

【研究ノート】

首都圏の人口重心の移動と 鉄道輸送量の推移との関連

石 南 國
中 村 和 浩

1. 人口重心の測定方法

人口分布の中心的位置のひとつが人口重心である。舘 稔氏によれば⁽¹⁾、それは、特定の地域の特定の時刻における人口統計集団の各統計単位が占める、緯度と経度との算術平均が人口重心の位置である。すなわち特定の地域を幾何学的平面と仮定し、その上に分布する人口統計集団の各統計単位の重さが相等しいと仮定した場合この平面を支えるひとつの点が人口重心であり、その地理学的位置が人口重心の位置である。通常、この点の位置は緯度、経度によって表わされる。

実際にこの位置を測定する場合、鈴木啓祐氏によれば⁽²⁾、いま、 X 、 Y 軸 2 軸の直交座標が (x, y) ($j=1, 2, \dots, n$) である位置に人口、 P が分布するとき、

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n P_j X_j}{\sum_{j=1}^n P_j} \quad (1 \cdot 1)$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{j=1}^n P_j Y_j}{\sum_{j=1}^n P_j} \quad (1 \cdot 2)$$

の式によって示される。

しかし、通常、個人の居住する位置を測定するのは困難であるので、観察地域をいくつかの小地域に分け、その地域的位置と人口とを用いて、その観察地域内の人口重心を測定するのである。ただし人口重心は事象の地域分布の単なる算術平均であるから、対象地域内で事象の密度の最も高い地域にあるとは限らないとされる。

本稿では首都圏の人口重心の位置を測定し、その人口分布の変動を明らかにする。この場合の首都圏とは鉄道の通勤通学輸送との関係から50キロ圏内を中心とした、首都交通圏を対象とするものである。この首都圏の鉄道輸送、特に通勤・通学輸送は南部・東部から北部・西部へと発展してきている。そこで人口重心と鉄道輸送の年次別変化を示し、その関連性を明らかにすること

る。

ここで測定された人口重心の位置を地図上に示してみると、図2のように東京都世田谷区内にある。ここで示した経度および緯度の単位は“度”で示してある。したがって、例えば北緯139°42′は139.70°となる。表1によると、1950年から1965年までは人口重心は南西方向へ移動しており、それ以後は北西方向へほぼUの字型に移動している。1950年から1980年の30年間に首都圏の人口重心は北西へ約1.7キロ移動しているのである。

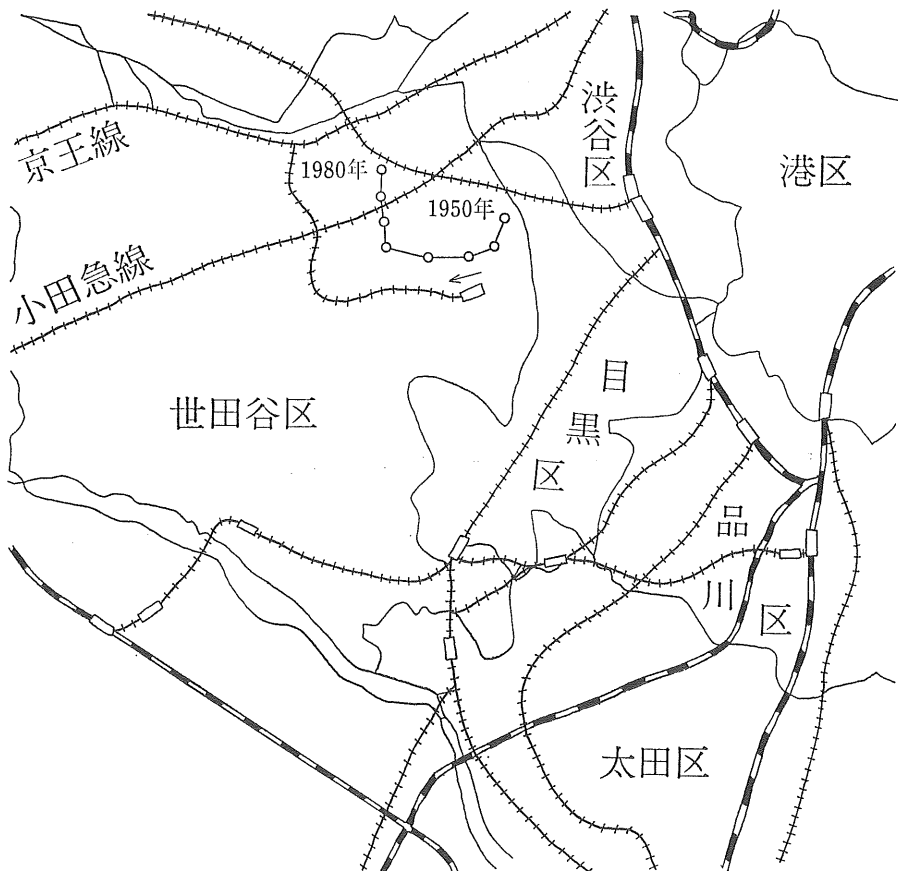
つぎに人口重心の移動距離を測定してみることにしたい。鈴木啓祐氏によると、「人口重心……の移動は、人口移動の結果であるとみなし得るから、それらの点の移動距離を $D(\Gamma)$ 、その移動の観察時間の時間を T としたとき、単位時間あたり移動距離 $\delta\Gamma$ 、すなわち、

$$\delta\Gamma = \frac{D(\Gamma)}{T} \quad (2 \cdot 1)$$

が人口移動の指標として用いられ得る」。(4)

この人口重心の動きは、年間移動距離で算出される。この値は次の式によって得られる。すなわち

図2 首都交通圏の人口重心の推移



$$\delta\Gamma(E) = \frac{D\Gamma(E)}{T} = \frac{\{T(E)_t - \Gamma(E)_{t-T}\}}{T} \quad (2 \cdot 2)$$

$$\delta\Gamma(N) = \frac{D\Gamma(N)}{T} = \frac{\{\Gamma(N)_t - \Gamma(N)_{t-T}\}}{T} \quad (2 \cdot 3)$$

$$\delta\Gamma \sqrt{\{\delta\Gamma(E)\}^2 + \{\delta\Gamma(N)\}^2} \quad (2 \cdot 4)$$

ただし、 $\delta\Gamma(E)$ 、 $\delta\Gamma(N)$ および $\delta\Gamma$ は、それぞれ、人口重心の位置の東西方向、南北方向の1単位時間（1年）あたりの平均移動距離、および、方向と無関係に測定した1単位時間（1年）あたり平均移動距離であり、添字 t および $t-T$ は、時点 t および $t-T$ における値を示し、 T は1時間内の単位時間数である。また移動距離の単位は度であり、 $\delta\Gamma(E)$ は、東方への移動距離を正の値で示し、 $\delta\Gamma(N)$ は、北方へのそれを正の値で示している⁽⁶⁾。

以上にしたがって首都圏の人口重心の移動距離を測定すると、人口重心の位置の年間平均移動距離は表2のようになる。平均移動距離は1975年まで次第に大きくなってゆき、その後は小さくなっている。また1960年代にその距離が大きくなってゆき、高度成長期の人口増加が首都交通圏の人口重心にも大きな影響を与えているのを知ることができる。

表2 人口重心の年平均移動距離

| 期 間 | 東 西 方 向 $\delta\Gamma(E)$ | 南 北 方 向 $\delta\Gamma(N)$ | 距 離 $\delta\Gamma$ |
|-----------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1950~1955 | -0.000180 | -0.000520 | 0.00055027 |
| 1955~1960 | -0.000560 | -0.000240 | 0.00060926 |
| 1960~1963 | -0.001380 | -0.000100 | 0.00138362 |
| 1965~1970 | -0.001140 | 0.000320 | 0.00118406 |
| 1970~1975 | -0.000360 | -0.000720 | 0.00080498 |
| 1975~1980 | 0.000020 | 0.000560 | 0.00056036 |
| 1980~1985 | -0.000080 | 0.000200 | 0.00021541 |

(資料) 表1 より作成。

3. 首都圏の鉄道輸送の推移と人口重心の移動の関連

図3は首都圏の鉄道網図である。図4、図5、図6は其中で主要線区の輸送人員の推移である。これで見ると、高度成長期の1965年から1970年にかけて輸送人員の増加率は高くなっている。その後は線区によっては大きな変動がみられるが、次第に減少傾向を見せている。

またJR線と私鉄線を比較してみると、JR線の方に全体的に輸送人員が多い。また1955年から1985年の輸送人員の増加率は、JR線は早い年度から常磐線を除いて輸送人員が多かったためか、私鉄線の方が高くなっている。

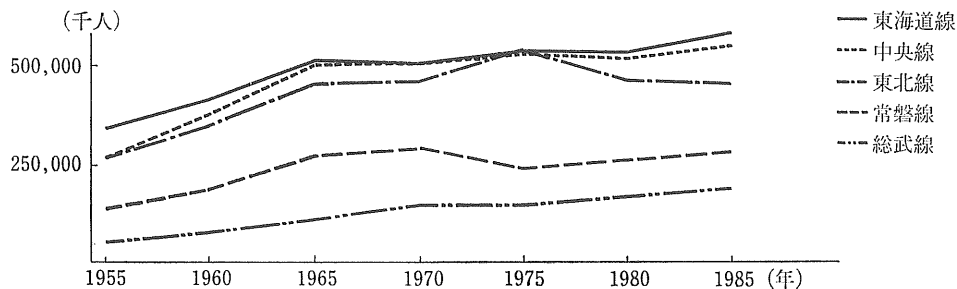
ここで、この鉄道輸送量と人口重心の推移との関連性についてみると、表2で計測した人口重心の年平均移動距離と上記の大主要線区の輸送人員の増加数の推移との間に相関が認められる。

図 3 首都圏の鉄道路線図



(出所) 運輸省地域交通局監修、『昭和63年度，都市交通年報』運輸経済研究センター，34ページ。

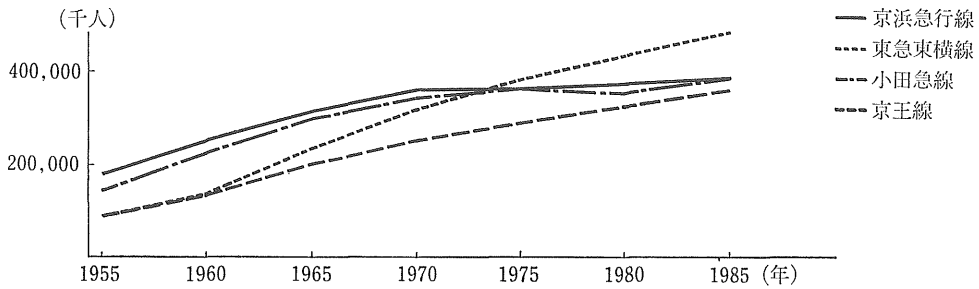
図 4 J R主要線区の輸送人員の推移



各線区の区間は次の通りである。

| | | | | | |
|-------|-------|---------|------|-------------------|---------|
| 東海道本線 | 東京～平塚 | 63.8 km | 常磐線 | 日暮里～牛久 | 50.6 km |
| 中央本線 | 東京～高尾 | 53.1 km | | (1965年までは日暮里～我孫子) | |
| 東北本線 | 東京～栗橋 | 57.2 km | 総武本線 | 東京～八街 | 65.9 km |
| | | | | (1973年以前は御茶ノ水～八街) | |

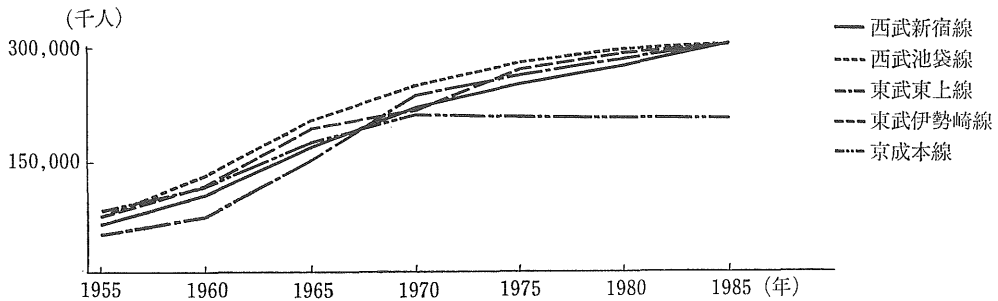
図 5 私鉄主要線区の輸送人員の推移



各線区の区間は次の通りである。

京浜急行 本線 全線(支線を含む) 83.6 km 東京急行 東横線 渋谷～桜木町 26.3 km
 小田急 小田原線 新宿～愛甲石田 48.5 km 京王帝都 京王線 全線(支線を含む) 63.1 km
 (1965年度までは新宿～厚木)

図 6 私鉄主要線区の輸送人員の推移



各線区の区間は次の通りである。

西武 新宿線 全線(支線を含む) 72.1 km 東武 伊勢崎線 浅草～鶯宮 52.1 km
 西武 池袋線 全線(支線を含む) 84.8 km 東武 東上線 池袋～坂戸 40.5 km
 京成 本線 京成上野～成田空港 68.4 km

(出所) 運輸省地域交通局監修, 『昭和46, 50, 63年版 都市交通年報』 運輸経済研究センター, より作成。

表 3 人口重心の移動距離と鉄道輸送量の相関係数

| | | | | |
|-----|-------|--------|--------|--------|
| JR線 | 東海道本線 | 0.164 | 中央本線 | 0.455 |
| | 東北本線 | 0.355 | 常磐線 | 0.553 |
| | 総武本線 | 0.342 | | |
| 私鉄線 | 京浜急行線 | 0.542 | 西武新宿線 | 0.880* |
| | 東急東横線 | 0.890* | 西武池袋線 | 0.845* |
| | 京王本線 | 0.890* | 東武伊勢崎線 | 0.845* |
| | 小田急線 | 0.778* | 東武東上線 | 0.688 |
| | | | 京成上野線 | 0.779* |

* 5%有意水準で有意。

これを計測したのが表3である。

これによると、JR線では相関は認められないものの、私鉄線において人口重心の移動距離と輸送人員増とに相関が認められる。これは上述のJR線と私鉄線の輸送人員の推移の差によっても説明できる部分がある。首都圏においては国鉄路線がまず発達し、その後私鉄線が発達した。つまりJR線の沿線に早くから人口が集中したということ自体この結果を説明する一つの要因となっていたのである。とはいえ鉄道の輸送人員の推移と人口重心の移動量との間の相関性は認められるとあってよいであろう。

4. おわりに

以上の首都圏の人口重心の推移と鉄道輸送量の変動との関連において、首都圏の人口重心は、人口増加が東京都から神奈川県、ついで周辺県の増加率が高まってきていることと符合して推移し、そして人口重心の移動距離が輸送人員の変動と相関連していることを認めることができた。

注

- (1) 舘 稔、『形式人口学』古今書院、1965年、415～425ページ。
- (2) 鈴木 啓祐、『人口分布の構造解析』大明堂、1985年、27～31ページ。
- (3) 運輸省地域交通局監修、『昭和63年度 都市交通年報』運輸経済研究センター、1～2ページ。
- (4) 鈴木 啓祐、『空間人口学(上)』大明堂、94～97ページ。
- (5) 鈴木 啓祐、「わが国の人口中心とその移動」『人口学研究』第2号、1979年5月、19ページ。