

露地栽培キク圃場での簡易なネット被覆による タバコガ類防除

奈良県農業総合センター 國本^{くにもと} 佳範^{よしのり}・小山^{こやま} 裕三^{ゆうぞう}・平富^{ひらとみ} 勇介^{ゆうすけ}
奈良県北部農林振興事務所 印^{いん} 田^だ 清^{きよ} 秀^{ひで}

は じ め に

奈良県では平群町での小ギク、葛城市の二輪ギクなど露地キク栽培が盛んである。いずれの産地でも5月ごろから12月ごろまで継続して出荷できるように、異なる作型の様々な品種を組み合わせで栽培している。栽培期間を通じて白さび病、アザミウマ類、アブラムシ類、ハダニ類など多くの病虫害防除が必要であるが、近年、特に生産者を悩ませているのがオオタバコガなどのタバコガ類幼虫による茎頂部被害である。輪ギクでは商品性を失わせ、小ギクでも草姿の乱れにより品質が低下する。さらに選花時に発見できず出荷後に市場からクレームが来るという問題もある。高品質・省力生産のために抜本的な対策が必要である。

主な対策は殺虫剤の散布であるが、十分な効果を上げられない生産者が多い。この理由として次の2点が挙げられる。一つ目は、奈良県でのオオタバコガの発生が盛夏期以降だらだらと続き、効果的な散布タイミングが掴めないこと（井村ら、2001）、二つ目は開花期の異なる作型を組み合わせているため、収穫繁忙期の8～10月には他の作型の管理作業に手が回らない状態にあること、である。

産地ではこれまでに黄色灯の導入も検討された。しかし、行動抑制効果が期待できる明るさでキクの開花に影響の少ない設置方法が難しいという点、周辺水稻の出穂遅延や混住化が進む地域での光害など、解決しなければならない課題が多く、普及には至っていない。

現在はネットによる被覆が普及しつつある。沖縄県などでは既に台風にも耐えられる耐風性ネットハウスが実用化されているが、台風被害の少ない本県ではその設置経費を考慮すると導入に踏み切ることができる生産者は限られている。現地からは、より低コストで設置できるネット施設の早急な開発が求められた。

I 簡易露地ネット被覆法の開発

1 開発の経緯

強固な構造の施設以外のネット被覆法といえば、誰しもビニルハウス骨格を利用したネット被覆を思い出すであろう。この方法は施設栽培が行われている所では幅広く導入されている。しかし、新たに設置する場合、骨格資材だけでも30万円/5a以上かかるうえ、設置作業を依頼するとさらに経費がかかる。輸入品との厳しい価格競争にさらされている花き生産者にとって、少しでも経費は低く抑えたいとの思いは強い。現地生産者から求められている低コストで設置できるネット施設とは、台風にも耐えられる重装備の施設を意味するのではなく、パイプハウス骨格を利用したネット施設と比較して安価な施設という意味である。

このため、開発するネット施設の条件として、

- ・パイプハウス骨格に比べ、半分程度のコストで設置できる
- ・生産者が自分で簡単に設置できる
- ・施設内での作業性を考慮し、高さを2m以上に確保する

の三つを掲げ、開発に着手した。

2 モデルの作成

低コスト化のために入手しやすい農業用鉄パイプ（径19.1mm）を使用することとし、パイプ量を削減するためパイプハウスとは全く異なる二つの骨格構造モデルを考案した。これらを実際に設置し、この上にネット（1mm目合い短繊維ビニロン製）を被覆して、風に対する施設の強度、破損状況などを観察した。その結果、強風により骨格の交叉固定部や地面との接地部、ネット固定部などに破損が生じた（図-1）。

これらの破損箇所とその都度補強を加えた結果、最大瞬間風速20m/s程度に耐えることができた。さらに、二つのモデルに対して、設置コストや花き担当普及指導員からの「圃場内に支柱が少ないほうが、作業性がよい」といった意見も加味し、実用化を進めることにした。

なお、採用したモデルの構造は次のようなものである（図-2）。市販されているキュウリ栽培用支柱（径19.1mm）2組を十字に交差させクロス固定金具で固定

Effect of a Simple Windbreak Net Covering on Reduction of Feeding Damage Caused by Helicoverpa Noctuid Moth to Chrysanthemum. By Yoshinori KUNIMOTO, Yuzo KOYAMA, Yusuke HIRATOMI and Kiyohide INDA

（キーワード：オオタバコガ、キク、ネット被覆、露地栽培、物理的防除）

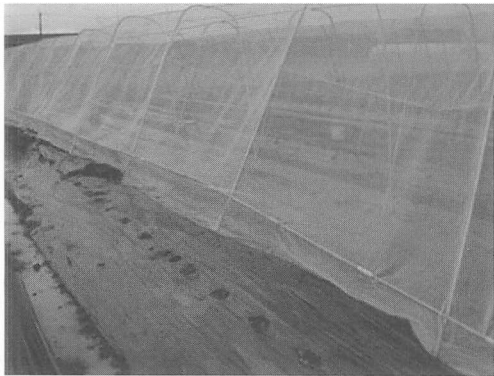


図-1 強風により支柱が抜けて傾いた簡易ネットモデル



図-2 簡易露地ネット (奈良県生駒郡平群町福貴)

した。これを支柱として約 5 m 間隔に圃場を囲むように立て、骨格の地際部およびパイプ湾曲部の位置で直管パイプを連結して全体を囲み、これらも金具で固定した。さらに、パイプ湾曲部の位置で圃場を囲んだ直管パイプを約 5 m 間隔の格子状に直管パイプで接続し、金具で固定した。なお、格子状のパイプは下垂しないように圃場内にキュウリ栽培用支柱を設置して支持した。この上から寒冷紗 (単繊維ビニロン製、4 mm 目合い) を被覆し、周囲の直管パイプにバッカーで固定した。支柱の打ち込み深さは約 30 cm とした。

3 設置時間と設置経費

このモデルの設置作業時間、設置経費の一例をそれぞれ表-1, 2 に示した。奈良県農業総合センター内の休耕田に被験者 3 名 (26 ~ 42 歳, 男性) が 4 mm 目合いのネットを被覆した施設を設置したときの数値である。障害物のない圃場では、設置に 14.6 時間×人、撤去に 7.5 時間×人を要した。ネット展張作業を除き、軽作業であり、特別な工具も必要としないことから、生産者自身による設置作業が可能であると考えられた。しかし、ネット展張作業だけは、ネットの重さが 5 a 規模でも約

表-1 簡易露地ネット設置・撤去時の各作業時間 (5 a)^{a)}

作業内容	延作業時間 (時間×人)
設置	
資材運搬・配置	1.2
骨格設置	9.1
固定パイプ設置	1.0
突起部養生	1.5
ネット展張	1.8
設置作業合計	14.6
撤去	
ネット撤去	0.3
骨格撤去	7.2
撤去時間合計	7.5
総合計	22.1

^{a)} 3 名 (20 ~ 40 代男性) の作業被験者による整地での作業。

表-2 簡易露地ネット (5 a) の資材経費および 1 年当たりの経費

資材名	価格 ^{a)}	耐用年数 (年)	1 年当たり経費 (円)
キュウリ支柱: 径 19.1	48,880	10	4,888
直管パイプ: 径 19.1	46,360	10	4,636
フックバンドなど	3,280	10	328
防風ネット 4 mm 目合い	84,000	5	16,800
バッカー	4,800	5	960
合計	187,320		27,612

^{a)} 資材価格は 2005 年 6 月現在。

70 kg あり、高齢の生産者では運搬や展張作業は困難と考えられた。このため、現在、共同で研究しているネットメーカーのネクスタ株式会社がより軽量なネット資材の開発に取り組んでおり、従来品より 20 ~ 30% 程度軽いネットが実用化に向けて検討されている。

ネットも含めた 5 a の資材費は約 19 万円であった。これは、骨格資材費だけを比較すれば同程度のパイプハウス骨格の 2/3 程度以下である。

II 現地実証試験

1 タバコガ類による被害抑制効果の確認

新しい被覆方法でも被害抑制効果があることを確認するため、2005 年、06 年の 2 年間、奈良県生駒郡平群町の小ギク生産圃場で被害調査を実施した。調査地の概要は表-3 のとおりである。

各圃場では 6 ~ 11 月まで性フェロモントラップにオ

オタバコガの飛来があり、調査圃場に隣接した対照圃場における幼虫による茎頂部の被害茎率は約45%であった。ネット区では被害は約5%と低く抑えられ、簡易なネット被覆法でも高い被害抑制効果があることが確認できた(表-4)。しかし、被害を完全に抑制することはできなかった。この原因として、地際部に生じるわずかなネットの隙間からの幼虫・成虫の侵入が考えられた。簡易露地ネット被覆法では、地際部に敷設したパイプにネットを固定しているが、パイプと地面の間には数cmの隙間がある。既に現地で設置されている別のタイプのネット施設内でオタバコガの飛来を確認しており、この施設では側面部と天井部のネットを重ねた部分の隙間から成虫が侵入したと考えられた。このように、できるだけ隙間を生じないようにネット展張には細かい注意が必要である。

2 薬剤散布回数

生産者ごとに薬剤散布回数は異なるが、慣行の管理では1作に8～10回程度の殺虫剤散布が行われる。これがネット設置により4～5回程度に低減された。また、

表-3 簡易露地ネット設置圃場概要

設置年度	圃場所在地	面積(a)	生産者年齢	キク栽培年数	設置日
2005	平群町福貴第6団地	3.5	43	15	5/25
2006	平群町三里造成	5	42	20	5/11
	平群町三里平坦	5	42	20	6/7
	平群町久安寺	6	39	19	6/14
	平群町福貴第6団地	7	44	16	6/21

表-4 簡易露地ネット被覆栽培のキク圃場におけるタバコガ類の被害

	被害茎率(%) ± 標準偏差
ネット区	4.6 ± 4.5
対照区	45.5 ± 11.5

農薬の延べ散布回数も半分程度になった(表-5)。ネット被覆によりタバコガ類に対する薬剤散布が大幅に削減され、アブラムシ類やアザミウマ類に対する防除が中心となった。このことから、これら微小害虫の対策を検討することで、一層の薬剤散布回数の低減が期待できると考えられた。

3 ネット内の環境とキク生育への影響

目合いの細かいネットを被覆した場合には、施設内の温度や湿度は屋外に比較して高くなるなどの影響がある。しかし、今回の4mm目合いネットの簡易被覆では大きな影響はなかった。ネット内で最低気温が屋外よりやや高い傾向にあったが、最高気温にはほとんど差は認められていない(図-3)。現地での観察では白さび病の発生にも差はなかった。

また、ネットを被覆することで若干の遮光効果が生じる。特に青色のネットを被覆した場合には、野外に比べてキクの茎葉がややしなやかな印象を受けたが、この点は生産者からプラス評価されている。

4 経営試算

小ギクのオタバコガによる被害程度ごとの経営試算を行った(表-6)。殺虫剤散布回数が減少することに伴う経費負担の軽減を25,000円とし、ネット被覆によりオタバコガによる被害が10%軽減できた場合、25,288円の利益増となった。調査事例のように30%も被害率に差がある場合には、10万円以上の利益が見込まれ、十分に採算に見合うものと考えられる。

5 今後の課題

ネットによる被覆は古くから実施されている物理的防

表-5 簡易露地ネット設置圃場と慣行圃場における農薬散布回数

	殺虫剤散布	農薬散布
ネット圃場	4.5	13.3
慣行圃場	8.0	30.8

数値は9～11月咲き作型の平均。

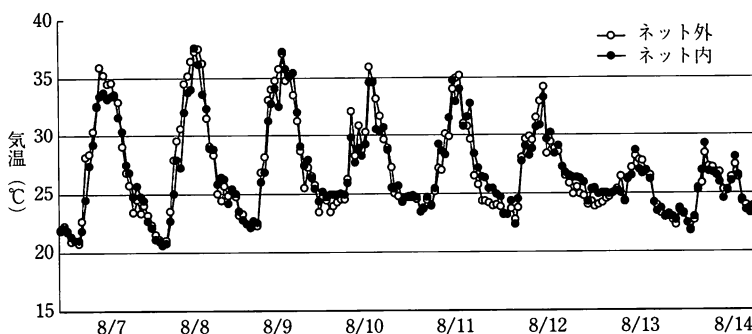


図-3 簡易露地ネット被覆内外での気温推移(2005年)

表-6 簡易露地ネット導入の経営試算 (5a)

想定被害率	10%	20%	30%
被害軽減額	50,000	100,000	150,000
農薬削減額	25,000	25,000	25,000
年間償却費	27,612	27,612	27,612
設置労賃	22,100	22,100	22,100
収支	25,288	75,288	125,288

被害軽減額は見込み、1本20円で計算。設置労賃は1,000円/時間とした。

除法の一つで、ネットの目合いを変えることで様々な種類の害虫防除に利用されている(田中, 1995; 熊倉ら, 2003; 佐藤ら, 2005等)。しかし、圃場を全面被覆するとなると大規模な施設が必要となり、実際には水稻や果樹、一部の施設栽培野菜、花き類に限られていた。今回、奈良県で開発した簡易な露地ネット被覆法は、設置経費の安さと設置の容易さから様々な作物での利用が可能と考えられる。しかし、現地に設置するに当たりいくつかの問題点も指摘された。

まず、耐風強度や積雪への強度が不足している点である。これは開発段階から予想された問題点であるが、コスト削減のために骨格を著しく簡素化したため、必然的に生じた問題である。筆者らの構造力学的な知識の欠如もあり、ただちに名案はない。今のところ、現地では台風や強風が予想される場合にネットを除去することを前提として導入している。現地調査の事例では20 m/sを超える風が続くと、パイプ接続部がはずれるなどの破損を確認しているので、より強風に耐えられるように構造の改良が必要である。

さらに、積雪など上からの荷重にも極めて弱い構造であり、オオタバコガの発生が終息する11月下旬以降は降雪期までにネットを除去しなければならない。

次に、設置時期の問題がある。簡易露地ネットは水田転換畑でのキク栽培を前提とし、毎年、設置と撤去を行えるように簡易な構造を目指した。しかも、施設設置に伴い栽培に利用できない面積を極力減らすためキクの畝立て作業後に畝をまたいで4本脚支柱の設置を行うことにした。このため、通路の歩行の邪魔にならないようあらかじめ通路幅をやや広くとるなどの配慮が必要になる。

3番目に、多くの作型・品種を組み合わせた露地ギク栽培では、5～6月は様々な作業が重なる繁忙期である。いくら簡易に設置できるとはいえ、家族労働力しかない小規模経営では設置作業時間を捻出するのは難しい。そこで、現在、奈良県農業総合センターでは簡易ネット被覆よりもさらに簡単に設置でき、かつ、設置経費を削減

できる超簡易ネット被覆法の開発を進めている。この開発が進めば、夫婦2人という小規模家族経営のキク栽培でも活用できると考えられる。併せて、施肥法を工夫して、畝立て作業をより早い時期に行う方法なども検討されている。

おわりに

井上(1994)がハダニ防除を例に、栽培者—圃場系に潜む人為的エラーの重要性を指摘してから既に10年以上の歳月が流れている。しかし、依然として栽培現場での農薬散布を中心とした防除システムに大きな変化はない。多くの生産者は依然として効果が高いとされる薬剤に依存したままである。今春、本県の促成栽培イチゴの篤農家が珍しくハダニによる被害を被った。親族の不幸事により定植後の防除適期に殺ダニ剤散布が実施できなかったのが原因である。井上(1994)の指摘にあるように、現在の化学的防除を軸とした害虫防除システムは、このような農家で日常的に起こる諸々なハプニングやアクシデントですらその機能を失わせるのに十分なほど非常に繊細なものである。化学的防除を成功させるのは極めて難しいと言わざるを得ない(國本, 2001)。

一方、高知県や福岡県などでは天敵を活用した害虫防除が普及している。果樹や茶でも性フェロモンや土着天敵の活用が進められている。これらは今のところ環境保全型農業への取り組みとして高く評価されている。しかし、上述のような化学的防除というシステムの限界を理解すれば、様々なトラブルをあらかじめ想定し、大きな問題に拡大するのを未然に防ぐ手段としてとらえることも可能なのではないだろうか。天敵に限らず、多くの物理的防除法や耕種的防除法も同様である。生産者の高齢化が進む中、このような観点から総合的な害虫管理を見直すという発想も重要であろう。

なお、今回紹介した内容は、開発依頼から現地実証まで約半年という短期間での開発で、耐風強度の検討などが十分に行われていない。それにも関わらず、理解ある生産者と農協などの多大な協力が得られたという好条件が整い、現地導入が可能となった。末筆となったが、現地設置に対して全面的な協力をいただいた関係者の皆様に厚く御礼申し上げる。

引用文献

- 1) 井村岳男ら (2001): 奈良農技セ報 33: 20～25.
- 2) 井上雅夫 (1994): 奈良農試研報・特別: 157.
- 3) 熊倉裕史ら (2003): 農業及び園芸 78: 46～54.
- 4) 國本佳範 (2001): 奈良農技セ報・特別: 180.
- 5) 佐藤睦人ら (2005): 農業及び園芸 80: 904～910.
- 6) 田中 寛 (1995): 農業技術 50: 251～255.