

摂南大学 正会員 熊谷 樹一郎
 学会員 ○川勝 雄介

1. はじめに：都市にはさまざまな建物の密集形態が存在している。このような地域を対象に地区整備を推し進めていくためには、都市全体の建物の配置状態を定量的に把握することが重要になる。著者らは、高空間分解能衛星データの利用を前提として、建物のデータから得られる面積占有率とエントロピーを適用し、建物密集タイプの広域的な自動判別を試みてきた¹⁾。一方、「建てづまり」の問題では、幅員が小さく緊急車両がすみやかに通行できない前面道路や、行き止まりが多く複雑な街路形態などへの対策が併せて議論されており、建物密集タイプと都市街路形態は密接な関係にあると推測できる。ここで、街路形態の数値化について考えると、従来からさまざまな表現方法が提唱されており、その中から建物密集タイプに適したデータの組み合わせを選定していく必要がでてくる。そこで、本研究では相関分析と数量化Ⅱ類を適用し、建物密集タイプの分析に対する街路データの導入方法を検討した。この分析目的に応じたデータ選定のアプローチは、コンピュータ資源の有効利用や、統計分析における多重共線性の問題にも対応しており、他分野の分析にも応用可能である。

2. 対象領域および対象データの選定

(1) 対象領域：対象領域として大阪府寝屋川市周辺地域(4km×4km)を選定した。対象領域は高度成長期に急激に都市化が進んだ地域である。同時に、工業地帯の進出も活発であったことから、建物の種類や密集状態もさまざまなものが混在しており、建物密集タイプの抽出に適した地域である。

(2) 対象データ：本来、高空間分解能衛星データから得られた情報を検討の対象とするべきだが、ステレオペアのデータがまだ公開されていないことなどから、国土地理院から発行されている数値地図 2500 (空間データ基盤) 大阪-5 をシミュレーションデータとして使用した。建物データはラスタ型であり、建物と認識された画素と、それ以外と認識された画素の2種類の情報から構成される。このデータにウィンドウ処理を適用し、建物の立地面積(略号：A)と、集散の状態を表すエントロピー(略号：E)とを計算している。街路データはノードとリンクによって道路中心線を構成したベクター型データを用い、ノード(略号：N)、ポイント(略号：P)、総延長距離(略号：L)、フラクタル次元(略号：F)を街路形態の定量化データ作成に採用した。

3. 提案する導入方法：街路データの導入の流れを図-1に示し、その詳細を以下①～⑤に沿って述べる。

①全データについての相関分析：用意した建物データ、街路データすべての組み合わせについて相関分析を実施する。

②相関の確認：分析結果より、相関の高いデータの組み合わせを探し出す。本研究では、一般的に相関が高いと言われている相関係数 0.7 以上を基準とした。その結果、ノード、ポイント、総延長距離の3者間の相関が高いことがわかった。よって、この3つのデータについて注目していく。

③データの組み合わせの選定：数量化Ⅱ類においても、判別分析と同様に多重共線性の問題がある。そこで、データの組み合わせについて考える必要がある。ここでは、②で注目した3つ

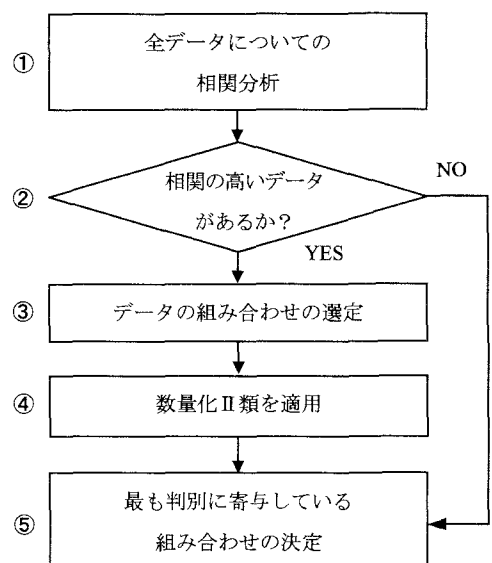


図-1 選定の流れ

のデータを同時に分析しないように、別々に使用した組み合わせを作成する。図－2は本研究での組み合わせである。

④数量化Ⅱ類を適用：③で作成した3通りの組み合わせに対して数量化Ⅱ類を適用する。建物密集タイプの基準クラスとして一般住宅地（以降、RA）、一般住宅地ニュータウン型（以降、RAN）、中高層住宅地（以降、MRA）、工業地（以降、IA）の4タイプを設定し、これらの代表的な地域を外的基準として分析を行った。なお、本研究で使用したデータは量的データであるため、データを等分割することにより質的データに変換している。

⑤最も判別に寄与している組み合わせの決定：分析の結果、最も相関比が高い組み合わせを選定する。本研究では図－2 i）のノードを使用した場合が選定された

4. 結果の検証：選定されたデータの組み合わせを用いて、実際に判別分析を行い検証した。本研究では判別精度指標として、事前に評価領域として設定した地域について、どの程度正しく判別されたかを示す該当率を採用した。データ選定後の該当率の変化を図－3に示す。MRA、RA、RANについては±5%以内の変化である一方、IAの該当率は13.3%向上している。次に、図－4に特徴箇所の拡大図を示す。a)がすべてのデータを適用した結果で、b)がノードを使用した場合の結果である。この地域はRANとMRAが隣接している地域である。街路の形態に注目すると、RANと判別された地域では街路は目の細かな格子状になっている。一方、MRAと判別された地域は街路で囲まれた街区の面積も大きく、比較的有些不規則な形状をしている。このように、建物密集タイプによって街路の特徴の違いを確認することができる。データの選定前後の結果をa)とb)から比較してみると、RANの領域が絞られ、両者の境界線がより明確になっていることがわかる。

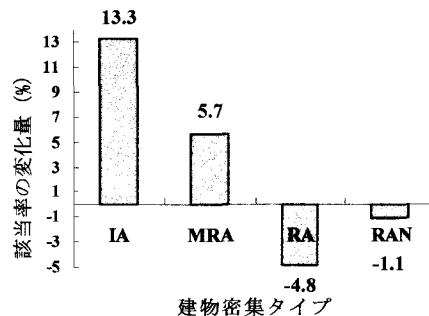
5. まとめ：本研究で提案した方法により街路データを絞り込んだ。その結果、大幅に判別精度を落とすことなく、比較的安定した結果が得られることが確認された。また、IAの判別精度が向上していることは、すべてのデータを適用した場合に多重共線性が生じていた可能性を示し、データの選定後、それが解消されたことを示唆している。以上のアプローチは、地理データの多重構造化が進む中で、効率的なデータの導入法として十分に応用可能と考えている。

【参考文献】

1) 熊谷樹一郎：高解像度衛星データの利用を前提とした建物密集度に関する分析手法の開発、土木学会論文集 No.700/VI-54、pp.111-122、2002.3

i)	A	E	F	<u>N</u>
ii)	A	E	F	<u>P</u>
iii)	A	E	F	<u>L</u>

図－2 データの組み合わせ



図－3 該当率の変化



a) AEFNPLの組み合わせ



b) AEFNの組み合わせ

凡例
 中高層住宅地 (MRA)
 一般住宅地ニュータウン型 (RAN)
 街路

図－4 判別結果画像