

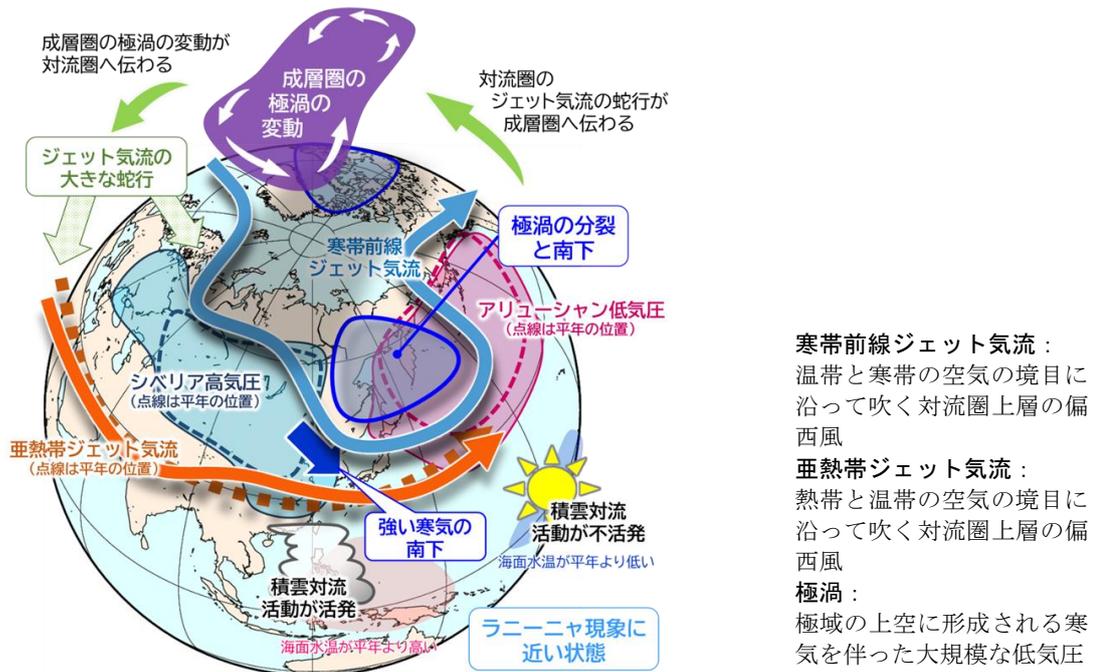
今冬の天候及び2024年の記録的な高温の特徴と要因について

今冬は、期間前半は全国的に持続的な低温傾向となり、2月には日本付近に強い寒気が流れ込んで、北日本から西日本の日本海側を中心に各地で大雪となりました。他方、2024年はほぼ年間を通じて全国的に気温が高い状態が続き、日本の年平均気温は統計を開始した1898年以降で最も高くなりました。

これらの現象について、本日（18日）開催した異常気象分析検討会において、その特徴と要因を分析し、以下の通り見解をとりまとめました。

1. 今冬（2024年12月～2025年2月）の天候（別紙第1章参照）

今冬を通じた冬型の気圧配置の持続及び2月の2度の寒波の要因として、以下のことが考えられます。



2月の寒波をもたらした大規模な大気の流れに関する模式図

- 今冬を通じて、大気上層を流れる亜寒帯の偏西風（寒帯前線ジェット気流）と亜熱帯の偏西風（亜熱帯ジェット気流）が、ともに日本付近で南に蛇行する傾向にあって、冬型の気圧配置が持続しやすかった。
- 今冬を通じて亜寒帯の偏西風が日本付近で南に蛇行しやすかったことには、ヨーロッパ付近での偏西風の蛇行の影響が東方に及んだことが寄与した。それに伴い、北極域に存在していた対流圏の極渦が分裂し、その一部が日本の北へ南下した。

- ・ 今冬を通じて亜熱帯の偏西風が日本付近で南に蛇行しやすかった要因として、太平洋熱帯域がラニーニャ現象に近い状況で推移したこと等によりフィリピン付近の積雲対流活動が平年よりも活発だったことや、ヨーロッパ付近の偏西風の蛇行の影響の一部が東方に及んだことが影響した。
- ・ 2月上旬や2月中旬後半～下旬前半には、フィリピン付近の積雲対流活動の一層の活発化や成層圏の極渦の変動の影響も加わって、両偏西風の南への蛇行がさらに強まり、日本付近に強い寒気が南下した。

●大雪に対する地球温暖化の影響（別紙第1章第3節）

地球温暖化の影響を評価するイベント・アトリビューションの手法を用い、文部科学省気候変動予測先端研究プログラムの合同研究チームが、2月上旬の日本海側の大雪と2月3日～4日の北海道十勝地方の大雪について速報的に評価を行いました。その結果、地球温暖化による気温や海面水温の上昇に伴って、大気中の水蒸気量が増加し、地上付近の気温が低い地域では降雪量の増加につながりました。地球温暖化に伴い降雪・積雪は減少する傾向が予測されていますが、強い寒気の流れ込みがあった時には、地球温暖化の影響により降雪量が増加しうることが示唆されました。

2. 2024年の記録的な高温*（別紙第2章参照）

2024年にほぼ年間を通じて全国的に高温が持続した要因として、以下のことが考えられます（下線部は今回の追加調査で新たに加わった要因）。

- ・ 夏から秋にかけては上空の偏西風（亜熱帯ジェット気流）が平年より北寄りを流れる傾向が強まり、暖かい空気に覆われやすい状態が持続した。
- ・ 日本近海の海面水温が顕著に高かった。
- ・ 長期的な地球温暖化に加え、2020年夏～2022/23年冬の「三冬連続のラニーニャ現象」によって西太平洋の海洋内部に2020年から蓄積された熱が2023年春～2024年春のエルニーニョ現象に伴って赤道太平洋域全体の海面付近に広がって大気を強く暖めたこと、さらには北太平洋・北大西洋の中緯度帯で海面水温が顕著に高い状態が持続した影響により、熱帯及び北半球中緯度の対流圏気温が記録的に高かった。

※2024年9月2日の異常気象分析検討会の分析に関する追加調査

詳細は別紙をご覧ください。なお、今冬及び昨年の特徴は、以下の気象庁ホームページでご覧になれます。

冬の天候：<https://www.data.jma.go.jp/cpd/longfcst/seasonal/202502/202502s.html>

2024年の天候：<https://www.data.jma.go.jp/cpd/longfcst/annual/2024.pdf>

各月や季節の天候：https://www.data.jma.go.jp/cpd/longfcst/tenkou_index.html

問合せ先：気候情報課 及川、中三川（天候の特徴・大規模な大気の流れ）

電話：03-6758-3900（内線4546・4548）

観測整備計画課 杉原（各地の観測データや統計について）

電話：03-6758-3900（内線4270）

令和7年3月18日
気象庁

今冬の天候及び2024年の記録的な高温の特徴と要因について

本報告の構成

1. 今冬（2024年12月～2025年2月）の天候の特徴と要因
 - 1-1 天候の特徴
 - 1-2 大雪や低温をもたらした大規模な大気の流れの特徴
 - 1-3 2月の大雪への地球温暖化の影響
2. 2024年の記録的な高温の特徴と要因
 - 2-1 高温の特徴
 - 2-2 記録的な高温をもたらした大規模な大気の流れの特徴

今冬（2024年12月～2025年2月）は、期間前半は全国的に持続的な低温傾向となり、2月には持続的な強い寒気の流れ込みが2回起こって、北日本から西日本の日本海側を中心に大雪となったところがあった。他方2024年は、ほぼ年間を通じて全国的に気温が高い状態が続き、日本の年平均気温¹は統計を開始した1898年以降で最も高かった。特に、夏（6月～8月）から秋（9月～11月）には季節平均気温が連続して過去最高（タイ記録を含む）を記録した。これらをもたらした大規模な大気の流れの特徴と要因について、3月18日に開催した異常気象分析検討会において分析と検討を行った。本報告はその検討結果をとりまとめたものである。

なお、2024年の記録的な高温の分析では、2024年夏の顕著な高温について検討した異常気象分析検討会（2024年9月2日開催）²の分析結果を踏まえつつ、数年規模以上の持続的な大気海洋変動の影響の視点を加え、夏以外の季節にも高温をもたらしたと考えられる要因を検討した。

¹ 日本の平均気温の偏差の算出にあたっては、都市化による影響が比較的小さく、長期間の観測が行われている地点から、地域的に偏りなく分布するように選定した15地点（※）の気象台等の観測値を採用している。
※網走、根室、寿都（すつつ）、山形、石巻、伏木、飯田、銚子、境、浜田、彦根、宮崎、多度津、名瀬、石垣島

² 「令和6年7月以降の顕著な高温と7月下旬の北日本の大雨の特徴と要因について」（令和6年9月2日報道発表） <https://www.jma.go.jp/jma/press/2409/02a/kentoukai20240902.html>

1. 今冬（2024年12月～2025年2月）の天候の特徴と要因

1-1 天候の特徴³

- 今冬の期間前半は全国的に低温傾向が持続した。2月に入ると、上旬と中旬後半～下旬前半には日本付近に強い寒気が流れ込み（2度の寒波）、北日本～西日本の日本海側を中心に各地で大雪となった（図1-1～1-4）。
 - 豪雪地帯⁴における累積降雪量は1月までは平年と比べて少なかったが、2月に急速に増加した（図1-2）。冬の降雪量と最深積雪は本州の日本海側を中心に平年を上回る地点が多く見られ（図1-3）、全国336の气象台等のうち9地点で年最深積雪の多い記録を更新した。
 - 2月上旬には、低気圧の影響により帯広（北海道）で2月4日9:00までの12時間に120cmの降雪量を観測し、国内の観測史上最も多い記録を更新した。その後は強い寒気の南下に伴い北陸地方などでも12時間降雪量の記録を更新した地点があった（図1-4）。その後の2月中旬後半～下旬前半の寒波に伴って、鷹巣（秋田県）で2月21日までの72時間に91cmの降雪量を観測し、統計開始以降で最も多い記録を更新した。
- 今冬は冬型の気圧配置が持続しやすかったため、全国的に気温の変動がかなり小さく、沖縄・奄美や西日本では低温が持続した。これに付随して日本付近の低気圧の活動が弱かったことにより、降水量は北日本日本海側と東日本日本海側を除いて全国的に少なかった。
 - 今冬の平均気温は沖縄・奄美で平年差 -0.8°C とかなり低く、西日本では平年差 -0.7°C と低かった。一方、北日本では暖かい空気が流れ込む時期があったため平年差 $+0.7^{\circ}\text{C}$ と高かった（図1-1、1-5）。
 - 今冬の降水量は北日本日本海側と東日本日本海側を除いて全国的に少なく、1946/47年の統計開始以降、東日本太平洋側（平年比26%）と西日本太平洋側（平年比38%）では第1位、西日本日本海側（平年比57%）では第1位タイ、北日本太平洋側（平年比60%）では第2位タイの少雨となった（図1-6）。全国153の气象台等のうち43地点で、冬として歴代1位の少雨となった（1地点のタイ記録を含む）。

³ 冬の日本の天候の詳細は気象庁ホームページ「年・季節・各月の天候」
(https://www.data.jma.go.jp/cpd/longfcst/tenkou_index.html) を参照のこと

⁴ 豪雪地帯対策特別措置法で定められた多雪地域
https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/chisei/crd_chisei_tk_000010.html

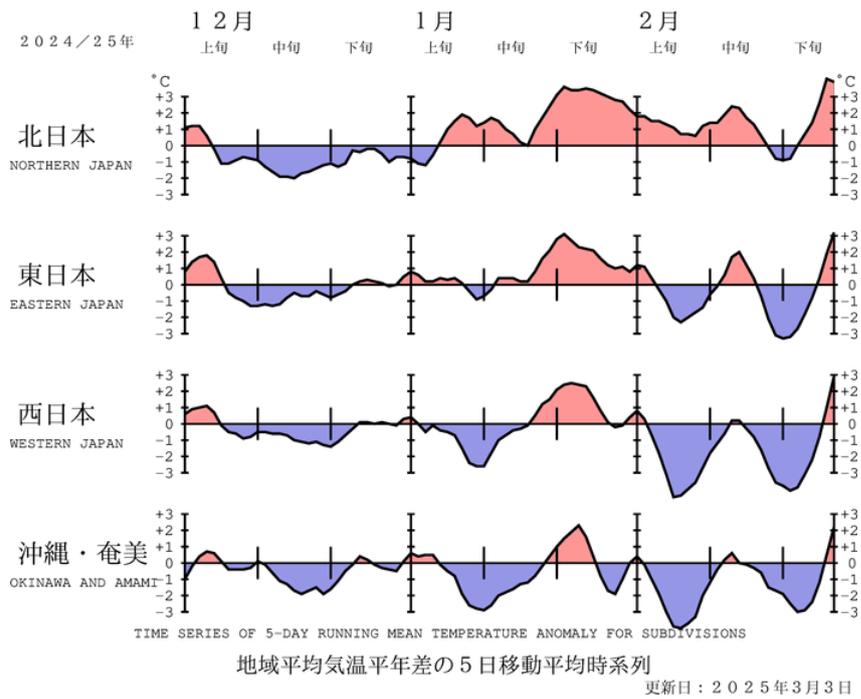


図 1-1 2024/25 年冬の地域別平均気温平年差（℃）の 5 日移動平均時系列
 平年値は 1991～2020 年の 30 年平均値。

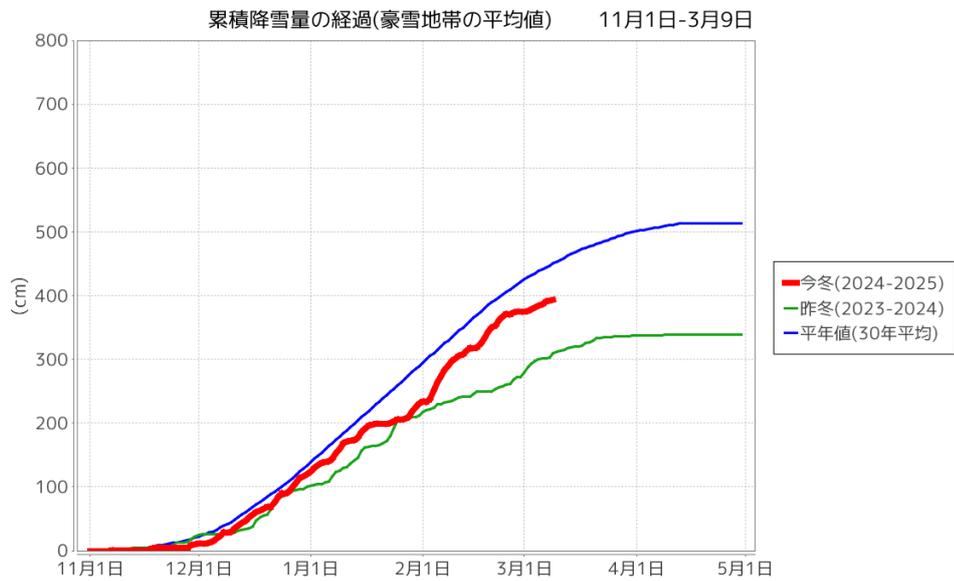


図 1-2 豪雪地帯（豪雪地帯対策特別措置法で定められた多雪地域）で平均した累積降雪量（cm）の経過（2025 年 3 月 9 日現在）
 赤線が今冬（2024/25 年冬）を表す。

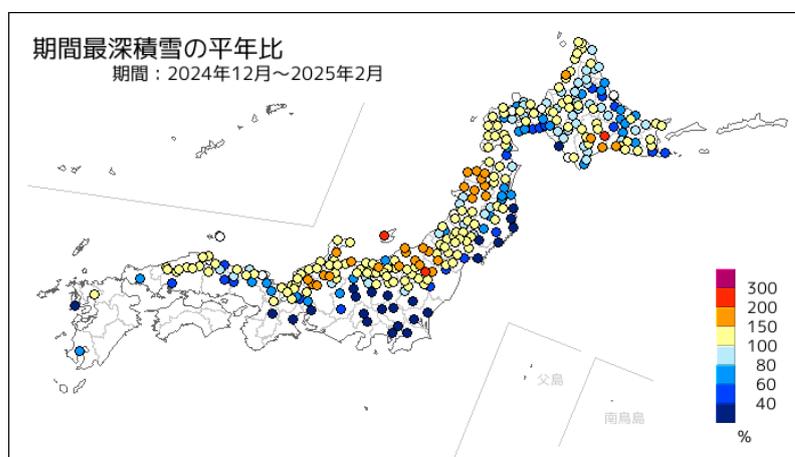
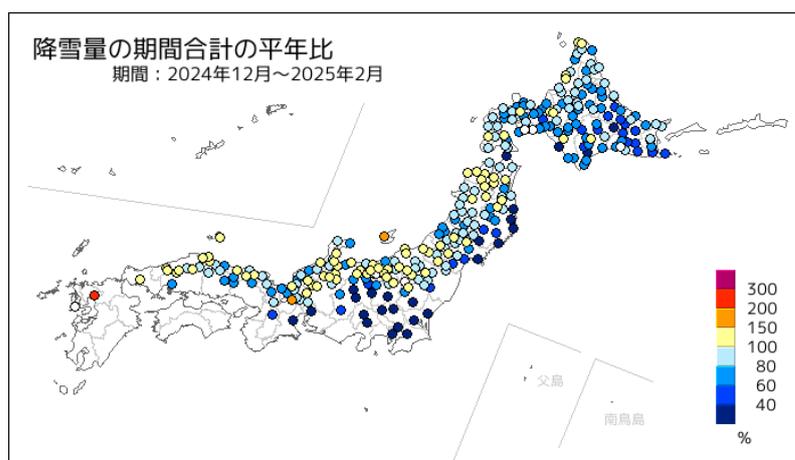


図 1-3 2024/25 年冬の降雪量平年比(%; 上段)と最深積雪平年比(%; 下段) 平年値は 1991~2020 年の 30 年平均値。白丸は平年比が 100%の地点を示す。今冬の値が 0cm または平年値が 3cm 未満の地点は描画していない。

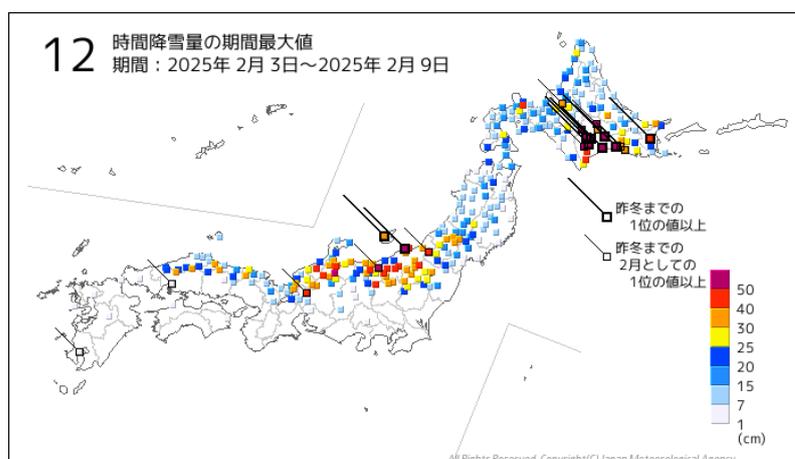


図 1-4 2025 年 2 月 3~9 日の 12 時間降雪量 (cm) の期間最大値 これまでの 1 位を更新した地点にはマーク (旗) を表示している。

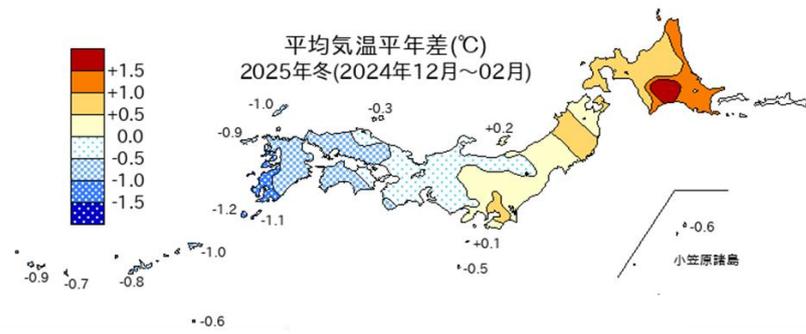


図 1-5 2024/25 年冬の平均気温平年差 (°C)
平年値は 1991~2020 年の 30 年平均値。

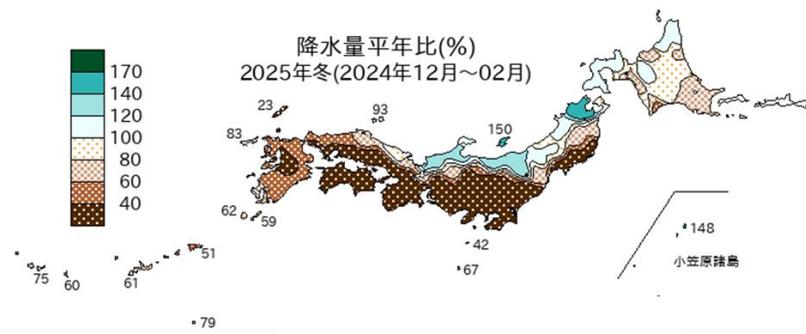


図 1-6 2024/25 年冬の降水量平年比 (%)
平年値は 1991~2020 年の 30 年平均値。

1-2 大雪や低温をもたらした大規模な大気の流れの特徴

今冬を通じた冬型の気圧配置の持続による低温と、2月に2度の寒波と大雪をもたらした大気の流れの特徴と要因は、以下のとおりである（図1-7、1-8）。

- 今冬を通じて、日本付近では対流圏上層を流れる亜寒帯の偏西風（寒帯前線ジェット気流）と亜熱帯の偏西風（亜熱帯ジェット気流）がともに南に蛇行しやすく、これに伴って地表では冬型の気圧配置が持続しやすかった。2月上旬と2月中旬後半～下旬前半には、両ジェット気流の南への蛇行が特に強まり、強い寒気が日本付近に南下した。
 - 日本付近の上空約1,500メートルの気温は、冬の前半は顕著ではないものの平年より低い状態が持続した。一方、2月には気温の変動が増大し、月上旬と中旬後半～下旬前半には上空約1,500メートルで -9°C 以下の強い寒気の南下がいずれの期間でも1週間程度持続した（図1-8）。
 - 2月に上空約1,500メートルで -9°C 以下の強い寒気が1週間程度南下することは数年に1度の頻度で発生するが、それが2月に2度も発生することは1948年以降では2025年と1956年の2回のみのお宝だった。

今冬を通じた冬型の気圧配置の持続をもたらした大気の流れ

- 極東上空で寒帯前線ジェット気流が南に蛇行しやすく、それとともに北極域に存在していた対流圏の極渦（極域の上空に形成される寒気を伴う大規模な低気圧）が分裂して、その一部が日本の北へ南下しやすかった。こうして、日本の上空に寒気が流入する傾向が持続した。
- 亜熱帯ジェット気流が日本付近で南に蛇行したことには、熱帯太平洋域がラニーニャ現象に近い状況で推移したことで、フィリピン付近で積雲対流活動が平年より活発だったことが影響したと考えられる。
- さらに、ヨーロッパ付近上空での偏西風の蛇行の影響が東方に及び、ユーラシア大陸～日本付近で寒帯前線ジェット気流と亜熱帯ジェット気流の蛇行を持続させたとみられる。

2月の寒波をもたらした大気の流れ

- 日本付近で寒帯前線ジェット気流及び亜熱帯ジェット気流がともに大きく南に蛇行し、地表では強い冬型の気圧配置が持続した。分裂した極渦の一部がさらに南下して、日本付近に強い寒気が流れ込んだ。
- 2月の寒波時の亜熱帯ジェット気流の大きな蛇行には、上述のラニーニャ現象に近い状況による影響に加え、熱帯の対流活動の季節内変動に伴ってフィリピン付近の積雲対流活動が一層活発化したことが影響したと考えられる。
- 極東域～北太平洋でのジェット気流の大きな蛇行の影響が、対流圏から成層圏へ上方に伝わったのち、成層圏の極渦の変動を介して、北大西洋～ヨーロッパ域で対流圏へと下方に伝わった。さらに、その影響が東方に及んでユーラシア大陸～日本付近の寒帯前線ジェット気流と亜熱帯ジェット気流の大きな蛇行を持続させたとみられる。

- 強い寒気の流入に伴って日本海側では降雪量が多くなった。特に2月上旬の大雪時には日本海中部から北部の海面水温が平年より高かったことが降雪量を増やした可能性がある。

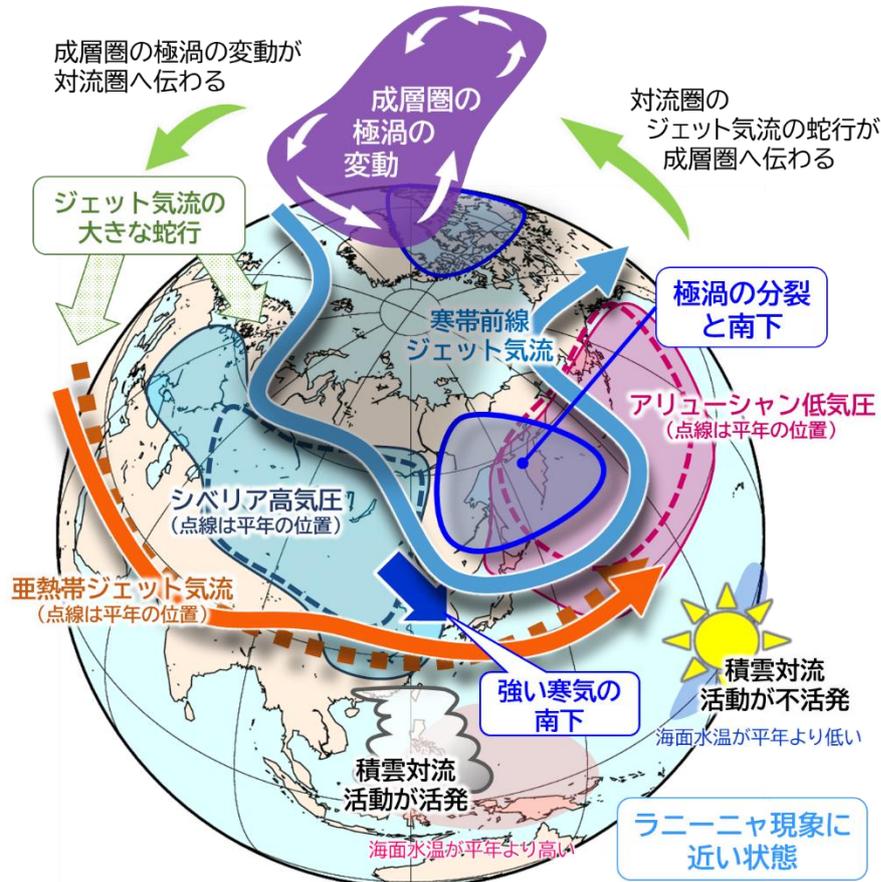


図 1-7 2月の寒波をもたらした大規模な大気の流れに関する模式図

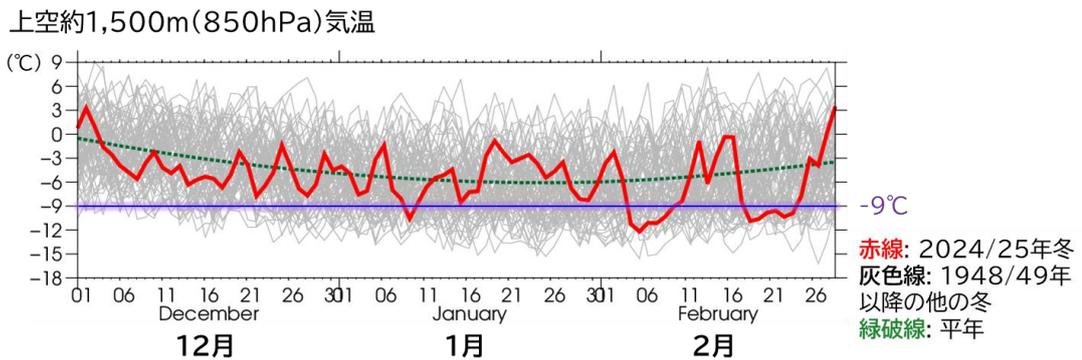


図 1-8 日本付近（北緯 32.5～40 度、東経 130～140 度）で平均した、上空約 1,500 メートル（850hPa）の 12 月から翌年 2 月までの気温時系列（°C）。赤線は 2024/25 年、緑破線は平年、灰色線は 1948/49 年以降の他の各年をそれぞれ示す。紫線は強い寒気の日安となる -9°C。

平年値は 1991～2020 年の 30 年平均値。

1-3 2月の大雪への地球温暖化の影響

2月上旬の日本海側中心の大雪と、北海道十勝地方の大雪に対して、文部科学省気候変動予測先端研究プログラムの合同研究チームが、地球温暖化の影響を評価するイベント・アトリビューション（EA）のうち量的な手法⁵に基づき、高解像度の気象モデルを用いた数値シミュレーションを速報的に実施した。

量的なEA手法を、まず、2月3日から9日にかけて発生した日本海側中心の大雪事例に適用した。再現実験の結果を地球温暖化がなかったと仮定した実験と比べると、図1-9の領域（主に東北地方から東日本）の積算降水量が10mm以上の陸上（主に日本海側）で平均した7日間の積算降雪量が約6%増加していた。日本海側の降雪は標高によって大きく異なるため、標高別に分析したところ、標高100メートル未満の平地では積算降雪量の増加率が約4%なのに対し、標高500メートル以上の山地では約7%の増加率となった。

地球温暖化による降雪量への影響を評価する際には、気温や海面水温の上昇により大気中の水蒸気量が増加することを通じて、雪、雨の両者を含む降水量が増加する影響に加え、地上付近の気温が上昇し、降水の過程で雪が融解し雨となることで降雪量が減る影響を考慮する必要がある。今回得られた結果においては、標高の高い山地では地上付近の気温が低いため後者の影響が表れにくいため、山地における地球温暖化による降雪量の増加率が平地に比べて大きくなったと解釈できる。

次に同様の手法を、北海道十勝地方で低気圧に伴う記録的な降雪量を観測した2月3日から4日の大雪事例に適用した。その結果では、十勝地方付近（図1-10の赤枠）で平均した24時間積算降雪量は、地球温暖化の影響によって約5%増加していた。特に、降雪がピークに達した期間（3日23時～4日5時）には降雪量が約10%増加していた。地球温暖化による気温や海面水温の上昇に伴って、大気中の水蒸気量が増えることにより降水量が増加し、更に気温の低い陸上で降雪量の増加につながったと解釈できる。

地球温暖化に伴い降雪・積雪は減少する傾向が予測されているが、強い寒気の流れ込みがあった時には、地球温暖化の影響により降雪量が増加しうることが示唆された。

⁵ 高解像度モデルを用いて実際の極端現象を忠実に再現したシミュレーションと、そこから温暖化差分（工業化以降から現在までの気温や海面水温等の変化）を除去したシミュレーションを行い、総降雨量や総降雪量の違いを評価する手法。今回は2kmメッシュの高解像度気象モデルを用いて2014年から2023年に相当する時期までの大気と海洋の昇温量に対して、その影響を評価した。

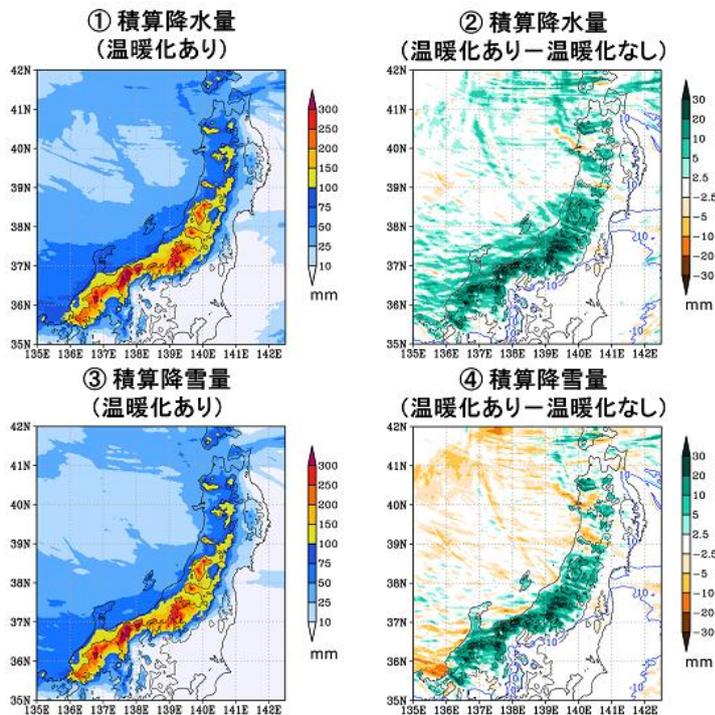


図 1-9 2 月上旬の降雪のシミュレーション結果

(上段)2月3日9時から10日9時までの7日間積算降水量(mm)。**①**実際の(地球温暖化の影響を含む)2025年(令和7年)2月上旬を対象としたシミュレーションによる積算降水量、**②**地球温暖化がなかったと仮定したシミュレーションと**①**との差。(下段)上段と同様、ただし積算降雪量を水換算した量(mm)。青線は**①**の降水量が10mmの等値線。黒線は標高500mと1500mの等値線。領域平均降雪量の計算には、積算降水量が10mm以上の領域(主に日本海側)のみを用いた。

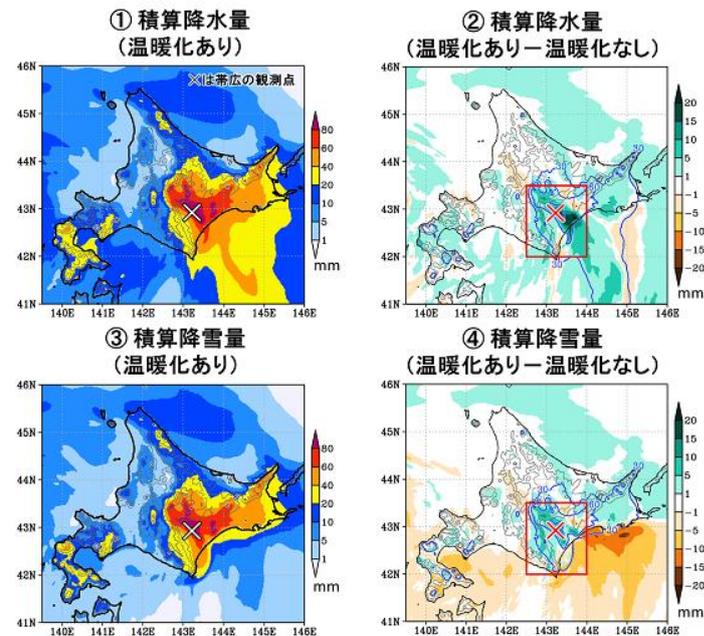


図 1-10 2月3日~4日の降雪のシミュレーション結果

(上段)2月3日15時から4日15時までの24時間降水量(mm)。**①**実際の(地球温暖化の影響を含む)2025年(令和7年)2月3日から4日を対象としたシミュレーションによる積算降水量、**②**地球温暖化がなかったと仮定したシミュレーションと**①**との差。領域平均降水量の計算には赤枠内の陸上のみを用いた。×印は帯広の観測点の位置を示す。(下段)上段と同様。ただし、時間降雪量を水換算した量(mm)。青線は**②**積算降水量と**④**積算降雪量の等値線。30mm間隔で描画。黒線は標高500m毎の等値線。

2. 2024 年の記録的な高温の特徴と要因

2-1 高温の特徴⁶

- 2024 年は、日本では全国的に気温が著しく高い状態が持続した（図 2-1、2-2(a)、2-3、2-4、表 2-1）
 - ほぼ年間を通じて暖かい空気に覆われ、気温の高い状態が続いた。日本の年平均気温偏差⁷は+1.48°Cで、これまでの最高値だった 2023 年の +1.29°Cを上回り、統計を開始した 1898 年以降最も高くなった。
 - 日本の季節平均気温偏差は、夏（6 月～8 月）は+1.76°C、秋（9 月～11 月）は+1.97°Cで、2 季連続して季節平均気温が最も高く（タイ記録を含む）なった。さらに、冬（前年 12 月～2 月）は+1.27°Cで第 2 位、春（3～5 月）は+1.22°Cで第 3 位の高温だった。
 - 全国の 153 の気象台等のうち年平均気温が最も高くなったのは 111 地点（12 地点のタイ記録を含む）で、2023 年の 114 地点（5 地点のタイ記録を含む）と同程度の地点数だった。
 - 日本近海の年平均の海面水温の平年差⁸は+1.44°Cで、これまでの最高値だった 2023 年の+1.10°Cを上回り、統計を開始した 1908 年以降最も高かった。
- 世界の年平均気温も記録的に高かった（図 2-2(b)、図 2-5）
 - 世界の年平均気温（陸域の地上気温と海面水温の平均）偏差は+0.62°Cで、これまでの最高値だった 2023 年の+0.54°Cを上回り、統計を開始した 1891 年以降最も高くなった。
 - 年平均海面水温は、特に、大西洋熱帯域、インド洋熱帯域、西部太平洋赤道域、北太平洋中緯度で平年に比べ顕著に高かった。

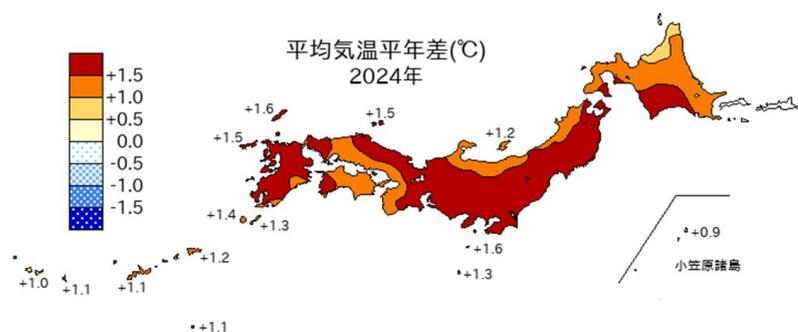


図 2-1 2024 年の年平均気温平年差（°C）
平年値は 1991～2020 年の 30 年平均値。

⁶ 2024 年の日本の天候の詳細は気象庁ホームページ「年・季節・各月の天候」
(https://www.data.jma.go.jp/cpd/longfcst/tenkou_index.html) を参照のこと。

⁷ 平均気温偏差とは、脚注 1 の地点ごとに、ある統計期間（ここでは 1991～2020 年）の気温の平均値（平年値）からの差を求め、それらを全地点で平均した値のこと。ただし、宮崎及び飯田については、観測所の移転による観測データへの影響を評価し、移転による影響を除去するための補正を行っている。

⁸ 平年差は平年値との差をいい、平年値は 1991～2020 年の 30 年平均値を使用している。

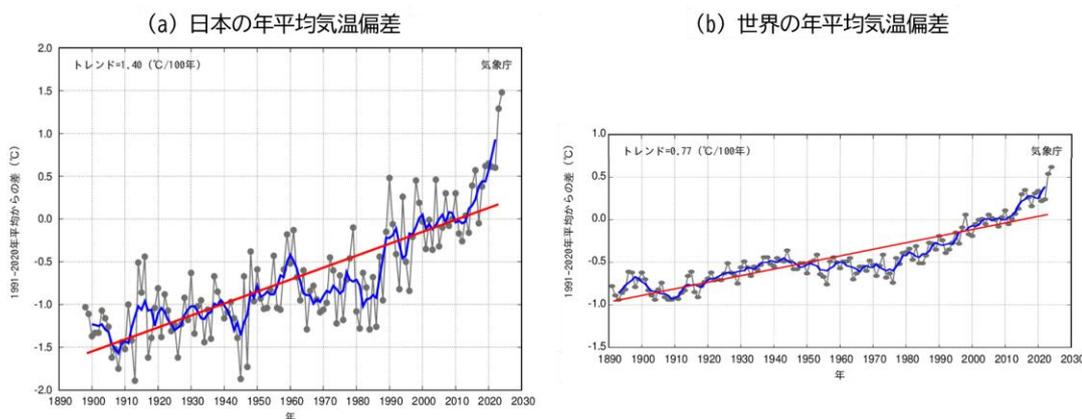


図 2-2 (a) 日本と (b) 世界の年平均気温偏差の経年変化

(a) 日本は 1898 年～2024 年、(b) 世界は 1891 年～2024 年。偏差の基準値はともに 1991～2020 年の 30 年平均値。細線（黒）は、国内 15 観測地点での各年の値（基準値からの偏差）を平均した値を示す。太線（青）は偏差の 5 年移動平均値、直線（赤）は長期変化傾向（全期間における平均的な変化傾向）を示す。

表 2-1 日本の季節及び年平均気温偏差の高温 1 位～3 位の値（°C）

	1 位	2 位	3 位
冬 (前年 12～2 月)	+1.43°C 2020 年	+1.27°C 2024 年	+1.06°C 1949 年
春 (3～5 月)	+1.59°C 2023 年	+1.24°C 1998 年	+1.22°C 2024 年
夏 (6～8 月)	+1.76°C 2024 年	+1.76°C 2023 年	— 2010 年
秋 (9～11 月)	+1.97°C 2024 年	+1.39°C 2023 年	+0.90°C 2022 年
年	+1.48°C 2024 年	+1.29°C 2023 年	+0.65°C 2020 年

偏差の基準値は 1991～2020 年の 30 年平均値。1898～2024 年における高温 1 位～3 位を示す。2024 年を赤、2023 年を橙でそれぞれ着色。

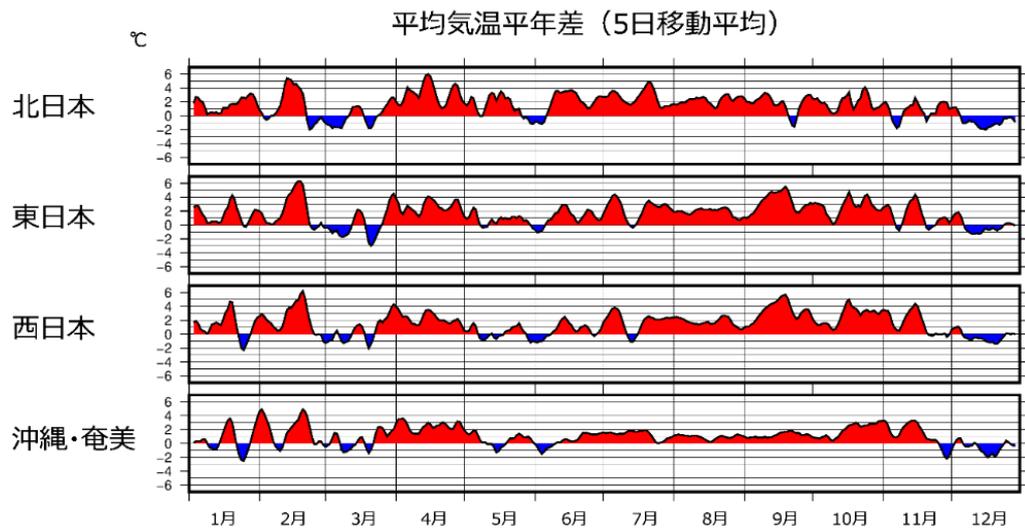


図 2-3 2024 年の地域別平均気温平年差（5 日移動平均）の時系列（℃）
平年値は 1991～2020 年の 30 年平均値。

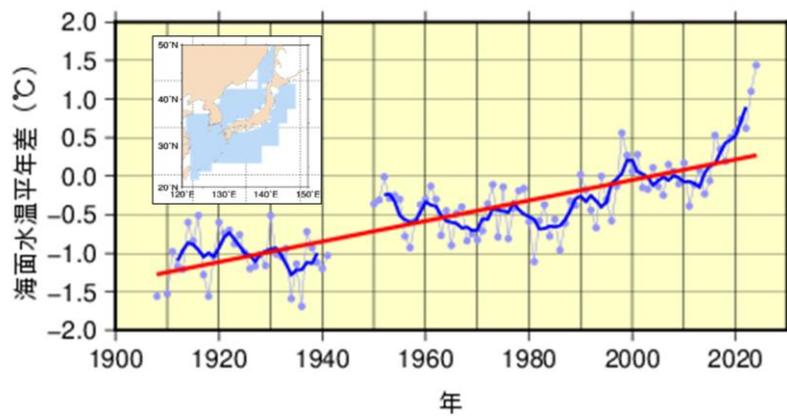


図 2-4 日本近海の年平均海面水温の平年差の推移（1908～2024 年）
細線（青）は各年の平年差、太線（青）は偏差の 5 年移動平均値、直線（赤）は長期
変化傾向（全期間における平均的な変化傾向）を示す。平年値は 1991～2020 年の 30
年平均値。左上図の青色で示した海域で平均した値。

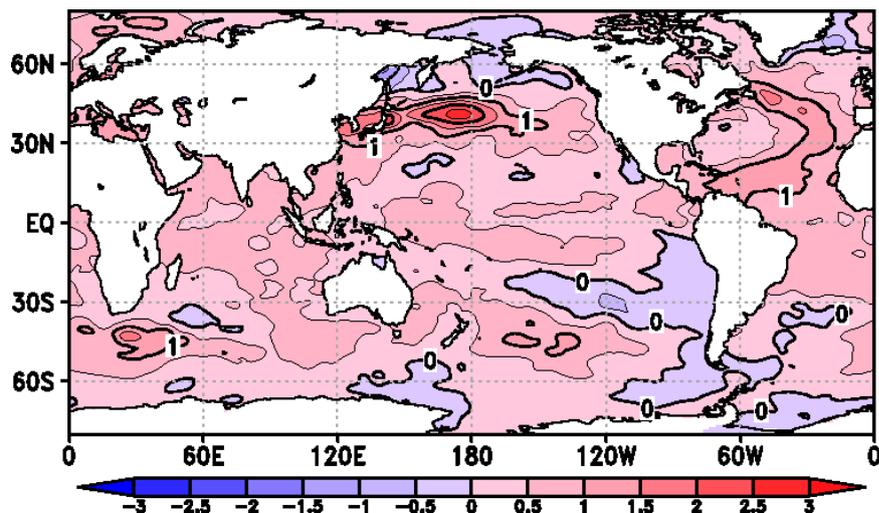


図 2-5 2024 年の年平均海面水温平年差の分布 (°C)
平年値は 1991~2020 年の 30 年平均値。

2-2 記録的な高温をもたらした大規模な大気の流れの特徴

2024 年の記録的な高温をもたらした大気の流れの特徴と要因は、以下のとおりである (図 2-6, 2-7)。

- 日本付近は、対流圏上層の強い偏西風（亜熱帯ジェット気流）が平年より北寄りを通る傾向が続き、暖かい空気に覆われやすい状態が持続した。特に、記録的な高温となった夏から秋にかけては亜熱帯ジェット気流の北偏が著しく (図 2-7)、日本付近は地表から対流圏上層までのびる背の高い暖かな高気圧に覆われやすかったため、記録的な高温となった。
- 夏～秋の亜熱帯ジェット気流の北偏には、フィリピン付近の積雲対流活動が活発化したことや、欧州方面からジェット気流の蛇行が伝わったことが影響したと考えられる。前者には、太平洋では夏以降ラニーニャ現象に近い状態へ変化したことが影響したとみられる。
- 冬～春は、積雲対流活動がインド洋西部で活発化した一方、フィリピン付近～インド洋南東部では不活発だったことの影響により、日本付近で亜熱帯ジェット気流が北に蛇行しやすかったと考えられる。インド洋西部での積雲対流活発化には、2024 年春に終息したエルニーニョ現象や 2023 年夏から秋に発生した正のインド洋ダイポールモード現象⁹の影響により、インド洋の海面水温が平年より高く保たれたことが関係したとみられる。

⁹ 平年と比較した海面水温や大気の大気対流活動が、インド洋熱帯域南東部で低温・不活発、西部では高温・活発などと、東西で逆符号の偏差パターンとなる特徴が夏から秋にかけてみられる傾向があり、これを正のインド洋ダイポールモード現象という。この現象により形成された海洋内部の暖水偏差がインド洋赤道域を翌春にかけてゆっくり西進した影響により、インド洋の海面水温が高温に保たれた可能性がある。

- 本州付近では 7～9 月は下層の太平洋高気圧に覆われやすかったため、晴れて日射が強かったことも高温に影響した。
 - ・ フィリピン付近の積雲対流活動の活発化に伴い、太平洋高気圧が日本付近へ強く張り出した（太平洋-日本（PJ）パターン）。
- 1 年を通じて日本近海の海面水温が概ね平年より高く、特に三陸沖や日本海中部では海洋が大気を強く加熱したことも日本の持続的な高温に寄与したとみられる。
 - ・ 特に三陸沖～北海道南東沖では、著しく北上した黒潮続流とそれから切離した暖水渦に伴い、海面水温が顕著に高い状態が年間を通じて持続した。
- 熱帯及び北半球中緯度で対流圏気温が記録的に高くなった。
 - ・ 2020 年夏～2022/23 年冬の「三冬連続のラニーニャ現象」¹⁰によって西太平洋の海洋内部に 2020 年から蓄積された熱が、それに続く 2023 年春～2024 年春のエルニーニョ現象に伴って海面付近へ移るとともに赤道太平洋域全体に広がった。これにより積雲対流活動の活発域が東方に拡大し、2024 年にかけて熱帯対流圏の大気が強く加熱された。この対流圏気温が顕著に高い状態が、2024 年春のエルニーニョ現象終息後に中緯度帯に拡大した。
 - ・ 北太平洋・北大西洋の中緯度帯の海面水温が顕著に高い状態が持続したことも対流圏気温の記録的な高さに影響した。
 - ・ 北太平洋中緯度帯の高い海面水温には太平洋十年規模振動（PDO）の負位相が 2020 年以降強化されていることに加え、「三冬連続のラニーニャ現象」が影響している可能性がある。
- 地球温暖化に伴う全球規模の気温の長期的な上昇傾向も、顕著な高温をさらに底上げしたとみられる。

¹⁰ 2020 年夏から 2022/23 年冬にかけて、2021 年夏を除いてラニーニャ現象が持続した。ラニーニャ現象が最盛期に達する冬に限ると三冬連続であることから、便宜上「三冬連続のラニーニャ現象」と表記する。これは 1950 年の統計開始以降で唯一の事例である。

2024年の記録的な高温をもたらした大規模な大気の流れに関する模式図

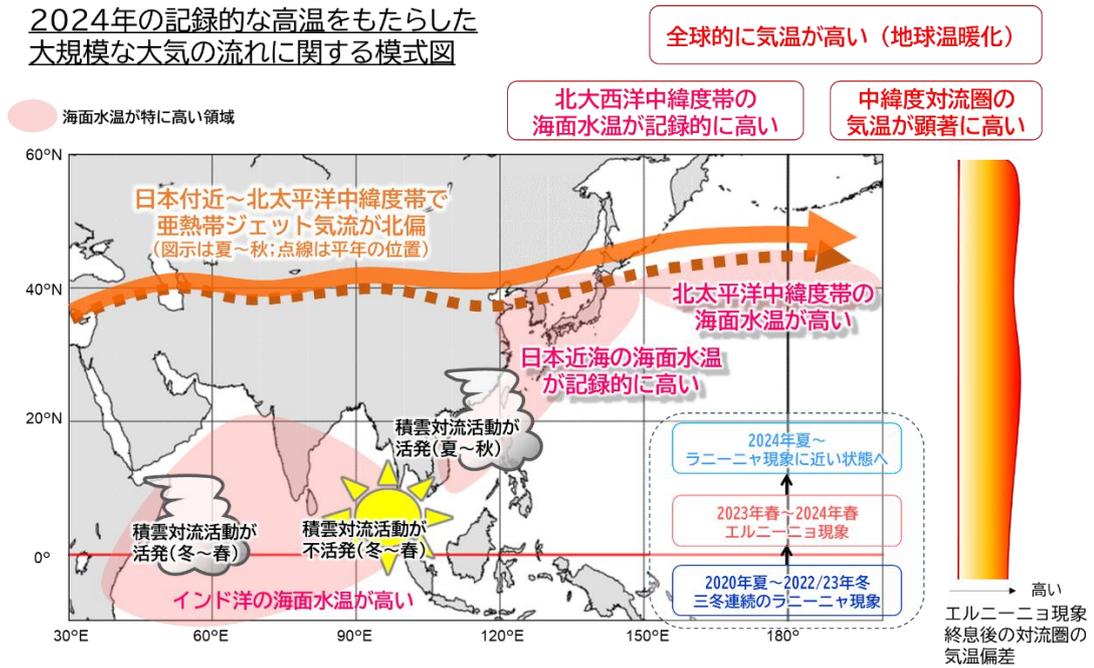


図 2-6 2024 年の記録的な高温をもたらした大規模な大気の流れに関する模式図

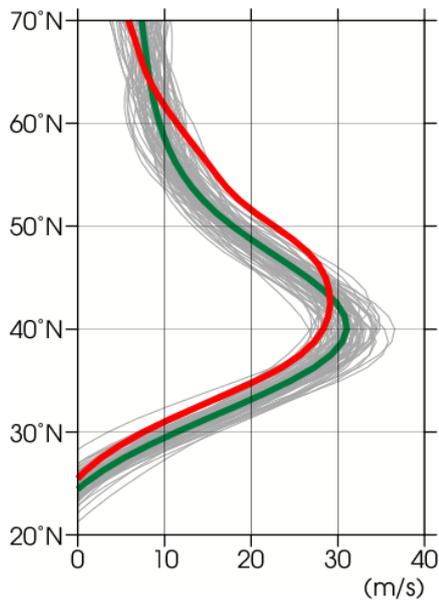


図 2-7 東アジア・北西太平洋域（東経 90～160 度平均）における 6～10 月平均の高度 12km 付近（200hPa）での西風風速の緯度分布（m/s）
赤色：2024 年、緑色：平年値（1991～2020 年の 30 年平均値）、灰色：1948～2023 の各年