

日射量と気温によるリンゴの開花予測

及川克徳・菊地秀喜*

(宮城県農業センター・*宮城県園芸試験場)

Prediction of Flowering Stage of Apple Trees Based on Solar Radiation and Temperature

Katsunori OIKAWA and Hideki KIKUCHI*

(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center・
*Miyagi Prefectural Horticultural Experiment Station)

1 はじめに

日射量は、果実の肥大や水稻の生育等作物の収量品質に大きな影響を及ぼす気象要素であることがこれまで行われてきた研究成果から明らかになっている^{1, 2)}。ここでは、この日射量を組み入れたリンゴの開花予測モデルを作成したので報告する。

2 試験方法

対象品種は、'ふじ' (マルバカイドウ台)。予測モデル作成に使用した開花始期は、1981年～1996年に宮城県園芸試験場作況調査圃において観察されたものである。気象データは1981年～1996年の仙台管区気象台の日平均気温と日積算日射量を使用した。

予測モデルの作成は、ノンパラメトリック法^{3, 4)}によった。発育速度 (Developmental rate, 以下 DVR という) の計算は、2次元ノンパラメトリック法 DVR 解析のためのプログラム「2 DIMNON」⁵⁾を使用した。平均気温の刻み幅を1℃、日射量の刻み幅を1MJとし、予測開始時期は温度変換日数法により求められた最適起算日である3月1日に設定した。

予測モデルは、日射量組み込みの効果を検討するため、平均気温から予測するモデル (以下、気温モデルという) と、平均気温と日射量から予測するモデル (以下、気温日射モデルという) の2つのモデルを作成した。

3 試験結果及び考察

気温モデルの DVR を図1に示した。DVR は平均気温に対し直線状になり、平均気温にほぼ比例して大きくなった。

この DVR を各年に当てはめて得られた予測開花日を表1に示した。開花始期観測日と予測開花日の差 (誤差) の平均は1.8日、最大値5日、標準偏差2.1日であった。

気温日射モデルの DVR を図2及び図3に示した。平均気温、日射量に対する DVR は共に直線状になり各要因にほぼ比例して大きくなった。これらの DVR を各年に当てはめて得られた予測開花日を表1に示した。誤差の平均は1.4日、最大値4日、標準偏差1.6日であった。

両モデル共に誤差の標準偏差は、予測開始日 (3月1日)

から開花始期観測日までの日数の標準偏差5.3日を下回った。誤差の標準偏差が、開花の年次変動の標準偏差よりも大きければ予測モデルが悪いが、あるいは開花の年次変動が小さいことから予測することの意味が少ない³⁾。

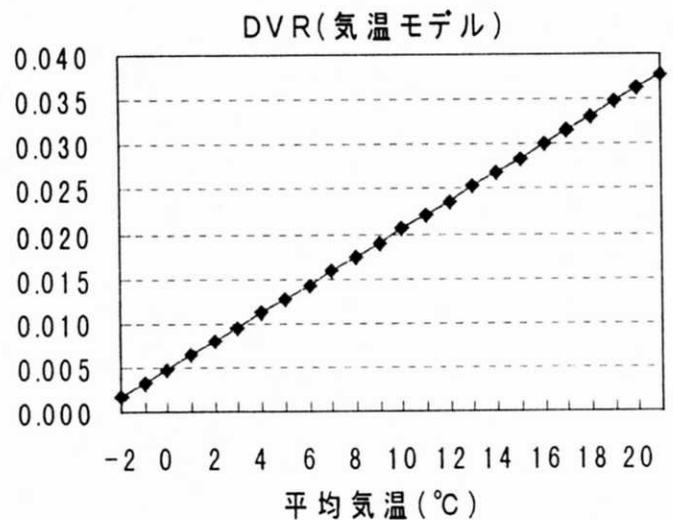


図1 平均気温に対する DVR

表1 予測モデルの当てはめ結果

年	観測値		気温モデル		気温日射モデル	
	開花始期 (月.日)	日数 (日)	予測開花日 (月.日)	誤差 (日)	予測開花日 (月.日)	誤差 (日)
1981	5. 4	64	5. 4	0	5. 2	-2
1982	5. 5	65	5. 2	-3	5. 3	-2
1983	4.28	58	4.29	1	4.29	1
1984	5.18	78	5.16	-2	5.18	0
1985	5. 4	64	5. 6	2	5. 8	4
1986	5. 6	66	5. 5	-1	5. 5	-1
1987	5. 1	61	5. 4	3	5. 2	1
1988	5. 1	61	5. 3	2	5. 2	1
1989	4.27	57	4.27	0	4.26	-1
1990	4.26	56	4.29	3	4.29	3
1991	4.26	56	4.29	3	4.28	2
1992	5. 3	63	5. 2	-1	5. 3	0
1993	5. 4	64	5. 5	1	5. 5	1
1994	4.28	58	5. 3	5	4.30	2
1995	4.30	60	4.30	0	5. 1	1
1996	5. 7	67	5. 6	-1	5. 7	0
平均**		62.4		1.8		1.4
標準偏差		5.3		2.1		1.6

注. * : 3月1日から開花始期観測日までの日数

** : 絶対値の平均

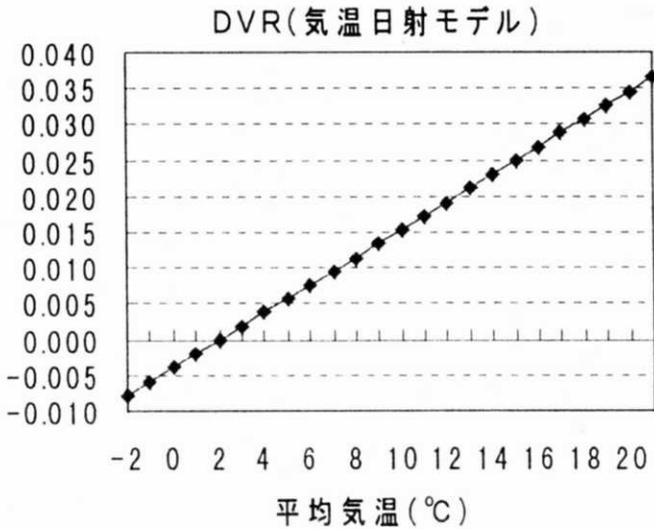


図2 平均気温に対する DVR

以上のことから両モデル共に開花始期の予測に利用できることが示され、日射量を組み入れた気温日射モデルの方がわずかではあるが予測精度が高い結果が得られた。

4 ま と め

ノンパラメトリック DVR 法による‘ふじ’の開花始期予測には、平均気温から予測するモデルと、平均気温と日射量から予測するモデルの両モデル共に利用でき、日射量を組み入れたモデルの方の予測精度が高かった。

引 用 文 献

1) 松島省三, 山口俊二, 岡部 俊, 小松展之. 1953. 稲作には何時の日射が大切か. 農及園 28(10): 1157-1162.

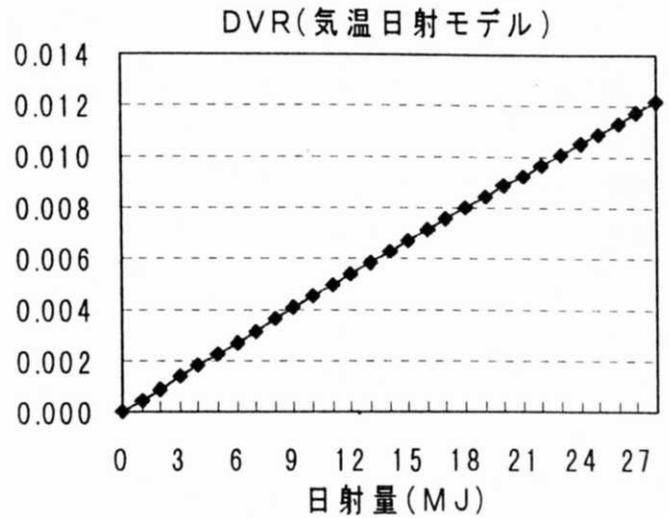


図3 日射量に対する DVR

2) 杉浦俊彦, 本條 均, 小野祐幸, 朝倉利員, 鴨田福也, 佐久間文雄. 1993. ニホンナシの果実生長と日射量の関係のモデル化. 農業気象 48(4): 329-337.

3) 竹澤邦夫, 田村良文, 小野祐幸. 1989. 作物の生育ステージのノンパラメトリック推定の有効性. 農業気象 45: 151-154.

4) 田村良文, 竹澤邦夫, 土居健一. 1990. 作物の新しい発育ステージ予測法(2)-2次元ノンパラメトリック法の紹介. 農及園 65(2): 285-289

5) 田村良文, 竹澤邦夫, 金野隆光. 1989. 2次元ノンパラメトリック法発育解析プログラム<2 DIMNON>. 農林水産試験研究におけるソフトウェア開発・利用研究会講演要旨: 116-117.