

氏名(本籍)	ロナルド カネーロ エストケ (フィリピン)			
学位の種類	博士(理学)			
学位記番号	博甲第6478号			
学位授与年月日	平成25年3月25日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
審査研究科	生命環境科学研究科			
学位論文題目	<b>Spatial Analysis of Ecosystem Service Value Changes in Baguio City, the Philippines, Based on Land Use/Cover Changes</b> (土地利用・被覆の変化からみたフィリピン、バギオ市におけるエコシステム・サービスの空間分析)			
主査	査	筑波大学教授	理学博士	村山祐司
副査	査	筑波大学教授	理学博士	田林明
副査	査	筑波大学教授	理学博士	山下清海
副査	査	筑波大学准教授	博士(理学)	松井圭介
副査	査	筑波大学講師	博士(理学)	森本健弘

### 論文の内容の要旨

東南アジアには、暑季の耐え難い気候や厳しい自然環境、現地住民との文化的、社会的摩擦などを避けるため、植民地時代に欧米列強によって作られた高原保養地(ヒルステーション)が存在する。本研究の対象となるバギオは、20世紀初頭にアメリカ人によって作られた東南アジア唯一のヒルステーションであり、現在でも格好の避暑地になっている。標高が高く起伏に富み、大都市マニラからも交通アクセスがよいため、多くの観光客で賑わっている。しかし、最近では、急激な人口増加により自然破壊が進み、バギオの居住環境は悪化の一途をたどっている。脆弱な自然を保全し、緑豊かでバランスの取れた生態系を保持することは、喫緊の課題に浮上している。

以上の状況を踏まえ、本研究では、リモートセンシングとGISの技術を駆使して、緑地景観の面積がこれまでどの程度減少し、今後どのように推移するかを予測するとともに、持続可能な都市発展につなげていくには、どんな土地利用規制や地域政策・計画を遂行すべきかを論じた。生態系の保全と持続可能な土地利用に関する総合評価手法である「エコシステム・サービス」の概念を導入し、分析では、緑地の損失を貨幣価値に換算した。

まず、急激な都市化が顕在化した1988年から2009年にかけての土地利用・被覆の変化プロセスを空間可視化し、都市域の拡大をもたらしたドライビングフォースを探った。衛星画像データを解析したところ、市街地面積はこの20年間に3倍に拡大したことが判明した。都市化の要因として10のファクターを取り上げて回帰分析を行った結果、経済機会の向上、学校や大学の設立、人口の自然増・社会増などが、都市域の拡大をもたらす主要な要因であることがわかった。つぎに、40人を越える専門家へのインタビュー調査を実施し、AHP法に基づき土地利用パターンの将来予測を行った。バギオのエコシステム・サービスは、1988年の5.35百万USドルから2009年には2.15百万USドルにその価値を下げたが、今後さらなる低下が予想される。シミュレーション分析から、土地利用のフラグメンテーションおよびスプロール化が進行し、緑地

(森林や草地)の減少が加速化することがみいだされた。

ついで、シナリオ分析により、エコシステム・サービスにもとづく経済的価値の変動に関する将来推定を行った。具体的には、1) 1998年から2009年の土地利用変化がそのまま継続する場合、2) 森林の保護が完璧になされる場合を想定し、それぞれ2020年における土地利用構成割合をシミュレーションにより導いた。その結果、1) では、2020年には森林の33%、低木地が37%、そして農地が52%失われることになった。一方、2) では、2020年には、森林の面積は変化しないが、低木地が51%、農地が71%減少することになった。エコシステム・サービスについては、1) のシナリオでは、2020年の経済価値は1.41百万USドルであり、2009年と比べて0.74百万ドル低下するという結果を得た。これは34%の減少になる。一方、2) のシナリオでは、2020年には1.97百万USドルになり、これは2009年と比べて、0.18百万ドルすなわち8%の減少にとどまる。いずれのケースでも、バギオにおいて持続可能な発展を推進するには、森林の法的な保護規制(開発抑制)が必要不可欠である。

### 審査の結果の要旨

本論文は、自然環境の悪化が懸念される観光保養都市バギオを対象に、緑地環境保全の視点から持続的都市発展に向けた政策的課題を論じたものである。最新の高精細デジタル地図、適切な社会・経済的データが入手しがたいなかで、アンケート調査を実施し必要なデータを自ら取得するとともに衛星画像データをGISで解析することにより、土地利用変化を空間可視化し、その変容メカニズムを実証的に解明した点は高く評価される。また、将来の土地利用変化を的確かつ空間的に予測したことも本研究のオリジナリティを高めている。

さらに、土地利用の分散化は将来どの程度のエコシステム・サービスの低下をもたらすのか、地域レベルの生態系サービス研究における本手法の有効性を示し、東南アジアのほかの地域でも適用可能なことを示唆した点は特筆に値する。本研究で得られた結論は、今後の地域計画や観光政策の有力な基礎資料として寄与することが期待される。本論文は、新機軸の独創性に富んだ研究として高く評価できる。

平成25年1月31日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士(理学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。