

ソメイヨシノの開花日に関する一考察

桂田ひとし (森林総研多摩) ・田淵隆一 (国際農研センター)

要旨：2001～2010年の気象庁のソメイヨシノの開花日の観測資料の中から高知、東京、盛岡の各年の開花日のデータを低温日数と積算気温により検討した。高知、東京では両者の回帰式を、盛岡では10年間の平均積算気温を用いて開花日を推定した結果、比較的良好な推定精度が得られた。また、起算日以降の気温の経過が3地点の10年間の平均開花日及び3地点の2010年の開花日に影響したと考えられた。

キーワード：低温日数、積算気温、ソメイヨシノ、開花日の推定

I はじめに

気象庁は毎年数多くの地点でソメイヨシノの開花日を観測している。近年、同品種の開花日の早期化が指摘され(2)、2010年には高知で観測史上最も早い3月10日を記録した。筆者らは、これまでに多摩森林科学園内のヤマザクラ等数種の野生種とソメイヨシノ等数品種の開花開始日を低温日数と春先の積算気温を用いて推定した(3)(4)。本報告では生育環境が異なると思われる高知、東京、盛岡における気象庁のソメイヨシノの開花日と気温のデータを用いて、低温日数と積算気温の相関関係を検討し、開花日の推定を試みると共に、3地点の平均開花日の違い、3地点の2010年の開花日について検討したので、その結果を報告する。

II 材料と方法

ソメイヨシノの開花日は気象庁の2001～2010年の高知、東京、盛岡の生物季節観測資料を、解析には気象庁の3地点の1999～2010年の日平均気温のデータを用いた。年平均気温は高知が16.6℃、東京が15.9℃、盛岡が10.0℃、年降水量は高知が2,627.0mm、東京が1,466.7mm、盛岡が1,254.1mmで、植物気候的には高知、東京が暖帯、盛岡が温帯にあたる。

各年の1月1日～開花日までの毎日を起点とし、起点～開花日まで日平均気温を積算した。この日平均気温積算値について10年間の標準偏差を求め、起算日をこれまでの報告(3)と同様に標準偏差が最小の日とした。また、低温日数を本報告では開花前年の10月～起算日までの日平均気温10℃以下の日数とした。低温日数と起算日～開花日までの積算気温の両者の回帰式に各年の低温日数を代入して得られた積算気温を推定積算気温と定めた。低温日数と積算気温の間に相関関係が認められない

地点では、起算日から開花日までの積算気温の10年間の平均を推定積算気温とした。起算日から日平均気温を積算し、推定積算気温に達した日を開花推定日とし、実際の開花日と開花推定日との日数差の平均二乗誤差の平方根(RMSE)により推定誤差を表した。

III 結果と考察

1. 3地点の開花日と開花日の推定 表-1に3地点の各年の開花日と平均開花日を示す。高知の開花日は3月10日～3月31日、平均開花日は3月19日、東京の開花日は3月16日～3月31日、平均開花日は3月22日、盛岡の開花日は4月11日～4月25日、平均開花日は4月17日だった。3地点の起算日は高知が2月10日、東京が2月7日、盛岡が3月26日だった。

図-1, 2, 3に高知、東京、盛岡の低温日数と積算気温の関係を示す。高知、東京では低温日数の長い年は積算気温が低く、低温日数が短い年は積算気温が高い傾向が見られた。両者の相関係数は高知が-0.76(1%有意)、東京が-0.79(1%有意)だった。盛岡では両者の間に有意な相関は見られなかった。そこで、高知、東京では両者の回帰式を用いて、盛岡では10年間の平均積算気温を用いて開花日を推定した。

表-2に開花推定日と実際の開花日との誤差を日数で示す。推定誤差(RMSE)は高知が2.0日、東京が0.9日、盛岡が2.1日だった。青野らは温度変換日数を用いてソメイヨシノの開花日を推定した(1)。推定誤差は高知が2.6～3.2日、東京が2.1～2.5日、盛岡が2日未満だった。今回の高知、東京の推定誤差は青野らの値と比較して小さかったが、盛岡の推定誤差は青野らの値と比較して大きかった。高知、東京について10年間の平均積算気温を用いて求めた推定誤差は高知が3.2日、東京が1.4日だった。両地点では回帰式により求めた推定誤差がこれらの値と比

Hitoshi KATSURADA (Tama For. Sci. Garden For. and Forest Prod. Res. Inst., Tokyo, 193-0843) and Ryuichi TABUCHI (JIRCAS, Ibaraki, 305-8686) A consideration of blooming dates for *Prunus ×yedoensis*.

較して小さかった。高知、東京では低温日日数と積算気温の相関関係を用いた各年の開花日の推定が比較的有効だったと思われる。盛岡では開花日の推定に10年間の平均積算気温を用いたことが今回の結果に影響したと考えられる。筆者らの今回の手法は青野ら(1)の手法と比較して、起算日や推定誤差が簡便に求められる利点がある。

2. 3地点の平均開花日の違い 平均開花日は高知が3月19日、東京が3月22日、盛岡が4月17日、起算日は高知が2月10日、東京が2月7日、盛岡が3月26日だった。図-4に3地点の1月1日~4月30日の日平均気温の10年間の平均を示す。2~3月の日平均気温は高知が東京よりやや高めに経過した。開花に必要なと思われる起算日以降の10年間の積算気温は高知が331.7~440.1℃(図-1)、東京が359.3~416.0℃(図-2)、その平均は高知が378.7℃、東京が377.0℃だった。起算日以降の高知の日平均気温の経過が東京よりやや高いことが、両地点の平均開花日の違いに影響したと考えられる。盛岡の積算気温は122.1~175.1℃、平均145.9℃(図-3)で高知、東京と比較して低かったが、起算日が3月26日と高知、東京と比べてかなり遅いこと、起算日以降の日平均気温が高知、東京より低く経過したことが平均開花日を遅らせる要因になったと思われる。

3. 3地点の2010年の開花日 2010年の開花日は高知が3月10日、東京が3月22日、盛岡が4月25日だった。高

知の開花日は10年間で最も早かったのに対し、東京は10年間の平均、盛岡は10年間で最も遅かった。図-5, 6, 7に3地点の起算日~開花日までの2010年と平均年の日平均気温の経過を示す。高知では2010年の日平均気温の経過が平均年と比較して高い日が多く、東京では変動はあるが平均年とほぼ同程度、盛岡では平均年と比較して低い日が多かった。起算日~2010年の開花日までの日平均気温と平均年の日平均気温との差の合計は高知が68.9℃、東京が2.3℃、盛岡が-72.3℃だった。2010年の起算日~開花日までの日平均気温の経過がこの年の3地点の開花日に影響したと思われる。

今後、解析地点を増やし、ソメイヨシノの開花日についてさらに検討する必要がある。

引用文献

- (1) 青野靖之・守屋千晶(2003): 休眠解除を考慮したソメイヨシノの開花日推定モデルの一般化: 農業気象59(2):165~177.
- (2) 福岡義隆編(2010): 植物気候学, 141pp, 古今書院, 東京.
- (3) 桂田ひとし・田淵隆一(2002): 樹木園のサクラが開花するまでの積算気温について: 日林関東支論54: 155~156.
- (4) 桂田ひとし・田淵隆一(2008): 多摩森林科学園内樹木園のサクラ数品種の開花開始日の推定: 関東森林研究59:127~128.

表-1 3地点の開花日

	高知	東京	盛岡
2001	3/21	3/23	4/15
2002	3/17	3/16	4/11
2003	3/18	3/27	4/16
2004	3/19	3/18	4/13
2005	3/31	3/31	4/23
2006	3/15	3/21	4/24
2007	3/23	3/20	4/20
2008	3/24	3/22	4/12
2009	3/16	3/21	4/13
2010	3/10	3/22	4/25
平均	3/19	3/22	4/17

表-2 開花推定日の誤差

	高知	東京	盛岡
2001	1	0	-1
2002	1	2	3
2003	1	0	0
2004	-2	1	1
2005	-2	-1	-4
2006	1	0	0
2007	1	1	1
2008	-1	1	-3
2009	1	0	-3
2010	5	0	0
RMSE	2.0	0.9	2.1

開花推定日と実際の開花日との誤差を日数で示す。RMSEは平均二乗誤差の平方根。

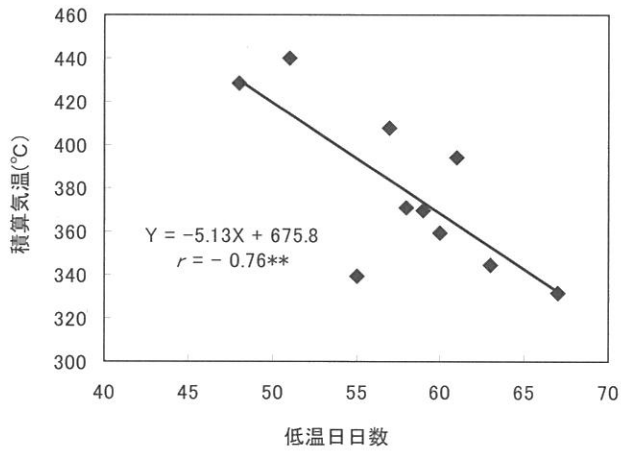


図-1 低温日数と積算気温の関係(高知)
縦軸は起算日から開花日までの日平均気温の積算。
**は1%有意を示す。

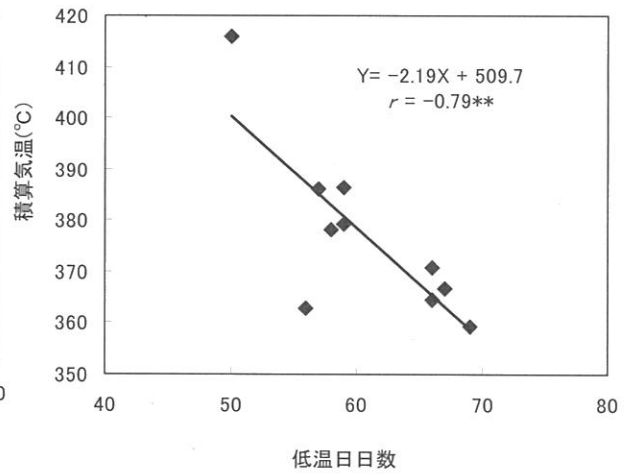


図-2 低温日数と積算気温の関係(東京)
縦軸は起算日から開花日までの日平均気温の積算。
**は1%有意を示す。

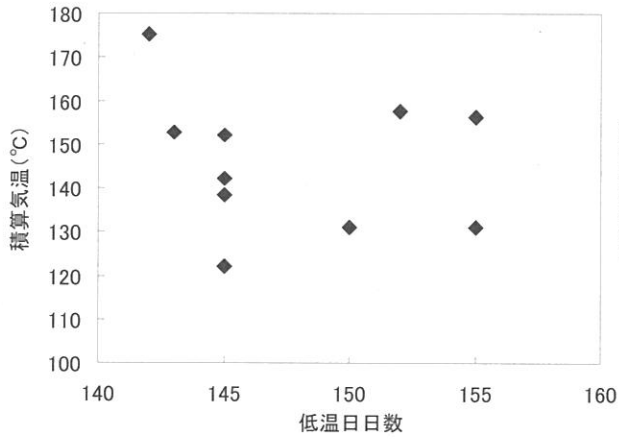


図-3 低温日数と積算気温の関係(盛岡)
縦軸は起算日から開花日までの日平均気温の積算。

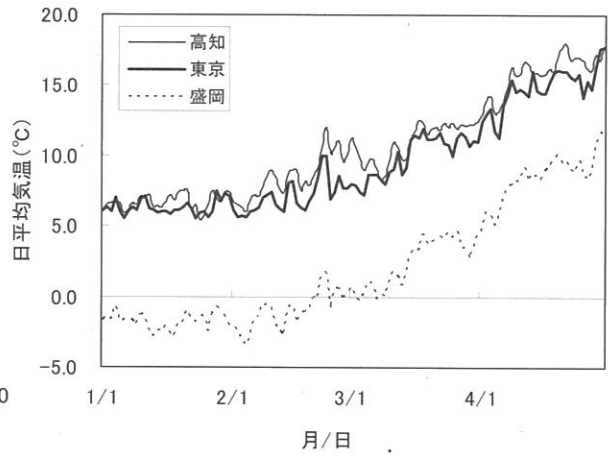


図-4 1~4月の日平均気温の経過
縦軸は10年間の日平均気温の平均。

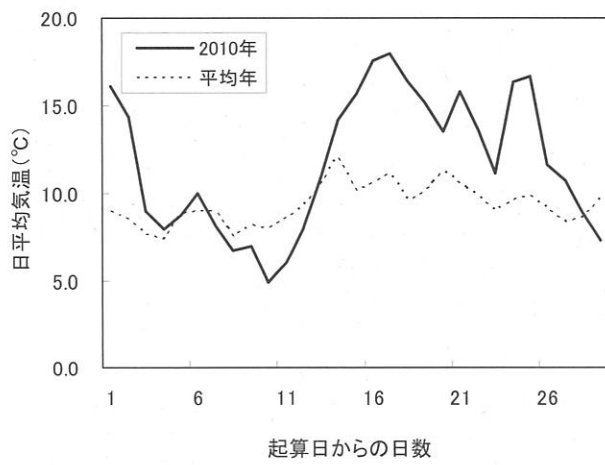


図-5 起算日～2010年の開花日までの日平均気温の経過
(高知)

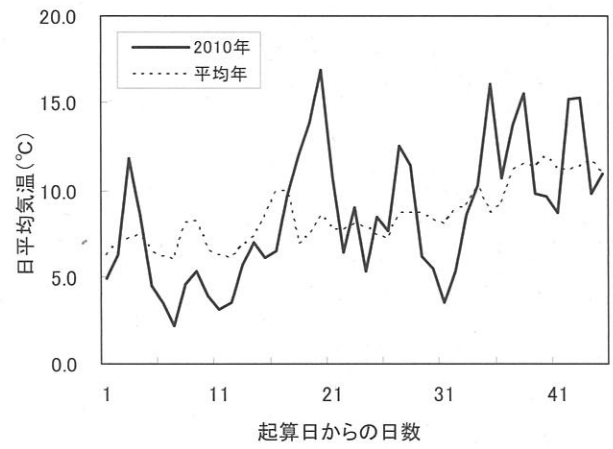


図-6 起算日～2010年の開花日までの日平均気温の経過
(東京)

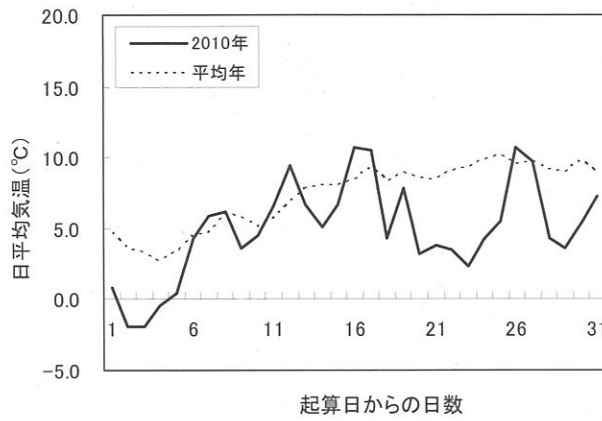


図-7 起算日～2010年の開花日までの日平均気温の経過
(盛岡)