

# 気候シミュレーションから見えてくるリスクへの対応



# シンポジウムについて

21世紀気候変動予測革新プログラム（以下、「革新プログラム」という。）は、第3期科学技術基本計画のもとで、世界最高級性能を有するスーパーコンピュータ「地球シミュレータ」を活用して、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書への寄与と気候変動対応政策への科学的知見提供を目的として、文部科学省により、5カ年計画（平成19年度～23年度）で、策定・実施されています。

平成23年8月22日（月）、これまでに得られた研究成果の中から、主要な2つのトピックス（①100～300年の長期的な気候変動予測と20～30年後の近未来の気候変化予測、②集中豪雨や台風などの極端な自然災害に関する将来予測とその影響）を取り上げて、公開シンポジウム「気候大変動の時代に生きる - 自然との共生の知恵を求めて -」を開催しました。また、シンポジウムの後半では、気候変動に関する予測研究の成果と気候変動のリスク管理との連携の重要性に着目しつつ、今後の気候変動研究のあり方についてパネルディスカッションを行いました。

そこでの討論概要と今後の取り組むべき研究課題について報告いたします。

## 今後の取り組むべき研究課題

- 大震災によって、気候変動リスクに対しても想定外の場合への対応の重要性が増した。
- 気候変動研究はその成果によりリスク科学に進化しつつある。
- 徐々に進行する環境変化リスクには、緩和策と適応策との並行した対応が必要である。
- 緩和策ではどのレベルに抑制するか判断に資する科学的知見が求められている。対応可能なレベルでは適応策が有効であり、途上国が特に必要としている。
- 回復不可能な環境変化リスクは回避すべきであり、ティッピング・ポイントや、氷床融解などに関する更なる研究が今後重要である。
- リスク管理には科学的知見と社会的判断の融合が必要であり、研究者と政策決定者の真剣な対話が求められる。
- 気候モデルの不確実性への取り組みとして、モデルの性能評価を進める必要がある。
- 低炭素社会に向けたリスク管理を進めるには、観測と連携したモデル結果解析や予測の知見が重要であることから、引き続きコンピュータ資源・人材育成が必要である。

## 討論概要

### 1 基本的見解

江守：大震災の経験から、気候モデルの信頼性も「限定された条件下で」なのか検討する必要があります。また、モデルの現状再現性は予測の信頼性を示す上で必ずしも十分でなく、複数のモデル結果の統計学的解析を進めるのがよいと思います。リスク管理では、社会的判断も必要であり、科学的知見と社会的判断の融合が重要です。

三村：気候変動リスクには、回復不可能な大規模環境変化があり、引き金となる境界線（ティッピング・ポイント）を明らかにし、回避する必要があります。また、徐々に進行する環境変化もあり、それに対しては緩和策と適応策があり、緩和策が進んでも不可避な影響に対し、適応策が必要で、途上国では特に重要です。短期的には、応急対応や早期警戒対応が、それでも不十分な場合の中長期的対応に構造的対策が必要です。

西岡：気候モデルの新知見によると、従来を上まわる対策の必要も生じそうです。気温上昇を工業化以来2℃程に止める濃度経路では、2050年ごろに排出量をマイナスにする必要が出ていて、ジオエンジニアリングも検討する必要があります。また、財政危機やエネルギー高騰などで精一杯の世界は、共同枠組みづくりに苦労していますが、低炭素化は、どうしても進めねばならず、判断の基盤として、さらなる気候モデル開発・コンピュータ資源・人材育成は不可欠です。

安井：気候変動研究は、「放っておいたらどうなるか」というエンドポイントに関わるリスク科学に進化しつつあります。これまで、人的攪乱が自然という場の回復力を超えた結果として被害リスクが生じるという流れが示され、出口を模索する基本的対応が見えてきました。ただ、気候変動リスクは、食料、水、健康などあらゆるものに影響するマルチエンドポイントであり、定量的研究が必要です。

## 2 「ティッピング・ポイント」をめぐって

江守：最悪シナリオは、大震災以来、あらゆる場合を想定する意味が必要となりました。リスクが被害×確率なら、確率が非常に小さい場合には、被害がどの程度なら本当に起きてもよいとするかの主観的判断が関わります。

三村：グリーンランド氷床の融解予測の例では、海面水位が7m上昇する可能性も出ていますが、氷床の挙動はさらに研究の必要があります。どのレベルまでは防ぎ、それ以上はどう和らげるかという境界は社会の判断ですが、気候モデルは判断の基礎情報を与えます。

安井：追加的見解ですが、人類が何年先までの責任を取るかにもよります。例えば、300年先では、化石燃料が枯渇したらもう温暖化はそれ以上起こしようがなくなります。一方で、すぐには止まらない海面上昇には研究がさらに必要です。

西岡：地球温暖化は、人為起源の要因が自然にミックスされて生じています。解析・予測の科学を発揮して、抑制と適応での対応に取り組むことができます。科学の力が重要です。

## 3 科学的知見の役割と活用に関して

三村：途上国では、適応が重視されていて、対応できるレベルに抑制することが重要です。そのレベルを何処に定めるかに科学が貢献できると思います。

西岡：同感です。2℃の話に関しても、研究者と政策決定者の真剣な対話が日本で不足しています。リスク科学の面から「(科学では) こうだから、(政策は) こうすべきだ」という議論が必要です。

住モデレーター：気候変動問題の対応には、多様な他の問題が絡んでいて、オールインワンのですが、気候モデルが提供する予測の知見は重要な情報として活用すべきです。

安井：エネルギーを多く使うことは権利と考えている米国などと日本は少し違っています。日本の省エネ技術が、世界で今後も当然商売になると思います。

江守：温暖化問題も「温暖化対策か経済か」の2項対立の考えを超える必要があります。また、対策にはコスト、不確実性等が絡むことから、それらの情報を包括的にとらえ、建設的な議論を行う場を構築する必要があります。

## 4 フロアとの質疑応答

### 質問①

北大西洋深層循環の予測に関し、今のモデルで十分か：

江守：モデルでは扱われており、深層循環が北大西洋で徐々に弱まる傾向は出ていますが、長期的予測も含め今後も研究が必要です。

### 質問②

気候予測のために地球内部の研究を進める必要性：

住モデレーター：気候では100年先位の時間スケールで考えますから、火山以外は時間スケールが違います。それ以外は、大きな影響はないと思います。

江守：火山以外、あまり気候には効かないと判断していますし、現在も強い興味はありません。効果があるという研究成果によって一緒に研究したいと思います。

### 質問③

日本の森林政策について：

安井：森林組合が存在している場合は対応していますが、それ以外では、土地の所有権(者)が不明確で問題が多く林道開発も容易ではありません。

住モデレーター：明治維新以来の植林で、先進国の中では森林面積率がトップクラスですが、経済性に傾き、抜本的な森林対策はやっていません。先端技術の導入も、森林組合があるところ以外では、所有権の問題から困難で、合意形成に必須のリーダーシップが欠けています。

### 質問④

懐疑論についての見解：

江守：利害関係等の背景から出る場合が多くあります。また、諸説が学術的に論争しているかの印象を世に与えることを意図しています。

住モデレーター：大気科学の根本を否定するものから、削減が世界的に浸透しない状況からあきらめるという立場まで、いろんなレベルの懐疑論や諦観論があります。

# 気候大変動の時代に生きる

- 自然との共生の知恵を求めて -

日 時：平成23年8月22日（月） 13:30～17:00  
場 所：一橋記念講堂（東京都千代田区）  
主 催：海洋研究開発機構  
共 催：文部科学省、気象庁気象研究所、東京大学、名古屋大学  
後 援：環境省

## プログラム

# PROGRAM

13:30～13:35	開会挨拶	加藤善一（文部科学省 大臣官房審議官）
第1部	【講演】	司会 西岡 秀三（文部科学省技術参与・革新プログラム統括/国立環境研究所）
13:35～13:45	革新プログラムと今回のシンポジウムについて	松野 太郎（文部科学省技術参与・革新プログラム統括/海洋研究開発機構）
13:45～14:25	講演1	■ 300年後へのシナリオの選択・避けられない30年後の気候変化 時岡 達志（海洋研究開発機構） 木本 昌秀（東京大学大気海洋研究所）
14:25～14:35	質疑応答	
14:35～15:15	講演2	■ 将来の豪雨・台風とそのもたらす災害は？ 鬼頭 昭雄（気象庁気象研究所） 中北 英一（京都大学防災研究所）
15:15～15:25	質疑応答	
15:25～15:45	休憩	
第2部	【パネルディスカッション】	モデレーター 住 明正（東京大学サステイナビリティ学連携研究機構）
15:45～17:00	テーマ 気候シミュレーションから見えてくるリスクへの対応	パネラー 江守 正多（国立環境研究所） 西岡 秀三（革新プログラム統括） 三村 信男（茨城大学） 安井 至（製品評価技術基盤機構）
17:00	閉会挨拶	松野 太郎（革新プログラム統括）