

桜の開花予想・満開予想 -2022年シーズンの精度検証-

2023年1月11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、2022年1月12日から4月28日までの全14回に渡って2022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。

2022年シーズンは、秋はやや気温が高く、冬は概ね平年並みで推移していたものの2月には冷え込みが厳しくなり、3月以降は一転して全国的に気温が平年よりもかなり高くなるという傾向で、開花傾向は全国的に平年より早いか平年並みとなりました。気象庁標本木での開花予想の誤差は、第1回では2.2日で、1月下旬から2月にかけての発表では一時的に誤差が3日以上に増加したものの、3月に入ると改善していき開花ラッシュ直前の第8回の発表では誤差2.5日で予想できていました。

目次

1	2022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(2019~2021年)との精度比較.....	7
3	まとめと今後の課題.....	8

1 2022年シーズンの気温・開花傾向

1.1 気温傾向

北・東・西日本の2021年9月から2022年4月にかけての気温の平年差を図1に示します。

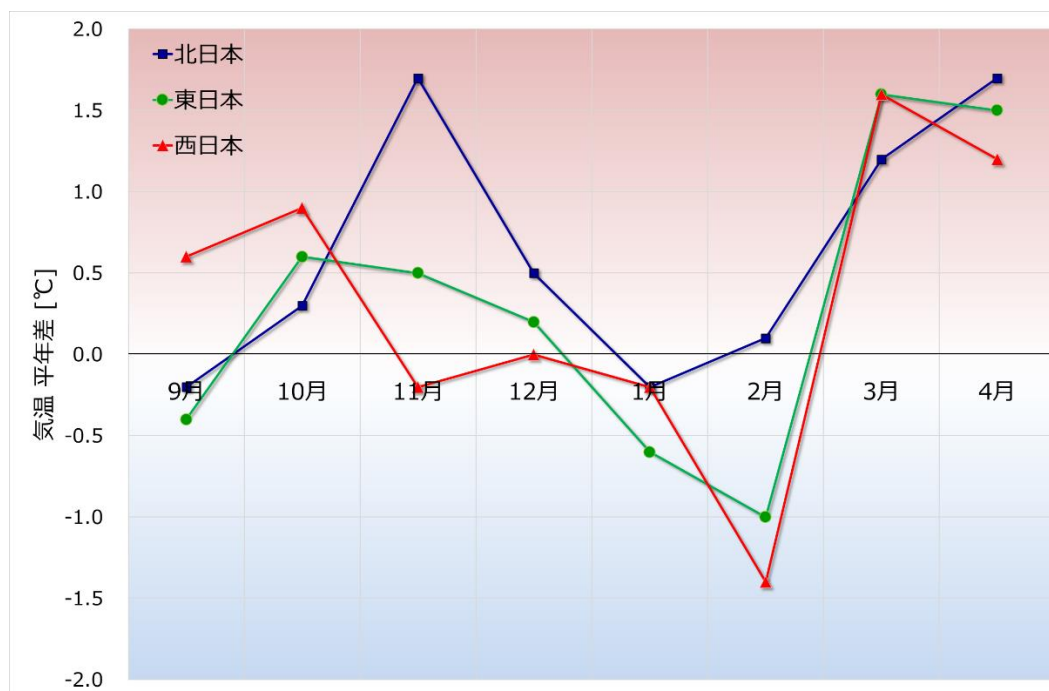


図 1. 2021年9月から2022年4月にかけての月別気温平年差

- ◆北日本では11月から12月にかけては気温が高かった。
- ◆東日本・西日本では2月は平年より低めの気温だった。
- ◆3月から4月にかけては全国的に平年よりかなり高い気温だった。

秋から冬にかけては、北日本では11月から12月は平年より気温が高かったものの、1月から2月にかけては平年並みの気温でした。東日本では9月から12月にかけては概ね平年並みで、1月から2月にかけては平年より低めの気温でした。西日本で9月から10月にかけては平年より高め、11月から1月にかけては平年並みで、2月は平年より低めの気温傾向でした。

春先は、3月から4月にかけて全国的に気温が平年よりかなり高い状態となりました。

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 2022 年シーズンの開花傾向を表 1 に示します。

		かなり早い	早い	並	遅い	かなり遅い	計
		平年より 7日以上早い	平年より 3~6日早い	平年との差が 2日以内	平年より 3~6日遅い	平年より 7日以上遅い	
北日本	北海道	3	—	—	—	—	3
	東北	—	4	2	—	—	6
東日本	関東甲信	—	6	3	—	—	9
	北陸	—	1	3	—	—	4
	東海	—	3	1	—	—	4
西日本	近畿	—	2	4	—	—	6
	中国	—	2	3	—	—	5
	四国	—	4	—	—	—	4
	九州	—	4	3	—	—	7
計		3	26	19	0	0	48

表 1. 気象庁標本木の開花傾向ごとの地点数

◆秋はやや気温が高く、冬は概ね平年並みの気温傾向だったものの、2月に冷え込みが厳しくなり、春先の気温はかなり高めとなったため、全国的に平年より早めか平年並みの開花傾向に

開花傾向は、北日本では平年よりかなり早めか平年より早く、東日本・西日本では平年より早いか平年並みでした。2022年シーズンは秋の気温の高さと2月の冷え込みが相殺しあって休眠打破の時期は概ね平年並みでした。休眠打破後の春先の高温によって生長が早まったため、開花時期は全国的に平年より早めか平年並みとなりました。

2 精度検証

2.1 主要都市の予想精度

第1回から第13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	第13回
			1/12	1/27	2/10	2/17	2/24	3/3	3/10	3/17	3/24	3/31	4/7	4/14	4/21
			誤差 (-は実際よりも早く、符号無しは実際よりも遅く予想したことを示す)												
札幌	4/23(-8)	かなり早い	7	7	8	5	5	5	5	5	3	3	2	1	2
仙台	4/8(±0)	並み	-2	0	2	0	0	1	1	2	-1	0	-1		
東京	3/20(-4)	早い	3	4	5	5	6	3	1	2					
名古屋	3/22(-2)	並み	1	2	3	2	4	2	1	0					
京都	3/24(-2)	並み	1	4	5	4	5	3	2	2					
大阪	3/23(-4)	早い	3	5	6	5	6	5	3	3					
福岡	3/17(-5)	早い	2	3	4	2	4	3	1						
鹿児島	3/20(-6)	早い	2	3	3	3	4	4	2	2					

表 2. 主要都市の開花予想誤差

- ◆第1回では札幌を除き、誤差±3日以内で予想できていた
- ◆第2回(1月27日発表)～第5回(2月24日発表)にかけて、誤差がやや増加した。
- ◆仙台は終始誤差±2日以内で予想できていた
- ◆開花直前の予想では、主要都市の全地点で誤差±3日以内で予想できていた

北日本では、札幌は第1～8回での誤差が5日以上だったものの、開花が近づいた3月下旬以降の発表(第9～13回)では誤差3日以内で予想できていました。仙台は第1回から開花直前の第11回まで終始誤差±2日以内で予想できていました。

東日本では、東京は第1回では誤差3日でしたが、第2～5回では誤差4～6日と一時的に拡大し、第6～8回ではまた精度が改善していき誤差3日以内で予想できていました。名古屋は第1回では誤差が1日で、終始誤差4日以内と安定しており、開花直前の第8回では誤差無しで予想できていました。

西日本では、京都では第1回では誤差1日で、第2～5回では誤差4日以上に拡大しましたが、第6回以降では誤差3日以内で予想できていました。大阪では、第1回で

は誤差 3 日でしたが、第 2～6 回では誤差が 5 日以上に一旦拡大し、開花が近づいた第 7 回以降は誤差 3 日でした。福岡で第 1 回では誤差 2 日で、それ以降も安定して誤差 4 日以内を推移し、開花直前の第 7 回では誤差 1 日で予想できていました。鹿児島も福岡と同様の傾向で安定して予想できており、開花直前の第 8 回での誤差は 2 日でした。

各主要都市の開花直前の発表での誤差は、大阪では 3 日、札幌・東京・京都・鹿児島では 2 日、福岡では 1 日、仙台では-1 日、名古屋では誤差無しで、主要都市の全てで開花直前の予想では誤差±3 日以内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 12 日)から開花ラッシュ直前の第 8 回発表 (3 月 17 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。

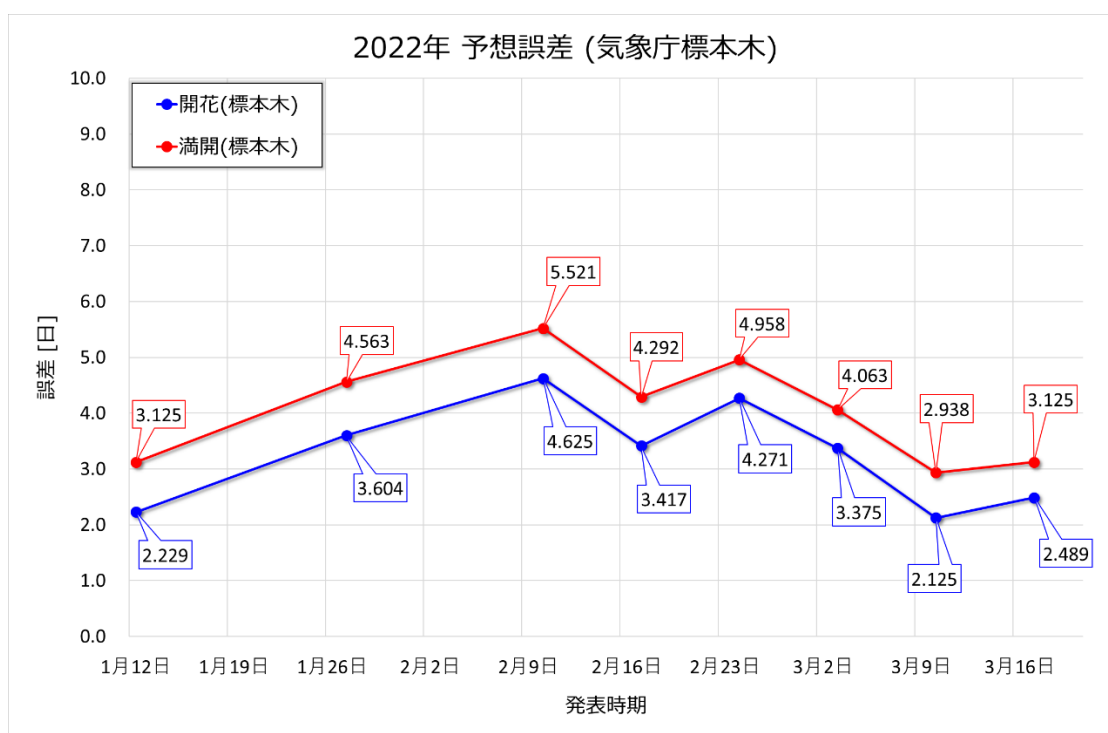


図 2. 気象庁標本木(48 地点)の予想誤差

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)

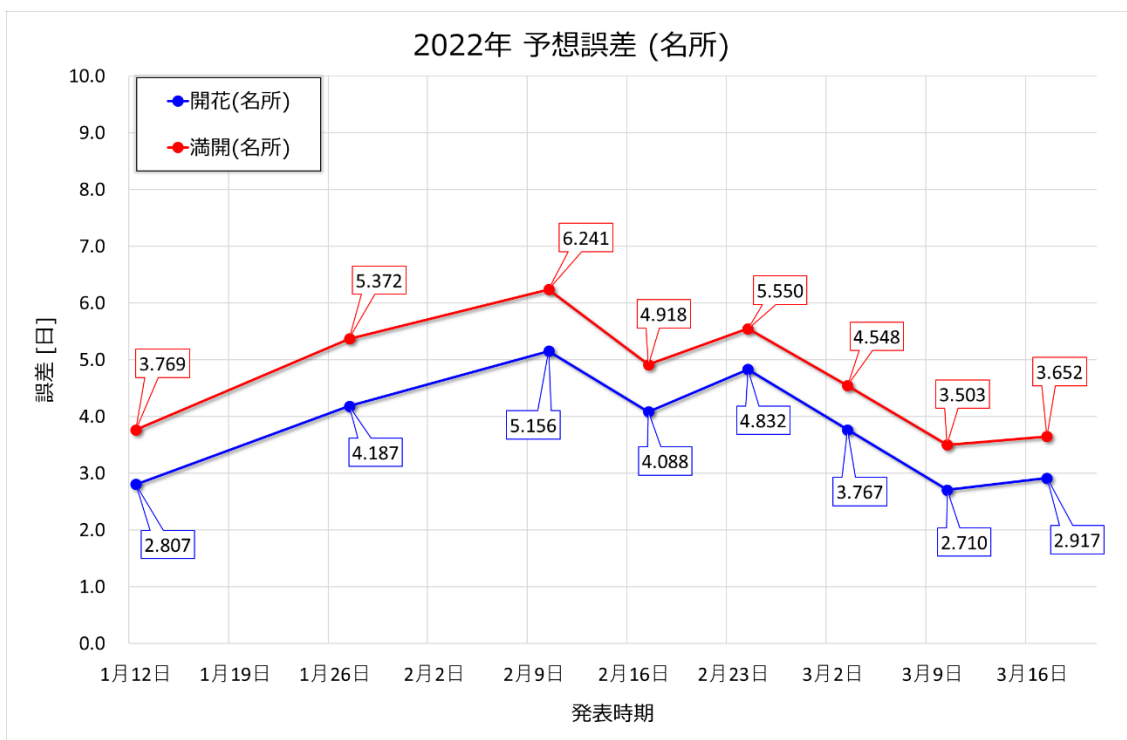


図 3 桜の名所(約 800 地点)の予想精度

- ◆第 1 回では、開花予想誤差が気象庁標本木で **2.2 日** 程度、桜の名所では **2.8 日** 程度だった
- ◆1 月下旬から 2 月にかけては一時的に誤差が増加し、開花予想誤差が気象庁標本木で **3.4~4.6 日** 程度、桜の名所では **4.0~5.2 日** 程度だった。
- ◆3 月に入ると次第に精度が改善し、開花ラッシュ直前の第 8 回では開花予想誤差は気象庁標本木で **2.5 日**、桜の名所で **2.9 日** だった

気象庁標本木の開花予想誤差は、第 1 回で **2.2 日** と小さい誤差でスタートしましたが、第 2 回で **3.6 日**、第 3 回では **4.6 日** と誤差が大きくなり、第 4 回では **3.4 日** と一旦改善するものの、第 5 回では **4.3 日** と再度誤差が拡大しました。しかし、3 月に入ると精度は改善していき、第 6 回で **3.4 日**、第 7 回では **2.1 日**、開花ラッシュ直前の第 8 回では **2.5 日** となりました。気象庁標本木の満開予想誤差も開花予想と同様の傾向でした。

名所についても概ね同様の傾向で、開花ラッシュが始まる直前の第 8 回では開花予想誤差が **2.9 日**、満開予想誤差が **3.7 日** となりました。

2.3 過去3シーズン(2019~2021年)との精度比較

図4に2019~2022年の気象庁標本木の開花予想精度を示します。

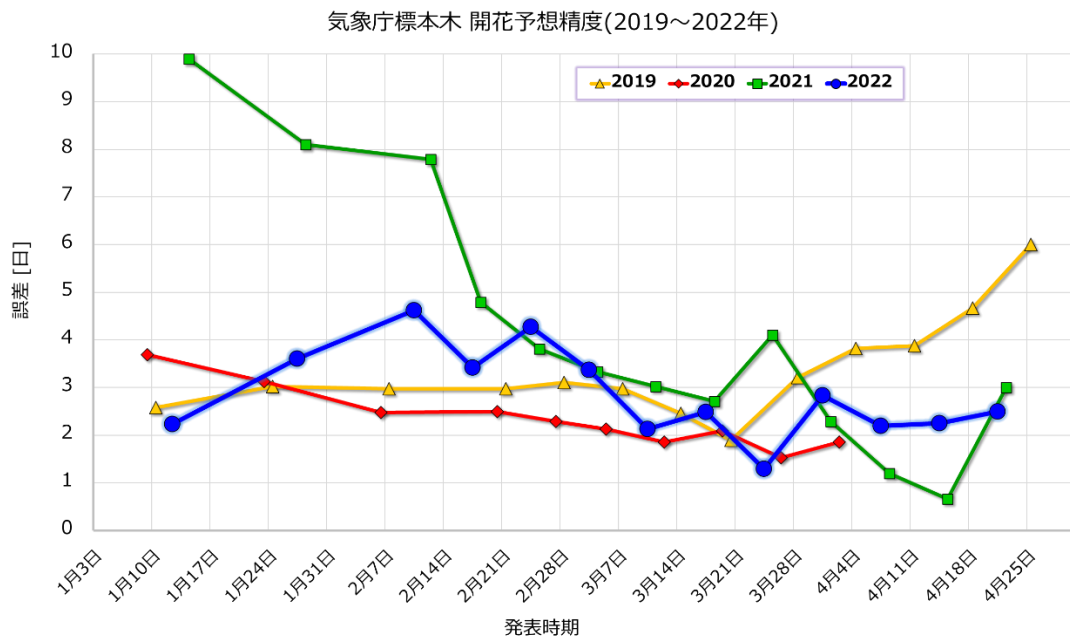


図 4. 気象庁標本木の開花予想精度(2019~2022年)

- ◆2022年シーズンは、2019、2020年シーズンと比べて1月下旬から2月にかけての誤差が大きかった。
- ◆3月に入って以降、開花ラッシュ直前までの予想では、過去3シーズンと同程度の誤差で予想できていた

2022年シーズンは、第1回発表では誤差 2.2日と、誤差 2.6~9.9日程度だった過去3シーズンと比べると精度が勝る結果となりました。1月下旬から2月にかけては2022年シーズンでは一時的に誤差が拡大し、2019年、2020年シーズンと比べると誤差が大きくなりました。

2022年シーズンは全国的に3月から4月にかけての気温が平年よりかなり高くなりましたが、2月の段階でその傾向を予想することが難しく、1月下旬から2月に発表した予想の誤差の拡大に繋がりました。

3月に入ると、過去3シーズン同様開花ラッシュに向けて精度が改善していく傾向は同様でした。

3 まとめと今後の課題

2022年シーズンは、秋はやや気温が高く、冬は概ね平年並みで推移していたものの2月には冷え込みが厳しくなり、3月になると一転して全国的に気温が平年よりもかなり高くなる、という気温傾向でした。このため、全国的には平年より早いか平年並みの開花傾向でした。

3月以降は極端に気温が高くなりましたが、その傾向を1か月前の2月時点でも予想をすることは難しく、桜の開花・満開予想としての精度についても1月下旬から2月に発表した予想の誤差が拡大することに繋がりました。

気温予測に使用している気象庁の季節予報データについて、気象庁側でも精度改善のための開発が日々進められていますが、その季節予報データを桜の開花・満開予想用の気温データに加工する際のアルゴリズムについてもさらなる改善が必要であると感じており、今後の開発課題として取り組もうと考えています。

以上