

キンモンホソガ越冬世代成虫の発生時期予測

第2報 有効積算温度の推定と成虫発生盛期の予測

渡辺和弘・結城昭一

(山形県立園芸試験場)

Forecast of the Time of Occurrence of the Apple Leafminer Adults, *Phyllonorycter ringoniella* (Matsumura), in the Overwintering Generation

2. Estimation of total effective temperature and forecast of peak time of adult occurrence

Kazuhiro WATANABE and Shoichi YUUKI

(Yamagata Prefectural Horticultural Experiment Station)

1 はじめに

害虫の効率的防除においては、防除適期判定のための発生時期予測は非常に重要である。ここではリンゴの主要害虫であるキンモンホソガの越冬蛹の生息する地表面有効積算温度の簡易推定法、及び統計的方法による発生盛期予測法について検討したので概要を報告する。

2 試験方法

(1) 地表面有効積算温度の簡易推定法

地表面の有効積算温度を地上部の気象要因から簡易に推定する方法について検討を行った。地表面有効積算温度の簡易推定法の概略は、まず地上部気象データから地表面の最高及び最低温度を各々推定し、次ぎに地表面における三角法³⁾により1日当り有効温量を推定し、経過日数について積算して求めるものとした。ここではこの方法を「重回帰三角法」と呼ぶことにする。

まず地上部気象データから地表面の最高及び最低温度を各々推定する方法について検討した。地上部気象データとしては、1日毎の最高気温、最低気温、日照時間、日射量を取り上げ、気温と地表面温度は山形県立園芸試験場内のリンゴ園において実測し、日照時間は寒河江市の山形県立林業試験場観測のデータ、日射量は山形市の山形地方気象台観測のデータを使用した。これらの気象データから寄与率の高い気象要因を選択し、地表面の最高温度と最低温度を推定する2つの重回帰式を求めた。

次いで、1日当たり有効温量を、得られた重回帰式により推定した地表面最高温度と最低温度から、地表面における三角法³⁾により推定し、推定値と実測値との適合性を検討した。なお地表面有効積算温度の実測値は、1時間毎の発育零点7.2℃以上の有効温度を24時間積算し、さらに24時間で除して1日当りの有効温量として求めた。発育零点は氏家¹⁾の報告によるが、ここでは発育零点7.2℃を雌雄込みの発育零点として用いた。

(2) 統計的方法による成虫発生盛期の予測

1977年～1992年の山形県立園芸試験場内の調査データか

ら、成虫発生盛期と、その時点で達成された有効積算温度を調査し、統計的に発生盛期を予測する方法について検討した。

なお地表面有効積算温度は、本調査で得られた重回帰三角法により計算し、各年次とも3月1日以降の融雪後に計算を開始し、途中積雪がみられた日は有効温量は積算されないものとした。

3 試験結果及び考察

(1) 地表面有効積算温度の簡易推定法

地上部気象データから地表面最高温度と地表面最低温度を各々推定する2つの重回帰式は、表1のとおり求められ、寄与率R²は両式とも0.8前後で、実用的には十分な精度を持つものと考えられた。

次ぎに、この2つの重回帰式から地表面の最高温度と最低温度を推定した後、重回帰三角法により地表面における1

表1 地表面の最高及び最低温度の推定式

$$Y_1 = 0.660X_1 + 0.422X_3 + 0.287X_2 + 1.295$$

$$n = 122 \quad R^2 = 0.797$$

$$Y_2 = 0.743X_2 + 0.0754X_1 + 2.261$$

$$n = 122 \quad R^2 = 0.850$$

Y₁: 地表面最高温度 (°C) Y₂: 地表面最低温度 (°C)

X₁: 最高気温 (°C) X₂: 最低気温 (°C)

X₃: 日射量 (MJ/m²)

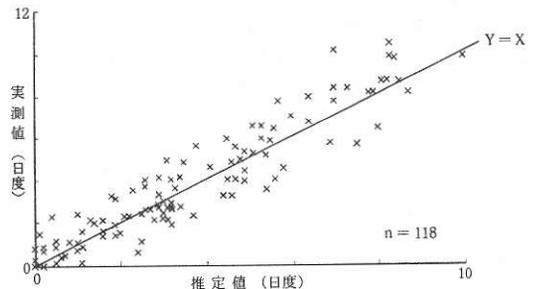


図1 三角法による1日当たり地表面有効温量の推定値と実測値 (1991～1992)

注. 3月～5月上旬に調査. 発育零点は7.2℃

日当たり有効温量を推定し、実測値との適合性をみると、ほぼ $Y = X$ 直線上に乗り、実用的な精度は十分と考えられた(図1)。

(2) 統計的方法による成虫発生盛期の予測

1977年～1992年の過去15年間(1978年は成虫未確認)の成虫発生盛期の年次変動は大きく、暦日でみると4月上旬から5月上旬まで約1カ月の幅があった。また発生盛期は年次により年1回出現する年と2回出現する年が確認された。実験的に調査した羽化盛期までの有効積算温度は120日度前後と報告^{1) 2)}されているが、本調査の結果ではほとんど80～130日度の範囲内に出現し、むしろ120日度より少ない場合が多い傾向にあった。とくに発生盛期が2回出現した年次の中で、1979年と1992年は、各々1回目の盛期が極端に早い50～60日度の時期に出現した。この2カ年の冬季の気象は、1月～2月の月平均気温が平年より高く(平年差+1.1～2.8℃)、記録的な高温少雪の年であった。これらの原因としては、氏家³⁾が示唆しているように、休眠

表2 キンモンホソガ越冬世代成虫の発生盛期と有効積算温度

年次	発生盛期Ⅰ		発生盛期Ⅱ	
	月. 日	日度	月. 日	日度
1992	4. 9	61	4. 22	97
1991	4. 13	91	4. 18	121
1990	4. 13	107	4. 23	138
1989	4. 9	82	4. 19	123
1988	4. 22	85	4. 29	124
1987	4. 19	100	—	—
1986	4. 23	96	4. 28	124
1985	4. 24	113	—	—
1984	5. 7	125	—	—
1983	4. 15	93	—	—
1982	4. 15	81	—	—
1981	4. 25	99	—	—
1980	5. 1	125	—	—
1979	4. 7	56	4. 24	127
1978	—	—	—	—
1977	4. 25	114	—	—

注. 1) 発育零点7.2℃
2) 発生盛期が二山型の場合、各々「盛期Ⅰ」、「盛期Ⅱ」とした。

誘導時や休眠覚醒後の気象条件によっては発育零点や発育速度が異なる個体が現れるからではないかと考えられた。

発生盛期の出現する有効積算温度は年次により変動したが、その頻度分布から発生盛期を確率的に予測する方法について検討した。有効積算温度の頻度分布を正規分布と仮定し、両側確率5%, 10%, 20%点を求めると、第3表のとおりであった。1回目の発生盛期が極端に早い1979年と1992年を特異的な年と考えると、実用的には危険率20%の76～132日度で十分と考えられ、この範囲は日数では約7～10日の範囲であった。これらのことから、有効積算温度を利用して、発生盛期の出現日を確率的に予測することは実用可能と考えられた。

表3 有効積算温度によるキンモンホソガ越冬世代成虫発生盛期の予測

正規分布の両側確率 (%)	有効積算温度の範囲 (日度)
5	62～146
10	69～139
20	76～132

注. 有効積算温度の範囲の上限と下限は、平均値104日度と標準偏差21.5日度を用いて計算した。

4 ま と め

地上部気象データからの地表面有効積算温度の推定は、地表面最高温度と最低温度を2つの重回帰式により推定した後、地表面における三角法により有効温量を計算することにより可能と考えられた。この有効積算温度の計算により、越冬世代成虫の発生盛期を危険率20%で積算温度76～132日度の範囲内に出現すると予測できるものと考えられた。

引 用 文 献

- 1) 氏家 武, 1988. キンモンホソガに関する生態学的研究. 学位論文. 自刊: 38-67.
- 2) 渡辺 和弘, 山川 隆平, 1991. キンモンホソガ越冬世代成虫の発生時期予測 第1報. 東北農業研究 44: 223-224.
- 3) ———, 1992. 三角法による地表面有効積算温度の推定. 北日本病虫研報 43: 投稿中.