

桜の開花予想・満開予想 -2024年シーズンの精度検証-

2025年1月9日

日本気象株式会社は、北海道から鹿児島まで全国約1000か所の桜の名所、及び各都市のソメイヨシノについて、2024年1月10日から4月25日までの全14回に渡って2024年シーズンの桜の開花予想・満開予想の発表を行いました。予想技術の向上のため、開花傾向と予想精度について検証しました。

2024年シーズンの気温傾向は、11月から2月にかけては全国的に平年より高めで推移し、3月は一旦平年並みになりましたが、4月は再度平年より高めとなる傾向でした。開花傾向は、北日本では2月と4月の高温により平年より早いか平年よりかなり早い開花に、東日本・西日本では3月の開花直前の低温によって開花が足踏み状態となった影響で平年並みか平年より遅めの開花となりました。気象庁標本木での開花予想の誤差は、第1回では5.1日でしたが、開花ラッシュ直前の第9回の発表では誤差4.4日でした。

目次

| | | |
|-----|--------------------------------|---|
| 1 | 2024年シーズンの気温・開花傾向..... | 2 |
| 1.1 | 気温傾向..... | 2 |
| 1.2 | 開花傾向..... | 3 |
| 2 | 精度検証..... | 4 |
| 2.1 | 主要都市の予想精度..... | 4 |
| 2.2 | 全地点の予想精度..... | 5 |
| 2.3 | 過去3シーズン(2021~2023年)との精度比較..... | 7 |
| 3 | まとめと今後の課題..... | 8 |

1 2024年シーズンの気温・開花傾向

1.1 気温傾向

北・東・西日本の2023年9月から2024年4月にかけての気温の平年差を図1に示します。



図 1. 2023年9月から2024年4月にかけての月別気温平年差

- ◆9月は全国的に平年よりかなり高い気温だった。
- ◆11月から2月にかけては全国的に平年より高めか、かなり高めの気温だった。
- ◆3月は平年並みか平年よりやや高めの気温だった。
- ◆4月は平年よりかなり高めの気温だった。

北日本では9月から2月まで気温が平年より高い状態が続き、3月は一旦平年並みになりましたが、4月は再度平年より高めの気温となりました。東日本・西日本では、10月は平年並み、11月は平年より高め、12月から2月にかけては平年より高めか平年よりかなり高め、3月は平年並みか平年より高めの気温でした。

1.2 開花傾向

気象庁標本木全 48 地点(ソメイヨシノに限る)の 2024 年シーズンの開花傾向を表 1 に示します。

| | | かなり早い 平年より 7日以上早い | 早い 平年より 3~6日早い | 並 平年との差が 2日以内 | 遅い 平年より 3~6日遅い | かなり遅い 平年より 7日以上遅い | 計 |
|-----|------|-------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|----|
| 北日本 | 北海道 | 3 | — | — | — | — | 3 |
| | 東北 | 2 | 4 | — | — | — | 6 |
| 東日本 | 関東甲信 | — | 1 | 4 | 3 | 1 | 9 |
| | 北陸 | — | — | 4 | — | — | 4 |
| | 東海 | — | — | 2 | 2 | — | 4 |
| 西日本 | 近畿 | — | — | 1 | 5 | — | 6 |
| | 中国 | — | — | 4 | 1 | — | 5 |
| | 四国 | — | — | 2 | 2 | — | 4 |
| | 九州 | — | — | 1 | 6 | — | 7 |
| 計 | | 5 | 5 | 18 | 19 | 1 | 48 |

表 1. 気象庁標本木の開花傾向ごとの地点数

北日本では平年より早め、
東日本・西日本では平年並みか平年より遅めの開花傾向に。

北日本では平年より早いか平年よりかなり早く、東日本・西日本では平年並みか平年より遅めの開花傾向でした。2024 年シーズンは、北日本では秋の高温により休眠打破の時期は遅れたものの、休眠打破後の気温の高まりによって花芽の生長も早まったため、休眠打破の遅れを取り戻して平年より早く開花する傾向でした。一方、東日本・西日本では、11 月から 1 月にかけて気温が高かったため、休眠打破の時期が平年よりかなり遅れた見込みです。休眠打破後は、2 月は平年より気温が高く生長が進んだものの、開花直前の 3 月下旬の急激な冷え込みで開花が足踏み状態となり、結果的には平年並みか平年より遅い開花傾向となりました。

2 精度検証

2.1 主要都市の予想精度

第1回から第12回までの全国主要都市の開花予想の誤差を表2に示します。

| 都市名 | 開花日 ()内は 平年差 | 開花傾向 | 第1回 | 第2回 | 第3回 | 第4回 | 第5回 | 第6回 | 第7回 | 第8回 | 第9回 | 第10回 | 第11回 | 第12回 |
|---|---------------------|-------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| | | | 1/10 | 1/25 | 2/8 | 2/15 | 2/22 | 2/29 | 3/7 | 3/14 | 3/21 | 3/28 | 4/4 | 4/11 |
| 誤差 (-は実際よりも早く、+は実際よりも遅く予想したことを示す) | | | | | | | | | | | | | | |
| 札幌 | 4/18(-13) | かなり早い | +14 | +13 | +13 | +12 | +12 | +12 | +13 | +12 | +11 | +8 | +9 | +7 |
| 仙台 | 4/2(-6) | 早い | +6 | +4 | +3 | +2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | | |
| 東京 | 3/29(+5) | 遅い | -6 | -7 | -7 | -6 | -8 | -7 | -6 | -5 | -7 | 0 | | |
| 名古屋 | 3/28(+4) | 遅い | -7 | -8 | -8 | -7 | -9 | -9 | -8 | -6 | -7 | | | |
| 京都 | 3/29(+3) | 遅い | -6 | -6 | -6 | -5 | -7 | -7 | -6 | -4 | -5 | 0 | | |
| 大阪 | 3/30(+3) | 遅い | -5 | -5 | -5 | -5 | -6 | -6 | -5 | -3 | -5 | -2 | | |
| 福岡 | 3/27(+5) | 遅い | -6 | -5 | -6 | -5 | -6 | -6 | -6 | -5 | -5 | | | |
| 鹿児島 | 3/29(+3) | 遅い | -7 | -2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | |

表 2. 主要都市の開花予想誤差

◆開花直前の予想では、
札幌、名古屋、福岡では誤差が5日以上だったが、
他の地点では誤差0~2日以内で予想できていた。

北日本では、札幌は第1~12回で誤差が7日以上でした。仙台は第1~3回の誤差は3日以上でしたが、それ以降は誤差2日以内を維持し、開花直前の第10回は誤差0日で予想できていました。

東日本では、東京は第1~9回では誤差が5日以上でしたが、開花直前の第10回は誤差0日で予想できていました。名古屋は第1~9回で誤差が6日以上でした。

西日本では、京都は第1~9回の誤差は4日以上でしたが、開花直前の第10回では誤差0日でした。大阪でも第1~9回の誤差は3日以上でしたが、開花直前の第10回では誤差-2日まで改善しました。福岡では第1~9回で誤差が5日以上でした。鹿児島では第1回は誤差-7日でしたが、第2回は誤差-2、第3回以降は誤差1日以内で安定して予想できており、開花直前の第10回では誤差0日で予想できていました。

2.2 全地点の予想精度

第1回発表(1月10日)から開花ラッシュ直前の第9回発表(3月21日)までの誤差¹の推移を、**図2**(気象庁標本木)および**図3**(桜の名所)に示します。

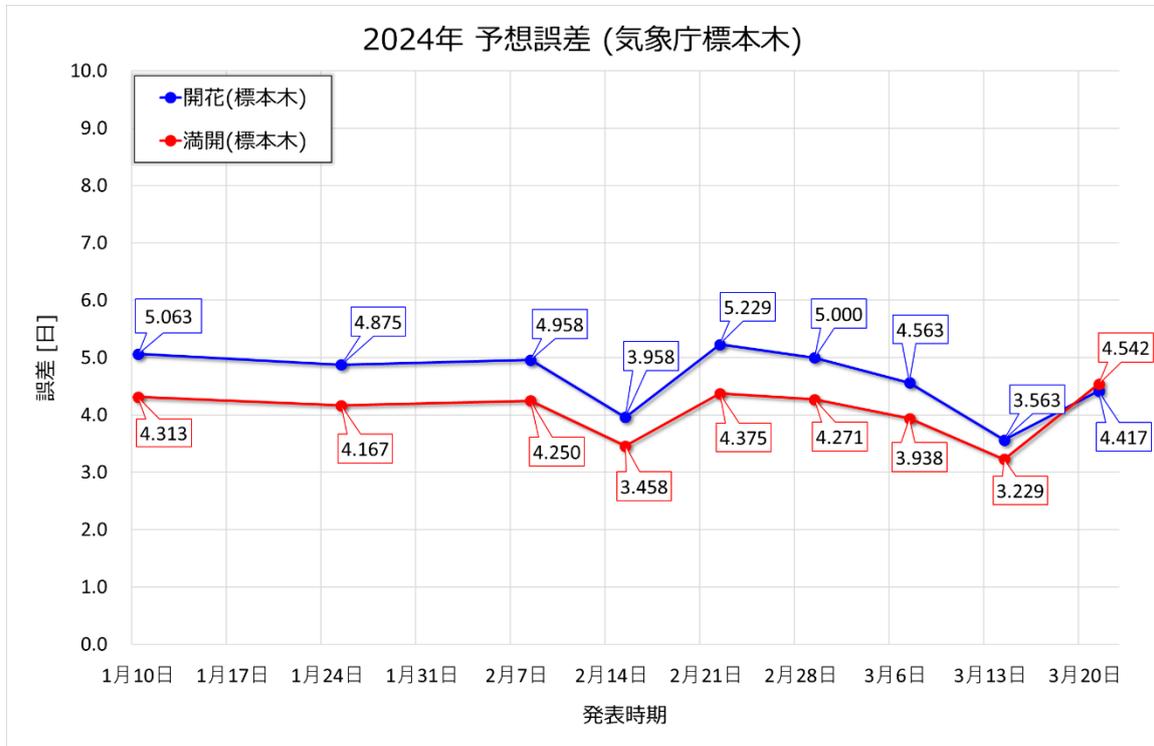


図2. 気象庁標本木(48地点)の予想誤差

¹ 本資料では精度の指標として、**平均絶対誤差 (Mean Absolute Error)** を用いています。平均絶対誤差は、各地点の予測誤差の絶対値の合計を全地点数で割ったもので、以下の式で表されます。

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |F_i - A_i|$$

(F_i : 予測日、 A_i : 観測日、 n : 全地点数)

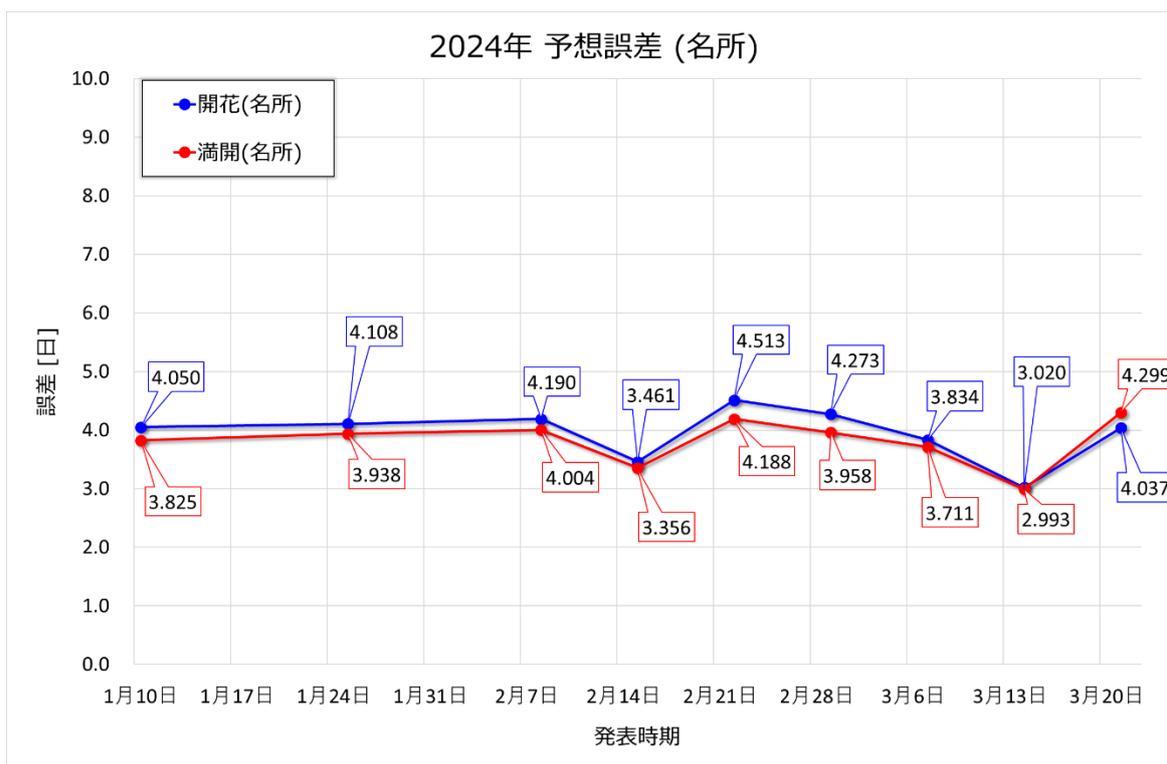


図 3 桜の名所(約 1000 地点)の予想精度

- ◆ 予想開始から開花直前まで開花予想の誤差の大きさはあまり変わらず、気象庁標本木では 3.6~5.2 日 程度、桜の名所では 3.0~4.5 日 程度だった。
- ◆ 3月に入り次第に精度が改善していったものの、開花ラッシュ直前の第 9 回ではやや精度が悪化し、開花予想の誤差は気象庁標本木で 4.4 日、桜の名所で 4.0 日 だった。

気象庁標本木の開花予想誤差は、第 1 回で 5.1 日、第 2 回で 4.9 日、第 3 回では 5.0 日 と予想序盤では誤差が 5 日程度で、第 4 回では 4.0 日 と一旦精度が改善したものの、第 5 回では誤差 5.2 日 と誤差がやや悪化しました。それ以降は開花が近づくにつれて精度が改善していきましたが、開花ラッシュ直前の第 9 回では 4.4 日 となりました。気象庁標本木の満開予想も開花予想と同様の傾向でしたが、開花予想よりも誤差が小さめでした。

名所についても概ね気象庁標本木と同様の傾向で、開花ラッシュ直前の第 9 回では開花予想誤差が 4.0 日、満開予想誤差が 4.3 日 となりました。

2.3 過去3シーズン(2021~2023年)との精度比較

図4に2021~2024年の気象庁標本木の開花予想精度を示します。

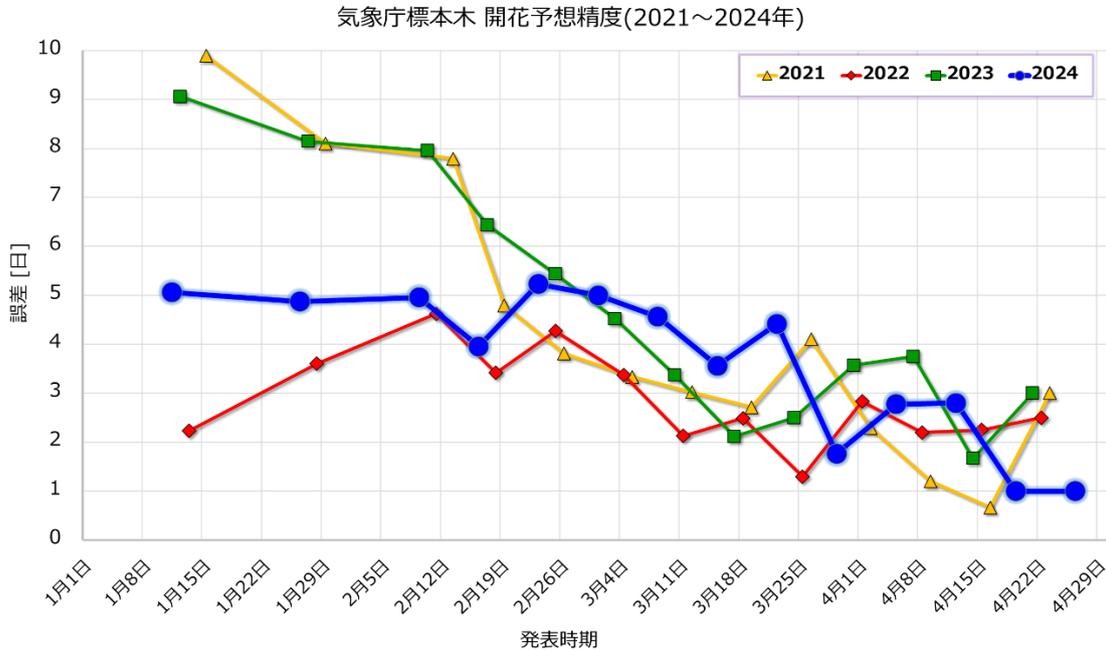


図 4. 気象庁標本木の開花予想精度(2021~2024年)

- ◆1月~2月前半は、2021年、2023年シーズンと比べて誤差が小さかった。
- ◆3月以降は、過去3シーズンは開花時期近づくにつれて精度が改善しているが、2024年シーズンはその改善幅が小さかった。

2024年シーズンは、第1回発表では誤差 5.1日 と、誤差 2.2日 だった2022年シーズンと比べると精度が劣るものの、誤差 9.9日 だった2021年シーズン、誤差 9.1日 だった2023年シーズンと比べると精度で勝る結果となりました。例年は2月後半以降は精度が改善していきませんが、2024年シーズンは開花ラッシュ直前まであまり誤差は改善せず、第9回では誤差が 4.4日 となりました。

2024年シーズンは3月下旬の開花直前のタイミングで急激な冷え込みがあり、東日本・西日本では開花が足踏み状態となったため、開花時期も平年並みか平年より遅めとなりました。3月の中旬までこの極端な低温傾向を予想することが難しかったこと、また、開花直前での足踏み状態が想定よりも長く続いた事が開花直前での誤差の大きさに繋がりました。

3 まとめと今後の課題

2024年シーズンは、前年秋から開花直前に至るまで気温の乱高下が激しく、予想の難しいシーズンとなりました。

特に開花直前のタイミングで低温にさらされた際の桜の花芽の応答について、現行のアルゴリズムではバイオリズムを表現できていない点が課題として浮き彫りになりました。こういった出現頻度が少ない気温パターンでもバイオリズムを正確にアルゴリズムに取り込んでいけるよう、2025年シーズン以降も予測式の改善に取り組んでいきます。

以上