

メッシュ気象データ利用による果樹の開花予測

— 温度変換日数法に基づくモデル —

三浦 浩・小笠原 和博\*

(山形県立農業試験場・\*新庄農業改良普及所)

Forecasting Flowering Time of Several Fruit Trees by the Mesh Weather System

— A model by the DTS (number of days transformed to standard temperature) method —

Hiroshi MIURA and Kazuhiro OGASAWARA\*

( Yamagata Prefectural Agricultural Experiment Station · )  
 \*Shinjo Agricultural Extension Service Station

1 はじめに

果樹の開花を予測することは、病虫害の防除時期の把握や、植物調節剤の処理時期の把握、訪花昆虫の導入時期の把握などに利用できる。また、作付適地の判定にも利用できる。果樹の開花を予測している事例としては、昭和43年に山形農試置場分場で、デラウェアの開花を予測する重回帰式がある。青森県では有効積算温度でリンゴの開花を予測しており、岩手県では、重回帰式を用いてリンゴの開花を予測している。筆者らは、農業研究センタープロジェクト研究第5チームで研究されている、温度変換日数の理論によるモデル式<sup>1)2)</sup>を用いて、各種果樹の開花を予測することを試みた。また、メッシュ気象データを使用して、開花予測地図を作成したので報告する。

なお、感温特性値検索プログラム「FLOWER」を提供していただいた、農業研究センタープロジェクト研究第5チームの金野チーフ、開花特性について御助言を賜った同チームの小野氏、田村氏、また、コンピュータ利用全般について、「果樹の開花予測プログラム」の開発に御助言いただいた、環境技術研究所、情報処理研究室の神山室長には、この場をかりて深く謝意を表す。更に、開花期のデータを提供していただいた、山形県立園芸試験場の果樹部関係者に謝意を表す。

2 方 法

(1)感温特性のモデル式は次とおりである。

$$DTS = \exp \{ Ea ( T - Ts ) / ( R \cdot T \cdot Ts ) \}$$

DTS : 温度変換日数 ( 温度Tの非線形変換値 )

Ea : 活性化エネルギー

R : 気体定数 ( 1.984 )

Ts : 標準温度 ( T=TsのときDTS=1 )

T : 気温

(2)開花予測に必要な感温特性値は、Ea, 起算日, 起算日から開花期までの積算DTSの3種類である。まず、任意のEaと起算日を組み合わせ、起算日から開花期までの毎日の気温を入力し、日々のDTSを求め積算する。こ

の作業を数年間の開花期について行い、各年の積算DTSの分散が最も小さいときのEa, 起算日, 積算DTSを開花についての感温特性値とする。

ただし、同じ樹種の起算日については感温特性値の比較のため、できるだけ同じになるように設定した。また、計算速度の問題と普及情報に供する目的から、起算日の範囲は2月10日から3月25日に限定した。標準温度については、5月の平均的な気温として15度に設定した。

なお、これらの作業は、感温特性値検索プログラム「FLOWER」(金野, 1987)を、日平均気温用に改編して行った。

(3)今回用いた開花期のデータは昭和52年から61年の山形県立園芸試験場の圃場のもので、リンゴでは「ふじ」、「スターキング」及び「紅玉」、オウトウでは「佐藤錦」、ブドウでは「デラウェア」である。なお、気象データはアメダスの左沢のデータを使用した。

(4)開花予測図の作成は、メッシュ気象データ積算プログラム「TEMPKUWA」<sup>3)</sup>を使用した。メッシュ気象データは、ウェザーニュース社より購入したものをを使用した。予測図はリンゴの「ふじ」について作成し、起算日は2月25日とし、類年平滑年平均気温メッシュを用いて平年の予測図を作成した。なお、「TEMPKUWA」では起算日から任意の日まで本年の気象データを使用し、その後は平年のデータを使用して予測できるように設計されている。

3 結果及び考察

(1)表1で見ると、今回取り上げたいずれの樹種、品種に

表1 各果樹の感温特性値

品 種 名	積算DTS (日)	Ea (cal)	起算日 (月・日)	分 散	相関係数
ふ じ	24.44	23,000	2.25	2.350	0.972
スターキング	28.32	20,000	2.25	0.513	0.996
紅 玉	27.79	21,000	2.25	1.595	0.983
佐藤錦	29.13	15,000	2.20	3.201	0.932
デラウェア	54.55	21,000	3.20	2.839	0.955

についてもDTSの分散が小さく、開花期の予測値と実測値の相関係数が高く、実用性が高いものと考えられた。

(2)表1, 図1で感温特性値を各樹種間で比較してみると,  $E_a$ の大きさから, オウトウは低温感性が高く, リンゴでは高温感性が高いことが明らかである。

(3)また, デラウェアの場合, 高温感性の点では, リンゴに類似するが, DTSが大きいため開花まで多くの積算温度を必要とするものと考えられた。

(4)表1でリンゴの各品種について比較してみると, 品種間で $E_a$ に大きな差はないが, わずかにふじの $E_a$ が大きく高温域での温度の影響が強いたうかがわれた。

(5)図2の平年開花予測地図について見ると, 概ね現地のデータと適合している。しかし, 庄内平野の沿岸地帯では早い予想になっている。このことは, 3~4月に風が強い庄内平野では, 風の影響で気温と樹体温度に差があるためと考えられ, 今後の精度向上のための課題と言える。

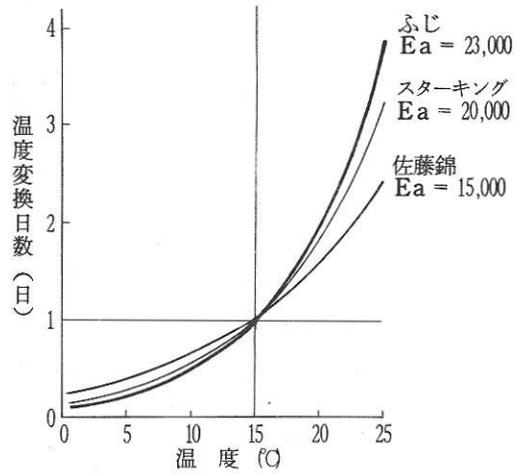


図1 温度と温度変換日数との関係

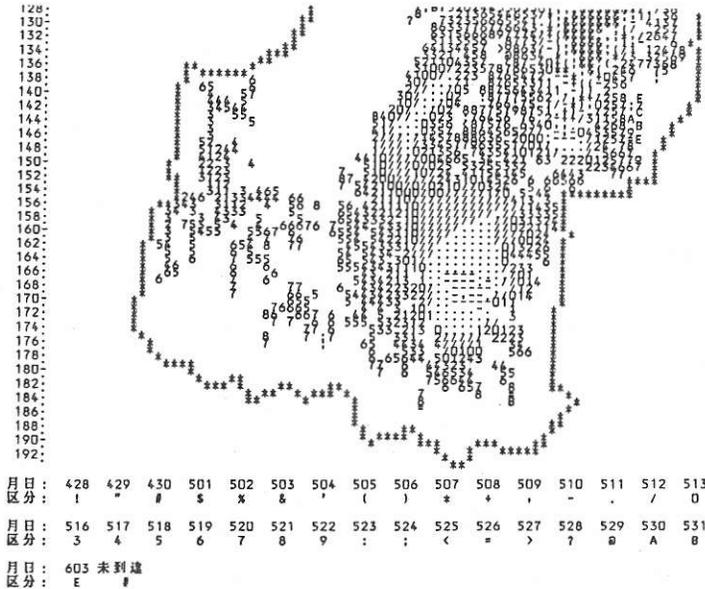


図2 開花予測地図—「ふじ」平年(部分図)

#### 4 おわりに

果樹の開花期について気象との関係で予測を行う場合, 起算日をどのように設定するかが問題となる。今回用いたモデルの場合, 図1にあるように, 低温域でのDTSが小さいために, 山形県では起算日が1月から3月上旬であれば, その前後に起算日を変更しても大きく影響することはないものと考えられ, 起算日の問題を十分回避できるものと考えられる。また, 本報による手法が重回帰式による手法と異なる点として, 生育途中の進み具合を, 平年や過去の年次との比較で論じることが可能なことである。このことは, 休眠打破が問題と考えられる発芽期を予測する場合

にもあてはまるので, 今後このモデルの応用として発芽期の予測についても検討する予定である。

#### 引用文献

- 1) 金野隆光. 1980. 土壤中の生物活性と温度. 土壤の物理性 41: 7-16.
- 2) ———. 杉原 進. 1986. 土壤生物活性への温度影響の指標化と土壤有機物分解への応用. 農環研報 1: 51-68.
- 3) 小笠原和博. 1988. メッシュデータの变换. 山形県立農業試験場作成コンピュータプログラム集 2.