

北陸地方の都市データを用いた都市空間・人口分布の 集約水準に関する評価手法の作成

福井工業大学環境情報学部 近藤智士

1. 研究の背景と目的

本格的な人口社会の到来に対応するため、多くの地方圏の都市においてコンパクト・プラス・ネットワークとよばれる集約型の都市構造への転換をめざし、立地適正化計画の策定をはじめコンパクトシティ実現のための方策が講じられている。こうした動きに先立ち、富山市では公共交通を軸としたコンパクトなまちづくりへの取り組みを行っており、そのほかの多くの自治体においてもコンパクトシティ実現に向けた取り組みを行っている。

既往研究においては各都市のコンパクトシティ政策の成果を評価するため、さまざまな分析が行われており、これらの研究のなかでは多様な指標を用いて成果を計測しようという研究がある。しかし指標によっては、コンパクトシティ政策そのものというより集約した市街地形成の結果として現れる二次的な帰結に対する評価となっているものもある。また、都市ごとに独自に選択、算出した指標ではそれぞれの都市空間の集約の程度を相対的に比較できないという課題を抱えている。

そこで本研究では複数の都市を相対的に比較でき、できるだけ評価者の恣意性を排した客観的な評価手法の構築を目的とし、国勢調査に基づく地域メッシュデータを用いた評価手法を提案する。地域メッシュデータを用いる利点としては（１）データを市街化区域内外に区分することで人口の集約水準を計測できること、（２）階級別に区分して集計することでどのような人口密度水準に人が集まっているのか、どの程度の人口密度水準の空間が広がっているのかを集計しやすいこと、（３）地図に表記することで都市の実情を直感的に理解しやすいこと、（４）他の研究に応用が可能であることが挙げられる。

具体的な評価、分析手法としては、国勢調査のメッシュデータを用いて 2005 年、2010 年、2015 年、2020 年の市街化区域内の人口、人口密度に関する階級ごとの人口及びメッシュの区画数などを整理し、それぞれの都市の人口分布及び居住空間が経年的に集約傾向にあるのか、あるいは拡散傾向にあるのか評価を行う。また、メッシュデータが人口密度そのものである特性を生かし人口密度関数の推計を行う。人口密度関数は各メッシュの人口と、各メッシュの地点から都市中心部の距離との関係を表した関数であることから、人口分布の集約または拡散の水準について空間的な距離をふまえたうえで評価できる。

本研究では人口データとして北陸地方の県庁所在地都市である新潟市、富山市、金沢市、福井市に加え、北信越の 20 万人以上の都市である長野市、長岡市、松本市の国勢調査の人口データを用いて分析、評価を行うこととする。

2. 各都市の人口分布の推移

2-1 市街化区域内の人口の推移

前章で紹介した7都市の市街化区域内外の人口の推移について図-1のとおり整理した。市街化区域内の人口について概観すると、一貫して上昇傾向にある都市と増減を繰り返している都市がある。人口全体に占める市街化区域内外の人口は各市とも一貫して上昇傾向にある。市街化区域外の地域では高齢化に伴い人口減少が進んでいるとも考えられるが、市街化区域制度が人口集約には一定の役割を果たしていることが示された。

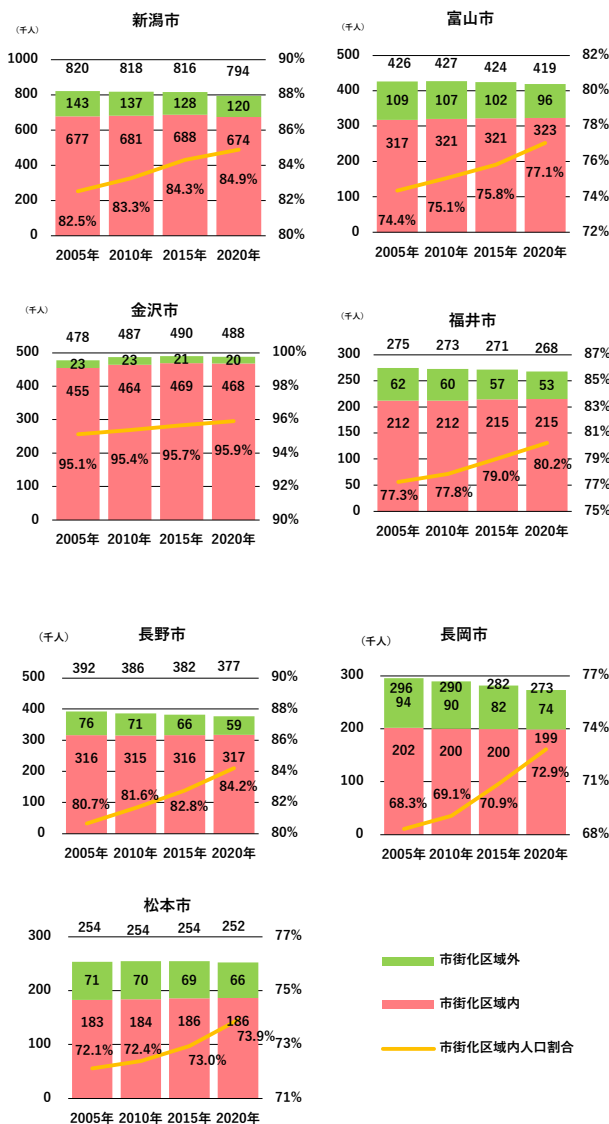


図-1 各市における市街化区域内外の人口及び人口割合

2-2 人口密度階級別に区分した人口及びメッシュ区画数の推移

各都市における居住人口がどのような条件の場所に集積しつつあるのか確認するため、各メッシュに属する人口及びメッシュの区画数を人口階級別に図-2のとおり集計した。各市とも左図の「人口」は各階級に属するメッシュの人口を集計しその割合を示したもので、どのような人口密度水準に人が集まっているのかを示したものである。右図の「区画数」は各階級に属するメッシュ区画の数を集計したもので、空間的に人口が集約されているのかを示したものである。

まず、人口に着目すると、多くの市では人口密度の高い階級及び人口密度の低い階級では市全

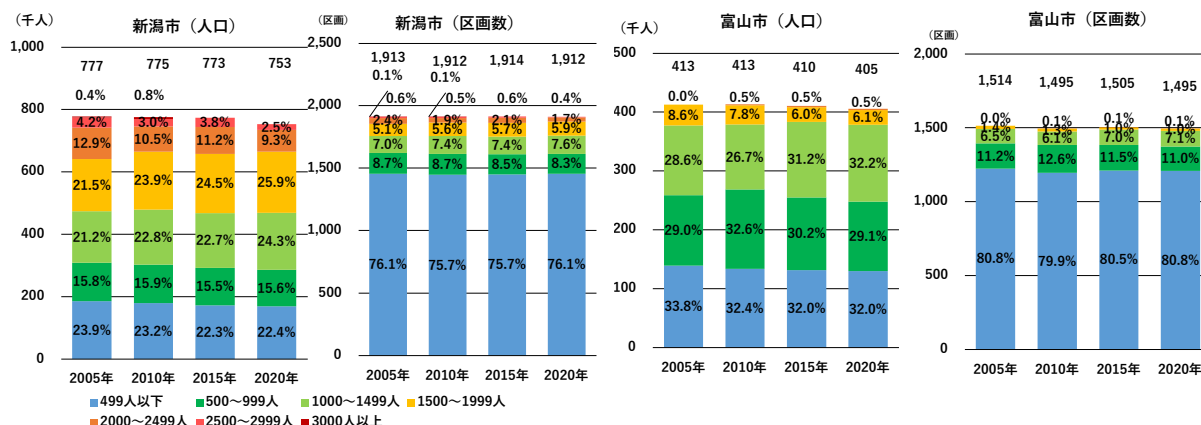


図-2 (a) 各市における階級別人口及びメッシュ区画数の推移 (凡例は新潟市を参照)

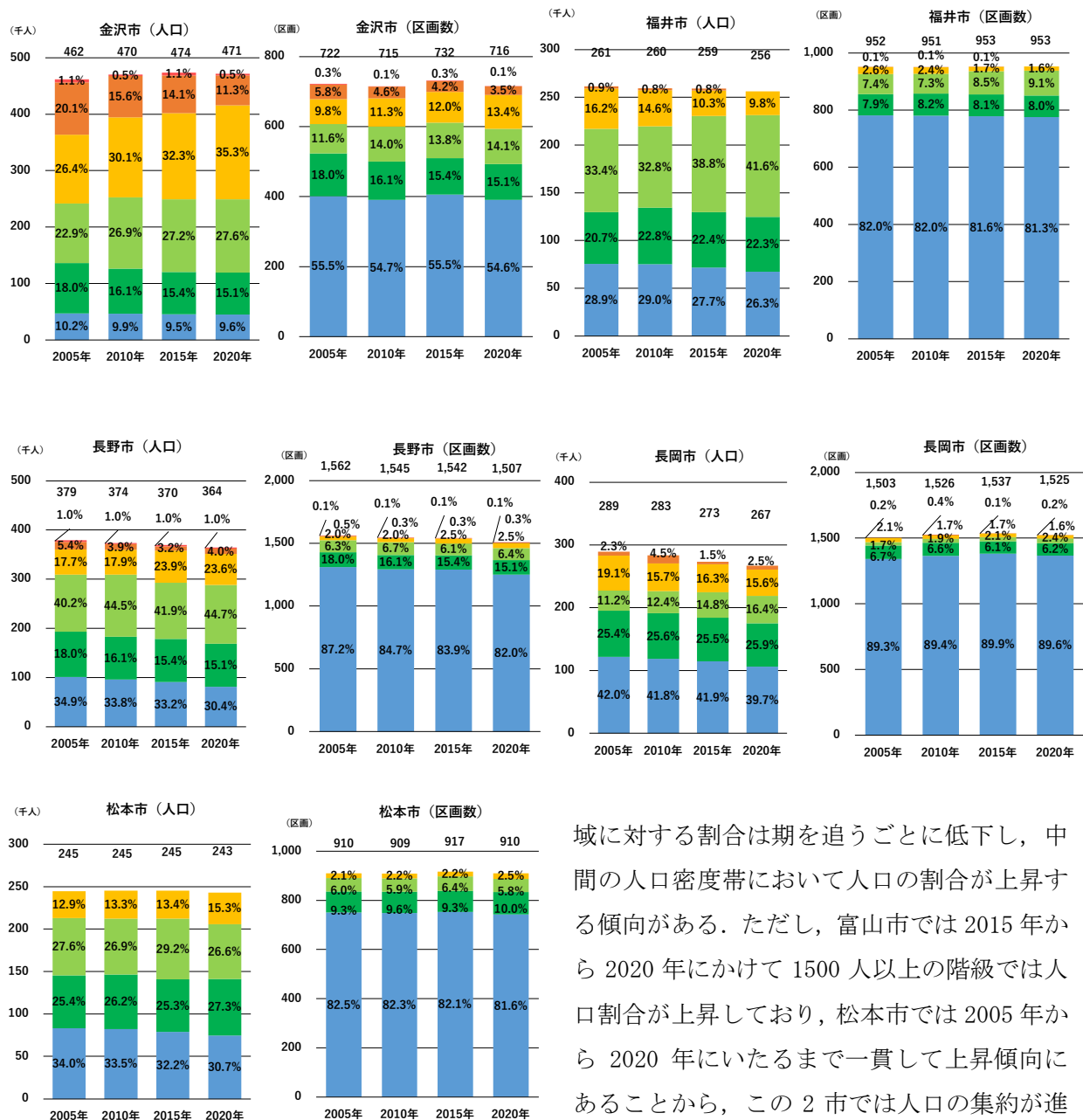


図-2 (b) 各市における階級別人口及びメッシュ区画数の推移 (凡例は新潟市を参照)

域に対する割合は期を追うごとに低下し、中間の人口密度帯において人口の割合が上昇する傾向がある。ただし、富山市では2015年から2020年にかけて1500人以上の階級では人口割合が上昇しており、松本市では2005年から2020年にいたるまで一貫して上昇傾向にあることから、この2市では人口の集約が進みつつあるといえる。

新潟市と金沢市については、499人以下の人口密度をもつ区画の割合が上昇と下降を繰り返して

おり、空間的には必ずしも人口が集約される傾向にあるわけではないと考えられる。

福井市については最も高い人口密度帯である2000人以上のメッシュが2020年に消滅しており、人口が拡散傾向にあることが考えられる。

2-3 2005年から2020年にかけての人口増減の表記

各市における2005年人口から2020年にかけて各メッシュの人口がどの程度増減したのかを地図で表記した。メッシュデータはそれぞれにメッシュコードが割り振られているので、こうした

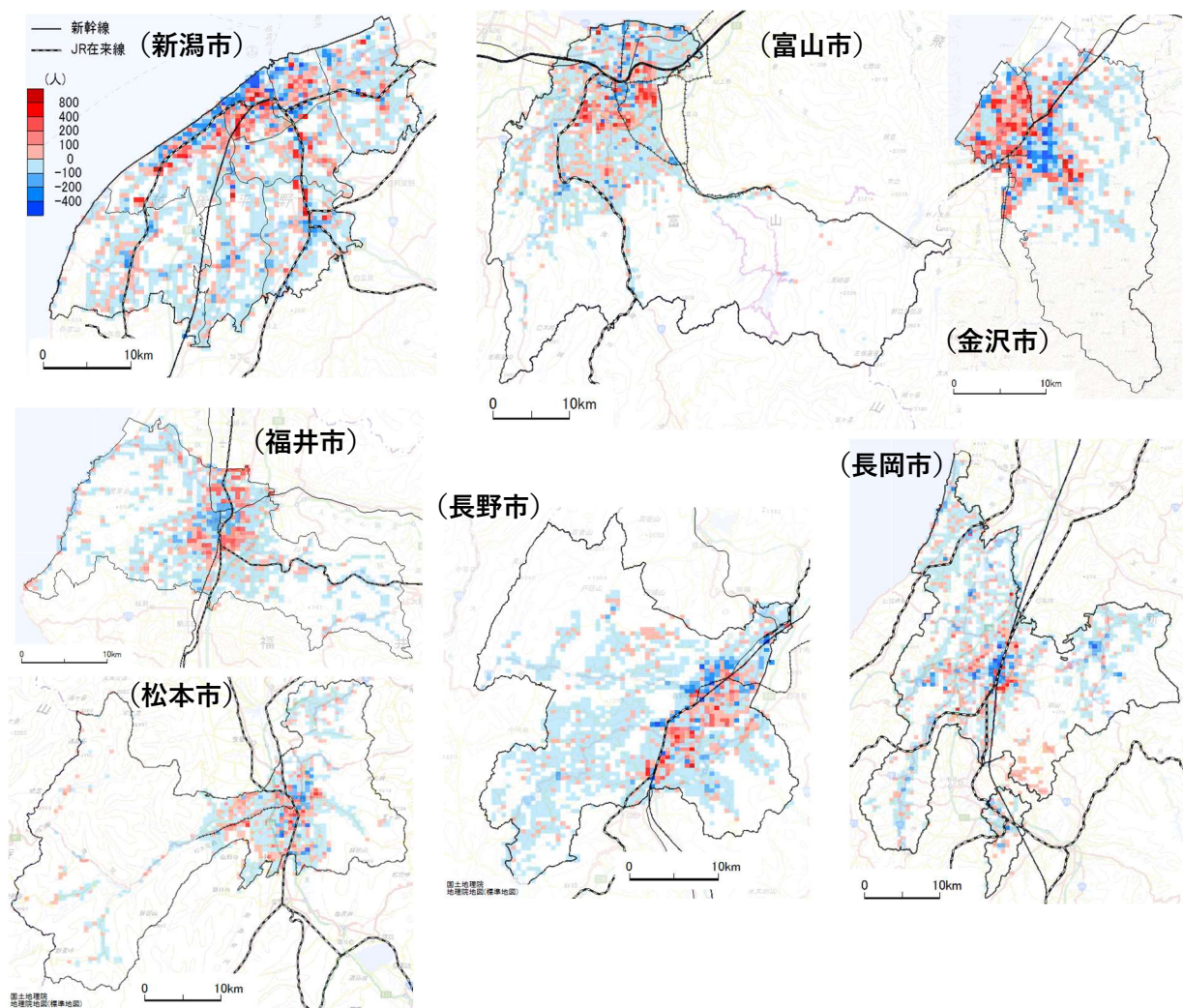


図-3 各市における 2005 年から 2020 年にかけての人口増減

経年的な変化を集計しやすいというメリットがある。人口増加を示したときは暖色系、減少を示したときは寒色系で各メッシュを表記している。新潟市では中心部で人口が増加しているが、日本海側沿いで人口減少が著しい。富山市は都心部の一部に人口増加メッシュが見られるが、郊外において人口増加が顕著である。金沢市は犀川、浅野川、山側環状によって囲まれた地域で人口減少が著しいが、金沢駅周辺及び日本海側、野々市市や白山市との境界付近で人口が増加している。福井市は中心部に人口増加メッシュはほとんどなく、郊外において人口が増加するドーナツ化現象が観察できる。長野市は北陸新幹線と千曲川に挟まれた地域で人口が増加し、北陸新幹線より北側の既成市街地での人口減少が見られる。長岡市は信濃川と上越新幹線に挟まれた既成市街地で人口が減少し、郊外において人口が増加するドーナツ化現象がみられる。松本市は松本城や市役所の北東側で人口減少がみられるが、松本駅周辺中心部から南側で人口が増加しており、その周辺を人口減少したエリアが囲み、さらにその外延に人口増加しているエリアが位置している。各都市の地図を丹念にみると、主要駅周辺での集合住宅の整備などにより人口が増加しているメッシュがあり、局所的には人口が集約されているメッシュも確認できる。

2-4 人口密度関数の推計

前節までに整理したメッシュデータによる考察においては階級別の人口、区画数についての集計にとどまり距離的な広がりについて分析していなかった。そこでメッシュデータが人口密度そのものであることに着目し、人口密度関数を用いてそれぞれのメッシュの人口と都市中心部(各都市の JR 線主要駅付近)からの距離の関係性について考察する。推計式のイメージを散布図で表したのが図-4 である。縦軸にはメッシュ区画ごとの人口(本研究では約

500m 四方の区画にある人口)を、横軸には都市の中心からの距離を表記しその関係を表す人口密度関数を最小二乗法により推計した。推計式については既往研究ではさまざまな関数形が提案されているが、本研究では市街化区域内外における都市空間の集約又は拡散の状況を把握したいことから線形の関数形とし、市街化区域にダミー変数及び交差項を用い以下のとおり定式化した。

$$Y_i = \beta_0 + \delta D_i + \beta_1 X_i + \beta_2 (X_i \times D_i)$$

Y_i : i 地点におけるメッシュ人口(人)

X_i : i 地点のメッシュ中心から都市中心までの距離(m)

D_i : 市街化区域ダミー

(市街化区域 : $D_i = 1$,

市街化区域外 : $D_i = 0$)

推計式の結果については表-1 のとおりで β_0 、 β_1 が市街化区域外の切片及び係数の勾配を示し、 $\beta_0 + \delta$ 及び $\beta_1 + \beta_2$ がそれぞれ市街化区域の切片及び係数の勾配を示す。切片の値が大きくなり、係数の絶対値が大きく(勾配が急になる)なるほど中心部に住民が集約されている傾向があるとみなすことができる。結果によると新潟市と金沢市では 2015 年まで人口が集約傾向にあったが、2020 年にかけては拡散する傾向がみられる。富山市は一貫して集約傾向であるのに対して、福井市は一貫して拡散傾向にある。長野市、長岡市、松本市は 2010 年以降、集約傾向にあることが示されている。

3. 結論と今後の研究課題

本研究では地域メッシュデータを用いて、さまざまな視点から各都市の人口分布について、集約傾向にあるのか、拡散傾向にあるのかを考察した。2-1 節で示したように、各市とも人口は市街化区域内に集約される傾向にあり、北陸地方の 20 万人以上の都市では人口分布が集約傾向にある

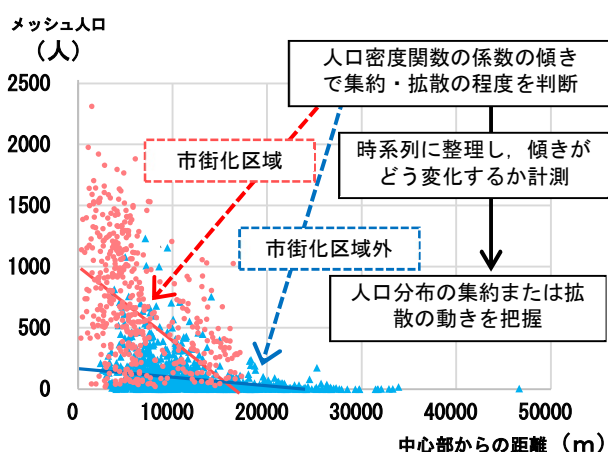


図-4 集約型都市の人口密度断面
(人口密度関数の表記例, 2015 年の富山市のデータ)

表-1 各市における人口密度関数の結果

項目	新潟市				富山市				金沢市				福井市			
	2005年	2010年	2015年	2020年	2005年	2010年	2015年	2020年	2005年	2010年	2015年	2020年	2005年	2010年	2015年	2020年
標本数	2005				1578				768				951			
決定係数	0.456	0.475	0.486	0.493	0.551	0.570	0.573	0.585	0.414	0.434	0.448	0.456	0.656	0.665	0.672	0.675
β_0	168.54	161.74	153.47	148.23	186.09	184.17	180.01	172.46	238.29	233.72	225.01	211.75	133.98	131.66	126.82	120.56
β_1	-0.0035	-0.0033	-0.0033	-0.0033	-0.0073	-0.0073	-0.0073	-0.0071	-0.0168	-0.0166	-0.0161	-0.0152	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0048
δ	1083.06	1095.74	1117.12	1099.45	754.96	768.60	786.64	809.12	1309.76	1341.28	1369.10	1367.23	1249.52	1212.53	1200.01	1178.18
β_2	-0.0423	-0.0425	-0.0431	-0.0424	-0.0424	-0.0432	-0.0452	-0.0476	-0.1231	-0.1249	-0.1275	-0.1256	-0.1690	-0.1584	-0.1514	-0.1434
$\beta_0+\delta$	1251.60	1257.48	1270.59	1247.68	941.04	952.77	966.65	981.58	1548.05	1574.99	1594.11	1578.98	1383.49	1344.19	1326.83	1298.74
$\beta_1+\beta_2$	-0.0457	-0.0458	-0.0464	-0.0457	-0.0497	-0.0505	-0.0525	-0.0547	-0.1398	-0.1415	-0.1436	-0.1408	-0.1738	-0.1633	-0.1563	-0.1482

項目	長野市				長岡市				松本市			
	2005年	2010年	2015年	2020年	2005年	2010年	2015年	2020年	2005年	2010年	2015年	2020年
標本数	1631				1625				970			
決定係数	0.630	0.636	0.637	0.646	0.474	0.491	0.512	0.538	0.581	0.590	0.593	0.600
β_0	123.72	119.15	114.66	106.36	106.08	107.84	102.22	95.96	155.50	155.86	154.88	149.89
β_1	-0.0050	-0.0049	-0.0049	-0.0046	-0.0025	-0.0028	-0.0028	-0.0028	-0.0049	-0.0050	-0.0051	-0.0050
δ	1080.73	1067.73	1075.36	1106.25	808.81	801.51	808.38	824.32	918.62	922.58	939.20	952.46
β_2	-0.0725	-0.0696	-0.0698	-0.0737	-0.0523	-0.0520	-0.0523	-0.0542	-0.0828	-0.0827	-0.0851	-0.0864
$\beta_0+\delta$	1204.45	1186.88	1190.01	1212.61	914.89	909.35	910.60	920.28	1074.12	1078.44	1094.08	1102.35
$\beta_1+\beta_2$	-0.0775	-0.0745	-0.0747	-0.0783	-0.0548	-0.0548	-0.0552	-0.0570	-0.0878	-0.0877	-0.0902	-0.0914

** 1%水準で有意 * 5%水準で有意

ことを示している。
富山市については
2-3 節の地図での
表記上は郊外化し
ているように見え
るが、2-2 節、2-4 節
の分析によると人
口が集約傾向を示

している。福井市は多くの指標や地図上のからも人口分布が拡散傾向にあることを示している。

本研究で提案した方法は2-3 節のように地図に表記すると人口分布の変化が可視化でき、2-4 節についても都市の人口密度断面のように表記することもできるため、都市が拡散傾向にあるのか、集約傾向にあるのか視認しやすく、政策の帰結の「見える化」を図るうえでも必要性の高いツールになり得ると考える。

今回の成果を活かし、各自治体において土地利用規制等のあり方を検討する際に人口の実態に関する参考資料としての利用を想定している。現状では情報提供を行った地方自治体は少ないが、今後は各自治体の政策担当者への情報提供に努めてまいりたい。

(謝辞)

本研究は2 年間にわたり「北陸地域づくり協会『北陸地域の活性化』に関する研究助成事業」(第26 回及び第27 回)の助成を受けておこなったものであり、ここに厚く御礼申し上げます。本稿は以下の参考文献(1)～(3)で得られた成果をもとに再構成、加筆したものです。

(1) 近藤智士, 数井航平, 川端章均, 野際大介 (2021)「地域メッシュデータを用いた地方都市における人口分布の集約・拡散に関する分析ー富山市, 金沢市, 福井市を対象としてー」, 都市計画論文集, vol. 56 No. 3, pp. 579-586.

(2) 近藤智士, 野際大介 (2021)「メッシュデータを利用した岐阜市・津市の人口分布の集約・拡散に関する分析ー2005 年から2015 年の国勢調査データを用いてー」, 日本都市計画学会中部支部研究発表会論文集, Vol. 32, pp. 43-48.

(3) 近藤智士, 野際大介 (2022)「北陸地方の県庁所在地都市における人口分布の集約・拡散に関する分析ー2005 年から2020 年の国勢調査データを用いてー」日本都市計画学会中部支部研究発表会論文集, Vol. 33, pp. 69-74.