

2019年度 統計データ分析コンペティション

統計数理賞（高校生の部）

過疎地域の現状分析と発展に重要な視点

猪狩 信人（福島工業高等専門学校）

論文の概要

過疎地域の発展に重要な視点を探るため、市区町村を過疎地域とそれ以外に分類し、SSDSEから人口、教育、産業などのデータについて、分布の比較や相関分析を行った。その結果、一次産業の活性化が過疎地域の発展につながることを指摘するとともに、行政機関が資金援助を行うことの必要性を述べている。

論文審査会コメント

過疎地域と過疎地域外とを分類して、変数の加工や外れ値の扱いなどを丁寧に行っており、素朴な分析ながら手がかかっていることが明らかであり、好感が持てる論文である。過疎地域の特性をデータに基づき明らかにし、その対策についても高校生なりの提言をしており高く評価できる。ヒストグラムの並べ方などについては分布の差異がよく分かるように並べるとなお良い。

過疎地域の現状分析と発展に重要な視点

猪狩 信人

福島工業高等専門学校

1. 研究の目的

昭和30年代以降の高度経済成長に伴い、農山漁村地域から都市地域に向けて若者を中心として大きな人口移動が起こり、農山漁村地域では住民の減少により地域社会の基礎的生活条件の確保にも支障をきたすような、いわゆる過疎問題が発生した⁽¹⁾。過疎問題は、現代社会の解決すべき問題の一つだろう。本研究では、教育用標準データセット（以下「SSDSE」とする）とe-Stat(URL: <https://www.e-stat.go.jp/>)の市区町村データを用いて過疎地域の現状を分析し、過疎地域が発展するために重要な視点を発見することを目標とした。

2. 研究の方法

2.1. 研究の手順

始めに、SSDSE-2019Aに含まれる1741の市区町村を条件に基づいて、過疎地域に該当する市区町村（以下「過疎地域」とする）と過疎地域に該当しない市区町村（以下「過疎地域外」とする）に分類した。次に、SSDSE-2019Aとe-Statの市区町村データを用いて、人口、市区町村の財源、産業の視点から、過疎地域と過疎地域外の違いを分析、考察した。なお、本稿のヒストグラムは、Excelの分析ツールを用いて作成した。

2.2. 外れ値の検出

本研究では、データの関係性を正確に捉えるために、3.3.の過疎地域と過疎地域外を除いて、過疎地域と過疎地域外のそれぞれのデータで外れ値の検出を行い、外れ値を除いたデータで分析を行った。方法は①と②である⁽²⁾。ただし、0で除する計算の場合は、計算結果を0とした後で、外れ値の検出を行った。

任意のデータの名称を x とし、データ x についての i 番目のデータを x_i とする。

- ① データ x の第1四分位数(Q_1)、第3四分位数(Q_3)、四分位範囲(IQR)を求める。
- ② $x_i < Q_1 - 1.5 \times IQR$ 、 $Q_3 + 1.5 \times IQR < x_i$ に該当するデータ x_i を発見する。

2.3. 相関の強さ

本研究では、2つの変数についての相関係数 r を求めたときの相関の強さを、表1のようにした⁽³⁾。

表1 相関の強さ

$0.7 < r \leq 1$	強い正の相関
$0.4 < r \leq 0.7$	中程度の正の相関
$0.2 < r \leq 0.4$	弱い正の相関
$-0.2 < r \leq 0.2$	相関なし
$-0.4 < r \leq -0.2$	弱い負の相関
$-0.7 < r \leq -0.4$	中程度の負の相関
$-1 \leq r \leq -0.7$	強い負の相関

3. データの抽出と追加, 加工

3.1. SSDSE の利用

本研究で利用した SSDSE の項目符号, 項目名, 年度を, 表 2 にまとめた。

表 2 利用した SSDSE の項目

項目符号	項目名	年度	項目符号	項目名	年度
A1101	総人口	2015	A1301	15歳未満人口	2015
A1303	65歳以上人口	2015	C2107	事業所数	2014
C2110	第1次産業事業所数	2014	C2111	第2次産業事業所数	2014
C2112	第3次産業事業所数	2014	C2207	従業者数	2014
C2210	第1次産業従業者数	2014	C2211	第2次産業従業者数	2014
C2212	第3次産業従業者数	2014	D3203	歳出決算総額(市町村財政)	2016
D320303	民生費(市町村財政)	2016	D320310	教育費(市町村財政)	2016
E2501	小学校児童数	2017	E3501	中学校生徒数	2017
E4501	高等学校生徒数	2017			

3.2. e-Stat の市町村データの利用

本研究で利用した e-Stat の市区町村データの項目符号, 項目名, 年度, 出典を, 表 3 にまとめた。

表 3 利用した e-Stat の市区町村データ

項目符号	項目名	年度	出典(調査名又は報告書名)
A1101	総人口	1980, 1985, 2005, 2010	国勢調査, 人口推計
A1301	15歳未満人口	1995	国勢調査, 人口推計
A1303	65歳以上人口	1995	国勢調査, 人口推計
D2201	財政力指数(市町村財政)	2006~2008, 2010~2012	地方財政状況調査
D3203032	老人福祉費(市町村財政)	2016	地方財政状況調査
D3203033	児童福祉費(市町村財政)	2016	地方財政状況調査

3.3. 過疎地域と過疎地域外のカテゴリ

本研究では, 過疎地域自立促進特別措置法⁽⁴⁾をもとに, 以下の条件 1, 条件 2 のいずれかに該当する地域を過疎地域とし, いずれにも該当しない地域を過疎地域外とした。分類する地域は SSDSE-2019A に含まれる市区町村と同一にした。

- 条件 1 : 国勢調査の結果による市町村人口に係る 1980 年の人口から当該市町村人口に係る 2005 年の人口を控除して得た人口を当該市町村人口に係る 1980 年の人口で除して得た数値が 0.17 以上であること。同時に, 財政力指数で 2006 年度から 2008 年度までの各年度に係るものを合算したものの 3 分の 1 の数値が 0.56 以下であること。
- 条件 2 : 国勢調査の結果による市町村人口に係る 1985 年の人口から当該市町村人口に係る 2010 年の人口を控除して得た人口を当該市町村人口に係る 1985 年の人口で除して得た数値が 0.19 以上であること。同時に, 財政力指数で 2010 年度から 2012 年度までの各年度に係るものを合算したものの 3 分の 1 の数値が 0.49 以下であること。

表 4 は, 都道府県別に過疎地域と過疎地域外の数をまとめたものである。分析により, 過疎地域の数は 513, 過疎地域外の数値は 1228 であることがわかった。

表 4 都道府県別の過疎地域と過疎地域外の数

都道府県	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県
過疎地域数	128	20	17	5	15	15	17
過疎地域外数	51	20	16	30	10	20	42
都道府県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県
過疎地域数	1	1	6	1	3	4	0
過疎地域外数	43	24	29	62	51	58	33
都道府県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県
過疎地域数	8	1	5	1	6	23	6
過疎地域外数	22	14	14	16	21	54	36
都道府県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県
過疎地域数	3	3	7	0	4	1	5
過疎地域外数	32	51	22	19	22	42	36
都道府県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県
過疎地域数	13	14	8	13	9	8	6
過疎地域外数	26	16	11	6	18	15	13
都道府県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県
過疎地域数	11	5	10	23	11	2	9
過疎地域外数	13	12	10	11	49	18	12
都道府県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県		
過疎地域数	13	9	12	27	4	合計：513	
過疎地域外数	32	9	14	16	37	合計：1228	

4. データ分析の結果

4.1. 人口に関するデータの分析

過疎地域では、過疎地域外と比較して、少子高齢化が進みやすいのかについて調べるために、

(2015年度の15歳未満の人口 - 1995年度の15歳未満の人口) ÷ (1995年度の15歳未満の人口) × 100(式1)

(2015年度の65歳以上の人口 - 1995年度の65歳以上の人口) ÷ (1995年度の65歳以上の人口) × 100(式2)

によって、15歳未満の人口の変化率と65歳以上の人口の変化率を求めた。

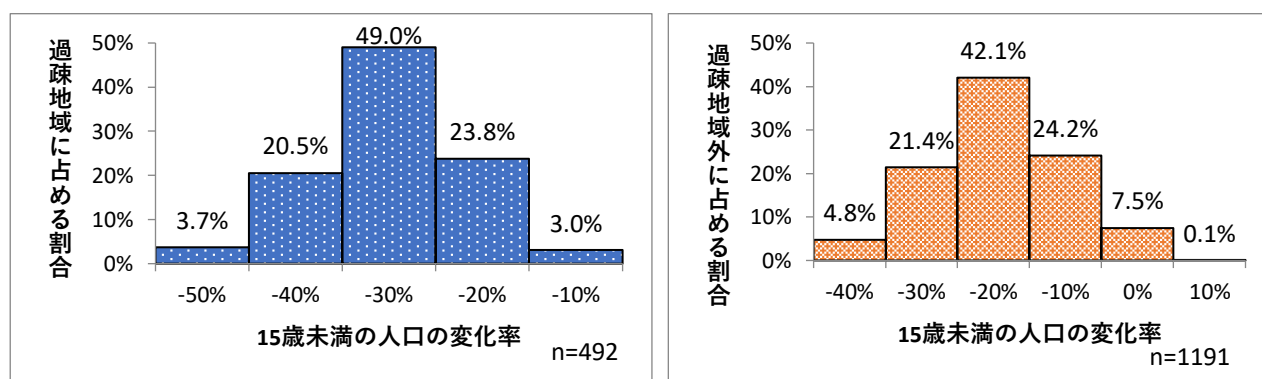


図 1 過疎地域（左）と過疎地域外（右）の15歳未満の人口の変化率（式1）

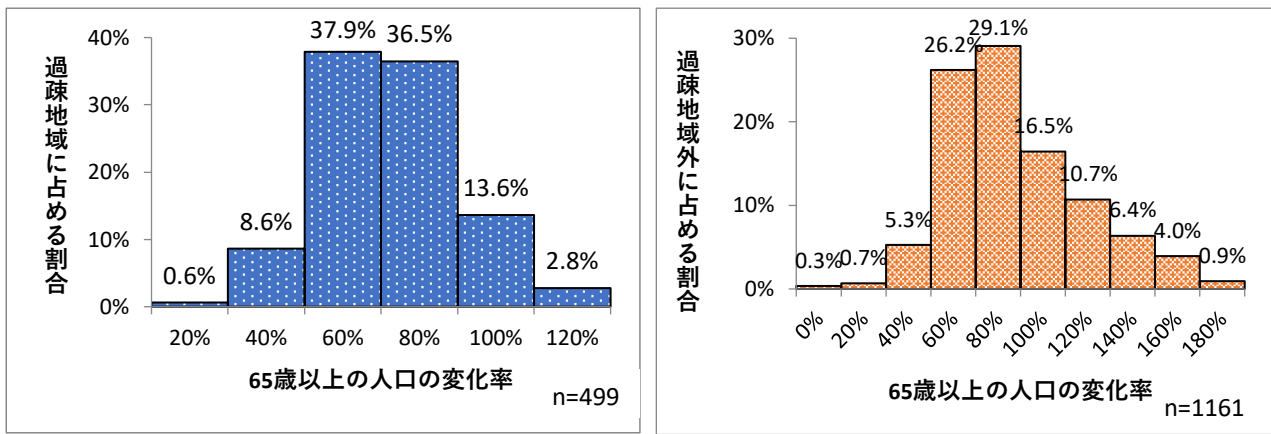


図 2 過疎地域（左）と過疎地域外（右）の 65 歳以上の人口の変化率（式 2）

図 1 より、15 歳未満の人口の変化率は、過疎地域では -40% より大きく -30% 以下の階級が 49.0% で最も多い。過疎地域外では -30% より大きく -20% 以下の階級が 42.1% で最も多い。過疎地域の分布を正の方向に 10% だけ平行移動すると、過疎地域外の分布とほぼ一致することから、両者の分布は類似しているといえる。また、過疎地域の方が過疎地域外と比較して、15 歳未満の人口の減少率が約 10% 高いことが確認できる。

図 2 より、65 歳以上の人口の変化率は、過疎地域と過疎地域外ともに 40% より大きく 80% 以下の階級にデータが集中している。過疎地域のこの階級には、全体の 74.4% が含まれている。過疎地域外では全体の 55.3% が含まれている。過疎地域外は、右の裾が長い分布になっている。標準偏差を平均で割った変動係数を求めると、過疎地域では 0.29、過疎地域外では 0.40 より、過疎地域外の方のばらつきが大きいことがわかった。さらに、過疎地域外の方が過疎地域よりも大きな値をとる市区町村があることがわかった。

次に、15 歳未満の人口の変化率と 65 歳以上の人口の変化率の相関係数を求めた。ここでは、15 歳未満の人口の変化率と 65 歳以上の人口の変化率の両方が、外れ値になっていない市区町村で相関係数を求めた。相関係数は過疎地域 (n=481) で -0.31、過疎地域外 (n=1132) で 0.07 であった。過疎地域では弱い負の相関が認められ、過疎地域外では相関が認められなかった。

4.2. 市区町村の財源に関するデータの分析

4.2.1. 教育対策

過疎地域と過疎地域外では、教育における税金利用に違いがあるのかを、

$$(\text{教育費 (市町村財政)}) \div (\text{歳出決算総額 (市町村財政)}) \times 100 \quad (\text{式 3})$$

$$(\text{教育費 (市町村財政)}) \div (\text{小学校児童数} + \text{中学校生徒数} + \text{高等学校生徒数}) \quad (\text{式 4})$$

によって、歳出に占める教育費の割合と、小学校児童数、中学校生徒数、高等学校生徒数の合計人数（以下「学生」とする）1 人あたりの教育費の金額（以下「教育費額」とする）によって調べた。

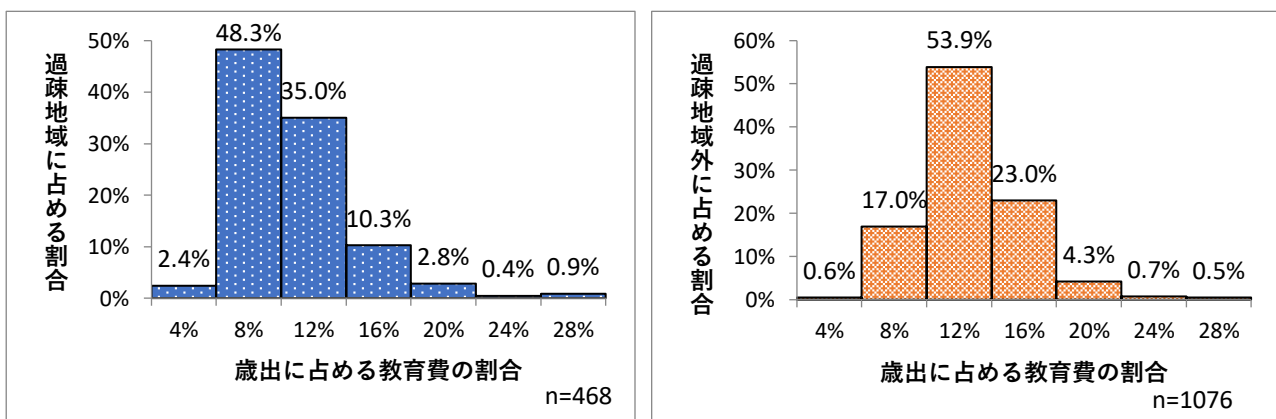


図 3 過疎地域（左）と過疎地域外（右）の歳出に占める教育費の割合（式 3）

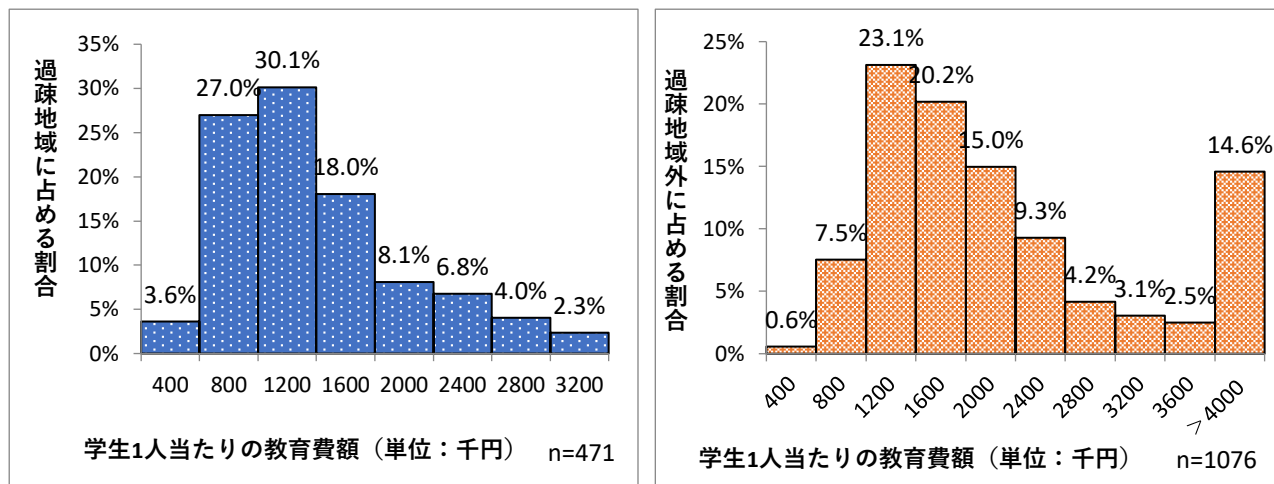


図 4 過疎地域（左）と過疎地域外（右）の学生 1 人当たりの教育費額（式 4）

図 3 より、過疎地域と過疎地域外の両方とも、教育費の割合は 4%より大きく 20%以下の範囲に集中していることが読み取れる。しかしながら、過疎地域の教育費の割合が 8%より大きく 12%以下の階級は、過疎地域外の約 2.8 倍あることがわかる。

図 4 より、学生 1 人当たりの教育費額は、過疎地域では 40 万円より大きく 160 万円以下の範囲に、過疎地域外では 40 万円より大きく 240 万円以下の範囲に、それぞれ全体の 75.1%が含まれていることがわかる。また、過疎地域外では 400 万円より大きい市区町村が 14.6%あるが、学生 1 人当たりの教育費額の階級を 4400, 4800, 5200, …のように 400 千円ずつ増やしていくと、過疎地域外に占める割合はそれぞれ 1%から 2%程度だった。なお、過疎地域外の学生 1 人当たりの教育費額の最大値は、726 万円であった。

図 3, 図 4 より、過疎地域は、歳出に占める教育費の割合と、学生 1 人当たりの教育費額が、過疎地域外と比較して少ないことが確認された。

4.2.2. 児童・高齢者対策

過疎地域と過疎地域外では、児童と高齢者のために使われる税金の割合に違いがあるかについて、

$$\frac{\text{（児童福祉費（市町村財政））}}{\text{（民生費（市町村財政））}} \times 100 \quad \text{（式 5）}$$

$$\frac{\text{（老人福祉費（市町村財政））}}{\text{（民生費（市町村財政））}} \times 100 \quad \text{（式 6）}$$

によって、民生費に占める児童福祉費と老人福祉費を求めることで調べた。

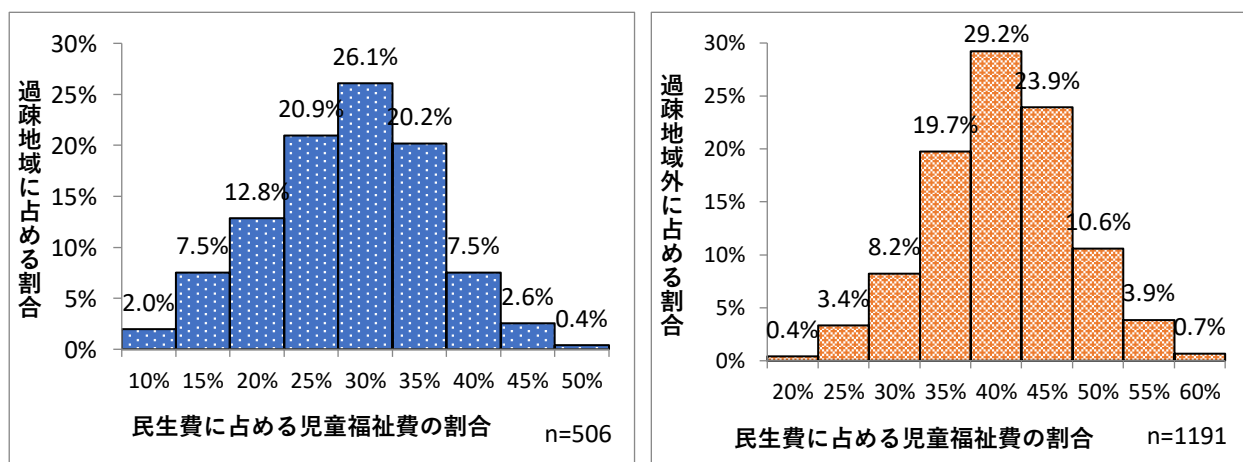


図 5 過疎地域（左）と過疎地域外（右）の民生費に占める児童福祉費の割合（式 5）

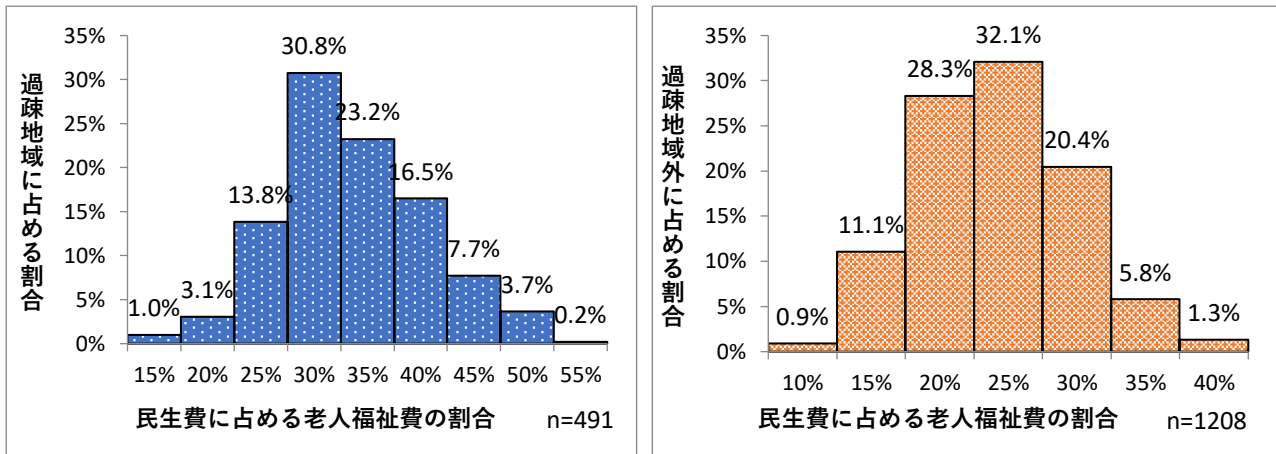


図 6 過疎地域（左）と過疎地域外（右）の民生費に占める老人福祉費の割合（式 6）

過疎地域・過疎地域外に占める割合の最大値が存在する、民生費に占める児童福祉費・老人福祉費の割合の階級を確認する。図 5、図 6 より、過疎地域は過疎地域外と比較して、民生費に占める児童福祉費の割合は低く、民生費に占める老人福祉費の割合は高いことがわかる。また、過疎地域の民生費に占める老人福祉費の割合のヒストグラムは、右の裾が長いことから、老人福祉費が民生費の多くを占めている市区町村があることも確認できる。

民生費に占める児童福祉費の割合と民生費に占める老人福祉費の割合の相関係数を求めた。ここでも、民生費に占める児童福祉費の割合と民生費に占める老人福祉費の割合の両方が、外れ値になっていない市区町村で相関係数を求めた。相関係数は過疎地域（n=485）で-0.37、過疎地域外（n=1181）で-0.36であった。両者とも弱い相関が認められたが、両者の間に大きな差は確認されなかった。

4.3. 産業に関するデータの分析

過疎地域と過疎地域外における産業の構成の違いについて、

$$\text{(第 1, 2, 3 次産業事業所数)} \div \text{(事業所数)} \times 100 \quad \text{(式 7)}$$

$$\text{(第 1, 2, 3 次産業従業者数)} \div \text{(従業者数)} \times 100 \quad \text{(式 8)}$$

によって、事業所と従業者の視点から、現状を分析した。

表 5 は、それぞれの産業の（式 7）、（式 8）で求めた構成比率の平均をまとめたものである。

表 5 事業所の構成比率と従業者の構成比率の平均（単位：％）

		過疎地域	過疎地域外
事業所 (式 7)	第 1 次産業	2.9 (n=484)	0.8 (n=1140)
	第 2 次産業	19.2 (n=490)	21.0 (n=1260)
	第 3 次産業	77.0 (n=495)	77.8 (n=1207)
従業者 (式 8)	第 1 次産業	4.0 (n=483)	0.9 (n=1134)
	第 2 次産業	25.3 (n=507)	27.5 (n=1218)
	第 3 次産業	69.8 (n=508)	70.9 (n=1218)

表 5 より、過疎地域の事業所に占める第 1 次産業事業所の割合の平均は、過疎地域外のその約 3.6 倍であることがわかる。また、過疎地域の従業者に占める第 1 次産業従業者の割合の平均は、過疎地域外のその約 4.4 倍であることがわかる。事業所に占める第 2 次産業事業所の割合の平均と、従業者に占める第 2 次産業従業者の割合の平均は、過疎地域外の方がそれぞれ 1.8%、2.2%高いが、第 1 次産業ほど大きな差は確

認められなかった。事業所に占める第3次産業事業所の割合の平均と、従業者に占める第3次産業従業者の割合の平均は、過疎地域と過疎地域外でほとんど差がなかった。以上のことから、過疎地域では過疎地域外と比較して、第1次産業が産業の構成に大きな比率を占めていることがわかった。

過疎地域と過疎地域外の第1次産業の状況をより詳細に確認するために、事業所に占める第1次産業事業所の割合と、従業者に占める第1次産業従業者の割合を、ヒストグラムにしたものが図7、図8である。

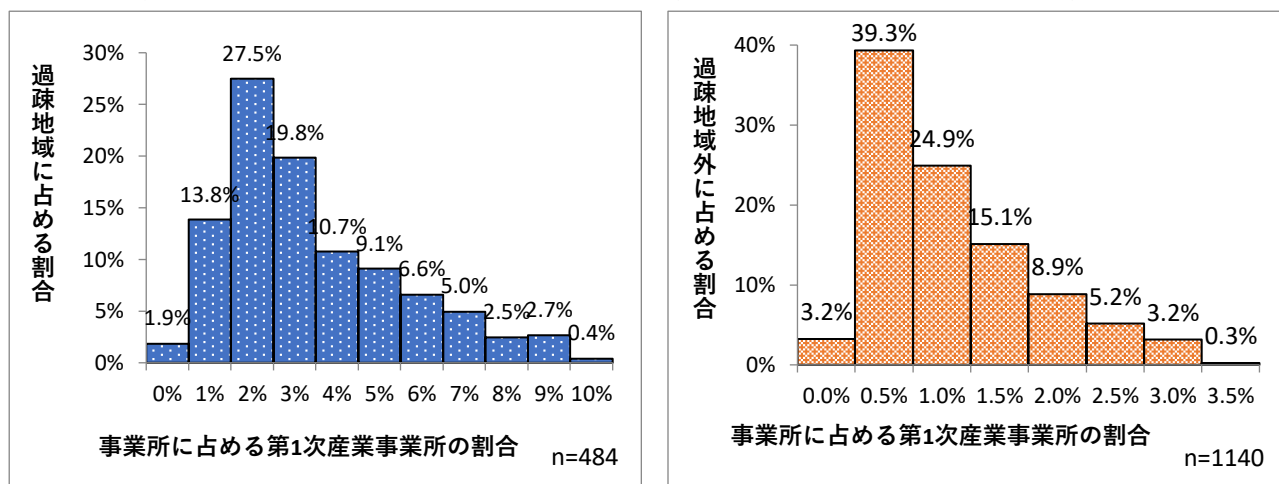


図7 過疎地域（左）と過疎地域外（右）の事業所に占める第1次産業事業所の割合（式7）

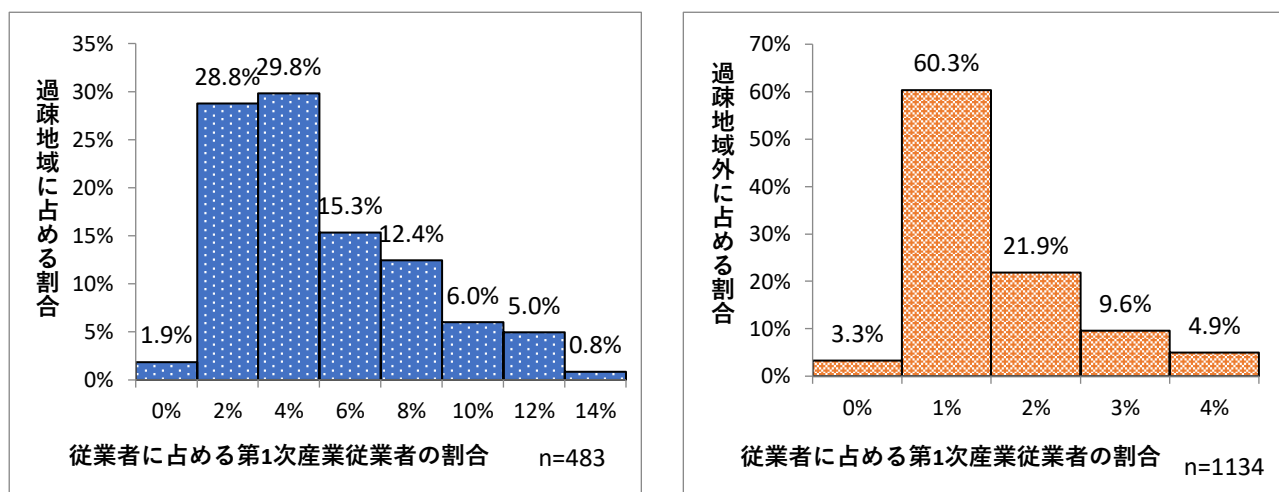


図8 過疎地域（左）と過疎地域外（右）の従業者に占める第1次産業従業者の割合（式8）

図7より、事業所に占める第1次産業事業所の割合の分布は、過疎地域と過疎地域外の両者で右の裾が長くなっていることがわかる。しかし、過疎地域のデータの範囲は0%より大きく10%以下であるのに対して、過疎地域外の範囲は0.0%より大きく3.5%以下であり、過疎地域の方が過疎地域外に比べて範囲が広い。また、第1次産業事業所の割合が3.0%より大きいのは、過疎地域の中で37%であったのに対して、過疎地域外の中では0.3%であった。

図8より、従業者に占める第1次産業従業者の割合は、過疎地域では0%より大きく4%以下の範囲にデータの58.6%が含まれており、過疎地域外では0%より大きく1%以下の階級にデータの60.3%が含まれていることがわかる。また、過疎地域の中で第1次産業従業者の割合が2%より大きいのは69.3%であるのに対して、過疎地域外の中では14.5%である。さらに、過疎地域外の第1次産業従業者の割合の最大である3%より大きく4%以下の階級よりも、大きい値をとる過疎地域の市区町村が39.5%あることがわかった。

5. データ分析の結果の解釈とまとめ

人口に関するデータからは、15歳未満の人口の減少率は、過疎地域の方が約10%高いことと、65歳以上の人口の増加率は、過疎地域外の方が大きい値をとる市区町村があることがわかった。15歳未満の結果は、子育てをしやすい環境が整っていないことが原因の一つだろう。具体的には、子育てに必要な物品を購入できる商店が不足していることが考えられる。さらに、子育て世代の専門とする仕事は、過疎地域では行えないために、過疎地域に居住する選択ができない可能性もありうる。65歳以上の結果は、過疎地域で生まれ育った人々が、職や住みよい環境を求めて都市部（過疎地域外）に移住するようになったことが原因の一つだろう。そのため、過疎地域から移住した人が定住することによって、過疎地域外であっても、65歳以上の人口の増加率が、過疎地域よりも高い市区町村が存在しているのだろう。

市区町村の財源に関するデータからは、過疎地域は過疎地域外と比較して、児童や教育などの若者に対する財源利用は少ないが、高齢者に対しては多いことがわかった。2015年度の全人口に占める15歳未満の人口と65歳以上の人口の割合を求めると、前者は過疎地域で9.9% (n=482)、過疎地域外で12.6% (n=1126)、後者は過疎地域で39.1% (n=486)、過疎地域外で28.6% (n=1154) だった。よって、データから得られた結果は、人口の構成の違いによるものだといえる。学生1人当たりの教育費額では、過疎地域の方が少ないことがわかった。教育費額の差は、学力差を生みかねないので、国の税金投入などでその差を是正すべきだ。

産業に関するデータからは、従業者に占める第1次産業従業者の割合において、平均は過疎地域の方が約4.4倍高いことと、過疎地域外で最大の値をとる階級よりも、大きい値をとる過疎地域の市区町村は39.5%あることから、過疎地域は第1次産業の構成比率が高いことがわかった。ゆえに、過疎地域は日本の第1次産業の中心を担っているといえるだろう。そのため、過疎地域の衰退が進み、第1次産業従業者の割合が減少すると、農作物や海産物、木材などの供給不足による価格高騰が起こり、家計に悪影響を与えることが考えられる。また、供給を十分にするために海外からの輸入を増加させることで、食料自給率の低下も危惧されるだろう。

本研究で得られた最も重要な視点は、過疎地域は日本の第1次産業に大きく貢献していることである。そのため、過疎地域の第1次産業を活性化させることが、過疎地域の発展につながると思う。さらに、第1次産業が活性化することは、不安定な国際情勢の中で、輸入に依存する割合を減らすことにもつながるだろう。過疎地域の第1次産業を活性化させるために、2つ提案をする。1つ目は、過疎地域の第1次産業に対して、国が税金を積極的に投入することである。2つ目は、第1次産業に従事したい人に対して、過疎地域の地方自治体が、資金などの援助を行うことである。この2つにより、過疎地域の第1次産業が、資金面と人材面で活性化するだろう。そして、過疎地域の発展が期待できると考える。

参考文献

- (1) 高見富二男, “過疎対策の現状と課題～新たな過疎対策に向けて～”, URL: https://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/rippou_chousa/backnumber/2010pdf/20100115016.pdf (最終参照日: 2019年9月16日).
- (2) 日本統計学会編, “日本統計学会公式認定統計検定3級対応 データの分析”, 東京図書, p87, (2019).
- (3) 小野寺孝義・菱村豊, “文科系学生のための新統計学”, ナカニシヤ出版, pp20-21, (2006).
- (4) 電子政府の総合窓口 e-Gov, “過疎地域自立促進特別措置法 (平成十二年法律第十五号)”, URL: https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=412AC1000000015 (最終参照日: 2019年9月16日).