

# 日本人口の地域的分散度について<sup>1)</sup>

久 沢 智 雄

## § 1. はじめに

日本の最近の人口移動の大きな特徴は、大都市圏への人口集中現象である。

人口集中現象をとらえる手法としては人口ポテンシャルの手法（たとえば館（1963）p. 125-127を参照）があるが、本稿では、人口の地域的分散度を考察する。2次元データの場合、たとえば人口であれば、その代表値としては、人口重心がある。人口重心は、人口の平均的な平行移動現象を端的にとらえはするが、地域的集中化をとらえるには、人口の地域的分散度の推移を時系列的に観察する方がより適切である。

本稿では、人口の地域的分散度の尺度として、2次元の場合の標準偏差に相当する、標準距離あるいは標準長円に着目して、日本全国のデータについて若干の試算を行ったものである。

過去の関連する研究としては、Linders (1933) は人口の（慣性）長円について考察している。Bachi (1962) は、標準距離の概念を各種の地域分析のための手法として提示している。佐藤 (1950) は2次元度数分布のChebycheff不等式の定式化において長円を利用している。Mahalanobis (1930) は、多

---

1) 本稿の主体をなすのは、昭和48年秋の北海道経済学会で発表した『日本人口の地域的分散度について』である。一応試算してみてこの方法の得失を判明したので、その後のデータも付け加えたりして改算することも考えたが、このままの形でこの方法の得失があきらかとなると思われるので、一応当初のものに近い形で発表することとした。

変量解析における Mahalanobis の汎距離を考察している。このねらいは分散度の尺度ではないが、形式的に類似している点がある。

分散度の尺度の応用例としては、Klatzmann (1953) (フランスの農産物等の地域分布について)、Bachi (1965) 市街地内の面積・人口・ホテルなどの地域分布について、板倉肇 (1968) などがある。

## § 2. 2次元の分散度の尺度

### 2. A 序説

2次元の分散度の尺度として、「標準円」および「標準長円」を考える。

日本の全域を平面上に投影し、平面上の直交座標  $(x, y)$  にもとづいて考える。

記号

$n$  個の地点の

$x$  座 標 :  $x_1, x_2, \dots, x_n$

$y$  座 標 :  $y_1, y_2, \dots, y_n$

所在人口 :  $p_1, p_2, \dots, p_n$

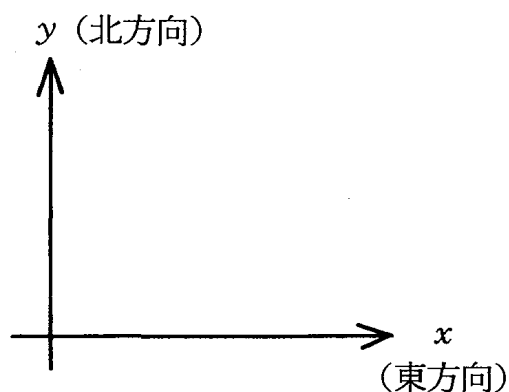
総 人 口 :  $p = \sum_i p_i :$  (1)

人口重心の座標  $(\bar{x}, \bar{y}) :$

$\bar{x} = \sum_i \frac{p_i}{p} x_i, \bar{y} = \sum_i \frac{p_i}{p} y_i :$  (2)

人口をウェイトとする  $x, y$  座標の分散・共分散 :

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x^2 &= \frac{1}{p} \sum p_i (x_i - \bar{x})^2 = \sum \frac{p_i}{p} x_i^2 - \bar{x}^2 \\ \sigma_y^2 &= \frac{1}{p} \sum p_i (y_i - \bar{y})^2 = \sum \frac{p_i}{p} y_i^2 - \bar{y}^2 \end{aligned} \right\} \quad (3)$$



$$\sigma_{xy} = \frac{1}{p} \sum p_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \sum \frac{p_i}{p} x_i y_i - \bar{x} \bar{y} \quad (4)$$

以下  $\sigma_x \neq 0, \sigma_y \neq 0$  として述べる。

## 2. B 標準円

人口をウェイトとする、各地点と人口重心との距離の標準偏差を  $\sigma_1$  とする。

$$\begin{aligned} \sigma_1^2 &= \frac{1}{p} \sum p_i r_i^2 = \frac{1}{p} \sum p_i \{(x_i - \bar{x})^2 + (y_i - \bar{y})^2\} \\ &= \sigma_x^2 + \sigma_y^2 \end{aligned} \quad (5)$$

ここで  $r_i$  は  $(x_i, y_i)$  と重心  $(\bar{x}, \bar{y})$  との距離で

$$r_i^2 = (x_i - \bar{x})^2 + (y_i - \bar{y})^2 \quad (6)$$

である。

そこで、 $\sigma_1$  を人口分布の標準半径とよび、重心を中心とする半径  $\sigma_1$  の円を、人口分布の標準円とよぶことにする。

流通座標を  $(X, Y)$  とするとき、標準円の方程式は

$$(X - \bar{x})^2 + (Y - \bar{y})^2 = \sigma_1^2 \quad (7)$$

である。

### 《標準円の性質》

#### 1° (Chebyshev の不等式)

正数  $\lambda (> 1)$  について、重心  $(\bar{x}, \bar{y})$  を中心とする半径  $\lambda \sigma_1$  の円内

$$(X - \bar{x})^2 + (Y - \bar{y})^2 \leq \lambda^2 \sigma_1^2 \quad (8)$$

には、全人口の  $(1 - \frac{1}{\lambda^2}) \times 100\%$  以上が含まれる。

(証明は 1 次元の Chebyshev 不等式による。)

#### 2° (標準円の面積 $S_1$ )

$$S_1 = \pi \sigma_1^2 = \pi (\sigma_x^2 + \sigma_y^2) \quad (9)$$

## 2. C 標準長円

これは力学でいう慣性長円にあたるものである。

$(X, Y)$  を流通座標として、重心を中心とする長円

$$\left(\frac{X - \bar{x}}{\sigma_x}\right)^2 + \left(\frac{Y - \bar{y}}{\sigma_y}\right)^2 - 2\rho \left(\frac{X - \bar{x}}{\sigma_x}\right) \left(\frac{Y - \bar{y}}{\sigma_y}\right) = 2(1 - \rho^2) \quad (10)$$

を考える。ここで $\rho$ は、人口をウェイトとする、 $x$ 座標と $y$ 座標の加重相関係数 $[=\sigma_{xy}/(\sigma_x \sigma_y)]$

である。

この長円(10)を人口分布の標準長円とよぶ。

### 《標準長円の性質》

#### 1°(2次元の Chebyshev 不等式)

正数 $\lambda$  ( $>1$ ) について、重心 $(\bar{x}, \bar{y})$ を中心とする標準長円の経を $\lambda$ 倍に拡大した長円内

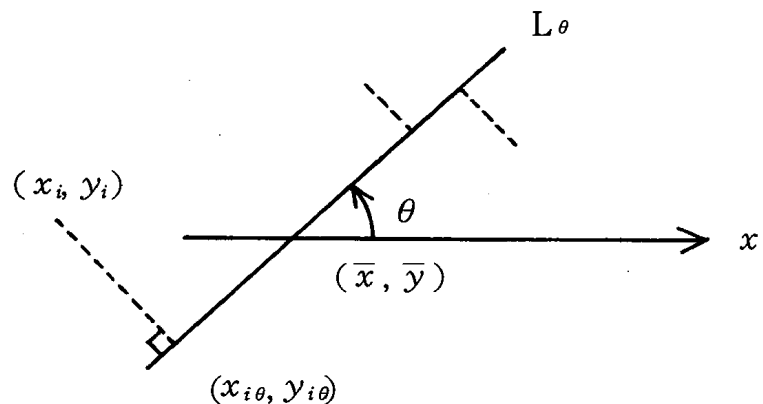
$$\left(\frac{X-\bar{x}}{\sigma_x}\right)^2 + \left(\frac{Y-\bar{y}}{\sigma_y}\right)^2 - 2\rho\left(\frac{X-\bar{x}}{\sigma_x}\right)\left(\frac{Y-\bar{y}}{\sigma_y}\right) \leq \lambda^2 \cdot 2(1-\rho^2) \quad (11)$$

には、全人口の $(1 - \frac{1}{\lambda^2}) \times 100\%$ 以上が含まれる。

(証明は佐藤(1950)を参照)。

#### 2°(任意特定方向の直線上への射影点の標準偏差との関係)

$\theta$ を $0 \leq \theta \leq \pi$ なる任意特定の値とする。重心 $(\bar{x}, \bar{y})$ を通り、 $x$ 軸と正の向きに角 $\theta$ で交わる直線 $L_\theta$ を考える。各人口の $p_i$ の所在点 $(x_i, y_i)$ の、直線 $L_\theta$ 上への正射影



点 $(x_{i\theta}, y_{i\theta})$ を求め、 $L_\theta$ 上へ正射影した人口の1次元的分布の距離の標準偏差を $\sigma(\theta)$ とする。

$$[\sigma^2(\theta) = \sigma_x^2 \cos^2 \theta + \sigma_y^2 \sin^2 \theta + 2\sigma_{xy} \sin \theta \cos \theta] \quad (12)$$

である。]

$\theta$ を変化させるとき、重心から角 $\theta$ の方向に $\sigma(\theta)$ の距離にある点は長円をえがく。この長円は、標準長円の経を $1/\sqrt{2}$ 倍に比例的に縮小したものに一致する。

### 3° 標準長円の諸係数

$$\left. \begin{array}{l} \text{長軸の長さ (半径)} \quad Y_M = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sqrt{D}} \\ \text{短軸の長さ (半径)} \quad Y_m = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sqrt{D}} \end{array} \right\} \quad (13)$$

$$\text{ここで } D = (\sigma_x^2 - \sigma_y^2)^2 + 4\sigma_{xy}^2 \quad (14)$$

$$\begin{aligned} \text{長円の面積: } S_2 &= \pi r_M r_m \\ &= 2\pi\sigma_x\sigma_y\sqrt{1-\rho^2} \end{aligned} \quad (15)$$

$$\text{注) } S_1^2 - S_2^2 = \pi^2(\sigma_x^2 + \sigma_y^2)^2 - 4\pi^2\sigma_x^2\sigma_y^2(1-\rho^2)$$

$$= \pi^2\{\sigma_x^2 - \sigma_y^2\}^2 + 4\rho^2\sigma_x^2\sigma_y^2 = \pi^2 D \geq 0$$

であるから、つねに  $S_1 \geq S_2$  (等号は  $\sigma_x = \sigma_y$  かつ  $\rho = 0$  のときに限る。)

長軸が  $x$  軸となす角  $\theta_1$  :

$$\cos \alpha = \frac{\sigma_x^2 - \sigma_y^2}{\sqrt{D}}, \quad \sin \alpha = \frac{2\sigma_{xy}}{\sqrt{D}} \quad (16)$$

$$\text{となる } \alpha \text{ を求め, } \theta_1 = \alpha / 2 \quad (17)$$

とすればよい。

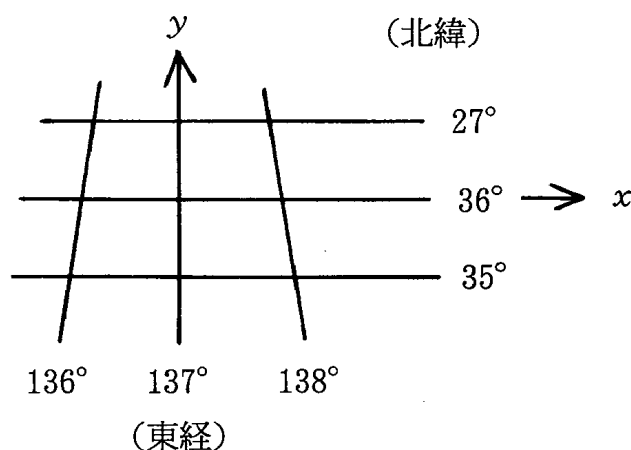
## § 3. 計測方法

今回の暫定試算では次の i) ,

ii) のような簡便化の仮定の下で算出した。

i) 都道府県の重心データのみを利用し、府県内の分散、共分散を無視した。

ii) 日本の全域を平面上に投影するのに、次のような簡便式を用いた。



北緯  $\beta^\circ$  東経  $\alpha^\circ$  の点の、平面座標 (X, Y) を、

$$\left. \begin{array}{l} Y = (\beta - 36) \times 110.948 \\ X = (\alpha - 137) \times \left\{ 1 - \frac{\beta - 36}{72} \right\} \times 90.434 \end{array} \right\} \quad (18)$$

(X, Yの単位はkm)

により定めた。すなわち

東経137°北緯36°の点を原点にとり、緯線は平行等間隔に1°の間隔を110.948 kmとし、経線は放射線状にとり、北緯36°における経度1°の間隔を90.434 kmとし、それより緯度が1°北へ進むごとに経度1°の間隔は1/72ずつ縮小するものと仮定した。

## § 4. 計測結果

### 4. A 日本の人口重心

表1 (10ページ参照) は、国勢調査より算出した、昭和45, 40, 35, 30, 25年の人口重心である。5年の間には、市町村の境界変更等が行われるので、2欄には5年前の人口の重心を、該当年の境界に組み替えて算出したものを示した。たとえば、A・昭和45年の人口重心は(昭和40年)の人口を45年の境域に組み替えて算出した重心と比較している。

3欄の「5年間の移動距離」は、昭和30, 35, 40, 45年は5年間にほぼ東に6,400m~10,700m移動しており、これらの期間に、西日本から東日本に僅かずつ人口がシフトしていることを示している。

11ページ, 12ページの表2-1 (昭和45年人口) および表2-2 ((45年に組み替えた) 昭和40年人口) は、(1)人口, (2), (3)は府県別人口の重心の緯度と経度, (4)と(6)は、5ページ(18)式の平面座標Y, Xを求めるための中間計算結果を、例示してある。

### 4. B 人口分布の2次元分布度

14ページの表3には、重心と分散度に関する結果がまとめてある。1欄は今回、国勢調査報告書にある、都道府県別の重心から計算した、全国的人口重心である。2欄は、これを国調レポートにある全国的人口重心と比較した差であ

---

2) ただし、E, 昭和25年は、昭和10年と比較しており、また昭和10年の人口重心は、昭和25年の境域に組み替えての算出は行っていない。

るが、計算のさいに用いた仮定などが相違しているためか、両者の間にわずかの差が見受けられる。

3 欄は  $x$ ,  $y$  座標の標準偏差と,  $x$ ,  $y$  座標の相関係数  $\rho$  (いずれも人口を加重して計算したもの) がまとめられている。

2 次元分布度の尺度は, 4 欄の標準円と, 5 欄の標準長円である。

4 欄には, 標準円の半径  $\sigma_1$  と, 面積  $S_1 = \pi \sigma_1^2$  が示されている。 $\sigma_1$  は, 30 年/25 年にはほとんど変化はなく, 35 年/30 年は 4.7km 減少し, 高度成長期の 40 年/35 年, 45 年/40 年には 10km 程度の減少を示している。これによって, 高度成長期の人口集中のあらわれをみることができる。

5 欄は標準長円の基本係数を示したものである。長半径  $r_M$ , 短半径  $r_m$ , 面積  $S_2 = \pi r_M r_m$ , 長半径が  $x$  軸となす各  $\theta_1$  が示されている。標準円でみたときと類似した結果であるが, 長円の面積は, 30 年/25 年は横ばい, 35 年/30 年は約 1,600km<sup>2</sup> 減少, 40 年/35 年, 45 年/40 年の高度成長期は 10,400~11,600km<sup>2</sup> の減少となっている。長円の形としては, 短半径と比べて長半径の方が縮小していることが認められる。

13 ページの図 1 では, 日本地図に, 昭和 45 年の標準長円の中心 (重心) と, 長半径と短半径の端点を示したものである。標準長円は, 東北の南部, 関東・中部・近畿・四国の全域, 中国の東部をおおっていることがみてとれる。

## § 5. 方法の評価

以上見てきたように, 標準円あるいは標準長円の推移をみることによって, 日本の人口の集中度の変化を一応は追うことができる。ただし, この尺度はにぶい尺度と云わなければならない。まず人口の重心であるが, これは岐阜県の山中にある。つまり人口重心は, 人口の集積している中心点をあらわしているのではなく, 東日本と西日本に分布している人口を形式的に平均したものにすぎないのである。その点を中心に計算される, 標準円乃至標準長円も, 重心と同様に, 形式的な尺度にすぎない点があるので, 意味が分かりにくいと思われ

る。

勿論、重心とか標準円などが明確な意味をもつ場合もあるわけで、それは重心が、人口分布のモードに一致する場合である。たとえば、関東地方の市区町村別人口にもとづいて、標準円をかいたとすると、高度成長期の初期は一極集中で、標準円の半径は小さくなるが、そのうちに人口増加地帯が都心から遠くなっていくので、標準円の半径が大きくなるといった現象が見られると予想される。

また人口分布のみでなく、農業や工業生産高の分布など、様々な計算値についての分布に利用することも考えられるであろう。

なお、標準円などは計算が面倒であるが、この点は、パソコンのソフトウェアを整備することで対応できるであろう。

人口集中度をとらえるのに、人口ポテンシャルの方が直接的なとらえ方とも思われるが、標準円・標準長円による考察も、場合によっては有力な方法であろう。

## 備 考

昭和45年人口の標準長円の長経・短経の端点の位置は次のとおりである。

長経の端点 北緯 $38^{\circ}55'34''$  東経 $141^{\circ}52'11''$

岩手県大船渡南東海上

同 上 北緯 $33^{\circ}4'26''$  東経 $132^{\circ}30'38''$

愛媛県北幸和島郡津島町

短経の端点 北緯 $37^{\circ}26'52''$  東経 $135^{\circ}26'52''$

石川県加賀市北西海上

同 上 北緯 $34^{\circ}33'8''$  東経 $138^{\circ}20'16''$

静岡県棒原郡御前崎町南東海上

図1には人口重心と、これらの端点を図示したが、地球の表面を平面上に投影する方法として簡易な方法を使ったため、2個の端点と人口重心が1直線になっていないなどの欠点がある。これを直すには投影方法を改める必要があるが詳しい検討は省略する。



参 考 文 献

- Bachi, R., (1962) "Standard distance measures and related methods for spacial analysis," *Regional Science Association: Papers, X*, Zürich Congress.
- Bachi, R., (1966) "Graphical Representation and Analysis of Geographical Statistical Data," *Bulletin de l'Institut Internationale de Statistique*, 1<sup>e</sup> pp 219-238, Beograd.
- 板倉勝高・井出繁夫・竹内淳彦・高橋潤二郎, (1968), 「阪神の工業－京浜と対比において－」, 『人文地理』 20, pp 1-32
- Klatzmann, J., (1953) , "La localization des cultures et des productions animales en France," *Imprimerie Nationale*, Paris.
- Linders, F., (1933) , "Über die Berechnung des Schwerpunktes und der trägheitsellipse eine Bleyölkerung," *Metron* X I 1.
- Mahalanobis, P. C., (1930), "On tests and measures of group divergenes," *I.J. Proc, Asiat, Soc.*, 20, 541, Bengal.
- 佐藤良一郎 (1950) 『数理統計学概説』 培風館, p p 46-52
- 館稔 (1963) 『人口分析の方法』, 古今書院

表1 日本の人口重心

	A. 昭和45年	B. 昭和40年	C. 昭和35年	D. 昭和30年	E. 昭和25年
1. 該当年の人口重心 大体の位置	岐阜県郡上郡 八幡町稲城	岐阜県郡上郡 八幡町明ヶ原	岐阜県武儀郡 取村川浦山	岐阜県本巣郡 根尾村上大須	岐阜県山県郡 北山村仲越
東 経	136°57' 11"	136°52' 17"	136°45' 30"	136°40' 14"	136°42' 57"
北 緯	35°44' 4"	35°45' 15"	35°45' 45"	35°44' 53"	35°44' 32"
2. 5年前の人口（上 記該当年の境域に 組み替え）の重心 <sup>3)</sup>	（昭和40年）	（昭和35年）	（昭和30年）	（昭和25年）	<sup>2)</sup> （昭和10年）
東 経	136°52' 0"	136°44' 59"	136°40' 29"	136°36' 3"	136°41' 46"
北 緯	35°45' 3"	35°45' 45"	35°45' 19"	35°44' 15"	35°41' 21"
3. 5年間の移動距離					
東 西 移 動	東 7,820m	東 10,720m	東 7,600m	東 6,280m	<sup>3)</sup> 東 1,800m
南 北 移 動	南 1,820m	南 750m	北 800m	北 1,180m	北 5,860m
直 線 距 離	東南東8,320	東 10,732	東北東7,800	東 6,390	北北東6,130

資料：各回の国勢調査報告書による。

注1）Eの2欄は、5年前の人口でなく、昭和10年の人口（昭和25年境域への組み替えはしていない）の重心。

2）Eの3欄は、昭和10年～25年の間の人口重心の移動距離。

3）人口重心の算出にあたって、各市町村の人口は市役所・役場の所在地に集中しているものと仮定して算出した。

表 2 - 1 人口の地域分布計算表 (昭和45年人口)

都道府県名	区分	(1) P : 人 口	(2) β : 緯 度	(3) α : 経 度	(4) β - 36 = (2) - 36	(5) α - 137 = (3) - 137	(6) $(5) \times \{ 1 - \frac{(4)}{72} \}$
北海道	北 海 道	5,184,287	43° 6' 15"	142° 2' 4"	7.104166	5.034444	4.537701
青森県	青 森 県	1,427,520	40 43 7	140 52 58	4.718611	3.882778	3.628315
岩手県	岩 手 県	1,371,383	39 24 40	141 22 5	3.411111	4.368056	4.161112
宮城県	宮 城 県	1,819,223	38 23 7	141 0 17	2.385278	4.004722	3.872050
秋田県	秋 田 県	1,241,376	39 43 12	140 18 13	3.720000	3.303611	3.132925
山形県	山 形 県	1,225,618	38 26 3	140 8 57	2.434167	3.149167	3.042700
福島県	福 島 県	1,946,077	37 25 3	140 27 39	1.417500	3.460833	3.392698
茨城県	茨 城 県	2,143,551	36 16 24	140 18 23	0.273333	3.306389	3.293837
栃木県	栃 木 県	1,580,021	36 31 59	139 49 3	0.533055	2.817500	2.796640
群馬県	群 馬 県	1,658,909	36 22 9	139 7 11	0.369117	2.119722	2.108854
埼玉県	埼 玉 県	3,866,472	35 56 1	139 33 42	△0.066389	2.561667	2.564029
千葉県	千 葉 県	3,366,624	35 37 38	140 6 52	△0.372778	3.114444	3.130569
東京都	東 京 道	11,408,071	35 40 52	139 40 26	△0.318889	2.673889	2.685732
神奈川県	神 奈 川 県	5,472,247	35 22 18	139 37 2	△0.628333	2.617222	2.640062
新潟県	新 潟 県	2,360,982	37 36 7	138 52 13	1.601944	1.870278	1.828666
富山県	富 山 県	1,029,695	36 43 18	137 9 30	0.721667	0.158611	0.157021
石川県	石 川 県	1,002,420	36 41 52	136 41 20	0.697778	△0.311111	△0.308096
福井県	福 井 県	744,230	35 56 34	136 10 42	△0.057222	△0.821667	△0.822320
山梨県	山 梨 県	762,029	35 36 57	138 38 24	△0.384167	1.640000	1.648750
長野県	長 野 県	1,956,917	36 15 18	138 6 44	0.255000	1.112222	1.108283
岐阜県	岐 阜 県	1,758,954	35 29 25	136 55 0	△0.509722	△0.083333	△0.083923
静岡県	静 岡 県	3,089,895	34 55 32	138 20 8	△1.074445	1.335556	1.355486
愛知県	愛 知 県	5,386,163	35 5 11	136 59 32	△0.913611	△0.007778	△0.007876
三重県	三 重 県	1,543,083	34 41 0	136 31 32	△1.316667	△0.474446	△0.483122
滋賀県	滋 賀 県	889,768	35 8 56	136 6 11	△0.851111	△0.896944	△0.907547
京都府	京 都 府	2,250,087	35 3 18	135 39 46	△0.945000	△1.337222	△1.354773
大阪府	大 阪 府	7,620,480	34 39 46	135 31 38	△1.337222	△1.472778	△1.500131
兵庫県	兵 庫 県	4,667,928	34 46 59	135 4 28	△1.211945	△1.925556	△1.958101
奈良県	奈 良 県	930,160	34 32 59	135 48 13	△1.450278	△1.196389	△1.220487
和歌山県	和 歌 山 県	1,042,736	34 3 26	135 20 14	△1.942778	△1.662778	△1.707645
鳥取県	鳥 取 県	568,777	35 26 44	133 48 40	△0.554445	△3.188889	△3.213445
島根県	島 根 県	773,575	35 13 59	132 42 14	△0.766944	△4.296111	△4.341973
岡山県	岡 山 県	1,707,026	34 42 48	133 50 26	△1.286667	△3.157444	△3.215905
広島県	広 島 県	2,436,135	34 25 16	132 46 16	△1.578889	△4.228889	△4.321624
山口県	山 口 県	1,511,448	34 4 39	131 32 14	△1.922500	△5.462778	△5.608642
徳島県	徳 島 県	791,111	34 1 28	134 25 12	△1.975556	△2.580000	△2.650791
香川県	香 川 県	907,897	34 16 51	133 57 52	△1.719167	△3.035000	△3.107468
愛媛県	愛 媛 県	1,418,124	33 45 5	132 51 59	△2.248611	△4.136389	△4.265571
高知県	高 知 県	786,882	33 25 54	133 26 53	△2.568333	△3.551944	△3.678647
福岡県	福 岡 県	4,027,416	33 36 26	130 37 52	△2.392778	△6.368889	△6.580546
佐賀県	佐 賀 県	838,468	33 16 38	130 9 44	△2.722778	△6.837778	△7.096358
長崎県	長 崎 県	1,570,245	32 59 20	129 46 55	△3.011111	△7.218056	△7.519922
熊本県	熊 本 県	1,700,229	32 41 38	130 39 33	△3.306111	△6.340823	△6.631993
大分県	大 分 県	1,155,566	33 15 28	131 30 34	△2.742222	△5.490556	△5.699671
宮崎県	宮 崎 県	1,051,105	32 3 23	131 21 22	△3.943611	△5.643889	△5.953018
鹿児島県	鹿 児 島 県	1,729,150	31 13 56	130 27 34	△4.767478	△6.540556	△6.973665
計		103,720,060					

表 2 - 2 人口の地域分布計算表 昭和40年人口 (45年に組替)

都道府県名	区分	(1) p : 人 口	(2) β : 緯 度	(3) α : 経 度	(4) β - 36 = (2) - 36	(5) α - 137 = (3) - 137	(6) $(5) \times \{1 - \frac{(4)}{72}\}$
北海道	北 海 道	5,171,800	43° 7' 36"	142° 3' 48"	7.126667	5.063333	4.562157
	青 森	1,416,591	40 43 17	140 52 22	4.721389	3.872779	3.618821
	岩 手	1,411,118	39 24 26	141 22 16	3.407222	4.371111	4.164259
	宮 城	1,753,126	38 23 40	141 0 35	2.394447	4.009722	3.876374
	秋 田	1,279,835	39 43 14	140 18 35	3.720556	3.309722	3.138694
	山 形	1,263,103	38 26 15	140 8 43	2.437500	3.145178	3.038797
	福 島	1,983,754	37 24 54	140 27 26	1.415000	3.457222	3.382278
	茨 城	2,056,097	36 16 49	140 18 27	0.280278	3.307500	3.294625
	栃 木	1,521,099	36 32 13	139 49 3	0.536944	2.817500	2.796488
	群 馬	1,606,141	36 22 21	139 6 56	0.372500	2.115556	2.104610
千葉県	埼 玉	3,014,983	35 56 49	139 32 36	△0.053056	2.543333	2.545207
	千 葉	2,701,827	35 36 51	140 8 29	△0.385833	3.141389	3.158223
	東 京	10,869,244	35 40 46	139 41 11	△0.320556	2.686389	2.698349
	神 奈 川	4,430,743	35 22 36	139 36 42	△0.623333	2.611667	2.634277
	新 潟	2,398,931	37 35 33	138 51 46	1.592500	1.862778	1.821577
	富 山	1,025,465	36 43 16	137 9 29	0.721667	0.158333	0.156746
	石 川	980,499	36 42 45	136 41 46	0.712500	△0.303889	△0.300882
	福 井	750,557	35 56 27	136 10 55	△0.059167	△0.818056	△0.818728
	山 梨	763,194	35 36 56	138 38 16	△0.384444	1.637778	1.646523
	長 野	1,958,007	36 15 1	138 6 36	0.250278	1.110000	1.105142
岐阜県	岐 阜	1,700,365	35 29 58	136 55 30	△0.500556	△0.075000	△0.075521
	静 岡	2,912,521	34 55 22	138 19 54	△1.077222	1.331667	1.351590
	愛 知	4,798,653	35 5 0	136 59 38	△0.910667	△0.006111	△0.006189
	三 重	1,514,467	34 40 16	136 31 7	△1.328889	△0.481389	△0.490274
	滋 賀	853,385	35 9 16	136 6 36	△0.845556	△0.890000	△0.900452
	京 都	2,102,808	35 3 57	135 39 10	△0.934167	△1.347222	△1.364702
	大 阪	6,657,189	34 39 28	135 31 10	△1.342222	△1.480556	△1.508156
	兵 庫	4,309,944	34 47 23	135 3 54	△1.210278	△1.935000	△1.967526
	奈 良	825,965	34 32 13	135 48 24	△1.463056	△1.193333	△1.217582
	和 歌 山	1,026,975	34 2 46	135 20 55	△1.953889	△1.651389	△1.696203
鳥取県	鳥 取	579,853	35 26 34	133 48 58	△0.557222	△3.183889	△3.208530
	島 根	821,620	35 13 24	132 41 30	△0.776667	△4.308333	△4.354807
	岡 山	1,645,135	34 43 35	133 50 23	△1.273611	△3.160278	△3.216180
	広 島	2,281,146	34 25 33	132 46 32	△1.574167	△4.224444	△4.316805
	山 口	1,543,573	34 4 52	131 32 17	△1.918889	△5.461944	△5.607512
	徳 島	815,115	34 1 16	134 24 15	△1.978889	△2.595833	△2.667179
	香 川	900,845	34 16 46	133 57 48	△1.720556	△3.035556	△3.108095
	愛 媛	1,446,384	33 44 8	132 51 26	△2.264444	△4.142778	△4.273071
	高 知	812,714	33 25 31	133 26 23	△2.574722	△3.567278	△3.687593
	福 岡	3,964,611	33 36 13	130 38 24	△2.596389	△6.360000	△6.571681
佐賀県	佐 賀	871,875	33 16 34	130 9 12	△2.723889	△6.846667	△7.105688
	長 崎	1,641,245	33 0 10	129 46 7	△2.997222	△7.231389	△7.532418
	熊 本	1,770,736	32 41 8	130 39 23	△3.314444	△6.343611	△6.635633
	大 分	1,187,480	33 15 23	131 30 18	△2.743611	△5.495000	△5.704391
	宮 崎	1,080,692	32 3 20	131 20 47	△3.944444	△5.653611	△5.963338
	鹿 児 島	1,853,541	31 12 40	130 27 9	△4.788889	△6.547500	△6.982990
計		98,274,961					

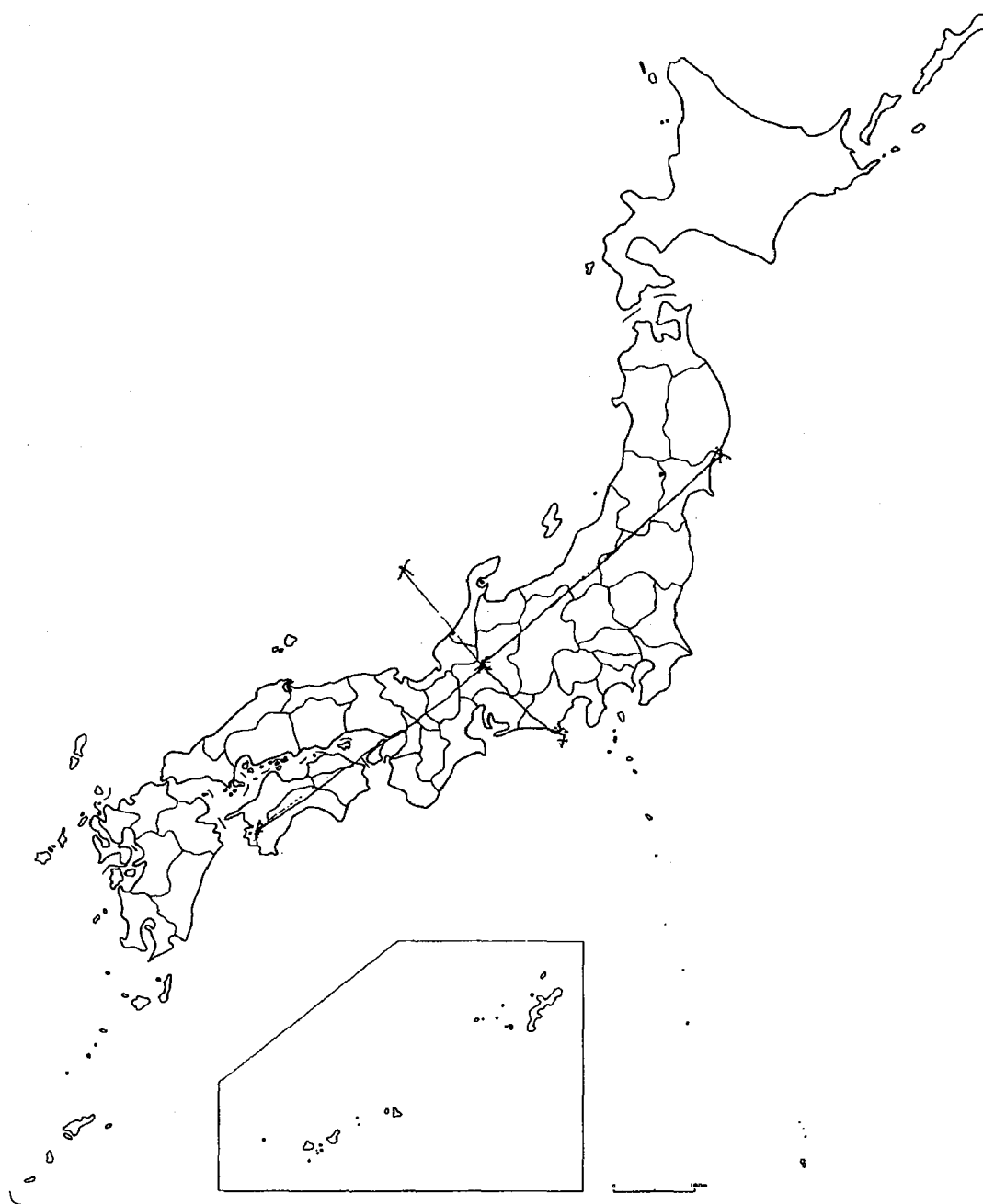


図1 標準長円の中心（重心）と4つの端点（昭和45年人口）

表 3 日本の人口分布の2次元分布度

	1. 人口重心 (今回の計算)		2. 人口重心の国調 レポートの値との差		3. x, y座標の標準偏差 相関係数 (人口加重)		4. 標準円			5. 標準長円			
	東 経 $\alpha'$	北 緯 $\beta'$	東 経 $\alpha' - \alpha$	北 緯 $\beta' - \beta$	$\sigma_x$ km	$\sigma_y$ km	$\rho$	半 径 $\sigma_1$ km	面 積 $S_1$ km <sup>2</sup>	長半径 $r_n$ km	短半径 $r_m$ km	面 積 $S_2$ km <sup>2</sup>	長 半 径 が x軸となす角 $\theta_1$
昭和45年	136°57' 11"	35°44' 5"	0	+1"	311.23	256.12	.73598	403.07	510390	532.81	202.57	339074	37°32' 19"
40年 (45年に 組替え)	136°52' 0"	35°45' 3"	0	0	317.93	264.18	.74729	413.36	536800	547.94	203.71	350671	38° 0' 8"
40年	136°51' 41"	35°45' 17"	-36"	+2"	317.73	264.83	.74721	413.62	537480	548.23	204.01	351361	38° 7'
35年 (40年に 組替え)	136°44' 43"	35°45' 37"	-16"	-8"	325.69	271.72	.75947	424.16	565204	564.05	204.14	361736	38°15'
35年	136°44' 40"	35°45' 12"	-50"	-33"	325.85	269.94	.76266	423.14	562482	568.28	202.00	357459	38° 2'
30年 (35年に 組替え)	136°37' 57"	35°44' 51"	+2' 32"	-28"	329.73	272.61	.77194	427.83	575034	570.98	200.15	359030	38° 2'
30年	136°39' 37"	35°44' 58"	-37"	+5"	329.90	273.20	.77093	428.34	576407	571.48	200.90	360693	38° 5'
25年 (30年に 組替え)	136°37' 9"	35°44' 15"	+1' 6"	0	330.81	272.66	.77455	428.69	577354	572.58	199.28	358463	37° 54'
25年	136°37' 11"	35°45' 15"	-5' 46"	+43"	329.03	270.33	.77406	425.83	569678	568.73	198.03	353817	37° 50'
10年	136°35' 20"	35°40' 38"	-6' 26"	-43"	321.91	259.81	.76995	413.67	537611	552.17	193.30	335.324	37° 9'
〈対前回差〉 45年/40年								km -10.29	km <sup>2</sup> -26410	km -15.13	km -1.14	km <sup>2</sup> -11597	
40年/35年								km -10.54	km <sup>2</sup> -27724	km -15.82	km -0.13	km <sup>2</sup> -10375	
35年/30年								km -4.69	km <sup>2</sup> -12552	km -7.70	km +1.85	km <sup>2</sup> -1571	
30年/25年								km -.35	km <sup>2</sup> -947	km -1.10	km +1.62	km <sup>2</sup> +223	
25年/10年								km +12.16	km <sup>2</sup> +32067	km +16.56	km +4.73	km <sup>2</sup> +18493	