

適正土地利用パターンから見た市街地内緑地の形態学的分析

筑波大学大学院システム情報工学研究科
助教授 鈴木 勉

市街地内の緑地は、市街地において様々な働きを有しており、その計画的制御は土地利用政策の中でも一つの重要な根幹をなしている。それ故、緑地空間計画については、これまで数多くの研究がされてきた。

緑地が市街地にもたらす効果（プラス面もマイナス面も含む）には、大別して、緑地が存在することによる効果（存在効果）と緑地を人がある目的のもとに利用することによる効果（利用効果）の2つがあるとされている。存在効果は、緑地と住宅地が接することによって効果が発揮されるため、緑地と住宅地の接触の仕方が大きく関連すると考えられる。また、利用効果は、人が緑地を利用することによって効果が発揮されるため、緑地と住宅地との間の距離が関連すると考えられる。一方、緑地や住宅地それぞれの空間的まとまり（規模）は、同質の土地が連坦することによって、緑地の空間としての品質、気温低減効果、防災上の空隙地や、住宅地の開発コストや空間利用効率などに影響を及ぼすと考えられる。そして、住宅地と緑地が混在しているか、比較的隔離されているかは、こうした接触、距離、規模に大きく影響する。したがって、これらを総合化したときに、どのような土地利用パターンが適正であるかについて検討することは、望ましい土地利用を考える上で有用である。

また、市街地内農地などの住宅地と農地の混在については、土地利用用途の純化を目標とする都市計画の理念に反するとして、これまで否定的に捉えられてきた。しかし、近年、平成4年(1992年)制定の改正生産緑地法や平成11年(1999年)制定の食料・農業・農村基本法の内容にみられるように、農住混在市街地という形態は、都市環境の形成に資する地域資源の一つとして認められつつある。例えば、市街地内農地は、市街地内の気温の低減、開放性の担保など居住環境の形成に様々な役割を果たすことが示されている。隣接する市街地の都市住民からは、市民農園に対する需要の高さに示されるように、日常生活の充実に寄与する地域資源として農地の利用に対する

関心が高まっている。したがって、従来の都市近郊の農住混在市街地の土地利用像の再検討に向けて、農住の混在を活かした土地利用像を検討する必要があるといえる。しかしながら、農地を含めて緑地を活かした市街地の土地利用像をめぐっては、定量的な根拠による厳密な議論が十分に行われていない。土地利用形態の定量的把握をめぐっては、その研究の多くは現実の土地利用形態の記述を目的とするものが多く、適正化にアプローチしたものは少ない。

そこで、本研究では、市街地内に緑地が混在する根拠を変数に反映させ、市街地内において複数の異なる緑地の配置パターンを評価するモデルを構築し、都心と郊外とで緑地の構成比率が異なることも考慮しながら、適正な土地利用パターンを解明する。そして、首都圏・近畿圏・中京圏の市街地内の緑地分布パターンを計量化し、市街地内緑地の形態を評価することを目的とする。

本研究は大きく3つの部分から構成される。まず第一に、既存研究をレビューしながら、市街地内の緑地（農地を含む）の存在効果や利用効果について整理を行い、市街地内緑地の評価フレームについて考察する。それをもとにして、第二に、市街地内に緑地が混在する根拠を変数に反映させ、市街地内において複数の異なる緑地の配置パターンについて、それを評価するモデルを構築し、都心と郊外とで緑地の構成比率が異なることも考慮しながら、適正な土地利用パターンを解明する。そして第三に、東京圏・大阪圏をはじめとする市街地内の緑地分布パターンを計量化し、市街地内緑地の形態の評価を通して、緑地比率や市街地密度に応じた適正な土地利用パターンについて考察する。

第一の「市街地内緑地の評価フレームの考察」では、住宅地内のほ場の生産環境の問題点、農地の居住環境にもたらす問題点について既往文献をもとに調査し、市街地と農地の配置形態をめぐるとの論点の整理を行った上で、緑地の存在効果と利用効果について既存文献のレビュー

を実施した。一般に、存在効果については、緑地と住宅地が接することによって効果が発揮されるため、緑地と市街地の接触の仕方（隣接性）が大きく関連すると考えられ、また、利用効果については、人が緑地を利用することによって効果が発揮されるため、緑地と住宅地との間の距離が関連すると考えられる。そこで、緑地と住宅地の隣接性と、それらの間の距離、および緑地同士、住宅地同士の間の距離を基礎指標として、市街地内緑地の評価フレームの構築を行った。

農地を含めた緑地と住宅地の混在市街地の利点と欠点に関する論点のなかで、高密度を伴わない②市街地の集団化については、集団化による利点は記載されていることは多いものの、それらの欠点が記載されることは少ないので、市街地間の距離が近接していることを利点として評価することを与件とすることとした。一方、①緑地の集団化、③市街地と緑地の分散化については、以下の変数を組み込むことによって、適正土地利用パターンとしてどの程度実現するかを分析することとした。①緑地の集団化については、緑地間の距離で捉えることとし、③市街地と緑地の分散化に関しては、緑地が市街地にもたらす効果を考慮するなかで、変数の細分化を図った。すなわち、緑地が市街地にもたらす効果には利用効果と存在効果があるとされていることを鑑み、利用効果を緑地-市街地との距離、また、存在効果を緑地と市街地の接触で表すこととした。

第二の「適正な土地利用パターンの解明」では、以上の議論を踏まえて、市街地内に緑地が混在する根拠を変数に反映させたモデルを構築した。緑地と住宅地の配置形態をめぐる議論の論点としては、大きく①緑地の集団化、②住宅地の集団化、③緑地と住宅地の分散化に大別できると考えられる。そこで、②については与件とした上で、変数として緑地の集団化に関わる(a)緑地間の距離に加え、市街地と緑地の分散化に関わるものとして(b)緑地と市街地間の距離、(c)緑地-市街地辺率の3つの変数を組み込んだモデルにより、適正な緑住混在土地利用形態を解明するモデルを構築した。

市街地内において複数の異なる緑地の配置パターンについて、都心と郊外とで緑地の構成比率が異なることも考慮しながら、適正な土地利用パターンを解明した。土地利用用途を緑地と市街地の2色に色分けした10×10=100個のメッシュからなるグリッド状パターンをモデル適用空間として設定した。緑地と市街地の比率は、

(ケース1) 緑地16:市街地84

(ケース2) 緑地50:市街地50

(ケース3) 緑地84:市街地16

の3ケースを設定した。その上で、市街地間の平均距離、緑地間の平均距離、緑地-市街地間の平均距離、および緑地-市街地間の辺率の重み付き和を最小化する土地利用を決定するモデルを非線形最適化問題として定式化し、その解をパッケージソフトウェア上で求めるプログラムを開発した。

(ケース1) についての計算結果から、重みパラメータの変化と土地利用形態の対応関係について、①緑地と市街地の距離の重みを増すほど、一団地に固まっていた緑地が線状に分散するようになること、②緑地と市街地の辺率の重みを増すほど、一団地に固まっている範囲のなかで農地はより細かくわかれるようになること、③農地の集団化の重みが土地利用の配置の変化にもたらす影響力は大きくないこと、緑地と市街地の距離及び緑地と市街地の接触形態の変数の大小によって、④緑住混在の土地利用形態はおおよそ4つのパターンに分類されることなどが明らかとなった。(ケース2) (ケース3)についても、(ケース1)と同様、緑地と市街地の距離に関わる変数は、緑地と市街地の大きな配置の決定に寄与し、緑地と市街地の接触形態に関わる変数は、より小さな配置の決定に寄与するということが明らかになった。この結果を用いて、緑住の混在した土地利用像がどのような条件で発現するかを明らかにした。

第三の「首都圏・中京圏・近畿圏の市街地内緑地形態の評価」では、細密数値情報(10mメッシュ土地利用)を用いて、首都圏・中京圏・近畿圏におけるいくつかの市街地を抽出し、市街地内緑地の分布から、隣接性と距離を計測した上で、上述の適正土地利用パターンとの照合を行うことによって、当該市街地での緑地と住宅地の隣接性および距離がどのように評価されているか、また密集市街地、計画的市街地、スプロール市街地等の特徴による差異がどのように現れるかを分析した。

本研究を終えて、未だ残された研究課題もある。「適正な土地利用パターンの解明」については、異なる土地利用比率や3種類以上の土地利用カテゴリーのある場合に対するモデル適用による各変数の挙動と土地利用形態の関係の一般化や、既往研究により開発されたclump数などの指標の援用による算出された土地利用形態の記述などが挙げられる。また、「首都圏・中京圏・近畿圏の市街地内緑地形態の評価」については、メッシュサイズの決定、カテゴリー統合の方法、その場合の代表土地利用の決定方法やファジィjoin数の理論的性質の解明などについて、更なる検討が必要である。

しかしながら、本研究において、形態学的なアプローチから市街地内の緑地分布を解析した結果、グローバル

環境問題に呼応したコンパクトな市街地形成の時代において、特にアーバン・フリンジにおける土地利用混在の意義がより明確になり、わが国の市街地における土地利用計画に対して一つの基礎的知見を提示していると考えることができる。