

植物防疫基礎講座：

フェロモンによる発生予察法

—タマナギンウワバ—

千葉大学大学院園芸学研究所 ^{のむら}野村 ^{まさし}昌史・^{はしやま}橋山 ^{あおい}葵

はじめに

キンウワバ類は、ヤガ科キンウワバ亜科に属する中型の蛾の仲間であるが、日本に60種ほど分布しているうち、農業現場で問題となっているのは約10種程度である。しかしながら昨今の減農薬栽培、無農薬栽培を実践している圃場では、キンウワバ類の発生が顕著なところもあり、問題となっている地域もある。本稿ではキンウワバ類の中でも、古くからキャベツなど各種作物を加害し、害虫としてのタマナギンウワバを中心に、やはり農業害虫になっているいくつかのキンウワバ種も含めて、性フェロモントラップの設置から発生予察データや交信かく乱データとその利用法について様々な面から論じていきたい。

I タマナギンウワバとその被害

タマナギンウワバ *Autographa nigrisigna* (成虫：図-1) は、幼虫 (図-2) がキャベツやブロッコリー等アブラナ科野菜をはじめ、レタスやゴボウ等のキク科野菜等様々な圃場作物を加害する害虫である。日本では北海道から九州まで分布しているが、南西諸島には分布していない (一瀬, 1962; 杉, 1982)。本種の被害はキャベツでは外葉に多く、オオタバコガのように結球部分への食害はほとんどないことから、個体数が多くなければ被害は大きくない。しかし幼虫は葉裏にいることから、殺虫剤がかからない場合には、残った幼虫により深刻な被害が引き起こされることもある。また感受性の低い剤もあることから、使用する殺虫剤によっては散布後も多くの幼虫が残ってしまう場合もある。結球部への加害は少ないとはいえ、たとえ外葉だとしても加害幼虫が残っていることは思わぬ被害につながることもあるため注意は必要である。

キンウワバ類の幼虫は腹脚が2対であることが特徴であるが、外見上は類似しているのでタマナギンウワバを

見分けることは難しく、腹部の刺毛配列など手がかりはあるものの、その同定は困難なことが多い。タマナギンウワバと同所的に分布する種としては、キクギンウワバ *Macdunnoughia confusa*、イラクサギンウワバ *Trichoplusia ni* 等が挙げられるが、長野県のレタスでは合計8種ものキンウワバ類の幼虫が同一地域の圃場に発生していたことが確認されており、これらを幼虫時に分類・同定することは形態形質だけでは不可能である。



図-1 タマナギンウワバ成虫



図-2 タマナギンウワバ幼虫

Pest Forecasting for *Autographa nigrisigna* using Synthetic Sex Pheromone. By Masashi NOMURA and Aoi HASHIYAMA

(キーワード：タマナギンウワバ, 性フェロモントラップ, 交信かく乱)

我々は現在これらレタスに発生するキンウワバ類幼虫について、分子同定法の開発を行い、死亡率の高い幼虫時での適用（種を明らかにすること）を検討している。

II タマナギンウワバの生活史

タマナギンウワバの生活史に関する研究は故一瀬太良博士によってなされており、有効積算温度が約 390 日度なので（一瀬・渋谷, 1959）、この値からすると平地での年間の世代数は約 4～5 世代、高地では 3～4 世代と推定される。

しかしながら、これは室内飼育実験をもとにしたものであり、多くの休眠性をもたない害虫種がそうであるのと同じく、ある地域で明確な世代をはっきりと分離することはできない。すなわち、基本的には晩春から秋にかけては、卵から蛹までの各ステージを寄主植物上で見ることができ、成虫の時期も決まっていない。越冬ステージは中齢幼虫（主として 3 齢）であるが、休眠性を有しているわけではなく、このステージの幼虫だけが耐寒性が強くなっているようである（野村, 未発表データ）。このため、他のステージは霜などの時期には死亡してしまい、越冬できないことが多い。しかし近年の暖冬では、終齢幼虫や蛹等中齢幼虫以外のステージでも死亡率が低く越冬可能な個体が多いようである。こうした場合は春先の気温の上昇ですぐに羽化する個体も現れるので成虫の出現時期も早くなる。

本種の生活史は冬季の温度によって春先の出現時期が異なり、休眠性をもたない点で、春先のステージもそろっていない。後述するように性フェロモンを用いたトラップへの誘引消長による発生予察は、春先の成虫発生時期を明らかにできる。作物への産卵開始時期については予察が十分可能である。しかしながら年間の世代数については、成虫の発生時期が春先からだらだら続くことから明確には示せない。

III タマナギンウワバの性フェロモン成分とトラップの設置

本種の性フェロモン成分は SUGIE et al. (1991) によって明らかにされており、成分比は Pherobase (www.pherobase.com/) などネット上で確認できるが、手違いからこれまで正しい成分比が掲載されていない（2010 年 1 月現在）。

正しい成分比は Z7-12:OAc	100
Z7-12:OH	62
Z7-14:OAc	4
Z5-12:OAc	2

である。引用や利用の際には注意していただきたい。

なお、この成分比記載ミスについては、市販の合成性フェロモンでは正しい構成比が反映されているので、性フェロモンルーアーや複合交信かく乱剤には正しく本種の性フェロモン成分比のデータが使われていることを申し添えておく。

本種以外の日本産キンウワバ類の性フェロモン成分については現在のところ 20 種ほどが明らかになっているが、多くは主成分が Z7-12:OAc である。タマナギンウワバの性フェロモンの主成分もこのアセテート体だが、アルコール体も多く含んでいる点でやや特徴的である。

キンウワバ類の性フェロモントラップは、市販のファネルトラップや自作のコーントラップを使った例も見られるが、一度トラップに捕獲された個体の脱出が確認されていることから、SE トラップなどの粘着式のものが効率が良い。トラップの種類とその捕獲効率については、大野ら (2004) による比較報告がある。これによると、やはり生け捕り型のファネルトラップやコーントラップよりも、粘着式の SE トラップのほうが多くの個体が誘殺される結果が出ている。

タマナギンウワバの性フェロモントラップを設置するに際しては、基本的に一般の性フェロモントラップ設置条件と同じで（1 m 程度の高さ）、風通しがよい場所であれば、特に寄主植物などは関係なく春先から多くの個体が誘引される。もちろん発生予察を行う際には、対象作物の圃場からあまりに離れているのでは、その地域の予察にならない可能性もある。なるべく対象圃場に近いほうがいいが、設置条件を第一としてあまり圃場の位置にとらわれないほうがいいだろう。

IV トラップ誘引データと交信かく乱

これまでにわかっているキンウワバ類の性フェロモン成分が比較的似通っていることに起因するのか、市販のルーアーを使っても他種の誘引が見られることが多い。タマナギンウワバの場合も例外ではなく、特に春先にはギンモンシロウワバ *Macdunnoughia purissima* の誘引が見られる。ギンモンシロウワバ（口絵②）は翅の色がタマナギンウワバよりも明るい灰色で新鮮な個体では同定は容易であるが、しばらくたって色あせた個体の同定は困難であるため注意を要する。

実際の千葉県松戸市における本種の 2 年間の誘引消長を図-3 に示した。全体の傾向として、春から夏にかけては多くの個体が誘引されるが、夏になると誘引個体数は減少する、その後は図-3 に示したように関東地方で

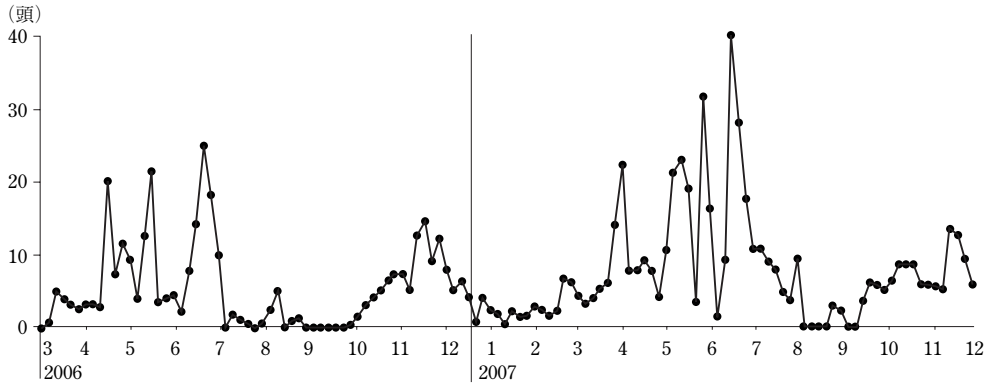


図-3 性フェロモントラップに誘引されたタマナギンウワバオス成虫の2年間の消長(2トラップの合計数、千葉県松戸市、2006～07)

は秋季に個体数が増加し、再び多くの個体が誘引されることが多いのに対し、高冷地や関西以西の地域では秋季に入っても個体数の増加は少なく、特に西日本での秋以降はイラクサギンウワバのほうが性フェロモントラップに多く誘引され、キャベツ圃場でもタマナギンウワバよりも発生する幼虫が多くなり優占種になる場合もある。また12～2月にかけて誘引個体数は減少するが、年によってはわずかではあるが誘引成虫は見られ、図-3においては2006～07年の冬季で誘引個体が見られない期間は非常に短かった。

成虫の誘引数(発生量)についても、地域や年によって差はあるが、多いときには1半旬当たりで1トラップに80頭程度誘引されることがある。しかしながら本種の場合、後述するように性フェロモンにトラップされる成虫数と圃場で見られる幼虫数とはリンクしない場合が多い。

V 発生予察や交信かく乱データとその利用

性フェロモントラップによる発生予察データを用いた場合、大きく二つの点が有用である。一つは冬～春季の発生時期の把握である。第II章でふれたように、越冬可能ステージが冬季の気温によっては多くなる可能性をもつ本種の場合、蛹での越冬が可能となれば、成虫の発生時期が早くなり、冬季も栽培しているキャベツなどでは早くから加害される可能性がある。このような場合、性フェロモントラップに早い時期から誘引されるならば対策も立てやすい。また、秋から翌春まで栽培時期が長いキャベツでは、加害時期がいつまで及ぶのかは気になるところである。そういう意味ではいつごろまで成虫が発生していたのかを把握することで、データの積み重ねによっては越冬している幼虫数を推定することも可能で

表-1 交信かく乱区と無処理区におけるレタス圃場のタマナギンウワバ幼虫数(長野県軽井沢町、約200株)

	かく乱区	無処理区
2009.7.2	5	15
7.23	18	11
8.11	15	11
8.31	19	22
計	57	59

(HASHIYAMA et al., 未発表)

ある。

もう一つは、年間の発生量の把握である。データに示したように年間の発生世代数はあまりはつきりしないが、成虫の発生数を把握することはできる。誘引される成虫は、すべてトラップ周辺の圃場を発生源とするものではないことは言うまでもないことだが、誘引数が多いということはそれだけ周囲にタマナギンウワバの発生が多いことを示すことになり、圃場での幼虫数が増加することも考えられる。はつきりと相関があるわけではないが、誘引成虫数が多い年には圃場での幼虫発生数にも気を配る必要があるだろう。

交信かく乱を行っている地域では、本種の発生状況は非常に悩ましいところである。市販の交信かく乱剤でターゲット害虫とされている本種は、確かに施用区でのモニタリングトラップでは誘引数がほとんどなくなるのにもかかわらず、圃場での幼虫数はあまり減少していない。長野県の我々の調査(2009年)では、無処理区59匹に対し、かく乱区は57匹と作物上の本種の幼虫数はほとんど変わらなかった(表-1: HASHIYAMA et al., 未発表データ)。かく乱区でも幼虫の発生が見られるのは

「交尾メスの飛び込み」が原因と指摘されている。本種の場合はクローバーなど圃場作物以外の雑草も寄主植物となることから、圃場での発生数が少なくとも周辺部に発生している個体が多く、そのような既交尾のメス成虫の「飛び込み」が起こる可能性は否定できないが、本当に飛び込みが起こっているのかについて現在研究を行っている。

おわりに

タマナギンウワバについては、性フェロモントラップの誘引消長から、春先の出現時期や一時的な夏場の減少からの増加傾向を予察することが可能であり、発生予察

の一助として活用できるだろう。また、本種は、市販の交信かく乱剤により交尾阻害が起こっているとモニタリングトラップの誘引結果からは判断できるが、実際の圃場での幼虫数は、あまり減少していない。これについては今後の検討課題であるが、複合交信かく乱剤を仕掛けただけでは減らない幼虫もいることを認識してきめ細かい観察を行ってほしい。

引用文献

- 1) 一瀬太良・渋谷成美 (1959): 応動昆 **3**: 157 ~ 162.
- 2) ——— (1962): 東京農工大学農学部学術報告 **6**: 127 pp.
- 3) 大野 徹ら (2004): 関西病害虫研究会報 **46**: 71 ~ 73.
- 4) 杉 繁郎 (1982): 日本産蛾類大図鑑, 講談社, 東京, p. 831
- 5) Sugie, H. et al. (1991): Appl. Entomol. Zool. **26**: 71 ~ 76.

登録が失効した農薬 (22.1.1 ~ 1.31)

掲載は、**種類名**、登録番号：商品名（製造者又は輸入者）登録失効年月日。

「殺虫剤」

- ピラクロホス乳剤
21867：協友ボルテージ乳剤（協友アグリ）10/01/24
- ピラクロホス粒剤
21868：協友ボルテージ粒剤6（協友アグリ）10/01/24

「殺虫殺菌剤」

- シラフルオフェン・カスガマイシン・フサライド水和剤
19890：カスラブジョーカー DF（北興化学工業）10/01/12
- シラフルオフェン・フラメトピル粒剤
19902：ホクコージョーカーリンバー粒剤（北興化学工業）10/01/28
- フィプロニル・カルプロバミド粒剤
21196：ウィンプリンス箱粒剤（バイエルクロップサイエンス）10/01/07
- イミダクロプリド・フィプロニル・カルプロバミド粒剤
21197：ウィンアドマイヤープリンス箱粒剤（バイエルクロ

ップサイエンス）10/01/07

「殺菌剤」

- 硫酸亜鉛
3847：マルア硫酸亜鉛（東邦亜鉛）10/01/31

「除草剤」

- DCMU・DPA・2, 4-PA粒剤
19898：ロングヒッター粒剤（石原産業）10/01/12
- インダノファン・ベンスルフロンメチル粒剤
21182：クサストップ1キロ粒剤75（デュボン）10/01/07

「その他」

- オリフルア・テトラデセニルアセテート・ピーチフルア・ピリマルア剤
19911：コンフューザーP（信越化学工業）10/01/28