

令和7年度季節予報

技術資料

季節予報作業と気象情報の利活用に関する近年の
取り組み

(気候情報課)

令和8年3月

March 2026

気象庁 大気海洋部

季節予報作業と気象情報の利活用に関する近年の取り組み

目次

はじめに

1 季節予報とは

1.1 気象庁が発表している季節予報	1
1.2 季節予報に係る大気の大規模な変動	3
1.3 季節予報の予測可能性	6
1.4 季節予報のための数値予報システムの現状	7
1.5 季節予報担当者に必要な知見	10

2 季節予報作業

2.1 1か月予報	12
2.2 3か月予報と暖・寒候期予報	34
2.3 天候解説	68

3 気候情報の利活用に関する近年の取り組み

3.1 はじめに	76
3.2 過去の気候情報に関する利活用関連資料	77
3.3 農業分野における近年の気候情報の活用事例	78
3.4 気象庁と農業研究機関との共同研究	79
3.5 気候リスク管理に関する解説・データ提供	80
3.6 季節予報勉強会の紹介	81
3.7 今後の展望	81

はじめに¹

2025年夏は、暖かい空気に覆われやすかったため全国的に高温となり、北・東・西日本では夏の平均気温が、1946年の統計開始以降それぞれ1位の高温となった。全国153の気象台等のうち132地点(9地点のタイ記録を含む)で、夏の平均気温が1位の高温となった。8月5日には群馬県伊勢崎の日最高気温が41.8℃と、気象官署等とアメダスを含め、全国での過去最高を更新した。加えて、春から盛夏期に向かう季節の進行がかなり早く、梅雨入り、梅雨明けが記録的に早い地域があった。さらに、7月は東北地方日本海側や北陸地方の降水量は、統計を開始した1946年以降で最も少ない記録となり、8年ぶりに「国土交通省渇水対策本部」を設置するなど特別な年となった。

近年は、特に熱中症や農作物の高温障害の被害が多くなるなど、先を見越した気候のリスク対策がより重要となっている。このようなリスクを軽減させるために、気象庁では、高温、低温、多雨、少雨、降雪などに関する気象情報をいち早く世の中に提供するとともに、情報の改善や高度化に努めている。

これらの情報を正確に読み解けるようにするため、気象庁では、季節予報の知識と能力向上のための教科書として、時点の最新の知見を整理した「季節予報技術資料」²を毎年度発行している。(令和4年度までは、「季節予報研修テキスト」という名称で発行していた。)

平成24年度の「季節予報研修テキスト」では、季節予報の基礎から実践的な知識まで学べる内容を取りまとめ、総合的テキストとして「季節予報作業指針」³を発行した。

その後10年以上が経過し、季節予報を取り巻く技術的、社会的な状況は変わり、気象庁内の各級官署での予報作業の形態も変わってきている。その中には「季節予報技術資料」で取り上げられなかった事項も出てきている。こういった状況を踏まえ、「季節予報作

業指針」を何年かに一度まとめてアップデートするのではなく、新たに最新の知見を一か所にまとめた資料集「季節予報技術資料リンク集」⁴を整備し、随時最新の情報に更新することとした。

この資料集の構成は、まずは平成24年度の「季節予報作業指針」の構成をおおむね踏襲する形で、①季節予報の概要、②季節予報に関わる大気・海洋現象、③季節予報の予測可能性と現在の予測システム、④季節予報作業、⑤季節予報に関する気象力学の基礎知識に加え、⑥季節予報の情報の利活用を解説する、といった内容で整備する方針とした。令和7年度には、まず修正の大きい事項について更新したうえで過去の資料も活用しつつ、資料集として気象庁ホームページ上に公開する。更新すべき内容についてはおおむね向こう2年度のうちに季節予報技術資料として更新して資料集に加えることで、一通り最新の技術資料を集めた資料集とする計画である。また、その後も最新の知見を「季節予報技術資料」として取りまとめつつ、資料集を更新、あるいは追加していくこととなる。

本資料集が扱う、天候に関する知識、大規模な大気・海洋現象とそれらに関する気象力学の基礎知識は、季節予報や天候解説に限らず、目先の予報の作業やその解説など、様々な場面で役立つ内容となっている。予報や天候一般について理解・解説する関係者には、解説にあたっての手引きとして、また新たに季節予報の作業に携わる担当者には、専門性を身に着ける足掛かりとして、本資料集を活用していただきたい。

令和7年度の季節予報技術資料については、第1章では「季節予報作業指針」の”①季節予報の概要”、第2章では同”④季節予報作業”を最新の情報に更新するとともに、第3章では気候情報の利活用に関する近年の取り組みについて紹介している。これらの資料は、前述した資料集にも掲載する。

¹ 竹内 綾子

² https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/kisetsu_gijutsu/kisetsu_gijutsu.html

³ <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/kisetutext/25/all.pdf>

⁴ https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/kisetsu_gijutsu/index.html

1 季節予報とは¹

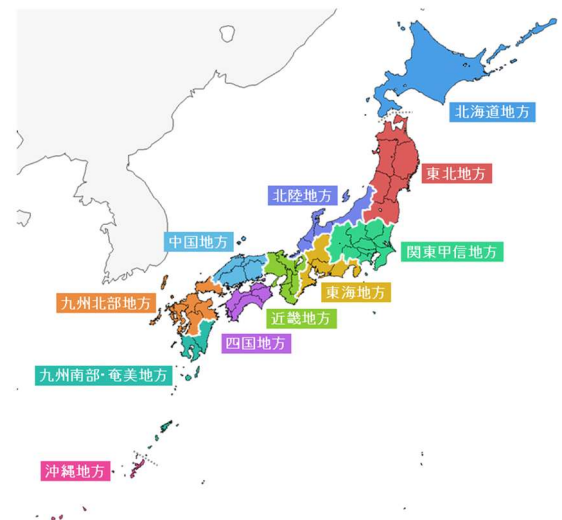
本章では、まず第 1.1 節で気象庁が発表している季節予報の概要を説明した後に、第 1.2 節～第 1.4 節でその科学・技術的な背景を解説し、最後に第 1.5 節で季節予報担当者に求められる知見について述べる。季節予報とはどんな予報か、季節予報はどのようなことが可能でどのような点が難しいか、季節予報の精度向上の鍵は何か、といった季節予報の概要を知りたいければ、この章を読んで頂きたい。

1.1 気象庁が発表している季節予報

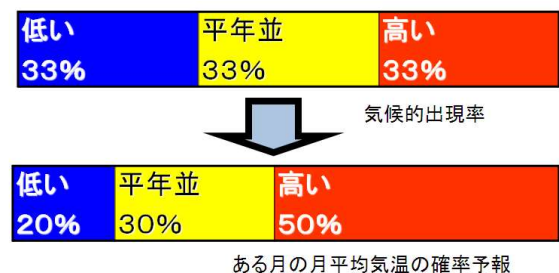
季節予報は、ある地域における数日間以上の平均的な天気の状態、いわゆる「天候」を対象としている。「天候」の予測には、「曇りや雨の日が多い」といった天気の傾向と、「平均気温が低い」「降水量が多い」といった予報期間で平均（あるいは合計）した気象要素の予測が考えられるが、現在の気象庁の季節予報は後者の気象要素の予報に重点を置いている。

気象庁が発表する季節予報の種類には、週間天気予報より先の 2 週間先までを対象として発表する 2 週間気温予報、目先 1 か月間を対象として発表する 1 か月予報、翌月からの 3 か月間を対象として発表する 3 か月予報、2 月に夏を対象として発表する暖候期予報、9 月に冬を対象として発表する寒候期予報がある。それぞれについて、全国を対象とした全般季節予報と、北海道地方、東北地方など全国の 11 の地方を対象とした地方季節予報がある²（第 1.1.1 図及び第 1.1.1 表）。

季節予報は、平均気温・降水量などの気象要素を階級（「低い（少ない）」「平年並」「高い（多い）」）に分け、予報期間の平均気温・降水量等がそれぞれの階級となる確率を予報することが大きな特徴の 1 つである（2 週間気温予報は「かなり低い」「かなり高い」となる確率も扱う）。ここで、階級の境界となる値（階級区分値）は、平年値の算出



第 1.1.1 図 季節予報で用いる予報区分
全般季節予報（上）と地方季節予報（下）。



第 1.1.2 図 確率予報の例

下の横棒は、ある月の月平均気温が、「低い」階級の確率 20%、「平年並」30%、「高い」50%と予報した例。上のグラフは、気候的出現率で、各階級ともに 33%。

¹ 名取 洋晃

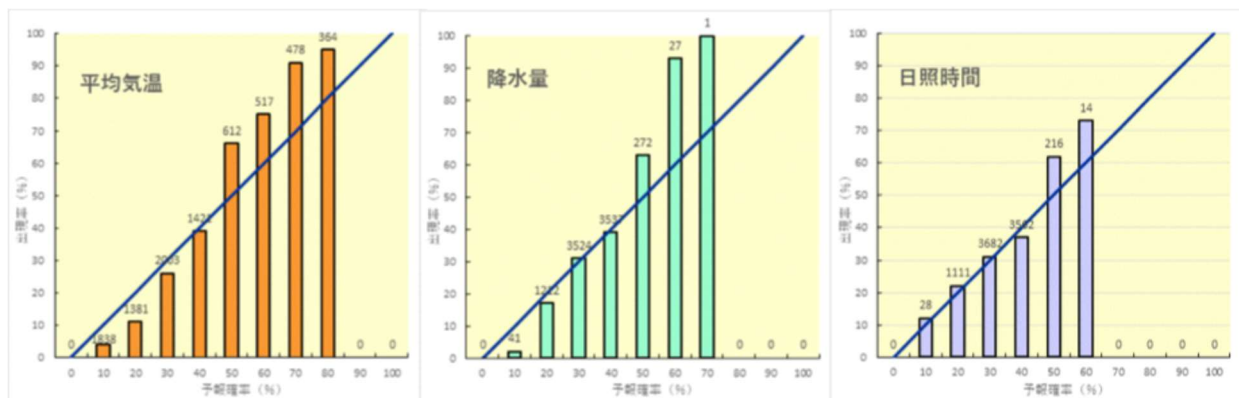
² 地方季節予報は、例えば東北太平洋側、東北日本海

側といったように地方を細分して発表することがある。

に用いるデータの期間（30年間。平年値は10年ごとに新たな期間で算出し直しており、2021年5月19日から用いている現在の平年値では1991～2020年）における「低い（少ない）」「平年並」「高い（多い）」の出現率が1/3ずつとなるように決められている。また「かなり低い（かなり少ない）」及び「かなり高い（かなり多い）」の階級は同期間の下位10%以内及び上位10%以内に相当するように決められている。現在1か月予報やそれ以上先の予報では「低い（少ない）」「平年並」「高い（多い）」の3階級で行っており、例えば「8月の気温が高い確

率は50%」のような表現をする。これは「今年の8月は、1991～2020年の30年間で上位1/3(33%)以上に相当する高温が50%の確率で出現する」、言い換えれば「1991～2020年の間に3年に1回経験した程度以上の高温の確率が50%に高まっている」ということである（第1.1.2図）。予報時間が長いほど不確実性が大きくなるため、1か月予報以上では3つという粗い階級であっても、「この階級になる」といった断定的な予報は難しい。

1か月予報やその先の季節予報の精度は、予報した確率が適切であったかどうかで評価している。



第1.1.3図 1か月予報（各気象要素の確率）の精度

1か月予報の1か月平均気温（左）、降水量（中）、日照時間（右）の2020～2024年の5年分の評価結果。各地方別の季節予報を集計。棒グラフは、「高い（多い）」「平年並」「低い（少ない）」の各階級の予報確率に対して、実際に各階級が出現した割合（出現率（%））。図中の数字は各確率の予報発表回数。気象庁ホームページより。

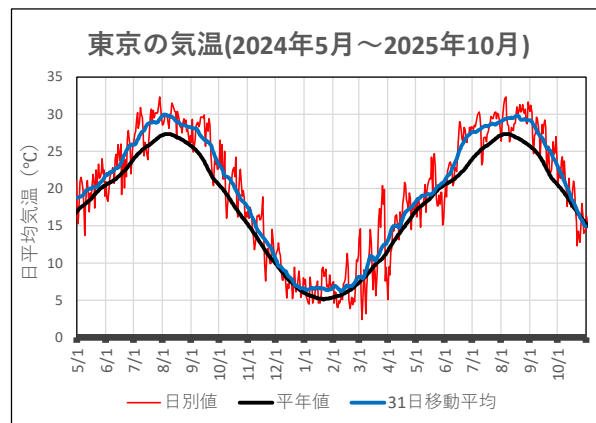
第1.1.1表 気象庁が発表している季節予報及び早期天候情報とその内容

種類	内容	発表日時
2週間気温予報	6日後から14日後までの間の5日間平均した地域平均気温の階級、代表地点の最高・最低気温およびこれらの階級	毎日14時30分
1か月予報	1か月平均気温、降水量、日照時間、冬季の日本海側の1か月降雪量、1週目・2週目・3～4週目の平均気温	毎週木曜日14時30分
3か月予報	3か月平均気温、降水量、冬季の日本海側の3か月降雪量、各月の平均気温、降水量	19日～25日の火曜日（休日の場合調整あり）14時
暖候期予報	夏（6～8月）の平均気温、降水量、梅雨時期（6～7月、沖縄・奄美は5～6月）の降水量	2月の3か月予報発表と合わせる
寒候期予報	冬（12～2月）の平均気温、合計降水量、日本海側の降雪量	2月の3か月予報発表と合わせる
早期天候情報	6日後から14日後までの間の5日間平均した地域平均気温の階級が「かなり高い」あるいは「かなり低い」、または5日間降雪量が「かなり多い」となる天候の可能性	原則毎週月・木曜日14時30分

第 1.1.3 図は、1 か月予報の 1 か月平均気温、降水量、日照時間の 2020～2024 年の 5 年分の評価結果で、確率の信頼度を示している。棒グラフは、「高い (多い)」、「平年並」、「低い (少ない)」の各階級の予報確率に対して、実際に各階級が出現した割合 (出現率 (%))、図中の数字は各確率の予報発表回数である。例えば「高い」の予報確率が 40% のとき、実況で「高い」階級の出現率が 40% であれば、予報確率は適切で信頼度は高いと言える。すなわち、棒グラフの出現率が対角線 (実線) に近いほど、確率の信頼度は高いことになる。いずれの要素も、対角線より傾きがやや急なもの予報確率が大きいほど出現率は大きくなり、確率の大きさはある程度信頼できるといえる。一方で、降水量と日照時間は 10% 以下及び 50% 以上の発表が少なく (30% や 40% など平年に近い確率しか予報できないことが多く)、平均気温と比べて明確な傾向の予測が難しい (明確に予測できる場合が少ない) ことを示している。

2019 年に提供を開始した「2 週間気温予報」は、発表日の 6～10 日後を先頭の日とする 5 日間平均の値で、週間予報と同じ地点の最高気温、最低気温と、平均気温の地域平均平年差の階級 (後述) を毎日予測・提供している。また、2 週間気温予報で地域平均平年差の階級が「かなり高い」あるいは「かなり低い」となる可能性が 30% 以上と予報された場合、あるいは冬季の降雪量が日本海側で「かなり多い」と予報された場合には、原則月曜日と木曜日に「早期天候情報」を発表して周知し、予測される天候経過による影響やリスクについて対応・対策を促している。

2 週間気温予報の階級は 7 階級、すなわち、かなり高い確率 50% 以上、かなり高い確率 30% 以上、高い確率 50% 以上、なし (いずれにも該当しない)、低い確率 50% 以上、かなり低い確率 30% 以上、かなり低い確率 50% 以上の階級に分けて予報している。2 週間気温予報と早期天候情報は、従前の季節予報と比べ、社会・経済活動に影響を及ぼしやすい顕著現象の予測を行っていることから、農業分野をはじめとして気温の影響を受ける



第 1.2.1 図 東京の日平均気温と平年値
2024 年 5 月～2025 年 10 月の気温の推移。
赤線：日平均気温、青線：31 日移動平均気温、黒線：平年値 (1991～2020 年の 30 年平均)

産業での事前対策として活用の幅が広がりつつある。

早期天候情報に先駆けて、気象庁は、2008 年から 2019 年にかけて、5 日先から 2 週間先までを対象として、7 日間平均気温の地域平均が「かなり高い」または「かなり低い」となる可能性が高まった場合などに異常天候早期警戒情報を提供していた。2 週間気温予報を始めた際には、利用者の要望を踏まえて気温を地点別に予測するなど、従来の季節予報と、週間予報など目先の予報・情報の性質を兼ね備える形で、情報の形態を徐々に改善してきている。数値予報の予測精度を踏まえた予報担当者の調整・検討の余地の大きい 1 か月予報やその先の予報についても、予報精度の向上やそれに基づく利用者のニーズを踏まえて内容を改善していく必要がある。

1.2 季節予報に関係する大気の大規模な変動

日々の天気予報 (週間天気予報など日別の予報) は、低気圧の影響で雨が降り、高気圧に覆われるから晴れるというように、主に総観規模の高・低気圧の予測に基づいて予報している。では、季節予報はどんな大気の変動の予測に基づいて予報しているのだろうか。

第 1.2.1 図に、2024 年春から 2025 年秋にかけての東京の日平均気温を示した。冬は気温が低く

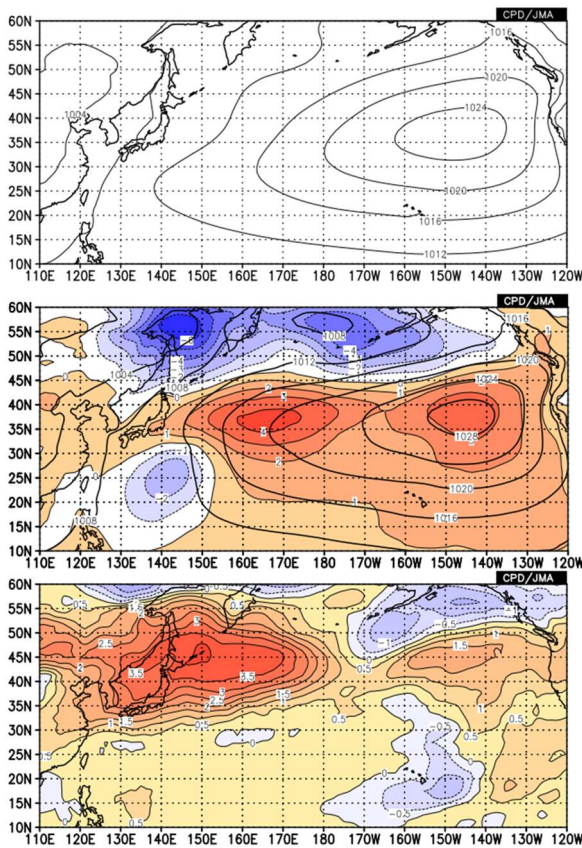
て夏は高いといった季節変化と日々の変化が明瞭である。季節変化は太陽高度の季節変化に伴うもの、日々の変化は主に日々の天気を支配する総観規模の高・低気圧に伴うものである。図の黒線は東京の日平均気温の平年値(1991~2020年の30年平均値)を示す。黒線と赤線を比較すると、ほぼ平年の季節変化の周りで日々の気温が平年値から大きく離れている期間があり、2024年、2025年も夏の期間に平年を大きく上回る気温が続いたことが見て取れる。一方、2025年3月頃は日々の気温の変動が特に大きい。青線で示した31日移動平均の変化を追うと、この時期を含め2024年12月頃から2025年3月頃までの平均気温は、ほぼ平

年を上回り続けたものの平年に近い推移をしていたことが読み取れる。31日移動平均(ほぼ月平均)することで日々の変動は消えて季節変化がより明瞭となるが、その変化を乱すように、平年より気温が高い時期と低い時期がある。季節予報は、日々の変動ではなく、「天候」と呼ばれるこのようなより長い期間にわたる気象要素の平年からの変動を予報する。

第1.2.1図で示した、東京で気温が平年より極端に高かった2025年6月後半から7月前半で平均した海面気圧と平年偏差(平年値からの偏差)及び850hPa気温の平年偏差を第1.2.2図に示す。平年のこの時期の海面気圧(第1.2.2図上)では、太平洋高気圧は日本の南海上に位置するが、2025年(第1.2.2図中)は日本付近に強く張り出していたことがわかる。日本付近から東海上にかけて海面気圧が東西带状に平年より高く(正偏差、図中赤系塗りつぶし)、東経160度~170度付近に中心を持つ正偏差の領域の東西幅は経度にして50~60度程度と、高・低気圧合わせて40度程度の東西幅を持つ総観規模の高・低気圧より空間スケールが大きい。平年より早い時期に太平洋高気圧に覆われ、2025年の東・西日本は6月中に梅雨明けして多くの地域で記録的に早い梅雨明けとなり、夏の平均気温は全国的にかなり高く、北・東・西日本では、1946年の統計開始以降、夏として1位の高温となった。

次に、東京で気温がほぼ平年並で推移した2024年12月の200hPa高度と850hPa気温の平年偏差を第1.2.3図に示す。200hPa高度では、中緯度帯ではカスピ海の東と北日本付近から太平洋にかけて負偏差が広がる一方、ヨーロッパ付近と華中・華南付近で正偏差となっている。これには、ヨーロッパ付近の上空の偏西風の蛇行の一部が波列として伝播してきた影響が考えられる。東京を含む関東甲信地方は比較的寒気の影響を受けにくかったが、日本付近は偏西風が南に蛇行しやすく、大陸からの寒気が南下しやすかったため、850hPaの気温は負偏差となった。

ここで示した例のように、季節予報は総観規模



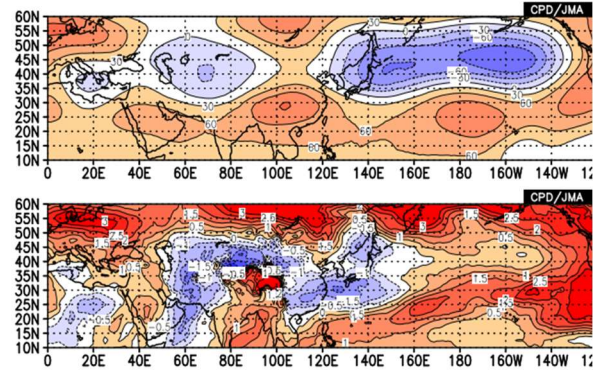
第1.2.2図 2025年6月16日~7月15日の30日間平均図

上: 海面気圧(等値線で間隔は4hPa)の平年値
 中: 2025年の海面気圧(等値線で間隔は4hPa)と同平年偏差(陰影で間隔は1hPa)
 下: 2025年の850hPa気温平年偏差(等値線で間隔は0.5°C)

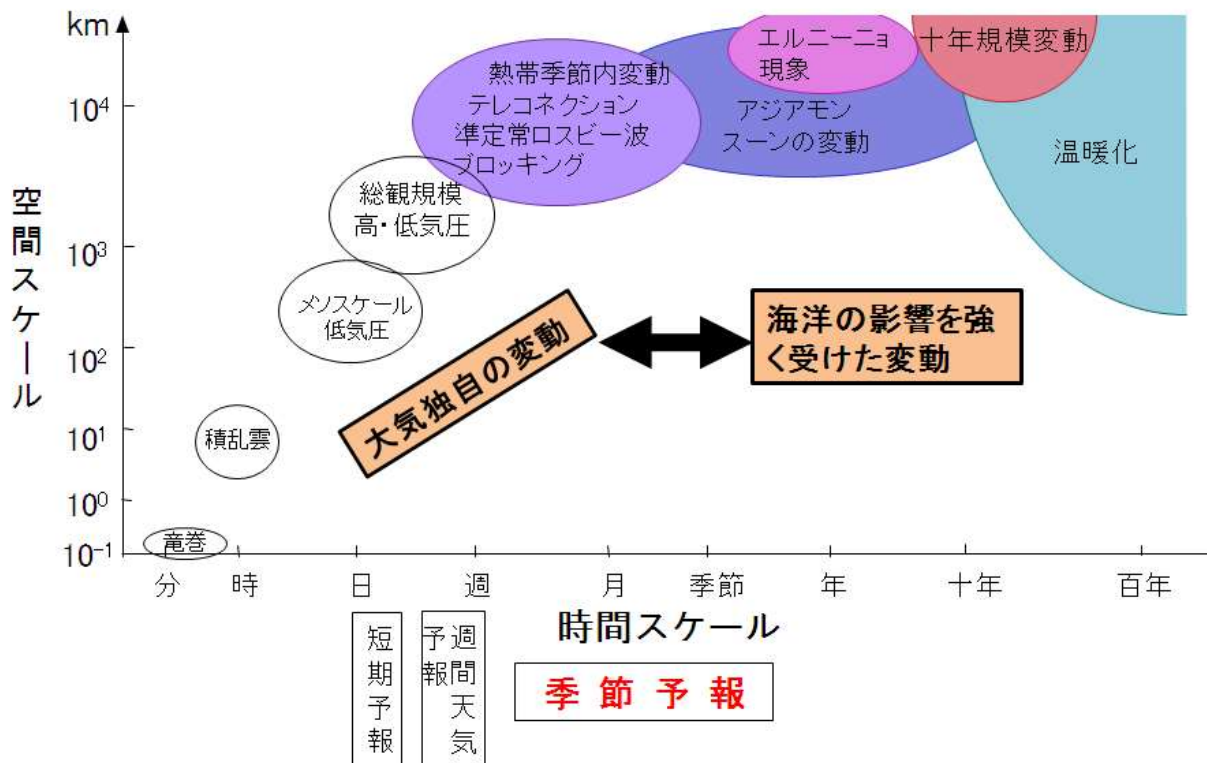
の高・低気圧よりも時間スケールが長く、空間スケールが大きい変動の予測に基づいている。そのような変動としてどのような現象が知られているだろうか。第 1.2.4 図は、横軸に特徴的な時間スケール、縦軸に空間スケールをとった平面に、代表的な現象の名称をプロットした模式図である。大気の変動には、時間スケールが長いほど空間スケールが大きいという特徴があるので、それぞれの変動は左下から右上の方向に並ぶ。総観規模の高・低気圧より時間スケールが長く空間スケールが大きな主な現象には、

- (1) 数日以上持続する偏西風の蛇行をもたらすブロッキング高気圧や準定常ロスビー波
- (2) 地球上の遠く離れた地域の気象要素が関係して変動するテレコネクションパターン（北極振動やユーラシアパターンなど）
- (3) 熱帯域における大規模な積雲対流活動と大気の大規模な赤道波が結合して数十日の周

期で変動する熱帯季節内変動などがある。これらは大気が主体の大規模な変動である。時間スケールが週～季節内の変動であるため、季節予報の中でも予報期間が短い2週間気温予報や1か月予報にとって重要な変動である。



第 1.2.3 図 2024 年 12 月の月平均図
上：200hPa 高度平年偏差（等値線間隔は 30m）
下：850hPa 気温平年偏差（等値線間隔は 0.5°C）



第 1.2.4 図 大気・海洋の変動の時間・空間スケールの模式図
横軸は代表的な時間スケールで分～100年、縦軸は空間スケールで100m～数万km。季節予報に直接関係する変動に色を付けた。図の下には、関係する予報の種類を付加した。

時間スケールがさらに長いものには、熱容量が大きくて運動が遅い海洋が主体の変動、あるいは海洋と大気との相互作用による変動がある。時間スケールが年を超えるようなものとしては、

- (4) 太平洋赤道域の海面水温の東西シーソ的な変動であるエルニーニョ／ラニーニャ現象
- (5) 太平洋十年規模振動などに代表される十年～数十年規模変動
- (6) 温室効果ガスの増加による地球温暖化

などが挙げられる。特にエルニーニョ／ラニーニャ現象は、海洋と大気の相互作用による年々変動（年から数年単位の変動）のうち最も卓越するものであるとともに、熱帯域における大規模な積雲対流の活動を通して、中・高緯度の大気にも影響を与えることから、季節予報のうち、予報期間が長い3か月予報や暖・寒候期予報にとって重要な変動である。

なお、第1.2.4図ではこれらの変動を別々に書いたが、それぞれ相互作用しつつ変動する。特に、総観規模の高・低気圧と準定常ロスビー波やブロッキングとの相互作用は、後述する予測可能性への影響を含め季節予報にとって重要な過程である。

また、アジア大陸の東に位置する日本は、大陸規模の海陸分布に起因する熱的、あるいは力学的な影響で生じる季節風（アジアモンスーン）の影響を強く受ける。そのアジアモンスーンの活動は、先の(1)～(6)などに伴い様々な時間スケールで変動する。予報の種類や状況で着目点は変わるものの、いずれも2週間気温予報から暖・寒候期予報までの全ての季節予報にとって重要な変動である。

季節予報の担当者は、このような変動が天候にもたらす影響、変動間の相互の関係、そしてそれらのメカニズムを知っておく必要がある。

1.3 季節予報の予測可能性

明日・明後日の天気予報も季節予報も数値予報モデルによる大気の変動の予測に基づいて予報する、という点では同じである。両者の本質的な違

いは予報時間の長さであり、予報時間が長くなると予測可能な変動が減ってくるということにある。このため、季節予報は「どんな変動が予測出来てどんな変動が予測出来ないか」、「予測の不確実性はどの程度なのか」といった予測可能性の問題に直面する。

大気の変動には、力学的不安定などによる大気独自の変動（内部変動）と、海面水温や海氷などの境界条件の影響を受けて生ずる大気の変動（外部変動）がある。前者として代表的なものは、日々の天気を支配し、明日・明後日の天気予報や週間天気予報にとって重要な総観規模の高・低気圧である。これらの高・低気圧は、気温の南北の勾配に起因する大気内部の力学的な不安定、すなわち傾圧不安定で成長する。また、2週間気温予報や1か月予報にとって重要で、天候に大きな影響を与え、「異常気象」の主要因ともなる、前節で示した(1)と(2)の変動、すなわちブロッキング高気圧、北極振動なども、日々の高・低気圧よりは時間スケールは長いものの大気の内部変動的な性質が強い変動である。これらの内部変動の予測は、数値予報モデルを用いた大気の初期値問題として行うが、大気には初期値に含まれる小さな誤差が予報時間とともに大きく成長する性質（カオス的な性質）がある。大気の内変動については、予測の誤差が現象の変動と同程度の大きさとなってしまうため、1か月を超える長い時間の予測は非常に困難となる。このため、3か月予報や暖・寒候期予報にとっては、内部変動の多くは予測不可能な「ノイズ」となる。

一方、後者の海面水温や海氷などの境界条件による外部変動としては、第1.2節で示した(4)、すなわちエルニーニョ／ラニーニャ現象の影響を受ける大気の変動が代表的である。エルニーニョ現象発生時には中部・東部太平洋赤道域の海面水温が上がることで太平洋熱帯域における積雲対流活動域が平年よりも東に偏り、それによる大気の加熱の偏りのために熱帯のみならず中・高緯度の大気循環も変化する。エルニーニョ現象は、赤道域における海洋のゆっくりとした運動を主体とす

る、季節から年々の時間スケールの変動で、数か月先までは予測可能であり、その影響による大気的外部変動も予測可能である。一般に、熱容量の大きな海洋は大気に比べて変動の時間スケールが長く、その影響による大気の変動も持続性が長い。

3か月予報や暖・寒候期予報は、このように季節から年々の時間スケールでゆっくりと変動する境界条件の影響による外部変動を主な根拠としている。すなわち、外部変動は3か月や暖・寒候期予報の「シグナル」となる。後述する大気海洋結合モデルでは、「シグナル」となる海洋など由来の外部変動と、それに相互作用する大気の内変動をまとめて予測している。

大気の内変動を含めて予測するために、数値予報の結果に含まれるが実質予測できていない「ノイズ」が大きいということが、季節予報が難しいことの根本的な理由の一つとなっている³。

本節の最後に、季節予報における時間平均の意味について触れておく。ここまで述べたとおり、季節予報にとっての「ノイズ」は、「シグナル」より時間スケールが短い大気の内変動に起因する。このため、時間平均することによって「ノイズ」の大きさがある程度低減できると考えられる。日々の天気図で見られる総観規模の高・低気圧が、月平均した天気図（月平均天気図）では消えてしまうことがその例である。一方、時間スケールが長いエルニーニョ現象などに伴う外部変動の大きさ、すなわち「シグナル」の大きさは、時間平均してもあまり変わらない。このことは、時間平均することによって、「ノイズ」に対する「シグナル」の比が大きくなることを意味している。これが3か月予報や暖・寒候期予報が、1か月や3か月平均の気温などを予報していることの主な理由である。1か月予報が1週間平均以上の気温などを予報対象としていることの主要な理由も、総観規模の高・低気圧による「ノイズ」の大きさを減らす

ためである。

本節で述べた「予測可能性」の問題は、季節予報を行う上で避けて通れない問題である。

1.4 季節予報のための数値予報システムの現状

本節では、季節予報のための数値予報システムの現状について、その特徴を中心に述べる。仕様や予測精度などの詳細は、毎年最新の状況が数値予報課から「数値予報解説資料集」⁴や「数値予報開発センター年報」⁵として報告されている。以下にあげるような点にも着目しながら参照し、最新の知識を抑えて数値予報プロダクトを活用いただきたい。

1.4.1 観測と客観解析

季節予報の基礎の一つは、全球の大気、海洋、陸面の観測である。予報が観測から始まることは短期予報や週間天気予報と同じであるが、大きな違いは季節予報では海洋内部の観測が重要なことである。海洋内部の観測は2000年に始まったアルゴ計画で構築された全球の海洋観測網により、それ以前とは比較にならないほど充実した(第1.4.1図)。2025年7月現在、全球に4,100台以上のアルゴフロートが展開され、基本的に10日に1回、海面から深さ2,000mまでの水温と塩分を観測している。

観測データを収集・品質管理した後に、数値予報モデルの初期値とすることを目的として、モデルの3次元空間のすべての格子点で、ある時刻の気温、風、水温などの大気、陸面、海洋の状態を求める客観解析を行う。このうち、水温や海流などの海洋内部の解析値を求めることが、季節予報のための客観解析の特徴のひとつであり、現在は4次元変分法による全球海洋データ同化システムのデータを用いている。

気象庁は、過去の観測データを利用し数値予報

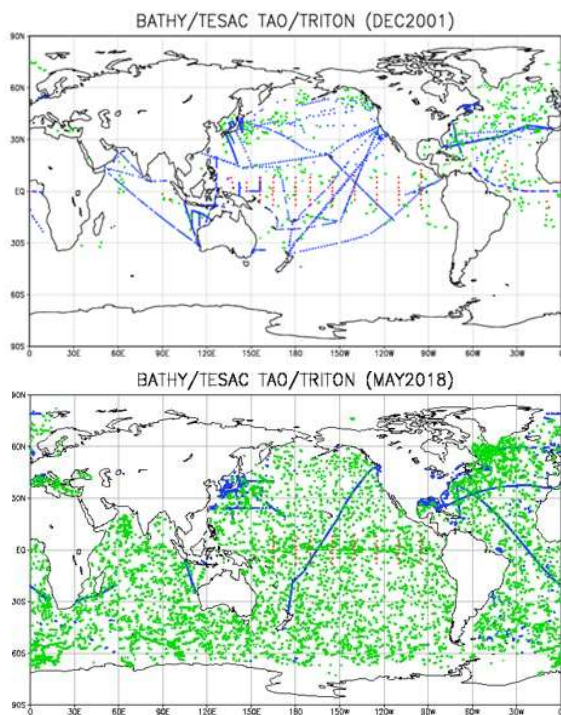
³ 1か月予報にとっては、ブロッキング高気圧や北極振動など、時間スケールが長い大気の内変動が重要なシグナルとなる一方、主なノイズは総観規模の高・低気圧である。

⁴<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nwpkaisetu/nwpkaisetu.html>

⁵https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/npdc/npdc_annual_report.html

解析システムを用いて全球大気・陸面の客観解析値（長期再解析値）JRA-3Q(Kosaka et al. 2024)を作成している。「過去と比べてどういった天候となるか」を予報する季節予報にとっては、過去から現在までの長期間において一貫した品質を持つ基盤的な JRA-3Q のデータと、同一の仕様のデータ同化システムによりリアルタイムに作成する客観解析値は、非常に重要な役割を果たしており、

- (1) 3か月、暖・寒候期予報のための数値予報モデルの初期値
 - (2) 全球海洋データ同化システムの境界条件
 - (3) 過去の予報実験の初期値と評価用データ
 - (4) 全球大気・陸面の実況監視用データ
- など、現業的に様々な用途で利用されている⁶。



第 1.4.1 図 海洋の表層観測点の分布
上：2001 年 12 月、下：2018 年 5 月。緑の点がアルゴフロートの観測点。

1.4.2 数値予報と予測資料

⁶ JRA-3Q の前世代の JRA-55 データは国内外の気象・気候の研究目的でも多く使われ、JRA-3Q も同様に活用されることが期待される。このような研究で得られた

(1) 季節予報のための数値予報

第 1.3 節で説明した通り、3か月予報や暖・寒候期予報とは、簡単に言ってしまえば、大気の変動のうち外部変動という「シグナル」を頼りに、内部変動による「ノイズ」の大きさも含めて予測することである。「シグナル」を予測するためには、熱容量が大きく運動も遅い海洋の変動を予測する事が本質的に重要である。一方、海洋の変動も大気の影響を受けることから、大気の変動、海洋の変動、そして両者の相互作用を予測できる「大気海洋結合モデル」が必要となる。また、「ノイズ」の大きさを予測するためには、予測の不確実性を適切に推定するためのアンサンブル予報システム（確からしさがほぼ同等な複数の数値予報を行うシステム。アンサンブルを構成する個々の数値予報をメンバーと呼ぶ）が必要である。

これらを実現するために、気象庁では、長年、数値予報モデルの改良、大気、海洋、陸面初期値の改良、アンサンブル手法の改良等の技術開発を行ってきた。2010 年 2 月には、3か月予報と暖・寒候期予報に大気海洋結合モデルを導入したことにより、それまで用いていた統計的に予測された海面水温分布を与えた大気モデルによる予測に比べ、特に、熱帯の海面水温の予測と、その影響による大気的外部変動、すなわち「シグナル」の予測精度が大きく向上した。具体的には、西部太平洋熱帯域、インド洋熱帯域、大西洋熱帯域の海面水温の予測精度が、平年偏差が続くと仮定する持続予報の精度を上回り、特にエルニーニョ現象の予測精度が改善して、熱帯域の降水量の予測精度が向上、夏のアジアモンスーン域の降水量と関連する循環の予測精度が顕著に向上するなどの効果があった。

一方で、エルニーニョ現象の振幅や海面水温偏差のパターンが自然のパターンと異なることや、中・高緯度の偏西風や大陸の温度のバイアスなど、モデルやアンサンブル手法の改善により克服すべ

科学的な知見は、季節予報業務の高度化に大いに貢献している。

き課題も明らかになり、その後も着実に改善が続けられてきた。

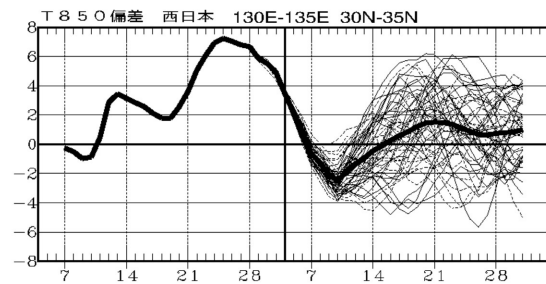
1 か月予報においては、ブロッキング高気圧、定常ロスビー波、北極振動、あるいは熱帯の季節内変動など、大気の内変動のうち総観規模の高・低気圧に比べて空間スケールが大きく、時間スケールも長い変動（大気の大規模変動）をその不確実性も含めて的確に予測することがより重要であるとされ、気象庁の1 か月予報では、内変動の予測の空間解像度を細かくした大気モデルを用いてきた（気象庁は世界に先駆けて1996年に1 か月予報に数値予報を導入した）。

一方で、1 か月予報の後半の予測には、日本の天候に影響を与える赤道季節内振動の予測が重要である。今般、新たに開発・改良された大気海洋結合モデル（CPS4）の赤道季節内振動の予測精度が、1 か月予報に使用していた大気モデルに比べて特に予測10日目以降で向上したことから、3 か月予報などに用いる大気海洋結合モデルのCPS4への更新と合わせて、1 か月予報においてもCPS4に基づく予報資料を用いることとなった。

（2）数値予報資料

気象庁の季節予報のための数値予報システムの特徴のひとつは、数値予報モデルのバージョンアップに先立ち、モデルの予測特性を把握するために過去の事例を対象とした多くの事例の予報実験（ハインドキャスト）を行っていることである。2週間気温予報、1 か月予報、3 か月予報、暖・寒候期予報ともに約30年分の予報実験を行っている。ハインドキャストの成果は、JRA-3Q長期再解析データなどで評価し、その結果を数値予報による予測の補正に用いたり、季節予報の現業作業において予報担当者が数値予報モデルの予測特性を確認したりするために使っている。

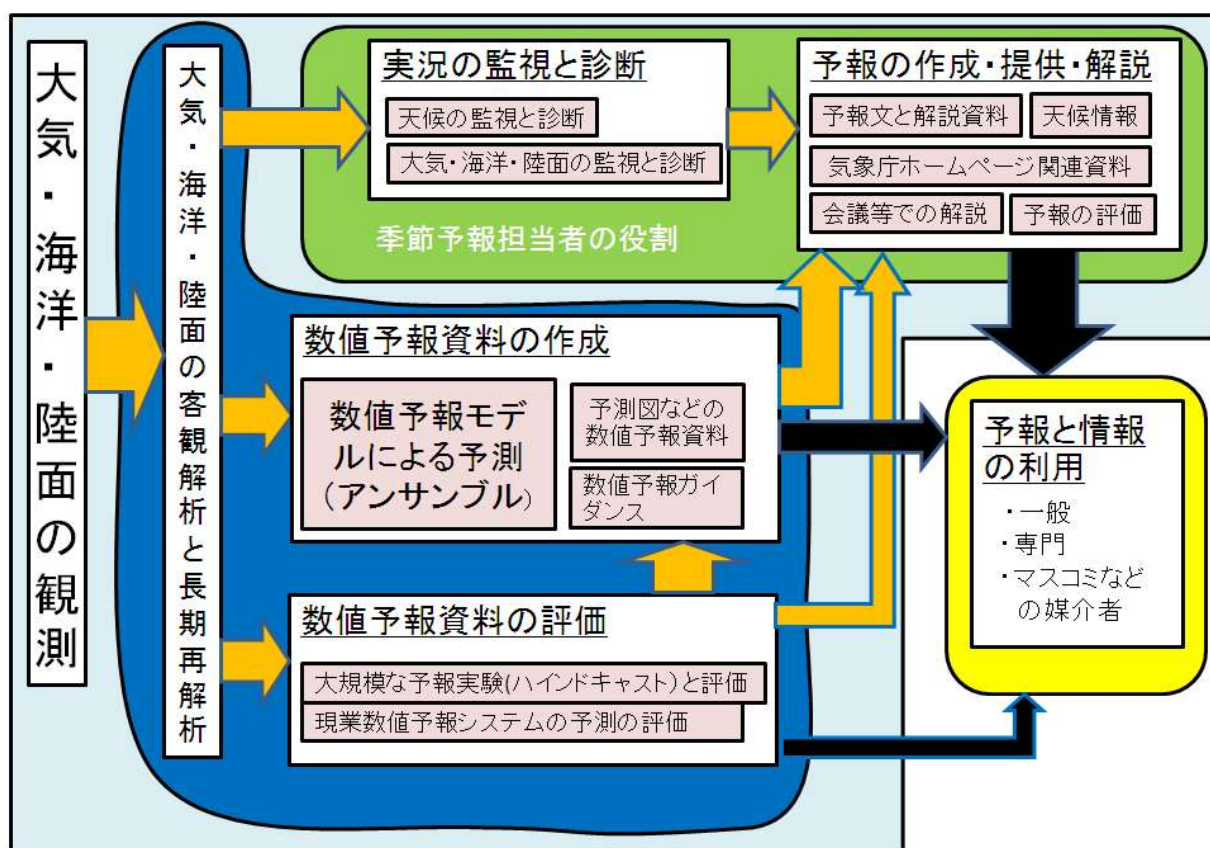
季節予報のための数値予報の成果を端的に可視化したものとして、気象庁は1 か月予報資料、3 か月予報資料などの数値予報天気図を作成・提供している。掲載している主な予測図としては、以下のようなものがある。



第1.4.2図 数値予報の予測図の例

2026年3月4日初期値の1 か月予報資料で、西日本域（30°N～35°N、130°E～135°Eの領域平均）の850hPa気温年間偏差のアンサンブル予測の時系列。7日移動平均。横軸は7日移動平均の中央の日付け。細黒線：各アンサンブルメンバーの予測、太黒線：過去1 か月間の解析とアンサンブル平均予測。例では2月下旬の極端な高温傾向が初期値前後で大きく低下し、1週目は低温となる確度が高く、2週目はアンサンブル平均が次第に高くなるものの、2週目以降アンサンブルメンバー間のばらつきが非常に大きくなり、予測の不確実性が高いことがわかる。

- ア. 予測された「シグナル」を把握するための資料（アンサンブル平均図）と、「ノイズ」を把握するための資料（メンバー間の予測のばらつきを示すスプレッド図）
 - イ. 大規模な大気の流れの予測を把握するための、期間平均した北半球予想図や熱帯・中緯度予想図
 - ウ. 大規模な大気の流れの時間変化を把握するための各種指数の予測時系列図（第1.4.2図は北日本で領域平均した850hPa気温偏差）
- このうち、短期予報や週間天気予報では馴染みの薄い熱帯・中緯度予想図は、エルニーニョ／ラニーニャ現象などの熱帯域の海面水温分布の中緯度大気への影響を把握するため作成しているもので、3 か月予報、暖・寒候期予報の主要な予測図である。



第 1.5.1 図 季節予報の作成と提供の過程の模式図

数値予報のプロダクトの 1 つとして、季節予報で発表する予報要素の確率（例えば、1 月の東北地方の気温が高い確率）などに統計的に翻訳した、数値予報ガイダンスも作成・提供している。この数値予報ガイダンスは、前述したハインドキャストの結果を用いた MOS (Model Output Statistics) 方式による線形重回帰式を採用し、数値予報モデルの予測特性を反映したものとなっている。数値予報ガイダンスは、季節予報の予報精度に直接影響を与え、季節予報の高度利用にも欠かせないデータであるため、今後も改良を重ねていく予定である。

1.5 季節予報担当者に必要な知見

本章の最後に、前節で示した季節予報のための数値予報システムを含め、気象庁における季節予報の作成から提供までの過程を第 1.5.1 図に示しつつ、季節予報担当者の役割と求められる知見を

説明する。

第 1.5.1 図の緑の囲みで示したとおり、季節予報担当者の役割は、数値予報システムで作成されたデータなどに基づき、

- (1) 天候と、関連する大気・海洋・陸面の大規模な変動を監視し、状態を診断する
- (2) (1) や第 1.4 節で説明した数値予報に基づいて、予報や天候に関する情報を作成し、一般に提供する
- (3) 発表した予報や情報を利用者に解説することである。

これらの業務を的確に実施するために必要とされる主な知見は、

- (1) 日本あるいは地方の天候に関する知見
- (2) 季節予報に関する大規模な大気・海洋の変動とそれらが天候に与える影響に関する知見
- (3) 季節予報に関する大規模な大気・海洋の変

動の予測可能性に関する知見

- (4) 予測資料とその特性（予測精度を含む）に関する知見
- (5) 季節予報の具体的な作業の知見
- (6) 天候が社会に与える影響と対策に関する知見

である。季節予報の担当者がこれらの知見を身に付け、数値予報資料を使いこなし、的確に予報を作成し解説することが、季節予報が利用者の意思決定に利用されるために不可欠である。

季節予報担当者の能力向上のための教科書として毎年発行して来た「季節予報研修テキスト」（令和5年度には「季節予報技術資料」に改めた）は令和6年度まで季節予報の改善や最新の科学的知見、季節予報の利活用など、季節予報に関する最新のトピックをまとめた「特論」的な性質の情報提供を続けてきた。その一方で、近年の季節予報に関わる科学・技術の進歩の成果も含め、季節予報の基礎から実践的な知識まで学べる「総論」的な性質を持つテキストが作成できないか模索を続け、今般、既刊のテキストや資料も活用したリンク集を作成することとなった。

このリンク集「季節予報技術資料リンク集」は、従前の季節予報研修テキストの中で、同様に「総論」的なテキストとして、しかしその時点のものとして整備した「季節予報作業指針」（平成24年度）の刷新し、常に最新のリファレンスを提供することを意図したものである。作成時点（2025年度末時点）で最新の内容を網羅しきれていない部分もあるが、今後内容を更新・補完し、その最新の内容を「季節予報技術資料」として引き続き発刊することを意図している。季節予報の担当者はその専門性を高め、また解説に従事する方には解説のリファレンスとしての活用を基本としつつ、業務のバックグラウンドの学習に役立てて頂きたい。

なお、リンク集に含めている季節予報についての基礎知識や専門知識、特に、天候に関する知識、大規模な大気・海洋の変動とそれらに関する気象力学の基礎知識の多くは、地球温暖化や異常気象

分析などの気候情報の他の分野、短期予報や週間天気予報、海洋の分野、あるいは数値予報開発や気候研究の分野にも役に立つ知識となっている。季節予報技術資料リンク集にまとめた各種資料を、季節予報や今後携わる業務に是非役立てていただきたい。

参考文献

- 気象庁, 2013: 季節予報作業指針. 平成24年度季節予報研修テキスト, 気象庁地球環境・海洋部, 361pp.
- 気象庁, 2021: 2020年平年値. 令和3年度季節予報研修テキスト, 気象庁大気海洋部, 58pp.
- Kosaka, Y., S. Kobayashi, Y. Harada, C. Kobayashi, H. Naoe, K. Yoshimoto, M. Harada, N. Goto, J. Chiba, K. Miyaoka, R. Sekiguchi, M. Deushi, H. Kamahori, T. Nakaegawa; T. Y. Tanaka, T. Tokuhira, Y. Sato, Y. Matsushita, and K. Onogi, 2024: The JRA-3Q reanalysis. J. Meteor. Soc. Japan, 102, 49-109.

2 季節予報作業¹

「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 3 章では、季節予報の予測システム（数値予報とガイダンス）の予測精度や予測特性などについて解説しているが、実際の季節予報の検討・作成にあたっては、これらの特性を踏まえたうえで、数値予報プロダクトの循環場の予測やガイダンスを利用する必要がある。また、「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 2 章で示した日本の天候に影響を及ぼす大気循環場の特性を踏まえた予報の組み立てが必要である。天候情報等を検討する際には、実況の天候推移の把握とともに、予測される天候を踏まえて、どのような災害が発生しており、それがどうなるか、あるいはどのような災害の発生が予想されるか、地域の天候と災害の関係を把握しておくことも重要である。

本章では、1 か月予報および 3 か月予報、暖候期・寒候期予報に用いる各種予測資料について、第 2.1 節および第 2.2 節で、その概要を説明するとともに、利用方法や作業手順、留意事項等について、具体例を挙げながら解説する。また、第 2.3 節では、天候情報の作成作業や月や季節の天候のまとめ方の手順や留意事項等について解説する。さらに、第 2.4 節では、季節予報で用いる主な検証手法について、最近の確率ガイダンスの検証結果を例に挙げながら解説する。2 週間気温予報と早期天候情報については、「平成 30 年度季節予報研修テキスト」第 2 章を参照されたい。

季節予報は、気象庁大気海洋部が発表する全国を対象とした全般予報があり、気候情報課の全般担当が作成作業を行う。また、地方予報区を担当する官署が発表する地方毎の地方予報があり、同じく気候情報課の地方担当が作成作業を行う。本章では全般予報の作成作業例について記述する。また、気象庁が気象業務支援センターを通じて気象事業者等部外に配信している数値予報モデルで予測された循環場等を画像化したプロダクト(FAX 図)を主に用いて説明を行うが、予報作業上、そ

れ以外に必要な資料は適宜言及する。数値予報ガイダンスの FAX 図の掲載や解説は一部を除き省略するが、その作成方法や特性等の詳細は「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 3.2 節や「平成 26 年度季節予報研修テキスト」第 1 章を参照されたい。

2.1 1 か月予報

1 か月予報では、1 か月の気温、降水量、日照時間、降雪量（冬の日本海側）および、週別の気温について、「低い（少ない）」「平年並」「高い（多い）」階級の確率を予報する。本節では、1 か月予報の予測資料について概説するとともに、それらの利用方法や作業手順について、具体例を挙げながら解説する。

2.1.1 数値予報プロダクトを用いた 1 か月予報の作成作業

ここでは部外に配信している数値予報モデルで予測された循環場等を画像化したプロダクト(FAX 図)の説明を行う。1 か月予報の FAX 図の構成等は令和 2 年 3 月 31 日付「配信資料に関する仕様 No. 20111」や令和 7 年 11 月 28 日付「配信資料に関する技術情報第 663 号」などによるが、この FAX 図の資料を基本に適宜、情報を加味して記述する。なお、令和 8 年 1 月より、季節アンサンブル予報システム

(Japan Meteorological Agency/Meteorological Research Institute Coupled Prediction System: JMA/MRI-CPS: CPS)の第 4 世代である、CPS4 を運用開始しており、1 か月予報においても数値予報モデルとして利用を開始したが、予報作業において変更はない。

数値予報モデルによる予測は、系統誤差が大きいので、過去 30 年（1991～2020 年）の予報実験（ハインドキャスト）の結果から系統誤差を推定し、系統誤差を補正した値を予報資料に使用している。ただし、降水量は補正を行っていない。系

¹ 折茂 伸大

統誤差補正については、「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 3.2.2 項を参照されたい。平年偏差を計算するために用いる平年値は、JRA-3Q(Kosaka et al. 2024)の日別平滑平年値(1991～2020 年)の期間平均値である。

(1) 1 か月予報の数値予報プロダクト (FAX 図) ア. 実況解析図 (第 2.1.1 図)

実況解析図では、以下を掲載している。

北半球 500hPa 高度、極東域 850hPa 気温、極東域海面更正気圧(それぞれ解析値と平年偏差)の予報期間初日までの前 4 週平均と前 1 週平均、アジア域の 200hPa 流線関数と 850hPa 流線関数、熱帯域の 200hPa 速度ポテンシャルの前 1 週平均、海面水温の予報初期日の前 2 日平均(それぞれ解析値と平年偏差)

これらは、平年偏差の負偏差の領域に陰影を付している。ただし、予報初期値の日および翌日は解析値が得られないので系統誤差補正後の予測値を用いる。この図の利用目的は、最近の熱帯の状況(海面水温、対流活動)とともに、循環場(偏西風の蛇行、ブロッキングの発生・発達、北極振動の発生の有無、太平洋高気圧(亜熱帯高気圧)の強まりなど)を俯瞰し、それによりもたらされている日本の天候の関係を把握し、その特徴がどのように変化するかに着目できるようにするためである。また、数値予報の検証図としても利用できる。

500hPa 高度およびその偏差を利用する理由は、500hPa 高度が対流圏のほぼ中間の高度にあたり、順圧的な中高緯度の気象においては、偏西風の蛇行やブロッキングなどの大規模な気象の流れを代表しているとみなされること、500hPa 高度偏差と地上気温偏差との相関が高いことなどによる。

イ. 北半球予想図 (第 2.1.2 図)

北半球予想図では、以下を掲載している。

北半球 500hPa 高度および平年偏差、極東域 850hPa 気温および平年偏差、極東域海面更正気圧および平年偏差で、それぞれ 1 か月平均(4 週平

均)、第 1 週平均、第 2 週平均、第 3～4 週平均のアンサンブル平均図

これらは、平年偏差の負偏差の領域に陰影を付している。アンサンブル平均予報は各メンバーの予報を平均したもので、最も実現する可能性の大きい推定値として利用する。通常、第 1 週に比べて第 2 週はメンバー間のばらつきが大きくなるため、偏差が第 1 週よりも小さくなる傾向がある。また、第 3～4 週は第 2 週より予報期間が長くなり、さらにばらつきが大きくなることから、さらに偏差は小さくなることに留意が必要である。例えば、第 1 週に比べて第 2 週の日本付近の下層の低温偏差が小さくなっていても、低温傾向が弱まると即断してはいけない。ウ. のスプレッドや高偏差確率、エ. の 850hPa 気温偏差時系列図などと併用して、そのばらつきの大きさも見ることで、低温の可能性を評価する必要がある。

ウ. スプレッド・高偏差確率 (第 2.1.3 図)

スプレッド・高偏差確率では、以下を掲載している。

北半球 500hPa 高度(アンサンブル平均)およびスプレッド、500hPa 高度平年偏差の(正/負)の高偏差確率で、1 か月平均(4 週平均)、第 1 週平均、第 2 週平均、第 3～4 週平均図

上段は、北半球 500hPa 高度(アンサンブル平均)および、スプレッドを解析値の標準偏差(1991～2020 年の 30 年間で計算)で除した値の、1 か月平均(4 週平均)、第 1 週平均、第 2 週平均、第 3～4 週平均図を掲載している。スプレッドが標準偏差(1.0)以上の値のみ陰影で示している。アンサンブル平均は、最も実現する可能性の大きい推定値を表し、スプレッドはそのばらつきを表す。アンサンブル予報の各メンバーの度数分布は一般に正規分布ではなく、歪んでいる。このため、スプレッドといった分散以外の度数分布を反映した指標も必要となる(後述する高偏差確率もその 1 つ)。

スプレッドは、アンサンブル予報を構成しているメンバー間のばらつきの大きさを示す指標で、以下の式で定義される。

均の中日に対応している。スプレッドが標準偏差を下回っている(1.0を下回っている)期間はある程度予測精度が保たれていることが期待される。

200hPa 速度ポテンシャルの経度-時間断面図は、熱帯対流圏上層での大規模な収束/発散の推移を示しており、赤道季節内変動(MJO)の実況と推移を見るためのものである。速度ポテンシャルは、発散風の分布と強さを表す量で、大規模発散域の把握に役立つ。200hPa 付近における大規模な発散域は、上昇流が卓越した対流活発域におおむね対応する。速度ポテンシャルが周りよりも小さい場所では風が吹き出しており、大きい場所では吹き込んでいる。また、その勾配の大きさと向きが発散風の強さと向きを表す。対流活動が活発な場所では、上昇した空気が対流圏上層で周囲へ吹き出しているため、速度ポテンシャルは周りよりも小さくなる。東西方向あるいは前後の時間よりも相対的に速度ポテンシャルの小さい領域の推移を見ることで、MJO に伴う対流活発な領域の移動の様子を知ることができる。MJO と日本の天候の関係は、「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 2.4.2 項や遠藤と原田(2008)を参照されたい。

オ. 熱帯・中緯度予想図(第 2.1.5 図)

熱帯・中緯度予想図では、以下を掲載している。

200hPa 流線関数、850hPa 流線関数、降水量、200hPa 速度ポテンシャルで、それぞれ 1 か月平均(4 週平均)、第 1 週平均、第 2 週平均、第 3～4 週平均のアンサンブル平均図

この図の利用目的は、熱帯の状況(降水量と 200hPa 速度ポテンシャルによる対流活動の状況)の予測とともに、主に熱帯の対流活動に伴う循環場(偏西風の蛇行、主に夏季のチベット高気圧の盛衰、太平洋高気圧(亜熱帯高気圧)の強まりなど)を俯瞰し、それによりもたらされている日本の天候の関係を把握し、その特徴がどのように変化するかに着目できるようにするためである。MJO の影響なども確認するため、第 2.1.4 図の各種時系列にある 200hPa 速度ポテンシャル時系列図も合わせて確認すると良い。熱帯の対流活動に対す

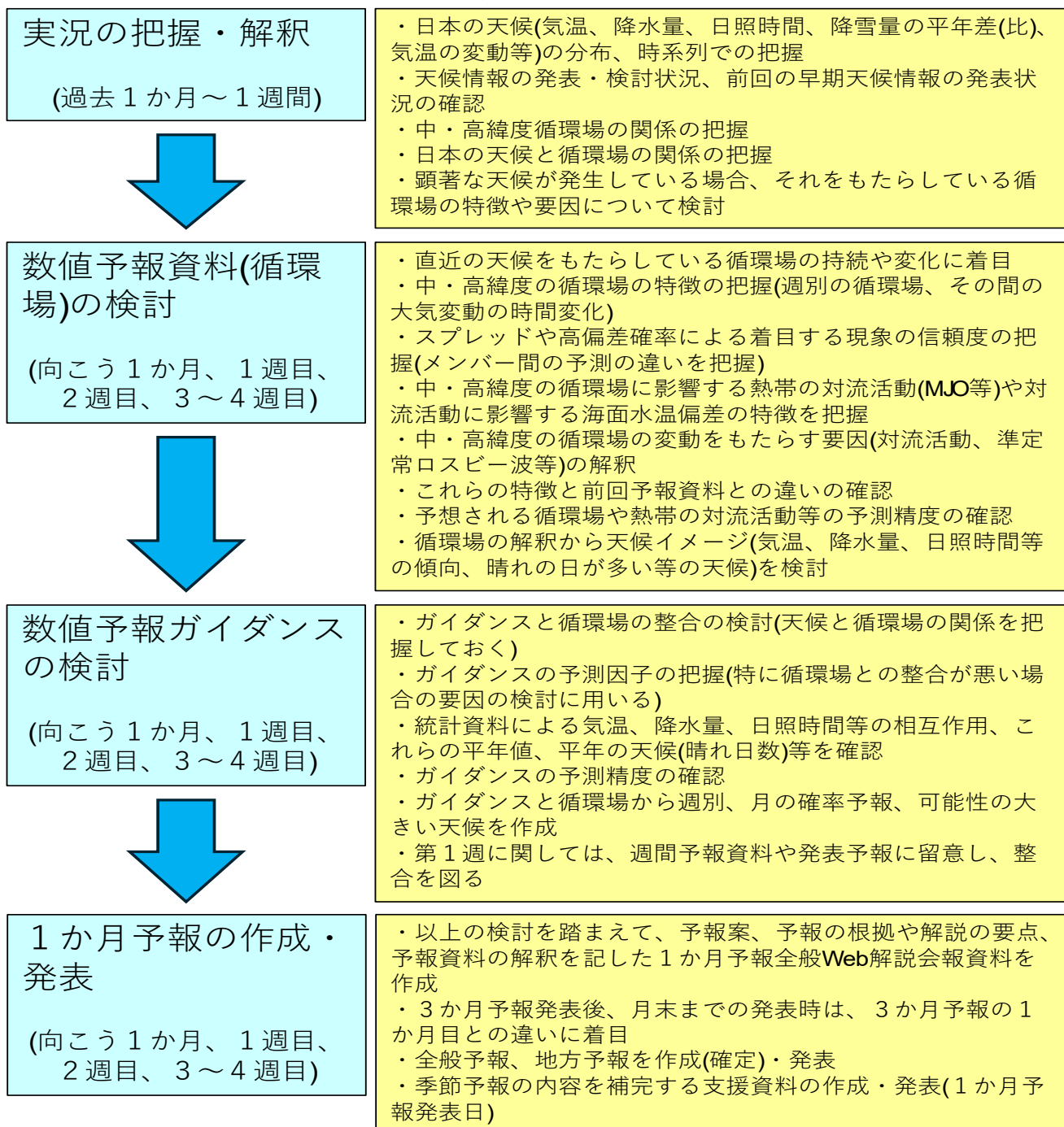
る大気応答としては、200hPa 流線関数で対流活発域の北西側では高気圧性循環偏差、対流不活発域の北西側では低気圧性循環偏差となり、亜熱帯ジェット気流はそれぞれ北側、南側へ蛇行するといった影響を及ぼす。また、夏季のインド洋から太平洋熱帯域西部にかけての対流活動は、チベット高気圧の盛衰に影響する。850hPa 流線関数では、東アジアや太平洋熱帯域の対流活動の状況により、夏季に高気圧性循環偏差の日本付近への拡大・縮小が太平洋高気圧の日本付近への張り出しの程度に影響することや、冬季にフィリピン付近で対流活発域が明瞭となり、日本の南で北東風偏差となって低気圧の活動度が弱まる(発生・発達頻度が少なくなる)といったことなどが見られる。このように、熱帯の対流活動が日本の天候に与える影響を確認する事ができる。

(2) 予報作業の概要

第 2.1.6 図は、1 か月予報に関する作成作業のおおまかな流れと、作業の概要および着目点を示したものである。まず、最近の天候と循環場の状況を把握することから始め、今後、これまでの循環場がどう変化するか特徴を把握し、それに伴う天候(気温、降水量、日照時間、晴れの日などの平年からの偏り)を予測する。予想される天候を定量的に判断する資料として、数値予報ガイダンスを用いる。これらの資料に基づき、1 か月予報を作成する。基本的な予報作業は FAX 図により行うことができるが、予測された循環場のメカニズムの解釈や予測精度の確認には、本節や「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 3.2.3 項で述べた予測特性を参照したり、気象庁気候情報課で季節予報作業用に整備した資料を使用する。以下で、それぞれの作業ステージでの作業内容と着目点について記述する。

1 か月予報作成作業の流れ

作業内容と着目点



第 2.1.6 図 1 か月予報作成作業の流れ (作業内容と着目点)

ア. 実況の把握・解釈

予報作業においては、まず最近の日本の天候の実況を把握することが大切である。もし、社会的影響が出るほどの顕著な天候が現れていれば、その状況がこの先、持続するのか、解消に向かうのかが、大きなキーポイントとなる。顕著な天候をもたらしている循環場の特徴を把握し、その特徴がどのように変化するかに着目して予報を組み立て、適切に解説する必要がある。顕著な天候が現れていなくても、直近の天候と循環場の関係を把握し、その天候をもたらしている循環場の特徴（偏西風の蛇行やブロッキング、夏季であれば亜熱帯高気圧の動向、冬季であれば極渦の南下の状況など）を解説できるようにしておくことが肝要である。

イ. 数値予報資料の検討

1か月予報では、月および週単位の平均状態の予測を行う。大気中の現象には様々な時間スケールのものがあり（第1.2節参照）、日々の移動性高気圧や低気圧などの総観規模以下の現象は直接には予測の対象とならない。月や週単位で平均することにより、これら総観規模以下の現象は消え、ジェット気流の蛇行といった長波や超長波（プラネタリー波）の変動やブロッキング現象、ジェット気流の半球規模の南北変動など比較的持続性のあるゆっくりした変動が明瞭になる。また、海陸分布、海面水温の分布や山岳による地形の影響を受けて形成される停滞性の高気圧や低気圧（例えば、太平洋高気圧やシベリア高気圧、アリューシャン低気圧など）が明瞭となる。これらの現象の平年状態からの偏りに注目して、どのように日本の天候に影響を与えるかを予測する。

数値予報資料では、まずはFAX図で上述したような月および週別の北半球規模での循環場の特徴を大まかに把握し、また時系列図を参考に、循環場の変動の時間変化にも着目する。さらに、スプレッドや高偏差確率図を利用して、日本の天候に影響を与えそうな領域の循環場の予測の信頼性について把握する。

このように日本の天候に影響を与える大きな場

の特徴を把握したうえで、場の形成に影響を与えている要因について考察する。例えば2週目に亜熱帯ジェット気流の蛇行が大きくなり、日本付近に寒気が南下しやすいパターンが予測されたとき、中高緯度起源の準定常ロスビー波束の伝播の寄与が大きいか、あるいはMJOに伴う対流活発な位相がインドネシア周辺に東進し、それに伴う上層発散風により、蛇行が強められているかなどを判断する。対流活動は海面水温により大きく影響を受けるので、海面水温の実況の推移を把握することも重要である。

また、予報1週目にヨーロッパでブロッキング高気圧が発達した場合には、ブロッキング高気圧から準定常ロスビー波束が繰り返し射出され、亜熱帯ジェット気流に沿って伝播し、2週目に日本付近の偏西風の動向に影響を与える可能性がある。なお、ヨーロッパや大西洋はブロッキング高気圧が発生しやすい場所であり、その崩壊に伴い、亜熱帯ジェット気流あるいは寒帯前線ジェット気流に沿って伝播するロスビー波束が、日本付近の偏西風の蛇行に影響を与えることはしばしばある。この過程は影響も大きいので、1か月予報の作成作業における重要な着目点の1つである。

準定常ロスビー波束の伝播は対流圏上層の波の活動度フラックスにより、MJOに伴う対流活発域の推移は熱帯域の降水量偏差分布や200hPa速度ポテンシャルと発散風偏差の7日平均場の推移により把握することができる。また、MJOの予測精度は2週目までは比較的高い（「平成24年度季節予報研修テキスト」第3.2.3項（1）や「平成26年度季節予報研修テキスト」第1.2.7項を参照）ことから、2週目までにおいて熱帯の対流活動が影響しているときには、一般に信頼性が大きいと見ることができる。主に中高緯度の内部変動に起因する冬季の北極振動などでも一定の予測精度があり、北極振動パターンが明瞭で日本付近で高温や低温が予想されているような場合には、一定の信頼性があるとみて予報を組み立てることができる。

なお、モデルの予測特性により、特に留意が必

要な事項は、本項（3）で詳しく述べる。

これら予測される循環場を検討する過程で、前回までの予測資料と比較することで、最近のモデル予測の傾向を把握するとともに、今回の予報が前回と大きく異なった場合に、その理由を解説できるようにしておくことも必要である。

ウ. 数値予報ガイダンスの検討

数値予報資料の循環場により、おおよその天候イメージの作成や信頼性の見積もりをしたうえで、数値予報ガイダンスを利用し、定量的な確率予報を作成する。循環場と日本の天候の統計的關係は、例えば若林と濱田(2004)などにより、あらかじめ日常的に把握しておくことが肝要である。ガイダンスと循環場から予測される天候にかい離がみられた場合には、ガイダンスの予測因子を把握し、その要因を検討する。数値予報ガイダンスは、MOS方式で作成されており、数値予報モデルの予報精度も織り込んだ確率となっていることから、基本的にはガイダンスに沿って作成すべきものである。ただし、地上気温を予測因子として利用しており、海上の格子も一部含まれている（総合的な成績は850hPa気温など下層の気温よりも地上気温を利用した方がよいことから、予測因子として採用している。）。海面水温の実況や予測が平年よりもかなり高いときなどは、循環場が大きく変動する場合であっても、海面水温の影響が反映され、気温が高い状態が続くといった予測となることもある。循環場の予測の信頼性を加味しつつ、海面水温の影響を折り込んで、修正して利用することを検討する。場合によっては、高い海面水温の影響による降水量の増加なども念頭に置いても良い。また、季節によっては、気温、降水量、日照時間など要素間で相関関係が高いこともある（例えば盛夏期は気温が高い（低い）とき日照時間が多い（少ない）ので、それらの相互関係も参考にする。最も可能性の大きい天候（晴れの日が多い等）を作成する際には、その時期の平年の晴れ日数や降水日数などから、平年の天候を確認しておく。

1週目の予報の検討に際しては、ガイダンスを基本にしつつも、週間天気予報と整合を取るよう留意する必要がある。

エ. 1か月予報の作成・発表

以上の検討を踏まえて、

①全般季節予報案（確率、特に注意を要する事項、向こう1か月の天候）

②解説のポイント

③週別の天候のポイント（気温と天気）

④予報資料の解釈（1か月、週別）

として整理した1か月予報全般 Web 解説会報資料を作成する。具体的には、①は、1か月の気温、降水量、日照時間、降雪量（冬季の日本海側）および、週別の気温の確率予報を作成する。「特に注意を要する事項」は、災害につながるような長期間の現象の継続や急激な変化等が予想される場合、早期天候情報で著しい高温や低温、降雪量（冬季の日本海側）となる可能性が、いつもより高まっていると予測されている場合、注意を喚起することを目的として必要に応じ記述する（早期天候情報については「平成30年度季節予報研修テキスト」第2章を参照）。「向こう1か月の天候」には、平年値から想定される向こう1か月の天候について記述する。②は、「特に注意を要する事項」の内容のほか、1か月の気温、降水量、日照時間、降雪量の確率予報で偏りのある予報に関して、要因とともに記述する。3か月予報の発表後、その月内での1か月予報発表時には、3か月予報の1か月目の予報との違いに特に留意し、その違いと根拠についても適宜記述する。③は、週別の気温や天気の特徴について、要因や根拠とともに記述する。④は、数値予報資料から読み取れる循環場の特徴などを記述し、予報の根拠や不確実性について記述する。作成した1か月予報全般 Web 解説会報資料は、本庁季節予報担当官で共有するとともに、地方中枢官署の季節予報担当向けにも共有する。

1か月予報発表日には、予報の根拠等を記した全般季節予報支援資料を、気象業務支援センター

を通じて民間気象事業者等部外向けに配信している。また、予報内容を補足する1か月予報全般解説資料を作成し、予報とともに気象庁HPを通じて発表する。

全般季節予報支援資料の掲載内容は、

- ・特に注意を要する事項・出現の可能性が最も大きい天候
- ・全般1か月予報（確率）、予報のポイント
- ・各週における天候のポイント（気温、天気）
- ・数値予報モデルからみる全般1か月予報のポイント
- ・予報資料の解釈（1か月） 熱帯循環場、北半球循環場
- ・予報資料の解釈（各週） 熱帯の対流活動、熱帯循環場、北半球循環場、日本周辺循環場
- ・最近1週間の天候経過

である。

以上は、本庁の全般1か月予報当番の作業である。地方1か月予報の作成は、地方担当が1か月予報全般Web解説会報資料を基に、適宜全般1か月予報当番と調整をしつつ行い、各地方別の1か月予報解説資料を作成する。これらを地方中枢官署の季節予報担当向けに共有する（地方1か月予報と各地方別の1か月予報解説資料は、全般1か月予報担当が一括して発信する）。

（3）予報資料解釈上の留意点

ここでは、1か月予報の予測資料を解釈する上での留意点について記述する。

「平成24年度季節予報研修テキスト」第3.1節や「平成26年度季節予報研修テキスト」第1.2項で示されているように、1か月予報では前半（第2週目まで）はブロッキング高気圧の発生・発達や上述した準定常ロスビー波束の伝播などによる高気圧や低気圧の強まりを初期値問題として予測することが十分可能である（第1種の予測可能性）が、その予測可能性が小さくなる後半（3～4週目）は、海面水温など境界条件による第2種の予測可能性も頼りに予測を行うことになる。

しかし、1か月予報モデルでは、熱帯域での海面

水温と降水量の相関が強すぎる（「平成24年度季節予報研修テキスト」第3.2.3項（2））ことや、期間後半のMJOに伴う対流活発域の東進の予測精度が低い（「平成24年度季節予報研修テキスト」第3.2.3項（1））ことから、1か月予報の期間後半において、対流活動の活発あるいは不活発な領域が固定される傾向にあり、その対流活動が亜熱帯ジェット気流の蛇行を固定化し、日本付近の偏差場の予測に悪い影響を与えることがある。MJOは、それがよく予測できれば1か月予報後半の重要な根拠となりうるが、残念ながら現状では正確に予測できず、逆に1か月予報後半の誤差の要因となることも多い（「平成24年度季節予報研修テキスト」第3.2.3項（1）参照）。MJOの予測とその影響の評価は、1か月予報作業における重要なポイントである。

熱帯域では、夏季のフィリピン周辺など一部を除き、初期場の海面水温が1か月程度は持続する傾向があることから、一般的には初期場の偏差の傾向が持続するとみることが妥当である。しかし、1か月予報モデルでは海面水温と対流活動の相関が強すぎることから、例えば海洋大陸周辺で海面水温が正偏差の場合、それに対流活動が強く応答して、海洋大陸で活発となる傾向がある。このとき、MJOの対流活発な位相が期間前半に海洋大陸を通過するタイミングであった場合、後半は不活発になる可能性が比較的大きいが、1か月予報モデルでは対流活発な状態が続いてしまう傾向がある。寒候期であれば、この対流活動に応答して、亜熱帯ジェット気流へ影響が及び、亜熱帯ジェット気流が中国付近で北上し、日本付近で南下する傾向が出やすい。もし、この影響により日本付近で明瞭な低温が予想されていた場合には、モデルの予測特性を考えて、低温傾向を弱めることを検討する必要がある。

次に、夏季の例として、太平洋高気圧の予想への留意点について述べる。太平洋高気圧の強まりには、チベット高気圧北縁を流れる亜熱帯ジェット気流上を伝播する準定常ロスビー波束の伝播のほか、フィリピン付近の対流活動が関連している

（「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 2.3.3 項（2）と（3）参照）。夏季のフィリピン付近は実況と 3～4 週先の海面水温が弱い負相関であることから、初期場でフィリピン付近の海面水温が負偏差の場合で、期間前半、対流活動が不活発な場合には、期間後半は活発化する可能性を検討する必要がある。特に、MJO の対流活発な位相が西部太平洋を通過したあとに、対流活発域が北西進して、フィリピン付近で対流活動の活発な状態が一定期間持続することが実際にはよくある（「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 2.4.2 項（6）参照）。このことから 2 週目に西部太平洋赤道域を MJO に伴う対流活発位相が通過するものの、3 週目以降、フィリピン付近で海面水温が平年より低いために対流活動が不活発な状態が続くと予想がされていた場合には、活発化する可能性を十分考慮する必要がある。

以上は熱帯域でのモデルの特性による留意点であるが、中高緯度循環場のモデル特性を踏まえた留意点として、「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 3.2.3 項（2）で述べたようにブロッキングの予測は、実際の出現頻度比べて小さい傾向にあることから、ブロッキングがある程度のメンバーで予想されていた場合には、その発生や持続の可能性を十分踏まえた検討が必要となる。

以下、春の予測事例を用いて、予報作業の要点を示すこととする。

2.1.2 1 か月予報の予報事例（春の予測事例）

（1）予報事例の概要

2025 年 3 月 13 日発表の、3 月 15 日～4 月 14 日の 1 か月予報について、3 月 12 日を初期値とする数値予報プロダクトをもとにした予報の作成事例を示す。資料は、第 2.1.1 項の FAX 図の解説で利用した第 2.1.1 図～第 2.1.5 図である。予測された循環場について解釈し、数値予報ガイダンスをもとに、予測される天候と気温、降水量などの確率予報を作成する。実況の解釈（第 2.1.1 図）については割愛する。

地域名			確率ガイダンス			地域名			確率ガイダンス		
月平均気温	北日本	2	22	76	月平均気温	東日本	16	45	39		
月降水量	北日本日本海側	21	43	36	月降水量	東日本日本海側	36	35	29		
	北日本太平洋側	15	33	52		東日本太平洋側	29	36	35		
月日照時間	北日本日本海側	40	37	23	月日照時間	東日本日本海側	16	30	54		
	北日本太平洋側	45	33	22		東日本太平洋側	15	39	46		
1週目気温	北日本	58	40	2	1週目気温	東日本	75	25	0		
2週目気温	北日本	3	17	80	2週目気温	東日本	7	31	62		
3-4週目気温	北日本	12	23	65	3-4週目気温	東日本	18	40	42		
地域名			確率ガイダンス			地域名			確率ガイダンス		
月平均気温	西日本	26	45	29	月平均気温	沖縄・奄美	67	25	8		
月降水量	西日本日本海側	31	39	30	月降水量	沖縄・奄美	26	41	33		
	西日本太平洋側	38	35	27		沖縄・奄美	25	31	44		
月日照時間	西日本日本海側	15	40	45	1週目気温	沖縄・奄美	100	0	0		
	西日本太平洋側	13	31	56		2週目気温	沖縄・奄美	33	44	23	
1週目気温	西日本	95	5	0	3-4週目気温	沖縄・奄美	31	34	35		
2週目気温	西日本	9	29	62							
3-4週目気温	西日本	21	36	43							

第 2.1.7 図 1 か月予報ガイダンス 1 か月確率ガイダンスの例（初期値：2026 年 3 月 12 日 12UTC）

左上：上から北日本の月平均気温、北日本日本海側と北日本太平洋側の月降水量、および月間日照時間。

右上：上から東日本の月平均気温、東日本日本海側と東日本太平洋側の月降水量、および月間日照時間。

左下：上から西日本の月平均気温、西日本日本海側と西日本太平洋側の月降水量、および月間日照時間。

右上：上から沖縄・奄美の月平均気温、沖縄・奄美の月降水量、および月間日照時間。

（2）予報シナリオの作成

ア. 予報資料の解釈（1 か月）：3/15～4/11

（a）熱帯循環場

・ SST 偏差

熱帯の対流活動を確認するにあたり、まず SSI 偏差の分布を見てみる。はじめに、エルニーニョ／ラニーニャ現象の状況を確認するため、太平洋熱帯域を見てみると、インドネシア付近で正偏差、日付変更線付近で負偏差、東部で正偏差となっており、「ラニーニャもどき」的な SST 分布が認められる。次に、日本の天候に影響しやすいインド洋では、インド洋熱帯域東部で南半球側を中心に負偏差が確認できるが、インド洋北部では正偏差となっている。また、日本近海は日本海北部から日本の東にかけて正偏差となっている。日本近海の海面水温が高い状況は、気温の上昇や降水量の増加に関わる可能性があり、近年注目されている。

・ 200hPa 速度ポテンシャル

SST 偏差に対応した対流活動を確認する。太平洋熱帯域は「ラニーニャもどき」的な SST 偏差で、

ラニーニャ現象に近い熱帯の対流活動となっていると考えられるので、確認する。対流活発域に対応する上層発散偏差はインドネシア付近の SST 偏差の正偏差に対応している。また、この上層発散偏差はインド洋北部の SST の正偏差域まで伸びている。一方、対流不活発域に対応する上層収束偏差は、SST の負偏差域に対応し、インド洋南西部と日付変更線付近で確認できる。インドネシア付近で上層発散偏差、インド洋西部と日付変更線付近で上層収束偏差の 3 極構造が見えている。これらの対流活動（対流活発域／不活発域）は MJO の活動による影響を受けるので、確認しておく。MJO の影響については週別の予測で述べる。

・降水量

熱帯の対流活発域に対応して、インドネシア付近で多雨偏差、対流不活発域に対応して日付変更線の西で少雨偏差。また、インドネシア付近の多雨偏差の北側は対流活発域からの下降流が卓越し少雨偏差となっており、さらにその北側に当たる北日本付近は多雨偏差。

・200hPa 流線関数

インド洋から太平洋熱帯域西部の、熱帯の対流活動に対応して、200hPa 速度ポテンシャルの上層収束偏差の北西側のアラビア半島付近で低気圧性循環偏差、同じく上層発散偏差の北西側のインドからミャンマー付近で高気圧性循環偏差。亜熱帯ジェット気流は、低気圧性循環偏差付近では南に蛇行し、高気圧性循環偏差付近では北へ蛇行する事から、亜熱帯ジェット気流への影響を確認する。また、ヨーロッパ方面から亜熱帯ジェット気流沿いに波束伝播が見られることがあるのと合わせ、熱帯の対流活動の影響で亜熱帯ジェット気流沿いに波束伝播が見られる場合は、これら低気圧性循環偏差や高気圧性循環偏差の強化、維持につながり、日本付近の天候に影響するため、注意が必要である。図は省略するが、波束伝播の状況は「予測資料モニター」で確認する事が出来るので、合わせて見ておきたい。そこで、日本付近の状況を確認すると、熱帯の対流活動の影響を含む亜熱帯ジェット気流沿いの波束伝播と、寒帯前線ジェ

ット気流沿いの波束伝播が合わさって影響が見られ華北から本州付近では低気圧性循環偏差が強化されている。また、その下流のカムチャツカの東では高気圧性循環偏差となっている。亜熱帯ジェット気流はアラビア半島付近で南へ、ベンガル湾付近で北へ蛇行し、その東の朝鮮半島付近で南への蛇行が認められる。

・850hPa 流線関数

熱帯の対流活発域に対応して、南シナ海付近で低気圧性循環偏差、対流不活発域に対応して、日付変更線の西で高気圧性循環偏差。また、中緯度帯の中国東北区付近は低気圧性循環偏差、カムチャツカの東は高気圧性循環偏差で、それぞれ 200hPa 流線関数の低気圧性循環偏差、高気圧性循環偏差に対応して、順圧的な鉛直構造を持つ。

(b)北半球循環場

・500hPa 高度

200hPa 流線関数の低気圧性循環偏差付近では、500hPa 高度では東シナ海付近で負偏差、同じく高気圧性循環偏差付近では千島の東で正偏差で、日本付近は西谷傾向。ただし、日本の上流に当たる華北付近ではスプレッドが大きく、予測に不確実性があることを示唆。後述するが、特に 3~4 週目の予測の不確実性が大きい。沖縄・奄美付近は負の高偏差確率 50%以上の領域に覆われ、低温の傾向が強いことを示唆。

・海面更正気圧、850hPa 気温

500hPa 高度が正偏差であることで、海面更正気圧はカムチャツカ半島付近で正偏差で、アリューシャン低気圧が弱い事を示唆。一方、500hPa 高度のトラフや負偏差に対応して中国東北区付近を中心に負偏差で、シベリア高気圧は弱い事を示唆。このため、日本付近は冬型の気圧配置が弱い。一方、日本付近は西谷傾向で、海面更正気圧でも本州付近は大陸から広がる負偏差域がかかっており、北日本付近では相対的に気圧が低くなっていることから、北日本を中心に低気圧や前線の影響を受けやすい時期があると考えられる。また、北日本付近に影響する低気圧に向かって暖かい空気が流

れ込みやすいと考えられるが、850hPa 気温では、北日本を中心に正偏差が予測されることが確認できる。一方、海面更正気圧は華中付近から日本の南にかけて正偏差で、高気圧が大陸から東シナ海へ張り出し、一部が東シナ海から日本の南を移動する時期があると考えられる。高気圧の張り出しに伴って、寒気が西回りに流れ込み、850hPa 気温では沖縄・奄美を中心に負偏差が予測される。

(c)数値予報ガイダンス

まず、数値予報ガイダンスの予測を確認する。

・月平均気温

北日本は高温の傾向、沖縄・奄美は低温の傾向で、東・西日本はほぼ平年並。

・月降水量

北日本太平洋側で多雨の傾向だが、沖縄・奄美で平年並の確率が大きい以外は、北日本日本海側、東・西日本は確率の傾向がなく、ほぼ平年並の予測。

・月間日照時間

北日本で寡照の傾向の他は、多照の傾向。北日本の寡照の傾向は、北日本太平洋側の多雨の傾向とも関連していそうである。

先ほど(a)(b)で行った予報資料の解釈と、数値予報ガイダンスの予測と比べてみると、月平均気温は、冬型の気圧配置が弱く寒気の流入が弱いことや、低気圧に向かって暖かい空気が流れ込みやすい北日本を中心に高温傾向という予測資料と合っている。また、西回り寒気の流入が予測される沖縄・奄美を中心に低温傾向という予測資料と合っている。このことから、気温の確率は概ねガイダンスを採用できる。月降水量と月間日照時間は、北日本を中心に低気圧の影響を受けやすい予測で、日照時間と北日本太平洋側の降水量は採用できる。また、北日本日本海側は冬型の気圧配置が弱いことによる降水量の少なさよりも低気圧の影響による降水量の多さを考慮して、ほぼ平年並予測のガイダンスより多雨傾向を採用する。東・西日本と沖縄・奄美は、低気圧の影響や高気圧の張り出しの影響を見込み、ほぼ平年並と考えるが、西谷に

よる低気圧の発達による影響を加味して降水量については多い確率を 40%と考える。

イ. 予報資料の解釈 (各週)

1 週目 : 3/15~3/21、2 週目 : 3/22~3/28、3~4 週目 : 3/29~4/11

1 か月の確率をおおむね検討後、週別の確率を検討するが、ここでは1 か月のシナリオと大きく矛盾しないようにする必要がある。

(a)熱帯循環場

・200hPa 速度ポテンシャルと降水量

200hPa 速度ポテンシャルでは、SST 偏差分布の影響により、太平洋熱帯域中部と東部で上層収束偏差、インドネシア付近で上層発散偏差が1 週目から3~4 週目まで続く中で、MJO の対流活発位相が1 週目にインドネシア付近へ東進。200hPa 速度ポテンシャル偏差時系列では MJO がインドネシア付近で停滞する予測だが、モデルの特性から東進を続けると考えられる。インドネシア付近では、MJO の通過後も対流活動が活発な状態が続き、上層発散偏差が続く。このため、降水量は3~4 週目にかけてインドネシア付近で多雨偏差。また、MJO の東進が続くと考えると、この影響で2 週目にはフィリピン付近でも多雨偏差を予測する。一方、2 週目はインド洋西部に対流不活発位相が東進、3~4 週目にかけてインド洋中部へ達する。日本付近の降水量は、1 週目は北日本中心に多雨偏差が予測され、2 週目はおおむね少雨偏差。後述するが、MJO の東進に合わせフィリピン付近の対流活動が活発となることによる影響と考えられる。3~4 週目は MJO がさらに東進しフィリピン付近の対流活動が2 週目より弱まると見込まれ、日本付近の降水量は、偏差が小さいと予測。

・200hPa 流線関数と 850hPa 流線関数

1 週目は、200hPa 流線関数では熱帯の対流不活発域に対応してアラビア半島付近で低気圧性循環偏差、対流活発域に対応してベンガル湾付近で高気圧性循環偏差。これらの下流では熱帯の対流活動によって強められた亜熱帯ジェット気流沿い

の波束伝播が明瞭で、東シナ海で低気圧性循環偏差、日本のはるか東で高気圧性循環偏差となっている。亜熱帯ジェット気流は東シナ海付近で南へ蛇行しており、日本付近の西谷傾向と寒気の流入を示唆。850hPa 流線関数は、熱帯の対流活発域に対応して、インドネシア付近やフィリピン付近で低気圧性循環偏差。また、本州から南の低気圧性循環偏差は、200hPa 流線関数における東シナ海の低気圧性循環偏差と対応しており、順圧的な鉛直構造を持つ。このため、日本付近は低気圧の影響を受けやすい。

2 週目は、200hPa 流線関数では引き続きアラビア半島付近で低気圧性循環偏差。熱帯の対流活発域の影響と、亜熱帯ジェット気流沿いの波束伝播の影響で、華南から日本の南で高気圧性循環偏差が予測される。このため、亜熱帯ジェット気流は日本付近で北へ蛇行する予測。850hPa 流線関数では、MJO の東進と合わせた熱帯の対流活発域に対応して、南シナ海からフィリピン付近で低気圧性循環偏差。フィリピン付近の低気圧性循環偏差は、その強さによってフィリピンの北にあたる東シナ海から日本の南にかけて下層北東風偏差が強まることにより、沖縄・奄美付近や東・西日本太平洋側を中心に暖かく湿った空気が入りにくくなる。このため、南岸低気圧が発達しにくく、少雨の傾向となりやすい。この沖縄・奄美付近や東・西日本太平洋側を中心とした少雨の傾向が、MJO の東進により 2 週目にフィリピン付近の対流活動が強まることで顕著となると見込まれる。

3~4 週目は、200hPa 流線関数では、熱帯の対流活動によりアラビア半島付近で低気圧性循環偏差、インド北東部付近で高気圧性循環偏差。カムチャツカの東で高気圧性循環偏差、日本のはるか東で低気圧性循環偏差。亜熱帯ジェット気流は日本の東付近で南へ蛇行する予測。850hPa 流線関数では、MJO のさらなる東進に伴い、フィリピン付近の低気圧性循環偏差は 2 週目よりも弱まっており、沖縄・奄美付近や東・西日本太平洋側を中心とした少雨の傾向も 2 週目よりも弱まっている。また、2 週目から 3~4 週目は、200hPa 流線関数

では、寒帯前線ジェット気流沿いのバイカル湖付近で低気圧性循環偏差が見られ、850hPa 流線関数では、バイカル湖付近から中国東北区付近は低気圧性循環偏差で、順圧的な鉛直構造を持つ。

(b)北半球循環場

・500hPa 高度

1 週目は、亜熱帯ジェット気流沿いと寒帯前線ジェット気流沿いの波束伝播が明瞭で、東シナ海付近で合流し、東シナ海を中心に負偏差となっている。このため、日本付近は西谷傾向で、低気圧の影響を受けやすい傾向が見える。また、東経 90 度付近（バイカル湖付近）には明瞭なリッジを予測。

2 週目は、中国東北区付近は負偏差。ここに亜熱帯ジェット気流沿いの波束伝播の影響が加わり、アリューシャンの東を中心に正偏差で、日本付近にも広がる。3~4 週目は、バイカル湖付近で負偏差。また、カムチャツカの東を中心に正偏差で、その南の日本の南から日付変更線付近にかけて負偏差となっており、WP パターンを予測。ただし、ユーラシア大陸から日本付近のスプレッドは大きく、WP パターンや寒帯前線ジェット気流沿いの波束伝播の影響など、予測の不確実性は大きい。

・海面更正気圧、850hPa 気温

1 週目は、500hPa 高度の東経 90 度付近のリッジに対応して大陸の高気圧が強く、東シナ海に張り出す。一方、500hPa 高度で日本付近は西谷傾向と予測され、本州南岸付近には負偏差が見られており、全国的に低気圧や前線の影響を受けやすい。また、500hPa 高度の負偏差に対応して、850hPa 気温では日本付近は大陸からのびる負偏差に覆われ、全国的に寒気の影響を受けやすい。

2 週目は、海面更正気圧は、日本の北に低気圧が予測され、北日本を中心に低気圧に向かって南から暖かい空気が流れ込みやすい。一方、日本の南に高気圧が予測され、東日本以西は高気圧に覆われやすい。850hPa 気温は、負偏差域が日本の東へ抜け、北日本中心に正偏差となる一方、日本の南には負偏差域が残る。

3～4週目は、海面更正気圧は中国東北区付近を中心に負偏差で、日本の北には低気圧が予測されるほか、東シナ海に高気圧が予測されるが、日本付近の偏差は小さい。850hPa気温は、500hPa高度の正偏差に対応して千島近海を中心に日本付近でも正偏差だが、予測に不確実性があるためこの正偏差を割り引く。

(c) 数値予報ガイダンス

・ 週別気温

第 2.1.7 図より、1週目は全国的に低温の傾向が予測されている。2週目から3～4週目は変わって北・東・西日本では高温の傾向だが、沖縄・奄美は平年並の確率が高い予測となっている。

先ほど(a)(b)で行った予報資料の解釈と、数値予報ガイダンスの予測と比べてみると、1週目の平均気温は、500hPa高度や850hPa気温予測で全国的に寒気の影響を受けやすいと解釈したが、ガイダンスもその傾向であり採用できる。2週目は、北・東・西日本では南から暖かい空気が流れ込みやすい傾向がガイダンスにも表れていると考えられ、採用できる。沖縄・奄美は、1週目からの寒気の影響が2週目はじめまで残ると判断すると、850hPa気温の負偏差の予測なども検討し、平年並から低温傾向へとガイダンスの予想を修正する。3～4週目は、2週目の傾向が予測されガイダンスも同じ傾向だが、上層の予測の不確実性が大きいことや、熱帯の対流活動の予測にも不確実性があることなどを考慮して、高温の傾向のシグナルを弱めて考え、平年並に近づけた予報に修正する。

ウ. 予報の作成(全般1か月予報の例は第2.1.8図、第2.1.9図を参照)

(a)「特に注意を要する事項」と「出現の可能性が最も大きい天候」

「特に注意を要する事項」は、1週目と2週目の気温の変動の大きさと、2週目の高温(かなり高い=高温早天)を対象に記述するほか、沖縄・奄美に1週目の低温(かなり低い)についても記述。「出現の可能性がもっと大きい天候」は、各地

域偏りはないとした。

(b)「全般1か月予報(確率)」(月別の確率と週別の気温の確率)

「全般1か月予報」の1か月確率は、気温は北日本で高温、東日本でやや高温、西日本ではほぼ平年並と、予測資料に基づき北日本ほど高い傾向とした。また、沖縄・奄美で低温とした。降水量、日照時間は、北日本は多雨傾向やや寡照、東・西日本はやや多雨並照、沖縄・奄美は並雨並照とした。週別の気温は、寒気の影響を受けやすい1週目は全国で低い確率50%以上の低温とした。一方、2週目以降は北日本ほど暖かい空気の影響を受けやすく、2週目は、北・東・西日本では高い確率を50%以上とした。この事により、先述の「特に注意を要する事項」に”気温の変動が大きい”を記述。沖縄・奄美は低温傾向とした。3～4週目は、北日本で高温、東・西日本でやや高温としたが、予測の不確実性を考慮しガイダンスより高温傾向を弱めた。沖縄・奄美はほぼ平年並とした。

(c)「全般1か月予報のポイント」(解説資料にのみ掲載、第2.1.10図参照)

「全般1か月予報のポイント」は、確率に応じて気温(「特に注意を要する事項」を含む)と、北日本の多雨傾向を記述。

(d)「各週における天候のポイント(気温)」

ここでは(b)決定した週別の気温確率に応じて想定される天候(気温)と根拠(要因)を記述する。1週目の全国的に低温の要因は、「寒気の影響を受けやすい」。2週目の北・東・西日本の高温(一部地域のかんりの高温)は「暖かい空気が流れ込みやすい」。沖縄・奄美の低温傾向は「寒気の影響が残る」。3～4週目は、北日本の高温は「暖かい空気に覆われやすい」。

(e)「各週における天候のポイント」(解説資料にのみ掲載、第 2.1.11 図参照)

1 週目は、全国的に低気圧や前線の影響を受けやすく、北・東・西日本では平年よりも曇りや雨の日が多いほか、沖縄・奄美では強い寒気の影響を受けやすい時期もあり、平年よりも曇りや雨の日が多い。2 週目は、北日本では、ほぼ平年並。東・西日本と沖縄・奄美では低気圧や前線の影響を受けにくく、高気圧に覆われやすいため晴れの日が多い。3～4 週目は、全国的にはほぼ平年並の天候を見込む。

参考文献

遠藤洋和, 原田やよい, 2008: マッデン・ジュリアン振動と冬期の日本の天候および循環場との関係. 天気, 55, 27-40.

前田修平, 佐藤均, 渡部雅浩, 2007: 2005 年 12 月の熱帯対流活動と日本付近の異常低温. 気象研究ノート, 216, 89-94.

前田修平, 1995: アンサンブル予報のプロダクトと検証結果. 平成 7 年度長期予報研修テキスト, 気象庁予報部, 21-40.

若林正夫, 濱田啓次, 2004: 大気循環場と日本の天候. 平成 16 年度季節予報研修テキスト, 気象庁気候・海洋気象部, 40-64.

前田修平, 中三川浩, 平井雅之, 2013: 季節予報作業指針. 平成 24 年度季節予報研修テキスト, 気象庁気候・海洋気象部, 112-121、157-195

前田修平, 2019: 2 週間気温予報とその活用. 平成 30 年度季節予報研修テキスト, 気象庁気候情報課.

気象庁地球環境・海洋部, 2020: 1 か月予報資料. 配信資料に関する仕様 No.20111

気象庁大気海洋部, 2025: 1 か月予報ガイダンス、季節予報ガイダンス、1 か月予報資料、3 か月予報資料、暖・寒候期予報資料の変更について. 配信資料に関する技術情報第 663 号

平井 雅之、宮岡 健吾、佐藤 均、杉本 裕之、南 敦、松川 知紘、高谷 祐平、新保 明彦. 2003: 1 か月予報システムの更新・JRA-55 の概要

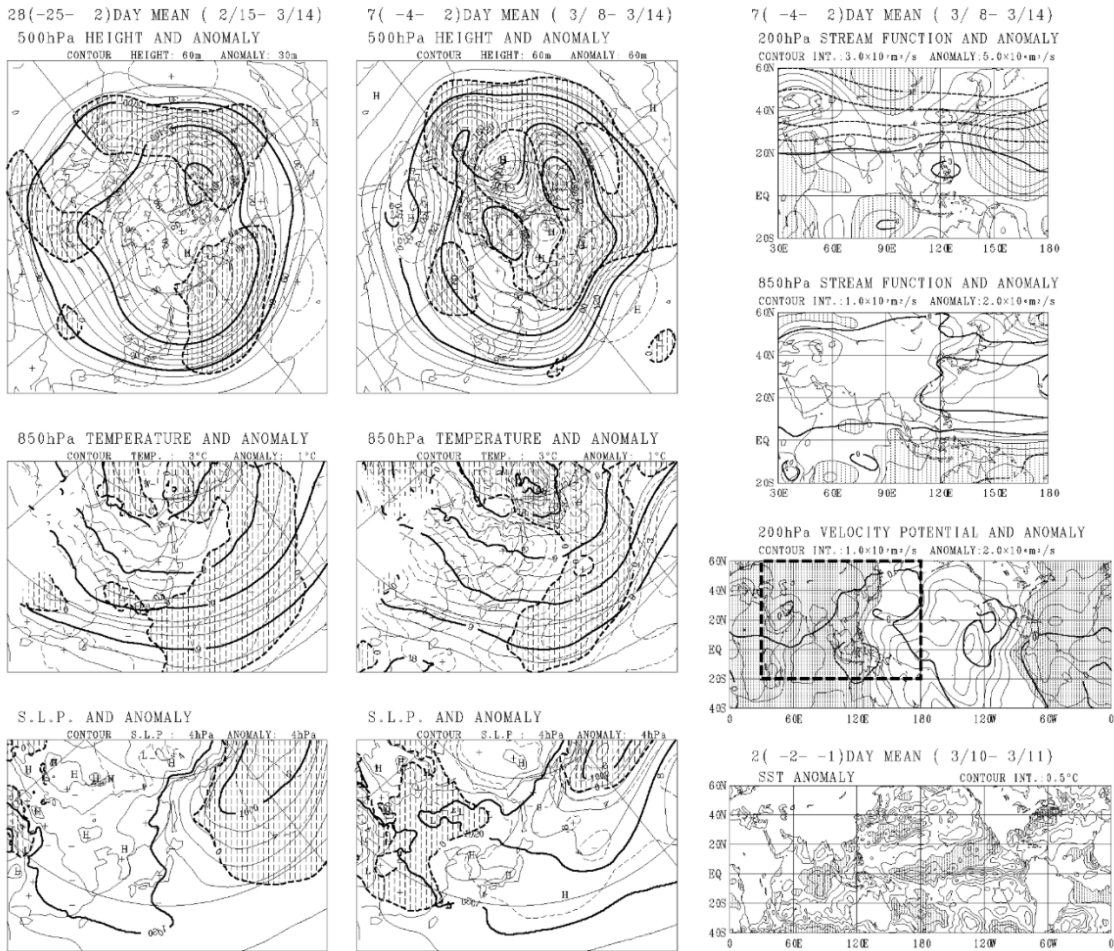
平成 26 年度長期予報研修テキスト, 気象庁気候情報課, 1-45.

Kosaka, Y., S. Kobayashi, Y. Harada, C. Kobayashi, H. Naoe, K. Yoshimoto, M. Harada, N. Goto, J. Chiba, K. Miyaoka, R. Sekiguchi, M. Deushi, H. Kamahori, T. Nakaegawa; T. Y. Tanaka, T. Tokuhito, Y. Sato, Y. Matsushita, and K. Onogi, 2024: The JRA-3Q reanalysis. J. Meteor. Soc. Japan, 102, 49-109.

1か月予報資料(1)

実況解析図

初期値: 2025. 3.12.12 UTC



第 2.1.1 図 1 か月予報資料(1) 北半球実況解析図の例(初期値: 2025 年 3 月 12 日 12UTC)

左から 2 枚: 予報対象期間初日の前日までの前 4 週平均、前 1 週平均の解析値(1~3 段目)。ただし、予報初期値の日および翌日の値は、モデルの予測値を利用している。

1 段目: 500hPa 高度(実線、等値線間隔 60m)と平年偏差(破線、前 4 週平均: 60m、前 1 週平均: 30m)。

2 段目: 850hPa 気温(実線、3°C)と平年偏差(破線、1°C)。

3 段目: 海面更正気圧(実線、4hPa)と平年偏差(破線、4hPa)。

右から 1 枚: 予報発表日までの前 1 週平均の解析値(1~3 段目)。ただし、予報初期値の日および翌日の値は、モデルの予測値を利用している。

1 段目: アジア域の 200hPa 流線関数(正は太実線、負は太破線、 $3.0 \times 10^7 \text{ m}^2/\text{s}$)と平年偏差(破線、 $5.0 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$)。

2 段目: アジア域の 850hPa 流線関数(正は太実線、負は太破線、 $1.0 \times 10^7 \text{ m}^2/\text{s}$)と平年偏差(破線、 $2.0 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$)。

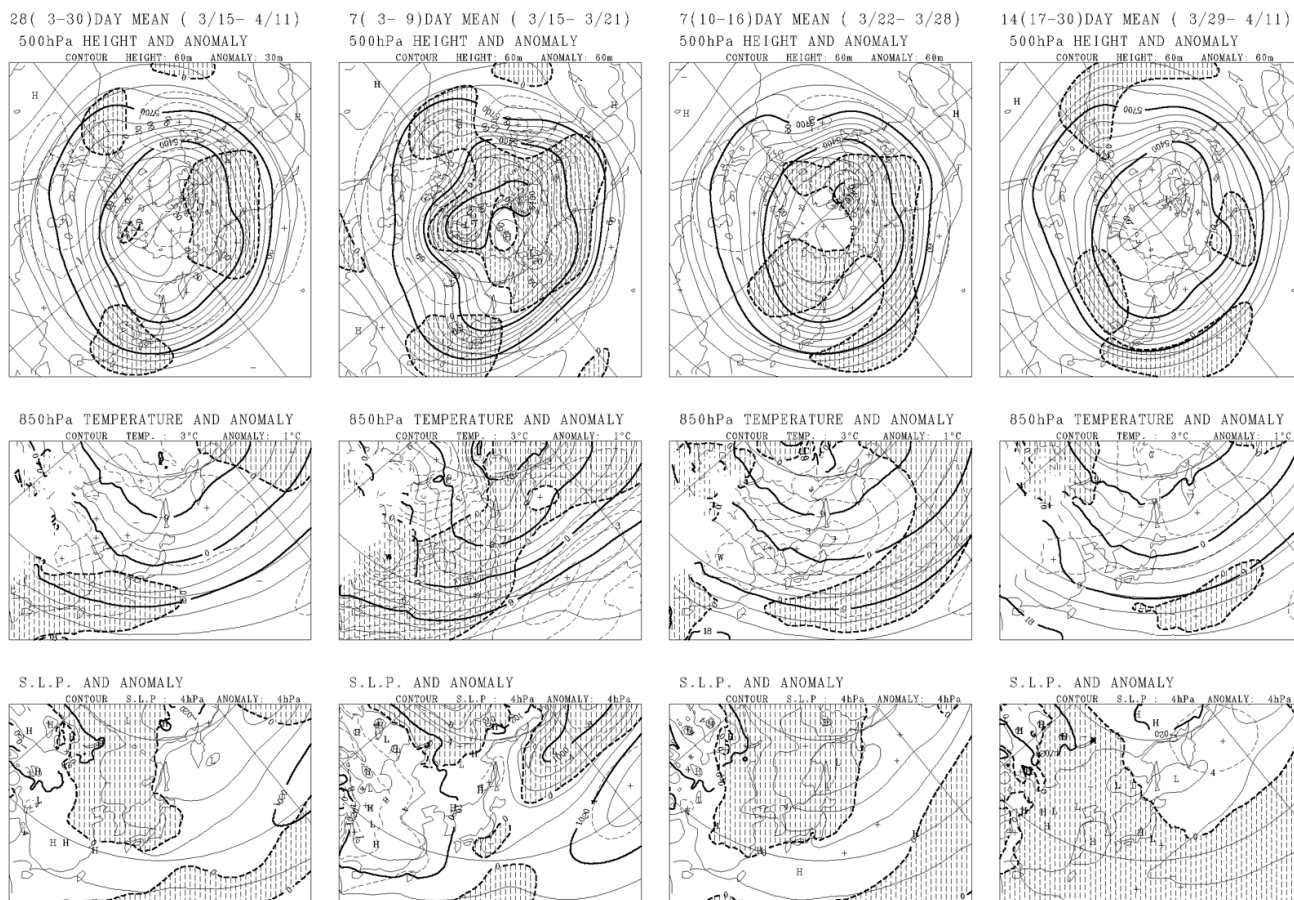
3 段目: 熱帯域の 200hPa 速度ポテンシャル(正は太実線、負は太破線、 $1.0 \times 10^7 \text{ m}^2/\text{s}$)と平年偏差(破線、 $2.0 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$)。

4 段目: 海面水温の予測初期日の前 2 日平均(実線、0.5°C)

各図とも陰影は負偏差。

1 か月予報資料 (2) 北半球予想図

初期値 : 2025. 3.12.12 UTC

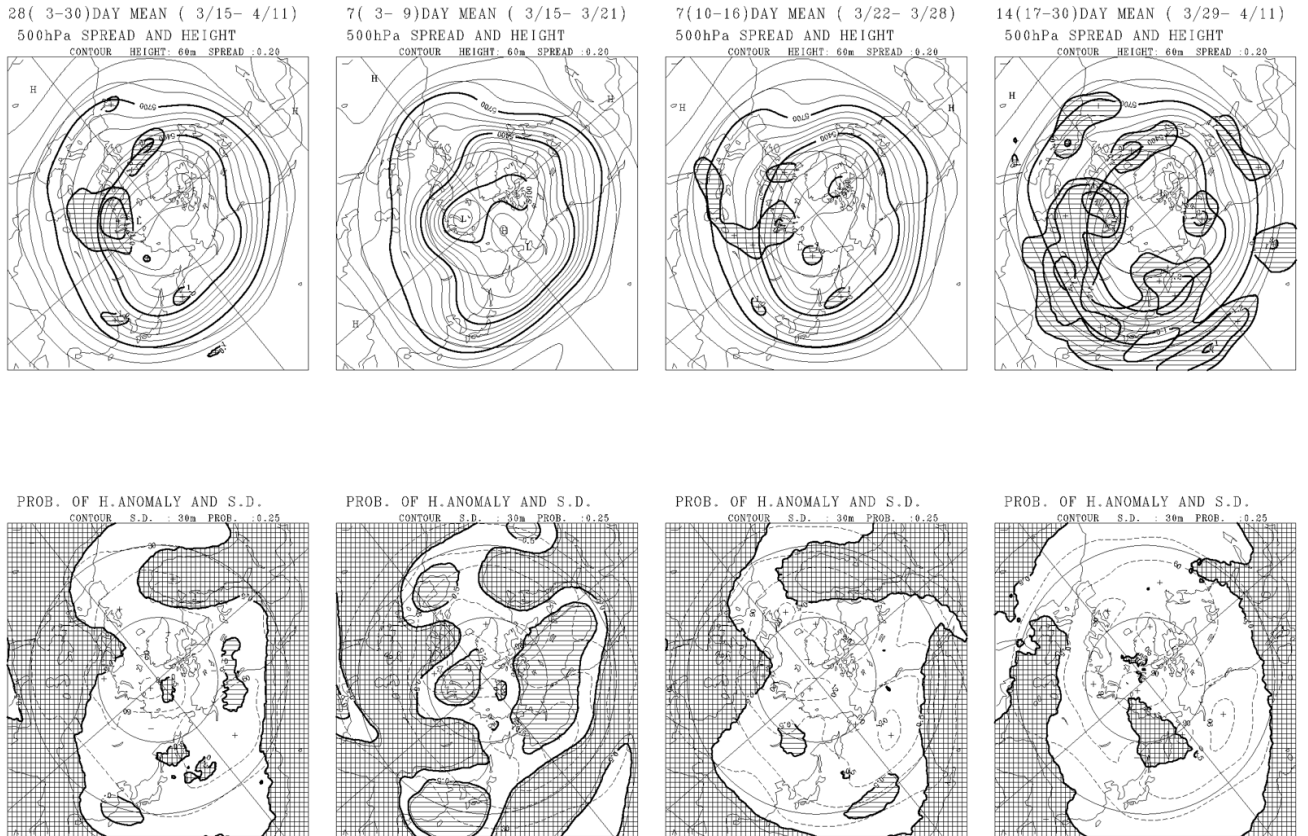


第 2.1.2 図 1 か月予報資料 (2) 北半球予想図の例 (初期値 : 2025 年 3 月 12 日 12UTC)

左から 4 枚 : 予報対象期間初日からの 4 週平均、第 1 週平均、第 2 週平均、第 3 ~ 4 週平均 (1 ~ 3 段目)。
 1 段目 : 500hPa 高度 (実線、等値線間隔 60m) と 平均偏差 (破線、4 週平均 : 60m、1 週平均、2 週平均 : 30m)。
 2 段目 : 850hPa 気温 (実線、3°C) と 平均偏差 (破線、1°C)。
 3 段目 : 海面更正気圧 (実線、4hPa) と 平均偏差 (破線、4hPa)。
 各図とも陰影は負偏差。

1か月予報資料(3) スプレッド・高偏差確率

初期値: 2025. 3.12.12 UTC



第 2.1.3 図 1か月予報資料(3) スプレッド・高偏差確率の例(初期値: 2025年3月12日12UTC)

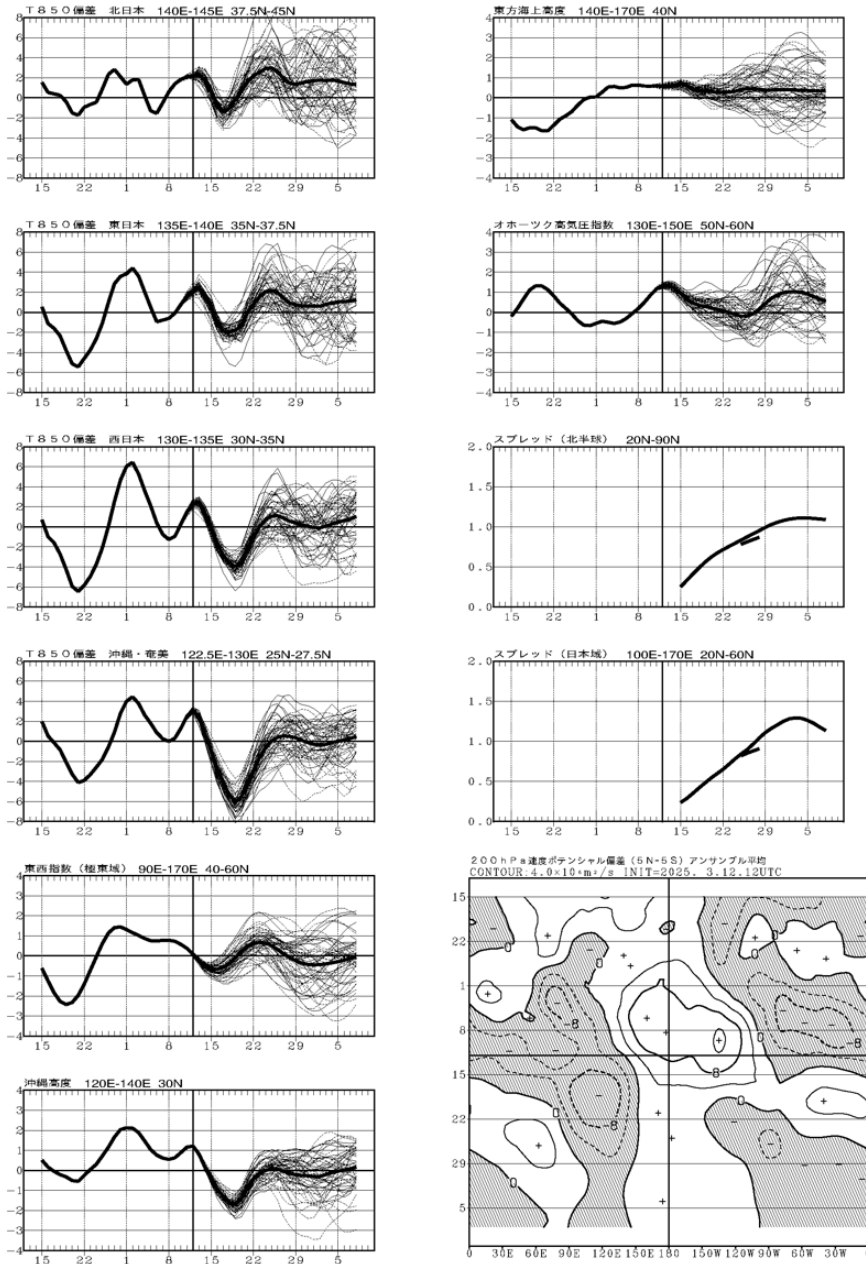
左から4枚: 予報対象期間初日からの4週平均、第1週平均、第2週平均、第3~4週平均(1~2段目)。

1段目: 500hPa高度(実線、等値線間隔60m)とスプレッドを解析値の標準偏差で除した値(スプレッドが1.0以上の領域: 陰影、等値線間隔0.2)。

2段目: 500hPa高度標準偏差(破線、等値線間隔30m)と500hPa高度高偏差確率(正の高偏差: 格子の陰影、負の高偏差: 横縞の陰影)。予測された北半球500hPa高度偏差の絶対値が、解析値の標準偏差の0.5倍を超える場合を高偏差と定義し、全アンサンブルメンバーのうち、この閾値を超えるメンバーの比率を表す。陰影は50%以上で75%の等値線を付している。

1か月予報資料(4) 各種時系列

初期値: 2025. 3.12.12 UTC



第 2.1.4 図 1か月予報資料(4) 各種時系列の例(初期値: 2025年3月12日12UTC)

左列1~4段目: 解析および予測された850hPa気温の7日移動平均時系列図(太実線は実況、アンサンブル平均予測、細い破線は前日初期値(例の場合は3月11日12UTC)の各メンバーの予測。細い実線は当日初期値の各メンバーの予測)。日付は7日移動平均の中日に対応(例えば3月22日の値は、3月19日~3月25日の平均)。太い縦棒は初期値の日付で、縦棒の左側が実況、右側が予測。ただし、縦棒の前後6日間は実況と予測の平均となる。上から、北日本、東日本、西日本、沖縄・奄美。それぞれグラフの上を示した領域で平均している。

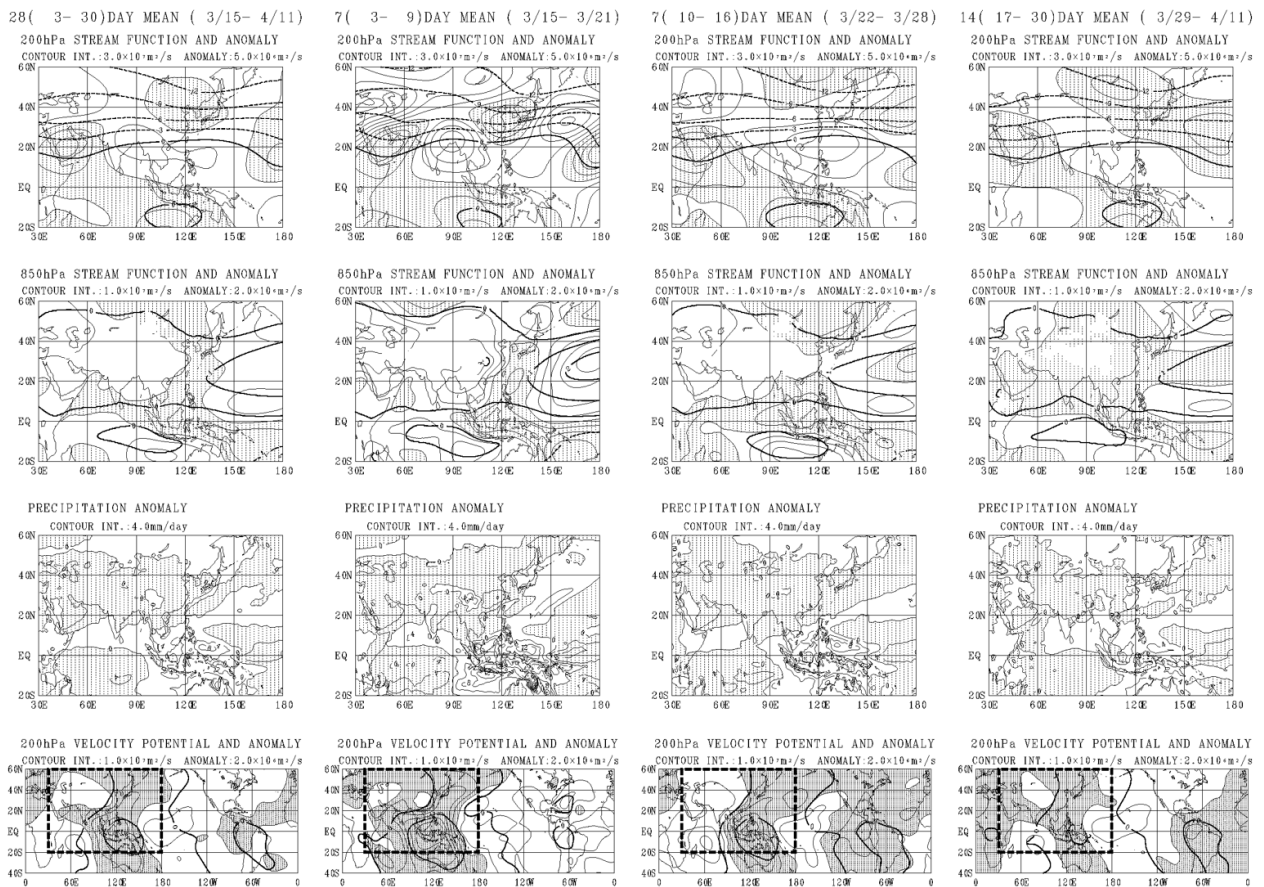
左列5~6段目、右列1~2段目: 左列1~4段目と同じ。ただし、それぞれ東西指数(極東域)、沖縄高度、東方海上高度、オホーツク海高気圧指数。

右列3~4段目: スプレッドの時系列図。3段目は北半球、4段目は日本域。それぞれグラフの上を示した領域で平均している。7日移動平均および28日移動平均をプロットしている。日付は移動平均の中日に対応している。

右列5段目: 解析および予測された200hPa速度ポテンシャルの7日移動平均時系列図。予測はアンサンブル平均。等値線間隔は、 $4 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ 。赤道域($5^\circ\text{S} \sim 5^\circ\text{N}$ の領域)で平均。陰影は負の値(大規模発散)。太い横棒は、初期値の日付で、横棒の上側が実況、下側が予測。ただし、横棒の前後6日間は実況と予測の平均となる。

1 か月予報資料 (5) 熱帯・中緯度予想図

初期値 : 2025. 3.12.12 UTC



第 2.1.5 図 1 か月予報資料 (5) 熱帯・中緯度予想図の例 (初期値 : 2025 年 3 月 12 日 12UTC)

左から 4 枚 : 予報対象期間初日からの 4 週平均、第 1 週平均、第 2 週平均、第 3~4 週平均 (1~4 段目)。

1 段目 : アジア域の 200hPa 流線関数 (正は太実線、負は太破線、 $3.0 \times 10^7 \text{ m}^2/\text{s}$) と平年偏差 (破線、 $5.0 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$)。

2 段目 : アジア域の 850hPa 流線関数 (正は太実線、負は太破線、 $1.0 \times 10^7 \text{ m}^2/\text{s}$) と平年偏差 (破線、 $2.0 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$)。

3 段目 : アジア域の降水量平年差 (実線、4.0mm/day)。

4 段目 : 熱帯域の 200hPa 速度ポテンシャル (正は太実線、負は太破線、 $1.0 \times 10^7 \text{ m}^2/\text{s}$) と平年偏差 (破線、 $2.0 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$)。

各図とも陰影は負偏差。

全般 1 か月予報

(3月15日から4月14日までの天候見通し)

令和7年3月13日
気象庁 大気海洋部発表

＜特に注意を要する事項＞
北・東・西日本では、1週目の気温は低いです。2週目はかなり高くなる所が多く、期間の前半は気温の変動が大きいです。沖縄・奄美では、期間のはじめは気温がかなり低くなる見込みです。

＜予想される向こう1か月の天候＞

向こう1か月の出現の可能性が最も大きい天候と、特徴のある気温、降水量等の確率は以下のとおりです。

北・東・西日本日本海側では、天気は数日の周期で変わります。北・東・西日本太平洋側では、天気は数日の周期で変わり、平年と同様に晴れの日が多いです。沖縄・奄美では、天気は数日の周期で変わり、平年と同様に曇りや雨の日が多いです。

向こう1か月の平均気温は、北日本で高い確率50%、沖縄・奄美で低い確率50%です。降水量は、北日本で平年並または多い確率ともに40%です。

週別の気温は、1週目は、北・東日本で低い確率50%、西日本で低い確率70%、沖縄・奄美で低い確率80%です。2週目は、北日本で高い確率70%、東・西日本で高い確率60%、沖縄・奄美で平年並または低い確率ともに40%です。3～4週目は、北日本で高い確率50%です。

＜向こう1か月の気温、降水量、日照時間の各階級の確率 (%)＞



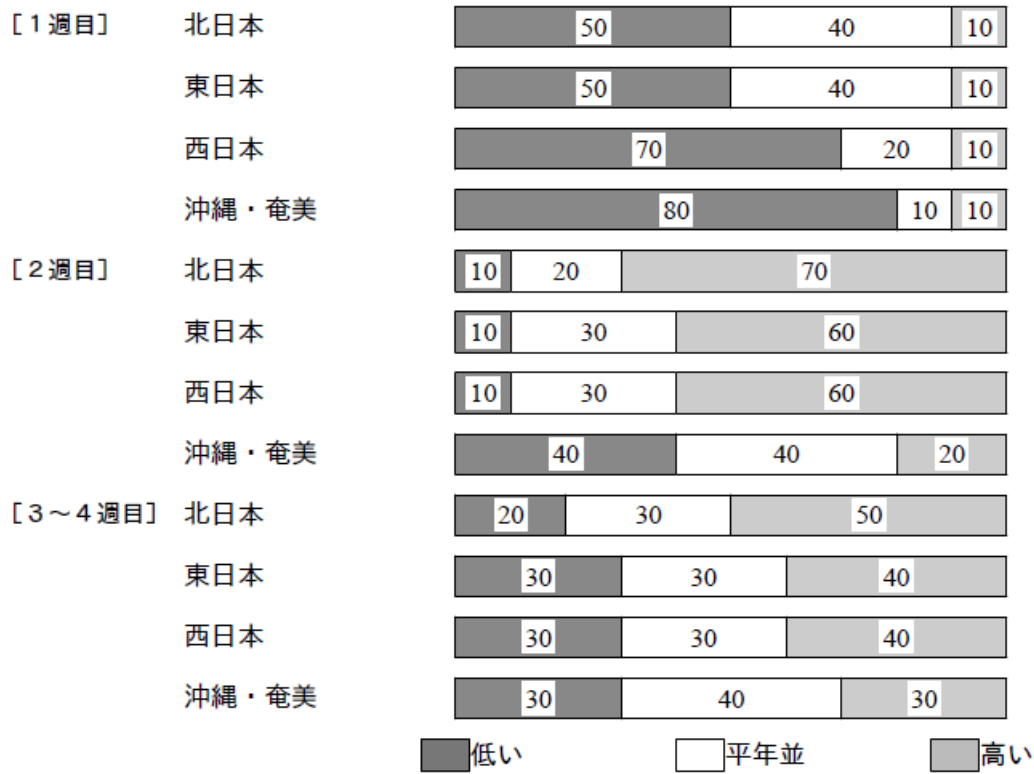
第 2.1.8 図 全般 1 か月予報の例 (1) (発表日: 2026 年 3 月 13 日 14 時 30 分 (日本時間))

1 段落目: 特に注意を要する事項。記述がない場合がある。

2 段落目: 予想される向こう 1 か月の天候。

3 段落目: 向こう 1 か月の気温、降水量、日照時間の各階級の確率 (%)。

<気温経過の各階級の確率（％）>



<予報の対象期間>

1か月 : 3月15日(土)～4月14日(月)
 1週目 : 3月15日(土)～3月21日(金)
 2週目 : 3月22日(土)～3月28日(金)
 3～4週目 : 3月29日(土)～4月11日(金)

<次回発表予定等>

1か月予報：毎週木曜日 14時30分 次回は3月20日
 3か月予報：3月25日(火) 14時

第 2.1.9 図 全般1か月予報の例（2）（発表日：2026年3月13日14時30分（日本時間））

- 1段落目：気温経過の各階級の確率（％）。1週目、2週目、3～4週目。
- 2段落目：予報の対象期間。
- 3段落目：次回発表予定等。

向こう1か月の天候の見通し 全国（3/15～4/14）

予報のポイント

- 北・東・西日本では、1週目は寒気の影響を受けやすいため気温が低いですが、2週目は暖かい空気が流れ込みやすいため、かなり高くなる所が多く、期間の前半は気温の変動が大きいです。
- 北日本では、低気圧や前線の影響を受ける時期があるため、向こう1か月の降水量は平年並か多いでしょう。
- 沖縄・奄美では、寒気の影響を受けやすいため、向こう1か月の気温は低いでしょう。特に、期間のはじめは気温がかなり低くなる見込みです。

第 2.1.10 図 全般1か月予報解説資料の例（1）（発表日：2026年3月13日14時30分（日本時間））予報のポイント

週別の天候

3/15～3/21	<ul style="list-style-type: none"> • 北・東日本日本海側では、天気は数日の周期で変わりますが、低気圧や前線の影響を受けやすいため、平年に比べ曇りや雨または雪の日が多いでしょう。 • 北・東日本太平洋側と西日本では、天気は数日の周期で変わりますが、低気圧や前線の影響を受けやすいため、平年に比べ晴れの日が少ないでしょう。 • 沖縄・奄美では、天気は数日の周期で変わりますが、前線や寒気の影響を受けやすいため、平年に比べ曇りや雨の日が多いでしょう。
3/22～3/28	<ul style="list-style-type: none"> • 北日本日本海側では、天気は数日の周期で変わるでしょう。 • 北日本太平洋側では、天気は数日の周期で変わり、平年と同様に晴れの日が多いでしょう。 • 東日本日本海側では、天気は数日の周期で変わりますが、高気圧に覆われやすいため、平年に比べ曇りや雨または雪の日が少ないでしょう。 • 東日本太平洋側と西日本では、天気は数日の周期で変わりますが、高気圧に覆われやすいため、平年に比べ晴れの日が多いでしょう。 • 沖縄・奄美では、天気は数日の周期で変わりますが、高気圧に覆われやすいため、平年に比べ曇りや雨の日が少ないでしょう。
3/29～4/11	<ul style="list-style-type: none"> • 北・東・西日本日本海側では、天気は数日の周期で変わるでしょう。 • 北・東・西日本太平洋側では、天気は数日の周期で変わり、平年と同様に晴れの日が多いでしょう。 • 沖縄・奄美では、天気は数日の周期で変わり、平年と同様に曇りや雨の日が多いでしょう。

明日から1週間の、日別の天気や気温などは、週間天気予報（<https://www.jma.go.jp/bosai/forecast/>）を参照してください。

第 2.1.11 図 全般1か月予報解説資料の例（2）（発表日：2026年3月13日14時30分（日本時間））

2.2 3か月予報と暖・寒候期予報¹

本節では、季節予報担当者が行う3か月予報および暖・寒候期予報の作業内容について概説するとともに、予測資料の見方について具体例をあげながら解説する。

第2.2.1項では数値予測資料のFAX図を解説する。この項は、「平成22年度季節予報研修テキスト」の第1.3.1項(竹川 2010)と内容的には同じものだが、本テキストでの参照や最新の情報に基づき、加筆・修正したものである。

第2.2.2項では統計的予測手法(最適気候値(OCN)手法)について解説する。この項は、「平成10年度季節予報研修テキスト」の第3.3節(和田と石原 1998)をもとに1991~2020年および2015~2024年で検証した表を追加している。

第2.2.3項では天候表現について解説する。

第2.2.4項では2024年6~8月を対象とした暖候期予報の具体例をもとに3か月、暖・寒候期予報の作成について説明する。

2.2.1 FAX図の解説

「平成24年度季節予報研修テキスト」の第3.3節で述べているとおり、3か月予報および暖・寒候期予報に用いられている数値予報モデルは、大気と海洋を一体的に取り扱う大気海洋結合モデルである。令和8年1月より、季節アンサンブル予報システム(Japan Meteorological Agency/Meteorological Research Institute Coupled Prediction System: JMA/MRI-CPS: CPS)の第4世代である、CPS4を運用している。第3世代であるCPS3に比べ、バイアス軽減や年々変動、スプレッドとスキルの関係の改善などが図られている。また、アンサンブルメンバー数は、CPS3の51メンバーから85メンバーに増強されている。詳細は、気象庁(2025)等を参照されたい。季節予報資料(FAX図)は、CPSの結果の出力図で、熱帯の海洋の動向、熱帯域を中心とした大気循環、中・高緯度循環に加えて各種循環指数などから構成されて

いる。

なお、3か月予報および暖・寒候期予報で用いられているCPSによる予測には系統誤差(バイアス)が含まれている(「平成24年度季節予報研修テキスト」第3.3.3項参照)。僅かな平年偏差をもとに予報する季節予報では、この系統誤差は予報に対しての影響が大きい。このため、500hPa高度及びそれを用いた各種指数、850hPa気温、海面気圧については、過去事例の予報実験(ハインドキャスト:30年分)の結果から、大気長期再解析(JRA-3Q)を用いて系統誤差を推定し、それを補正した値をFAX図に使用している。同様に、海面水温(Sea Surface Temperature; SST)については、船舶やブイなどの現場観測データおよび衛星観測データに基づく全球海面水温解析(MGDSST)を用いて補正している。なお、JRA-3Qの概要はKosaka et al. (2024)を、MGDSSTの概要は栗原ほか(2006)を参照されたい。

以下の(1)~(15)では3か月予報のFAX図の詳細を示す。暖・寒候期予報のFAX図については、3か月予報に準じており、(16)で簡単に解説し、第2.2.4項で予報作成事例のサンプルとして示す。(1)から(15)には、標題に続いて各項の等値線間隔等の詳細、資料のサンプルなど、関連する図表の番号を付加したので参照されたい。また、各分布図の右上にN:〇〇として、図に使用したアンサンブルメンバー数を示す。通常はN:85となるが、数値予報に何らかの障害が発生した場合には、利用可能なメンバーを用いて図の作成を続行するため、85より小さな数となる。

(1)及び(2)の実況解析の平年偏差の計算に用いる平年値は、SSTについてはMGDSSTの日別平滑平年値の期間平均である。海洋貯熱量(Ocean Heat Content; OHC)と東西風応力については、全球海洋データ同化システム(MOVE/MRI.COM-G3)(Fujii et al. 2023)の半月平年値である。大気予測資料には、JRA-3Qの日別平滑平年値の期間平均を用いるが、一部含まれる予報部分について

¹ 中三川 浩

は過去事例の予報実験の平均値（数値予報モデル
平年値）を用いている。（８）以降の大気循環予測
も、数値予報モデル平年値からの差である。ただ
し、500hPa 高度及びそれを用いた各種指数、850hPa
気温、海面気圧、海面水温は上述のとおり系統誤
差補正している。

なお、3か月予報のFAX図の（１）のOCNにつ
いては第2.2.2項で記述する。その他の図表類は
本節の最後にまとめて掲載する。

3か月予報のFAX図はCPS4に基づくものを掲
載したが、原稿執筆時点では、暖候期予報の事例
はCPS4に基づく資料が得られなかったため、CPS3
に基づく事例（2024年夏）のFAX図と解説を掲載
している。

（１）熱帯・中緯度実況解析図（3か月予報資料 （２）1～4段）（第2.2.1表、第2.2.1図）

海面水温と大気循環の関係を中心とした実況を
把握すること、および数値予報の検証に利用する
ための資料である。要素は、SST、200hPa 速度ポテ
ンシャル、200hPa 流線関数、850hPa 流線関数、お
よびそれらの平年偏差である。

平均期間は、予報発表月を含む前3か月平均と
1か月平均である。ただし、予報初期値の日付か
ら予報発表月の月末までは、解析値のかわりにア
ンサンブル平均予測値を用いる。

速度ポテンシャルと流線関数とその平年偏差を、
熱帯循環場とその中・高緯度への影響を把握する
ために掲載する。流線関数の中・高緯度と違って、
熱帯域では対流圏の下層と上層で逆符号になるこ
とが多く、それを確認するために200hPaと850hPa
面を用いている。また、大規模な対流活動に伴う
対流圏上層の発散風が、地球回転の影響を受けて
風の回転成分を強制し、それが波束伝播を通して
中・高緯度の循環に影響を与えることが多いので、
その過程を理解しやすいように、発散風に関係す
る速度ポテンシャルと回転成分に関する流線関
数を描画している。発散風は速度ポテンシャルの
等値線に直交し、値の小さい方から大きい方に向
かって吹き、等値線の間隔が狭いほど強い。一方、

回転成分は、流線関数の等値線に沿って値の小さ
い方を左手に見て吹き、やはり等値線の間隔が狭
いほど強い。両者の定義や発散風と回転成分との
関係については「平成24年度季節予報研修テキ
スト」第5.3.2項を参照して頂きたい。

（２）実況および予測の時間－経度断面図（3か 月予報資料（２）の最下段）（第2.2.1表、第2.2.1 図）

太平洋赤道域やインド洋赤道域のSSTの変化の
特徴を把握し、風応力（海上風が海面を引きずる
ように働く力）の変動等に伴う赤道域のOHCの変
動とSSTの変動の経過と予測について把握するた
めの資料である。

OHCは、海洋に貯えられている熱量の指標で、
海面から深さ300mまでを鉛直平均した水温とし
て定義される。OHCを監視することにより、SST平
年偏差の実況や予測に対して、エルニーニョ／ラ
ニーニャ現象などスケールの大きな変動との関係
をつかむことができる。例えば太平洋赤道域にお
けるOHCの正偏差の東進は、エルニーニョ現象の
発達や維持に関連している。OHC偏差には東西風
応力偏差が寄与しており、西風（正）偏差はOHC
正偏差の東進を、東風（負）偏差はOHC負偏差の
東進を励起する要因となる（「平成24年度季節予
報研修テキスト」第2.4.3項（3）参照）。

掲載図は時間－経度断面図で、要素は、赤道域
におけるSST平年偏差（ $5^{\circ}\text{S}\sim 5^{\circ}\text{N}$ ）、OHC平年偏
差（ $0.3^{\circ}\text{S}\sim 0.3^{\circ}\text{N}$ ）、東西風応力平年偏差（ $0.15^{\circ}\text{S}\sim 0.15^{\circ}\text{N}$ ）である。期間は、6か月前から3か
月先で、半旬平均データの3半旬移動平均値
（1:2:1の重みつき）の前6か月の解析値と3か
月先までのアンサンブル平均予測値である。

（３）熱帯・中緯度予測図（3か月予報資料（3） （４））（第2.2.1表、第2.2.2図、第2.2.3図）

SST平年偏差に対する熱帯および中緯度大気の
平均的な応答を把握するための資料である。要素
は、SSTの平年偏差、熱帯域の水蒸気の凝結によ
る非断熱加熱偏差の予測を把握するための降水量

平年偏差、200hPa の速度ポテンシャルと平年偏差、200hPa と 850hPa の流線関数と平年偏差で、予測値はすべてアンサンブル平均値である。平均期間は、予報期間の3か月平均と月平均である。3か月平均と1か月目の予測が1枚に収められ、同様の形式で2か月目と3か月目の予測が1枚に収められている。

熱帯の大気循環場はエルニーニョ現象などの SST の状態を反映した特徴的なパターンを示すことが多い（「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 2.4.3 項（8）ウ．参考）。

（4）SST 高偏差確率分布図、降水量高偏差確率分布図（3か月予報資料（5）左上の2段）（第 2.2.1 表、第 2.2.4 図）

SST と降水量の確率的な予測を把握するための資料である。予測された SST 平年偏差と降水量平年偏差の絶対値が、解析値の標準偏差の 0.43 倍を超える場合を高偏差と定義し、アンサンブルメンバーのうち何割のメンバーがこのしきい値を超えるかを示す。正規分布を仮定すれば、平年（標準偏差を計算した期間）の解析値の約 33%が標準偏差の 0.43 倍のしきい値の範囲内に納まる。つまり標準偏差の 0.43 倍のしきい値は、解析値を「高い：並：低い=1:1:1」に分けるものである。高偏差確率は、メンバーのうち何割が「高い」あるいは「低い」階級を予測したかを示すものであり、割合が 50%以上の領域を影で示す。平均期間は、予報期間の3か月平均である。

西太平洋熱帯域など、SST 変動の標準偏差が小さく、平年偏差の値が小さくても平年との隔たりを大きく評価すべき領域が存在するが、高偏差確率は、こうした領域の傾向を把握することにも利用できる。

（5）熱帯域海面水温偏差・降水量偏差・帯状平均 500hPa 高度偏差のヒストグラム（3か月予報資料（5）右上の3段）（第 2.2.4 図）

日本の天候と比較的相関の高い熱帯域の SST および降水量の確率的な予測を把握するための資料

と、北半球規模のジェット気流の北偏・南偏、亜熱帯高気圧の強さなどに関連する 500hPa 高度平年偏差の北半球帯状平均の確率的な予測を把握するための資料である。掲載する領域は、SST 平年偏差については、NINO.3（エルニーニョ監視海域）、NINO.WEST（西太平洋熱帯域）、IOBW（インド洋熱帯域）、インド洋北部の4海域としている。降水量平年偏差については、CI1 領域（アラビア海東部～ベンガル湾）、CI2 領域（フィリピン付近～フィリピンの東）、DL 領域（赤道の日付変更線付近）、SAMOI 領域（夏季アジアモンスーン領域）である。以下、各領域の地理上の正確な位置は第 2.2.2 表に掲載した。帯状平均 500hPa 高度平年偏差については、日本が存在する緯度を含む $20^{\circ}\text{N}\sim 30^{\circ}\text{N}$ 、 $30^{\circ}\text{N}\sim 40^{\circ}\text{N}$ 、 $40^{\circ}\text{N}\sim 50^{\circ}\text{N}$ の3つの緯度帯としている。これらの領域の SST や対流活動（OLR）と日本の天候の関係は、若林と濱田（2004）に整理されているので参照されたい。また、それらのメカニズムについては「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 2.4.1 項を参照されたい。

ヒストグラムは、各階級に入るアンサンブルメンバーの全体に対する比率を表示しており、降水量平年偏差と帯状平均平年偏差については、標準偏差で規格化した。SST 平年偏差については規格化していない。図の右下端には参考のため、平均 0、分散 1 の正規分布、つまり標準正規分布のヒストグラムを付加した。これと比較することにより、気候学的な確率分布からのずれの大きさを把握することが出来る。

なお、降水量の標準偏差は、（4）同様に予報期間の3か月平均から求めている。帯状平均 500hPa 高度の標準偏差は、JRA-3Q の日別値の 90 日移動平均の標準偏差を用いた。3か月予報資料（9）では標準偏差で規格化した循環指数類の 30 日移動平均時系列図を掲載しており、この資料との整合性を考慮し、3か月平均場の標準偏差は用いなかった。

(6) 熱帯域海面水温偏差時系列図 (3か月予報資料(5)下から2段目の左から3つ) (第2.2.4図)

海洋の長期変動を考慮した上で、予測される SST 平年偏差を解釈するための資料である。要素は(5)で示した領域のうち NINO.3、NINO.WEST、IOBW の3海域の SST 平年偏差である。解析値については予報対象とする3か月平均について、予報前年までの過去30年分の時系列データを表示している。予測値は、3か月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と標準偏差の幅(スプレッド)を黒丸で表示している。

(7) 熱帯域海面水温偏差時系列図 (3か月予報資料(5)最下段の左から3つ) (第2.2.1表、第2.2.4図)

最近のエルニーニョ/ラニーニャ現象等の発生状況、それに伴うインド洋の SST 変動を把握するための資料である。要素は(6)で示した領域と同じ NINO.3、NINO.WEST、IOBW の3海域の SST 平年偏差である。解析値については予報初期値の前月までの過去60か月分の時系列データを表示している。予測値は、初期値の月を含む月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と標準偏差の幅(スプレッド)を黒丸で表示している。

(8) 北半球帯状平均 500hPa 高度偏差時系列図 (3か月予報資料(5)下2段の右2列) (第2.2.4図)

月別に帯状平均場の変動の傾向を把握するための資料である。(5)で示した3つの緯度帯としている。解析値については予報初期値の前月までの過去3か月分の時系列データを表示している。予測値は、初期値の月を含む月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と標準偏差の幅(スプレッド)を黒丸で表示している。

(9) 北半球実況解析図 (3か月予報資料(6)) (第2.2.1表、第2.2.5図)

循環場の実況を把握すること、および数値予報

の検証に利用するための資料である。要素は、期間平均した 500hPa 高度、850hPa 気温、海面更正気圧、およびそれらの平年偏差である。平均期間は、予報発表月の前3か月平均、予報発表月を含む前3か月平均、予報発表月の前1か月平均、予報発表月の1か月平均である。ただし、予報発表月を含む前3か月平均、予報発表月の1か月平均の資料に関しては、予報初期値の日付から予報発表月の月末までは、解析値のかわりに系統誤差補正後のアンサンブル平均予測値を用いる。

(10) 北半球予想図 (3か月予報資料(7)) (第2.2.1表、第2.2.6図)

北半球中・高緯度大気循環場の予測を把握するための資料である。要素は、アンサンブル平均した北半球域の 500hPa 高度と平年偏差、極東域の 850hPa 気温と平年偏差、極東域の海面更正気圧と平年偏差である。平均期間は、予報期間の3か月平均と月平均である。

(11) 北半球高偏差確率分布図 (3か月予報資料(8)の上半分) (第2.2.1表、第2.2.7図)

北半球中・高緯度大気循環場の予測の偏りや信頼性を把握するための資料である。(4)と同様に予測された北半球 500hPa 高度平年偏差の絶対値が、解析値の標準偏差の 0.43 倍を超える場合を高偏差と定義し、アンサンブルメンバーのうち何割のメンバーがこのしきい値を超えるかを示す。割合が 50%以上の領域を影で示す。平均期間は、予報期間の3か月平均と月平均である。解析値の標準偏差は、平年値を作成したものと同一データソースから作成した。ただし、3か月平均場については 90 日移動平均場の標準偏差を、1か月平均場については 30 日移動平均場の標準偏差をそれぞれ日別に求め、該当する日付の値(期間の先頭の日付からの 90 日および 30 日平均場の標準偏差)を用いた。

(12) 循環指数類ヒストグラム(3か月予報資料(8)の下半分)(第2.2.7図)

北半球中・高緯度大気循環場の予測の分布状況を把握するための資料である。標準偏差で規格化した各種循環指数類のヒストグラムで、階級の幅は見やすさを考慮し標準偏差の1/4とし、階級に入るアンサンブルメンバーの全体に対する比率を表示している。循環指数類の種類は、北半球全体の大規模な循環の特徴を把握するための北半球東西指数・極渦指数・北半球500hPa高度の第1～3主成分スコア、日本の天候に特に関係の深い極東域の循環の特徴を把握するための東西指数(極東域)、東方海上高度、オホーツク海高気圧指数、沖縄高度、極渦指数(極東域)、40度西谷指数、極東中緯度高度、小笠原高度である。図の右下端には、標準正規分布のヒストグラムを付加した。循環指数等の定義は第2.2.2表のとおりである。これらの循環指数類と日本の天候との統計的な関係については、若林と濱田(2004)に整理されているので参照されたい。標準偏差は、高偏差確率分布図と同じように、90日平均場の各循環指数について求めたものを用いている。

主成分分析は大気の大規模な循環パターンを同定するためによく使われ、気象庁では冬期の第1主成分は北極振動(Arctic Oscillation; AO)の指標に用いている。また、主成分分析の作成には1948～2021年の30°N以北の各季節3か月平均(春:3～5月、夏:6～8月、秋:9～11月、冬12～2月)500hPa高度年平均偏差について面積重みをかけた各格子点の共分散行列を用いた。通常の主成分スコアとは違い、計算した期間の分散が1になるよう各主成分スコアを固有値の平方根で割った値を用いる。各季節の第3主成分までの空間パターンと寄与率を第2.2.13図に示す。ただし、空間パターンは、共分散行列の固有ベクトルに固有値の平方根をかけたもので単位はmである。規格化した各主成分スコアが1のときの典型的な年平均偏差の空間分布を示していると考えてよい。予報値の主成分を計算するのに用いる固有ベクトルは、予報対象とする3か月のうち2か月以上含

まれる季節のものを使う。例えば、1～3月の予報には冬の固有ベクトルを用いる。本来、該当する3か月平均場の主成分分析の結果を用いるべきとも考えられるが、空間パターンが毎月変わると予報資料として利用しにくいことを考慮してこのような扱いとした。

(13) 循環指数類30日移動平均時系列図(3か月予報資料(9)の上2段)(第2.2.8図)

日本付近の天候に關係の深い循環場などの季節内の時間スケールでの変動について、実況経過とアンサンブル平均、および各メンバーの予測のばらつきを把握するための資料で、解析、および予測された各種指数類の30日移動平均値の時系列図である。時系列の期間は約7か月分で、予報初期値の日付の前120日～前91日の30日平均値から予報91日～120日目の30日平均値までの212個の30日平均値がプロットしてある。日付は30日移動平均の中心に対応(例えば12月16日～1月15日の30日平均値は12月と1月の境界を示す縦線上に表示)している。図中の横軸の数字は月である。太実線は解析とアンサンブル平均予測、およびアンサンブル平均予測の標準偏差の幅を示している。細実線はアンサンブル予報の各メンバーである。要素は、領域平均850hPa気温年平均偏差(北日本、東日本、西日本、沖縄・奄美:1か月予報資料と同じ領域)、解析値の標準偏差で規格化した各種循環指数(極東域の東西指数、東方海上高度、オホーツク海高気圧指数、沖縄高度)である。循環指数類の標準偏差は30日平均場であることを除けば(12)と同じである。

(14) 循環指数類3か月平均時系列図(3か月予報資料(9)の下2段の左から3つ)(第2.2.8図)

北半球中・高緯度大気循環場の経年変化について、実況経過とアンサンブル平均、および各メンバーの予測のばらつきを把握するための資料である。実況については予報対象とする3か月平均について、予報前年までの過去30年分の時系列デ

ータを表示している。予測値は、3か月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と標準偏差の幅（スプレッド）を黒丸で表示している。

要素は、解析値の標準偏差で規格化した各種循環指数（極東域の東西指数、東方海上高度、オホーツク海高気圧指数、沖縄高度）、北半球 500hPa 高度の第1～2主成分スコアである。循環指数類を求める際に使用する標準偏差、および主成分の求め方は、(12) のヒストグラムと同じである。過去 30 年分の実況値も、平年値と同じデータソースから作成している。経年変化には、エルニーニョ現象などに伴う数年スケールの変動、数 10 年スケールの変動、気候ジャンプ、温暖化トレンドなどの様々な時間スケールの変動が含まれる。

(15) 層厚換算温度偏差 1 か月平均時系列図 (3 か月予報資料(9)の下 2 段の右端) (第 2.2.8 図)

帯状平均した対流圏の温度の変動について、実況経過とアンサンブル平均、および各メンバーの予測のばらつきを把握するための資料である。実況については予報初期の月の過去 60 か月分の時系列データを表示している。予測値は、月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と標準偏差の幅（スプレッド）を黒丸で表示している。初期値の月も含む。平年値はモデル平年値である。要素は、30°N～90°N と 30°N～50°N の帯状平均した対流圏の層厚（300hPa 面と 850hPa 面間の層厚）換算温度平年偏差である。

(16) 暖・寒候期予報資料 (第 2.2.9 図～第 2.2.11 図)

暖・寒候期予報資料は、3か月予報資料にある 3か月平均に関する資料と基本的に同じで、暖候期予報資料は 6～8月、寒候期予報資料は 12～2月の 3か月平均を対象としている。ただし、暖候期予報用には、海面更正気圧と平年偏差について、沖縄・奄美の梅雨時期に相当する 5～6月、沖縄・奄美以外の梅雨時期に相当する 6～7月の 2か月平均場の資料も掲載する。天気図類については、第 2.2.4 項 (第 2.2.9 図～第 2.2.11 図) を参照さ

りたい。

2.2.2 統計的予測手法 (最適気候値(OCN)手法)

最適気候値(Optimal Climate Normal; OCN)とは、統計的手法の1つで、過去の気候状態がさらに継続すると仮定して、気候値(過去のある統計期間の平均状態)をそのまま予測値とする手法である。気温や降水量の実況から長期的なトレンドや数 10 年スケールの変動を把握して、それを延長して予報とする。年々変動より長い数 10 年変動スケールやさらに長期的な変動に基づく予測であり、気温のように温暖化トレンドや気候ジャンプが明瞭な要素について有効である。

具体的には、予測対象年より過去の何年間かの気温平年差や降水量平年比の平均値をそのまま当年の予測値とするため、統計期間の選択が予測精度を左右する。統計期間を過去 1 年間から 30 年間とした場合のそれぞれの気候値と予測値の関係を調査し、最も予測精度の良い期間を最適な統計期間として選択する(最適年数)。予測対象は、各地域の月平均気温と 3 か月平均気温の平年差、月降水量と 3 か月降水量の平年比で、予測対象年の前 10 年間の各要素の観測値の平均を予測値とし、その予測値の属する階級をカテゴリー予測、10 年間の観測値の階級別出現率を確率予測としている(和田と石原 1998)。このように気象庁では、気温、降水量ともに 10 年を最適年数として採用している。なお、最適年数について NOAA Climate Prediction Center では、気温は 10 年、降水量は 15 年を用いている。

評価期間を 1991～2020 年とした OCN の評価結果を第 2.2.3-a 表に示す。ここでは、RMSE (2 乗平均平方根誤差) スキルスコア、Heidke スキルスコア、およびブライアスキルスコアによる精度評価を示す。また、参考として、CPS3 の数値予報ガイドランス(以下、ガイドランス) (「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 3.3.4 項参照) に基づくブライアスキルスコアも掲載した(注: CPS4 のものに差し替え予定)。RMSE スキルスコアは、気温では、夏は全国、秋は東日本と沖縄・奄美でスキル

が認められる。降水量ではスキルの認められる季節・地域はない。適中率を気候値予報（またはランダム予報）の適中率 33%と比較した指標である Heidke スキルスコアは、気温では冬の北・東日本、沖縄・奄美と春の沖縄・奄美を除いてスキルがある。降水量では冬の東・西日本太平洋側や夏の北日本日本海側等一部を除き、スキルが認められな

第2.2.3-a表 OCN（気温・降水量）の各季節の3か月間の精度一覧（1991～2020年）

参考にガイダンスのブライアスキルスコア（BSS(G)）も掲載している。

スキルがあるところは黄色（数値予報ガイダンスはピンク色）で着色。

（用語の解説）

RMSESS：RMSEスキルスコア⇒10年間平均値と気候値（気温は0、降水は100）との比較

HeidkeSS：Heidkeスキルスコア⇒10年間平均値の階級の適中率と気候値予報の適中率(33%)との比較

BSS：ブライアスキルスコア⇒10年間の出現率のブライアスコアと気候値予報の(33:33:33)のブライアスコアとの比較

気温	12月～2月				3月～5月			
	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)
北日本	-0.21	-0.05	-0.24	-0.03	-0.04	0.04	-0.03	0.06
東日本	-0.12	0.00	-0.13	0.04	-0.04	0.02	-0.08	0.05
西日本	-0.11	0.01	-0.10	0.06	-0.07	0.09	-0.05	0.12
沖縄・奄美	-0.06	0.00	-0.09	0.02	-0.09	-0.01	-0.15	-0.01

気温	6月～8月				9月～11月			
	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)
北日本	0.05	0.04	-0.01	0.04	-0.05	0.03	-0.03	-0.03
東日本	0.05	0.07	0.03	0.09	0.01	0.11	0.04	0.04
西日本	0.01	0.06	-0.04	0.09	-0.01	0.10	0.02	0.04
沖縄・奄美	0.02	0.01	-0.15	0.06	0.05	0.07	-0.01	0.10

降水量	12月～2月				3月～5月			
	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)
北日本日本海側	-0.11	-0.01	-0.21	0.02	-0.08	-0.01	-0.12	-0.03
北日本太平洋側	-0.08	-0.01	-0.14	-0.03	-0.07	-0.02	-0.11	-0.04
東日本日本海側	-0.05	0.00	-0.11	-0.04	-0.06	-0.03	-0.11	-0.05
東日本太平洋側	-0.05	0.02	-0.11	-0.01	-0.06	-0.02	-0.10	-0.04
西日本日本海側	-0.05	-0.01	-0.12	0.00	-0.07	0.00	-0.10	-0.01
西日本太平洋側	-0.02	0.05	-0.05	0.03	-0.06	-0.04	-0.17	0.00
沖縄・奄美	-0.05	-0.02	-0.11	0.07	-0.06	-0.02	-0.14	0.00

降水量	6月～8月				9月～11月			
	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)
北日本日本海側	-0.04	0.04	-0.05	-0.04	-0.09	-0.03	-0.15	-0.06
北日本太平洋側	-0.05	-0.02	-0.12	-0.05	-0.09	-0.02	-0.14	-0.05
東日本日本海側	-0.04	-0.01	-0.10	-0.03	-0.13	-0.02	-0.13	-0.09
東日本太平洋側	-0.05	0.00	-0.10	-0.05	-0.08	-0.02	-0.14	-0.07
西日本日本海側	-0.04	-0.01	-0.10	-0.06	-0.09	-0.02	-0.14	-0.08
西日本太平洋側	-0.03	-0.01	-0.10	-0.06	-0.05	-0.01	-0.12	-0.04
沖縄・奄美	-0.05	0.01	-0.10	-0.03	-0.11	-0.01	-0.15	-0.01

い。気候値予報との比較のブライアスキルスコアは、気温では夏の東日本と秋の東・西日本でスキルが認められるほかはスキルがない。降水量では全国でスキルがない。

降水量の予測ではスキルのある地域・季節が少ない。これは降水量が気温と比べて気候トレンドやジャンプが小さい一方で、年々変動は大きいことが原因と考えられる。ガイダンスのスキルと比較すると、同じ統計期間ではガイダンスのほうが総じて成績がよく、基本的にはOCNよりはガイダンスに基づき予報を組み立てることが基本となる。

近年は地球温暖化等により高温が頻発していることから、資料数は十分ではないが評価期間を2015～2024年とした評価結果を第2.3.2-b表に示

第2.2.3-b表 OCN（気温・降水量）の各季節の3か月間の精度一覧（2015～2024年）

検証期間が2015～2024年であるほかは第4.2.3-a表と同じ。ただし、BSS(G)の検証期間は1991～2020年。

気温	12月～2月				3月～5月			
	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)
北日本	-0.05	-0.04	-0.15	-0.03	0.18	0.21	0.35	0.06
東日本	-0.02	0.02	-0.08	0.04	0.21	0.15	0.26	0.05
西日本	-0.05	0.06	-0.03	0.06	0.19	0.05	-0.05	0.12
沖縄・奄美	-0.03	0.05	0.06	0.02	0.04	0.08	0.12	-0.01

気温	6月～8月				9月～11月			
	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)
北日本	0.28	0.10	0.13	0.04	0.08	0.14	0.29	-0.03
東日本	0.29	0.10	0.12	0.09	0.16	0.08	0.04	0.04
西日本	0.13	0.05	0.05	0.09	0.13	0.03	-0.08	0.04
沖縄・奄美	0.18	-0.01	-0.20	0.06	0.23	0.16	0.28	0.10

降水量	12月～2月				3月～5月			
	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)
北日本日本海側	-0.03	-0.03	-0.23	0.02	-0.04	-0.03	-0.11	-0.03
北日本太平洋側	-0.19	0.00	-0.08	-0.03	-0.10	-0.07	-0.28	-0.04
東日本日本海側	0.00	0.02	-0.04	-0.04	-0.07	-0.04	-0.16	-0.05
東日本太平洋側	-0.16	-0.03	-0.25	-0.01	0.00	0.01	0.01	-0.04
西日本日本海側	-0.10	0.00	-0.14	0.00	-0.06	-0.03	-0.19	-0.01
西日本太平洋側	-0.08	-0.04	-0.31	0.03	0.00	-0.01	-0.06	0.00
沖縄・奄美	-0.07	0.02	-0.01	0.07	0.00	-0.05	-0.24	0.00

降水量	6月～8月				9月～11月			
	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)	RMSESS	HeidkeSS	BSS	BSS(G)
北日本日本海側	-0.01	0.08	0.05	-0.04	-0.10	0.00	-0.05	-0.06
北日本太平洋側	-0.05	-0.02	-0.11	-0.05	-0.06	-0.02	-0.12	-0.05
東日本日本海側	-0.06	-0.02	-0.10	-0.03	-0.21	-0.04	-0.19	-0.09
東日本太平洋側	0.06	0.03	-0.01	-0.05	-0.15	-0.06	-0.26	-0.07
西日本日本海側	0.00	0.01	-0.07	-0.06	-0.17	-0.06	-0.30	-0.08
西日本太平洋側	0.08	0.12	0.22	-0.06	-0.14	-0.04	-0.21	-0.04
沖縄・奄美	-0.06	-0.01	-0.10	-0.03	-0.06	-0.02	-0.21	-0.01

した。気温は冬を除いて各スコアでスキルが認められ、その値も 1991～2020 年の評価結果に比べ、高くなっている。降水量もスキルのある季節・地域が増加し、特に夏の西日本太平洋側でブライアスキルスコアのスキルが高い。これは近年、多雨が増加していることが影響しているものと考えられる。このように近年の傾向を把握し、それをもたらし要因に持続性や予想される循環場と共通点が認められる場合には OCN 手法も予報の根拠の一つとして有用である。

なお、評価指標については「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 4.4 節を参照いただきたい。

OCN 手法による月別の予測値はリードタイム 1 か月～11 か月で同じ値なので、月平均気温や月降水量のスキルは予報期間の 1 か月目、2 か月目、3 か月目において同じである。予測精度がリードタイムによって変化しないことは、CPS の精度が落ちてくる予測期間後半などにおいて、OCN 手法による予測資料が有用となり得る場合があることを示している。

2.2.3 天候表現の記述

季節予報では、予報期間中の天候の経過を説明するため、晴れや雨などの日数の多寡などや予想される天候の特徴について月を単位として記述している（平年の天候の経過については「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 2.2 節を参照）。

季節予報が 1 か月単位で予報する天候表現の基準は、原則 1 か月（28 日換算）で、晴れ日数が 15.5 日以上を「晴れの日が多い」、晴れ日数が 12.4 日未満を「曇り（や雨）の日が多い」、平年の日照率の変化が大きい時期には「数日の周期で変わる」を用いている。平年と同様に現れる天候には、「平年と同様に…」（但し、「数日の周期で変わる」のみの場合は付加しない）、平年からの偏りがある天候には「平年に比べ…」を用いている。

また、1 か月の中で天候の特徴が明瞭に前半と後半が分かれるような場合（梅雨入り／明け近くの前報など）は、「前半は…」あるいは「後半は…」などを用いて表現している。この基準の作成には、

平年値期間（1991～2020 年）のデータを使用し、任意の日から 14 日間の天気日数の地域平均値を算出し、対象とする 28 日間の前半 14 日間、後半 14 日間の「晴れ日数」の違いが 3.0 日以上あれば、前半・後半に分けて表現する。細分地域どうしを平滑化し、予報区内にある各細分地域の「晴れ日数」の違いが 1.5 日未満であれば、両者の平均値を、それぞれの地域細分の値に置き換える。違いが 1.5 日以上であれば、各地域細分の値をそのまま使う（名取 2021）。

以上のようなことを基本に表現しているが、予報発表の際には、その時々状況や地域に応じて表現を変える場合もある。

2.2.4 3 か月、暖・寒候期予報の作成

熱帯域の海洋は、大気に比べはるかに大きな熱容量を持ち、長い時間スケールで変動するため、

CPS での海水温の予測精度は各要素の中では高く、1 か月以上のリードタイムの予報には最も重要なシグナルとなる（「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 3.3.3 項参照）。すなわち 3 か月、暖・寒候期予報は「熱帯域の海洋等のゆっくりとした変動を振り所」に行なわれていることになる。3 か月、暖・寒候期予報では、CPS を用いて、この海洋の変動の影響が熱帯域から中・高緯度へ伝わっていき、日本へどのように及ぶかを把握することが重要となる。また、ガイダンスは、MOS 方式が導入され、気温、降水量の予測因子にはそれぞれ、主に予測対象地域の 300hPa 高度平年差、モデル降水量平年比を採用している（山田 2022: CPS4 に基づくガイダンスの文献が出れば差し替え）。これらのことから 3 か月、暖・寒候期予報を組み立てる予報作業の流れは、

- ア 実況の把握
- イ 季節予報資料の把握と予測精度の確認
 - (a) 熱帯域の海洋の動向
 - (b) 熱帯の海面水温に伴う熱帯大気の応答
 - (c) 亜熱帯ジェット気流の蛇行やテレコネクションなどを介しての中・高緯度循環への影響

(d)それぞれの項目の予測精度の確認とモデルの採用／不採用の検討

(e)日本付近の循環場と天候

ウ ガイダンスや統計資料の検討

エ 予報の作成

オ 解説資料の作成

となる。

この項では、初めに予報作業上の留意点について概説し、次に3か月、暖・寒候期予報作業の流れ（第2.2.4表）に沿い、2024年2月発表の暖候期予報を例に実際の予報作業手順を示す。

第2.2.4表 3か月、暖・寒候期予報作業の流れ

予報作業の流れ	作業内容と着目点
実況の把握	<ul style="list-style-type: none"> ・エルニーニョ／ラニーニャ現象、インド洋ダイポールモード現象の発生の有無 ・インド洋、西太平洋熱帯域の海面水温 ・層厚換算温度（低・中・高の各緯度帯、および北・南半球などどの部分に熱があるのか） ・天候の長期的変化傾向、近年の傾向 ・日本の循環場と天候経過
季節予報資料の把握と予測精度の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・熱帯域の海洋の動向 ・熱帯の海面水温に伴う熱帯大気の応答や対流圏気温への影響 ・亜熱帯ジェット気流の蛇行やテレコネクションなどを介しての中・高緯度循環への影響 ・それぞれの項目の予測精度の確認とモデルの採用／不採用の検討 ・日本付近の循環場と天候
ガイダンスや統計資料の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・数値予報ガイダンス（予測精度） ・OCN ・統計資料や過去との比較
予報の作成	<ul style="list-style-type: none"> ・上記を総合的に判断して日本付近の天候を予測
解説資料の作成	<ul style="list-style-type: none"> ・予報の概要 ・予報根拠 ・予測資料の解釈 ・最近の天候経過

(1) 予報作業上の留意点

海洋の実況および予測の把握には、太平洋およびインド洋の SST 平年偏差、海洋貯熱量 (OHC) 偏差（赤道）、東西風応力平年偏差（赤道）の経度一時間断面で、過去から未来への時間変化動向を把握する。その際、実況把握や CPS の予測特性を総合的に評価し、検討する必要がある。エルニーニョ監視速報では、こうした点を総合的に検討した上で、季節予報にとって重要な太平洋とインド洋の熱帯海洋変動の今後の見通しを発表している。この検討結果に沿って熱帯の CPS の予測結果を解釈する。一般的には CPS の熱帯 SST 予測精度は高くそのまま採用できる場合が多い。しかし、時に実況の推移や CPS の予測特性などから予測を修正して考える場合がある。その場合には、CPS で表現されている SST や対流活動、循環場の特徴を割り引いて気候値に近づけること等の検討や OCN 手法による予測も勘案して予報を組み立てる必要がある。季節予報資料の把握で特に重要なことは、エルニーニョ／ラニーニャ現象（あるいはその傾向）が予測されているか否かで、エルニーニョ／ラニーニャ現象が予測されていれば、SST 偏差等に典型的な特徴が現れているのか、異なる場合はその特徴の相違点とそれが日本の天候に与える影響について整理する。また、夏から秋を中心にインド洋ダイポールモード (IOD) 現象が発生することがある。特にエルニーニョ／ラニーニャ現象が発生していないときに発生する（ピュア IOD 現象）こともあり、特に正のピュア IOD 現象が発生している場合には、夏から秋にかけて沖縄・奄美を除き高温になりやすいことがわかっている（若松ほか、2020）。このようなことから、実況での IOD 現象の発生状況、インド洋熱帯域の東西の海面水温偏差の変動や熱帯循環場の予測に着目し、さらには日本の天候に及ぼす影響について整理する。このほか、IOD 現象以外も含むインド洋熱帯域や西太平洋熱帯域の海面水温についても同様に日本の天候に与える影響について整理する（「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 2.4.3 項（6）～（8）参照）。

熱帯域の海面水温偏差と降水量偏差の分布の関係について検討する時には、一般には、SST の高温偏差に対応して降水量が多い偏差分布となるが、「SST が高い」＝「降水量が多い」という関係のみではないことに留意する。SST の低温偏差領域で対流活動が活発というケースでは、対流活動が活発化することにより、日射が遮られたり、風により潜熱が奪われたりと、高温偏差だった SST が下げられた結果が示されている場合がある。逆に、インド洋高温時の夏季などにみられるように、フィリピン付近の SST が高い状態であっても、大気の循環を介してフィリピン付近での対流活動は不活発という状況が続く場合もある（「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 2.4.3 項（8）ウ、参照）。従って、何故そこで降水量偏差が生じているのかを整理する必要がある。

熱帯の降水量偏差分布をもとに熱帯の大気循環を把握する時の留意点は次のとおりである。熱帯域では降水量が多い所では対流活動（積乱雲の発生・発達）が活発ということに対応する。対流活動の分布に対応して上層の発散／収束のパターン、これに伴う上・下層の大気の循環について、それらの相互関係に対応させて理解する。この際、熱帯域の対流活動から大気の循環に結びつけるためには、松野-Gill 応答（「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 5.2.3 項）に代表される熱帯の赤道波に関する知識が役に立つ。

熱帯の大気循環から北半球中・高緯度の循環に関係が深いものについて整理する（熱帯大気と中・高緯度大気の関係については「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 5.3 節、テレコネクションについては第 2.4.1 項も参照）。よく見られるのが熱帯域における局所的な加熱によって強制される (a) 定常ロスビー波束の亜熱帯ジェット気流に沿った波束伝播やそれが関係するテレコネクションパターン、(b) 赤道ケルビン波に伴う下層収束・発散による亜熱帯域の変動（太平洋高気圧の変動）や、下層の西風に沿った定常ロスビー波束の伝播、などである。一方、熱帯域の加熱により帯状平均場も変化する。例えばエルニーニョ（ラニーニャ）

現象時には熱帯の対流圏気温が上がり（下がり）、中緯度で下がる（上がる）傾向がある。この帯状平均場の変動については、帯状平均した 2 つの等圧面間の高度差を温度に換算した層厚換算温度で把握する。これは、おおよそ対流圏の平均気温とみなすことができ、偏西風の蛇行等の影響を除いた平均的な状況を示している。

また、予報初期値や予報期間、領域によって異なるモデルの予測精度について、ハインドキャストの結果を参考に予測精度や予測特性について知っておく必要がある（例えば、気象庁（2025）参照）。また、予測されるテレコネクションパターンの特性が、現実のテレコネクションパターンと異なることもある。このように、数値予報システムには予測特性があり、予測資料ではそれを補正しきれていないことから、予報担当者は、その特性を把握しつつ予測資料を解釈する必要がある。

これらのことを考慮して予測図のなかで採用できる部分、できない部分を整理し、日本付近の大気循環についての特徴を整理する。

日本の天候の予報は、予測の不確実性（「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 3.1 節参照）から確率予報の形で表現するのが最善で、確率の導出にはガイダンスを用いる。ガイダンスは、過去の統計から天候と循環場との関係と予測精度の両方が考慮されており、重要な予測資料であるが完全ではなく、ガイダンスを修正する必要がある場合もある。3 か月、暖・寒候期予報ガイダンスは、各地方のモデル格子点値に基づき作成されており、予測されている日本付近の循環場とおおむね整合しているが、日本付近の循環場はモデルの予測精度の低い中・高緯度の内部変動の影響も受けるため、ガイダンスの予測精度は必ずしも高くない。このため、モデルの予測精度の高い熱帯域の海面水温分布や対流活動の分布からの影響等を勘案して、ガイダンスを修正する場合がある。また、降水量や降雪量のガイダンスの成績は十分ではなく、気温と降水量、気温と降雪量に強い相関がある地域や季節は、予測精度の比較的高い気温ガイダンスの傾向から統計的な関係を用いて降水量や降雪

量ガイダンスを修正する場合がある。また、気温や日照時間、降水量と日照時間の統計的關係も参考にして、天候表現を検討する際の参考とする。

(2) 具体的な予報事例

原稿執筆時点では、CPS4 の現業作業用プロダクトは作成されていないため、CPS3 に基づく予報事例を掲載する。CPS4 に基づく予報事例が整った時点で、改稿する予定であるが、基本的なプロダクトや考え方は変わらないので、CPS4 の予報作業においても、本稿を参考にできると考える。本稿では比較的記憶に新しく、顕著な天候をもたらした事例として、2024 年 2 月 7 日を初期値とする 2024 年 6～8 月の数値予報プロダクトをもとに暖候期予報の作成事例を示す。FAX 図として出力される資料を第 2.2.9 図～第 2.2.12 図に示す。FAX 図では把握が難しいが予測に用いた循環場は、適宜、部外配信されているモデル GPV から描画した図を使用している。以下暖候期予報を組み立てる予報作業の流れに沿って記述する。

ア. 実況の把握

3 か月予報、暖・寒候期予報では、エルニーニョ／ラニーニャ現象の発生の有無、インド洋、西太平洋熱帯域の海面水温、層厚換算温度、日本の最近の天候経過と循環場などを把握する。さらに、時期や天候への影響に応じて、インド洋ダイポールモード現象の発生の有無、日本近海や北太平洋での十年規模の海面水温変動等についても把握する。暖・寒候期予報では、これらに加えて、天候の長期的変化傾向も把握する。

(天候の長期的変化傾向)

長期的変化傾向として、夏（6～8 月）平均気温は、1946 年以降、地球温暖化を背景として、全国的に上昇している。特に北・東日本では 2010 年以降、平年値を下回る年がない。夏の降水量は、どの地方も 1946 年以降、長期的な増加傾向あるいは減少傾向はないが、最近 10 年程度は、全国的に降水量の多い年が目立っている。このような長

期的な変化傾向や OCN の予測の項で述べる近年（最近 10 年程度）の天候の特徴も参照しつつ、予報を組み立てる。

イ. 季節予報資料の把握と予測精度の確認

(a) 熱帯域の海洋の動向

第 2.2.9 図 5 段目の赤道域における時間一経度断面によると、本予報期間において、太平洋の東西風応力平年偏差は、実況で西部に見られる東風偏差が夏にかけて東に広がり、中部では春の後半以降、西風偏差から東風偏差に転じると予測されている。これに対応して、太平洋赤道域の海洋貯熱量(OHC)平年偏差は、海洋表層の冷水（負偏差）が春以降、東進する予測で、夏にかけて中部から東部は広く負偏差となる。赤道域の SST 平年偏差は、実況では中部から東部中心に正偏差となっているが、冷水の東進に伴って次第に偏差は小さくなり、夏には弱いながら負偏差に転じると予測されている。

2024 年 2 月 9 日発表のエルニーニョ監視速報 (No. 377) によると、エルニーニョ監視海域の SST は、実況でエルニーニョ現象の基準を満たしており、エルニーニョ現象が発生している。2024 年 2 月に発表したエルニーニョ監視速報では「今後、春の終わりにかけてエルニーニョ現象が続く可能性もある（40%）が、平常の状態になる可能性の方がより高い（60%）。夏は平常の状態である可能性が高い（70%）。」としている。

このほか、第 2.2.9 図 1 段目（左）の海面水温平年偏差図や第 2.2.10 図の NINO.WEST のヒストグラムから、西太平洋熱帯域は正偏差が予測されている。また、第 2.2.10 図の IOBW 時系列図（最下段）から、インド洋熱帯域はほぼ全域で正偏差が記録的に強まると予測されており、春の間に終息する可能性が高いと予測されているエルニーニョ現象の影響を受けたものと解釈できる（「平成 24 年度季節予報研修テキスト」2.4.3 (7) イ. 参照）。大西洋熱帯域でも正偏差が予測されている。これらの海域の海面水温の予測精度は比較的高く、予測通りの変化を前提に予報の検討を行う。なお、

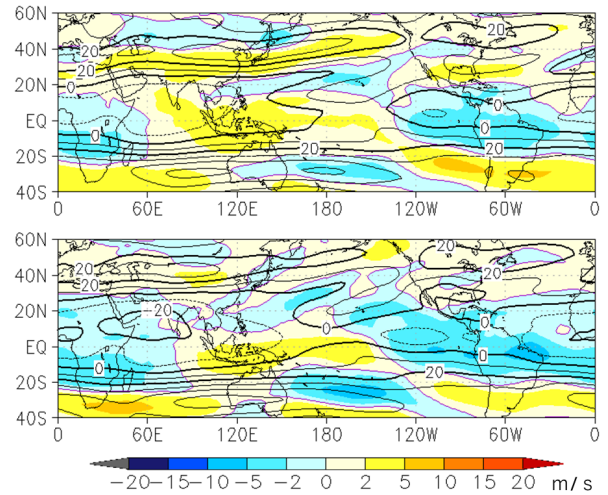
予測精度は高くないが、日本海の極前線と黒潮流域で正偏差が持続する予測となっている。

(b) 熱帯の SST に伴う熱帯大気の応答

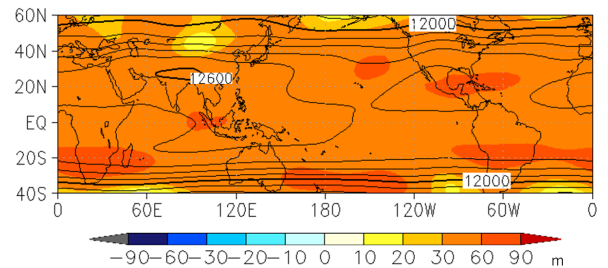
第 2.2.9 図 1 段目 (右) の降水量の予測は、SST 平年偏差に対応して、インド洋熱帯域と大西洋熱帯域で降水量が多く対流活動が活発と予測されている。一方、フィリピン東方海上で降水量が少なく、対流活動が不活発と予測されている。西太平洋熱帯域の海面水温の正偏差は、この領域での対流不活発な状況が影響したもの（例えば強い日射に伴う海面の加熱など）と解釈できる。第 2.2.9 図 2 段目 (右) の 200hPa 速度ポテンシャルも降水量偏差分布に対応した偏差となっている。すなわち、インド洋熱帯域と大西洋熱帯域で上層発散偏差、フィリピン東方海上から太平洋熱帯域中部で上層収束偏差と予測されている。熱帯の上層収束・発散偏差に対応して、200hPa 流線関数 (第 2.2.9 図 2 段目 (左)) は、北半球側の熱帯から亜熱帯域では、インド付近から日付変更線付近で低気圧性循環偏差、太平洋東部からアフリカ付近にかけて高気圧性循環偏差と予測されている。850hPa 流線関数 (同図 3 段目) は、インドシナ半島付近から日付変更線付近にかけて高気圧性循環偏差、中米の西付近から北大西洋熱帯域にかけて低気圧性循環偏差と予測されている。これらの偏差は、上層との傾圧的な構造が明瞭となっており、対流活動偏差 (熱源・冷源) に伴う赤道ロスビー波の応答と考えられる。

アジアモンスーン域の対流活動は、チベット高気圧や太平洋高気圧の形成に大きな影響を与え、日本の天候を左右することから、その活動の強さに注目する。日本の天候と関連の深いアジアモンスーン域の対流活動の指標として、東南アジアモンスーン指数 (SAMOI) の予測 (第 2.2.10 図右列 2 段目) を見ると、指数は負となっており、アジアモンスーン域での対流活動が不活発であることを示している。これまでの統計から、SAMOI が負 (正) の場合、北・東・西日本では、夏は低温 (高温) 傾向となることがわかっている (「平成 24 年

度季節予報研修テキスト」第 2.3.4 節参照)。ただし、2020 年以降はその関係性が崩れていることに留意が必要である。



第 2.2.14 図 200hPa 東西風 (等値線) と偏差 (カラー) の 6 月 (上段) と 8 月 (下段) の予測 (2024 年 2 月 7 日 00UTC 初期値) 等値線間隔は 10m/s。寒 (暖) 色は東 (西) 風偏差を示す。



第 2.2.15 図 200hPa 高度 (等値線) と偏差 (カラー) の夏 (6~8 月) の予測 (2024 年 2 月 7 日 00UTC 初期値) 等値線間隔は 120m。

(c) エルニーニョ現象が及ぼす対流圏の気温への影響

エルニーニョ現象が発生すると、対流圏の気温が上昇することが知られており、熱帯域では、そのピークから 1 か月程度、北半球中緯度帯では 3 か月程度遅れてピークとなり、半年程度高温が持続することが知られている (Angell 2000, Trenberth et al., 2002)。

第 2.2.10 図 4 段目 (最左列) から、エルニーニョ監視海域 (NINO.3) の海面水温は冬に高温のピ

ークとなり、春以降急速に低下すると予測されている。第 2.2.11 図 2 段目および 3 段目（最右列）の北半球および中緯度の層厚換算温度は、いったんやや低下すると予測されているが、夏にかけて顕著に高い状態が持続すると予測されている。この傾向はエルニーニョ現象後の対流圏の昇温と整合しており、エルニーニョ現象の影響が現れていると考えられることから、信頼できると判断できる。

(d) 熱帯の海面水温や対流活動等が及ぼす亜熱帯ジェット気流およびチベット高気圧や太平洋高気圧への影響

第 2.2.9 図 2 段目（左）の 200hPa 流線関数では、アジアモンスーン域での対流活動が不活発な傾向を反映して、チベット高気圧の領域では低気圧性循環偏差となっており、ユーラシア大陸から日本付近にかけてのチベット高気圧の北への張り出しは弱い傾向が予測されている。チベット高気圧の北縁を流れる亜熱帯ジェット気流は同領域で平年よりやや南を流れると予測される。FAX 図には含まれていないが、月別のデータを描画して参照する（第 2.2.14 図に 6 月と 8 月の東西風の予測を示す）と、この傾向は前半が明瞭で、後半はアジアモンスーン域の対流活動が次第に活発となるのに従い、日本付近でのチベット高気圧の張り出しは平年程度に強まり、亜熱帯ジェット気流は平年程度の位置に北上する予測となっている。なお、対流圏全体の気温が熱帯から中緯度帯で顕著に高いことを反映して、チベット高気圧全体の高度は平年より高くなっており（第 2.2.15 図）、後述するようにチベット高気圧の張り出しが弱くても日本付近で高温予測となることには留意が必要である。

第 2.2.9 図 3 段目の 850hPa 流線関数では、インド洋で対流活動が活発な状況に対応して、対流圏下層の東西風は、インド洋東部～フィリピン付近で東風偏差となり、この領域での夏季アジアモンスーンに伴う西風が平年より弱まることを意味する。この特徴は、インド洋の活発な対流活動（強

化された対流・凝結加熱）が励起するケルビン波によって、太平洋西部の熱帯域からインド洋に向かう東風偏差が強化され、フィリピン付近で対流活動が抑制されるメカニズムを示した Xie et al. (2009) と整合的である。850hPa 流線関数偏差から、日本の南で太平洋高気圧の西への張り出しが強い一方、日本付近への張り出しが弱く、沖縄・奄美から西日本太平洋側中心に南西からの暖かく湿った空気が流入しやすいと予測される。

(e) 日本付近の天候

第 2.2.9 図 4 段目（左）の 500hPa 高度平年偏差では、対流圏の気温が高いことに対応して、亜熱帯域を中心に全球的に正偏差で、北緯 60 度以南は、ほぼ全域で正の高偏差確率 50%以上の領域に覆われており（第 2.2.11 図 1 段目（左））、日本付近もその領域に覆われていること、850hPa 気温も日本付近は正偏差である（第 2.2.9 図 4 段目（中上））ことから、高温が示唆される。海面気圧（第 2.2.9 図 4 段目（右上））では、850hPa 流線関数偏差の予測の特徴と整合して、太平洋高気圧は日本の南で西に延びて強い。なお、オホーツク海指数（第 2.2.11 図 1 段目（右上）、2 段目（左から 3 つ目））は正であるがメンバー間のばらつきが大きく、この領域の予測精度は低いことから、明瞭なシグナルが無いと判断する。

沖縄・奄美の梅雨期（5～6月）の海面気圧および北・東・西日本の梅雨期（6～7月）の海面気圧（第 2.2.9 図 4 段目（中下・右下））はいずれも、日本の南で気圧が高く、本州付近は相対的に平年より気圧が低いことから、太平洋高気圧の縁を回って暖かく湿った空気が流れ込みやすいと考えられる。

ウ. ガイダンスや統計資料の検討

(a) ガイダンスによる予測（第 2.2.12 図）

①暖候期予報では、気温のガイダンスの予測因子として、各地域とも地域の上空の 300hPa 高度を採用している。対流圏の気温が高いことに対応して、日本付近の 300hPa 高度も高くなっており、おおむね 50%以上の確率で高温を予測している。

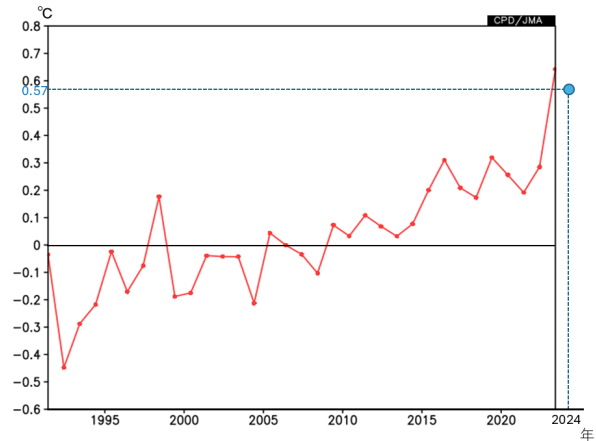
②降水量のガイダンスの予測因子としては、各地域とも地域内の降水量を採用している。夏の降水量は、あまり偏った確率を予測していないが、太平洋側や沖縄・奄美中心に 40%程度のやや多雨側の降水量を予測している。また、梅雨時期（沖縄・奄美は 5～6 月、そのほかの地方は 6～7 月）の降水量も同様であるが、沖縄・奄美は 60%近い多雨を予測している。

(b) OCN による予測（第 2.2.5 表）

OCN の結果については最近 10 年間の夏（6～8 月）平均気温、降水量についての階級別出現率を示している。

気温に関しては、北・東日本では平年並か高温年がそれぞれ 50%となっており、低温年は無い。西日本と沖縄・奄美でも高温年が 50%以上であるが、西日本では低温年も 30%あり、そのうち、2 回はエルニーニョ現象が発生している年である。主に地球温暖化の影響が反映されていると見られる。近年の傾向から、低温となる可能性は小さいと判断される。

降水量に関しては、気温ほど明瞭な傾向は見られないが、夏は、全国的に少雨年は 20%以下で多雨年が 40%以上ある。特に北日本日本海側、東・西日本太平洋側、沖縄・奄美では 60%以上多雨年である。一方、梅雨時期は夏ほど共通の偏りは見られない。北日本日本海側では、夏と比べて降水量の多寡の傾向が逆転しているが、これは 7 月に少雨年が多いことが影響している。夏の多雨の要因はその年により異なり、共通の要因は見いだし



第 2.2.16 図 夏（6～8 月）の全球平均地上 2m 気温の解析値の時系列（1991～2023 年：赤線）と予測（2024 年：青丸、平年偏差 0.57°C）解析は JRA-3Q による。予測はアンサンブル平均値。

にくい²が、長期的に大雨が増加している²ことには防災という観点で留意が必要である。

近年の高温多雨傾向は、今回予測されるモデルの結果とも一致しており、参考にする。

(c) その他の統計資料や過去事例との比較

①エルニーニョ／ラニーニャ現象等の発生時には、それらが日本に与える影響に関する過去の統計資料を参照する（詳細は「平成 24 年度季節予報研修テキスト」第 2.4.3 項（8）を参照）。本事例では、エルニーニョ現象の持続やラニーニャ現象の発生は予想していないので、参考程度にとどめる。ただし、モデルの大気予測は過去のエルニーニョ現象後（ポストエルニーニョ）の統計と一致していることは前述のとおり確認済みである。

②気温と降水量、気温と日照時間、降水量と日照時間等の統計関係を参照する。暖・寒候期や 3 か月予報では気温の予測精度が最も高いことから、気温と降水量の関係を考慮して降水量の確率を検討する。ただし、冬以外は近年高温が顕著となっており、気温と降水量や日照時間の

²https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html

関係は過去の統計が当てはまらなくなっている可能性があり、夏の予報においては重視しない。

③CPS に現れている特徴的な事柄と過去との統計的な整合性を確認する場合もある。本事例では、当年および過去の夏の全球平均地上気温(2m気温)を算出し、記録的な高温となった前年夏と比較した(第2.2.16図)。当年夏に予測される全球平均地上気温の平年差はアンサンブル平均において+0.57℃と算出された。これは JRA-3Q に基づく前年夏の同平年差+0.64℃に比べてやや低いものの、それ以前の気温を大きく上回っている。夏の3か月平均気温の高温のしきい値は地域により異なるが+0.2℃から+0.5℃であり、全球的な顕著な高温予測から、平年並以下となるポテンシャルは小さいと考えられる。

エ. 予報の作成

CPS による予測結果は、春まで続く見込みのエルニーニョ現象に伴い、エルニーニョ現象終息後に現れやすい循環場の特徴が見られており、合理的に解釈できる。このことから、循環場についてはCPSの結果を基本に以下の通り予報を組み立てる。

- ①春に終息が見込まれているエルニーニョ現象の影響等により、インド洋熱帯域の海面水温は顕著な正偏差が予測されている。
- ②インド洋の顕著な高海面水温に対応して、インド洋熱帯域で対流活動が活発となる。一方、フィリピン東方海上では対流活動が不活発となると予測されている。アジアモンスーン域全体の対流活動はやや不活発と予測されている。
- ③こうした対流活動の偏差(活発、不活発)に対応して、下層ではインドシナ半島付近から日付変更線付近にかけて高気圧性循環偏差、つまり、太平洋高気圧は日本の南で強く、また西への張り出しが強い。
- ④アジアモンスーン域の対流活動がやや不活発であることに対応して、ユーラシア大陸から日本

【気温】

北日本	20	30	50
東日本	10	30	60
西日本	10	30	60
沖縄・奄美	10	20	70

【降水量】

北日本日本海側	30	30	40
北日本太平洋側	30	30	40
東日本日本海側	30	30	40
東日本太平洋側	30	30	40
西日本日本海側	30	30	40
西日本太平洋側	30	30	40
沖縄・奄美	30	40	30

【梅雨の時期の降水量】

北日本日本海側	30	30	40
北日本太平洋側	30	30	40
東日本日本海側	30	30	40
東日本太平洋側	30	30	40
西日本日本海側	30	30	40
西日本太平洋側	20	40	40
沖縄・奄美	20	40	40

第2.2.17図 暖候期予報の気温・降水量の各階級に入る確率(2024年6~8月)

梅雨の時期は、沖縄・奄美は6~7月、そのほかの地域は7~8月。

付近へのチベット高気圧の北への張り出しは弱く、その北縁を流れる亜熱帯ジェット気流は日本付近で平年よりやや南を流れやすい。この傾向は前半(梅雨時期)が中心である。

- ⑤地球温暖化に加え、春に終息が見込まれているエルニーニョ現象等の影響により、層厚換算温度は北半球全体で顕著な高温で、北半球中緯度帯も顕著な高温である。

⑥オホーツク海高気圧の強さに明瞭な特徴は見られない。

以上のことから、層厚換算温度が中緯度帯で顕著に高く、日本付近もその領域に入っていることから、気温は全国的に高いと考える。太平洋高気圧が日本の南で強いことから日本付近に暖かい空気が入りやすい。また、亜熱帯ジェット気流が期間前半を中心に日本付近で平年よりやや南を流れることから、梅雨前線は平年よりやや南に位置しやすく、西日本太平洋側や沖縄・奄美を中心に、梅雨前線の活動が活発となる時期があると考えられる。

実際に発表した暖候期予報（気温・降水量の確率）を第 2.2.17 図に示す。

オ. 解説資料等の作成

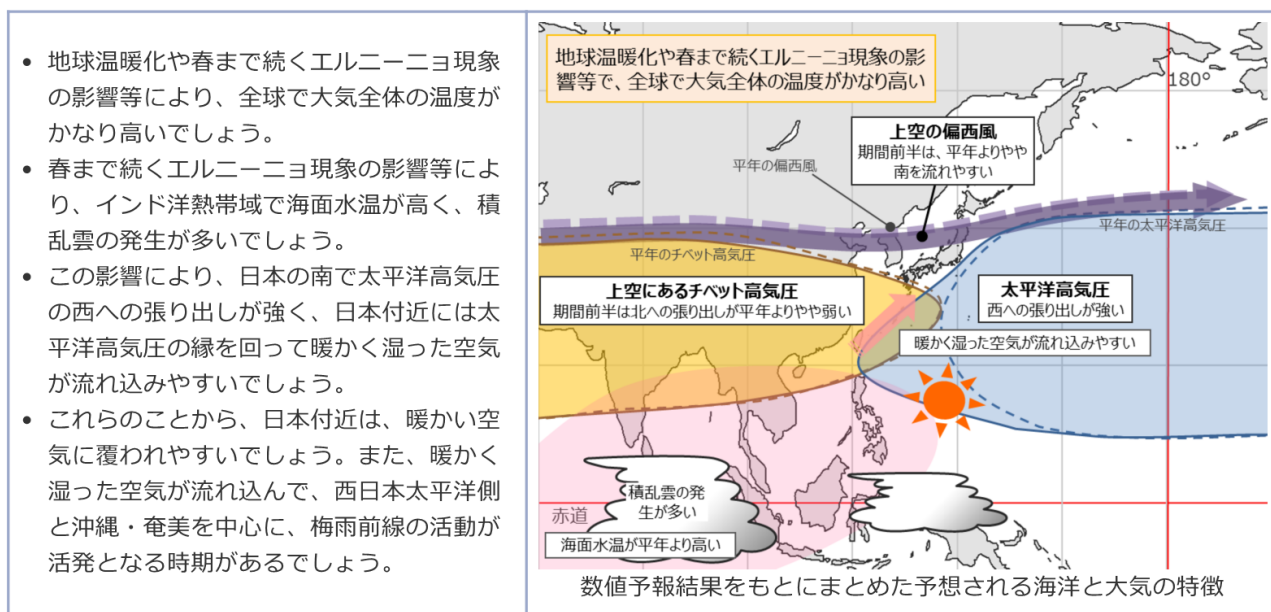
解説資料には、一般向けで気象庁 HP に掲載する「3か月予報（暖候期・寒候期）の解説」と、気象業務支援センターを通じて気象事業者向けに作成する「全般季節予報支援資料」がある。両者に共通する内容として、①予報内容、②予報のポイント、③CPS 等に基づく予報の根拠（予想される海洋と大気の特徴）、④最近の天候経過の特徴を掲載している。「全般季節予報支援資料」では、こ

れらに加えて、⑤CPS の出力結果（予報資料）の解釈も記述している。

①予報内容は、発表した予報と同じだが、一般向けの「3か月予報（暖候期・寒候期）の解説」には、卓越する階級の確率に応じて色分けした地図を掲載している。

②予報のポイントには、卓越する天候の特徴とそれをもたらす要因を簡潔に箇条書きで記している。

③予報の根拠では、日本の天候に影響を与える、CPS で予測されている循環場の特徴をポンチ絵として記載するとともに、その説明を箇条書きで簡潔に記載する。もちろん、ポンチ絵には CPS で予測されている特徴を必ずしもそのまま掲載するわけではなく、予測精度やそのほかの統計資料等もふまえて、修正を行うこともある。本事例の場合、第 2.2.18 図に示すように、全球的大気温度の状況、夏の日本の天候に関連の深い、チベット高気圧や太平洋高気圧の張り出し、偏西風（亜熱帯ジェット気流）の位置、それらに影響を与える熱帯の海面水温や対流活動の特徴について図示するとともに、それらの特徴とそれから予想される日本の天候を箇条



第 2.2.18 図 暖候期予報（2024 年 2 月 20 日発表）解説資料に掲載した 2024 年夏に予想される海洋と大気の特徴

書きで記している。

④最近の天候経過は、発表月内の直近までの天候について記載する。加えて、「全般季節予報支援資料」ではその天候をもたらした循環場の特徴についても記載する。社会的影響を与えるような極端な天候（少雨、日照不足、猛暑・寒波等）が生じていた場合には、今後、そうした極端な天候が3か月予報で緩和する傾向か、持続する傾向かなどを知る上で、最近の天候経過は大切な情報である。なお、「暖・寒候期予報の解説」では、最近10年間の天候の特徴を参考として記載している。

⑤「全般季節予報支援資料」に掲載しているCPSの出力結果（予報資料）の解釈では、予測された熱帯の海面水温、降水量（対流活動）、熱帯および中・高緯度大気循環の特徴を日本の天候への影響の観点から記述する。その際、そうした特徴がどのようなプロセスで形成されているか等について、過去の研究や知見、統計的な整合性や予測精度を踏まえた解釈を行うとともに、その信頼性の評価を行う。

本事例の場合、太平洋高気圧の特徴を例にとると、日本の南で西への張り出しが強く、日本付近への張り出しが弱いと予測されている。この特徴は、以下の点から信頼して考える。(2)イ.(d)で既述のとおり、エルニーニョ現象終息後に上昇するインド洋での高海面水温に伴って、太平洋西部の熱帯域からインド洋に向かう東風偏差が強化され、フィリピン付近で対流活動が抑制され、太平洋高気圧の西への張り出しが強化される点は過去の研究から整合的であること、この付近の予測精度は比較的高いこと、などである。

カ. おわりに

本事例で取り上げた2024年夏の平均気温は、全国でかなり高く、特に、西日本と沖縄・奄美は当時として、1946年以降、1位の高温、東日本は1位タイの高温となった。また、降水量は北日本太平洋側と東日本日本海側で平年並だったほかは

多く、東日本太平洋側ではかなり多かった。

この高温の要因について、令和6年（2024年）9月2日および令和7年（2025年）3月18日に開催された異常気象分析検討会で、以下のようにまとめられた。

①夏は上空の偏西風（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。

②7月は日本の南で太平洋高気圧が持続的に強く、西日本に張り出した。

③日本近海の海面水温が顕著に高かった。

④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、熱帯および北半球中緯度の対流圏気温が記録的に高かった。

それぞれ、CPSでは、どの程度、予測できていたか、振り返ってみる。

①亜熱帯ジェット気流は、日本付近では平年よりやや南を流れる予測であったが、実際は日本付近から日本の東海上では平年よりはるか北を流れた。これには、シルクロードテレコネクションと呼ばれる欧州方面からのジェット気流の蛇行が大きく関係しており、内部変動的な要因も大きいため、3か月予報や暖候期予報では予測が難しいといえる。なお、アジアモンスーンの活動は平年よりやや弱く（SAMOIは夏平均で-0.2）、関連して、チベット高気圧は、アジア大陸南部で弱い傾向であり、この点は予測できていた。

②太平洋高気圧が日本の南で強い傾向は、暖候期予報でも予測できていたが、西日本への張り出しまでは予測できなかった。この西日本への張り出しは主に7月の循環場に現れていたが、その要因は①のシルクロードテレコネ

クシオンに加えて、フィリピン東海上で対流活動が強まった（PJ パターン）が関係していた。この変動は夏季の季節内変動の影響を受けたものであり、暖候期予報の段階では予測が困難な現象である。

- ③日本近海の海面水温が高いことは、CPS でも予測されていたが、日本近海から太平洋中緯度帯の高海面水温は予測が進むにつれて、偏差が小さくなる低温バイアスが見られ、結果として、日本近海の海面水温の影響を過小評価することになった。
- ④エルニーニョ現象後に大気の色度が上昇すること、それに伴い夏には顕著に高い状況となることは予測していたが、日本を含む中緯度帯が記録的に高い状態までは技術的に予測が難しいと言える。

総じて、海面水温分布（インド洋や西太平洋熱帯域で高温）、熱帯の対流活動（インドネシアからインド洋で活発）、それに応答したチベット高気圧（アジア大陸南部で弱い）や太平洋高気圧（西への張り出しが強い）はおおむね予測できていた。また、熱帯域から中緯度帯の大気の色度が顕著に高いことも予測できていた。そうした予測に基づく、高温（高温確率 50%以上）や若干の多雨傾向の予測（多雨確率 40%）はおおむねできていた。しかしながら、大気の内部変動的な要因が大きいシルクロードテレコネクションや熱帯季節内変動に影響された太平洋高気圧の西日本方面の張り出しといった高温を強める循環場の予測までは技術的に困難と言える。

なお、CPS3 では、夏季にフィリピン東方海上での降水量（対流活動）が弱く、対応して日本の天候に大きな影響を与える太平洋高気圧が日本の南で弱いという系統誤差があったが、CPS4 では改善されており、より整合性のある解釈ができるようになることが期待される。

参考文献

- 気象庁，2025：季節アンサンブル予報システムの開発。数値予報開発センター年報，気象庁 数値予報開発センター，95-109。
- 栗原幸雄，桜井敏之，倉賀野連，2006：衛星マイクロ波放射計，衛星赤外放射計及び現場観測データを用いた全球日別海面水温解析，測候時報，73，s1-s18。
- 竹川元章，2010：数値予報プロダクト。平成 22 年度季節予報研修テキスト，気象庁地球環境・海洋部，45-60。
- 竹川元章，2010：数値予報プロダクトを用いた季節予報の作成事例。平成 22 年度季節予報研修テキスト，気象庁地球環境・海洋部，77-84。
- 名取洋晃，2021：平年値更新による季節予報への影響。季節予報研修テキスト，気象庁，地球環境・海洋部，39-50。
- 前田修平，中三川浩，田中昌太郎，2013：季節予報作業指針。平成 24 年度季節予報研修テキスト，気象庁気候・海洋気象部，103-111、157-215、271-281、315-318。
- 山田賢，2022：3 か月予報及び暖・寒候期予報のためのガイダンスの更新，令和 4 年季節予報研修テキスト，気象庁大気海洋部，9-15。
- 若松俊哉，大野浩史，花房瑞樹，2020：インド洋ダイポールモード現象発生時の天候と大気循環場の特徴，令和元年度季節予報研修テキスト，気象庁地球環境・海洋部，12-29。
- 若林正夫，濱田啓二，2004：大規模循環場と日本の天候。平成 16 年度季節予報研修テキスト，気象庁気候・海洋気象部，40-64。
- 和田高秀，石原幸司，1998：最適気候値(OCN)の日本への適用調査。平成 10 年度季節予報研修テキスト，11-15。
- Angell, J. K., 2000: Tropospheric temperature variations adjusted for El Nino, 1958-1998, J. Geophys. Res., 105, 11, 841-11, 849 2000.
- Trenberth, K. E., Caron, J. M., Stepaniak, D. P. and Worley, S. 2002: Evolution of El Nino-Southern Oscillation and Global Atmospheric Surface Temperatures. Journal of Geophysical Research,

107, AAC 5-1-AAC 5-17., doi:10.1029/2000jd000298

Fujii, Y., T. Yoshida, H. Sugimoto, I. Ishikawa, and S. Urakawa, 2023: Evaluation of a global ocean reanalysis generated by a global ocean data assimilation system based on a four-dimensional variational (4DVAR) method. *Frontiers in Climate*, 4.

Kosaka, Y., S. Kobayashi, Y. Harada, C. Kobayashi, H. Naoe, K. Yoshimoto, M. Harada, N. Goto, J. Chiba, K. Miyaoka, R. Sekiguchi, M. Deushi, H. Kamahori, T. Nakaegawa, T. Y. Tanaka, T. Tokuhira, Y. Sato, Y. Matsushita, and K. Onogi, 2024: The JRA-3Q Reanalysis. *J. Meteor. Soc. Japan*, 102, 49-109, doi:10.2151/jmsj.2024-004.

Xie, S. P., K. Hu, J. Hafner, H. Tokinaga, Y. Du, G. Huang, and T. Sampe, 2009: Indian Ocean capacitor effect on Indo-western Pacific climate during summer following El Niño. *J. Climate*, 22, 730-747.

第2.2.1表 3か月予報資料(2)～(8)の分布図および時間-経度断面図の等値線間隔等の詳細

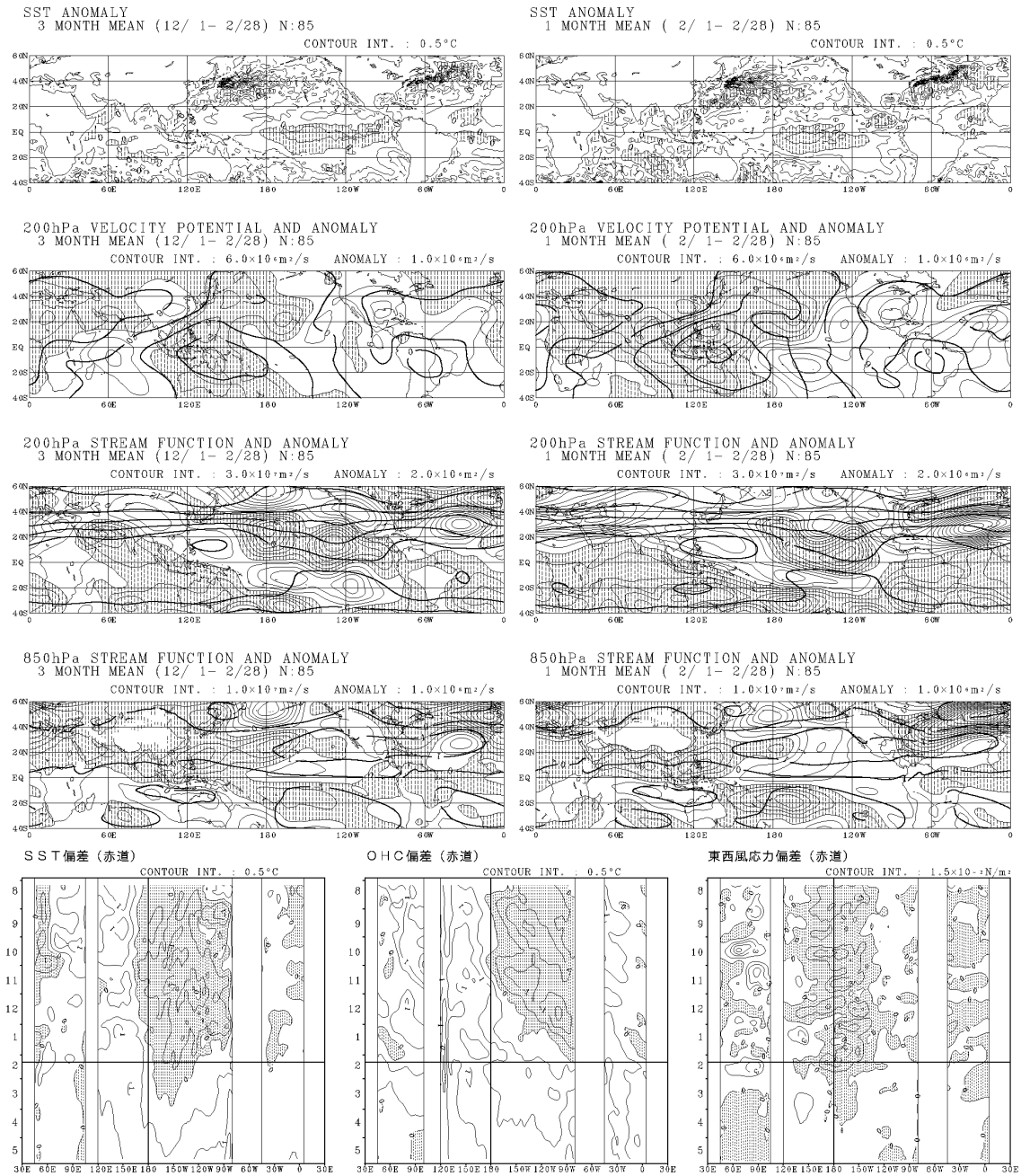
資料名	対象期間	要素	線種	等値線間隔	陰影
3か月予報資料 (2) (熱帯・中緯度 実況解析図)	予報発表月を 含む3か月平 均および1か 月平均	SST 平年偏差	実線	0.5℃	負偏差
		200hPa 速度ポテン シャル	正は太実線 負は太破線	$6.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$	
		同平年偏差	実線	$1.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$	負偏差 (発散偏差)
		200hPa 流線関数	正は太実線 負は太破線	$3.0 \times 10^7 \text{m}^2/\text{s}$	
		同平年偏差	実線	$2.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$	負偏差 (北半球低気圧性循環偏差、南 半球高気圧性循環偏差)
		850hPa 流線関数	正は太実線 負は太破線	$1.0 \times 10^7 \text{m}^2/\text{s}$	
	予報発表月の 前6か月から 後3か月	SST 平年偏差	実線	0.5℃	負偏差
		OHC 平年偏差	実線	0.5℃	負偏差
		東西風応力平年偏 差	実線	$1.5 \times 10^{-2} \text{N}/\text{m}^2$	負偏差 (西向き応力 (東風) 偏差)
3か月予報資料 (3) (熱帯・中緯度 予想図 (3か月・ 月別))	予報発表月の 翌月からの3 か月平均と各 月平均	SST 平年偏差	実線	0.5℃	負偏差
		降水量平年偏差	実線	2.0mm/day	負偏差
		200hPa 速度ポテン シャル	正は太実線 負は太破線	$6.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$	
		同平年偏差	実線	$1.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$	負偏差 (発散偏差)
3か月予報資料 (4) (熱帯・中緯度 予想図 (月別))	予報発表月の 翌月からの3 か月平均と各 月平均	200hPa 流線関数	正は太実線 負は太破線	$3.0 \times 10^7 \text{m}^2/\text{s}$	
		同平年偏差	実線	$2.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$	負偏差 (北半球低気圧性循環偏差、南 半球高気圧性循環偏差)
		850hPa 流線関数	正は太実線 負は太破線	$1.0 \times 10^7 \text{m}^2/\text{s}$	
		同平年偏差	実線	$1.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$	負偏差 (北半球低気圧性循環偏差、南 半球高気圧性循環偏差)
3か月予報資料 (5) (熱帯・中緯度 高偏差確率)	予報発表月の 翌月からの3 か月平均	SST 高偏差確率	実線	0.25(25%)	0.5(50%)以上のみ表示し、正の高偏 差に格子、負の高偏差に横縞の影
		降水量高偏差確率			
3か月予報資料 (6) (北半球実況解 析図)	予報発表月の 前3か月平均、 予報発表月を 含む3か月平 均、予報発表月 の前1か月平 均、予報発表月 を含む1か月 平均	500hPa 高度	実線	60m	
		同平年偏差	破線	30m	負偏差
		850hPa 気温	実線	3℃	
		同平年偏差	破線	1℃	負偏差
		海面更正気圧	実線	4hPa	
3か月予報資料 (7) (北半球予想 図)	予報発表月の 翌月からの3 か月平均と各 月	500hPa 高度	実線	60m	
		同平年偏差	破線	30m	負偏差
		850hPa 気温	実線	3℃	
		同平年偏差	破線	1℃	負偏差
		海面更正気圧	実線	4hPa	
3か月予報資料 (8) (北半球高偏差 確率)	予報発表月の 翌月からの3 か月平均と各 月	高偏差確率	実線	0.25(25%)	0.5(50%)以上のみ表示し、正の高偏 差に格子、負の高偏差に横縞の影
		500hPa 高度	実線	60m	

第 2.2.2 表 各種循環指数等の定義

掲載予報資料の3か月は3か月予報資料、暖・寒候期は暖・寒候期予報資料

資料中の表示	定義	掲載予報資料
SST NINO. 3	150°W~90°W、5°S~5°Nの領域平均海面水温年間偏差	3か月(5) 暖・寒候期(2)
SST NINO. WEST	130°E~150°E、EQ~15°Nの領域平均海面水温年間偏差	
SST IOBW	40°E~100°E、20°S~20°Nの領域平均海面水温年間偏差	
SST インド洋北部	40°E~100°E、EQ~20°Nの領域平均海面水温年間偏差	
降水量 CI1 領域	70°E~100°E、10°N~25°Nの領域平均降水量年間偏差	
降水量 CI2 領域	115°E~140°E、10°N~20°Nの領域平均降水量年間偏差	
降水量 DL 領域	170°E~170°W、5°S~5°Nの領域平均降水量年間偏差	
降水量 SAMOI 領域	80°E~105°E、5°N~25°Nの領域平均降水量年間偏差 +107.5°E~140°E、5°N~20°Nの領域平均降水量年間偏差	
Z500 帯状平均 (20°N~30°N)	20°N~30°Nで平均した帯状平均500hPa高度年間偏差	
Z500 帯状平均 (30°N~40°N)	30°N~40°Nで平均した帯状平均500hPa高度年間偏差	
Z500 帯状平均 (40°N~50°N)	40°N~50°Nで平均した帯状平均500hPa高度年間偏差	3か月(8) 暖・寒候期(3)
東西指数	40°Nにおける帯状平均500hPa高度年間偏差 -60°Nにおける帯状平均500hPa高度年間偏差 (高指数(正)は東西の流れが卓越)	
東西指数(極東域)	40°Nにおける90°E~170°Eで平均した500hPa高度年間偏差 -60°Nにおける90°E~170°Eで平均した500hPa高度年間偏差 (高指数(正)は東西の流れが卓越)	3か月(8) 3か月(9) 暖・寒候期(3)
東方海上高度	40°Nにおける140°E~170°Eで平均した500hPa高度年間偏差	
オホーツク海高気圧指数	130°E~150°E、50°N~60°Nの領域平均500hPa高度年間偏差	
沖縄高度	30°Nにおける120°E~140°Eで平均した500hPa高度年間偏差	3か月(8) 暖・寒候期(3)
極渦指数	70°N~80°Nで平均した帯状平均500hPa高度年間偏差	
極渦指数(極東域)	90°E~170°E、70°N~80°Nの領域平均500hPa高度年間偏差	
40度西谷指数	40°Nにおける100°E~130°Eで平均した500hPa高度年間偏差 -40°Nにおける140°E~170°Eで平均した500hPa高度年間偏差(東谷が正)	
極東中緯度高度	90°E~170°E、30°N~40°Nの領域平均500hPa高度年間偏差	
小笠原高度	130°E~170°E、20°N~30°Nの領域平均500hPa高度年間偏差	
500hPa高度第1主成分	季節平均した30°N以北の500hPa高度年間偏差における共分散行列の第1主成分スコア。ただし、予報対象の中央の月が該当する主成分パターンを用いたもの	
500hPa高度第2主成分	500hPa高度第1主成分と同様、ただし、第2主成分	3か月(8) 暖・寒候期(3)
500hPa高度第3主成分	500hPa高度第1主成分と同様、ただし、第3主成分	
T850偏差北日本	140°E~145°E、37.5°N~45°Nの領域平均850hPa気温年間偏差	3か月(9)
T850偏差東日本	135°E~140°E、35°N~37.5°Nの領域平均850hPa気温年間偏差	
T850偏差西日本	130°E~135°E、30°N~35°Nの領域平均850hPa気温年間偏差	
T850偏差沖縄・奄美	122.5°E~130°E、25°N~27.5°Nの領域平均850hPa気温年間偏差	
北半球層厚換算温度	300hPa面と850hPa面間の高度差を温度に換算した量(層厚換算温度)の年間偏差の帯状平均を30°N~90°Nで平均	
中緯度層厚換算温度	北半球層厚換算温度と同様、ただし、30°N~50°Nで平均	(なし)
SST 沖縄近海	120°E~130°E、20°N~30°Nの領域平均海面水温年間偏差	
降水量 フィリピン付近	120°E~140°E、10°N~20°Nの領域平均降水量年間偏差	
降水量 インド洋北部	40°E~100°E、EQ~20°Nの領域平均降水量年間偏差	

3 か月予報資料 (2) 熱帯・中緯度実況解析図 (一部予報値含む) 初期値 : 2026. 2.11.00 UTC



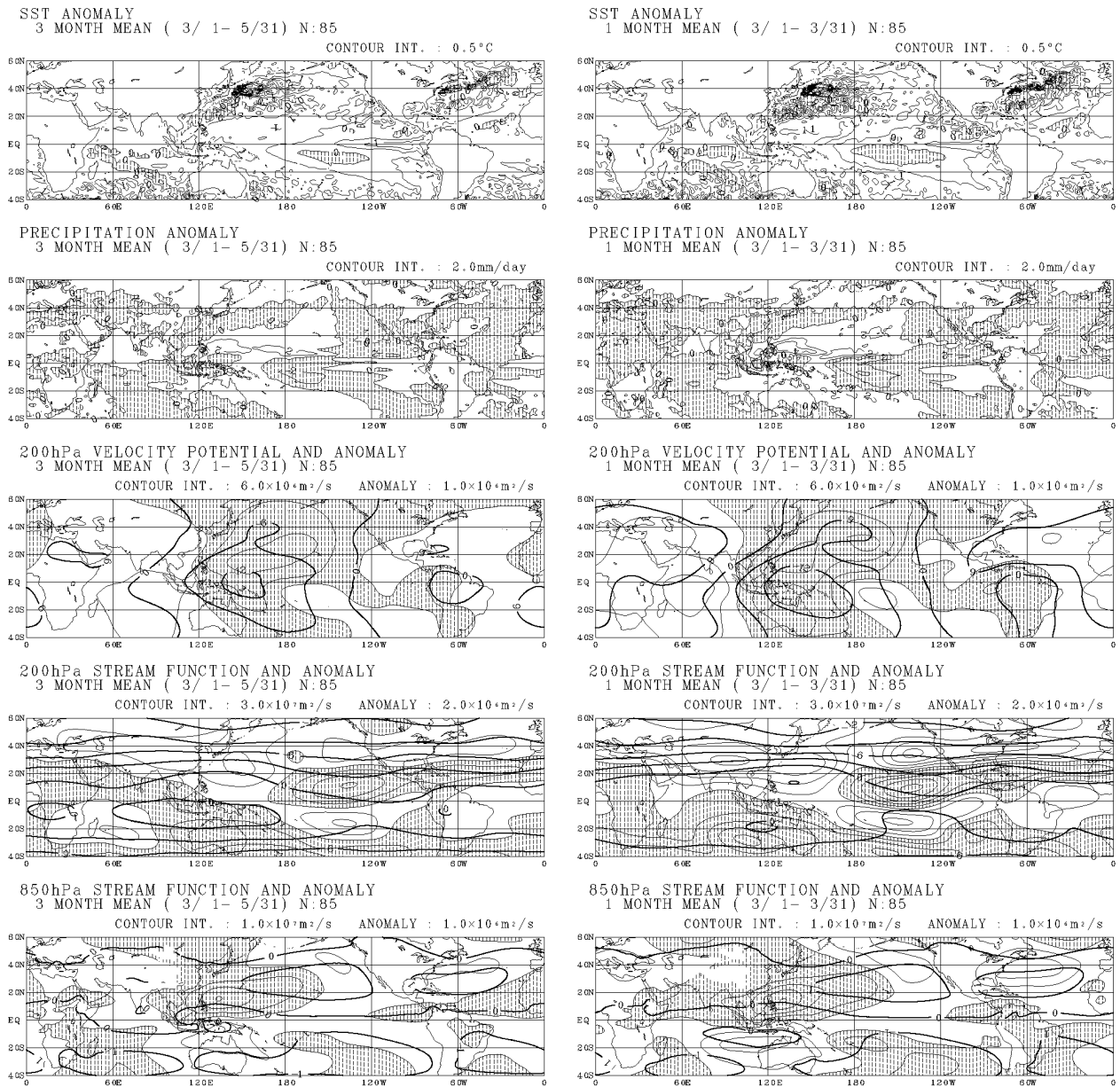
第2.2.1図 3か月予報資料(2)(熱帯・中緯度実況解析図)の例(初期値は2026年2月11日00UTC)

左列1段目～4段目:発表月を含む前3か月平均図。上から海面水温(等値線間隔0.5°C)、200hPa速度ポテンシャル(太線、 $6.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$)と年平均偏差(細線、 $1.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$)、200hPa流線関数(太線、 $3.0 \times 10^7 \text{m}^2/\text{s}$)と年平均偏差(細線、 $2.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$)、850hPa流線関数(太線、 $1.0 \times 10^7 \text{m}^2/\text{s}$)と年平均偏差(細線、 $1.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$)。各図とも陰影は負偏差(速度ポテンシャルは発散偏差が負、流線関数は北半球で低気圧性循環偏差が負)。予報初期値の日付から予報発表月の月末までは、解析値のかわりにアンサンブル平均予測値を用いる。

右列1段目～4段目:発表月の1か月平均図のほかは左列1段目～4段目と同じ。

5段目:赤道域における時間-経度断面で、左からSST(海面水温)年平均偏差(0.5°C)、OHC(海洋貯熱量)年平均偏差(0.5°C)、東西風応力年平均偏差($1.5 \times 10^{-2} \text{N/m}^2$)。半旬値で前6か月の解析値と予報最終月までの予測値。陰影は負偏差(東西風応力年平均偏差は西向き(東風)偏差が負)。縦軸は時間(上から下へ進む、数値は月)、横軸は経度。図中の細縦線は海陸の境界線、太縦線は日付変更線、太横線は解析値と予報値の境界線を表す。

3か月予報資料（3）熱帯・中緯度予想図（3か月・月別） 初期値：2026. 2.11.00 UTC



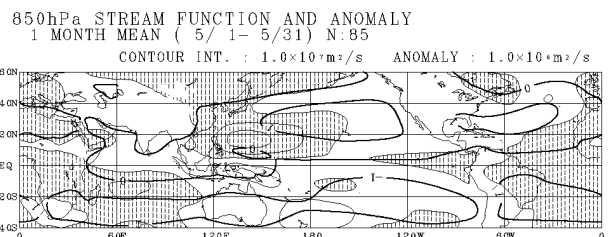
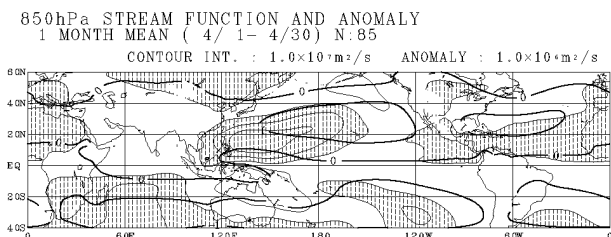
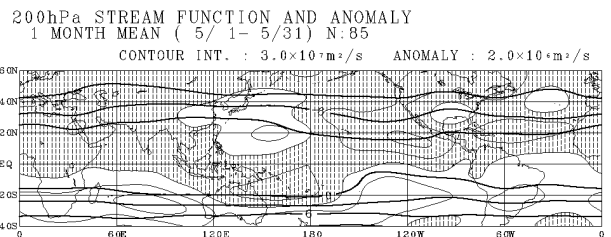
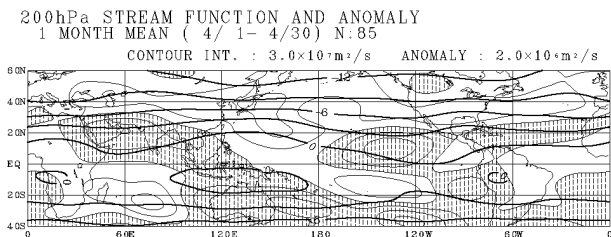
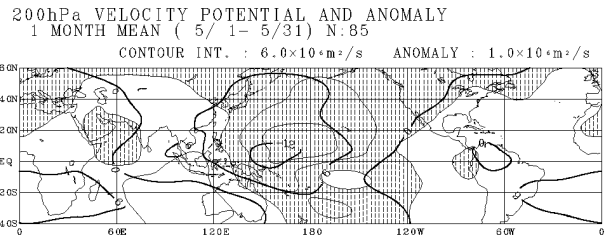
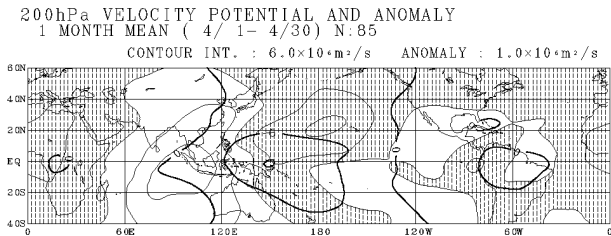
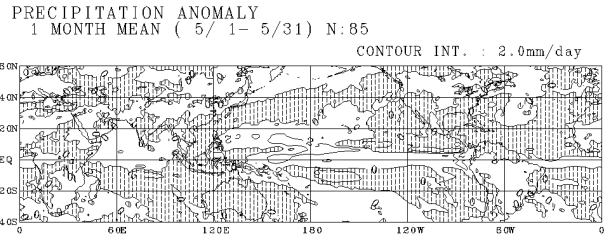
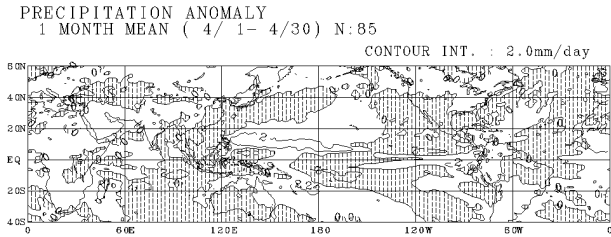
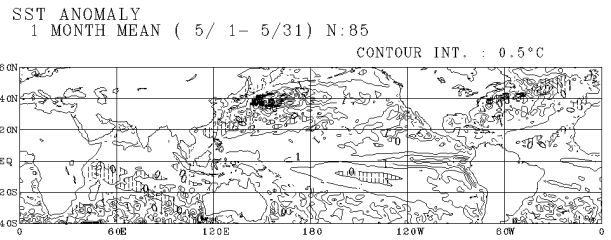
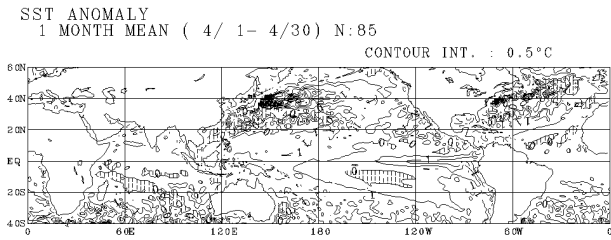
第2.2.2図 3か月予報資料（3）（熱帯・中緯度予想図）の例（初期値は2026年2月11日00UTC）

左列：3か月平均予想図、右列：1か月予想図。

1段目：海面水温年間偏差（等値線間隔0.5°C）、2段目：降水量年間偏差(2.0mm/day)、3段目：200hPa 速度ポテンシャル（太線、 $6.0 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ ）と年間偏差（細線、 $1.0 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ ）、4段目：200hPa 流線関数（太線、 $3.0 \times 10^7 \text{ m}^2/\text{s}$ ）と年間偏差（細線、 $2.0 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ ）、5段目：850hPa 流線関数（太線、 $1.0 \times 10^7 \text{ m}^2/\text{s}$ ）と年間偏差（細線、 $1.0 \times 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$ ）。
各図とも陰影は負偏差（速度ポテンシャルは発散偏差が負、流線関数は北半球での低気圧性循環偏差が負）。

3か月予報資料（４）熱帯・中緯度予想図（月別）

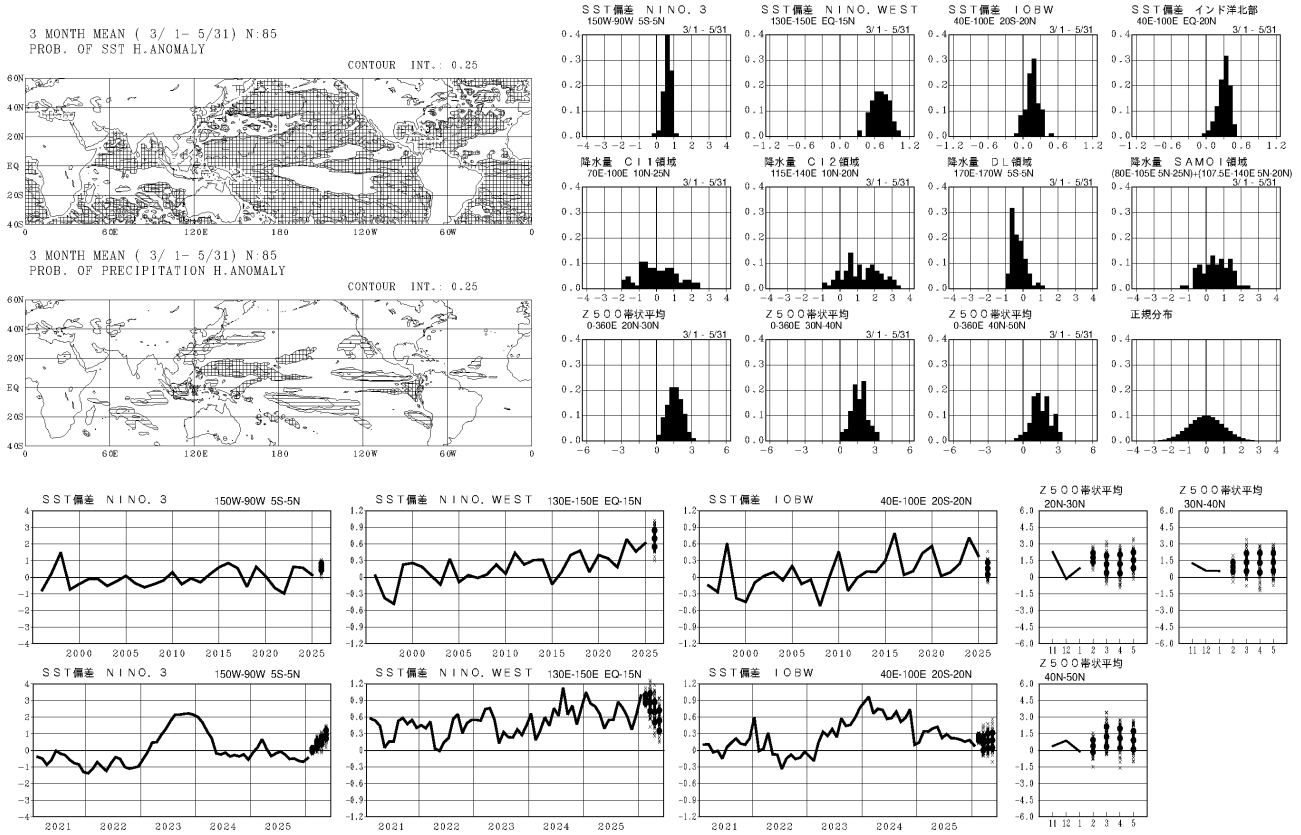
初期値：2026. 2.11.00 UTC



第2.2.3図 3か月予報資料（４）（熱帯・中緯度予想図）の例（初期値は2026年2月11日00UTC）
第2.2.2図と同じ。ただし、左列：2か月目予想図、右列：3か月目予想図。

3か月予報資料（5）熱帯・中緯度 高偏差確率・ヒストグラム・各種時系列図

初期値：2026.2.11.00 UTC



第 2.2.4 図 3か月予報資料（5）（熱帯・中緯度 高偏差確率・ヒストグラム・各種時系列図）の例（初期値は2026年2月11日00UTC）

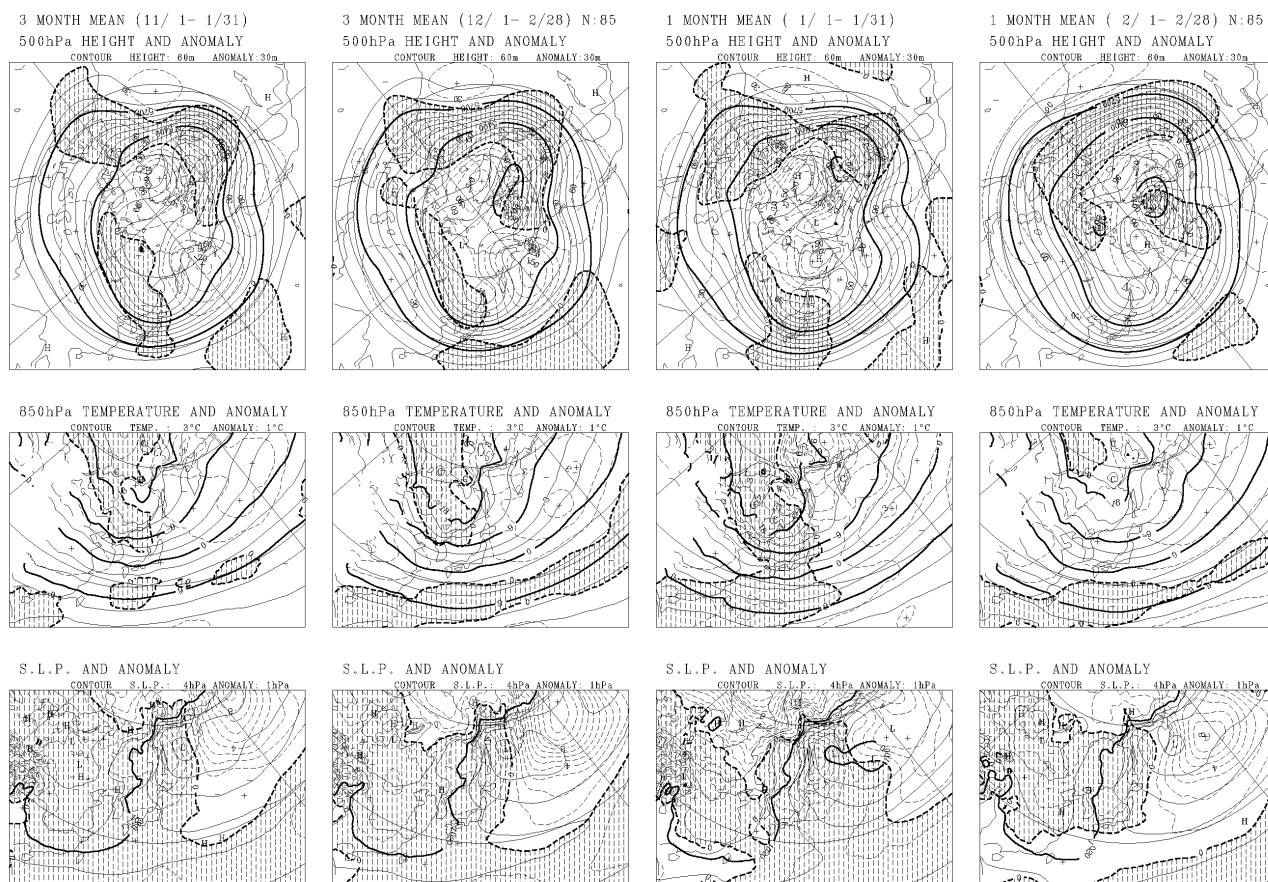
上半分の左列： 上：3か月平均 SST 高偏差確率 下：3か月平均降水量高偏差確率 正の高偏差を格子の影、負の高偏差を横縞の影で示す。平年偏差の絶対値が、解析値の標準偏差の0.43倍を超える場合を高偏差と定義し、全アンサンブルメンバーのうち、このしきい値を超えるメンバーの比率を示す。陰影は50%以上。

上半分の右4列：3か月平均ヒストグラム 1段目：SST 平年偏差。左から NINO.3（エルニーニョ監視海域）、NINO.WEST（西太平洋熱帯域）、IOBW（インド洋熱帯域）、インド洋北部。2段目：降水量規格化偏差。左から CI1 領域（アラビア海東部～ベンガル湾）、CI2 領域（フィリピン付近～フィリピンの東）、DL 領域（日付変更線付近）、SAMOI 領域（夏季アジアモンスーン域）。3段目：北半球帯状平均 500hPa 高度規格化偏差（左から、20°N～30°N、30°N～40°N、40°N～50°N）。右端には平均0、標準偏差1の正規分布のヒストグラムを示す。横軸は、1段目は SST 平年偏差、そのほかは標準偏差比。

下半分の左3列：SST 平年偏差時系列図 1段目：前30年と3か月平均アンサンブルメンバー予測値（左から NINO.3、NINO.WEST、IOBW）。解析値は予報対象とする3か月平均の過去30年分で、予報値は3か月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と±標準偏差（スプレッド）を黒丸で表示する。2段目：前60か月と月別アンサンブルメンバー予測値（海域は1段目と同じ）。解析値は過去60か月分で、予報値は1か月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と±標準偏差（スプレッド）を黒丸で表示する。下半分の右2列：北半球帯状平均 500hPa 高度規格化偏差時系列図。前3か月と月別アンサンブルメンバー予測値（左上 20°N～30°N、右上 30°N～40°N、左下 40°N～50°N）。解析値は過去3か月分で、予報値は1か月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と±標準偏差（スプレッド）を黒丸で表示する。

3か月予報資料（6）北半球実況解析図（一部予報値含む）

初期値：2026. 2.11.00 UTC

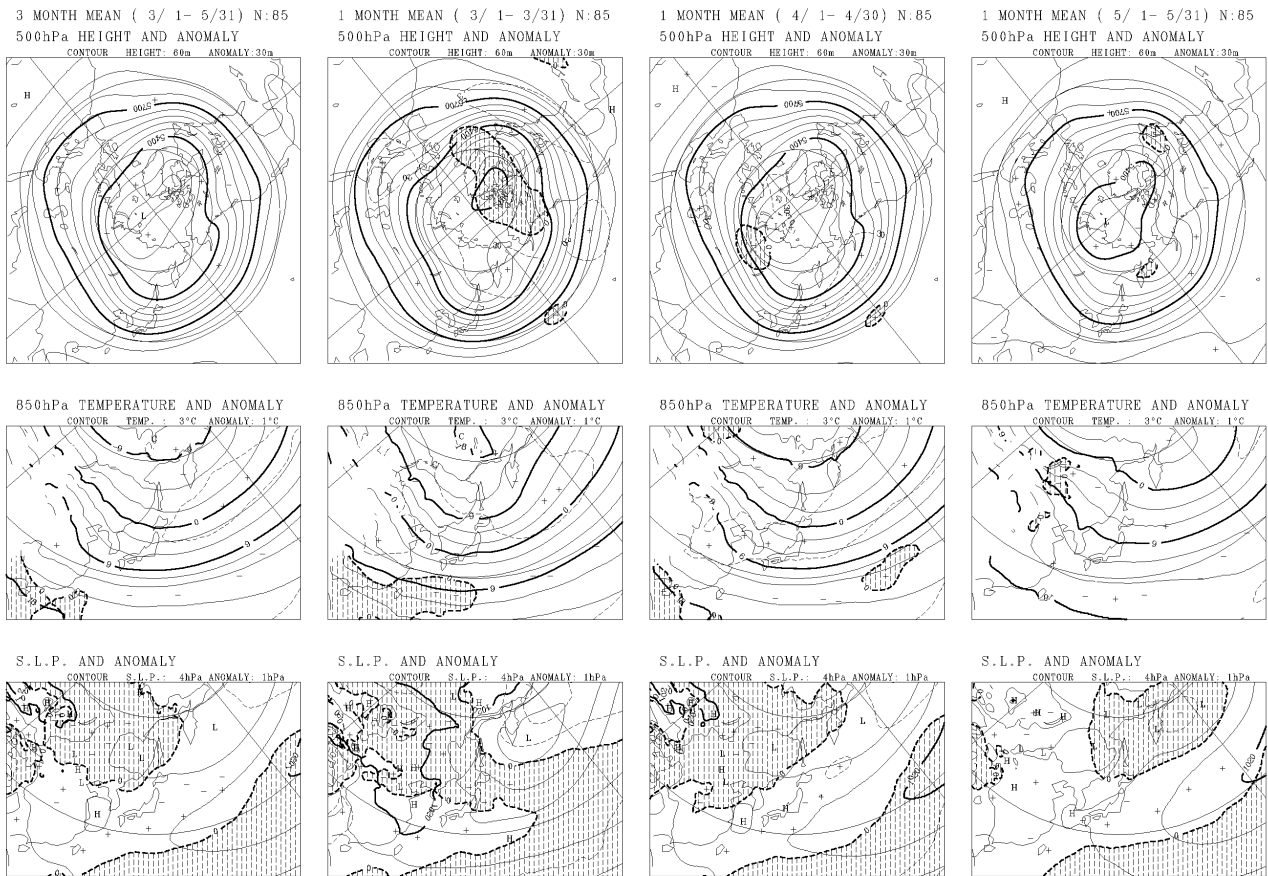


第 2.2.5 図 3か月予報資料（6）（北半球実況解析図）の例（初期値は2026年2月11日00UTC）

- 1 段目：500hPa 高度（実線、等値線間隔 60m）と平年偏差（破線、30m）。左からそれぞれ、前3か月平均、予報発表月を含む前3か月平均、前1か月平均、予報発表月の1か月平均の解析値。ただし、予報初期値の日付から予報発表月の月末までは、解析値のかわりに系統誤差補正後のアンサンブル平均予測値を用いる。
 - 2 段目：1 段目と同じ。ただし、850hPa 気温（実線、3°C）と平年偏差（破線、1°C）。
 - 3 段目：1 段目と同じ。ただし、海面更正気圧（実線、4 hPa）と平年偏差（破線、1 hPa）。
- 各図とも陰影は負偏差。

3か月予報資料（7） 北半球予想図

初期値：2026. 2.11.00 UTC

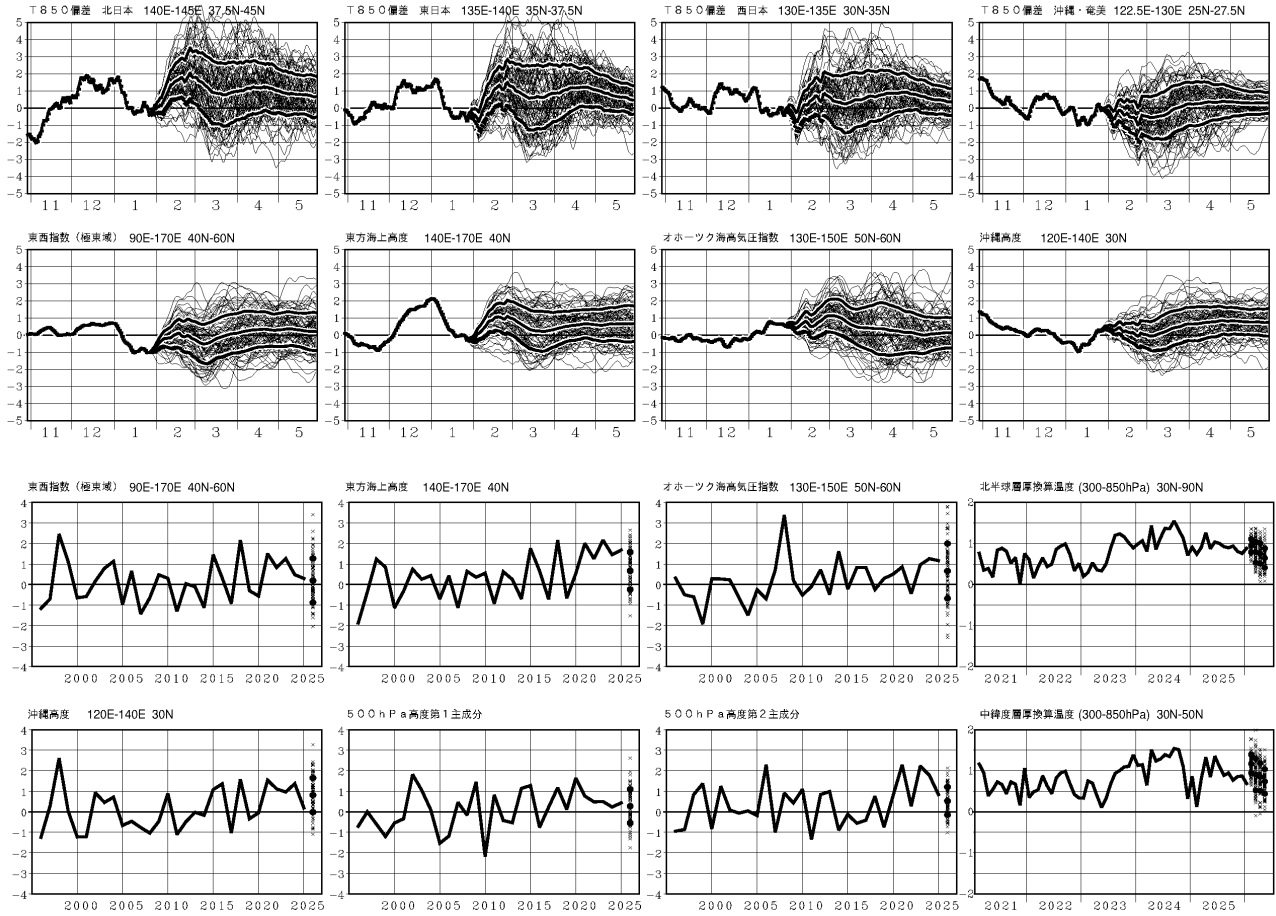


第 2.2.6 図 3か月予報資料（7）（北半球予想図）の例（初期値は2026年2月11日00UTC）

- 1 段目：アンサンブル平均 500hPa 高度（実線、等値線間隔 60m）と年平均偏差（破線、30m）。左からそれぞれ、3か月平均、予測1か月目、予測2か月目、予測3か月目。
 - 2 段目：1 段目と同じ。ただし、850hPa 気温（実線、3℃）と年平均偏差（破線、1℃）。
 - 3 段目：1 段目と同じ。ただし、海面更正気圧（実線、4hPa）と年平均偏差（破線、1hPa）。
- 各図とも陰影は負偏差。

3か月予報資料（9）各種指数類時系列図

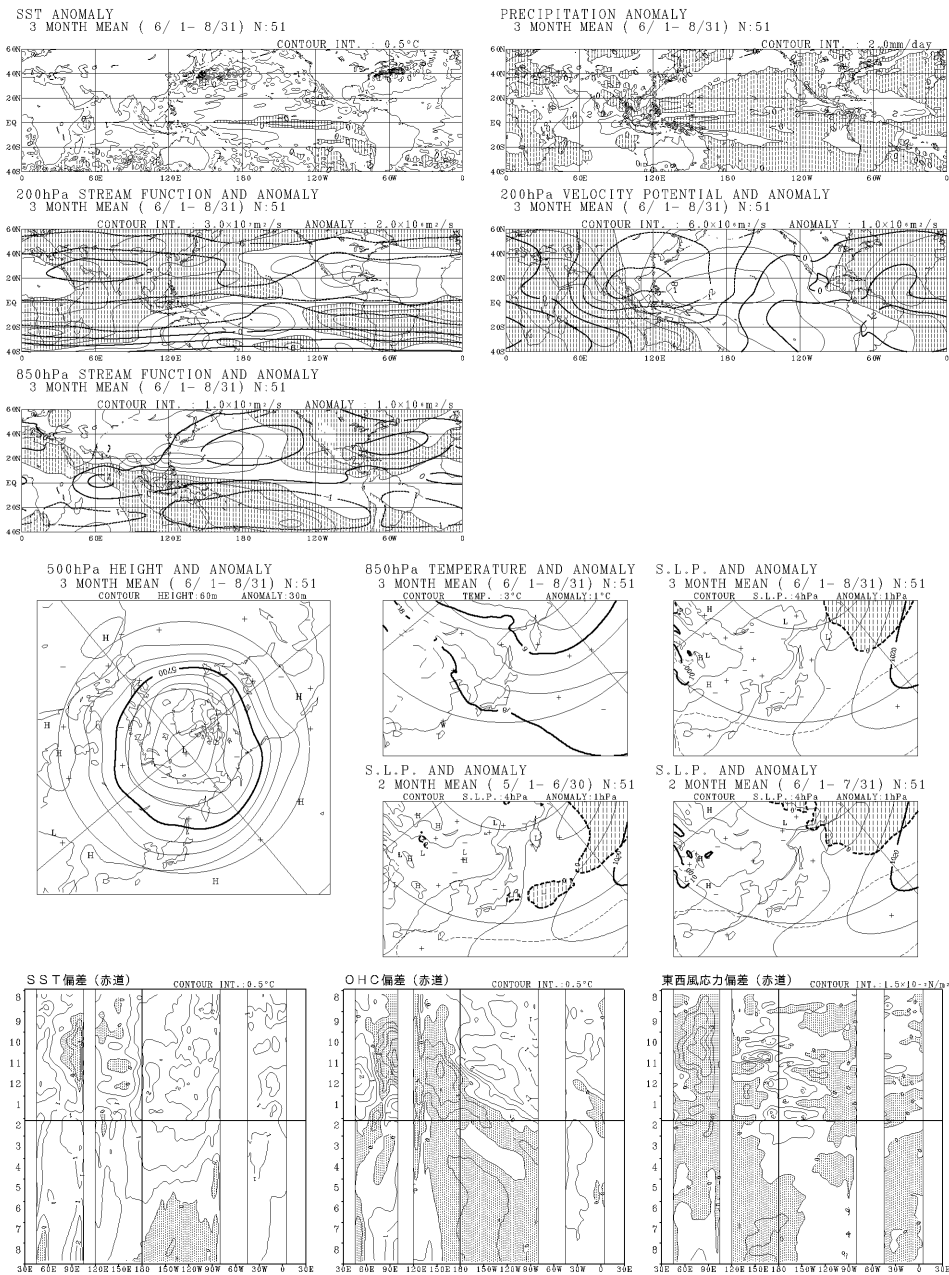
初期値：2026. 2.11.00 UTC



第 2.2.8 図 3か月予報資料（9）（各種指数類時系列図）の例（初期値は2026年2月11日00UTC）

- 1 段目：解析、および予測された各種指数類の30日移動平均時系列図。太実線は解析、アンサンブル平均予測、およびアンサンブル平均予測±標準偏差。細い実線は各メンバー。日付は30日移動平均の中心に対応（例えば3月1日～30日の30日平均値は3月15日と16日の中間に表示）。解析値は、予報初期値の日から過去105日分。左から、北日本域、東日本域、西日本域、沖縄・奄美域の850hPa気温年間偏差。
- 2 段目：1 段目と同じ。ただし、左から東西指数（極東域）、東方海上高度、オホーツク海高気圧指数、沖縄高度。
- 3 段目（左から3つ）：解析、および予測された各種指数類の予報期間と同じ3か月平均値の時系列。解析値は予報対象とする3か月平均の過去30年分、予報値は3か月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と±標準偏差（スプレッド）を黒丸で表示する。要素は左から東西指数（極東域）、東方海上高度、オホーツク海高気圧指数。
- 3 段目（右端）：解析、および予測された月平均の北半球（30°N～90°N）層厚換算温度（300hPaと850hPa間）年間偏差。解析値は過去60か月分、予報値は1か月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と±標準偏差（スプレッド）を黒丸で表示。
- 4 段目（左から3つ）：3 段目の左から3つと同じ。ただし左から沖縄高度、北半球500hPa高度第1主成分スコア、第2主成分スコア。
- 4 段目（右端）：3 段目右端と同じ。ただし北半球中緯度（30°N～50°N）層厚換算温度（300hPaと850hPa間）年間偏差。

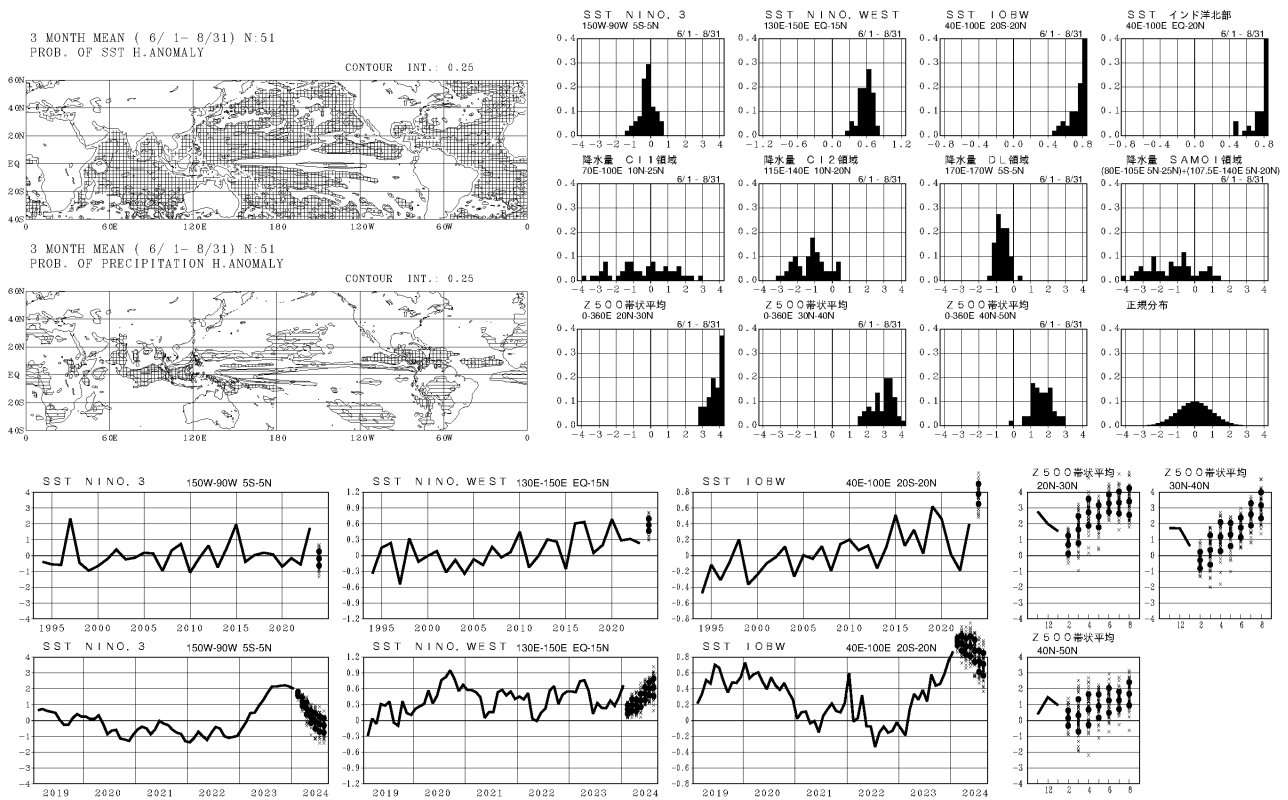
暖・寒候期予報資料（１）アンサンブル平均予想図 初期値：2024. 2. 7.00 UTC



第 2. 2. 9 図 暖候期予報資料（１）（アンサンブル平均予想図）の例（初期値は 2024 年 2 月 7 日 00UTC）

- 1 段目（左）：海面水温平年偏差（等値線間隔 0.5℃）、1 段目（右）：降水量平年偏差(2.0mm/day)。
- 2 段目（左）：200hPa 流線関数（太線、 $3.0 \times 10^7 \text{m}^2/\text{s}$ ）と平年偏差（細線、 $2.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ ）。
- 2 段目（右）：200hPa 速度ポテンシャル（太線、 $6.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ ）と平年偏差（細線、 $1.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ ）。
- 3 段目：850hPa 流線関数（太線、 $1.0 \times 10^7 \text{m}^2/\text{s}$ ）と平年偏差（細線、 $1.0 \times 10^6 \text{m}^2/\text{s}$ ）。
- 4 段目（左）：アンサンブル平均 500hPa 高度（実線、等値線間隔 60m）と平年偏差（破線、30m）。
- 4 段目（中上）：850hPa 気温（実線、3℃）と平年偏差（破線、1℃）。
- 4 段目（右上）：海面更正気圧（実線、4 hPa）と平年偏差（破線、1 hPa）。（6～8 月）
- 4 段目（中下・右下）：4 段目右上と同じ。ただし、中下は 5～6 月、右下は 6～7 月。
- 5 段目：赤道域における時間－経度断面で、左から SST（海面水温）平年偏差（0.5℃）、OHC（海洋貯熱量）平年偏差（0.5℃）、東西風応力平年偏差（ $1.5 \times 10^{-2} \text{N/m}^2$ ）。半月値で前 6 か月の解析値と予報最終月までの予測値。陰影は負偏差（東西風応力平年偏差は西向き（東風）偏差が負）。縦軸は時間（上から下へ進む、数値は月）、横軸は経度。図中の細縦線は海陸の境界線、太縦線は日付変更線、太横線は解析値と予報値の境界線を表す。

各図とも陰影は負偏差（速度ポテンシャルは発散偏差が負、流線関数は北半球での低気圧性循環偏差が負）。



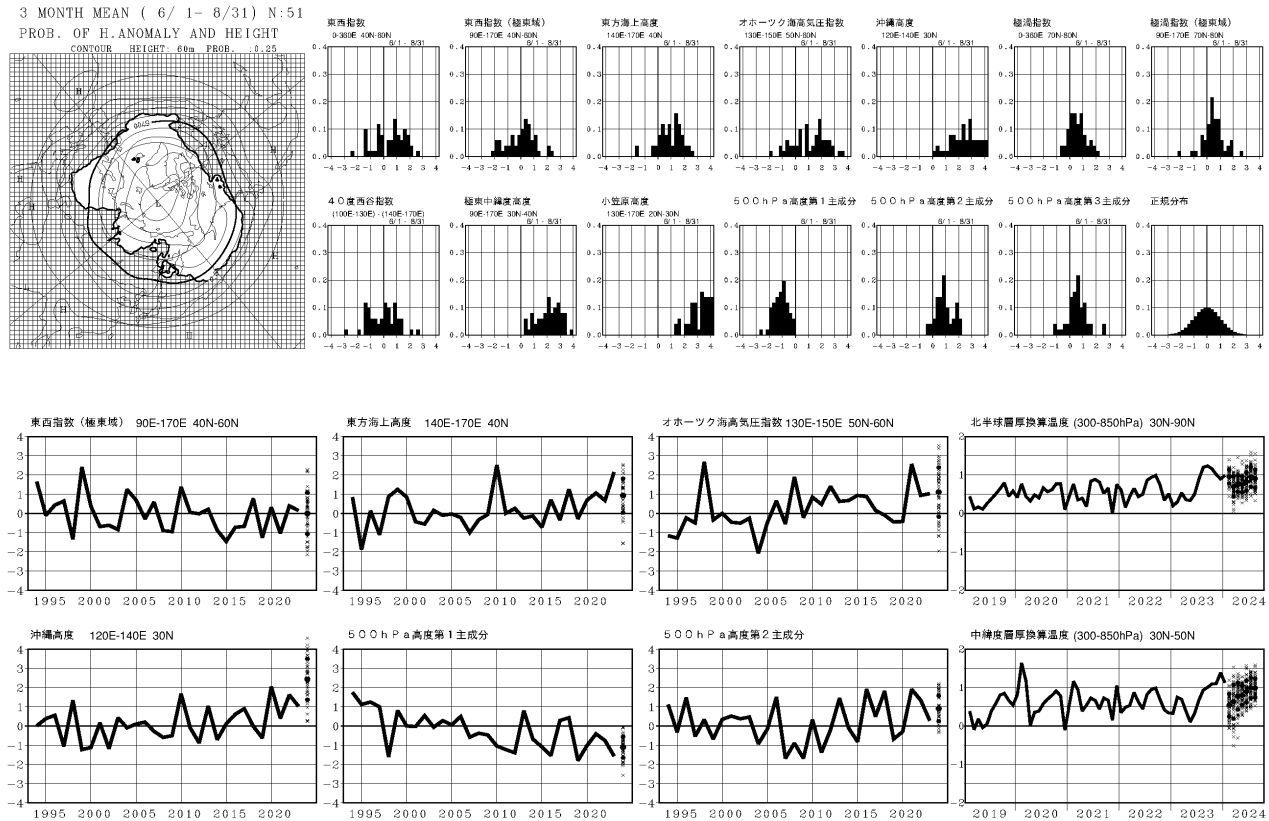
第 2. 2. 10 図 暖候期予報資料（2）（熱帯・中緯度 高偏差確率・ヒストグラム・各種時系列図）の例（初期値は 2024 年 2 月 7 日 00UTC）

上半分の左列： 上：3か月平均 SST 高偏差確率 下：3か月平均降水量高偏差確率 正の高偏差を格子の影、負の高偏差を横縞の影で示す。平年偏差の絶対値が、解析値の標準偏差の 0.43 倍を超える場合を高偏差と定義し、全アンサンブルメンバーのうちこのしきい値を超えるメンバーの比率を示す。陰影は 50%以上。

上半分の右 4 列：3か月平均ヒストグラム 1 段目：SST 平年偏差。左から NINO.3（エルニーニョ監視海域）、NINO.WEST（西太平洋熱帯域）、IOBW（インド洋熱帯域）、インド洋北部。2 段目：降水量規格化偏差。左から CI1 領域（アラビア海東部～ベンガル湾）、CI2 領域（フィリピン付近～フィリピンの東）、DL 領域（日付変更線付近）、SAMOI 領域（夏季アジアモンスーン域）。3 段目：北半球帯状平均 500hPa 高度規格化偏差（左から、20°N～30°N、30°N～40°N、40°N～50°N）。右端には平均 0、標準偏差 1 の正規分布のヒストグラムを示す。横軸は、1 段目は SST 平年偏差、そのほかは標準偏差比。

下半分の左 3 列：SST 平年偏差時系列図 1 段目：前 30 年と 3 か月平均アンサンブルメンバー予測値（左から NINO.3、NINO.WEST、IOBW）。解析値は予報対象とする 3 か月平均の過去 30 年分で、予報値は 3 か月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と土標準偏差（スプレッド）を黒丸で表示する。2 段目：前 60 か月と月別アンサンブルメンバー予測値（海域は 1 段目と同じ）。解析値は過去 60 か月分で、予報値は 1 か月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と土標準偏差（スプレッド）を黒丸で表示する。

下半分の右 2 列：北半球帯状平均 500hPa 高度規格化偏差時系列図。前 3 か月と月別アンサンブルメンバー予測値（左上 20°N～30°N、右上 30°N～40°N、左下 40°N～50°N）。解析値は過去 3 か月分で、予報値は 1 か月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と土標準偏差（スプレッド）を黒丸で表示する。



第 2.2.11 図 暖候期予報資料（3）（高偏差確率・ヒストグラム・各種時系列図）の例（初期値は 2024 年 2 月 7 日 00UTC）

- 1 段目 (左)：アンサンブル平均 500hPa 高度（実線、等値線間隔 60m）と高偏差確率（正の高偏差を格子の影、負の高偏差を横縞の影で示す）。予測された北半球 500hPa 高度年平均偏差の絶対値が、解析値の標準偏差の 0.43 倍を超える場合を高偏差と定義し、全アンサンブルメンバーのうちこのしきい値を超えるメンバーの比率を示す。陰影は 50%以上。
- 1 段目 (右上)：循環指数類ヒストグラム。予測 3 か月平均。左から、東西指数（北半球）、東西指数（極東域）、東方海上高度、オホーツク海高気圧指数、沖縄高度、極渦指数（北半球）、極渦指数（極東域）。横軸は標準偏差比。
- 1 段目 (右下)：1 段目右上と同じ。ただし左から 40 度西谷指数、極東中緯度高度、小笠原高度、北半球 500hPa 高度第 1 主成分スコア、第 2 主成分スコア、第 3 主成分スコア。右端には平均 0、標準偏差 1 の正規分布のヒストグラムを示す。
- 2 段目 (左から 3 つ)：解析、および予測された各種指数類の予報期間と同じ 3 か月平均値の時系列。解析値は予報対象とする 3 か月平均の過去 30 年分で、予報値は 3 か月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と±標準偏差（スプレッド）を黒丸で表示する。要素は左から東西指数（極東域）、東方海上高度、オホーツク海高気圧指数。
- 2 段目 (右端)：解析、および予測された月平均の北半球（30°N～90°N）層厚換算温度（300hPa と 850hPa 間）年平均偏差。解析値は過去 60 か月分で、予報値は 1 か月平均の各メンバーの値を×、アンサンブル平均と±標準偏差（スプレッド）を黒丸で表示。
- 3 段目 (左から 3 つ)：2 段目の左から 3 つと同じ。ただし左から沖縄高度、北半球 500hPa 高度第 1 主成分スコア、第 2 主成分スコア。
- 3 段目 (右端)：2 段目右端と同じ。ただし北半球中緯度（30°N～50°N）層厚換算温度（300hPa と 850hPa 間）年平均偏差。

暖候期予報資料（４） 数値予報ガイダンス（気温・降水量・梅雨期間降水量） 初期値：2024年2月7日00UTC

	6月-8月 (51メンバー) 気温 確率 (%)			6月-8月 (51メンバー) 降水量 確率 (%)			6月-7月※ (51メンバー) 梅雨期間降水量 確率 (%)		
	低	並	高	少	並	多	少	並	多
北日本	11	36	53	27	36	37	32	28	40
北日本日本海側	11	38	51	26	42	32	26	33	41
北日本太平洋側	11	34	55	27	34	39	31	32	37
東日本	7	17	76	36	31	33	36	23	41
東日本日本海側	10	28	62	30	38	32	30	35	35
東日本太平洋側	9	15	76	29	30	41	37	22	41
北海道地方	17	33	50	25	31	44			
北海道日本海側	14	39	47	31	37	32			
北海道オホーツク海側	21	41	38	27	36	37			
北海道太平洋側	11	44	45	25	30	45			
東北地方	14	29	57	31	39	30	32	28	40
東北日本海側	13	36	51	30	33	37	26	33	41
東北太平洋側	15	28	57	27	41	32	31	32	37
東北北部	14	32	54	24	50	26	24	38	38
東北部	15	25	60	37	29	34	34	28	38
関東甲信地方	10	16	74	25	46	29	34	32	34
北陸地方	10	28	62	30	38	32	30	35	35
東海地方	8	15	77	27	27	46	30	27	43
西日本	7	23	70	33	32	35	29	39	32
西日本日本海側	6	22	72	38	21	41	34	29	37
西日本太平洋側	8	25	67	31	29	40	24	40	36
沖縄・奄美	1	5	94	21	34	45	18	24	58
近畿地方	7	19	74	35	34	31	25	41	34
近畿日本海側	7	21	72	30	29	41	30	28	42
近畿太平洋側	8	17	75	34	36	30	24	42	34
中国地方	6	25	69	32	31	37	26	31	43
山陰	8	25	67	29	32	39	28	40	32
山陽	8	25	67	37	26	37	33	32	35
四国地方	8	26	66	28	39	33	26	44	30
九州北部地方	6	22	72	35	35	30	31	35	34
九州南部・奄美地方	9	22	69	30	29	41			
九州南部	10	30	60	35	22	43	29	34	37
奄美地方	6	22	72	20	49	31	25	30	45
沖縄地方	1	3	96	23	42	35	16	30	54

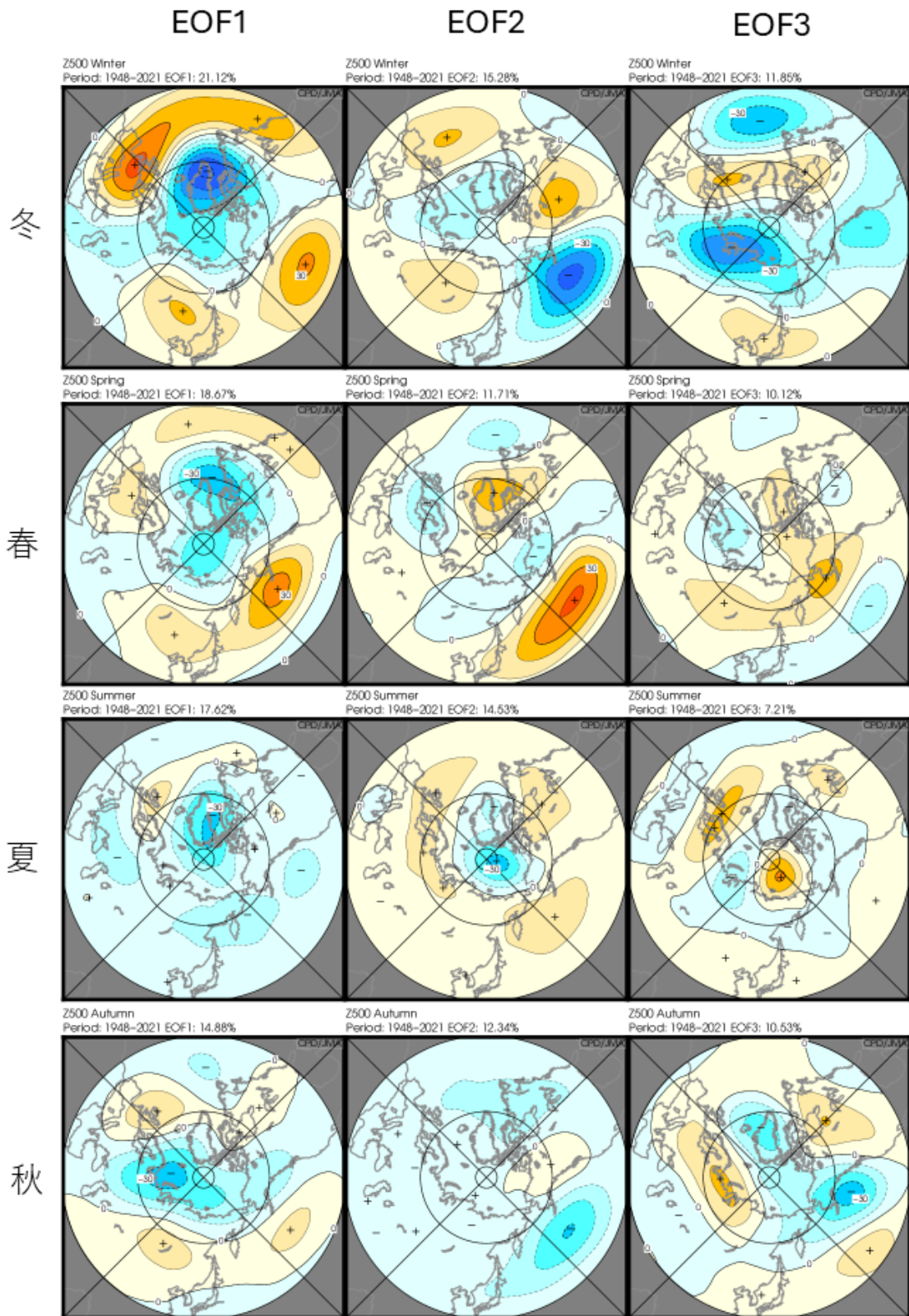
※沖縄・奄美・奄美地方、沖縄地方では5月-6月
 (注) 梅雨期間降水量における北日本は、北海道地方を含まない。

第2.2.12図 暖候期予報資料（４）（数値予報ガイダンス）の例（初期値は2024年2月7日00UTC）

第2.2.5表 最近10年間（2014～2023年）の気温、降水量の階級別出現率

各期間の数値は、左から、10年平均の平年差(比)、同平年差(比)が該当する階級、10年間に出現した各階級の割合。梅雨時期の降水量は、沖縄・奄美では5～6月、そのほかの地方は6～7月。同降水量の北日本には、北海道地方は含まない。

	気温(6-8月)					降水量(6-8月)					降水量(梅雨時期)				
	平年差	階級	確率			平年比	階級	確率			平年比	階級	確率		
			低い	平年並	高い			少ない	平年並	多い			少ない	平年並	多い
北日本	+0.8°C	高	0%	50%	50%										
北日本日本海側						111%	多	20%	20%	60%	95%	並	60%	10%	30%
北日本太平洋側						111%	多	20%	40%	40%	96%	並	40%	40%	20%
東日本	+0.6°C	高	0%	50%	50%										
東日本日本海側						107%	並	20%	40%	40%	100%	並	30%	40%	30%
東日本太平洋側						114%	多	10%	30%	60%	112%	多	20%	30%	50%
西日本	+0.3°C	並	30%	10%	60%										
西日本日本海側						107%	多	20%	40%	40%	99%	並	40%	40%	20%
西日本太平洋側						117%	多	20%	10%	70%	110%	並	10%	40%	50%
沖縄・奄美	+0.3°C	高	10%	40%	50%	120%	多	20%	20%	60%	118%	多	40%	10%	50%



第 2.2.13 図 500hPa の主成分の空間パターン

左から第 1 主成分、第 2 主成分、第 3 主成分。上から冬 (12~2 月)、春 (3~5 月)、夏 (6~8 月)、秋 (9~11 月)。ゼロ線 (0 と表示) を境に符号が逆転する。等値線間隔は 10m。各図の上部に寄与率を表示。データは、1948~2021 年の JRA-3Q を使用。

2.3 天候解説¹

気象庁では、季節予報業務における実況把握も兼ねつつ、数日以上の時間スケール、府県程度あるいはそれ以上の空間スケールの天候の実況を監視しており、長雨や少雨、高温や低温等平年から大きくかけ離れた気象状況が数日間以上続き、社会的に大きな影響への注意喚起や解説が必要な場合には、天候の実況と予測も含めた総合的な情報（社会的に影響の大きい天候に関する気象情報）を、随時提供している。また、各月、季節、年の単位で天候経過やその背景としての大気循環場の情報等をまとめた資料を、当該期間が終わってすぐの月初めに発表している。気象庁で行っているこれらの天候解説とその運用についてここで紹介する。

2.3.1 社会的に影響の大きい天候に関する気象情報

気象庁は、観測成果や気象の予報に関する情報を気象情報として、一般及び関係機関に対して発表している。気象情報には、警報や注意報に先立つ注意の喚起や、現象の経過、予想、防災上の留意点等の解説を行い警報や注意報を補完するなどの役割がある。これらと並んで、長雨や少雨、高温や低温等、平年から大きくかけ離れた気象状況が数日間以上続き、社会的に大きな影響が予想されるとき、あるいは既に影響が出ているときに注意喚起や解説を行う役割もある。後者の、さらなる影響への注意喚起と天候解説を目的に発表する「社会的に影響の大きい天候に関する気象情報」について以下に示す。

2.3.1.1 社会的影響の確度を重視した運用

平年から大きくかけ離れた気象状況の、日々の天候監視における基準は、例えば降水量では、「かなり少ない」または「かなり多い」に相当するような、過去30年の出現率が10%以下（10年に1回以下）の現象を目安に行っている。2週間あるいは4週間程度（少雨の場合は4週間あるいは6週間程度）平年から大きくかけ離れた気象状況が発生または予測されている場合に、原則としてその時点での実際の影響の程度（局所的な影響が出ているか、影響の予兆があるか、貯水率が切迫しているかなどとその拡大・進行の予測）を踏まえて、社会的影響の大きい天候に関する気象情報の発表を検討する。情報発表のための現在の天候は、

¹ 名取 洋晃

北・東・西日本の長期間の高温と少雨に関する全般気象情報 第2号
令和7年7月25日11時03分 気象庁発表

（見出し）

北・東・西日本では、6月中旬から気温がかなり高い状態が続き、記録的な高温となっている所もあります。また、北・東・西日本日本海側を中心に6月下旬から降水量の少ない状態が続き、記録的な少雨となっている所もあります。気温の高い状態は今後も更に1か月程度、北・東・西日本の日本海側を中心とする降水量の少ない状態は、今後10日間程度続く見込みです。農作物や家畜、水の管理、熱中症対策などの健康管理に十分注意してください。

（本文）

北・東・西日本では、6月中旬から気温がかなり高い状態が続き、記録的な高温となっている所もあります。また、北・東・西日本日本海側を中心に前線や湿った空気の影響を受けにくく、降水量の少ない状態が続いています。7月上旬の旬降水量平年比は東日本日本海側で6%、西日本日本海側で3%となり、いずれも1946年の統計開始以降、7月上旬として最も少なく、記録的な少雨となりました。

今後も更に1か月程度は暖かい空気に覆われやすく、8月にかけて気温の高い状態が続く見込みです。また、北・東・西日本日本海側を中心に、これまでの少雨を解消するような、まとまった雨が降らず、今後10日間程度は降水量の少ない状態が続く見込みです。

農作物や家畜、水の管理、熱中症対策などの健康管理に十分注意してください。

平均気温（6月10日から7月24日まで）（速報値）

	平均気温（度）	平年差（度）
札幌	23.9	+4.7
仙台	25.5	+4.4
東京	27.1	+3.1
新潟	26.2	+3.2
名古屋	27.7	+2.6
大阪	28.5	+2.7
広島	27.9	+2.6
高松	28.4	+2.8
福岡	28.0	+2.5

降水量（6月25日から7月24日まで）（速報値）

	降水量（ミリ）	平年比（%）
山形	14.5	8
新潟	10.0	4
彦根	91.5	38
松江	99.5	38
広島	101.0	33

今後の気象情報等に留意してください。観測値と平年比（平年差）は、気象庁ホームページ「天候の状況」に掲載しています。気象庁ホームページ > 各種データ・資料 > 最新の気象データ > 天候の状況を参照ください。

この情報は、6月27日発表の「北・東・西日本と奄美地方の長期間の高温に関する全般気象情報第1号」を引き継ぐものです。

第2.3.1図 社会的に影響の大きい天候に関する気象情報の具体例

各方面の行政機関のデータソースからリストアップした長期緩慢災害事例の9割程度がこの基準で捕捉できることから採用された（高山 2012）。

社会的影響の大きい天候に関する気象情報の対象とする現象（影響を受ける主な対象）は以下のとおり。

- ・長期間の高温（農作物、水産物、人や家畜の健康）
- ・長期間の低温（農作物、人や家畜の健康、水道凍結、交通）
- ・少雨²（農作物、生活用水、利水）

² 少雨による影響については2.3.1.2も参照のこと

- ・多雨（農作物）
- ・日照不足（農作物）
- ・長期間の大雪（農作物、交通、除排雪）

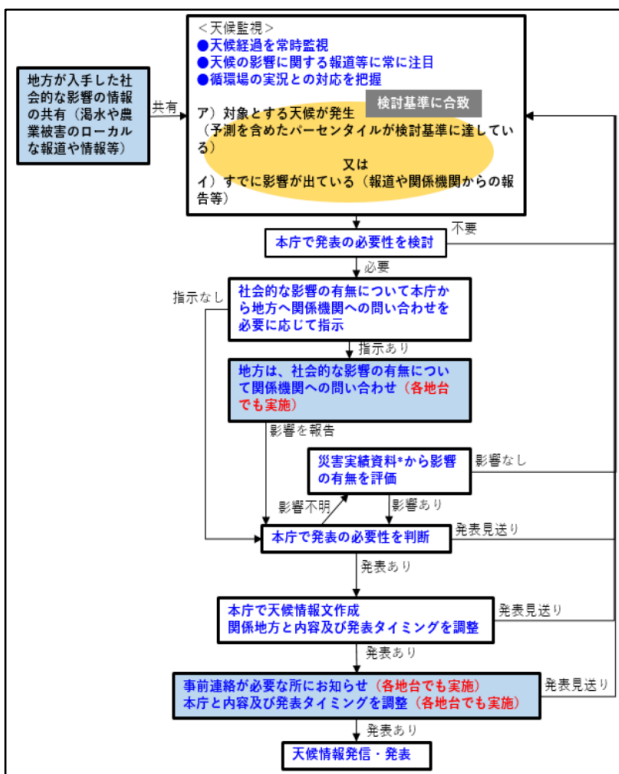
これらは組合せて影響を強め合うこともある（低温と日照不足、高温と少雨など）。

社会的に影響の大きい天候に関する気象情報は、これら現象の広がりや社会的影響の広がり等に対応して地方予報区を対象とする地方気象情報、全国予報区を対象とする全般気象情報を発表する。実際の全般気象情報の例を第 2.3.1 図に示す。

長期緩慢災害を注意喚起する気象情報には、社会的に影響の大きい天候に関する気象情報のほか、早期天候情報もあるが、実況の取扱いと社会的な影響の確度が異なる。早期天候情報は、影響が生じる前の事前対策のために、平年から大きくかけ離れた天候の発生する可能性が平年に比べて一定以上大きくなったとき（発生の可能性が 30%以上となったとき）発表する。一方、社会的に影響の大きい天候に関する気象情報は、実況も踏まえて、社会的に大きな影響が出ている、も

しくは出る可能性が十分高いと判断されるときに発表する情報で、実況と予測、社会的な影響にも言及する総合的な情報であるといえる。

気象庁における社会的に影響の大きい天候に関する気象情報の発表までの手順は、第 2.3.2 図のようになっている。まず、本庁は天候の実況が平年から大きくかけ離れた天候かどうかの監視を常時行っている。天候が顕著かどうかは、その年を含む過去 30 年分の各年の同一期間を比べて、その年の観測値がどの順位にあるかを目安としており、この順位を画一的に監視するため、0 はその年の観測値が過去 30 年で最小、100 は最大となる「パーセンタイル値」を活用している（算出方法等第 2.3.3 図）。監視基準は、地域、対象とする現象によって、過去の長期緩慢災害事例から適用有無を決めており、単独要素の場合は、出現率 10% 以下に対応して、パーセンタイルが 10 未満もしくは 90 より大きい、低温と日照不足など複数の要素の組み合わせについては複合的な要因による影響が生じる可能性もあるため、各要素のパーセンタイルが同時に 15 未満もしくは 85 より大きい、としている（第 2.3.4 図）。平年から大きくかけ離れた天候となっており、その状況がさらに数日以上継続すると見込まれるが影響が顕在化していない場合には、社会的な影響の状況やその兆候を関係機関（自治体、農業機関など）や報道等から収集する。地方の関係機関に問い合わせる場合は通常本庁が内容も含めて气象台に指示し、「現時点で影響が出ているかどうか」のほか、「（このような状態が）今後〇日間程度続いたらどのような影響の出ることが予想されるか」といったように懸念の確認も含まれることがある。この他、過去の災害実績資料（経験則など）も参照し、影響を判断する。平年から大きくかけ離れた天候が府県予報区に準ずる程度以上に広がり、社会的な大きな影響が認められもしくは十分高い確度で見込まれる場合には、これまでの



第 2.3.2 図 天候情報の検討手順

$$\text{パーセンタイル} = \left(\frac{100}{N^{\text{all}} - 1} \right) \left(N^{\text{all}} - N^{\text{above}} - 1 - \left(\frac{N^{\text{even}} - 1}{2} \right) \right)$$

N^{all} : 30年間のデータ数(今年分も含む)

N^{above} : 今年より値が大きいデータ数

N^{even} : 今年と値が同じデータ数(今年分も含む)

※計算結果は四捨五入して整数化する

※データ数が10以上あるとき計算

順位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
パーセンタイル	100	97	93	90	86	83	79	76	72	69	66	62	59	55	52	48	45	41	38	34	31	28	24	21	17	14	10	7	3	0

パーセンタイル	0	1~9	10~14	15~33	34~66	67~85	86~90	91~99	100
順位(30年間)	30	29~28	27~26	25~21	20~11	10~6	5~4	3~2	1
階級	極値	かなり低い	低い	平年並	高い	かなり高い	極値		

第 2.3.3 図 気象庁で天候の実況監視の指標として用いているパーセンタイルの定義と、履歴順位等との対応(目安)。タイ記録かどうかで N^{even} の値が変わってくるため、順位とパーセンタイルとの対応も変化する。

関東甲信地方

対象とする現象	発生のおそれがある社会的影響	(主な)気象要因	社会的影響の生じる可能性が大きい期間	TRS雪の目安; 単独要素	TRS雪の目安; 複数要素 (「.」は「または」を意味する)	対象とする現象
高温(暖候期)	農畜水産物・健康	勢力の強い高気圧	5~9月	T(2-4)>90	T(2-4)>85 & R(4-6)<15	高温(暖候期)
少雨	農作物・生活用水	勢力の強い高気圧	4~8月	R(4-6)<10		少雨
低温(主に暖候期)	農作物	寒気・気圧の谷・オホ高	4~8月	T(2-4)<10	T(2-4)<15 & S(2-4)<15	低温(主に暖候期)
日照不足	農作物	寒気・気圧の谷・オホ高	4~10月	S(2-4)<10	T(2-4)<15 & R(2-4)>85 , S(2-4)<15 & R(2-4)>85	日照不足
長(多)雨	農作物	前線・気圧の谷・湿った気流	4~10月	R(2-4)>90		長(多)雨
低温(寒候期)	交通・健康	強い寒気(冬型)	12~2月	T(2-4)<10	T(2-4)<15 & 雪(2-4)>85	低温(寒候期)
大雪(北部山沿)	交通	強い寒気(冬型)	12~2月	雪(2-4)>90		大雪(北部山沿)

第 2.3.4 図 地方気象情報の発表のための、パーセンタイルを指標とした実況監視基準の一例(関東甲信地方)

T、R、Sは、それぞれ気温、降水量、日照時間のパーセンタイルを示す。

2-4(4-6)は、2(4)週間あるいは4(6)週間程度の意味。

実況、今後の天候の見通し、注意すべき事項を明確にし、内容を調整した各地方の地方気象情報、全般気象情報を本庁でまとめて発信する。

このようにして発表された気象情報は、報道機関等を通じ一般に提供されるほか、関係行政機関や自治体に提供することで、農林水産省、自治体による農家への支援情報の提供や、国土交通省などによるダムの渇水対策等に活用される。

2.3.1.2 林野火災への注意喚起

令和7年2月26日に大船渡市で発生した林野火災は、発生後急激に拡大し、火災の覚知から約2時間で延焼範囲は600ha以上にも達した。最終的には延焼面積約3,370haとなり、昭和39年以降では最大の林野火災となった。この事例をはじめ、令和7年2月か

ら3月にかけては、焼損面積100haを超える林野火災が大船渡市(2月19日出火のもの)、山梨県大月市、熊本県南阿蘇村、岡山県岡山市及び愛媛県今治市において相次いで発生するという、近年類を見ない大規模な林野火災の頻発が見られた。個々の事例では、発生日前後の乾燥、強風、地形の影響が着目されたが、広域で大規模な林野火災が頻発したことについては、この時期としては記録的な少雨が広域に広がっていたことが着目された。

総務省消防庁及び農林水産省林野庁が事務局となり令和7年に開催された「大船渡市林野火災を踏まえた消防防災対策のあり方に関する検討会」の報告書(同年8月26日公表、本節では以下「報告書」という。)では、強い制限・罰則を伴わない注意喚起等の仕組みとして創設する林野火災注意報(報告書では仮称。令

和7年8月29日の消防庁による都道府県知事への通知で正式化された)や、消防法に基づく火災警報のうち、林野火災の予防を目的とした林野火災警報(同じく報告書では仮称)を火災気象通報も踏まえて的確に発令し、防火指導の強化や火の使用制限の徹底等を行うことが必要とされた。また、広範囲にわたる顕著な少雨が確認された場合には、気象庁が「少雨に関する気象情報」により少雨の状況を周知し、火の取り扱いへの注意を呼びかけることや、令和6年から7年にかけての冬のように全国的な広がりがある場合には、気象庁と消防庁との合同による臨時の記者会見等を通じた注意喚起・解説を行うことも効果的と考えられる旨が提言された。

これらを受け、気象庁では、広域での顕著な少雨が見られた際の対応を消防庁などと確認し、令和8年1月から少雨に関する気象情報で火の取り扱いへの注意を呼びかける運用を開始した。この注意喚起のために発表する情報は、生活用水、利水や農作物への影響(のみ)を対象とする従前の少雨に関する気象情報とはいくつか異なる運用を行なっている。

- 社会的影響の状況や兆候などの調査は行わない。林野火災の大半が人為的な要因で発生しており、更に火災の延焼のリスクは日々の乾燥や風の強まりによるもの(別途気象庁や気象台が都道府県に対して行っている火災気象通報の対象となる)や地形にも依存するため、発表判断に火災の発生状況や起きた火災の規模を加えてしまうと、少雨による火災リスク増大を適切に注意喚起できなくなるためである。数府県程度の範囲で見ても、少雨と火災の発生数や発生規模の相関関係がそこまで強いわけではないため、より狭い地域に着目する場合、日々の乾燥や風の状況と組み合わせて注意喚起することが重要となる。
- 地方気象情報の発表判断は、実況については、地方季節予報の予報区で、前4週間または前6週間の降水量が過去30年で最も少ない、もしくはそれに準ずる程度(降水量のパーセンタイルにして5未満)の少雨となり、かつ前30日の降水量が30mm以下で積雪がない状況となっていることで判断する。さらに予報で、その地域に向こう1週間程度降水が見込まれない(更に林床の乾燥が進むと見込まれる)場合に情報の発表を判断する。この広がりが一地方に

とどまらず、複数地方の広まりを持つ場合など、広く社会に火の取り扱いの注意喚起を呼び掛ける場合には、本庁が全般天気象情報を発表する。

- 報告書では、林野火災注意報を発令する期間を1月から5月とする(市町村の判断でこれ以外の期間も発表できるとしている)のが適当と示しており、少雨に関する気象情報での火の取り扱いへの注意喚起も1月～5月の運用とする。1月初めの時点では、6週間遡った11月下旬頃からの実況も踏まえて情報発表を検討することとなる。

少雨に関する気象情報による火の取り扱いへの注意喚起は、令和7年の事例を踏まえて注意喚起できるよう運用が始まったばかりなので、今後、基準設定や運用についても実際の事例や対応を踏まえて検討や改善が見込まれる。

2024年夏（6月～8月）の天候

2024年9月2日 作成

2024年9月17日 特徴と概況に気温に関する記録を追記

2024年夏（6月～8月）の特徴

* 気温は、全国的にかなり高かった

気温は、暖かい空気に覆われやすかったため、全国的にかなり高かった。1946年の統計開始以降、夏として西日本と沖縄・奄美では1位、東日本では1位タイの高温となった。また、日本の平均気温（*）の基準値からの偏差は+1.76℃で、統計を開始した1898年以降の夏として、2023年の記録と並び、1位タイだった。

* 降水量は、東日本太平洋側でかなり多かった

降水量は、6～7月の梅雨前線や8月の台風第10号などの影響を受けた東日本太平洋側でかなり多かった。

* 日照時間は、東・西日本太平洋側と西日本日本海側でかなり多かった

日照時間は、高気圧に覆われやすかった東・西日本太平洋側と西日本日本海側でかなり多かった。

概況

夏を通じて全国的に暖かい空気に覆われやすく、7～8月は西日本を中心に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影響もあり、夏の平均気温は全国的にかなり高かった。夏の平均気温年差は東日本で+1.7℃、西日本で+1.4℃、沖縄・奄美で+0.9℃となり、1946年の統計開始以降、夏として西日本と沖縄・奄美で1位、東日本で1位タイの高温となった。全国153の気象台等のうち80地点で、平均気温が夏として歴代1位の高温となった（21地点のタイ記録を含む）。また、地球温暖化等の長期的な気候変動の監視に用いる15地点の観測値による日本の平均気温（*）の基準値からの偏差は+1.76℃で、統計を開始した1898年以降の夏として、2023年の記録と並び、1位タイだった。夏の日照時間は高気圧に覆われやすかった東・西日本太平洋側と西日本日本海側でかなり多く、北日本太平洋側と東日本日本海側で多かった。一方、夏の降水量は、6～7月の梅雨前線と8月の台風第10号などの影響を受けた東日本太平洋側でかなり多く、西日本日本海側と西日本太平洋側で多かった。また、低気圧や前線の影響を受けやすかった北日本日本海側と7月の台風第3号の影響で大雨となった沖縄・奄美でも多かった。

（*）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（網走、根室、寿都、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）の気象台等の観測値を用いた統計。

平均気温は、北日本、東日本、西日本、沖縄・奄美ではかなり高かった。

降水量は、東日本太平洋側ではかなり多かった。北日本日本海側、西日本日本海側、西日本太平洋側、沖縄・奄美では多かった。北日本太平洋側、東日本日本海側では年並だった。

日照時間は、東日本太平洋側、西日本日本海側、西日本太平洋側ではかなり多かった。北日本太平洋側、東日本日本海側では多かった。北日本日本海側、沖縄・奄美では年並だった。

▶ 2024年夏（6月～8月）の地域平均気候表

第 2.3.5 図 天候のまとめ冒頭部の「特徴」「概況」の例（2024年夏のもの）

2.3.2 年・季節・各月の天候

気象庁ホームページでは、月、季節、年の天候の特徴を示す様々な図表類を掲載している³。これらと合わせて、本庁（大気海洋部観測整備計画課及び同気候情報課）が文章の解説も付してとりまとめた日本の天候の状況の資料（月別、季節別に取りまとめた資料はHTML ページ形式、年別に取りまとめた資料はPDF 形式）も掲載している。月別の資料については、毎月初めに前月の資料を発表する。季節別の資料は、3月、6月、9月、12月初めに、それぞれ冬、春、夏、秋の天候の資料を発表する。年別の資料は、毎年12月20日を過ぎた頃に速報を、翌年の1月初めに前年末までのデータを含めた確定版を、それぞれ発表する。

これらは気象庁ホームページの同じ掲載場所⁴で提

供しており（報道発表として提供する年別の速報資料を除く）、現在の各月、各季節の資料の構成は以下のようにしている。

- 特徴
- 概況
- 気温、降水量、日照時間等の気候統計値
- 天候経過
- 循環場
- 資料
- その他

（年別は「循環場」がないなど若干資料の構成や体裁が異なる。）以下では、ごく簡単に、この資料の記述の内容を説明する。

「特徴」は、資料冒頭で当該期間の天候の特徴を端

³ <https://www.data.jma.go.jp/cpd/longfcst/>

⁴ https://www.data.jma.go.jp/cpd/longfcst/tenkou_index.html

的に記述する（2024年夏の具体例第2.3.5図上部）。気温、降水量、日照時間等の顕著な特徴や記録更新といった特記事項等を簡潔にまとめる。

続く「概況」では、「特徴」で紹介した内容を含めて、日本の天候の特徴や経過を端的に把握できるように記述する。文面は、災害をもたらした気象現象（大雨、暴風等）にも触れつつ、現象が一連のものかわかることや、すべての地域をカバーすることも意識して作成している（2024年夏の具体例第2.3.5図下部）。気温、降水量、日照時間等の気候統計値の階級（「かなり低い」、「低い」、「平年並」、「高い」、「かなり高い」の5階級）を言及するとともに、具体の地域平均統計値（平年差、平年比）について確認したい場合はそれら階級や統計値を見やすく取りまとめた表（地域平均気候表）に誘導する構成としている（第2.3.5図最下部、地域平均気候表は第2.3.6図）。

「気温、降水量、日照時間等の気候統計値」は、平均気温、降水量、日照時間等の地域的な傾向の図表や記録更新のまとめである。2025年2月の具体例を第2.3.7図に示すとおり、各要素の平年差、平年比の経過や分布が一目でわかるよう工夫した構成としている。これら図表のほか、地域平均値で、平均気温の高いあるいは低い記録、降水量または降雪量の多いあるいは少ない記録、日照時間の多いあるいは少ない記録を更新した地域もこの欄に掲載している（降雪量の少ない記録は東・西日本日本海側と北日本の地域のみ）。

「天候経過」は、季節別の資料では「月別の天候経過」として月別の資料の概況にリンクしているほか、

2024年夏（6月～8月）の地域平均気候表

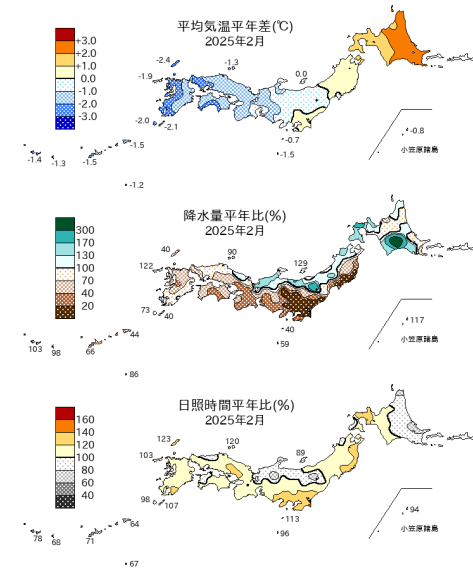
3か月平均気温、3か月降水量、3か月間日照時間の地域平均平年差（比）と階級 2024年夏（6月～8月）

2024年夏				2024年9月2日作成			
2024年夏	平均気温 平年差 ℃(階級)	降水量 平年比 %(階級)	日照時間 平年比 %(階級)	2024年夏	平均気温 平年差 ℃(階級)	降水量 平年比 %(階級)	日照時間 平年比 %(階級)
北日本	±2.3(+)*	112(+)	108(+)	北海道	±2.2(+)*	113(+)	108(+)
日本海側		121(+)	102(0)	日本海側		120(+)	103(0)
太平洋側		105(0)	113(+)	才木〜ツク海側		119(+)	114(+)
				太平洋側		100(0)	113(+)
				東北	±2.4(+)*	112(+)	107(+)
				日本海側		124(+)	99(0)
				太平洋側		104(0)	113(+)
東日本	±1.7(+)*	137(+)*	117(+)	関東甲信	±1.8(+)*	137(+)*	118(+)
日本海側		94(0)	109(+)	北陸	±1.6(+)*	94(0)	109(+)
太平洋側		148(+)*	119(+)*	東海	±1.7(+)*	164(+)*	120(+)*
西日本	±1.4(+)*	114(+)	121(+)	近畿	±1.3(+)*	119(+)	119(+)*
日本海側		110(+)	120(+)	日本海側		116(+)	118(+)
太平洋側		117(+)	122(+)*	太平洋側		120(+)	119(+)*
				中国	±1.6(+)*	115(+)	118(+)*
				山陽		113(+)	118(+)
				山陰		118(+)	119(+)*
				四国	±1.3(+)*	116(+)	123(+)*
				九州北部	±1.4(+)*	107(0)	121(+)*
				九州南部・奄美	±1.2(+)*	112(+)	122(+)*
				九州南部	±1.2(+)*	116(+)	125(+)*
沖縄・奄美	±0.9(+)*	122(+)	104(0)	奄美	±0.9(+)*	95(0)	110(+)
				沖縄	±0.9(+)*	132(+)	102(0)

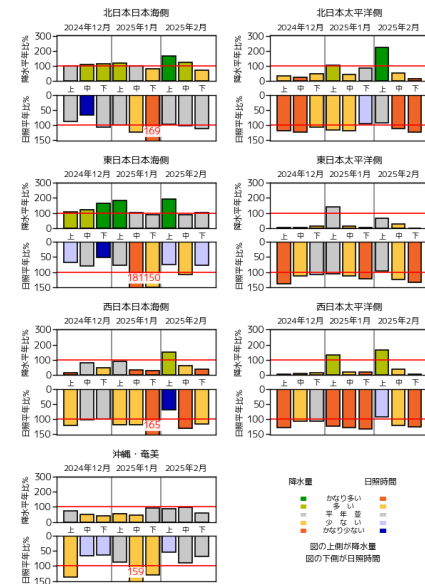
階級表示
 気温 (●):かなり低い (○):低い (○):平年並 (●):高い (●):かなり高い
 降水量 (●):かなり少ない (○):少ない (○):平年並 (●):多い (●):かなり多い
 日照時間 (●):かなり少ない (○):少ない (○):平年並 (●):多い (●):かなり多い

第2.3.6図 地域平均気候表の例（2024年夏の例）

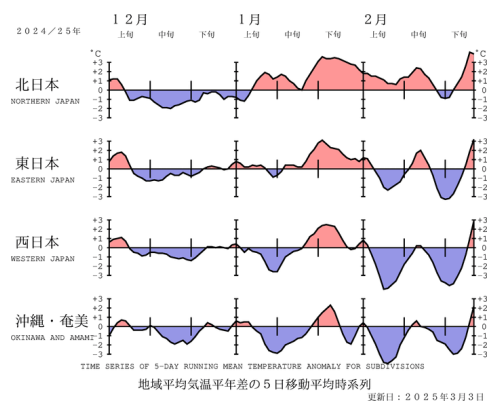
平均気温平年差、降水量平年比、日照時間平年比の分布



旬降水量の地域平均平年比、旬間日照時間の地域平均平年比の経過



平均気温の地域平均平年差の経過(5日移動平均)



第2.3.7図 「気温、降水量、日照時間等の気候統計値」の掲載図表の例（2025年2月のもの）

月別の 500hPa 高度や地上気圧等の図にもリンクしている。月別の資料では「旬別の天候経過」として上旬、中旬、下旬それぞれ「概況」に準ずる書き方で記述しており、年別の資料では「季節別の天候経過」として各季節の概況を記述している（季節の資料の再掲だが、必要に応じアップデートし、各季節の冒頭に特記事項を箇条書きする体裁としている）。

各月の資料、季節の資料に掲載している「循環場」の項目は、北半球の 500hPa 高度・偏差、極東域の 850hPa 気温・偏差、平均海面気圧・偏差、平均外向き長波放射量の偏差の図を示して、日本の天候に関する北半球の循環場について解説している。2025 年春の具体例を第 2.3.8 図に示す。循環場の解説は、偏西風（上空のジェット気流）の位置や蛇行等が天候の偏りを左右しやすいことから、対流圏のほぼ中間の高度で偏西風の流れの特徴の見えやすい 500hPa 高度場や

その偏差を中心に解説する。負（正）偏差であれば、偏西風が南（北）へ蛇行していることに対応し、地上気温偏差には正相関がある。また、日本の西に気圧の谷（500hPa 高度負偏差）がある状態（西谷）では、日本付近に南西の気流が流入しやすくなるため、平年より曇りや雨の日が多い傾向があるが、逆に日本の東に気圧の谷（500hPa 高度負偏差）がある状態（東谷）では、日本付近に平年より北西の風が流入しやすく、低温になりやすい、日本付近で低気圧が発達しにくい、といった傾向がある。こうした関係に言及する場合もある。

各月の資料、季節の資料の「資料」の欄には、当該期間の各種資料（別ページ）へのリンクをまとめている。地上気象観測地点の気温、降水量、日照時間、降雪量等について、地点別の統計値（平年差、平年比）を取りまとめた表（地点別全国気候表）、期間中に統

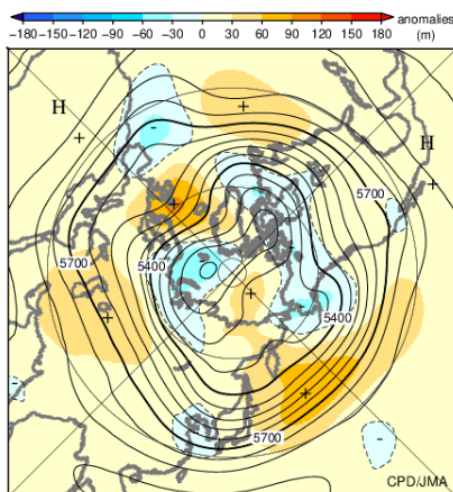
循環場

500hPa高度場等の特徴

500hPa高度では、黄海付近で平年より低く、気圧の谷となっていた。これに対応して、海面気圧では、中国東北部に低気圧があり、日本付近にかけては負偏差に覆われた一方、日本の東海上や南海上では正偏差となった。このため、日本付近では湿った空気が流れ込みやすかった。また、寒帯前線ジェット気流は日本の北を流れた一方、亜熱帯ジェット気流は東シナ海付近で南に蛇行して流れた。このため、北日本を中心に寒気の影響を受けにくかった。

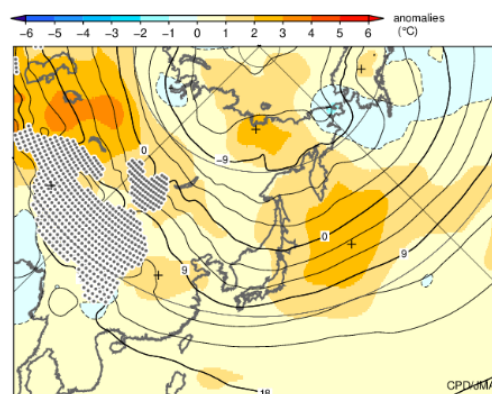
月別値で作成した図を表示しています。[※2](#)、翌月はじめに暫定版として作成・掲載している日別値の図は[こちら](#)

2025年春（3月～5月）平均500hPa高度・偏差の分布（単位:m）



Three month mean 500 hPa height and anomaly in the Northern Hemisphere (Mar. 2025-May 2025)
The contours show height at intervals of 60 m.
The shading indicates height anomalies.
Anomalies are deviations from the 1991-2020 average.

2025年春（3月～5月）平均850hPa気温・偏差の分布（単位:°C）



Three month mean 850 hPa temperature and anomaly around Japan (Mar. 2025-May 2025)
The contours show temperature at intervals of 3°C.
The shading indicates temperature anomalies.
The hatch patterns indicate areas with altitudes exceeding 1,600 m.
Anomalies are deviations from 1991-2020 average.

第 2.3.8 図 天候のまとめの本文の「大気の流れの特徴」の具体例（2025 年春）

この図からは省略したが、平均海面気圧・偏差の分布、平均外向き長波放射量の偏差の分布の図も掲載している。これらの図は翌月データがすべてそろってから描画するため月初めには、若干体裁が暫定版の図を掲載している（月初めの 6 日間程度。平均外向き放射量については暫定版を作成していない）。

計開始後の順位を更新した地点をまとめた表（地点別順位更新表）を掲載しているほか、夏には梅雨入りと梅雨明けの確定値、猛暑日、真夏日等日数、同継続日数など、冬には最深積雪（大きい方から）の順位を更新した地点など、季節特有の資料も掲載している。

「その他」の欄には、現在定常的には月の資料に当該期間の台風の発生・接近・上陸等のデータを記載している。

年のまとめは毎年取りまとめ方を工夫しており、その細部などここでは取り上げ切れないが、図表等は凡例や必要な説明を付すなど資料として完結しているので、関心に応じて、気象庁ホームページで提供している各種観測データと合わせて、天候経過の把握に活用いただきたい。

なお、本資料は、気象庁大気海洋部の観測整備計画課と気候情報課が月末～月初めに観測データの整理と天候把握の両面から取りまとめて、月初めに発表している。各月、各季節の資料は、気候情報課が本文と図表の大部分を、観測整備計画課が本文からリンクしている内容の大部分を主として作成している。年別の資料は PDF に取りまとめているため体裁は異なるが、同様に分担して作成している。

2.3.3 異常気象分析検討会

天候解説の節の最後に、社会経済に極めて大きな影響を与える異常気象が発生した場合に、気象庁は、その特徴と要因を分析して、臨時の報道発表を行ったり⁵、大学・研究機関等の専門家の協力を得て、異常気象に関する最新の科学的知見に基づく分析検討を行い、その発生要因等に関する見解を迅速に発表する⁶場合もあることを書き添えておく（異常気象分析検討会、平成 19 年（2007 年）6 月 12 日より気象庁が運営）。

参考文献

高山大，2012：第 1 章 天候情報検討基準の見直し，平成 23 年度季節予報技術開発資料，気象庁地球環境・海洋部。
大船渡市林野火災を踏まえた消防防災対策のあり方に関する検討会，2025：大船渡市林野火災を踏まえた消防防災対策のあり方に関する検討会報告書

⁵ https://www.data.jma.go.jp/cpd/longfcst/extreme_japan/index.html

⁶ <https://www.data.jma.go.jp/extreme/index.html>

3 気候情報の利活用に関する近年の取り組み¹

3.1 はじめに

平成21年(2009年)9月に第3回世界気候会議が開催され、気候情報の作成者と利用者の連携により、気候情報をあらゆるレベルの政策や意思決定のために適切に提供することを目的とした「気候サービスのための世界的な枠組み」の構築が決定された。この中で、気候情報の作成者と利用者が連携して相互理解を進めつつ気候情報の開発等を行うことが提唱された。従来、長い時間の予報である気候予報は必然的に不確実性を含むこともあり、その利活用が必ずしも進んでいない。これには情報の利用者側と提供者側の相互理解が十分でないことが大きな要因であり、両者の相互理解を深めることが必要である(高野・前田、2014)。

このような国際的な動向を受けて、我が国では、交通政策審議会気象分科会において、気候変動や異常気象の影響を受ける分野が、損失や被害を回避・軽減するために必要な、気候情報とその利活用のあり方が審議され、2011年度、「気候変動や異常気象に対応するための気候情報とその利活用について」として提言がまとめられた(交通政策審議会気象分科会、2012)。この中では、

- ・各分野において気候情報を具体的に活用している例は少ない
- ・気候情報は利用者のニーズを十分満たしていないという課題がある中、
- ・関係機関(利用者)と連携した気候情報の活用事例の創出と成果の公表
- ・気候情報の利便性向上

が求められた。これを受けて気象庁では、様々な機関と連携して気候情報を取り込む研究を行い、有効活用の成功事例を創出することが検討された。

本章では、気候情報の活用に関して、最新の活用事例と取り組みを紹介する。第3.2節では、これまでの気候情報の利活用に関する取り組みを理解できるように、過去にまとめられた資料を紹介する。第3.3節では、近年取り組んだ気候情報の農業分野における最

新の活用事例について紹介し、第3.4節では、農業分野に関する気象庁と研究機関との共同研究を紹介する。また第3.5節では、気象庁のウェブサイトで提供している気候リスク管理に関する解説および2週間気温予報と1か月予報の確率予測データの提供について概要を解説する。最後に第3.6節では、令和6年度から開始した、民間事業者を対象とした季節予報勉強会の活動を紹介する。

¹ 和田 晃

3.2 過去の気候情報に関する利活用関連資料

気象庁では、気候情報の有効活用の成功事例を創出する取り組みを実施してきた。これらの取り組み事例は、これまでも季節予報研修テキスト等にまとめられている(第 3.1 表)。

中三川ほか(2013)は、社会・経済活動に与える気候の影響を評価・軽減・利用する気候リスク管理技術の普及に向けた気象庁の取り組みを紹介している。農業関係機関との共同研究やアパレル・ファッション分野などの様々な産業分野と連携し、2週間先の気温の予測情報を活用して、農業気象予測情報の掲載や、商品の販売管理等の活用事例を創出した。また、気候情報の利便性の向上のための取り組みも紹介しており、2週間気温予報と1か月予報において、過去に遡って予報をした結果を、これらの情報の利活用促進を目的に、気象庁ホームページ³で公開するなどの

取り組みがある。萱場(2018)では、この確率予測資料が都道府県で作成する農業技術情報で広く活用されてきていることを示した。また萱場(2020)では、国内における過去の文献や国外の取り組みを紹介するとともに 2016～2017 年にかけて、気象庁が各産業団体(清涼飲料分野、家電流通分野)と連携して、気候リスク管理技術の創出に向けた調査(自動販売機での飲料在庫管理、季節商品の販売管理)を実施した結果(気象庁, 2018a, 2018b)を報告した。また、2週間気温予報と早期天候情報の運用開始(2019年6月)後に実施したアンケート(対象は合計約300で、うち約190が農業関係機関)の結果をまとめ、2週間気温予報は、50%以上の機関、早期天候情報は、60%以上の機関で利用されていることを報告した。

第 3.1 表 気候情報の利活用に関する季節予報研修テキスト²と関連文献

文献	題目	筆者
平成 11 年度季節予報研修テキスト 季節予報の確率表現の普及に向けて (1999)	・ 季節予報の評価 (第 5 章) ・ 確率予報の利用法 (第 6 章)	中三川浩 (1999)
平成 11 年度全国季節予報技術検討会報告 3 か月・暖候期・寒候期予報の充実及び季節予報の確率表現の普及に向けて (気象庁研究時報 vol 53 (2))	季節予報の確率表現の普及に向けて (第 3 章)	木村吉弘 和田高秀 (2001)
平成 16 年度季節予報研修テキスト 気候の変動と季節予報	確率予報の利用 (第 6 章)	杉正人 (2004)
平成 20 年度季節予報研修テキスト 異常天候早期警戒情報とその利用	・ 季節予報の利用をめぐる世界の動向 (第 3.3 章) ・ 確率情報の評価手法 (巻末付録)	渡辺典昭 (2008)
平成 25 年度季節予報研修テキスト 大雪に関する異常天候早期警戒情報・気候リスク管理技術の普及への取り組み	気候リスク管理技術の普及に向けた取り組み (第 2 章)	中三川浩 (2013)
平成 30 年度季節予報研修テキスト 2 週間気温予報とその活用	・ 異常天候早期警戒情報のレビュー活用事例 (第 1.2 章) ・ 2 週間気温予報 (5 日間平均気温) の活用	萱場互起 (2018)
令和 2 年度季節予報研修テキスト 全球アンサンブル予報システムの更新～2 段階 SST 法の導入～/近年の気候情報の活用と創出に向けた取り組み	近年の気候情報の活用と創出に向けた取り組み (第 2 章)	萱場互起 (2020)

² 平成 24 年度版以降は以下のページから取得可能
<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/kisetutext/kisetutext.html>

³ <https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/index.html>

3.3 農業分野における近年の気候情報の活用事例

各都道府県は農業従事者に対して、国家資格を有する普及指導員により営農活動を支援するほか、支援に必要な情報として、果樹の開花予測、水稻の出穂期予測、病害虫の発生予察等営農活動に役立つ情報を提供している。近年はこれらの予測情報に、2週間気温予報や1か月予報の気温予測情報を活用する自治体が増えている。また気象庁は2週間気温予報や1か月予報の気温予測情報の活用を推進するために、地方気象台の協力も得ながら、自治体の普及指導員等農業関係機関に対して、気候情報の解説やデータの提供等の支援を行ってきた。このような支援を行う中で気象庁が把握した、主な2週間気温予報・1か月予報データの活用事例を表3.2に示す。

これらの活用事例では、予測対象日(水稻の収穫適期、果樹の開花日、害虫の発生日)を、水稻の播種日や果樹の休眠打破日、害虫の卵の休眠覚醒等を計算開始日として、日平均気温を積算してその後の発育を求める。この積算した値が任意の閾値を超える日を予測対象日とする。この具体的な計算手法として、営農支援情報を発表する日までは、日々の発育程度の計算にアメダス等の観測データが利用され

るが、その後の対象期間には、従来は平年値が利用されていた。しかし、近年は、平年値を2週間気温予測情報や1か月予測情報に置き換えて予測対象日を計算する事例が増えてきている。山形県では、水稻の刈取適期を予測する手法を改善し、積算気温の予測に2週間気温予報及び1か月予報の予測値を活用しており、県の農業技術普及関連部署から刈取時期の目安が提供されている。また千葉県では、ニホンナシの生育予測モデルに、気温のデータとして、前日までの実況値はアメダスの観測データ、当日を含めた予測値には2週間気温予報のデータが活用されており、ニホンナシの品種「幸水」に対しては千葉県内の9地点、「豊水」に対しては千葉県内の5地点において、開花予測情報がインターネットを介して提供されている。一方作物の生育の障害となる害虫の防除にも、防除適期を予測するために1か月予報が活用されている事例がある。栃木県では、イネ縞葉枯病ウイルスを媒介するヒメビウンカを防除するために、成虫の産卵最盛期の予測に1か月予報の予測値が活用されている。予測情報は県の農業環境指導センターが提供する植物防除ニュースで提供されている。これらの例を含め、表3.2に示す通り、水稻の収穫適期予測には、

第3.2表 農業分野での主な2週間気温予報・1か月予報データの活用事例

分類	活用例	活用対象
水稻	収穫適期予測	新潟県 稲作情報
		山形県 米の刈り取り適期予測
		千葉県 農林総合研究センター 水稻生育予測システム「でるた」
		鳥取県 米の出穂期予測
果樹	開花日予測	山梨県 モモの開花予想と開花日
		福島県 果樹情報 リンゴ、モモ、ナシ開花予測
		栃木県 ナシ「幸水」「にっこり」「豊水」開花予測
		千葉県 農林総合研究センター ナシ開花予測システム
病害虫	発生予察	栃木県 植物防疫ニュース ヒメビウンカ防除
		沖縄県 カンシヤコバナネガカメムシ(ガイダー)の防除適期

新潟県、山形県、千葉県、鳥取県等で、2週間気温予測情報や1か月予測情報が活用されているほか、果樹では山梨県、福島県、栃木県、千葉県等が、モモ、ニホンナシ、リンゴ等の開花日予測を実施しており、栃木県や沖縄県では害虫の発生日の予察に関する営農支援情報がある。近年は、気候変動や異常気象等の影響によって、農作物の発育や害虫発生時期の変化が顕在化しつつあり、従来からの平年値をもとにした栽培管理では、対応が困難となりつつあることから、気温の予測情報の活用が広がってきている。

3.4 気象庁と農業研究機関との共同研究

気象庁では、様々な機関と連携して気候情報を取り込む研究を行い、有効活用の成功事例を創出する取り組みを実施してきた。この一環として、農業研究機関と連携して気候情報の活用を推進するために、共同研究を実施してきた。

平成22年（2010年）度からは、東北農業研究センター（以下、東北農研）及び東北大学と2年計画で「冷害・高温障害対策に資する情報の開発と有効性実証」に関する共同研究を実施し、2週間先の気温予測情報を東北農研が運営する水稻栽培管理システムに搭載し、試験的に利用者に提供する成功事例を創出した。

また気象庁と国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（以下、農研機構）は、平成23年度から平成27年度にかけて共同研究「気候予測情報を活用した農業技術情報の高度化に関する研究」を実施し、農研機構で開発を進めているメッシュ農業気象データ²（大野ほか, 2016）に、気象庁が提供する2週間先の気温予測情報や1か月予測の基となる気温予測情報を反映し、それらの有用性の実証を行った（気象庁ほか, 2016）。

令和4年（2022年）度からは、気候変動への対応として、数か月先までの作物の生育ステージや病害虫の発生状況の変化予測に基づく営農計画や

対策技術に資するための農業技術情報の高度化を、長期の気候情報を活用して創出することを目的として、「長期の気候予測情報を活用した農業支援情報の高度化に関する研究」を実施している。

本研究では、以下5つの項目に取り組んでいる。

- ① 気候予測情報の農業技術情報での活用可能性の評価
- ② 最新の気候予測情報の予測精度評価
- ③ 気候予測情報を適用した農業気象情報の開発と作物生育予測での有用性の検証
- ④ 果樹生育予測での気候予測情報の有用性の検証
- ⑤ 病害虫発生予測での気候予測情報の有用性の検証

①では、気象庁は気候予測情報を農研機構に提供し、農業技術情報で活用した場合の有用性の評価を通じて、その効率的な利用方法を検討し、②では、気象庁は最新の気候予測情報の精度評価を実施する。③では、農研機構は、気象庁が作成する気候予測情報による農業気象情報の開発および主要作物の生育予測への適用と有用性を検証し、④及び⑤では、気象庁が作成する気候予測情報を果樹の生育予測や病害虫発生予測に適用し、その有用性を検証する。

2023年度までの研究では、既存のメッシュ農業気象データに、6か月アンサンブル数値予報モデルGPVを反映し、1kmメッシュにおける約3か月先までのアンサンブルデータセットを作成した。また、全国の都道府県における果樹の生育予測情報や病害虫発生予察情報での、気象庁がホームページで提供する2週間気温予報や1か月予報、及びそれらの基となる、それぞれ、2週間気温予報ガイダンスや1か月予報ガイダンス（これらのデータはCSV形式）の活用現状を把握し、その有効性を検討した。2024年から2025年度においては、季節予報データのアンサンブル平均を用いて、予

前日まではアメダスに基づくデータ、当日から最長26日先までは気象庁の各種資料に基づく予報値、その先は日別平年値がそれぞれシームレスに接合されている。数値予報モデルGPVやガイダンスに基づいて1日1回、午前8時ごろ更新（農研機構, 2019）。

² 全国の日別気象データを、約1km四方を単位に提供。提供する気象要素は14種類で、提供可能な期間は1980年（一部2008年）1月1日から現在まで、及び1年後の12月31日まで。

報値の利用を3か月先まで延長することで、気温予測のバイアスが減少すること、極端な高温・低温が予測可能であることを確認した。その上で、このデータを果樹の生育予測等に活用し、果樹の着色不良の予測等に対して有用性を確認した。

以降、2027年度まで2年間共同研究期間を延長して、これまでの成果を踏まえ、メッシュ農業気象データで利用する季節予報データをアンサンブルメンバーに拡張し、予測値を不確実性とともに入力することを可能とする。このデータを高温等による作物の各種障害や病害虫の発生予測、農業用水利用の変化予測に活用することで、各種対策への有効性を明らかにする。その結果を踏まえ、3か月先までの予測値（アンサンブルメンバー含む）に基づくメッシュ農業気象データを利用者に提供することを目指す。

3.5 気候リスク管理に関する解説・データ提供

2013年5月に公開した気候リスク管理に関する解説ページ³（以下、解説ページ）では、過去の観測統計データや2週間気温予報、1か月予報などの気象情報をより一層利活用してもらえよう、これらの情報をうまく活用して気候リスクを管理していく方法について紹介している。ここでは、気候リスク管理の基本的な考え方、気候リスクの評価や対応の仕方を様々な事例を用いて分かりやすく解説しているほか、評価や対応に必要な気象観測データや気温確率予測資料へのリンクを張り、それらの利用例も併せて掲載している。また、気候リスク管理に関する調査として、過去に気象庁で様々な産業分野との間で実施した、2週間先までの気温予測データを用いた活用事例も掲載している。2週間気温予報、1か月予報などの気象情報を今後活用する上での先行事例として、様々な産業分野の従事者に参考にしていただきたい。

過去の気象データ・ダウンロードページ⁴は、気象観測データとユーザーの持つデータを利用して気候リスクの評価が容易にできるように開発した

ものである。このダウンロードページは、まとまった期間の複数の地点のデータをCSV形式で取得できるだけでなく、産業界で良く用いられている過去5年平均など任意の期間の平均値およびその差（比）を求めることもできるなど、様々な便利な機能を備えている。例えば気象官署の気温に関して、時別値、日別値、N日別値（Nは任意の日数）、半旬別値、旬別値、月別値、3か月別値などを選択できるほか、日最高気温35℃以上の日数（猛暑日日数）等も表示・取得可能である。

向こう2週間・1か月予報の予測資料⁵は、週間天気予報より先の期間についての気温の定量的な予測情報として、気候リスクの評価を踏まえて気候の影響の軽減や利用に結びつけられるよう、提供を開始したものである。2週間気温予報と1か月予報のそれぞれについて、対象の地方（地域平均）や地点の気温の予測値や誤差情報（0.1℃単位の累積確率値）を、CSV形式のデータとして取得できる。また、データの内容を可視化するサンプルワークシート（Excelファイル）も提供している。またこのページでは、2週間先までの気温の推移及び最近28日間平均気温の実況と確率予測資料の推移を図示でき、簡便にデータを閲覧できるように工夫している。

また、これらのデータを含めて、2週間気温予報、1か月予報などの気象情報を、各都道府県で実施されている農業技術指導などに一層役立てられるように、「農業に役立つ気象情報の利用の手引き⁶」（以下、手引き）を公開している。この手引きは本編と別冊で構成され、本編には「気象情報の入手方法」、「どのような情報がいつ発表されるか」、「農業気象災害の発生が予想されるときに気象台と都道府県が作成する情報の流れ」などを掲載している。また別冊には、気象データを有効に活用できるよう、「気象データの活用事例」や「気象庁ホームページからの取得方法」を掲載している。都道府県の農政担当部局の担当者や農業普及指導員をはじめ、農業団体や農業従事者など、農

³ <https://www.data.jma.go.jp/risk/index.html>

⁴ <https://www.data.jma.go.jp/risk/obsdl/>

⁵ <https://www.data.jma.go.jp/risk/probability/index.html>

⁶ <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/nougyou/tebiki.html>

業分野の幅広い従事者に活用されることを想定している。

3.6 季節予報勉強会の紹介

気象庁では、気候情報の利活用促進を目的として、これまで農業や家電、飲料、流通の分野といった様々な産業分野の利用者との対話を通じ、その活用実態やニーズの把握を進めてきた。

令和6年(2024年)1月には、季節予報サービス促進のための民間気象事業者との連携をテーマに、民間気象事業者の季節予報サービス担当者や、気象ビジネス推進コンソーシアム(WXBC)⁷人材育成ワーキンググループ(以下、人材育成WG)⁸の講師らを招へいして、産学官の連携・役割について議論を行った。その中で、3か月予報をはじめとする季節予報は様々な産業で活用が期待されている一方で、提供されている季節予報サービスとの間にギャップがあることが課題として挙げられた。そのギャップを縮めるためには季節予報の提供者の解説技術の向上を図るとともに、季節予報の提供者、利用者の双方が参加し季節予報への理解を深める機会を設けることなどが提案された。

これらの議論を受けて、産学官が参画しているWXBC人材育成WGの6番目の勉強会として令和6年(2024年)4月に「季節予報勉強会」が立ち上げられた。この勉強会は、季節予報に関するサービスやデータが社会でより一層活用されるようになることを目的としており、季節予報の提供者である気象庁や民間気象事業者に加え、利用者である農業、建設、保険・金融、IT関連など様々な産業分野の従事者が参加している。令和8年2月現在、約90名の会員が登録しており、人材育成WGで活動する6つの勉強会の中で最大規模となっている。勉強会では、気象庁の季節予報担当者が実際に3か月予報を発表した際に、予報資料をどの

ように解釈したかといった解説や、春夏秋冬の各季節の3か月予報に対して、予報結果の振り返りを行い、予報結果を検証することで、専門天気図の読解技術や予測精度に関する知識の向上に努めている。また、民間気象事業者が実施しているサービス、産業分野におけるニーズの紹介など季節予報の活用価値の創出につながるような内容も取り上げられている。これらの活動を通じて、民間事業者が主導的に気候情報をそれぞれの事業に活用することを目指している。

3.7 今後の展望

はじめに述べたように、気候情報が普及し、様々な産業分野で活用されるようになるには、気候情報の作成者と利用者が連携して相互理解を進める必要がある。そのために気象庁では、第3.3節で触れたように、地方気象台の協力も得ながら、自治体の普及指導員等農業関係機関に対して、気候情報の解説やデータの提供等の支援を行っており、このような活動によって農業分野での気候情報の利活用は徐々に普及してきている。今後も同様の取り組みを継続するとともに、物流、電力等他の分野に対しても同様の取り組みを広げ、より広い産業分野で気候情報が活用されるよう、利用者のニーズを把握し、利用者に対して気候情報の解説を実施していく必要がある。例えば、物流分野においては商品の在庫管理や海上輸送計画において、数か月程度先までの長期予測が求められている。また、電力分野では、火力発電の燃料に用いられる液化天然ガス(LNG)の調達に伴う電力需要予測として数か月程度先までの気象予測が求められている他、電力取引価格予測についても、数か月程度先までの長期予測が求められている。

一方気象庁では気候情報の高度化にも取り組んでおり、予測精度が向上することで、利用者の新たなニーズに対応することも可能となる。前述の物流・電力

⁷ 産業界と気象サービスのマッチングや気象データの高度利用を進める上での課題解決を行うため、平成29年(2017年)に、産学官連携の気象ビジネス推進コンソーシアム(WXBC)が設立された。気象事業者に加えて、関係する産業界や先端技術に知見のある学識経験者等を構成員とする。

⁸ 気象データの種類・使い方、ビジネスの現場における気象データの有用性、IoT等の技術と気象データを組み合わせた高度利用等を理解することにより、将来的には気象ビジネス推進の先導者となり得る人材を育成することを目的としたワーキンググループ。

分野等で求められている数か月先の予測は必然的に不確実性を伴うことから、気候情報の予測精度の向上が強く求められている。このように、情報の高度化と、利用者への情報の解説及びニーズの把握を車の両輪として、気候情報の作成者と利用者の相互理解を深めながら、今後も利活用の推進に取り組むことが必要である。第 3.6 節で触れた民間事業者を対象とした季節予報勉強会も、相互理解を深める効果的な機会の一つとなっており、今後も継続して実施していくことが重要である。

参考文献

- 大野宏之, 佐々木華織, 大原源二, 中園 江, 2016: 実況値と予報値, 平年値を組み合わせたメッシュ気温・降水量データの作成, 生物と気象, 16, 71-79.
- 萱場互起, 2018: 2 週間気温予報とその活用. 平成 30 年度季節予報研修テキスト, 気象庁地球環境・海洋部, 4-9.
- 萱場互起, 2018: 活用事例. 平成 30 年度季節予報研修テキスト, 気象庁地球環境・海洋部, 100-102.
- 萱場互起, 2020: 近年の気候情報の活用と創出に向けた取り組み. 令和 2 年度季節予報研修テキスト, 気象庁地球環境・海洋部, 35-47.
- 気象庁, 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構, 2016: 気候予測情報を活用した農業技術情報の高度化に関する研究. 共同研究報告書(平成 23～27 年度), 31pp.
- 気象庁, 2018a: 気候情報を活用した気候リスク管理技術に関する調査報告書～清涼飲料分野～(平成 29 年度). 気象庁委託調査, 124pp.
- 気象庁, 2018b: 気候情報を活用した気候リスク管理技術に関する調査報告書～家電流通分野～(平成 29 年度). 気象庁委託調査, 131pp.
- 木村吉弘, 和田高秀, 2001: 3 か月・暖候期・寒候期予報の充実及び季節予報の確率表現の普及に向けて. 平成 11 年度気象庁研究時報 vol 53(2), 37-50.
- 交通政策審議会気象分科会, 2012: 気候変動や異常気象に対応するための気候情報とその利活用のあり方について.
- 杉正人, 2004: 確率予報の利用. 平成 16 年度季節予報研修テキスト, 気象庁地球環境・海洋部, 44-52.
- 高野清治, 前田修平, 2014: 気候・気象情報の利活用の推進に向けた最近の動き「ユーザーインターフェース」をキーワードとして. 天気, 61, 640-643.
- 中三川浩, 1999: 季節予報の評価、確率予報の利用法. 平成 11 年度季節予報研修テキスト, 気象庁気候・海洋気象部, 30-52.
- 中三川浩, 宮脇祥一郎, 前田修平, 野津原昭二, 伊藤明, 荒井宏明, 2013: 気候リスク管理技術の普及に向けた取り組み. 平成 25 年度季節予報研修テキスト, 気象庁地球環境・海洋部, 17-62.
- 渡辺典昭, 2008: 季節予報の利用をめぐる世界の動向. 平成 20 年度季節予報研修テキスト, 気象庁地球環境・海洋部, 46-48.
- 渡辺典昭, 2008: 確率情報の評価手法. 平成 20 年度季節予報研修テキスト, 気象庁地球環境・海洋部, 76-84.