

## 【助成 40-60】

# 森林伐採と気候変動の飲み水のアクセスへの影響:高解像度衛星データと GPS 付き人口健康調査による分析

研究者 筑波大学人文社会系 教授 内藤久裕

### 〔研究の概要〕

安全な飲み水へのアクセスは SDGs6 の中でも主張されているとおり、人間らしく生きていくために本質的に必要なことである。本稿では、気候変動によって、降水量が減少した場合、安全な飲み水へのアクセスの変化が森林あることによって、どれほど緩和されるのか、あるいは緩和されないのかを、衛星データと Demographic Health Survey(人口健康調査)というマイクロデータを用いて分析した。これまでの持続可能性研究の分野では、森林の老が河川の水の量にどのような影響を与えるかの物理的な分析は行われてきたが、社会科学の見地から、世帯の安全な飲み水へのアクセスがどのように影響をあたえるかの分析は行われてこなかった。本稿では、気候変動による降水量が変化した場合に、周りの森林面積の大小が、安全な飲み水へのアクセスにどのように影響をあたえるのかを分析した。分析対象は、安全な飲み水へのアクセスが重要サブサハラアフリカ20か国とした。

### 〔研究経過および成果〕

分析にあたり、全世界ベースのマイクロサーベイである人口健康調査を用いた。サンプルは、1996から2020年まで使い、サンプル数は138,444世帯であった。本来人口健康調査は、単年度のクロスセクションデータであるが、同じ国内での複数のクロスセクションをプールし GPS 情報を使って、異なる年の異なる集落の GPS で測った距離が5km以内であれば、ほぼ同じような集落であるとして、おなじ集落インデックスを付与し、データをパネル化している。悔過として、図1が分析に使った集落の地図である。このような操作により仮想的な集落を長い期間観察することが可能になった。それにより、これらの集落周辺での森林伐採が進んだ場合に、安全な飲み水へのアクセスがどのように変わるかの観察が可能になった。図1が本研究の分析でつかわれた集落の分布を表す地図である。



図 1 サンプル集落図

分析における被説明変数は安全な飲み水へのアクセスがあるかどうかを表すダミー変数で本稿のデータでは、約6割の世帯がそのような安全な飲み水にアクセスがあると答えている。分析における主要な説明変数は各集落における半径7.5kmの円における森林の比率である。森林面積には、衛星画像とGPS情報

をつかい、各集落の中心から半径 7.5 キロの円をかき、そのなかにおける森林面積を計算することによって、森林面積と森林面積比率を計算した。その計算を毎年おこない、その結果森林面積比率が変化した場合、降雨量が飲み水へのアクセスにあたる影響がどのように変わるかを分析した。たとえば以下の図は、マラウイにおける森林の変化量である。

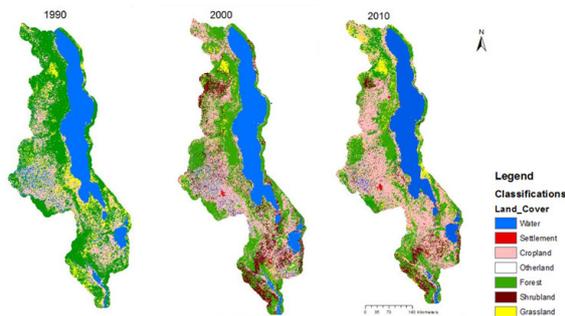


図 2 マラウイにおける森林伐採

このように森林面積が変化していくときに、飲み水へのアクセスがどのように変わるか観察することにより、降水量が変化したときに飲み水へのアクセスがどのように変わるのかを検証できる。

推定方法としては時間固定効果と集落固定効果を含んだOLSを用いた。コントロール変数としては、世帯主の年齢、教育年数、世帯人数、世帯資産の有無、家の材質、子供の数を用いた。表1が基本統計量である。表2が推定結果である。表2は、降水量の1cmの増加は、安全な飲み水へのアクセスができる確率を 0.07 パーcentageポイント増加させることを示し、それは統計的に1パーセントで有意である。一方森林の面積および森林の面積と降水量の交差項は、予想に反して、安全な水への影響を与えないことが分かった。

表 1 : 基本統計量

VARIABLES	mean	sd	min	max
Head of Household's education	5.070	4.895	0	25
Age of head of household	43.62	11.06	14	80
Gender of head of household	0.794	0.404	0	1
Spouse's education (years)	3.774	4.191	0	26
Mothers' age	35.64	7.575	15	49
Household size	6.839	3.307	1	45
Urban/Rural	0.337	0.473	0	1
Access to Improved water (dry season)	0.681	0.466	0	1
Access to Improved water (rainy season)	0.661	0.473	0	1
Access to improved toilet	0.545	0.498	0	1
Access to non-smoking fuel	0.108	0.311	0	1
Improved roof	0.420	0.494	0	1
Ownership of bicycle	0.318	0.466	0	1
Ownership of motor bike	0.148	0.355	0	1
Access to electricity	0.279	0.448	0	1
Ownership of radio	0.612	0.487	0	1
Television	0.247	0.431	0	1
Average Temperature at the in	23.55	3.712	9.254	31.29
Average Rainfall	104.6	49.48	0.388	328.9
N	138444			

Table 2 森林面積と降水量の安全な水へのアクセスへの影響 (OLS)

Dependent Variable	水へのアクセスダミー			
	(1)	(2)	(3)	(4)
平均降水量	0.000787*** (0.000188)	0.000785*** (0.000188)	0.000770*** (0.000188)	0.000770*** (0.000188)
森林面積	0.000136 (0.000149)	0.000136 (0.000149)	0.000148 (0.000150)	0.000150 (0.000150)
平均降水量偏差 ×森林面積偏差	0.000123 (0.000184)	0.000122 (0.000184)	0.000149 (0.000185)	0.000147 (0.000185)
R-squared	0.048	0.048	0.048	0.048
N	138,444	138,444	138,444	138,444
C. Control Variab				
Cluster FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Country Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Birth month				
Country FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Interview month				
Country FE		Yes	Yes	Yes
Individual covariates			Yes	Yes
Asset ownership				Yes

[発表論文]

現在原稿を準備中です。2月末までに完成の予定です。