

研究論文

途上国は早期に数値目標を持つべきか？

— 温暖化対策の時間的柔軟性と衡平性 —

Must Developing Countries Commit Numerical Targets? : Time Flexibility and Equity in Climate Change Mitigation

杉山大志*・富沢昌雄**

Taishi Sugiyama

Masao Tomizawa

(原稿受付日2000年1月21日, 受理日2000年10月4日)

Abstract

Equity and efficiency dimensions of global time flexibility is analyzed with an integrated model. Global time flexibility is justifiable to some extent as found in previous studies by Wigley et. al. Nevertheless, it does not necessarily serve as a rationale to delay emission reduction efforts of developed countries as they suggested. The time flexibility can be saved for developing countries, and it must be so in equity consideration; early reduction by developed countries eases developing countries burden in both time and emission quota dimensions

This equity-oriented argument is robust against time and spatial efficiency consideration, since the apparent benefits that might accrue to developed countries from delaying reductions will by no means be transferred to far distant future developing countries for mitigation and adaptation.

The analysis thus support entry into force of the Kyoto Protocol without participation of key low income countries such as China and India with legally binding numerical targets in the First Commitment Period.

1. はじめに

京都議定書交渉に先立ち、米国の研究者ら (Wigley, Richels, Edmonds)^① は、温暖化問題が超長期的性格を持つことから、時間的柔軟性が存在することを指摘し、短期的な温室効果排出削減は不必要であるとした。この論理は、米国を含めて先進国が野心的な数値目標を持たなくてよい、という文脈で用いられた。しかし、京都議定書交渉においては、このような主張は世界的な支持は得られず、先進国は率先的に排出削減に取り組むことになった。

このような経緯により、京都議定書は現在のところ先進国 (京都議定書附属書B国) のみに法的拘束力を持った数値目標を科している。このことは世界全体として見たときの効率性を欠くという観点から、気候変動枠組み条約関係の交渉においては、恒常的に途上国の参加問題が議論されている。現在のところ中国・インドをはじめとして多くの途上国は経済成長の制約になりかねない数値目標の受け入れについて強い拒絶反応を示しており、1999年10月のCOP5においては同問題が議題に上ることも許されなかった。

本稿では、途上国の参加問題について、統合評価モデルによる試算を利用して、衡平性と効率性の観点から分析を

行う^①。具体的には、時間的柔軟性についてのシナリオ分析を南北問題の視点から再検討していく^{②, ③}。

さて、気候変動は大気中の温室効果ガス蓄積がもたらす温室効果によって引き起こされると考えられている。この特徴により、気候変動影響は数年ないしは二、三十年といった時間内での排出量の時間的分布形状によっては殆ど変化せず、最も重要な政策目標は50年あるいは100年といった規模での累積の温室効果ガス排出量 (ないしは大気中の蓄積量) を少なくすることであると考えられる。

この特徴を利用して、Wigleyら^①の展開した議論は概ね以下のようなものである。

2100年までの間大気中CO₂濃度を産業革命前の2倍以下に抑える、ということを目標とすると、それを実現するCO₂排出の時間的経路にはさまざまなものがある。例えば、図1に示すように、ほぼ一定の排出量で推移するもの (CON)、あるいは始めのうち排出量が多いが、後半において少なくなるもの (COSおよびEQU)、などがある (各ケースの詳細な説明については次節で行う)。

このとき、環境影響はどの経路もほぼ同じであると考えられるが、その実現に必要な費用は、CONにくらべてCOSおよびEQUの方が大幅にすくなくなると考えられる。理由は4つあり、①割引率が存在するために後年の費用は

* (財)電力中央研究所 経済社会研究所主任研究員

〒100-0004 東京都千代田区大手町1-6-1

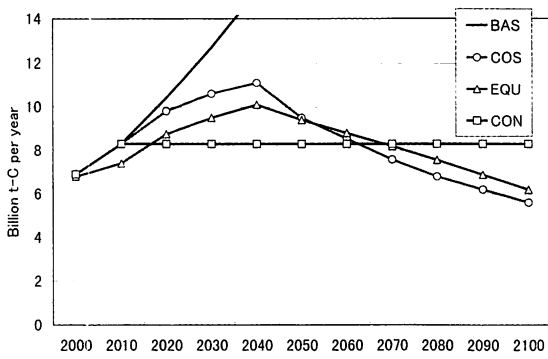
** (株)富士総合研究所 解析技術第2部研究員

〒101-8443 東京都千代田区神田錦町2-3 竹橋スクエア

注1) 本稿では、衡平性の指標として一人あたりCO₂排出量を取り、効率性の指標としてエネルギーシステム総コストを用いる。

注2) 本稿は文献^①に基づき、大幅に加筆修正したものである。

注3) 時間的柔軟性に関する過去の議論についての解説は文献^②の第10章を参照されたい。



3つの温暖化対策ケース (CON, COS, EQU) の2100年ごろにおける大気中濃度ないしは累積排出量はほぼ同じである。コスト効率性を最も重視した解 (COS) の排出経路は、2010年までは温暖化対策を行わないBASと変わらない。先進国の率先取り組みを前提とした経路 (EQU) はCOSと一定排出経路 (CON) の中間的な経路になっている。

図1 世界全体のCO₂排出量の経路

ど割り引かれること、②現時点での設備の寿命を待って、その設備更新のタイミングに合わせて対策を行えること、③温暖化対策技術開発を充分に行って、多様かつ低コストな技術が利用可能になった後に大規模削減を行うことができること、および④CO₂の海洋などによる吸収があるために、余分の累積排出を行えること、である。

このWigleyらの論文は、米国を始めとする先進国がポロイング (排出削減量の次期約束期間からの前借り) を行うことを正当化するものとして、ベルリンマニフェストから京都議定書に至る国際交渉において注目された。但し、政治的には、先進国が率先して数値目標を満たさない限りは途上国の十分な参加が望めない、ということから、京都議定書においては米国の主張は否定されて、ポロイングは認められないこととなった*1。

統合モデル研究の枠内でのWigleyらに対する反論としては、社会的慣性があるために21世紀後半における大規模な排出削減は無理であって、早期の排出削減開始が必要であるとするもの³⁾、CO₂排出抑制の動的な側面 (社会的な動機がつくこと、および技術開発が進むこと) を考慮すると早目の削減が必要であるとするもの⁴⁾ などがあった。

注4) 「先進国が先に数値目標にコミットし、先行して温暖化対策を行っている場合にのみ、先進国の途上国に対する道徳的説得力が生まれる」という議論が、温暖化対策に関する国際交渉でよく見られる。

本稿では、これらの批判に加えて、時間的自由度の利用についての均衡性を検討し、先進国の率先的な取り組みがやはり必要であり、途上国の第1約束期間における数値目標を持った参加は不必要である、という結論に至る。

2. エネルギーモデルの概要とシナリオ設定

世界エネルギーモデルNE21を用いて、表1に示す4ケースについての分析を行った。

なお、目的関数は全期間に亘るエネルギーシステムコストの現在価値の合計である。現在価値換算にあたっての割引率は5%を想定している。なお、モデルの諸元についての詳細な説明は文献¹⁰⁾¹¹⁾を参照されたい。

BASは温暖化対策を全く行わないケースである。CON, COS, EQUはいずれも温暖化対策を行うケースである。CO₂濃度を2100年までの間550ppm以下に保つという制約については、この3ケースで共通である。この意味で、CON, COS, EQUの気候変動による環境影響はほぼ同じである、と本稿では考える。

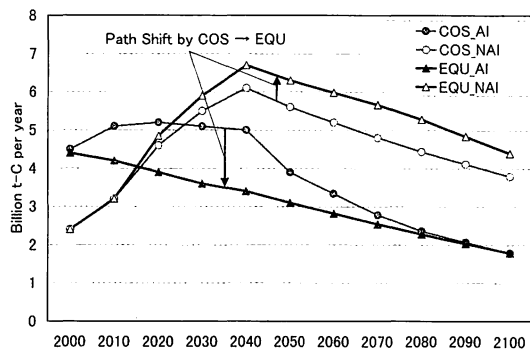
3. シナリオ分析結果とその検討

図1から図3に計算結果が示されている。図1において、CONと同じ550ppmのCO₂濃度制約を満たす経路として、COSおよびEQUが求められた。COSにおいては、2010年において排出量がBASと同じであり、2010年においては全く排出削減をしないという解がコスト最小解になっている点が注目される。すなわち、この解に厳密に従うならば2010年という短期的な数値目標を満たすことには全く意味がない。これに対して、EQUにおいては2010年においてもCO₂排出削減がなされている。EQUにおいては、COSよりも時間的柔軟性の使い方が控えめに (フラットなCONに近く) なっている。このことから、対策費用という観点からはEQUはCOSよりも余計にかかることが窺える。

図2では、先進国 (気候変動枠組み条約附属書 (Annex) I国, 以下AIと略する) および途上国 (気候変動枠組み条約非附属書 (Non-Annex) I国, 以下NAIと略する) に分けてCO₂排出量の経路を示した。まず、COS

表1 ケースの設定

ラベル名称	ケース名称 (日本語名称)	CO ₂ 制約
BAS	Base (基準)	CO ₂ 削減を全く行わないという架空のシナリオである。
CON	Constant emissions (一定排出)	CO ₂ 排出量を2010年以降ほぼ一定に保つ (具体的な排出量制約については図2を参照)。これによって、大気中のCO ₂ 濃度は2100年ごろにはほぼ550ppmに達する。
COS	Cost minimum (費用最小)	2100年までの間、常にCO ₂ 濃度を550ppm以下に保つという条件のもとで、目的関数 (総費用) を最小化する。
EQU	Equitable time flexibility (衡平な時間的柔軟性)	CO ₂ に関して、2つの制約を同時におく。一つは、2100年までの間、常にCO ₂ 濃度を550ppm以下に保つという条件である。もう一つは、先進国 (AI) のCO ₂ 排出量を、2000年以降ほぼ線形に減少させて、2100年にはCOSにおいて実現されるのと同じ1.8GtCまで削減する、という制約である。



先進国の率先的取り組みによって途上国の排出削減に伴う痛みを和らげることができる。

図には、大気中CO₂濃度を産業革命前からの倍増である550ppm以下に抑えるという制約のもとで、①衡平性を考慮しないコスト最小の排出経路(COS)、および、②衡平性の観点から先進国の率先排出削減を取り入れた排出経路(EQU)を示してある。先進国(附属書I国)はAIで、途上国(非附属書I国)はNAIで表示してある。衡平性を考慮に入れると、排出経路はCOSからEQUへと変化する。このとき、先進国の排出量が大幅に減少することによって、大気中濃度に余裕が生まれて、途上国が余計な排出をすることが可能になり、かつ、途上国の排出削減開始のタイミングも遅くすることができる。

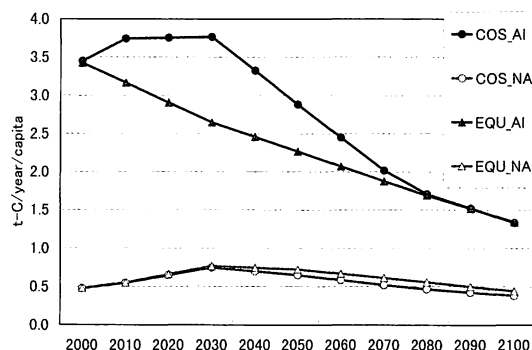
図2 先進国(AI)および途上国(NAI)のCO₂排出経路

においては、AIにおいてもNAIにおいてもCO₂排出削減は全く行われていないことが確認される。

EQUにおいては、先進国の排出量は排出量制約によって線形に減少しており、一貫してCOSより低く推移している。この先進国の率先削減によって、EQUではCOSよりも途上国が余分の排出を行うことができる。これは図2に矢印で特に示してある。EQUではCOSに比べて、途上国の排出削減の開始が10年遅くなっており(COSでは2020年であり、EQUでは2030年)、2030年以降は毎年10億トン弱ほど余計に排出できるようになっている。

このときに、衡平性の指標として一人あたりCO₂排出量に注目すると、それは図3のようになっている。EQUではCOSよりも大幅に先進国において削減が見られるが、これは南北格差の一部を埋めるに過ぎないことがわかる。このことから、以下の2つのことが分かる。第1に、本稿で考察したEQUは、南北における一人あたり排出の不公平をいくらか改善するものである。第2に、しかしながら、EQUは先進国におけるかなり大胆な率先的排出削減を想定しているにも関わらず、それでも衡平性という観点からは徹底したものではない、ということである*5。

先進国の率先的取り組みによって途上国の排出削減に伴う痛みを和らげることができる。



先進国が率先削減を行う場合(EQU)でも、一人あたり排出には一貫して大きな南北格差がある。EQUケースは、不公平を部分的に修復するにすぎないものである。

図3 先進国(AI)および途上国(NAI)の一人あたりCO₂排出量の経緯

4. 議論：効率性と衡平性の秤量

まず前節の検討を小括する。気候システムの特長として時間的柔軟性が利用可能であるとしても、その自由度は途上国のために残しておくことが衡平性の観点から望ましい。このため先進国の率先的な排出削減が必要であり、これによって途上国の排出削減に関して、タイミングおよび量の両面において余裕が生まれる。

他方で、温暖化対策の世界的な経済効率性という観点からは、EQUはCOSよりも劣るという反対論もあろう。そこで本節では、時間的効率性および空間的効率性の2点に亘って、その衡平性との関係を議論する。

A 時間的効率性と衡平性

前章のモデル分析において、COSが費用最小解であり、EQUはそれに比べてコストが高いことは確かである。従って、COSによって節約できる費用が非常に適切に再配分できるならば、COSはEQUと同じだけの衡平性を具現したうえで、全員の福祉を向上できるかもしれない。しかし、これはありそうにない。

まず、コストの負担構造を考えると、COSにおける費用負担の軽減は21世紀前半の先進国においておこることが注目される。このことから、COSがEQUと同様な衡平性を達成するためには、先進国において21世紀前半に節約された費用を途上国の21世紀後半の対策にあてるべきである、ということになる。しかしながら、両者は時間と空間の両面において隔たっているために、このような形での所得の移転には、政治的な現実味がない。まず、先進国において節約された費用は温暖化対策以外(例えば消費の拡大など)に費やされると考えられるほうが自然である。加えて、21世紀後半の途上国の温暖化対策の費用の大半を先進国がまかなうことは、その所得移転される金額の大規模さに鑑みて、国際政治の現実性に照らして殆ど不可能である*6)。さらに、そのような遠い将来のことを約束し履行するという機能は当面の政治に望むことはできない。

注5) 気候変動問題における衡平性についての議論では、多くの場合「人は同じだけの温室効果ガス排出をする権利がある」と考えて、一人あたり排出に注目する。他方で、先進国は過去の累積排出に責任を持つべきであるとする「先進国責任論」も存在する。一人あたりの累積排出でみると、南北の不公平さは一人あたり排出で見た場合よりもさらに増大する。本稿では、一人あたり排出ペースでの不公平さですら部分的にしか修復できそうにない、という見通しになっている(図3)。さらに衡平性を推し進めた排出量経路について検討することも本モデル分析の方法論を適用することで可能であるが、本稿では特に行わない。

B 空間的効率性(1) 限界費用の均等化と衡平性

ここでは、途上国には安価な排出削減機会が多く存在するために、先進国の片務の排出削減は世界全体としては効率的でない、という考え方を検討する。

この考え方が衡平性と両立するためには、途上国に存在する安価な排出削減機会に対して、先進国が支払いをすればよい、ということになろう。他方で、途上国が支払うことは、今までの議論で見てきたように、衡平性に反すると考えられる。

世界的な効率性という観点からは限界費用がすべて等しくなることが望ましく、この意味では途上国がすべて附属書I国に参加して、国際排出量取引（IET）および共同実施（JI）を行うことが必要となろう。このときに、締約国の数値目標設定の有り様によっては、例えば途上国には寛大な数値目標割当を行うなどの方法で、途上国の対策費

注6) そもそも、節約した費用をわざわざ将来まで持ち越して途上国の温暖化対策に支払うことができるぐらいであれば、今すぐにもっと貧しい現在の途上国の福祉向上のためにその費用を投じることができるはずだし、その方が人道的にも費用効果的にも優っているだろう。これが実現しない理由もまさに政治的なものである。「現在の中国は悪の帝国であるが将来の中国人は純粋な人々である」といった様なナイーブな想定がこの考え方の基底にある、とSchelling⁶⁾は指摘している。なお金額の大規模さについては脚注7を参照。

注7) そもそも、移行経済国におけるホットエアーについてすら、現在のマクロ経済モデルで推定されているような大規模な所得移転が現実化するのは考えにくい。

ホットエアーの売却による大規模な所得移転に関する楽観的見方の一つとして、例えばVictorらは、排出権売却による所得移転は、ロシアの天然ガス収入を上回る規模になり、ユーラシアにおける天然ガス利用拡大に京都メカニズムが貢献するとしている⁷⁾。

他方でBaronは、マクロ経済モデルによる世界規模の京都メカニズムのシミュレーションをレビューしている。その結論としては、京都メカニズムは利用可能規模が過大に評価されており、実際には、所得移転の規模、および排出権売却の削減可能能力の評価において、もっと慎重な検討が必要である、としている。Baronがサーベイした試算によれば、移行経済国における温室効果ガスに関する所得移転は、海外からの直接投資の400%の増大に相当する。これは金額としては、ロシアの1997年の天然ガス収入である100億ドルに相当する。このような大規模な所得移転が、温暖化対策だけを目的として現実起こりうるとは考えにくい。一般に、マクロ経済モデル分析における「完全な市場的（ならびに政治的）効率および取引費用の無視」という想定は非現実的である⁸⁾。

途上国がAIに参加して排出権取引を行うと想定する場合には、移行経済国と同等あるいはそれ以上に寛大な数量目標が設定されることになる予想される。このため、温暖化対策費用に対する先進国の負担の比重は移行経済国以上に大きくなる。かかる制度のもとで期待される所得移転も、現在の援助などの資金フローと同等あるいはそれ以上の規模にまで大きくなる。

一般に、温暖化対策に関する経済的規模として、GDPの1%程度が言及されるが、これは、国際的な資金フローの規模としては、かなり大きな部類に入る。世界の途上国援助の総額は500億ドルであり、世界のGDPの0.25%である。過去にあったもっとも大規模な国際援助として、マーシャルプランは米国のGNPの1.5%であり、OECDのGNPの5%程度であった⁹⁾。このような金額は、戦争直後の欧州民主主義勢力の復興、冷戦の脅威、といった非常時において、ようやく国民の理解を得られるものであった。このような先例に照らして考えると、GDPの1%程度といった大きな金額を、民族的・文化的にも近しくない途上国に、差し迫った脅威なく、かつ継続的に先進国が移転しつづけるというシステムは、政治的現実性が乏しい。

このように、温暖化対策に関する費用の大半を先進国が負担する形での途上国の（AIへの参加のような）全面的参加というものはまずあり得ない。

他方で、メキシコや韓国など、先進国に近い経済水準の国については、一定の途上国自身の負担を求めることができるだろう。これらの限られた中進国（およびいくつかの象徴的な小国を例外として）については、AIへの参加がありうる。

用の大半が先進国によって賄われるような制度を構築することも理論上は考えられる。しかし、そのような数値目標の設定に伴って行いうる所得移転の大規模さに鑑みて、そのような制度は政治的な実現性が殆ど無い⁷⁾。

このため、実際上は、主要な途上国のうち、韓国やメキシコといったいくつかの国をAIにとりこむこと、および他の途上国に対してはプロジェクトベースでCDMを通じて部分的な参加を求めるぐらいにとどまる、と考えられる。

以上の考察により、限界費用の均等化という概念を世界全体に広げて考えることは現実政治上無理であり、当面は先進国の片務的な排出削減に世界的排出削減の軸足を置く必要がある、という小括が導かれる。これは、京都議定書による現在の国際的対策枠組みを、おおむね支持するものである。

C 空間的効率性(2) 国際経済システムと衡平性

本稿の分析に用いたモデルでは、燃料以外の貿易は全く考慮していないなど、経済システムについての検討は十分であるとはいえない。ここでは空間的効率性の第2の論点として、先進国の排出削減政策が途上国の排出へ与える影響という観点から考察を行う。さらにこの考察から、京都レジームの全体設計についての含意を見出すであろう。方法論としては、経済について比較的詳しく検討できるモデルを用いることも一法であるが、ここではモデルを離れて定性的に検討を加えることとする。

京都議定書の数値目標を達成する方法としては様々なものが考えられる。CO₂排出の少ない技術開発の促進など世界のおよび長期的な効果の明らかなものも多い一方で、その効果の本質性が疑わしい対策も多く考えられる。中でも、日本において最も現実味が高いのは、天然ガスの利用の大規模拡大（ダッシュフォーガス）および素材産業の途上国への移転であろう。日本のダッシュフォーガスはガス価格高騰を招いてアジア途上国の天然ガス利用機会を奪うものにすぎなくなるかもしれないし、途上国への素材産業の移転は地球全体としての排出削減とは全く関係が無い。

このように見ると、京都レジームの全体設計にあたっては、その設計のもとで選択される政策の多くが長期的・世界的な効果を持ったものになるようにすることが重要である。例えば、先進国産業の空洞化による単なる排出源の国際的移転等だけでなく、世界全体としての温暖化対策技術の開発普及に資するような政策が必要である。数値目標が手段を選ばず達成されるとすれば、数値目標が遵守されてもかえって地球環境にとっては逆効果に終わるという可能性もある。

具体的な設計としては、シンクおよび柔軟性といった調整装置を適切にセットすることに加えて、遵守システムとしては強制的かつ硬直的なものは避けることが必要であ

る。

遵守システムに関しては、数値目標の未達成分は速やかに他の排出削減（例えば罰金によるプロジェクト実施や他締約国からの排出権の購入義務）によって相殺されねばならない、という“climate whole”という考え方が²⁾ある。しかし、本稿の分析でも明らかのように、気候変動の科学的性質が長期的であるのに対して、京都議定書は短期的かつ片務的なものであるために、先進国の数値目標の厳密な遵守よりは、その長期的な協調体制を維持しつづけることのほうがはるかに重要である。このことは、遵守システムのあり方として、強制的機能(enforcement function)をできる限り排して、促進的機能(facilitative function)を充実させるべきである、という日本国のCOP5における主張を支持するものである(詳しい議論については、文献⁹⁾を参照されたい)。

5. 結論

NE21モデルを用いて、時間的柔軟性について衡平性と効率性の観点から考察した。温暖化被害に最も深く関係するのは温室効果ガスの排出経路よりも最終的な大気中濃度であるという気候システムの特性的によって、ある程度の時間的柔軟性が利用可能であると考えられるが、それは先進国の排出削減遅延の理由にする性質のものではない。その自由度は途上国のために残しておくことが衡平性にかなっている。

この議論は、時間的および空間的な効率性からの検討を加えても、覆るに至らない。なぜなら、先進国が排出削減遅延を行うことで得ると考えられる利益は、実際には途上国または将来世代における排出削減の為の費用を賄うように移転されるとは考えられないからである。

したがって先進国の率先的な取り組みがやはり必要であり、メキシコ・韓国などの一部の中所得国は別としても、中国・インドなどの主要な低所得途上国の第1約束期間における数値目標を持った参加は必要ではない⁸⁾。このことは、現在の片務的な形での京都議定書発効による世界的温暖化対策の枠組みをおおむね支持するものである⁹⁾。

このように衡平性を体現している京都議定書が真に効率性を持つためには、手段を選ばずに数値目標を達成するのではなく、長期的・世界的に意味のある政策手段が締約国の協調体制を維持しつつ実施されるように工夫していく必要がある。COP6などの国際交渉における京都メカニズム、シンク、遵守システムといった京都議定書の制度設計には、そのような配慮が望まれる。

参考文献

- 1) Baron, Richard, The Kyoto Mechanisms: how much flexibility do they provide?, in Baron, Richard, M. Bosi, J. Ellis and A. Lanza, *Emissions Trading and the Clean Development Mechanism; Resource Transfers, Project Costs and Investment Incentives*, International Energy Agency (IEA), Oct. 1999.
- 2) Building A Compliance Regime Under the Kyoto Protocol, Center for International Environmental Law (CIEL), 1999.
- 3) Grubb, M., T. Chapis and M.H. Duong, The economics of changing course: Implications of adaptability and inertia for optimal climate policy, *Energy Policy*, Vol 23, No. 4/5, pp. 417-432, 1995.
- 4) Hourcade, J.C. and T. Chapis, No-regret potentials and technical innovation, *Energy Policy*, 23(4/5), 347-355, 1995.
- 5) Economic and Social Dimensions of Climate Change, Contribution of Working Group III to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 1995.
- 6) Schelling, Thomas C., Some Economics of Global Warming, *The American Economic Review*, pp. 1-12, March 1992.
- 7) Victor, D.G., N. Nakicenovic and N. Victor, The Kyoto Protocol Carbon Bubble: Implications for Russia, Ukraine and Emission Trading, Interim Report IR-98-094, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Austria, 1998.
- 8) Wigley, T., R. Richels, and J. Edmonds, Economic and environmental choices in the stabilization of atmospheric CO₂ concentrations, *Nature*, 379, 240-243, 1996.
- 9) 杉山大志, 京都議定書の遵守システムの設計——付: COP5概要——, 電力中央研究所研究報告 Y99008, 平成12年1月
- 10) 富澤昌雄, 栗田永幸, 杉山大志, 藤野純一, 途上国におけるCO₂排出規制の時間的柔軟性に関する考察, 第15回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集 pp19-24, 1999年1月28日
- 11) 藤井康正, エネルギーシステムにおけるCO₂問題対策の評価, 東京大学大学院工学系研究科学学位請求論文, 1992年

注8) 本稿の数値分析は、途上国にとって達成の容易な緩い数値目標を設定することを否定するものではない。ただし、現行の国際交渉における数値目標設定プロセスでは、短時間・多国間のデールの中で数値目標が決定されてしまう。このため途上国にとっては、たとえ当初ゆるやかに設定したものであっても、油断をすると数値目標が強化されて、経済開発が制約されかねないという危惧があり、そのコミットに対して慎重にならざるをえないという事情がある。ただし、AI諸国とは異なる法的な意味を持つ形で(法的拘束力が弱い形で)の数値的な目標設定はありうるかもしれない。

注9) ただしこのことは、途上国が自らのために温暖化対策に取り組むことを否定するものではない。先進国が率先的取り組みを行なうだけでは温暖化問題への取り組みとして不十分であり、自らの損害を防止するために温暖化対策が必要である、と途上国が認識するならば、途上国も早期から対策に取り組むことになる可能性がある。