

## 特集 I : 地域別将来人口推計

## 日本の地域別将来推計人口からみた将来の死亡数

菅桂太・小池司朗・鎌田健司・石井太・山内昌和

「日本の地域別将来推計人口（平成30年推計）」（国立社会保障・人口問題研究所（2018），以下，「地域推計」）における生残率仮定値を用いて，「地域推計」と整合的な将来の死亡数を推計する。団塊世代が85歳以上になる2035年以後には，このような超高齢人口における高齢化の度合いが将来の死亡の地域差に及ぼす影響も拡大するものと見込まれる。そこで，将来の男女・市区町村別90歳以上人口を年齢別（90～94歳，…，100歳以上）に推計し，細分化した年齢階級による死亡数の推計も試みた。その上で，2010～2015年から2040～2045年の死亡数を用い，都道府県別及び市区町村別に将来の死亡数の動向を概説した。

分析の結果，90歳以上人口を細分化して将来の死亡数を推計することで超高齢人口の地域分布の見通しを精確に反映させることができるようになるものの，推計対象自治体の半数において，85歳以上人口を一括して計算した場合の市区町村別総死亡数からの差率は5%以内であった。また，今後多くの市区町村で人口減少とともに死亡数も減少することや，2015年の高齢人口割合が高い自治体に死亡数のピーク年次が早い自治体が多いこと，そして，死亡数のピーク年次が早い自治体に死亡数の今後の減少が大きな自治体が多いことなどを示した。

キーワード：地域別将来人口，高齢化，人口減少，将来の死亡数，死亡の地域差

## 1. はじめに

「日本の地域別将来推計人口（平成30年推計）」（国立社会保障・人口問題研究所（2018），以下，「地域推計」）における生残率仮定値を用いて，「地域推計」と整合的な将来の死亡数を推計することを目的とする。戦後わが国の死亡数は1947年の114万人（14.7%）から1970年代に年間70万人未満（6.0%）に減少したが，その後は人口高齢化と相まって長期的な上昇傾向にあり2003年に年間100万人（8.0%）を超え，2018年（人口動態統計（平成30年）年間推計）は137万人（11.0%）に増加している（括弧内は粗死亡率）。「日本の将来推計人口（平成29年推計）」（出生中位・死亡中位推計結果）（国立社会保障・人口問題研究所（2017），以下，「全国推計」）によれば，わが国における死亡数は2043年の年間167万人（15.4%）まで増加した後，人口減少のなかで緩やかに減少していくことが見通されている。一方，粗死亡率はその後も上昇を続け，2065年は17.7%に達する。今後の死亡数の動向への関心は高い。さらに，死亡水準には一定の地域差があることが知られている（菅 2016, 2018）。「地域推計」では2045年までの市区町村別男女・年齢5歳階級別人口を公表しており，地域総合計画など幅広い領域に活用されてきた（西岡・山内・小池 2007）。

しかしながら、地域別の出生数・死亡数についての将来見通しは、これまで明示的には示されてこなかった。本号に掲載されている小池他「日本の地域別将来推計人口からみた将来の出生数」と合わせて用いることで、今後の自然増減と社会増減の地域構造をみることができる。今回の地域別出生・死亡の将来推計の試行によって地域人口構造について理解を深め、地域人口の将来見通しの質的な向上につながることを期待される。

死亡は年齢に強く依存するため、その水準は人口の年齢構造の影響を受ける。2015年現在の85歳以上人口割合は全国で3.89%という水準にあり、その地域格差は都道府県別レンジでみて埼玉県(2.65%)～島根県(6.42%)の間の3.77%ポイント(四分位範囲は1.42%ポイント)、「地域人口推計」の推計対象についての市区町村別レンジでは沖縄県北大東村(1.11%)～長野県天龍村(15.31%)の間の14.20%ポイント(四分位範囲は3.34%ポイント)であり、大きな地域差がある。2045年には85歳以上人口割合は全国で9.11%に上昇し、その地域格差も都道府県別レンジでみて東京都(6.18%)～秋田県(15.46%)の間の9.28%ポイント(四分位範囲は2.11%ポイント)、市区町村別レンジでは東京都御蔵島村(1.83%)～群馬県南牧村(34.55%)の間の32.72%ポイント(四分位範囲は6.56%ポイント)に拡大する。今後の全国的な高齢化にともなって人口に占める超高齢人口の割合が増加するとともに、とくに団塊の世代が85歳以上になる2035年以後には、超高齢人口における高齢化の度合いの地域差も拡大するものと見込まれる。85歳以上という超高齢者のなかでの高齢化の地域差も将来の死亡の地域差に何らかの影響を及ぼす可能性がある。

本稿の分析の結果を先取りすれば、90歳以上人口を細分化して将来の死亡数を推計することで最年長人口の地域分布の見通しを正確に反映させることができるようになるものの、推計対象自治体の半数において、85歳以上人口を一括して計算した場合の総死亡数(市町村別年齢総数)からの差率は5%以内であった。また、今後多くの市区町村で人口減少とともに死亡数も減少することや、2015年の高齢者割合が高い自治体に死亡数のピーク年次が早い自治体が多いこと、そして、死亡数のピーク年次が早い自治体に死亡数の今後の減少が大きな自治体が多いことなどを示した。

なお、本稿で使用した「人口動態調査」に関する分析結果には、統計法第32条に基づき調査票情報を二次利用したものが含まれている。

## 1. 地域別将来の死亡数の推計手法

本節では、まず以下2つの方法で地域別に将来の死亡数を推計するための手法を述べる。その上で、2つの手法による将来の死亡数の違いがどのように生じるのかについて考察する。

手法1. 「地域推計」における市区町村別男女年齢階級別生残率仮定値(出生→0～4歳、…、80～84歳→85～89歳、85歳以上→90歳以上)、及び、「全国推計」における男女別将来生命表の定常人口( $nL_x$ )(0歳、…、104歳、105歳以上)を用いて、将来の $t-5$ 年10月～ $t$ 年9月の年齢別死亡率(0～4歳…、80～84歳、85歳以上)

を算出し、地域人口推計結果に適用する。

手法2. 将来の市区町村別男女年齢階級別人口（90～94歳，95～99歳，100歳以上）を別途算出し、この年齢別に死亡数を推計する。

推計期間は、「地域推計」と同じ、2015～2020年から2040～2045年とする。推計の対象とする地域も、「地域推計」と同じで、2018年3月1日現在境域による福島県、福島県以外の1,798市区町村（東京23区（特別区）、及び、2000年までに政令市制を行った12の政令指定都市の128区と、この他の766市、713町、168村）とする。

上の2つの手法は、推計を行う年齢階級の区分が異なる他は同一であり、その概略は以下のような表1の1～4の手順にわけることができる。90歳以上の年齢を細分化（90～94歳，95～99歳，100歳以上）して死亡数を推計するためには、さらに5～6の手順が必要になる。このような将来の死亡数の推計方法を踏まえて、最年長年齢階級を85歳以上一括で計算する死亡数と85歳以上の年齢を細分化して計算する死亡数が合致するのはどのような場合かについて考察する。

以下、それぞれの項目について節を改めて述べる。

表1 市区町村別将来の死亡数推計の手順

---

手順1.	「地域推計」の市区町村別 期間別 男女・コーホート別生残率仮定値を用いて、生命表・定常人口（ ${}_5L_x$ ）を算出する。
手順2.	生命表・定常人口を用いて、市区町村別 期間別 男女・年齢別死亡率（ ${}_5m_x$ ）を算出する。
手順3.	市区町村 <i>i</i> 別 期間別 男女・年齢別死亡率を将来の人口（「地域推計」の結果）に適用して、死亡数（補正前 ${}_5\tilde{D}_x^i$ ）を算出する。
手順4.	全国の将来生命表・定常人口を用いて、同様の考え方で算出した全国の将来の死亡数（ ${}_1\hat{D}_a^0$ ）に対し、期間別 男女・年齢別に補正する（地域別補正後死亡数 ${}_5\hat{D}_x^i$ ）。
手順5.	男女90歳以上の年齢（90～94歳，95～99歳，100歳以上）別に、市区町村別 期間別死亡率を算出する。
手順6.	男女90歳以上の年齢（90～94歳，95～99歳，100歳以上）別に、市区町村別 期間別の将来の人口を算出し、同死亡率を用いて死亡数（補正前 ${}_5\tilde{D}_x^i$ ）を算出する。手順4と同様に、全国推計結果による死亡数に対して補正する。

---

### 1.1. 「地域推計」における生残率仮定値と、生命表・定常人口の計算

「地域推計」では、生命表生残率法による男女・期末年齢（コーホート）別生残率を2015～2020年から2040～2045年の期間について市区町村別に仮定値として設定している。すなわち、基本的には直近期間における期首・期末年の生命表における定常人口の比で男女・期末年齢別生残率を計算し、男女・期末年齢別に期首・期末年の値の平均を計算して

当該期間の期間生残率を得ている。この期間生残率が、ある生命表・定常人口の年齢パターンから算出された生命表・生残率であると考え、生残率の期末年齢（コーホート）変化にともなうパターン  $\{S_{\alpha}^{\tau}\}$  ( $\alpha=x-5\sim x-1\rightarrow x\sim x+4$  歳 ( $x=\{0, 5, \dots, 90\}$ ) に対応； $\tau=t-5\sim t, t=\{2020, 2025, \dots, 2045\}$  年)<sup>1)</sup> に対応する期間  $\tau$  の定常人口の年齢パターン  $\{{}_5L_x^{\tau}\}$  ( $x=\{0, 5, \dots, 90\}$  は期間  $\tau$  の  $\alpha=x\sim x+4$  歳に対応； $\tau=t-5\sim t, t=\{2020, 2025, \dots, 2045\}$  年)<sup>2)</sup> を生残率から逆算することができる（表2）。なお、逆算される定常人口は、生残率仮定値と同じ期間のものに対応することになる。また、生残率仮定値が男女別、市区町村別に設定されているため、年齢別定常人口も男女・市区町村別に算出されるが、簡略化のため記号からは男女・市区町村の別を割愛した（以下、同様の簡略化を行う）。基数 ( $l_0$ ) には任意の数をいれればよいが、ここでは便宜上100,000を用いて計算した<sup>3)</sup>。

表2 生残率仮定値を用いた期間  $\tau$  の年齢別定常人口の計算

$$\begin{aligned}
 0\sim 4 \text{ 歳} : & \quad {}_5L_0^{\tau} = l_0 \cdot S_{\text{出生}\rightarrow 0-4}^{\tau} \\
 5\sim 9 \text{ 歳} : & \quad {}_5L_5^{\tau} = {}_5L_0^{\tau} \cdot S_{0-4\rightarrow 5-9}^{\tau} \\
 & \quad \vdots \\
 x\sim x+4 \text{ 歳} : & \quad {}_5L_x^{\tau} = {}_5L_{x-5}^{\tau} \cdot S_{x-5-x-4\rightarrow x-x+4}^{\tau} \\
 & \quad \vdots \\
 85\sim 89 \text{ 歳} : & \quad {}_5L_{85}^{\tau} = {}_5L_{80}^{\tau} \cdot S_{80-84\rightarrow 85-89}^{\tau} \\
 90 \text{ 歳以上} : & \quad \infty L_{90}^{\tau} = {}_5L_{85}^{\tau} \cdot \frac{S_{85+\rightarrow 90+}^{\tau}}{1 - S_{85+\rightarrow 90+}^{\tau}}
 \end{aligned}$$

## 1.2. 生命表・定常人口を用いた年齢別死亡率の推定

生命表の年齢  $x\sim x+4$  歳の定常人口 ( ${}_5L_x^{\tau}$ ) は、しばしば生存数 ( $l_x$ ) を線型補完することで計算される。このため年齢  $x$  歳の生存数 ( $l_x$ ) と定常人口 ( ${}_5L_x^{\tau}$ ) の間には  $l_x^{\tau} = \left( \frac{{}_5L_{x-5}^{\tau} + {}_5L_x^{\tau}}{2} \right)$  という関係がある。また、生命表の年齢  $x$  歳の生存数 ( $l_x$ ) と年齢  $x\sim x+4$  歳の死亡数 ( ${}_5d_x$ ) の間には  ${}_5d_x = l_x - l_{x+5}$  という関係がある<sup>4)</sup>。このような生命表の定常人口、生存数、死亡数の関係を用い、生命表・死亡数を当該年齢の定常人口で除すことで年齢別期間死亡率  $\{{}_5m_x^{\tau}\}$  ( $x=\{0, 5, \dots, 85\}$  は期間  $\tau$  の  $\alpha=x\sim x+4$  歳に対応； $\tau=t-5\sim t, t=\{2020, 2025, \dots, 2045\}$  年)<sup>5)</sup> を計算する（表3）。

1)  $a=-5\sim -1\rightarrow 0\sim 4$  は「 $t-5\sim t$  年出生 $\rightarrow 0-4$  歳」、 $a=85\sim 89\rightarrow 90\sim 94$  は「85歳以上 $\rightarrow 90$ 歳以上」と読む。  
 2)  $x=90$  は「90歳以上」であり、 ${}_5L_{90}^{\tau}$  は  $\infty L_{90}^{\tau}$  の意である。  
 3) ここでの基数 ( $l_0$ ) を出生から0～4歳まで生きる人年、0～4歳から5～9歳まで生きる人年等に対応させるならば、男女別5年階級出生コーホート100,000人あたり（毎年平均出生数20,000人あたり）の人年が計算されているということになる。  
 4) ただし、最年長年齢階級  $x(=85)$  における死亡数 ( $\infty d_x$ ) については、 $\infty d_x = l_x$  である。  
 5) ただし、最年長年齢階級は5年分の延べ人年に対応する  ${}_5L_x^{\tau}$  が計算されるのが  $x=85$  までのため85歳以上であり、 ${}_5m_{85}^{\tau}$  は  $\infty m_{85}^{\tau}$  の意である。

表3 定常人口を用いた期間 $\tau$ の年齢別死亡率の推定

$$\begin{aligned}
 0\sim 4 \text{ 歳} : \quad {}_5m_0^\tau &= \frac{2 \cdot l_0 - {}_5L_0^\tau - {}_5L_5^\tau}{2 \cdot {}_5L_0^\tau} \\
 5\sim 9 \text{ 歳} : \quad {}_5m_5^\tau &= \frac{{}_5L_0^\tau - {}_5L_{10}^\tau}{2 \cdot {}_5L_5^\tau} \\
 &\vdots \\
 x\sim x+4 \text{ 歳} : \quad {}_5m_x^\tau &= \frac{{}_5L_{x-5}^\tau - {}_5L_{x+5}^\tau}{2 \cdot {}_5L_x^\tau} \\
 &\vdots \\
 80\sim 84 \text{ 歳} : \quad {}_5m_{80}^\tau &= \frac{{}_5L_{75}^\tau - {}_5L_{85}^\tau}{2 \cdot {}_5L_{80}^\tau} \\
 85 \text{ 歳以上} : \quad {}_\infty m_{85}^\tau &= \frac{{}_5L_{80}^\tau - {}_5L_{85}^\tau}{2({}_5L_{85}^\tau + {}_\infty L_{90}^\tau)}
 \end{aligned}$$

### 1.3. 将来 (t-5 年10月～t 年 9 月) の市区町村別死亡数 (補正前) の推計

「地域推計」による将来の市区町村  $i$  の男女年齢別人口  $\{P_a^{t,i}\}$  ( $a = \{0-4, 5-9, \dots, 85+\}$  歳;  $t = \{2015, 2020, \dots, 2045\}$  年10月1日) を用いて,  $t-5 \sim t$  年の生残率仮定値から逆算した定常人口による男女年齢別死亡率  $\{{}_5m_x^\tau\}$  を, 当該期間の期首・期末人口に年齢別に適用すれば, 推計対象市区町村  $i$  について将来の男女年齢別死亡数 (補正前)  $\{{}_5\tilde{D}_x^{\tau,i}\}$  ( $x = \{0, 5, \dots, 85\}$ ) は期間  $\tau$  の  $\alpha = x \sim x+4$  歳に対応;  $\tau = t-5 \sim t$ ,  $t = \{2020, 2025, \dots, 2045\}$  年<sup>6)</sup> を計算することができる. なお, [1]式の計算は, 推計期間中の年齢別死亡率を同一年齢の期首・期末人口に適用するため, 同期間・年齢において発生する人口移動の影響を考慮するものになっている.

$${}_5\tilde{D}_x^{\tau,i} = \frac{1}{2} (P_a^{t-5,i} + P_a^{t,i}) {}_5m_x^\tau \quad \forall i, x, t (\tau \text{ と } a \text{ は期間 } t-5 \sim t \text{ と年齢 } x \sim x+4 \text{ に対応}) \dots [1] \text{式}$$

### 1.4. 全国推計結果による死亡数を用いた市区町村別死亡数の補正

[1]式で推計された市区町村別死亡数の合計は「全国推計」の結果 (出生中位・死亡中位の男女年齢別人口及び死亡数) に必ずしも合致しない. このため, 期間別・男女年齢別に一律に補正したものを最終的な死亡数推計値とした. なお, 全国の将来の死亡数は, 「全国推計」における仮定値 (将来生命表の定常人口) を用いて, 表3及び[1]式と同様に計算している. おもな相違点として, 「全国推計」では将来の人口を各年・各歳で得ることから将来の死亡数も  $t-1$  年10月～ $t$  年 9 月における各歳で計算していること, 計算上の最年長年齢階級は120歳になっていること等があげられる. 全国の死亡数を「地域推計」の推計期間・年齢階級に合わせて集計した上で, 市区町村別の死亡数の期間別・男女年齢別補正を行った.

6)  $x=85$  は「85歳以上」であり,  ${}_\infty\tilde{D}_{85}^{\tau,i}$  は  ${}_\infty\tilde{D}_{85}^{\tau,i}$  の意である.



### 1.5. 90歳以上の年齢を細分化した85歳以上の年齢別死亡率の推定

「地域推計」における生残率仮定の最年長（期末）年齢階級は90歳以上であり、公式の『市区町村別生命表』（2000年から2015年の4回）においても95歳以上となっているため、95歳以上（→100歳以上）の年齢階級の生残率の地域格差を直接観察することは難しい。ここでは、1.2節において計算された（男女年齢別・期間別にみた）最年長年齢階級における地域死亡率の全国水準に対する相対較差（比）を、細分化しようとする年齢階級に一律に適用することで算出する。その上で、全国の85歳以上の年齢（85～89歳、90～94歳、95～99歳、100歳以上）別（期間）死亡率にこの相対較差を適用することで、85歳以上の年齢階級を細分化した将来の地域別死亡率を得た。

「全国推計」では最年長年齢105歳の将来生命表が公表されている。まず、これを用いて、1.2節表3の方法で年齢別期間死亡率  $\{ {}_5m_x^{0,\tau} \}$  ( $x = \{0, 5, \dots, 100\}$ ) は期間  $\tau$  の  $\alpha = x \sim x + 4$  歳に対応；  $\tau = t - 5 \sim t$ ,  $t = \{2020, 2025, \dots, 2045\}$  年<sup>7)</sup>（及び  ${}_{\infty}m_{85}^{0,\tau}$ ）を計算した（右肩の添え字0は地域  $i =$  全国を示す）。そして、85歳以上の年齢を細分化した地域  $i$  の死亡率は、1.2節で計算した地域別85歳以上の死亡率  $\{ {}_{\infty}m_{85}^{i,\tau} \}$  を用いて、[2]式で計算した<sup>8)</sup>。

$${}_5m_x^{i,\tau} = {}_5m_x^{0,\tau} \frac{{}_{\infty}m_{85}^{i,\tau}}{{}_{\infty}m_{85}^{0,\tau}} \quad \forall i, x = \{85, \dots, 100\} \dots [2]式$$

### 1.6. 90歳以上の年齢を細分化した将来（t-5年10月～t年9月）の市区町村別死亡数（補正前）の推計と、「全国推計」結果への補正

85歳以上の年齢階級を細分化した将来の死亡数を市区町村別に計算するには、当該年齢階級の市区町村別期首・期末人口が必要である。「地域推計」では90歳以上人口がまとめて推計されているが、これを細分化する必要がある。

ここでは、90歳以上の年齢別生残率は全国一律とし、封鎖人口を仮定した推計値を初期値とし、「地域推計」の90歳以上人口推計結果と整合的になるよう繰り返し比例補正することで、男女・期間別に90歳以上人口の年齢を細分化した。具体的には、2015→2020年、…、2040→2045年の推計期間ごとに、表4の4つの手順にしたがって逐次的に将来の90歳以上人口を細分化した年齢（90～94歳、95～99歳、100歳以上）別人口を推計した。

7) ただし、最年長年齢階級は5年分の延べ年人に対応する  ${}_5L_x^{\tau}$  が計算されるのが  $x = 100$  歳までのため100歳以上であり、 ${}_5m_{100}^{\tau}$  は  ${}_{\infty}m_{100}^{\tau}$  の意である。

8) ただし、最年長年齢階級100歳以上における  ${}_5m_{100}^{i,\tau}$  は  ${}_{\infty}m_{100}^{i,\tau}$  の意である。

表4 将来の男女・市区町村別90歳以上の年齢別人口の推計手順

- 
- 手順1. 次の2つの仮定のもとで、期末（封鎖）人口を推計する。
- ① 全地域男女の85～89歳→90～94歳，90～94→95～99歳，95歳以上→100歳以上の期末年齢（コーホート）別生残率は、「全国推計」の将来生命表から算出したものにしたがう。
  - ② 地域間の移動は発生しない。
- 手順2. 期末90歳以上人口の年齢別にみた地域合計が、「全国推計」結果と合致するよう一律に補正する。
- 手順3. 90歳以上の細分化した年齢で推計した市区町村別人口を年齢別に桁落しした上で、男女市区町村別の90歳以上合計が「地域人口推計」本推計結果に合致するか否か確認する。
- <合致する場合> 手順4に進む。
  - <合致しない場合> 市区町村別にみた90歳以上人口の合計が、「地域推計」本推計結果と合致するよう一律に補正し、手順2に戻る。
- 手順4. 次の期間に進む。
- 

このように推計することで、表4の手順1①により（全国的な）85～89歳から100歳以上の加齢による急速な生残率の低下が考慮されると同時に、表4の手順2～3のように補正されることで、85歳以上→90歳以上の年齢全体としては「地域推計」で仮定された死亡・移動の地域差を測るコーホート変化率と整合的になる。

85歳以上の年齢階級を細分化した将来の市区町村別人口が得られれば、将来の死亡数は1.3節～1.4節と同様に算出される。

#### 1.7. 最年長年齢階級を85歳以上一括で計算した将来の死亡数と85歳以上の年齢階級を細分化した将来の死亡数が合致するケース

1.2節で計算した生命表生残率に基づく年齢別死亡率は、生命表の死亡数（ ${}_5d_x$ ）（=生存数（ $l_x$ ）の減少）を当該年齢の定常人口で除したものであった（表3）。したがって、そこでの年齢別死亡数は生命表・生存数の加齢による減少に対応しており、年齢 $x$ 歳以上の死亡数は生命表作成時の仮定により年齢 $x$ 歳の生存数（ $l_x$ ）になっている。

表5 年齢別死亡率と85歳以上の死亡率

	年齢別死亡率	85歳以上死亡率
85～89歳：	${}_5m_{85}^{i,\tau} = \frac{l_{85}^{i,\tau} - l_{90}^{i,\tau}}{{}_5L_{85}^{i,\tau}}$	
90～94歳：	${}_5m_{90}^{i,\tau} = \frac{l_{90}^{i,\tau} - l_{95}^{i,\tau}}{{}_5L_{90}^{i,\tau}}$	${}_{\infty}m_{85}^{i,\tau} = \frac{l_{85}^{i,\tau}}{{}_{\infty}L_{85}^{i,\tau}}$
95～99歳：	${}_5m_{95}^{i,\tau} = \frac{l_{95}^{i,\tau} - l_{100}^{i,\tau}}{{}_5L_{95}^{i,\tau}}$	$= \frac{l_{85}^{i,\tau}}{{}_5L_{85}^{i,\tau} + {}_5L_{90}^{i,\tau} + {}_5L_{95}^{i,\tau} + {}_{\infty}L_{100}^{i,\tau}}$
100歳以上：	${}_{\infty}m_{100}^{i,\tau} = \frac{l_{100}^{i,\tau}}{{}_{\infty}L_{100}^{i,\tau}}$	

いま年齢別人口が  $\{C_a^{i,t}\}$  ( $a = \{85-89, \dots, 100+\}$  歳), 85歳以上人口が  $\{\sum_{a=85-89}^{100+} C_a^{i,t}\}$  によって与えられるとしよう. 表5の死亡率を所与として, 計算される死亡数は表6の通りである.

表6 年齢別仮想人口  $\{C_a^{i,t}\}$  と年齢別死亡率もしくは85歳以上の死亡率から計算される死亡数

	年齢別死亡数	85歳以上死亡数
85～89歳：	${}_5m_{85}^{i,\tau} \cdot C_{85-89}^{i,t} = \frac{l_{85}^{i,\tau} - l_{90}^{i,\tau}}{{}_5L_{85}^{i,\tau}} \cdot C_{85-89}^{i,t}$	
90～94歳：	${}_5m_{90}^{i,\tau} \cdot C_{90-94}^{i,t} = \frac{l_{90}^{i,\tau} - l_{95}^{i,\tau}}{{}_5L_{90}^{i,\tau}} \cdot C_{90-94}^{i,t}$	${}_{\infty}m_{85}^{i,\tau} \cdot \left( \sum_{a=85-89}^{100+} C_a^{i,t} \right) =$
95～99歳：	${}_5m_{95}^{i,\tau} \cdot C_{95-99}^{i,t} = \frac{l_{95}^{i,\tau} - l_{100}^{i,\tau}}{{}_5L_{95}^{i,\tau}} \cdot C_{95-99}^{i,t}$	$\frac{l_{85}^{i,\tau}}{{}_{\infty}L_{100}^{i,\tau} + \left( \sum_{x=85}^{95} {}_5L_x^{i,\tau} \right)} \cdot \left( \sum_{a=85-89}^{100+} C_a^{i,t} \right)$
100歳以上：	${}_{\infty}m_{100}^{i,\tau} \cdot C_{100+}^{i,t} = \frac{l_{100}^{i,\tau}}{{}_{\infty}L_{100}^{i,\tau}} \cdot C_{100+}^{i,t}$	

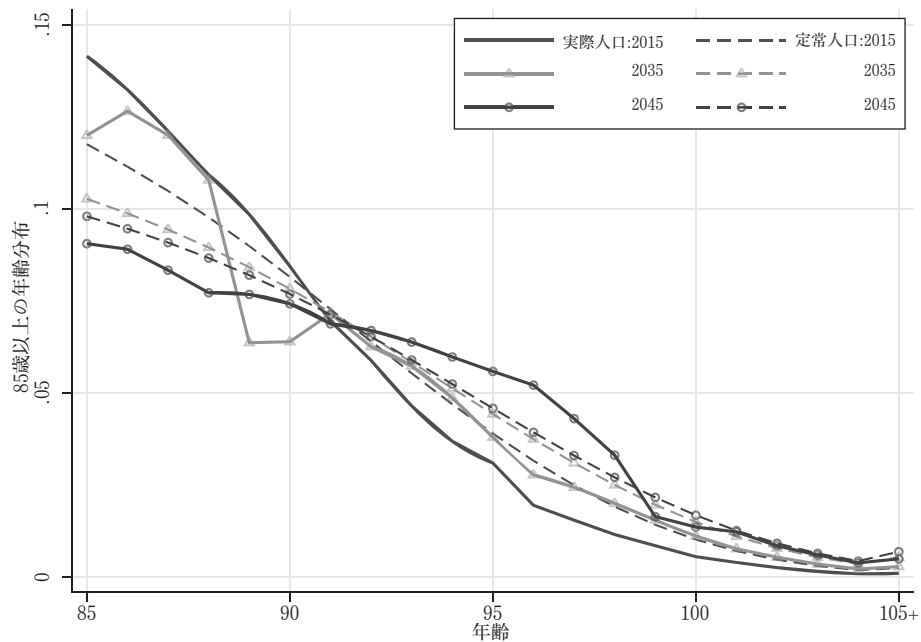
表6の年齢別死亡数の合計と85歳以上死亡数が等しくなるのは,  $\{C_{85-89}^{i,\tau} = \alpha \cdot {}_5L_{85}^{i,\tau}$  かつ  $C_{90-94}^{i,\tau} = \alpha \cdot {}_5L_{90}^{i,\tau}$  かつ  $C_{95-99}^{i,\tau} = \alpha \cdot {}_5L_{95}^{i,\tau}$  かつ  $C_{100+}^{i,\tau} = \alpha \cdot {}_{\infty}L_{100+}^{i,\tau}\}$  ( $\alpha > 0$  は任意の定数) の場合である. したがって, (男女・地域別85歳以上人口における) 実際人口の年齢分布と, 生命表・定常人口の年齢分布が等しいとき, 年齢別に計算した死亡数の合計と85歳以上死亡率で計算した死亡数は合致する.

実際人口の年齢分布が定常人口の年齢分布から乖離すると, 年齢別に計算した死亡数と85歳以上人口をまとめて計算した死亡数との間のこのような関係は一般に保持されない. 通常, 死亡率は加齢によって一貫して上昇する. 定常人口の年齢分布と比べ, 実際人口の年齢分布が高齢化しているとき, 高齢者に高い年齢別死亡率を適用して計算する死亡数は, 一律の(定常人口で平均的な)死亡率を適用する場合よりも多くなる. 逆に, 実際人口の年齢分布が定常人口のものよりも若いときには, 年齢別に計算する死亡数の合計は年齢をまとめて計算した死亡数より少なくなる.



図1に「全国推計」による女子85歳以上人口の年齢分布と女子生命表・定常人口の年齢分布を2015年、2035年及び2045年についての比較を示す。1947～1949年生まれの団塊の世代は、2015年に66～68歳、2035年に86～88歳、2045年に96～98歳になる。図1を2015年についてみると、90歳以下では実際人口の年齢分布が定常人口のものを上回り、逆に91歳以上では実際人口の年齢分布は定常人口のものを下回る。つまり、実際人口の年齢分布は定常人口よりも若いことがわかる。この場合、年齢別に計算する死亡数の合計は年齢をまとめて計算した死亡数より少なくなる。逆に、2045年になると、91歳以下では実際人口の年齢分布が定常人口のものを下回っている（92～98歳の実際人口の年齢分布は定常人口のものを上回っている）。このため、年齢別に計算する死亡数の合計は年齢をまとめて計算した死亡数より多くなる。このような団塊の世代の高齢化によって、実際人口の年齢分布は定常人口よりも2015年時点は若く、2045年になると老いるようになるということが、多くの自治体で見られるようになって考えられる。これにより85歳以上を細分化して年齢別に計算する死亡数は、85歳以上まとめて計算する死亡数よりも急速に増加する可能性がある<sup>9)</sup>。

図1 定常人口と実際（将来）人口の年齢分布の比較：全国・女、2015・2035・2045年



9) 図1では全国女子の年齢分布を示したが、1.4節及び1.6節で述べたとおり、地域別死亡数の合計は（120歳以上までの年齢別に推計された）「全国推計」結果に年齢別に合致するよう補正しているため、全国的な動向は推計結果には影響しない。85歳以上の年齢を細分化して計算する死亡数①と85歳以上を一括で推計する死亡数②について、地域別に推計されたものの全国合計は合致しているため、本文中の説明のように2015年は全国の①が②より少ないが2045年には全国の①は②より多くなるということが起こるのではない。推計手法①と②による地域別死亡数の差が生じるのは、正確には実際人口の年齢分布の水準によるのではなく、実際人口の年齢分布の地域差による。

## 2. 分析結果

### 2.1. 85歳以上の年齢を細分化して計算した死亡数は超高齢人口の地域分布を精確に反映するものの、半数の都道府県で死亡数への影響は2～5%程度

表7は、85歳以上を細分化して推計した死亡数の85歳以上一律で推計した死亡数に対する比について、2025～2030年と2040～2045年の総死亡数及び85歳以上の死亡数を都道府県別にみたものである。平均は99.7～102.2、四分位範囲は2.3～4.7、レンジは5.8～14.8であった。たとえば、2025～2030年の総死亡数の場合、85歳以上の年齢別死亡率を用いて計算した死亡数は85歳以上一律で推計した死亡数よりも、鳥取県では5.2%大きいが埼玉県では3.3%小さい。同じ期間の85歳以上死亡数でみると、鳥根県では年齢別に計算することで8.7%大きくなるが、埼玉県では6.1%小さくなるというように推計方法による差が生じている。しかしながら、このような差は半数の都道府県で2～5%程度の相対的変化にとどまる（平均が100なら±1～2.5%の変化）。

表7 85歳以上の年齢を細分化して計算した死亡数の85歳以上一律に推計した死亡数に対する比（%）：都道府県

順位	総死亡数の比（100歳以上で計算/85歳以上で計算）		85歳以上死亡数の比（100歳以上で計算/85歳以上で計算）	
	2025～2030	2040～2045	2025～2030	2040～2045
1	鳥根県 105.2	長野県 102.3	鳥根県 108.7	長野県 103.2
2	鳥取県 104.8	京都府 102.0	鳥取県 108.2	京都府 102.9
3	鹿児島県 104.4	高知県 101.9	鹿児島県 107.8	広島県 102.7
4	高知県 103.9	広島県 101.9	高知県 106.7	高知県 102.7
5	山形県 103.9	富山県 101.8	山形県 106.5	富山県 102.5
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
12	佐賀県 102.8	静岡県 101.1	福島県 104.9	静岡県 101.6
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
24	広島県 101.5	岐阜県 100.1	広島県 102.6	岐阜県 100.2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
36	三重県 100.1	山形県 98.9	三重県 100.2	福岡県 98.4
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
43	神奈川県 98.5	栃木県 97.9	神奈川県 97.3	栃木県 96.9
44	愛知県 97.8	青森県 97.8	愛知県 96.0	青森県 96.8
45	大阪府 97.4	岩手県 97.1	大阪府 95.2	岩手県 95.7
46	千葉県 97.3	宮城県 96.7	千葉県 95.1	宮城県 95.2
47	埼玉県 96.7	沖縄県 96.5	埼玉県 93.9	沖縄県 94.4
平均：	101.3	99.8	102.2	99.7
標準偏差	2.0	1.4	3.5	2.1
四分位範囲：	2.7	2.3	4.7	3.3

2.2. 85歳以上の年齢を細分化して計算する場合と一律で推計する死亡数の差は市町村レベルでみると大きくなるが、半数の自治体で総死亡数への影響は4～5%程度

表8は、85歳以上を細分化して計算した死亡数の85歳以上一律で推計した死亡数に対する比について、2025～2030年と2040～2045年の総死亡数及び85歳以上の死亡数を市区町村別にみたものである。平均は99.5～102.4、四分位範囲は4.5～8.1、レンジは46.5～80.0<sup>10)</sup>であった。市区町村レベルでみると、年齢別死亡率を用いて計算する死亡数と85歳以上を一律に推計する死亡数との差は、都道府県レベルの場合より拡大する。しかしながら、四分位範囲をみると、そのような計算方法による差は半数の市区町村で5～8%程度の相対的変化である。分母人口が少なくなる85歳以上死亡数の推計において分散は大きくなっており、総死亡数についての四分位範囲は5.0弱である。85歳以上の死亡数を年齢別に計算することは一律に推計する場合と比べ、半数の自治体で死亡数を2～3%大きくするか小さくする場合がある。

表8 85歳以上の年齢を細分化して計算した死亡数の85歳以上一律に推計した死亡数に対する比(%)：市区町村

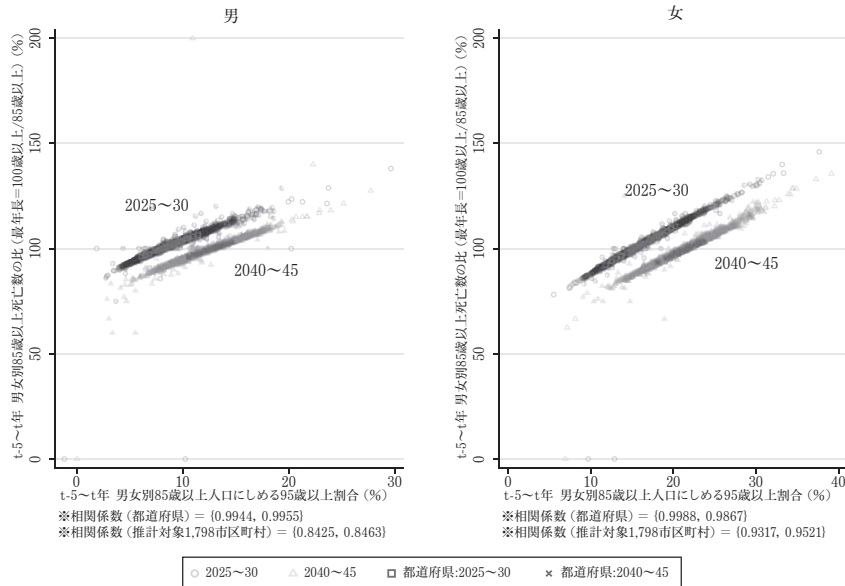
順位	総死亡数の比 (100歳以上で計算/85歳以上で計算)		85歳以上死亡数の比 (100歳以上で計算/85歳以上で計算)	
	2025～2030	2040～2045	2025～2030	2040～2045
1	群馬県川場村 130.1	山口県平生町 121.5	群馬県川場村 143.0	東京都利島村 130.0
2	新潟県津南町 120.8	北海道壮瞥町 120.3	沖縄県竹富町 132.7	山口県平生町 127.4
3	沖縄県竹富町 118.0	群馬県川場村 120.3	沖縄県粟国村 131.0	北海道壮瞥町 126.1
4	高知県越知町 117.7	東京都利島村 120.0	新潟県津南町 128.9	群馬県川場村 124.6
5	長野県栄村 117.4	高知県越知町 117.2	高知県越知町 126.1	高知県越知町 122.1
∴	∴	∴	∴	∴
450	福井県おおい町 103.8	北海道赤井川村 101.6	島根県松江市 106.3	京都府久御山町 102.4
∴	∴	∴	∴	∴
899	和歌山県美浜町 101.3	千葉市稲毛区 99.3	北海道森町 102.3	長野県小布施町 99.0
∴	∴	∴	∴	∴
1349	愛知県豊川市 99.0	大阪府柏原市 97.2	高知県大豊町 98.2	長野県青木村 95.8
∴	∴	∴	∴	∴
1794	千葉県四街道市 93.0	山梨県丹波山村 88.5	愛知県豊山町 86.6	鹿児島県十島村 82.6
1795	鹿児島県十島村 92.9	高知県大川村 88.2	愛知県あま市 86.4	沖縄県北大東村 81.3
1796	千葉県美浜区 92.7	沖縄県座間味村 87.2	千葉市美浜区 86.1	沖縄県与那国町 77.3
1797	東京都御蔵島村 75.0	北海道音威子府村 86.7	東京都御蔵島村 0.0	沖縄県座間味村 75.0
1798	東京都青ヶ島村 60.0	東京都御蔵島村 75.0	東京都青ヶ島村 0.0	東京都御蔵島村 50.0
平均：	101.6	99.5	102.4	99.2
標準偏差	4.0	3.9	7.2	5.6
四分位範囲：	4.7	4.5	8.1	6.5

1.7節の考察によれば、85歳以上の年齢を細分化して計算した死亡数の85歳以上一律に推計した死亡数に対する比は、85歳以上人口のなかで高齢化が進んだ自治体で大きくなっ

10) レンジは2025～2030年の85歳以上死亡数が0の御蔵島村と青ヶ島村を除いて算出した。

ているはずである。このことを確認するため、85歳以上人口にしめる95歳以上人口割合と85歳以上死亡数を年齢別に推計した場合の85歳以上一括で推計した場合に対する比との単純相関関係を男女別にみた（図2）。

図2 男女別85歳以上死亡数の比（年齢別計算／85歳以上一括）と85歳以上人口にしめる95歳以上人口割合の関係

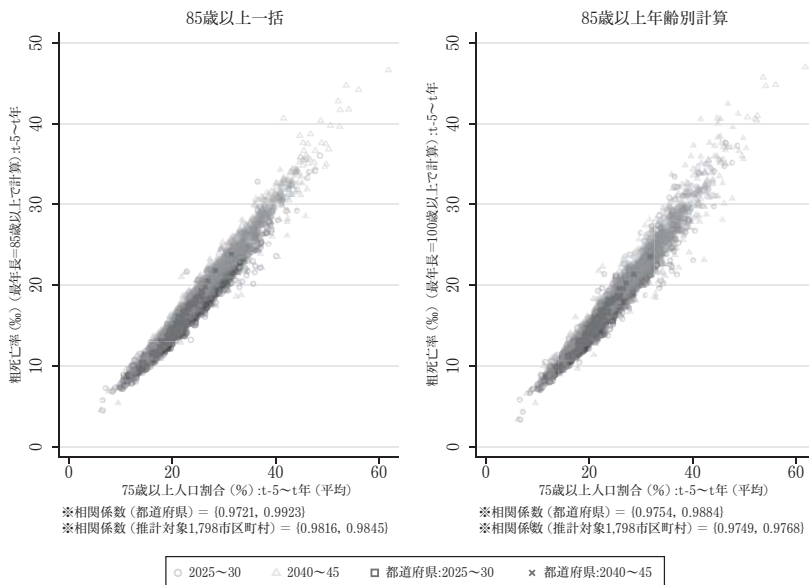


2025~2030年と2040~2045年の市町村レベルの単純相関係数は男で0.843と0.846、女で0.932と0.952であり、都道府県レベルの単純相関係数は男で0.994と0.996、女で0.999と0.987であった。都道府県レベルで見ると、ほぼ線型の相関があって、1.7節の考察と整合的である。市町村レベルでは小規模の自治体で分散が大きくなるため相関はやや低くなるが、(分母人口が多い)女性では概ね0.9を超える。また、線型回帰線の傾き(85歳以上人口に占める95歳以上割合が1%ポイント変化したとき85歳以上死亡数についての推計手法の比が何%変化するか)をみると、女子で傾きが急になっている。このことは、85歳以上の死亡数を年齢別に計算することが実際人口の高齢化度合いを適切に反映するという意味で精確になる程度が、男子より女子で顕著であることを示す。

とはいえ、2つの手法で計算した死亡数の間には極めて高い相関があり、極小規模な自治体を除けば一対一対応しているといってよいだろう。実際、死亡水準を測る最も簡便な指標である粗死亡率(t-5~t年平均総人口に対する比)と死亡率水準と関連が深い75歳以上人口割合(t-5~t年平均)の単純相関関係をみると、ほとんど差は認められず、どちらの手法による死亡数も同程度の死亡水準を示すことがわかる(図3)。また、「地域推計」仮定値と推計結果を用いて計算できるという簡便さも実務的には重要であろう。85歳以上の年齢を細分化して推計した死亡数を用いた結果については菅ほか(2019)で報告し

ていることから、85歳以上の年齢別死亡率を用いた結果概要に関心のある読者はそちらを参照いただくとして、以下では85歳以上一括で推計した死亡数の結果概要を報告する。なお、都道府県別・市区町村別の推計結果の詳細については紙幅の都合上 Web 上に掲載した<sup>11)</sup>。85歳以上を細分化した死亡率を用いた場合の結果と90歳以上の年齢別将来の市区町村別人口についても参考表として掲載しているのので、併せて参照されたい。

図3 粗死亡率(%)と75歳以上人口割合の関係：死亡数の推計手法(85歳以上一括/年齢別計算)の比較



### 2.3. 今後、多くの市区町村で、人口減少とともに、死亡数も減少していく

「地域人口推計」によれば、高齢化にしたがって今後多くの自治体が人口減少を経験する。市区町村単位にみると、2010→2015年にすでに推計対象自治体のうち78.8%で人口は減少しており、2025→2030年には92.3%、2040→2045年には98.9%の自治体で人口は減少する。人口が減少するのは自然減が社会増を上回るためで、今後人口減少への死亡の寄与が大きくなることが知られているが、高齢化の進展にともない死亡数も減少する自治体が今後増加する。

表9では、総死亡数が減少する自治体数をみた。都道府県単位にみると、多くの自治体で2030~2035年まで死亡数は一貫して増加するものの、2035~2040年にかけて和歌山県などの4自治体、さらに2040~2045年にかけては32自治体(約7割)で総死亡数は減少する。市区町村単位でみると、2005~2010年から2010~2015年にかけて死亡数が減少したのは

11) <http://www.ipss.go.jp/syoushika/bunken/sakuin/jinko/312.html>

8.1%の自治体であったが、その後2035～2040年までは毎期3～4割の自治体で総死亡数は減少している。死亡数が減少する自治体は推計の最終期間である2040～2045年にかけて急速に増加し、7割以上の自治体で死亡数は減少することになる。なお、全国の死亡数は2035～40年から2040～2045年にかけて0.3%減少する。

表9 総死亡数\*が減少する自治体数

	2005～2010→ 2010～2015	2010～2015→ 2015～2020	2015～2020→ 2020～2025	2020～2025→ 2025～2030	2025～2030→ 2030～2035	2030～2035→ 2035～2040	2035～2040→ 2040～2045
都道府県数	0	3	0	3	1	4	32
割合(%)	0.0	6.4	0.0	6.4	2.1	8.5	68.1

	2005～2010→ 2010～2015	2010～2015→ 2015～2020	2015～2020→ 2020～2025	2020～2025→ 2025～2030	2025～2030→ 2030～2035	2030～2035→ 2035～2040	2035～2040→ 2040～2045
市区町村数	146	727	536	733	711	706	1,272
割合(%)	8.1	40.4	29.8	40.8	39.5	39.3	70.7

※85歳以上の年齢を一括で推計した場合の総死亡数。

(参考) 総人口が減少する自治体数

	2010→2015	2015→2020	2020→2025	2025→2030	2030→2035	2035→2040	2040→2045
都道府県数	39	42	45	45	47	47	47
割合(%)	83.0	89.4	95.7	95.7	100.0	100.0	100.0

	2010→2015	2015→2020	2020→2025	2025→2030	2030→2035	2035→2040	2040→2045
市区町村数	1,417	1,510	1,602	1,659	1,706	1,750	1,778
割合(%)	78.8	84.0	89.1	92.3	94.9	97.3	98.9

とはいえ、今後の高齢化にしたがって死亡数の規模は、しばらくは増大する自治体の方が多い。2010～2015年を100とした場合の2040～2045年の総死亡数の指数を都道府県別にみると(表10a)、沖縄県、埼玉県、神奈川県、千葉県で150を超えており、大都市郊外と沖縄県で死亡数は大きく増加し、30年後には毎年(毎5年)の死亡数が2010～2015年の1.5倍の規模になる。都道府県単位には、指数が最も小さな高知県でも98.8であり、今後30年間の毎年(毎5年)の死亡数が今より大きく減ることはない。

市町村単位にみると、地域差は拡大する(表10b)。2010～2015年を100とした場合の2040～2045年の総死亡数の指数は、宮城県富谷市<sup>とみやし</sup>では259.7であり2040～2045年の死亡数は2010～2015年の2.6倍という規模になる。この他、横浜市都筑区<sup>つづきく</sup>と川崎市宮前区<sup>みやまえく</sup>で指数が230を超えており、団塊の世代や団塊ジュニア世代が多い大都市郊外地域で今後毎期の死亡数は2010～2015年よりも著しく大きくなる。逆に、2015年時点で高齢化が進んだ、今後の人口減少が著しい地域では死亡数は一貫して減少する場合も多い。



表10 2040～2045年の総死亡数の指数（2010～2015年＝100）と総死亡数の増加率

(a) 都道府県

順位	2040～2045年総死亡数の指数（2010～2015年＝100）		死亡数の増加率(%)					
			2005～2010→2010～2015		2020～2025→2025～2030		2035～2040→2040～2045	
1	沖縄県	162.2	宮城県	20.4	埼玉県	11.6	沖縄県	7.7
2	埼玉県	158.4	埼玉県	16.6	千葉県	10.7	宮城県	1.9
3	神奈川県	157.4	神奈川県	16.4	神奈川県	10.6	東京都	1.9
4	千葉県	151.8	岩手県	15.6	愛知県	9.3	鹿児島県	1.6
5	愛知県	148.3	沖縄県	14.6	滋賀県	8.2	福島県	1.3
∴	∴		∴		∴		∴	
12	静岡県	132.5	大分県	12.4	福岡県	6.8	愛知県	0.3
∴	∴		∴		∴		∴	
24	山梨県	120.7	岡山県	11.4	富山県	4.5	新潟県	-0.5
∴	∴		∴		∴		∴	
36	長崎県	112.2	山形県	9.8	佐賀県	2.1	石川県	-1.7
∴	∴		∴		∴		∴	
43	島根県	103.1	高知県	8.2	高知県	0.3	大阪府	-2.6
44	秋田県	102.7	島根県	8.0	鹿児島県	0.0	富山県	-3.0
45	岩手県	102.3	秋田県	7.8	島根県	-0.1	和歌山県	-3.4
46	和歌山県	99.6	山口県	7.6	山形県	-0.3	高知県	-3.4
47	高知県	98.8	鳥取県	7.4	秋田県	-1.1	山口県	-3.9
平均：		123.5		11.4		4.5		-0.5
標準偏差		15.8		2.5		3.2		1.9
四分位範囲：		20.3		2.6		4.8		1.9

(b) 市区町村

順位	2040～2045年総死亡数の指数（2010～2015年＝100）		死亡数の増加率(%)					
			2005～2010→2010～2015		2020～2025→2025～2030		2035～2040→2040～2045	
1	宮城県富谷市	259.7	宮城県女川町	106.0	埼玉県伊奈町	19.3	沖縄県中城村	12.8
2	横浜市都筑区	241.1	岩手県陸前高田市	103.5	宮城県富谷市	18.3	沖縄県今帰仁村	10.0
3	川崎市宮前区	235.9	鹿児島県三島村	92.9	茨城県守谷市	18.2	沖縄県八重瀬町	9.8
4	愛知県長久手市	225.9	岩手県大槌町	85.7	千葉市緑区	17.7	沖縄県恩納村	9.7
5	仙台市泉区	225.7	長野県平谷村	69.7	千葉県白井市	17.6	沖縄県読谷村	9.4
∴	∴		∴		∴		∴	
450	愛知県豊川市	140.3	北海道江別市	14.6	大阪府泉南市	7.6	愛知県大治町	0.5
∴	∴		∴		∴		∴	
899	大分県別府市	108.2	北海道森町	10.3	和歌山県紀の川市	1.9	岐阜県恵那市	-2.0
∴	∴		∴		∴		∴	
1349	宮崎県都農町	84.8	岡山県矢掛町	5.8	北海道仁木町	-2.9	岩手県大槌町	-4.7
∴	∴		∴		∴		∴	
1794	長野県天龍村	35.3	山梨県早川町	-21.1	鹿児島県三島村	-18.2	奈良県上北山村	-16.7
1795	高知県大豊町	34.1	群馬県上野村	-23.2	奈良県野迫川村	-20.0	北海道積丹町	-17.2
1796	宮城県女川町	30.6	北海道占冠村	-23.8	山梨県丹波山村	-20.8	奈良県野迫川村	-21.1
1797	山梨県早川町	26.0	沖縄県渡嘉敷村	-36.6	山梨県早川町	-22.5	奈良県川上村	-22.0
1798	奈良県野迫川村	22.0	沖縄県渡名喜村	-36.9	高知県大川村	-36.6	東京都青ヶ島村	-25.0
平均：		113.3		10.3		2.1		-2.3
標準偏差		37.4		9.1		7.0		4.3
四分位範囲：		55.6		8.8		10.5		5.2

どのような地域で死亡数の増減が大きいのかをみるために、総死亡数の増加率と生残率仮定値から算出した2010～2015年の平均寿命ならびに2015年の75歳以上割合との相関関係をみた（図4a, 4b）。

図4a 男女別にみた総死亡数の増加率（2020～25→2025～30年，2035～40→2040～45年）と2010～2015年の平均寿命

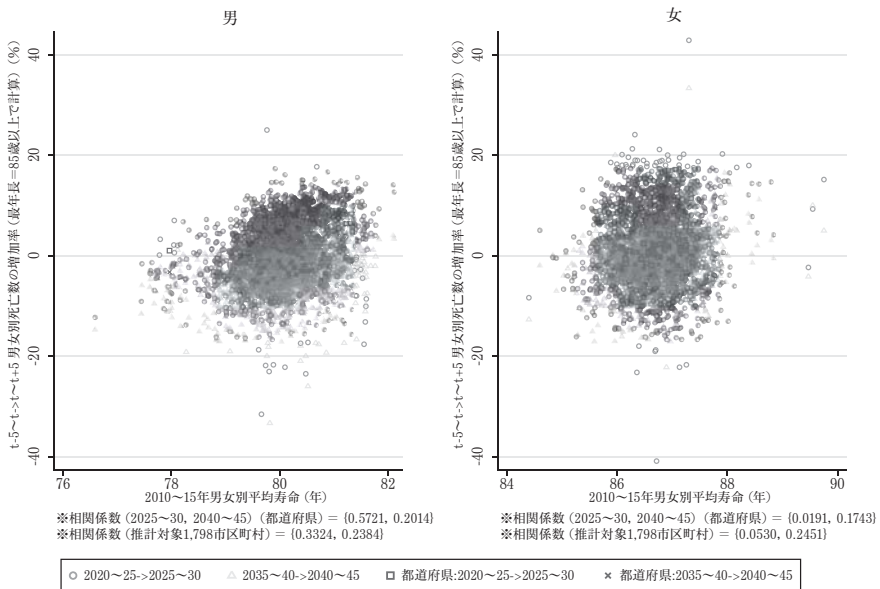
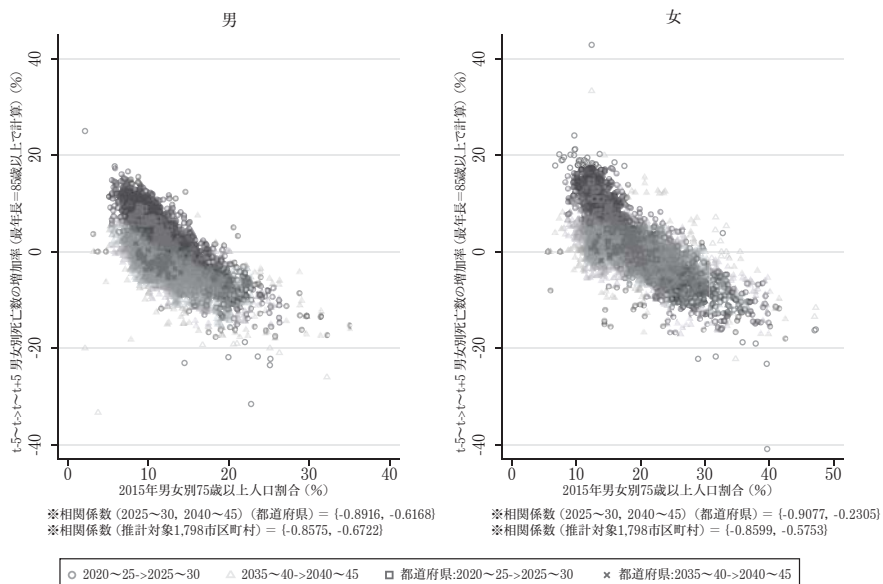


図4b 男女別にみた総死亡数の増加率（2020～25→2025～30年，2035～40→2040～45年）と2015年の75歳以上人口割合



総死亡数増加率との関係をみた図4から少なくとも2つのことがわかる。第1に、平均寿命とはほぼ無相関である一方、2015年の75歳以上割合とは負の相関がみられる。すなわち、平均寿命との相関係数は2020～25年から2025～30年増加率では0.02～0.57、2035～40年から2040～45年増加率では0.17～0.25であり、一定の人口規模を有する都道府県を単位としても対象とした期間では男女とも強い相関は認められない。一方、2015年の75歳以上人口割合との相関係数は2020～25年から2025～30年増加率では-0.91～-0.86、2035～40年から2040～2045年増加率では-0.67～-0.23で、推計の最終期間では関係性が弱くなるものの、平均寿命と比べて相対的に強い相関がある。これは、今後の総死亡数は、死亡率よりも人口の年齢構造に左右されることを示す。第2に、総死亡数の増加率は今後全般的に低下する傾向が認められる。図4bによれば、2015年時点の高齢化率にかかわらず、後の推計期間ほど死亡数は減少幅を拡大している。これは、粗死亡率の地域差のパターンを維持しながら、全国的な高齢化の成熟にともなう死亡数への減少圧力を強く受けることを意味する。

#### 2.4. 今後、総死亡数が最大となる時期より、65歳以上人口が最大となる年次が早い自治体が多い

総人口の指数（2015年=100）と総死亡数の指数（2010～2015年=100）とには、前者がストックの変化に関するものであるのに対し、後者はフローの変化に関するものであるという違いがある。ストックはフローによって変化するので、死亡数の指数は人口増減幅の大きさがどのように変化するかに関する指標である。一般的な傾向として、少子化（や若年人口流出）をともなう人口高齢化が進行し人口減少が起こる過程では、高齢人口が増加し死亡数も増加する。そして、高齢人口のなかでも高齢化が進行し若いコーホート規模も縮小して、高齢人口の増加を死亡数が凌駕するようになると、高齢人口は減少を開始する。高齢人口が少なくなると、いずれは死亡数も減少する。表11は、大局的にはこのようなパ

表11 2010～2015年以降で総死亡数が最大となる推計期間

	2010～2015	2015～2020	2020～2025	2025～2030	2030～2035	2035～2040	2040～2045
都道府県数	0	0	1	0	4	27	15
割合(%)	0.0	0.0	2.1	0.0	8.5	57.4	31.9
	2010～2015	2015～2020	2020～2025	2025～2030	2030～2035	2035～2040	2040～2045
市区町村数	535	99	90	41	148	419	466
割合(%)	29.8	5.5	5.0	2.3	8.2	23.3	25.9

※全国の死亡数は、2035～2040年から2040～2045年にかけて0.3%減少する。

(参考) 65歳以上人口が最大となる年次

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
都道府県数	0	0	0	25	13	0	9
割合(%)	0.0	0.0	0.0	53.2	27.7	0.0	19.1
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
市区町村数	240	5	179	694	255	45	380
割合(%)	13.3	0.3	10.0	38.6	14.2	2.5	21.1

ターンがあることを裏付ける。

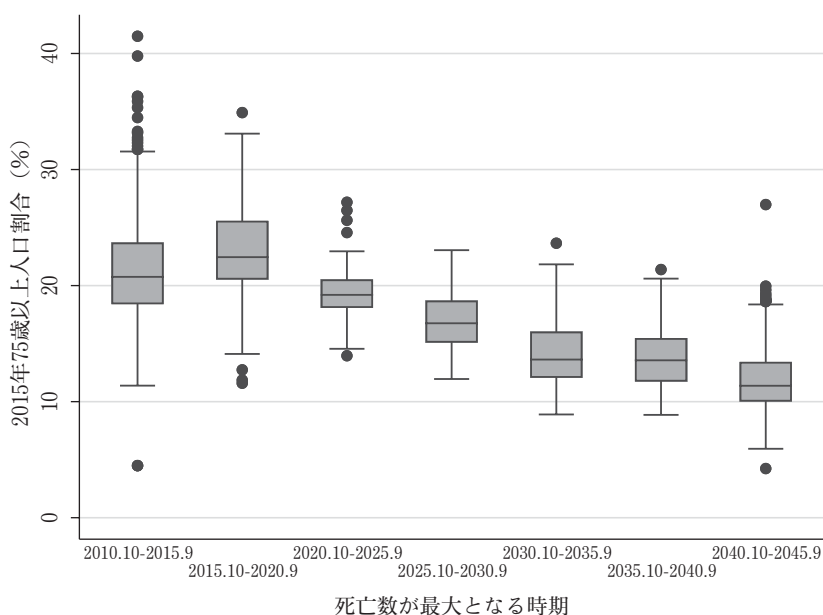
表11では、自治体別にみて2010～2015年以降で総死亡数が最大となる推計期間がいつなのかを調べ、都道府県別、市区町村別にその分布をみたものである。参考として、65歳以上人口が最大になる年次の分布も示す。都道府県単位にみると、65歳以上人口は8割以上の自治体で2035年までに最大になるが、総死亡数が2030～2035年までの間に最大になるのは約1割の自治体であり残る9割の自治体では2035～2040年以後まで死亡数は増加している。市区町村単位にみると、65歳以上人口は2030年までに3分の2近くの自治体で最大となるが、2025～2030年までの間に総死亡数が最大になるのは4割強の自治体であり、半数以上の自治体では2030～2035年以後まで総死亡数は増加している。

市区町村のような小規模の人口では、高齢人口がある時期まで一貫して増加し、その後一貫して減少するというパターンを示すわけではない。死亡数は人口の変化幅の変化なので、一貫した変化を見いだすことはより難しくなるが、大局的には上述のストーリーを見いだすことができる。

## 2.5. 2015年の75歳以上人口割合が高い自治体に、死亡数のピーク年次が早い自治体が多い

死亡数のピークが早い自治体がどのような自治体かについてみると、2015年時点で高齢化が進んだ地域である。死亡数が最大となる時期別に2015年の75歳以上人口割合の市区町村単位の分布をみると、ピーク年次が早いほど75歳以上人口割合の分布は全般的に高い方向に偏る傾向がみられる（図5）。

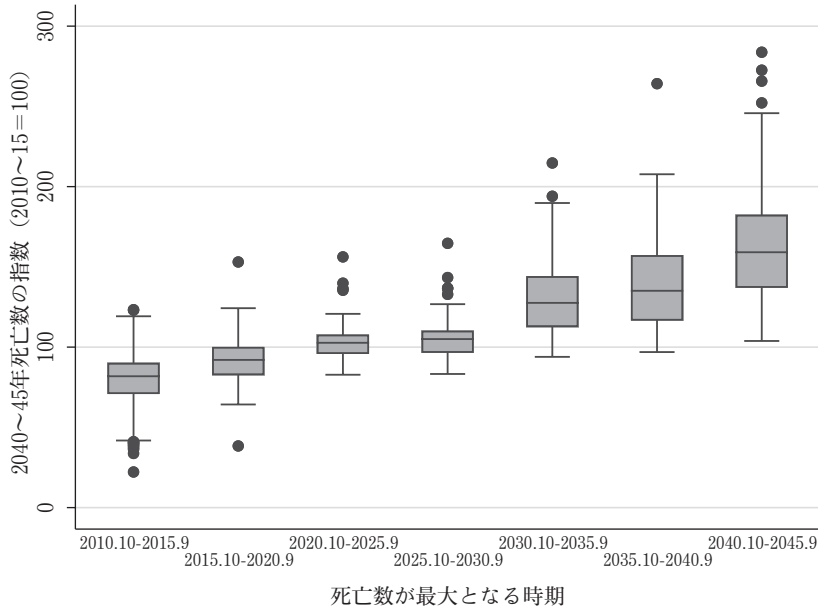
図5 2010～2015年以降で総死亡数が最大となる期間別2015年の75歳以上人口割合（％）



## 2.6. 総死亡数のピーク時期が早い自治体に総死亡数の今後の減少が大きな自治体が多い

死亡数が最大となる時期が早い自治体（市区町村）ほど、2040～45年の総死亡数の指数（2010～2015年=100）が小さく、総死亡数の指数が100未満になる割合が大きくなっている（図6）。すなわち、総死亡数のピーク年次が早い自治体に今後の総死亡数の減少が大きな自治体が多い。

図6 2010～2015年以降で総死亡数が最大となる期間別2040～2045年総死亡数の指数（2010～2015年=100）



## 3. まとめ

本稿では「地域推計」における生残率仮定値を用いて、「地域推計」と統合的な将来の死亡数を推計し、都道府県別及び市区町村別に将来の死亡数の動向を概説した。とくに、今後、団塊の世代が85歳以上になる2035年以後には、超高齢人口における高齢化の度合いが将来の死亡の地域差に及ぼす影響も拡大するものと見込まれるため、将来の90歳以上人口を年齢別（90～94歳、…、100歳以上）に別途算出し、細分化した年齢階級による死亡数の推計も試みた。

分析の結果、90歳以上人口を細分化して将来の死亡数を推計することで最年長人口の地域分布の見通しを精確に反映させることができるようになるものの、推計対象自治体の半数において、85歳以上人口一括で推計した場合の総死亡数（市町村別年齢総数）からの差率は5%以内であった。また、今後多くの市区町村で人口減少とともに死亡数も減少することや、2015年の高齢人口割合が高い自治体に死亡数のピーク年次が早い自治体が多いこ

と、そして、死亡数のピーク年次が早い自治体に死亡数の今後の減少が大きな自治体が多いことなどを示した。

本稿の分析結果は、将来の死亡数の推計にあたり90歳以上人口を細分化せず85歳以上一括で計算した死亡率を用いても死亡の地域差を理解するにあたって実務的に大きな問題は生じないことを示唆する。しかしながら、これは死亡の地域構造の分析において85歳以上を一括して扱ってよいということの意味するわけではない。2015年の85歳以上人口割合は4%未満であり、小規模自治体で相対的に高齢化が進んでいるため、小地域での超高齢死亡率の測定は困難を伴う。今後、全国的に高齢人口が増加するなかで、死亡の地域格差を理解することがますます重要になるだろう。

## 謝辞

本研究は、厚生労働行政推進調査事業費補助金（政策科学総合研究事業（政策科学推進研究事業））「人口減少期に対応した人口・世帯の動向分析と次世代将来推計システムに関する総合的研究（研究代表者石井太，課題番号（H26-政策-一般-004）」、及び、厚生労働行政推進調査事業費補助金（政策科学総合研究事業（政策科学推進研究事業））「国際的・地域的視野から見た少子化・高齢化の新潮流に対応した人口分析・将来推計とその応用に関する研究（研究代表者石井太，課題番号（H29-政策-指定-003）」による助成を受けた。

## 参考文献

- 菅桂太（2016）「市区町村別生命表作成の課題—小地域における死亡数の攪乱的変動とベイズ推定における事前分布のパラメータを設定する「地域」区分が平均寿命へ及ぼす影響」『人口問題研究』第74巻第1号，p.3～28.
- 菅桂太（2018）「寿命の地域差」日本人口学会編『人口学事典』丸善出版，pp.100～101.
- 菅桂太・小池司朗・鎌田健司・石井太・山内昌和（2019）「日本の地域別将来推計人口からみた将来の死亡数」厚生労働行政推進調査事業費補助金政策科学総合研究事業（政策科学推進研究事業）『国際的・地域的視野から見た少子化・高齢化の新潮流に対応した人口分析・将来推計とその応用に関する研究（課題番号H29-政策-指定-003）（研究代表者 石井太）平成30年度総括研究報告書』，pp.181-198.
- 国立社会保障・人口問題研究所（2017）『日本の将来推計人口（平成29年推計）』（人口問題研究資料第336号）
- 国立社会保障・人口問題研究所（2018）『日本の地域別将来推計人口（平成30年推計）』（人口問題研究資料第340号）
- 西岡八郎・山内昌和・小池司朗（2007）「地方自治体における人口および世帯数の将来推計の実施状況と社人研推計の利用状況—都道府県の場合—」『人口問題研究』第63巻第2号，pp.57～66.



## Municipal Death Projections Consistent with IPSS (2018) *Regional Population Projections for Japan 2015-2045*

SUGA Keita, KOIKE Shiro, KAMATA Kenji, ISHII Futoshi  
and YAMAUCHI Masakazu

This study estimates number of deaths in the future and reveals geographical patterns at prefectural and municipal levels. Using vital rates adopted in IPSS (2018) *Regional Population Projections for Japan 2015-2045* (hereafter "RPPJ"), we develop estimation methods for future deaths to be consistent with the results of RPPJ (i.e., results about changes in future age-specific population statistics derived by the municipality). Moreover, while RPPJ set future vital rates up to the age group 90+ in its implementation, it is anticipated that regional death disparities of the highest age group will expand by the year 2035 when baby boomers born in 1946-48 (the largest cohort in Japanese society) will be 85+. We evaluate whether and how much we can improve death projections by accounting for regional differentials in the extent of population aging within the highest age group.

The results show that, although we found evidence for future deaths to be projected more accurately by taking into account the geographical distribution of baby boomers, the improvements in the municipal death projection for the highest age group were at the most 5% in the half of the municipalities. Based on the estimated future deaths, we highlight the fact that future deaths will start to decrease in 70% of municipalities by 2040-2045 along the way of Japanese depopulation.

Keywords : Regional population projections, population aging, depopulation, death projections, regional differentials of mortality