

クシダネマによるサツマイモコガネムシ類防除の試み

大矢 慎吾・上和田秀美 (鹿児島県農業試験場大隅支場)

Preliminary field tests for controlling scarabaeid beetle larvae injurious to sweet potato by the *Steinernema kushidai*. Shingo ÔYA and Hidemi KAMIWADA
(Ohsumi Branch, Kagoshima Agricultural Experiment Station, Kimotsuki-gun, Kagoshima 893-16)

コガネムシ類幼虫は各種作物の根を食害する害虫として知られている。青果用サツマイモにおいては、幼虫がいもを浅く食害するので、表面に食害痕が残り、商品価値が著しく低下するため、大きな問題となっている。コガネムシ類の被害を防止するため、農業による防除法の検討が長年にわたって行われてきた。しかし、10月以降に収穫する栽培型では植え付け時の5~6月に薬剤を処理しても、加害盛期の9月中旬以降まで防除効果が持続しにくく、また生育期に地上散布をしても幼虫が土壤中で加害するため、処理した薬剤が虫体に直接かからず、難防除害虫の一つとなっている。

そこで、コガネムシ類の被害防止技術を改善する一手法として、昆虫寄生性線虫クシダネマ *Steinernema kushidai* の利用による防除法の検討を行った。クシダネマは1984年に発見され(串田ら, 1987; MAMIYA, 1988)、コガネムシ類幼虫に対して高い感染性と殺虫効果が認められている(串田ら, 1987)。筆者らはクシダネマの感染態3期幼虫をサツマイモ畑へ施用し、被害防止効果を検討したので、その結果の概要を報告する。

本文に入るに先立ち、クシダネマの分譲と種々の御助言をいただいた森林総合研究所森林生物部線虫研究室長小倉信夫博士に厚く感謝の意を表する。

材 料 と 方 法

1. 供試線虫

森林総合研究所から分譲を受けたクシダネマをブタの腸磨砕物とペプトンの混合物からなる人工培地(小倉, 1990)で増殖し、得られた感染態3期幼虫(以下JⅢという)を供試した。

2. コガネムシ類幼虫に対する殺虫効果

ポリエチレン製カップ(底面径4.5cm, 深さ4cm)に細かく砕いたクヌギの落葉を餌として加えた土壌を20g入れ、ヒメコガネ、ドウガネブイブイの2齢幼虫を1頭放飼した。放飼1日後にJⅢをコガネムシ幼虫1頭当た

り250, 500, 1,000頭接種した。供試虫は各接種区とも幼虫15頭とした。飼育容器は25℃下に置き、幼虫の死亡状況を毎日調査した。クシダネマによる死亡の判定は体内で増殖したJⅢの有無によった。

3. コガネムシ類成虫の種類と発消長

主要なコガネムシ類の種類と発消長を明らかにするため、倉永ら(1976)の二段式ライトトラップ(捕虫用蛍光灯ナショナルFL 20 BAと白色蛍光灯20Wを装着)を大隅支場内に設置し、5~10月まで誘殺された成虫数を種類別に毎日調査した。

4. サツマイモ畑における被害防止効果

長さ5m, 幅2.5mの試験区の周りに線虫の移動を防ぐため、深さ30cmのプラスチック畦畔板で仕切りを設けた。1㎡当たり5, 10, 20万頭のJⅢを水道水に懸濁させ、如露で地表面に1989年6月20日に施用した。線虫施用後小型管理機で耕耘した後、畦間80cmで2列畦をつくり、株間30cmでサツマイモを6月22日に植え付けた。20万頭施用区は植え満施用区も設けた。試験は3反復で行った。なお、各試験区内のコガネムシ類幼虫の密度を高めるため、プラスチック畦畔板の両側に秋ダイズを1列ずつ栽培し、ヒメコガネ、ドウガネブイブイ成虫の飛来、産卵が多くなるように配慮した。

被害調査は11月10日に試験区内の全株(32株)を掘り取り、食害痕を程度別に次の指数を用いて調査し、常法にしたがって被害度指数を求めた。

食害痕数	0	1~2	3~6	7~15	16以上
指 数	0	1	3	6	9

サツマイモ収穫後、各区1か所1×1mの広さで、深さ30cmまで土壌を掘り、コガネムシ類幼虫の生息数を調査した。さらに、サツマイモ収穫後各区10か所から土壌を約120gずつ採集し、ポリエチレン製カップ(底面径7cm, 深さ5cm)に入れ、アオドウガネ2齢幼虫を1頭ずつ放飼し、25℃下に置きクシダネマの感染による死亡を調査した。

第1表 コガネムシ類2齢幼虫に対するクシダネマの殺虫効果

供試 コガネムシ	接種 線虫数	死亡率 (%)	死亡までの日数 (平均±SD)	死亡までの日数 (レンジ)
ヒメコガネ	0	0	—	—
	250	66.7	8.70±4.64	3~17
	500	80.0	14.67±4.83	7~22
	1000	86.7	9.39±5.99	2~18
ドウガネブイブイ	0	0	—	—
	250	40.0	9.83±2.23	7~13
	500	66.7	7.78±2.22	4~12
	1000	100	7.40±2.06	4~11

供試幼虫数 15頭

結果および考察

1. コガネムシ類幼虫に対する殺虫効果

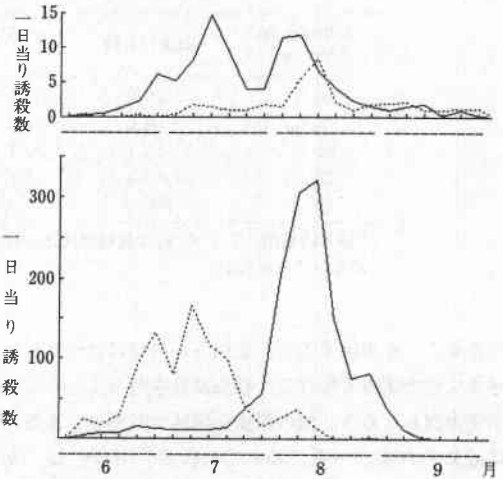
クシダネマの接種線虫数とコガネムシ類幼虫の死亡の関係を第1表に示した。ヒメコガネ2齢幼虫は接種2日後、ドウガネブイブイ2齢幼虫は接種4日後から死亡する個体が認められた。接種線虫数の増加と共に死亡率が高まり、1,000頭接種区内ではヒメコガネ86.7%、ドウガネブイブイ100%の死亡率となった。死亡までの平均日数は接種線虫数によって異なり、ヒメコガネ9~15日、ドウガネブイブイ7~10日であった。

クシダネマに感染した幼虫は体色が黄褐色となって死亡し、死亡後は黒褐色に変色するものが多かった。死亡直後の2齢幼虫体内にクシダネマの成虫が認められることがあり、死亡3~4日後には多数のJ♂が観察された。

Steinernema 属線虫は腸内に共生細菌を保持しており、寄主昆虫の体内に侵入して共生細菌を放出し、その働きによって敗血症を引き起こし、寄主昆虫を死亡させるといった共通した殺虫特性を持っている。クシダネマはこの試験においても高い殺虫効果を示し、串田ら(1987)の結果とおおむね一致した。

2. サツマイモ畑におけるコガネムシ類の被害防止効果

大隅支場における1989年のライトトラップによる主要なコガネムシ類成虫の誘殺消長を第1図に示した。コガネムシ類総誘殺数のうち第1図に示した4種が95.2%を占めていた。このうちヒメコガネの誘殺数が最も多く全体の54.1%を占め、次いでサクラコガネ35.7%、ドウガネブイブイ3.9%、アオドウガネ1.5%であった。ヒメコガネは8月、サクラコガネは6~7月に誘殺量が多かった。ドウガネブイブイ、アオドウガネは6~9月に誘殺が認められ、ドウガネブイブイは7~8月、アオドウガネは8月に発生量が多かった。これら4種のコガネムシが大隅地域におけるサツマイモの主要な加害種であると



第1図 1989年のコガネムシ類成虫の誘殺消長

上段 実線：ドウガネブイブイ、点線：アオドウガネ
下段 実線：ヒメコガネ、点線：サクラコガネ

思われる。

サツマイモ植え付け時のJ♂施用によるコガネムシ類の自然発生条件下における被害防止効果の試験結果を第2表に示した。この栽培型では越冬幼虫による被害は認められない。新生幼虫による被害もは8月下旬ころより発生し始め、9~11月に急激に増加するのが一般的である。従って、植え付け時の6月20日に施用したJ♂は3か月以上土壌中で生存して殺虫効果を示さないと防除効果が表れないことになる。

収穫時の被害も率は、無処理区の25.5%に対して1㎡当たり20万頭施用の全面施用区が9.6%、植え溝施用区が11.3%となり、ダンカンの多重検定で有意差が認められた。1㎡当たり5、10万頭施用区は無処理区と差が認められなかった。被害度指数も被害も率と同傾向であった。このように、1㎡当たり20万頭の施用によってコガネムシ類幼虫の被害を無処理区の約40%に減少させることができた。

サツマイモ収穫後のコガネムシ類幼虫の生息密度を第2表に示した。無処理区の1㎡当たり8.3頭に対して20万頭施用区では全面施用区が2.0頭、植え溝施用区が2.3頭となり、無処理区の約25%となった。幼虫生息数は反復内にふれがあり、統計的な有意差は認められなかった。

11月下旬に各区より採集した土壌へアオドウガネ2齢幼虫を放飼してJ♂施用5か月後の殺虫効果を調べたところ、20万頭全面施用区で30か所の採集地点のうち2か所でクシダネマの感染による死亡が認められた。このことは広いサツマイモ畑から採集した土壌が1か所120g

第2表 クシダネマの施用によるコガネムシ類の被害防止効果

施用線虫数 (万頭/m ²)	調査いも数	被害いも率 (%)	被害度指数	コガネムシ類 幼虫数(頭/m ²)
0	89.0	25.5 ^d (100) ²⁾	10.5(100) ²⁾	8.3(100) ²⁾
5	96.0	24.0 ^{c d} (94.1)	9.7(92.4)	7.3(88.0)
10	91.1	21.7 ^{b c d} (85.1)	10.6(101.0)	6.0(80.7)
20	90.4	9.6 ^a (37.7)	3.6(34.3)	2.0(24.1)
20 ¹⁾	107.6	11.3 ^{a b} (44.3)	4.0(38.1)	2.3(27.7)

¹⁾植え溝施用, ²⁾ () 内は無処理区比。被害いも率の同一符号はダンカンの多重検定により有意差のないことを示す。

であることを考慮すると、施用5か月後においてもクシダネマが土壤中で生存し、殺虫活性を持っていたことを示す事例となろう。他の線虫施用区では感染による死亡は認められなかった。KOIZUMI et al. (1988) は、クシダネマは野外の土壤中で越冬し、少なくとも2年間は感染力が持続すると述べている。また、上田ら (1989) はサツマイモ圃場における1 m²の枠試験において、ドウガネブイブイ1齢幼虫放飼46日前にJⅢを1 m²当たり5, 10万頭施用し、幼虫放飼80日後の収穫時に、その防除効果を認めている。

本試験の結果から20万頭施用区で、コガネムシ類の被害防止効果がある程度認められたが、青果用サツマイモにおいては、このような値では十分な防除効果とは言え

ない。しかし、コガネムシ類幼虫の総合的防除体系を確立するための素材としてクシダネマ利用による防除技術は大きな価値を有するものと考えられる。

引用文献

- 1) KOIZUMI, C., KUSHIDA, T. and MITSUHASHI, J. (1988) J. Jpn. For. Soc. 70: 417-419. 2) 串田 保・真宮靖治・三橋淳 (1987) 応動昆 31: 144-149. 3) 倉永善太郎・森本桂 (1976) 日林九支研論 29: 239-240. 4) MAMIYA, Y. (1988) Appl. Ent. Zool. 23: 313-320. 5) 小倉信夫 (1990) 森林防疫 39 (2): 7-12. 6) 上田康郎・橋本ほしみ・島津光明 (1989) 日線虫研誌 19: 59-61.

(1990年6月5日 受領)