

3 発生予察調査実施基準の新規手法策定事業

1) アザミウマ類(東日本のイチゴにおける発生調査基準の検討)

(1) 平成22年度成績書

1. 調査背景と目的

アザミウマ類はイチゴの収量や品質に大きな被害を与えているが、その発生予察に適した調査基準は確立されていない。そこで、本課題では、イチゴにおけるアザミウマ類の発生動向を的確に把握する発生予察方法を検討し、新たな調査基準を確立する。本年度は、栃木県内のイチゴほ場での本ほ期間におけるアザミウマ類の発生状況および被害状況を調査した。

2. 調査方法

1) 栃木県のイチゴほ場におけるアザミウマ類の発生消長と種構成

(1) 見取りおよび花の叩き落とし調査による寄生花率と種構成

花に寄生するアザミウマ類の発生状況と種構成を明らかにするため、以下の方法で調査した。定植後開花の始まる2010年10月下旬から12月下旬まで、おおよそ2週間に1度、栃木県内13地点、各地点2カ所のイチゴほ場(品種とちおとめ)で見取り調査を行った(表1)。見取り調査では、1ほ場あたり100花に息を吹きかけてアザミウマ類の寄生の有無を確認した。また、そのうちの3地点6ほ場では、見取り調査と同じ100花について叩き落とし調査を行った(表1)。叩き落とし調査では、見取り調査を行った後の花の下に白色板を置き、花を軽く叩いてアザミウマ類の落下の有無を確認した。

各調査で確認したアザミウマ類はできる限り採集し、70%アルコールの入ったねじ口瓶に入れて持ち帰り、種の同定を行った。アザミウマ類の雄と幼虫は種の同定を行わなかった。

(2) 色彩粘着板による誘殺消長と種構成

ほ場内でのアザミウマ類の発生消長を把握するため、2010年10月以降の各ほ場で開花がある程度揃った時期から12月下旬まで、青色粘着板(ホリバー)を県内5地点6ほ場、黄色粘着板(ホリバー)を2地点2ほ場に設置した。粘着板は各ほ場1枚ずつ設置し、1週間に1度回収してアザミウマ類の誘殺数を種ごとに計数した(表1)。アザミウマ類の雄は同定を行わなかった。

2) アザミウマ類による被害果発生状況

2010年10月以降の収穫開始日から12月まで、県内12地点12ほ場で、農業者が収穫時にアザミウマ類による被害果数を記録した(表1)。

表1 調査場所、ハウスの種類、アザミウマ類の発生の有無、色彩粘着板の設置の有無、聞き取り調査での被害果の有無

調査地点	ほ場 ハウスの種類	アザミウマ類の発生の有無 ¹⁾		色彩粘着板の設置の有無 ²⁾		聞き取り調査での被害果の有無 ³⁾
		見取り	花の叩き落とし	青色	黄色	
大田原市実取	連棟	×	×		-	×
	連棟	×	×	-	-	-
高根沢町桑窪	単棟	×	-	-	-	×
	単棟	×	-	-	-	-
芳賀町東高橋	単棟		-	-	-	×
	単棟		-	-	-	-
真岡市田島	単棟		-	-	-	×
	単棟		-	-	-	-
真岡市大根田	単棟	×	×			×
	単棟					-
真岡市古山	連棟		-	-	-	-
	単棟	×	-	-	-	-
真岡市長沼	単棟	×	-	-	-	-
	単棟		-	-	-	-
宇都宮市上小倉	単棟	×	-	-	-	×
	単棟		-	-	-	-
鹿沼市野沢町	単棟		-	-	-	×
	単棟	×	-	-	-	-
小山市小葉	単棟	×	-	-	-	×
	単棟		-	-	-	-
栃木市大平町横堀	単棟		-	-	-	-
	単棟		-	-	-	-
栃木市都賀町原宿	単棟	×	×			×
	単棟			-	-	-
佐野市小中町	単棟	×	-	-	-	×
	単棟		-	-	-	-

1) " "はアザミウマ類が確認された、" × "は確認されなかった、"- "は調査していないことを示す。

2) " "は粘着板を設置してアザミウマが誘殺された、"- "は設置していないことを示す。

3) " "は被害果が確認された、" × "は確認されなかった、"- "は調査していないことを示す。

3. 調査結果

1) イチゴに寄生したアザミウマ類の発生活消長と種構成

(1) 見取りおよび花の叩き落とし調査

見取り調査では、26 ほ場中 14 ほ場(53.8%)でアザミウマ類が見られ、花の叩き落とし調査では、6 ほ場中 2 ほ場(33.3%)でアザミウマ類がみられた(表 1)。

アザミウマ類の寄生花率の平均値は、いずれの手法でも 10～12 月にかけて減少した(図 1)。また、調査手法ごとに見ると、寄生花率は叩き落とし調査より見取り調査の方が高かった(図 1)。調査時の観察結果では、見取り調査でアザミウマ類を確認した場合でも、花の叩き落とし調査では落下しない例が多かった。

(2) 色彩粘着板調査

黄色粘着板は 2 ほ場に設置したが、アザミウマ類は各ほ場で 1 個体ずつ合計 2 個体誘殺されたのみであった。青色粘着板に誘殺されたアザミウマ類の発生活消長と見取り調査で得られた消長の代表的な地点を図 2 に示したが、寄生花率と誘殺数は大きく異なっていた。他の地点でも同様の結果であった。

(3) 花に寄生するアザミウマ類と青色粘着板に誘殺されたアザミウマ類の種構成

見取りおよび花叩き調査と青色粘着板に誘殺されたアザミウマ類の種構成を図 3 に示した。どちらも、上位 2 種はヒラズハナアザミウマとハナアザミウマであった。青色粘着板では、上位 2 種以外にも様々な種のアザミウマ類が誘殺されたが、花に寄生するアザミウマ類は限られていた。また青色粘着板では、2%の個体が破損していたため同定できなかった。一般に

イチゴを加害する主要種といわれるミカンキイロアザミウマはどちらにも見られなかった。

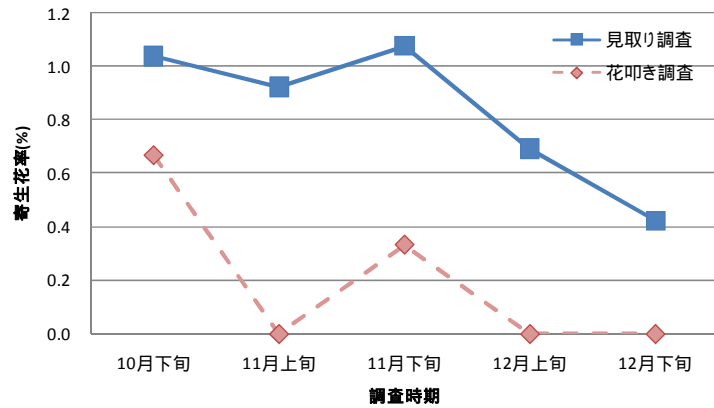


図1 見取りおよび花の叩き落とし調査による寄生花率の平均値

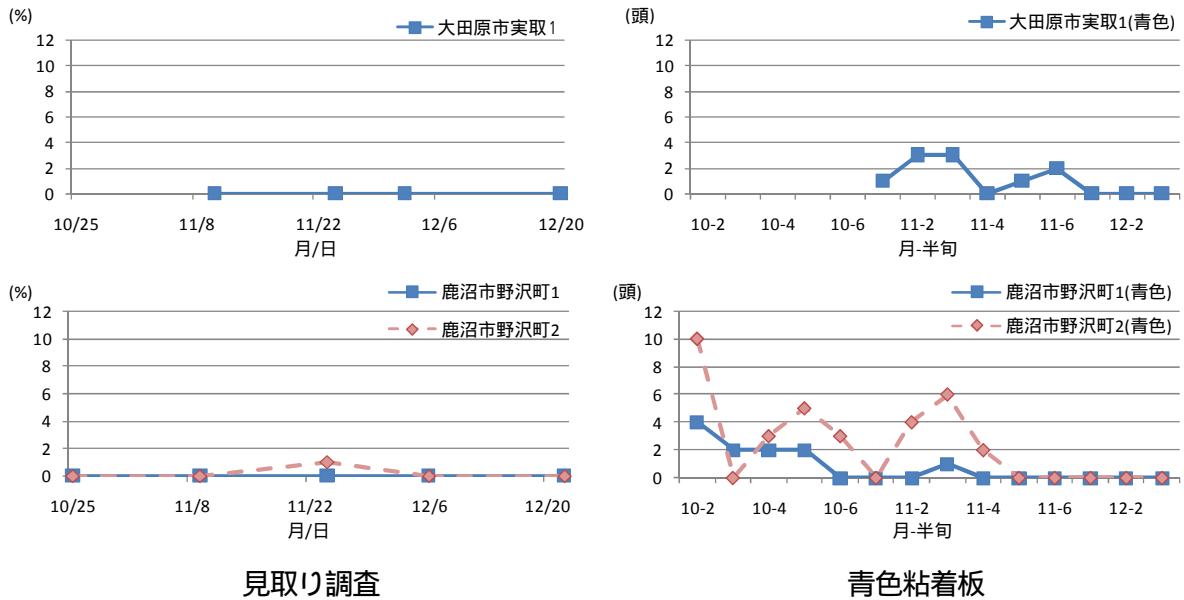


図2 見取り調査による寄生花率(%)と色彩粘着板による誘殺数(頭)

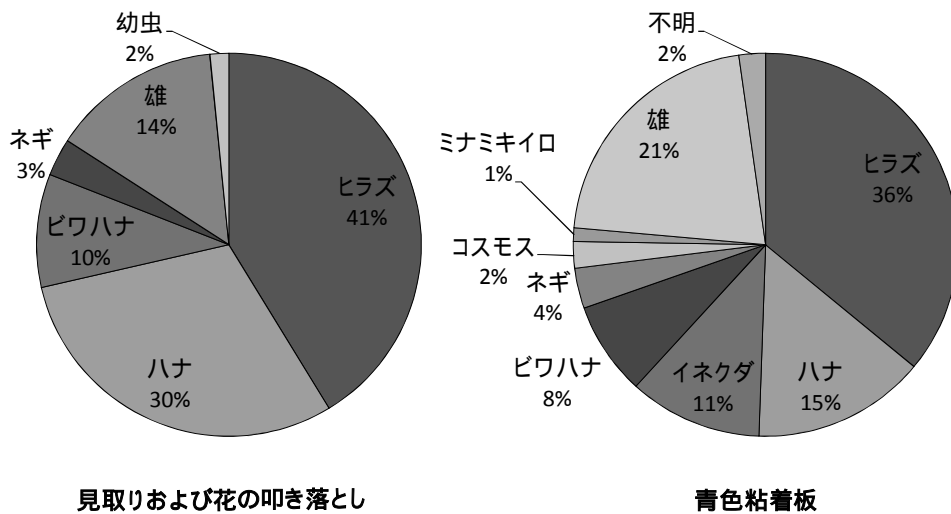


図3 見取りおよび花叩き調査と青色粘着板におけるアザミウマ類の種構成

2) 調査ほ場におけるアザミウマ類による被害果発生状況

アザミウマ類の被害果は10ほ場中2ほ場でみられた(表1)。被害果のみられた1ほ場では、10月下旬から、もう1ほ場では12月上旬から被害果が確認された。

4. 考察

栃木県のイチゴほ場では、10~12月にアザミウマ類が発生し(表1、図1、2)、被害果の発生したほ場もみられた(表1)。また、この期間に発生した種は、ヒラズハナアザミウマとハナアザミウマが上位2種であり、ミカンキイロアザミウマは発生しなかった(図3)。一般に、イチゴを加害するアザミウマ類の主要種はヒラズハナアザミウマとミカンキイロアザミウマといわれているが、今回の調査ではミカンキイロアザミウマの発生が見られなかったため、引き続き春先までの発生状況と種構成を調査していく必要がある。

調査手法では、花の叩き落とし調査より見取り調査の方が、アザミウマ類の寄生花率は高かった(図1)。これは栃木県の栽培方法では、品種特性や温度管理などにより、比較的花が上を向いて咲いているため、花をわざわざ下に向けて叩く花の叩き落とし調査より、花を上から見る見取り調査の方がアザミウマ類を見つけやすかったためと考えられた。

青色粘着板で誘殺されたアザミウマ類は、花に寄生していたアザミウマ類と種構成も発生消長も異なった(図2、3)。また、黄色粘着板ではアザミウマ類はほとんど誘殺されなかった。色彩粘着板による調査は、花に寄生しているアザミウマ類の発生状況を把握する手法として不適であると考えられた。

5. 今後の課題

本年度はアザミウマ類の本ほ期間初期の発生状況が明らかになった。今後も引き続き春先まで同様の調査を継続して行い、本ほ期間全体でのアザミウマ類の発生状況を明らかにする必要がある。

また、見取り調査がほ場の発生密度を反映するか検討するため、花当たりの総個体数(アルコール浸漬法により調査)と見取り調査で計数した個体数の相関を調査したい。

6. 要約

栃木県内13地点におけるいちご栽培26ほ場で見取り調査、3地点6ほ場で花叩き調査を行ったところ、10月下旬~12月下旬にアザミウマ類の発生がみられた。また、アザミウマ類は青色粘着板には誘殺されたが、黄色にはほとんど誘殺されなかった。寄生花率は花の叩き落とし調査より見取り調査で高く、花に寄生していたアザミウマ類と青色粘着板の種構成と発生消長は異なった。種構成は最も多い種がヒラズハナアザミウマ、次いでハナアザミウマであった。アザミウマ類による被害果は、10月下旬からと12月上旬からみられたほ場があった。

本成果は「発生予察調査実施基準の新規手法策定事業」によって得られたものである。

(2) 平成23年度成績書

1. 調査背景と目的

アザミウマ類はイチゴの収量や品質に大きな被害を与えているが、その発生予察に適した調査基準は確立されていない。そこで、本課題では、イチゴにおけるアザミウマ類の発生動向を的確に把握する発生予察方法を検討し、新たな調査基準を確立する。本年度は、栃木県内のイチゴほ場での本ほ期間におけるアザミウマ類の発生状況および被害状況を調査した。

2. 調査方法

1) 栃木県のイチゴほ場におけるアザミウマ類の発生活動と種構成

(1) 見取り調査による寄生花率と種構成

花に寄生するアザミウマ類の発生状況と種構成を明らかにするため、以下の方法で調査した。定植後開花の始まる2010年10月下旬から2011年4月下旬まで、おおよそ2週間に1度、栃木県内13地点、各地点2カ所のイチゴほ場(品種とちおとめ)で見取り調査を行った。見取り調査では、1ほ場あたり100花に息を吹きかけてアザミウマ類の寄生の有無を確認した。

各調査で確認したアザミウマ類はできる限り採集し、70%アルコールの入ったねじ口瓶に入れて持ち帰り、種の同定を行った。アザミウマ類の雄と幼虫は種の同定を行わなかった。

(2) 花の洗い出しによる見取り法の精度検証

4月上旬の見取り調査の中で、各ほ場から10花ずつ葯の開いた花を採取した。花の採取はアザミウマ類の寄生が認められた花を優先的に行った。採取した花は70%アルコールで洗浄し、花中のアザミウマを洗い出し、実際の寄生虫数を調査した。見取り調査中に認められたアザミウマ類は体色によって黒色個体と黄色個体に分けて記録し、それぞれアルコール洗浄による実際の寄生虫数との差についてt検定を行った。

2) アザミウマ類による被害果調査基準の策定

(1) 花および果実と寄生するアザミウマ類のステージについて

12月までの農業者に対する被害果実発生聞き取り調査においては、農業者ごとに被害果実の基準が異なることや、収穫期中の調査負担などから十分なデータが得られなかった。そこで、被害調査に適した果実の基準を作成するために、花から果実に至る過程で花・果実上に生息するアザミウマ類の成虫と幼虫の個体数を調査した。調査は2011年5月上旬に真岡市のヒラズハナアザミウマ多発ほ場で行った。

3. 調査結果

1) イチゴに寄生したアザミウマ類の発消長と種構成

(1) 見取り調査による発消長

見取り調査では、作期を通じてアザミウマ類の発生が認められた。12月以降は発生ほ場率、寄生花率ともに低いレベルとなったが、年明けの2月上旬以降はそれまで未発生であったほ場でも発生が認められ、4月にかけて発生ほ場率・寄生花率ともにやや高まり、4月下旬にはさらに高い水準の発生となった(表1、図1)。

表1 調査地点毎の発消長と初発生

調査ほ場	10月 下旬	11月 上旬	11月 下旬	12月 上旬	12月 下旬	1月 上旬	1月 下旬	2月 上旬	2月 下旬	3月 上旬	4月 上旬	4月 下旬
大田原市実取1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大田原市実取2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0
高根沢町桑窪1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
高根沢町桑窪2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
芳賀町東高橋1	1	3	3	5	0	2	0	1	0	0	14	2
芳賀町東高橋2	0	0	1	0	0	0	0	3	5	0	0	0
真岡市田島1	0	0	0	1	0	1	0	1	2	3	5	1
真岡市田島2	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2
真岡市大根田1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3
真岡市大根田2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	7
真岡市古山1	2	0	2	2	2	7	24	39	44	26	8	50
真岡市古山2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	9
真岡市長沼1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0
真岡市長沼2	13	20	18	9	8	1	18	41	4	20	5	0
宇都宮市上小倉1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宇都宮市上小倉2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2
鹿沼市野沢町1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6
鹿沼市野沢町2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
小山市小葉1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
小山市小葉2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
栃木市都賀町原宿1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
栃木市都賀町原宿2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
栃木市大平町横堀1	4	1	1	0	0	2	0	4	7	22	17	96
栃木市大平町横堀2	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	9
佐野市小中町1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
佐野市小中町2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

継続的発生を [斜線] で、初発生または2か月間発生が確認されなかった後の発生を [点線] で示す。
各調査月の [斜線] は上旬調査、 [点線] は下旬を表す。

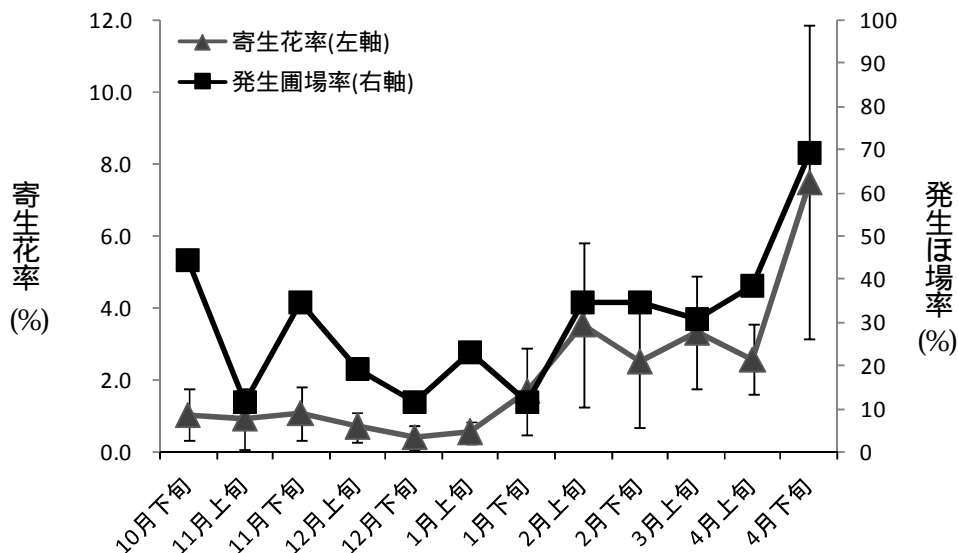


図1 県内13地点26ほ場のいちごに発生したアザミウマ類の寄生花率および発生ほ場率

(2) 花の洗い出しによる見取り法の精度検証

アルコール洗浄によってアザミウマ類寄生が認められた花のうち、11.1%で見取り調査による雌成虫の見落としが生じていたが、t検定の結果、アルコール洗浄による実際のアザミウマ類雌成虫寄生数と見取り調査による個体数の間に有意な差は認められなかった(n=36, P>0.05)。一方で、雌より小型で黄色の雄成虫および幼虫では、88.9%の花で見落としが生じていた。

(3) イチゴ花に寄生するアザミウマ類の種構成

採取したアザミウマ類雌成虫を同定した結果、ヒラズハナアザミウマが優占していることが明らかとなった。調査開始の10月上旬から11月上旬にかけてはハナアザミウマが優占しており、1月まで優占種であった。その他、ビワハナアザミウマとネギアザミウマが少数ではあるが見受けられた(図2)。

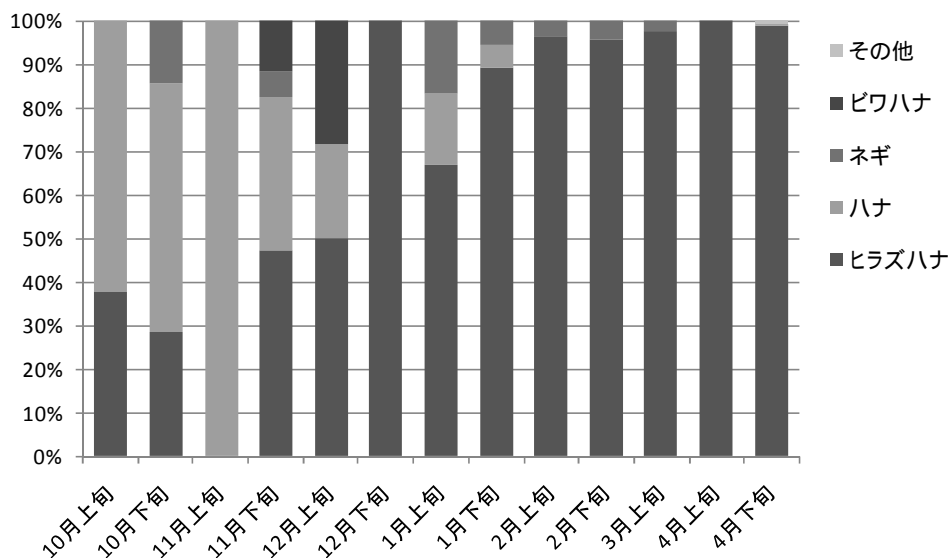


図2 栃木県内いちごほ場26か所のアザミウマ類雌成虫の種構成

2) アザミウマ類による被害果調査基準の策定

(1) 花および果実と寄生するアザミウマ類のステージについて

ヒラズハナアザミウマ多発ほ場で行った花・果実調査の結果、開葯後の花粉が新鮮な花では雌成虫が67.5%と優占していた(表2)。しかし、幼果(1cm未満)では幼虫が93.3%と優占し特に2齢幼虫が多くみられた。果実が2cm程度まで肥大し、着色が開始する直前の段階では、果実上にアザミウマ類は僅かしかみられなくなった。

表2 1花・果実あたりのアザミウマ類各ステージの寄生個体数

	花・果実ステージ	調査果数	雌成虫数	雄成虫数	幼虫数
1花・果実 平均個体数	開葯中	17	6.71	1.71	1.53
	幼果期(1cm未満)	20	0.05	0.30	4.90
	肥大期(2cm程度)	15	0.20	0.20	0.40
各ステージ の割合 (%)	開葯中	-	67.5	17.2	15.4
	幼果期(1cm未満)	-	1.0	5.7	93.3
	肥大期(2cm程度)	-	25.0	25.0	50.0

4. 考察

(1) 発生消長

栃木県のイチゴほ場では、作期を通じアザミウマ類が発生していた(表1、図1、2)。秋季の発生が認められないか、年内で発生が認められなくなったほ場もあった。一方で、秋季の防除でアザミウマ類を防除できなかった一部のほ場では、翌春まで継続的にアザミウマ類の発生がみられた。また特に2月上旬以降、未発生ほ場を含め徐々に発生が認められるようになり、4月下旬時点で69%のほ場でアザミウマ類の発生が認められた。2月上・下旬から発生がみられた6ほ場中5ほ場では初発であり、ハウス外部からの飛び込みがかなり早くから生じる可能性が高いと考えられた。また、2月上旬から4月上旬までは発生ほ場率、寄生花率ともに同程度の水準を維持しているが、寄生花率の標準偏差は徐々に小さくなっており、多発ほ場で防除が行われ個体数が減少する一方で、新たな飛び込みにより少発生ほ場が増加していることが伺える。4月下旬には、発生ほ場率、寄生花率ともに急激に増加した。これは、野外の気温が上昇しアザミウマ類の飛翔が活発となり、ハウスへの飛び込みが急激に増加したためと考えられた。

(2) 種構成

年内はハナアザミウマが多く、それ以降はヒラズハナアザミウマが優占することが明らかとなった。このことには、ヒラズハナアザミウマにおける薬剤抵抗性の発達や休眠性の違いなどが関与するものと考えられる。その他、少数ではあるがネギアザミウマも作期を通じてみられた。ミカンキイロアザミウマは、本年は作期を通して認められなかった。種構成については引き続き、データの蓄積が必要であると考えられる。

(3) 見取り調査の精度

調査では、体色が黒色の個体と黄色の個体が共にみられ、黒色個体は全てヒラズハナアザミウマ雌成虫、黄色個体は雄成虫と幼虫であった。ヒラズハナアザミウマ雌成虫について見取り調査とアルコール洗い出しによる実際の寄生虫数を比較した結果、11.1%の花で見落としが生じていた。t検定の結果、有意な差は認められなかったことから、ヒラズハナアザミウマ雌成虫に対して見取り調査の精度は十分であると考えられた。秋に多発するハナアザミウマについても、体色・体長ともにヒラズハナアザミウマに近く、見取り法が有効と思われる。一方で、体色が黄色のミカンキイロアザミウマ雌成虫については試験できなかった。ミカンキイロアザミウマに対する見取り調査の精度検証は今後の課題である。黄色個体として記録した雄成虫と幼虫では、実際の寄生虫数の88.9%で見落としが生じていた。雄と幼虫は体長が小さく体色が黄～橙色でイチゴ花上では葯や果托の色に紛れてしまい、さらに、幼虫は花卉の裏や果托とがく片などの隙間に潜り込み見つけにくいいため

と考えられた。ただし、発生予察にあたっては、産卵能力と分散能力を持ち、被害拡大の主要因となる雌成虫が最も重要である。このため、見取り法は栃木県内のイチゴにおけるアザミウマ類発生の評価に実用的な手法であると考えられた。

(4) 被害果実の発生

開花期から果実肥大期における花・果実上のアザミウマ類を調査した結果、成虫は開花の終了に伴い花上からほぼ離脱していた。成虫は主に花粉を餌としており、花粉の質の低下に伴って新しい花に移動したと考えられる。一方で、幼虫は幼果上で多く観察されたことから、孵化直後から蛹化までの間、果托を継続的に加害して果実被害を発生させると考えられた。果実が2cm程度に肥大し着色が始まる前までに、果実上にアザミウマ類はほぼ認められなくなった。これは、発育を終えた幼虫が蛹化に伴い離脱したためと考えられた。なお、いちご果実の被害痕は、着色後にはマスキングされて認めにくくなった。以上から、果実の被害を安定的に評価するためには、幼虫が果実を加害し終えて離脱し、かつ着色前である1.5~2cm程度の果実が最も適すると考えられた。ただし、一部のアザミウマ類甚発生ほ場では、加害によって果実が肥大を停止してしまう例も見られた。このため、肥大停止果実の評価方法の検討が今後の課題であると考えられた。

5. 今後の課題

アザミウマ類の本ほ期間を通じた発生消長と種構成が明らかになった。本年度の作でも引き続き同様の調査を継続して行い、アザミウマ類の累年での発生状況を明らかにする必要がある。

また、本年度の作期からほ場内のアザミウマ類の分布と、アザミウマ類の発生量と被害果実発生の実態についても調査を行う予定である。

6. 要約

栃木県内の13地点26ほ場で見取り調査を行った結果、調査期間を通じてアザミウマ類の発生がみられた。発生は調査開始時の10月下旬から認められ、12月に減少した。年明けの発生は2月上旬からはじまり4月下旬に急増することが明らかとなった。ヒラズハナアザミウマがほぼ作期を通じて多くみられ、ハナアザミウマは10~12月まで多かった。見取り調査では、ヒラズハナアザミウマ雌成虫の発見精度は十分であったが、幼虫や雄成虫の個体数把握は難しいと考えられた。また、花・果実上のアザミウマ類の動向として、雌成虫は開花の終了に伴い花上から離脱すること、幼虫は開花後期から果実肥大期に加害し、果実が2cm程度になり着色する前に果実上から離脱することが明らかとなった。このことから、果実の被害調査には着色前の1.5~2cm程度の果実が適すると考えられた。

本成果は「発生予察調査実施基準の新規手法策定事業」によって得られたものである。