

称号及び氏名	博士（緑地環境科学）	蔡 鴻 昌
学位授与の日付	平成27年3月31日	
論文名	緑地計画の立案過程における GIS を用いた緑地の多角的評価手法に関する研究	
論文審査委員	主査	増田 昇
	副査	上甫木 昭春
	副査	藤原 宣夫
	副査	加我 宏之

論文要旨

第1章 研究の背景及び目的

日本の各市町村では緑の基本計画を策定し、この計画に基づいて緑地の整備と保全、緑化推進が行われている。緑の基本計画の立案過程において、緑地の変遷過程や分布特性を評価し、緑地の整備や保全等に対する戦略的な計画論が求められている。

戦略的な計画論を考える上で、これまでの施策展開から基本的な項目としては、緑地の現状認識や過去の緑地施策の有効性の検証に関わる緑地分布の変遷、生物多様性の保全とともに人々の利用を支える緑地の集塊性や連続性、緑地整備の根幹的な指標となる都市公園の充足性が考えられる。これらの基本的な項目に関する評価手法を既往研究から整理すると、いずれの研究においても、単断面的な解析が中心となっており、戦略的な計画論に結びつく複合的な解析はほとんどなされていないといえる。

また、都市計画法第6条の都市計画基礎調査に相当する緑地の現況把握は、これまで非常に脆弱な状況にあった。しかし近年、デジタルデータが徐々に整っていく中で、GISを用いて緑の基本計画を戦略的に進めていくための解析、評価が可能となりつつあるが、既往研究の整理でも述べたようにその方法論は未発達である。

そこで本研究では、緑地施策の選択と集中が求められる中で、戦略的な計画論に寄与するGISを用いた緑地の多角的評価手法のあり方を探ることを目的とする。

なお、本論文では、大阪府堺市を対象に、多角的評価の一環として、基本的な項目として捉えた緑地

分布の変遷とともに、緑地の集塊性や連続性、都市公園の充足性に関して解析、評価を実行し、その有効性を検証することで、GISを用いた緑地計画の立案過程における多角的評価手法のあり方を探った。

第2章 地帯構造及び市街地履歴や法規制との関係性から捉えた緑地分布の変遷の評価手法

本章では、明治期から昭和期を経て現在に至る緑地分布の変遷を明らかにするとともに、緑地分布の変遷と地帯構造並びに市街地履歴や法規制との関係性をGISを用いて地理的空間上で解析、評価することを試みた。

まず、GISを用いて過去の紙媒体のデータをデジタルデータ化するとともに、近年供給されているデジタルデータを基礎データとして、各種のポリゴンデータの分布図を作成し、GISのオーバーレイ解析機能を用いて解析、評価を進めた。なお、本章では明治期からの緑地分布の変遷を対象とすることから、近年合併された美原区を除く旧堺市域を調査対象とした。

明治期（明治17～20年）と昭和期（昭和42年）、現在（平成20年）の3時期の緑地分布の増減を地理的空間上で捉えることにより、緑地分布の変遷を緑地の継承、消失、発生として特定した。

その結果、昭和期から現在にかけて堺市全域で約半数の緑地が消失しているものの、現在の緑地分布の23%が昭和期以降新たに発生していること。次いで、明らかにした緑地分布の変遷と地帯構造との関係性を捉えた結果、農地は丘陵地、台地、平坦地、それぞれで70%強が消失し、新たに発生した農地はほとんど存在していないこと。樹林地も同様に各地帯で50～60%が消失しているものの、丘陵地や平坦地では約50%の樹林地が継承されていることに加え、平坦地では昭和期の3倍近くに相当する600ha強の樹林地が新たに発生していることを明らかにした。市街地履歴や法規制との関係性を捉えた結果、農地は市街化調整区域内で継承率が50%前後と一定高い中で、特に、農振農用地がその保全に寄与していること。樹林地は風致地区と都市公園エリアでの継承率が高いことに加え、新住宅市街地開発事業や土地区画整理事業に留まらず、市街化区域内の一般市街地を含め、それぞれ100ha強～500ha弱と多くの樹林地が発生していることを明らかにした。

以上のように、各時期の緑地分布のデジタルデータをGISのオーバーレイ解析機能を用いて地理的空間上で解析、評価することで、継承、消失、発生といった緑地分布の変遷を明確化できることを明らかにした。また、緑地分布の変遷と地帯構造や市街地履歴、法規制との関係性を同様の手法で解析、評価することで、地形的特性を反映した緑地の担保力や潜在力が推定できること。また、各種の地域制緑地制度等によって保全の担保力や各種の市街地開発事業に伴う緑地施策によって緑地創出の可能性が異なることを明らかにした。

第3章 集塊性と連続性から捉えた緑地の分布特性の評価手法

本章では、堺市域に分布する緑地全体と緑地の主要な構成要素である樹林地に着目し、その集塊性や連続性から捉えた緑地の分布特性の解析、評価を試みた。

平成20年の堺市作成の緑の現況調査における43分類の緑地を、樹林地、草地、農地、水面の4分類に統合化し、それらのポリゴンデータを作成した。次いで、これらのポリゴンデータを25m×25mのラスタデータに変換し、まず、GISの近傍解析機能を用いて、緑地セルの集塊性指数CON値を計測した。

なお、集塊性指数 CON 値は、緑地セルを中心に9近傍を用いて評価するものであり、当該セルを含む CON 値が1～3を小規模な孤立緑地、CON 値が4～6をモザイク状の緑地、CON 値が7～9をまとまりのある緑地とした。次いで、このラスターデータを用いた GIS のバッファー解析機能を用いて、緑地の連続性を支える河川と幹線道路との接合性を解析、評価した。

評価結果を見ると、集塊性については、堺市全域でまとまりのある緑地は全緑地の約 60%であるが、区別に見るとまとまりのある緑地は南区に集中し、その他の区では 10%前後に留まっていることから、各種の緑地が孤立化する傾向にあること。また、まとまりのある樹林地は、堺市全域に分布する樹林地の 30%弱に留まることに加え、南区に集中していることから、樹林地の大部分が孤立状態にあることを明らかにした。連続性については、河川や幹線道路と接合する緑地は、それぞれ全緑地の 11%と 15%に留まっており、河川や幹線道路を媒介した連続性は低い状況にあること。また、樹林地の解析結果からは、幹線道路と接合する樹林地は 14%と全緑地と同程度であるものの、河川と接合する樹林地は 8%に留まり、河川を媒介した連続性は低い状況にあることを明らかにした。

以上のように地理的空間上で緑地の集塊性や連続性を解析、評価することによって、生物多様性の保全上重要となるまとまりのある緑地の分布状況や生態学的なコリドールの形成とともに、人々の利用を支える緑地のネットワークの現状を明確化できることを明らかにした。これらのデータは、今後の緑地の保全やネットワーク形成に関わる戦略論に寄与する基礎データとなりうるものと考えられる。

第4章 アクセシビリティ評価から捉えた都市公園の充足性の評価手法

本章では、アクセシビリティ評価に基づく都市公園の規模別の充足性を圏域内面積と人口の2つの指標から評価するとともに、規模の異なる複数の都市公園への選択性に基づく充足性の解析、評価を試みた。

平成 17 年の堺市作成の公園緑地図を用いて、施設の整備内容から都市公園を規模別に 1ha 未満、1ha 以上 4ha 未満、4ha 以上 10ha 未満、10ha 以上に4分類した。次いで、国土数値地図 2500 空間データから公園へのアクセス路となる道路データを作成し、GIS のネットワーク解析機能を用いて公園のアクセス圏域を生成した。アクセス圏域は、既往の施策展開から都市公園の規模に応じて 250m、500m、1,000m、2,000m とし、アクセス圏域内面積と人口の2つの指標から都市公園の充足性を評価するとともに、規模の異なる複数の都市公園への選択性に基づく充足性を解析、評価した。

評価結果を見ると、都市公園の規模別の充足性では、10ha 以上の都市公園のアクセス圏域は堺市全域の面積では 52%、人口では 61%と一定の充足性を示すこと。一方、1ha 以上 4ha 未満、4ha 以上 10ha 未満の都市公園は面積、人口ともに充足性が低いこと。また、1ha 未満の都市公園は面積で 34%と低い水準に留まるものの、人口では 50%を超え、一定の充足性を満たすことを明らかにした。次いで、規模の異なる複数の都市公園への選択性に基づく充足性では、住区基幹公園に相当する 4ha 未満の小規模な都市公園と都市基幹公園に相当する 4ha 以上の中・大規模な都市公園の2種類の規模の都市公園にアクセスできる圏域は、面積で堺市全域の 24%、人口で 41%とまだまだ低い状況にあることを明らかにした。

以上のように、GIS のネットワーク解析機能を用いて、都市公園へのアクセス圏域を生成し、都市公

園のサービス圏域面積から評価した充足性だけでなく、サービス人口比率からも評価することで、より実態に即した都市公園の整備水準を明らかにすることが可能となることを示した。さらに、規模別の選択性に基づく充足性からは、住区基幹公園に相当する小規模と都市基幹公園に相当する中・大規模の都市公園の2種類の都市公園にアクセスできる圏域と人口を評価することによって、施設の整備内容に対応した都市公園の配置のあり方を探ることも可能となることを明らかにした。

第5章 結論

本研究の結論として、これまでの評価手法の検証を通じて、緑地計画の立案過程におけるGISを用いた緑地の多角的評価手法のあり方を探る。

緑地計画の立案過程において、基本的な項目として取り上げられる緑地分布の変遷とともに緑地の集塊性や連続性、都市公園の充足性に関しては、従来、行政に関わる各種の圏域を基本とした解析、評価や緑地の単純な数量的な統計処理を基本とした解析、評価が行われてきており、それには限界があると言われてきた。そこで、本研究では、GISを活用して地理的空間上で解析、評価することによって、以下のような緑地の多角的評価が可能となることを明らかにした。

緑地分布の変遷では、地理的空間上で緑地の継承、消失、発生を明らかにすることができること。また、この緑地分布の変遷と地帯構造や市街地履歴、法規制との関係性を解析、評価することによって、地形的特性を反映した緑地の担保力や潜在力、地域制緑地制度等の保全の担保力や過去の緑地施策の有効性の検証による緑地創出の可能性を明らかにすることが可能となること。さらに、緑地の集塊性や連続性を評価することによって、保全上重要となる緑地やネットワーク形成上の欠損エリアを明確化することが可能となること。各規模の都市公園へのアクセシビリティ評価からサービス圏域や人口という都市公園の充足性とともに複数の都市公園への選択性に基づく充足性を解析、評価することによって、より実態に即した都市公園の整備水準を明確化できるとともに施設の整備内容に対応した都市公園の配置のあり方を探ることも可能となる。

以上の本研究で明らかにした緑地分布の変遷とともに緑地の集塊性や連続性、都市公園の充足性という計画論上の緑地に関わる基本的な項目を多角的に評価し、それらを統合化することによって、緑地施策の選択と集中が求められる中で、重点施策のあり方やその展開を図るべきエリアを明確化することができ、戦略的な計画論の基礎データとして有効となると考える。

審査結果の要旨

地球規模での環境問題や少子高齢化等を背景とする成熟型社会では、緑地の保全や創出に対する期待は益々高まるが、一方で、効果的、効率的な行財政運営が求められており、緑地施策に対しても戦略的な計画論の樹立が喫緊の課題となっている。

戦略的な計画論を考える上で、緑地施策の有効性の検証に関わる緑地の現状評価や生物多様性の

保全とともに人々の利用を支える緑地の集塊性や連続性に関わる評価、緑地施策の基幹的な指標となる都市公園の充足性評価が基本的な項目と考えられるが、これまでこのような項目に関わる緑地の解析、評価手法は未発達であった。

本研究は、これまで非常に脆弱な状況にあった緑地に関わる各種のデジタルデータが徐々に整っていく中で、緑地施策を戦略的に進めていくための GIS を用いた緑地の多角的評価手法のあり方を探ったものである。

本研究は、緑地に関する各種のデジタルデータを保有し、大都市の縮図ともいえる大阪府堺市を対象に、上記の戦略的な計画論に寄与する緑地の基本的な 3 項目に対する解析、評価を試み、その評価手法の有効性を検証するという方法論で本研究を進めている。

なお、本論文は 5 章から構成されるが、1 章は前述したような研究の背景と目的を明らかにしたものであり、ここでは、2 章から 5 章で得られた研究成果を以下に示す。

○第 2 章では、GIS のオーバレイ解析機能を用いて、明治期から昭和期を経て現在に至る緑地分布の変遷とともに、この変遷と地帯構造並びに市街地履歴や法規制との関係性を地理的空間上で解析、評価することを試み、その有効性を検証している。その結果、明治期以降、昭和期を経て現在まで保全・継承されてきた緑地と消失した緑地、新たに発生した緑地を地理的空間上で明らかにすることができること。また、丘陵地や台地などの地形的特性を反映して緑地の担保力や創出の潜在力が推定できること。各種の地域制緑地制度等の指定状況や緑地施策に関わる整備手法によっても緑地の担保力や創出の潜在力が異なることを明らかにできたことによって、ここで試みた評価手法の有効性を確認している。

○第 3 章では、GIS のメッシュアナリシスの一つである近傍解析機能を用いて緑地と樹林地の CON 値を算出し、この CON 値を用いて緑地と樹林地の集塊性を解析、評価するとともに、バッファ解析機能を用いて河川や幹線道路との接合性から連続性を解析、評価することを試み、その有効性を検証している。その結果、CON 値で集塊性を示すまとまりのある緑地は堺市内に一定分布し、特に南区に集中分布することや集塊性を持つまとまりのある樹林地は南区に限定され、樹林地の大部分は孤立状態にあること。緑地や樹林地と河川や幹線街路との接合性は低く、それらを媒介した緑地や樹林地の連続性は現状では非常に低いことを明らかにし、生物多様性を保全するために重要となるまとまりのある緑地や樹林地とともに生態学的なコリドールや利用上のネットワークの形成に寄与する緑地や樹林地を特定できたことによって、本評価手法の有効性を確認している。

○第 4 章では、GIS のネットワーク解析機能を用いて規模別と規模の異なる複数の都市公園のアクセス圏域面積と人口を算出し、それらの算出結果から都市公園の充足性を解析、評価することを試み、その有効性を検証している。その結果、住区基幹公園の内、近隣公園や地区公園に相当する 1～4ha の都市公園の充足性は低く、都市基幹公園に相当する 10 ha 以上の都市公園の充足性は一定満たされているが、街区公園に相当する 1ha 未満の都市公園の充足性は圏域面積では低い水準に留まるものの、人口では一定の充足性を満たすこと。また、整備されている施設の多様性が大きく異なる 4ha 未満の小規模な都市公園と 4ha 以上の中・大規模な都市公園の 2 種類の規模の充足性は、アクセス圏域面積でも人口でも低い水準に留まっていることを明らかにし、より実態に即した都市

公園の整備水準とともに施設の整備内容に対応した都市公園の配置のあり方を探ることが可能となることを示し、本評価手法の有効性を確認している。

○第5章は本研究の結論として、これまで戦略的な計画論が求められているにもかかわらず限界があるといわれてきた緑地の解析、評価手法に対し、本研究ではGISを用いて緑地分布の変遷とともに緑地や樹林地の集塊性や連続性、都市公園の充足性という緑地に関わる基本的な項目を多角的に評価し、それらを統合化することによって、重点施策のあり方やその展開を図るべきエリアを明確化できることを示し、本研究で試みているGISを用いた緑地の多角的評価手法の有効性を示している。

本研究の成果は、緑地に関する各種のデジタルデータが徐々に整っていくなかで、これまで未発達であった緑地の解析、評価手法に対し、緑地施策を戦略的に進めていくために有効となる緑地計画の立案過程におけるGISを用いた多角的評価手法のあり方を示したものであり、緑地計画学並びに緑地環境科学の発展に大きく寄与するものである。従って、最終試験の結果と合わせて、博士（緑地環境科学）の学位を授与することを適当と認める。