

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

第100巻 第6号 2022年12月号 目次と要旨

巻頭言：特集号『Editorial for Special Edition on Typhoons in 2018-2019』	851-853
Yong ZENG・Lianmei YANG・Yushu ZHOU・Zepeng TONG・Yufei JIANG：中国天山山脈西部および中部における夏季の雨滴粒径分布の統計的特性	855-872
佐藤和敏・亀田貴雄・白川龍生：北海道岩見沢市の大雪と対馬暖流との関係 ^{†1}	873-891
児玉真一・佐藤正樹：9月の台風による日本の遠隔降水の統計解析 [†]	893-911
楠 健志・上野健一：中部日本・山岳斜面での葉面積率変化に伴う小盆地内の夜間気温逆転層の発達 [†]	913-926
Xiaoqin LU・Wai-kin WONG・Hui YU・Xiaoming YANG：サポートベクターマシンと一般帰帰ニューラルネットワークを用いた西太平洋の熱帯低気圧のサイズ推定	927-941
Hao JIN・Jonathan R. MOSKAITIS・Yi JIN・James D. DOYLE：スーパー台風 Hagibis (2019) の急発達・構造変化に対するモデル解像度の影響 ²	943-964
向川 均・野口峻佑・黒田友二・水田 亮：冬季成層圏極渦に内在する予測障壁：2009・2010年の成層圏突然昇温の予測可能性比較 [†]	965-978
櫻井南海子・筆保弘徳・Paul R. KREHBIEL・Ronald J. THOMAS・William RISON・Daniel RODEHEFFER：Tokyo LMA で観測された2019年台風15号の壁雲における正極性落雷の特徴 ^{†,2}	979-993
初塚大輔・加藤亮平・清水慎吾・下瀬健一：気象庁降水短時間予報を用いた線状降水帯に伴う3時間積算雨量の予測精度検証 ^{†,*1}	995-1005
学会誌「天気」の論文・解説リスト (2022年11月号・12月号)	1007
英文レター誌 SOLA の論文リスト (2022年187-242)	1008
気象集誌次号掲載予定論文リスト	1009
第100巻 (2022) 総目次	1015-1019
索引：A. 著者別索引	1021-1031
索引：B. 主題別索引	1032-1034

.....◇.....◇.....◇.....◇.....

[†] 和文要旨掲載論文

* 要報と質疑

¹ 特集号「Research on Extreme Weather Events that Occurred around East Asia in 2017-2021」

² 特集号「Typhoons in 2018-2019」

佐藤和敏・亀田貴雄・白川龍生：北海道岩見沢市の大雪と対馬暖流との関係

Sato, K., T. Kameda, and T. Shirakawa: Heavy snowfall at Iwamizawa influenced by the Tsushima Warm Current

冬季モンスーン発生時には、日本海北部で形成された降雪バンドが北海道へ到達し、北海道岩見沢市を含む北海道西部の沿岸域では大雪になる。比較的暖かい日本海は、気団変質を通じて大気へ水蒸気や熱を供給し、日本海側の地域の降雪量を増加させる。しかしながら、日本海北部の水温変化が北海道西部沿岸域の降雪量に与える影響は明らかになっていない。そこで本研究では、再解析データを用いて、冬の各月に岩見沢で大雪が発生する年の大気・海洋循環場をそれぞれ調べた。どの冬の月も岩見沢で大雪が発生する際には、

地表面大気がユーラシア大陸で高圧偏差・北太平洋で低圧偏差を伴う循環場となり、極東で寒気移流が卓越することで北日本では低温偏差となっていた。海洋場では、1月に大雪が発生する際に1~2ヶ月前から日本海北部に高水温偏差があり、大雪発生月に海洋から大気への乱流熱フラックスを増加させていた。この日本海北部の高水温偏差は、北側への対馬暖流の流量の増加により起因しており、対馬暖流の強化が岩見沢での大雪発生要因の一つであることを示唆している。

児玉真一・佐藤正樹：9月の台風による日本の遠隔降水の統計解析

Kodama, S., and M. Satoh: Statistical analysis of remote precipitation in Japan caused by typhoons in September

秋雨期の日本では、遠く離れた場所に位置している台風により、多大な降水がもたらされる場合がある。本研究では、1980年から2019年までの40年間の9月に発生した遠隔降水事例について調べた。台風が接近していたにも関わらず遠隔降水が発生しなかった事例、及び台風の影響が無かった大雨事例との比較を行うことで、遠隔降水事例の環境場の特徴を明らかにした。

統計解析の結果、台風が日本の南海上または南西海上に位置し、北上または転向経路である場合に遠隔降水が発生する傾向がわかった。遠隔降水事例のコンポジット解析からは、発生日の2日前から発生日にかけて亜熱帯高気圧が東に衰退していく様子が見られた。

一方、遠隔降水が発生しなかった事例のコンポジット解析からは、日本の南海上または南西海上に台風が接近した時に、亜熱帯高気圧が西に張り出すという逆の様子が見られた。さらに、遠隔降水は200hPaジェットストリークの赤道側入り口で発生する。一方、発生しなかった事例では200hPaジェットストリークの位置が西へずれていた。また、台風の影響が無かった大雨事例よりも、遠隔降水事例は対流圏中層付近の北向き水蒸気フラックスが多いことがわかった。力学的解析の結果からは、遠隔降水域は800-600hPa平均で上昇流が励起される領域と925hPaの前線強化領域に対応することが示された。

楠 健志・上野健一：中部日本・山岳斜面での葉面積率変化に伴う小盆地内の夜間気温逆転層の発達

Kusunoki, K., and K. Ueno: Development of a nocturnal temperature inversion in a small basin associated with leaf area ratio changes on the mountain slopes in central Japan

夜間の気温逆転 (NTI) は山岳域の局地気候を特徴づける重要な因子である。中部日本におけるほとんどの山岳斜面は森林で覆われているが、森林の開葉・落葉が盆地内のNTIに及ぼす影響は解明されていない。長野県菅平高原の標高1320mに位置する混交林で、3年間にわたり葉面積指数 (LAI) を観測したところ、

盆地内のNTIは開葉に伴い弱化し、落葉に伴い強化する事が明らかとなった。数値標高・土地利用データを用いて、夜間冷気流が生じる流域内の落葉・混交林の分布を特定した。有効積算気温に基づき推定した流域スケールでの開葉・落葉時期は、NTI変化とほぼ一致した。微気象観測によると、林床でのNTIと近隣草原

での斜面下降風は放射冷却が卓越した落葉期夜間に強化した。春季落葉期間と夏季開葉期間で夜間静穏晴天日をそれぞれ22日、30日分抽出した。冷気湖の発達に必要となる損失熱量を推定し、森林域での貯熱フラックスに変換した。貯熱フラックスは落葉期に比べて開

葉期が 3.8 W m^{-2} 増加し、従来の研究で推定されている森林の貯熱量（数 10 W m^{-2} ）より少量となった。これは、開葉に伴う森林の貯熱量増加が夜間の放射冷却量を相殺し林床での重力流を弱めている事を示唆している。

向川 均・野口峻佑・黒田友二・水田 亮：冬季成層圏極渦に内在する予測障壁：2009・2010年の成層圏突然昇温の予測可能性比較

Mukougawa, H., S. Noguchi, Y. Kuroda, and R. Mizuta: On the existence of the predictability barrier in the wintertime stratospheric polar vortex: Intercomparison of two stratospheric sudden warmings in 2009 and 2010 winters

2009年と2010年に生じた二つの成層圏突然昇温 (Stratospheric Sudden Warming: SSW) の予測可能性を比較するため、大気大循環モデルを用いたアンサンブル予報実験を行った。その結果、2009年に生じた極渦分裂型 SSW の予測可能期間は約7日で、13日以上前から予測可能であった2010年に生じた極渦変位型 SSW に比べかなり短いことが明らかになった。また、2009年 SSW の発生直前に、上部成層圏で、中期予報のアンサンブルスプレッドが拡大することも示された。一方、2010年 SSW の発生期ではそのようなスプレッドの拡大は認められなかった。

非発散順圧渦度方程式に基づいて実施した、アンサンブル平均予測値で与えられる東西非一様な基本場の

力学安定性解析の結果、2009年 SSW の発生直前に、極端に変形した上部成層圏極渦は無小擾乱に対し力学的に極めて不安定となる事が示された。一方、2010年 SSW の期間では、そのように非常に大きな成長率を持つ不安定擾乱は存在しなかった。さらに、2009年 SSW の発生期に存在する最も不安定な擾乱の水平構造は、アンサンブルスプレッドの EOF 第一モードとよく似ていることも示された。従って、本研究の結果より、非常に大きな成長率を持つ力学不安定モードの存在によって特徴づけられる予測障壁が上層成層圏循環に内在したため、2009年 SSW の予測可能期間は2010年 SSW に比べ極端に短くなったと考えられる。

櫻井南海子・筆保弘徳・Paul R. KREHBIEL・Ronald J. THOMAS・William RISON・Daniel RODEHEFFER：Tokyo LMA で観測された2019年台風15号の壁雲における正極性落雷の特徴

Sakurai, N., H. Fudeyasu, P. R. Krehbiel, R. J. Thomas, W. Rison, and D. Rodeheffer: Positive cloud-to-ground lightning characteristics in the eyewall of Typhoon Faxai (2019) observed by Tokyo Lightning Mapping Array

ハリケーンや台風の内部で発生する雷活動について多くの先行研究があるが、台風内部における雷の3次的振る舞いや、降水システムの内部構造と雷との関係を調べた研究はまだ少ない。本研究は、Tokyo Lightning Mapping Array (Tokyo LMA)、気象庁Cバンドレーダー、Japanese Lightning Detection Network (JLDN) のデータを用いて、2019年台風15号 (T1915) の衰退期における雷活動と降水システムの内部構造について調べた。T1915衰退期の壁雲では、通常よりはるかに多くの正極性落雷が発生した (解析期

間の全フラッシュに対して56%が正極性落雷)。正極性落雷の雷放電過程は、はじめに上層の正電荷領域と中層の負電荷領域間で雲放電を開始し、その後、雲放電の正の絶縁破壊が雲内に留まらず地上へ進んだことで、上層の正電荷を中和する正極性落雷が発生したと考えられる。また、電荷構造は、上層に正電荷領域、中層に負電荷領域を持つ一般的な電荷構造であったと考えられるが、正極性落雷の雷放電過程の特徴から、上層の正電荷量に比べて中層の負電荷量が非常に小さかったと推測される。

初塚大輔・加藤亮平・清水慎吾・下瀬健一：気象庁降水短時間予報を用いた線状降水帯に伴う3時間積算雨量の予測精度検証

Hatsuzuka, D., R. Kato, S. Shimizu, and K. Shimose: Verification of forecasted three-hour accumulated precipitation associated with “Senjo-Kousuitai” from very-short-range forecasting operated by the JMA

近年、日本では線状の大雨域として特徴づけられる線状降水帯による洪水や土砂災害が頻発している。このような災害を防止・軽減するためには、十分なリードタイムを確保すると共に数時間の積算雨量を高精度に予測する必要がある。気象庁が提供する速報版降水短時間予報は、外挿予測と数値予測を合成することによって6時間先までの1時間毎の1時間積算雨量を予測しており、この目的に適したプロダクトといえる。本研究は、気象庁速報版降水短時間予報を用いて、2019年と2020年に九州地方で発生した線状降水帯21事例における3時間積算雨量の予測可能性を調査した。予報時間毎に統計的な検証指標を用いて精度評価を行った結果、線状降水帯に対応する $80\text{mm} (3\text{h})^{-1}$ の

閾値では、元の格子間隔1 km に対し2時間先までの予測において有用な予測の基準を満たしていた。一方、3時間先以降の予測については、市町村規模またはそれ以上の規模(15~31km)の位置ズレを許容しても有用な予測結果は得られなかった。さらに、線状降水帯の検出開始からの経過時間による予測精度の変化を調べた結果、検出開始直後では外挿予測の性能が低いため、2時間先までの予測であっても精度が低いことが分かった。線状降水帯の発生期における予測精度は、警報発令や避難決定のタイミングにも影響を及ぼすため、本結果は今後の線状降水帯予測システムの開発における重要な課題を示したものと見える。