

第4章 地球温暖化問題の解消策としてのクリーン・デベロップメント・メカニズム (CDM) の費用・便益分析

前章では、共同で二酸化炭素の排出量を削減することで、両国の総和での費用最小化と、最大余剰を実現し得ることを前提とする、「地球温暖化」問題の解消策としての JI (共同実施) の実行可能性を、日中を事例に検証したわけであるが、この考察を通じて、依然、大きな較差が存在する二酸化炭素の排出削減に関する日中の費用効果の現状の下ではその実行性は低いことが示された。

しかし、昨年末の京都における COP3 の会合で、具体的な「地球温暖化」問題の解消策として、その全貌を含め未だ未解決の問題も少なくないといった現状のようであるが¹、新たな「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の有り様の一形態として「CDM (クリーン・デベロップメント・メカニズム)」が提案された。

したがって、本章でのこの CDM に関する費用・便益もまた暫定的なものとならざるを得ないが、まず第1節において、前述の京都会議で採択された「京都議定書」に基づいて、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の新たな一形態であるこの CDM の特徴と、概要が紹介される。続いて、第2節では、再び日中を事例とした環境分析用の「動学的な多部門一般均衡 (CGE) モデル」を用いて、CDM を日中間で導入した場合に、双方の国に生じる費用と便益が考察される。その際、日中両国がこの CDM の導入に際して、国内で賦課する「炭素税」の税率や、その税収を原資とする排出削減投資効率の改善率を変えた場合

¹ 昨年12月の京都で開催された COP3 では、2012年までの国別の排出削減目標の合意に精力が傾注される結果となったことから、結局この CDM も含め、二酸化炭素の排出削減削減策に関する具体的な討議をほとんど進展せず、そのほとんどが、1998年11月に、アルゼンチンのブエノスアイレスで行われる COP4 へ繰り越されることになったことから、その内実については、未だ不明瞭な点が少なくない。

に、それぞれの国が CDM を導入したことによって被る影響にどのような差異が生じるのかといった、日中間での CDM に臨む際に、日中が取り得る政策上の対応が考察される。のみならず、この日中間での CDM の導入によって日中間で移動する資金の流れに対して、その拠出原資や、受入れ勘定を変えるとといったような、日中それぞれが採り得る行政上の対応によって、この CDM の導入によって、両国が被る影響にどのような差異が生じるのかが合わせて考察される。

第1節 クリーン・デベロップメント・メカニズム (CDM) の概要

CDM については、全部で27条の条文と、A, B 2つの付属書で構成される「気候変動に関する国際連合枠組条約京都議定書 (Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change)」の第12条に、10項目にわたりその内容が記載されている。条項はまずその第2項と第3項で、「地球温暖化」問題の解消に向けた CDM による国際協力の対象範囲を、付属書 I の締約国のみならず、CDM に基づく事業を通じて利益を得ることを条件に、非付属書 I の締約国を含むものとすることが定義され、同時に、付属書 I の締約国は、この条件を満たした CDM からの排出削減量を自国の排出削減に関する数量目標に利用できる、いわゆるクレジットを認めることがうたわれている。続いて、第4項と第5項では、この CDM の導入には COP の指導の下に設置される「クリーン・デベロップメント・メカニズム執行委員会」の承認が必要とされることが、また CDM によって獲得された排出削減量の認証には、CDM への参加が自主的なものであること、気候変動の緩和に具体的かつ、長期にわたって寄与するものであること、さらに CDM によって削減される排出量は、CDM 以外削減努力に追加的なものであることといった要件を満たしていることが必要であること

といった、CDM 導入に要する要件が整理されている。以下、各項ごとにまず、第 6 項では、CDM に対する資金供与が、第 7 項において、CDM の制度の今後早い時期での確定が、第 8 項では、CDM の承認に絡んで COP が得る利益を、その運営費と気候変動の悪影響に対して脆弱な開発途上締約国への支援に充てられることが、第 9 項では、前掲のクリーン開発執行委員会を条件に、CDM の参加主体として民間または公的主体を含むことができること、そして最後の第 10 項では、2000 年までの第 1 期目のバジェット期間開始までに削減した排出量を、同期の排出量に上乗せできるとする「プレ・バンキング」承認の規定が書かれている。

このように、議定書では、第 6 項や、第 8 項をはじめ、その他にも、その条文のところどころで CDM の導入が付属書 I の締約国のみならず非付属書 I の締約国にとっても利益をもたらすものであることがうたっていることや、第 5 項の (C) で、この CDM による排出削減は付加的な排出削減であるとわざわざ理を入れることで、JI の導入に関する議論の過程でも発展途上国から指摘のあった CDM の多用による先進国の排出削減義務の怠慢につながることへの配慮がなされているなど、CDM の導入に際して非議定書締約国の立場にも十分配慮したようにも見える。しかし、この議定書と、会議期間中の 12 月 9 日にそれに先行して、提案されたエストラーダ議長の議定書案ではこの CDM が、第 7 条に「排出削減ユニット取引（旧：共同実施）」の名称で、しかも議定書の第 3 項の (b) に関する記述のみが記されているだけであることから、CDM はやはり、排出削減義務を有する国と、それを有さない国との間で JI の実現を図ることを主眼として提案された方策と言えるようである。

未だ先進国間での実施を討議している JI とは異なり、CDM が発展途上国を含んだ広範な共同を認めている点や、第 10 項で、CDM の導入とからめて、排出量の繰越しを認める「バンキング」制度が織り込まれていること、さらには

先に触れた、第 5 項の (C) で、CDM による排出削減は、副次的な削減として位置づけられていることなどの諸特徴は、この CDM を「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の一形態として捕られて行く上で、考慮に入れるべきポイントとすることができよう²。

これらの CDM の制度面での概要を踏まえて、改めて前節第 3 項で考察した JI の実行性に注目すると、まずは概念の上で成立する「地球温暖化」問題の解消策としての JI と、現実的と思われる JI の相違点であった、それぞれの場合の費用最小化と同時に獲得される最大余剰の位置づけが、そのまま「地球温暖化」問題の解消策としての JI と、CDM を比較した際の相違点として当てはまるものと思われる。なぜならば、CDM の下では、個々の排出削減事業に参画する当事者ごとにその事業に参画する上での費用最小化や最大余剰の獲得は実現されている可能性はあるものの、そこで決められる排出量の削減分担量や、それを基に確定される対価の大きさは、JI が想定しているような当事者間に共通な形での費用最小化や最大余剰の確保はなされてはいないおのと思われるからである。

さらに、この CDM は京都会議において発展途上国がイニシアティブを取る形で提案されたと聞き及んでいるが、前章の第 4 項の考察からは、一部の国を除いて、従来、この JI の導入に強固に反対してきた発展途上国がこの CDM の導入には積極的であったとされる理由のひとつも窺い知ることができる。それは、「地球温暖化」問題の解消策としての JI を考える上で、その費用最小化と最大余剰の獲得といった要件をはずすことで、費用効果や獲得し得る余剰の大きさを損なうのは、ひとりその排出削減量の一部を肩代わりしてもらう側、すなわち先進国の方であり、発展途上国はその費用効果も獲得余剰も何ら影響

² 環境庁（1997, 1988）、市民フォーラム 2001・地球温暖化研究会（1997）参照。

を受けないことにある。費用効果の上でも、獲得余剰の上でも中立的であるのならば、実際に分担する排出削減量と、その対価の確定に際して選択の自由が高い、CDMの方が、発展途上国にとって、JIより好ましい「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の有り様であることは自明のことであろう。

第2節 政府開発援助（ODA）の供与による日中間のクリーン・デベロップメント・メカニズム（CDM）の費用・便益分析

前章の第2節、第4項のJIの概念と実際をめぐる考察と、限られた情報ではあるが、前節のCDMの概要から、「地球温暖化」問題の解消策としてのこのCDMの特色を経済学的に考えてみると、それは、CDMの個々の当事者の費用最小化や最大余剰の獲得は意識されるものの、JIのように当事者間に共通の費用最小化や最大余剰の獲得は必ずしも追求されないといった特色であるということができるよう思われる。そして、このようなCDMの概念を摘要すれば、前章のシュミレーション結果にみられるような、二酸化炭素の排出削減に要する限界費用に多大な較差が存在する日中の間でも、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の一形態であるこのCDM成立を期待することができるものと思われる。

本節では、前章の表3-2-4のIや、表3-2-8のH等で提示した、日中合計で154通りの「炭素税」の税率と、二酸化炭素の排出削減投資の投資効率の改善率組み合わせの中から、1996年から2012年の間の17カ年の累計で換算すれば、おおよそ100億と推定される、日本がCOP3において課された二酸化炭素の削減目標を達成し得る5組みのケースについて（詳細は、後掲の表4-2-1参照）、その排出削減代行の補償として、ODAを通じた資金の移転にあ

てることを折り込むことで、日中間のCDMのケースを設定し分析を行っている。具体的には、この場合のCDMの下で、日中がそれぞれの排出削減分担量を削減した場合に、それぞれの国が実現し得る二酸化炭素（CO₂T）の排出削減量（ΔCO₂T）、および実質GDP（GDPR）の変動（ΔGDPR）で計った二酸化炭素の排出削減費用、そしてEV（等価変分）で量った効用水準の変化（ΔEV）が³、同様の排出削減を、日中が単独で行った場合（「from Non CDM」）との比較を通して考察される⁴。

なお、日本から拠出、あるいは中国が受け入れるODAの額の計算は、前章の図3-2-Dで表わされた、中国の二酸化炭素の削減に要する限界費用線の方程式に、中国が分担する二酸化炭素の排出削減量を代入して計算し、日本が拠出する同額のODAは、これを1995年の円元為替レート（1:11.3）を用いて換算した値を用いている。さらに、この場合のODAは、1996年から2012年の17カ年の累積での排出削減に対する補償であるが、モデルの動学過程で、拠出あるいは受け入れられる毎年のODA額は、この17カ年の累積額を単純に17で割

³ ここでは、変化後の効用水準（ U^1 ）を、変化前の価格で P^0 の下で、達成するのに必要な最小費用と、変化前の所得 I^0 （ $=YH^0$:日本、 $=YNG^0$:中国）の差額として定義され、変化前の所得に効用水準の変化率を掛けたもの、 $EV=I^0 \cdot \left(\frac{U^1 - U^0}{U^0} \right)$ で計算されるヒックス

の（所得）の等価変分を毎期の効用水準の値として採用し、そこで計算された毎期の効用水準をNordhaus, W. D. (1994)の全期間社会厚生関数と同型の全期間厚生関数と、同じ割引率（3%）を用いて現在価値に換算することで、1996年から2012年の17カ年の効用水準の動向を把握している。

したがって、この効用水準がこの額が負で大きければ、それは、消費者が「地球温暖化」問題の解消のために「炭素税」を賦課されることによって生じる変化を避けるために払ってもよいと考える金額が大きいことを意味する。つまり、この値が負に大きければ大きいほど、消費者は消費抑制の形で大きな効用の損失を経験していることになる〔詳しくは、本論文付録「動学的な多部門一般均衡（CGE）モデル：方程式体系」、市岡（1991）p.84、Nordhaus, W. D. (1994) p.11~p.12等々参照〕。

⁴ 括弧内は、後掲の表4-2-4等々の表中の記号に対応。

った値をもってあてている⁵。

第1項. 政府開発援助 (ODA) の拠出を伴った日中間のクリーン・デベロップメント・メカニズム (CDM) 下の日本の費用・便益分析

本項では、日本を対象に作成し、かつ前章の第1節でその構造が明らかにされた「動学的な多部門一般均衡モデル」を用いて、日本が実際に、この ODA の拠出を伴った CDM を、中国との間で導入した場合に被る費用と、獲得する便益についての実証分析がなされる。その際、日本の ODA の原資として、「一般会計」と「財政投融资」が該当することを踏まえ⁶、本論文で用いる日本モデルに、以下の改訂を加えることで、この場合の ODA の原資として、政府所得 (YG) を一括してあてている。

$$(22J-1)' \quad RT_w = \bar{\omega} \cdot (RL + RK) + Env.ODA$$

RT_w : 海外部門の移転所得 (1,000 億円, 以下同様)
 $\bar{\omega}$: 海外部門の移転所得の対所得比率
 RL : 雇用者所得 RK : 営業余剰
 $Env.ODA$: 環境 ODA

⁵ 本論文では、1996年から2012年の17ヵ年の時系列ではなく、累積額を基に、日中の二酸化炭素の排出削減に際してに費用効果の確定と、それを基に算出される ODA の拠出、受け入れ形態の相違といった横断面での費用・便益分析を主題としているため、その形での分析、考察は今後に譲るが、動学モデルによるシミュレーション結果をベースとする本論文のような分析では元来、この ODA のような当該経済外生のショックが生じた年次の相違の持つてくる意味や、そのショックが時系列で解消あるいは累増して行く様を分析する意味は少なくないであろう。

ついで、単純にこの政府所得 (YG) をその原資としてあてる場合に加えて、本論文で用いるモデルに、以下の改訂を加えることで、

$$(22J-1)' \quad RT_w = \bar{\omega} \cdot (RL + RK) + Env.ODA$$

$$(31J)' \quad S_G = \bar{s}_G \cdot (Y_G + Env.ODA) - Env.ODA + DK_G$$

$$(35)' \quad C_G = \frac{\{(1 - \bar{s}_G) \cdot Y_G - Env.ODA\}}{PG}$$

RT_w : 海外部門の移転所得 (1,000 億円, 以下同様)
 $\bar{\omega}$: 海外部門の移転所得の対所得比率
 RL : 雇用者所得 RK : 営業余剰
 $Env.ODA$: 環境 ODA S_G : 政府部門の純貯蓄
 \bar{s}_G : 政府部門の貯蓄率 DK_G : 政府部門の資本減耗引当
 Y_G : 政府部門の可処分所得
 C_G : 実質政府消費支出 PG : 政府消費支出デフレーター

CDM の導入に伴って中国へ拠出される ODA によって減少した可処分所得を、政府がその消費支出面 (GR) での緊縮財政をひくことによって捻出して補填したた場合が想定されており、さらに日本を対象に作成し本論文で用いるモデルに、以下の改訂を加えることで、

$$(22J-1)' \quad RT_w = \bar{\omega} \cdot (RL + RK) + Env.ODA$$

$$(31J)' \quad S_G = \bar{s}_G \cdot (Y_G + Env.ODA) - Env.ODA + DK_G$$

⁶ 西垣昭, 下村恭民 (1993) p. 148~P. 154 参照。

$$(35) \quad C_G = \frac{\{(1 - \bar{s}_G) Y_G - \text{Env.ODA}\}}{PG}$$

$$(48J) \quad I_G' = I_G + \frac{\text{Env.ODA}}{PI}$$

- RT_w : 海外部門の移転所得 (1,000 億円, 以下同様)
 $\bar{\omega}$: 海外部門の移転所得の対所得比率
 RL : 雇用者所得 RK : 営業余剰
 Env.ODA : 環境 ODA IN_{CO_2} : 温暖化対策名目投資需要
 \bar{P}_{CO_2} : 炭素税率 (円/t)
 $CO_{2,i}^I$: 第 i 産業部門からの二酸化炭素排出量 (億 t)
 S_G : 政府部門の純貯蓄 \bar{s}_G : 政府部門の貯蓄率
 DK_G : 政府部門の資本減耗引当
 Y_G : 政府部門の可処分所得
 C_G : 実質政府消費支出 PG : 政府消費支出デフレーター
 I_G' : 環境 ODA を含んだ政府部門の実質総固定資本形成
 I_G : 政府部門の総固定資本形成
 PI : 投資デフレーター

公共投資を含む公的資本形成を圧縮する形で、政府がその減少した可処分所得を補填した場合といった、日中間での CDM の導入に対する日本政府の行政上の対応のより詳細なケースが想定されている⁷⁾。

⁷⁾ 1997 年 6 月の国連環境開発特別総会における、「21 世紀に向けた環境開発支援構想 (ISD: Initiative for Sustainable Development toward the 21st Century)」に象徴されるように、今後の日本の ODA 政策において、環境部門への配慮は益々その比重を高めて行くものと思われるが、一方で奇しくも同じ 1997 年 6 月の「財政改革の推進について」の閣議決定では、「量から質への転換を図ることにより、集中改革期間においては、ODA 予算は各年度その水準の引き下げを図る。(後略)」と宣言されるなど、今後この ODA の総額は削減の対象となるようである。このような状況下では、ここで想定したような ODA の拠出に対する日本政府の対応策の相違によって、日本が被る影響の差異を比較、考察することには一定の意義があるものと思われる [外務省 (1997) 参照]。

1-1. 政府開発援助 (ODA) の拠出を伴った日中間のクリーン・デベロップメント・メカニズム (CDM) 下の二酸化炭素排出削減費用の変化

A. 概要

表 4-2-1 は、「地球温暖化問題」の解消策としての国際協力の一形態として、日本が中国との間での CDM を企図した場合に、その導入の前後での実質 GDP で計った日本の二酸化炭素の排出削減費用の変化をみたものである。

はじめに、BAU 下の実質 GDP に対する変化をまとめた、表の「ΔGDPR 10 兆円 from BAU」の欄をみると、中国との間でのこの場合の CDM を導入することで、日本は 70 兆 6,195 億円から、115 兆 881 億円の ODA 拠出すると同時に、国内では同表中の CASE-J1 から、CASE-J5 に示されるような「炭素税」を賦課し、自国の排出削減分担量を削減することによって、実質 GDP で計って 122 兆円から 553 兆円の費用を負担することがわかる。一見すると、日本は CDM の導入に伴って、一定の ODA を拠出してなお、数百兆円の排出削減費用を負担することになるように見えるため、この CDM を導入して二酸化炭素の排出削減に望む経済性は低いといった印象を受けるが、実はそうではない。なぜならば、表は CASE-J1 の下で、日本が単独で 24 億 6,000 万 t の二酸化炭素の排出削減に取り組んだ場合に要する費用が約 350 兆円となることを教えているが、他方で、モデルの限界から正確な大きさはわからないが、仮にその削減目標である 100 億 t を日本が単独で削減したとするならば、少なくともこの 350 兆円の 3 倍、1,050 兆円程度の排出削減費用は負担することとなるものと思われる。したがって、93 兆 307 億円の ODA を拠出して、CDM を導入した上で、約 350 兆円の費用負担をしたとしても、それは日本が単独で二酸化炭素の排出量を減らした場合の費用、約 1,050 兆円の半額以下の約 443 兆円の費用負担に過ぎないこ

表 4-2-1 日本が日中間でCDMを導入した場合に被る実質GDP上の変化

(単位: TAX=円, RRX4='94千億円/'94千億円, ODA:千億円)

	from YG (政府所得)				from GR (政府消費支出)				from GS (政府貯蓄)			
	GDPR	ΔGDPR	ΔGDPR	ΔGDPR	GDPR	ΔGDPR	ΔGDPR	ΔGDPR	GDPR	ΔGDPR	ΔGDPR	ΔGDPR
	10兆円	10兆円	%	10兆円	10兆円	10兆円	%	10兆円	10兆円	10兆円	%	10兆円
	from Non CDM	%	from BAU	from Non CDM	%	from BAU	from BAU	from Non CDM	%	from BAU	%	from BAU
CASE-J1 TAX=12,000 RRX4=0.004 ODA=96.7	995.2	0.195	0.020	-27.9	995.4	0.342	0.035	-27.7	995.0	-0.085	-0.009	-28.1
CASE-J2 TAX=12,000 RRX4=0.010 ODA=100.2	997.3	0.201	0.020	-25.8	997.5	0.354	0.036	-25.5	997.1	-0.091	-0.009	-26.1
CASE-J3 TAX=12,000 RRX4=0.000 ODA=93.5	993.8	0.189	0.019	-29.3	993.9	0.330	0.033	-29.2	993.5	-0.079	-0.008	-29.6
CASE-J4 TAX=20,000 RRX4=0.004 ODA=73.5	975.1	0.155	0.016	-48.0	975.2	0.259	0.027	-47.9	974.9	-0.043	-0.004	-48.2
CASE-J5 TAX=4,000 RRX4=0.004 ODA=119.5	1017.9	0.222	0.022	-5.2	1018.1	0.419	0.041	-5.0	1017.5	-0.154	-0.015	-5.6

注1) 日本が拠出するODAの額は基本的に、後掲の表4-2-8に記載された、その限界費用と、下記の排出削減分量を基に計算される。中国側のODAを、1995年の為替レートで単純に換算したものである。したがって、排出削減投資効率の改善率が高く、より多くの二酸化炭素の排出量を削減し得るCASE-J2の場合に、日本が中国へ拠出するODAの額の方が、より低い改善率のCASE-J1より、大きな額となっているのは、それぞれの場合に対応する、中国の排出削減費用が高かったためである。

そして、この中国の排出削減費用が高くなるのは、日本のより低い排出削減投資効率の改善率のCASE(例えば、CASE-J3)には、中国のより高い排出削減投資効率の改善率(例えば、CASE-C3)をあてたことで、その削減に要する限界費用が高くなったためである。

注2) 各CASEの、具体的な説明は以下の通り。

CASE-J1: いずれも'94年価格の1千億円のあたり、0.004千億円に相当するエネルギー投入額を減らすような改善率を伴った排出削減投資を実現すべく、1,2000円/CO₂tの炭素税を付加することで、1996年から2012年までの17年間で、24億6,000万tを削減する一方で、同期の排出削減目標である、100億t(ここでは、100億9,000万t)に足りない、76億3,000万tを中国に削減してもらうことで、毎年5,686億円、17年の累計で、9兆6,700億円のODAを拠出する。

CASE-J2: いずれも'94年価格の1千億円のあたり、0.010千億円に相当するエネルギー投入額を減らすような改善率を伴った排出削減投資を実現すべく、1,2000円/CO₂tの炭素税を付加することで、1996年から2012年までの17年間で、35億3,000万tを削減する一方で、同期の排出削減目標である、100億t(ここでは、100億4,000万t)に足りない、65億1,000万tを中国に削減してもらうことで、毎年5,895億円、17年の累計で、10兆1,910億円のODAを拠出する。

CASE-J3: いずれも'94年価格の1千億円のあたり、0.000千億円、すなわち、全くエネルギー投入額を減らさないような改善率を伴った排出削減投資を実現すべく、1,2000円/CO₂tの炭素税を付加することで1996年から2012年までの17年間で、17億2,000万tを削減する一方で、同期の排出削減目標である、100億t(ここでは、104億6,000万t)に足りない、87億4,000万tを中国に削減してもらうことで、毎年5,498億円、17年の累計で、9兆3,473億円のODAを拠出する。

CASE-J4: いずれも'94年価格の1千億円のあたり、0.004千億円に相当するエネルギー投入額を減らすような改善率を伴った排出削減投資を実現すべく、20,000円/CO₂tの炭素税を付加することで、1996年から2012年までの17年間で、37億tを削減する一方で、同期の排出削減目標である、100億t(ここでは、95億7,000万t)に足りない、58.7億tを中国に削減してもらうことで、毎年4,321億円、17年の累計で、7兆3,452億円のODAを拠出する。

CASE-J5: いずれも'94年価格の1千億円のあたり、0.004千億円に相当するエネルギー投入額を減らすような改善率を伴った排出削減投資を実現すべく、4,000円/CO₂tの炭素税を付加することで、1996年から2012年までの17年間で、9億2,000万tを削減する一方で、同期の排出削減目標である、100億t(ここでは、102億4,000万t)に足りない、93.2億tを中国に削減してもらうことで、毎年7,028億円、17年の累計で、11兆9,477億円のODAを拠出する。

注3) 目的とする変数の、変化額はいずれも、1996年から、2012年の累計額であり、かつモデルが教える、1.007のGDPデフレーターによって、'94年価格を'95年価格に換算している。

とがわかる。しかも CDM の導入によって、そのうちの 1 兆 8,800 億円は取り戻すことができることも考え合わせれば、日本が CDM を導入して約 100 億 t の二酸化炭素の排出量を減らす費用は、約 440 兆円となるに過ぎないことがわかる。他の CASE についても同様のことが成り立つことから、日本にとってはやはり、CDM をもって二酸化炭素の排出量の削減に臨むということは、有意義なことと言えるであろうことがわかる。

上述の通り、この場合の CDM の導入前後の実質 GDP の変化を表す同表の「ΔGDPR 10 兆円 from Non CDM」の欄をみてみると、日本は、日中間での CDM に望むことで、4,100 億円から、1 兆 4,800 億円の正味の費用負担を被る、政府貯蓄(GS)を拠出する ODA の原資とする場合以外は、1 兆 4,900 億円から、4 兆 300 億円に相当するマイナスの費用、すなわち、単独で同様の排出削減に臨んだ場合の費用負担を一定程度、軽減し得ることがわかる。このように、一定の排出削減投資効率の改善率の下で、「炭素税」を賦課し、二酸化炭素の排出削減に取り組むことで、BAU に比べれば、実質 GDP で計った費用負担をする日本が、日中間での CDM を導入することで、その費用負担の一部を軽減し得ることを示すこの結果は、日本が実際に、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力を企図する際のモチベーションとなるものと思われる。またこれは、前章の「共同実施(JI)の概念とその実際」の項で触れたように、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力が、JI のような、費用最小化と最大余剰の獲得を必ずしも伴わなくとも、その排出削減費用を減らす効果を当事者にもたら

す余地があることを示唆しているものと考えられることから、有意な結果と
言うことができよう。

B. 租税（炭素税）政策および技術政策上の対応による変化

続いて、表 4-2-1 を縦にみることで、この場合の CDM を導入するにあつて、日本が拠出する ODA の原資ごとに、国内で賦課する「炭素税」の税率と、その税収を原資とする排出削減投資効率の改善率を変更した場合の日本の二酸化炭素の排出削減費用の変化をみることができる。

1,000 億円の排出削減投資で、0.004 千億円相当のエネルギー投入を節約できるような排出削減投資効率（RRX4=0.004[’94 千億円/’94 千億円]）の下で、12,000 円/CO₂t の「炭素税」を賦課し、この日中間での CDM に臨む CASE-J1 と、20,000 円/CO₂t の「炭素税」を賦課する CASE-J4、さらに 4,000 円/CO₂t の「炭素税」を賦課する CASE-J5 を比較すると、唯一この場合の CDM を導入することで、正味の費用負担を生じさせている政府貯蓄（GS）を、その原資にあてる場合の CASE-J1 の実質 GDP の上での変化の累計額は、8,100 億円、CASE-J4 は、4,100 億円、そして CASE-J5 のそれは、1 兆 4,800 億円だけ、単独で同様の二酸化炭素の排出削減に臨む場合の額より小さくなることから、賦課する「炭素税」の税率が高い方が、実質 GDP の上での変化の累計額の減少幅を小さくする、すなわち、より小さな排出削減費用負担となることがわかる。

一方で、同表からは、この場合の CDM を導入することで、若干の削減費用の負担どころか、何らかの利得を生み出す可能性が高い、政府所得（YG）あるいは、政府消費支出（GR）を、日本がその拠出する ODA の原資にあてる場合に「炭素税」の税率が高い方が、逆に実質 GDP の上での変化の増加幅をより小さ

くする、すなわち、より大きな排出削減費用を負担することとなることがわかる。

したがって、この場合の日中間での CDM を日本が導入することによって、日本が経験する費用構造に関して、何らかの利得を獲得する場合には、賦課する「炭素税」の税率が高いほど、より大きな二酸化炭素の削減費用とになるといった、常識的な「炭素税」と排出削減費用の関係を示すこととなることがわかる。しかし、何らかの費用負担を被る場合には、逆に賦課する「炭素税」の税率が高いほど、より小さな二酸化炭素の削減費用とになるといった、非常識的な「炭素税」と排出削減費用の関係を示すこととなるようである。

他方、例えば、日本が、この場合の CDM を導入することで拠出する ODA の原資に、政府貯蓄（GS）をあてた場合に、CASE-J1 の実質 GDP の上での変化の累計額が、8,100 億円である一方で、CASE-J2 のそれは、8,700 億円、そして CASE-J3 のそれは、7,700 億円と、唯一正味の費用負担を生じさせていることから、同じ 12,000 円/CO₂t の「炭素税」を賦課して徴収した税収を用いて、その投資効率の改善率が、順に 0.004、0.002、そして 0.006（いずれも [’94 千億円/’94 千億円]）と異なる排出削減投資を行った場合を表す、CASE-J1、CASE-J2 および、CASE-J3 の比較からは、その排出削減投資効率の改善率が高いほど、日本が被る排出削減費用が増えることがわかる。

さらに、同表からは、この場合の CDM を導入することで、若干の削減費用の負担どころか、何らかの利得を生み出す可能性が高い、政府所得（YG）あるいは、政府消費支出（GR）を、日本が拠出する ODA の原資にあてる場合においては、例えば、政府所得（YG）を拠出する ODA の原資とした場合の CASE-J1 と、CASE-J2 を比べると、前者が 1 兆 8,800 億円の利得である一方で、より高い排出削減投資効率の改善率を示す後者が、1 兆円 9,100 億円の利得となることがわかる。したがって、排出削減投資効率の改善率が高い方がより大きな

利得、すなわち、より小さな排出削減費用負担となることがわかる。

したがって、この場合の日中間での CDM を導入することによって、日本が負担あるいは、獲得する、二酸化炭素の排出削減費用に関しては、何らかの利得を獲得する場合には、その排出削減投資効率の改善率が高いほど、より小さな二酸化炭素の削減費用となるといった、常識的な二酸化炭素の排出削減技術と排出削減費用の関係を示すこととなることがわかる。しかし、何らかの負担を被る場合には、逆にその改善率が高いほど、より大きな二酸化炭素の削減費用を負うこととなるとなるといった、両者の関係としては非常識的なもの示すこととなるようである。

日本がこの「炭素税」と、その税収を原資とし、一定の排出削減投資効率の改善率を伴った排出削減投資を行うことで、唯一正味の費用負担を被る政府貯蓄 (GS) を、拠出する ODA の原資とする場合に、その費用が「炭素税」の税率が高く、かつ排出削減投資効率の改善率が低いほど小さくなるといった、非常識な結果の背景には、その費用を決めるもうひとつの要因である、拠出する ODA の額の相違があるものと思われる。実際に表からは、70 兆 6,193 億円の ODA を拠出する CASE-J4 を皮切りに、90 兆 8,435 億円の CASE-J3、93 兆 307 億円の CASE-J1、そして 95 兆 3,508 億円の CASE-J2 に、115 兆 881 億円の CASE-J5 の順で、拠出する ODA の額が大きくなるに連れて、負担する排出削減費用もまた大きくなっていることがわかる。さらに、その大きさは 0.078 から、0.185 の間でまちまちであるけれども、同表を基に計算される、ODA の受け入れ額に対する排出削減費用の弾性値の絶対値からも、それぞれの CASE において、その他の要因、すなわち「炭素税」の税率および、排出削減投資効率の改善率の、排出削減費用に対する弾性値の絶対値を上回っていることから、同

様のことが推測できる⁸。

C. 行政（拠出する ODA の原資）上の対応による変化

租税（炭素税）、技術政策の上で日本が何らかの対策を講じた場合に、この場合の CDM を導入することで被る費用の変化を考察した前項に続いて、本項では、改めて前掲の表 4-2-1 を横にみることで、政府所得 (YG) をその拠出する ODA の原資とする、典型的な ODA の形態に加え、行政上の対応の結果として、政府消費支出 (GR) と、政府貯蓄 (GS) を、その原資にあてた場合に日本が被る費用の変化を考察する。

前項でも指摘した通り、政府所得 (YG) と、政府消費支出 (GR) を、日本が拠出する ODA の拠出原資とする場合には、中国との間での合意に基づき、国内での一定の二酸化炭素の排出削減や、中国の排出削減代行に対する補償としての ODA を拠出しているにも関わらず、日本は幾許かの削減費用の負担どころか、1 兆 4,900 億円から、4 兆 300 億円の利得を得ている。

この結果と、一定の排出削減費用の負担をすることとなる、政府貯蓄 (GS) を、この場合の日本からの ODA の拠出原資とする場合を合わせて考えると、投資効率の改善率や、「炭素税」の税率がどれほどであれ、この場合の CDM を日本が導入した場合に、拠出する ODA の原資を変更するといった行政上の対応を採ることで、日本は、4,100 億円から、1 兆 4,800 億円の正味の費用負担となる政府貯蓄 (GS) をその拠出原資としてあてる場合を皮切りに、1 兆 4,900 億円から、2 兆 1,400 億円の利得を得る、政府所得 (YG)、そして、2 兆 4,900

⁸ 排出削減費用に対する「炭素税」の弾性値の絶対値は、おおよそ 0.030 であり、排出削減投資効率の改善率の弾性値の絶対値は、0.001 から、0.002 となっている。

億円から、4兆300億円の利得を得る、政府消費支出（GR）をその原資にあてる場合へと、順にその負担を小さくして行くことがわかる。

そして、この背景には、CDMの導入に際して、日本が採った拠出するODAの原資の変更といった行政上の対応が、次期の経済成長に与える影響の多少に関する性格の相違があるものと思われる。例えば、最も大きな排出削減費用を呈した、政府貯蓄（GS）を日本からのODAの原資にするということの意味は、その拠出額だけ次期以降の政府投資を減らすことと同義である。さらに、その原資として、政府所得（YG）をあてる場合には、平均貯蓄率（ \bar{s}_G ）の大きさに応じて、このODAの拠出額の一部が、政府投資を減少させることで、最終的に資本蓄積を減らし、次期の経済成長を抑制する方向で作用することが考えられる。加えて、本論文で用いたモデルは、「国内固定資本形成（公的）」の項目が明確に分離されているため⁹、この場合のODAの原資にあてたことによって生じる政府消費支出（GR）の増減は、日本の次期の経済成長に影響する資本蓄積に何らの影響を与えないといった具合である。

この点も含めて、日本がこの場合の日中間でのCDMを企図し、何らかの排出削減と、幾許かのODAを拠出しているにも関わらず、実質GDPで計った多少の費用負担どころか、わずかとは言え利得を獲得し得た背景については、このODAの原資の性格の違いをめぐる、市場効果の差異などを踏まえ、本項の末尾で項を改めて考察を加える。

D. 租税政策および技術上の対応と、行政上の対応による影響の対比

続いて、この日中間でのCDMの導入めぐる、租税（炭素税）、技術政策上

⁹ 詳細は、付録「日本モデルのデータ・セット」参照。

の対応と、行政（拠出するODAの原資）上の対応によって、日本が被る排出削減費用の変化を比較してみると、例えば、政府貯蓄（GS）を原資とし、国内で賦課する「炭素税」の税率や排出削減投資効率を変えた場合、4,100億円から、1兆4,800億円と、最大で約3.6倍、額にして1兆700億円程度の較差が生じることがわかる。一方で、この場合に拠出するODAの原資を、政府消費支出（YG）から、政府貯蓄（GS）へと変えた場合に、日本が負担する排出削減費用の変化は2兆1,400億円の正味の費用負担から、1兆4,800億円の利得といったように、最大で3兆6,200億円にもものぼることがわかる。

この結果からは、CDMのような「地球温暖化」問題の解消策として、何らかの国際協力を行った場合に、当事者が負担する排出削減費用を、その際に用いる「炭素税」の税率、および排出削減投資効率の改善率の変更といったような、租税、技術政策上の対応によっても、ある程度緩和できるものの、それにも増して、ODAといったような、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の導入によって生じる、当事者間での所得移転の原資をどこに求めるかといった、行政上の対応によって緩和し得る度合いの方が大きくなる可能性があることを示している。日本にとってこの結果は、「地球温暖化」問題の解消策としての、何らかの国際協力に臨む場合に、負担する費用を改善する上での自由度の高さを意味することから、有意な結果といえることができるであろう。

1-2. 政府開発援助（ODA）の拠出を伴った日中間のクリーン・デベロップメント・メカニズム（CDM）下の二酸化炭素排出量の変化

A. 概要

表 4-2-2 日本が日中間でCDMを導入した場合の二酸化炭素排出動向

(単位: TAX=円, RRX4='94千億円/'94千億円, ODA:'95 10兆円)

	from YG (政府所得)				from GR (政府消費支出)				from GS (政府貯蓄)			
	CO2T	ΔCO2T		ΔCO2T	CO2T	ΔCO2T		ΔCO2T	CO2T	ΔCO2T		ΔCO2T
	億t	億t	%	億t	億t	億t	%	億t	億t	億t	%	億t
	from Non CDM		from BAU	from Non CDM		from BAU	from Non CDM		from Non CDM		from BAU	from Non CDM
CASE-J1 TAX=12,000 RRX4=0.004 ODA=9.30	295.2	0.071	0.024	-24.56	295.2	0.108	0.037	-24.52	295.1	0.010	0.003	-24.62
CASE-J2 TAX=12,000 RRX4=0.010 ODA=9.54	284.6	0.077	0.027	-35.18	284.6	0.106	0.037	-35.16	284.5	0.019	0.007	-35.24
CASE-J3 TAX=12,000 RRX4=0.000 ODA=9.08	302.7	0.067	0.022	-17.10	302.7	0.101	0.033	-17.07	302.6	0.004	0.001	-17.17
CASE-J4 TAX=20,000 RRX4=0.004 ODA=7.06	282.8	0.063	0.022	-36.94	282.8	0.089	0.031	-36.92	282.8	0.028	0.010	-36.98
CASE-J5 TAX=4,000 RRX4=0.004 ODA=11.51	310.6	0.059	0.019	-9.16	310.7	0.109	0.035	-9.11	310.5	-0.037	-0.012	-9.25

注 1) 同表4-2-1の注1。

注 2) 同表4-2-1の注2。

注 3) 目的とする変数の水準、および変化額はいずれも、1996年から、2012年の累計額である。

表 4-2-2 は、「地球温暖化問題」の解消策としての国際協力の一形態として、日本が中国との間での CDM を企図した場合に、その導入の前後で生じる二酸化炭素の排出量の変化をまとめたものである。

はじめに、BAU 下の排出量に対する変化をまとめた、表の「ΔCO2T 億 t from BAU」をみてみると、CDM を導入することで、中国が日本に代わって二酸化炭素の排出量を削減することに対する補償として、日本は一定額の ODA を拠出する一方で、国内では同表中の CASE-J1 から、CASE-J5 に示されたような「炭素税」を賦課し、自国の排出削減分担量を削減することによって、対 BAU 比で、その二酸化炭素排出量を 9 億 1,100 万 t から、36 億 9,800 万 t の二酸化炭素

の排出量を削減し得ることがわかる。

次いで、この場合の CDM の導入前後の二酸化炭素の排出量の変化を表す同表の「ΔCO2T 億 t from Non CDM」の欄をみてみると、この場合の日本は、115 兆 881 億円の ODA を、政府貯蓄 (GS) から拠出し、0.004 ('94 千億円/'94 千億円) の排出削減投資効率の改善率の下で、4,000 円/CO₂t の「炭素税」を賦課することで、370 万 t の二酸化炭素の排出削減を可能にする場合を除き、拠出する ODA 原資や、賦課する「炭素税」の税率、および排出削減投資効率がいずれの場合であれ、4 万 t から 280 万 t のマイナスの削減、すなわち排出増を招くことがわかる。この場合の二酸化炭素の排出増加は、いずれも極めてわずかな量であるため、さして問題になることもないであろうが、二酸化炭素の排出削減に日本が単独で臨んだ場合には BAU 比で、その二酸化炭素の排出量を減らす日本が、CDM を導入した場合には、逆にその排出量を増やすこととなることを示すこの結果は、日本が「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力を企図した場合に、場合によっては、初期の排出削減を実現し得なくなる可能性があることを示唆している点で留意する必要があると言えよう。

B. 租税 (炭素税) 政策および技術上の対応による変化

続いて、表 4-2-3 を縦にみることで、この場合の CDM を日本が導入するにあたって拠出する、ODA の原資ごとに、異なる排出削減投資効率の改善率の下で、国内で賦課する「炭素税」の税率を変更した場合の日本の二酸化炭素の排出量の変化をみるができる。

例えば、この場合の CDM の導入によって拠出される ODA の原資として、政府所得 (YG) を当てた場合には、1,000 億円の排出削減投資で、0.004 千億円

相当のエネルギー投入を節約できるような排出削減投資効率（RRX4=0.004[’94億円/’94千億円]）の下で、12,000円/CO₂tの「炭素税」を賦課することで、日中間でのCDMに臨むCASE-J1と、20,000円/CO₂tの「炭素税」を賦課するCASE-J4と、4,000円/CO₂tの「炭素税」を賦課するCASE-J5のそれぞれの場合の二酸化炭素排出量の比較からは、CASE-J1のそれが、710万tとなる一方で、CASE-J4は、630万t、そしてCASE-J5のそれは、590万tとなることがわかる。したがって、政府所得（YG）を、日本がこの場合のODAの拠出原資とした場合には、賦課する「炭素税」の税率が最も高い、CASE-J4の二酸化炭素排出量より、賦課する「炭素税」の税率が最も低い、CASE-J5の二酸化炭素排出量の方が小さくなるといった、極めて非常識的な「炭素税」と排出削減量の関係を示すこととなることがわかる。また、政府貯蓄（GS）を、日本がこの場合のODAの拠出原資とした場合には、賦課する「炭素税」の税率が、4,000円/CO₂tと最も低い場合に、唯一370万tの二酸化炭素の排出量を削減し得る一方で、賦課する「炭素税」の税率が最も高い20,000円/CO₂tのときには逆に、280万tの排出量の増加を示す。さらに政府消費支出（GR）を、日本からのODAの受け入れ先にあてる場合のCASE-J1と、CASE-J4、ならびにCASE-J5のそれぞれの場合の二酸化炭素排出量の比較からは、CASE-J1のそれが、1,080万tとなる一方で、CASE-J4は、890万t、そしてCASE-J5のそれは、1,090万tとなることがわかる。したがって、政府消費支出（GR）を、日本がこの場合のODAの拠出原資とした場合には、賦課する「炭素税」の税率が高いほど、より多い二酸化炭素の排出量を削減し得るといった、極めて常識的な「炭素税」と排出削減量の関係を示すこととなることがわかる。

この結果から、日中間でのCDMをもって日本が二酸化炭素の排出量の削減に取り組む場合に、同時に賦課する「炭素税」の税率の変化が、日本が達成し得る二酸化炭素の排出削減量に与える影響は、その税率が高ければ大きくなる

場合もあれば、小さくなる場合もあるといったように、拠出されるODAの原資の相違に応じて、その影響の方向まで大きく異なるといった、極めて不可解な関係を示すこととなることがわかる。

ついで、政府所得（YG）を、拠出するODAの原資にあてる場合に、同じ12,000円/CO₂tの「炭素税」を賦課して徴収した税収を原資とする、排出削減投資の効率が、順に0.004、0.010、そして0.000（いずれも、[’94千億円/’94千億円]）と異なる、CASE-J1、CASE-J2および、CASE-J3の比較からは、CASE-J1のCDM導入前後での二酸化炭素排出量の変化が、710万tである一方で、CASE-J2のそれは、770万t、さらにCASE-J3のそれは670万tとなることがわかる。これから、日本が、政府所得（YG）を、拠出するODAの原資にあてる場合には、排出削減投資効率の改善率が低いほど、CDMの導入前後での二酸化炭素の排出量が増加する量は小さくなるといった、常識とは全く逆の、二酸化炭素の排出量の削減に関わる技術と排出削減量の関係を示すことになることがわかる。また、表からは日本が拠出するODAの原資として、政府消費支出（GR）をあてた場合にも、政府貯蓄（GS）をあてた場合にも、排出削減投資効率の改善率が低いほど、CDMの導入前後での二酸化炭素の排出量が増加する量は小さくなるといった、二酸化炭素の排出量の削減に関わる技術と、排出削減量との間にも同様の逆転現象が生じていることがわかる。

この結果から、日中間でのCDMをもって日本が二酸化炭素の排出量の削減に取り組む場合に、国内において賦課する「炭素税」の税率および、その税収を原資とする排出削減投資効率の改善率の変化が、CDMの導入によって達成し得る二酸化炭素の排出削減量に与える影響は、その改善率が高く、より効率的な排出削減投資が期待される場合には、より小さくなるといった非常識的な関係になることがわかる。さらに、国内で賦課する「炭素税」の税率の変化と、CDMの導入によって達成し得る二酸化炭素の排出削減量に与える影響との間に

は、常識的なものであれ、非常識的なものであれ、拠出する ODA の原資の相違を超えた一様な関係は見出せないことは前述の通りである。

C. 行政（拠出する ODA の原資）上の対応による変化

租税（炭素税）、技術政策の上で日本が何らかの対策を講じた場合に、CDM に臨むことで日本の二酸化炭素排出量の上に生じる変化を考察した前項に続いて、本項では、改めて前掲の表 4-2-3 を横にみることで、政府所得（YG）をその原資とする、典型的な ODA の拠出形態に加え、行政上の対応（拠出する ODA の原資）の結果として拠出する ODA の原資を、政府消費支出（GR）に特定した場合と、政府貯蓄（GS）に特定した場合に、日本の二酸化炭素の排出量の変化を考察する。

まず、前々項でも指摘した通り、115 兆 881 億円の ODA を、政府貯蓄（GS）から拠出し、0.004（'94 千億円/'94 千億円）の排出削減投資効率の改善率の下で、4,000 円/CO₂t の「炭素税」を賦課することで、370 万 t の排出削減を可能にする場合を除き、日本はむしろ、この場合の日中間での CDM を導入することによって、その二酸化炭素の排出量を増やすことがわかる。細かく見れば、この政府貯蓄（GS）を拠出する ODA の原資とする場合が、最大でも 280 万 t の排出増に留まっている一方で、いずれの排出削減投資効率の改善率および、「炭素税」の税率であれ、590 万 t から 770 万 t の排出増となる政府所得（YG）をその原資としてあてる場合、そして、890 万 t から、1,090 万 t の排出増となる、政府消費支出（GR）をその原資にあてる場合の順に、CDM の導入によって、その二酸化炭素の排出量を増やして行くことがわかる。

前章の第 1 節で取り上げた「茅の恒等式」からもわかるように、二酸化炭

素の排出量は、経済規模の拡大と密接な関係があることから、この背景には、前項 1-1 でみてきたような、この場合の日中間での CDM を導入することによって、日本が逆に一定の経済成長を遂げることになったことがあることは想像に難くない。そしてこの経済成長の背景に、CDM の導入に際して拠出する ODA の原資を変える行政上の対応の間で、次期の経済成長に与える影響の差異があったこと、ならびにこの ODA の原資の性格の違いによって、受ける市場効果の差異などの存在が予想されることもまた前項の 1-1 でみてきた通りである。

D. 租税政策および技術上の対応と、行政上の対応による影響の対比

さらに、この日中間での CDM の導入めぐる、租税（炭素税）政策上の対応と、行政（拠出する ODA の原資）上の対応の違いによって、日本の二酸化炭素の排出削減量の上に生じる変化をみてみると、例えば、政府所得（YG）を原資とした場合の欄と、政府消費支出（GR）を原資とした場合の欄を比較した場合、いずれの「炭素税」の税率と、排出削減投資効率の改善率の下であれ、後者は前者の 0.7 倍前後となるなど、その排出削減量の上で比較的大きな格差がある一方で、例えば政府所得（YG）を原資とし、国内で賦課する「炭素税」の税率や排出削減投資効率を変えた場合には、いずれの ODA の原資の下であれ、せいぜい 0.86 倍前後の格差を示すに過ぎないことがわかる。

この結果は、この場合の CDM のように、「地球温暖化」問題の解消策として、何らかの国際協力を採用する場合の二酸化炭素の排出量に関しては、「炭素税」の税率の変更といったような、政策的対応によって削減し得る二酸化炭素の排出削減量よりも、その税収や、ここでみてきたような ODA 等の、当事者間の所得移転の原資をどこに求めるかといったような行政上の対応によって削減し得

る二酸化炭素の排出量の方が大きくなる可能性が高いことを示唆しているとも思われる点で、有意な結果といえることができるであろう。

1-3: 政府開発援助 (ODA) の拠出を伴った日中間のクリーン・デベロップメント・メカニズム (CDM) による日本の効用水準の変化

A. 概要

それでは、実質 GDP で計った経済成長を経験することで、二酸化炭素の排出増加を招いたこの場合の CDM の導入によって、日本の効用水準の上にはどのような変化が現れるのであろうか。表 4-2-3 は、「地球温暖化問題」の解消策としての国際協力の一形態として、日本が中国との間での CDM を企図した場合に、その導入の前後で生じる EV (等価変分) で量った二酸化炭素の排出量の変化をまとめたものである。

はじめに、この場合の CDM の導入前後の効用水準の変化を表す同表の「 Δ EV 1,000 億円 from Non CDM」の欄をみると、どの ODA の原資の下で、いずれの税率と排出削減投資効率の改善率を伴った「炭素税」を賦課しようとも、この場合の CDM を採用することで、日本は、3,830 億円から、7,490 億円、率にして、0.62% から、5.45% に相当する効用を、単独で同様の二酸化炭素の排出削減に取り組んだ場合に比して減らすことがわかる。

ここで採用している効用水準は、実質個人消費支出 (CR) と、家計の可処分所得 (YH) を基に計算されていることを考慮すれば、同じ日中間での CDM に対する経済学的な評価であっても、それを EV のような、消費水準の変動をもって評価するか、前項 1-1 のように、実質 GDP の変動をもって評価するかで、

表 4-2-3 日本が日中間での CDM を導入した場合に被る効用水準上の変化

(単位: TAX=円, RRX4: '94千億円/'94千億円, ODA: '95 10兆円)

	from YG (政府所得)			from GR (政府消費支出)			from GS (政府貯蓄)		
	EV 1,000億円	Δ EV 1,000億円 from Non CDM	%	EV 1,000億円	Δ EV 1,000億円 from Non CDM	%	EV 1,000億円	Δ EV 1,000億円 from Non CDM	%
CASE-J1 TAX=12,000 RRX4=0.004 ODA=9.30	-395.57	-5.36	-1.37	-395.50	-5.28	-1.35	-395.71	-5.50	-1.41
CASE-J2 TAX=12,000 RRX4=0.010 ODA=9.54	-368.01	-5.52	-1.52	-367.92	-5.43	-1.50	-368.18	-5.69	-1.57
CASE-J3 TAX=12,000 RRX4=0.000 ODA=9.08	-414.80	-5.22	-1.27	-414.74	-5.15	-1.26	-414.92	-5.33	-1.30
CASE-J4 TAX=20,000 RRX4=0.004 ODA=7.06	-623.07	-3.89	-0.63	-623.10	-3.91	-0.63	-623.02	-3.83	-0.62
CASE-J5 TAX=4,000 RRX4=0.004 ODA=11.51	-144.53	-7.00	-5.09	-144.27	-6.74	-4.90	-145.02	-7.49	-5.45

注) 同表4-2-1。

その結果はまったく異なったものとなってくることは注目に値する結果と言えるであろう。

B. 租税 (炭素税) 政策および技術上の対応による変化

続いて、表 4-2-5 を縦にみれば、この場合の CDM を日本が導入するにあたって、拠出する ODA の原資ごとに、国内において、異なる排出削減投資効率の改善率の下で賦課する「炭素税」の税率を変更した場合の日本の効用水準上の変化をみることができる。

表から、日本がこの場合に拠出する ODA の原資として、政府所得 (YG) を

あてる場合を例に採ると、1,000 億円の排出削減投資で、0.004 千億円相当のエネルギー投入を節約できるような排出削減投資効率（RRX4=0.004[’94 千億円/’94 千億円]）の下で、12,000 円/CO₂t の「炭素税」を賦課することで、日中間での CDM に臨む CASE-J1 と、20,000 円/CO₂t の「炭素税」を賦課する CASE-J4 と、4,000 円/CO₂t の「炭素税」を賦課する CASE-J5 のそれぞれの場合の EV で量った、効用水準の比較からは、CASE-J1 のそれが、5,360 億円となる一方で、CASE-J4 が、3,890 億円、そして CASE-J5 のそれが、7,000 億円と、賦課する「炭素税」の税率が低いほど、CDM を日本が導入することで、単独で同様の排出削減を行う場合に比べて、その効用水準を下降させる度合いが強くなることがわかる。さらに、政府支出（GR）、政府貯蓄（GS）のいずれを ODA の受け入れ先にあてた場合にも、この政府所得（YG）をその受け入れ先とした場合と同様に、賦課する「炭素税」の税率が低いほど、より大きな効用水準の下降に見舞われることがわかる。したがって、この場合の CDM を日本が導入した場合の効用水準をめぐる、負担と便益の関係は、常識と全く逆のものとなる可能性があることがわかる。

この場合の比較において、排出削減投資効率の改善率は共通であることから、ここでの「炭素税」と効用水準の間の齟齬の背景には、効用水準を決めるもうひとつの要因である、CASE-J1 と、CASE-J4 および CASE-J5 間で、日本が拠出する ODA の額の相違があるものと思われる。実際に表からは、70 兆 6,193 億円の CASE-J4、93 兆 307 億円の CASE-J1、そして 115 兆 881 億円の CASE-J5 と順に、拠出する ODA の額が大きくなるに連れて、悪化する効用水準の悪化の程度もまた大きくなっていることがわかる。また、その大きさは 2.085 から 3.234 とまちまちであるが、同表を基に計算される、ODA の受け入れ額に対する効用水準の弾性値の絶対値からも、いずれ CASE についても、その時の「炭素税」の税率に対する弾性値の絶対値を上回っていることから、同様のことが

確認できる¹⁰。

他方、「炭素税」の税率を、12,000 円/CO₂t に保ち、その税収を原資とする排出削減投資効率の改善率が、順に 0.004、0.002、そして 0.006（いずれも [’94 千億円/’94 千億円]）と異なる場合を表す、CASE-J1、CASE-J2、および CASE-J3 の間の比較を通して、例えば、この場合の ODA の拠出先として、政府所得（YG）をあてた場合に、0.004（’94 千億円/’94 千億円）の排出削減投資効率の改善率を想定した CASE-J1 の効用水準の CDM 導入による悪化額が、5,360 億円である一方で、それよりも低位の、0.002（’94 千億円/’94 千億円）の排出削減投資効率の改善率を想定した CASE-J2 のそれは、5,520 億円、そして、より高位の 0.010 の排出削減投資効率の改善率を想定した CASE-J3 のそれは、5,220 億円相当の効用水準の悪化となることがわかる。さらに、この改善率の高低と効用水準の悪化程度との間の同様の順位が、ODA の受け入れ先として、政府消費支出（GR）および政府貯蓄（GS）を、ODA の拠出原資として想定した場合にも成り立つことから、一定の排出削減投資効率の改善率を伴った「炭素税」を賦課することで、CDM を導入する日本が、その導入前後で悪化させる効用水準の大きさの間には、その排出削減投資の効率の改善率が高いほど、より大きな効用水準の悪化に見舞われるといった、常識とは全く逆の相関関係があることがわかる。

この場合の比較においては、賦課される「炭素税」の税率は共通であることから、ここでの排出削減投資効率の改善率と効用水準の間の齟齬の背景には、効用水準を決めるもうひとつの要因である、CASE-J1 と、CASE-J2 および CASE

¹⁰ この場合の効用水準に対する、「炭素税」の税率の弾性値の絶対値は、0.862 から、0.912 前後であり、いずれの CASE においても、この 3 種の要因の効用水準に対する弾性値のうちで最も大きくなるのは、ODA の対効用水準のそれになることは、本文にも述べた通りである。

—J3 間で、日本が拠出する ODA の額の相違があるものと思われる。実際に表からは、90 兆 8,435 億円の CASE-J3、93 兆 307 億円の CASE-J1、そして 95 兆 3,508 億円の CASE-J2 と順に、拠出する ODA の額が大きくなるに連れて、悪化する効用水準もまた大きくなっていることがわかる。また、その大きさは 2.085 から 3.234 とまちまちであるが、同表を基に計算される、ODA の受け入れ額に対する効用水準の弾性値の絶対値からも、いずれ CASE についても、その時の排出削減投資効率の改善率に対する弾性値の絶対値を上回っていることから、同様のことが確認できる¹¹。

C. 行政（拠出する ODA の原資）上の対応による変化

租税、技術の上で何らかの対策を講じた上で、日本がこの CDM に臨むことでその効用水準の上に生じる変化を考察した前項に続いて、本項では、改めて前掲の表 4-2-5 を横にみることで、政府所得（YG）をその原資とする、典型的な ODA の拠出形態をはじめ、その原資を、政府消費支出（GR）に特定した場合と、政府貯蓄（GS）に特定した場合といった、行政（拠出する ODA の原資）上の対応の相違による日本の二酸化炭素の排出量の変化を考察する。

表からは、いずれの排出削減投資効率の改善率および、「炭素税」の税率であれ、3,890 億円から、7,000 億円に相当する効用水準の悪化を生じさせる、政府所得（YG）を拠出する ODA の原資としてあてる場合を皮切りに、3,910 億円から 6,740 億円相当の効用を減らす政府消費支出（GR）をその原資にあてる

¹¹ この場合の効用水準に対する、排出削減投資効率の弾性値は、0.055 から、0.1000 であり、いずれの CASE においても、この 3 種の要因の効用水準に対する弾性値のうちで最も大きくなるのは、ODA の対効用水準のそれになることは、本文にも述べた通りである。

場合、3,830 億円から 7,490 億円に相当する効用水準の悪化を生じさせる、政府貯蓄（GS）を ODA の原資にあてる場合へと順に、この場合の CDM の導入によって、日本が損なう効用水準の程度を大きくして行くことがわかる。

前項 1-1 でみてきたように、この場合の日中間での CDM を導入することによって、日本は一定の経済成長を遂げているにも関わらず、その効用水準を減らす原因の究明は、本項の末尾に譲る。しかし、この CDM の導入に際して拠出する ODA の原資を変える、行政上の対応の間で、日本が損なう効用水準上の変化の多少については、やはりそれらの対応が、次期の経済成長に与える影響の差異にその原因があることが推測される。なぜならば、それは前項 1-1 で触れたように、政府消費支出（CR）から、政府所得（YG）、そして政府貯蓄（GS）へと、より次期の資本蓄積に対する影響が強い原資をこの場合の ODA の拠出の原資としてあてるにつれて、その効用水準の上に表れる変化の大きさが大きくなっているからである。

D. 租税政策および技術上の対応と行政上の対応による影響の対比

最後に、この日中間での CDM の導入めぐる、租税（炭素税）政策上の対応と、行政（拠出する ODA の原資）上の対応によって、日本が喪失する効用水準の上での変化の比較に関して述べると、例えば、政府所得（YG）を ODA を拠出する原資とした場合に、国内で賦課する「炭素税」の税率や排出削減投資効率を変える租税（炭素税）政策上の対応の結果として、その効用水準の上に表れる影響の差異は、3,890 億円から、7,000 億円への悪化と、約 1.8 倍、額にして 2,620 億円となり、政府消費支出（GR）をその原資とした場合には、3,910 億円から、6,740 億円へと約 1.7 倍、額にして 3,110 億円の悪化幅を示し、さらに政府貯蓄（GS）をその原資とした場合には、3,830 億円から、7,490 億円

へと、約 2.0 倍、額にして 3,660 億円の悪化幅を示すことがわかる。

他方、この場合の ODA の受け入れ先を、政府所得 (YG)、政府消費支出 (GR) そして政府貯蓄 (GS) へと変える行政上の対応の結果として、その効用水準の上に表示される影響の差異は、いずれも 1 億円の排出削減投資で、0.004 億円相当のエネルギー投入を削減し得る排出削減投資効率の改善率の下で、12,000 円/CO₂t の「炭素税」を賦課する CASE-J5 の場合を例に採れば、最小の効用水準の悪化に止まる政府消費支出 (GR) を ODA の拠出受原資にあてる場合から、最大の効用水準の悪化を被る、政府貯蓄 (GS) をその原資にあてる場合との間でも、5,280 億円相当の悪化から、5,500 億円相当の悪化へと約 1.04 倍、額にして 220 億円に相当する効用水準の悪化を示すに過ぎないことがわかる。

この結果は、ここで考察を加えた CDM のような「地球温暖化」問題の解消策としての何らかの国際協力を日本が導入し、その効用水準の改善を図る上で、CDM の導入に付随して派生する、ODA の拠出原資をどこに求めるかといったような、政府にとって、柔軟な対応が採り取り易い行政上の対応によって、その効用水準が悪化する度合いの方が、賦課する「炭素税」の税率の変更といったような、政策変数の変更を伴う対応に伴って生じる効用水準の悪化の度合いよりも小さくなることを示している。

日本にとってこの結果は、「地球温暖化」問題の解消策としての何らかの国際協力を導入する上で、その効用水準の悪化を防ぐ上での自由度がそれほど高くないことを示唆していると思われることから、注目に値する結果ということができよう。

1-4. 政府開発援助 (ODA) の拠出を伴った日中間のクリーン・デベロップメント・メカニズム (CDM) の導入に対する市場効果の概要

日中間での CDM の導入前後の、実質 GDP、および二酸化炭素排出量、さらに効用水準の上に表示された変化を基に、この「地球温暖化」問題の解消策としての CDM の経済学的評価を試みた、前項までの考察を通じて、その評価に際しては、これらの指標の上で生じる変化の背景にある市場効果の影響を無視し得ないことがわかった。しかし同時に、以下の 3 点に関しては、市場効果に関して、提示した情報が不足していたこともあって、この市場効果が、CDM 導入の前後で、日本に与えたであろう影響については、前項までの考察では未だ不明のままである。

- ① 「炭素税」の賦課と、中国への ODA を拠出しているにも関わらず、実 GDP の大きさを拡大するのはなぜか。
- ② 実質 GDP で計った一定の経済成長の下で、消費水準で量った効用を逆に減らすのはなぜか。
- ③ 行政 (拠出する ODA の原資) 上の対応の相違による、CDM 導入の影響の差異と次期の資本蓄積に与える影響の差異の間に関係はあるのか。

したがって、本項では、12,000 円/CO₂t の「炭素税」を、RRX4=0.004 ('94 千億円/'94 千億円) の排出削減投資効率の下で課す一方で、93 兆 307 億円の ODA を拠出する、前項の各表中の CASE-J1 を題材に、それぞれの ODA の原資に対応して、この場合の CDM の導入前後の日本経済の動向をまとめた、以下の表 4-2-4 から、表 4-2-7 に対して、比較的詳細な検討を加えることで、これら 3 点の疑問を解消する。そして、この過程で、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の一形態である CDM を評価する際の、当該社会市場における市

表 4-2-4 日本が単独で二酸化炭素の排出削減に取り組んだ場合

(CASE-J1: TAX=12,000円/CO2t, RRR4=0.004 [94千億円/94千億円], 1996年～2012年, 変動為替レート)

場効果の重要性を再度確認する¹²。

具体的には、表 4-2-4 が、CDM 導入前、すなわち日本が単独で同様の二酸化炭素の排出削減に臨む場合に該当し、表 4-2-5 以降は、同様の二酸化炭素の排出削減を、1996 年から、2012 年の 17 カ年で 93 兆 307 億円の ODA を拠出すことを前提とする日中間での CDM 導入のケースを想定している。特に、表 4-2-5 は、この ODA の最終的な原資として、政府所得 (YG) 一般が、表 4-2-6 では、政府消費支出 (GR) が、そして最後に、表 4-2-7 では、政府貯蓄 (GS) をあてた場合が該当する。

A. 実質 GDP の成長をもたらす市場効果のメカニズム

はじめに、表 4-2-4 と、表 4-2-5 の実質 GDP (YR) の構成項目の比較にみる約 9,881 兆円から、約 9,883 兆円へとといった、この 17 カ年の累計の実質 GDP (YR) 拡大の背景について述べると¹³、他が押し並べてその額を減らしている一方で、実質輸出額 (ER) だけが、累計で約 1,164 兆円から、約 1,168 兆円へとその額を増やし、実質輸入額 (MR) が逆に、累計で約 1,913 兆円から、約 1,900 兆円へと減少していることから、モデル上で 2000 年頃から赤字に転じる貿易収支赤字の縮小の存在を指摘することができるであろう。そしてこの、貿易収支の赤字縮小の背景には、この CDM の導入によって、2012 年の時点での円の対米ドル為替レートが、0.783 から 0.785 へとわずかではあるが円安に

¹² 前項の各表は、1996 年から 2012 年までの累計額を、モデルがから得られる GDP デフレーターを用いて、1995 年価格表示にしてあったが、本項の表は、基本的に時系列表であるので、1994 年価格が基準となっている。したがって、例えば実質 GDP の累計額といったように、両項の各表で対応する値は必ずしも一致しない点に留意が必要である。

¹³ 本項で提示される 17 カ年累計の額変数はかなりの額となるため、100 億円の位を四捨五入した概数を採用している。ちなみに、10,000 兆円は、1 慶円である。

経済変数上の変化

記号	記号の内容	GR	1994	1995	2000	2008	2009	2010	2011	2012	累計
1	XS1 農業実質生産額:1,000億円	0.8%	165.9	170.2	182.9	191.9	191.8	191.5	191.0	190.2	3166.6
2	XS2 鉱業 " "	0.2%	21.9	23.0	25.8	24.9	24.4	23.9	23.3	22.7	425.0
3	XS3 軽工業 " "	0.5%	858.0	878.9	937.5	960.2	956.1	950.6	943.7	935.6	16020.7
4	XS4 エネルギー " "	2.8%	282.0	301.4	347.6	427.8	436.6	445.1	463.4	461.4	6567.7
5	XS5 重工業 " "	3.6%	2063.1	2165.0	2679.2	3492.5	3597.3	3702.9	3809.3	3916.4	52496.1
6	XS6 建設業 " "	5.3%	927.0	984.4	1369.7	1985.0	2073.9	2165.7	2260.9	2359.3	28681.5
7	XS7 サービス業 " "	1.6%	4452.4	4563.9	5011.9	5627.0	5692.3	5756.3	5816.2	5875.0	90240.7
8	LD1 農業労働需要:万人	-3.3%	420.9	408.4	341.5	265.1	256.5	248.1	239.8	231.7	5171.2
9	LD2 鉱業 " "	-4.0%	5.9	5.9	4.9	3.5	3.3	3.1	3.0	2.8	71.1
10	LD3 軽工業 " "	-1.0%	569.0	567.6	544.1	501.4	494.2	486.8	478.9	470.8	8859.5
11	LD4 エネルギー " "	-5.1%	26.0	24.5	14.1	10.8	10.6	10.4	10.2	10.0	216.2
12	LD5 重工業 " "	1.4%	935.6	944.1	1007.9	1127.4	1144.6	1162.3	1180.3	1198.7	18189.3
13	LD6 建設業 " "	1.4%	655.0	666.8	766.7	821.6	827.9	834.1	840.2	846.3	13485.8
14	LD7 サービス業 " "	-0.4%	3900.2	3887.9	3786.3	3690.1	3677.4	3664.0	3651.8	3638.9	63539.8
15	KD1 農業実質資本ストック額:1,000億円	8.6%	1133.0	1260.1	2024.4	3814.6	4097.8	4396.0	4709.9	5040.1	50480.4
16	KD2 鉱業 " "	8.7%	27.0	30.1	48.6	92.1	99.0	106.2	113.9	121.9	1217.1
17	KD3 軽工業 " "	8.7%	998.0	1110.3	1784.1	3362.9	3612.6	3875.6	4152.5	4443.7	44498.3
18	KD4 エネルギー " "	8.7%	1009.0	1122.6	1804.0	3400.5	3653.1	3919.1	4199.0	4493.5	44995.5
19	KD5 重工業 " "	8.6%	2545.0	2831.4	4549.2	8574.1	9210.8	9881.4	10587.1	11329.5	113457.0
20	KD6 建設業 " "	8.6%	379.0	421.6	677.1	1275.8	1370.5	1470.3	1575.2	1685.7	16883.9
21	KD7 サービス業 " "	8.6%	6404.0	7124.6	11446.6	21573.0	23174.9	24862.0	26637.6	28505.3	285467.8
22	LS 総労働供給:万人	0.0%	6510.0	6510.0	6510.0	6510.0	6510.0	6510.0	6510.0	6510.0	110670.0
23	KS 総実質資本ストック供給:1,000億円	8.6%	12496.0	13902.1	22335.1	42094.0	45219.8	48511.5	51976.1	55020.6	557017.1
24	GR 実質個人消費支出:1,000億円	1.3%	2803.8	2891.7	3128.3	3459.8	3484.6	3505.8	3523.3	3537.1	55740.1
25	IR 実質社会消費支出:1,000億円	-2.4%	452.0	450.4	423.8	350.0	336.4	321.8	306.1	289.4	6513.3
26	IR 実質投資総額:1,000億円	5.7%	1406.1	1504.5	2011.4	3125.8	3291.8	3464.6	3644.4	3831.6	44045.6
27	IRG 実質政府投資総額:1,000億円	3.7%	466.9	489.6	594.4	790.4	816.2	842.3	868.7	895.3	11789.3
28	IRP 実質民間投資総額:1,000億円	6.5%	948.2	1024.0	1425.9	2343.5	2483.6	2630.2	2783.6	2944.0	32400.5
29	IRJ 実質在庫投資総額:1,000億円	-0.9%	-9.0	-9.1	-8.9	-8.2	-8.0	-7.9	-7.8	-7.6	-144.3
30	ER 実質輸出額:1,000億円	4.1%	461.3	477.9	566.6	790.8	826.3	863.7	903.2	944.7	11643.8
31	MR 実質輸入額:1,000億円	9.7%	389.2	431.7	714.4	1474.0	1607.2	1751.1	1906.5	2074.4	19129.9
32	YR 実質GDP:1,000億円	1.8%	4734.0	4892.9	5415.8	6252.3	6331.9	6404.7	6470.4	6528.4	98813.0
33	YR1 農業実質GDP:1,000億円	0.8%	99.9	102.4	110.1	115.6	115.6	115.4	115.1	114.6	1907.1
34	YR2 鉱業 " "	0.2%	10.6	11.2	12.5	12.2	11.9	11.7	11.4	11.1	207.0
35	YR3 軽工業 " "	0.5%	328.6	336.6	359.3	368.4	366.8	364.8	362.2	359.1	6142.9
36	YR4 エネルギー " "	2.8%	160.4	171.5	197.9	244.0	249.0	253.9	258.7	263.3	3742.6
37	YR5 重工業 " "	3.6%	716.5	751.9	931.3	1216.0	1252.8	1289.8	1327.1	1364.7	18265.9
38	YR6 建設業 " "	5.3%	450.3	478.2	665.7	965.6	1008.9	1053.7	1100.0	1148.1	13947.0
39	YR7 サービス業 " "	1.6%	2965.8	3040.0	3339.6	3751.7	3795.5	3837.8	3878.6	3918.1	60149.4
40	PX1 農産物価格:1995=1.0	0.5%	0.991	0.980	0.974	1.030	1.043	1.067	1.073	1.089	-
41	PX2 鉱業 " "	0.1%	1.001	0.975	0.914	0.952	0.967	0.983	1.001	1.021	-
42	PX3 軽工業 " "	1.7%	1.000	1.000	1.059	1.230	1.260	1.291	1.324	1.359	-
43	PX4 エネルギー " "	-0.5%	1.002	0.923	0.919	0.895	0.900	0.906	0.914	0.922	-
44	PX5 重工業 " "	1.4%	1.000	0.991	1.042	1.178	1.203	1.230	1.259	1.290	-
45	PX6 建設業 " "	1.2%	1.000	1.002	1.053	1.165	1.184	1.204	1.225	1.247	-
46	PX7 サービス業 " "	2.4%	1.001	1.014	1.116	1.357	1.395	1.436	1.479	1.524	-
47	PL1 農業名目物価指数:万円	5.1%	0.132	0.139	0.178	0.264	0.277	0.291	0.306	0.321	-
48	PL2 鉱業名目物価 " "	5.1%	0.816	0.862	1.101	1.633	1.715	1.802	1.893	1.988	-
49	PL3 軽工業 " "	5.1%	0.371	0.391	0.500	0.741	0.779	0.818	0.859	0.903	-
50	PL4 エネルギー " "	5.1%	0.977	1.031	1.318	1.955	2.053	2.157	2.266	2.380	-
51	PL5 重工業 " "	5.1%	0.433	0.457	0.584	0.867	0.911	0.956	1.005	1.056	-
52	PL6 建設業 " "	5.1%	0.560	0.591	0.755	1.120	1.176	1.236	1.298	1.364	-
53	PL7 サービス業 " "	5.1%	0.542	0.572	0.731	1.084	1.139	1.196	1.257	1.320	-
54	PK1 農業名目物価利潤率:円	-9.1%	0.034	0.031	0.017	0.008	0.008	0.007	0.007	0.006	-

(次ページへ続く)

Table with 13 columns: Year (PK2-PK7, YAL, YH, YC, YG, YN, S, HS, CS, GS, DK, F, FS, LDT, LST, LEMT, KDT, IN, INP, ING, TNJ, M2D, M2S, SYAR1-SYAR7). Rows include indicators like '総需' and '総供給' with values from 1994 to 2012 and a total column.

環境変数上の変化

Table with 13 columns: Indicator (CO2I-CO2T, TRCO2, INCO2, X41-X44, ODA, ODA(\$)), GR, and years 1994-2012. Includes environmental indicators like 'CO2排出量' and '環境ODA'.

表 4-2-6 日中間のCDMの下で日本が二酸化炭素の排出削減に取り組んだ場合 - CASE B

(CASE-JI: TAX=12,000円/CO2t, RRR4=0.004 ['94千億円/'94千億円], E.ODA=9.30 ('95 10兆円) From GR, 1996年 ~ 2012年, 変動為替レート)

経済変数上の変化

Table with 13 columns: Indicator (XS1-XS7, LD1-LD7, KD1-KD7, LS, KS, CR, GR, IR, IRG, IRP, IRJ, ER, MR, YR, YR1-YR7, PX1-PX7, PL1-PL7, PK1), GR, and years 1994-2012. Includes economic indicators like '農業実質生産額' and '総労働供給'.

(次ページへ続く)

Table with 13 columns: PK#, Name, and 11 years of data (1994-2012) and a total. Rows include PK2 to PK7 and VAL to PY, VAL to PY.

環境変数上の変化

Table with 11 columns: 記号, 記号の内容, GR, and 11 years of data (1994-2012) and a total. Rows include CO2I to ODA(\$).

表 4-2-7 日中間のCDMの下で日本が二酸化炭素の排出削減に取り組んだ場合 - CASE C

(CASE-J1: TAX=12,000円/CO2t, RRX4=0.004 [1'84千億円/94千億円], EODA=9.30 (1'95.10兆円) from GS, 1996年~2012年, 変動割合)

経済変数上の変化

Table with 15 columns: 記号, 記号の内容, GR, and 11 years of data (1994-2012) and a total. Rows include XS1 to PK1.

(次ページへ続く)

35	PK2	鉱業	%	-14.8%	0.195	0.109	0.073	0.021	0.018	0.015	0.013	0.011	-
36	PK3	軽工業	%	-10.1%	0.070	0.062	0.034	0.015	0.014	0.013	0.011	0.010	-
37	PK4	エネルギー	%	-16.2%	0.084	0.067	0.016	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003	-
38	PK5	重工業	%	-6.3%	0.110	0.099	0.064	0.040	0.038	0.037	0.035	0.034	-
39	PK6	建設業	%	-3.6%	0.193	0.182	0.153	0.112	0.109	0.106	0.103	0.100	-
40	PK7	サービス業	%	-5.7%	0.114	0.105	0.072	0.047	0.045	0.043	0.041	0.040	-
41	RL	全産業名目賃金：万円	5.1%	0.489	0.516	0.659	0.979	1.028	1.080	1.135	1.192	-	-
42	RK	全産業名目利潤：万円	-6.3%	0.103	0.093	0.060	0.038	0.036	0.035	0.033	0.032	-	-
43	RE	為替レート：1995 = 1.0	-1.3%	0.998	0.967	0.880	0.801	0.796	0.792	0.789	0.786	-	-
44	PCH	家計消費デフレーター	1.0%	1.000	1.005	1.083	1.266	1.296	1.327	1.360	1.395	-	-
45	PG	政府消費デフレーター	2.3%	1.001	1.013	1.111	1.343	1.380	1.419	1.460	1.504	-	-
46	PI	総投資デフレーター	1.4%	1.000	1.000	1.056	1.185	1.207	1.230	1.254	1.280	-	-
47	PIP	民間投資デフレーター	1.4%	1.000	1.000	1.056	1.191	1.213	1.238	1.263	1.290	-	-
48	PIG	政府投資デフレーター	1.3%	1.000	1.001	1.054	1.172	1.192	1.213	1.235	1.258	-	-
49	PIJ	在庫投資デフレーター	0.9%	0.999	0.986	1.015	1.104	1.122	1.140	1.160	1.181	-	-
50	PE	輸出デフレーター	1.5%	1.000	0.995	1.052	1.192	1.217	1.245	1.273	1.304	-	-
51	PM	輸入デフレーター	-1.3%	0.998	0.967	0.880	0.801	0.796	0.792	0.789	0.786	-	-
52	PY	GDPデフレーター	2.3%	1.000	1.007	1.098	1.330	1.371	1.415	1.462	1.513	-	-
53	VAL	労働所得：1,000億円	5.1%	2675.8	2825.1	3617.7	5391.1	5665.7	5954.7	6258.9	6579.2	77309.3	-
54	VAK	営業余剰：1,000億円	0.0%	1033.8	984.7	595.8	-425.6	-620.3	-834.7	-1070.6	-1330.0	541.0	-
55	YH	名目家計所得：1,000億円	3.2%	3212.3	3329.6	3877.8	5016.5	5171.7	5329.4	5489.5	5651.7	75793.4	-
56	YC	名目企業所得：1,000億円	0.0%	77.9	74.2	44.9	-32.1	-46.8	-62.9	-80.7	-100.3	40.8	-
57	YG	名目政府所得：1,000億円	-0.2%	689.9	696.3	713.4	713.0	704.3	692.9	678.3	660.4	12012.7	-
58	YN	名目GDP：1,000億円	4.2%	4734.7	4925.7	5947.5	8315.3	8678.6	9059.5	9459.0	9878.1	122186.3	-
59	S	名目総貯蓄額：1,000億円	7.2%	1477.9	1576.5	2201.0	3849.8	4133.9	4440.1	4770.1	5125.7	52511.6	-
60	HS	名目家計貯蓄額：1,000億円	6.6%	629.6	669.5	909.9	1518.5	1620.9	1730.8	1848.7	1975.1	21006.2	-
61	CS	名目企業貯蓄額：1,000億円	9.0%	580.9	634.1	993.0	1971.2	2144.7	2332.9	2537.0	2758.1	25902.9	-
62	GS	名目政府貯蓄額：1,000億円	2.2%	267.3	272.9	298.1	360.2	368.3	376.4	384.5	392.5	5602.5	-
63	DK	減価償却：1,000億円	10.1%	753.7	838.9	1420.7	3001.8	3283.9	3590.1	3922.5	4283.1	38753.5	-
64	F	経常収支赤字額：1,000億円	-1.3%	-71.9	-69.6	-63.4	-57.7	-57.3	-57.0	-56.8	-56.6	-1035.7	-
65	F\$	経常収支赤字額：1,000億ドル	0.0%	-72.0	-72.0	-72.0	-72.0	-72.0	-72.0	-72.0	-72.0	-1224.0	-
66	LDT	総労働需要：万人	-0.1%	6512.6	6505.2	6467.1	6420.8	6415.5	6410.3	6405.2	6400.2	109555.9	-
67	LST	個人・自営業者総数：万人	-0.7%	1204.9	1196.1	1149.0	1086.8	1079.4	1072.0	1064.7	1057.5	19009.6	-
68	LEMT	就業者総数：万人	0.0%	5307.7	5309.1	5318.1	5334.0	5336.2	5338.4	5340.5	5342.7	90546.3	-
69	KDT	総資本ストック需要：1,000億円	8.6%	12495.0	13901.1	22307.6	41995.4	45110.4	48390.9	51843.7	55475.7	555917.1	-
70	IN	名目総投資額：1,000億円	7.2%	1406.0	1505.2	2121.2	3700.1	3969.1	4258.2	4569.0	4903.1	50470.6	-
71	INP	名目民間総投資額：1,000億円	8.0%	948.0	1023.8	1504.4	2784.5	3007.2	3247.8	3507.6	3788.2	37319.2	-
72	ING	名目政府総投資額：1,000億円	5.0%	467.0	490.4	625.8	924.6	970.9	1019.4	1070.4	1123.9	13304.4	-
73	INJ	名目在庫総投資額：1,000億円	0.0%	-9.0	-9.0	-9.0	-9.0	-9.0	-9.0	-9.0	-9.0	-153.0	-
74	M2D	貨幣需要総額：10兆円	4.2%	5241.0	5452.3	6583.4	9204.3	9606.5	10028.1	10470.4	10934.3	135250.1	-
75	M2S	貨幣供給総額：10兆円	4.2%	5241.0	5452.3	6583.3	9203.4	9605.4	10026.9	10468.9	10932.6	135240.0	-
76	SVAR1	農業実質GDPシェア	-3.5%	0.021	0.020	0.017	0.013	0.012	0.012	0.011	0.011	-	-
77	SVAR2	鉱業	-5.9%	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	-	-
78	SVAR3	軽工業	-1.4%	0.069	0.069	0.065	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	-	-
79	SVAR4	エネルギー	-5.8%	0.034	0.031	0.018	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	-	-
80	SVAR5	重工業	0.7%	0.151	0.151	0.155	0.164	0.166	0.168	0.170	0.172	-	-
81	SVAR6	建設業	1.9%	0.095	0.098	0.117	0.129	0.131	0.132	0.133	0.135	-	-
82	SVAR7	サービス業	-0.1%	0.627	0.629	0.628	0.621	0.620	0.619	0.617	0.616	-	-

環境変数上の変化

記号	記号の内容	GR	1994	1995	2000	2008	2009	2010	2011	2012	累計	
1	CO2I	産業部門からのCO2排出量 (CO2億t)	2.4%	12.0	12.6	14.4	17.1	17.5	17.7	18.0	18.3	267.8
2	CO2H	最終需要部門からのCO2排出量 (CO2億t)	1.3%	1.4	1.4	1.5	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	27.3
3	CO2T	CO2総排出量 (CO2億t)	2.3%	13.4	14.0	16.0	18.8	19.2	19.5	19.8	20.1	295.1
4	PCO2	炭素税率	0.0%	0.0	0.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	-
5	IRCO2	実質炭素税収入：1,000億円	0.0%	0.0	0.0	164.1	173.6	173.5	173.2	172.6	171.9	2848.4
6	INCO2	名目炭素税収入：1,000億円	0.0%	0.0	0.0	173.3	205.8	209.4	213.0	216.5	220.0	3214.1
7	X4i	全産業平均エネルギー投入量：兆円	2.4%	194.0	201.5	232.9	276.7	282.0	287.2	292.4	297.6	4326.6
8	a4i	全産業平均エネルギー投入係数	-0.1%	0.0	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	-
9	RRX4	省エネルギー技術係数	0.0%	0.0	0.000	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	-
10	ODA	環境ODA：1,000億円	0.0%	0.00	0.00	5.47	5.47	5.47	5.47	5.47	5.47	93.02
11	ODA(\$)	環境ODA：1,000億ドル	0.0%	0.00	0.00	6.22	6.83	6.87	6.91	6.94	6.96	110.35

振れたことが影響しているものと思われる。

一方で、CDMの導入前後で、GDPデフレーター(PY)は、1994年水準の1.511倍と不変であるけれども、他の一連のデフレーター(PCHから、PM)や、各産業の財・サービス価格(PX1から、PX7)からは、若干ではあるがインフレ傾向の発生がみてとれる。CDMの導入の前後で、国内がインフレ傾向にあるにも関わらず、対米ドル為替レートが減価し、貿易収支の黒字が拡大するのはなぜだろうか。その背景には、たとえ二酸化炭素の排出削減といった大義名分のためとは言え、この場合のCDMを日本が導入することで、中国へODAを拠出することによる資本収支の赤字を、この貿易収支の黒字が補填したことがあげられるものと思われる。すなわち、本章の第1節で説明した通り、本論文で用いたモデルでは、拠出されるODAは、まず「海外部門の移転所得(RT_w)」として計上され(22J-1)¹⁴、最終的には、この海外部門の移転所得を介して、米ドルに対する需給均衡式(64J)に、名目輸入額(PMS・MR)が増加するのと同じ、すなわち米ドルに対する超過需要を生じさせる形で計上される。さらに本論文で用いたモデルは変動相場制が想定されており、ドル建ての経常収支赤字(F\$)の額は一定外生で与えていることから、このドルに対する需要超過は、ドル高円安の形で、日本経済に吸収されることで調整される必要があるわけである。

日本国内はインフレ傾向を示すにも関わらず、為替レートの下降を通じた貿易収支の赤字の縮小をみたこの結果からは、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力への参画を評価する上では、国内市場の価格動向といった市場効果はもちろんのこと、為替レートや輸出入といった、対外経済との関係から生じる影響までも含めた広範な市場効果を考慮に入れる必要があることがわか

¹⁴ 括弧内の記号は、「動学的な多部門一般均衡モデル」の方程式体系あるいは、その改訂に表示された環境および、経済変数に該当し、数字は同方程式番号に対応する。

る。

そしてこの、中国に対する ODA の拠出を主因とする、為替レートの下落とそれによる貿易収支の赤字の縮小による経済成長を受けて、CDM の導入後の各産業の財・サービスの生産額 (XS1 から XS7) は、建設業 (XS6) とサービス業 (XS7) を除き、そのほとんどで拡大していることがわかる。そしてこれが産業部門からの二酸化炭素の排出量 (CO2I) が、267 億 8,000 万 t から 267 億 9,000 万 t に増える原因となったことは想像に難くないであろう。

同様のメカニズムは、日本がこの場合に拠出する ODA の原資を政府消費支出 (GR) に求めた場合の環境・経済変数上に表れる影響をまとめた、表 4-2-6 との対比からもみてとることができる。ただし、政府消費支出 (GR) をその原資とする、表 4-2-6 の場合には、拠出する ODA を純粋な需要の減少で賄ったために、日本経済全般にとっては、デフレ傾向を生じさせるようである。一方で、変わらぬ円安傾向を受けて、各産業の財・サービス価格 (PX1 から、PX7) と、輸出デフレータ (PE) は、逆にインフレ傾向にあることから、この場合の国内一般的なデフレ傾向は、表 4-2-5 の、政府所得 (YG) をその原資にあてる場合とは異なり、単に輸出需要のみならず、結果として内需の拡大をも招く可能性があることを示唆している。国内外向けの需要が増加する一方で、ODA の原資に政府消費支出 (GR) をあてたことから、資本蓄積を通じた次期の財・サービスの供給力の減少はさほど生じないことが考えられるため、一定の額の ODA を拠出しているにも関わらず、政府所得 (YG) を原資とした、表 4-2-5 の場合にも増して、その実質 GDP を拡大させると同時に、より多量の二酸化炭素の排出増加を生じさせたであろうことがわかる。

一方で、表 4-2-7 の政府貯蓄 (GS) をその ODA の原資にあてている場合にも基本的には、この中国に対する ODA の拠出を主因とする、為替レート (RE) の 0.783 から、0.786 への上落と、それによって貿易収支の赤字が、748 兆 6,000

億円から、730 兆 6,000 億円への縮小するといった、実質 GDP 水準を拡大させるメカニズムが働いていることがわかる。しかし、この場合の日本は、それによって経済が成長を遂げることはなく、前掲の表 4-2-1 で確認した通り、この場合の CDM の導入によってむしろ、その実質 GDP を、9,952 兆円から、9,950 兆円 (いずれも、95 年価格) へ減らしている。

なぜ、これまでと同様、対米ドル為替レートの減価による貿易収支の赤字縮小を経験しているのも関わらず、この政府貯蓄 (GS) を拠出する ODA の原資にあてた場合の日本は、その実質 GDP を減らすのだろうか。その原因は、この場合の CDM 導入前後での実質 GDP (YR) の構成要素の変動をみれば一目瞭然であろう。すなわち、この場合の CDM の導入の前後で、日本は明らかに、4,404 兆 5,600 億円から、4,397 兆 2,400 億円への実質投資総額 (IR) の減少を経験していることがわかる。そして、この実質投資総額 (IR) 減少の背景には、568 兆 5,400 億円から、560 兆 2,500 億円へとその額を減らす政府貯蓄 (GS) を、この場合に拠出する ODA の原資にあてたことがあることは想像に難くないであろう。さらにこの、実質投資総額 (IR) の減少を受けて、日本がその総実質資本ストック (KS: 約 5 慶 5,700 兆円→約 5 慶 5,592 兆円) を減らしたことで、財・サービスの供給 (XS1 から、XS7) を減らし、実質 GDP (YR) を減らしたことが、前掲の表 4-2-2 で確認された、日本がこの場合の CDM の導入によって、100 万 t の二酸化炭素排出量の削減を可能にした要因であったと思われる。

B. 実質 GDP と効用水準の齟齬の背景

表 4-2-3 の考察を通じて触れたように、政府所得 (YG) と、政府消費 (GR) を原資に、この場合の日中間での CDM を導入することで、日本は一定の実質 GDP

の拡大を実現するにも関わらず、その効用水準を下降させることがわかる。ここで採用した効用関数(78)は、人口(\bar{N})と割引率(ρ)を除き、実質個人消費支出(CR)と、名目家計所得(YH)に依存して決まる。この点に留意して、改めて前掲の表4-2-4から、表4-2-7をみると、まず、政府所得(YG)を、拠出するODAの原資とするCDMを日本が導入して、二酸化炭素の排出削減に臨んだ場合を表す表4-2-5と、単独で同様の排出削減に臨んだ場合を表す表4-2-4の比較から、この場合のCDMを導入したことで、日本の実質個人消費支出(CR)は、5,574兆100億円から、約5,570兆8,700億円へと減少することがわかる。この実質個人消費支出(CR)の減少の背景には、前項のAでみてきたような、この場合のCDMを日本が導入したことによって発生した、インフレ傾向を受けて、産業別の財・サービス価格(PX1から、PX7)がのきなみ上昇したことによる消費の落ち込みがあるものと思われる。

一方で、この場合の名目家計所得(YH)は、CDMの導入によって派生した、インフレ傾向を受けて、7,569兆8,800億円から、7,579兆3,000億円と、その額を増やしていることがわかる。しかし、本章の脚注3にあげたように、本論文で採用したヒックス型の等価変分(EV)の計算は、CDM導入前後の効用水準(78)の変化率に、CDM導入前の名目家計所得(YH_0)を掛けて求めている。したがって、この場合のCDM導入の前後で、この実質個人消費支出(CR)の値が減っている、すなわちマイナスの値をとっていることから、この名目家計所得(YH_0)が増えれば増えるほど、その効用水準はますます大きな負の値、つまりは効用の下降を招くこととなる。

表4-2-6および、表4-2-7においても産業別の財・サービス価格(PX1から、PX7)全てについて、インフレ傾向がみてとれることから、同様のメカニズムは、政府消費支出(GR)を、拠出するODAの原資とする場合にも、政府貯蓄(GS)を、その原資にあてる場合にもあてはまることわかる。

この結果と、前項Aから得られた結果から、この場合のCDMを導入したことで、日本が被るインフレ傾向の影響を、対米ドル為替レートの減価による貿易収支の改善が凌駕したことで、その規模を拡大し得た実質GDPと、このインフレの影響を強く受け、その額を減らした実質個人消費支出(CR)の差異が、この場合の日中間でのCDMを導入することで、日本は一定の実質GDPの拡大を実現するにも関わらず、その効用水準は下降させるといった齟齬の背景としてあったものと思われる。

C. ODAの原資と次期の資本蓄積に与える影響の相関

前項までの考察においては、日中間でこの場合のCDMを導入することで、日本がその実質GDP(YR)および、二酸化炭素排出量(CO2T)、さらには効用水準の上で被る影響と、その場合の市場効果の相関関係について概観してきたのであるが、実質GDP(YR)で計った経済成長や、GDPデフレーターで計ったインフレといったような、CDMの導入によって生じる影響には、一定の排出削減投資効率の改善率の下で、「炭素税」を賦課したことで生じる市場効果が、時間を超えて累積する形で影響してくるものも少なくない。

そしてその背景として、毎期の実質投資総額(IR)に対する影響が、このODAの原資の違いによって異なってくることは、前々項のAで触れた通りであるが、この毎期の実質投資総額(IR)の累積が、資本蓄積の源泉であることを考えれば、ODAの原資の相違が、次期の資本蓄積に何らかの影響を与えることは自明であろう。事実、表4-2-5から、表4-2-7に記載された、総資本ストック供給(KS)の額からは、完全な需要項目であることから、最も次期の資本蓄積に対する影響が小さいものと思われる、表4-2-5の政府消費支出(GR)を拠

出する ODA の原資にあてる場合の、約 5 慶 5,686 兆円をはじめ、平均貯蓄性向 (\bar{s}_G) で、ODA の拠出による減少分の一部が、次期の資本蓄積の減少を招く、表 4-2-6 に表された政府所得 (Y_G) を拠出する原資とする場合の、約 5 慶 5,654 兆円、そして、ODA の拠出による減少分の全てが、次期の資本蓄積の減少を招く、表 4-2-7 に記載された、政府貯蓄 (GS) を拠出する原資とする場合の、約 5 慶 5,593 兆円の順で、その額を減らして行くことからわかる。

第 2 項. 政府開発援助 (ODA) の拠出を伴った中日間のクリーン・デベロップメント・メカニズム (CDM) 下の中国の費用・便益分析

本項では、前項の日本の事例と同様、中国を対象に作成し、前章の第 1 節でその構造が明らかにされた環境分析用の「動学的な多部門一般均衡 (CGE) モデル」を用いて、日本が、COP3 等で課された、二酸化炭素の排出削減義務を達成するために企図した CDM に、その排出削減の代行に対する補償を条件に、中国が参画した場合に、その費用と、獲得する便益の上で生じる変化についての実証分析がなされる。はじめに、本論文で用いる中国モデルに、以下の改訂を加えることで、日本からの ODA を、一般的の「国家財政収入」項目と同等に扱う場合を想定している。

$$(25C) \quad Y_G = \bar{\theta} \cdot R \cdot \bar{K}^S + (1 - \bar{t}_L) \cdot W \cdot \bar{L}^S + \frac{Env.ODA(\$)}{ER}$$

$$(50C) \quad I = \frac{I^n + \left(\frac{\bar{s}_G \cdot Env.ODA(\$)}{ER} \right)}{PI}$$

$$(35) \quad C_G = \frac{(1 - \bar{s}_G) \left(\frac{Env.ODA(\$)}{ER} \right)}{PG}$$

- Y_G : 政府部門の可処分所得 (億元、以下同様)
- $\bar{\theta}$: 資本所得分配率
- R : 資本のレンタル・コスト率
- \bar{K}^S : 固定資本ストック総供給
- \bar{t}_L : 所得税率
- W : 賃金率
- \bar{L}^S : 労働の総供給
- ER : 為替レート (元/ドル)
- I^n : 名目固定資本形成
- $Env.ODA(\$)$: 環境 ODA (ドル建て)
- PI : 投資デフレーター
- \bar{s}_G : 政府部門の貯蓄率
- C_G : 実質政府消費支出
- PG : 政府消費支出の平均価格 (政府支出デフレーター)

ついで、単純にこの国家財政収入を、この場合の ODA の受け入れ先とする場合に加えて、本論文で用いるモデルに、以下の改訂を加えることで、

$$(25C) \quad Y_G = \bar{\theta} \cdot R \cdot \bar{K}^S + (1 - \bar{t}_L) \cdot W \cdot \bar{L}^S + \frac{Env.ODA(\$)}{ER}$$

$$(32C) \quad S = \bar{s}_{PA} \cdot Y_{PA} + \bar{s}_{PNA} \cdot Y_{PNA} + \bar{s}_G \cdot \left(Y_G - \frac{Env.ODA(\$)}{ER} \right) + \frac{Env.ODA(\$)}{ER}$$

$$(35) \quad C_G = \frac{(1 - \bar{s}_G) \left(Y_G - \frac{Env.ODA(\$)}{ER} \right)}{PG}$$

$$(50C) \quad I = \frac{I^n + \left(\frac{Env.ODA(\$)}{ER} \right)}{PI}$$

Y_G : 政府部門の可処分所得 (億元、以下同様)

$\bar{\theta}$: 資本所得分配率

R : 資本のレンタル・コスト率

\bar{K}^S : 固定資本ストック総供給

\bar{t}_L : 所得税率

W : 賃金率

\bar{L}^S : 労働の総供給

ER : 為替レート (元/ドル)

\bar{s}_{PA} : 農村居民の貯蓄率

\bar{s}_{PNA} : 非農村居民の貯蓄率

I^n : 名目固定資本形成

$Env.ODA(\$)$: 環境 ODA (ドル建て)

PI : 投資デフレーター

\bar{s}_G : 政府部門の貯蓄率

日本との間での CDM への参画に伴って、日本が拠出する ODA を一旦は国家財政収入項目と同等に受け入れ、最終的にそのすべてを、政府の消費支出の財源にあてる場合を想定している。これは、中国政府が、この場合の ODA を、その経常赤字の補填にあてた場合に相当する。

さらに、本論文で用いるモデルに、以下の改訂を加えることで、

$$(25C) \quad Y_G = \bar{\theta} \cdot R \cdot \bar{K}^S + (1 - \bar{t}_L) \cdot W \cdot \bar{L}^S + \frac{Env.ODA(\$)}{ER}$$

$$(32C) \quad S = \bar{s}_{PA} \cdot Y_{PA} + \bar{s}_{PNA} \cdot Y_{PNA} + \bar{s}_G \cdot \left(Y_G - \frac{Env.ODA(\$)}{ER} \right) + \frac{Env.ODA(\$)}{ER}$$

$$(35) \quad G = \frac{(1 - \bar{s}_G) \cdot \left(Y_G - \frac{Env.ODA(\$)}{ER} \right)}{PG}$$

$$(50C) \quad I = \frac{I^n + \left(\frac{Env.ODA(\$)}{ER} \right)}{PI}$$

Y_G : 政府部門の可処分所得 (億元、以下同様)

$\bar{\theta}$: 資本所得分配率

R : 資本のレンタル・コスト率

\bar{K}^S : 固定資本ストック総供給

\bar{t}_L : 所得税率

W : 賃金率

\bar{L}^S : 労働の総供給

ER : 為替レート (元/ドル)

\bar{s}_{PA} : 農村居民の貯蓄率

\bar{s}_{PNA} : 非農村居民の貯蓄率

I^n : 名目固定資本形成

$Env.ODA(\$)$: 環境 ODA (ドル建て)

PI : 投資デフレーター

\bar{s}_G : 政府部門の貯蓄率

中国がこの日本からの ODA を一旦は、国家財政収入としての受入れ、その全てを、日本との間での CDM への参画や「炭素税」の賦課による負担によって中国経済の成長が鈍化すること避けるといった政策意図の下、政府貯蓄に振り向け、やがてはそれを政府投資として支出するといった場合も合わせて考慮し、中日間での CDM へ参画するに際して、中国政府が取り得る行政上の対応について、より詳細なケースが想定されている。

2-1. 政府開発援助 (ODA) の拠出を伴った中日間のクリーン・デベロップメント・メカニズム (CDM) 下の二酸化炭素排出削減費用の変化

A. 概要

表 4-2-8 は、「地球温暖化問題」の解消策としての国際協力の一形態としての、日本との間での CDM に、中国が参画した場合に、実質 GDP で計ったその導入の前後での二酸化炭素の排出削減費用の変化をみたものである。

はじめに、BAU 下の実質 GDP に対する変化をまとめた、表の「 ΔGDP 兆元 from BAU」の欄をみると、この場合の CDM に参画し、日本に代わって、二酸化炭素の排出量を削減することに対する補償として、中国は、6 兆 2,495 億元から、

表 4-2-8 中国が中日間でのCDMに参画した場合に被る実質GDP上の変化

単位：TAX=元/t, RRX4：'95億元/'95億元, ODA：'95兆元

	from YG (政府所得)				from GR (政府消費支出)				from GS (政府貯蓄)			
	GDPR	ΔGDPR		ΔGDPR	GDPR	ΔGDPR		ΔGDPR	GDPR	ΔGDPR		ΔGDPR
	兆元	兆元 from Non CDM	%	兆元 from BAU	兆元	兆元 from Non CDM	%	兆元 from BAU	兆元	兆元 from Non CDM	%	兆元 from BAU
CASE-C1 TAX=80 RRX4=0.004 ODA=8.23	210.1	-3.90	-1.82	-12.04	209.0	-4.96	-2.32	-13.11	216.2	2.28	1.06	-5.87
CASE-C2 TAX=80 RRX4=0.002 ODA=8.44	209.8	-4.00	-1.87	-12.31	208.7	-5.08	-2.38	-13.40	216.1	2.32	1.09	-6.00
CASE-C3 TAX=80 RRX4=0.006 ODA=8.04	210.3	-3.81	-1.78	-11.78	209.3	-4.85	-2.26	-12.82	216.4	2.24	1.04	-5.74
CASE-C4 TAX=60 RRX4=0.004 ODA=6.25	213.0	-2.91	-1.35	-9.15	212.1	-3.73	-1.73	-9.97	217.8	1.91	0.89	-4.33
CASE-C5 TAX=100 RRX4=0.004 ODA=10.18	207.2	-4.90	-2.31	-14.89	205.9	-6.19	-2.92	-16.17	214.7	2.55	1.20	-7.44

注1) 各CASEの、具体的な説明は以下の通り、

CASE-C1: いずれも '95年価格の1億元あたり、0.004億元に相当するエネルギー投入額を減らすような改善率を伴った排出削減投資を実現すべく、80元/CO₂tの炭素税を付加することで、1996年から2012年までの17年間で、日本に代わって76億3,000万tを削減することで、毎年4,843億元、17年間の累計で8兆2,328億元のODAを享受する。

CASE-C2: いずれも '95年価格の1億元あたり、0.002億元に相当するエネルギー投入額を減らすような改善率を伴った排出削減投資を実現すべく、80元/CO₂tの炭素税を付加することで、1996年から2012年までの17年間で、日本に代わって65億1,000万tを削減することで、毎年4,964億元、17年間の累計で8兆4,381億元のODAを享受する。

CASE-C3: いずれも '95年価格の1億元あたり、0.006億元に相当するエネルギー投入額を減らすような改善率を伴った排出削減投資を実現すべく、80元/CO₂tの炭素税を付加することで、1996年から2012年までの17年間で、日本に代わって87億4,000万tを削減することで、毎年4,729億元、17年間の累計で、8兆392億元のODAを享受する。

CASE-C4: いずれも '95年価格の1億元あたり、0.004億元に相当するエネルギー投入額を減らすような改善率を伴った排出削減投資を実現すべく、60元/CO₂tの炭素税を付加することで、1996年から2012年までの17年間で、日本に代わって58億7,000万tを削減することで、毎年3,676億元、17年間の累計で6兆2,495億元のODAを享受する。

CASE-C5: いずれも '95年価格の1億元あたり、0.004億元に相当するエネルギー投入額を減らすような改善率を伴った排出削減投資を実現すべく、100元/CO₂tの炭素税を付加することで、1996年から2012年までの17年間で、日本に代わって79億4,000万tを削減することで、毎年5,991億元、17年間の累計で、10兆1,848億元のODAを享受する。

注2) 目的とする変数の水準、および変化額はいずれも、1996年から、2012年の累計額である。

10兆1,848億元のODAを受け入れると同時に、国内においては、同表中のCASE-C1から、CASE-C5に示されるような「炭素税」を賦課し、自国の排出削減

分担量を削減することで、実質GDPで計って4兆3,300億元から、16兆1,700億元の費用負担をすることがわかる。さらに、CDMに参画し、二酸化炭素の排出削減に臨むことで享受し得るODAの額が、対BAU比で中国が負担する排出削減費用を上回るのは、そのODAを最終的に政府投資の財源となる政府貯蓄(GS)の財源として受け入れた場合のみであり、それを政府所得(YG)や、政府消費支出(GR)の財源として受け入れる場合中国はこのCDMに参加することによって享受し得るODAの額以上の排出削減費用を負担することとなる。したがって、排出削減費用の面から見れば、最終的には政府投資(IRC)を介して、中国に一定の生産効果をもたらす、政府貯蓄(GS)のを財源として、ODAを受け入れる場合以外、中国にとって、この場合の日本との間でのCDMに参画することの意義は小さいと言わざるを得ない。

次いで、この場合のCDMの導入前後の実質GDPの変化を表す同表の「ΔGDPR兆元 from Non CDM」の欄から、中国がこの場合のCDMに参画することの効果をもより明確にみえてみると、やはり日本からのODAを、国家財政収入項目(YG)として扱う場合と、政府消費支出(GR)の財源として扱う場合、中国は2兆9,100億元から、6兆1,900億元の正味の費用負担を負うことがわかる。しかし、日本からのODAの受け入れ先として、政府投資(IRC)の財源である、政府貯蓄(GS)をあてた場合だけ、中国は、後掲の表4-2-12にまとめられるような二酸化炭素の排出削減を実現しているにも関わらず、1兆9,100億元から、2兆5,500億元の利得を得ていることが、CDMに参画し、二酸化炭素の排出削減に臨むことで享受し得るODAの額が、対BAU比で中国が負担する排出削減費用を上回ることとなった背景であることがわかる。

またこの政府貯蓄(GS)をそのODAの受け入れ先とした場合の二酸化炭素排出削減費用の状況からは、前項の日本の事例同様「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力が、JIのような費用最小化と最大余剰の獲得を必ずしも指

向せずとも、何らかの二酸化炭素の排出削減費用削減効果があることを示唆しているものと考えられる点に留意が必要であろう。

B. 租税（炭素税）政策および技術上の対応による変化

前掲の表 4-2-8 を縦にみれば、この場合の CDM に参画することで、中国に流入する日本からの ODA の受け入れ先ごとに、中国が国内で賦課する「炭素税」の税率と、その税収を原資とする排出削減投資効率の改善率を変更した場合に被る二酸化炭素の排出削減費用の変化をみることができる。

1 億円の排出削減投資で、0.004 億円相当のエネルギー投入を節約できるような排出削減投資効率（RRX4=0.004[’95 億円/’95 億円]）の下で、80 元/CO₂t の「炭素税」を賦課し、この中日間での CDM に臨む CASE-C1 と、60 元/CO₂t の「炭素税」を賦課する CASE-C4 と、100 元/CO₂t の「炭素税」を賦課する CASE-C5 を比較すると、例えば、この場合に日本から受け取る ODA を国家財政収入（YG）項目と同等に扱った場合の CASE-C1 の実質 GDP の累計額の変化額は、3 兆 9,000 億円となり、CASE-C4 は、2 兆 9,100 億円、そして CASE-C5 のそれは、4 兆 9,000 億円となることからわかる。また同様の順位が、政府消費支出（GR）を、この場合の日本からの ODA の受け入れ先とした場合にも成り立つことから、中国が、国家財政収入（YG）と、政府支出（GR）の財源を、この場合の中日間での ODA の受け入れ先にあてた場合には、賦課する「炭素税」の税率が高いほど、その実質 GDP の累計額は小さくなる、すなわちより大きな二酸化炭素の排出削減費用を負担することになるといった、極めて常識的な「炭素税」と排出削減費用の関係を示すこととなることとわかる。一方で、この場合の CDM に参画し、二酸化炭素の排出削減に取り組んでいるにも関わらず、僅かな費用

負担どころかその導入の前後で、一定の利得を得ている政府貯蓄（GS）を、日本からの ODA の受け入れ先とする場合には逆に、80 元/CO₂t の「炭素税」を賦課する CASE-C1 の下での、CDM への参画によって、2 兆 2,800 億円の利得を得ている一方で、60 元/CO₂t の「炭素税」を賦課する CASE-C4 のそれが、1 兆 9,100 億円、そして 100 元/CO₂t の「炭素税」を賦課する CASE-C5 が、2 兆 5,500 億円と、賦課する「炭素税」の税率が高くなるにつれて、獲得する利得が大きくなる、すなわち、より小さな費用負担を負うといった、極めて非常識的な「炭素税」と排出削減費用の関係を示すこととなる。

排出削減投資効率の改善率は共通であることから、この「炭素税」の税率と排出削減費用の間の齟齬の背景には、排出削減費用を決めるもうひとつの要因である、CASE-C1 と、CASE-C4 および CASE-C5 間での、中国が受け取る ODA の額の差異があるものと思われる。実際に表からは、6 兆 2,495 億円の CASE-C4、8 兆 2,328 億円の CASE-C1、そして 10 兆 1,848 億円の CASE-C5 と、受け入れる ODA の額が大きくなるに連れて、排出削減費用は逆に小さくなっていることがわかる。また、同表を基に計算される、ODA の受け入れ額に対する排出削減費用の弾性値の絶対値は、0.024 から 0.062 とまちまちであるが、いずれもその CASE の「炭素税」の税率の排出削減費用に対する弾性値の絶対値を上回ることからも、同様のことが確認できる¹⁵。

他方、同じ 80 元/CO₂t の「炭素税」を賦課して、徴収したその税収を用いた、排出削減投資効率の改善率が、順に 0.004、0.002、そして 0.006（いずれも [’95 億円/’95 億円]）と異なる場合の実質 GDP で計った、CDM への参画前後の排出削減費用の変化を表す、CASE-C1、CASE-C2 および、CASE-C3 の比

¹⁵ この場合の排出削減費用に対する、「炭素税」の税率の弾性値の絶対値は、0.028 から 0.060 となるが、いずれにおいても、ODA の対排出削減費用弾性値よりは小さくなることは、本文においても述べた通りである。

較からは、例えば、この場合の日本からの ODA の受け入れ先に国家財政収入 (YG) をあてた場合の CASE-C1 の実質 GDP の累計額の変化が、3 兆 9,000 億元である一方で、CASE-C2 のそれは 4 兆元、そして CASE-C3 のそれは、3 兆 8,100 億元となり、さらには同じ順位が、政府消費支出 (GR) を、その ODA の受け入れ先とした場合にも成り立つことがわかる。したがって、中国が、国家財政収入 (YG) と、政府消費支出 (GR) を、この場合の日本からの ODA の受け入れ先にあてた場合には、賦課した「炭素税」の税収を原資とする排出削減投資効率の改善率が低いほど、その実質 GDP の累計額は小さくなる、すなわちより大きな二酸化炭素の排出削減費用を負担することになるといった、極めて常識的な、二酸化炭素の排出量の削減に関わる技術と排出削減費用の関係を示すこととなることがわかる。一方で、この場合の CDM に参画し、二酸化炭素の排出削減に取り組んでいるにも関わらず、一定の利得を得ている政府貯蓄 (GS) を、日本からの ODA の受け入れ先とする場合には逆に、0.004 ('95 億元/'95 億元) の排出削減投資効率の改善率を実現する CASE-C1 の下での、CDM への参画によって、2 兆 2,800 億元の利得を得ている一方で、0.002 ('95 億元/'95 億元) の改善率を実現する CASE-C2 のそれが、2 兆 3,200 億元、そして 0.006 ('95 億元/'95 億元) の改善率を実現する CASE-C3 が、2 兆 2,400 億元と、排出削減投資効率の改善率が高くなるにつれて、獲得する利得が小さくなる、すなわち、より大きな費用負担を負うといった、極めて非常識的な、二酸化炭素の排出量の削減に関わる技術と排出削減費用の関係を示すこととなる。

しかし、排出削減投資効率が高いということはそれだけ、二酸化炭素の排出削減に要する限界費用を低くすることになることから、80 元/CO₂t の「炭素税」を賦課する CASE の中では 0.006 ('95 億元/'95 億元) と、その改善率が最も高い CASE-C3 において、中国が日本に変わって行う二酸化炭素の排出削減に要する費用、すなわち、日本からの ODA の額が 8 兆 392 億元と最も小さく、

以下、0.004 ('95 億元/'95 億元) の改善率の CASE-C1 が、8 兆 2,328 億元、そして 0.002 ('95 億元/'95 億元) の改善率の CASE-C2 のそれが 8 兆 4,381 億元と、順にその額を増やしていることがわかる。この点を考え合わせれば、中国がこの場合の CDM に参画し、日本からの ODA の受け入れ先に政府貯蓄 (GS) をあてた場合の排出削減費用は、この排出削減投資効率の改善率の高低からの影響よりも、それによって決まる ODA の額の多少といった、間接的な影響の方が強かったことが考えられる。実際に、同表を基に計算される ODA の受け入れ額に対するこの排出削減費用の弾性値の絶対値からも、その大きさは 0.024 から 0.060 といったように、「炭素税」の賦課形態を表す CASE 間で大きく異なるが、いずれ CASE についても、排出削減投資効率の改善率の、排出削減費用に対する弾性値の絶対値を上回っていることから同様のことが確認できる¹⁶。

C. 行政 (拠出する ODA の原資) 上の対応による変化

租税 (炭素税)、技術政策の上で中国が何らかの対策を講じた場合に、この場合の CDM に参画することで被る二酸化炭素の排出削減費用の上での変化を考察した前項に続いて、本項では、改めて前掲の表 4-2-8 を横にみることで、行政上の対応 (日本からの ODA の受け入れ先) の結果として、国家財政収入 (YG) をその受け入れ先とする場合、および政府消費支出 (GR) を受け入れ先にする場合、そして政府貯蓄 (GS) をその受け入れ先にする場合のそれぞれの場合で、中国が被る費用の変化を考察し得る。

¹⁶ この場合の排出削減費用に対する、排出削減投資効率の改善率の弾性値の絶対値の大きさは、排出削減投資効率の改善率に対するものが、0.001 から 0.003 とまちまちであるが、それぞれの CASE ごとにみれば、この受け入れる ODA の額に対する弾性値の絶対値が最も大きくなっているのは本文で触れた通りである。

まず、前項でも指摘した通り、政府貯蓄 (GS) を、この場合の ODA の受け入れ先とした場合を除けば、中国はこの場合の CDM に参画することで、正味の二酸化炭素の排出削減費用の負担を被ることがわかる。また排出削減投資効率の改善率や、「炭素税」の税率がどれほどであれ、この場合の CDM に中国が参画した場合に、日本からの ODA の受け入れ先の変更をいった行政上の対応を採ることで、3兆7,300億元から、6兆1,900億元の費用負担となる、政府消費支出 (GR) をその受け入れ先としてあてる場合の方が、同様に、2兆9,100億元から、4兆9,000億元の費用負担となる、政府所得 (YG) をその受け入れ先にあてる場合よりも、中国が負担する費用の額が大きくなることわかる。

この背景には、CDM の導入に際して流入する、日本からの ODA の受け入れ先の変更といった行政上の対応が、次期の経済成長に与える影響の多少の点に関する性格の相違があるものと思われる。本論文で用いた中国モデルでは、政府投資と民間投資の別はなく「固定資本形成」の項目でまとめられていることから、例えば、政府消費支出 (GR) を、この場合の ODA の受け入れ先とした場合でも、その一部は、中国の次期の経済成長に影響を与える資本財の購入にあてられることが考えられる。一方でこの場合の ODA の受け入れ先として、国家財政収入 (YG) をあてる場合には、平均貯蓄率 (\bar{s}_G) の大きさに応じて、この ODA の受入額の一部が、政府貯蓄 (GS) の増加となり、最終的に投資にまわされるだけでなく、政府消費支出 (GR) の増加となった部分からも、資本財の購入にあてられる部分がある。したがって、日本からの ODA の受け入れ先として、国家財政収入 (YG) をあてた場合の方が、資本財の購入にあてられる部分の多少に応じて、相対的に強い影響を、次期の資本蓄積に与えるであろうといった具合である。すなわち、日本からの ODA の受け入れ先として政府貯蓄 (GS) をあてた場合に、中国がこの CDM に参画し、何らかの二酸化炭素の排出削減に取り組む一方で、実質 GDP で計って、多少の費用負担どころか、少なからずの利

得を獲得し得る背景についても、この ODA の受け入れ先の性格の違いをめぐって、市場効果から受ける影響が異なっただであろうことが予想されるが、これらの点に関しては、本項末尾で項を改めて考察を加える。

D. 租税政策および技術上の対応と行政上の対応による影響の対比

最後に、この中日間での CDM の導入めぐる、租税 (炭素税) 政策上の対応と、行政 (拠出する ODA の原資) 上の対応によって、中国が被る排出削減費用の上での変化の優劣について考察すると、例えば、国家財政収入 (YG) を ODA の受け入れ先として、国内で賦課する「炭素税」の税率や排出削減投資効率を変える租税 (炭素税)、技術政策上の対応を採った場合、二酸化炭素の排出削減費用の上に表示される影響の差異は、2兆9,100億元から、4兆9,000億元と約1.7倍、額にして1兆9,900億元程度であり、かつ政府消費支出 (GR) を ODA の受け入れ先とした場合もまた、3兆7,300億元から、6兆1,900億元と、約1.7倍、額にして2兆4,600億元程度の影響差異が生じていることがわかる。

一方で、例えば、0.004の排出削減投資効率の改善率を伴って、80元/CO₂tの「炭素税」を、賦課するCASE-C1の下で、この場合の CDM に参画することで、最も大きな排出削減費用を負担する、政府消費支出 (GR) から、逆に一定の利得を得ることになる政府貯蓄 (GS) へと、日本からの ODA の受け入れ先を変えた場合、中国の排出削減費用は、3兆9,000億元の正味の費用負担から、2兆2,800億元の利得へと、5兆2,800億元程度変化していることがわかる。

この結果は、CDM のような「地球温暖化」問題の解消策としての、何らかの国際協力を行った場合の当事者の削減費用負担を、政府にとって、柔軟な対応が可能で、CDM の導入に付随して派生する当事者間での所得移転の受け入れ先

をどこに求めるかといった、行政上の対応によって緩和し得る度合いの方が、賦課する「炭素税」の税率の変更といった、政策変数の変更を伴う対応によって緩和できる度合よりも圧倒的に大きくなる可能性を示している。そしてこの結果は、「地球温暖化」問題の解消策として、何らかの国際協力に臨む場合に、その行政上の対応だけでも、相当程度その導入による影響を緩和することができることを示しており、このような国際協力の下でも、二酸化炭素の排出削減費用のコントロールの点で、かなりの自由度を保持し得ることを示唆していると思われることから、中国側にとっても注目に値する結果といえることができるであろう。

2-2. 政府開発援助（ODA）の拠出を伴った中日間のクリーン・デベロップメント・メカニズム（CDM）下の二酸化炭素排出量の変化

A. 概要

表 4-2-9 は、「地球温暖化問題」の解消策としての国際協力の一形態として、日本との間での CDM に、中国が参画した場合に、その導入の前後で生じる二酸化炭素の排出量の変化をまとめたものである。

はじめに、BAU 下の排出量に対する変化をまとめた、表の「 $\Delta\text{CO}_2\text{T}$ 億 t from BAU」の欄からは、この場合の CDM に参画し、日本に代わって、二酸化炭素の排出量を削減することに対する補償として、中国は、6 兆 2,500 億元から、10 兆 1,848 億元の ODA を受け入れると同時に、国内においては、同表中の CASE-C1 から、CASE-C5 に示されるような「炭素税」を賦課し、自国の排出削減分担量を削減することによって、その二酸化炭素排出量を 8 億 9,000 万 t から、

表 4-2-9 中国が中日間での CDM に参画した場合の二酸化炭素排出動向

単位：TAX=元/t, RRY4：'95億元/'95億元, ODA：'95 兆元

	from YG (政府所得)				from GR (政府消費支出)				from GS (政府貯蓄)			
	CO ₂ T 億t	$\Delta\text{CO}_2\text{T}$ 億t from Non CDM	%	$\Delta\text{CO}_2\text{T}$ 億t from BAU	CO ₂ T 億t	$\Delta\text{CO}_2\text{T}$ 億t from Non CDM	%	$\Delta\text{CO}_2\text{T}$ 億t from BAU	CO ₂ T 億t	$\Delta\text{CO}_2\text{T}$ 億t from Non CDM	%	$\Delta\text{CO}_2\text{T}$ 億t from BAU
CASE-C1 TAX=80 RRY4=0.004 ODA=8.23	1408.9	4.97	0.35	-71.3	1400.4	-3.54	-0.25	-79.8	1459.1	55.21	3.78	-21.1
CASE-C2 TAX=80 RRY4=0.002 ODA=8.44	1419.5	4.31	0.30	-60.8	1410.7	-4.48	-0.32	-69.6	1471.4	56.20	3.82	-8.9
CASE-C3 TAX=80 RRY4=0.006 ODA=8.04	1398.5	5.59	0.40	-81.8	1390.2	-2.66	-0.19	-90.0	1447.1	54.27	3.75	-33.1
CASE-C4 TAX=60 RRY4=0.004 ODA=6.25	1425.5	3.97	0.28	-54.7	1418.8	-2.72	-0.19	-61.4	1465.2	43.63	2.98	-15.0
CASE-C5 TAX=100 RRY4=0.004 ODA=10.18	1393.0	5.86	0.42	-87.3	1382.8	-4.31	-0.31	-97.5	1452.9	65.81	4.53	-27.3

注 1) 同表4-2-8の注1。

注 2) 同表4-2-8の注2。

注 3) 目的とする変数の水準、および変化額はいずれも、1996年から、2012年の累計額である。

97 億 5,000 万 t 削減し得ることがわかる。

次いで、この場合の CDM の導入前後の二酸化炭素の排出量の変化を表す同表の「 $\Delta\text{CO}_2\text{T}$ 億 t from Non CDM」の欄をみると、この場合の中国は、日本からの ODA を、政府消費支出（GR）の財源として受け入れる場合にのみ、単独で同様の排出削減に取り組む場合よりも、その二酸化炭素排出量を 2 億 6,600 万 t から、4 億 4,800 万 t まで減らすことができる。しかし、政府投資支出の財源である、政府貯蓄（GS）を、この場合の日本からの ODA の受け入れ先とした場合は言うまでもなく、国家財政収入（YG）を、その受け入れ先としてあてた場合にも、単独で排出削減に臨む場合の削減量に比べて、3 億 9,700 万 t か

ら、5億8,600万t、逆にその排出量が上回ることをわかる。

このように、中日間の CDM に参画し、一定の排出削減投資効率の改善率の下で「炭素税」を賦課する一方で、日本からの ODA の受け入れ先として、国家財政収入 (YG) と政府貯蓄 (GS) をあてた場合に、二酸化炭素の排出量を削減するどころか、中国が単独で排出削減に臨んだ場合の二酸化炭素の排出量を 3 億 9,700 万 t から、65 億 8,100 万 t も上回る二酸化炭素を排出する可能性があることを示すこの結果は、CDM の締結時に分担された、中国の二酸化炭素の排出削減の履行を保証し、中日間での CDM を成立させる意味からも、由々しき事態であるということができよう。

B. 租税 (炭素税) 政策および技術上の対応による変化

前掲の、表 4-2-9 を縦にみれば、この場合の CDM に参画することで、日本から中国に流入する ODA の受け入れ先ごとに、国内で賦課する「炭素税」の税率と、その税収を原資とする排出削減投資効率の改善率を変更したことによる中国の二酸化炭素排出量の上での変化をみることができる。

例えば、CDM の導入によって、単独で削減に臨んだ場合に比して唯一、その二酸化炭素の排出量を減らす政府消費支出 (GR) を、日本からの ODA の受け入れ先にあてる場合に、1 億元の排出削減投資で、0.004 億元相当のエネルギー投入を節約できるような排出削減投資効率 ($RRX4=0.004[95 \text{ 億元}/95 \text{ 億元}]$) の下で、80 元/ CO_2t の「炭素税」を賦課する CASE-C1 と、60 元/ CO_2t の「炭素税」を賦課する CASE-C4 と、100 元/ CO_2t の「炭素税」を賦課する CASE-C5 のそれぞれの場合の二酸化炭素排出量の比較からは、CASE-C1 のそれが、3 億 5,400 万 t となる一方で、CASE-C4、2 億 7,200 万 t、そして CASE-C5 のそれは、

4 億 3,100 万 t となることをわかる。したがって、中国が、政府消費支出 (GR) を、この場合の日本からの ODA の受け入れ先にあてる場合には、賦課する「炭素税」の税率が高いほど、より大量の二酸化炭素の排出量を削減し得るといった、極めて常識的な「炭素税」と排出削減量の関係を示すこととなることをわかる。

また表からは、この場合の中日間での CDM を導入することによって、単独で削減した場合の二酸化炭素の排出量を上回ってしまう、国家財政収入 (YG) と、政府貯蓄 (GS) をその ODA の受け入れ先にあてる場合には逆に、賦課する「炭素税」の税率が高いほど、より少量の二酸化炭素の排出量を削減し得るといった、極めて非常識な「炭素税」と排出削減量の関係を示すことがわかる。

ここでは、排出削減投資効率の改善率は共通であることから、この「炭素税」の税率と二酸化炭素の排出削減量との齟齬の背景には、二酸化炭素の排出削減量を決めるもうひとつの要因である、CASE-C1 と、CASE-C4 および CASE-C5 間での、中国が受け取る ODA の額の差異があるものと思われる。実際に表からは、国家財政収入 (YG) と、政府貯蓄 (GS) をその ODA の受け入れ先にあてる場合、6 兆 2,495 億元の CASE-C4、8 兆 2,328 億元の CASE-C1、そして 10 兆 1,848 億元の CASE-C5 と、受け入れる ODA の額が大きくなるに連れて排出量は大きく、すなわち排出削減量は小さくなっていることがわかる。

同様に、CDM の導入によって、単独で削減に臨んだ場合に比して唯一、その二酸化炭素の排出量を減らす、政府消費支出 (GR) を、日本からの ODA の受け入れ先にあてる場合の事例において、同じ 80 元/ CO_2t の「炭素税」を賦課して徴収した税収を用い、排出削減投資効率が、順に 0.004、0.002、そして 0.006 と異なる、CASE-C1、CASE-C2 および、CASE-C3 の比較からは、CASE-C1 の二酸化炭素排出量が、3 億 5,400 万 t である一方で、CASE-C2 のそれは、4 億 4,800 万 t、さらに CASE-C5 のそれが 4 億 3,100 万 t となることから、中国が、政府

消費支出 (GR) を、日本からの ODA の受け入れ先にあてた場合には、排出削減投資効率の改善率が高いほど、二酸化炭素の排出量は小さくなる、すなわち、その排出削減量は大きくなるといった、極めて常識的な、二酸化炭素の排出量の削減に関わる技術と排出削減量の間を示すことになることがわかる。CDM に参画することで、単独で削減した場合の二酸化炭素排出量を上回る排出量となるけれども、政府貯蓄 (GS) をその ODA の受け入れ先とした場合でも、高い排出削減投資効率の改善率の場合の排出量の方が、低い改善率の場合より少なくなるといった、排出量の削減技術と削減量の間で、同様の常識的な関係が成り立つ。一方で、同じく CDM に参画することで、単独で削減した場合の二酸化炭素排出量を上回る排出量となる、国家財政収入 (YG) をその ODA の受け入れ先にあてた場合には、排出削減投資効率の改善率が高いほど、その二酸化炭素排出量は大きくなる、すなわち排出削減量は小さくなるといった、排出量の削減技術と削減量に関して、非常識な関係が生じることがわかる。

排出削減投資効率が高いことはそれだけ、二酸化炭素の排出削減に要する限界費用を低くすることになることから、80 元/CO₂t の「炭素税」を賦課する CASE の中では、0.006 ('95 億元/'95 億元) と、その改善率が最も高い、CASE-C3 における中国の二酸化炭素排出量が 5 億 5,900 万 t となり、日本に変わって行う二酸化炭素の排出削減量が最も小さく、以下、0.004 ('95 億元/'95 億元) の改善率の CASE-C1 の排出量が、4 億 9,700 万 t、そして 0.002 ('95 億元/'95 億元) の改善率の CASE-C2 のそれが 4 億 3,100 万 t と、順にその排出量を増やす、すなわちその二酸化炭素の排出削減量を減らしていることがわかる。この点を考え合わせれば、中国がこの場合の CDM に参画し、日本からの ODA の受け入れ先に国家財政収入 (GS) をあてた場合の二酸化炭素の排出削減量は、この排出削減投資効率の改善率の高低からの影響よりも、それによって決まる ODA の額の多少といった、間接的な影響の方が強かったことが考えられる。実際、

同表を基に計算される、ODA の受け入れ額に対するこの排出削減量の弾性値の絶対値からも、その大きさは 0.017 から、0.356 といったように、CASE 間で大きく異なるが、いずれ CASE についても、排出削減投資効率の改善率の、二酸化炭素の排出量に対する弾性値の絶対値を上回っていることから¹⁷、同様のことが確認できる。

C. 行政 (拠出する ODA の原資) 上の対応による変化

租税 (炭素税)、技術政策の上で中国が何らかの対策を講じた場合に、この場合の CDM への参画後の二酸化炭素の排出量の上に生じる変化を考察した前項に続いて、本項では、改めて前掲の表 4-2-9 を横にみることで、行政上の対応 (日本からの ODA の受け入れ先) の結果として、国家財政収入 (YG) をその受け入れ先とする場合、および政府消費支出 (GR) を受け入れ先にする場合、そして政府貯蓄 (GS) をその受け入れ先にする場合のそれぞれの場合について、CDM 導入前後の二酸化炭素排出量の変化を考察する。

まず、前項でも指摘した通り、政府消費支出 (GR) を、この場合の ODA の受け入れ先とする場合を除けば、中国はこの CDM に参画することで、単独で同様の排出削減に臨んだ場合の排出削減量よりも、その二酸化炭素の排出削減量を増やすこととなる。また、表からは、単独で削減する場合よりも 3 億 9,700 万 t から、5 億 8,600 万 t 上回る排出量となる国家財政収入 (YG) を、日本からの ODA の受け入れ先とする場合によりも、43 億 6,300 万 t から、65 億 8,100

¹⁷ この場合の二酸化炭素の排出量に対する、排出削減投資効率の改善率の弾性値の絶対値は、0.006 から 0.013 とまちまちであるが、CASE ごとにみれば、受け入れる ODA の額に対する二酸化炭素の排出量の弾性値の絶対値が最も大きくなっているのは本文で触れた通りである。

万 t 上回る、政府貯蓄 (GS) をその受け入れ先とする場合の方が、単独で削減する場合の排出量を上回る量は、圧倒的に大きくなっていることがわかる。

前章の第 1 節で触れた、エネルギー投入と二酸化炭素排出量との間の正の相関関係を示した「茅の恒等式」をあげるまでもなく、政府消費支出 (GR) をその ODA の受け入れ先とした場合のみが、CDM への参画によって、正味の二酸化炭素の排出削減を達成することを含め、このように単独で同様の排出削減に臨んだ場合の排出量を上回る二酸化炭素の排出量となる場合の背景には、表 4-2-8 にまとめられた、日本からの ODA の受け入れ先ごとの、中日間での CDM に参画した前後の中国の実質 GDP に現れる変化の相違と、その背景にある ODA の受け入れ先の変更といった、それぞれ異なった行政上の対応の、次期の経済成長に与える影響の多少に関する性格の相違があるものと思われる。事実、表 4-2-8 からは、もっとも大きな二酸化炭素排出量を示した、ODA の受け入れ先として、政府貯蓄 (GS) を想定する場合には、CDM 導入後の実質 GDP が増えている一方で、正味の二酸化炭素の排出削減を実現する、政府消費支出 (GR) をあてる場合の実質 GDP は減っていることがわかる。

この点も含め、中国がこの場合の中日間での CDM に参画し、何らかの二酸化炭素の排出削減に取り組んでいるにも関わらず、結果として、単独で同様の二酸化炭素の排出削減に臨んだ場合のそれを上回る二酸化炭素の排出量となる背景については、本項の後段で項を改めて考察を加える。

D. 租税政策および技術上の対応と行政上の対応による影響の対比

最後に、この中日間での CDM の導入めぐる、租税 (炭素税) 政策上の対応と、行政 (拠出する ODA の原資) 上の対応による、CDM 導入後の中国の二酸化炭素

排出量の優劣については考察すると、例えば CDM に参画することで唯一、正味の二酸化炭素の排出削減を実現する、政府消費支出 (GR) を日本からの ODA の受け入れ先として、国内で賦課する「炭素税」の税率や排出削減投資効率を変える租税 (炭素税) 政策上の対応を採った場合、二酸化炭素の排出削減費用の上に表れる影響の差異は、2 億 7,200 万 t から、4 億 4,800 万 t と約 1.6 倍程度、量にして 1 億 7,600 万 t となることがわかる。

一方で、例えば、0.004 ('95 億元/'95 億元) の排出削減投資効率の改善率を伴って、80 元/CO₂t の「炭素税」を、賦課する CASE-C1 の下で、中日間での CDM に参画することで、唯一、二酸化炭素の排出量を削減し得る政府消費支出 (GR) を日本からの ODA の受け入れ先とする場合から、逆に、参画によって、最も大量の二酸化炭素の排出量を増やす、政府貯蓄 (GS) を日本からの ODA の受け入れ先とする場合に、その排出削減量は、3 億 5,400 万 t の正味の排出削減から、55 億 2,100 万 t へと、58 億 7,500 万 t もの削減可能な二酸化炭素の排出量の差異が生じることがわかる。

前項の、二酸化炭素の排出削減費用の観点からみれば、「地球温暖化」問題の解消策としての、中国が何らかの国際協力に参画した場合に、その際に派生する所得移転の受け入れ先をどこに求めるかといったような、行政上の対応によって、国際協力への参画によって生じる影響を緩和し得る度合いが圧倒的に大きくなる可能性があることは、中国当局にとってその影響を緩和する上で大きな自由度を確保し得ることを意味することことから、有意なこととして評価し得た。しかし、この二酸化炭素の排出量といった観点から、この自由度の高さをみた場合には、有意なこととして、一概に評価できないものと思われる。なぜならば、それは政府の安易な ODA の受け入れ先の変更によって、大量の二酸化炭素の排出量の削減が不可能になる可能性が高いことを意味するからである。また、たとえ CDM の合意があるとは言え、ODA の受け入れ先といった

ような内政問題には、干渉することは難しいことを考えると、なおさらこの自由度の向上を、単純には評価し得ないことがわかる。

2-3. 政府開発援助 (ODA) の拠出を伴った中日間のクリーン・デベロップメント・メカニズム (CDM) による中国の効用水準の変化

A. 概要

中国は、日本との間での CDM に参画することで、実質 GDP で計ってその経済規模を縮小させる一方で、二酸化炭素の排出は増やす場合があることがわかった。それでは、この場合の CDM に参画することによって、中国の効用水準の上にどのような変化が現れるのであろうか。表 4-2-10 は、「地球温暖化問題」の解消策としての国際協力の一形態として、この中日間での CDM に、中国が参画した場合に、導入の前後で、EV (等価変分) で量った効用水準の上に生じる変化をまとめたものである。

まずは、この場合の CDM の導入前後の効用水準の変化を表す、同表の「 ΔEV 1,000 億円 from Non CDM」の欄をみると、いずれの ODA の受け入れ先であれ、かついずれの税率と排出削減投資効率の改善率を伴った「炭素税」を賦課しようとも、この場合の CDM に参画することで、中国は 3 兆 5,720 億元から、14 兆 8,330 億元にも相当するような極めて大きな効用水準の改善を経験することがわかる。

本論文で採用している効用関数 (78) は¹⁸、人口 (\bar{N}) と、割引率 (ρ) を

¹⁸ 括弧内の数字は、付録「動学的な多部門一般均衡 (CGE) モデル：方程式体系」において該当する式番号を表す。

表 4-2-10 中国が日中間での CDM に参画した場合に被る効用水準上の変化

単位: TAX=元/t, RRX4: '95億元/'95億元, ODA: '95 兆元

	from YG (政府所得)			from GR (政府消費支出)			from GS (政府貯蓄)		
	EV	ΔEV	%	EV	ΔEV	%	EV	ΔEV	%
	1,000億元	1,000億元		1,000億元	1,000億元		1,000億元	1,000億元	
CASE-C1 TAX=80 RRX4=0.004 ODA=8.23	1.64	56.96	3470.4	-9.80	45.52	464.4	68.98	124.30	180.2
CASE-C2 TAX=80 RRX4=0.002 ODA=8.44	1.62	58.13	3586.4	-10.08	46.43	460.9	70.44	126.95	180.2
CASE-C3 TAX=80 RRX4=0.006 ODA=8.04	1.70	55.84	3283.0	-9.50	44.64	469.8	67.64	121.78	180.0
CASE-C4 TAX=60 RRX4=0.004 ODA=6.25	3.62	45.27	1251.2	-5.37	36.28	675.2	56.64	98.29	173.5
CASE-C5 TAX=100 RRX4=0.004 ODA=10.18	-1.29	67.70	5254.7	-15.01	53.99	359.7	79.33	148.33	187.0

注) 同表4-2-8。

別にして、実質個人消費支出 (CR) と、名目非政府所得 (YNG) を基に構成されていることを考慮に入れれば、同じ中日間での CDM に対する経済学的な評価であっても、それを消費水準の変動をもって評価するか、IPCC のレポート等でもよく用いられる実質 GDP の変動をもって評価するかで、その結果はまったく異なったものとなってくることは注目に値する結果と言えるであろう。

B. 租税 (炭素税) 政策および技術上の対応による変化

続いて、表 4-2-10 を縦にみれば、中日間での CDM に参画するにあたって、日本から流入する ODA の受け入れ先き別に、異なる排出削減投資効率の改善率

の下で、国内において賦課される「炭素税」の税率を変更した場合の中国の効用水準上の変化をみる事ができる。

単独で削減に臨んだ場合に比して唯一、CDMの導入によってその二酸化炭素の排出量を減らす、政府消費支出（GR）を、日本からのODAの受け入れ先にあてての場合の事例では、例えば1億円の排出削減投資で、0.004億元相当のエネルギー投入を節約できるような排出削減投資効率（ $RRX4=0.004[{}^{95}\text{億元}/{}^{95}\text{元}$ （以下、同様）]）の下で、80元/ CO_2t の「炭素税」を賦課し、中日間でのCDMに臨むCASE-C1と、60元/ CO_2t の「炭素税」を賦課するCASE-C4、100元/ CO_2t の「炭素税」を賦課するCASE-C5の、それぞれの場合のEVで量った効用水準を比較すると、CASE-C1のそれが、4兆5,520億元となる一方で、CASE-C4が、3兆6,280億元、そしてCASE-C5のそれは、5兆3,990億元となることがわかる。国家財政収入（YG）、政府消費（GR）のいずれをODAの受け入れ先にあてる場合にも、この政府貯蓄（GS）をその受け入れ先とした場合と同様に、賦課する「炭素税」の税率が高いほど、より大きな効用水準の改善を示すといった、「炭素税」の税率と効用水準をめぐる、負担と便益の関係としては極めて理解しがたい関係を示すこととなる事がわかる。

この場合、排出削減投資効率の改善率は共通であることから、「炭素税」の税率と効用水準の間の齟齬の背景には、効用水準を決めるもうひとつの要因である、CASE-C1と、CASE-C4およびCASE-C5間で、中国が受け取るODAの額の差異にその原因があるものと思われる。実際に表からは、6兆2,495億元のCASE-C4、8兆2,328億元のCASE-C1、そして10兆1,848億元のCASE-C5と、受け入れるODAの額が大きくなるに連れて、改善する効用水準もまた大きくなっている事がわかる。また、同表を基に計算される、ODAの受け入れ額に対する効用水準の弾性値の絶対値は、0.488から7.568とまちまちであるが、いずれのCASEにおいても、他の要因、すなわち「炭素税」の税率および、排

出削減投資効率の改善率の効用水準に対する弾性値の絶対値を上回ることからも同様の事が確認できる¹⁹。

他方、「炭素税」の税率を、80元/ CO_2t に保ち、その税収を原資とする排出削減投資効率の改善率が、順に0.004、0.002、そして0.006（いずれも、 ${}^{95}\text{億元}/{}^{95}\text{元}$ ）と異なった場合を表す、CASE-C1、CASE-C2、およびCASE-C3の比較からは、例えば、この場合の日本からのODAの受け入れ先に国家財政収入（YG）をあてた場合に、0.004（ ${}^{95}\text{億元}/{}^{95}\text{元}$ ）の排出削減投資効率の改善率を想定したCASE-C1の効用水準の改善額が、5兆6,960億元である一方で、それより低い率の0.002（ ${}^{95}\text{億元}/{}^{95}\text{元}$ ）の排出削減投資効率の改善率を想定したCASE-C2のそれは、5兆8,130億元、そして、それより高い0.006（ ${}^{95}\text{億元}/{}^{95}\text{元}$ ）の排出削減投資効率の改善率を想定したCASE-C3のそれは、5兆5,840億元となることがわかる。また同表からは、この改善率の高低と効用水準の改善程度との間で同様の順位が、ODAの受け入れ先として、政府消費支出（GR）および政府貯蓄（GS）を想定した場合にも成り立つことから、一定の排出削減投資効率の改善率を伴った「炭素税」を賦課し、この場合のCDMへ参画する中国にとって、その投資効率の改善率と、CDMへの参画で改善し得る効用水準の間では、その改善率が低いほど、効用水準の改善額は大きくなるといった、理解しがたい相関関係がある事がわかる。

しかし、排出削減投資効率が低いということはそれだけ、二酸化炭素の排出削減に要する限界費用を高めることになる。したがって、80元/ CO_2t の「炭素税」を賦課するCASEの中では、その改善率が最も低い、0.002（ ${}^{95}\text{億元}/{}^{95}\text{元}$ ）

¹⁹ この場合の効用水準に対する、「炭素税」の税率の弾性値の絶対値は、0.189から2.692であり、排出削減投資効率の改善率のそれは、0.010から0.045である。「炭素税」の弾性値の絶対値で最大の2.692に対応する、ODAの弾性値は5.724であるといたように、いずれにおいても、この3種の弾性値のうちで最も大きくなるのは、ODAの対効用水準弾性値となることは、本文にも述べた通りである。

億元)のCASE-C2において、中国が日本に変わって行う二酸化炭素の排出削減に要する費用、すなわち日本からのODAの額が8兆4,381億元と最も高く、以下、0.004(95億元/95億元)の改善率のCASE-C1が、8兆2,328億元、そして0.006(95億元/95億元)の改善率のCASE-C3のそれが8兆392億元と順に、その額を減らしていることがわかる。この点を考え合わせれば、中国がこの場合のCDMに参画することで獲得し得る効用水準の改善額には、この排出削減投資効率の改善率の高低からの直接的な影響よりも、それによって決まるODAの額の多少といった、間接的な影響の方が強かったことが考えられる。実際、前述のODAの受け入れ額を挟んだ「炭素税」の税率と、効用水準の改善の関係同様、同表を基に計算される、ODAの受け入れ額に対する効用水準の弾性値の絶対値からも、同様のことが確認できる²⁰。

C. 行政(拠出するODAの原資)上の対応による変化

租税(炭素税)、技術政策の上で何らかの対策を講じた場合に、この中日間でのCDMに参画することで、中国が改善し得る効用水準の変化を考察した前項に続いて、本項では、改めて前掲の表4-2-10を横にみることで、行政上の対応(日本からのODAの受け入れ先の変更)の結果として、国家財政収入(YG)、および政府消費支出(GR)、そして政府貯蓄(GS)をそのODAの受け入れ先にする場合に、中国が改善し得る効用水準の変化を考察し得る。

²⁰ この場合の効用水準に対する、「炭素税」の税率および、排出削減投資効率の改善率の弾性値の絶対値の大きさは、「炭素税」の税率に対するものが、1.807から、2.692、排出削減投資効率の改善率に対するものが、0.010から0.039とまちまちであるが、それぞれのCASEごとにみれば、この受け入れるODAの額に対する弾性値の絶対値が最も大きくなっているのは本文で触れた通りである。

まず、前項でも指摘した通り、国家財政収入(YG)、政府消費支出(GR)および、政府貯蓄(GS)のいずれのODAの受け入れ先を想定した場合でも、中国はこの場合のCDMに参画することで、正味の効用水準の改善をみることになる。また排出削減投資効率の改善率や、賦課する「炭素税」の税率がどれほどであれ、この場合のCDMに中国が参画し、日本からのODAの受け入れ先を変更するといった行政上の対応を採った場合に、中国は3兆6,280億元から、5兆3,990億元の幅で、その効用水準を改善する、政府消費支出(GR)をその受け入れ先とする場合から、4兆5,270億元から、6兆7,700億元の幅で、その効用水準を改善する、国家財政収入(YG)をその受け入れ先とする場合、そして9兆8,290億元から、14兆8,330億元の幅で、その効用水準を改善する、政府貯蓄(GS)を、その受け入れ先とする場合へと、順にその改善する効用水準の額を大きくして行くことがわかる。

この背景には、中国がCDMの導入によって、日本から流入してくるODAの受け入れ先を変更するといった行政上の対応を採った場合の次期の経済成長に与える影響の多少に関する、それぞれの受け入れ先の性格の相違がある点では、前項の二酸化炭素の排出削減費用および、前々項の二酸化炭素の排出量と同様であると思われる。

この点も含めて、中国がこの場合の中日間でのCDMに参画し、一定の二酸化炭素の排出削減に取り組むことで、実質GDPで計った多少の費用負担を被る、国家財政収入(YG)および、政府消費支出(GR)を、そのODAの受け入れ先とする場合ですら、何らかの効用水準の改善を実現し得ている背景については、そのODAの受け入れ先の性格の違いをめぐる、市場効果の差異などを踏まえ、本項末尾で項を改めて考察を加える。

D. 租税政策および技術上の対応と行政上の対応による影響の対比

最後に、この中日間での CDM の導入めぐる、租税（炭素税）政策上の対応と、行政（拠出する ODA の原資）上の対応によって、中国が改善し得る効用水準の上での変化の優劣に関して述べると、例えば、国家財政収入（YG）をその受け入れ先とした場合に、国内で賦課する「炭素税」の税率や排出削減投資効率を変える租税（炭素税）政策上の対応の結果、その効用水準の上に表示される影響の差異は、4兆5,270億元から、6兆7,700億元と約1.5倍程度、額にして2兆2,430億元の改善幅となる一方で、政府消費支出（GR）をその受け入れ先とした場合には、3兆6,280億元から、5兆3,990億元へと約1.5倍程度、額にして約1兆7,700億元の改善幅を示し、政府貯蓄（GS）をその受け入れ先とする場合には、9兆8,290億元から、14兆8,330億元へと、約1.5倍、額にして約5兆元の改善幅を示すことがわかる。

他方、この場合の ODA の受け入れ先を、国家財政収入（YG）、政府消費支出（GR）、そして政府貯蓄（GS）へと変える行政上の対応の結果として、その効用水準の上に表示される影響の差異は、例えば、いずれも1億元の排出削減投資で、0.004億元相当のエネルギー投入を削減し得る排出削減投資効率の改善率の下で、100元/CO₂tの「炭素税」を賦課するCASE-C5の場合、最小の効用水準の改善を実現する、政府消費支出（GR）をその受け入れ先にあてる場合から、最大の効用水準の改善を実現する、政府貯蓄（GS）をその受け入れ先にあてる場合の間では、3兆6,280億元相当の効用水準の改善から、9兆8,290億元相当の改善へと約2.7倍、額にして6兆2,010億元に相当する効用水準の改善を示すことがわかる。

この結果は、「地球温暖化」問題の解消策として、ここで考察を加えた CDM のような、何らかの国際協力に中国が参画した場合に、その効用水準の改善を

図る上で、CDM の導入に付随して派生する、日本からの ODA の受け入れ先をどこに求めるかといったような、政府にとって、柔軟な対応が採り取り易い行政上の対応によって改善し得る度合いの方が、賦課する「炭素税」の税率の変更といったような、政策変数の変更を伴う対応によって改善できる度合いよりも大きくなる可能性があることを示している。そして、中国にとってこの結果は、「地球温暖化」問題の解消策としての何らかの国際協力に臨む場合に、その効用水準を改善する上での自由度の高さを示唆していることから、注目に値する結果といえることができるであろう。

1-4. 政府開発援助（ODA）の拠出を伴った中日間のクリーン・デベロップメント・メカニズム（CDM）の導入に対する市場効果の概要

中日間での CDM の導入前後の、実質 GDP、および二酸化炭素排出量、さらに効用水準の上に表示された変化を基に、この「地球温暖化」問題の解消策としての CDM の経済学的評価を試みた、前項までの考察を通じて、その評価に際しては、これらの指標の上に生じる変化の背景にある市場効果の影響を無視し得ないことがわかった。

しかし同時に、以下の3点に関しては、その市場効果に関して提示した情報が不足していたこともあって、この効果が、CDM 導入の前後で、中国に与えたであろう影響については、前項までの考察では未だ不明のままである。

- ① 日本から、相当額の ODA を受け入れているにも関わらず、実 GDP の大きさが縮小する可能性があるのはなぜか。

表 4-2-11 中国が単独で二酸化炭素の排出削減に取り組んだ場合

(CASE-C1: TAX=80元/CO₂t, 投資効率改善率=0.004[95億元/95億元], 1996年～2012年, 固定為替レート)

経済変数上の変化

	記号	記号の内容	GR	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	累計
1	XS1	農業実質生産額: 億元	-3.4%	20338	26187	31433	33872	34506	35033	35439	35714	506543
2	XS2	鉱業 " "	0.9%	5457	9912	15876	20226	21812	23467	25191	26984	260450
3	XS3	軽工業 " "	7.0%	30304	47816	67790	80196	84274	88278	92181	95951	1089802
4	XS4	エネルギー " "	9.9%	5581	10161	16357	20886	22542	24274	26083	27970	288412
5	XS5	重工業 " "	10.1%	50543	91812	148174	190691	206526	223254	240915	259545	2450253
6	XS6	建設業 " "	8.5%	19404	21641	31742	39740	42816	46114	49657	53463	532953
7	XS7	サービス業 " "	9.5%	30915	55314	86575	109195	117435	126038	135010	144355	1419542
8	LD1	農業労働需要: 万人	-5.9%	33013	25830	19385	15877	14774	13707	12675	11680	358773
9	LD2	鉱業 " "	1.0%	1632	1863	2021	2079	2093	2105	2115	2122	33264
10	LD3	軽工業 " "	2.5%	4702	5510	6389	6793	6898	6985	7055	7105	103996
11	LD4	エネルギー " "	-1.2%	460	403	388	380	378	376	373	371	6652
12	LD5	重工業 " "	2.9%	5006	6066	7009	7517	7680	7840	7998	8153	115069
13	LD6	建設業 " "	6.0%	2513	3594	4794	5774	6152	6558	6995	7465	81162
14	LD7	サービス業 " "	5.4%	15062	22304	28928	32582	33738	34860	35945	36990	464419
15	KD1	農業実質資本ストック額: 億元	11.0%	5064	9841	16859	22566	24780	27171	29754	32544	284044
16	KD2	鉱業 " "	11.0%	11615	22555	38629	51699	56771	62248	68164	74552	650839
17	KD3	軽工業 " "	11.0%	26718	51890	88875	118948	130617	143219	156830	171530	1497395
18	KD4	エネルギー " "	11.0%	14624	28394	48626	65076	71459	78353	85798	93839	819256
19	KD5	重工業 " "	11.0%	38722	75198	128793	172371	189280	207542	227265	248566	2169940
20	KD6	建設業 " "	11.0%	3629	7047	12069	16152	17737	19448	21296	23292	203339
21	KD7	サービス業 " "	11.0%	48326	93851	160742	215130	236234	259027	283643	310229	2708222
22	LS	総労働供給: 万人	1.0%	62388	65570	68915	71003	71713	72431	73155	73886	1161337
23	KS	総実質資本ストック供給: 億元	11.0%	148719	288796	494615	661962	728899	797030	872772	954573	8333391
24	CR	実質個人消費支出: 億元	9.9%	28351	52188	83510	106087	114292	122841	131738	140980	1365712
25	GR	実質社会消費支出: 億元	9.4%	6691	11794	18390	23196	24949	26779	28687	30673	302079
26	IR	実質投資総額: 億元	8.0%	23877	35083	51549	64936	70131	75742	81801	88345	870322
27	ER	実質輸出額: 億元	11.5%	11569	19547	34315	47716	53164	59177	65804	73098	598086
28	MR	実質輸入額: 億元	16.5%	11038	24878	53156	83111	96281	111427	128827	148795	996651
29	YR	実質GDP: 億元	6.9%	59450	93734	134608	158825	166255	173112	179203	184301	2139549
30	YR1	農業実質GDP: 億元	3.4%	12158	15657	18796	20256	20635	20951	21194	21359	302887
31	YR2	鉱業 " "	9.9%	2740	4981	7985	10179	10979	11814	12684	13588	131024
32	YR3	軽工業 " "	7.0%	7918	12498	17726	20975	22043	23092	24114	25102	284976
33	YR4	エネルギー " "	10.0%	2109	3844	6195	7916	8545	9203	9891	10609	101677
34	YR5	重工業 " "	10.1%	13586	24703	39913	51398	55677	60198	64972	70009	660136
35	YR6	建設業 " "	8.5%	3894	6289	9227	11556	12449	13408	14439	15547	154924
36	YR7	サービス業 " "	9.5%	17043	30510	47781	60284	64839	69596	74557	79725	783502
37	PX1	農産物価格: 1995 = 1.0	10.4%	1.00	2.07	3.19	4.00	4.31	4.64	5.00	5.39	-
38	PX2	鉱業 " "	-0.8%	1.00	0.90	0.86	0.86	0.86	0.86	0.87	0.88	-
39	PX3	軽工業 " "	4.7%	1.00	1.30	1.62	1.84	1.92	2.00	2.09	2.19	-
40	PX4	エネルギー " "	-0.3%	1.00	0.98	0.93	0.93	0.93	0.94	0.94	0.95	-
41	PX5	重工業 " "	0.4%	1.00	0.98	0.99	1.02	1.03	1.04	1.05	1.07	-
42	PX6	建設業 " "	1.8%	1.00	1.06	1.14	1.22	1.25	1.28	1.32	1.35	-
43	PX7	サービス業 " "	1.7%	1.00	1.09	1.18	1.24	1.27	1.29	1.31	1.34	-
44	PL1	農業名目増減賃金: 万元	23.9%	0.31	1.29	3.45	5.89	7.01	8.35	9.94	11.84	-
45	PL2	鉱業名目賃金 " "	6.0%	0.66	0.88	1.17	1.40	1.48	1.57	1.66	1.76	-
46	PL3	軽工業 " "	6.0%	0.42	0.56	0.75	0.90	0.95	1.01	1.07	1.13	-
47	PL4	エネルギー " "	6.0%	0.75	1.01	1.35	1.61	1.70	1.80	1.91	2.03	-
48	PL5	重工業 " "	6.0%	0.92	1.23	1.65	1.96	2.08	2.20	2.33	2.47	-

(次ページへ続く)

② 実質 GDP で計った一定の経済成長鈍化の下で、消費水準で量った効用を逆に増やす場合があるのはなぜか。

③ 行政 (提出する ODA の原資) 上の対応の相違による、CDM 導入の影響の差異と次期の資本蓄積に与える影響の差異の間に関係はあるのか。

したがって、ここでは、80 元/CO₂t の「炭素税」を、RRX4=0.004 (95 億元/95 億元) の排出削減投資効率の下で課す一方で、8 兆 2,328 億元の ODA を受け入れる、前項の各表中の CASE-C1 を題材に、それぞれの ODA の原資に対応して、この場合の CDM の導入前後の中国経済の動向をまとめた、以下の表 4-2-11 から、表 4-2-14 を基に、比較的詳細な検討を加えることで、これら 3 点の疑問を解明する。そして、この過程で、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の一形態である CDM を評価する際の、当該社会市場における市場効果の重要性を再度確認する。

具体的には、表 4-2-11 が、CDM 導入前、すなわち中国が単独で同様の二酸化炭素の排出削減に臨む場合に該当し、表 4-2-12 以降は、同様の二酸化炭素の排出削減を、1996 年から、2012 年の 17 ヶ年で、8 兆 2,328 億元の ODA を受け入れることを前提とする中日間での CDM へ参画したケースを想定している。特に、表 4-2-12 は、この ODA の最終的な原資として、国家財政収入 (YG) が、表 4-2-13 では、政府消費支出 (GR) が、そして最後に、表 4-2-14 では、政府貯蓄 (GS) をあてた場合が該当する。

A. 実質 GDP の縮小をもたらす市場効果のメカニズム

はじめに、表 4-2-11 と、表 4-2-12 の実質 GDP (YR) の構成項目の動向

47		建設業	0.0%	-0.83	1.11	1.49	1.77	1.88	1.99	2.11	2.24	-
50	PL7	サービス業	6.0%	0.51	0.68	0.91	1.08	1.14	1.21	1.29	1.36	-
51	PK1	農業名目補償率:元	-0.1%	0.32	0.50	0.41	-0.37	-0.35	0.34	0.33	0.31	-
52	PK2	鉱業	-9.7%	0.11	0.06	0.04	-0.03	-0.03	0.02	0.02	0.02	-
53	PK3	軽工業	-9.0%	0.13	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	-
54	PK4	エネルギー	-14.0%	-0.09	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-
55	PK5	重工業	-7.8%	-0.17	0.10	0.06	0.05	-0.05	0.05	0.04	0.04	-
56	PK6	建設業	-0.2%	0.39	0.39	0.35	0.35	0.36	0.36	0.37	0.38	-
57	PK7	サービス業	-1.6%	0.17	0.17	0.15	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	-
58	PL	全産業名目賃金:万元	12.5%	0.45	1.15	1.86	2.40	2.61	2.82	3.06	3.30	-
59	PK	全産業名目利潤:万元	-4.0%	-0.16	0.12	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	-
60	RE	為替レート:1995=1.0	0.0%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
61	PC	個人消費デフレーター	3.1%	1.00	1.40	1.49	1.57	1.59	1.62	1.65	1.68	-
62	PG	政府消費デフレーター	-1.5%	1.00	1.12	1.17	1.23	1.25	1.27	1.29	1.31	-
63	PI	総投資デフレーター	2.5%	1.00	1.18	1.27	1.36	1.40	1.44	1.48	1.53	-
64	PE	輸出デフレーター	2.1%	1.00	1.19	1.25	1.32	1.34	1.37	1.40	1.43	-
65	PM	輸入デフレーター	0.0%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
66	PY	GDPデフレーター	4.2%	1.00	1.36	1.52	1.67	1.74	1.82	1.90	2.01	-
67	YN	名目GDP:億元	11.4%	59478	129332	206480	268333	292051	317457	344635	373667	3485184
68	YG	名目政府GDP:億元	12.0%	7815	21106	31233	39427	42578	49558	49578	53452	526229
69	YNG	名目非政府GDP:億元	11.3%	51663	108226	175247	228907	249473	271499	295056	320216	2938955
70	S	名目総貯蓄額:億元	8.3%	24421	41006	57488	71056	76307	81964	88058	94622	973869
71	F	経常収支赤字額:億元	0.0%	-534	5220	12946	22373	26759	31937	38032	45188	264143
72	F\$	経常収支赤字額:億ドル	0.0%	-534	5220	12946	22373	26759	31937	38032	45188	264143
73	IN	名目総投資額:億元	11.0%	23884	46218	70422	93412	103048	113881	126068	139786	1237803
74	M2D	貨幣需要総額:億元	11.4%	60756	132110	210915	274097	298324	324276	352038	381694	3539620
75	M2S	貨幣供給総額:億元	11.4%	60753	132103	210903	274081	298306	324259	352017	381670	3539410
76	LSN	非農業への労働供給:万人	4.5%	29375	41361	50217	55496	57233	58955	60659	62342	822756
77	RLN	非農業の平均賃金:億元	5.9%	0.60	0.80	1.07	1.27	1.35	1.43	1.52	1.61	-
78	SVAR1	農業実質GDPシェア	-4.8%	0.205	0.147	0.120	0.106	0.102	0.097	0.092	0.088	-
79	SVAR2	鉱業	1.4%	0.046	0.052	0.055	0.056	0.057	0.057	0.058	0.058	-
80	SVAR3	軽工業	-1.5%	0.133	0.118	0.114	0.110	0.109	0.107	0.105	0.103	-
81	SVAR4	エネルギー	1.4%	0.035	0.040	0.043	0.044	0.044	0.045	0.045	0.045	-
82	SVAR5	重工業	1.6%	0.229	0.254	0.273	0.284	0.287	0.291	0.294	0.298	-
83	SVAR6	建設業	0.1%	0.066	0.069	0.065	0.065	0.065	0.065	0.066	0.067	-
84	SVAR7	サービス業	1.0%	0.287	0.321	0.330	0.335	0.336	0.338	0.339	0.341	-

環境変数上の変化

記号	記号の内容	GR	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	累計
1	CO2I 産業部門からのCO2排出量 (CO2億t)	9.7%	26.3	48.6	76.1	95.7	102.8	110.2	118.0	126.0	1243.5
2	CO2H 最終需要部門からのCO2排出量 (CO2億t)	10.1%	4.3	8.5	13.2	16.5	17.7	19.0	20.3	21.7	215.7
3	CO2T CO2総排出量 (CO2億t)	9.7%	30.5	57.1	89.3	112.2	120.5	129.2	138.3	147.7	1459.1
4	PCO2 炭素税率 (元/CO2t)	0.0%	0.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	-
5	RRCO CO2排出量削減技術係数 (億t/実質億t)	0.0%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
6	INCO2 名目炭素税収入:億元	9.3%	0.0	3887.5	6087.0	7655.6	8224.9	8818.6	9437.3	10081.6	99477.2
7	IRCO2 実質炭素税収入:億元	7.5%	0.0	3297.3	4785.4	5612.6	5874.9	6124.0	6367.9	6602.2	75391.4
8	SO2I 産業部門からのSO2排出量 (SO2億t)	9.7%	0.21	0.39	0.61	0.77	0.83	0.89	0.95	1.01	9.97
9	SO2H 最終需要部門からのSO2排出量 (SO2億t)	10.1%	0.03	0.07	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	1.73
10	SO2T SO2総排出量 (SO2億t)	9.8%	0.24	0.46	0.72	0.90	0.97	1.04	1.11	1.19	11.70
11	PSO2 硫黄税率 (元/CO2t)	0.0%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
12	RRSO SO2排出量削減技術係数	0.0%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
13	X4I 全産業平均エネルギー投入額:億元	9.5%	4932	8989	13920	17445	18726	20063	21458	22913	227795
14	a4I 全産業平均エネルギー投入係数	0.6%	0.032	0.033	0.034	0.034	0.034	0.035	0.035	0.035	-
15	RRX4 省エネルギー技術係数	0.0%	0.000	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	-
16	EODA 環境ODA:億元	0.0%	0.0	4843	4843	4843	4843	4843	4843	4843	82331

から、この場合の CDM に参画することで、中国が年率 6.9% から、年率 6.7% の経済成長率へ、その実質 GDP (YR) の規模を縮小させる背景をみると、それは実質個人 (CR) および、政府消費支出 (GR) が、CDM への参画後、押し並べてその額を増やしている一方で、実質輸出額 (ER) は、59 兆 8,086 億元から、56 兆 7,452 億元へとその額を減らし、実質輸入額 (MR) は逆に、99 兆 6,651 億元から、108 兆 9,021 億元へと増加させていることがわかる。したがって、この場合の中国の経済成長率が下降した理由のひとつとしては貿易収支の赤字の拡大の存在を指摘することができるであろう。本論文では、第 3 章の表 3-2-6 で提示した、中国の最新の国家計画である「第 9 次 5 カ年計画」において、西暦 2000 年の貿易収支均衡を目指すとしている点を受け²¹、1995 年時点の貿易収支の黒字傾向を縮小するように、固定為替レートの下で、貿易収支額を外生で調整している。したがって、たとえ二酸化炭素の排出削減といった大義名分のためとは言え、中国がこの場合の CDM に参画することで、日本から受け取る ODA は、この貿易収支の黒字の縮小ひいては、貿易収支赤字の拡大をより促進することとなる。この結果からは、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の導入を評価する上では、この経常収支 (F) の動向といったような、中国の対外経済との関係から生じる影響までも含めた広範な市場効果を考慮に入れる必要があることがわかる²²。

²¹ 本論文で用いた中国モデルでは、外国との資金のやり取りも含めた形で、経常収支を「名目輸出額 (PE・ER) - 名目輸入額 (PMS・MR)」と最も単純な形で定義していることから、ここでの貿易収支は、同時に資本収支も含めた形で経常収支 (F) に一致する。

²² ここで提示した国家計画からわかるように、1998 年現在、中国は依然として完全な変動相場制へ移行していないことから、ここで固定為替レートを想定すること自体は、大きく妥当性を欠くものではないと思われる。しかし、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力への参画を評価する上で、中国の対外経済との関係から生じる影響が少なくないことがわかったことから、変動為替レートへの移行も含め、中国の国家計画において、この対外経済関係がどのように策定されるかは、その参画を評価する上で、極めて重要な意味を持つてくるものと思われる。

さらに、同表の比較からは、GDP デフレーター (PY) で計ったインフレ率が、CDM への参画前後で、年率 4.2% から、年率 4.3% へと若干上昇していることがわかる。CDM への参画によって、中国国内が一般的にインフレ基調となると同時に輸出デフレーター (PE) もまた、年率 2.1% から、年率 2.2% へと上昇していることから、この貿易収支赤字の拡大の背景には、この中国国内のインフレ基調に連動して、中国がその輸出競争力を失ったことにもその一因があったであろうことがわかる。表 4-2-11 と、表 4-2-12 において、CDM への参画の前後で、産業別の財・サービスの供給 (XS1 から、XS7) の大きさがほとんど変わっていない中で、前述の通り実質 GDP (YR) の構成項目のうち、実質個人消費支出 (CR) および、政府消費支出 (GR) が大きく伸びていることから、この中国国内の一般的なインフレ基調の背景としては、需要の伸びが供給の伸びを上回った超過需要の存在が指摘し得るであろう。さらに CDM に参画することで、中国が 1996 年から、2012 年までの 17 ヶ年累計で、10 兆 1,848 億元もの ODA を日本から受け入れたことで、その名目政府所得の成長率を、年率 11.2% から、11.9% へと押し上げたこともその背景として指摘し得るものと思われる。これらの結果からはまた、ここでの CDM のような、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力への参画の評価を下す上で、それへの参画によって、ODA を国家財政収入 (YG) 項目と同等に受け入れた場合に、政府の平均貯蓄率 (\bar{s}_G) を介して、政府貯蓄 (GS) が増え、財・サービスの供給を増やすよりも、政府消費支出 (GR) を増やす需要効果の方が大きくなるといった、CDM の当事者間で移転する補償の受け入れ先の相違に起因する影響の差異を踏まえた、国内の財・サービスの供給、需要市場の動向といった、複雑な市場効果の影響にも配慮すべきである点に留意する必要がある。

そして、この日本からの ODA の受け入れを主因とする、貿易収支の赤字の拡大による経済成長の鈍化の一方で、輸入財等に対する消費需要が伸長するこ

とを受けて、家計部門からの二酸化炭素の排出量 (CO2H) が累計で、204 億 9,000 万 t から 208 億 2,000 万 t へ増えたことに、中国がこの場合の CDM に参画すること、その経済成長を鈍化させる一方で、二酸化炭素の排出量を拡大させる原因があったものと思われる。さらに、この家計部門からの二酸化炭素の排出量 (CO2H) が、この場合の CDM に中国が参画した場合に経験するであろう、二酸化炭素の排出削減量の増加の主因であることが、「炭素税」の税率や、その税収を原資とする排出削減投資効率の改善率が高い方が、より少ない排出削減を実現するといった、前掲の表 4-2-9 において確認された矛盾の原因であることがわかる。一方で、本論文で採用した「炭素税」は、産業部門から排出される二酸化炭素 (CO2I) のみが課税対象となるために、この家計部門からの排出量 (CO2H) の増加を抑制する効力は何らもたない。それどころか、より高い税率の「炭素税」の賦課や、高い排出削減投資効率の改善率は、強いエネルギー制約を中国にもたらし、まずまず財・サービスの供給を抑制することで、超過需要を促進し、中国のインフレ基調を強め、貿易収支の赤字を拡大させることで、中国经济の成長をより一層抑制することが予想される。

同様のメカニズムは、中国が ODA の受け入れ先に政府消費支出 (GR) をあてた場合の環境・経済変数上に表れる影響をまとめた、表 4-2-13 からみとることができる。ただし、政府消費支出 (GR) をその受け入れ先にあてた場合には、受け入れた ODA は純粋な需要項目の増加しかもたらさないために、中国经济にとっては一般に、GDP デフレーター (PY) 上で年率 4.4% と、より強いインフレ傾向を生じさせるようである。そして、このインフレ傾向が必ずしも経常収支赤字 (F) の拡大をもたらさないものの、国内財・サービス価格の高騰による内需の減少等から、結果的に中国の経済成長を年率 6.9% から、年率 6.7% まで抑制することになる。この CDM 導入による経済全体の縮小が、産業部門からの二酸化炭素排出量 (CO2I) を、1,199 億 1,000 万 t から、1,193 億

5,000 万 t へと大きく抑制したことが、総排出量を増やした国家財政収入 (YG) をその ODA の受入れ先として場合とは逆に、この政府消費支出 (GR) を ODA の受入れ先とする場合に二酸化炭素の総排出量 (CO2T) を 1,403 億 9,000 万 t から、1,400 億 4,000 万 t へ減少させた原因と考えられる。このように国家財政収入 (YG) を、CDM への参画による日本からの ODA の受入れ先とする場合とは、同じ市場効果に根差したメカニズムでも多少異なった作用をするようである。

一方で、表 4-2-14 の政府貯蓄 (GS) をその ODA の受け入れ先にあてる場合にも基本的には、この日本からの ODA の受け入れを主因とし、貿易収支の赤字 (F) が、22 兆 9,122 億元から、26 兆 4,113 億元へ拡大することに始まる同様のメカニズムは働いていることがわかる。しかし、この場合の中国は、政府貯蓄 (GS) として受け入れた、日本からの ODA が、投資されることによって、この場合の CDM への参画の前後で、その実質 GDP を成長率の上では、6.9% と同率であるが、2012 年の GDP 水準で比べれば、213 兆 9,549 億元から、216 兆 2,324 億元といった一定の経済成長を実現することとなる。加えて、この経済の成長を受けた、産業部門からの二酸化炭素排出量 (CO2I) の増加と、その結果として二酸化炭素の総排出量 (CO2T) を 1,403 億 9,000 万 t から、1,459 億 1,000 万 t まで増加させることとなる点で、他の 2 例の受入れ先の場合とは異なった影響を、中国にもたらすこととなるようである。

B. 実質 GDP と効用水準の齟齬の背景

表 4-2-10 の考察を通じて触れたように、この場合の中日間での CDM を導入することで、中国は実質 GDP の縮小を経験するにも関わらず、その効用水準を改善させる場合があることがわかる。中国モデルに採用した効用関数 (78)

は、人口 (\bar{N}) と割引率 (ρ) を除き、実質個人消費支出 (CR) と、名目非政府所得 (YNG) に依存して決まる。この点に留意して、前掲の表 4-2-11 から、表 4-2-14 をみてみると、まず、国家財政収入 (YG) を、日本からの ODA の受入れ先とする CDM に参画して、二酸化炭素の排出削減に臨んだ場合を表す表 4-2-12 と、単独で同様の排出削減に臨んだ場合を表す表 4-2-11 の比較から、中国は、この場合の CDM に参画することで、前項 A でみてきたような全般的なインフレ傾向を経験し、個人消費デフレーター (PC) が、年率 3.1% の上昇率から、年率 3.2% へ上昇することがわかる。したがって、価格面ではむしろこの CDM への参画は、実質個人消費支出 (CR) の増加にはつながらないはずである。しかし、実際には、前掲の表 4-2-12 からは、CDM への参画前後で、1996 年から、2012 年までの累計額の実質個人消費支出 (CR) は、136 兆 5,712 億元から、138 兆 7,849 億元へと増加している。年率の平均成長率でみればそれは 9.9% と同率のまま程度の増加とはいえ、この 2 兆 2,137 億元の増加額が効用水準に与える影響は小さくはないであろう。そして、前項 A の考察から、この場合の CDM に中国が参加することによって、中国は輸入 (MR) の増加を経験することから、この実質個人消費 (CR) の増加の背景には、この輸入財・サービスに対する需要の増加があるものと思われる。一方で、この CDM へ参画することで、中国が一般的に経験するインフレ傾向は、もちろん名目非政府所得 (YNG) を、年率 9.0% から、年率 11.3% も上昇させることとなる。この名目非政府所得 (YNG) の年率で、2.3% もの上昇が、個人消費デフレーター (PC) の上昇効果を上回り、実質個人消費 (CR) を増やしたことが、この場合の CDM に参画後の、中国の効用水準を大幅に改善したものと思われる。そして、この名目非政府消費支出 (YNG) 伸長の背景には、GDP デフレーターの上で、年率 4.2% から、年率 4.3% へと上昇する一般的なインフレ傾向に加えて、わずか年率 0.1% の上昇にすぎないが、それを受けて 12% 台とかなり高いインフレ傾向にあった全産

業名目貸金率 (PL) が、さらに年率 12.3% から、年率 12.4% へと上昇したことがあるものと思われる。さらに、この全体的なインフレ傾向に、中国がこの場合の CDM に参画することで、日本からの ODA を受け入れることが深く関与していることは、前項でみてきた通りである。

表 4-2-13 および、表 4-2-14 においても、この実質個人消費支出 (CR) の増加と、名目非政府所得 (YNG) の上昇がみてとれることから、基本的には同じメカニズムが働き、CDM への参画前後で中国がその実質 GDP を減らす一方で、その効用水準を改善させたことが考えられる。ただし、政府消費支出 (GR) を、この場合の日本からの ODA の受入れ先とする場合の、効用水準の改善幅が、相対的に小さくなる背景には、この場合の実質個人消費支出 (CR) の伸びが、年率 9.8% と、いずれも年率 9.9% の成長率を示す、単独で削減あるいは、国家財政収入 (YG) をその受入れ先とした場合よりも低くなっていることに加えて、名目非政府所得 (YNG) の年平均の成長率も、単独で同様の二酸化炭素の排出削減に臨む場合の、9.0% よりは高く、率の上では国家財政収入 (YG) をその受入れ先とした場合の 11.3% と同率であるものの、2012 年の水準で 291 兆 3,063 億元が 290 兆 8,719 兆元と若干減少していることがあるものと思われる。そして、これら実質個人消費支出 (CR) と、名目非政府所得 (YNG) の成長率低下の背景には、日本からの ODA を、その極一部しか次期の経済成長の主因である資本蓄積に貢献しない、政府消費支出 (GR) の財源としてに受け入れたことによって、2012 年の実質 GDP の水準が、210 兆 553 億元から、208 兆 9,938 億元へ減少し、それが名目非政府所得 (YNG) を圧縮したことがあるものと思われる。さらに、GDP デフレーター (PY) の上では、日本からの ODA の受入れ先として、政府消費支出 (GR) をあてたこの場合の方が 4.4% と、相対的に高くなっていることも、名目非政府所得 (YNG) の縮小と合わせて、実質個人消費支出 (CR) の減少をまねき、効用水準の改善幅を圧縮したことが考えられる。

また、表 4-2-14 からは、政府府貯蓄 (GS) を、日本からの ODA の受入れ先にあてた場合、唯一この場所の CDM への参画の前後で、中国はその 2012 年の実質 GDP の水準を、213 兆 9,549 億元から 216 兆 2,324 億元へと、単独で同様の排出削減に臨む場合より増加させていることがわかる。そしてこの場合の効用水準の大幅改善の背景にもこの、実質 GDP の成長があることは明らかである。すなわち、この経済の成長が、2012 年の名目非政府所得 (YNG) の水準を、285 兆 9,774 億元から、293 兆 8,955 億元へと成長させると同時に、GDP デフレーター (PY) の上で、年率 4.2% と、この場合の相対的に低いインフレ傾向が合わさって、実質個人消費支出 (CR) が、年率 10.1% の伸びを示したことが、その背景にあったことが考えられる。また、この実質 GDP の成長の背景には、その全てが次期の経済成長の主因である資本蓄積に貢献する、政府貯蓄 (GS) を、日本からの ODA の受け入れ先としたことがあるものと思われる。

C. ODA の原資と次期の資本蓄積に与える影響の相関

前項までの考察によって、この場合の中日間での CDM に参画することで、中国がその実質 GDP (YR) および、二酸化炭素排出量 (CO2T)、さらには効用水準の上で被る影響と、市場効果の相関関係を概観してきた。その過程で、実質 GDP (YR) でみた経済成長や、GDP デフレーター (PY) で計ったインフレ等の、中国がこの場合の CDM へ参画することによって被る影響の背景には、この一定の排出削減投資効率の改善率の下で、「炭素税」を賦課し、CDM へ参画したことによって生じる市場効果が、時間を超えて累積する形で中国经济に与えた影響も少なくないことがわかった。

その累積効果の背景として、毎期の実質投資総額 (IR) に対して、日本か

らの ODA の受入れ先の違いが少なからぬ影響を与えることは、前々項の A で触れた通りである。そして、この毎期の実質投資総額 (IR) の累積が、資本蓄積の源泉であることを考えれば、日本からの ODA の受入れ先の相違が、次期の資本蓄積に何らか異なった影響を与えることは自明であろう。事実、表 4-2-11 から、表 4-2-14 の総資本ストック供給 (KS) の額からは、完全な需要項目であることから、最も次期の資本蓄積に対する影響が小さいものと思われる、表 4-2-13 の政府消費支出 (GR) をその受入れ先にあてる場合の 833 兆 3,391 億円を筆頭に、平均貯蓄性向 (\bar{s}_G) で、この日本からの ODA の一部だけが、次期の資本蓄積の増加に貢献する、表 4-2-12 の国家財政収入 (YG) をその受入れ先とする場合の 841 兆 952 億円、そして、日本からの ODA の全てが、次期の資本蓄積の増加につながる、表 4-2-14 の政府貯蓄 (GS) をその受け入れ先とする場合の、887 兆 5,977 億円の順に、その総資本ストック供給 (KS) の額を減らしていることから確認される。そして、この次期の資本蓄積に与える影響の違いが、各期の市場効果を通じて、その経済変数に与える影響や、その累積効果によって、実質 GDP で計った二酸化炭素排出削減費用 (ΔGDPR) や、二酸化炭素排出量 ($\Delta \text{CO}_2\text{T}$)、さらには EV で量った効用水準 (ΔEV) といった指標の上に表われる、この場合の CDM に中国が参画することで被る影響の形態に、少なからぬ影響を与えて来たことは、これまでにみてきた通りである。

第 3 節 地球温暖化問題の解消策としてのクリーン・デベロップメント・メカニズム (CDM) の総合評価

「動学的な多部門一般均衡モデル」を用いて得られた、前章の日中の二酸化

炭素の排出削減に関する費用効果の情報をベースとして、前節では「実質 GDP の増減で計った二酸化炭素の排出削減費用」、「二酸化炭素排出削減量」、そして、「EV で量った効用水準」の 3 点を中心に、「地球温暖化」問題の解消策として、日中がその間での CDM を採用した場合と、各々が単独で同様の二酸化炭素の排出量の削減に取り組んだ場合の比較を行った。具体的には、CDM 下で、政策変数として用いられる「炭素税」の税率と排出削減投資効率の改善率の設定に関するいくつかの CASE を想定し、その比較を通して、この日中間での「地球温暖化」問題の解消策としての CDM の評価が試みられた。さらに、日中間での「地球温暖化」問題の解消策としての CDM の導入すると共に派生し、日中間で移転する ODA の原資、あるいは受け入れ先を変えるとといった行政上の対応を、日中両国が採ることで、CDM の採用に伴って、両国が被る影響を、どの程度緩和し得る、あるいは増幅させてしまうのかについての考察が加えられた。日中それぞれについて、単に二酸化炭素の排出量といった環境変数だけではなく、他の経済変数上の動向も踏まえた考察が加えられたことによって、CDM 導入の前後で、日中が経験する実質 GDP の動向と、効用水準の動向の逆転など、日中間での CDM 導入によって両国が被るユニークな影響を、その背景にまで溯って考察できた点で意義あるものであったものと思われる。

しかし、本章の第 1 節でもその概要が紹介されたように、本来この「地球温暖化」問題の解消策としての CDM は、一定の二酸化炭素の排出量を、日中両国で削減することを目的として成立するものである。したがって、その「地球温暖化」問題の解消策としての有効性も、この日中間の総和でなされる必要がある。そこで、この「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の一形態である CDM に関する評価を終えるにあたり、その CDM 導入によって日中が被る影響を合わせた総合評価を加えておく必要があるであろう。

第1項. 日中間での CDM 導入が日中それぞれに与える影響

本節の主題である、第3項の「地球温暖化」問題の解消策としての CDM の総合評価に先立ち、ここで改めて、日中がこの CDM をもって、「地球温暖化」問題の解消に取り組んだ場合に、両国の経済、社会に生じる影響を整理すると、両国それぞれについて、以下のように諸点が指摘し得るであろう。

A. 日中間での CDM 導入が日本経済に与える影響の総合評価

表 4-2-1 の実質 GDP、表 4-2-2 の二酸化炭素排出量、および表 4-2-3 の効用水準といったそれぞれの項目に関する考察から、日本が中国との間での CDM をもって「地球温暖化」問題の解消策にあてる場合に被る影響のについて改めて整理すると、はじめに、日本が中国との間での CDM を導入する際に、採用する「炭素税」の税率と排出削減技術の改善率を変える租税政策、および技術上の対応間の差異に関するシミュレーション結果からは、

- ① 中国に拠出する最大の額の ODA、115 兆 881 億円ですら 1996 年から、2012 年の 17 カ年の日本の実質 GDP の累計額、1 慶 108 兆円のわずか 0.11% を占めているにしか過ぎないため CDM 導入によって日本が被る影響の相対的大きさは、1% にも満たないほど、極めて小さいものである。したがって、一定の額の ODA を拠出し、かつ自国分の排出削減費用を負担してもなお、単独で同様の排出削減の臨む場合よりは、費用負担を大幅に軽減し得る可能性がある。
- ② 「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の一形態として日中間での CDM を導入した場合に被る影響は、1% に満たないとは言え、その

際に設定される「炭素税」の税率や、その税率の下で成し得る排出削減投資効率の改善率の如何によって異なって来る。

- ③ 日中間の CDM の導入を契機とする経済全体のインフレ傾向を受けた家計の可処分所得の減少と、それに連動する実質民間消費支出の減少が合わさって、CDM 導入前後での経済規模拡大下での効用水準の下降といったねじれ現象が生じている。
- ④ 日中間での CDM の導入によって日本が被る影響は、それを効用水準で量ったものなのか、実質 GDP で計ったものなのか、あるいは二酸化炭素の排出量に代表される環境要因で測ったものなのかで、決定的に違ってくる。したがって、日本が中国との間での CDM の導入をもって「地球温暖化」問題の解消にあたることの評価を下すにあたっては、二酸化炭素の排出削減量で量ったその環境の改善に連なるアメニティの獲得を重視するか、あるいはここで用いた効用関数で量れるような、それぞれの時点での購買力をベースにした経済的な便益の獲得を重視するかといった選択を行う必要に迫られるであろう。
- ⑤ 政府所得 (YG) や、政府消費支出 (GR) を日中間の CDM の導入に伴って生じる中国に対する補償の原資にあてた場合、日本経済は一定額の ODA を拠出しているにも関わらず成長するといったように、貨幣要因の変化である「炭素税」の税率はもちろん、たとえそれがもつぱら二酸化炭素の排出量の削減をめぐる技術に関する相違であるにせよ、排出削減投資効率の改善率の大小のみで、日中間での CDM 導入によって生じる影響の有り様が決まるわけではなく、市場を通じた総合的な評価によって、何らかの排出削減投資効率の改善率想定された「炭素税」をツールとする二酸化炭素の排出削減策の優劣が決まる。

の諸点が指摘し得る。

ついで、日本が中国との間での CDM を導入することで、中国へ拠出する ODA の原資の差異、すなわち行政政上の対応間の差異に関するシミュレーション結果

からは、

- ① 1996年から2012年までの17カ年の累計で、経済成長に欠くことのできない、次期の資本蓄積に与える影響が最も強く、4,100億円から、1兆4,800億円の正味の二酸化炭素排出削減費用を負担する、政府貯蓄(GS)を中国へ拠出するODAの原資としてあてる場合以外、政府所得(YG)、政府消費支出とその原資を変えて行くにしたがって、費用負担を軽減し得るどころか、ついには2兆4,900億円から4兆300億円の利得を得るようになる。
- ② いずれの行政上の対応を採ったとしても、CDM導入前後に生じるでのインフレ傾向を受けた家計の可処分所得の減少と、それに連動する実質民間消費支出の減少が加わることで、中国との間でのCDMを導入した場合の日本は、最大で7,490億円、最小で3,830億円に相当する効用水準の悪化を経験する。
- ③ 二酸化炭素の排出削減費用の多少、すなわちCDM導入後の日本のGDPの額、すなわち経済成長の動向を受けて、日本の政策的対応如何によって、削減し得る二酸化炭素の量に差異が生じる。しかし、いずれの場合にせよ、CDMの導入によって、その二酸化炭素の排出量をむしろ増やすリバウンド効果が生じる。

の諸点が指摘し得る。

B. 中日間でのCDM導入が中国经济に与える影響の総合評価

表4-2-8の実質GDP、表4-2-9の二酸化炭素排出量、および表4-2-10の効用水準といったそれぞれの項目に関する考察から、日本との間でのCDMへ

参画することによって、中国が一定の額のODAを受け取る場合に被る影響について、改めて整理すると、まず中国が日本との間でのCDMに参画する際に、採用する「炭素税」と排出削減技術の改善率を変えらるる税政策、および技術上の対応間の相違によって生じる影響の差異に関するシミュレーション結果からは、

- ① 日本との間でのCDMへ参画することによって、一定の額のODAを受け取る場合に被る影響は、日本の事例の場合、そのほとんどが、1%以下と極めて低位であったことに比べ、やはり相対的に大きな影響を中国は被る。その原因は最小のODA受入れ額である6兆2,495億元ですら1996年から2012年の17カ年の実質GDPの累計212兆9,514億元の2.9%に相当することがあげられる。
- ② 効用水準の値は、中日間のCDMの導入によって、「炭素税」の税率と排出削減投資効率に関するCASEおよび、ODAの受入れ先のいずれの組み合わせにおいても、中国の効用水準はマイナスからプラスに転じるほどに大きなものとなる可能性がある。
- ③ 効用水準における大きな変化に代表される、中国に対する日本との間でのCDM導入によって生じる影響の大きさの背景には、1995年の1:11.3の人民元の対円為替レートに代表されるような、中日間の経済力の圧倒的な較差の存在が指摘し得る。
- ④ 中国が「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の一形態として中日間でのCDMに参画した場合に被る影響は、そこで設定される「炭素税」の税率や、その税率の下で中国が成し得る排出削減投資効率の改善率の如何によって異なる。

⑤ 貨幣要因の変化である「炭素税」の税率はもちろん、たとえそれがもたらした二酸化炭素の排出量の削減をめぐる技術に関する相違であるにせよ、排出削減投資効率の改善率の大小のみで、日中間の CDM に参画することによる影響の有り様が決まるわけではなく、それぞれに特色を持った市場を通じた総合的な評価によって、何らかの排出削減投資効率の改善率想定された「炭素税」をツールとする二酸化炭素の排出削減策の優劣が決まる。

⑥ 日中間での CDM の導入によって中国が被る影響は、それが効用水準で量ったものなのか、実質 GDP で計ったものなのか、あるいは二酸化炭素の排出量に代表される環境要因で測ったものなのかで、決定的に違ってくる。その相違の背景として、中国の場合は、その国内経済の上に表示される要因のみではなく、多額の ODA の流入、すなわち資本収支の経常収支が赤字へ転じたことによって、その実質 GDP の大きさを減らすことがあげられる。

⑦ 経済規模が縮小するにも関わらず、高い税率の「炭素税」の賦課や、排出削減投資効率の改善率の想定による排出削減投資需要等の伸長を受けて、家計部門からの二酸化炭素排出量 (CO₂H) が増加し、CDM 導入後もその二酸化炭素の排出量を増やすこととなる。

⑧ CDM 導入後の輸入の伸長を受けた、輸入財・サービスに対する需要増による実質消費支出 (CR) の増加や、分配面も含んだ中国の全般的なインフレ傾向による非政府部門の可処分所得 (YGN) の伸長等によって実質 GDP で計った経規模の縮小下での効用水準の向上といったねじれ現象を CDM 参画後の中国にもたらす。

の諸点が指摘し得る。

ついで、中国が日本との間での CDM に参画することで、受け取る日本からの ODA の受入形態の差異、すなわち行政上の対応間の差異に関するシュミレーション結果からは、

ン結果からは、

① いずれの行政上の対応を採ったとしても、日中間での CDM に参画することによって、最大で 14 兆 8,330 億元、最小でも 3 兆 6,280 億元にも相当する効用水準の向上を経験する。

② 政府投資の資金源である政府貯蓄 (GS) をその最終的な受入先と想定する場合のみが、最大で 2 兆 5,500 億元、最小で 1 兆 9,100 億元、日本との CDM に参画せず、独自に同様の削減努力を行なった場合の実質 GDP 水準との比では、最大で 1.20%、最小で 0.89% の負の費用負担、すなわち一定の経済規模の拡大を実現し、それ以外では、一定程度の経済上の犠牲を伴うことから、政府貯蓄 (GS) を ODA の受入れ先とする場合以外には、この ODA の額が、排出削減費用を上回ることはないため、現行では中国にとって、日本との間でのこの場合の CDM に参画する意義はさほど大きなものとはならないものと思われる。

③ 排出削減投資需要として、日本からの ODA を受け入れたことによって家計部門からの二酸化炭素排出量 (CO₂H) が増えたため、日本との間での CDM に参画することで実質 GDP の減少させるにも関わらず、単独で同様の排出削減に臨んだ場合より最大で 65 億 8,100 万 t から最小で 3 億 9,700 万 t、率にして順に 27.3% から 0.28% の二酸化炭素の排出量を増やすリバウンド効果が生じる。

の諸点が指摘し得る。

第 2 項 地球温暖化問題の解消策としてのグリーン・デベロップメント・メカニズム (CDM) の総合評価

表 4-3-1 と、表 4-3-2 は、日中間での CDM 導入によって、日中が被る

影響を個別に検討した前項までの考察を受けて、「地球温暖化」問題の解消策としての CDM を日中が共同で実施した場合に、日中が被る「実質 GDP の増減で計った二酸化炭素の排出削減費用」、「二酸化炭素排出削減量」、そして「EV で量った効用水準」の上に表示される影響の総和の最適化を図った場合を基に、地球温暖化問題の解消策としての CDM の総合評価まとめたものである。

A. 二酸化炭素排出削減費用の最小化の CASE の CDM の総合評価

はじめに、表 4-3-1 は、前節までの考察を踏まえ、日中両国がその行政上の選択として「地球温暖化」問題の解消策としての CDM に臨んだことで負担する、実質 GDP で図った費用を最も軽減できるような、両国の間を移転する ODA の原資、およびその受け入れ先を選んだ場合を想定している。

具体的には、日本は政府消費支出 (GR) の財源を、この場合の ODA の拠出原資に割り当て、中国は政府貯蓄 (GS) をその受け入れ先とした場合がこれに該当する。そして、前章の考察結果から、この ODA をめぐる日本の拠出先と、中国の受け入れ先の組み合わせは同時に、両国の総和で、最大の効用水準の改善を達成する組み合わせでもある。

表によれば、日中がこの場合の CDM をもって「地球温暖化」問題の解消に向けた二酸化炭素の排出削減にあたることによって、日中双方が単独で同様の排出削減にあたった場合に比べて、最小で 24 兆 1,000 億円から、最大で 32 兆 8,000 億円の負の排出削減費用、すなわち利得を得ることとなるようである。もちろん、1996 年から 2012 年の 17 ヶ年といった決して短くはない、考察期間を考慮に入れれば、この 24 兆 1,000 億円から、32 兆 8,000 億円といった利得の額は、さして大きなものではないということができよう。しかし、小さい

表 4-3-1 日中間での CDM の総合評価: CASE A

CASE A (日本: 政府消費 (GR) → 環境 ODA, 中国: 環境 ODA → 政府貯蓄 (GS), 17 ヶ年合計, '95 価格)

単位: Target=億 t

	GDP		ΔGDP		ΔGDP		CO2T		ΔCO2T		ΔCO2T		EV		ΔEV	
	10兆円	10兆円	10兆円	%	10兆円	%	億t	億t	億t	%	億t	%	10兆円	10兆円	%	%
		from Non CDM			from BAU				from Non CDM (from Target)			from BAU			from Non CDM	
CASE-1 Target =100.9	1239.7	2.90	0.235	-41.5	-3.24		1754.4	55.3	54.8	-45.6	-2.67	3.8	13.99	137.8		
CASE-2 Target =100.4	1241.7	2.96	0.239	-39.6	-3.09		1756.0	56.3	56.1	-44.0	-2.57	4.3	14.29	142.8		
CASE-3 Target =104.6	1238.4	2.85	0.230	-42.8	-3.34		1749.8	54.4	52.0	-50.2	-2.95	3.5	13.71	134.2		
CASE-4 Target =95.7	1221.3	2.41	0.198	-59.9	-4.68		1748.0	43.7	45.7	-52.0	-3.06	0.2	11.07	101.6		
CASE-5 Target =102.4	1260.7	3.28	0.261	-20.6	-1.61		1763.6	65.9	64.4	-36.4	-2.11	7.5	16.69	182.0		

注 1) 各CASEの具体的な内容は、以下の通り。

- CASE-1: (日本) 0.004 ('94年千億円/'94千億円) の排出削減投資効率の下で、12,000円/CO2t の「炭素税」を賦課し、24億6,000万tを削減する一方で、93兆307億円のODAを拠出するCASE-J1。
(中国) 0.004 ('95年億元/'95億元) の排出削減投資効率の下で、80元/CO2t の「炭素税」を賦課し、76億3,000万tを削減する一方で、8兆2,300億円のODAを受け入れるCASE-C1。
- CASE-2: (日本) 0.010 ('94年千億円/'94千億円) の排出削減投資効率の下で、12,000円/CO2t の「炭素税」を賦課し、35億3,000万tを削減する一方で、95兆3,508億円のODAを拠出するCASE-J2。
(中国) 0.002 ('95年億元/'95億元) の排出削減投資効率の下で、80元/CO2t の「炭素税」を賦課し、65億1,000万tを削減する一方で、8兆4,381億円のODAを受け入れるCASE-C2。
- CASE-3: (日本) 0.000 ('94年千億円/'94千億円) の排出削減投資効率の下で、12,000円/CO2t の「炭素税」を賦課し、17億2,000万tを削減する一方で、90兆8,435億円のODAを拠出するCASE-J3。
(中国) 0.006 ('95年億元/'95億元) の排出削減投資効率の下で、80元/CO2t の「炭素税」を賦課し、87億4,000万tを削減する一方で、8兆392億円のODAを受け入れるCASE-C3。
- CASE-4: (日本) 0.004 ('94年千億円/'94千億円) の排出削減投資効率の下で、20,000円/CO2t の「炭素税」を賦課し、37億tを削減する一方で、70兆6,193億円のODAを拠出するCASE-J4。
(中国) 0.004 ('95年億元/'95億元) の排出削減投資効率の下で、80元/CO2t の「炭素税」を賦課し、58億7,000万tを削減する一方で、6兆2,495億円のODAを受け入れるCASE-C4。
- CASE-5: (日本) 0.004 ('94年千億円/'94千億円) の排出削減投資効率の下で、4,000円/CO2t の「炭素税」を賦課し、9億2,000万tを削減する一方で、115兆881億円のODAを拠出するCASE-J5。
(中国) 0.004 ('95年億元/'95億元) の排出削減投資効率の下で、100元/CO2t の「炭素税」を賦課し、93億2,000万tを削減する一方で、10兆1,848億円のODAを受け入れるCASE-C5。

注 2) 目的とする変数の水準、および変化額はいずれも、1996年から、2012年の累計額であり、かつ日本の値はモデルから計算されるGDPデフレータによって、'94年価格×1.007の計算で、'95年価格に換算している。
日中の値の合計には、1995年の為替レートを用いて円に換算した値を用いている。

とは言え、「地球温暖化」問題の解消策として、この日中間での CDM を導入したことで、日中合計で何らかの利得を手にすることができると、さらに、前

節の表 4-2-1 や、表 4-2-8 から、この場合の CDM の導入によって、日中いずれも、わずかな費用負担どころか何らかの利得を得ていることを考え合わせれば、「地球温暖化」問題の解消策として、日中間で CDM を導入の有意性を示唆しているものとして注目に値するであろう。

「地球温暖化」問題の解消策として、日中間で CDM を導入し、何らかの二酸化炭素の排出削減に臨んでいるにも関わらず、費用負担どころか、実質 GDP で計った経済希望の拡大、すなわち何らかの利得を得ていることを受けて、同表からは、この場合の CDM に臨むことで、日中合計で最小で 110 兆 7,000 億円から、最大で、166 兆 9,000 億円の効用水準の改善を果たすことがわかる。前節の表 4-2-3 と、表 4-2-10 から、この場合の CDM の導入が、日中それぞれにもたらした効用水準上の変化をみると、日本は 3,910 億円から、6,740 億円の幅でいずれにせよその効用水準を減らし、中国は逆に、9 兆 7,730 億元から、14 兆 8,330 億元もの効用水準の改善させていることがわかる。したがって、この表 4-3-1 において、日中の合計での効用水準が改善した背景には、CDM の導入のよって日本が失った効用水準を、中国が CDM へ参画することによって獲得した効用水準が上回ったことがあったであろうことがわかる。1995 年の 1:11.3 といった、大きな較差がある為替レートで換算してなお、この場合の CDM に参画することで改善される中国の効用水準が、同時に日本が下降させる効用を補って余りある程の大きさであるということは、「地球温暖化」問題の解消に向けたこの日中間での CDM の成立へ向けた好条件を示しているものと思われる。

しかし、本論文の第 1 章であげた IPCC の報告書をはじめ、「地球温暖化」問題の解消手段を評価する際に、GDP の動向をその指標にあてる場合が多いこと考え合わせると、この場合の日中間での「地球温暖化」問題の解消策としての CDM の評価を、効用水準を基に下すか、実質 GDP の増減で下すかによって、

その評価が全く異なってくるといった結果の持つ意味は少なくないものと思われる。すなわち、本論文で用いた効用関数が、いくつかの外生変数を別として、民間部門の実質消費支出と民間部門の可処分所得といった、これもまた実質 GDP 同様の、経済変数をベースにして計算されているにも関わらず、両者が下すこの場合の CDM に対する評価が異なることは、「地球温暖化」問題の解消に向けて講じられた何らかの手段の経済学的な評価を下す場合ですら、それぞれの経済変数上に表われるその影響の有り様が異なることを示唆している。そしてこれは、具体的な「地球温暖化」問題の解消策を導入するにあたって、その経済学的な評価を下すことの重要性と、一方でその困難さを物語っている意味からも注目に値する結果ということができようであろう。

最後に、「地球温暖化」問題の解消策としてのこの場合の CDM を日中間で導入前後の二酸化炭素の排出削減量の動向についてみると、この場合の CDM を導入したことで、対 BAU 比では、3 億 6,400 万 t から、5 億 2,000 万 t、率にして 2.11% から、3.06% の二酸化炭素の排出削減を達成することから、BAU 下の排出量に比べれば、その二酸化炭素の排出量は減っている。しかし、CDM の導入に際して、日中間で COP3 において日本課された排出削減目標にほぼ合致する約 100 億 t を目安に、合意が形成された 95 億 7,000 万 t から、102 億 4,000 万 t の両国合計での二酸化炭素排出削減目標の履行という観点に立てば、CDM を導入することで、43 億 7,000 万 t から 65 億 9,000 万 t、目標値に対する比率で、45.7% から 64.4% の二酸化炭素の排出量の増加となるリバウンド効果のを生じさせていることがわかる。そしてこの背景として、前節の表 4-2-2 と、表 4-2-9 において確認されたように、CDM の導入によって、日中いずれもが、二酸化炭素の排出量を増やしたことが指摘できよう。

このように、たとえこの日中間での CDM の導入によって、実質 GDP で計った一定の経済成長や、一定の効用水準の改善を日中合計で達成し得たととしても、

CDM 成立の元々の要件である、両国合計での二酸化炭素の排出削減が、日中の経済社会のその導入に対する反応の複雑さを反映して、当初の予測をはずれ実行不可能となった場合、CDM の導入をもって「地球温暖化」問題の解消策とすることをどう評価すればよいのであろうか。また「地球温暖化」問題の解消策としての CDM を日中間で導入する際の ODA 拠出のための原資、および受け入れ先についての本項の想定は、いずれもこの場合の CDM 導入をめぐる国際交渉終了後の当事者、すなわちそれぞれの国内政策の上での対応に関するものであることから、それに言及する形でこの「地球温暖化」問題の解消策としての CDM の形態に関する国際合意を形成することは、内政干渉の問題にも絡み極めて難しいことであろうと思われる²³。

B. 二酸化炭素排出量最小化の CASE の CDM の総合評価

続く表 4-3-2 は、前節の考察を踏まえ、日本がこの日中間での CDM 導入後

²³ 「地球温暖化」問題には、まずはそれがよって立つ科学的知見の不確実性、そしてこの問題の解消に向けた行動に関する国際的な交渉・取り決めの場における「公平性」の確保の非自動性が存在するがゆえに、本論文では、その解消策に備わっているべき性格として「漸進性」の重要性に着目し、その点からも交渉が基盤にある「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の有効性を唱導し、一方でその経済的裏付けを検証してきたわけであるが、それに加えて、この二酸化炭素排出削減量におけるリバウンド効果にみられるように、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力に参加する当事者個々の対応如何では、当初の合意を履行することができない者も生じることもあるようである。

「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の合意形成の中に、この当事者個々の内的対応の有り様まで指定することは難しいであろう。したがって、何らかの合意が形成された後も、その合意の履行状況を把握し、履行が危ぶまれる当事者には、その内的対応も含めた改善を促す場を保持する必要があるものと思われる。その意味からも「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力に備わっているべき性格として改めて、「漸進性」の重要性を指摘し得るものと思われる。

の二酸化炭素の排出量を最小化し得る、ODA を政府貯蓄 (GS) から拠出する一方で、中国もまた CDM 導入後の二酸化炭素の排出量を最小化し得る政府消費支出 (GR) の財源として ODA を受け入れる場合を想定している。これと、先にあげた表 4-3-1 の比較を行なうことによって、日中それぞれがこの CDM を導入するに際して、ODA の拠出原資、および受け入れ先について採り得る行政上での対応策が日中間での CDM 導入によって、日中が被る影響の総和に与える効果をみることができる。

表 4-3-2 から、日中両国は CDM を導入することで、1996 年から 2012 年の 17 カ年の間で約 100 億 t といった両国の総和での排出削減目標削減量よりさらに、2 億 6,500 万 t から、4 億 4,600 万 t の二酸化炭素の排出の削減を達成し得ることがわかる。したがって、「地球温暖化」の解消策といった観点から言えば、この日本は政府貯蓄 (GS) を取り崩す形で、中国への ODA を拠出し、中国は直接は次期の生産拡大に影響しない政府消費支出 (GR) の財源としてその ODA を受け入れる形態の CDM が最も望ましい国際協力の形態ということになるであろう。ただし、前節の表 4-2-2 と、表 4-2-9 をみると、CDM の導入によって中国は、2 億 7,200 万 t から、4 億 4,800 万 t の中国の排出削減量の排出削減を実現している一方で、日本は 370 万 t の排出量削減を果たしている場合もあるが、総じて 40 万 t から、280 万 t の排出量の増加を示していることに留意する必要があるであろう。この点を考慮に入れれば、CDM の導入により、中国が日本の二酸化炭素の排出量の大半を削減した、すなわち結果として、CDM の導入が日本の二酸化炭素の排出削減努力の怠慢を容認したといった印象を与えかねないことが予想される。COP3 等の場において、先進国と発展途上国の間の JI 等の「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力を討議する際に、発展途上国の側から、二酸化炭素の排出削減負担をめぐって、国際協力の導入が、ここで指摘されたような先進国の排出削減努力の怠慢を生むとの批判が

表 4-3-2 日中間でのCDMの総合評価：CASE B

CASE B (日本：政府貯蓄 (GS) → 環境ODA, 中国：環境ODA → 政府消費 (GR), 17ヵ年合計, '95価格)

単位：Target=億t

	GDP		ΔGDP		CO2T		ΔCO2T		ΔCO2T		EV		ΔEV	
	10兆円	10兆円	10兆円	%	10兆円	%	億t	億t	億t	%	10兆円	10兆円	10兆円	%
		from Non CDM			from BAU		from Non CDM (from Target)		from BAU			from Non CDM		
CASE-1 Target =100.9	1231.1	-5.69	-0.46	-50.1	-3.91	1695.5	-3.53	-0.21	-104.5	-6.57	-5.06	5.09	50.1	
CASE-2 Target =100.4	1232.9	-5.83	-0.47	-48.4	-3.77	1695.2	-4.46	-0.26	-104.8	-6.59	-4.82	5.19	51.8	
CASE-3 Target =104.6	1230.0	-5.56	-0.45	-51.2	-4.00	1692.8	-2.65	-0.16	-107.2	-6.76	-5.22	4.99	48.9	
CASE-4 Target =95.7	1214.6	-4.26	-0.35	-66.6	-5.20	1701.6	-2.69	-0.16	-98.4	-6.14	-6.84	4.06	37.3	
CASE-5 Target =102.4	1250.2	-7.14	-0.57	-31.0	-2.42	1693.3	-4.35	-0.26	-106.7	-6.73	-3.15	6.03	65.7	

注) 同表 4-3-1。

あることを考慮すれば、この場合の CDM の導入によって、日中の総和で二酸化炭素の排出削減目標以上の排出削減効果をあげているからといって、何ら問題がないわけではないものと思われる。

次いで、同表からこの CDM 導入によって所定の目標を上回る二酸化炭素の排出削減を実現し得る場合に、日中が被る排出削減費用負担の総和をみると、その額は 43 兆円億円から 71 兆円となることからわかる。1996 年から、2012 年の 17 ヵ年の日中の GDP 合計が 10,000 兆円、すなわち 1 慶を若干超える程度であることを考えると、この 71 兆円の費用負担は 1% 以下であり、この場合の CDM は非常に高い経済合理性を兼ね備えた「地球温暖化」問題の解消策であるといえることができるであろう。

しかし、この日中の総和での排出削減費用の元となった、前節の表 4-2-1 と、表 4-2-8 の日中個々の排出削減費用を改めて比べてみると、この日中の総和での比較的軽微な排出削減費用負担の背景で、日本は政府所得 (YG) や、政府消費支出 (GR) といった他の原資を ODA の拠出にあてた場合に比して、4,100 億円から、1 兆 4,800 億円といった、最も大きな費用負担を経験していることにも留意が必要であろう。日本の経済規模から言えば、この程度の費用負担は依然軽微なものと言ってよいであろうが、表 4-2-8 からは同時に、中国もまた国家財政収入 (YG) や、政府貯蓄 (GS) を、日本からの ODA の受入れ先とした場合に比して、3 兆 7,300 億円から、6 兆 1,900 億円といった、最も大きな費用負担を経験していることがわかる。これらの費用負担は、モデルの解として得られる、中国の 1996 年から 2012 年の 17 ヵ年の実質 GDP の総計、約 200 兆円の 2~3% 前後にあたり、かつ享受する ODA の額を上回る額であることから、決して小さな負担ではないと同時に、中国にとって、積極的に負担したいと思えるようなものではないと言えるであろう。この中国にとっては間尺に合わない負担が、1995 年時点での 1:11.3 といった為替レートで計った圧倒的な経済力の較差を受けて、極端に圧縮されたことが日中両国の総和でみたこの場合の CDM 導入による排出削減費用負担を比較的軽微なものとした原因であることを考え合わせると、単純に日中総和での排出削減費用から、この場合の日中間での CDM の評価を決するわけには行かないであろう。

最後に、同表からこの所定の目標を上回る二酸化炭素の排出削減を実現し得るこの場合の CDM を日中が導入することで、両国が経験する効用水準の変化の動向をみると、CDM の導入によって 40 兆 6,000 億円から、60 兆 3,000 億円相当の効用水準改善の傾向を示すことがわかる。CDM を導入することで、43 兆円から、71 兆円に相当する正味の費用負担をしているにも関わらず、その効用水準は改善されるといった結果は非常にユニークなものであると言えよう。

表 4-3-2 にまとめられた、日中の総和での効用水準の動向の背景となった前節の表 4-2-3 と、表 4-2-10 の日中それぞれの効用水準の動向の比較からは、前述の二酸化炭素の排出削減費用とは逆に、中国が独り、3兆5,720億元から、5兆3,420億元にも相当する効用水準の改善を示す一方で、日本は3,830億円から、7,490億円相当の効用水準の悪化を経験することがわかる。もちろん、効用水準の悪化は好ましいことではないが、実質 GDP で測って 10,000兆円、すなわち 1 慶もの経済規模にも達する 1996 年から、2012 年の 17 ヶ年間の間でのこの数千億円程度の効用水準の悪化が日本に深刻な影響を及ぼすとは考えにくいことから、効用水準からみる限りはじめて、この場合の日中間での CDM を「地球温暖化」問題の解消策として導入することに対する両国間の利害の齟齬を回避することが可能となるかもしれないことがわかる。

第 3 項 「地球温暖化」問題の解消策としての CDM 採用に際しての留意点

先進国の立場に立てば「地球温暖化」問題の解消のための国際協力の一形態として、先行していた JI を踏まえ、共同で削減した二酸化炭素の排出量を本格的に、当事者相互の排出削減量としてクレジットすることを認める形での JI への発展途上国の参画を促す意図で先の COP3 後、にわかに注目を集めつつあるのが「地球温暖化」問題の解消のための国際協力の一形態としての CDM である。そしてこの CDM を経済学的に解釈すればそれは、費用最小化と最大余剰の獲得を必ずしも追求しない JI の一形態として解釈し得るであろう。

このような特徴を有する「地球温暖化」問題の解消策としての CDM に関する日中を事例とした本章の考察を通じて、この CDM を実際の「地球温暖化」問題の解消策として採用する上で、一般的に留意しなければならない点を整理する

と、それは以下の諸点に要約されることとなるであろう。

- ① CDM の導入による当時者間での費用・便益分析の結果を評価するにはその総和をもってあたる方法が最も簡素である。しかし、その場合、為替レートなどによって、CDM 導入によって個々の当事者が被っている影響を共通の経済的価値に換算することで、個々の当事者が追加的に獲得あるいは負担している経済的価値の大きさの把握が難しくなることから、全体としては導入に向けた障壁はない場合でも当事者間の負担のアンバランスから、CDM の導入を難しくすることが考えられる。
- ② CDM 導入による当時者間での費用・便益分析の結果を評価するには、その総和を用いるか否かといった、評価の形態上の問題に加えて、どのような指標をもって当事者個々の費用と便益を計量するかといった問題も残っている。例えば、同じ CDM に参画した場合でも、実質 GDP (YG) の上では費用が生じていても、実質消費 (GR) をベースとした効用水準の上では便益を生じるといったような指標間でその評価に齟齬が生じ、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の一形態である CDM の評価を難しくする可能性がある。
- ③ CDM の本義を「地球環境」問題の解消策としての有効性に置いた場合その場合によっては CDM の導入によって、単独で削減し得る排出削減量にも増して、新たな二酸化炭素の排出量を増やすことによって、結果的に CDM 成立時の排出削減分担量の排出削減義務を履行を危うくすることが十分に起こり得る。

これら 3 点は、主に日中モデルを用いた本章におけるシュミレーション結果に基づいて得られた、「地球温暖化」問題の解消策としての CDM を実際に導入した場合に起こり得る現象面に関連した留意点である。もちろん、この現象面での留意点に配慮しつつ、この「地球温暖化」問題の解消策としての CDM の導

入を図る必要があることは言うまでもない。しかし、その際により重要なこととして、それぞれの現象の背後にあるメカニズムまで合わせた理解を得ておくことのあるものと思われる。

したがって、「地球温暖化」問題の解消策としての CDM を実際に導入した場合により留意すべき重要な点を、本章の考結果を踏まえて再度整理すると、以下の3点があげられるであろう。

- ① 「地球温暖化」問題の解消に向けた国際協力の一形態としての、CDM への参画の是非を問う場合には、本論文でも取り上げた「炭素税」の税率や、排出削減投資効率の改善率などといった、政策的対応の上での諸手段の導入に対する、市場機構等に代表されるような当該社会の構造を通じた、調整機能にも配慮する必要がある。
- ② ODA の拠出、受入形態の相違などの、行政的対応の違いによる時系列での影響、すなわち次期以降の経済成長の動向に対する影響といったような、市場機構等に代表される当該社会の構造の時空を超えた調整機能にも配慮する必要がある。
- ③ CDM の成立に関わる問題以外にも、予期せぬ市場効果等によって、成立時に交わされた約束の履行をめぐる当事者間に何らかの利害の対立が生じた場合、内政干渉の問題に抵触しない形で、どのように、その約束の履行をモニタリングし、かつ利害対立の調整を図って行くのかに関する取り決めを確立しておく必要がある。

結 章

1980年代末に再々度の隆盛を経験し、昨年12月の京都におけるCOP3開催を経て、現在ますますその関心が高まる感のある「地球環境」問題、特にその中でも問題の時空を超えた広範さゆえに、より地球規模の環境問題と呼ぶにふさわしい「地球温暖化」問題の解消策として、JI や CDM といった形態の国際協力を採ることによる費用・便益分析を本論文ではその主題と掲げてきた。

詳細は、本論第1章に譲るとして、現在もっとも権威のある IPCC の最新レポートを基に「地球温暖化」問題に関する科学的知見の蓄積の現状について、多少大雑把な言い方をすれば、それは「地球温暖化」現象の存在は確認し得るものの、その程度や影響の形態の確定に関しては、未だに拭うことのできない「大きな不確実性」を有しているようである。例えば、世界でもそれほど例を見ない「大気循環モデル (GCM: General Circulation Model)」を用いた予測にしても、せいぜい「気候の漸進的な変化 (slow change view)」をある程度の精度をもって予測し得るだけであり、世界に異常気象をもたらすエルニーニョ現象といったような「気候の極端な変動によるリスク (shift in risk view)」に関する科学的知見の蓄積はほとんど進展してはいないようである。また IPCC のレポートの少なからぬ部分を占める「地球温暖化」問題の深刻化が社会にもたらす影響の分析に関しても、その問題の性格に根差した差異というよりは、先進国と、発展途上国のそれぞれが属する集団の経済力の差といった別の要因から、それらの被る影響の上で大きな較差が生じることを示唆することがせいぜいできるのみで、その影響の大きさに関してはおおよその値以外、何らの明確な指標をも示唆し得ていないのが現状である。

問題それ自体がこのように大きな不確実性を有しているのに加えて、この「地球温暖化」問題が扱われる環境、すなわち国際社会の状況にもまた、地球規模

の「環境問題」を考える際に配慮する必要性が指摘される「共益 (common interests)」とは何かを感得する難しさも手伝って、未だに「国益 (national interests)」偏重主義に基づいた、交渉内容ごとの離合集散を繰り返しているのが現状のようである。しかし、この問題を扱う「場」としての国際社会の環境がたとえどのような状態であるにせよ、例えば 1992 年の「リオ・サミット」の開催時に、「地球温暖化」問題の解消を主眼とする国際協力を実行性あるものとするための営として、UNFCCC に関する国際的な討議の継続が図られたこと、加えて部分的な二酸化炭素の排出削減も、その分の他の部分からの排出増加によって埋め合わされてしまうといった「地球温暖化」問題を論じる上で、よく取り上げられる「炭素脱漏 (carbon leakage)」の現象の発生等からわかるように、問題それ自体が一国の枠内で解決し得る問題ではないことから「地球温暖化」問題それ自体が国際交渉の場での討議を前提として、解消されて行くべき性格を有したものであることは自明のことである。よって、「地球温暖化」問題の解消策を考案、評価する場合にも、この問題を扱う「場」の性格として、この国際交渉の存在を前提として議論を進める必要があるものと思われる。すなわち、「地球温暖化」問題の解消策としての経済的手段の有効性のみを論じることの多かった従来の環境経済学の研究視点とは異なった、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の存在を与件とした上で、従来から提案されてきた具体的な解消策としての経済的手段の有効性を検証するといった視点の下での研究を進める必要がある。

そして、毎年行われる COP における決定事項が、「地球温暖化」問題に対する諸国の対応を決める上で、重要な位置を占める現在、「地球温暖化」問題は、その性格上この COP 等に代表される逐次的な国際交渉の動向に左右されざるを得ない性格を有しているものと思われる。しかも、この COP 等での決定事項に大きな影響力を持つはずの IPCC 等による「地球温暖化」問題に関する科学

的知見、それ自体がまた何ら確定的なものではなく、大きな改訂の可能性を秘めている。現在のこのような「地球温暖化」問題の解消をめぐる国際的合意から拭い去ることのできない、その科学的知見の上に残る「不確実」に基づく、大きな「不安定」さの下で、恣意性が低く、完全情報、完全競争市場を前提とする限りにおいて、最小費用といった強い経済合理性を有した自動的な資源配分を補償する、「排出権」の導入に代表される市場メカニズムを通じた「地球温暖化」問題の解消策は、当時者の意図とは無関係に暴走し始めた現在の国際通貨市場同様、投機行動から無縁なものではいられなくなって行くようである¹。したがって、この投機にまつわる問題や、資源の初期配分の上での「公平性」の確保はもちろん、「地球温暖化」問題に関する国際社会の合意事項の与件の改訂に応じた合意事項そのものの柔軟な改訂の観点かみれば、「地球温暖化」問題の解消策として、市場メカニズムに偏重したシステムを唱導することは、時期早々の感は否めないものと思われる。よって、現状の下での「地球温暖化」問題の解消策は必然的にこの与件の逐次的な改訂の可能性に連動した「漸進性」を備えたものにならざるを得ないものと思われる。

さらに、この逐次的な国際交渉を前提とし、その交渉の場でなされた与件も含めた改訂に対する対応の柔軟性を確保する意味での「漸進性」を備えた、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力が、一定の経済合理性を確保し得ることが証明できれば、この「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の有

¹ 事実、「排出権」取引制度が電力会社を対象に既に摘要されている米国では、インターネット上にこの「排出権」の取引市場が解説されているが、この市場への参加者の約 1/3 が、投資ファンド関連の業者である。ちなみに残り、1/3 が環境ほど団体、残りが地方、国の公共団体といったような状況にあるようである。

また、奥野・小西 (1993) は、この「排出権」が投機対象となるメカニズムの考察から、価格 (市場) 規制偏重の「地球温暖化」問題の不足を指摘し、「排出権」価格のゾーニングを状況に応じて逐次改訂する、価格 (市場) 規制と数量規制のミックスを提唱している [宇沢弘文・國則守夫編 (1993) p. 135~p. 157]。

効性をより確かなものとする事となであらう。

実際に本論文の「動学的な多部門一般均衡 (CGE) モデル」を用いた、日中事例とする JI および、CDM を具体例とした「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の経済学的評価の結果からは、費用最小化と最大余剰の獲得を想定した、より「排出権」の導入に代表される市場メカニズムを重視した手段に近い JI ではなく、個々の当事者の費用最小化は補償されるものの、当事者全体での費用最小化や、合計での最大余剰の獲得は指向されない CDM を想定した場合にも、十分な経済合理性を確保し得ることが確認される。

しかし、この「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の具体例として CDM を想定した場合に稼得される一定の経済合理性にしても、当事者間の為替レートをはじめとする、その他様々な要因の影響を受け、その経済合理性を総和で計った場合と、個々の当事者の別で計った場合とで、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の具体例としての CDM の有効性に関して肯定的なものから否定的なものまで、様々であることや、そもそもその確保される経済合理性の大きさ自体も、実質 GDP の水準で計るか、購買力ベースの効用水準で計るかといったように、何をもちいてそれを計るかによっても、その有効性に対する評価が様々なものとなるようである。さらには、当事者間での排出量の削減分担を前提に締結された CDM であるにも関わらず、その導入に伴って派生する排出削減の分担に対する正当な補償として、当事者間で移転する所得による経済成長等も手伝って、二酸化炭素の排出量が当初の予定より増えることで、分担された排出量の削減ができない可能性や、その結果として当事者の総和での二酸化炭素の排出削減目標もまた達成し得ない可能性があることなど、多くの問題が CDM 導入後、新たに生じることがわかった。

加えて、この「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の具体例として CDM 導入した結果として、その CDM の存立それ自体を危うくし兼ねないこれら

の諸問題は、「炭素税」の税率や、排出削減投資効率の改善率の変更などといった、当事者が採り得る租税、技術政策上の対応による影響に対する、市場効果等に代表される当該社会の横断面での構造を通じた調整機能によって大きく異なってくると同時に、例えば本論文で想定した、CDM 導入に伴って派生するその排出削減代行に対する正当な補償である ODA 等の所得移転の拠出、受入形態の変更といったような、行政上の対応に対する、市場効果等に代表される当該社会の横断面での構造を通じた調整機能によっても大きく異なることが指摘し得る。なおかつ、それらの相違の背景にはまた、この CDM 導入に対する行政上の対応如何による時系列での影響、すなわち、資本蓄積に対する影響を介した、次期以降の経済成長の動向に対する影響といったような、当該社会の時系列での構造を通じた調整機能にも根差したものであることもまた指摘し得ることから、これら複雑、多岐にわたる背景に配慮し、これらの CDM 導入後に新たに生じる問題の本質を把握し、その解消を図って行くことが、この「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の一形態である CDM ひいては、JI やその他の「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の実効性を高めて行く上で重要な姿勢といえることができるであらう。

また、この CDM 導入に伴って派生するその排出削減代行に対する補償として正当な意味を持つ所得移転の拠出、受入形態の相違といったような、行政上の対応によって生じた CDM 導入時に当事者間で合意した排出削減分担義務の不履行に対して、相手が採ったその行政上の対応の是非にまで言及する形での是正を図ることが、内政干渉の問題から考えて可能なのかといった問題に対する対処策をどのように講じて行くかもまた、この CDM と同様の「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の実効性を高めて行く上で重要な要件となって行くものと思われる。

しかし、日中を事例とした「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の

経済性を検証してきた本論文の分析結果の精度を上げるためには、以下の諸点に関して改良を加えて行く必要があることも忘れてはならないであろう。

- ① エネルギー代替を考慮すること。
- ② CDM の定義を確定すること。
- ③ 省エネルギー型の排出削減技術の他に、二酸化炭素回収型の技術も検討すること。同時に、それらの技術の導入コストにも配慮すること。
- ④ 二酸化硫黄の排出削減も検討すること。
- ⑤ 国際協力の対象国を拡大すること。
- ⑥ 移転する ODA の額と、配分の適正化

①に関しては、エネルギー源の大半を、二酸化炭素の排出原単位の最も高い石炭に負っている中国を考察の対象地域とする以上、この石炭を、順に排出原単位が低くなる石油、天然ガスに代替させたケースについて考慮する必要性は高いものと思われる。また、2012年までといった中長期を考える場合には、排出ゼロあるいは極めて低い、いわゆるバック・ストップ・エネルギーの登場もまた想定する必要があるであろう。

また、②に関しては、本論文中では、当時者の総和での費用最小化と、効用水準最大化に拘らない点に、JI との相違点を見出したが、その正確な定義に関しては COP4 以降に待たなければならない。

③に関しては、排出後の二酸化炭素の回収削減技術として知られている海中投棄型の排出削減技術である。この技術と④で取り上げた別の地球温暖化ガスである二酸化硫黄のケースについては、本論文の先行研究である江崎・金城・顧 (1997) や、Mituo Ezaki, Morihiko Kinjo, Linsheng Gu and Shuchang Qi

(1998) では、すでにこの技術が導入されており、本論文への応用は比較的容易である。事実、表 3-2-5 等、本論文に掲載した中国を取り上げた表の最下段、「環境変数上の変化」の 6 から、10 はこの二酸化炭素関連の指標である。この二酸化硫黄と、二酸化炭素の排出源は同じ化石燃料であること、および現在の中国は「地球温暖化」問題に比べ、この二酸化硫黄による大気汚染問題の解消により関心が高いことを考え合わせると、中国に関しては「硫黄税」の導入などによって、化石燃料の使用を制限することで、この二酸化硫黄を削減した場合の福次効果としての二酸化炭素の排出削減効果に注目する方が、現実的な対応と言えるかもしれない。

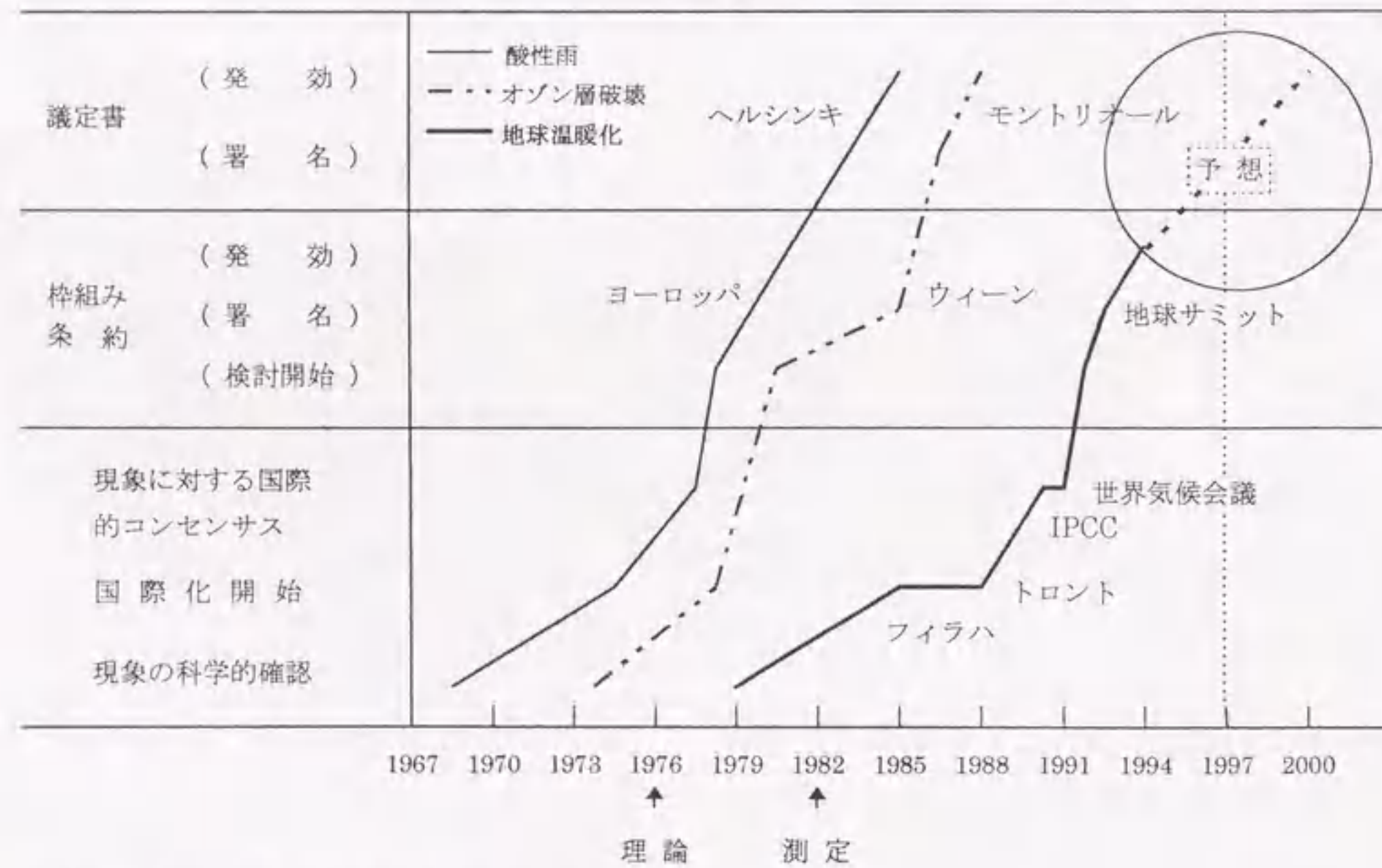
前掲の「炭素脱漏 (carbon leakage)」の点から、⑤への配慮もまた有意なものであろう。

最後に、CDM の導入によって日中間を移転する本論文で設定した ODA の額と、配分のルールの適正化が挙げられる。なぜならば、本論文における、中国の二酸化炭素の排出削減に要する限界費用に基づく計算からは、CDM の導入によって 1996 年に日本一国が、中国に拠出する ODA の額を最小でも 3,676 億円となっているが、実際の 1995 年の中国の対外借款は、約 862 億円、対 GDP 比で 1.4% に過ぎないことから、本論文で想定した ODA の額は根拠があるとは言え、いささか非現実的であると言わざるを得ない。また、1996 年から、2012 年の 17 カ年の ODA の配分ルールは均等割りであるため、モデルの結果からは 2012 年の日本からの ODA の対 GDP 比は 1.9% と 1995 年の実績に近くなっていることがわかる。したがって、早い時期には小さく、その後累増させて行くといったような ODA の配分ルールを援用することでも、CDM の導入によって移転する ODA のあり方を現実に近づけることが可能となるかもしれない²。

² 想定された ODA の額が現実よりはるかに大きな値になってしまうことは、日本も同様

このように、本論文で主に用いられたような、モデル分析にもまた、限界や改善すべき点は、多々あるものの、一連の考察を通じて、当初はその仕組みが複雑で、かつ当事の技術水準および、周囲の環境に照らしてその解決が困難であったため、問題それ自体の自然科学上の理解にその精力が傾注された「地球温暖化」問題の解消に向けた取り組みや研究も、先に触れた京都での COP3 において、「付属書 I の締約国が、2012 年から 2008 年お 5 カ年平均で、最低でも 1990 年レベル二酸化炭素排出量の 5% 削減」を義務づけられるなど、突然の数値目標の設定であったことから少なからずの驚きを持って迎えられた

図 5-1 地球環境問題に対する国際的な制度対応の形成



【出所】植草編 (1997) p.402 図 15-2 を基に一部改訂。

である。

感は否めないものの、京都会議を境に大きく様変わりし、今日では「大きな不確実性を伴いつつも、適宜改訂されて行く科学的知見の教えるところに従って、問題の理解のみではない、その解消に向けた、具体的でかつ国際的な取り組みをデザイン、あるいは実施して行く」といったより実践的な要請に応えた形となされなければならない段階に至っているものと思われる (図 5-1 参照)。

したがって、今後の「地球温暖化」問題に関する研究の意義と目的は、従来と同様に、その問題の解消に向けて導入される手段の有効性の評価のみ専心するのではなく、例えば京都会議で義務化された数値目標を受けて、本論文でも試みられた日中を具体例としての、CDM や JI といったような何らかの協力形態を具体的にイメージした上での「地球温暖化」問題の解消に向けた国際協力の費用と便益に関する研究といったような、その解消策を導入する際の国際協力の有り様などにも具体的に考慮した、より包括的で、実践的な研究へとその重点を移して行くことになるものと思われる³。

³ 「地球温暖化」問題の解消に向けた国際協力の実践的な評価という観点から言えば、昨年 (1997 年) の京都で、付属書 I の締約国に対する二酸化炭素排出削減目標が明確な数値義務として設定されたことの持つ意味は大きいものと思われる。この二酸化炭素排出削減に関する数値目標が定められたということは、本論文の図 3-2-A において横軸の OE_j' が確定されたことを意味することから、この確定によってはいじめて、二酸化炭素の排出削減に要する日中の限界費用が一致する排出削減分担量 (日本: E_j' , 中国: OE^*) と、その場合の排出量一単位当たりのコスト (OC)、そしてこれらに基づいて計算される日本から中国へ移転する ODA の額 ($\square OE^* EC$) が決まること、その理由の一つである。

すなわち、この排出削減目標の確定なくして、「地球温暖化」問題の解消策としての国際協力の形態を確定することは不可能である。

そして、この排出削減目標の確定がもつより大きな意味は、「地球温暖化」問題の解消策の経済学的評価を専らとする環境経済学者に、ある種の免罪符を与えたことがあげられよう。その免罪符とは、経済学的に最適な「地球温暖化」問題の解消策が、気象学的にも最適であるとは限らない、すなわち経済合理性が高くとも「地球温暖化」問題の解消に至るかどうかはわからないといった、これまで環境経済学者が、暗黙裡に了解していた自らの限界を気にかける必要を、この排出削減目標の確定が取り払ってくれたということである。これによって、環境経済学者は、元来自分たちが得意とする既存の諸

活動あるいは、諸基準に対して経済合理性に基づいた序列をつけるといった作業に専心できることとなる。したがって、この京都での COP3 以後の「地球温暖化」問題の解消策をめぐる環境経済学の研究の多くは、本論文同様この問題が経済分析の対象となり始めた当初に類似した、二酸化炭素排出量の総量規制の経済性をその対象としたものが増えて行く公算は小さくないものと思われる。

しかし、環境経済学的に最適な解消策として導き出された結果が「地球温暖化」問題を本当に解消するか否かは、依然として次回以降の COP で確定、あるいは改訂される二酸化炭素の排出削減目標が、それを解消するに足るだけの値であるかのみ完全に依存する。

後記

ここに、名古屋大学大学院国際開発研究科 (GSID : Graduate School of International Development) 博士課程 (後期課程) での三年半におよぶ学究生活の成果を、何とか学位論文という形にまとめることができた。この後記を書くにあたって、三年半前に書いた修士論文の後記を読み返してみた。読み返してみて、そこに書かれている博士課程 (後期課程) 進学後の自分に課した課題を果たして果たすことができたのか考えてみた。改めて考えてみると、曲がりなりにも実行できた課題は、マクロの一般均衡論的なモデルを使って経済現象を考察して行きたいといった課題のみであったような気がする (それとて、指導教官にその途、特にその中でも、「計算可能な一般均衡 (CGE : Computable General Equilibrium) モデル」の先駆者である GSID の江崎光男教授をいただくことができたからであって、決して十分身についた言える段階には至ってはいないけれども)。

修士課程では、部分均衡分析から得られる情報の不十分さに閉口し、後期課程 (博士課程) では CGE モデルを用いた経済分析を主に手がけてきたわけであるが、今度は、分析から得られる情報の多さに閉口しているのだから皮肉なものである。

二年前初めて CGE モデル上で、シュミレーション分析を行った際には、それまでも多少知識のあったマクロ計量モデルとは違って、得られる膨大なシュミレーション結果の数に驚いたものであった。しかし、本当にたいへんことは、その後にあった。すなわち、シュミレーションの前提となった仮定を検証するために、それらの膨大なシュミレーション結果の因果関係を、検証に向けた文脈で解釈して行かなければならなかったのである。解釈のためには、一般均衡のフレームの下での経済学全般に対する知識が必要とされることから、その過程を通じて、自分の経済学理解の浅薄さを痛切に実感させられ今日に至っている。

しかし、コンピュータ・プログラミング技能といったモデル・ビルディングの技

能の向上もさることながら、経済をオーガニックなものとするならば、やはりその総体を一括して捉える、この一般均衡論的な分析の視点が持つ意味は大きいと思われる。したがって、改めて今後は、金融や、労働等々も含めた経済全般に対する理解を深めて行く必要があるだろう。この点に関しては結局、博士課程（後期課程）でも解消するには至らず、今後に繰り越してしまった。

また、博士論文で取り上げた「地球環境問題」に関しては、正直言って一定の研究を終える現在の方が、研究を始める方より、その問題の本質が理解し難くなったような気がしている。例えば、研究をはじめる当初、私は「公害」問題と「地球環境問題」は、その問題のスケールや深刻さから言っても、全く別の次元の問題だと認識していたが、今では、「地球環境」問題の解消に向けた取り組みに実際性をもたせるには、ある程度この「地球環境」問題の「公害」問題化が必要な気がしている。「公害」問題は、「地球環境」問題に比べれば、加害者と被害者が歴然としている。この点が、時期の遅速はあれ「公害」問題への関心が高まってきた根本的な理由のように思われる。しかし、現状の「地球環境」問題をめぐる取り決めの少なからずの部分が、政治や経済といった環境改善以外の思惑が絡んで行われているようである。その理由はやはり、環境破壊による加害者と被害者が不明瞭であるからであろう。

この意味から、規制を大別すれば、それは総量規制と排出規制の二種類に大別できるであろう。工場排水・排煙等に顕著な様に「公害」対策は、排出規制が多いように思われる。すなわち、排出すれば即座に規制の対象となる。しかし、「地球環境」対策の現状は総じて、総量規制の感が強い。この場合は、排出しても、他の排出源の動向次第では規制の対象とはならない。しかし、これら二種類の規制のより重要な相違は、その排出に対する心理的抑制効果にあるのではないだろうか。ある値までなら出せるかもと言われるよりは、出したらば罰則が課されるほうが仮に、同じ排出抑制量を最終的に目指したとしても排出源に与える危機意識は高まるだろ

う。

以前、環境科学を研究している同僚が、地球が許容できる環境破壊の許容量は確定可能だと言っていたが、それが事実であるならば同様の発想から我々が「地球環境」をこの程度まで破壊してしまえば、我々の生活はどうなるのか、同じことかもしれないが、我々が現有する科学力をもって、今後どれだけの環境破壊が可能かを示す従来のような「地球環境」問題へのアプローチがあるのならば、我々の科学力の限界が、招く結果を予測し、提示しておくことも、実際にそうなった場合の対策や、予防の意味から有益なのではないだろうか。

この「地球環境」問題に関する研究は、自他共にもうしばらく地道な営みを続ける必要があるものと思われるが、しかし、この点も含めて、今後自分がどこへ到達して行けばよいのか、一定の指針を得られた意味からも、この GSID で三年半学ぶことができ本当に良かったと思っている。

特に、先にもあげた指導教官の江崎光男教授は、その今後の指針の具体像として筆頭に位置づけられる。常日頃いただいた指導を介して、モデルに関してはもちろん、その経済全般に関する識見の広さと、深さには驚かされるばかりである。また、博士論文執筆の中盤頃からは、ご自身が参加されている科学技術庁の外郭団体である科学技術振興財団の研究会を通じて、研究テーマである「地球温暖化」問題に関連した様々な情報に接する機会を設けて下さり、さらにはご自身の研究の一部に参画させていただき、そのアイディアの共有を快くご承諾下さったり、受けたご厚誼は枚挙に暇がない。

また、副指導教官の長田博教授には、主に演習の場において、曖昧な私の経済学に対する理解を正していただいた。また、博士論文の内容に関しても、モデルのみではなく、モデルを離れた根本的な問題点を常に指摘していただき、その過程で、私自身、自己の研究の限界の確認と、いくつもの改良点を見出すことができた。

もうひとりの副指導教官である Hiro LEE 助教授には、指導教官の江崎光男教授

とはまた違った、CGE モデル分析の視点から、多大なアドバイスをいただいた。特に、Hiro LEE 助教授ご自身、CGE モデルを用いた環境分析を手がけてこられていたこともあって、それらの知識のいくつかを私の研究にも援用させていただいた。

その他にも、私が所属する開発専攻の、若林満教授には、TA として足掛け 2 年位渡り採用していただき、経済的に支えていただき、大坪助教授には、博士課程（後期課程）二年次の演習や、世界銀行関連の行事への参加を仲介していただくなどの点でお世話になり、吉助教授には、いつもその明晰な社会認識を示していただくことで、思考の袋小路に陥りがちな私の目を覚まさせていただくなど、少なからぬご厚誼と、影響を受けさせていただいた。また、現職ではないけれども、以前開発専攻の教授であり、私の副指導教官でもあられた嘉数啓(前)教授には、同郷の誼もあり、在職中はもちろんのこと、現在に至るまで、様々な面でお世話になっている。当時、他には郷土沖縄の出身者がいなかったこともあり、同郷の大先輩の存在は、学究生活を続ける上で、非常な心の支えとなった。

加えて、他専攻ではあるが、国際協力専攻の加藤久和教授には、環境行政の第一人者の視点から折りに触れ、様々な有益なお話や、情報をいただくことができた。同じく、国際協力専攻の安田信之教授には主催されるシンポジウムへの参加をきっかけに、親しくさせていただくなど、この三年半の間で研究あるいは、私生活を通じて、GSID の様々な先生方のご厚誼を賜った。

また、規定の課程を終え、今は徐々に各々の場所へ散りつつあるが、この三年半時には議論を戦わせ、時には共に研究に従事するなどして同じ時間を共有してきた学友達からもらった恩義も少なからぬものがあった。留学生からは、日本にいただけでは知ることのできない、母国の情報や実情を教えてもらうことができた。しかし、時には我々もまた当地を研究する外国人の目から、かの地の不思議を説き、お互いの理解を深める努力をしてきたつもりである。そのような貴重な体験がお互い

の役に立っていることを祈念する。

この他、私がどうにかここまで辿り着けたのも、物心ともに私を支えてくれた家族をはじめ、学部、修士課程での恩師等々挙げればきりが無いほど大勢の方々の助力があったからであり、これで、コース・ワークとしての研究生生活を終え、やがてライフ・ワークとしての研究生生活を始めるに当たり、これら全ての人々に感謝の念を表しつつ、本論文を閉じたいと思う。

付 録

日本モデルのデータ・セット作成上の留意点

- ① 本論文で用いた「日本モデル」のデータ・セットは、後掲の『1994（平成6）年産業連関表（延長表）』〔通商産業省編（1997）〕の103×103部門の統合中分類表を、「農業」、「鉱業」、「エネルギー」、「重工業」、7部門のまとめた産業連関表と、『平成8年度版国民経済計算』〔経済企画庁（1996）〕のSNA体系の統計表の整合性を、基本的に産業連関表上の値に整合的になるよう調整して用いている。
- ② 『1994（平成6）年7部門日本産業連関表』の付帯表である、「雇用表」を基に、その他の労働統計の資料を用いることで、産業別の「雇用者」数（表中の2）や、「個人業者および家族従業員」数（表中の5）といったより細かな雇用形態を踏まえたモデルとなっている。
- ③ 『1994（平成6）年7部門日本産業連関表』では、他産業に比して、農業部門の雇用者所得が異常に低い値を示している。これは、日本の産業連関表上の農業部門においては、「個人業主および家族従業員（表中の5）」の対する賃金所得を資本所得として計上していることによるものと思われることから、この農業部門の「個人業主および家族従業員」の賃金を、産業連関表から得られる雇用者賃金の1/3と仮定し（表中3）、その分を資本所得から雇用者所得へ帰属（表中の4、7）させるような帰属計算が施されている。
- ④ 日本モデルの労働の需給均衡は、産業平均の賃金率（表中の4）の「内生部門計」で、各産業の賃金率（表中の4）を除ることで、産業間の労働生産力の差異を、賃金率の差異のみに帰着させる、効率単位（表中の11）を、各産業の実勢単位の労働需要（表中9）にかけることで、効率単位ではかった労働（表中の12）に対して実現されるとしている。
- ⑤ 生産関数には、「CES（Constant Elasticity of Substitution）生産関数」を採用している。資本と労働の代替の弾性値等々の生産関数のパラメータ（表中の13、14）に関しては、黒田（1984）が行なった計量分析の結果に基本的に負っている。
- ⑥ 国内の財・サービスに対する中間需要と、輸入財・サービスに対する中間財需要の間の代替関係には「計算可能な一般均衡（CGE：Computable General Equilibrium）モデル」で一般的に用いられるArmington仮説を適用している。また後掲の「動学的な多部門一般均衡（CGE）モデル：方程式体系」の（3）に記された合成財に対する需要関数のパラメータ（表中25、26）は、T.W.Hertel（1997）によるGTAP（Global Trade Analysis Project）の値に負っている。
- ⑦ 中間投入係数（表中27から33）に関しては、収穫一定のレオンチェフ型の固定係数が用いられている。
- ⑧ 輸出の価格弾性値（表中58）は、『世界統計年鑑（各年）』と『通商白書（各年）』用いて、計量可能な産業に関しては最小二乗法による簡単な計量結果に基づいた値を摘要している。

⑨ 日本の産業別の資本ストックに関しては『国民経済計算年報（平成8年度版）』の表「国民資産・負債残高」に計上され1994年の総資産から、土地・金融・住宅を引いた残りを民間資本ストックと捉え、産業間の資本ストックはこの差し引き国民資産を民間企業資本ストックの産業間配分に従って配分している。その後、総資産から控除した住宅資本ストックは、サービス産業「不動産」部門の資本ストック（帰属家賃）と考え、同部門の資本ストック加算して最終的な産業別資本ストックを確定している。

⑩ 日本の1994年の産業別の二酸化炭素排出量（表中65）については、本論文第3章の脚注18で解説が加えられた方法によって計算した、13.4億tの1994年の日本の二酸化炭素の総排出量を、池田・篠崎・菅・早見・藤原・吉岡（1996）p.30の表16から得られる、「家計外消費支出」や、「民間消費支出」を含む、各部門別の二酸化炭素排出量の比率を摘要して、産業別の二酸化炭素の排出量を計算している。

1994（平成6）年7部門日本産業連関表

（億円、資本ストック：1,249兆5,960億円）

1. 中間投入構造（需要）

	農業	鉱業	軽工業	エネルギー	重工業	建設業	サービス	内生部門計
103部門表番号	001-005	006-010	11-21, 34, 68	30-31, 71, 74	22-29, 32-33, 35-67	69-72	75-103	104
農業	19,461	10	111,228	4	1,229	2,152	9,891	143,974
鉱業	0	49	795	49,849	16,610	12,104	129	79,536
軽工業	13,264	229	184,329	967	27,151	53,618	181,505	461,063
エネルギー	2,861	1,864	15,919	12,908	57,649	17,991	84,924	194,116
重工業	8,715	729	60,472	1,124	859,273	197,844	154,881	1,283,039
建設業	603	168	2,864	6,693	10,819	4,419	64,756	90,321
サービス	19,580	7,271	136,291	44,411	337,761	171,268	891,521	1,611,104
内生部門計	64,484	10,321	511,898	115,955	1,310,492	459,395	1,390,607	3,863,152

2. 付加価値構成

	農業	鉱業	軽工業	エネルギー	重工業	建設業	サービス	内生部門計
103部門表番号	001-005	006-010	11-21, 34, 68	30-31, 71, 74	22-29, 32-33, 35-67	69-72	75-103	104
家計外消費支出	1,229	971	17,754	5,826	37,619	17,132	96,250	176,780
雇用者所得	14,320	4,738	176,012	25,116	382,312	298,967	1,773,357	2,674,821
資本所得	80,972	5,363	104,733	84,351	304,052	140,196	1,068,181	1,787,848
営業余剰	61,225	2,736	70,915	37,522	169,784	103,947	587,927	1,034,056
資本減耗	19,747	2,627	33,817	46,830	134,269	36,249	480,254	753,792
間接税（除開税等）	5,091	716	51,236	51,370	31,231	12,308	153,098	305,048
補助金	-1,034	-174	-3,155	-209	-336	-1,268	-28,411	-34,587
粗付加価値部門計	100,577	11,614	346,579	166,454	754,879	467,334	3,062,474	4,909,911
国内生産額	165,062	21,935	858,477	282,409	2,065,370	926,729	4,453,081	8,773,063

3. 最終需要構成

	農業	鉱業	軽工業	エネルギー	重工業	建設業	サービス	内生部門計
103部門表番号	001-005	006-010	11-21, 34, 68	30-31, 71, 74	22-29, 32-33, 35-67	69-72	75-103	104
家計外消費支出	1,067	0	22,662	207	7,208	0	145,637	176,780
民間消費支出	44,229	3	443,546	94,807	177,964	0	2,041,501	2,802,049
一般政府支出	0	0	0	0	0	0	452,186	452,186
消費合計	45,296	3	466,208	95,014	185,171	0	2,639,324	3,431,016
国内総固定資本形成（公的）	0	0	3,957	0	44,492	398,176	19,887	466,511
国内総固定資本形成（民間）	1,588	-84	18,770	0	311,175	438,232	178,567	948,248
在庫純増	-360	-348	-1,460	-207	-7,285	0	603	-9,056
固定資本形成合計	1,228	-432	21,267	-207	348,382	836,408	199,057	1,405,703
輸出計	399	143	16,275	2,954	362,156	0	80,687	462,614
関税	-517	-778	-7,421	-150	-934	0	-5	-9,805
輸入	-25,319	-56,536	-98,915	-9,318	-112,443	0	-77,087	-379,618
輸入（含関税）	-25,836	-57,314	-106,336	-9,468	-113,378	0	-77,092	-389,424
国内生産額	165,062	21,935	858,477	282,409	2,065,370	926,729	4,453,081	8,773,063

付録： 日本モデルのデータ・セット

	農業	鉱業	軽工業	エネルギー	重工業	建設業	サービス	内生部門計	
1	未調整資金率 (万円)	395.5	815.6	370.3	976.4	433.0	559.3	541.4	510.9
2	雇用者総数 (10,000人)	36	6	475	26	883	535	3275	5236
3	資金総量率	1/3	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
4	調整資金率 (万円)	131.8	815.6	370.3	976.4	433.0	559.3	541.4	/
5	個人業主- 家族従業員 (10,000人)	308	0	94	0	54	120	626	1202
6	1s	0.739	0.000	0.165	0.000	0.058	0.183	0.160	0.185
7	調整雇用者所得 (億円)	54,929	4,738	210,817	25,116	405,691	366,079	2,112,295	3,179,665
8	調整資本所得 (億円)	40,363	5,363	69,928	84,351	280,673	73,083	729,243	1,283,004
9	調整雇用者総数 (10,000人)	417	6	569	26	937	655	3901	6510
10	資金率 (万円)	131.8	815.6	370.3	976.4	433.0	559.3	541.4	488.4
11	λ	0.270	1.670	0.758	1.999	0.886	1.145	1.109	1.000
12	雇用者数 (10,000人)	112	10	432	51	831	750	4325	6510
13	αX	0.800	0.600	0.600	0.600	0.600	0.800	0.800	/
14	LOX	-0.250	-0.667	-0.667	-0.667	-0.667	-0.250	-0.250	/
15	ZAA	0.188	0.003	0.021	0.000	0.007	1.021	0.455	/
16	αi	0.159	0.003	0.020	0.000	0.007	0.505	0.313	/
17	1-αi	0.841	0.997	0.980	1.000	0.993	0.495	0.687	/
18	AI	2.269	2.090	6.710	0.413	3.069	191.046	35.759	/
19	KKi/RE	0.347	1.934	0.682	0.814	1.074	1.878	1.109	1.000
20	資本 (億円)	1,132,703	27,007	997,941	1,009,474	2,545,392	379,034	6,404,356	12,495,908
21	利潤率 (円)	0.036	0.199	0.070	0.084	0.110	0.193	0.114	0.103
22	m	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
23	KE (億円)	1,132,703	27,007	997,941	1,009,474	2,545,392	379,034	6,404,356	12,495,908
24	DK (億円)	19747	2627	33817	46830	134269	36249	480254	753792
25	LQX	0.545	0.643	0.667	0.500	0.667	0.474	0.474	/
26	αQ	2.200	2.800	3.000	2.000	3.000	1.900	1.900	/
27	ZBB	2.321	0.708	1.993	5.433	2.467	0.000	8.375	/
28	βi	0.301	0.585	0.334	0.155	0.288	1.000	0.107	/
29	1-βi	0.699	0.415	0.666	0.845	0.712	0.000	0.893	/
30	Bi	1.708	1.923	1.734	1.356	1.613	1.000	1.244	/
31	XS	165,062	21,935	858,477	282,409	2,065,370	926,729	4,453,081	8,773,063
32	ED	399	143	16,275	2,954	362,156	0	80,687	462,614
33	MD	25,836	57,314	106,336	9,468	113,378	0	77,092	389,424
34	DD	164,662	21,792	842,202	279,455	1,703,214	926,729	4,372,394	8,310,448
35	QD	190,498	79,106	948,538	288,923	1,816,592	926,729	4,449,485	8,699,872
36	ZAA(1, i)	0.118	0.000	0.130	0.000	0.001	0.002	0.002	0.016
37	ZAA(2, i)	0.000	0.002	0.001	0.177	0.008	0.013	0.000	0.009
38	ZAA(3, i)	0.080	0.010	0.215	0.003	0.013	0.058	0.041	0.053
39	ZAA(4, i)	0.017	0.085	0.019	0.046	0.028	0.019	0.019	0.022
40	ZAA(5, i)	0.053	0.033	0.070	0.004	0.416	0.213	0.035	0.146
41	ZAA(6, i)	0.004	0.008	0.003	0.024	0.005	0.005	0.015	0.010
42	ZAA(7, i)	0.119	0.331	0.159	0.157	0.164	0.185	0.201	0.184
43	tdi	0.031	0.033	0.060	0.182	0.015	0.013	0.034	0.035
44	tsi	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

(次ページに続く)

45	bcaj	0.007	0.044	0.021	0.021	0.018	0.018	0.022	0.020
46	PNi	0.577	0.453	0.323	0.387	0.332	0.473	0.632	0.505
47	dki	0.017	0.097	0.034	0.046	0.053	0.096	0.075	0.060
48	bcbi'	0.006	0.000	0.128	0.001	0.041	0.000	0.824	1.000
49	bchi	0.016	0.000	0.158	0.034	0.064	0.000	0.729	1.000
50	bogi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000
51	bfi	0.001	0.000	0.015	0.000	0.248	0.595	0.142	1.000
52	blgi	0.000	0.000	0.008	0.000	0.095	0.854	0.043	1.000
53	blpi	0.002	0.000	0.020	0.000	0.328	0.462	0.188	1.000
54	blj	0.040	0.038	0.161	0.023	0.804	0.000	-0.067	1.000
55	tmi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
56	tei	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
57	Eoi	399	143	16275	2954	362156	0	80687	462614
58	ETA(ZEP(1))	0.430	0.059	1.000	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000
59	CO	1,067	0	22,662	207	7,208	0	145,637	176,780
60	CH	44,229	3	443,546	94,807	177,964	0	2,041,501	2,802,049
61	GD	0	0	0	0	0	0	452,186	452,186
62	IG	0	0	3,957	0	44,492	398,176	19,887	466,511
63	JP	1,588	-84	18,770	0	311,175	438,232	178,567	948,248
64	IJ	-360	-348	-1,460	-207	-7,285	0	603	-9,056
65	RD	0.864	0.275	0.888	0.967	0.938	1.000	0.983	/

産業部門別二酸化炭素排出量

	農業	鉱業	軽工業	エネルギー	重工業	建設業	サービス	家計部門	
65	CO2 1994(CO2換)	0.240	0.011	0.601	4.642	3.065	0.159	3.326	1.300
IS	LST	LEMT	LDT	LET	KS	KDT	KET	CR	
6,510	1,202	5,236	6,510	6,510	12,495,908	12,495,908	12,495,908	2,802,049	
GR	IR(N)	IR(N)G	IR(N)P	IJR(N)	ER	MR	YR	YNI & YRI	
452,186	1,405,703	466,511	948,248	-9,056	462,614	389,424	4,733,130	99,348	
YNI & YRI	YN4 & YR4	YN5 & YR5	YN6 & YR6	YN7 & YR7	SV1-SV1R1	SV3-SV3R3	SV4-SV4R4	SV5-SV5R5	
328,826	160,628	717,259	450,202	2,966,224	0.021	0.069	0.034	0.152	
SV5-SV5R5	SV7-SV7R7	YN	YC-YC Tax	Disp.YG	Net S	Net SH	Net SC	Gross S	
0.095	0.627	4,733,130	253,877	723,393	723,890	408,288	77,949	1,477,682	
Gross SH	Gross SC	Gross SG	DK	DKH	DKC	DKO	FS	MZD	
629,380	580,990	267,313	753,792	221,092	503,041	29,659	-71,978	523,904	
MZS	ZM20	VAL'	RL	VAL	VALF	VALWS	VAR	VAKH	
523,904	523,904	3,179,665	488	2,673,607	1,214	1,214	1,000,503	614,555	
VATH	VATC	VATG	VATF	VATWS	VAPH	VAPC	VAPG	VAPW	
73,461	-20,924	-90,753	38,216	38,216	176,411	-144,700	6,507	-38,218	
VAPW	VAPWS	YH Tax	YC Tax						
-38,218	-38,218	327,697	175,928						
val(ZVAL)	vakh(ZVAKH)	1-vakh	vath(ZVATH)	vate(ZVATE)	vate(ZVATE)	vaph(ZVAPH)	vapg(ZVAPG)	tc(ZTC)	
0.000	0.614	0.386	0.022	-0.050	0.010	0.054	0.002	0.419	
Disp. YH	Disp. YC	sh(ZSH)	sg(ZSG)	dkh(ZDKH)	dkc(ZDKC)	dkg(ZDKG)			
3,210,337	77,949	0.127	0.329	0.293	0.667	0.039			

- ① 本論文で用いた「中国モデル」のデータ・セットは、後掲の『1995年7部門中国産業連関表』〔国家统计局国民計算核司（1995）〕と、『中国統計年鑑 1996』〔国家统计局編序（1996）〕をその主なデータ・ソースとして用いている。
- ② 生産関数には、「CES (Constant Elasticity of Substitution) 生産関数」を採用している。生産関数のパラメータ（表中 5, 6）に関しては、中国を対象とした産業ベースでの同種の推計分析がほとんど存在しないため、日本モデルと同じく、黒田（1984）が日本を対象に行なった計量分析の結果をそのまま用いている。生産関数のパラメータに関して、中国独自値を用いることは、今後の課題である。
- ③ 国内の財・サービスに対する中間需要と、輸入財・サービスに対する中間財需要の間の代替関係には「計算可能な一般均衡 (CGE: Computable General Equilibrium) モデル」で一般的に用いられる Armington 仮説を適用している。また合成財関数のパラメータ（表中 21, 22）に関しては、T.W.Hertel（1997）による GTAP (Global Trade Analysis Project) の値に負っている。
- ④ 中間投入係数（表中 27 から 33）に関しては、レオンチェフ型の固定係数が用いられている。
- ⑤ 産業別の資本ストック（表中の 10 に同値）については、まず全産業の資本ストックの額を、後掲「A. 中国の総資本ストックの推計方法」にあげ

た成長会計の方法を援用した推計方法で推計し、産業別資本ストックは、『中国統計年鑑 1996』の p. 39 の、表 2-7「国有企業年底固定資産原値 (ORIGINAL VALUE OF FIXED ASSETS OF STATE-OWNED ENTERPRISES)」で農業、工業、建設業、その他の産業別資本ストックのシェアを用いて計算。次いで、p. 415 の表 12-11「独立採算工業企業主要指標」から計算される工業部門の資本ストックの細分類シェアを用いて、鉱業、軽工業、エネルギー、重工業の資本ストック・シェアを用いて按分した。

- ⑥ 輸出の価格弾性値（表中 41）は、『世界統計年鑑（各年）』と『中国海関統計摘要（各年）』用いて、計量可能な産業に関しては最小二乗法による簡単な計量結果に基づいた値を摘要している。
- ⑦ 最後に、中国の 1995 年の産業別の二酸化炭素発生量（表中 48）については、本文中でも触れた、本論文のきっかけともなった、科学技術振興事業団の「CREST (Core Research for Environmental Science & Technology)」の中国側の共同研究者である、中国国家统计局の斉舒暢が後掲の「B. 二酸化炭素発生量の推計方法」の手法によって推計した値がその基となっている〔Mituo Ezaki, Morihiko Kinjo, Linsheng Gu and Shuchang Qi (1988)〕。

A. 中国の総資本ストックの推計方法

GDP 成長率を GY 、労働の成長率 GL 、資本ストックの成長率を GK 、TEP の成長率を GT 、労働分配率を ω 、実質投資額を I 、減価償却率を δ とすれば、

$$GY = \omega \cdot GL + (1 - \omega) \cdot GK + GT \quad (\text{成長会計の恒等式})$$

$$GK = \frac{I}{K} - \delta$$

(投資累積の恒等式)

から、資本ストック (K) と投資フロー (I) の間の関係式、

$$K = \left\{ \frac{1 - \omega}{GY - \omega \cdot GL - GT + (1 - \omega) \delta} \right\} \cdot I$$

が得られる。この関係式に、例えば 8・5 計画期 (1991~1995 年) を対象に、まず初期値として適当な水準の TEP 成長率 (GT) を制定し、次に、現実に観察された 5 年平均の成長率 (GY, GL)、5 年平均の分配率 (ω) と減価償却率 (δ)、さらに 5 年間で平均された実質投資額 (I) を適用すれば、5 年平均の資本ストック (K) を計算することができる。これを 8・5 計各期の真ん中 (1993 年央) の資本ストックとみなし、毎年の実質投資額 (I (t)) を、

$$K(t+1) = K(t) + \frac{I(t) + I(t+1)}{2} - \delta \cdot K(t)$$

$$K(t-1) = \frac{\left\{ K(t) - \frac{I(t) + I(t-1)}{2} \right\}}{1 - \delta}$$

に従って前後 5 年間で累積すれば、各期の資本ストックが計算され、結果として 5 年平均の資本ストックの成長率 (GK) が得られる。この成長率を最初の成長会計式に適用して 5 年平均の TEP 成長率 (GT) が新たに計算される。これはもちろん GT の初期値と異なるから、GT の初期値を適切な方向で

変化させ、同じ計算を再度実行し、新しく得られた GT を変化させた GT の初期値と比較する。このような計算プロセスが繰り返され、プロセス初頭の GT とプロセス末尾の GT が一致するまで続けられる [江崎・孫 (1997) mimeo]。

B. 二酸化炭素発生量の推計方法

中国における部門別の二酸化炭素の発生量の推計は、中国の生産活動のみならず、消費活動において各種エネルギーを燃焼させることで発生したものを対象に推計が施された。

1. 資料の出所と収集

部門別の二酸化炭素の発生量を推計するに先行して、部門別のエネルギー消費表を作成する。この消費表は、15 種類のエネルギーの部門別最終消費量と加工転換消費を対象に処理されたデータである (加工転換のためのエネルギー消費量は「燃料」用と「原材料用」に分けられる)。

部門別の二酸化炭素の発生量は、産業別のエネルギー消費表とそのエネルギーに含まれる炭素 (C) 量に基づいて計算される。

石炭、石油、天然ガスの中に含まれる炭素の含有量に関する資料は、それぞれ国の石炭、石油、天然ガスの品質検査部門から取得された。中国の石炭、石油、天然ガスは、その採取する地域とそれらが生成された時代が異なるため、発生量計算するのに必要な炭素の含有量は、それらの加重平均含有量をもってこれにあてている。

2. エネルギー消費の推計方法

2次エネルギーとして、加工転換するために使用されたエネルギー量の推計に際しては、部門別エネルギー消費統計資料を部門別最終消費と、過酷転換消費とに分類して、一定の処理を加えて計算し、エネルギー表を作成した。中国の部門分類基準に照らせば、2次エネルギーへの加工転換部門は、石炭の採掘・選炭業、コークス・液化ガス・石炭製品業、石油加工業、化学工業部門等がこれに該当する。2次加工転換のためのエネルギー使用料は、以下の方法で計算した。

$$\begin{aligned} & \text{加工転換部門別の燃料（石炭、石油、天然ガス）使用量} \\ & = \text{加工転換部門で使われたエネルギー（石炭、石油、天然ガス）総消費量} \\ & \quad - \text{加工転換のための原材料としてのエネルギー使用量} \end{aligned}$$

また、加工転換された2次エネルギーに含まれる二酸化炭素の発生量を差し引く方法で、加工転換部門別の二酸化炭素の発生量を、以下の手法によって計算した。

$$\begin{aligned} & \text{二酸化炭素発生量} \\ & = \text{計算上の二酸化炭素発生量} \\ & \quad - \text{加工転換された2次エネルギーに含まれる二酸化炭素} \end{aligned}$$

3. 二酸化炭素発生量の計算

$$\begin{aligned} \text{二酸化炭素発生量} & = \text{燃料消費量} \times \text{炭素含有量} \times \text{化合物質量（：二酸化炭素への換算率）} \times \text{損失係数（\%）} \end{aligned}$$

中国はエネルギー消費大国である一方で、その利用効率は高くなく、燃焼率も悪く、エネルギーの浪費が大きい。したがって、部門別の二酸化炭素の発生量を

計算する際には、この損失量を十分に考慮しなければならない。この損失量の割合を損失係数と呼ぶ。

4. 特殊な部門における二酸化炭素発生量の計算

a. 黒色金属精錬・圧延業回収ガスの計算

黒色金属精錬・圧延業は、主に製鉄過程で発生する二酸化炭素を回収する働きを有する。その回収される二酸化炭素の量を推計する方法は、以下の通りである。

$$\begin{aligned} & \text{回収ガスの総量（億立方メートル）} \\ & = \text{製造した鉄1トンから発生したガス（ガス発生率）} \times \text{鉄の生産高/年} \\ & \quad \times \text{精錬企業が推計した推定ガス回収率（\%）} \end{aligned}$$

回収ガス総量に含まれる二酸化炭素は、発生量に関する上述の式で同じく計算される。そして、黒色金属精錬・圧延業における二酸化炭素の発生量から、この回収したガスの分から発生したであろう発生量を引き、これをこの黒色金属精錬・圧延業の二酸化炭素発生量とする。

精錬企業が推計したガス回収率（%）については、中国の大企業や一部の中小企業しか推計していないため、実際のガス回収量は鉄の生産量（鉄1トンあたりの二酸化炭素発生量）から推計した。

b. コークス製造業における二酸化炭素発生量の計算

$$\begin{aligned} & \text{コークス製造業の二酸化炭素発生量} \\ & = (1 - \text{コークス生産量/原材料石炭消費量}) \times \text{損失係数（\%）} \\ & \quad + \text{コークス製造業の燃料消費による二酸化炭素発生量} \end{aligned}$$

1995年7部門中国産業連関表
(億元, 資本ストック: 14兆8,719億元)

1. 中間投入構造 (需要)

33部門表番号	農業	鉱業	軽工業	エネルギー	重工業	建設業	サービス	中間使用合計
	01	02-05	06-10	11-13	14-24	25	26-33	TII
農業	3,506	73	6,301	1	672	57	457	11,067
鉱業	47	293	216	1,609	2,118	543	260	5,087
軽工業	1,180	115	9,927	45	2,186	541	2,170	16,163
エネルギー	232	354	415	340	2,077	175	1,338	4,930
重工業	2,051	1,327	3,083	602	24,259	6,533	3,949	41,805
建設業	4	16	8	7	23	113	326	497
サービス	1,163	538	2,444	867	5,624	1,546	5,364	17,547
内生部門計	8,183	2,717	22,394	3,471	36,959	9,509	13,864	97,097

2. 付加価値構成

33部門表番号	農業	鉱業	軽工業	エネルギー	重工業	建設業	サービス	中間使用合計
	01	02-05	06-10	11-13	14-24	25	26-33	TII
労働者報酬	10,197	1,069	1,978	345	4,602	2,086	7,618	27,894
資本収入	1,623	1,302	3,356	1,241	6,457	1,421	8,342	23,743
純生産税額	338	369	2,581	521	2,532	386	1,084	7,811
付加価値合計	12,158	2,740	7,915	2,108	13,591	3,893	17,044	59,448
総投入	20,341	5,457	30,308	5,579	50,550	13,402	30,908	156,545

3. 最終需要構成

33部門表番号	農業	鉱業	軽工業	エネルギー	重工業	建設業	サービス	中間使用合計
	01	02-05	06-10	11-13	14-24	25	26-33	TII
農村居民消費	5,183	204	3,695	315	1,963	0	2,403	13,763
非農村居民消費	2,524	118	6,581	373	1,961	0	3,018	14,575
小計	7,707	322	10,277	688	3,923	0	5,421	28,338
政府消費	0	0	0	0	0	0	6,691	6,691
合計	7,707	322	10,277	688	3,923	0	12,112	35,028
固定資本形成	1,734	90	769	46	7,259	12,908	1,071	23,877
輸出	316	566	5,332	0	5,182		178	11,574
輸入	482	609	2,233	85	7,618	3	0	11,031
最終使用合計	9,274	370	14,145	648	8,745	12,904	13,361	59,448
総産出	20,341	5,457	30,308	5,579	50,550	13,402	30,908	156,545

付録: 中国モデルのデータ・セット

	農業	鉱業	軽工業	エネルギー	重工業	建設業	サービス	中間需要合計
1 労働力(万人)	33,018	1,632	4,704	459	5,008	2,512	15,055	62,388
2 賃金(千元)	0.309	0.655	0.420	0.752	0.919	0.830	0.506	0.447
3 λ (効率単位)	0.691	1.464	0.940	1.683	2.055	1.857	1.132	1.000
4 効率単位(万人)	22,807	2,390	4,423	772	10,292	4,654	17,038	62,388
5 σY (ESX)	0.800	0.600	0.600	0.600	0.600	0.800	0.800	/
6 LOX	-0.250	-0.667	-0.667	-0.667	-0.667	-0.250	-0.250	/
7 α	0.999	0.758	0.624	0.343	0.416	0.590	0.574	/
8 I- α	0.001	0.242	0.376	0.657	0.584	0.410	0.426	/
9 RKI/RK	0.068	0.055	0.141	0.052	0.272	0.060	0.351	1.000
10 K (資本: 億元)	5,064	11,615	25,718	14,624	38,722	3,629	48,326	148,719
11 r(元)	0.321	0.112	0.126	0.085	0.167	0.392	0.173	0.160
12 m	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
13 K* (資本: 億元)	5,064	11,615	25,718	14,624	38,722	3,629	48,326	148,719
14 X	20,341	5,457	30,308	5,579	50,550	13,402	30,908	156,545
15 E	316	566	5,332	0	5,182		178	11,574
16 M	482	609	2,233	85	7,618	3	0	11,031
17 D	20,025	4,891	24,976	5,579	45,368	13,402	30,730	144,971
18 Q	20,507	5,500	27,209	5,664	52,987	13,405	30,730	156,902
19 b	0.283	0.042	0.097	0.093	0.045	0.000	1.000	/
20 I-b	0.717	0.958	0.903	0.907	0.955	1.000	0.000	/
21 EQS	2.200	2.800	3.000	2.000	3.000	1.900	1.900	/
22 LQW	0.545	0.643	0.667	0.500	0.667	0.474	0.474	/
23 Bi	1.545	1.304	1.352	1.216	1.361	1.001	0.000	/
24 LAW	-0.250	-0.667	-0.667	-0.667	-0.667	-0.250	-0.250	/
25 ELS	0.800	0.600	0.600	0.600	0.600	0.800	0.800	/
26 Ai	0.647	1.561	2.692	0.996	3.056	4.593	1.181	/
27 a1i	0.172	0.013	0.208	0.000	0.013	0.004	0.015	0.071
28 a2i	0.002	0.054	0.007	0.289	0.042	0.041	0.008	0.032
29 a3i	0.058	0.021	0.328	0.008	0.043	0.040	0.070	0.103
30 a4i	0.011	0.065	0.014	0.061	0.041	0.013	0.043	0.031
31 a5i	0.101	0.243	0.102	0.108	0.480	0.488	0.128	0.267
32 a6i	0.000	0.003	0.000	0.001	0.000	0.008	0.011	0.003
33 a7i	0.057	0.099	0.081	0.155	0.111	0.115	0.174	0.112
34 tdi	0.017	0.068	0.085	0.093	0.050	0.029	0.035	0.050
35 PNi	0.581	0.435	0.176	0.284	0.219	0.262	0.516	0.330
36 gi	0.377	0.016	0.268	0.023	0.143	0.000	0.175	1.000
37 g2	0.173	0.008	0.452	0.026	0.135	0.000	0.207	1.000
38 bli	0.073	0.004	0.032	0.002	0.304	0.541	0.045	1.000
39 tmi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40 tei	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
41 η	0.063	0.071	1.800	1.000	1.800	1.000	1.000	1.000
42 Eoi	316	566	5,332	0	5,182	0	178	11,574
43 C1i	5,183	204	3,695	315	1,963	0	2,403	13,763
44 C2i	2,524	118	6,581	373	1,961	0	3,018	14,575
45 Gi	0	0	0	0	0	0	6,691	6,691
46 Ii	1,734	90	769	46	7,259	12,908	1,071	23,877
47 d	0.975	0.889	0.918	0.985	0.856	1.000	1.000	0.929
ty(ZTL)	0.000	0.000	0.143	0.451				
θ (ZTK)								
sG(ZSG)								
sP(ZSP)								

部門別二酸化炭素排出量

	農業	鉱業	軽工業	エネルギー	重工業	建設業	サービス	家計部門
48 CO2 1995(CO2換t)	0.66	1.11	2.33	10.98	8.84	0.17	2.19	26.27

付録

環境分析用の「動学的な多部門一般均衡 (CGE) モデル：方程式体系」

価格恒等式

$$(1) \quad PM_i = \overline{PM}_i \cdot (1 + \overline{tm}_i) \cdot ER$$

$$(2) \quad PE_i = \frac{PX_i \cdot (1 + \overline{te}_i)}{ER}$$

$$(3) \quad P_i = \frac{PX_i \cdot D_i + PM_i \cdot M_i}{Q_i}$$

$$Q_i = \overline{B}_i \cdot \left\{ \beta_i \cdot M_i^{\rho_i} + (1 - \beta_i) \cdot D_i^{\rho_i} \right\}^{\frac{1}{\rho_i}}$$

$$(4J)* \quad PN_i = PX_i - \sum_j P_j \cdot \overline{a}_{ji} - \overline{b}_i \cdot PX_i - (\overline{td}_i - \overline{ts}_i) \cdot PX_i - \overline{P}_{CO_2} \cdot \overline{R}_{CO_2} \cdot \overline{a}_{4i}$$

$$(4C)* \quad PN_i = PX_i - \sum_j P_j \cdot \overline{a}_{ji} - (\overline{td}_i - \overline{ts}_i) \cdot PX_i - \overline{P}_{CO_2} \cdot \overline{R}_{CO_2} \cdot \overline{a}_{4i}$$

生産関数

$$(5) \quad X_i^S = \overline{A}_i \cdot \left\{ \alpha_i \cdot L_i^{\rho_{X_i}} + (1 - \alpha_i) \cdot \overline{K}_i^{\rho_{X_i}} \right\}^{\frac{1}{\rho_{X_i}}}$$

労働市場の需給均衡

$$(6J) \quad L_i^D = \overline{A}_i^{\rho_{X_i} \cdot \sigma_{X_i}} \cdot \left(\frac{\alpha_i \cdot PN_i}{W_i} \right)^{\sigma_{X_i}} \cdot X_i^S$$

$$(6J-1) \quad L_{s,i} = \overline{l}_i \cdot L_i^D \quad \sum L_{s,i} = L_{s,T}$$

$$(6J-2) \quad L_{e,i} = (1 - \overline{l}_i) \cdot L_i^D \quad \sum L_{e,i} = L_{e,T}$$

$$(6J-3) \quad W_i = \lambda_i \cdot W$$

$$(6J-4) \quad L_i^{D*} = \lambda_i \cdot L_i^D$$

$$(6C) \quad L_i^D = \overline{A}_i^{\rho_{X_i} \cdot \sigma_{X_i}} \cdot \left(\frac{\alpha_i \cdot PN_i}{W_i} \right)^{\sigma_{X_i}} \cdot X_i^S$$

W_i : 外生 ($i = 2 \sim 7$)

$$(6C-1) \quad L_1 = \overline{L}^S - \sum_{i=2}^7 L_i$$

$$(6C-2) \quad W_1 = \overline{A}_1^{\rho_{X_1}} \cdot \alpha_1 \cdot PN_1 \cdot \left(\frac{X_1}{L_1} \right)^{1 - \rho_{X_1}}$$

$$(6C-3) \quad W = \frac{\sum W_i \cdot L_i}{\overline{L}^S}$$

$$(7) \quad \sum L_i^{D*} = L^{D*} = \overline{L}^S \quad (W = W^e: \text{均衡賃金率})$$

資本市場の需給均衡

$$(8) \quad \overline{K}_i^D = \overline{K}_i^S \quad \overline{K}_i^{D*} = \mu_i \cdot \overline{K}_i^D \quad \sum \overline{K}_i^D \equiv K^{D*} \equiv \overline{K}^S$$

$$(9) \quad R_i = \overline{A}_i^{\rho_{X_i}} \cdot (1 - \alpha_i) \cdot PN_i \cdot \left(\frac{X_i^S}{\overline{K}_i^D} \right)^{1 - \rho_{X_i}}$$

$$(10) \quad R = \frac{\sum R_i \cdot \overline{K}_i^D}{\overline{K}^S}$$

分配所得と貯蓄

$$(11J) \quad RL = W \cdot \bar{L}^S - \sum W_i \cdot L_{s,i} - RL_W$$

$$(11J-1) \quad RL_W = \bar{\phi}_W \cdot RL \quad RL_W \$ = \frac{RL_W}{ER}$$

$$(12J) \quad RK = \sum (PN_i \cdot X_i^S - W_i \cdot L_{e,i}) - DK$$

$$(13J) \quad DK = \sum \bar{b}_{D,i} \cdot PI \cdot \bar{K}_i^D$$

部門別経常余剰

$$(14J) \quad RK_H = \bar{v} \cdot RK$$

$$(15J) \quad RK_C = (1 - \bar{v}) \cdot RK$$

部門別財産所得

$$(16J) \quad RA_H = \bar{v}_H \cdot (RL + RK_H)$$

$$(17J) \quad RA_C = \bar{v}_C \cdot RK_C$$

$$(18J) \quad RA_G = \bar{v}_G \cdot (RL + RK)$$

$$(19J) \quad RA_W = -(RA_H + RA_C + RA_G) \quad RA_W \$ = \frac{RA_W}{ER}$$

部門別移転所得

$$(20J) \quad RT_H = \bar{\omega}_H \cdot (RL + RK_H)$$

$$(21J) \quad RT_C = \bar{\omega}_C \cdot RK_C$$

$$(22J) \quad RT_G = -(RT_H + RT_C + RT_W)$$

$$(22J-1) \quad RT_W = \bar{\omega}_W \cdot (RL + RK) \quad RT_W \$ = \frac{RT_W}{ER}$$

部門別可処分所得

$$(23J) \quad Y_H = (1 - \bar{t}y_H) \cdot (RL + RK_H + RA_H + RT_H)$$

$$(24J) \quad Y_C = (1 - \bar{t}y_C) \cdot RK_C + RA_C + RT_C$$

$$(25J) \quad Y_G = \bar{t}y_H \cdot (RL + RK_H + RA_H + RT_H) + \bar{t}y_C \cdot RK_C \\ + \sum (\bar{t}m_i \cdot \overline{PM\$}_i \cdot M_i \cdot ER + \bar{t}e_i \cdot PX_i \cdot E_i) \\ + \sum (\bar{t}d_i - \bar{t}s_i) \cdot PX_i \cdot X_i^S + RA_G + RT_G$$

$$(23C) \quad Y_{NG} = Y_{PA} + Y_{PNA} = (1 - \bar{\theta}) \cdot R \cdot \bar{K}^S + (1 - \bar{t}_L) \cdot W \cdot \bar{L}^S$$

$$(23C-1) \quad Y_{PA} = W_1 \cdot L_1 + R_1 \cdot K_1$$

$$(23C-2) \quad Y_{PNA} = Y_{NG} - Y_{PA}$$

$$(25C) \quad Y_G = \bar{t}_L \cdot W \cdot \bar{L}^S + \bar{\theta} \cdot R \cdot \bar{K}^S + \sum \bar{t}d_i \cdot PX_i \cdot X_i^S \\ + \sum (\bar{t}m_i \cdot \overline{PM\$}_i \cdot M_i \cdot ER + \bar{t}e_i \cdot PX_i \cdot E_i) \\ + \sum (\bar{t}d_i - \bar{t}s_i) \cdot PX_i \cdot X_i^S + RA_G + RT_G$$

部門別減価償却

$$(26J) \quad DK_H = \bar{\theta}_H \cdot DK$$

$$(27J) \quad DK_C = \bar{\theta}_C \cdot DK$$

$$(28J) \quad DK_G = \bar{\theta}_G \cdot DK \quad (\bar{\theta}_H + \bar{\theta}_C + \bar{\theta}_G = 1)$$

部門別貯蓄

$$(29J) \quad S_H = \bar{s}_H \cdot Y_H + DK_H$$

$$(30J) \quad S_C = Y_C + DK_C$$

$$(31J) \quad S_G = \bar{s}_G \cdot Y_G + DK_G$$

$$(32J) \quad S = S_H + S_C + S_G$$

$$(32C) \quad S = \bar{s}_P \cdot Y_P + \bar{s}_G \cdot Y_G$$

部門別実質消費支出

家計部門実質消費支出

$$(33J) \quad C_{H_i} = \bar{\gamma}_{H_i} \cdot \frac{(1 - \bar{s}_H) \cdot Y_H}{P_i} \quad \left(\sum_i \bar{\gamma}_{H_i} = 1 \right)$$

$$(34J) \quad C_H = \sum C_{H_i}$$

$$(33C-1) \quad C_{PA_i} = \bar{\gamma}_{A_i} \cdot \frac{(1 - \bar{s}_{PA}) \cdot Y_{PA}}{P_i}$$

$$(33C-2) \quad C_{PNA_i} = \bar{\gamma}_{N_i} \cdot \frac{(1 - \bar{s}_{PNA}) \cdot Y_{PNA}}{P_i}$$

$$(34C) \quad C = \sum (C_{PA_i} + C_{PNA_i})$$

政府部門実質消費支出

$$(35) \quad C_G = \frac{(1 - \bar{s}_G) \cdot Y_G}{PG}$$

$$(36) \quad C_{G_i} = \bar{\gamma}_{G_i} \cdot C_G \quad \left(\sum_i \bar{\gamma}_{G_i} = 1 \right)$$

家計外実質消費支出 (日本のみ)

$$(37J) \quad C_O = \frac{\sum_j \bar{b}_{O_j} \cdot PX_j \cdot X_j^S}{PC_O}$$

$$(38J) \quad C_{O_i} = \bar{\gamma}_{C_{O_i}} \cdot C_O \quad \left(\sum_i \bar{\gamma}_{C_{O_i}} = 1 \right)$$

消費デフレーター (日本)

$$(39J) \quad PC_H = \frac{(1 - \bar{s}_H) \cdot Y_H}{C_H}$$

$$(40J) \quad PC_O = \sum \bar{\gamma}_{C_{O_i}} \cdot P_i \quad \left(PC_O \cdot C_O = \sum P_i \cdot C_{O_i} \right)$$

$$(39C) \quad PC = \frac{\{(1 - \bar{s}_{PA}) \cdot Y_{PA} + (1 - \bar{s}_{PNA}) \cdot Y_{PNA}\}}{C}$$

$$(41) \quad PG = \sum \bar{\gamma}_{C_{G_i}} \cdot P_i \quad \left(PG \cdot C_G = \sum P_i \cdot C_{G_i} \right)$$

二酸化炭素排出量・炭素税収入

$$(42)* \quad CO_2^I = \sum \bar{R}_{CO_2^I} \cdot \bar{a}_{4i} \cdot X_i^S$$

$$(43)* \quad CO_2^H = \bar{R}_{CO_2^H} \cdot C_H$$

$$(44)* \quad CO_2^T = \sum CO_{2i}^I + CO_2^H$$

$$(45)* \quad IN_{CO_2} = \bar{P}_{CO_2} \cdot \sum CO_{2i}^I$$

$$(46)* \quad IR_{CO_2} = \frac{IN_{CO_2}}{PI}$$

固定資本形成

$$(47J) \quad I_P = \frac{I_P^n}{PI_P} \quad I_{P_i} = \bar{g}_{I_{P_i}} \cdot I_P$$

$$(48J) \quad I_G = \frac{I_G^n}{PI_G} \quad I_{G_i} = \bar{g}_{I_{G_i}} \cdot I_G$$

$$(49J) \quad I_J = \frac{I_J^n}{PI_J} \quad I_{J_i} = \bar{g}_{I_{J_i}} \cdot I_J$$

$$(50J) \quad I^n = PI \cdot I \quad I : \text{外生}$$

$$(50C) \quad I = \frac{I^n}{PI} \quad I_{P_i} = \bar{b}_{I_{P_i}} \cdot I \quad I^n : \text{外生}$$

投資デフレーター (日本)

$$(51) \quad PI = \sum \bar{b}_{I_i} \cdot P_i \quad \left(PI \cdot I = \sum P \cdot I \right)$$

$$(52J) \quad PI_P = \sum \bar{g}_{I_{P_i}} \cdot P_i \quad \left(PI_P \cdot I_P = \sum P_i \cdot I_{P_i} \right)$$

$$(53J) \quad PI_G = \sum \bar{g}_{I_{G_i}} \cdot P_i \quad \left(PI_G \cdot I_G = \sum P_i \cdot I_{G_i} \right)$$

$$(54J) \quad PI_J = \sum \bar{g}_{I_{J_i}} \cdot P_i \quad \left(PI_J \cdot I_J = \sum P_i \cdot I_{J_i} \right)$$

外資流入

$$(55J) \quad F = F\$ \cdot ER \quad (ER = ER^e) \quad ER^e: \text{均衡為替レート}$$

$$(56J) \quad F\$ = \sum \overline{PM\$}_i \cdot M_i + (RL_W\$ + RA_W\$ + RT_W\$) - \sum PES_i \cdot E_i$$

$$(55C) \quad F = F\$ \cdot \overline{ER}(\text{外生})$$

$$(56C) \quad F\$ = \sum \overline{PM\$}_i \cdot M_i - \sum PES_i \cdot E_i$$

国内財・輸入財需要

$$(57J)* \quad Q_i = \sum_j \bar{a}_{ij} \cdot X_j^S + C_{H_i} + C_{G_i} + C_{O_i} + I_{P_i} + I_{G_i} + I_{J_i} + \bar{b}_{I_i} \cdot IR_{CO_2}$$

$$(57C)* \quad Q_i = \sum_j \bar{a}_{ij} \cdot X_j^S + C_i + C_{G_i} + I_i + \bar{b}_{I_i} \cdot IR_{CO_2}$$

$$(58) \quad d_i = \frac{1}{B_i} \left\{ \beta_i \cdot \left(\frac{M_i}{D_i} \right)^{\rho_\alpha} + (1 - \beta_i) \right\}^{-\frac{1}{\rho_\alpha}}$$

$$(59) \quad D_i = d_i \cdot Q_i$$

$$(60) \quad M_i = \left(\frac{\beta_i}{1 - \beta_i} \cdot \frac{PX_i}{PM_i} \right)^{\sigma_\alpha} \cdot D_i$$

$$(61) \quad E_i = \bar{E}_i^0 \cdot \left(\frac{\pi_i}{PES_i} \right)^{\eta}$$

$$(62) \quad X_i^D = D_i + E_i$$

均衡条件

$$(63) \quad X_i^D = X_i^S \quad (PX_i = PX_i^e) \quad PX_i^e: \text{均衡価格}$$

$$(64J) \quad \sum \overline{PM}_i \cdot M_i + (RL_w \$ + RA_w \$ + RT_w \$) - \sum \overline{PE}_i \cdot E_i - F\$ = 0$$

$$\text{and} \quad ER = ER^e \quad ER^e: \text{均衡為替レート}$$

$$(64C) \quad F\$ = \sum \overline{PM}_i \cdot M_i - \sum \overline{PE}_i \cdot E_i$$

$$\text{and} \quad ER = \overline{ER} \text{ (外生)}$$

GDP 定義式

$$(65) \quad E = \sum E_i$$

$$(66) \quad PE = \frac{\sum PX_i \cdot (1 + \overline{te}_i) \cdot E_i}{E}$$

$$(67) \quad M = \sum M_i$$

$$(68) \quad PM = \frac{\sum \left(\frac{PM_i}{1 + tm_i} \right)}{M}$$

$$(69J) \quad \begin{aligned} GDP^n &= Y_H + Y_C + Y_G + DK + (RL_w + RA_w + RT_w) \\ &= \sum \left(PX_i - \sum_j P_j \cdot \overline{a}_{ji} - \overline{b}_i \cdot PX_i \right) \cdot X_i^S \\ &\quad + \sum \overline{tm}_i \cdot \overline{PM}_i \cdot M_i \cdot ER + \sum_i \overline{te}_i \cdot PX_i \cdot E_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= PC_H \cdot C_H + PG \cdot C_G \\ &\quad + PI_P \cdot I_P + PI_G \cdot I_G + PJ \cdot I_J + PE \cdot E + PM \cdot M \end{aligned}$$

$$(69C) \quad \begin{aligned} GDP^n &= Y_p + Y_G = \sum (PX_i - \sum_j P_j \cdot \overline{a}_{ji}) \cdot X_i^S \\ &= PC \cdot C + PG \cdot G + PI \cdot I + PE \cdot E - PM \cdot M \end{aligned}$$

$$(70J) \quad GDP = C_H + C_G + I_P + I_G + I_J + E - M$$

$$(70C) \quad GDP = C + C_G + I + E - M$$

$$(71J) \quad \begin{aligned} GDP_i^n &= \left(PX_i - \sum_j P_j \cdot \overline{a}_{ji} - \overline{b}_i \cdot PX_i \right) \cdot XS_i^S \\ &\quad + \overline{tm}_i \cdot \overline{PM}_i \cdot M_i \cdot ER + \overline{te}_i \cdot PX_i \cdot ER \end{aligned}$$

$$(71C) \quad \begin{aligned} GDP_i^n &= \left(PX_i - \sum_j P_j \cdot \overline{a}_{ji} \right) \cdot XS_i^S \\ &\quad + \overline{tm}_i \cdot \overline{PM}_i \cdot M_i \cdot ER + \overline{te}_i \cdot PX_i \cdot ER \end{aligned}$$

$$(72J) \quad GDP_i = \left(1 - \sum_j \overline{a}_{ji} - \overline{b}_i \right) \cdot XS_i^S$$

$$(72C) \quad GDP_i = \left(1 - \sum_j \overline{a}_{ji} \right) \cdot XS_i^S$$

$$(73) \quad PGDP = \frac{GDP^n}{GDP}$$

ワルラス法則

$$(74J) \quad W \cdot (L^D - \bar{L}^S) + R \cdot \left(\sum K_i^D - \bar{K}^S \right) + \sum PX_i \cdot (X_i^D - X_i^S) \\ + (S + F - I^n) + ER \cdot \left\{ \sum \overline{PM\$}_i \cdot M_i + (RL_w \$ + RA_w \$ + RT_w \$) - \sum PES_i \cdot E_i \right\} \equiv 0$$

$$(74C) \quad W \cdot (L^D - \bar{L}^S) + R \cdot \left(\sum K_i^D - \bar{K}^S \right) + \sum PX_i \cdot (X_i^D - X_i^S) \\ + (S + F - I^n) + ER \cdot \left\{ \sum \overline{PM\$}_i \cdot M_i - \sum PES_i \cdot E_i \right\} \equiv 0$$

金融市場を含んだワルラス法則

$$(74J)' \quad W \cdot (L^D - \bar{L}^S) + R \cdot \left(\sum K_i^D - \bar{K}^S \right) + \sum PX_i \cdot (X_i^D - X_i^S) \\ + (M^D - M^S) + ER \left\{ \sum \overline{PM\$}_i \cdot M_i + (RL_w \$ + RA_w \$ + RT_w \$) - \sum PES_i \cdot E_i \right\} \equiv 0$$

$$(74C)' \quad \sum_{i=2}^7 W_i \cdot (L^D - \bar{L}^S) + R \cdot \left(\sum K_i^D - \bar{K}^S \right) + \sum PX_i \cdot (X_i^D - X_i^S) \\ + (M^D - M^S) + ER \left\{ \sum \overline{PM\$}_i \cdot M_i - \sum PES_i \cdot E_i \right\} \equiv 0$$

$$S + F - I^n = \Delta M^D - \Delta M^S = M^D - M^S \\ \Delta M^D = M_t^D - M_{t-1}^D \quad \Delta M^S = M_t^S - M_{t-1}^S \quad M_{t-1}^D \equiv M_{t-1}^S \\ \frac{M^D}{PGDP} = \bar{M}_0 \cdot GDP^\psi \quad M^S = \bar{M}^S \text{ (or } I^n = \bar{I}^n \text{ or } F = \bar{F})$$

資本蓄積・配分

$$(75) \quad \bar{K}_{t+1}^S = \bar{K}_t^S + I_t - \delta_t \cdot \bar{K}_t^S$$

$$(76) \quad \left(\frac{\bar{K}_t^S}{\bar{K}^S} \right)_t = \Omega_t \text{ (外生, 定数)}$$

次期で有効な二酸化炭素排出削減投資効率の改善率

$$(77)* \quad \bar{a}_{4i,t+1} = \bar{a}_{4i,t} \cdot \left(1 - \overline{RR}_{X_{4i,t}} \cdot \frac{IR_{CO_2,t}}{CO_2^t} \right)$$

全期間社会厚生関数

$$(78-J) \quad U_t = \log \left(\frac{C_{H,t}}{N_t} \right)$$

$$(78-C) \quad U_t = \log \left(\frac{C_t}{N_t} \right)$$

$$(79-J) \quad EV = Y_H^0 \cdot \left(\frac{U^{t+1} - U^t}{U^t} \right)$$

$$(79-C) \quad EV = Y_{NG}^0 \cdot \left(\frac{U^{t+1} - U^t}{U^t} \right)$$

$$(80) \quad Welf. = \sum_t \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^t \cdot \bar{N}_t \cdot EV_t$$

環境分析用の「動学的な多部門一般均衡 (CGE) モデル：記号表」

内生変数

価格変数：

PX_i = 第 i 産業生産物の国内価格
 PM_i = 第 i 産業の輸入財価格
 PN_i = 第 i 産業生産物の付加価値価格
 \overline{PMS}_i = 第 i 産業の輸入財価格 (外貨 (\$) 表示)
 $PE\$_i$ = 第 i 産業の輸出価格 (外貨 (\$) 表示)
 P_i = 第 i 産業における国内財と輸入財の合成財価格
 PN_i = 第 i 産業生産物の付加価値価格
 W_i = 第 i 産業の平均賃金率
 W_n = 非農業部門の平均賃金率
 W = 賃金率 (年平均就業者所得)
 R_i = 第 i 産業の資本のレンタル・コスト率
 R = 資本のレンタル・コスト率 (年平均資本のレンタル・コスト率)
 ER = 為替レート (元/ドル OR 円/ドル)
 PC = 非政府消費支出の平均価格 (非政府支出デフレータ)
 PC_o = 家計外消費支出 (I0 表概念) の平均価格
 PC_H = 民間消費支出 (家計部門) の平均価格 (民間消費デフレータ)
 PG = 政府消費支出の平均価格 (政府支出デフレータ)
 PI = 固定資本形成の平均価格 (投資デフレータ)

PI_P = 民間部門固定資本形成の平均価格
 PI_G = 政府部門固定資本形成の平均価格
 PI_J = 在庫ストック増減の平均価格 (在庫デフレータ) 在庫
 PE = 財・サービス輸出の平均価格 (輸出デフレータ)
 PM = 財・サービス輸入の平均価格 (輸入デフレータ)
 $PGDP$ = GDP デフレータ

量変数：

X_i^S = 第 i 産業の国内生産物
 X_i^D = 第 i 産業の生産物に対する総需要量
 L_i^D = 第 i 産業の就業者数 (日本：効率単位, 中国：実勢単位)
 $L_{s,i}$ = 第 i 産業の個人業主・家族従事者数 (効率単位)
 L_i^{D*} = 第 i 産業の就業者数 (日本：実勢単位, 中国：効率単位)
 $L_{e,i}$ = 第 i 産業の雇用者数
 \overline{L}^S = 労働の総供給 (労働力人口)
 L_n^S = 非農業部門労働の総供給
 $L_{s,T}$ = 個人業主・家族従業員総数
 $L_{e,T}$ = 雇用者総数
 L^{D*} = 労働力需要 (日本：実勢単位, 中国：効率単位)
 \overline{K}_i^D = 第 i 産業の固定資本ストック需要 (生産資本)
 \overline{K}_i^S = 第 i 産業の固定資本ストック供給 (生産資本)
 \overline{K}_i^{D*} = 第 i 産業の固定資本ストック需要 (生産資本, 効率単位)
 K^S = 固定資本ストック総供給

K^{D*} = 固定資本ストック総需要 (効率単位)
 C_{PA_i} = 農村居民可処分所得
 C_{PNA_i} = 非農村居民可処分所得
 C_{G_i} = 第 i 産業合成財に対する政府消費需要
 C_{O_i} = 第 i 産業合成財に対する家計外消費需要
 C_{H_i} = 第 i 産業合成財に対する家計消費需要
 C = 実質非政府消費支出
 C_o = 家計外消費支出
 C_H = 民間消費支出 (家計部門)
 C_G = 実質政府消費支出
 I_P = 民間部門の第 i 産業の固定資本形成 (生産資本)
 I_G = 政府部門の第 i 産業の固定資本形成 (生産資本)
 I_J = 第 i 産業における在庫ストックの増減
 I = 実質固定資本形成
 I_P = 総固定資本形成 (民間部門)
 I_G = 総固定資本形成 (政府部門)
 I_J = 在庫ストック増減
 I^n = 名目固定資本形成
 I_P^n = 名目総固定資本形成 (民間部門)
 I_G^n = 名目総固定資本形成 (政府部門)
 I_J^n = 名目在庫ストック増減
 Q_i = 第 i 産業の合成財の量
 D_i = 第 i 産業生産物に対する国内需要
 M_i = 第 i 産業の輸入量
 E_i = 第 i 産業生産物に対する輸出需要量
 E = 実質財・サービス輸出
 M = 実質財・サービス輸入
 GDP_i^n = 第 i 産業の名目 GDP
 GDP_i = 第 i 産業の実質 GDP
 GDP = 実質 GDP
 GDP^n = 名目 GDP

シェア・比率変数：

d_i = 第 i 産業国内需要に占める合成財シェア

 額変数：
 RL = 雇用者所得
 RK = 営業余剰
 RL_w = 海外部門の雇用者所得 (純額)
 $RL_w \$$ = 海外部門の雇用者所得 (ドル建て、純額)
 RK_H = 家計部門における営業余剰
 RK_C = 企業部門における営業余剰
 RA_H = 家計部門における財産所得 (純額)
 RA_C = 企業部門における財産所得 (純額)
 RA_G = 政府部門における財産所得 (純額)
 RA_w = 海外部門における財産所得 (純額)
 $RA_w \$$ = 海外部門における財産所得 (ドル建て、純額)
 RT_H = 家計部門における移転所得 (純額)
 RT_C = 企業部門における移転所得 (純額)
 RT_G = 政府部門における移転所得 (純額)
 RT_w = 海外部門における移転所得 (純額)
 $RT_w \$$ = 海外部門における移転所得 (純額)
 Y_H = 家計部門の名目所得
 Y_C = 企業部門の名目所得
 Y_{NG} = 非政府部門の名目所得
 Y_{PA} = 農村居民の名目所得
 Y_{PNA} = 非農村居民の名目所得
 Y_G = 政府部門の名目所得
 DK = 資本減耗引当
 DK_H = 家計部門における資本減耗引当
 DK_C = 企業部門における資本減耗引当

DK_G = 政府部門における資本減耗引当て

S = 総国民貯蓄

S_H = 家計部門貯蓄

S_C = 企業部門貯蓄

S_G = 政府部門貯蓄

F = 純資本流入 (経常収支赤字)

$F\$$ = 純資本流入 (外貨 (\$) 表示)

M^D = 貨幣需要 (M_2)

\overline{M}^S = 貨幣供給 (M_2)

外生変数

価格変数:

$\overline{\pi}_i$ = 第 i 産業輸出市場の世界価格 (外貨 (\$) 表示)

パラメータ

関数値:

\overline{A}_i = 第 i 産業生産関数の総生産性パラメータ (CES 生産関数)

σ_{X_i} = 資本と労働の間の代替の弾力性

$$\rho_{X_i} = \frac{\sigma_{X_i} - 1}{\sigma_{X_i}}$$

α_i = 労働分配率パラメータ (CES 生産関数)

λ_i = 第 i 産業賃金率の全生産量平均 (W)

に対する比率 (効率単位就業者数への変換比率 = $\frac{w_i}{w}$)

\overline{a}_{ij} = 第 i 産業から第 j 産業への中間投入係数

\overline{B}_i = 第 i 産業合成財集計関数のスケール・パラメータ (CES 型)

β_i = 第 i 産業合成財関数の輸入財シェア・パラメータ

(CES 型)

σ_{Q_i} = 輸入財と国内財の間の代替の弾力性

$$\rho_{Q_i} = \frac{\sigma_{Q_i} - 1}{\sigma_{Q_i}}$$

\overline{E}_i^0 = 第 i 産業輸出関数のスケール・パラメータ

η_i = 第 i 産業輸出関数の価格弾力性

$\overline{\gamma}_{H_i}, \overline{\gamma}_{PA_i}, \overline{\gamma}_{PNA_i}$ = 効用関数のシェア・パラメータ (Cobb-Douglas 型)

\overline{M}_0 = 実質貨幣需要スケール・パラメータ

ψ = 実質貨幣需要の GDP 弾力性

δ_i = 第 i 産業の減価償却率

租税・補助金:

\overline{tm}_i = 第 i 産業の輸入関税率

\overline{te}_i = 第 i 産業の輸出補助金比率

\overline{td}_i = 第 i 産業の間接税率

\overline{ts}_i = 第 i 産業の補助金比率

\overline{t}_L = 所得税率

$\overline{\theta}^*$ = 資本所得分配率

\overline{ty}_H = 家計部門の所得税率

\overline{ty}_C = 企業部門の所得税率

シェア・比較変数:

$\overline{\gamma}_{H_i}$ = 民間最終消費支出における第 i 産業合

* 中国の資本所得に対する課税体系を明示的に知ることが難しかったので、政府収入と産業連関表上の税収の差を資本所得からの政府税収と考え、資本所得の政府、非政府間の分配率を計算し、資本所得税率に代替している。

成財の弾力性値 (額シェア)

$\overline{\gamma}_{A_i}$ = 農村居民最終消費支出における第 i 産業合

成財の量シェア

$\overline{\gamma}_{N_i}$ = 非農村居民最終消費支出における第 i 産

業合成財の量シェア

$\overline{\gamma}_{G_i}$ = 政府最終消費支出における第 i 産業合

成財の量シェア

$\overline{\gamma}_{C_{O_i}}$ = 家計外消費支出における第 i 産業

合成財の量シェア

\overline{b}_{O_i} = 第 i 産業における家計外消費係数

\overline{b}_{DI} = 第 i 産業における資本減耗引き当て比率

\overline{b}_{I_i} = 総固定資本係数における第 i 産業合成

財の量シェア

$\overline{g}_{I_{P_i}}$ = 総固定資本形成に占める第 i 産業の合

成財の比率

$\overline{g}_{I_{P_i}}$ = 民間部門の総固定資本形成に占める

第 i 産業の合成財の比率

$\overline{g}_{I_{G_i}}$ = 政府部門の総固定資本形成に占める

第 i 産業の合成財の比率

$\overline{g}_{I_{N_i}}$ = 在校投資における第 i 産業の合成財の比率

$\overline{\phi}_W$ = 雇業者総所得に占める海外部門の雇業者所得。

\overline{v} = 営業余剰に占める家計部門の比率

\overline{U}_H = 家計部門の付加価値に占める財産所得の割合

\overline{U}_C = 企業部門の営業余剰に占める財産所得の割合

\overline{U}_G = 総付加価値に占める財産所得の割合

$\overline{\omega}_H$ = 家計部門の付加価値に占める移転所得の割合

$\overline{\omega}_C$ = 企業部門の営業余剰に占める移転所得の割合

$\overline{\omega}_W$ = 総付加価値に占める移転所得の割合

$\overline{\theta}_H$ = 家計部門における資本減耗引き当ての制度部門別シェア

$\overline{\theta}_C$ = 企業部門における資本減耗引き当ての制度部門別シェア

$\overline{\theta}_G$ = 政府部門における資本減耗引き当ての制度部門別シェア

\overline{S}_G = 政府部門の貯蓄率

\overline{S}_H = 家計部門の貯蓄率

\overline{S}_P = 非政府部門の貯蓄率

\overline{S}_{PA} = 農村居民の貯蓄率

\overline{S}_{PNA} = 非農村居民の貯蓄率

\overline{I}_{SI} = 第 i 産業就業者数に占める個人業主・家族従業員のシェア

環境変数

CO_{2i}^I = 第 i 産業部門からの二酸化炭素排出量 (億 t, 以下同様)

CO_2^H : 最終需要 (家計) 部門の二酸化炭素排出量

CO_2^T : 総二酸化炭素排出量

$\overline{R}_{CO_2^I}$: エネルギー投入・二酸化炭素排出係数 (産業部門)

$\overline{R}_{CO_2^H}$: エネルギー投入・二酸化炭素排出係数 (最終需要 (家計) 部門)

\overline{a}_{4i} : i 産業エネルギー投入係数

\overline{IN}_{CO_2} : 温暖化対策名目投資財需要

\overline{P}_{CO_2} : 炭素税率

\overline{IR}_{CO_2} : 温暖化対策実質投資需要

$\overline{RR}_{X_{4i}}$: エネルギー投入係数上での技術進歩・改善率 (与省エネルギー率,

単位: 日本=94 千億円/94 千億円,

中国=95 億元/95 億元)

厚生関数

U : 効用関数

U^i : i 期の効用関数 ($i=t, t+1$)

EV : 等価変分

Y_H^0 : 初期(1996年)の家計部門の名目所得

Y_{NG}^0 : 初期(1996年)の非政府部門の名目所得

$Welf.$: 全期間社会厚生関数

ρ : 全期間社会厚生関数の割引率

【参考文献】

日本語文献

1. 単行本

1. IPCC [気候変動に関する政府間パネル]編 環境庁地球環境部監修(1996)『IPCC地球温暖化第2次レポート』, 中央法規。
2. 赤尾健一(1997)『学際レクチャーシリーズ19地球環境と環境経済学』, 成文堂。
3. 天野明弘(1997)『地球温暖化の経済学』, 日本経済新聞社。
4. 今木清康(1996)『地球環境科学 -滅びゆくわれらの母体-』, コロナ社。
5. 池田明由・篠崎美貴・管幹男・早見均・藤原浩一・吉岡完治(1996)「環境分析用産業連関表」, KEOモノグラフシリーズ No. 7, 慶応義塾大学産業研究所。
6. 市岡修(1991)『応用一般均衡分析』, 有斐閣。
7. 井上信之・樋口文治・小川和宏他(1995)『水素利用国際クリーンエネルギーシステム技術(WE-NET)サブタスク3 グローバルネットワーク研究』, 電源開発株式会社。
8. 井村秀文・勝原健編著(1995)『中国の環境問題』, 東洋経済新報社。
9. 植草益(1997)『社会的規制の経済学』, NTT出版株式会社。
10. 植田和弘・岡敏弘・新澤秀則編著(1997)『環境政策の経済学 -理論と現実-』, 日本評論社。
11. 植田和弘・落合仁司・北島佳房・寺西俊一(1991)『環境経済学』, 有斐閣。
12. 宇沢弘文・國則守生(1993)『地球温暖化の経済分析』, Economic Affairs 3, 東京大学出版会。
13. 白井久和・綿貫礼子編(1993)『地球環境と安全保障』, 有信堂高文社。
14. 内嶋善兵衛(1996)『地球温暖化とその影響』, 裳華房。
15. 江崎光男・伊藤正一・王名・板倉健(1996)『中国経済のインフレーション価格競争力』 Discussion Paper No. 41, 名古屋大学大学院国際開発研究科。
18. 大来佐武郎監修(1992)『講座「地球環境」第1巻 地球規模の環境問題(1)』, 中央法規出版。
19. ———— 監修(1992)『講座「地球環境」第3巻 地球環境と経済』, 中央法規出版。
20. ———— 監修(1992)『講座「地球環境」第4巻 地球環境と政治』, 中央法規出版。
21. 大久保保勲・今井理之(1995)『中国経済Q & A <'95-'96年版>』, 亜紀書房。
22. 桂木健次・藤田暁男・山田國廣(1996)『環境と人間の経済学』, ミネルヴァ書房。

23. 環境経済・政策学会編 (1996) 『環境経済・政策研究のフロンティア』, 東洋経済新報社。
24. 環境庁編 (1997) 『環境白書: 総説』, 大蔵省印刷局。
25. 環境庁企画調整局企画調整課調査企画室監修 (1997) 『環境政策と税制』, ぎょうせい。
26. 環境庁共同実施活動推進方策検討会編 (1996) 『地球温暖化防止のための国際協力ハンドブック -共同実施活動推進方策検討調査報告書-』, 大蔵省印刷局。
27. 環境庁地球環境経済研究会 (1990), 『地球環境の政治経済学 -新グローバリズムと日本-』, ダイヤモンド社。
28. 環境庁地球環境部編 (1997) 『地球温暖化』, 読売新聞社。
29. 金城盛彦・江崎光男 (1997) 「中国の動学的 CGE モデルの作成とその応用例」, 佐野敬夫・中村純編『国際産業連関表の作成と利用 (Ⅲ)』, アジア国際産業連関シリーズ No.53。
30. 黒田昌裕 (1984) 『実証経済学入門』, 日本評論社。
31. ———・木地孝之・吉岡完治・早見均・和田義和 (1996) 『中国のエネルギー消費と環境問題』, 研究シリーズ 27, 通商産業研究所。
32. 慶應義塾大学経済学部環境プロジェクト編 (1996) 『持続可能性の経済学-循環型社会を目指して-』, 慶應義塾大学出版会。
33. 経済企画庁編 (1995) 『構造改革のための経済社会計画 -活力ある経済・安心できる暮らし-』, 大蔵省印刷局。
34. 経済企画庁編 (1996) 『平成 8 年版 世界経済白書』, 大蔵省印刷局。
35. 経済企画庁編 (1997) 『平成 9 年版 経済白書』, 大蔵省印刷局。
36. 小平裕 (1993) 『応用一般均衡分析 -理論と実際-』, 東洋経済新報社。
37. 小宮山宏 (1994) 『地球温暖化問題に答える』, 東京大学出版会。
38. 中国研究所 (1995) 『中研叢書 I 中国の環境問題』, 新評論社。
39. 佐々木信彰編著 (1997) 『現代中国経済の分析』, 世界思想社。
40. 柴田弘文・柴田愛子 (1988) 『公共経済学』, 東洋経済新報社。
41. 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-』 KEO Occasional Paper J. No. 34, 慶應義塾大学産業研究所。
42. 総合研究開発機構 (1995) 『地球環境政策のあり方に関する研究』, NIRA 研究報告書 No. 950065, 総合研究開発機構。
43. 地球工学ハンドブック編集委員会編 (1991) 『地球工学ハンドブック』, オーム社。
44. 地球環境と大気汚染を考える全国市民会議 [CASA]編 (1996) 『かもがわブックレット 94 しよびよる地球温暖化』, かもがわ出版。
45. 中国社会科学院経済研究グループ著, 王敏監訳 (1995) 『中国 21 世紀への基本戦略』, 東洋経済新報社。

46. 通商産業省 (1995) 『平成 7 年版 通商白書・各論』, 大蔵省印刷局。
47. 通商産業省立地公害局監修 (財)地球産業文化研究所編・翻訳 (1991) 『温暖化への世界戦略 -気候変動に関する政府間パネルの温暖化対策 (EIS 報告) と提言-』, (財)省エネルギーセンター。
48. デインウェディ, C., F. テール著, 山岡通男訳 (1995) 『コンピューター時代の経済学入門: 2 部門経済モデルの一般均衡論』, 早稲田大学出版部。
49. 寺西俊一 (1992) 『地球環境問題の政治経済学』, 東洋経済新報社。
50. 統計研究会 (1990) 『構造調整問題に関する応用一般均衡モデルの開発に関する調査 -平成元年度経済企画庁委託調査-』, (財)統計研究会。
51. ドミニク・ヴァン・ダア・メンスブルッゲ (1994) 『GREEN: レファレンス・マニユアル』, 経済部ワーキングペーパー No. 143, 経済協力開発機構。
52. 東洋経済新報社 (1997), 『経済統計年鑑 '97』, 東洋経済新報社。
53. 中島克己・林忠吉 (1997) 『神戸国際大学経済文化研究所叢書 3 地球環境問題を考える -学際的アプローチ-』, ミネルヴァ書房。
54. 日本エネルギー経済研究所 エネルギー計量分析センター編 (1997) 『エネルギー・経済統計要覧』, (財)省エネルギーセンター。
55. 日本興業銀行調査部・産業調査部編 (1997) 『中国 2001 年の産業・経済』, 東洋経済新報社。
56. ネイカンブ著, 藤岡明房・萩原清子・金沢哲雄監訳 (1985) 『環境経済学の理論と応用』, 勁草出版。
57. パーツラフ・シュミル著, 丹藤佳紀・高井潔司訳 (1996) 『中国の環境危機』, 亜紀書房。
58. 本間慎監修 (1992) 『データガイド 地球環境』, 青木書店。
59. 宮本憲一 (1995) 『環境政策の国際化』, 実教出版株式会社。
60. メディア・インターフェイス編 (1992) 『地球環境情報 1992 -新聞記事データベース-』, ダイヤモンド社。
61. ——— (1994) 『地球環境情報 1994 -新聞記事データベース-』, ダイヤモンド社。
62. ——— (1996) 『地球環境情報 1996 -新聞記事データベース-』, ダイヤモンド社。
63. 馬成三 (1995) 『中国経済がわかる事典』, ダイヤモンド社。
64. 森俊介 (1992) 『地球環境と資源問題』, 岩波書店。
65. 保田博・竹内啓 (1994) 『環境保全と経済の発展』, ダイヤモンド社。
66. 吉岡完治・外岡豊・早見均・池田明由・管幹雄 (1992) 『環境分析のための産業連関表の作成』, KEO Occasional Paper J. No. 26, 慶應義塾大学産業研究所。
67. 劉佩瓊編 上原一慶監訳 (1995) 『最新データ・ファイル 中国経済全情報』, 同朋舎出版。

2. 論文

68. 天野明弘 (1994) 「二酸化炭素排出の地球規模での社会的費用」, 『国民経済雑誌』, 第169巻 第2号, 神戸大学経済経営学会。
69. 江崎光男 (1989) 「石油価格変化のマクロ・インパクト」, *The Economic Studies Quarterly*, vol.40, No.2。Quarterly, vol.40, No.2。
70. ———・伊藤正一 (1993) 「計画と市場 -中国経済のCGE分析-」, 『経済科学』, 40-4号, 名古屋大学経済学部。
71. ———・Le Anh Son (1997) 「ベトナム経済の中長期展望-動学的CGE分析」, 『産業連関 (イノベーション&I-Oテクニク)』, 第7巻3号。
72. ———・金城盛彦・顧林生 (1997) 「中国環境問題 (CO₂・SO₂排出) のCGEモデルによるシミュレーション分析」, 環太平洋産業連関学会第8回 (1997年度) 全国大会報告論文, 環太平洋産業連関学会 (PAPATIOS)。
73. ———・孫林 (1997) 「中国経済の生産性分析: 1981-1995年」 (mimeo)。
74. 金城盛彦 (1998) 「地球温暖化対策としての国際協力の費用・便益分析~動学的な多部門一般均衡モデル分析による日中協力の経済的評価~」, 『国際開発フォーラム8』, 名古屋大学大学院国際開発研究科。
75. 早見均・木地孝之 (1994) 「日中環境問題の産業連関分析(1) -日中共通分類によるエネルギー・大気汚染物質分析用I-O表の作成」, 『イノベーション&I-Oテクニク』, vol.5, No.2。

3. 統計資料・その他

76. 経済企画庁編 (1996) 『長期週及主要系列 国民経済計算報告 -平成2年基準- (昭和30年-平成6年)』, 大蔵省印刷局。
77. 経済企画庁経済研究所編 (1996) 『国民経済年報平成8年版』, 大蔵省印刷局。
78. 国際連合統計局編・美濃部亮吉翻訳監修『日本語版 国際連合世界統計年鑑』, 原書房 (各年)。
79. 総務庁統計局編 (1997) 『世界の統計1997』, 大蔵省印刷局。
80. ——— (1997) 『日本の統計1997』, 大蔵省印刷局。
81. 通商産業大臣官房調査統計部編 (1997) 『産業連関表 (延長表)』, (社)通産統計協会。
82. 二宮書店 (1997) 『世界各国要覧1997 vol.9』, 二宮書店。

外国語文献

1. 単行本

83. 国家環境保護局・国家計画委員会・国家経済貿易委員会 (1996) 『国家環境保護 “九五”計画和2010年遠景目標』, 中国環境科学出版社。
84. ACCA21-SDNP/China, *Introduction to China's Agenda 21 -White Paper on China's Population, Environment, and Development in the 21st Century-*, 1997, from WWW (<http://www.acca21.edu.cn/ca21ht.html>)
85. ———, *China's Agenda 21: White Paper on China's Population, Environment, and Development in the 21st Century*, from WWW (<http://www.acca21.edu.cn/ca21pa.html>).
86. Baumol, William J. and Oates, Wallace E., *The Theory of Environmental Policy -Externalities Public Outlays and the Quality of Life*, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1975.
87. Boero, Gianna., Clarke, Rosemary. and Winters, L. Alan., *The Macroeconomic Consequences of Controlling Greenhouse Gases: A Survey*, Department of Economics, University of Birmingham, London, 1991.
88. Chowdhury, Anis. and Kirkpatrick, Colin., *Development Policy and Planning: An Introduction to Models and Techniques*, Routledge, London, 1994.
(嶋田晴行・瀬戸健太・不破雅実・三重野文晴訳 (1997) 『発展途上国の開発政策と計画』, 古今書院)。
89. China's Agenda 21, *China's Agenda 21 Summary*, 1997, from WWW (<http://www.undp.org/seed/cap21/china.html>).
90. Coppel, J. and H. Lee., “The Framework Convention and Climate Change Policy in Asia,” Mendelsohn, R. and D. Shaw eds., *The Economics of Pollution Control in Asia Pacific*, Edward Elgar, U.S.A., 1996.
91. Dervis, Kemal., Melo, Jaime de. and Robinson Sherman., “General Equilibrium Models for Development Policy,” Cambridge University Press, Cambridge, 1982.
92. Dessus, Sebastien., David, Roland-Holst. and Menbrugghe, Dominique van der., *Vietnamese CGE Model for the Trade and the Environment Programme Technical Specification*, OECD Development Centre, Paris, 1995.
93. Duraiappah, Anantha K., *Global Warming and Economic Development -A Holistic Approach to International Policy Co-operation and Co-ordination*, *Advances in Computational Economics*, Kluwer Academic Publishers,

- Dordrecht, 1993. (鷹津芳樹訳 (1995) 『地球温暖化と経済発展』, 内田老鶴園)
94. Fujii, Y., *CO2: A Balancing of Accounts*, International Institute of Applied Systems Analysis (IIASA), Options, 1990.
95. Thomas, W. Hertal., *Global Trade Analysis: Modeling and Applications*, Cambridge University Press, U.S.A., 1997.
96. Goldin, Ian. and Winters, L. Alan., *The Economics of Sustainable Development*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
97. Terland, Ekko C. Van., *Macroeconomic Analysis of Environmental Policy, Developments in Environmental Economics vol. 2*, Elsevier, Amsterdam, 1993.
98. IPCC, *Climate Change: The IPCC Scientific Assessment*. Cambridge University Press, Cambridge 1990.
99. ———, *Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment*, Cambridge University Press, Cambridge. 1992.
100. ———, *Climate Change 1994: Radiative Forcing of Climate Change and Evaluation of IPCC IS92 Emission Scenarios*, Cambridge University Press, Cambridge. 1994.
101. ———, *The IPCC 1990 and 1992 Assessments: IPCC First Report Overview and Policymakers Summaries, and 1992 IPCC Supplement*.
102. ———, *Climate Change 1995: Economic and Social Dimension of Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge. 1995.
103. ———, "Climate Change 1995: The IPCC Second Assessment Report," 1997, from WWW (<http://www.unep.ch/ipcc/ipcc95.html>).
104. Kendrick, D. A., *Models for Analyzing Comparative Advantage, Advanced Studies in Theoretical and Applied Economics vol. 18*, KLUWER Academic Publishers, Dordrecht, 1990.
105. Kuik, Onno., Peters, Paul. and Sehrijver, Nio., eds., *Joint Implementation to Curb Climate Change - Legal and Economic Aspects, Environment & Policy vol. 2*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1994.
106. Brown, L. R., et al, *State of the World*, Norton & Co. Inc., New York, 1997 (浜中裕徳監訳『地球白書 1997-98』, ダイヤモンド社)。
107. Mabey, Nick Hall., Stephen Smith Clare. and Gupta Sujata., *Argument in the Greenhouse: The international economics of controlling global warming*, Routledge, London and New York, 1997.
108. Mercenier, Jean. and Srinivasan, T.N. eds., *Applied General Equilibrium and Economic Development, Present Achievements and Future Trends*, The University of Michigan Press, Michigan, 1994.

109. Muller, Frederik., *Energy and Environment in Interregional Input-Output Models, Studies in Applied Regional Science vol. 15*, Martinus Nijhoff Publishing, Boston, 1979.
110. National Environmental Protection Agency, *Report on the State of the Environment in China*, China, 1996.
111. Norhaus, William, D., *Managing the global commons: the economics of climate change*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1994.
112. Qiming, Wang., *SDNP Connectivity Policy in China*, 1997, from WWW (<http://www3.undp.org/mexico96/wang.html>).
113. OECD, *ENVIRONMENT COMMITTEE MEETING AT MINISTERIAL LEVEL, BACKGROUND PAPER No. 1-No. 5*, OECD, Paris, France, 1991 (環境庁地球環境部監修 (1992) 『地球環境のための市場経済革命』, ダイヤモンド社)。
114. ———, *OECD Economic Studies -Special Issue: The Economic Costs of Reducing CO2 Emissions-*, No. 19/Winter 1992.
115. ———, International Energy Agency, *Climate Change Policy Initiatives*, OECD/IEA, Paris, 1992.
116. Rodenburg, Eric., Tunstall, Dan. and Bolhuis, Frederik van., "Environmental Indicators for Global Cooperation," Working Paper No. 21, The Global Environment Facility, Washington DC., 1995.
117. The Division of Information Network Administrative Centre for China's Agenda 21, *China SDNP Feasibility Study*, from WWW (<http://undp.org/sdnp/as/cnfs.html>).
118. UNEP and UNFCCC, *The United Nations Framework Convention on Climate Change*, 1997, from WWW (<http://www.unep.ch/iucc.html>)
119. World Bank, *World Development Report 1992: Development and the Environment*, World Bank, Washington, D.C., 1992 (世界銀行 (1992) 『世界開発報告 1992』, イースタン・ブック・サービス)。
120. ———, *World Development Report 1997: The State In A Changing World*, World Bank, Washington, D.C., 1997 (海外経済協力基金開発問題研究会訳 (1997) 『世界開発報告 1997』, 東洋経済新報社)。

2. 論文

121. Barns, D. W., Edmonds J. A. and Reilly, J. M., "Use of the Edmonds - Reilly Model to Model Energy - Related Greenhouse Gas Emissions," *Economics Department Working Papers No. 113*, OECD, Paris, 1992.

122. Burniaux, Jean-Marc, Martin, John P., Nicoletti, Giuseppe. and Martins, Joaquim, Oliveira., "The Costs of Reducing CO₂ Emission: Evidence from Green," Economic Department Working Papers No.115, OECD, Paris, 1992.
123. Conrad, Klaus. and Schroder, Michael., "Choosing Environmental Policy Instruments Using General Equilibrium Models," Journal of Policy Modeling 15 (5&6), 1993, pp.521-543, .
124. Dean, Andrew. and Hoeller, Peter., "Costs of Reducing CO₂ Emissions: Evidence from Six Global Models," Economics Department Working Papers No.122, OECD, Paris, 1992.
125. Hoeller, Peter. and Wallin, Mark., "Energy Prices, Taxes and Carbon Dioxide Emissions," Economics and Statistics Department Working Papers No.106, OECD, Paris, 1991.
126. Jorgenson, Dale W. and Peter J. Wilcoxon., "Reducing U.S. Carbon Dioxide Emission: An Assessment of Different Instruments," Journal of Policy Modeling, 15(5&6), 1993, pp.491-520.
127. Kawasaki, Kenichi., "Trade Liberalization and its Economic Effects of the MAPA," ERI/EPA, 1997.
128. Manne, Alan S., Global 2100: "Alternative Scenarios for Reducing Carbon Emissions," Economics Department Working Papers No.111, OECD, Paris, 1992.
129. Martins, Joaquim Oliveira, Burniaux, Jean-Marc, Martin, John P. and Nicoletti, Giuseppe., "The Costs of Reducing CO₂ Emissions: A Comparison of Carbon Tax Curves with Green," Economics Department Working Papers No.118, OECD, Paris, 1992.
130. Mituo, E., Morihiko, K., Linsheng, Gu. and Shuchang, Qi., "Reducing CO₂/SO₂ Emission by Environmental Tax in China: A CGE Simulation Analysis," CREST (Core Research for Evolutional Science & Technology) of Japan Science & Technology Corporation, Tokyo, 1998.
131. Nicoletti Giuseppe. and Martins Joaquim Oliveira., "Global Effects of the European Carbon Tax," Economics Department Working Papers No. 125, OECD, Paris, 1992.
132. Rutherford, Thomas., "The Welfare Effects of Fossil Carbon Restrictions: Results from a Recursively Dynamic Trade Model," Economics Department Working Papers No.112, OECD, Paris, 1992.
133. Vouyoukas, E. Lakis., "Carbon Taxes and CO₂ Emissions Targets: Results from the IEA Model," Economics Department Working Papers No.114, OECD, Paris, 1992.

134. Whalley, John. and Wigle, Randall., "Results for the OECD Comparative Modeling Project from the Whalley-Wigle Model," Economics Department Working Papers No.121, OECD, Paris, 1992.

3. 統計資料・その他

135. 国家統計局編 (1997) 『中国統計年鑑 1997』, 中国統計出版社。
136. 国家統計局国民経済核算司 (1992) 『1992年度 中国投入産出表』, 中国統計出版社。
137. 中華人民共和國海関稅署 『中国海関統計摘要』, 知識出版社 (各年)。
138. 中国對外經濟貿易年鑑編集委員會 (1991) 『中国對外經濟貿易年鑑』, 中国社会出版社。
139. Asian Development Bank, *Key Indicators of Developing Asian and Pacific Countries 1996*, vol. XXVII, Manila, 1996.
140. Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, *Foreign Trade Statistics of Asia and the Pacific: 1988-1992*, United Nations, New York, 1994.
141. JETRO, White Paper on International Trade: Japan, JETRO, Tokyo (各年) .

