

IV-6

人口移動力の都市上比較分析

東北大学 学生員 ○佐藤 大介

東北大学 正 員 星 啓

東北大学 正 員 稲村 肇

I. 本研究の目的と背景

人口変化は自然増減・社会増減の単純和として表わされる。人口変化の分析例は多々あるが、その多くは人口変化そのものを分析するものであり、上記の2種を分離して分析した例は少ない。また社会増減に関する分析は地域間のOD変化をマクロ的に解析するものが多く、ミクロにその時系列変化を解析した例はほとんどない。それは社会増減は極めて変動が大きく統計的解析が困難であるという一般的認識に基づく。ところで、人口変化の分析法の中で、星・稲村による人口の時系列データのミクロ的構造分析は人口移動の構造変化を把握できる点において優れていると思われる。そこで本研究では、人口移動の異なる4つの都市（北上市、気仙沼市、栃木市、真岡市）についてこの分析法を当てはめその妥当性を検討した。次に人口移動の指標として最も重要と思われる社会増を取り上げ、この分析法の適用性の検討、さらには改良分析法を提案し、構造変化点を求め、4つの都市で比較分析することを目的とする。

II. 星・稲村による分析法

星、稲村は昭和26年～63年における宮城県の大人口の時系列分析を次の様に行なった。まず、データ期間を一定にし、1年ずつ平行移動させ連続的に1次回帰式を求める。実値（ Y ）と回帰値（ $\bar{Y}$ ）の残差（ $Y - \bar{Y}$ ）について、2次、3次回帰式の共通目的変数として重回帰分析を行なう。この2次式の極値を与える X の値が極端に不安定になる時を特異点とし、その前後を人口変化の要因把握の検討期間であるとしている。さらに、この検討をする前提として、それぞれの回帰式の相関係数、あるいは重相関係数が高くなければならないことも述べている。

III. 4都市への適用及びその妥当性

①総人口への適用及びその妥当性

上述の4都市において吸収・合併のない昭和33年以降昭和63年までの総人口について同様の分析を行なった。単回帰及びその残差の重回帰（2次、3

次）におけるデータ期間は9年間隔と11年間隔の2通りを行なった結果、栃木市においては11年間隔、他の3都市においては9年間隔で分析を行なった方が妥当であることが重相関係数の時系列推移から読み取れる。図-1に栃木市の例を示す。重相関係数に関しては、全ての都市においてほぼ高水準で推移しており、満足の行く結果が得られた。次に、2次式、3次式の極値及び変曲点を与える X の値により全ての都市について構造変化点が明確に把握できた。北上市の例を図-2、に示す。図中のA、B、及びC点においては3次式の変曲点は安定して推移しており、2次式の極値は不安定になっている。これはその点が人口流動の変曲点であることを示す。D、E点においてはその逆になっている。総人口においてはこの分析法の妥当性が証明された。

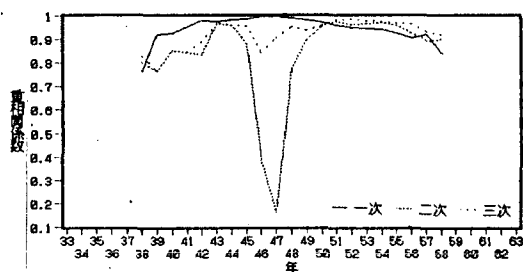


図-1 栃木市総人口11年間隔での重相関係数

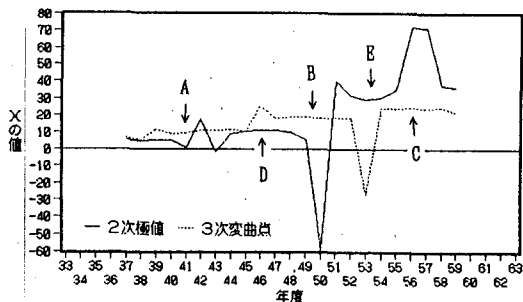


図-2 北上市総人口9年間隔極値をとる X の値（2次）及び変曲点をとる X の値（3次）

②社会増への適用及びその妥当性

11年間のデータ期間で同様の分析を行なった結果、全ての都市において重相関係数の値がかなり低くなった。これは社会増の様に変動の激しいものに対してはこの分析法がそのままでは適用できないことを意味している。もともとこの分析法は人口変動を1次、2次、3次式の組み合わせで表わすことを前提としているため、ある程度滑らかな曲線あるいは直線であればならないという限界がある。これに関し、データ期間を短くしても変動が激しすぎるので、信頼できるほどの重相関係数の値は期待できないことは明らかである。真岡市の例を図-3に示す。

IV. 分析法の改良

社会増は変動が激しいことは確かではあるが、その性質上ある程度突発的、或いは偶発的に変動しがちである。我々が必要としているものはあくまで社会増の変動の傾向とその構造変化を把握することである。そこで社会増の3年間移動平均・5年間データ間隔及び5年間移動平均・7年間データ間隔で同様の分析を行なった。改良前のものと比較できるように、真岡市の重相関係数の値を図-4に示した。ここで、全ての時系列年度においてその時点で最大の重相関係数をとる回帰式を考え、改良前後で比較してみる。改良前の重相関係数の平均値は0.70、分散は0.028であるのに対し、5年間移動平均移動をとると平均値は0.928、分散は0.0037とかなり改善できた。他の都市についても同様のことが言える。移動平均をとる間隔をもう少し広くとったり、データ期間を考慮することにより更に改善できることが期待できる。

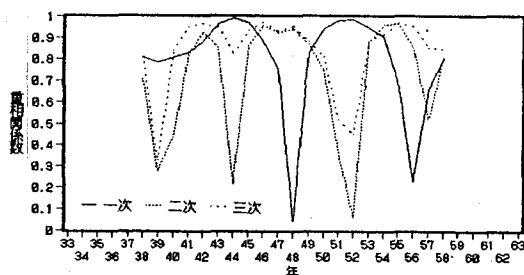


図-4 真岡市社会増5年間移動平均7年間データ間隔での重相関係数

V. 結論

①星・稲村による人口の時系列分析法は、一般に総人口のように滑らかに推移するものについてはその有意性が確認できた。また、栃木市においては11年間隔、他の3都市においては9年間隔のデータ期間により分析することが適切である。

②社会増のように変動の激しいものを対象とする場合は、そのままでは無理があり、ある期間の移動平均をとってから分析しないと適切な結果を求めることができない。

VI. 考察と今後の課題

社会増に関しては、変動が激しいため、変曲点が多数出てくるが、増加率の加速度がマイナスからプラスへと推移する変曲点においてはその都市においての人口増加のための効果的な方法を発見できる。問題点としては、種々の要因が人口変動に影響を及ぼすまでのタイムラグがはっきりと分かっていないことである。しかしこれについては、人口増加をもたらした都市で、その要因が分かっている数都市について同様の分析をすることによって、要因別のタイムラグを推定することは可能であると思われる。さらに、移動平均の取り方についても、スペクトル解析を導入することにより、周期変動を除去し、傾向のみを取り出す最適なスパンを発見することができ、現在取り組み中である。

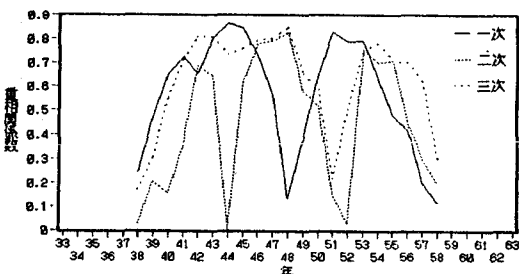


図-3 真岡市社会増11年間隔での重相関係数

【参考文献】

- | | | | |
|---------|-------|---|-------|
| 新統計概論 | 森田優三 | 著 | 日本評論社 |
| 現代統計学 | 河田・国沢 | 著 | 広川書店 |
| スペクトル解析 | 日野幹雄 | 著 | 朝倉書店 |