

2007 年度日本国際経済学会関東支部大会
学術シンポジウム

アジアにおける貿易・投資の自由化と環境問題*

和気洋子

慶應義塾大学商学部

2007.7.21

* 本研究は日本学術振興会「グローバルな経済と環境の下、環境政策と国際経済の相互支持性と相克性に関する研究」(課題番号 18・06311) の研究成果の一部であり、研究において外国人特別研究員である鄭雨宗 (JUNG, Woojong, 慶應義塾大学商学部) との共同研究を進めた。なお、本研究は平成 19 年度科学研究費補助金 (特別研究員奨励費) を受けたものである。

アジアにおける貿易・投資の自由化と環境問題

1. はじめに

世界経済は貿易・投資の拡大によって、世界全体の貿易依存度を1980年約41%から2006年約61%までに高めている¹。世界経済の発展がこうした貿易・投資の拡大とともにあったこと、そして今後も重要な成長動因として世界経済に大きな影響力をもつことは異論を待たないであろう。一方、いわゆる資源の有限性が顕在化するなか、こうした貿易・投資の拡大が、環境影響及び環境政策にさまざまな関わりを持つようになったこともいうまでもない。世界経済における国際的な相互依存関係が強まるほど、環境問題は国際化し、環境負荷が国境を越えて拡散するという環境影響の側面とともに、効率的・効果的・公平的な環境政策のあり方に関する議論もまた、国内的な視点を越えた国際的な枠組みへと展開してきている。

そこで浮上したのは、貿易・投資自由化の潮流が地球環境保全という目的と相互支持的であるかどうかといった論点であった。これに関しては、本論文第2章において、アジアにおける貿易自由化の環境影響評価シナリオ推定結果(CO₂およびSO₂排出に限定された分析)を実証的に紹介する。貿易と環境をめぐる思想的相克や各国の対策費用負担などの実質的な政策交渉においては、複雑に錯綜する利害関係者の存在によって、ますます混迷を深め、ひとつの定義や最適解を合理的に見出すことなど到底できないが²、本論文の主たる目的は、貿易・投資の自由化潮流のなかで発展する世界経済が環境に配慮した持続可能なものであるための枠組みに関するヴィジョンを供することである。

アジア地域³は2004年現在、世界人口の約53% (約34億人) とGDPの27% (約14兆ドル) を占め、地球温暖化問題における重要な温室効果ガスCO₂排出量においても約27% (約73億トン) を占める巨大な市場・地域である。東アジアの域内貿易依存度では、1980年33.4%から2003年54.2%までに達し、急速に域内依存度を高めている地域でもある⁴。こうした背景には、アジア地域の貿易・投資の自由化とそれによる実質的な経済統合の進展があった。

¹ International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2007 による。

² 和気洋子 (2002) p.96。

³ アジア地域には以下の国が含まれている。Afghanistan, Bangladesh, Bhutan, Brunei Darussalam, Cambodia, China, Chinese Taipei, DPR of Korea, Fiji, French Polynesia, India, Indonesia, Japan, Kiribati, Korea, Laos, Macau, Maldives, Malaysia, Mongolia, Myanmar, Nepal, New Caledonia, Pakistan, Papua New Guinea, Philippines, Samoa, Singapore, Solomon Islands, Sri Lanka, Thailand, Tonga, Vanuatu, and Vietnam.

⁴ NAFTA は同期間中33.2%から44.9%となり、EU-15 は57.2%から60.3%に、EU-25 は56.8%から66.3%に達している (IMF (DOT) のデータ)。

地球温暖化問題に関しては、エネルギー起源の温室効果ガスの排出緩和策のみならず、環境影響への適応問題においても、経済発展の著しいアジア地域の果たす役割とその影響の大きさは重大である。1997年京都議定書は地球温暖化問題をめぐる国際枠組みとして締結され、EU・日本を中心に批准され、2008年から12年の第一約束期間を直前にしているところである。こうしたグローバルな環境問題にアジア諸国がどのようなコミットメントを見せるかは、今後一層の関心事となることはいうまでもない。

ところで、グローバル環境問題をめぐる国際交渉の主たる課題が国際的な費用分担にあるといっても過言ではない。そして「平等であるが差異ある対応」という理念がどのような具体的スキームの中で実現するか、今それへの模索が始まったところである。環境政策と国際競争力をめぐる問題は、環境保全への費用を内部化する貿易措置の考え方として、たとえば、J.E.ステイグリッツの国際均一炭素税および非加盟国への相殺関税措置⁵など多くの論争を呼んでいる論点である。昨年秋、フランスは温室効果ガスの削減を目指す国際的な取り組みに参加していない国からの輸入品に対して、EUレベルで炭素税を課すよう求めていく方針を明らかにした。こうした貿易措置が本当に導入されるのか、具体的にどのような施策手法なのかはもちろん不明であるが、それが与える影響を実証的に分析することから何らかの示唆があるものと考え、そこで本論文第3章では、ある政策シナリオに関する簡単な感度分析を行い、いくつかの問題を抽出することにしたい。

さらに本論文の目的は、1990年代後半の経済危機を乗り越え、地域的な経済結合を強め、依然として成長力の高いアジア地域が、多様で同時進行的な環境問題に直面するなかで、環境に優しい持続可能な軌道を歩むために考慮すべき論点を明らかにすることである。

たとえば、今年1月気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第4次評価報告書によれば、アジア地域の温暖化による影響として水不足、途上国の高い飢餓リスクの継続、デルタ地域での洪水の増加など深刻な環境リスクに直面すると予測されている。本論文でアジアの環境問題のすべてを鳥瞰することはできないが、第4章で、持続可能な国際的枠組みの形成のなかで、アジア地域のあるべき姿の一端に触れられればと考えている。

今後、一層自由な貿易・投資活動からなる統合市場がアジア地域に形成されれば、最終的にその恩恵を享受するのはアジアの一人ひとりの消費者である。しかし同時に、統合された経済圏のなかで発生する環境問題、それが国内的、越境的あるいは地球規模であろう

⁵ Stiglitz, J.E., 2006, Making Globalization Work, W. W. Norton & Co. (ジョセフ E.ステイグリッツ (2006))

とも、結局は一人ひとりの消費者がその環境保全費用を負担することになる。我々はアジアの環境問題を共有しなければならない。そのためにはどのような域内枠組みを構築すればいいのであろうか。

2. 貿易自由化の環境影響評価

2.1 「貿易と環境」問題の多様性

一般的に、貿易は環境にプラスとマイナスとの両方の影響がある。マイナス面の影響は、貿易の拡大による当事国とその他の国々の生産・消費の拡大から、環境許容力を超える不適切な利用・廃棄、あるいは貴重な天然資源の枯渇・破壊などが生じ、これらは環境影響が適切に内部化されないこと、すなわち市場の失敗と政策の失敗に大きく起因する。また、国際的な相互依存関係の深化により、公害のスピルオーバーと言われるような、廃棄物や大気汚染が国境を越えて他の国々の環境に悪影響をもたらすことが予想され、有害物質の越境移動などを原因に生態系の破壊や生命の根源にまで関わる環境リスクも無視できない。もちろんこれらの原因をすべて貿易固有の問題に結びつけることはできない。

貿易にともなう経済成長により環境保全が促進されるというプラスの面も考えられる。貿易を通じ環境によりやさしい技術が移転・普及され環境低負荷品の生産が可能となり、環境改善が進展する。また貿易による経済成長と所得の上昇は、環境保全に必要な資金・技術の確保が可能となり、環境対応能力や国の状況に応じて、経済活動を行うことで、資源の有効利用が実現される点もあげられる。まさに環境クズネツ曲線（KEC）の右下がりの局面が検証されるような仮説である。

ところで、各国における国内環境政策の実施が、意図したものか、あるいは意図せざるものかはともかく、何らかの貿易制限効果をもつことは十分に考えられる。環境問題が地域限定的なローカルな環境問題の範疇として認知されている限りは、生産方法・手段（PPM）において国際的な差異があり、その環境影響に基づいて各国間に環境基準、技術基準、規制などが違っていても自由貿易原理と何ら矛盾はなく、それによって貿易動向に影響があったとしても、それを批判するのは的外れである。ところが、ある環境政策がたとえ合目的に運用されたとしても、結果として貿易障壁となり、その他の目的、たとえば国内産業保護のための措置ではないかといった国際的な疑惑の的になる可能性がある。その多くの場合は、環境影響が越境的な拡散性をもち、さらにグローバル環境問題であると国際社会が認

めているようなケースに対応している。たとえば、環境保全を目的とした環境政策の妥当性をめぐる紛争として、ECにおけるデンマーク飲料容器をめぐる紛争⁶やイルカ保護を理由とするアメリカのキハダマグロ輸入規制など、数多くの事例がある。これらは環境政策の相違を理由に、輸入国の環境基準・規制に基づき輸入を一方的に制限するというもので、WTO/GATT原則との抵触性が問われる問題である。ワシントン条約における貿易規制条項のように、そうした環境関連の貿易措置が環境保全に相当程度に実効性があることが検証されれば別であるが、実は偽装された保護主義の手段として濫用される危険性があるという懸念は払拭されていない。

2.2 中国の貿易自由化に関する環境影響シナリオ分析

本節の目的は、貿易自由化がどのような環境影響をもたらすかをシミュレーション分析し、貿易と環境との関係性に関する論点に対して、実証的な知見を得ることである。作業としては、1995年EDEN Data Base⁷を用いて、中国の貿易自由化が中国と日本のCO₂、SO₂発生量に与える影響を推定することである⁸。

中国の貿易自由化に関する具体的なシナリオは、比較優位にそった自由貿易原理のもとで、中国において相対的に安価な財の輸出が増加し、相対的に高価な財の輸入が増えるものとする。中国国内の価格水準は購買力平価指数⁹を判定基準として用い、中国からの輸出を増加させる部門として「食料品」「繊維工業」「縫製品・皮革」「航空輸送」「飲食業」の5部門を、一方中国の輸入を増加させる部門として「紙パルプ・同製品」「鉄鋼業」「非鉄金属」「輸送用機械機器」「電気機械」「電子・通信機器」の6部門を選択した。こうして選んだ5部門の輸出量が、自由化措置によって50%増加したと想定し、その上で、貿易収支の影響を排除するために、総輸出額の変化＝総輸入額の変化という条件を置き、6部門の輸入

⁶ デンマーク政府により、国内外を問わず製造・販売業者に再使用が不可能な容器の使用を一律に禁止する措置として、欧州裁判所に環境保護のための妥当な範囲を超えていると判断された。

⁷ EDEN Data Baseについては日本学術振興会未来開拓学術推進事業複合領域（2002）が詳しい2007年5月現在、1990年版のみ公表され1995年版は推計中であるため今回の分析では暫定版を利用した。よって今後数値に多少の変更がある点が十分予想される。また、産業連関分析上での関税処理に関しては、実質投入係数は関税が含まれた形で定義されているため、本来は商品別関税額に加え主体別関税額を考慮した上で作業を行う必要がある。以上のような方法を十分承知の上、本分析では次のような方法で求められた結果を外生的に利用した。なお本分析の先行研究は篠崎美貴他（1997a）（1997b）であり、分析概念・方法はすべて先行研究に従っている。しかし、使用データや概念などでは先行研究と若干の相違がみられる。先行研究の結果については和気洋子他（1997a）（1997b）を、また先行研究と本分析の結果の比較については和気洋子他（2003.12）が詳しい。

⁸ 中国のWTO加盟が実現し、貿易自由化が進展すると、最恵国待遇などの様々な特権義務により、2国間ではなく多国間という枠組みみでよりグローバルに貿易政策を考えて行くことが必要である。しかし、本分析では、世界には中国と日本の2国しか存在しないと設定した。

⁹ これは産業連関表の実質化を可能にするために推計されたもので、篠崎他（1994）、和気洋子他（2003.12）が詳しい。

増加率を一律となるようなシナリオを設定した。

以上のシナリオ設定をもとに、レオンチェフ型オープンモデルを用い、産業連関効果を含む総生産誘発額、そしてSO₂発生量、CO₂発生量を定量的に推計した¹⁰。推計結果は【表 2-1】のようである。まず中国側では、輸出増加となった「繊維工業」「縫製品・皮革」「食料品」の生産増加は大きい、全 43 部門のうち 11 部門のみで生産増加がみられ、中国の貿易自由化による直接・間接の生産誘発効果は部門限定的である。輸入増加を想定した 6 部門のうち、「電子・通信機器」「鉄鋼業」「非鉄金属」「輸送用機械機器」の 4 部門での生産低下が大きく、総生産低下の約 70%以上を占める。一方、日本側では輸出増加となった「電子・通信機器」「鉄鋼業」「輸送用機械機器」「非鉄金属」での生産増加が顕著であり、これら 4 部門で増加量の約 78%以上を占める。輸入増加となった「縫製品・皮革」「繊維工業」「食料品」での生産は当然減少するが、「化学製品」などでも間接的な波及効果による生産低下の影響が見られる。

【表 2-1】貿易自由化シナリオによる日中の生産額の変化（1995 年）

日 本			中 国		
BaU (ドル)	自・貿 (ドル)	変化率 (%)	BaU (ドル)	自・貿 (ドル)	変化率 (%)
10兆1692億	10兆1768億	0.08	1兆8745億	1兆8751億	0.03
増加 (490 億 27 百万ドル)	減少 (414 億 1 百万ドル)		増加 (540 億 36 百万ドル)	減少 (534 億 3 百万ドル)	
電子・通信機器 (31.67%)	縫製品・皮革 (49.5%)		繊維工業 (34.63%)	電子・通信機器 (30.84%)	
鉄鋼業 (22.59%)	繊維工業 (21.57%)		縫製品・皮革 (34.05%)	鉄鋼業 (17.02%)	
郵送用機械機器 (14.55%)	食料品 (10.8%)		農林業 (13.32%)	非鉄金属 (12.54%)	
非鉄金属 (9.66%)	化学製品 (6.47%)		食料品 (9.12%)	輸送用機械機器 (10.6%)	
電気機械 (7.78%)	農林業 (3.37%)		化学製品 (5.14%)	紙パ・同製品 (3.68%)	

注) 括弧内の%は全部門の増加・減少額に占める割合である。

出所) EDEN Data Base より計算。

それではこうした貿易シナリオのもとで、どのような環境影響が推計されるであろうか。中国と日本に関する生産活動にともなう排出原単位の環境情報をもとに、貿易・生産変化にともなく排出量の変化を推計した結果が、【表 2-2】と【表 2-3】にまとめられている。

¹⁰ 分析モデルの式は【付録 1】を参照されたい。

【表 2-2】 貿易・生産変化にともなう CO₂ 発生の推定値 (1995 年)

日 本				中 国			
BaU(tCO ₂)	自・貿(tCO ₂)	変化量(tCO ₂)	変化率(%)	BaU(tCO ₂)	自・貿(tCO ₂)	変化量(tCO ₂)	変化率(%)
11億96百万	11億99百万	299万	0.25	27億54百万	27億11百万	-4255万	-1.545
増加 (620 万 tCO ₂)		減少 (321 万 tCO ₂)		増加 (2879 万 tCO ₂)		減少 (7135 万 tCO ₂)	
鉄鋼業 (60.56%)		航空輸送 (40.88%)		繊維工業 (40.79%)		鉄鋼業 (31.91%)	
コークス・石炭製品 (9.67%)		縫製品・皮革 (26.03%)		化学製品 (24.2%)		電力・熱供給 (30.45%)	
電力・熱供給 (8.71%)		繊維工業 (11.03%)		縫製品・皮革 (8.79%)		非鉄金属 (9.48%)	
紙パ・同製品 (7.95%)		化学製品 (9.53%)		食料品 (8.26%)		その他窯業土石 (6.99%)	
非鉄金属 (6.63%)		食料品 (4.92%)		航空輸送 (8.12%)		紙パ・同製品 (4.28%)	

注) 日本の BaU の排出量は 2002 年 11 月の EDEN Data Base 暫定版である。括弧内の%は全部門の増加・減少量に占める割合である。

出所) EDEN Data Base より計算。

【表 2-3】 貿易・生産変化にともなう SO₂ 発生の推定値 (1995 年)

日 本				中 国			
BaU(tSO ₂)	自・貿(tSO ₂)	変化量(tSO ₂)	変化率(%)	BaU(tSO ₂)	自・貿(tSO ₂)	変化量(tSO ₂)	変化率(%)
783万9791	787万966	3万1176	0.398	2279万8772	2246万3343	-33万5429	-1.471
増加 (3 万 6156tSO ₂)		減少 (4979tSO ₂)		増加 (245 万 672tSO ₂)		減少 (581 万 100tSO ₂)	
鉄鋼業 (55.47%)		縫製品・皮革 (42.25%)		繊維工業 (46.64%)		電力・熱供給 (27.57%)	
電力・熱供給 (14.6%)		繊維工業 (19.4%)		化学製品 (20.76%)		鉄鋼業 (27.38%)	
紙パ・同製品 (12.56%)		化学製品 (18.64%)		食料品 (11.26%)		その他窯業土石 (12.01%)	
コークス石炭製品 (11.64%)		食料品 (6.91%)		縫製品・皮革 (9.86%)		非鉄金属 (9.58%)	
非鉄金属 (3.25%)		航空輸送 (2.35%)		飲食業 (1.18%)		紙パ・同製品 (6.68%)	

注) 日本の BaU の排出量は 2002 年 11 月の EDEN Data Base 暫定版である。括弧内の%は全部門の増加・減少量に占める割合である。

出所) EDEN Data Base より計算。

分析枠組みの限界なども含め、こうした推定結果をもって貿易と環境の関係性に一義的な意図を与えるつもりは毛頭ないが、自由貿易原理を逸脱しない限りの日中貿易拡大が懸念されるほどのマイナスの環境影響を与えることはない。というよりも、限られた環境問題 (CO₂ SO₂) ではあるが、貿易拡大が環境保全に積極的に貢献することも期待できる。すなわち、1995 年当時の日中両国の産業構造を前提に推計した結果 (【表 2-4】) によると、この貿易自由化は中国に生産額において 6 億 3 千万ドル (0.03%) 増加、そして日本に 76 億 2 千万ドル (0.08%) 増加の効果をもたらした。その経済的変化の割合に比べて、環境指

標への影響は、CO₂発生量で中国では4250万tCO₂ (-1.54%)の削減、日本では299万tCO₂ (0.25%)の増加となった。そこで、日中の両国合計を見ると、経済活動では82億5千万ドル (0.07%)の増加に対して、CO₂では3957万tCO₂ (-1.00%)の削減として推計された。SO₂発生量についても同様な現象が見られ、中国では33万5千t (-1.47%)の削減、日本では3万1千t (0.4%)の増加となったが、両国合計でみると中国の発生の削減量が日本の増加量を上回るため、両国合計のSO₂発生量は減少となる。各国が比較優位構造に特化した結果、効率的な資源配分（とくにエネルギー資源）が達成され、環境にプラスの影響を与える側面もあることがある程度、実証された。

【表 2-4】 日中貿易拡大による経済・環境影響

		BaU	FTA	変化量	変化率(%)
日本	生産(100万\$)	10169221	10176847	7626	0.08
	CO ₂ (万tCO ₂)	119633	119932	299	0.25
	SO ₂ (万tSO ₂)	784	787	3	0.40
中国	生産(100万\$)	1874469	1875102	633	0.03
	CO ₂ (万tCO ₂)	275373	271117	-4256	-1.55
	SO ₂ (万tSO ₂)	2280	2246	-34	-1.47
日中計	生産(100万\$)	12043690	12051949	8259	0.07
	CO ₂ (万tCO ₂)	395006	391049	-3957	-1.00
	SO ₂ (tSO ₂)	3064	3033	-31	-0.99

出所) EDEN Data Base により推計。

2.3 日韓FTAの環境影響シナリオ

本節では、さらに日本と韓国との貿易拡大による環境影響シミュレーション分析する。具体的な政策シナリオとして、日本と韓国の関税を撤廃¹¹するFTA協定を想定する。関税撤廃による貿易・経済活動への効果に関しては、国立環境研究所AIM (Asian-Pacific Integrated Model) プロジェクトチームによる1997年基準AIM/CGE(Asia)モデル¹²のシミュレーション

¹¹ 近年のFTAはモノの「関税撤廃」に限定されず、サービスへの対象範囲の拡大、間接的な貿易障壁の削減、さらには環境や労働に関するものまで対象内容が拡大している。そのような状況の中、本章はFTAの効果として関税撤廃のみを想定したものである。

¹² AIM/CGE(Asia)モデルでは国内財と輸入財を区別している。ここで、国内財とは国内材や外国材を用いて国内で生産したものであり、輸入財とは外国で生産されたものを意味する。これらのうちモデルにおいて関税撤廃の対象となったのは輸入された財すべてであり、輸入財への関税は諸外国から輸出される財（それらは諸外国での輸出税、輸送費が加味されている）に対して負荷されているものとする。またAIM/CGE(Asia)モデルでの輸入額は、あらかじめ関税が含まれているものであり、この際の関税は定数となっている。以上を踏まえた上で本章は日韓両国の関税撤廃を想定した際に導きだされる輸出入額や消費・投資の変化率を外生的にEDEN Data Baseに与えたことによる両国の経済・環境に与え

結果を援用した。そこで得られた結果を前節でも用いたEDEN Data Baseに外生パラメーターとして導入し、日韓FTAが両国の経済と環境に与える誘発的影響を推計した。具体的は、1997年基準AIM/CGE(Asia)モデル・シミュレーション分析から導出された関税撤廃による(1)輸出額の部門別変化率、(2)輸入額の部門別変化率、(3)消費額の変化率、(4)投資額の変化率¹³を、日本と韓国の1995年基準EDEN Data Baseに外生変数として与え¹⁴、波及効果を求めた。以上の方法で日韓FTAによる産業部門間の生産波及やCO₂、SO₂発生への影響を推計した¹⁵。

日韓FTA協定によって、基準年BaUに比べて貿易は拡大するが、同時に日本の貿易黒字ならびに韓国の貿易赤字が縮小し、よって日韓両国の貿易収支不均衡問題が改善する。両国における生産変化については、【表 2-5】にまとめられている。貿易構造や最終需要の変化による生産誘発額の変化をみると、日本では0.15% (約155億ドル)、韓国では0.59% (約65億ドル)増加し、FTAによる生産額の変化量は日本の方が大きい。変化率では韓国の方が高い。日本の生産が増加し、韓国での生産が減少する部門としては、鉄鋼業・その他機械・非金属鉱物などがあり、日本での生産が減少し、韓国での生産が増加する部門としては石炭製品・織物衣類皮革・食料品・畜産などである。FTA協定によって日韓間での国際分業が進展する状況が推量される。

【表 2-5】日韓FTAによる生産額変化

日 本			韓 国		
BaU (ドル)	FTA (ドル)	変化率(%)	BaU (ドル)	FTA (ドル)	変化率(%)
10兆1692億	10兆1848億	0.153	1兆910億	1兆976億	0.599
増加 (213億ドル)		減少 (57億ドル)		増加 (113億ドル) 減少 (47億ドル)	
商業公共サービス (38.06%)	食料品 (47.32%)			食料品 (41.10%)	その他機械 (51.82%)
その他機械 (11.64%)	輸送機器 (26.29%)			織物衣類皮革 (18.10%)	鉄鋼業 (18.38%)
建設 (11.12%)	織物衣類皮革 (17.53%)			商業公共サービス (15.38%)	化学産業 (12.55%)
化学産業 (7.37%)	農業 (4.44%)			農業 (7.72%)	輸送機器 (9.73%)
電子機器 (7.14%)	畜産 (2.61%)			畜産 (3.83%)	運輸 (2.87%)

注) 括弧内の%は全部門の増加・減少額に占める割合である。

出所) EDEN Data Base より計算。

る影響を評価したものである。

¹³ 輸出額・輸入額の変化は部門別の変化率を用いたが、消費・投資額の変化は総量の変化率のみを用い、部門別の変化率は一律として分析を行った。

¹⁴ AIM/CGEモデルとEDEN Data Baseでの部門は当初異なる。今回の分析においては、AIM/CGEモデルからの結果を利用するためEDEN Data Baseの対象部門を27部門に調整して分析した。

¹⁵ 分析モデルの式は【付録2】を参照されたい。

さてこうした貿易・生産構造の変化とともに、環境指標はどのように変化するであろうか。【表 2-6】、【表 2-7】および【表 2-8】を参照されたい。アジア地域における環境対策という観点から、まず日韓 FTA 協定によって両国合計した汚染物質の発生がどのように変化するかという点に注目したい。日韓両国の合計でみると、合計の経済効果は 0.20% (約 220 億ドル) の増加であり、その結果合計 CO₂ 発生では 0.19% (約 282 万 tCO₂) 増加、合計 SO₂ 発生では 0.19% (約 1 万 8 千 tSO₂) 増加している。貿易構造の変化を通じてエネルギー (資本) 集約的産業である鉄鋼業などが、韓国からエネルギー効率の良い日本に生産シフトし、農業・食料品・織物衣類皮革などが日本から韓国に生産シフトすることによって、両国合計でみた生産 1 単位の増加に対する CO₂ 発生の増加は 0.95、SO₂ 発生では 0.97 という低い水準に抑えられたのである。その結果、日韓合計では生産増加率ほどには CO₂、SO₂ 発生率は増加していない。

たしかに FTA 協定による経済成長効果は、環境負荷の増大というコストを伴う。しかしながら、日韓 FTA 協定による生産拡大のケースでは、生産活動の拡大幅ほどは環境負荷の増大幅は大きくなく、むしろ小さいという結果が導かれた。この分析モデルに限って言えば、自由貿易の進展と排出原単位のより低い経済成長軌道とは相互支持的であることが実証でされた。

北東アジアにおける FTA や EPA などの締結が当該地域の経済と環境の好循環を実現する枠組みとしてはたして有効であるかどうかについては、本章分析手法のさらなる改善の必要性も含め、環境影響という新たな評価軸を明示的に導入した実証的な研究を一層積み上げる余地は大いにあると思われる。

【表 2-6】 CO₂ 負荷への影響と上位 5 部門

日 本				韓 国			
BaU(tCO ₂)	FTA(tCO ₂)	変化量(tCO ₂)	変化率(%)	BaU(tCO ₂)	FTA(tCO ₂)	変化量(tCO ₂)	変化率(%)
12億107万	12億313万	205万	0.171	3億1314万	3億1391万	77万	0.247
増加 (226 万 tCO ₂)		減少 (21 万 tCO ₂)		増加 (177 万 tCO ₂)		減少 (99 万 tCO ₂)	
電力熱供給 (34.18%)		食料品 (44.88%)		食料品 (23.83%)		鉄鋼業 (38.15%)	
鉄鋼業 (15.92%)		水産業 (22.10%)		織物衣類皮革 (18.63%)		運輸 (18.59%)	
その他製造業 (15.62%)		織物衣類皮革 (19.11%)		電力熱供給 (18.30%)		その他機械 (17.28%)	
運輸 (7.81%)		輸送機器 (7.60%)		商業公共サービス (12.69%)		非金属鉱物 (12.20%)	
商業公共サービス (6.79%)		農業 (5.88%)		水産業 (10.89%)		化学産業 (10.62%)	

注) 括弧内の%は全部門の増加・減少量に占める割合である。

出所) EDEN Data Base より計算。

【表 2-7】 SO₂ 負荷への影響と上位 5 部門

日 本				韓 国			
BaU(tSO ₂)	FTA(tSO ₂)	変化量(tSO ₂)	変化率(%)	BaU(tSO ₂)	FTA(tSO ₂)	変化量(tSO ₂)	変化率(%)
784 万 5743	785 万 8590	1 万 2846	0.164	152 万 9161	153 万 4267	5106	0.334
増加 (1 万 3349tSO ₂)		減少 (503tSO ₂)		増加 (1 万 360tSO ₂)		減少 (5254tSO ₂)	
その他製造業 (53.30%)		食料品 (41.96%)		食料品 (31.75%)		運輸 (25.50%)	
電力熱供給 (16.27%)		水産業 (24.42%)		織物衣類皮革 (29.66%)		鉄鋼業 (24.71%)	
鉄鋼業 (14.45%)		織物衣類皮革 (20.89%)		水産業 (12.10%)		化学産業 (18.53%)	
非金属鉱物 (4.14%)		農業 (6.74%)		電力熱供給 (10.51%)		その他機械 (15.01%)	
紙パルプ印刷 (2.61%)		輸送機器 (5.64%)		商業公共サービス (5.63%)		非金属鉱物 (13.98%)	

注) 括弧内の%は全部門の増加・減少量に占める割合である。

出所) EDEN Data Base より計算。

【表 2-8】 日韓 FTA による経済・環境への影響

		BaU	FTA	変化量	変化率(%)
日本	生産(100万\$)	10169250	10184802	15552	0.15
	CO ₂ (万tCO ₂)	1201079	1203132	205	0.17
	SO ₂ (万tSO ₂)	785	786	1	0.16
韓国	生産(100万\$)	1091082	1097618	6536	0.60
	CO ₂ (万tCO ₂)	313140	313914	77	0.25
	SO ₂ (万tSO ₂)	152.9	153.4	0.5	0.33
日韓計	生産(100万\$)	11260332	11282420	22088	0.20
	CO ₂ (万tCO ₂)	1514219	1517046	282	0.19
	SO ₂ (万tSO ₂)	937	939	2	0.19

出所) EDEN Data Base より計算。

3. 国際環境協定と戦略的貿易措置

3.1 地球環境保全における国際的な費用分担問題

現代の国際社会が直面する最も難しい環境問題のひとつは、時間軸、空間軸、利害関係者の範囲から見て、圧倒的に地球温暖化問題であろう。今年に京都議定書採択から 10 年目を迎え、いよいよ附属書 I 国は温室効果ガス削減の第 1 約束期間 (2008~2012 年) 削減義務の遵守が問われることになる。京都議定書の締結に至る交渉過程はまさに、各国がその責任をどのように負担するかをめぐる政治交渉そのものであった。いかにフリーライダー問題を排除するか、国際競争力への過度の影響をいかに排除するかなど、合意形成にむけ

た政治的課題は大きく、その必然的な結果として、締結された京都議定書の枠組みが地球温暖化防止という環境目標を最終的に達成する制度としては、まだまだ不十分であったことはすでに多くが認めていたところである。その意味でも、ポスト京都議定書の枠組みに向けた専門家論議や各国の政治的リーダーシップなどに大きな関心が寄せられている。

今年1月の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第4次評価報告書は、すでに進行している気候変動現象が世界の各地で深刻な環境被害をもたらしていること、とくに途上国における気候変動への適応問題が今後一層重要になってくるなどの衝撃的なメッセージが織り込まれた¹⁶。こうした科学的知見に加え、ポスト京都議定書を目指した枠組み交渉における各国政府の政治パフォーマンスが活発化している。EU委員会のディマス環境委員は、京都議定書は温室効果ガス削減への第1ステップであり、同議定書を継続的に成功させるためには包括的な気候変動協定の交渉を早期に開始すべきだと訴えた。そして先進国は2020年までに1990年レベルの30%削減とともに、途上国も各国のキャパシティに合わせた温室効果ガス排出の削減に向けた措置を行う必要があると述べた¹⁷。わが国政府も来年の洞爺湖サミット開催をにらんで、2050年までに世界の温室効果ガス排出量を現状に比して50%削減のビジョンを打ち上げている。

これらはいずれも具体的な施策に踏み込んだ議論への展開にはいまだ至っていないが、そんな中、フランス首相は温室効果ガスの削減を目指す京都議定書に参加していない国からの輸入品に対して、汚染者負担の原則の強化という観点から、EUレベルで炭素税（相殺関税）を課すよう求めていく方針を明らかにした¹⁸。この仏首相による提案は、京都議定書を離脱した米国のみならず、近年急速な経済発展をとげている中国、ブラジル、そしてインドなどをターゲットにしているものとみられている。そもそも地球温暖化問題に対応するための、いわゆる環境関連の貿易措置にどの程度の正当性と実効性があるのだろうか。かりに正当性があったとしても、現状の環境情報の量と質において合理的な税率が設定できるかなど、実施上の障害は相当程度に大きいといわざるをえない。

この提案がEUレベルで承認され、EUへの輸入品に課税されれば、EU諸国が環境保全を隠れ蓑に保護主義的な貿易規制を正当化しようとしているとの反発が強まることは想像に

¹⁶ 環境省（2007.4）「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第4次評価報告書第2作業部会報告書（影響・適応・脆弱性）の公表について」pp.3-4、環境省。

¹⁷ EU press release, *Climate change: Commissioner Dimas urges start of negotiations on global agreement to succeed Kyoto*, Reference: IP/07/192 Date: 15/02/2007, (<http://europa.eu/rapid/searchAction.do>).

¹⁸ （財）環境情報普及センター、World Environmental Policy News、2006.11.28。原文はFinancial Times, *France proposes EU imports tax in attempt to cut emissions*, 2006年11月14日付、記事である。

難くない。加えて、EU委員会のフェアホイゲン産業委員に至っては、EUの環境リーダーシップは、欧州のエネルギー集約型産業の国際競争力にダメージを与えるとともに、環境基準の低い国々に生産拠点を移動させ、世界全体の環境パフォーマンスを悪化させるおそれがあり、したがって京都議定書を参加していない先進国（米国）からの輸入品に対して、課徴金を導入することを提案している¹⁹。こうした動きを受けて、環境保全を目的とする貿易規制に関して慎重に議論をすべきであることはいままでもないが、次節ではEU提案の導入が結果としてどのような経済・環境に影響をもたらすかについての荒削りな定量分析を試みた。

3.2 EU域外炭素税による経済・環境影響分析

3.2.1 政策シナリオ

まず、温室効果ガスに関する数値上の削減義務を負わない国からの輸入品に対して、EUが域外炭素税を賦課するものと想定する。EUの立場では、環境保全費用を内部化していない国の輸出はいわば環境ダンピングにあたり、その影響を相殺する措置として国境において炭素税を導入することは正当化されると主張する。

想定される分析モデルは単純である。自国（EU）と外国には同様な技術水準のもとで同質的な財を生産する産業があり、両国では当該財について国産品と輸入品が供給されているとする。この産業はいわゆる汚染産業であり、財（グッズ）と同時に環境汚染（バズ）も生産している。財は消費を通じて人々の経済厚生を高める一方、環境汚染は人々の経済厚生を低下させる。いま自国では環境汚染に対する対策措置をとることで、環境コストを内部化しているが、一方、外国の産業での環境汚染については適切な規制のないまま輸出され、両国の環境負荷を高めている。

そこで、京都議定書の枠組みによる削減義務を負っていない大国として米国と中国を取り上げ、EU炭素税導入の影響について簡単な感度分析を試みた。CO₂排出大国である米国と中国は、現時点では国際環境協定の枠内ではCO₂削減の義務・インセンティブがないので、明示的に削減費用を負担していないという状況にある。これに対して、EUは1990年比に8%の削減目標（2008-2012年）を達成するため、相当程度の環境費用を負担している。

¹⁹ (財)環境情報普及センター、World Environmental Policy News、2006.11.28。原文はFinancial Times、*Rush of green laws' may harm Europe's economy*、2006年11月24日付、記事である。

さて、こうした費用負担の不公平を相殺関税、あるいはアンチ・ダンピング税として実際に導入するにしても、どの程度の税率が適当かを判断するのは難しい。ちょうど相手国における内部化の限界費用に相当する炭素税、すなわちピグー税的賦課を考えてみる。その計算には、EU、米国、そして中国における産業別 CO₂ 削減の限界費用に関する環境情報が必要となる。

まず、EU と相手国（米国または中国）との二国間の貿易措置に限定し、次のような手順で産業別 CO₂ 削減の限界費用を導出する。ある産業における省エネ投資が、産業のエネルギー効率を高め、その結果エネルギー起源 CO₂ 排出量を削減するとすれば、この一連のプロセスを前提に CO₂ 削減費用を計算することができる。化石燃料などエネルギー源構成やライフスタイルなどに変化がないものとするれば、削減費用の格差は、エネルギー効率の格差を反映したことになる。したがって、産業別 CO₂ 削減の限界費用として、産業別エネルギー消費原単位（生産額当たりエネルギー消費量）を求め、CO₂ 削減の限界費用に代用する。米国・中国のある産業のエネルギー消費原単位が EU の産業より悪い場合は、その格差に相当する分を米国または中国のその産業が支払うべき CO₂ 削減費用とみなすことにする。

EU と米国（中国）のそれぞれ i と j 産業のエネルギー消費原単位は、産業別の生産額当たり (Y_i, Y_j) のエネルギー消費量 (E_i, E_j) で表せる。

$$EU_i^e = \frac{E_i}{Y_i} \quad US_j^e = \frac{E_j}{Y_j} \quad (i, j = 1, 2, 3 \dots n)$$

そして、EU と米国（中国）の i と j 産業におけるエネルギー消費原単位の比較値 (α) によって、産業別のエネルギー効率の差を求める。

$$\frac{EU_i^e}{US_i^e} = \alpha$$

$\alpha > 1 (1 - \alpha < 0)$; EU (米国・中国) のエネルギー効率が悪い (良い)

$\alpha = 1$; EU と米国・中国のエネルギー効率が同一

$\alpha < 1 (1 - \alpha > 0)$; EU (米国・中国) のエネルギー効率が良い (悪い)

ちなみに、EU では大半の産業部門で米国よりもエネルギー消費原単位は少なく、17 部門の平均としては、約 51% のエネルギー効率の差をみせている。しかし農業、鉱業、建設部

門などでは米国のエネルギー効率が良く、農業部門 25.1%、鉱業部門 6.8%の格差がある。また中国の場合、鉱業部門以外は EU のエネルギー効率が高く、全体平均としては 78%の差をみせている。

この場合、同様の財を生産する産業であれば、国際的にエネルギー消費原単位が平準化し、CO₂排出原単位（環境負荷）に格差がなくなるように環境投資が行われるべきというのが政策の意図である。そこでエネルギー消費原単位の改善、したがって CO₂削減を目的とした環境投資額として、IEA のエネルギー分野における総 R&D 投資予算額を代用し、環境投資 1%増加が CO₂削減に何%効果があるかについての情報、すなわち削減量の環境投資弾性値を求めた。米国（中国）の CO₂削減の投資弾性値（ ϵ_{us} ）は、

$$\epsilon_{us} = -\frac{\Delta e/e}{\Delta e_inv/e_inv}$$

ϵ_{us} ; 米国（中国）の CO₂削減の投資弾性値

$\Delta e/e$; エネルギー消費原単位の変化率

$\Delta e_inv/e_inv$; エネルギーR&D 予算の変化率

で定義され、上記のEUと米国間の産業別エネルギー効率の比較値（ α ）を乗じることで、EUにおける米国からの輸入に賦課される炭素税率の水準が求められる。そこで、米国と中国²⁰における過去約 30 年間（1974-2004）のCO₂削減の環境投資弾性値（ ϵ_{us} 、 ϵ_{cn} ）を計算すると、 $\epsilon_{us}=4.651$ 、 $\epsilon_{cn}=3.635$ となる。米国の場合、追加的な1%のエネルギーR&D投資を行うと、エネルギー効率は約 4.65%改善し、米国におけるエネルギー改善のポテンシャルは高い。しかし、エネルギーR&D投資の中で、省エネ予算をみると、2001 年をピークに年々減少し、2005 年は 2001 年の約 57.5%水準まで減少している。これは 9.11 テロ以降、テロ対策やイラク戦争の莫大な戦費の支出のなかで、CO₂削減義務のない米国の政策目標の優先度が伺われる。

²⁰ 中国の場合、2000-2003 年のエネルギー産業への投資額を利用した。

その結果、EU の米国（中国）からの産業別輸入価格の上昇率（ XP_{us} ）は、

$$XP_{us} = \alpha * \frac{1}{\varepsilon_{us}} * 100$$

となる。計算結果は【表 3-1】にまとめられている。EU が米国からの輸入品を対象に EU レベルでのエネルギー消費原単位（CO₂排出）に相当する相殺的な措置、すなわち炭素税をかけた場合、米国からの課税後の輸入財価格の上昇率は約 11%の上昇、中国の場合は約 22%の価格上昇が予想される。

3.2.2 域外炭素税導入による経済効果

こうして予想される価格変化は貿易・生産にどのような影響を与えるであろうか。米国の対EU向け産業別輸出の価格弾力性（ η_i^{us} ）を求め、それをパラメーターとして、上記の輸出財の価格変化率（ XP_i^{us} ）が輸出量に与える影響（ XQ_i^{us} ）を求める。そして、この米国の輸出量の変化率を、2000 年米国産業連関表の輸出部門の外生変数として、生産構造の誘発的影響、それにとまなうCO₂への影響を計算する²¹。

【表 3-1】 課税後輸入価格の変化

部 門	産業別輸入価格の変化率	産業別輸入価格の変化率
	(from 米国、%)	(from 中国、%)
1.Agriculture, hunting, forestry and fishing	-5.40588	8.24451
2.Mining and quarrying & petroleum refining	-1.48003	-18.14108
3.Food products, beverages & tobacco	14.43107	21.29221
4.Textiles, apparel & leather	10.98043	21.70499
5.Wood & wood products	10.98043	21.70499
6.Pulp, paper, printing & publishing	11.87273	18.15890
7.Chemicals	10.11288	16.46225
8.Other non-metallic mineral products	13.46041	23.88728
9.Iron & steel	11.52719	21.66978
10.Non-ferrous metals	18.85025	23.39053
11.Fabricated metal products, machinery & eqpt	11.65338	20.66176
12.Motor vehicles, trains, ships planes	10.98043	21.70499
13.Plastics, other manufacturing & recycling	-10.86030	5.79276
14.Electricity, gas	12.73854	17.20137

²¹ 分析において利用した貿易データは OECD の ITCS International Trade by Commodity Database (SITC, Rev.3)を利用し、エネルギーと CO₂排出のデータは IEA の World Energy Statistics and Balances と CO₂ Emissions from Fuel Combustion を用いた。またエネルギーR&D投資額のデータは IEA の Energy Technology R&D を利用した。また、EU と米国の産業連関表 (I-O) は OECD の OECD Input-Output tables (edition 2002)の 2000 年版を利用した。ただし、本分析では EU の 2000 年版の I-O 表が入手できなかったため、EU と日本の技術水準は同レベルと想定し、EU のエネルギー効率水準を日本の 2000 年版 I-O 表から推計し、代用した。ここでの産業連関分析は【付録 2】の分析モデルに従っている。

15.Construction	-100.96267	19.34020
16.Transport and storage	16.15347	19.43335
17.All other services	9.53104	26.33585
Total	10.98043	21.70499

出所) IEA (2006b)、IEA (2006c) により推計。

【表 3-2】 米国の産業別輸出量の変化 (2000 年)

部 門	輸出量 (BaU、 ton)	輸出量 (課税後、 ton)	輸出量の変 化 (%)
1.Agriculture, hunting, forestry and fishing	10698679.4	11536949.7	7.8353
2.Mining and quarrying & petroleum refining	34683165.0	35185785.2	1.4492
3.Food products, beverages & tobacco	7885920.1	6700208.8	-15.0358
4.Textiles, apparel & leather	565146.7	555857.9	-1.6436
5.Wood & wood products	1240827.3	960230.6	-22.6137
6.Pulp, paper, printing & publishing	3628848.1	3345218.5	-7.8160
7.Chemicals	6161766.8	5898072.6	-4.2795
8.Other non-metallic mineral products	258995.3	256605.5	-0.9227
9.Iron & steel	374599.1	333774.5	-10.8982
10.Non-ferrous metals	158677.3	140080.5	-11.7199
11.Fabricated metal products, machinery & eqpt	221658.1	157204.2	-29.0781
12.Motor vehicles, trains, ships planes	2243437.0	2067608.4	-7.8375
13.Plastics, other manufacturing & recycling	910571.7	937049.9	2.9079
14. Electricity, gas	6275.4	5734.4	-8.6213
Total	69038567.3	68080380.7	-1.3879

出所) OECD (2006)より推計。

【表 3-3】 中国の産業別輸出量の変化 (2000 年)

部 門	輸出量 (BaU、ton)	輸出量 (課税 後、ton)	輸出量の変 化 (%)
1.Agriculture, hunting, forestry and fishing	1039197.4	951388.0	-8.4497
2.Mining and quarrying & petroleum refining	7278173.2	7547045.4	3.6942
3.Food products, beverages & tobacco	494322.7	349090.9	-29.3800
4.Textiles, apparel & leather	496014.6	338382.2	-31.7798
5.Wood & wood products	201478.1	146035.4	-27.5180
6.Pulp, paper, printing & publishing	92987.2	73460.5	-20.9994
7.Chemicals	1160533.4	1000060.0	-13.8276
8.Other non-metallic mineral products	1268485	915886.3	-27.7968
9.Iron & steel	665645.4	558184.4	-16.1439
10.Non-ferrous metals	177582.8	120550.7	-32.1158
11.Fabricated metal products, machinery & eqpt	1137090.1	859743.9	-24.3909
12.Motor vehicles, trains, ships planes	5862378.7	4709072.7	-19.6730
13.Plastics, other manufacturing & recycling	4301989.9	3981790.7	-7.4430
14. Electricity, gas	54.4	34.7	-36.2860

Total	24175932.9	21550725.7	-10.8588
-------	------------	------------	----------

出所) OECD (2006)より推計。

米国または中国からの課税後輸入財価格の上昇により、米国または中国からの輸入財に対する EU 域内での需要減少にともない、米国または中国における輸出向け生産とそれに誘発される国内生産水準が低下する。数量ベースの結果は【表 3-2】と【表 3-3】にまとめられている。これらの結果を金額ベースに換算すると、EU-米国のケースでは、農業部門以外すべて生産額は低下し、全体的には 1.3%の生産低下が生じる。鉄鋼、非鉄金属、機械部門などでの生産低下は 6%から 8%台と、他の部門に比べて経済的損失の影響は大きい。

【表 3-4】 米国の生産額の変化 (百万ドル)

部 門	BaU	課税後	変化額	変化率 (%)
1. Agriculture/Forestry,Fishing	257247.88	257649.40	401.51	0.16
2. Mining and Quarrying	452494.87	450606.29	-1888.58	-0.42
3. Food and Tobacco	551367.50	546410.34	-4957.17	-0.90
4. Textile and Leather	152199.29	151616.55	-582.73	-0.38
5. Wood and Wood Products	93349.74	91830.90	-1518.84	-1.63
6. Paper, Pulp and Printing	424613.94	420124.71	-4489.23	-1.06
7. Chemical and Petrochemical	438587.07	432912.82	-5674.25	-1.29
8. Non-Metallic Minerals	96383.89	95512.24	-871.65	-0.90
9. Iron and Steel	99697.08	94500.88	-5196.20	-5.21
10. Non-Ferrous Metals	55104.88	51444.63	-3660.25	-6.64
11. Machinery	1251180.73	1152785.53	-98395.21	-7.86
12. Transport Equipment	626285.22	614514.37	-11770.85	-1.88
13. Non-specified (Industry)	315332.71	313821.95	-1510.75	-0.48
14. Electricity, gas	321774.55	319951.06	-1823.49	-0.57
15. Construction	856887.91	856252.19	-635.72	-0.07
16. Transport and storage	580383.72	576635.20	-3748.52	-0.65
17. All other services	11701103.46	11659045.99	-42057.47	-0.36
Total	18273994.45	18085615.06	-188379.39	-1.03

出所) OECD(2002)、OECD(2006)より推計。

EU-中国のケースでは、金額ベースの変化率でみると、中国ではすべての部門で低下し、全体としては 4.72%の生産額の低下となる。部門別では、繊維・皮革、非鉄金属、機械などの経済損失効果は大きい (【表 3-5】)。

【表 3-5】 中国の生産額の変化（百万ドル）

部 門	BaU	課税後	変化額	変化率 (%)
1. Agriculture/Forestry,Fishing	310670.45	303140.28	-7530.17	-2.42
2. Mining and Quarrying	194751.96	187797.19	-6954.77	-3.57
3. Food and Tobacco	176766.91	171747.75	-5019.16	-2.84
4. Textile and Leather	192329.77	159136.58	-33193.19	-17.26
5. Wood and Wood Products	23052.09	20933.95	-2118.14	-9.19
6. Paper, Pulp and Printing	43942.21	41736.07	-2206.14	-5.02
7. Chemical and Petrochemical	180227.51	169457.20	-10770.31	-5.98
8. Non-Metallic Minerals	81439.44	78859.93	-2579.52	-3.17
9. Iron and Steel	101596.53	95675.02	-5921.51	-5.83
10. Non-Ferrous Metals	43511.16	39419.50	-4091.67	-9.40
11. Machinery	422889.78	386926.61	-35963.17	-8.50
12. Transport Equipment	111265.29	107806.45	-3458.84	-3.11
13. Non-specified (Industry)	100848.84	94630.02	-6218.82	-6.17
14. Electricity, gas	110356.05	105317.79	-5038.26	-4.57
15. Construction	284275.36	283848.16	-427.20	-0.15
16. Transport and storage	84586.49	82068.30	-2518.19	-2.98
17. All other services	646732.23	633864.40	-12867.83	-1.99
Total	3109242.08	2962365.20	-146876.89	-4.72

出所) OECD(2002)、OECD(2006)より推計。

3.2.3 課税後の環境影響

本節の政策シナリオでは、そもそも EU の課税目的は貿易相手国における CO₂ 排出削減であり、はたしてどの程度の削減効果が見込まれるのであろうか。

米国における輸出減・生産低下による CO₂ 変化は、【表 3-6】 のようである。農業部門での上昇以外はすべての部門で CO₂ 排出量が減少し、総 CO₂ 排出量は 0.92%の減少が期待できるが、やはり生産額の変化が大きかった鉄鋼、非鉄金属、機械などの部門での変化が大きい。しかし、生産額の変化（1.3%減）の割には、CO₂ 削減効果は小さく（0.92%減）、EU の域外炭素税による米国の影響は、CO₂ 排出削減による環境保全の効果より、経済的損失効果の方が顕著にあらわれる。

一方、EU-中国シナリオにおいては、【表 3-7】 に結果がまとめられている。端的にいえ

ばこのシナリオの環境保全効果はきわめて大きい。貿易・生産変化にともなう CO₂ 排出の変化をみると、中国の場合すべての部門において CO₂ の削減効果が生じる。総 CO₂ 排出量では 1.99%の減少がみられ、部門別には生産額の変化と同様、繊維・皮革、非鉄金属、機械での変化率は高いが、CO₂ 排出量においては、電力・ガス部門での削減が全体の約 52%を占め、鉄鋼、化学工業、非金属鉱物部門と合わせると全体の約 76%までを占める。また、EU の域外炭素税による中国の CO₂ 排出削減量 (129.77 百万 tCO₂) は、日本の年間 CO₂ 排出量の約 10%にあたり、エジプトの年間排出量 (127.13 百万 tCO₂、2003 年) を上回る。そして、中国の国内産業でみると、化学工業部門の年間 CO₂ 排出量に匹敵する。

こうした視点でとらえれば、EU の対米国への貿易措置はともかくとして、中国への炭素税賦課は CO₂ 削減に与える効果という意味では無視できない劇薬である。劇薬と知りながらも誘惑に駆られるほどその政策効果は大きいとも言える。中国、インド、ブラジルなどの大国が今後、地球温暖化問題にどのように責務を果たすかによっては、こうした EU 提案のような先進国サイドからの戦略的対応が、あながち非現実的なものではなくなってくるかもしれない。今後、世界経済におけるプレゼンスを高める大国途上国に対して、エネルギー・地球環境問題などへの国際コミットメントが求められることはもはや時間の問題であろう。

【表 3-6】米国の CO₂ 排出量の削減効果 (百万 tCO₂)

部 門	BaU	課税後	変化量	変化率 (%)
1. Agriculture/Forestry,Fishing	43.4019	43.4578	0.06	0.16
2. Mining and Quarrying	164.9862	164.1171	-0.87	-0.42
3. Food and Tobacco	58.4117	57.8743	-0.54	-0.90
4. Textile and Leather	16.5414	16.4589	-0.08	-0.38
5. Wood and Wood Products	15.2905	15.0284	-0.26	-1.63
6. Paper, Pulp and Printing	71.9699	71.1379	-0.83	-1.06
7. Chemical and Petrochemical	196.8910	194.1121	-2.78	-1.29
8. Non-Metallic Minerals	70.3850	69.5620	-0.82	-0.90
9. Iron and Steel	89.7520	83.7862	-5.97	-5.21
10. Non-Ferrous Metals	31.0495	28.7341	-2.32	-6.64
11. Machinery	37.3058	34.2539	-3.05	-7.86
12. Transport Equipment	26.2634	24.5072	-1.76	-1.88
13. Non-specified (Industry)	15.4807	15.4325	-0.05	-0.48
14. Electricity, gas	2498.3446	2481.9033	-16.44	-0.57
15. Construction	2.5840	2.5817	0.00	-0.07
16. Transport and storage	1805.7643	1790.8526	-14.91	-0.65

17. All other services	618.1813	615.4522	-2.73	-0.36
Total	5762.6033	5709.2521	-53.35	-0.76

出所) OECD(2002)、OECD(2006)より推計。

【表 3-7】 中国の CO₂ 排出量の変化 (百万 tCO₂)

部 門	BaU	課税後	変化量	変化率 (%)
1. Agriculture/Forestry,Fishing	87.0089	84.8999	-2.11	-2.42
2. Mining and Quarrying	14.7646	14.2374	-0.53	-3.57
3. Food and Tobacco	41.8299	40.6422	-1.19	-2.84
4. Textile and Leather	27.6470	22.8755	-4.77	-17.26
5. Wood and Wood Products	5.5074	5.0014	-0.51	-9.19
6. Paper, Pulp and Printing	22.5332	21.4019	-1.13	-5.02
7. Chemical and Petrochemical	130.8795	123.0582	-7.82	-5.98
8. Non-Metallic Minerals	221.8401	214.8136	-7.03	-3.17
9. Iron and Steel	280.3259	263.9873	-16.34	-5.83
10. Non-Ferrous Metals	22.9503	20.7922	-2.16	-9.40
11. Machinery	39.7173	36.3396	-3.38	-8.50
12. Transport Equipment	11.4929	11.1357	-0.36	-3.11
13. Non-specified (Industry)	27.5615	25.8619	-1.70	-6.17
14. Electricity, gas	1482.4249	1414.7454	-67.68	-4.57
15. Construction	20.5167	20.4859	-0.03	-0.15
16. Transport and storage	231.9689	225.0630	-6.91	-2.98
17. All other services	308.8414	302.6965	-6.14	-1.99
Total	2977.8106	2848.0375	-129.77	-4.36

出所) OECD(2002)、OECD(2006)より推計。

3.2.4 偽装された保護主義

EU 提案の背景に何があるのでしょうか。偽装された保護主義の疑惑はないのでしょうか。少なくとも米国に対する一方的かつ相殺的な課税措置は、相当程度の CO₂ 削減が見込めるか、あるいは京都議定書への加盟を促すための有効な手段という理由でもない限り正当化されない。そのいずれの理由も妥当しなさそうである。また、途上国へのこうした一方的かつ相殺的な課税措置もまた、認められる国際情勢にはない。

EU にとって米国は最大の貿易相手であり、競合的な産業構造をもったライバル国でもある。近年 EU の貿易収支は、1999 年以降赤字続きで、GDP に占める貿易赤字比率は 0.2% (2004

年度) で年々上昇の傾向にある。たしかに EU の対米貿易は黒字基調にあり、1996 年の 24 億ドルから 2004 年には 906 億ドルの大幅な黒字拡大をみせている。しかし、部門別貿易収支で見ると、水産業、天然ゴム、化学製品、発電機械・設備、その他輸送設備部門では赤字拡大傾向にある。EU 提案の底流に偽装された保護主義があることは否定できないかもしれない。

一方、EU-中国シナリオにおいては少し状況が異なり、2004 年 889 億ドルの対中国貿易収支赤字を記録し、これは 1996 年の 4.5 倍に達する規模であった。EU は中国との貿易拡大率を 1 にした場合、対中貿易赤字幅は 1.14 のペースで増加してきている。多様な国々から構成される EU にとって、中国との貿易赤字問題が隠れた政策課題であったとしても不思議ではない。

しかし、EU 提案のような一方的な戦略的措置は報復的な措置を招くスパイラル事態に陥る危険をはらみ、グローバル企業などはこうした地域から、より環境規制の緩やかな国へと移動する底辺への競争(race to the bottom)に一層、拍車をかけるかもしれない。あくまでも環境政策は国内措置によって達成されるべきであり、地球環境問題は多国間枠組み協定のなかで解決されるべきである。環境保全を隠れ蓑に自由貿易の潮流を抑制することは賢明な策ではない。かりに国際環境協定への加盟への戦略的誘導として貿易措置が使われる場合には、環境保全効果への有効性が十分であるか、それ以外の代替的手段はないか、想定される副作用はどの程度か、などについての慎重な検証が必須である。

4. 同時進行型アジアの環境問題

アジア地域には、貧困と未成熟な社会システムにおかれている国から、高い経済水準と成熟した社会システムの国々が混在し、そのばらつきは大きい²²。記述したようにアジア地域の経済面での特徴は、実質的な経済結合による域内相互依存関係が制度的経済連携に先駆けて急速に進展したことである。東アジアの域内貿易依存度は他の地域より高く、1990 年代の後半からは FTA あるいは EPA などの制度的経済連携への動きが活発化している。地域統合の動きは、1958 年欧州経済共同体 (EEC) の関税同盟をはじめとして、その後活発化

²² 例えば、地域別の最低所得と最高所得国の所得格差をみると (2004 年現在)、アフリカが 94 倍、アメリカ 90 倍、ヨーロッパ 85 倍、オセアニア 59 倍に対して、アジアは 201 倍とその差は大きい (UN Statistics Division Data)。

して²³、1990年代にはヨーロッパと米国を中心に急速に拡大した²⁴。アジアにおいては1976年バンコク協定（特惠協定）が締結されたが、ASEAN自由貿易地域（AFTA）など一部の経済連携を除けば、欧州のような活発な動きは見られなかった²⁵。WTO/GATT体制下のグローバルアプローチによる経済成長のボトルネックとして、金融システムの安定性、エネルギー問題、あるいは環境問題への対応などの難しさに直面するなかで、アジア地域においても地域連携の形成にむけた制度的な動きが活発化してきたと考えられる。

アジア諸国の急速な工業化とライフスタイルの変化は不可避免的に、複合型で多様な環境問題を同時進行させている。先進国の経験では、経済発展の段階別に固有の環境問題が発生、認知、そして対策が講じられ、やがて解決に向かって問題が収斂されてきた。歴史的には国内の公害問題から、周辺地域に影響を与える越境型環境問題、そして地球環境問題へと、時代とともに環境問題の内容が変化して、いわゆる「順次型環境問題」である。

環境クズネッツ曲線（EKC）の右上がりの局面が示唆するように、初期の発展段階では開発が環境より優先され、ある国やある地域において深刻な環境問題が置き去りにされる状況が懸念される。皮肉なことに、アジア地域では後発国の利益を享受しながらの雁行形態型工業化による経済発展スピードが、むしろ様々な環境問題への対応の遅れを招いているとも考えられる。その上、今日では地球温暖化問題に象徴されるようなグローバルな環境問題が国際社会の共有課題となり、途上国にとってはローカルな公害問題とともに経済発展の制約条件として無視できないものとなってきている。これを「複合型環境問題」と呼び²⁶、今日のアジア諸国が抱える環境問題の特徴でもある。

実際、アジア諸国が直面する環境問題としては、大気・土壌・水汚染、有害物質、廃棄物処理、沿岸河口域の侵食・埋立、沿岸海域の汚染、森林破壊・砂漠化、遺伝子資源の喪失などがある²⁷。また、世界銀行では、EKC指標を用いた環境問題と経済発展との関係の実証分析をもとに、【図 4-1】のような関係を示している。横軸に一人当たり所得の経済成長

²³ EUにおける経済統合の起源は1948年のベネルクス3国によってベネルクス関税同盟に始まり、その後1952年に欧州石炭鉄鋼共同体（ECSC）につながる。ECSCの目的は軍事物資である石炭および鉄鋼の生産・価格・労働条件などの共同管理を行うことで、欧州諸国（特に、ドイツとフランス）間の紛争抑制を目的としたものである。

²⁴ 2007年3月1日現在、1990年以降、世界のFTA件数が121件で全体（140件）の86%を占める。また欧州、ロシア、中東地域のFTA件数は81件で、全体の約58%を占める（JETRO（2007.5））。

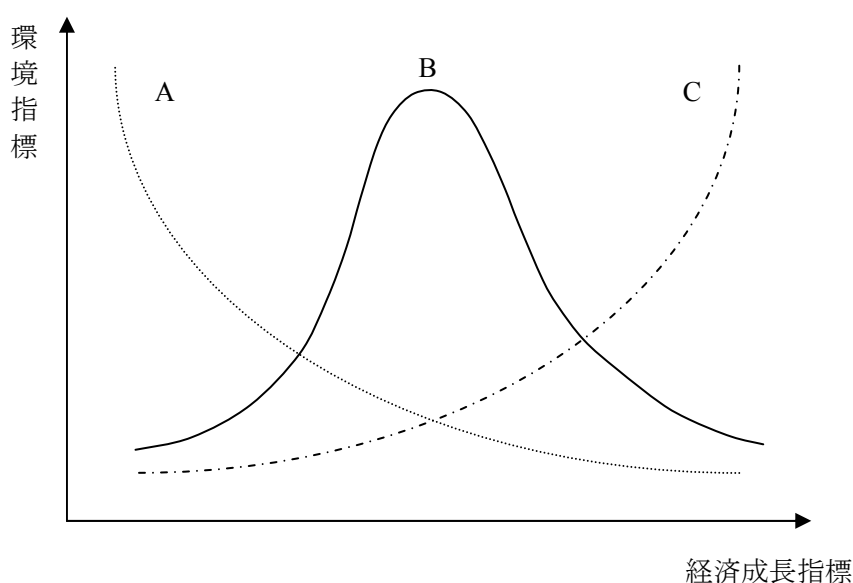
²⁵ その理由として、各国の輸出志向型の経済政策を優先させたことや、日中韓の間での過去の歴史認識に対する対立（平川均（2006）、p.16）、アジア経済危機を機に地域内の協調体制に対する認識の高揚とアジア地域内での各国の競争力の向上などが指摘される（浦田秀次郎（2007）、pp.19-20）。

²⁶ 寺西俊一は複合型環境問題について、産業公害と都市公害の複合、伝統的問題と現代的問題の複合、国内的要因と国際的要因の複合として定義している（李志東（2006）、p.73）。

²⁷ アジア諸国の環境問題の現状については、勝原健（2001）pp.23-62、松岡俊二（2004）pp.141-165、小川芳樹（2003）pp.25-34、科学技術振興機構 研究開発戦略センター（2006）pp.35-40、井上真（2006）pp.20-29を参照されたい。

の指標をとり、縦軸には環境指標として3種類の環境問題、すなわち第1に貧困関連型環境問題（A）、第2に工業開発型環境問題（B）、そして第3に消費関連型環境問題（C）である²⁸。既述したように、先進国の経験では、経済成長とともにA→B→Cへと環境問題が順次移行するのに対して、途上国、特にアジア地域の場合は3種類の環境問題が同時に発生し、進行していることが伺える。

【図4-1】経済成長と環境指標の関係



出所) World Bank (1992)より著者修正。

貧困関連型環境問題（A）には、公衆衛生や水問題、森林破壊などがある。上下水道の未整備による水汚染や水質汚濁と非衛生な水利用による都市部低所得者への健康被害が発生しているが、A曲線の右下がりが見えるように、所得水準の向上に伴い、上下水道整備や都市電力などのインフラ整備によって改善されている。また、途上国の農村部での人口増加に伴う貧困の深刻化は、森林伐採や減少、土壌流失などの環境問題を引き起こす悪循環である²⁹。近年アジア地域の森林資源は、FAO(2000)によると、中国では1990～2000年に11%減少し、インドネシアでは12.5%減少している。特に東南アジアでの森林面積の減少が激しく

²⁸ World Bank (1992) p.11

²⁹ また逆に、貧困が人口増加を加速させ、その結果環境破壊を引き起こす場合も考えられる。貧困と人口、環境問題については Dasgupta (1998)、石見徹 (2004) pp.99-103、佐藤仁 (2004) pp.30-34 を参照されたい。

³⁰、生物多様性の面からも世界の半数の種が森林に存在することを考えると、森林保全はローカルな環境問題でありながら、地球環境問題でもある。加えて、途上国の貧困からくる森林破壊・減少は国内問題ではあるが、一方で森林破壊による影響はCO₂吸収力低下という今日の地球温暖化問題にもつながる。温室効果ガスの削減にコミットしている附属書 I 国、アジアでいえば日本の問題でもある。

工業開発型環境問題 (B) には、SO_xやNO_xなどの工業都市や大都市周辺への汚染濃度の高まりからくる環境問題がある。アジア途上国の都心部では工業化に加え、モータリゼーションが進行している³¹。アジア域内の貿易・投資の拡大、域内生産ネットワークの形成を通じた急速な工業化により、SO_xやNO_xなどの排出が増加している。またこうした汚染物質は国境を越えて、特にアジア域内での黄砂や酸性雨といった越境型環境問題をもたらしている。

そして消費関連型環境問題 (C) としては、ゴミ・廃棄物問題とともに温室効果ガス (GHG) による地球温暖化問題などがある。途上国でも生産活動の量的・質的变化やライフスタイルの変化 (エネルギー消費変化) にともなう温室効果ガス (CO₂) 排出量の増大は、ポスト京都議定書の枠組みの議論における重要な政策論点になってきている。途上国といえども国際責務から逃れられない。

アジア地域の環境問題に対する各国の制度的取組みをみると、貧困関連型環境問題 (A) を中心にすでに環境関連法などが制定されている。日本の環境基本法が 1993 年に策定されたことを考えれば、中国の環境保護法 (1989 年)、韓国の環境基本法 (1991 年)、タイの国家環境促進・保全法 (1992 年)、インドの環境保護法 (1986 年) など多くのアジア諸国において、早い段階から環境法案が成立している。環境法案の整備などが直ちに効果的な対策の実施につながるとは限らない。各国のローカルな環境問題に対する環境政策の効果分析を見る限り、実効的な施策がとられているとはいいがたい³²。

途上国の環境問題アプローチにおける困難性の背景には、以下のような 3 つの問題があ

³⁰ ネパール (-20.1%)、フィリピン (-15.3%)、ミャンマー (-15%)、インドネシア (-12.5%)、マレーシア (-12.3%) の減少である (FAO(2000) Appendix table.4) アジアの森林資源については松岡俊二 (2004) pp.148-150 を参照されたい。

³¹ 中国の場合、1998 年基準で、北京は 122 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)、上海 73 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) と WHO が指定している基準値の 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) を超えて、バンコク (23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) とデリー (41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) よりも高い。World Bank (2002)のデータ参照。

³² 中国の場合、法的規制外であった中小企業に対して 1990 年代以降、著しい汚染を排出している企業を対象に操業停止や廃業措置など取締りを強化しているが、一向に改善されず、2003 年に環境違法行為で摘発された工場は 33 万件で近年では毎年 20%の増加傾向にある (上園昌武 (2006) p.23)。また、フィリピンでは深刻なマニラ首都圏でのゴミ問題に対して、1999 年大気浄化法によって、ダイオキシンなどの発生を理由に一切のゴミ焼却を非合法化した。処理能力が追いつかず、街中にごみが氾濫する状況である。また 2001 年は固形廃棄物管理法が制定されたが、予算執行がされず、実施主体である首都圏各市も分別回収を実施していないのが現状である (太田和宏 (2003) pp.264-265)。

ると考えられる。

第一に、環境投資を上回るスピードで環境被害が発生している。各国が対策のための環境投資を行い、年々増やしているものの、急速な経済成長による環境破壊などの問題の発生度が改善を上回っている。

第二に、環境対策の効率性・実効性に問題がある。環境保全の投資が適正で有効的に活用されていない。たとえば、中国の場合、環境保全のための投資額を 1 とした場合、環境被害額が 1.14 といったように環境保全の投資効率が悪い³³。その理由として、一般的に資本不足、人材開発、対策ノウハウの欠如などが考えられる。途上国がこのような制約から解放される道筋には、ビジネスセクターによるFDI（資本や技術の移転）の促進、国際環境協調の枠組みで実施される資金・技術の国際移転、たとえば京都メカニズムCDM（クリーン開発メカニズム）、環境ODA、あるいは省エネ技術・CCT（クリーンコール・テクノロジー）の移転などがある。

第三に、環境問題におけるトレードオフ関係である。複合的な環境問題が同時進行的に発生している場合には、もちろん各施策間におけるシナジー効果が期待されないわけでは無いが、多くの場合は整合性の欠如という、いわば政策の失敗などが起こる可能性が高い³⁴。たとえば、中国における水害防止とエネルギー確保を目的とした三峽ダム巨大水力発電³⁵の建設は、結果としてGHG削減効果を通じて地球温暖化問題に貢献するが、同時に約 100 万人以上の住民移転問題や水質汚染、土壌堆積、周辺地域の生態系への影響など、新たな環境リスクを生み出している。

5. むすびにかえて 一アジア共同体への視点

本論文第 2 章の実証結果は、貿易拡大と環境保全との相互支持性を示唆する内容であった。しかし、そこでの環境問題がエネルギー投入量との一義的な関係性の中で把握される汚染物質（CO₂、SO₂）に限定された分析であることに注意されたい。多くのエネルギーはそれ自体市場価値をもった財であり、すでに費用構造の中に組み込まれている。したがって、エネルギー費用を含む比較生産費構造にそった自由貿易が資源配分の効率化を通じて、

³³ しかし分析期間が短く（2000-2004 年）、特に 2004 年の環境被害額は前年の 10 倍に拡大するなど、より長期による分析が必要である（中国人民共和国統計局（2005））。

³⁴ 中国の環境法案間の整合性の問題については、李志東（2006）、pp.74-77 を参照されたい。

³⁵ 2009 年完成を目標としている三峽ダムの年間発電量は 846 億 kwh で、中国の年間電力消費量の約 1%に達する。ちなみに日本と比較すると、2006 年度、年間総発電量（約 9730 億 kwh）の約 10%に達し、年間総水力発電量（約 890 億 kwh）にほぼ匹敵する規模である（資源エネルギー庁のデータより）。

環境負荷の低下に寄与するという結論は理論的には当然の帰結である。エネルギー節約による経済便益はときに環境保全の費用を補って余りある場合もある。これを Win-Win 対策、あるいは Co-benefit が期待される環境対策と呼ぶ。

たしかに自由な貿易・投資活動を制度的に支援するアジア統合市場が形成されれば、それ自体がアジア地域の企業や人々にとっての国際公共財（便益）である。古典学派以来の命題でもある市場への自由なアクセスは、一人ひとりの消費者の厚生を高めることになる。アジア域内の経済的結合を一層、促進させるためにも、FTA・EPAなどの制度的枠組みの構築が期待される。しかしながら、アジアの国々が国内的に適切な環境対策を実施しない状況下で、域内貿易・投資の自由化を一層進めることは、環境問題を深刻化させ、むしろ貧困や所得分配における歪みを一層拡大するといった懸念を指摘する研究も多い³⁶。前章でみたようなアジアの環境問題の中には、貿易機会の拡大が一層、環境問題への対応を遅らせてしまっている側面も否定できない。環境保全という新たな評価軸が加わるなかで、もはや自由な貿易・投資機会というアジア統合市場の形成がアジアの消費者利益に結びつくと考えるのは適切ではない。

加えて、ヴァーチャル・ウォーターに代表される貿易の背後に隠れた環境問題には、これまでとは違った政策アプローチが必要であることに気付くかもしれない。たとえば、輸入財がどのような生産・流通プロセスを通じて我が家の食卓や衣装ダンスに並べられているかを考えてみたい。環境汚染がたとえ海外で発生（自然科学的データ）しているとしても、最終的に環境費用を負担するのは消費者であると考えべきである。人々の消費選択行動に相当程度の環境情報が活かされる仕組みができるならば、環境関連の貿易規制に頼らずとも、環境に優しい貿易構造および域内市場に移行していくことは期待できよう。そのためには、LCA（Life Cycle Assessment）や LCEA（Life Cycle Energy Assessment）などの手法によって、各財・サービスの環境的特性を把握し、その環境情報を国際的に共有する仕組みを構築することが必要となる。各国政府は消費者が客観的な判断ができるような情報の収集、発信、標準化といったソフト・インフラ整備を行えばよい。もちろんその作業は難しいが不可能なことではない。

ところで、環境影響の国際的な拡散性を背景に、国際的な枠組みで環境問題に対応した多くの事例がある。バーゼル条約（1992年5月発効）、生物多様性条約（1993年12月）、

³⁶ Ian Coxhead and Sisira Jayasuriya (2005) p.271

気候変動枠組み条約（1994年3月発効）、砂漠化防止条約（1996年12月）、京都議定書（2005年2月発行）など、いわゆる多国間環境協定（MEA）である。多くのアジア諸国もこれらの環境条約に批准しているが³⁷、これらはいずれも単一の環境問題をめぐった国際協定である。これまで途上国に対して温室効果ガス削減義務は課せられてこなかったが、こうした猶予がいつまでも続くことはないであろう。また、我々は新たな環境リスクの顕在化が避けられない不確実性の世界にいる。こうした状況下で、すでに複合的な環境問題が同時進行しているアジア諸国にとって、今後、考えられる最善の国際環境政策とはどのようなものであろうか。

アジア地域の環境保全が域内の人々にとって国際公共財（便益）であるとの認識がひとたび共有されれば、いわゆるアジア共同体の形成は一層、現実味と実効性を帯びてくるようにも思える。このとき共同体には、少なくとも二つの域内公共財（便益）、すなわち自由な貿易・投資体制の維持と域内全体の環境保全とが供されることになる。二つの公共財からの便益の間には、プラスのシナジー効果も期待できよう。アジア地域に循環型社会・経済システムが形成されるなど地域全体の環境ガバナンスが整えば、域内貿易・投資の自由化は経済成長を促し、同時に環境に優しい域内市場を形成する。そして環境保全が進めば一層経済成長が促され、ここにアジア地域における持続可能な発展軌道が見えてくる。それにエネルギー安定供給、金融・通貨システムの安定化、地域安全保障などの要素が加われば、共同体形成への求心力は一層強まるであろう。複合的な国際公共財を供する国際協調システムは単一のシステムよりも交渉コスト的にも効率的であり、上記のようなシナジー効果による便益も期待でき、国際システムとしても安定的である。実際、東アジア共同体構想をめぐった議論も活発である。ヨーロッパ統合の長く険しい道のりを考えると、アジア地域における共同体形成への道筋は困難な隘路かもしれないが、まずはアジアのエネルギー・環境問題を軸に統合へのベクトルが太くなることを期待したい。

参考文献

- 【1】 ADB (2000) *State of the Environment in Asia and the Pacific 2000*, Asian Development Bank.
- 【2】 Dasgupta, P. (1998) “The Economics of Poverty in Poor Countries,” *Scandinavian Journal*

³⁷ アジア諸国の批准状況などは日本環境会議（2003）p.59、p.395を参照されたい。

- of Economics*, Vol.100, No.1, pp.41-68.
- 【3】 EU press release, *Climate change: Commissioner Dimas urges start of negotiations on global agreement to succeed Kyoto*, Reference: IP/07/192 Date: 15/02/2007, (<http://europa.eu/rapid/searchAction.do>).
 - 【4】 FAO (2000) *Global Forest Resource Assessment 2000*, Food and Agriculture Organization of the United Nations (<http://www.fao.org/forestry/fo/fra/main/index.jsp>)
 - 【5】 IEA (2006a) *CO₂ Emissions from Fuel Combustion*, IEA/OECD.
 - 【6】 IEA (2006b) *Energy Technology R&D*, IEA/OECD.
 - 【7】 IEA (2006c) *World Energy Statistics and Balances*, IEA/OECD.
 - 【8】 Ian Coxhead and Sisira Jayasuriya (2005) *Trade Theory, Analytical Models and Development*, Sisira Jayasuriya. ed, Edward Elgar.
 - 【9】 International Monetary Fund, *IMF Direction of Trade Statistics (DOT)*, International Monetary Fund (<http://www.imfstatistics.org/dot/>).
 - 【10】 International Monetary Fund, *World Economic Outlook Database*, April 2007
 - 【11】 JETRO (2007.5) *WTO/FTA Column* Vol. 047, JETRO.
 - 【12】 OECD (2002) *OECD Input-Output tables (edition 2002)*, OECD.
 - 【13】 OECD (2006) *ITCS International Trade by Commodity Database (SITC, Rev.3)*, OECD.
 - 【14】 UN Statistics Division, *United Nations Common Database (UNCDB)*, United Nations (<http://unstats.un.org/unsd/default.htm>).
 - 【15】 World Bank (1992) *World Development Report 1992; Development and the Environment*, World Bank.
 - 【16】 World Bank (2002) *World Development Indicator 2002*, World Bank.
 - 【17】 (財) 環境情報普及センター (2006.11.28)、*World Environmental Policy News*、(財) 環境情報普及センター。
 - 【18】 ジョセフ E ステイグリッツ (2006) 『世界に格差をバラ撒いたグローバリズムを正す』 徳間書店。
 - 【19】 井上真 (2006) 「アジア諸国の環境政策」寺西俊一・大島堅一・井上真編 『地球環境保全への途』 有斐閣。
 - 【20】 浦田秀次郎 (2007) 「東アジア広域協力の現状と課題」浦田秀次郎・深川由起子編 『経

- 済共同体への展望』岩波書店。
- 【21】 科学技術振興機構 研究開発戦略センター（2006）『「アジアの持続的発展のための環境・エネルギー技術の開発」に係わる日本・アジア研究機関調査』科学技術振興機構 研究開発戦略センター。
- 【22】 環境省（2004）『経済連携協定（EPA）/貿易自由協定（FTA）に対する環境影響評価手法に関するガイドライン』環境と経済連携協定に関する懇談会。
- 【23】 環境省（2007.4）「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第4次評価報告書第2作業部会報告書（影響・適応・脆弱性）の公表について」環境省。
- 【24】 佐藤仁（2004）「貧困と資源の呪い」井村秀文・松岡俊二・下村恭民編『環境と開発』日本評論社。
- 【25】 篠崎美貴・趙晋平・吉岡完治（1994）「日中購買力平価の測定—日中産業連関表実質化のために」KEIO Economic Observatory Occasional Paper、No.34、慶應義塾大学産業研究所。
- 【26】 勝原健（2001）『東アジアの開発と環境問題』勁草書房。
- 【27】 小川芳樹（2003）『東アジアのエネルギーと環境問題』内閣府 経済社会総合研究所。
- 【28】 松岡俊二（2004）「アジアの環境問題」北原敦・西澤信善編『アジア経済論』ミネルヴァ書房。
- 【29】 上園昌武（2006）「アジア諸国の環境政策」寺西俊一・大島堅一・井上真編『地球環境保全への途』有斐閣。
- 【30】 石見徹（2004）『開発と環境の政治経済学』東京大学出版会。
- 【31】 太田和宏（2003）「フィリピン」日本環境会議『アジア環境白書 2003/04』東洋経済新報社。
- 【32】 中国人民共和国統計局（2005）『中国統計年鑑』中国統計出版社。
- 【33】 日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業複合領域（2002）「アジア地域の環境保全」『アジアの経済発展と環境保全第1巻 EDEN（環境分析用産業連関表）の作成と応用』慶應義塾大学産業研究所。
- 【34】 日本環境会議（2003）『アジア環境白書 2003/04』東洋経済新報社。
- 【35】 平川均（2006）「東アジア自由貿易体制をつくる」進藤榮一・平川均編『東アジア共同体を設計する』日本経済評論社。

- 【36】 李志東（2006）「環境問題と環境協力」進藤榮一・平川均編『東アジア共同体を設計する』日本経済評論社。
- 【37】 和気洋子・吉岡完治・鄭雨宗・竹中直子「中国の貿易自由化と環境負荷の関係－1995年版－」KEIO Economic Observatory Discussion paper、No.89、慶應義塾大学産業研究所、2003年12月。
- 【38】 和気洋子・篠崎美貴・吉岡完治（1997a）「日中貿易と環境負荷：中国の場合、貿易自由化の方向は SOx 排出量を下げているのではないか」KEIO Economic Observatory Discussion paper、No.47、慶應義塾大学産業研究所。
- 【39】 和気洋子・篠崎美貴・吉岡完治（1997b）「日中貿易と環境負荷：中国の場合、貿易自由化は環境負荷を下げるか」日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業複合領域「アジア地域の環境保全」KEIO Economic Observatory Discussion paper、No.G-12 WG4-4、慶應義塾大学産業研究所。
- 【40】 和気洋子・早見均（2004）『地球温暖化と東アジアの国際協調』慶應義塾大学出版会。
- 【41】 和気洋子・藤野純一・鄭雨宗・竹中直子（2004.2）「日韓 FTA と環境評価の政策シミュレーション分析」『三田商学研究』46 巻 6 号、pp.29-48。
- 【42】 和気洋子（2002）「環境と貿易」森田恒幸・天野明弘編『地球環境問題とグローバル・コミュニティ、第 6 巻』岩波書店。

【付録 1】 中国の自由貿易による日中間の経済・環境影響

日本と中国それぞれについて、以下のバランス式が成立する。

$$X^i = A^i x^i + Fd^i + E^i - M^i \quad (i = C, J) \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 1-1】}$$

また、生産誘発額は、

$$X^i = (I - A^i)^{-1} (Fd^i + E^i - M^i) \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 1-2】}$$

A : 投入係数行列

Fd : 国内最終需要ベクトル

E : 輸出列ベクトル

M : 輸入列ベクトル

X : 国内生産額行列

で求められる。ここで、両国の生産量、輸出量、輸入量を変化させると、バランス式は以下のようなになる。

$$\Delta X^i = A^i \Delta x^i + \Delta E^i - \Delta M^i \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 1-3】}$$

また、両国の SO₂ 発生量は以下のように求められる。

$$S^i = s^i X^i \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 1-4】}$$

s^i : 生産単位あたり SO₂ 発生量の対角行列

よって、生産量の変化による SO₂ 発生量の変化量は以下の式で求められる。

$$\Delta S^i = s^i \Delta X^i \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 1-5】}$$

次に、両国の輸出入額の決定仕方を考える。中国は、相対的に安価な 5 財の輸出を 5 割増加させる。よって、中国の輸出増加分は、

$$\Delta E^C = a \sum_{n=1}^5 E_n^C \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 1-6】}$$

で示される。ただし、 $a = 0.5$ である。一方、中国の輸入は、輸出増加額に見合う分のみ、先に選択した 6 部門の輸入を増加させる。ただし、各部門の輸出増加比率が一律となるよう設定する。よって、中国での輸入増加分は、

$$\Delta M^C = b \sum_{n=1}^6 M_n^C \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 1-7】}$$

で示される。輸出の収支は一定となるため、【付録式 1-6】と【付録式 1-7】は等しくなる。

以上の結果、中国の生産誘発額の変化分は以下のように計算される。

$$\Delta X^C = (I - A^C)^{-1} (\Delta E^C - M^C) \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 1-8】}$$

一方、前述の通り、中国と日本の 2 国しか存在しないと仮定しているため、日本は、中国の輸出増分に対応する部門の輸入分が増加し、逆に、中国の輸入増分に対応する部門の輸出分が増加する。よって、日本の生産誘発額変化分は、

$$\Delta X^J = (I - A^J)^{-1} (\Delta E^J - M^J) \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 1-9】}$$

と表記できる。また、この際、日本の輸出増加分は中国の輸入増加分に等しく、一方、日本の輸入増加分は、中国の輸出増加分に等しいため、

$$\Delta E^J = \Delta M^C \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 1-10】}$$

$$\Delta M^J = \Delta E^C \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 1-11】}$$

が成り立っている。また、日本の SO₂ 発生量変化分 (ΔS^J) は、

$$\Delta S^J = s^J \Delta X^J \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 1-12】}$$

と表記できる。同様の方法で CO₂ 発生量に関しても求められる。

【付録 2】 日韓 FTA による関税撤廃の経済・環境影響

分析には輸入内生の競争輸入型モデルを用いている。競争輸入型の需給均衡式は輸出入を考慮して表記すると以下ようになる。

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} + F_i = X_i + M_i \quad (i=1,2,\dots,n) \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 2-1】}$$

ここで、 x_{ij} は第 i 部門から第 j 部門への投入量、 F_i は輸出を含んだ第 i 部門の最終需要、 X_i は第 i 部門の国内生産量、そして M_i は第 i 部門の輸入を表している。生産 X_j に対して第 i 部門から原材料として x_{ij} を投入している場合、線形性の仮定から、

$$a_{ij} = x_{ij} / X_j \quad (i,j=1,2,\dots,n) \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 2-2】}$$

として比例定数 a_{ij} が得られる。これは第 j 部門の生産物を 1 単位生産するのに必要な第 i 部門からの投入を示したもので投入係数と呼ばれる。

ここで【付録式 2-2】で求められた投入係数を用い、【付録式 2-1】を変形すると以下のようなになる。

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + F_i = X_i + M_i \quad (i=1,2,\dots,n) \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 2-3】}$$

また最終需要部門は内需である国内最終需要 Fd_i と外需である輸出 E_i に分けられることから、

$$F_i = Fd_i + E_i \quad (i=1,2,\dots,n) \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 2-4】}$$

と表記される。【付録式 2-4】を用い、【付録式 2-3】を変形すると、

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + Fd_i + E_i = X_i + M_i \quad (i=1,2,\dots,n) \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 2-5】}$$

次に輸入はこのモデル内では国内需要に依存して決定することから、

$$m_i = M_i / (\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + Fd_i) \quad (i=1,2,\dots,n) \quad \dots\dots\dots \text{【付録式 2-6】}$$

と表記される。この m_i は輸入係数は呼ばれるものである。【付録式 2-6】を用い、【付録式 2-5】を変形すると、

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + Fd_i + E_i = X_i + m_i (\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + Fd_i) \quad (i=1,2,\dots,n)$$

$$X_i - (I - m_i) \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j = (I - m_i) Fd_i + E_i \quad (i=1,2,\dots,n) \dots \dots \dots \text{【付録式 2-7】}$$

となる。次に【付録式 2-7】を行列表記すると、

$$[\mathbf{I} - (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{A}]\mathbf{X} = (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{F}\mathbf{d} + \mathbf{E} \dots \dots \dots \text{【付録式 2-8】}$$

となる。【付録式 2-8】の \mathbf{I} は単位行列、 $\hat{\mathbf{M}}$ は【付録式 2-6】で求めた輸入係数 m_i を主対角要素にとった対角行列、 \mathbf{A} は【付録式 2-2】式で求めた投入係数 a_{ij} を並べた n 次正方行列、そして $\mathbf{F}\mathbf{d}$ と \mathbf{E} は国内最終需要ベクトルと輸出ベクトルを意味する。さらに【付録式 2-8】を変形すると以下のようなになる。

$$\mathbf{X} = [\mathbf{I} - (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{A}]^{-1} [(\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{F}\mathbf{d} + \mathbf{E}] \dots \dots \dots \text{【付録式 2-9】}$$

【式 2-9】は輸入を内生化したモデルでの直接・間接に生じる生産誘発額を求めるものである。右辺第 1 項の $[\mathbf{I} - (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{A}]^{-1}$ は輸入内生化のレオンチェフ逆行列と呼ばれ、投入係数 \mathbf{A} に自給率である $(\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})$ を左側から乗じることで輸入分を除いた国産品のみの投入係数に変換し、輸入への波及もれをとらえたものである。

また第 j 部門における生産 1 単位当たりの CO_2 、 SO_2 発生量を以下のように定義する。

$$c_j = \text{CO}_2_j / X_j, \quad s_j = \text{SO}_2_j / X_j \quad (j=1,2,\dots,n) \dots \dots \dots \text{【付録式 2-10】}$$

【付録式 2-10】は部門別の CO_2 、 SO_2 発生係数である。これを【付録式 2-9】に乗じることで、

$$\mathbf{CO}_2 = \hat{\mathbf{c}}[\mathbf{I} - (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{A}]^{-1} [(\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{F}\mathbf{d} + \mathbf{E}] \dots \dots \dots \text{【付録式 2-11】}$$

$$\mathbf{SO}_2 = \hat{\mathbf{s}}[\mathbf{I} - (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{A}]^{-1} [(\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{F}\mathbf{d} + \mathbf{E}] \dots \dots \dots \text{【付録式 2-12】}$$

部門別に生じた CO_2 、 SO_2 誘発発生量を求めることができ、環境分析への応用が可能となる。

