

全国主要都市における強風ハザードに及ぼす気候変動影響 Assessing the Impacts of Climate Change on Strong Wind Hazards over Major Cities in Japan

○竹見哲也・中 七海・Sandhyarani NAYAK
○Tetsuya TAKEMI, Nanami NAKA, Sandhyarani NAYAK

This study investigates the impacts of global warming on strong wind hazards at major cities in Japan by using a large ensemble climate prediction dataset, d4PDF under historical, +2K-warming, and +4K-warming scenarios. To correct biases of the surface winds in the climate model data, we apply a quantile mapping method through the comparison with the surface observations over Japan. The bias correction successfully evaluates the histograms of the surface winds, which enable to assess the impacts of global warming on strong winds at the cities.

1. はじめに

地球温暖化に見られる気候変動の影響により、台風・豪雨など極端気象による風水害の激甚化が懸念されている。特に、人口密度が高く産業経済活動が活発な都市域は、災害リスクが高いため、気候変動への備えが必要である。

こういった認識のもと、環境研究総合推進費 2-2303「全国主要都市に対する暑熱・強風・雪の気候変動脆弱性アトラスの作成」では、都市型の暑熱・強風・豪雪による災害の発現特性ならびに気候変動影響を評価し、全国の政令指定都市・中核市を対象として、それら災害の脆弱性アトラスを作成することとしている。我々の研究グループでは、都市における強風災害を対象として、気候変動予測データを用いて、全国主要都市における強風ハザードと災害脆弱性への気候変動影響を評価する。これまででは、気象モデルを用いた力学的ダウンスケーリングの手法により、主として西日本において強風災害をもたらした顕著台風を対象として擬似温暖化実験を実施し、2°C上昇・4°C上昇の温暖化影響を定量化してきた。

本研究では、大規模気候変動予測アンサンブルデータ用いて、全国の主要都市を対象として、2°C上昇・4°C上昇時の温暖化による強風ハザードの変化を統計的に調べた。

2. データ

用いた気候変動予測データは、「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース」database for Policy Decision making for Future climate change (d4PDF)である。現在気候の再現実験、2°C上昇ならびに4°C上昇の温暖化予測実験の3通り

の気候シナリオでの全球モデルによる実験データである。全国の政令指定都市・中核市の位置に対応したデータ格子点を探索し、その格子点での地上風データを用いた。図1に対象地点を示す。

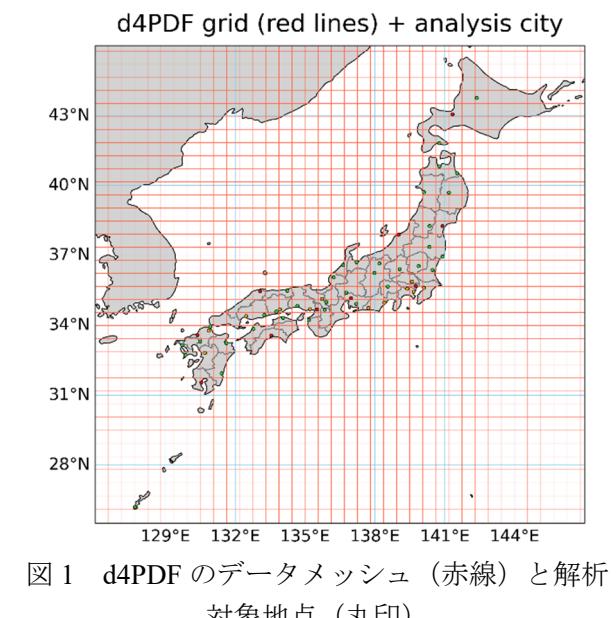


図1 d4PDF のデータメッシュ（赤線）と解析対象地点（丸印）

気候モデルデータには、様々な原因からバイアスが存在する。そのため、地上観測値により、モデルデータのバイアスをクオンタイルマッピングにより補正した。図2に東京地点における風速値の頻度分布を観測値・現在気候元データ・現在気候補正データについて示す。ここで風速値は、日最大値を示している。バイアス補正を施したことによって、モデルによる風速の頻度分布の形状が観測値の分布形状に近づいていることが分かる。こういったバイアス補正を図1に示す各地点で施し、その上で2°C上昇・4°C上昇の温暖化実験デー

タの風速値を補正し、温暖化により差異を調べた。

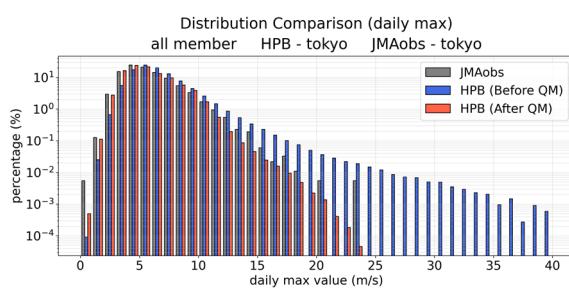


図2 日最大の地上風速値の頻度分布：観測値（灰色）、補正前再現実験（青色）、補正後再現実験（オレンジ色）

3. 解析結果

図3に関東地方における各都市での日最大風速の各気候時における変化を箱ひげ図により示す。図より、日最大風速は、温暖化が進行するにつれて、全体として、変化なししか減少傾向にあることが分かる。一方、99.99パーセンタイル値のような極端値は、増大傾向にある。

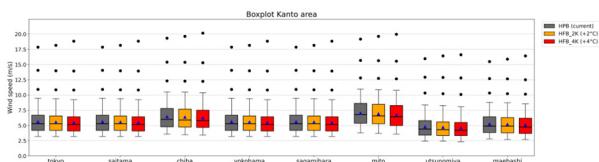


図3 現在気候（灰色）・2°C上昇（黄色）・4°C上昇（赤色）の関東地方の都市における日最大風速の箱ひげ図。黒丸印は、下から99パーセンタイル値、99.9パーセンタイル値、99.99パーセンタイル値を示す

99.9パーセンタイル値が増大傾向にある理由として、こういった極端値は台風によるものと考えられる。そこで台風トラックデータを用いて、台風日（該当地点が台風中心から500 km以内にある場合）と非台風日とに分類した。その上で、台風日と非台風日において、図4のような箱ひげ図などにより温暖化による風速変化を調べたところ、

台風日において99, 99.9, 99.99パーセンタイルといった極端値が増大していたことが分かった（図示せず）。

このような評価に基づき、全国の主要都市を対象として、温暖化影響をマッピングした。一例として、図4に、99パーセンタイル風速の2°C上昇・4°C上昇時の変化を現在気候での値を100とした時の100分率として示す。このようにして、本研究課題では、全国主要都市を対象として強風ハザードの気候変動影響に関する全国マップを作成する。

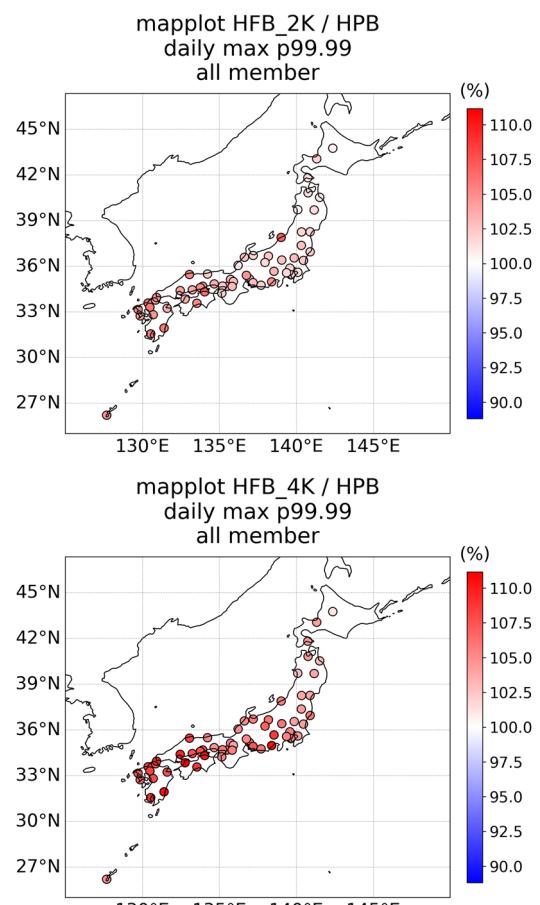


図4 全国主要都市における日最大風速99パーセンタイル値の現在気候を100とした時の2°C上昇（上）・4°C上昇時（下）の100分率値