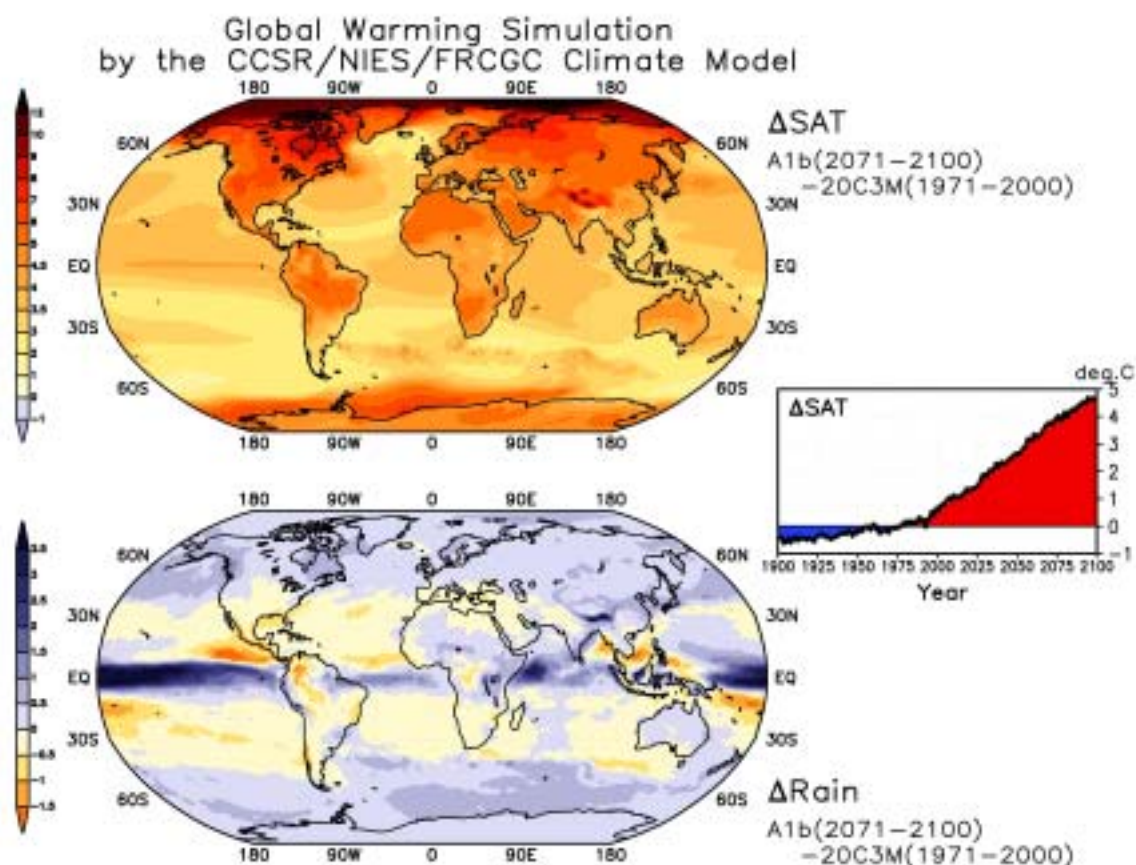


— 地球の未来を探る —

地球シミュレータによる地球温暖化の予測



図：気候モデルを用いた地球温暖化のシミュレーション。地図は、21世紀と20世紀の最後の30年ずつの気温(上)と降水量(下)の差。右真ん中の線グラフは、20世紀はじめから21世紀終わりまでの全球平均気温の上昇の計算結果。

気候システム研究センター 木本 昌秀 教授

近年、真夏日や熱帯夜の日数の増加や大雨、台風被害の話題が多く、人間活動による地球温暖化の影響も懸念されています。

物理学や化学のように仮説検証のために実験

室で実験を行うわけにいかない地球科学ですが、地球規模の大気や海水の流れをコンピュータの中に再現する気候モデルを使って、異常気象の要因解明や地球温暖化の将来予測を行っています。

気候モデルは、流体力学や熱力学など物理学の法則にしたがって地球の気候を計算するプログラムのことで、科学者の知識をありったけつぎ込んでこしらえたものです。人間の作るものですから、100%完璧とはいきませんが、現代気候学の重要な道具の一つになっています。毎日の天気予報もこのようなモデルを用いて行われています。

気候モデルは、地球の表面を縦・横・高さの細かい格子に区切って、それぞれの場所の風や気温を時々刻々計算します。格子が細かければ細かいほど計算は正確になりますが、それだけ大きなコンピュータが必要になります。例えば、格子間隔を半分にしようとする、縦・横・高さの3次元に加えて、時間方向にもより細かく刻んで計算しなければならぬので、2の4乗=16倍の計算量になってしまいます。いかにコンピュータ技術の進歩が早くとも思ったような細かさで計算できるとは限りません。

したがって、気候モデルの格子の大きさは、数百kmがふつうなのですが、1格子の中にもさまざまな気象現象が起こっており、その効果もモデルでは扱わなくてははいけません。新潟と東京の間が300kmほどですが、その間に雷雲が生じて、平野部の街を襲うことはよく経験します。計算格子内の細かい現象の効果の表現は科学的にも難しく、温暖化の問題などで、昇温の量にモデルによって違いが見られる原因になっています。

東京大学気候システム研究センターでは、共同研究のパートナーである国立環境研究所および地球環境フロンティア研究センターと協力して、世界一をきわめた超大型計算機、地球シミュレータを用いて、地球温暖化の予測計算を行いました。地球シミュレータのおかげで、長期予測を行うモデルとしては世界でもっとも高い解像度での計算を行うことができました。

モデルの高解像度化により、これまでは表現しにくかった日本付近の梅雨前線などのようすも現実的に表現できるようになり、予測も信頼性を増してきました。地球が温暖化すると日本は亜熱帯になる、などという風説を聞くことがあります。亜熱帯なら、晴れる日が多くて気温は大いに上がる、今で言うと梅雨明け後のような天候が多くなるような印象があります。ただ、シミュレーションによれば、地球が温暖化してもあいかわらず梅雨前線の活動は活発で、雨も多く、とくに集中豪雨には今以上に警戒が必要、という結果になっています。温暖化ですから、もちろん気温は上がりますので、蒸し暑く、降るときはどさっと降る、あまり歓迎したくない変化のようです。

このほかにも、今回の実験によって、黒潮の流路にはこれまで言われたような大きな北へのずれはなく、したがって、よい漁場である潮目の位置には大きな変化はなさそうなこと、海面水位は今後百年間で全地球平均して30 cm程度は上がりそうなこと、また、過去100年の地球の昇温のうち、最近30年の急激な上昇は人間活動の、20世紀中ごろの上昇は、太陽活動や大きな火山の休止傾向など、自然の要因で説明できそうなこと、などなどいろいろとわかりました。

しかし、もっとも大事なことは、地球温暖化はすでに始まっており、これからますます加速する、ということです。そして、京都議定書などあらゆる努力は必要ですが、温暖化を止めることはすでにできない状態になっています。百年後あるいは、それ以降のとめどない温暖化を防ぎ、緑化やリサイクル効率を向上させた環境コンシャスな社会に変えていく必要があります。