

環境物品貿易の環境効果—環境技術の国際的普及に注目して

日野道啓（鹿児島大学）*

I. はじめに

本報告の目的は、環境技術を体化した環境物品貿易による環境効果を実証的に分析することである。貿易によって生じる効果の検証は、貿易促進の意義をより確かなものにすると同時に、政策立案のためのエビデンスになるものである。本報告が注目する環境効果とは、環境技術の移転および定着をさす。技術移転とはさまざまな主体に同一の技術が広まる現象であり、一方、技術定着とは単一の主体が学習の結果、新たな技術を利用できるようになる現象である¹。なお、本報告の具体的な課題は次の2つである。第1に、環境物品の貿易促進を導く自由化効果の検証である。第2に、環境物品貿易（貿易を通じた技術移転）による定着効果の検証である²。なお、本報告では、環境物品の自由化候補品目を定めた複数のリスト案を用いて分析する。

環境物品とは、「環境負荷の低い財、または環境対策に必要な財」（具体例：風力発電機、温度計測機等）をさし、環境技術が体化されたものである。その自由化交渉は、1990年代後半から開始した。WTOを舞台にした10年を超える交渉では、新しい知見や論点を提示したものの、先進国および途上国の対立³が解消せず、他の交渉テーマと同様に停滞している。環境物品の特定化に向けた案は数多く出されているが、品目案および特定化方法もまだ確立されていない。しかし、自由化への期待は、米国・中国等の主要国を中心に年々高まっている。事実、APECに協議の舞台を移した後、環境物品の自由化候補品目を定めたリスト（第2のAPECリスト。以下、「A2リスト」と記す）の合意に至り、2014年からは、米国・EU・中国・日本等の主要国を含む14カ国・地域の有志国で複数国（プルリ）交渉が開始された。

現状の環境物品貿易に関する実証分析の中心的な成果は、貿易のデータ分析である。UNCTAD [2003] や WTO Secretariat [2004] が初期の成果であるが、近年の代表例だけでも、Kuriyama [2012] が主要なリスト案を用いて、Vossenaar [2013] が「A2リスト」を用いて分析している。一方、グラビティモデルを利用した貿易額の決定に関する分析は、Ratnayaka et al. [2011]、Matsumura [2016]、羽田・井尻 [2016] がある。Ratnayaka et al. [2011] は気候変動対応物品および技術 (climate-smart goods and technology: CSGT) を対象として、Matsumura [2016] は主として「A2リスト」を対象として、そして羽田・井尻 [2016] は知的所有権の制度がもたらす影響に注目して、それぞれ分析している。輸

入の要因分析については、Avery and Boadu [2002]、Jha [2008] がある。本報告は、輸入を技術移転の経路とみなす。したがって、Avery and Boadu [2002]、Jha [2008] の分析が参考になる。

表 1 は、先行研究の内容を整理したものである。Avery and Boadu [2002] は、17 カ国のアジア太平洋地域を対象として、環境物品の輸入弾力性を検証し、米国の環境物品の輸出可能性について検討している。Jha [2008] は、32 の途上国を分析対象として、自由化効果および援助などの効果を検証している。注目すべき点は、自由化効果をめぐる結論が異なる点である。Avery and Boadu [2002] は、関税や非関税障壁等の程度を示す「経済的自由指数 (index of economic freedom)」の改善による輸入増大を確認し、一方、Jha [2008] では、関税効果が予想に反して確認されていない⁴。この点の検証は、残されて課題となっている。そして、さらに次の 3 点の検証も必要である。第 1 に、両分析が、自由化効果の検証しかしていない点である。自由化効果とは関税および非関税障壁の削減・撤廃による貿易促進効果をさすが、貿易それ自体が当該国の経済パフォーマンスに及ぼす効果（貿易効果）の検証はなされていない。第 2 に、環境物品としての候補案を記したリスト案ごとの効果の違いの検証である。両分析は、単一のリスト案のみを用いている⁵。しかし、案自体は、複数の国際機関および主要国によって作成されている。それぞれの案は、作成主体の意図を強くあるいは弱く反映したものになっている⁶。したがって、複数の品目案を用いて総合的に分析することで、特定の傾向に傾斜しない結果を導出できると考えられる。第 3 に、先進国・途上国別の傾向の検証である。Jha [2008] は、途上国のみを対象としていた。また、Avery and Boadu [2002] においても、先進国・途上国別の検討はなされていなかった。

本報告の構成は次の通りである。第 II 節では、本研究で用いるモデルの概要を示し、仮

表 1 先行研究の整理

	目的	リスト案	被説明変数	モデル	主要な変数	結論
Avery and Boadu [2002]	輸入弾力性の検証	米国商務省の定義	アジア太平洋地域 17 カ国の輸入額	プーリング OLS・PK モデル	経済自由度指数、政治的権利・市民自由指数 etc.	経済自由度の改善は、輸入を大きく伸ばす。
Jha [2008]	自由化効果の検証	フレンドリスト	32 の途上国の輸入額・輸出額	プーリング OLS・PK モデル	関税、EPI、FDI、技術援助 etc.	関税削減効果はあまり大きくない。

(出所) Avery and Boadu [2002]、Jha [2008] より作成

表 2 3 リストの HS コード比較

リスト名	OA	A2	J
OA	161 (124)	37 [22.9]	0 [0.0]
A2	37 [69.8]	53 (16)	0 [0.0]
J	0 [0.0]	0 [0.0]	56 (56)

(注 1) 「OA」とは OECD リストと A1 リストを合計したもの、「J」とは日本が提示した省エネルギーリストである。

(注 2) 数字は重複する HS 数、[] は重複率、イタリック文字は各リストの HS 数、() はオリジナルの HS 数。

(出所) 日野 [2014] の表 2 を一部修正

説・方法・データを説明する。第Ⅲ節では、計量分析の結果を示し、それに付随する諸問題について検討する。第Ⅳ節では、本報告の結論および今後の課題を述べ、むすびとする

Ⅱ. 仮説、方法、データ

1. 対象国と貿易データ

本報告の分析対象国と貿易データのソースをまず明確化しておこう。

分析対象国は、先進国および途上国を含んだ 31 カ国⁷である。複数国間交渉に当初から参加した 14 カ国⁸をまず選定し、そしてサンプル数を増やすために貿易の取引量の多いアジア諸国・新興国⁹を加えた。これらの国・地域を取り上げる意義は、第 1 に、貿易量が多いため、環境物品貿易の効果を判断しやすい点、第 2 に、自由化をめざすアジア太平洋地域の国々を多く含み、自由化交渉の要となる国々である点、そして第 3 に、国内のデータにアクセスしやすい点である。

貿易データの計測には、3 つリスト案を利用して、合計 4 種類のデータを使用する。それぞれのリストは、HS6 桁分類を用いて品目を特定化している。本報告では、すべての品目を HS2012 に変換して、各リストの貿易データを集計する（それぞれの HS コードの内容の比較については表 2 を参照）。

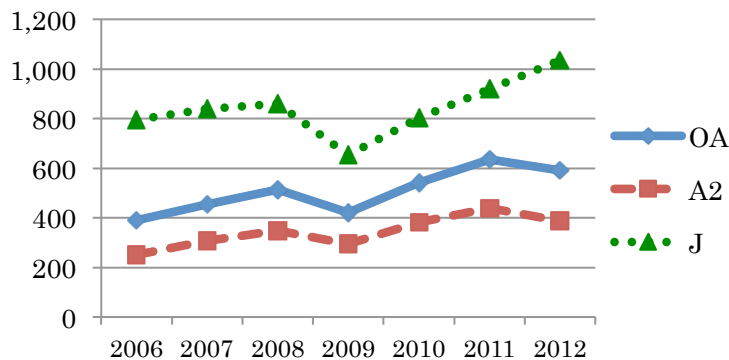
第 1 のデータは、OECD リストと第 1 の APEC リスト（以下では「A1 リスト」と記す）で特定化された品目類（OA）である。OECD リストと A1 リストは、90 年代後半に作成されたリスト案であり、各国が独自に作成したリスト案のベースになったもので

ある。いわば、リスト案の原典であり、かつ基本案である。このリストを用いる理由は、①として、特定国の利益に傾斜していない、比較的中立的なリストと考えられるからである¹⁰。②として、環境物品貿易の全体像の把握に適しているからである。近年のリスト案の傾向として、不必要な見解の衝突を避けるために、あるいは特定の分野の自由化を優先するために、少ない品目数を提示する形式が定着している。その点、OA は、バランス良く品目案を網羅している。第 2 のデータは、A2 リスト (A2) である。国際間の協議によって作成された最新のリストであり、複数国間交渉で自由化が目指されている品目類である。また、近年の主要なリスト案の内容をコンパクトにまとめたものである (日野 [2014])。第 3 のデータは、日本が作成した省エネリスト (J) である。温室効果ガスの削減効果をもつ省エネ家電のみで構成される、非常にオリジナリティの高いものとなっている。第 4 のデータは、上記の 3 データの合計値 (SUM) である。データは、PC-TAS (HS Revision2 : 2006-2010 版、2007-2011 版、2008-2012 版、2009-2013 版) から入手した。

分析期間は、2006～2012 年とする。データに制約があるものの、可能な限り最新のデータを使用している。Avery and Boadu [2002] の分析期間は、90 年代前半から中葉にかけての 5 年間である。Jha [2008] の分析期間は明示されていないものの、出版時期とデータのソースから判断して 2000 年代前半を想定できる。

貿易の状況を確認しておこう。図 1 は、3 リスト別の輸入額の推移である。特筆すべきは次の 2 点である。第 1 に、J は品目数が少ないにもかかわらず、貿易額が最も多い。2012 年の輸入額は、対 OA の約 2.5 倍そして対 A2 の約 4 倍である。第 2 に、2009 年の輸入額は 3 リストともに落ち込んでいる。これは、リーマンショックによる世界的不況のためである

図 1 : リスト別の 31 カ国の輸入額 (10 億ドル)



(出所) HS Revision2 (2006-2010 版・2007-2011 版・2008-2012 版・2009-2013 版) より作成

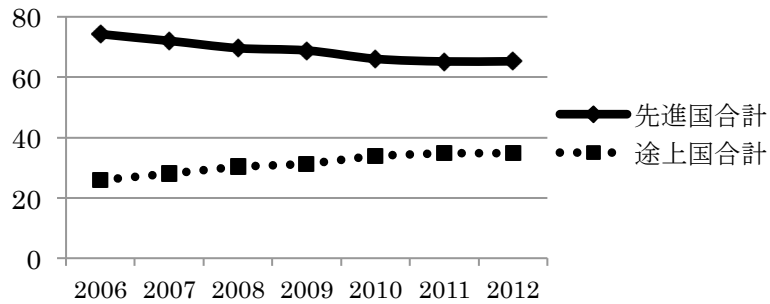
表 3 : 2006-12 年の総輸入額の上位 10 カ国 (10 億ドル)

SUM	OA	A2	J
米国 : 2699.4	米国 : 626.2	<u>中国</u> : 630.5	米国 : 1786.
<u>中国</u> : 1462.2	<u>中国</u> : 447.9	米国 : 316.6	<u>中国</u> : 383.8
ドイツ : 1184.5	ドイツ : 381.2	ドイツ : 245.1	ドイツ : 558.1
イギリス : 691.2	<u>韓国</u> : 193.2	<u>韓国</u> : 146.2	イギリス : 450.7
フランス : 662.6	フランス : 181.5	日本 : 110.1	フランス : 399.4
カナダ : 550.1	日本 : 174.8	<u>メキシコ</u> : 93.5	カナダ : 329.1
イタリア : 546.2	イギリス : 158.2	イタリア : 86.9	イタリア : 318.
日本 : 499.3	カナダ : 149.4	イギリス : 82.3	日本 : 214.4
<u>韓国</u> : 409.7	<u>メキシコ</u> : 142.4	フランス : 81.6	豪州 : 188.4
<u>ロシア</u> : 342.1	イタリア : 141.2	<u>シンガポール</u> : 73.7	<u>ロシア</u> : 197.6

(注) 下線を引いた国は、途上国に分類される国である。

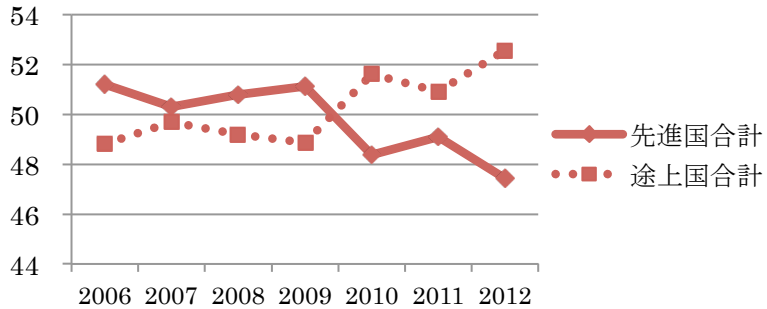
(出所) 図 1 と同じ

図 2 : IMSUM の先進国合計と途上国合計の比率の推移 (%)



(出所) 図 1 と同じ

図 3 : IMA2 の先進国合計と途上国合計の比率の推移 (%)



(出所) 図 1 と同じ

と考えられる。

続いて、国別の傾向をみておこう。表 3 は、それぞれのリストの分析期間内の輸入額合計の上位 10 カ国を示している。いずれのリストも上位国の多くは、先進国である。しかし、A2 に関しては、最大輸入国が中国であり、韓国・メキシコ・シンガポールが上位国に入っている。途上国の存在感が大きい。3 リストの輸入合計額をみると、米国が 1 位・中国が 2 位であり、それ以下は EU 諸国となっている。日本は 8 位に位置している。

最後に、(本報告で取り上げる 31 カ国を対象とした) 先進国および途上国別の傾向をみておこう。図 2 にある通り、輸入額の過半数は先進国向けである。ただし、先進国の比率は年々減少傾向にあり、その一方で途上国の比率は増加傾向にある。途上国の輸入市場は、先進国市場以上の伸びを示している。3 リストのなかでも、その傾向がより顕著なのは A2 である(図 3 参照)。2009 年を境に、先進国と途上国の比率が逆転している。途上国の A2 に対する需要の高さと、途上国市場の重要性を確認できる¹¹。

2. 仮説および変数

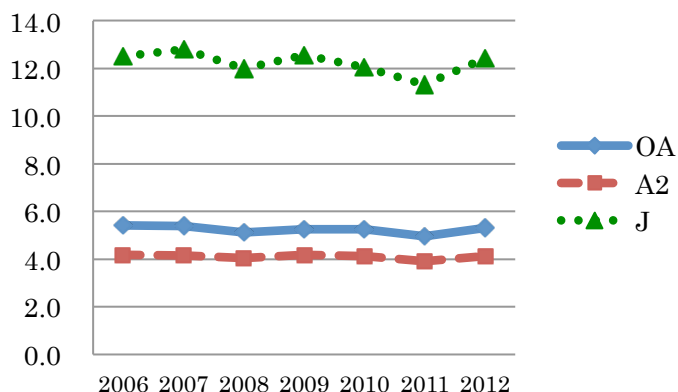
環境物品と環境技術の関係については、Stern [2007] が取り上げて以降、世界的に注目されている。日野 [2012] は、環境物品に体化された環境技術を定義し、主として消費活動に及ぼす効果に注目して仮説を整理・検討していた。また、日野 [2014] では、消費活動に限定されない、生産活動を含めたより一般化させた環境物品貿易の効果に関する仮説を提示していた。

上記の成果を利用して本報告で取り上げる仮説を整理すると、次の 2 点に要約できる。第 1 に、環境物品のリスト案ごとに、環境技術の定着と移転を生じさせる「誘発」の程度が異なる。なお、「誘発」とは、経済的インセンティブによって納得しうる説明が与えられる知識の利用をさす(日野 [2014])。貿易自由化にともなう主体の行動の変化とその影響の程度を把握するための概念である。「誘発」は、自由化効果によって刺激された消費および生産活動や何らかの行動(自由化効果によって生じたものを含む)による学習の結果生じる。その代表的な現象は、技術の移転(さまざまな主体に同一の技術が広まる現象)および技術の定着(単一の主体が学習の結果、新たな技術を利用できるようになる現象)である。環境物品には環境技術が体化されており、その取引自体が技術移転である。したがって、自由化効果によって、技術移転が促進されると予想される。くわえて、環境物品貿易それ自体が、それを活用した消費および生産活動を通して、環境技術に関する学習機会を提供するため、技術の定着を促すと考えられる¹²。第 2 に、「誘発」は、自由化効果よりも学習効果による行動の変化によって生じやすい。学習効果は、価格の変化に影響されず、継続的に生じるためである。

本報告では、上記の仮説を検証するために、次の2つの被説明変数を使用する。第1に、環境物品の輸入額であり、第2に、EPI (Environmental Performance Index : 環境パフォーマンス指数) である。前者の変数は、技術移転に関する代理変数として利用する。輸入には、周知の通り、「発展促進効果」(Hirschman [1958]) がある。輸入の規模は、国内の当該財の需要規模を的確に表すと同時に、国内での供給能力の不足の程度も示す。供給不足の発生は、満たされない需要の存在(利殖の潜在的機会)を知らせるものであり、当該財生産のインセンティブを提供する。くわえて、輸入は、デモンストレーション効果を持ち、輸入財の消費を通じて、他国の生活様式の波及の経路となる。したがって、当該国の生産および消費活動に影響を及ぼしえる経済活動である。

EPI は、技術定着に関する代理変数として利用する。EPI とは、イェール大学環境法・政策センターとコロンビア大学国際地球科学情報ネットワークセンターが共同プロジェクトで作成したものである。当該国の環境データを示す20前後の指標に基づき作成されており、当該国の環境パフォーマンスを多角的に示す指数である。0 から 100 の値をとり、値が高いほどパフォーマンスが高いことを意味する。当該国の環境技術の活用を包括的に把握できるものであり、生産活動に限定されず、消費活動の結果・効果も判断できる。データは、2006、2008、2010、2012、2014年に、それぞれ公開されている。各版によって、分析対象となる指標が必ずしも一致していない。したがって、長期の動向の把握にやや難点がある。その点、2014年版で発表された“Back-casted” Scores では、2014 EPI のフレームを利用して、2002年から2012年までのパフォーマンスを把握できる。本報告では、この数値を利用する。データは、HP (<http://epi.yale.edu/downloads>)から入手した。

図4：リスト別の31カ国の実行税率(算術平均、%)



(注) 2010年のイスラエル、2007年および2012年のトルコ、2007年～2009年のロシア、2011年のベトナム、2007年の南アフリカの関税率のデータは欠損している。

(出所) WTO Tariff analysis Online (<https://tao.wto.org>) より作成

表 4：2012 年の主要国の実行税率（算術平均、％）

OA	A2	J
米国：2.46	米国：2.26	米国：6.89
ドイツ：3.05	ドイツ：2.28	ドイツ：7.12
日本：3.5	日本：0	日本：0
カナダ：3.92	カナダ：2.85	カナダ：5.19
メキシコ：6.95	メキシコ：5.6	メキシコ：19.19
韓国：10.19	韓国：10.05	韓国：12.68
中国：8.43	中国：7.33	中国：21.14
インド：8.17	インド：7.45	インド：38.03
ロシア：8.22	ロシア：4.96	ロシア：14.94
ブラジル：12.41	ブラジル：12.46	ブラジル：24.7
先進国：3.06	先進国：2.31	先進国：5.46
途上国：7.13	途上国：6.23	途上国：22.18

(注) トルコの関税率のデータのみ欠損している。

(出所) 図 4 と同じ

続いて、説明変数について、説明する。本報告で扱う変数は、次の 5 つである。第 1 は、関税 (Tariff : T) である。関税率は、MFN ベースで有税の号 (HS6 桁分類) の実効税率を算術平均して算出した。それぞれの貿易データに対応して、3 種類 (OAT・A2T・JT)、そしてそれらの算術平均値 (AT) の合計 4 種類を利用する。データは、WTO の Tariff analysis Online (<https://tao.wto.org>) から入手した。

図 4 はリスト別の 31 カ国の実行税率の推移を示している。輸入額が最も多かった J の実行税率が最も高く、OA そして A2 の順番で値は低くなっている。表 4 は主要国別の実行税率を示しているが、A2 は先進国平均および途上国平均ともに、最も関税率が低くなっている。一方で、J はとくに、途上国の関税率が高く、軒並み 2 桁の値となっている。

第 2 は、一人当たり実質 GDP (GDP) である。これは、周知の通り、当該国の平均的な個人の所得水準を示している、所得水準が高いほど、環境への意識が高いと一般的にいわれる¹³。したがって、この値が高い国・地域ほど、環境技術の学習の程度およびその頻度が高いと予想される。データは、世界銀行の HP (<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CN>) から入手した。

第 3 は、対内直接投資 (FDI) である。生産技術がもつぱらの対象になるが、FDI は買

易とともに技術移転の主要な経路である。資金の移動以外の要素の移転をともなうものがあり、生産設備の移転だけでなく、技術者の移動による知識の移転が生じる場合もある。くわえて、90年代以降、FDIが当該国への資本財・中間財の輸入を発生させている傾向もみられる（石田 [2011]）。さて、本来なら、環境関連 FDI とそれ以外を区別することが望ましいが、データに制約があり困難である。しかし、FDI は、国内投資よりも環境により優しい傾向をもつと広く指摘されている（UNCTAD [2004]）¹⁴。データは、UNCTAD [2007、2013] から入手した。

第4は、自由度ランキング（Freedom Ranking : FR）である。国際 NGO であるフリーダム・ハウスが作成している。「政治的権利」と「市民自由指数」の算術平均によって導出される。政治的権利および市民的自由度は、環境被害への対応や環境に優しい社会への移行を促す「発言」（Hirschman [1970]）のしやすさを表現している。環境物品の使用および環境に関する学習や知識の普及のきっかけとなりえるものである。政治的権利指数および市民自由指数は、それぞれ 1~7 の値（パフォーマンスが良いほど、その値は低くなる）をとり、両者の算術平均によって「自由の評価（Freedom Rating）」が算出される。本報告では、逆数にして利用する。データは、フリーダム・ハウスの HP (<https://freedomhouse.org/report-types/freedom-world>) から入手した。

最後に、ダミー変数を利用する。図1にあった通り、2009年は、リーマンショックの影響で、世界的に貿易量が減少していた。2009年の場合のみ1として、他の年数の場合は0とする。

さて、本報告では、被説明変数と説明変数間にシンプルな線形関係を仮定する。そして、変数を対数変換することで、次の2つの推計式が得られる。

$$\ln(IM)_{it} = c + a_1 \ln(T)_{it} + a_2 \ln(EPI)_{it} + a_3 \ln(GDP)_{it} + a_4 \ln(FDI)_{it} + a_5 \ln(FR)_{it} + \beta D_{it} + u_{it} \quad \dots (1)$$

$$\ln(EPI)_{it} = c + a_6 \ln(IM)_{it} + a_7 \ln(GDP)_{it} + a_8 \ln(FDI)_{it} + a_9 \ln(FR)_{it} + u_{it} \quad \dots (2)$$

c および $a_1 \dots a_9$ の係数は推計されたものである。 $i = 1 \dots N$ は国・地域を、 $t = 1 \dots T$ は時間、そして、 $u =$ 誤差項をそれぞれ表したものである。それぞれの予想される係数の符号は、 a_1 と β のみマイナスであり、その他はプラスである。

推計式①では、自由化効果の影響および技術定着による輸入増加の影響を検証する。推計式②では、技術定着と技術移転の関係をさらに検証すべく、他の変数との比較を通じて、

分析する。

本報告では、先行研究と同様に、個体効果を考慮しないプーリング OLS を行う。なお、Avery and Boadu [2002] および Jha [2008] は、「Parks-Kmenta (PK) モデル」を用いて分析をしている。しかし、周知の通り、PK モデルには、時系列方向のデータ数が横断面方向のデータ数よりも少ない場合、標準誤差が過少評価されるという欠陥がある (Beck and Katz [1995])。本報告で扱うデータも、先行研究と同様に、時系列方向のデータ数の方が少ない。そこで本報告では、PK モデルを採用せず、代わりに次のような手法をとる。第 1 に、系列相関への対処として、自己回帰モデルを利用する。次数の設定については、より高い非有意な次数を除いていき、最少の有意な次数を選択する。当然ながら、高い次数の設定は、サンプル数を限定してしまう。各表には、非有意な次数の結果のみと、最少の有意な次数を利用した結果を明記する。第 2 に、不均一分散への対処として、クロスセクションの不均一分散性とクロスセクションの相関を調整した標準誤差 (panel-corrected standard errors : PCSE) を用いる。

Ⅲ. 分析

1. (1)式の推計

表 5-1~5-2 は、①式の推計結果を示している。表 5-1 は全体 (先進国および途上国) を、表 5-2 は先進国のみ、そして途上国のみの結果を、それぞれ示している。

以上の結果について、特筆すべきは次の 7 点である。

第 1 に、いずれの推計も、AR(1)のみが有意であり、1 次の自己相関を確認できる。したがって、AR(1)を用いて推計をした。第 2 に、T は、ほとんどのケースで符号がマイナスになったものの一部ではプラスとなり、くわえて多くのケースで有意とならなかった。符号が、予想に反してプラスになったのは、全体を対象にした J、先進国のみを対象にした A2、そして途上国のみを対象にした J である。一方、予想通りの結果となったのは、途上国のみを対象にした OA でのみである。符号がマイナスになり、5%水準で有意となった。この結果は、自由化効果の意義を、部分的に示すものである。ただし、より多くのケースでは自由化効果は確認できなかった。第 3 に、EPI は、予想通り、多くのケースで、プラスで有意となった。全体では、OA および A2 で、それぞれ 5%および 1%水準で有意となった。同様の傾向は、途上国のみでも確認でき、SUM、OA および A2 でそれぞれ 10%、1%および 10%水準で有意となった。しかし、先進国のみでは、有意とならず、また予想に反して符号がマイナスとなった。第 4 に、GDP は、予想通り、プラスで有意となった。全体およ

び先進国のみでは、すべて 1%水準で有意となった。途上国のみでは、A2 のみ有意とならず、その他は 1%水準で有意となった。第 5 に、FDI は、ほとんどのケースで、予想通り、プラスで有意となった。とくに、全体および途上国のみでは、J を除いて、すべて有意となった。先進国のみでも、OA および A2 が 10%水準で有意となった。第 6 に、FR は、予想通り、ほとんどのケースで符号がプラスになったものの、有意とならなかった。途上国では、A2 のみ、符号がマイナスとなった。第 7 に、ダミー変数は、予想通り、ほとんどのケースでマイナスの符号で有意となった。途上国の A2 のみ、有意とならなかった。

以上の結果を解釈する。第 1 に、自由化効果よりも技術定着による輸入増加効果の大き

表 5-1 先進国および途上国：(1)式の計測結果

	<i>IMSUM</i>	<i>IMOA</i>	<i>IMA2</i>	<i>IMJ</i>
<i>C</i>	-14.44** (0.02)	-12.92** (0.02)	-15.01** (0.04)	-14.51 (0.12)
<i>lnT</i>	-0.06 (0.40)	-0.12 (0.17)	-0.05 (0.62)	0.03 (0.57)
<i>lnEPI</i>	1.90 (0.14)	2.55*** (0.01)	2.95** (0.03)	0.51 (0.77)
<i>lnGDP</i>	3.32*** (0.00)	2.34*** (0.00)	2.19*** (0.00)	4.45*** (0.00)
<i>lnFDI</i>	0.02* (0.09)	0.04*** (0.00)	0.05*** (0.00)	-0.003 (0.86)
<i>lnFR</i>	0.12 (0.37)	0.13 (0.60)	0.08 (0.81)	0.14 (0.45)
<i>D</i>	-0.13*** (0.00)	-0.13*** (0.00)	-0.08*** (0.00)	-0.13*** (0.00)
<i>R</i> ²	0.98	0.98	0.98	0.97
<i>AR(1)</i>	0.98*** (0.00)	0.99*** (0.00)	0.98*** (0.00)	0.98*** (0.00)
<i>AR(2)</i>	-0.001 (0.99)	0.09 (0.37)	0.02 (0.84)	-0.02 (0.85)
<i>N</i>	166	166	168	166

(注) ***は 1%有意、**は 5%有意、*は 10%有意。括弧内の数字は確率。

表 5-2 先進国のみあるいは途上国のみ：(1)式の計測結果

	先進国のみ				途上国のみ			
	<i>IMSUM</i>	<i>IMOA</i>	<i>IMA2</i>	<i>IMJ</i>	<i>IMSUM</i>	<i>IMOA</i>	<i>IMA2</i>	<i>IMJ</i>
<i>C</i>	-6.96 (0.50)	-5.02 (0.54)	-9.68 (0.38)	-10.43 (0.53)	-14.54* (0.08)	-10.11 (0.23)	-3.49 (0.89)	-23.12** (0.05)
<i>lnT</i>	-0.01 (0.83)	-0.003 (0.97)	0.04 (0.76)	-0.01 (0.75)	-0.15 (0.40)	-0.25** (0.05)	-0.11 (0.49)	0.24 (0.19)
<i>lnEPI</i>	-0.68 (0.76)	-0.68 (0.71)	-0.14 (0.95)	-0.86 (0.81)	2.84* (0.08)	3.24*** (0.01)	3.14* (0.08)	2.81 (0.19)
<i>lnGDP</i>	4.01*** (0.00)	3.35*** (0.00)	3.69*** (0.00)	4.81*** (0.00)	2.66*** (0.00)	1.34** (0.02)	0.76 (0.38)	4.14*** (0.00)
<i>lnFDI</i>	0.01 (0.46)	0.03* (0.08)	0.04* (0.07)	-0.007 (0.75)	0.07* (0.10)	0.08** (0.02)	0.11** (0.02)	-0.0004 (0.99)
<i>lnFR</i>	0.10 (0.51)	0.14 (0.63)	0.16 (0.72)	0.04 (0.84)	0.27 (0.34)	0.13 (0.59)	-0.27 (0.54)	0.64 (0.17)
<i>D</i>	-0.13*** (0.00)	-0.11*** (0.00)	-0.06* (0.10)	-0.15*** (0.00)	-0.10** (0.03)	-0.13*** (0.00)	-0.08 (0.12)	-0.12*** (0.00)
<i>R</i> ²	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.96
<i>AR(1)</i>	0.98*** (0.00)	0.98*** (0.00)	0.97*** (0.00)	0.97*** (0.00)	0.98*** (0.00)	0.98*** (0.00)	0.99*** (0.00)	0.98*** (0.00)
<i>AR(2)</i>	-0.14 (0.42)	0.15 (0.25)	-0.03 (0.81)	-0.13 (0.49)	0.12 (0.50)	0.11 (0.48)	0.01 (0.91)	0.04 (0.79)
<i>N</i>	90	90	90	90	76	76	78	76

(注) ***は 1%有意、**は 5%有意、*は 10%有意。括弧内の数字は確率。

さを確認した。関税が低いほど輸入額が多いという予想通りの結果を確認できたのは、途上国を対象にした OA のみであった。自由化政策の意義を部分的に確認できたものの、一般化できる結果は得られなかった。対して、EPI が高いほど輸入が多いことが確認された。全体では、OA および A2、さらに途上国のみではその傾向が顕著であり、J 以外のすべてで確認された。つまり、技術定着が進むほど、技術移転により積極的な傾向が読み取れる。さらに、関税に関する弾力性に注目してみても、唯一有意となった途上国のみの OA では、関税が 1%減ると輸入を 0.25%増加させるのみである。一方、EPI は、GDP の 1.34%を超

えて、1%増加すると3.24%の増大を導く。技術定着には、環境技術に関する学習が必要であった。学習作用と「誘発」の関係性を示唆する結果といえる。

そして、この自由化効果をめぐる評価は、Jha [2008] の分析結果を支持する内容となった。途上国のみならず全体としても、同様の傾向が読み取れる。翻って、Avery and Boadu [2002] の研究内容を確認すると、説明変数である「経済的自由指数」は、貿易障壁以外のものを含む変数となっている。関税および非関税障壁の程度を測定する「貿易自由度」以外にも、「投資自由度」、「ビジネス自由度」、「通貨自由度」、「金融自由度」、「労働自由度」、「財政自由度」、「財産権」、「政府支出」そして「汚職からの自由度」の10項目からなる。このような変数の利用に関しては、いくつかの問題点を指摘できる。財産権や政府支出、汚職等の貿易と直接関連しない要素まで、対象としてしまっている。その結果、WTOの自由化交渉、あるいはTPP交渉の範囲さえも越えてしまう分野を対象としている。したがって、研究成果を、現実の自由化交渉にフィードバックすることが難しい。

ただし、自由化効果の結果から、自由化が無意味であると結論付けるのは早計であろう。自由化の作用そのものは否定されたわけではなく、ただ、その他の作用の方が強かったということである。その原因の①としては、貿易障壁がもたらす影響よりも国内要因の方が強かったためであろう。実際、国内要因により強い影響を受ける先進国では、関税の符号は安定せず、有意にならなかった。国内での自給の可能性等が考えられる。②として、関税データに内在する問題点を指摘できる。関税率の数値は、関税負担を必ずしも正確に表しているとはいえない。当然ながら、関税額は、関税率×貿易財の金額によって、算出される。負担の程度は、関税率だけでなく、貿易財の金額にも依存する。したがって、関税率1%の削減による負担の軽減作用は、金額の高い貿易財と金額の安い貿易財では同一でない。しかし、関税率のデータのみでは、その相違を考慮できない。③として、自由化対象品目の範囲設定の問題である。リスト案ごとに、自由化効果は一様でなかった。とくに、Jに関しては、(有意でないものの) 関税の符号が、全体および途上国のみならずすべてでプラスになっていた。また、Jのみ、EPIに関して、途上国のみそして全体においても、有意とならなかった。ただし、これはJの分類の妥当性をめぐる問題というよりも、日本固有の基準に基づいて判断しているため、既存の国際分類が対応しておらず、貿易量がより過大評価されるためであると考えられる。くわえて、省エネ家電自体も十分に普及していないことも指摘できよう。

FDIに関しては、全体的に、FDIが多いほど輸入が多いことが確認された。途上国では、その傾向がより強く、重要な学習機会を提供していると考えられる。貿易を通じた環境技術移転を補完する役割を確認できる。

ダミー変数に関しては、途上国のA2のみ、有意とならなかった。リーマンショック等の

景気循環に左右されない安定的な輸入需要があることを示唆する。

2. (2)式の推計結果

まず、対象国を明確にしておく。分析期間中に、EPIの改善傾向が観察された26カ国¹⁵を選定して検証する。

表6-1および6-2は、計測結果を示している。特筆すべき結果は、次の2点である。

第1に、いずれの推計も、AR(1)が有意であり、1次の自己相関を確認できる。ただし、途上国を対象にしたA2のみ、AR(2)も有意となった。途上国を対象にしたA2のみAR(2)を利用して、それ以外はAR(1)を用いて推計をした。第2に、技術定着と技術移転の関係について、改めて、相関関係を確認できた。全体に注目すると、符号が予想通りでかつ、有意になったのは、A2のみである。予想に反して、OAはプラスになったものの、有意とはならなかった。個別のケースをみると、先進国のみでは、輸入はすべてマイナスとなっ

表6-1 先進国および途上国：(2)式の推計結果

	<i>IMSUM</i>	<i>IMOA</i>	<i>IMA2</i>	<i>IMJ</i>
<i>C</i>	4.82*** (0.00)	4.79*** (0.00)	4.79*** (0.00)	4.75*** (0.00)
<i>lnIM</i>	0.01 (0.19)	0.01 (0.15)	0.01** (0.03)	0.01 (0.80)
<i>lnGDP</i>	-0.04 (0.29)	-0.03 (0.32)	-0.02 (0.32)	-0.01 (0.74)
<i>lnFDI</i>	-0.01 (0.21)	-0.01 (0.16)	-0.01 (0.15)	-0.01 (0.32)
<i>lnFR</i>	0.01 (0.55)	0.01 (0.60)	0.01 (0.63)	0.01 (0.54)
<i>R</i> ²	0.99	0.99	0.99	0.99
<i>AR(1)</i>	0.99*** (0.00)	0.99*** (0.00)	0.99*** (0.00)	0.99*** (0.00)
<i>AR(2)</i>	0.06 (0.68)	0.06 (0.69)	0.12 (0.41)	0.08 (0.63)
<i>N</i>	147	147	147	147

(注) ***は1%有意、**は5%有意、*は10%有意。括弧内の数字は確率。

表 6-2 先進国のみおよび途上国のみ：(2)式の推計結果

	先進国のみ				途上国のみ			
	<i>IMSUM</i>	<i>IMOA</i>	<i>IMA2</i>	<i>IMJ</i>	<i>IMSUM</i>	<i>IMOA</i>	<i>IMA2</i>	<i>IMJ</i>
<i>C</i>	4.37*** (0.00)	4.38*** (0.00)	4.43*** (0.00)	4.38*** (0.00)	6.06** (0.04)	6.12 (0.14)	5.95 (0.01)	5.87** (0.02)
<i>lnIM</i>	-0.01 (0.38)	-0.01 (0.33)	-0.01 (0.74)	-0.01 (0.47)	0.01** (0.03)	0.01** (0.02)	0.02*** (0.00)	0.01 (0.35)
<i>lnGDP</i>	0.04 (0.38)	0.03 (0.40)	0.01 (0.67)	0.03 (0.43)	-0.14** (0.05)	-0.11* (0.07)	-0.12** (0.04)	-0.11 (0.15)
<i>lnFDI</i>	-0.01* (0.09)	-0.01 (0.11)	-0.01* (0.08)	-0.01* (0.06)	0.01 (0.47)	0.01 (0.62)	-0.01 (0.53)	0.01 (0.26)
<i>lnFR</i>	0.01 (0.34)	0.01 (0.32)	0.01 (0.35)	0.01 (0.37)	-0.01 (0.85)	-0.01 (0.93)	0.01 (0.72)	-0.01 (0.71)
<i>R²</i>	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
<i>AR(1)</i>	0.98*** (0.00)	0.98*** (0.00)	0.98*** (0.00)	0.98*** (0.00)	0.99*** (0.00)	0.99*** (0.00)	0.62*** (0.00)	0.99*** (0.00)
<i>AR(2)</i>	-0.10 (0.56)	-0.11 (0.55)	-0.11 (0.55)	-0.09 (0.60)	0.23 (0.30)	0.18 (0.39)	0.36* (0.06)	0.23 (0.31)
<i>AR(3)</i>							0.11 (0.15)	
<i>N</i>	93	93	93	93	54	54	45	54

(注) ***は 1%有意、**は 5%有意、*は 10%有意。括弧内の数字は確率。

ており、FDI はマイナスで有意となっている（全体でも、符号はマイナスとなっている）。上記の通り、先進国では国内要因の方に影響力があると考えられるが、その一方で、FDI の増加は、EPI の悪化を導く傾向が確認される。FDI は技術移転には資するものの、技術定着にはマイナスの影響を及ぼすといえる。その原因として、非環境 FDI を含んでいる要因以外にも、技術移転の対象が生産活動に限定されてしまう点を指摘できる。

途上国のみでは、GDP が J 以外、軒並みマイナスで有意になっている。一人当たり所得水準が増加するほど、EPI は減少する傾向がある。輸入は、SUM・OA・A2 は、すべてのプラスで有意となっている。ただし、OA と A2 の有意水準は異なり、前者が 5%水準であるのに対して、後者は 1%水準である。環境物品の輸入および技術定着の関係に関して、リス

ト案ごとに効果が一様でないことが改めて分かる。

以上をまとめると、技術定着を促す要因として、輸入を通じた技術移転の重要性が確認できる。輸入は、FDI と異なり、生産活動に限定されず消費活動にも影響を与えることで定着効果をもたらえる。

IV. むすび

本報告では、環境技術を体化した環境物品貿易による環境効果を実証分析するために、2つの仮説の検証を行った。第1は、貿易促進を導く自由化効果の検証である。リスト案ごとに効果は一様でなく、自由化効果は一部確認されたものの、一般化できる結果は得られなかった。第2は、環境物品貿易による定着効果の検証である。やはり、リスト案ごとに効果は一様でなかったが、その効果を確認した。そして、技術定着が進めば進むほど、環境物品の輸入も増加することが確認され、「誘発」による学習作用を示唆する結果をえた。効果の相違が生じる原因は、体化された環境技術に由来する以外にも、国内での自給の程度および当該財を判定する国際基準の精度の低さに求められる。

本報告の分析から得られる政策的インプリケーションは、次の2点である。第1に、輸入およびFDIともに、途上国への効果が大きい。これは、国内で自給できないためであると考えられる。第2に、複数国間交渉の意義の確認である。リスト案ごとに、種々の効果は異なっていた。その点では、自由化効果および定着効果ともに高かった「A2リスト」を起点にして自由化を目指す、現状の複数国間交渉の意義を確認できる。

本報告の内容は、環境物品の貿易効果に関する一般的な分析である。技術的な案件も含めて、いくつかの課題が残されている。第1に、BEC分類を用いた用途別の「誘発」の程度・有無の検証である。この分析を通じて、「誘発」の検証の充実が期待できる。本報告で取り上げたリスト案では、各用途（とくに、消費財）のサンプル数の確保が難しかった。第2に、環境教育の代理変数の扱いの工夫である。国内変数の工夫はもちろんのこと、技術支援などの国際的な変数の検討も必要であろう。第3に、本報告で得た結果および政策的インプリケーションを活用した、具体的でかつ実現可能性のある政策提言である。途上国の抵抗により自由化交渉は停滞しているが、貿易促進による種々の効果の恩恵を得られるのは途上国である。したがって、途上国にとって受け入れやすい政策パッケージの検討が必要である。

参考文献

- Avery, B. and Boadu, F.O. [2002] “Import Demand for Environmental Goods and Services in the Asia-Pacific Region,” *ASEAN Economic Bulletin*, 19 (3) : 280-289.
- Beck, N. and Katz, J. [1995] “What to Do With Time-series Cross-section Data,” *American Political Science Review*, 89(3):634-647.
- Hirschman, A.O. [1958] *The Strategy of Economic Development*, Yale University Press, new Haven (小島清監修・麻田四郎訳 [1961] 『経済発展の戦略』 巖松堂出版) .
- Hirschman, A.O. [1970] *Exit, Voice, and Loyalty: Responses to Decline in Firms, Organizations, and States*, Harvard University Press, Cambridge (矢野修一訳 [2005] 『離脱・発言・忠誠-企業・組織・国家における衰退への反応』 ミネルヴァ書房) .
- Jha, V. [2008] “Environmental Priorities and Trade Policy for Environmental Goods: A Reality Check,” Issue Paper No.7, Geneva.
- Kuriyama, C. [2012] “A Snapshot of Current Trade Trends in Potential Environmental Goods and Service, ” APEC Policy Support Unit Policy Brief 3, 2012/SOM2/CTI/010, Singapore.
- Matsumura, A. [2016] “Regional Trade Integration by Environmental Goods, ” *Journal of Economic Integration*, 31 (1) : 1-40.
- Ratnayaka, R., Proksch, M. and Mikic, M. (eds.) [2011] *Climate-smart Trade and Investment in Asia and the Pacific: Towards a Triple-win Outcome, Studies in Trade and Investment 73*, Bangkok.
- Stern, N. [2007] *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University Press, Cambridge.
- UNCTAD [2003] “Environmental Good: Trade Statistics of Developing Countries,” UNCTAD/TD/B/COM1/EM.21/CRP.1, Geneva.
- UNCTAD [2004] *Trade and Environment Review 2003*, UNCTAD/DITC/TED/2003/4, Geneva.
- UNCTAD [2007] *World Investment Report 2007*, Geneva.
- UNCTAD [2013] *World Investment Report 2013*, Geneva.
- WTO Secretariat [2004] “Tariffs and Trade in Environmental Goods”, http://www.wto.org/english/tratop_e/envir_e/wksp_goods_oct04_e/teh_wto_e.ppt.
- World Bank [1992] *World Development Report 1992:development and Environment*, Oxford University Press, New York.
- 石田修 [2011] 『グローバル化と貿易構造』 文眞堂.

菰田文男 [1987] 『国際技術移転の理論』 有斐閣.

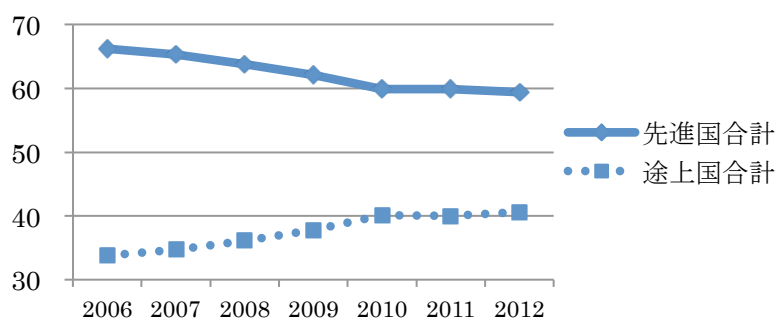
羽田翔・井尻直彦 [2016] 「環境技術普及と貿易—知的所有権保護が環境物品貿易に与える影響」 日本貿易学会第 56 回全国大会報告論文.

日野道啓 [2011] 「環境物品交渉の性質と構図—気候変動問題への貢献をめぐって」 『日本貿易学会年報』 48:91-99.

日野道啓 [2012] 「環境物品貿易の自由化効果に関する再考—諸概念の整理 と仮説的検討」 『九州経済学会年報』 50:113-118.

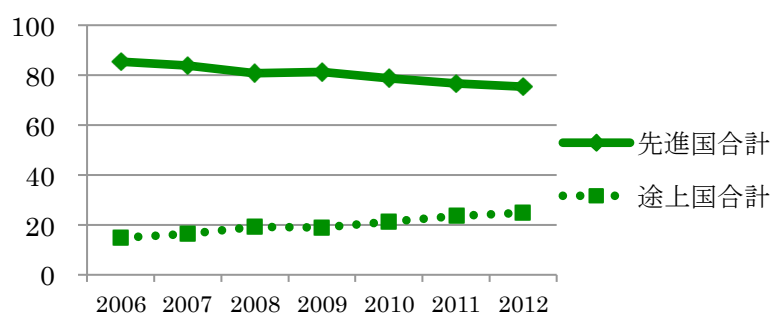
日野道啓 [2014] 「APEC 合意の意義と「総合的アプローチ」による環境物品の特定化に関する考察」 『経済学論集 (鹿児島大学)』 83:85-104.

付図 1 : IMO の先進国合計と途上国合計の比率の推移 (%)



(出所) 図 1 と同じ

付図 2 : IMJ の先進国合計と途上国合計の比率の推移 (%)



(出所) 図 1 と同じ

付表1 26カ国のEPIの推移

国名	2006	2012
日本	71.52	72.35
米国	66.73	67.52
韓国	61.29	63.79
オーストラリア	81.2	82.4
カナダ	72.12	73.07
ニュージーランド	74.98	76.41
ノルウェー	77.7	78.04
スイス	85.95	87.67
コスタリカ	57.5	58.53
イギリス	76.31	77.35
フランス	69.43	71.05
ドイツ	78.72	80.47
ハンガリー	68.31	70.28
ポーランド	67.8	69.53
ルーマニア	48.1	50.52
メキシコ	52.66	55.03
インドネシア	43.19	44.36
インド	29.97	31.23
ロシア	50.84	53.45
ベトナム	51.61	52.97
ブラジル	50.84	53.45
イスラエル	52.2	54.91
トルコ	50.24	53.51
南アフリカ	73.4	74.36
イタリア	73.5	75.8
ポルトガル	73.5	75.8

(出所) 2014EPI (<http://epi.yale.edu>) より作成

* 法文教育学域法文学系法文学部経済情報学科、hino@leh.kagoshima-u.ac.jp

¹ 技術移転について詳しくは、菰田 [1987] を参照。

-
- 2 これらの課題は、日野 [2012、2014] が指摘していた諸仮説の一部を反映したものとなっている。
- 3 詳しくは、日野 [2011] を参照。
- 4 代わりに、技術援助の効果の大きさを確認している。
- 5 Avery and Boadu [2002] は米国商務省の定義を、Jha [2008] はフレンドリストを、それぞれ利用している。
- 6 それぞれのリスト案の性質の比較については、日野 [2014] を参照。
- 7 先進国は日本・アメリカ・オーストラリア・カナダ・ニュージーランド・ドイツ・イギリス・フランス・ハンガリー・ポーランド・ルーマニア・イタリア・ポルトガル・ノルウェー・スイス・イスラエス・トルコの 17 カ国、途上国は中国・韓国・コスタリカ・メキシコ・タイ・マレーシア・インドネシア・シンガポール・フィリピン・ベトナム・インド・ブラジル・ロシア・南アフリカの 14 カ国である。
- 8 一部の国は、データに制約があるため対象から外している。
- 9 Kuriyama [2012] の分析にもとづく。
- 10 もちろん、加盟国および参加エコノミーの見解を反映しているため、完全に中立であるわけではない。あくまで、相対的なものである。
- 11 その他の推移は、付図 1 および 2 を参照。
- 12 市場メカニズムを活用した環境物品の自由化は、関税・非課税障壁の削減・撤廃を通じた価格の変化という情報を媒介にして、各主体の環境物品に関する知識を補い、環境物品を選択される政策である（日野 [2012]）。知識が外的に補われているため、当該主体の学習を必ずしも必要としない（しかし、当然ながら、学習の契機にはなりえる）。一方、新たな技術の利用は、学習の結果生じるものであり、その継続性・応用性の原因であり結果である。
- 13 World Bank [1992] は、一人当たり実質 GDP と環境被害のタイプの関連性を指摘している。
- 14 Jha [2008] も、環境関連 FDI とそれ以外を区別することなく、一括して扱っている。
- 15 26 カ国とは、日本・アメリカ・韓国・オーストラリア・カナダ・ニュージーランド・ノルウェー・ドイツ・スイス・コスタリカ・フランス・イギリス・ハンガリー・ポーランド・ルーマニア・メキシコ・インド・インドネシア・ロシア・ベトナム・ブラジル・イスラエル・トルコ・南アフリカ・イタリア・ポルトガルである。それぞれの値の推移は、付表 1 を参照。