調査結果および考察

1. 線虫の計数法 遠沈を行なった溶液を、Cavenes等によると500ml容のシリンダーに移し底部より200mlまで残すようになっているが、第1表に示すように、ネグサレセンチュウの成幼虫約1,000匹を土壤に投入して遠沈を行ない、500ml容シリンダーに移し約1時間以上安定すると、底部より50~60ml中に浮遊していることが判明した。このため本調査の計数法は底部より50ml中の線虫数を計数することにした。

2. 試薬の比重別分離数 分離用試薬には蔗糖、チオ硫酸ソーダ、醋酸鉛、硫酸亜鉛、塩化亜鉛等があるが、入手しやすく廉価な蔗糖、チオ硫酸ソーダを使用した。第3図に示すようにハイポ溶液の場合は比重1.44, 1.39, 1.34の順で分離数が多く、蔗糖液の場合は比重1.18より1.23で分離数が多く、両試薬ともに供試比重間では常法より高い比重で検出数が多かった。

3. 回転数別分離数 第3図に示すように両試薬とも4,800r. p. m., 4,000r. p. m., 3,000r. p. m.の順に回転速度が速いほど分離数は多い傾向にあった。

4. 回転時間別分離数 第3図に示すようにハイポ溶液の場合比重が1.34では5分より10分間で分離数が多く、比重が1.44では5分と10分間では差異はなかった。また

回転速度が低い場合には5分より10分間が分離数はやや多い傾向にある。蔗糖液の場合には両比重とも10分間で分離数が多かった。

5. ミキサー法に遠心浮遊法を併用した場合 第4図に示すように供試土壌をミキサー(8,000r. p. m.)で処理しさらに遠沈を行なうと遠沈法のみより分離数は多くなる。

摘 要

1) ネグサレセンチュウを遠心浮遊法で分離する場合に、常法に準じて次の要領で行なうとベルマン法に比較して多いか同程度の分離が期待される。

2) 分離法の条件はハイポ溶液では比重1.39~1.44, 回転数4,800r. p. m., 回転時間5分, 蔗糖液では比重1.23, 回転数4,800r. p. m., 回転時間5分~10分が適当である。

3) 遠心分離液をシリンダーに移し、線虫の浮遊状態を安定するため水500mlを注加するが、底部より50ml残留するよう吸引する。

参 考 文 献

1) Cavenes, F. E. and Jensen, H. J. (1955): Proc. helm. Soc. Wash., 22, 87~89

沖縄の主要作物の植物寄生性線虫*

後藤 昭(九州農業試験場)

The plant-parasitic nematodes found associated with major crops in Okinawa, the Ryukyu Islands

Akira GOTOH (Kyushu Agr. Exp. Sta.)

Plant-parasitic nematodes were surveyed covering Okinawa-hontô, Kumejima, Minami-daitôjima, Miyakojima and Ishigakijima where annual mean temperatures are 22~23°C. Table 1 shows the genera of plant-parasitic nematodes found in Okinawa region. The genera obtained from soils around roots of the sugar-cane, the sweet-potato, the pineapple and the banana plants are listed in Table 2, 3, 4 and 5, respectively.

Of 69 sugar-cane fields surveyed, 86 percent or more appeared to be infested with stunt nematodes. *Tylenchorhynchus martini* and a species of *Tylenchorhynchus* (*T. sp.* (Ryukyu-A)), which bears clavate tail tip and no transverse striation on lip region, are widely distributed in Okinawa region. *T. nudus* was found in Ishigakijima and another stunt nematode (*T. sp.* (Ryukyu-B)) was obtained in Iejima near Okinawa-hontô. *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Meloidogyne* and *Hoplolaimus* were found in 81, 58, 55 and 22 percent of the sugar-cane fields surveyed, respectively. *Pratylenchus coffeae*, *P. zaei* and *Helicotylenchus dihystra* are common in this region and *P. brachyurus* was found in Minami-daitôjima.

Helicotylenchus and *Tylenchorhynchus* were the most frequently encountered genera in the sweet-potato fields in Okinawa. *Meloidogyne*, *Pratylenchus* and *Rotylenchulus* were found, too. Some nematodes isolated from sweet-potato soils were identified as *Pratylenchus coffeae* and *Tylenchorhynchus sp.* (Ryukyu-A).

* 九州の線虫相(5)

Meloidogyne, *Tylenchorhynchus*, *Pratylenchus* and *Helicotylenchus* found were major nematodes in the soy-bean fields. *Meloidogyne*, *Tylenchorhynchus*, *Helicotylenchus* and *Pratylenchus* were extracted from tobacco soils. Besides root-knot nematodes, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Rotylenchulus* and *Paratylenchus* occurred in some vegetable fields.

Helicotylenchus is the most common genus in the pineapple fields. *Pratylenchus zeae* was isolated from soils around roots of the pineapple plant and from uncultivated one nearby.

From almost all banana soils surveyed, *Helicotylenchus* and *Tylenchorhynchus*, including *T. nudus* and *T. sp.* (Ryukyu-A), were found. *Pratylenchus coffeae* was isolated from banana soils in several times. *Meloidogyne* appeared to infect this plant, too.

Tylenchulus, *Helicotylenchus*, *Paratylenchus*, *Tylenchorhynchus* and *Criconemoides* were obtained from soils around citrus roots; *Meloidogyne*, *Helicotylenchus* and *Aphelenchus*, were from those around papaya roots; *Meloidogyne*, *Paratylenchus*, *Hemicriconemoides*, and *Helicotylenchus*, were from those around tea roots. In Ishigakijima, *Pratylenchus coffeae* was found from bamboo soil.

The white-tips of rice-plants caused by *Aphelenchoides* were seen in Okinawa-hontô and specimens of the genus *Hirschmanniella* were ascertained from roots of the paddy-rice.

著者は日本政府の対沖縄技術援助計画に基づく土壌線虫防除指導の一環として、1967年3月～9月の間、沖縄各地の主要作物の土壌線虫の種類を調査した。その第1報として、主として属段階の整理結果をここに発表する。なお、識別できた主要種の被害については琉球農業試験場で検討中である。

調査中終始行動を共にした琉球農業試験場照屋林宏技師ならびに、種々の便宜をたまわった琉球農試本・支場職員、琉球政府・民間諸機関の関係者各位にあつくお礼申し上げる。

調 査 方 法

第 1 表 沖 縄 から 検 出 さ れ た 植 物 寄 生 性 線 虫

線 虫 和 名	(属, 上 科) 学 名	生 息 環 境			
		畑 地	樹園地	非耕地	水 田
ネコブセンチュウ	<i>Meloidogyne</i>	○	○	○	
イシユクセンチュウ	<i>Tylenchorhynchus</i>	○	○	○	
ネグサレセンチュウ	<i>Pratylenchus</i>	○	○	○	
ラセンセンチュウ	<i>Helicotylenchus</i>	○	○	○	
ヤリセンチュウ	<i>Hoplolaimus</i>	○	?		
ピンセンチュウ	<i>Paratylenchus</i>	○	○	○	
ニセフクロセンチュウ	<i>Rotylenchulus</i>	○	?	○	
(ミカンネセンチュウ)	<i>Tylenchulus</i>		○		
クセンチュウ	<i>Ditylenchus</i>	○			
ハリセンチュウ	<i>Tylenchus</i>	○		○	
ネモグリセンチュウ	<i>Hirschmanniella</i>				○
ワセンチュウ	<i>Criconemoides</i>	○	○	○	
サヤワセンチュウ	<i>Hemicriconemoides</i>	○	○		
サヤセンチュウ	<i>Hemicyclophora</i>			○	
	<i>Trophurus</i>	○		○	
ニセネグサレセンチュウ	<i>Aphelenchus</i>	○	○	○	
ハセンチュウ	<i>Aphelenchoides</i>	○	○	○	○
アフェレンコイデス上科	<i>Aphelenchoidea</i>	○	○	○	
オオガタハリセンチュウ	<i>Xiphinema</i>			○	
ドリライムス上科	<i>Dorylaimoidea</i>	○	○	○	
ユミハリセンチュウ	<i>Trichodorus</i>	○			

注：1) 樹園地はバナナ園、パイナップル園を含む。

2) ?はその環境在来かどうか不明の場合。

3) 非耕地の場合は、耕地からの伝播の有無を問わず、単に検出の有無を示した。

伊江島を含む沖縄本島各地、久米島、南大東島、宮古島、石垣島について、主要作物の栽培地帯において、適宜調査地点を選んだ。この地区の年平均気温は22~23°Cである。作物は現地の要請により、サトウキビ、パイナップルに調査の重点を置いた。

調査のための採土の時期は調査結果の表に示した。1は場内の数点から作物の根辺土壌を採取し、混合して1袋(1サンプル)とした。採土の深さは12cm程度であった。

線虫分離はベルマン法によった。市販標準規格の装置を用い、土壌50gについて、室温下で、2昼夜分離を行なった。フィルターは上質ちり紙1枚とした。分離のくりかえしは2反ぶくとしたが、とりあえずその1点について調査を行なった。

ある作物についてある種の植物寄生性線虫の検出頻度が高い場合は、その線虫がその作物に寄生しているとみなされることが多い。

調 査 結 果

サトウキビ 沖縄本島、久米島、南大東島、宮古島、石垣島について調査を行なった。調査結果は第2表に示した。各地から検出され、分布密度の高い属はイシクセンチュウ、ラセンセンチュウ、ネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウで、ヤリセンチュウも広く分布している。ピンセンチュウ、ニセフクロセンチュウ、ワセンチュウ、サヤワセンチュウ、*Trophurus*、ニセネグサレセンチュウも検出された。*Dorylaimoidea*については未同定である。これらの属のほとんどは、以前行なった薩南諸島におけるサトウキビ畑の調査でも検出されている(後藤, 1965)¹⁾。

サトウキビのネコブセンチュウでは、サツマイモネコブセンチュウ(*Meloidogyne incognita* (KOFOID et WHITE, 1919) が以前から知られていた(照屋, 1956)⁴⁾。

イシクセンチュウにはには4種が認められ(第1図), *Tylenchorhynchus martini* FIELDING, 1956 が沖縄本島、南大東島、宮古島、石垣島から、*T. nudus* ALLEN, 1955 が石垣島から検出された。*T. sp.* (Ryukyu-A) は調査した全島に分布し、その分布密度は高い。この線虫は口唇部に横条溝がなく、尾端は clavate である。大島・後藤(1962)³⁾ は沖永良部島の標本についてその形態を示し、後藤(1965)¹⁾ は *T. sp. 2* としてその識別点、分布を記した。さらに1種 *T. sp.* (Ryukyu-B) が沖縄本島(伊江島)から検出されている。

これは薩南諸島で後藤(1965)¹⁾ が *T. sp. 6* としてその形態と分布を示した線虫である。ちなみに、台湾各地のサトウキビ園における調査の集計では、イシクセンチュウの分布密度が最も高く、検出は場率82.8%におよび、*T. nudus* (S. A. SHER ら同定) が知られている(胡・朱, 1964)²⁾。

第2表 サトウキビに関する調査概要および検出線虫(属)、検出は場数・率

調 査 地 区	沖縄本島	久米島	南大東島	宮古島	石垣島	計	検出は場率
調査地点数	17	7	14	7	5	50	(%)
調査は場数	23	9	14	13	10	69	100
<i>Meloidogyne</i>	10	0	10	11	7	38	55
<i>Tylenchorhynchus</i>	19	7	14	11	8	59	86
<i>Pratylenchus</i>	9	8	10	6	7	40	58
<i>Helicotylenchus</i>	17	5	13	11	10	56	81
<i>Hoplolaimus</i>	2	1	0	4	8	15	22
<i>Paratylenchus</i>	8	0	0	0	1	9	
<i>Rotylenchulus</i>	2	1	0	2	3	8	
<i>Criconemoides</i>	1	1	0	0	0	2	
<i>Hemicriconemoides</i>	0	1	0	0	1	2	
<i>Ditylenchus</i>	1	0	0	0	0	1	
<i>Trophurus</i>	1	0	0	0	0	1	
<i>Hirschmanniella</i>	2	0	0	0	0	2	
<i>Aphelenchus</i>	6	0	0	0	0	6	
<i>Aphelenchoidea</i>	1	0	1	0	0	2	
<i>Trichodorus</i>	0	0	0	0	1	1	
<i>Dorylaimoidea</i>	8	2	0	0	0	10	
採土した月	3~8月	6月	8月	4月	4月		

第1図

沖縄産 *Tylenchorhynchus* 属4種
A: *T. martini*; B: *T. nudus*; C: *T. sp.* (Ryukyu-A); D: *T. sp.* (Ryukyu-B)
(唇部約1,000倍、尾部約360倍)

ネグサレセンチュウでは、ミナミネグサレセンチュウ (*Pratylenchus coffeae* (ZIMMERMANN, 1898) が沖縄本島、久米島、宮古島、石垣島から、モロコシネグサレセンチュウ (*P. zaei* GRAHAM, 1951) が沖縄本島、久米島、石垣島、南大東島から、*P. brachyurus* (GODFREY, 1929) が南大東島から検出された。

ラセンセンチュウでは、*Helicotylenchus dihystra* (COBB, 1893) が、沖縄本島などに広く分布している。

サツマイモ 沖縄本島、久米島、南大東島、宮古島、石垣島について調査を行なった。調査結果は第3表にこれを示した。ラセンセンチュウが広く各地に分布し、次いでイシクセンチュウがよく検出された。イシクセンチュウは調査全地区にわたって分布し、検出率は58%で、その種は前述の *T. sp.* (Ryukyu-A) が多いようで、沖縄本島、久米島、宮古島で確認された。ネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウが各地から検出され、ニセフクロセンチュウ、ニセネグサレセンチュウも見出されている。ネグサレセンチュウではミナミネグサレセンチュウ (*P. coffeae*) が沖縄本島、久米島から確認された。

第3表 サツマイモに関する調査概要および検出線虫(属)、検出は場数・率

調 査 地 区	沖 縄 本 島	久 米 島	南 大 東 島	宮 古 島	石 垣 島	計	検 出 は 場 率
調 査 地 点 数	7	3	3	2	2	17	(%)
調 査 場 数	8	3	3	3	2	19	100
<i>Meloidogyne</i>	4	1	0	1	1	7	37
<i>Tylenchorhynchus</i>	3	2	2	3	1	11	58
<i>Pratylenchus</i>	2	1	1	2	0	6	32
<i>Helicotylenchus</i>	5	2	3	2	2	14	74
<i>Rotylenchulus</i>	5	1	0	0	0	6	
<i>Aphelenchus</i>	1	0	2	0	0	3	
<i>Dorylaimoidea</i>	1	0	0	0	0	1	
採 土 し た 月	5~6月	6月	8月	4月	4月		

その他の畑作物 サンプルの数が少なく参考程度にとどまるが、ダイズではネコブセンチュウ、イシクセンチュウ (*T. sp.* (Ryukyu-A)), ネグサレセンチュウ、ラセンセンチュウが、タバコではネコブセンチュウ、イシクセンチュウ、ラセンセンチュウ、ネグサレセンチュウが検出された。

そさい類 照屋・外間 (1964)⁵⁾ により、沖縄本島南風原地区におけるネコブセンチュウの被害の実態調査結果が報告されており、問題の大きいことがわかる。今回の調査ではサンプルの数が少なく、作物別に寄生線虫を示すに至らないが、トマト、キュウリ、チシャ、ニガウ

り、スイカの調査で、ラセンセンチュウ、ネグサレセンチュウ、イシクセンチュウ、ニセフクロセンチュウ、ピンセンチュウなどが検出された。

第4表 パインアップルに関する調査概要および検出線虫(属)、検出は場数

調 査 地 区	沖 縄 本 島	久 米 島	南 大 東 島	宮 古 島	石 垣 島	計
調 査 地 点 数	7	2	0	0	5	14
調 査 場 数	8	3	0	0	10	21
<i>Meloidogyne</i>	0	0			2	2
<i>Tylenchorhynchus</i>	0	0			1	1
<i>Pratylenchus</i>	1	1			4	6
<i>Helicotylenchus</i>	5	3			10	18
<i>Hoplolaimus</i>	0	0			1	1
<i>Rotylenchulus</i>	1	0			1	2
<i>Aphelenchoidea</i>	0	0			1	1
<i>Dorylaimoidea</i>	0	0			2	2
植物寄生種検出されず	3	0			0	3
採 土 し た 月	4月~6月	6月			4月	

パインアップル 主な栽培地である沖縄本島、久米島、石垣島について調査を行なった。調査結果は第4表に示した。ラセンセンチュウの分布が広く、ネグサレセンチュウもよく検出された。ネコブセンチュウ (*M. incognita*) の寄生が知られている (照屋, 1966)⁴⁾。パイン畑および近隣の未耕地のネグサレセンチュウで同定できたものはモロコシネグサレセンチュウ (*P. zaei*) であった (久米島、石垣島)。

バナナ 沖縄本島、久米島、南大東島、石垣島について調査を行なった。第5表にその結果を示す。イシクセンチュウとくに *T. sp.* (Ryukyu-A) およびラセンセ

第5表 バナナに関する調査概要および検出線虫(属)、検出は場数

調 査 地 区	沖 縄 本 島	久 米 島	南 大 東 島	宮 古 島	石 垣 島	計
調 査 地 点 数	4	1	4	0	1	10
調 査 場 数	7	1	4	0	1	13
<i>Meloidogyne</i>	3	1	0		1	5
<i>Tylenchorhynchus</i>	6	1	4		1	12
<i>Pratylenchus</i>	3	0	2		0	5
<i>Helicotylenchus</i>	6	1	3		1	11
<i>Hoplolaimus</i>	1	1	0		1	3
<i>Rotylenchulus</i>	0	0	1		0	1
<i>Aphelenchus</i>	2	0	0		1	3
採 土 し た 月	4月~6月	6月	8月		4月	

ンチュウが広く分布し、ネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウ、ヤリセンチュウ、ニセネグサレセンチュウも検出された。

バナナの根辺土壌から検出し、同定できたネグサレセンチュウはミナミネグサレセンチュウ (*P. coffeae*) が多く (沖縄本島)、南大東島の標本に種名未確定のものがある。

イシユクセンチュウでは *T. sp.* (Ryukyu-A) が沖縄本島および南大東島から、*T. nudus* が沖縄本島から見出された。

その他の果樹・木本類 サンプル数が少ないが、沖縄本島および石垣島のミカンからミカンネセンチュウ、ラセンセンチュウ、イシユクセンチュウ、ピンセンチュウ、ワセンチュウが、沖縄本島のパパイヤからネコブセンチュウ、ラセンセンチュウ、ニセネグサレセンチュウ、沖縄本島のチャからネコブセンチュウ、ピンセンチュウ、サヤワセンチュウ、ラセンセンチュウが検出された。石垣島ではタケ (麻竹1点) から多数のミナミネグサレセンチュウ (*P. coffeae*) が分離された。

イネ (水稻) イネシンガレセンチュウによる葉枯れがみられ、*Hirschmanniella* 属も検出された。

(付) **未耕地・非耕地** 沖縄本島14点、久米島3点、

南大東島4点、宮古島2点、石垣島3点について調査を行なった。その結果、ネコブセンチュウ、イシユクセンチュウ、ネグサレセンチュウ、ラセンセンチュウ、ピンセンチュウ、ヤリセンチュウ、ニセフクロセンチュウ、ハリセンチュウ、ワセンチュウ、*Trophurus*、ニセネグサレセンチュウ、ハセンチュウ、サヤセンチュウ、オオガタハリセンチュウ、*Dorylaimoidea* が検出された。

これらのうち、処女地在来の疑いの強い線虫は、ネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウ、ラセンセンチュウ、イシユクセンチュウ、ピンセンチュウ、サヤセンチュウ、*Trophurus* などである。

総 括

以上を総括して、沖縄から検出された植物寄生性線虫属を第1表に掲げた。種の同定の進む属から改めてとりまとめを行ないたい。

引 用 文 献

1) 後藤 昭(1965): 九病虫研会報, 11, 105~110 2) 胡拳和・朱学曾(1964): 台湾糖業試験所研究彙報, 33, 63~82 3) 大島康臣・後藤 昭(1962): 九病虫研会報, 8, 44~47 4) 照屋林宏(1966): 沖縄農業, 5, 52~57 5) 照屋林宏・外間忠守(1964): 沖縄農業, 3, 53~60

カンキツかいよう病防除体系確立に関する研究 (第2報)

果 実 に 対 す る 効 果 的 薬 剤 散 布 時 期

坂田 寿 (長崎県諫早病害虫防除所)
太田 孝彦・西野 敏勝・大 串龍一 (長崎県総合農林センター果樹部)

は じ め に

近年、わが国の暖地カンキツ産地においてかいよう病の発病がいちじるしく増加してきた。とくに最近新植された未結果樹における発病が多いが、さらにここ1~2年前前から果実にも発病が多くなり、重大な問題となってきた。

この病害については適当な薬剤が少なく、またとくにその防除適期についてもいろいろな考え方があって防除の方式も必ずしも一定していない。われわれはこの防除体系を確立するためいろいろな試験をすすめてきたが、ここでは、その第2報として果実の防除適期を検討した結果についてまとめる。

試 験 方 法

1. 試験地 諫早市目代町

- 2. 試験樹 林系普通温州6年生
- 3. 区 制 1区1樹5反復
- 4. 散布薬剤および散布量 ストレプトマイシン剤 (20%) 1,000倍 3ℓ/樹
- 5. 試験区

試験 区番号	散布月日								
	5月 4日	6月 5日	6月 20日	7月 5日	7月 20日	8月 4日	8月 19日	9月 3日	
1	○	○	○	○	○	○	○	○	
2	○	○							
3		○	○						
4			○	○					
5				○	○				
6					○	○			
7						○	○		
8							○	○	
9		無	散	布					