

ドイツスズランのスズランネグサレセンチュウ *Pratylenchus convallariae* SEINHORST の生態と温湯防除

三枝 敏郎・安藤 幸夫・山本 洋祐*

横浜植物防疫所調査課

星野 尹

新潟県堀之内農業協同組合

わが国のドイツスズラン *Convallaria majalis* L. は 1919 年頃をはじめ輸入されたが、当時の数量は少なく、輸入量が増加したのは 1949 年頃からである。現在の主産地は新潟県北魚沼郡で、年間約 150~200 万株の苗が生産され、その一部が輸出されている。

ドイツスズラン(以下スズラン)苗の輸出において、この根に寄生するスズランネグサレセンチュウ *Pratylenchus convallariae* SEINHORST の寄生によるクレームが 1959 年以来現在まで数回発生している。

オランダでは、かなり以前からこのスズランでの根腐れ症状が知られ、線虫による病害とされてきたが、同時に、この線虫はスイセンに寄生しないことも明らかにされていた (SLOOTWEG 1956)。SEINHORST (1959) は、この線虫の形態を調査した結果、キタネグサレセンチュウ *Pratylenchus penetrans* (COBB, 1917) FILIPJEV & SHUURMANS STEKHOVEN, 1941 およびミナミネグサレセンチュウ *P. coffeae* (ZIMMERMANN, 1898) FILIPJEV & SHUURMANS STEKHOVEN, 1941 の両種によく類似するが、そのいずれとも異なる新種とし、スズランネグサレセンチュウ *P. convallariae* として記載した。それ以前に、SHER および ALLEN (1953) がドイツから輸入のスズランに寄生していたものを *P. pratensis* として記録しているものも現在は *P. convallariae* と考えられるにいたっている。わが国では、本種は 1963 年に後藤・大島により新潟県小出町のスズランから検出され、本種と同定されている。

ここにおこなった現地ほ場の調査では、スズランネグサレセンチュウのほかにも、数種のネグサレ線虫と、そのほか 1~2 種の寄生密度の高い線虫が検出され、数種の線虫の寄生の複雑な関係が認められた。

本報告をおこなうにあたり、現地での試料採取と被害調査にご協力いただいた新潟県小出農業改良普及所水島

明所長、同県堀之内農業協同組合星野隆一技師、ネグサレ線虫の種類についてのご教示をいただいた神奈川県総合農林センター近岡一郎主任研究員をはじめ、試料の提供ならびに調査にご援助いただいた堀之内町役場産業課と堀之内町花卉園芸組合の方々に対し、深甚の謝意を表す。

I スズランネグサレセンチュウの発消長

A 鉢栽培スズランにおける線虫生息密度の消長 材料および方法

スズランネグサレセンチュウの寄生するスズランの苗を蒸気消毒した砂壤土をつめた径 18 cm の素焼鉢に、1 鉢 2 株あて植えつけ (3 月 11 日)、露地で栽培、1 カ月ごとに 3 鉢 (6 株) を掘りとり、地上部、根の基部および先端部、根辺土壌の 4 部分にわけ、ベールマン法 (木綿布 1 重、室温 24 時間処理) での検出をおこなった。供試量は、地上部は全量、根は基部および先端部ともにそれぞれ 7 gr、根辺土壌は 40 gr とし、地上部および根は約 1 cm に切断し、土壌は 8 メッシュの篩をおしたものを使用した。

結果および考察

3 月 11 日から 12 月 13 日までの調査期間中、6 月を除く各月からスズランネグサレセンチュウが検出され、4 月と 12 月の検出数が多かった。根の基部と先端部を比較すると、毎日後者の方が検出数が多く、基部にくらべ新根の多い先端部分により高密度で寄生しているものと考えられる。

地上部からは、本線虫およびそのほかの植物寄生性の線虫は全く検出されなかった。線虫の発育ステージ別では、雌雄成虫は毎回の調査で検出され、幼虫は 4, 9, 12 月の 3 時期に検出された。これは卵よりの孵化と考えられる。

この鉢試験は、スズランの養成栽培地といちじるしく

* 現在 山口県 (自営)

第1表 鉢栽培スズランにおけるスズランネグサレセンチュウ生息密度の消長

		Ⅲ・11	Ⅳ・10	Ⅴ・12	Ⅵ・10	Ⅶ・10	Ⅷ・11	Ⅸ・10	Ⅹ・15	Ⅺ・10	Ⅻ・13
線虫 検出 数	地上部	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	根(基部)	15	54	11	0	0	1	4	2	0	22
	”(先端部)	13	71	13	0	3	3	33	1	67	38
	根辺土壤	0	27	2	0	0	5	4	0	2	41
苗**	葉長(cm)	—	2.9	6.6	13.6	14.7	10.3	13.0	14.0	12.9	14.0
	地上部重(gr)	1.1	1.1	2.1	3.6	4.7	2.5	2.3	1.8	1.8	0.9
	地下部重(gr)	12.0	12.5	12.8	8.4	11.3	9.3	10.6	8.8	8.8	12.1

* 雌雄成虫および幼虫の3区の合計数

** 供試6株の平均値

環境条件の異なる場所での鉢栽培であるため、苗の生育状態も順調とはいえないと思われる。鉢土壤が乾きすぎるために新根および芽の発育が悪く、5月になっても芽が緑色に変化しただけの株もあった。しかし、いずれも6月には開花がおわり、わずかに黄化した花梗が残っている時期に、葉の先端部の黄変を生じた株があった。

また、この時期の根のほぼ4分の1は新根であったが、基部から新しく伸長した根は少なく、ほとんどが植えつけ前に伸びていた根の側根として伸長したものであった。そして、新根の先端に褐色のエソを生じているものが1株ではあるが、8月の調査で認められ、本線虫によるものであることを確認した。

**B 生産地ほ場における線虫生息密度の季節的消長
材料および方法**

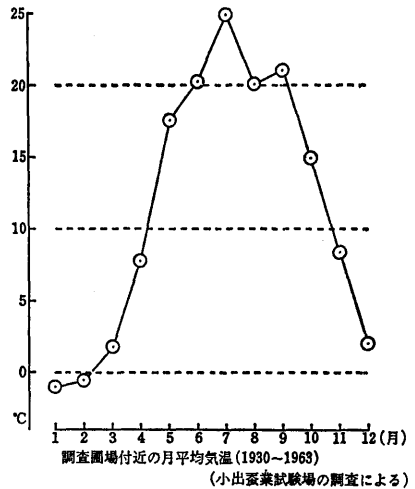
1971年6月に新潟県北魚沼郡のスズラン生産地を調査し、線虫の発生のきわめて多いほ場と比較的少ないほ場をそれぞれ2年生のほ場から選び、両ほ場のスズランおよびその根辺土壤について約2年間線虫の生息密度の消長についての調査をおこなった。供試2ほ場の概況は第2表のとおりである。

第2表 供試2ほ場の概況

ほ場の記号	ネグサレ線虫生息状態	土性	面積	作付年月	前作物
H	高密度	火山性黒土	3.0 ^a	1972・4 (春植)	リクトウ
L	低密度	火山性黒土	3.5	1971・10 (秋植)	スギ苗

1971年6月から毎月下旬、苗および根辺土壤をそれぞれの1ほ場あたり20株をほ場全体を対象に掘り取り、試料全体を根と土壤にわけ、根は約1cmの長さに切断

し、根10gr、土壤40grについて、両ほ場それぞれ16点を室温24時間のペールマン法によって線虫の検出をおこなった。また、線虫の種類、発育ステージについてはネグサレ線虫の雌、雄、成・幼虫を区別し、毎回約10~20個体の雌線虫について写真により形態を調査し、ネグサレ線虫以外の植物寄生性の線虫およびキュウコンネダ = *Rhizoglyphus echinopus* FUMOUCZ et ROBIN についても検出数をかぞえ、スズランの被害を検討するうえでの資料とした。なお、現地調査ほ場付近の月平均気温は第1図のとおりである。

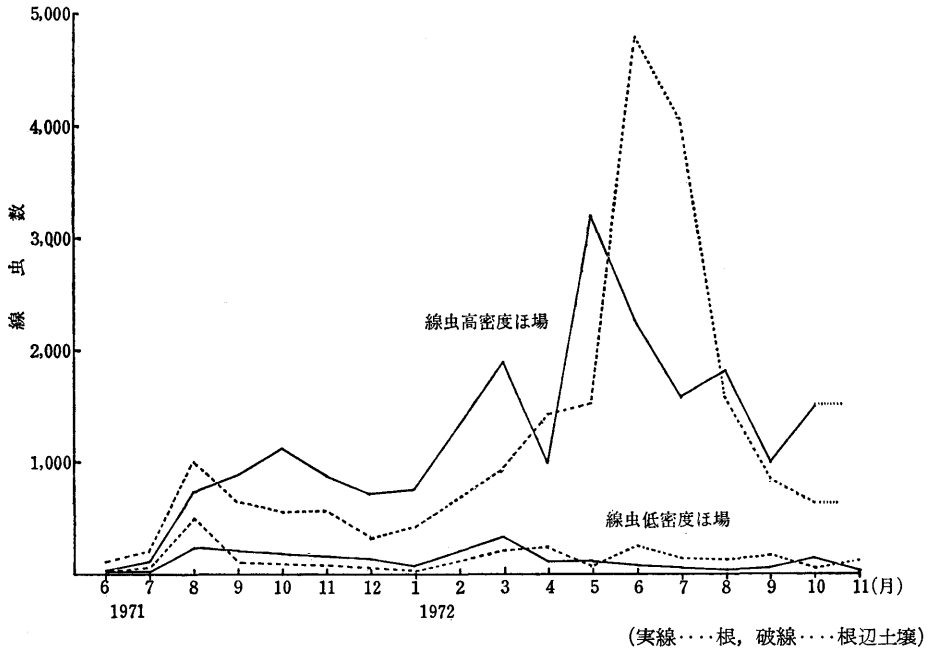


第1図

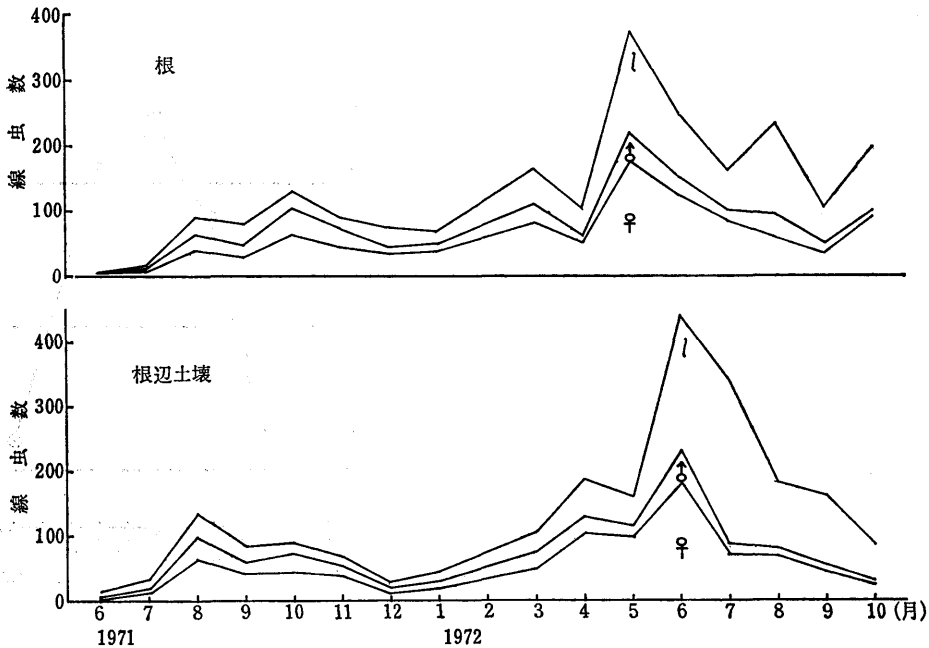
結果および考察

第2図に示すように調査期間をとおして、根および根辺土壤の両者ともに2ほ場間の線虫検出数にいちじるしい相異が認められた。

生息密度の高いほ場(以下Hほ場)では、本年度は前



第2図 生息密度を高低異にする2ほ場におけるネグサレ線虫検出数の消長



第3図 ほ場における発育ステージ別のネグサレ線虫の季節的消長(最高検出数)

年度より線虫数がいちじるしく増加しているのに対し、生息密度の低いほ場(以下Lほ場)では、いぜん前年度の線虫数を越えることなく、低密度の消長を保っている。また、季節別では、積雪3mにもおよぶ12~3月

までの間にも線虫の活動はつづけられ、Hほ場では季節に関係なく、スズランの作付期間の長さ按比例して線虫数が増加する傾向が示された。

Lほ場においてネグサレ線虫がHほ場ほど増加しなか

ったことはきわめて興味ある現象である。これは持ち込み苗での線虫寄生程度および前作物によって残されたネグサレ線虫のは場生息密度などに対する作物の生育状態、すなわち、寄主と寄生者との関係がこのような状態に保たれたように考えられるが、両は場の類似する環境条件のなかで相異点を指摘すれば、スズランの根に寄生しているオオガタハリセンチュウ *Xiphinema* spp. と、さらに、ヘテロデラ科の1種 *Heteroderidae* gen. et sp. の寄生が、Lは場ではきわめていちじるしかったことがあげられる。

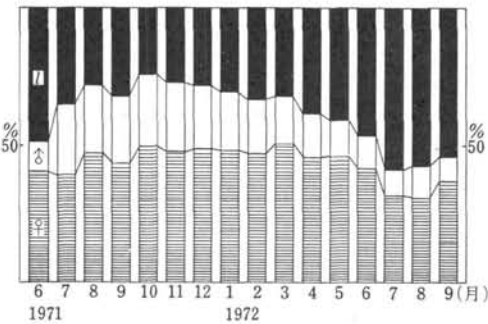
C は場における線虫の成・幼虫別生息消長

材料および方法

前項で産地は場における線虫生息密度の季節的消長を密度の異なる H, L 2 は場について比較検討したが、この両は場から検出されたネグサレ線虫をさらに雌、雄と幼虫別にかぞえてみた。

結果および考察

第3図ではネグサレ線虫の検出数を根と根辺土壤に区分して示し、第4図に幼虫および成虫の雌、雄構成比率をそれぞれ月別に示した。検出線虫数は、根と根辺土壤ともに雌雄および成幼虫の消長は平行することが明らかに認められ、全期間をとおして調査開始年よりもその翌年に雌成虫と幼虫数はいちじるしく増加したが、雄成虫については兩年間の差異は認められなかった。また、増加した雌成虫と幼虫構成比においては2年目7月以降の幼虫数が増加している。



第4図 スズランは場におけるネグサレ線虫の雌・雄・幼虫別の比

この結果からも、スズランの育苗成過程で苗の生育量とあいまってスズランネグサレセンチュウの増殖もおこなわれているものと考えられることができる。また、この調査対象の苗は現在作付け3年目に入り、Lは場ではほぼ順調に、Hは場ではやや生育不良の状態に養成が継続されている。

II 線虫のスズランへの寄生加害

A アメリカ合衆国から返送された苗からの線虫検出材料および方法

1970年2月に輸出先(アメリカ合衆国)から返送された苗のなかから、芽が大きく、長い根が多く出ている外見上健全な苗5株と、芽が小さく、根は腐敗や変色した部分が多くて短くなり数も少なくなっている苗5株を選別して試料とした。両試料はそれぞれ芽、地下茎、根の基部(根元より5cmまでの部分)、根の先端部(根元5cmより先の部分)に4区分し、芽は縦に2分割し地下部はいずれも約1cmに切断して供試した。

供試量は芽は全量、そのほかは8grあたりとし、ペールマン法(木綿一重、24時間)で線虫を検出した。この調査は返送直後(2月11日)と、その約1か月後(3月17日)の2回おこなった。

結果および考察

木箱の開封直後には白色の健全根が多い株と、根の褐色に変色している部分が多く認められる(こうした株では根の全量も少ない)株との区別が容易で、変色根には *Penicilium*, *Fusarium* の両菌またはいずれか一方の発生がいちじるしかった。

第2回目の調査は、その後5週間室内に保存したものについておこなったが、前回健全苗と思われたものも乾燥臭みとなり、根は変色する部分が増加していた。

線虫検出調査は、1回目では供試10株の全株、2回目では10株中8株から検出され、検出部位別では根から検出された株が20株中18株でもっとも多く、地下茎からは2株、芽から検出されたものが1株あった。検出線虫の大多数は雌成虫で、雄成虫はほぼ4分の1以下であった。外見で区別した異状苗と健全苗との間の検出線虫数にはほとんど差異が認められず、根の基部と先端部に

第3表 アメリカ合衆国より返送苗からのスズランネグサレセンチュウの検出

		異状苗						健全苗					
I	株別	a	b	c	d	e	計	f	g	h	i	j	計
	芽	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
	地下茎	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	根(基部)	10	7	5	12	3	37	12	6	12	10	6	46
	根(先端部)	26	13	15	7	3	64	10	6	3	8	14	41
II	株別	k	l	m	n	o	計	p	q	r	s	t	計
	芽	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	地下茎	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	2
	根(基部)	0	0	1	4	6	11	4	10	0	0	1	15
	根(先端部)	0	1	2	4	6	13	6	12	0	2	5	25

第4表 夏期ほ場におけるスズランの黄変現象と線虫その他の調査

ほ場 番号	苗 令	葉 の 黄 変 度	根の病徴	検出線虫線***		土 性	雑草	ダニその他の病害
				根	根辺土壤			
1	3年生	1.5	0	4	8	火山性赤土	少	白絹病中程度
2	3	2.5	0	0	0	レキ質砂壤土	多	ネダニ中程度
3	2	1.0	0	7	0	第3紀赤土	稀	ネダニ極多数
4	2	1.5	0	9	2	"	なし	
5	2	1.5	1	19	10	火山性黒土	少	ネダニ少数
6	2	1.5	0	0	0	"	少	
7	2	1.5	0	0	0	"	少	
8	2	2.0	0	7	6	火山性赤土	少	
9	2	2.5	1	228	38	火山性黒土	多	
10	2	3.0	0	3	9	第3紀赤土	少	ネダニ少数
11	1	1.5	0	6	3	火山性黒土	少	
12	1	2.0	0	5	10	火山性赤土	少	
13	1	2.5	1	20	28	火山性黒土	稀	
14	1	3.0	1	63	48	火山性赤土	なし	炭疽病多・ネダニ少
15	3	2.5	1	43	59	第3紀赤土	稀	
16	3	2.5	0	10	60	植 壤 土	少	
17	3	2.5	1	164	86	第3紀赤土	少	
18	3	3.0	0	0	0	植 壤 土	中	
19	3	3.0	1	30	140	"	稀	
20	3	3.0	0	0	0	"	少	
21	2	1.0	1	12	14	第3紀赤土	少	
22	2	2.0	1	350	306	砂質植壤土	少	
23	2	2.5	1	0	0	植 壤 土	稀	白絹病多・ネダニ少
24	2	2.5	1	234	235	"	稀	ネダニ少数
25	2	2.5	0	2	4	"	少	
26	2	2.5	0	30	35	火山性黒土	少	ネダニ少数
27	2	3.0	1	207	378	植 壤 土	多	
28	1	1.5	2	51	16	砂質植壤土	稀	
29	1	1.5	2	10	12	第3紀赤土	少	
30	1	2.5	1	49	54	火山性黒土	少	葉枯れ・青カビ各少

* 1~14ほ場は1971年, 15~30ほ場は1972年, 各8月調査

** いずれも指数0(なし), 1(少), 2(中), 3(多), 4(甚)の5段階では場全体の平均値

*** 根 10 gr, 土壤 40 gr あたり2反覆の最高検出数

についても同様であった。

以上の調査結果から, 今回クレームのついた輸出向け苗にかなり多数の本種線虫が寄生していたことが確認された。

B ほ場におけるスズランの葉の黄変現象

現地ではスズランの養成栽培中, 8月上旬に葉の黄変現象がいちじるしく, その理由については全く不明であった。そのため, 1971年と1972年の2か年間にわたり現地ほ場における黄変の程度と, 根の病徴, 線虫その他の病虫害の発生状況について調査をおこなった。

材料および方法

1971年に14ほ場, 1972年に前年度と異なる16ほ場を栽培地帯全域におたるように任意に選び, 8月上旬の葉の黄変度を, なし(0), 少(1), 中(2), 多(3), 枯死(4)の4段階として, ほ場全体の株のほぼ平均値で示し, なお, 異状株の根を掘り取り, 線虫以外の病虫害の発生ならびに乾, 湿害による生理的障害の有無を観察した。また, 根 10 gr および根辺土壤 40 gr をベールマンの常法による線虫の検出をおこなった。

結果および考察

調査の結果は第4表のとおりで, 線虫, ダニ, その他の

の病害虫の発生など多様で、葉の黄変について特定の理由は認められなかった。また、苗令、土性、雑草との関係もとくに認められず、白絹病が2ほ場 (No. 1, 23)、ネダニが2ほ場 (No. 2, 3) で、ネグサレ線虫によると思われるものが13ほ場 (No. 9, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 24, 26, 27, 28, 30) で、それぞれのほ場における黄変の主因と考えられた。また、この時期にはスズランの根にネグサレ線虫による病徴はあまり認められないが、詳細に観察すれば、根の褐色斑点、黒褐色の病斑、ときに腐敗と明らかに判定される部分も識別される。わずかではあるが、この根の異状な変色は検出線虫数といちじるしい関係が認められる。ただし、このなかには線虫による病徴の比較的いちじるしい2ほ場 (No. 28, 29) において、葉の黄変状態との関係がむしろ逆の結果を示していることは、葉の黄変が線虫の加害のみによっておこるとはいえないことを意味すると考える。また、根および根辺土壌からきわめて多数の線虫が検出されたほ場 (No. 9, 17, 19, 22, 24, 27) でも根の病変があまり進行していないことも注目値することといえよう。土性との関係では、植壤土8ほ場のうち6ほ場での黄変が目立った。

C 線虫のスズランへの寄生と被害

スズラン苗の養成は、古株から新芽(葉芽)を地下茎および根とともに切りとることによっておこなわれる。この新芽は古い芽に比較的近い地下茎の1~3節で、毎春萌芽期に形成がはじまり、夏に完成 秋にははずされて植えつけられる。

そのため、ネグサレ線虫の寄生している株からの根つきの苗は、そのまま養成ほ場にもちこまれる。このまま約3カ年(ときに4年)間の養成期間をとおして、寄主(スズラン)と寄生者(線虫)の関係が継続する。

また、過去14年間における横浜港からの輸出苗の調査(11~12月船積み時の試料)からは、どの株からも毎回ネグサレ線虫が検出され、大きい花芽をもつ根の豊富な株もその例外ではなかった。しかしながら、線虫の寄生の多いものでは根における褐変部分が多く、芽も小さく、根の量が少なく、その被害のいちじるしいものでは *Fusarium* 属の菌をとまな腐敗がいちじるしかった。

また、この *Fusarium* 菌との共存関係は、掘り取り苗の場合、とくに *Fusarium* 菌が急繁殖して根の腐敗をいちじるしくし、ときには芽を侵害するものも認められた。

III スズラン以外の寄主作物とスズランに寄生する他種のネグサレ線虫

現地スズランほ場では、その前作にナルコユリ、スカシユリ、スギ苗、ジャクヤク、スウィートコーン、リクトウ、そのほかの花弁、そ菜類などの栽培がおこなわれている。

1971, 1972年2カ年間のスズラン現地調査のとき、これらの作物栽培ほ場についても、調査をおこなったが、ネグサレ線虫の寄生の認められた作物は多く、とくに、スギ、スカシユリ、ナルコユリ、リクトウでの寄生のいちじるしいほ場が認められ、6月および8月の2回の調査のいずれからもネグサレ線虫の検出されなかった作物は、スウィートコーン(1ほ場)のみであった。そのほかの作物でネグサレ線虫の寄生のとくにいちじるしいと考えられる根の症状を示し、線虫の多数検出されたものに、アスチルベ(現地名ヒアカソウ)、ナルコユリ、スギ、スカシユリがあげられ、根に症状が認められないのに線虫が比較的多数検出された作物にリクトウとアズキをあげることができる。

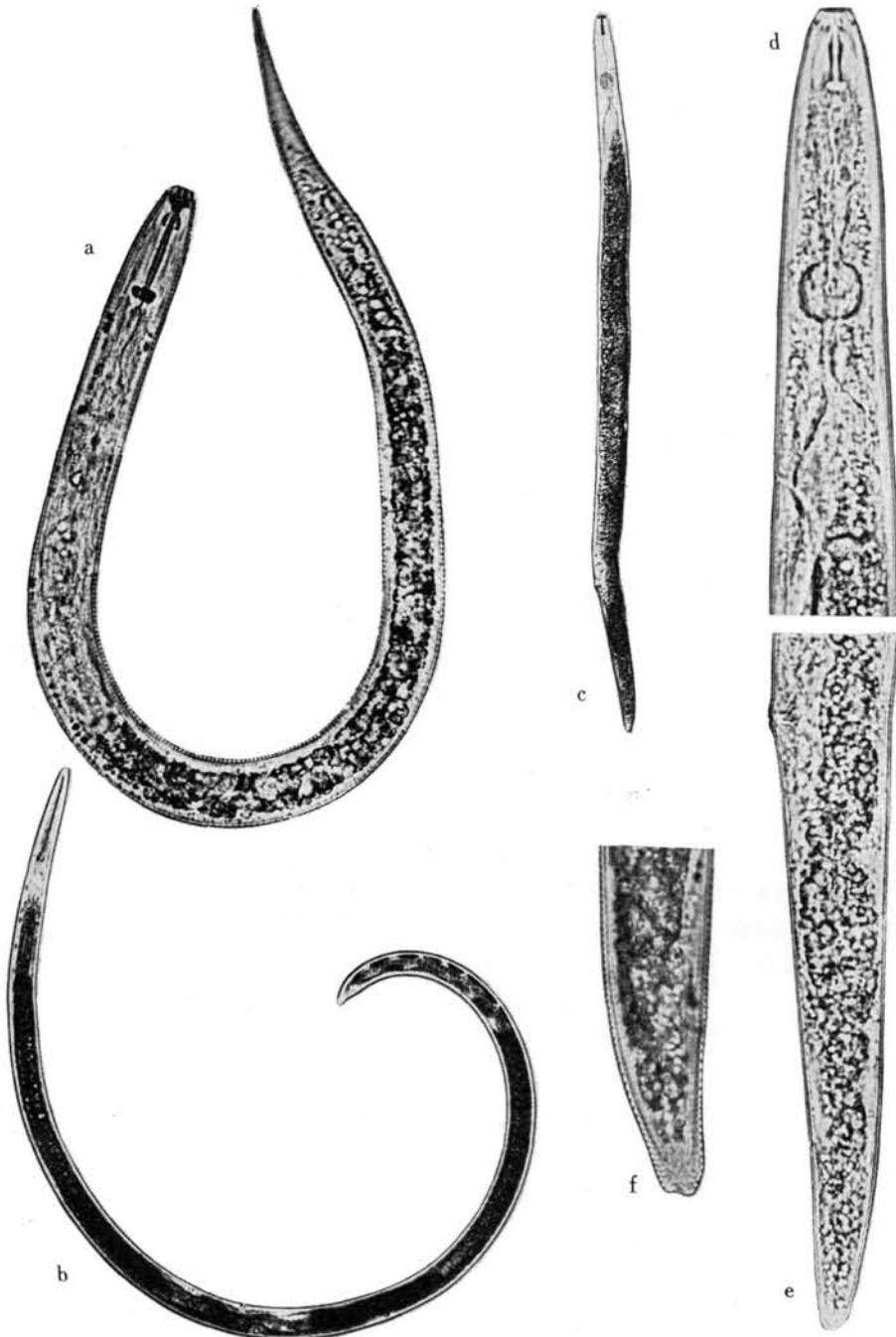
以上のネグサレ線虫の種の類別にあたって形態観察ではきわめて変異があり、少なくとも3種以上の線虫が類別された。そのなかで、スズランネグサレセンチウと明らかに類別しえた寄主は、ナルコユリ1種のみであった。また、このナルコユリに寄生するスズランネグサレセンチウの数もその検出数(根10grから74頭、土

第5表 現地ほ場における作物別ネグサレ線虫

作物名	線虫種
<i>Convallaria majalis</i> L. スズラン	<i>P. convallariae</i> <i>P. penetrans</i> <i>P. crenatus</i>
<i>Lilium elegans</i> THUNB. スカシユリ	<i>P. penetrans</i>
<i>Polygonatum falcatum</i> A. GRAY ナルコユリ	<i>P. convallariae</i> * <i>P. penetrans</i> *
<i>Cryptomeria japonica</i> D. DON. スギ	<i>P. penetrans</i>
<i>Paeonia albiflora</i> PALL. ジャクヤク	<i>P. penetrans</i> <i>P. vulnus</i>
<i>Astilbe chinensis</i> FRANCH et SAV.** アスチルベ	<i>P. penetrans</i> * <i>P. coffeae</i> *
<i>Oryza sativa</i> L. リクトウ	<i>P. penetrans</i>
<i>Phaseolus vulgaris</i> WIGHT アズキ	<i>P. penetrans</i>

* 今回新たに寄生が認められたものを示す

** 1970年オランダより株を輸入



第1図版 スズランに寄生する：a. ヘテロデラ科の1種 *Heteroderidae* gen. et sp. の幼虫, b. アメリカオオハリ *Xiphinema americanum* COBB 雌成虫, c. スズランネグサレセンチュウ *Pratylenchus convallariae* SEINHORST 雌成虫, d. 同 前方部, e. 同 後方部, f. 尾端部

壤 40 gr から 63 頭) から明らかに現地においては重要な寄主植物であることが認められる。従来知られているスズランネグサレセンチュウの寄主植物は、スズランのほかにはカナダでビャクシン属の1種 *Juniperus* sp. が知られ (MULVEY, 1961) ているだけである。

この調査で明らかになった作物と寄生線虫の種との関係は次のとおりである。

従来の報告にみるスズランに寄生するネグサレ線虫は *P. convallariae* のほか、*P. coffeae* (OOSTENBRINK, 1961), *P. loosi* (KUIPER, 1963), *P. penetrans* (SLOOTWEG, 1956), *P. crenatus* (LOOF, 1960) の4種があげられる。ここでは、そのなかの3種のスズランへの寄生が認められ、*P. convallariae* の寄主として新たにナルコユリが追加される。

また第5表に記録したものについては、すでにスギについては真宮 (1970) が *P. penetrans* の好適な寄主であることを報告し、近岡ら (1971) も同種の寄主植物としてリクトウ、アズキをあげている。

IV スズランに寄生するネグサレ線虫以外の線虫

この調査期間中に、ネグサレ線虫のほかにもスズランに寄生線虫が検出された。このうちHは場では、雪どけの春期 3~5 月に *Helicotylenchus* sp. の発生がみられたが、その検出数は少数であるため、とくに注目しなくてもよいと考えられるが、Lは場でのアメリカオオハリ

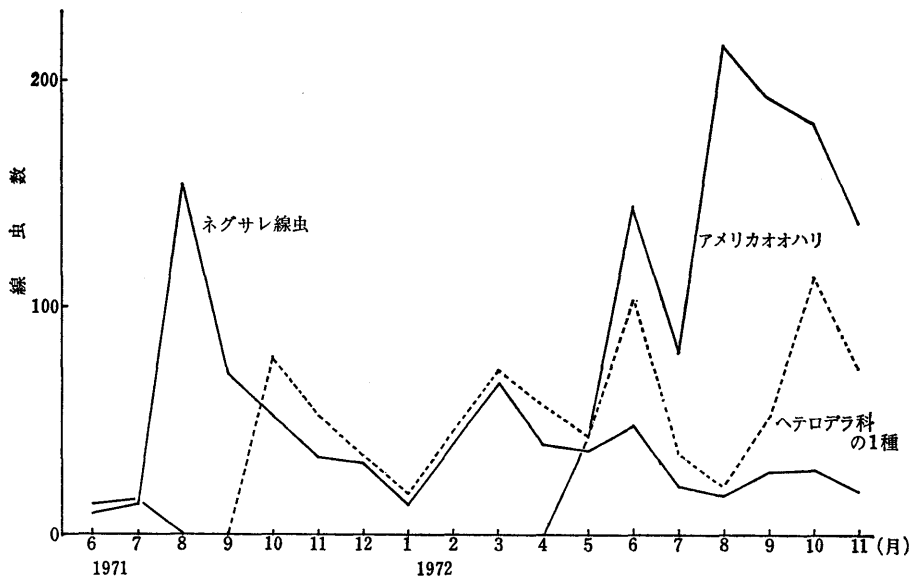
Xiphinema americanum COBB と、ヘテロデラ科の1種 *Heteroderidae* gen. et sp. (?*Heterodera* sp.) である。アメリカオオハリについては、すでにわが国の一部地域での分布と寄主植物が知られている (三枝・山本, 1971) が後者については、わが国で未記録の線虫である (第1図版)。成虫の形態学的調査をおこなったうえ、別に報告する。

また、Lは場におけるアメリカオオハリおよびヘテロデラ科の1種と思われる新線虫の検出数の消長をネグサレ線虫と比較すると、第5図のとおりで、アメリカオオハリは調査開始時の6月にすでに検出され、翌年の6月にはその検出数はいちじるしく多くなった。この検出数からスズランの根辺にかなり多数のアメリカオオハリが生息しており、そのためにネグサレ線虫の増殖になんらかの影響をおよぼしているようなことがあるかもしれない。また、ヘテロデラ科の1新線虫についてもアメリカオオハリの多数検出された8月には、ネグサレ線虫と同様に比較的少数の検出をみたのにとどまった。この2種線虫のスズランへの寄生は確認したが、加害の程度については不明である。

V 47°C の温湯浸漬によるスズラン苗のネグサレ線虫の防除試験

材料および方法

スズラン苗 (養成3年) の収穫期に、ネグサレ線虫の寄生のいちじるしいほ場から 250 株の被害株を選び、47



第5図 Lは場におけるネグサレ線虫、アメリカオオハリおよびヘテロデラ科の1種の発生消長

第6表 スズラン苗の 47°C の温湯浸漬とネグサレ線虫の検出

分	第1回試験*						第2回試験**					
	直後検出			1カ月後検出			直後検出			1カ月後検出		
	ネグサ レ線虫	そのほか の線虫	ダニ	ネグサ レ線虫	そのほか の線虫	ダニ	ネグサ レ線虫	そのほか の線虫	ダニ	ネグサ レ線虫	そのほか の線虫	ダニ
30	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	卅	0
	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	卅	0
40	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	卅	0
	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	卅	0
50	0	1	0	0	10	0	0	0	0	0	卅	0
	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	卅	0
60	0	2	0	0	12	0	0	0	0	0	卅	0
	0	0	0	0	14	0	0	0	2	0	卅	0
標準	32	卅	6	29	卅	3	18	0	0	39	卅	0
	23	卅	19	11	卅	3	9	0	0	26	卅	0
							28	0	0	56	卅	0
							35	0	0	54	卅	0
							22	0	0	23	卅	0
						20	0	0	26	卅	0	
						17	0	0	33	卅	0	

* 10月上旬掘り取り・11月9日処理

** 11月下旬掘り取り・11月17日処理

卅 1000以上, 卅 500~999, 卅 101~499, 以下実数

°Cで30分、40分、50分、60分の浸漬処理をおこないほかに標準区として水道水30分の浸漬区を設けた。各処理区は40株とし、一斉に浸漬処理をおこなったのち、処理直後および処理1カ月後に各10株あて（後者は径13cmの消毒鉢土壤に植えつけておいたものを掘りとり調査）、さらに残りの20株はほ場に植えつけて発芽数および開花数をかぞえ、温湯処理の影響の有無を観察した。

結果および考察

第6表に示すとおり、処理直後と1カ月後のいずれの株からも、温湯処理区からのネグサレ線虫の検出は皆無であった。これに対し、標準区からはかなりの数が検出された。このことから、47°Cで30分以上の浸漬がネグ

サレ線虫の防除にいちじるしい効果があることが認められる。また処理1カ月後の調査でスズランに寄生するネダニ *Rhizoglyphus echinopus* FUMOUIZE et ROBIN が47°C、30分の処理でなお生存するものが認められた。また、以上の処理がその後のスズランの発芽および開花にどのような影響があるかについては、第7表に示すとおり、とくにいちじるしい傾向が認められなかった。

以上の結果、収穫後植えつけまでのスズラン苗は、47°Cの温湯に対しての被害も少なく、ここにおこなった60分間までの浸漬では顕著な被害は認められなかった。そのため、それに寄生するネグサレ線虫を対象としての防除が、かなり実際技術としても効果的に実施できるものと思われる。

第7表 47°Cの温湯浸漬がスズランの発芽および開花におよぼす影響

処理別	4・11	4・25	5・6	5・12	開花数**
30分	8	31	41	44	7
40	14	40	45	51	8
50	14	23	33	35	6
60	16	41	47	49	5
無処理	3	12	40	40	9

* 数字は20株あたりの合計発芽(開花)数を示す

** 5月12日調査

しかしながら、線虫が太さ約2mmの根に寄生しているネグサレ線虫の場合には有効最短時間の処理でもよいと思われるが、さきにアメリカ合衆国から返送された苗で、芽から線虫が検出されたような場合には、線虫寄生部位への温度の伝達の上から、なるべく長時間の処理をおこなうことが必要とならう。

VI 総合考察

現地の大部分のは場のスズランからスズランネグサレセンチュウは検出された。

現地は場では約3年間にわたる苗養成の全期間中、スズランネグサレセンチュウはよく活動していることが、この生息密度の調査結果から認められ、その発生消長に季節的な差異は認められなかった。ただし、現地は場においてスズランに寄生するネグサレ線虫は、*P. convallariae*が最多数と考えられるが、ほかにも2種が確認されているので、厳密には*P. convallariae*の発生消長とみなすことができない。

養成苗の掘り取り(収穫)時期にあたる11月にも根の組織内での線虫の活動が観察され、掘り取り、水洗、荷造りといった過程においても線虫の活動は継続していることが、アメリカ合衆国から返送された荷口での調査からも認められる。また、夏期は場での線虫による病徴が目立たなかった苗においても、収穫後にはどの株にも病徴が認められるようになることから、ネグサレ線虫は現地栽培地帯いたるところのスズランの苗に寄生していることが考えられる。

ネグサレ線虫の寄生がスズランの生育にどのような影響をおよぼすかについては、8月上旬生育の最盛期の調査から、葉の黄変現象と検出線虫数との関係がある程度は認められ、ネグサレ線虫を主とする根の障害に起因するものとも考えられるが、線虫数の割には根の病的変化が認められない場合も多く、疑問の残るところである。

このようなネグサレ線虫の寄生が、苗の養成にどの程度の障害となっているかは明らかにできなかったが、現

地でスズランと輪作されている作物の種類およびそれらとネグサレ線虫の関係からみて、現地は場でのネグサレ線虫の根絶は困難のように考えられる。すなわち、スズランのほかにはユリ類、ナルコユリ、アスチルベ、シャクヤク、キク、スギ苗が作付比率の大部分を占め、そのほかには少面積のそ菜類、スイートコーン、リクトウがあるにすぎない。以上の作物はネグサレ線虫の寄主としてきわめて重要であり、スズランの現地は場の調査と同時に採取した試料で、いずれもいちじるしい寄生が確認された。また、現地でのネグサレ線虫に抵抗性の作物の輪作による防除を考慮した場合においても、スズランにはスズランネグサレセンチュウのほか、同時に少なくとも2種の発生があり、なかでもキタネグサレセンチュウの発生は広範で、その寄生は調査対象の大部分の作物に及んでいる。このため、この点からの早急な解決策は望めないものと考えられる。

ただし、現地では1は場のみではあるが、スイートコーン(キーストン・ジュビリー)からのネグサレ線虫の検出がみられず、また、スイートコーンを前作した後地のスズラン1は場とスカシユリ1は場の6月および8月の2回の調査からはネグサレ線虫が検出されていない点から、あるいはスイートコーンが現地のネグサレ線虫の生息密度の低下になんらかの影響をあたえているかもしれない。しかし、現地に広く発生が認められるキタネグサレセンチュウは、わが国をはじめ諸外国でトウモロコシに寄生するとの報告(永沢・堀江, 1955; 山田, 1966; 近岡ら, 1971; SHER および ALLEN, 1953; ほか)も多数あり、また、トウモロコシは現地のスズランでの寄生を確認したノコギリネグサレセンチュウも寄生する(MILLERら, 1962)ので、いずれの点からもさらに検討をおこなわなくてはならない。

養成終了後の掘り取り苗に寄生する線虫については、温湯消毒による殺線虫が考えられ、養成3年目の苗での試験の結果は47°C、30分以上の各処理で、根に寄生する線虫に対しては有効なことが明らかになった。この実験結果はスズランネグサレセンチュウが大多数の場合と考えられるので、栽培条件により他種ネグサレ線虫の寄生をみる場合には、この殺線虫に要する最低処理時間がさらに延長されなければならないことも考えられる。しかしながら、本試験においては60分までの処理が苗の生育に悪影響をおよぼしていないので、この点からも処理時間の延長は充分できると考えられ、温湯浸漬による防除の可能性を有することを示すものといえよう。

VII 摘 要

1. ドイツスズランの苗の輸出の際にひん般に発見され

- るスズランネグサレセンチュウについて、ほ場における線虫の発消長とスズラン苗の養成におよぼす影響を知ろうとした。
- スズランに寄生する主としてスズランネグサレセンチュウの発生は、スズランの栽培期間をとおして生息密度の消長に季節的な変異を示さず、現地ほ場では3mの積雪下でも線虫の活動することが認められた。
 - 線虫の寄生がスズラン苗におよぼす影響は、養成のおわった掘りとり苗では、根の変色腐敗と二次的な菌類の寄生をうけることが多く認められたが、養成ほ場では8月上旬の葉の黄変が、線虫による場合以外にも原因のあることが認められた。
 - スズランネグサレセンチュウはスズランのほかナルコユリによく寄生が認められた。また、スズランにはスズランネグサレセンチュウのほか、キタネグサレセンチュウおよびノコギリネグサレセンチュウの寄生が認められた。
 - ほ場でスズランに寄生するネグサレ線虫以外の線虫では *Xiphinema americanum* とヘテロデラ科の1種 *Heteroderidae* gen. et sp. があげられるが、スズランの根の寄生数において、アメリカオオハリおよびヘテロデラ科の1種が増加すると、スズランネグサレセンチュウが、かえって減少していく傾向が認められた。
 - スズランに寄生するネグサレ線虫を防除するために試みた 47°C の温湯浸漬処理では30分以上の処理で、処理後30日目までに、ネグサレ線虫は検出されなかった。また、処理40, 50および60分の各区は、処理後の生育にほとんど影響が認められなかった。

引用文献

近岡一郎・大林延夫・椎名清治 (1971) 三浦ダイコンを加害するキタネグサレセンチュウの総合防除に関する研究。神奈川県農業試験研究機関共同研究報告、第2号 50 pp. 神奈川県。
後藤 昭・大島康臣 (1963) 日本産ネグサレセンチュウ

- ウの種類と分布に関する知見。応動昆, 7 (3): 187~199.
- KUIPER, K. (1963) Enige bijzondere aaltjesaantastigen in 1962. Neth. J. Plant Path., 69: 153~154.
- LOOF, P.A.A. (1966) Taxonomic studies on the genus *Pratylenchus* (Nematoda). Tijdschr. Plziekt., 66: 29~90.
- MAMIYA, Y. (1970) Parasitism and damage of *Pratylenchus penetrans* to *Cryptomeria* seedlings. J. Jap. For. Soc., 52: 41~50.
- MILLER, R.E., BOOTHROYD, C.W. & MAI, W. F. (1962) Plant parasitic nematodes associated with corn roots in New York. Phytopath., 52 (1): 22.
- MULVEY, R.H. (1957) Some records of plant parasitic nematodes encountered in Canada in 1961. Can. Pl. Dis. Surv., 41 (5): 357~360.
- 永沢 実・堀江典昭 (1965) ネグサレセンチュウの寄生性と被害。昭40年度応動昆講要。p. 38.
- OOSTENBRINK, M. (1961) Enige bijzondere aaltjesaantastingen in 1960. Tijdschr. Plziekt., 67: 57~58.
- 三枝敏郎・山本洋祐 (1970) 輸出ユリ球根に寄生する *Xiphinema insigne* Loos の分布と寄主植物。植防研報, 9: 27~38.
- SEINHORST, J.W. (1959) Two new species of *Pratylenchus*. Nematologica, 4 (1): 83~86.
- SHER, S.A. and M.W. ALLEN (1953) Revision of the genus *Pratylenchus* (Nematoda: Tylenchidae). Univ. Calif. Publ. Zool., 57: 441~470.
- SLOORWEG, A.F.G. (1956) Root rot of bulbs caused by *Pratylenchus* and *Hoplolaimus* spp. Nematologica, 1 (3): 192~200.
- 山田英一 (1966) キタネグサレセンチュウの寄主植物について。北日本病虫研報, 17: 100.

Summary

On the Ecology and Hot Water Treatment of the Root Lesion Nematode of Lily of the Valley

By

Toshiro SAIGUSA, Yukio ANDO and Yosuke YAMAMOTO
Research Division Yokohama. Plant Protection Station

Tadashi HOSHINO
Horinouchi Agricultural Cooperative Union

In view of the frequent interception of the root lesion nematode of lily of the valley, *Pratylenchus convallariae* SEINHORST on nursery plants of lily of the valley, *Convallaria majus* L., for export, occurrence of the nematode in the fields of origin and its injury to the nursery crop were investigated.

No apparent fluctuation was recognized in the seasonal population of this nematode throughout the growing period of lily of the valley. The nematode remains active even under snow in winter. A common characteristic symptom was discoloration and rotting of the roots which was often accelerated by the invasion of secondary microorganisms. Leaf yellowing in early August was not always correlated to the parasitism of this nematode. Besides the genus *Pratylenchus* which included *P. convallariae*, *P. penetrans* and *P. crenatus*, *Xiphinema americanum* COBB and a species belonging to the family Heteroderidae, *Heterodera* gen. et sp. were also found associated with this host. In the infested roots, the number of *P. convallariae* tended to decrease as that of *X. americanum* increased. In addition to the lily of the valley, Narukoyuri, *Polygonatum falcatum* A. Gray, was confirmed as a host of *P. convallariae*.

In the hot water treatments, no viable nematodes of *Pratylenchus* spp. were detected within 30 days after the dip at 47°C for over 30 minutes. No ill effect was recognized on the growth of the treated plants by the duration of 40, 50 and 60 minutes, respectively.