

光反射シートによるコナジラミ類 およびアザミウマ類の行動抑制

茨城県農業総合センター園芸研究所 ^{なが}長 ^{つか}塚 ^{ひさし}久

はじめに

近年、農作物の安全性や環境保全に対する関心の高まりにより、環境保全型農業の推進が大きな課題となっている。農作物の生産現場においても減農薬栽培への取り組みに対する関心が高まり、化学農薬の使用量を削減できる病害虫防除技術の開発に期待が寄せられている。

また、薬剤抵抗性の発達しやすい害虫の防除では、化学的防除法だけでなく、物理的防除法や生物的防除法などを防除体系に組み入れることが必要であり、さらに、ウイルスを媒介する害虫に対しては、作物に寄生させない物理的防除法が重要である。

茨城県では施設野菜の環境保全型防除技術として、トマトではコナジラミ類に対して天敵オンシツツヤコバチの利用技術開発を行ってきた。この技術開発で最も問題となったのが、コナジラミ類の施設内への侵入であった。特に、野外でのコナジラミ類の発生量が多くなる7月から8月は、高温の影響でオンシツツヤコバチの活動が鈍くなるだけでなく、施設内へのコナジラミ類の侵入量の増加もオンシツツヤコバチの防除効果を低下させる要因となっており、コナジラミ類の施設内への侵入防止が技術開発の鍵となった。また、ピーマンやトマトではTSWV（トマト黄化えそウイルス）による被害が大きな問題となっていることから、このウイルスを媒介するアザミウマ類、主にミカンキイロアザミウマの施設内への侵入防止が大きな課題となった。

ここで紹介する光反射シート（デュポン製タイベック）は、光反射率が90%以上で、高い断熱性と耐熱性、蒸気透過性があり、果樹栽培において、果実の着色を良くし、糖度を向上させるために普及したマルチシートであるが、光反射率が高いことから、アザミウマ類やコナジラミ類に対する防除効果のあることが確認された。この防除効果は、空からの光を背面に受けて歩行や飛翔等の行動を行う昆虫の“光背反応”が、光反射シートの強い反射光によってかく乱されるためと考えられている

（松本，1998）。

しかし、アザミウマ類に対する防除効果は、果樹では光反射シート単独でも高い（土屋，1996；石上，1999）が、トマトやピーマンなどの果菜類では光反射シート単独での防除効果が不十分で、近紫外線除去フィルムとの併用（宮崎，1997）や薬剤等の補完が必要とされる。また、オンシツコナジラミに対しても光反射シート単独では防除効果が不十分であるが、近紫外線除去フィルムと併用すると高い防除効果が得られる（宮崎，1997）など、果菜類では光反射シートを物理的防除資材として利用する上で不明の点が多い。

そこで、施設栽培のトマトとピーマンにおいて光反射シートのコナジラミ類とアザミウマ類に対する防除効果について検討したので紹介する。

I. 試験方法

トマトおよびピーマンの定植前に、研究所内のビニル施設（27 m²，5.4 m×5 m）の内外に光反射シートを設置した。施設外の設置では外周の地面を幅約150 cmの光反射シートで被覆（施設外設置区）し、施設内の設置では施設内周および畝間の通路全面を幅約50 cmの光反射シートで被覆（施設内設置区）した（図-1）。また、施設外周および施設内を光反射シートで被覆した施設を

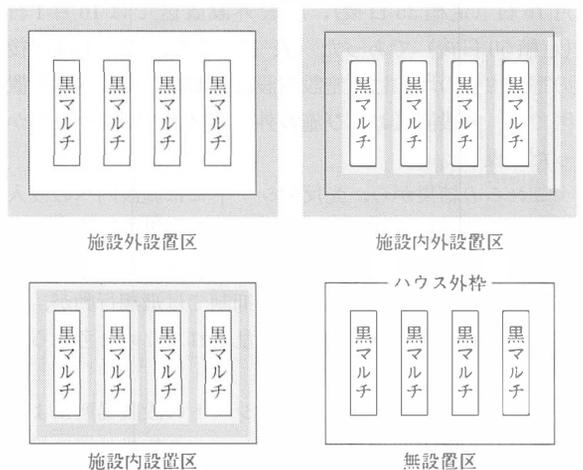


図-1 試験区の模式図

■：光反射シートの設置場所

Effects of Reflective Sheet for Whiteflies and Thrips. By Hisashi NAGATUKA

（キーワード：光反射シート，コナジラミ類，アザミウマ類，行動抑制，侵入抑制，産卵抑制，密度抑制）

施設内外設置区とし、光反射シート無被覆の施設を無設置区とした(図-1)。なお、幅約70cmの畝は黒マルチで被覆し、8月12日にトマトとピーマンの苗をそれぞれ12株ずつ定植した(株間50cmの1条植)。

コナジラミ類成虫およびアザミウマ類成虫の誘殺数と寄生虫数を調査した。誘殺数の調査では、各施設の内部に黄色粘着トラップ(ITシート、縦10×横20cm)を定植直後から設置し、野外から施設内へ侵入する成虫を誘殺した。黄色粘着トラップは、施設内の側窓部近くの高さ50cmの位置に2基、粘着面を施設の外側に向けて設置し、1週間ごとに新しいトラップと交換した。また、野外での発生状況を把握するため、施設付近の野外にもトラップを設置した。

なお、各施設ともタバコガ類やヨトウムシ類等の侵入を防ぐため側窓部を1mm目の寒冷紗で被覆した。

寄生虫数の調査では、各施設のトマト6株を選定し、各株から上位、中位、下位の複葉先端の小葉を採取し、コナジラミ類の幼虫(1~3齢幼虫)とさなぎ(4齢幼虫)を数えた。

II. コナジラミ類に対する効果

黄色粘着トラップによるコナジラミ類成虫の誘殺数は、無設置区および施設内設置区では野外と同様に増加したのに対し、施設内外設置区および施設外設置区では無設置区の1/2~1/3で推移した(図-2)。また、施設内外設置区では、施設外設置区と比較して、定植2週間後の8月下旬から誘殺数が増加した。

トマト葉でのオンシツコナジラミ幼虫とさなぎの初寄生は無設置区および施設内設置区では9月2日(定植21日後)に認められたのに対し、施設内外設置区では9月16日(定植35日後)、施設外設置区では10月1日(定植50日後)であった(表-1)。また、初寄生確認後の寄生虫数の増加は、施設内設置区および施設内外設置区では、無設置区および施設外設置区より明らかに遅かった(表-1)。

これらの結果から、光反射シートには施設内への侵入を抑制する効果と密度増加を抑制する効果のあることがわかった。これは、光反射シートによってコナジラミ類成虫の行動がかく乱され、侵入抑制では飛翔行動が、密度増加抑制では産卵行動がかく乱されたためと考えられる。

また、これらの効果は光反射シートの設置場所によって異なり、侵入抑制では光反射シートを施設外周に設置すると有効であるが、施設内だけの設置では効果はなかった。しかし、密度増加抑制では光反射シートを施設内

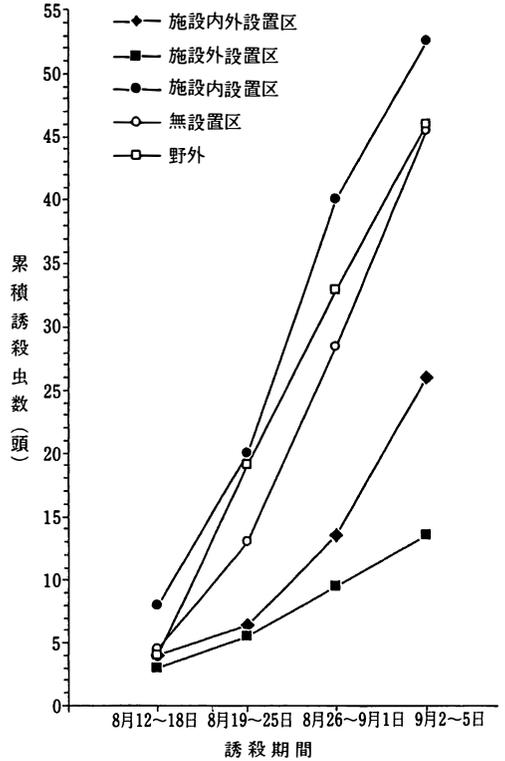


図-2 光反射シートを設置した施設栽培トマトにおけるコナジラミ類誘殺成虫数の推移
数値は、縦10×横20cmの黄色粘着トラップ2基による合計の誘殺数。

表-1 光反射シートを設置した施設栽培トマトにおけるオンシツコナジラミの蛹と幼虫の寄生状況

調査時期	トマト10小葉当たりの寄生虫数(頭)							
	光反射シートの設置場所						無設置	
	施設内外		施設外		施設内		幼虫	蛹
	幼虫	蛹	幼虫	蛹	幼虫	蛹	幼虫	蛹
8月25日	0	0	0	0	0	0	0	0
9月2日	0	0	0	0	0	0.3	0.6	4.7
9月16日	0	0.6	0	0	0	0.3	1.7	6.9
10月1日	1.2	0.6	0.8	0.3	1.4	2.5	30.8	10.8
10月14日	2.8	1.9	15.8	5.8	25.0	3.3	128.3	20.0

に設置すると有効であるが、施設外周だけの設置では効果はなかった。このことから、コナジラミ類成虫の行動をかく乱するためには、成虫が行動する場所に近接して光反射シートを設置することが必要と考えられる。

なお、施設内外設置区の誘殺数が施設外設置区より多かった原因は、施設外設置の場合は施設内に侵入した成虫が短時間のうちにトマトに定着したのに対し、施設内

外設置では施設内に侵入した成虫が、施設内の光反射シートの影響でトマトに定着せずに飛び回ったため、トラップにより多く誘引されたためと考えられる。

Ⅲ. アザミウマ類に対する効果

黄色粘着トラップによるアザミウマ類成虫の誘殺数は、野外では定植直後から多く、その後も増加したのに対し、無設置区での誘殺数は少なかった(図-3)。しかし、光反射シートを設置した施設外設置区および施設内設置区の誘殺数は、無設置区の1/2以下とさらに少なく推移し、光反射シートにはアザミウマ類成虫に対する侵入抑制効果のあることが認められた。また、光反射シートを施設内だけに設置してもアザミウマ類成虫の侵入が

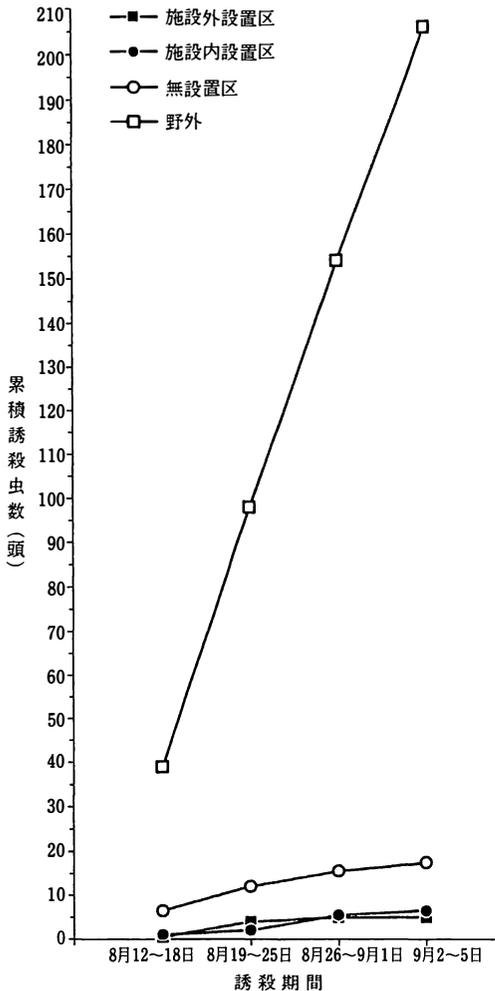


図-3 光反射シートを設置した施設栽培ピーマンにおけるアザミウマ類誘殺成虫数の推移
数値は、縦10×横20 cmの黄色粘着トラップ2基による合計の誘殺数。

抑制された(図-3)。これは、ハウス内外に設置しなければ十分な効果が得られなかったコナジラミ類の場合と大きく異なる点であった。

なお、無設置区での誘殺数が野外の誘殺数より極めて少なかった原因として、施設側窓部の寒冷紗被覆やビニル被覆のすそ(高さ約40 cm)によってアザミウマ類成虫の施設内への侵入が抑制されたことが考えられる。

Ⅳ. ミカンキイロアザミウマに対する効果

光反射シートを設置した施設では、ピーマンでのアザミウマ類の発生が少なく、アザミウマ類に対する光反射シートの密度抑制効果を検討することができなかった。そのため、ミカンキイロアザミウマが多発生したイチゴ栽培跡地のガラス温室において、以下の試験を行った。温室内の地面に8m²(1m×8m)の光反射シートと黒色ビニルを5mの間隔をおいて敷き、その上にピーマン苗8株とトマト苗15株を置いた。ピーマンでは、7日後に4株の地上部を50%エタノールに浸漬し、洗浄したのち、エタノール中のミカンキイロアザミウマを数え、14日後に残り4株全葉について産卵数を調査した。トマトでは、7日後と14日後に5株についてピーマンと同様にミカンキイロアザミウマを数え、14日後に残り5株全葉について葉位別に産卵数を調査した。

その結果、ピーマン苗では、7日後の1株当たりのミカンキイロアザミウマ成虫数および幼虫数は、黒色ビニル設置区より光反射シート設置区の方が少なかった(表-2)。また、トマト苗では、7日後の1株当たりのミカンキイロアザミウマ成虫数および幼虫数は、黒色ビニル設置区より光反射シート設置区の方が少なかったが、14日後では、光反射シート設置区の方が黒色ビニル設置区よりやや多くなった(表-3)。トマト苗では14日後の1株当たりの産卵数は、黒色ビニル設置区より光反射シート設置区の方がやや少なかった。葉位別の1葉当たりの産卵数は、両区とも中位葉で最も多かったが、黒色ビニル設置区では上位葉で少なく、下位

表-2 光反射シートと黒色ビニルシート上に置いたピーマン鉢苗におけるミカンキイロアザミウマの寄生虫数と産卵数

苗を置いた場所	1花当たりのミカンキイロアザミウマ寄生虫数(頭) ¹⁾		1株当たりの産卵数(個) ²⁾
	成虫	幼虫	
	光反射シート上	35.7	
黒色ビニル上	84.1	62.8	770.0

¹⁾ 試験開始7日後, ²⁾ 試験開始14日後。

表-3 光反射シートと黒色ビニルシート上に置いたトマト鉢苗におけるミカンキイロアザミウマの寄生虫数と産卵数

苗を置いた場所	1花当たりのミカンキイロアザミウマ寄生虫数(頭)				1株当たりの産卵数(個) ²⁾	1葉当たりの葉位別産卵数(個) ²⁾		
	成虫 ¹⁾	幼虫 ¹⁾	成虫 ²⁾	幼虫 ²⁾		上位葉	中位葉	下位葉
光反射シート上	76.0	64.0	82.0	564.0	314.0	20.7	97.4	14.7
黒色ビニル上	170.0	183.6	74.4	470.8	406.2	5.1	86.1	48.6

¹⁾ 試験開始7日後, ²⁾ 試験開始14日後.

葉が多かった。これに対し、光反射シート設置区では下位葉より上位葉の方がやや多かった。

以上のように、光反射シートの設置は、ミカンキイロアザミウマの寄生を減少させることがわかった。この効果は、成虫の植物体への寄生、すなわち設置区外からの成虫の侵入を抑制したことが主要因となっており、産卵抑制を主要因とするオンシツコナジラミ成虫に対する効果とは異なると考えられる。そのため、トマト苗の場合は、すでに寄生している成虫に対しては産卵を抑制する効果を示さず、その後、幼虫数が急激に増加したと考えられる。なお、黒色ビニル設置区と比較すると、光反射シート設置区における産卵数は下位葉で少なく、上位葉で多いことから、反射光がよく当たるほど抑制効果は高いと考えられる。なお、トマト苗と比較して、ピーマン苗での産卵数が少ないのは、ピーマンではトマトほど葉が繁茂しないので、光反射シートの反射光が上位葉まで到達しやすいためと考えられる。これらのことから、光反射シートにはミカンキイロアザミウマの産卵を抑制する効果があるが、その効果はオンシツコナジラミに対する効果より低く、また、産卵数を減少させる効果はハウス内への侵入抑制によるものと考えられる。植物体上のミカンキイロアザミウマ成虫は、光反射シートの反射光の到達しにくい植物体上部へ移動して産卵するので、植物体が繁茂すると光反射シートの密度抑制効果は期待できなくなると考えられる。

V. 植物体に及ぼす影響

光反射シートを施設内に設置した場合、植物体の節間長が短くなって草丈が低くなる。トマトでは、定植約3週間後(草丈約90cm)まで節数は変わらないが、節間長は2割程度短くなる。その後、葉が繁茂するにしたがって影響は小さくなる。ピーマンでは、トマトよりも影響が大きく、草丈が3割ほど低くなることもあるが、節数は変わらないか、栽培法によってはやや多くなる。ト

マト、ピーマンともに果実の形状、品質等への悪影響は認められず、日照不足の場合はトマトの果色がかえって良好になる傾向が認められる。光反射シートを施設外周に設置した場合も、施設外周に近い株では節間長がやや短くなる。

このように光反射シートの作物に及ぼす最も大きな影響は、節間長が短くなり、草丈が低くなることである。節間長が短くなることによって増収や果実品質の向上など栽培上のメリットが期待できるとも思われるが、さらに詳細な栽培試験による確認が必要である。

おわりに

光反射シートは、コナジラミ類やアザミウマ類の成虫の行動を抑制する効果があり、物理的防除資材として有効と考えられる。特に、施設内への侵入抑制効果は、直接的な防除効果ばかりでなくウイルス病の発生を低減させる効果も期待できる。しかし、密度抑制効果は、アザミウマ類に対しては低く、コナジラミ類に対しても葉が繁茂してくると効果が不安定となるなどの側面もある。施設内に侵入したコナジラミ類やアザミウマ類に対してはほかの防除手段を組み合わせた総合防除の一環としてさらに検討する必要がある。

また、光反射シートには物理的防除資材としてだけではなく、作物の増収や品質向上、除草効果など栽培上のメリットも期待できる。これらのメリットを付加することによって光反射シートの利用価値はさらに高まると思われる。

これまでは、害虫に対する光反射シートの有効性について検討してきたが、今後は作物栽培全体における光反射シートの利用法を総合的に検討していく必要がある。

引用文献

- 1) 石上 茂 (1999): 植物防疫 53(6): 239~241.
- 2) 松本義明 (1998): 同上 52(2): 77~78.
- 3) 宮崎康弘 (1997): 今月の農業 12月号: 84~87.