

施設野菜害虫の物理的防除法

——被覆資材——

千葉県農業試験場

千葉県病害虫防除所

上遠野
かわな

富士夫
としき

幸*

はじめに

戦後の有機合成化学のめざましい発展は、農業生産場面においても大きな役割を果たしてきた。化学肥料の多投入は農業生産の多収をもたらした。ビニールの発明は栽培時期や栽培値を拡大した。そして、化学合成農薬はこれまで防除困難とされてきた病害虫の防除を可能にした。しかし、化学肥料は土壌侵食や高塩類障害などを引き起こし、化学農薬は病害虫の薬剤抵抗性の発達、農薬残留による環境汚染などの社会的問題も引き起こした。このような背景から、欧米を中心に低投入持続型農業や環境保全型農業の推進が叫ばれるようになり、わが国においてもできるだけ環境に負荷を与えない環境保全型農業の推進が要望されるようになった。害虫防除は現在も主に化学農薬を中心に展開されているが、環境保全型農業を推進させていくためにはこれらに代わる代替技術としての生物的防除や物理的防除法、あるいは耕種的防除法の技術開発が必要である。しかし、現在の代替防除に関する研究は導入天敵を有効利用する生物的防除が中心になっており、物理的・耕種的防除に関する研究は比較的目的が立たない。本報では、物理的防除法の手段である被覆資材を用いた害虫防除の事例を述べるとともに、これらの資材を害虫防除に使用した場合の長所と短所について述べ、読者の参考に供したい。

被覆資材による害虫防除の考え方は、作物の一部または全体を被覆することによって両者の関係を遮断し、被害を回避することにある。また、被覆資材の持っている物理的特性の中には、害虫の行動や病原菌の孢子形成等に影響するものがある (本田, 1982)。こういったものを防除体系の中にうまく組み込むことによって、農薬の量を少なくした病害虫防除が可能になってくる。しかし、被覆資材の中には作物の花や果実の色に影響したり、花粉媒介昆虫など有用昆虫の行動を抑制してしまうものもあり、使用に当たっては作物の生育と有用昆虫や害虫の行動の両面から判断しなくてはならない。

I 紫外線除去フィルムの被覆による害虫防除

昆虫の可視光線は一般的に人間のそれより短波長域にずれており、昆虫は紫外線を見ることができる。また、糸状菌の孢子形成や菌核形成に紫外域が有効に働くことが知られている (本田, 1982)。そこで、紫外線を除去したフィルムを施設に被覆することによって、病害虫の発生を未然に防ぐ方法が昔から検討されてきた。永井・野中 (1982) は、紫外線除去フィルムで被覆したハウスと普通フィルムで被覆したハウスでピーマンのミナミキイロアザミウマの防除効果を検討した。その結果、紫外線除去フィルムで被覆したハウスでは、ミナミキイロアザミウマの生息密度および被害が顕著に少なくなり有効であることを明らかにした。筆者らは1992年に薬剤抵抗性を高度に発達させたマメハモグリバエの防除手段として、紫外線除去フィルムの有効性について検討した。供試した被覆資材はカットエース (380 nm 以下を除去)、ムラサキエース (380 nm 以下および550~600 nm の20%を除去)、ノービエース13 (380 nm 以下を除去)、ノービエース10 (290 nm 以下を除去) の4種類 (いずれも三菱化学 MKV 製) で、これらのフィルムを用いてマメハモグリバエ成虫の侵入抑制ならびに施設へ侵入した後の成虫の摂食・産卵などの行動抑制の可能性を検討した。まず長さ30 cm、直径55 mmのガラス管を2本用意し、一方に資材を巻き付けたもの、他方に資材を巻き付けなかったものを2本つなぎ合わせ、その両端にマメハモグリバエを誘引する黄色粘着トラップを張り付けた。そして、ガラス管の中にマメハモグリバエ成虫を入れたところ、カットエースとムラサキエースはノービエース10と比較してフィルム側への成虫の侵入が有意に抑制された (表-1)。次に、紫外線除去範囲の異なるカットエースとノービエース10を被覆したガラス管をつなぎ合わせて同様の試験を実施したところ、紫外線除去範囲が広いカットエースのほうが成虫の捕獲数が少なかった (表-2)。また、紫外線除去フィルム下にマメハモグリバエの成虫が侵入した場合を想定して成虫の摂食・産卵への影響を4種のフィルムで調査したところ、カットエース区はノービエース10区より摂食・産卵痕数および産卵数ともに有意に少なくなった (表-3、

* 現千葉県暖地園芸試験場

Insect Pest Control by Covering Materials in House-vegetables. By Fujio KADONO and Toshiyuki KAWANA

表-1 各種フィルム下におけるマメハモグリバエ成虫の捕獲数

供試フィルム	平均捕獲虫数±S.D.	
	フィルム側	無被覆側
カットエース	2.42±1.88	16.08±2.27
ムラサキエース	3.42±1.98	15.00±1.86
ノービエース 10	5.33±2.93	12.58±2.19

表-2 紫外線の除去範囲が異なる 2 種類のフィルム下におけるマメハモグリバエ成虫の捕獲数

	カットエース側	ノービエース 10 側
平均捕獲虫数±S.D.	4.75±2.30	14.00±2.63

表-3 各種フィルム被覆条件下でのマメハモグリバエ成虫の摂食産卵痕数

供試フィルム	摂食産卵痕数/トマト 3 株			
	1 回目	2 回目	3 回目	平 均
カットエース	13	191	75	93.0
ムラサキエース	1,143	1,807	2,508	1,819.3
ノービエース 13	0	204	293	165.7
ノービエース 10	187	705	420	437.3

表-4 各種フィルム被覆条件下でのマメハモグリバエの産卵数

供試フィルム	産卵数/トマト 3 株			
	1 回目	2 回目	3 回目	平 均
カットエース	0	23	12	11.7
ムラサキエース	37	140	228	135.0
ノービエース 13	0	14	24	12.7
ノービエース 10	22	38	34	31.3

表-5 クラクール(1.05 mm, シルバー)を展張した区のマメハモグリバエ成虫の誘殺数(1993 年)

	8/11	18	25	9/1	9	16	22	29
展張区 ^{a)}	—	0.1	0.2	0.3	0.3	6.0	4.8	3.6
対照区 ^{a)}	—	2.0	2.0	1.0	8.0	2.4	5.2	2.6
露地(展張側) ^{b)}	8	5	7	10	30	102	27	28
露地(対照側) ^{b)}	8	4	5	10	35	47	13	21

^{a)}: 施設内は黄色粘着トラップ 1 枚当たり, ^{b)}: 露地は黄色粘着トラップ 2 枚の合計値

4)。しかし、ムラサキエースはノービエース 10 やカットエースの紫外線域の除去範囲が同じであるにもかかわらず、摂食・産卵痕数、産卵数は有意に多くなった。この原因については不明であるが、550～600 nm が 20% 程度除去されていることが影響しているものと思われる。

II 寒冷紗等の被覆または展張による害虫防除

作物に寒冷紗を被覆して害虫を防除する例として、タフベル 3000 N やパスライトのべたがけ、サンサンネットやタフベル 3000 N のトンネルがけによるコナガの防除が知られている(田中ら, 1989; 柴尾ら, 1991)。森下・東(1990)もクレモナ F 1000 をキャベツ畑に被覆すると、成虫の侵入が抑制されコナガに対して高い防除効果が得られることを明らかにした。しかし、被覆資材と葉が触れるところでは、コナガが外部から産卵可能になるので増殖してしまうことも指摘している。ミナミキイロアザミウマでも被覆資材による防除が検討されている。田中・木村(1991)は 2 種類の白色タフベル(3000 N, 4000 N)と 2 種類の銀色タフベル(4000 S, 5000 S)、白色透明なクレモナ寒冷紗(F 1000)および銀色のクレモナ寒冷紗(#109)の 6 種類の寒冷紗を用いてミナミキイロアザミウマの侵入抑制効果を検討した。その結果、目合が 1.4 mm のクレモナ #109 が最も侵入抑制効果が高かった。また、木村・田中(1987)は各種の被覆資材を用いてミナミキイロアザミウマの侵入防止効果を比較しており、白色透明または銀色のタフベルの中では目合の大きさが小さい程、目合が同じ場合は白色より銀色のほうが侵入防止効果が高かった。池田(1991)もメロンのミナミキイロアザミウマで同様な試験を行っており、1 mm 目のクレモナ F 1000 を換気窓に設置すれば長期間侵入抑制すると述べている。また、タバココナジラミでも 1 mm 目の寒冷紗を被覆すると高い侵入防止効果があることを明らかにしている(青木ら, 1992)。筆者らも銀白色で目合 1.05 mm のクラクール(クラレ製、繊維が毛羽立っており、マメハモグリバエ成虫の侵入はほとんど不可能と考えられる)を施設の開口部に展張してマメハモグリバエの施設内への侵入抑制効果を抑制トマトハウスで検討した。その結果、野外でのマメハモグリバエの発生は展張区側と対照区側で大差なかったのに対し、展張区は対照区と比較して成虫誘殺数は 9 月上旬まで 1/5 以下に抑制され効果は高かった(表-5)。しかし、被覆資材の設置が真夏の暑い時期であったため、施設内の温度は平均気温で約 4℃、日平均気温で 7℃も上昇した(表-6)。以上のように寒冷紗等を用いて

表-6 露地と施設内の気温差(1993 年)

	8/12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
最高気温															
露地	33.0	32.0	30.5	33.0	24.5	31.5	31.0	29.5	36.0	35.5	32.0	34.0	33.0	34.0	25.0
展張区	6.5	7.0	2.5	6.5	0.5	3.0	3.5	3.5	2.5	2.5	5.0	3.0	3.5	4.0	1.0
対照区	1.5	-1.0	0.5	-1.5	3.0	1.0	0.5	2.0	1.0	0.5	0.0	0.0	-1.5	-2.0	1.0
最低気温	18.0	18.0	24.0	22.5	22.0	21.0	25.0	22.5	23.0	23.5	22.0	23.0	22.5	22.0	22.5

展張区、対照区の数値は最高気温の露地との差を示す。最低気温は、施設内、露地ともほとんど差はなかった。展張区は、8月24日の午前より遮蔽資材展張部分よりさらに上位部分を開放し換気を行った。

表-7 ダイオミラー 410(シルバー)を展張した区のマメハモグリバエ成虫の誘殺数(/トラップ・枚)(1995 年)

調査月日	8/3	9	17	23	31	9/7	14	21	28	10/4	11	18
展張区	0	0	0.1	0.1	0.4	0	0.5	0.7	0.5	5.2	2.3	4.3
対照区	0	0.2	0.2	0.2	2.4	0.8	2.4	6.0	3.6	23.6	18.8	11.9

表-8 ダイオミラー 410(シルバー)を展張した区のマメハモグリバエ幼虫の食害株率・葉率(1995 年)

調査月日	8/3	9	17	23	31	9/7	14	21	28	10/4	11	18
展張区	1.6 (32.8)	0 (0)	1.6 (7.0)	1.6 (8.2)	7.8 (32.8)	3.1 (24.6)	7.8 (12.4)	15.0 (18.9)	6.9 (10.9)	23.3 (28.3)	58.3 (58.3)	85.0 (85.0)
対照区	4.8	1.6	22.2	19.0	23.8	12.7	62.9	79.4	63.5	82.5	100	100

8月9日までは株の全葉、9月21日までは先端より10葉目、その後は摘芯のため適宜上位に移し調査した
()内は対照区を100とした場合の数値

表-9 ダイオミラー 410(シルバー)を展張した区のマメハモグリバエ寄生幼虫数(1995 年)

調査月日	8/3	9	17	23	31	9/7	14	21	28	10/4	11	18
展張区	0 (—)	0 (—)	0.16 (14.1)	0 (0)	0.31 (13.1)	0.16 (24.6)	0 (0)	1.00 (7.7)	0 (0)	0.67 (38.2)	4.33 (8.2)	8.83 (11.1)
対照区	0	0	1.11	0.16	2.38	0.63	11.61	13.02	0.63	1.75	52.54	79.52

表-8の注を参照

害虫の侵入を防止するためには、害虫よりも小さい目合の被覆資材を用いればよいことになる。しかし、寒紗紗等の被覆は日射量を低下させるだけでなく、トマトの抑制栽培のように夏季の暑い時期を経過する作型では、ハウス内の温度が過上昇して作物の生育に悪影響を与えることにもなる。特に単棟のハウスでは目合が小さい資材は温度の過上昇が顕著になって使用できない。したがって、そのような作型では通気性と害虫の侵入抑制効果を兼ね備えた被覆資材が必要になってくる。そこで、目の粗い銀白色のダイオミラー 410 (ダイオ化成製)を施設開口部に展張し抑制トマトのマメハモグリバエの侵入抑制効果を検討した。その結果、ダイオミラー 410 展張区は対照区と比較して成虫誘殺数で 1/5 程度 (表-7)、幼虫食害株率・葉率で 1/5 程度 (表-8)、寄生幼虫数で 1/

10 (表-9) となり、物理的に成虫の侵入が可能な目の粗さでも侵入抑制効果は長期間図られることがわかった。なお、この場合施設内の温度の上昇は換気を通常に行っている対照区とほとんど差がなかった。

果樹栽培でも、害虫防除のために各種被覆資材が利用されている。防鳥網 (目合 30~50 mm) は鳥の害を未然に防ぐもので、果樹園全体を被覆するものである。鳥以外に吸蛾類の侵入を防止し、さらに降雹の害を防ぐために千葉県では目合が 8 mm 前後の多目的防災網が使われている。これらの網は当然目合が細かいほど害虫類の侵入防止効果が高くなるが、より微小なハダニ類は逆に多発を助長することもあるので注意する必要がある。

お わ り に

以上述べてきたように、施設野菜の被覆資材にはいろいろなものがあり、その中には害虫防除資材として使用されているものも少なくない。資材の種類によってほぼ完全に害虫の侵入を防止できるものから、ある程度抑制するものまで、その程度は多様である。仮に害虫を完全に侵入防止できなくても、被覆資材を積極的に利用することによって長期間害虫の侵入を抑制することができ、薬剤の散布回数も低減させられるものと思われる。また、天敵を施設に放飼して害虫防除する場合、天敵放飼後に外部から短期間に大量に害虫が侵入すると防除効果が現れるまで長期間を要することになったり、防除不可

能になってしまうこともある。したがって、天敵を利用して害虫防除する場合でも侵入防止用の被覆資材の利用は天敵を有効に働かせるための補助手段として重要であり、環境保全型農業を推進していくためにも被覆資材等、物理的防除技術の活用を図っていく必要があろう。

引用文献

- 1) 青木克典ら(1992): 関西病虫研報 34: 55.
- 2) 本田雄一(1982): 植物防疫 36: 457~465.
- 3) 池田二三高(1991): 関東東山病虫研報 38: 211~212.
- 4) 木村 裕・田中 寛(1987): 関西病虫研報 29: 55.
- 5) 森下正彦・東 勝千代(1990): 同上 32: 29~34.
- 6) 永井清文・野中耕次(1982): 植物防疫 36: 466~468.
- 7) 田中 寛ら(1989): 応動昆虫中国支会報 31: 1~4.
- 8) ———・木村 裕(1991): 関西病虫研報 33: 117.
- 9) 柴尾 学ら(1991): 同上 33: 129.

本 会 発 行 図 書

『最新 農薬の規制・基準値便覧 1995 年版』

(平成 7 年 6 月 30 日現在)

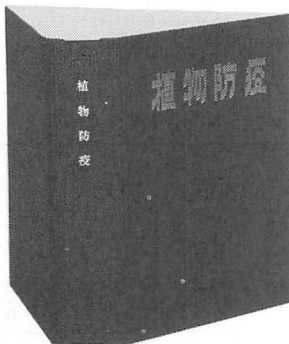
定価 5,000 円(本体 4,855 円) 送料 450 円

A 4 判, 411 ページ

農薬について設定されている各種の基準などを網羅、農薬ごとに関係する基準値を掲載したデータブック(目次) 農薬に係る各種規制・基準の解説—農薬と関係法規。1. 残留農薬基準, 2. 農薬登録保留基準, 3. 農薬安全使用基準, 4. 環境基準, 5. 公共用水域等における農薬の水質評価指針, 6. ゴルフ場使用農薬に係る指針・通達, 7. 水道水質基準, 8. 排水基準。／掲載農薬一覧。／表の見方。／本表。／掲載農薬名索引。

問合せ、ご注文は本会へ(個人は前金(現金・振替)、機関は後払いも可(FAX 注文))
 社団法人日本植物防疫協会 〒170 東京都豊島区駒込 1-43-11 TEL: (03)3944-1561 FAX: (03)3944-2103

ご利用下さい。「植物防疫」専用合本ファイル



本誌名金文字入・美麗 定価 720 円 送料 390 円

本誌 B 5 判 12 冊 1 年分が簡単にご自分で製本できます。

- ・ 貴方の書棚を飾る美しい外観。 ・ 穴もあけず糊も使わず合本できる。
- ・ 冊誌を傷めず保存できる。 ・ 中のいずれでも取外しが簡単。
- ・ 製本費がはぶける。 ・ 表紙がビニールクロスで丈夫。

ご希望の方は現金・郵便振替で直接本会へお申し込み下さい。