

ブルーベリーを加害する オウトウショウジョウバエの防除対策

千葉県農業総合研究センター 川瀬 信三・内野 憲
君津農林振興センター 高 橋 京 子

はじめに

ブルーベリーは、適地に植え付けて適切な耕種的管理を行えば、無農薬栽培が可能な果樹であると考えられていた（玉田，1997）。実際これまで問題となった害虫は、葉を食害するケムシ類や枝幹を穿孔するボクトウガなどであり、果実生産に重大な被害を及ぼすものはなかった。また、病気についても害虫同様に大きな被害は発生してこなかった。

このような背景から、ブルーベリーの病害虫に関する調査や研究はほとんどなされず、ブルーベリーの害虫防除に適用のある薬剤も皆無であった。

しかし、千葉県では2002年にJA木更津市が出荷したブルーベリー果実から、オウトウショウジョウバエ（*Drosophila suzukii*）の幼虫が発見され大きな問題となった。オウトウショウジョウバエの被害は、オウトウ（佐々木・佐藤，1995）やブルーベリー（佐々木，1998）などで確認されているが、ブルーベリーの経済栽培で被害が明らかになったのは全国で初めてであった。オウトウショウジョウバエに加害された直後の果実を選別で除去するのは困難なことから、防除方法の確立が急務の課題となった。

ここでは、オウトウショウジョウバエの生態の解明、防除薬剤の登録、防除技術の確立を目的に行った、3年間（2003～05年度）の試験成果を紹介する。

I ブルーベリーの果実被害

1 ブルーベリーの虫害

日本ブルーベリー協会が2003年1月に行った病虫害のアンケート調査（対象者：34都道府県のブルーベリー栽培農家及び関係者68名，回答数：20地区30名）では、「虫害で困ったことがある」と回答した人が全体の93%にもなった。また、被害が報告された害虫は15種類（133例）あった。このうち、チョウ目害虫がハ

マキムシ類、ミノムシ類、イラガ、コスカシバ、果実吸蛾類、コウモリガ、ケムシ類、ボクトウガで69例、コウチュウ目害虫がカミキリムシ、コガネムシ類、カブトムシで23例、その他がショウジョウバエ、カイガラムシ、カメムシ類、アブラムシで41例であった。ほとんどの害虫が枝葉や樹体に被害を与えるものであったが、果実に直接被害を及ぼすものはショウジョウバエ（果実を加害しているとの報告が多かったことから、オウトウショウジョウバエと考えられる）、カメムシ類、果実吸蛾類であった。また、ショウジョウバエは症例数がハマキムシ類、ミノムシ類と並んで19例と最も多く、農薬散布による防除を望む声が最も多かった。

このように、ブルーベリーにおいても全国的に多くの害虫が発生しており、特にオウトウショウジョウバエの被害に苦慮している実態がうかがえる。

2 オウトウショウジョウバエによる果実被害

オウトウショウジョウバエは、ブルーベリーの損傷果はもちろん健全な果実にも導卵突起により穴をあけて産卵できる。産卵直後は果面に卵柄を確認できるが、卵柄が微細でしかも果実は数日間は硬い状態を保つため、この時期に外観や手の感触で被害果を選別するのは困難である。その後、果実には幼虫の呼吸孔と思われる穴が確認できるようになる。この時期の果実は軟化し、押すと穴から果汁が出るため容易に被害果を選別できる。また、産卵された直後の果実が出荷されると、消費者に届くまでの間にふ化し果実の呼吸孔から幼虫（ウジ）が脱出するおそれがあるため、オウトウショウジョウバエの被害は大きな問題となりやすい。

オウトウショウジョウバエは、ピンク色と黄緑色が混じる未熟果でも加害する（川瀬・内野，2005a）が、さらに未熟な黄緑色期の果実にも加害する。また、被害が増加する果実は、ピンク色に着色し始めるグリーンピンク中期のものであり、被害が最も多かったのは、果実のほとんどが紫色で果柄付近がピンク色のブルーピンク期であった（表-1，口絵写真1）。

3 千葉県における果実被害の発生状況

ブルーベリー果実の被害は、調査した5市6圃場のうち3市4圃場で確認され、その被害果率は2～14%で

Control of Cherry *Drosophila suzukii* Injurious to Blueberry. By Shinzo KAWASE, Ken UCHINO and Kyoko TAKAHASHI
(キーワード: ブルーベリー, オウトウショウジョウバエ, 防除, 耕種防除, 物理的防除, 薬剤防除)

表-1 果実の熟度別オウトウショウジョウバエの果実被害

番号 ^{a)}	着色ステージ	2003 年			2004 年		
		供試果数 (個)	被害果率 (%)	発生頭数 ^{b)} (頭)	供試果数 (個)	被害果率 (%)	発生頭数 ^{b)} (頭)
1	黄緑色期				10	5.0	1.0
2	グリーンピンク初期				10	5.0	0
3	グリーンピンク中期				6	16.7	0.9
4	グリーンピンク後期	25	12.0	0.4	9	0	0.5
5	ブルーピンク期	25	62.5	11.6	7	21.5	1.1
6	成熟期	25	58.0	1.0	10	15.0	16.5

^{a)} 口絵写真 1 参照, ^{b)} 幼虫・蛹・成虫の合計頭数で 10 果あたりに換算した。

あった(内野, 2005)。また, 生産者からの聞き取り調査では 2002 年以前にも同様な被害が発生していたようである。このことから, 千葉県では以前から広い範囲でオウトウショウジョウバエによる果実被害が発生していたと考えられた。

オウトウショウジョウバエによる果実被害が 2002 年に初めて確認されたのは, 本種の発生量が多かったことが主要因であろうが, 栽培面積の拡大や成圃化に伴う生産量の増大により収穫や選果の労力が不足したこともその一因と考えられる。

II オウトウショウジョウバエの防除方法

1 耕種の防除

(1) 園内外の清掃

オウトウショウジョウバエは, キイロショウジョウバエ同様に有機物残渣も餌として利用するため, 圃場周辺に野菜くずや生ごみなどを放置しないことが重要である。また, 果皮よりも果実の傷害部へ産卵することが多いため(川瀬・内野, 2005 a), 収穫期間中は圃場内に鳥害果, 裂果, 落果などを放置せずに処分する。なお, ブルーベリー園における土壌表面の管理は, もみ殻や木材チップなどを用いたマルチや草生にすることが多いので, 収穫時だけでも落果を処分しやすいようにシート類を敷くことが望ましい。

これらのことで, 園内外のオウトウショウジョウバエの密度を低下させることができる。また, 園内に本種が侵入しても急激な密度の増加を抑制することが可能と思われる。

(2) 剪定の実施

ブルーベリーには着果すると樹が広がりやすい品種が多い。また, 生育が旺盛な園では株元からシュートやサッカーと呼ばれる新梢が多発する。このため, 放置すると樹冠内が鬱蒼となり, 樹の中心部付近まで手が届きに

くくなる。剪定を行わないか, 行ってもその程度が軽い樹では, 収穫に時間がかかり採り残しの果実も多くなる。

そこで, シュートやサッカーを適度に間引くとともに, 広がったり垂れ下がった枝を切除して樹幅を縮めることで収穫が容易になり, 傷害果や落果しやすい過熟果などの採りこぼしが少なくなると考えられる。

(3) 品種構成の見直し

千葉県の市場出荷主体の産地において栽培されているブルーベリーは, ハイブッシュブルーベリーがほとんどである。出荷は 5 月連休明け～5 月下旬の無加温ハウス内の早生品種から始まり, 6 月上旬中旬の露地早生品種, 6 月中旬～7 月上旬中旬の露地中生品種ではほぼ終了する。

園内に設置したトラップでの捕獲数(2003～05 年の 3 か年平均)によると, オウトウショウジョウバエ成虫は, 5 月中旬から増加し始め 6 月中旬から急増し, 6 月下旬～7 月中旬にピークを迎え, 8 月には減少する(図-1)。なお, 8 月中旬の捕獲数が再度増加したのは, 2003 年に梅雨明けが遅れ, その後の天候も不良だったことによるものと思われる。一方, オウトウショウジョウバエの被害は, 無加温ハウスおよび露地の早生品種ではほとんど見られず, ‘ブルークロップ’に代表される中生品種で多発した。この原因として,

- ① 中生品種の収穫盛期がオウトウショウジョウバエの生育に好適な梅雨期間中であること,
- ② ブルーベリー果実は収穫始期が最も大きく収穫が終わりに近づくほど小さくなるため, 中生品種の収穫始期～盛期には, 早生品種の果実は小さく商品価値がなくなり収穫されない場合が多いこと,
- ③ 中生品種は早生品種より収穫量が多いため採り残しの果実が発生しやすく, 落果などの処分にも手が行き届かなくなることによるものと考えられる。

そこで, 梅雨に入る前に収穫盛期となるハイブッシュブルーベリーの早生品種および梅雨明け後に収穫盛期と

なるラビットアイブルーベリーの中晩生品種の面積を多くするとともに、梅雨期間中に収穫盛期となるハイブッシュブルーベリーの中晩生品種を少なくすることで被害を軽減できると思われる。オウトウショウジョウバエは、蛹では32℃で羽化が見られず30℃では羽化率が低下する（佐々木，1998）こと、成虫では35℃3時間で死亡し30～35℃で生殖能力に悪影響が生じる（川瀬・内野，2006）ことなど、高温に対し弱いため、ラビットアイブルーベリーの中晩生品種の導入は本種による被害回避という観点から有効と考える（図-1）。なお、千葉県における梅雨入りおよび梅雨明けの平年値は、それぞれ6月8日，7月20日である。

（4）飛来状況の確認

直接の防除技術ではないが、誘引トラップを圃場周辺に設置して成虫の飛来状況を確認する。オウトウショウジョウバエは雄の翅の先端前縁に黒い斑紋があるので肉眼で容易に判別できる。

ブルーベリーの収穫が始まる前から捕獲頭数が多い場合は、圃場の周辺にショウジョウバエ類の餌となる有機物残渣などが放置されている可能性がある。また、収穫開

始後に捕獲頭数が急増する場合は、ブルーベリー果実の収穫や傷害果などの処分が不十分な可能性がある。このように飛来状況の確認は、園内外の衛生状態や栽培管理状況を判断する指標として利用できると考える。なお、500 ml のペットボトルを用いた誘引トラップは安価で

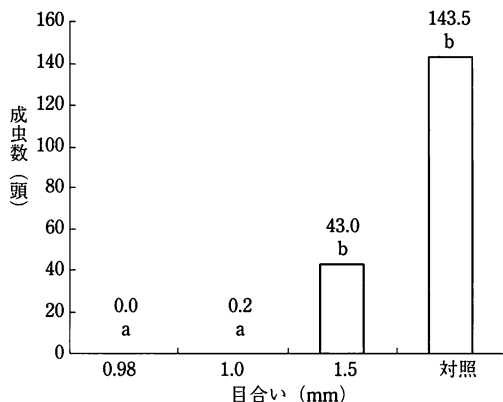


図-2 ネットを通過したオウトウショウジョウバエ成虫数
数値は頭数，異符号間は Steel-Dwass 法により 5% で有意。

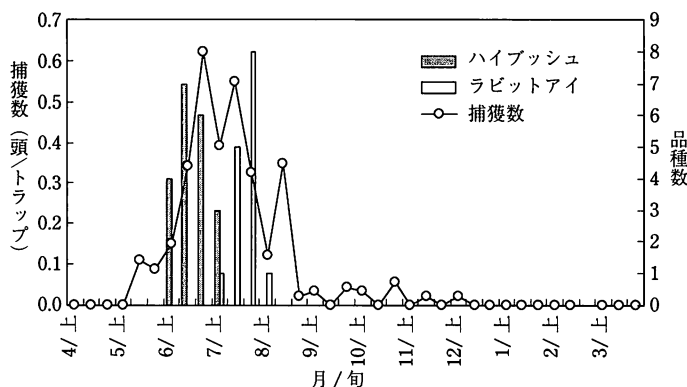


図-1 旬別のオウトウショウジョウバエ捕獲数^{a)}と収穫盛期別品種数^{b)}

^{a)} 木更津市ブルーベリー園における 2003～05 年の捕獲数の平均。

^{b)} 千葉農総研における 2003～05 年の平均。

表-2 ブルーベリー果実からのオウトウショウジョウバエ幼虫の脱出数^{a)}

処理区	2003 年		2004 年		2005 年		合計	
	調査果数 (個)	脱出数 (頭)	調査果数 (個)	脱出数 (頭)	調査果数 (個)	脱出数 (頭)	調査果数 (個)	脱出数 (頭)
防虫網	100	0	449	0	387	0	936	0
防鳥網	100	191	586	26	390	133	1,076	350

^{a)} 木更津市の現地圃場から採取した適熟果を，水に 1 時間浸漬して調査した。

簡単に作成できる (内野, 2005, 口絵写真 2)。

2 防虫網を用いた物理的防除

オウトウショウジョウバエ成虫の侵入を阻害できる網の目合いは 1 mm 以下であり, 0.98 mm 以下で侵入を完全に防止できる (川瀬・内野, 2005 b; 図-2)。このことから, 被害防止にはブルーベリー園を目合い 0.98 mm 以下の網 (以下, 防虫網と記す) で被覆する物理的防除方法が最も有効な手段である。実際, 木更津市のブルーベリー園場を防虫網で被覆した結果 (口絵写真 3), 3 年ともオウトウショウジョウバエによる果実被害は発生しなかった (表-2)。

しかし, 防虫網は遮光率が高いことから (図-3), ブルーベリーの生育や収量に悪影響を及ぼすことが懸念された。そこで, 3 年間ブルーベリーの新梢の生育や収量, 果実品質に及ぼす影響を調査した。その結果, 新梢の生育や収量に悪影響を与えることはないことが明らかになった (表-3)。しかし, 果実のアントシアニン含有量が低くなる傾向が見られることや, 長期間防虫網を使用すると透光率がいっそう低下するおそれがあることから, 反射マルチを通路 (畝間) に敷設するなど, 光条件の改善が重要な課題になると考えられる。

3 薬剤防除

これまでブルーベリーでは, オウトウショウジョウバエに対する防除薬剤がなかった。しかし, 今回の試験によりバルメトリンフロアブルが散布 7 日後までオウトウ

ショウジョウバエによる被害を低く抑えられることがわかった。また, 果実・枝葉に薬害が発生しなかったことから, 2005 年 4 月 6 日に農薬登録 (希釈倍数: 2,000 倍, 使用時期: 前日まで, 使用回数: 2 回/年) された。さらに, アセタミプリド水溶剤 (希釈倍数: 4,000 倍, 使用時期: 前日まで, 使用回数: 1 回/年) も防除薬剤として使用が可能になった (農薬登録は, 2006 年 12 月時点のものである)。しかし, この 2 剤では年 3 回しか使用できないため, 散布時期を慎重に決定する必要がある。誘引トラップによる防除時期の決定は, 果実被害の増加とほぼ同時期にオウトウショウジョウバエの捕獲数も増加することから困難である (高橋・内野, 2005)。そこで, 梅雨入り前後の気温, 降水量や中生品種の収穫期を考慮して散布を開始し, その後は 7 ~ 10 日おきに散布する。なお, 梅雨明け後の高温期には防除の必要性が低下する。また, 殺虫剤だけによる完全な防除は困難なので, 耕種的防除を必ず併用する。

III 出荷品検査

オウトウショウジョウバエに加害された果実の出荷を防ぐには, 果実の検査が不可欠である。清水 (2006) によると, 本種の寄生を受けた果実を水道水に浸漬すると約 10 分間で 50% 近くの幼虫が脱出し, 24 時間でほとんどの幼虫が脱出した。本試験においても同様に 25℃・30 分で 70%, 1 時間で 80% 以上の幼虫が果実から脱出

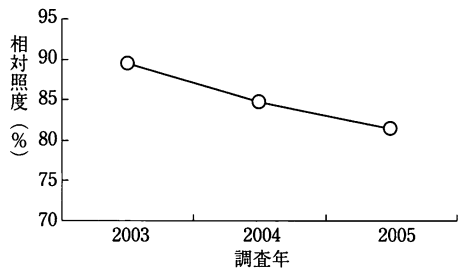


図-3 防虫網内の相対照度の年次変移
相対照度は, 防鳥網内を 100 とした値。

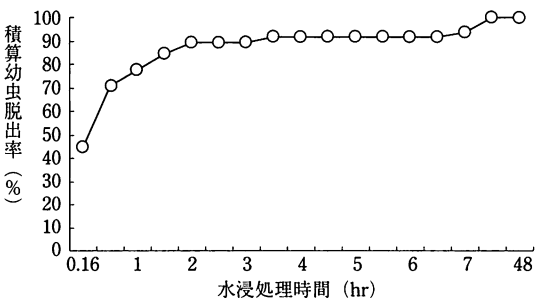


図-4 果実浸漬処理時間と積算幼虫脱出率

表-3 3 シーズン被覆した場合の平均果重, 収量および新梢の生育 (2005)

処理区	平均果重 (g)	着果数 (個/樹)	収量 (kg/樹)	新梢 ^{a)}		
				本数 (本/樹)	長さ (cm)	花芽数 (個/本)
防虫網	1.9	2,699	5.2	73.0	18.5	1.1
防鳥網	2.3	1,511	4.5	90.3	29.6	2.1
有意性 ^{b)}				n.s.	*	n.s.

^{a)} 10 cm 以上の新梢を測定した。 ^{b)} t 検定で, * は 5% 水準で有意, n.s. は有意差なし。

した(図-4, 口絵写真 4)。

このことから, JA 木更津市では, 集荷した果実の一部を農家別・収穫日ごとに 30 分間浸漬処理して被害果の確認を行う検査体制を 2004 年に確立した(高橋・内野, 2005)。30 分間の浸漬処理では被害果からすべての幼虫が脱出しないため十分な検査方法とはいえないが, この検査体制が確立されて以来, オウトウショウジョウバエが原因となる被害果の返品は市場や販売店から皆無である。これは, 検査体制の確立が, 被害果の出荷を防止するだけでなく, 生産者の防除に対する意識も高め, その結果として被害が減少してきたものと思われる。

おわりに

ブルーベリーの栽培面積は近年急激に増加しており, 2004 年には 600 ha に上っている(特産果樹生産動態等調査, 農林水産省生産局果樹花き課調べ)。面積の増加は今後しばらく続き, 成園化する面積も増加してくると思われる。また, これまで果樹栽培に携わっていなかった農家や非農家の方々が栽培を始める事例も目立ってき

た。そのため, 不適地への作付けや十分な肥培管理が行われない園の増加が懸念される。このような状況下では新たな病害虫の被害が問題になる可能性は高い。今後は, これまでブルーベリーの研究や現地への普及の中心であった大学のみならず, 公立の試験研究機関や普及組織においても病害虫防除への速やかな対応が必要になると思われる。

引用文献

- 1) 川瀬信三・内野 憲 (2005 a): 園学雑 74(別 1): 281.
- 2) ———・———— (2005 b): 関東病虫研報 52: 99 ~ 101.
- 3) ———・———— (2006): 園学雑 75(別 1): 103.
- 4) 日本ブルーベリー協会 (2003): 第 10 回総会特別講演・シンポジウム講演要旨: 40 ~ 43.
- 5) 佐々木正剛 (1998): 植物防疫 52: 328 ~ 332.
- 6) ———・佐藤力郎 (1995): 北日本病虫研報 46: 164 ~ 166.
- 7) 清水喜一 (2006): 植物防疫 60: 103 ~ 106.
- 8) 高橋京子・内野 憲 (2005): 関東病虫研報(講要) 53: 170 ~ 171.
- 9) 玉田孝人 (1997): ブルーベリー—栽培から利用加工まで—, 創森社, 東京, p. 68 ~ 39.
- 10) 内野 憲 (2005): 関東病虫研報 52: 96 ~ 97.

(新しく登録された農薬 20 ページからの続き)

すいか: ハダニ類, アブラムシ類, ウリハムシ: 収穫前日まで
 メロン: ハダニ類, アブラムシ類, ウリハムシ: 収穫前日まで
 かぼちゃ: ハダニ類, アブラムシ類, ウリハムシ: 収穫前日まで
 しろうり: ハダニ類, アブラムシ類, ウリハムシ: 収穫前日まで
 にがうり: アブラムシ類: 収穫前日まで
 トマト: ハダニ類, アブラムシ類: 収穫前日まで

なす: ハダニ類, アブラムシ類: 収穫前日まで
 ピーマン: ハダニ類, アブラムシ類: 収穫前日まで
 キャベツ: アブラムシ類, アザミウマ類, カブラハバチ, アオムシ: 収穫前日まで
 カリフラワー: アブラムシ類, アザミウマ類, カブラハバチ, アオムシ: 収穫 3 日前まで
 ブロッコリー: アブラムシ類, アザミウマ類, カブラハバチ, アオムシ: 収穫 3 日前まで
 はくさい: アブラムシ類, アザミウマ類, カブラハバチ, アオムシ: 収穫前日まで
 だいこん: アブラムシ類, ナモグリバエ, カブラハバチ, アオムシ: 収穫 14 日前まで
 かぶ: アブラムシ類, ナモグリバエ, カブラハバチ, アオムシ: 収穫 7 日前まで
 いちご: ハダニ類, アブラムシ類, ミカンキイロアザミウマ: 収穫 3 日前まで
 ねぎ: アブラムシ類, アザミウマ類, ネギハモグリバエ: 収穫 7 日前まで
 たまねぎ: アブラムシ類, アザミウマ類, ハモグリバエ類: 収穫 7 日前まで

にんじん: アブラムシ類, キアゲハ, ヤサイゾウムシ: 収穫 14 日前まで
 ごぼう: アブラムシ類: 収穫 7 日前まで
 ほうれんそう: アブラムシ類: 収穫 14 日前まで
 セルリー: アブラムシ類: 収穫 3 日前まで
 レタス: アブラムシ類: 収穫 3 日前まで
 あしたば: ウドノメイガ: 収穫 7 日前まで
 食用ぎく: アブラムシ類: 収穫 3 日前まで
 食用プリムラ: アブラムシ類: 収穫 7 日前まで
 食用金魚草: アブラムシ類: 収穫 7 日前まで
 花き類・観葉植物: ハダニ類, アブラムシ類: 発生初期
 きく: ヨトウムシ類: 発生初期
 サルビア: オンブバッタ: 発生初期
 マリーゴールド: ハモグリバエ類: 発生初期
 たばこ: アブラムシ類, ヤサイゾウムシ: 収穫 10 日前まで
 稲: ウンカ類, ツマグロヨコバイ: 収穫 7 日前まで(空中散布)

●アセフェート水溶剤

21903: スミフェート水溶剤(丸紅アグロテック) 07/02/21
 アセフェート: 50.0%

かんきつ: ヤノネカイガラムシ, ツノロウムシ, ルビーロウムシ, ミカンキイロアザミウマ, コアオハナムグリ, チャノキイロアザミウマ, アブラムシ類, ケシキスイ類, ミカントゲコナジラミ: 収穫 30 日前まで
 かき: カキクダアザミウマ, チャノキイロアザミウマ, カキノヘタムシガ: 収穫 45 日前まで
 ぶどう: チャノキイロアザミウマ, フタテンヒメヨコバイ: 収穫 30 日前まで
 いちじく: アザミウマ類: 収穫 45 日前まで
 キャベツ: タマナギンウババ, ハスモンヨトウ, アオムシ, コナガ, ヨトウムシ, アブラムシ類: 収穫 7 日前まで
 (33 ページに続く)