

# 日本気象学会誌 気象集誌 (Journal of the Meteorological Society of Japan)

## 第100巻 第4号 2022年8月号 目次と要旨

中村真悟・日下博幸・佐藤亮吾・佐藤拓人：現在および近未来気候下における日本の熱中症リスク予測 <sup>†</sup> .....	597-615
筆保弘徳・嶋田宇大・及川義教・永戸久喜・和田章義・吉田龍二・堀之内 武：台風 Faxai (2019) の発生に対する大規模環境場の寄与 <sup>†1</sup> .....	617-630
尾瀬智昭・遠藤洋和・高谷祐平・前田修平・仲江川敏之：CMIP6マルチモデル将来予測における夏季東アジアの確かな海面気圧パターンと不確かなパターン <sup>†</sup> .....	631-645
Chun-Yian SU・Wei-Ting CHEN・Chien-Ming WU・Hsi-Yen MA：DYAMOND シミュレーションにおける海洋大陸上の熱帯降水システムのサイズを基にした評価 .....	647-659
大滝寿一・筆保弘徳・高野洋雄・竹見哲也・森 信人・飯田康生：台風経路アンサンブルシミュレーションを用いた台風 Jebi (2018) による日本の沿岸域における最大潮位偏差の調査 <sup>†1</sup> .....	661-676
日下博幸・中村祐輔・浅野裕樹：熱ストレス緩和のためのツールとしての日傘, ドライミスト散布, 街路樹 <sup>†*</sup> .....	677-685
Jihoon SEO・Wookap CHOI：成層圏極渦の再検討：渦崩壊の新しい診断法 .....	687-705
Ishan DATT・Suzana J. CAMARGO・Adam H. SOBEL・Ron MCTAGGART-COWAN・Zhuo WANG：温帯低気圧化の指標としての熱帯低気圧の発生過程に関する研究 .....	707-724
学会誌「天気」の論文・解説リスト (2022年5月号・6月号) .....	725
英文レター誌 SOLA の論文リスト (2022年88-134) .....	726
気象集誌次号掲載予定論文リスト .....	727

.....◇.....◇.....◇.....

中村真悟・日下博幸・佐藤亮吾・佐藤拓人：現在および近未来気候下における日本の熱中症リスク予測  
Nakamura, S., H. Kusaka, R. Sato, and T. Sato: Heatstroke risk projection in Japan under current and near future climates

本研究では、RCP8.5シナリオの下、近未来(2031-2050年)における熱中症リスクを評価した。開発したモデルは、熱中症による救急搬送数(以下、熱中症救急搬送者数)を被説明変数とし、日最高気温または暑さ指数(WBGT)の日最高値を説明変数とする一般化線形モデルに基づいている。日最高気温に基づくモデルで、気候変動のみを考慮した場合(Case 1)、気候変

動と人口動態を考慮した場合(Case 2)、気候変動と人口動態に加えて長期暑熱順化を考慮した場合(Case 3)の熱中症救急搬送者数の予測を行った。Case 2では、近未来の熱中症救急搬送者数は、全国平均でベースライン期間(1981-2000年)の2.3倍となることがわかった。Case 2の熱中症救急搬送者数は、人口が減少しているにもかかわらず、全国平均でCase 1より10%程度

<sup>†</sup> 和文要旨掲載論文

\* 要報と質疑

<sup>1</sup> 特集号「Typhoons in 2018-2019」

多くなっている。これは、ベースライン期間から近未来にかけて高齢者数が増加するためである。ただし、Case 2の患者数がCase 1より少ない都道府県は20県あった。Case 1とCase 3の結果を比較すると、暑熱耐性の獲得やライフスタイルの変化により、熱中症患者数を全国で約60%減少させることが可能であることがわかった。特に、エアコンの普及に代表されるライフ

スタイルの変化により、近未来の熱中症患者数が基準期間よりも少なくなる地域があることがわかった。つまり、ライフスタイルの変化は、熱中症リスクに対する重要な適応策であることが示唆された。また、以上の傾向は、日最高 WBGT を説明変数とした予測モデルでも同様に確認された。

### 筆保弘徳・嶋田宇大・及川義教・永戸久喜・和田章義・吉田龍二・堀之内 武：台風 Faxai (2019) の発生に対する大規模環境場の寄与

Fudeyasu, H., U. Shimada, Y. Oikawa, H. Eito, A. Wada, R. Yoshida, and T. Horinouchi: Contributions of the large-scale environment to the typhoon genesis of Faxai (2019)

本研究は、2019年の台風 Faxai の発生に対する大気および海洋の寄与の定量化を行った。熱帯低気圧発生スコア (TGS) を用いた統計解析では、後に台風 Faxai に発達した熱帯擾乱 (Pre-Faxai) が偏東風波動 (EW) に起因することを示した。TGS グリッドバージョン解析によって評価した Pre-Faxai の発生領域平均の EW スコア (Grid-EW) は、気候値の約2倍であり、過去38年間でも2番目に大きな値であった。Pre-Faxai の位置に対応する高 Grid-EW 領域は、2019年8月25日頃に北太平洋東部にまでさかのぼることができる。高 Grid-EW 領域は低気圧性循環を伴い、その循環中心では深い対流が立つことで湿潤域を維持していた。この高 Grid-EW 領域は、背景風により西へ移動して北

太平洋西部に到達した。気象庁版 SHIPS (TIFS) により、Faxai の発生に重要な環境場は、海洋と鉛直シアであることを示した。海洋条件は Pre-Faxai が北西太平洋上を移動するときから貢献していた。しかし、対流圏上層に発生した寒冷渦により、その地域の鉛直シアが増加して、一時的に Pre-Faxai の発達は抑制された。その後、寒冷渦の弱化に伴って鉛直シアが低下した9月4日に、Pre-Faxai は熱帯低気圧の強さにまで達した。したがって、TGS と TIFS は台風 Faxai が発生する10日前にその予兆を検出しており、これらの手法を用いた偏東風波動や鉛直シアのモニタリングは防災のためにも重要である。

### 尾瀬智昭・遠藤洋和・高谷祐平・前田修平・仲江川敏之：CMIP6マルチモデル将来予測における夏季東アジアの確かな海面気圧パターンと不確かなパターン

Ose, T., H. Endo, Y. Takaya, S. Maeda, and T. Nakaegawa: Robust and uncertain sea-level pressure patterns over summertime East Asia in the CMIP6 multi-model future projections

地球温暖化将来予測において、確かな夏季東アジア海面気圧配置と不確かな気圧配置およびこれらの要因について、第6次結合モデル相互比較プロジェクト (CMIP6) の多数モデル実験に対するモデル間経験直交関数 (EOF) 解析をもとに、CMIP5の解析結果との共通点に注目して研究した。

CMIP6気圧将来変化のアンサンブル平均および EOF 第1モードから第3モードは、CMIP5の場合とそれぞれ類似している。第1モードと第2モードは、東アジア亜熱帯の高気圧の強化と東アジア北方での高

気圧の弱化を表現している。第3モードは夏季東アジア気圧配置と逆の偏差パターンであり、南風モンスーンの弱化を意味する。

第2モードはほぼすべてのCMIP6将来気圧変化に正符号で寄与していて、確実な将来変化パターンを表す。この確実なモードは、全球平均に比べると北半球大陸およびその周辺海域の地表付近の、より強い昇温の結果である。第1モードと第3モードは、アンサンブル実験の将来変化に寄与する符号がモデルで異なるため、主要ではあるが不確実な予測パターンであると

考えられる。第1（第3）モードは、地球温暖化で鉛直方向に安定化した大気をもたらす、インド洋の赤道域（北方域）での鉛直流抑制および太平洋の赤道域（北方域）での逆方向の鉛直流偏差が要因として考えられる。上記のモードの特徴は、CMIP5の解析結果と本質的に共通している一方で、異なっている海面水温偏差

はモードの2次的な構造と関係している。

不確実な将来変化のある部分は、現在気候における降水量再現性の系統的なモデル差異に原因を求めるともできる。というのも、これが地球温暖化時に抑制される鉛直流分布を決めているからである。

### 大滝寿一・筆保弘徳・高野洋雄・竹見哲也・森 信人・飯田康生：台風経路アンサンブルシミュレーションを用いた台風 Jebi (2018) による日本の沿岸域における最大潮位偏差の調査

Otaki, T., H. Fudeyasu, N. Kohno, T. Takemi, N. Mori, and K. Iida: Investigation of characteristics of maximum storm surges in Japanese coastal regions caused by Typhoon Jebi (2018) based on typhoon track ensemble simulations

本研究は、2018年に大阪湾において高潮による甚大な被害をもたらした台風21号（Jebi）を対象に、気象モデルとパラメトリックな2次元台風モデルによる台風経路アンサンブルシミュレーションを行い、日本の沿岸域の最大潮位偏差を調べた。大阪港での潮位偏差は、パラメトリックな2次元台風モデルよりも気象モデルの方が観測結果と近い値となった。この両モデルの違いは、大阪湾の海上で強まる吹き寄せ効果に依存するものであった。台風経路アンサンブルシミュレーションの結果より、本州、四国、九州における沿岸域では、経度方向の経路の移動に依存していることがわかり、太平洋にひらいた浅い湾では、最大潮位偏差が2.50mを超える地点もあった。沿岸域の中で最も潮位偏差を大きく予想した地点での最悪のコースは、台風

中心が対象地点を通過するヒットコースよりも西側または東側0.4-0.8°を通過するため、吹き寄せ効果が重要な要因であることを示している。この最悪のコースからヒットコースまでの距離は、Jebiの最大風速半径とほぼ同じ距離であった。どちらのモデルも最悪のコースは、対象となる沿岸域に対してほぼ同じ経路を通過した。最大潮位偏差は、気象モデルの方が傾度風モデルよりも高く予想される傾向となった。本州、四国、九州の沿地点で、最大潮位偏差が2.00mを超えた地点は約6.0%であった。これらの値は、台風の特性や、抽出地点に依存している。しかし防災や災害リスク管理の観点から、台風による高潮被害が発生していない地点を含むすべての沿岸域で、最大潮位偏差と最悪コースを推定することは重要である。

### 日下博幸・中村祐輔・浅野裕樹：熱ストレス緩和のためのツールとしての日傘、ドライミスト散布、街路樹 Kusaka, H., Y. Nakamura, and Y. Asano: UV parasol, dry-mist spraying, and street trees as tools for heat stress mitigation

日傘は、携帯可能で安価であることから、屋外での合理的な熱ストレス対策といえる。本研究では、日本の夏の高温多湿の日において、日傘の熱ストレス緩和効果を街路樹やドライミスト散布の効果と比較した。日傘、街路樹、ドライミスト散布の下と日向で気象要素を観測し、Universal Thermal Climate Index (UTCI) と Wet-Bulb Globe Temperature (WBGT, 湿球黒球温度) を算出した。その結果、日傘下での UTCI と WBGT は、日向よりもそれぞれ4.4°Cと1.3°C 低くなった。これは、下向き短波放射の減少により黒

球温度が低下したためである。このことから、日傘は熱中症リスクを1段階下げられることが実証された。また、UTCIの観点からは、日傘の効果は街路樹の効果の75%以上であることも分かった。街路樹は日向よりも UTCI を5.9°C、WBGT を1.9°C低下させ、熱中症リスクを1段階低下させることができた。一方、ドライミスト散布は、風が吹く条件下では熱ストレスを緩和しなかった。本研究の結果は1日の観測によるものだが、先行研究との比較から、本研究の観測結果は日本の夏の日を代表するものである。