

46-24 極端な気象現象を含む高解像度気候変化シナリオを用いた温暖化影響評価研究

独立行政法人国立環境研究所大気圏環境研究領域 主任研究員 江守正多 (emori@nies.go.jp)

1. 研究の目的

地球温暖化の社会的影響の評価は、従来、主に気温や降水量の「平均値」(例えば月毎の気温を長年平均したもの)が将来どう変化するかという見通しを基に行われてきた。しかし、例えば、洪水をもたらすような大雨の増加は、月平均の降水量の変化では表現できないし、熱中症をもたらすような高温日の増加は、月平均の気温の変化では表現できない。このことが温暖化影響評価の不確実性の一因となり、対策の推進にも影響を及ぼしている。

本研究では、日本が有する世界最大規模のスーパーコンピュータである「地球シミュレータ」上で(別課題により)計算された、世界最高解像度の大気海洋結合気候モデルによる将来の気候変化見通しシミュレーション実験結果を用いて、大雨などの極端な気象現象の効果を含んだ温暖化影響評価を行う。

2. 研究の方法

本研究は3つのサブテーマから成る。なお、気候モデル実験自体は本課題で行うものではなく、文部科学省の人・自然・地球共生プロジェクト課題「高分解能大気海洋モデルを用いた地球温暖化予測に関する研究」(代表:住明正 東京大学気候システム研究センター教授)において計算されたものを用いる。

2.1 サブテーマ1: 影響評価に必要な気候モデルの極値再現性の検証と入力データの検討

高解像度版CCSR/NIES/FRCGC気候モデル(水平解像度は大気100km程度、海洋20km程度)による現在気候再現実験および20世紀気候再現実験の結果(別課題による)を、日降水量、日最高・最低気温等の値の出現頻度分布に注目して、観測データとの比較により検証する。これによって、この気候モデルが極値現象を含む影響評価への使用に耐えるかを検討し、問題点があればその同定を行う。

2.2 サブテーマ2: 極値現象を含む気候変化シナリオを用いた温暖化影響評価

極値現象を含む日単位の気候変化シナリオを用いて、全球を対象とした水資源、農業、健康分野への気候変化影響のモデル推計を行うとともに、影響被害軽減のための方策を検討する。従来の月単位気候シナリオを用いた温暖化影響研究では定量的に描出出来なかった集中豪雨、異常乾燥、暑熱等の極値現象に起因する「頻繁には発生しないが発生した場合の被

害が甚大な影響被害」について評価検討を行う。

2.3 サブテーマ3: 影響評価において重要な極値現象変化のメカニズム解明と不確実性の検討

サブテーマ2で得られた影響評価結果が、気候モデルの不確実性にどの程度依存するかを検討するために、気候モデル結果の解析を行い、また必要に応じて気候モデルによる追加実験を行う。気候変化メカニズムの解明は、サブテーマ2の影響評価結果において影響被害が顕著とされた特定地域の特定現象(Hot Spot)に注目して行う。

3. 研究の成果

モデルの極値現象再現性については、観測された海面水温分布を与えた大気モデル実験において、日降水量の強度別頻度分布が特にアジア域で良好に再現されることを確認した。また、台風によってもたらされる降水量が良好に再現されることを確認した。最高気温・最低気温の極値再現性については現在解析中である。

また、現在および温暖化時の二酸化炭素濃度および海面水温分布を与えた大気モデル実験の結果を基にした気候変化シナリオによる水害・水資源・農業分野の影響評価についても現在進行中である。

メカニズム研究の予備解析として、現在および温暖化時の二酸化炭素濃度および海面水温分布を与えた大気モデル実験の比較を行った。温暖化時には大気安定度の増加により強い上昇流が減少する可能性があるが、水蒸気量の増加により強い降水は増えるという結果が得られた。また、温暖化時には日本の夏季は気圧配置の変化により梅雨が長引き降水量が増加すること、冬季にはジェットの減速に伴い低気圧活動が強まる(現在はジェットが強すぎるにより低気圧活動が抑制されている)ことが示唆された。

4. 今後の方向

今年度後半に、大気モデル実験結果を用いた影響評価研究を実際に一度実行することが急務である。次年度以降は、大気海洋結合モデルの20世紀再現実験および将来シナリオ実験を用いた研究を展開する。すなわち、高解像度モデルであることにより表現される時空間スケールの小さい変動に加えて、結合モデルであることにより表現される年々から数十年周期の変動を含む実験結果を用いることにより、数年に一

度、数十年に一度といった、より極端な現象を対象にした気候モデル評価、温暖化影響評価、およびメカニズム解析を行う。ただし、数十年に一度の極端現象を100年の実験1本で議論するのは問題があるので、時間スケールの長い変動および極値については、中解像度気候モデルによるアンサンブル実験の結果を援用する。

影響評価研究については、農業における灌漑管理など、降水の日々変化などを考慮することでより高度な考察が可能になる分野について、温暖化の適応策を施した場合の評価を行う予定である。

また、前述したように、影響評価研究の結果を受けて、そのHot Spotに注目した、気候モデルのメカニズム解明研究および不確実性の評価研究を展開する。深刻な影響があると考えられる地域、現象に集中して気候モデルのメカニズム解明および不確実性評価を行うことにより、一連のアセスメントの信頼度を効率的に高めることができると期待される。不確実性評価は、多数のモデルを用いる手法は本研究では使えないので、プロセスの考察に基づいて行う。すなわち、メカニズムの説明過程において、モデル依存性が高いと疑われる過程があった場合、その過程の取り扱いを変えた感度実験を行うなどして不確実性を評価する。