

岡山大学保健環境センター公開講演会（2006年）の報告 （2）地球温暖化の自然環境・人間社会への影響とリスク対策

原沢英夫

国立環境研究所 社会環境システム研究領域 領域長

I. 進む地球温暖化

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第三次報告書によれば、この100年で地球の年平均気温が0.6℃上昇しており、海氷や氷河、動植物や生態系に影響が出ていることが確認されている。2005年の地球の年平均気温は観測史上最高値を記録し、これまでの記録である1998年を抜いた(米国 GISS による)。さらに最近では、熱波、豪雨、台風・ハリケーンなど異常気象の頻度や強度が増加傾向にあり、被害も深刻なものとなっている。温暖化すると異常気象が増加することが気候モデルの研究等からわかっており、台風・ハリケーンについては、数は減少するが、中心風力などが増し、強化すると予測されている。2005年8月末に米国を襲ったハリケーン・カトリーナは上陸前には中心気圧が902ヘクトパスカルとカテゴリー5にあたる相当強力なハリケーンに成長して、ニューオーリンズなどに大打撃を与えた。世界で発生する台風・ハリケーンについては、ここ30年間に数は変化していないものの、より強力、巨大になっていることがわかってきている。温暖化を止めることの緊急性が改めて認識されるとともに、温暖化の影響を低減する対策も必要となってきた。

II. 深刻化する温暖化の影響

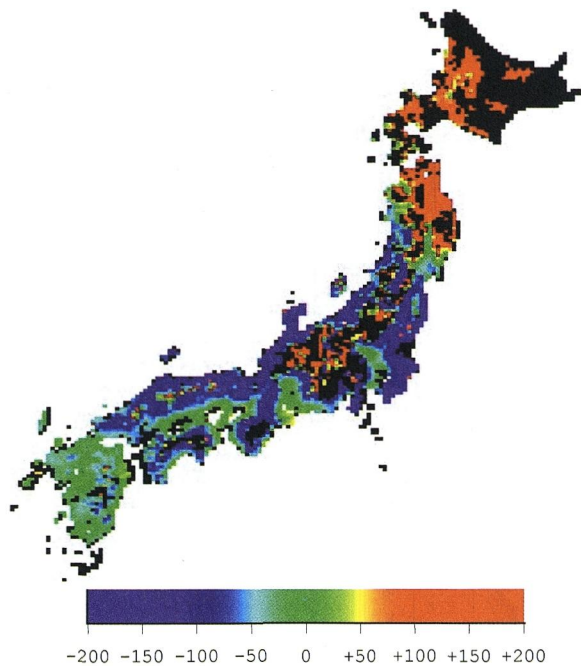
温暖化の影響がすでに世界各地で顕在化しており、日本においても動植物や社会経済に影響が現れてきた。例えば、サクラ(ソメイヨシノ)の1989~2000年の平均開花日は平年(1971~2000年)より3.2日早くなり、イロハカエデの紅葉日が1953~2000年の間に約2週間遅くなっている。積雪も地域によっては減少傾向にあり、このためスキー場の経営が悪化した例も増えている。さらに異常気象の頻発による影響も深刻なものになってきた。2004年は熱波、豪雨、10個の台風上陸と日本各地でこうした異常気象の影響を被ったが、加えて交通麻痺や停電などにより社会も混乱して生活や活動に影響を与えた。最近の報道では、被害額は1961年の調査開始以来最高の約2兆183億円に達した(ちなみにハリケーン・カトリーナの被害は1250億ドル(14.7兆円)に及ぶ)。

表-1に最近公表された温暖化の影響検出/予測事例をまとめて示す。また、図-1には一事例として、日本にとって重要な穀物であるコメの潜在収量が2060年にどのようなようになるかについての予測結果を示している。これによると北日本での増収が期待される反面、その他の地域で高温障害などによる減収が危惧される。

最近の気候モデルの研究によれば、経済活動や

表－1 最近公表された温暖化の影響検出/予測事例

分野/地域	影響の検出/予測事例
海洋	過去 100 年で地球全体の海面水温は約 0.5℃上昇し、水位も年 1－2 ミリ上昇している 海洋が酸性化している。過去 200 年で pH が 0.1 低下、最近では 0.015/10 年で低下 大西洋の海流が過去 30 年間に 30%程減少
北極圏	北極の氷が早いスピードで融けており、過去 30 年で夏期の海氷の面積は 15-20%減少。今世紀末までに、気温は 4～7 度上昇し、夏期の海氷面積は 50%以上減少、グリーンランドの氷も減少 グリーンランドの氷河の移動速度が早まっており、大西洋に流出する氷量が過去 5 年で倍増した 永久凍土の面積が 2100 年には 10 分の 1 に減少。CO ₂ 等が大気中に放出され、温暖化を加速する恐れ。
南極	温暖化により南極の氷が 8 割減少。氷が捕食者となる鯨などから身を隠す海水が海水温上昇で縮小した 南極の氷河が加速。西南極のアムンゼン海に流れ込む 6 つの氷河がこの 15 年間に流れる速度を速めている 西南極氷床が崩壊を始める恐れがある。その場合約 5m 海面が上昇する。 南極の氷床が 2002-5 年の間に毎年平均で 152km ³ 減少した 南極大陸の上空 5000 メートル付近の気温（冬季）が 0.7℃/10 年で上昇している
氷河	ヒマラヤ、アラスカの氷河が大きく後退した
生態系	米国でも種々の影響が現れている。野生動植物 約 150 種のうち、温暖化の影響を受けているものは半数 世界中で生態系、動植物に影響が顕在化 地球温暖化が進むと、約 50 年後には動植物の 18～35%の種が絶滅する恐れがあると発表 熱帯の 25 の多様性ホットスポットで、最大で固有種が最大 43%絶滅する 北極海の氷の融解により、ホッキョクグマは今後 45 年間で 30%以上減少する
人の健康	地球温暖化の影響による死者が年間 15 万人に達した
産業	温暖化による降雪量の大幅減少により、欧州、北米、豪州などのスキー場が閉鎖の危機
影響全般	温暖化の影響が従来科学者が予測していた以上に早く進んでいる（例えば、北極圏への影響や米国や世界の動植物、生態系への影響など）。西南極氷床の融解、海洋大循環の停止などのリスクが従来予測されていたより高い



潜在的収量の変化 (kg/10a)

図－1 コメへの影響(2060年代)
出典：林ほか，2001

エネルギー利用がこのまま推移し、2100 年に大気中の温室効果ガスが 720ppm (CO₂ 等価) と現在の約 2 倍になる場合は、地球の気温が約 4 度上昇し、その場合真夏日（日最高気温が 30 度を超える日）が 70 日増加し、1 日の降水量が 100mm を超えるような豪雨が 2～3 倍に増加すると予測されている。50 年後、100 年後に気温上昇や降雨パターンが変化するのであれば、対応する時間的余裕があるが、温暖化により自然の揺らぎも変化し、異常気象が増加するならば、現世代にも影響がでる。昨今世界で頻発している個々の異常気象と温暖化との関係はまだ未解明であるが、温暖化するとこうした異常気象が多発することが予測されることから、異常気象の変化が目に見える形で現れてきたと考えられる。

Ⅲ. 温暖化は防止できるか？

京都議定書が温暖化防止の鍵

温暖化防止の基本は、人間活動から排出される二酸化炭素など温室効果ガスを削減することである。1997年に京都議定書が締結され、先進国は第一約束期間(2008～2012年)に90年比で温室効果ガスを5%削減し、日本、米国、欧州連合(EU)はそれぞれ6, 7, 8%削減することを国際的約束とした。2005年2月16日に京都議定書がやっと発効したが、7年かかっており、この間、米国は自国の経済を優先して離脱し、途上国はあいかわらず先進国の責任を主張して傍観している。日本では京都議定書目標達成計画が策定されたが、炭素税などの経済的措置はさらに検討する必要があるとされ取り入れられず、従来と同様に省エネや森林吸収源に頼り、国内で対応できない分は、排出量取引やクリーン開発メカニズムに頼る対策の内容となっている。2003年度では日本の温室効果ガス排出量は90年比で8.3%増加しており、約14%削減しなくてはならず、削減目標の達成が困難な状況である。

気候変動枠組条約では、危険でないレベルに大

気中の温室効果ガスを安定化させることを究極的な目標としている。では、どのくらいのレベルなら危険でないのか。欧州連合(EU)は早くから温暖化防止の長期目標として大気中の温室効果ガス濃度は550ppm、気温上昇は2℃(工業化前に比べて)に抑制することを提案して、国際的な気候変動交渉をリードしてきた。しかし最近、550ppmに抑制できたとしても2℃を越える確率が相当高いこと、また異常気象の頻発や海洋大循環の停止など大規模で破滅的な現象も今世紀中に起こる危険性が高まっていることもわかってきた。国立環境研と京都大学の計算によると、2℃に抑制するためには大気中の温室効果ガスを475ppmに抑えることが必要であり、この場合、2050年には温室効果ガスの排出量を全世界で半減することが必要となる。今後途上国がエネルギー利用を拡大し経済発展することを考えると日本など先進国は60～80%削減することが必要となる。2℃に抑制する長期目標も考慮して、京都議定書の2013年以降の国際的な温室効果ガスの削減目標(短期目標)を設定することが国際的な政策課題となっている。

図-2には上記の気候変動枠組条約の究極目的と達成に向けての課題をまとめて示す。

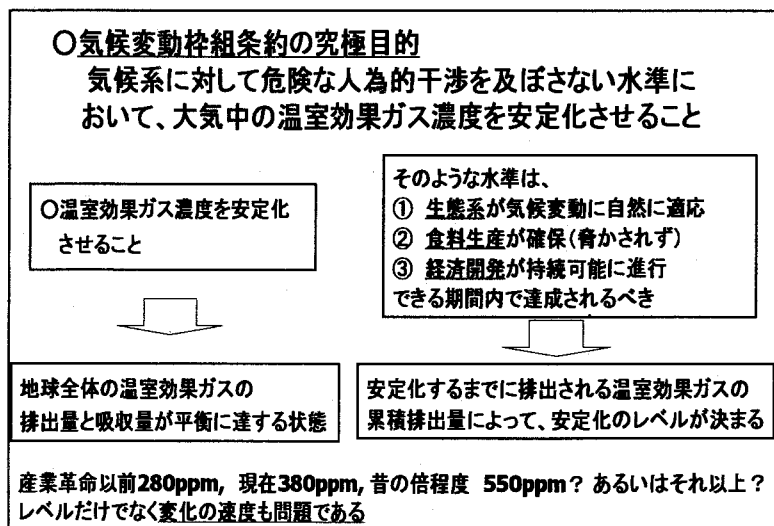


図-2 気候変動枠組条約の究極目的と気候温暖化防止の基本

IV. 脱温暖化社会への変革はできるか？

温暖化は先進国、途上国の差なく地域を越えて影響が現れ、また世代を越えて子や孫の時代に影響をもたらすと考えてきたが、最近の研究から予想以上に温暖化が早く進行していること、想定外の影響も現れてきたこと、そして異常気象の頻発や巨大化とも関連していることなどから現在を生きる我々にも影響をもたらすことがわかってきた。2003年の欧州の熱波（フランスでは14800人が死亡）、2005年のハリケーン・カトリーナなど、従来では考えられなかった現象が発生し、甚大な被害をもたらしたことは象徴的である。

温暖化の防止は京都議定書の第一約束期間の目標（先進国が1990年比で5%の削減）が達成されても、2100年の気温上昇をわずかに低下させることができるだけである。第一約束期間以降には

より削減を強化することが必要となる。気温上昇を2℃に抑えることができるかどうか、化石燃料に依存しない社会、脱温暖化社会への変革が課題となっている。日本は50年、100年の長期目標（2℃に抑制）の達成を目指しながら、京都議定書の約束達成を省エネ技術や新エネ技術によって着実にいき、京都議定書以降の国際的な枠組み構築を国際的にもリードすることが期待されている。まさに京都議定書の削減目標の達成は、人類が温暖化を本当に防止できるかどうかの試金石と言っても過言ではないだろう。

本稿は平成18年6月19日に行われた岡山大学保健環境センター公開講演会(岡山大学保健環境センター主催)での講演「地球温暖化の自然環境・人間社会への影響とリスク対策」の内容を岡山大学保健環境センター副センター長 山本 晋がまとめたものである。