

アメダスデータを用いたチャのクワシロカイガラムシふ化最盛日予測 Prediction of Hatch Timing of the Mulberry Scale, *Pseudaulacaspis pentagona* (TARGIONI), at Tea Fields using corrected AMEDAS Data

吉川 聡一郎・村上 公朗*

Soichiro YOSHIKAWA and Kimiaki MURAKAMI

要 約

本県でも一部の茶産地を除いてチャの難防除害虫であるクワシロカイガラムシが侵入し、茶生産上の大きな問題となっている。本害虫はふ化最盛期後の短期間しか防除適期がないが、樹冠内部に生息するため、その把握が難しい。近年、アメダスデータを用いた有効積算温度法による比較的簡便な防除適期の予測法が提唱されているが、本県茶産地への適合性が低く、利用が困難であった。

そこで、アメダスデータを用いた県内主要茶産地におけるふ化最盛日（防除適期）の予測法を確立、検証した。予測法は第1世代については武田、第2、3世代については久保田による方法を一部改変した。ふ化最盛日は樹冠内温度時間値を用いると高い精度で予測できた。さらに、樹冠内温度はアメダスデータを標高差及び樹冠内温度との差から補正することで推定でき、アメダスデータを用いたクワシロカイガラムシふ化最盛日予測法は実用性が高い。

キーワード：チャ、クワシロカイガラムシ、アメダス、樹冠内温度、ふ化最盛日予測、有効積算温度

I 緒言

本県における茶樹へのクワシロカイガラムシ寄生は、昭和30年代に初めて確認された。その後、生息地域が広がり、現在は阿蘇地方と山都町など標高の高い産地を除いて県下全域に分布している。クワシロカイガラムシは5月、7月、9月のふ化定着期に防除を行う¹⁾ことで高い防除効果が得られるが、散布薬剤が付着しにくい茶株内に生息すること²⁾や防除適期を外すと防除効果が急激に低下すること^{3) 4)}などから難防除害虫となっている。

このため、効果的な薬剤防除を行うためには、正確なふ化時期の把握が必須である。その方法としては、クワシロカイガラムシの寄生枝を採取し、実体顕微鏡下で雌成虫の介殻を剥離して卵塊のふ化状況を調査する方法や小型粘着板を利用したふ化幼虫のモニタリング法⁵⁾などがある。しかし、これらの方法には熟練を要したり、多くの手間やコストがかかるなどの欠点がある。

近年、簡便な方法としてアメダスデータに基づいた有効温度積算を用いたクワシロカイガラムシふ化最盛日（防除適期）の予測法が開発されており、第1世代については武田⁶⁾、第2、3世代については久保田⁷⁾が報告している。しかしながら、本県でこれらをそのまま用いたところ、誤差が大きく、実用性が低かった。

本研究では、県内茶園におけるクワシロカイガラムシ

のふ化最盛日を第1世代については武田⁶⁾、第2、3世代については久保田⁷⁾の予測法を土台としながら、「熊本県農業技術情報システム」のアメダスデータを補正し、茶園樹冠内温度を推測することによりふ化最盛日を予測できるように主要茶産地のデータを用いて検証したので、その結果を報告する。

II 材料及び方法

1) ふ化最盛日の調査

本県の茶産地は、海岸島嶼から山間の高冷地までほぼ全域にまたがっており、様々な栽培条件、気象条件で栽培されている。そのため、クワシロカイガラムシのふ化最盛日は地域によって異なり、5月中旬から6月上旬までと大きな幅がみられる。そこで、2005から2007年にかけて茶業研究所を含む県内主要茶産地のべ26地点（2005：9地点、2006：11地点、2007：6地点）を選び、クワシロカイガラムシのふ化最盛日を調査した。調査は、寄生枝5枝程度から雌成虫100頭程度を任意に選び、実体顕微鏡下で介殻を剥離し、ふ化卵塊率を調べた。なお、ふ化最盛期は、50%ふ化卵塊率が調査個体数の70%に到達した日⁸⁾とした。

2) 気温データの収集

アメダスデータ（気温）は、調査地点に近接するアメダス観測地点または熊本県農業技術情報システム上の最

*：総務部市町村総室

寄りの推計地点における日平均気温（日値）と時間値のデータを用いた。

また、灰方²⁾は自然仕立て園におけるクワシロカイガラムシのふ化最盛日予測に樹冠内温度が有効であることを報告している。そこで、各調査地点の茶園中央部の葉層下約10cmに自動温度記録計（おんどとり JrRTR-52または53）を第1図のように設置し、1時間毎に正時の気温を測定した。

3) ふ化最盛日の予測方法

クワシロカイガラムシふ化最盛日の予測方法は、第1世代については、第1式のとおり1月1日を起点に発育零点 10.5°C ⁹⁾として積算した。日値は有効積算温度 287°日度 ⁹⁾に達した日を、時間値は有効積算温度 $6,888^{\circ}\text{時度}$ （毎正時の有効積算温度を以下時度と記す）に達した日をふ化最盛予測日とした。第2～3世代については、第2式のとおりふ化最盛日（実測日）翌日を起点として、発育零点 10.8°C ⁷⁾、高温抑制による発育停止点 30°C ^{8) 10)}として積算した。日値は有効積算温度 688°日度 ⁷⁾に達した日を、時間値は有効積算温度 $16,512^{\circ}\text{時度}$ に達した日をふ化最盛予測日とした。また、ふ化最盛予測日と実測日の差が3日以内の場合を、実用性がある¹⁰⁾と判断した。



第1図 おんどとり Jrの設置状況

4) アメダスデータを用いたふ化最盛予測日の検証

時間値及び日値は、前述したアメダスデータを用いて、第1式、第2式によりふ化最盛予測日を求め、実測日との差を検証した。なお、検証の際には中切りや深刈りなどの要因によりふ化に影響を受けたと考えられる地点を除いた。

第1式 アメダスデータを用いたクワシロカイガラムシ第1世代のふ化最盛日予測式

第1世代の予測方法

$$287 = \sum_{1/1/a}^* (T - 10.5)$$

$$6,888 = \sum_{1/1/a}^* (t - 10.5)$$

T:アメダス日値 t:アメダス時間値 a:ふ化最盛日
 日 値:アメダス日値-発育零点 (10.5) の数値が正の時、起算日1月1日からの有効積算温度が287日度に達した日。
 時間値:アメダス時間値-発育零点 (10.5) の数値が正の時、起算日1月1日からの有効積算温度が6,888時度に達した日。

注) 発育零点は武田(2003)を用いた。

第2式 アメダスデータを用いたクワシロカイガラムシ第2、3世代のふ化最盛日予測式

第2、3世代の予測方法

$$688 = \sum_{1/a}^* (T - 10.8)$$

$$16,512 = \sum_{1/a}^* (t - 10.8)$$

T:アメダス日値 t:アメダス時間値 a:ふ化最盛日 b:前世代のふ化最盛日翌日
 日 値:アメダス日値が 30°C 未満で、アメダス日値-発育零点 (10.8) が正の時、前世代のふ化最盛日翌日からの有効積算温度を足した値が688日度に達した日。
 時間値:アメダス時間値が 30°C 未満で、アメダス時間値-発育零点 (10.8) が正の時、前世代のふ化最盛日翌日からの有効積算温度を足した値が16,512時度に達した日。

注) 発育零点は久保田(2004)を用いた。

5) 樹冠内温度を用いた予測日の検証

各地点で実測した毎正時の樹冠内温度(時間値)、さらにはそれを日毎に平均した樹冠内温度(日値)を用いて、前述の第1式、第2式により予測日を求め、実測日との差を検証した。なお、アメダスデータを用いた検証と同様に、検証の際には中切りや深刈りなどの要因によりふ化に影響を受けたと考えられる地点及び樹冠内温度が欠測している地点を除いた。

6) アメダスデータからの温度補正式の検討

2005年から2007年にかけて茶業研究所で測定した樹冠内温度とアメダスデータをもとに、アメダスデータから樹冠内温度を求めるための温度補正式を作成した。また、標高差で生じる温度差の補正には、100mの上昇で0.55℃低下する気象協会の補正方法を用いた(第3式)。

$$\text{標高補正值} = \text{アメダス時間値} + 0.55 \times (H - h) / 100$$

第3式 標高差からの温度補正式

注) 0.55は気象協会の標高補正係数

H:観測点標高(m) h:対象ほ場標高(m)

7) 補正されたアメダスデータを用いた予測日の検証

6)の式により調査地点に近接するアメダス観測地点及び推計地点のアメダスデータを補正した値を用いて、第1式、第2式でふ化最盛日を予測し、実測日との差を検証した。

8) アメダスデータ(補正)を用いた予測方法の精度検証

予測はふ化1~2週間前に行うことが求められる。しかし、ふ化までの間の気温予測はできないことから、本県におけるクワシロカイガラムシの発生活長を考慮して、第1世代は5月5日、第2世代は7月10日、第3世代は9月5日まで熊本県農業技術情報システムからのアメダスデータを求め、それ以降は過去10年の平均値を用いてふ化最盛日の予測を行い、精度を検証した。

III 結果及び考察

1) ふ化最盛日の結果

第1, 2, 3表に2005年から2007年までの各地点のふ化最盛日を示す。同一地点におけるふ化最盛日の差は概ね3日以内で、それ以上差があった地点では中切り等の枝条管理が行われていた。なお、2006年の第2世代、第3世代は、ふ化最盛期に台風や長雨に遭遇し、クワシロカイガラムシの発生が極端に少なく、幼虫ふ化最盛期は把握できないケースが多かった。

2) アメダスデータを用いた予測日の検証

アメダスデータ(時間値)で求めた予測日と実測日が3日以内であった地点数は、2005年は第1世代で8地点のうち1地点(適合性13%)、第2~3世代で延べ13地点

第1表 第1世代のふ化最盛日(日)

地点	2005年	2006年	2007年
茶業研究所	5/17	5/17	5/16
相良村朝ノ迫	5/18	5/17	5/16
相良村朝ノ迫	5/21	5/17	5/15
球磨農研	—	5/14	5/15
水俣市薄原	5/21	5/22	—
水俣市長崎	5/17	5/18	—
山鹿市鹿北町椎持	5/21	5/23	—
山鹿市鹿北町多久	5/22	5/25	—
菊池市旭志	5/22	5/23	5/22
菊陽町曲手	5/16	5/18	—
大津町瀬田	—	5/16	5/16

第2表 第2世代のふ化最盛日(日)

地点	2005年	2006年	2007年
茶業研究所	7/20	7/22	7/19
相良村朝ノ迫	7/23	—	7/21
相良村朝ノ迫	7/20	—	7/21
球磨農研	—	7/22	7/19
水俣市薄原	7/23	—	—
水俣市長崎	7/24	—	—
山鹿市鹿北町椎持	7/24	—	—
山鹿市鹿北町多久	7/21	—	—
菊池市旭志	7/21	—	7/24
菊陽町曲手	7/19	7/23	—
大津町瀬田	—	7/21	7/21

第3表 第3世代のふ化最盛日(日)

地点	2005年	2006年	2007年
茶業研究所	9/13	9/16	9/16
相良村	9/18	—	9/18
相良村(錦町)	9/20	—	9/18
球磨農研	—	—	9/17
水俣市薄原	9/20	—	—
水俣市長崎	9/18	—	—
山鹿市鹿北町椎持	9/15	—	—
山鹿市鹿北町多久	9/19	—	—
菊池市旭志	9/14	—	9/17
菊陽町	9/18	—	—
大津町	—	9/14	9/17

点のうち8地点(同62%)であった。2006年は第1世代で11地点のうち1地点(適合性9%)、第2~3世代で延べ5地点のうち3地点(同60%)、2007年は第1世代で5地点のうち2地点(適合性40%)、第2~3世代は延べ10地点のうち6地点(同60%)であった。

試験期間を通しての適合性は42%で、第1世代の誤差は6.2±3.2日(平均±SD)、第2世代の誤差は4.0±2.0日、第3世代の誤差は2.7±2.5日であった(第2図)。

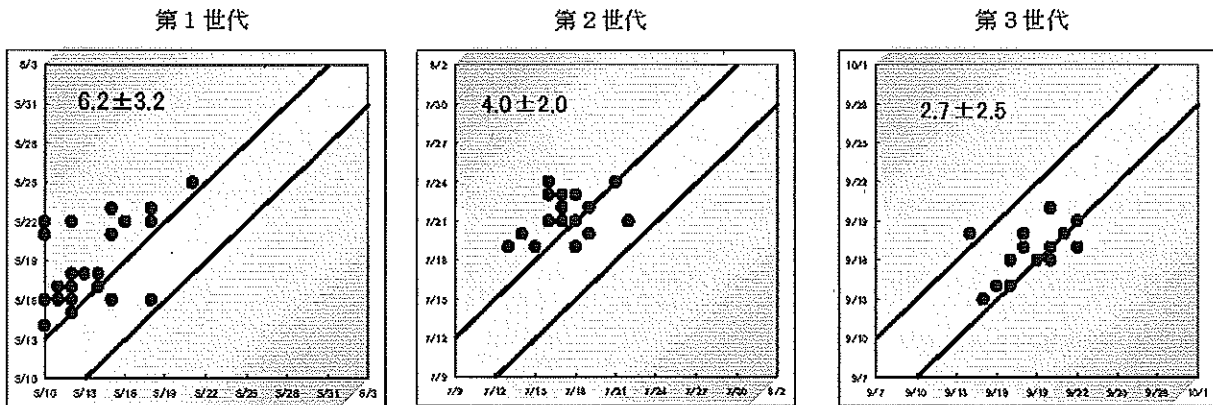
アメダスデータ(日値)で求めた予測日と実測日の差が3日以内であった地点数は、2005年第1世代で8地点のうち6地点(同75%)、第2~3世代で延べ13地点のうち1地点(同8%)であった。2006年は第1世代で

11地点のうち8地点(同73%)、第2～3世代で延べ5地点のうち0地点(同0%)、2007年は第1世代で5地点のうち2地点(同40%)、第2～3世代は延べ10地点のうち0地点(同0%)であった。

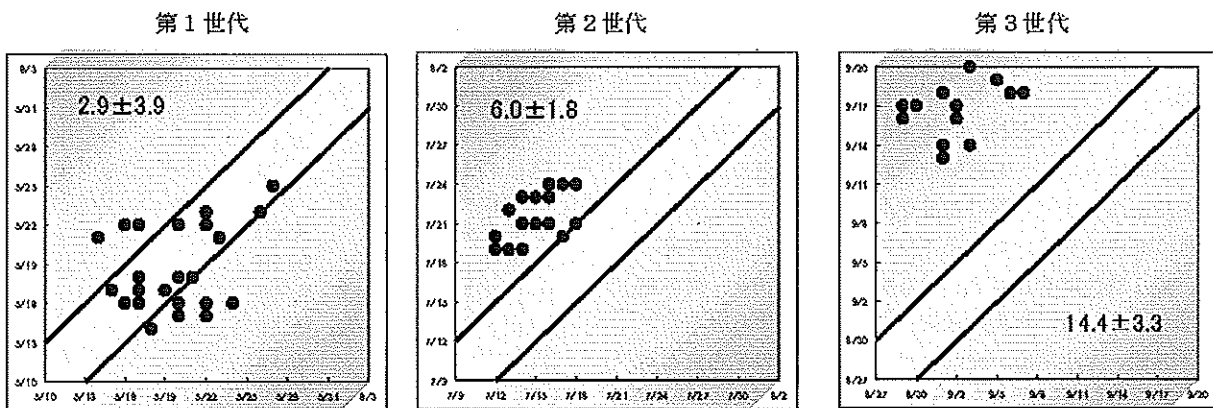
試験期間を通しての適合性は33%で、第1世代の誤差は 2.9 ± 3.9 日、第2世代の誤差は 6.0 ± 1.8 日、第3世代の誤差は 14.4 ± 3.3 日であった(第3図)。

なお、アメダスデータ(時間値)の第1、2世代(第2図)とアメダスデータ(日値)の第2、3世代(第3図)では、実測日より予測日が早目になる傾向がみられた。

これらの結果から、アメダスデータを用いた従来法では、誤差、標準偏差がともに大きく、実用性が低いことが明らかとなった。



第2図 アメダス時間値を積算したクワシロカイガラムシ各世代のふ化最盛日の予測日と実測日の関係
 注1) 図中の2本の線に挟まれた部分は、予測誤差が3日以内であることを示す。
 注2) 図中の数字は誤差の平均±標準誤差を示す。



第3図 アメダス日値を積算したクワシロカイガラムシ各世代のふ化最盛日の予測日と実測日の関係
 注1) 図中の2本の線に挟まれた部分は、予測誤差が3日以内であることを示す。
 注2) 図中の数字は誤差の平均±標準誤差を示す。

3) 樹冠内温度を用いた予測日の検証

自動温度記録計で記録した樹冠内温度(時間値)で求めた予測日と実測日が3日以内であった地点数は、2005年第1世代で7地点のうち5地点(同71%)、第2～3世代で延べ13地点のうち12地点(同92%)であった。2006年は第1世代で9地点のうち8地点(同89%)、第2～3世代で延べ5地点のうち5地点(同100%)、2007年は第1世代で5地点のうち4地点(同80%)、第2～3世代で延べ9地点のうち9地点(同100%)であった。

試験期間を通しての適合性は87%で、第1世代の誤差

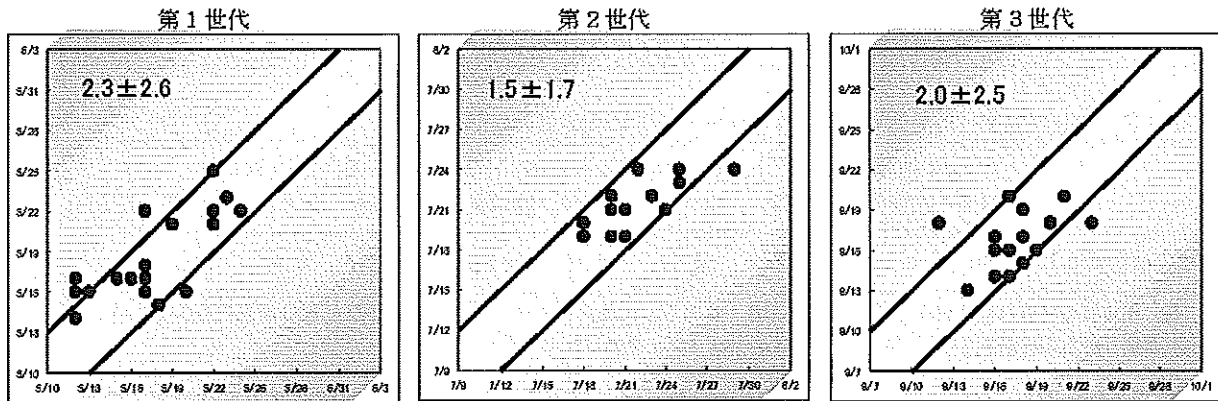
は 2.3 ± 2.6 日、第2世代の誤差は $1.5 \text{日} \pm 1.7$ 日、第3世代の誤差は 2.0 ± 2.5 日であった(第4図)。

同様に、樹冠内温度(日値)で求めた予測日と実測日が3日以内であった地点数は、2005年第1世代で7地点のうち0地点(同0%)、第2～3世代で延べ13地点のうち3地点(同23%)であった。2006年第1世代で9地点のうち0地点(同0%)、第2～3世代で延べ5地点のうち1地点(同20%)、2007年第1世代で5地点のうち0地点(同0%)、第2～3世代の合計9地点のうち4地点(同44%)であった。

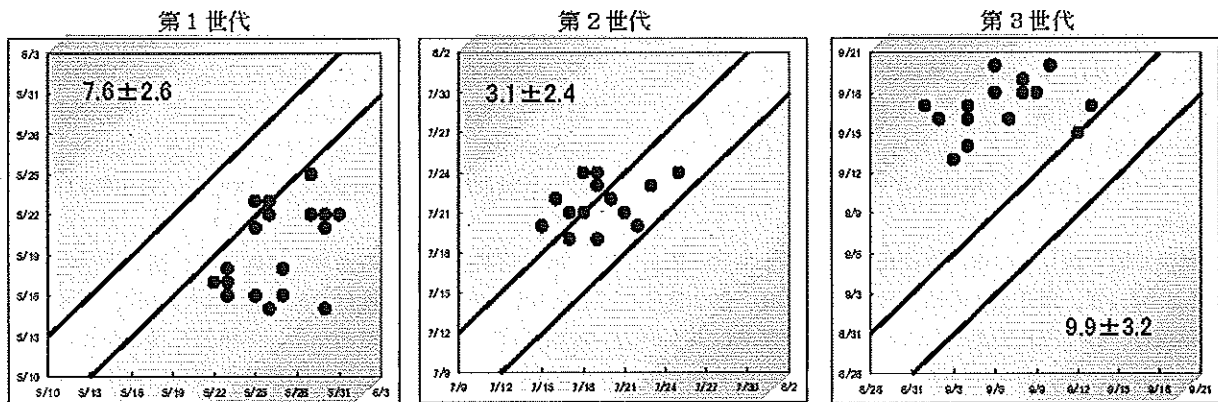
試験期間を通しての適合性は17%で、第1世代の誤差は7.6日±2.6日、第2世代の誤差は3.1±2.4日、第3世代の誤差は9.9±3.2日であった。なお、世代毎では、第1世代は予測日が遅れ目になり、第2、3世代は予測日が早目になる傾向がみられた(第5図)。

これらの結果から、県内茶産地におけるクワシロカイガラムシふ化最盛日の予測は、樹冠内温度を用いることで従来の気象データからの予測より精度が向上するこ

と、日値に比べて時間値で予測精度が高くなることが明らかとなった。これは、従来法がアメダス等の気温データを使用するのに対して、クワシロカイガラムシが生息する樹冠内の温度を使用したことや、時間値の使用により発育零点や高温抑制による発育停止点などのクワシロカイガラムシの生育反応をより正確に反映したことが要因と推察される。



第4図 樹冠内温度時間値を積算したクワシロカイガラムシ各世代のふ化最盛日の予測日と実測日の関係
 注1) 図中の2本の線に挟まれた部分は、予測誤差が3日以内であることを示す。
 注2) 図中の数字は誤差の平均±標準誤差を示す。



第5図 樹冠内温度日値を積算したクワシロカイガラムシ各世代のふ化最盛日の予測日と実測日の関係
 注1) 図中の2本の線に挟まれた部分は、予測誤差が3日以内であることを示す。
 注2) 図中の数字は誤差の平均±標準誤差を示す。

4) アメダスデータからの温度補正式の検討

前述までの結果から、クワシロカイガラムシのふ化最盛日予測に樹冠内温度(時間値)を用いると、高い精度でクワシロカイガラムシふ化最盛日を予測できることが示された。

この方法を広く適用できるようにするため、樹冠内温度(時間値)とアメダスデータ(時間値)の関係を検討した。

2005から2007年までの茶業研究所におけるアメダスデ

ータと樹冠内温度(時間値)の実測値をもとに、アメダスデータから樹冠内温度を推定する補正式を求め、第4式に示した。第4式により推定された値と樹冠内温度の相関係数は、第1世代の期間で $R^2=0.94$ 、第2世代の期間で $R^2=0.91$ 、第3世代の期間で $R^2=0.85$ と高い相関が認められ、実用上問題ないと考えられた(第4表)。

この式に、標高による温度差を補正する第3式を組み合わせることで、アメダスデータから樹冠内温度を推定する補正式を作成した。

第4式 樹冠内温度との差からの温度補正式と補正係数 α の計算式

$$\begin{aligned} \text{樹冠内温度補正值} &= \text{標高補正值} - \alpha_n \\ \alpha_1 &= \frac{(\text{1月1日} \sim \text{第1世代ふ化最盛日までの有効積算温度(時度)}) - 6,888}{(\text{3月11日から第1世代ふ化最盛日までの日数}) \times 24} \approx 0.4 \\ \alpha_2 &= \frac{(\text{第1世代ふ化最盛日翌日} \sim \text{第2世代ふ化最盛日までの有効積算温度(時度)}) - 16,512}{(\text{第1世代ふ化最盛日翌日} \sim \text{第2世代ふ化最盛日までの日数}) \times 24} \approx 0.9 \\ \alpha_3 &= \frac{(\text{第2世代ふ化最盛日翌日} \sim \text{第3世代ふ化最盛日までの有効積算温度(時度)}) - 16,512}{(\text{第2世代ふ化最盛日翌日} \sim \text{第3世代ふ化最盛日までの日数}) \times 24} \approx 0.9 \end{aligned}$$

注) 補正係数 α は2005~2007年の気象データを基に、時間値と樹冠内温度時間値から上記式より求めた。ただし、アメダスにおける日平均気温(平年値)の半旬値が約10℃に達しない1月1日~3月10日までは $\alpha_0=0$ とする。

第4表 樹冠内温度(時間値)とアメダスデータからの推定値の相関

推定値相関R ²	第1世代期間			第2世代期間			第3世代期間		
	2005年	2006年	2007年	2005年	2006年	2007年	2005年	2006年	2007年
	0.94	0.95	0.92	0.89	0.92	0.92	0.87	0.87	0.82

注) 推定値の相関係数は第1世代のときは1月1日からふ化最盛日まで、第2、3世代のときは前世代のふ化最盛日翌日からふ化最盛日までの樹冠内温度とアメダスデータ推定値から求めた。

5) 補正されたアメダスデータを用いた予測日の検証
アメダスデータ(時間値)を第3、4式により補正した値で求めた予測日と実測日が3日以内であった地点は、2005年は第1世代で8地点のうち7地点(同88%)、第2~3世代で延べ17地点のうち13地点(同76%)であった。2006年は第1世代11地点のうち7地点(同64%)、第2~3世代で延べ5地点のうち5地点(同100%)、2007年は第1世代で6地点のうち6地点(同100%)、第2~3世代は延べ12地点のうち12地点(同100%)であった。

試験期間を通しての適合性は91%で、第1世代の誤差は1.8±2.4日、第2世代の誤差は1.6±2.1日、第3世代の誤差は1.9±2.2日であった。実測日と予測日はよく一致しており、その適合性は高く、実用性は高いと考えられた(第6図)。

6) 予測法の作成とその精度の検証

予測はふ化1~2週間前に行うことが求められるが、気温予測はできないことから、その間は平年値を用いることで予測の精度を検討した。

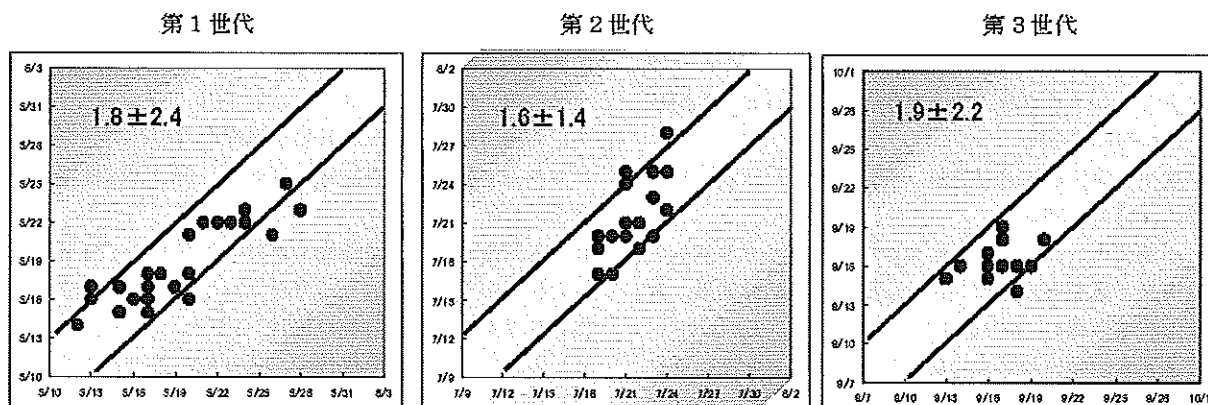
本県におけるクワシロカイガラムシのふ化最盛日は、2005年から2007年までの平均で、第1世代で5月中下旬、第2世代で7月下旬、第3世代で9月中旬がほとんどであることを考慮して(第1、2、3表)、ふ化最盛日予測のための熊本県農業技術情報システムからのアメダスデータの収集は第1世代は5月上旬(5月5日)、第2世代は7月上旬(7月10日)、第3世代は9月上旬(9月5日)までとし、それ以降は過去10年のアメダス時間

平年値を用いて第5、6式によりふ化最盛日の予測を行い、精度を検証した。

その結果、予測日と実測日が3日以内であった地点は、2005年は第1世代で8地点のうち5地点(同71%)、第2~3世代で延べ17地点のうち13地点(同76%)であった。2006年は第1世代で11地点のうち10地点(同91%)、第2~3世代で延べ6地点のうち5地点(同83%)、2007年は第1世代で6地点のうち5地点(同83%)、第2~3世代は延べ12地点のうち12地点(同100%)であった。

試験期間を通しての適合性は80%で、第1世代の誤差は2.6±2.6日、第2世代の誤差は1.7±2.4日、第3世代の誤差は2.2±2.0日であった。平年値を用いたことで適合性がやや低下したものの簡便性が増し、実用性は高いと考えられた(第7図)。

以上の結果から、アメダス観測地点またはそのデータのもととした熊本県農業技術情報システムの最寄りの推計地点の時間値をもとに、標高差及び樹冠内温度との差を補正することで得られた樹冠内温度推定値を用いて、全ての世代で実用的な精度でのふ化最盛日予測ができることが示された。



第6図 補正データを積算したクワシロカイガラムシ各世代のふ化最盛日の予測日と実測日の関係
 注1) 図中の2本の線に挟まれた部分は、予測誤差が3日以内であることを示す。
 注2) 図中の数字は誤差の平均±標準誤差を示す。

第5式 アメダスデータを用いたクワシロカイガラムシ第1世代のふ化最盛日予測式

第1世代の予測方法

$$6,888 = \sum_{1/1}^{a} (T-10.5) + \sum_{b} (t-10.5)$$

T(アメダス時間補正值) = (アメダス時間値 + 0.55 × (H - h) / 100) - α_n

t(アメダス時間年平均補正值) = (アメダス時間年平均値 + 0.55 × (H - h) / 100) - α_n

a: 予測を行う日 (5月初め) b: ふ化最盛日

毎正時のアメダス温度補正值 - 発育零点 (10.5) の数値が正の時、起算日1月1日から予測を行う日までの有効積算温度に年平均補正值 - 10.5 (正の時) の有効積算温度を足した値が6,888時度に達した日。

注) 発育零点は武田(2003)を用いた。補正係数 α_s = 0(1/1~3/10) α_t = 0.4(3/11~)

第6式 アメダスデータを用いたクワシロカイガラムシ第2、3世代のふ化最盛日予測式

第2、3世代の予測方法

$$16,512 = \sum_{c}^{a} (T-10.8) + \sum_{b} (t-10.8)$$

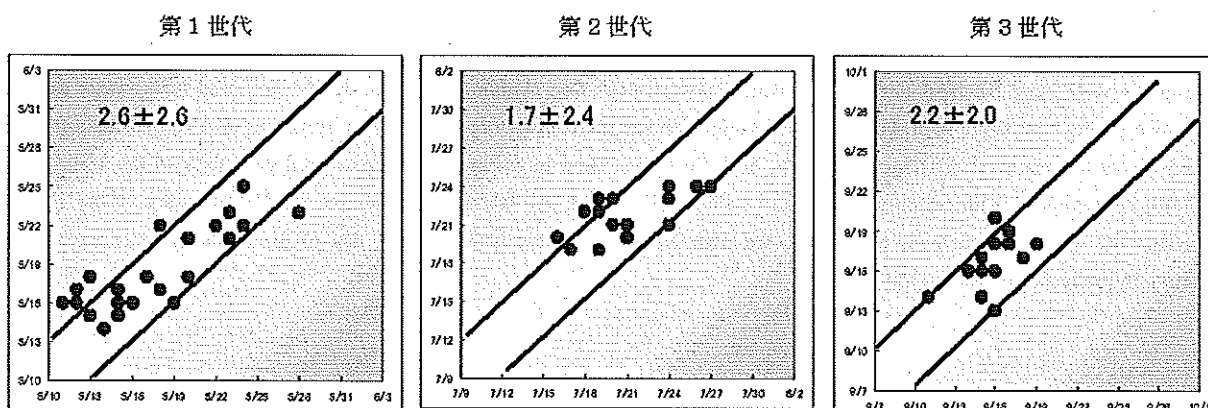
T(アメダス時間補正值) = (アメダス時間値 + 0.55 × (H - h) / 100) - α_n

t(アメダス時間年平均補正值) = (アメダス時間年平均値 + 0.55 × (H - h) / 100) - α_n

a: 予測を行う日 (7、9月初め) b: ふ化最盛日 c: 前世代のふ化最盛日翌日

毎正時のアメダス温度補正值が30℃未満の時、T - 発育零点 (10.8) の前世代のふ化最盛日翌日から予測を行う日までの有効積算温度に年平均補正值 - 10.8 (年平均補正值が30℃未満の時) の有効積算温度を足した値が16,512時度に達した日。

注) 発育零点は久保田(2004)を用いた。補正係数 α_s = 0.9 α_t = 0.9



第7図 作成した予測法によるクワシロカイガラムシ各世代のふ化最盛日の予測日と実測日の関係
 注1) 図中の2本の線に挟まれた部分は、予測誤差が3日以内であることを示す。
 注2) 図中の数字は誤差の平均±標準誤差を示す。

IV 引用文献

- 1) 河合章・多々良明夫・神寄保成(1997)：1994, 1995年のクワシロカイガラムシ多発生と防除・研究上の問題点, 茶研報85, 13-25
- 2) 南川仁博・刑部勝(1979)：茶樹の害虫, 初版, 異本植物防疫協会, 38-96
- 3) 小澤朗人(1994)：チャ寄生クワシロカイガラムシの発生消長と薬剤防除 第3報 各種薬剤の防除効果, 関東東山病虫研報41, 257-259
- 4) 多々良明夫(1999)：粘着トラップによるチャのクワシロカイガラムシの防除適期把握, 植物防疫53, 229-232
- 5) 久保田栄(1993)：茶園に発生するクワシロカイガラムシの粘着トラップを用いたモニタリング, 第37回応動昆虫大会講要, 80
- 6) 武田光能(2002)：チャ寄生クワシロカイガラムシ第1世代幼虫のふ化盛期の予測, 平成13年度野菜茶業研究成果情報, 65-66
- 7) 久保田栄(2001)：有効積算温度を用いたクワシロカイガラムシ第1世代の防除適期予測, 第45回応動昆虫大会講要, 113
- 8) 内村浩一郎・神寄保成・中村孝久(2006)：日平均気温を利用したクワシロカイガラムシの防除適期の予測, 鹿児島県茶業試験場研究報告18, 1-8
- 9) 灰方正穂・福永晃士(2003)：自然仕立て園におけるクワシロカイガラムシの適期、適正防除, 茶業研究報告96(別), 62-63
- 10) 小澤朗人・久保田栄(2006)：有効積算温度によるクワシロカイガラムシのふ化最盛日予測法の検証, 静岡県茶業試験場研究報告25, 23-31

Summary

Prediction of Hatch Timing of the Mulberry Scale, *Pseudaulacaspis pentagona* (TARGIONI),
at Tea Fields using corrected AMeDAS Data

Soichiro YOSHIKAWA and Kimiaki MURAKAMI

The mulberry scale, *Pseudaulacaspis pentagona* (TARGIONI) which is one of the most difficult pests for control, invades it except some tea-growing districts in Kumamoto prefecture in Japan and becomes the big problem in the tea production. The mulberry scale's optimum timing for control is restricted in short period at the peak of hatch. However, it is difficult to decide the optimum timing of control, because the effective period for control is very short and the mulberry scale lives only on branches and trunks inside of the crown. In late years we have proposed the simple methods of predicting hatch timing using effective accumulative temperature (E.A.T) from data of AMeDAS, but adaptability to tea-growing district in Kumamoto prefecture in Japan was low, and the use was difficult. Therefore, I prepared the methods of predicting hatch timing of the mulberry scale using E.A.T and evaluated on main tea-growing district in Kumamoto prefecture in Japan. The prediction methods changed one part of the method by Takeda's prediction method(for first generation) and Kubota's prediction method(for second and third generations) as follows. 6,888 hour-degrees as E.A.T provided that developmental zero is 10.5 °C, from first day of January, were applied for the prediction of hatching peak day of the first generation. 16,512 hour-degrees provided that developmental zero is 10.8 °C and that their development is stopped by high temperatures more than 30 °C, from the hatching peak day of a previous generation, was applied for the prediction of hatching peak day of the second and third generations. The predicted peak days of the scale's egg hatching corresponded with measured peak days within about three day when I used temperature data in the crown on the hour every hour. Furthermore, I could estimate the temperature in the crown by corrected AMeDAS data from a meters above the sea level difference and a gap with the temperature in the crown. The predicted peak days of the scale's egg hatching corresponded with measured peak days within about three day when I used corrected AMeDAS data. These results suggested that prediction methods using corrected AMeDAS data for the hatching peak day of the mulberry scale were very effective to pesticide application timing.

Key words : tea (*Camellia sinensis*), mulberry scale(*Pseudaulacaspis pentagona*), AMeDAS, prediction of optimum timing, effective accumulative temperature