

人口集積に関する基礎的研究 (I)

正員 山村悦夫*

1. 緒 言

現代は「都市人口爆発」の時代であるといわれており、この人口の都市への集中が市民文化の変遷や発展を規定し、市民生活のあらゆる方面にのぞく歪を生じさせている。

特に、この緊急なる課題を持つ日本では、それらの問題の解決をはかるための都市計画、地域計画などの立案が各方面で、ますます激しく論ぜられている。

それゆえに、これらの計画の基本要素としての人口動態、特に、人口の地域集積に関する発展過程の究明がより必要となってきたのである。

この研究においては、これらの人口集積過程の解析の第1段階として、 γ 曲線にもとづくマクロ的な解析をおこなうものである。

はじめに、都道府県の人口動態に注目して、1955年から1965年間に於ける、動態の変化について考察する。

次に、最近、統計が整えられた、人口集中地区の人口変動について、全国の各都市を分類して、その都市の人口規模別、地域別の分析を試みるものである。

2. 集積分析について

集積分析に関する方法は、いろいろ考えられているが、ここでは、小川博三教授の提唱する γ 曲線に基づき、著者の数学的展開により集積分析を試みるものである。

γ 曲線は、基本要素を x 軸に、従属要素を y 軸にとり、その累積をとって描くものである。

この分析で、問題となるのは、集積地域と非集積地域とをいかにして分けるかであるが、著者の考えとして、 γ 曲線に、原点、 $(1, 1)$ を通る曲線 $y = x^b$ の式をあてはめ、その曲線の曲率に注目する。

すなわち、曲率が最大の点においては、その前後に集積の1つのパターンの変化が生じていると考えられる。

したがって、その点を境として両地域を区別することにする。ここで、この点を集積点と定める。

なお、曲率は、式が X, Y 軸で示されているので簡単に求められる。

そこで、

$$ds^2 = dx^2 + dy^2, \quad dy/dx = \tan \theta$$

とおくと、関係式は次のようになる。

$$\frac{d}{d\theta} \left(\frac{dy}{dx} \right) = \frac{d}{d\theta} (\tan \theta) = \sec^2 \theta$$

$$\begin{aligned} \frac{d}{d\theta} \left(\frac{dy}{dx} \right) &= \frac{d}{dx} \left(\frac{dy}{dx} \right) \frac{dx}{d\theta} = \frac{d^2 y}{dx^2} \cdot \frac{dx}{d\theta} \\ &= \sec^2 \theta = 1 + \tan^2 \theta \end{aligned}$$

したがって、

$$\frac{dx}{d\theta} = \frac{1}{y''} (1 + y'^2)$$

$$\frac{ds}{dx} = \sqrt{1 + (dy/dx)^2} = \sqrt{1 + y'^2}$$

ここで、

$$dy/dx = y', \quad d^2 y/d^2 x = y''$$

曲率 $d\theta/ds$ は次の式となる。

$$d\theta/ds = y'' / (\sqrt{1 + y'^2})^3$$

さらに、集積を構成している各要素が、どのように変化しているのかという分析について、ここで求められる係数 b に注目する。この係数を集積係数と名づける。

そこで、この集積係数を基本要素として、 x 軸にとり、 y 軸に、その構成比をとって、その構成変化を分析するのである。この分析方法を分布分析 (Distribution Analysis) と名づける。

3. 都道府県人口の変動

はじめに、都道府県別の人口の時系列的変化の分析として、さきの γ 曲線を求めてみる。

そこで、1955年の都道府県の人口を基本要素として、1960年、1965年の集積の状態を γ 曲線にあてはめてみると図-1に示すようになる。

これによると、1960年、1965年と時がたつにつれて、地域集積がより進行していることがわかる。

次に、これらの地域の中で、どの地域がどのように変化しているか、明らかにするため、分布分析 (Distribution Analysis) をおこなってみる。

その結果は、図-2, 3に示すように求められる。

これより明らかのように、1955年から1960年への変化

* 北海道大学工学部 助手

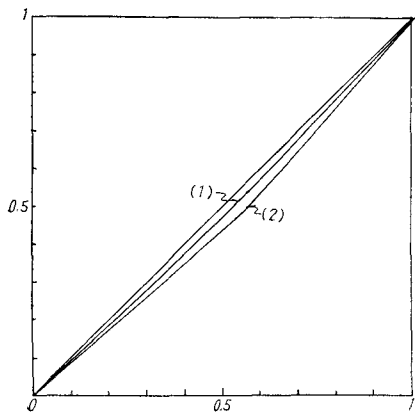
にともなう集積の結果は、主に、東京都、大阪府、愛知県、神奈川県への人口集中によることがわかる。

ところが、1960年から1965年にかけては、むしろ、東京都、大阪府の2大中心から、その周辺県の埼玉県、神奈川県、千葉県、兵庫県に急激なる人口増加がもたらされ、

東北、四国、南、北九州の急激なる人口減少とあいまって、 γ 曲線の集積が進行しているのである。

さらに、分析を深めて、都道府県別の転出入分析をおこなってみる。

そこで、1956年から1960年間と、1961年から1965年



- 1955年都道府県別人口
- (1) 1960年都道府県別人口
 $y = x^{1.04847} \quad R = 0.99994$
- (2) 1965年都道府県別人口
 $y = x^{1.11075} \quad R = 0.99968$

図-1

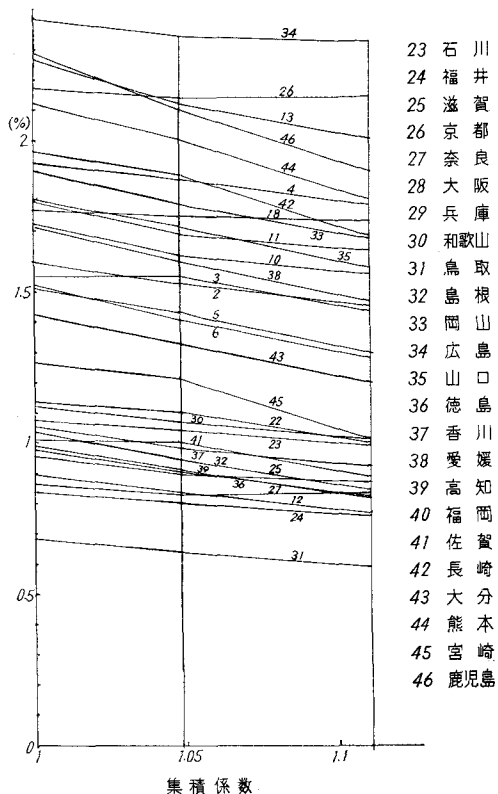
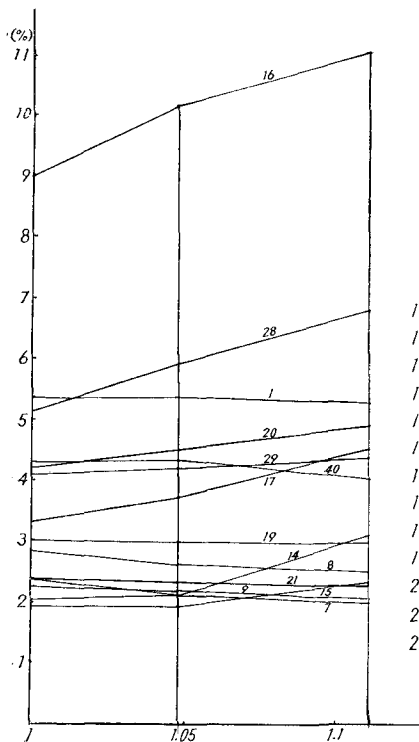
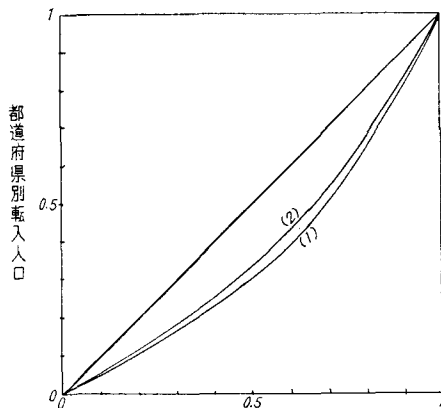


図-3



集積係数

図-2



- 都道府県別転出入口
- (1) 1956 ~ 1960
 $y = x^{1.44344} \quad R = 0.99494$
- (2) 1961 ~ 1965
 $y = x^{1.38570} \quad R = 0.99560$

図-4

間の転入転出人口の累積を求め、その間の転入転出人口を分析する。

転出と転入人口の関係に注目して、転入人口を基本要素として、 η 曲線を求めると図-4 のようになる。

これより、1956 年から 1960 年間で、転入人口に対して、きわめて転入人口の高いのは、東京都、大阪府となっている。

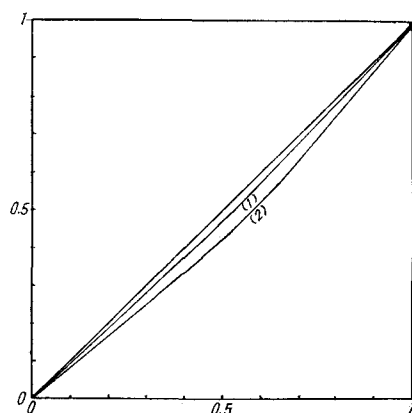
1960 年から 1965 年間で、東京都が退潮し、その周辺県がきわめて高い値を示している。

このことは、さきに述べた、人口集積の変化を裏付けるものである。

特に、東京都は、社会増加の著しい縮小であるが、流入人口の単なる減少ではなく、流出人口の激増によるものであり、その流出人口が、その周辺県へ流出したものである。それにより、極端な東京都、大阪府の人口集積から、その周辺県へと平均的分布へ変化したことによる。

これは、世界の近代都市にみられる郊外化現象を示していると思われる。

次に、都道府県別の出生率の時系列的変化について η 曲線を求めると図-5 のようになる。



1955 都道府県別出生率

(1) 1960 都道府県別出生率

$$y=x^{1.06578} \quad R=0.99990$$

(2) 1965 都道府県別出生率

$$y=x^{1.16534} \quad R=0.99949$$

図-5

これより、出生率の増加している地域の変化をみると、1960 年を境として大きく変化していることがわかる。

特に、出生率の増加している地域は、埼玉、千葉、神奈川県で、東京周辺県、愛知県、大阪府などである。

このことは、これまでの高出生率を示す地域は、いわゆる農業中心の地域で、人口流出の高い地域であった。

しかし、現在、これまで出生率の高かった人口流出地型において、人口流出が再生産年齢人口を選択する結果、その人口の基本構造は出生に不利となり、出生率を引き下げ

ることとなり、反対に、人口流入地域は、出生率を引き上げることになる。

最近においては、人口流出地域のなかには、出生率が全国水準以下の県がみられる。

それと反対に、人口流入地域、ことに、東京都周辺県、東海、近畿臨海地域の出生率が全国水準以上となっている県がみられる。

このように、日本の人口地域分布に大きな2つの変動が進行しつつあるのである。

4. 人口集中地域人口の変動

1950 年以後に誕生した、多数の市には農村的地域が、かなり広い範囲にわたって包含されており、行政上の市域と実体的な都市地域との隔たりは拡大しているのである。

そこで、総理府統計局では、1960 年の国勢調査において、より実体的な都市地域についての人口統計資料を提供する目的をもった地域として「人口集中地域」を設定した。

人口集中地域は 1960 年の国勢調査にもとづいて、市町村の境域内で人口密度が 1 平方キロメートル当り、約 4,000 人以上の調査区が隣接して、人口 5,000 人以上を有する地域をいう。

この調査は 1960 年からおこなわれており、1965 年と 2 回の調査がなされている。

人口集中地区は Densely Inhabited Districts Area と呼ばれ、普通、略して DID と呼んでいる。

そこで、1960 年から 1965 年で全国の都市の人口集積を分析するとして、この DID 地域の人口の変化に注目して、次の 4 つのパターンに都市を分類して、その規模別、地域別の人口集積分析をおこなう。

A 型：DID 地域と DID 以外の地域の人口がともに増加している都市で、社会増加の著しい都市である。

B 型：DID 地域と DID 以外の地域の人口がともに減少している都市で、社会減少の著しい都市である。

C 型：DID 地域の人口は増加しているが、DID 以外の地域の人口は減少している都市で、都市域内で、中心部への人口集中、あるいは、市域外から、当核都市中心部への移動により中心部の人口の増加の著しい都市である。

D 型：DID 地域の人口は減少しているが、DID 以外の地域の人口が増加している都市で人口の分散している都市である。絶対数においては少ない。

そこで、はじめに、都市規模別の人口集積について分析してみる。

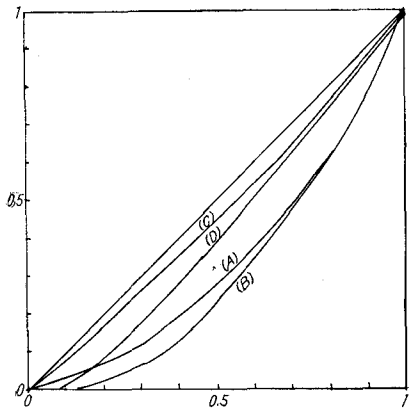
都市規模を 5 万未満、5 万から 10 万未満、10 から 15

万未満, 15 万から 20 万未満, 20 万から 30 万未満, 30 万以上にわけろ。

次に、全国の同上の規模別都市数を基本要素として、さきの分類型の都市がどの規模の都市に多いかの分析として、 η 曲線を求めてみると 図-6 に示すようになる。

さらに、その構成の変化を調べるために、集積係数を基本要素として、分布分析 (Distribution Analysis) をおこなうと 図-7 のようになる。

これより明らかなように、



人口規模別都市数

(A) $y = x^{1.95277}$ $R = 0.99859$
 (B) $y = x^{2.86198}$ $R = 0.92502$
 (C) $y = x^{1.13597}$ $R = 0.99964$
 (D) $y = x^{2.41424}$ $R = 0.89568$

図-6

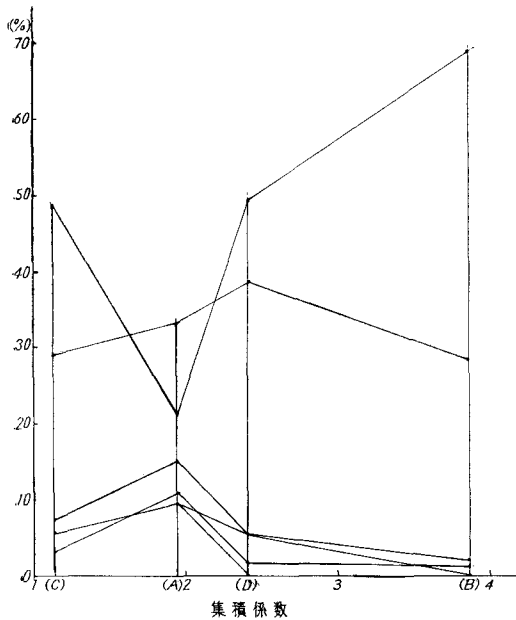


図-7

- A 型: 20 万から 30 万未満, 50 万以上の都市に多く、ほとんどが県庁所在地である。
- B 型: 5 万未満の都市に多い。
- C 型: 平均的に分布している。規模差はあまりみられない。
- D 型: 5 万未満, 5 万から 10 万未満都市に多い。

これらから明らかなように、都市への人口集積は一様ではなく、人口の減少している都市は全体の 40% 近くあり、その多くは、10 万未満の都市であることがわかる。

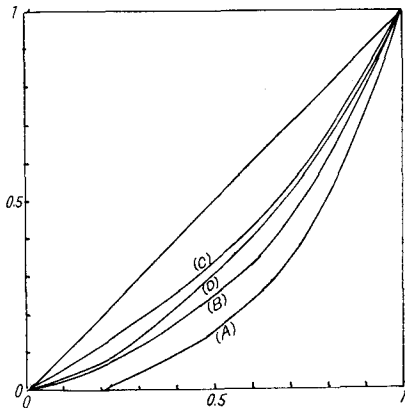
そこで、人口規模 5 万未満, 5 万から 10 万未満の都市に注目して、その地域別の人口集積の分析をおこなってみる。

ここで地域区分は次のように定める。

- 北海道: 北海道
- 東北: 青森, 岩手, 宮城, 秋田, 山形, 福島, 新潟
- 関東内陸: 茨城, 栃木, 群馬, 山梨, 長野
- 関東臨海: 埼玉, 千葉, 東京, 神奈川
- 東海: 岐阜, 静岡, 愛知, 三重
- 北陸: 富山, 石川, 福井
- 近畿内陸: 滋賀, 京都, 奈良
- 近畿臨海: 大阪, 兵庫, 和歌山
- 中国山陽: 岡山, 広島, 山口
- 中国山陰: 鳥取, 島根
- 四国: 徳島, 香川, 愛媛, 高知
- 北九州: 福岡, 佐賀, 長崎, 大分
- 南九州: 熊本, 宮崎, 鹿児島

はじめに、5 万未満の都市について分析してみると 図-8 のように η 曲線が求められる

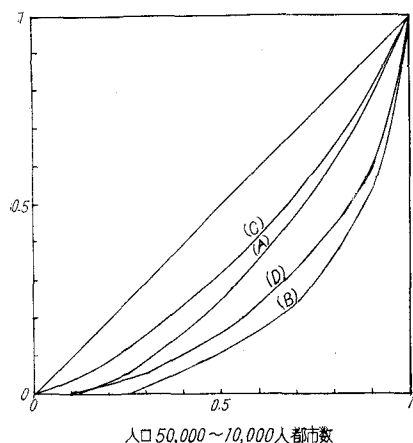
- A 型: 関東臨海, 近畿内陸, 近畿臨海, 東海
- B 型: 南九州, 北九州, 関東内陸, 山陰
- C 型: 平均比に分布しており、あまり地域差はみられない



人口50,000未満の都市数

(A) $y = x^{4.64585}$ $R = 0.95591$
 (B) $y = x^{2.34324}$ $R = 0.90224$
 (C) $y = x^{1.40011}$ $R = 0.99295$
 (D) $y = x^{2.40847}$ $R = 0.89797$

図-8



人口50,000~10,000都市数

(A)	$y = x^{3.24889}$	$R = 0.95428$
(B)	$y = x^{4.64290}$	$R = 0.95018$
(C)	$y = x^{1.98292}$	$R = 0.92457$
(D)	$y = x^{3.35538}$	$R = 0.98466$

図-9

ない。

D 型：近畿臨海，東海，山陰，北九州

次に，5万から10万未満の都市について分析してみると図-9のようになる。

同様に，分類型別に求めてみると，

A 型：東海，関東臨海，近畿臨海

B 型：北九州，南九州，四国，北海道

C 型：あまり地域差はみられない。

D 型：北陸，四国，山陰，関東内陸

以上から明らかなように，10万未満の都市においては，関東臨海，近畿臨海，東海などでは発展している都市が多いが，逆に北九州，南九州，四国，山陰などでは衰退の著しいことを示している。

また，C型の中心地域の発展型は，地域差はあまりみられなく，一様に分布していることがわかる。

5. 結 言

この小論では，全国の人口集積を都道府県別，都市別にマクロ的に分析を試みたもので，人口集積研究の第1段階である。

しかし，この分析結果によっても，全国の地域人口の変動のパターンは，増加と減少の両極に分裂する急激な変動を示しつつあることがわかる。

このように，人口地域分布のはげしい変化は人口集積によるのである。

特に，1960年以後において激化した人口変動の累積の結果として，大都市を持つ少数の都道府県，その周辺の県の自然増加率が多く，農村県を上廻りはじめており，10万未満の地方都市で，自然増加が負となる市町村が続出してきているのである。

このように，さまざまな要因によって，地域人口分布は大きく変動を示している。

なお，この発表にあたり，この研究分野における先駆的に研究され，著者の地域集積に多大な示唆をあたえてくださった北海道大学小川博三教授，五十嵐日出夫教授の御援助に心から感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) M. Ueda: "Urbanization and Changes in the Economically Active Population in Japan". Bulletin of the International Statistical Institute. Vol. XXXVIII, Part II, Tokyo, 1961.
- 2) 上田正夫: "わが国人口再生産力の地域構造に関する研究". 人口問題研究所年報, 第1号, 1956.
- 3) 上田正夫: "都道府県別人口の移動純量に関する研究". 人口問題研究所年報, 第6号, 1961.
- 4) 館 稔: "形式人口学—人口現象の分析". 古今書院, 1960.
- 5) 館 稔: "日本の人口移動". 古今書院, 1963.
- 6) 館 稔: "人口分析の方法". 古今書院, 1963.
- 7) S. Uchino: "Pattern of Population Accumulation in Cities and Regional Distribution". Theory and Development of Middle Size Cities. Vol. III, 1969.
- 8) K. Hattori: "The order of areas and Urbanization". Theory and Development of Middle Size Cities. Vol. III, 1969.
- 9) M. Tachi and M. Ueda: "A Statistical Study on the Variation of Basic Demographic Phenomena by the Size of Communities". Archives of the Population Association of Japan, 1952.
- 10) B. J. L. Berry and W. L. Garrison: "Alternate explanations of urban rank-size relationships" Ann. Assoc. of Amer Geographers, Vol. 40, No. 1, March 1958.
- 11) E. M. Hoover: "The Measurement of Industrial Localization". The Review of Economic Statistics. Vol. 18, 1936.
- 12) Etsuo Yamamura: "Areal Concentration of Commercial Function (I)". The Proceedings of Operations Research Society, Tokyo Conference, 1969.