

2025 年度長期予報研究連絡会研究会プログラム

テーマ： 2023・2024・2025 年の 3 年連続の記録的な暑夏を振り返る

日時： 2026 年 2 月 2 日(月) 13 時 30 分～17 時 30 分(予定)

場所： Web 会議(接続に関する詳細は、参加者に直接連絡いたします)

プログラム：

13:30-13:35 開会挨拶 中村 尚(代表)

以下、講演 17 分、質疑応答3分

座長：竹村 和人(気象庁気候情報課)

13:35-13:55 夏平均場における 2023～25 年平均の特徴と 2022 年以前からの変化
竹村 和人(気象庁気候情報課)

13:55-14:15 近年の東アジアの猛暑をもたらした夏季中緯度大気-海洋相互作用の力学と予測可能性
植田 宏昭(筑波大学)、森本 啓介、塚田 歩夢、嶋原 侑暉、岡島 悟、井上 知栄、倉持 将也、前田 修平

14:15-14:35 2023・2024・2025 年夏季の特徴から見た JMA/MRI-CPS3 における北太平洋中緯度域 SST の予測特性
山田 賢(気象庁気候情報課)、前田 修平、竹村 和人、直江 寛明

14:35-14:55 日本の夏の気温と北太平洋の準 10 年周期振動
吉田 久美(気象庁気候情報課)

14:55-15:15 2023-2024 における記録的な全球平均気温の上昇に対する北大西洋の寄与
土田 耕(東京大学先端科学技術研究センター)

(休憩 15 分)

座長：山田 賢(気象庁気候情報課)

15:30-15:50 2023 年における黒潮続流異常北偏現象の予測可能性
久住 空広(気象研究所)

15:50-16:10 島嶼国日本における著しい夏季長期化とその要因
滝川 真央(三重大学大学院生物資源学研究科)、立花 義裕、小川 史明

16:10-16:30 3年連続の暑夏への全天日射量の影響評価
内山 常雄(日本気象予報士会)

16:30-16:50 2010 年以降の放射不均衡における有効放射強制力の出現
行本 誠史(気象研究所)

16:50-17:10 2020 年代の全球気候と西部北太平洋の気候・海洋の異常加熱
見延 庄士郎(北海道大学)

17:10-17:15 閉会挨拶 中村 尚(代表)

〔要旨〕

□ 夏平均場における 2023～25 年平均の特徴と 2022 年以前からの変化

竹村 和人(気象庁気候情報課)

日本で顕著な高温となった 2023～2025 年の夏(直近 3 夏)について、それ以前の夏との違いを把握するため、直近 3 夏の平均と 2010～2022 年夏の平均との差を評価した。その結果、熱帯域では有意な変化は認められなかった一方、日本近海から北太平洋中緯度にかけては海面水温(SST)が上昇し、上向き顕熱フラックスの強化が見られた。同領域では下層雲量の減少や下向き短波放射の増加も確認され、直近 3 夏において下層雲-SST フィードバックが強く作用していた可能性が示唆された。北太平洋中緯度での SST 上昇に関連して、日本周辺からその東海上の対流圏上層では亜熱帯ジェット気流の北偏が生じており、これは直近 3 夏に見られた顕著な高温と整合していた。さらに、オホーツク海～ベーリング海付近における海面気圧の低下や、日本付近への太平洋高気圧の張り出しの強化に対応して、南アジア周辺から日本の東海上にかけて水蒸気量の増加が認められた。日本付近では、太平洋高気圧の周縁に沿う水蒸気の流入に加え、SST 上昇域における海面からの水蒸気供給が盛んとなり、多湿状態が形成され、温室効果の増大に寄与したと考えられる。

□ 近年の東アジアの猛暑をもたらした夏季中緯度大気-海洋相互作用の力学と予測可能性

植田 宏昭(筑波大学)、森本 啓介、塚田 歩夢、嶋原 侑暉、岡島 悟、井上 知栄、倉持 将也、前田 修平

近年、日本を含む北半球中緯度では、夏季の記録的高温が相次いでいる。2023-2025 年には、北太平洋中緯度に顕著な暖水偏差が形成され、東アジアの持続的な猛暑と同時に出現した。本講演では、この中緯度暖水偏差が海面水温の南北勾配を変調させ、渦熱強制を通じて波活動の構造を変化させることで、大気循環がどのように再編されたのかを整理する。さらに、AGCM, OGCM の感度実験結果を用いて、中緯度における大気-海洋相互作用が 循環偏差と高温の持続に関与する可能性について検討し、夏季長期予報における予測可能性の力学的基盤について議論する。

□ 2023・2024・2025 年夏季の特徴から見た JMA/MRI-CPS3 における北太平洋中緯度域 SST の予測特性

山田 賢(気象庁気候情報課)、前田 修平、竹村 和人、直江 寛明

JMA/MRI-CPS3 における、2023～2025 年(直近 3 年)夏の北太平洋中緯度域の SST 高温偏差の予測と日本の気温偏差の予測との関連性に関して調査を実施した。CPS3 の各アンサンブルメンバーの解析より、北太平洋中緯度域の SST 高温偏差を解析値に近い振幅で予測したメンバーでは、亜熱帯ジェット気流の顕著な北偏や日本の記録的な高温がより精度良く予測されていたことが確認できた。また、中緯度の SST のみを境界条件として与えた SST 感度実験の結果からもジェット気流の北偏が確認でき、海洋から大気への影響が一定程度認められた。さらに、CPS3 のアンサンブル平均の予測では、直近 3 年は、解析値と比べて、北太平洋中緯度域における SST 偏差を過小に予測する傾向があることや、海洋前線の北偏を予測できていないことが示され、再予報データから黒潮続流域における SST 偏差の持続性が低いことも確認できた。

□ 日本の夏の気温と北太平洋の準 10 年周期振動

吉田 久美(気象庁気候情報課)

2025 年の日本の夏の高温の要因の1つとして、北太平洋のフィリピン東海上や中緯度帯の海水温が高かった影響が考えられている。1990 年代以降の十年規模変動に着目すると、夏の日本の気温と北太平洋のフィリピン東海上・中緯度帯の OHC は、どちらも上昇傾向の中で 10~14 年の周期をもつ変動がみられる。この十年スケールにおける夏の日本の気温と北太平洋の OHC の関係を大気循環場との関係から調べた。その結果、フィリピン東海上の OHC の変動と有意な相関を示す大気循環場の変動が日本周辺でみられた。

□ 2023-2024 における記録的な全球平均気温の上昇に対する北大西洋の寄与

土田 耕(東京大学先端科学技術研究センター)

2023 年から 2024 年にかけて、全球平均気温は 2 年連続で過去最高を更新し、2024 年には産業革命前と比べて 1.5°C を超えた。この急激な昇温には、3 年続いた La Niña から El Niño への移行が一因と考えられているが、それだけでは 2 年連続の昇温を十分に説明できないことも指摘されている。一方、2023-2024 年にかけて、北大西洋では海洋熱波に伴う顕著な海面水温の上昇が報告されている。この北大西洋の昇温が全球平均気温の上昇に寄与している可能性が示唆されているものの、そのメカニズムや定量的評価は未解明である。

本発表では、GFDL CM2.1 モデルによるペースメーカー実験を用いて北大西洋の影響を評価した結果を示す。特に、北大西洋の昇温が、熱帯太平洋の変動だけでは説明できない北半球中高緯度域、なかでも陸域の昇温に影響を与えたことを示す。

□ 2023 年における黒潮続流異常北偏現象の予測可能性

久住 空広(気象研究所)

平年、千葉県房総半島沖で離岸し東向きに流れる黒潮続流は 2023 年、2024 年において日本東側で大きく北上し、最大で青森県沖にまで到達した。この黒潮続流異常北偏に伴い、三陸沖では深さ 700m まで達する観測至上最大規模の海洋熱波が発生し、海面 (50-400db) において +6°C (+10°C) を超える水温偏差が観測された。さらにこの水温偏差は日本周辺の大気場、海洋生態系や漁業資源に大きな影響を与えたことが報告されている。本発表では日本周辺海域の海流系をよく再現できる海洋モデルと気象庁の季節アンサンブル予報システムである JMA-MRI/CPS3 の大気予報値を用いて、2023 年における黒潮続流異常北偏イベントの予測可能性を調べた結果を紹介する。

□ 島嶼国日本における著しい夏季長期化とその要因

滝川 真央(三重大学大学院生物資源学研究科)、立花 義裕、小川 史明

近年、気候変動に伴い四季の変化が顕著となり、春・秋の昇温が社会的に大きな影響を及ぼしている。本研究では、北半球規模での夏季期間の変化を詳細に解析し、島嶼国である日本周辺において夏季が著しく長期化している事実を明らかにした。本発表では、この長期化の実態を報告するとともに、その背景についても考察を行う。

□ 3年連続の暑夏への全天日射量の影響評価

内山 常雄(日本気象予報士会)

2023 年から3年連続して暑夏となったが、2021 年以降の気温と全天日射量の関係を調べた。全天日射量の平年値が公開されている全国の 46 観測点の日平均気温、日最高気温、日最低気温と全天日射量の日合計について平年偏差を求め、その間の相関を調べた。

46 観測点平均では、気温と日射量の関係は、冬場は負の相関、夏場は正の相関を示す傾向だった。北海道北部と沖縄、小笠原などで気温の平年偏差と日射量の平年偏差との相関は低かった。一方、暑夏となった3年間では年ごとの相違はあるものの、本州や内陸の観測点で相関が高い傾向が見られた。

□ 2010 年以降の放射不均衡における有効放射強制力の出現

行本 誠史(気象研究所)

衛星観測によると、2010 年以降、地球の大気上端(TOA)放射不均衡が大幅に増加している。観測およびシミュレートされた年々変動と CO₂強制応答から見積もったフィードバックパラメータを用いて、TOA フラックスの変化を強制成分と応答成分に分離することで、有効放射強制(ERF)のトレンドを推定した。2010~2024 年の期間の ERF のトレンドは、正味放射と短波放射の両方で 10 年あたり約 1.0 W m⁻²で、2001~2024 年の期間の値を上回り、CMIP6 モデルの予測をはるかに上回っている。この食い違いは、気候感度および強制シナリオによらず一貫しており、フィードバックの仮定にほとんど依存していないことを示している。最も大きな寄与は短波成分によるもので、空間パターンは北半球中緯度海洋上で強制力の増加を強調している。これらの知見は、観測とモデルのギャップが拡大していることを明らかにし、現在のエアロゾル強制の表現の限界を浮き彫りにしている。

□ 2020 年代の全球気候と西部北太平洋の気候・海洋の異常加熱

見延 庄士郎(北海道大学)

国連事務総長が「地球沸騰化」を宣言した 2023 年夏以降、地球の気候は温暖化の進展を考慮してもなお、驚くべき高温状態に突入した。2023 年から 2024 年にかけて生じたこの極端な昇温の主要因は、大気上端における地球エネルギー不均衡(Earth's Energy Imbalance, EEI)がかつてなく増大したことにある。これが通常規模のエルニーニョに伴う海洋垂表層から表層への熱移動と重なり、地球表層を急激に加熱した(Minobe et al. 2025)。

一方、日本の気候や海洋生態系にとって重要な海域である北西太平洋においても、2020 年代から海面のみならず垂表層にまで及ぶ極端な高温状態が発生している。2010 年代から 2020 年代前半にかけての、0-300m 深における単位面積当たりの海洋貯熱量増加幅は、全海洋の中でも最大であった。力学的には、この海洋の変化はアリューシャン低気圧の弱化と北への後退に伴う風成循環の応答が関わっている(Minobe 2025)。ただし、北太平洋をこれほどまでに加熱した熱が、一体どこから輸送されてきたのかについては、依然として解明すべき課題である。

Minobe et al. (2025) Global and regional drivers for exceptional climate extremes in 2023–2024: beyond the new normal. npj Climate and Atmospheric Sciences, doi:<https://doi.org/10.1038/s41612-025-00996-z>

Minobe (2025) Exceptional heat and basin-scale connections in the Kuroshio-Oyashio region in the early 2020s. J. Oceanogr., <https://doi.org/10.1007/s10872-025-00764-w>, shared link: <https://rdcu.be/etVPC>
