

空間的な透水面分布の連続性に関する分析結果の比較について

摂南大学 正会員 熊谷 樹一郎
摂南大学 学生員 ○中島 善彰

1. はじめに：都市化などを原因としたヒートアイランド現象は熱汚染問題として注目されており，総合的な対策を計画的に実施する必要性が指摘されている¹⁾．その対策の1つとして，海風などを都心部へと導くアプローチである「風の道」の確保がある．「風の道」を確保するには，都市において緑地などの透水面や水面の保全を図るとともに，広域的な観点から透水面が連続する箇所を形成を推進する必要性が指摘されており，透水面分布を空間的な連続性の観点から把握する手法の開発が望まれている．一方で，ヒートアイランド現象には広域的なスケールでの分析と，詳細なスケールでの分析とを相互に検討することで，地域の特性に適した施策を実施することが望まれる．これまで我々は，空間的自己相関分析に衛星リモートセンシングデータを適用し，広域的な観点から透水面分布の空間的な連続性を把握する手法を開発してきた²⁾．本研究では，詳細な地理データを開発した空間分析法に適用することで透水面分布の連続箇所を抽出するとともに，抽出箇所の検証を通じて地域特性の把握を試みた．さらに，これまでの研究での成果との比較を通じて，分析スケール間での違いについて検証した．

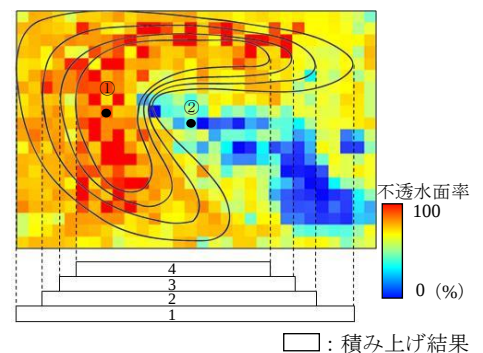
2. 対象領域および対象データの選定

(1) 対象領域：対象領域は大阪府が効果的に対策を実施するために定めた「ヒートアイランド優先対策地域」とした．対象領域内には大阪城公園や淀川といった大規模な透水面や水面が存在する．

(2) 対象データ：対象データとして大阪府が目視判読より「樹林」，「草地」，「農地」，「裸地」，「水面」を種類別に分類した「みどりの分布図データ」を採用した．

3. 空間的な位置関係を考慮した透水面分布の連続箇所の抽出

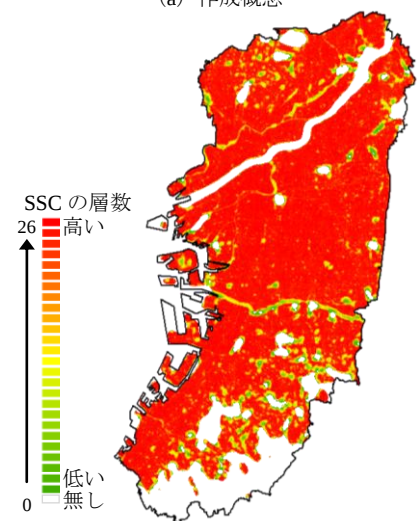
(1) 不透水面率の整備：「みどりの分布図データ」が整備されていない地域を，土地利用データを用いて補間した．補間の後，20m×20mの範囲内の自然面と人工面の占有率をそれぞれ透水面率，不透水面率として求めた．なお，本研究では都市内の詳細な特性を把握するため，不透水面率を空間分析法に適用した．



(a) 作成概念

(2) 空間的自己相関分析を応用した正の SSC の作成：不透水面率を空間的自己相関分析に適用し，正の SSC (Spatial Scale of Clumping) を作成した³⁾．距離パラメータ d の値ごとに空間的自己相関分析を適用し，図-1

(a) のように「正の空間的自己相関あり」と判別された結果を層状に重ね合わせることで正の SSC を作成した．図-1 (b) に対象領域内の正の SSC を示す．正の SSC の層数が高い図-1 (a) の①地点のような地域は，近傍から遠方にわたって不透水面率の高い値が集積していることを示す．対象領域では，人工面が多く存在する都市中心部で分布していることがわかる．図-1 (a) の②のような正の SSC の谷部分は，透水面率の高い値の箇所が層数の高い領域に向けて迫るように分布する傾向にある箇所と見なせる．そこで，地形解析の1つである水系網解析を用いて正の SSC の谷線を抽出し，透水面分布の連続箇所とした．



(b) 対象領域内での分布
図-1 正の SSC について

キーワード 空間的自己相関分析 SSC ヒートアイランド現象 不透水面

連絡先 〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8 TEL/FAX : 072-839-9122 E-mail:kumagai@civ.setsunan.ac.jp

(3) **透水面軸の選定**：透水面分布の連続箇所と仮定した谷線の中で、正の SSC の最上層から最下層まで連なる透水面分布を、ヒートアイランド現象の核となる都市中心部から冷却効果の期待できる海域や郊外部まで連なるものと見なし、透水面軸として抽出した。結果を図-2 (a) に示す。対象領域内に得られた 9,277 本の透水面軸は細部にわたって分布していることがわかる。

4. 透水面軸の検証について

(1) **透水面軸周辺の土地被覆状態の比較**：寝屋川市を対象に、透水面率を用いて透水面軸の妥当性を検証した。図-3 のように、透水面軸からの近傍地域と遠方地域に含まれる透水面率の平均値の差について検定統計量を用いて比較した。結果を図-4 に示す。なお、図中の緑色の線は有意水準 10% の値である。調査範囲を $d_{\max}$ (=510m) から徐々に小さくするにつれて、検定統計量が正側から 0 に収束する傾向が見られる。これは $d_{\max}$ の範囲内に透水面率の高い箇所が集まっていることを意味しており、抽出方法の妥当性を示唆している。一方で、調査範囲が 110m 以内について土地利用・土地被覆状態を詳細に調査したところ、一部の透水面軸が第二京阪道路の建設予定地（2002 年現在）沿いに抽出されており、軸近くに高い透水面率が得られていることを確認した。以上より、空間的自己相関分析を応用した空間分析法に「みどりの分布図データ」を用いることで、透水面分布の詳細な地域特性を把握できる可能性が示唆された。

(2) **衛星データを適用した空間分析の結果との比較**：これまでの研究で衛星リモートセンシングデータを基に抽出された透水面軸（以降、衛星透水面軸と呼ぶ）はヒートアイランド優先対策地域内で 115 本分布している。図-2 (b) に示すように、一部の透水面軸が衛星透水面軸に沿うように分布し、さらに枝分かれするように詳細な範囲まで伸びていることが確認できる。そこで、衛星透水面軸周辺に存在する透水面軸の分布状況を詳細に調査した。図-5 の灰色は衛星透水面軸の抽出範囲であり、その外側のピンク色の範囲とで含まれる透水面軸の本数を比較した。その結果、衛星透水面軸に近い灰色の範囲には、ピンク色の範囲の透水面軸の約 2.5 倍（5,752 本）の透水面軸が含まれていることが判明した。

5. **まとめ**：「みどりの分布図データ」より得た不透水面率を開発した空間分析法に適用し、透水面軸を抽出した。透水面軸について検証した結果、透水面軸抽出方法の妥当性が明らかになるとともに、地域特有の詳細な透水面分布の特性が表れている可能性が示唆された。さらに、透水面軸と衛星透水面軸との分布状況を調査した結果、透水面軸を集約した軸が衛星リモートセンシングデータを用いて抽出されている傾向が確認された。今後の展開として、衛星透水面軸の抽出範囲外（図-5 のピンク色の範囲）に該当する透水面軸の特性を把握していくことが望まれる。

参考文献 1) ヒートアイランド対策関係府省連絡会議：ヒートアイランド対策大綱，環境省，p.18, 2004 年

2) 熊谷樹一郎，植松恒：透水面分布の連続性に着目した広域分析の試み，地理情報システム学会講演論文集，Vol.18，pp.417-420，2009 年

3) 熊谷樹一郎，前田壮亮：事前広域評価支援を目的とした植生分布に関する空間分析方法の開発，土木学会論文集 F，Vol.64，No.3，pp.237-247，2008 年

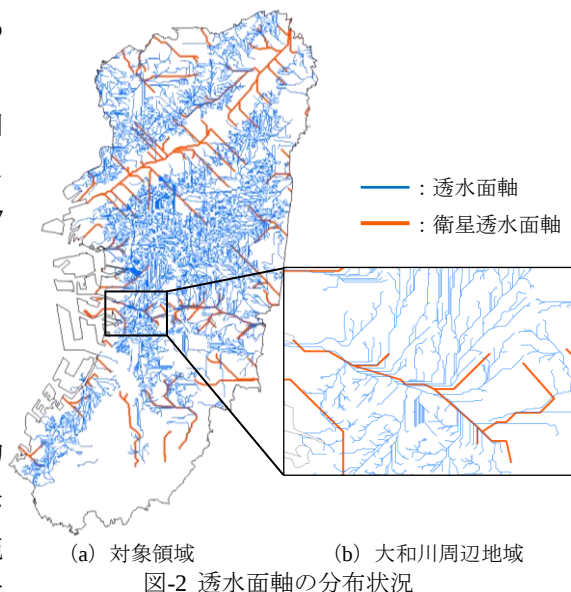


図-2 透水面軸の分布状況

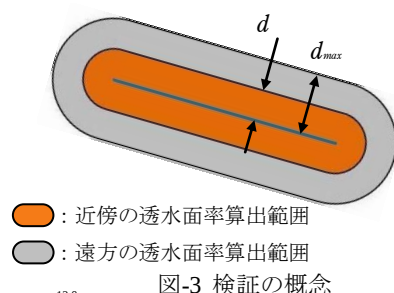


図-3 検証の概念

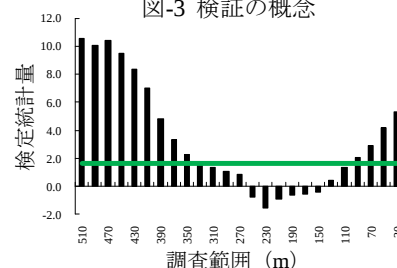


図-4 検定統計量の結果

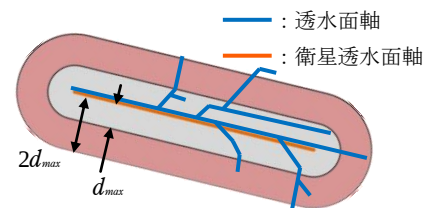


図-5 衛星透水面軸との比較について