



赤色防虫ネットの開発と その防除効果

コナジラミ類、アザミウマ類など微小害虫の侵入を防ぐ

全農 耕種総合対策部 営農・技術センター 農業研究室 大矢武志

赤色防虫ネットは、防虫ネットを有色にすることで、目合い以下の微小害虫の侵入を効率的に防ぐ画期的な資材である。また、有色の防虫ネットは、赤色防虫ネット以前には実用化されていない技術であった。今回、赤色防虫ネットの開発経緯とその防除効果を紹介するとともに、併せて赤色以外の有色防虫ネットの展望について紹介する。

ウイルスを媒介する微小害虫

施設栽培の発展により、トマトやきゅうりなどの果菜類は、年間を通じて食卓を彩るようになった。一方、このような栽培施設の内部は、環境が安定しているため、栽培される作物だけでなく、害虫にとっても生育しやすい条件となる。さらに、露地での土着天敵による害虫密度抑制効果のようなことは期待できないため、露地栽培に比べ害虫が増加しやすい状況にある。

コナジラミ類やアザミウマ類などの微小害虫は、単に作物を加害するだけでなく、植物ウイルスを媒介する。これら微小害虫が栽培施設内で目立つような場合、栽培している作物は既にウイルスに感染している可能性が高く、そのタイミングで殺虫剤を散布しても手遅れな状態にある。また、これら微小害虫は、多くの殺虫剤に対し抵抗性を示すため、効果的な殺虫剤は限られ、これらを防除するのは非常に困難となる。以上のことを踏まえると、微小害虫の防除の最重点項目は、「開口部から栽培施設への侵入を防ぐ」（施設内に入れない）ことである。

赤色防虫ネットの開発と防除効果

防虫ネットは、非常に優れた物理的防除手段である。ネットの目合いよりも大きな虫は通過できず、農業だけでなく、古くから網戸や蚊帳（かや）、蝇帳（はいちょう）として活用されている。市販されている防虫ネットの目合いは、1mm程度から0.4mmが中心で、0.2mm以下のものも存在する。1mm～0.8mm目合いの防虫ネットであれば、多くの園芸作目の害虫であるチョウ目に対してほぼ完璧に侵入を防ぐことができ、微小害虫であるアブラムシ類の多くの種に対しても同様である。

一方、栽培施設の開口部にタバココナジラミを防除する目的で展張する防虫ネットは、0.4mm以下の目合いが必要となる。しかし、この目合い0.4mm以下の防虫ネットを施設開口部に展張すると、通気性の悪化による室内温度の上昇が懸念され、環境改善のための循環扇などの設備が必要となる。さらに微小な害虫であるアザミウマ類については、0.4mm目合いの防虫ネットでは通過を防ぐことができず、一定の防除効果を得るには0.2mm以下の目合いが必要とされている。しかし、このような防虫ネットを展張することは栽培上の観点から難しく、防虫ネットを用いたアザミウマ類の防除は不可能と考えられてきた。そこで筆者らは、「色」に着目することにした。

赤色防虫ネットの開発当時、アザミウマ類のうち、ミナミキイロアザミウマに対しては、「黒色」の寒冷紗が一定の防除効果を示すことが報告されており、「黒色」が防除効果に何らかの影響をおよぼしていると考えられた。この報告を踏まえ、黒色防虫ネットを作成、使用すれば高い防除効果が期待できると考えたが、黒色は黒寒冷紗など、本来は遮光資材として用いるものであり、黒色防虫ネットで被覆すると、植物の徒長を引き起こすおそれがある。さらに、黒色は熱を吸収し、被覆内部の温度上昇も懸念されることから、制作には至らなかった。

一般に昆虫が認識できる光の領域は、紫外線からオレ

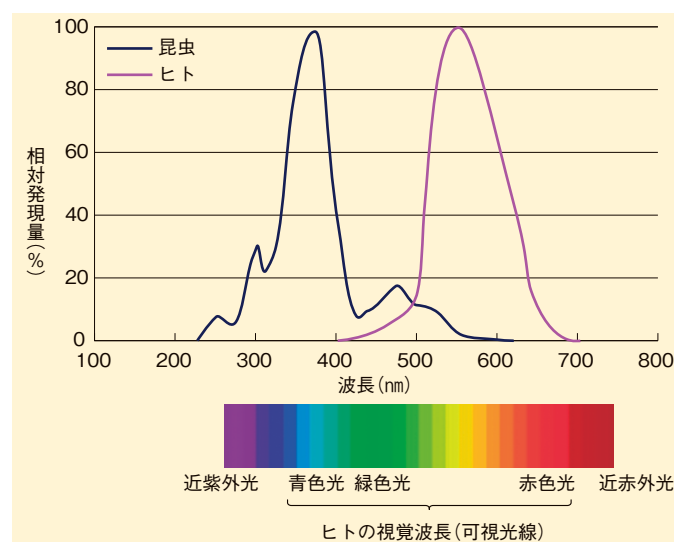


図1 昆虫とヒトの視感波長 BICKFORD, E. D. et al.(1964)をもとに作図



写真1 0.8mm目合いの赤色防虫ネット

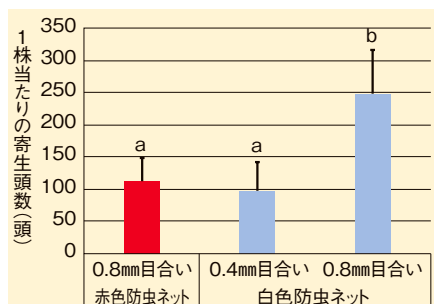


図2 赤色防虫ネットのタバココナジラミ成虫に対する防除効果
 垂線は標準偏差を示す(図3、4も同様)。
 図中、異符号は有意差あり($p<0.05$ 、Kruskal-Wallis test)(図3、4も同様)

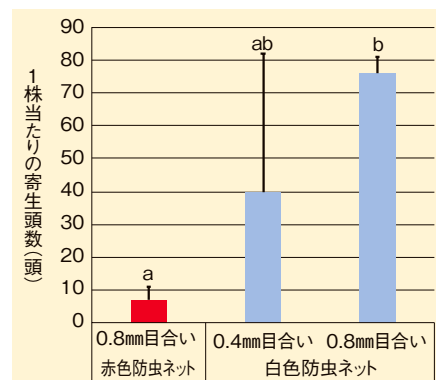


図3 赤色防虫ネットのミカンキイロアザミウマに対する防除効果

ンジ色の範囲(380~620nm)で、ヒトが認識できる赤色領域(620nm~)は「黒」と認識される(図1)。このことから、赤色の顔料を練り込んだ半透明の糸で防虫ネットをつくれば、植物の生長に欠かせない光を確保し、温度上昇を抑えながら、黒寒冷紗のように微小害虫の防除効果がもたらされると考え、写真1のような「赤色防虫ネット」を作成し、その防除効果を検証した。

その結果、驚くべきことに、本来、微小害虫が通り抜けてしまう0.8mm目合いでも、赤色防虫ネットの防除効果は、同じ目合いの白色防虫ネット被覆より高く、また、0.4mm目合いの白色防虫ネット被覆と比較しても同等の防除効果を示した(図2)。さらに、ミカンキイロアザミウマに対しては、0.4mm目合いの白色防虫ネットより高い防除効果を示した(図3)。防虫ネットを赤色にすることで、目合いを0.8mmまで拡大することができ、通気性を確保することにも成功した。

有色ネットの課題と今後の展望

現在、赤色防虫ネットを被覆して育苗したトマト苗は、ミカンキイロアザミウマの寄生頭数が少なくなることが明らかとなっている(図4)。これは赤色防虫ネットにより散乱した光が、育苗中のトマト苗に何らかの影響をおよぼしていると考えられ、現在、その機構解明について検討中である。有色防虫ネットの被覆により、植物の生育に対してさまざまな変化を生み出す間接的な効果が得

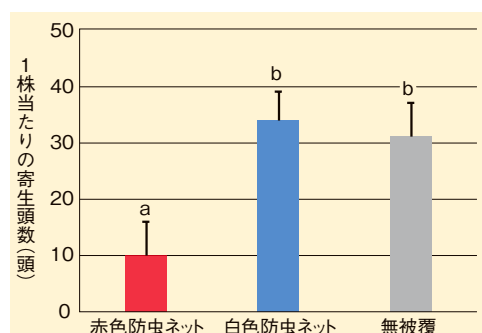


図4 赤色防虫ネットを被覆育苗したトマト苗のアザミウマ類に対する密度抑制効果

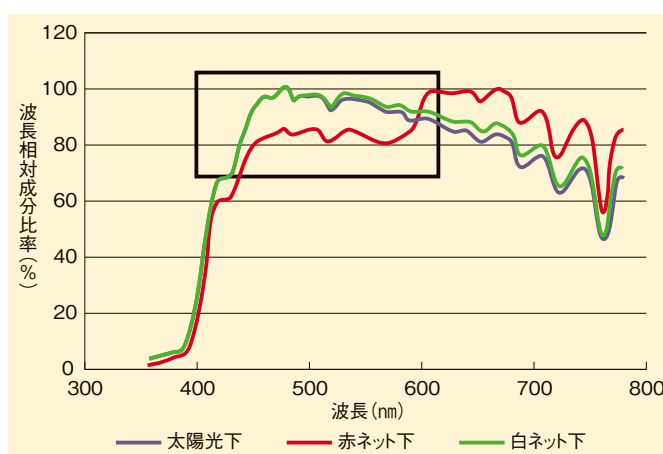


図5 白色および赤色防虫ネットを透過した波長
 赤色防虫ネットは赤色以外の波長も含んでいる(黒枠内)
 コニカミノルタ 分光放射照度計CL-500Aで測定

られるのではないかと期待を寄せている。

赤色防虫ネットのコンセプトは「微小害虫を誘引してしまう光・波長(黄~緑色)の排除」である。しかしながら、赤色防虫ネットは、相対的に赤色を強く反射しているだけであり、その透過性には黄~緑色の波長も含まれている(図5)。これは赤色防虫ネットの弱点であり、ほかの光(波長)を含まない黒色糸を用いた防虫ネットのほうが防除効果は高いと考えられる。一方、黒色糸は「光の散乱」をなくすため、微小害虫にとって防虫ネットの「向こう側」が見えやすくなることも同時に想定される(写真2)。現在、この「光の散乱」に着目し、赤色防虫ネット以上の防除効果が得られる新たな有色防虫ネットの開発に向け、調査・試験中である。



写真2 白色(左)および黒色(右)防虫ネット越しの背景(0.4mm目合いの防虫ネットを使用)

