

ミダレカクモンハマキのふ化時期とリンゴ 'ふじ' の生態との関係

関 田 徳 雄・櫛 田 俊 明

(青森県りんご試験場)

Hatching Time of the Apple Tortrix *Archips fuscocupreanus*

WALSINGHAM in Relation to the Phenology of Apple 'Fuji'

Norio SEKITA and Toshiaki KUSHITA

(Aomori Apple Experiment Station)

1 は じ め に

ミダレカクモンハマキは卵態で越冬し、年1回発生する。本種のふ化時期は、3月以降の有効積算温度からほぼ予測できる¹⁾。しかし、この方法では毎日の有効温度を求めなければならないので、応用的には制約がある。応用的には精度が多少低くても簡便な方法が望ましい。そこで、リンゴの生態を指標とした予測法を検討した。

2 解 析 方 法

青森県りんご試験場において得られた1979年から1990年までのミダレカクモンハマキのふ化に関する資料及びリンゴ 'ふじ' の生態に関する資料を用い、両者の関係を解析した。解析に用いた項目は、ミダレカクモンハマキのふ化に関しては、a) ふ化初発日、b) 50%ふ化日、c) ふ化終了日、リンゴ 'ふじ' の生態に関しては、a) 発芽日、b) 展葉日、c) 開花日とした。なお、青森県りんご試験場におけるリンゴの発育調査基準では、ここで用いた項目を次のように定義している。

発芽日；頂芽の頂部が破れ、青味の現れたものを3個以上認めたとき。

展葉日；正しい葉形をした葉を1枚でも認めたとき。

開花日；1～2花開花したとき。

3 解析結果及び考察

表1に各項目の年次別のデータを示し、更に、それぞれの平均、範囲及び標準偏差を示した。各項目が生起した時間的な序列は発芽日-ふ化初発日-展葉日-50%ふ化日-ふ化終了日-開花日であった。しかし、年次によって、ふ化終了と開花日の序列が逆になる場合があった。

表2にミダレカクモンハマキのふ化初発日、50%ふ化日及びふ化終了日を目的変数とした場合の、直線回帰式の係数、決定係数及びF検定結果を示した。発芽日-初発日、発芽-50%ふ化日、展葉日-50%ふ化日、初発日-ふ化終了日、展葉日-ふ化終了日及び50%ふ化日-ふ化終了日の間に有意な相関が認められた。これらのうちで、目的変数の全変動の50%以上が説明変数によって説明できた組合せは、発芽日-初発日、展葉日-50%ふ化日及び50%ふ化日-ふ化終了日であった。しかし、50%ふ化日はふ化が終了後

表1 ミダレカクモンハマキのふ化時期と“ふじ”の生態

年	ふ化時期			ふじの生態		
	初発	50%	終了	発芽	展葉	開花
1979	18 ^{a)}	36	39	9	24	46
1980	27	37	44	9	24	43
1981	25	32	38	9	22	47
1982	18	23	30	7	20	47
1983	16	22	27	7	15	29
1984	31	37	48	23	31	51
1985	18	28	33	9	22	38
1986	21	31	37	15	22	39
1987	19	23	37	10	21	40
1988	27	37	50	13	24	41
1989	9	27	38	4	15	38
1990	9	26	38	2	12	40
平 均	19.8	29.9	38.2	9.7	21.0	41.6
早	9	22	27	2	12	29
晩	31	37	50	23	31	51
S.D. ^{b)}	6.8	5.9	6.7	5.4	5.1	5.8

a) 4月1日を起算日(=1)とした日数。

b) 標準偏差

表2 ふ化初発、50%及び終了を目的変数とした時の回帰式

目的変数	説明変数	$y = \alpha + \beta x$	r^2	F 検定
初 発	発 芽	$y = 9.835 + 1.025 x$	0.66	**
	発 芽	$y = 23.941 + 0.613 x$	0.32	NS
50%	初 発	$y = 18.077 + 0.597 x$	0.48	*
	展 葉	$y = 12.171 + 0.845 x$	0.54	**
終 了	発 芽	$y = 31.733 + 0.668 x$	0.29	NS
	初 発	$y = 26.568 + 0.589 x$	0.36	*
	展 葉	$y = 21.613 + 0.792 x$	0.36	*
	50%	$y = 9.649 + 0.956 x$	0.70	**

でないと計算できないので、予測という観点からこれを説明変数に用いることはできない。

表3に発芽日とふ化初発日及び展葉日と50%ふ化日との関係から求めた期待値とこれらの実測値を示した。仮に、実測値と期待値の差が3日以内なら許容できるとすれば、12年間のうち許容可能な事例はふ化初発日は7年、50%ふ化日では6年であった。

表3 ふ化初発日及び50%ふ化日の実測値と回帰式からの期待値との比較

年	ふ化初発日		50%ふ化日	
	実測値	期待値	実測値	期待値
1979	18 ^{a)}	19.1	36	32.4
1980	27	19.1	37	32.4
1981	25	19.1	32	30.8
1982	18	17.0	23	29.1
1983	16	17.0	22	24.8
1984	31	33.4	37	38.4
1985	18	19.1	28	30.8
1986	21	25.2	31	30.8
1987	19	20.1	23	29.9
1988	27	23.2	37	32.4
1989	9	13.9	27	24.8
1990	9	11.9	26	22.3

a) 4月1日を起算日(=1)とした日数。

次に、各項目間の積算温量を加味することによって予測精度が高まるかを検討した。室内実験で求めたミダレカクモンハマキ越冬卵の休眠後の発育零点は6.4℃であるが¹⁾、ここでは5℃を発育零点と仮定した。各年次における各項目間の積算有効温量及びそれぞれの平均と標準偏差を表4に示した。いずれの場合も年次間の変動が大きく、変動係

表4 説明変数から目的変数までの期間とその間における5℃以上の有効温量^{a)}

年	発芽 ～初発	初発 ～50%	展葉 ～50%	50% ～終了	初発 ～終了	展葉 ～終了
1979	26.9	61.9	49.4	31.7	93.6	81.1
1980	47.1	49.0	57.9	44.1	93.2	151.0
1981	58.4	48.8	70.2	49.8	98.5	168.7
1982	42.8	12.1	7.2	37.8	49.8	57.0
1983	42.1	34.3	39.1	43.3	77.6	117.0
1984	34.3	27.1	27.1	57.9	85.0	112.1
1985	34.1	50.1	35.4	32.3	82.5	117.9
1986	28.8	50.7	47.9	48.7	99.4	147.3
1987	21.3	42.2	24.9	77.3	119.4	144.3
1988	56.5	85.5	91.0	86.6	172.0	263.0
1989	13.0	84.2	58.4	54.1	138.3	196.7
1990	24.7	69.1	50.4	65.0	134.1	184.5
平均	35.8	51.2	46.6	51.2	103.6	145.0
S.D.	14.0	21.7	22.2	17.4	32.6	54.9

a) 有効温量の積算は初発日、50%ふ化日及び終了日の前日までとした。

数が最も小さい場合(ふ化初発日～終了日)で32%、最も大きい場合(展葉日～50%ふ化日)では48%であった。ここに示した有効温量の平均と標準偏差を日数に換算した場合にどの程度になるかの目安として、4月と5月における旬別の日当り有効温量を表5に示した。

表5 4月及び5月における旬別の5℃以上日平均温量

	4月			5月		
	上	中	下	上	中	下
日平均温量	2.4	3.3	5.2	7.6	8.0	10.1
S. D. a)	2.1	2.4	3.1	3.2	3.5	3.5

a) 年次及び旬内を込みにして求めた値

発芽日からふ化初発日までの積算温量は 35.8 ± 14.0 日度である。発芽日が4月10日と仮定し、これまでの日当り平均温量からふ化初発日を予測すると、4月21日(範囲; 4月17～23日)となる。同様に、展葉日が4月20日と仮定して、50%ふ化日を予測すると4月29日(範囲; 4月25～5月2日)となる。回帰式からの予測日はそれぞれ4月20日(範囲; 4月16～24日)と4月29日(範囲; 4月25日～4月3日)であり、2つの方法による結果はほぼ一致した。これは積算温量を過去の平均を用いて計算したので当然とも言える。

表4によって、各項目間の有効温量を検討すると、1982年ではほとんどの項目で少なく、逆に1988年ではほとんどの項目で多かった。ミダレカクモンハマキのふ化は産下された部位によって早晚が生じ、樹幹の南面や上面に産下された卵は北面や下面に産下された卵よりも早くふ化する¹⁾。したがって、ふ化消長に用いる卵塊が全体の産卵部位を代表するように抽出されないと、異常なデータが得られるおそれがある。稀にしか生起しないデータを異常値として処理するためには調査年次数の蓄積が必要である。

4 ま と め

ミダレカクモンハマキの発生時期はリンゴの発芽日や展葉日からある程度予測可能である。調査年次数を蓄積し、稀にしか生起しないデータを異常値として除去できれば、発芽日や展葉日以降の有効温量の推移から予測日の修正をすることも可能と思われる。

引 用 文 献

- 1) 関田徳雄, 山田雅輝. 1973. ミダレカクモンハマキのふ化期の予測に関する研究. 北日本病虫研報 24: 23-27.