

論文の内容の要旨

論文題目 開発途上国における森林保全

—参加型森林管理制度・農産物認証制度の効果分析—

氏 名 高橋 遼

○ 研究の背景

森林減少は世界的な問題であり、特にアフリカにおいて深刻である。このような問題に対し、森林資源管理の分野において、2つの資源管理制度への注目が高まっている。まず、地域共同体による森林管理制度である。地域共同体を主体とした共有による森林管理は、中央政府による管理よりも効果的かつ持続的な資源管理制度であるという見方が強まり、(Agrawal and Yadama, 1997; Ostrom, 1999; Adams et al., 2003; Dalle et al., 2006; Lund and Treue, 2008)、多くのアフリカ諸国において、持続的な森林管理制度として注目が集まっている (Ribot et al., 2010)。共同体管理による森林への効果を明らかにするため、様々な地域で定量的実証研究が行われた。しかしながら、定量的実証研究の分野において、共同体管理による森林管理の効果に関しては議論が分かれており、いまだに結論が出ていないのが現状である。

次に、環境保全型農産物認証制度である。認証制度には様々な種類が存在するが(例えば、オーガニック認証やフェアトレード認証)、本研究では森林コーヒー認証に着目した。森林コーヒー認証では、森林保全との関係が強いシェード農法を採用する生産者へ認証を与え、生産者は認証を受けたコーヒーをプレミアム価格で国際市場に販売することが可能となる。このように、経済的インセンティブを生産者へ与え、シェード農法を推奨することで森林の適切な管理を目的としている。理論的には、認証制度によって所得の向上と森林保全を両立させることが可能であると考えられているが(Fleischer and Varangis, 2002; Philpott and Dietsch, 2003; Perfecto et al., 2005; Taylor, 2005)、森林コーヒー認証制度に焦点を当てた影響評価は著者が調べた限り、これまでにない。

○ 研究の目的と特徴

本研究の目的は、地域共同体による森林管理制度と森林コーヒー認証制度がそれぞれ森林保全に及ぼす影響を定量的に検証することである。

本研究の特色として、衛星画像を空間情報科学の技法で分析することで森林の変化に関する詳細かつ信頼できるデータを使用したこと、ならびにマイクロ計量経済学的手法を分析手法に採用し、厳密な影響評価を行ったことの2点が挙げられる。過去の定量的実証研究では、森林の変化を政府の統計やインタビュー調査によって明らかにするものや、サンプルプロットによる観測を基にするものが多かった。それに対し、本研究では空間情報科学の技法を駆使し、衛星画像を用いたより詳細かつ信頼性の高い森林変化に関するデータを構築した。このデータを分析に用いることで、より正確な影響評価を行える。

また、2点目の分析手法であるが、環境分野での影響評価では単純な最小二乗法による推計や平均値の差の検定を分析手法として採用するものが多く、厳密な分析手法を用いた影響評価を採用している研究は認められない。これらの分析手法はセレクション・バイアスなどの内生性の問題に対処できず、分析結果にはバイアスが掛かっている可能性が極めて高いことが指摘されている (Imbens and Wooldridge, 2009)。本研究では、厳密な影響評価の分野で一般的に使用されている代表的な計量経済学的手法を用いて、内生性の問題に対応し、純粋な影響の抽出を試みていることが特徴だといえる。

○ 事例対象地

研究対象地としてエチオピア南西部に位置するベレテ・ゲラ森林優先地域を選定した。ベレテ・ゲラ森林優先地域では、日本の援助プロジェクトの支援のもと、地域共同体による森林管理が行われている。また、同森林優先地域内には、天然のコーヒーが自然に自生しており、このような森林内に自生しているコーヒーは、コーヒーの原種であると考えられている。その希少性に着目した同プロジェクトは、現地生産者グループに対し、国際 NGO (レインフォレスト・アライアンス) によるコーヒー認証の取得も支援している。

○ データ

本研究では、分析には以下の4種類のデータを用いる。

- ① 衛星画像から推計される、森林地域の植生データ
- ② GPS によって収集される、土地利用形態の境界に関する地理データ
- ③ 世帯調査を基にした、森林コーヒー生産者の社会経済的データ
- ④ GIS による標高や傾斜、土壌など植生に影響する地理情報データ

○ 分析結果：地域共同体による森林管理の効果

本研究では、二段階最小二乗法 (2SLS) を用いることで森林管理組合設立に関する内生性に対処し、設立による効果を明らかにした。その際、推計方法には Duflo and Pande (2007) による研究を参照した。具体的には、まず Multinomial Logit Model を用いて組合が設立する決定要因を明らかにし、推計結果より集落ごとに組合が設立する予測確率を計算する。ここで計算された予測確率を操作変数に用いて 2SLS 推計を行った。この予測確率は、極めて高い確率で設立変数と相関することが予想される。しかしながら、Multinomial Logit Model による推計の際、3種類のコントロール変数 (プロジェクト事務所からの距離、過去の年平均森林減少率、地区ダミー) を加えているため、予測確率はすでに非線形回帰モデルによってコントロールされている。よって、予測変数は 2SLS 推計の誤差項とは相関せず、操作変数として用いることが可能である。

2SLS の推計結果から、森林管理組合が設立する前の設立準備期間において、組合の設立対象となった地域では、対象となっていない地域と比べて森林の変化率が有意に低くなる傾向が確認された。この背景には、組合設立後に森林内の木材資源を使用できなくなるという恐れから、設立準備期間において住民たちが「駆け込み伐採」を働いたためであると推測される。

一方、森林管理組合が設立した1年目では、組合がない地域と比べて森林変化率が有意に高くなることが明らかになり、組合設立による森林への正の効果が確認された。分析結果より、設立準備期間と設立後1年目を含めた2年間における影響を見ると、組合がない地域では平均3.4%の森林面積が減少するのに対し、組合がある地域では植生が1.5%回復するなど、組合設立による森林保全の影響は大きい。

○ 分析結果：森林コーヒー認証の効果

森林コーヒー認証の効果分析に関して、本研究では Propensity Score Matching (PSM) と difference-in-difference (DID) を組み合わせた DID-PSM を分析に用いた。

DID-PSM 推計の結果、森林コーヒー認証を取得することで、森林が消失する確率が1.7%ポイント下がることが明らかになり、認証制度の森林保全の効果が確認された。この分析結果は、認証制度の有効性を支持する立場をとる多くの理論研究の見解とも一致する。本研究対象地において、認証制度が効果的に働いた背景として、プレミアム価格による経済的インセンティブが生産者にとって魅力的であった点、ならびに認証制度が定める規則と監査システムが認証生産者の保全意欲を向上させた点が考えられる。

しかしながら、この1.7%ポイントの効果は認証による平均的な効果であり、生産者の社会経済的屬性によって効果は変化することが予測される。そこで、生産者の教育年数と保有する総農地面積に焦点を当て、それぞれの変数と認証の効果の関係について、Probit 推計から限界効果を算出して検証を行った。

Probit 推計の結果、教育年数、そして総農地面積ともに森林の保全に対し有意に正の効果があらることが明らかになった。この結果は、比較的教育レベルが低い生産者、ならびに総農地面積が限られている生産者ほど森林を伐採する傾向が強いことを示唆する。一般的に開発途上国における貧困層の特徴として、教育レベルが低く、農地などの資産が限られていることが挙げられることから (Glewwe and Van der Gaag, 1990)、研究対象地において貧困層に属する生産者ほど森林伐採に関与している可能性が高いと考えられる。

このような背景の中、教育年数が0年から13年までの生産者ごとに Probit 推計の結果から認証の限界効果を計算し、保全効果がどのように変化するかを検証する。推計の結果、認証による森林保全の限界効果は教育年数が最も低い0年において最も高く、効果は教育年数が増えるにつれて減少する傾向が明らかになった。総農地面積も同様に、総農地面積が小さい生産者ほど認証を取得したことで森林を保全する確率をもっとも大きく高めていた。先ほどの貧困層の特徴から、上記の結果は、認証制度は特に貧困層に属する生産者に対して特に効果的に影響を及ぼしたことを示唆している。

○ 結論・政策提言

本研究では、世界的な森林減少に対し、資源管理の分野から共同体による森林管理制度ならびに農産物認証制度に注目し、それぞれの制度が森林変化・保全に及ぼす影響を定量的に明らかにした。分析結果より、それぞれの制度で森林に対して正の効果を及ぼしていることが明らかにな

った。本研究の分析結果より、それぞれに制度に対して政策提言を行いたい。

まず、地域共同体による森林管理制度であるが、分析結果より平均的に 1.5%の植生が回復することが明らかになった一方で、設立準備期間において森林面積の変化率に対して負の効果を及ぼしていることも示唆された。これまでの共同体管理プロジェクトでは、このような準備期間における影響が見落とされがちであった。準備期間におけるモニタリングもシステムに組み込んだ体系的モニタリングシステムの構築が今後の課題と言えるだろう。

次に、認証制度に関してだが、本研究では森林コーヒーとその認証制度に着目し、分析結果より認証制度の保全効果が確認された。この研究結果は、エチオピア国内のコーヒーの森だけでなく、エチオピア以外の自然資源が豊富な全ての森に対して汎用することが可能である。本研究ではコーヒーに着目したが、森林内にはコーヒー以外にも認証の対象となる可能性を秘めた自然資源が数多く存在する（例えばハチミツやハーブなど）。本研究の結果より、それぞれの森林が保有する自然資源に着目し、認証制度を組み合わせた新しいアグロフォレストリーを推奨することで、世界的な森林減少に対して貢献できる可能性が示唆された。

引用文献

- Adams, W.M., D. Brockington, J. Dyson, and B. Vira (2003) Managing tragedies: understanding conflict over common pool resources. *Science* 302(5652): 1915-1916.
- Agrawal, A., and G. Yadama (1997) How do local institutions mediate market and population pressures on resources? Forest Panchayats in Kumaon, India. *Development and Change* 28(3): 435-465.
- Dalle, S.P., S. de Blois, J. Caballero, and T. Johns (2006) Integrating analyses of local land-use regulations, cultural perceptions and land-use/land cover data for assessing the success of community-based conservation. *Forest Ecology and Management* 222(1): 370-383.
- Duflo, E., and R. Pande (2007) Dams. *Quarterly Journal of Economics* 122(2): 601-646.
- Fleischer, G., and P. Varangis (2002) Toward more sustainable coffee: consumers fuel demand for more sustainable agriculture. *Agriculture Technology Notes* 23.
- Glewwe, P., and J. Van der Gaag (1990) Identifying the poor in developing countries: Do different definitions matter? *World Development* 18(6): 803-814.
- Imbens, G.M., and J.M. Wooldridge (2009) Recent developments in the econometrics of program evaluation. *Journal of Economic Literature* 47(1): 5-86.
- Lund, J.F., and T. Treue (2008) Are we getting there? Evidence of decentralized forest management from the Tanzanian Miombo woodlands. *World Development* 36(12): 2780-2800.
- Ostrom, E. (1999) Self-governance and forest resources. *Centre for International Forestry Research Occasional Paper* 20, Bogor.
- Perfecto, I., J. Vandermeer, A. Mas, and L.S. Pinto (2005) Biodiversity, yield, and shade coffee certification. *Ecological Economics* 54(4): 435-446.
- Philpott, S.M., and T. Dietsch (2003) Coffee and conservation: A global context and the value of farmer involvement. *Conservation Biology* 17(6): 1844-1846.
- Ribot, J., J.F. Lund, and T. Treue (2010) Democratic decentralization in sub-Saharan Africa: Its contribution to forest management, livelihoods, and enfranchisement. *Environmental Conservation* 37(1): 35-44.
- Taylor, P.L. (2005) A fair trade approach to community forest certification? A framework for discussion. *Journal of Rural Studies* 21(4): 433-447.