

21世紀政策研究所 研究プロジェクト

「ポスト京都議定書」に向けた日本の戦略と国際協力策

地球温暖化問題における新たな政策課題

～1990年比25%削減構想の検証と

実質的削減に向けた新提案～

2009年12月

「地球温暖化問題における新たな政策課題

～1990年比25%削減構想の検証と実質的削減に向けた新提案～

21世紀政策研究所研究主幹

澤 昭裕

はじめに

鳩山総理が掲げた1990年比25%削減という新中期目標（2005年比であれば約30%削減目標。その後政府は1990年比にこだわらないという姿勢を示しており、以下では文脈上明示すべき場合を除き、便宜的に「**新中期目標**」と呼ぶ。一部の図表においては2005年比30%で示されている場合もある。）はさまざまな問題を孕んでいる。まず、当研究所が4月に発表した「地球温暖化国際交渉に関する政策提言～第1部：日本が追求すべき交渉のボトムライン～」¹に掲げた交渉妥結のための5つの必要条件のうち、国際公平性、技術的実現可能性及び負担の受容可能性などを満たしていない。同目標を掲げた目的だった「国際交渉にモメンタムを与える」という観点からみても、米国、中国等は依然として確たる国際的コミットメントを行っておらず、欧州も「他国も意欲的な目標に合意するなら」という条件付きで提示していた「1990年比30%削減目標」を取り下げ、20%削減目標にとどめる方針だと言われており²、外交的な成果は十分に挙がっていない。コペンハーゲンでのCOP15はどのような交渉結果になるか予断を許さないものの、鳩山総理自身が新中期目標の前提条件として掲げた「世界のすべての主要国による公平かつ実効のある国際枠組みの構築」及び「すべての主要国の参加による意欲的な目標の合意」が満たされない場合には、日本の国際公約を白紙から再検討することが必要となる³。

産業界は、新中期目標に対して、その根拠や実現への道筋の不透明性や国民への説明不足などについて懸念を表明してきている。新中期目標は、前政権での中期目標検討委員会で議論された中期目標の選択肢⁴のうち、最も厳しい「2005年比30%削減」に当たるが、その選択肢は経済への影響が大きすぎること、実際に実現するための政策手段や規模が非現実的なことから、採択されるに至らなかったものである。それゆえ、

¹ <http://www.21ppi.org/pdf/thesis/090417.pdf>

² 読売新聞 11月1日朝刊 1面参照。

³ 小沢環境大臣も、ロイター通信とのインタビューで、「主要排出国の参加を前提にCO₂、25%削減を国際公約している。政府としては前提条件をつけた上で国連で表明しており、当然、変わる可能性はある」としている。次の記事を参照。

<http://jp.reuters.com/article/economicPolicies/idJPnTK034285820091023>

⁴ 検討内容については、次を参照。 <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tikyuu/kaisai/index.html>

新中期目標を実際に実施するとなった場合、産業活動にどのような影響があるのか、特に競争力、雇用、地域経済への影響という観点からはこれまでの分析は十分ではなかった面もある。

本報告書では、第一章で、世界の諸分析機関が公表してきた研究結果に即して、国際的な公平性について考察する。第二章では、国際産業連関を考慮したモデルを利用して、新中期目標実施による産業・経済への影響分析の一つを提供する。第三章では、「数値目標のみが温暖化対策」という固定観念から脱却し、世界の温室効果ガスを実質的に削減するために、官民のパートナーシップによってどのようなことがなしうるかを検討し、現実的な政策提言を行う。

*本提言は21世紀政策研究所の研究成果であり、日本経団連の見解を示すものではない。

2009年11月25日

目次

はじめに	i
エグゼクティブ・サマリー	1
1. 新中期目標と国際的公平性	
1. 1 公平性基準としての各国間限界削減費用均等化	3
1. 2 種々の公平性基準による各国削減目標値	6
1. 3 国際的公平性の重要性	8
2. 新中期目標の産業・経済への影響評価	
2. 1 分析手法	10
2. 2 分析結果	11
2. 2. 1 産業別の影響とリーケージ	11
2. 2. 2 都道府県別の影響	17
2. 2. 3 日本経済全体への影響	19
2. 3 経済的現実からの分析	21
2. 4 エネルギー多消費産業の製品コストに与える影響分析	23
2. 4. 1 分析方法	23
2. 4. 2 分析結果	24
2. 4. 2. 1 鉄鋼部門への影響	25
2. 4. 2. 2 セメント部門への影響	27
3. 「先進国一途上国間協力モデル構想」 一産業界の地球温暖化対策国際貢献に向けて一	
3. 1 我が国産業界の国際貢献に関する基本的考え方	29
3. 2 先進国一途上国間協力モデル構想	29
3. 3 官民共同の新組織設立構想	31
おわりに	32
付論A DEARS モデルの概要	33
付論B ベースラインについて	36

エグゼクティブ・サマリー

1. 新中期目標と国際的公平性

- (1) 1990年比25%削減目標＝新中期目標は、外交的には「世界のすべての主要国による公平かつ実効のある国際枠組みの構築」及び「すべての主要国の参加による意欲的な目標の合意」が前提となっているが、特に公平性の基準が不明確。
- (2) 従来の日本の立場は、過去の省エネ努力が最も反映される限界削減費用の各国間均等化を公平性の基準として打ち出してきた。さまざまな研究機関や国際機関における研究成果でも、日本の限界削減費用が主要国では最も高いことが示されている。
- (3) 限界削減費用均等化基準はもちろん、それ以外の公平性基準に照らしてみても、鳩山総理の新中期目標は、各国が表明している中期目標に比べて、相当突出している。
- (4) 国際交渉で前提条件が満たされない場合には、目標を各国との公平性が取れる水準に引き下げることが最低限必要。本来は白紙に戻して再検討すべきである。

2. 新中期目標の産業・経済への影響評価

- (1) 国際産業連関を含めた分析ができる（財）地球環境産業技術研究機構の DEARS モデルで影響を調べた。その結果、新中期目標下では、素材産業を中心に付加価値ロスが大きくなり、中国などの炭素制約のない途上国に向けて、雇用や所得の海外流出及びそれに伴う炭素リーケージが深刻化することが分かった。
- (2) マクロ経済的にも、家計消費の落ち込みが大きく、GDP ロスはベースライン比▲9.1%にも上り、失業率も▲2.8%ポイント上昇するという分析結果となっている。特に、素材産業が大きなウェイトを占める地域の経済には大きな打撃となり、関連産業にも影響が出るうえ、地域間格差が拡大する。
- (3) また、鉄鋼やセメントなどのエネルギー多消費型製品価格は、エネルギー価格の上昇に影響され、制度設計によっては、製品価格と同程度から数倍のコストアップとなるため、国際競争力を完全に失う危険がある。

3. 「先進国－途上国間協力モデル構想」

－産業界の地球温暖化対策国際貢献に向けて－

- (1) 先進国と途上国との「架け橋」については、産業界も貢献策を検討すべき。エネルギー・環境技術の移転、国際産業間協力・合意による実質的な温室効果ガス削減行動、LCA(ライフサイクル・アセスメント)的観点から世界的低炭素消費社会に貢献する製品供給、などがその基本。
- (2) 先進国と途上国との間での協力モデルとして、日米中の中で、省エネ・再生可能エネルギー・原子力などの分野で、官民共同の枠組みのもとでプロジェクトを推進。その結果生まれる削減効果を、オフセット・クレジットとして3カ国で共同認定し、各国の国内制度での遵守目的に使用できるような協定を結ぶというアイデアを提案する。
- (3) さらに、産業界はそうしたプロジェクトの推進、国際的にウィングを広げた自主行動計画の実施、ベンチマーキングのためのデータ整備などのため、政府からの出資も得て、官民合同で「温暖化防止総合エンジニアリング機構（仮称）」といった新組織を設立することも検討に値する。

「地球温暖化問題における新たな政策課題

～1990年比25%削減構想の検証と実質的削減に向けた新提案～

1. 新中期目標と国際的公平性

1. 1 公平性基準としての各国間限界削減費用均等化

鳩山総理の国連総会におけるスピーチで、「公平かつ実効のある国際枠組み」の構築が1990年比25%削減という新中期目標の前提条件と述べている。しかし、その「公平」が何を基準としているのか、まったく明らかにされていない。それどころか、政府内部においても、公平性の基準が定義づけられていないのが現状ではないだろうか。

当研究所が4月に発表した「地球温暖化国際交渉に関する政策提言～第1部：日本が追求すべき交渉のボトムライン～」では、国際的公平性の基準として、これまでの各国の省エネルギー努力を最も正確に示し、追加対策をとる際のコストの相対的公平性を担保できる限界削減費用均等化基準を主とすべきと主張してきている。

日本の限界削減費用が大きいことは、長年にわたる産業界のコスト削減努力や家庭での「もったいない」文化が効を奏し、既に簡単に（低コストで）実現できる省エネ機会は既に費消されていることを示している。残っているのは相当高くつく方策だけであり、そのような選択肢が狭い中で25%もの削減を実現しようとするれば、炭素価格は相当上昇する。排出権割当制度を同時に導入する必要があるとすれば、その価格は他国に比べて10倍以上になることから、もし同制度が欧米や中国とリンクされれば、外国からの排出権売り込みが殺到することになるだろう。そうなれば、企業や家庭は削減のための技術開発や省エネルギー設備・製品に投資するよりも、こうした相対的に安上がりな排出権の輸入に傾くことになり、日本の所得や雇用機会は海外に漏出していくことになってしまう。

限界削減費用均等化基準からみた場合、前政権で行われた中期目標検討委員会での選択肢に沿って見れば、欧米の削減目標との公平性を保つ日本の削減目標選択肢は「1990年比+4%」であったことが分かる（図1-1参照）。新中期目標は、同委員会の選択肢でいえば選択肢⑥であり、日本の限界削減費用は470ドル/t-CO₂eqを超え、欧米の50ドル/t-CO₂eq前後と比べると約10倍にもなる。別の言い方をすれば、日本の新中期目標達成に必要な限界削減費用水準で欧米も削減努力を行うとすれば、欧米の削減目標は1990年比40-50%でなければならないということである。

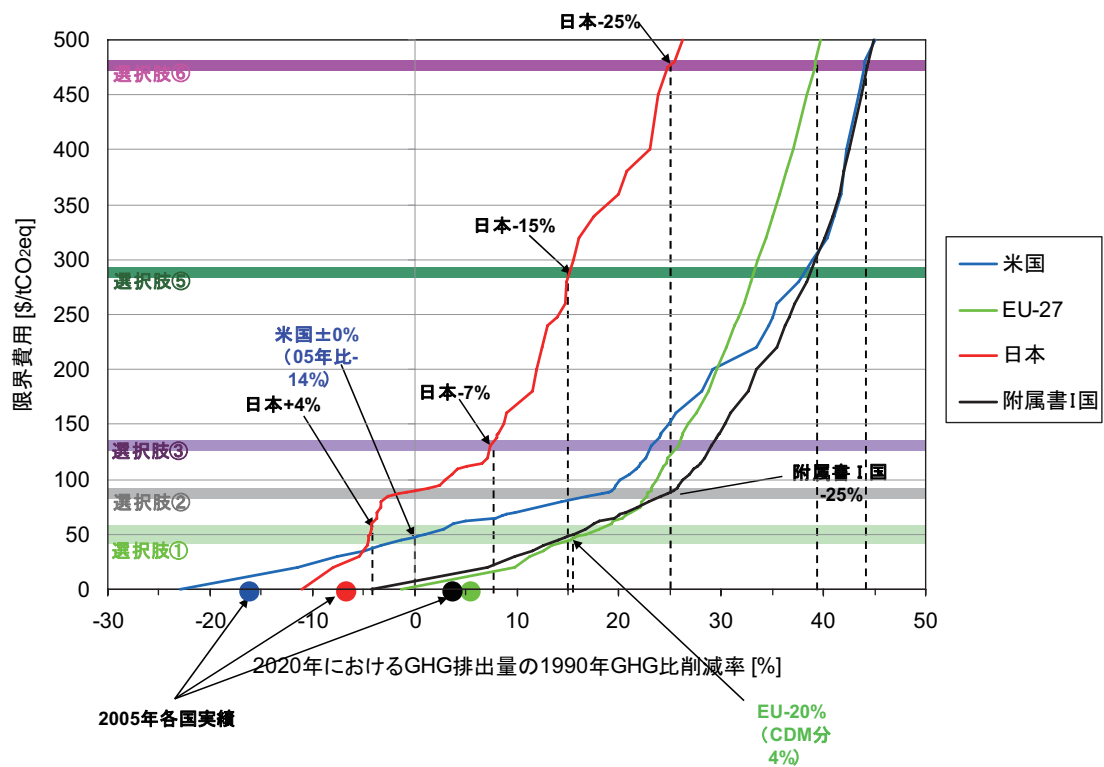


図1-1 各国限界削減費用水準比較図 (出典 地球環境産業技術研究機構 RITE)

図1-1は日本の研究機関の分析だが、世界の研究機関が有しているモデルによる分析はどのような結果を導き出しているだろうか。世界各国のエネルギー・技術・経済モデルによる各国の限界削減費用分析は、国際応用システム分析研究所(International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA))が最近発表した調査⁵に整理されている。図1-2には、そのうち日、米、EUの限界削減費用曲線が示されているが、どのモデルも2005年比の削減率が同じだとすると、日本の限界削減費用が最も高いという点では一致している。

⁵ Markus Amann, Peter Rafaj, and Niklas Hohne, “GHG Mitigation Potentials in Annex I Countries – Comparison of Model Estimates for 2020,” IIASA IR-09-034, Sep. 2009.

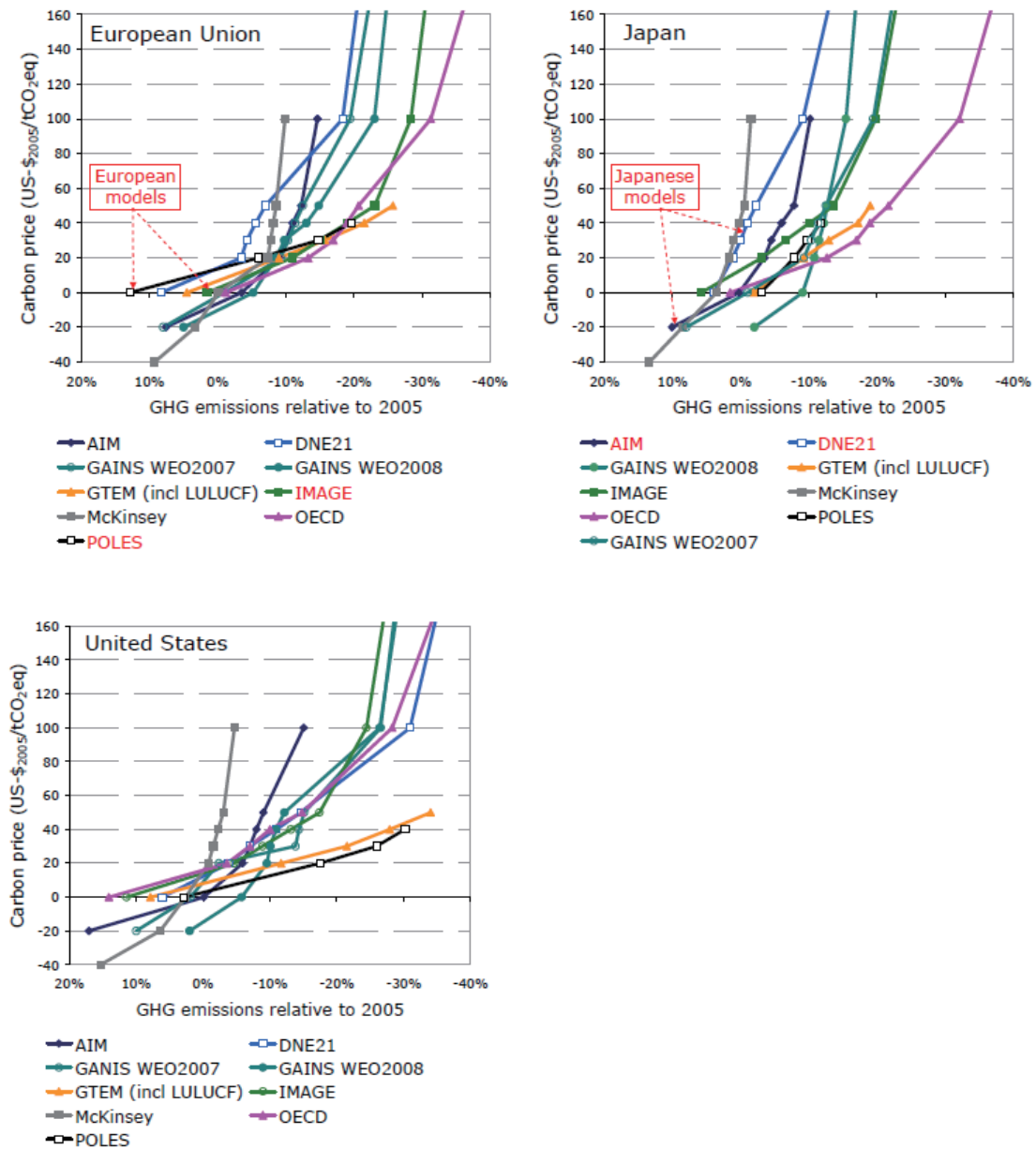


図1-2 世界の主要モデルにおける主要国の限界削減費用分析

さらに、OECD-IEA は、各研究機関のモデルの比較を行っている⁶。図1-3は、2020年50ドル/t-CO₂eqでの各国削減ポテンシャルについての分析をまとめたものである。この図からわかるように、2020年に向けてのベースラインからの削減

⁶ Christa Clapp, Katia Karousakis, Barbara Buchner, and Jean Chateau, “National and Sectoral GHG Mitigation Potential: A Comparison Across Models,” OECD-IEA, Nov. 2009.

ポテンシャルは、分析対象国の中で最も小さく、1990年比ではひとケタの削減ポテンシャルしかないという分析が大半であることが分かる。一方、米国や中東欧諸国に拡大したEUは相当削減ポテンシャルを有しているとの分析がほとんどで、省エネルギーの余地がまだまだあることが示されている。

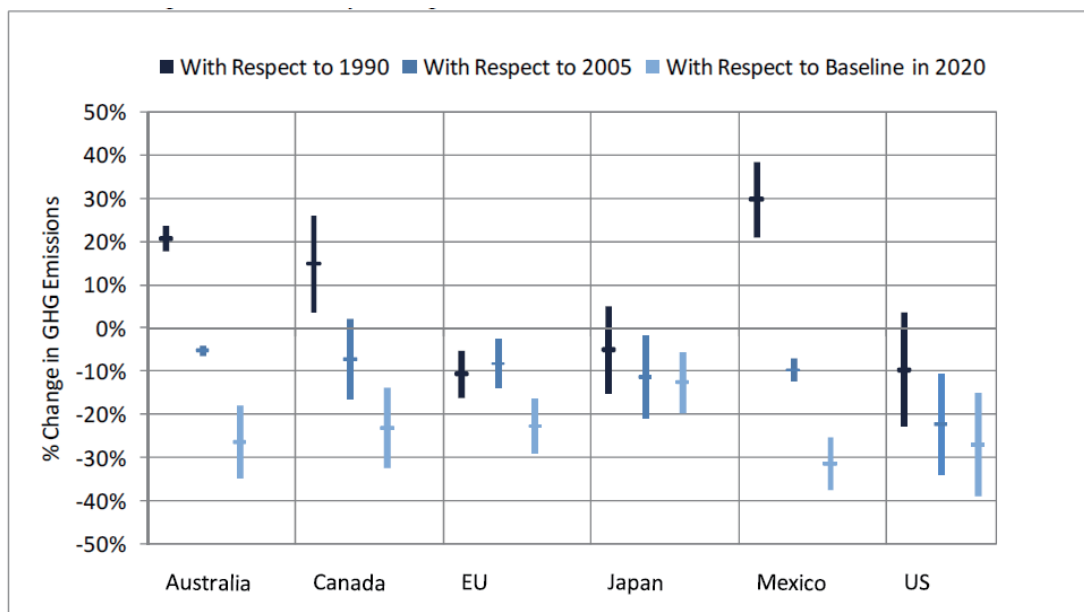


図1-3 2020年50ドル/t-CO₂eqでの各国削減ポテンシャルについてのモデル分析要約
 図はモデルによる値の幅と中間値を示している。対象モデルは以下の通り。G-Cubed, GTEM, MMRF (豪); EC_IDYGE, E3MC (加); GEM-E3, POLES (EU); AIM/Enduse, DNE21+ (日); LEAP/MEDEC (墨); ADAGE, EPPA, MERGE, SGM (米); and ENV-Linkages, GAINS, McKinsey, WEM, and WITCH (国際機関、民間会社など)

1. 2 種々の公平性基準による各国削減目標値

限界削減費用均等化以外にも種々の公平性基準がある。例えば、一人当たり排出量均等化基準、GDP 当たり削減コストの均等化、歴史的累積排出責任論などがよく挙げられる基準である。

しかし、一人当たり排出量均等化基準を公平な基準に据えるには、京都議定書以来の基本的なルールの変更が必要となる。京都議定書や次期枠組み交渉の前提となっている考え方は、「温室効果ガスの排出量のカウントは排出した国ベースで行われる」ということである。しかし、温室効果ガスは人類の経済・生活活動に伴って化石エネルギーが消費されることによって発生していることを考えれば、世界中の一人一人が公平な責任を負うためには、「国ベースの排出」ではなく、「国を構成する個々人の化石エネルギー消費量」に着目しなければならない。一人当たり排出量均等化基準を採用するためには、温室効果ガス発生国で排出をカウントするのではなく、製品の

消費国、サービスの受益国で、消費ベースで見てどれだけ温室効果ガスを間接排出したのかをカウントするというルールとセットで実行されることが必要条件である。

しかし、現実には消費ベースの排出量を精度高く把握することは、技術的に困難であるうえ、気候や国土の大きさ、人口密度などの不可避的な物理的状況を公平に加味することも難しい。さらに交渉上、将来のいつ均等化させるのか、基準年をいつにするのかが各国削減量に大きく影響してくるため、交渉も難航することが容易に予想される。こうしたことから、一人当たり排出量基準を採用することは問題が多いと結論づけざるをえない。

それ以外の基準を基礎とした種々の提案を表1-1にまとめてある。何を公平性の基準にするかによって、各国の削減率は異なっているが、総じて次のことが言える。

第一に、どの基準で見ても、過去の省エネ努力が反映されているため、日本はEUに比べて求められる削減幅は小さい。附属書I国（先進国）全体が1990年比25%削減以下の削減幅の場合、日本の削減幅は20%以下となっており、米国とは要求削減幅が近い。国際交渉の場で公式になされた37カ国の途上国共同提案においては、歴史的責任基準が採用されているが、そこでは日本は、欧米に比べて要求削減幅が相当小さくなっている。

第二に、附属書I国全体の削減幅が極めて大きくなれば、日米欧に求められる削減率は近づく。

第三に、ロシアに求められる削減幅は非常に大きく、世界的に公平な枠組みを構築しようとするれば、同国の1990年比10%削減目標は、より野心的なものにすることが望まれる。

	附属書I国全体	日本	米国	EU	ロシア	公平性の考え方
Ecofys	▲20%	0%	▲1%	▲26%	▲39%	GDPあたりの削減コストの均等化
	▲20%	▲8%	1%	▲30%	▲45%	限界削減費用の均等化
Project Catalyst	▲25%	▲20%	▲17%	▲27%	▲41%	各国の削減ポテンシャルを勘案しつつ、GDPあたりの削減コストの均等化
	▲40%	▲42%	▲33%	▲50%	▲48%	各国の削減ポテンシャルを勘案しつつ、GDPあたりの削減コストの均等化
37カ国共同提案	▲40%	▲19%	▲26%	▲28%	▲15%	過去の排出責任等 ※本提案のみ、2013-2020年までの平均排出削減義務量

表1-1 2020年の附属書I国各国の削減義務提案（90年比）

最後に、最近国際エネルギー機関(International Energy Agency, IEA)が行った分析⁷を取り上げる。IEAは、エネルギー起源CO₂の排出量見通しについて、2030

⁷ World Energy Outlook 2009, IEA, Nov. 2009.

年までの「450ppm シナリオ⁸」を設定し、その実現に必要な各国の削減量やコストについて分析を行っている。450ppmシナリオに必要な対策の内容を分野別に見ると、省エネルギーによる削減が半分以上、再生可能エネルギーが2割、原子力が1割であり、2020年以降はCCS(炭素隔離貯蔵)が有効とされている。同シナリオでは、①各国の政策・対策、②鉄鋼・セメントなどの産業分野でのセクター別アプローチ、③発電・産業部門での世界排出量取引を通じた限界削減費用均等化をもとに、各国ごとの必要削減量を算出しているが、その算出数値で現在の各国の中期目標を比較したものが表1-2である。

	Announced emissions reduction target for 2020	Relative to 1990 emissions		Relative to 2005 emissions		Abatement in 450 Scenario v Reference Scenario (Mt)
		Target	450 Scenario	Target	450 Scenario	
US	-17% v 2005	-1%	-3%	-17%	-18%	749
EU	-20%/-30% v 1990	-20%	-23%	-18%	-21%	444
Japan	-25% v 1990	-25%	-10%	-34%	-21%	84
Russia	-10% to -15% v 1990	-10%	-27%	+29%	+5%	134
China	-		+275%		+65%	1 178
India	-		+224%		+66%	249
OECD+	-		-4%		-17%	1 656
Non-OECD+	-		+107%		+41%	2 194
World	-		+46%		+13%	3 850

表1-2 IEAによる2020年各国必要削減幅分析

450ppmシナリオに必要な世界全体の追加削減量のうち、中国が3割、米国が2割を占め、両国で世界全体の半分を占める。日本の削減貢献分は2-3%程度にすぎない⁹。表1-2を見ると、EUと米国には依然として追加削減が必要とされる中、日本の新たな中期目標は、450ppmシナリオに必要な削減幅を15%ポイントも大きく上回っており、既に十分すぎるほど突出して「野心的」なものとなっている。

1. 3 国際的公平性の重要性

こうして見てきたように、日本の省エネルギー機会は既に相当汲みつくされており、一層省エネルギーを進めるためには、他国に比較して相当費用の高いオプションを取らなければならない状況にあるということは世界の共通認識になっている。麻生政権時代

⁸ 「450ppmシナリオ」は、気温上昇を2℃以内に抑えるため、先進国の排出量を全体で2020年に2007年比17%、2030年に41%削減するとともに、世界全体の排出量を2020年までにピークアウトさせる2030年までのシナリオ。

⁹ 日本が1990年比10%削減を実現させるためには、原子力発電所の稼働率を70%からOECD水準の92%に引き上げたうえで、毎年1基建設、風力発電は毎年270基建設、次世代自動車を50%まで普及させるなどの努力を想定している。

の中期目標であった「2005年比15%削減」が、各国間でそれなりに適切な数値だという評価を得ていたのは、こうした豊富な研究成果の背景があったからである。

鳩山総理は、新中期目標を打ち出すことによって、行き詰っている国際交渉にモメンタムを与えようとしたと述べている¹⁰が、その後米中を含む主要各国との首脳会談などの外交的機会において、数値目標をより野心的に深堀するよう相手国に求めてきているとは伝えられていない。自国にとって「公平な枠組み」を希求するのであれば、相手国の中期目標と自国の新中期目標の相対的公平感が説明できなければならない。そうでなければ、相手国に具体的な譲歩を迫ることもできないし、今後の交渉の緊迫した場面で最終的に出てくる数値目標が、総理自らが前提条件とした「公平性」の観点から受け入れ可能なものかどうかを判断することもできない。

上で分析してきたように、限界削減費用均等化基準ではもちろんのこと、その他の基準を用いても、現在の日本の目標は、他国に比べて突出して「野心的」なものとなっている。仮に、中期目標の前提条件である「公平かつ実効のある国際枠組みの構築」と「主要国による意欲的な目標の合意」が、国際交渉上確保されない見込みとなった場合には、中期目標水準を引き下げるべきであり、交渉ポジションを再度白紙から検討し直すべきである。

¹⁰ 2009年11月4日衆議院予算委員会における鳩山総理答弁参照。

2. 新中期目標の産業・経済への影響評価

2. 1 分析手法

影響評価に当たっては、(財)地球環境産業技術研究機構(RITE)が保有する DEARS (Dynamic Energy-economy Analysis model with multi-Regions and multi-Sectors) モデルを使用する¹¹。

中期目標検討委員会で行われた分析は、RITE の世界モデルや他の国内モデルとも、個別産業における生産量はあらかじめ所与として計算を行ったモデルである。例えば、粗鋼生産量は、各国ごとに外生的に与え、それは変化しないと想定して分析を行っている。こうした分析手法を取った理由は、限界削減費用が世界各国間で大きく異なることを公平性の基準とし、それが確保される枠組みや相対的目標を外交的に実現していくことが重要と考えられていたからである。

しかしながら、新中期目標を外交指針とした鳩山政権は、後述するようにどのような公平性基準を取るかが明らかではなく、「日本は 25%ありき」という考え方に立っているため、限界削減費用が各国間で大きく異なる状況を念頭に分析し直さなければならなくなっている。このような場合、日本の製造業の国際競争力は大きく阻害され、海外への雇用、所得及び温室効果ガスの流出(リーケージ)が起こる危険性が高まる。そのため、本分析では、諸外国での削減目標設定や国際産業連関を明示的に扱った世界多地域多部門で分析できる DEARS モデルによって、これまで主な分析対象とはなっていない産業競争力に対する影響を取り扱う。このモデルは、エネルギー供給構造を分析可能としたボトムアップ型エネルギーシステムモデルと、世界多地域の国際産業連関を有したモデルとを統合しているため、温暖化対策による産業部門間の連関や国際産業移転を含めた包括的な評価が可能である。なお、補完的に、中期目標検討委員会で活用された RITE の DNE21+モデルを援用して、エネルギー多消費型産業の製品コストに与える分析も行う。

このモデルを用いて、表2-1のケースについて分析した。ここでは麻生前総理の際の中期目標(2005年比15%削減)と比較するため、鳩山総理の新中期目標は、図表中での記載も含めて「2005年比30%削減」としていることに注意されたい。

¹¹モデルの特徴などは付論 A を参照。

表2-1 DEARS モデルによる分析のケース想定

ケース名	ケースの内容
15%削減ケース (麻生中期目標)	日本が2005年比で15%削減を想定。他の先進国については、現時点で各国が掲げている排出削減目標を想定した。
30%削減ケース (鳩山新中期目標)	日本が2005年比で30%削減(1990年比25%削減)を想定。他の先進国については、現時点で各国が掲げている排出削減目標を想定した。

(注) いずれのケースも、太陽光発電は中期目標検討委員会の国内積み上げモデルで前提とされた数値(各約1400万kw、約7900万kw)を外生的に与えている。

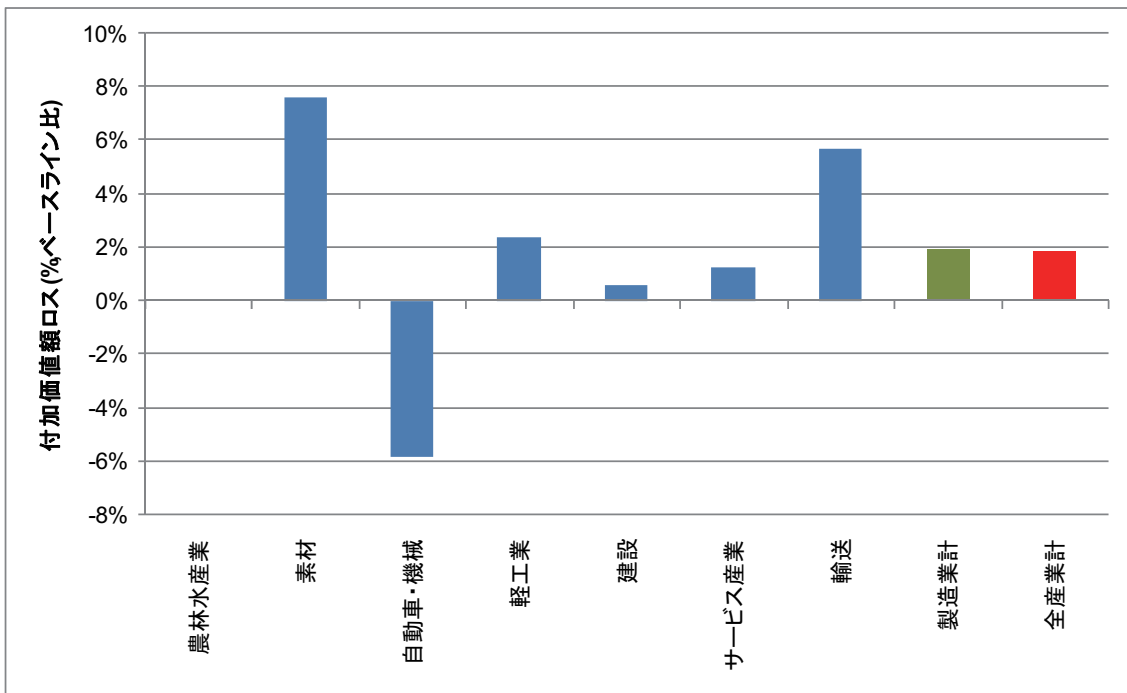
2. 2 分析結果

2. 2. 1 産業別の影響とリーケージ

図2-1、図2-2は、15%、30%削減ケースの産業別のベースライン¹²比付加価値額ロスをそれぞれ示している。

図2-1に示されている、15%削減ケースでは、エネルギー多消費型産業である素材産業や輸送サービス産業が縮小する一方(素材産業は約8%減)、日本における主要産業である自動車・機械産業が増加する(約6%増)というように、国内における産業構造変化が現れる。しかし、より厳しい削減目標である30%削減ケースになると、図2-2に示されているように、全産業が縮小する。特に、素材産業の付加価値額ロスは、鉄鋼の▲35%を筆頭に、軒並み▲10%から▲20%に上り、日本国内での生産は大幅に減少する結果となる。

¹² ベースラインについては、付論Bを参照。



(素材産業内訳)

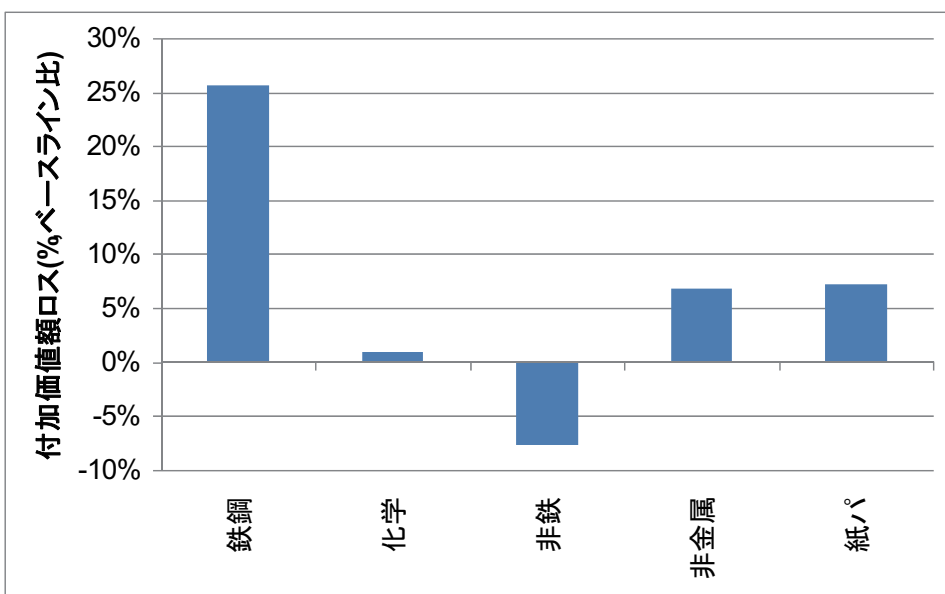
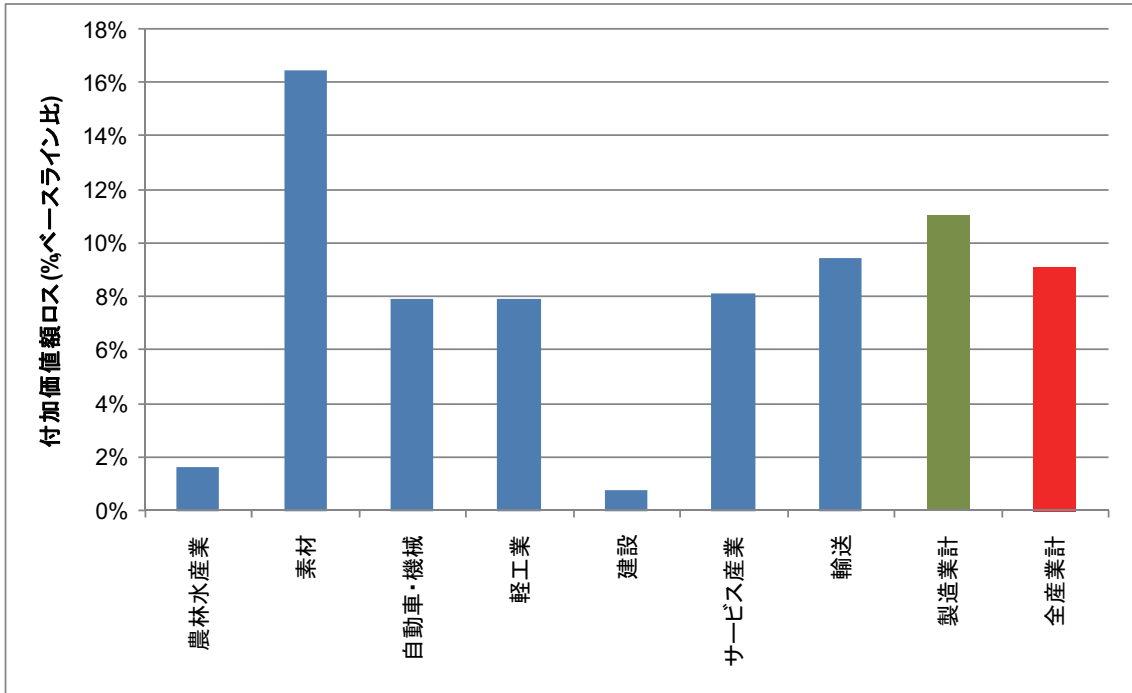


図2-1 15%削減ケースの産業別付加価値額ロス



(素材産業内訳)

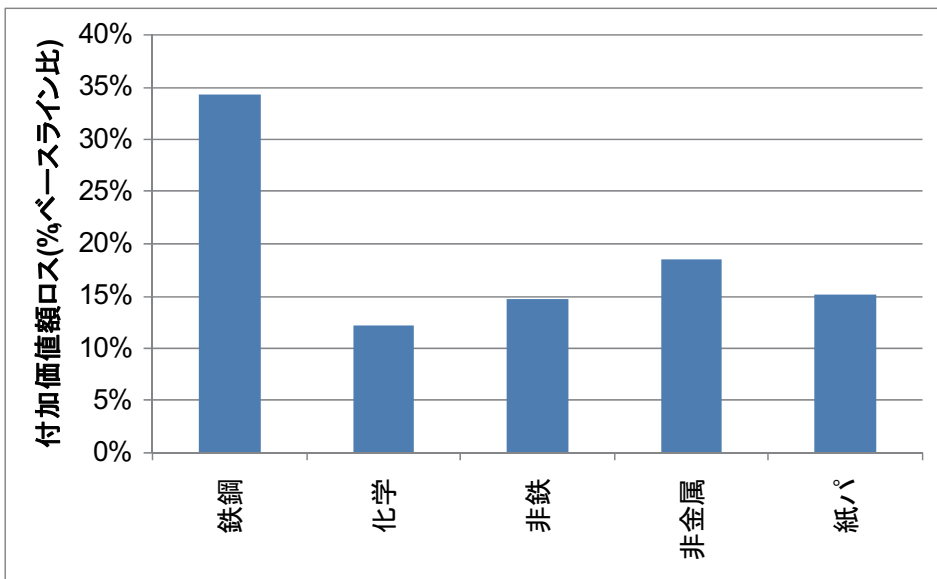


図2-2 30%削減ケースの産業別付加価値額ロス

図2-3-1から図2-4-3にかけて、15%削減ケースと30%削減ケースに関する主要国の経済全体・素材系産業部門・鉄鋼部門各々の付加価値額変化を示す。

図2-3-1から図2-3-3を見ていただきたい。日本が15%削減目標を実施すると、日本の経済成長が鈍化して消費が減少し、他国の経済成長にも悪影響が及ぶ。ただし、素材系産業部門では、日本の付加価値額減少に関連して炭素リーケージが生じ、中国やその他アジア・アフリカ諸国に生産が移る（移転先国での付加価値額が増加）ことが示されている。特に鉄鋼部門では、中国やその他アジア・アフリカに対するリーケージが大きいことが見てとれる。

図2-4-1から図2-4-3には、日本が30%削減目標を実施した場合の影響が示されている。グラフの縮尺に注意していただきたい。付加価値額ロスのパーセンテージは5倍に上っており、15%削減ケースに比べて、日本が世界の中で突出してマイナスの影響を受けることが分かる。さらにリーケージについてもより激しくなり、日本の素材系産業部門における付加価値額ロス▲17%に対して、中国+1%、その他アジア・アフリカ地域では+3%となる。特に、鉄鋼部門では▲34%に対して、中国+9%、その他アジア・アフリカ地域+13%となる。

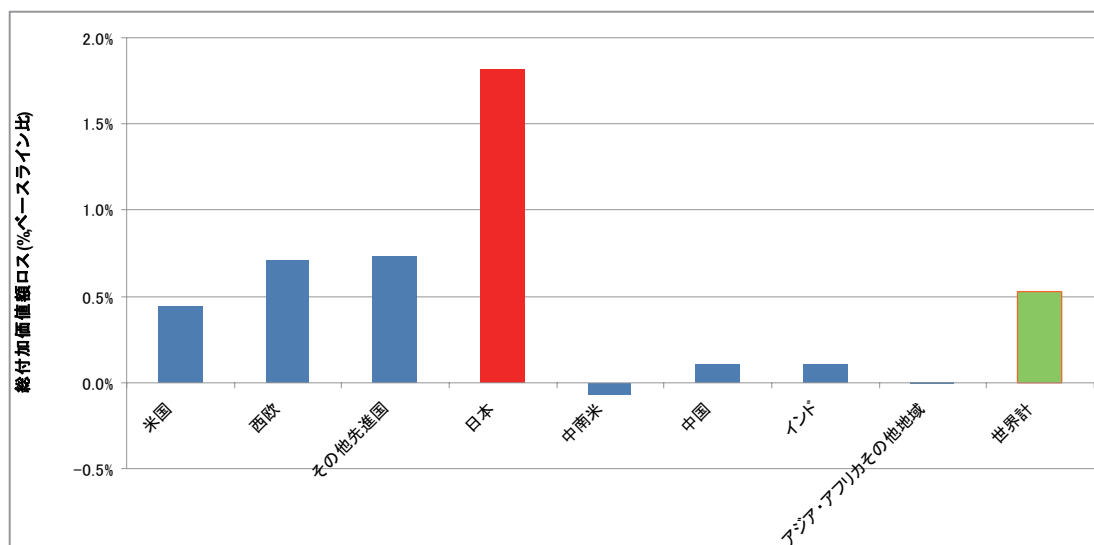


図2-3-1 15%削減ケースの付加価値額ロス

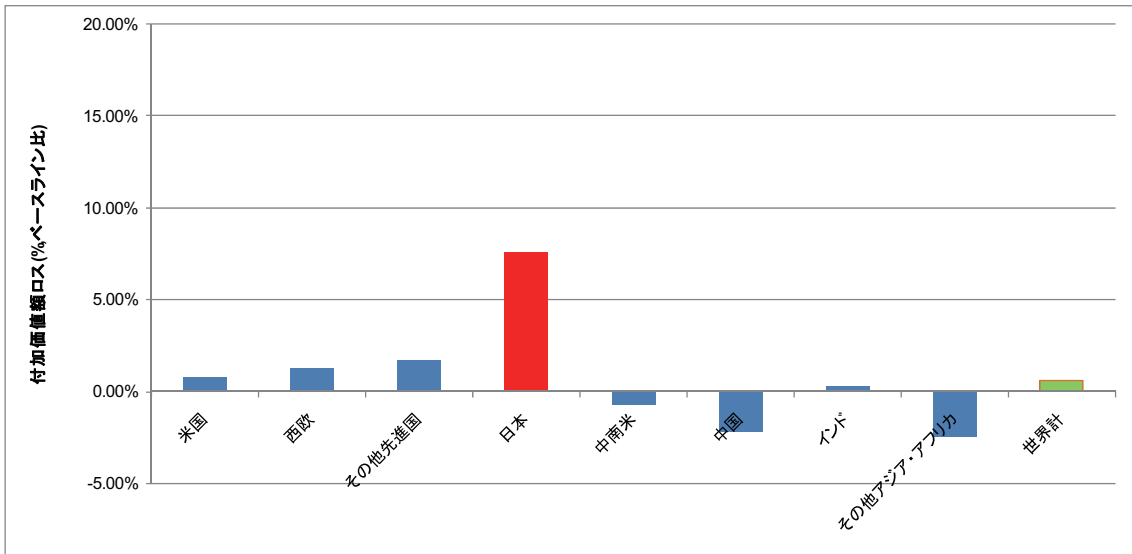


図2-3-2 15%削減ケースの素材系部門の付加価値額ロス

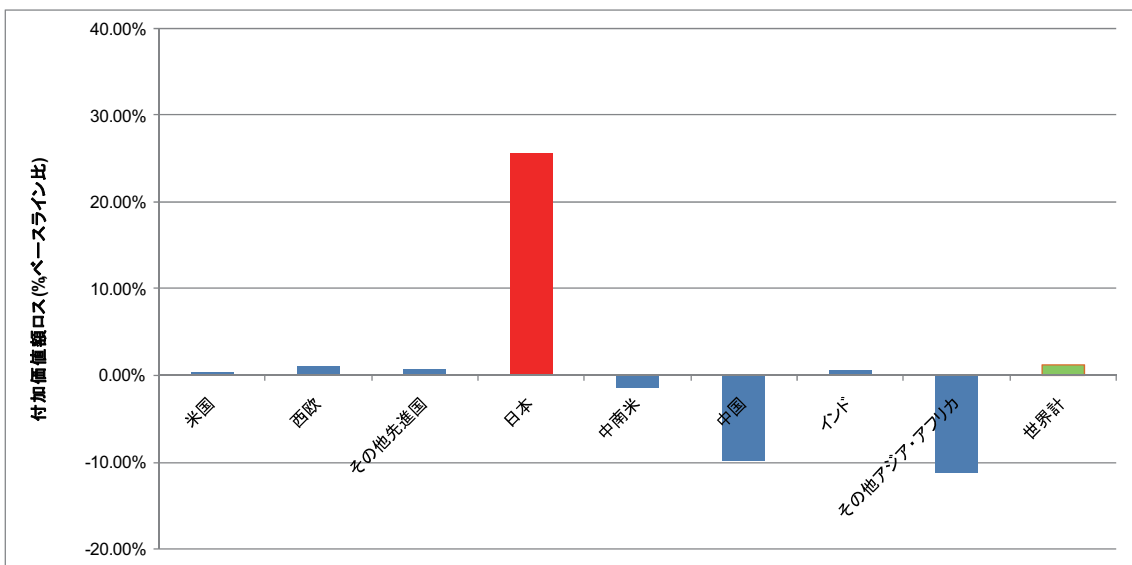


図2-3-3 15%削減ケースの鉄鋼部門の付加価値額ロス

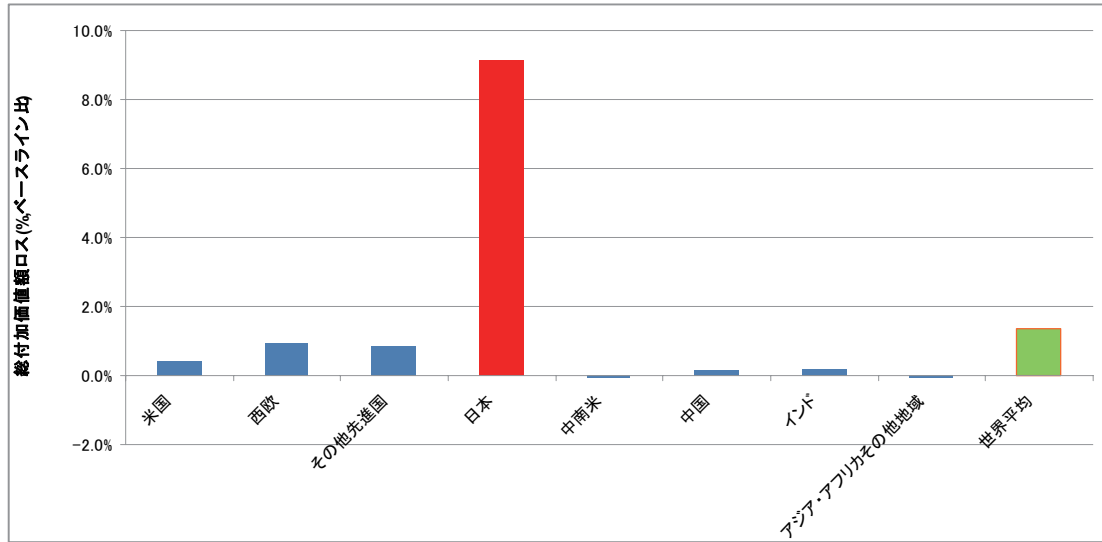


図2-4-1 30%削減ケースの付加価値額ロス

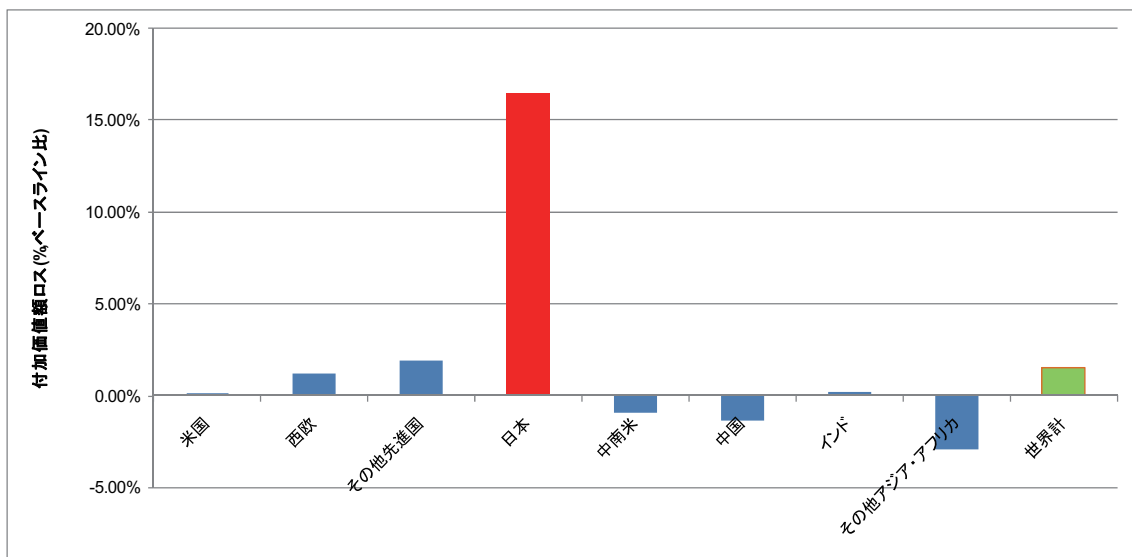


図2-4-2 30%削減ケースの素材系部門の付加価値額ロス

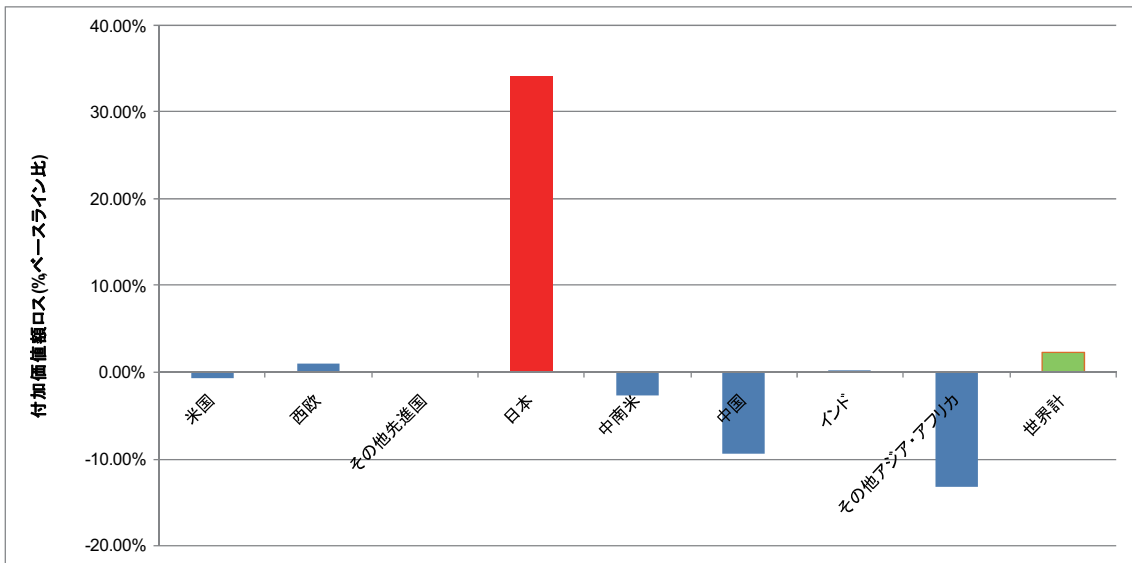


図2-4-3 30%削減ケースの鉄鋼部門の付加価値額ロス

2. 2. 2 都道府県別の影響

図2-5、図2-6は、15%削減ケースと30%削減ケースの都道府県別の付加価値額ロスを示している（図は東京都を100として規格化）。15%削減ケースでは、都道府県別の産業構成によって、都道府県別の差異は比較的大きく、素材産業が自治体の経済を支えている地域の落ち込みが激しくなる。

30%削減ケースでも、15%削減ケースと同様の地域差拡大傾向は読み取れるが、30%削減目標実施の経済に与える影響の大きさゆえに、消費の落ち込みが主要な原因になって、どの都道府県も大きな付加価値の減少から免れない結果となる。

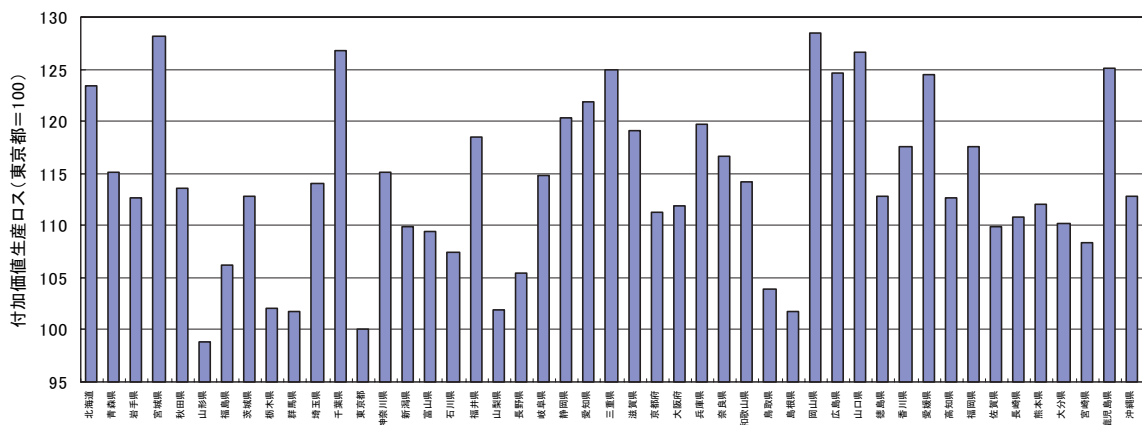


図2-5 15%削減ケースの都道府県別の付加価値額ロス（東京都=100）

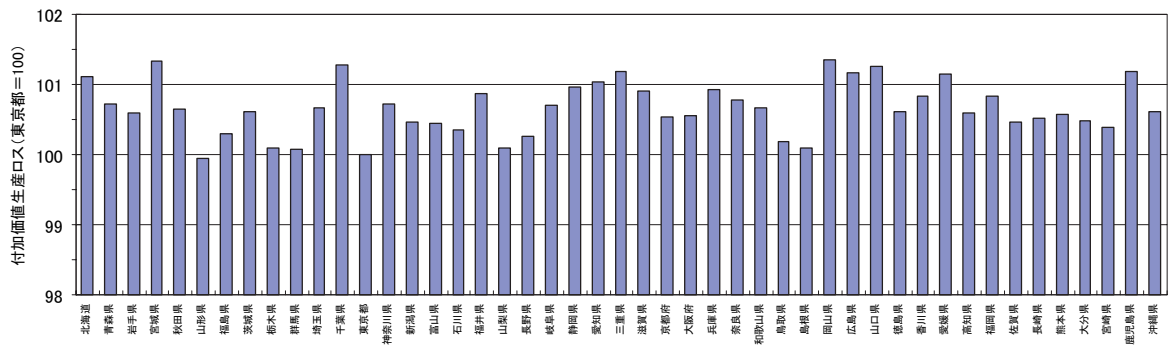


図2-6 30%削減ケースの都道府県別の付加価値額ロス（東京都=100）

2. 2. 3 日本経済全体への影響

表2-2-2には、DEARS モデルによる 15%削減ケースと 30%削減ケースの主要なマクロ経済関連項目の結果を示す。実質 GDP は、2020 年において、15%削減ケースでベースライン比▲1.8%、30%削減ケースで▲9.1%にも上る。

15%削減ケースでは、ベースライン比で輸出がむしろ増加する傾向も見られるが、これは図2-1に示されるように、主要な貿易財であり輸出額の大きい自動車・機械産業の生産が増加することによる貿易の増加を表している。しかし、より厳しい削減目標である30%削減ケースになると、限界削減費用（MAC）が3倍以上にも急上昇することから、自動車・機械産業においても競争力を失う結果、生産および輸出が縮小するため、海外への輸出総額がベースライン比で縮小する。

図2-7には、15%削減ケースと30%削減ケースのGDPロスの需要別内訳を寄与度として示す。図2-7に示されるように、民間設備投資は新しい環境に適應するため、若干の増となっているが、両ケースとも家計消費の減少（各▲2.3%、▲11.3%）によってGDPロスの減少が生じる結果となる。

表2-2-2 各ケースの日本の経済影響

	15%削減ケース	30%削減ケース
実質GDP	▲ 1.8%	▲ 9.1%
家計消費支出	▲ 2.3%	▲ 11.3%
民間設備投資	0.1%	0.2%
輸出	3.9%	▲ 14.1%
輸入	5.4%	▲ 15.5%
粗生産(全産業)	▲ 0.9%	▲ 9.5%
粗生産(製造業)	0.4%	▲ 9.7%
粗生産(エネルギー消費産業)	▲ 7.9%	▲ 17.4%
粗生産(資本財製造業)	▲ 0.6%	▲ 0.8%
電力価格	13.1%	19.5%
最終エネルギー消費	▲ 21.3%	▲ 33.0%
民生エネルギー消費	▲ 4.8%	▲ 8.9%
電力需要	▲ 16.2%	▲ 17.1%
MAC [\$ / tCO ₂]	158	484

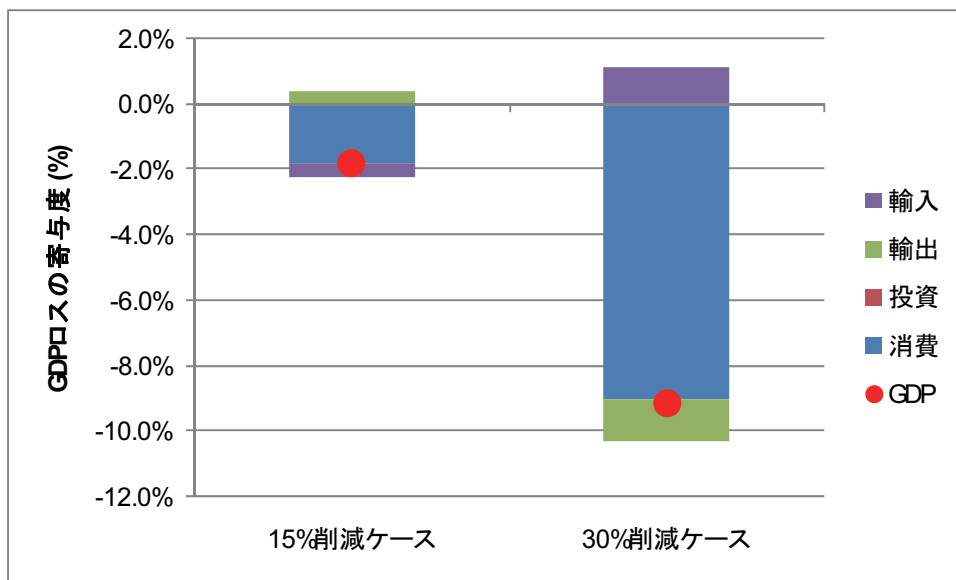


図2-7 各ケースのGDPロスの内訳

DEARS モデルでは完全雇用を想定しており、基本的には失業率は導出できない。しかし、雇用がどうなるかは温暖化対策に関連して、どの国でも大きな関心事となっている。ここでは、2020年削減ケースにおけるベースラインからの失業率変化を、簡略ながら推定するために、実質GDP成長率と失業率変化の安定的な関係を表した「オウクンの法則」を利用した。オウクンの法則は、次式で表される。

$$\text{実質 GDP 成長率} = \text{潜在 GDP 成長率} - \text{オウクン係数} \times \text{失業率変化}$$

同式より、削減ケースにおける失業率変化を推定するためには、2005-2020年の実質GDP成長率とオウクン係数、潜在GDP成長率を設定する必要がある。DEARSモデルから推計された実質GDP成長率は、ベースライン、15%削減、30%削減ケースでそれぞれ1.4%/年、1.3%/年、0.8%/年である。オウクン係数は、1990-2008年の日本のオウクン係数3.45を利用した¹³。

仮に潜在GDP成長率は削減ケースによらず一定であると仮定すると、同式中の潜在GDP成長率は定数項となり、潜在GDP成長率の想定は、削減ケースにおけるベースラインからの失業率変化に影響を与えない。ただし、潜在GDP成長率の想定は、2020年ベースラインの失業率を推定するためには必要である。2020年までの日本の潜在GDP成長率を推定するのは困難だが、ここでは、2005年-2020年までの潜在GDP成長率は、2005-2020年のベースライン実質GDP成長率と等しいと想定した。すなわち、2005年から2020年までのベースラインの失業率変化はゼロであり、2005

¹³小峰隆夫、経済教室、日本経済新聞2009年2月11日朝刊参照。

年以降失業率が一定である(4.4%)と想定する。

表2-3に、上記方法に基づいた2020年ベースライン、15%削減、30%削減ケースの推定失業率とベースラインからの失業率変化を示す。15%削減、30%削減ケースでは失業率はそれぞれ4.93%、7.18%であり、ベースラインからの失業率変化はそれぞれ0.53、2.78%ポイントである。1980年以降の日本における過去の失業率の最大値は5.4%(2002年)であり、日本経済に大幅な影響を与えうる30%削減ケースでは過去最大失業率を超える可能性を示唆している。

表2-3 15%削減、30%削減ケースの失業率
かっこ内は、ベースラインからの変化。

	2005年(実績値)	2020年		
		ベースライン	15%削減ケース	30%削減ケース
失業率(%)	4.40	4.40	4.93 (+0.53)	7.18 (+2.78)

2.3 経済的現実からの分析

上記のようなマクロモデルで経済影響を分析する以外にも、産業実態や地域経済の現実的な状況をもとに、企業活動レベルが下降するとどのような影響が出てくるかを検討することも可能である。

例えば、鉄鋼業について見てみよう。いま、粗鋼生産を1000万トン削減せざるを得なくなったとしよう。以下のように、企業経営の視点からその影響を考えると、鉄鋼業で約6000人の雇用影響、関連産業で約1兆8千億円の生産減、リーケージ分が中国で受け止められた場合約500万トンのCO2排出増加につながる。

まず、粗鋼1トン当たりの利益は、06年15,737円、07年13,885円、08年10,742円である¹⁴。したがって、1000万トン生産削減による逸失利益(企業経営の視点ではコスト)は、06年1,574億円、07年1,389億円、08年1,074億円となる。逸失利益×労働分配率(人件費/付加価値額)÷一人当たり平均賃金(人件費/労働人口)¹⁵を考えると、雇用継続について判断を要する人数は、06年6,802人、07年6,098人、08年6,114人ということになる。

また、1000万トン粗鋼減産による関連産業への影響を、関連データが得られる2007年ベースでみると、次のようになる。

鉄鋼業の生産額の減少幅 : 約7,206億円

¹⁴ 法人企業統計による売上高1億円以上の鉄鋼企業ベース。

¹⁵ 関連データは「平成19年度法人企業統計年報」(財務省)による。

＝主要鋼材4品の平均価格 72,057 円/t (2007 年度平均) ×1000 万 t

上記減少額をベースとして、産業連関表上の鉄鋼による生産波及力(2.4309)によって試算すると、関連産業の生産額の減少幅は約 1 兆 7,520 億円、関連産業の付加価値の減少幅は約 5,630 億円となる。

また、地球規模でのCO₂の増加量を試算すると、505 万トン＝1,000 万 t ×1.74 (粗鋼 CO₂ 原単位：08 年度) × (129-100) /100 (RITE 国際比較 日本-中国比) となり、炭素リーケージ問題は深刻である。

石油化学産業の場合、新中期目標の実施で日本のエチレンセンターが大きな打撃を受けると考えられているが、問題はエチレンプラントにとどまらない。なぜなら、エチレン生産が止まると、エチレンをパイプで供給を受けていたような工場も原料供給源を失う。だからと言って、すぐに代替供給源が利用できるわけではない。

例えば、界面活性剤や吸水性樹脂の元になるエチレンオキサイド(酸化エチレン)はガス状かつ危険物であるため、圧縮してローリー車で運ぶにも限界がある。海上輸送についても、遊休土地を有していない工場では、受け入れ設備(タンク、倉庫あるいは受け入れ棧橋)も建設できず、資金的な負担のみならず、物理的限界が炭素制約を乗り越える壁になる結果、エチレンセンターの消滅とそれによる地域経済の疲弊が懸念される。

石油化学産業と主な関連業界の従業員数は、約 73 万人となっている¹⁶。現在のエチレンプラント数は15基なので、1基あたり平均約5万人が直接的に影響を受ける労働者である。更に、関連する運輸、保全等に携わっている人数を2割と想定して、その人数も含めると1基当たり約6万人に上る。

上記図2-5や図2-6で見たように、新中期目標実施で、他の地域に比べて相対的に大きな影響を受ける都道府県は、石油化学産業が存在しているところが多い。それは、化学産業の企業城下町になっている地域が多く、仮に化学産業の活動が失われると、周辺の事業所支援サービス業から商店街、小売業まで幅広い雇用に影響し、地域経済全体の衰退が数値に現れているからである。

例えば山口県周南市の人口は15万人だが、仮に2割が周辺サービス業に従事していたとすると、3万人の雇用に影響が及ぶことになる。その結果として、エチレンプラント1基が廃止されれば、最終的に平均9万人の雇用や生活に影響がでると推計される。

また、セメント業界では、既に1990年8700万トンから2008年6600万トンへと、国内での生産量は25%減少している。その生産減少に伴って、在籍従業員は1万8000人から9000人と半減しており、今後新中期目標実施によって、さらに生産削減を強いられるとすれば、雇用に相当大きな影響があると予想される。

¹⁶ 「石油化学工業の現状」(石油化学工業協会) 2009 年版による。

モデルによるマクロ的な分析も重要だが、生活実感と企業経営の現実を踏まえた各産業における雇用や地域経済への影響については、各業界が、今後ともより一層詳細な分析を続けていくことが期待される。特に、新中期目標が実施されれば、生活必需品であるエネルギー価格の高騰は避けられず、所得分配に関して逆進的な影響がある¹⁷。政府が現在実施中の「再計算」でも、所得分配に与える影響を分析しているとは伝えられていない。欧米では当然の所得分配や地域経済に及び影響分析も、日本ではほとんど無視されていることは大きな問題である。各産業界において、こうした生活者・消費者の視点に立って、当該産業の役割を踏まえつつ、経済影響分析をボトムアップ的に進めておくことが重要である。

世界の産業構造と消費構造の変化の中で、サービス化していく欧米とは異なり、日本は、世界の消費者の高付加価値な製品需要を満たすための生産基地の役割を果たしてきたのであり、今後ともその役割は変わらない。産業構造を転換すれば排出削減ができるという議論があるが、世界の消費構造と各国生産性の構造が変化しない限り、一国で産業構造を人為的に転換していくことは、資源配分の観点から非効率であるし、経済原理を歪曲して貿易構造を変化させようとするれば、国民の厚生は低下することを認識する必要がある。

2. 4 エネルギー多消費産業の製品コストに与える影響分析

次に、新中期目標の実施が製品の国際競争力にどのような影響をもたらすかを検討する。特に、国際競争力が問題となる貿易財である鉄鋼及びセメントについて分析した。

2. 4. 1 分析方法

中期目標検討委員会で利用した DNE21+モデルを援用し、エネルギー多消費産業である鉄鋼産業、セメント産業の製品コストに与える影響の分析を行った。DNE21+モデルでは製品の生産量(粗鋼、クリンカ)を地域別にシナリオとして外生的に与え、前節で述べた DEARS モデルのように国際産業移転は内生的に取り扱っていない。つまり、相対的に厳しい排出削減目標を掲げた地域は、正味削減費用(省エネによるコスト削減もカウントしたネットのコスト増)や税負担の面で負担が大きくなるが、地域内にとどまって生産すると想定している。本分析では、表2-4のようなケース想定の下、この正味削減費用や税負担の地域別差異を定量的に評価した。

¹⁷ 以前に発表した当研究所の「国内排出権取引についての小論」(2008年11月)
<http://www.21ppi.org/pdf/thesis/o81111.pdf>では、その点を分析している。

表2-4 ケース想定

	正味削減費用のコスト増 (削減分のみのコストを勘案)	正味削減費用+税負担 (削減分のコストに加え、排出量 全体に税が課される場合)
15%削減ケース	ケースI-a: 日本は2005年比で15%削減を想定。他の先進国については現時点で各国が掲げている排出削減目標を想定。製品コストへの影響は正味削減費用を考慮。	ケースI-b: 日本は2005年比で15%削減を想定。他の先進国については現時点で各国が掲げている排出削減目標を想定。製品コストへの影響は正味削減費用及び税負担を考慮。
30%削減ケース	ケースII-a: 日本は2005年比で30%削減を想定。他の先進国については現時点で各国が掲げている排出削減目標を想定。製品コストへの影響は正味削減費用を考慮。	ケースII-b: 日本は2005年比で30%削減を想定。他の先進国については現時点で各国が掲げている排出削減目標を想定。製品コストへの影響は正味削減費用及び税負担を考慮。

2. 4. 2. 分析結果

図2-8に、2020年における主要国のCO₂限界削減費用を示す。日本のCO₂限界削減費用は、15%削減ケースで\$151/tCO₂、30%削減ケースで\$476/tCO₂と他の先進国に比べて非常に高い。特に30%削減ケースにおいては、\$50/tCO₂弱の米国やEUと比べてCO₂限界削減費用が一桁も異なり、他国の排出削減目標と比べて非常に厳しい目標となっている。

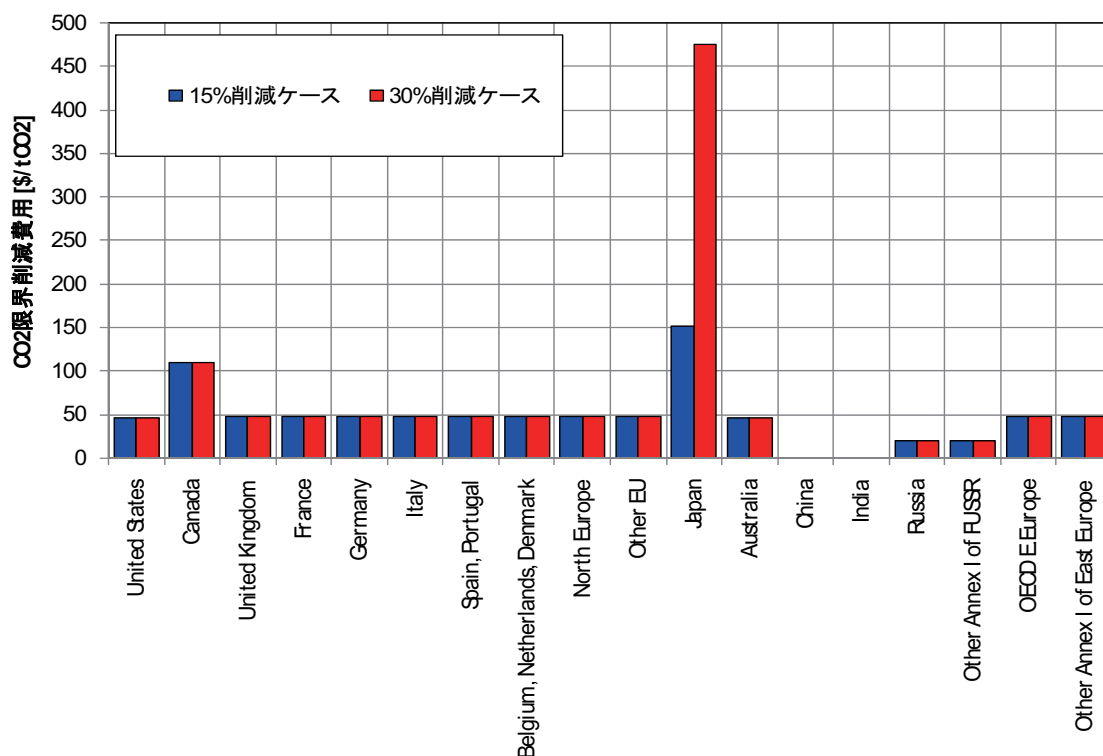


図2-8 2020年における主要国のCO₂限界削減費用

2.4.2.1 鉄鋼部門への影響

主要地域における鉄鋼部門の正味削減費用を図2-9に示す(ケースI-a、II-a)。また、税負担を加えたものを図2-10に示す(ケースI-b、II-b)。

正味削減費用については、カナダが最も高くなっている。この理由は、1) 自国目標が欧米に比べて厳しい(CO₂限界削減費用が高い)こと、2) 鉄鋼部門のエネルギー効率が相対的に低いため、目標とする限界削減費用での削減量(投資の量)が多いことから、生産量当たりのコスト増が大きくなった結果である。

日本については、削減分に必要なコスト増のみが負担となる場合、15%削減ケースでは約\$3/t-crude steel と他の先進国と比べて数ドルの差に収まっているが、30%削減ケースでは\$8/t-crude steel であり、その差異は6ドル程度と大きくなる。現在の粗鋼の市場価格は、トン当たり7~8万円程度であるため、30%削減ケースにおける正味削減費用増加分は市場価格の1%に相当し、その分他国に比べて価格競争力が弱くなる。

また、削減分に係る正味費用に加えて、排出総量分の税負担を課される場合には、日本は15%削減ケースでは\$260/t-crude steel、30%削減ケースでは\$790/t-crude steel (現在の市場価格と同程度の追加費用が発生する)となり、税が還元されない限り、国際競争力はほとんど皆無となってしまふ。

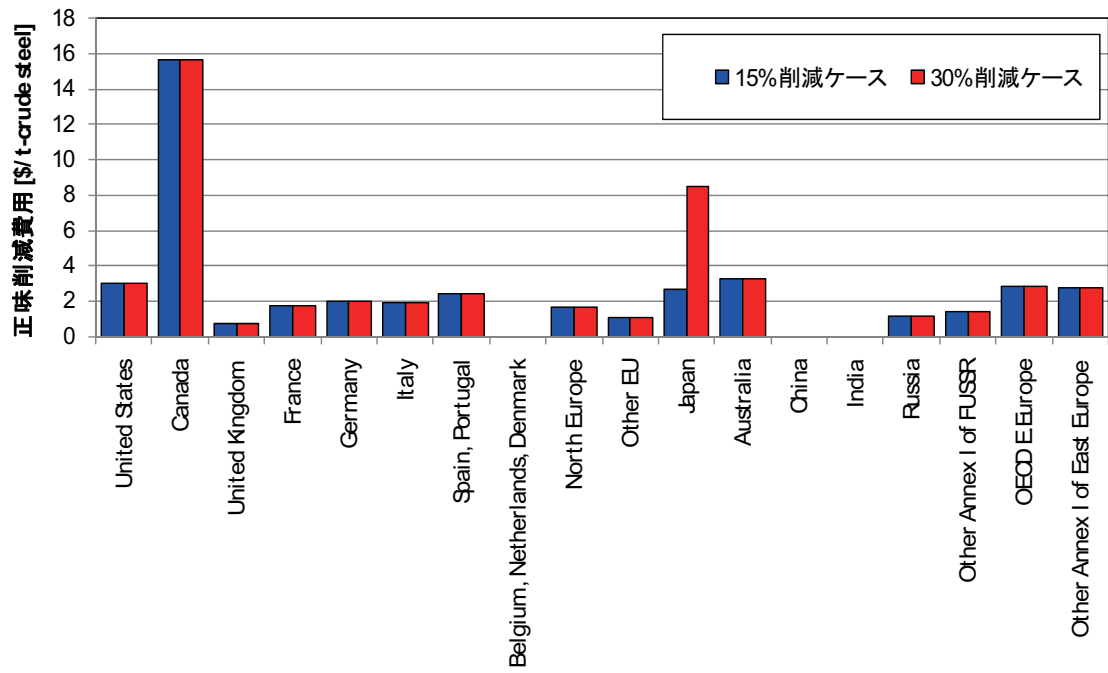


図2-9 2020年における主要国の鉄鋼部門正味削減費用

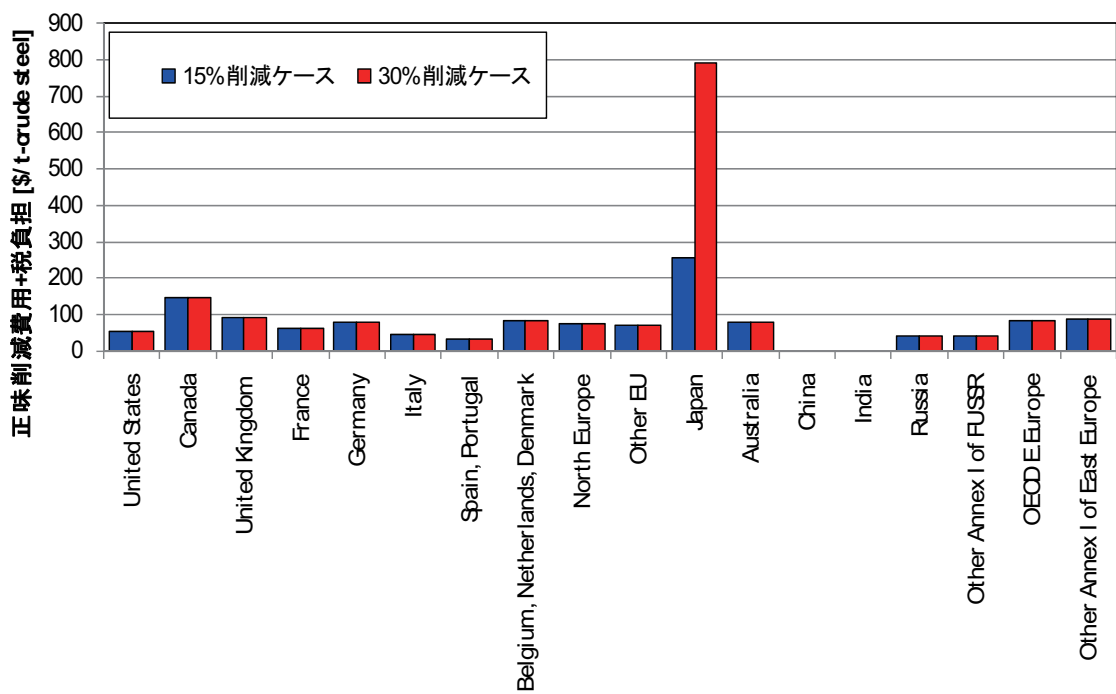


図2-10 2020年における主要国の鉄鋼部門正味削減費用+税負担

2. 4. 2. 2 セメント部門への影響

図2-11、図2-12には、セメント部門についての結果が示されている。日本における正味削減費用は15%削減ケースで\$2/t-clinker、30%削減ケースで\$6/t-clinkerである。しかし、セメントの市場価格はトン当たり1万円程度であることを考えると、セメント部門の価格競争力低下は、鉄鋼部門よりも甚大である。

正味削減費用に税負担を加えた場合、日本は15%削減ケースでは\$110/t-clinker、30%削減ケースでは\$340/t-clinkerとなり、税が還元されない限り、国際競争力は崩壊してしまうことは鉄鋼部門と同様である。しかも、セメントの市場価格からすると、鉄鋼部門以上に大きな負担と言える。

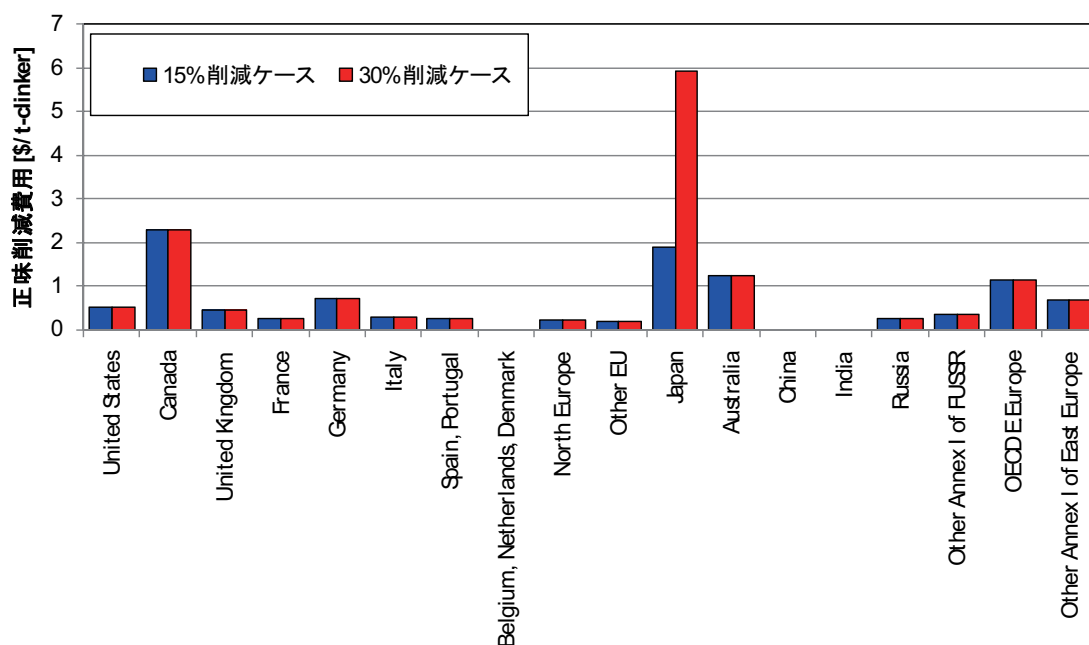


図2-11 2020年における主要国のセメント部門正味削減費用

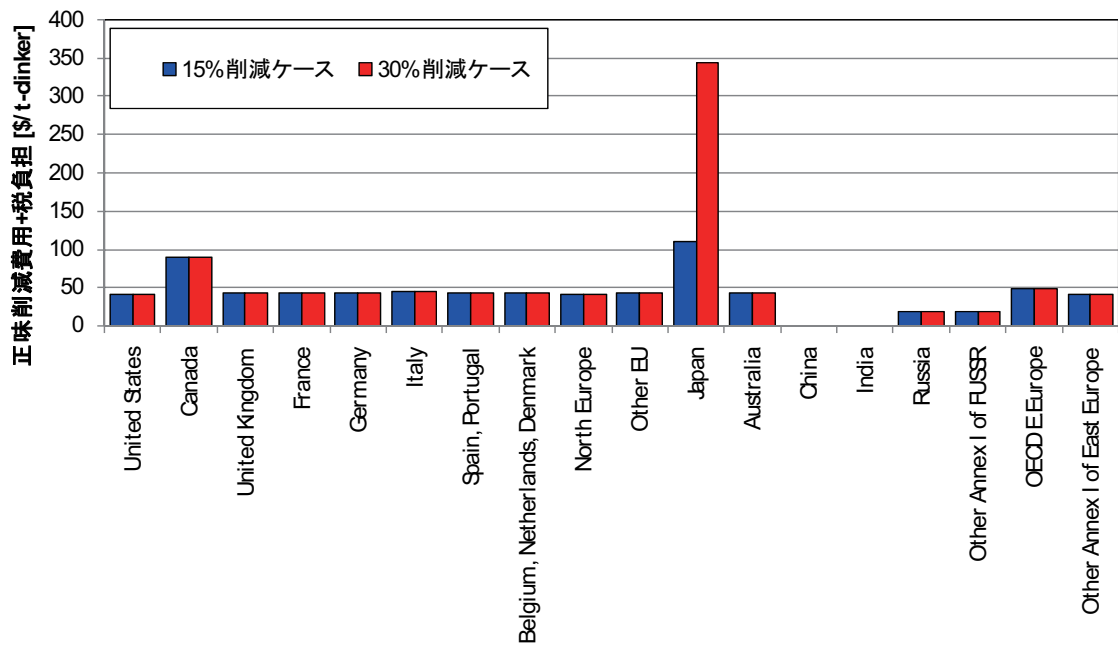


図2-12 2020年における主要国のセメント部門正味削減費用+税負担

3. 「先進国―途上国間協力モデル構想」

―産業界の地球温暖化対策国際貢献に向けて―

3. 1 我が国産業界の国際貢献に関する基本的考え方

これまでの分析で、鳩山総理が打ち出した新たな中期目標は、①公平性基準があいまいであり、②マクロ経済や日本の産業競争力に大きなマイナスの影響が及ぶことを明らかにしてきた。政府は、今後国際交渉の場で途上国を含む他の主要排出国に対して、それらの国が現時点で表明している目標よりも相当踏み込んだ、より「野心的」な削減目標に合意するよう働きかけたり、国内対策面で国民生活・地域経済・マクロ経済への影響及び逆進的な所得分配が進むことを緩和する政策措置を取ることが必要になる。

一方、産業界としても、国際交渉が行き詰っている大きな原因である先進国と途上国との間の利害対立に解決策を提供していくという点で、国際貢献策を検討していくべきである。その場合の基本的な考え方は、次の3点である。

①日本の省エネルギーを始めとする温暖化対策技術を、主要国に移転することによって、世界の温室効果ガス削減に貢献する。

②nation state 間の温暖化国際交渉が行き詰まっていることで、温室効果ガス削減に向けての行動が遅延しないよう、産業・企業が国境を越えて協力しつつ、実質的な削減行動を継続・強化するための制度設計を急ぐ。

③温暖化対策の本質は、消費ベースでの化石エネルギー使用削減に着目して世界的に「低炭素消費社会」を構築していくことにある。したがって、長期的には排出ベースで各国政府が削減義務を負う枠組みから進化し、LCA＝ライフ・サイクル・アセスメント的発想による国際的な温室効果ガス削減が必要。

こうしたアプローチは、従来のセクター別アプローチの延長線上にある方法だが、それゆえ、上記2で分析したリーケージの懸念を少しでも解消するメリットも期待できる。

3. 2 先進国―途上国間協力モデル構想

ここで、コペンハーゲンでの COP15 の結果にもよるが、国連プロセス（UNFCCC）の枠組みを補完する形で、少数の先進国及び途上国による協力モデルを制度化する提案をしたい。

その一例として、世界の排出量の約半分を占める日・米・中が、省エネルギー・再生可能エネルギー・原子力分野で協力し、相当規模の温室効果ガス削減を進めていく構想を検討する。ここで、日・米・中を対象にしているのはあくまで例示で、先進国―途上国間であれば、以下の構想は、どのような地域においても当該地域や参加国の特性に應

じて具体的な設計が可能である。また、本構想は、最初から多国の参加を予定する必要はなく、二国間でも開始可能である。さらに、分野も輸送、業務、家庭、シンクなどにも拡げることが可能である。

本構想の基本的な要素は次のとおりだが、これまで APP（アジア太平洋パートナーシップ）で挙げてきた産業間協力の成果や、セクター別アプローチに関連して各国研究機関などで検討されてきた途上国に対する協力面での種々のアイデアも参考にできる。

- (1) 日米中3カ国の間で、「地球温暖化防止相互協力のための行政協定」を締結。
- (2) 同協定の要素は次のとおり。
 - ① 省エネルギー・再生可能エネルギー・原子力の分野で、3カ国政府及び民間専門家が、共同して進められるプロジェクトを調査して決定する。同時に参加国の関連企業間でも、決定されたプロジェクトの具体的進め方についての協議を開始。
 - ② それらのプロジェクトで削減できる温室効果ガスのベースラインからの削減目標値（例えば 5-10 億トン）又は原単位目標値を設定。
 - ③ ②の目標値を達成した場合に生じるオフセット・クレジットを、3カ国間で合意する方法（MRV；測定・報告・検証可能な方法）によって、3カ国政府が共同で「認定」し、資金・技術の貢献に応じて按分する。これによって生まれるオフセット・クレジットは、各国の国内制度において使用可能とする。例えば、日本では、例えば自主行動計画の遵守のためのオフセット・クレジット・カウントに使用することを認める。米国においては、気候変動・エネルギー安全保障法における海外クレジット認定に融合させる。
 - ④ また、3カ国の低炭素消費社会構築のため、LCA 的観点から温室効果ガスを削減するような製品の供給に対する公的支援についても、クレジット発生の対象として検討する。
 - ⑤ 3カ国は、官民合同アドバイザリー委員会を設置して、資金と技術の供与を仲介し、MRV 方法の実行上の問題を処理する。また、貿易障壁（環境フレンドリーな財に対する関税等）の撤廃を実施する。
 - ⑥ 日米は、共同基金を設置又は両国公的金融機関を通じ、中国に対して公的資金による信用供与を行う。

- (3) 本協定の参加要件はオープンにしておき、他の先進国や途上国の参加を呼び掛ける。ただし、参加国は原単位又は絶対量削減目標について、努力目標以上の義務を負うことを要件とする。また、オフセット・クレジットに関しても、将来 UNFCCC で新たなオフセット・クレジットメカニズムが確定すれば、そのメカニズムとリンクするよう協定を改定する。
- (4) UNFCCC ベースでの国際交渉がデッドロックに乗り上げるような場合、本構想の将来的な展開を、次期枠組みの不可欠な要素ブロックとして「UNFCCC に新たにレジストリーを設置して、国際的な産業間技術協力と絶対量又は原単位改善に関するセクター別合意を登録させ、その実施について中立的第三者専門家がモニタリング・検証を行う」といった仕組みに持っていくことも可能となる。

3. 3 官民共同の新組織設立構想

日本の産業界は、本構想の受け皿などの役割を果たすために、政府との協力の下、次のような機能を持つ組織（「温暖化防止総合エンジニアリング機構」（仮称））を設立することも有益な検討オプションである。設立にあたっては、「官民合同パートナーシップ」を具現化すべく、民間出資に加え、「日本政策投資銀行」及び「JBIC」の出資を得る。政府関係省庁は、温暖化対策の国際協力については本組織を有効に活用することとし、関連予算要求を行うことが期待される。

- (1) 主要途上国における温室効果ガス削減のためのプロジェクト調査、コンサルティング、エンジニアリング
- (2) ファイナンス・アレンジメント
- (3) セクター別アプローチ等に必要ベンチマーキングに必要な各国原単位データ収集
- (4) 自主行動計画の遵守に必要なオフセット・クレジットの取得
- (5) MRV 方法論、温暖化関連国際標準に関する調査、普及

おわりに

新中期目標は、外交上日本が国際的リーダーシップを取ることが目的だったとすれば、これから COP15 それ以降の国際交渉において、日本が存在感を発揮していく必要がある。また、鳩山総理自身が前提とした要素や条件についても、完全に満たされるよう外交交渉を進めていくことが、政府の温暖化政策に対して国民からの信頼を得ることができるかどうかの試金石になる。そうした条件が整わなければ、特にリーケージによる雇用・地域経済への打撃を含む経済への悪影響が生じることは確実で、新目標の白地からの再検討が必要となる。

一方、産業界としては、政府間交渉が滞っているからといって、温暖化対策への貢献に手をこまねていることは許されない。特に、日本のエネルギー・環境技術や生産プロセスや消費ベースで CO2 を削減することが可能な製品・設備を、世界に供給することによって、国際貢献に積極的に取り組んでいく必要がある。現在政府で検討中の途上国支援策に積極的に関与するとともに、1997 年から取り組んできている自主行動計画をこうした国際貢献による CO2 削減も含む形で遵守対象を拡大していくことが重要である。そうした検討過程で、世界への技術・資金貢献を官民合同で行うための組織を新たに設立していくことも研究課題となることが期待される。

以 上

付論 A DEARS モデルの概要

DEARS(Dynamic Energy-economy Analysis model with multi-Regions and multi-Sectors)モデルは、国際産業連関を扱った静学的な多地域多部門一般均衡モデルであるGTAP(Global Trade Analysis Project)モデル及びそのデータベースに基づきつつも、複数時点を同時最適化する非線形計画モデルである。モデルでは、割引後の全期間・全地域の消費効用の総和が最大となるように、各地域における産業別生産額の配分と、それら生産活動および家計消費活動に必要なエネルギーのコスト効率的な供給構造を統合的に計算する構造になっている。本モデルでは、一次エネルギー財 7 種類(石炭、原油、天然ガス、バイオマス、原子力、風力・PV、水力)と二次エネルギー財 4 種(固体燃料、液体燃料、気体燃料、電力)を対象にした簡易的なエネルギーシステムモジュールをもっている。中期の温暖化対策によるエネルギーシステム及び産業構造の変化を分析することに適しており、地域別・産業別の発展的分析・評価も可能である。図 A-1 にモデルの入力及び出力項目を示す。各期・各地域におけるエネルギー・経済の活動は、産業連関モデルをベースとする多部門経済モジュールと、エネルギーフローを記述したボトムアップエネルギーシステムモジュールとがハードリンクされているのが特徴である。本モデルは、世界 18 地域・18 非エネルギー産業部門を対象としている。図 A-2 にはモデルが対象とする世界 18 地域区分を示す。表 A-1 にはモデルが対象とする 18 非エネルギー産業分類を示す。

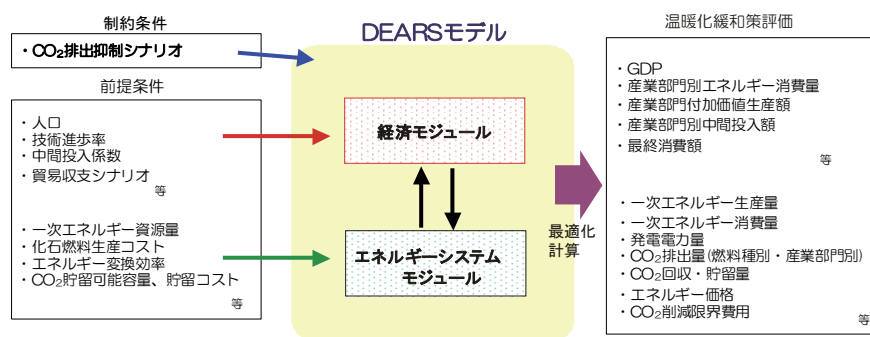


図 A-1 DEARS モデルの入出力項目

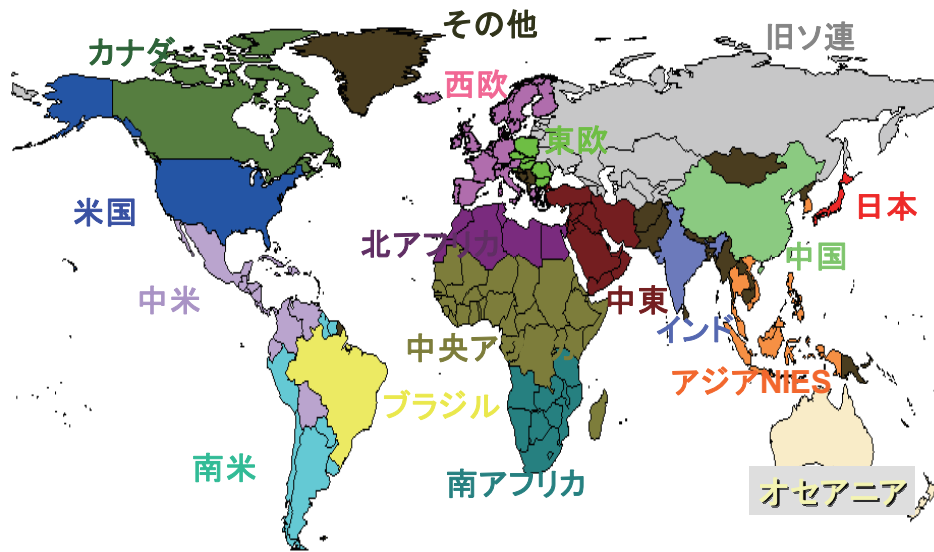


図 A-2 DEARS モデル構築における世界 18 地域分割

表 A-1 DEARS モデル構築における産業分類

DEARS における分類	本ペーパーにおける大分類
農業	農林水産業
鉄鋼	
化学	
非鉄	
非金属	
紙パ	
木材	
自動車	自動車・機械
機械	
その他製造	
鉱業	軽工業
食品	
繊維	
建設	建設
ビジネスサービス	サービス産業
社会サービス	
陸海運	輸送産業
空運	

モデルで使用している経済データは、GTAP5(1997年基準年)に基づき、エネルギー統計に関してはIEA統計に基づく。DEARSモデルでは、人口シナリオに関しては外生変数として扱っており、IPCC SRES B2シナリオと同様の国連中位統計を使用している。GDPに関しては消費効用最大化問題の中で内生的に決定されるが、SRES B2シナリオのGDPと調和するように技術進歩率等の各種パラメータを調整している。各国のマクロ経済は人口、資本、エネルギーから成るコブダグラス生産関数に基づき、人口以外は内生的にモデルで決定される。各産業の生産構造は基本的にレオンチェフ型生産関数から成り、この生産関数に用いられる中間投入係数は将来産業構造をもとに時点別に外生的に想定している。エネルギー関連のパラメータに関してはDNE21モデルやDNE21+モデルに依る。

付論 B ベースラインについて

各産業別生産額は国際産業連関を考慮したモデルで内生的に決定される仕組みであり、中期目標検討委員会ベースとは同じではない。GDP に関しては SRES-B2 シナリオに合うように技術進歩等の各種パラメータを調整しているが、日本に関しては DNE21+のベースライン想定値とほぼ近い値をとっている。日本の 2020 年 GDP に関して、中期目標検討委員会において DNE21+モデルで使用した 6081 (Billion\$) に対して、今回の試算で用いた DEARS モデルで使用した値は 6197 (Billion\$) であり、DNE21+より約 2%ほど高い値である。DEARS モデルの日本の部門別生産額は図 B-1、主要産業の地域別シェアに関しては図 B-2 を参照のこと。

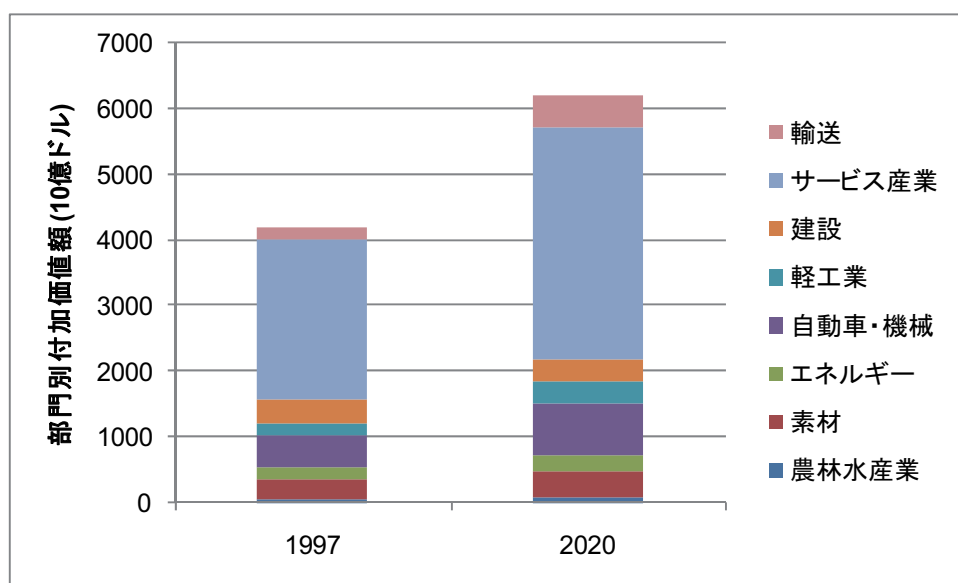


図 B-1 : 2020 年の日本の部門別付加価値額 (ベースライン)

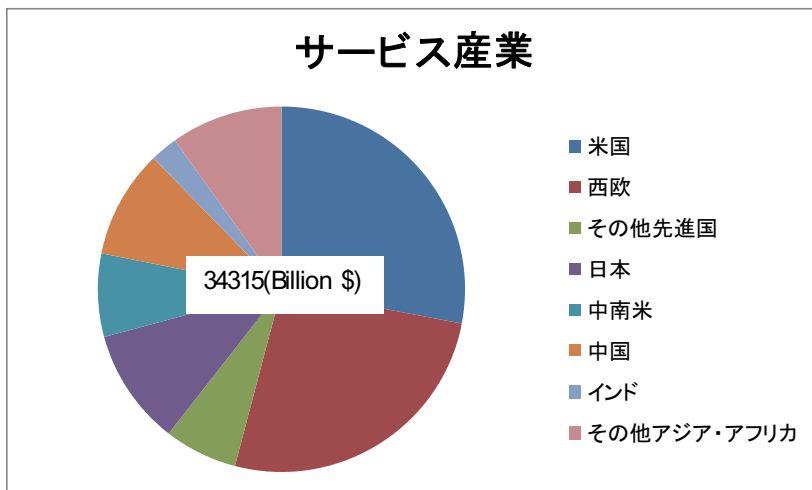
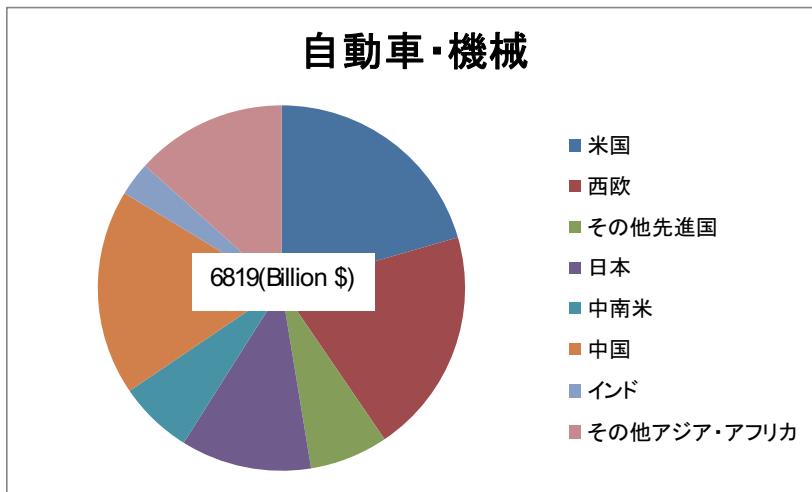
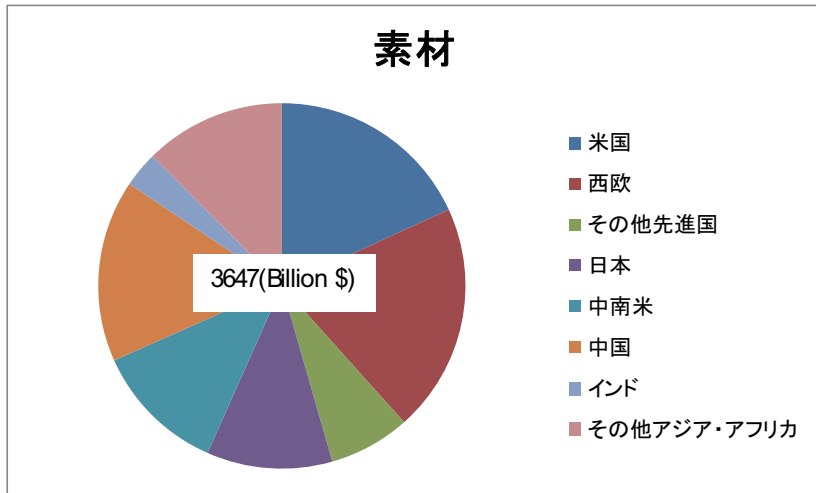


図 B-2 2020 年ベースラインの主要産業の地域別付加価値生産額想定

DEARS モデルでは明示的に生産量を扱っていないが、中期目標検討委員会で用いた物理量の生産量シナリオと、DEARS モデルのリファレンスケースにおける金額ベースの生産額の成長推移を以下に比較した。

(1) 鉄鋼部門

中期目標検討委員会において、日本の粗鋼生産量は+0.5%/Yr で増加する想定だったが、DEARS モデルでは、鉄鋼部門付加価値額で+1.6%/Yr で増加するシナリオである。DNE21+の粗鋼生産量のもとで、粗鋼生産量当たり付加価値額を計算すると、DEARS の想定は 2020 年にかけて高付加価値化が進み年率+1.1%/Yr で向上することに相当する。中国の鉄鋼部門に関して、DNE21+モデルでは粗鋼生産量は 2020 年にかけて+7.6%/Yr で増加する想定だったが、DEARS モデルでは、鉄鋼部門付加価値額で 8.3%/Yr で増加するシナリオである。中国の粗鋼生産量当たり付加価値額は 2020 年にかけて+1.4%/Yr で増加する。世界全体では、DNE21+モデルでは粗鋼生産量は 2020 年にかけて+3.1%/Yr で増加する想定であったが、DEARS モデルでは、鉄鋼部門付加価値額で+2.1%/Yr で増加するシナリオである。

(2) 非金属部門（セメントを含む）

非金属部門では、部門定義の範囲が大きく異なるため単純に比較することは難しいが、DNE21+モデルの日本のクリンカ生産量は-0.6%/Yr で増加する想定であり、DEARS モデルでは、非鉄部門付加価値額で-1.0%/Yr で増加するシナリオである。国の非鉄部門に関して、DNE21+モデルではクリンカ生産量は 2020 年にかけて+4.7%/Yr で増加する想定だったが、DEARS モデルでは、非鉄部門付加価値額で+4.6%/Yr で増加するシナリオである。世界全体では、DNE21+モデルではクリンカ生産量は 2020 年にかけて+3.3%/Yr で増加する想定だったが、DEARS モデルでは、非鉄部門付加価値額で+1.5%/Yr で増加するシナリオである。

(3) 紙パルプ部門

DNE21+モデルの日本の紙板紙生産量は 0.0%/Yr で増加する想定であり、DEARS モデルでは、紙パルプ部門付加価値額で+1.1%/Yr で増加するシナリオである。中国の紙パルプ部門に関して、DNE21+モデルでは紙板紙生産量は 2020 年にかけて+4.2%/Yr で増加する想定だったが、DEARS モデルでは、紙パルプ部門付加価値額で+6.6%/Yr で増加するシナリオである。世界全体では、DNE21+モデルでは紙板紙生産量は 2020 年にかけて+1.6%/Yr で増加する想定だったが、DEARS モデルでは、紙パルプ部門付加価値額で+1.6%/Yr で増加するシナリオである。世界の紙板紙生産量当たり付加価値額は 2020 年にかけて+0.1%/Yr で増加する。

(4) 非鉄部門（アルミニウムを含む）

部門定義の範囲が大きく異なるため単純に比較することは非常に難しいが、DNE21+モデルの日本のアルミニウム生産量は0であり、DEARSモデルでは、非鉄部門付加価値額で+1.4%/Yrで増加するシナリオである。中国の非鉄部門に関して、DNE21+モデルではアルミニウム生産量は2020年にかけて+7.9%/Yrで増加する想定だったが、DEARSモデルでは、非鉄部門付加価値額で+5.2%/Yrで増加するシナリオである。世界全体では、DNE21+モデルではアルミニウム生産量は2020年にかけて+3.9%/Yrで増加する想定だったが、DEARSモデルでは、非鉄部門付加価値額で+1.7%/Yrで増加するシナリオである。

(5) 化学部門（アンモニアを含む）

部門定義の範囲が大きく異なるため単純に比較することは非常に難しいが、DNE21+モデルのアンモニア生産量は-1.4%/Yrで増加する想定であり、DEARSモデルでは、化学部門付加価値額で+2.4%/Yrで増加するシナリオである。中国の化学部門に関して、DNE21+モデルではアンモニア生産量は2020年にかけて+4.6%/Yrで増加する想定だったが、DEARSモデルでは、化学部門付加価値額で+6.7%/Yrで増加するシナリオである。世界全体では、DNE21+モデルではアンモニア生産量は2020年にかけて+3.3%/Yrで増加する想定である。DEARSモデルでは、化学部門付加価値額で+2.8%/Yrで増加するシナリオである。

**地球温暖化問題における新たな政策課題
～1990年比25%削減構想の検証と
実質的削減に向けた新提案～**

**21世紀政策研究所 研究プロジェクト
「ポスト京都議定書」に向けた日本の戦略と国際協力策**

(研究主幹：澤 昭裕)

2009年12月発行
21世紀政策研究所

東京都千代田区大手町1-3-2
経団連会館19階 〒100-0004

T E L : 03-6741-0901

F A X : 03-6741-0902

ホームページ : <http://www.21ppi.org/>



21世紀政策研究所
The 21st Century Public Policy Institute

地球温暖化国際交渉 ムードに流されず 合理的な議論をしたい

澤 昭裕氏



「ポスト京都の国際枠組みプロジェクト」研究主幹である澤 昭裕さんは、京都議定書が批准された際(2002年)の経済産業省環境政策課長であり、まさに交渉の当事者でした。21世紀政策研究所では、2007年から研究主幹として5本の提言を取りまとめ、政策関係者のみならず、テレビ、ラジオ、雑誌、講演活動などを通じて一般の方々にも直接訴えています。

「日本だけが不利」にならないように

——澤さんは経済産業省を離れてからも、積極的に地球温暖化問題に取り組んでおられますが、そのエネルギーはどこからきているのでしょうか。

じつは京都議定書以前は、環境問題に触れたことも関心もなかったのです。ところが批准のプロセスに携わるうち、世論によってこんなにも大きく揺れる政策分野があったのかと驚きました。いろいろな人の感情から倫理感、思い入れから思惑まであらゆるものが含まれ熱病のように盛り上がる。その中で冷静で合理的な議論はかき消されていく。そもそも大量生産・大量消費の従来型ライフスタイルを変えないと、どんな環境問題も決して解決しないわけですが、そんな本質は忘れられ、キャンドルナイトには共感するけれど、家計の負担は月1000円だって嫌だ、となる。そういうムード先行、矛盾だらけの環境議論がはびこる中で、もっと冷徹な、合理性を持った話をしたいと思ったのです。

——なるほど。澤さんは「日本が追求すべき交渉のボトムライン」という提言書で、「ポスト京都議定書での日本の中期削減目標は国際的衡平性が必須である」と主張されていますが、麻生総理は6月に「2005年比マイナス15%」という中期目標を発表しました。これをどうお考えですか。

一言で言えば外交的ギャンブルに出た、という感じですね。マイナス15%という日本の目標は限界削減費用から見た衡平性という点ではアメリカやヨーロッパよりもはるかに厳しいものですが、総理は「日本だけが不利にならないように国際交渉に全力で取り組む」と言っています。つまり交渉の最後に近い段階で切るべきカードを先に切っ

しまつて、今からアメリカ、ヨーロッパに日本並みに厳しい目標を掲げさせる、ということですが、本当にできるのか、外交手腕が問われるところです。

——どうすれば日本政府は欧米に「数値目標の深掘り」をさせられるのでしょうか。

日本が提唱してきたセクター別アプローチでアメリカやEUを分析して、誰が削減余力を持っているかということを見せたいです。日本は厳しいダイエットをした、あなた方はまだ削減余地があるのにどうしてやらないのかと、問い詰める。

そこで欧米が「わかりました」と言ってくれればいいが、ダメだったときには日本が一度掲げた目標をどうするかが問題です。「日本だけが不利にならないようにする」ということですからマイナス15%を撤回することになりますが、国内外で相当な軋轢があるでしょうね。まずは「衡平性の観点から日本は4%やるが、皆がもっとやるなら15%まではやる用意がある」といった言い方をすべきだだと思います。

本末転倒、無責任な議論が横行

——一方で「中国やインドなどの主要途上国に削減義務を課すためには、日本が“野心的な目標”を率先して掲げるべきだ」という、いわゆる率先垂範論も根強くあるようです。日本が“野心的な目標”を掲げれば、本当に中国やインドは乗ってくるのでしょうか。

あり得ないですね。中国は「先進国は40%削減しろ」と言っていますし、インドは「79.6%削減しろ」と言っています。そういう中では日本が仮に「35%」と言っても「少ない」と言われるだけです。途上国ではないですが、京都議定書から米国が離脱するときに「日本が率先して批准したら米国は京都議定書に戻ってきてくれる」と真剣に言う人もいました。温暖化問題では、日本が率先垂範したので他国が動いたということは過去に例がありません。

——そこで主要途上国を巻き込むには、数値目標ではなく、技術支援や資金支援の枠組みが必要なわけですね。6月に発表した提言書「途上国支援のあり方」について、ポイントを教えてください。

誰もが正しく理解できるように すべての情報を行き渡らせる

——年末にコペンハーゲンで開かれるCOP15に向け、内外の関心がさらに高まってくると思います。今後、21世紀政策研究所としてどのように取り組んでいかれますか。

年末に向けて各国とも動きが活発になってきているので、落ち着いて何かをシミュレーションするというより、やはり時宜に合った政策提言的なものになるでしょう。どういう視点でものを考えるべきかをはっきりさせていきたいと思っています。これからアメリカもEUも中国も交渉の過程でいろんな数字や条件を出してくると思いますが、国際交渉はリアルタイムで日本国民に十分に見えるわけではありません。21世紀政策研究所としては、交渉のプロセスで各国がどういう主張をしているのか、それを何故、どのように変えていったのかという点を押さえて、それに対して日本はどうすべきなのか、といった提言をしていきたいと思っています。これだけ国民的な関心の高いテーマですから、国際交渉で何がポイントになっているのかがわかる「観戦ガイド」のようなものを出せたらな、と考えています。私が講演をすると、「目からウロコが落ちました」という感想が多いのですが、提言でも講演でも本質論をわかりやすく提示する、というのが大事でしょうね。

——なぜ、多くの人の目にウロコが張りついているのでしょうか。

日本の場合はアカデミアと国民、アカデミアと政府の距離が遠すぎるのが原因だと思います。欧米はこの距離がもっと近いので質の良い議論が多くなされています。そういう社会では政策についてのアイデアが豊富に出されますし、政策の選択肢を議論するには良い環境だと言えます。すべての情報が役所に集中して、そこから国民に対してはほとんど情報が出てこないというのは、先進国では日本くらいではないでしょうか。温暖化の国際交渉でも、交渉がいったいどうなっているのかについて、政府関係者から国民やアカデミアに対してメーリングリストで直接、タイムリーに流されるべきです。政府の側からの情報のオープンネスがあれば、それに対して国民やアカデミアの側からのアイデアが入ってきます。日本は情報の流通が悪すぎますので、21世紀政策研究所として、できるだけ質の良い情報、アイデアの提供に努めていきたいと思っています。

インタビューを終えて

批准の過程に政府当局者の一人として深く関わった京都議定書は、さまざまな限界が指摘されるだけに、澤さんの「ポスト京都」への想いは大きいようです。国際交渉、政策プロセスの裏表を熟知した澤さんの「目からウロコ」の解説や提言がこれからも楽しみです。（主任研究員 寺本将人）

国際交渉というのは必ずアメとムチを用意するものですが、日本は技術や資金支援というアメはあるものの、ムチがありません。

アメリカは「CO₂対策に乗り出さない国には貿易制限措置をするぞ」ということを法案に書いていますが、日本はそこまでは言えない。途上国が本当に交渉に真剣になるとしたらアメリカのムチによってであって、日本の影響力はほとんどないでしょう。ムチを持たない日本としては、国民の税金や公的資金を使う途上国支援は、甘いアメではなく塩アメ程度に抑えておくべきです。特に中国やインドのように目覚ましく経済発展している国は、技術も資金もかなりの部分を民間ベースで調達する力がありますので、公的な支援は極力厳しいハードルを設けると主張するのは当然ではないでしょうか。

——削減目標と費用負担の問題は不可分で、15%削減するには世帯あたり年間7万6000円の負担が生じるとの試算があります。一方で「国民負担や経済のマイナスを論じすぎ」「国民負担ばかり言うのはオドシに近い」という論調もあります。

そういう人は誠実さに欠けますね。民主主義の国ですから、何かの政策を行う際に、どの程度の負担が国民に及ぶ可能性があるのかを知らせるのは最低限の義務だと思います。

温暖化問題は国民一人ひとりが原因物質の排出主体ですから、国民全員が費用を負担しなければなりません。ですから、すべての情報が行き渡った上で、国民が正しく判断するというのが重要です。世論調査で国民負担に触れずに質問すると、半数近くが「15%は妥当だ」と答える(*1)一方で、「年間7万6000円かかるがどう思うか」と聞くと半数以上が「削減幅が大きすぎる」と答える(*2)ようでは、まだまだ国民負担に関する情報が行き渡っているとは思えません。

——産業構造をドラスティックに転換すれば国民負担は減る、という論調もあります。

産業構造は、需要に応じて転換するものであって、人為的に転換できるものではありません。たとえば自動車メーカーが「構造を転換したので明日から自転車を買ってくれ」と言っても誰も買わないでしょう。多くのビジネスではお客のニーズが先にあるのであって、需要に変化がないのに産業構造を変えればいいじゃないか、というのは本末転倒で無責任ですね。また、仮にある国の産業構造が変わっても、その国民の消費行動が変わらなければ地球規模ではCO₂は減りません。イギリスは製造業が衰退して金融業にシフトしていましたが、自国で作らないものは外国から輸入しますから、結局はCO₂の発生場所が外国に移っただけなのです。消費行動でCO₂を減らしていくには、人口が多くてモノを沢山買うところ、アメリカや中国やEUが全部変わらなければ意味がないのですが、難しいでしょうね。