

## ツツジ類の連作障害対策試験 (第1報)

県内ツツジ園におけるナミイシユクセンチュウの寄生状況  
およびその防除方法について

山崎和雄・岡部 誠・相原孝雄\*・湯原 巖\*\*

K. YAMAZAKI, M. OKABE, T. AIHARA, and I. YUHARA

Studies on injury of azalea in continuous cropping field. I.

Distribution of *Tylenchorynchus claytoni* in azalea fields in Kanagawa prefecture and its control.

### I 緒 言

ツツジ類は観賞樹において最も主要な位置を占める樹種であるが、連作による生育障害が著しく栽培上大きな問題となっている。

この原因について、主要生産地を中心に、残根の影響(9, 15), 土壌肥料的要因(9), 植物寄生線虫(6, 13, 15), など様々な面からの検討がなされつつあるが、産地による原因の相違も考えられ、十分な対策が確立されるに至っていない。

高度に土地集約的な経営を行なう本県においても同様に早急な解決が望まれているが、筆者らは、この連作障害の一因とされるナミイシユクセンチュウ (*Tylenchorynchus claytoni* Steiner) を県内のツツジ畑においても検出し、すでに報告した(47)。その後、県内各地のツツジ園におけるナミイシユクセンチュウの寄生状況及びその防除方法について検討し、若干の知見を得たのでここにとりまとめ報告する。

なお、現地調査を行なうにあたり、種々御協力いただいた、横浜、伊勢原、足柄農業改良普及所担当職員に謝意を表する。

### II 材料および方法

#### 1. 県内ツツジ園における寄生状況

1979年9月から1980年11月にわたり、県内のツツジ園10地域、14か所(第1表)から、ツツジ類の根を含む根辺土壌を1か所数株より計約600g採取し、混合後、根辺土壌20ml 3反復、根1～5gについて室温24時間のベルマン法により線虫を検出した。

#### 2. 連作畑におけるクロロピクリンの処理効果

ツツジの栽培について、①非連作、②2連作、③3連作、④3連作(B)(2作目定植前にクロロピクリンで土壌消毒し、2作目、3作目とも定植時にバーク堆肥(5t/10a)施用)の計4区(①はナミイシユクセンチュウ非検出畑、②～④は前作において寄生を確認)を設け、各々を2等分し、クロロピクリン消毒区及び無処理区(各2×1.5m)を設定した。そこに、ナミイシユクセンチュウ未寄生のオオムラサキ (*Rhododendron pulchrum* Sweet) 2年生苗(1979年7月さし木、11月に3号ポリポットに鉢上げし、最低夜温15℃にて生育させたもの)を植えつけ、処理後の線虫数及びツツジの生育を調査した。

供試畑の栽培歴は、非連作畑が1974年からの休耕畑で、それ以前は落葉樹の栽培畑、2連作畑は前作にオオ

\* 横浜植物防疫所札幌支所 \*\* 横浜植物防疫所

第1表 県内ツツジ園におけるナミイシユクセンチュウの寄生

栽培地域	樹種名	検出区分	Tylenchorhynchus		その他 の線虫	生育状況	採取月日
			claytoni	Trichodoridae*			
相模原市 横山	オオムラサキ	根	125.2	0.2	卍 卍)	5年生 著しく不良	'79. 9. 12
		根辺土壤	(173.5)	2.7			
	クルメツツジ	根	13.8	—	卍 卍	成木	'80. 2. 12
		根辺土壤	88.0	—			
リュウキュウ ツツジ	根	3.8	—	卍 卍	成木	"	
	根辺土壤	11.0	—				
愛川町角田	クルメツツジ	根	133.3	0.3	卍 卍	約5年生。著しいク ロロシス 一部枯死	'80. 7. 29
		根辺土壤	303.6	0			
	オオムラサキ	根	0	3.5	卍 卍	約4年生。一部の株 でクロロシス	"
		根辺土壤	0	15.0			
横浜市 緑区池辺 " 大熊 " 神奈 川区菅田	クルメツツジ	根	20.0	0	卍 卍	成木	'80. 11. 4
		根辺土壤	2.7	12.3			
	"	根	0	25.0	卍 卍	約4年生。やや不良 用土不適か	"
		根辺土壤	0	15.0			
オオムラサキ	根	1.0	5.0	卍 卍	約4年生。生育不良 コガネムシの害あり	"	
	根辺土壤	4.0	22.7				
秦野市 鶴巻 " 西大竹	オオムラサキ	根	2.0	17.0	卍 卍	4年生。葉色不良	'80. 11. 19
		根辺土壤	5.3	15.0			
	サツキ	根	5.0	2.0	卍 卍	約5年生。やや不良 肥料不足	"
		根辺土壤	23.4	5.7			
大井町赤田	サツキ	根	0	50.0	卍 卍	約5年生。	'80. 11. 26
		根辺土壤	0	2.3			
	サツキ	根	0	0	卍 卍	約6年生。	"
		根辺土壤	0	0.7			
南足柄市 岩原 " 三竹	サツキ	根	0	15.0	卍 卍	約4年生。	'80. 11. 26
		根辺土壤	0	30.7			
	クルメツツジ	根	122.5	7.5	卍 卍	約5年生。やや不良	"
		根辺土壤	8.7	0.7			

数値は根辺土壤20ml, 根5g当りの検出頭数。( )内は重量からの換算値。根は1~5g供試。

\* 主として Paratrichodorus porosus, P. minor.

その他の線虫; 卍 (11~100頭), 卍 (101~500頭), 主として自由生活性線虫

ムラサキを1977年5月から1980年1月まで栽培し、前々作は1974年3月までのカイヅカイブキ (*Juniperus chinensis* L. var. *kaizuka*) でその間休耕、3連作畑は前作にオオムラサキを2連作畑と同様に栽培し、前々作がツツジ '日の出霧島' (*Rhododendron* sp.) を1972年3月から1977年3月まで栽培した畑である。

クロルピクリン処理は30×30cm, 深さ20cmに1穴3ccとし、1980年5月13日に処理、5月29日ガス抜き後、6月6日に1区20株(栽植距離40×40cm)を定植した。施肥は化成肥料IBS1号(10-10-10)を6月12日、及び翌年3月16日に200g/m<sup>2</sup>, 7月13日に150g/m<sup>2</sup>施用

した。

生育調査は、定植時、6か月及び13か月後に、樹高、及び葉張りの長径・短径を測定した。線虫調査は、定植直後、3か月及び6か月後に、1区につき4か所から、根を含む根辺土壤、計約800gを採取し、混合後、根辺土壤25g3反復、根3~6gについて室温24時間のベルマン法により検出して行った。

### 3. DCIP 剤の処理効果

試験1. 苗木に対する処理効果

ヒラドツツジ '島の入り' (*Rhododendron* sp.) 2年生苗木を、ナミイシユクセンチュウの検出された土壌を使

い、4号駄温鉢に植えつけ後6か月間栽培して供試した。試験区はDCIP (bis (2-chloro-1-methylethyl) ether) 乳剤 (DCIP 80%) 300倍液じょうろかん注区 (3 l/35株)、同160分根部浸漬区、及び無処理区の3区とし、処理は1980年11月28日に、いずれも鉢から抜いて行なった。線虫の検出は処理前及び処理13日後、同じ5株の根鉢半量ずつを混合し、根辺土壤は20ml/3反復、根は5gについて室温24時間のベルマン法で行なった。

#### 試験2. 養成畑における立毛処理効果

ナミイシュクセンチュウの著しい被害の認められた愛甲郡愛川町内のツツジ (グルメツツジ実生) 養成畑に、DCIP乳剤 (DCIP 80%) 11.3 l/10a (水5,000 l) かん注区、DCIP粒剤 (DCIP 30%) 30kg/10a 散布区、同90kg/10a 散布区、及び無処理区を設け、処理前及び処理2か月後の線虫数を調査した。処理は1980年9月24日に行ない、1区2×1.5mにいずれも全面散布し、粒剤区は軽く中耕した。線虫調査は植栽間隔40×30cmの中央3株の、根を含む根辺土壤、計約600gを混合後、根辺土壤20ml/3反復、根5gについて室温24時間のベルマン法により行なった。

#### 4. 裸地土壤中における生存期間及び観賞樹、野菜・畑作物における寄主範囲

##### 試験1. 裸地土壤中における生存期間

ナミイシュクセンチュウの寄生が認められたツツジ畑から、1980年1月9日に株を抜きとり、3か月及び5か月後のナミイシュクセンチュウ数を調査した。さらに6月13日にその土壤を8号駄温鉢にとり、植栽状態と同様のかん水を行ない、抜きとり後8か月、11か月後まで継続調査した。鉢は3反復とし、線虫の検出は各鉢から採取した土壤、計300gを混合後、土壤20ml/3反復について、室温24時間のベルマン法で行なった。

##### 試験2. 観賞樹における寄主範囲

ナミイシュクセンチュウの検出された土壤を供試し、観賞樹6科8種、セイヨウシヤクナゲ 'アンナローズホワイトニー' (*Rhododendron* sp. 'Anna Rose Whitney'), ドウダンツツジ (*Enkianthus perulatus* C. K. Schn.), カナメモチ (*Photinia glabra* Maxim.), アセビ (*Pieris japonica* D. Don), ツバキ '太郎冠者' (*Camellia japonica* L. 'Taroukaja'), ウスギモクセイ (*Osmanthus fragrans* Lour.), イヌツゲ (*Ilex crenata* Thunb.), シノブヒバ (*Chamaecyparis pisifera* Endl. var. *plumosa* Beissn.) の3年生苗を、1980年5月30日に5号駄温鉢に各樹種3鉢植えつけて接種した。線虫の検出は接種2週後の根辺土壤及び6か月後の根辺土壤と根について行ない、各区毎根を含む根辺土壤、計約300g採取し、混合後、根辺土壤20ml/3反復、根1~8gにつき室温24時間のベルマン法で行なった。

第2表 連作畑におけるクロロピクリン土壤消毒がツツジの生育に及ぼす影響

試 験 区		定 植 時			6 か 月 後			13 か 月 後		
		樹 高	葉 張 り		樹 高	葉 張 り		樹 高	葉 張 り	
			長 径	短 径		長 径	短 径		長 径	短 径
非連作	無 処 理	26.7	21.0	14.5	31.4	30.0 b	21.5 bc	43.4 b	61.4 ab	49.0 a
	土 壤 消 毒	26.5	20.6	15.4	33.1	40.0 a	27.3 a	48.0 a	64.8 a	53.3 a
2 連 作	無 処 理	26.6	17.6	13.0	29.4	18.7 c	12.2 d	35.1 d	29.1 d	19.8 c
	土 壤 消 毒	25.3	21.9	14.1	31.1	30.0 b	21.5 b	43.6 b	57.4 bc	48.8 a
3 連 作	無 処 理	25.5	19.2	14.3	30.4	20.6 c	15.1 d	36.4 cd	28.0 d	20.2 c
	土 壤 消 毒	26.1	19.7	13.9	30.6	28.3 b	19.0 c	41.2 b	51.9 c	40.4 b
3 連 作 (B)	無 処 理	25.3	18.9	13.5	28.4	19.9 c	12.9 d	33.4 d	27.2 d	19.1 c
	土 壤 消 毒	25.5	21.6	15.7	31.6	32.8 b	23.7 b	40.4 bc	56.0 bc	46.9 ab
		NS	NS	NS	NS	*	*	*	*	*

土壤消毒; 1980年5月13日, 定植; 6月6日

3連作(B); 2作目定植時にクロロピクリン土壤消毒, 2, 3作目とも定植時にパーク堆肥施用

同一英字は Duncans multiple range test により有意差なし

### 試験3. 野菜・畑作物における寄主範囲

育苗した野菜・畑作物 10 種類, ゴボウ (*Arctium lappa* L.), ナス (*Solanum melongena* L. var. *edulis* Makino), ラッカセイ (*Arachis hypogaea* L.), キュウリ (*Cucumis sativus* L.), ニンジン (*Daucus carota* L. var. *sativa* B. C.), トマト (*Lycopersicon esculentum* Mill.), ナガイモ 'いちょういも', 'ながいも' (*Dioscorea opposita* Thunb. 'Ichōimo', 'nagaimo'), サトイモ (*Colocasia antiquorum* Schoot var. *esculenta* Engl.), について 8 号駄温鉢を用い, 試験 2 と同様な接種を行なった。線虫の検出は接種 2 週間後及び 3 か月後に試験 2 と同様に行った。

### 5. 鶏ふん及びパーク堆肥の施用効果

ツツジを連作しナミイシュクセンチュウの検出された畑土を供試し, 5 号駄温鉢に, 鶏ふん 20 g (風乾状態) 加用区, パーク堆肥 (ゴールデンパーク) 50 g 加用区, 及び無処理区を設け, 1980 年 6 月 4 日にナミイシュクセンチュウ未寄生のオオムラサキ 2 年生苗を植えた。用土と鶏ふん及びパーク堆肥の混合は植えつけ直前に行ない, 植えつけ後化成肥料 I B S 1 号をいずれも 1 鉢当たり 3 g 施用した。線虫の検出は植えつけ 9 日, 1 か月, 3 か月, 及び 6 か月後の計 4 回, 毎回異なる 3 鉢から根を含む根辺土壤, 計約 300 g を採取し, 混合後, 根辺土壤 20 ml 3 反復, 根 1.3~6.3 g につき室温 24 時間のヘルマン法で行なった。

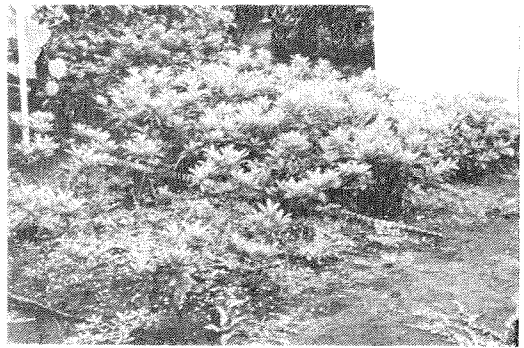
## III 成 績

### 1. 県内ツツジ園における寄生状況

ナミイシュクセンチュウは横浜から足柄まで県内のツツジ園において広く検出され, また愛川町では著しい被害が認められた。ナミイシュクセンチュウの寄生した養成中の株は, 概して葉色が悪く, 分枝が不良であった。またナガイモユミハリセンチュウ (*Paratrichodorus porosus*) の寄生も広く認められた (第 1 表)。

### 2. 連作畑におけるクロルピクリンの処理効果

クロルピクリン処理区では処理直後及び処理 3 か月後とも, ナミイシュクセンチュウは検出されず, 高い殺線虫効果が認められた (第 3 表)。ナミイシュクセンチュウの寄生株は, 分枝が悪く著しく生育不良であったが, クロルピクリン処理区では比較的良好な生育を示した。また 3 連作畑における土壤消毒後のパーク堆肥施用は, やや生育を促進する傾向が認められ, これらの処理によ



第 1 図 クロルピクリンによるナミイシュクセンチュウ防除がツツジの生育に及ぼす影響 (2 連作畑, 左前; 無処理区, 右奥; クロルピクリン処理区, 1981 年 7 月)

第 3 表 ツツジ連作畑のナミイシュクセンチュウに対するクロルピクリン処理効果

試 験 区	9 か月前 前作 根辺土壤	処理直後 根辺土壤	3 か月 後		6 か月 後	
			根辺土壤	根	根辺土壤	根
非 連 作 無 処 理 土 壤 消 毒	—	0	0	0	0	0
		0	0	0	4.6	2.0
2 連 作 無 処 理 土 壤 消 毒	249.0	35.3	43.1	80.0	39.0	47.2
		0	0	0	0	0
3 連 作 無 処 理 土 壤 消 毒	255.2	22.0	76.4	105.8	255.4	136.0
		0	0	0	0	0
3 連 作(B) 無 処 理 土 壤 消 毒	99.2	7.3	32.6	50.0	310.4	413.3
		0	0	0	7.6	9.0

根辺土壤 25 g, 根 5 g 当りの検出頭数

第4表 ツツジ苗のナミイシユクセンチュウに対するDCIP剤の処理効果

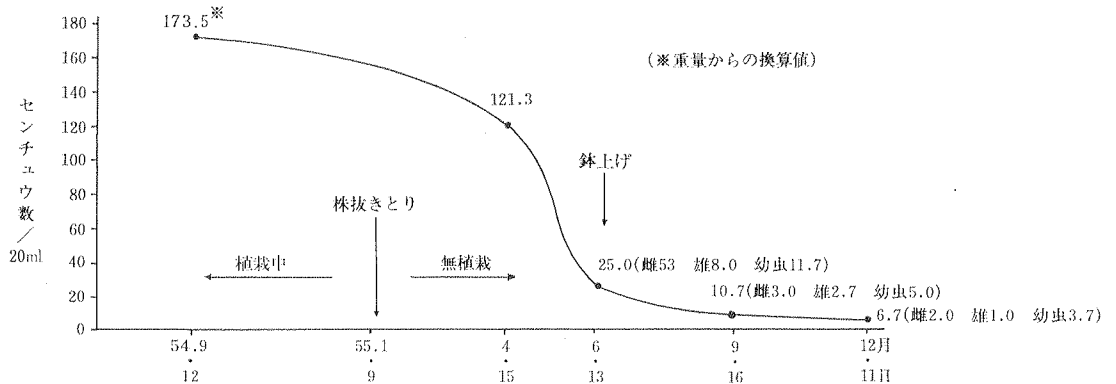
試 験 区	根 辺 土 壌 (頭/20ml)						根 (頭/5g)						
	Tylenchorhynchus claytoni				Paratrichodorus porosus	その他の線虫	Tylenchorhynchus claytoni				Paratrichodorus porosus	その他の線虫	
	雌	雄	幼虫	計			雌	雄	幼虫	計			
処理前	無処理	7.3	6.0	20.7	34.0	1.0	卅	9.0	14.0	44.0	67.0	0	卅
	乳剤かん注	17.3	19.7	44.7	81.7	5.0	卅	8.0	8.0	41.0	57.0	0	卅
	〃 浸漬	19.3	22.7	54.7	96.7	1.3	卅	13.0	13.0	86.0	112.0	1.0	卅
処理13日後	無処理	17.0	17.7	63.7	98.4	4.0	卅	11.0	11.0	35.0	57.0	1.0	卅
	乳剤かん注	3.3	13.0	16.3	32.6	1.0	卅	6.0	8.0	15.0	29.0	0	卅
	〃 浸漬	4.3	4.0	12.7	21.0	0	卅	6.0	2.0	13.0	21.0	0	卅

1980年11月28日処理, その他の線虫; 卅 (11~100頭), 卅 (101~500頭)

第5表 ツツジ養成畑のナミイシユクセンチュウに対するDCIP剤の立毛処理効果

試 験 区	根 辺 土 壌 (頭/20ml)						根 (頭/5g)						
	Tylenchorhynchus claytoni				Paratrichodorus porosus	その他の線虫	Tylenchorhynchus claytoni				Paratrichodorus porosus	その他の線虫	
	雌	雄	幼虫	計			雌	雄	幼虫	計			
処理前	無処理	9.7	10.0	21.3	41.0	4.7	卅	12.0	16.0	58.0	86.0	0	卅
	乳剤かん注	7.3	10.3	14.3	31.9	0.3	卅	11.0	13.0	37.0	61.0	0	卅
	粒剤散布30kg	2.7	2.7	10.7	16.1	1.0	卅	5.0	9.0	14.0	28.0	0	卅
	〃 90kg	9.7	10.7	23.7	44.1	0.7	卅	14.0	21.0	51.0	86.0	0	卅
処理2か月後	無処理	5.3	10.3	53.0	68.6	7.3	卅	10.0	19.0	109.0	138.0	4.0	卅
	乳剤かん注	9.3	8.7	67.3	85.7	1.7	卅+	24.0	24.0	129.0	177.0	0	卅
	粒剤散布30kg	1.0	1.7	6.0	8.7	3.3	卅	6.0	8.0	31.0	45.0	3.0	卅
	〃 90kg	1.0	0.3	6.7	8.0	3.7	卅+	0	1.0	7.0	8.0	4.0	卅+

1980年9月24日処理, その他の線虫; 卅 (11~100頭), 卅 (101~500頭), 卅+ (501~1,000頭)



第2図 寄主植物抜きとり後の土壌中におけるナミイシユクセンチュウ数の変化

りナミイシユクセンチュウの検出されなかった非連作畑に近い生育を示した。なお非連作畑においてもクロルピクリンによる生育促進効果がやや認められた(第2表, 第1図)。

### 3. DCIP剤の処理効果

苗木に対するDCIP剤の処理は300倍液根部浸漬区でナミイシユクセンチュウ数がやや減少したが、残存数は多かった(第4表)。養成畑への粒剤処理も90kg/10a散布区で明らかな差異が認められたが、完全な防除効果は得られなかった(第5表)。なお地上部の観察からはいずれも薬害は認められなかった。

### 4. 裸地土壌中における生存期間及び観賞樹, 野菜, 畑作物における寄主範囲

ツツジの株抜きより5か月後, ナミイシユクセンチュウ数は急激に減少したが, 11か月後においても幼虫, 成虫とも検出された(第2図)。

供試した観賞樹のすべてにナミイシユクセンチュウの寄生及び著しい増殖が認められ, これらはいずれもナミイシユクセンチュウの好寄主植物と認められた(第6表)。

野菜・畑作物においては, ゴボウは明らかに好寄主植物と認められたが, ナス, サツマイモ, ラッカセイでは

第6表 観賞樹におけるナミイシユクセンチュウの寄生

樹種名	14日後	6か月後	
	根辺土壌	根辺土壌	根
セイヨウシヤクナゲ 'アンナローズホワイトニー' <i>Rhododendron sp.</i>	3.3	174.0	206.4
ドウダンツツジ <i>Enkianthus perulatus C. K. Schn.</i>	3.3	93.7	130.0
カナメモチ <i>Photinia glabra Maxim.</i>	5.7	140.4	105.0
アセビ <i>Pieris japonica D. Don.</i>	4.7	27.7	97.6
ツバキ '太郎冠者' <i>Camellia japonica L.</i>	7.6	49.3	71.0
ウスギモクセイ <i>Osmanthus fragrans Lour.</i>	10.3	126.0	42.0
イヌツゲ <i>Ilex crenata Thunb.</i>	7.0	89.7	31.0
シノブヒバ <i>Chamaecyparis pisifera Endl. var. plumosa Beissn.</i>	8.3	191.1	15.0
オオムラサキ <i>Rhododendron pulchrum Sweet.</i>	2.6	197.0	105.0
(無植栽)	25.0	6.7	—

1980年5月30日接種, 数値は根辺土壌20ml, 根5g当りの検出頭数

第7表 野菜及び畑作物におけるナミイシユクセンチュウの寄生

作物名	14日後	3か月後	
	根辺土壌	根辺土壌	根
ゴボウ '山田早生' <i>Arctium lappa L.</i>	10.7	103.4	90.0
ナス '千両2号' <i>Solanum melongena L. var. esculentum Nees.</i>	12.6	20.0	11.0
サツマイモ <i>Ipomoea batatas Lam. var. edulis Makino.</i>	9.3	8.1	10.0
ラッカセイ <i>Arachis hipogaea L.</i>	17.6	12.7	10.0
キュウリ 'ときわ光A型' <i>Cucumis sativus L.</i>	16.4	9.0	0
ニンジン '4寸' <i>Daucus carota L. var. sativa D. C.</i>	8.3	3.3	0
トマト '東海2号' <i>Lycopersicon esculentum Mill.</i>	9.6	2.3	0
ナガイモ 'いちょういも' <i>Dioscorea opposita Thunb.</i>	3.6	1.3	0
" 'ながいも'                    "	9.7	0	0
サトイモ <i>Colocasia antiquorum Schoot var. esculenta Engl.</i>	4.7	0	0
(無植栽)	25.0	10.7	—

1980年5月30日接種, 数値は根辺土壌20ml, 根5g当りの検出頭数

第8表 鶏ふん及びパーク堆肥の施用がナミイシュクセンチュウ数に及ぼす影響

調査日	試験区	根 辺 土 壤 (頭/20ml)				その他 の線虫	根 (頭/5g)				その他 の線虫
		Tylenchorhynchus claytoni					Tylenchorhynchus claytoni				
		雄	雌	幼虫	計		雄	雌	幼虫	計	
9日後	無処理	0.3	0.3	2.0	2.6	卅					
	鶏ふん加用	0	0	0	0	卅 <sup>++</sup>					
	パーク堆肥加用	0	0	0.7	0.7	卅					
1か月後	無処理	4.3	7.0	16.7	28.0	卅	7.1	4.8	8.7	20.6	卅
	鶏ふん加用	0	0	0	0	卅	0	0	0	0	卅
	パーク堆肥加用	7.0	2.7	22.3	32.0	卅	0	0	30.8	30.8	卅
3か月後	無処理	56.7	55.7	111.3	223.7	卅	88.0	37.0	210.0	335.0	卅
	鶏ふん加用	0	0	0	0	卅	0	0	0	0	卅
	パーク堆肥加用	51.0	45.0	91.3	187.3	卅	46.0	30.0	173.0	249.0	卅
6か月後	無処理	30.3	43.0	123.7	197.0	卅	27.0	22.0	56.0	105.0	卅
	鶏ふん加用	0.7	0	0.7	1.4	卅	0	0	0	0	卅
	パーク堆肥加用	21.3	30.7	79.3	131.3	卅	8.0	6.0	28.0	42.0	卅

1980年6月4日処理，その他の線虫；卅（11～100頭），卅（101～500頭），卅<sup>++</sup>（1,001頭以上）

寄生が認められるものの増殖は少なかった。また、キュウリ、ニンジン、トマト、ナガイモ、サトイモ、には寄生が認められなかった（第7表）。

#### 5. 鶏ふん及びパーク堆肥の施用効果

無処理区では接種1か月後には、根からナミイシュクセンチュウが検出され、3か月後には急激に増加した。鶏ふん加用区では、9日、1か月、及び3か月ともナミイシュクセンチュウは検出されず、ナミイシュクセンチュウに対する殺線虫効果が認められた。また加用直後に、主として自由生活性線虫が著しく増加した。パーク堆肥加用区では、9日後幼虫のみわずかな頭数が土壌より検出されたが、1か月後には根からも検出され、3か月後には急激に増加した（第8表）。

生育は鶏ふん加用区>パーク堆肥加用区>無処理区の順に良好で、鶏ふん及びパーク堆肥の加用により生育が促進された（第3図）。

## IV 考 察

ナミイシュクセンチュウは1933年アメリカにおいてタバコの根から発見されて以来、ワタ、トウモロコシ、さらにはポプラ、カエデ、ツツジ等の樹木からも検出され、比較的寄主範囲の広い植物寄生線虫とされている（8）。

BARKERら(2)はツツジで接種試験を行ない、葉における著しいクロロシスの発現、根の顕著な生育抑制を認めており、さらにその後、ヨーロッパでのアザレアにおける検出報告などもあり(8)、現在では Azalea-decline（アザレアのいしゅく線虫病、衰弱病）の名称が使用されることもある。

わが国では、大島ら(11)、酒井ら(13)の福岡県における検出報告があり、酒井らはこの中で、従来から言われているツツジの連作障害はこのナミイシュクセンチュウによるものと推定し、その対策として殺線虫剤の利用をあげている。その後、サツキの主要生産地である三重県においても、生育障害特に連作障害について広範な検討がなされているが、その調査において実に74%の圃場に何らかの生育障害が認められ、また調査か所の69%からナミイシュクセンチュウが検出されたことなどから、線虫が連作障害の主因と断定している(6)。

今回の県内の調査においてもナミイシュクセンチュウは広く検出され、一部でその著しい被害が認められた。本線虫の日本における固有の分布は明らかでないが、諸外国における温度的分布域が広いこと、後述するように樹木における寄主範囲が極めて広いこと、植木の流通が全国的な規模であり、しかも野菜などと異なり根鉢とともに移動するため伝播の機会が多いこと、などから現状においては広く分布していることも考えられる。

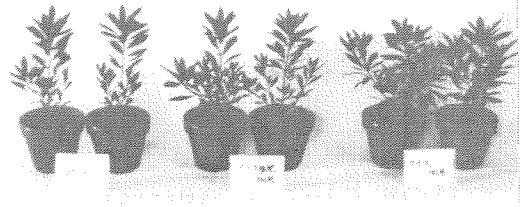
また本調査では、クロロシスの発現、分枝の不良、枯死等の線虫によると思われる被害症状は、幼木における検出例で特に著しかった。BARKER ら(2)は肥料濃度とナミイシュクセンチュウの増加程度を検討し、無接種区における生育良好の区すなわち適正施肥区において、接種区のナミイシュクセンチュウ数の増加が著しいとしている。これらから、急激に生育しかつ抵抗力の弱い幼苗期に、本線虫の被害をより大きく受けやすいことも推察される。

植付前の殺線虫剤の処理について、酒井ら(13)はクロロピクリン、D-D、EDBの効果を確認しているが、本試験においてもクロロピクリンの効果は顕著で、無処理区に対する生育促進効果は著しかった。またパーク堆肥の施用効果は前報(17)ほど顕著でなかったが、若干の生育促進効果は認められ、これらの処理により非連作畑に近い生育が得られた。このことから連作障害(生育障害)によるツツジの生育不良の主因は、ナミイシュクセンチュウによるものと推察されるが、吉田(20, 21)も同様にクロロピクリン処理とみのる堆肥(主成分、牛ふん)の併用効果を確認しており、さらに中島(9)の土壤肥料的考察からも、本連作障害の要因については、なお土壤肥料的あるいは土壤微生物的な面からの検討が必要と思われる。

立毛処理については ROWAN ら(12)がD B C P剤の効果を確認しているが、現在日本では製造中止になっており実用に供し得ない。しかし今回供試したD C I P剤は実用効果が認められず、さらに他剤の検討、開発が必要であろう。

寄主植物のない土壤中でのナミイシュクセンチュウの生存期間について、KRUSBERG(7)は、10か月の生存を確認しているが、今回の調査でもツツジの株抜きとり、11か月後において検出された。第6表にみられるようにこの程度の検出頭数の場合も寄主植物の植栽後急激な線虫数の増加が認められるので、本線虫の休耕による防除は実際上困難と思われる。

また樹木における寄主範囲について、SUTHERLANDら(14)はred pine (*Pinus resinosa* Ait) 他計13種について接種試験を行ないいずれも寄主植物と認めている他、前述のポプラ、カエデ、あるいはユリノキなどの報告例もある(8)。県内で比較的生産の多い観賞樹8種について検討した本試験においても供試樹種はいずれも好寄主植物と認められ、観賞樹間のローテーションによって防除することも困難と考えられる。なお SUTHERLANDらはこの中で、ナミイシュクセンチュウのred pine 実生苗の生育に及ぼす影響を検討し、その影響は比較的少な



第3図 ナミイシュクセンチュウの検出されたツツジ連作土への鶏ふん及びパーク堆肥の施用がツツジの生育に及ぼす影響(1980年9月)

いとしているが、他の観賞樹に及ぼす影響については、ほとんど明らかになっていない。

草本における寄主範囲については、KRUSBERG(7)が34種、42品種について検討しており、ナミイシュクセンチュウの増殖に適さない種類としてコショウ(*Capsicum frutescens* L.)、キュウリ、タヌキマメ(*Crotalaria spectabilis* Roth)、ラッカセイをあげている。本試験ではキュウリ、ニンジン、トマト、ナガイモ、サトイモが非寄主植物と認められ、トマトで結果がやや不一致となった。専門の観賞樹生産者の場合これら野菜作の導入はやや困難な点も多いが、野菜との複合生産の場合はこれらとツツジ類の輪作により本線虫の耕種的防除が可能と思われる。

線虫防除における有機物の施用は、自活種が増加し植物寄生種が相対的に少なくなること、またセンチュウ捕捉糸状菌や捕食性センチュウ類が多いこと、寄主植物の生育が概してよくなり、耐センチュウ性も強化されるとみなしうること(18)、などから耕種的防除法として、殺線虫剤の補完的な意味において奨励されてきた。しかし最近有機的の植物寄生線虫に対する抑制効果が再認識されはじめ、近岡ら(3, 4)はキタネグサレセンチュウ(*Pratylenchus penetrans*)に対し、鶏ふん、牛ふん、豚ふんの施用効果を比較検討し、鶏ふんによる著しい抑制効果を確認している。また BADRAら(1)は、ニセフクロセンチュウ(*Rotylenchulus reniformis*)、ミカンネセンチュウ(*Tylenchulus semipenetrans*)に対し、有機物6種の施用効果を検討し、鳩ふん、鶏ふん、及び綿実粕の著しい殺線虫効果を確認している。さらに、これら有機物の化学分析を行ない、鳩ふん、鶏ふん、綿実粕で



多く検出されたアセチル酸等の低級脂肪酸類と、綿実粕、稲わらで多いフェノール類、及び鳩ふん、鶏ふんの発酵時のガス類の殺線虫作用を認め、これらの物質が有機物の殺線虫作用に関与しているかもしれないとしている。また有機物と土壌との混和時期について、線虫の接種直前と10日前では、接種直前がより効果的であるとしている。

本試験においてもパーク堆肥では十分な効果が認められなかったが、鶏ふんの施用効果は顕著で、施用9日後より3か月後までナミイシユクセンチュウは検出されなかった。鶏ふん及びパーク堆肥施用区での生育促進は、殺線虫効果及び土壌肥料的要因双方の影響と考えられる。また鶏ふん施用区の9日後の調査で、主として自由生活性線虫の急激な増加が認められた。ナミイシユクセンチュウは、トリコドルス科 (*Trichodoridae*) の数種とに負の相関傾向が認められるが(2, 6)、その他の線虫との関係は明らかでない。いずれにせよこれら有機物施用による線虫抑制の作用機作はまだ明らかでない点が多く今後の検討が必要であろう。

また近岡ら(3, 4)はポット試験において、野菜の作付毎に鶏ふんを施用し、3作日まで漸次キタネグサレセンチュウの低減を認めているものの、今後さらに圃場規模での試験が必要であるとしているが、ツツジ栽培におけるナミイシユクセンチュウに対しても、さらに立毛処理効果も含め、圃場規模での実証試験が必要であろう。特にツツジ栽培において過度の鶏ふんの施用は、土壌酸度を上昇させ、Fe等の欠乏症を招くと一般的に言われており、西場ら(10)はMg欠乏も認めている。また片岡ら(6)は、ナミイシユクセンチュウに対して、生わら、オガクズ・牛ふん、パークの若干の線虫抑制作用を認めており、今後有機物の施用については、線虫防除と土壌肥料的要因との双方に有益な、有機物の種類、施用量、施用方法等の検討が必要であろう。

以上のようにナミイシユクセンチュウは、立毛中の防除が困難なこと、ツツジ類の産地に広く分布すると考えられること、寄主範囲が極めて広くまた観賞樹の流通形態上伝播の危険が高いことなどから、ツツジ栽培においては、各生産者が苗木の繁殖段階から十分に留意し、本線虫の寄生を防ぐことが重要と考えられる。

## V 摘 要

ツツジの連作障害の一因と考えられるナミイシユクセンチュウについて、神奈川県内のツツジ園における寄生

状況及びその防除方法を検討した。

1. ナミイシユクセンチュウは、調査した10地域中7地域から検出され、県内に広く分布することが認められた。

2. クロロピクリンによる土壌消毒はナミイシユクセンチュウ防除に効果的であり、ツツジの生育を促進した。さらにパーク堆肥の加用により、連作畑においても非連作畑に近い生育を示した。

3. DCIP剤による立毛処理は、その実用的効果を認めなかった。

4. ナミイシユクセンチュウは寄主であるツツジの株抜きより11か月後においても土壌より検出された。

接種に供した観賞樹8種、セイヨウシヤクナゲ、ドウダンツツジ、カナメモチ、アセビ、ツバキ、ウスギモクセイ、イヌツゲ、シノブヒバはいずれもナミイシユクセンチュウの好寄主植物と認められ、観賞樹における寄主範囲は広いものと推察された。

野菜・畑作物においては、ゴボウは好寄主、ナス、サツマイモ、ラッカセイは寄生が認められたが増殖は少なく、またキュウリ、ニンジン、トマト、ナガイモ、サトイモは非寄主植物と認められた。ツツジとこれら非寄主作物との輪作はナミイシユクセンチュウの防除に有効と考えられた。

5. 鶏ふんの施用によるナミイシユクセンチュウに対する殺線虫効果が認められた。

## VI 引用ならびに参考文献

1. BADRA T., MAHMOUD A. SALEH and BAKIR A. OTEIFA. (1979). Nematicidal activity and composition of some organic fertilizers and amendments. *Revue Néméto.* 2 (1), 29~36.

2. BARKER, K. R. and G. L. WOLF. (1966). Effect of Nutrients on Nematode Activity on Azalea. *Phytopathology*, 56, 1024~1027.

3. 近岡一郎・竹沢秀夫 (1978). 有機物、特に鶏ふんのキタネグサレセンチュウに対する効果. 関東東山病虫研報, 25, 127.

4. ——— (1980). 鶏糞のネグサレセンチュウ抑圧効果について. 応動昆学会大会講演要旨 109.

5. 平野 暁 (1977). 作物の連作障害, 農山漁村文化協会.

6. 片岡虎夫他活動チーム (1977). 組織的調査研究活動報告書, 三重県.

7. KRUSBERG, L. R. (1959). Investigations on the life cycle, reproduction, feeding habits and host range of *Tylenchorhynchus claytoni* Steiner. *Nematologica*, 4, 187~197.
8. LOOF, P. A. A. (1974). *Tylenchorhynchus claytoni*. C. I. H. Descriptions of Plant-prastic Nematodes. Set. 3, No. 39.
9. 中島征志郎 (1973 '74, '75). 地力保全対策調査成績書, 長崎県.
10. 西場静雄・片岡虎夫・山口省吾・中野直・山本敏夫・古川重彦 (1972). クルメツツジに対する鶏糞施用量試験, 三重県農業技術センター花き試験成績書.
11. 大島康臣, 後藤昭 (1962). 2, 3の九州産 *Tylenchorhynchus* 属線虫 (Nemata: Tylenchida) について, 九州病害虫研報 8, 44~47.
12. ROWAN, S. J., and J. M. GOOD (1961). The efficacy of postplanting applications of DBCP for control of *Tylenchorhynchus claytoni* in southern forest nurseries. *Phytopathology*, 51, 645.
13. 酒井久夫・吉村清一郎 (1962). Stant nematode による 'つつじ' の被害について, 九州病害虫研報 8, 50~51.
14. SUTHERLAND, J. R., and R. E. ADAMS (1964). The parasitism of red pine and other forest nursery crops by *Tylenchorhynchus claytoni* Steiner. *Nematologica*, 10, 637~643.
15. 田村輝夫・国重正昭 (1960). ツツジのいや地に関する試験, 農林省九州農業試験場園芸部試験成績 18~23.
16. ————— (1961). ツツジのいや地に関する試験, 農林省園芸試験場久留米支場試験成績 24~27.
17. 山崎和雄・高橋栄治・岡部誠・相原孝雄・湯原巖 (1980). 連作畑でのツツジの生育及び線虫に対するクロルピクリン・パーク堆肥の影響, 関東東山病害虫研報 27, 176~177.
18. 横尾多美男 (1971). 植物のセンチュウ, (1)生態と防除の基礎, 誠文堂新光社.
19. ————— (1972). 植物のセンチュウ, (2)防除の実際, 誠文堂新光社.
20. 吉田俊一 (1978). ツツジ苗生産における連作障害に関する試験, 大分県温泉熱利用農業研究所成績書 27~32.
21. ————— (1979). ツツジ苗生産における連作障害に関する試験, 大分県温泉熱利用農業研究所成績書 14~17.

### Summary

A nematode, *Tylenchorynchus claytoni* Steiner is considered to be one of the causes of the injury of azalea in continuous cropping field. The distribution of this nematode in Kanagawa prefecture and a method of the control were investigated.

1. *T. claytoni* was widely distributed in azalea fields in Kanagawa prefecture.

2. *T. claytoni* was satisfactorily controlled by the application of chloropicrin (trichloronitromethane), and then the growth of azalea was improved. The growth in continuous cropping field was improved as same as in uncontinuous cropping field by the application of bark fertilizer after the soil disinfection by chloropicrin.

3. Practical control effect was not obtained by postplanting application of DCIP (bis (2-chloro-1-methylethyl) ether).

4. *T. claytoni* was detected from the soil even 11 months after removing the host plants. The host range of *T. claytoni* seems to be rather wide in ornamental trees and shrubs. All of the examined

eight species, *Rhododendron* sp. 'Anne Rose Whitney', *Enkianthus perulatus* C.K. Schn., *Photinia glabra* Maxim., *Pieris japonica* D. Don, *Camellia japonica* L., *Osmanthus fragrans* Lour., *Ilex crenata* Thunb., and *Chamaecyparis pisifera* Endl. var. *plumosa* Beissn. were highly favorable for reproduction of *T. claytoni*. In vegetable crops, *Arctium lappa* L. was favorable host plant, *Solanum melongena* L. var. *esculentum* Nees., *Ipomoea batatas* Lam. var. *edulis* Makino, and *Arachis hypogaea* L. were unfavorable host plants, and *Cucumis sativus* L., *Daucus carota* L. var. *sativa* D. C., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Dioscorea opposita* Thunb., and *Colocasia antiquorum* Schoot var. *esculenta* Engle. were non-host plants under conditions in this study. The rotational cropping of azalea and these non-host plants was considered to be effective for the control of *T. claytoni*.

5. The application of chicken droppings was effective for the control of *T. claytoni*.