

(続紙 1)

京都大学	博士（農学）	氏名	Mya Thandar Toe
論文題目	RAINFALL VARIABILITY, LAND COVER DYNAMICS AND LOCAL LIVELIHOOD IN DRY ZONE, CENTRAL MYANMAR （ミャンマー中央乾燥帯における降雨変動・土地被覆動態と地域住民の生業活動）		
(論文内容の要旨)			
ミャンマーの中央乾燥帯（CDZ）は東南アジアの中で最も乾燥した地域であり、地域住民の生業の安定性や森林保全の上で、乾燥あるいは気象の不安定性が大きな制約となっている。CDZの土地利用計画や森林保全の策定や、気候変動への適応のためには、この地域の降雨の時空間的な変動を明らかにするとともに、土地利用の不均一性ならびに住民の生業の多様性を解明することが求められている。本研究は、そのような背景のもとで、(1) CDZの降雨の時空間的な変動をセミバリオグラム法や多変量解析法で明らかにすること、(2) 過去25年間の土地被覆の変化を明らかにし、降雨様式の異なる各地域の土地被覆変化の差異を明らかにすること、(3) 降雨様式の異なる各地域の住民の生業と森林利用の実態を明らかにすること、そして(4) CDZ内部での自然環境と生業・森林利用の多様性に基づいた、今後の土地利用戦略について考察することを目的とした。 第1章では、CDZの気候、植生、人口動態、生業と産業を概観し、気候、森林消失、土壌劣化などの課題を明確化し、本研究の目的と意義を提示した。 第2章では、降雨の時空間的な変動性について分析された。まず、54,390 km²におよぶCDZ全体に設置されている54ヶ所の気象観測点の降雨データに基づいて、降雨の季節変動と空間変動について解析を行った。セミバリオグラム法により日降雨量とイベント降雨量の空間依存性について解析を行ったところ、空間依存性が維持される範囲は、96 kmから144 km程度を示し、降雨が小規模の大気の擾乱によってもたらされることが示された。一方、月降水量の空間依存性は250 km以上の空間スケールにわたって維持されており、CDZの月降水量分布をもとにして地帯区分が可能なことが示された。各月の降水量を変数としてクラスター分析を行うと、54の気象観測点は異なる降雨特性をもつ3つのクラスターに分けられた。イラワジ川に沿う低地に連なる最も乾燥の厳しい地域（クラスター1）、南部と最北部のモンスーンの間断がやや不明確な最も湿潤な地域（クラスター3）、そして北部と東部に位置する両者の中間的な地域（クラスター2）の3つである。これら地帯区分は農業や森林保全に対してきわめて重大な影響をもたらすことが予想された。 第3章では、ランドサット衛星画像をもとに、CDZにおける1989年から2014年にかけての土地被覆の変動について解析が行われた。森林、灌木林、天水農地、灌漑農地、貯水池、河川、裸地、その他の8つのクラスに区分し、各年の被覆と変動について解析したところ、森林総面積は15年間に24%減少し、その多くが灌木林へと移行していた。灌木林も21%減少し、その多くが天水農地へと移行していた。このことから過剰利用による森林劣化と、農地化による灌木林の消失が進行したことが推定された。一方、灌木林から森林、天水農地から灌木林への移行も認められ、CDZで展開された緑化事業も一定の効果を果たしていると推定された。また、ダム建設により灌漑農地が増加した一方で、天水農地がダム建設で失われていることも判明した。ランド			

サット衛星画像の30ピクセル×30ピクセルで構成されるグリッド（900 m×900 m）を単位とした解析からは、森林-灌木林-農地の混合したグリッドでは、森林の消失と農地拡大の傾向が顕著であった。森林は他の土地利用の比率の少ないグリッド、すなわち高標高地域にのみ残存傾向のあることが判明し、低地における森林消失がきわめて厳しい状況にあることが明らかとなった。さらに降雨特性の異なる3つのクラスターに設定した4つの調査サイト間で土地被覆変動を比較すると、最も乾燥したクラスター1では1989年時点ですでに農地が86%を占めており、最近15年間ではほとんど土地被覆の変動が生じておらず、クラスター2でも森林率の変動は小さかった。しかし、最も湿潤なクラスター3では、最大78%の森林がこの期間に失われており、森林消失が依然として局所的に急速に進行していることが明らかとなった。

第4章では、3つのクラスターに属する4つの調査サイトで行われた、計185世帯についての生業と森林利用に関する調査結果が解析された。農業収入が全収入の60%以上を占め、農業以外の収入オプションの多い世帯ほど年間収入は高く、土地を所有しない世帯が最も低いことが共通していた。栽培する農作物はほとんどが換金用のマメ類などで、地域により油糧作物などにわずかな違いがあった。森林資源からの現金収入は少なく、最も湿潤なクラスター3のサイトではおもに自生する竹林から得られるタケ材の販売収入から4～5%の収入を得ているに過ぎなかった。一方、自家消費用の燃材、食糧、建材を森林に依存する世帯の比率は70%以上に達し、特に国有林からの採取が卓越していた。

第5章では、第2章から4章までの結果と考察を受けて、CDZ内部での降雨様式の多様性とそれに連関する形で土地被覆の状況が異なることが議論された。また生業と収入に関する調査と土地被覆変動の結果から、より湿潤なCDZの辺縁部で、急速な森林劣化と消失が進行していることが議論された。CDZにおける持続的な発展と森林保全のためには、気候－土地利用－生業の連関性に留意し、生態的かつ社会経済的に適切な政策と各種プログラムの実施が必要であることが結論として示された。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

政治体制の民主化に伴い、急速な発展が期待されるミャンマーでは、適正な土地利用政策と森林保全政策に基づいた、持続的な国土の開発が求められている。特にミャンマー中央部に位置する中央乾燥帯は気候的にきわめて脆弱な地域であり、気候変動の影響を強く受ける可能性が大きい。本研究は、中央乾燥帯の気候、土地被覆変動、地域住民の生業と森林利用をそれぞれ明らかにするとともに、これら3つの要素の連関性を明らかにして、将来の中央乾燥帯における持続的な土地利用政策や森林保全政策の決定に必須の情報を提供したもので、評価できる主要な点は以下の通りである。

1. 中央乾燥帯の54ヶ所の気象観測点のデータを基にして、セミバリオグラム解析や多変量解析を駆使して降雨様式の時空間変動を解明するとともに、降雨様式の変動性をもとして中央乾燥帯を3つのクラスターに区分し、それぞれの特徴を明らかにした。
2. 中央乾燥帯の過去15年間の土地被覆の変動を明らかにするとともに、降雨様式に基づいて区分されたクラスターによって、森林消失率や農地の増加率が大きく異なることを示し、局所的に急速な森林消失が現在も進行しつつあることを明らかにした。
3. 住民の生業構造が降雨様式で区分されたクラスターや、主要道路からの近接度によって異なることを明らかにするとともに、森林資源の収入への貢献度が低いことを明らかにした。しかし、自家消費用の燃材・食糧などに関しては、森林に依存する世帯比率が高いことを明らかにし森林資源の重要性を示した。
4. 以上の成果を基にして、気候－土地利用－生業の連関性が中央乾燥帯の今後の持続的な発展にとって重要であることを結論づけた。

以上のように、本論文は、豊富な気象データと綿密な現地調査に基づいて、中央乾燥帯内部での降雨様式、土地被覆変動、地域住民の生業と森林利用を明らかにするとともに、その連関性を明らかにしたものであり、森林科学、気候地理学、森林・人間関係学に寄与するところ大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成28年2月4日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

また、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降（学位授与日から3ヶ月以内）