

土地被覆の規模と構成比に着目した透水面分布の空間分析

摂南大学 正会員 熊谷 樹一郎
 摂南大学大学院 学生員 植松 恒
 摂南大学 学生員 ○松田 拓也

1. はじめに：近年，都市化が進むなかでヒートアイランド現象による影響が顕著となってきた。ヒートアイランド対策はさまざまな形で講じられており，対策の一つとして，都市内に分布する緑地などの透水面の活用が期待されている。透水面は，蒸発散機能を有しており，周辺地域の気温を低く保つことが確認されている。さらに，個々の透水面を空間的に連なるように配置することで冷却効果がより高まるとの指摘がある¹⁾。これまで我々は，透水面分布の空間的な連なりを抽出する空間分析法を開発してきた。抽出箇所の周辺では，静穏な夜間において気温の低減効果が示唆される結果を得ている²⁾。一方で，都市内の透水面は都市公園などで見られるように多様な土地被覆の組合せで形成されており，さまざまな規模で分布している。既往の研究では，透水面分布の規模ごとの空間的な連なりの違いによって気温の低減効果に差異が生じることも確認されている³⁾。そこで本研究では，精緻な土地被覆データを基にした透水面の組合せごとの分布状態に着目した上で，空間的な連なりを抽出する。さらに，夜間における気温データとの比較を行うとともに，各透水面の規模と分布状況を検証し，その特性を明らかにする。

2. 対象領域および対象データの選定

(1) 対象領域：対象領域は，大阪府の中でも特にヒートアイランド現象が顕著となっている「ヒートアイランド優先対策地域」とした。対象領域内にはさまざまな規模と土地被覆の透水面が分布している。

(2) 対象データ：対象データとして大阪府が目視判読により定めた「みどりの分布図データ」を採用した。本研究では「水面」を除く「樹林」，「草地」，「農地」，「裸地」の透水面を用いて 15 ケースの透水面分布の組合せを設定した。

3. 透水面の組合せごとの種別透水面軸の抽出

(1) 種別不透水面率の算出：各組合せで透水面と判別される箇所を種別透水面，それ以外の箇所を種別不透水面とし，1 画素内（90m×90m）に占める面積の割合を種別不透水面率，種別不透水面率として算出した³⁾。

(2) 正の SSC を用いた種別透水面軸の抽出：算出された種別不透水面率に距離パラメータ d を変化させながら空間的自己相関分析を適用し，「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，図-1 のように正の SSC (Spatial Scale of Clumping) を作成した²⁾。正の SSC の谷部分には透水面が集まる傾向にあると見なせるため，正の SSC の谷線を空間的な連なりとして抽出した。さらに，正の SSC の最上層から正の SSC の最下層まで連なるものを選定し，種別透水面軸として抽出した³⁾。図-1 に一例として樹林-裸地の組合せの種別透水面軸を示す。対象領域の北側と南側に，多数の種別透水面軸が確認できる。種別透水面軸周辺の土地被覆状態を統計的に検証したところ，樹林や農地を含んだ組合せにおいて，軸周辺に各透水面が連なって分布する結果を得た。

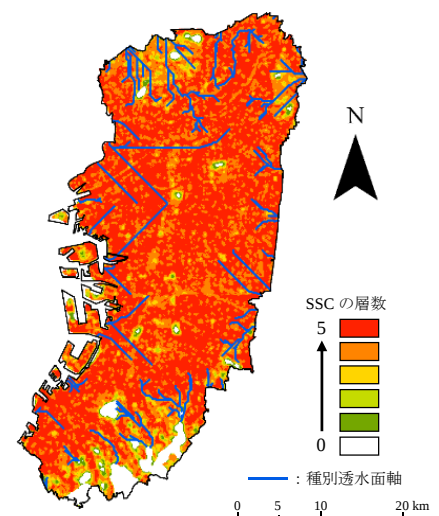


図-1 正の SSC と種別透水面軸

4. 種別透水面軸の検証

(1) 気象観測データとの比較：透水面による放射冷却が特徴的に見られる条件の下で気象観測データを整備し，抽出した種別透水面軸と気温デ

キーワード 透水面の種類 空間的自己相関分析 夜間気温 透水面の規模

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

ータとの関連性を検証した³⁾。具体的には、近傍地域に位置する観測局と遠方地域に位置する観測局での気温データの平均値の差を検定統計量として計算した。図-2に2種類での透水面の組合せの検証結果を一例として示す。草地-農地の組合せにおいて、すべての調査範囲で検定統計量が正側に有意な結果を示すことが確認できた。草地と農地が組み合わさることで、気温の低減効果に寄与するような連なりを形成したと推測される。草地-裸地や農地-裸地の組合せでは軸に近づくにつれて検定統計量の値が低くなっており、草地-裸地においては調査範囲 135m で負側に有意な結果を示した。一方で、樹林-裸地の組合せでは軸に近づくにつれて検定統計量が高い値を示し、調査範囲 315m で有意水準 5%を越えている結果が確認できた。都市内で散在して分布する傾向にある裸地でも、樹林と組み合わさることで相対的にまとまった透水面分布となった可能性がある。

(2) 種別透水面軸を構成する透水面の規模と分布状態の検証：種別透水面軸から調査範囲 315m に含まれる透水面の規模を累積値として整理した³⁾。図-3は一例として2種類の透水面の組合せについて面積ごとの箇所数を累積値でまとめたもので、(a)は透水面を種別で扱った場合を、(b)は異なる種類の透水面を1つに統合した場合を表したものである。図-3(a)を見ると裸地を含む草地-裸地や農地-裸地の組合せでは、0.0001ha~0.01haで急増している傾向が見られるものの、0.01ha~10haでは緩やかな増加となっていることが確認できる。さらに、図-3(b)では、グラフの形に大きな変化がないことから、1つの透水面として統合した場合も規模ごとの箇所数の構成比に大きな変化はなく、各透水面が隣り合わずに散在して分布していることが推測される。一方、樹林-裸地の組合せにおいては、図-3(a)を見ると0.001ha~10haで樹林-草地よりも低い値を示しているのに対し、図-3(b)を見ると0.001haから増加しており、樹林-草地と同じような傾向になることが確認できる。都市内で散在して分布する傾向にある裸地でも、組合せによっては相対的にまとまった透水面分布となることが示唆される。

5. まとめ：透水面の組合せごとの分布状態に着目した上で、精緻な土地被覆データを基に空間的な連なりを抽出した。気象観測データと比較した結果、裸地を含む組合せの多くでは、軸周辺で気温の低減効果が見られなかった。その一方で、組合せによっては気温の低減効果を示唆する結果も得られた。種別透水面軸を構成する透水面の規模と分布状態を検証した結果、樹林と裸地のように組み合わせることでまとまった透水面となるケースもあることが確認できた。

【参考文献】1) ヒートアイランド対策推進会議：ヒートアイランド対策大綱，環境省，2013。<<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=16849>> (2015/3 現在)

2) 熊谷樹一郎，植松恒，中島善彰：広域的な観点からの透水面の分布状態と夜間気温との関連性の検証，GIS-理論と応用，Vol.20，No.2，pp.47-57，2012。

3) 植松恒，熊谷樹一郎，中島善彰：夜間気温との比較を通じた透水面分布の空間特性の広域分析，土木学会論文集 F3，Vol.71，No.1，pp.1-11，2015。

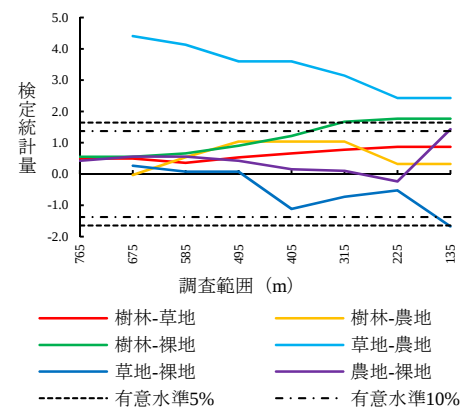
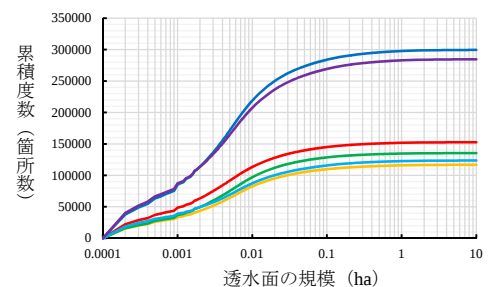
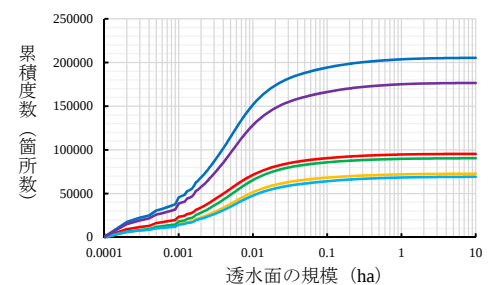


図-2 気象観測データとの比較



(a) 透水面を種別で扱った場合



(b) 異なる種類の透水面を1つに統合した場合

図-3 種別透水面軸周辺の透水面の構成