

マダラカサハラハムシに対する各種薬剤の防除効果

鹿児島県農業開発総合センター茶業部*

福田 健**†

(2020年8月25日受理)

Evaluation of control effect of insecticides on a leaf beetle, *Demotina fasciculata* Baly, that damages young bud of tea plants.

Takeshi Fukuda

Kagoshima Prefectural Institute for Agricultural Development, Tea Division

Summary

Laboratory and field experiments were conducted to evaluate effects of insecticides on a leaf beetle, *Demotina fasciculata* Baly (Coleoptera: Chrysomelidae), of which adults damage young buds of tea plant. In the laboratory, fluxametamide, thiamethoxam, spinosad, spinetoram, dinotefuran and clothianidin showed 100 % mortality of *D. fasciculata* adults within one to four days after treatment, among 13 insecticides examined. In the field, significant reduction was observed in damage on buds and young leaves by *D. fasciculata* when tea plants were treated with fluxametamide, clothianidin, dinotefuran, acetamiprid, spinosad and chlorfenapyr. Control of *D. fasciculata* by using insecticide and/or the other methods is discussed for better organic farming of tea plant.

Key words : tea pests, immature leaf, new shoot, feeding trace

キーワード：チャ害虫，新葉，新芽，食害痕

1 緒 言

マダラカサハラハムシ *Demotina fasciculata* Baly (コウチュウ目：ハムシ科) はチャの重要害虫の1種として知られている。本種は産雌単為生殖の可能性が高く、25℃での平均総産卵数は約350個/雌、成虫の平均生存日数は94.3日と長く、高い増殖能力を有する^{1,2)}。成虫は新芽や若葉に直径1mm内外の円形孔を1葉に1~2

個、被害が激しい場合は10数個開けて食害する。被害が甚大な場合は新芽の茎まで食害され、新芽の生育が停止する³⁾。成虫による被害は9~10月の秋芽に多く、被害の大きい茶園では翌年一番茶の収穫に及ぼす影響が大きい³⁾。また、暖冬年では越冬成虫の生存率が高まることで、4~5月の一番茶芽で局部的に激しい被害をもたらす可能性があり^{4,5)}、鹿児島県でも一番茶芽での成虫による被害の増加が懸念される。なお、本種の幼虫は地中で植物の根を食害すると考えられている⁶⁾が、茶園に

* 〒897-0303 鹿児島県南九州市知覧町永里3964

** 現 鹿児島県農業開発総合センター生産環境部 〒899-3401 鹿児島県南さつま市金峰町大野2200

† Corresponding author : fukuda-takesi@pref.kagoshima.lg.jp

における生活史には不明な点が多い²⁾。

国内において、農作物を加害するハムシ科昆虫に対する薬剤の効果を調べた事例として、ダイコンのキスジノミハムシ *Phyllotreta striolata* (Fabricius)^{7,8)} やサツマイモのサツマイモトビハムシ *Chaetocnema confinis* Crotch⁹⁾ などがある。両作物には茎葉処理剤と土壌処理剤の登録があり、成虫および幼虫を対象に防除を行うことが可能である。一方、チャのマダラカサハラハムシには成虫を対象にした茎葉処理剤の登録しかないため、成虫に対する防除が重要となる。これまで、片井 (2007)¹⁰⁾ は静岡県で捕獲したマダラカサハラハムシ成虫に対する薬剤の効果を調べているが、鹿児島県での成虫に対する殺虫効果についての知見は少ない。

そこで、本研究では鹿児島県の茶栽培で使用されている主な薬剤を用いて、マダラカサハラハムシに対する室内での殺虫効果および茶園における被害防止効果を調べたので報告する。

2 材料および方法

2.1 各種薬剤によるマダラカサハラハムシ成虫の殺虫効果と食害度

表1に示した薬剤について、2017年に8剤、2018年に5剤の殺虫効果を検討した。供試した成虫は2017年および2018年の9月に鹿児島県南九州市知覧町永里の鹿児島県農業開発総合センター茶業部内の薬剤無散布茶園から採集後、同センター茶業部の実験室内で試験に用いた。同センター内の農薬無散布茶園（品種‘やぶきた’）から病害虫などの被害が見られない茶の新芽を採取し、検定に用いた。新芽は上位展開3葉を残し、その他は切除

した。その後、チャノホソガの室内飼育法¹¹⁾を参考に、新芽の維持を図るために基部を脱脂綿で巻き、5%ショ糖液を入れたガラス試験管（内径10 mm×長さ50 mm）に1本ずつ挿した。なお、ガラス試験管口はショ糖液が漏れないようにパラフィルムで被覆した。新芽は各区5本ずつ準備し、供試薬剤を蒸留水で所定濃度に調整した薬液にガラス試験管の挿入口付近まで約10秒間浸漬した。新芽は風乾後に透明のプラスチック容器（横22.3 cm×縦29.8 cm×高さ6.4 cm）内に横向きで静置し、成虫を10頭ずつ放飼後に蓋で密閉した。プラスチック容器は、 $24.0 \pm 1^\circ\text{C}$ 、14L10Dの恒温室内に静置した。試験は3反復で行い、処理1日、2日、3日および4日後に実体顕微鏡下で死亡虫、生存虫に分けて計数し、死虫率を算出した。また、新芽の食害度は表2に示した食害痕数に基づく食害指数に分けて調査し、下式により食害度を算出した。

$$\text{食害度} = \Sigma (\text{各食害指数} \times \text{当該食害芽数}) / (4 \times \text{調査芽総数}) \times 100$$

2.2 茶園でのマダラカサハラハムシ成虫に対する各種薬剤による被害防止効果

鹿児島県農業開発総合センター茶業部内の茶園（品種‘やぶきた’）において、2018年は表5に示した6剤、2019年は表6に示した4剤を試験に供した。

各薬剤の散布は秋芽生育期にあたり、散布時における芽の葉期は1葉期頃であった。試験区の面積は1区108 m²で3反復を設け、無処理区も設置した。薬剤は水道水で常用濃度に希釈後、200 L/10 a相当量を背負式動力噴霧器で散布し、成虫による被害芽率を算出した。2018年は8月8日に薬剤を散布し、8月20日（薬剤散布12日後）

表1 供試薬剤の希釈倍数と登録状況（2019年9月現在）

供試薬剤名	登録の有無 ¹⁾	成分量 (%)	系統名	希釈倍数	試験年次
ジノテフラン水溶剤	×	20	ネオニコチノイド	2,000	2017
チアメトキサム水溶剤	×	10	ネオニコチノイド	2,000	2018
アセタミプリド液剤	○	18	ネオニコチノイド	4,000	2018
クロチアニジン水溶剤	○	16	ネオニコチノイド	2,000	2018
スピノサド水和剤	×	20	スピノシン	4,000	2018
スピネトラム水和剤	×	11.7	スピノシン	2,500	2017
シアントラニリプロール水和剤	○	10.2	ジアミド	2,000	2017
シクラニリプロール液剤	○	4.5	ジアミド	1,000	2018
エチプロール水和剤	×	10	フェニルピラゾール	2,000	2017
フルキサメタミド乳剤	○	10	その他	2,000	2017
クロルフェナピル水和剤	○	10	その他	2,000	2017
トルフェンピラド乳剤	○	15	その他	1,000	2017
ジアフェンチウロン水和剤	×	50	その他	1,000	2017

1) ○：チャのマダラカサハラハムシで登録がある。

×：チャのマダラカサハラハムシで登録はないが、その他害虫で登録がある。

に調査した。また、2019年は8月10日に薬剤を散布し、8月23日（薬剤散布13日後）に調査した。調査は各区3カ所を枠摘み（20 cm×20 cm）し、枠内の芽数および被害芽数を計数した。葉や茎に食害痕のある新芽を被害芽と判断し、被害芽率を算出した。

2.3 統計検定

統計処理には、JMP[®] version 5（SAS Institute Inc.）を用いた。被害芽率については、アークサイン変換後、Tukey-Kramer検定による多重比較を行った。

表2 食害指数の判別基準

指数	食害判別基準
0	食害痕が認められない。
1	食害痕が1～2個認められる。
2	食害痕が3～6個認められる。
3	食害痕が7～10個認められる。
4	食害痕が10個以上認められ、新葉や新梢に折損がみられる。

3 結 果

3.1 各種薬剤によるマダラカサハラハムシ成虫の殺虫効果と食害度

2017年に行った各種薬剤の殺虫効果と食害度を表3に示した。フルキサメタミド乳剤は処理1日後に供試個体がすべて死亡し、新芽への食害は全く認められず、速効

性を示した。ネオニコチノイド系のジノテフラン水溶剤は処理1日後の死虫率は46.7 %と低かったものの、処理4日後には死虫率が100 %と高く、食害度は16.7と水処理区の100と比較して低かった。スピノシン系のスピネトラム水和剤は処理2日後に供試個体がすべて死亡したが、食害指数が2の新芽も認められ、食害度は26.7であった。ジアミド系のシアントラニリプロール水和剤は処理1日後の死虫率が13.3 %と低かったものの、処理3日後の死虫率は80 %と高く遅効的な効果を示し、食害度は15.0と低かった。クロルフェナピル水和剤は処理1日後の死虫率が26.7 %と低かったものの、処理4日後の死虫率は100 %に達し、食害度は25.0であった。また、エチプロール水和剤の死虫率は処理1日後が16.7 %、処理4日後が80 %、トルフェンピラド乳剤の死虫率は処理1日後が10 %、処理4日後が56.7 %であり、両剤は成虫に対して遅効的で、処理4日後には食害指数が2の新芽もみられた。一方、ジアフェンチウロン水和剤は処理4日後の死虫率が46.7 %と低く、食害度は83.3と高かった。

2018年に行った各種薬剤の殺虫効果と食害度を表4に示した。ネオニコチノイド系のチアメトキサム水溶剤は処理1日後の死虫率が83.3 %と高く、処理2日後には死虫率が100 %に達した。クロチアニジン水溶剤は処理1日後の死虫率が60 %とやや低かったものの、処理4日後の死虫率は100 %に達した。また、アセタミプリド液剤では処理1日後の死虫率が90 %と高く、処理4日後

表3 マダラカサハラハムシ成虫に対する殺虫効果と食害度（2017）

供試薬剤名	供試虫数	死虫率（%） ¹⁾				食害度 ¹⁾			
		1日後	2日後	3日後	4日後	1日後	2日後	3日後	4日後
フルキサメタミド乳剤	30	100	100	100	100	0.0	0.0	0.0	0.0
ジノテフラン水溶剤	30	46.7	80.0	96.7	100	10.0	11.7	16.7	16.7
スピネトラム水和剤	30	96.7	100	100	100	26.7	26.7	26.7	26.7
シアントラニリプロール水和剤	30	13.3	43.3	80.0	83.3	11.7	15.0	15.0	15.0
クロルフェナピル水和剤	30	26.7	70.0	93.3	100	25.0	25.0	25.0	25.0
エチプロール水和剤	30	16.7	56.7	80.0	80.0	25.0	25.0	26.7	26.7
トルフェンピラド乳剤	30	10.0	20.0	46.7	56.7	26.7	26.7	26.7	26.7
ジアフェンチウロン水和剤	30	0.0	13.3	26.7	46.7	50.0	78.3	83.3	83.3
水（蒸留水）	30	0.0	0.0	0.0	0.0	85.0	90.8	100	100

1) 死虫率および食害度はいずれも累積値とした。

表4 マダラカサハラハムシ成虫に対する殺虫効果と食害度（2018）

供試薬剤名	供試虫数	死虫率（%） ¹⁾				食害度 ¹⁾			
		1日後	2日後	3日後	4日後	1日後	2日後	3日後	4日後
チアメトキサム水溶剤	30	83.3	100	100	100	3.3	13.3	13.3	13.3
クロチアニジン水溶剤	30	60.0	80.0	93.3	100	6.7	10.0	10.0	10.0
アセタミプリド液剤	30	90.0	90.0	90.0	96.7	10.0	13.3	16.7	16.7
スピノサド水和剤	30	96.7	100	100	100	28.3	28.3	28.3	28.3
シクラニリプロール液剤	30	6.7	43.3	50.0	56.7	8.3	11.7	11.7	11.7
水（蒸留水）	30	0.0	0.0	0.0	0.0	53.3	91.7	96.7	100

1) 死虫率および食害度はいずれも累積値とした。

にはほとんどの供試個体が死亡した。ネオニコチノイド系3剤の食害度はいずれも低かった。一方、スピノシン系のスピノサド水和剤は処理2日後に供試個体がすべて死亡したが、食害指数が2の新芽もみられた。ジアミド系のシクラニリプロール液剤の死虫率は処理1日後が6.7%，処理4日後でも56.7%と低かったものの、成虫による食害度は低かった。

3.2 茶園でのマダラカサハラハムシ成虫に対する各種薬剤による被害防止効果

2018年の試験においては、供試したすべての薬剤で被害芽率が無処理区より有意に低かった（表5）。供試薬剤区間での被害芽率には有意な差は認められなかったものの、フルキサメタミド乳剤区の被害芽率が1.2%と最も低かった（表5）。2019年の試験においても、すべての供試薬剤において被害芽率が無処理区より有意に低かった（表6）。供試薬剤区間で被害芽率に有意差は認められないものの、アセタミプリド液剤区の被害芽率が1.6%と最も低かった（表6）。

4 考 察

本研究では、ネオニコチノイド系のチアメトキサム水溶剤、クロチアニジン水溶剤、ジノテフラン水溶剤、アセタミプリド液剤のほか、スピノサド水和剤、クロルフェ

ナピル水和剤で被害防止効果が認められ、成虫発生期の防除薬剤として有効と考えられた。静岡県でもマダラカサハラハムシ成虫に対する各種薬剤の殺虫効果は、ネオニコチノイド剤、スピノサド水和剤、クロルフェナピル水和剤で高く、ジアフェンチウロン水和剤が低いとされ¹⁰⁾、本研究においても類似した結果が得られた。ただし、チアメトキサム水溶剤、ジノテフラン水溶剤およびスピノサド水和剤はチャのマダラカサハラハムシには適用がなく、今後の適用拡大が望まれる。

フルキサメタミド乳剤は成虫に対する殺虫効果は極めて高く、茶園での試験においても被害防止効果が高かった。本剤の使用時期は摘採14日前までの登録であるため、主に秋芽生育期での使用が適当と考えられ、茶園において成虫密度が増加する秋期の防除薬剤として有望な1剤と考えられた。ジアミド系薬剤のシアントラニリプロール水和剤およびシクラニリプロール水和剤は供試薬剤の中でも遅効的で、特にシクラニリプロール水和剤は処理4日後の殺虫効果が劣るものの、茶園での被害防止効果は高かった。トルフェンピラド乳剤の死虫率も他剤に比べて低い、茶園での被害防止効果が認められた。片井(2007)¹⁰⁾は、トルフェンピラド乳剤の殺虫効果は低いものの、食害程度は低く、忌避作用があると推察している。今後、防除薬剤の効果的な使用を図っていくためには、成虫への薬剤の直接的な効果や摂食阻害効果の他、成虫に対する忌避効果の検討も行う必要がある。

表5 茶園における各種薬剤の被害芽率 (2018)¹⁾

供試薬剤名	希釈倍数	調査芽数	被害芽率 ²⁾ (%)
チアメトキサム水溶剤	2,000	102.3	5.2 a
クロチアニジン水溶剤	2,000	106.7	7.4 a
ジノテフラン水溶剤	2,000	105.0	12.6 a
シアントラニリプロール水和剤	2,000	115.3	2.3 a
シクラニリプロール液剤	1,000	115.3	2.5 a
フルキサメタミド乳剤	2,000	115.7	1.2 a
無処理	—	106.3	57.7 b

1) 数値は3反復の平均値。

2) 同一カラム内で同じ英小文字を共有しない数値間には5%水準で有意差がある
(Tukey-Kramerの多重比較検定、被害芽率はarcsin変換後に検定)。

表6 茶園における各種薬剤の被害芽率 (2019)¹⁾

供試薬剤名	希釈倍数	調査芽数	被害芽率 ²⁾ (%)
アセタミプリド液剤	4,000	181.7	1.6 a
クロルフェナピル水和剤	2,000	181.0	4.8 a
トルフェンピラド乳剤	1,000	185.7	11.2 a
スピノサド水和剤	4,000	185.3	11.9 a
無処理	—	178.7	51.8 b

1) 数値は3反復の平均値。

2) 同一カラム内で同じ英小文字を共有しない数値間には5%水準で有意差がある
(Tukey-Kramerの多重比較検定、被害芽率はarcsin変換後に検定)。

本研究では2018年および2019年の茶園試験において、被害芽率は薬剤間に有意な差が認められなかった。新葉にあげられた食孔は新芽が伸びるにつれて大きくなり、孔数が多いと切れ葉を生じることで品質を低下させる^{3,4)}。このため、茶園での効果を実証するためには、今後は収量や品質面への影響を考慮した詳細な試験を行う必要がある。また、本研究での被害調査には枠摘み(20 cm×20 cm)で検討したものの、成虫による被害は茶園内の一部に集中する傾向があり、見取り調査との併用を含め効率的で高精度な密度調査法について、今後検討する必要があると考えられた。

茶の新芽が生育する時期にはマダラカサハラハムシのほか、コミカンアブラムシ、チャノミドリヒメヨコバイ、チャノキイロアザミウマやチャノホソガなどの新芽を加害する害虫の防除も必要で⁶⁾、萌芽～1葉期には複数種を対象に同時防除を行う。鹿児島県の茶栽培では新芽加害性害虫に対する防除剤として、一番茶期がチアメトキサム水溶剤、二番茶期がフロニカミド水和剤やメトキシフェノジド水和剤、三番茶期がジノテフラン水溶剤もしくはシクラニリプロール水和剤、秋芽生育期にはシアントラニリプロール水和剤、クロルフェナビル水和剤、トルフェンピラド乳剤、スピネトラム水和剤などを用いる場合が多い。本研究では、マダラカサハラハムシに対するフロニカミド水和剤やメトキシフェノジド水和剤の効果を検討しなかったが、その他の薬剤はマダラカサハラハムシに対して室内での殺虫効果や茶園での被害防止効果が認められたことから、一般的な防除を行っている茶園では本種による被害を抑えていると考えられた。

近年、鹿児島県では有機農業の生産を積極的に推進し、2017年度には有機栽培面積が532 haまで増加している[†]。本県の有機栽培では二番茶期後に深刈りを行うことで、萌芽が7月から始まり、その後、秋芽生育期を迎える。有機栽培園でのマダラカサハラハムシの成虫は一番茶期に認められ、深刈り後の萌芽が始まる7月から9月にかけて増加する(福田、未発表)。しかし、2019年9月時点で、有機栽培茶園におけるマダラカサハラハムシの防除に適用のある農薬はない¹²⁾。本研究において成虫に対するスピノサド水和剤の有効性が明らかになったため、現状では本剤を利用した他害虫との同時防除が可能と考えられる。スピノサド水和剤はチャノホソガに対しても効果が高いことから¹³⁾、今後、有機栽培では本剤への依存度が高くなると考えられる。これまで、スピノ

サド水和剤の両種に対する感受性の低下は報告されていないが、薬剤以外の防除法の検討も重要と考えられる。鹿児島県および松元機工株式会社が考案した物理的防除機であるサイクロン式吸引洗浄装置の稼働によって、チャノミドリヒメヨコバイの生息個体数の減少および被害の緩和が見られ、一定の防除効果が得られている¹⁴⁾。マダラカサハラハムシ成虫は少しの振動でも落下する習性があるので³⁾、サイクロン式吸引洗浄装置の走行による落下や吸引による捕殺が新芽への被害軽減につながる可能性があるため検討が必要であろう。

5 摘 要

本研究では、茶で登録のある各種薬剤を用いて、マダラカサハラハムシ成虫に対する室内試験での殺虫効果と茶園での被害防止効果を検討した。室内試験では供試した13剤のうち、フルキサメタミド乳剤は処理1日後には死虫率が100%で、食害が全く認められなかった。チアメトキサム水溶剤、スピノサド水和剤、スピネトラム水和剤は処理2日後に、ジノテフラン水溶剤、クロチアニジン水溶剤は処理4日後に死虫率が100%となった。茶園で供試した10剤はいずれも被害芽率を低下させ、本種に対する被害防止効果が認められた。

6 引用文献

- 1) 吉崎真紀・小澤朗人(2009):チャを加害するマダラカサハラハムシ(マダラアラゲサルハムシ)*Demotina fasciculata* Balyの繁殖生態 I. 茶園での性比、室内における産卵場所および卵発育の有効積算温度. 関東東山病虫研報, 56, 111-113.
- 2) 吉崎真紀・小澤朗人(2009):チャを加害するマダラカサハラハムシ(マダラアラゲサルハムシ)*Demotina fasciculata* Balyの繁殖生態 II. 成虫の産卵数および寿命におよぼす温度の影響. 関東東山病虫研報, 56, 115-117.
- 3) 長友 繁(1968):鹿児島県の茶園におけるマダラカサハラハムシの発生と特徴. 九病虫研報, 14, 56-57.
- 4) 吉崎真紀・小澤朗人(2008):静岡県におけるマダラカサハラハムシ(マダラアラゲサルハムシ)による一番茶の被害事例. 関西病虫研報, 50, 165-166.
- 5) 吉崎真紀・小澤朗人(2009):チャを加害するマダラカサハラハムシ(マダラアラゲサルハムシ)*Demotina fasciculata* Baly成虫の越冬生態. 関東東山病虫研報, 56, 119-121.
- 6) 南川仁博・刑部 勝(1979):茶樹の害虫. 日本植物防疫協会, 322pp.
- 7) 妙楽 崇・杖田浩二・鈴木俊郎・矢野秀司(2013):夏ダイコンにおけるキスジノミハムシの多発要因の解明と防除法の検討. 岐阜農技セ研報, 13, 13-24.

† 鹿児島県農政部農産園芸課：平成31年産茶業振興対策会議資料. pp.1-40(2019).

-
- 8) 福田 健・重水 剛(2016):ダイコンのキスジノミハムシに対するシアントラニプロール粒剤の播種時播溝処理を基幹とした体系処理での防除効果. 応動昆要旨, 60, 34.
 - 9) 林川修二・福田 健(2016):サツマイモトビハムシ(*Chaetocnema confinis* Crotch)の生態と防除 4. 成虫に対する各種殺虫剤の殺虫効果, ならびに圃場での粒剤処理による塊根被害の軽減に関する予備試験. 九病虫研報, 62, 95-99.
 - 10) 片井祐介(2007):チャ害虫マダラカサハラハムシの薬剤感受性. 関西病虫研報, 49, 83-84.
 - 11) 坂巻祥孝・杉谷詩麻・近藤岳美・津田勝男(2011):チャ葉の延命処理によるチャノホソガの室内飼育法. 蝶と蛾, 62, 51-55.
 - 12) 一般社団法人日本植物防疫協会, 農薬適用一覧表2019年度版, 690-703.
 - 13) 上室 剛・東垂水昭子・末永 博(2016):チャノホソガ(チョウ目:ホソガ科)の異なる発育ステージに対する各種薬剤の効果. 応動昆, 62, 111-118.
 - 14) 萬屋 宏・谷口郁也(2012):サイクロン式吸引洗浄装置によるチャノミドリヒメヨコバイの被害軽減効果. 茶研報, 114, 13-20.