



IPCC 第6次評価報告書

ー 全球と地域の気候変動の結びつき ー

第6次評価報告書第I作業部会報告書(自然科学的根拠)の第10章では地球規模と地域スケールの気候変動の結びつきについて述べられています。地球温暖化の問題は、現在でも懐疑論が根強く存在しています。その大きな要因は予測モデルの不確実性もありますが、時間スケールの違いや観測値の統計処理問題など様々です。特に、懐疑論が根強く残っている要因の一つとして生活実感との矛盾があるように思います。

福島県内でも気象観測地点の気温上昇率を調べると気候モデルで示すような様な温度上昇は解析されません。1981年から2021年までの平均気温では白河付近で約1°C/100年なのに対して、いわき地域では5°C/100年と大きな差が生じています。これは単に気候モデルの格子間隔が100km前後と大きいために格子間より小さなスケールの現象が含まれないだけでなく、気象現象にはそれぞれ特有の時間-空間スケールがあり、それらが必ずしもエネルギー的に関連して発生していない事が大きな要因と考えられます。図1は主な気象現象の時間-空間スケールを示しています。最も小さな大気現象として大気境界層の乱流が示されていますが、これが大きくなって数kmの積雲対流などが形成されるわけではありませし、最も大きい時空間スケールの大西洋数十年変動や太平洋十年変動での気圧や海水温変動が砕けて偏西風の波動や温帯低気圧に伴う前線を発生させているわけでもありません。大きい時空間スケールの現象はより小さい現象の発現する環境として影響するにしても、発生そのものを左右するものではありません。

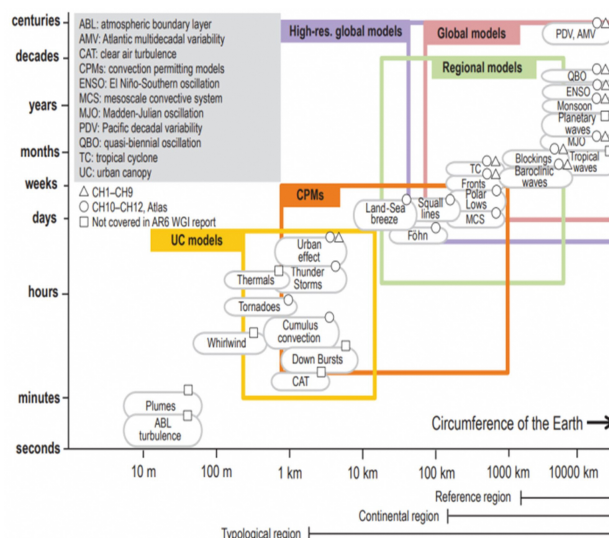


図1 気象現象の階層性
横軸は空間スケール、縦軸は時間スケール

ん。こうした気象現象の階層性が、大きいスケールでの地球温暖化と生活実感としてのローカルスケールの現象との間で差が生じています。また、気候モデルは天気予報のモデルと異なり正確な時間スケールを有しているわけでもありません。気候モデルによる気温変動予測も、特定の年の予測ではなく、その傾向やあり得る変動を含んだ仮想的な、ある年の数値を導き出しています。すなわち、気候モデルの出力は、その期間に出現する可能性のある現象として表現されています。20年平均値などで予測結果が表現されるのもこうした理由からです。

スケールの差異が生じる具体的な例の一つとして北極域の温暖化を例に示します。図2は北極域の温暖化が中緯度の気候に及ぼす潜在的なメカニズムを示しています。左図から冬季温暖化で極渦が弱くなると中緯度では寒気の流出が変化し、寒気の流出したところでは前線などが

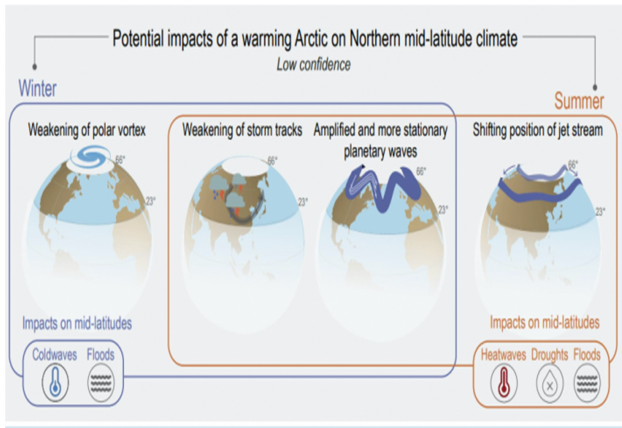


図 2 北極域の温暖化が中緯度の気候に及ぼす潜在的なメカニズム

活発化するとともに、降水現象が顕在化し、洪水なども発生することが懸念されます。しかし、全てのところで寒気の流出が発生するわけではなく、流出しないところでは急激な温暖化が顕在化します。また、極渦の形成は低気圧の経路を変化させたり（左から 2 番目の図）惑星波の安定度や振幅を変化（左から 3 番目の図）させたりします。これが寒波や降水システムに影響し、地域的な差異を生じさせます。温暖化した地域では納得いく現象になりますが、寒気が流出したところでは温暖化と反対の現象が生じる事になります。また、夏季にはジェット気流の流れる位置をずらし（右図）低気圧の経路や惑星波の振幅や安定度を変化させ、中緯度に熱波や干ばつ、洪水をもたらします。場所によって異なる現象が出現しますが、これらの原因は基本的に北極域の温暖化に原因があります。

特に温暖化で顕在化する異なる変動は大雨と干ばつです。図 3 に年降水量の変化の強さが

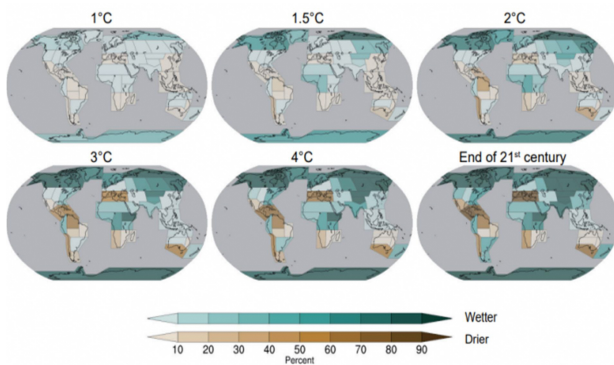


図 3 年平均降水量の変化が強い陸域面積の割合

1850 年から 1900 年までの平均値に対して何% 変化するかを示しています。緑域は増加域を表

し、茶色域は減少域を表現しています。温暖化が 1°C（現在まで）、1.5°C、2°C、3°C、4°C、予測される 21 世紀末までの年降水量変動は、増加域と減少域が変わることはありませんが、温暖化が進行すればするほど、年降水量の増減の差は大きくなることが示されています。「温暖化は

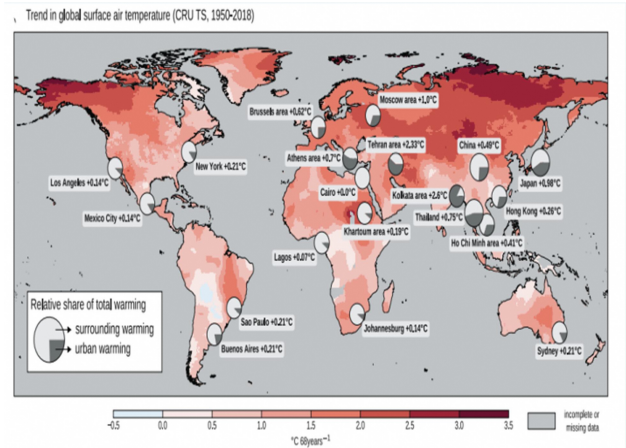


図 4 過去 68 年間の気温上昇量とそれに及ぼす都市効果による気温上昇の割合

大気中の水蒸気量が増加して大雨が増える」と言われていますが、干ばつ地域では懐疑論ができてきます。

しかし、これは温暖化が大気擾乱の形成場所を変化させたり、集中させたりすることを理解していないため、温暖化は両極端の現象を時空間的に隣り合わせで発生させています。

もう一つ、都市化による温暖化です。IPCC レポートではこれらがどの程度温暖化に寄与しているかを正確に見積もって気温変動量を計算しています。図 4 は 1950 年から 2018 年までの温度上昇量とそれに及ぼす都市効果による気温上昇の割合（円グラフ灰色域）を示しています。東京では 0.98°C 上昇していますが、その約 40% が都市効果によるものと評価されています。世界気象機関による地球の温度上昇は 2022 年度に 1.15°C 上昇すると COP27 で発表されましたが、パリ協定の地球の温度上昇量を 1.5°C に抑える目標は、2020 年代で超える勢いです。2025 年までに二酸化炭素濃度を減少傾向にするという協定も成立しないまま COP27 は終了しました。世界情勢がどんなに過酷な状況にあっても温暖化対策の手を緩めることはできません。それは地球の、そして未来の世代に対する責任放棄でしかないからです。私たちは単なる地球上の通行人ではありません。