

S-3 脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案
手法の確立に関する総合研究プロジェクト

2. 温暖化対策の多面的評価クライテリア設定に関する研究

(1) 低炭素社会へ向かう国際交渉と戦略の研究

東京工業大学 大学院社会理工学研究科

蟹江憲史

[要旨] 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。これを受け、2050年に現状比で半減するときの日本へのインプリケーションはどのようなものであるのかを分析した。S-3-2で統合評価モデルAIM/Impact[Policy]によって算出した「2050年半減」の示唆する気温上昇レベル・そのようなレベルの気温上昇がもたらしうる影響やグローバルパスを受け、2050年半減といっ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。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2.1°Cから2.5°C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。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。一方、日本のような先進国にとっては、2050年半減は、90年比でいえば70%~90%というレベルでの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必要があることがわかった。

[キーワード] 長期目標、排出削減目標、差異化、目標の幅、国際制度

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、COP13/MOP3での「バリロードマップ」及び京都議定書の下でのAWGによって2009年までに交渉が行われることが明らかになった。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、或は、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、京都議定書

の枠組内で将来枠組議論を行うアドホック・ワーキンググループにとどまらない。米国やオーストラリアを含む189ヶ国の参加する気候変動枠組条約の下での「対話」、また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、或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巡る国際政治の論争の場と化してきている感がある。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、2010年前後での決着を目論んだ、多様なチャ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ドム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」が一つの基準として明確化されたわけである。

2. 研究目的

果たして2050年に世界で温室効果ガスを半減することの日本への意味やインプリケーションはどのようなものであるのかを明らかにすることが、本年度の研究目的である。

3. 研究方法

本研究はサブチーム連携・横断型の研究である。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S-3-2サブチームが、統合評価モデルAIM/ Impact[Policy]によって算出した (Hijioka et al., 2006)。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した。また、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している。これらを受け、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した。差異化のためには国際制度が必要であり、本研究は、これまでS-3-3で行ってきた2050年時点での国際政治動向を考えるシナリオ研究を応用し、国際制度の在り方を考えることにより排出差異化スキームを考案し、差異化の計算を行った。

4. 結果・考察

地球上に様々な国家があり、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、大きく二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」の二つであり、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。すなわち、①国毎に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「京都議定書のアプローチ」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、ロー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当たり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（450ppmや500ppm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当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（Agarwal and Narain 1998、Meyer 2000、Berk and den Elzen 2001、Hohne et al 2004）。ただし、一人当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¹³。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当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当たり排出削減量が改善していくという「GDP当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」の中に納まるであろうからである。

2050年GHG世界半減のとき、日本の排出削減量は以下の表1から3に示すようになった。なお、各ケースの意味するところは、前述のものと同様である。

表1. 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°C)	85.2%	85.9%	65.4%	67.2%
Case2 (2.4°C)	85.0%	85.7%	51.6%	54.1%
Case3 (2.3°C)	82.9%	83.8%	61.9%	63.9%
Case4 (2.5°C)	82.9%	83.8%	49.5%	52.1%
Case5 (2.4°C)	81.4%	82.3%	58.6%	60.7%
Case6 (2.6°C)	81.4%	82.3%	43.1%	46.0%

表2. 2050年世界半減の時の日本の排出削減必要量（2100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°C)	78.2%	79.3%	63.2%	65.1%
Case2 (2.3°C)	78.0%	79.1%	48.6%	51.2%
Case3 (2.2°C)	75.0%	76.3%	59.2%	61.3%
Case4 (2.4°C)	75.1%	76.3%	46.0%	48.8%
Case5 (2.3°C)	72.8%	74.2%	55.5%	57.7%
Case6 (2.6°C)	72.8%	74.2%	38.8%	41.9%

表3. 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 (2.3℃)	91.9%	92.3%	71.2%	69.6%
Case3 (2.2℃)	90.8%	91.3%	77.1%	75.9%
Case4 (2.4℃)	90.8%	91.3%	69.7%	68.1%
Case5 (2.3℃)	90.0%	90.5%	75.0%	73.7%
Case6 (2.6℃)	90.0%	90.5%	65.6%	63.8%

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70～90%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、その幅の程度は削減量にして90年比の削減率にして3%前後以内である。世界全体の排出量は、基準年の取り方によって基準年を1990年とした時と2000年を基準年とした時が約8%、1990年とした時と2004年を基準年とした時とは約11%以上の削減率(90年比)の差があることを考えれば、日本に関しては基準年による削減率の差は相対的に小さいといえる。

(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」での排出削減量はおおきく異なり得る。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年一人当たり排出均等、1990年比のときの、他の主要国の排出削減必要量(1990年比)を参考までに以下に示す。

表4. 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)

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 (2.3℃)	85%	88%	83%	94%	88%	35%	-91%	61%	73%
Case3 (2.2℃)	83%	86%	80%	93%	86%	26%	-118%	56%	69%
Case4 (2.4℃)	83%	86%	80%	93%	86%	26%	-118%	56%	69%
Case5 (2.3℃)	81%	85%	78%	92%	85%	19%	-137%	52%	66%
Case6 (2.6℃)	81%	85%	78%	92%	85%	19%	-137%	52%	66%

日本の削減必要量は米国、EU、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取れよう。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、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。

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

日本のような先進国にとっては、2050年半減は、90年比でいえば70%~90%というレベルでの排出削減を必要とすることが明らかとなった。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わかった。このような研究は行われていなかったため、オリジナルな研究として政策科学に貢献した。

(2) 地球環境政策への貢献

2007年の「美しい星2050」やハイリゲンダムサミットで提示された2050年半減という目標が日本にはどのような意味を持っているのかについて、具体的な数値を提示することにより、同目標が持つ示唆を提示することができた。このような試算は、我が国が長期目標を議論するうえでの政策支援として貢献した。

6. 引用文献

- (1) Hijioka, Y., T. Masui, K. Takahashi, Y. Matsuoka, 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*, Vol. 7, No. 3, pp. 331-345.
- (2) Hohne, N., Phylipsen, D., Ullrich, S., Blok, K. (2004) *Options for the second commitment period of the Kyoto Protocol*, ECOFYS.
- (3) 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2007年10月号

7. 国際共同研究等の状況

特になし

8. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文(査読あり)>

- 1) 脇岡靖明、西本裕美、森田香菜子(2007)：「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」, 地球環境, 12(2), 135-144
- 2) 太田宏、蟹江憲史、河瀬玲奈(2007)：「各国の低炭素社会への中長期目標シナリオと国際政治的考察」地球環境, 12(2), 123-134

- 3) H. Y. Lee, M. Matsumoto and N. Kanie (2008), “A Multi-Agent Model Approach to Analyze the Roles of Domestic Actors in International Climate Change Politics”, Journal of Environmental Information Science, 36(5), 1-10, 2008
- 4) Y. Hijioka, Y. Matsuoka, H. Nishimoto, T. Masui, M. Kainuma (2008): Global GHG Emission Scenarios under GHG Concentration Stabilization Targets, Journal of Global Environment Engineering, 13, 97-108, 2008

<査読付論文に準ずる成果発表>

- 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刑事の真相」、現代思想、35 (12) 、210-221
- 2) N. Kanie (2007), “Middle power leadership in the climate change negotiations: foreign policy of the Netherlands” EUROPE AND GLOBAL CLIMATE CHANGE Edited by Paul G.Harris, 87-112, April.

<その他誌上発表 (査読なし) >

- 1) 蟹江憲史 (2008) : 「気候変動問題をめぐる政治力学」、外交フォーラム、234、46-49
- 2) 蟹江憲史 (2008) : 「2013 年以降の気候変動「ポスト京都」精度設計で考慮すべき要素について」産業と環境、37(2)、36-40

(2) 口頭発表 (学会)

- 1) N. Kanie (2007), “Consolidating the Kyoto Protocol and APP?: A perspective for Post-2012 institutional architecture from political analysis of struggles in Japan” 2007 Amsterdam Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change, Vrije Universiteit Amsterdam, 24-26 May 2007
- 2) N. Kanie (2007), “Towards building an international framework on climate security: Why environmental issues have emerged as a matter of high politics?”, International Conference on Energy Security in Europe, Lund University, September 2007
- 3) N. Kanie (2007), “Long-term challenge and short-term struggle towards low carbon society”, Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change, Freien Universität Berlin, 22-23 February 2008

(3) 出願特許

なし

(4) シンポジウム、セミナーの開催 (主催のもの)

特になし

(5) マスコミ等への公表・報道等

- 1) NHK BS1「今日の世界」コメンテーター、2007年9月3日
- 2) 「日本は最大85%の削減必要 50年後に温室ガス半減達成に」2008年2月14日
共同通信、NHKニュース、東京新聞、茨城新聞、信濃毎日新聞、四国新聞、神奈川新聞、
愛媛新聞、岐阜新聞
- 3) 日本経済新聞『経済教室』，2007年4月12日「資源安全保障戦略を探る 重み増す「出口問題」：温暖化や気候も視野に」

(6) その他
なし