

早稲田大学理工学部 学生員 菅瀬博仁
早稲田大学理工学部 正員 大塚全一

1. はじめに 市街地の形状を把握する際に円形で表示することが多いが、現実には様々な要因により市街地が円形になることは少ない。そこで本研究においては、人口集中地区 (Densely Inhabited Districts: 以下DIDと略す) を市街地とみなし、その形状を楕円で表示し、DIDの拡大発展の方向性を見い出そうとするものである。なお分析対象都市は、県庁所在地都市の中から、規模の大きい都市や他都市のDIDと連担している都市を除いた27都市である。

2. 分析の方針 分析の方針は以下のとおりである。

(1) 分析対象27都市のDIDを楕円で表示する。(

昭和35年、40年、45年の3時点)

(2) 楕円にもとづく指標およびその指標の変動から、DIDの形状について分析を行なう。

(3) DIDの拡大発展について、ここでは拡大条件と制約条件を次のように設定し、これをもとにDIDの類型化を行なう。

- { 拡大条件: 交通条件 (道路、鉄道など)
- { 制約条件: 自然条件 (地形、地質、気候など)

(4) 指標による分析、および拡大条件と制約条件による分析を合わせて、DIDの形状変化の分析を行なう。

(5) 長期的な市街地の形状変化を把握するために、明治中期以後の市街地の形状について分析を行なう。

3. 形状分析の方法 分析方法の概要は以下のとおりである。

(1) DIDの楕円近似は、その突起部分を考慮に入せず、形状を多角形で表示した後に三角形に分割し、その重心円の線分の内、最長のものを長軸方向として外接長方形を設定する。次に長方形の長辺と短辺の比をもって長軸と短軸の比 (b/a) とし、DIDと等面積の楕円を設定する。

(2) 楕円による指標の中から主として採用した指標は、長短比 (b/a)、離心率 ($\sqrt{1-(b^2/a^2)}$)、焦点間距離 ($2\sqrt{a^2-b^2}$)、中心移動距離 (δ)、座標軸の回転角 (α) などである。

(3) DIDの拡大条件としては道路、制約条件としては地形を主に取り上げることにする。

- { 道路: 一般国道, 主要地方道
- { 地形: 山, 海, 河川, 湖沼, 湿地など

4. 分析結果 DIDの拡大条件として取り上げた道路とDIDの関係を見ると、おおむね楕円の長軸方向に沿った道路があるもので、DIDの形成拡大には道路が不可欠であると考えられる。

方程式

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

A: 面積

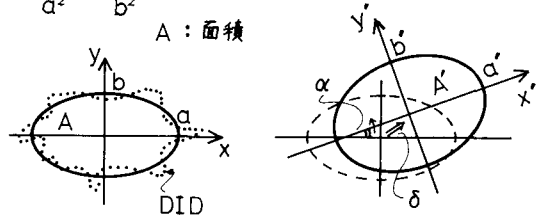


図1 DIDの楕円表示と形状の変化

表1 DIDの分類と形状の変化

型	制約条件と 拡大方向	中心 移動 (δ)	形状 変化	都市 数	記号
O	← ○ → ↑ ↓	小	丸くなる	2	●
I	I-1 ← ○ → ↑ ↓	—	—	4	×
	I-2 ← ○ → ↑ ↓	—	—	0	なし
II	II-1 ← ○ → ↑ ↓	小	長くなる	6	■
	II-2 ↑ ↓	小	丸くなる	3	●
	II-3 ← ○ → ↑ ↓	(小)	—	2	●
III	III-1 ← ○ → ↑ ↓	大	長くなる	6	□
	III-2 ↑ ↓	大	丸くなる	2	○
IV	↑ ↓	小	変化ない	2	●

昭和 35 年から 45 年までの 10 年間に於ける DID の変化を中心移動距離で見ると、最大 1200 m であり、0~500 m (9 都市) と 700~1200 m (18 都市) の 2 つに分類できる。また中心移動面積率 ($\frac{\pi \delta^2}{4} / A$) では、大部分の都市 (24 都市) が 5% 以下であることから、DID の中心移動は小さいということがわかる。この一方、長短比の変化 ($\frac{b'/a'}{b/a}$) は大きく、0.75 から 1.55 までの値を示している。

中心移動距離と長短比の変化の関係をみると、図 3 のように制約条件による DID の分類と適合している。また DID の面積変化 (A'/A) との間には、DID の類型別特性が表われており、これを考慮することにより、正の相関関係を見出せる。

楕円の長軸方向は 10 年間であまり変化がなく、 $\pm 15^\circ$ 以上の座標軸の回転があったのは 7 都市であり、静岡市 (-80°) を除くと 24° が最高であった。静岡市の場合は長短比も高く (3 時点での 0.83, 0.93, 0.93) 円形に近いので、長軸と短軸の転換があったと考えれば 10° となる。その他の 6 都市を観察してみると、昭和 35 年当時には制約条件がなく拡大をしていた方向において、その後の拡大により新たな制約条件に出会い、拡大の方向が変わり、座標軸が回転したことがわかる。

以上についての長期的な分析のために、最近の DID と比較しつつ、以前の地図からおおよその DID を設定した。その結果、計測年次の間隔を考慮に入れば、中心移動距離は非常に小さく、加えて中心は各都市における概往の中心地点の近傍に位置していたことがわかった。

また座標軸の長期変動についても、回転の起きた都市は、拡大の過程において制約条件となるべき地形上の特徴に出会っていることが確認できた。ただし、市街地はその時点で最も妨げのない方向に拡大するとすれば、以前は制約条件であったものでも、時間の変化とともに制約条件でなくなる場合もあると考えて良いだろう。

5. 結論

本研究で明らかにになったことは、①市街地の中心移動距離は小さいこと、②座標軸の回転は、市街地拡大の過程で新たな制約条件に遭遇した時起こること、③制約条件と DID の拡大量がわかれば、形状変化の予測が可能ること、④以上を通じて、市街地を楕円で表示する方法が有効であること、などである。

分析対象都市数が少ないとも思うが、都市の特性等を考慮してあるので、大きな問題点とはならないであろう。

6. あとがき

今後の課題としては、サンプル数の増加もさることながら、制約条件の類別と定量的把握、DID と中心業務地区との相互関係などがある。これらについては更に研究を進め、長期的な分析も合わせて、DID の形状変化について明らかにしていくつもりである。

なお本研究の基礎的部分については、当初研究を共に進めていた三輪誠君 (現日本国有鉄道: 昭和 51 年度卒業論文「人口集中地区の形態に関する基礎的研究」) の助力があった。ここに深く感謝の意を表す次第である。

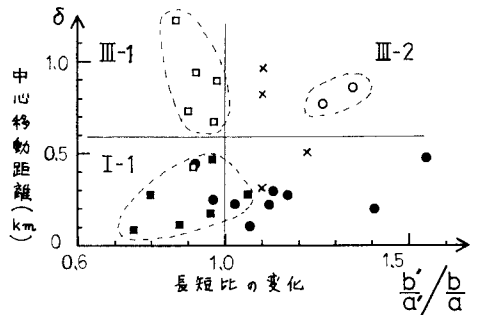


図 2 DID の形状変化と中心の移動 (S35~S45)

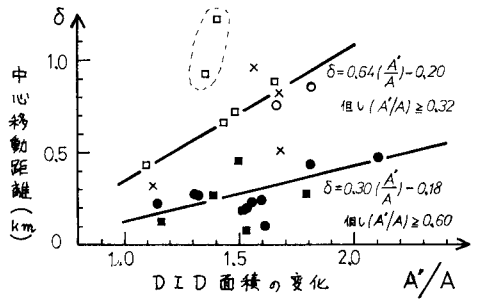


図 3 DID の拡大と中心の移動 (S35~S45)

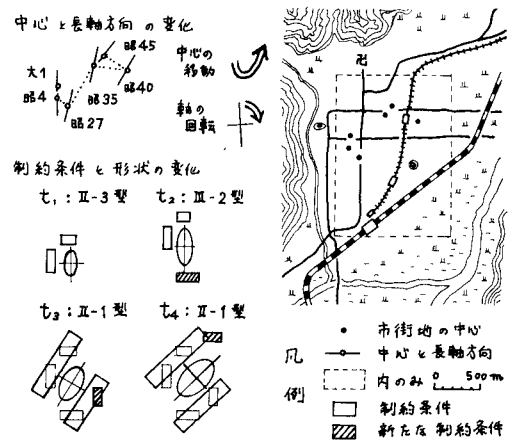


図 4 市街地の形状の長期変動過程 (例長野市)