

IPCC第四次報告書の検討

地球温暖化の現状と予測

— IPCC第一作業部会が示す温暖化の予測 —

増田善信

はじめに

去る二〇〇七年六月、ドイツのハイリゲンダムで開かれたG8（先進八ヶ国首脳会議）は、「二〇五〇年までに地球規模の温室効果ガスの排出を少なくとも半減させる」という「サミット首脳宣言」に合意しました。「二〇五〇年までに半減」といっても、EU（欧州連合）は京都議定書の一九九〇年を基準にしており、日本とカナダは現在からの半減という違いがありますが、アメリカも含めて、このような合意が得られたのは画期的なことです。

その背景には、〇七年二月から五月までに開かれたIPCC（気候変動に関する政府間パネル）の各部会が、「政策決定者向けの要約」を発表し、「温暖化は疑う余地がない」と

ほぼ断定したことがあると思います。

IPCCとは、各国の政府から推薦された科学者の参加のもとに、「気候変動に関する最新の研究成果を評価し、政策決定者に判断の重要な資料を提示すること」を目的に、気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）によって一九八八年に設立されました。IPCCには、気候変化の科学的知見をもとに、気候システム及び気候変化についての科学を行う第一作業部会、気候変化による生態系・社会・経済等の各分野における影響及び対応戦略について評価する第二作業部会、気候変化に対する対策（緩和策）についての評価を行う第三作業部会があります。

IPCCは、一九九〇年に第一次評価報告書（FAR）を、一九九五年に第二次評価報告書（SAR）を、二〇〇一年に第三次評価報告書（TAR）を発表してきました。今回

の報告書は第四次評価報告書（AR4）です。回を重ねるごとに信頼性が増し、今回の報告書では、成果または結果の可能性を評価するために発生確率^(注)がつけられているのが特徴です。

なお、政策決定者向けの要約はそれぞれの作業部会で正式に採択されたものですが、第四次評価報告書は、「政策決定者向けの要約」と「技術的要約」及び「本編」からなっており、技術的要約と本編はまだ正式に採択されていません。本編の正式採択はおそらく年内と見られています。

ここではこの第四次評価報告書の第一作業部会の「政策決定者向け要約」を中心に、必要に応じて環境省が二〇〇七年五月二二日にまとめた概要（公式版）などを用いて、温暖化の現状と二一世紀末の予測を中心に述べようと思います。

〔注〕「政策決定者向け要約」では、成果または結果の可能性の評価を示すため、次の発生確率が使われています。「ほぼ確実」：九九％以上、「可能性が極めて高い」：九五％以上、「可能性がかなり高い」：九〇％以上、「可能性が高い」：六六％以上、「どちらかと言えは可能性が高い」：五〇％以上、「可能性が低い」：三三％未満、「可能性がかなり低い」：二〇％未満、「可能性が極めて低い」：五％未満。

一 温室効果とは

最初に気候変動を起こす原因を述べる必要がありますが、その前に温室効果について簡単に説明します。

が、地面から放出される赤外線を吸収し、地面付近の空気を暖めているからです。これが空気の持つ温室効果です。最近問題になっている地球温暖化とは、人間活動の活発化によって、空気中の二酸化炭素など温室効果を強める気体（温室効果ガス）が増え、温室効果が強まってきたためです。

二 気候変動の原因は

さて、地球が太陽からもらった熱エネルギーは、大気だけでなく、陸地や海洋を暖め、風や海流を起こし、水蒸気や雲をつくり、雨、雪、氷などの形をとりながら、生物圏などともやりとりした後、最終的には赤外線として宇宙空間に放出されます。このようなエネルギーの流れに関与する地球の全システムを気候系、あるいは気候システムと呼び、大気の平均状態を気候と呼んでいます。

この気候はさまざまな時間や空間スケールで変動していますが、その変動の要因には、自然の要因と人為的要因があります。

自然の要因には、大気自身が持っている変動のほか、海洋の変動、火山噴火によるエアロゾル（大気中に浮遊する微粒子）の増加、太陽活動の変化などがあります。

人為的な要因には、人間活動に伴う二酸化炭素など温室効果ガスの増加やエアロゾルの増加、森林破壊などがあります。

エアロゾルは自然起源のものでも、人為起源のものでも、

地球は一年に一回、太陽の周りを回っています。もちろん、地球自身も自転していますから、同じ場所が太陽にあたっているわけではありませんが、地球全体では、常に太陽から熱をもらっています。ところが、地球の平均気温はほぼ一定の一五℃です。何故でしょう。それは地球も太陽からもらった熱と等しい熱を宇宙空間に放出しているからです。

地球だけでなく太陽も含めて、すべての物体は表面温度に比例して熱を出す性質があります。太陽の表面温度は六〇〇〇℃という高温ですから、その熱はおもに目に見える光、プリズムで分解すると、波長の長い順に、赤、橙、黄、緑、青、藍、紫に分けられる可視光線に含まれています。もちろん、赤より波長の長い赤外線や、紫より波長の短い紫外線でも熱を出していますが、太陽エネルギーの圧倒的な部分はこの可視光線です。

一方、地球など温度の低い物体は、おもに赤外線で熱を出す性質があります。従って、地球は主として可視光線で太陽から熱をもらい、赤外線が宇宙空間へ熱を放出して、ほぼ一定の一五℃という温和な地球になっているのです。

では、もし地球に空気がなかったらどうでしょう。それは月を見ればよいでしょう。月と地球は太陽からの距離がほぼ同じですから、月も地球とほぼ同じ熱を太陽からもらっています。ところが、月の表面温度はマイナス一八℃です。

太陽からもらう熱は月とほぼ同じでありながら、地球の表面温度が月よりも三三℃も高くなっているのはなぜでしょう。それは、空気中にある水蒸気や二酸化炭素（CO₂）

可視光線や赤外線を吸収して直接気候を変えるだけでなく、凝結核となって雲や雨をつくるなど間接的に気候変動に影響しています。

今問題になっている地球温暖化とは、石油、石炭など化石燃料の大量消費によって、大気中の二酸化炭素などが増え、温暖化が現実化してきたことです。

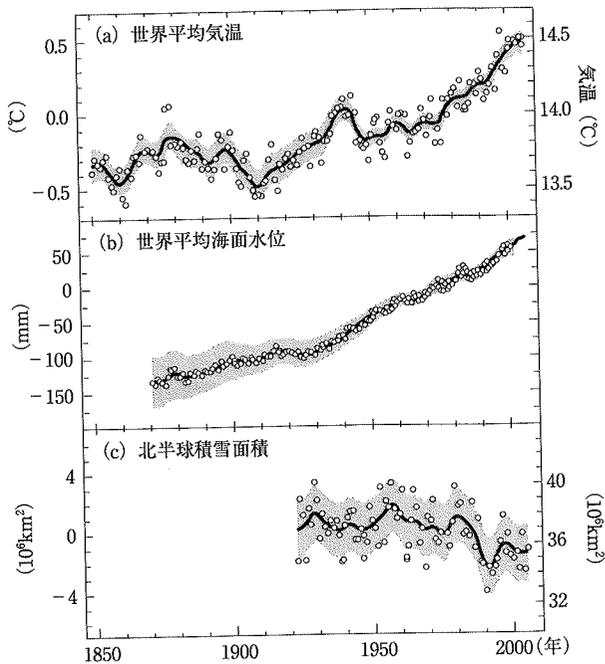
三 温室効果ガスはどう変化してきたか

図1（30頁）は第四次評価報告書で示された二酸化炭素、メタン及び一酸化二窒素の濃度の一万年前からの変化を示したものです。産業革命が始まった一七五〇年以後の拡大図も併せて示してあります。

いずれも一七五〇年以降の人間活動の活発化の結果、急激に増加していることが分かります。これらのガスの濃度は、南極の氷床（陸地全体をおおう氷河）コアの中の微量な空気から測定したものです。第三次報告では四二二万年前の氷床が、第四次報告では六五万年前の氷床が用いられました。

二酸化炭素の濃度は、工業化以前の約二八〇ppm（一〇〇万分の一の単位）から二〇〇五年の三七九ppmまで増加しています。この二〇〇五年の三七九ppmは、過去六五万年の自然変動の範囲（一八〇～三〇〇ppm）をはるかに上回っており、最近一〇年間（一九九五～二〇〇五年）の年平均の上昇率一・九ppmは、二酸化炭素連続観測開始以来（一九六〇～二〇〇五年）の年平均上昇率一・四ppmよりも大きくなっています。

図2 気温、海面水位及び北半球の積雪面積の変化
1961~1990年との差



(出典) 気象庁ホームページより。

図2の最下段の図(c)は、三、四月の北半球の積雪面積の経年変化を示したものです。年々の変動は大きいですが、全体として減少しています。これは北極の平

年からの変化が示してあります。この図2(a)から最近の平均気温が一八五〇年以降で最も高いたことが分かります。すなわち、最近二年(一九九五~二〇〇六年)のうちの一一年は一八五〇年以降で最も気温の高い二年の中に入っています。第三次報告では一〇〇年(一九〇一~二〇〇〇年)当たりの昇温量は〇・六℃でしたが、第四次報告では一〇〇年(一九九六~二〇〇五年)当たりの昇温量は〇・七四℃にもなっています。さらに、最近五〇年

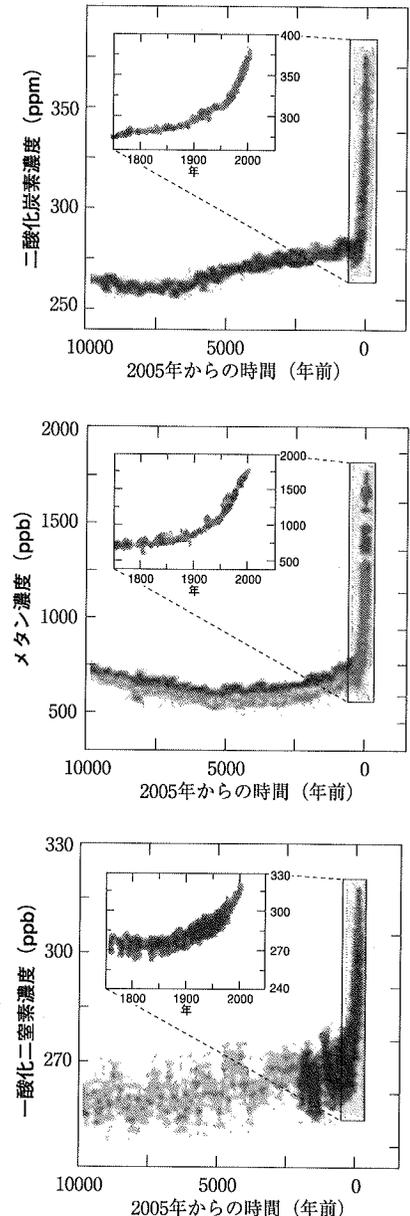
間の一〇年当たりの昇温傾向〇・一三℃は、過去一〇〇年間のほぼ二倍になっており、昇温傾向が特に最近大きくなっていることが分かります。都市のヒートアイランド効果は、実際にあるのは事実ですが、局所的であり、前記昇温量への影響は無視できるとして

います。なお、第三次報告では、ラジオゾンデと衛星観測による下部・中部対流圏の気温変化に不一致がありました。第四次報告ではこの不一致が取り除かれ、下部・中部対流圏の温度も地上気温と同様の昇温傾向にあることが確かめられています。

世界平均海面水位(図2(b))は、一九六一年から二〇〇三年にかけて、年平均一・八ミリの割合で上昇し、一九九三年から二〇〇三年の一〇年間ではその上昇量はさらに大きく、三・一ミリにもなっています。

この海面水位の上昇は、少なくとも水深三〇〇メートルまでの層の全海洋の平均水温が上昇して海水が膨張した影響と、南北両半球の氷河と氷帽(山頂部をおおう氷河)が広範囲に減少したためです。グリーンランドと南極の氷床の減少が一九九三~二〇〇三年の海面水位の上昇に寄与した可能性はかなり高いと考えられています。

図1 過去10,000年及び1750年以降の二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素の経年変化



(出典) 気象庁ホームページより。

産業革命以後の二酸化炭素濃度の上昇の主な原因は化石燃料の使用で、森林伐採など土地利用の変化も重要ですが、その影響は小さいとされています。

大気中のメタン濃度は、工業化以前の約七二五ppb(二〇億分の一の単位)から二〇〇五年には一七七四ppbになっています。この二〇〇五年の値も過去六五万年の自然変動の範囲(二二〇~七九〇ppb)をはるかに上回っています。メタンの増加は主として農業や化石燃料の使用という人間活動による可能性がかなり高いと考えられています。

一酸化二窒素の濃度は、工業化以前の約二七〇ppbから二〇〇五年の三一九ppbまで増加していますが、その増加率は一九八〇年以降はほぼ一定になっています。一酸化二窒素の総排出量の三分の一以上は人為起源で、主として農業から排出され

たものです。

これらの事実から、第四次報告は「世界の二酸化炭素、メタン及び一酸化二窒素の大気中の濃度は、一七五〇年以降の人間活動の結果、大きく増加しており、氷床コアから決定された、工業化以前何千年にもわたる期間の値をはるかに超えている」と結論しています。

四 気温、海面水位、積雪面積の変化は どうであったか

図2は世界平均気温、世界平均海面水位及び北半球積雪面積の変化を示したものです。世界平均気温は温度計による観測記録がある一八五〇年から、世界平均海面水位は潮位計による観測がある一八七〇年から、北半球積雪面積は一九二〇

図3 月平均気温の異常高温・異常低温の出現数の経年変化

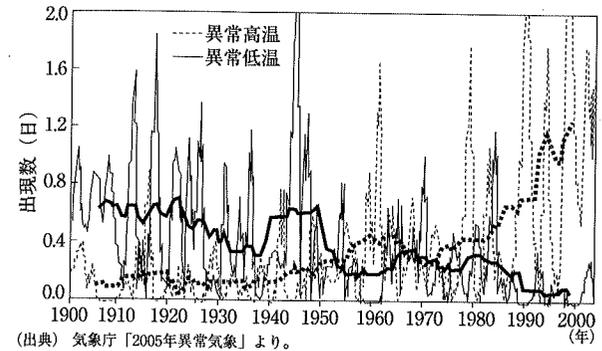
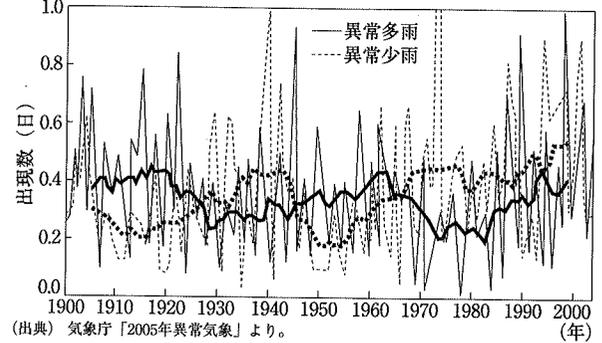


図4 異常多雨・異常少雨の出現数の経年変化



○年から二〇〇五年にかけての降水量の長期の変化傾向を見ると、南北アメリカの東部、ヨーロッパ北部、アジア北部と中部では、降水量がかなり増加していますが、サヘル地域(サハラ砂漠南縁部)、地中海地域、アフリカ南部やアジアの一部は乾燥化しています。

五 異常気象が増えてきた

異常気象が増えるのも温暖化の特徴です。第四次報告書では、異常気象のことを「極端な気象現象」と呼んでいます。二〇世紀後半の観測から、ほとんどの陸域で極端な低温の日が減る一方、極端な高温の日が増加した可能性がかなり高いこと、継続的な高温、熱波の頻度や大雨の頻度が増えた可能性が高いと結論しています。

均気温が、過去一〇〇年の世界全体の平均気温の上昇率のほとんど二倍で上昇したためです。一九七八年からの衛星観測によると、北極の年平均海面積は一〇年当たり二・七%縮小していますが、特に夏期の縮小は一〇年当たり七・四%にもなっています。

図3は一九〇〇年以降のわが国の異常高温と異常低温の出現数の経年変化を示したものです。月平均気温でみた異常高温の出現数は、一九四〇年代から徐々に増え、一九五〇年代を境に異常高温が異常低温の出現数を上回るようになっていきます。特に一九八〇年代後半以降、急速に異常高温の出現数が増加してきており、一九九〇年代以降は、過去一〇〇年になかった頻度で増加しています。一方、異常低温は一九九〇年代以降ほとんど出現しなくなっています。

図4は同じく一九〇〇年以降の月降水量でみた異常多雨と異常少雨の出現数の経年変化です。異常多雨は増減の変動は大きいですが、一九八〇年以降は明らかに増加しています。一方、異常少雨も一九五〇年代以降、増加傾向が比較的明確です。

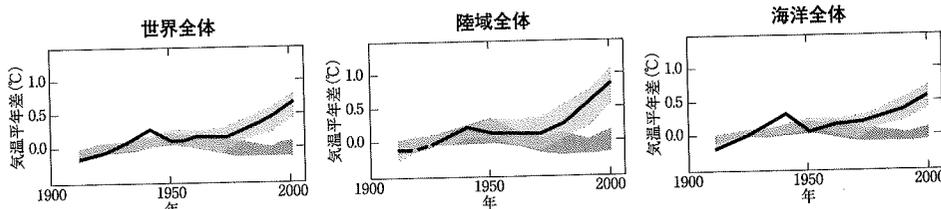
図5は全世界、陸域全体及び海洋全体の結果を示したものです。ここで黒線は、それぞれの地域で観測された平均気温の一〇年移動平均値を、濃い帯は自然起源の要因のみを考慮した五つの気候モデルによる一九のシミュレーションの五・九五%が含まれる範囲を、薄い帯は自然起源と人為起源の要因の双方を考慮した一四の気候モデルによる五八のシミュレーションの五・九五%が含まれる範囲を示したものです。

六 過去五〇年の温暖化はほぼ確実

では、最近の温暖化は、本当に人為起源の要因で起こったものでしょうか。第三次報告では、自然起源の要因のみを入れたモデル、人為起源の要因のみを入れたモデル、及び自然起源と人為起源の両方を入れたモデルを走らせ、過去一四〇年の気温変化と比較し、二〇世紀後半の温暖化傾向は、自然起源を上回る人為起源の要因によって生じたものであると結論していました。

第四次報告では、第三次報告に比べ予測モデルが一層進歩し、計算機の性能も向上したので、さまざまなモデルによる、より精度の高い二〇世紀の再現実験がなされました。すなわち、地球規模及び各大陸規模で、自然起源の要因のみを入れたモデルと、自然起源及び人為起源双方の要因を入れたモデルを走らせた再現実験の結果と、過去一〇〇年(一九〇六〜二〇〇五年)の平均地上気温の変化を比較しました。

図5 20世紀の全世界、陸域全体、海洋全体の平均気温の再現実験の結果



(出典) 気象庁ホームページより。

表1 SRES排出シナリオの概要

名称	名前	2100年のCO ₂ 濃度	説明
A1	「高成長社会」シナリオ		世界中がさらに経済成長し、教育、技術等に大きな革新が生じる
A1FI	化石エネルギー源重視 非化石エネルギー源重視 エネルギー源のバランス重視	1550ppm	世界経済や政治がブロック化され、貿易や人・技術の移動は制限。経済成長は低く、環境への関心も相対的に低い
A1T		700ppm	
A1B		850ppm	
A2	「多元化社会」シナリオ	1250ppm	環境の保全と、経済の発展を地球規模で両立させる
B1	「持続発展型社会」シナリオ	600ppm	地域的な問題解決や世界の公平性を重視し、経済成長はやや低い。環境問題等は、各地域で解決が図られる
B2	「地域共存型社会」シナリオ	800ppm	

(出典) 環境省「IPCC第4次評価報告書、第1次作業部会報告概要(公式版)」より作成。

七 二一世紀末の気候予測

温暖化を予測するためには、将来の温室効果ガスの排出量の予測と、正確な予測モデルを持つ必要があります。

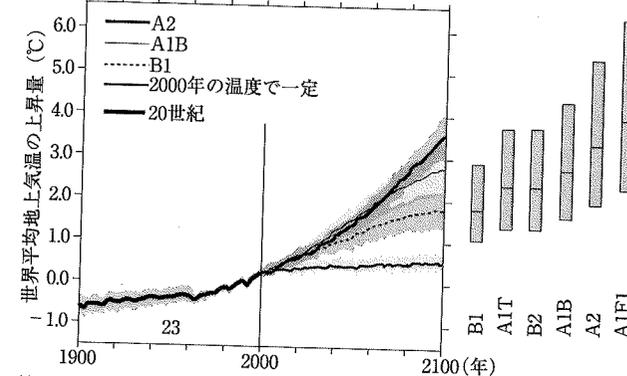
予報モデルを進展させ、太陽放射、海面水温、陸面状態などの外的条件と、その相互作用も考慮した大気・海洋結合モデルです。第四次報告で用いられた気候モデルは、前節の過去五〇年間の気候の再現実験で証明されたように、第三次報告のモデルよりもさらに精度の高いモデルです。

図6は第四次報告の予測結果をシナリオ別に示したものです。同時に、二〇〇〇年の温室効果ガスの濃度を一定に保つたままの予測結果も示されています。それぞれの予測値についてある陰影部分は、この予測実験に参加した個々のモデルの年平均値の標準偏差の範囲を示したものです。図の右側の灰色の帯は、六つのシナリオによる最良の見積もり(各帯の黒い横線)と、可能性が高い予測幅を示したものです。

このシナリオ毎の気温変化の最良の見積もりと予測幅、及び海面水位上昇の予測幅を表2に示します。いずれも一九九〇〜一九九九年と二〇九〇〜一九九九年の差で示してあります。モデル実験では、気候変動要因を二〇〇〇年の水準に保つた場合でも、主に海洋の応答が遅いため、今後二〇年間、気温は一〇年当たり〇・一℃の割合で上昇し続けます。一方、SRES排出シナリオの範囲であれば、その約二倍(二〇〇年当たり〇・二℃)の昇温が予想されます。

従って、二〇三〇年ころまでに温室効果ガスを劇的に減らせば、気温上昇は大きく抑えられることがわかります。しかし、温室効果ガスの排出が現在以上の割合で増加し続けた場合は、二一世紀にはさらなる温暖化がもたらされ、その規模は二〇世紀に観測されたものより大きくなる可能性が

図6 色々なシナリオに対する世界平均地上気温の上昇量



(出典) 気象庁ホームページより。

表2 21世紀末における世界平均地上気温の昇温予測及び海面水位上昇予測

シナリオ	気温変化 (1980-1999を基準とした 2090-2099の差 [°C])		海面水位上昇 (1980-1999と2090- 2099の差 [m])
	最良の見積もり	可能性が 高い予測幅	
2000年の濃度で一定	0.6	0.3-0.9	資料なし
B1シナリオ	1.8	1.1-2.9	0.18-0.38
A1Tシナリオ	2.4	1.4-3.8	0.20-0.45
B2シナリオ	2.4	1.4-3.8	0.20-0.43
A1Bシナリオ	2.8	1.7-4.4	0.21-0.48
A2シナリオ	3.4	2.0-5.4	0.23-0.51
A1FIシナリオ	4.0	2.4-6.4	0.26-0.59

(出典) 気象庁ホームページ。

将来の温室効果ガスの排出シナリオは、第三次報告でも用いられた、IPCCの「排出シナリオに関する特別報告書」(SRES)のシナリオが用いられています。表1はSRES排出シナリオの概略を説明したものです。表1はSRES気候予測モデルは、日常の天気予報に用いられている数値

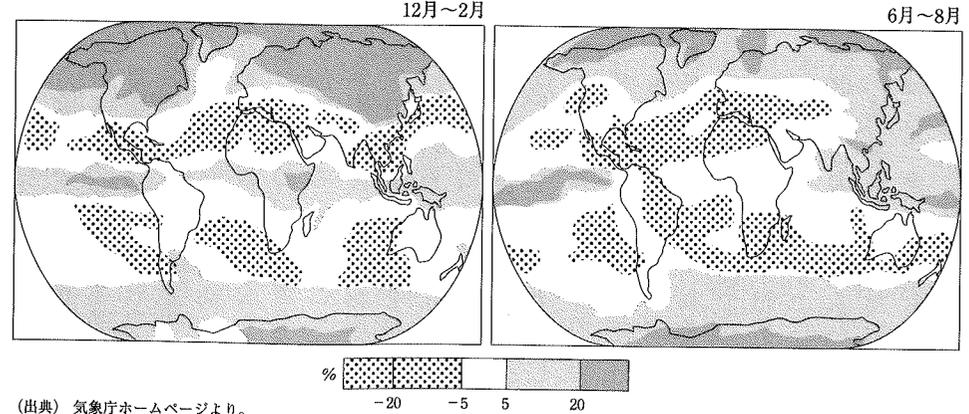
かなり高くなります。すべてのシナリオに対しての予測幅は一・一〜六・四℃で、これは第三次報告の一・四〜五・八℃と概ね一致しています。

表2にはまた、二一世紀末(二〇九〇〜一九九九年)の世界平均海面水位のシナリオ毎の上昇予測が示されています。すべてのシナリオに対する予測幅は〇・一八〜〇・五九mで、第三次報告書とほぼ同程度になっています。ただし、この予測には、グリーンランドと南極からの氷の流失が増加している効果は入っていますが、その増加率の変化は入っていません。増加率が増える場合も減る場合もあるからです。

ここでは図は示しませんが、二一世紀に予測される地球全体の昇温の地理的变化を見ると、昇温の度合いはシナリオによつて変化しますが、その分布はほとんど変わらず、過去数十年に観測された分布に類似しています。すなわち、昇温は陸域と北半球高緯度で最大となり、南極海とか北大西洋の一部で最少になっています。その結果、積雪面積が縮小し、ほとんどの永久凍土地帯で、広い範囲で融解深度が深くなると予測されています。

図7(36頁)はA1Bシナリオに対する降水分布の変化を示したものです。左側は北半球の冬の、右側は夏に対応したものです。冬、夏を問わず、高緯度地域では降水量が増加する可能性がかなり高くなっています。一方、ほとんどの亜熱帯陸域では降水量が減少する可能性が高く、このシナリオでは二一〇〇年の予測で約二〇%減少します。これらの分布は最近観測されている変化傾向を引き継ぐも

図7 降水分布の変化予測



(出典) 気象庁ホームページより。

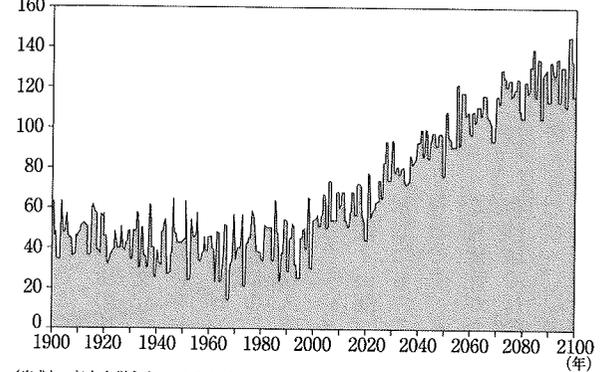
おわりに

IPCC第四次報告は、温暖化は「疑う余地がない」とほぼ断定し、その影響は既に現れており、気温上昇を2℃以内を抑えないと、小島嶼の水没、沿岸域の洪水被害人口の増加、動植物の絶滅、水資源や農業・食糧などに深刻な影響が現れることを警告したうえで、全世界が社会・経済構造を変えて緩和策をとれば、GDPの3%の損失、場合によっては省エネ技術などの新しいビジネスによってGDPを増加させながら、気温上昇を2℃以内に抑えることが可能なことを示したのです。

一九九七年十二月、わが国が議長国となった京都会議は、二〇〇八年から二〇一二年の五年間で、温室効果ガスを一九九〇年比で、世界全体で五・二%削減し、日本六%、アメリカ七%、EU八%を削減するという議定書を決めています。これは第四次報告の「五〇〇八五%削減が必要」とは比較にならないほど少ない削減量です。しかし、アメリカは京都議定書から離脱し、日本は削減する代わりに、八%も増やし続けています。果たして、日本やアメリカは温暖化を防止する意志があるのでしょうか。

本年(二〇〇七年)六月のハイリゲンダム・サミットで、アメリカも含めて温暖化防止に取り組むと宣言したことは、確かに一歩前進ではありますが、本当に実行する意志があるかどうかが決定的です。

図8 1900年から2100年の日本の真夏日の日数の変化



(出典) 東京大学気候システム研究センター、国立環境研究所、海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター、文部科学省「人・自然・地球共生プロジェクト」。

ので、高緯度地域以外では、東アフリカ、中央アジア、赤道近くの太平洋で増加が見込まれており、最大の減少が予測されている地域は、地

測の信頼性は低いので何ともいえません。

このほか、大気中の二酸化炭素が増加するのに伴って、二酸化炭素が海に溶け、海水が酸性化する問題もあります。SRESシナリオに基づく予測では、全球平均した海面の酸性度を示す指標pHは、工業化以前の時代から現在までに0・一減少し、二一世紀には0・一四〇・三五も減少すると予測されています。海の生態系への影響が危惧されます。

第一作業部会は以上のような諸事実を明らかにして温暖化は「疑う余地はない」とほぼ断定したのです。

地中海やカリブ海、各大陸の亜熱帯気候地域の西海岸です。異常気象、例えば、極端な高温や熱波、大雨の頻度が増加する可能性がかなり高くなっています。図8は日本の真夏日がどのように変化するかを示した図です。一九七〇年頃から増加してきた真夏日は、二〇〇〇年以後は年々増え、二一世紀末には二〇〇〇年の三倍以上になる可能性があることを示しています。熱帯域の海面水温が上昇するた

環境省の中央環境審議会と経済産業省の産業構造審議会は合同で、京都議定書の目標達成計画を「見直し」、年内に閣議決定するといわれており、その中間報告が論議されています。それによると、二〇〇二年以降の原発の稼働率は、せいぜい六〇〜七〇%であり、中越沖地震でさらに下がっているのに、それを八七〜八八%にあげるとか、森林の吸収源を三・九%も見込むなど過大な見積もりをしています。「達成は極めて厳しい状況にある」と報道されているのも当然です。

なぜ、達成できないのでしょうか。それは政府が排出規制をせず、日本経団連の環境自主行動計画に全面的に任せているからです。そもそも環境対策は生産を上げたあとの後始末です。省エネ技術の開発以外は、一般には利益につながりません。従って、最大限の利潤を上げるためには出来るだけ手を抜きたいというのが資本主義の本性です。資本家の手を縛る、すなわち発生源で「規制をする」以外に、温暖化を含めた環境保全は達成できないのです。

温室効果ガスの最大の排出源は、エネルギー転換部門と産業部門で、全体の六割を排出しています。もちろん、われわれ自身、家庭や事業所でも排出していますから、身近なところで省エネに気をつけることは必要です。しかし、大きな部分の排出量を減らさない限り温室効果ガスの削減は実行できません。

気候ネットワークの調査によると、電力、鉄鋼、セメント、製油、化学製品製造の一八〇の主要工場で、日本の二酸化

炭素総排出量の五一％を排出しています。これらの工場に強制力のある排出削減目標をもたせること、そしてこれを確実に実行させること、このことが温暖化を防ぐ道です。

省エネには供給面での省エネと、消費面での省エネがあります。供給面では、石油を天然ガスに切り換える、コンバインドサイクル（ガスタービンと蒸気タービンを組合わせて発電する発電方式）に変え発電効率を上げる、コジェネレーション（廃熱利用発電、熱・電併給システムともいう）の採用、自然エネルギーの利用など、新しい技術やアイデアの導入が考えられます。

消費面では、電気器具の高効率化、ハイブリッド・カー、公共交通の充実、自転車の利用、クールビズなど、主にライフスタイルや社会構造の改変があげられるでしょう。

しかし、ここで注意しなければならないことは、温室効果ガス削減に有効な緩和策であっても、別の環境破壊をもたらす恐れがあるものは避けるべきだということです。例えば、第三作業部会ではエネルギー供給面の緩和技術に原子力発電や炭素回収貯留（CCS）技術を加えています。

幸い、中越沖地震の際の柏崎刈羽原発では大きな事故に発展しませんでした。スリーマイル島やチェルノブイリの大事故のように、現在の原発は不完全であるうえ、放射性廃棄物の処理・処分の方法が確立されていません。炭素回収貯留技術の問題も未完成で、もし地中に埋めた炭素が漏れたら取り返しがつきません。温室効果ガスの排出を「規制」するとともに、炭素を出さない自然エネルギーの利用に重点を移す

べきです。

しかし、自然エネルギーでも大型風力発電の場合は、特に日本のような国土が狭く急峻な山岳が多い国では、設置の際に環境を壊します。大きなダムを必要とする水力も問題です。風力にしる、水力にしる、小型、分散型にすべきだと思います。

わが家は一四年にわたって太陽光発電を実施していて、電力の総使用量の五三％を太陽光で賄っています。太陽光の発電量の発電量は微々たるものです。しかし、発電した直流電気を直列に繋ぐことによって、利用可能な電力を得ているのです。太陽光のみならず、小型水力、小型風力などを大量に利用すれば、環境破壊をすることなく必要なエネルギーを得られるのではないのでしょうか。

もちろん、自然エネルギーだけですべての電力が賄えるわけではありません。発電効率を上げた大型火力発電所などの電力と、効率よくミックスして利用する必要があります。

そもそも環境破壊は自然の再生能力以上に原料を採り、浄化能力の範囲を超えて廃棄物を捨てるために起こるのです。温暖化を防ぐためには、温室効果ガスをゼロにするのではなく、浄化能力の範囲に「規制」をすればよいのです。全世界の人々が協力すれば、温暖化は必ず防げます。自信を持って前進しましょう。

（ますだ よしのぶ・元気象研究所所長）