

温室効果ガス削減政策の 日本経済に対する波及効果

菅原 晴之

要旨

第15回気候変動枠組条約締約国会議(COP15)において、合衆国の復帰という成果はあったものの、合衆国と中国は京都議定書とは別の枠組を構築して一定の規制をかけ、また従来からの参加国は議定書の内容を変更せずに、先進国の温暖化ガス排出削減目標を引き上げるにとどまった。環境問題に関する国際的合意について、近年南北問題の対立が顕在化しているため、COP15でも分裂する可能性もあったが合意内容のトーンを弱めて危機が回避された。

日本は、現政権が発足した直後、前政権以上の大胆な削減目標を国際公約として公表したが、従来から省エネ技術が進んでいるため、目標を達成するのに経済的な犠牲が無視できないと考えられる。そこで、本論文は日本経済モデルを活用して、現政権の目標を達成するのに伴って、中期的に経済成長率、雇用、物価等にどれだけの影響を及ぼすかについて推計する。

モデルは、内生変数が100、外生変数49で構成される中規模モデルである。仮に2025年まで、日本が温室効果ガス排出量を削減する政策を採用しなければ経済成長率は年率1～2%であると予測される。しかし、1990年比で2025年までに排出量を25%削減すればモデル予測によれば、経済成長率はほぼ0%となる見通しである。具体的には、両モデルによるGDPの年々の格差は概ね5～15兆円となり、現内閣が発表した見通しより厳しいといわざるを得ない。

キーワード：温室効果ガス COP15 炭素税 環境税 ピグー課税 日本経済モデル
京都議定書

1. はじめに

地球温暖化問題がグローバルな政治的課題となったのは、1988年6月にトロントで開催された「地球気候変動に関する国際会議」において、21世紀末に二酸化炭素の排出量が増加し続ければ、地表温度が明確に上昇し、海面が顕著に上昇する結果、世界の食糧生産量が大幅に減少し、地表の相当部分が水没するという報告が伝えられるようになったことによる。また、この会議に先立ち、同じトロントで先進7カ国首

脳会議(サミット)において、地球環境問題が初めて議題に採り上げられた。

さらに、1989年に開催されたアルシュ・サミットにおいて経済宣言の最重要議題が地球環境問題であった。地球環境問題が東西両陣営の境界を越えて世界中の多くの国で関心が高まった理由の一つとして、社会主義体制の崩壊がある。1992年には、リオデジャネイロで国連環境開発会議が開催され、気候変動枠組条約が採択された。これを受けて、1995年に第1回締約国会議(COP1)がベルリンで開催され、ベルリン・マ

ンデートがそこで採択された。その内容は、付属書 I に含まれる国の定量的抑制、削減目標を設定するものとされており、そこで京都議定書の枠組みが構築されていた。この交渉過程で、途上国が温暖化ガス削減義務の対象を先進国に限るということを強く主張した。先進国と途上国の対立が顕在化することを恐れて、先進国は途上国の主張を取り入れて削減の取り組みに参加する国が限定される結果を導いた。

1997年に京都で開催されたCOP3において、先進40カ国が2008-2012年に温室効果ガスの平均排出量を1990年比で少なくとも5%削減することを義務づけるという京都議定書が採択された。ただし、同議定書においては、BRICs諸国の削減目標値は緩く、途上国には削減義務が設定されていない。そのため、削減目標のバリアが低い国と比較して先進国の高い削減目標は国際競争力が低下する懸念が払拭できない。2001年に合衆国が京都議定書を離脱したのもこのことによる。

2009年12月にコペンハーゲンで開催されたCOP15において、交渉の決裂はかろうじて避けることはできたものの、排出量が世界1位、2位の米中両国がきわめて控えめな目標を提示して経済成長を重視し、優先する姿勢で交渉に臨んでいる。具体的には、合衆国の場合、2020年の温室効果ガス削減目標は、2005年比で17% (1990年比で3%)である。一方、中国の削減目標は2005年比で40%であるが、年率経済成長9%を続ければ排出量は2007年比で1.6倍となる。インドも排出量削減目標を巡っては中国と概ね同じ立場にあり、世界全体の温暖化ガスは大幅に増加する。COP15における当初の削減目標は、中国およびインド両国の抵抗により骨抜きとなった。当初の目標は、(1)温室効果ガス排出量を2050年までに1990年比で50%削減し、(2)2020年をピークに、世界全体の温室効果ガス排出量を減少させるという内容であった。

日本の温暖化ガス削減目標に関して、その率は大幅であるが、人口1人あたり排出量は元来少ないため排出量をさらに大幅に削減すること

は現行の技術や制度を前提とする限り困難であり、民間企業が画期的かつ先端的な技術を開発して排出量を削減することができるように、政府は新しい政策を策定する必要がある。政府は赤字財政の増加率を抑える目標を見据えつつ、規制緩和政策またはこれに替わる生産性の向上と雇用の確保を重視する目標が最重要政策課題である。

COP15において合衆国が参加するようになったという成果があったというものの、同国の削減量は日欧と比較して相当控えめの目標であり、また排出量が著しく伸びている中印両国の排出量を抑制できなければ、日本の大幅な排出削減目標は世界全体の温室効果ガス削減目標にとって焼け石に水でしかない。日本の環境問題に関する制度が大転換しない限り、日本とアジア諸国との間に目標削減率に著しい乖離があれば、日本は目標削減率の低い国から多額の汚染排出権を購入するか、企業のアジア諸国への移転を加速するしかない。前者の場合、直接的な負担は政府または企業に課されるが、最終的には国民または消費者が負うことになる。後者の場合、国内雇用が大幅に減少し、経済成長率が低下することになる。すなわち、仮に日本が温室効果ガスを15%しか減少させることができなければ、16%増加することが容認されている国が15%増加まで抑制できれば日本はこの国から汚染排出権を購入することが国際的に認められることになる。また、後者の国は国内で環境汚染に関する規制は日本より緩いであろうから、日本からの工場の移転が進むであろう。その結果、世界全体の温暖化ガス排出量はむしろ加速的に増加する可能性も否定できない。

2. 環境政策手段

1970年代から世界中の国々で環境問題への関心が高まった。1980年代には南北間格差が無視できなくなり、やがて社会主義が世界中で崩壊した。現在では、旧社会主義経済から市場経済へと移行している国こそ温暖化ガス排出量の増

加率が高い。多くの国で実行可能な温暖化対策のための政策手段は次の4つに集約される。

(1) 社会的規制

環境破壊の発生源となる経済主体に対して、政府や第三者が市場における経済活動に対して介入する方法である。具体的な手段として、環境税の賦課、法的な規制、行政指導、住民運動、マスコミを活用した知識人や環境活動家によるキャンペーン活動等が考えられる。ただし、住民運動や行政指導は環境破壊の発生源が特定できることが前提となっている。二酸化炭素をはじめ、汚染物質の濃度の程度に応じて自動車税の税率を設定することにより、環境負荷の小さい自動車の普及を加速させることも可能である。汚染物質の濃度が一定水準を超えた自動車に対して使用を禁止したり、特定地域から閉め出すことは、自動車税の税率を無限大またはそれに近い水準に設定することと同じ趣旨である。また、これらの手段は、以下の手段と独立ではなく、環境税などと補完的な役割を果たすことも少なくない。

(2) 自発的交渉

企業や消費者が温室効果ガス排出という外部不経済に対して、自発的にその処理を市場化によって解決することが挙げられる。結果的に加害者の生産規模や温暖化ガスの排出量削減につながる消費活動を控えることによって、パレートの改善に結びつき、環境破壊を緩和することになる。たとえば、交通量の多い大都市圏内では自家用車の乗り入れを規制し、人々は特定地域内では電車、環境負荷の少ないハイブリッドバス等の公共交通機関に乗り換えるように誘導する。公共交通機関利用者に対して、地域内の公共機関や民間サービス業者が様々な優待制度を利用できるようにすれば、民間業者もユーザーとともに売上げ、利潤、効用の増加を実現できる。すなわちパレートの改善を達成しつつ、温室効果ガスの削減に寄与できる。

(3) 利他主義的行動

サミットやG8における議題は通常すでに起きてしまった世界的な不況、金融破綻、インフレーションなどの経済問題に対して各国の経済政策の協調を探ることによって、各国がどのような手段を講じれば、共存しながら経済的繁栄と安定の道を見つけていることができるかという課題であった。しかし、地球環境問題はすでに起きてしまった重大な事態に対して破綻処理を実行する方法を議論するのではなく、遠い将来多くの人々にとっては数世代後の子孫に及ぶ可能性のある厄災に対処することが主要な課題である。

1998年にノーベル経済学賞を受賞したアマルティア・センは、自らの効用や利潤を最大化することしか考えない消費者や企業を「合理的な愚か者」とよんだ。現実の多くの消費者や企業は自らの効用や利潤を最大化するだけでなく、コミットメントやシンパシーがあるという。このような経済主体が環境保全に対して自主的な取り組みに参加できるのであろう。すべての人々がフリーライダーとして極大化行動をとり続けられれば、消費、生産、生活の基盤となっている地球環境の維持が不可能となり人類の存続自体が危うくなる。しかし、地球環境の保全という公共財を維持するために、人々の善意、コミットメント、シンパシーに全面的に依存することはできない。

実際、1990年度をベースに2007年度までの二酸化炭素排出量の名目GDP弾力性は0.964である。2008年度は経済成長率がマイナスであり、二酸化炭素排出量は経済成長率以上に落ち込みが大きい。しかし、2010年度の排出量増加率は経済成長率を上回る見通しであり、同弾力性は現状において概ね1に近いといって相違ない。今後、日本経済が環境政策と経済成長を両立させる政策を実行しなければ、大幅な排出削減目標と一定のプラスの経済成長を中長期的に維持することは困難である。

(4) 経済的インセンティブ

化石燃料の炭素含有量に応じて、炭素税を賦

課するのはピグー以来の伝統的経済学において提唱されてきた環境保全政策の一手段である。日本ではガソリン消費効率の高い自動車の一部は、自動車税の優遇措置が受けられ、また2009年度から政府は「環境対応車普及促進税制」および「環境対応車普及促進対策費補助金」の制度を活用している。この政策は、日本国内における自動車利用の環境負荷を減少させることと新車販売の増加による景気回復をもくろみ一石二鳥の政策である。ただし、この政策を実施することにより政府の税収が減少することになり、この税収減少分を誰がどのように補填するかによって、分配の不平等度に影響を与える可能性を否定できない。この減収分を消費税率引き上げで対応すれば、減税額および補助金額が多い新車の高級自家用車を購入できる世帯には比較的大きな利益が生じる。一方、減税措置等が実施されても新車を購入できない低所得層や

高齢者層にはこのメリットを享受できない。消費税の増税は、低所得層や高齢者層でも負担増となり、所得の不平等が拡大することは否定できない。このような不平等度の拡大に対して、政府が是正措置を講じるために比較的高い経済成長率を中長期的に実現できて初めて可能になる。中長期的な経済成長、地球環境保全に関する国際的貢献、国内における雇用の確保という3つの目標をすべて実現することが可能であるかを以下のマクロモデルを用いて確かめたい。

3. 炭素税導入の日本経済モデル

日本経済産業中期モデルについて、内生変数が100、外生変数が49で構成される中期モデルを想定した。内生変数のリストは次の一覧表の通りである。

番号	変数名	日本語名	単位	開始期	終了期
501	CP	実質民間最終消費支出	2000年連鎖10億円	1965	2008
504	IH	実質民間住宅投資	2000年連鎖10億円	1965	2008
505	IP	実質民間企業設備投資	2000年連鎖10億円	1965	2008
509	EXC	実質財貨・サービスの輸出	2000年連鎖10億円	1965	2008
1046	MOIL	実質原油輸入額	2000年10億円	1970	2008
1047	MCOT	その他の財貨・サービスの輸入	2000年10億円	1970	2008
572	DP	民間企業資本減耗（実質）	2000年10億円	1965	2007
573	DH	民間住宅資本減耗（実質）	2000年10億円	1965	2008
553	EX	実質輸出と海外からの所得	2000年連鎖10億円	1965	2008
511	MC	実質財貨・サービスの輸入	2000年連鎖10億円	1965	2008
554	M	実質輸入と海外への所得	2000年連鎖10億円	1965	2008
506	IG	実質公的固定資本形成	2000年連鎖10億円	1965	2008
500	GDP	実質国内総生産	2000年連鎖10億円	1965	2008
513	GNP	実質国民総所得	2000年連鎖10億円	1965	2008
575	D	民間・公的資本減耗合計（実質）	2000年10億円	1965	2008
1043	KP	民間設備資本ストック	2000年10億円	1965	2007
578	KH	民間住宅資本ストック	2000年10億円	1965	2007
577	KJP	民間企業在庫ストック	2000年10億円	1965	2007
580	KJG	公的在庫ストック	2000年10億円	1965	2008
1045	PMOIL	原油輸入デフレーター	2000年=100	1970	2008

1048	PMCOT	その他の財貨・サービスの輸入デフレーター	2000年=100	1970	2008
567	PMC	財貨・サービスの輸入デフレーター	2000年=100	1965	2008
556	PM	輸入等デフレーター	2000年=100	1965	2008
830	CGPI	国内企業物価指数：総平均	2005=100	1970	2008
571	W	1人当たり雇用者所得	1000円/人	1965	2007
558	PC	民間最終消費支出デフレーター	2000年=100	1965	2008
559	PCG	政府最終消費支出デフレーター	2000年=100	1965	2008
560	PH	民間住宅投資デフレーター	2000年=100	1965	2008
561	PI	民間企業設備投資デフレーター	2000年=100	1965	2008
562	PIG	公的固定資本形成デフレーター	2000年=100	1965	2008
563	PJP	民間企業在庫デフレーター	2000年=100	1965	2008
564	PJG	公的企業在庫デフレーター	2000年=100	1965	2008
565	PEXC	財貨・サービスの輸出デフレーター	2000年=100	1965	2008
566	PEXO	海外からの要素所得デフレーター	2000年=100	1965	2008
568	PMO	海外への要素所得デフレーター	2000年=100	1965	2008
555	PEX	輸出等デフレーター	2000年=100	1965	2008
557	PDG	国内総生産デフレーター	2000年=100	1965	2008
569	P	国民総所得デフレーター	2000年=100	1965	2007
576	PD	民間・公的資本減耗デフレーター	2000年=100	1965	2008
487	CP.N	民間最終消費支出	10億円	1965	2008
489	CG.N	政府最終消費支出	10億円	1965	2008
490	IH.N	民間住宅投資	10億円	1965	2008
491	IP.N	民間企業設備投資	10億円	1965	2008
493	JP.N	民間企業在庫投資	10億円	1965	2008
495	EXC.N	財貨・サービスの輸出	10億円	1965	2008
496	EXO.N	海外からの要素所得	10億円	1965	2008
551	EX.N	名目輸出と海外からの所得	10億円	1965	2007
1060	MOIL.N	名目原油輸入額	10億円	1970	2008
1061	MCOT.N	その他の財貨・サービスの輸入	10億円	1970	2008
552	M.N	名目輸入と海外への所得	10億円	1965	2007
497	MC.N	財貨・サービスの輸入	10億円	1965	2008
498	MO.N	海外への要素所得	10億円	1965	2008
499	GNP.N	国民総所得	10億円	1965	2008
486	GDP.N	国内総生産	10億円	1965	2008
541	D.N	民間・公的資本減耗合計	10億円	1965	2007
542	DP.N	民間企業設備資本減耗	10億円	1965	2007
543	DH.N	民間住宅資本減耗	10億円	1965	2007
544	DG.N	公的資本減耗	10億円	1965	2007
517	YR	財貨所得	10億円	1965	2007
1064	HZSK	HZSKKK-HZSKK		1965	2007

570	AP	民間在庫品評価調整額	10億円	1965	2007
545	AC	法人企業在庫品評価調整額	10億円	1965	2007
546	AU	個人企業在庫品評価調整額	10億円	1965	2007
548	A	在庫品評価調整額合計	10億円	1965	2007
529	TI	間接税	10億円	1965	2007
520	YC	民間法人企業所得(配当受払後)	10億円	1965	2007
524	YCB	民間法人企業所得(配当受払前)	10億円	1965	2007
525	TC	法人税	10億円	1970	2007
532	YUH	家計(受取)営業余剰・混合所得	10億円	1965	2007
534	TP	個人直接税	10億円	1965	2007
535	SI	社会保障負担	10億円	1965	2007
522	YU	個人企業所得(配当受払後)	10億円	1965	2007
523	Y	国民所得	10億円	1965	2007
999	BLCURN_	国際収支経常収支(円ベース)	億円	1970	2008
516	YW	雇用者報酬	10億円	1965	2007
540	YP	個人所得	10億円	1965	2007
537	YDP	家計(支払)個人可処分所得	10億円	1965	2007
1044	GDPP	潜在GDP	10億円	1971	2007
1049	GDPGAP	GDPギャップ	10億円	1971	2007
601	LW	雇用者数 合計	万人	1973	2008
591	U	完全失業者数 合計	万人	1973	2008
603	ER	月間有効求人倍率	倍	1970	2007
602	LU	個人業主数	万人	1973	2008
592	URATE	完全失業率 合計	%	1973	2008
631	IIP	鉱工業生産指数:鉱工業	2005=100	1978	2007
899	INTN	全銀 貸出約定平均金利(含む当)	%	1977	2007
888	M2CD	マネーサプライM2+CD(未残)	億円	1977	2007
1007	PLANDLF	地価公示	1975=100	1975	2008
1074	CO2	二酸化炭素排出量	百万トン	1970	2008

一方、政策変数を含む外生変数は以下の一覧表に示される。

番号	変数名	日本語名	単位	開始期	終了期
527	SB	補助金	10億円	1965	2007
528	SDEF	統計上の不突合	10億円	1965	2007
547	AG	公的企業在庫品評価調整額	10億円	1965	2007
538	TRH	社会保障給付	10億円	1965	2007
503	CG	実質政府最終消費支出	2000年連鎖10億円	1965	2008
492	IG.N	公的固定資本形成	10億円	1965	2008
507	JP	実質民間企業在庫投資	2000年連鎖10億円	1965	2008
897	INTORA	基準割引率(公定歩合)	%	1973	2007

589	NL	労働力人口 合計	万人	1970	2008
944	PEW90	PEW		1970	2007
942	TWM90	TWM		1970	2007
494	JG.N	公的在庫投資	10億円	1965	2008
574	DG	公的資本減耗(実質)	2000年10億円	1965	2008
1063	EXR2	外国為替相場	円/\$	1970	2008
954	TIME	タイムトレンド	1年毎1増加	1970	2007
539	TRRV	家計その他受取	10億円	1965	2007
536	TRPY	家計その他支払	10億円	1965	2007
945	POILJ	原油価格(通関ベース)	ドル/バレル	1970	2008
1059	PMCOT.D	その他の財貨・サービスの輸入	2000年=100	1970	2008
512	MO	実質海外への要素所得	2000年連鎖10億円	1965	2008
510	EXO	実質海外からの要素所得	2000年連鎖10億円	1965	2008
1021	CDUM	民間最終消費限界消費性向ダミー		1970	1999
1012	LHRRG.F	所定内労働時間：全産業	時間	1970	2008
1050	CONTAX	消費税率	率	1989	2007
1070	POP65	年齢別人口 65歳以上	1000人	1970	2007
521	YGA	公的企業所得(配当受払後)	10億円	1965	2007
514	KORTK	取引利得	2000年連鎖10億円	1980	2008
515	RES	開差	2000年連鎖10億円	1980	2008
1013	POPT.F	人口：合計	万人	1970	2008
1025	DUM79	1979年ダミー	1または0	1979	1979
1023	DUM7089	1970～89年ダミー	1または0	1970	1989
1034	DUM8991	1989～91年ダミー	1または0	1989	1991
1051	TPDUM	特別減税ダミー	1または0	1994	2007
1027	DUM8587	1985～87年ダミー	1または0	1985	1987
1030	DUM88	1988年ダミー	1または0	1988	1988
1032	DUM89	1989年ダミー	1または0	1989	1989
1028	DUM8790	1987～90年ダミー	1または0	1987	1990
1038	DUM95	1995年ダミー	1または0	1995	1995
1039	DUM96	1996年ダミー	1または0	1996	1996
1040	DUM97	1997年ダミー	1または0	1997	1997
1041	DUM98	1998年ダミー	1または0	1998	1998
1042	DUM99	1999年ダミー	1または0	1999	1999
1034	DUM8991	1989～91年ダミー	1または0	1989	1991
1036	DUM9093	1990～93年ダミー	1または0	1990	1993
1022	DUM2001	2000年ダミー	1または0	2001	2001
1029	DUM8791	1987～91年ダミー	1または0	1987	1991
1036	DUM9093	1990～93年ダミー	1または0	1990	1993
1026	DUM8020	1980～2002年ダミー	1または0	1965	2002
1069	DUM8586	1985～86年ダミー	1または0	1965	2008

さて、以上の変数を活用した日本経済産業モデルの一部を以下に列挙する。

環境経済モデル (2010年版) : 2010/1/10 H.S..

[1] 実質支出ブロック

$$CP=9380.23+(13.2557+CDUM)*((YDP/PC))+.838789*(CP(1))-723.403*(DOT(CPI))$$

' (1.65) (2.35) (18.06) (-3.02)

' OLS (1975-2007) $R^2=.998$ SD= 2,544.61 DW= 1.133

$$IH=-2996.53+21.2040*(YDP/PC)-457.903*(INTN)+3206.00*(DUM8790)-.054622*(KH(1)+KH(2))+4546.10*(DUM96)$$

' t-value (-.72) (6.95) (-1.19) (4.03) (-4.64) (3.18)

' OLS (1981-2007) $R^2=.839$ SD= 1,306.79 DW= .683

$$IP=46407.8+15.0690*((YCB-TC+DP.N)/PI+(YCB(1)-TC(1)+DP.N(1))/PI(1))-226.138*(INTN-DOT(PI))-55970.3*(LOG(GDPP/KP(1)))+13883.4*(DUM88)+21733.9*(DUM8991)$$

' t-value (6.67) (4.04) (-1.03) (-4.33) (2.75) (7.01)

' OLS (1974-2007) $R^2=.937$ SD= 4,932.70 DW= 1.

$$JP=7190.30+.057843*(GDP)-.486870*(KJP(1))+2174.03*(DUM97)$$

' (4.65) (4.52) (-4.69) (2.17)

' OLS (1980-2007) $R^2=.47$ SD= 977.9378 DW= 1.472

$$EXC=15505.4+2.17074*(TWM90)-1463704*(PEXC/(PEW90*EXR2))+.789267*(EXC(1))-8737.37*(DUM2001)-6244.93*(DUM98)$$

' t-value (2.95) (3.79) (-3.10) (9.91) (-7.63) (-5.53)

' OLS (1980-2007) $R^2=.996$ SD= 1,098.03 DW= 1.921

$$MOIL=-623.345+.009226*(GDP)-110.162*(PMOIL(1)/CGPI(1))+.611610*(MOIL(1))-57.7251*(TIME)$$

' t-value (-1.35) (4.65) (-1.65) (7.01) (-3.60)

' OLS (1985-2007) $R^2=.924$ SD= 133.8610 DW= 2.825

$$MCOT=2222.69+.022965*(GDP)-4400.62*(PMCOT(1)/CGPI(1))+.828695*(MCOT(1))-3116.15*(DUM9093)$$

' t-value (.33) (1.86) (-1.41) (11.93) (-3.10)

' OLS (1975-2007) $R^2=.988$ SD= 1,653.33 DW= 1.717

$$DH=-4536.46+.056543*(KH(1))+1246.56*(DUM7089)-845.012*(DUM89)$$

' (-6.78) (30.19) (4.39) (-2.62)

' OLS (1980-2007) $R^2=.993$ SD= 291.2853 DW= .439

$$DP=-1316.31+.127326*(KP(1))-7065.78*(DUM802002)$$

' (-1.02) (64.86) (-10.51)

' OLS (1980-2007) $R^2=.996$ SD= 1,184.65 DW= .87

$$EX=EXC+EXO$$

$$MC=MOIL+MCOT$$

$$M=MC+MO$$

IG=IG. N/PIG*100
 GDP=CP+CG+IH+IP+IG+JP+JG+EXC-MC+20RES
 GNP=GDP+EXO-MO+20KORTK
 D=DP+DH+DG
 KP=KP(1)+IP-DP
 KH=KH(1)+IH-DH
 KJP=KJP(1)+JP
 KJG=KJG(1)+JG

[2] 賃金・物価ブロック

PMOIL=POILJ*EXR2/30.648
 PMCOT=PMCOT. D*EXR2/107.78
 PMC=MC. N/MC*100
 PM=M. N/M*100
 CGPI=66.2390+.028543*(PMCOT)+1.35361*(W/(GDP/L))-54.2468*(GDPGAP)+.001994*(EXR2*POILJ)
 ' t-value (3.93) (1.06) (15.27) (-3.41) (6.57)
 ' OLS (1975-2007) R^2=.926 SD= 2.09646 DW= 1.139
 W=1595.05+52.4794*(PC(1))+16.0754*(GDP/L)-2852.61*(GDPGAP)
 ' (2.15) (18.27) (5.47) (-3.91)
 ' OLS (1975-2007) R^2=.985 SD= 103.9128 DW= .393
 PC=9.12467+.012963*(W)+.239874*(CGPI)
 ' (3.29) (55.73) (9.31)
 ' OLS (1975-2007) R^2=.991 SD= 1.10880 DW= .534
 PCG=21.6884+.307986*(PC)+.009339*(W)
 ' (6.48) (3.22) (7.23)
 ' OLS (1975-2007) R^2=.99 SD= 1.14675 DW= .569
 PH=14.5629+.120577*(CGPI)+.014700*(W)-2.32853*(DUM8790)
 ' (2.54) (2.26) (30.82) (-1.90)
 ' OLS (1975-2007) R^2=.969 SD= 2.27086 DW= .64
 PI=64.0799+.774305*(CGPI)+.012534*(W)-.729803*(GDP/L)-44.7183*(GDPGAP)
 ' (7.24) (22.65) (16.83) (-14.38) (-5.68)
 ' OLS (1975-2007) R^2=.985 SD= 1.14527 DW= 1.33
 PIG=20.1766+.311706*(PI)+.009959*(W)
 ' (4.99) (7.73) (22.22)
 ' OLS (1975-2007) R^2=.957 SD= 2.06294 DW= .303
 PJP=-87.8962+1.84103*(CGPI)
 ' (-8.55) (19.25)
 ' OLS (1981-2007) R^2=.934 SD= 3.14082 DW= 1.016
 ' PJP=-121.285+2.16798*(CGPI)
 ' (-11.06) (21.27)
 ' OLS (1981-2007) R^2=.946 SD= 3.34823 DW= .893

PEXC=14.7768+.733594*(CGPI)+.002910*(PEW90*EXR2)+.123976*(EXR2)-.891655*(TIME)
' (2.19) (11.02) (7.24) (7.70) (-13.22)

' OLS (1975-2007) R²=.994 SD= 1.78169 DW= 1.336

PEXO=16.0593+.700821*(PDG(1))+.152015*(CGPI)-.024594*(EXR2)

' (2.24) (12.26) (2.43) (-2.23)

' OLS (1980-2007) R²=.946 SD= 1.11357 DW= .913

PMO=1.15139+.016777*(PMC)+.970074*(PMO(1))

' (.14) (1.47) (13.02)

' OLS (1981-2007) R²=.943 SD= 1.06331 DW= .473

CPI=1.24742+.280899*(PC)+.714534*(CPI(1))

' (.44) (4.36) (16.29)

' OLS (1981-2007) R²=.99 SD= .704875 DW= .77

PEX=EX.N/EX*100

PDG=GDP.N/GDP*100

P=GNP.N/GNP*100

PD=D.N/D*100

,

[3]名目支出ブロック

,

CP.N=CP*PC/100

CG.N=CG*PCG/100

IH.N=IH*PH/100

IP.N=IP*PI/100

JP.N=895.791+.004011*(((PJP*KJP-PJP(1)*KJP(1)-AP)))+2633.52*(DUM97)-2184.77*(DUM99)

' t-value (6.15) (7.10) (3.74) (-2.98)

' OLS (1981-2007) R²=.769 SD= 688.2140 DW= 2.585

EXC.N=EXC*PEXC/100

EXO.N=EXO*PEXO/100

EX.N=EXC.N+EXO.N

MOIL.N=PMOIL*MOIL/100

MCOT.N=PMCOT*MCOT/100

MO.N=MO*PMO/100

MC.N=MOIL.N+MCOT.N

M.N=MC.N+MO.N

GDP.N=CP.N+CG.N+IH.N+IP.N+IG.N+JP.N+JG.N+EXC.N-MC.N

GNP.N=GDP.N+(EXO.N-MO.N)

DP.N=DP*PI/100

DH.N=DH*PH/100

DG.N=DG*PIG/100

D.N=DP.N+DH.N+DG.N

[4]所得分配ブロック

$$YR = -612522.9 + 49108.1 * (\text{LOG}(Y)) + 4131.92 * (\text{INTN}) + 357224 * (YR(1)) - 389.583 * (\text{TIME})$$

$$' \quad (-4.91) \quad (4.71) \quad (7.69) \quad (3.43) \quad (-1.62)$$

$$' \quad \text{OLS} \quad (1981-2007) \quad R^2 = .967 \quad \text{SD} = 2,162.20 \quad \text{DW} = .794$$

$$\text{HZSK} = -910.004 + .822098 * (YR) + 1352.21 * (\text{DUM7089})$$

$$' \quad (-2.52) \quad (65.69) \quad (4.39)$$

$$' \quad \text{OLS} \quad (1981-2007) \quad R^2 = .994 \quad \text{SD} = 754.8744 \quad \text{DW} = .527$$

$$\text{AP} = 270.229 + .742865 * ((\text{PJP} - \text{PJP}(1)) / 100 * (0.5 * \text{JP} + \text{KJP}(1))) - 3251.69 * (\text{DUM8586})$$

$$(\text{.82}) \quad (3.91) \quad (-2.59)$$

$$' \quad \text{OLS} \quad (1981-2007) \quad R^2 = .571 \quad \text{SD} = 1,555.47 \quad \text{DW} = 1.588$$

$$\text{AC} = -.395038 + .986764 * (\text{AP})$$

$$' \quad (-.14) \quad (832.25)$$

$$' \quad \text{OLS} \quad (1981-2007) \quad R^2 = 1. \quad \text{SD} = 14.3520 \quad \text{DW} = 1.197$$

$$A = \text{AP} + \text{AG}$$

$$\text{AU} = \text{AP} - \text{AC}$$

$$\text{TI} = -3858.81 + .036167 * ((1 + \text{CONTAX}) * \text{GDP.N}) + .644211 * (\text{TI}(1)) + 1813.08 * (\text{DUM7089})$$

$$' \quad (-1.88) \quad (4.37) \quad (8.34) \quad (2.47)$$

$$' \quad \text{OLS} \quad (1981-2007) \quad R^2 = .994 \quad \text{SD} = 641.5100 \quad \text{DW} = 1.697$$

$$\text{YCB} = 9424.73 + .415018 * (Y - \text{YW}) - 1695.57 * (\text{INTN} + \text{INTN}(1)) + 10116.9 * (\text{DUM7089})$$

$$' \quad (1.17) \quad (5.38) \quad (-7.22) \quad (3.76)$$

$$' \quad \text{OLS} \quad (1981-2007) \quad R^2 = .789 \quad \text{SD} = 3,883.36 \quad \text{DW} = .815$$

$$\text{YC} = 1826.79 + .914884 * (\text{YCB}) - 123.541 * (\text{INTN})$$

$$' \quad (1.47) \quad (38.31) \quad (-1.35)$$

$$' \quad \text{OLS} \quad (1981-2007) \quad R^2 = .992 \quad \text{SD} = 723.5018 \quad \text{DW} = 1.097$$

$$\text{TC} = -5791.11 + .164613 * (\text{YCB}) + .912700 * (\text{TC}(1)) + 3131.08 * (\text{DUM7089}) + 3069.41 * (\text{DUM95})$$

$$' \quad (-3.98) \quad (6.13) \quad (17.54) \quad (6.44) \quad (2.92)$$

$$' \quad \text{OLS} \quad (1981-2007) \quad R^2 = .931 \quad \text{SD} = 992.7001 \quad \text{DW} = 1.935$$

$$\text{YUH} = 5025.90 + .268851 * (\text{YU}) + 2808.23 * (\text{DUM8991}) + .685079 * (\text{YUH}(1))$$

$$' \quad (1.98) \quad (1.71) \quad (2.34) \quad (5.39)$$

$$' \quad \text{OLS} \quad (1981-2007) \quad R^2 = .909 \quad \text{SD} = 1,607.89 \quad \text{DW} = 1.711$$

$$\text{TP} = -6094.08 + .121092 * (\text{YW} + \text{YUH} + \text{HZSK}) - 6787.82 * (\text{TPDUM}) + 2437.36 * (\text{DUM8991})$$

$$' \quad (-3.34) \quad (17.16) \quad (-8.93) \quad (2.64)$$

$$' \quad \text{OLS} \quad (1981-2007) \quad R^2 = .945 \quad \text{SD} = 1,231.81 \quad \text{DW} = 1.677$$

$$\text{SI} = -17828.8 + .172270 * ((\text{YP} - \text{TRPY} - \text{TP})) + .930323 * (\text{POP65})$$

$$' \quad (-10.71) \quad (20.23) \quad (9.46)$$

$$' \quad \text{OLS} \quad (1981-2007) \quad R^2 = .989 \quad \text{SD} = 1,505.07 \quad \text{DW} = 1.061$$

$$Y = \text{GNP.N} - (\text{TI} + \text{TCBN} - \text{SB} + \text{D.N} + \text{SDEF})$$

$$\text{TCBN} = \text{CO2} * \text{CARBONTAX} * 500$$

$$\text{YU} = Y - (\text{YW} + \text{YR} + \text{YC} + \text{YGA})$$

$$\text{BLCURN_F} = -3506.50 + .86227 * (\text{EX.N} - \text{M.N})$$

$$' \quad (-1.09) \quad (42.77)$$

' OLS (1981-2007) $R^2=.986$ SD= 6,389.37 DW= 1.422
 YW=W*LW/100
 YP=YW+YUH+HZSK+TRRV+TRH
 YDP=YP-TP-SI-TRPY

[5] 生産・労働ブロック

' LOG(GDP/(L*LHRTL_F))=-2.48942+.342271*(LOG(KP*ROMA/(L*LHRTL_F)))+.012025*(TIME)
 ' t-value (-32.03) (11.11) (8.80)
 ' OLS (1971-2007) $R^2=.994$ SD= .022444 DW= .634
 GDPP=EXP(-2.48942+.342271*LOG(KP*114)+(1-.342271)*LOG(NL*0.987*LHRRG_F*1.1))+.012025*TIME)
 GDPGAP=GDPP/GDP
 LW=281.917+.000789*(GDP)-5.82399*(W(1)/CGPI(1))+.930403*(LW(1))+77.5049*(DUM8891)
 ' (1.66) (1.94) (-1.25) (10.22)
 (3.06)
 ' OLS (1976-2007) $R^2=.997$ SD= 32.3243 DW= 1.27
 U=-723.554+.082848*(NL)+388.045*(GDPGAP)-15.8688*(DUM7089)+.868234*(U(1))-0.000210*(GDP+GDP(1))
 ' t-value (-6.81) (4.01) (3.79) (-1.84) (15.88) (-3.55)
 ' OLS (1976-2007) $R^2=.986$ SD= 9.59947 DW= 1.907
 ER=.085678-.000263*(NL)+16.3802*(IP/GDP)
 ' (.41) (-6.33) (14.58)
 ' OLS (1976-2007) $R^2=.876$ SD= .087545 DW= .527
 L=NL-U
 LU=L-LW
 URATE=U/NL*100
 IIP=(6854.82+.011943*(CP+CG))+.026272*(IP+IH+IG+EXC)-6.85849*(KJP(1)/IIP)-.025881*(MC)/100
 ' t-value (10.38) (3.30) (4.95) (-6.27) (-3.52)
 ' OLS (1980-2007) $R^2=.986$ SD= 134.5721 DW= .911
 LOG(INTN)=.425242+.112273*(LOG(INTORA))+3.68629*(LOG(PDG/PDG(1)))+.617894*(LOG(INTN(1)))
 ' t-value (3.27) (2.64) (2.75) (6.09)
 ' OLS (1980-2007) $R^2=.971$ SD= .099144 DW= 1.32
 M2CD=506504.6+.894341*(GDP.N)-17432.2*(INTN+INTN(1))+.889412*(M2CD(1))
 ' (2.39) (1.36) (-1.75) (18.92)
 ' OLS (1980-2007) $R^2=.997$ SD= 96,578.6 DW= .731
 PLANDL_F=12.0836+.847099*(M2CD/10000)+11.9037*(INTN)+1.85236*(PC(1))-334.206*(POP65/POPT)
 ' t-value (.12) (10.10) (4.40) (2.07) (-9.49)

```

' OLS (1980-2007) R^2=.962 SD= 9.43578 DW= .751
[6]産業
JCARREG_F=661.941+1.46645*(YDP/PC)-.049149*(JCARH_F(1))+593.243*(DUM8791)
' (1.66) (4.23) (-2.57) (4.47)
' OLS (1975-2007) R^2=.744 SD= 240.3442 DW= 1.128
JCARH_F=-580.872+.937463*((JCARH_F(1)))+JCARREG_F
' (-2.39) (115.40)
' OLS (1975-2007) R^2=.998 SD= 383.1673 DW= .217
STEEL_F=148052.5-14416.3*(DUM98)+304844.4*(EXC(1)/GDP(1))-33247.8*(LOG(TIME))+.090116
*(GDP)
' t-value (6.13) (-2.86) (3.97) (-2.22) (1.69)
' OLS (1975-2007) R^2=.446 SD= 4,908.10 DW= 1.431
ETYLEN_F=2601.68+6.63027*(IIP)-46.4211*(POILJ(1)*EXR2(1)/CGPI(1))-527.756*(DUM8791)+5
0468.6*(EXC(1)/GDP(1))
' t-value (8.46) (1.84) (-11.37) (-2.49) (11.36)
' OLS (1975-2007) R^2=.938 SD= 378.8249 DW= 1.311
ENE_PDTL=123504.2-1283718*(POP65/POPT)+73608.6*(TIME)
' (1.62) (-3.94) (4.14)
' OLS (1990-2007) R^2=.777 SD= 11,652.6 DW= 1.932
CEMPD_F=76107.3+1.17949*(IG)-3800.08*(DUM8587)-9413.33*(LOG(TIME))
' (9.82) (7.03) (-1.18) (-3.68)
' OLS (1975-2007) R^2=.623 SD= 5,197.57 DW= .533
PLPPD_F=9885.18+17.6381*(IIP)-27.2775*(POILJ(1)*EXR2(1)/CGPI(1))
' (28.99) (5.78) (-5.74)
' OLS (1975-2007) R^2=.721 SD= 482.9677 DW= .784
TKC_F=125896.8+136.968*(IIP+IIP(1))-660.346*(POILJ(1)*EXR2(1)/CGPI(1))+.684567*(TKC_F
(1))+460081.2*(EXC(1)/GDP
(1))
' t-value (4.82) (1.93) (-4.00) (8.53) (2.44)
' OLS (1976-2007) R^2=.974 SD= 11,233.5 DW= 1.276
CO2=-240.088+.001315*(ENE_PDTL)+.001357*(CGTTRK)
' (-.93) (4.20) (2.28)
' OLS (1990-2007) R^2=.783 SD= 23.9071 DW= 1.203

```

4. 炭素税導入による日本経済への影響

近年の日本では、高齢化社会の到来、人口減少、長期不況の影響により、自動車の国内保有台数は減少に転じた。また、産業の空洞化が進んでいるため、エネルギー多消費型産業の一部

の工場がアジア諸国等に移転するケースも少なくない。このような状況にもかかわらず、二酸化炭素の国内排出量は増え続けている。二酸化炭素国内排出量のGDP弾力性はおおむね1を多少下回るものの、プラスの傾向があるので、低成長とはいえ、一部の企業や市民が削減の

ための努力をしても温室効果ガスの排出量全体を減らすのは容易ではない。

第一に、家計部門からの排出量の増加が目立つ。近年、家電製品の価格が急速に低下しているので、電力消費量の多いエアコン、テレビの一世帯あたりの設置台数が増えている。また、家電製品の大型の傾向も見逃せない。第二に、コンビニエンスストアが増えたことも見逃せない。コンビニエンスストアは、24時間営業していることが多いので、顧客が少ない夜間でも店舗を明るくするため、無駄な消費電力が増加する。

シミュレーション予測によれば、二酸化炭素の削減量が控えめになるような環境税率を導入しても、ケース1のような高い失業率を長期的に伴うという大きな犠牲を払う必要がある。ただし、ケース2に見られるように、環境税を導入しても公共投資を増加させれば2019年度までは失業率が6-7%台で低迷するものの、2020年度には5%台に低下する。その間に、原油価格が相当上昇しても、日本経済は徐々に代替エネルギーへの転換を図るなどの行動をとれば景気に顕著なマイナスの影響は生じない。

期	ケース1 基準	ケース2 公共	差分	比率	ケース3 原油	差分	比率
URATE:完全失業率 合計							
2008	4	4	-261	1.5	4	-261	1.5
2009	4.8	4.79	-312.72	1.5	4.8	-312.7	1.5
2010	5.64	5.6	-365.05	1.5	5.65	-365	1.5
2011	6.52	6.3	-418.08	1.5	6.4	-417.98	1.5
2012	7.37	6.8	-468.71	1.4	6.97	-468.55	1.5
2013	8	7.14	-504.57	1.4	7.38	-504.34	1.4
2014	8.49	7.35	-530.96	1.4	7.65	-530.85	1.4
2015	8.84	7.42	-547.48	1.3	7.79	-547.12	1.4
2016	9.31	7.45	-571.71	1.3	7.89	-571.28	1.4
2017	9.72	7.3	-592.07	1.2	7.79	-591.58	1.3
2018	9.89	6.97	-597.78	1.2	7.51	-597.24	1.2
2019	9.85	6.47	-589.91	1.1	7.07	-589.32	1.2
2020	9.64	5.84	-572.62	1	6.49	-571.98	1.1

期	ケース1 基準	ケース2 公共	差分	ケース3 原油	差分
GDP:実質国内総生産					
2008					
2009	-3.66	-3.46	0.20	-3.66	0.00
2010	1.06	1.07	0.01	0.95	-0.12
2011	-0.55	1.71	2.26	1.45	2.00
2012	-0.86	1.58	2.44	1.40	2.27
2013	1.64	1.49	-0.15	1.37	-0.27
2014	0.60	1.47	0.87	1.38	0.78
2015	1.19	1.59	0.40	1.52	0.33
2016	-0.93	1.55	2.48	1.49	2.42
2017	-0.47	1.55	2.02	1.50	1.97
2018	1.76	1.62	-0.14	1.57	-0.19
2019	1.71	1.62	-0.09	1.58	-0.14
2020	1.46	1.65	0.18	1.60	0.13

ある市場取引の周辺で外部不経済が発生して、市場参加者が負担する私的費用が企業の運営と環境保全に必要な社会的費用との間に乖離が生じれば、いわゆる市場の失敗が生じてパレート最適が成立していない。環境汚染という外部費用を、環境税によって市場参加者に市場におけるコストとして反映させることができる。当事者間の自発的な交渉によってパレートの改善を図る交渉の余地がコースの定理で証明されているものの、多くの現実の外部不経済を解決するためには様々な障壁が存在する。政府が市場に介入する代表的な手段として、ピグー課税が古くから知られている。ピグー課税こそ環境税の原型である。

ピグー課税を実施すれば、実施以前と比較して税・サービスの価格は上昇し、生産量は減少する。環境汚染の原因となる生産物の生産が減少することは、環境の改善に直結するものの、一方で生産量が減少することで企業の雇用が減少する。ミクロ的にみても環境税の導入によって企業の利潤、消費者の余剰、雇用は明らかに減少する。一国経済のマクロの視点からも雇用と国民所得の減少につながる。我々のマクロ・シミュレーション・モデルによれば、炭素税を導入しなければ5～7%の失業率と1～2%の経済成長率を達成できるであろう。しかし、炭素税を導入すれば、失業率は9%程度の高水準を容認せざるを得ず、経済成長率も10年以上にわたってほぼ0%になることを念頭に置く必要がある。

ピグー課税を政府が個別企業ごとに実施しようとしても、社会的費用がどれだけなのかを把握することは困難である。この短所を克服するために、ボーモル＝オーツの価格設定・基準化の方法が開発された。一般的に外部不経済は広範囲に拡散して無形のものも含まれるので、外部不経済の貨幣的価値を測定することは困難である。そこで、多くの人々の間で受け入れられそうな環境保全の目標水準を基準化する。環境汚染の発生源に対して、環境保全の水準を下回るほど環境が悪化している場合には、目標と現

実の乖離の変化分に応じて限界的な環境税率を引き上げることになる。環境税率が高すぎて、景気が後退し、失業率が上昇すれば、人々の間で環境保全より雇用の確保を重視するようになるであろう。人々の環境保全の意識が持続的に高まるためには、政府や企業が雇用を確保し、一定水準以上の経済成長率が実現することが必要である。

このような環境税は、環境保全の手段の一つである直接規制と比較して次のような長所がある。第一に、環境税は環境汚染を縮小するために費用がきわめて低いことがあげられる。環境汚染源の企業といっても、企業ごとに汚染を克服する技術水準や資金調達能力に差がある。この差が汚染排出を削減する費用の差につながる。直接規制の場合、企業ごとに汚染を克服する能力の差に応じて政府が様々な規制手段を講じれば、その調査費だけでも高くつくことは自明である。環境税は、一律に付加することにより、環境の破壊を一定の水準以下に抑えるために企業が自主的に努力する。環境税の付加により、より業績を伸ばす企業もあれば、市場から撤退する企業もある。ただし、すべての企業が国内から撤退し、環境規制の緩い海外に移転すれば、マクロ的な景気後退に結びつくことになりかねないので、雇用の確保も十分念頭に置く必要がある。

第二に、環境税の存在は、環境破壊の源因となる企業にとって、税負担を軽くするための新技術の開発を促進するインセンティブが与えられる。直接規制の場合は、しばしば企業の操業停止に至り、新技術の開発に結びつかない。

後者の長所を引き出すためには、経済の供給構造の転換が必要であり、長期的な経済成長戦略の中に地球温暖化防止政策を組み込む必要がある。すなわち、本稿のモデル分析のような需要サイドからの政策分析だけではなく、供給能力、供給構造の転換、環境新技術開発のインセンティブ分析が必要である。このような長期戦略の分析については今後の課題である。

参考文献

1. 天野明弘[1997]『地球温暖化の経済学』日本経済新聞社
2. Baumol, W.J. and Oates[1972], "On Taxation and the Control of Externalities", *American Economic Review*, Vol.62, No.2, June.
3. Coase, R. H.[1937], "The Nature of the Firm", *Econometrica*, Vol.4, pp.386-405.
4. Coase, R. H.[1960], "The Problem of Social Cost", *Journal of Law and Economics*, Vol.3, pp.1-44.
5. Coase, R. H.[1988], *The Firm, the Market and the Law*, The University of Chicago Press.
6. 森田恒幸・天野明弘(編)[2002]『地球環境問題とグローバル・コミュニティ』岩波書店
7. Pigou, A. C.[1932], *The Economics of Welfare*, 4th ed., Macmillan(ピグー『厚生経済学』(全4分冊)、気賀健三(他)訳、東洋経済新報社、1953年)
8. 澤昭裕・関総一郎(編著)[2004]『地球温暖化問題の再検証』東洋経済新報社
9. 佐和隆光・植田和弘(編)[2002]『環境の経済理論』岩波書店
10. Sen, A.[1982], *Choice, Welfare and Measurement*, Harvard University Press.
11. Stern, N.,[2007], *The Economics of Climate Change ----- The Stern Review*, Cambridge U.P.
12. 寺西俊一・石弘光(編)[2002]『環境保全と公共政策』岩波書店
13. <http://www.env.go.jp/doc/toukei/contents/data/08ex201.xls>
14. <http://www.env.go.jp/doc/toukei/contents/data/08ex104.xls>
15. <http://en.cop15.dk/>