

2025年3月発行

九州産業大学「エコノミクス」第29巻第2号 別刷

# 福岡県自治体の合計特殊出生率と RIJ に関する クラスター分析

柳 永 珍

## 福岡県自治体の合計特殊出生率と RIJ に関する クラスター分析

柳 永珍

### 1. はじめに

本研究は Nomura, Soma, Kaneko (2024) の研究からアイデアを得たものである。該当研究は青森県の自治体の年少人口割合や年少人口減少率を各地域のへき地指数 (Rurality Index for Japan, RIJ) と関係を考察しており、年少人口割合や年少人口減少率と RIJ の間では負の関係が存在していることを明らかにしている。そして、年少人口割合の数値の高い地域の中でも RIJ が違う地域がどのような少子化対策を実施しているのか考察している。何よりも日本にはまだ具体的な形で設定されたなかった RIJ を日本の事情に合わせて構成し、それを実際に適用した研究としても非常に有意義な研究である。

本研究では、RIJ を用いて、福岡県の各自治体の合計特殊出生率を考察する。合計特殊出生率は、今日人口の自然減少が続けている日本において、特に地方においては多角度から分析が必要な変数である。多様な基礎分析を蓄積して、比較を通じてさらなる改善策を模索できる。特に、RIJ は市町村の単位で集計・算出されているデータであり、また、合計特殊出生率も各自治体の保健所を拠点に市町村単位で計算されているので、県のレベルから探索できる基礎統計資料を提供できると考えられる。

特に本研究では、探索的な研究として、また、Nomura, Soma, Kaneko

(2024) のアイデアを一層深めるために K-means 法を用いたクラスタリングを試みる。それにより、地域における傾向性が存在するのかを確認し、クラスタとして分類された地域の合計特殊出生率と RIJ の平均値を計算して特徴を調べることを目的にする。

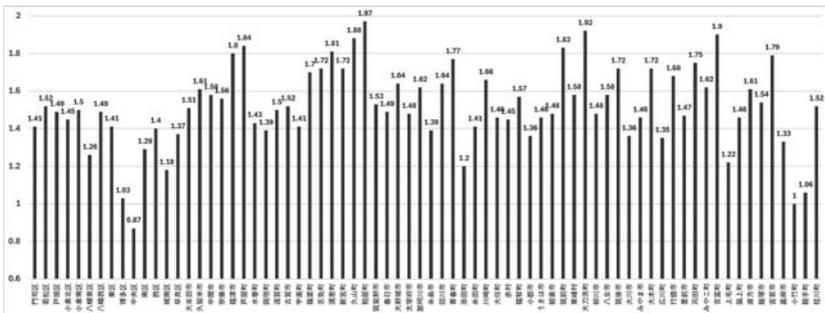
## 2. データと分析方法

### 1) データの説明

本研究においては大きく 2 つのデータを使用する。

第一、福岡県の各自治体別の 2020 年の合計特殊出生率である。福岡県保健環境研究所管理部の企画情報管理課が作成したもので、各自治体の保健所を単位に集計されているものである。2020 年の福岡県の各自治体の合計特殊出生率をグラフで表すと〈図 1〉のとおりである。

第二、へきち指数 (Rurality Index for Japan, RIJ) の第 1.6 版 (2024 年 4 月 26 日作成) を用いている。該当指数は Kaneko et al (2023) によって整備されたものであり、都市部とへきち地の健康や保険の格差問題を記述して解析するために日本の事情に合わせて作成した尺度である。該当指数は人口密度、直近の二次救急病院までの距離、離島の可否などの数値を変数にし、探索的因子分析による因子量を係数と用いて、その合計を pre-conversion RIJ として算出している。本研究では、pre-conversion RIJ を用いて分析を行っている。



〈図 1〉 2020 年福岡県の各自治体の合計特殊出生率

## 2) 採用した分析方法

本研究ではまず基礎分析として散布図と相関係数を算出しており、合計特殊出生率と RIJ の間の関係性を概略的に把握する。

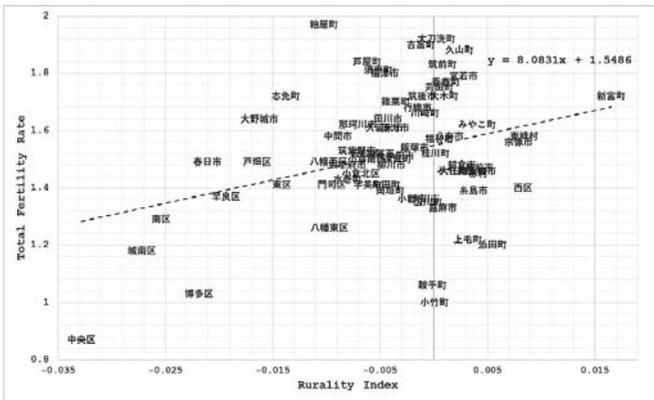
基礎的な相関を確認した上で、クラスター分析を実施している。Elbow Method に基づいて最適のクラスター数を決定し、K-means 法でクラスタリングを実施した。また、分類されたクラスターが信頼できるのかを確認する、つまりクラスタリングの品質を評価するために Silhouette Score, Calinski-Harabasz Index, Davies-Bouldin Index という 3 の数値を求めている。各クラスターについては RIJ と合計特殊出生率の平均値を計算して特徴を調べている。

以上の分析は JAMOVI 2. 3. 28 及び R を通じて実施した。

## 3. 分析結果

### 1) 散布図と相関分析

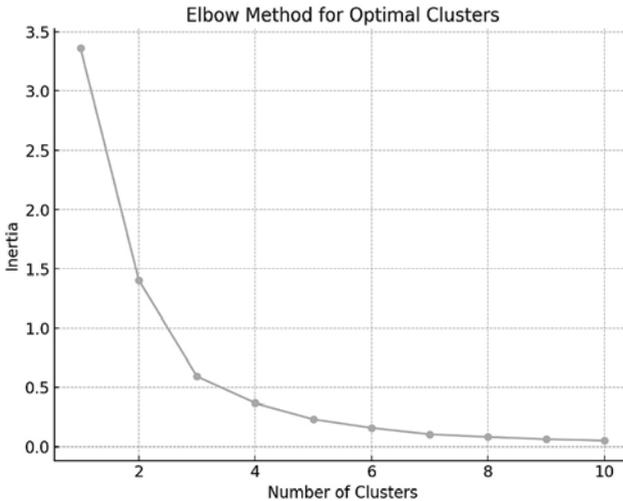
福岡県の各自治体の RIJ と合計特殊出生率の間の関係を散布図で表すと〈図 2〉のとおりである。2 つの指標の間には正 (+) の関係があることが確認できる。Pearson Correlation の係数は 0. 322 であり、弱い正 (+) の関係があることが確認できた。p-value は 0. 00588 を示し、統計的にも有意である。



〈図 2〉福岡県の各自治体の RIJ と合計特殊出生率の散布図

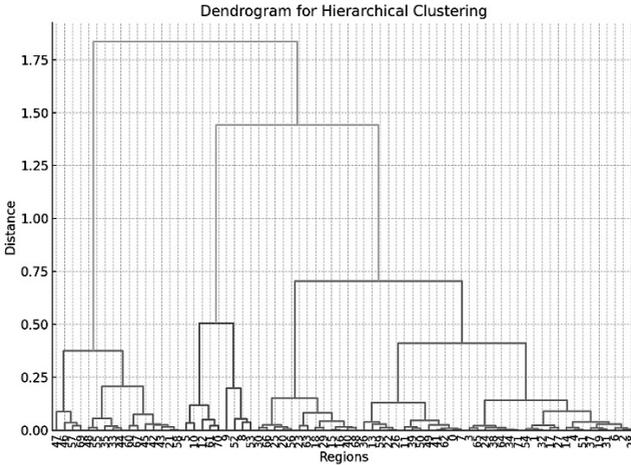
## 2) K-means クラスタリング

この節では、RIJ と合計特殊出生率を基準にして、k-means 法に基づいたクラスター分析を実施する。まず、適切なクラスターの数を決めるために Elbow Method を実施した。その結果は〈図3〉のとおりである。グラフの曲線が最も急激に変化する部分 (Elbow) を最適のクラスター数の基準にするため、本研究でのクラスターの数は3個にした。

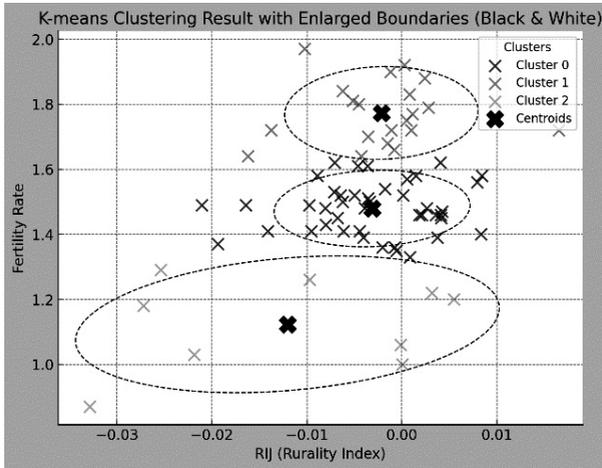


〈図3〉 Elbow Method による最適クラスター数

設定された最適のクラスター数である3を基準にして K-means クラスタリングを実施した。K-means クラスタリングの階層型デンドログラム(Dendrogram for Hierarchical Clustering)とクラスタリング結果は〈図4〉と〈図5〉のとおりである。



〈図4〉 K-means クラスタリングの階層型デンドログラム



〈図5〉 クラスタリング結果

クラスタリングの結果が十分に信頼できるのか、つまりクラスタリングの品質を評価するために3つの評価指数を算出した。Silhouette Scoreは、Calinski-Harabasz Index, Davies-Bouldin Indexも算出した。

Silhouette Scoreは、-1から1までの範囲を持ち、1に近いほどクラス

タの内部の密集度が高く明確に区分されたと判断される。本研究のクラスタリングは0.585を示し比較的品質が優秀である。

Calinski-Harabasz Index は0を基準にして、クラスター内の分散が小さく、クラスター間の距離が遠くなればなるほど高い数値を持つため、より高い数値になるのが望ましい。本分析においては161.12を示して良好な品質である。

Davies-Bouldin Index は0より大きい値を持つことになるが、数値が低くなればなるほど良いと判断される。本分析においては0.506をしてみている、明確にクラスタリングがされたと判断できる。

各クラスタリング別に地域を並べると以下のとおりである。

#### ・ Cluster 0

門司区、若松区、戸畑区、小倉北区、小倉南区、八幡西区、東区、西区、早良区、大牟田市、久留米市、直方市、飯塚市、柳川市、八女市、大川市、豊前市、中間市、小郡市、筑紫野市、春日市、宗像市、太宰府市、古賀市、うきは市、嘉麻市、朝倉氏、みやま市、糸島市、那珂川市、宇美町、水巻町、岡垣町、遠賀町、桂川町、東峰村、広川町、糸田町、大任町、赤村、福智町、みやこ町、築上町

#### ・ Cluster 1

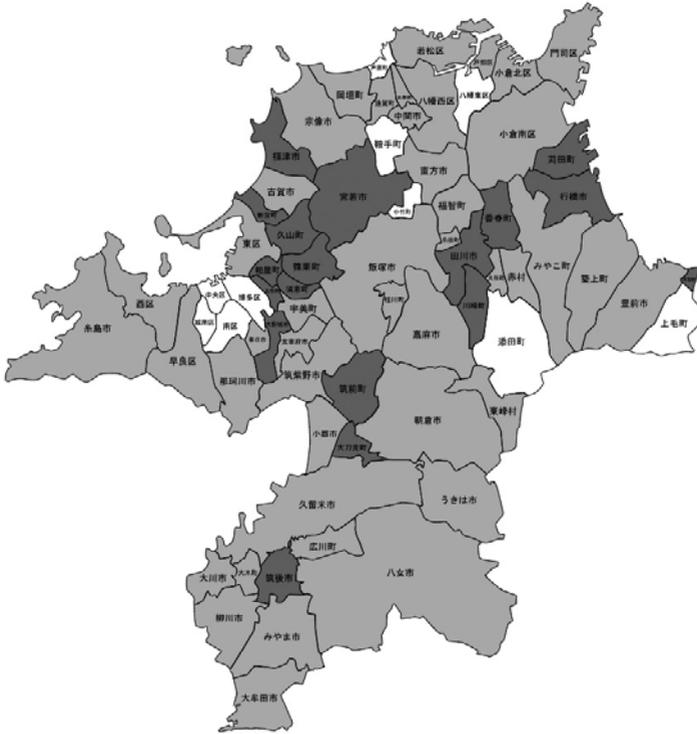
田川市、筑後市、行橋市、大野城市、福津市、宮若市、篠栗町、志免町、須恵町、新宮町、久山町、粕屋町、芦屋町、筑前町、大刀洗町、大木町、香春町、川崎町、苅田町、吉富町

#### ・ Cluster 2

八幡東区、博多区、中央区、南区、城南区、小竹町、鞍手町、添田町、上毛町

以上のクラスタリングの結果を地図上に見える化したのが〈図6〉である。

また、各クラスターの RIJ と合計特殊出生率の平均は〈表1〉のとおりである。



〈図6〉クラスタリングの結果の地図上の見える化

〈表1〉各クラスターの RIJ と合計特殊出生率の平均

クラスター	該当地域数	RIJ の平均値	合計特殊出生率の平均値
Cluster 0	43	-0.003143334497039562	1.4793023255813953
Cluster 1	20	-0.002169151114008963	1.7730000000000001
Cluster 2	9	-0.012046781524840509	1.1233333333333333

Cluster 0 の場合は、平均 RIJ が相対的に高い方であり、合計特殊出生率は中間レベルである。Cluster 1 は平均 RIJ が最も高い水準であり、合計特殊出生率も最も高い。Cluster 2 は両方とも最も低い地域である。

## 4. 考 察

本研究は、合計特殊出生率とへき地指数（RIJ）を用いて、クラスターリングを試み、福岡県の各自治体を傾向別に分けてみた。そして、その平均値を算出してみた。その結果からは以下のような考察ができる。

第一、Cluster 0 は、地域が都市と農村の中間的な特性も持つ地域であり、最も多い数を占めている地域でもある。Cluster 0 に該当する地域は、現在の福岡県の環境を範囲にした場合、都市と農村のバランスが取れていると判断できる地域であり、人口の移動及び変化や経済的な機会も平均的な環境である可能性が高い。つまり、福岡県の合計特殊出生率を自治体別に比較する際に、基準単位として考慮できると考えられる。該当地域は福岡県の中で中位的な地域であると判断し、教育、仕事、インフラ整備などを全般的にレベルを上げることを考える必要がある。

第二、Cluster 2 は、日本の場合は、まだ伝統的な価値が合計特殊出生率に強い影響を与えている可能性があるという既存の研究（Doepke et al, 2022；柳永珍, 井上寛, 2023）を否めない裏付けになっている。地理的には孤立的な環境だとしてもむしろ合計特殊出生率が高いことは、地域の社会文化的な雰囲気がまだ相関があると考えられる。該当地域には、既存の合計特殊出生率を維持しながら地域経済を活性化できる方法を考える必要がある。

第三、Cluster 3 は、都市化と関連している地域であると考えられる。経済的な機会が多く、代わりに高い生活費、人口密集、競争的な環境が強い地域ともいえる。該当地域には、合計特殊出生率を引き上げるための政策が必要であり、保育施設の拡充、住居の費用支援、柔軟な勤労環境づくりなどが考えられる。

本研究はまだ具体的な提言を行うには、単純な変数しか取り入れてないので、議論に足りない部分が多い。ただし、クラスターリングによって、政策のターゲティングが区別できることが確認できたことに意味があると考えられる。今後の研究としては、変数を加えることと共に、時系列的な変化を追跡することによって、政策優先順位地域を探る作業が必要になると考えられる。

### 参考文献

- 柳永珍, 井上寛 (2023). 日本では所得上昇と女性社会進出が出生率増加を阻むという通説がまだ通じるのか。: 『The Economic of Fertility: A New Era』のアプローチの適用, エコノミクス, 27(2), 63-80.
- Doepke M, Hannusch A, Kindermann F, Tertilt M (2022) The Economics of Fertility: A New Era, National Bureau of Economic Research Working Papers.
- Kaneko M, Ikeda T, Inoue M, Sugiyama K, Saito M, Ohta R, Cooray U, Vingilis E, Freeman TR, Mathews M. (2023). Development and validation of a rurality index for health care research in Japan: A modified Delphi study. BMJ Open in press.
- Osamu Nomura Yuki Soma Makoto Kaneko (2024) Utility of the rurality index for Japan for exploring good practice solutions for declining birthrates in rural areas. Journal of General and Family Medicine, 25 (6), 395-397.

