



for a living planet



温室効果ガス排出量取引： 日本の排出量取引制度の提案

Greenhouse Gas Emissions Trading
Outline of an Emissions Trading Scheme for Japan

Dr .フェリックス・マテス



温室効果ガス排出量取引： 日本の排出量取引制度の提案

Greenhouse Gas Emissions Trading
Outline of an Emissions Trading Scheme for Japan

WWF ジャパン 国内排出量取引制度提案ペーパー

ベルリン、2004年9月

Dr. フェリックス・マテス

エコ研究所

Institute for Applied Ecology
ベルリン事務所
Novalisstrasse 10
D-10115 Berlin
Tel.: +49-30-280 486-80
Fax: +49-30-280 486-88

WWF ジャパン

〒105-0014
東京都港区芝3-1-14
日本生命赤羽橋ビル6F
Tel: +81 3 3769 1711
Fax: +81 3 3769 1717

WWF インターナショナル

Avenue du Mont-Blanc
CH-1196 Gland
Tel: +41 22 364 9111
Fax: +41 22 364 8307

謝辞

本論文は、WWFジャパンとWWFインターナショナルによる、背景情報やデータの収集、資金提供といった支援なしには完成させることはできなかった。

また本論文は多くの専門家からコメントをいただいた。特に、天野明弘氏（兵庫県立大学副学長）、饗場崇夫氏（日本政策投資銀行）、松尾直樹氏（Climate Experts）、西條辰義氏（大阪大学教授）、船曳尚氏（ナットソース・ジャパン株式会社）、工藤拓毅氏（財団法人 日本エネルギー経済研究所、IEEJ）、マーティン・ケイムス氏（エコ研究所）の諸氏には、この場を借りてお礼を申し上げたい。

なお、本論文におけるすべての情報・評価は著者のみがその責任を負うものである。

ベルリン、2004年9月

フェリックス・マテス

も く じ

1	はじめに	5
2	排出レベルの現状と予測	7
3	温暖化対策ポリシー・ミックスにおける排出量取引	10
3.1	一般的な温暖化対策の背景	10
3.2	外部費用の内部化	11
3.3	自主協定の可能性	13
3.4	排出量取引制度の潜在的便益	14
3.5	最初のまとめ	18
4	日本における排出量取引制度の設計オプション	19
4.1	全体のイメージ	19
4.2	基本アプローチと制度のカバー範囲	21
4.3	下流型排出量取引制度の閾値と総カバー範囲	24
4.4	排出量取引制度のためのキャップ	26
4.5	詳説：変化率ベース目標と電力生産からの間接的排出量の扱い	29
4.6	下流型排出量取引制度の施設への配分	31
4.6.1	既存施設への配分	31
4.6.2	新規参入者への配分	35
4.6.3	特別な排出枠規定	36
4.6.4	その後の約束期間の配分規定	37
5	日本の排出量取引制度をリンクさせるには	39
6	まとめと展望	41
7	参考文献	44

図版

図 1	包括的・一貫性のある温暖化対策ポリシー・ミックスの側面	10
図 2	外部費用内部化のための政治的手段の評価	12
図 3	欧州・日本の一次エネルギー総供給(Total Primary Energy Supply : TPES) の構成と一人当たり TPES、GDP一単位当たり TPES (購買力平価換算) 2002年	15
図 4	EUにおける排出量取引制度設計に関するモデル試算結果	16
図 5	一般的なキャップの決定・配分の枠組み	19
図 6	ドイツのCO ₂ 排出量と施設の構成、予備データ調査 (2004年 2月)	24
図 7	日本におけるCO ₂ 排出量の構成とCO ₂ 排出量取引制度のカバー範囲：1990年、2002年	25
図 8	限界削減費用曲線にもとづく日本の排出量削減目標	27
図 9	NERAによる初期配分選択肢の比較	32
図10	EU15カ国の貿易と炭素費用の割合：2001年	34
表 1	日本の温室効果ガス排出量：1990～2002年	7
表 2	温室効果ガス排出予測：1990～2010年	9
表 3	上流型・下流型排出量取引モデルの複数基準による評価	23
表 4	「地球温暖化対策推進大綱」にもとづく日本政府の排出量削減目標の部門別内訳	28

1 はじめに

地球の気候変動問題はエネルギー・環境政策における大きな課題の一つである。もし地球の気温上昇を生態系・社会・経済に危険な干渉を及ぼさない範囲に抑えるとするなら、今世紀中に温室効果ガスの排出量を大幅かつ緊急に削減する必要がある。

地球レベルでも、先進国の間においても温室効果ガス排出量を削減するという事は現状の継続とは全く違うものである。その意味で、初めて先進国が温室効果ガスの排出量を削減・制限することに同意した京都議定書は、地球規模での温暖化対策における画期的な出来事であった。しかし、京都議定書の第1約束期間開始まであと4年と近づいても、多くの締約国が京都議定書の目標達成に向かって進んでいないというのが現実である。そこでさらなる政策と措置が必要になるわけであるが、新たな温暖化防止政策手段の導入における課題には2つの側面が存在する。第1に、その政策手段は京都議定書の目標を達成するものでなければならない。第2に、ますますグローバル化し、費用のわずかな変化が競争力に著しい影響をもたらすような競争の激しい現在の世界においては、温室効果ガス排出量の削減・制限はそれにかかる費用を最小化するものでなければならない。

このような流れから、昨今は市場ベースの政策手段に注目が集まっている。相対価格がもたらすメッセージに基づき、経済主体がそれぞれに意思決定を行うことにより、各国内・各国間において最適な資源配分が保証される理論的可能性を持つからである。京都議定書において参加国間の排出量取引が一つの重要な方法として採用されたことにより、今度は、企業レベル、施設レベルにおける排出量取引の導入が今日の温暖化対策の重要争点となっている。

本提案ペーパーは、日本が京都議定書の約束を確実に遵守するよう、今議論されている新たな追加的な政策・施策に関する議論に貢献しようとするものである。温室効果ガス排出量取引制度は、温暖化対策のポリシー・ミックス（総合政策）の中心となり得る。しかし、排出量取引制度は唯一絶対の政策手段ではなく、補完的なインセンティブや規制をおり交ぜたものとあわせて構築されるべきである。さらに、制度としても、可能な排出量取引制度を設計するうえ

でたった一つしか選択肢がないというわけではなく、様々に設計された選択肢が学問的領域および政治的領域の双方で議論されている。

本論では、EUの排出量取引制度についての議論とその導入の現状をもとに、ポリシー・ミックスに排出量取引を包含するにあたっての重要な課題について論じている。これに基づき、日本において排出量取引制度を設計する際の要点を提案している。

本論の内容は必然的にEUでの排出量取引制度の設計・導入プロセスが反映されている。よって、すべての研究結果が直接日本の温暖化対策に適用できるものではない。しかしながら最近のEUの経験から、排出量取引制度の主な制度的選択肢を早期に徹底的に議論することが不可欠であることが明らかとなっており、本論の目的はそのような議論を促すことにある。

2 排出レベルの現状と予測

最新の日本の温室効果ガス排出インベントリ（2004年5月18日日本政府発表）によれば、京都議定書が対象とする全温室効果ガスのうちの94%を二酸化炭素が占める。

表1 日本の温室効果ガス排出量：1990～2002年

	基準年*	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	百万トンCO ₂ 換算									
議定書対象6ガス	1,236.9	1,187.2	1,326.9	1,352.0	1,357.8	1,306.7	1,328.4	1,336.7	1,302.3	1,330.8
二酸化炭素 (CO ₂)	1,122.3	1,122.3	1,213.1	1,234.8	1,242.0	1,195.2	1,228.4	1,239.0	1,213.8	1,247.6
内訳										
発電	296.3	296.3	311.2	312.4	305.5	294.9	313.5	323.9	315.9	344.1
その他エネルギー産業(エネルギー利用)	42.3	42.3	41.4	41.3	42.5	39.5	38.5	38.3	34.7	35.1
その他産業(エネルギー利用)	368.5	368.5	380.4	392.5	404.1	370.6	377.8	378.9	366.6	375.9
廃棄物焼却	16.9	16.9	21.6	22.4	23.4	24.0	23.9	24.8	24.2	24.2
工業プロセス	57.0	57.0	59.2	59.0	57.6	52.3	51.9	52.8	50.5	49.0
運輸	210.7	210.7	250.7	258.6	262.1	258.5	262.1	258.1	260.3	254.7
家庭	57.3	57.3	66.8	66.5	65.4	65.0	67.1	69.1	65.6	68.1
業務その他	73.3	73.3	81.7	82.0	81.5	90.4	93.6	93.2	95.9	96.3
燃料から漏出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
参考項目**										
国際バンカー油：航空機	13.2	13.2	16.9	18.4	19.1	20.0	18.4	16.5	18.6	21.2
国際バンカー油：船舶	17.5	17.5	21.2	12.5	16.2	17.1	15.8	17.0	14.7	15.6
メタン (CH ₄)	24.7	24.7	23.3	22.9	22.1	21.5	21.1	20.7	20.2	19.5
一酸化二窒素 (N ₂ O)	40.2	40.2	40.8	41.7	42.2	40.8	35.1	37.8	35.1	35.4
ハイドロフルオロカーボン類 (HFC類)	20.2		20.2	19.9	19.8	19.3	19.8	18.6	15.9	13.3
パーフルオロカーボン類 (PFC類)	12.6		12.6	15.2	16.9	16.5	14.9	13.9	11.7	9.6
六フッ化硫黄 (SF ₆)	16.9		16.9	17.5	14.8	13.4	9.1	6.8	5.7	5.3
			基準年比							
議定書対象6ガス			7.3%	9.3%	9.8%	5.6%	7.4%	8.1%	5.3%	7.6%
二酸化炭素 (CO ₂)			8.1%	10.0%	10.7%	6.5%	9.5%	10.4%	8.2%	11.2%
内訳										
発電			5.0%	5.5%	3.1%	-0.5%	5.8%	9.3%	6.6%	16.2%
その他エネルギー産業(エネルギー利用)			-2.1%	-2.3%	0.4%	-6.7%	-9.1%	-9.6%	-18.1%	-17.0%
その他産業(エネルギー利用)			3.2%	6.5%	9.7%	0.6%	2.5%	2.8%	-0.5%	2.0%
廃棄物焼却			27.7%	32.1%	38.4%	41.7%	41.3%	46.4%	43.1%	43.2%
工業プロセス			3.9%	3.5%	1.0%	-8.3%	-9.0%	-7.4%	-11.4%	-14.0%
運輸			19.0%	22.8%	24.4%	22.7%	24.4%	22.5%	23.6%	20.9%
家庭			16.7%	16.2%	14.2%	13.6%	17.2%	20.6%	14.6%	19.0%
業務その他			11.5%	11.8%	11.1%	23.3%	27.7%	27.1%	30.8%	31.4%
燃料から漏出			17.3%	15.2%	20.8%	13.8%	13.2%	18.8%	16.5%	24.6%
参考項目**										
国際バンカー油：航空機			28.3%	39.8%	45.1%	51.6%	39.4%	25.2%	41.4%	60.4%
国際バンカー油：船舶			20.8%	-28.9%	-7.3%	-2.2%	-9.8%	-3.0%	-16.1%	-11.2%
メタン (CH ₄)			-5.7%	-7.5%	-10.9%	-13.0%	-14.7%	-16.3%	-18.4%	-21.1%
一酸化二窒素 (N ₂ O)			1.5%	3.8%	4.9%	1.6%	-12.7%	-6.0%	-12.6%	-11.9%
ハイドロフルオロカーボン類 (HFC類)			0.0%	-1.8%	-2.2%	-4.7%	-2.2%	-8.1%	-21.5%	-34.1%
パーフルオロカーボン類 (PFC類)			0.0%	21.0%	34.6%	31.4%	18.5%	10.2%	-7.1%	-23.4%
六フッ化硫黄 (SF ₆)			0.0%	3.4%	-12.6%	-20.8%	-46.1%	-59.7%	-66.5%	-68.7%

注：* HFC類、PFC類、SF₆の基準年は1995年。その他のガスの基準年は1990年。

**参考項目は合計には含まれていない。

出所：温室効果ガスインベントリオフィスからエコ研究所作成。

京都議定書における日本の約束は「1990年レベルの排出量の6%削減を達成する」ことであった。しかし、温室効果ガスの排出量は1990年から2002年の間に約7%増えている。したがって、この約束を果たすには1億6800万トン相当におよぶCO₂削減量のギャップを埋めなければならない¹。

全CO₂排出量の61%は、工業プロセスと廃棄物焼却を除くエネルギー転換部門と産業部門から排出される。また、全CO₂排出量のうち、運輸部門は20%、家庭・業務部門はそれぞれ5%、8%を占める。

家庭・業務・運輸部門からの二酸化炭素排出量は1990年から2002年の間に最も急速に増加しているが（それぞれ19%、31%、21%の伸び）、電力部門も16%上昇している。エネルギー産業ではない他の産業部門からの排出量すらも1990年レベルに比較すると約2%の上昇がみられる。

発電からの排出量は日本の全CO₂排出量の28%にのぼり、鉄鋼生産が第2の排出源となっている。

表2には温室効果ガスの排出に関する異なる予測がまとめて示されている。すべての予測は「現行対策（推進）ケース」、つまりすでに設定された政策・施策のみが考慮に入れられている。

1 京都議定書の3.3条、3.4条の定めるLULUCF活動、および柔軟なメカニズムの使用は含まない。諸文書の分析から、3.3条、3.4条の活動を合わせると日本の削減約束の約3.9%（最大、4800万トン相当のCO₂削減量）に達する可能性が判明した。この推計には、日本は森林管理活動のためのキャップ（1300万トンC相当）を最大限に使用すると想定している。だが不確実性の問題のため、本分析においてはLULUCF活動の寄与は対象外とする。

2 2つの予測の総温室効果ガス排出量の違いは3100万トンCO₂相当であり、無視できるものではない。

これらの予測から2010年の排出レベルは2002年のそれと大体同じレベルであることがわかる。しかし、これは日本の京都議定書約束の達成からは程遠い。エネルギー起源の二酸化炭素排出量は3.2~5.8%の減少が見込まれるが、その他のプロセスからの二酸化炭素排出量、メタン・一酸化二窒素の排出量が大量に増加する可能性がある。経済産業省はハイドロフルオロカーボン（HFC）、パーフルオロカーボン（PFC）、六フッ化硫黄（SF₆）の大規模な増加を予測しているが、過去の傾向からみると、今行われている見直しでは大幅な修正が生じる可能性があることが示されている²。

こうした予測を背景として京都議定書を遵守するためには、追加的対策が取られなければならない。日本においては二酸化炭素が温室効果ガスの大半を占めている状況を考慮すると、エネルギー起源のCO₂排出量に注意を向ける必要がある。

表2 温室効果ガス排出予測：1990～2010年

	排出量		2010年の予測（現行対策（推進）ケース）		
	基準年*	2002	環境省	経済産業省	予測の範囲
エネルギー起源の二酸化炭素（CO ₂ ）	1,048.3	1,174.3	1,136.7	1,106.0	30.7
内訳					
エネルギー転換部門**	82.0	81.9	73.6	68.0	5.5
産業部門	476.1	468.0	446.7	441.0	5.7
家庭部門	129.2	166.3	158.5	156.0	2.5
業務その他部門	143.9	196.7	197.7	179.0	18.7
運輸部門	217.2	261.5	260.2	261.0	0.8
非エネルギー起源のCO ₂ 、メタン（CH ₄ ）	138.9	128.2	127.3～134.1	133.0	6.9
一酸化二窒素（N ₂ O）					
HFC類、PFC類、SF ₆ の排出	49.7	28.3	精査中	74.0	
合計	1,236.9	1,330.8		1,313.0	
	2002年比				
エネルギー起源の二酸化炭素（CO ₂ ）	- 10.7%	-	- 3.2%	- 5.8%	
内訳					
エネルギー転換部門**	0.2%	-	- 10.2%	- 17.0%	
産業部門	1.7%	-	- 4.5%	- 5.8%	
家庭部門	- 22.3%	-	- 4.7%	- 6.2%	
業務その他部門	- 26.9%	-	0.5%	- 9.0%	
運輸部門	- 16.9%	-	- 0.5%	- 0.2%	
非エネルギー起源のCO ₂ 、メタン（CH ₄ ）	8.3%	-	- 0.7%～4.6%	3.7%	
一酸化二窒素（N ₂ O）					
HFC類、PFC類、SF ₆ の排出	76.0%	-		161.9%	
合計	- 7.1%	-		- 1.3%	

注：* HFC類、PFC類およびSF₆の基準年は1995年。その他のガスの基準年は1990年。

**エネルギー転換部門の排出は需要側に配分されている。

出所：環境省（2004）、経済産業省（2004）、エコ研究所作成 [数値は英語原文作成時のもの]

3 温暖化対策ポリシー・ミックス における排出量取引

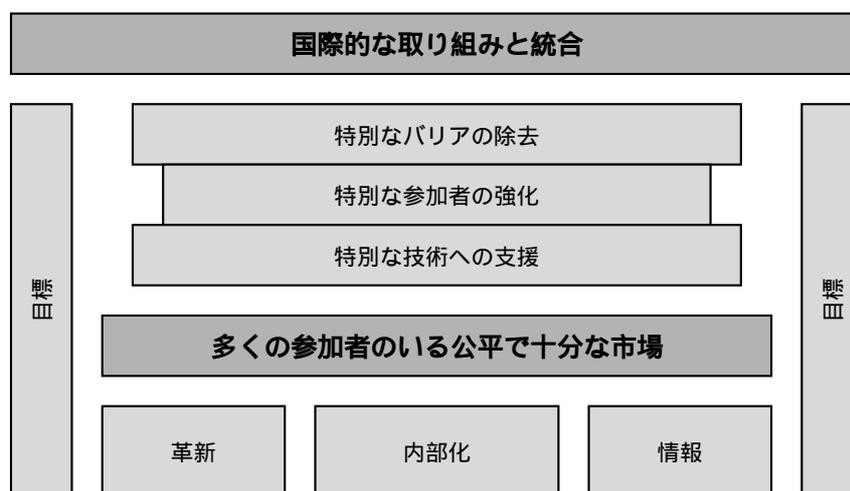
3.1 一般的な温暖化対策の背景

気候変動に取り組むための政治戦略では、異なる時間的視野を考慮しなければならない。短期的には、限られた資源の効率的配分が温暖化防止政策における主な課題であり、市場経済においては、市場を基盤とした手段が重要な役割を果たす。

温室効果ガスの排出に意味のある価格を設定することができ、市場の構造が、この価格シグナルを企業の意思決定プロセスに有効に働けば、効率的資源配分がもたらされ、排出量目標が最小費用で達成される。この外部費用の内部化が市場ベースの温暖化防止政策手段の主な機能である。

しかしながら、長期的な気候変動の課題に対処するためには、外部費用を内部化する市場ベースの手段を導入するだけでは十分でない。以下のような理由により、価格とより直接的な規制の両方を使用した政策の組み合わせが必要であろう³。

図1 包括的・一貫性のある温暖化対策ポリシー・ミックスの側面



3 温暖化対策ポリシー・ミックスの必要性に関する議論についてはIEA(2002)やSorell/Sijm(2003)を参照。

出所：Enquete Kommission Energie(2002)

第1に、既存の市場の歪みと障壁により、温室効果ガス排出量の価格シグナルが弱められたり消えてしまう可能性がある。温暖化防止政策が効果をもつには、政府がこれらの障壁を取り除く様々な政策手段をとる必要がある。そのような手段とは、特定の市場の歪み、技術、プレーヤーを対象とするもの、および一般的な市場構造の改善を目的とする。

第2に、実証分析から、市場はほぼ例外なく短期的な目標に注目することが判明している。すなわち、長期的な温暖化防止政策目標を達成するためには、未知の外部費用を部分的に内部化するとしても、より直接的な形の規制・支援による技術革新や構造変化が必要となる。その意味において、長期的な温室効果ガス削減を支える技術である再生可能エネルギー技術の開発は、最重要課題の一つである。

第3に、市場ベースの手段で、気候変動のような地球規模の問題に対処するための目標や責任分担を決定することは不可能である。これらの事項に関しては、科学的根拠、外交、歴史的責任の認識によって政策の文脈が決まってくるだろう。

結果、温暖化対策には国内政策・国際政策の枠組みにおいて入念に計画されるべき包括的なポリシー・ミックスが必要となるが、外部費用の内部化を目的とした市場ベースの手段は、持続可能な温暖化対策の中心的役割を担う。

3.2 外部費用の内部化

温室効果ガスの排出に価格を付与するには、1) 従量税の課税、2) 市場の創出、3) 補助金、という3つの選択肢が存在する⁴。

課税を通じ排出に価格を付与する方法は、外部費用の内部化のための戦略として広く使用されている。

しかし、環境税には多くの制約がある。特定の排出レベルを達成することが政策目標であるから、適正価格を設定することは不可欠であるが、これは環境税の未解決の課題として残っている。さらに、課税には貿易障壁の制限（発電用燃料への課税vs電力課税など）、新しい税に対する抵抗、十分に高いレベルで課税することの難しさなどの問題がつかまとう。

上記のような環境税に関する問題は、最近の日本のエネルギー税の分析からも浮き彫りになった。つまり、電力と他燃料（石油製品、LNG、LPG、石炭）に対し課税されると同時に、最も重要なエネル

4 補助金の問題は本章では扱わない。

ギー税はディーゼルとガソリンに課税されている。このように、今日の日本のエネルギー税は諸外国同様、運輸部門に焦点を当てており、道路建設に対する財源の必要から主に決定されている。一方、電力と燃料に対する税は、さまざまな燃料の温暖化への影響を適切に反映させたものではない。

最後に、競争の歪みを避けるために必要な国際税制協調と国境税調整は非常に複雑な問題である。限界削減費用が高い場合、あるいは限界削減費用に関して大きな不確実性が存在する場合、国内排出量削減目標を達成するための適切な課税レベルを設定することは、複雑かつ政治的にも難しい課題となる。

次の選択肢は排出量取引制度（特に排出の上限を決めるキャップ・アンド・トレード・アプローチに準じるもの）である。この制度

図2 外部費用内部化のための政治的手段の評価

		固定化された目標	固定化されていない目標	
		排出量取引	課徴金	補助金
コストおよび負担	費用対効果および公平性			
	社会にとっての費用対効果 排出源にとっての費用対効果 排出源にとっての公平性 管理負担			
	政府に必要とされるもの			
	コスト 分析の容易さ			
環境面での結果	目標達成の確実性			
	行動の強制 モニタリング能力 使用の馴染みやすさ			
	汚染防止			
	防止に利点を与える 学習への焦点			
	環境的公平性および公正			
	分配結果 効果的な参加 改善			
変化	適応性			
	プログラム修正の容易さ 排出源にとっての変更の容易さ			
	技術革新および普及			
	必要とされている産業での革新 環境製品・サービス産業での革新 技術の普及			

普通。有効：その手段は当該基準を達成するためには特に信頼のおける選択肢となる。
 場合による：その手段は、状況次第で有効または普通となるが、悪い選択肢にはなりにくい。
 要注意：もし当該基準が特に重要なものであれば、その手段は注意して使用されるべきである。

出所：OTA（1995）

では、望ましいレベルの排出量を定義し、これを制度における全体的なキャップ（排出量の上限值）として、このキャップに等しい排出枠証書を発行するのが第1段階となる。参加者は特定期間内の各自の排出量をカバーするのに十分な証書をもつ必要があり、これを遵守できなかったものに対してはペナルティが課せられる。したがって、事業者は排出削減措置を導入するか、遵守するために排出枠証書を購入するかを選択を迫られることとなる。また、市場における排出枠証書の価格は、需要と供給によって決まり、温室効果ガス排出の潜在的な価格に相当する。

図2は排出量取引、汚染課徴金・課税、補助金の排出量削減目標達成度、費用、その他の側面を比較したものである。

温室効果ガスの排出に対する課税は、排出量の計測とモニタリングを行うことが非現実的だといえる小規模の排出者や運輸部門など、キャップ・アンド・トレード・アプローチに関わる取引費用が大きな負担となる排出源にとっては最適な方法である。しかし、大規模で多様な排出源が存在する部門にとっては、全体的な目標を明らかにし、目標達成のための費用を最小化できる排出量取引制度が最適なアプローチとみなされるようになってきている。補助金もポリシー・ミックスのなかに含めることが可能だが、技術革新や普及が最重要目標である領域、または初期段階の構造改革が求められる領域にのみ適用を限定すべきであろう。

3.3 自主協定の可能性

科学的というより政治的な議論の場面において、自主協定は、課税や排出量取引制度による外部費用の内消化に代わる、より実現可能な代替案としてしばしば提案される。

温暖化対策の分野でも自主協定の成功例をいくつかあげることができるが、同時に多数の失敗例が存在することも事実である。成功するかどうかは実際の自主協定の制度設計（各企業または総排出レベルやモニタリングと遵守制度など）により決まる。

確かに自主協定は技術の普及や情報格差を埋めるうえで重要な役割をもつが、それ以上の結果を望み、野心的な大幅な排出量削減目標を達成するために高価な削減対策が必要とされる場合、自主協定は失敗、あるいは非効率な資源配分をもたらす。

多方面からの主張や交渉プロセスがもたらす歪みを考慮すると、

価格シグナルを基準とした資源配分のほうが、より効率的なアプローチとなる可能性が高い。

ドイツの分析（Matthes et al 2003）では、既存の自主協定システムを排出量取引制度に置き換えることによって、年間1億5000万ユーロから5億4500万ユーロの遵守費用削減が可能になることを示している。

排出量取引のこのような効率性での利点を考えた場合、自主協定は、温暖化対策のポリシー・ミックスにおいて限定的な役割を果たすことは可能だが、野心的な排出量削減を目標とした長期間にわたる外部費用の内部化を実現するうえでは、可能な代替案と見なすべきではないだろう。

3.4 排出量取引制度の潜在的便益

経済理論、およびその他の環境政策の領域における実証的研究によれば⁵、市場ベースの柔軟な手段を使用した温暖化対策は、経済効率を改善する。しかし、日本における排出量取引の導入がもたらす費用削減のレベルがどれくらいかということが、より興味深い問題である。

温室効果ガス排出量取引制度に関する実証的研究はあまりないが、それでもなお、他の排出量取引制度の経験から排出枠証書を購入する費用が制度開始の時点で想定された削減費用より大幅に低くなることが示されている。

本論の性格上およびデータの不足からここでは日本のための定量分析を行うことはできなかったが、比較分析からいくつかの結果と最初の推定値を求めることができる。

EUの排出量取引制度に備えて、当時の15の加盟国をカバーする詳細なモデル試算が行われた。

いくつかの欧州の国と日本の国レベルでの類似性を検討すると、モデル試算結果から日本における排出量取引の経済的便益を推測することが可能である。

図3は一次エネルギー総供給の構成内訳、ならびに欧州と日本の一人当たり一次エネルギー総供給を示している。

日本の一次エネルギーの構成からは、石炭の割合がイギリスと同程度に高いことがわかる。石油のシェアは欧州各国（イタリア以外）よりかなり高く、天然ガスが占める割合は比較的低い。一次エネルギー

5 事例分析とより詳細な議論についてはOECD（2002 + 2004）を参照。

ギーとしての原子力の割合は重要だが、フランスやスウェーデンよりは大幅に低い。発電においては、原子力発電の割合はドイツと同程度である。比較の結果、特に石炭と石油の大規模な消費者である発電部門での大幅な燃料転換の可能性が想定できる。

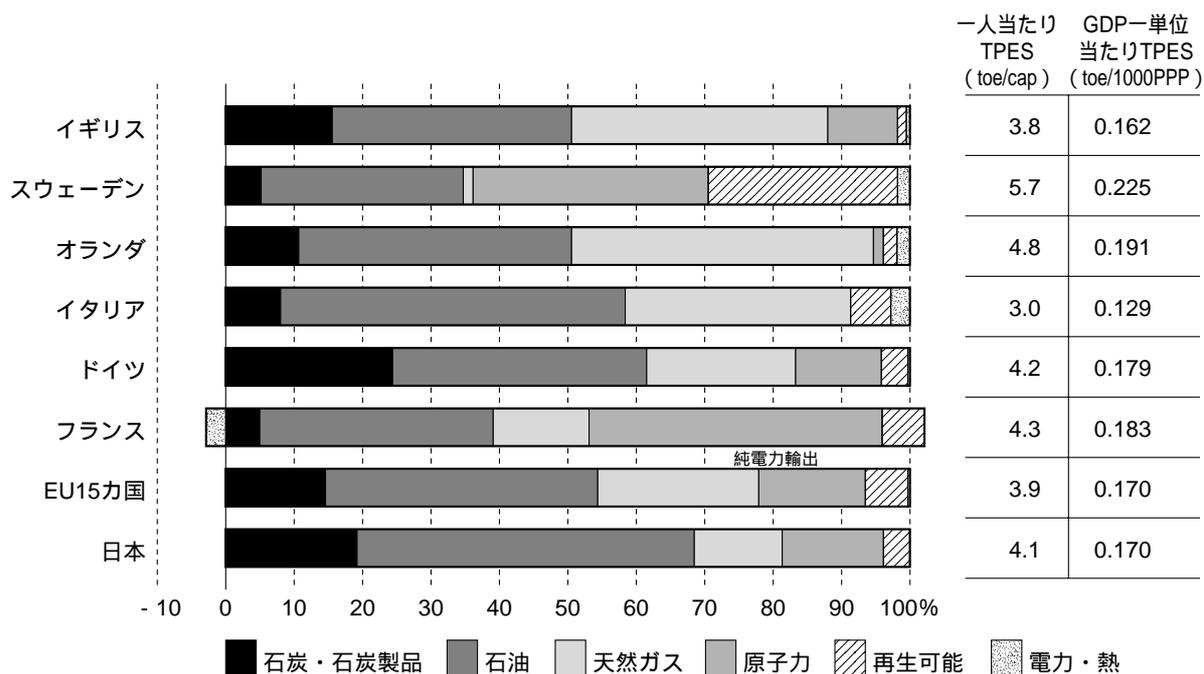
欧州の一次エネルギー消費に比較すると、日本経済は非常に効率的であり、いくつかのEU加盟国では一次エネルギー消費が日本に比べ極めて高い。

上記のような一次エネルギーの消費レベルと供給の構成の全般的な比較から、日本でのエネルギー活動からの二酸化炭素削減の可能性は、イタリア、フランス、スウェーデンよりも極めて高いと結論づけられる。また、一次エネルギーの構成に基づくと、日本の削減可能量は、ドイツ、イギリス、EU平均のそれに匹敵する。消費側に関しては、EU諸国の削減可能量より若干低い。

図4は排出量取引制度のさまざまなオプションに関するEUのモデル試算結果を示している。

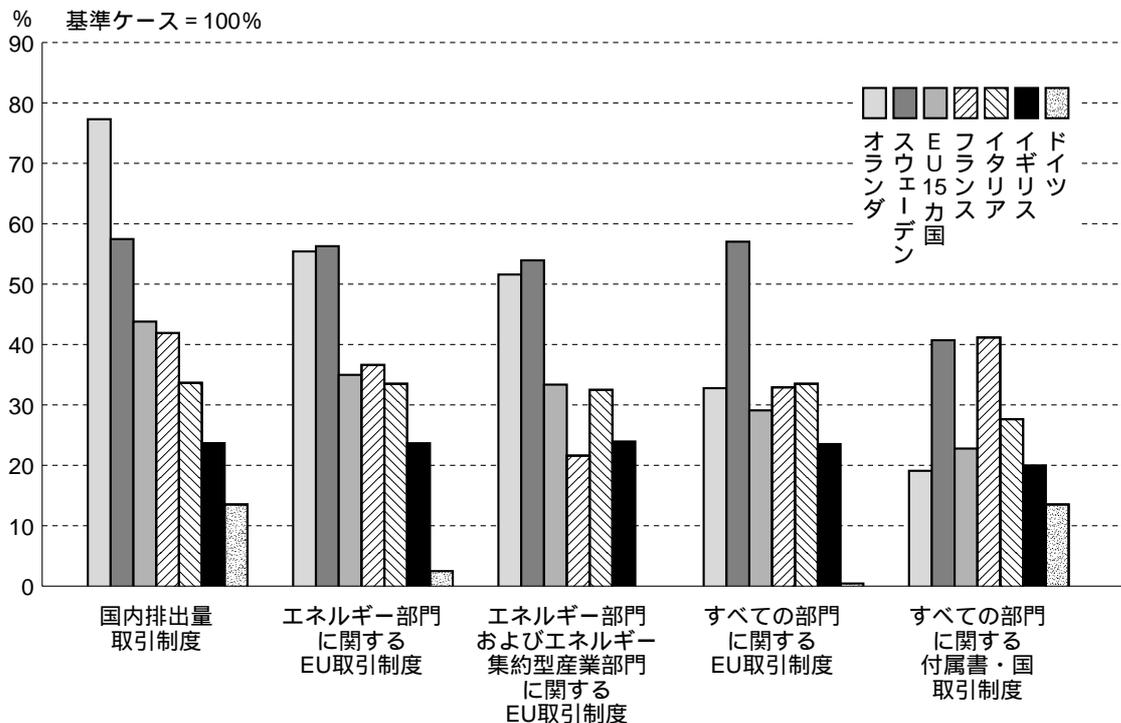
EUでは国内政策を他の措置から国内キャップ・アンド・トレード制度にシフトすることで15～85%以上の費用削減が可能になる。一次エネルギーの構成において石炭の割合が高い国は、国内市場の

図3 欧州・日本の一次エネルギー総供給(Total Primary Energy Supply: TPES)の構成と一人当たりTPES、GDP一単位当たりTPES(購買力平価換算)(2002年)



出所：IEA(2004a)、エコ研究所試算

図4 EUにおける排出量取引制度設計に関するモデル試算結果



出所：Capros et al (2000)

最適化から最大の経済的な便益を得ることが可能になる。

もし、EU域内においてエネルギー産業の最適化を許容するような形で、各国の国内排出量取引制度が統合された場合、経済面から見た削減可能性がより低い国々にとっては、より多くの便益を得ることができる。経済的便益としては、排出量取引の柔軟性がなかった場合に比較すると、全体での費用削減は約35～95%におよび、EU平均では60%の費用削減が実現できる可能性がある。原子力発電の割合が高い国にとっては、他のエネルギー集中型産業が排出量取引制度に統合されれば、費用削減の可能性がさらに高まる。他部門をさらに統合させると、便益はわずかながら失われる。しかし、他の付属書 国の排出量取引市場との統合により、フランスやスウェーデンのように原子力に対する依存度が高い国以外には、より大きな便益をもたらすことができるだろう⁶。

これらの国々の一次エネルギーの構成を考慮したうえでモデル試算の結果を比較すると、以下のような結論を導き出すことができる。

- 国内排出量取引制度の導入は、排出量取引制度がもつ柔軟性がない他制度を導入した場合に比較して20～50%以上の遵守費用削減を可能にする
- 国内排出量取引制度をEU域内取引制度に統合した場合、さら

6 2003年の総発電量における原子力の割合はフランスで78%、スウェーデンで49% (IEA 2004b)。日本では総発電量における原子力の割合(23%)はドイツ(28%)、イギリス(23%)、EU平均(33%)に近いが、オランダ(4%)に比較するとはるかに高い。

に10ポイントの費用削減が可能になる

- 他の付属書 国の市場との統合は、さらに10ポイントの費用削減の可能性がある

このような意味で、他の付属書 国とも互換性をもつ排出量取引制度を導入すべく努力を払うべきである。中期的には、EUの政策立案者が議論しているとおり、日本の排出量取引制度とEUの制度を統合することが可能になるかもしれない。

また、モデル試算と市場調査は、排出削減目標に依存するものではあるが、産業界にとって受け入れがたい負担にはならないであろう排出枠価格の範囲を示している。2012年までの期間に関する分析の多くは、EUの排出枠価格は5～15ユーロ/トンCO₂の範囲になると推測している。最近のEU排出枠に関する先物取引では7～8ユーロ/トンCO₂となっている。

競争力の観点からは、排出量取引の導入は、同じような排出削減目標を定めた他の政策・措置に比較して、競争力に関し最低限の負担ですみ、影響もより小さいといえる。もし国内制度を国際的な排出量取引制度に統合することができれば、潜在的な負担や市場の歪みを回避することができるだろう。さらに、EUの排出枠配分の経験が示すとおり、競争力の側面を配分プロセスにおいて考慮することも可能である。

最後に、排出量取引制度の導入からもたらされる政治的な便益は下記のとおりである。

- 市場メカニズムによってエネルギー集中型産業とエネルギー部門にとって特に重要である最低費用でできる削減手法の実施が保証される
- 排出枠価格から温暖化対策の国内経済に対する負担を計測するための客観的指標が判明する
- 排出量取引制度は、国際統合・国際協調に適している
- 排出量取引制度の導入は金融市場に反映されるので、関連企業に追加的なインセンティブを与える
- 排出量取引という新たな挑戦に取り組むため、企業・施設レベルでの削減措置に対する関心が喚起される
- キャップの設定をつうじて、排出量取引制度に含まれない部門に対しても一貫性のある気候プログラムを開発するよう永続的に圧力を与えることができる

世界のその他の地域と異なり、日本の削減費用は比較的高額なため、排出量取引制度は日本にとって不適切だとする研究者もいる。しかし、たとえそうだとした場合、問題は、国内目標を達成する手段

よりも国内目標のたて方にある。また削減費用が高い場合、目標達成のための強いインセンティブを炭素税や補助金制度によって与えられなくてはならない。このような背景から、費用を削減し、決められた排出量レベルを達成させるための仕組みが備わっている排出量取引制度が、ポリシー・ミックスの中心的存在となるべきであろう。

3.5 最初のまとめ

外部費用の内部化は、包括的な温暖化対策の基本的な要件の一つである。追加的な政策と措置は必要であるが、温室効果ガスの排出に価格を付与する手段が今後の温暖化対策ポリシー・ミックスにおける重要な役割を担うであろう。

炭素税・エネルギー税は運輸部門や民生部門のエネルギー消費には適しているが、エネルギー部門や他の大規模な排出者にとっては排出量取引制度の方が優れた効果を発揮すると考えられる。

所与の温室効果ガス削減目標に対しては、排出量取引がもつ柔軟性から、このような柔軟性をもたない他の方策に比較して、重要な経済的便益がもたらされる。EUにおけるモデル試算結果を踏まえると、下記の費用削減が想定される。

- 国内排出量取引制度の導入により最低20%、あるいは50%以上の費用削減が可能になる
- 国内排出量取引制度をEU域内取引制度に統合した場合、さらに10ポイントの費用削減が可能になる
- 他の付属書 国の排出量取引制度と統合することにより、さらに10ポイントの費用削減の可能性がある

これらに加え、適切なキャップ・アンド・トレード制度を導入することを通じ、政治的または認識レベルでいくつもの便益がもたらされる。

複雑な構造をもつ社会において、排出量取引が唯一の温暖化防止政策手段となることはありえない。野心的な大幅な排出量削減目標を短中長期に達成しようとするなら、外部費用内部化は市場経済のなかに適切に設計された政策の一部として含められなければならない。しかし、排出量取引はその様々な利点から、ポリシー・ミックスの中心的な役割を果たすべきである。

4 日本における排出量取引制度 の設計オプション

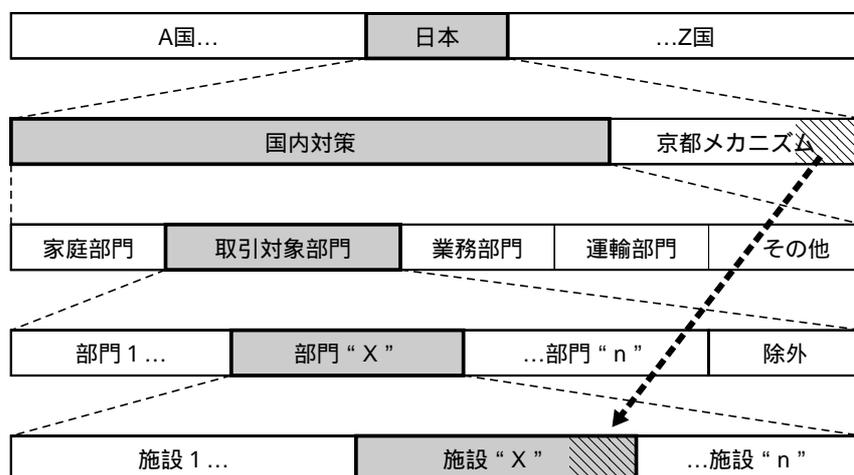
4.1 全体のイメージ

排出量取引制度の設計のためには、いくつかの重要事項を扱わなければならない。

- 排出量取引制度にとって法的拘束力のあるキャップの決定は必須である。国際条約の枠組みでは、キャップは京都議定書で定められた割当量に一致しなければならない⁷。
- 配分規定は、排出量取引制度の構造が適度な経済的インセンティブを与えることを保証するものでなければならない。理論的には、配分は純粋な分配問題であるが、実際の運用条件の下では配分方法が制度のインセンティブ構造に変化を与える可能性がある。
- 許容不可能な歪みを避け、配分方式の法的妥当性を確保するためには、分配効果を配分規定の開発の範囲内で考慮するべきである。

図5はキャップの決定・配分プロセスのための多層的枠組みを示

図5 一般的なキャップの決定・配分の枠組み



出所：Capros et al (2000)

7 この枠組では京都議定書3.3条、3.4条の定めるLULUCF活動を考慮に入れることができる。脚注1を参照。

している。

下流型排出量取引制度の場合、キャップの決定・配分プロセスは図5に示されるすべてのレベルを扱わなければならない。上流型排出量取引が選択された場合、プロセスは最初の2レベルに限定される。

日本に必要とされる削減量は、京都議定書で割り当てられた総割当量から定められる。この枠組み内において、政府はその義務を京都議定書の柔軟性メカニズム、すなわちクリーン開発メカニズム(CDM)からの削減クレジット(CER)購入、共同実施(JI)からの削減クレジット(ERU)購入、国際排出量取引による割当量(AAU)などによって遵守することも可能である。政府の計画では、2000万トンCO₂換算分の削減量を京都メカニズムから調達することが明らかになっている(4.4参照)。

第3レベルは、排出量取引制度がどこまでカバーするかである。これは多くの側面を配慮し(4.2参照)排出量取引の柔軟性をもち、法的拘束力のあるキャップ(排出上限値)の対象となり得る様々な部門の分析に基づく必要がある。

下流型排出量取引制度を支持すると決定した場合(4.2参照)キャップを部門ごとに変える必要性を判断しなければならない。この問題は、分配効果という側面において、もし全部門に対して一律の配分を行うことが一部の部門に許容不可能な負担をかけてしまう場合にのみ重要な意味をもつ(4.5参照)。最後に、下流型排出量取引制度の枠組みにおいては、排出枠の配分に関する規定が明記されなければならない。

柔軟性メカニズムは、第5レベルにおいても導入できる。この場合、政府でなく排出量取引制度の義務遂行に直面している事業者がCERやERUを購入し、割当量に変換することが可能である(5章参照)。

排出量取引制度の構造が排出量削減のインセンティブを与えるようにするため、排出量取引制度の設計オプションは、下記の基準を満たさなければならない。

- 様々な活動や決定が
- 様々な排出レベルにつながり
- 排出量取引制度が様々な炭素価格シグナルを引き起こすことにつながらなければならない

これらの基準を考慮すると、配分規定はキャップの決定・排出枠配分の分配効果だけでなく、制度の潜在的なリーケージ効果をも反

映したものでなければならない。この枠組みでは、部門別差別化、プロセスからの排出、新規参入者、コジェネレーションなども扱うべきである（4.5参照）。

4.2 基本アプローチと制度のカバー範囲

排出量取引制度の最も重要な設計オプションは、一般的なアプローチに関するものである。

- 上流型では、排出枠の発行と遵守の審査は、燃料が潜在的な排出量とみなされるため、燃料の炭素含有量に応じて第1次エネルギー生産・輸入のレベルで実施される。結果純粋な上流型では、工業プロセスからの二酸化炭素排出量とメタン・一酸化二窒素排出量は燃焼技術に大きく依存するため、二酸化炭素排出量のみ考慮の対象となる。
- 下流型では、温室効果ガスを大気中に排出する施設がキャップ・遵守ルールに制約される。このシステムは実質排出量に基づくことから、その他の温室効果ガスをより容易に制度に含めることができる。

上流型・下流型は、重要なメリット・デメリットをもたらす様々な効果をもち、議論が必要である。排出量取引制度に関する実践的経験の蓄積は少ないが、イギリス、デンマーク、EUにおける排出量取引制度の準備・導入や、EU、カナダ、オーストラリア、日本での詳細な学術的議論から、考慮されるべき多くの課題がもちあがった。

そこで、下記の側面の分析をつうじて、上流型・下流型排出量取引制度の大まかな比較を試みる。

- 環境的有効性
- 静学的効率性
- 動学的効率性
- 法的実行可能性
- 認識的側面
- その他の排出量取引制度との適合性

上流型・下流型の環境的有効性は、上流型のカバー範囲は下流型より包括的（エネルギー関連の二酸化炭素排出量という観点から）であるにもかかわらず、同程度である。しかしながら下流型が上流型と同じ効果をもたらすためには、排出量取引制度で十分にカバーされないすべての部門を扱う適切に設計されたポリシー・ミックス

の一部に排出量取引制度が含まれなければならない。そのため、CO₂以外の排出量・プロセスからの排出量は別個に扱わなければならないが、上流型の方が単純であるといえる。

取引の頻度に関しては、上流型の方が少ない。これは下流型では事業者の構造がより不均一で、より外部との取引が必要とされるからである。全施設において適切な価格シグナルを仮定した場合、上流型は、そのより大きなカバー範囲と低い取引費用により、より高い静学的効率性がもたらされる。

しかしながら、動学的効率性を考えた場合は、下流型のほうが望ましい。上流型の最も重要な欠点の一つは、1次エネルギー生産者・輸入者のレベルから実際の排出者への価格シグナルの転嫁である。もし1次エネルギー生産者・輸入者が、排出枠費用を均一に転嫁するのではなく、異なる消費者グループ(産業、小企業、家庭)に自由に転嫁することができるならば、大規模な歪みが発生する。これはこれらのグループにおいて二酸化炭素排出量の価格シグナルが異なるためである。結果、効率性改善という利点が減少することとなる。

動学的効率性の評価はエネルギー部門に存在する不完全市場の度合いに依存する。OECD(2002)はこの問題を以下のように強調した。

「上流型制度は、消費者が効率的な選択・行動をとるうえで適切なインセンティブを、全段階をつうじて最終消費者まで伝えられるかという市場の能力に依存する。不完全にも競争市場は、量的キャップが絶対的に達成されなければならないとすると、不適切な消費者需要のため価格差別と規制につながる可能性がある。下流型排出量取引制度は直接的な行動変化のインセンティブを最終消費者に与えるが、温室効果ガス排出量のカバー範囲は部分的にしかすぎないであろう」

さらに、市場の流動性と価格安定性が下流型の方が高い可能性がある。技術革新の研究からは、下流型に見られるような、価格変動が少なくより大規模で流動的な市場において炭素価格からの直接的なインセンティブがある場合、より多くの技術革新とより速い技術普及が導かれることが明らかとなっている。また、市場支配力、市場の歪みの問題、および関連する市場の不完全性に由来する効率損失が動学的効率性に多大な影響を及ぼす可能性がある。これらの問題は1次エネルギー生産者・輸入者に比較すると施設の運用者レベルではあまり重要でないため、下流型はより望ましいと結論づけられる。しかし、動学的効率性の決め手となるのは関連する市場の不

完全性と炭素価格シグナルの透明性である。

非経済学的な観点からは、上流型には法的問題が存在する。特に、WTOルールと1次エネルギー生産・輸入を基にした排出量取引制度との整合性が問題である。たとえば、市場の流動性が低い場合、排出量取引制度が許容不可能な輸入制限としてみなされるため、GATT第XI条に触れる可能性があるという指摘がある（Werksman/Lefevre 1999）。

認識的側面も忘れてはならないだろう。排出量削減対策の導入、および二酸化炭素排出枠購入のため、より幅広い意思決定が必要となるが、それにより排出量削減の可能性に関する知識を深め、工場レベルで排出量削減対策費用を削減するのに役立つ、と指摘する実証的研究がある。上流型の場合、炭素価格シグナルは透明ではなく、工場レベルの意思決定者からは一般的な燃料価格リスクとしてみなされる。また、EUの排出量取引制度の準備段階で、温室効果ガス排出の問題に対する企業レベルの認識は、モニタリング・配分・会計に関する問題に直接関わることによって大幅に改善されたという実証的研究がある。さらに、企業の経験（ブリティッシュ・ペトロリアム、シェルなど）から、削減対策を開発し導入するこれら事業者に対し、CO₂排出量の貨幣的側面が識別可能で透明でなければならぬことも明らかになった。

最後に、日本の排出量取引制度とその他の国家的・国際的排出量取引制度との適合性を考えることも重要である。欧州のGHG排出量取引制度が下流型として設計されたため、日本の排出量取引制度を上流型にした場合、これとのリンクは困難になるであろう。上流型と下流型の排出量取引制度をリンクさせることは技術的には可能

表3 上流型・下流型排出量取引モデルの複数基準による評価

	上流型	下流型
環境的基準 環境的有效性	++	+(+) (適切に設計されたポリシー ミックスの部分であれば)
経済的基準 静的効率性(取引費用;カバー範囲) 動的効率性(炭素価格シグナル;革新;市場参入者 の多様性;流動性;市場支配力;その他)	++ +	++ ++
その他の基準 法的実用性 認識レベルでの効果 他の排出量取引制度との互換性	??? 0 ???	++ ++ ++

出所：Betz（2003）をもとに筆者修正・追加

だが、基本的設計の違いから多数の問題が実際に発生することが見込まれる。

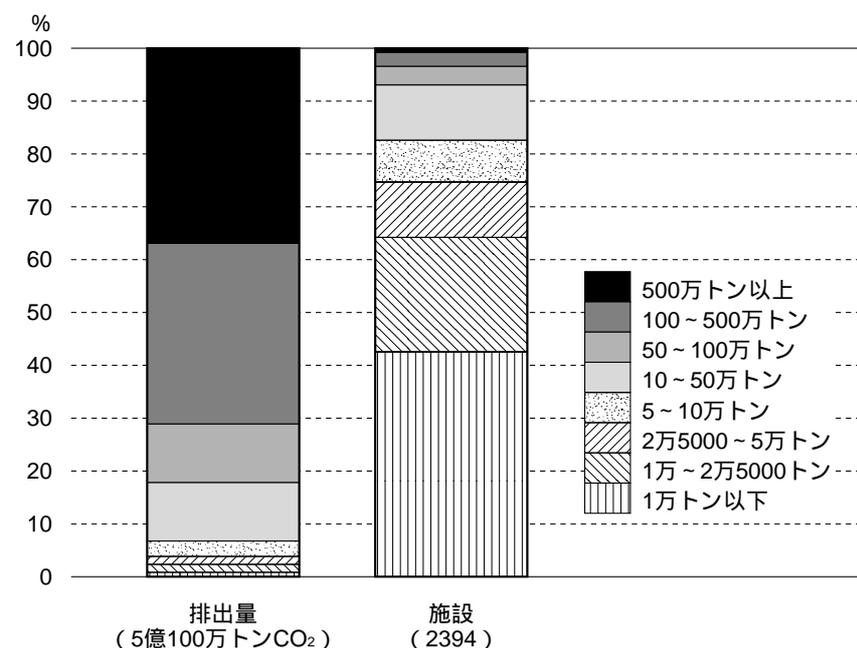
表3に上流型・下流型排出量取引モデルの複数の基準による評価をまとめた。明らかに下流型制度が魅力的な選択肢であるといえよう。なお、上流型の包括的なカバー範囲（最適化の観点からは最大のメリット）は、一方でその他の政策・対策と一体となった下流型排出量取引制度、もう一方で排出量取引制度に参加する部門や施設に対する十分根拠のあるキャップの決定によって補われなければならない。

4.3 下流型排出量取引制度の閾値と総カバー範囲

取引費用が高くなりすぎないようにするため、排出量取引制度参加の閾値を設けるべきである。EUの取引制度での2万キロワットの燃焼容量は制限値の目安として有用だろう。他方で、オランダの国内配分計画（NAP）では、最低排出レベル（オランダにおいて年間2万5000トンCO₂、5万キロワットのガス燃焼施設相当）がより実際的なアプローチになりうることを示されている。

最近のEUの配分プロセスの経験から、5万キロワットの燃焼容

図6 ドイツのCO₂排出量と施設の構成、予備データ調査（2004年2月）



出所：Capros et al (2000)

量がシステムへの強制参加には適切であろうということがわかった。図6はドイツNAPにおける5万キロワットの燃焼容量の適切性を示すものである。つまり、排出量が年間2万5000トンCO₂以下の施設が総施設の64%を占めるが、これは制度でカバーされる排出量の2.4%にしかならない。より小規模の施設には、インセンティブによって導かれる選択的参入のためのゲートウェイを設置するのがより適したアプローチであると思われる。

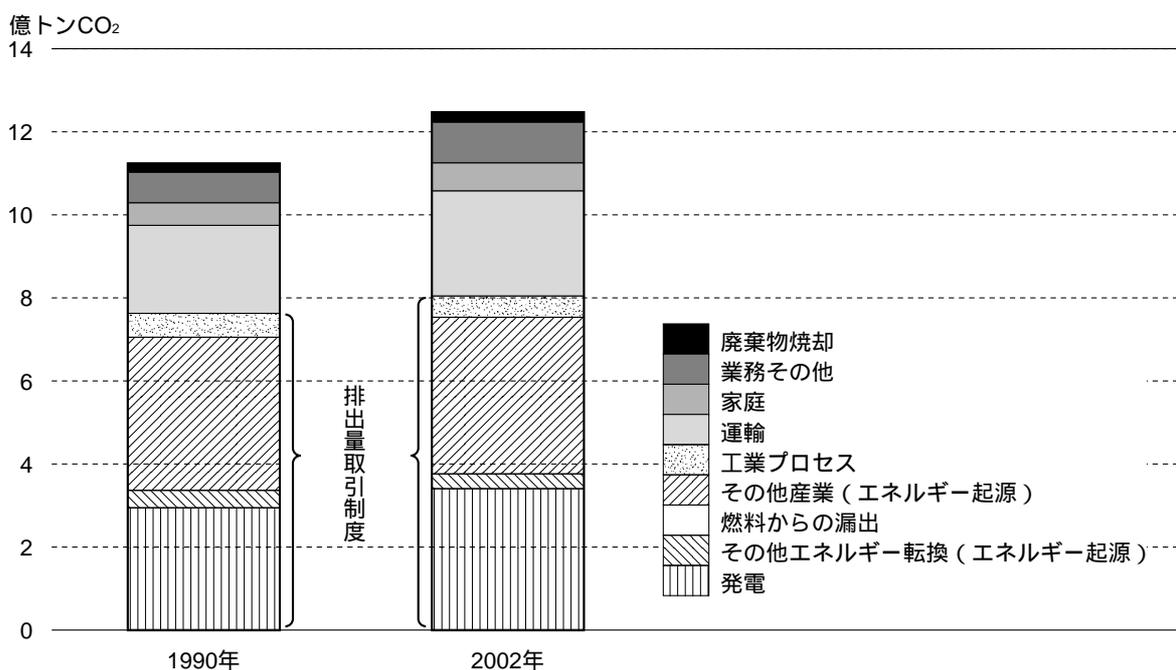
しかし、下流型排出量取引制度の閾値は、日本の文脈においてはより詳細に議論されなければならない。

また工業プロセス部門の一部（セメント・石灰・鉄鋼生産など）は全CO₂排出量における割合が大きいため、これらも制度の対象となる。漏出CO₂排出を対象に入れることも、石油増進回収法（EOR）などへのCO₂使用に関する興味深い選択肢が存在するため、有用だといえる。

上記のように日本のカバー範囲が適用された場合、総CO₂排出量の約64%、日本の総温室効果ガス排出量の60%が制度の対象となる。

- 制度の総カバー範囲は8億400万トンCO₂相当（2002年水準）
- 発電が最大の割合を占め、3億4400万トンCO₂相当、制度に

図7 日本におけるCO₂排出量の構成とCO₂排出量取引制度のカバー範囲：
1990年、2002年



出所：温室効果ガスインベントリオフィス、エコ研究所

含まれる総排出量の43%に達する

- その他産業からのエネルギー起源CO₂排出量は制度によってカバーされる範囲の総排出量のうち47%にあたる
- 工業プロセスからのCO₂排出量は6%、その他エネルギー産業（精製所など）からは4%である

4.4 排出量取引制度のためのキャップ

次に重要な問題は、キャップ(排出量上限値)である。CO₂以外の温室効果ガスの一層の削減を仮定しても、2002年の政府算出によると、約1億5000万トンにも達するCO₂のギャップ(目標達成のために削減しなければならない排出量)を埋めない限り日本の京都議定書の目標(6%削減約束)を達成することは不可能である。なおCO₂以外の温室効果ガスの追加的削減を考慮しない場合、ギャップは1億6800万トンCO₂相当となる。

「学術的観点」からは、排出量取引制度で対象となる施設のためのCO₂排出のキャップは、経済モデルから求められるべきである。排出量取引部門のために決定されるキャップは制度対象外の部門(家庭、業務、運輸)におけるCO₂排出削減の限界費用を反映すべきである。このようなアプローチを例示し、モデル実験結果の印象をつかむために、大まかな推定値を日本の限界削減費用曲線に基づいて求めた(Nishioka 2001)⁸。

限界費用曲線は、すべての部門、および京都議定書が対象とする全種類のガスに関する97の対策を含み、総温室効果ガス削減量は1億6000万トンCO₂相当である。なお、それらの対策には正の削減費用・負の削減費用がかかる双方のものが含まれる。

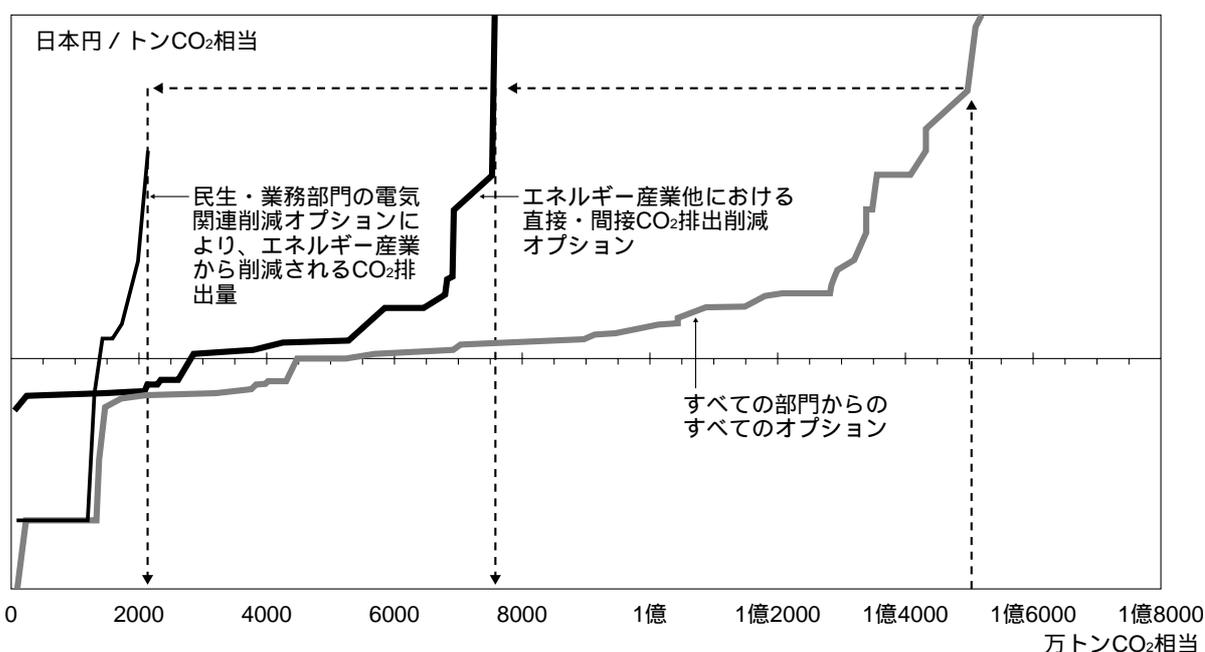
図8は限界削減費用曲線を示し、排出量削減目標差別化のための方法論が説明してある。

- 1億5000万トンCO₂相当のギャップが国内対策によって埋められるとすれば⁹、累積温室効果ガス削減費用より削減費用が少ない対策はすべて、純粋に経済的理由から導入される
- 総限界削減費用曲線から導出される限界削減費用よりも安価なエネルギー産業・産業部門のCO₂削減対策は、すべて導入される。このアプローチによりエネルギー産業・その他産業から7600万トンのCO₂削減が得られる
- エネルギー転換部門での排出量削減に結びつくその他部門の対

8 削減費用の計算のための方法論制約・データ制約から、費用のレベルよりも、様々な削減オプション間の関係の方が高い信頼性をもつ。詳しくはJaccard(2004)を参照。

9 京都議定書の柔軟性メカニズムから2000万トンCO₂相当の削減が計画されている。表4参照。

図8 限界削減費用曲線にもとづく日本の排出量削減目標



出所：西岡（2001年）エコ研究所による計算

策（省エネなど）は、すべて別途に計算する必要がある。限界削減費用曲線の分析からは、エネルギー転換部門とその他産業部門からの約2200万トンCO₂の追加的削減が暗示される

このようなアプローチに基づく、エネルギー転換部門・その他産業の排出削減目標は9800万トンCO₂の範囲と求められる。現行対策（推進）ケースのCO₂排出量は最近の排出量レベルとほぼ同じという最近の予測から考えると、下流型排出量取引制度で潜在的にカバーされる部門のCO₂排出目標は、2010年に7060万トンCO₂となる。これはエネルギー産業・その他産業部門にとって12%の削減に相当する。

とはいえ、削減費用曲線の推定が非常に困難であること¹⁰やCO₂以外の温室効果ガスに関する一般的な不確実性、様々な方法論的問題を考慮すると、排出量取引の対象である各部門の、全CO₂排出量における割合を反映する「比例アプローチ」を使用するほうが、より単純な代替案であるといえるだろう。CO₂排出削減目標を1億5000万トンと設定するならば、すべてのCO₂排出部門においてCO₂排出量を12%削減しなければならない。比例アプローチをとると、7億800万トンのCO₂キャップが排出量取引制度が対象とする部門に対して設定されなければならない。

洗練されたマクロモデルでの最適なキャップの導出や単純な比例アプローチの実際的な代替案として、社会的受容という観点からは、

10 温室効果ガス削減コスト計算の様々なモデルアプローチの評価はJaccard（2004）参照。

「現行の温暖化対策からの」キャップを導き出すことが考えられる。日本の「地球温暖化対策推進大綱」には部門別温室効果ガスの排出量目標の内訳が記載されている（表4）。

エネルギー起源のCO₂排出量は基準年レベルで安定化されなければならない。これを仮の目標としてみなすならば、排出量削減は1億2600万トンCO₂、すなわち2002年排出量の11%削減が達成されなければならない。家庭・業務・運輸部門の排出量増加を考慮する場合、エネルギー転換部門・産業部門での削減必要量はさらに増加することが見込まれる。

しかし、政府のプログラムを参考にすることは、キャップの導出においていくつかの重大な問題を引き起こすこととなる。

- エネルギー転換部門から最終消費各部門への排出量の間接的割当は、下流型排出量取引制度に適していない
- 工業プロセスからのCO₂とメタン、一酸化窒素排出を統合した形で目標設定からは、排出量取引制度が対象とする工業プロセスからのCO₂の割合を明確にすることが困難である
- 革新的技術開発や国民のライフスタイルの変化から生じる削減量を部門別に割当ててすることは不可能であると考えられる。

第4の選択肢は産業との自主協定を参考にすることである。日本経団連は1990年レベルに排出量を安定化する自主的目標を設定し

表4 「地球温暖化対策推進大綱」にもとづく日本政府の排出量削減目標の部門別内訳

	排出量		目標				
	基準年*	2002	基準年比		2002年比		
	百万トンCO ₂ 換算				百万トンCO ₂ 換算		
エネルギー起源の二酸化炭素（CO ₂ ） 内訳	1,048.3	1,174.3	0.0%	0.0%	0.0	- 126.0	- 10.7%
エネルギー転換部門**	338.6	379.2	i.e.				
産業部門	368.5	375.9	- 7.0%				
家庭部門	57.3	68.1	- 2.0%				
業務その他部門	73.3	96.3					
運輸部門	210.7	254.7	17.0%				
非エネルギー起源CO ₂ 、メタン（CH ₄ ）、 一酸化二窒素（N ₂ O）	138.9	128.2	- 0.5%		- 6.2	4.5	3.5%
HFC類、PFC類およびSF ₆ の排出	49.7	28.3	2.0%		24.7	46.2	163.5%
革新的技術開発および国民各界各層の 努力による削減			- 2.0%		- 24.7	n.e.	n.e.
吸収源			- 3.9%		- 48.2	n.e.	n.e.
京都メカニズム			- 1.6%		- 19.8	n.e.	n.e.
合計	1,236.9	1,330.8	- 6.0%		- 74.2	- 168.1	- 12.6%

注：* HFC類、PFC類およびSF₆の基準年は1995年。その他のガスの基準年は1990年。

** エネルギー転換部門の目標は需要側に含まれる。

出典：地球温暖化対策推進本部（2002）、温室効果ガスインベントリオフィス、Oko-Institut 作成

ている。概算でいうとこの自主的目標は約5000万トンCO₂のギャップを埋め、また現在の排出レベルに比較した場合5.7%の削減に等しい。しかし経団連の自主的目標は、他部門での追加的排出量削減を目標とした一貫した政策や対策が施行されない場合、京都議定書の目標達成を果たすのに必要となる総排出削減量と整合しない。

我々の議論のスタートラインとしては、2008年からの12年間において現在のレベルに比べて11%の排出量削減に等しいキャップを仮定することとする。

なおこの排出量取引制度の目標は、国内の対策が少ない場合、もしくは京都議定書第3.3条、3.4条が定めるLULUCF活動が大規模に行われた場合、下方修正される。しかし、上記の4つのアプローチの基本的なメカニズムはこの場合も不変である。

4.5 詳説：変化率ベース目標と電力生産からの間接的排出量の扱い

排出量取引制度の枠組みでは、さらに2つの課題が議論をまき起こしている。

- 変化率ベース（相対的）目標は、絶対量でのキャップの代替案として排出量取引制度の一部となるべきか？
- 電力部門からの間接的排出量を特別扱いする必要はあるか？

上記の問題は下流型排出量取引制度にのみ当てはまる。もし上流型が導入される場合は、これら2つの点は問題ではなくなる。

排出量取引制度に変化率ベース目標を取り入れることに関しては、賛否両論があり、本格的な議論が行われている¹¹。

- 一方で、変化率ベースの制度は単一の企業に対してはより柔軟性を与える。さらに、変化率ベース目標は新規参入者の組み込みや生産拡大は相対的目標のほうが容易なことから、政策の観点からもより魅力的である
- 他方で、相対的目標は施設の将来の排出レベル、また国レベルの絶対量でのキャップを達成するにあたっての貢献に、少しの確実性しか付与しない。施設の多数の部門や一群に対する変化率ベース目標の定義（測定基準、範囲、モニタリングなど）は極めて困難である。さらに、企業と政府の間に存在する情報の非対称性が弱い目標につながるとする実証的研究も存在する。変化率ベース目標がより高額の割当価格を導くとするモデル試算の結果もある。

11 詳細・資料については Sorell (2003)、Baron/Bygrave (2002) 参照。

変化率ベース目標の排出量取引制度と、絶対量目標に基づいた排出量取引制度をリンクすることを行政的・政治的に受け入れてもらうのは非常に難しいかもしれない。変化率ベースの参加者部分から絶対量目標参加者へのネットでの排出枠流出を避けるために、イギリスの制度ではゲートウェイが設定された。国際的に排出量取引制度がリンクする場合でも、相対的目標の排出量取引からの過剰排出枠供給を避けるためには、この種のゲートウェイが不可欠となろう。しかしこのようなリンクは、競争力への悪影響が起り得ることから、絶対量目標を導入した国々に受け入れられない可能性が高い。

このように、排出量取引枠組みにおける変化率ベース目標は非常に問題が多いといわざるを得ない。またアップデートと新規参加者の問題の解決策は、絶対量目標のシステムにおいて比較的簡単に見出すことができるであろう。

下流型排出量取引制度が直接排出量に基づく場合、制度が意図するのは逆のインセンティブが出現する可能性がある。一部の企業にとっては、電力使用設備で燃焼施設を置き換えられるならば、電力消費を増やすインセンティブが生じるかもしれない。電力消費の増加から来る排出量のほうが、ボイラーの置き換えによる排出削減より大きくなってしまふのである。節電のインセンティブを提供するために、電力からの排出量を間接的に扱うことを提案する声もある。イギリスではそのようなモデルが導入され、公共送電網から供給された電力からの排出量を係数に基づいて電力消費の時点で監視している¹²。

そうした制度は節電のインセンティブを確保するが、炭素集中型でない発電方式を選択するインセンティブを与えない。さらに、産業用発電所とCHP(コージェネレーション)発電所の電力消費に関して必要な規定のため、制度の行政負担が増加する。最後に、電力化により直接排出量を置き換える電力消費の増加は、ある程度上述の逆効果を減らす価格効果につながる。

よって、電力部門での大規模な排出削減が見込まれ、電力消費の増加に対する十分な価格反応があるような電力市場構造が達成できる場合は、排出量取引制度は厳密に直接排出量に基づくべきである。

12 公共送電網から供給される電力のCO₂排出係数は0.43kg CO₂/kWhであり、これは年毎に変化しない(DEFRA 2003)。メリット・デメリットの詳細な議論に関してはKPMG(2002)を参照。

4.6 下流型排出量取引制度の施設への排出枠配分

4.6.1 既存施設への配分

施設への排出枠の配分は、下流型排出量取引制度の重要な側面である。この問題は科学者のコミュニティだけでなく政治の分野でも幅広い分析と議論を巻き起こした¹³。

EUの国内配分計画（NAPs）を設計するなかで、排出枠配分のあらゆる面に関し詳細な分析が必要となった。この議論と政治的プロセスから、配分プロセスには物質的側面と重要な政治的制約があることが示された。様々なNAPにおける配分アプローチの多様性と導入の初期段階であることを念頭に置くと、配分プロセスはまだ学習プロセスであり続ける。EUの排出量取引制度の試験段階での経験から、将来の配分決定についてのより良い基盤が得られるであろう。

しかし、最近の経験からいくつかの結論を得ることができる。議論と初期配分プロセスにおいては、いくつかのオプションが重要な役割を果たした。

- 1．オークション方式：すべてまたは一部の排出枠をオークション（入札）手続きによって配分する。この場合、部門・プロセスの差別化は必要ない。分配効果は主にオークション収入の再配分によって決定される。早期対策をとったところの扱いなどの問題は本質的に免れる。
- 2．ベンチマーク方式：排出枠の配分は無償で、部門別ベンチマークに基づく。
 - a) 製品・プロセスの過去平均ベンチマークは、特定の製品や技術の個別の平均排出量に基づく
 - b) 利用可能な最善技術（BAT）ベンチマークは、ある製品やプロセスに関して知られている中で最も優れた、あるいは実際には使われているなかで最も優れた技術に基づく
- 3．マルス方式：排出枠の配分は無償で、稼働後のある一定の期間の過去のデータに基づく。この期間を過ぎたら無償配分は新規施設のベンチマークに限定される
- 4．グランドファザリング方式：一定期間の過去の排出量に基づく

EUの配分プロセスを準備するにあたり、ハイブリッド方式を含む様々な配分方式が検討された（NERA 2002、KPMG 2002）。図9

13 以下の議論は主としてドイツ・EUにおける排出枠配分の様々なオプションに関する分析に基づくものである（DIW et al 2003, NERA 2002, KPMG 2002参照）。

14 配分プロセスでは間接的排出規定のないインプット・ベース方式とグランドファザリング方式は何の役割も果たさなかった。ベンチマーク方式とマルス方式は生産ベースのグランドファザリング方式に匹敵する。

ではNERA（2002）の評価が記され、分配の側面の重要性が強調されている¹⁴。

学術的観点からは、オークション方式が望ましい配分アプローチである。行政コストを低額におさえられ、炭素排出量に対する明瞭な価格シグナルを設定することができる。しかし、オークション制度の重大な経済的影響が、既存の資本ストックの大幅な減価を招く可能性がある。オークションからは深刻な分配問題が生じるため、オークション収入の再分配が最重要課題となるであろう。オークションに関するEUの議論を背景として、オークション方式の導入は、少なくとも初期段階では、政治的に受け入れられないため難しいと考えられる。

図9 NERAによる初期配分選択肢の比較

Allocation Alternative	効率					分配				
	遵守コスト	行政コスト	取引コスト	製品市場のゆがみ	税のゆがみ	セクターの負担	回収不能コスト	消費者・労働への影響	納税者への影響	早期対策への報酬
	● 最善	● 最善	● 最善	● 最善	● 最善	○ 最悪	○ 最悪	○ 最悪	○ 最悪	○ 最悪
	◐ 良い	◐ 良い	◐ 良い	◐ 良い	◐ 良い	◐ 良い	◐ 良い	◐ 良い	◐ 良い	◐ 良い
	◑ 普通	◑ 普通	◑ 普通	◑ 普通	◑ 普通	◑ 普通	◑ 普通	◑ 普通	◑ 普通	◑ 普通
	◒ 悪い	◒ 悪い	◒ 悪い	◒ 悪い	◒ 悪い	◒ 悪い	◒ 悪い	◒ 悪い	◒ 悪い	◒ 悪い
	○ 最悪	○ 最悪	○ 最悪	○ 最悪	○ 最悪	○ 最悪	○ 最悪	○ 最悪	○ 最悪	○ 最悪
1. オークション ¹	●	◐	◑	●	●	○	○	◐	●	●
2. グランドファザリング（排出量） ^{2,3}	●	◐	◑	●	◐	●	●	◐	○	◐
3. グランドファザリング（投入） ^{2,3}	●	◐	◑	●	◐	●	●	◐	○	◐
4. グランドファザリング（生産） ^{2,3}	●	◐	◑	●	◐	●	●	◐	○	◐
5. アップデート	○	◐	◑	○	○	○	◐	●	○	○
6. グランドファザリング（直接・間接排出） ⁴	●	◐	◑	●	◐	◐	◐	◐	○	◐
7. グランドファザリング + オークション ^{1,2,3}	●	◐	◑	●	◐	◐	◐	◐	◐	◐

注

1. オークションによる収入は、税を軽減し、労働者への影響緩和策に使われるものと想定する。
2. グランドファザリングによる排出枠を受け取るすべての部門は、競争市場にあるか、または完全に自由化されているものとみなす。（例えば電気料金は、限界費用に基づくものであり、すでに決まっている平均料金ではないことを意味する。）そうすることにより、排出枠の機会費用（原価）が、消費者価格に反映されるようにする。こうした想定のもとでないと、効率性と分配による影響が同じにならない。
3. 「早期対策」（排出量取引が始まる前の排出削減など）に対する、グランドファザリングの影響は、配分する年によって決まる。早期に配分すると、早期対策の扱いは、オークションの元での扱いと同じになる。しかし、配分する年が後ろにずれると、早期対策を採ったものは、損をすることになる。こうした可能性を考慮すると、こうした基準からは、グランドファザリング方式はオークションより評価が下がる。
4. 間接配分は、間接的な責任とともにあるものとは、想定しない。それでない、プログラムの効率性が失われてしまうからである。直接、プラス、間接排出を元にしたグランドファザリング配分方式は、電気および熱の施設に対する配分を減らしてしまう。こうした排出源は、（管理後）残存している排出量の分、排出枠を購入しなければならない。こうした施設に対するこのような負の影響は、部門としての負担と回収不能コストの評価に反映されている。

出典：NERA（2002年）

次善的選択肢はベンチマーク方式である。早期の対策が十分に反映され、公平な競争が可能になるであろう。利用可能な最善技術のベンチマークに基づく排出枠の総量を調整するためには、全体的なキャップの調整が必要であり、これがいくぶんの歪みを発生させる可能性があることから、利用可能な最善技術のベンチマークよりも過去の平均ベンチマークの方が、一貫した配分を容易に開発することができる。過去の平均ベンチマークの場合、過去の排出量へ直接リンクしていることから、全体的なキャップへ容易にリンクすることができる。既存の施設は、過去の生産データと、ある生産物に関する総排出量とその生産物の総生産量に遵守係数¹⁵をかけた値（過去の排出レベルに比較した総CO₂削減量を表す）に基づいて無償配分を受け取る。

ベンチマーク方式の主な設計課題はベンチマークの基準設定である。ベンチマークは生産物（たとえば発電電力量）やプロセス（どのくらい石炭燃焼、ガス燃焼、または石油燃焼によって発電されたのか）に基づいて設定することができる。一般的には生産物に基づくベンチマークが望ましいが、プロセスに基づくベンチマーク制度も、既存施設においては潜在的な資本ストック減価償却が背景にあるため許容可能である。

ベンチマーク方式の最大の難問は、ベンチマークの作成と維持である。包括的データ分析のみならず永続的な市場調査が必要になる。初期には配分プロセスがより複雑になるかもしれないが、ベンチマーク方式の費用は長期的には大幅に減少する。

ベンチマーク方式の開発にかかる行政上の負担が重過ぎる場合、マルス方式が3番目に望ましいアプローチとなる。排出枠の配分は、施設の稼働後の期間が特定期間（たとえば平均経済寿命）を超えない場合は、ある基準期間のデータに基づく。この特定期間を過ぎたら、その施設は新規参入者に相当する分だけ無償で配分を受け取ることができる（4.6.2参照）。この制度は容易に特定できる過去の排出量に基づくため、行政上の負担はベンチマーク方式よりかなり少なくてすむ。問題は施設の明確な寿命を確認することであるが、これは複雑な産業施設にとっては困難であるかもしれない。さらに、早期の対策がこのシステムでは十分に反映されない。

4番目に望ましいアプローチは純粋なグランドファザリング方式である。特定の施設に配分される排出枠の量は、基準期間の過去の排出量に、全体または部門別キャップから求められる遵守係数をかけた値に基づく。このシステムは管理が非常に簡単ではあるが、早期対策や既存の技術の定着に報いるといった点からは重大な問題を

15 遵守係数は施設に配分された排出枠量と施設の過去の排出量の比率として定義される。

引き起こす。基準期間は数年間（最低3年間）を対象とすべきである。5年間を基準期間とすればより適切に排出傾向を反映するものとなるが、データ入手に関する問題があるかもしれない。基準期間から特殊な年を除くことを可能にすればより柔軟なものになるであろう。この制度は、データと行政コストという点からは既存の施設にとって最も単純な配分アプローチであるが、一方で早期対策については歪みを発生させる。

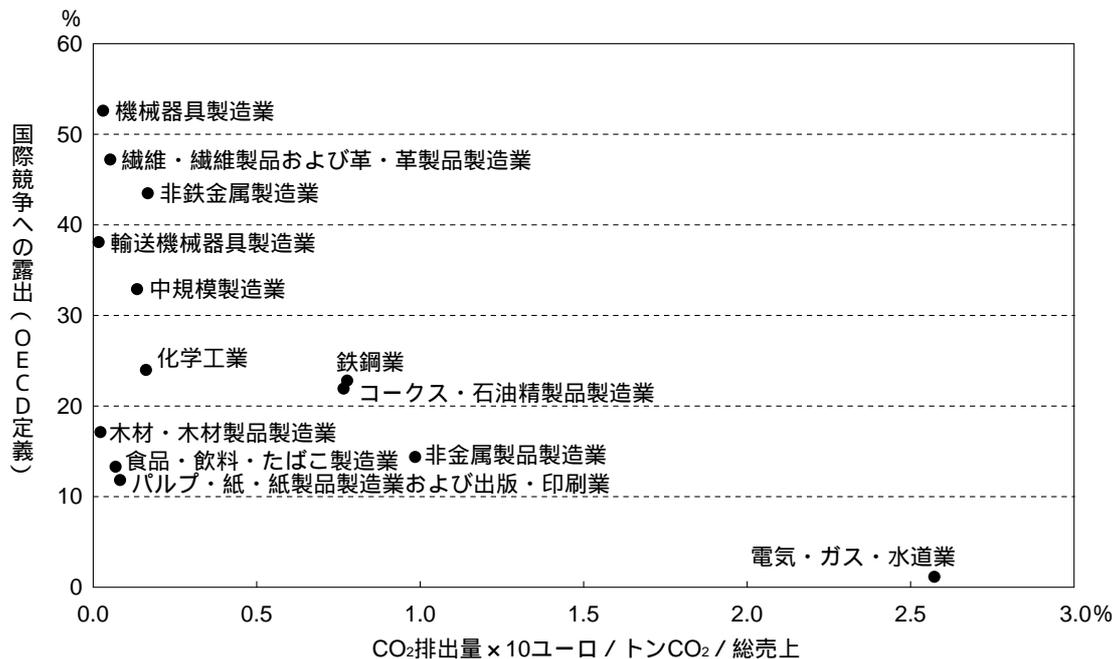
日本における排出量取引制度導入の時間枠、行政上の負担、政治的支持に関する実証的研究を考えると、過去の平均ベンチマークに基づく制度が実際的な起点となるであろう。

グランドファザリング方式、マルス方式ともに、過去の平均ベンチマーク制度の場合は、遵守係数を決定しなければならない。遵守係数に基づいて、過去の排出レベルとキャップ間の総CO₂削減が施設に受け渡される。遵守係数は部門または技術の差別化の可能性を与えるものである。EUの排出量取引制度では、一部の国（イギリス、オーストリア、スウェーデンなど）が差別化された遵守係数のシステムを選択し、ドイツなどその他の国は共通遵守係数を実施した。

潜在的遵守係数の差別化の基準は、様々な部門の国際競争への露出度から求められる。図10では国際競争への露出度¹⁶と、以前の

16 OECDの国際競争への露出指標は、産業の輸出志向と輸入浸透性を考慮する合成指標である。この指標は輸出されたアウトプット（輸出率）の割合は完全に露出されており、国内市場で販売された割合の露出はその市場における輸入浸透率に比例するという考えに基づく。

図10 EU15カ国の貿易と炭素費用の割合：2001年



出所：Hourcade/Quirion (2004) に基づきエコ研究所試算

EU加盟国15国の総売上高に占める潜在的炭素費用の割合が示されている。比較から、国際競争と潜在的リーケッジに関する問題が、鉄鋼、精製所、非金属鉱物製品など特定の部門において存在する可能性が明らかとなった。その他の部門では炭素費用の割合が小さい（機械設備の製造）ためか、国際競争への露出が少なかった（電力部門）。

すなわち、遵守係数の何らかの差別化（まず電力部門とその他産業の間で）は妥当である。

最後に、一部の国では成長係数を排出枠配分に算入している。施設レベルで成長係数を考慮することが不可能なことから、部門別成長係数が使用されるようだが、市場経済では部門別成長と既存の工場設備の稼働率に直接的なつながりがないため、このような成長係数は推測的にしかすぎず、新たな歪みの原因となる。今後本枠組みでは、経済成長はその後の期間と新規市場参入者の配分規定のみに反映されるべきである。

日本の国際競争への露出の問題、配分への影響はより詳細な分析が必要である。しかし、日本の重要部門に鉄鋼、精製所、セメント生産はほぼ確実に含まれるであろう。

4.6.2 新規参入者への配分

古い施設を新しい工場設備で置き換えることは、明らかに最も重要なCO₂排出削減の選択肢である。

排出量取引制度がもし新規参入者が存在しない市場で創設された場合、新規参入者への配分規定は必要ないであろう。既存の事業者は古い工場設備を新しい工場設備で置き換えるのに伴い、古い施設から新しい施設へと排出枠を移転させることができる。しかし、現実の世界ではこのような制度は市場への新規参入者や工場拡大に対して高い障壁を設けることになる。つまり既存の事業者と比較した場合大きなデメリットが生じ、深刻な市場の歪みを導く可能性がある¹⁷。

このような背景から、新工場や工場拡大に対する配分規定を導入すべきである。基本となる配分基準を考慮すると（参照4.1）様々な投資判断が異なる排出レベルにつながる場合、経済主体が排出取引制度から異なる価格シグナルを受け取るようにならねばならない。このような価格シグナルの生成には2つの基本的な選択肢が考えられる。

17 欧州の枠組みでは新規市場参入者が建設した新規ガス燃焼発電所の割引費用は、既存の事業者の費用より15%高かった。

- すべての活動に対し、利用可能な最善の技術に基づいて生産物ベースベンチマークを定義する。発電には全種類の電源について1つのベンチマークを導入する。低炭素技術に投資する事業者は、炭素排出の多い技術へ投資を行う事業者と比較するとより多くのインセンティブを与えられることとなる。
- 生産物ベースのベンチマークの導入が不可能で、プロセスによって差異化されたベンチマークが新施設に対して選ばれたとすると（たとえばガス発電と石炭発電でベンチマークが異なるなど）、移転規定を導入することが唯一の解決策である。この場合、工場閉鎖の際には古い施設の経営者は新しい施設へ排出枠を移転することができる。価格シグナルは新旧施設の排出量レベルの差から求められる。

第1の選択肢が間違いなく望ましい。なぜなら明瞭なインセンティブ構造が存在しインセンティブの規模が過去の排出量に依存しないためである。移転規定では、新規市場参入者に比較すると、過去の排出レベルが高い既存の事業者は初期の配分から得たメリットを永続的に使用することが可能になる。

どちらのケースにおいてもこのような歪みは許されない。なぜなら、市場への新規参入者が革新的技術やプロセスの開発や普及において重要な役割を果たすとする実証的研究があるからである。

新規参入者への配当に関しどのような選択肢がとられたとしても、初期配分プロセスでは適切な量の排出枠をとっておかねばならない（参照4.1）。様々なEU加盟国で十分な取り置き量を推計し確保する方法が開発されたが、今後の経験からどのアプローチが最も良く機能するかが明らかとなるであろう。

4.6.3 特別な排出枠規定

排出量取引と排出枠配分の枠組みにおいては、いくつかの課題について特別な注意を払う必要がある。

第1に、セメント・クリンカ、ガラス、石灰、アルミの生産など非燃焼プロセスからの二酸化炭素排出量の割合である。さらに、銑鉄生産における削減プロセスに必要で、製鉄所から発生する炭素の割合は、大気に二酸化炭素として直接放出された場合プロセス排出量としてみなされる。

このように、二酸化炭素排出が、前提となる化学反応で定義され排出削減の可能性が存在しない場合は、排出量取引制度で特別規定を設けるべきであろう。またその代替案として、このような不可避

の二酸化炭素排出量を制度から排除することもできよう。しかしながらその場合は、二酸化炭素の分離や吸収などの新技術や統合的削減対策（セメントのクリンカ含有量の削減）に対するインセンティブが欠落してしまう。

このような背景から、燃焼以外のプロセスからの二酸化炭素排出量も制度の対象とすべきである。直接排出量削減の技術的可能性の欠如は、平均ベンチマーク、マルス、グランドファザリング制度で1.0の遵守係数を設定することで反映することができる。この場合、プロセス排出量は削減義務に制限されないが、二酸化炭素排出の機会費用によって上記のような新規および統合的対策のインセンティブが確保されるであろう。

第2に、排出量取引制度のカバー範囲が一部の部門に限られていた場合、複数の生産物を製造する施設では問題に直面するかもしれない。

特にコージェネレーション工場は負のインセンティブを受けるかもしれない。コージェネレーション発電所からの有用な熱の供給が発電所において電力生産の減少をもたらし、この熱が排出量取引制度では対象外とされるボイラーからの熱と競合する場合、事業者は有用な熱の生産量を削減するインセンティブ、つまり同量の排出枠内でより多くの発電を行いその他の発電所に対する競争的位置を改善するようなインセンティブを与えられる。

この場合、熱はその他の資源から供給されなければならないため、トータルではどのような排出も削減されず、同量またはより多量の排出につながる可能性がある。

このような負のインセンティブ（排出量取引とその他の部門のインターフェースに関する問題を表している）を取り除くため、特別規定を導入すべきである。つまり、追加的排出枠をコージェネレーション施設に配分するか、有用な熱供給に関する排出量を制度から排除すべきであろう。一貫性の観点からは第1の選択肢が望ましい。

新施設に対するベンチマーク式制度が設定されたなら、新規CHP発電所への配分は、発電と熱供給で別々の配分に基づくべきである。

4.6.4 その後の約束期間の配分規定

日本の排出量取引制度は連続的な約束期間にあわせて構築されるべきである。またこの期間を京都議定書の約束期間と一致させ、

2008年以降の5年間とすべきである。

結果、その後の約束期間の配分規定で第1約束期間の初期配分と新規参入者のための規定を修正しなければならない。

一つの選択肢は、その後の期間の全排出枠の基礎を第1期間の初期配分に置くことである（継続的グランドファザリング）。しかし、この方式では早期対策の問題が存続し、工場閉鎖による長期間の偶発的利潤がもたらされ、経済成長やその他の要因の反映が不可能となってしまう。

継続的グランドファザリングの代替案はアップデート方式である。初期配分かベンチマーク方式の場合、さらなるベンチマーク配分のための活動データを更新された基準期間から導出するものである。

アップデート方式がベンチマーク方式の枠組みではなくグランドファザリング方式において適用された場合、アップデート方式の一部のメリットが失われる。排出枠の無償配分は更新された基準期間の過去の排出量に基づく。となると、排出量削減対策から得られる経済的メリットは数年間に限られてしまう。つまり、早期対策をとることがデメリットになるという問題が半永久的に続き、効率性が失われるかもしれない。

このような背景から、ベンチマークは第1の選択肢として望ましく、またこれにはその後の約束期間の基準となる活動（発電、生産）に対するアップデート方式を完備すべきである。さらに、その後の約束期間については配分規定にオークション方式の要素を取り入れてもよいであろう。

最後に、排出量取引制度の導入に欠かせないことは、透明性を確保し、長期的な炭素価格を考慮して投資決定が行われるように中長期的排出量削減目標に関する合意がなされることである。

5 日本の排出量取引制度を リンクさせるには

国内排出量取引制度をその他のメカニズムにリンクさせる可能性は、排出量取引がもつ大きなメリットの一つである。そのようなリンクは決定された目標達成にかかる総費用削減の助けとなり、競争に由来する歪みの問題を軽減しつつ、制度の効率性を大幅に改善する。

排出量取引制度のリンクは2つの側面において考慮されるべきである。

- 1．排出量取引と、京都議定書の柔軟性メカニズムからのクレジットのリンク
- 2．日本の潜在的排出量取引制度とその他の国・地域の排出量取引制度とのリンク

京都議定書の柔軟性メカニズムからのクレジットは様々な形で排出量取引制度にリンクさせることができる。

第1に、政府は、京都議定書約束への国内対策の割合を減少させることを目的として、柔軟性メカニズムからクレジットを獲得できる（図5の枠組みにおける第2レベル）。政府は関連期間内に獲得するクレジット量を決定し、それを購入するのに必要な資金をとっておかねばならない。

第2に、排出量取引制度の設計の仕方により、京都議定書のプロジェクトベースのメカニズムからのクレジットを排出量取引制度の排出枠に変換することができる。排出量取引制度の対象である企業は、温室効果ガス削減対策の実施・排出枠の購入、柔軟性メカニズムからのクレジットの購入のいずれかから選択できる。国内対策か、海外からのクレジットか、の選択は市場が決定するであろう。このことにより、排出量取引制度の対象となる企業が、クリーン開発メカニズムや共同実施事業の開発を行う明示的なインセンティブをもつため、さらに追加的なメリットがこのオプションからもたらされる。

この種のリンクが必要とする追加的な行政側の取組み努力は限られているが、京都議定書のプロジェクトベース・メカニズムからのクレジットが、京都議定書の第1約束期間以前に排出枠に切り替え

られるとしたら、ダブルカウントを避けるために規定を設ける必要がある。

国内対策の削減費用について重大な不確実性が存在し、また海外から確固たる量のクレジットを適当な価格で購入することが期待できない場合は、リスクシェアリング・メカニズムを設計しておくことも望ましい。政府は、特定量のクレジットを柔軟性メカニズムから購入、排出量取引制度の野心的な目標を定義、プロジェクトベース・メカニズムからのクレジットの変換を許可し、後は市場に選ばれるかどうかを任せればいいのである。

様々な排出量取引制度をリンクすることで、一般的に排出量削減の効率性を改善し、産業間の潜在的な歪みを低下させることが可能になる。他の排出量取引制度とのリンクを必然的に妨害するような排出量取引設計オプションはないが、排出量取引制度の設計において、リンクに対する潜在的な障壁を考慮することは重要である。潜在的問題や障壁は下記の事柄から生じる¹⁸。

- 配分方式
- 上流・下流アプローチ
- 強制的・自発的参加
- 直接的・間接的排出量のカバー範囲
- 絶対的・相対的目標
- バンキングとボロイング
- 遵守枠組み、インセンティブ、罰則
- モニタリング、報告、認証、アカウントティング
- 課税と法的責任の問題

これらの領域の潜在的問題はいくつかの技術的・法的問題に限定される。しかしながら、制度の設計段階で、競争の歪み、環境の統合性、リンクの可能性に対する政治的アクセプタンスを注意深く検討すべきである。

18 本論では様々な側面を詳細にわたって議論することができない。詳細については、Cf. Baron/Bygrave (2002)、Bode (2003)、Blyth/Bosi (2004) 参照。

6 まとめと展望

本論で発表した初期評価から、排出量取引制度の日本での導入は、費用増大を避け様々な部門で潜在的便益を生み出しながら、日本が国際的な温室効果ガス削減目標を確実に遵守するうえで重要な貢献をすることが明らかとなった。このような制度は適切に設計され、恒久的に評価される温暖化対策ポリシー・ミックスの一部となるべきである。

制度の一般的な設計は、下流アプローチに従い、温室効果ガスを大気に放出する施設に焦点を絞って排出枠配分と遵守が決められるべきである。その他ガスのモニタリング制度が複雑になることを考慮すると、初期には制度を二酸化炭素排出量に限定すべきである。

取引費用と総排出量への削減貢献をかんがみると、排出量取引制度はエネルギー部門・産業部門の施設（プロセスからの排出を含む）のみを対象とすべきである。燃烧施設の閾値としては、5万キロワットの燃烧容量を推奨する。このレベルのカバー範囲は2002年の約8億400万トンCO₂排出量に相当する。

キャップの決め方の様々なアプローチを考えた場合、二酸化炭素排出量を2010年までに11%削減すれば日本の京都議定書目標と一致する。すなわち、日本の排出量取引制度で対象となる部門・施設に対するキャップは、2008年～2012年の間、年間平均7億16万トンCO₂とすべきである。

前述した実践的・政治的制限がありながらも、初期の無償排出枠に関してはベンチマーク方式が設定されるべきである。5年間の基準期間を推奨するが、運用条件が規則どおりに行かない場合、そのうち1年は除外することができるようにすべきである。

基準期間については、活動データ（発電、その他生産データ）と平均特定排出データを確認すべきである。無償配分は、基準期間活動データ、平均ベンチマーク、11%の削減目標から導出される遵守係数、新規参入者への無償配分のためのとりおき量から計算すべきである。国際競争への露出度が高い産業の競争の歪みを避けるため、遵守係数はエネルギー産業とその他産業部門で差別化することが可能である。

すべての新施設は、生産物固有の（プロセス・燃料間で差別をし

ない) 利用可能な最善の技術のベンチマークに基づき、無償の配分を受け取るべきである。そのために必要な量の配分をとっておかなければならない。

一部のプロセス・技術(プロセスからの排出、コージェネレーション)については、これらがもつ特定の制限や逆行するインセンティブの可能性を反映するために、特別規定が導入されるべきである。

その後の期間への配分は、ベンチマーク関連の活動についてのアップデート原則に基づいて行うべきである。将来の配分に関しては、オークションの要素を取り入れることも考慮すべきである。

その他の国際排出量取引制度との互換性およびゲートウェイの創設は、大幅な費用削減が可能となるため、日本の制度設計の際、最初から基本的特性として組み入れるべきである。

排出量取引制度の実施にはデータ確認・モニタリング、政府組織にとっての新たな責任・仕組みが必要とされる。下記5つの詳細事項を注意深く扱う必要がある。

1. 排出量取引制度の導入・運用において、データの利用可能状況は極めて重大な問題である。導入プロセスの非常に早い段階で、データ収集、検証、認証を始めるべきである。特にベンチマーク方式に必要なデータを過小評価すべきではない。
2. データ・方法の検証、認証のインフラを開発しなければならない。コンサルタントや認証業者はこの領域において人材育成をする必要がある。また、そのために必要な規定を早期に導入しなければならない。
3. 配分と制度管理のために、追加的な行政能力が必要となる。ドイツでは80人の職員を擁する機関が年間5億トンのCO₂を扱う排出量取引制度を管理している。よって、日本では130人の職員を擁する同様の機関を想定すべきである。
4. 排出量取引制度は、包括的なデータ管理と登録簿などの新たな管理ツールを必要とする。このようなツールは設計プロセスの早期段階で開発・導入されなければならない。
5. 取引そのものに関わる問題はしばしば過小評価されるが、事前に十分な備えをしなければならない。誰が取引する資格をもつか、といったことから、排出枠の法的性質(金融ツールなのか商品なのか)について、さらに関連規定と税問題など、問題は、幅広く存在する(最近のEUの経験から、排出枠を商品と定義することを推奨する)。

このように、導入に関する詳細な問題に関して必要な事柄を、短く不完全にリストアップしたが、つまり導入に際しては、うまく組織化され、極めて透明なプロセスが必要であることを示している。排出量取引制度を支持する基本的決定がなされたならば、設計プロセスと並行して導入プロセスを立ち上げるべきである。排出枠配当の原則の定義は複雑で、問題の性質上非常に政治的なプロセスとなるだろう。しかし、これらの必要かつ徹底的な議論と同時に、制度が求めるインフラと人材育成が早急に始められるべきだ。この点においては、EUの制度での失敗から多くを学ぶことができるだろう。

EUでは制度のインセンティブ構造がしばしば不明瞭で、一つの問題に関する多様な利害が多くの特例規定につながり、排出枠の配分は、制度を必要以上に複雑なものにしてしまった。こうした経験から、非常に透明性の高い設計・導入プロセスが制度の導入の成功と支持を得るためのカギとなることが明らかになった。

排出量取引制度の実施とリンクについては今後も試行錯誤が続けられる。制度設計にあたり、EU制度と調整できるようにすることは、最初から重要な基準とするべきである。

しかしながら、排出量取引制度を設立するときは、当初多大な努力が求められたとしても、そうしたことは、すべての長期投資に必然的な特徴であるといえよう。すなわち初期段階での資源の投資は、将来における進展と効率性向上の可能性を確保するのに役立つのである。

7 参考文献

- Baron, R.; Bygrave, S. (2002) : Towards international emissions trading: Design implications for linkages. Paris: OECD/IEA.
- Betz, R.A. (2003) : Emissionshandel zur Bekämpfung des Treibhauseffekts. Der Einfluss der Ausgestaltung auf die Transaktionskosten am Beispiel Deutschlands. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Blyth, W.; Bosi, M. (2004) : Linking Non-EU domestic emissions trading schemes with the EU emissions trading scheme. Paris: OECD/IEA.
- Bode, S. (2003) : Implications of Linking National Emission Trading Schemes prior to the Start of the First Commitment Period of the Kyoto Protocol. HWWA Discussion Paper 214. Hamburg: Hamburg Institute of International Economics.
- Capros et al (2000) : The Economic Effects of EU-Wide Industry-Level Emission Trading to Reduce Greenhouse Gases - Results from PRIMES Energy Systems Model, E 3 M Lab, Institute of Communication and Computer Systems of the National Technical University of Athens. (http://europa.eu.int/comm/environment/enveco/climate_change/primes.pdf)
- DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) (2003) - Guidelines for the Measurement and Reporting of Emissions by Direct Participants in the UK Emissions Trading Scheme. June 2003.
- DIW Berlin (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) , Öko-Institut, ISI (Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung) (2003) : National Allocation Plan (NAP) . Overall concept, criteria, guidelines and fundamental organisational options. White Paper for the Federal Ministry of the Environment, Nature Protection and Reactor Safety. Berlin, Karlsruhe. 7 July 2003.
- Enquete-Kommission Energie (2002) : Endbericht der Enquete-Kommission "Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung".

- Deutscher Bundestag. Drucksache 14/9400 vom 07.07.2002.
(<http://dip.bundestag.de/btd/14/074/1407400.pdf>)
- Hourcade, J.C., Quirion, P. (2004) : Impacts sur la competitivite de contraintes carbone 'inegales'. Elements de reflexion au-dela de l'incertitude. Paris: Cired-Cnrs-Ehess.
- IEA (International Energy Agency) (2002) : Dealing with climate change. Policies and measures in IEA member countries. 2002 edition. Paris: OECD/IEA.
- IEA (International Energy Agency) (2004a) : Energy balances of OECD countries 2001-2002. Paris: OECD/IEA.
- IEA (International Energy Agency) (2004b) : Electricity Information 2004. Paris: OECD/IEA.
- Japanese Government Global Warming Prevention Headquarters (2002) : Guideline for Measures to prevent Global Warming. Tokyo.
- Jaccard, M. (2004) : Greenhouse Gas Abatement: Controversies in Cost Assessment.
- In: Cleveland, C.J. (Ed.) : Encyclopedia of Energy. San Diego and Oxford: Elsevier Academic Press. Vol. 3, pp 57-65.
- KPMG (2002) : Allocation of CO₂ emission allowances. Distribution of emission allowances in a European emissions trading scheme. Study for the Ministry of Economic Affairs of the Netherlands.
- Matthes, F. Chr. et al (2003) . Impact of the European emissions trading system on German industry. Berlin, Cologne: Oko-Institut, DIW - German Institute for Economic Research, Ecofys.
- Matthes, F.Chr. (2004) : Greenhouse Gas Emissions Trading. Challenges and Opportunities. A Policy Paper for WWF International. Berlin.
- Ministry of Economy, Trade and Industry (The Global Environmental Sub-committee of the Environmental Committee of the Industrial Structure Council) (2004) : Interim Report on Future Global Warming Policies (Draft) . Tokyo: August 2004.
- Ministry of Environment (The Global Environmental Committee of the Central Environmental Council) (2004) : Interim Report on the assessment and review of the Guidelines for Measures to Prevent Global Warming. Tokyo: 13 August 2004.
- NERA (National Economic Research Associates) (2002) : Evaluation of alternative initial allocation mechanisms in a

- European Union greenhouse gas emissions allowance trading scheme. Prepared for European Commission DG Environment.
- Nishioka, S. (Ed.) (2001) : Technologies for Reducing GHG Emissions: For Achieving the Target of the Kyoto Protocol. Tokyo: Energy Forum.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2002) : Implementing Domestic Tradeable Permits. Recent developments and future challenges. Paris: OECD.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2004) : Tradeable permits: Policy evaluation, design and reform. Paris: OECD.
- OTA (U.S. Congress Office of Technology Assessment) (1995) : Environmental Policy Tools: A User's Guide. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Sorell, S.(2003): Turning an early start into a false start: Implications of the EU emissions trading Directive for the UK Climate Change Levy and Climate Change Agreements. Paris: OECD/IEA.
- Sorell, S; Sijm, J. (2003) : Carbon trading in the policy mix. Oxford Review of Economic Policy Vol. 19, No. 3, pp 420-437.
- Werksman, J.; Lefevre, P. (1999) : WTO issues raised by the design of an emissions trading system. Scoping Paper No. 3. London: FIELD.

本報告およびWWF気候変動キャンペーンに関する問い合わせ・連絡先

鮎川ゆりか

WWFジャパン

東京都港区芝3-1-14

日本生命赤羽橋ビル6F

TEL. 03-3769-1711

FAX. 03-3769-1717

Jennifer Morgan

International Director,

WWF Climate Change Program

c/o WWF GERMANY

Grosse Praesidentenstrasse 10

10178 Berlin Germany

TEL. +49 30 308 742 20

Fax. +49 30 308 742 50

WWF European Policy Office

36 avenue de Tervuren Box 12

1040 Brussels

Belgium

Tel.: +32-2-743-88-00

Fax: +32-2-743-99-19

Website :

<http://www.panda.org/climate>

<http://www.wwf.or.jp/>

<http://www.greenelectricitynetwork.org>

温室効果ガス排出量取引：日本の排出量取引制度の提案

Greenhouse Gas Emissions Trading

Outline of an Emissions Trading Scheme for Japan

2005年1月17日発行

発行 WWF気候変動プログラム

WWFジャパン

東京都港区芝3-1-14日本生命赤羽橋ビル6F

TEL. 03-3769-1711

FAX. 03-3769-1717

翻訳協力：礪波亜希 DTP編集レイアウト：荒川俊児 印刷：アクティブサービス
©WWFジャパン 本書から転載される際には、必ずWWFジャパンにご一報ください



WWF's mission is to stop the degradation of the planet's natural environment and to build a future in which humans can live in harmony with nature, by:

- conserving the world's biological diversity
- ensuring that the use of renewable resources is sustainable
- promoting the reduction of pollution and wasteful consumption.



WWF気候変動プログラム

WWFジャパン

東京都港区芝3-1-14日本生命赤羽橋ビル6F

TEL. 03-3769-1711

FAX. 03-3769-1717