# 桜の開花予想・満開予想 -2018 年シーズンの精度検証-

2018年6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、全 13 回に渡って桜の開花予想・満開予想を行いました。予想技術の向上のため開花傾向と予想精度を検証しました。

2018 年シーズンは、厳冬・暖春のため全国的に早い開花となりました。開花予想の精度は 1,2 月時点では誤差  $4\sim5$  日程度でしたが、3 月以降は改善していき、開花ラッシュ直前には誤差約 2.2 日で予想できていました。

## 目次

1	20	)18 年シーズンの気温・開花傾向	2
		気温傾向	
		開花傾向	
2		度検証	
	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 (2015~2017 年) の予想精度比較	7
	2. 4	予想精度比較	8
3	今	後の課題	8

## 1 2018 年シーズンの気温・開花傾向

#### 1.1 気温傾向

北・東・西日本の 2017 年 9 月から 2018 年 5 月にかけての気温の平年差を図 1 に示します。

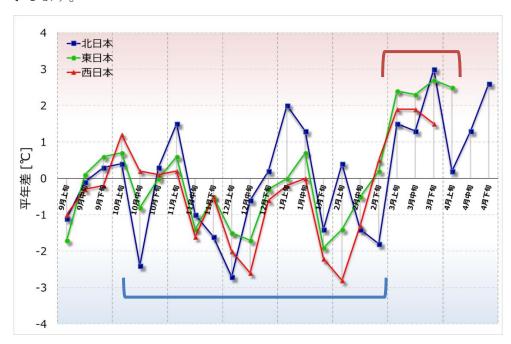


図 1.2017年9月から2018年4月にかけての旬別気温平年差

・全国的に厳冬、暖春の傾向

#### 1.2 開花傾向

気象庁標本木(ソメイヨシノに限る)の2018年の開花傾向を表1に示します。

		<b>かなり早い</b> 平年より	<b>早い</b> 平年より	<b>並</b> 平年との差が	<b>遅い</b> 平年より	<b>かなり遅い</b> <sub>平年より</sub>	計
		7日以上早い	3~6 日早い	2 日以内	3~6 日遅い	7日以上遅い	
<b>₩</b> □±	北海道	2	1	0	0	0	3
北日本	東北	3	2	1	0	0	6
	関東甲信	6	3	0	0	0	9
東日本	北陸	1	3	0	0	0	4
	東海	3	1	0	0	0	4
	近畿	1	5	0	0	0	6
西日本	中国	1	4	0	0	0	5
四口本	四国	1	3	0	0	0	4
	九州	3	3	1	0	0	7
計	_	21	25	2	0	0	48

表 1. 気象庁標本木の開花傾向毎の地点数

- ・全国的に平年より早いか、かなり早い開花傾向
- ・東日本・西日本では、 秋から冬にかけての厳しい寒さで休眠打破の時期が早まり、 さらに休眠打破後は3月が高温だったため、早い開花に
- ・北日本では、休眠打破の時期は平年並みだったものの、 3月以降の気温が高く、生長が速く進んだため、早い開花に

全国的に平年より早いか、かなり早い開花傾向でした。全国的に冬の寒さが厳しかったため、東日本・西日本では休眠打破に有効な $0\sim10^{\circ}$ Cの温度域を推移する時間が平年よりも長くなり、休眠打破の時期が大幅に早まりました。その条件に加えて、休眠打破後の3,4月は平年よりも気温が高く、生長が速く進んだため、平年よりも早い開花傾向となりました。北日本では元々冬の気温が低いため、東日本・西日本のように厳冬によって休眠打破が早まる効果はありませんでしたが、3,4月の高温による影響は大きく、生長が速く進んだため開花時期が早まりました。

### 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。

地	開	開	第	第	第	第	第	第	第	第	第	第	第	第	第
点	花	花	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
名	日	傾	0	回	回	回	回	回	回	回	回	回	回		
	()内は	向	1/19	2/1	2/15	2/22	3/1	3/8	3/15	3/22	3/29	4/5	4/12	4/19	4/26
	平年差		<b>誤差</b> (ーは実際よりも早く、符号無しは実際よりも遅く予想したことを示す)												
札幌	4/26(-7)	かなり早い	7	7	6	5	5	5	5	3	2	3	3	2	1
仙台	3/30(-12)	かなり早い	10	11	8	8	7	5	6	3	1				
東京	3/17(-9)	かなり早い	1	3	2	2	0	-2	-1						
名古屋	3/19(-7)	かなり早い	1	3	3	2	0	-1	-1						
京都	3/22(-6)	早い	4	5	4	2	0	-2	-2						
大阪	3/20(-8)	かなり早い	5	6	6	4	2	1	1						
福岡	3/19(-4)	早い	1	2	2	1	-1	-1	-1						

表 2. 主要都市の開花予想誤差

- ・札幌、仙台では、発表序盤には 3,4月の高温を予想できておらず、 誤差が大きかった
- ・東京、名古屋、福岡では終始誤差3日以内を維持し、安定した予想ができていた
- ・京都、大阪では発表序盤ではやや誤差が大きかったが、3月以降誤差2日以内に

北日本では、札幌は第 1 回では誤差 7 日でしたが、次第に改善していき第 8 回時点では誤差 3 日、開花直前の第 13 回では誤差 1 日でした。平年より 12 日早く開花した仙台は、第  $1\sim5$  回では誤差が大きく 1 週間以上ありましたが、開花直前の第 9 回では誤差 1 日でした。

東日本では、東京と名古屋の開花予想は、第1回時点で誤差1日、その後も誤差 3日以内を維持し、開花直前の第7回では誤差-1日で予想できていました。

西日本では、京都・大阪は第1回から第3回までは最大で誤差が6日ありましたが、3月に入って以降の誤差は2日以内に収まっていました。福岡では、第1回時点で誤差1日、その後も誤差2日以内を維持し開花直前の第7回では誤差-1日でした。

各主要都市の開花直前の発表では、京都で誤差-2日、それ以外の地点では誤差は±1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19日)から開花ラッシュが始まる直前の第7回発表(3月15日) までの精度<sup>1</sup>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)の予想精度

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

 $\overline{i=1}$   $(F_i: 予測日、<math>A_i:$  観測日、n: 全地点数)

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> 本資料では精度の指標として、**平均絶対誤差 (Mean A**bsolute **E**rror) 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。

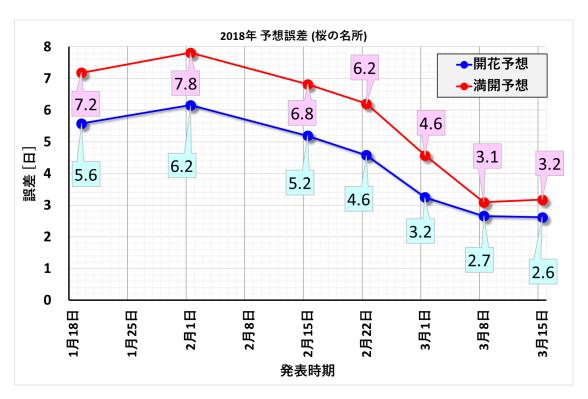


図 3 桜の名所(約900地点)の予想精度

- ・予想序盤(1,2月発表分)では、開花予想誤差が気象庁標本木で4~5日程度、 桜の名所では5~6日程度だった
- ・3月以降は精度が改善し、開花直前には気象庁標本木約2.2日、桜の名所で約2.6日
- ・予想序盤は満開予想の方が開花予想よりもやや誤差が大きい

第1回時点から、気象庁標本木の開花予想誤差は<u>約4.5日</u>となっており、第2回で一度<u>約5.2日</u>まで精度が悪化するものの、それ以降は開花が近づくにつれて概ね精度が良くなっていきます。この傾向は、満開予想の誤差の推移についても同様ですが、満開予想の方が1,2月発表分で開花予想よりも誤差が約1.5日ほど大きくなっていました。開花ラッシュが始まる直前の第7回での開花予想の誤差は、気象庁標本木で<u>約2.2日</u>、桜の名所で<u>約2.6日</u>となりました。

#### 2.3 過去3シーズン(2015~2017年)の予想精度比較

図4に2015~2018年の気象庁標本木の開花予想精度を示します。

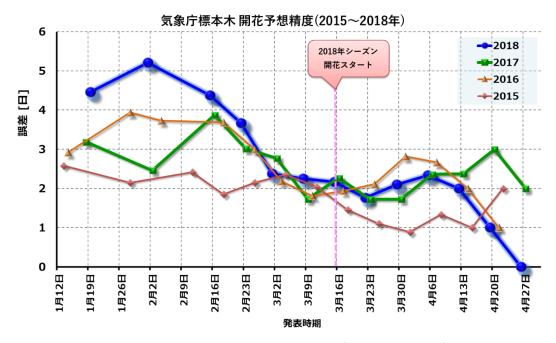


図 4. 気象庁標本木の開花予想精度(2015~2018年)

- ・2018年は過去3シーズンに比べると予想が難しい年に
- ・3月以降は過去3シーズンと比べても遜色ない精度に落ち着く

2018年シーズンの1,2月発表分の予想精度は、過去3年に比べてやや劣っています。 2018年は3月から4月にかけて全国的にかなりの高温となりましたが、これを1,2月の段階で正確に予測できていなかったことが原因と考えられます。しかし、3月に入ると誤差は2日程度にまで改善していき、開花直前には過去3年と同等の誤差におさまりました。

#### 2.4 予想精度比較

当社の桜の開花予想の技術を把握するために、各社が発表した開花予想のデータを基に精度の検証を行いました。

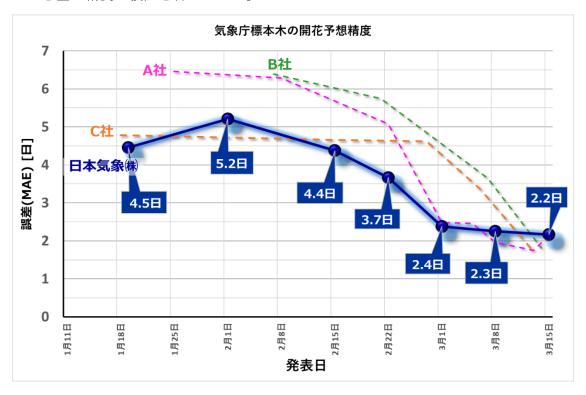


図 5.気象庁標本木の開花予想精度

- ・日本気象の特徴は、予想序盤から最後まで比較的安定して精度が良いところ
- ・3月以降は各社とも精度が向上し、日本気象も誤差2日程度に収束

1,2月の予想序盤は、前節でも触れたとおり3,4月の気温予測の難しさにより誤差が大きくなる傾向でしたが、その中でも当社は誤差を小さく抑えることができていました。3月に入ると各社とも精度が大幅に向上しており、最終的には誤差2日程度に収束しています。

### 3 今後の課題

2018 年シーズンは、厳冬・暖春により全国的に非常に早い開花となりました。 暖春については、予想発表の早い段階(1,2月中)では予測することが難しく精度の 悪化につながりました。長期気温予測について、早い段階でより精度良く予想でき るように改善していこうと考えています。