

日本の市町村単位での所得格差の空間分析

爲季和樹, 堤盛人, 山形与志樹

Spatial Analysis on Income Disparity in Japan at Municipal Level

Kazuki TAMESUE, Morito TSUTSUMI and Yoshiki YAMAGATA

Abstract: With the collapse of the bubble economy in the early 1990s, economic disparities have arisen both among the people and among the different regions in Japan. Advancements in spatial analysis have led to the development of strong tools to explicitly consider spatial dependence; however, no significant research has been carried out using such tools for analyzing the economic disparity at the municipal level in Japan. The objective of this study is to analyze the regional income disparities in Japan during the period known as the “lost decade.” Exploratory spatial data analysis (ESDA) and local indicators of spatial association (LISA) have been used to classify municipalities into categories and to identify local spatial clustering and spatial outliers composing the income disparity in Japan.

Keywords: 所得格差 (income disparity), モラン散布図 (Moran scatterplot), 局所空間統計量 (local indicators of spatial association)

1. はじめに

地域間格差の実証研究では一般的にデータの集計単位として都道府県ごとの一人当たりの所得が使用されている。これは内閣府経済社会総合研究所等の地域に関する統計資料が主として都道府県単位で作成されているからであるが、地域間格差として市町村間の格差や都市圏内の格差を捉えることは不十分である。現在ではほとんどの市町村では自らの総合計画や長期計画が策定されており、地域主導の政策づくりの機運が高まっていることから、市町村単位での分析の必要性があるといえよう。また、所得格差に関する研究は地域経済学や開発経済学などの社会科学の分野で扱われていることから、これまで、地理的情報を考慮した研究は少なく、空間

的分布の考察や GIS を使用した分析は筆者らの知る限り皆無である。

そこで本研究では、近年の日本における地域間格差を市町村単位で分析を行うことによる詳細な地位間格差の把握と、データの地理的情報を考慮した分析による新たな知見を得ることを目的とする。初めに第2章で、予備的分析として空間統計学的手法による所得の地理的な分布構造の変化を観察する。第3章では、近隣市町村との関係性を考慮した所得格差の視覚化及びクラスター分析を行う。そして第4章では、クラスター形成や格差拡大の要因となっている特定の地域の抽出・分析を行う。

本研究の分析の対象は、「地方の自立」を副題とした21世紀の国土グランドデザインの策定という国土計画における転換のあった1998年から、2007年度までの10年間である。

爲季和樹 〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1

筑波大学大学院 システム情報工学研究科

Phone: 029-853-5572

E-mail: s1120539@sk.tsukuba.ac.jp

2. 予備的分析

2.1 分析に使用する所得のデータ

本研究で用いる所得のデータは、(株)日本統計センターの NSC マーケティングデータベースより、1998 年から 2007 年における『人口一人当たり所得額』（総務省自治税務局の市町村課税状況等の調を基に作成）である。なおデータの集計区分は平成の大合併後の 2007 年時点のものであるが、沖縄県の二市町村で、特定の高所得者による住所の移動により他の年と比較して異常に高い値となる特殊事情が存在したため、それらを除いた 1,809 市区町村を対象に分析を行う。

2.2 Moran's I

従来の所得格差の研究は、格差を測る代表的な指標としてジニー係数や変動係数等を用いた地理座標を伴わない表形式のデータをもとにした分析が多く、空間的な分布まで踏み込んだ分析は少ない。所得格差の空間的な分布に関しては、所得水準が類似した市町村が地理的に集積している、つまり、一人当たり所得が低い市町村の近隣には低い市町村、高い市町村の近隣は高い市町村が分布していることが考えられる。次式によって与えられる Moran's I 統計量は、このような空間的な類似性、空間的自己相関を検出する古典的な統計量の一つである。

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{(\sum_i (y_i - \bar{y})^2)} \quad (1)$$

ここで n は地域数、 \bar{y} は一人当たり所得の平均値、 y_i と y_j はそれぞれ地域 i と地域 j の一人当たり所得である。 w_{ij} は地域 i 、 j 間の近接性を表す空間重み行列 \mathbf{W} の要素であり、本研究では i 、 j 間のユークリッド距離の逆数を二乗した値を用いる。 S_0 は空間重み行列の全ての要素の和を示す。

図 1 は Moran's I の値の推移を表している。全ての年で空間的自己相関は無いという帰無仮説が 1% 水準で棄却されており、強い正の空間的自己相関の

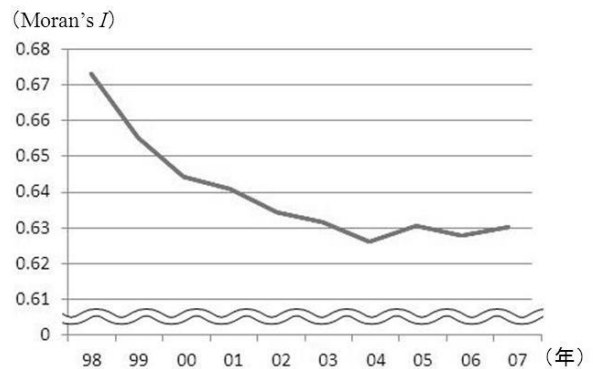


図-1 Moran's I 統計量の推移

存在が示された。しかし Moran's I の値は 98 年から徐々に減少し、空間的自己相関の度合いが弱まっていることが考えられるため、上述のような一人当たり所得の水準が類似した市町村の集積が 98 年から 07 年にかけて崩壊してきていることが示唆される。

3. Moran scatterplot を用いた分析

3.1 Moran scatterplot

前章では、Moran's I を用いることで、一人当たり所得の地理的な類似性と、98～07 年での地理的な分布構造の変化が確認された。本章ではさらに所得格差の空間的な分布を近隣地域との関係性に着目した視覚化を行うことで、市町村単位での地域間格差の考察を行う。Anselin (1996) は、近隣地域との関係性を視覚化する方法として、Moran scatterplot を提案した。Moran scatterplot は、観測地域における標準化した値を x 軸、観測地域の近隣地域における値の平均値（標準化）を y 軸にプロットしたものであり、近隣地域は空間重み行列 \mathbf{W} によって与えられる。

x 軸及び y 軸共に値が標準化されているため、原点が平均所得水準となり、それ以上であれば高所得水準、それ以下であれば低所得水準と考えることができる。このことから Moran scatterplot はそれぞれの軸によって分割された四つの象限によって、そ

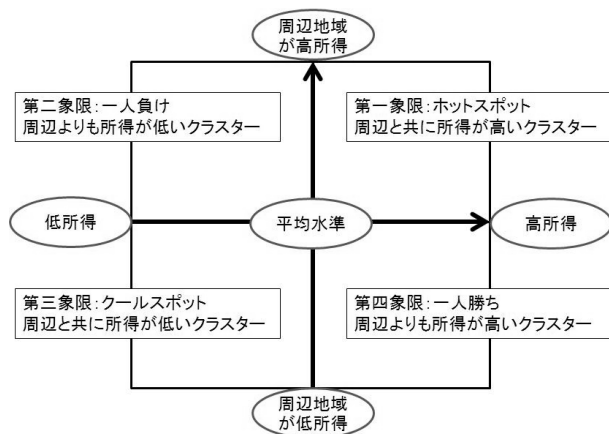


図-2 Moran scatterplot による分類のイメージ

の地域と近隣地域との関係性を考慮したクラスター分類が可能となる (図2 参照)。

Moran scatterplot を用いた分析を行った既存研究は主に第一象限 (ホットスポット) や第三象限 (クールスポット) の地域の抽出を目的としているが, 本研究では, 地域間の所得格差においては近隣地域との所得レベルのギャップを示す第二象限と第四象限にも着目し, それぞれをその特徴から「一人負け」及び「一人勝ち」と称する。

3.2 Moran scatterplot による分析

図4は各市町村を Moran scatterplot によって分類したクラスターごとに色で分け, その地理的分布を表したものである (紙面の制約により 1998 年と 2007 年の分布図のみ)。ホットスポットは太平洋ベルト沿いに多く分布しており, また中小企業の集積が進んでいる北陸でもホットスポットの存在が確認できる。同時に, ホットスポットのクラスターに一人負けが混在していることが見受けられる。これは前述の通り, 一人負けは周辺を高所得地域で囲まれた低所得地域であるため, これらの地域は必然的に高所得クラスターであるホットスポットの周辺に位置するからである。

一方クールスポットのクラスターは, 北海道, 東

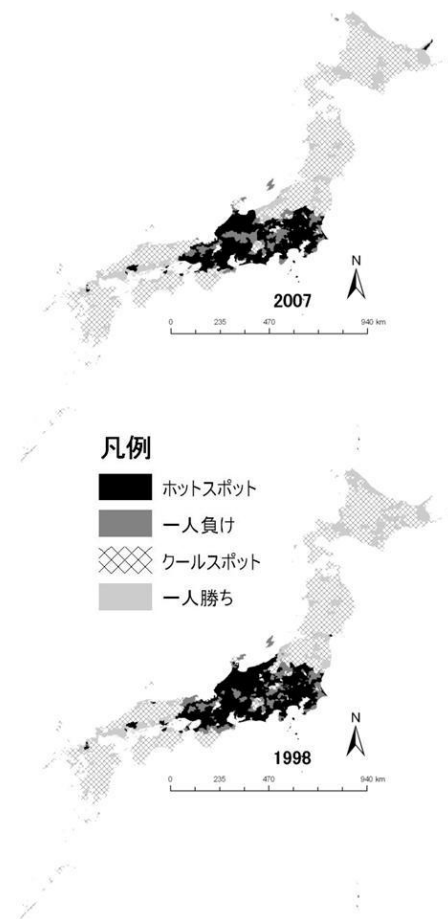


図-3 Moran scatterplot によるクラスターの分布

北, 中国, 四国, そして九州に分布している。これらの地方は独立して生活を形成できる小規模 (人口十万人未満) の都市が混在していることが原因と考えられる。また一人勝ちクラスターは, 北海道と瀬戸内海沿いに多く存在しているおり, その他にも沿岸付近に分布する傾向があることが確認できる。

Moran's I や local Moran's I は, 対象データが正規分布に従うことを仮定している。そのため, 所得データが正規分布に従うように, 対数変換を行ったものをを用いる。

4. 局所空間統計量を用いた分析

4.1 局所空間統計量 (LISA)

空間的自己相関の度合を示す尺度・指標は「広域

的」と「局所的」の二つに分類することができる。Moran's I のような広域的指標は、得られた観測値全体に対して空間的自己相関の存在の有無や強さの度合を検定する。しかしながらこれらの広域的指標は、対象とする地域全体の状態を把握することができるが、特定の場所に注目した指標ではない。Moran's I 統計量も、分析対象地域全体のクラスタリングの程度を示すだけであり、局所的なクラスターを検出することはできない。これに対し、Anselin (1995) は局所空間統計量 (Local Indicator of Spatial Autocorrelation, LISA) を用いた空間的探索手法を提案している。LISA は Moran's I のような広域空間統計量を各空間単位で値が算出できるよう分解した統計量であり、算出された LISA の総和は元の広域空間統計量の値と等しくなる。次節より、代表的な LISA である Local Moran's I を使い、クラスターの形成や格差拡大の要因となっている市町村の特定・抽出を行う。

4.2 Local Moran's I による分析

Local Moran's I 統計量は次式で与えられる。

$$I_i = (y_i - \bar{y}) \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n w_{ij} (y_j - \bar{y}) \bigg/ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad (2)$$

I_i の値が正であれば i 地域はその近隣地域と類似した傾向にあり、逆に負の値であれば i 地域は近隣地域と非類似であると判断される。

図4は1998年及び2007年の各市町村の I_i 値の分布を表している。東京・名古屋・大阪が高い値を示しており、強い空間的なクラスターを形成していることが分かる。また、Local Moran's I は Moran's I を分解したものであるから、第2章の Moran's I 統計量で示された一人当たり所得分布の正の空間的自己相関は、これら三大首都圏の寄与率が非常に大きいことになる。

1998年に比べ、2007年では一部の地域を除いて

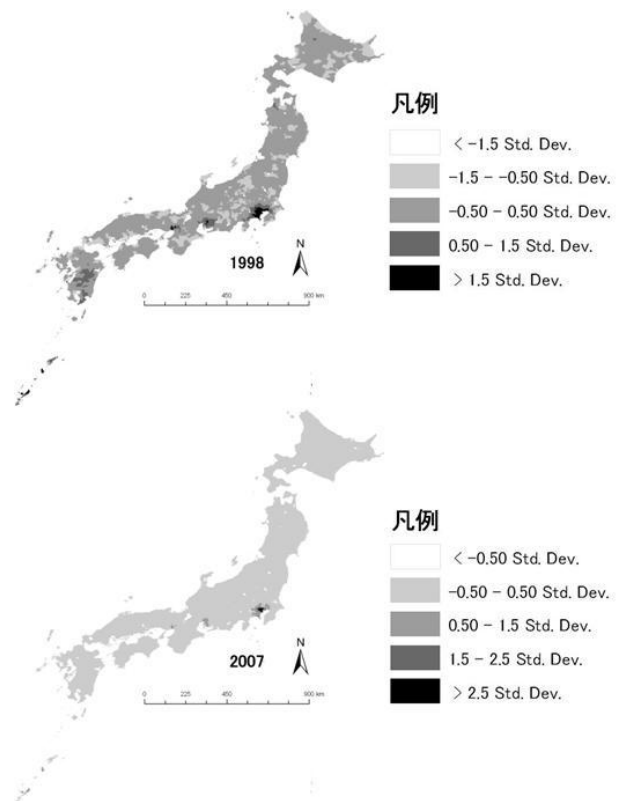


図-4 Local Moran's I 統計量の分布

I_i 値は平均値付近であることを示しており、第2章の Moran's I で示唆された空間的自己相関の衰退が確認できる。そして全国的にその様な傾向にある中、東京都心部では未だに強いクラスターを形成していることが分かる。

参考文献

- Anselin, L., 1995. Local indicators of spatial association – LISA. *Geographical Analysis*, **27**(2), 93-115.
- Anselin, L., 1996. The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association. In M.M. Fischer, H.J. Scholten, and D. Unwin, eds. *Spatial analytical perspectives on GIS*. London: Taylor and Francis, pp.111-125.