統計データ分析コンペティション 2018

特別賞(大学生・一般の部)

日本の全市町村における人口の自然増減の 分布と説明要因

小野 恵子(国際基督教大学社会科学研究所) 宮内 はじめ(Code for Nagoya, OSGeo 財団日本支部) 白松 俊(名古屋工業大学大学院工学研究科) 河口 信夫(名古屋大学大学院工学研究科) 五十嵐 康伸(パーソルキャリア株式会社)

審查委員長講評

人口の自然減少について、地理的・時間的な分布を明らかにするとともに、高齢者率、若年女性比、女性・子ども比、都市圏かどうかが影響していることを指摘しました。海外先行研究に習って SSDSE で再現を確認したもので専門家による本格的実証論文として高く評価します。開発された可視化ツールも興味深いものです。

e-Stat から過去のデータを収集しているようですが、その所在を明確にしていただければと思います。おそらく、欠損値も存在したでしょうが、その処理方法についても論文だけからは明確でありませんでした。

日本の全市町村における人口の自然増減の分布と説明要因

小野恵子*1・宮内はじめ*2・白松俊*3・河口信夫*4・五十嵐康伸*5

- *1: 国際基督教大学 社会科学研究所
- *2: Code for Nagoya, OSGeo 財団日本支部
- *3: 名古屋工業大学大学院 工学研究科
- *4: 名古屋大学大学院 工学研究科
- *5: パーソルキャリア株式会社

第1章 研究の目的と問題意識の背景

日本の総人口は7年連続で減少し、日本は不可逆的な人口減少時代に突入した。日本における人口の増減はこれまでの推移と将来予測ともに、地域によって大きな格差があり、大都市圏はむしろ人口が増え、地方の人口は縮小する傾向が見られる¹)。人口の増減は死亡数と出生数のバランスから来る自然増減と、転入と転出の差から生まれる社会増減に分けて考えられるが、日本では多くの場合、人口の自然減と社会減が同時に起こっており、自然減が人口全体の減少にもたらす影響が大きいことがわかっている²)。一方で、多産多死から少産少死社会への転換にともなう人口の高齢化、少子化、人口減少は日本のみならず、多くの先進国で観察されている³)。欧州では、国レベルで見ると 17 カ国で人口の自然減が起こっており、地域レベルで見ると欧州全土の郡のうち 58%において死亡数が出生数を上回っている⁴)。米国においても、移民の流入が続いているため人口全体は減っていないものの、死亡数が出生数を上回ることで人口の自然減が起こっている地域(郡)の数は増加傾向にある⁵)。Johnson らは 2000 年以降のデータを検討し、米国と欧州の両方において多くの郡で人口の自然減が起こっており、高齢化、出産年齢女性の割合と出生率の低下などがその原因となっていることを示した⁴)。

日本においては 2000 年代初頭から、近い将来、人口が減少に転じるという「衝撃」⁶⁾を踏まえて、各地の人口がどのように推移するか、及び人口減少時代における政策・行政のあり方などについての研究がされてきた。しかし、人口減自体を扱ったものとしては、これまでの研究は多くが特定の都道府県や市町村に着目したものであり⁷⁾、全国の全市町村すべてを体系的に扱った研究は少ない。そのため、本論文では日本全国の全市町村を対象に人口の自然減少の地理的・時間的な分布と推移を明らかにし、さらには、Johnson ら ⁴⁾が特定した人口自然減の原因が日本でも同様に作用しているかどうかを検証する。 市町村に着目するのは、全国や都道府県などのよりマクロな括りよりも、人々の暮らしに近いところにある ⁸⁾ことと、地方自治の主体として機能するのは市町村である ⁹⁾ためである。

「限界集落」「消滅可能都市」といった新語に象徴されるように、地方における人口減少は行政サービスの維持、地方創生の面からも深刻な問題である。しかし、都市圏と地方における人口動態の違いは大きい上、地方の中でも人口の動きは多様であり、人口減少がどのように分布しているのか、どんな要因が人口減につながっているのかを把握することは、より効果的な行政運営、地域振興のために必要である。

官公庁がまとめた統計データを入手・分析しやすいような形で公開するオープン・データの動きが広がるにつれて、日本の全市町村(1,741)についても、学生や研究者がより体系的で深い調査研究を行える環境が整いつつある。本研究は、総務省が政府のオープンデータの利活用を促進するために公開した教育用データセット(SSDSE、https://www.nstac.go.jp/SSDSE/)に、政府統計の総合窓口 E-Stat (https://www.e-stat.go.jp/)から得た過去の人口統計を加えて分析を行う。

さらに、著者らが開発した、全市町村の人口データを地図上で簡単に見られるデータ可視化ツール「未来スカウター」についても紹介する。

第2章 研究方法と手順

人口の自然減少は比較的新しい現象であり、人口動態学においても研究の歴史は深くない。米国では 20世紀中ごろから一部の地域で自然減が観察されるようになり、Johnson らは米国での研究で得られた知見を欧州にも応用し、21世紀初頭の欧州・米国の両方で、地域レベルでは広範囲で自然減が起こっていることなどを明らかにした。本論文では、Johnson らが人口動態研究のトップ学術誌である Population and Development Review に発表した分析 $^{4)}$ 、分析単位として使われた米国と欧州における County (郡)に最も

近い単位である日本の市町村を単位として、人口減少の進み方が顕著な日本でも欧米と同様の人口減少推移や要因が見られるのかを検証する。

第3章 SSDSE データセットへの変数の加工・追加と出典

分析には全国すべての市区町村データが含まれる教育用データセット Standardized Statistical Data Set for Education (SSDSE)を使用し、これに政府統計の総合窓口である E-Stat から入手した人口に関する過去の変数などを追加した。SSDSE に含まれる人口データは 5 年毎の国勢調査に基づくもの (2015 年)と、毎年発表される人口動態統計がある。人口の自然減と社会減はそれぞれ、2016 年の人口動態統計を出典とする変数 (A4101 出生数、A4200 死亡数、A5101 転入者数、A5102 転出者数)を元に計算した。出生数から死亡数を引いたものが人口の自然増減で、負の値は自然減、正の値は自然増 5 0 を示す。この自然増減変数に基づいて、自然減ダミー変数も作成し、追加した(人口の自然減が起こっていれば 1、自然増減ゼロまたは自然増の場合は 0)。社会増減と、自然増減と社会増減を合わせた人口の全体増減についても同様な加工を行った。

SSDSE に含まれる人口データは同データセット作成時に最も近い年のものだけであり、国勢調査は 2015 年、人口動態統計は 2016 年のデータが含まれている。各市町村におけるこれまでの人口増減の推移を見るため、E-Stat で社会・人口統計体系 - 市区町村 A 人口・世帯データベースを選び、2000 年から 2015 年までについて、SSDSE に含まれるのと同じ変数を抽出した。このデータベースでは 1980 年まで遡って 37 年間のデータを入手できるが、参考にした欧米の比較研究が 2000 年を基点としているため $^{4)}$ 、これに基点を合わせた。2000 年から 2015 年のデータについても、前述したように、人口の自然増減(及び自然減ダミー)、社会増減(及び社会減ダミー)、全体増減(及び減少ダミー)の計 6 変数をそれぞれの年について新たに作って追加した。

人口動態学においては、人口の自然減が起こるメカニズムとして、少子化(女性一人が産む子どもの数が減ること)と人口の構造に関連する2つの現象(高齢化と若年女性比の低下)が研究されてきた⁵⁾。少子化とは出生率が下がることであり、ここでは具体的には子ども女性比(5歳未満の子どもの数を15-44歳の「若年女性」数で割り、1000をかけたもの)を出生率の指標として使用する。国立社会保障・人口問題研究所では子ども女性比の計算に15-49歳を使用しているが、本研究ではJohnson⁴⁾にならって15-44歳とする。また、死亡率の高い高齢者の割合が高いほど、また、出産の可能性がある若年女性の割合が低いほど、人口の自然減は起こりやすくなる。この分析では高齢化の指標としてはSSDSEに含まれるA1303(65歳以上人口)を総人口(A1101)で割った、高齢者率を示す新たな変数を追加する。子ども女性比と若年女性率(全女性1000人あたりの15-44歳の若年女性の数)の計算には各市町の5歳未満の子どもの数、15-44歳女性の数などが必要だが、これらはSSDSEに含まれていないため、E-Statの国勢調査データベースから、2015年について必要な変数を抽出して加えた。

表1では、分析に使用したデータのうち、人口の増減に関する3変数(自然増減、社会増減、全体増減) 及び参考のために2015年時の総人口の要約統計量を示した。総人口と人口増減ともに市町村の間で大きな ばらつきがあることがわかる。

表1. 日本の市町村における人口増減に関する要約統計						
	平均值	中央値	最小値	最大値	標準偏差	観察数
人口の自然増減(2016年)	-189.3	-118	-5,716	3,779	393.2	1,741
人口の社会増減(2016年)	0	-59	-2,623	9,474	676.6	1,741
人口全体の増減(2016年)	-189.3	-167	-5,761	11,438	828.4	1,741
総人口(2015年)	73,001.0	24,622	0	3,724,844	188,005.3	1,741

表 1. 日本の市町村における人口増減に関する要約統計

第4章 データ分析結果

4.1.人口自然増減の地理分布(2016年)

人口の自然減は総人口の減少につながりやすいが、死亡数が出生数を上回っていても、転出者より転入者が多ければ(社会増)、人口全体としては減少しないこともある。2000年から2010年までの10年間で人口が自然減少した郡のうち、人口全体も減少した郡は欧州では55%、米国では63%だった4)。逆に言うと、残りの45%(欧州)または37%(米国)では、死亡数が出生数を上回ったものの、転入が転出を超えた(社会増)ため、人口全体は増加したことになる。図1は日本全国の市町村を(1)自然減・全体減、

(2) 自然減・全体増、(3) 自然増・全体減、(4) 自然増・全体増の4つに分類し、2000年から2016年までの間に、分布がどう変化したかを示すものである。図1からは、最近は市町村のほとんどで死亡数が出生数を上回り(自然減)、かつ総人口も減っていることが読み取れる。人口の自然減が起こっている市町村(計 1553、全体の89%)のうち、82%で人口全体が減っており、日本では人口の自然減が欧米よりもより広範囲で起こっていることに加え、自然減と人口減の間により強い関係があることがうかがえる。

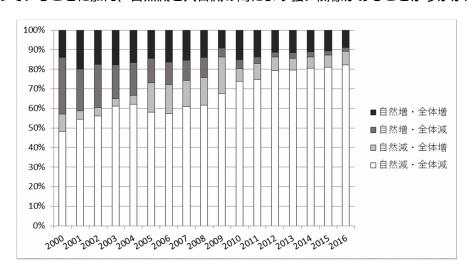


図 1 市町村ごとの人口増減分布の推移(2000-2016年)

図2はこうした人口増減の地理的な分布を見るため、日本を8つの地方(北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州・沖縄)に分け、その地方ごとに、2016年における人口増減の4タイプの分布を表したもので、北海道、東北、四国では市町村の9割以上、中部、近畿、中国では8割以上で、自然減少と全体減少が起こっていたことを示す。なお、九州と沖縄は人口増減の傾向が異なるため、沖縄を除く九州7県のみで計算すると、九州でも8割以上の市町村で、人口の自然減少と全体減少が起こっている。なお、後述する「未来スカウター」(4.4 節)を使うと、自然増または全体増が起こっている市町村は首都圏などごく一部の地域に偏在していることが見てとれる。

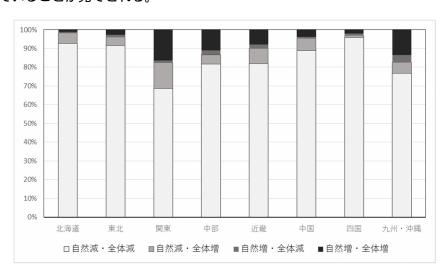


図2 地方ごとの市町村人口増減の分布(2016年)

4.2. 人口自然増減の推移(2000-2016年)

図 2 は、SSDSE に含まれるデータをもとに、全国の市町村のうち、どこで人口の自然減・全体減が起こっているかを視覚的に示したものである。人口の自然減は一部の地域から始まって、一定の時間が経過した後、全国的な減少となることがわかっているほか、市町村などのレベルでは初めは増加と減少が繰り返され、その後、継続的な減少となる傾向が米国の研究で示され 5 、その後、欧州でも似たパターンが確認されている 4 。日本でも市町村における今日の人口増減の実態と今後の展開を理解するためには、過去のデータを見る必要がある。

図 3 は規模にかかわらず、年間の死亡数が出生数を上回る自然減が起こった市町村の数が 2000 年から

2016 年までにどう変化したかを時系列で示している。日本全体の人口が戦後初めて減少に転じたのは 2009 年だが、図3を見ると、その9年前の2000年にすでに1000近くの市町村(全体の57%)で人口の自然減が起こっており、この割合は現在まで継続して上昇していることがわかる。

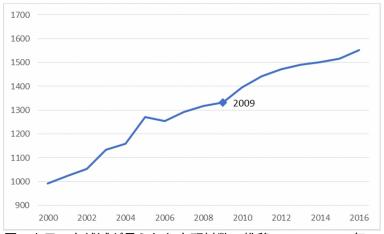


図 3 人口の自然減が見られた市町村数の推移 (2000 - 2016年)

市町村レベルで人口の自然減がどのように推移してきたかを理解する方法の一つとして、過去の一定期間に人口の自然減が何度起こっているかを見ることが考えられる。Johnson ら(Johnson, 2015)は欧州と米国それぞれについて、2000 年から 2010 年までの 11 年間で、郡を (a) 人口の自然減が一度も起こらなかった、(b) 半数以上の年(1-5 年)で自然減が起こった、(c) 半数以上の年(6-10 年)で自然減が起こった、(d) 全ての年で自然減が起こった、これら 4 タイプに分けて、地図で地理的な分布を示している(Johnson らの図 2 と図 5^{4})。

図 5 は Johnson の図 7 に日本のデータを加え、再構成したものである。比較をしやすくするため、この図に限っては、欧米と同じ期間 (2000-2010 年) の日本のデータを使っている。米国では郡の半数以上で 11 年間で一度も人口の自然減が起こっておらず、11 年連続して自然減が見られた郡は 11% だったのに対し、欧州では自然減がこの期間により多くの郡で見られた $^{4)}$ 。ここに日本の市町村データを加えてみると、日本の市町村のうち半数以上で 11 年連続して自然減が見られ、同時期の自然減は欧州よりもさらに進んでいることがわかる。さらに、自然減が 11 年間のうちで何度か起こった市町村を見ると、人口の自然増が自然減に転じる過程では、増減が繰り返された後、減少が連続して起こる 5 傾向が日本でも見られた。

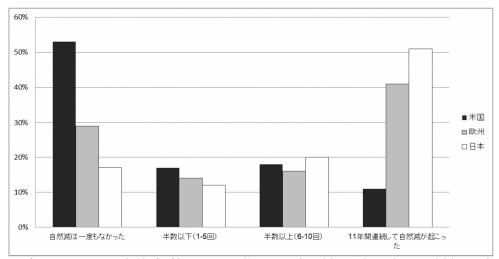


図 5 2000-2010年の間に人口の自然減が起こった回数による市町村の分類(米国、欧州、日本)

4.3. 人口自然減の説明要因

人口の自然減は人口全体の増減に大きな影響を与えており、日本では 2000 年代初頭から多くの市町村で見られ、今日ではほぼ9割の市町村で起こっている。人口の自然減が起こるメカニズムとしては人口の構造に関する2点(高齢者の比率が高い、若年女性の比率が低い)と少子化計3つが考えられる。欧米の研究で

はこれまでに、これらが人口の自然減に影響を及ぼしていることが実証的に示されており ⁴⁾、日本の市町村における人口の自然減にも同様の影響が見られるかどうかは検討に値する。

Johnson らの研究では 4 、欧州と米国それぞれで、出生率(子ども女性比)、高齢化、若年女性比の 3 指標について、郡を () 低レベル、 () 中レベル、 () 高レベルに分類し、それぞれに属する郡では、人口の自然減が 2000-2010 年にどの程度起きていたかを調べた。米国では、高齢者率が低かった郡のうち 93%で、人口の自然減が一度も起こっていないのに対して、高齢者率が高かった郡のうち、自然減が一度も起こらなかったのはわずか 5% だった。

図 6A は Johnson らの図 8a と 9a 4を日本の市町村データを使って再現したものである。高齢者率は 65 歳以上人口が人口全体に占める割合として計算し、日本の市町村における度数分布に従って、ほぼ同数の 3 つのグループに分けた。「低レベル」グループは高齢者率が 28%以下、「中レベル」は高齢者率が 28%より高く 34.5%以下、「高レベル」は 34.5%を超える市町村から成る。高齢者率が低い市町村のうち、人口の自然減が全ての年で起こったのはわずか 3%だったのに対し、高齢者率が高い市町村では、95%で自然減が毎年起こっていた。

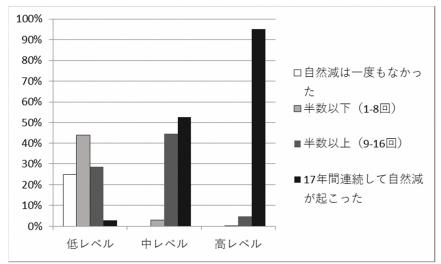


図 6A 日本における高齢者率(2015年)と人口の自然減(2000-2016年)の関係

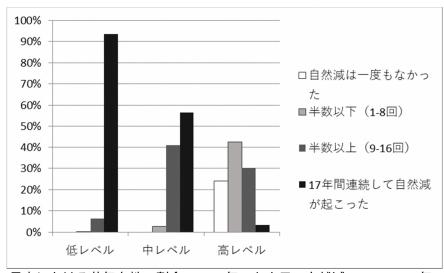


図 6B 日本における若年女性の割合(2015年)と人口の自然減(2000-2016年)の関係

図 6B は女性の全人口に若年女性(15-44歳)が占める割合の分布によって、全市町村をほぼ同数の3グループに分け、グループごとに自然減の発生回数を示す。若年女性の割合は「低レベル」では全女性 1000 人当たり 250 人以下、「中レベル」では 250 人より多く 305 人以下、「高レベル」では 305 人より多い(カットオフ点は同変数の日本における度数分布から決定した)。若年女性比が低レベルの市町村はほぼ全域(93%)で人口の自然減が 17 年間連続して起こっているのに対し、若年女性比が高い市町村では、この割合が 4%にとどまっており、出産可能な年齢の女性が多いことが人口の自然減を抑制する傾向がはっきりと表れている。

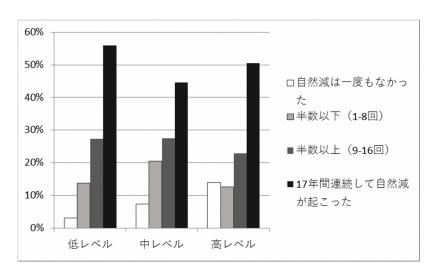
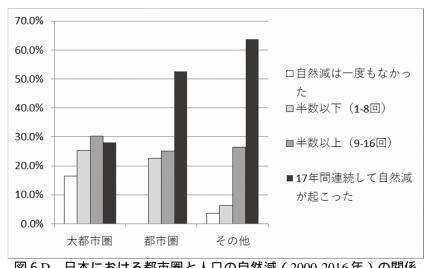


図 6C 日本における女性子ども比(2015年)と人口の自然減(2000-2016年)の関係

図 6C は日本の市町村における女性子ども比と人口の自然減の関係を示す。若年女性(15-44歳)に対する 5 歳未満の子どもの数を示す女性子ども比によって、全市町村をほぼ同サイズの 3 グループに分類すると、 「低レベル」は若年女性 1000 人に対し 5 歳未満の子どもが 230 人以下、「中レベル」は 230 人より多く 260 人以下、「高レベル」は260人より多くなる。17年間連続して人口の自然減が起こった市町村の割合は女性 子ども比が「低レベル」の市町村では 56%なのに対し、「高レベル」では 50%となっており、高齢者率や 若年女性の割合ほど、はっきりした違いは見られない。しかし、自然減が一度もなかった市町村の割合は 女性子ども比が「低レベル」グループでは3%である一方、「高レベル」グループでは14%で、若年女性の 数に対して子どもが多いほど、人口の自然減が起こりにくいことが示唆される。

図6A.6B.6C はいずれも連続変数を要約したカテゴリー変数2つを組み合わせたもので、χ二乗検定は いずれも p<.001 のレベルで「2 つの変数の間には関連がない」という帰無仮説は棄却された。

さらに Johnson ら 4は、都市に近いほど人口の自然減が起こりにくいという仮説を立て、欧州と米国の両 方でこれを裏付けるデータを示している。図6Dは日本の市町村にこの仮説を当てはめたもので、大都市圏 (総務省の定義による大都市圏中心市と大都市圏周辺市を合わせたもの)、都市圏(都市圏中心市と都市 圏周辺市を合わせたもの)、その他の3タイプに分類し、それぞれについて、2000-2016年の17年間にどの 程度人口の自然減が観察されたかを示している。大都市圏・都市圏に入らない市町村(「その他」、全市 町村の6割以上)のうち64%で、自然減が毎年起こっていたのに対し、大都市圏の市町村ではこの割合は 28%だった。図6Dの変数の組み合わせについても、 二乗検定では帰無仮説が棄却された(p<0.001)。



日本における都市圏と人口の自然減(2000-2016年)の関係

以上のように、日本の全市町村で過去 17 年にわたって起こった人口の自然減は、欧米の先行研究で明ら かにされた 3 つの人口動態要因である高齢化(図 6A)、若年女性比の低下(図 6B)、少子化(図 6C)、 及び都市に近いか(図 6D)どうかによってそれぞれ影響を受けていることが示された。なお、2000年以降 の人口減少について、2015年の人口動態を説明変数として使うことには内生性からくるバイアスが懸念されるが、高齢者率、若年女性率、女性子ども比のいずれも、それぞれの市町村における 2000年と 2015年のデータには高い相関があるため、便宜的に、2015年データを使用した 4)。

4.4.「未来スカウター」

各市町村における人口現象は独立したものではなく、地理的な影響を強く受けている ⁴⁾⁵⁾。そこで著者らは、行政運営や地域振興の主体者(ユーザー)が自分が住んでいる町と近隣の町の人口現象をオンラインで容易に比較できる可視化ツール「未来スカウター」(https://app.code4.nagoya/ds/)を開発した。

「未来スカウター」は地図ベースのツールであり、リンクを開くと、日本地図が現れる。各市町村が表 2 にある 4 分類によって色分けされており、近隣の市町村と比べることができる。ユーザーが住んでいる、または住むことを考えている市町村をクリックすると、その町の人口動向に関するデータが表示される。表示されるデータには各市町村で人口の自然増減、社会増減がどうなっているかを知るための基本データ (出生数、死亡数、転入数、転出数)のほか、図 5 などで使用した 2000-2016 年の間に人口の自然減と社会減が何回起こったかのデータも含まれている。

「未来スカウター」のデータベースは PostgreSQL (https://www.postgresql.org/)を基本に、地理情報を扱うための拡張モジュールである PostGIS (https://postgis.net/)を用いて構築した。SSDSEのデータは、都道府県コード及び市区町村コードをキーとして、緯度経度付きのオープンデータとして公開されている国土地理院の白地図 (http://www.gsi.go.jp/index.html)と融合した。行政区界の生成と表示を高速化するためにMaterialized View (https://www.postgresql.org/docs/10/static/rules-materializedviews.html)を用いた。フロントエンドには HTML5 と JavaScript を用い、スマートフォンや PC など様々なプラットフォームで動作するよう配慮した。

第5章 結論

日本では人口減少による地方の衰退が危惧され、都市圏からの移住の奨励など、さまざまな対策が取られている。しかし、市町村全体を対象としてより体系的に人口の自然減とその推移を把握し、説明しようとする学術的な研究はまだ少ない。より効果的な行政運営、地域振興のためには、それぞれの市町村における人口動態を、他の市町村さらには海外との比較において理解し、よりエビデンスに基づいた現実的な施策が求められる。

本論文は、米国・欧州それぞれの全地域を対象とし、10 年以上にわたって人口減の推移を客観視する Johnson⁴⁾の統計手法を日本のデータに適用した初めての研究である。人口の自然減が安定期に入ると、再び 自然増・全体増に戻ることは難しく、コミュニティの持続可能性が危ぶまれる ¹⁰⁾。本論文では 17 年間という中期的な視点から日本の市町村における人口の自然減の推移と、高齢化などの説明要因との関係を検討した。その結果、これまでに海外の研究で明らかになっている、1.まず一部の地域で自然減が発生して広がり、一定期間の後に全国規模の自然減となる(4.1 節、4.2 節)、2.地域単位で自然増から自然減に転じる過程は数年かかることがある(4.1 節)、3.高齢者率が高いほど自然減が起こりやすい(4.3 節、図 6A)、4.若年女性の比率が低いほど自然減が起こりやすい(図 6B)、5.女性子ども比が低いほど自然減が起こりやすい(図 6C)、6.都市圏から遠いほど自然減が起こりやすい(図 6D)、という傾向が、人口減少が急速に進む日本でも同様に確認できた。また、SSDSE などのオープンデータとオープンソースを活用して、上記 1-6 の人口現象が全国の市町村でどのように起こっているのかを簡単に確認できる可視化ツール「未来スカウター」を開発した(4.4 節)。

今後の課題としては次の 3 つが考えられる。 まず市町村間に存在する空間的な相関関係を考慮した多変量回帰分析で、前述した複数の説明要因がそれぞれ独立して人口の自然減に影響をもたらしているかどうかを分析することが挙げられる。 本論文では人口の自然減が起こったかどうか(ダミー変数)を被説明変数としており、自然減の規模を考慮していない。そのため、自然減が何人または全人口の何パーセントだったのかを測る変数を使った分析も有益と思われる。 図 3 などからわかるように、日本の多くの市町村ではすでに十数年にわたって人口自然減が続いている。欧州では特に子育て世代で、人口が減っている地域からは転出者が出やすい(人口減が人口減を生む)という研究もされており 8)、日本でも同様の傾向が見られるかどうか、検討すべきだろう。

#

- 1)原田康平. (2007). 少子高齢化を考える: 3. 地域格差. 産業経済研究, 48(3), 375-392. 森川洋. (2015). 人口減少時代の地域政策. 経済地理学年報, 61(3), 202-218.
- 2) 有賀敏典, 松橋啓介, & 米澤健一. (2011). 自然増減と社会増減を明示的に考慮した地域内人口分布の変化. 都市計画論文集, 46(3), 847-852.
- 3) Elshof, H., van Wissen, L., & Mulder, C. H. (2014). The self-reinforcing effects of population decline: An analysis of differences in moving behaviour between rural neighbourhoods with declining and stable populations. *Journal of Rural Studies*, *36*, 285–299.
- Johnson, K. M. (2011). The Continuing Incidence of Natural Decrease in American Counties. *Rural Sociology*, 76(1), 74–100.
- Johnson, K. M., Field, L. M., & Poston, D. L. (2015). More Deaths Than Births: Subnational Natural Decrease in Europe and the United States. *Population and Development Review*, *41*(4), 651–680.
- Panagopoulos, Th., & Barreira, A. P. (2012). Shrinkage Perceptions and Smart Growth Strategies for the Municipalities of Portugal. *Built Environment*, 38(2), 276–292.
- Reynaud, C., & Miccoli, S. (2018). Depopulation and the aging population: The relationship in Italian municipalities. *Sustainability (Switzerland)*, 10(4).
- 4) Johnson, K. M., Field, L. M., & Poston, D. L. (2015). More Deaths Than Births: Subnational Natural Decrease in Europe and the United States. *Population and Development Review*, 41(4), 651–680. 5) Johnson, K. M. (2011). The Continuing Incidence of Natural Decrease in American Counties. *Rural Sociology*, 76(1), 74–100.
- 6) 森摂. (2003). 2006 年問題の衝撃企 人口減が招く、三つの争奪戦. 赤門マネジメント・レビュー, 2(4), 135–140
- 7) 山神達也. (2010). 2000 年以降の京都府における市区町村人口の変動過程. 人文地理学会大会研究発表要旨
- 山神達也. (2017). 和歌山県の人口が継続的に減少し始めるまでの過程についての分析. 日本地理学会 発表要旨集
- 8) Elshof, H., van Wissen, L., & Mulder, C. H. (2014). The self-reinforcing effects of population decline: An analysis of differences in moving behaviour between rural neighbourhoods with declining and stable populations. *Journal of Rural Studies*, *36*, 285–299.
- 9) Panagopoulos, Th., & Barreira, A. P. (2012). Shrinkage Perceptions and Smart Growth Strategies for the Municipalities of Portugal. *Built Environment*, 38(2), 276–292.
- 10) Reynaud, C., & Miccoli, S. (2018). Depopulation and the aging population: The relationship in Italian municipalities. Sustainability (Switzerland), 10(4).