

IV-7

人口変化の時系列分析方法

東北大学 正員 ○ 星 啓
東北大学 正員 稲村 肇

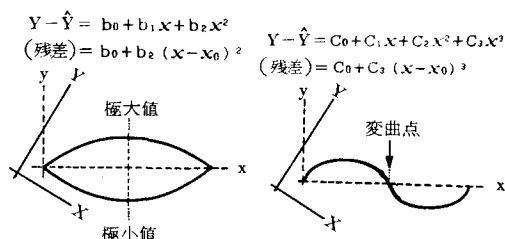
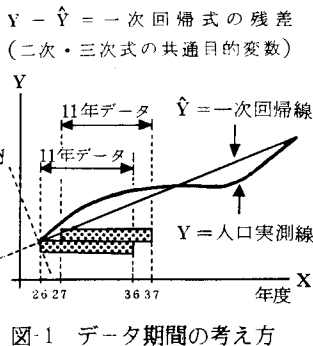
1. 背景と目的

人口の時系列データを検討する場合は単に、変化量・変化率、直線・曲線回帰式等で分析するのではなく、変化の構造をミクロ的に分析する必要がある。

本研究は、総人口に着目し、この時系列変化を詳細に構造分析する一つの方法を提案する。また、分析によって抽出される特異点の性質を検討し、人口変化の要因把握の可能性を探る事を目的にしている。

2. 人口変化の時系列分析方法

本研究ではまず、図-1に示すように、データ期間を一定にし1年ずつ平行移動させ連続的に回帰分析を行ない、各データ期間ごとに単回帰式を求める。実測値（ Y ）と一次回帰値（ $\hat{Y}$ ）の残差（ $Y - \hat{Y}$ ）の変化を検討するため、残差を二次・三次回帰式（図-2、-3）の共通の目的変数とし再度重回帰分析を行なう。二次・三次回帰式の極小・極大値、変曲点の各 X 値を連続的に求め、その安定性を検討する。

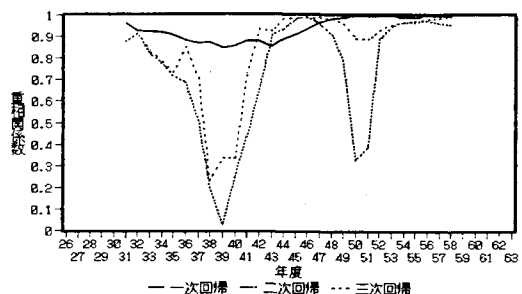
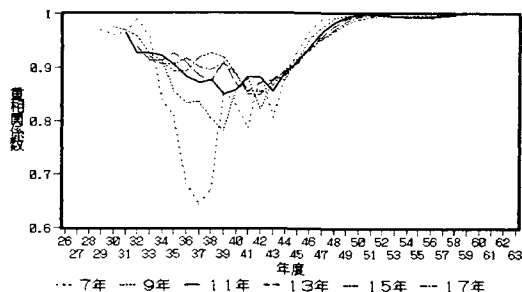


3. 分析結果

(1) 最適データ期間の選出と重相関係数の検討

人口変化を構造分析する場合、あまり長い期間は

近年の傾向を見失うし、短すぎる期間は短期変動にまどわされ傾向を把握することが出来ない。どの位のデータ期間を考慮すれば最適なのかを検討するために、宮城県住民基本台帳に基づく人口（昭和26年度～昭和63年度）を用い、6種類（7,9,11,13,15,17年間）のデータ期間で各回帰式の重相関係数・偏回帰係数・定数項を求めて検討した。図-4に示すように、11年間以上のデータ期間の一次回帰式の重相関係数は十分高く、また、安定的な推移を示している事から、宮城県の人口変化を検討する場合は11年のデータ期間で十分であると考えられる。人口変化の構造分析を考える場合には、一次回帰では勿論十分でなく、これに何次の回帰を組み合わせるべきかを考える必要がある。どちらが良いかは勿論データに依存する。つまり、残差（ $Y - \hat{Y}$ ）の二次・三次回帰式から求められる重相関係数が高い方が変動の傾向をより正しく反映していることになる。



すなわち、11年間というデータ期間を前提とすれば図-5に示す様に、宮城県の人口変化は一次回帰式と三次回帰式を組み合わせることで構造分析が必要であることを意味している。

(2) 二次回帰式による極値(X値)の検討

二次回帰式によって求められた極値(極大・極小値)をとるXの値は、人口推移の極大年度、または極小年度を示す。11年というデータ期間で、Xの値を連続的に求めた結果を図-6に示す。

この図から、人口変化が、昭和32年度～昭和36年度、昭和43年度～昭和47年度、昭和53年度～57年度を中心とするデータ期間では、二次曲線上に沿って安定的に推移していることが分かる。この安定期間のXの値、 $X=13$ 、 $X=17$ 、 $X=43$ 、すなわち、宮城県の人口は昭和38年度($13+26-1$)、昭和68年度($43+26-1$)に、極大値の年度を取った、あるいは取り、昭和42年度($17+26-1$)に極小値の年度を取ったことが分かる。また、昭和39,50,51年度が特異点として示される。これは二次回帰線で人口変化を説明できない、すなわち曲率が小さく、直線に近い変化状況で人口変化が推移していることを示すものである。さらに、二次偏回帰係数の符号のマイナス・プラスを知ることで、極大・極小値を判別出来る。

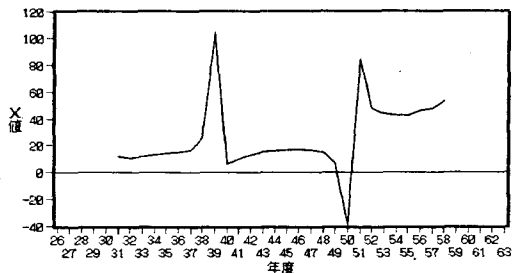


図-6 極大値・極小値を与えるXの値の推移

(3) 三次回帰式による変曲点(X値)の検討

三次回帰式によって求められた変曲点のXの値が、図-7に示されている。この図から、三次曲線に沿って安定的に人口推移している期間は昭和35～43年度、昭和47～51年度を中心とするデータ期間である。この安定期間のXの値、 $X=14$ 、 $X=25$ 、すなわち、昭和39年度($14+26-1$)、昭和50年度($25+26-1$)に宮城

県の人口変化は構造を変えたことを示している事が分かる。つまり、この期間は二次曲線が適合しなかった特異点の昭和39,50,51年度と符合している。逆に、三次曲線が適合しない変曲点の特異点年度は二次曲線が安定している先程の期間を示す。

以上のことから、二次曲線の特異点、すなわち三次曲線の変曲点が人口推移の傾向が変化した年度であり、その年度の前後期間を詳細に検討することによって人口変化の要因把握が可能となる。

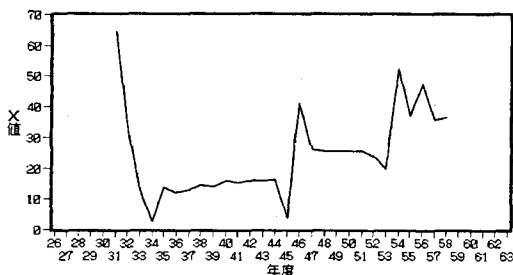


図-7 三次回帰式による変曲点の推移

4. 結論と考察

宮城県人口の時系列データ分析を行なう場合

- (1) まとまりとして分析するデータ期間としては、定数項・重相関係数・偏回帰係数から検討して11年で十分解明できる。
- (2) 人口に変化をおよぼす諸施策を把握する場合に、三次曲線の変曲点の前後期間に遂行された諸施策を詳細に調査することによって要因の把握が可能である。

本研究では宮城県人口をモデルとして、最適なデータ期間の把握と特異点の検討を行った。しかし、実際に自治体等が遂行した種々の施策別に検討するためには、自地域の諸施策に加え、国・県・隣接自治体が毎年遂行している各施策の複合的な効果の把握が重大な課題として残る。

今後さらに、他府県、市町村の各自治体においても今回の分析方法で検討し、分析の妥当性の検討を行なう必要がある。

参考文献

1. 地域分析入門：大友 篤 著：東洋経済新報社
2. 多変量解析入門1,2：河口 至商 著：森北出版