

農地周辺環境と耕作地における害虫と天敵の生息数比較： 地域レベルの害虫管理への展望

農研機構東北農業研究センター 田 澁 研
森林総合研究所 滝 久 智

はじめに

最近の研究から、耕作地における害虫やその天敵類の数は発生源の量や空間的配置といった土地利用に大きく影響されることが示されてきた (BIANCHI et al., 2006; TSCHARNTKE et al., 2007)。近年では農地周辺の土地利用が害虫や天敵の数だけではなく作物被害や収量にまで影響することを示した事例が報告されている (TAKADA et al., 2012; MITCHELL et al., 2014; VENUGOPAL et al., 2014)。農地周辺環境に着目し、土着の天敵類による害虫制御を利用した広域害虫管理に関する研究への関心が高まってきており (田澁・滝, 2010)、発表される論文数も増加傾向にある (図-1)。

害虫と天敵の多くは農地周辺の発生源と耕作地を行き来し、その範囲は種固有の移動もしくは分散能力に依存した空間スケールに左右される。また害虫と天敵両者は固有の採餌習性、餌資源の空間分布、生息地のサイズや量、孤立度に影響されて農業生態系内において異なる分布状況を示すだろう。したがって、土着天敵由来の生物防除効果の利用可能性は害虫と天敵の分散能力と分布によって影響されることが予想される。これらの違い、すなわち発生源と耕作地における害虫と天敵の数を把握して発生源から耕作地へ侵入してくる土着天敵数を評価し、土着天敵による害虫制御の利用可能性を考慮すれば、個別の耕作地での害虫管理を土着天敵に頼るかどうかの判断ができる可能性がある。しかしながら害虫とその天敵の個体数が発生源と耕作地の両方で同時に調べられた事例はほとんど見られない。多くの過去の知見は害虫と天敵両者を耕作地のみで調べたのみである (例えば、GARDINER et al., 2009)。また他の研究事例では害虫のみ、もしくは天敵のみを発生源と耕作地で調査している (例えば、THOMSON and HOFFMANN, 2010; VERES et al., 2012)。

Comparison of the Abundances of Both a Pest and its Natural Enemy between Arable Fields and Surrounding Habitats. : Future Perspectives for Area-wide Pest Management By Ken TABUCHI and Hisatomo TAKI

(キーワード：景観生態学、保全的生物的防除、害虫防除、機能的空間スケール、生態系サービス、生物多様性)

本報告ではダイズの重要害虫であるホソヘリカメムシ *Riptortus pedestris* とその主要な天敵であるカメムシタマゴトビコバチ *Ooencyrtus nezarae* について、両種の分布パターンが、発生源だと推測される「森林縁 (の雑草地)」と発生源から離れた「ダイズ圃場」において異なるかどうかを検討した。また季節変化を含めた農業景観内での分布パターンも調査し、発生源の特定も試みた。

本文に先立ち、草稿に対して有益な意見を頂いた高橋明彦氏に厚く御礼申し上げる。本稿は岩井秀樹、水谷信夫、長坂幸吉、守屋成一、佐々木力也の五氏とともに取り組んだ調査内容 (TABUCHI et al., 2014) を含んでいる。また、本稿を作成するにあたり、田澁 研は JSPS 科研費 25450503、滝 久智は地球環境研究総合推進費 (5-1407) の助成を受けた。

I 調査地の概要と調査方法

2年間の野外調査から、ダイズ圃場と森林縁の生息地でホソヘリカメムシとカメムシタマゴトビコバチの数を比較した。調査にはホソヘリカメムシ雄成虫由来の物質による合成誘引剤を用いたトラップを用いた。過去の知見から誘引物質を用いると両者の個体数を調査することができることが知られている。カメムシタマゴトビコバチはホソヘリカメムシのフェロモン成分を寄主探索のためのカイロモンとして利用しており (LEAL et al., 1995)、誘引されるホソヘリカメムシ個体は空腹個体で適切な寄主植物を探している生理状態であることが報告されている (MIZUTANI et al., 2008)。また、既知見からホソヘリカメムシとカメムシタマゴトビコバチの発生源は森林縁の野生のマメ科植物などのある半自然植生 (semi natural habitat) からなる雑草地だと考えられる (石倉ら, 1955; 高須・広瀬, 1986; 守屋, 2005)。

調査は2008年と09年に茨城県南部のつくば市周辺 (北緯 36° 00' - 36°, 東経 140° 01' - 29') の 15 × 25 km の地域で実施した (図-2)。本報告において森林縁は森林の境界から 20 m 以内の範囲と定義した。これらの森林縁の半自然植生の雑草地にはイネ科やマメ科を含む様々な雑草が生えていた。森林縁は両年ともに 11 箇所、ダイズ圃場は 2008 年に 10 箇所、2009 年に 17 箇所を調査地点

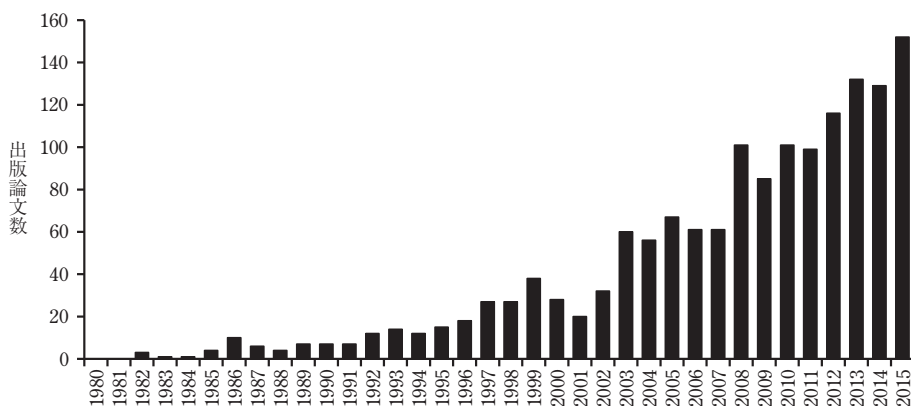


図-1 論文キーワードに“landscape”と“biological control”を含む論文数 (2016年1月現在, Web of Science による1980年から2015年の出版論文の検索結果より作成)

とした。ダイズ圃場はのべ22箇所調査し, うち5圃場は2年とも調査を行った。22圃場のうち2圃場は無防除,

残り20圃場は慣行栽培であり栽培期間中は8月下旬から9月上旬にかけてMEP剤(スミチオン)とストロビルリン系殺菌剤(アミスター)を同時散布した。

各調査地点には立て看板式の白色粘着トラップ(フィールドキャッチ, 富士フレイバー(株)製)を約1mの高さに設置した(図-3a)。誘引源にはホソヘリカメムシ集合フェロモンを人工的に合成した誘引物質((E)-2-hexenyl (E)-2-hexenoate, (E)-2-hexenyl (Z)-3-hexenoate, tetradecyl isobutyrate = 5:1:1, 富士フレイバー(株)製)5mgを含浸したポリエチレン製ペレットを用いた。誘引源は粘着板の中心部分に設置し, 各粘着面2個ずつ, 合計4個(誘引物質20mg)用いた。

各圃場には2008年の調査では3セット, 2009年には2セットのトラップを設置した。トラップ間の距離は10mとして森林縁やダイズ圃場の周縁部に設置した(図-3b)。トラップはダイズの開花期(2008年:8/14~21, 2009年:8/5~12)に7日間設置し, 回収後誘殺個体を計数した。カメムシタマゴトビコバチの雄は近縁種と形態的な区別が付きづらいため, 雌成虫のみを計数し

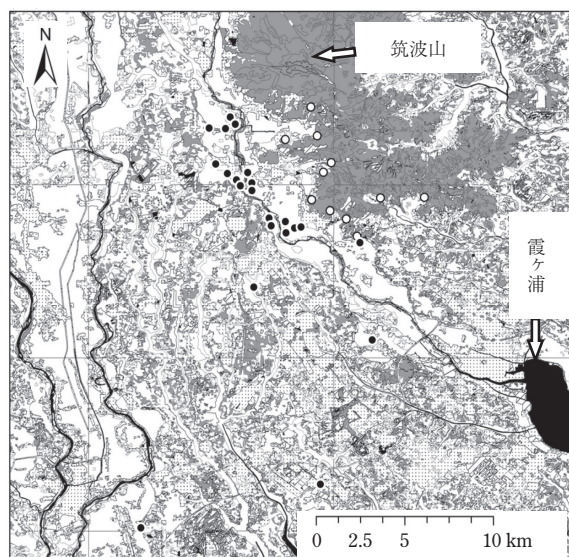


図-2 調査地の概要 (TABUCHI et al., 2014より引用)

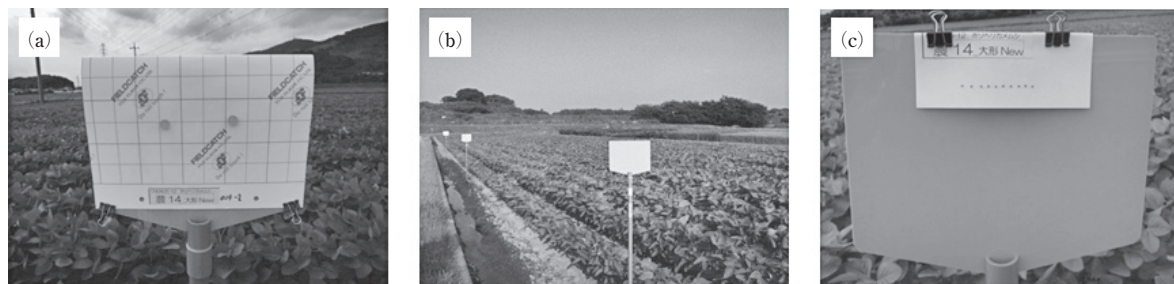


図-3 調査に用いた (a) 立て看板式の粘着トラップと (b) ダイズ圃場への設置の様子, ならびに (c) おとり卵 (TABUCHI et al., 2014より引用)

た。この時期はダイズ圃場におけるホソヘリカメムシ侵入が始まる直前であり（田渕ら, 2005）、ホソヘリカメムシの餌になる莢がない。

ダイズ圃場と森林縁の生息地における害虫制御の効果を調査するため、2009年のトラップ調査と同時におとり卵を各圃場に設置してカメムシタマゴトビコバチによる寄生率を調査した。おとり卵には野外から採集、飼育した雌成虫が48時間以内に産下した新鮮な卵を使用した。設置には17×12 cmのろ紙を半分に折り、片面10卵ずつ、合計20卵を水性接着剤で固定したものを用い、立て看板式のトラップにダブルクリップで固定した（図-3 c）。おとり卵は誘引トラップと同時に設置・回収し、設置場所はフェロモントラップから10 m離れた場所とした。回収された卵は室内（25±2℃, 16L8D）で飼育して寄生率を調査した。

両種の季節的な分布パターンの違いを明らかにするため、夏の調査以外に2009年4月下旬（ホソヘリカメムシの越冬明け時期）、9月下旬（ホソヘリカメムシのダイズ圃場における発生ピーク時期（田渕ら, 2005））、11月上旬（ホソヘリカメムシ越冬直前）にも計3回調査を行った。トラップは8月の調査と同じものを使い、各調査地点に1～2セットのトラップを7日間設置した。

調査時期ごとのホソヘリカメムシとカメムシタマゴトビコバチの誘殺個体数データは調査地内の複数トラップ間のばらつきを変量効果とした一般化線形混合モデルで解析を行った。得られたデータはすべてR version 2.15.0（R Development Core Team, 2012）で解析した。各調査時期の誘殺個体数を応答変数として、ホソヘリカメムシでは土地利用（ダイズ圃場、森林縁雑草地）を、カメム

シタマゴトビコバチでは土地利用に加えてホソヘリカメムシの誘殺数を説明変数とした。8月の調査では年も説明変数に加えた。カメムシタマゴトビコバチによるおとり卵への寄生数については土地利用を説明変数とした一般化線形モデルで解析した。一部のおとり卵は強い雨やアリと見られる捕食者によって一部消失していたため、回収した卵数をオフセット項としてモデルに含め、卵数の違いによる影響を考慮した。

II 調査から明らかになったこと

1 農地周辺環境と耕作地における生息数比較：

ダイズ圃場での発生ピーク直前

ホソヘリカメムシ誘殺数は両年ともにダイズ圃場よりも森林縁の雑草地で多く、この傾向は2年間通じて一定であった（図-4 a）。誘殺された成虫の性比は雄に偏ったが、性比は生息地間で統計的に有意な違いがなかった。また、森林縁におけるカメムシタマゴトビコバチ誘殺数はダイズ圃場よりも非常に多く、その差は2008年で12.8倍、2009年で28.6倍だった（図-4 b）。

これらの結果からホソヘリカメムシとカメムシタマゴトビコバチは森林縁で数が多く、森林縁の雑草地が両種にとって重要な発生源であることが示唆された。興味深いことに、カメムシタマゴトビコバチ誘殺数に影響する要因を検討した結果、ホソヘリカメムシ誘殺数は影響せず土地利用のみが影響要因として示された（表-1）。またダイズ圃場と森林縁におけるカメムシタマゴトビコバチ数の生息地間差はホソヘリカメムシより非常に大きかった。これらのことから、耕作地と発生源における両者の分布パターンは大きく異なることが示唆された。

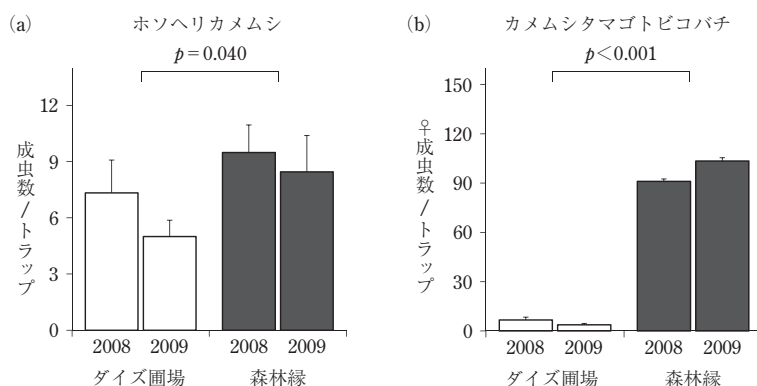


図-4 ダイズ圃場と森林縁雑草地における (a) ホソヘリカメムシと (b) カメムシタマゴトビコバチのトラップ誘殺数。データは8月中旬（＝ホソヘリカメムシがダイズ圃場に侵入する直前）の結果（TABUCHI et al., 2014 より引用）

表-1 ホソヘリカメムシとカメムシタマゴトビコバチのトラップ誘殺数に影響する要因に対する一般化線形混合モデルの結果 (TABUCHI et al., 2014 より引用)

	推定値	<i>z</i>	<i>P</i>
ホソヘリカメムシ			
土地利用	0.39	2.05	0.040
調査年	- 0.24	- 1.68	0.09
切片	1.86	12.50	< 0.001
カメムシタマゴトビコバチ			
土地利用	3.43	9.12	< 0.001
調査年	0.03	0.22	0.82
ホソヘリカメムシ誘殺数	0.01	0.66	0.51
切片	0.91	0.66	< 0.01

害虫と天敵の数と分布パターンは害虫-天敵系ごとに異なることが知られている。寄生蜂がダイズ圃場で非常に数が少なかったのは害虫と天敵の個体群動態における典型的なパターンとして知られるように、寄主昆虫の分布変化に対する寄生蜂の遅れの反応かもしれない。実際、カメムシタマゴトビコバチの寄生率はダイズ圃場の遅い時期に増加することが知られている (水谷ら, 1996; MAINALI and LIM, 2012)。それに加えて、本報告で確認された分布パターンの違いは害虫と天敵における (1) 景観構造に対する反応の違いや (2) 分散能力, (3) 資源の時空間分布の違いといった理由によるかもしれない (HUNTER, 2002)。生息地サイズや孤立化といった景観構造に対する反応は植食者と天敵で異なることが知られており, (1) 植食者の数は生息地サイズに影響されるのに対し, 天敵は生息地の孤立化に影響されるなど報告がある (ZABEL and TSCHARNTKE, 1998; KRUESS and TSCHARNTKE, 2000)。(2) また分散能力は体サイズに関係しているという報告もあり (HOLLAND et al., 2005), 移動能力の直接的な比較研究はないものの, 本報告の2者も体サイズに大きな違いがある。(3) さらに両者の資源の空間分布は同一ではない。ホソヘリカメムシは数種のマメ科植物を利用し (水谷ら, 2011), 一方のカメムシタマゴトビコバチは 12 種のカメムシ卵を寄主として利用することが知られている (HIROSE et al., 1996)。資源の時間的な利用可能性の重要性は格子モデルを用いたシミュレーション研究から示されており, 分布に対する景観構造の影響は植食性昆虫よりも寄生蜂で非常に強く現れ, 植食性昆虫よりも時間的に限られた資源を利用することに起因するとされている (VISSER et al., 2009; SCHERBER et al., 2012)。こ

れら生物学的な特徴が異なることも両者の分布パターンの違いに影響しているかもしれない。

2 寄生率の比較

おとり卵調査から寄生率はダイズ圃場よりも森林縁で高く, 統計的に有意な差があった (図-5)。トラップに用いた卵のうち, カメムシタマゴトビコバチ以外の寄生蜂は 1.7%のみ確認された。

試験結果から, ダイズ圃場と比較して森林縁では土着の天敵寄生蜂による害虫抑制力が高いことが示された。森林縁における高い寄生率は寄生蜂数と対応しており, ダイズ圃場における害虫抑制が森林縁からの距離に依存している可能性があることを示唆している。別の調査では, 森林縁からの距離とカメムシタマゴトビコバチのトラップ誘殺数に負の関係があることが示されている (田渕ら, 未発表)。したがって, ダイズ圃場の作付計画を考える際に発生源からの距離といった空間配置を考慮することがホソヘリカメムシの広域管理における重要な要因の一つになる可能性が示された。

3 季節的な変化

年 4 回のトラップ調査から, ホソヘリカメムシとカメムシタマゴトビコバチでは異なる分布パターンを示すことが明らかになった (図-6)。両種ともに, すべての調査時期において森林縁で誘殺数が多く, 統計学的に有意な差が認められた (GLMM, $p < 0.01$)。ホソヘリカメムシ誘殺数は耕作地と森林縁の増減が逆になる傾向が認められ, 季節的にこれらの生息地を行き来している可能性が示された。一方, カメムシタマゴトビコバチでは耕作地と林縁における誘殺数推移がほぼ同じ傾向を示し, かつ森林縁での誘殺個体数が常に大きく上回っていた。9 月下旬の誘殺数は 8 月中旬と比較して減少したが, その

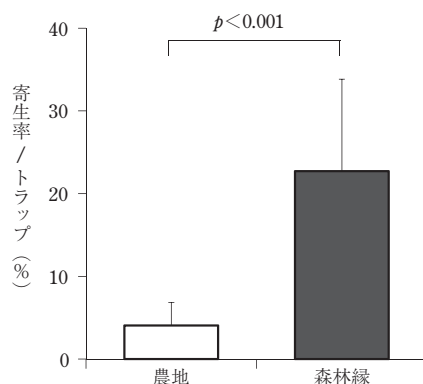


図-5 ダイズ圃場と森林縁雑草地におけるおとり卵に対するカメムシタマゴトビコバチの寄生率 (TABUCHI et al., 2014 より引用)

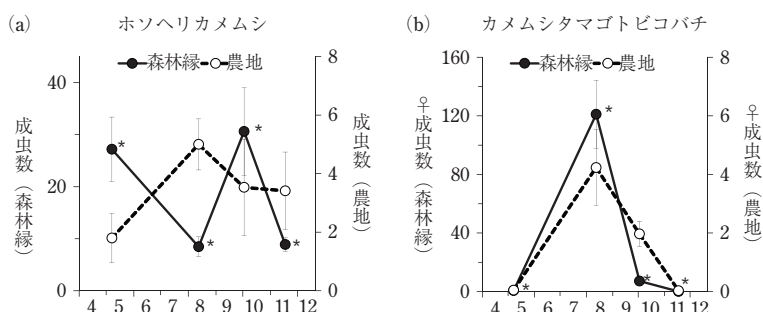


図-6 ダイズ圃場と森林縁雑草地における (a) ホソヘリカメムシと (b) カメムシタマゴトビコバチのトラップ誘殺数の季節変化 (8月のデータはTABUCHI et al., 2014 より引用)

*は一般化線形混合モデルで有意差があったことを示す。

度合いはダイズ圃場でやや小さい傾向が見られた。このことからダイズ圃場におけるホソヘリカメムシの増加から遅れてカメムシタマゴトビコバチが圃場へ侵入したことが示唆された。年4回の限られた調査結果であり、両種が森林縁の生息地とダイズ圃場を直接行き来しているとは考えにくい、両種の大まかな季節的な移動については今回の調査結果で示されたと考えられる。

おわりに

本報告では害虫と天敵両方の発生量に対する土地利用の影響を検討したが、森林縁に近いダイズ圃場で害虫種が多いかどうかやダイズの被害程度については検討していない。多くの害虫種や天敵昆虫は近隣の発生源となる生息地から耕作地へ侵入することが知られており (LANDIS et al., 2000; RUSCH et al., 2010), 発生源としての森林の効果が認められていない事例もある (OLSON et al., 2012)。本報告の事例において森林縁からの天敵の移入効果を示すにはさらなる試験が必要であり、もたらされる結果は害虫の広域管理に対して重要な示唆をもたらさるだろう。

これまでの農地周辺環境における土着天敵類の研究では対象となる耕作地と周辺の非耕作地における生息数の関係に焦点を当てた研究が行われ (THIES and TSCHARNTKE, 1999; ROSCHEWITZ et al., 2005; VOLLHARDT et al., 2008), これらの研究から農業景観における非耕作地と周辺植生の重要性が強調されてきた。本報告からも明らかになったように、寄生者や捕食者等土着の天敵類による効果的な害虫制御を実用段階に移すためには、非耕作地内で天敵に利用される生息地タイプを検証し、これらの生息地にどれくらい利用可能な個体数があるのか、またそれらがどの程度耕作地へ侵入してくるのかを把握する必要がある。今後は土着の天敵類の移出入量を定量化し、どのく

らい耕作地へ侵入しているかを検証すること、また移入した天敵類が対象となる害虫を実際に寄生や捕食しているのかどうか、確認すること (KOBAYASHI et al., 2011; GURR and YOU, 2016) が必要になると考えられる。

今回の調査では実際にダイズ圃場へ入ってくるカメムシタマゴトビコバチ数は年間通じて少なく、上述したように寄生率も高くはなかった。ただし、本報告の調査地はカメムシタマゴトビコバチの分布北限に近く、本種の主要な生息地である日本の西南暖地に比べてトラップ誘殺数が非常に少ない (田渕ら, 未発表)。これらの地域ではダイズ圃場における寄生率が80%を超える事例もある (水谷ら, 1996) ため、今回の結果の評価から本種による害虫管理への応用が難しいと判断することにはならないだろう。本報告でも見られたように、天敵類が周辺環境からあまり耕作地内に入ってきていないことを示す事例はこれまでにいくつか報告されている (例えば, Thomson and HOFFMANN, 2013)。また天敵類の耕作地への移動・定着が見られる場合においてもその効果が不安定なことも報告されている (BIANCHI et al., 2015)。土着天敵による害虫制御は農業害虫への化学農薬使用の主要な代替手段の一つであるが、改良が必要であると考えられる。具体的には天敵類の多発生環境と実際の生息数を評価したうえで、以下のような取り組みを行うことが考えられる：(1) 害虫抑制効果を期待できる場所はより効率的に土着天敵を使えるように発生源の保護などの技術を組み入れ、定着を促す既存の技術との組合せ (インセクトリープランツ、蜜源植物、バンカー法等) を利用する。(2) 近隣に発生源がないために害虫制御を期待できない耕作地や害虫制御効果が不安定な種では市販の生物的防除資材や化学農薬を使用する必要があるかもしれない。その際には、物理的・耕種的防除との組合せが当然考慮されるべきである。

現在の研究事例の蓄積や進展から、周辺環境を考慮した広域害虫管理の応用展開は今後さらに重要性を増してくるものと思われる。最近では実際の栽培体系に組み込む際に、年内や年間の作付状況 (= 土地利用) の変化が害虫や天敵類の発生量 (さらには収量) に及ぼす影響についても検討されている (RUSCH et al., 2013; ZHAO et al., 2013; BEDUSCHI et al., 2015; SCHNEIDER et al., 2015)。また、これまでの研究事例は露地を対象としたものがほとんどだが、今後は露地の作物に限らず施設においても土着天敵の周辺からの飛び込みを積極的に取り入れる取り組み (MESSELINK et al., 2014) を視野に入れるべきだろう。農地周辺の土地利用と作物-害虫種-天敵類の関係は一般則としてまとめることが難しく、固有の生物間相互作用に大きく依存することが知られている (BIRKHOFFER et al., 2015)。農地周辺環境を考慮した地域レベルの広域害虫管理技術については、個別圃場の環境診断のような形で総合的害虫管理の一つの要素として組み入れられる可能性を持っている。個別の状況に応じて針穴に糸を通すような障壁を乗り越える必要があるが、将来的な応用技術の構築は現実味を帯びていこう。

引用文献

- 1) BEDUSCHI, T. et al. (2015): *Landscape Ecol.* **30**: 1975 ~ 1986.
- 2) BIANCHI, F. J. J. A. et al. (2006): *Proc. R. Soc. Lond. Ser. B ~ Biol. Sci.* **273**: 1715 ~ 1727.
- 3) ——— et al. (2015): *Agric., Ecosyst. Environ.* **207**: 10 ~ 16.
- 4) BIRKHOFFER, K. et al. (2015): *Landscape Ecol.* **31**: 567 ~ 579.
- 5) GARDINER, M. M. et al. (2009): *Ecol. Appl.* **19**: 143 ~ 154.
- 6) GURR, G. and M. You (2016): *Front. Plant Sci.* **6**.
- 7) HIROSE, Y. et al. (1996): *Biol. Cont.* **7**: 84 ~ 94.
- 8) HOLLAND, J. D. et al. (2005): *Oikos* **110**: 101 ~ 108.
- 9) HUNTER, M. D. (2002): *Agric. For. Entomol.* **4**: 159 ~ 166.
- 10) 石倉秀次ら (1955): *四国農試報* **2**: 147 ~ 195.
- 11) KOBAYASHI, T. et al. (2011): *Basic Appl. Ecol.* **12**: 532 ~ 539.
- 12) KRUESS, A. and T. TSCHARNTKE (2000): *Oecologia* **122**: 129 ~ 137.
- 13) LANDIS, D. A. et al. (2000): *Annu. Rev. Entomol.* **45**: 175 ~ 201.
- 14) LEAL, W. S. et al. (1995): *J. Chem. Ecol.* **21**: 973 ~ 985.
- 15) MAINALI, B. P. and U. T. LIM (2012): *Crop Prot.* **36**: 37 ~ 42.
- 16) MESSELINK, G. J. et al. (2014): *Biocontrol* **59**: 377 ~ 393.
- 17) MITCHELL, M. G. E. et al. (2014): *Agric., Ecosyst. Environ.* **192**: 144 ~ 151.
- 18) 水谷信夫ら (1996): *応動昆* **40**: 199 ~ 204.
- 19) MIZUTANI, N. et al. (2008): *Appl. Entomol. Zool.* **43**: 331 ~ 339.
- 20) 水谷信夫ら (2011): *応動昆* **55**: 163 ~ 170.
- 21) 守屋成一 (2005): *関東東山病虫研報* **52**: 73 ~ 76.
- 22) OLSON, D. M. et al. (2012): *Agric., Ecosyst. Environ.* **156**: 94 ~ 98.
- 23) R Development Core Team (2012): *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria.
- 24) ROSCHEWITZ, I. et al. (2005): *Agric., Ecosyst. Environ.* **108**: 218 ~ 227.
- 25) RUSCH, A. et al. (2010): *Adv. Agron.* **109**: 219 ~ 259.
- 26) ——— et al. (2013): *J. Appl. Ecol.* **50**: 345 ~ 354.
- 27) SCHERBER, C. et al. (2012): *Biodiversity and Insect Pests: Key Issues for Sustainable Management*, Wiley-Blackwell, Hoboken, p. 123 ~ 138.
- 28) SCHNEIDER, G. et al. (2015): *J. Appl. Ecol.* **52**: 1283 ~ 1292.
- 29) 田渕 研ら (2005): *応動昆* **49**: 99 ~ 104.
- 30) 田渕 研・滝 久智 (2010): *植物防疫* **64**: 251 ~ 255.
- 31) TABUCHI, K. et al. (2014): *Environ. Entomol.* **43**: 312 ~ 319.
- 32) TAKADA, M. B. et al. (2012): *Biol. Cont.* **60**: 169 ~ 174.
- 33) 高須啓志・広瀬義躬 (1986): *応動昆* **30**: 302 ~ 304.
- 34) THIES, C. and T. TSCHARNTKE (1999): *Science* **285**: 893 ~ 895.
- 35) THOMSON, L. J. and A. A. HOFFMANN (2010): *Biol. Cont.* **52**: 160 ~ 166.
- 36) ——— (2013): *ibid.* **64**: 57 ~ 65.
- 37) TSCHARNTKE, T. et al. (2007): *ibid.* **43**: 294 ~ 309.
- 38) VENUGOPAL, P. D. et al. (2014): *PLoS ONE* **9**: e109917.
- 39) VERES, A. et al. (2012): *Agric., Ecosyst. Environ.* **162**: 45 ~ 51.
- 40) VISSER, U. et al. (2009): *Open Ecol. J.* **2**: 52 ~ 61.
- 41) VOLLHARDT, I. M. G. et al. (2008): *Agric., Ecosyst. Environ.* **126**: 289 ~ 292.
- 42) ZABEL, J. and T. TSCHARNTKE (1998): *Oecologia* **116**: 419 ~ 425.
- 43) ZHAO, Z.-H. et al. (2013): *Basic Appl. Ecol.* **14**: 472 ~ 479.

農林水産省プレスリリース (28.3.12 ~ 4.12)

農林水産省プレスリリースから、病虫害関連の情報を紹介します。

<http://www.maff.go.jp/j/press/syouan> の後にそれぞれ該当のアドレスを追加してご覧下さい。

◆国内農産物における農薬の使用状況及び残留状況調査の結果について (平成 26 年度)

(4/8) /nouyaku/160408.html