

銅素材のナメクジに対する忌避効果について

誌名	茨城県病害虫研究会報
ISSN	03862739
著者名	山口,晶子 山田,晴彦
発行元	茨城県病害虫研究会
巻/号	52号
掲載ページ	p. 7-12
発行年月	2013年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



銅素材のナメクジに対する忌避効果について

山口 晶子・山田 晴彦*

はじめに

ナメクジ *Meghimatium bilineatum* は、林地を利用したきのこの露地栽培における主要な害虫で、あらゆる種類のきのこを食害する。ナメクジの食害を受けたきのこは、食害痕や粘液痕が残るばかりでなく、生育が悪化するとともに奇形や変色が発生するため、商品価値が著しく低下してしまう。しかし、現在のきのこのナメクジに対して登録農薬はない。また、きのこは、自然食品であり、食の安全・安心の観点から、農薬や化学物質を用いない防除技術が必要とされており、その一例として木酢液を用いる方法が検討されている(高木ら, 2012)。

属の異なる外来種のチャコウラナメクジ *Limax marinus* については、室内実験により銅を忌避することが明らかにされており(奥谷ら, 1983)、園芸作物に関する一般向けのガイドブック(日本放送協会, 1989)に、銅線や銅板が侵入防止資材として紹介されるなど、銅はナメクジに対する防除資材として有望であると考えられている。

茨城県林業技術センターでも、これまでにシイタケを用いた水槽内飼育下でのナメクジ防除実験において、銅線や銅箔などに一定の忌避効果があることを確認している(綿引, 2008)。しかし、きのこの露地栽培における実用的な設置法は十分に検討されていない。また、同実験で使用された銅箔の粘着テープ(以下銅箔と記す)は、銅線に比べて、廉価で扱いやすく、有望な資材と考えられるが、忌避効果の高い設置方法については未検討である。

寺崎ら(2010)は、野外に設置した木枠内でのヒラタケ短木断面栽培において、枠内に放したナメクジに対する銅線の忌避効果を確認しているが、他の菌種については検討していない。また、寺崎ら(2010)は、直径1.2mmの銅線を水平方向に並列に設置した場合に忌避効果のないことを確認したが、より太い銅線についても検証すべきと考える。

なお、銅線は、野外で長期間使用すると風雨にさらされて表面に錆びが発生するが、錆びた状態の銅線の忌避効果に関する報告はない。

そこで、本研究では、県内に広く栽培技術が普及しているマイタケの殺菌原木露地栽培において、銅素材のナメクジに対する防除効果を検証するとともに、忌避効果を高める銅箔の設置幅や、一度使用した銅線の再利用及び銅線の太さについて検討した。

材料および方法

1. マイタケ殺菌原木露地栽培地における銅素材のナメクジに対する忌避効果試験-1

本研究の実施に当たり、縦300mm×横300mm×高さ100mmのスギの貫板で木枠を作製した。木枠には、発泡スチロール製の底板を取り付け、ナメクジを含む生物が地面から直接木枠内部に侵入できないよう

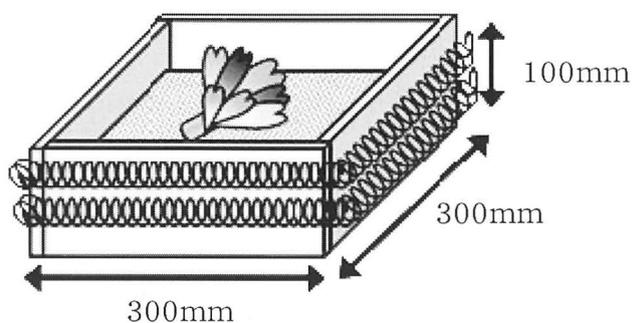
茨城県病害虫研究会会報52(2013): 7~12. 茨城県林業技術センター

*県央農林事務所企画調整部門振興・環境室林業振興課

キーワード: ナメクジ, 銅, 忌避効果, きのこと栽培, マイタケ

にした。

木枠の側面外周部に、銅線または銅箔の設置方法を変えて処理し、合計8区を設けた(第1図, 第2図, 第1表)。



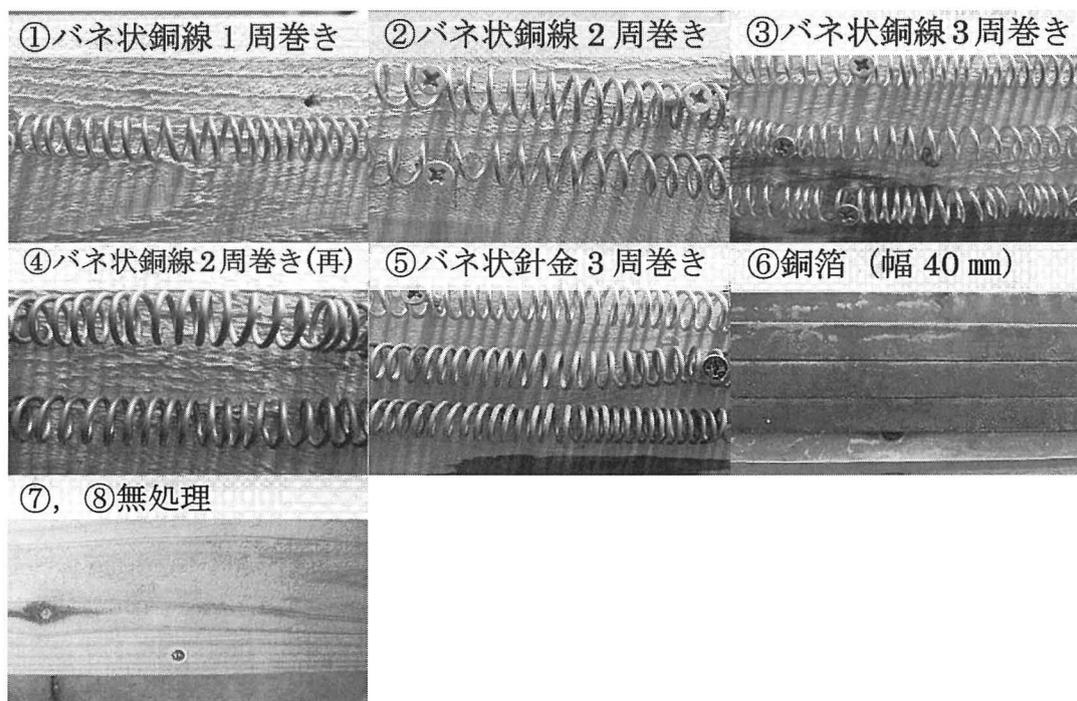
第1図 ナメクジに対する銅素材を用いた忌避効果試験用木枠の模式図(バネ状銅線2周巻きの場合)

第1表 銅素材のナメクジに対する忌避効果試験-1における試験区の概要^{a)}

処理区	使用資材	加工方法	取り付け方法
①バネ状銅線1周巻き	銅線(直径1.2mm, 長さ2.5m)	外径10mmのバネ状	木枠外周に1周巻き
②バネ状銅線2周巻き	銅線(直径1.2mm, 長さ2.5m)	外径10mmのバネ状	木枠外周に2周巻き
③バネ状銅線3周巻き	銅線(直径1.2mm, 長さ2.5m)	外径10mmのバネ状	木枠外周に3周巻き
④バネ状銅線2周巻き ^{b)}	銅線(直径1.2mm, 長さ2.5m)	外径10mmのバネ状	木枠外周に2周巻き
⑤バネ状針金3周巻き	針金(直径1.2mm, 長さ2.5m)	外径10mmのバネ状	木枠外周に3周巻き
⑥銅箔(幅40mm)	銅箔テープ(幅10mm)	加工なし	木枠外周に4周巻き
⑦無処理 I (対照①)	なし	—	—
⑧無処理 II (対照②)	なし	—	—

a) 調査時期は2011年6月2日～7月1日

b) 2010年実施の予備試験で使用した銅線を再利用



第2図 銅素材のナメクジに対する忌避効果試験-1に用いた防除用資材(各資材の詳細については, 第1表に記す)

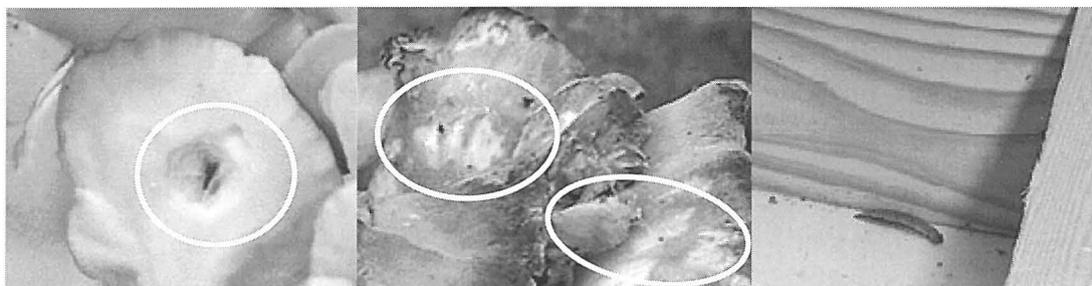
茨城県林業技術センター構内コナラ林のきのこ栽培ほだ場の一角を整地し、地表面に鹿沼土を敷きならした後、木枠を等間隔に設置し、木枠の中央に餌となるマイタケ子実体100gを置いた(第3図)。マイタケ子実体は、茨城県林業技術センターの試験栽培で収穫したものを用い、ナメクジの被害が確認された場合には、新鮮なものに交換した。なお、場所による被害の偏りをなくするため、調査期間中に、調査4回終了時を目安に木枠の配置を変更した。



第3図 銅素材のナメクジに対する忌避効果試験用木枠の設置状況

2011年6月2日に処理を行い、1～3日間隔で子実体上のナメクジの食害痕や粘液痕(第4図)、外部から木枠内へのナメクジの侵入の有無を調査した。忌避効果の評価は、被害率(全調査回数に占める被害確認回数の割合)により行った。

なお、本研究では、幼体及び成体それぞれの加害について明らかにするため、調査はナメクジの成体・幼体別に行った。



第4図 調査対象項目(左:食害痕 中:粘液痕 右:木枠内への侵入
それぞれの有無を記録)

2. マイタケ殺菌原木露地栽培地における銅素材のナメクジに対する忌避効果試験-2

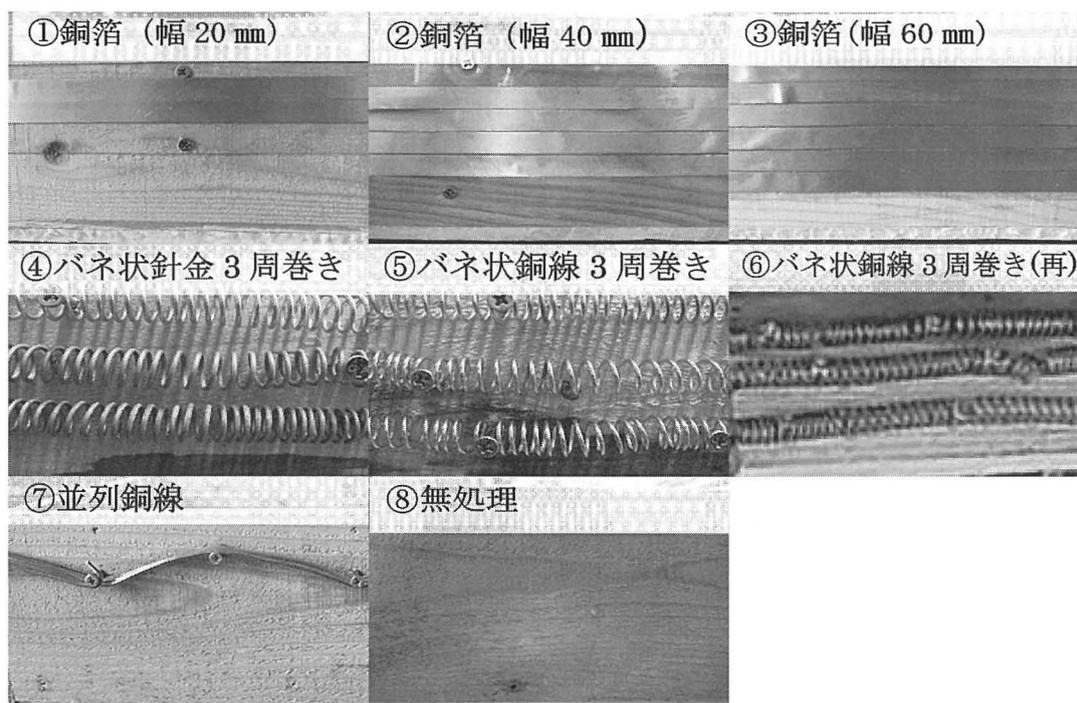
1. の試験と同様に木枠を作製し、銅線及び銅箔を用いて8区の試験区を設置した(第5図, 第2表)。2011年10月17日にきのこ栽培ほだ場に木枠を設置し、1～3日間隔で試験-1と同様に調査し、被害率を求めた。

第2表 銅素材のナメクジに対する忌避効果試験-2における試験区の概要^{a)}

処理区	使用資材	加工方法	取り付け方法
①銅箔(幅20mm)	銅箔テープ(幅10mm)	加工なし	木枠外周に2周巻き
②銅箔(幅40mm)	銅箔テープ(幅10mm)	加工なし	木枠外周に4周巻き
③銅箔(幅60mm)	銅箔テープ(幅10mm)	加工なし	木枠外周に6周巻き
④バネ状針金3周巻き	針金(直径1.2mm, 長さ2.5m)	外径10mmのバネ状	木枠外周に3周巻き
⑤バネ状銅線3周巻き	銅線(直径1.2mm, 長さ2.5m)	外径10mmのバネ状	木枠外周に3周巻き
⑥バネ状銅線3周巻き ^{b)}	銅線(直径1.2mm, 長さ2.5m)	外径10mmのバネ状	木枠外周に3周巻き
⑦並列銅線	銅線(直径2mm, 長さ8m)	加工なし	木枠外周に2mm間隔で 水平方向に6周巻き
⑧無処理(対照)	なし	—	—

a) 調査時期は2011年10月17日～11月9日

b) 2011年6月から実施した銅素材忌避効果試験-1で使用した銅線を再利用



第5図 銅素材のナメクジに対する忌避効果試験-2に用いた防除用資材
(各資材の詳細については、第2表に記す)

結果および考察

1. マイタケ殺菌原木露地栽培地における銅素材のナメクジに対する忌避効果試験-1

調査結果を第3表に示す。被害率は、銅箔(幅40mm)区で25%と最も低く、バネ状銅線区では、巻き付け回数の多少や、新品か再利用品かに関わらず60%以上と高かった。

第3表 銅素材の各種処理におけるナメクジによる被害率及び幼体・成体の侵入回数(試験-1)

処理区	被害回数	被害率(%) ^{a)}	幼体侵入回数 ^{c)}	成体侵入回数 ^{c)}
①バネ状銅線1周巻き	13	65	1	3
②バネ状銅線2周巻き	13	65	3	0
③バネ状銅線3周巻き	12	60	1	1
④バネ状銅線2周巻き ^{b)}	12	60	1	0
⑤バネ状針金3周巻き	11	55	3	0
⑥銅箔(幅40mm)	5	25	0	0
⑦無処理Ⅰ(対照①)	18	90	2	0
⑧無処理Ⅱ(対照②)	18	90	2	0
全調査回数	20回		5回	

a) 被害率=被害確認回数/全調査回数(20回)×100

b) 2010年実施の予備試験で使用した銅線を再利用

c) 成体・幼体別侵入回数は、2011年6月下旬～7月上旬の調査結果

また、幼体と成体の侵入回数を比較した結果、バネ状銅線区及び針金区では、幼体の侵入回数が無処理区と同程度であったのに対し、銅箔(幅40mm)区では成体、幼体ともに侵入は確認されなかった。

バネ状銅線の忌避効果について、綿引(2008)は、幼体は銅線を処理した壁面を容易に登ったが成体は登らなかったと報告している。その要因として、幼体はバネの狭い隙間を通り抜けられるのに対し、体の大きな成体は、敏感な触覚が銅線に触れることを嫌い、また銅線の立体的構造が物理的障害になっているためと述べている。今回の調査でも、バネ状銅線区で、幼体の侵入回数が多くなった。このこと

から、バネ状銅線区の被害割合が高かったのは、幼体が隙間を容易に通り返けて侵入する回数が多かったためと考えられた。

一方、銅箔の忌避効果について綿引(2008)は、成体が銅箔を処理した壁面を容易に登ったのに対し、幼体はほとんど登らなかったと述べており、今回の試験でも同様の結果となった。奥谷ら(1983)は、ナメクジは接触感覚によってのみ銅の存在を感じていると考えられると述べている。その一方で、ナメクジが超えられない銅板の幅は、ナメクジの体長に関係するとも述べている。今回銅箔(幅40mm)区において、幼体が木枠内にほとんど侵入しなかったのは、体長が1cm未満と銅箔の設置幅に比べて非常に小さく、通過する際に体全体が銅箔に触れて銅イオンの忌避刺激を受けたためと考えられた。

以上のことから、銅箔は、幼体の通り抜けを阻害する有望な防除資材と考えられた。そこで、銅箔の設置幅等について検討した。

2. マイタケ殺菌原木露地栽培地における銅素材のナメクジに対する忌避効果試験-2

調査結果を第4表に示す。なお、本試験で、木枠内に侵入したナメクジは、全て成体であった。

銅箔の幅を変えた場合の被害率は、幅40mm区及び60mm区で21%と、幅20mm区の36%に比べ、15%低かった。幅40mm区及び幅60mm区では、銅箔の幅がナメクジ成体の体長より大きかったため越えることができず、侵入に至らなかったものと考えられた。

また、バネ状銅線を用いた試験では、新しい銅線を用いた処理区では、銅箔の幅40mm区及び幅60mm区と同程度の防除効果が確認された。一方、2011年春季に実施した試験-1に使用したバネ状銅線を再利用した処理区⑥では、新しいバネ状銅線を用いた処理区⑤と比べて、忌避効果が低いことが明らかになった。

したがって、バネ状銅線を用いてナメクジ防除を行う場合は、古い銅線の再利用は行わず、新品を用いる必要があると考えられた。

並列銅線区は、バネ状銅線区より径の太い銅線を使用したがる、忌避効果は再利用区と同程度で低かった。その原因としては、2mm間隔で並列に巻き付けた銅線が板状の形状となり、バネ状銅線に比べてナメクジ成体が容易に登ることができ、物理的な障壁の役割を果たさなかったためと考えられた。

木枠1基あたりに使用した防除資材のコストを試験区別に比較したところ、銅箔の幅20mm区が164円と最も安く、効果の高かった幅40mm区及び幅60mm区はそれぞれ328円、491円であった(第5表)。

第4表 銅素材の各種処理におけるナメクジによる被害率(試験-2)

処理区	被害回数	被害率(%) ^{a)}
①銅箔(幅20mm)	5	36
②銅箔(幅40mm)	3	21
③銅箔(幅60mm)	3	21
④バネ状針金3周巻き	5	36
⑤バネ状銅線3周巻き	3	21
⑥バネ状銅線3周巻き ^{b)}	7	50
⑦並列銅線	7	50
⑧無処理(対照)	10	71
全調査回数	14回	

a) 被害率=被害確認回数/全調査回数(14回)×100

b) 2011年6月から実施した銅素材忌避効果試験-1で使用した銅線を再利用

第5表 銅素材のナメクジに対する忌避効果試験-2における各処理区の試験用木枠一基当たりのコスト

処理区	防除資材コスト(木枠代)
①銅箔(幅20mm)	164円
②銅箔(幅40mm)	328円
③銅箔(幅60mm)	491円
④バネ状針金3周巻き	302円
⑤バネ状銅線3周巻き	870円
⑥バネ状銅線3周巻き ^{a)}	870円
⑦並列銅線	192円
⑧無処理(対照)	なし(92円)

a) 2011年6月から実施した銅素材忌避効果試験-1で使用した銅線を再利用

以上の結果から、ナメクジ幼体及び成体に対する忌避効果が高くかつ安価に設置できる資材としては、幅40mmの銅箔が有効であると考えられた。

引用文献

日本放送協会（1989）別冊NHK趣味の園芸 病虫害防除ハンドブック pp.188 東京.

奥谷禎一・吉岡英二（1983）関西病虫研報 25:1-3.

高木 茂・増野和彦（2012）長野林総セ研報 26:65-84.

寺崎正孝・綿引健夫（2010）日本きのこ学会第14回大会講演要旨集 56.

綿引健夫（2008）茨城県病虫研報 47:6-8.