

地域人口分布法則における2・3の考察

飯沢 誠 正会員 清水 浩志 郎
○ 学生員 柳 野 徹 明
栗 史 貞 菊 池 栄 司

1. はじめに

地域計画、とりわけ交通計画を策定する場合に、人口の地域的な分布を定性的、定量的に把握しておくことは極めて重要な作業である。一般に地域の核をなすのは都市であるが、ある地域における人口分布の中には都市にあることもまたよく知られているところである。

人間の居居が予差石別であるように都市もまた幾々の要因(自然条件、社会条件、経済条件)によって立地しているためそれと特有の性質を有している。

都市の特性は歴史的変遷もさることながら都市の人口の規模と高い相関があることは良く知られていることである。そのため都市の人口規模を地域を分析しようとする手法が数多くとられている。例えば、地域における従来の人口分布に関する研究の主なものは、ケランツの都市人口増加の法則(1662年)、バティの法則(1690年)、これら2つの古典法則から始まり、アウエルバッハの順位法則(1913年)、クリスラーの法則(1933年)、ジッスの順位法則(1941年)、サイモンのストカスティック・モデル理論(1955年)などがそれである。しかしながら、人口規模の小さい札幌市と川崎市、又、仙台市と堺市などを比較すれば著しい相異を見いだすことができる。このことは都市の性質が人口規模もさることながら諸要因により大きく左右されていることを物語っている。つまり、これらの諸法則は人口を単独に扱ったものであり、前述した都市固有の性質が加味されていないところに問題がある。その問題点を列挙すると

- 1) 交通の関連を考慮していない。
- 2) ヒンターランドとの関連を考慮していない。
- 3) 都市相互間の位置関係をみていない。
- 4) 時系列的な考慮がなされていない。
- 5) 地域的要素の考慮がなされていない。(例えば日本とアメリカなど) など指摘される。

すなわち、人口規模だけではなく上述の5つの点を考慮した分析が必要である。

本解析では、上述のような問題意識に基づいて昭和35年、昭和40年、昭和45年、昭和50年の4時点について分析を行なった。本報告ではそのうち特に、ランクサイズルールのみについて検討した結果の報告である。なお、分析に用いた資料は東北地方6県であり、国勢調査の資料に基づいている。

2. 人口の大きさとその順位からみた考察

ランクサイズルールは1941年にジッスによってアメリカなどを対象にして経験的に導かれたものであるがこの式を理論的に考えれば以下のような考察過程からも導くことが可能である。

つまり、ある一定の地域の人口を大きさの順に並べると、人口 P は大きさの順位 R の関数であり負の相関関係がある筈である。人口・順位関数として

$$P = f(R) \quad \text{----- (1)}$$

とすると式(1)は減少関数である。ある一定の地域の大きさの順位 R_i が R_{i+1} になった時人口 P_i は P_{i+1} になり

$$-\frac{\partial P/P}{\partial R/R} = -\frac{R}{P} \frac{\partial P}{\partial R} = \gamma \quad \text{----- (2)}$$

と表せる。ここを γ は R に対する P の弾力性(elasticity)である。

今これを式(7)を連続関数と仮定し、かつ γ を一定とすると次式が得られる。

$$P = \{(\partial P / \partial R) / \gamma\} \cdot R \quad \text{----- (3)}$$

ある一定の地域をとり都市の人口 P と順政比との関数は減少関数であるが、一般に R が小さい時は P は急減するが R が大きくなるにつれて減少率は急減すると思われるので次式のようなべき関数はこれらの条件を満たす。

$$P = BR^{-a} \quad (a > 0, B > 0) \quad \text{----- (4)}$$

両式を対数して $\log P = -a \log R + \log B$ (ただし $\log B = \log B$) ----- (5)

これは1941年にジッスが提議したランクサイズルールの式である。ここを果を一つの地域と考へ、ある一定の地域内の最大の人口規模をもつ都市を第一位の都市とし、各々の地域を40番目までとり最小二乗法によりパラメーター a 、 b を求めたのが表-1である。ここを青森を一つの例にとり昭和35年、昭和40年、昭和45年、昭和50年までの各時点における変遷を示したのが図-1である。次に利率の考えを用いて毎月半後の最も小さくなる点とそのときの毎月半後による検討を行った。また(4)式を微分することにより各々の点の傾きによる検討を試みた。

年	昭和35年		昭和40年		昭和45年		昭和50年	
県	a	b	a	b	a	b	a	b
青森	0.842	5.325	0.892	5.353	0.725	5.338	0.764	5.431
岩手	0.632	5.171	0.670	5.195	0.704	5.217	0.725	5.244
宮城	0.694	5.225	0.721	5.235	0.778	5.311	0.836	5.398
秋田	0.672	5.116	0.705	5.130	0.760	5.167	0.817	5.223
山形	0.751	5.220	0.837	5.337	0.874	5.381	0.932	5.411
福島	0.640	5.258	0.775	5.367	0.971	5.528	0.995	5.554

表-1 ランクサイズルールによるパラメ-5の値

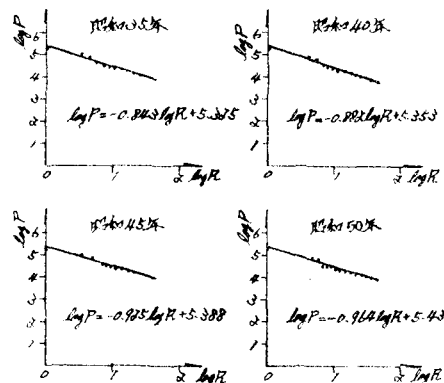


図-1 ランクサイズルール(青森県)

3. おわりに

本解析においては、地域の特徴を把握することは地域計画に極めて重要であるとの認識に基づいて地域における人口分布と時系列的に交通との関連、ヒンターランドとの関連、都市相互間の位置、地域的要素なども考慮し分析を行った。地域の特徴は地域人口分布、交通との関連、ヒンターランドとの関連、都市相互間の位置、時系列的変遷、地域的要素などとの因果関係とみることにより、より明確に把握できると思われる。

参考文献

- 1) G. A. Stewart : Empirical Mathematical Rules Concerning the Distribution and Equilibrium of Population, *Geographical Review* Vol. 37, 1947
- 2) G. K. Zipf : Human Behavior and the Principle of least Effort, Addison-Wesley Press, Cambridge, Mass., 1949
- 3) ジョージ・ザンズ : クリスチャン・都市の土地と発展 大田俊
- 4) 西, 健 : 人口地理学の理論と分析 野車書房
- 5) 斎藤次郎 : 社会経済学のための数学入門 東洋経済