

光反射シートマルチによるキャベツおよびネギ害虫の被害回避

近藤 章・貝原三雄・田中福三郎

Control of damage caused by some insect-pests on
cabagge and Welsh onion using a reflective sheet.

Akira KONDO, Mitsuo KAIHARA and Fukusaburo TANAKA

緒 言

有機無農薬栽培や環境保全型農業の推進に当たっては、農薬を使用しない、あるいは極力使用しない病害虫防除技術の確立が急務となっている。

銀白色資材による害虫の忌避効果を利用した防除は、これまでにアブラムシ類^{2,4,5)}、ウリハムシ¹⁾、ウラナミシジミ³⁾、ヨコバイ類¹²⁾、アザミウマ類^{6,7,8,11)}など、多くの害虫について報告されている。このように、銀白色資材は日中に飛翔活動する害虫に対して忌避効果がみられる。そこで、ここではキャベツのモンシロチョウ、アブラムシ類、ネギのネギアザミウマ、ネギコガなどを取り上げ、光反射シートのマルチ処理によるキャベツおよびネギ害虫の被害回避効果について検討した。

本文に入るに先立ち、本稿の校閲をいただいた当場病虫害部の平松高明部長に厚くお礼申し上げる。

材料および方法

1. キャベツでの試験

試験は、岡山農試内の約3.4aの圃場において1994年に行った。試験区として、光反射シートマルチ区と無マルチ区を設け、1区面積約20㎡(3畝, 36株)、3ブロックでランダムに配置した。光反射シートにはアルミ蒸着フィルムであるミラー®(麗光社製)を用いた。

4月12日に品種「YR湖月」を株間約35cm、畝幅約140cmで1条に定植した。肥料として粒状固形肥料604(N:16%, P₂O₅:10%, K₂O:14%)を窒素成分量で10a当たり約15kg施用し、薬剤の処理は全く行わなかった。

中央の畝の連続8株について、モンシロチョウの発育ステージ別(卵、幼虫、蛹)の個体数、アブラムシ

類の個体数、ウイルス病の発病株数、モンシロチョウ幼虫によるキャベツ外葉部の被害程度を4月20日から6月1日まで約10日ごとに調査した。また、収穫期(6月24日)には中央の畝の連続12株について、キャベツの長径とモンシロチョウ幼虫による結球部の被害程度を調査した。9月12日と19日には、平坦な裸地において、1.8m×2.0mに敷いた光反射シートマルチとシルバーポリフィルムマルチ、無マルチでの高さ約30cmの照度を、照度計(TOPKON SPI-1, 東京光学機械社製)のセンサーを下向きにして測定した。なお、モンシロチョウ幼虫による外葉部および結球部の被害程度は下記のとおり(農作物有害動植物発生予察事業調査実施基準)とし、被害度を算出した。

A: 葉(結球部)の1/2以上に食害が認められる。

B: " 1/4~1/2 "

C: " 1/4以下 "

D: " わずかに "

$$\text{被害度} = 100 \times (4A_n + 3B_n + 2C_n + D_n) / (4 \times \text{調査株数})$$

ここに、A_n、B_n、C_n、D_nは、それぞれの被害程度における株数を示す。

2. ネギでの試験

試験は、当場内の約2.4aの圃場において1995年に行った。試験区として、光反射シートマルチ区と無マルチ区を設け、1区面積約40㎡(3畝, 約400株)、3ブロックでランダムに配置した。光反射シートは前項と同じものを用いた。

4月17日に品種「九条」を2~3本ずつ、株間約15cm、畝幅約130cmで1条に定植した。肥料として粒状固形肥料30号(N:10%, P₂O₅:10%, K₂O:10%)を窒素成分量で10a当たり約14kg施用し、薬剤の処理は全く行わなかった。

ネギアザミウマ成虫調査用の粘着トラップとして、白色サンロイド板(12×8 cm, タキロン社製, 品番: D-735-D)に粘着スプレー(金竜[®], マルゼン化工社製)を塗布したものを、定植直後に中央の畝の中央部(地上約50cm)に設置した。同様に、ネギコガ雄成虫調査用の粘着式フェロモントラップ(フェロコン[®], ゴエコン社製)を設置した。なお、フェロモンキャップの交換は約1か月ごとに行った。中央の畝の連続20株全葉について、ネギアザミウマによる被害程度、ネギアザミウマの粘着トラップ誘殺数、ネギコガのフェロモントラップ誘殺数を4月26日から収穫期の6月20日まで約10日ごとに調査した。なお、ネギアザミウマの同定は実体顕微鏡下で行った。

また、6月20日には中央の畝の連続40株について、ネギの草丈、莖数、株重を調査した。ネギアザミウマによる被害程度は農作物有害動物発生予察事業調査実施基準に準じて下記のとおりとし、被害度を算出した。

- A : 葉皮の全体に食害痕が認められる。
- B : " 約75% "
- C : " 約50% "
- D : " 約25% "

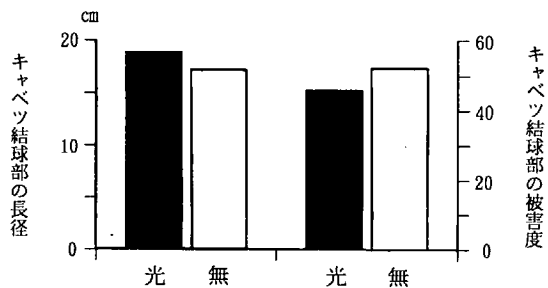
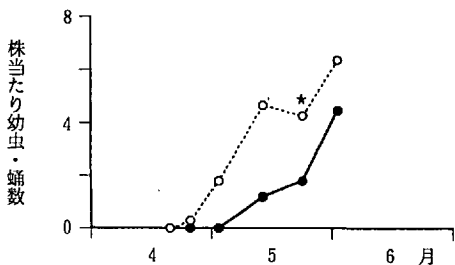
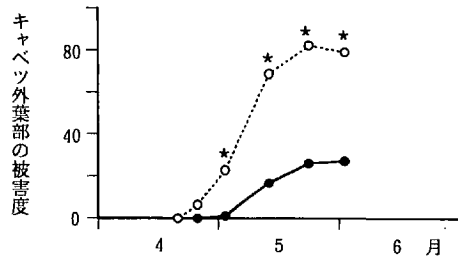
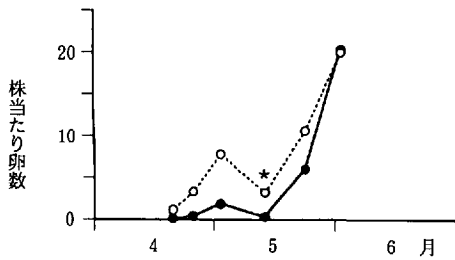
$$\text{被害度} = 100 \times (4A_n + 3B_n + 2C_n + D_n) / (4 \times \text{調査葉数})$$

ここに、 A_n , B_n , C_n , D_n は、それぞれの被害程度における葉数を示す。

結果および考察

1. キャベツでの試験

第1図に、光反射シートマルチ区と無マルチ区におけるモンシロチョウの卵密度、幼虫・蛹密度、キャベツ外葉部の被害度の推移およびキャベツ結球部の長径、被害度を示した。卵密度は、少なくともキャベツの生育中期(5月23日)までは光反射シートマルチ区のほうが無マルチ区よりも少ない傾向がみられ、光反射シートマルチ区では雌成虫の忌避による産卵抑制が起こったものと考えられた。その結果、幼虫・蛹密度も光反射シートマルチ区で低く推移し、キャベツ外葉部の被害度は無マルチ区の約1/4と低く抑えられた。キャベツの生育後半の6月1日には両区の卵密度に差がみられなかったが、これはキャベツの生長に伴ってシート面を覆う割合が高まり、雌成虫の忌避効果が低下したためと考えられる。キャベツ結球部の長径は、有意差はみられなかったものの、光反射シートマルチ区のほうが無マルチ区よりも約2 cmも大きかった。これはマルチ処理では肥料の流亡や水分の蒸散が防止された以外に、モンシロチョウ幼虫による外葉部の被害が抑制されたことによると考えられる。結球部



第1図 光反射シートマルチによるモンシロチョウの忌避効果

- ・光: 光反射シートマルチ区, ○・無: 無マルチ区,
- *: $P < 0.05$.

の被害度にも有意差はみられなかったが、光反射シートマルチ区で低い傾向がみられた。

和歌山農試の東²⁾は、キャベツにおいてシルバーポリフィルムとアルミ蒸着フィルムのモンシロチョウに対する産卵抑制効果について検討し、両マルチ区とも無マルチに比べ産卵密度が高いことから、これらのフィルムをマルチ処理するとモンシロチョウを誘引する傾向があるとした。これに対し、本試験では全く逆の結果が得られた。この原因については明らかではないが、当時のフィルムが本試験で使用したものよりも光反射率が低かったこと、あるいは和歌山農試で調査したキャベツのサンプルサイズが10株と小さく、調査場所が空間的に偏っていたことが原因として考えられる。少なくとも本試験の結果から、モンシロチョウの雌成虫は明らかに光反射シートを忌避しており、誘引

されているとは考えられなかった。

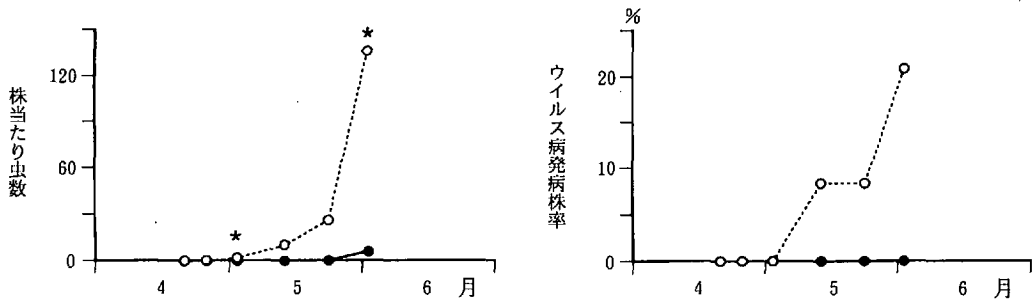
光反射シートマルチ、シルバーポリフィルムマルチ、無マルチでの照度を比較した結果を第1表に示した。光反射シートマルチの照度は、シルバーポリフィルムマルチの2～3倍、無マルチの3.5～6倍であった。このように光反射シートの光反射率はきわめて高く、モンシロチョウに対しても高い忌避効果をもたらしたと考えられる。

第2図に、光反射シートマルチ区と無マルチ区におけるアブラムシ類の密度とウイルス病の発病株率の推移を示した。光反射シートマルチ区ではアブラムシ類の密度が無マルチ区に比べ顕著に抑えられ、ウイルス病の発病株は全くみられなかった。これらの結果は、既往の報告^{2, 4, 5)}とよく一致した。なお、アブラムシ類としては、モモアカアブラムシ、ニセダイコンアブ

第1表 光反射シートマルチ、シルバーマルチ、無マルチでの照度の比較

測定月日	測定時刻	天候	マルチの種類	照度 (lx)
9月12日	11時	薄曇り	光反射シートマルチ	2,830.0 ± 20.0 ^a
			シルバーポリフィルムマルチ	1,360.0 ± 29.2
			無マルチ	390.0 ± 10.0
"	15時	曇り	光反射シートマルチ	690.0 ± 33.2
			シルバーポリフィルムマルチ	350.0 ± 15.8
			無マルチ	110.0 ± 10.0
9月19日	14時	晴れ	光反射シートマルチ	4,120.0 ± 288.8
			シルバーポリフィルムマルチ	1370.0 ± 66.3
			無マルチ	920.0 ± 25.0

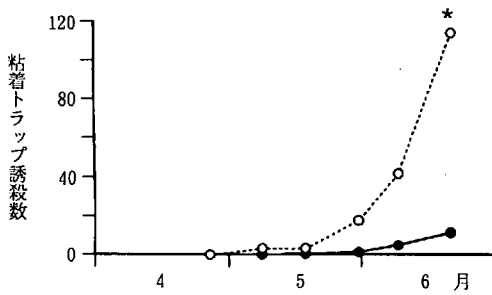
^a 平均値 ± 標準誤差



第2図 光反射シートマルチによるアブラムシ類の忌避効果

●：光反射シートマルチ区，○：無マルチ区。

*：P < 0.05.



第3図 光反射シートマルチによるネギアザミウマの忌避効果

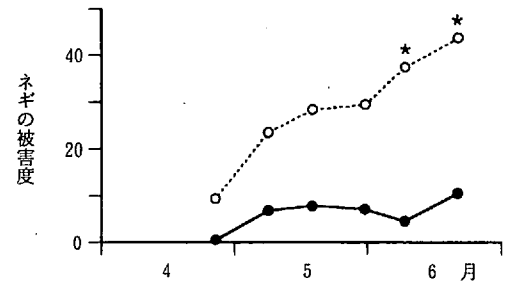
●：光反射シートマルチ区，○：無マルチ区。
*：P < 0.05.

ラムシの発生もみられたが、大半はダイコンアブラムシであった。

以上のように、光反射シートをマルチ処理すると、キャベツの生育後半になってモンシロチョウ雌成虫に対する忌避効果がやや低下する傾向はみられるものの、キャベツ外葉部の被害が低く抑えられ、より大きなキャベツが収穫でき、さらにアブラムシ類に対しても顕著な忌避効果が得られるといえる。

2. ネギでの試験

第3図に、光反射シートマルチ区と無マルチ区におけるネギアザミウマ雌成虫の粘着トラップ誘殺数とネギの被害度の推移を示した。光反射シートマルチ区での誘殺数は無マルチに比べきわめて低く推移した。その結果、光反射シートマルチ区では被害度がほとんど問題とならない程度に低く抑えられ、顕著な忌避効果が得られた。なお、粘着トラップに誘殺されたアザミウマ類に占めるネギアザミウマの比率は、マルチ区で

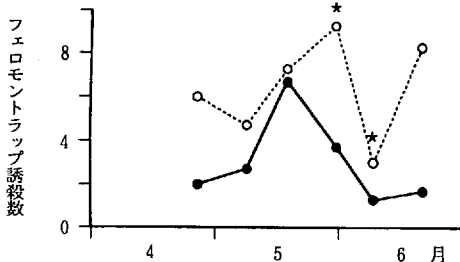


は68.4%、無マルチ区では76.1%であった。また、ネギは収穫期までシート面を覆う割合が小さいため、キャベツの試験でみられたような生育後半における忌避効果の低下はみられなかった。銀白色資材のアザミウマ類に対する忌避効果は、グラジオラスアザミウマ⁶⁾、ミナミキイロアザミウマ⁷⁾、ハナアザミウマ⁸⁾、チャノキイロアザミウマ¹¹⁾などで知られており、本試験からネギアザミウマについてもその効果が確認できたといえる。

ネギコガの発生は少なく、食害はほとんどみられなかったが、第4図に示すように、雄成虫のフェロモントラップ誘殺数は光反射シートマルチ区でより少ない傾向がみられた。

第2表に、収穫期におけるネギの草丈、茎数、株重を示した。草丈、茎数には有意差がみられなかったが、株重は光反射シートマルチ区のほうが無マルチよりも有意に重かった。これはマルチ処理によって肥料の流亡や水分の蒸散が防止されたため、生育が向上したものと考えられる。

以上、キャベツでの試験と合わせて考察すると、光反射シートのマルチ処理は、モンシロチョウ、アブラムシ類、ネギアザミウマ、ネギコガのように日中に飛翔活動する害虫に対して忌避効果があり、有機無農薬



第4図 光反射シートマルチによるネギコガの忌避効果

●：光反射シートマルチ区
○：無マルチ区
*：P < 0.05.

第2表 収穫期におけるネギの草丈、茎数、株重

	草丈 (cm)	茎数 (本)	株重 (g)
光反射シートマルチ区	80.4	2.1	280.9
	ns	ns	*
無マルチ区	75.1	2.3	200.9

ns : p > 0.05, * : p < 0.05

栽培など農薬を使用しない栽培法における有望な害虫防除技術の一つと考えられる。さらに、このマルチ栽培は肥料流亡や水分蒸散抑制による作物の生育向上に加えて除草も不要となるので、これらの面からも有機無農薬栽培に有利といえる。ただし、シロイチモジヨトウやハスモンヨウなどのように夜間活動する害虫が多発生する地域や時期には、黄色蛍光灯¹⁰⁾ フェロモン剤⁹⁾の利用による防除を併用する必要がある。

摘 要

農薬を使用しない害虫防除法を開発する目的で、キャベツのモンシロチョウとアブラムシ類、ネギのネギアザミウマとネギコガについて、光反射シートマルチによる被害回避効果を検討した。

1. 光反射シートマルチ区では無マルチ区に比べモンシロチョウ雌成虫の産卵が抑制された結果、幼虫によるキャベツ外葉部の被害度は1/4以下に抑えられ、結球部の被害度も低い傾向がみられた。また、結球部の長径はマルチ区でより大きい傾向がみられた。ただし、キャベツがシートを覆うようになる生育後半には忌避効果がやや低下した。アブラムシ類に対しては、顕著な忌避効果を示し、ウイルス病は全く発生しなかった。

2. ネギアザミウマの粘着トラップ誘殺数は光反射シートマルチ区で顕著に少なく、ネギの被害度はきわめて低く抑えられた。ネギコガのフェロモントラップ誘殺数もマルチ区で少ない傾向があった。また、マルチ区の方が無マルチ区よりもネギの株重が重かった。

3. 以上の結果から、光反射シートのマルチ処理は、日中に飛翔活動する害虫に対して忌避効果があり、作物の生育向上に加え除草も不要であることから、有機無農薬栽培など農薬を用いない栽培法における有望な害虫防除技術の一つと考えられた。

引用文献

1. 東 勝千代 (1975) 野菜害虫防除における銀白色利用に関する研究 第1報 銀白色マルチによるウリ類害虫の加害防止. 和歌山農試研報, 5: 27-30.
2. ——— (1978) 野菜害虫防除における銀白色利用に関する研究 第2報 シルバーポリマルチ

によるアブラナ科野菜のアブラムシ防除. 和歌山農試研報, 6: 43-48.

3. ——— (1979) 野菜害虫防除における銀白色利用に関する研究 第3報 シルバーポリフィルムマルチによるウラナミジミを中心としたエンドウ病虫害防除. 和歌山農試研報, 7: 39-48.
4. 木村 裕 (1982) マルチ資材によるアブラムシ類の防除. 植物防疫, 36 (10): 29-33.
5. SMITH, F. F. and R. E. WEBB (1968) Repelling aphids by reflective surfaces, a new approach to control of insect-transmitted viruses. In Viruses, vectors and vegetation (K. MARAMOROSCH ed.). Interscience Publishers, New York, pp. 631-639.
6. SMITH, F. F., A. L. BOSWELL and R. E. WEBB (1972) Repellent mulches for control of gladiolus thrips. Environ. Entomol., 1: 672-678.
7. 鈴木 寛・宮良安正 (1984) ミナミキイロアザミウマの生態と防除に関する研究 (1) 農業被覆資材による物理的防除技術. 沖縄農試研報, 9: 85-93.
8. 高橋浅夫 (1986) イチジク (*Ficus carica* L.) の果実内部を加害するアザミウマ類の物理的防除法. 静岡柑試研報, 22: 33-40.
9. 高井幹夫・若村定男 (1990) 合成性フェロモンによるシロイチモジヨトウの防除 II. 施設ネギにおける交信攪乱効果とライトトラップの併用効果. 応動昆, 34: 115-120.
10. 田中 寛 (1993) 黄色蛍光灯によるシソ (青ジソ) のハスモンヨトウ防除. 近畿中国地域における新技術, 27: 47-51.
11. 土屋雅利・古橋嘉一・増井伸一 (1995) 光反射シートマルチによるウンシュウミカンのチャノキイロアザミウマ防除. 応動昆, 39: 219-225.
12. WELLS, P. W., G. P. DIVELEY and J. M. SCHALK (1984) Resistance and reflective foil mulch as control measures for the potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) on Phaseolus species. J. Econ. Entomol., 77: 1046-1051.