

人口の地理的分布と人口のポテンシャル

— 日本人口のポテンシャル地圖 —

森 田 優 三

人口は土地の上に生活し、土地空間との関係を離れては存在しえない。人口が土地の上にとどのような状態で分布しているかということは、その土地の自然的、社会的、経済的諸条件によって規制され、従って逆に人口の地域的分布の様相はその土地のこれら諸条件のあり方を反映する。人口の地域的分布の研究が人口地理学の重要な課題となる所以である。人口に關する統計データは一般に大小の地域單位ごとに表章されており、従って人口の地理的分布を研究するための素材は通常きわめて豊富に存在しているのであるが、この問題の組織的な研究は必ずしも十分に行われているとはいえない。

人口の地理的分布の研究のためには、人口の地域分布の状態を表現し、あるいは測定するための道具または工夫が必要である。分布という概念はすでに粗密の程度を意識しているのであるから、單に地域ごとに表章された人口の絶対數だけでは人口の分布を表現するには不十分で、なんらかの形において土地面積と對比せしめるのであれば分布の粗密は明らかにされない。しかし絶対數もたとえばドット・マップのような方法で地圖の上に書きこむと、人口の地理的分布をわかり易く明瞭に表現することができる。この分布地圖から人口の地域分布の粗密度の統計的測定方法が二つに分かれて導かれる。一つは通常の人口密度計算であって、市町村の（あるいはそれ以下の小さい）地域單位ごとに人口をその地域の面積

で割って地域人口密度を計算する。この単位地域人口密度はこれを普通の人口密度圖の方法で、あるいは地圖上の等人口密度地點を等高線的に連結して示す *Isopleth* 法によって地圖に再現させれば、人口の地域分布の状態を一そう明瞭に示すことができる。いま一つは人口の分布の粗密をスペーシングの測定によって表現することで、通常の密度計算の逆、すなわち人口を面積で割るかわりに面積を人口で割って、人口一人當り平均占有面積を算出する方法である。この測定値は人口が地域内に均等に散布した場合の平均散布距離を示すことにもなる。⁽²⁾

次に人口の地域的分布が集中的であるか分散的であるかを示すもつとも簡単な工夫は、所得分布の不平等度の表示のために工夫されたローレンツ曲線を應用する方法であつて、縦軸に人口の累積百分比、横軸に面積の累積百分比をとつて、地域人口を密度の高い單位地域、あるいは密度の低い單位地域から累計した百分比をプロットする。對角線(均等分布線)との間に作られる弓形の面積が大であるほど人口の地域分布は集中的である。人口の集中度を比較するためにはこのローレンツ曲線の面積を數値積分的に測定した値によるか、あるいは *Gini* の集

中指數、*Gini* 係數等、同じく所得分布の測定に用いられている種々の方法が應用されている。しかしこのような一般的抽象的な集中度の測定よりも、重要なのは都市における人口の集中状態の測定である。同じ大きさの都市人口でも、急こう配で中心部に向つて人口が集中している場合と、緩傾斜で廣い地域に散在している場合とは區別されねばならない。コーリン・クラークは人口密度 y を都心よりの距離 x の函數と考え

$$y = Ae^{-bx}$$

という形で表現しようとした。A は都心における人口密度、 b は密度曲線のこう配であつて、 b が大であるほど都心から遠ざかる場合の密度の減少が急である。

人口の地域的分布を總合的につかむいま一つの考え方は、人口の種々の意味での中心地點を測定することであつて、なかならず人口重心の測定が廣く行なわれている。人口の重心とは「特定地域内の人口の重力の中心點」のことであつて、その地域を重さのない平面と假定してその地域内の人口の一人一人がその居住する地點において等しい重さをもつと考えるとき、この平面を均衡に保つような地點として定義される。⁽³⁾ この人口重心の概

念では、人口の方はこの一點に集中し、人口の一人一人の影響力は各人のこの一點に對する距離に比例して作用するものと考えられている。總理府統計局の計算によるとわが國の人口重心は一九五五年十月一日現在、東經一三六度四〇分、北緯三五度四五分の、岐阜縣本巢郡根尾村字大須の地點に存在している。一九三五年十月一日現在の計算ではこの人口重心は東經一三六度四二分、北緯三五度四一分の地點にあつたことになっており、從つて人口重心はこの二十年間に東北方に向つて十軒内外移動したに過ぎない。

人口中心の測定方法としてはこのほか人口正中點 (median point)、『人口近心點 (median centre)』の二つがある。正中點は一定地域の人口をそれぞれ相等しい二つの部分に分割する互に直角に交わる二直線の交點と定義される。直交軸の回轉によつて直線の交點は移動するから、直交軸を固定しないと點の位置は不定である。近心點は人口の一人一人の居住地點から測つた直線距離の和が最小となるような地點として定義される。いいかえると全人口が最短距離をもつて集合しうるような地點である。從つて種々のサービスを集中的に給付するための

施設を置く最適の地點を選定するときの標準として適當な中心點である。

- (1) 總理府統計局は昭和二十五年國勢調査の結果に基づき、ドット・マップのほか、はじめてこの二種の人口密度地圖を作成して公表した。
- (2) 面積をA、人口をPとし、各人の占有面積を正方形と假定すれば、人口の平均散布距離は

$$a_1 = \sqrt{\frac{A}{P}}$$

である。正方形の代りに面積を正六角形と假定し、その中央に居住する各人が隣接の六人と等距離に散布するものとするれば、平均分布距離は

$$a_2 = 1.0746 a_1$$

となる。この測定値を人口の proximity とする。

- (3) 人口重心は米國の一九〇〇年センサスのときはじめて計算され、それ以來人口の中心地點の表示方法として廣く計算されるようになった。わが國では總理府統計局が一九五〇年(昭和二十五年)國勢調査以來國勢調査ごとに計算しており、歴史的には高岡熊雄博士の北海道人口についての計算が著名である。

二

上記各種の人口中心點の測定は、いずれも人口の地域

分布の時間的變遷を觀察する手段として廣く利用されている。しかし前節でも述べたように、例えば人口重心の時間的移動は日本の場合でもきわめて僅かであつて、しかも時として大規模な人口移動が計算の内部で相殺されて、結果としての人口中心點に、位置の變化として現われてこないような場合も考えられる。

しかし人口の中心點を人口の影響力の集中點と考えるとき、何よりも不自然なのは、その人口の影響力が距離に正比例して作用すると假定していることである。距離に關連して考えられる人間の影響力、特に社會的影響力は、それとは反對に、種々の場合にむしろ距離に反比例して變化することが、多くの學者によつて指摘されておる、またわれわれの常識にも合致する考え方である。遠い親類よりも近い他人のほうが頼りになるのである。物をあきなう商人にとつても、遠方の百人よりも近所の十人のほうが大せつである。

プリンストン大學の天體物理學者 John Q. Stewart 教授は人口の社會的影響に關する統計的分析を行なつて、人口の一定距離をへだてた地點に與える影響が、人口の大きさに正比例し、その距離に反比例するいくつか

の事例を明らかにした。人口を P 、距離を r とすれば、距離 r をへだてる地點に對する人口 P の影響力は $\frac{P}{r}$ で測定される。スチュワート教授はこれを人口のポテンシャルと名づけた。⁽¹⁾ スチュワート教授が擧げた事例の中には次のようなものがある。

(一) 大學の在學生の出身地分布。プリンストン、イェール、ハーバード等八つの大學の在學生について出身地を州別に調べた結果によると、各州人口を學校までの距離で割つた數値に比例していた。但し西海岸諸州は中部以東の各州に比べて顯著な差があり、理論的な數値の二分の一ないし三分の一という格差を示している。

(二) 一九四〇年ニューヨーク世界博覽會の見物客の地方分布。州別人口をロングビーチからの距離で割つた値に比例していた。

(三) セントルイス・スタータイムスの郡別購讀者數。郡別人口をセントルイスからの距離で割つた値に比例した。

なお G. K. Zipf 教授は同様の事例として、ニューヨークタイムスに現われた物故者記事の州別件數、シカゴトリビュン紙の國內記事の州別件數、特定地區間のバス

(21) 人口の地理的分布と人口のポテンシャル

乗客数、電信電話の通信回数、鐵道乗車券の發賣數等を擧げている。

いま、ある地點が周圍の人口の全體から受ける影響力の全體量を考える。地點*e*における人口ポテンシャルの總量は次式で計算される。⁽²⁾

$$V_e = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{r_i^2}$$

$P_i \cdot r_i$ はそれぞれ地域*i*の人口、および地點*e*よりの距離である。以下、この量を地點*e*における人口のポテンシャルと呼ぶことにする。人口ポテンシャルの單位は、人/哩または人/キロメートルであらわされる。

人口ポテンシャルは普通の人口密度計算に比べて一そう明確な數値概念である。というのは、普通の人口密度はある大きさの面積をもつ地域についての平均概念であつて、一點における人口密度ということは實際上無意味であり、また一點の周圍の人口密度ということもきわめて意味があいまいである。また人口の密度はその地域に居住する人口のみに依存する値であるが、人口のポテンシャルは一定點の周圍の全人口の分布に依存して定まる。いま多數地點について人口のポテンシャルを計算

し、同一値のポテンシャルを有する地點を結ぶときは、人口ポテンシャルの等高線地圖が得られる。人口ポテンシャルの等高線圖は人口密度の等高線地圖(アイソプレーズ)とはまったく異なつた様相を示すが、決して矛盾するものではない。この二つの人口地圖はそれぞれ獨自の特色と用途をもっており、互に補完的に利用されるものである。人口ポテンシャルの等高線は人口密度の等高線から導くことができるが、反對にポテンシャルの等高線から等密度線を復原することはできない。⁽³⁾

人口ポテンシャルの等高線圖は人口の單位地域を小さく分ければ分けるほど精密に引くことができる。例えば日本の場合、市區町村單位の人口統計データを使って計算すればかなり精密な等高線地圖が作成できるだろう。しかしそれほど精密を必要としないならば、府縣別人口のデータでも十分である。精密な等高線圖の場合、都市は人口ポテンシャルの地方的なピークを形成するが、粗大な等高線圖ではこのような地方的ピークは消えてしまつて圖の上には現わされない。全國的な大都會の場合でもピークポテンシャルがキロメートル當り一〇〇萬を越える場合はきわめて少ない。

人口ポテンシャルの實際計算で技術的に問題となるのは、地もと地域のポテンシャルの計算方法である。人口ポテンシャルの實際計算は幾何學的な點について行なわれるのではなく、ある大きさの面積をもつ地域に関連して計算されるのであるから、その地域自體の距離(例えば東京の人口ポテンシャルを計算するとき東京自身の距離)をどう評定するかということである。もちろん距離をゼロとするとポテンシャルは無限大となるから、このような評價をとることはできない。これについては何かの假定をおいて便宜な計算方法を採用するほかはない。例えば地域内の人口の分布を均等と假定すれば、距離は面積の半径の二分の一で評定することができる。

(1) 人口ポテンシャルの概念はいうまでもなく物理現象のポテンシャル概念のアナロジーに基づいている。人口が都市に集中する傾向のあるのは、人口と人口との間に引力が働いているからである。(とスチュアルト教授は考える。) ニュートンの引力の法則によると、物體間の引力は質量に正比例し、距離の自乗に反比例する。二つの物體の質量をそれぞれ M 、 m 、物體間の距離を r とすると

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

但し G は萬有引力常数である。重力の場における二物體間

のエネルギーは

$$E = G \frac{Mm}{r}$$

である。従って質量 m の點における單位質量當りのエネルギーは

$$V = G \frac{M}{r}$$

で與えられる。これを定點における重力のポテンシャルとしよう。

(2) 人口ポテンシャルの總量は解析的には次式で定義される。

$$V_0 = \int \frac{D}{r} ds$$

但し D は單位地域上の人口、すなわち人口の密度で、 S は面積である。

(3) 距離と関連づけられた人口の分布地圖のいま一つの種類は人口の等距離線地圖 (aggregate travel distance map) である。ある地點の人口の總距離は

$$\delta = \sum P_i r_i$$

で測定される。全人口がその地點に到達するに要する直線距離の合計である。 δ の等高線圖が人口の等距離線地圖である。この等距離線地圖の等高線を中心(最短距離點)が第一節で述べた人口の近心點となる。米國では人口の近心點はインディアナポリスの附近に存在し、ポテンシャルの最高點はもちろんニューヨークである。Dudley Duncan は

(23) 人口の地理的分布と人口のポテンシャル

人口ポテンシャルの研究であるスチュワルト教授がニューヨークに近いプリンストンの教授であるのに對して、近心點の方法を主張してゐる James A. Quinn が近心點の所在に近シンシナチ大學の所屬であることを、"It is a curiosity." と指摘してゐる。(Duncan [2] p. 37, note)

(4) この計算方法は單位地域の面積を圓と比定して積分法によつて次の通り導かれる。定義により

$$V_s = \int_s^r \frac{D}{r} ds$$

但し假定により D (人口の密度) は一定。面積を半径 r の圓と比定すれば $S = \pi r^2$ より

$$V_s = \int_0^r \frac{D}{r} 2\pi r dr \\ = 2\pi D r$$

人口を P とすれば $P = D \pi r^2$ より

$$V_s = P \frac{r}{2}$$

III

以上の人口ポテンシャルの計算では、一定地點に對する人口の影響力は距離に反比例するだけで、人口がどのような條件の場所に所在しているか(人口のロケーション)ということは無差別と考へられている。具體的にい

うと、北海道の山奥の一人も東京の高級住宅街の一人も十キロをへだてた地點に對する影響力は同一と評價されているのである。しかし少なくとも經濟的な影響力についていえば山間の人口と都會地の人口とは同一に評價されるべきでない。前節のアメリカの例でも、大學に在籍する學生の出身地は、西部諸州では單純な人口ポテンシャルの比例以下である。いいかえると、人口の社會的あるいは經濟的質量は必ずしも常に同一ではない。そこで人口ポテンシャルをこの社會的あるいは經濟的質量で加重して計算することが考へられる。

人口の經濟的質量の評価としてもっとも得やすい統計資料は人口一人當りの所得である。アメリカの地理學協會の W. Wartz 氏は、人口に一人當り平均所得をかけたものからポテンシャルを計算してこれを人口の經濟ポテンシャルと名づけた。人口の經濟ポテンシャルと人口の所得水準(一人當り平均所得)との關係は、人口ポテンシャルと人口密度との關係に類比する。地域別の人口の所得水準はその地域の人口のみに關する平均所得率で、周邊の人口の所得にはいさゝか無關係であるが、人口の經濟ポテンシャルは一つの經濟圏における人口全體の經

濟的影響力が一地點に及ぼす効果を包括的に測定するのである。この人口の經濟ポテンシャル、あるいは所得ポテンシャルは圓/哩あるいは圓/キロ單位で測定される。

人口のポテンシャルが顯著な支配力を示している若干の事例については前に述べたが、人口の經濟ポテンシャルについては一そう強い關係をもつ事例が示されている。スチュワルト・アルンツ兩氏は一九五〇年の米國の州別所得ポテンシャルについて次のような分析結果を報告している。但しUは所得ポテンシャル(哩當り百萬弗)、rは相關係數であつて、關係の精度を示す。

$$\log(\text{所得密度: 平方哩當千弗}) = -4.92 + 2.58 \log U$$

$$r = 0.87$$

$$\log(\text{電信線密度: 平方哩當千哩}) = -5.70 + 2.81 \log U$$

$$r = 0.85$$

$$\log(\text{鐵道路線密度: 平方哩當百哩}) = -2.22 + 1.20 \log U$$

$$r = 0.86$$

$$\log(\text{道路密度: 平方哩當百哩}) = -0.80 + 1.12 \log U$$

$$r = 0.86$$

更に注目されるのは米國における若干の政治上、行政

上、あるいは經濟上の地區面積が、それぞれの所得ポテンシャルに對して逆の相關係を示していることである。

$$\log(\text{穀物卸市場面積: 十平方哩}) = 6.54 - 1.89 \log U$$

$$r = -0.79$$

$$\log(\text{連邦準備區面積: 十平方哩}) = 8.69 - 2.15 \log U$$

$$r = -0.97$$

$$\log(\text{各邦面積: 十平方哩}) = 6.18 - 1.89 \log U$$

$$r = -0.85$$

$$\log(\text{州別の郡平均面積: 平方哩}) = 7.57 - 1.96 \log U$$

$$r = -0.84$$

$$\log(\text{州別の農場平均面積}) = 6.41 - 1.57 \log U$$

$$r = -0.74$$

そして特に興味のあるのは連邦準備區の場合であつて、各準備區内の地理的中心點と準備銀行の所在市とを地圖の上で結んでみると、準備市は常に準備區の中心より所得ポテンシャルの大きい方向に引きよせられており、その變位の方向はほとんど常に所得ポテンシャルの等高線と直角に交わっていることが發見される。米國ではこのほか穀物市場の中心地や、やや不明瞭ではあるが州の首都についても、同じような性質の變位がみられる。もつ

(25) 人口の地理的分布と人口のポテンシャル

ともこれは米國のように地勢が平坦で人口ポテンシャルの作用の方向を妨げる障害が少ないという條件があつてはじめて可能であつて、日本のように複雑な地形の國では必ずしもこのような簡単な形の變位はみられないであらう。

人口ポテンシャル、あるいは人口の所得ポテンシャルに支配される現象としてなおこのほかにも種々のデータが例示されている。しかし人口ポテンシャルの考え方のもっとも重要な應用の場の一つは、地域的購買力の測定の問題であらう。人口、所得はすでに地域市場の購買力を測定する重要な指標として使用されているが、多くの場合それは當該地域内の人口なり所得なりを考へるだけであつて、周邊地域のそれらの分布はあまり問題とされていぬ。しかし市場の境界は常に必ずしも明確ではなく、實際には個々の市場區域は無限に交錯するのであるから、地區ごとに獨立してとりあげた人口や所得の大きさよりも、その地點を中心にして影響のある地域全體よりのポテンシャルを考へたほうが一そう現實的な判斷が得られることは明らかである。もっともこの場合、周邊の人口をどの範圍まで考へるか、またポテンシャルと距

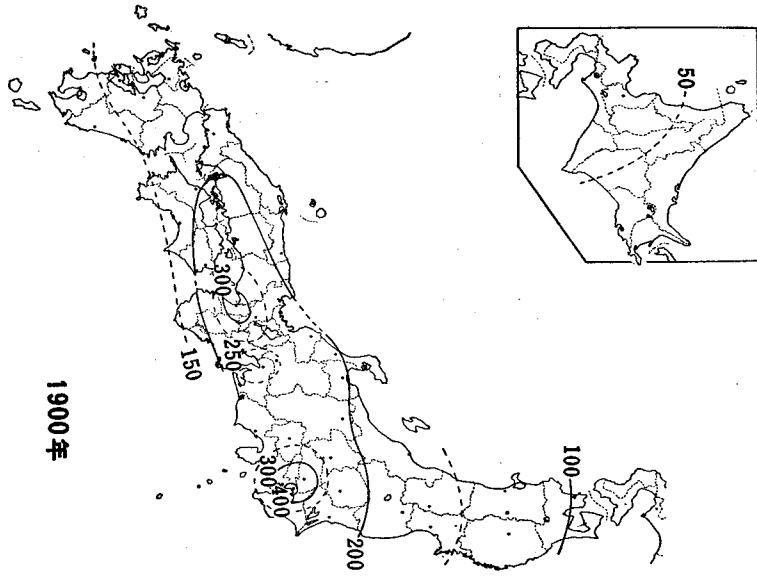
離の關係を單純に反比例的として考へておいてよいか、それとももっと複雑な關係方式をとりいれるべきかということは、別の問題として研究の餘地があるう。

四

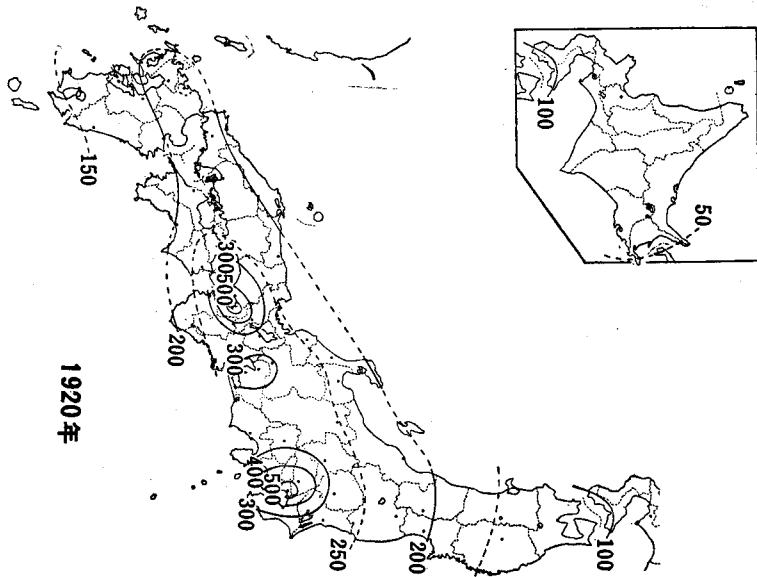
日本の人口ポテンシャル地圖については、スチュワルト教授のものと、厚生省の人口問題研究所で試算したものとがある。スチュワルト教授の地圖は同氏の一九四七年の論文の中に掲げられており、一九四〇年(昭和十五年)の國勢調査人口による計算かと思われるが明らかではない。等高線は哩當り一〇萬人間隔で示されている。等高線の最大ピークは東京の一三〇萬人哩となつており、このほか大阪にも一一〇萬人哩の副次ピークが存在している。人口問題研究所の試算は本年發表された人口白書の中に掲げられており、昭和三十年の國勢調査人口に基づいて計算したものであつて、筆者の試算した下掲第三圖とほぼ同じ結果が得られている。

第一圖から第三圖までは筆者の試算した人口のポテンシャル地圖である。人口ポテンシャルの歴史的な變遷を示すために、一九〇〇年、一九二〇年、一九五五年の三

第一圖

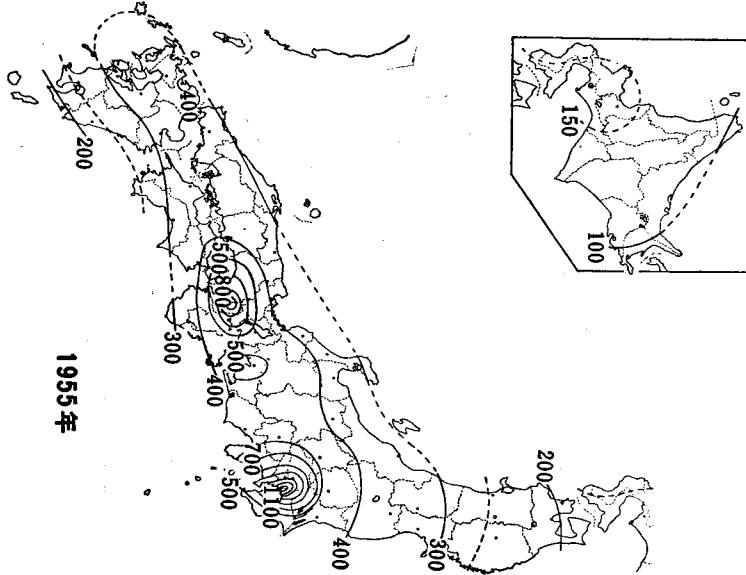


第二圖

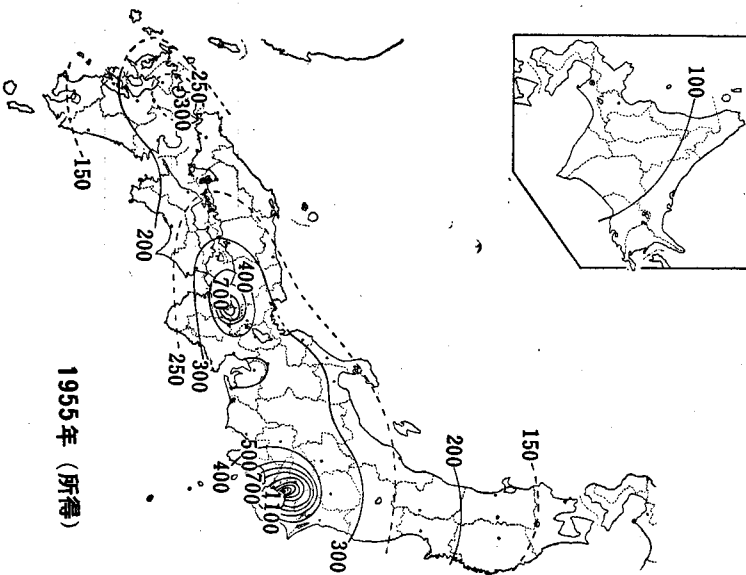


(27) 人口の地理的分布と人口のポテンシャル

第三圖



第四圖



府 県 別 人 口 ポ テ ン シ ャ ル

都道府縣	1900 (千人軒)	1920 (千人軒)	1955 (千人軒)	1955 (所得) (億圓軒)	都道府縣	1900 (千人軒)	1920 (千人軒)	1955 (千人軒)	1955 (所得) (億圓軒)
北海道	61	88	159	121	三重	248	299	468	367
青森	101	126	213	146	滋賀	266	324	503	409
岩手	114	140	229	159	京都	279	353	561	414
宮城	169	205	334	233	大阪	382	518	851	783
秋田	132	150	240	170	兵庫	298	383	614	531
山形	161	214	337	242	奈良	296	365	584	488
福島	176	217	356	250	和歌山	241	299	459	372
茨城	216	259	449	343	鳥取	185	221	337	256
栃木	224	284	447	360	島根	166	194	292	214
群馬	225	287	480	365	岡山	221	243	391	293
埼玉	346	478	886	821	廣島	200	223	337	242
千葉	271	330	636	543	山口	182	205	318	225
東京	409	536	1183	1133	徳島	210	255	378	297
神奈川	312	434	812	756	香川	246	283	423	319
新潟	183	216	338	245	愛媛	192	222	339	242
富山	207	243	373	284	高知	173	204	308	225
石川	207	244	371	281	福岡	197	256	402	305
福井	209	248	381	296	佐賀	195	240	383	263
山梨	218	276	454	362	長崎	161	199	328	208
長野	202	251	393	298	熊本	173	206	344	217
岐阜	252	312	499	393	大分	170	199	313	215
静岡	208	263	428	351	宮崎	126	157	231	164
愛知	286	344	562	451	鹿児島	139	162	259	154

カ年度について計算した。人口データはすべて府縣別の數字を用い、北海道のみは支廳別の數字によつた。一九〇〇年(明治三十三年)の人口については本籍人口による推定數を用い、後の二年度についてはそれぞれ國勢調査人口によつた。一九〇〇年では沖繩縣の人口、一九二〇年では沖繩縣と樺太の人口が計算に加えられるが、一九五五年については琉球の人口を除外している。いずれにしてもこれらの地域の人口の内地に對する影響力はきわめて輕微である。表示の數字は右のポテンシャル地圖の基礎になつてゐる府縣別の

人口ポテンシャルの計算値である。

府縣別人口を措定する地點としては、各府縣の人口重心がもっとも合理的であるが、便宜上これを府縣廳の所在都市の地點に措定して府縣間の距離を測定することとした。従って表示の數字はすべて府縣廳所在都市地點における人口ポテンシャルである。この計算値には人口重心と府縣廳所在都市との位置のズレに基づく若干の誤差があるかも知れないが、大勢を示すには十分であろう。地點間の距離は多圓錐圖法による二百萬分の一の地圖上で原則として直線距離により測定した籽數の概算値を使用した。ただ北海道と内地各府縣間の距離については、津輕海峡の介在という條件を考慮して、札幌と内地各府縣間の直線距離に五〇キロを加算し、樺太と内地との間はこれに更に六〇〇キロを加算した値を用いた。また沖縄と内地各縣との距離は、鹿兒島と各府縣との直線距離に七〇〇キロを加算した値を使用した。なお地もと府縣の人口ポテンシャル部分は、當該府縣の面積を圓形と想定した場合の半徑の二分の一で人口を割って計算した。以上の方法による試算の結果によると、人口ポテンシャルの等高線は上記三年度いずれも同じ形で、全體とし

ての形態には著しい變化はみられない。すなわち等高線は東北東から西南西に向つて長軸をもつ長い楕圓形を描いており、中心地域は關東地方の北境から北陸地方の南縁を縫つて岡山地方で瀬戸内海を渡り、四國の香川縣から徳島縣の北半を含んで奈良縣の南縁から志摩半島に抜ける線に包まれていて、その中に東京・大阪の二大焦點と、中京名古屋の小焦點を含んでいる。東京大阪の二焦點は一九〇〇年當時はポテンシャルの大きさに大きな差はなかつたが、ともに發達しつつその差は漸次擴大し、東京のポテンシャルの發達速度は特に強大である。なお西日本においては福岡は小さなピークが一九〇〇年當時からすでに現われており、また北海道でも特に近年札幌に地方的の小焦點が發達しつつある。この等高線圖をスチュワルト教授の試算圖と比較して特に注意されるのは、西方に長くのびた等高線の形であつて、スチュワルト氏の地圖では五〇萬人哩の等高線が廣島・山口の縣境を南北に、また四〇萬人哩の等高線が鹿兒島縣境を東南東に走っているのに對して、筆者の試算圖ではどの年度とも中國・四國地方の等高線が東西に走つており、特に九州では等高線がすべて西南から東北に向つて斜めに走

っていることである。

等高線の形相は各年度ともその外形においてほとんど大差はないが、等高線の高度はもちろん人口の増加とともに急速度が増加してきた。一九〇〇年には青森市の線を走っていた一〇萬人の等高線が、一九二〇年には函館の線に、そして一九五五年には北海道の東北の邊境線にまで後退している。五〇年前の青森が今日の根室・稚内と思えば大過ないであろう。人口ポテンシャルの中心地域を形成する關東・中部・近畿の外郭等高線の高さは一九〇〇年には二〇萬人に過ぎなかったのが、一九二〇年には二五萬人に、そして一九五五年には四〇萬人に増加している。一九〇〇年に九州の中部を東西に横断していた一五萬人の等高線が、今日は同じ場所でも三〇萬人の高さになっている。東京ビークの中心ポテンシャルは一九〇〇年には五〇萬人程度であったのが、今日は恐らく一三〇萬人(大阪は四〇萬人から九〇萬人)以上に増加したと推定される。

スチュワルト教授によると、各國の人口ポテンシャルの等高線の配置は、多くの場合ビークが海港に臨んだ首都にあり、それから等高線の主軸が力の方向に沿って内

陸のほうにのびている。この主軸は河川などの交通路や耕地の分布に支配されている場合が多い。そして多くの場合人口は、この主軸にそってポテンシャルのビークの方向になお集中の運動を続けている。日本の場合は複雑な地形が原因してポテンシャルの焦点が東京・大阪の二カ所に分立しており、この二焦点は互に引き合いながらも依然として併立の状態を続けている。しかしこの日本の場合にも人口引力の場の強さは大阪よりも東京のほうが大であって、東京は大阪を引きはなして強力に全日本の人口を吸引しつつある。

最後に第四圖(表の第四欄)は一九五五年人口の所得ポテンシャル地圖の試算である。所得ポテンシャルは圓軒單位で示されており、次式で計算されている。 y_i は i 地
區における人口の一人當り所得である。

$$E_i = \sum \frac{y_i P_i}{r_i}$$

府縣別平均所得は各府縣で推算された昭和三十年度の縣民分配所得の計數(經濟企畫廳『國民所得白書』昭和三十二年版所收)を用い、推算値のない縣については關連資料から推定した。第四圖を同じ一九五五年の人口ポテン

シャル地圖(第三圖)と比較すると、等高線の形にはほとんど差がない。ただ東京を中心とするポテンシャルの等高線の傾度が所得の場合は人口の場合よりも一そう急であり、その他の地方的焦點についてもほぼ同様のことがいえる。更に各焦點間のポテンシャルの相對的比重をみると、東京の比重が人口ポテンシャルよりも所得ポテンシャルの場合のほうが大きい。すなわち東京を中心とする所得ポテンシャルの集中傾向は、人口ポテンシャルの集中傾向よりも、一そう強力である。

(附記) 本稿で使用した各府縣間の距離の測定については總理府統計局の大友篤君、またポテンシャルの計算については續幸子君に手傳っていた。記して謝意を表する。

參考論文

1. John Q. Stewart: "Empirical Mathematical Rules Concerning the Distribution and Equilibrium of Population," *Geogr. Rev.*, Vol. 37, 1947, pp. 461—485. (Reprinted in "Demographic Analysis," edited by J. J. Spengler and O. D. Duncan, 1956.)
2. Otis Dudley Duncan: "The Measurement of Population Distribution," *Population Studies*, Vol. 11, 1957, pp. 27—45.
3. John Q. Stewart and William Warrntz: *Macrogeography and Social Science*, "Geogr. Rev.", Vol. 48, 1958, pp. 167—184.

(一橋大學教授)