

# 研究計画書

研究計画(2400字程度)※様式に元からある項目名および引用文献は字数に含めない。

## 研究の背景、問題意識、先行研究

インドネシアは世界第3位の熱帯雨林保有国であり、生物多様性保全や気候変動緩和の観点から重要な役割を担っている。しかし、違法伐採や農地転換による森林減少が進行しており、衛星を活用した監視政策の導入が進められている。その代表的な取り組みとして、Global Forest Watch(GFW)が提供する森林減少アラートの活用がある。

Assunção et al. (2023)によると、世界最大の熱帯雨林を抱えるブラジルでは、衛星アラートの導入により森林伐採の抑制効果が報告されている一方、インドネシアでの効果は十分に検証されていない。ブラジルでは衛星監視システム DETER を用い、違法伐採のホットスポットをほぼリアルタイムで環境警察(IBAMA)へ通知し即時の取り締まりを目的としている。一方、インドネシアのアラートは国家への報告・炭素会計を主目的としているほか、関係機関や現地団体が即座に現場を確認・介入するきっかけとして活用されている。また、インドネシア特有の地方分権化により、行政の対応が地域によって異なるため、アラートの効果にも地域差が生じている可能性が高い。これらの地域差を明らかにすることで、より効果的な政策の設計と運用につながる可能性がある。

Burgess et al. (2012)は、熱帯雨林減少の主要因としてしばしば指摘される「違法伐採を容認・推進する地方政府の行動」に焦点を当て、インドネシア全土を対象に、分割による「権限競争」が違法伐採を加速させることを示した。本研究で用いられた衛星データは分解能が粗いもの、行政統計より網羅的で、違法伐採の空間的ホットスポットを可視化した。Burgess et al. (2012)はまた、違法伐採を含む年次かつ国全体を網羅した客観的な伐採量指標を確立した。これは従来の行政統計が捕捉できない闇伐採を量量化できる点で有効である。

Assunção, J., Gandour, C., & Rocha, R. (2023)は、ブラジル政府が2004年以降導入したリアルタイム衛星監視システム DETER を用いた違法な森林伐採の取締りが、アマゾンの違法伐採をどの程度抑制できたかを計量的に検証した。本研究は、森林ガバナンスの脆弱な途上国でもハイテク監視が法執行を補完し得るかという、気候政策上きわめて重要な問い合わせも検証した。研究結果によると、監視と執行措置は森林伐採を効果的に抑制することが示された。これらの結果は、複数の頑健性検証においても一貫して確認されている。

Assunção, McMillan, Murphy, & Souza-Rodrigues (2023)では、ブラジル政府が2008年に導入した「Priority List(優先取締り対象自治体のブラックリスト)」の効果と最適設計を同時に分析した。研究は二部構成で、(1)実際のリストの因果効果を推定し、(2)推定結果を基に「同じ予算制約で最も伐採を減らす理論上の最適リスト」を算出する。「政策効果(伐採抑制量)の推定」には、ブラジル宇宙局 INPE が毎年公開する PRODES プロジェクトの森林伐採マップを利用した。Merkus (2024)は、しばしばトレードオフとみなされる環境悪化と経済開発を、衛星アラートを用いて違法伐採を集中的に取り締まるブラジルの政策を利用し、その経済影響を分析した。段階的に導入された監視強化を活かした推定の結果、厳格な法執行は森林から農地への転換率を下げる一方、対象自治体の経済指標を改善させることができることが判明し、環境保護と経済発展が両立し得ることを示した。

## 研究の目的、意義、重要性

本研究の目的は、GFW の森林減少アラートがインドネシアの森林伐採抑制に与える影響を定量的に検証し、地域間の差異を明らかにすることである。この評価を通じて、行政対応が限られる場合でも、情報提供そのものが森林減少を抑制できるかを検証する意義がある。また、衛星データの無料利用による政策評価モデルを提示することで、他の途上国における森林管理政策のモデルケースとなる重要性もある。

## 仮説(問い合わせに対する答えと、その答えが得られる理由)

本研究の問い合わせは「GFW アラートが頻繁に検出された地域では森林減少が有意に抑制されているか」である。仮説としては、「アラート頻度の高い地域ほど、情報が迅速に共有され、違法伐採が抑制されている可能性が高い」というものである。

## 研究の手法(データ、分析手法、理論的フレームワークなど)

Google Earth Engine を利用して、インドネシア全域で過去数年間における GLAD 森林減少アラートの発生頻度を集計し、アラートの発生頻度が高い地域(上位 10%)と低い地域(下位 10%)を特定する。インドネシアの行政境界データは GADM(Global Administrative Areas)から取得する。その後、各地域における森林減少面積を週次で計測する。これらのデータを用いて、因果推論の方法としては操作変数法を用い、アラート導入前後の森林被覆の変化への影響を分析する。目的変数を森林伐採率、処置変数をアラートの通知記録、操作変数を雲の被覆データとする計画である。森林伐採率は Hansen et al. (2013)の Global Forest Change データセットを、アラートの通知記録と雲の被覆データは Assunção et al. (2023)を参考にして取得する。

## 期待される結果

本研究の結果として、アラート頻度の高い地域における森林伐採抑制効果が明らかになると同時に、地域差の要因を特定することで、行政能力が限られる地域でも効果的な森林監視政策の展開を促進できる可能性がある。また、途上国における衛星データを用いた森林保護政策評価の標準的手法の提示という意義も期待される。

## 引用文献(最低 3 本以上の先行研究を引用すること)

Assunção, J., Gandour, C., & Rocha, R. (2023). DETER-ing deforestation in the Amazon: Environmental monitoring and law enforcement. *American Economic Journal: Applied Economics*, 15(2), 125–156. <https://doi.org/10.1257/app.20200196>

Assunção, J., McMillan, R., Murphy, J., & Souza-Rodrigues, E. (2023). Optimal environmental targeting in the Amazon rainforest. *Review of Economic Studies*, 90\_(4), 1608–1641. <https://doi.org/10.1093/restud/rdac064>

Burgess, R., Hansen, M., Olken, B. A., Potapov, P., & Sieber, S. (2012). The political economy of deforestation in the tropics. *The Quarterly Journal of Economics*, 127(4), 1707–1754. <https://doi.org/10.1093/qje/qis034>

Hansen, M. C., Krylov, A., Tyukavina, A., Potapov, P. V., Turubanova, S., Zutta, B., Ifo, S., Margono, B., Stolle, F., & Moore, R. (2016). Humid tropical forest disturbance alerts using Landsat data. *Environmental Research Letters*, 11(3), 034008. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/3/034008>

Merkus, E. (2024). The economic consequences of environmental enforcement: Evidence from an anti-deforestation policy in Brazil. *World Development*, 181, Article 106646. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2024.106646>