

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 Sanjiwana Arjasakusuma

論 文 題 目 Assessing Vegetation Dynamics in Indonesia  
and Its Response to Climate Anomalies Using Multi-Sensor  
Satellite Imagery

(インドネシアにおける植生変動と気候異常に対する応答の複数  
センサ衛星画像を用いた解析)

論文審査担当者

- |     |                 |     |      |
|-----|-----------------|-----|------|
| 主 査 | 名古屋大学大学院環境学研究科  | 教 授 | 山口 靖 |
| 副 査 | 名古屋大学大学院環境学研究科  | 教 授 | 高野雅夫 |
| 副 査 | 名古屋大学大学院環境学研究科  | 准教授 | 平野恭弘 |
| 副 査 | 岐阜大学流域圏科学研究センター | 教 授 | 栗屋善雄 |

## 論文審査の結果の要旨

## 別紙 1 - 2

エルニーニョ・南方振動 (ENSO) のような気候異常は、降水量や気温の空間分布を変化させて異常な気象パターンを作り出す。インドネシアでは気象が ENSO から直接的な影響を受け、それが植生の成長と空間分布に影響し、さらに様々な社会・経済的な影響を引き起こす。広域的な植生変動の監視には、これまでリモートセンシングが用いられてきたが、主に使われている正規化植生指標 (NDVI) はプロダクト間の比較検討が十分でない。さらに異なる強度の ENSO からの植生への影響評価や、植生の ENSO への応答を決める環境要因に関する研究は少なかった。本研究では、これらの点の改善・解明を行い、ENSO と植生変動の間の関係を検討した。

まず様々な低空間分解能の広域 NDVI プロダクトを対象として、Landsat 5 号 TM のような高空間分解能データや、フラックスタワーでの地上測定データとの整合性を検討した。具体的には NDVI プロダクト間での相関解析、Mann Kendall テストによるトレンド比較、不連続点解析などの統計解析によって評価した。その結果、MODIS Terra/Aqua、SPOT VGT、Proba-V などの比較的新しい観測センサによる NDVI プロダクト間では良い一致が見られ、TM の NDVI とも高い相関を示したことから、これらの NDVI プロダクトが高い品質であることが示された。

次に AVHRR GIMMS3g、SPOT VGT の NDVI および EVI VIP、MODIS Terra の EVI、マイクロ波放射計から得られた VOD の 5 つの時系列データセットを植生量の代替データとして用いて、多変量 ENSO 指標 (MEI) および降水データセット (CHIRPS) と比較することにより、ENSO と降雨に対して敏感な地域を脆弱な植生生態系として抽出した。その結果、最も敏感な地域としてサバンナが特定された。

また異なる強度と期間の ENSO による植生への影響評価のため、NDVI、EVI、VOD の相互相関係数と正規化された異常値の統計学的特性を検討することにより、植生の応答を検討した。その結果、ENSO 期間と植生異常値の期間には明確な関連性があり、ENSO 強度が大きい場合であっても、植生が長期間の ENSO イベントのストレス下に置かれることにより、状態が悪化する危険性が示された。さらに植生の成長や分布に対する制約要因を検討するため、降水量、気温などの環境要因、地形、植生被覆密度をモデルに組み込んで、ENSO に対する植生応答を検討した。その結果、有意な植生応答の分散のうち、平均して 30 % が環境要因で説明できることを示した。気温、次いで降雨特性が応答を決める主要な変数であるが、時間遅延が小さい場合には、地形と植生被覆密度も影響を与えた。

以上のように、本研究ではインドネシア地域を対象として ENSO などの気候異常と植生変動との間の関係を様々な統計解析手法によって明らかにし、気候変動に対して脆弱な植生生態系を特定した。これらの知見は、熱帯での植生変動の時空間変動を明らかにした実例として高く評価される。よって、本論文の提出者 Sanjiwana Arjasakusuma 君は、博士 (理学) の学位を授与される資格があるものと判定した。