

## 気候モデルを用いた20世紀気候再現実験に見られる中国での気候変化

## Climate change in China simulated in a 20th century run with a climate model

# 永島 達也 [1]; 野沢 徹 [2]; 早坂 忠裕 [3]

# Tatsuya Nagashima[1]; Toru Nozawa[2]; Tadahiro Hayasaka[3]

[1] 環境研; [2] 国立環境研; [3] 地球研

[1] NIES; [2] NIES; [3] RIHN

近年、20世紀の後半に中国で観測された地表気温、気温日較差、地表気圧、水蒸気圧、降水(量、頻度、強度)、可能蒸発量、地表日射量、雲量、晴天率などの長期データが解析され、顕著な経年変化が相次いで見出されている。中でも興味深いのは、中国のほぼ全土で顕著な地表日射量の減少傾向が観測されている一方、雲量はやはりほぼ中国の全域で減少傾向になっている点である。雲量が減少すれば、それだけ地表日射量は増加するのが自然に思えるのであるが、中国で観測された両者の長期変化傾向はそうした相関関係にはなっていない。こうした気候の変化を引き起こした要因として、20世紀後半における中国の経済発展に伴った大気質の変化、とりわけ大気中のエアロゾル量の増加が挙げられており議論が進められているが、気候変化のメカニズムはまだ良く理解されていないのが現状といえる。さて、実際に観測された気候変化の要因を観測データそのものだけから推定し特定する事は一般に非常に難しく、多くの場合、そうした観測データと気候モデルを用いた各種の感度実験結果などを組み合わせて気候変化の要因特定が行われている。本発表では、東京大学気候システム研究センター(CCSR)・国立環境研究所(NIES)・地球環境フロンティア研究センター(FRCGC)の共同研究グループが実施した、全球気候モデルによる20世紀気候再現実験の結果を用いて、計算された中国域での気候変化を観測されたものと比較し、また、気候強制の異なる幾つかの感度実験を同モデルで行い、それらの結果比較を通して気候変化の要因特定を行った結果を報告する。

観測データの解析結果によれば、1955年から2000年において中国のほぼ全土(データの無いチベット高原西部を除く)で日射量、雲量ともに顕著な減少傾向が見られると報告されており、全ての観測サイトにおける年平均値を平均した日射量と雲量の負トレンドの値は、それぞれ $-3.1\text{W/m}^2/10\text{yr}$ 、 $-0.88\%/10\text{yr}$ の大きさを持つ。20世紀再現実験で計算された同期間における中国域で平均した地表日射量には観測と同様な減少傾向が見られるが、雲量には明確な長期トレンドは見られなかった。地表日射量のトレンド値も約 $-1.0\text{W/m}^2/10\text{yr}$ と観測された負トレンド値を過小評価している。20世紀再現実験における地表日射量トレンドの空間分布を見ると、減少率は観測の半分程度ではあるものの、観測と同様中国のほぼ全土で減少が見られる。一方、雲量は北部や西部では増加傾向を示しているが、南部では観測と同様に減少している。観測と同様に地表日射量と雲量の両者に減少傾向の見られた中国南部に関しては、人為起源の気候強制(温室効果気体の増加+エアロゾルの増加)のみを考慮した実験でも同様に両者に減少傾向が見られる一方で、自然起源の気候強制(太陽活動+火山活動)のみを考慮した実験では両者共に顕著な変化が見られず観測された地表日射量や雲量の変化を全く再現出来ていない。従って、地表日射量と雲量の同時減少傾向は人為起源気候強制の変化による影響と考えられる。次に、人為起源気候強制を更に分けて考慮した実験(温室効果気体の増加のみ考慮、エアロゾルの増加のみ考慮)を行った。中国南部における地表日射量の減少傾向はエアロゾルの増加を考慮した実験には見られるものの、温室効果気体のみを増加させた実験では全く見られない。これより、南部における地表日射量の減少傾向には人為起源エアロゾル増加の影響が最も大きく反映していることが分かる。これには、エアロゾルの増加による直接的な放射強制だけでなく、エアロゾルが雲の特性を変化させる間接効果も少なからぬ影響を与えているようである。一方、中国南部における雲量の減少傾向は両方の実験で領域は若干異なるものの再現されており、人為起源エアロゾルの増加と温室効果気体の増加の双方の影響によって雲量の減少が生じているものと考えられる。