Ⅲ－13　　　　巨視的な人口集中度の定義に関する検討

名古屋大学　○学生員　渡辺千賀恵
名古屋大学　　正　員　毛利　正光

1．まえがき

日本国内における人口の地域的集中が、現在その集中現象の発生・発展・衰退・終末のいずれの段階に達しているかを知ることは、現象の趨勢を知るうえに基本的な必須事項である。ここでは、集中の程度変化を量的に把握するためのひとつの試みとして、エントロピー（または情報量）を集中度に応用した。

2．情報量

情報論において情報量Hはつぎのように定義される。一つの試行をするとき、その試行の結果として排反事象系｛$A_1, A_2, \cdots, A_n$｝のなかのいずれかがかならず生起するものとすると、この試行を行なうまえにおいて、その結果が不確定である度合いを①式によって数量的に表現し、その数値Hをこの事象系のエントロピー entropy という。

$$H = -\sum_{i=1}^{n} P_i \log P_i \qquad \text{①}$$

ここに、$P_i = P_r(A_i)$は事象A_iのおこる確率をあらわす。試行が実施されてその結果を知ったときはエントロピーは試行前の不確実性の解消の度合いを示すので、その意味で、結果を知ったとき得られた情報量 amount of information ともいう。

①式から、Hが最大値をとるのは $P_i = (1/n)$ のときであることが証明されている。その最大値を$H_{max.}$と記すことにするとき、次式H_rは規格化されたエントロピー——相対エントロピーという——を定義している。

$$H_r = H / H_{max.} \qquad \text{②}$$

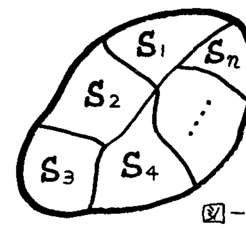
このH_rは、定義式からわかるように $0 \leqq H_r \leqq 1$ なる性格をもつ。$H_r = 0$ となるのは$H=0$すなわち生起する事象が試行前にすでにわかっている場合であり、$H_r = 1$となるのは$H = H_{max.}$すなわちどの事象が生起するのか全然わからない場合である。

3．人口の地域分布と日本系の量子化

人口が偏よった空間移動をする結果として人口の地域的集中がすすみ、日本体系内に人口の格差をもたらす。その偏よりの程度を表現するのにエントロピーを応用する。そのためには、まず日本系を地理的にいくつかの部分系に分割する必要がある（＝量子化）。統計学ではエントロピーを扱うとき、3次元空間を量子化する際にすべての部分系が等質であるように配慮されているが、ここでは統計資料の整理の便宜上から都道府県をそのまま地理的部分系に採る。したがって、部分系の等質性は成立していない。

日本に住むある1人の個人Mに着目し、その個人Mがどの部分系に属すかを推測する（2．での

"試行"に相当する）。その場合、(a) もし極端に人口全部が i 県に居住しているならば、Mも明らかに i 県に属する。だから、この場合は不確定性は皆無であるから $H=0$ あるいは $H_r=0$ である。(b) もし人口がすべての都道府県に均等に配分されてあれば、個人Mがどの部分系に居住するかを判断するのはもっとも不確実である。つまり、最大の不確実性をもつのであり、ゆえに $H=H_{max}$. あるいは $H_r=1$. 人口の分布状態は (a), (b) を両極端にしてその中間の状態にあるはずであるから、$0 \leqq H_r \leqq 1$ は成立している。こうした観点から人口の集中状態を表現する指標としてエントロピーがそのまま応用される。



図－1

個人Mがいずれの部分系に存在するかは決定論的にはきめれない。ただ、確率論的に指摘できるのみである。個人Mが系 S_i ($i=1,\cdots,n$) に属す確率を p_i とすると、この総体系のエントロピーは①式で計算される。確率 p_i は、ここでは③式によって近似的に与えた。（図－1参照）

p_i ＝（部分系 S_i の人口／日本の全人口） ——— ③

ただし、①式で定義される数値は人口の集中がはげしいほどその値が減少するという直観と逆行する関係なので、それを集中がはげしいほど増加するような指標にするために、④式をもって人口集中度 μ を定義する。

$$\left.\begin{array}{l}\mu \equiv 1 - H_r \\ 0 \leqq \mu \leqq 1\end{array}\right\} \text{——④}$$

表－1

	H	Hr	μ
1920	3.71053	0.9637359	0.0362641
1925	3.69189	0.9588945	0.0411055
1930	3.67048	0.9533341	0.0411055
1935	3.64366	0.9463681	0.0536319
1940	3.61437	0.9387627	0.0612373
1945	3.72667	0.9679290	0.032071
1950	3.68049	0.9559345	0.0440655
1955	3.64500	0.9467176	0.0532824
1960	3.60362	0.9359684	0.0640316
1965	3.56179	0.9251049	0.0748951
1967	3.55057	0.92219049	0.0778096

4. 計算結果

1920 ～ **1967** 年についての計算結果を表－1に示した。ただし、沖縄県は除外し、その他の都道府県はすべて対象にした。そのグラフを図－2に記した。

5. 考察

1920 ～ **1940** 年間は序々に集中しているが **40** ～ **45** にかけては不連続的な低下をしている。これは第2次大戦における疎開と戦死の影響と考えられる。その後、**50** 年からは現在に至るまで再び一貫して地域集中がすすんでいるが、そのしかたは敗戦直後の **45** 年の μ を除く限りではゆるやかなロジスティック曲線 logistic curve とみなしうる。すでに **1965** 年に変曲点がきていると判断される。

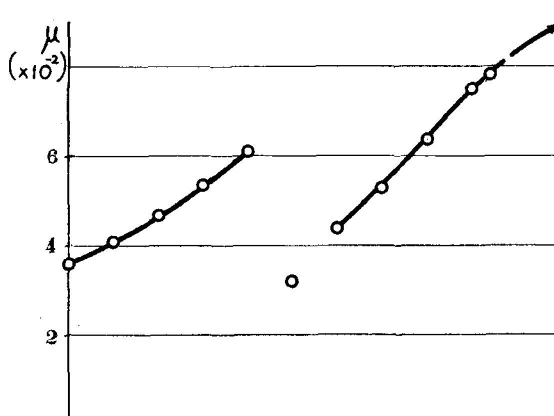


図 — 2