

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 Alinda Fitriany Malik Zain

本研究は、とくにジャカルタ大都市圏 (JABOTABEK 地域) に重点を置き、東南アジアの大都市における緑地の分布・構造・機能に対して、都市化がおよぼす影響について分析をおこなったものである。一般に、都市緑地が、社会的および生態学的な側面から、良好な都市環境を維持するのに重要な機能を持つことは、広く認められている。東南アジアの巨大都市において環境の悪化をともなった加速的な都市化が進展するなかで、都市化の過程における都市緑地の分布・機能・構造を把握することの重要性はますます高まっているといえる。

このような問題認識のもとで、本研究では、1) 東南アジアの巨大都市であるバンコクおよびマニラとの比較研究を行い、現在のジャカルタの都市化段階を明らかにすること、2) JABOTABEK 地域の緑地の空間分布および減少傾向を、リモートセンシングおよび地理情報システム (GIS) を用いて広域的に把握し、さらに緑地の構造を解明すること、3) GIS モデルを用いて広域的に緑地の環境保全機能を評価し、優先すべき保全地の空間分布を明らかにすることを主目的として研究をおこなった。

都市化段階の評価においては、都市化指標として人口密度をとりあげ、この空間分布変化を3つの東南アジア巨大都市で比較解析するために Clark モデルと Newling モデルを用いた。両モデルを当てはめた結果、3つの都市における都市化は、それぞれ異なる段階にあることが明らかになった。ジャカルタにおける都市化は、すでに郊外化の段階にあると位置づけられた。また、土地利用パターンを分析したところ、ジャカルタ中心部 (半径 10 km 圏内) における建蔽地の占める割合は、過去数 10 年にわたって常に 80% 以上であり、これはすでに郊外に都市化が拡大している段階にあることを反映していると考えられた。ジャカルタ中心部の外縁地域では、最も急速な市街化が起これ、それにもなって緑地が減少していた。一方、バンコクとマニラでは、それよりも緩やかな変化が進行していた。これら3つの大都市における都市中心から半径 15 km 以遠の郊外地域は、現在もっとも急激な市街地化が進行しており、この地域で都市的土地利用と農村的土地利用を調和的に共存させていくことが、大都市圏全体の環境保全の観点から、重要だと結論づけられた。

つぎに、JABOTABEK 地域における緑地の現況についての分析をおこなった。都市緑地は、大気汚染の軽減、都市気温の緩和、水文学的収支の保持など多面的かつ直接的な都市環境改善機能をもつ。本研究では、リモートセンシングと GIS とを用いて、独自に地理情報を整備し、土地被覆変化の把握および緑被率の推定をおこなった。1972、1983、1990、1997 年の Landsat データより、JABOTABEK 地域では、急速な都市的開発と、それともなう緑地の減少が引き起こされてきたことが明らかになった。衛星画像における緑被画素率は、1972 年から 1997 年にかけて 23% 減少した。また、空中写真を用いて計測した緑被率と比植生指数 (RVI: Ratio Vegetation Index) の相関関係より、緑被率の予測式を求

めたところ、緑被率[%] =  $146.04 \times RVI - 134.96$  となった。ジャカルタ中心部および3つの衛星都市では、緑被率が低く、JABOTABEK 外縁部の地域では緑被率が高かった。また、JABOTABEK 地域の緑地構造をフィールド調査によって明らかにした。9つの土地利用タイプ（官公用地、商業用地、工業用地、公園、都市住宅地、郊外住宅地、農村集落、水田、森林）から、各10箇所、合計90箇所の調査地を選定して、木本植物の毎木調査をおこなった。その結果、緑陰樹は、官公用地、水田、公園、森林で優占していた。また、商業用地、工業用地、都市住宅地では、観賞用樹木が優占していた。果樹の優占度は、農村集落および郊外住宅地においてもっとも高かった。

さらに、緑地の持つ水源涵養、洪水防止、地表面安定化の3つの環境保全機能について、GIS モデルを用いて評価をおこなった。その結果、急速な市街地の進行によって緑地が不足している地域では、とりわけ水源涵養機能および洪水防止機能が低いことが明らかになった。一方、水田地域においては、これら2つの環境保全機能が最も高く評価された。またシミュレーションにより将来予測をおこなった結果、JABOTABEK 地域北部の水田地帯の保全を地域南部の畑作地帯の保全よりも優先させることが、地域全体の環境保全機能を維持するために有効であることが示唆された。

以上要するに、本研究は、東南アジア大都市における都市化の程度による緑地の分布・構造の変化傾向、それにともなう環境保全機能の低下を、GIS モデルを用いて定量的に評価し、その保全策を提示する方法を、JABOTABEK 地域を事例に示したものである。これらの成果は独創的であり、学術上、応用上の価値も高い。よって審査員一同は本論文が博士（農学）の学位を授与するに値するものと認めた。