

高解像度力学的ダウンスケーリングによる気候変動に伴う極端気象の影響評価 Impact Assessment of Extreme Weather under Climate Change Using High-Resolution Dynamical Downscaling

竹見哲也

Tetsuya TAKEMI

Assessing the impacts of climate change on the development and severity of extreme weather is a key to mitigate and adapt to anticipated meteorological risks in a future warmed climate. In this presentation, we will overview the recent achievements under the TOUDOU program and other related projects from the impact assessment studies on meteorological hazards by using a dynamical downscaling technique. A change in the thermodynamic conditions under global warming is one of the important components to understand the climate change impacts on extreme weather. In addition to the dynamical downscaling, we use a large ensemble dataset, i.e., the d4PDF data to reveal robust features on the changes of extreme rainfall under global warming.

1. はじめに

近年続発する激甚な風水害の発生には、もはや気候変動の影響が顕在化していると言わざるを得ないステージに入ったと言える。気候変動の将来シナリオによって、風水害に至る極端気象の影響をできるだけ定量的に評価することが、具体的な気候変動への適応を考える上では重要となる。風水害をもたらす極端現象は、そもそも低頻度事象であるため、生起確率の評価は難しい。よって、気象モデルのような物理モデルによる力学的ダウンスケールによって、地域規模に高分解能な気候変動影響予測をすることで、激甚災害のような最悪シナリオの温暖化影響を評価することができる。一方、d4PDFに代表される大規模アンサンブル気候予測データは、そういった低頻度極端事象の確率的な評価を可能とする道筋を示している。

このように、物理ダウンスケーリングと大規模アンサンブル予測データを併用することで、極端気象への温暖化影響をより適切に評価することが期待される。本発表では、主に統合的気候モデル高度化プログラムの下で進めている極端気象への温暖化影響評価の取り組みについて紹介する。

2. アプローチと成果の概要

物理ダウンスケーリングには、領域気象モデルWRFを用いる。既往事例を基準として温暖化影響を考えるため、まずは対象事例の再現性が求められる。このために、対象事例発生時の気象場の再

解析データからダウンスケールし、実際の発生した現象の再現実験を行う。次に、気候モデルによる現在気候および将来気候の出力データから、温暖化差分を算出し、この差分を過去の気象場に加算する。これにより、仮想的な温暖化条件が作成され、この仮想温暖化気候からダウンスケールする（擬似温暖化実験）。

これまで、伊勢湾台風など過去の激甚災害から、最近の平成29年7月九州北部豪雨や平成30年7月豪雨について擬似温暖化実験を行い、温暖化による降水への影響について調べた。また、気温に対する水蒸気量の増加率のスケールリング則であるクラウジウス・クラペイロンの関係式に基づき、極端降水に及ぼす温暖化影響を調べた結果、温暖化により気温が全体的に高温側にシフトすることで、降水強度のピークも高温側にシフトし、かつ絶対量も大きくなることが分かった。

こういった物理ダウンスケーリングに加え、d4PDFからも極端降水のクラウジウス・クラペイロンのスケールリングについて検討した。その結果、物理ダウンスケーリングによる結果と整合的な関係が得られることが分かった。

このように、物理ダウンスケーリングと大規模アンサンブルデータとを併用することにより、温暖化時の降水特性、特に極端側の降水の振る舞いについてロバストな兆候を明らかにすることができた。発表では、市街地スケールへのダウンスケール技術の開発状況についても報告する。