

DTSによるリンゴ開花予測システムの定数改定による予測精度の向上

大野 浩・石川勝規*

(岩手県農業研究センター・*中央農業改良普及センター)

Improvement of the Precisions of Forecasting the Bloom Stage for Apple by DTS Method

Hiroshi OHNO and Masaki ISHIKAWA*

(Iwate Agricultural Research Center, *Chuo Agricultural Extension Center)

1 はじめに

リンゴの管理作業は成育ステージに応じて、短期間で主要な作業を計画的に実施する必要があり、開花時期を予想することは非常に重要である。岩手県ではアレニウスの法則から導かれた温度変換日数(DTS)¹⁾を用いた生育予測方法を導入し、任意の日に県内の発芽・開花予測ができる開花予測システムを開発した。これまでのシステムでは、平成7年度に計算した定数(Ea、平均DTS、起算日)を利用していましたが、近年予測精度の低下が見られていた。また、岩手県は広大な面積を擁するため、地域毎に開花予測を行う必要があった。そのため、開花予測に係る定数を表計算ソフトで簡便に計算できるプログラムを作成することで、岩手県内の開花予測精度の向上を試みた。

2 試験方法

(1) 開花予測に係る定数計算プログラムの作成

表計算ソフト(エクセル)で開花予測に係る定数を計算できるプログラムを作成するにあたり、プログラムの算出条件等は次のとおり設定した。

①、標準温度: 20℃

②、最適Eaと起算日の設定

起算日は2/1~4/1までの半月毎、Eaは10000~25000まで1000単位で値を設定した。それぞれの起算日とEaの組み合わせについて、入力した年次毎にDTSを計算し、平均DTSを算出した。

③、組み合わせ毎の誤差の算出

各起算日、Eaおよび平均DTSの組み合わせについて、気温データを入力した各年次毎に予測日と実測日との誤差を計算した。さらに、入力した年次分の誤差の2乗平均平方根誤差(RMSE)を計算した。

RMSEが小さいEa、平均DTS、起算日の組み合わせを選択し、予測定数とした。

(2) 定数の見直しに際し使用したデータ

1991~2005年の岩手県内各観測地点における2月から5月までの気温データ(最高・最低気温)および開花実測値

(3) 開花予測の実施

慣行および今回算出した定数は岩手県で運用しているリアルタイムメッシュ開花予測システムに入力して予測を行った。

3 試験結果及び考察

(1) 岩手県におけるリンゴ開花期の推移

岩手県農業研究センター(北上市)における1968年~

2006年までの「ふじ」の開花期を調査した。その結果、近年10年程度の間はそれ以前に比べ、年次による開花期の変動が大きく、開花時期も前進化していた(図1)。従前のシステムは1995年以前のデータを使用していたため、近年の気象変動が開花予測精度に影響を与えていることが推察された。

(2) 定数計算プログラムの作成

表計算ソフトで開花予測に係る定数(Ea、平均DTS、起算日)を容易に計算できるプログラム「FRUITS II」を作成した。表計算ソフトに過去10~15年間程度の日最低・最高気温および開花実測日のデータを入力することで、定数の計算が可能となった。

(3) 予測定数の見直し

1991~2005年の気温データおよび開花実測値を用いて定数を算出した。その結果、1995年度に策定した定数よりも2006年度に算出した定数を使用した方が過去11年間(2005~1995年)の予測精度が高まった(表1)。よって、近年の気象データを用いて定数を策定することで今後の開花予測精度が高まると考えられた。

(4) 見直しした定数による開花予測の実施

今回策定した定数と慣行の定数を使用して2007年の県内各地点の開花予測を行った。2007年は開花期が平年よりも3日程度の遅れとなったが、慣行の定数を使用した場合よりも今回策定した定数を使用した方が予測精度は良かった(表2)。

4 まとめ

岩手県においても近年の温暖化等による気象変動により、リンゴの開花期が前進化する傾向が見られた。本研究の結果、最新の気象・生態観測データを使用して開花予測に係る定数を見直すことで、予測精度が向上することが示された。今後も気候変動続く環境下では、予測精度を維持するために、定数を定期的に見直す必要があると考えられる。

引用文献

- 1) 金野隆光, 杉原 進. 1986. 土壌生物活性への温度影響の指標化と土壌有機物分解への応用. 農環研報 1 : 51-68.

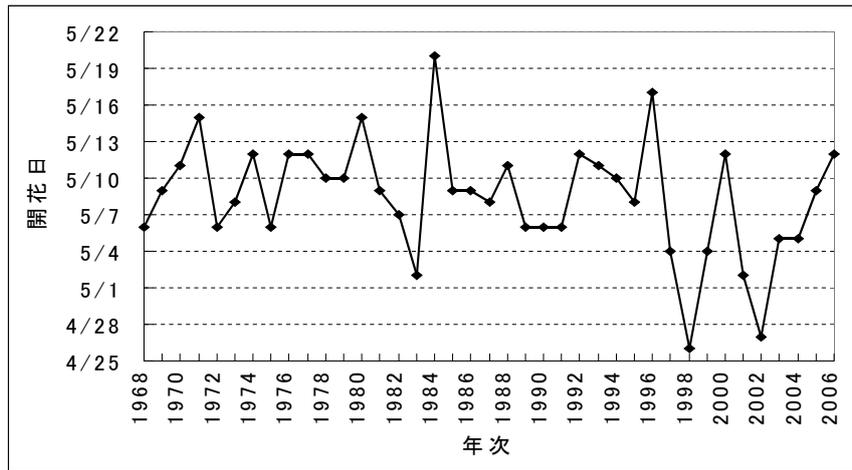


図1 岩手県農業研究センターにおける「ふじ」の開花日（1968～2006年、普通樹）

表1 岩手県農業研究センターにおける開花予測日と実測日との平均誤差(日)

品種名	改訂定数による予測誤差			慣行定数による予測誤差		
	4月15日	4月30日	理論日	4月15日	4月30日	理論日
つがる	2.9	2.7	2.4	5.1	4.7	4.7
ジョナゴールド	2.4	2.6	2.6	3.9	3.8	3.6
王林	2.6	2.5	2.4	4.5	4.1	3.6
ふじ	2.8	2.0	2.5	4.1	4.1	4.0

慣行定数：1995年度に算出した定数
 改訂定数：2006年度に算出した定数
 実測日との誤差の平均：2005～1995年の開花実測日と予測日との誤差の平均
 4月15日、4月30日は予測を行った日、理論日は予測システムによる最終的な予測日

表2 定点調査地点における「ふじ」の開花予測日と実測日との誤差(日) (2007年)

市町	地区	実測日	改訂定数による予測誤差			慣行定数による予測誤差		
			4月15日	4月30日	理論日	4月15日	4月30日	理論日
岩手	一方井	5/14	-0.8	+1.4	0	+2.2	+4.9	+3.1
盛岡	三ツ割	5/10	+0.9	+4.0	+0.3	+3.3	+5.8	+3.9
北上	立花	5/7	+0.1	+3.3	0	+0.2	+2.6	+0.8
奥州	江刺伊手	5/10	-2.3	+1.5	-0.8	+0.6	+3.7	+2.0
一関	花泉中央	5/8	+0.2	+3.8	+0.6	-0.4	+2.3	+0.3
高田	米崎	5/8	-4.9	-1.4	-3.0	-2.3	+0.2	-0.9
宮古	崎山	5/11	+0.1	+3.0	+0.1	+1.2	+3.9	+1.7
洋野	大野下長根	5/16	-3.5	-0.2	-2.0	-1.0	+2.2	+0.9
二戸	釜沢	5/11	+0.7	+3.0	+1.3	+2.6	+4.8	+3.1
岩手農研センター		5/9	-1.8	+1.0	-1.7	+0.3	+2.6	+1.2

慣行定数：1995年度に算出した岩手県農業研究センターにおける定数
 改訂定数：2006年度に算出した各地の定数
 4月15日、4月30日は予測を行った日、理論日は予測システムによる最終的な予測日