

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—

Methodological issues in municipal lifetable construction: How much prior
knowledge in regional differentials in mortality stabilizes death rate
estimates in small area?

菅 桂太 (国立社会保障・人口問題研究所)

Keita SUGA (National Institute of Population and Social Security Research)

E-mail: suga-keita@ipss.go.jp

本研究では、2000～2010年国勢調査に基づく公式の『市区町村別生命表』の平均寿命のパターンについて分析し、2000～2005年と比べて2010年はやや特異な変化をしていることを明らかにし、その要因が作成方法の変化によるのか検討した。まず2000～2010年国勢調査に基づく公式の『市区町村別生命表』について、作成時点の自治体境域を比較可能な境域に組み替えた上で、全国の自治体の2000～2010年の男女平均寿命のパターンについて分析した。その結果、平均寿命の市区町村順位からみても、平均寿命の水準及び都道府県別の伸長トレンドを除去した市区町村較差からみても、2000～2005年と比べて2010年はやや特異な(時系列)変化をしている(自治体が多い)ことを示した。そして、この背後には、2000～2005年から2010年にかけて死亡の地域構造が変化した可能性もある一方で、作成方法が異なることの影響について検討する必要があることを指摘した。すなわち、2000～2005年の『市区町村別生命表』が国勢調査の前後3年間の死亡数の平均的な水準を用い2次医療圏に基づく「地域」(地理的に近いものを男女別にそれぞれ15万人以上になるように組み合わせるもの)で事前分布のパラメータを設定しているのに対し、2010年の『市区町村別生命表』は1年分の死亡を用いて都道府県単位(特別区・政令市の区については特別区部・政令市単位)に事前分布のパラメータを設定している。2010年の全国日本人人口の男女年齢割合と男女年齢別死亡構造を前提としたシミュレーション分析によれば、95%は平均寿命が真の値から0.1年ずれることはないという精度を5歳階級で3年間の平均的な死亡率を用いることで確保するには総人口規模が80～90万人程度あればよいが、同じ精度を5歳階級(で1年間)の死亡率を用いることで確保するには総人口規模が240～280万人程度必要になる。したがって、市区町村のような小地域では死亡率の推定及びその帰結としての平均寿命の推定は不安定にならざるをえず、1年分の死亡率を用いて死亡率の推定を行う場合にはほとんどの自治体で別の情報(隣接する地域の死亡状況等)を援用する必要があるが生じる。

2000～2005年の『市区町村別生命表』と比べて2010年のものが特異な変化をしていることについて、2000～2005年から2010年にかけての死亡の地域構造の変化ではなく、作成方法の違いがどのような影響を及ぼすのかについて検討するため、2004～2006年の死

亡数を用いて以下の5つの方法で市区町村別生命表を作成した。とくに、人口規模の小さな自治体で死亡率推定が不安定になりやすくベイズ推定の手法の違いの影響が生じやすいことに留意しながら、平均寿命の水準及び順位について多面的に比較分析した。第1の方法は2004～2006年の3年間の死亡数を用い2次医療圏に基づく「地域」でベイズ推定の事前分布のパラメータを設定するもので、公式の『市区町村別生命表（2005年）』の手法を再現したものである（この手法をA（レファレンス）と呼ぶ）。第2の方法は2005年の1年間の死亡数を用い都道府県単位にベイズ推定の事前分布のパラメータを設定するもので、公式の『市区町村別生命表（2010年）』の手法を2005年に適用したものである（B（2005年死亡、県単位事前分布））。さらに、死亡数の期間変動及び事前分布のパラメータを設定する「地域」の違いの影響を定量化するため、第2の手法と同じ事前分布の設定方法、リスク人口を用い、死亡率推定の分子に用いる死亡数を2004年にする場合（C（2004年死亡、県単位事前分布））、2006年にする場合（D（2006年死亡、県単位事前分布））、2004～2006年にする場合（E（2004～2006年死亡、県単位事前分布））の方法による市区町村別生命表を作成した。すなわち、B～Dによって死亡数の（前後3年間の隣り合った年次の）期間変動が及ぼす影響を定量化し、AとEの比較で事前分布のパラメータの設定方法の違いが及ぼす影響を検討した。

分析の結果、B～Dの平均寿命のAとEからの差の四分位範囲は0.54～0.70で、分析対象とした1,965自治体の半分で死亡数の期間変動（及び事前分布を設定する「地域」の違い）は平均寿命に0.5以上の差を生じさせていた。また、AとEを比較することで、同じ2004～2006年の3年間の死亡数を用いても事前分布を設定する「地域」の設定方法は半数の自治体で平均寿命を0.3以上変化させ、1割を超える自治体で平均寿命に1年以上の差を生じさせる。そして、期間変動や事前分布を設定する「地域」の違いによる平均寿命の変化は人口規模が小さな自治体でより顕著であり、人口規模が小さな自治体では死亡の期間変動によって死亡率推定が不安定になり平均寿命の散らばりが大きくなるだけでなく、2004～2006年3年間の死亡数を用いる場合でも人口規模のより大きな「地域」で事前分布を設定することで精度が向上する可能性が示唆された。一方で、より広範な「地域」で事前分布を設定することには、このような小地域での散らばりを軽減することで精度を向上できる可能性があるという利点とともに、小地域の（地理的に）局所的なパターンを不必要に平滑する（Over-smoothing）可能性があるという欠点もある。分散と誤差のトレードオフ（Variance-bias trade-off）の観点から最適なリスク人口（と死亡率）の規模を検討することは重要な課題であろう。

『市区町村別生命表』の作成方法の変化は2000～2005年から2010年の市区町村別平均寿命の変化に少なからず影響を及ぼしていた。地域別将来人口推計は生残率の所属都道府県値に対する相対較差が安定的に推移する（一定で推移する、もしくは一律に拡大か縮小する）ことを仮定する。相対較差は全体として縮小しているのにも関わらず時系列相関係数は低下しており一律に較差が縮小しているわけではないというように、相対較差の変化が一貫していないのであれば地域人口推計の相対較差に関する仮定設定は不適切になる。2010年の『市区町村別生命表』が特異な変化を示すのが作成方法の違いという人為的な事情による側面があるため、2000～2005年以前と2010年について同じ手法で生命表を作成するなど比較可能性を高めた上で死亡の状況の地域差を検討しなければならないだろう。