

京都大学	博士（地域研究）	氏名	Haris Gunawan
論文題目	生態系サービスと地域住民の生業の改善に向けた荒廃泥炭湿地林の修復－インドネシア、リアウ、ギアムシアッククチルブキットバトゥ生物圏保存地域での事例－		
（論文内容の要旨） 本論文は、インドネシア、リアウ州、ギアムシアッククチルブキットバトゥ生物圏保存地域での泥炭湿地林生態系の保全と荒廃泥炭湿地林の修復を目指した地域住民の生業改善に関する研究である。著者は、2009 年から 2011 年までにおこなったフィールド調査と標本の分析から得られたデータにもとづいて論述を展開している。 序章では、ギアムシアッククチルブキットバトゥ生物圏保存地域での泥炭湿地林生態系の保全と地域住民の生業改善に関する問題提起をおこなっている。前者については、森林生態系の構造についての情報の不足や木材・非木材林産物供給、水源涵養、炭素貯留などの森林生態系サービスについての詳細が明らかになっていない点を指摘している。後者については、開発の前線に位置する泥炭湿地林の保全の意義とそこに移住してきた地域住民の生業維持と森林生態系の保全とのジレンマという観点を設定している。生業の改善を通して、保全と開発について地球規模で起こっている対立問題構造の解消に資する研究の必要性を著者は指摘する。 第 2 章では、泥炭湿地林の構造、種組成、生物多様性など生態学的特徴を明らかにした。生物保存区の面積は 698,663 ヘクタールで、2009 年に設定された。森林火災は乾季に毎年起こり、残存する森林は不法伐採や風倒被害を受けた。コアエリアの一部とバッファエリアはゴム園、オイルパーム園やアカシア人工林に転換された。残存する森林は混交泥炭湿地林とビンタンゴール（<i>Callophyllum lowii</i>）林に大別できた。植物多様性の最も高い森林は攪乱を受けた混交泥炭湿地林であることが明らかになった。 第 3 章では、混交泥炭湿地林とビンタンゴール林の生態系サービスの中で、炭素蓄積量に着目して、ボーリング調査ならびに泥炭の物理・化学性分析により明らかにした。炭素蓄積量は、地上部バイオマス量と泥炭の深さ・分解程度に依存していた。泥炭層が深く、地上部のバイオマス量が高い森林生態系では、4294 MgC/ha～6053 MgC/ha の炭素の蓄積量があることがわかった。この生態系における炭素の蓄積量は、地球上の自然生態系において、最も高い炭素蓄積量であることも推定された。 第 4 章では、荒廃泥炭湿地林の修復と生態系サービスに関わる地域住民の生業の改善について検討した。修復に用いる樹種の選択、苗木の生産、植栽方法を研究した。森林再生に関する樹種選択は、天然泥炭湿地林の構成樹種（<i>Cratogeomys arborescens</i>, <i>Tetramerista glabra</i>, <i>Callophyllum lowii</i>, <i>Palaquium sumatranum</i>, <i>Palaquium burkii</i> など）を選択した。地域住民の生業に関わるものとして、樹液利用が出来る <i>Dyera lowii</i> を修復樹種とした。苗木生産方法は実生、山引き苗、挿し木苗の繁殖・生産を試みた。また、			

樹種により繁殖特性に相違が認められ、苗木生産方法を樹種ごとに確立した。泥炭湿地における植栽方法は、普通植栽より、丘植え植栽が有効であった。住民の生業改善にとって、*Dyera lowii*（ラテックス利用）と *Palaquim sumatranum*（種子から調理用油利用）が有効であった。

終章では、第 2～4 章における分析と結果を要約するとともに、本論文の学術的意義について述べている。すなわち、泥炭湿地林の保全とその修復には森林生態系の特質、特に優占種や種構成、天然更新に考慮する必要がある。また、泥炭湿地林は生態系サービス、特に炭素の蓄積量が他の生態系に比較して、格段に大きいことに特徴がある。残存する泥炭湿地林の保全や荒廃泥炭湿地林の修復には強いインセンティブをもった地域住民の保全・修復への参加が必須であり、外部からの資金援助のもと、実行可能な管理モデルを作ることが喫緊の課題であることを力説している。

(論文審査の結果の要旨)

熱帯泥炭湿地林の研究は 2010 年の韓国における第 23 回 IUFRO 世界大会ではじめて、地球環境問題との関係で国際的な課題にあげられ、議論された。従来、熱帯地域の泥炭湿地林の研究は、主にその生成過程を明らかにする土壌生成学や森林の成立過程を明らかにする森林生態学的研究がおこなわれてきた。しかし、地球環境問題が深刻化し、泥炭地に開発が入り、生態系の荒廃が顕著になった現況についての研究は少なかった。本論文は、インドネシア、リアウ州、ギアムシアッククチルブキットバトゥ生物圏保存地域での泥炭湿地林生態系の保全と荒廃泥炭湿地林の修復に焦点をあて、先行研究をふまえて、地域住民の生業改善を通して、地球環境をめぐる保全と開発の対立問題点を乗り越えようとする試みである。

本論文は以下の諸点において学術的に高く評価できる。

その第 1 点は、これまでに報告が限られていた熱帯泥炭湿地林の生態学的特徴を研究対象としたことである。ゴム園、オイルパーム園、アカシア人工林や水田などへの土地利用転換がおこなわれてきた泥炭湿地に残存する森林を樹種構成から混交泥炭湿地林とビンタンゴール林に大別し、攪乱を受けた混交泥炭湿地林で生物多様性が最も高いことを明らかにした。さらに、攪乱を受けた森林の林床に分布する稚樹から、天然更新過程を明らかにした点は森林生態学から評価できる。

第 2 点は、泥炭湿地林の生態系サービスについて注目し、その中の炭素の蓄積量について、調査・分析した点である。各森林型の地上部バイオマス量・炭素蓄積量は明らかにされているが、地下部の炭素蓄積量の研究は少ない。特に、熱帯泥炭の深さと物理・化学的特性から、多量の炭素が蓄積していることを明らかにし、地球上の自然生態系の中で、最も炭素蓄積量が多いことを明らかにした。化石燃料の消費が地球環境に及ぼす影響に加えて、熱帯泥炭湿地林生態系の炭素蓄積量の動態が、新たな焦点であると指摘した点は、世界的に協議されている REDD プラスの課題や今後の地球環境学への多大な貢献である。

第 3 点は、ほとんど研究が着手されていない荒廃した泥炭湿地林の修復の試みである。特異な環境の下で、長期間の歴史的生成過程を経て形成される非常に脆弱な泥炭湿地林生態系は、いったん荒廃すると、その修復が困難である。本論文は、森林としての植被を回復することで、泥炭が保全され、生態系サービスが修復できるプロセスを明らかにするとともに、新たな森林の再生方法も明らかにしている点で、造林学、自然修復学や地球環境学への功績は極めて大きい。

第 4 点は、荒廃した熱帯泥炭湿地林の修復の意義について、地域住民のインセンティブと特異な熱帯泥炭湿地林の生態系サービスを考慮した生業の改善から論じた点にある。修復を単なる森林の再生と捉えるのではなく、泥炭湿地林に関する地域住民の伝統的な利用方法や知識を明らかにし、地域住民がインセンティブを得られるような住民参加による修復方法や、その結果、修復される森林生態系を明らかにしたことである。そして、これらの伝統的知識や住民参加による荒廃林の修復を REDD プラスのセ

ーフガードの中で、具体的な例として提示した点で、高く評価できる。また、荒廃林の修復を住民の生業の改善に結び付けた点で、自然生態系の保全と開発の調和という課題の解決に貢献するとともに地域研究の功績としても評価できる。

以上の諸点から、本論文は、森林生態、地球環境、地域住民の生業、自然生態系の保全と開発についての総合的理解を基礎にした地域研究の発展をめざす、本研究科の研究成果としてふさわしい内容を備えた優れた論文であると判断できる。

よって、本論文は博士（地域研究）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成 24 年 2 月 7 日、論文内容とそれに関連した事項について試問した結果、合格と認めた。