

# 都市の規模別分布は順位規模法則と対数正規分布モデルのどちらに 適合するのか？－小地域人口統計と GIS による検証－

井上 孝

## Which Does City Size Distribution Depend on, Rank-Size Rule or Lognormal Distribution Model?: An Examination by Small Area Population Statistics and GIS Takashi INOUE

**Abstract:** The purpose of this study is to examine which model city size distribution depends on, rank-size rule or lognormal distribution model. First, two types of urban population were defined using small area population statistics and GIS: (1) high-density-area population by cluster and (2) high-density-area population by municipality. Secondly, both of those data were applied to the above two models. As a result, data (1) fitted almost completely into rank-size rule and data (2) fitted relatively into lognormal distribution model.

**Keywords:** 都市人口 (urban population), 順位規模法則 (rank-size rule), 対数正規分布モデル (lognormal distribution model), 小地域人口統計 (small area population statistics), GIS

### 1. はじめに

都市の規模別分布については、これまで数学的に整合しない2つのモデル、すなわち、順位規模法則と対数正規分布モデルへの適用がなされてきた（鈴木、1985）。これに対して井上（1998）は、自治体別の都市人口が後者に当たはまり、自治体の境界とは無関係に定まる、人口集積地のかたまり（クラスター）を単位とする人口が前者に当たはまるとの仮説を提示した。本研究は、小地域人口統計と GIS を用いてこの仮説を検証することを目的とする。

### 2. データ

一般に、集計レベルの人口データは自治体単位で得られるので、クラスター別の人口集積地の人口を算出するのは従来相当に困難であった。実際、管見ではそのようなクラスター別の人口データをこれらのモデルに適用した事例は皆無である。しかし、近年、非集計レベルに近い小地域人口データが入手しやすくなり、GIS を用いれば上述のようなクラスター別の人口の算出が容易になりつつある。そこで本研究では、GIS を用いて、一定の人口密度（1 平方キロあたり 1,000 人以上、2,000 人以上、4,000 人以上）を有する小地域を人口集積地とし、それらをクラスター単位と自治体単位に集計した人口（それぞれ、クラスター別人口と自治体別人口と呼ぶ、ただし、人口 100 人以上）を 2 つのモデルに適用する。

---

井上 孝 〒150-8366 東京都渋谷区渋谷 4-4-25

青山学院大学経済学部

Phone: 03-3409-6064

E-mail: t-inoue@cc.aoyama.ac.jp

### 3. 適用結果

#### 3.1 順位規模法則への適用

クラスター別人口と自治体別人口のそれぞれについて、順位の対数値と人口の対数値との関係を示したのが図-1と図-2である（いずれも1平方キロあたり1,000人以上の人口集積地）。これらの図によれば、前者はほぼ直線状の形を示しており順位規模法則が成立しているとみなせるが、後者は直線状とはいがたく順位規模法則への適合度は低い。ちなみに、単回帰分析を施した場合の補正R<sup>2</sup>乗値はそれぞれ0.96と0.77である。

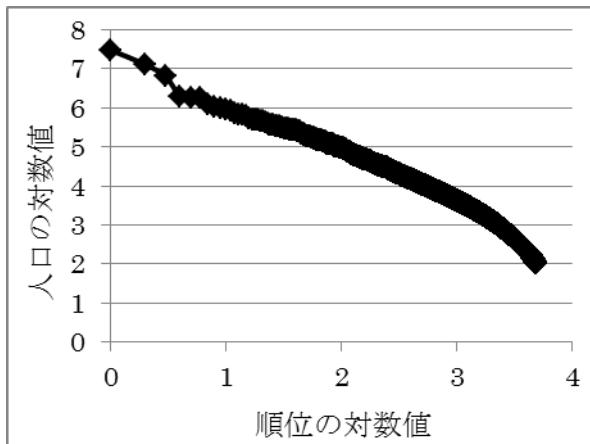


図-1 クラスター別人口の順位と規模の関係

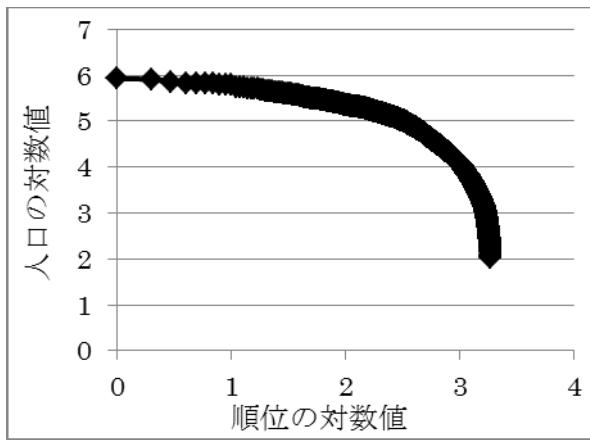


図-2 自治体別人口の順位と規模の関係

#### 3.2 対数正規分布モデルへの適用

クラスター別人口と自治体別人口のそれぞれについて、人口の対数値別の度数分布を示したのが図-3と図-4である（いずれも1平方キロあた

り1,000人以上の人口集積地）。これらの図によれば、前者は左右非対称で正規分布から大きくかい離しているが、後者は相対的には正規分布に近いと判断できる。ちなみに、後者は歪度と尖度による検定において正規分布であることが棄却されなかった。

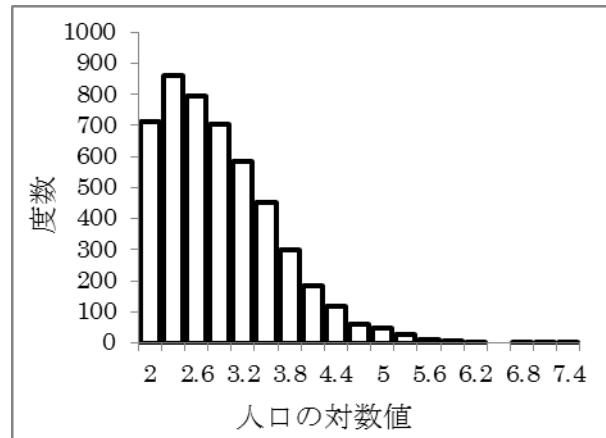


図-3 クラスター別人口の対数値の度数分布

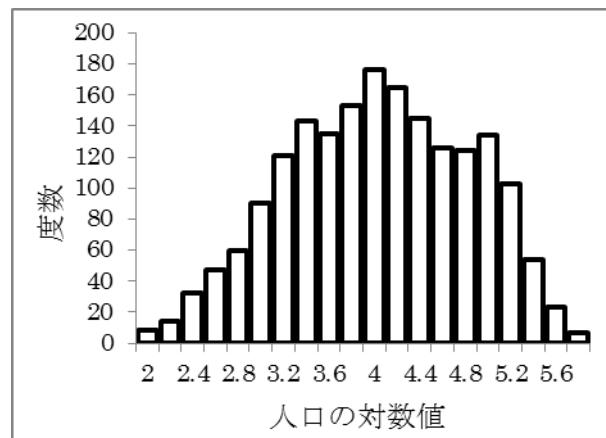


図-4 自治体別人口の対数値の度数分布

以上の2つのモデルへの適用結果より、井上が示した仮説がほぼ証明できたといえる。

#### 参考文献

- 井上 孝（1998）：都市人口に関する順位規模法則と対数正規分布モデルの整合性について。  
理論地理学ノート，11，1-8.  
 鈴木啓祐（1985）：「人口分布の構造解析」，大明堂。