

水路網と植生分布との空間的関連性に着目した分析の試み

熊谷樹一郎・水嶋翔吾

Attempts to Analyze the Spatial Relationship between Vegetation Distributions and Channel Networks

Kiichiro KUMAGAI and Shogo MIZUSHIMA

Abstract : In this study, we tried to analyze the spatial distributions of vegetation along the channel networks. The purpose of this study is to clarify spatial relationship between channel networks and the vegetation distributions. The spatial autocorrelation analysis was applied with the distance on the channel networks. As the result, the spatial relationship between channel networks and the vegetation distributions was discussed from both viewpoints of existence and spatial continuity of vegetation. It was shown that supporting information on the master plan for parks and open spaces seemed to be extracted through the comparison between the analysis results.

Keywords: 緑の基本計画 (master plan for parks and open spaces), 水と緑のネットワーク (water and green network), 空間的自己相関分析 (spatial autocorrelation analysis)

1. はじめに

生態系の回復などの地球環境問題への配慮が重要視されている現在では、自然環境の保全・創出が必要とされている(国土交通省, 2006). 緑の保全・創出については, 都府県レベル・市町村レベルにおいて様々な緑の基本計画が策定されており, 緑のネットワーク化を考慮した「緑の将来像図」が示され

ている. 都府県レベルの計画については, 広域的な緑のネットワークに着目した上で, 都道府県広域緑地計画が策定されている. 市町村レベルの緑の基本計画については, 土地利用や都市施設などの都市の特徴に合わせたより詳細な緑の将来像図が示されており, 例えば植生と水域に着目した計画として, 「水と緑のネットワーク」や「水と緑の都市軸」などが示されている.

一方, これまでに著者らは, 都府県レベルの緑の将来像図に着目し, 植生分布の連続性について分析してきた. この分析は, 地球観測衛星データから得

熊谷 : 〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8

摂南大学 理工学部 都市環境工学科

TEL & FAX : 072-839-9122

E-mail : kumagai@civ.setsunan.ac.jp

られた NDVI を植生被覆量の代替データとし、空間的自己相関分析を応用した植生分布の分析方法を適用するものであり、植生分布の豊富な郊外部と植生分布の乏しい都市部それぞれについて空間的な連続性を明らかにするものである。(熊谷・前田, 2008). 本研究では、市レベルの緑の将来像図に着目し、これまでの植生分布の空間分析結果を水域と植生分布の関連性に着目した分析に応用した. 具体的には、緑の基本計画策定に対する支援情報の抽出を前提として、水路網といったネットワーク空間に着目し、水路周辺の植生分布の空間分析を試みた.

2. 対象領域および対象データの選定

対象領域として、水と緑のネットワークに着目した計画を策定している大阪府寝屋川市全域を選定した. 対象データとして水路周辺の植生分布の空間分析には、樹林地、草地、農地、裸地、水面の項目を航空写真で目視判読したみどりの分布図データを用いた. 水路データに関しては、寝屋川市下水道室提供の水路管理図と基盤地図情報の水涯線を用いた.

3. 分析の概要

3. 1 対象データの前処理

本研究では、みどりの分布図データの樹林地、草地、農地の項目を重ね合わせた上で植生全体の被覆状態を表す項目を作成し、緑被率を算出している. 解像度の決定は、国土交通省が定めた「緑の政策大綱」の「国民一人あたりの都市公園目標面積 20m²」を参考に一画素あたり 5m×5m としている. 水路データは、水路管理図と基盤地図情報を重ね合わせた上で、水路の中心線を抽出した.

3. 2 空間的自己相関分析の適用

みどりの分布図データより算出した緑被率を基に距離パラメータ d を 7.5m~87.5m まで 5m ピッチで変化させながら、空間的自己相関分析を適用した.

各距離パラメータから得られた検定統計量 $z_i(d)$ を基に有意水準を 10% に設定し、「正の空間的自己相関あり」、「空間的自己相関なし」、「負の空間的自己相関あり」の 3 種類に判別した. 緑被率の高い値が密に分布している領域は「正の空間的自己相関あり」、緑被率の低い値が密に分布している領域は「負の空間的自己相関あり」と判別される.

3. 3 正・負 SSC の作成

植生の空間的な連続性を分析する SSC (Spatial Scale of Clumping) の作成には、空間的自己相関分析を適用し、正・負の相関ありに判別したそれぞれの結果を用いて作成する. 具体的には、正の SSC 作成の場合、正の相関ありと判別された最大距離パラメータ d の領域を最下層とし、距離パラメータごとに重ね合わせて作成する. 作成概念を図-1 に示す. 正の SSC の A のような層数の最も高い領域は、近傍から遠方にかけて植生被覆量の多い箇所が集積し、植生分布の連続性の高い領域と解釈できる. 層数の最も低い B のような領域は、近傍では植生被覆量の多い箇所のばらつきがあるものの、遠方までみると植生被覆量の多い箇所が集積していると解釈できる. 一方、負の SSC は負の相関ありを用いて、正の SSC と同様の方法で作成する. 負の SSC の A の領域は、植生分布の乏しい箇所が広範囲から集積し、B の領域は近傍では植生被覆量の多い箇所が混在しているものの、遠方までみれば植生被覆量の少ない箇所が集積していると解釈できる. 正の SSC

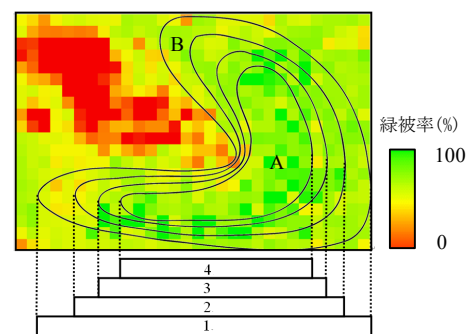


図-1 SSC の作成概念

を図-2(a)に負の SSC の作成結果を図-3(a)に示す。

3. 4 水路網と植生に着目したネットワーク空間分析

3. 4. 1 距離パラメータの決定

ネットワーク上に空間分析を適用するには、ネットワークに沿った距離が必要となる。本研究では、水路上に等間隔で点を発生させ、属性値を抽出した。属性値には、20m 範囲内における植生の空間的な連続性を示す正・負の SSC の層数の最頻値、植生の集積状態を表す緑被率の平均値を抽出・格納している。これにより、植生の空間的な連続性の観点からと植生の集積状態の観点からのネットワーク上での分析を試みた。空間的自己相関分析に適用する距離パラメータ d は、距離パラメータの変化とともに空間分析結果の挙動を調査した上で決定した。具体的には、正の相関あり、相関なし、負の相関ありの3種類に判別された領域のそれぞれの占有率を距離パラメータごとに算出し、隣り合う距離パラメータとの変化量を差分により調査した。調査結果から距離パラメータ d の増加とともに占有率の変化量が収束していることが確認できた。本研究では、占有率の変化量が 0.5%を下回る距離パラメータで収束したと判断し、380m を空間的自己相関分析の適用範囲とした。

3. 4. 2 ネットワーク空間分析の適用

本研究では、植生の連続性と集積の2つのアプローチから空間分析することを目的として、SSC による標準化正規変量の判別結果と緑被率を用いた判別結果を組み合わせることで、水路に沿ったネットワーク内の空間的な特徴を分析した。それぞれの組み合わせの区分概念を正の SSC を用いたケースを図-2(b)に、負の SSC を用いたケースを図-3(b)に示す。例えば、正の SSC の場合、正の相関ありと判別される領域は、植生の空間的な連続性の高い領域となる。負の SSC の場合、負の相関ありと判別さ

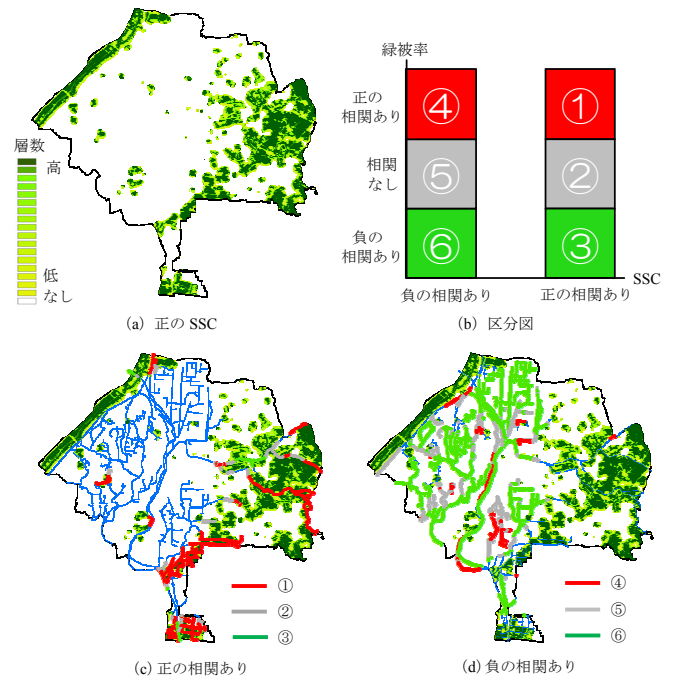


図-2 SSC の作成結果とネットワーク空間分析結果

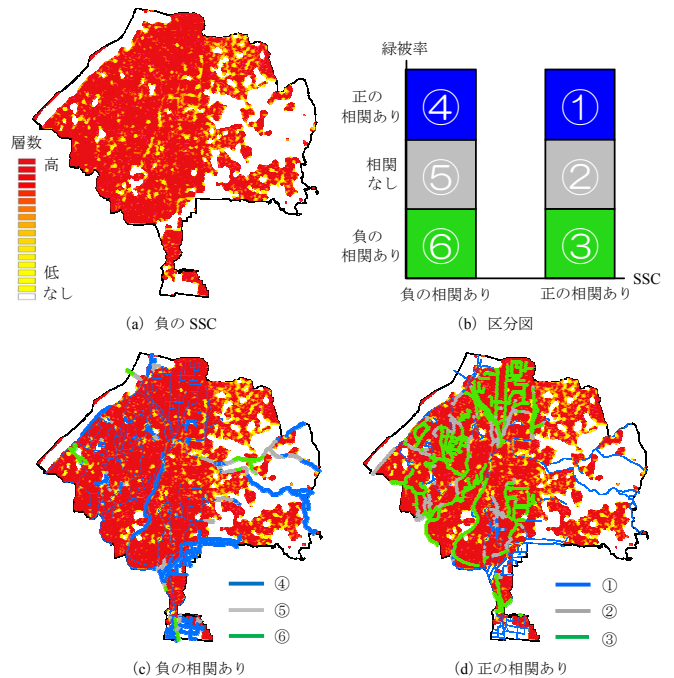


図-3 SSC の作成結果とネットワーク空間分析結果

れる領域は、植生分布が乏しい中でも比較的植生の連続性の高い領域となる。これらの領域が緑被率において正の相関ありと判別される領域と組み合わせると正の SSC では区分①、負の SSC では区分④

となり、水路に沿って植生が集積しており、植生全体でも連続性に寄与しているといった解釈となる。

4. 分析結果の検証

本研究では、正・負の SSC の層数と緑被率を用いて、それぞれで正・負の相関ありと判別された組み合わせによる分析結果について検証を行った。

4. 1 正の SSC 層数と緑被率を用いた分析結果

4. 1. 1 正の相関ありと緑被率の各判別結果

分析結果を図-2(c)に示す。図-2(b)の区分で表すと①②③である。東部、南部において区分①となる植生の集積、連続性ともに高いことを示す水路が確認できる。現地を確認すると寝屋川公園や農地であることが把握できた。これにより、広域的に植生が分布する領域に存在する水路が水と緑のネットワークとして核となる存在であることが考えられる。

4. 1. 2 負の相関ありと緑被率の各判別結果

分析結果を図-2(d)に示す。図-2(b)の区分で表すと④⑤⑥である。中央部において正の SSC では植生分布の連続性は低いと判別されるものの、植生が集積していることを示す区分④の水路が確認できる。このような植生分布の連続性の低い都市部は、負の SSC を用いた分析により、詳細に検証する必要がある。

4. 2 負の SSC 層数と緑被率を用いた分析結果

4. 2. 1 正の相関ありと緑被率の各判別結果

分析結果を図-3(c)に示す。図-3(b)の区分で表すと④⑤⑥である。中央部において、水路に沿った都市部の希少な植生分布が空間的な連続性にも寄与していることを示す区分④の水路が抽出されている。この水路は 4.1.2 項で特徴の表れた水路である。現地を確認すると友呂岐水路に沿って緑地の分布することが判明した。これにより、都市部においては、友呂岐水路に沿った緑地が水と緑のネットワークとして重要な役割を担っていると考えられる。

4. 2. 2 正の相関ありと緑被率の各判別結果

分析結果を図-3(d)に示す。図-3(b)の区分で表すと①②③である。植生の連続性が低く、植生被覆量の少ない箇所が集積していることを示す区分③の水路が広く分布していることが確認できる。これは、植生分布の乏しい都市部の現状を表したものと解釈できる。中央部に示される区分①の箇所を確認すると、小学校付近の水路であることが判明した。これにより、植生分布が乏しい中でも、特に植生の連続性が低い領域に存在する水路は、希少な水と緑のネットワークと解釈でき、緑化保全の対象となる水路であると考えられる。

5. おわりに

本研究では、水路網に着目したネットワーク空間分析により、水路周辺の植生分布の空間分析を試みた。この分析により、水路と植生分布の空間的な関連性が明らかとなった。これにより、水路と植生の関連性に着目した計画策定に対する支援情報の抽出が可能となることが示唆された。今後は現地調査により、詳細な分析結果の検証を行う予定である。

謝辞

本研究を進めるにあたって、摂南大学理工学部住環境デザイン学科の榊 愛講師にご協力頂きました。ここに深く感謝いたします。

また、本研究は（財）日本建設情報総合センターの研究助成を受けて実施したものです。

【参考文献】

国土交通省近畿圏における自然環境の総点検等に関する検討会議(2006), 近畿圏の都市環境インフラのランドデザインについて, 11.
熊谷樹一郎, 前田壮亮 (2008) 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, 64, 3, 237-247.