

特集：高品質・安定多収および環境調和をめざした飼料作物病害虫の研究動向

飼料イネにおけるイチモンジセセリ （イネツトムシ）の発生と防除

茨城県農業総合センター農業研究所 **にし** **みや** **さと** **み**
西 **宮** **智** **美**

はじめに

稲発酵粗飼料用イネ（以下、飼料イネと略記）栽培は、BSE問題の発生や輸入農作物の農業汚染事故を契機に高まった食の安全を求める声と、輸入飼料高騰のあおりを受け、自給飼料生産拡大の切り札として期待されている。

茨城県においては、県北の水戸市、大洗町および県南の稲敷市が主な飼料イネ栽培地域であるほか、近年は県西地域にも導入され他種畑作物や野菜との輪作体系に組み込まれている。また、食用水稻品種に替えて茎葉部収量が高い飼料イネ専用品種の利用が進んでおり、‘クサホナミ’と‘はまさり’がおよそ8割、その他早生品種として‘夢あおば’、晩生品種として‘リーフスター’等が栽培されている。いずれの地域でも、飼料イネの作付けは食用イネの移植作業や麦作の収穫作業後に続いて行われることから、移植時期が遅く、茎葉部収量を確保するため施肥窒素量が多い。したがって、病害虫の発生状況が食用イネ栽培と異なる面がある。

「イネ発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」（イネ発酵粗飼料給与技術検討会，2009）によれば、飼料イネ栽培においては、全国的にイネツトムシや稲こうじ病の被害が目立ち、西南暖地ではイネミズゾウムシやウンカ類など飛来性害虫の発生リスクが高いとしている。本県ではイネミズゾウムシやイネクビホソハムシ（イネドロオイムシ）の被害が少ない一方、イネツトムシやコブノメイガの発生が多い。これらの中で、イネツトムシによる被害は各地で常発的に認められ、上位葉のおびただしい食害により茎葉部収量が大幅に低下することから、飼料イネ生産現場では最も警戒されている。

そこで、本稿では主として茨城県内の飼料イネ栽培現地、並びに茨城県農業総合センター農業研究所内での調査結果を基に、飼料イネ圃場におけるイネツトムシの発生実態と防除対策について述べる。

なお、本研究は地域農業確立研究「関東地域における

飼料イネの資源循環型生産・利用システムの確立」
（2004～08年）の中で実施したものである。

I 茨城県におけるイネツトムシの発生状況

イネ葉上でふ化したイネツトムシ幼虫は、初め葉身先端部を巻いて長さ1 cmほどの巣を作るが、成長に伴って数枚の葉をつづり合わせた苞（以降、ツトと表記）を形成し、終齢幼虫が作ったツト内で蛹化する（図-1）。若齢幼虫の体色は淡緑色で頭部が黒色であるが、中齢期以降は頭部に特徴的な斑紋を生じ、終齢幼虫の体長は30 mmを超える。このころになるとツトも大きく、摂食量も増加するため一見して被害発生を確認できるが、初期の被害を見いだすには注意深く観察する必要がある。

本種は幼虫で越冬し、茨城県下では越冬世代成虫が6月上旬ごろから水田に飛来し、第1世代幼虫が発生するが、この時期の被害は比較的小さい。その後、第1世代成虫が7月中～下旬に羽化して飼料イネ圃場内に集中

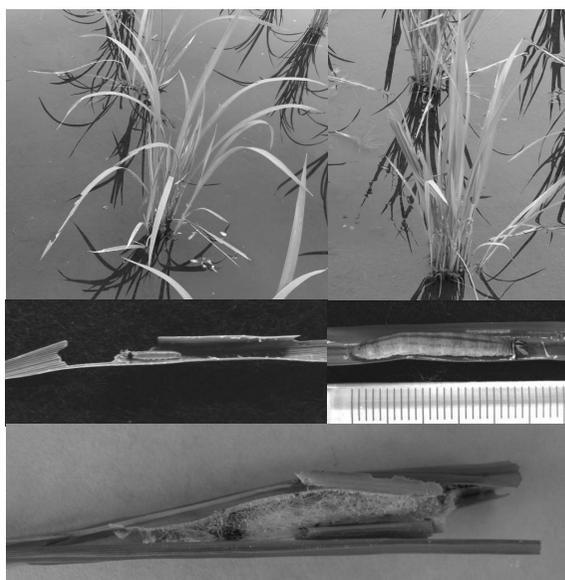


図-1 イネ幼苗に作られたツトとイネツトムシ幼虫
左上・左中：若齢幼虫，右上・右中：老齢幼虫，
下：繭に包まれた前蛹。

Control of Rice Skipper, *Parnara guttata*, Occurred on Whole Crop Rice Fields. By Satomi NISHIMIYA

（キーワード：飼料イネ，イネツトムシ，防除）

的に産卵し、7月下旬から8月中旬にかけて発生する第2世代幼虫が甚大な被害をもたらす。本県の場合、8月下旬ごろから第2世代成虫の羽化とともに圃場内の寄生密度が低下し、第3世代による被害が問題になることはほとんどない。

2008年9月初旬の大洗町飼料イネ(品種:‘はまさり’)栽培現地では、圃場内に若～中齢幼虫は見られず、ほとんどが5齢幼虫と蛹であった。一方、周辺のイネ科雑草に複数のツトと若齢幼虫が確認され、第3世代の生息域が圃場外へ移行している可能性が考えられる。

II 被害発生にかかわる諸要因

1 イネの生育量との関係

イネツトムシは、葉色の濃い水田で多発する傾向がある。冒頭で述べた通り、飼料イネは晩植されることと多肥条件で栽培されることから、5月上～中旬移植栽培の食用イネと比較して葉色が濃く推移し、被害が集中しやすいと考えられている。

また、生育の遅い圃場も発生量が多い傾向が見られ、埼玉県における麦作後の湛水直播栽培では、同時期の移植栽培水稲と比較してイネツトムシの発生量が多い(江村ら, 1999)。松村(1992)によれば、第2世代虫になると1齢幼虫の死亡率が高まるが、晩植のイネでは同死亡率が低いことから、葉が柔らかく若齢幼虫の定着率が高いことが、晩植圃場における多発の一因であろうと述べている。

大洗町における調査では、イネツトムシによる被害程

度は圃場により大きく異なっていた。当地域では食用水稲とのブロックローテーションを行っており、食用イネと飼料イネの圃場が隣接した栽培環境にある。さらに、飼料イネ栽培区域においても移植(播種)時期が異なる圃場が混在し、イネの生育量は圃場により様々である。このような現地の栽培状況を踏まえ、2008年に農業研究所内において、5月中旬移植の‘コシヒカリ’栽培圃場に隣接する水田に飼料イネ品種‘クサホナミ’を6月上・中旬に移植し、6月上旬移植区には施肥窒素量を10a当たり10kgとした標肥区と同5kgとした減肥区を設け、イネツトムシの発生状況とイネの生育量との関係を調査した。

その結果、飼料イネ移植前に第1世代幼虫が‘コシヒカリ’圃場に発生し、飼料イネ移植後は葉色のいかんによらず順次草丈の低い(移植時期の遅い)圃場に向かって分布域が拡大し(図-2, 表-1)、第2世代卵および幼虫の寄生密度も移植時期の遅い圃場で高かった(西宮ら, 2009)。また、移植日が同一で施肥量の異なる試験区間で幼虫の寄生状況を比較すると、減肥区に先んじて葉色の濃い圃場に幼虫が発生する傾向が認められた。

これらのことから、イネツトムシは葉色の濃い圃場を好んで産卵するが、様々な生育段階の圃場が混在する飼料イネ栽培現地においては、第1世代成虫の飛来ピーク時に生育の遅い圃場で発生量が多くなる可能性が示唆された。

2 品種間差異

図-3に‘コシヒカリ’と飼料イネ品種‘ホシアオバ’

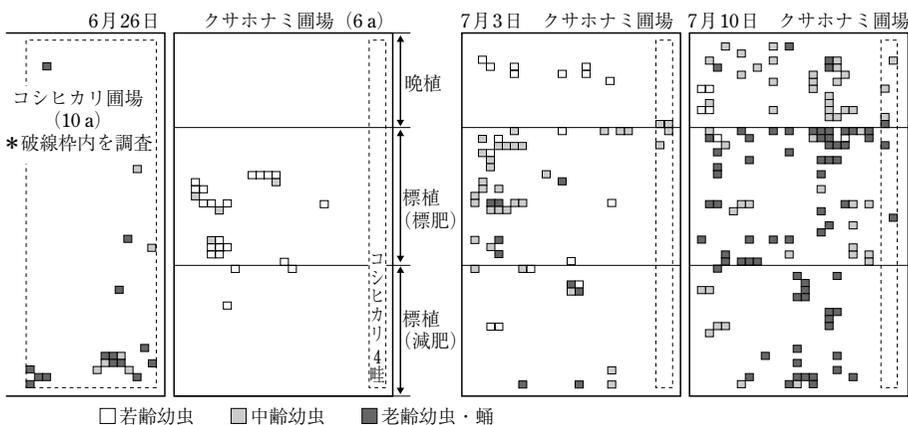


図-2 所内‘コシヒカリ’圃場および‘クサホナミ’圃場におけるイネツトムシ第1世代幼虫の発生分布と推移(西宮ら, 2009)

コシヒカリ圃場は2008年5月14日に移植、クサホナミ圃場は標肥区(減肥区および標肥区)を同6月9日、晩植区を同6月20日に移植した。クサホナミ圃場内のコシヒカリは標肥区と同日に移植した。

表-1 移植時期および施肥量の異なる‘コシヒカリ’および‘クサホナミ’圃場におけるイネ生育量の推移

品種	移植時期	施肥区 (N-kg)	草丈 (cm)			葉色 (SPAD)		
			6/18	7/4	7/17	6/26	7/4	7/17
コシヒカリ	5/14	10	33.1 ^{a)}	—	—	39.3	—	—
コシヒカリ (混植)	6/9 (標植)	5 (減肥)	—	39.3	68.3	—	42.0	38.7
		10	23.0	39.4	—	39.0	42.3	41.0
クサホナミ	6/9 (標植)	5 (減肥)	—	34.3	56.9	—	45.3	41.2
		10	20.3	33.5	58.0	41.7	45.7	41.5
	6/20 (晩植)	10	—	23.6	42.9	—	40.1	44.8

^{a)} 数値はいずれも 10 株の平均値を示し、葉色は 1 株当たり 5 葉を測定した。

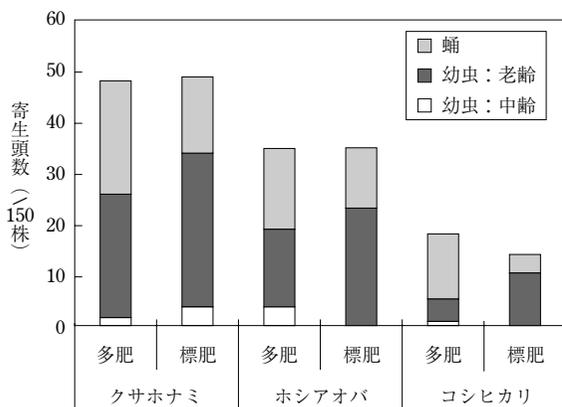


図-3 食用米品種‘コシヒカリ’と飼料イネ品種におけるイネツトムシ発生量の比較 (西宮ら, 2009)

所内圃場において、基肥窒素量を 10 a 当たり 5 kg (標肥区) および 10 kg (多肥区) として、‘コシヒカリ’・‘クサホナミ’・‘ホシアオバ’を栽培 (2004 年 5 月 26 日移植) し、イネツトムシ第 2 世代虫発生時期の 8 月 5 日に 150 株当たりの幼虫数を調査した。

‘クサホナミ’ (いずれも 5 月 26 日移植) におけるイネツトムシ発生量を示した。移植時期が同じでも ‘ホシアオバ’ では ‘コシヒカリ’ の約 2 倍、‘クサホナミ’ では同 3 倍と発生量が多かった。一方、生育期間中の葉色の推移を比較すると、‘クサホナミ’・‘ホシアオバ’・‘コシヒカリ’ の順で葉色が濃く、イネツトムシの発生程度と一致していた (図-4)。

また、前節で若齢幼虫の定着率と葉の柔らかさの関係について触れたが、高橋 (2005) は、数種の食用品種と飼料用品種を調査し、ツト数と葉の硬さ (柔らかさ) の間に高い相関が認められることを明らかにした。この中で、‘クサホナミ’は‘クサユタカ’に比べてツト数が多く、

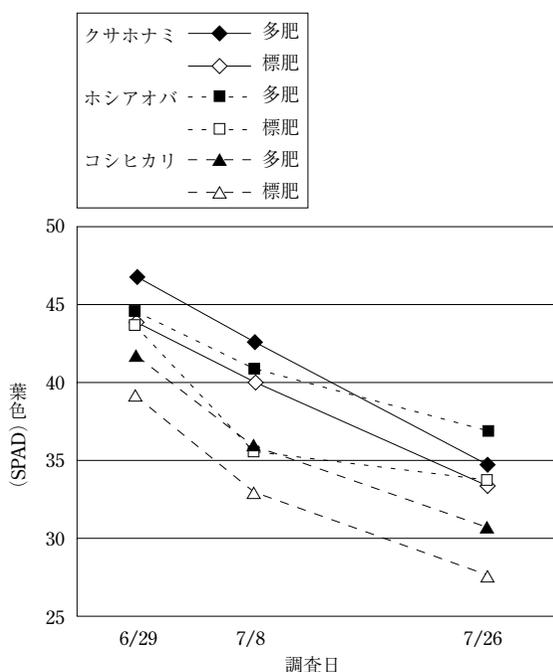


図-4 食用米品種‘コシヒカリ’と飼料イネ品種における葉色の推移 (柴田ら, 未発表)

2004 年所内圃場における調査結果 (耕種概要は図-3 参照)。

葉が柔らかいと述べている。

また、本県で栽培されている主な飼料イネ品種について、所内圃場で発生程度を比較した結果、‘ホシアオバ’・‘リーフスター’に比べ、‘クサホナミ’・‘夢あおば’・‘はまさり’で寄生頭数が多い傾向が認められた (西宮ら, 2009)。結城市の栽培現地における調査でも、6 月中旬移植の ‘夢あおば’ 圃場では、同時期移植の ‘クサノホシ’

圃場に比べ発生量が多かった。しかしながら、これらについては単年度の調査結果であり、さらに経年的な調査が必要と考えられる。

III 防除対策

1 幼虫の発生状況と防除効果

所内‘クサホナミ’栽培圃場(2004年6月2日移植)において、第2世代虫の卵～ふ化幼虫期(7月16日)・若～中齢幼虫期(7月23日)・老齢幼虫期(7月30日)にカルタップ水溶剤を散布した結果、若～中齢幼虫期の防除で最も高い防除効果が得られた(柴田ら, 2006)。

したがって、防除は圃場に発生したイネツトムシの大部分が若～中齢幼虫の時期に実施することが望ましい。防除時期が早過ぎると、防除後にふ化する幼虫数が多くなり、効果が低下する。一方、防除が遅れた場合は食害が進行し、終齢幼虫や蛹の割合が増加し、薬剤が虫体にかかりにくくなる。また、防除後の摂食量も少ないため、防除効果が低い。

2 成虫捕獲数による発生予測

(1) 飼料イネ圃場における捕獲数の推移

イネツトムシ成虫は、濃青色を好み、花の香りに似た香気成分に誘引される。この性質を利用して、市販の芳香・消臭剤を添加した昆虫誘引捕獲器(40×40×

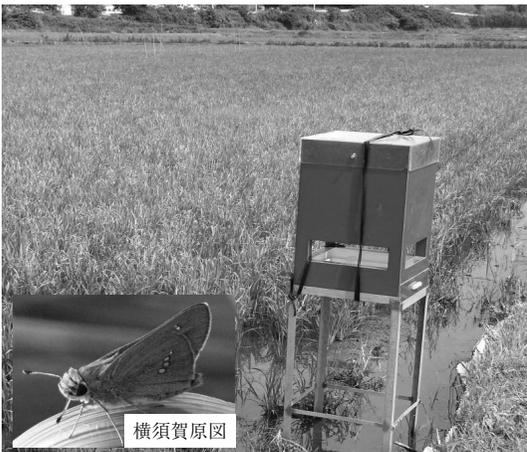


図-5 飼料イネ栽培圃場に設置した昆虫誘引捕獲器とイネツトムシ成虫

地上60cmの高さに設置し、誘引源として市販の芳香・消臭剤を底面に添加した。イネツトムシ成虫(イチモンジセセリ)は後翅下面の斑紋が直列するが、チャバネセセリの同斑紋は湾曲して並ぶ。

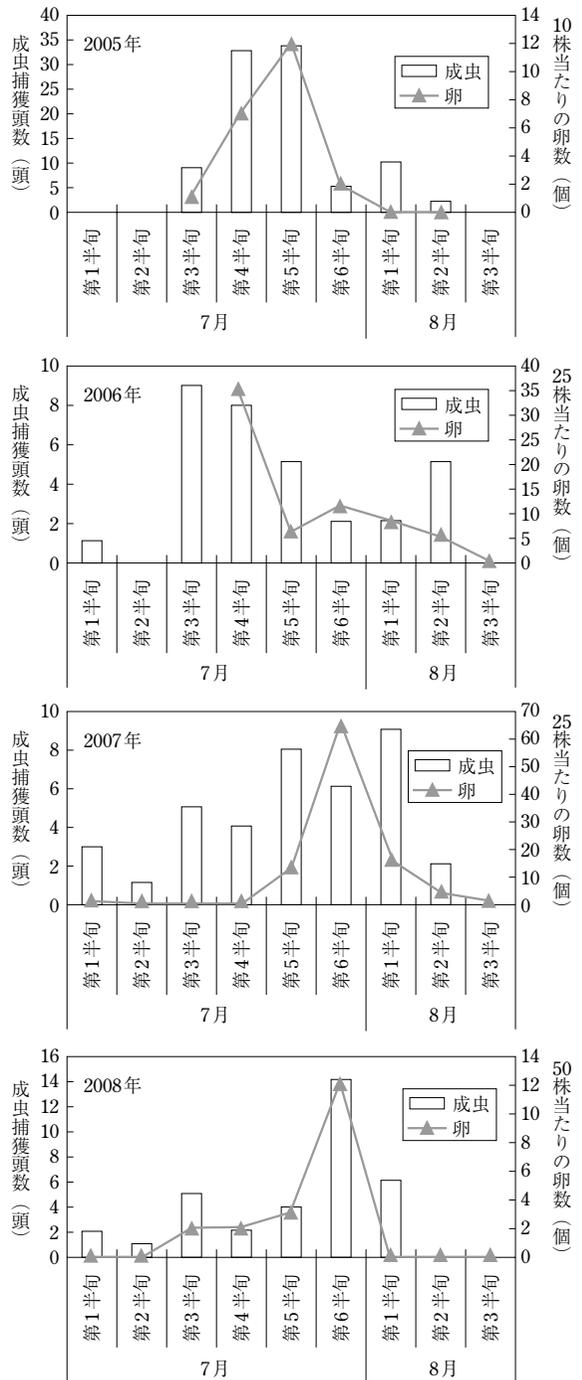


図-6 大洗町飼料イネ栽培圃場におけるイネツトムシ成虫誘引捕獲数およびイネ葉上の産卵数の推移

大洗町飼料イネ栽培圃場に、市販の芳香・消臭剤(ビュアローズの香り, K社製)を誘引源として添加した昆虫誘引捕獲器を設置した。産卵数は、各圃場の2地点から任意系統抽出法による25株を調査し合算した。

57 cm) (平井ら, 1999) を調査圃場内の1箇所に高さ約60 cm となるように設置することで、効率的に成虫を捕獲することができる(図-5)。なお、本種に酷似し、幼虫がイネを食害するチャバネセセリもしばしば捕獲されるが、後翅下面の斑紋が直列せず湾曲する点で識別することができる。

大洗町現地圃場において、成虫の発生推移を5年間(2004～08年)にわたり調査した結果、第1世代成虫の発生時期は年次により大きく異なり(図-6)、第1世代成虫総捕獲数に対する50%捕獲数到達日(以降、50%捕獲日と表記)は、およそ半月の幅で変動した。ここで、成虫捕獲数とイネ葉上の産卵数の推移を比較すると、いずれの年次もよく一致しており、成虫の捕獲数を調査することで若齢幼虫の発生を予測できることがわかる。

(2) 防除適期の推定

適期防除の実施に当たっては、圃場内のイネツトムシ発生状況を調査し、大部分が若～中齢幼虫である時期を把握することが最良の方法である。しかしながら、飼料イネ生産者が数日ごとに圃場内を観察し、葉上の卵や若齢幼虫の発生状況をモニタリングすることは、事実上困難である。

そこで、昆虫誘引捕獲器による第1世代成虫捕獲数の推移から、簡易に防除効果の高い時期を予測する方法について検討した。その結果、第1世代成虫の50%捕獲日からおおむね10～14日後に防除適期となる傾向が認められ(西宮ら, 2009)、それ以降1週間程度の間葉剤散布を実施することで高い防除効果が期待できると考えられた。これを基に、大洗町現地圃場(50a)において、2008年の第1世代成虫50%捕獲日(7月26日)の12日後に、カルタップ水溶剤による防除を実施したところ、高い防除効果が確認された(表-2)。ただし、イネツトムシの発生量が少なく、増収効果は認められなかった。

一方、調査圃場内のイネツトムシ齢期構成を見ると、

成虫の産卵ピークは50%捕獲日に近い7月28日であったが、防除を行った8月7日ごろは5齢幼虫や蛹の割合が増加傾向にあり(図-7)、防除適期は予測より2～3日早かったと見られる。2008年は第1世代成虫の捕獲数が発生期間の終盤になって急増したことから、初発から50%捕獲日までの期間が長期化した。そのため、推定防除適期に至るまでに予想以上に虫齢が進んだものと考えられた。

生産現場で本法を利用するに当たって、第1世代成虫の終息を待って50%捕獲日を算出していたのでは、防除適期を逸してしまう場合もある。これまでの調査で、第1世代成虫の捕獲ピークからおおよそ半月前に50%捕獲日に達する傾向が認められた。したがって、捕獲ピークを確認した時点で、その半月前に当たる日(推定の50%捕獲日)から10～14日後を防除適期と判定することができる。

しかしながら、第1世代成虫の飛来数が少ない場合

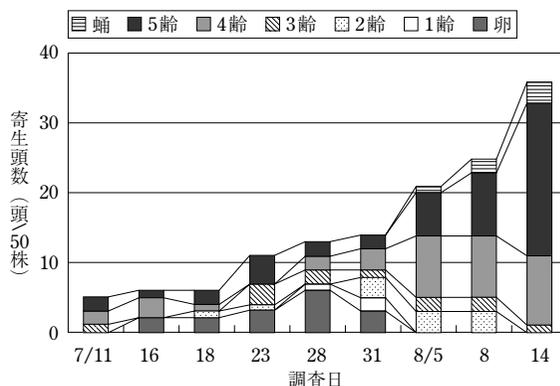


図-7 大洗町飼料イネ圃場におけるイネツトムシ第2世代虫の齢期推移(西宮ら, 2009)

2008年6月6日移植の‘はまさり’栽培圃場(50a)において、2地点から任意系統抽出法による25株を調査し合算した。

表-2 大洗町‘はまさり’圃場におけるカルタップ水溶剤によるイネツトムシ防除効果(西宮ら, 2009)

試験区	処理 2日前	寄生頭数(頭/50株)			収量(kg/10a) ^{a)}			
		1日後	7日後	27日後	生全重	乾燥重	籾重	わら重
無処理区	22	25	36	21	3,679	1,284	520	765
防除区	21	17	4	3	3,565	1,294	563	730
		(71.2)	(11.6)	(15.0) ^{b)}				

^{a)} 収量は黄熟期(10月7日)に40株を収穫調査し、10aあたりに換算した。^{b)} ()は補正密度指数を示す。

や、捕獲ピークの裾が広く終息が遅い場合などは、第1世代成虫の発生盛期をとらえることが難しい。食用イネ栽培においても、カラー粘着トラップ(黄色、濃青色)を用いた成虫のモニタリングが実施されているが、本法と同様に成虫の誘殺ピークが判然としない場合などは、次世代虫の発生予測に支障が生じる。

これらの手法のほかに、イネツトムシの発育有効積算温度に基づく第2世代幼虫の発生予測技術「グッタータ」(埼玉県農林総合研究センター)が確立されている。この方法では、害虫の発生密度にかかわらず、アメダスデータを利用して各年の気象条件に即した発生時期を推測することが可能であるが、当該地域における積算起日(越冬成虫の飛来時期)を別に定める必要がある。

大洗町の場合、水戸市における日平均気温を基に、6月1日を積算起日とし、卵から羽化までの有効積算温度を399.6日度、平均発育零点を13.4℃として(江村ら、1988)、第1世代成虫出現推定日を算出すると、2005～08年の昆虫誘引捕獲器による50%成虫捕獲日とほぼ一致していた。したがって、成虫捕獲数調査と併用することで、防除適期の予測精度をさらに向上させることが可能と思われる。

おわりに

食用イネ栽培におけるイネツトムシの要防除水準は、減収率5%で幼虫数が株当たり0.3～0.8頭、減収率10%で約1.0頭(吉沢、1996)とされている。本研究では、飼料イネ栽培における要防除水準を明らかにするには至らなかったが、飼料イネ栽培では経済性が最重要課題であり、防除による増収効果を防除経費が上回ってしまう場合も多い。

また、「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」に

ある通り、茎葉部を含めて飼料とすることから、薬剤の使用を必要最小限とすることが原則であるが、周辺の食用水稻栽培への影響に配慮する必要がある。

本研究の中で、株当たり寄生幼虫数が8頭を超えた2004年の減収率は20%に達し、防除経費2,170円(カルタップ水溶剤:670円/10a, 延べ労働時間:3名×0.5時間, 労働単価:1,000円/1時間)を差し引いた収益は、無処理区の収益と比較して7,020円高かった(西宮ら、2009)。したがって、幼虫多発生条件下における防除は有益と考えられ、圃場内の発生量に応じて防除の要否を判断することが望ましい。また、移植時期が6月中旬以降の晩植圃場においては、育苗箱施薬剤の移植同日処理も有効であり、多発生リスクが高い晩植圃場に利用することで、大幅な労力削減とともに生産地域全体の密度低下にも期待もてる。

今後は飼料イネにおける要防除水準の策定、および各種防除技術を組み合わせた体系的な防除技術の確立が待たれる。

引用文献

- 1) 江村 薫・内藤 篤(1988): 埼玉県農業試験場研究報告 43: 36～43.
- 2) ———ら(1999): 平成10年度研究成果情報(関東東海農業), 農業研究センター, つくば, p.362～363.
- 3) 平井一男ら(1999): 平成10年度研究成果情報(関東東海農業), 農業研究センター, つくば, p.360～361.
- 4) イネ発酵粗飼料給与技術検討会(2009): 稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル, 全国飼料増産行動会議・日本草畜産種子協会, 東京, p.27～29.
- 5) 松村正哉(1992): 植物防疫 46:367～371.
- 6) 西宮智美ら(2009): 地域農業確立研究「関東地域における飼料イネの資源循環型生産・利用システムの確立」最終報告書 II 研究報告編, 農業研究センター, つくば, p.15～24.
- 7) 柴田夏実ら(2006): 茨城県病害虫研究会会報 45:51～56.
- 8) 高橋智恵子(2005): 北日本病害虫研究会会報 56:215(講要).
- 9) 吉沢栄治(1996): 植物防疫 50:504～506.

(新しく登録された農薬10ページからの続き)

しょうが: ハスモンヨトウ: 収穫前日まで
 未成熟とうもろこし: アワノメイガ: 収穫前日まで
 さといも: ハスモンヨトウ: 収穫7日前まで
 かんしょ: ハスモンヨトウ: 収穫7日前まで
 茶: チャノコカクモンハマキ, チャノホソガ, チャハマキ,
 ヨモギエダシャク: 摘採7日前まで
 きく: ハスモンヨトウ: 発生初期
 トルコギキョウ: シロイチモジヨトウ: 発生初期
 さくら: アメリカシロヒトリ: 発生初期
 ●クロマフェノジド・シラフルオフェン粉剤
 22411: MICマトリックジョーカー粉剤 DL(三井化学アグロ)
 09/07/08
 クロマフェノジド: 0.20%, シラフルオフェン: 0.50%
 稲: ウンカ類, ツマグロヨコバイ, カメムシ類, コブノメイ

が, フタオビコヤガ: 収穫14日前まで
 だいず: カメムシ類, ハスモンヨトウ: 収穫7日前まで
 えだまめ: カメムシ類, ハスモンヨトウ: 収穫7日前まで
 ●クロラントラニリプロール水和剤
 22414: デュボン アセルプリン(デュボン) 09/07/22
 22415: アセルプリン(丸和バイオ) 09/07/22
 クロラントラニリプロール: 18.4%
 芝: スジキリヨトウ, シバツトガ: 発生前～発生初期

「殺虫殺菌剤」

●チアメトキサム・アゾキシストロピン水和剤
 22403: アミスターアクタラ SC(シンジェンタジャパン)
 09/07/02

(37ページに続く)