

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 4 月 25 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25871063

研究課題名(和文) 東南アジアにおける森林減少とその社会的動因のマッピング

研究課題名(英文) Mapping the social background of deforestation in Southeast Asia

研究代表者

東城 文柄 (Tojo, Bumpei)

東京大学・医学部附属病院・助教

研究者番号：90508392

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究ではRS/GIS分析とフィールド調査によって森林生態環境の分布および変化などの共通性で東南アジア地域を地図化することを目的とした。具体的にはMODIS画像のNDVIフェノロジーパターンによって土地被覆・土地利用分布地図を作成した。そのうえで、作成した類型区分毎の実環境を、現地調査およびALOS2の3時期画像を用いて検証した。ALOS2は雲の有無によって影響を受けないマイクロ波センサー画像のため、分析対象地域の土地被覆変化を通年で追うことができる。この画像を用いた分析結果を適用することで、最終的に分析対象とした地域を景観の共通性と地理的隔絶性によって130の地域に区分することが出来た。

研究成果の概要(英文)：In this study, Southeast Asia area was mapped at the commonalities such as the distribution of the forest ecology types by RS/GIS analysis and field survey. Specifically, land cover and land use distribution map was made by NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) phenology pattern of the MODIS (MODerate resolution Imaging Spectroradiometer) satellite image. For interpret the MODIS classification result, field survey and ALOS2 (Advanced Land Observing Satellite 2) image analysis were conducted. ALOS2 is the microwave sensor satellite image which is not affected by presence of cloud. Therefore the land cover change of the study area including the rainy season was grasped. Because the analysis using this image was applied, the area targeted for analysis was classified by 130 areas following the Landscape similarity and geographical isolation.

研究分野：地域研究

キーワード：土地利用・土地被覆分析 RS GIS 地理情報

1. 研究開始当初の背景

(1) 本研究の着想の背景には、研究代表者が 2004 年からバングラデシュにおいて、また 2008 年からラオス・ベトナム等を対象におこなってきた地理学・地域研究の成果がある。バングラデシュでは、国立公園における深刻な森林減少に歯止めをかけるための保全政策の導入を巡った、政府側と住民のコンフリクトの研究を行ってきた【東城 2009, 2010b】。またラオスでは森林の劣化と消失の空間的分布および長期的変化に関する研究と森林生態調査を行ってきた【Tojo et al 2012a, 2012b】。

2. 研究の目的

(1) 本研究は RS/GIS 分析とフィールド調査によって、森林生態環境の分布と変化の履歴の共通性で東南アジア地域を累計区分（マッピング）した上で、変化の背景にある社会的セッティング（コンテキスト）を比較することを目的としている。

3. 研究の方法

(1) 研究の第一段階では、MODIS 画像の NDVI 等のフェノロジーパターンを分析する。MODIS 画像を分類することによって、森林を含めた土地被覆・土地利用タイプの区分図を作成する。

(2) 第二段階では、当初想定していた可視光センサーによる衛星画像に代わって、マイクロ波センサーによる衛星画像を用いて、第一段階で作成した MODIS 画像の分類結果の解釈（景観の定量的な解釈）を加えた景観類型区分を作成する。この解釈に必要なフィールド調査を、南アジアおよび東南アジアを対象に随時行う。

(3) 第三段階では、第二段階で作成した景観類型区分から代表的な地域を複数選択して、過去 50 年前後の土地被覆・土地利用変化を各種衛星画像や地図等の地理情報を用いて定量化しつつ、ここで見られた変化の背後にある地域個別的な社会的セッティングの調査・分析を進める。

4. 研究成果

(1) 特にラオス中央部を対象に、MODIS 衛星画像（MODerate resolution Imaging Spectroradiometer）8days コンポジット画像を分析した。森林被覆に注目すると NDVI（Normalized Difference Vegetation Index）のフェノロジーパターンに年間 3 時期の特徴的なピーク（東南アジアのモンスーン地域における雨季の終わり、乾季の始め、乾季の終わり）があることが観察された（図 1, 2）。この研究結果に従って、3 時期の 32days コンポジット画像を用いて MODIS 画像を分析した結果、ラオスにおいて実施した森林グランドトゥルースの結果と良く合致する森林区分を示唆する分類結果を得ることができた。ただしここでの分類結果では、はっきりと森

林に関連していることが分かる 7 つの分類区分以外に 11 種類の分類区分が得られた。これらの分類区分は山地部よりも平野部に多く分布しており、耕地や平地林が多く含まれると推定された。分析対象地域面積の約半分がこれらの分類区分で構成されていることから、これらの景観の実態を明らかにすること（特に森林被覆の程度に関する）がひとつの課題として浮かび上がってきた。

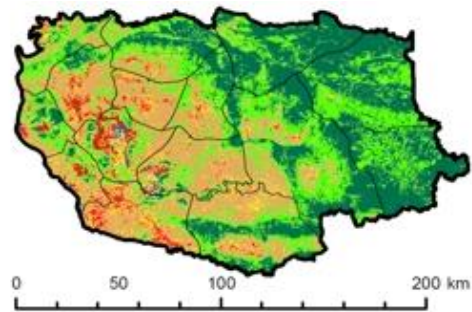


図 1. MODIS 画像を用いた土地被覆・土地利用分類図（ラオス・サバナケット県）

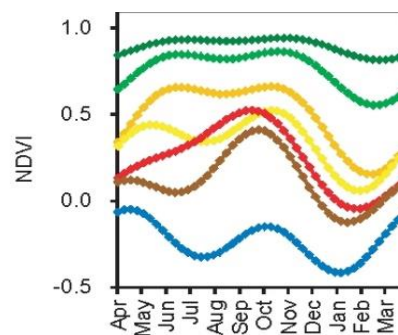


図 2. 図 1 の画像分類クラス毎のスペクトル（NDVI）の年間パターン

(2) (1) で課題として残った MODIS の分類結果（主として平野部に分布する 11 種類の分類区分）を定量的に解釈するために、調査対象地域の西部を中心としたグランドトゥルースと ALOS2 衛星画像の分析を行った。ALOS2 画像は MODIS 画像同様、雨季・乾季の始め・乾季の終わりの 3 時期の画像を入手して、植生および水域等の通年変化の高精度な（MODIS の空間解像度 250m に対して、10 倍近く高分解な 30m）分布と変化を考察に入れた。

考察の結果、11 種類の分類区分がカバーする地域はほとんどが洪水域の氾濫原地形に関連した景観であるが（図 4, 7）、自然堤防（植生分布）と後背湿地（水域）の双方の優占比率、特に自然堤防の形状（図 4: 網状のエリア、図 7: 点状に散在するエリアおよび後背湿地の目立たないエリア）、雨季から乾季にかけての水域の縮小範囲の違い（図 5, 8）などの細かい景観の差異が反映されて、結果として 11 種類の分類区分になっていたことが明らかになった（図 3, 6）。

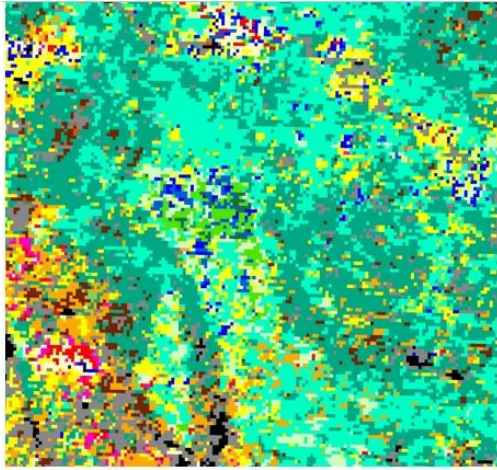


図 3. エリア 6 の MODIS 画像分類

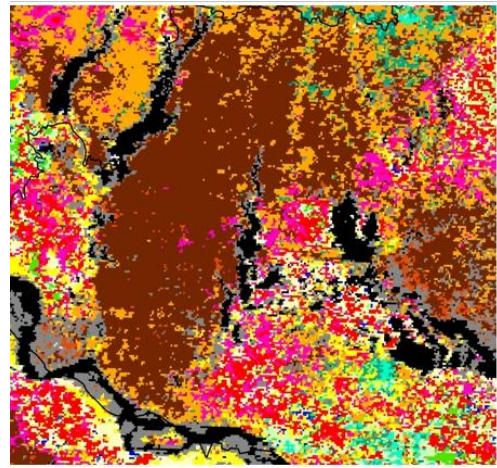


図 6. エリア 10 の MODIS 画像分類

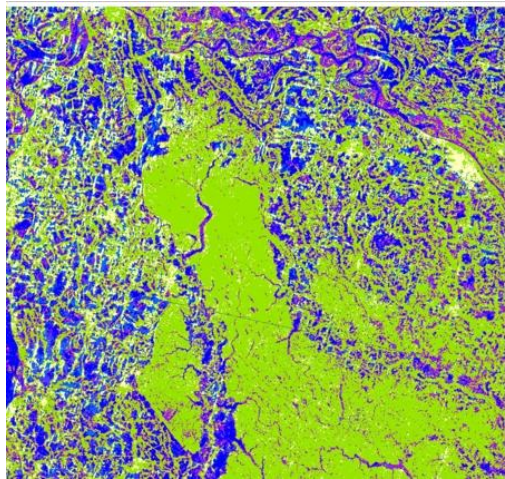


図 4. エリア 6 の ALOS2 画像 (雨季) 分類

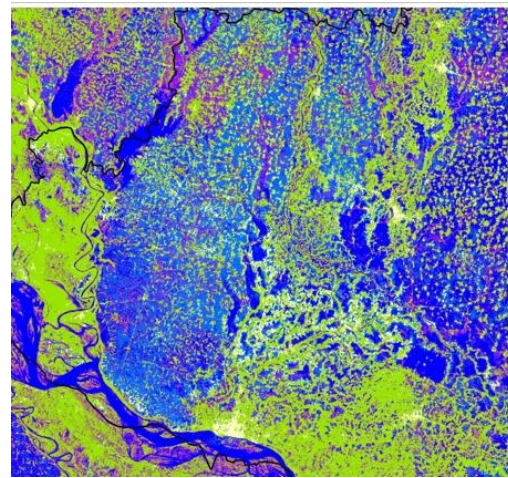


図 7. エリア 10 の ALOS2 画像 (雨季) 分類

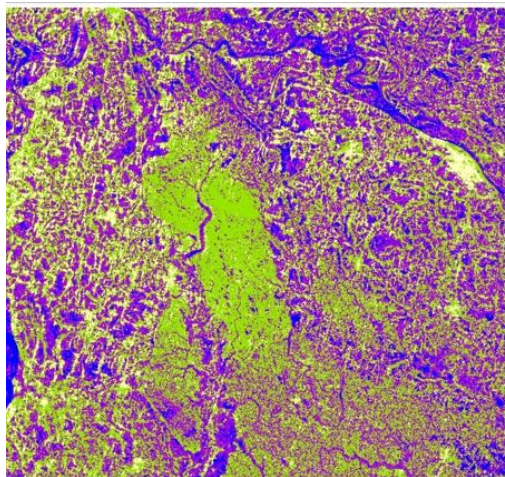


図 5. エリア 6 の ALOS2 画像 (乾季) 分類

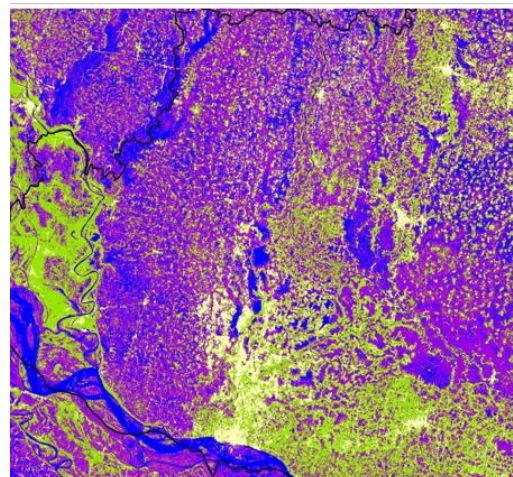


図 8. エリア 10 の ALOS2 画像 (乾季) 分類

ALOS2 は雲の有無によって影響を受けないマイクロ波センサー画像のため、分析対象地域の雨季を含めた土地被覆変化を通年で追うことができた。この画像を用いた分析結果を適用することで、最終的に分析対象とした地域が景観の共通性と地理的隔絶性によって 130 のエリアに区分された (図 9)。

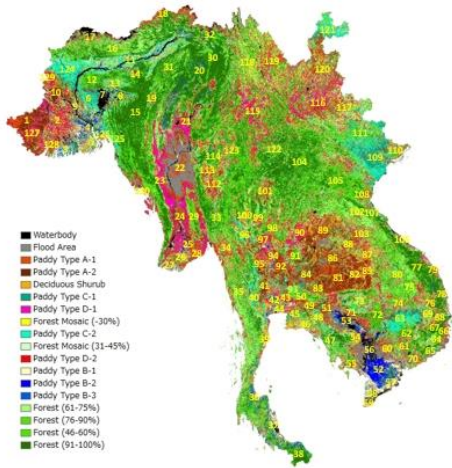


図 9. 研究対象地域全体の MODIS 画像分類結果と地域区分 (130 エリア)

この研究によって得られた予期せぬ成果としては、ある熱帯風土病においてその流行地と上記の特定の地理的区分の分布に高い相関があることが分かり、流行地予測と予測に基づいた対策（流行マップ）の提唱につながった [Tojo et al 2014, 2016]。

(3) しかしながら、第二段階の研究進捗が MODIS 画像の分類結果の解釈に手間取ったこ

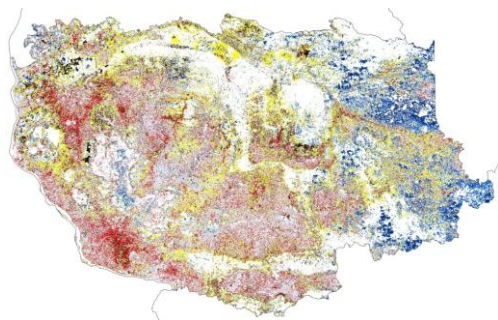


図 10. 変化分析の 1 例

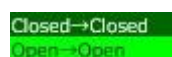
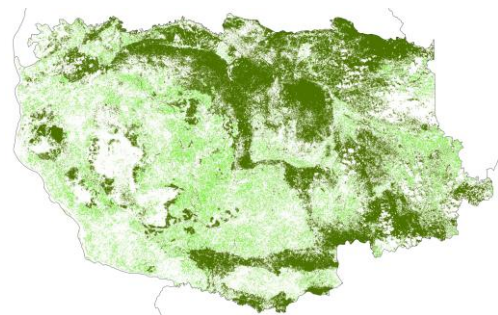


図 11. 変化分析の 1 例

とを反映して遅滞し、幾つかの地域を除いては土地被覆・土地利用変化に関する分析を終えることが出来ず、個々のケーススタディを繋げる包括的な考察結果に至らなかった。図 10, 11 は分析が終了した地域（エリア 87, 102）の事例である。平野部に位置するエリア 87 で生じていたフタバガキ科の疎林の開墾に伴う水田域の拡大（疎林消失）が膨大であった一方で、山地部に位置するエリア 102 の森林消失（焼き畑耕地の拡大など）はさほど膨大ではなかった（より正確に言うと、幹線道路沿いへの移住・定住に伴って付近の森林劣化が進んだ一方で、移住元の遠隔地の森林地域は回復を見せた）。

5. 主な発表等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 0 件）

〔学会発表〕（計 3 件）

東城 文柄, 多時期 MODIS 画像を用いた東南アジアの土地被覆・土地利用分布の評価. 2013 年春季学術大会. 2013 年 3 月 29 日～31 日. 大正大学. 本人発表

Bumpei Tojo, Makoto Ito, Mohammad Sohel Samad, Emi Ogasawara. Potentiality of GPS Approach to Leishmaniasis. 3rd National Conference on Tropical Medicine & Toxicology. 5-6 December 2014, Sylhet, Bangladesh

Bumpei Tojo, Makoto Ito, Shyamal Kumar Paul, Mohammad Sohel Samad, Emi Ogasawara, Fumiaki Nagaoka, Eisei Noiri. Recent Prevalence of Kala-azar in Bangladesh, in-depth analysis from SATREPS. 2nd Science Seminar on Prevention and Diagnosis for NTDs Especially Kala-azar in South Asia. 13 January 2016.

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：

権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

東城 文柄 (TOJO, Bumpei)

東京大学医学部附属病院・特任助教

研究者番号：90508392

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：