

# ネマキング(クロタラリア・スペクタビリス)の サツマイモネコブセンチュウ抑制効果と利用

三重県科学技術振興センター 農業技術センター

生産環境部病虫害担当 主任研究員 **北 上 達**

## 1 はじめに

我が国における対抗植物に関する研究は意外に古くから行われており、既に30年以上前に西澤ら(1963)によって報告されている。特に近年では、化学合成農薬に過度に頼りすぎた病虫害防除体系が見直され始めたのと相まって、難防除病害虫の一つである土壤線虫の防除場面で対抗植物の利用について盛んに研究されてきた。その結果、いくつかの植物について有害土壤線虫に対する抑制効果が明らかとなり、その種子が市販されるようになったことで、対抗植物として実用的に利用することが可能となってきた。

三重県では対抗植物の利用に関する研究に従来から取り組んできており、環境保全型農業を推進する上で重要な土壤線虫防除手段の一つとして位置づけている。クロタラリア・スペクタビリス(雪印種苗の商品名:ネマキング)は、ネコブセンチュウ類の対抗植物の中では比較的安定した効果を発揮することから、その利用方法について様々な検討を行ってきた。ここではその一例を紹介し、今後の対抗植物利用の可能性について述べてみたい。

## 2 ネマキング(クロタラリア・スペクタビリス)のサツマイモネコブセンチュウ抑制効果が上手に発揮されると…

まず、クロタラリア・スペクタビリスによってサツマイモネコブセンチュウ防除が成功した試験事例を紹介する。

サツマイモネコブセンチュウ生息土壤を充填した大型プランター(60 cm×60 cm×H 30 cm)をガラス温室に設置し、ネマキングとN系(対照として用いた他の系統のクロタラリア・スペクタビリス)の種子を5月7日に播種し、約3か月後の8月9日にすき込んだ。その後、8月30日から10月18日にかけてホウレンソウを栽培し、根部へのネコブセンチュウの寄生程度を調査して、線虫抑制効果を判定した。クロタラリア・スペクタビリスは1プランター当たり2株栽培し、3反復で試験を実施した。

クロタラリア・スペクタビリスを播種した後、1か月間隔で土壤中のサツマイモネコブセンチュウ密度をベルマン法(土壌20 g供試,24時間分離)により調査した。その結果、ネマキング区,N系区

牧草と園芸・平成12年(2000)5月号 目次 第48巻第5号(通巻567号)



イタリアンの収穫  
九州の春をつける

- 府県向・春播き用暖地型牧草……………表②
- ネマキング(クロタラリア・スペクタビリス)の  
サツマイモネコブセンチュウ抑制効果と利用……………北上 達……………1
- 九州・沖縄南西諸島の畑作地帯における  
クロタラリアの栽培……………持田 秀之……………6
- 乳牛用飼料における繊維の評価……………富田耕太郎……………10
- さやいんげんの作型別栽培ポイント  
(キセラを生かす上手な栽培法)……………近江 公……………14
- 堆肥発酵機「沃野」ユーザー訪問……………表③
- 新世紀酵素アクレモ……………表④



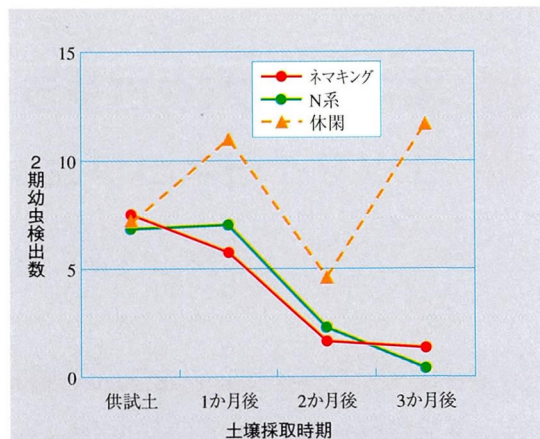
写真1  
ネマキング

とも播種後期間の経過に伴ってサツマイモネコブセンチュウ密度が減少し、3か月後の土壤から検出される2期幼虫数はネマキング区で1.3頭、N系区で0.3頭とごくわずかであった。一方、クロタラリア・スペクタビリスを栽培しなかった休閑区では、若干の増減はあったもののサツマイモネコブセンチュウ密度の減少は認められず、3か月後土壤から11.7頭の2期幼虫が検出された(図1)。

クロタラリア・スペクタビリスすき込み後に栽培したハウレンソウでは、ネマキング区及びN系区において根部へのサツマイモネコブセンチュウの寄生が顕著に抑制された。休閑区ではハウレンソウ根部のゴール指数が93であったのに対して、ネマキング区では17、N系区では14と高い防除効果が認められた(図2)。

この試験ではクロタラリア・スペクタビリスの対抗植物としての能力が、効率よく発揮された事例と言えるだろう。この場合、サツマイモネコブセンチュウの防除に成功した要因として以下のことが考えられる。

- ①クロタラリア・スペクタビリスの栽培時期が適切で、栽培期間も3か月と十分であった。
- ②ガラス温室内での試験で比較的高い温度が確保できたため、クロタラリア・スペクタビリスの生育が良かった。
- ③試験開始前のサツマイモネコブセンチュウ密度が、あまり高くなかった。



ベルマン法(土壤20g供試、24時間分離)による2期幼虫検出数。

図1 クロタラリア・スペクタビリス栽培土壤からのサツマイモネコブセンチュウ検出数の推移 (1993年、プランター試験、3反復)

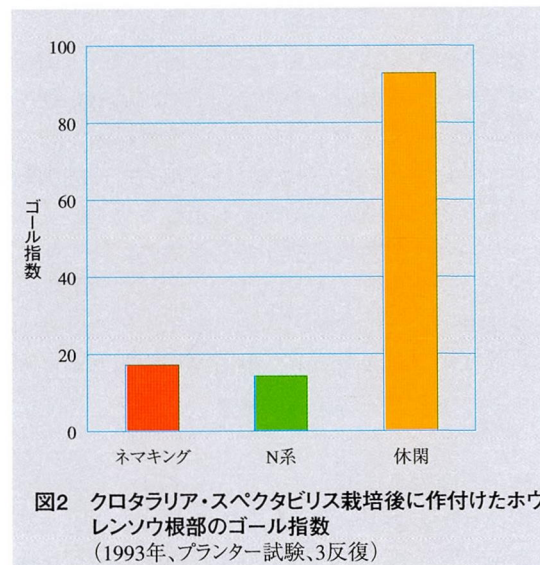


図2 クロタラリア・スペクタビリス栽培後に作付けたハウレンソウ根部のゴール指数 (1993年、プランター試験、3反復)

④後作として作付けたハウレンソウの栽培期間が比較的短かったため、サツマイモネコブセンチュウ密度の復元が回避された。

④について補足すると、トマトやキュウリ等の果菜類のように長期間にわたって栽培する作物では、少しでも線虫が生き残っていると栽培期間中に世代を繰り返すことで著しく増殖してしまうことがある。このため、栽培を終了した時点では土壤中のネコブセンチュウが高密度に復元しており、作物根部への寄生も激しく、見かけ上はあたかも対抗植物による線虫防除効果が十分ではなかったかのような印象を受ける場合がある。しかし、対



写真2 ネコブセンチュウの加害によるトマトのおしおれ

抗植物を栽培することで線虫密度が一旦減少し、後作物の栽培開始時の線虫が低密度であれば、作物生育初期における線虫被害を軽減することができる。生育初期における線虫被害程度の差は、その後の作物の生育や収量に与える影響が大きいと考えられるので、線虫密度を一時的であっても低レベルにするメリットを評価できるケースがある。このように土壤線虫の場合、“どの時点”で“何を見て”実用的な防除効果を判定すればよいか、作物の種類や栽培時期等によって考慮することが必要である。対抗植物に限ったことではないが、その利用価値を過小評価したり、逆に過大に評価してしまわないように注意しなければならない。

### 3 対抗植物を密植することで栽培期間の短縮は可能か？

クロタラリア・スペクタビリスをはじめとして、一般に対抗植物の土壤線虫に対する安定した密度抑制効果を得るためには、概ね3か月の栽培期間が必要である。また、栽培後に圃場にすき込む場合には、さらに腐熟期間を見込んでおかなければならない。現在のところ、営利作物となる対抗植物はないに等しいため、長期間圃場を占有してしまうことは導入にあたっての大きなネックとなっている。作付けのローテーション等の合間に圃場を休ませる余裕のない場合には、対抗植物の導入は非常に困難になる。対抗植物の栽培期間が短縮できれば、導入の場面は広がることになるが、果

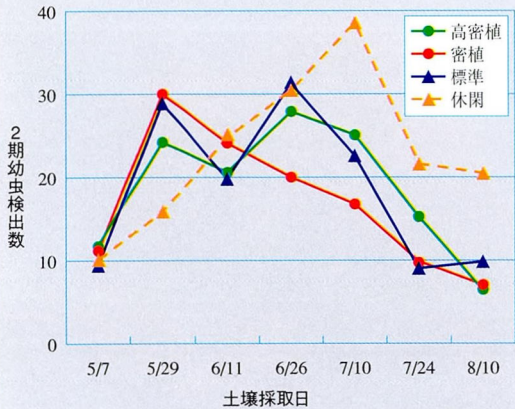


写真3 ネコブセンチュウに著しく寄生されたトマト根部

たしてそれは可能なのであろうか？単純に考えれば、栽植密度を高くして土壤中における対抗植物の根圏をできるだけ早く確保すればよいのではないと思われる。しかし、残念ながらこの方法による答えは、“NO”のようである。以下にクロタラリア・スペクタビリスを密植した場合の試験事例を紹介する。

サツマイモネコブセンチュウ生息土壤を充填した大型プランター（60 cm×60 cm×H 30 cm）をガラス温室に設置し、試験を行った。クロタラリア・スペクタビリスを1プランター当たり4株（標準区）、25株（密植区）、100株（高密植区）の3密度段階で栽培し、対照としてクロタラリア・スペクタビリスを栽培しない休閑区を設定した。クロタラリア・スペクタビリス種子を5月13日に播種し、約3か月後の8月11日にすき込んだ。クロタラリア・スペクタビリス栽培期間中、約15日間隔で土壤中のサツマイモネコブセンチュウ密度をベルマン法（土壌20 g 供試、24時間分離、2反復）により調査した。その後、ハウレンソウを9月4日から11月10日にかけて栽培し、根部へのネコブセンチュウの寄生程度を調査して、線虫抑制効果を判定した。試験は3反復で実施した。

クロタラリア・スペクタビリスを栽培したいずれの区においても、播種2か月後以降にネコブセンチュウ密度が減少した。栽植密度が異なる処理区間において、線虫密度が減少を始める時期やその程度に差はなく、播種3か月後のネコブセン



ベルマン法(土壌20g供試、24時間分離、2反復)による2期幼虫検出数。

図3 クロタラリア・スペクタビリス栽植密度の違う土壤からのサツマイモネコブセンチュウ検出数の推移(1992年、プランター試験、3反復)

ユウ2期幼虫検出数は、標準区で9.8頭、密植区で7.0頭、高密植区で6.7頭であった。なお、休閒区では3か月後の検出数は20.8頭であり、ネコブセンチュウ密度の減少傾向は認められなかった(図3)。

後作のホウレンソウ根部のゴール指数は、標準区で57、密植区で52、高密植区で46であった。休閒区におけるゴール指数が91であったことから、いずれの区もサツマイモネコブセンチュウ抑制効果が認められたのであるが、栽植密度の違いによる差はなかった(図4)。

以上のように、クロタラリア・スペクタビリスの栽植密度をたとえ高くしたとしても、対抗植物としての効果を発現する時期は早くならず、効果の程度が高まることもなかった。ネグサレセンチュウに有効な対抗植物として有名な“マリーゴールド”においても、土壤中と対抗植物根内のネグサレセンチュウ密度が下限を示すまでに80~100日を要する(大林・近岡1973)ことから、栽培期間は対抗植物にとって重要な要因であると考えられる。栽培期間の短縮を図ることはなかなか容易ではなさそうである。

ところで、マリーゴールドではスイカとの混植によって、キタネグサレセンチュウ抑制効果が認められている(近岡ら1971, 大林・近岡1973)。しかし、クロタラリア・スペクタビリスにおいては、イチジクと混植した条件ではサツマイモネコ

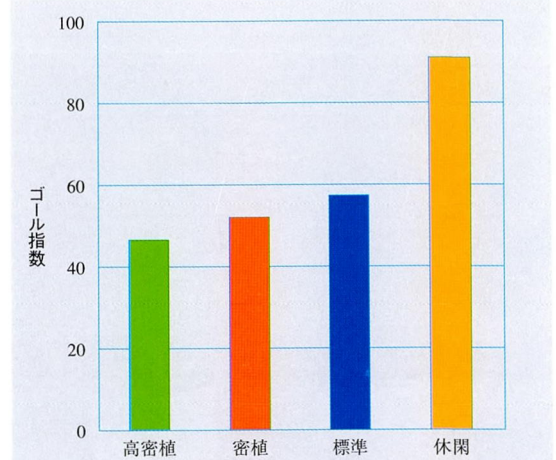


図4 栽植密度の異なるクロタラリア・スペクタビリス栽培後に作付けたホウレンソウ根部のゴール指数(1992年、プランター試験、3反復)

ブセンチュウに対する抑制効果は認められなかった(北上, 未発表)。この原因の一つとして、ネコブセンチュウの増殖力が高いために、対抗植物を混植した条件でも餌植物に寄生する個体があれば、次世代の線虫密度が高まってしまうことが考えられる。また、イチジクが永年性であるため、温度さえあれば一年中ネコブセンチュウが増殖できる条件であったことも、効果が得られなかった原因かもしれない。いずれにせよクロタラリア・スペクタビリスと作物を混植することで、圃場の占有期間を短縮する可能性については、今後さらに検討が必要であろう。

#### 4 これから対抗植物をどのように利用していくか

我が国において対抗植物がにわかに脚光を浴び始めてから、既に10年以上の歳月が流れている。その間、多数の植物について各種有害線虫に対する抑制効果が検討され、いくつかの植物が対抗植物として実用化されてきた。そして、様々な場面で対抗植物を導入しようとする試みがなされ、多くの成功例、失敗例が積み重ねられてきている。これらの貴重な経験は、対抗植物が土壤線虫防除技術として広く普及、定着するための大きな財産とも言うべきものである。しかしながら、現実には対抗植物が着実に波及しつつあるという状況とは言い難い。これは多分に対抗植物自体が内包す

る問題（長期にわたる栽培期間，それによる圃場の占有，栽培の労力，経済性，線虫に対する効果の安定性など）によるところが大きいと考えられる。この問題は，画期的な対抗植物でも登場しない限り，一朝一夕では解決するのは困難であると思われる。けれども，臭化メチル全廃に代表されるように，これからの線虫を含めた病害虫防除は，より環境に及ぼす負荷の少ない技術へとシフトする傾向が続いていくと予想される。対抗植物は周辺環境に与える負荷が非常に少なく，昨今の環境保全型農業を推進する上でも，数少ない有効な線虫防除手段の一つである。対抗植物の利用を本当に実用的な線虫防除技術として確立することは，環境問題の面からも意義深いと言えるのではないだろうか。そのためには，対抗植物を実際の栽培体系の中にどのように組み入れていくかということが，基本的ではあるが非常に重要な課題である。以下にその実用的な利用の可能性について考えてみたい。

### 1) 露地栽培での輪作体系への導入

輪作は忌地現象等の連作障害対策に有効な手段であるが，土壤病害虫による被害を回避する効果も高い。比較的経営面積が広い露地栽培では，薬剤による防除はコスト，作業労力等の負担が大きい。このため，圃場の効率的なローテーションを組む中で対抗植物を導入するという選択は，十分可能性があるのではないだろうか。特に，土壤改良を目的として緑肥作物を導入している場合には，その効果が期待できる対抗植物を栽培すれば良いことになる。

### 2) 施設栽培での利用の可能性

施設栽培においては，前述した対抗植物の問題点が露地栽培の場合に比べて，利用上の大きなネックとなっている。しかし，経営を安定させるためには施設栽培と言えども規模拡大が必要である。そこには対抗植物を導入する余地が，十分生まれてくるのではないだろうか。線虫防除効果が高い土壌くん蒸剤や太陽熱処理では，圃場全体を一斉に処理するのが基本である。一方，対抗植物では圃場を分割して部分的に“処理”することができ，規模拡大に伴う作付け時期の分散にも対応が可能である。また，同一施設内に作物が栽培されてい

る条件下でも，対抗植物であれば導入することができる。対抗植物が“植物”であるが故のメリットを十分に活用すれば，利用の可能性はもっと広がると考えられる。

### 3) 他の防除方法との組み合わせ

対抗植物を毎年のように栽培するのは，経済性や労力等の面から困難な場面が多いと思われる。そこで他の防除方法と組み合わせることで，効率的な線虫防除体系を構築することが必要である。特に施設栽培においては，線虫の増殖にとって好適な環境であるため，複数の防除手段を組み合わせることは効果の安定性の点からも重要と考えられる。併用する防除方法には耕種的防除法（有機物施用，輪作，抵抗性品種利用等），物理的防除法（太陽熱処理等），生物的防除法（天敵利用），化学合成農薬などがあるが，どのように組み合わせるかは圃場によって千差万別であり，ケース・バイ・ケースで考えなければならない。なお，サツマイモネコブセンチュウを対象に生物農薬として登録を取得している天敵細菌 *Pasteuria penetrans* と対抗植物（ネマキング）との併用効果について，今年から現地圃場において実証試験を行う予定である。

対抗植物をもっと利用しやすい技術とするためには，越えなければならないハードルがいくつか散在するのは確かであると考えている。しかし，対抗植物は環境保全型農業を推進するためには有効な技術であり，今度さらに必要とされる場面は増加するに違いない。対抗植物は，露地栽培での土壌線虫防除において“主役”を担える素材であり，施設栽培では“主役”と“脇役”の両方をこなす能力を持っている。対抗植物に多少なりとも携わってきた者として，対抗植物が“線虫防除という舞台”に欠かせない“役者”として活躍することを大いに期待している。

### 引用文献

- 1) 近岡一郎・大林延夫・椎名清治（1971）神奈川県農業試験研究機関共同研究報告 2：1-50.
- 2) 西澤務・弥富喜三・古里和夫（1963）第7回応動昆大会講要：31.
- 3) 大林延夫・近岡一郎（1973）神奈川県園芸試験場研究報告 21：91-102.