

ミニ特集：アカヒゲホソミドリカスミカメ発生予察技術の開発

圃場単位の要防除水準の策定

(2)主要品種の要防除水準の策定

山形県農業総合研究センター ^{なかしま}中島 ^{ともこ}具子・^{よこやま}横山 ^{かつし}克至
 富山県農林総合技術センター農業研究所 ^{にしじま}西島 ^{ひろえ}裕恵・^{きちしま}吉島 ^{としのり}利則・^{かたやま}片山 ^{まさお}雅雄

はじめに

前稿(本誌3ページ)では、山形、新潟、富山、長野の4県で調査した数種類の水稲品種のデータを用いてトラップ誘殺数と斑点米被害について解析を行ったが、割れ粉率を過大評価するなど実用上の問題があった。しかし、水稲品種ごとに斑点米被害発生予測モデルを作成することで、問題の解決とモデルの精度向上が期待できる。

そこで本稿では、前稿の結果を基に、山形県および富山県の主要水稲品種について、フェロモントラップ誘殺数と斑点米被害の関係について解析した結果を紹介する。

I 山形県主要品種‘はえぬぎ’における解析

山形県主要品種‘はえぬぎ’を作付した水田において、出穂期後5日間のフェロモントラップ誘殺数、斑点米率、割れ粉率を調査した。そこで得られたのべ33筆のデータについて、ロジスティック回帰分析を行った。ロジスティック回帰モデルの目的変数は、斑点米率が0.1%を超えるか否かとした。説明変数を出穂期後5日間のトラップ誘殺数とした場合、モデルの切片、傾きはいずれも1%水準で有意で(表-1)、モデルの推定値は実測値とはほぼ一致していた(図-1)。

一方、説明変数を出穂期後5日間のトラップ誘殺数および割れ粉率とした場合、割れ粉率の傾きは有意でなく、そのAICはトラップ誘殺数のみを説明変数としたモデルよりも大きかった(表-1)。そのため、‘はえぬぎ’における斑点米被害予測のパラメータに割れ粉率を加える必要性は低いと考えられる。アカヒゲホソミドリカスミカメの加害に関するこれまでの報告では、割れ粉の発生頻度が高い品種において斑点米率が高くなるとされている(河辺, 1972; 松崎, 2001; 伊藤, 2004; 石本,

2004)。本試験における‘はえぬぎ’の各年次別の割れ粉率の平均値は3.2~18.1%であり変動幅が小さかったため、これまでの知見と異なり割れ粉率が斑点米率に有意に寄与しなかったと推測される。

説明変数を出穂期後5日間のトラップ誘殺数、目的変数を斑点米被害発生確率としたロジスティック回帰式を用いて、被害発生確率が5~50%となるトラップ誘殺数を求めた(表-2)。出穂期後5日間のトラップ誘殺数が4頭以下の場合、被害発生確率は5%以下となり、10頭以上の場合には被害発生確率が50%を超えると考えられる(表-2)。

II 富山県主要品種‘てんたかく’における解析

富山県主要品種‘てんたかく’を作付した水田において、山形県と同様の項目について調査を行った。そこで得られたのべ46筆のデータについてロジスティック回帰分析を行った。ロジスティック回帰モデルの目的変数を斑点米被害の有無、説明変数を出穂期後5日間のトラップ誘殺数とした場合、モデルの傾きは有意でなかった(表-1)。一方、説明変数をトラップ誘殺数および割れ粉率とし、交互作用なしのモデルを作成したところ、その切片、傾きはいずれも1%水準で有意であり、AICはトラップ誘殺数のみのモデルに比べて小さかった(表-1)。したがって、‘てんたかく’における斑点米被害予測にはトラップ誘殺数および割れ粉率が必要と考えられた。

割れ粉率の水準別(0, 5, 10, 20, 30%)に出穂期後5日間のトラップ誘殺数による被害発生確率の推定値を図-2に示した。割れ粉率が高いほど被害発生確率が高くなった。

ただ実際にこのモデルを使用する場合、割れ粉が発生する時期以前にその発生率を予測する必要がある。割れ粉率は、出穂期前後の気象条件の影響を強く受け(京谷, 2002)、籾殻が小さく登熟が急激かつ十分に進んだ場合多発するとされている(中場ら, 2000)。そこで、出穂期前の幼穂形成と出穂期後の米粒の発達期間(千葉, 1980)を参考に、‘てんたかく’の出穂期前後の気温および日射量と割れ粉率のデータを用い(図-3)、それらの

Estimation of the Control Threshold of the Rice Leaf Bug, *Trigonotylus caelestialium*, Based on the Pheromone Trap Catches. (2) Control Threshold on Major Rice Variety. By Tomoko NAKASHIMA, Katsushi YOKOYAMA, Hiroe NISHIJIMA, Toshinori KICHISHIMA and Masao KATAYAMA

(キーワード: アカヒゲホソミドリカスミカメ, イネ, 斑点米, フェロモントラップ, 要防除水準)

表-1 各供試品種におけるロジスティック回帰モデルのパラメータ推定値とAIC

品種	変数	推定値	標準誤差	Wald z 値	P	AIC
はえぬき	出穂期後5日間誘殺数 (平方根変換値)	2.740	1.006	2.724	< 0.01	21.5
	切片	- 8.680	3.047	- 2.849	< 0.01	
	出穂期後5日間誘殺数 (平方根変換値)	2.591	0.951	2.725	< 0.01	22.9
	割れ粉率 (逆正弦変換値)	4.044	5.646	0.716	> 0.05	
	切片	- 9.330	3.186	- 2.928	< 0.01	
てんたかく	出穂期後5日間誘殺数 (平方根変換値)	0.581	0.315	1.845	> 0.05	62.6
	切片	- 2.300	1.109	- 2.074	< 0.05	
	出穂期後5日間誘殺数 (平方根変換値)	1.276	0.461	2.765	< 0.01	44.7
	割れ粉率 (逆正弦変換値)	13.466	5.066	2.658	< 0.01	
	切片	- 7.750	2.358	- 3.286	< 0.01	

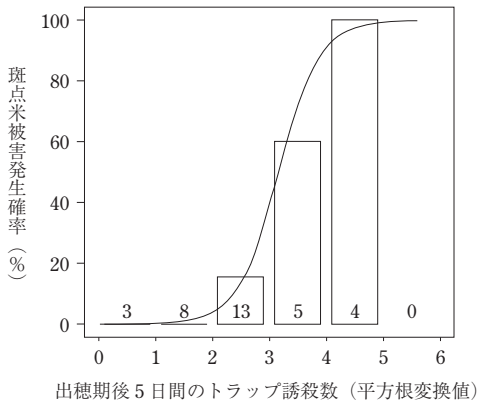


図-1 山形県主要品種‘はえぬき’における出穂期後5日間のトラップ誘殺数と斑点米被害発生確率
棒グラフは実測値における斑点米率が0.1%を超えた圃場の場合、数値は誘殺数ごとの圃場数を示す。

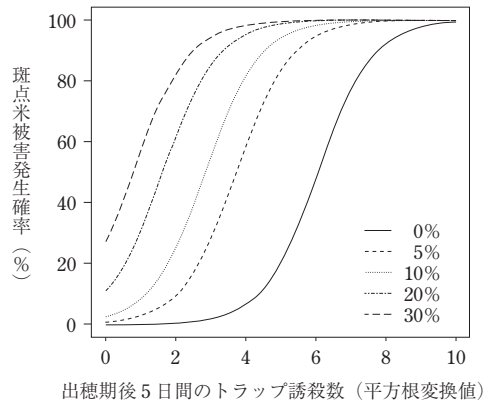


図-2 富山県主要品種‘てんたかく’における出穂期後5日間のトラップ誘殺数と斑点米被害発生確率
割れ粉 (0, 5, 10, 20, 30%) の水準別に示す。

表-2 山形県主要品種‘はえぬき’における斑点米被害発生確率と出穂期後5日間のトラップ誘殺数の関係

斑点米被害発生確率 (%)	出穂期後5日間誘殺数
5	4
10	6
20	7
30	8
40	9
50	10

関係について重回帰分析により解析した。‘てんたかく’の幼穂形成期間にあたる6月下旬から7月中旬の平均気温 (X₁)、および登熟期間にあたる8月上中旬の全天日射量 (X₂) を説明変数とし、割れ粉率を目的変数とした

ところ、得られた重回帰式は有意であり寄与率は0.81と高かった (Y = 40.02 - 2.30X₁ + 0.57X₂)。また、6月下旬から7月中旬の平均気温のみを説明変数とした場合にも、単回帰式は有意であり寄与率は0.61であった (Y = 89.06 - 3.40X₁)。したがって、出穂期前に割れ粉率の傾向を予測することは可能と考えられた。

そこで、富山県の過去8年間の数値を考慮し (図-3)、割れ粉率の水準を通常年は5%、高い年は20%と設定し、前述のロジスティック回帰式を用いて被害発生確率が5~50%となるトラップ誘殺数を求めた。斑点米被害発生確率が20%となるトラップ誘殺数は、割れ粉率5%の通常年の場合は7頭、20%と高い年は0頭であった (表-3)。割れ粉率の高い年はトラップ誘殺数1頭で被害発生確率が40%となった (表-3)。

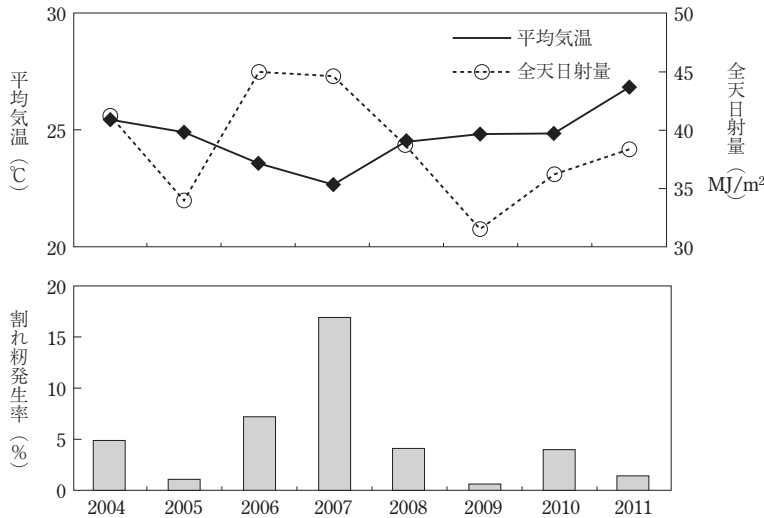


図-3 富山県における‘てんたかく’出穂期前後の平均気温、全日射量および割れ率の年次推移

平均気温は、‘てんたかく’の幼穂形成期にあたる6月下旬～7月中旬の日別平均気温の平均値を、全日射量は登熟期間である8月上旬中旬の旬別全日射量の合計値を示す。

割れ率は、富山県で行った県下一斉着色粒調査データの平均値を示す ($n = 52 \sim 69$)。

表-3 富山県主要品種‘てんたかく’における斑点米被害発生確率と出穂期後5日間のトラップ誘殺数の関係

斑点米被害発生確率 (%)	出穂期後5日間誘殺数	
	割れ率5%	割れ率20%
5	2	0
10	4	0
20	7	0
30	9	0
40	11	1
50	14	2

III 要防除水準の策定

1 斑点米被害発生確率による要防除水準の策定

これまで北海道や新潟県で策定されたアカヒゲホソミドリカスミカメの要防除水準は、目的変数を斑点米率とした単回帰式あるいは重回帰式から、斑点米率0.1%を超える虫数が要防除水準として策定されるものであった(八谷, 1985; 石本ら, 2010)。今回のように目的変数が斑点米被害発生確率である場合、要防除水準を何パーセントにするのかについては議論が起こる点であろう。米の主産地にとって、高い1等米比率の維持は最重要課題であり、産米の落等につながる斑点米カメムシの要防除

水準は低く設定せざるをえないと考えられてきた。山形県でも、出穂期後5日間のトラップ誘殺数が1頭以下であれば被害発生確率がほぼ0%であったことから、アカヒゲホソミドリカスミカメの要防除水準をトラップ誘殺数で2頭以上と設定した。

ただ、山形県、富山県の両県とも、近年の環境保全型農業への取組みの拡大や稲作農家の大規模化等の流れの中、斑点米カメムシ防除に対する考え方も多様化すると推測される。その場合、許容できる斑点米被害発生確率は、各農業経営体はその経営の中で、例えば防除費用、減農薬した場合の米価の増額分、落等した場合の米価の減額分、もしくは色彩選別機の費用などを加味してそれぞれ設定する必要がある。

2 割れ率予測の重要性

アカヒゲホソミドリカスミカメの加害は割れ粉の発生に依存していることから、割れ率は、要防除水準の策定に大きな影響を及ぼす(八谷・橋本, 2001)。富山県の‘てんたかく’については斑点米被害発生確率の予測に割れ粉の予測が必要であった。特に、割れ率が高い年次はトラップ誘殺数が1頭でも被害発生確率は40%であることから、誘殺数の多少にかかわらず防除する必要がある。斑点米被害を抑えるためには、気象条件から割れ率が高い年を予測することは重要であると考えられる。

おわりに

アカヒゲホソミドリカスミカメのトラップ誘殺数から斑点米被害発生確率を予測する際は、以下の点について留意する必要がある。

水田周辺の密度が非常に高く、出穂期だけでなく登熟期間にも周辺から成虫が侵入するような場合、出穂期後5日間のトラップ誘殺数から予測した被害発生確率よりも実際の被害発生確率が高まる恐れがある。そのため、日頃から水田周辺の雑草管理を適正に行うことが求められる。

また、本技術はアカヒゲホソミドリカスミカメを対象としているため、本種が優占している圃場でのみ活用で

きる。近年分布を拡大しているアカスジカスミカメは、本試験を行った山形県、富山県においても増加傾向にあるため、2種のカスミカメが混発している圃場における斑点米被害予測については今後の課題である。

引用文献

- 1) 八谷和彦 (1985): 北海道立農試集報 53: 43 ~ 49.
- 2) ————・橋本直樹 (2001): 北農 68: 8 ~ 12.
- 3) 石本万寿広 (2004): 応動昆 48: 79 ~ 85.
- 4) ————ら (2010): 第54回応動昆 (講要): p. 130.
- 5) 伊藤清光 (2004): 応動昆 48: 23 ~ 32.
- 6) 河辺信雄 (1972): 北日本病虫研報 23: 134.
- 7) 京谷 薫 (2002): 東北農業研究 55: 43 ~ 44.
- 8) 松崎卓志 (2001): 植物防疫 55: 7 ~ 10.
- 9) 千葉浩三 (1980): 作物栽培の基礎知識、農文協、東京、p. 57 ~ 61.
- 10) 中場 勝ら (2000): 東北農業研究 53: 29 ~ 30.

新しく登録された農薬 (24.6.1 ~ 6.30)

掲載は、種類名、登録番号・商品名 (製造者又は輸入者) 登録年月日、有効成分：含有量、対象作物：対象病害虫：使用時期等。ただし、除草剤・植物成長調整剤については、適用作物、適用雑草等を記載。(登録番号：23088 ~ 23096) 種類名に下線付きは新規成分。※は新規登録の内容。

〔殺虫殺菌剤〕

- シラフルオフェン・カスガマイシン・トリシクラゾール・バリダマイシン粉剤 ※新混合型
23088: ダブルカットバリダJ粉剤 3DL (北興化学工業) 12/06/13
シラフルオフェン: 0.50%, カスガマイシン-塩酸塩: 0.34%, トリシクラゾール: 0.50%, バリダマイシンA: 0.30%
稲: いもち病, 紋枯病, もみ枯細菌病, 内穎褐変病, ウンカ類, ツマグロヨコバイ, カメムシ類, コブノメイガ, イナゴ類: 穂揃期まで
- シラフルオフェン・カスガマイシン・トリシクラゾール・バリダマイシン粉剤 DL (北興化学工業) 12/06/13
シラフルオフェン: 0.50%, カスガマイシン-塩酸塩: 0.11%, トリシクラゾール: 0.50%, バリダマイシンA: 0.30%
稲: いもち病, 紋枯病, ウンカ類, ツマグロヨコバイ, カメムシ類, コブノメイガ, イナゴ類: 穂揃期まで
- エチプロール・カスガマイシン・トリシクラゾール・バリダマイシン粉剤 ※新混合型
23090: ダブルカットバリダK粉剤 DL (北興化学工業) 12/06/13
エチプロール: 0.50%, カスガマイシン-塩酸塩: 0.11%, トリシクラゾール: 0.50%, バリダマイシンA: 0.30%
稲: いもち病, 紋枯病, カメムシ類: 穂揃期まで
- エチプロール・シラフルオフェン・カスガマイシン・トリシクラゾール・バリダマイシン粉剤 ※新混合型
23091: ホクセットエース粉剤 DL (北興化学工業) 12/06/13
エチプロール: 0.25%, シラフルオフェン: 0.40%, カスガマイシン-塩酸塩: 0.34%, トリシクラゾール: 0.50%, バリダマイシンA: 0.30%
稲: いもち病, 紋枯病, もみ枯細菌病, ウンカ類, カメムシ

類, コブノメイガ: 穂揃期まで

〔殺菌剤〕

- アゾキシストロピン粉剤 ※新剤型
23093: アミスター微粒剤 F (クミアイ化学工業) 12/06/13
アゾキシストロピン: 0.60%
稲: 紋枯病: 収穫14日前まで

〔除草剤〕

- エスプロカルブ・ジフルフェニカン粉剤 ※新剤型
23092: バンバン細粒剤 F (日産化学工業) 12/06/13
エスプロカルブ: 6.0%, ジフルフェニカン: 0.15%
小麦 (秋播): 一年生雑草
- プロマシル・MCPP 粒剤 ※新剤型
23095: まるぼうず G (丸和バイオケミカル) 12/06/27
23096: GFクサレンジャー V (住友化学園芸) 12/06/27
プロマシル: 1.5%, MCPP: 0.70%
樹木等 (公園, 庭園, 堤とう, 駐車場, 道路, 運動場, 宅地等): 一年生雑草, 多年生広葉雑草

〔農薬肥料〕

- アセタミプリド複合肥料 ※新規参入
23094: レインボーフラワー EXII (レインボー薬品) 12/06/25
アセタミプリド: 0.035%
花き類・観葉植物 (シンビジウムを除く) (ポット・プランター等の容器栽培): アブラムシ類: 生育期 (株元付近にさし込む)
シンビジウム (ポット・プランター等の容器栽培): アブラムシ類, タバカカイイガラムシ: 生育期 (株元付近にさし込む)