

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) 長期目標設定のためのクライテリアとプロセスの国際比較研究

東京工業大学

大学院 社会理工学研究科

蟹江憲史

<研究協力者>

東京工業大学 大学院 社会理工学研究科価値システム専攻 森田香菜子

京都大学 大学院 地球環境学舎 地球環境学専攻 西本裕美

〔要旨〕本年度は、気候変動対策長期的目標をめぐる論点や諸課題を明らかにし、これをめぐる国際的な論議の動向を概観するとともに、その中で日本がとりうる目標について既存知見を整理した。

2005年3月に行われた欧州環境閣僚理事会では2013年以降の温室効果ガス排出削減数値目標が議論され、地球全体の気温上昇を産業革命以前の水準と比べ2 以内に抑えるという1996年以降の目標が再確認されるとともに、先進国の目標として2020年までに1990年比15～30%削減、2050年までに同60～80%削減が掲げられた。続いて行われたEU加盟国首脳レベルの欧州理事会では、環境閣僚理事会の決定を確認するとともに、その精神の下に先進国として2020年までに1990年比15～30%削減との数値目標を掲げている。このような動きに代表されるように、欧州では加盟国レベルでもEUレベルでも既にいくつかの中長期目標が存在することがわかった。また、欧州では中長期目標について明確なポジションを取り始めている企業もある。ただし、これらはいずれも法的拘束力を持つものではなく、いわゆる「志望目標(aspiration target)」といわれるものである。

これらの国別中長期目標を導き出しているシンクタンクの報告書等、既存研究によれば、高い確率で気温上昇を産業革命以前比2 以内に抑えるためには、2050年の日本のGHG排出削減目標値は少なくとも90年比70～80%以上とする必要があることがわかった。国レベルの目標設定が欧州を中心に活発となる一方、中長期目標設定に関しては多くの科学的・政策的・政治的不確実性があることから、国際的な目標設定には懐疑論もあることもわかった。

〔キーワード〕中長期目標、差異化、バーダンシェアリング、国際制度、2050年

1. はじめに

広辞苑によれば、「目標」とは「目じるし。目的を達成するために設けた、めあて」のことであり、「目的」とは「成し遂げようと目指す事柄。行為の目指すところ。意図している事柄」のことである。長期的かつグローバルな性格を持つがゆえにともすれば問題であること自体の実感を欠く気候変動問題において、その対策として我々は何を成し遂げようとし、また何を目じるしとして進めばよいのであろうか？気候変動枠組条約第2条で条約の究極目的が「気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととならない水準において大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させ

ること」として国際的に合意されてはいるものの、抽象的な言い回しであり、具体的な行動を想起させるような行動指針としての「目標」とはなっていない。気候変動の危険性と対策の緊要性を示す科学的知見が集積されていく中で、長期的に対策の「目じるし」をどこにおけばよいのだろうか？また、グローバル化が進んではいるものの現代国際政治では国家が基本的な行動単位となっている以上、世界のとの関連を考えながらも国家レベルでは対策の「目じるし」はどこにおけばよいのであろうか？京都議定書の発効とともに気候変動対策が本格的な第1歩を踏み出す今、長期的目標をより具体的に議論することの重要性が、これまでに増して増大している。

2．研究目的

本研究は、気候変動対策長期的目標をめぐる論点や諸課題を明らかにし、これをめぐる国際的な論議の動向を概観するとともに、その中で日本がとりうる目標にはどのようなものがあるかについて、これまでの知見を整理し、議論することを目的として実施した。

3．研究方法

本年度は目標設定のもつ多様な側面に関して、文献調査（一次資料、二次資料）や聞き取り調査を中心にして、記述分析を行った。

4．結果・考察

中長期目標には、それが法的拘束力を持つと持たないと拘らず、多様な側面がある。中長期目標の諸側面を以下にまとめる。

社会が進むべき方向性を示すガイドライン（行動指針）

まず第1に、中長期目標は社会が進むべき方向性を提示するという側面を持ち、その意味で重要でもある。それは、より具体性を持って示されることで我々の日常的行動や判断の指針となるし、また温暖化関連投資を行う際には、長期目標があることによって、その投資が無駄にならないことの政策的保障の意味をも持つ。

気候変動問題の緊要性への認識醸成

現在の科学的知識は、人類にとって危険な気候変動を避けるためには中長期的にきわめてドラスティックな温暖化対策を必要とするきわめて多様な根拠を提供しているが、そのための目標を設定するとすれば、目標自体の存在が気候変動問題への認識を深め、社会の広範囲にその認識を広げる効果をもつ。これは、一方で社会の多様な側面で気候変動対策を活性化する。他方、中長期目標が厳しいものであった場合、その達成は一部の行為主体の行動変化だけでは達成できるものではなく、あらゆる部門における対策や行動変化が必要とされることから、より多くの行為主体が気候変動対策に参加することが求められ、参加が促進される。それはより広く「持続可能な開発」を達成するためにも重要なことである、と「アジェンダ21」以来繰り返し認識されているものでもあり、その意味で、合意形成過程を持続可能なものとする引き金となる効果も期待できよう。

2013年以降の温暖化対策国際的枠組交渉の文脈

中長期目標論議が近年欧州を中心に特に注目されてきている背景の一つには、地球規模の多国間温暖化対策で合意可能な事柄を模索する動きがあるといっていよい。すなわち、温室効果

ガスの最大排出国であるアメリカの京都議定書離脱という現実と直面し、また、他方で発展途上国の経済発展が見込まれながらも依然として南北格差が存在し続ける中で、それでは地球規模の多国間協調が可能な範囲はどこなのか、どのような事柄であれば多国間合意が可能なかを模索して、より長期的な目安を具体化しようという動きが表れてきたと捉えることが出来る。

ただし、果たして目標を国際的に合意するべきか否かに関しては、議論の分かれるところである。中長期目標にはいくつかの効果があると認識され、その国際的議論は京都議定書批准国とそれ以外の国々の相違を埋めるひとつのツールとなりうるという議論がある一方で、これを国際交渉によって具体化しようという動きには警鐘を鳴らす向きもある。

地球レベルと国レベルでの目標の関連性

目標設定の形態がどのようなものになるにしろ、危険なレベルの気候変動を避けるためには、地球全体で温室効果ガスの排出を一定レベル以下にする必要がある。すなわち、法的拘束力の有無にかかわらず、地球全体として温室効果ガスの排出に上限（キャップ）があるということであり、目標はさまざまな形態でその上限を示すに過ぎないものである、ということである。ところが目標設定ということになると、気候変動サイクルのどこに目標設定の焦点を当てるかによって、国レベルの目標になることもあり、地球レベルでの目標になることもある。ただしいずれにせよ、長期目標設定において気をつけておくべきことは、地球全体として温室効果ガスの排出に上限があるということは、すなわちある国における排出削減（目標）とその国以外の国における排出削減（目標）とは常にゼロサムの関係にあり、一方が増えると他方が減り、他方が増えると一方が減るという関係にあるということである。ここにおいて、目標の差異化、あるいは分配（バーダংশェアリング）の議論が生じることになる。すなわち、国家を基本的行動単位とする現代国際関係の中で、削減量をいかに国際的に差異化するか、という問題が、国レベルの目標を考える際には常に付きまってくることになる。日本の目標ということになると、世界の中での日本、あるいは世界の中での日本の位置づけというものを考える必要がある。

科学的不確実性の中での目標設定

気候変動に関する科学的知見には様々な形で科学的不確実性が伴っている。このような不確実性を伴う中での目標設定ということも、気候変動に関する中長期目標の持つ側面として一つの特徴ということができる。これはすなわち、科学と政治のインタラクションのありかたが重要になるということであり、またこれまで気候変動分野ではそれほど注目されることのなかった、プロセスをいかに管理するか、という課題が重要になることを意味する。

「目標」設定自体の意味

目標設定についていまひとつ勘案すべき点は、目標を設定すること自体の持つ意味合いである。ある一定の目標を持ち、仮にそれが達成されたとしても、一定の影響が出ることは避けられない。例えば欧州連合の「2」目標にしても、平均気温上昇2でもかなり危険なレベルであるという指摘や、あるいは、地球全体の平均気温上昇が2であったとしても、局地的にはそれ以上の気温上昇があるという指摘もある（Hare and Meinshausen 2004¹⁾、Oppenheimer 2004²⁾）。つまり、ある目標を持つことで、結果的にそれ以外の目標を排除してしまうという見方も出来るわけであり、これにより、仮に別の目標を持っていた場合避けら

れたかもしれないリスクを被ることもありうるのである。

このような背景を持つ中、2005年3月に行われた欧州環境閣僚理事会では2013年以降の温室効果ガス排出削減数値目標が議論され、地球全体の気温上昇を産業革命以前の水準と比べ2 以内に抑えるという1996年以降の目標が再確認されるとともに、先進国の目標として2020年までに1990年比15～30%削減、2050年までに同60～80%削減が掲げられた。続いて行われたEU加盟国首脳レベルの欧州理事会では、環境閣僚理事会の決定を確認するとともに、その精神の下に先進国として2020年までに1990年比15～30%削減との数値目標を掲げている。このような動きに代表されるように、欧州では加盟国レベルでもEUレベルでも、既にいくつかの中長期目標が見られている(表1)。ただし、これらはいずれも法的拘束力を持つものではなく、いわゆる「志望目標(aspiration target)」といわれるものである。

表1 . 欧州各国における主な中長期目標

国名・時期	目標設定機関・報告書	長期目標	中期目標
ドイツ(2003年10月)	ドイツ連邦政府気候変動諮問委員会(WBGU)	<ul style="list-style-type: none"> 産業革命前と比較して地表温度の上昇を最大2 、10 年で0.2 以下に抑える。 CO₂濃度を450ppm以下に抑制 	2050年までにエネルギー起源CO ₂ を45-60%削減(1990年比)
イギリス(2003年2月)	エネルギー白書	大気中のCO ₂ 濃度を550ppm以下に抑制	2050年までにCO ₂ 排出量を60%削減
フランス(2004年3月)	気候変動問題省庁間専門委員会	CO ₂ 濃度を450ppm以下で安定	<ul style="list-style-type: none"> 一人当たり CO₂ 排出量を0.5tC までに制限(2050 年) 世界全体で年間30億 tC の排出量までの削減(2050 年)
スウェーデン(2002年11月)	スウェーデン環境保護庁	京都議定書で規定されたすべての温室効果ガスの大気中濃度を550ppmで安定化(CO ₂ 濃度を500ppm以下)	2050年までに、世界の工業先進国でのCO ₂ 及び他の温室効果ガスの一人当たり排出量を4.5tCとし、その後随時減少させていく(現在8.3tC)

出所：ドイツ連邦政府気候変動諮問委員会(2003)³⁾、英国エネルギー白書(2003)⁴⁾、フランス気候変動問題省庁間専門委員会(2004)⁵⁾、スウェーデン環境保護庁(2002)⁶⁾

欧州では中長期目標について明確なポジションを取り始めている企業もある。例えばシェルは550ppm以下に二酸化炭素排出濃度を安定化させるための2050年へ向けたシナリオを検討している(Shell 2001)⁷⁾。また、BPも2 程度に気温上昇を抑制し、二酸化炭素排出濃度を500から550ppmで安定化させるとのポジションを明確にしている(Wells and Mottershead 2004)⁸⁾。またアメリカの産業界に関しても、明確な数値を提示してはいないものの、一部を除いて中長期目標の重要性を認識する企業の方がむしろ多数派であるという。

欧州の先進事例に見られるように、長期目標から国別、あるいは地域における2050年といった年の中期目標を行動指針として導く場合、地球レベルの目標を国レベルの目標に読み替える作業が必要となる。そこで必要となるのが、国別状況を勘案した上で目標を国毎に差異化するアプローチである。以下に既存アプローチをまとめる。

約束と収斂 (Contraction and Convergent, C&C)

きわめて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。温室効果ガス濃度の安定化レベル(450ppmや500ppmなど)によって目標を決め、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配分されることになる。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配分を行う。

共通だが差異ある収斂

C&Cの応用系であり、C&Cと同様のルールだが途上国について若干異なるルールを持つ。すなわち、発展途上国(non-Annex I)は先進国と同じ時期に収斂を開始するのではなく、漸減する一人当たり排出量の全世界的平均値に達した時点で収斂を開始する。そして、例えば先進国が40年かけて収斂していくのであれば、途上国も同じ年月をかけて同様のレベルに収斂していく。

マルチステージ・卒業・入学

各国はその経済発展段階によりいくつかのステージに分けられ、ステージごとに目標の厳しさが変わるといったもの。経済発展の進展に伴いステージもあがっていくことになる。これには様々なバリエーションがあり、一定の閾値に達すると途上国を卒業し、目標値を持つようになると考えられることから卒業アプローチと呼ぶところもある。本研究グループも、同様のアプローチによる差異化の可能性を検討している。ここでは、経済発展の進んだ国から脱温暖化社会という新たな発展段階に「入る」必要と責任があり、それ以降はその新たな発展形態を保持していく必要があるという観点から、これを脱温暖化型成長への入学アプローチと呼ぶ。

ブラジル提案

京都議定書交渉においてブラジル政府が行った差異化提案に基づいたアプローチであることからこのように呼ばれる。気温上昇に貢献する温室効果ガスの歴史的排出蓄積量によって差異化を行う。気温上昇と歴史的な排出量の蓄積を勘案するため、非常に複雑な計算とデータ処理を必要とするが、概して早くから産業化を開始した国により多くの削減が求められることになる。

グローバル・トリプティーク

国内部門(一般家庭、商業、運輸、軽工業、農業を総称したもの)、エネルギー集約産業部門、発電部門という3部門の排出割当量を部門毎に異なる基準を用いて計算する。国内セクターは一人当たりの二酸化炭素排出量を基準に、エネルギー集約産業部門はエネルギー効率指数を、発電部門は温室効果ガス排出強度をそれぞれ基準に用いている。各部門の変数は部門ごとに設定される世界基準に収斂するものとし、そこから遡って目標年の部門ごとの割当量が決められる。

多部門収斂

多部門収斂アプローチは、トリプティーク・アプローチと類似した発想のもとに開発されたものであるが、トリプティークよりも多い7部門(発電・家庭・交通・産業・サービス・農業・廃棄物)から構成されている。

5. 本研究により得られた成果

前述のアプローチを用いて日本のとりうる目標値を検討するとどのようなになるか、既存研究のなかから2050年に日本がとりうる目標について具体的な数値が出ている結果をいくつか整理した。

オランダ及びドイツに基盤をおくシンクタンクECOFYSの研究者らは、IPCCのSRES A1Bシナリオを基準シナリオとし、IMAGEモデルを使用してCO₂の排出について目標値の計算を行っている(Hohne et al 2004)⁹⁾。また、オランダのシンクタンクRIVMでは、SRES A2を基準シナリオとし、IMAGEモデルを使用し、CO₂以外を含んだ京都議定書でカバーされている6つの温室効果ガス(CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆)の排出について、二酸化炭素換算値による計算を行っている(den Elzen and Berk 2004)¹⁰⁾。なお、値はそれぞれ1990年比で示してある。

CO₂

	マルチステージ	C&C	CDC	トリプティーク
400	-84.05%	-77.34%	-88.31%	-84.06%
450	-81.45%	-71.67%	-77.68%	-69.10%
550	-62.65%	-45.23%	-52.16%	-46.47%

出所：Hohne et al (2004)による結果をもとに筆者が作成

GHG

	マルチステージ	C&C	ブラジル提案	トリプティーク
550	-70.63%	-74.35%	-74.08%	-65.26%
650	-45.33%	-55.30%	-61.87%	-23.27%

出所：den Elzen and Berk (2004)による結果をもとに筆者が作成

なお、我々プロジェクト・チームが動学的最適化モデルAIM/Impact[Policy]を使用してC&Cについて行った試算では、GHG500ppmの場合が-79%、550ppmの場合では-68%となっている。これは、SRESのB2シナリオを基準シナリオとし、京都議定書でカバーされる6種類の温室効果ガスについて二酸化炭素換算値による計算を行ったものである。

これらの結果を参照すると、例えばCO₂で濃度安定化長期目標を450ppmとした場合、日本は2050年には1990年比で69.10%から81.45%の排出削減をする必要があるし、6つのGHGで濃度安定化長期目標を550ppmとした場合には、日本は2050年には1990年比で65.26%から74.35%の排出削減をする必要がある。これらの数値の幅は、国際的差異化の方法がどうあるべきかによって変わってくると同時に、排出安定化レベルをどこに求めるか、すなわち、確率の問題ではあるものの、どの程度の影響の可能性なら許容範囲であり適応可能かととらえるかによって変化してくる。また、同じ排出レベルで考えた場合に日本の目標が70%となるか80%となるかの違いは、(発展途上国を含めた)他国の負担の変化を同時に意味し、例えば日本の目標が70%の場合は80%の場合と比較すると、他国の負担は相対的に増大することを意味する。すなわち、グローバル化する世界の中での日本の国際的位置づけあるいは国際的地位のあり方が、目標を左右する要因のひとつにもなっていく。日本の目標設定という見落とされがちな議論ではあるが、見方を変えると、目標設定のあり方は、実は日本の外交のあり方や外交戦略あるいは交渉戦略と関係するものであることがわかった。

6．引用文献

- 1) Hare, W. and M. Meinshausen (2004). How Much warming Are We Committed to and How Much Can be Avoided?, PIK Report No.93, Potsdam Institute for Climate Impact Research.

- 2) Oppenheimer, M. (2004), 'The West Antarctic Ice Sheet and Long Term Climate Policy', Climate Change, 64, pp.1-10.
- 3) Deutscher Bundestag; Enquete Commission on Sustainable Energy Supply Against the Background of Globalisation and Liberalisation: Summary of the Final Report. (2002).
<http://www.wupperinst.org/renewables/english.html#top> (アクセス日2005.3.31)
- 4) DTI; Options for a low carbon future, DTI Economics paper No. 4, (2003), 179, DTI.
- 5) MIES; Reducing CO2 emissions fourfold in France: Introduction to the debate, (2004), 36, MIES.
- 7) Shell International (2001) Exploring The Future: Energy Needs, Choices and Possibilities, Scenarios to 2050.
- 8) Wells, J. and Mottershead, C. (2004) Climate Change: A Business Response, unpublished presentation material.
- 9) Hohne, N., Phylipsen, D., Ullrich, S., Blok, K. (2004) Options for the second commitment period of the Kyoto Protocol, ECOFYS.
- 10) Den Elzen, M. and Berk, M. (2004) "Bottom up approaches for defining future climate mitigation commitments" RIVM Report 728001029/2004.
- 11) Agarwa, A. and Narain, S. (1998) "The Atmospheric Rights of All People on Earth", CSE Statement, Centre for Science and Environment, New Delhi.
- 12) Berk, M. and den Elzen, M.G.J. (2001) "Options for differentiation of future commitments in climate policy: how to realize timely participation to meet stringent climate goals?" Climate Policy, Vol.1, No.4.
- 13) CEPS (2005) "Towards A Global Climate Regime: Priority Areas For A Coherent EU Strategy", CEPS Task Force Report No. 55, May 2005.
- 14) Gupta, J., Berk, M. and Asselt, H. (2003) "Defining Dangerous: Report of the Annex 1 workshop on Article 2 of the Climate Convention: HOT WD1" Report number W-03/35, Institute for Environmental Studies.
- 15) Gupta, J. and van Asselt, H. (2004) "Re-evaluation of the Netherlands' long-term climate targets" Report number draft E-04/07, Institute for Environmental Studies.
- 16) H. Groenenberg, K. Blok, J. van der Sluijs, (2002) Global Triptych- a bottom-up approach for the differentiation of commitments under the Climate Convention
- 17) Haas, P.M. (1990) Saving the Mediterranean, New York: Columbia University Press
- 18) Haas, P.M. (2001) "Epistemic Communities and Policy Knowledge", International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences
- 19) La Rovere, E.L., de Macedo, L.V., Baumert, K.A. (2002) "The Brazilian Proposal on Relative Responsibility for Global Warming" Baumert, K.A. eds (2002) Building on the Kyoto Protocol: Options for Protecting the Climate, World Resources Institute.
- 20) Meyer, A. (2000) Contraction and Convergence: the Global Solution to Climate Change, Green Books Ltd.
- 21) Oppenheimer, M. and A. Petsonk (2005), 'Global Warming: The Intersection of Long-term Goals and Near-Term Policy' in Michel, D. (ed.), Climate Policy for the 21st Century: Meeting the Long-term

Challenge of Global Warming, Center for Transatlantic Relations, Johns Hopkins University,
Washington, D.C., pp.79-112.

- 22) Pershing and Tudela (2003) "A long-term target: Framing the climate effort" Beyond Kyoto:
Advancing the international effort against climate change, Washington, D.C.: Pew Center on Global
Climate Change.
- 23) Retallack, Simon (2005), 'Setting a Long Term Climate Objective', Institute for Public Policy
Research, UK
- 24) J. Sijm, J. Jansen, A. Torvanger, (2001), Differentiation of mitigation commitments: the multi-sector
convergence approach, Climate Policy 1, 481-497
- 25) A. Torvanger, L. Ringius, (2000), Burden Differentiation: Criteria for evaluation and development of
burden sharing rules, CICEO Working Paper
- 26) Van de Kerkhof, M. (2004) Debating Climate Change: A Study of Stakeholder Participation in an
Integrated Assessment of Long-Term Climate Policy in the Netherlands, Utrecht, Lemma Publishers
- 27) 蟹江憲史(2001)「地球環境外交と国内政策：京都議定書をめぐるオランダの外交と政策」慶
應義塾大学出版会

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)>

なし

<その他誌上発表(査読なし)>

蟹江憲史

「中長期目標設定とその国際的差異化に関する課題 - グローバルな温室効果ガス排出削減
と日本の目標 - 」季刊環境研究 2005年6月号(掲載予定)

(2) 口頭発表(学会)

亀山康子・蟹江憲史・高村ゆかり・田村堅太郎：環境経済・政策学会2004年大会(2004)「気
候変動問題に関する2013年以降の国際制度に関する分析：各種提案と特徴の整理

Avoiding Dangerous Climate Change国際会議(エクセター、英国)にてポスタープレゼンテ
ーション "Linking Global Emission Path with a National Long-Term Target: Global
Burden-sharing Regimes and Their Implications for Japan's Long-term Target for 2050"

46th Annual ISA Convention (2005年3月) "Current Policy Directions and the Beyond 2012 Climate
Regime- Implications of the EU and the US Directional Leadership -"

(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)

2050年低炭素社会シナリオに関する国際シンポジウム(2005年3月24日、品川プリンスホテル、観客300名)

(5) マスコミ等への公表・報道等

共同通信(2005年1月30日)

日経エコロジー(2005年4月号)

日本経済新聞(2005年5月9日)

9. 成果の政策的な寄与・貢献について

グリーンイーグルスG8サミット準備の一つとしての科学者会合Avoiding Dangerous Climate Change 国際会議(エクセター、英国)にて研究成果を発表し、日本のとりうる中長期目標の目処を提示した。また、環境省地球環境部会気候変動に関する国際戦略専門委員会における報告書作成過程において、本研究成果である欧州各国の中長期目標調査結果や、中長期目標のあり方に関してインプットをした。さらに、気候変動将来枠組IGESワーキンググループなどにおいても、環境省地球環境部会気候変動に関する国際戦略専門委員会に資する資料提供などにおいて本研究成果を活用した。今後も、環境省地球環境部会気候変動に関する国際戦略専門委員会や気候変動将来枠組IGESワーキンググループ等を通じて、日本の長期的な脱温暖化政策形成過程に貢献する予定である。