

Soil Application Effect of Methionine on the Root-Knot and Soil Nematode Densities, and Tomato Nursery Growth

Nozomu Minagawa ^{*1}, Katsuyuki Katayama ^{*2} and Kenzo Miura ^{*3}

Summary

Soil application of DL-methionine (0.6 g/kg soil) greatly reduced root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* density in pot, slightly promoted tomato seedling growth (4 weeks), but did not affect to free-living nematodes and maybe root-lesion nematode, *Pratylenchus penetrans*.

Received : 10 November 2003

*¹ National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region

*² National Agricultural Research Center

*³ National Agricultural Research Center for Tohoku Region

前年に栽培されたラッカセイで増殖し土壤中で越冬した幼虫の死亡によるものと推定される。

8月中旬の密度の増加は、ネギの根に侵入した幼虫が成長して成虫となり、これらが産んだ卵から孵化した幼虫が土壤中へ遊出したことが原因と考えられる。

谷和原村の農家圃場で発生しているキタネコブセンチュウとは別種のサツマイモネコブセンチュウを対象とした、人工気象室でポットを用いて行った試験においてメチオニンの効果は明確に見られた。この試験は予備的なものであるが、この結果の学会⁽²⁾および研究成果情報⁽³⁾の発表は、多くの関心を生んだ。その後、茨城県で実施した圃場試験によっても効果が確認されているが⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾、必ずしも高い効果が得られない事例もあり効果は安定的ではない。また、キタネグサレセンチュウに対するメチオニンの密度抑制効果は、本研究で行った農家圃場の調査結果では判然としなかったが、他の調査事例(未発表)では認められなかった。

生産者がメチオニンを線虫防除資材として使用するためには、安定的に線虫防除効果を発揮させる条件の解明、成分調整等高い効果を安定的に実現する処方検討、製剤技術の開発、さらに農薬登録とその前提となる製品の毒性試験等が必要となる。今後、これらについての検討がさらに必要である。なお、成分調整についての特許出願は、川田・涌井⁽¹⁾および皆川・水久保⁽⁴⁾が行っている。

また、この試験を実施した1997年当時、メチオニンは農薬登録されていないことから(2003年4月時点も同様)、生産現場で実際に使える技術開発を目的とする地域総合研究において、この物質の使用は技術体系の実証試験には組み込まないこととした。

メチオニンをはじめ、フェニルアラニン、バリン等アミノ酸の農薬的な利用については、欧米において1950年代からの研究があり⁽¹²⁾、1970年代にも研究が継続され、ネコブセンチュウ、シストセンチュウ等の有害線虫や植物病原菌類に対して防除効果を持つことが確認された。その後も有害線虫に対する効果についての論文が散発的に発表されているもの

の、世界的に見て、メチオニン等アミノ酸が実用的な農薬として使用されている国はない。また、ネコブセンチュウに対するメチオニンの作用については、植物体を通じて、あるいは、接触によってなどいくつかの説が発表されている⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾。しかし、諏訪・上田⁽¹¹⁾が述べているように、植物寄生性線虫に対する作用メカニズムの解明は今後の課題である。

メチオニンは、土壤中の細菌、糸状菌等を餌とする自活性線虫に対しては密度低減効果はなく、逆に、これら線虫は他の資材を施用した場合より若干増加の傾向がある⁽²⁾。このことから、土壤中の微生物は増加している可能性が高い。しかし、植物寄生性線虫には大きな影響を与える一方で、自活線虫へ影響がほとんど見られないが、この原因は現時点では不明である。

なお、有害線虫とともにトマト萎凋病菌(*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*)の密度抑制効果も認められている⁽⁵⁾。また、メチオニンは作物の生育にも影響を与え、土壌への施用によってカンショが増収するという報告がある⁽⁹⁾。

1960年前後はアミノ酸は高価な物質であり、当時は、欧米においても防除資材としてのアミノ酸利用は実用化されていない。近年、メチオニンは家畜飼料の添加物等として大量に生産され安価で供給されている。また、本研究においてはメチオニンの施用量を60kg/10a相当としたが、20kg/10aでも線虫密度抑制効果があると報告された⁽¹⁰⁾。このようなことから、メチオニンは、クロルピクリン等燻蒸剤とほぼ同程度あるいはそれに近い価格で使える実用的かつ環境負荷の小さい防除資材となる可能性を持つものと判断される。

ただし、生産者がメチオニンを線虫防除資材として使用するためには、防除効果の安定化を図る研究や農薬登録とその前提となる製品の毒性試験等が必要である。

最後となったが、この研究の端緒となる情報をいただいた川田弘志氏に厚くお礼を申し上げたい。

V 摘 要

(1) 圃場調査によって、微生物資材を施用した圃場においてキタネコブセンチュウの密度が顕著に低

下する事例を見いだした。

(2) ポット試験によって、メチオニンの土壌混和によって、サツマイモネコブセンチュウの密度が大きく低下し、トマトへの線虫寄生程度が低下し、また、トマトの生育は良好となった。

(3) メチオニンの施用による自活性線虫の密度低

下は認められなかった。

(4) メチオニンは線虫防除資材として効果が期待されるが、2003年現在、メチオニンおよびこれを主な成分とする資材は農薬登録されていないことから、現時点では、生産者がメチオニンを線虫防除資材として使用することはできない。

VI 引用文献

1. 川田弘志・涌井 明 (2000) 土壌線虫相の改善方法. 特開2000-7506.
2. 皆川 望・片山勝之・三浦憲蔵 (1998) 植物寄生性線虫及び自活性線虫の密度並びにトマト生育に対するメチオニンの土壌施用の効果. 日線虫誌, 28, 28 (講要)
3. 皆川 望・片山勝之・三浦憲蔵 (1999) メチオニン (アミノ酸) の土壌混和のネコブセンチュウ密度低減効果. 研究成果情報 (総合農業), 平10, 224-225.
4. 皆川 望・水久保隆之 (1999) 線虫害抑制組成物および線虫害の抑制法. 特願平11-189274.
5. 水久保隆之・竹原利明・タラベラ・ミゲル (2001) トマトのサツマイモネコブセンチュウとトマト萎凋病菌の防除に及ぼすアミノ酸メチオニンと菌食性線虫 *Aphelenchus avenae* 処理の効果. 関東病虫研報, 48, 179-191.
6. Nidry, E.S., M.V. Chandravadana, R.M. Khan and M.S. Rao (1994) *In vitro* nematocidal activity of extracts of bulbs and seeds of onion against root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. Nematol. medit., 22, 37-40.
7. Reddy, P.P., H.C. Govindu and K.G.H. Setty (1975) Studies on the effect of amino acids on the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* infecting tomato. Indian J. Nematol., 5, 36-41.
8. Reddy, P.P., H.C. Govindu and K.G.H. Setty (1975) Studies on the action of DL-methionine on *Meloidogyne incognita* infecting tomato. Indian J. Nematol., 5, 42-48.
9. 坂本 敏・井手義人 (1983) カンショの収量に及ぼすメチオニンの影響. 九農研, 45, 30.
10. 諏訪順子・上田康郎 (2001) トマトのネコブセンチュウに対するメチオニン施用の効果. 関東病虫研報, 48, 175-178.
11. 諏訪順子・上田康郎 (2002) トマトのネコブセンチュウに対するアミノ酸メチオニンの効果. 植物防疫, 56, 202-205.
12. van Andel, O.M. (1966) Amino acids and plant diseases. Ann. Rev. Phytopath., 4, 349-368.