

お断り：本文は IPCC TAR WGIII への予備寄稿にもとじております。

IPCC によるレビュー・許可は受けておりません。

IPCC Public Symposium in Tokyo, Japan:現状と各 WG の貢献

ワーキング・グループ III からの寄稿 気候変動対策における政策関連の科学的問題

**Ferenc L. Toth; CLA Chapter 10**

## 序文

### 背景

ワーキング・グループ III の活動は、1998 年 12 月に、オランダの Bilthoven で、TSU の主催で行われた Lead Authors (LAs) 会議から、正式に始まった。Zero-order drafts(ZODs) は、1999 年 6 月に提出されており、ZOD の非公式レビューは、8 月に終了する。ZOD と必要な改善に対してレビューアーがどのように考えたかは、1999 年 9 月にノルウェイのリレハンメルで行われる第 2 回 LAs で話し合われることになる。

気候変動緩和に関わる様々な問題が 10 章にまとめられている。第 1 章では WGIII 報告書の紹介と概説、第 2 章から第 9 章までは温室効果ガス排出削減の技術的・経済的可能性から、様々な制度的取り決めや、実施手段に関わる緩和コストの評価に至る個別の問題分野に分かれている。そして最終的に第 10 章では、気候変動緩和に関する科学的知見の現状をまとめるものであり、その情報は統合報告書に盛り込まれ、IPCC に公式に承認されている政策関連の科学的問題(PRSQs)リストに答えるために使用されることが、目的である。

気候変動対策に関する政策関連の科学的問題は、以下のように構成されている：

対策はどのようなものであるべきか？気候変動問題に対処するための対策オプションは、3つの主要なカテゴリーに分類することが出来る。第 1 カテゴリーは緩和(mitigation)と呼ばれ、これは、TAR 第 3 次報告書の中心的課題である。緩和の主たる形態というのは、温室効果ガス、特に、現在排出シェアが高く、今後も高まるであろうと思われる二酸化炭素を削減することである。緩和対策の 2 番目のタイプは、主に一般的に吸収源と呼ばれる、地球上の生態系と土壌における自然の二酸化炭素吸収プロセスを促進する活動を意味する。これらの方法は、ソフト・ジオエンジニアリングと考えることが出来る。緩和活動の 3 番目のタイプは、ハード・ジオエンジニアリングで、これには、大気・海洋学的プロセスを直接操作することが含まれ、その範囲は、放射プロセスの改造(modifying radiation process)から、海洋による二酸化炭素吸収の向上にまで及ぶ。ソフト・ジオエンジニアリングが京都議定書で正当な緩和対策と認められているのに対し、ハード・ジオエンジニアリングは気候政策の話し合いの中でこれまでほとんど検討されていない。

気候変動対策の主要なカテゴリーのうち、第 2 番目は適応である。気候変動によって影響を受ける活動範囲を減らし、気候の直接的影響からの封じ込め活動を行い、変動する気候パターンに適応する試みとして行動・技術・制度を変えていくことで、地域やセクターの気候変動に対する sensitivity を減らしていく、広範囲で様々な方策が含まれる。これは TAR の WGII における課題であり、本章ではこれらの問題を、有効な方法で緩和政策を議論するのに必要な範囲でのみ取り上げている。

TAR の全 3 巻から明らかなように、不確実なことが多く、あまりにも知られていないことが多いというのが、気候変動の原因・プロセス・影響に関する現在の我々の知見に関して言えることである。緩和、気候変動によるダメージ、適応に対するコストに関しては言うまでもない。気候変動対策の第 3 の主要カテゴリーは学習である。これには、気候変動の生物化学的、地球物理学的、社会経済的の全局面に関する新知見を得るための投資が含まれる。気候変動によるリスク、代替的活動にかかるコストと便益によるリスク、また、効率的で公平な問題処理のためのリスクを評価するためには、知見を増すことが不可欠である。以上により、気候変動政策は 3 つの要素全てを網羅しておらねばならず、不確実性と学習のもとで行われる政策決定が根本的な枠組となるのである。問題は長期的なものであるため、政策は今後 100 年、200 年間の最適解を見つけることにはならないだろう。

気候政策に対する重要な疑問は、新知見の観点からどんな短期的方策が中間軌道修正として 10 - 20 年間の政策決定に、ある程度大きな可能性を与えることができるだろうかということである。政策決定は連続的なものであるので、メカニズム同様、気候政策の指針となる決定分析とその実施制度双方に重要な意味を持つ。この幅広い分析的枠組は、緩和と適応の正しいバランスについて、有益な情報を得る最高の機会を生み出す。正しいバランスが見つければ、気候変動枠組条約第 2 条でうたわれている気候政策の中心的疑問に対する答えが見つかるのである。もう一つの連続的決定モデルの貴重な産物は、気候変動関係の自然的・社会経済学的プロセスにおける、様々な未知のそして不確実な要素に関わる情報の価値である。これらの分析を行うことで、政策決定者は、現在不確かな個々の要素に関して信用できる情報があれば避けられたはずの財政的損失を推計出来るのである。こうした研究結果は、どの分野における不確実性の早期解決が、政策決定において最も有益であるかにしたがって、わずかな研究資金を配分する際の指針になる。ここでは、この分野における最近の研究結果が呈示され評価されている。中心的テーマは緩和 VS 適応であって、排出削減と気候変動適応、二つの取り組みの正しいバランスを割り出すために科学界から提供された見識を呈示している。この種の分析は、WGII と WGIII で調査された問題と関係があるので、統合報告書に詳細が載るであろう。対策オプションとしての適応と学習は、本セクションの残りの部分で取り上げるが、残りのサブセクションでは、主に緩和対策という重要な問題を扱うつもりである。これら全てにおいて、想定温室効果ガス大気中濃度制約(an assumed constraint for atmospheric concentrations of GHGs)または、明確に特定

された排出量目標が示唆されている。

**いつか?** 気候変動緩和処置を行う必要性について合意したとして、まず最初に問題となるのが、タイミングについてである。これらの処置は、どのようにスケールされるべきだろうか？それぞれの政策はいつ、始められ、実行されるべきだろうか？処置が早い場合と遅い場合での利点と欠点は何であろうか？可能性のある政策及び方策が広範囲にわたることを考慮した場合、あるものは早期に、またあるものは後で実施することによる相対的メリットは何であるのか？これらの疑問は全て、気候政策における「タイミングの柔軟性」として知られるようになったものの一部である。気候政策において、緩和と排出削減を同一視するという誤解が度々生じている。明らかに、排出削減は、緩和の一形態であるが、緩和に含まれる処置の範囲はもっと幅広い。この議論における中心的疑問は以下の通りである：もし、排出削減が安価でないのなら、何が最も効率的な方策であるのか？社会が短期的排出削減にかかるコストを負担すべきか、あるいは、将来もっと安価に排出量を削減できるような機会を生み出すために社会が投資すべきなのか？ここでは、2番目の方策が気候政策における怠慢を意味しているわけでは、毛頭ない。ただ、怠慢を示唆しているというふうに、分析的結果が解釈されることがしばしばあるのである。

「タイミングの柔軟性」に関わる問題は複雑で激しい議論の的になり、その範囲は、技術革新と技術開発のプロセスがよく理解されていないこと、技術開発と普及の経済的側面・社会的プロセス・ライフスタイル・インフラ促進における怠慢、あるいは新技術の封じ込めにまで及ぶ。ここでは、「タイミングの柔軟性」に関する最近の分析が得られた重要な見識が要約されている。

**どこでか?** 次に重要な気候変動緩和対策の側面は、緩和努力の行われる場所、「ロケーションの柔軟性」として知られているものである。経済開発レベル、技術レベル、エネルギー使用パターン、そして、その結果国を越えて広まる温室効果ガス削減限界コストに大きな違いがあることを鑑みると、削減限界コストが全排出ユニットにおいて等しく、またこの文脈の中では、世界中で等しいやり方で一定の削減量を割り当てるのが、経済的に効率の良い緩和政策であると言えよう。気候変動枠組条約はこの条件を明確にしており、京都議定書は排出削減量を世界中で柔軟に配分する複数の選択肢を提供している。「ロケーションの柔軟性」に関する根本的な経済的原則が明らかでありながら、経済的、技術的、そして特に政治的問題が数多くあり激しい論議を呼んでいる。ここでは本件に関する関連文書が要約されている。

**誰が負担するか?** 気候緩和対策において、公平と効率に関する議論ほどこれほどまでに多くの、そしてこれほど感情的な科学的・政治的論争を呼んだ問題は、おそらく他にないであろう。既存の国際的合意では、その両方ともが遵守されるべきであるとしている。公平に関する問題は適応 VS 緩和のところでも取り上げられており、対策の早い遅いに関わるジレンマの箇所でも取り上げられているが、排出目標の reference point 設定において頂点に達している。どの commitment taker が、自分達の排出量を削減し、吸収源を向上させる

必要を感じるであろうかに対し、reference point は、どれだけの努力が必要とされるか、また、様々な柔軟的取り決めにおける、関連的対価は何であるかを、決定するものである。潜在的に柔軟性のある手段を導入することが、コストの幅に影響を与えることになるのだが、国際的排出目標を分配することは、「誰が負担するのか」という問題を小さくするのである。

これに関する科学的文献を特徴づける考え方には、2種類ある。一つ目のものは、歴史的責任、公正さに関するある一般的な原則（過去、現在、そして/または将来の一人当たりの排出権など）、あるいは開発問題についての議論をベースとしており、厳選された公平原則に従って、ベースライン・コミットメント（基本的に排出権）を割り当てている。それにより、メカニズムに柔軟性を持たせたり、実施の方法次第で、基本的公正を傷つけない範囲でコスト効率を良くすることが出来るのである。二つ目のやり方では、すでに、当初の排出権割当ての中に、コスト効率を求めており、実施において公平性の問題を組み込もうとしている。ここでは、公平性 VS 効率性に関わるこれらの、そしてその他の議論が、政策プロセスにどの程度の見識を与えるのかについて議論がなされている。

**どのように？**「どんな対策を、いつ、どこで、誰が負担するのか？」という質問と、密接に関わっている次なる問題は、どのように緩和対策が実施されるかというものである。実際の実施に関わる多くの問題の中では、技術的問題が、唯一にして最重要なものとして際立っている。特に今日の経済における炭素排出活動のように、温室効果ガスに普及しやすい性質があるとすれば、緩和の大部分は、炭素または温室効果ガス集中型の技術を、エネルギー効率が良く炭素含有量が少ない、そして究極的には炭素を使わない技術に交替させていくことを意味することになる。このセクションでは、技術普及と技術開発に関する国際的問題について述べられており、これには特定の目標のための開発と、長期にわたる新技術の移転同様、既存の短期的技術移転も含まれている。ここでは、国際レベルにおけるこれらのプロセスの可能性と落とし穴について、まとめてある。

**どのような状況で？**気候変動が重要な問題となる可能性があることは、広く認められており、政財界その他でも相当量の関心が払われているが、ほとんどの国で環境的リスクとしての気候変動の政治議論的位置づけは、せいぜいわずかに高いという程度である。したがって、今日、そして今後、政治的議題として高い位置づけを与えられるその他の社会的、経済的、環境的問題に対処するための、様々な気候政策を持つ、潜在的な意味合いを探ることが重要である。気候変動に対する政策手段及び方策は、輸出国の国際的競争力を損ねるようなものであったり、急激な社会経済的開発の可能性や開発途上国のキャッチ・アップを危くするようなものであるなら、ほとんど確実に失敗に終わるであろう。

気候関係の政策決定と、それを支える分析においてよく認識されている問題は、特に国内・地域レベルでの経済的・政治的決定が、大部分その潜在的に重大な気候上の意味合いをほとんど無視したり、ほんの少し考えただけでなされてしまっていることから生まれている。エネルギー、農業、輸送、住宅、その他の多くの国内レベルの政策において、このような

決定の例を見ることが出来る。国別の気候政策は、排出抑制がこれらの分野における今後の政策決定に影響を与える程度にまで広く及ぶ。気候と無関係な政策決定を詳細に見ることは本章の範囲を超えているが、気候政策 主に緩和対策だが - にとって最も重大な意味のある他分野の政策について検討することは必要である。気候政策とその他の今ある問題との相互作用、そして気候変動と気候政策にとって、その他の問題の中で最も重大なものを解決する取り組みがもたらし得る波及効果が、ここでは模索されている。

どの目標に向かって? 一方で、地球の気候システムにおける人的影響の大きさについての不確実性を解決すること、そして他方において、結果的な気候変動の環境的、社会経済的意味合いについて知識を深めることによって、大気中の温室効果ガス濃度を、過去及び現在のレベルと照らして、高い、あるいは低いレベルで安定化することが必要かどうかをかなりの程度決定することが出来る。もし、いろいろな種類の可能な温室効果ガス排出曲線を描き出す幅広い社会経済的シナリオがあるなら、それを現段階で達成できそうな安定目標と結び付けることで必要な緩和努力が非常に幅広いものになるであろう。その範囲は、気候緩和努力とは全く言えないものから、緊急かつ重大で費用のかかる可能性のある取り組みにまで及ぶ。ここでは、高位安定化レベル VS 低位安定化レベルに関する緩和問題についての最も重要な見識が要約されている。

気候変動枠組条約は地球規模での政策に対する一般的な枠組を提供しており、京都議定書は未決定の部分を残しながらも、一般的枠組内における多くの問題を個々に扱っている。京都議定書調印によって、締約国は以下の疑問に関わる最初のステップについて合意したのである。

どんな対策か? 京都議定書には排出削減と吸収源という2つの緩和形態があり、ハード・ジオエンジニアリングについては規定がない。

いつか? 京都議定書の短期削減目標を、控えめだと考える人もあり、早期処置のポートフォリオにおける、効果的で早目の排出削減目標であるとして、非常に野心的だと考える人もある。京都議定書は、長期の緩和ポートフォリオについては保留しており、したがって、効果的排出削減の遅れについての問題は未解決である。

どこで? 京都議定書では、様々な柔軟的メカニズムが議定書締約国の様々なグループに適用されるようになっている。

だれが負担するか? 京都議定書付属書 B 国は、削減コミットメントのための定量的排出限度の国別リストを提出している。これらの国々は、実施場所に関わりなく緩和目標達成にかかるコストを負担しなければならない。

どのように? 京都議定書は技術移転を考慮に入れている。