

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24年度成績書

1. 調査背景と目的

イチゴ栽培では、アザミウマ類の加害による果実被害が発生し、生産振興上の問題となっている。イチゴのアザミウマ類の的確な防除を推進するためには、統一された発生予察基準に基づいて調査を行い、適切な発生予察情報を提供するとともに、全国的な発生動向を正確に把握する必要がある。しかし、植物防疫法に定める指定有害動植物に指定されておらず、発生予察手法は確立されていない。そこで、栃木県では昨年度までの本事業において、イチゴのアザミウマ類の発生予察調査実施基準の確立のため、促成イチゴほ場における見取り法による発生密度の簡易な調査手法を検討してきた。

今年度は、昨年度に引き続き、見取り法による調査データを蓄積するとともに、ほ場内におけるアザミウマ類の分布について調査した。また、発生程度別基準案策定のため、アザミウマ類密度と果実被害発生量との関係の解析を行った。

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長と種構成

(1) 見取り調査による発生活長

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。開花開始（2011年10月上旬）から収穫後期（2012年5月上旬）まで、月に2回、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。調査は各ほ場100花について行い、アザミウマ類の寄生花率を算出した。

(2) 種構成の推移

上記見取り調査時に発見したアザミウマ類について、1ほ場あたり20頭程度を上限に採集して同定し、種構成を決定した。なお、昨年度は面相筆を用いて採集していたが、回収に時間がかかり、逃亡も多かった。そこで本年度から、先端部にピペット用の1mlチップを取り付けることのできる簡易式吸虫管（写真1）で採集した。採集後は、容器に、チップ内に回収されたアザミウマ類をチップごとに入れて持ち帰った。

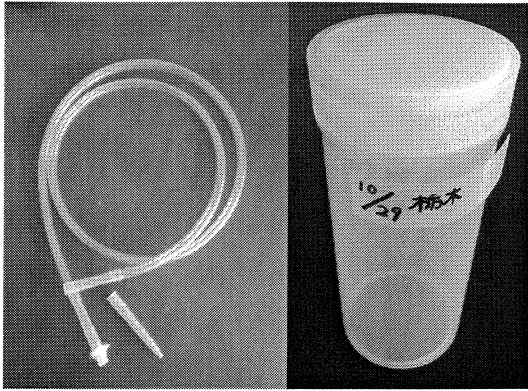


写真1 簡易式吸虫管とPP容器

2) ハウス内におけるアザミウマ類分布調査

(1) 株固定調査

ハウス内におけるアザミウマ類の発生と分布を調査するために、調査株を固定し、追跡調査した。固定された調査株について、4花を見取り、アザミウマ寄生花数を計数した。同一株から4花調査できなかつた場合は、隣接する株を合わせて4花とした。調査は6ほ場、それぞれ25株について、10月下旬～4月上旬まで行った。

3) 被害果実調査

(1) 被害果実調査

アザミウマ類の寄生花率と果実被害の発生量の関係を明らかにするため、被害果実の程度について調査した。調査は全てのほ場で開花後、果実が見られるようになった11月上旬から行った。被害果実の調査は、褐変被害の見易さから肥大期の着色前果実を用い、各ほ場25果ずつ行った。果実の被害程度は、果実表面積に占める褐変部分の面積を基にして0～5の6ランクで記録した（ランク0:0%、ランク1:1～20%、ランク2:21～40%、ランク3:41～60%、ランク4:61～80%、ランク5:81～100%）。また、記録した被害程度をもとに、上記ランク1を被害小、ランク2・3を被害中、ランク4・5を被害大と定義し、柴尾(1996)の式に当てはめて被害度を算出した。

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) 見取り調査による発生活消長

作期を通じてアザミウマ類の発生が認められた。発生活消長調査の結果、平成24年産では10月下旬に発生ほ場率と寄生花率のピークが認められた。11月下旬から1月中は少ない発生で推移したが、以降は徐々に発生が増加した。なお、発生ほ場率は5月上旬までほぼ継続的に増加したものの、寄生花率の上昇は抑制されていた。

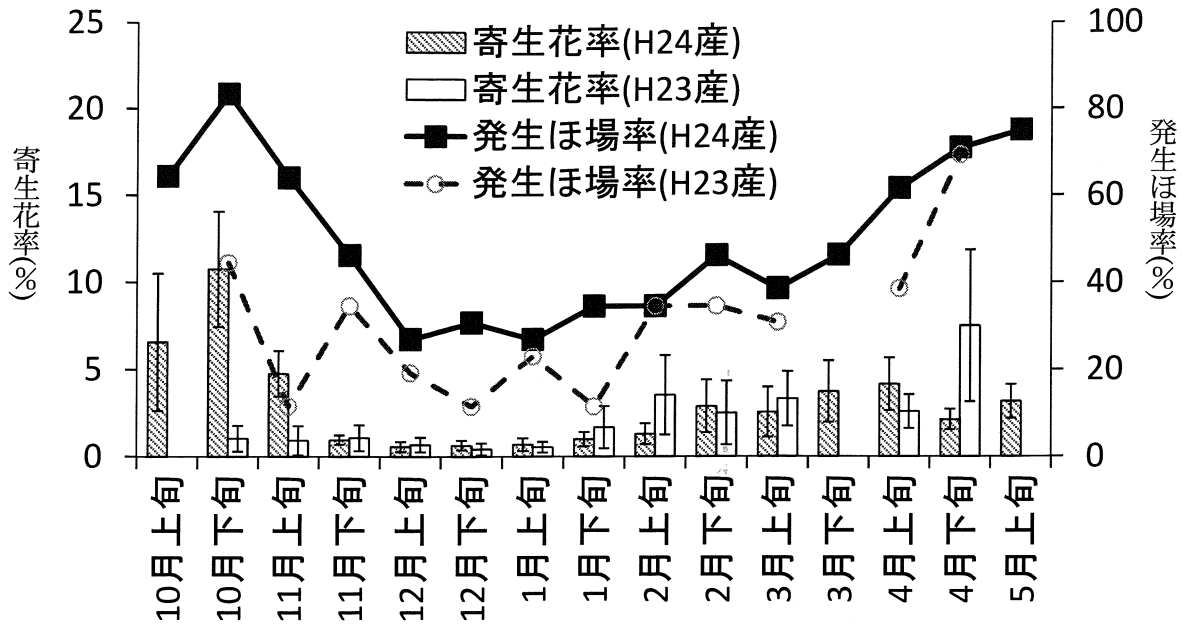


図1 平成23年産および平成24年産イチゴにおけるアザミウマ類発生の推移

注1) 寄生花率のバーは標準誤差。

注2) 平成23年産の調査期間は10月下旬～4月下旬（3月下旬は震災により調査不可）。

また、花芽分化の処理方法や処理時期の違いにより、栃木県内では早いものでは9月中旬に開花し、10月中旬に収穫が開始する作型から、無処理で11月から12月以降に収穫開始となる作型まで、多様な作型が存在する。そこで、同一地点から収穫開始が10月中（早期作型）および11月以降（普通作型）の2ほ場、計6地点12ほ場の調査結果を作型ごとにまとめた（図2、3）。その結果、早期作型では、10月下旬における寄生花率は約3割に達し、11月以降は減少したものの、春先まで普通作型より多く推移した。被害度は、秋期、春期ともに早期作型で大きくなる傾向がみられた。

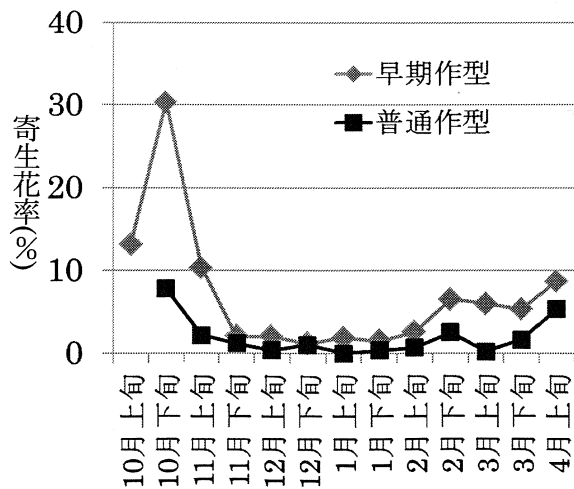


図2 作型による寄生花率の差異と推移

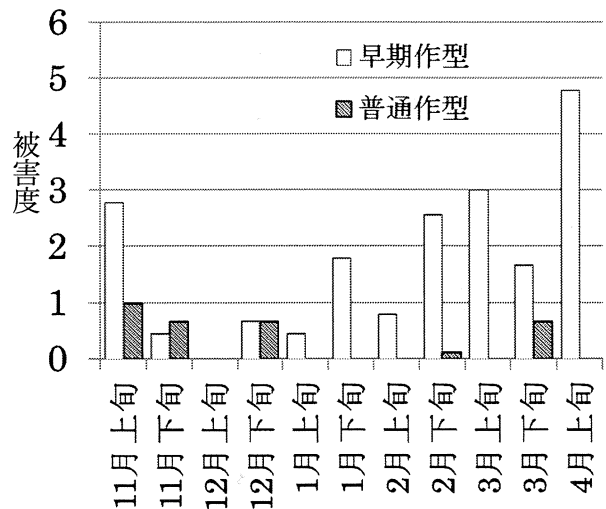


図3 作型による被害度の差異と推移

(2) 種構成の推移

花から採集されたアザミウマ類の優占種は、前年度と同様にヒラズハナアザミウマであった。なお、10月下旬～11月にかけてはハナアザミウマの比率も高く、その他、ネギアザミウマ、ビワハナアザミウマも採集された(図4)。これまでヒラズハナアザミウマと並び主要な加害種であるとされているミカンキイロアザミウマは、3月下旬に採集された1頭のみであった。

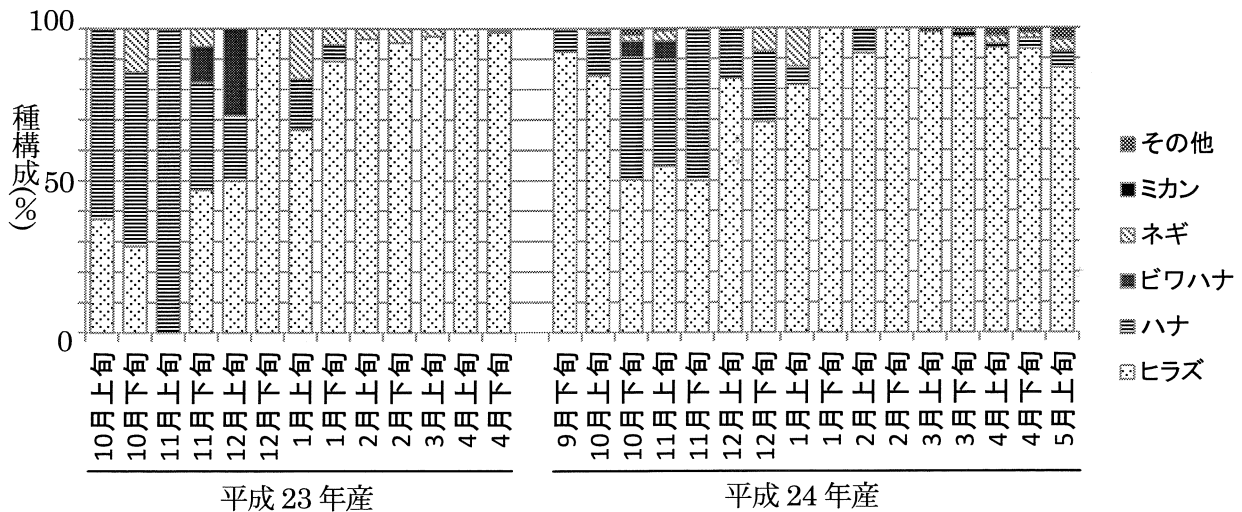


図4 アザミウマ類種構成の推移 (平成 23 年産～24 年産)

2) ハウス内におけるアザミウマ類分布調査

(1) 株固定調査

調査した6施設中、5施設においてアザミウマ類の発生が見られた。各株の調査開始～終了までの寄生花数の累計値について、施設側窓に面した列と、施設中央部の列との間で F 検定により比較した。その結果、1施設で側窓部と中央部の間におけるアザミウマ類発生量には有意差($p=0.04$)が認められたが、他の4施設では有意差は認められなかった($p=0.18, 0.20, 0.22, 0.59$)。

3) 被害果実調査

(1) 被害果実調査

ランク別調査の結果、11月下旬から1月上旬にかけては被害果率が減少し、ほぼ果実全面が加害されるランク5の被害は見られなかった(図5)。また、調査を開始した11月上旬にはランク4、5の被害の大きな果実の割合が大きく、ランク1の被害の小さな果実は少なかったが、以降は2月下旬まではランク1の被害の小さな果実の割合が大きく推移した。

被害果実率は、果実調査を開始した11月上旬に最大であった。1月下旬以降は増加したが、2月下旬以降は急激な増加は認められず、ほぼ横ばいで推移した(図6)。被害果実数と被害程度を考慮した被害度は、被害果実率と同様に、11月上旬に最大

となったが、以降は2月上旬まで低く推移した後、2月下旬以降はほぼ横ばいで推移した。

また、算出された被害度と発生ほ場率、平均寄生花率それぞれの相関関係について検証した結果、被害度と寄生花率の間には $R^2=0.8664$ 、被害度と発生ほ場率の間には $R^2=0.4799$ の正の相関関係が見られた。

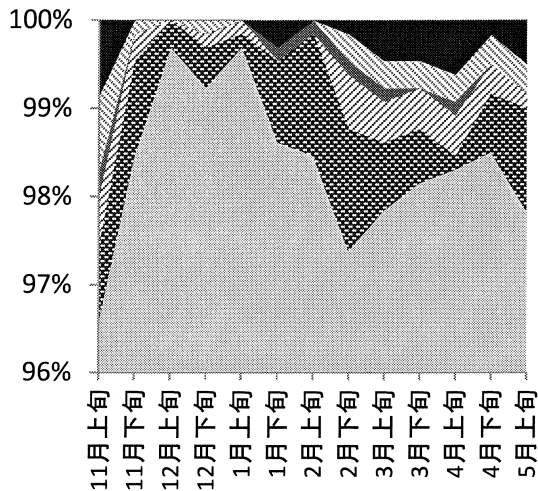


図5 調査果実中に占める被害程度別被害果実の割合 (平成24年産)

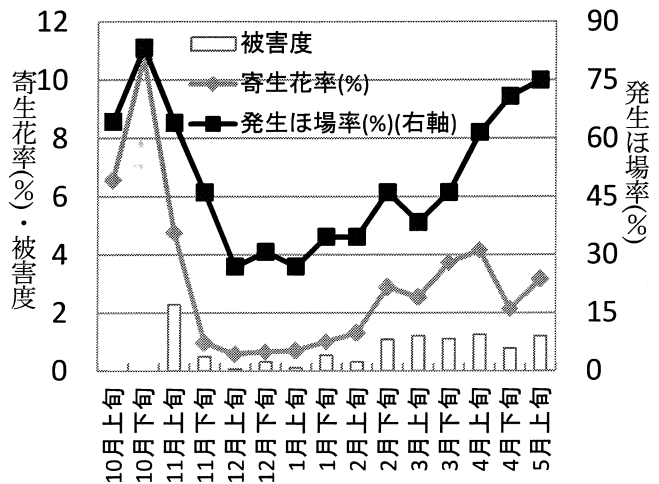


図6 アザミウマ類発生量と被害度の関係 (平成24年産, 被害度は11月上旬以降)

(2) アザミウマ類発生量評価基準の策定

今回、被害果実の調査は未成熟果で行っており、軽微な被害については着色時のマスキング効果によって、成熟果における被害果判別は困難となる。そこで、被害評価

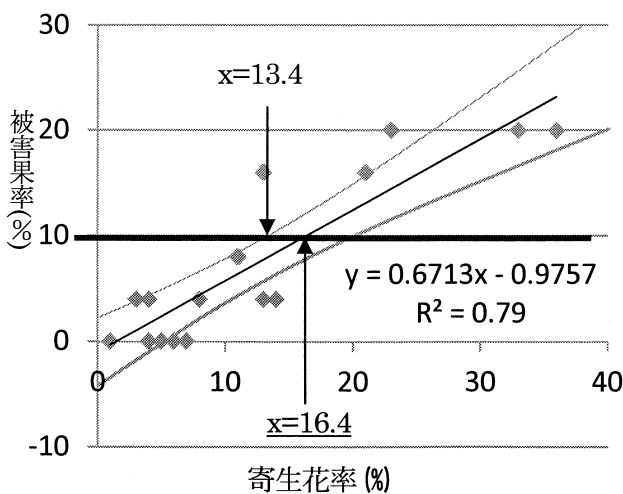


図7 被害果率と寄生花率による直線回帰

基準策定にあたっては、軽度被害 (ランク1) の果実を除いた値を用いた。また、被害果はあるものの、防除によりアザミウマ類が認められないケースが散見されたため、調査データから殺虫剤散布直近のデータを除くとともに、スミルノフの棄却検定により外れ値となるデータは除外し、直線回帰による回帰式を得た (図7)。なお、被害評価基準の策定にあたっては、被害果率が10%、5%、1%をそれぞれ甚、多、中、少の基準とした (表1)。

表1 寄生花率を基にしたアザミウマ類発生程度評価基準案

程 度	無	小	中	多	甚
寄生花率(%)	0	1～2	3～8	9～15	16以上

4. 考察

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) 見取り調査による発生活消長

栃木県内の平成 24 年産イチゴにおけるアザミウマ類の発生は、作期を通して認められた。また、春期に発生ピークが見られた平成 23 年産と異なり、発生ほ場率、寄生花率ともに秋期に最大のピークが認められた。秋期発生の増加要因については、野外におけるアザミウマ類の年次変動だけでなく、収穫を絶え間なく行うための作期分散や、価格の高い早期出荷を目指して、早い作型を取り入れる農業者が増加していることも一因であると考えられる。なお、春期については発生ほ場率が急激に上昇する一方で寄生花率は低く抑えられており、ほ場外からの飛び込み増加に対し、適切な防除が行われていることが伺えた。

これまで、アザミウマ類防除は春期を中心に考えられてきたが、今回の調査結果からは、早期作型におけるアザミウマ類の秋期発生の多さを示すとともに、それが翌春の発生活まで比較的大きな影響を与えることも示している。今後、秋期のアザミウマ類による被害は一層問題化するおそれがあり、発生予察の上でも注視が必要である。

(2) 種構成の推移

種構成については、平成 23 年産と同様にヒラズハナアザミウマが全体として優占した。平成 23 年産では10月上旬～11月上旬にかけては過半数がハナアザミウマであったのに対し、平成 24 年産では多くがヒラズハナアザミウマであった。平成 24 年産の調査では、秋期のアザミウマ類発生が平成 23 年産と比較して多かったが、このことから、平成 24 年産では秋期にヒラズハナアザミウマの発生が多かったと考えられる。

また、昨年に続き厳寒期においても花上でヒラズハナアザミウマ成虫が確認されたほか、被害果実も確認された。昨年の調査において、未成熟果実表面を加害しているのは主に幼虫であることが示唆されており、また、厳寒期の果実調査中にも幼虫が確認されていることから、休眠性を持つとされるヒラズハナアザミウマが厳寒期でもほ場内で繁殖していることは明らかである。厳寒期における緩慢な発生が、春先の発生の早期化、拡大に結びつく可能性があり、厳寒期のアザミウマ類の発生活態を明らかにすることが今後の課題である。

2) ハウス内におけるアザミウマ類分布調査

(1) 株固定調査

ハウス内におけるアザミウマ類の分布について、調査した結果、アザミウマ類の認められた5施設中、1施設のみで側窓部が中央部より発生量が多い傾向が認められた。側窓付近の発生が多かった理由としては、側窓から侵入した個体そのまま近隣の株に定着したことや、側窓下の列は薬剤が十分にかからず、防除後の再発源となり易いためと考えられる。このことから、調査ほ場数やアザミウマ類個体数が少ない場合、ほ場内の調査列が側窓部か中央部に偏ると、データのばらつきが大きくなるおそれあり、調査株は、ほ場の側窓列と中央列から均等に抽出することが良いと考えられた。

3) 被害果実調査

(1) 被害果実調査

被害果実の発生は、調査を開始した11月上旬に最も多く、増加に転じた1月下旬以降においても、急激な増加は認められず、寄生花率と同様の推移を示した。このことは、寄生花率が被害発生の予測に重要であることを示すとともに、11月上旬のアザミウマ類発生には農業者が十分に対応できていない一方で、春先には被害発生前に防除を行っているためと考えられた。

また、被害程度が大きな果実の発生が厳寒期に減少することについては、アザミウマ類の発生量が減少するとともに、発育零点が11℃前後のヒラズハナアザミウマでは、発育速度や活動が鈍る一方で、イチゴ果実の成熟の限界温度は6~7℃と低いことから、幼果~肥大期の幼虫の加害速度と果実表面積の増大速度の関係に差が生じているためと思われる。

(2) アザミウマ類発生量評価基準の策定

寄生花率と被害果率の関係を解析するにあたり、各ほ場における防除圧や栽培方式の違いなど様々な要因によるかく乱がある。防除圧の影響を最小化するため、各調査ほ場の防除暦を参照し、防除後のデータについては除去している。その結果、寄生花率と被害果率の間には正の相関関係が認められたため、直線回帰式を作成した。アザミウマ寄生花率に対応したを求めた。香川県ではイチゴ(女峰)のヒラズハナアザミウマについて、成熟果の調査結果から被害果率が10%となるのは寄生花率9%(95%信頼下限値)のときであるとしており、本試験による推定値16.4%(95%信頼区間下限値では13.4%)妥当な結果と考えられる。

5. 今後の課題

本年の結果からは、特にアザミウマ類の秋期発生は年次間変動が大きい可能性が示唆された。また、被害解析については、高密度時のデータが不足していることから、引き続きデータの蓄積が必要である。

策定した発生予察調査実施基準について、全国各地のイチゴ産地で適合性を検証する必要がある。

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。10月下旬に発生ほ場率、寄生花率ともに最大となり、前年と比較して、秋期の発生が多く、これはヒラズハナアザミウマの多発によるものと考えられた。秋期の発生については、今後も注意が必要である。

施設内におけるアザミウマ類の分布について検討した結果、側窓部の列に発生が偏ったほ場が認められた。特に発生初期のバラツキを防ぐため、調査株は側窓列と中央列から均等に抽出することが良いと考えられた。

被害果実調査の結果、被害果実は11月上旬と2月下旬以降に多かった。被害程度と被害果実数によって求めた被害度は、寄生花率と高い正の相関を示した。調査データから求めた寄生花率と被害果率の直線回帰式により、被害果率が10%となるのは寄生花率が約16%のときであった。より精度を高めるため、今後もデータを蓄積し、高密度時の調査データを増やすことが必要である。

※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。