

# 2050年温室効果ガス世界半減シナリオの 日本へのインプリケーション

蟹江 憲史<sup>1\*</sup>・肱岡 靖明<sup>2</sup>・西本 裕美<sup>3</sup>・森田 香菜子<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> 東京工業大学大学院・<sup>2</sup> 国立環境研究所・<sup>3</sup> 京都大学大学院)

\* e-mail : kanie@valdes.titech.ac.jp

## 摘 要

2007年のハイリゲンダム G8 サミットは、GHG 排出量を 2050 年に現状比で半減することを検討することに合意した。本稿は「2050 年半減」を実現するためにとりうるグローバルな排出削減パスを統合評価モデル ATM/Impact[Policy] によって算出し、不確実性の幅を考慮して「2050 年半減」の示唆する気温上昇レベルを明らかにする。また、そのようなレベルの気温上昇の影響を、気候変動に関する政府間パネル第 4 次評価報告書の知見などを元に検討した結果、2050 年半減が示唆するところの 2.1℃～2.5℃の気温上昇でも、気候変動の影響によるリスクはかなり大きくなることがわかった。2050 年半減を目指す限りにおいては、緩和策とともに適応策も重要になることが見込まれる。さらに、世界全体での 2050 年半減を所与としたときの国際的な排出許容量の差異化を考えることで、日本の排出許容量の程度を導いた。日本のような先進国にとっては、2050 年半減は、1990 年比でいえば 70%～90% というレベルでの排出削減が必要となることがわかった。また、短期的気候変動レジームとの関連では、2050 年世界半減を実現するとしても、2020 年や 2030 年といったような時点での排出削減量をどこまで抑えるかや、安定化レベルの取り方の違いによって、温暖化影響は大きく変わる可能性があることを指摘した。2050 年世界半減目標はそれ自体のみでは不十分であり、そこに到達するための削減努力を十分勘案しない限り、気温上昇が大きくなる可能性さえある。2013 年以降の国際制度構築を考える際には、一方で中長期的志望目標をより意欲的なレベルで合意できる国の数を増やし、他方、このような削減を可能たらしめる排出パスを検討し、これをたたき台として国別の短・中期的目標を議論していく国際交渉プロセスが必要となる。

キーワード：差異化、GHG 削減目標、統合評価モデル、2050 年半減、バーデンシェアリング

## 1. はじめに

京都議定書第 1 約束期間後の 2013 年以降の気候変動をめぐる国際制度枠組論議は、京都議定書 3 条 9 項に「公式な」交渉開始期限と規定された 2005 年以降活発に行われ、COP (Conference of the Parties) 13/MOP (Meeting of the Parties) 3 での「バリロードマップ」および京都議定書の下での AWG (Ad-hoc Working Group) によって 2009 年までに作業を終わるべく、交渉が行われることが明らかになった。しかし、オーストラリアが京都議定書に批准した現在、京都議定書を批准していない米国に対していかなる削減を迫るのか、あるいは、急速な経済発展に伴い温室効果ガス(以後、GHG) 排出量も急増する新興経済国(BRICs : Brazil, Russia, India and China)をはじめとする新興経済国に対していかなる対策を打ち出して

いくのかといった課題に対応するための論議の場は、AWG にとどまらない。国連の枠組みを超えた G8 サミットや APEC (Asia-Pacific Economic Cooperation Conference) といった多国間外交の場、あるいは二国間外交の場でも、将来枠組論議が開始されている。2007 年 9 月には、国連特別総会でも気候変動が取り上げられている。もはや、気候変動は技術的に解決可能な課題としての「ローポリティクス」の範囲を超え、国際政治上の重要課題としての「ハイポリティクス」の課題として認識されつつある。その意味では、将来枠組論議は気候変動を軸とした新国際秩序形成をめぐる、国際政治の論争の場と化してきている感がある<sup>1)</sup>。京都議定書第 1 約束期間終了後に、切れ間なく気候変動対策を継続させていくための国際制度構築へ向けたタイムリミットは着々と近づいてきており、2009 年前後での決着を目論んだ、多

様なチャンネルを通しての論議が活発化してきている。

そのような中、2007年に開催されたハイリゲンダム G8 サミットでは、GHG 排出量を 2050 年に現状比で半減することを検討することに合意した。気候変動対策の中長期的目標は、これまで欧州を中心に国家レベルあるいは欧州連合のレベルで志望目標 (aspiration target) として設定されることはあっても、国際的に合意されることはなかった。その意味で、このような合意が形成されたことの意義は大きい。少なくとも 2007 年段階での政治的意思として、主要国首脳が低炭素社会へ向けたコンセンサスとして「2050 年半減」を 1 つの基準として明確化したわけである。

果たして、2050 年に現状比で半減することの意味するところはどこにあり、そしてその日本へのインプリケーションはどのようなものか、これを分析するのが本稿の目的である。以下ではまず、「2050 年半減」を実現するためにとりうるグローバルな排出削減パスを統合評価モデル AIM/Impact [Policy] によって算出する<sup>2)</sup>。このとき、不確実性の幅を考慮した「2050 年半減」の示唆する気温上昇レベルを明らかにする (第 2 章)。次に、そのようなレベルの気温上昇がもたらしうる影響がどのようなものになるのかを、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 4 次評価報告書 (AR4) の知見などを元にして明らかにする (第 3 章)。他方で、2050 年半減としたときの日本へのインプリケーションはいかなるものか、世界全体での 2050 年半減を所与としたときの国際的な排出許容量の差異化を考えることで、日本の排出許容量の程度を導くこととする (第 4 章)。

2007 年 12 月にバリにて開催された COP13/MOP3 以降、いよいよ将来枠組をめぐる国際交渉が本格化する。そうした「短期的な」制度枠組のあり方と、本稿で論じるような「中長期的な」排出差異化スキームとの相違を指摘しながら、同時に両者の連結方法を考慮する必要性もある。以上のような視点から、今後の課題を明らかにし、本稿の結びとする。

## 2. 2050 年世界半減へのグローバルパス

### 2.1 AIM/Impact [Policy] の概要

京都大学・国立環境研究所の研究者で主に構成される AIM (Asia-Pacific Integrated Model) チームでは、GHG 濃度安定化等の温暖化抑制目標とそれを実現するための経済効率的な排出経路、および同目標下での影響・リスクを総合的に解析・評

価するための統合評価モデルである AIM/Impact [Policy] を開発している (図 1)。AIM/Impact [Policy] は、全球平均気温・海面上昇、大気中温室効果ガス (GHG) 濃度等に関して将来目標を設定した場合の、(1) 最適 GHG 排出経路ならびに地域別排出削減分担当量を推計し、(2) 同 GHG 排出経路を前提とした場合の国別・分野別温暖化影響量を示して、設定した将来目標が「危険な影響」の回避に十分であるかどうか (将来目標の有効性) を検討するための材料を提供する機能を持つ。これらは、地球温暖化抑制政策の具体的な将来目標の策定に非常に有効である。

AIM/Impact [Policy] は、複数のモデルから構成されている。本稿では、図 1 に示すモデルの中で、温暖化抑制目標を前提条件として与えた場合の GHG 最適排出経路を推計するエネルギー・経済モデル (図 2) を用いて、GHG 安定化制約の下での削減政策のタイミングについて定量的評価を行った。

### 2.2 安定化シナリオ分析

前述の G8 の合意が気候安定化にどのような効果を持つかを検討するため、安定化シナリオ分析を行った。G8 合意は 2050 年半減をうたってはいるものの、基準年をいつにしているかを明確に示した政治合意ではない。もちろん、基準年を曖昧にしたことで可能となった合意という側面もあるが、GHG 排出削減という側面から見ると、基準年の違いによってどのようなインプリケーションが出るのかを明確に示しておく必要もある。そこで、本稿ではこのことを勘案して、1990 年、2000 年、2004 年の 3 つの基準年を用いた 2050 年半減シナリオを作成した。また別の側面として、G8 合意は 2050 年半減という「到達点」を示してはいるものの、そこに至る「道筋」を示しているわけではない。したがって、ここでは上記 3 つのケースにおいてそれぞれ 2 通りの異なる排出経路

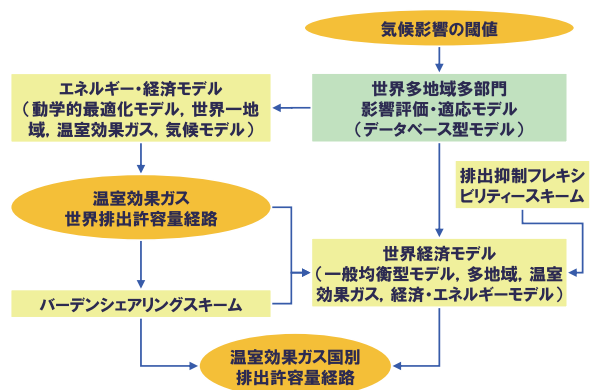


図 1 AIM/Impact [Policy] のモデル構成図。

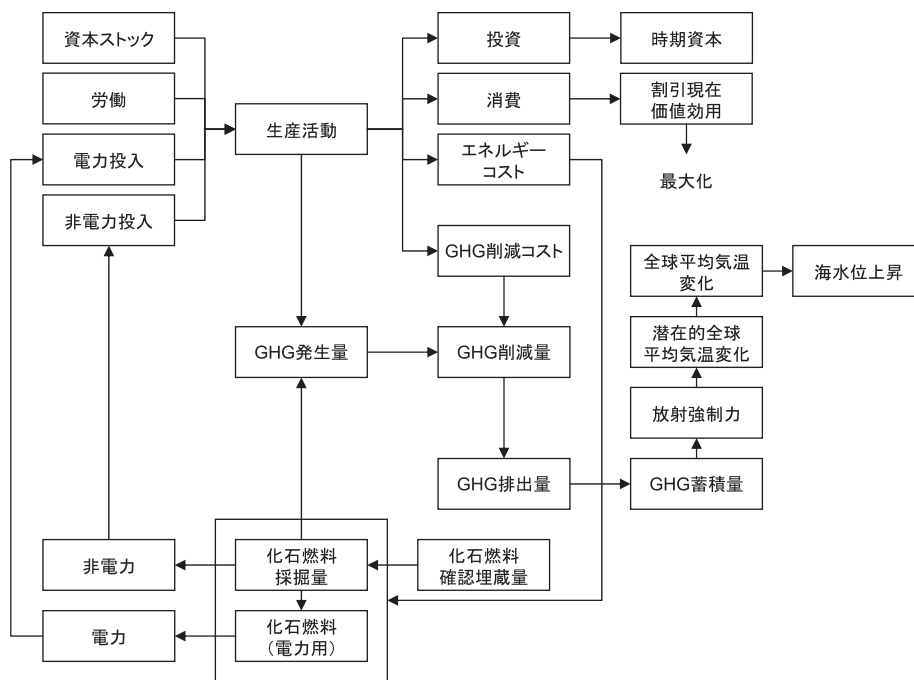


図2 エネルギー・経済モデル構成図.

表1 ケース別のパラメータ設定および気温上昇.

ケース名	基準年	割引率	GHG 濃度 (長期安定化時)	気温上昇* (2100年)
Case 1	1990	4%	466 ppm-CO <sub>2</sub> eq	2.2°C
Case 2	1990	5%	488 ppm-CO <sub>2</sub> eq	2.4°C
Case 3	2000	4%	476 ppm-CO <sub>2</sub> eq	2.3°C
Case 4	2000	5%	499 ppm-CO <sub>2</sub> eq	2.5°C
Case 5	2004	4%	488 ppm-CO <sub>2</sub> eq	2.4°C
Case 6	2004	5%	511 ppm-CO <sub>2</sub> eq	2.6°C

共通設定：将来人口および将来経済成長は IPCC で作成された SRES B2, 気候感度は 3.0°C を適用  
\*：産業革命前比の気温上昇

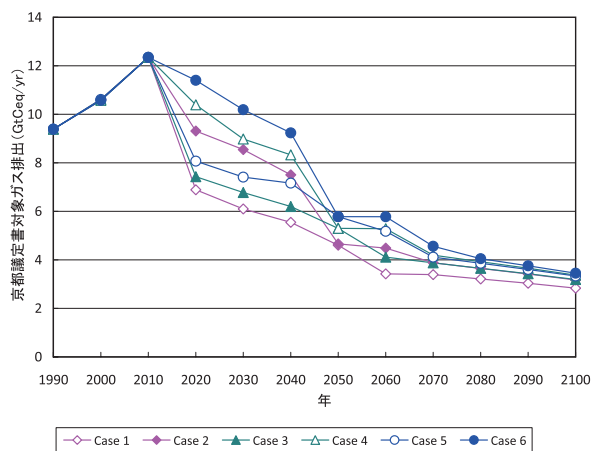


図3 2050年半減のときのGHG安定化濃度と排出パス.  
(Case 1, 2: 基準年 1990, Case 3, 4: 基準年 2000, Case 5, 6: 基準年 2004)

を用い、気温上昇が長期間安定化するようなシナリオ分析を行った。2通りの異なる排出経路とは、早い時期から排出削減をするのか、あるいは、最初は削減幅が小さいが2050年が近づくと一気に排出削減をするかの2通りである。結果を図3に示す。また、ケース別のパラメータ設定および気温上昇を表1に示す。気温上昇に関しては、case1が2.2°C、case2が2.4°C、case3が2.3°C、case4が2.5°C、case5が2.4°C、case6が2.6°Cになっている。

### 3. 2050年半減と地球温暖化による影響

前章では2050年半減制約を満たした際の気温上昇安定化と、そのときの排出パスを検討した。本章と次章では、その意味を検討していく。本章ではまず、上記検討で示した気温上昇の影響面からの意味を検討する。

### 3.1 温暖化の進行

IPCC AR4 が 2007 年に公表された。気候システムおよび気候変化について評価を行う第一作業部会 (WG1) は、気候システムの温暖化には疑う余地がないと報告している。これは、大気や海洋の世界平均温度上昇、広範囲に渡る雪氷の融解、世界の平均海水位の上昇が観測されていることによる。さらに、WG1 の報告書では、①最近 12 年間のうち 11 年間は、1850 年から現在までで最も温かく、② 1906 年から 2005 年までに観測された 100 年間の気温上昇は、第 3 次評価報告書で報告された  $0.6^{\circ}\text{C}$  (1901 ~ 2000 年) より大きい  $0.74^{\circ}\text{C}$  であり、③温暖化の原因は人為的寄与である可能性がかなり高い、と報告している<sup>3),4)</sup>。

### 3.2 顕在化する温暖化影響<sup>5)-7)</sup>

同じく、生態系、社会・経済等の各分野における影響および適応策についての評価を行う、第二作業部会の政策担当者向け要約 (SPM) が 4 月に公表された。本報告書では、すべての大陸およびほとんどの海洋で観測された事象において、多くの自然システムが、地域的な気候変化、特に気温上昇によって、今まさに影響を受けていることを示していると報告している。これは、主に 1970 年代以降に観測されたデータセットに基づくものであり、2001 年の第 3 次評価報告書以後、このようなデータを報告する研究の数は大きく増加し、データセットの質も向上した。具体的には、① 1990 年以降に研究が終了し、②少なくとも 20 年間以上観測が行われ、③個別研究の場合にはいずれかの方向に顕著な変化傾向を示す、といった 3 つの基準を満たす 75 件の研究から得られた約 29,000 件以上の観測データシリーズの 89% 以上において、物理的・生物学的システムが温暖化への応答として予期される方向と合致している、と報告している。既に顕在化している主な温暖化影響を以下に記す。

雪、氷、および凍結した大地：①氷河湖の拡大と数の増加、②永久凍土地域における地盤の不安定化、山岳地域での岩雪崩、③北極および南極のいくつかの生態系 (海水生物群系、食物連鎖上位の捕食者を含む) における変化

水文システム：①氷河や雪融け水の流れ込む河川の多くで、流量増加と春の流量ピークの時期の早期化、②多くの地域における湖沼や河川の水温上昇 (内部の温度分布および水質への影響を伴う)

陸上生態系：①春季現象 (例えば、開葉、鳥の渡り、産卵) の早期化、②植物種及び動物種の生息範囲の極方向および高標高方向への移動、③ 1980 年代初頭以来の衛星観測によれば、多くの

地域において、最近の温暖化に起因する熱による栽培期の長期化に関連し、春の植物の「緑化」が早まる傾向

海洋および淡水中の生物システム：①高緯度海洋における藻類、プランクトンおよび魚群の生息範囲の移動と生息数の変化、②高緯度および高地の湖沼における藻類及び動物性プランクトン生息数の増加、③河川における魚類の生息範囲の変化と回遊時期の早期化

### 3.3 将来の温暖化影響<sup>5)-7)</sup>

2001 年の第 3 次評価報告書以降、これまでほとんど調査されていなかった地域において行われた研究のおかげで、全球平均気温の変化の異なる上昇幅と速度に応じた気候および海水位変化により、影響の起こるタイミングと強度がどう影響されるかについて、より系統的な理解することが可能となってきた。

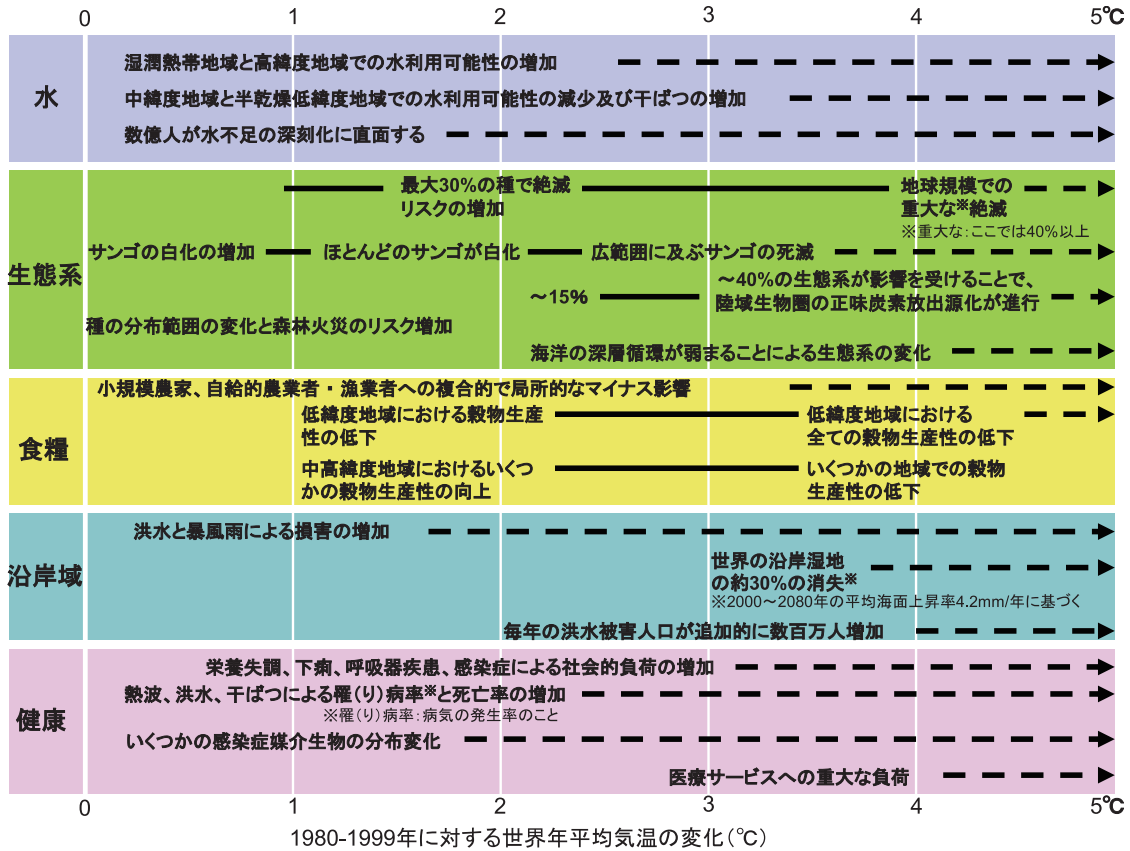
主な分野別将来影響を表 2 に記す。表 2 で示されている分野は、人間と環境に関係が深いと判別されたものである。状況を鑑みると、幾つかの影響は、文献中<sup>7)</sup>の多くの基準 (強度、タイミング、持続性/可逆性、適応可能性、分布の側面、可能性、および、影響の重要性) に基づき、「主要な脆弱性」と関連付けられことができる。潜在的な主要な脆弱性の評価は、気候変化の程度に関する情報を提供することで、政策決定者の気候変化のリスクへの適切な対応を支援することを意図している。これによれば、2050 年半減が示唆するところの前述の産業革命前比  $2.2^{\circ}\text{C}$  ~  $2.6^{\circ}\text{C}$  の気温上昇でも (表 2 の  $1.6^{\circ}\text{C}$  ~  $2.0^{\circ}\text{C}$ )、気候変動の影響によるリスクはかなり大きくなると考えざるを得ない。なお、AIM/Impact [Policy] で計算する気温上昇は産業革命前比なので、表 2 と直接比べるには表 2 の気温に  $+ 0.6^{\circ}\text{C}$  する必要がある。2050 年半減を目指す限りにおいては、緩和策とともに適応策も重要になることが見込まれる。

## 4. 国際的な排出差異化と日本への示唆

### 4.1 2050 年半減のときの国別排出量算定のためのアプローチ

ここでは、2050 年半減のとき、日本はどの程度の排出削減が必要となるかについて検討する。地球上には様々な国家があり、様々な発展段階がある。発展途上国の中には、1 日 100 円以下の経済レベルの生活を余儀なくされており、日常生活に必要な電気などに使用するエネルギー供給さえ不足している国もある。そのような国に排出削減を要請しても物理的に不可能である。また、たと

表2 世界の平均気温上昇による主要な影響<sup>7)</sup>。  
 (影響は適応の度合いや気温変化速度、社会経済の発展経路により異なる。黒い線は影響間の関連を表し、破線の矢印は  
 気温上昇に伴って影響が継続することを示す。記述の左端は、影響が出始めるおおよその位置を示す)



え化石燃料使用を抑制し、一次エネルギー源を再生可能エネルギーに置き換えていくとしても、発展のために最低限不可避な温室効果ガス排出があることも確かである。各国別排出量を検討する際には、このような国際的格差や現実を考慮する必要がある。もちろん、排出量の差異化は必ずしも国単位である必要はなく、例えば産業部門単位で排出削減義務を負う、ということも可能ではある。しかし、2050年などといった将来予測にかかわるデータの入手が困難なこともあり、また、近代以降の国際関係では、公式には最終的に国際的行動に責任を負う主体は国家であって企業やNGOではないという現実を踏まえて、これまでに提案されている多くのアプローチは国単位で考えられている。

国際的排出量差異化のあり方を決定付ける国際政治変動は、基本的には世界全体の政治的長期変動要因と、主要国あるいは地域内部の長期変動要因への対応の仕方によって決定されることになる。ただし、世界的な長期的動向は一国や一地域では対応できない問題も多く含んでいることにも留意しておく必要がある。したがって、将来の国際政治変動は世界全体の主要な長期的動向と、主

要国(米国、中国、インド、日本など)や地域(EUやサハラ以南のアフリカなど)、あるいは主要国家グループ(NIESやBRICs)の内部における主要な長期的動向への個別の対応、そして世界の長期的動向への国際的な対応との間の相互作用で決まっていくわけである。

このような前提に立ち、2050年へ向けた国際政治変動シナリオを現在の延長として考えたとき、大きく2つの方向性に分かれることが、これまでの検討で明らかとなってきた。すなわち、それらは「多国間協調主義シナリオ」と「市場経済重視シナリオ」の2つであり、それぞれ現在の気候変動政策が国際政治的観点からみて向かっている2つの大きな方向性とオーバーラップしている<sup>8)</sup>。すなわち、①国ごとにGHG排出削減目標を設定した上で排出量取引などの市場メカニズムを導入する「京都議定書的アプローチ」と、②GHG排出削減の絶対的目標設定を拒否して経済発展を至上命題としながらも、技術開発や移転に焦点を当てて国際的なGHG排出削減を行おうとする「米国的アプローチ」である。

「多国間協調主義シナリオ」では平等、公正、正義といった価値観をより重視する立場から、ロ

一カルな共同体の保護と再興、国家レベルの社会的正義と公益、さらに国際公共財である国際的な政治経済秩序と安定した地球の気候システムなどを維持・管理する国際協調体制の維持拡大が指向される。すなわち公平性、平等性が重視され、また国際協調が指向されることから、国際的気候変動対策は一人あたり GHG 排出量を将来的に公平化する方向性をとると考えられ、また国際的にはその目標に向かって協調行動をとると考えられる。これは、既存研究でいうところの「収縮と収斂(C&C)」アプローチと親和性があることから、このアプローチを基礎として国際的排出削減差異化方法を検討した。

収縮と収斂(Contraction and Convergence, C&C)とは、地球上の人々は先進国であれ途上国であれ、炭素制約の中で等しく GHG を排出する権利を持っている、という意味での公平性を重視したアプローチである。温室効果ガス濃度の安定化レベル(450 ppm や 500 ppm など)によって中長期的排出目標を決め、まずそのレベルに至る排出パスを設定する。つまり、目標についての約束を多国間で合意するという設定である。これによって導き出される特定年の排出量が、途上国を含むすべての国に割り当てられることになる。その際、配分は、例えば 2050 年という一定年に向けて一人あたり排出量が収斂していくものとして行う。単純かつ明快な差異化ルールのため、様々な政策研究で応用されている<sup>9)~11)</sup>。ただし、一人あたり排出量が収斂する年(一人当たりの排出する権利が全世界を通じて平等になる年)は必ずしも 2050 年に実現するとは限らない。したがってここでは、収斂年を 2050 年と 2100 年の 2 通りに設定した。

「市場経済重視シナリオ」が想定する世界では、現状の欧米や日本の消費経済社会がグローバルに展開しつつ、その現状の維持・拡大が長期的傾向となる。世界貿易、通信そして金融分野で益々多国籍企業(MNCs)の影響力が高まり、その結果、例えば OECD 諸国、NIES、BRICs 以外のほとんどの国は、世界的に活動する MNCs より経済規模が小さくなる<sup>12)</sup>。そのような世界では、GHG 排出削減も経済発展の割合に応じて考えられることになる。すなわち、米国ブッシュ政権のように、排出削減目標も経済活動を基準として図られることになる。こうしたことを考えると、本シナリオは GDP あたりでの排出量削減と親和性があると考えられる。ここでは、どの国も一定の割合で GDP あたり排出削減量が改善していくという「GDP あたり排出の世界一律改善」アプローチで

この計算を行った。

もちろん現実の世界では、これらのアプローチの中間型になる可能性が高いが、これらのシナリオにできる限り忠実な差異化アプローチを考えることによって、排出削減必要量の「幅」が明らかになる。中間型の世界であれば、その「幅」の中に納まると思われるからである。

#### 4.2 日本の排出削減必要量の検討

2050 年 GHG 排出量世界半減のとき、日本の排出削減量は以下の表 3～表 5 および図 4 に示す結果となった。なお、国別排出量の算定においては、人口は UN<sup>13)</sup>、GDP は World Bank<sup>12)</sup>、化石燃料由来 CO<sub>2</sub> 排出量は Marland ら<sup>14)</sup>、土地利用由来 CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub> 排出量は Olivier and Berdowski<sup>15)</sup>を用いた。2010 年の排出量は、京都議定書附属書 B 諸国は各国の数値目標、アメリカは自主宣言目標、その他の国は SRES B2 シナリオ<sup>16)</sup>による成長率を適用した排出を行うものとした。各ケースの意味するところは、前述のものと同様であり、表 6 は本計算で用いた GDP あたり排出の改善率を示している。

これらの計算結果から、以下のことが導き出せる。

- ① いずれのアプローチを採用しても、世界半減のときに日本の 2050 年の排出削減量は 72%～92%削減となる。何年比の削減とするかという基準年のとりかたによって数値は上下するが、その幅の程度は世界全体の場合と比較すると相対的に小さいと言える。
- ② 2050 年世界半減を実現し、世界的な配分は同じスキームだとしても、2030 年といったような「中間時点」での排出削減量は大きく異なり得る。言い換えれば、2050 年世界半減目標を実現するとしても、それによって気温上昇を最小限にできるわけではない。そこに至るまでの排出削減努力次第で、気温上昇は大きくなる可能性が残される。

なお、本計算で 2050 年一人あたり排出均等、1990 年比のときの、他の主要国の排出削減必要量(1990 年比)を参考までに表 7 に示す。日本の必要削減率は米国、ロシアといった他の主要先進国よりも相対的に低いものではあるが、いずれにせよ先進国は多大な排出削減を必要とすることが見てとれよう。途上国にしても、インドのように排出量を増大できる国もあるにはあるものの(表中のマイナスは、基準年からの排出増加を意味する)、中国やブラジルなどに関しては排出削減が必要となってくるのがわかる。

また、表 5 に関しては、世界人口が増加する中で

表3 2050年世界半減の時の日本の排出削減必要量。  
(2050年一人当たり排出均等スキーム)

	2050年削減量		2030年削減量	
	1990年比	2000年比	1990年比	2000年比
Case1(2.2℃)	85.2%	85.9%	65.4%	67.2%
Case2(2.4℃)	85.0%	85.7%	51.6%	54.1%
Case3(2.3℃)	82.9%	83.8%	61.9%	63.9%
Case4(2.5℃)	82.9%	83.8%	49.5%	52.1%
Case5(2.4℃)	81.4%	82.3%	58.6%	60.7%
Case6(2.6℃)	81.4%	82.3%	43.1%	46.0%

表5 2050年世界半減の時の日本の排出削減必要量。  
(GDP当たり排出の世界一律改善スキーム)

	2050年削減量		2030年削減量	
	1990年比	2000年比	1990年比	2000年比
Case1(2.2℃)	92.0%	92.4%	79.4%	78.3%
Case2(2.4℃)	91.9%	92.3%	71.2%	69.6%
Case3(2.3℃)	90.8%	91.3%	77.1%	75.9%
Case4(2.5℃)	90.8%	91.3%	69.7%	68.1%
Case5(2.4℃)	90.0%	90.5%	75.0%	73.7%
Case6(2.6℃)	90.0%	90.5%	65.6%	63.8%

表4 2050年世界半減の時の日本の排出削減必要量。  
(2100年一人あたり排出均等スキーム)

	2050年削減量		2030年削減量	
	1990年比	2000年比	1990年比	2000年比
Case1(2.2℃)	78.2%	79.3%	63.2%	65.1%
Case2(2.4℃)	78.0%	79.1%	48.6%	51.2%
Case3(2.3℃)	75.0%	76.3%	59.2%	61.3%
Case4(2.5℃)	75.1%	76.3%	46.0%	48.8%
Case5(2.4℃)	72.8%	74.2%	55.5%	57.7%
Case6(2.6℃)	72.8%	74.2%	38.8%	41.9%

表6 表5の計算に対応する  
Intensity改善率[年率].

期間	2010～2050
Case1(2.2℃)	6.34%
Case2(2.4℃)	6.31%
Case3(2.3℃)	6.01%
Case4(2.5℃)	6.01%
Case5(2.4℃)	5.80%
Case6(2.6℃)	5.80%

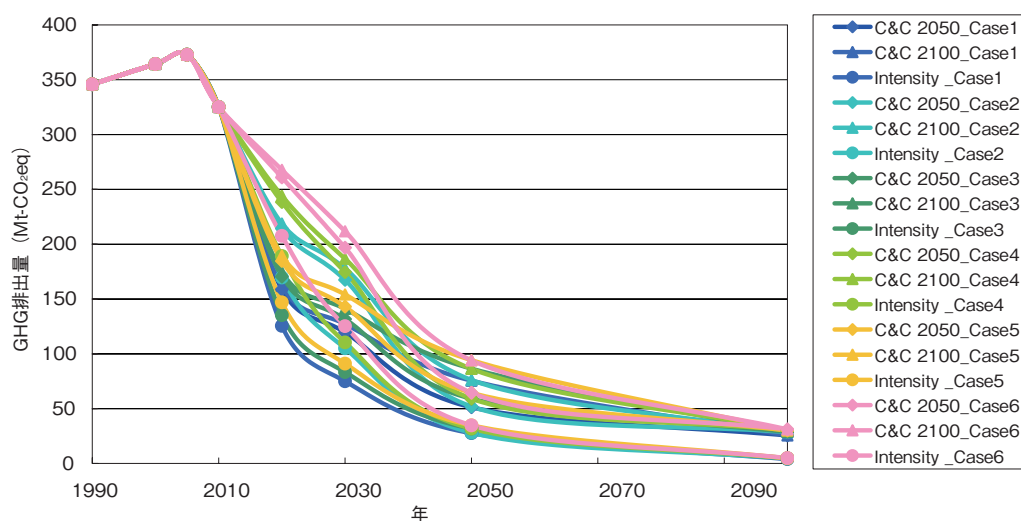


図4 2050年世界半減の時の日本の排出削減必要量と排出パス(京都議定書で対象となる6ガス)。  
(C&C\_2050: 2050年一人あたり排出均等スキーム, C&C\_2100: 2100年一人あたり排出均等スキーム,  
Intensity: GDPあたり排出の世界一律改善スキーム)

表7 2050年世界半減の時の主要国やグループの排出削減必要量。  
(1990年比削減率, 小数点以下四捨五入)(2050年一人当たり排出均等スキーム)

国際的差異化 アプローチ	日本	米国	EU	ロシア	付属書 I全体	中国	インド	ブラ ジル	韓国
Case1(2.2℃)	85%	88%	83%	94%	88%	35%	- 89%	62%	73%
Case2(2.4℃)	85%	88%	83%	94%	88%	35%	- 91%	61%	73%
Case3(2.3℃)	83%	86%	80%	93%	86%	26%	- 118%	56%	69%
Case4(2.5℃)	83%	86%	80%	93%	86%	26%	- 118%	56%	69%
Case5(2.4℃)	81%	85%	78%	92%	85%	19%	- 137%	52%	66%
Case6(2.6℃)	81%	85%	78%	92%	85%	19%	- 137%	52%	66%

日本人口が減少したり途上国が経済成長することなどにより、世界における日本のGDPのシェアが減少し、それが本スキームによる日本の大幅削減傾向を助長していると解釈することが出来る。

## 5. 結論

2007年に入ってG8、APEC、国連特別総会と、多様な国際的ハイレベルフォーラムで気候変動問題が取り上げられてきている。その集大成のように、IPCCとアル・ゴア氏がノーベル平和賞を受賞した。それらは、2007年12月に開催されたバリでのCOP13/MOP3での2013年以降の国際制度枠組交渉のモメンタム形成へと収斂している。それらの「短期的な」制度枠組のあり方を論じる前に、G8では「2050年温室効果ガス排出半減」の政治的意思が確認された。本稿では、その意味を2通りにわたって検討してきた。

まず、地球温暖化の影響面からの検討では、2050年半減が示唆するところの2.2℃～2.5℃の気温上昇でも、気候変動の影響によるリスクはかなり大きくなることがわかった。したがって、2050年半減を目指す限りにおいては、緩和策とともに適応策も重要になることが見込まれる。京都議定書の下での国際制度は、緩和策へ重点が置かれるあまり適応策は看過されてきている。2013年以降の国際制度では、長期的気候変動対策を見据えた適応策の重要性が増すと思われる。もちろんこれは、適応だけを行い、緩和を軽んじてよいということでは毛頭ない。緩和策を実行することは必要不可欠であるが、それに加えて、さらに適応策を実施することさえ必要になってきているのである。

一方、日本を含む先進国にとっては、2050年半減は、1990年比でいえば70%～90%というレベルでの大幅な排出削減を必要とすることがわかった。また、短期的気候変動レジームとの関連では、2050年世界半減を実現するとしても、2020年や2030年といったような時点での排出削減量をどこまで抑えるかや、安定化レベルの取り方の違いによって、温暖化影響は大きく変わる可能性があることが指摘できた。すなわち、2050年世界半減目標はそれ自体のみでは不十分であり、そこに到達するための削減努力を十分勘案しない限り、気温上昇が大きくなっていく可能性さえある。今後、2013年以降の国際制度構築を考える際には、こういった削減面、影響面の効果を特に強く考慮する重要性が益々高まっていくであろう。そのためには、中長期的志望目標を

より意欲的なレベル、例えば先進国は2050年に1990年比80%削減を目指す、というようなレベルで合意できる国の数を増やしていくことが一方で必要である。そして、このような削減を可能たらしめる排出パスを検討し、これをたたき台として国別の短・中期的目標を議論していくような、国際交渉プロセスを実施することが必要になろう。

もちろん、そのような排出パスを一意に決定することは困難であろう。しかし、一定程度の幅のもと検討していくことは可能であろう。このようなプロセスは、多国間合意に基づくものというよりも、特定の国の強力なリーダーシップによって実現されることが多い。放っておくと、欧州の国あるいはEUあたりがこのようなプロセスに打って出る可能性は少なくない。しかし、例えば日本がG8サミットのイニシアティブの一環として、こうしたプロセスを主導することが出来れば、日本のプレゼンスも大いに高まるはずである。そして、そのようなプロセスで排出パスが一定程度収斂するとき、それを元に国別の短・中期目標を幅を持って提示し、それをたたき台としてより科学的情報に基づいた国際交渉プロセスを実行することが可能となるであろう。京都議定書の数値交渉プロセスの反省に立てば、このような合意形成プロセスの実施は、多くの国が納得のいく数値交渉への試金石となろう。そしてこのようなプロセスが実施される時はじめて、「短期的」な目標や制度と、「長期的」な目標や制度とが一貫したものとして連結することになるのであろう。

## 謝辞

本研究は、環境省の地球環境研究総合推進費(S-3)の支援により実施された。

## 引用文献

- 1) 蟹江憲史(2007)気候安全保障をめぐる国際秩序形成へ：ハイポリティクス化する環境政治の真相。現代思想, 10月号。
- 2) Hijioka, Y., T. Masui, K. Takahashi, Y. Matsuoka and H. Harasawa(2006)Development of a support tool for greenhouse gas emissions control policy to help mitigate the impact of global warming. *Environmental Economics and Policy Studies*, 7, 331-345.
- 3) IPCC(2007a)Climate Change 2007: The physical science basis, summary for policy makers.



- (<http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/wg1-report.html>)
- 4) 環境省(2007a)IPCC 第4次評価報告書 第一作業部会報告書概要(公式版).  
([http://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th/wg1\\_gaiyo.pdf](http://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th/wg1_gaiyo.pdf))
  - 5) IPCC(2007b) Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability, Summary for Policy makers.  
(<http://www.ipcc-wg2.org/>)
  - 6) 環境省(2007b)IPCC 第4次評価報告書 第二作業部会報告書概要(公式版).  
([http://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th/wg2\\_gaiyo.pdf](http://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th/wg2_gaiyo.pdf))
  - 7) 環境省(2007c)IPCC 第4次評価報告書 第二作業部会 政策決定者向け要約(仮訳).  
([http://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th/spm\\_interim-j.pdf](http://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th/spm_interim-j.pdf))
  - 8) 脱温暖化 2050 プロジェクト(2007)ディスカッションペーパー.  
(<http://2050.nies.go.jp/material.html>)
  - 9) Berk, M. and M. G. J. den Elzen(2001) Options for differentiation of future commitments in climate policy: how to realize timely participation to meet stringent climate goals? *Climate Policy*, 1, 4.
  - 10) Hohne, N., D. Phylipsen, S. Ullrich and K. Blok (2004) *Options for the second commitment period of the Kyoto Protocol*. ECOFYS.
  - 11) Meyer, A.(2000) *Contraction and Convergence: the Global Solution to Climate Change*. Green Books Ltd.
  - 12) World Bank(2006) World Development Indicators 2006.
  - 13) UN(2006) World Population Prospects: The 2006 Revision. United Nations Population Division.
  - 14) Marland, G., T.A. Boden and R.J. Andres(2004) Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO<sub>2</sub> Emissions. *In: Trends: A Compendium of Data on Global Change*, Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, TN, U.S.A.
  - 15) Olivier, J.G.J. and J.J.M. Berdowski(2001) Global emissions sources and sinks. *In: Berdowski, J., Guicherit, R. and B.J. Heij, eds. The Climate System*, pp. 33-78. A.A. Balkema Publishers/Swets & Zeitlinger Publishers, Lisse, The Netherlands. ISBN 90 5809 255 0.
  - 16) IPCC(2001) IPCC Special Report on Emission Scenarios.
- (受付 2007 年 9 月 18 日, 受理 2007 年 12 月 6 日)

