

特別寄稿

土壤線虫の諸問題

国井喜章

(関東東山農試線虫研究室長 医博)

I 線虫研究の歴史

欧米における線虫研究の歴史については G. B. Peters の論文によると、だいたい17世紀の顕微鏡が発明された頃とほとんど同時代に線虫も発見されたようである。すなわち Petrus Borellus (1656) が食酢のなかの線虫を見つけたのが線虫発見の最初で、これから約 100 年後に J. H. Needham (1743) がコムギツブセンチュウを発見している。これが植物寄生性線虫の研究の糸口となつたことはいうまでもない。

19世紀に入るとイギリスの H. C. Bastian (1837—1915)、ドイツの J. A. O. Bütschli (1848—1920)、オランダの J. G. de Man (1850—1930) らが相ついで土壤線虫の形態・分類面の研究を行い、大なる業績を残している。さらにこの時代にアメリカの N. A. Cobb (1859—1932) はドイツに留学して線虫学を学び、土壤線虫の生態研究の面で、土壤からの線虫の分離とかその他実験法を確立し、“Nematology” (線虫学) ということばも Cobb によつて最初に使われたものといわれている。なお、7年前になくなったイギリスの T. Goody (1885—1953) も Cobb とともに近代線虫学の開祖として、その貢献はきわめて大きい。

ひるがえつて我国の土壤線虫の研究をみると、欧米にくらべて遅れ、今世紀初期にはじめてダイズシストセンチュウによる被害の報告がなされた。そして長倉快一郎 (1930) がネコブセンチュウの生活史に関するきわめて詳細な研究を発表して注目をあびた。

この昭和のはじめ頃、東大において籾木教授は日本の応用動物学の研究・教育にまい進され、二化めい虫をはじめ土壤線虫の研究など、日本農業の発展に寄与された。また千葉県の実験地の近藤技師たちは、第2次大戦のはじめから戦後にかけての最も苦しい時代をサツマイモネコブセンチュウの生態・防除に関する研究を続け、この業績は特筆されなければならない。

II 土壤線虫の種類と分布

シストセンチュウ 北海道・東北を中心として、40 数年前からその被害が記載されているダイズシストセンチュウは、最近我国の大豆地帯のいたるところにその発生が認められてきた。

また陸稲の連作障害の原因の1つとしてオカボシスト

センチュウが問題となつている。

ムギシストセンチュウについては、ヨーロッパでは被害があるといわれているが、我国においては千葉県の嬰鳴試験地で数年前に発見されて以来、いまだにその地域分布や被害については不明である。

ネコブセンチュウ 北海道から九州まで全国的に分布し、とくにその蔬菜に対する被害がいちじるしい。加害部がゴールを形成するので発見も容易である。最近ではリンゴ・モモ・イチヂク・その他果樹にも寄生が認められ、長野県園芸試験場では枯死したリンゴ樹を掘りつけて、地下3mの深さの根から生きたネコブセンチュウのメス成虫を見付けている。

この線虫の寄生範囲はきわめて広く、防除の上からも重要な問題となつている。

この属には我国ではサツマイモネコブセンチュウ・キタネコブセンチュウ・アレナリヤおよびジャバニカの4系統があり、世界では12系統が記載されている。

ネグサレセンチュウ 九州の甘藷にその被害がひどく、最近長崎県の馬鈴薯にもその被害が認められ、試験地の新設をみた。

蔬菜では関東のゴボウ・人参をはじめ、岩手県でもその被害が報告され、静岡県下では茶樹にこの線虫による加害が認められ、その分布は意外に広いものと考えられる。

ネグサレセンチュウ属の種の分類については、いまだに分類学者間で検討中である。

外部寄生性線虫 埼玉県のゴボウから一戸氏によつて *Rotylenchulus* が発見され、昨年夏に行われた土壤検診の結果 Spiral nematode の *Helicotylenchus* および Pin nematode の *Paratylenchus* などが各地で発見され、近時アメリカで問題となつているこの外部寄生性線虫が我国においても問題になりつつある。

III 線虫の実験法

前述したように N. A. Cobb 以来、土壤線虫の研究は生態的な分野への発展をとげ、イギリス Rothamsted の試験場の線虫研究者などの研究によつて、その実験法が確立されつつある。またオランダ Wageningen の Oostenbrink および Seinhorst なども土壤中からの線虫の分離法について検討し、それぞれ分離装置を考案した。

現在我国で一般に用いられている土壌線虫の分離法は、Baermann ロート法といい、これは土壌中から人体寄生虫の幼虫を分離するために、今から約 40 年前に Baermann によつて用いられた方法を改良したものである。

Baermann ロート法は、土壌中にいる自動性を有する線虫を集めることが主体となつている。土壌中にいる自動性を有する線虫とは、ネコブセンチュウ・シストセンチュウの幼虫期のものであるいはネグサレセンチュウ・外部寄生性線虫・その他各種の自由生活性線虫である。

この方法について簡単に述べれば、土壌約 30~50 g を布又は紙に包んで、水を入れたロートの上のせておくと、16~24 時間後に線虫は水のなかに游出する。これをその目的にしたがつて計数するなり、同定・分類するのである。

この他篩別法といつて、標準篩を使用して土壌を水中でふるい別けながら線虫を分離する方法がある。その調査の目的にしたがつて、約 500 g の土壌を最初 20 メッシュぐらいのあらい篩からふるいはじめ、200 メッシュ、270 メッシュあるいは 300 メッシュぐらいまでふるつて、最後に Baermann の原理によつて線虫を集めるのである。

非自動性のシストを分離するためには、流水によつてシストを浮遊させて集める方法が用いられている。これには風乾土壌の約 500 g を一度に使用できる Fenwick の缶を用いるのが便利である。

なお、植物体から線虫を分離するには、植物体をバラバラにほぐして、組織内から直接線虫を取り出す方法と、被検植物をそのまま湿つた状態に数日間おき、自動的に線虫を游出させる方法がある。

さらに線虫の実験法としては、分離した線虫を固定して標本とする各種の操作とか、殺線虫剤の検定のための方法などがある。

IV 線虫の防除

適切な土壌線虫の防除を行うためには、線虫の生態的考察が充分になされることが必要である。すなわち、環境としての土壌と被害を受ける作物と、それから線虫自

身との 3 者の関連を把握してはじめて防除の効果をあげることができるのである。

土壌線虫は種によつてそれぞれ異つた生活環をもっているけれども、その線虫の成長過程のほとんどを植物体で行い、幼虫期には土壌中を移動しているものが多い。また、卵やシストは土壌中にあつて越冬すると考えられる。

また、線虫には固有の作物に寄生する、いわゆる寄生選択性があり、一方作物には、線虫の加害に対して強い抵抗性品種がある。

このような線虫と寄生作物との相互作用を利用して、たとえば作物の播種期を線虫の発生期からずらせるとか、あるいは輪作を行つたり、抵抗性品種をつかつて土壌中の線虫密度を減らすなど耕種的な防除法が考えられるのである。

さらに線虫の防除のためには殺線虫剤が用いられている。現在使われている殺線虫剤は、そのほとんどが土壌くんじよう剤であり、したがつてこれを効果的に使うための種々の土壌条件がある。なかでも水温・水分・空けき量などは、薬剤のガス化、土壌への吸着・かく散などの点から考えて重要な条件となつている。また薬剤は土壌中の線虫のステージを十分に把握してもつとも適したものを使用すべきである。とくに冬期には卵・シスト態のステージが土壌中に多いので、これに対しては殺卵性の高い薬剤を使うことが望ましい。

なお土壌くんじよう剤は、これを灌注して土壌中でガス化し線虫に作用させるのであるから、ガス化したガスが外に逃げださないように土壌の表面にメバリをすることが大切である。これには鎮圧といつて灌注したあとで土をふみかためたり、水をまいて地面のメバリをする水封という方法がとられている。

このように鎮圧あるいは水封によつて薬剤が土壌中の線虫に完全に作用したならば、こんどはこのガスを取り去るためにガス抜きをしなければならぬ。ガス抜きをしないと、線虫は死んでもそこに植えつけた作物が、薬剤のガスのために被害を受けることがあるのである。作物に被害を与えないために必ずガス抜きをしなければならぬ。