

商店の集中度に関するモデル化

入会申請中 慶応義塾大学大学院 * 森 尚志 MORI Hisashi
01007500 慶応義塾大学 小澤 正典 OZAWA Masanori

1. はじめに

ある地域の商店は、同じような商店が集まっている場合や離れている場合など様々な位置関係で営業をしている。このような商店が多数ある場合には、消費者の立場から各商店の商圈を考慮してその立地条件を考察することが一般的である。本研究では、各商店の商圈やその利用度について考察するのではなく、商店が集まっていることによるメリットとデメリットをモデル化してどれくらい商店が集まっていることを表す尺度として集中度を定義し、いくつかの例についてその集中度を計算した。

2. 集中度

つぎのような4つの集中度を定義した。なお、ここでは商店の位置を x_i 、その規模を q_i をする。

2.1 密度モデル

半径 r 内にある商店数 $\rho_i(r)$ を数え、その地域内にあるすべての商店を中心にして、 r における商店数の平均を図に書く。このときの図よりその増加率を見て集中度を定める。

$$\rho_i(r) = \sum_{\|x_i - x_j\| \leq r} q_j$$

$$d_1(r) = \frac{1}{r} \sum_i \rho_i(r)$$

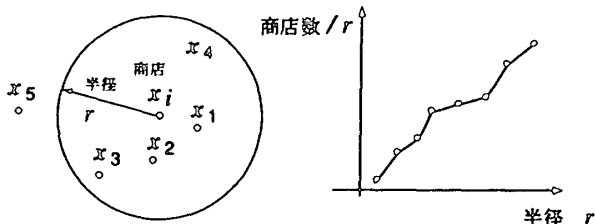


図1: 半径 r 内の商店

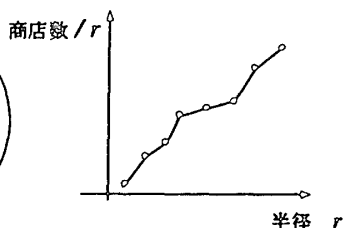


図2: 計算例

2.2 訪問距離モデル

地域内にある商店 j を、中心とした商店 i から距離の近い順に訪問したときの距離 δ_{ji} を計算する。訪問商店数における距離の関係図を書き、その増加率から集中度を定める。

$$\delta_{ji} = q_{j_i} \cdot \|x_{j_i} - x_{j_i}\|$$

$$d_2(j_o) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \delta_{j_i}$$

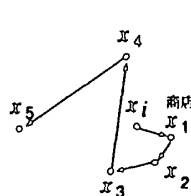


図3: 商店の訪問

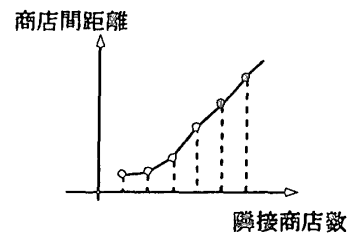


図4: 計算例

以上2つのモデルは、その集中度を決める際に図を調べるためその候補がいくつか生じる。

2.3 集中効果モデル

各商店において、他の商店への距離などから集中効果を計算し、総和が最も大きくなるように集中度を定める。ここで、商店 i における集中効果は、

$$g_i = q_i \cdot \sum_{j \neq i}^n \frac{q_j}{1 + \lambda \cdot \|x_j - x_i\|^2}$$

とする。そこで、各商店の効果のポテンシャル関数を考えて変換し、その総和を最大にする。

$$d_3 = \max_{\beta} \sum_{i=1}^n f(\beta, g_i)$$

このときの $\beta + 1$ を集中度とする。

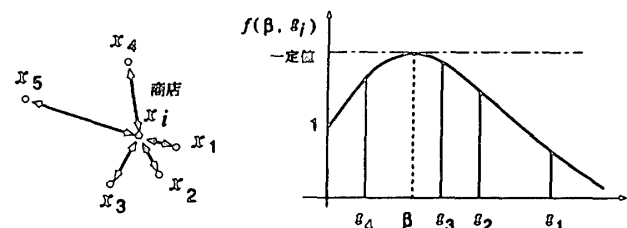


図5: 商店間の集中効果

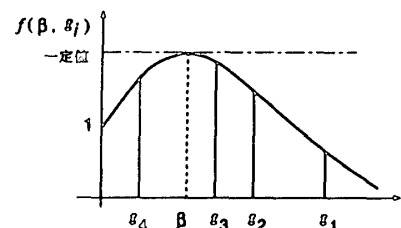


図6: ポテンシャル関数関数

このポテンシャル関数としては、つぎの関数について調べた。

1. 2次関数

$$f(\beta, x) = \frac{1 - \alpha(x - \beta)^2}{1 - \alpha\beta^2}$$

2. 指数関数

$$f(\beta, x) = \exp(-\alpha(x - \beta)^2) / (\exp(-\alpha\beta^2))$$

3. 分数関数

$$f(\beta, x) = \frac{\alpha + \beta^2}{\alpha + (x - \beta)^2}$$

なお、 α は、 $f(\beta, \beta)$ が同じ値になるように調整した。

2.3 拡散力モデル

集中効果モデルである他の商店への距離とその規模だけが問題となる。しかし、商店にとって他店の状況によってもその集中効果が違ってくると思われる。そこで、他店から離れる拡散力を考え、集中効果との均衡しているように各商店が配置しているものと仮定し、その集中度を求めた。ここで、商店 i における拡散力は、

$$h_i = q_i \cdot \sum_{j \neq i} \frac{q_j}{1 + \lambda_1 \cdot \|x_j - x_i\|^2} \cdot \sum_{k \neq i, k \neq j} \frac{q_k}{1 + \lambda_2 \cdot \|x_k - x_j\|^2}$$

とする。集中効果と拡散力ができるだけ釣り合うように、次式よりパラメータ γ を求め、その $\gamma + 1$ を集中度とした。

$$d_4 = \min_{\gamma} \sum_{i=1}^n (g_i - \gamma h_i)^2$$

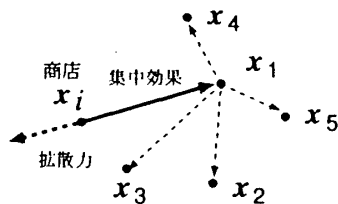


図7: 集中効果と拡散力

3. 計算例

ここでは、1次元の例として環状7号線にあるガソリンスタンド(50店)とコンビニエンスストア(32店)の配置位置からその集中度を計算した。この場合、規模は一定($q_i = 1$)として計算した。なお、実際には沿線の近くにも同業の店舗が存在するがここでは沿線にある店舗のみを対象とした。密度モデルや訪問距離モデルであると、図の傾きの小さい部分を調べる必要があるため、いくつかの集中度の候補を選ぶことができる。

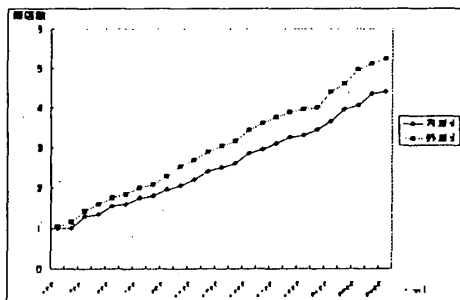


図8: ガソリンスタンド(環状7号)

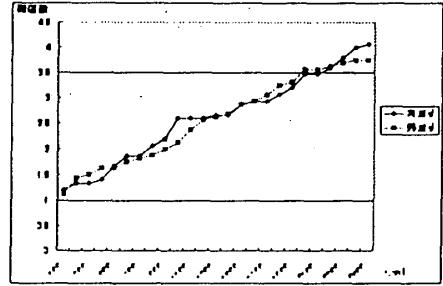


図9: コンビニエンスストア(環状7号)

	環7内回り		環7外回り	
	ガソリ	コンビ	ガソリ	コンビ
密度	-	1.6	3.0	2.6
訪問距離	-	-	-	-
集中1	2.2	3.0	2.4	2.6
集中2	2.2	3.0	2.3	2.6
集中3	2.2	3.0	2.2	2.7
拡散力	3.0	3.7	3.2	3.3

表-1 各モデルにおける集中度

また、2次元の例として都内の家電量販店(65店)について位置からその集中度を計算した。この場合も、規模は一定($q_i = 1$)として計算した。このとき集中度は、密度:1.1、訪問:5、集中1:1.6、集中2:1.3、集中3:1.3、拡散2.4であった。つぎに、拡散力モデルでの各家電量販店における集中効果と拡散力を図に示す。

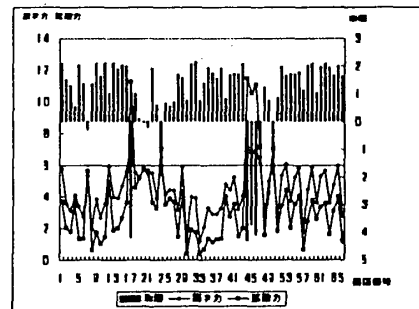


図10: 家電量販店での集中効果と拡散力

4. まとめ

- 集中度は、業種により違いがあり、環状7号線におけるガソリンスタンドとコンビニエンスストアの集中度を比較するとコンビニの方が大きい。
- いろいろな集中度を定義したが、どの方法もある程度近い値を示す場合がある。
- 今後は、規模も考えた事例を研究する必要があり、集中する背景についても考察が必要である。

参考文献

- 宮原明史, "商店街の商圈設定と出店計画," 慶應義塾大学理工学研究科修士論文, 2000.
- 栗田治, "指数型ハフモデルに基づく店舗の立地競争," OR学会秋季研究ブストラクト集, 2002.