

厚生労働科学研究費補助金
(政策科学総合研究事業(統計情報総合研究))
分担研究報告書

市区町村別性年齢階級別人口の線形補間について

研究協力者 福井敬祐 大阪府立成人病センターがん予防情報センター 研究員

研究要旨

市区町村別地理的剥奪指標を用いた全死亡・主要死因別の年齢調整死亡率を算出するためには、市区町村別の性別・年齢 5 歳階級別の人口が必要となる。しかしながらこれらの人口データは国勢調査実施年のものしか提供されていない。そこで、本研究における人口動態統計の分析対象期間である 1985～2014 年における国勢調査実施年以外の年における市区町村別性年齢階級別人口の線形補間の実施手順および課題についてまとめた。対象期間の間、市区町村は合併・分割・分割後合併が行われている。Web にて桐村らが提供する「Municipality Map Maker ウェブ版 市区町村区域の GIS データ生成ツール」を用いて、市区町村構成の変遷に対応した。市区町村構成の変遷パターンに応じ、2 時点の市区町村における性別・年齢 5 歳階級別人口の線形補間を行った。本手法による補間において以下の課題が残った。東京都三宅村の人口が 0 になる、外挿した場合の人口が負の値になるところがある、直近の国勢調査実施年の間で線形補間したが、対象期間共通の市区町村区分で統一し、線形補間した方がよいか、基準日の詳細設定、面積による重み付けの問題などである。今後、上記課題を解決し、より精緻な人口データセットを作成する必要がある。

A . 研究目的

国勢調査における市区町村別の人口データは 1985 年, 1990 年, 1995 年, 2000 年, 2005 年, 2010 年までの 5 年毎のものとなっている。より安定した分析を行うためには各 5 年の間のデータを補間し利用することが考えられる。補間法として一般的な線形補間は隣接する 2 時点の対応するデータを用いて行われるが、市区町村別に着目すれば場合には合併や分割など影響を考慮する必要がある。本報告は国勢調査から得られた人口データにおいて、合併を考慮した上で

線形補完を行う方法についてまとめたものである。

B . 研究方法

1. 具体例

図 1 は熊本県球磨郡上村, 免田町, 岡原村, 須恵村, 深田村の 5 町村の合併の 2000 年から 2005 年の変遷を表している。5 町村が 2003 年 10 月 1 日を以てあさぎり町として合併していることがわかる。国勢調査は 5 年毎に行われるため、今, 2000 年と 2005 年の人口データのみが得られている。図内

の5町村は2005年時点では合併により存在しないため、2000年と2005年の間でそのまま線形補間を行うことができない。このような場合においては2000年を合併後の市区町村に、もしくは2005年を合併前の市区町村に作り変え、仮想的に対応した2時点を作り出すことで線形補間を行う。図2は2000年時点の5町村を2000年時点で仮想的にあさぎり町に合併することで、2005年時点と対応可能にし、線形補間を行うイメージ図を表している。仮に、2000年時点の上村、免田町、岡原村、須恵村、深田村の人口がそれぞれ、45千人、100千人、30千人、20千人、15千人であったとすれば、2000年時点で仮想的に作成されたあさぎり町の人口は5町村の人口を足し合わせた210千人である。さらに2005年時点のあさぎり町の人口が135千人であったと仮定すると、仮想的に作成された2000年時点の人口210千人との線形補間により2001年、2002年、2003年、2004年の人口はそれぞれ195千人、180千人、165千人、150千人と計算される。

2. 使用したデータ

人口データ

国勢調査より入手した1985年、1990年、1995年、2000年、2005年、2010年の市区町村・性・年齢階級別人口データ

市区町村変遷対応表

桐村らが提供する「Municipality Map Maker ウェブ版 市区町村区域のGISデータ生成ツール」[1]より以下の5つのcsvファイルを作成・入手した。

1985年10月1日時点から1990年10月1日時点への市区町村対応表

1990年10月1日時点から1995年10月1日時点への市区町村対応表

1995年10月1日時点から2000年10月1日時点への市区町村対応表

2000年10月1日時点から2005年10月1日時点への市区町村対応表

2005年10月1日時点から2010年10月1日時点への市区町村対応表

図3は入手したの市区町村対応表の一例である。市区町対応表を用いて、2000年時の住所区分けを表す住所コード(JISCODE1)に2005年時の住所区分けを表す住所コード(JISCODE2)を対応させる(紐付ける)ことができる。

3. 補間方法

線形補間は市区町村変遷対応表のJISCODE2をJISCODE1に紐付ける(最新年の市区町村分けに対応させる)ことで線形補間に用いる1対1の対応を作成した後に行う。紐付けの方法は市区町村の変遷パターン(エラー! 参照元が見つかりません。)に大きく依存するため、線形補間の方法についてもこのパターンに沿って説明する。なお2時点 t_1, t_2 年($t_1 < t_2$)に対応する人口を y_1, y_2 としたとき、区間 $[t_1, t_2]$ 内の任意の時点 t の人口 y は

$$y = y_1 + \frac{y_2 - y_1}{t_2 - t_1} \times (t - t_1),$$

によって計算される。

(1) 変化しない

時間が経過しても市区町村が変化しない場合にはJISCODE2をJISCODE1に紐付け、2時点の人口を使用して線形補間を行う。

(2) 合併

合併が起きた場合には、対応表を元に JISCODE2(合併後住所)を JISCODE1(合併前住所)に紐付けしたあと、JISCODE2 が同じ市区町村の人口を合算することで仮想的に最新年と同じ市区町村分けを作成し線形補間を行う(図 5)。

(3) 分割

分割の場合には、JISCODE2 を JISCODE1 に紐付けたあと、市区町村変遷対応表内にある WEIGH を用いて最新年の市区町村分けに重み付けで人口を分割する。その後、対応した 2 時点間でそれぞれ線形補間を行う(図 6)。

(4) 分割後合併

分割後合併の場合には JISCODE2 を JISCODE1 に紐付けたあと、市区町村変遷対応表内にある WEIGH を用いて最新年の市区町村分けに重み付けで人口を分割する。その後、紐付けられた JISCODE2 が同じ市区町村の人口を合算し仮想的な人口を作成し線形補間を行う(図 7)。

(倫理面への配慮)

本研究に用いた資料は全て公開データに基づいているため、倫理面において問題になることはない。

C・D. 研究結果および考察

本手法による補間では以下の課題が残っている。

(ア)三宅村の人口

平成 12 年国勢調査の際、三宅島噴火により、全島民が島外へ避難したことにより、東京都三宅村の人口は 0 となっている。こ

の場合どのように取り扱うのか。

(イ)外挿した場合の取り扱い

外挿において地区・年齢階級によっては人口が負の値になる地区も存在する。単純に 0 と置き換えてよいか。

(ウ)線形補間の区間(基準点をどうするか)

線形補間は国勢調査が行われた 5 年間で直近分の市区町村区分けに紐づけして行っているが実際には全期間で統一した方がよいのではないか。

(エ)使用する市区町村変遷対応表基準日

市区町村変遷対応表は現在取得を各国政調査が行われた年の 10 月 1 日を基準日としているが、より細かく基準日を設定する必要がある可能性がある。

(オ)WEIGHT の使用について

分割の際に利用する市区町村変遷対応表の重み(WEIGHT)は土地面積比により作成されているが、面積が大きい人口は少ないという土地に分割を行った場合には、実際の人口から大きく乖離し、線形補間が不安定になる場合がある。

静岡県浜松市の例

静岡県浜松市は 2009 年 9 月 1 日に中区、東区、西区、南区、北区、浜北区、天竜区の 7 区に分割された。2010 年における各区の人口割合は、浜松市人口割合

図 9. . 浜松市人口割合

図 9 の通りであ

るが、図 9 にある通り本来人口が最も少ない天竜区に対する WEIGHT が最大となっている。2005 年時点の浜松市の人口を 2010

年の区分けに対応させるための WEIGHT を用いた分割時に天竜区の人口は 2005 年時点の人口 399 千人に 0.626657 をかけたおよそ 250 千人と算出される。しかし、2010 年時点の人口は 16 千人とその差が大きい、そのため補間も実際の人口推移とは乖離するものになってしまう。

E . 結論

本報告書に記載した方法で作成した補間人口データは 1985 年、1990 年、1995 年、2000 年、2005 年、2010 年の国勢調査のデータの線形補間法について記述した。作成したデータは 1986 年～1989 年、1991 年～1994 年、1996 年～1999 年、2001 年～2004 年、2006 年～2009 年の単年データである。これらのデータはそれぞれ直近の国勢調査に対応する市区町村区分けに変換しているのみ(例えば、1986 年～1989 年であれば 1990 年に変換)であり、全期間を通して同じ市町村区分けを利用している訳でないことに注意されたい。今後は 2000 年などのようにある特定の時点の市区町村区分けに変換し、全期間で比較・対応可能なデータの作成を行いたい。

F . 健康危険情報

なし

G . 研究発表

1 . 論文発表

なし

2 . 学会発表

なし

H . 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1 . 特許取得

なし

2 . 実用新案登録

なし

3 . その他

なし

引用文献

[1] 桐村 喬, 「Municipality Map Maker ウェブ版 市区町村区域の GIS データ生成ツール」,
<<http://www.tkimura.com/mmm/>> (参照 2016 年 4 月 2 日).

2000年	2001年	2002年	2003年		2004年	2005年
			～10/1	10/1～		
上村	上村	上村	上村	あさぎり町	あさぎり町	あさぎり町
免田町	免田町	免田町	免田町			
岡原村	岡原村	岡原村	岡原村			
須恵村	須恵村	須恵村	須恵村			
深田村	深田村	深田村	深田村			

図 1. 2000 年から 2005 年間で行われた熊本県球磨郡あさぎり町合併の変遷



図 2. 2000 年から 2005 年における合併を考慮した線形補間のイメージ

NO	DATE1	JISCODE1	PNAME1	GNAME1	CNAME1	WEIGHT	DATE2	JISCODE2	PNAME2	GNAME2	CNAME2
469	20001001	43502	熊本県	球磨郡	上村	1	20051001	43514	熊本県	球磨郡	あさぎり町
470	20001001	43503	熊本県	球磨郡	免田町	1	20051001	43514	熊本県	球磨郡	あさぎり町
471	20001001	43504	熊本県	球磨郡	岡原村	1	20051001	43514	熊本県	球磨郡	あさぎり町
472	20001001	43508	熊本県	球磨郡	須恵村	1	20051001	43514	熊本県	球磨郡	あさぎり町
473	20001001	43509	熊本県	球磨郡	深田村	1	20051001	43514	熊本県	球磨郡	あさぎり町

図 3. 市区町村変遷対応表の例

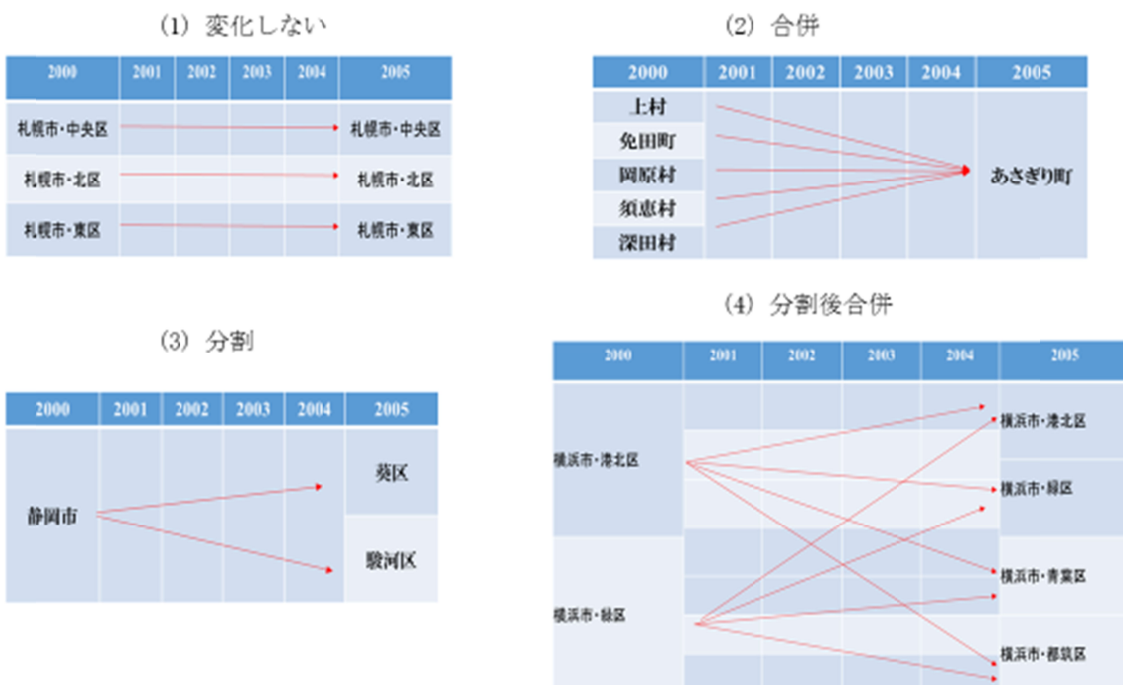


図 4. 市区町村変遷パターン



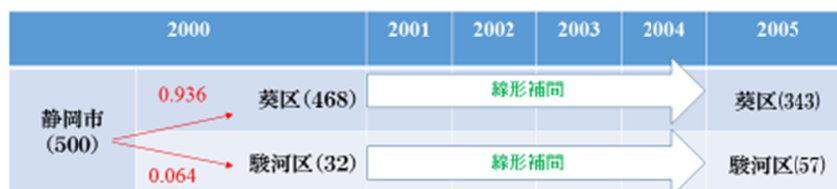
① 市区町村変遷対応表を元にあさぎり町を2000年時点の上村・免田町・岡原村・須恵村・深田村に紐付け、人口を合算することで2000年時点の仮想的なあさぎり町人口を作成。

② ①にて作成した2000年のあさぎり町人口と2005年のあさぎり町人口で線形補間。つまり、

$$x\text{年の人口} = 210 + \frac{135 - 210}{2005 - 2000} \times (x - 2000), \quad x = 2001, \dots, 2004$$

図 5. 市区町村変遷・合併の例。カッコ内は仮想的な人口(千人)を表す

NO	DATE1	JISCODE1	PNAME1	GNAME1	CNAME1	WEIGHT	DATE2	JISCODE2	PNAME2	GNAME2	CNAME2
448	20001001	22201	静岡県	静岡市		0.936	20051001	22101	静岡県	静岡市	葵区
448	20001001	22201	静岡県	静岡市		0.064	20051001	22102	静岡県	静岡市	駿河区

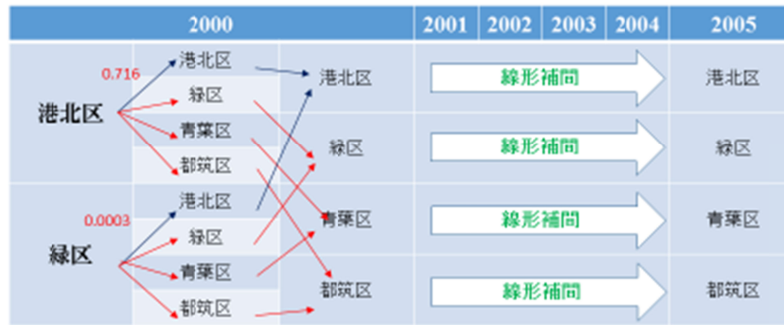


① 市区町村変遷対応表を元に葵区・駿河区を2000年時点の静岡市と紐付け、対応表内のWEIGHTを用いて人口を分割

② 分割させた2000年時点の葵区・駿河区人口と2005年時点の葵区・駿河区人口でそれぞれ線形補間

図 6. 分割時に関する市区町村変遷対応表と市区町村変遷・分割の例

NO	DATE1	JISCODE1	PNAME1	GNAME1	CNAME1	WEIGHT	DATE2	JISCODE2	PNAME2	GNAME2	CNAME2
360	19901001	14109	神奈川県	横浜市	港北区	0.71641	19951001	14109	神奈川県	横浜市	港北区
360	19901001	14109	神奈川県	横浜市	港北区	0.000658	19951001	14113	神奈川県	横浜市	緑区
360	19901001	14109	神奈川県	横浜市	港北区	0.000889	19951001	14117	神奈川県	横浜市	青葉区
360	19901001	14109	神奈川県	横浜市	港北区	0.282043	19951001	14118	神奈川県	横浜市	都筑区
361	19901001	14113	神奈川県	横浜市	緑区	0.000319	19951001	14109	神奈川県	横浜市	港北区
361	19901001	14113	神奈川県	横浜市	緑区	0.332717	19951001	14113	神奈川県	横浜市	緑区
361	19901001	14113	神奈川県	横浜市	緑区	0.46172	19951001	14117	神奈川県	横浜市	青葉区
361	19901001	14113	神奈川県	横浜市	緑区	0.205244	19951001	14118	神奈川県	横浜市	都筑区



- ① 市区町村変遷対応表を元に2000年時点の区を, 対応表内のWEIGHTを用いて人口を分割.
- ② 分割させた2000年時点の区を2005年時点の区分けを用いて合算
- ③ 合算させた人口を2005年人口と対応させ線形補間

図 7. 分割後合併時に関する市区町村変遷対応表と市区町村変遷・分割の例

市	区名	2010年総人口	DATE1	JISCODE1	GNAME1	CNAME1	WEIGHT	DATE2	JISCODE2	GNAME2	CNAME2
浜松市	中区	119044	20051001	22202		浜松市	0.029425	20101001	22131	浜松市	中区
	東区	63053	20051001	22202		浜松市	0.03097	20101001	22132	浜松市	東区
	西区	56162	20051001	22202		浜松市	0.056619	20101001	22133	浜松市	西区
	南区	51420	20051001	22202		浜松市	0.031523	20101001	22134	浜松市	南区
	北区	46260	20051001	22202		浜松市	0.180607	20101001	22135	浜松市	北区
	浜北区	44915	20051001	22202		浜松市	0.044198	20101001	22136	浜松市	浜北区
	天竜区	16292	20051001	22202		浜松市	0.626657	20101001	22137	浜松市	天竜区

図 8. 浜松市人口割合

図 9. 市町変遷対応表(一部抜粋)