

# 衰退傾向にある商業集積地の抽出とパターン分類

仙石裕明・秋山祐樹・柴崎亮介

## The Detection and Pattern Classification of Commercial Accumulations on a Declining Trend

Hiroaki SENGOKU, Yuki AKIYAMA and Ryosuke SHIBASAKI

**Abstract:** This study aims to grasp time series changes of commercial accumulations and tries to detect commercial accumulations on a declining trend. Although several existing studies have tried to make commercial accumulations, there are no studies in order to observe commercial accumulations changes, be identified because they often change their shapes. method to identify commercial accumulations in different years. In addition, this method detects decreases of commercial accumulations in number.

commercial accumulations and tries to d. Although several existing studies have tried to which deal with time-series changes of them. In commercial accumulations over the years need to es or location across the ages. This paper shows the e

**Keywords:** 商業集積地 (commercial accumulation), バッファリング法 (bufferingMethod), デジタル電話帳 (yellow page data), 時系列クラスタリング (time-series clustering), 衰退傾向 (declining trend)

### 1. はじめに

商店街に代表される商業集積地域は、都市の魅力と維持に重要な役割を果たしている。しかしながら、競争環境の変化や消費者ニーズの変容、店舗施設の老朽化、後継者不足等が原因で衰退の一途を辿っているケースが少なくない。その結果、空き店舗の増加により商業施設の連続性や業種構成が崩壊され、従来集積によって顧客に提供していた利便性や商業地としての魅力を失い、衰退がより一層加速するという悪循環に陥っている。一方で新規店舗の出店・

再開発予定の盛んな地区も存在し、新たな生活基盤としてのポテンシャルを秘めた商業集積地も存在する。まちの活力を維持するためにも、商業集積地の実態とその変化を把握する必要がある。

商業集積地は連続的に分布する多数の商業施設によって構成されており、分析時に各店舗を個別に扱うことが難しい（貞広、1998）。また、行政区画単位や地域メッシュのグリッド単位の集計では、複数の商業集積地が混ざり、個々の変化を把握するには適しているとはいえない。集積という単位において、集計される必要がある。実際に Sheppard ら (1999) はバッファリング法を用いて、固定距離範囲にある近隣関係のデータからポリゴンを作成している。また、TIN を作成し、長さの半分をバッファリング距離とする方法

仙石裕明：〒153-850 東京都目黒区駒場4-6-1

生産技術研究所 Cw-503

Phone: 03-5452-6413

E-mail: xianshi@csis.u-tokyo.ac.jp

も行われている（高見・貞広, 2004）. いずれの場合も距離の設定の仕方において, データ結果が大きく異なり, 議論が残る. 本研究では, 地域ごとの特性を考慮に入れて, 新しいバッファリング距離を設定した.

また, 商業集積地の変化を把握するには, 時系列におけるデータが必要となり, 相互に互換がとれている必要がある. 行政区画やグリッドと異なり, 商業集積地の場合は経年によって位置や配置が変化することを考慮に入れる必要がある. しかしながら, 商業集積地を時系列で把握を試みた研究はなされていない. 本研究はその先駆けとして, 衰退傾向にある商業集積地を対象に時系列変化を把握する方法を試みるものである.

## 2. 商業集積地の作成

### 2.1 利用データ

本研究は東京都を対象とし, 1990 年, 1995 年, 2000 年, 2005 年の 4 時点を分析した. データにはタウンページデータベース (NTT 情報開発株式会社) に登録されている店舗の住所情報を用いて, 東京都全域におけるポイントデータを作成した.

また, タウンページには店舗の業種情報が付与されており, 業種別に店舗を抽出することが可能である. 本研究では, 商店街をはじめとした商業空間を構成する業種の店舗情報から, 商業集積を作成した. 業種の選定には, 東京都に存在する商店街のホームページから商店会に登録されている店舗の業種情報を利用した.

### 2.2 バッファリング法

業種選定を行った電話帳ポイントデータを用いて, バッファリングを行う, 重複するバッファを統合して 1 つのポリゴンとして連担させていくことで商業集積地域を意味するポリゴンデータを作成する.

商業集積地ごとの店舗配置に応じて距離が設定できるように, 各店舗間の最短距離の平均をバッファリング距離とした (Akiyama et al. 2010) . 以下にバッファリング距離の算出式とこれによって作成された商業集積ポリゴンデータを示す (図 1) .

$$B_0 = \frac{\sum_{k=1}^n dE_k + d_0}{n+1}$$

$B_0$ : バッファリング距離

$n$ : 起点ポイントデータ以外のデータの個数

$d_0$ : 起点ポイントデータの最近隣データまでの距離

$dE_n$ : 起点ポイントデータからのポイント  $n$  の最近隣データまでの距離



図 1 商業集積ポリゴンデータ

## 3. 商業集積地の同定方法

時系列で商業集積地の変化を捉える場合, 比較対照となる集積は多時点にわたって, 対応している必要がある. 先に作成した商業集積ポリゴンは年度によって, 店舗の新規出現・消滅に伴い, 集積が結合・分裂している場合や, 集積範囲が移動する場合が発生し, 必ずしも時系列において集積が対応しているとは限らない. このように, 同一の位置に存在

していない、または、比較対照が 1 対 1 るとは限らない場合に備えるため、経年変化による商業集積地の変容を同定する方法が必要となる。

そこで、本研究では商業集積地が同一の地点において、他時点の集積ポリゴンデータと重なる場合、重なった単数または複数の商業集積ポリゴンデータを同一の商業集積地群（以下、クラスター）と見なし、クラスター単位で経年比較を行う。重なったポリゴンデータ群に同一の ID を付与し、クラスターとしてグループ化を行う。以下にその過程を示す。

### 3.1 空間結合による時系列データ結合

各時点の商業集積ポリゴンデータに ID を与え、他時点における商業集積の空間的な位置関係に基づいて対応関係を作成する（図 2）。新旧のポリゴンデータを対象として空間結合を行い、過去の商業集積の ID を次の時点の商業集積に継承し、両集積の対応をとる。具体的には、1990 年と 1995 年、1995 年と 2000 年、2000 年と 2005 年というように、時点ごとに対応関係を取り、1990 年から 2005 年までの商業集積の対応関係テーブルを作成した。

### 3.2 クラスターID の付与

先に作成した対応関係テーブルをもとに、各年ににおける商業集積データの ID のマージを行い、クラスターが含む ID の集合を作成した（図 3）。各集合をクラスターとして ID を振り分け、各年における一つ一つの商業集積のポリゴンデータにクラスターとの所属関係を設けた。これによって、クラスターID をもとに経年比較が可能となり、商業集積の持つ店舗数、面積による変化を統計的に集約することができる。

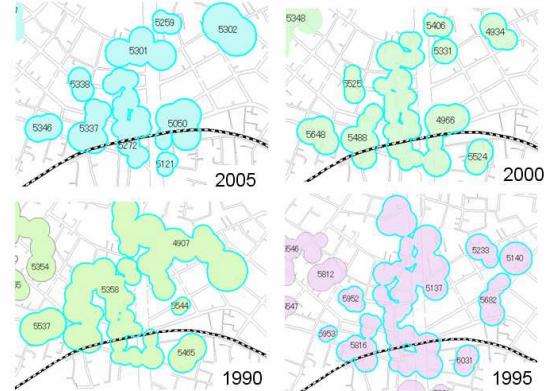


図 2 同一のクラスター内における商業集積地群（ポリゴン別に ID を付与し、対応関係を構築）

2005	2000	1995	1990	
{ 1 } { 9, 144, 178 }	{ 12, 32, 48, 66 }	{ 8, 74, 302 }		同年度において、同一のIDが存在する場合、列をマージする。重複した列は削除する
{ 2 } { 159 }	{ 281 }	{ 379 }		
{ 3 } { 1, 12, 54, 138 }	{ 2, 3, 17, 48 }	{ 7, 14, 73 }		
{ 4 } { 132, 155 }	{ 224 }	{ 10, 323 }		
.				
2005	2000	1995	1990	クラスターIDを付与
{ 1, 3 }	{ 1, 9, 12, 54, 138, 144, 178 }	{ 2, 3, 12, 17, 32, 48, 66 }	{ 7, 8, 14, 73, 74, 302 }	→ 10001
{ 2 } { 159 }	{ 281 }	{ 379 }		→ 10002
{ 3 } { 1, 12, 54, 138 }	{ 2, 3, 17, 48 }	{ 7, 14, 73 }		→ 10003
{ 4 } { 132, 155 }	{ 224 }	{ 10, 323 }		

図 3 多時点における商業集積の対応関係

### 4. 分析

クラスター単位で商業集積地を集約し、1990 年から 2005 年にかけて時系列の商業集積の変化を示す（図 4）。図 4 は 15 年間において、店舗数が減少した商業集積地を表したものである。商業空間において、店舗数が減少し続けている集積地を衰退傾向にあると仮定すると、1990 年と比較した場合、全域において集積地が縮小していることが分かる。原宿・表参道・恵比寿周辺では、新規に店舗が開設された割合が多く、集積地として発展していることが考えられる。ただし、商業集積地作成に用いた電話帳データは経年で、登録件数が減少しており、

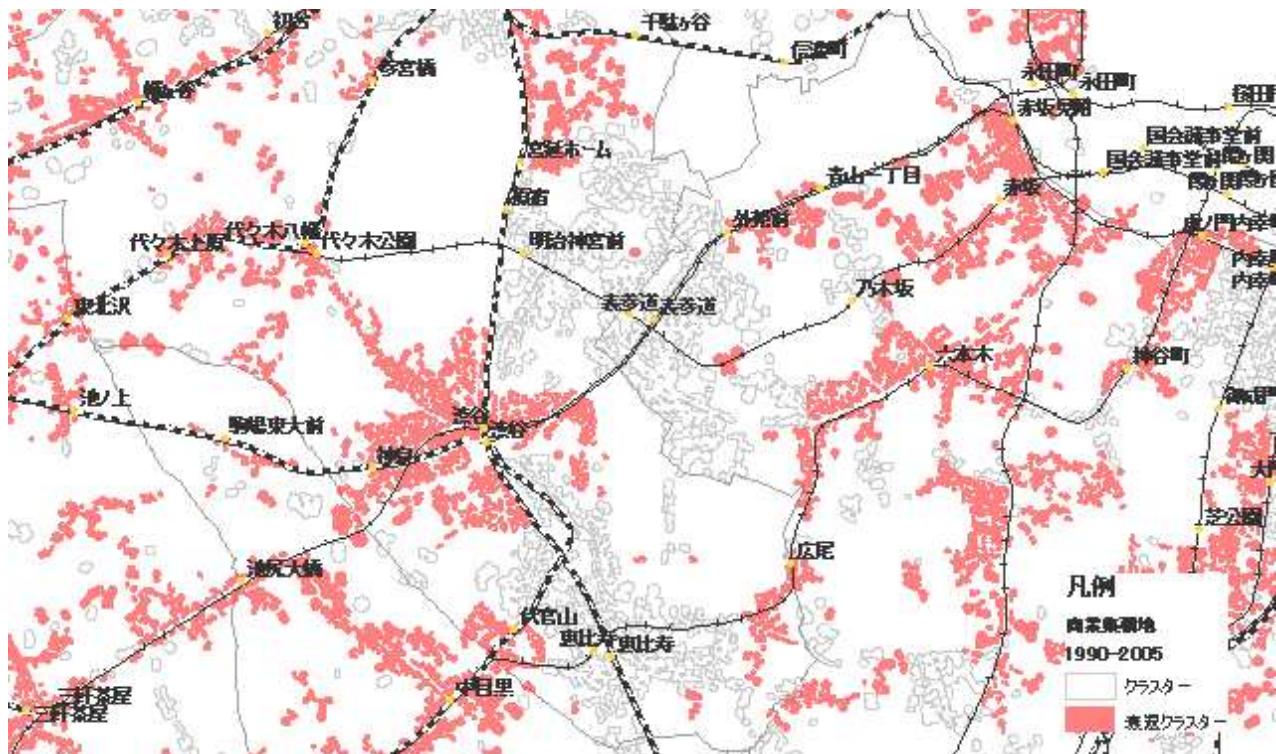


図4 東京都における集積地の衰退（1990年－2005年）

単純に店舗数だけで衰退の度合いを計ることはできない。業種情報や新規出店等の属性情報を商業集積地データにおいて反映できるようにする必要がある。

## 5. まとめ

本研究では、時系列に対応したクラスターを作成し、商業集積地の経年変化を捉える方法を提案した。ポリゴン同士が重なる場合、自動的に他の商業集積データとマージされ、IDが付与される。このように時系列変化により容易に差を確認することが可能である。今後の課題として、都心部のような場所では、クラスターが過度に巨大化する傾向があるため、上限の設置・ポリゴンの分割等、重なり過ぎないように工夫していきたい。

## 参考文献

- 貞広幸雄 (1998) : 大都市における商業空間構造の分析手法, 都市計画, 216, 74-79
- 高見健太郎・貞広幸雄 (2000) : 商業集積地における商業構造の時空間変化, 地理情報システム学会研究発表大会講演論文集, 4, 211-214.
- Sheppard., H. Leitner., R. B. McMaster. and H. Tian. , 1999. "GIS-based measures of environmentalequity:Exploringtheirsensitivitya nd significance" Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology, vol9,pp.18-28
- Akiyama, Y., Sengoku, H. and Shibasaki, R., 2010. Automatic Detection and Spatio-temporal Analysis of Commercial Accumulations Using Digital Yellow Page Data. World Academy of Science, Engineering and Technology Issue66,190-195