

メッシュ気温データを用いたフタオビコヤガ発生時期の推定

誌名	北日本病害虫研究会報
ISSN	0368623X
著者名	横山,克至 中島,具子 佐藤,智浩 梁瀬,正裕
発行元	北日本病害虫研究会
巻/号	63号
掲載ページ	p. 145-149
発行年月	2012年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



メッシュ気温データを用いたフタオビコヤガ 発生時期の推定

横山克至*・中島具子*・佐藤智浩**・梁瀬正裕***

Estimation of Period of Occurrence of Green Rice Caterpillar, *Naranga aenescens*,
Using Mesh Temperature Data

Katsushi YOKOYAMA*, Tomoko NAKASHIMA*, Tomohiro SATO**
and Masahiro YANASE***

近年、山形県では水稲害虫フタオビコヤガが発生拡大しており、地形の複雑な山形県においては、同一地域内においても標高の違いに起因する気温経過の違いにより、本種の発生時期に違いが認められる。そこでメッシュ気温データによって本種の発生時期を推定する方法について検討した。メッシュ気温データ(東北農業研究センター提供)および近傍のアメダス気温データを用い、本種の発育零点および有効積算温度により、越冬世代～第2世代の羽化時期を推定し、フェロモントラップ調査による雄成虫誘殺盛期と比較することにより山形県内における適合性を検討したところ、メッシュ気温データを用いることにより高い適合性が得られた。

Key words: effective accumulative temperature, mesh temperature data, *Naranga aenescens*

山形県における水稲害虫フタオビコヤガは、長年少発生で推移していたが、2003年以降増加傾向となっている。本種は山形県において年間に3～4世代経過し(1)、本種の食害株率、食害度を指標にした山形県における要防除水準についても中島・横山(3)が明らかにしている。本種を対象とした本田防除において、防除効果が高い生育ステージは若～中齢幼虫期とされており、また、本種の防除要否判断時期および防除時期が中齢幼虫主体の時期である(3)ことから、本種の発生時期を把握することが防除対策上、非常に重要である。しかし、地形が複雑な山形県において、本種の発生時期は地域や圃場により変動が大きく、各圃場において微小な本種若～中齢幼虫の発生を把握することは困難である。そこで著者らは、岸野・佐藤(2)が明らかにした有効積算温度から、メッシュ気温データおよびアメダス気温データを使って本種の発生時期を推定し、実際の発生消長との適合性を検討したので報告する。

材料および方法

1. フェロモントラップによる発生消長調査

2008～2011年に山形県農業総合研究センター(山形市みのりが丘:以下、山形と省略)、水田農業試験場(鶴岡市藤島:以下、藤島と省略)、2008～2009年に鶴岡市羽黒町中川代現地圃場(以下、中川代と省略)、鶴岡市羽黒町海谷森現地圃場(以下、海谷森と省略)にフタオビコヤガのフェロモントラップを設置し、雄成虫の誘殺数の推移を調査した。なお、鶴岡市内の3地点は鶴岡アメダス地点に近いが標高では最大300m程度の差があることから調査地点として選定した。山形市と鶴岡市は約80km離れた異なる地域で、鶴岡市内の藤島-中川代間は直線距離で約10km、中川代-海谷森間は約2.5kmである。また、標高を見ると山形は約170m、鶴岡市内の3地点のうち藤島は標高10m程度の平野部で、中川代と海谷森はそれぞれ約210mと約310mで、中山間に位置する(第1表)。

フェロモントラップは粘着式トラップ(SEトラップ:サンケイ化学)を水田畦畔または畦畔際の水田内に設置し、誘引源は市販のルアー(サンケイ化学)を粘着板の

*山形県農業総合研究センター

Yamagata Integrated Agricultural Research Center, Minorigaoka, Yamagata, Yamagata, 990-2372 Japan

**山形県庄内総合支庁

***山形県病害虫防除所

中央部に取り付けて使用した。粘着板は7～10日間隔、誘引源は1ヵ月間隔での交換とした。調査開始時期は、山形および藤島では4年間を通して4月上～中旬、中川代および海谷森では2ヵ年とも6月上～中旬とした。調査間隔は、山形は2008～2010年がほぼ毎日、2011年が3～5日間隔、藤島は4年間とも3～5日間隔程度、中川代および海谷森は7日間隔程度とした。

2. 有効積算温度の算出

本種の発育零点および有効積算温度は岸野・佐藤(2)による数値(第2表)を使用して有効積算温度を算出した。なお、越冬後の蛹については第2表中の非休眠の蛹の数値、幼虫については世代を問わず第1世代の数値をそれぞれ用いた。また、有効積算温度の計算には坂神・是永(5)の「三角法」を用いた。メッシュ気温データについては、WEB上で東北農業研究センターが提供している「東北地方1kmメッシュ気温データ」を用い、アメダス気温データについては各調査地点近傍のアメダス地点(山形：山形アメダス、鶴岡3地点：鶴岡アメダス)の気温データを用いて有効積算温度の算出を行った。なお、山形の調査地点と山形アメダスの設置地点の距離は約9km、鶴岡アメダスと藤島、中川代、海谷森との距離はそれぞれ約7km、約12km、約14kmで(第1表)、山形アメダスは標高153m、鶴岡アメダスは標高16mに設置されている。

3. 適合性の検討

山形、藤島、中川代および海谷森のフェロモントラップ調査による雄成虫の誘殺盛期と両気温データを用いて算出した有効積算温度による羽化日の推定値を比較し、その適合性について検討した。

なお、本研究では最終的に防除時期の推定を目的と

第1表 各調査地点の標高と近傍アメダス地点からの距離

市町村・地点名	山形市		鶴岡市	
	山形	藤島	中川代	海谷森
標高	170m	10m	210m	310m
近傍アメダス地点	山形	鶴岡	鶴岡	鶴岡
アメダス地点との標高差	+20m	0m	+200m	+300m
アメダス地点からの距離	9km	7km	12km	14km

第2表 フタオビコヤガの発育零点、有効積算温度(岸野・佐藤(1975)より作成)

	発育零点(℃)	有効積算温度(日℃)
卵(第1世代)	11.5	46
卵(第2世代)	10.2	58
幼虫(第1世代)	8.8	233
蛹(非休眠)	12.0	66

することから、孵化盛期から中齢幼虫期までの防除時期を推定の対象時期として、圃場での発生推移との比較による適合性の検討を行うべきであるが、幼虫の発生推移の把握が困難であることから、ここでは各世代の羽化推定時期の適合性を確認することにより、防除時期推定の妥当性について一定の評価が可能であると考え、検討を行った。

結 果

2008～2011年の山形、藤島、2008～2009年の中川代、海谷森の4地点について、フェロモントラップ調査による誘殺数の推移を各年次別に第1～4図に示した。

1. 2008年

越冬世代成虫の誘殺盛期は、山形、藤島とも5月上旬で、メッシュおよびアメダスの両気温データによる羽化推定日も概ね一致していた。

第1世代成虫の誘殺盛期は、山形、藤島が6月下旬、中川代が6月下旬～7月上旬、海谷森が7月上旬と地点間差がみられ、メッシュ気温データによる羽化推定日はそれぞれと適合していたが、アメダス気温データによる羽化推定日は山形、中川代、海谷森で誘殺盛期より早く、特に海谷森で誘殺盛期との差が大きかった。

第2世代成虫の誘殺盛期は、藤島で6月中～下旬、山形と中川代で6月下旬、海谷森は判然としなかった。藤島と中川代は誘殺盛期と両気温データによる羽化推定日が概ね一致していたが、山形では両気温データによる羽化推定日が早く、特にアメダス気温データで誘殺盛期との差が大きかった。

2. 2009年

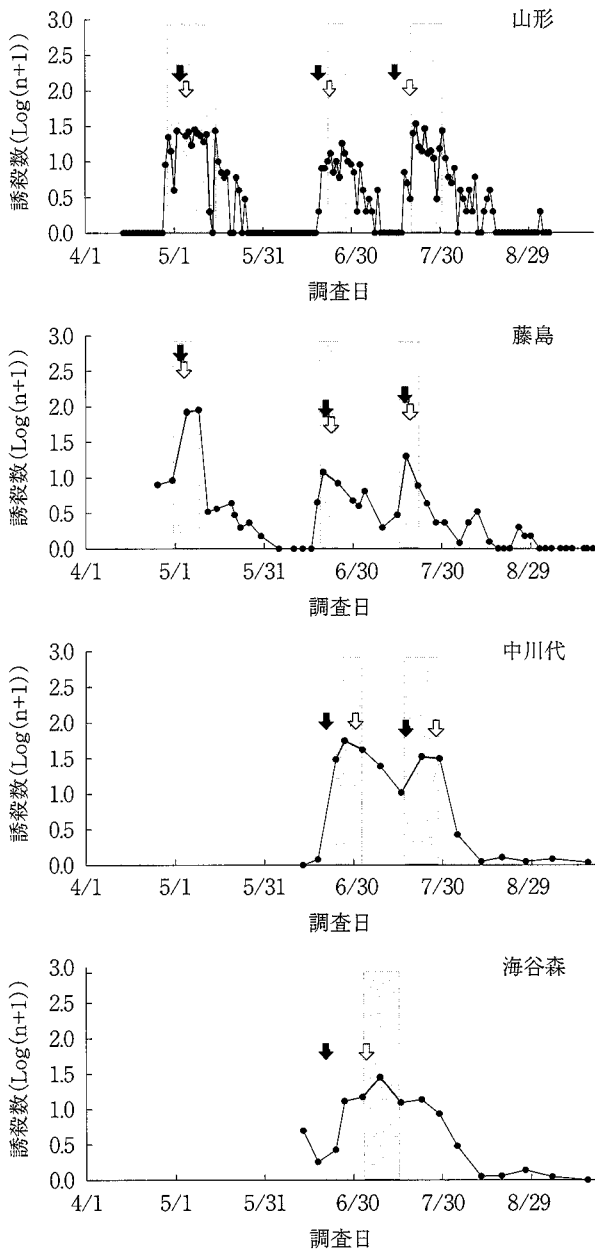
越冬世代成虫の誘殺盛期は、山形、藤島とも5月上旬で、山形では両気温データによる羽化推定日も概ね一致し、藤島ではメッシュ気温データによる羽化推定日は一致したが、アメダス気温データではやや早かった。

第1世代成虫の誘殺盛期は、山形、藤島が6月下旬、中川代、海谷森が6月下旬～7月上旬となり、藤島では両気温データによる羽化推定日と概ね一致したが、他の地点では、メッシュ気温データによる羽化推定日と一致したもの、アメダス気温データによる羽化推定日が誘殺盛期より早かった。

第2世代成虫の誘殺盛期は、藤島が7月中～下旬、その他の地点が7月下旬～8月上旬となった。山形では両気温データによる羽化推定日は誘殺盛期より早く、その他の地点では、メッシュ気温データによる羽化推定日は誘殺盛期と一致し、アメダス気温データによる羽化推定日は誘殺盛期より早かった。

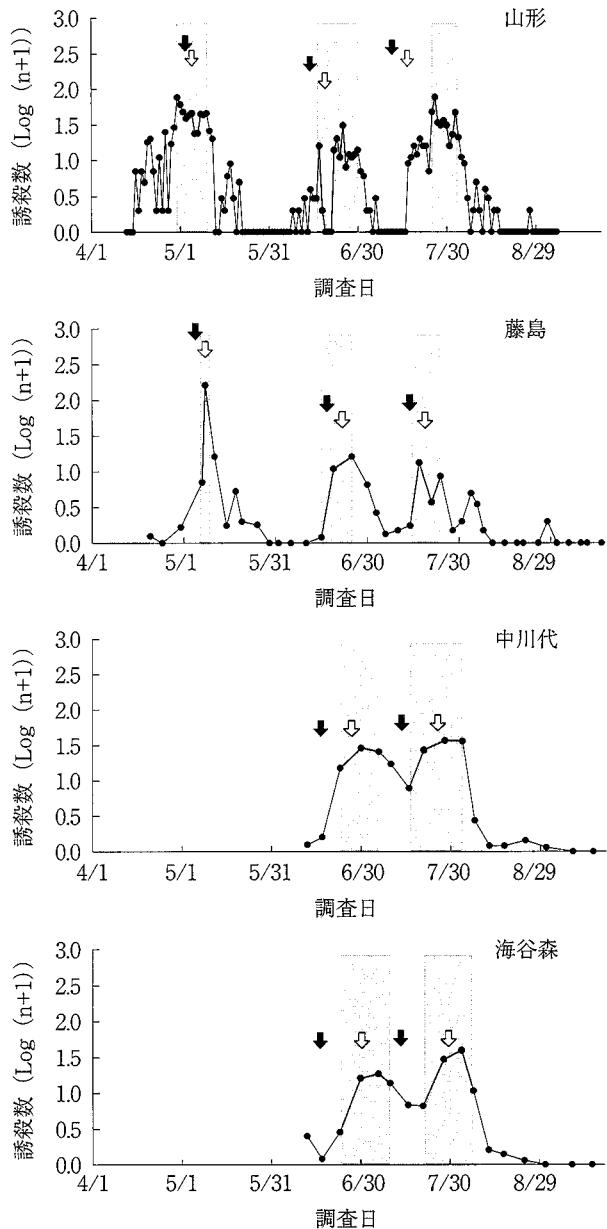
3. 2010年

越冬世代成虫の誘殺盛期は、山形が5月上～中旬、藤島が5月中旬、第1世代は両地点とも6月下旬、第2世代は両地点とも7月中旬であった。藤島では誘殺盛期と



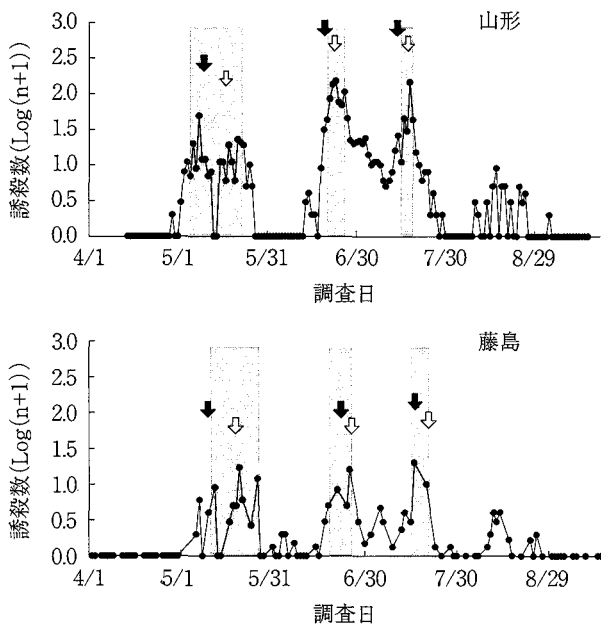
第1図 フェロモントラップ調査によるフトオビコヤガ雄成虫の誘殺消長と各気象データを用いた有効積算温度による羽化推定日（2008年）

- 図中の●は調査日を示し、誘殺数は前回調査日からの日数で除し、対数変換 ($\text{Log}(n+1)$) した値。
- 図中の矢印は有効積算温度から求めた羽化推定日。白矢印は1kmメッシュ気温データ、黒矢印は近傍のアメダスデータを用いてそれぞれ算出した。
- 図中の網掛け部分はフェロモントラップ調査結果から判断した各世代の誘殺盛期。各世代で日当たり誘殺数が最多の調査期間およびその前後の僅差の期間を含め誘殺盛期とした。



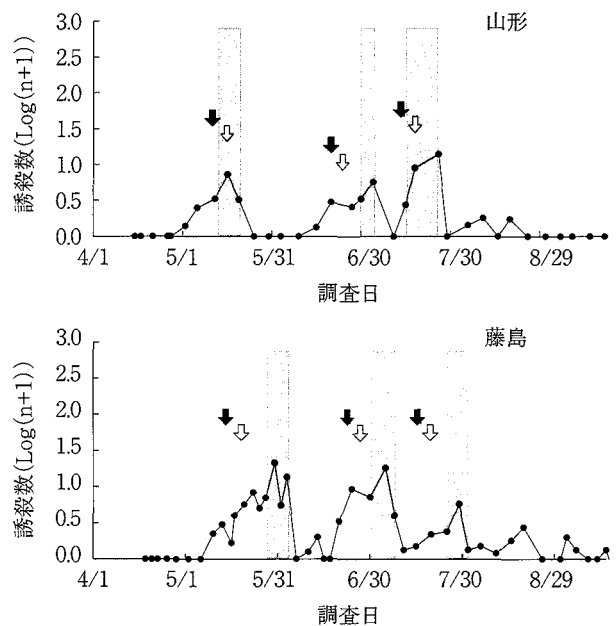
第2図 フェロモントラップ調査によるフトオビコヤガ雄成虫の誘殺消長と各気象データを用いた有効積算温度による羽化推定日（2009年）

- 図中の●は調査日を示し、誘殺数は前回調査日からの日数で除し、対数変換 ($\text{Log}(n+1)$) した値。
- 図中の矢印は有効積算温度から求めた羽化推定日。白矢印は1kmメッシュ気温データ、黒矢印は近傍のアメダスデータを用いてそれぞれ算出した。
- 図中の網掛け部分はフェロモントラップ調査結果から判断した各世代の誘殺盛期。各世代で日当たり誘殺数が最多の調査期間およびその前後の僅差の期間を含め誘殺盛期とした。



第3図 フェロモントラップ調査によるフタオビコヤガ雄成虫の誘殺消長と各気象データを用いた有効積算温度による羽化推定日 (2010年)

- 図中の●は調査日を示し、誘殺数は前回調査日からの日数で除し、対数変換 ($\text{Log}(n+1)$) した値。
- 図中の矢印は有効積算温度から求めた羽化推定日。白矢印は1kmメッシュ気温データ、黒矢印は近傍のアメダスデータを用いてそれぞれ算出した。
- 図中の網掛け部分はフェロモントラップ調査結果から判断した各世代の誘殺盛期。各世代で日当たり誘殺数が最多の調査期間およびその前後の僅差の期間を含め誘殺盛期とした。



第4図 フェロモントラップ調査によるフタオビコヤガ雄成虫の誘殺消長と各気象データを用いた有効積算温度による羽化推定日 (2011年)

- 図中の●は調査日を示し、誘殺数は前回調査日からの日数で除し、対数変換 ($\text{Log}(n+1)$) した値。
- 図中の矢印は有効積算温度から求めた羽化推定日。黒矢印は気象観測値、白矢印は1kmメッシュ気温データ、斜線矢印は近傍のアメダスデータを用いてそれぞれ算出した。
- 図中の網掛け部分はフェロモントラップ調査結果から判断した各世代の誘殺盛期。各世代で日当たり誘殺数が最多の調査期間およびその前後の僅差の期間を含め誘殺盛期とした。

両気温データによる羽化推定日は各世代とも概ね一致したが、山形では第1、第2世代でアメダス気温データによる羽化推定日が誘殺盛期よりやや早かった。

4. 2011年

各世代の誘殺盛期は、山形で越冬世代が5月中旬、第1世代が6月下旬～7月上旬、第2世代が7月中～下旬であったのに対し、藤島では越冬世代が5月下旬、第1世代が7月上旬、第2世代が7月下旬と全体的に誘殺盛期が遅かった。誘殺盛期と両気温データによる羽化推定日を比較すると、山形では越冬世代と第2世代でメッシュ気温データによる羽化推定日は一致したが、各世代のアメダス気温データおよび第1世代のメッシュ気温データによる羽化推定日はやや早かった。藤島では各世代で両気温データとも羽化推定日は誘殺盛期より早かった。

考 察

山形県におけるフタオビコヤガの発生は、長年、少なく推移し、近年まで本種を対象とした防除はほとんど行

われておらず、他の害虫への防除が事実上の防除圧となっていた(4)。しかし、2003年以降本種の発生が拡大し、一部で収量に影響する被害が発生するようになり、本種を対象とした適切な防除方法の確立が求められるようになった。また、本種の要防除水準(3)を活用し、環境保全型農業を推進するためにも発生時期の推定方法を確立することは有意義である。

本研究におけるフェロモントラップ調査の結果、フタオビコヤガ発生時期については、特に、地点間差が大きく、距離的に近い中川代と海谷森でもその発生時期には大きな差が見られた。これは直線距離では近い両地点間の標高差が約100mに達し、これに伴う気温差により第1世代および第2世代の羽化時期に1～2半旬程度の差が生じたと考えられる。中川代と海谷森は同じJ A支所管内で同じ防除組織が無人ヘリコプターを用いた防除を担っているが、本種を対象とした本田防除を適切に行うためには、他の地区も含めそれぞれの地区の防除適期を把握し、計画的・効果的に無人ヘリコプターを運行する

必要がある。しかし、防除適期とされる孵化期から中齢幼虫期までの期間は第2世代幼虫や第3世代幼虫では1週間程度と短く、本種の若齢幼虫は微小であり、各地区で観察によりの確に発生時期を把握することは困難で防除時期を失しやすい。

そこで本研究では約1km四方毎のメッシュ気温データを用いた有効積算温度による本種の発生時期の推定を行い、フェロモントラップ誘殺による発生消長との適合性について検討したところ、アメダス気温データよりも高い適合性が得られた。近傍のアメダスデータを用いた場合の羽化推定日は、フェロモントラップ調査による誘殺盛期より早い時期となり一致しない場合が多く、特にアメダス設置地点との標高差が大きい中川代や海谷森では、羽化推定日が誘殺盛期より2~3半旬程度早かった。標高が100m上がると気温は約0.6℃下がるとされており、鶴岡アメダスと中川代および海谷森の標高差は200~300mあるため、長期間の有効積算温度への気温差の影響は大きく、鶴岡アメダスデータを用いた発生推定時期は中川代や海谷森の誘殺時期より大幅に早まったと考えられる。また、中川代と海谷森の間は直線距離で約2.5kmと近いが、標高差が約100mあり、本種の第1世代、第2世代の誘殺盛期は1~2半旬程度の差がみられた。しかし、メッシュ気温データを用いることにより両地点について成虫発生時期を推定することができた。これらのこ

とからメッシュ気温データを用いて地区毎に本種の発生時期を推定し、適期防除や要防除水準を用いた防除要否の判定に活用することは有益であると考えられた。

本研究ではメッシュ気温データを使った羽化盛期の推定値の妥当性を検討したが、今後は有効積算温度による羽化推定日に基づいた防除要否の判断時期や防除実施方法について検討する必要がある。

引用文献

- 1) 遠藤秀一・加藤智弘・横山克至・渡辺和弘(1989)フタオビコヤガのフェロモントラップと予察灯との誘殺消長の比較. 北日本病虫研報 40:105-107.
- 2) 岸野賢一・佐藤テイ(1975)フタオビコヤガに関する生態学的研究. 東北農試研報 50:27-62.
- 3) 中島具子・横山克至(2011)山形県におけるフタオビコヤガの食害の推移と切葉処理による被害解析. 北日本病虫研報 62:212 (講要).
- 4) 中島具子・横山克至・土門 清・佐藤智浩(2012)山形県における水稻害虫防除体系とフタオビコヤガ発生量の関係. 第55回応動昆虫学会大会講演要旨 p17 (講要).
- 5) 坂神泰輔・是永龍二(1981)有効積算温度の簡易な新算出法“三角法”について. 応動昆 25:52-54