

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 原科 幸爾

本研究は、持続性を有する伝統的な土地利用システムが崩壊しつつあり、農村社会の変容の著しいインドネシア西ジャワのチアンジュール川-チソカン川流域を対象として、持続可能な地域生態系の再構築に資するための基礎的知見を得ることを目的として行われたものである。具体的には、対象地の景観構造の把握を行い、農村集落における生物資源の利用状況および物質フローの現況を明らかにし、さらにその結果を踏まえ、流域スケールにおいて、自立した生物資源循環構築の可能性について検討した。

第一章では、湿潤熱帯アジアにおける近代農業の導入にともなって顕在化しつつある土壌侵食や水質汚染などの環境問題について言及し、とくに19世紀末以降のジャワ島における土地利用変化、西ジャワにおける伝統的な土地利用の崩壊、土地利用および地域社会における持続性の低下などの現況を踏まえたうえで、新たに持続可能な地域生態系を再構築していく必要性について論じた。

第二章では、流域および集落の2つの空間スケールにおいて、土地条件と土地利用の対応関係に基づき景観構造の把握を行った。まず流域スケールでは、地理情報システムを構築し、土地条件と土地利用との対応関係を明らかにした。その結果、対象地域では概して土地条件に即した土地利用がなされていたが、畑や茶畑の一部には、急傾斜地への分布もみられることが明らかとなった。次に集落スケールでは、流域スケールの土地条件と土地利用の対応関係の結果から、典型的な土地利用構成をもつ3つの集落を抽出し、現地調査によってさらに詳細な景観構造を把握し、それぞれの集落の特徴を明らかにした。

第三章では、3集落の景観構造の特徴を踏まえたうえで、それぞれについてランダムに抽出した60世帯を対象として詳細な聞き取り調査を行い、土地所有形態、職業などの社会・経済的要因、生物資源（食料・肥料・飼料）の利用状況、および人為的プロセスによる物質フローを明らかにした。生物資源の利用状況からは、集落およびその周辺における生物資源賦存量は、集落内の現況の利用量に対して不足しており、それらを外部に依存せざるを得ないことが明らかとなった。物質フローについては、フロー量を窒素に換算したコンポーネントモデルを集落ごとに構築した。その結果、いずれの集落でも外部とのフローが大きい開放系となっていることを明らかにした。集落を単位とした窒素収支では、上流部の畑作中心の集落で最も高く（ $290 \text{ kg N year}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ ）、下流部の水田中心の集落で低い（ $121 \text{ kg N year}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ ）ことが明らかとなった。養魚池に蓄積する泥と人間のし尿を未利用地域資源として注目し、それらによって外部からの窒素肥料を代替することを想定して試算を行い、各集落における窒素過多が $48 \sim 87 \text{ kg N year}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ 緩和されることを示したが、上流部の集落では依然として窒素型が顕著に高いことを指摘した。本章では、これらの調査結果から、集落を単位として生物資源循環型の地域生態系を再構築することは困難であると結論付け

た。

第4章では、前章の結果を受けて、空間スケールを拡大し、流域を単位とした生物資源循環型の地域生態系再構築の可能性について、各種統計資料と地理情報システムを用いて試算を行った。その結果、食料と飼料については、養鶏場における使用量を除くと全て自給可能であり、肥料についても生ゴミや人間のし尿まで考慮にいと現況の農地への窒素投入量の46%まで供給が可能であると推定された。さらに、これを実現していくための現実的な問題点や今後の課題などを整理し、上流域において著しい窒素過多が発生している現況を踏まえて、流域を単位として持続可能な地域生態系を再構築していく必要性を指摘した。

以上、本論文は、湿潤熱帯農村の現況を景観構造と物質フローの点から明らかにし、地域性生態系の捉え方を集落から流域へと上位の空間スケールへと転換することによって、持続可能な地域生態系再構築の可能性を示唆したものであり、学術上、応用上、貢献するところが少なくない。よって審査員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。