,185	50,200
0～14歳	17,521,234	17,539,384	17,399,700	291,995	291,172	288,600	1,424,667	1,471,399	1,464,700
15～64歳	84,092,414	84,483,541	83,372,800	1,314,259	1,327,699	1,310,400	8,695,592	8,749,176	8,632,900
65歳以上	25,672,005	25,569,507	26,819,800	416,909	404,844	424,700	2,295,527	2,299,534	2,422,400

表 4 都道府県（抜粋）、年齢 5 歳階級別人口の比較 —平成 17 年国勢調査(確定値)、平成 17 年国勢調査(1%抽出集計用ベンチマーク人口試算値)、平成 17 年国勢調査(1%抽出集計結果) (続き)

	26 京 都 府			30 和 歌 山 県			47 鹿 児 島 県		
	国勢調査 (確定値)	国勢調査 (1%ベンチマーク)	国勢調査 (1%抽出結果)	国勢調査 (確定値)	国勢調査 (1%ベンチマーク)	国勢調査 (1%抽出結果)	国勢調査 (確定値)	国勢調査 (1%ベンチマーク)	国勢調査 (1%抽出結果)
男女計									
総 数	2,647,660	2,647,398	2,647,400	1,035,969	1,036,061	1,036,100	1,753,179	1,753,053	1,753,100
0～4歳	111,514	112,313	107,800	42,358	45,428	43,400	76,979	69,579	66,400
5～9	118,128	123,298	123,600	48,931	46,278	46,100	82,526	79,272	79,000
10～14	115,429	115,104	116,600	51,381	55,100	55,500	92,780	87,315	87,900
15～19	143,798	145,349	144,400	53,397	47,207	46,800	99,017	98,289	97,500
20～24	187,179	173,501	161,200	47,142	46,232	42,700	89,523	91,936	84,900
25～29	175,907	178,544	166,400	54,445	55,527	51,500	96,483	96,904	89,900
30～34	202,301	203,683	194,800	67,811	67,888	64,600	100,956	105,872	100,700
35～39	174,667	185,258	180,700	62,305	64,189	62,300	94,788	90,615	87,900
40～44	156,900	162,204	161,500	63,261	65,671	65,000	103,007	103,302	102,300
45～49	143,804	150,332	150,400	63,132	68,805	68,400	118,485	116,521	116,000
50～54	166,162	161,557	163,900	71,341	68,883	69,400	133,601	130,691	131,700
55～59	220,675	214,542	220,800	85,602	84,110	86,100	128,556	127,072	130,000
60～64	184,054	187,757	194,600	73,992	74,298	76,600	101,544	105,169	108,400
65～69	152,537	159,242	166,500	65,569	67,890	70,700	104,696	112,052	116,400
70～74	135,780	132,856	139,200	63,576	59,925	62,400	109,830	114,409	119,100
75～79	106,828	104,614	110,500	54,032	52,984	55,700	96,127	97,019	101,900
80歳以上	135,205	135,415	142,600	66,296	65,206	68,300	123,906	127,039	132,900
年齢不詳 (再掲)	16,792	1,831	1,800	1,398	441	400	375	0	0
0～14歳	345,071	350,714	348,000	142,670	146,805	145,000	252,285	236,165	233,300
15～64歳	1,755,447	1,762,726	1,738,700	642,428	642,810	633,400	1,065,960	1,066,369	1,049,300
65歳以上	530,350	532,127	558,800	249,473	246,005	257,100	434,559	450,518	470,300

### (3) 集計用乗率の算出

推定用乗率を補正して集計用乗率を算出するに当たって注意を要するのは、男女、年齢別にベンチマーク人口を設定し、それに一致するように個人に付与されている推定用乗率を補正すると、最終的に個人個人の乗率が、一般的には同一世帯内で異なる値となるため、世帯数と世帯人員数の間で集計結果に不整合が起きてしまうということである。例えば、極端なケースとして、仮に夫婦のみの世帯について、夫の集計用乗率が 1、妻の乗率が 2 となった場合、世帯の集計結果においては、世帯内の夫と妻の人員比が 1 対 2 となる一方、世帯数の推定が困難になってしまう。

このようなことを避けるため、ベンチマーク人口に合致する集計用乗率の算出に当たっては、世帯内で集計用乗率が不一致とならないように、世帯単位の計算を行う必要がある。具体的には、抽出率の逆数に基づく線形推定乗率に対して、繰り返し比例補正の手法を応用して、世帯単位の乗率を補正し、世帯内の乗率を一致させつつ、最終的に集計結果がベンチマーク人口に合致するように集計用乗率を算出することが必要である。

集計用乗率の算出の手順は、以下のとおりである。(計算表のイメージを表 5 に示す。)

- ① 各都道府県について、表側に各世帯、表頭に男女年齢各歳を配置した計算表を作成する。
- ② 初めに、男の 0 歳の列に着目し、標本から得られる男の 0 歳についての集計用乗率の合計が、ベンチマーク人口<sup>17</sup>と一致するように必要な乗数を男の 0 歳の集計用乗

<sup>17</sup> 計算に使用したベンチマーク人口は、総人口から全数集計分（30 人以上の施設等の世帯並びに自衛隊の営舎内居住者及び矯正施設の入所者）を除いたものを用いた。

率に掛ける。その際、男の 0 歳の人がある世帯については、そのすべての世帯員の集計用乗率に対して同じ乗数を掛ける。

- ③ ②の処理の結果、当該都道府県の全世帯員について集計用乗率を合算した人口が、ベンチマーク人口の合計値（都道府県計）と異なる値となるので、これらが一致するように、全世帯員の集計用乗率に対して一律の乗数を掛ける。
- ④ 次に男の 1 歳から各歳別に 90 歳以上まで、女の 0 歳から各歳別に 90 歳以上までのそれぞれに対して②及び③の処理を繰り返す。年齢不詳人口がいる場合は、これも一つの年齢区分と見なして同様の処理を行う。
- ⑤ この繰り返し演算の処理は、都道府県計及び男女各年齢について、集計用乗率を合算して求めた人口がベンチマーク人口と比較してある一定範囲に収まるまで行う<sup>18</sup>。

表 5 集計用乗率の計算表 (イメージ)

kk ○○県	世帯数	世帯内人員	世帯人員	男						女					
				0歳	1歳	～	89歳	90歳以上	年齢不詳	0歳	1歳	～	89歳	90歳以上	年齢不詳
抽出分のベンチマーク人口 (A)	1,709,032			6,367	7,557	～	772	5,000		6,485	7,655	～	3,502	14,667	0
A/B	1.0000			1.0009	1.0819	～	0.9733	0.9615	1.0000	1.0686	1.0570	～	0.8975	0.9619	1.0000
抽出分人口 (B)	732,478	17,008	1,709,032	6,361	6,985	～	793	5,201	0	6,069	7,242	～	3,903	15,248	0
kk201 0001	23,8145	25	595,3619	0	0	～	23,8145	47,6290	0	0	0	～	0	142,8869	0
kk201 0002	7,9382	1	7,9382	0	0	～	0	0	0	0	0	～	0	0	0
kk201 0003	64,8283	1	64,8283	0	0	～	0	0	0	0	0	～	0	0	0
kk201 0004	64,8283	1	64,8283	0	0	～	0	0	0	0	0	～	0	0	0
kk201 0005	64,8283	1	64,8283	0	0	～	0	0	0	0	0	～	0	0	0
kk201 0006	1,9845	20	39,6908	0	0	～	0	0	0	0	0	～	1,9845	1,9845	0
kk201 0007	1,9845	14	27,7836	0	0	～	0	0	0	0	0	～	0	0	0
kk201 0008	121,0569	3	363,1708	0	0	$m_{i1k}$	0	0	0	0	0	～	$m_{i2k}$	0	0
kk201 0009	1,9845	14	27,7836	0	0	～	0	0	0	0	0	～	0	0	0
kk201 0010	130,9796	16	2095,6740	0	0	～	0	0	0	0	0	～	130,9796	0	0
kk201 0011	77,3971	1	77,3971	0	0	～	0	0	0	0	0	～	0	0	0
kk201 0012	87,3198	1	87,3198	0	0	～	0	0	0	0	0	～	0	0	0
kk201 0013	2,1241	12	25,4898	6,3724	4,2483	～	0	0	0	2,1241	8,4966	～	0	0	0
kk201 0014	121,0569	17	2057,9678	0	0	～	0	121,0569	0	0	0	～	121,0569	363,1708	0
kk201 0015	1,9845	6	11,9072	0	0	～	0	0	0	0	0	～	0	0	0
Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

これを計算式で表すと、以下のようになる。

すなわち、第  $i$  世帯、性別  $j$  ( $j=1$ : 男、 $j=2$ : 女)、 $k$  歳の人の集計用乗率を  $m_{ijk}$  で表し、繰り返し補正の縦方向と全データに対する補正をセットにした場合の第  $n$  セット目の補正による補正人口の世代を上付のカッコ内の数値で表した場合、世帯 ( $i$ )、性別 ( $s$ )、年齢 ( $t$ ) 歳の人に係る補正は、

$$\left\{ \begin{array}{l} m_{ijk}^{(2n-1)} = \frac{M_{+jk}}{\sum_i m_{ijk}^{(2n-2)}} \cdot m_{ijk}^{(2n-2)} \quad (j = s \text{ and } k = t) \\ m_{ijk}^{(2n-1)} = \left\{ \left( \frac{M_{+st}}{\sum_i m_{ist}^{(2n-2)}} - 1 \right) \cdot \delta_{ist}^{(2n-2)} + 1 \right\} \cdot m_{ijk}^{(2n-2)} \quad (j \neq s \text{ or } k \neq t) \\ m_{ijk}^{(2n)} = \frac{m_{ijk}^{(2n-1)} \cdot M_{+++}}{\sum_i \sum_{j=1}^2 \sum_{k=0}^{91} m_{ijk}^{(2n-1)}} \end{array} \right.$$

<sup>18</sup> 例えば、小数点以下第一位を四捨五入した値（「人」単位の値）が一致する程度になれば十分と考えられるが、標本誤差が一定程度あることを考慮すると、必ずしもそこまで行う必要はないと考えられる。

となる。この計算を  $\left| M_{+jk} - \sum_i m_{ijk}^{(2n-2)} \right| < \theta$  及び  $\left| M_{+++} - \sum_i \sum_{j=1}^2 \sum_{k=0}^{91} m_{ijk}^{(2n-1)} \right| < \theta$  となるまですべての  $i$ 、 $s$  及び  $t$  について繰り返すことにより、補正済集計用乗率が算出される。ただし、

$$\delta_{ist}^{(2n-2)} = \begin{cases} 1 & (m_{ist}^{(2n-2)} \neq 0) \\ 0 & (m_{ist}^{(2n-2)} = 0) \end{cases}$$

であり、また、 $\theta$  は 1 より十分小さな値<sup>19</sup>を意味する。また、 $M_{+jk}$  は、男女( $j$ )・年齢( $k$ )別のベンチマーク人口（抽出分）、 $M_{+++}$  は、当該都道府県のベンチマーク人口（抽出分）の合計値である。また、補正すべき集計用乗率の初期値は、 $m_{ijk}^{(0)}$  で表される。これは、抽出率の逆数に基づく世帯、男女、年齢別人口の線形推定値である。なお、同一世帯内の各世帯員の線形推定値は同一となっている。

#### (4) 集計用乗率の評価

上記の繰り返し演算の方法に基づいて、平成 17 年国勢調査の抽出速報集計用データのうち、鹿児島県<sup>20</sup>のデータを用いて、基本的な事項の集計を行い（この集計の結果をここでは「試算値」という。）、確定値との比較を行った。

その結果、以下のように全般的に平成 17 年の抽出速報集計結果よりも試算値の方がおおむね確定値に近くなっており、相当程度改善が図られることが分かった。

##### ア 男女、年齢 5 歳階級別人口

男女、年齢 5 歳階級別人口は、当然のことながら、ベンチマーク人口に一致するため、試算値は抽出速報集計結果と比較して、確定値により近い値となっている。結果的には、確定値との差は、すべての年齢階級で単純任意抽出を行ったと仮定した場合の標本誤差 ( $3\sigma$ ) より小さくなっている。(30～34 歳の男性において、試算値が確定値よりもかい離が比較的大きくなっているが、 $3\sigma$  の範囲には収まっている。)

なお、平成 17 年の抽出速報集計では、0～4 歳の男性において、標本誤差 ( $3\sigma$ ) を超える集計結果となっていた。(図 8-1、図 8-2)

<sup>19</sup> ここでは  $\theta$  が 0.5 程度未満であれば、ベンチマーク人口と集計用乗率の合算値が人単位でほぼ一致するため、実用的には十分である。

<sup>20</sup> 鹿児島県は、平成 17 年国勢調査抽出速報集計結果と確定値との比較において、65 歳以上人口割合の差が最も大きいグループに属する県であるため、ここでの試算に利用した。



図 8-1 年齢(5歳階級)別人口(男)  
—鹿児島県(平成 17 年)

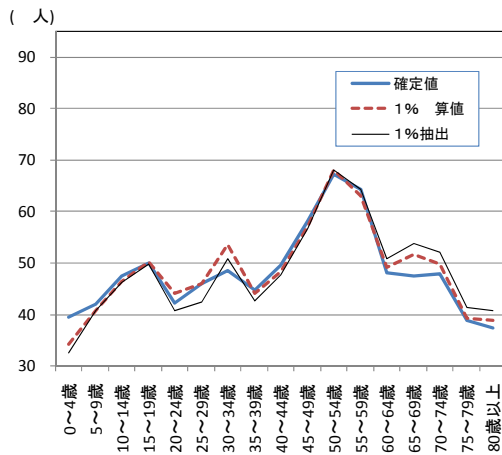
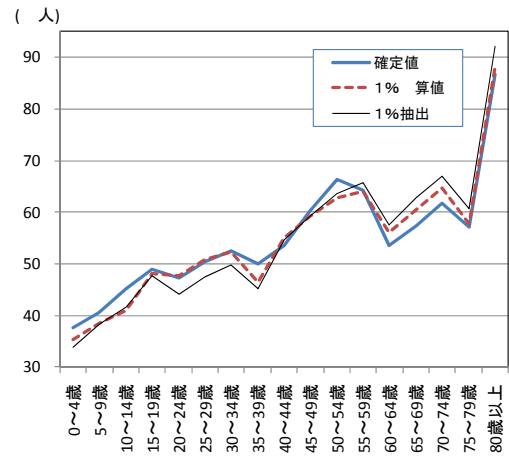


図 8-2 年齢(5歳階級)別人口(女)  
—鹿児島県(平成 17 年)



イ 世帯数

試算値による世帯数は、確定値との差が 0.04%となり、抽出速報集計結果(確定値と 1.15%の差)と比較して大幅に確定値に近づいた。(表 6)

表 6 世帯数の比較 —鹿児島県(平成 17 年)

	実数値			確定値との差(%)		
	確定値	1%抽出 (試算値)	1%抽出	確定値	1%抽出 (試算値)	1%抽出
世帯数	725,045	725,335	733,400	0.00	0.04	1.15

ウ 配偶関係別人口

配偶関係別人口を男女別にみると、未婚、有配偶、死別・離別とも、おおむね試算値の方が抽出速報集計結果よりも確定値に近い値となっている。(図 9-1、図 9-2)

図 9-1 配偶関係(3区分)別人口(男)  
—鹿児島県(平成 17 年)

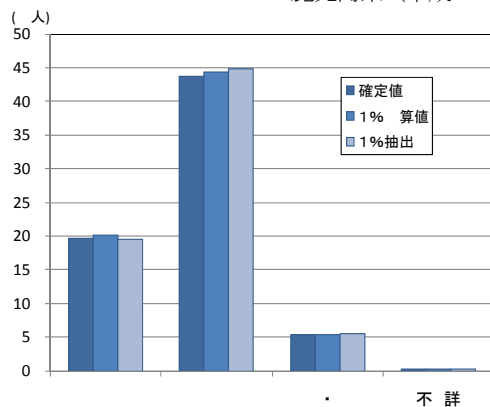
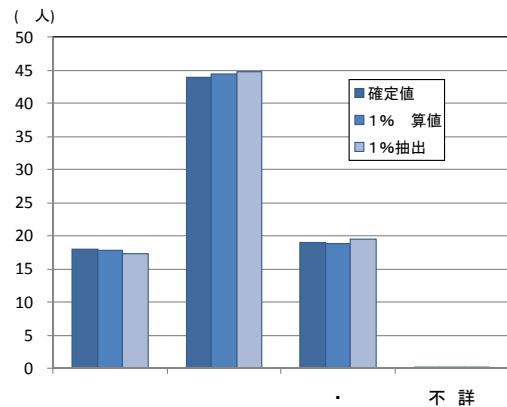


図 9-2 配偶関係(3区分)別人口(女)  
—鹿児島県(平成 17 年)



エ 労働力状態別人口

労働力状態（8区分）別人口を男女別にみると、主に仕事、家事のほか仕事など、大半の区分で試算値は抽出速報集計結果と同等又は確定値に近い値となっている。（図 10-1、図 10-2）

図 10-1 労働力状態(8区分)別人口（男）  
—鹿児島県（平成 17 年）

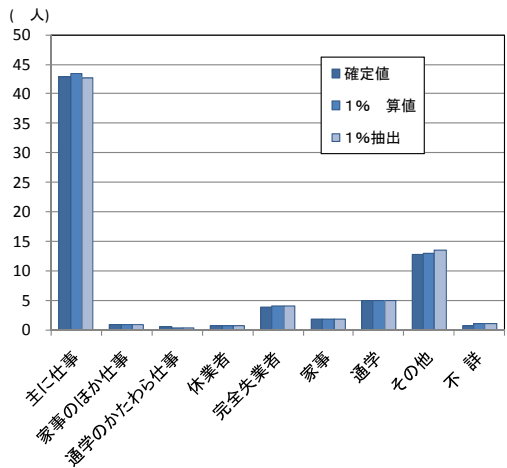
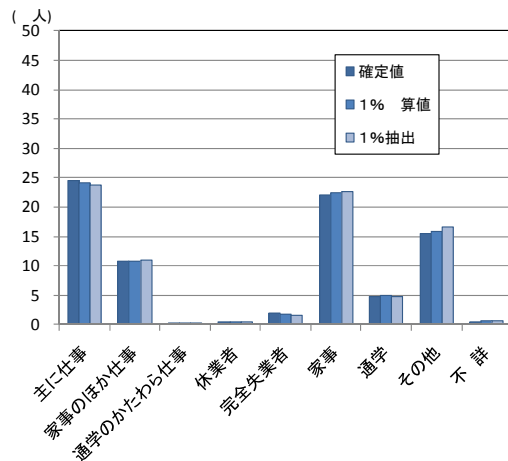


図 10-2 労働力状態(8区分)別人口（女）  
—鹿児島県（平成 17 年）



オ 世帯の家族類型別一般世帯数及び一般世帯人員

世帯の家族類型別の一般世帯数及び一般世帯人員をみると、ほとんどの家族類型において、試算値の方が抽出速報集計結果よりも確定値に近い値となっている。特に、夫婦のみの世帯については、相当程度確定値に近い値となっている。（図 11-1、図 11-2）

図 11-1 世帯の家族類型(16区分)別一般世帯数  
—鹿児島県（平成 17 年）

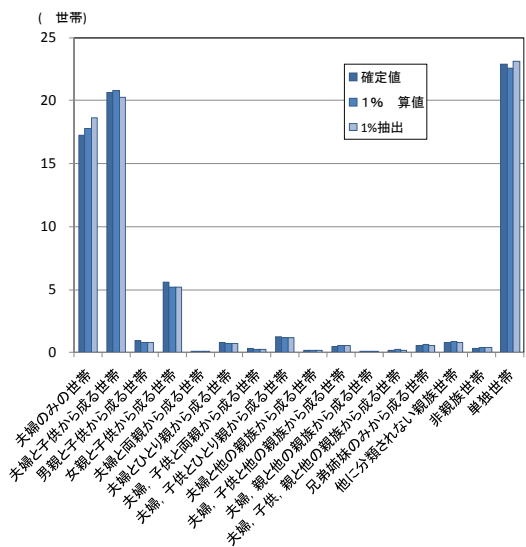
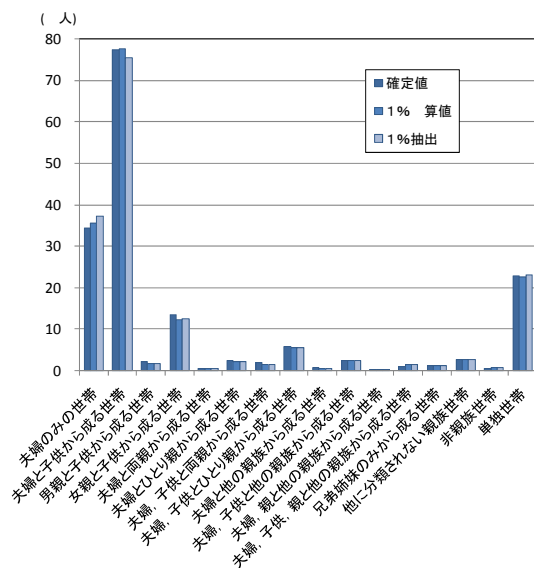


図 11-2 世帯の家族類型(16区分)別一般世帯人員  
—鹿児島県（平成 17 年）



#### 4 今後の課題

以上のように、平成 22 年国勢調査の抽出速報集計においては、基本的には、これまで述べてきた方法により算出した集計用乗率を用いることが適当と考えられる。しかし、ここでは時間的な制約から、基本的な部分しか検討を行っていないため、実際の本集計に適用する場合は、事前に次のいくつかの点について、さらに検討や確認を行う必要がある。

##### (1) 他の都道府県等での検証

ここでは、鹿児島県について集計用乗率の試算とその結果の評価を行い、改善が図られることの確認を行ったが、本集計に実際に適用する前に、他の複数の都道府県及び全国について同様の試算と結果の評価を行い、結果数値が改善されるか否かの検証を行うことが必要と考える。

##### (2) 繰り返し比例補正の回数

集計用乗率を算出する際には、繰り返し比例補正の手法を応用しているため、どの程度まで繰り返し補正を行えばよいかの基準を考える必要がある。この基準を厳しくすると、より精度の高い（推計人口の値により近い）集計結果が得られるが、このことは、逆に繰り返し演算の時間がかかるというデメリットにもつながる。

なお、本検討においては、小数点以下を四捨五入してベンチマーク人口に人単位で一致するまで繰り返し演算を行った。（抽出速報集計では、100 人単位の結果表章を行うこととしているので、実際には、必ずしもこの精度まで演算を行う必要はないと考えられる。）

##### (3) 演算時間の短縮

集計用乗率算出の繰り返し補正の処理は、ここでは簡便な方法として Excel の関数機能を中心に簡単な VBA を併用して計算を行ったため、繰り返し演算に相当の時間<sup>21</sup>がかかった。これは、Excel のブック間のデータのリンクや関数の計算に多大の時間を要したためと考えられる。

実際の業務への適用に際しては、VB 等のプログラミング言語を用いた本格的・効率的なプログラミングを行うことにより、演算時間の短縮を図る必要がある。（恐らく大幅に短縮されると考えられる。）

#### おわりに

以上、平成 22 年国勢調査の抽出速報集計における標本の抽出方法と結果の推定方法の改善の検討について述べてきた。

調査票の抽出に当たっては、特に世帯の抽出を以下のように変更することを提案した。すなわち、抽出された調査区に複数の単位区がある場合は単位区の番号が最も若い単位区の「調査世帯一覧」の 15 行目に記入された世帯を抽出し、抽出された調査区に単位区がない（単一の単位区からなる）場合は、「調査世帯一覧」の 25 行目に記入された世帯を抽出するのが適当であるとした。

一方、結果の推定方法については、人口速報集計に基づく都道府県別人口（男女計）、及び推計人口に基づく全国の男女、年齢別人口の構成比を利用して、都道府県、男女、年齢別にベンチマーク人口を算出し、その人口に合致し、しかも世帯内の集計用乗率が同一となるように線形推定乗率を補正して、集計用乗率を算出することを提案した。

<sup>21</sup> 試算に用いた鹿児島県の場合、1つの年齢に対する演算に約7分かかったが、これを184回（男女、各歳別に0歳～89歳、90歳以上及び年齢不詳）繰り返すものを1セットと数えると、全体で21セット繰り返し演算を行った。時間によると、約450時間である。

現時点<sup>22</sup>においては、抽出速報集計用の調査票の抽出方法は、既に上記の考え方に基づいて決定され、その具体的な手順に従って地方公共団体において事務が行われているところである。しかし、結果の推定方法については、基本的な改善の方向を示したものの、前に述べたように仮に実際の業務に適用する際には、その前にいくつかの点について確認・検証が必要と考えている。抽出速報集計結果の公表は、平成 23 年 6 月を予定しているため、それまでにこのような作業を行う時間的な猶予は十分にあると考えている。その上で、もしここで提案した内容に改善の必要があれば改善を加え、実用的な水準に達していることが確認されることを期待している。

抽出速報集計には、国勢調査で得られた結果の全体像を早期に提供するという使命がある。この重要な使命を適確に全うするためには、より精度の高い統計を提供することが必要であり、ここで検討を行った結果が何らかの形でそれに資することができれば幸いである。

#### 参考文献

- [1] 総務省統計局(2006)、「平成 17 年国勢調査 抽出速報集計結果(平成 17 年国勢調査速報シリーズ No. 2)」
- [2] Y. M. Bishop, S. E. Fienberg and P. W. Holland (1977), “Discrete Multivariate Analysis: Theory and Practice”, The MIT Press.
- [3] Ludger Rüschendorf (1995), “Convergence of the Iterative Proportional Fitting Procedure”, The Annals of Statistics 1995, vol. 23, No.4

---

<sup>22</sup> 原稿の執筆時点の平成 22 年 12 月現在をさす。