

キク栽培圃場におけるアザミウマ類の粘着トラップによる発生予察法

岡山県農業総合センター農業試験場 ちわき けんじ さの としひろ たなか りつこ
千脇 健司・佐野 敏広・田中 律子

はじめに

アザミウマ類は微小な昆虫で、農作物では芽や蕾の中など見つけにくい場所に生息するため、農作物における発生量の把握は困難な場合が多い。

このため、アザミウマ類の調査には一般に粘着トラップが利用され、農作物における発生量は粘着トラップにおける誘殺数をもって推定されている。河合（1983）はミナミキイロアザミウマについて各種粘着トラップ（白色平板、白色円筒、青色リボン）ごとの誘殺数とキュウリ葉での密度との間に高い正の相関を認めており、村井（1988）はヒラズハナアザミウマについて粘着トラップ（青色粘着リボン）による誘殺数とシロツメクサ圃場の m^2 当たりの花における生息数との間に高い正の相関を認めている。また、柴尾（1996）はチャノキイロアザミウマについて粘着トラップ（黄色平板型）による誘殺成虫数とブドウにおける被害果率および被害度との関係を回帰式で示し、粘着トラップへの誘殺成虫数に基づいて被害許容水準の推定を行っている。

キク栽培圃場におけるアザミウマ類の発生予察についても粘着トラップの利用が考えられるが、誘殺される成虫の種類はもとより、主要種を同時に誘殺できる粘着トラップの設置法は明らかになっていない。さらに、粘着トラップによる誘殺成虫数からキクの花における被害量を推定できるか否かも明らかになっていない。

そこで、筆者らは「花き類病害虫発生予察実験事業」（農林水産省農産園芸局植物防疫課、平成3～9年度）の中でこれら不明な点について検討したので、その概要をここに紹介する。

本文に入るに先立ち、終始適切なご指導、ご助言をいただいた岡山県農業総合センター農業試験場副場長の田中福三郎博士、試験を実施するに当たり貴重なお助言をいただいた「花き類病害虫発生予察実験事業」関係各位に厚くお礼申し上げる。なお、本稿は岡山県農業総合センター農業試験場研究報告（第18号、印刷中）を中心にまとめたものである。詳細はこの報告を参考とされた

I キクの栽培概要

試験は、岡山県立農業試験場（岡山県山陽町）内にある薬剤無散布の露地ギク栽培圃場（以下、「岡山農試キク圃場」とする）で行った。供試品種は8月咲きの「夏姿」（花色：白）、「金峰山」（同：黄）および「夏牡丹」（同：赤）の3品種とし、各品種とも2条植えて2畝（ 20m^2 ）ずつ栽培した（合計 60m^2 ）。定植は4月下旬から5月上旬にかけて行い、開花始期（切り花適期に達した花が観察され始めた時期）は7月上旬から下旬、開花盛期（切り花適期に達した花が50%程度となった時期）は7月中旬から8月中旬、開花終期（切り花適期に達した花が80%程度となった時期）は8月上旬から下旬であった。開花期の草丈は約80cm（畝の高さは約15cm）であった。なお、キクは収穫を行わず、8月末にすべて株元から刈り取った。

II 葉および花におけるアザミウマ類の発生状況

キクの葉および花に発生するアザミウマ類の主要種を明らかにするため、「岡山農試キク圃場」で以下の調査を行った。

5月上旬から下旬にキクの頂芽および展開葉からアザミウマ類成虫を採集し、種別、雌雄別の個体数を調べた（表-1）。その結果、ネギアザミウマ、クロゲハナアザミウマ、ハナアザミウマおよびヒラズハナアザミウマの4種の合計97頭が採集され、このうちネギアザミウマが全体の約80%を占めた。なお、採集個体はすべて雌であった。

また、破蕾期、切り花適期、盛花期の異なる開花ステージの花からアザミウマ類成虫・幼虫を採集し、成虫は種別・雌雄別の個体数と、幼虫は個体数のみを調査した。

表-1 キクの頂芽および葉で採集されたアザミウマ類

採集時期 (5月)	種別の採集個体数 ^{a)}			採集部位
	ネギアザミウマ	クロゲハナアザミウマ	その他	
5. 6	23	14	1 ^{b)}	頂芽
15	12	2		展開葉
22	25	1		展開葉
29	17	1	1 ^{c)}	展開葉
計	77(79.4%)	18(18.5%)	2(2.1%)	

^{a)}：すべて雌，^{b)}：ハナアザミウマ，^{c)}：ヒラズハナアザミウマ。

Monitoring Method Using Sticky Traps for Thrips in Chrysanthemum Fields. By Kenji CHIWAKI, Toshihiro SANO and Rituko TANAKA

（キーワード：キク栽培圃場，アザミウマ類，粘着トラップ，発生予察法）

その結果、ヒラズハナアザミウマ、コスモスアザミウマ、ネギアザミウマ、ハナアザミウマ、ビワハナアザミウマ、クロゲハナアザミウマ、キイロハナアザミウマなどが採集された。採集個体数の多かった種は、ヒラズハナアザミウマとコスモスアザミウマの2種で、成虫全体の約80～90%を占めた。なお、雌比はヒラズハナアザミウマが40～100%、コスモスアザミウマが90～100%であった。

以上の結果から、葉における主要種はネギアザミウマ、花における主要種はヒラズハナアザミウマとコスモスアザミウマであることがわかった。

Ⅲ 粘着トラップの色と設置位置

粘着トラップの適切な色と設置位置を明らかにするため、「岡山農試キク園場」で以下の調査を行った。

供試したトラップ(12×8 cmの平板型、タキロンプレート[®]、1 mm厚)は、白色(品番:S-735-D)、黄色(同:S-370-D)、青色(同:S-555-D)の3色で、それぞれの色で地上から50、100、150、200 cmの高さになるように木製のポールに取り付けた。ポールは各色1本ずつの合計3本を1組とし、各供試品種のブロック(1品種2畝(20 m²)を1ブロックとする)へ1組ずつ配置した。組内の各ポールはブロック内の中央の畝間に3.5 mの間隔で設置した。また、トラップは垂直に立て、粘着面(金竜スプレー[®]を塗布)が南向きになるように設置した。ブロック内の各ポールは、トラップの更新ごとに移動した(ブロック数3の乱塊法)。調査は4月上旬から11月下旬まで行った。トラップの更新間隔は、4月上旬から9月下旬までは約1週間、それ以降は約2週間とした。

トラップに誘殺されたアザミウマ類成虫は、千脇ら(1994)の方法に従い、トラップを更新時に粘着面を透明のラップフィルムで覆って持ち帰り、その状態のまま実体顕微鏡(60～120倍)下で種別、雌雄別の個体数を数えた。

すべてのトラップに誘殺されたアザミウマ類成虫の種別、雌雄別の個体数を表-2に示した。トラップに誘殺されたアザミウマ類成虫の総数は18,763頭、確認された種は1科6属12種であった。このうち、キクの加害種(梅谷ら, 1988)とされているもののなかでは、ヒラズハナアザミウマ、ネギアザミウマおよびコスモスアザミウマの3種が顕著に多く、次いでハナアザミウマ、ミナミキイロアザミウマ、キイロハナアザミウマ、ビワハナアザミウマ、クロゲハナアザミウマの順で多かった。誘殺数が特に多かった上記3種の全誘殺数に占める割合は約74%であった。そして、これら3種は葉および花における主要種と一致した。

次に、主要種のヒラズハナアザミウマ、ネギアザミウ

表-2 キク栽培園場に設置した粘着トラップに誘殺されたアザミウマ類成虫の種と誘殺数^{a)}(佐野ら, 1999)

種	誘殺数			雌比(%)
	雌	雄	計(% ^{b)})	
ヒラズハナアザミウマ	3,232	3,012	6,244(33.3)	51.8
ネギアザミウマ	6,101	0	6,101(32.5)	100
コスモスアザミウマ	1,431	93	1,524(8.1)	93.9
ハナアザミウマ	821	174	995(5.3)	82.5
ダイズアザミウマ	298	11	309(1.6)	96.4
ミナミキイロアザミウマ	235	60	295(1.5)	79.7
キイロハナアザミウマ	130	92	222(1.2)	58.6
ビワハナアザミウマ	123	20	143(0.8)	86.0
チャノキイロアザミウマ	82	31	113(0.6)	72.6
クサキイロアザミウマ	59	0	59(0.3)	100
クロゲハナアザミウマ	35	0	35(0.2)	100
カホンカハナアザミウマ	10	0	10(0.1)	100
不明種	—	—	1,535(8.2)	—
調査不能	—	—	1,178(6.3)	—
計	12,557	3,493	18,763(100.0)	—

^{a)}：すべての色、すべての設置高のトラップにおける種別の合計誘殺数。

^{b)}：全種の合計誘殺数(不明種および調査不能も含む)に対する割合(%)。

マおよびコスモスアザミウマについて、色または設置高が異なるトラップへの誘殺数を比較した結果を表-3に示した。

ヒラズハナアザミウマは、設置高にかかわらず青色のトラップで誘殺数が最も多く、白色、黄色の順に少なくなった。また、いずれの色においても設置高50 cmの誘殺数が最も多く、高くなるほど少なくなった。

ネギアザミウマは、設置高にかかわらず白色または青色のトラップで誘殺数が多く、黄色で少なかった。また、設置高100 cmまたは150 cmの誘殺数がやや多い傾向が見られたものの、設置高による誘殺数の違いは小さかった。

コスモスアザミウマは、設置高にかかわらず黄色のトラップで誘殺数が最も多く、白色、青色の順で少なくなった。また、ヒラズハナアザミウマと同様に設置高50 cmで誘殺数が最も多く、高くなるほど少なくなった。

さらに、これら3種の誘殺消長を比較すると、ヒラズハナアザミウマは設置高50 cmの白色または青色のトラップで明瞭な誘殺ピークが観察されたが、設置高50 cm以上のトラップや黄色のトラップでは誘殺ピークの把握が困難であった。ネギアザミウマは、トラップの色や設置高にかかわらず誘殺消長が相互に一致し、いずれのトラップでも誘殺ピークの把握が可能であった。コスモスアザミウマは、色にかかわらず設置高50 cm

表-3 主要3種のアザミウマにおける粘着トラップの色・設置高別誘殺数の比較^{a)}
(佐野ら, 1999)

種	トラップの色	トラップの設置高別の誘殺数			
		50 cm	100 cm	150 cm	200 cm
ヒラズハナアザミウマ	白	331.3 aA	147.0 bA	72.3 cA	46.0 dAB
	黄	63.7 aB	53.7 aB	40.3 aA	31.0 aA
	青	709.0 aC	295.7 bA	207.3 bB	84.3 cB
ネギアザミウマ	白	184.7 aA	225.0 aA	233.3 aAB	187.3 aA
	黄	101.3 aB	119.3 aB	132.0 aA	113.7 aB
	青	175.3 aAB	212.0 abA	256.0 bB	162.0 aA
コスモスアザミウマ	白	101.3 aAB	39.0 bAB	12.3 cA	7.7 dAB
	黄	151.7 aA	59.0 bA	19.3 cB	12.7 cA
	青	70.7 aB	24.0 acB	8.0 bcC	2.3 bB

^{a)}：同一小文字アルファベット間には色別に，同一大文字アルファベット間には設置高別に，それぞれ5%水準で有意差がないことを示す。log(x+1)に変換した値について分散分析した後，多重比較を行った (TUKEY の q 検定)。

表-4 キク栽培圃場における粘着トラップの最適色と設置高^{a)}

種	トラップの色	トラップの設置高 (cm)			
		50	100	150	200
ヒラズハナアザミウマ	白	○	×	×	×
	黄	×	×	×	×
	青	○	△	×	×
ネギアザミウマ	白	○	○	○	○
	黄	△	△	△	△
	青	○	○	○	○
コスモスアザミウマ	白	○	△	×	×
	黄	○	△	×	×
	青	△	×	×	×

^{a)}：○：最適，△：適している，×：適していない。

のトラップで誘殺ピークが明瞭で，設置高100 cmのトラップまで誘殺ピークの把握は可能であったが，それ以上の高さになると困難であった。

以上の結果をまとめたものが表-4である。主要種のヒラズハナアザミウマ，ネギアザミウマおよびコスモスアザミウマの3種を同時に調査するためには，白色のトラップを高さ50 cmに設置するのが最適であると考えられた。また，誘殺成虫を実体顕微鏡で直接観察する際には，白色のトラップが最も観察しやすく，体色，刺毛，触角など同定に必要な部位が明瞭に観察できるという利点もある。このことから，トラップの色は白色が適していると考えられた。

「岡山農試キク圃場」では，ミカンキイロアザミウマの発生は確認されておらず，また，ミナミキイロアザミウマも全誘殺数の1.5%と少なかった (表-2)。このため，両種に対するトラップの設置方法は明らかにできなかった。しかし，両種はキクの葉にケロイド状の被害を与え，特に前者は花にも激しい被害を与えることから重

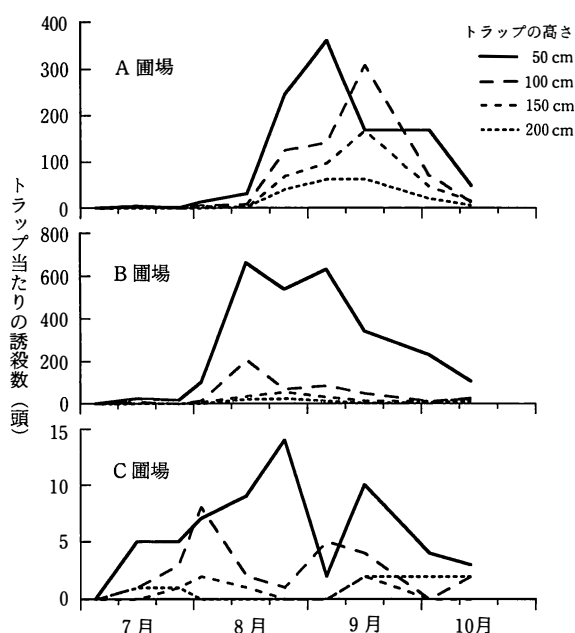


図-1 粘着トラップにおけるミカンキイロアザミウマの高さ別誘殺消長

要害虫となっている。

そこで，ミカンキイロアザミウマが1995年に初発生したキク産地 (岡山市金山寺) で，農家圃場 (3圃場) に白色のトラップを設置してミカンキイロアザミウマの誘殺を試みた。供試した白色トラップ (タキロンプレート[®]，品番：S-735-MM) は，地上から50，100，150，200 cmの高さになるよう木製のポールに取り付け，各圃場の畦に設置した。調査は7月上旬から10月上旬まで行い，ほぼ10日ごとにトラップを更新した。

結果を図-1に示した。誘殺数は圃場によりばらつい

たが、いずれの圃場においても設置高 50 cm の誘殺数が最も多く、誘殺ピークが明瞭であった。

一方、ミナミキイロアザミウマについては、キュウリ圃場で行った山本ら (1981) の試験によると、トラップは白色で、設置高は 50 cm で誘殺数が多いとされている。

以上のことから、キクに発生する主要な 5 種のアザミウマについては、白色のトラップを高さ 50 cm の位置に設置するのが最適であると考えられた。

IV 粘着トラップによる誘殺成虫数と花における被害との関係

粘着トラップによる誘殺成虫数からキクの花における被害量を推定できるか否かを明らかにするため、「岡山農試キク圃場」で以下の調査を行った。

花における寄生虫数の調査は、供試品種別に開花ステージが破蕾期 (小花が見え始めた時期)、切り花適期 (最外花弁が直立した時期)、盛花期 (五分咲きの時期) のいずれかに該当する花を 5 花ずつランダムに採集して行った。花の採集期間は 7 月下旬から 8 月下旬で、採集間隔は 2~6 日とした。採集した花は 1 花ごとと白色プラスチック製の皿の上で分解し、出てきたアザミウマ類の成・幼虫を細筆で採集し、粘着液を塗布した白色板 (トラップと同じもの) に張りつけた。採集した成虫は千脇ら (1994) の方法に従って種別、雌雄別に個体数を数え、幼虫は個体数のみを数えた。

花における被害の調査は、寄生虫数の調査後に行い、基部まで着色している全花弁を対象とした。各花弁における食害痕の大きさ (面積率) を 100~81% (A)、80~61% (B)、60~41% (C)、40~21% (D)、20~1% (E)、0% (F) の 6 つに区分して調査し、1 花ごとに被害度を $100 \times (5A_n + 4B_n + 3C_n + 2D_n + E_n) / (5 \times \text{調査花弁数})$ の式により算出した (A_n, B_n, C_n, D_n, E_n は各区分の花弁数)。

粘着トラップ (白色, タキロンプレート[®], 品番: S-

735-D および S-735-MM) は、50 cm の高さになるよう木製のポールに取り付け、ポールを各供試品種 (2 畝, 20 m²) の中央の畝間に設置した (反復数 3)。調査は 3 月下旬から 12 月上旬まで行い、花の採集期間に当たる 7 月下旬から 8 月下旬まではほぼ 1 週間間隔でトラップを更新した。誘殺された成虫は、千脇ら (1994) の方法に従い、種別、雌雄別に個体数を数えた。

トラップによる誘殺成虫数と花における寄生虫数および被害度とを単回帰分析すると、花における寄生虫数および被害度のデータ (花の採集間隔 2~6 日) に比べトラップの誘殺成虫数のデータ (トラップ更新間隔約 1 週間) が少なかったため、別途に誘殺成虫数を以下の方法で算出した。

トラップ当たりの誘殺成虫数を設置日数で除して日当たり誘殺成虫数を求めた。そして、採集した花ごとに開花日数分に相当する日当たり誘殺成虫数の和を求めた。すなわち、採集した花が、切り花適期であれば破蕾期から切り花適期までの開花日数相当分、盛花期であれば破蕾期から盛花期までの開花日数相当分をさかのぼって、日当たり誘殺成虫数を加算する方法を用いた。ちなみに、破蕾期から切り花適期までの開花日数と、破蕾期から盛花期までの開花日数は、前者が 5~7 日、後者が 11~16 日であった。なお、トラップによる誘殺成虫数と花における寄生虫数および被害度とを単回帰分析するに当たり、破蕾期は花の被害度が 0 であったため、分析対象から除外した。

結果を表-5 に示した。その結果、‘夏姿’の切り花適期において、花における寄生虫数と被害度、トラップによる誘殺成虫数と花における寄生虫数 (コスモスアザミウマ成虫およびアザミウマ類全種の成虫)、トラップにおける誘殺成虫数と花における被害度のすべての項目で有意な正の相関が見られた。同様に、他の 2 品種でも各項目で有意な正の相関がみられた。よって、花における寄生虫数や被害度はトラップへの誘殺成虫数によって把握できることが明らかとなった。

表-5 粘着トラップによる誘殺成虫数と花における寄生虫数および被害度の関係^{a)} (千脇・田中, 1999)

相 関 関 係	夏牡丹 (花色: 赤)		夏姿 (同: 白)		金峰山 (同: 黄)	
	切り花適期	盛花期	切り花適期	盛花期	切り花適期	盛花期
寄生虫数と被害度	0.818*	0.721	0.971**	0.784	0.774*	0.821
誘殺成虫数	ヒラズ ^{b)} 0.874*	0.300	0.079	0.128	0.591	0.391
と	コスモス ^{c)} 0.305	0.322	0.828*	0.914*	0.750	0.936*
寄生虫数	全種 0.888*	0.976*	0.811*	0.920*	0.456	0.973**
誘殺成虫数と被害度	0.776	0.622	0.861*	0.890*	0.521	0.675

^{a)} 粘着トラップによる誘殺成虫数は、採集花の開花日数相当分のトラップ当たり日当たり誘殺成虫数の和を用いた。表中の数値は相関関数 (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$)、^{b)} ヒラズハナアザミウマ成虫の雌雄合計、^{c)} コスモスアザミウマ成虫の雌雄合計。

表-6 キク栽培圃場の粘着トラップにおけるアザミウマ類のキク生育期の誘殺成虫数とキク開花期の誘殺成虫数との関係^{a)}

種	キク生育期の 誘殺成虫数 (X)	キク開花期の 誘殺成虫数 (Y)	単回帰式	相関関数 ^{b)}
ヒラズハナアザミウマ(♂)	4~5月	7月	Y= 3.855+ 0.385 X	0.9464**
	5月	7月	Y= 3.873+ 0.387 X	0.9475**
ヒラズハナアザミウマ(♀)	4~5月	7月	Y= 4.731+ 1.573 X	0.8705*
	5月	7月	Y= 5.691+ 1.539 X	0.8660*
	6月	7月	Y= 6.342+ 0.267 X	0.8465*
アザミウマ類全種		7~8月	Y= 238.061+66.751 X	0.9227**
	4月	8月	Y= 152.018+67.825 X	0.9363**
		8月の誘殺ピーク	Y= 160.188+26.423 X	0.9175**
	6月	7月	Y= -13.497+ 0.271 X	0.8326*

^{a)}: 1992~97年の誘殺成虫数のデータを用い、有意な相関がみられた組み合わせのみ示した。^{b)}: n=6, *: p<0.05, **: p<0.01

V キク生育期の誘殺成虫数によるキク開花期の誘殺成虫数の予測

1992~97年の粘着トラップによる誘殺成虫数のデータを用い、キク生育期の誘殺成虫数(4~6月の誘殺成虫数)とキク開花期の誘殺成虫数(7~8月の誘殺成虫数)とを単回帰分析した。単回帰分析した月別の誘殺成虫数は、トラップ当たりの誘殺成虫数を月単位に合計した値を用いた。表-6に有意な相関がみられた組み合わせを示した。ヒラズハナアザミウマの雄と雌、ならびに誘殺されたアザミウマ類の全種において、生育期の誘殺成虫数と開花期の誘殺成虫数の間に有意な正の相関がみられた。なお、コスモスアザミウマは生育期の誘殺成虫数が極めて少なく開花期の誘殺成虫数が急増することから、また、ネギアザミウマは葉における主要種であることから、両種は今回の試験の対象としなかった。

上記の分析については、データの蓄積が必要となり、さらに、同時に複数の作型が導入されている圃場や慣行防除圃場での検討も必要となつてはくるが、生育期の誘殺成虫数から開花期の誘殺成虫数をおおまかに推定できると考えられた。また、アザミウマ類の全種において、生育期の誘殺成虫数と開花期の誘殺成虫数の間に有意な正の相関が見られたことは、粘着トラップに誘殺されたすべてのアザミウマ類を数えるだけで発生予察ができる可能性を示すものと考えられる。

おわりに

キク栽培圃場におけるアザミウマ類の粘着トラップによる発生予察法を考えるに当たって、上記の試験結果から明らかになったことを検討事項も含めてまとめるのと以下のとおりとなった。キクの葉における主要種はネギアザミウマで、花における主要種はヒラズハナアザミ

ウマとコスモスアザミウマであった。粘着トラップによる調査には、キク栽培圃場内に白色のトラップを50cmの高さで設置すると主要種の誘殺が多く、誘殺ピークも明瞭であった。さらに、白色のトラップでは実体顕微鏡による誘殺成虫の種ごとの計数も簡便であった。この方法はミカンキイロアザミウマの調査にも有効であった。

また、粘着トラップによる誘殺成虫数は花における寄生虫数および被害度の間にそれぞれ有意な正の相関があり、トラップによる誘殺成虫数から両者を予測できることが明らかになった。さらに、キク生育期の誘殺成虫数とキク開花期の誘殺成虫数の間に有意な正の相関があり、キク生育期の調査からキク開花期の発生量の予察が可能であることも示唆された。

しかし、コスモスアザミウマの花における発生が‘夏牡丹’(花色:赤)で少なく、品種間差が見られたことから、発生予察に当たっては花色も考慮する必要があると考えられた。

また、今回の粘着トラップによる調査では、ヒラズハナアザミウマ、ネギアザミウマおよびコスモスアザミウマを中心として、花の被害に関する発生予察法を検討したが、今後、ミカンキイロアザミウマによる花の被害、あるいは、ミナミキイロアザミウマおよびミカンキイロアザミウマによる葉の被害に関する発生予察法を検討する必要があると考えられた。

引用文献

- 1) 千脇健司ら(1994): 植物防疫 48(12): 29~31.
- 2) ———・田中律子(1999): 岡山農試研報 18: (印刷中).
- 3) 河合 章(1983): 九病虫研究会報 29: 87~89.
- 4) 村井 保(1988): 島根農試研報 23: 1~73.
- 5) 佐野敏広ら(1999): 岡山農試研報 18: (印刷中).
- 6) 柴尾 学(1996): 応動昆 40(4): 293~297.
- 7) 梅谷献二ら編(1988) 農作物のアザミウマ, 全国農村教育協会, 東京, 422 pp.
- 8) 山本栄一ら(1981): 九病虫研究会報 27: 98~99.