

スダチの果面食害虫による被害の発生と簡易スプリンクラーによる防除

中西友章 貞野光弘* 河野由希

Generation of the damage by noxious insect which eats fruit surface of Citrus sudachi and pest control by the simple sprinkler.

Nakanishi Tomoaki, Sadano Mituhiro, Kawano Yuki

*現徳島県立農林水産総合技術センター研究企画室

緒言

徳島県特産のスダチは、年により変動があるが、生産量の約 50%が加工用原料に仕向けられている。加工用原料の価格は生果用とは大きな開きがあるため、農家経営的には栽培管理に注意を払い、生果向けの比率を高めることが重要である。

加工用原料となる原因については、病虫害被害果、収穫遅れによる着色（黄化）、摘果・摘葉不足による果皮色のムラ、風などによるキズ、貯蔵障害果などがある。

病虫害ではシャクガ類、ハマキムシ類、カネタタキ、ミノムシ類などの果面を咀嚼する害虫（以下果面食害虫）の被害が温州ミカンなどに比べ多く、重視されている（写真1）。

これら果面食害虫による被害症状は似ているうえ、加害虫は夜行性や擬態、葉と葉の間隙での潜伏等の習性のため発見が難しい。また、被害部分はしばらく日数が経過して白色（癒傷組織の形成）にならないと発見され難い。これらの点が防除を難しくする要因となっている。

そこで、有効かつ省力的な防除技術の確立を目的に、被害の実態調査および各種の防除試験を行ったので報告する。

なお、本試験研究は平成 11 年から平成 14 年度の特定研究開発促進事業（地域基幹農業技術体系化促進研究）で行われた。

また、ミノムシ類に関する資料の提供ならびにご助言をいただいた大阪府立食とみどりの総合技術センターの田中寛氏に感謝の意を表す。

材料および方法

1. 果面食害虫による被害の発生調査ならびに簡易スプリンクラーによる薬剤散布の効果の検討

1) 経時的被害発生調査

佐那河内村のスダチ成木園（20 年生，10.6a，平坦）において，西側 61 本を簡易スプリンクラー区，東側 53 本を手散布区とし，全樹の樹冠表面に着果している果実を対象にシャクガ類，カネタタキ，ミノガ類及びハマキムシ類等による果面の食害の有無を調査した。

各年ともに両区でDDVP 75%乳剤 1000 倍を7月上旬に散布した。なお，6月以降はその他に殺虫剤（マシン油乳剤は除く）は散布していない。

簡易スプリンクラーのヘッド部は(株)サンポープ製 LB-900（全円タイプ）及び DN-400（パートタイプ）を使用し，動力噴霧機で 2.5kg/c m²の圧力で薬液を散布した。薬液の散布量は手散布区も同じ 10a 当たり 600 リットル

の割合で散布した。ヘッド部の設置高は 2.5m とし、LB-900 を 13 個、DN-400 を 17 個を園全体に散布できるよう設置した。

調査月日は、2000 年 7 月 7 日、8 月 7 日、18 日、28 日。2001 年 7 月 9 日、8 月 2 日、8 月 25 日。2002 年 7 月 3 日、7 月 22 日、8 月 7 日、8 月 20 日とした。

2) 収穫果実おける被害発生調査

1) で記した簡易スプリンクラー防除区で 18 樹と同じく手散布区で 12 樹の調査樹を設定し、調査樹の全果実を収穫して果面食害虫による被害の有無を調査した。1999 年、2000 年、2001 年に実施した。ただし、1999 年は簡易スプリンクラーは未設置であったため、全園手散布とした。収穫は慣行の作業に準じ 2 回に分けて行った。1999 年は 8 月 31 日、9 月 14 日、2000 年は 8 月 30 日、9 月 18 日、2001 年は 8 月 30 日、9 月 12 日に実施した。

2. 薬剤効果試験

1) カネタタキに対する各種薬剤の効果試験

1999 年、2000 年 8 月に所定濃度の各薬剤に浸漬し風乾させたスダチ果実 5 個を直径 14cm・高さ 20cm のガラス容器に入れ、場内のイヌマキ、ヤマモモなどで捕獲したカネタタキの幼・成虫を 10 頭放飼した。処理の 1 日後、3 日後、5 日後に生死を調査した。ただし、1999 年は 9 日後の調査も行った。また、最終の調査日には果実の食害状況を程度別に調査した。食害程度は A:全体、B:1/4 ~ 1/2、C:1/4 以下、D:散見される、E:無しとして食害度を算出した。

2) ミノムシに対する各種薬剤の効果試験

2001 年 8 月 24 日に板野郡北島町でヤマモモで捕獲したミノムシ幼虫を供試した。ミノの長さは 6 ~ 8 mm。同年 8 月 25 日に所内実験室において所定濃度の各薬剤に浸漬し風乾させたスダチ果実 3 個を塩化ビニール製試料カップ (上面直径 101mm・高さ 45mm) に入れ、供試虫を 20 頭放飼した。処理の 1 日後、3 日後、5 日後、7 日後、10 日後に生死を調査した。1 区 1 カップ 2 反復で実施した。また、果実の食害状況について 2. 1) と同じ調査を行った。

3) 果面食害虫 (ヨモギエダシヤク幼虫主体) に対する各種薬剤の防除効果試験

2001 年 7 月 10 日に所内のスダチ (3 年生、プラスチック枠植栽) において所定濃度の各薬剤を肩掛け噴霧器で散布した。散布直前に食害された果実は除去した。8 月 1 日 (処理 22 日後)、8 月 27 日 (48 日後) に全果実について果面の食害の有無を調査した。1 区 1 樹 6 反復で実施した。

3. 防除体系実証試験

前述の佐那河内村のスダチ園で 2002 年の 7 月 2 日クロルフェナピルフロアブル 4000 倍、7 月 26 日に DDVP75%乳剤 1,000 倍を散布した。区制および散布方法、散布量も 1. の 1) 同じとした。果面食害果について 1. の 2) と同様の調査を行った。収穫は 8 月 20 日と 9 月 4 日に行った。

結果

1. 果面食害虫による被害の発生調査ならびに簡易スプリンクラーによる薬剤散布の効果の検討

1) 経時的被害発生調査

2000年7月7日の調査では両区とも果面食害果は見られなかったが、8月7日には園全体に見られるようになった(第1図)。

2001年は両区とも7月9日の調査から果面食害果は見られ、8月2日の調査でほとんどの樹で見られるようになり、8月25日の調査まで食害果数は増加した(第1表)。

2002年は両区とも7月3日の調査から果面食害果は見られ、8月の20日の調査まで食害果数は増加した(第2表)。

各年とも7月の発生が多かった。また2001年、2002年ともに本調査の前の6月下旬に被害は散見された。

また、各年ともに調査や管理作業時等にシャクトリムシが散見された。2002年の調査時には7月3日にヨモギエダシャク幼虫4頭、7月22日にはヨモギエダシャク幼虫5頭、その他のシャクガ類幼虫1頭の計6頭、8月7日と20日にはシャクガ類幼虫は見られなかった。なお、幼虫数は両区の合計である。

2) 収穫果実おける被害発生調査

簡易スプリンクラーが未設置であった1999年も大きな差は見られなかった。2000年、2001年とも果面食害虫による被害果率は簡易スプリンクラー区と手散布区で大きな差は見られなかった(第3表)。

2. 薬剤効果試験

1) カネタタキに対する各種薬剤の効果試験

1999年の試験では、シペルメトリン乳剤、DDVP乳剤75は即効的でトラロメトリン乳剤、シラフルオフェン水和剤はやや遅効的であったが殺虫効果は高かった。果実食害度も即効性の薬剤ほど低くなった(第4表)。

2000年の試験では、カネタタキに対する果実処理による殺虫効果は、DDVP75%乳剤1000倍の効果が優れた。クロルフェナピルフロアブル4000倍はDDVP75%乳剤1000倍に比べてやや遅効性であるが殺虫効果は高かった。アラニカルブ水和剤は果実処理での殺虫効果は低かった(第5表)。

2) ミノムシに対する各種薬剤の効果試験

ミノムシに対する殺虫効果は、ビフェントリン水和剤が最も高く、かつ即効的であった。次いでフェンプロパトリン乳剤、テフルベンズロン乳剤でやや遅効的であったが、効果は高かった。クロルフェナピルフロアブルは約50%の死虫率であった(第6表)。

3) 果面食害虫(ヨモギエダシャク幼虫主体)に対する各種薬剤の防除効果試験

調査時等にヨモギエダシャク幼虫が散見され、食害は主に本種によると思われた。クロルフェナピルフロアブル区で最も高い効果が認められ、次いでフェンプロパトリン乳剤区の効果が高かった。DDVP75%乳剤の効果は低かった(第7表)。

試験3. 防除体系実証試験

実証試験では過去3年と比較して果面食害果の割合は少なかった。過去3年の平均値と比較すると約半分の簡易スプリンクラー区1.7%、手散布区1.5%となった(第2図)。

考察

果面食害虫による被害の発生初めは2000年は7月上旬以降であったが、2001年と2002年は6月下旬に見

られた。その後は各年とも収穫期の8月下旬まで発生し、発生量は7月に多い傾向にあった。なお、加害種については、各年ともに調査や管理作業時等にシャクガ類幼虫が散見されているため、多くはこれらによる食害と思われた。カンキツ類を食害するシャクガ類は多数ある¹⁾が、本調査においては、主要種はヨモギエダシャクであった。幼虫はスダチ園では6月下旬頃から見られ、7月に多く見られている。ヨモギエダシャクは蛹で越冬し、年3～4回発生し、越冬世代成虫は静岡県では5月下旬～6月に発生し、6月上旬に多い^{1) 2)}。また、卵期間は楚南仁博(1949)によると6日(8月)～14日(5月)である³⁾。したがって、6月下旬から7月に発見される幼虫は第1世代の幼虫と思われる。スダチ園で幼虫が発見された付近を観察すると葉の被害は、ほとんど見られず、果実を次々と転食したと思われる被害が見られる。茶樹では若齢幼虫は古葉より若葉を好んで食害する³⁾。この頃、スダチは春枝が既に硬化しており、比較的柔らかい組織である果実表面を食害するのではないかと思われる。これらを考慮すると薬剤防除の時期は食害が多くなる前の7月上旬を基幹防除とし、発生に応じ6月下旬あるいは7月下旬に補完防除するのが良いと思われる。

過去(1993年)の県内の収穫期における実態調査では全般的にはシャクガ類幼虫による被害の割合が多く、ところによりカネタタキ、ミノムシ類が多い園が見られている。カネタタキは殺虫剤無散布園で多い傾向にあった。ハマキムシ類は全般的に少なかった。今回スダチ産地の一つである佐那河内村のスダチ園での4年間の調査においてはヨモギエダシャクによる被害が主と思われた。

簡易スプリンクラーによる薬剤散布は果面食害虫に対して手散布と同等の効果があつた。

薬剤効果試験では果面食害虫3種について検討した。

カネタタキに対してはDDVP 75%乳剤、クロルフェナピルフロアブル、シペルメトリン乳剤の効果が高く、次いでトラロメトリンフロアブル、シラフルオフェン水和剤の効果が高かった。DDVP乳剤については河野通昭ら(1974年)も有効であるとしている。クロロニコチニル系殺虫剤のアセタミプリド水溶剤の効果は低く、同系殺虫剤のイミダクロプリドフロアブルは見られなかった。

ミノムシ類幼虫に対してはピレスロイド系殺虫剤のビフェントリン水和剤、フェンプロパトリン乳剤の効果が高かった。キチン合成阻害剤のテフルベンズロン水和剤は、食害が多めであつたが死虫率は高かった。これらに次いでクロルフェナピルフロアブルが約50%の死虫率であつた。クロロニコチニル系殺虫剤のアセタミプリド水溶剤、イミダクロプリドフロアブルはほとんど効果は見られなかった。

ヨモギエダシャク幼虫に対してはクロルフェナピルフロアブル、フェンプロパトリン乳剤の効果が高かった。高橋(1980)はDDVP 50%乳剤 1000倍を供試しヨモギエダシャク若齢幼虫への直接散布および薬剤浸漬処理当日の茶葉への接種で高い死虫率が得ているが、薬剤浸漬処理7日後の茶葉への接種では死虫率は低かつた²⁾。残効性にあまり期待できないと思われる。本試験でもDDVP 75%乳剤は残効性が短いためか、効果は認められたものの他の二剤に比べその程度は低かつた。

実証試験では薬剤効果試験で効果が認められた剤のうちクロルフェナピルフロアブルとDDVP 75%乳剤を供試した。

防除の時期については実施ほ場では防除の主たる対象はヨモギエダシャクとし7月2日にクロルフェナピルフロアブル 4000倍、7月26日にDDVP 75%乳剤 1000倍を散布した。その結果過去3カ年と比較して約半分の食害果率となつた。また、簡易スプリンクラー区と手散布区とでほとんど差はなかつた。過去の3カ年は6月以降の殺虫剤散布は7月上旬のDDVP 75%乳剤 1000倍の1回散布のみである。実証試験では過去の3カ年の防除に比べクロルフェナピルフロアブル 4000倍が追加されたかたちとなるものの、果面食害果の発生軽

減により十分なメリットがあると思われる。

なお、試験実施園は主な加害種がヨモギエダシヤクであった。カネタキ、ミノムシ類が発生した場合は、薬剤効果試験で有効であった薬剤を使用し、発生状況に応じて防除するのが望ましい。カネタキについては加藤(1975)は7月中下旬が防除適期と指摘している。ミノムシ類については若齢幼虫期が薬剤防除の適期であるが、ふ化幼虫発生時期が、オオミノガで6月中旬～7月頃、チャミノガで7月中下旬～8月²⁾と異なるので、発生に注意し薬剤防除を実施する。

なお、これらの果面害虫は広食性で、葉枝の混んだ状況は好適と思われるので、防風樹や周辺雑木の刈り込み、除草の励行、間伐、縮伐、適度のせん定等はこれらの密度低下に有効と思われる^{2) 2)}。

要約

スダチの果実表面を食害する害虫に対する有効かつ省力的な防除体系の確立を目的に、被害の実態調査および各種の防除試験を行った。

果面食害虫による被害果の発生について、露地スダチ園で薬剤手散布区と簡易スプリンクラー区を設置し、収穫前の約2ヶ月間、調査した。両区とも被害果は6月下旬頃から見られ初め、収穫期の8月下旬まで発生するが、発生量は7月に多い傾向にあった。このことから、防除時期は7月上旬を基幹防除とし、さらに発生状況に応じて補完防除を6月下旬もしくは7月下旬にするのが良いと思われた。また、収穫した果実の食害果率は簡易スプリンクラー区と手散布で大きな差はなかった。

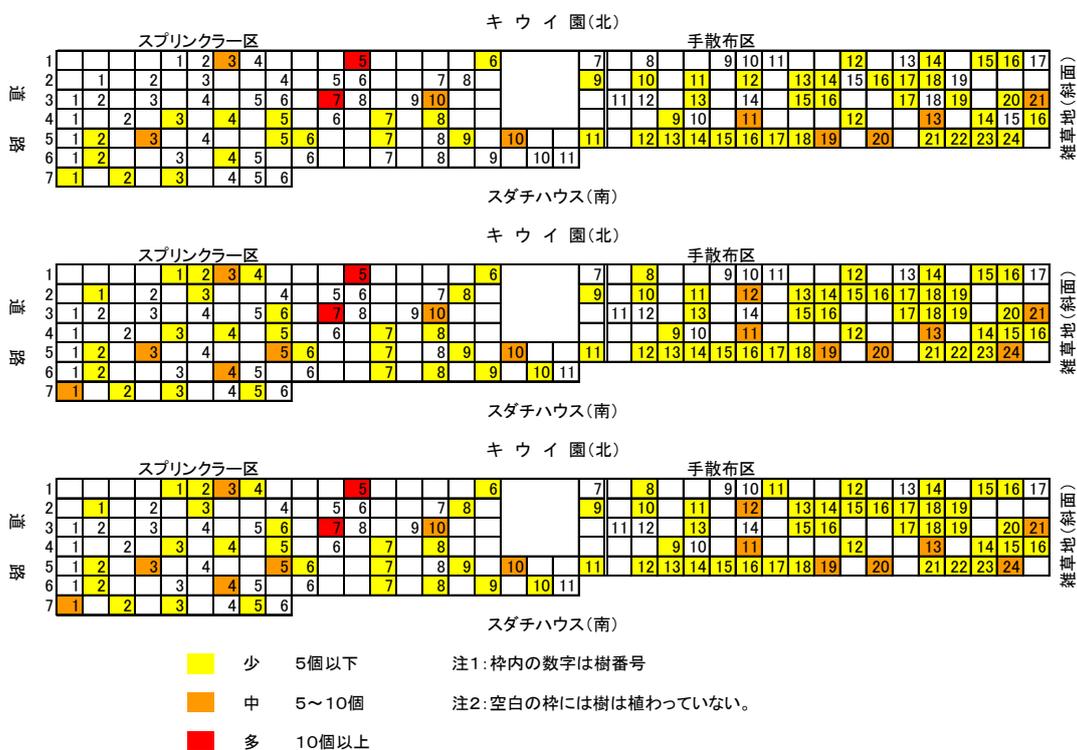
実証試験として7月上旬にクロルフェナピルフロアブルを、7月下旬にDDVP乳剤を散布した結果、収穫した果実の食害果率は過去3カ年(7月上旬にDDVP乳剤散布)の約半分にあたる手散布区1.5%、簡易スプリンクラー区1.7%に軽減できた。

Summary

引用文献

- 1) 松浦誠 (1979) 農薬 26 (1) : 1 ~ 2

- 2) 高橋浅夫 (1980) 植物防疫 34 (6) : 263 ~ 267
- 3) 南川仁博・刑部勝 (1979) 茶樹の害虫. 日本植物防疫協会 : 160 ~ 165
- 4) 楚南仁博 (1949) : 松虫 3 (3) : 71 ~ 75
- 5) 徳島県果樹試験場 (1994) 平成 5 年度常緑果樹試験研究成績概要書集 (虫害編) : 145 ~ 146
- 6) 河野通昭・橋本祥一 (1974) 昭和 49 年度常緑果樹試験研究打合会議病害虫部会資料 (虫害防除様式) : 164-165
- 7) 加藤勉 (1975) 植物防疫 29 (12) : 497 ~ 500
- 8) 山田健一 (1992) ひと目でわかる果樹の病虫害第 1 巻 (是永龍二・小泉銘册・牛山欽司・古橋嘉一編). 日本植物防疫協会. 東京 : 64



第 1 図 果面食害虫による被害果の発生状況 (2000 年調査月日 : 上から 8/7, 8/18, 8/28)

第 1 表 果面食害虫による被害果の発生状況 (2001 年)

調査樹数		7 / 9	8 / 2	8 / 25	
スプリンクラー	61	食害果総数(累積)	236	533	685
		食害果数 / 10 樹	38.7	87.4	112.0
		食害果発生樹率%	82.0	96.7	96.7
手散布	53	食害果総数	153	336	398
		食害果数 / 10 樹	28.9	63.4	75.1

食害果発生樹率% 67.3 96.2 96.2

第2表 果面食害害虫による被害果の発生状況（2002年）

調査樹数		7/3	7/22	8/7	8/20	
スプリンクラー	61	食害果総数(累積)	46	98	130	144
		食害果数/10樹	7.5	16.1	21.3	23.6
		食害果発生樹率%	37.3	57.4	63.9	68.9
手散布	53	食害果総数	27	80	92	95
		食害果数/10樹	5.1	15.1	17.4	17.9
		食害果発生樹率%	28.3	56.6	56.6	58.5

食害果総数は累積。

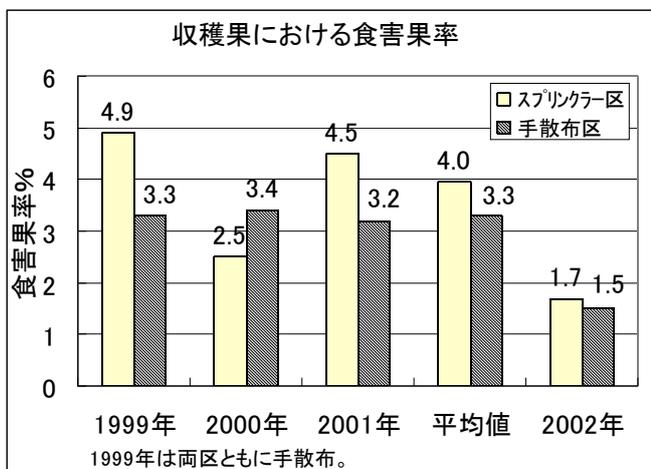
第3表 調査樹収穫果実の障害果発生割合

	1999年		2000年		2001年	
	スプリラ*	手散布	スプリラ	手散布	スプリラ	手散布
1樹平均調果数査	1440	1350	1187	1498	1914	1546
果面食害果率(%)	4.9	3.3	2.5	3.4	4.5	3.2

*: 1999年のスプリンクラー区は手散布で行った。

第4表 カネタタキに対する果実処理での殺虫剤の効果（試験1）

供試薬剤名	濃度 (倍)	放飼虫 数(頭)	累積死虫数(頭)				果実 食害度
			1日後	3日後	5日後	9日後	
アセタミプリド水溶剤	2000	10	0	0	1	2	54.3
イミダクロプリド水和剤	2000	9	0	0	0	0	88.6
トラロメトリン乳剤	2000	10	2	0	5	1	31.4
フェンプロパトリン乳剤	2000	10	2	0	0	0	65.7
シペルメトリン乳剤	2000	10	6	0	2	2	8.6
シラフルオフエン水和剤	2000	10	2	3	3	0	37.1
アラニカルブ水和剤	1000	10	0	0	0	1	71.4
DDVP 乳剤 75	1000	10	1	0			17.1
ジフルベンズロン水和剤	3000	10	0	0	0	4	65.7



第 2 図 実証試験 (2002 年) と過去 3 カ年の障害果発生割合%の比較



写真 1 果面食害虫によるスダチの被害果実