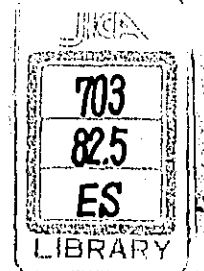


業務資料No. 344

土壤センチュウ

農林省農業技術研究所線虫研究室
室長・農学博士 一戸 稔

国際協力事業団移住第一業務部



本冊誌は月刊誌「今月の農薬」(化学工業日報社)より抜粋
印刷したものである。

土 壤 セ ン チ ュ ウ (I ~ XII)

一 戸 稔 (1968~1969)

今 月 の 農 薬 (化 学 工 業 日 報 社)

I.	Vol.12,	No. 3,	pp.89~93,	1968
II.	" "	" 4,	89~93,	"
III.	" "	" 5,	91~93,	"
IV.	" "	" 6,	89~93,	"
V.	" "	" 7,	87~91,	"
VI.	" "	" 8,	94~98,	"
VII.	" "	" 9,	88~92,	"
VIII.	" "	" 10,	79~84,	"
IX.	" "	" 11,	85~90,	"
X.	" "	" 12,	70~75,	"
XI.	" 13	" 1,	89~94,	1969
XII.	" "	" 2,	80~86,	"

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4 -5	703
登録No. 113012	82.5
	ES

まえがき

近年、当移住部門が担当する南米各移住地では、作物の線虫寄生被害が問題となっている。特に南米の胡椒産地として知られるトメアスー移住地では、サツマイモネコブ綿虫の寄生によって大きな被害を受けており、根腐症状病害と共に防除対策の重要な課題となっている。

時あたかも、執筆者である一戸博士は、昭和四十九年十一月二十三日より昭和五十年二月二十四日の間、ブラジルの土壤線虫について実施踏査し、トメアスー胡椒寄生線虫についてもつぶさに調査された。

当部は、これをもとに同氏の指導を得て線虫防除対策を検討中であるが、本冊子はこれが基礎資料として、同氏が過去「今日の農業」に十二回にわたり掲載した「土壤センチュウ」の原稿をお借りし、執筆者並びに版權を有する化学工業日報社のご厚意とご了解のもとに内部資料として印刷させて頂いたものである。

部内関係者のご活用を期待したい。

一九七五、四、一〇

国際協力事業団移住第一業務部長

JICA LIBRARY



1025504[C]

目 次

1.	連作とセンチュウ	1
2.	センチュウの形態・分類同定	5
3.	センチュウの検診(診断)	10
4.	ヘテロデラ科センチュウ	13
5.	ネグサレセンチュウとネモグリセンチュウ	17
6.	チレンクス目の外部寄生センチュウ	22
7.	ドリライムス目センチュウ	27
8.	葉・莖の寄生センチュウ	32
9.	関連病害	38
10.	センチュウの天敵・生物的防除	43
11.	センチュウの耕種的・物理的防除	49
12.	センチュウの化学的防除	54

[1] 連作とセンチユウ

『(一) 特産地は移動する』

大根、ニンジン、サトウモロコシ、コホメ、コシヒカリ、
タニコシ、蒲葎、ニンジン、菊……等がわが国

に栽培されている。従って、わが国の特産地はありま
す。ところが、これらの特産地は、その産地を離れて、
他の地方へ移っている。これは、
極端な努力の結果です。

なるものからなるものである。特産物の第一条件は、作物がその土地にのみつくられることである。

土地は、その土地にのみつくられることである。土地は、その土地にのみつくられることである。土地は、その土地にのみつくられることである。

作物は、その土地にのみつくられることである。作物は、その土地にのみつくられることである。作物は、その土地にのみつくられることである。

(二) 運作はなぜいけないか

野菜も果樹も同じようにして植え、育て、収穫する。野菜も果樹も同じようにして植え、育て、収穫する。野菜も果樹も同じようにして植え、育て、収穫する。

運作がいけない理由として、説明はほとんど十分にしていません。ある人は、作物の根がそのある部分の物質が土のなかに蓄積してしまふの代り作物の根が影響をもちます。その物質が作物自体にその原因を誘発して来ます。

一方、土地が作物にのみつくられることである。土地は、その土地にのみつくられることである。土地は、その土地にのみつくられることである。

たがわれることである。たがわれることである。たがわれることである。たがわれることである。たがわれることである。

この運作は、運作する土地のなかに原因を誘発して来ます。この運作は、運作する土地のなかに原因を誘発して来ます。この運作は、運作する土地のなかに原因を誘発して来ます。

運作がいけない理由として、説明はほとんど十分にしていません。ある人は、作物の根がそのある部分の物質が土のなかに蓄積してしまふの代り作物の根が影響をもちます。その物質が作物自体にその原因を誘発して来ます。

(三) 土壌中の微生物

土のなかに住んでいる微生物が住んでいます。土のなかに住んでいる微生物が住んでいます。土のなかに住んでいる微生物が住んでいます。

微生物は、その土地にのみつくられることである。微生物は、その土地にのみつくられることである。微生物は、その土地にのみつくられることである。

微生物は、その土地にのみつくられることである。微生物は、その土地にのみつくられることである。微生物は、その土地にのみつくられることである。

微生物は、その土地にのみつくられることである。微生物は、その土地にのみつくられることである。微生物は、その土地にのみつくられることである。

微生物は、その土地にのみつくられることである。微生物は、その土地にのみつくられることである。微生物は、その土地にのみつくられることである。

微生物は、その土地にのみつくられることである。微生物は、その土地にのみつくられることである。微生物は、その土地にのみつくられることである。

(四) 『地』の『地』

地は、その土地にのみつくられることである。地は、その土地にのみつくられることである。地は、その土地にのみつくられることである。

地は、その土地にのみつくられることである。地は、その土地にのみつくられることである。地は、その土地にのみつくられることである。

地は、その土地にのみつくられることである。地は、その土地にのみつくられることである。地は、その土地にのみつくられることである。

とていふことは、一九世紀のなかばシハト氏がこのセンチュウを発見するまでは、このセンチュウの病害がドイツを中心としたヨーロッパ中部で「ルーベムチニカイト」(Rubeum nekrotic)と、つまりドイツのいぢ地帯をよばねドイツ糖菜上の大問題であったのち。

ヒート(ルーベム)の銀劣(ムデニカイト)とは、ヒートの連作で起りしかる畑では矯正されない病害に對してあなえられた呼名です。

このセンチュウによる遠征的なダイズシストセンチュウは、日本を中心としたアジアに広く分布する一種であり、わが國ではいまでも大豆をきわめて大きな被害をおよぼしています。



【写真1】大豆畑のダイズシストセンチュウによる被害(中央の凹陥部が被害地で葉は黄変している)

このセンチュウがはじめて文献に現れたのは大正

四年十一月のことだ、岡山府津和野二番町十一号に畑正太郎先生が「センチュウの寄生より起る大豆畑地帯」を題し、福地山前地方を發生地としてこのセンチュウについて報告したものです。

(五) 作物の休載期間と

センチュウ

古い作物書によりますと、多くの畑作物にはそれぞれ休載期間というものがあります。たとえばイカナス、エンドウなどは七年間、トマト、トウガラシ、ゴボウなどは五〜六年間、マクワウリ、シロウリ、サトイモ、ソラ豆、インゲン、豆イモなどは三〜四年間がその休載期間です。

つまり、これらの作物を一度栽培しるとその畑ではそれだけの期間は作物を休ませないといけません。その原因はわからなくても、実際にそれだけ休ませないと作物がよく育たないことを経験的に知ったからにちがひありません。

五〜七年間の休載ならまだよいほうで、常用ニンジン(朝鮮人参ともいう)は一度栽培したら五〇年間も休ませないといはれないといわれています。一度栽培したら、自分の代にはもう二度と同じ場所にはつくれないといふような作物もあるのです。

ある年数休載しなければならぬ、つまり連作できない作物は畑作物としてはありません。永年作物、たとえば果樹・花木・庭木・林木なども同じであって



【写真2】常用ニンジンの「赤腐れ」(左)健全 (中)輕症 (右)重症

同じ種類の苗木を老木の跡地に植えることとまた連作の障害が現われます。

埼玉県若菜、静岡県浜北、福岡県田主丸などの全国的に著名な苗木産地での栽培をみますと、苗木を一度育てた跡は薬劑でたんねんに消毒したり、しばらく水田化したり、橋梁な輪を通行したりいろいろ工夫しているのが目につきます。

(六) 畑作物のいや地と

センチュウ

サトイモのいや地は、関東・近畿にわたる古くから大きな問題でした。しかし、いまではそのいや地はな

ケサリセンチュウがそのノミを經由して年々増殖した結果として、ノミまたノミに侵された。ところが初期にもかなりひどい場合、初期土壌処理によってネロ

ネロセンチュウを殺害して根の表面のノミはなくなるまでだが、それだけの進捗をみるにはかなり長い期間を要した。

ほかの原因で根が熱く腐り、連作障害の『赤腐れ』のためにも殺滅してしまふ。しかし、最近には『ネロ』の害が『ネロ』の害がネロセンチュウである。ネロセンチュウは、ネロセンチュウよりも

も数種に対しては、ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

ネーションな家のハウス栽培に限り施設農業が近年急速に広まってきてきた。それと同時に、ハウス内の土壌処理も、そのほとんどが、ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

昔は、五坪間も五坪間の休ませなければならぬといわれたネロセンチュウ、ノミ、ノミがハウス内の土壌処理によって現実に進歩を遂げた。その結果は、それらの作物の『休養問題』というものが土壌中の生物学的原因に由来して、ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

ネロセンチュウは、ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

の農業において、一度増殖したら何年間も同じ作物を植へた。たまたま、そのことを固く守り続けている。ネロセンチュウの被害であった。たまたま、そのことを固く守り続けている。

果樹のなかで、いちばん地味なものを、ネロセンチュウの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

配種体『ミンダリン』が著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

しかし、カナダのマウンテン・アップル(昭和三十四年)の精細かつ著名な研究によって、これは桃の根に寄生したネロセンチュウがその口からある種の酵素を分泌し、この酵素がミンダリンを加水分解してシアンに変え、このシアンの生成が根組織の腐敗(エソ、エソ)を引き起こす。このシアンの生成が根組織の腐敗を引き起こす。

ミカン(いちじく)について、神奈川県農業試験場・根府川分場の牛山技師(昭和四十年)は『温州』で試験し、ミカン根の浸液中には、いちじくの根腐敗の原因は、ネロセンチュウの初期生育時のミカンネセンチュウ被害との関連が、とても大きく考察していました。

ネロセンチュウは、ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

ネロセンチュウは、ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

昭和四十二年になって、全日本大学農学部の西沢教授により、愛知県豊川市のミカン産地での『三ヶ年間の試験から、』連作障害』にもなる。ネロセンチュウの被害が、いちじくの根腐敗を引き起こす。

ネロセンチュウは、ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

ネロセンチュウは、ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

ネロセンチュウは、ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

ネロセンチュウは、ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

ネロセンチュウは、ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

ネロセンチュウは、ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。ノミの害がネロセンチュウよりも著しく進歩した。

作酸菌の原因を連続した「1」の順序で決定しながら消去し、つまり成虫型がくはなれると「2」の「カニクモム」肥料成分、非繁殖的の「3」の「カニクモム」を連続的に証明し、最後に類した種中の生物原因のなからなる「4」の「カニクモム」が「カニクモム」だけはその原因として残りました。

センチュウ群のなかでは、イネシムセンチュウ、ネジリセンチュウ、ラセンセンチュウ、イシクセンチュウなど四種類が種間の連作障害と関連あるものとされており、それらのなかから最後にイネシムセンチュウがその犯人として決まらされました。

[2] センチュウの形態・分類同定

(一) 『センチュウ』の仲間

昆虫類は、動物系統学上では「カニクモム」などとは異なる「節足動物」に属する種類のものである。

これに対し、センチュウ類は「線形動物」と呼ばれる一群に所属します。つまり、身体を「カニクモム」の体節や足などの付属器をもつ節足動物とは異なる「1」の類か

ら成虫型がなす体節の「節足動物」それがセンチュウです。

センチュウは、ネマトーム (nematode) または単にネマ (nema) とも呼ばれています。nema は、ギリシャ語の「糸」という意味の言葉に由来し、したがってネマトームは「糸のような細長い虫」という意味になります。

nematode は正確には「アメリカカニクモム」イギリスで celworm, 日本では Kichen, ノリイササキ (ノリイササキ) という言葉が使われます。

センチュウは地殻上の土中に住んでいます。あるセンチュウは土のなかに住み、またあるセンチュウは海水中に、または川・沼などの淡水中に住んでいます。

もちろん、植物や動物体内の寄生虫として住みつくセンチュウや、たまたまは三四〜四八度の風域に住みつくセンチュウ、酢・果実酒・醸酵しかけたブドウに寄生する酢センチュウ (スセンチュウ)、ビールジョッキのフィルター (敷物) に住むセンチュウなどもあります。また、昭和四十七年、神奈川県下で、油のなかに住んでいるセンチュウが発見されました。人類に関係が深いものを手近なセンチュウの例は、それは人や家畜の寄生虫であるカイチュウです。カイチュウのほかに、センチュウや十二指腸虫などの寄生虫も同じセンチュウの仲間です。センチュウ類は、その種類数が昆虫類に比べて多い



【写真】 一握りの土から抽出される無数の土壤センチュウ

一握りの土にも無数の土壤センチュウを発見できます。むしろ、センチュウのまったくない自然土を探すと、そのほうがよほど困難でしょう(写真参照)。

多くの土壤センチュウが土のなかでどんな生活を営んでいるかは十分に知りつくされたとはいえません。ただ、大部分の土壤センチュウが糸状菌(カビ)や細菌(バクテリア)を食したり、腐敗有機物を食したり、あるいは植物のセンチュウを食しながら生きていっている。つまり土壤微生物として自然界の「腐敗」の役割を果していることは間違いないです。このようなセンチュウの生活は自由生活をまねられ、そのようなセンチュウは自由生活種、略して自活種と呼ばれます。

土壤センチュウのなかのC(ハ)部のもは、高等植物に寄生しなければ生活できません。これが植物寄生センチュウで農業上の有害センチュウです。つまり、土壤センチュウは二口に分けてもその大部分は自活種、センチュウがじめ、残りが寄生種、センチュウすなわち有害センチュウということになります。

有害センチュウの種類数について、ある人は二〇〇種といいますが、その大半はセンチュウの寄生種といえます。その大半は植物への寄生種は、センチュウの種類によって植物への寄生種は、きりきりしたため、その大半は寄生センチュウにかかせるかきりきりしてきます。

作物に対する寄生性、つまり寄生性のまたは、きりきりした種は、きりきりした種です。大抵、ほとんどの寄生センチュウは五〇〇種から一〇〇〇種まであり、またその大半はわが国でもおなじみの種はあります。

(二) 土壤センチュウとは…

土壤中に住むセンチュウを土壤センチュウと総称します。植物に寄生するセンチュウも、その生活環は土壤中にあり、その普通は土壤センチュウのなかから呼び出されます。

土壤センチュウは、その土壌に住んでいますが、海抜五、〇〇〇メートルの氷河も南緯大陸からもセンチュウが観察されています。もちろん、畑の

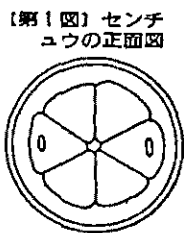
(三) センチュウの大きさ、体内器官

カハチュウも、土壤センチュウと同じ仲間であることは前にもいきました。C(II)部のセンチュウのほとんどは大きさは、長さが0.3mmから0.5mm、平均して、内外で細長いほどに肉眼でもみてもてはるべきです。

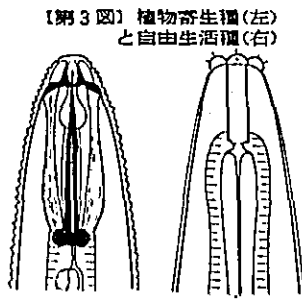
センチュウの大きさを二例をあげます。イ、ホウセンチュウと呼ばれる一種は、長さが0.8mm、人の親指の爪の半分ほどの大きさで、八、〇〇〇個ももつくり散らされたことがあります。

センチュウは、長さが1mm内外の微小な身体に筋肉をはじめ消化・感覚・排泄・生殖の各器官をもつ構造のきわめて複雑な動物です。しかも、一日同じ大きさで生きるの微小動物が、実に何千という個体から成り立っているのです。

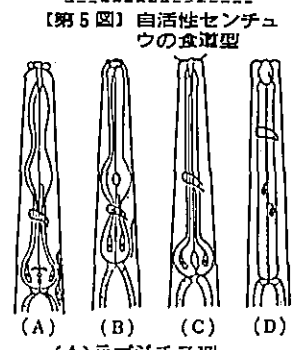
センチュウの身体を真正面からみると、



【第1図】 センチュウの真正面図



【第3図】植物寄生種(左)と自由生活種(右)



【第5図】自活性センチュウの食道型

- (A) ラブジチス型
- (B) シプロロガスタ一型
- (C) プレクタス型
- (D) モノンクス型

第四図はセンチュウの食道を分けてみたものです。口針

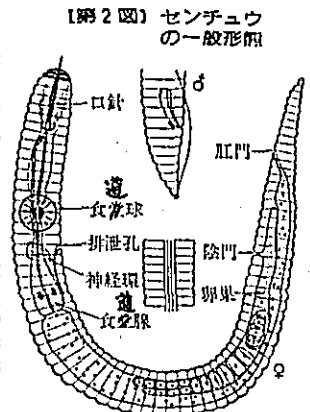
寄生種に特有のもので、これは非寄生種の口針から変形したものです(第三図参照)。

この口針は植物寄生種に特有のもので、これは非寄生種の口針から変形したものです(第三図参照)。

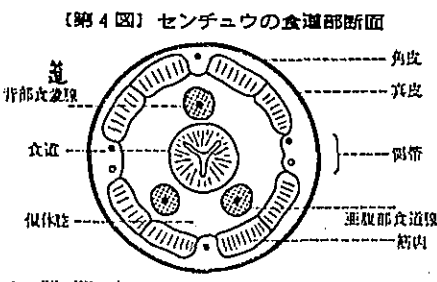
寄生種に特有のもので、これは非寄生種の口針から変形したものです(第三図参照)。

寄生種に特有のもので、これは非寄生種の口針から変形したものです(第三図参照)。

寄生種に特有のもので、これは非寄生種の口針から変形したものです(第三図参照)。



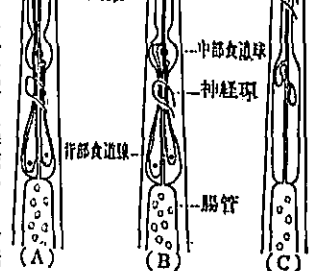
【第2図】センチュウの一般形態



【第4図】センチュウの食道部断面

食道一腸肛門を連なる消化器官、感覚器官としての食道を

【第6図】寄生性センチュウの食道型



- (A) チレンクス型
- (B) アフェレンクス型
- (C) ラドリイムス型

【第6図】寄生性センチュウの食道型

なぜ、大腸内の有害な細菌を除去して腸内環境を整えることが重要なのか、その中心は腸内細菌叢のバランスにある。腸内細菌叢は、その中心に非炎症性腸病（IBD）の発症に関与していることが知られている。このため、腸内細菌叢のバランスを整えることが、IBDの予防や治療に有効であるとされている。

また、腸内細菌叢のバランスを整えることは、腸管免疫系を活性化させる効果がある。腸管免疫系は、腸管内の有害な細菌を除去するための重要な役割を果たしている。腸管免疫系が活性化されると、腸管内の有害な細菌の増殖が抑制され、腸内環境が整えられる。

さらに、腸内細菌叢のバランスを整えることは、腸管運動を促進させる効果もある。腸管運動が促進されると、腸管内の有害な細菌が排出されやすくなる。また、腸管運動が促進されると、腸管免疫系が活性化され、腸管内の有害な細菌の増殖が抑制される。

（四）種の同定はなぜ大事か

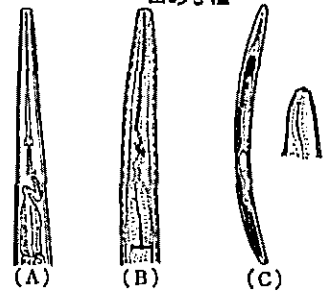
種同定は、病害の発生原因を特定し、適切な防治策を講ずるために不可欠な作業である。種同定が正確に行われれば、病害の発生メカニズムが明らかになり、その発生を抑制するための効果的な対策が立てられる。また、種同定は、病害の発生履歴を調査し、その発生を予測するための重要な手がかりとなる。

センチュウの同定は、その種類を正確に特定し、適切な防治策を講ずるために不可欠な作業である。センチュウの種類は、その発生メカニズムや被害の程度に大きく影響を与える。したがって、センチュウの同定は、病害の発生履歴を調査し、その発生を予測するための重要な手がかりとなる。

また、センチュウの同定は、その発生メカニズムを明らかにし、その発生を抑制するための効果的な対策を立てるための重要な手がかりとなる。センチュウの種類によって、その発生メカニズムは異なる。したがって、センチュウの同定は、病害の発生履歴を調査し、その発生を予測するための重要な手がかりとなる。

さらに、センチュウの同定は、その発生メカニズムを明らかにし、その発生を抑制するための効果的な対策を立てるための重要な手がかりとなる。センチュウの種類によって、その発生メカニズムは異なる。したがって、センチュウの同定は、病害の発生履歴を調査し、その発生を予測するための重要な手がかりとなる。

【第7図】ドリライムスの3種



(A) オオガタハリセンチュウ
(B) Longidorus
(C) ユミハリセンチュウ

被害を軽減するために、センチュウの同定は、その種類を正確に特定し、適切な防治策を講ずるために不可欠な作業である。センチュウの種類は、その発生メカニズムや被害の程度に大きく影響を与える。したがって、センチュウの同定は、病害の発生履歴を調査し、その発生を予測するための重要な手がかりとなる。

また、センチュウの同定は、その発生メカニズムを明らかにし、その発生を抑制するための効果的な対策を立てるための重要な手がかりとなる。センチュウの種類によって、その発生メカニズムは異なる。したがって、センチュウの同定は、病害の発生履歴を調査し、その発生を予測するための重要な手がかりとなる。

さらに、センチュウの同定は、その発生メカニズムを明らかにし、その発生を抑制するための効果的な対策を立てるための重要な手がかりとなる。センチュウの種類によって、その発生メカニズムは異なる。したがって、センチュウの同定は、病害の発生履歴を調査し、その発生を予測するための重要な手がかりとなる。

（五）同定の手順

生物顕微鏡の透過観察がセンチュウの同定に大きな進歩をもたらしている。透過観察は、センチュウの形態的特徴を詳細に観察し、その種類を正確に特定するための重要な手がかりとなる。また、透過観察は、センチュウの発生メカニズムを明らかにし、その発生を抑制するための効果的な対策を立てるための重要な手がかりとなる。

は口針をもち極端に口唇をもちひくがたす。

上記の口針の有無をたずねて各性でメナチウラがオオウ
ワワラ、オオウが口針の大部分を形成して各性でメ
ンチウウのなかの科が極端で前部をもちひくがたす場合
が少なからざる。

実際には、口針をもつ性質で口針の形を推して
第六図に示したように各性でメナチウラとメ
ナチウラとメナチウラの間にオオウとメナチウラと
のなかでは前部は腹縁の開口部の位置をたずねてメ
クス上科をアフレックス上科にわけます。

なお、『ドリライムス現生』は前半部が細く後半
部が大いびんのような形をもちひくがたす。ドリライ
ムス目のなかの三種は、それぞれ口針の異なる形を
もちひくがたす(第七図参照)。

[A] チレンクス目

(a) チレンクス上科

チレンクス科…ロムキウラセンチュウ、ウキセンチュ
ウ、イシキセンチュウ

メナチウラ科…メナチウラ、メナチウラセンチュ
ウ

ウ

ホプロライムス科…ホプロライムス、ホプロ
ライムス、ラセンチュウ、ニセフシロセンチュ
ウ

ウ

チレンクス科…ミカンセンチュウ

クロキマ科…ウセンチュウ、トゲワセンチュウ

サヤワセンチュウ、ワセンチュウ

メナチウラ科…メナチウラセンチュウ

(b) アフレックス上科

アフレックス科…ハカレンチュウ、イチロ

センチュウ、イネンガレンチュウ

[B] ドリライムス目

ドリライムス科…オオウワハリセンチュウ、Long

Ichorus

トリニドル科…ミハリセンチュウ

(1) センチュウの検診(診断)

検診の種類

センチュウは作物の根に寄生して、その根を破壊して、その根を枯らし、根の生長を妨げ、作物の生長を遅くする。その結果として、作物の根が枯れ、葉が萎縮し、最終的には作物が死亡する。センチュウの被害は、根の生長を妨げ、根の生長を遅くする。その結果として、作物の根が枯れ、葉が萎縮し、最終的には作物が死亡する。

センチュウの被害は、根の生長を妨げ、根の生長を遅くする。その結果として、作物の根が枯れ、葉が萎縮し、最終的には作物が死亡する。

センチュウの被害は、根の生長を妨げ、根の生長を遅くする。その結果として、作物の根が枯れ、葉が萎縮し、最終的には作物が死亡する。

(2) センチュウの寄生

作物の病徴

センチュウの寄生は、根の生長を妨げ、根の生長を遅くする。その結果として、作物の根が枯れ、葉が萎縮し、最終的には作物が死亡する。センチュウの被害は、根の生長を妨げ、根の生長を遅くする。その結果として、作物の根が枯れ、葉が萎縮し、最終的には作物が死亡する。

梅雨明けの七月はじめごろ、落花生の畑で葉がしおれたのを発見した。調査の結果、この圃場にセンチュウの被害があることがわかった。

【落花生の被害】

落花生の根に原因するものや葉を食する葉状のオオムシやアサギアサギ、生育初期に花が枯れる、茎や葉の基部が腐るなどの被害は、それが肥料不足で根が腐敗して生長不良になる。秋の収穫時に根が腐ると、センチュウの被害がある。

【落花生の根】

果樹、落花生などには樹の勢い（樹勢）が不足していると、生育不良になる。樹勢が弱ると、根の生長も悪くなる。そのため、肥料や水分の供給が不足すると、根の生長が止まる。

【センチュウの被害】

この圃場の根に侵入して、根を食する。根が腐ると、生育不良になる。また、根が腐ると、根の生長も悪くなる。

【センチュウの被害】

この圃場の根に侵入して、根を食する。根が腐ると、生育不良になる。また、根が腐ると、根の生長も悪くなる。

【センチュウの被害】

この圃場の根に侵入して、根を食する。根が腐ると、生育不良になる。また、根が腐ると、根の生長も悪くなる。

県のイチジクでの被害は、きりきりした。兵庫県伊丹市の一部（大阪府豊能郡に属する）のイチジクで、この圃場の根に侵入して、根を食する。根が腐ると、生育不良になる。

【イチジクの被害】

この圃場のイチジクは、五年目に収穫が少なくなった。多くなり、七、八年目には、樹勢が自立して、収穫もかなり増え、このため、秋から九、十年目に、一〇年目で圃場を、栽培地には、イチジクは一〇年の寿命になると考えた。

【イチジクの被害】

この圃場のイチジクは、五年目に収穫が少なくなった。多くなり、七、八年目には、樹勢が自立して、収穫もかなり増え、このため、秋から九、十年目に、一〇年目で圃場を、栽培地には、イチジクは一〇年の寿命になると考えた。

【イチジクの被害】

この圃場のイチジクは、五年目に収穫が少なくなった。多くなり、七、八年目には、樹勢が自立して、収穫もかなり増え、このため、秋から九、十年目に、一〇年目で圃場を、栽培地には、イチジクは一〇年の寿命になると考えた。

【イチジクの被害】

この圃場のイチジクは、五年目に収穫が少なくなった。多くなり、七、八年目には、樹勢が自立して、収穫もかなり増え、このため、秋から九、十年目に、一〇年目で圃場を、栽培地には、イチジクは一〇年の寿命になると考えた。

【イチジクの被害】

この圃場のイチジクは、五年目に収穫が少なくなった。多くなり、七、八年目には、樹勢が自立して、収穫もかなり増え、このため、秋から九、十年目に、一〇年目で圃場を、栽培地には、イチジクは一〇年の寿命になると考えた。

分たなり収穫が少ない品種も栽培が劣ります。

【肥料の解説】

センチュウの被害は、カマキリのように同じ仲間である。同じ仲間のように、カマキリのように、センチュウの被害は、カマキリのように、同じ仲間である。

【肥料の解説】

センチュウの被害は、カマキリのように同じ仲間である。同じ仲間のように、カマキリのように、センチュウの被害は、カマキリのように、同じ仲間である。

【肥料の解説】

センチュウの被害は、カマキリのように同じ仲間である。同じ仲間のように、カマキリのように、センチュウの被害は、カマキリのように、同じ仲間である。

【肥料の解説】

センチュウの被害は、カマキリのように同じ仲間である。同じ仲間のように、カマキリのように、センチュウの被害は、カマキリのように、同じ仲間である。

【肥料の解説】

センチュウの被害は、カマキリのように同じ仲間である。同じ仲間のように、カマキリのように、センチュウの被害は、カマキリのように、同じ仲間である。

[4] [4] テロデラ科センチュウ



(一) テロデラ科の特徴

テロデラ科は、センチュウ目の中で最も多岐にわたる科で、その種類は非常に多岐にわたる。この科の植物は、一般的に、根や茎の節に、球形の塊状の根瘤を形成する。この根瘤は、植物の根を巻き取り、その細胞を破壊し、植物の成長を妨げる。また、この根瘤は、植物の根を巻き取り、その細胞を破壊し、植物の成長を妨げる。また、この根瘤は、植物の根を巻き取り、その細胞を破壊し、植物の成長を妨げる。

この科の植物は、一般的に、根や茎の節に、球形の塊状の根瘤を形成する。この根瘤は、植物の根を巻き取り、その細胞を破壊し、植物の成長を妨げる。また、この根瘤は、植物の根を巻き取り、その細胞を破壊し、植物の成長を妨げる。また、この根瘤は、植物の根を巻き取り、その細胞を破壊し、植物の成長を妨げる。

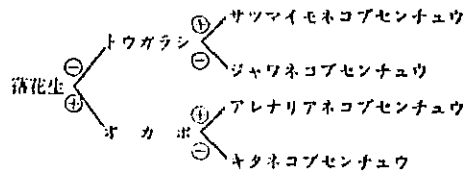
(二) ネロムセンチュウの種類

ネロムセンチュウの種類は、形態からメス成虫の腹部の長さや、頭部の突起の有無から判定する。この科の植物は、一般的に、根や茎の節に、球形の塊状の根瘤を形成する。この根瘤は、植物の根を巻き取り、その細胞を破壊し、植物の成長を妨げる。また、この根瘤は、植物の根を巻き取り、その細胞を破壊し、植物の成長を妨げる。また、この根瘤は、植物の根を巻き取り、その細胞を破壊し、植物の成長を妨げる。

(三) ネロムセンチュウの生理生態

メス成虫は、頭部の突起で、根の細胞を破壊し、植物の成長を妨げる。この科の植物は、一般的に、根や茎の節に、球形の塊状の根瘤を形成する。この根瘤は、植物の根を巻き取り、その細胞を破壊し、植物の成長を妨げる。また、この根瘤は、植物の根を巻き取り、その細胞を破壊し、植物の成長を妨げる。また、この根瘤は、植物の根を巻き取り、その細胞を破壊し、植物の成長を妨げる。

【第1図】 試験植物による種の判定

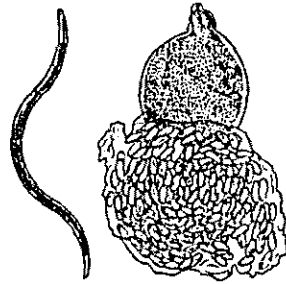


【注】 ④⑤にコブを生じる。⑥⑦にコブができない。

図のほかに、センチュウ目の中でも、ネロムセンチュウ目と区別するために、コブを生じるかどうかで判定する。

方法がありませず、判別までにかかると、一週間の観察が必要である。

【第2図】ネコフセンチュウの第2幼虫(左)とメス成虫(右)



をあげて侵入します。侵入後は、口針と食道筋肉を働かせて細胞内寄物を吸いとります。

侵入には六時間以上を要し、侵入後二四時間ほど皮層を移動しながら餌食をこぼし自分の位置を定めます。オス成虫になりますと、再び移動し根内または表皮の細胞を餌食として行きます。

ネコフセンチュウは、根だけにコブをつくるのではなく、もし葉も根に侵入する場合にはコブをつくらせます。また、根葉わちかへくの葉部に幼虫の移動によってコブをつくることもあります。

ジャガイモでは塊茎(イモ)に、グクラジオラムでは球根にそれぞれコブができます。コブの形や大きさはセンチュウと植物の種類によって、また侵入虫数によりコブ粒はこの小さなものから直径三〜四粒の大きなものまであります。

幼虫が寄主の根に到達するのは、根からの分泌物を双極に感受してその方向にすむからで、このこと根

的に向かわれていきます。また二匹の幼虫が根に侵入し、その間に多くの幼虫が来ると、結果的には大産卵量が起こります。

皮層(柔組織)に定住した幼虫の餌食によつてその周辺の細胞は質的変化が起こり、まず細胞が異常に肥大し、分裂が早くなり、細胞壁が消失、多くの細胞質が合体して新生した細胞塊がこまれます。

これを巨大細胞と呼び、一箇所は二〜三個ほどでできます。巨大細胞は、一箇の細胞核と数個の大形核がみられます(写真一参照)。

巨大細胞形成の前は、根はコブ状にふくれかわゆるゴール(虫ゴブ)になります。このふくれは操作でコブができるかばよわかれています。また、マモウシンの眼では幼虫が分泌するある種のタンパク質酵素とその作用を基質として植物が分泌する酵素があらって、前者の作用が大きいと植物組織のマモウシ(トリプトファン)がインドール酢酸に変わり組織の成長



を促し、そのためゴールができるようになります。

この場合、はきりしているのはゴール形成と巨大細胞とは直接の関連はないといわれています。つまり、巨大細胞が形成されればかたちゴールになるというものではありません。

ネコフセンチュウの繁殖は、いわゆる単為生殖でメスによる産卵にオスはまったく関係しません。ネコフセンチュウの繁殖は、オスは文字どおり無用の生物です。オスについて興味あることは、オスの出現率つまり性比がネコフセンチュウの生育環境の適否によっていろいろに変わるということです。

たとえば、侵入幼虫の密度が高いときや秋または冬になつて寄主の栄養が低下しはじめると、オスの出現率の落ちることが知られています。

このことは、苦しい食糧事情を解決するためにメスだけを餌食量のはるかに少ないオスに性転換を促さなければならないことを示しています。なお実験によりメスとネコフセンチュウのオスはメスまたはその分泌物に対して明らかに敏感です。

根内の幼虫の発育は、寄主の活力が高いときあるいはカリ加用量が多いときに早まるといふ報告があります。

また、土壌中酸塩基の減少につれてセンチュウの繁殖率は上がり、日長の増加とそれに伴うセンチュウの線数は高まり、さらに赤白根病で被害を受けた植物ではセンチュウの線数は高くないなどの報告も

ありますが、これは特殊の寒害が原因でセンチュウの発育に影響して初期生育が遅れます。一般に、センチュウは雌しよちんを産むまで、根粒土を食って生きています。

風湿は、ネロンセンチュウの地理的分布や増殖を支配する重要な原因です。ネロンセンチュウは、北海道、東北地方に広く分布し九州地方にはまれですが、サツマイモネロンセンチュウは関東以南に分布がみられるとされています。そのほか、卵は乾燥した状態でも比較的低温に耐え、氷点下の温度でもよく耐えます。

「ネロニヤク」の原産地はインドシナとされており、わが国はネロンセンチュウはジャワネロンセンチュウの被害がひどいのが普通です。

ネロンセンチュウの増殖温度は種類や増殖環境によりますが、これをバードらの研究からネロンセンチュウとジャワネロンセンチュウで比較すると、前者の適温は三三度対三〇度の、幼虫の土中移動は二〇度対二五度の、根腐侵入は一五―一〇度対一五―二五度の、根内発育は二〇―二五度対三三―三〇度のとなり、両種間の相違が明らかです。なお、土壌を移動する第三幼虫の適温はほかよりも低いのが目立ちます。

(四) シストセン

チュウの種類

わが国のシストセンチュウのなかには、ダイズシ

ストセンチュウ(後半)大豆・小豆・インゲン(おも)と、オカバ(前半)のほかにシストセンチュウ(オカバ)クロバーシストセンチュウ(シロバー)・ムネシストセンチュウ(オカバ)・小豆・サボテンシストセンチュウ(オカバ)・ホップシストセンチュウ(ホップ)などがあります。

わが国には狭くに分布しませんが、世界的にもそれらのシヤガイモシストセンチュウ(別名「パールチンネマトダ」)やセンサイシストセンチュウなどは植物防除上の重要種です。

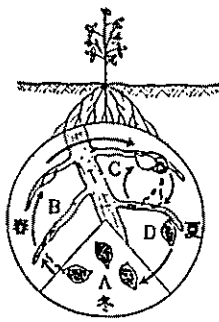
(五) シストセン

チュウの生活環

シストセンチュウは、よくに複雑な生活環をもちています。いま、ダイズシストセンチュウの一生をみることにしようといえます(第三図参照)。

シストから湧出した長さ〇・五センチの第二幼虫は、土壌粒子の間をぬって大豆の根に到達します。口針で根に孔をあけて侵入し、柔組織へすすみ通源組織

【第3図】ダイズシストセンチュウの生活環



根と平行に体を位置させます。

まわりの細胞を損傷するうち体が太りはじめ一週間は、この脱皮して第三幼虫になります。このころオスメスの性が形成から明らかになります。

メス幼虫は、その後も太りつづけてシシト形の成虫になります。この肥大したものを根の表皮が破れて虫体が外に現われ、最後には頭だけを根に突込んだ状態になります。

また、セシト形の塊(卵の心)を隔離につけ、体内の卵の一部をなかにうみつけて大部分の卵を最後まで体内に残しています。

一方、オス幼虫はソーセージ形の第三幼虫から奇妙な脱皮をはじめます。つまり、この脱皮は外皮の形はそのままで、そのなかで体が伸びはじめ二―三回トン口を縫いた第四幼虫に形変わりし、最後に一回最後の脱皮を入れて成虫になります。

また、メス成虫は最初は白―黄色ですが、やがて死んで表皮が厚く褐色になり五〇〇個ほどの卵を入れたケシ粒大の殻(シスト)になります。シストは根から脱落しやすく、そのまま土に残り次の幼虫を遊出させます。

(六) シストセン

チュウの生理生態

シストの殻は厚さ約一〇μで内外二層の殻皮からなり、内層は厚さ約二μの殻皮からなり、新

シスト下では、表面は半透明な薄皮が覆われており、中央にこのない空洞もあり得る。

シスト内の胚は、その厚い外壁を守りながら胚乳を備へて耐え、その活性をなすものが多い。シストは、シヤカイモシストは六年、シヤカイモシストは七年、この間をわねねシヤカイモシストの休眠植物がなすシストのなかには、古い胚が死んでしまふ。

シスト内の胚の分化およびその代謝作用(呼吸作用)はシストからの放出の生理は、その興味をそそぐ。たとえば、ある種のシストを水中に懸濁し、その多数の幼虫が水中に遊出するが、シヤカイモシストはシヤカイモシストでは水中にほとんども遊出がみられず、シヤカイモ根の浸出液中でだけ異常に遊出する。

シヤカイモ根の浸出液中には、シヤカイモシストのシヤカイモ根の分化を促進する種々の物質があるが、その正体をつきとめるために、シヤカイモシストは30年以上も研究が繰り返されてきた。

その結果、シヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。



【写真2】シヤカイモ根の浸出液に培養したシヤカイモシストの幼虫。幼虫は4〜5日経過後に孵化する。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。シヤカイモシストのシヤカイモ根の浸出液には、シヤカイモシストの分化を促進する物質がいくつかある。

に巨大細胞ができます。巨大細胞は、センチュウの口の部分から出発して縦に長く、太さを増やして広がります。

(七) ニセシストセンチュウ

ニセシストセンチュウは、ネコシセンチュウのまじなゴールはつくり、またシストセンチュウのようなシストにもならないわは前センチュウの中間型とい

われるきりしい種類です。

形態的にはシストセンチュウのほうにちかへ、シストセンチュウのメス成虫が同じでも細胞にならずに根に寄生してゐる感じがします。

わが国には、昭和三十五年に長野県農産試験場の貝羽教授によって岡原町の桑から初めて検出され、いまは各地で桑、リンゴ、桃、梨などに検出されますが、その実質についてはまだよくわかりません。

[5] ネグサレセンチュウとネモグリセンチュウ

(一) ネグサレセン

チュウの形態・種類

ネグサレセンチュウはメス・オスともに細長く、

三〇・九μ、形態的には臀部が平らで短かいがよく発達した口針をもち、食道腺は短かく鈍じて腸と直なり、体後部に筒があるものが主な特徴です。

わが国のネグサレセンチュウには種類が多く、なか

【第1表】わが国のネグサレセンチュウの8種

和名	主な加害作物	地理的分布
ギタネグサレセンチュウ	ゴボウ、ニンジン、大根、薬用ニ ンジン、エゾ松	主として関東以北、九 州はまれである
ムギネグサレセンチュウ	麦、コンニャク	
ノコギリネグサレセンチュウ	ゴボウ	関東以北に多い
クルミネグサレセンチュウ	リンゴ、桃、イチジク、梅、草イ チゴ、ジャガイモ	関東以南に多い
ミナミネグサレセンチュウ	サツマイモ、ジャガイモ、陸棚、 里イモ、杉	主として関東以南
モロコシネグサレセンチュウ	トウモロコシ、サトウキビ、苳	東北や北海道はまれで ある
チャネグサレセンチュウ	茶、ミカン、梨	
スズランネグサレセンチュウ	ドイツスズラン	新潟県堀ノ内町

でも第一表に示した八種は重要で、これらの種類は、それぞれオスの存否・腹部の体節数・陰部の位置・尾の形状などによって分類されますが、全般に種類により地理的分布や寄主範囲がかなり限定されていますので、たとえば四国や九州の茶園から検出された種類がチャネグサレセンチュウである確率はきわめて高いといえます。

(二) ネグサレセンチュウの生理生態

キタネグサレセンチュウは、その寄主植物の根々に先端部分に二・五μ以内の範囲で誘引されることが実験的に確かめられています。また、この誘引は根の成長が大いに関連します。

根の侵入は幼虫・成虫のいずれでもおこなわれ、侵入方法は表皮の細胞の間から入る場合と細胞を突き破って入る場合があります。後者の場合は、細胞壁を口針で突き破ります。センチュウが根の表皮に体長の三分の一を潛入させるのに四・六時間、侵入完了までには八・一〇時間を要します。

ネグサレセンチュウの検診には土中にも根を必要とします。鳥取県農産試験場の千代田屋敷圃は、梨の根を太き別および白色根(新根)・褐色根(古根)別にそれぞれから保溫遊出法で分離されるチャネグサレセンチュウ数を調べました。その結果、センチュウは白色根と細い褐色根だけから検出され、太い褐色根から

【第2表】梨の根から検出されるチャネグサレセンチュウ数(鳥取県農試・昭和38年)

根の色・太さ	若令幼虫	老令幼虫 + 成虫	計
白色根	7,919	7,110	15,029
褐色根	0.25 ^μ 以下	1,297	2,767
	0.25~0.5 ^μ	38	43
	0.5~1.0 ^μ	2	6

(注) 保溫遊出法25日間、根1茎当り

はほとんど分離されません(第二表参照)。これをさらにくわしく調べますと、センチュウは褐色根から最初の二四時間ではほとんどなく、一方、白色根からは一五日の全期間にわたって遊出がつきまします。また後者の場合、遊出の時期はほとんど若令幼虫です。

このことから、梨のネグサレセンチュウの検診には下草雑草の寄生センチュウと区別するためにも採根が必須で、また保溫遊出法では二四~四八時間の分離が適当だといえます。

根に侵入したネグサレセンチュウは皮層細胞を破壊し、また周辺の細胞には変色と細胞壁の肥厚が目立ちます。皮層には幼虫・成虫のいずれもみられますが、中心柱にはまったくみられません。

ネグサレセンチュウの加害は、その生態からみて各種の土壌菌と関連が深く、実際にはセンチュウの侵入部位や破壊された組織に糸状菌や細菌の二次的感

葉が赤いところから、ネグサシセンチュウ加害の不潔な機械的なものが必要ならわたりをあげました。

したがって、マウンテンには昭和三十四年作物をセンチュウとの関係を機械的にある方法をあみだして、それによってネグサシセンチュウが単独で根に広範囲なネグロス(輪胞)の発生を起させ根腐の発生を招来するところ、つまりこのセンチュウの「根腐性」を顕微鏡で見てた。

この場合、ネグロス形成がセンチュウの到達に先行して起る点にわかりましたが、これはセンチュウがある種の酵素をもちそれがネグロス形成に関与することを示唆するものです。

ネグサシセンチュウは、クルミネグサシセンチュウよりも殺センチュウ剤D-Dに耐し明らかに強



【写真】
①ネグサシセンチュウ
②ネグサシセンチュウ
③ネグサシセンチュウ



【写真】ネグサシセンチュウによる茶葉の被害
ネグサシセンチュウによるタバコ根の被害

くまたネグサシセンチュウのなすは若年幼虫が中・老幼虫よりもD-Dに抵抗力が強いことを神奈川県農業試験場の近岡技師は、きつなを伴った。このことは、すでに各地でネグサシセンチュウの薬剤防除が効果ではなぬ効果がなく対策に手をつけているところを示している。

ネグサシセンチュウの被害は全国に大々といえませんが、なす(もろこし)・トマト・大根・芋・芋、里芋、サツマ芋、シヤクサ芋、栗コシヤク、落葉(シシトフ)、陸羽、ノコギリ、リンドウ、茶、桃、ミカド、松茸、杉茸は被害がくくに自立します。

これらの作物では、ネグサシセンチュウはなすの被害を併発したり、あるいはその場合のみに「なすが根腐」に因襲するところ、ことばがりますが、ネグサシセンチュウ自体が根の組織に侵入し、根の細胞の根がしきりして根腐の発生を起す。

つまり、ネグサシセンチュウによる大根(三洲大根)の被害を例にとりておえておきましょう。神奈川県三洲半島南部一帯は昔から三洲大根の生産地として有名ですが、この昭和三十六年からの被害がはじめて三十年か

ら急に自立してきました。

その被害の様子には、大根の皮面に最初小さな茶色斑形な白斑ができていたものがあり、その中心部から根腐がまわりに行なって中心部は壊滅します。この場合は、全面に無数の黒点がきつな品値がまったくなくなります。

実験の結果、この三洲大根の被害はいよいよなすでセンチュウには、おあつたあつた、にきてつらあつたに思われます。

第一に、大根の栽培期間が九月中旬から晩年の一月中・下旬であるところ、つまり秋から冬にかけての栽培は低温で比較的温帯な北方型のネグサシセンチュウにむかっている。第二に白い肌が大根に黒い斑点が目立つため、ほかの作物では無い被害であっても大根では直接的かつ致命的な被害となる。第三に同地域の栽培者が大根の前作にスヤク、キャベツ、シヤク、オクラなどの作物を育ててきたこと、第四に薬剤防除が前年に入らずにセンチュウ自体の繁殖と被害を低温では薬剤の力も化して十分であるところ、つまりおあつたあつたです。

また、神奈川県農業試験場の近岡技師は、おあつたあつた、D-D剤を100mg/500g(侵入)の量は10〜30%でも防除効果は十分であるため、おあつたあつた、ペーパーとNors剤にも土壌消毒は推奨されていません。

ら八丈島ヘアンズリウムによって侵入したことが昭和四十二年に確認されました。

農林省では、緊急防除令によって島内からの高級植物の採出と禁止と種類制限を定めるシチュウ植種の努力をさまざまに続けています。

『シカンネモンリセンチュウ』による柑橘類の大きな被害がアメリカのフロリダ州にみられます。その被害は『海風性植物』とよばれる、最初は一箇所の一二本の樹にみられた真菌病害が周囲でもっと広がっていったことがわかります。

そのほか毎年、年間約二百株または一・六本と報告をわけています。成木圃にひとつだけ被害が発生してその葉の進展をへんとするとほぼすべてをわめてむき出しにされていきます。

これと同じ海風性の大被害がインドネシアのコミロウの樹にもみられます。この場合は、その対策がなぐ樹の被害は消滅しました。

つまり、一種類のセンチュウが二国の主要産産をほぼ被害をたたくていっている、これは農業衛生のうえでも珍らしい事例です。

『シカンネモンリセンチュウ』の寄主植物はきわめて多く二五八種をリストした報告があるからです。しかし、最近では『シカンネモンリセンチュウ』のなかでいくつかの系統は、きりきりしてあり、たとえば『バナナ系統』はバナナに大被害をおよぼしても柑橘類やサウキビには無害、『柑橘系統』は柑橘のほかバナナを

も被害をおよぼし、また『コービー系統』はコービーに寄生し柑橘もバナナには寄生しません。

八丈島に発生した『シカンネモンリセンチュウ』が本土に侵入した場合は、わいわいおぼろげなものが『シカンネモンリセンチュウ』の系統を確かめながら、きりきりしていっています。

また、これと同時にこのセンチュウがわが国の他の作物に特異的な大被害をおよぼすはたしてあるものがあるのです。それは、『シカンネモンリセンチュウ』の派生するある種別が困難なため暫定的に同じ種として取扱われ命のついでです。



[6] チレンクス目の外部寄生センチュウ

(一) 内部寄生

外部寄生

植物寄生センチュウは、分類学上つまり形態的特徴によつてチレンクス目が七科、ドロライムス目は二科に分けられる。

このうち五種類は別で、植物への寄生様式による生理的なちがひも、このちがひが検診や防除の面では実際的な場合が少なからぬ。

> チレンクス目のネロノネンチュウ、マクストンチュウは、幼虫がいったん糸組織にたどり着くと成虫になるまで移動しないので『定住性内部寄生』であり、またネオサシセンチュウやネモクリセンチュウは根の組織内を移動しながら生活する『移動性内部寄生』です。

これに対し、植物寄生前の大半を占める一群は根に

層部や口針を入れるだけの『外部寄生』の生活をします。外部寄生センチュウは、その種類数が数百を数えるほど多く生理生態とくに病原性の不明な種類が大部分で、またその検診には根だけなく根まわり土壌の調査が必要です。

防除面でも、その生理生態に応じた防除法を考えなければならぬのに、寄主範囲が広く加害性が不明確なため防除の要否の判断がむずかしいという問題があります。

(二) ホプロライム

ス科の外部寄生種

【写真1】ラセンセンチュウ

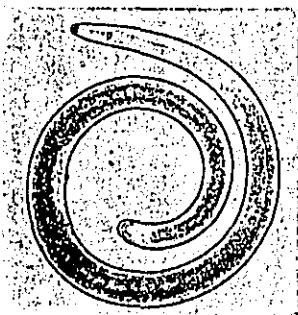
> ラセンセンチュウ、ロチレンクス属などは根の表皮内外で細長く繁殖します。かたがた子虫体がラセン形になるのでこのようによばれています。既知種は八

〇をこえ、いずれも代表的な外部寄生種です。
ツク・トウモロコシ・大豆などは根の表皮に三分一は、センチュウは虫体の三分一を根の組織に三分二を土壌中において根毛や表皮組織を摂食し破壊します。

しかし根体の全部を壊し入れぬ種類もあって、同じ種類が作物によって寄生の仕方を変えたり、同じ作物に属する寄生様式が異なる場合があります。

その寄生行動のむづかしい観察によりまず、ラセンセンチュウは口針を突きましながら根の表面をすくみ、先端以外の部位から最外層の細胞壁に口針を突きまして侵入しよこし侵入を滞りなくほかの部位に移ります。

一箇所に二五〇分間とまで口針を約三五〇回突きまして侵入した例が観察されています。侵入後は、口針を組織細胞に入れ食出球筋肉の伸縮により口針を通して内部物を吸引し摂食します。



【写真1】ラセンセンチュウ (メス・長さ0.75mm)

根の組織内のセンチュウが口針から体外の細胞に微小な球状の物質をたし、このものが多くは多くの小体になつて細胞液に中心になり、こぼれてきては道管の細胞による根移動がはじまるのを観察してしまふ。

この放出物は皮細胞から「いわゆる」な道外消化」の現象を起す。この消化は、またセンチュウによる根の細胞の生理的変化を示しています。

センチュウが寄生した根には、黄赤色と褐色のエン(細胞の破壊・ネクロシス)が主体を明瞭に起り、皮から皮層に達するさまさまな深さの細胞状のエラがみちみちになり、そのなかには細胞壁の残骸がしまつて居る。

このようなセンチュウによるエラが原因となつて二次的に根腐病の病原(いわゆる土壌細菌)が誘発され、ついでには十分をえられ、カーネーションの立枯病の病原侵入が、ついでこの例にあたるような病状がメリカにありませう。

またセンチュウは寄生範囲が広くに及び、ついでわが国では大麦・ミョウガ・ニンニク・イ草・落花生・



【イシタセンチュウ】(写真二参照)
チレンコリス型で食道腺が食道基部内におさまること、陰門が体の中央付近にあってその前後にそれぞれ一対ずつ明眼があることを特徴とす。既知種は約九〇に達します。根の表皮細胞を主として破壊しますが、皮層から放出される種類もあります。アルファルファ

茶・梨・ミカン・イチジク・杉・落花生をこぼして大発生を起す。

ある種では、その世代が三四回から三五回、三二回から三〇回と報告されています。オスがまだならぬ種もよく「これらは単為生殖で増殖します。また、ある種は冬季の凍結した土壌中で越冬することをでき、別の種は根が形成される部位に多く越冬の特性を示します。しかし、一般的には根の先端からの寄生はみられません。

一方、センチュウは根の新しい節に対して明らかに新引され、またバイナルの葉、マツバボタンの葉、トマトの葉柄などのきり口からも侵入できるという実験もあります。

(三) チレンクス科の

外部寄生種

【イシタセンチュウ】(写真二参照)
チレンコリス型で食道腺が食道基部内におさまること、陰門が体の中央付近にあってその前後にそれぞれ一対ずつ明眼があることを特徴とす。既知種は約九〇に達します。

【イシタセンチュウ】(写真二参照)
チレンコリス型で食道腺が食道基部内におさまること、陰門が体の中央付近にあってその前後にそれぞれ一対ずつ明眼があることを特徴とす。既知種は約九〇に達します。

マダの行動の観察はあります。センチュウが摂食するのは根の伸長部分を根毛と根毛の間の表皮細胞(根毛を根端)の間にセンチュウが来ることを多くは観察していません。しかし、マカシローバー、そのほかでは根毛を根端する種もありませう。

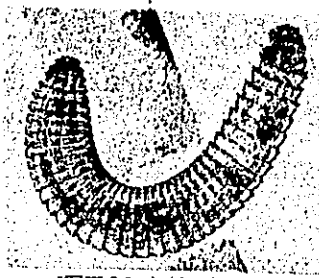
わが国でセンシツ・桃・そのほかから放出される一種は、アメリカでメキシコに類する被害を起して居る代表的な種で、その寄生は、ついで根の伸びが厚くなり、根には「きり口」をみられるが短かく変色し、トシモロコシでは根が四〇～六〇%減少して地上部にも萎縮状が現われます。ツツジでは萎縮症候、つまり根が短かく、葉は黄化し、葉柄に病斑などの特徴を示します。

イシタセンチュウの寄生範囲は広く、さまざまな土壌から草本・木本を問わず検出されます。水田から特異的に検出される種もありませう。

前述のメキシコ寄生種は、報告に於いて寄生と寄生のない二回の時期で数ヶ月間生存でき、一八～三九度の範囲で増殖し卵から成虫までの期間が常温で約一ヶ月間、産卵数は一日当たり一～一五個、産卵から孵化までは平均六日です。ある種は、八ヶ月間に一〇回から五、〇〇〇回に寄生して居ます。

(四) クリコネマ科

【オオセンチュウ】
クリコネマ・イシタス類は、根の皮をのみられ、根端が指



【写真3】トゲワセンチュウ(メス・長さ0.5mm)

原のまじりに、体は細く、口針も退化して、既知種は約100です。サヤワセンチュウは、温帯から亜熱帯にかけて比較的広い土壌に多いといわれ、わが国では、ミカン・ツバキ・茶などから多く発生しています。

【トゲワセンチュウ】(写真3参照) クロコチノミの科で、ワセンチュウのなかで最も小さいが、体角が鋭い。その厚く硬い口針は、ワセンチュウの口針の約五分の一の長さで、口針の先端が二箇所から大抵に突出する。これは、わが国でも、ミカン・リンゴなどの果樹からしばしば検出されています。しかし、くわしい生態はほとんどわかっていません。

【トゲワセンチュウ】(写真3参照) この科は終令幼虫の脱皮後で、それを脱皮するにそのままなかに成虫が生まれて生活します。卵はほとんどが、胸部・腹部では虫体に埋まって外部を通過していません。

ウチヤワセンチュウは、一世代に五〜三回目を要し、ほかの種類では卵の孵化に二〜三回、卵内で二回脱皮して化幼虫はさらに三回脱皮して成虫になります。

【サヤワセンチュウ】(写真4参照) ミシロノキモチノキ属の科で、ワセンチュウにちがいの形の成虫が幼虫に包まれて生まれるので、このようにおぼれています。

【トゲワセンチュウ】(写真3参照) 未分卵から第一幼虫形成まで二二〜二五回、第一幼虫は口針がなく、食道はないです。卵殻は硬く、なわわの第一幼虫の脱皮から口針をもった第二幼虫まで一四〜一七回、この第二幼虫は一〜二回脱皮して成虫になります。

しかし、ほとんどの種類はその病原性をききりしていません。アメリカでは桃やオレシシの樹の衰弱と関連があるという報告があり、わが国では栗に寄生する最も強種で、茨城・兵庫県下の栗ではしばしば高死亡率に検出されます。

【トゲワセンチュウ】(写真3参照) この科は終令幼虫の脱皮後で、それを脱皮するにそのままなかに成虫が生まれて生活します。卵はほとんどが、胸部・腹部では虫体に埋まって外部を通過していません。

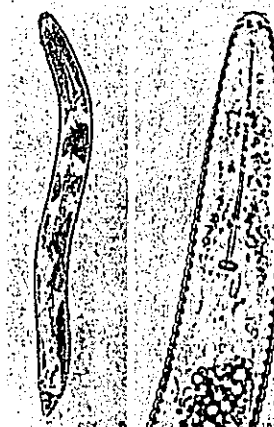
【トゲワセンチュウ】(写真3参照) 未分卵から第一幼虫形成まで二二〜二五回、第一幼虫は口針がなく、食道はないです。卵殻は硬く、なわわの第一幼虫の脱皮から口針をもった第二幼虫まで一四〜一七回、この第二幼虫は一〜二回脱皮して成虫になります。

報告によりますと、ある種類は二世代に五〜三回目を要し、ほかの種類では卵の孵化に二〜三回、卵内で二回脱皮して化幼虫はさらに三回脱皮して成虫になります。

【トゲワセンチュウ】(写真3参照) この科は終令幼虫の脱皮後で、それを脱皮するにそのままなかに成虫が生まれて生活します。卵はほとんどが、胸部・腹部では虫体に埋まって外部を通過していません。

【トゲワセンチュウ】(写真3参照) 未分卵から第一幼虫形成まで二二〜二五回、第一幼虫は口針がなく、食道はないです。卵殻は硬く、なわわの第一幼虫の脱皮から口針をもった第二幼虫まで一四〜一七回、この第二幼虫は一〜二回脱皮して成虫になります。

増殖率が遅く、ある種類はプラムで六ヶ月間に二〇匹から四三三、八〇〇匹にふえ、またほかの種類ではホーレンカウで二ヶ月間に二〇〇〇匹から四七、〇〇〇匹にふえたという報告があります。



【写真4】サヤワセンチュウ(メス・長さ0.6mm)

【トゲワセンチュウ】(写真3参照) この科は終令幼虫の脱皮後で、それを脱皮するにそのままなかに成虫が生まれて生活します。卵はほとんどが、胸部・腹部では虫体に埋まって外部を通過していません。

タバコおよびタバコタバコでの行動を観察したところからすると、口針を根に挿入するのに五〜四〇分間を要します。

この動作は、まず口針で細胞壁を四〜一六回ぐくぐり突き五〜六秒間休んでまた同じ動作をくり返してしまします。

口針がいったん入りかかりますと、突く回数を急に減らして二〇〇回は突いて三〇秒間休むという動作をくり返します。

口針の挿入が終って一〜二時間後に、今度は食道球の伸縮による摂食行動がはじまります。この口針挿入と摂食行動の間、食道球が口針を通じてある種の物質の流動がなされ、食道球の伸縮がはじまるとこの流動は短くなることから、虫体外への消化酵素の分泌が考えられます。

また、一箇所の摂食行動の時間はタバコでは一時間から四日間であり、タバコでは一週間以内です。なお、メスの終令幼虫とオスは摂食行動をとりません。

ペンセンチュウの腐敗性について、アメリカではセロリーの腐敗現象の原因であるという最初の報告もその後同じようなオオムシで、また腐化素菌を示すハッキリとした腐敗で発生している例やハッカに寄生し、その生育阻害率が三六%という報告などがあります。

わが国では、桑・ミカン・リンゴ・イチジク・ナシ

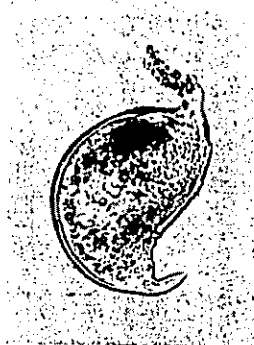
ウ・茶・カーネーションなど多くの作物から検出され、北海道釧路産駒場の種原採取地は駒津市のハッカ(分養)に発生したペンセンチュウの腐敗被害を報告しています。

ある種類では、その第四幼虫(終令幼虫)は摂食をおこなわずに抵抗性が増して死んでいくことが知られています。つまり、この令の幼虫はきつたような温度や湿度でも長期生存していきつづけます。

温度などの寄主が若く食物が豊富な環境ではこの抵抗性幼虫の時代は短かく、寄主が古く食物が限定された環境では抵抗性幼虫は長くなります。

また、ペンセンチュウの寄生阻害は作物によって異なり、一本のハッカに数十万匹がえられたという報告もありました。

ある種類は、その降度が二九度以下で発生になり、二六度以下ではそれよりかなり落ち、それ以下の温度ではさらに降度が下がります。また三三度では、降度は二九度の半分以下ですが、メス成虫数ではかえって



【写真6】 ミカンネセンチュウ

かえています。

(五) そのほかの外部

寄生センチュウ

【ミカンネセンチュウ】(写真五参照)

チレンクルス属は、分類上独立した科を構成しメスは体長〇・三五〜〇・四〇mmで、体の後半部が袋状になり前半部は細長く寄主の根のなかにあたってはじくく不整な形です。オスは、口針が退化して小さくメスには寄生しません。幼虫は細長く〇・四mm程度の長さです。

幼虫は細根の根皮をよみ皮層外層を摂食し、メス(成虫)では細胞壁が中心柱に達します。ミカン根根では、センチュウの移動と根皮で破壊された細胞が変色して根腐敗を示します。

また細胞は、核がオオムシが大さくなるまで細胞そのものの大きさは変わりません。オスは、口針のまわりの糸組織は根皮の流動ができる状態をもちいています。

センチュウは、まず根の膨脹を低下して正常な根の生育を防ぎ、そのために地上部にも慢性的な萎縮状態(葉の黄化、早期落葉、枝葉からの枯れあがり、葉ハダクなど)を起します。

センチュウによる生育阻害はカルシウム、ナトリウム、カリなどの不足した土壌でひき出され、そのほか土壌に育ったオオムシの糞はカルシウムを阻害の



□ □ □…………… 〔ア〕ドリライムス目センチウ



(一) ドリライムス目の特徴

植物寄生センチウは、分類学上チレンクス目とドリライムス目の二つに大別されます。といつてもその大部分はチレンクス目で残りのごく一部がドリライムス目に入ります。

もともとドリライムス目は、自由生活のセンチウのなかのもっとも大きな種で数千の個体をよくみ

その大部分は水中に生活し土壌とくに温暖な土壌からかなり普通に検出されます。

ドリライムス目の分類体系を一九三八年(昭和十三年)といふ早い時代に発表したリーン博士は、その大著の冒頭に『ドリライムスが「エーカー」に二億から五億もかきさらされたとしても必ずしてやはずはないう」』と述べています。

土壌中に住むドリライムス目の一部は、植物寄生セ

ンチュウモトで知られていますが、このものはその全体から四分の二部は寄生せんが、その樹原性もはつきり、また土壌は種々の植物ウイルスを伝播する事実が証明された現在では、もはやその重要性を疑ふ余地はなかつてますます重視されなければなりません。

チレンクス目とドリライムス目の両者の區別はその大きな形態的相違によつて既述すも無疑です。それは、食道の形で(第一咽嚥腔)すすむのみでした(うた)前盾線(チレンクス目は「チレンクス咽食道」)と、ドリライムス目は「ドリライムス咽食道」をもちます。

前者は、食道前線・中部食道線・食道腺の三部分からなり、また中部食道線を中心には非があり、また中部・後部の間に種々なる特徴が自立します。

これに對しドリライムス目の食道は、前半部が細く後半部がそれよりも大きくとくに喉狀で、いわばで形またはその袋形でもちつた食道が主はあつて、しかもそのドリライムス目は、U形のもをもちつてゐます。

ドリライムス目の植物寄生センチウとてには三つの重要な種があり、それはオオカタハリセンチウ、ロシキトルス(種名なし)、ユミハリセンチウです。この三種は、それぞれドリライムス目のものである特殊な形の口針をもち、いままでの、その種別は前述の食道の形および口針から決つてゐるべきです。

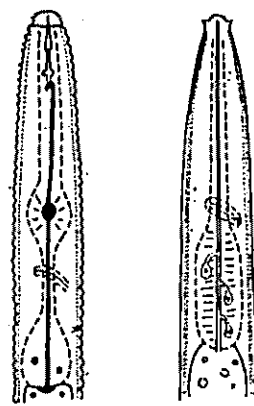
(二) オオカタ
ハリセンチュウ

アメリカ合衆国で、『線虫学の父』と称されるロッド・ワグネル博士が初めてシフト・キウ（オオカタハリセンチュウ）を報告したのは一九二三年（大正十一年）である。そのときすでにワグネル博士はこのセンチュウの植物寄生性を示唆してしたが、このことが実際に証明されたのは一九二九年のことである。

オオカタハリセンチュウの種類は現在七〇ほど知られていますが、もっとも大きな形態的特徴は独特な形の長い口針で、前半が細く後半が太い針状、後端が力のツバのようにながらんでいます。

この場合、発生学的にみた時の『口針』はその前半の細い部分だけで、これが食道の内壁にある一個の細胞から発達してでき、幼虫では腸皮のときに入れかわるもつ一個の口針が食道のなかを前方にせりあがってのぼります。つまり、幼虫には常に二本の口針がみられる。

【附一圖】 クス型（右）とドリライム型（左）の食道



また、この『口針』の前半の部分はその『延長部』です。

オオカタハリセンチュウの植物寄生性を始めて証明したのはシンドラー（昭和三十三年）の研究です。それは、センチュウが大豆の根に外部寄生しているのをどのように観察することによって、まずその寄生性を証明し、さらにバラ、ネギ、イネ、トウモロコシなどのセンチュウを接種し、まずその地上部の生育不良だけでなく、根にネギ、センチュウの寄生のあとがみられることを確認してその寄生性を証明しました。

また、このセンチュウがたぐきん染められた水をバラの根にまかかしても同様な生育障害が起ったと報告されています。このセンチュウによって起るバラの『萎縮』はアメリカではかなり広くみられます。

バラ以外にもトウモロコシ、落花生、トマトなどでこのセンチュウの被害がみられ、トウモロコシでは根がよび葉の萎縮やランナーの発育障害が自立ちます。わが国でも、このほか桃、ミカン、柿、杉、松、桐、トウモロコシ、ヤマトイモなどが感染されています。

わが国をきりかき、世界的に分布する代表的な種類はオオカタハリセンチュウ、トウモロコシの体長は一・五—二・〇mm、オスははたしてみあたらず植物寄生種として観察性はあまりありません。オスははたしてみあたらず植物寄生種として注目しなければなりません。

バラの根にうつされる『口針』は、くわいてい感染を起すその皮層細胞の細胞に起る異常増殖および異常肥大で、異常増殖が根の両側面で不均等に起ると根がカーブします。

異常肥大の場合、正常細胞の約三倍の粒状の細胞質をもった異常細胞となりますが、これはネコフセンチュウによってできる巨大細胞にくらべて大きさがそれより小さいことを特徴であることそのほかよく似ています。根の先端にある分裂組織も、センチュウによってその機能を明らかに妨げられます。

センチュウの感染によって根の表皮および皮層の細胞が破られ、そこにネコフレン（エノ）が起り、これが根の表皮の入り形成につながっていきます。このように組織細胞の異常増殖、エノ、多核細胞の出現などがバラ、イチジク、ブドウで観察されています。

センチュウは、多年生木本に対して選択的に寄生するやうにみえますが、実際には一年生草本をきりかき、寄生範囲はかなり広いようです。

ただ、ひん寒に耐えられるような土壌中ではセンチュウは生き延び、また温室内で小さなポットであやうくついても土壌水分が問題なのか困難なことが多いようです。

センチュウの生活環は、ブドウに寄生する一種に似ていますが、その間にあります。期内の幼虫の腸皮は、なつ化幼虫から成虫まで四回腸皮し、第一回目の腸皮はつ化後二四—四八時間、第二・三・四回目の腸皮

は、根の生長が旺盛で、その生長の速さから成虫までの一代に根が四回以上伸びて、根の長さが三メートルに達する。

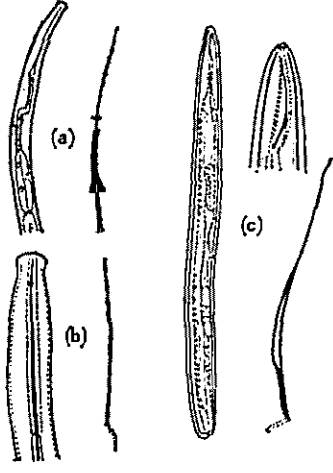
また、根の生長が旺盛な場合には、根の生長が速く、その生長の速さは、根の生長の速さから成虫までの一代に根が四回以上伸びて、根の長さが三メートルに達する。

また、根の生長が旺盛な場合には、根の生長が速く、その生長の速さは、根の生長の速さから成虫までの一代に根が四回以上伸びて、根の長さが三メートルに達する。

また、根の生長が旺盛な場合には、根の生長が速く、その生長の速さは、根の生長の速さから成虫までの一代に根が四回以上伸びて、根の長さが三メートルに達する。

また、根の生長が旺盛な場合には、根の生長が速く、その生長の速さは、根の生長の速さから成虫までの一代に根が四回以上伸びて、根の長さが三メートルに達する。

【第2図】(a)オオカタハリセンチュウ、(b)ロンキドルス属、(c)ユミハリセンチュウ



以上で、センチュウの形態を説明します。

それにより、センチュウの生長の速さは、根の生長の速さから成虫までの一代に根が四回以上伸びて、根の長さが三メートルに達する。

(三) ロンキドルス属 センチュウ

ロンキドルス属センチュウは、低緯度の熱帯ではオオカタハリセンチュウと間違われやすく似ています。両者の相違はその口針の構造の仕方、オオカタハリセンチュウの口針は、口針の基部が、ロンキドルス属では太さが「口針」とおぼろげな感じが、口針の基部が「口針」の形で区別されます。これは大型の本根が、口針の基部に似ています。

植物寄生種で、ある一種は体長が七・四センチメートル、その根の生長が速く、その生長の速さは、根の生長の速さから成虫までの一代に根が四回以上伸びて、根の長さが三メートルに達する。

また、根の生長が旺盛な場合には、根の生長が速く、その生長の速さは、根の生長の速さから成虫までの一代に根が四回以上伸びて、根の長さが三メートルに達する。

また、根の生長が旺盛な場合には、根の生長が速く、その生長の速さは、根の生長の速さから成虫までの一代に根が四回以上伸びて、根の長さが三メートルに達する。

(四) ユミハリセンチュウ

ユミハリセンチュウ(下リロドルス属)には、現在三〇センチメートルの根が知られています。その根の生長の速さは、根の生長の速さから成虫までの一代に根が四回以上伸びて、根の長さが三メートルに達する。

□ □
[8] [8] 葉・茎の寄生センチュウ

(一) どんな種類があるか

植物寄生センチュウは、それが土壌センチュウと区別されているように根に寄生し加害する種類が大部分で

す。しかし、根でなく葉や茎に寄生する種類もあり、しかも土壌からの寄生は防除がむづかからず、防除に手をつけているのが現状です。
葉や茎根に寄生するセンチュウと葉に寄生する



アフリカンライナス屬のハセンチュウ屬が主要で、後者にはイネシカシセンチュウ、イチゴセンチュウ、ハカシセンチュウなどの種類が多めです。このほか、ロムキツノセンチュウおよびイナシカシセンチュウがあります。

これらの種類は、ネコノセンチュウやメダカセンチュウと同様にリンケムス科の仲間にも含まれます。しかし、アフリカンライナス科をリンケムス科とアフリカンライナス科にわけると、アフリカンライナス科だけが後述に入ります。

この科を、ハセンチュウの高等植物に寄生する寄生性(寄生)がリンケムス科の仲間よりも多いことを特徴とします。

この科には、リンケムス科とアフリカンライナス科の異なる形態的性質がある海産食肉類の開口位置が、リンケムス科では口針筒球のすぐ後方、アフリカンライナス科ではそれよりも後方の中部食肉球内にあり、つまり食肉類にある消化の体外分泌腺のリンケムスの類似性を表わす面を若干かかっています。

(二) ハセンチュウ風の生態と防除

ハセンチュウ類は、細長い体長は0.05-0.1mm程度の口針をもつ食肉類がやや四角は0.1mm程度の大きさです。その種類数は80をこえませんが、昆虫類

生類やカマド、コウなどの高等植物を食する種類が大部分です。

高等植物に寄生するイナシカシセンチュウやイネシカシセンチュウでもアルタナリや固などで大群に増殖でき、したがってこれらの種類もその増殖に高等植物への寄生が不可欠であるといえます。

ハセンチュウの栄養階級の行動をみると、頭部を肉の表面に垂直に突き刺して、6回ほどくちくちして表皮を突き破り細胞を1-2ずつ摂食します。

口針の挿入と同時に中部食肉球の細胞がはじまり、細胞内容物が口針先端から吸い込まれ細胞はたちまちかたくなります。つまり、ハセンチュウではリンケムス科のある種類でみられたような「口針状消化」の現象はみられません。

ハセンチュウは、葉に内部寄生または外部寄生します。ハカシセンチュウは、葉の葉に穿孔から侵入し粗胞内の空間に内部寄生して産卵が稀いとされています。外部寄生します。



【写真1】水中に遊出したイネシカシセンチュウ

また、イチゴセンチュウはいまは青島密生、イチゴの花蕾に外部寄生します。イネシカシセンチュウは、竹の根の生長点に外部寄生します。

ハセンチュウは幼・成虫いずれも植物組織に侵入できず、とくに成虫が産卵のすべんな幼虫が産卵に移動します。一世代は約3週間、卵がイチゴには年間10世代を繰返します。毎年採れたの果のなかでおこなわれます。

ハセンチュウの伸縮は水中では活発に泳ぎ、事実上の浮力によってその被衝がゆるやかになります。つまり、ハカシセンチュウは葉の表面の水の薄膜を泳いで上方の葉やツボミに遊します。成虫は、毎時2ミメール以下の水深に遊して上昇で泳ぎを繰り返すの向地性は、強いといえます。

ハセンチュウは、イチゴのランナーや葉のきり花などを遊んで遊ばれます。イネシカシセンチュウは、種々の種類の根皮にひそんでいて種々さまざまの

ハカシセンチュウは、葉の組織中に休眠した状態内なら1-2年間は生存可能で、とくに若く幼虫の段階でも葉の幼虫のほらか葉の段階でも生存します。

ハセンチュウの寄生期間は、ハカシセンチュウは、葉に遊んで増殖できるのかわかりませんが、寄生のなか状態でも土壌中で増殖できるのかわかりませんが、寄生します。

やはり、ハセンチュウ防除の決め手はいわゆる圃場衛生、被害株の焼却除去、落葉した棚架葉や密生の雑草もたかねんどのぞかなければなりません。

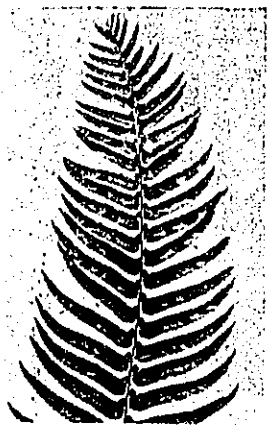
【イネシンカレセンチュウ】

大正三年、角田慶次郎氏により熊本県に寄生する黒棚架の病原として始めて報告され、その後北海道の「又次郎九州の」ほたるいも「などの発生は全国におよび粟の不稔病も同じセンチュウが原因です。

棚架病は、葉の先端から三〜六センチが淡黄から白色になり葉先が枯れます。また、止葉の先端の黄変がめだち無効分づが多くなり、モミの結合が不完全化したりします。アメリカでは、この「ホワイト・チップ」のほかイチゴでの被害も大きいようです。

センチュウは、モミ穀の内堀にからたをセンマイ飯に煮て休眠越冬し、モミがまかれると水中に遊出して幼苗に寄生します。

その後も、幼苗生長点→葉鞘→幼穂→頭(花→モミ)種子(こ)らる順で常に穂の先端に外部寄生しながら



葉模セ
タの模
シなイ
シなイ
2)れく
【写にぎん

増殖します。一個のモミからは平均10匹のセンチュウが遊出します。

播種六〇日前に種モミを殺せす五六〜五七度Cの風温に二〇〜二五分間殺菌する方法を吉井市氏(昭和二十五年)は推奨しましたが、最近ほ種モミのREB殺菌たとえはサ、センの二、〇〇〇倍液に二四時間(ヤ打機)の殺菌剤(バクテオ、バクテリックス、カヤエース等)の葉葉散布、土壌消毒、種子殺菌、種子粉表をなす防除がなされるようになっていきました。

【イチゴセンチュウ】

主としてイチゴに寄生しますが、ヘリニアやシタ類にも寄生し、またほほは輸出のボタン苗への寄生が検査上の問題になっています。

イチゴの被害は、昭和二十六年に弥生、西沢両氏により静岡県から報告されましたが、いまでは北海道をはじめほほ全国的に発生していると思われま。

イチゴは、小さな葉が寄生して内側に巻葉縮葉状態を示します。これは、センチュウがその生長点をめがためる心葉の退化による不整形がめだちます。

イチゴは、すでに苗の時代に寄生しつけ感染した親株から伸びたランナーにもセンチュウが寄生してゐます。しかも、幼苗では病徴は弱くしては、感病の有無は葉の裏を水に浸してセンチュウ遊出の

有無を調べなければなりません。

最近、アメリカに輸出された新潟県産のボタン苗がイチゴセンチュウの寄生をうけ新たな検査上の問題を提起しました。

この場合、苗木の外見から寄生の有無を判定するのは腐れがとくにすんだ苗木以外は困難で、また逆に腐れがすすんで健全な組織が残っていない芽からはセンチュウはほとんど検出されません。

圃場植物防疫所の三枝技官(昭和四十三年)によりますと、ボタン苗木はセンチュウの侵入で生育が弱ったところへ集中的に病菌の感染をうけ降水、そのほかのもので芽の内部が過湿になると腐れがひどいようになります。

また、ボタン苗木でのセンチュウの増殖は夏よりも晩秋から翌春にかけて活発で、センチュウの寄生数は外面の鱗片には少なく芽の中心にむかってとくに中程の鱗片に多いため、幼苗生上月に四七度Cで四〇分間、二年生苗を十一月に四七度Cで三〇分間処理することが有効です。

【ハカレセンチュウ】

主として、キノ科の葉を枯らして世界各地で知られます。わが国では、古くから獨りへりの樹々の根を食わてゐるがこのセンチュウです。

現ニニニ、百草、タリナ、イチゴのほかセンマイ、ハキタキ、ヤマガラシなどの雑草や樹にも寄生して寄主植物は約二〇種とつづけています。

【図】 ハガレセンチュウによる
 菊の葉の被害



菊の被害は、下部から上部にむかって葉がしたいに黒褐色に枯れあがり、ときには花柄にもおよび全株が火で焼かれたような外観になります。被害部は葉の主脈で界された扇形や多角形の病斑となり、花は、ツボミのうちにもかかれて基部が腐変し半開きになり開花しても不整形です。被害組織の細胞間の空隙には、各々のセンチュウが住み周辺の細胞は死んでいます。その部分から腐がしはしは分離されますが、一次的にはセンチュウの唾器によって葉内に生成されたクロロフィレンの酸化集合が起り、褐色色素を生じ葉が腐変するを推定さ

れています。

菊の病斑から採得した新芽には、センチュウが寄生し寄主の種芽も感病性があります。防除法としては、株の風通しを良くし、四六度で五五度(やわめり)の散布(たとえばパラチオンの1/500倍液を五日おきに三回葉面散布)が有効とされ、また最近では地ぎわに施用した有機リン剤を根から吸収させて効果的な防除がとられています。

(三) クキセンチュウ

クキセンチュウの学名はチレンシス・チンチキといい、体長は約1mmで多数の高等植物の茎・球根・塊茎・葉・花などに寄生し根には寄生しません。

その被害は植物の根類、センチュウの寄生部位によって異なり玉ねぎ、ライ麦、赤クローバーなどの根では落出でもうけたように凹形の被害部を生じます。被害部は必ず厚く、葉が厚くまじれ、節間が短かへ、玉ねぎの球根は形がゆがんだり割れたりします。

スイセン、チューリップなどの球根は、鱗片の二つ一つに被害ないし腐敗が起りますので、球根を輪切りにすると被害がリング状に現われます。被害組織からはしはしは腐敗が検出されます。

寄主範囲がきわめて広く、なかでもアルファルファ、赤クローバー、ジャガイモ、玉ねぎ、ライ麦、カラス麦、イチゴ、チューリップ、スイセン、ヒヤシンスなどの被害は経済的にも大きく、よくヨーロッパ

では飼料作物栽培上の重大な障害となっていますが、わが国ではスイセンやチューリップの球根の被害だけがたき、球根以外の被害についてはよく調べられていません。

クキセンチュウが茎や葉に寄生するをコロコロルが形成されます。コロには植物の細胞を関係なく同じ組織変化がみられ、柔組織の細胞は大きく多くの多角細胞間隙が広くなります。

コロ形成の機作については、センチュウが分泌するペクチン分解酵素が細胞間膜を破壊して生成されるコロコロル、コロル内のプロトプラズムがインドル酢酸に変わってコロコロルを形成する。



【写真3】 ヒヤシンスのクキセンチュウによる被害 (長野県園試・奥野)

被害の萎縮状態は、植物体内に生成されるオキシンがセンチュウ細胞の不調の直接作用からであるからであるといわれています。

純しり容非を異てながる形類上の識別がでない
集団が知られ系統の數一二二つを報告もあつた。
たゞせば『玉ネキ系統』はほかの系統が加害する
アビツトツトには加害してません。したがってセン
チュウ類生の畑はいろいろな作物をばつて、まずそ
の系統をばつてみるなればば被害はたてられるませ
ぬ。

この『系統』を『種』とみるかたゞは意見のわか
れであるので、各系統の間に交雜が起つてゐるとかのみ
ますと種數階級は同一種とみるのが適當なようです。
クキセンチュウの一世代は、玉ネキは二五度から
一九〜三三回、卵期別の七日間をばつてて報告
されてゐます。その卵期數は一日に最高八〜一〇一
個の總卵數は二〇〇〜五〇〇、その寿命は四五〜
七三回との報告があらはです。

クキセンチュウには昆虫の休眠に似た現象がみら
れ、その終令幼虫は長期間の休眠に耐えます。乾
燥した植物組織から脱離したクキセンチュウの塊りが
みられたるものは、マメシカノエ文州のコレン
ションについて調べた者右報告にあらはです。その
ものが休眠でクキセンチュウは実に三三期間も生き
てゐます。

(四) コムキツブセンチュウ

こまかの二〇〇年以内も前の一七三四年のコレン
ション人のニータムは小粒をばつて、た黒色の小粒を

みつへ、そのなかに細のようない塊があつてこれが
水のなかでほぐれて動きだすのを非常な鮮きをもつて
観察しました。実は、ニータムが観察したこの日から
植物寄生センチュウの歴史の第一ページがはじまるの
です。

この水中で動きだした物体をコムキツブセンチュ
ウの幼虫であり、それが入つていた黒い小粒はセンチ
ュウの虫コフです。

このセンチュウの被害は、わが國では潮濕地をカ
マ科などをばつてました。小麦の種に穀粒にまじつて
それに似た虫コフを生じて、このなかに数千〜数万の第
二幼虫がまじつてゐます。

この虫コフが地面に落ち、春または秋の水分を吸
つてむわらかくなると幼虫がなからはいはります。
幼虫は、植物体の表面を上昇して生長点に達して加害を
はじめます。やがて花の原基が形成されすとこのな
かに入り、花は約八〇匹の成虫を入れたまま虫コフに
なります。

虫コフのなかで数週間の交尾産卵がつき、そのフ
化幼虫で虫コフはみだされまふ。幼虫は休眠状態で長
期間生存でき、これが穀粒と二粒にまかれると再び同
じ加害が起ります。
センチュウの世代數は明らかに一年一回です。小麦が
平野穀物は、葉は初期には顕著に卷き、増大が低く、
小さな種を生じて、その穀粒はランタムでは三五〜六五
%、小麦では二〇〜五〇%と報告されてゐます。

虫コフはむわらかく、穀粒からも鮮色が薄く脱皮
がなめらかです。完全した黒色の虫コフは長さは三
〜五mm、幅は二mmで、穀粒よりも大粒から形が
ずす。たゞして、ランタムに生じた虫コフはこれよりも横
面は形は穀粒よりもゆるい黒味がかかっています。

虫コフのなかに第一幼虫の休眠期はつき、前
述のユタ州におけるコレンションの報告では穀粒に
た穀粒に三三回も採られた虫コフからも幼虫が遊出
して、また同じようして三八年後でもその六〇%が生還
してゐます。しかし、土壌中には寄生して七、二回
もいきりたつていわれています。

無被害谷粒(昭和十年)は、虫コフのまじつた小麦
クスを飼料としておこなつた実験にあらはせんチュウは伝
播すると報告されてゐます。

センチュウの被害はむわらかく、穀粒は、一〜二年間
寄生植物をばつてもはびりてふたつです。たゞ、播種用の
穀粒には虫コフがまじらぬよう機械的にまたは二〇
%食酢水で虫コフを淨化してついでます。

イギリスでは、その被害は一九二八年(大正七年)〜
一九三四年(昭和九年)の調査では小麦の二〜九%に
虫コフが検出されたのに対して、一九四九年(昭和十四年)
〜一九五七年(昭和三十三年)の調査では〇・〇〜〇・〇
二%に減少してゐます。

わが國でも、明治三十六年に佐々木康次郎氏によつ
て山口県下で発生が報告されて以來、昭和十年の豊
知原の発生が知られてゐますが、最近では虫コフを

探したずのは毒類ではなつて居る。

上記の植物寄生センチュウの最初の発見をなつたコハツツラセンチュウは、いま世界的に有名な植物侵入の厄務物になりかゝつて居ます。

(五) イチロメセンチュウ

イチロメセンチュウは、昭和二十七年に静岡県ではじめてイチロに寄生がみられ、その後急速に世界にも広がつて居ます。

センチュウは、ノトテレンニス属の一種として西沢務氏(昭和三十年)によりはじめに報告されましたが、それまでは本種および近縁種が高等植物に寄生するたゞの報告例はなほ、わが國でのイチロ加害は世界的にも珍らしい事例です。

イチロは、イチロの葉をくに生長点や葉の原基をもちますので、若い葉柄に小さな葉を形成したまま成長を停止したときには葉柄の先端が腐敗します。

また葉柄がまがり、葉にじわがでたり、そしてイチロセンチュウの場合のよちな顯著な萎縮症状が現われます。もちろん、着花梢および七、八月ごろのランナーの抽きはじめにはなかり悪いです。

イチロは、主としてランナーを主に伝播して居るのほかに、土壌を媒介して伝播の基本です。薬剤防除としては、静岡県農業試験場の深沢技師によりまず、ダイミダクシ水溶液八〇%の四〇〇倍液散布を八、九月の育苗中に七、一〇日おきに三、四回お

こなします。と、ついで、促成栽培では九月中旬、下旬の最初の萌芽化期の苗床防除が大切です。

また、ダイミダクシ殺菌の株当り二、四坪土壌施用

も有効で、七月上旬にランナーを苗床に植付は播種後の七月下旬に株間に均一に施用し土を軽く混ぜた後灌水します。

[9] 関連病害

(一) 関連病害の意義

センチュウは、それ自体単独で作物に危害を及ぼす時を要して、センチュウ以外の

病原による病状をもよほしては発生していません。普通なら、弱病しないほどの病気がセンチュウ土壌にのみ起こり、弱病したり、症状が被害がセンチュウ発生によって増加したり、センチュウ土壌では弱病期が

同様の状態に、また、センチュウ土壌由来の病状抵抗性がセンチュウ土壌由来の病状抵抗性を高める作用を有する。センチュウ土壌由来の病状抵抗性は、センチュウ土壌由来の病状抵抗性を高める作用を有する。センチュウ土壌由来の病状抵抗性は、センチュウ土壌由来の病状抵抗性を高める作用を有する。

(二) 糸状菌の

病害との関連

一八九九年(明治二十五年)に、アメリカ合衆国のアリゾナ州にある州の立寄村にネクロモルセンチュウ土壌由来の病状抵抗性を有する糸状菌が初めて発見された。

さらに、アメリカでは一九三〇年代に立寄村抵抗性の病原菌が導入されましたが、今度はあるネクロモルセンチュウ土壌では立寄村抵抗性が、また、センチュウ土壌由来の病状抵抗性を高める作用を有する。

土壌由来の病状抵抗性は、センチュウ土壌由来の病状抵抗性を高める作用を有する。センチュウ土壌由来の病状抵抗性は、センチュウ土壌由来の病状抵抗性を高める作用を有する。センチュウ土壌由来の病状抵抗性は、センチュウ土壌由来の病状抵抗性を高める作用を有する。

チュウを感除する抵抗性が復活した。

ポールドマン(一九四四年)昭和二十九年(の晩秋)では、ある種菌類は土壌中に「たが」がわかれた状態で、でもまだその活動をなすのには、程度としてスロウライムス感センチュウの両方が存在する(四二〜八〇%の割合)をみせる。

この場合のセンチュウがネコノミセンチュウでも同様な強い抵抗力がみられるが、ミミセンチュウ(コノミ)はハリセンチュウとは性質が異なる(四三)。

葉腐病の抵抗力が異なるコマタの栽培種を用いた試験では、抵抗力が「強」のものは品種ではサツマイモネコノミでセンチュウに抵抗性は「たが」ななり、キタミコノミとセンチュウは「たが」抵抗性が「たが」なり、ミミセンチュウでは抵抗力は「たが」。

抵抗力が「中」の品種では、根状の部分がネコノミセンチュウでもその抵抗力は「たが」と同じにみられる。

関連細菌の「たが」センチュウの役割が単に根腐病に対して根に侵入し、侵入の「門」をあたえ、また「たが」ななり、コマタの根に侵入し、根腐病をへらすことで、根腐病でも抵抗力は「たが」といえる。

「たが」の根は、その根から「たが」のものが入る。一本のコマタの根を「たが」は「たが」の土壌に入れば、コマタの根は「たが」の土壌に「たが」の根をあたえる。その根の抵抗力は「たが」。

この場合センチュウの「根腐」がほかの半分の根に「たが」する。

「たが」する。センチュウの「たが」する。その根の抵抗力は「たが」。

一方、キタミコノミとセンチュウの抵抗力も同じに存在して、高まることを知られていない。これは、根腐病の表皮や皮層に侵入してセンチュウの侵入を助けることになり、またそのような根はセンチュウを誘引する。この代わり物質を「たが」する。

「たが」する。センチュウの抵抗力は「たが」。

一方、センチュウの抵抗力は「たが」。

一方、センチュウの抵抗力は「たが」。

一方、センチュウの抵抗力は「たが」。

水で「たが」は三〇%である。たがを報告されている。う

「たが」する。センチュウの「たが」する。

「たが」する。センチュウの「たが」する。

「たが」する。センチュウの「たが」する。

「たが」する。センチュウの「たが」する。

(三) バクテリアの病害との関連

一九〇二年(明治三十四年)の、コマタの根腐病(ポルトマン)がセンチュウと菌で発生が「たが」の報告がなされた。その後、コマツセンチュウの体質は「たが」バクテリアの胞子が付着して連ねられる。普通はリンゴに根腐病を起す。また、バクテリアが「たが」する。

が報告されています。

イチゴでのハカシセンチュウとコリネバクテリアの関連は特異な例としてあげられます。つまり、センチュウ単独では芽を既成して菌に感染しは繁殖が成じられ、一方バクテリア単独では芽が小さくなり繁殖力をおくくたりしますが、両者が合同で芽の中心部を加害しますと、それぞれ単独の場合を遥かにく異なるた短かく太い根瘤を形成する『カリフラワー症』を誘発します。

カーネーションの萎凋細菌病のソノトモナクは、根に根がないと病菌は根に侵入できずしたがって繁殖しません。ですから、ナミシセンチュウや五種類のコリネバクテリアによって病菌がみられます。

センチュウが糸状菌やバクテリアの病害に関連する場合、その関連の仕方はいずれに病菌をつけて運んだり、根に感染つけて病菌侵入の門戸をつくったり、寄生に生理的変化をもたせたりして病菌の発育を助けています。病原性の低い病菌がセンチュウの介在により「菌根を形成する場合、寄生がもとめて菌に感染されやすくなる場合、センチュウによって寄生菌の活力が低下したり、センチュウの寄生に生理的な対応がききかえきに病菌を介介解されます。

(四) センチュウの

ウィルス媒介

センチュウがある種のウィルスを媒介する事実がは

きりしたのは比較的最近のことです。ウィルスのなかのあるものは土壌伝染性で、土壌中で長時間にわたる寄生植物がなくてもその活性を保持していらす。

このうちウィルスは、根の感染だけが簡単に菌の植物には伝染しないので、またその感染が感染植物の体内に伝染しないうちを伝染はきりしていらす。つまり、土壌伝染性ウィルスが伝染形式で伝染されるかはきりわかっていません。

昭和三十三年にハウエット、ラスキ、コノンの三人は、慎重な反復実験によつてオオカタハリセンチュウの一種であるシロコキ・イネチックスがブドウのフアンリーフ・ウィルスの媒介者であることをきりだしました。

この病害が土壌伝染性であること(一八八三年(明治十五年)にラセ、はじめて指摘され、またその病原がウィルスであること(ストリ、菌根伝染)によつて明らかになつていきました。

ハウエットの先駆的な研究後、類似例としてはまだ多いとはいえず、センチュウのウィルス媒介についてはいまだきりなことがあつていす。

球状ウィルス群(略してNEPO) / 変者をセンチュウ伝染性ウィルス群(略してNETU)とよばれる

この場合、センチュウの菌類とそれを媒介するウィルスの菌類(または系統)の組み合わせはきりわけて特徴的でしたが、ウィルスの菌類を正しく同定すれば、その媒介センチュウの菌類をほぼ推定できるはります。

ウィルス媒介センチュウの三属は、いずれもドリライムス目の植物寄生菌つまり互いに近縁なかきられたグループに入ります。

なぜ、ドリライムス目だけがウィルスを媒介するか、大部分の植物寄生菌がくまれるチレンクス目になぜウィルスを媒介しないか、この疑問がきり起ります。

ところで、三属だけに特異した形態的特徴といふと、その「ドリライムス目」といわれるチレンクス目をもつ、食道菌は短かいほど食道腔に感染開口するはります。

また、口針はチレンクス目を通じて歯から変化したもので、ナミハリセンチュウ属では中央、ほかの二属では中央の内縁部(三〇〇〇Å)に開口していらす。

また、食道腔をもつのはチレンチュウのウィルス伝染性で、外部寄生性で根の浸透細胞を侵入しますが、根食行動ではチレンクス目のものと根本的に相違ありませ

心。この場合、センチュウによる媒介ははっきりして
いるが、ウィルスの種類は系統をめぐって約10種ありま
す。

オオカダハリセンチュウ属媒介のNEPウイルス
・ミミズモザイク(マドウ・ファンリーフ、マドウ
・イエローモザイクほか)、イチゴ・酸花リングスポ
ット、タバコ・リングスポット、トマト・リングスポ
ット(モモ・イエローパットモザイク)、オウトウ・
リーフロール。

ロキドルス属媒介のNEPウイルス・ラスフ
・スリリングスポット(スコットランド系、イングル
ン系ほか)、トイト・ブラックリング(デンサイ・リ
ンクスポット)、ヒメス・リングスポットほか。

ユニハレセンチュウ属媒介のNEPウイルス・タ
バコ・パドル(オランダ系、アメリカ系、イギリス
系、メスター黄色輪紋病)小笠原=昭和四十三年新株
一(トイト・ドリー・アーリー・マウンテン)オランダ系。

センチュウは、わずか一日の根の根立でウイルスを
保持し、また同じ短時間にはかの植物に伝播できま
す。一方、ウイルスはセンチュウ体内では長時間活性
を失なわず、たとえはフトウのファンリーフ
・ウイルスはオオカダハリセンチュウの体内で六〇日
間を生き残ります。

虫体を水中で飼育し、その水を各株に接種することも効
果的です。ウイルスが虫体のどの部分に保持されるか
は、まだ明らかではありませんが、腸皮筋に保持したセン

チュウが腸皮筋は保持して、ならびに口から分泌する
腸皮のときに腸液を分泌する口から分泌する部分
に保持されることがあります。結果を通じて次株
のセンチュウにウイルスが移る期間はまだまだあま
り短くない。

土壌中のウイルスが長時間活性を保持できるかどう
かは、ウイルス自体の寄生菌(菌)を同時に媒介セ
ンチュウの寄生菌でもあるのが、やセンチュウの
寿命に依存しているといえます。通常は、いつい
ずか、多くの成虫は寄生がなくても適度に根腐す
で、数ヶ月間ない数年間は生き残ります。
また伝播力の強いが、年間は生き残ります。

【第1表】アマの時期別立枯れ状態
(和垣ら・昭和36年)

年月日	接種 グセウ ネシ	立枯 リト	立枯 クア	立枯れ		無接 種
				個 体 数	接 種	
6月15日	7	36	27	2	1	1
16日	1	2	2	2	1	1
21日	—	6	40	14	4	1
29日	3	11	14	—	—	—
30日	—	—	—	—	—	—
7月1日	1	1	2	6	1	6
5日	3	4	4	4	1	1
7日	—	—	—	—	—	—
15日	—	—	—	—	—	—
25日	—	—	—	—	—	—
計	15	62	100	—	—	12

ある場合のすい入りのセンチュウは、ウイルスを媒介する
可能性をもちています。

オオカダハリセンチュウやユニハレセンチュウは、
センチュウ自体が高い繁殖性を示す種類ですが、その
うえに、ウイルス媒介という重大な役割を演じてい
るわけです。

他の連作や圃の改植にあたって土壌伝染性ウイルス
の除去を怠るために、まず媒介センチュウの排除
が、いかに必要なるべきです。

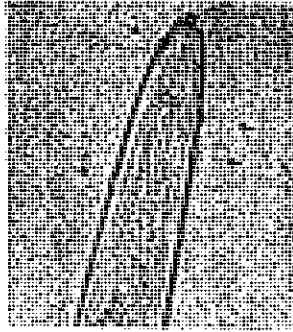
(五) わが国で
知られる関連病害

わが国でこれまで確認された関連病害の事例は、
主として昭和三十四年以降の農林省農研機構や土壌病虫
防除試験場で明らかになったものです。

現地圃場での発生調査や被センチュウ種と連作の
繁殖率の増減から、関連病害を推定した事例は、かなり
の数のほめます。このうち、主なものを紹介しま
す。

【大根の黒腐病とネコノコセンチュウ】

大根の黒腐病はネコノコセンチュウによる細菌性病害
の発病はネコノコセンチュウの寄生によって誘発されま
す。
この場合、センチュウは根腐病をきたすへ傷口に保
持して、根の根立にたまって菌を感染させる働きをして
います。また、被センチュウ圃の土壌処理で資料は難



【写真1】ラセンチュウに寄生する胎子虫(プロトゾア・矢印)

ハンテリヤ感染の場合も同じです。自然では、直接に目につかれる感染個体が案外多くても考えられます。ムシトモナス、そのほか数種の土壌ハンテリヤがラセンチュウ属(非植物寄生性)に寄生して、また、その虫体が土壌中の河村博士の氏名は種名に記されています。

ラセンチュウのラセンチュウ寄生はかなり普通です。そのうちのアミミバ、線毛虫類、線毛虫類などよりも胎子虫類の寄生がもっとも多く、ネクサシセンチュウに寄生するノセマ科の一種はカイコに「被粒子虫」を起す原因の種類に近縁です。

同一種でも、ラセンチュウの体表に固着する型と体内に侵入する型がみられ、後者は体腔やへんに生殖器官に到達したり腸内寄生物を産卵して死なせます。

種によっては、ラセンチュウの体表に固着する型と体内に侵入する型がみられ、後者は体腔やへんに生殖器官に到達したり腸内寄生物を産卵して死なせます。

種では、全ヌの三子一がその体内に胎子虫類の寄生を始めていたという報告もあります。トビトシモトキがシストセンチュウのヌスも感染シストを食するのとほやべ知れれています。

(二) センチュウ捕食菌

ある種の糸状菌は、特殊な捕食器官をもつセンチュウを捕えて殺したりその体内に寄生します。100種以上の菌が知られますが、いずれも菌類または不完全菌類モリリマ目、これに属するものはトビトシモトキの研究があります。

菌類のセンチュウ捕食器官は被粒虫類で、ラセンチュウの体表から菌糸が侵入し最後はほとんどの体内を占めます。ハルボスボリウム属の一種は線毛虫類の型

の分生子をとり、ラセンチュウが死んでからその体表に付着します。

ラフトロウサ属の一種では分生子が粘着性をもつて虫体につき、ラフトロウサ属では菌糸がある菌の精質物をたいてラセンチュウが死んでからその部分を除きます。また、ハルボスボリウム属のほかに一種は胎子が経口のラセンチュウに寄生します。

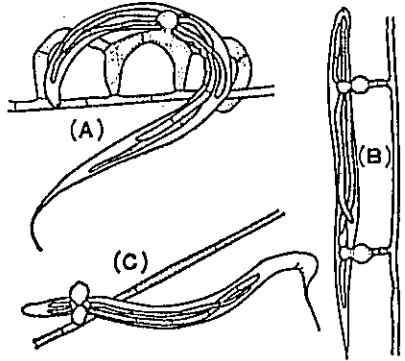
モリリマ目のセンチュウ捕食菌は、菌類に似た種類もあるが極めて複雑です。タウチリマ属およびタウチリマ属では、短かい子菌の先端に粘着性のまがい糸を生じてラセンチュウを捕えます(第一図B参照)。この場合、小型のラセンチュウは即ち死んでも大型のものには逃げられるようです。

この二属およびアースロボトリム属をくむ約30種の糸状菌は、粘着性の捕食器官を数つ作りそれが結合して菌糸の網を張りラセンチュウを捕えます(第二図A参照)。

また、その一種はどの菌も「」をも進歩したラセンチュウ捕食器官を「」のなかにならラセンチュウが入ります。この瞬間的に環を構成する三つの細胞がくはれて環が縮まりラセンチュウを捕えて破壊する(第三図参照)。

この菌も興味あるもので、ラセンチュウ

【第1図】ラセンチュウ捕食菌の捕殺行動(タウチリマ・昭和38年より)



(A)粘着性菌糸の網でラセンチュウを捕えたアースロボトリム。(B)粘着性のイボで捕えたタウチリマ。(C)捕食環でラセンチュウを絞めるタウチリマ(側面図)

て根を除去するのはまったく違う一面があるように
です。

土壌に天敵を誘入するよりも、土壌中にある天敵を
あちよら繁殖を齎すことの方が大効です。緑
肥を土壌にすき込んでハイナツブルのネコフセンチュ
ウ被害をおさえたというハワイの古い報告は、緑肥で
センチュウの天敵をあやし間接に密度を減らすことに
成功した例を考えてよいでしょう。

(五) 捕獲作物

タイヌシストセンチュウのフ化幼虫は大豆、小豆、
インゲンに根に侵入して發育しますが、そのほかの作
物に対しては幼虫は根にまったく侵入しないか侵入し
ても發育できずに死ぬかです。

幼虫が根に侵入するだけで成虫まで發育できないよ
うな植物(タイヌシストセンチュウでいへばアルファ
ルファウローバ)類は、根に大量の幼虫を吸取す
るだけ密度を減らすから捕獲作物とよば
れます。

センチュウの種類に応じた捕獲作物を植えますと、
休養期のほかの非寄生を植えるよりもセンチュウの
密度を減らすのに有効です。

シストセンチュウのある種類では、寄生根の根出物
の刺激で幼虫のフ化が促進され、タイヌシストセン
チュウでもこのシストを食するヤンセンの根の浸液液で
入れると若い幼虫が化短くなります。

寄生植物の根だけがこのような作用を示すのが普通
ですが、ジャガイモシストセンチュウの場合は幼虫の
フ化がイヌホホホキの根浸出液で促進され、しかも同
植物の根に幼虫が大量に寄生するだけで成虫シスト
まは發育できません。

つまり、イヌホホホキはシストセンチュウにた
つてもっとも効果のよい捕獲作物その防除への利用
が考えられる。

ただ理論上はともかくも、実際にはジャガイモ
を栽培できない不利地やイヌホホホキの種子代などが
あってまだ実用的とはいえないようです。

センチュウに対し特別に弱い植物を植えてセン
チュウを大量に寄生させ、それが終つたころに植物を抜
きとる方法があり、その目的で植えるのを捕獲作物と
よびます。

ただ、この場合は植物を抜きとるタイミングが不
かしく天候や耕種条件に左右されてその時期が違つた
り、その時期を失なうと効果がセンチュウを食せず
ころにもなりますから、あらかじめその植物の根浸液
のセンチュウの生活環を十分に調べなければなりません。

エヒメシソバは、マメ科でありながら根粒バクテリア
がせんせんつかない珍しい植物ですが、その原因は根
の表皮がかくてタンニン類があつてバクテリアがその
層に到達するのを死めゆります。

同じ理由で、ネコフセンチュウの幼虫がエヒメシソ

の根に侵入してもこの層に突きあつて育ちませんの
で、アメリカの北部ではネコフセンチュウの捕獲作物
として利用されています。

(六) 対抗植物

対抗植物とは、その根からセンチュウの有害物質が
出てそれを植えますとセンチュウの密度がなるよう
な植物をいいます。

ナス、バラカス、マリゴールド、タヌキ豆、落花生、
ラウラニスなどは、いずれもある種のセンチュウの対
抗植物として作用します。

千那菊(アフリカン・マリゴールド)、またはコウ
オウソウ(万那菊、フレンチ・マリゴールド)をネッ
サレセンチュウ土壌に三〜四月間植えますと、その
密度が低減またはほかの植物の場合の二〇分の一に
かゝることがオランダから報告されました。

このような作用は、マリゴールドの全生育期間を通
じて働き土壌中の有機物の多少とは無関係で、またネッ
サレセンチュウ以外の種類には同等な効果はみられま
せん。

その英、ウーレンフロイン(昭和三十三年)はマ
リゴールドの作用物質の研究をすすめる根からポリ
チエニールおよびその類似化合物に作用の根拠がある
こと、かくにアルファ・ターチエニールの活性が高
く、同類活性の低性を示す物質はいずれもチエニ
ールの誘導体であつてを明らかにして見ました。そのも

この植物は、葉部に対して有害な物質をよへむため施用

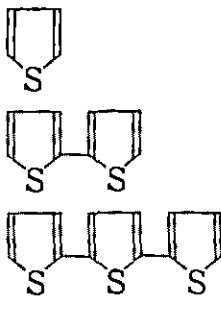
化がなされておる。

アスバラカスの野薔薇には、センチュウに有害な配

野薔薇などに被害の大きいアスバラカスにセンチュウの一種が

アスバラカスに対しては寄生してはならないけれども、かえ

【第2図】マリゴール下の殺センチュウの化学構造



- ...チオフェン環。
- ...ヒチル。
- ...アルファ・ターチエニール。

せんチュウの飼育の生理的変化が起る。抵抗性品種を抵抗

ある品種がある種類のセンチュウに対して抵抗性であることは、センチュウが何かの原因でその根に侵入できない場合、または侵入してその後發育できない場合とあります。

(七) 抵抗性品種

抵抗性品種の利用は、もともと飼育の目的が、せんチュウの飼育の生理的変化が起る。抵抗性品種を抵抗

せんチュウの飼育の生理的変化が起る。抵抗性品種を抵抗

せんチュウの飼育の生理的変化が起る。抵抗性品種を抵抗

せんチュウの飼育の生理的変化が起る。抵抗性品種を抵抗

す。東北北部の大豆生産に大きく貢献しています。
その後、『オキナワシ』の子の放射線照射により新
品種『オキナワシ』が選抜されたが、この品種は
『オキナワシ』と同様な抵抗性であるうえ熟期が三五
日前と同等の抵抗性が東北地方中部以北までで
ある。

また、オキナワシの遺伝子組換えの抵抗性を
もつ品種『オキナワシ』は、子実が黒色小
豆であるため用途は広く、その抵抗性因子の導入の
歴史は1970年代である。

1970年代、オキナワシの遺伝子組換えは、
オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970年代
は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970
年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970
年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970

年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970
年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970
年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970
年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970

年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970
年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970
年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970
年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970

年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970
年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970
年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970
年代は、オキナワシの抵抗性因子の導入の歴史は1970

取られています。前掲技術(昭和四十二年)によりま
す、わが国の野生種の生産にも『オキナワシ』と同

様に強い抵抗性因子を導入した。

□ □ □ [1] センチュウの耕種的・物理的防除

(一) 輪作…その原理と効用

センチュウの被害の大きさは、多くの場合その「種類」の「密度」で決まります。ある一種のセンチュウに被害が及ぶと、その密度がある水田に達したときに被害は顕現します。進みますと、センチュウの被害が起らないようにするには、その密度を低くおさえることが先決です。

土壌中のセンチュウや樹根の密度を低くおさえる手段に作物をいへるには、作物の種類をできるだけ変えることが最も効果があり、輪作が昔から作物栽培の基本をなしてきたのはこのためと思われまふ。

輪作は、歴然と推事したわれわれの先人たちがまた

すぐれた品種・農薬・栽培技術がなかった時代に、長い間の経験から苦心を尽して創出したといえます。

大豆栽培にアブラムシ科の野菜、シャカイモ、麦類などを組合せたり、北海道・東北、サツマイモ、ニンジン、キウリなどの野菜に陸稻、麦、落花生などを組入れた輪作（圃場）が、助成はダイズシステムセンチュウを成者はサツマイモシステムセンチュウを成者はさけるのにもっとも効果のあることを知ったからでちがいません。

しかし、輪作は無秩序に作付けの種類を交ぜるものにはありません。輪作をセンチュウの観点から定観して

ますと、寄作物を栽培した結果おえたセンチュウを非寄作物の栽培により寄作物を再び植えても安全な密度までさげることが、これが輪作です。

輪作には、くわてへ被害を及ぼすおぼやかしな問題がふくまれています。輪作の組立て方、とくに作物の種類、作付順序、栽培期間などはセンチュウの「種類」に厳密に対応して考えられなければなりません。そして、その種類の基礎的な生態がくわてへ開かれなければならないなりません。

たとえば、①寄主範囲（雑草も含めた）、②密度の変動、とくに作物の種類・栽培期間との関係、③センチュウの密度を作物被害、とくに寄主に安全な最低密度、④同一種内の生態型（生育的系統）とその寄主植物をさす。作物については、その経緯性や栽培の難易などの時味が必要になります。

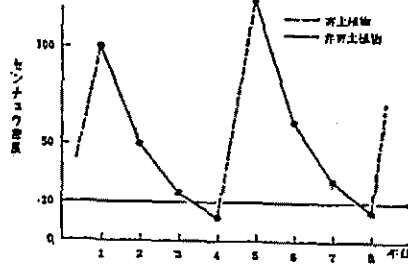
センチュウは、一般的に寄主範囲が広い種類は圃場土壌中で短期間しか生きられず、寄主範囲が狭い種類は圃場土壌中で長期間生きつづけます。

ネコノヒゲセンチュウは前者の場合で、したがって休園または非寄作物の栽培による密度低下が大きい。それだけ輪作の効果が大きく現われます。

システムセンチュウの場合は後者で、寄主範囲が狭いので非寄作物の適度な栽培ですが、長期的な輪作体系を組まなければなりません。

一方、センチュウの発生率、密度の増減、安全な最低密度を低くおさるセンチュウの種類で変えるだけでなく寄主

【第1図】4年生輪作の場合のセンチチュウ密度の変動モデル



作物に比べても養分が不足する。また、たぐいも養分が不足する。また、たぐいも養分が不足する。

母と生残るにわれ、またタイシストセンチチュウの安全な最低密度が食はインゲンよりかなり低いはず。

いま、輪作による土壌中のセンチチュウ密度の増長をモデル化するため、ある種類のセンチチュウが寄主作物の栽培で二〇倍に非寄主作物の栽培で五〇%に減少し、また被害現の最低密度を栽培時の二〇%と仮定しますと、第一図に示しましたように四年輪作(寄主作物を四年に一回入れた輪作)をこなせば少なくとも必要な密度増加は行われなくなる理屈になります。シストセンチチュウの多くの種類では、四年またはそれ以上長期の輪作が必要とされ、シャカイシストセンチチュウはある種の土壌で七年間の輪作が必要という報告もあります。



【写真】落花生のキタネコブセンチチュウ被害株(左)とほぼ健全な株(右)被害株の根には土がついて落ちない(千葉県八街町)

ので収益性が低く薬剤防除の困難な作物、たぐいは大豆、サツマイモ、芝類などに不可欠な防除法です。

クキセンチチュウの割合は、その被害が世帯土壌にはほぼ限定され、またセンチチュウは休眠状態で長期間生きつづけるので輪作の効果はほとんど認められません。外部寄生センチチュウの場合は、寄主植物がくびに咬いので輪作に相入れる経済性の高い非寄主植物をみいだすのがむずかしいようです。ハセンチチュウの場合は、もともと寄生範囲が狭く、また土壌中のある種の力を食べて生残りますので輪作の効果はあまりありません。また、薬物防除ではセンチチュウが視地を越えられないので、輪作を誘導する必要はないといわれています。

また、たぐいも養分が不足する。また、たぐいも養分が不足する。

ある一種類のセンチチュウの被害をきつやうとして干害した栽培がつかずと、ほかの種類を増殖を招く結果になります。千葉県八街町の落花生栽培はその一つの例です。

八街町一帯は落花生の全開的な主産地として知られますが、長年にわたる落花生栽培によって同県一帯に分布しているサツマイモネコブセンチチュウよりも落花生に被害をおよぼすキタネコブセンチチュウの密度のほろがほるかに高まっています。

【表】ネコブセンチチュウの2種とその寄主・非寄主の関係(千葉県八街町の場合)

植物(センチチュウ)	寄主	非寄主
キタネコブセンチチュウ	落花生、イチゴ	サツマイモ、粟、稲、スイカ
サツマイモネコブセンチチュウ	サツマイモ、稲*	落花生、イチゴ

(注) *印のついているものは寄主ではあるがサツマイモにくらべて寄生数ははるかに少ない。

この地帯は昔からキタネコブセンチチュウの被害をうけない粟、稲、スイカ、サツマイモなどを落花生に相入れた輪作をしていいますが、もしてこの輪作が実行されていなければならぬ。

今日の落花生栽培はおりななかなと想われま
す。このネコノセンチュウの二種と寄生・非寄生の
関係は表に示しておきます。

この八町事例は、第一の重要な示唆をあえ
ています。それは、おのほの畑でもっとも合理的な
作付け体系を決めようとするならば、まずセンチュウの
「種類」を正確に知らねばならぬといふことです。
つまり「畑にセンチュウが」「いる」「か」でな
く「どんな「種類」がいるか」その防除対策が決まるの
です。

(二) 有機質肥料(堆肥)の効果

有機質肥料は、根の成長を助けて作物を健全に育て
てセンチュウ病に対して抵抗力をつけ、無機質肥料
のおもむきにくれた効果があります。

トウモロコシ・テンサイ・ストセンチュウに対する有機
質肥料の効果は有機質が作物に耐性を賦与するからと
し、またツタン・テル・ラン(昭和三十一年)も有
機質を施したジャガイモの根では、それを施さなかつた
根よりもジャガイモ・ストセンチュウ幼虫の発育が
おそく、これは有機質肥料が植物にわずかながらセ
ンチュウ病に抵抗力をおたせた結果である(報告してい
ます)。

このほかにも、さまざまな有機質肥料の効用があ
ります。第一に、土壌構造をよくして植物の生育に好
した環境をよみよみと土壌の保水力を蓄めます。第

二に、堆肥はそれ自体が肥料として働かばなればな
く各種バクテリアの分解作用によって無機質肥料の
効果を高めます。第三に、センチュウの天敵を豊富に
活動するのを助けます。

これらの効用のうち、最初の二つによって作物は生
育がよくなるなり、その結果センチュウの密度がかえ
って高まることを考えられます。この場合、第三番目
の効用つまり天敵の活動によってそれをある程度おさ
えたいと思われすが、ときにはセンチュウの密度の増
大による堆肥の被害がでないともかぎりません。

果樹栽培では、地面のほころびをよめるに穴を掘って堆
肥を入れ、その部分に細根(根取根)を集約的に伸ば
して、樹勢の回復をはかる手段がとられます。この方
法は、ネコノセンチュウで害絶した畑に対して有効で
す。

キルクバトリック(昭和三十四年)は、後に寄生
するネコノセンチュウやネオカガハリセンチュウの
密度がかり肥料を多くあたえたと低く、殺菌剤リン
酸の影響は、きりしなかつたと報告しています。

さらに、それらのセンチュウの密度が葉のかり量に
は反比例し、緊密には比例することを明らかにしてい
ます。つまり、無機質肥料の場合も有機質肥料と同
様にセンチュウの増殖に影響をおよぼすからです。

(三) 圃場衛生

センチュウ病を予防する最も重要な方法は、それが発

生しないような予防措置をとることとほゞ同義です
が、ひとたび被害が発生したとそれ以上には及ばない
被害が大切です。圃場衛生の効果は目に見えて大きくな
りませんが、長い目で見た場合大事なことです。

センチュウで汚染された土は、生産物、農機具、腐
物、着衣などについて運ばれその畑に簡単に伝播し
ます。

大は国際間の生産物や種苗の輸出入にもなる侵入
から、小は耕運による圃場内の土壌の移動までセンチ
ュウ自体が助いて土壌中を移動する距離は無視できな
いほど小さなものですが、それよりも人為的に被害を伝
播するものは大いに注意すべきです。

北海道の大豆畑では、昔は馬糞が用いられて土が移動し
たいアシストセンチュウによって起る葉の黄変が細
長い筋状に発生するのがみかけられました。

農園には、一つの畑で使った農機具は付着する土
をきれいに洗い落とし、また汚染した畑に踏み入れた靴
ではかの畑に入ることを危険です。

アメリカでは、ヨーロッパから侵入したジャガイモ
アシストセンチュウがニューヨーク市の対岸のロング
アイランドに発生して以来、アメリカ農務省はその発生を防止す
るため発生地域に出入するトラックにはタイヤを蒸気
消毒する厳重な検査をおこなっています。

スイセン、ヒヤシンス、チューリップ、クラシオラ
ス、根入モ、ヤマブキ、コニヤク、アマリリス、
ユリなどは、たとえ畑を消毒してもセンチュウ

の寄生する根・木子・根イモを植えればたちまち細を汚染することになります。

種ジャガイモやサツマイモは、イキ固体にネコノセンチュウやネンサレセンチュウの寄生が多く、それから駆除した苗はセンチュウの寄生をします。菊フキノムシなどでネンサレセンチュウが株わけにキムシやアザミヤカで害する。

キムシ、ナス、トマトの苗、草花、イチゴなどは苗床のセンチュウをこまめに圃場にもち込むことになりま。したがって圃場よりも苗床のセンチュウ防除を先にするほうが効果的です。

圃場でのセンチュウ対策の第一歩は、センチュウの寄生した別の苗木をもち込まないことです。果樹園、茶園、桑園、圃場にいたセンチュウが住みつき葉から根へ、もはる樹は一代にわたってセンチュウの加害をうけます。

園内では一般にこまめに植えこまれる根樹苗木や花木は、センチュウの寄生にさらされやす。残株なら今格はきわめて少ないです。むしろ、苗木によって異なる種類のセンチュウが圃場にはさまれておることを示します。

たとえば、栗園、佐敷、曲児路の木の落葉から共通してチャネンサレセンチュウやカヤヤワセンチュウなどの種類が検出されますが、この結果はこれらのセンチュウがある時代に苗木はたまたま、たまたまを示しています。

園内でおこなわれている苗木検査はセンチュウに關してはまだまだ不十分で、とくに検査の技術そのものがネコノセンチュウの場合には比較的容易であつても、ネンサレセンチュウや外部寄生センチュウのような害敵のはっきりしない種類の苗木での鑑別はかならずしも簡単ではありません。

むしろ厳重な検査を期待する前に、育苗地の栽培者間でセンチュウ防除が横行化されるのが問題解決の早道と思われま。以前に比べて少くすうその気候が醸成されてきたようです。

果樹栽培者自身も、苗木や幼苗の選別にあたつては帯にきびくあるべきです。センチュウ検査に合格した安心できる苗木が入手でできる時代がくるまで、さてあたり栽培者自身が検査するよりほかに手はありません。

また、そのような植物をこまめに検査することゝは大切なことです。これに關しては「センチュウ」をのぞいて、少なうともコノセンチュウの根は使わなければならないがかなりの効果があるはずす。

(四) 根・球根の温湯処理

多くのセンチュウは、特に植物体が耐えられる温度より低い温度で死滅します。したがって、植物組織内のセンチュウの成虫・幼虫・卵を確実に死滅させ、しかも植物体にはその後の生育に悪影響をおよぼさないような温度範囲をみいだすことができま。

この温度範囲は既述して、またそれをみいだせない植物もないはずの虫や卵、若木木の根に対してはその活動期を以て臨期に温湯処理します。しかし、温湯処理は処理温度と処理時間が正確でないと失敗します。

温湯処理は、マルキノフスギが六十年前にシタニスコニアのハガシセンチュウ防除に五〇度〇に五分間植物体を浸漬したのは最初といわれています。

センチュウの致死温度は、耐性が大きな令期をもち種類をのぞき植物体生細胞で大きく五〇〜五五度〇の範囲で数分間で死滅します。

センチュウの致死温度は、高分子タン白の生体組織である動物体内の「酵素」が不活性化される温度でもあります。

温湯処理をたてなして問題となるのは、植物体を殺菌剤センチュウの寄生部位まで温度が到達するのに必要な時間もよむ植物体が処理温度に処理時間耐えられるかどうかの二点です。

一般的には、葉や新根に特定の殺菌剤をおたえない範囲で温度と時間が決まらわ、それが植物のセンチュウ種類の組合わせによつて異なるはずす。なおこの条件下で確かめなければなりません。

ネコノセンチュウの防除のための温湯処理の基準は、球根・宿根・木内根などは四九度〇で三〇〜六〇分間、刺根をこまめには五〇度〇で二〇分

間をわけています。

サツマイモ苗のネコノセチュウ駆除には四六・七度で六五分間の殺菌、ノドウ、ホップ、花木類では五一・七度での処理が最もなわれます。その根では四七度の二〇分間です。

ネツサシセンチュウ寄生のイチゴの根の消毒は、その休眠期に五二度で七・五分間、五一・八度では三分間、五四・四度では一分間のいずれかとしてします。

また、ミカン苗木のミカンネムシチュウ駆除には根を四五度で二五分間または四六・七度で一〇分間の殺菌をします。

スイセン、ヒヤドリ草、ユリ、アイリス球根のクキセンチュウの駆除処理は、まず二四度の水に二時間予殺し、それによって休眠中のセンチュウ寄生虫を死させた後四三・三度のホルマリン蒸気に四時間殺菌する方法がとられます。

しかし、同じ方法をチュウリソウの球根には適用できません。ホルマリン蒸気は、水一〇〇倍に希釈ホルマリン〇・五%を種本に用います。

駆除処理にかかわる方法として根や球根の凍液殺菌法、または塩ビドロドロ剤の希釈液への浸漬や薬液を株もとに処理する方法も駆除がわたりあります。

桑苗木のネコノセチュウ駆除には、D D O P 剤の八〇%乳剤の一、一〇〇倍液に根を三〇分間浸漬する方法をとりあげてみます。

(五) 土壌の熱処理

水蒸気による少量土壌の熱処理は、実験室や温室に備えたオートクレーンでできます。小面積の熱処理は、地衣をビニールシートやターポリン紙で被覆し、その下に蒸気を通します。しかし大面積の場合は、蒸気発生装置や設備が高価なことから考えてほとんど適用ができません。

土壌の熱処理は、最低八二度で二時間以上といわれています。それは、センチュウだけでなく細菌の消滅もかねるからです。蒸気内のベンチや床土の消滅も、ターポリン紙で被覆して同様におこなうかまたは多数の噴出孔のある鉄製パイプを埋めそれに蒸気を通します(第二図参照)。

【第2図】土壌の蒸気消毒用鉄パイプ2型



パイプから噴出する水蒸気によって、ほぼ一〇〇度の熱の「前線」がじょじょにパイプから周辺にひろがりやがてパイプ直上の地面に気泡が現われそれによって殺菌します。その所要時間は、パイプの深さや土壌の粗密によって異なります。深い土壌では、パイプの下方にも上方の約半分の割合で熱が浸透します。

したがって、処理前に土壌を耕起してなるべく深くまで均一に土壌を消毒すべきです。また、土壌は消毒のだけ乾燥しているほうが高い効果がえられます。

土壌の蒸気消毒によって鼠虫、ミミズ、センチュウ、雑草、バクテリア(硝化細菌を除く)などはすべて死滅します。ただし、アンモニア化細菌だけは一〇〇度の高温に長時間おかれても耐えられる芽胞をつくるので生残ります。

(六) 休閑・湛水・その他

【休閑】休閑は、耕作の一変法を考えることができます。それによってセンチュウは加齢に陥り、さらに直射による地面の高温や乾燥などの影響もあって密度が低下します。

休閑は、シストセンチュウでは効果はあまり期待できませんが、ネコノセチュウでは有効とする報告があります。その場合、寄主となりうる雑草もとりおかなければなりません。しかし休閑として休閑は、その間取替がまったくえられないことを地方保全の見地から一般に推奨できる方法ではありません。

【湛水】

ネコノセチュウは、その土壌が一ヵ年間ないし二年間湛水されるとほとんど死滅します。湛水によってセンチュウが死滅するのは、その期間寄主物がなくなり、土壌孔隙が水で満たわれ酸素がなくなるから

と、ある種の腐敗性バクテリアが毒物を産出するなどの原因によります。

この防除法に関連して、全国で有効の稲苗圃地として知られる福岡県田主丸は昔から苗木を一度育てた畑は二、三年間放水して種をうへり、三年目にまた苗木の畑として使う輪作を行っています。この事例は放水の効果を実証をも示しています。ただ、一般栽培にも適用できる方法とは考えられません。

【種子の消毒】

インゲンやダイダイなどセンチュウの被害は、このセンチュウが寄生したものを播種するに発生します。したがってその発生地帯では無病地帯の種を播種せざるを得ない方法が、つまり種子の更新を怠らないことです。

もともと、農産物のためにセンチュウの発生がたいてい必要とされているために安全な無病地帯も狭まっています。

【電気的処理】

稲袋でセンチュウを乾燥させた場合、それが電流によるシロロン死であるか、または電熱の効果であるかは、きりしない場合が多くなります。

水の液流中におかれたセンチュウは、二・五秒につき八〇度の電気で死滅すると報告されています。しかしこれについても、大型の稲電流装置を実験の圃場に適用させるには実用段階にはなっていないです。

【放射線照射】

センチュウを水溶液中で長時間照射する種も、インゲン等の種は

は数外に多く四万レントゲン以上は耐えています。この数字から、ほかの一般動物に比べてセンチュウは明らかに放射線に対する抵抗力が強いことがわかります。

種に照射して防除することは非現実的です。また、センチュウの寄生の植物体に向い種性を照射する場合は、センチュウが死滅する前に植物が死にます。

〔12〕 センチュウの化学的防除

(一) なぜ土壤消毒は必要か

センチュウに無被害な作物や抵抗性高種を輪作により入れたり、堆肥を多用して圃場衛生に努めることは短期にわたり進行する基本的な防除法です。

これに対し、化学薬剤つまり殺センチュウ剤を用いた土壌消毒も同様にセンチュウの防除法として有効です。

有毒センチュウの大類は、各は土壤中で卵の形で過し溶はれから幼虫が分化し新根を求めて移動し根の組織を加害します。センチュウのこのような活動は地温がほぼ一〇度以上のときに行われます。

したがって、畑にアマトやキュウリなどの野菜を植付けるころ、土壌中には無数のセンチュウが作物を吸食してしまっている可能性があります。

一方、若い根がきて野菜も枯れてしまえば、根

白炭、キヤムス、金播キヤムスは採野菜の栽培に
用いられ、作物が生育する時期にセリン
チュウの効果が最も著しい時期です。

また、金播キヤムス、キヤムスは五月から十月
過ぎまでは一世代に三回以上からりますが、七月八月
は三回以上から一代を繰り返す。

「セリンチュウ」は、セリンチュウがトマツキヤムスに何十
倍にも劣るが、その効果はセリンチュウの効果を越えるより
なもので、このときも殺菌と同様に土壌消菌に有効な
「殺菌剤」が必須になります。

多くの殺菌剤が、その主成分が有機質
に置換されます。殺菌剤は、その効果が、消
菌の時期は、植付後三〜三週間ほどの間は、殺菌剤
はなりません。

さらに、殺菌剤の土壌消菌は、土壌が二〇度以上は
それ以下の低温となり、反動に「殺菌剤」は効果が
弱く、殺菌剤の効果が、それを殺菌剤の殺菌剤の
種類や使い方を考えなければなりません。

(二) 土壌くん蒸のメカニズム

セリンチュウ防除土壌消菌は、その殺菌剤は、
殺菌剤をガス態で土壌を通達するもので、つまり土壌の
くん蒸です。殺菌剤が土壌のくん蒸が土壌くん蒸剤と
あるのは、そのためです。

土壌くん蒸剤として具備すべき条件がいくつかあり
ますが、なかでも蒸気圧の大小は殺菌剤のガス化の

過程を決定する最も重要な特性で、このほか水溶
性も土壌中のガス拡散に影響する重要な特性です。

蒸気圧は、主として殺菌剤の分子量によって決まり、
また水溶性が高いと土壌水分の「吸着」が大きい
「拡散」は小さくなります。つまり、水溶性が小さいの
は「拡散」には好都合ですが、水溶性が小さいの
虫媒に作用する力が減じます。

また、このように殺菌剤自体の特性だけでなく土
壌の温度、土壌湿度、土壌湿度、酸度、有機質、肥
料など、これらの外的条件も殺菌剤の効果に影響しま
す。

土壌条件がどのようになっていますか、ガスの拡散に
関係する土壌の深さ、土壌湿度、酸度、有機質、肥
料など、これらの外的条件も殺菌剤の効果に影響しま
す。

消滅する土壌の深さは、セリンチュウ自体の深度分布
によって決定されます。セリンチュウの深度分布は、多
くの場合、土壌の深度分布はほぼ一致します。こ
のことは、セリンチュウが土壌に寄生しはじめ増殖す
ることを考えることもできます。

したがって、一年生作物では、殺菌剤は三〇センチまで
に五〜五センチの深さに分布するセリンチュウを対象と
し、永年性作物では、これよりも少し深目に殺菌剤を考
えなければなりません。

現在、用いられている殺菌剤の多くは、殺菌
剤です。殺菌剤が土壌に侵入されます。しかし、これがガスの
が注入される中心として四方に広がります。

このガス拡散の形は、理論的には球形となり、この球
形の土壌が、地表と深さ三〇センチの間に広がるよ
うに、殺菌剤の侵入の深さが決まります。

この注入量を二五センチの深さに三〇センチの間で、球形に
おこさないように、畑の全面が深さ三〇センチまで、一級に消
滅されるのは、D・D剤やD・D剤の場合の一地
点の注入量は二〜三センチです。

土壌には、作物が生育する間に、殺菌剤が
が少なくありません。また、根際での殺菌剤が
果ては、殺菌剤が、果ては、殺菌剤が、果ては、殺菌剤が、
なことで、多くの土壌くん蒸剤は、その有用な土壌
微生物を破壊するほど強力ではあります。

ただし、例外的に、硝酸化成分とリンモニウム化成分に
対しては、両者の殺菌剤がそれと異なるため、消滅
の結果、両者の比率が変り、作物に対する効果において、副
次的な影響が現われます(後述)。

適正な殺菌剤で、適度に土壌くん蒸するかぎり、土壌中
のセリンチュウは大部分が死滅します。しかし、一方、大
部分が死滅しても、一部のものが生き残ることもまた
確かです。

つまり、注入の深さや注入量をいくら削減しても、経
済的均衡の範囲内の消費であるかぎり、セリンチュウのみ
な殺菌剤は、ほとんど不可避なものです。

そこで、このわずかな生き残りが、その間に、復
元するまでの時間をできるだけ長くすることが、土壌消
菌の効果を高めることといえます。

【表】主な土壌くん蒸剤の特性比較

商 品 名	メチフロン ヒューム	プロサム	D - D スミデー	クロルヒ クリン	ペーパム N O S	ネマヒュ ーム	ネマヒュ ーム	マセック マナ	ゴットス ントス
化 学 名	臭化メチル	ジクロロメタン	ジクロロエタン	トリクロロエタン	メチルオキシメチル	ジメチルエーテル	ジメチルエーテル	ジメチルエーテル	ジメチルエーテル
適 用 範 囲	殺菌、殺虫、殺草	殺菌、殺虫	殺菌、殺虫	殺菌、殺虫	殺菌、殺虫	殺菌、殺虫	殺菌、殺虫	殺菌、殺虫	殺菌、殺虫
沸点(度C)	4	106~111	112	119	土壌中でメチルイソシアネートに分解する	132	199	199	199
蒸気圧(mm水銀、20度C)	1380	18~25	20	21	0.8	8	0.6	0.6	0.6
水溶性(20度C)	1.6	0.3	0.2	0.8	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1
適用底温(度C)	5	7	10	7	10	16	16	16	16

(注) J. F. サウセイ編(1965年)の著目による。

もろい。それは殺菌剤が非特異的であるか、害虫であるか、一年生であるか、永年性であるか、その肥培管理も関係を生かす必要がある。

ただ、このようにしては、メチルイソシアネートの使用は、畑作の防除に必要がある。このようにして、

(三) 既往の主な殺菌剤

【二硫化炭素】

二硫化炭素は、殺菌剤として最も殺菌力があり、ホルマリンよりも最初に使用された土壌消毒剤です。しかし、土壌水分が高いとガスの拡散が悪いことやガスが腐敗をまじって爆発・引火の危険が大きいなどの欠点もあっていまはほとんど使われなくなりました。

しかし、この薬剤の土壌微生物に対する作用が強く、温帯で有益な土壌菌に影響が少ない。取扱上の危険も機械の故障で完全に脱着できなくなるなどの薬剤を土壌くん蒸剤として再評価する人もいます。

約三分の乳剤を三・三平方メートルに七リットルを撒き、原液を二〇リットル(二・二リットル)を注入して土壌をくん蒸します。

【クロルピクリン】

化学名はトリクロロエタンとよばれる。一九三二年(昭和七年)にハワイ島のパイナップルの害虫

ンチュウ防除に最初の大量くん蒸剤として用いられた。わが国では、三宿市郎氏と加藤英太郎氏によって昭和三年に始めて報告されています。

ンチュウに対して有効なほか、病菌および雑草種子を殺菌させ、土壌に立枯病の防除に効果を示す代表的な土壌消毒剤です。

ただ、欠点としてそのガスが新しい根の組織に入りこみ、ネグサシセンチュウのように組織内で生育するセンチュウには効果がやや不十分といわれます。

ガスの重さは空気の五・七倍で毒ガスに使われるほど作用は強力ですが、土壌から空気中に逃げたガスが人体に流れて公害を起したり、温帯の土壌消毒ではほかの植物を枯らすことがあるので注意を要します。

【臭化メチル】

沸点は四度C、つまり常温では気体です。ガスの重さは空気の三・三倍で殺菌力が強く猛毒であり、殺菌剤として、殺菌、除菌のいずれの効果も示します。

常温では、気体ですから地表を非通気性のビニールなどで完全に包みその内側にガスを噴出させます。このまま用い方自体が余分な、かいた作業となり、少なくとも大面積のくん蒸にはこの薬剤は不向きです。

しかし、カバールを散布するとガスを散布するに過剰なため、噴付け処理して二・三日後に散布するとう利点もあり、苗床・温室・小面積のくん蒸に適します。ンチュウには一畝二リットルを三・一〇平方メートルに

います。

【ローロ】

一・三・三シロロルポペンと二・二・二シロロルポペンとの混合液で、前者の原液を主としてローロ剤とします。しかし、殺センチュウ力があるのは前者だけで後者にはほとんどありません。

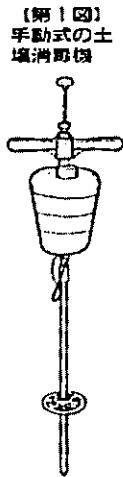
一九四三年（昭和十八年）、ハワイ島のパイナップルのセンチュウ防除にコロルピクリン剤にかわる強力かつ低廉な新薬剤として登録したことは有名で、以来「殺センチュウ剤」の代名詞のうちに考えられてきました。殺菌、除草の効果はあまり期待できません。

濃液を注入後地面に灌水して地表がかくの水を溜め、ガスが逃げにくくなるような土（水封と土封）をすると効果をいっそう高めます。低温でも効果が高く五度C付近まで使えます。

【三氯化エチル】

一・二・二シロロムエタン（EDB）は、わが国では「スチム」の商標名がよく知られ、D-D剤ともにも殺センチュウ剤の双標です。

D-D剤とEDB剤は、ともに田んぼをうけがたいすべた薬剤です。液体の比重は「一・七」で「ネマトローム」は比重が三〇％のEDBを含まないです。



（第一式）土の殺菌剤の手動式噴霧機

殺菌、除草の効果はあまり期待できません。ネマトロームの使い方、薬量などはD-D剤とほぼ同様です。ガスは土中に残り、新しい根にもよく殺菌し、水封の必要もないので大面積のくん然に適します。一九四七年（昭和二十二年）にアメリカではじめて使われました。

（四）土壌処理の方法

D-D剤やEDB剤による土壌処理の方法は、まず地面に三〇％前後の乾土状に深さ二五センチの小さな穴を掘り、各穴にスプーンを使って二・三CCずつ薬剤を入れます。これを繰り返して土壌処理の基動作です。この方法で、各穴に三〇（三〇）CCずつ入れると二〇（二〇）㎡に三〇（三〇）㎡になります。

しかし、普通はこれらの基動作として手動式土壌処理機、耕運機、トラクターなどに取付けた動力式注入機で比較的手軽にしかも大面積の処理が可能です。

処理機には土を掘りかきながら撒きつけます。処理機を通した土壌水分は、土を掘りかき手のひらを開いたとき形がくずれない程度に保たれています。

畑全面を処理するかわりに、畦溝や排水溝だけを薬剤処理するのでも殺菌剤の大事な基動作です。

畦溝の処理は、野菜、長芋、落花生などの植付の前で畦溝に対して薬剤を二〜三割入られて処理します。

植穴消毒は、植付け間隔の広いスイカ、カボチャ、果樹、苗木、胚木などの植穴を円形に消毒する方法で、薬剤を入れる範囲は作物の大きさに応じて直径一〜二・五センチ、注入間隔は三〇センチ、深さは二〇センチ、各穴に四〜五CCずつ入れます。

D-D剤やEDB剤のガスが根にふれると作物は枯れてしまいます。このため、植付けのときは土中にガスが残っていないよう薬剤注入と植付けの間にある時間を長くする必要があります。この期間の長短は、主として薬剤の種類や温度によって決まり、春と秋では二週間から、春先や初冬の低温時は三〜四週間とします。

しかし、逆に夏は地温が高く乾燥しますのでガスが逃げやすく、薬剤注入後すぐ地面に灌水（水封）しガスを土中に封じ込む工夫をします。もし、夕立の直前に降雨を降らせるなど好都合です。

D-D剤、EDB剤、コロルピクリン剤などいずれの場合も、「ガス抜き」といって植付け二〜三日間地面を軽く耕起してガスを十分逃がしてやります。

（五）センチュウ治療薬剤

としてのDDBCC剤

D-D剤やEDB剤は、すべた殺センチュウ剤に違いありませんが、その使用を植付けから二〜三週間さかのぼらなければなりません。

土壌消毒と同時期にそれだけ余裕がとれない場

合、または研削しかけた草類や庭木の皮殻等として
あるいはセンチュウ殺殺のいぼいぼの粉砕剤として
用いられるD.D.P.剤やD.D.P.剤を用いることはな
ません。

生育中の作物に被害がなへば殺殺を(1)打草等
処理という(2)薬剤として、一九五四年(昭和二十九
年)にアメリカではじめてD.D.P.剤(1・2・1シ
ロム・三・クロルノロバン)が報告されました。わが
国では『ネマリン』、『ネマナックス』、『ネマ
マ』などの商標名で使われています。

D.D.P.剤は、農薬にはダバコ、ネチ類(ネチ五
本キ)、コボウなどに対して殺殺がなへば、またはか
のナス科、キク科にも多少殺殺を起すますが、そ
のほかの大部分の作物とくに果樹、茶、桑、バラ、ツ
ツツなどの永年性作物はほとんど直接使ってもまった
く安全です。

D.D.P.剤の第一の殺殺は(1)の立派処理のできる
と(2)が、(1)は蒸気圧が比較的低くしかも殺セン
チュウが大きい、土壌中ではガス化が長時間にわた
って起こるからです。また、化学的にも比較的
安定し(1)剤の剤型でも用いられます。市販の
D.D.P.剤は八〇%乳剤と二〇%粒剤が主体です。

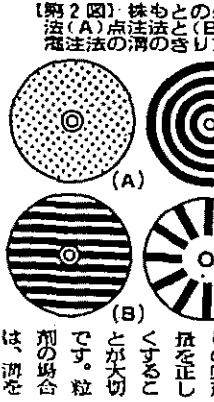
D.D.P.剤を果樹、茶、桑などに用いる場合、その
効果は一般に樹が若いほど高くまた早く現われるま
す。しかし、老齢樹でも樹勢の回復に役立ち進行し
たてられた庭園や桑園がD.D.P.剤の処理によりす

かり殺殺した薬剤はたくさんあります。D.D.P.剤
の効果は、粘土質よりも砂質土壌で高くなります。

リン、硫黄などのように殺殺の間隔の広い場合の殺殺
は、乳剤(八〇%)を二平方尺当り五〜七(二〇)リ
当り五〜七(二〇)リ、粒剤(二〇%)では三〜五(二〇)リ
(二〇)リ当り三〜五(二〇)リを播種にします。また、
ミカシに対しては乳剤なら三〜四(二〇)リ、粒剤なら三〜五
〜七(二〇)リを播種にします。

乳剤の処理方法は、所定の薬量を水で二、〇〇〇〜
二、〇〇〇倍にすめ、これを樹冠下の地面に霧を中
心に撒いた同心円状、または平行状の溝にバケツやシ
ロウロで撒きながら均等に撒き込み、水がひいてから
すそをかき寄せを撒きます。これは、撒法とまじ
りD.D.P.剤のもっとも普通の処理方法です。

果樹用土壌殺殺の動力機械を利用し、D.D.P.剤
やD.D.P.剤と同じ濃度の三〇%液剤で注入する撒法
もあります。この場合、撒法のすめ方(撒法倍率)



細り肥料のように均等にまいてすべし土をかきまわすか、
または地面を液にまいて供出すべきです。粒剤は乳
剤の場合と違って水を必要とせず、また肥料とまぜて
使えるので、水利の悪い傾斜地でもよく平地でもま
くの局面で乳剤より人気があるようです。イチジク、
茶、桑などの畦栽培では、株の間側に株もとから少し
離して溝を掘り乳剤または粒剤を入れてすべし土をかき
まわす。

D.D.P.剤は、温度が低いとガス化が不十分で効果
が落ち二五度以上では効果が高いので、その処理時
期としては、五月から九月の間におこなうのが普通で
す。イチジクでは五〜六月はじめ、桃は四〜五月、リ
ンは五〜十月、梨は五〜六月または九〜十月、ミカ
シは七〜九月、桑は五〜十月、桑では四月中・下旬か
ら六月中・下旬がそれぞれD.D.P.剤の処理適期とさ
れています。

(六) 土壌消毒の副次的効果
殺センチュウ剤は、センチュウを死滅させるだけで
なくそのほかさまざまな影響をおよぼし、それは作物
の生育に直接または間接に影響をおよぼします。つま
り、それは薬剤の「副作用」のようなもので、都合の
よい面と悪い面があります。

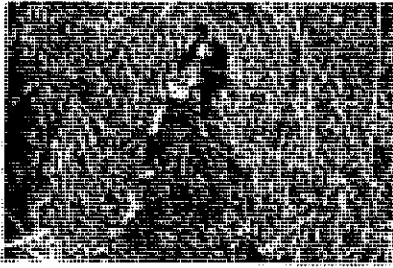
たとえば、薬剤はまず土壌微生物に対して大なり
小なり影響をおよぼします。したがって、このことが作物
の植生に影響をおよぼすにはおきません。腐敗すれば

は、海を

はいかなる土壌消毒でもその副次的効果が生ずる。その結果として、土壌消毒により、土壌中の微生物の活動が抑制され、植物の生長が促進される。これは、土壌消毒により、土壌中の微生物の活動を抑制し、植物の生長を促進する。これは、土壌消毒により、土壌中の微生物の活動を抑制し、植物の生長を促進する。

一方、マンモシ化学の土壌消毒剤は、土壌中の微生物の活動を抑制し、植物の生長を促進する。これは、土壌消毒により、土壌中の微生物の活動を抑制し、植物の生長を促進する。

このように土壌消毒剤は、土壌中の微生物の活動を抑制し、植物の生長を促進する。これは、土壌消毒により、土壌中の微生物の活動を抑制し、植物の生長を促進する。



【写真】D B C P乳剤を水でうすめたの
株もとに畑の隅にバケツで注す

一般的には、土壌消毒剤は、土壌中の微生物の活動を抑制し、植物の生長を促進する。これは、土壌消毒により、土壌中の微生物の活動を抑制し、植物の生長を促進する。

むけて吸収されやすい形の硝酸態窒素となり、その結果土壌消毒によって明らかに肥効が高まります。このことは、作物にとって都合がよく、とくに根際付近に肥効が高まり増収効果が殺センチュウ剤により得られるものと比べて現われます。

しかし、一方の効果がマイナスに働くこともあります。たとえば、サツマイモでは土壌消毒によって根がいつでも残り肝腎の塊根(イモ)が大きくなり、収穫することがあります。このような現象を『ツルボケ』と称していますが、これをさけるには消毒土壌の窒素肥料をひかえめています。

サツマイモのほかスイカでも同じようなことが起り、メパコでは葉が厚くなりすぎたり、大根やミツバでも根が太りすぎるなどの不都合がみられます。水田土壌を消毒した後普通は施肥量を減らすと、草丈が伸びすぎでためませ倒伏します。

(七) 新しい殺センチュウ剤

農林省が畑作根腐の原因から、土壌センチュウ対策事業を推進させたのは昭和三十四年で、今年はこの事業が完了しました。この十一年間のセンチュウ検診員による検診および土壌消毒(殺菌剤)が全国いたるようになってきています。

この事業がはじまったころ、わが国で入手できた殺センチュウ剤といふのはエチル石油製油のD D T製剤で、わが国の農作物が被害を受けやすい土壌にD D T製剤が注された。

ついで永年作物のセンチュウ対策としてのD B C P製剤が注されました。

D B C P製剤は、立派な処理可能な最初の殺センチュウ剤としてセンチュウ防除に画期的な役割を果たしています。これらの有機ハロゲン化合物は、新しい殺センチュウ剤として、主としてカーバメート系(カルバミン酸エステル)、または有機リン系が注目されつつあります。

カーバメート系殺菌剤としては、殺菌剤である『スーパー』(ジウム・N・メチルチオカバメート)のナトリウム塩をアンモニア塩に置きかえた塩基性化学の『NCS』がまずあげられ、いまの『M3』(大根や莖用ニンジン)のチヌツサシセンチュウの根腐を解消できる唯一の殺菌剤です。

このほか、ユニオンカーバイト社の『デミック』は、N・メチルチオカバメートプロクロコナール(ドロー・メチルチオカバメート)のNCSにO・O・D・D・E(殺菌剤)が入れられた殺菌剤を、またデフボン社の『ランキート』は、N・メチルチオカバメート(オキシン)チオアセチルチオを主成分として、これまで市販されていません。

有機リン系の殺菌剤として、バイエル社の『バイン2514』(日本特許農薬の『5111』)がすでに注されています。その成分は、O・O・D・D・Eチオ(四メチルスルフィニルフェニル)ホスホロチオエートです。

