

チャを加害するナガチャコガネの薬剤試験法と数種殺虫剤の殺虫活性

小澤朗人¹⁾・内山 徹¹⁾

¹⁾農林技術研究所茶業研究センター

Two Methodologies for Examining Insecticide Efficacy against the Yellowish Elongate Chafer, *Heptophylla picea* Motschulsky (Coleoptera: Scarabaeidae)

Akihito Ozawa¹⁾ and Toru Uchiyama¹⁾

¹⁾Tea Research Center/ Shizuoka Res. Inst. Agric. and For.

Abstract

We tested two approaches for investigating susceptibility of the yellowish elongate chafer *Heptophylla picea* Motschulsky (Coleoptera: Scarabaeidae) to insecticides, and examined the insecticidal activities of several insecticides. To assess efficacy on adults, the following procedure was carried out. Young tea trees were sprayed with insecticides, then transplanted into caged pots. Beetle adults, obtained by wild capture in tea fields, were released into the cages. After a set period of time, beetle survival was quantified. For larvae, the following procedure was carried out. Andosol soil and peat moss were mixed in equal quantities and placed to 10 cm depth into a 30 cm pot. Tested insecticides were added at known quantities and mixed carefully with the soil, and moved into cylindrical caps with 12 cm diameter and 9 cm depth. Laboratory-reared beetle larvae were released into the soil within the caps, with fresh carrot provided as food. These were kept in a thermostatic chamber for a designated period, after which larval mortality was observed. The MEP microcapsule insecticide showed high insecticidal activity for adult beetles, with long residual activity. Cypermethrin, a pyrethroid, did not show insecticidal activity. The MEP emulsion indicated high insecticidal activity against all stages of the larvae, while dinotefuran (a neonicotinoid) and chlorfluaazuron and flufenoxuron (IGRs) were not effective. Meanwhile, diamide insecticides cyantraniliprole and chlorantraniliprole were highly effective against first instar larvae.

キーワード：試験法, チャ, ナガチャコガネ, 農薬, 薬剤検定

I 緒言

ナガチャコガネ *Heptophylla picea* Motschulsky (コウチュウ目: コガネムシ科) は, チャを加害する害虫として知られ, 静岡県では牧之原地域などで問題となっている^{1,4,8,9)}. 本種は, 幼虫がチャの根を食害して一番茶芽の生育を抑制するだけでなく, 更新茶園では成虫が再生芽を食害して生育遅延などの被害が発生することがある⁷⁾. 一方, 本種に対する防除対策は, これまで秋期に土壌中の

幼虫を対象とした MEP 乳剤のかん注処理と, 6 月に発生する成虫を対象としたテフルトリン粒剤の土壌混和处理のみに限られている.

近年, 現場からは, 従前の防除方法では防除効果が十分でないなどの理由から, 薬剤の新たな使用方法や適用拡大など, 新たな防除手法の開発が望まれるようになった. しかし, 本種に関しては, 各種薬剤の効果を判定するための試験法そのものが確立されておらず, 薬剤の効果を調べた報告も非常に少ない¹⁰⁾. さらに, 現場の茶園における圃場試験では, 虫の密度分布にばらつきが非常に大

きくり、かつ調査に必要な労力や試験実施場所の選定など制限要因があって精度の高いデータが得にくいのが現状である。

そこで、本研究では、成虫と幼虫のそれぞれを対象として、圃場試験にできるだけ近い条件でかつ簡便に実施できる薬剤効果試験法を考案し、この試験法に基づいて数種の薬剤を供試して殺虫活性を評価したので、その結果を報告する。

Ⅱ 材料及び方法

1 ナガチャコガネ成虫に対する薬剤効果試験

(1) 試験1

2013年6月に茶業研究センター内圃場で試験を実施した。温室内で管理された‘やぶきた’の5年生幼木(約40cm×20cm×深さ20cmのプランターに8~10本植栽)を用いた。2013年5月23日にプランターに植栽されていたチャ株を土ごと露地圃場に移植した(図1)。なお、チャ樹を温室内から露地圃場に移植するのは、降雨などが想定される圃場試験の環境条件に近づけるためである。

次に、ナガチャコガネ放虫日から逆算した所定期間をあげ、電動式スプレーを用いて、供試株の葉だけではなく枝幹にも十分薬液が付着するように所定の薬剤を各処理区に散布した。この試験では、表1に示した各薬剤、散布日を設定した。

2013年6月14日に、薬剤処理されたチャ株を根ごと抜き取り、底に深さ5cmほどの土を入れた約50×25×高さ50cmの飼育ケージ(側面はゴース張)内に移植した(図2)。同日夕方から夜間にかけて島田市湯日地区の現地茶園よりナガチャコガネ成虫を採集し、集めたナガチャコガネ成虫の雌雄各10頭(計20頭)をケージ内に放虫し、遮光したガラス温室内に静置した。成虫放虫7日後の2013年6月21日にケージ内のチャ株と土を取り出し、ナガチャコガネ成虫の生死を雌雄別に調べた。反



図1 野外に植栽された成虫試験用のチャ樹

復は2とした。

(2) 試験2

2014年6月に試験1と同じ手法で試験を実施した。あらかじめ温室内のプランターから露地圃場に移植された‘やぶきた’幼木(6年生)に、表3で示した各薬剤、散布日に基づいて薬剤処理を実施し、同年6月12日の夜間に島田市湯日地区の現地茶園で採集されたナガチャコガネ成虫を供試した。放虫された飼育ケージは実験室内に静置し、放虫4日後に虫の生死を調べた。反復は3とした。

(3) 試験3

2015年6月に試験1と同じ手法で試験を実施した。プランターから露地圃場に移植された‘やぶきた’幼木(7年生)に、表4で示した各薬剤、散布日に基づいて薬剤処理を実施し、同年6月13日の夜間に牧之原市白井地区の現地茶園で採集されたナガチャコガネ成虫を供試した。放虫された飼育ケージは実験室内に静置し、放虫4日後に虫の生死を調べた。反復は3とした。



図2 薬剤処理済みのチャ樹を入れたケージ

2 ナガチャコガネ幼虫に対する薬剤効果試験

比較的簡便で、かつ処理土壌を介して薬剤の効果判定を可能にするよう考案した下記の試験方法を用いて数種殺虫剤の殺虫活性を評価した。

(1) 試験4

試験は、茶業研究センター内の実験室内で行った。

2013年6月14日夜間に島田市湯日の現地茶園で採集したナガチャコガネ成虫から採卵し、実験室内で飼育した2齢幼虫を供試した。表5に示した各薬剤・希釈倍率を供試し、対照は水道水処理とした。

2013年8月9日に処理および放虫を行った。まず、黒ぼく土とピートモスを1:1に混ぜ、適度の水分を与えて土壌水分率で約45~50%に調整した土壌を昆虫飼育容器(約25×15×20cm)に深さ10cmまで入れ、この土壌に所定の薬液5L/m²換算量を均一にかん注した。次に、処理済みの土壌を静置後に丁寧に全体を混和し、直径12cm深さ9cmの円筒型塩ビカップに処理済み土壌を約8分目まで入れた(図3)。処理済み土壌を詰めたカップ内に室内飼育したナガチャコガネ2齢幼虫を各5頭ずつ放虫し、餌として新鮮なニンジン切片を与えた。これらは、25℃の恒温室内で保管し、処理7日後と14日後に幼虫の生存数を調べ、死虫率を算出した。反復は4とした。



図3 薬剤処理済みの土壌と餌のニンジン切片を入れた試験容器

(2) 試験5

試験方法は、試験4に準じた。試験4と同じ島田市湯日の現地茶園で採集したナガチャコガネ成虫から採卵し、実験室内で飼育した3齢幼虫を供試した。表6に示した各薬剤・処理量を供試したが、ジノテフラン水溶剤は、単位面積当たりの成分投下量で同剤の12kg/10aと同量になる濃度に希釈して(8333倍)供試し、クロチアニジン水溶剤についても同等の投下量とした(6667倍希釈)。2013年10月10日に処理と放虫を行った。処理済

み土壌を入れた塩ビカップに、ナガチャコガネの3齢幼虫を各5頭ずつ放虫し、餌としてニンジン切片を与えた。これらは25℃の恒温室内に飼育し、処理6日後、14日後、21日後に幼虫の生存数を調べ、死虫率を算出した。対照は水道水とし、反復は4とした。

(3) 試験6

試験方法は、試験4に準じた。2014年6月12日夜間に島田市湯日地区の現地茶園より採集したナガチャコガネ成虫から採卵し、実験室内で飼育した1齢幼虫を供試した。表7に示した各薬剤・希釈倍率を供試した。土壌を詰めたカップ内に室内飼育したナガチャコガネ1齢幼虫を各5頭ずつ放虫し、餌としてニンジン切片を与えた。これらは25℃の恒温室内に飼育し、処理後経時的に幼虫の生存数を調べた。対照は水道水とし、反復は6とした。

III 結果

1 ナガチャコガネ成虫に対する薬剤効果試験

以下、すべての試験において、全反復を込みにした合計虫数に基づいて死虫率を算出した。

(1) 試験1

無無処理区の2反復のうち1区については、日中に直射日光が差し込んで内部が高温となり、チャ株が枯死するとともに供試虫の死亡率も高かったため今回のデータからは除外し、補正死虫率の算出基礎には無処理の1区のみを用いた(表1)。

MEP乳剤1000倍散布区のナガチャコガネ雌雄合計の補正死虫率は、放虫21日前散布区が28.7%、同14日前が80.5%、同8日前と当日が100%であった(表1)。このことから、本剤のナガチャコガネ成虫に対する殺虫活性は非常に高く、2週間程度の残効期間が認められた。

シベルメトリン水和剤1000倍散布区の雌雄合計補正死虫率は、放虫21日前散布区が0%(計算上は負の値)、

表1 ナガチャコガネ成虫に対する薬剤効果試験-1(2013年実施)

供試薬剤(成分%)	希釈倍率	処理日	供試虫数			死虫数 ¹⁾			死虫率%			補正死虫率%		
			♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計
MEP乳剤(70)	1000	21日前	20	20	40	6	19	25	30.0	95.0	62.5	0.0	85.0	28.8
		14日前	20	19	39	18	18	36	90.0	94.7	92.3	85.7	84.2	85.4
		8日前	20	18	38	20	18	38	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
		当日	20	20	40	20	20	40	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
シベルメトリン水和剤(6)	1000	21日前	20	20	40	6	12	18	30.0	60.0	45.0	0.0	0.0	0.0
		14日前	20	20	40	6	14	20	30.0	70.0	50.0	0.0	10.0	5.0
		8日前	20	21	41	2	12	14	10.0	57.1	34.1	0.0	0.0	0.0
		当日	20	19	39	8	6	14	40.0	31.6	35.9	14.3	0.0	0.0
クロチアニジン水溶剤(16)	2000	21日前	20	20	40	9	19	28	45.0	95.0	70.0	21.4	85.0	43.0
		14日前	20	18	38	17	18	35	85.0	100.0	92.1	78.6	100.0	85.0
		8日前	20	19	39	16	19	35	80.0	100.0	89.7	71.4	100.0	80.5
		当日	18	18	36	18	18	36	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
無処理			10	9	19	3	6	9	30.0	66.7	47.4	-	-	-

1) 放虫7日後の死虫数。

表2 成虫試験における最初の薬剤処理日から供試虫の放虫日までの期間の降水量

年月日	降水量mm/日
2013年	
5月29日	44.0
5月30日	48.0
5月31日	8.5
6月7日	7.0
6月11日	8.5
6月12日	4.0
6月14日	放虫
2014年	
5月15日	5.0
5月20日	7.5
5月21日	26.0
5月22日	2.0
5月26日	45.5
5月27日	28.5
6月5日	15.5
6月6日	5.5
6月7日	10.0
6月11日	9.0
6月12日	放虫
2015年	
6月3日	36.5
6月5日	22.0
6月6日	3.5
6月8日	7.0
6月9日	28.0
6月11日	22.5
6月12日	17.5
6月13日	放虫

同14日前が5.0%、同8日前が0%（計算上は負の値）、当日が0%（計算上は負の値）であった（表1）。このことから、本剤のナガチャコガネ成虫に対する殺虫活性はほとんど認められなかった。観察によると、散布当日放虫区では、放虫直後に成虫が地表面でノックダウンする現象が認められたものの、翌朝になると全ての個体が土中に潜っていた。

クロチアニジン水溶剤2000倍散布区の雌雄合計補正死虫率は、放虫21日前散布区が43.0%、同14日前が85.0%、同8日前が80.5%、当日が100%であった（表1）。本剤は、雌雄を比較すると、散布当日区を除くと雄の死虫率がやや高かった。以上から、本剤のナガチャコガネ成虫に対する殺虫活性は高く、2週間程度の残効期間が認められた。

(2) 試験2

MEPマイクロカプセル剤400倍の放虫28日前、21日

前、12日前、当日散布区の雌雄合計補正死虫率は、それぞれ96.7%、84.7%、96.2%、98.4%であり、本剤は少なくとも散布後28日間にわたって高い殺虫活性が認められた（表3）。

アセタミプリド液剤2000倍の当日散布区の雌雄合計補正死虫率は90.2%であり、処理当日の放虫では高い殺虫活性が認められた（表3）。

プロチオホス乳剤1000倍の当日散布区の雌雄合計補正死虫率は88.1%であり、処理当日の放虫では高い殺虫活性が認められた（表3）。

最初の薬剤散布日から放虫までの期間における牧之原アメダスによる降水量を表2中段に示した。

(3) 試験3

MEPマイクロカプセル剤400倍の放虫10日前、当日散布区の雌雄合計補正死虫率は、それぞれ74.1%、98.3%であり、少なくとも散布後10日間以上にわたって70%以上の死虫率を示す高い殺虫活性が認められた（表4）。

MEP乳剤1000倍の放虫10日前、当日散布区の雌雄合計補正死虫率は、それぞれ13.8%、100%（表4）であり、当日散布では高い死虫率であったが、放虫10日前散布では低く、殺虫活性のある残効期間は10日間以内であることが示唆された。

最初の薬剤散布日から放虫までの期間における牧之原アメダスによる降水量を表2下段に示した。最初の散布から放虫までの10日間における降雨日は7日間認められ、計137mmであった。

2 ナガチャコガネ幼虫に対する薬剤効果試験

以下、すべての試験において、全回復を込みにした合計虫数に基づいて死虫率を算出した。

(1) 試験4

エチプロール水和剤2000倍区における処理14日後の死虫率は4.8%、同10000倍区は10.0%であり、本剤の殺虫活性はほとんど認められなかった（表5）。

エチプロールに合成ピレスロイド剤を併せた混合剤の

表3 ナガチャコガネ成虫に対する薬剤効果試験-2 (2014年実施)

供試薬剤 (成分%)	希釈倍率	処理日	供試虫数			死虫数 ¹⁾			死虫率%			補正死虫率%		
			♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計
MEPマイクロカプセル剤 ²⁾ (23.5)	400	28日前	31	31	62	29	31	60	93.5	100.0	96.8	93.5	100.0	96.7
		21日前	30	30	60	23	28	51	76.7	93.3	85.0	76.7	93.1	84.7
		12日前	27	27	54	26	26	52	96.3	96.3	96.3	96.3	96.2	96.2
		当日	31	31	62	30	31	61	96.8	100.0	98.4	96.8	100.0	98.4
アセタミプリド液剤(18)	2000	当日	31	31	62	26	30	56	83.9	96.8	90.3	83.9	96.7	90.2
プロチオホス乳剤(45)	1000	当日	30	30	60	26	27	53	86.7	90.0	88.3	86.7	89.7	88.1
無処理			30	30	60	0	1	1	0.0	3.3	1.7	-	-	-

1) 放虫4日後の死虫数。

2) 本剤は、2016年7月時点でチャに適用はない。

表4 ナガチャコガネ成虫に対する薬剤効果試験-3 (2015年実施)

供試薬剤(成分%)	希釈倍率	処理日	供試虫数			死虫数 ¹⁾			死虫率%			補正死虫率%		
			♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計
MEPマイクロカプセル剤 ²⁾ (23.5)	400	10日前	30	30	60	22	23	45	73.3	76.7	75.0	73.3	75.9	74.1
		当日	30	30	60	29	30	59	96.7	100.0	98.3	96.7	100.0	98.3
MEP乳剤(70)	1000	10日前	30	30	60	3	7	10	10.0	23.3	16.7	10.0	20.7	13.8
		当日	30	30	60	30	30	60	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
アセタミプリド液剤(18)	2000	当日	30	30	60	22	25	47	73.3	83.3	78.3	73.3	82.8	77.6
無処理			30	30	60	1	1	2	3.3	3.3	3.3	-	-	-

1) 放虫4日後の死虫数。

2) 本剤は、2016年7月時点でチャに適用はない。

エチプロール・シラフルオフェン水和剤 2000 倍区における処理 14 日後の死虫率は 40.0%、同 10000 倍区は 20.0% であり、若干の殺虫活性が認められた。また、14 日後における幼虫の発育程度については、本剤 2000 倍区では発育が抑制されていた。

MEP 乳剤 4000 倍区では、処理 14 日後にはすべての幼虫が死亡し、2 齢幼虫に対して高い殺虫活性が認められた。

なお、対照の水道水では、処理 14 日後の生存率は 100%であった。

(2) 試験5

チャではクワシロカイガラムシに適用のあるジノテフラン粒剤 12kg/10a 区における処理 21 日後の幼虫死虫率は 15.0%、同 6kg/10a 散布区は 20.0%であった。対照の水道水処理 21 日後の死虫率は 35.0%であったので、ジノテフラン粒剤区の補正死虫率は 0%となり、本剤の殺虫活性は認められなかった(表6)。

ジノテフラン水溶剤 8333 倍区では、処理 21 日後の死虫率は 20.0%、補正死虫率は 0%となり、粒剤同様に殺虫活性は認められなかった(表6)。

クロチアニジン水溶剤 6777 倍区では、処理 21 日後の死虫率は 50.0% (補正死虫率 23.1%) であり、3 齢幼虫に対する若干の殺虫活性は認められた(表6)。

MEP 乳剤 4000 倍区では、処理 7 日後は若干の個体が生き残っていたが、処理 14 日後にはすべての幼虫が死亡し、高い殺虫活性が認められた(表6)。

(3) 試験6

IGR 剤 (ベンゾイルウレア系キチン合成阻害剤) のクロルフルアズロン乳剤 4000 倍または 6000 倍、およびフルフェノクスロン乳剤 8000 倍区では、死虫率は処理 6 日後の 20~30%から徐々に上昇し、3 齢幼虫期の処理 108 日後には 63.3~66.7%に達した(表7)。一方、対照の水道水処理区は、6 日後は 43.3%とやや高かったが、その後の上昇は緩やかで 108 日後には各 IGR 剤区と同等の 66.7%となった。結果、処理 108 日後の 3 齢期における補正死虫率は、クロルフルアズロン乳剤、フルフェノクスロン乳剤ともに 0%となり、両剤ともに殺虫活性は認められなかった(表7)。

ジアミド系のクロラントラニプリプロール水和剤 8000 倍

表5 ナガチャコガネ幼虫に対する薬剤効果試験-1 (2013年実施, 2齢幼虫を供試)

供試薬剤(成分%)	希釈倍率	処理量	供試虫数	生存虫数(死虫率%)		幼虫の発育 ¹⁾
				処理7日後	14日後	
エチプロール水和剤(10)	2000	5L/m ²	21	20 (4.8)	20 (4.8)	+
エチプロール水和剤(10)	10000	5L/m ²	20	20 (0)	18 (10.0)	+
エチプロール・シラフルオフェン水和剤(10+20)	2000	5L/m ²	20	17 (15.0)	12 (40.0)	-
エチプロール・シラフルオフェン水和剤(10+20)	10000	5L/m ²	20	17 (15.0)	16 (20.0)	+
MEP乳剤(70)	4000	5L/m ²	20	1 (95.0)	0 (100)	-
水道水			20	20 (0)	20 (0)	+

1) 幼虫の発育は、処理14日後に放虫時の体サイズと比較した発育の有無(有り:+, なし:-)。

区は、処理 6 日後には死虫率 80%、24 日後には 100% となり、高い殺虫活性が認められた(表7)。同系統のシアントラニプリプロール水和剤 8000 倍区においても、6 日後に 90%、24 日後には 100%となり、高い殺虫活

表6 ナガチャコガネ幼虫に対する薬剤効果試験-2 (2013年実施, 3齢幼虫を供試)

供試薬剤(成分%)	希釈倍率	処理量	供試虫数	生存虫数(死虫率%)			21日後の補正死虫率%
				処理7日後	14日後	21日後	
ジノテフラン粒剤(1)		12kg/10a	20	19 (5.0)	19 (5.0)	17 (15.0)	0
ジノテフラン粒剤(1)		6kg/10a	20	16 (20.0)	16 (20.0)	16 (20.0)	0
ジノテフラン水溶剤(20)	8333	5L/m ²	20	19 (5.0)	18 (10.0)	16 (20.0)	0
クロチアニジン水溶剤(16)	6667	5L/m ²	20	19 (5.0)	14 (30.0)	10 (50.0)	23.1
MEP乳剤(70)	4000	5L/m ²	20	1 (95.0)	0 (100.0)	0 (100.0)	100
水道水		5L/m ²	20	15 (25.0)	14 (30.0)	13 (35.0)	

表7 ナガチャコガネ幼虫に対する薬剤効果試験-3 (2014年実施, 1齢幼虫を供試)

供試薬剤(成分%)	希釈倍率	処理量	供試虫数	生存虫数(死虫率%)							106日後の補正死虫率%
				処理6日後:1齢 ¹⁾	24日後:1齢	35日後:2齢	50日後:2齢	64日後:2齢	88日後:3齢	106日後:3齢	
クロルフルアズロン乳剤(5)	4000	5L/m ²	30	24 (20.0)	17 (43.3)	13 (56.7)	13 (56.7)	13 (56.7)	12 (60.0)	11 (63.3)	0
クロルフルアズロン乳剤(5)	6000	5L/m ²	30	24 (20.0)	20 (33.3)	18 (50.0)	15 (50.0)	14 (53.3)	13 (56.7)	11 (63.3)	0
フルフェノクスロン乳剤(10)	8000	5L/m ²	30	24 (30.0)	14 (53.3)	14 (56.7)	13 (56.7)	13 (56.7)	10 (66.7)	10 (66.7)	0
クロラントラニプロール水和剤(10)	8000	5L/m ²	30	6 (80.0)	0 (100.0)	-	-	-	-	-	-
シアントラニプロール水和剤(10.2)	8000	5L/m ²	30	3 (90.0)	0 (100.0)	-	-	-	-	-	-
MEP乳剤(70)	4000	5L/m ²	30	0 (100.0)	-	-	-	-	-	-	-
水道水		5L/m ²	30	17 (43.3)	14 (30.0)	14 (53.3)	12 (60.0)	12 (60.0)	10 (66.7)	10 (66.7)	-

1) 観察時における幼虫の齢期。

性が認められた(表7)。

MEP乳剤4000区では、6日後に死虫率100%であり、速効的で高い殺虫活性が認められた(表7)。

IV 考察

コガネムシ類の防除に当たっては、土壤中に生息する幼虫よりも地上部に出現した成虫を対象とした方が効率が良くとされる(廿日出, 私信)。これは、幼虫は土壤という遮蔽物によって薬剤の直接暴露を避けることができ、かつ土壤中に広く薬剤を浸透させることは、物理的に容易ではないためである。実際、MEP乳剤の土壤かん注処理(5L/m²)では、十分な殺虫効果を示すのは地表面からせいぜい10~15cmの深さまでであった¹⁾。一方、成虫を対象とした防除の場合、チャ栽培では成虫の発生期が二番茶の摘採時期と重なるため実現性が乏しいとされ²⁾、これまでナガチャコガネの成虫に適用のある散布農薬はなかった。しかし、近年は、二番茶の摘採時期が早まる傾向があり、牧之原地域の早場所ではナガチャコガネの成虫発生盛期³⁾に当たる6月中旬には二番茶が終了して薬剤散布が可能となる地区も少なくない。また、乗用型摘採機の普及に伴って一番茶摘採後に更新(せん枝)する頻度が増加し、こうした茶園では成虫の被害による芽の被害⁴⁾も発生している。加えて、更新茶園では畝間に切り枝が溜まるため、土壤混和を前提とするテフルトリン粒剤の処理はできない。そのため、更新茶園では成虫対象の防除法が必要とされており、成虫に対する新たな薬剤の適用拡大が望まれている。

ナガチャコガネ成虫に対する薬剤試験は、これまでほとんど実施されていないものの、成虫の虫体浸漬法により一部の有機リン剤の殺虫活性が高いことが判明している⁵⁾。しかし、実際の防除に当たっては、成虫が地上に出現する夜間に薬剤を散布することは現実的でないで、日中に十分量の薬剤を散布し、夜間に交尾のために這い上がってくる雌成虫が接触や摂食する可能性のあるチャの枝葉に薬剤をあらかじめ付着させておく。この場合は、薬剤の殺虫活性とともに、残効の長さも防除効果に影響

するので、可能ならば長期残効を有する薬剤が望ましい。本研究で考案した薬剤試験法は、野外に植栽した幼木を用いる小規模な方法であるが、概ね前述のような現場での防除を反映した方法であり、本試験法による評価は圃場においても有効と考えられる。本試験法では、一見、特有のノックダウン⁶⁾が認められ殺虫活性も期待されるものの、結果的には殺虫活性がほとんどないことが示された合成ピレスロイド剤のシペルメトリン(表1)など、真に殺虫活性のある薬剤を選抜することが可能であった。一方、今回供試した薬剤の中では、現時点でチャに適用はないものの、MEPマイクロカプセル剤の殺虫活性と残効が際立っていた。本剤は、2013年試験結果に従えば約1カ月間の残効が期待できるため、成虫発生期のほぼ全てをカバーできる可能性がある。また、すでにチャに適用のあるMEP乳剤は、残効期間はマイクロカプセル剤に比べるとやや短く、試験1(表1)や試験3(表4)で見られたように降雨の影響(表2)を受けやすいと考えられたが、殺虫活性そのものは高かったので、散布のタイミングを成虫の発生ピーク時に合わせて適期に十分量を散布すれば、ある程度の防除効果が期待できると思われる。なお、MEP乳剤については、本研究における試験結果等を踏まえて、2016年5月にナガチャコガネ成虫に対して適用拡大された。今回の試験では、当日散布による殺虫活性が認められたアセタミプリド液剤などについては、今後、今回の試験法を用いて残効期間を明らかにする必要がある。いずれにしても、本研究で実施した試験法は、ばらつきが大きく⁷⁾調査や処理に係わる労力も大きい圃場試験に比べると小規模で比較的簡便に行うことができ、かつ効果判定もしやすい試験法であり、ナガチャコガネ成虫に対する薬剤のスクリーニングや適用拡大を進める上で役立つと思われる。ただし、精度向上のためには、処理するチャ樹の大きさや投入虫数などについてさらに検討する必要がある。

幼虫を対象とした薬剤防除については、前述のように土壤が薬液の到達を阻害することから、なかなか十分な防除効果をあげることが難しいものの、様々な理由により成虫防除ができない場合には必要となる。これまででは、

MEP 乳剤のかん注処理のみが可能で 10~12 月の期間に限られていた。しかし、この時期のナガチャコガネ幼虫は終齢幼虫（3 齢）で、若齢に比べると薬剤感受性が低い（坂本、私信）と考えられる。そのため、薬剤感受性の高い若齢幼虫期に薬剤をかん注する方法の方が、より有効とも考えられる。殺虫効果の高い薬剤の選抜や処理適期を明らかにするためには、幼虫の土中分布にばらつきが大きく、精度の高いデータを得にくい圃場試験とは別に、薬剤の効果のみを正確に評価できる試験法の開発が必要である。今回、実施した飼育幼虫を供試する薬剤試験法は、完全に室内で行うため圃場での防除効果を十分に反映しているとはいえないものの、幼虫に効果のある薬剤のスクリーニングには有効である。

いくつかの薬剤を今回の試験法に供試した結果、すでに適用のある MEP 乳剤については、1~3 齢の全齢期に対して殺虫活性は非常に高く、特に 1 齢幼虫で高いことが明らかとなった（表 7）。一方、コウチュウ目に対する殺虫活性が高いとされるネオニコチノイド系のジノテフラン剤³では、チャに適用のある粒剤、水和剤ともに殺虫活性が低く実用性は期待できなかった。コウチュウ目のイネのイネドロオイムシに適用のあるエチプロール剤の殺虫活性も低く（表 5）、IGR 剤のクロルフルアズロン剤なども長期間の観察でも殺虫活性は認められなかった（表 7）。ジアミド系のシアントラニプロール水和剤とクロラントラニプロール水和剤については、他害虫を対象とした常用濃度（散布：2000 倍）の 4 倍希釈（8000 倍）においても、高い殺虫活性が認められた。ただし、3 齢幼虫には活性が著しく低かった（未発表）ので、将来的に本剤のナガチャコガネ幼虫への適用拡大を目指す場合には、処理時期を限定（1 齢幼虫期）する必要はあろう。なお、MEP 乳剤の土壌かん注については、2016 年 2 月に処理時期の制限（10~12 月）がなくなる登録変更があり、1 齢幼虫期の夏季においても処理が可能となった。夏季かん注の試験事例は少ないが、従来の晩秋のかん注処理と同等の防除率であった。

本研究で実施した薬剤試験法の問題点としては、成虫試験では、放虫までの間、散布処理済みのチャ樹を野外に置くため、薬剤散布後の降雨が結果に影響しやすいことが推察された。これは、成木のチャ樹に比べるとかなり小型の幼木を用いるために、降雨の影響をより受けやすいかもしれない。そのため、薬剤散布以降に降雨が多い場合（表 2）には、2015 年試験 3 の MEP 乳剤（表 4）のように残効期間が短くなる可能性はある。降雨の影響がどの程度あるかを判断するためには、別途、雨よけ試験区を設定する必要がある。幼虫試験は完全に室内飼

育になるが、1 齢幼虫と 3 齢幼虫を供試した場合には、無処理区の生存率がやや低い事例（表 6 および 7）も見られたので、飼育温度や土壌水分、あるいは容器当たりの投入頭数が適正かどうかについては、さらに検討する必要がある。土壌水分は薬剤の殺虫活性に影響を与える可能性があるため、土壌水分量を変化させて薬剤の殺虫活性を比較することも、かん注処理など土壌処理を前提とした薬剤では、その特性を明らかにする上で役立つと考えられる。

V 摘 要

チャを加害するナガチャコガネの成虫および幼虫のそれぞれを対象とした薬剤試験法を考案し、この試験法を用いて数種殺虫剤の殺虫活性を評価した。成虫試験法は、野外に植栽された幼木に薬剤を散布した後、処理済み幼木をケージ内に移植してナガチャコガネの成虫を放虫し、これらを一定期間保管した後成虫の死虫率を調べる方法である。幼虫試験法は、土壌を飼育容器に深さ 10cm まで入れて薬剤をかん注または投入して土壌混和し、処理済み土壌を塩ビカップに入れた後にナガチャコガネ幼虫を放虫し、所定の期間を恒温室内で保管して幼虫死虫率を調べる方法である。これらの試験法を用いて、数種の薬剤の殺虫活性を調べた結果、成虫試験では MEP マイクロカプセル剤や MEP 乳剤の殺虫活性が高く、合成ピレスロイド剤のシペルメトリンは低かった。幼虫試験では、MEP 乳剤の殺虫活性はすべての齢期で高く、ネオニコチノイド系のジノテフラン粒剤および水溶剤や、IGR 系のクロルフルアズロン乳剤などの殺虫活性は低かった。ジアミド系のシアントラニプロール水和剤などは、1 齢幼虫を供試した場合には、殺虫活性は高かった。

謝 辞

本稿をまとめる当たり、薬剤試験にご協力いただいたとともに貴重なご助言をいただいた坂本えみ子氏をはじめとした住友化学株式会社の諸兄、虫の採集や調査にご協力いただいた静岡県植物防疫協会の故・鬼窪多津子氏、住川純子氏、農林大学茶業分校の学生および各農薬メーカーの諸氏に厚くお礼申し上げます。

引 用 文 献

- 1) 片井祐介・吉崎真紀 (2008) : 静岡県の茶園におけるナガチャコガネの生態と薬剤防除. 静岡農林研報 No.1,45~51.
- 2) 日本植物防疫協会 (2016) : 農薬ハンドブック 2016 年版, 日本植物防疫協会, 東京, 55~56.
- 3) 日本植物防疫協会 (2016) : 農薬ハンドブック 2016 年版, 日本植物防疫協会, 東京, 100~103.
- 4) 刑部 勝・小泊重洋 (1984) : チャを加害するナガチャコガネの生態. 茶研報 No.60,15~21.
- 5) 小澤朗人 (2011) : ナガチャコガネ成虫に対する各種薬剤の殺虫効果. 茶研報 No.112,61~64.
- 6) 小澤朗人・佐々木力也 (2012) : ナガチャコガネの改良型フェロモン剤の実用性評価. 茶研報 No.114,57~63.
- 7) 小澤朗人・内山 徹 (2012) : 更新茶園におけるナガチャコガネ成虫による新芽の食害. 茶研報 No.114,73~78.
- 8) 小澤朗人・吉崎真紀 (2012) : 茶園における夏季のかん水はナガチャコガネの被害を抑制する?. 応動昆 56,71~73.
- 9) 山本 篤 (1989) : ナガチャコガネのチャにおける発生生態. 植物防疫 43(12), 647~650.