

名古屋工業大学 正員 丸尾哲也

1. まえがき 街路ネットワークパターンの性格と、その特質を明らかにすることは、街路網計画を考へていく上で非常に有意義なことである。これまでもネットワークに関しては多方面からの研究がなされてきたが、その一つとしてグラフ理論の中へ論じられた、ネットワークのコネクティビティ(結合性)という概念を応用する方法がある。本研究ではこのグラフ理論より出発し、実際の街路網において交通の立場からみた結合性というものを計量分析することによって、都市計画(本文では繁華街をとりあげる)におけるネットワーク計画及び土地利用計画へのリアプ4とすることを目的とした。

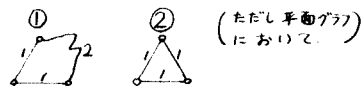
2. コネクティビティの尺度 グラフ理論でいう結合性とは、某集団がある場合それらが辺によって連結されているか否かといったごく基本的な理論である。それを応用することにより結合の度合を計量するのであるがその測定尺度としてはいくつかあるうちここでは β 指標とよばれるものをあげる。

$$\beta = \frac{E}{V} \quad \text{----- (1)}$$

すなわちこれはリンク数 E とノード数 V の比をもって結合性を表わしたものである。したがって β 指標の特色は、ネットの大きさに関係なく結合性を測ることができ、ネットのパターン分けができる点であろう。しかし交通の面から街路網を考へていく場合はネットの大きさ・規模は無視できない。これは結合性の概念として距離の要素を導入することの必要性を示している。 β 指標ではリンク数ノード数の同じネットならすべて同一の結合性を持つと定義されているが問題なのである。それなら距離の要素としてなにを考へるか、それにはネットのパターンを結合性において距離の面から制約するものとしてノード間の最短経路がある。すなわち図-Iのよう

な場合①より②のほうが結合性は高いと考えたわけである。

図-I



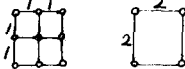
次に考へなければならぬことは範囲の問題である。結合性には距離の概念が必要であることを前提とすると大きさの違うネットを比較することは無意味になる。なぜなら図-IIのネットのどちらが結合性が高いかを判断することになるからである。

図-II



これが次の場合であると比較することは可能であり有意義なことである。

図-III



このように結合性を比較する場合には、その範囲(面積)をほぼ同じにすることが条件として必要である。

以上の結果交通におけるネットの結合性を表わす尺度として次の δ 指標を提案する。

まず β 指標を基にして距離の重みを加える要素として各ノードから出る最短経路平均距離 V を得る。

$$V = \frac{\sum_{i=1}^V d_{ij}}{V(V-1)} \quad \text{----- (2)}$$

この V は結合性には反比例するわけであるから、

δ 指標は

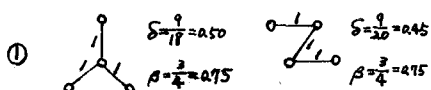
$$\delta = \frac{E}{V} \cdot \frac{V(V-1)}{\sum_{i=1}^V d_{ij}} = \frac{E(V-1)}{\sum_{i=1}^V d_{ij}} \quad \text{--- (3)}$$

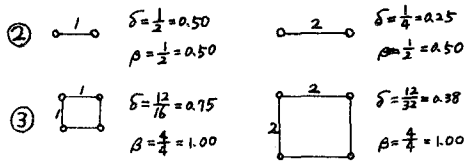
(ただし、 E :リンク数
 V :ノード数
 d_{ij} :ノード間の最短距離)

として表わされる。この δ 指標の説明のために、

例によって計算を行い β 指標と比較すると、

図-IV





これからわかるように、 δ 指標の特色は、距離の相違によるネットのパターン分けができ、実際の街路網の結合性を測るのに適している点であらう。

3. 実際計算例 次に全国150所の繁華街について δ 指標を計算した結果次の値を得た。対象とする街路網の範囲はその地区の最も繁華街的要素が強いと思われる、8万~9万 m^2 を選んだ。比較しやすいように都市別に線型1モグラフに沿って表わしておく。なお比較資料として名古屋市を4ゾーンに分けて計算したアクセシビリティ値もあわせておく。

	δ 値	ρ 値
札幌	5.77	1.53
銀座	6.27	1.48
新宿	7.96	1.57
池袋	6.76	1.59
渋谷	6.24	1.52
横浜	5.73	1.63
名駅前	6.12	1.48
栄	4.91	1.42
大塚	7.27	1.59
東新町	6.43	1.52
今池	7.37	1.59
柳ヶ瀬	6.76	1.60
新大塚	6.01	1.54
梅田	6.68	1.54
難波	5.97	1.60

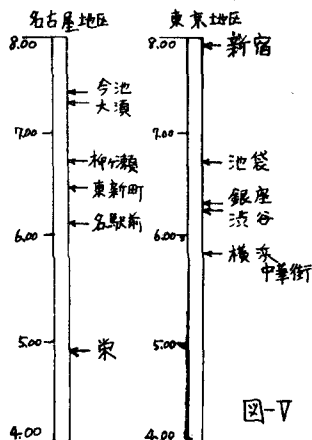


図-V

名古屋市アクセシビリティ等値線図

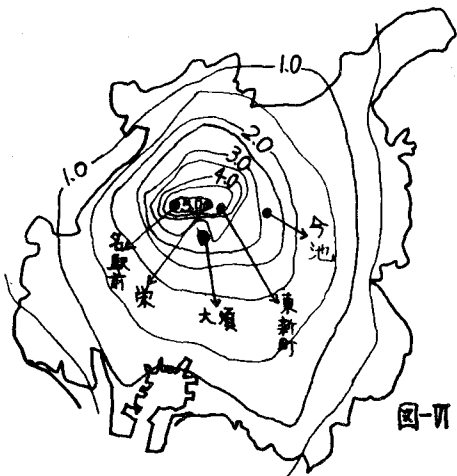


図-VI

4. 結論 今回は繁華街ネットワークというその中で人の動きが非常にランダムであらうと想像される地区を対象として計算を進めていったが、このランダムな動きが主体となっているためにその繁華街に対し仮に経験的に感じる事ができる結合性の程度とほぼ一致した結果を得た。都市別にみるとこの順位はその地区が持つ経済発展度とは別の、当該ネット中での動きやすさというものを表わしていると考えられる。たとえば名古屋において今池大塚のネットの δ が動きが中断されがちな栄より高い結合性を持っていることは納得できることである。しかしこの結合性がその地区の繁華街としての発展度と直接結びつかないのはアクセシビリティと関連したことである。

アクセシビリティ指標

$$A_i = \sum_{j=1}^n \frac{T_j}{D_{ij}^r} \quad (4)$$

ただし A_i : iゾーン相対アクセシビリティ
 T_j : jゾーンの発生交通量
 D_{ij} : i-j間距離
 r : 距離の指標

この2つを比較すると結合性が低くともアクセシビリティがよい、栄名駅前は発展度が高いしその逆である大塚は発展度が低い。また今池のアクセシビリティの悪さ、結合性の高さ、発展度の高さを考えると現段階では結合性の高さが発展の1要素と考えられ、今後アクセシビリティの改善がこの地区のより大きな発展を生むものと思われる。このように結合性は単に街路網を比較することによって、より高度な結合をしている街路網のパターンをみつけていくことに留まらず、アクセシビリティと併用して考えていくことにより土地利用の分野にも有用であることがわかる。今回は対象として繁華街に限定したため、とったネットの数が少なかったが今後土地利用が異なるネットを対象として、多数のデータを集めることによって街路網の土地利用別のパターン分け、及び土地利用の分類計画の分野にまで進めていくことが必要であると思われる。

参考文献

- (1) Network Analysis in Geography R.HAGGETT R.CHORLEY
- (2) 計量地理学序論 M.H. YEATES
- (3) グラフ理論とネットワーク R.G. BUSACKER T.L. SAATY