

クリーン開発メカニズムと知的財産権制度の関連性についての実証分析

An analysis of the relationship between clean development mechanism and intellectual property rights system

制度設計理論(経済学)プログラム
06-23876 室屋孟門 Taketo Muroya
指導教員 日引聡 Adviser Akira Hibiki

第一章 本研究の背景と目的

1.1 本研究の背景

今日、地球温暖化問題は人類全体にとって、最重要課題の一つである。この問題を解決するためには、世界各国の協力が必要不可欠であり、解決への具体的な道筋が要望されている。1997年の京都議定書にて提起された制度に、クリーン開発メカニズム(Clean Development Mechanism = CDM)がある。先進国が発展途上国において、自国より低コストで温室効果ガス(Green House Gas = GHG)を削減し、その削減量を先進国のものとして換算できるという制度である。発展途上国は、先進国から資金と技術を投下してもらうメリットがある。このように、一見すると画期的な制度であるが、CDMプロジェクトの件数は増加しているとは言えない。また、国によってCDMプロジェクトの件数に大きな偏りがある。それには様々な要因が考えられるが、本研究では、知的財産権(Intellectual Property Rights = IPRs)制度との関連性に注目する。

1.2 本研究の目的

既存の研究において、貿易量等とIPRsの保護程度の間関係を見るものは多くあるが、CDMとIPRsの保護程度の間関係を見るものは見当たらない。IPRsが保護されていないと、貿易や投資によって技術も無償で移転してしまうため、ただ乗りが生じてしまう。すると、技術を他国に与えたくないというインセンティブが働くので、その国への貿易や投資に影響がある。同様にして、投資国がCDMによる技術移転を恐れれば、CDMを実施する意思決定にIPRsの保護程度が影響していると考えられる。そこで、各国のIPRsの保護程度がCDMに対して、どのように影響を与えるのかを明らかにすることが、本研究の目的である。

第二章 既存研究の整理と本研究の特徴

2.1 既存研究の整理

貿易量とIPRsの関係を実証研究した論文に、Smith(1999)がある。この研究では、IPRsの保護程度が強化されている国に対して、米国の輸出量が増加しているという結果を得ている。また、CDMを扱った論文にWang & Firestone (2009)があり、CDMプロジェクトによるGHG削減量がどのような要因によって説明できるか分析している。この際、貿易のグラビティモデルをそのまま適用している。

2.2 本研究の特徴

ただし、Wang & Firestone (2009)では、実施されたCDMプロジェクトだけについて分析を行っており、サンプルセレクションバイアスが生じている可能性がある。また、IPRsの保護程度との関係を分析していない。そこで、本研究では、これらの問題点を克服するために、CDMプロジェクトを実施していないという情報を活用すると共に、IPRsの保護程度がCDMプロジェクトの決定要因として、どのような役割を持っているかについて明らかにする。

第三章 分析手法

3.1 分析手法

GHG排出量を、誘導型として以下のように表すことができるとする。

$$\begin{aligned} \ln GHG_{ijt} = & \alpha_1 + \beta_1 \ln IPR_{it} + \beta_2 \ln GPC_{it-1} + \beta_3 \ln GDP_{it-1} \\ & + \beta_4 \ln GPC_{jt-1} + \beta_5 \ln GDP_{jt-1} + \beta_6 \ln D_{ij} \\ & + \beta_7 COL_{ij} + \beta_8 KYO_i + \beta_9 YEAR_t + \varepsilon_{ijt} \end{aligned} \quad (1)$$

ただし、 GHG_{ijt} は、ホスト国*i*と投資国*j*によって*t*年に申請されたCDMプロジェクトの年平均GHG削減量の総計を表す。 IPR_{it} はホスト国*i*の*t*年におけるIPRsの保護程度を示す。 GPC_{it-1} はホスト国*i*の*t-1*年における一人当たり国内総生産を表し、同様に GPC_{jt-1} は投資国*j*の*t-1*年における一人当たり国内総生産を表す。一人当たり国内総生産を1年前の値としたのは、各国の一人当たり国内総生産は公表されるものであり、前年の一人当たり国内総生産を参考にしてCDMプロジェクトを行うかどうか投資国は意思決定を行うと考えたからである。また、 GDP_{it-1} と GDP_{jt-1} はそれぞれ、ホスト国*i*と投資国*j*の*t-1*年における国内総生産を表す。 D_{ij} はホスト国*i*と投資国*j*の距離を表す。 COL_{ij} はホスト国*i*と投資国*j*の過去の植民地関係を表すダミー変数である。 KYO_i はホスト国*i*の京都議定書への批准のダミー変数である。 $YEAR_t$ は年トレンドを表す。 ε_{ijt} は誤差項である。

3.2 分析データ

本研究におけるGHG削減量は、地球環境戦略研究機関(=IGES)のCDMプロジェクトデータベースを使用した。このデータは、CDMプロジェクトごとにホスト国と投資国や、プロジェクトの種類、年平均GHG削減量などが掲載されている。これらのデータを国の相対データとして再整理し、2005年から2009年のパネルデータとした。1つのホスト国に対し、複数の投資国がある場合のプロジェクトについては、投資国の数のデータに分割し、投資国の数で割った年平均GHG削減量を1つのデータとした。知的財産権の保護程度は、World Economic ForumによるThe Global Competitiveness Reportから引用した。このデータは、各国の会社管理職が、自国の経済環境について、どう感じているかを調べたアンケート調査である。各指標について、1~7の値で評価している。一人当たり国内総生産と国内総生産については、United Nations Statistics Divisionより取得した。国間の距離と過去の植民地の関係は、仏国際経済予測研究センターのサイトから取得した。京都議定書の批准は、UNFCCCのサイトにあるKyoto Protocol of Status of Ratificationを使用した。

第四章 推定結果と考察

4.1 OLSによる分析

若杉(2007)によれば、IPRsの保護程度は内生的に決定される可能性を有している。そこで、以下の式のようにホスト国のIPRsの保護程度が説明されると仮定した。

$$\begin{aligned} \ln IPR_{it} = & \alpha_2 + \beta_{10} \ln GPC_{it-1} + \beta_{11} \ln GDP_{it-1} + \beta_{12} \ln POL_{it} \\ & + \beta_{13} YEAR_t + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

ここで、 POL_{it} は政治家の公的な信用性を表している。このデータについても、先のThe Global Competitiveness Reportから引用した。既存の研究において、政治に関する指標が説明変数に用いられており、IPRsの保護がなされるには、ある程度の政治家の信頼性が必要であると考える。

つまり、政治家が信頼されていないと、法制度が整いにくい。そこで、検定を行うと、均一分散と系列相関が確認されたので、年トレンドを導入した。均一分散なので、パネル分析ではなく OLS で推計を行う。

表 1 OLS の推定結果

OLS	係数	z値
一人当たり国内総生産	0.0641 ***	6.93
国内総生産	0.0391 ***	7.33
政治家の公的信用性	0.4162 ***	15.26
年トレンド	-0.025 ***	-3.9
観測数	242	
決定係数	0.7395	
F値	168.21(0.000)	

(*:有意水準 10% ** :有意水準 5% ***:有意水準 1%)

全て 1% 有意で、年トレンド以外、正の係数である。POL_{it} は、国民が政治家をどれくらい信用しているかの指標であって、投資国がホスト国で事業をしやすいかどうかには関係がない。したがって、投資国がホスト国に CDM 投資をするときには、ほとんど関係がないと考えられる。そこで、POL_{it} を操作変数とみなし、(2)式で IPRs の内生性の検定を行う。1% 有意水準で、内生変数の疑いがある。

そこで、グラビティモデルを適用した(1)式の lnIPR_{it} に(2)式の推定結果を代入して、2段階推定を行う。さらに、被説明変数に CDM プロジェクトによる年平均 GHG 削減量を取っていることを考慮して、説明変数の国内総生産をホスト国と投資国共に、GHG 排出量に置き換えた式にも代入する。ただし、GHG 排出量は Climate Analysis Indicators Tool における 2005 年のデータである。

以上の 2 式の OLS による推定結果は、次の表 8 のようになる。

表 2 2SOLS の推定結果

2SOLS	係数	z値	係数	z値	
ホスト国	知的財産権の保護	2.9974 ***	4.31	2.4145 ***	3.47
	一人当たり国内総生産	-0.396 ***	-3.07	-0.219	-1.64
	国内総生産	0.3354 ***	5.5	-	-
	GHG排出量	-	-	0.3965 ***	6.61
投資国	一人当たり国内総生産	0.2555	0.52	0.5929	1.07
	国内総生産	0.1942 **	2.08	-	-
	GHG排出量	-	-	0.2653 ***	2.86
ダミー変数	国間の距離	-0.311	-1.64	-0.362 **	-2.04
	過去の植民地関係	-0.244	-0.93	-0.163	-0.65
	京都議定書の批准	0.2711	1.22	0.2597	1.21
	年トレンド	-0.298 ***	-3.73	-0.331 ***	-4.03
	観測数	305		305	
決定係数	0.3271		0.356		
F値	13.70(0.000)		15.54(0.000)		

(*:有意水準 10% ** :有意水準 5% ***:有意水準 1%)

表 2 の左の推定結果は、説明変数に国内総生産を用いたモデルであり、グラビティモデルを適用している。それに対して、右の推定結果は、CDM を考慮して、国内総生産を GHG 排出量に置き換えた場合のモデルである。どちらの場合でも、IPRs の保護程度の係数は有意で正になった。したがって、IPRs の保護程度の上昇は、GHG 削減量の増加をもたらすということがわかる。このことから、IPRs 制度の整備は、CDM 投資を呼び込むことになると言える。また、グラビティモデルでは、国間の距離が有意でなく、CDM を考慮したモデルでは有意である。

4.2 トービットモデルによる分析

以下では、2 国間の CDM プロジェクトが実施されておらず、0 のデータとなっているホスト国と投資国と年度の組も活用した分析を行う。

前述の通り、IPRs の保護程度には内生性の疑いがある。先の(2)式の推定結果を用いて、再び内生性の検定を行う。10% 有意水準で外生変数であるという帰無仮説を棄却するので、内生変数の疑いは捨て切れない。

そこで、以下の(3)式のように、lnIPR_{it} に(2)式の推定結果を代入して、2段階推定を行う。

$$\ln GHG_{ijt} = \alpha_1 + \beta_1 \ln \widehat{IPR}_{it} + \beta_2 \ln \widehat{IPR}_{it}^2 + \dots \quad (3)$$

分析データは被説明変数において 0 が非常に多い(93%) ので、0 で切断されたトービットモデルによる推計を行う。固定効果モデルのパネル分析では、バイアスが生じてしまうという問題点があるので、プールされたデータを用いる。また、不均一分散を考慮して、Bootstrap を使用する。さらに、OLS による分析の際と同様に、国内総生産と GHG 排出量を置き換えたモデルも推計する。

表 3 2段階トービットモデルの推定結果

	2S Tobit Model		係数		z値	
	係数	z値	係数	z値	係数	z値
ホスト国	知的財産権の保護	36.159	1.26	56.258 **	1.98	
	一人当たり国内総生産	-15.63	-1.43	-24.26 **	-2.19	
	国内総生産	-0.322	-0.5	1.4793 **	2.22	
投資国	一人当たり国内総生産	5.1267	**	12.13	-	
	国内総生産	-	-	5.4131 ***	13.44	
	GHG排出量	-	-	6.6085 ***	11.75	
ダミー変数	国間の距離	-1.83 *	-1.76	-2.422 ***	-2.37	
	過去の植民地関係	11.738 ***	6.73	11.871 ***	7.21	
	京都議定書の批准	7.3546 ***	5.52	7.0837 ***	5.38	
	年トレンド	-1.264 ***	-3.04	-1.383 ***	-3.33	
	観測数	4356		4356		
Pseudo R2	0.1254		0.1273			
χ ²	631.45(0.000)		712.32(0.000)			
Log-likelihood	-1865.987		-1861.9645			

(*:有意水準 10% ** :有意水準 5% ***:有意水準 1%)

表 3 の左の推定結果をみると、IPRs の保護程度が有意になっていない。それに対して、右の推定結果では、5% 有意になっている。このことは、グラビティモデルでは上手く CDM の定式化を表現できていない可能性を示している。右の GHG 排出量を説明変数にとったモデルでは、やはり、逆 U 字の関係を示している。そして、計算によれば、IPRs の保護程度が 3.2~3.3 である時、逆 U 字の頂点になっている。2009 年について、その IPRs の保護程度を有する国は、ドミニカ共和国、メキシコ、タイである。この分析結果によれば、これらの国は、2009 年までは IPRs の保護を強化することで、CDM プロジェクトをより誘致できたが、今後は IPRs の保護程度を高めることで、逆に CDM プロジェクトを失うということになる。

第五章 結論と今後の課題

5.1 結論

本研究により、IPRs の保護の程度が CDM プロジェクトによる GHG 削減に影響を与えていることが明らかになった。すなわち、保護の程度が低いほど、GHG 削減量が低下する。これは、IPRs が保護されていないと、技術がただ乗りされる可能性が高くなり、CDM プロジェクトを実施するインセンティブが弱くなるからである。また、トービットモデルによる分析によれば、ある一定の IPRs の保護程度を超えると、CDM プロジェクトが減少することが示されたが、全体の傾向としては、以上のようなことが言える。したがって、途上国は IPRs の保護程度を強化することで、CDM 投資を呼び込むことが可能である。

5.2 今後の課題

本研究では、CDM プロジェクトに用いられる技術の種類別分析を行っていない。模倣されやすい技術と、そうでない技術、または植林のように技術を要しない CDM プロジェクトもあると考えられるので、それらを識別して分析を行うことが今後望まれる。

主要参考文献

- 1) Smith, P. J. (1999). Are weak patent rights a barrier to U.S. exports? Journal of International Economics, 48, 151-177.
- 2) H. Wang & J. Firestone (2009). The Analysis of Country to Country CDM Permit Trading using the Gravity Model in International Trade, Working Paper Series.
- 3) 若杉隆平 2007, 「現代の国際貿易ーマイクロデータ分析」岩波書店