

2019年度 統計データ分析コンペティション

統計活用奨励賞（高校生の部）

日本で暮らす外国人の動向から見た多民族化

大段 利々子（広島大学附属高等学校）

論文の概要

多民族化が人口問題解決の鍵になるという仮説の下、SSDSEから人口、地方経済関連データを抽出して相関分析を行った。その結果、外国人比率の高い地域が都市部と地場産業を有する地方とに二極化していることなどを示し、新たな産業の展開が外国人の増加、地方創生につながる可能性を指摘している。

論文審査会コメント

高等学校で履修する統計技術を用いて、データの特異な変動を発見すると共に、考察も丁寧で、日本に住む外国人の人口の実態や動向を適切に示し、結論には意外性はないが、ち密な展開が行われ論文として読みごたえがある。記載された図のひとつは別のものではないかとの指摘^(注)もあったが、大変優秀な論文と評価された。

(注) この論文では図を修正済み

日本で暮らす外国人の動向から見た多民族化

大段 利々子

広島大学附属高等学校 2年

1. 研究の目的と問題意識の背景

日本人の人口は連続して減少している一方で、日本に生活・滞在する外国人の人口は増加している。法務省の調べでは、総人口に占める在留外国人の割合は 2019 年に 2%を超えたとされている⁽¹⁾。実際、コンビニエンスストアやレストランなどで外国人の店員さんを見る機会が増えたと感じる。一方で、移民国家であるアメリカに比べれば、日本は多民族社会と言うまでには全く至ってなさそうである。今後、ますます在留外国人が増加することは、人口減少、少子高齢化、地域偏在など、日本が抱える人口問題の解決につながっていく可能性があるように思う。そこで、日本に住む外国人の人口の実態や動向を解析し、多民族化の現状と今後について考察した。

2. 研究の方法と手順

SSDSE (教育用標準データセット: Standardized Statistical Data Set for Education) 「データ分析のための汎用素材として作成・公開している統計データ: 主要な公的統計を地域別に一覧できる表形式のデータセット」の最新版である SSDSE-2019A (市区町村データ) と SSDSE-2019B (都道府県・時系列データ) を用い、都道府県別・市町村別の人口、外国人人口、事業数や地方経済関連のデータを抽出して、総人口あたりの外国人人口およびその年次推移などを解析した。日本の総人口に含まれる外国人とは、本邦内に常住している者 (当該住居に 3 か月以上にわたって住んでいるか、又は住むことになっている者) となっている⁽²⁾。在留の外国人に関する国別・地域別などの詳しい情報は、法務省による「在留外国人統計」から得た。

3. データの抽出、データセットへの変数の追加とその出典、分析に用いた変数に行った変換や加工など

3.1 日本の外国人人口と事業所数の関係

日本で暮らす外国人の在留資格は、「永住者」、「特別永住者」、「留学」、「技能実習」などに分類される⁽²⁾。「永住者」とは、原則 10 年以上継続して日本に在留していて、下記の 3 つの要件を満たす外国人が対象となる。

1. 素行が良好である
2. 独立の生計を営むに足る資産・技能を有する
3. 永住が日本国の利益に合すると認められる

一方、「特別永住者」は、敗戦後に日本国籍を離脱した在日朝鮮人・韓国人・台湾人とその子孫について、日本への定住などを考慮し永住を許可した外国人である。

時代背景を反映して「特別永住者」人口は減少しているが、その他の在留資格を持つ外国人は年々増加していると報告されている⁽²⁾。しかし、SSDSE のデータには、これらの外国人内訳が提供されていないので、全てを包括して解析を進めることにする。総人口が減少する日本において、これらの外国人人口の増加は、生産性と国際競争力の強化に繋がるもの期待される。そこで、まず、SSDSE-2019A のデータを用いて、各市町村および都道府県別の総人口と外国人人口との関係を示す散布

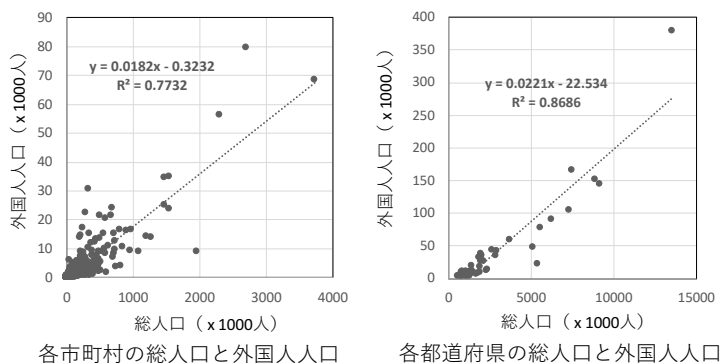


図 1. 各市町村および都道府県の総人口と外国人人口の関係

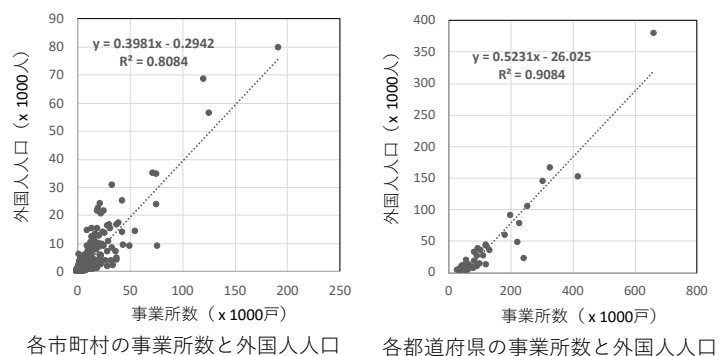


図 2. 各市町村および都道府県の事業所数と外国人人口の関係

図を作成して解析した（図1）。

一般に、事業所とは、商店、工場、事務所、営業所、銀行、学校、病院、旅館、製錬所、鉱山、発電所など、経済的活動を行う場所的単位あるいは技術的単位を意味する。生産性を期待された外国人の人口と事業所数の関係を市町村および都道府県レベルで解析した（図2）。総人口が多いほど、事業所数が多いほど、外国人人口が多い様子が分かる。

3.2 人口増減率・生産年齢人口比率と在留外国人比率の関係

外国人の主な在留目的が、就労、就学、研修などであることから⁽²⁾、地域における外国人人口と事業所数との間に密接な関係があることは理解しやすい（図2）。地域における人口の増減の特徴をみると、製造業、商業の集積等がみられる地域の近隣に、人口の増加した自治体が多くみられると報告されている⁽³⁾。市町村および都道府県の人口増減率と総人口あたりの外国人比率の関係を示す散布図を作成した（図3）。各地域の人口の増減率は、 $(\text{出生数} + \text{転入数} - \text{死亡数} - \text{転出数}) \div \text{総人口} \times 100 (\%)$ として算出した。

「生産年齢人口」とは、年齢別人口のうち、生産活動の中核をなす年齢の人口層を指し、日本では15歳以上65歳未満の人口がこれに該当する。総務省が発表した人口推計によると⁽⁴⁾、2018年10月1日現在の日本の総人口は1億2644万3000人と8年連続で減少しており、減少幅、減少率ともに過去最大となった。また、「生産年齢人口」の割合は59.7%で、比較可能な昭和25年と並んで過去最低となり、働き手不足が一層進んだ形となっている。在留外国人は、生産年齢人口比率の低い地域で働き手を補う役割を担っているのか、あるいは産業活動が盛んな生産年齢人口比率の高い地域に集簇しているのかを解析した（図4）。

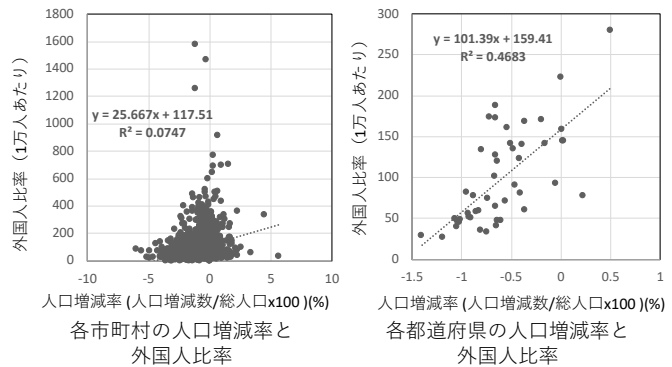


図3. 各市町村および都道府県の人口増加率と外国人比率

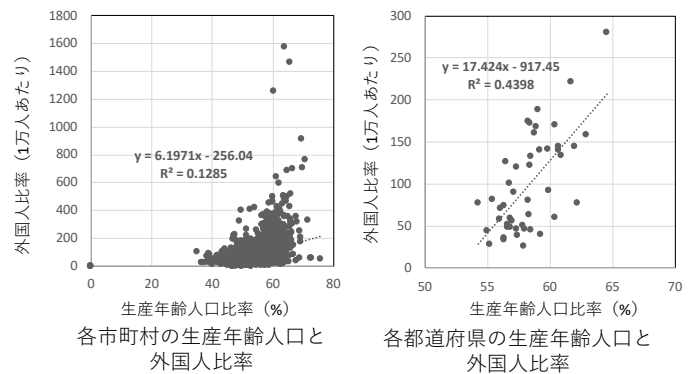


図4. 各市町村および都道府県の生産年齢人口と外国人比率

3.3 各都道府県の外国人比率の年次推移

SSDSE-2019A データから 都道府県別データを集積し、2016年の都道府県別の外国人比率（総人口1万人あたりの外国人人数）を、Excelのグラフ-塗り分けマップ機能を用いて日本地図上にプロットした（図5）。外国人比率の都道府県別ランキングは、1位東京都、2位愛知県、3位群馬県、4位岐阜県、----18位広島県、----47位青森県の順であった。新たに追加されたデータセットである SSDSE-2019B は、都道府県別の時系列データが提供されているが、外国人人口の項目はない。しかし、総人口と日本人人口の差を外国人人口ととらえることにより算出可能と考えた。すなわち、「外国人人口＝総人口－日本人人口」として算出し、外国人比率の年次推移を示す折れ線グラフを作成した（図6）。2005年から2016年にわたり、大多数の都道府県で、外国人比率は緩やかに増加していたが、奇妙なことに2005年、2010年、2015年と5年毎に急峻で一時的な増加が見られた。そこで、外国人比率の都道府県別ランキング1位東京都、3位群馬県、18位広島県の総人口、日本人人口、外国人人口の年次推移を抽出して折れ線グラフを作成した（図

外国人人口率（人/1万人）
26.35 280.10



図5. 2016年の都道府県別の外国人比率（1万人あたり）

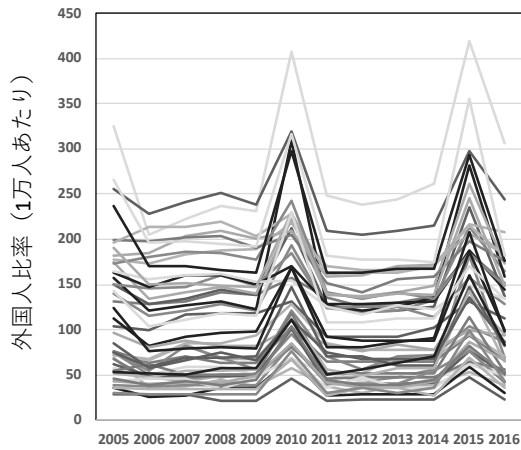


図6. 都道府県別の外国人比率の年次推移

7)。東京都は総人口の増加が続いている一方、群馬県と広島県は低下が続いており、5年毎の急峻な変化は認められない。しかし、いずれの都道府県も、日本人人口は5年毎の一時的な低下、外国人口は一時的な増加が認められた。この奇妙な結果は、5年に一度の調査集計に限り、その他の年の調査と比べ、日本人と外国人の定義が異なっている可能性、例えば、無国籍在留人口の扱いが違っていることなどが理由ではないかと考えた。丁度この5年区切りの年に国勢調査が行われているので、そのデータが反映されている可能性があるのかもしれない。

3.4 経常収支比率と実質公債費率と外国人人口の関係

各都道府県における市町村の財務状況と外国人人口に関連があるか否か解析するため、東京都、群馬県、広島県の市町村における、経常収支比率と実質公債費率と外国人人口の関係を示す散布図を作成した(図8)。経常収支比率は、地方公共団体の財政構造の弾力性を判断するための指標で、人件費、扶助費、公債費のように毎年度経常的に支出される経費(経常

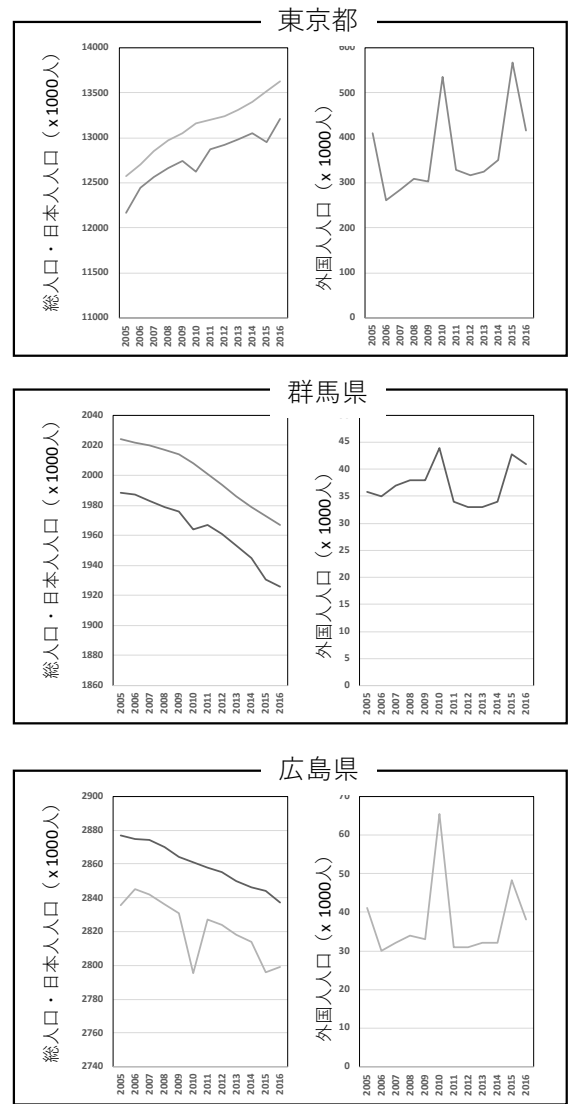


図7. 東京都、群馬県、広島県の総人口、日本人人口、外国人人口の年次推移

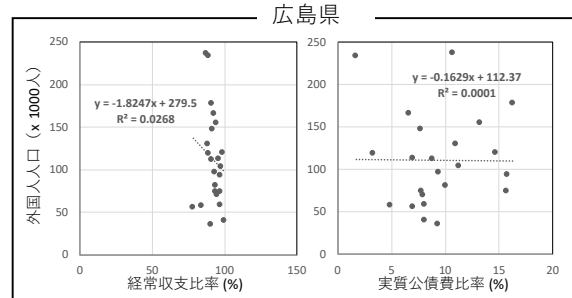
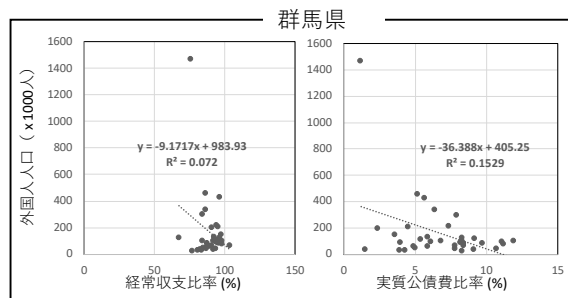
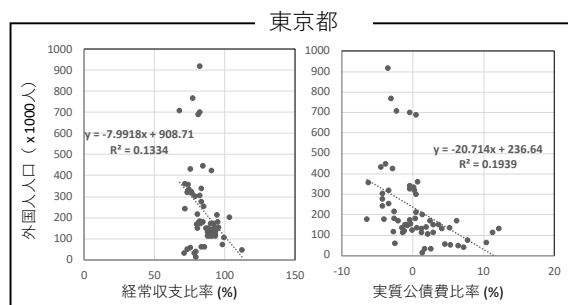


図8. 東京都、群馬県、広島県の市町村における、経常収支比率と実質公債費率と外国人人口の関係

的経費)に充当された一般財源の額が、地方税、普通交付税を中心とする毎年度経常的に収入される一般財源(経常一般財源)、減税補てん債及び臨時財政対策債の合計額に占める割合である。経常収支比率は、一般的に70~80%が適正水準といわれており、これを超えるとその地方公共団体は弾力性を失いつつあると考えられている⁽⁵⁾。いずれの都道府県も経常収支比率が高い市町村では外国人口が少ない傾向が認められる。自治体の財政力を示す指標を調べると、「財政力指数」があげられる(出典:コトバンク)⁽⁶⁾。財政力指数とは、基準財政収

入額を基準財政需要額で除して得た数値の過去3年間の平均値のことで、財政力指数が高いほど自主財源の割合が高く、財政力が強い団体ということになる。一方、SSDSEにある質公債費比率とは、自治体の収入に対する負債返済の割合を示す（通常、3年間の平均値が使用されている）⁽⁶⁾。一般に、財政力指数が低いほど実質公債費比率が高くなる傾向にあると言われ、実質公債費比率もまた、自治体の財政力を示す指標といえそうである。

4. データ分析の結果

4.1 日本の外国人人口と事業所数の関係

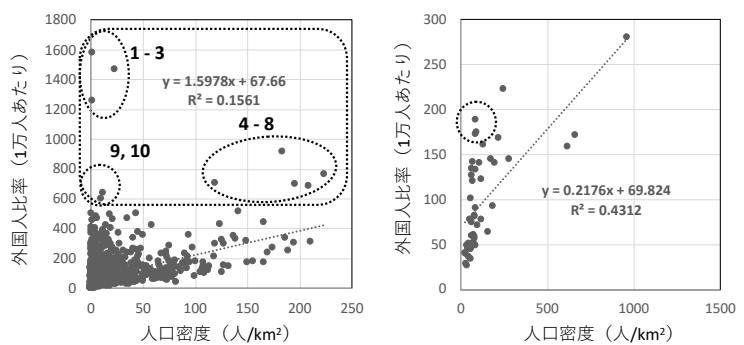
各市町村および都道府県別の総人口および事業所数と外国人人口の関係を示す散布図を作成したが（図1, 2）、両者にどの程度関連性があるのかを分析した。2種類のデータの関係を示す指標として、相関係数を求めた。相関係数とは、2つの確率変数の間にある線形な関係の強弱を測る指標であり、Excelによる関数CORRELを使った。各市町村および都道府県別の総人口と外国人人口との相関係数は0.879と0.932であり、高い正の相関が認められた。各市町村および都道府県別の事業所数と外国人の相関係数は0.899と0.953であり、高い正の相関が認められた。

4.2 人口増減率・生産年齢人口比率と在留外国人比率の関係

各市町村および都道府県別の人口増減率および生産年齢人口比率と在留外国人比率の関係を示す散布図を作成したが（図3, 4）、両者にどの程度関連性があるのかを分析した。各市町村および都道府県別の人口増減率と外国人人口との相関係数は0.276（福島県の3市町村は極端な人口減少が見られたため解析から除外した）と0.684であり、都道府県レベルで正の相関が認められた。各市町村および都道府県別の生産年齢人口比率と外国人の相関係数は0.380と0.663であり、正の相関が認められた。市町村レベルでも、相関が低いながら認められた。原因と結果の関係の詳細は、わからないが、人口増減率および生産年齢人口比率と在留外国人比率には関係がある。

人口が増加し生産年齢人口が多い地域は、人口密度が高いことが予測されるため、各市町村および都道府県別の人口密度と在留外国人比率の関係を示す散布図を作成した（図9）。両者の相関係数は0.365と0.657であり、予測の通り正の相関が認められたが、市町村別レベルでの相関関係は低く、人口密度が低いにも関わらず極めて外国人比率が高い地域も見られた（図9. 左図の1-3の市町村は、表2の順位、1. 川上村、2. 大泉町、3. 南牧村を示す）。長野県の川上村は、高原野菜、特に日本一のレタス生産地であり、農業の外国人実習生が多く訪れていることから、外国人比率が高い自治体になっている⁽⁷⁾。就業者の大多数が農業従事者で、その労働力を支えているのは外国人実習生となっており、労働環境が問題視されたこともある。一方、Internet of Things (IoT)など最新テクノロジーを積極活用することで、農業生産の効率性を高める「スマート農業」を推進していることから、地方創生の点でも注目を集めている⁽⁸⁾。群馬県の大泉町は、大手メーカーの工場が複数あり、製造業が基幹産業となっている。製造業の人手不足と、日系人に対する在留資格の優遇（就労に制限がない）により、平成に入って外国人が急増している⁽⁷⁾。長野県の南牧村も川上村と同じく、冷涼な気候で高原野菜の産地であり、少子高齢の人口構成で不足する労働力を外国人に頼っている地域である⁽⁷⁾。東京都 新宿区や豊島区は、行政機関や巨大な商業地、歓楽街を抱え、外国人増加は大学や就職が影響していると考えられる。

このように在留外国人比率が高い地域は、都市部と地場産業を有する地方に二極化しており、都道府県別外国人比率ランキングでも1位東京都、2位愛知県、3位群馬県、4位岐阜県、5位三重県、6位大阪府となっている（図9. 右図の点線円は群馬県、岐阜県、三重県を示す）（図5）。



各市町村の人口密度と外国人比率 各都道府県の人口密度と外国人比率

図9. 各市町村および都道府県別の人口密度および外国人比率の関係

表1. 外国人比率が高い市町村ランキング
図9の左図に記入した数字は本表の順位を示す。

順位	都道府県	市区町村	外国人人口率 (1万人)
1	長野県	川上村	1575.86
2	群馬県	大泉町	1464.01
3	長野県	南牧村	1255.87
4	東京都	新宿区	914.56
5	東京都	豊島区	765.16
6	東京都	港区	703.62
7	東京都	台東区	696.46
8	東京都	荒川区	686.69
9	岐阜県	美濃加茂市	640.26
10	岐阜県	坂祝町	597.42

4.3 各都道府県の外国人比率の年次推移

SSDSE-2019B の都道府県別の時系列データから算出した外国人比率の年次推移では、2005年、2010年、2015年と5年毎に急峻で一時的な増加が見られた。5年に一度の調査集計に限り、その他の年とは日本人と外国人の定義が異なっている可能性などが考えられるが、少なくともこの5年毎の調査基準は共通であるため、経年変化の比較が可能であると考えた。

そこで、各都道府県の外国人比率の平均値と標準偏差を Excel の関数 AVERAGE と STDEVS により算出し、折れ線グラフを作成した (図 10)。2010年と2015年の都道府県別の外国人比率が、2005年のものに比べて統計学的に増加しているといえるかどうかを解析する上で、各年度の都道府県別外国人比率データの分布を確認するため、ヒストグラムを作成すると、正規分布が見られなかった (図 11)。正規分布しない場合、偏りのあるデータの平均の増加を見ていることになるため、統計的な手法により、都道府県全体の外国人比率が上がっているということを現時点で示すのは、難しいと考えた。データ数が少ない場合やデータが正規分布しない場合に群間の差を解析するには、ノンパラメトリック手法を適用しなければならないとあり、今後の課題である。図 11 に示すヒストグラムを見ると、2005年と2010年の間で分布の仕方が大きく変わっている。すなわち、外国人比率が低い都道府県が減り、分布が正規化しているように見える。4.1 で示したように、外国人比率と経済状況は深い関係が認められることから、2005年から2010年の間に起きた顕著な経済変化を調べたところ、2008年に起きたリーマンショックがあげられる。その時期には、一時的に外国人労働者雇用の需要が低下したはずであるが、雇用条件の緩和などにより外国人労働力の受け入れが増加した可能性がある。このことが、外国人比率の分布の正規化にどのように関係しているか興味深い。

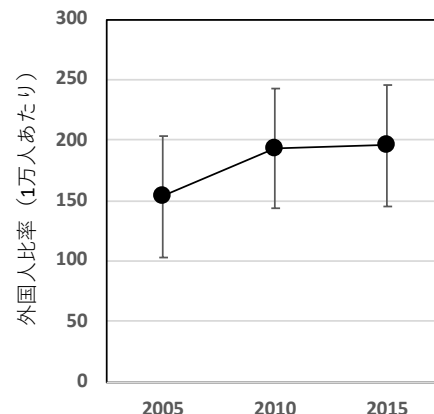
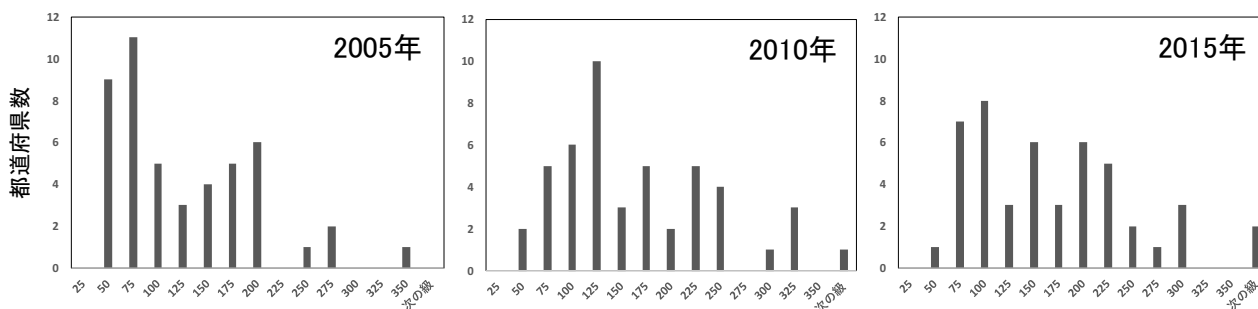


図 10. 各都道府県の外国人比率の平均値と標準偏差



各都道府県の外国人比率の階級値(1万人あたり)

図 11. 各都道府県の外国人比率のヒストグラム (2005年、2010年、2015年のデータよ

4.4 経常収支比率と実質公債費率と外国人人口の関係

東京都、群馬県、広島県の市町村における、経常収支比率と実質公債費率と外国人人口の相関係数を Excel による関数 CORREL を使って求めた。経常収支比率と外国人人口の相関係数はそれぞれ、東京都 -0.365、群馬県 -0.268、広島県 -0.164 であった。実質公債費率と外国人人口の相関係数はそれぞれ、東京都 -0.440、群馬県 -0.391、広島県 -0.011 であった。東京都と群馬県における市町村では、経常収支比率および実質公債費比率が高い地域には外国人人口が少ない傾向が認められ、広島県ではその傾向は認められない。首都圏では、財務状況が良好な地域に多く外国人が暮らしていることがわかるが、地方都市ではその傾向は認められない。

5. 得られたデータ分析の結果の解釈

今年の夏、著者は AIG 高校生外交官渡米プログラム (AIG High School Diplomats U.S. Program/HSD U.S.) に参加し、約3週間米国に滞在した。ワシントン D.C.やニューヨークの要所を巡り、ホームステイや米国の高校生との共同生活を通じて、多角的な視点からアメリカへの政治・経済・歴史・文化について学ぶ機会を得た。米国は移民により成り立った多民族国家であり、人種も民族も多様であり、「外国人」の捉え方と関わり方は日本のものとは異なるように感じた。2010年のアメリカの国勢調査では、米国外生まれの住民は 12.8%であるとのことである⁽⁹⁾。これらの住人を含む多様な人材が、多様な価値観を持って社会参加・貢献できる文化と環境が、様々な領域の活性化に繋がっていると思われる。一方、日本もグローバル化が進んだとはいえ、外国人割合が2%を超えたのは、つい最近のことである⁽¹⁾。増加する外国人割合が、人口減少の歯止めになっているのか？外国人割合の地域格差はど

のような要因と関連しているのか？それらの問いを持って、日本に住む外国人の人口の実態や動向を解析し、多民族化の今後について考察した。

各市町村別あるいは都道府県別にいづれおいても、総人口および事業所数と外国人人口とは高い正の相関が認められた(図1,2)。また、特に都道府県別の人口増減率および生産年齢人口比率と在留外国人比率も正の相関があった。すなわち、人口が多い地域、働き場所が多い地域、人口増加率が高い地域、労働力の中核を担う人口割合が高い地域に外国人が多く集中しており、関東・甲信越・東海・関西地域を中心とした地域偏在を示すことが分かった(図3-5)。人口増加を認める東京都では、外国人人口も同様な増加を示している。一方、他の地域でも外国人人口は横ばいか増加を示しているものの、総人口の減少を補うレベルには至っていない(図7)。経常収支比率と実質公債費率と外国人人口の関係を見ても、財務状況が良好な地域に外国人が多く住んでいることがわかる(図8)。

このように経済や産業基盤あるいは研修施設・学校の豊富な大きな都市に外国人が集中する一方で、人口密度が低いにも関わらず極めて外国人比率が高い地域が認められることは興味深い(図9)。高原野菜の産地である長野県の村や製造業メーカーの工場がある群馬県の町などは外国人比率が高く、人口減少や少子高齢化による労働力不足に対して外国人が貢献している地域である。これらの地域における外国人の受け入れの仕組みや、それぞれの文化の理解、人々の付き合い方など知見が集積して、それをモデルにして他の地域にも波及していけば、日本の多民族化は都市部に止まらず、外国人の増加が地方創生につながることに期待ができる。そのためには、一部の地域で試験的に実施されているロボット技術や情報通信技術 **Information and Communication Technology (ICT)** を活用して、省力化・精密化や高品質生産を実現する等を推進している新たな農業や工業が様々な地方町村で展開されて、外国人にとって労働や研修のための居住地域として魅力的である地域づくりができれば良いと感じた。

SSDSE には在留外国人の国籍や地域別に集計したデータは含まれておらず、多民族化の内訳についての情報は不足している。そこで「政府統計の総合窓口 (e-Stat)」(各府省が公表する統計データを一つにまとめ、統計データの検索をはじめとした、さまざまな機能を備えた政府統計のポータルサイト) から地域別の在留外国人の割合とそれまでの推移を調べ、それぞれ円グラフと棒グラフを作成した⁽¹⁰⁾ (図12)。2016年の地域別在留外国人の割合は、アジア 83%、南米 10%、ヨーロッパと北米がそれぞれ3%と続いており、アジアからの外国人は2012年以来、継続して増加し続けている。アジアの内訳は、中国、韓国、ベトナム、フィリピン、ネパール、インドネシアなど非常に多彩である(図には示していない)。近代化とともに欧米文化を積極的に受け入れてきた日本が、今後は、アジアの多彩な民族性や宗教性を地域レベルで受け入れることで、外国人が孤立することなく社会に溶け込める活力ある多民族化が進むことが望まれる。

6. 研究のまとめ

日本で暮らす外国人は、人口が多い地域、働き場所が多い地域、人口増加率が高い地域、労働力を担う生産年齢人口比率が高い地域、財務状況が良好な市町村地域に多く集中しており、都道府県別では関東・甲信越・東海・関西地域を中心とした地域に多い。すなわち、経済や産業基盤あるいは研修施設・学校の豊富な大きな都市に外国人が集中する傾向がある。しかし一方で、放っておけば人口減少や少子高齢化に歯止めがかからない人口密度が希薄な市町村の中には、地域の産業特性を生かして、積極的に外国人を迎え入れることで、生産年齢人口を維持し、収益性の高い農業や工業などの産業を維持しようとしている地域があることがわかった。これらの地域における外国人の誘致や受け入れなど知見が蓄積していき、他の地域にも発展的に波及していけば、外国人の増加が地方創生につながる可能性があるのではないかと感じた。地域別在留外国人の割合は、2016年ではアジアの多彩な国々が80%以上を占め、年々その割合は増加している。政治や産業の観点だけでなく、文化や生活においても民族性や宗教性などの多様性を地域レベルで受け入れることで、より一層外国人にとっても住みやすい国となり、多民族化が進むであろう。このことが、年々人口減少が進む日本においての一つの解決策になるのではないかと考えた。こういった新たな日本の産業構造を、外国人が自国に持ち帰り、それをモデルとしてそれぞれの国にあった産業形態を構築することができるとしたら日本にとって、新しい国際貢献になるのではないかとと思う。

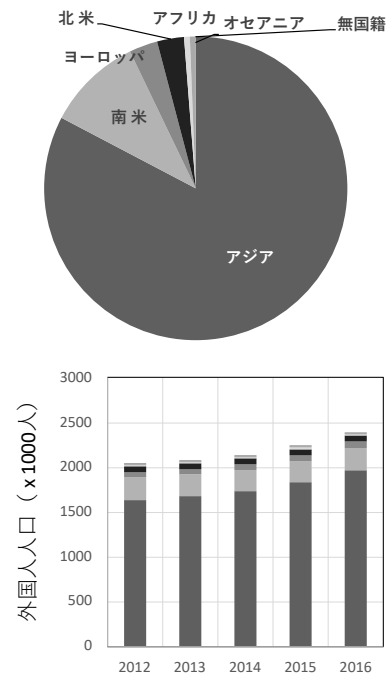


図12. 2016年の地域別在留外国人の割合(上)とそれまでの推移(下)

参考文献

- (1) e-STAT 統計で見る日本 (<https://www.e-stat.go.jp/>) 最終閲覧日：2019年9月2日
- (2) 内閣府ホームページ 人口をめぐる現状と課題 (https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/future/sentaku/s3_1_9.html) 最終閲覧日：2019年9月2日
- (3) 内閣府ホームページ 地方において人口の増加した市町村の特徴 (<https://www5.cao.go.jp/j-j/cr/cr14/chr140201.html>) 最終閲覧日：2019年9月2日
- (4) 総務省 平成30年版 情報通信白書 人口減少の現状(<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/html/nd101100.html>) 最終閲覧日：2019年9月2日
- (5) 経常収支比率(<https://www.tama-100.or.jp/cmsfiles/contents/0000000/75/23zaisei04.pdf>) 最終閲覧日：2019年9月2日
- (6) 財政力指数 コトバンク (<https://kotobank.jp/word/財政力指数-68009>) 最終閲覧日：2019年9月2日
- (7) 外国人が多い町ランキング | 住みたい街・国内移住調査のすみとく! (<https://d-migration.com>) 最終閲覧日：2019年9月2日
- (8) 地方創生！長野県川上村をプロデュース！全国的に注目を浴びる、その取組みとは? (<http://zesda.hatenablog.com>) 最終閲覧日：2019年9月2日
- (9) アメリカ合衆国の人口構成と使用言語 (<https://ja.wikipedia.org/wiki/アメリカ合衆国の人口構成と使用言語>) 最終閲覧日：2019年9月2日
- (10) 在留外国人統計 - e-Stat 政府統計の総合窓口 (<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files>) 最終閲覧日：2019年9月2日