

立枯病発生環境調査について

(第 1 報)

佐々木 寛

I 目 的

林業苗畑の病害防除において最近各種の有効な農薬の出現と防除器具の進歩と相俟つて、効果的な防除実績を挙げつゝある。苗畑の立枯病についても従来から数多くの薬剤を対象として色々な試験を実施し、かなりの成果を挙げたがその効果は苗畑或いは年度によつて変動があり、未だ実用化の域に達していない。

その原因については病原菌が土壌中に生息しているため生態的な特異性をもっていることや、気象条件、土壌の理化学性、苗木の生理状態、育苗管理の良否などの外、薬剤施用の技術的な困難性などが推測されている。

そこで立枯病の発病環境を追跡し、苗木生育の環境改善策を見出すと共に薬剤防除を一層有効にするための一助として本調査を行った。

II 調 査 の 概 要

1 調査対象及び調査地の選定

立枯病及び根腐病の激発苗畑、常発苗畑と殆んど発生しない苗畑を調査の対象とした。調査地の選定は管轄する林業事務所からの情報に基づき、下記の苗畑を選定した。

No.	所 在 地	所 有 者	樹種	苗令	備 考
1	東白川郡埴町大字台宿字北原	県林業指導所	スギ	1	
2	〃	〃	〃	2	
3	西白河郡中島村大字滑津字二つ山	円谷 弥三郎	〃	1	
4	〃 字蒲原	熊倉 周哉	〃	1	
5	西白河郡矢吹町大字松倉字諏訪清水	円谷 弥三郎	〃	3	
6	西白河郡中島村大字滑津字蒲原	熊倉 周哉	〃	2	
7	双葉郡大熊町大字小入野	県 営 苗 畑	〃	1	
8	〃	〃	〃	1	
9	双葉郡浪江町大字室原字金神	松 本 文 夫	〃	1	

2 調査方法

調査要領に基き現地において次の各項について調査及び聴取りを行つた、即ち

所在地	所有者名	苗畑面積	苗畑使用年数
土壤病害の発生歴		樹種苗令	供試樹種の発芽率
播種（床替）量と実施年月日		発芽（活着）状況	苗木生育の良否
成立密度	色調	肥料要素	発病時期と発生型
被害度	実施した薬剤防除と被害発生誘因		表土の厚さ
土性及び礫の多少	苗畑の乾湿度と排水良否		苗床の硬度
透湿度	施肥量	過去3ケ年の作付経歴	土袴の形成
線虫の生息	雑草	生垣防風林	育苗管理の状況

又、現地調査の際、採取した土及び苗木を用いて次の調査と分析を行つた。

- (イ) 土壤の理学性—ピペット法による。
- (ロ) 土壤の化学性—八木式簡易検訂法による。但し、窒素はケルダール法炭素はチューリン法によつた。
- (ハ) 苗木の生育—20本の任意抽出により測定
- (ニ) 線虫の生息—5点法により採取、土壤はクリスチー、ペリー法、根はマイヤー法により分離計数
- (ホ) 立枯病々原菌—地際部及び根より直接分離培養した。

III 調査結果

1 調査地の概況

調査苗畑の個々の概要は次のとおりである。

No. 1 東白川郡埴町大字台宿 福島県林業指導所

苗床の面積	発病程度	罹病本数	被害型	発生時期	過去の発生歴	発芽の状況
1,106 ^m	10%	10%	倒伏型	7月中旬	殆んど無	良好
苗木の生育	成立度合	色調	微量要素	土袴形成	緑肥	生垣
稍不良	過密	帯淡黄色	稍Mg欠	無	無	やゝ陰

以前は山林であつたが13年前に苗畑に開墾された、山裾の崩積地である、表土には石礫が多いようである。東に僅かに傾き西はスギ30年生の造林地あり防風の役割をしているが雪の落下はない。従来はスギの床替床として使用していたが殆んど被害がなく現在に到つている。調査当年にD—D前処理（20ℓ/10a）を行い、その後発病を見たのでメル水銀剤500L（3ℓ/m²）で消毒した。6月中旬に葉害を生じ、苗木は弱つたようである。その他の育苗管理は間引が若干遅れた外は適正と思われる。

No. 2 東白川郡塙町大字台宿

福島県林業指導所

苗床の面積	発病程度	罹病本数	被害型	発生時期	過去の発生歴	発芽の状況
21, 18 ^m	12%	15%	根腐型	8月上旬	僅に発生	良好
苗木の生育	成立度合	色調	微量元素	土袴形成	緑肥	生垣
良好	密	普通	普通	無	無	無

従来、畑として使用していたが16年前に苗畑とした。一見して火山灰土壌であることが判る程で3年前に川砂を客土した。苗畑は平坦である。以前はヒノキ3年生及び外国松の播種床として使用してきた処で、2～3年来若干つつ被害の発生が見られた。

土壌消毒剤は使用せず除草剤としてシマジン30g/10ℓ(10a当)を散布してきた。なお、越冬苗をこの苗畑で土囲いすると春先に雪腐症状が甚しい苗畑である。

No. 3 西白河郡中島村大字滑津

円谷苗畑

苗床の面積	発病程度	罹病本数	被害型	発生時期	過去発生歴	発芽の状況
2,000 ^m	25%	30%	地中腐敗伏倒	6月上旬～7月中旬	毎年20～30%程度	稍不良
苗木の生育	成立度合	色調	微量元素	土袴形成	緑肥	生垣
普通	中度	普通	普通	無	無	無

相当古い時代から苗畑として使用されてきた、純火山灰土壌の処に鹿沼土を客土した苗畑である、苗畑は東に向つて若干傾き排水は良好であるが、地下水位は割合高く2～3mで、湧水を見る。50年来苗畑として使用しているが主に播種床として使用してきた。樹種はスギ、アカマツの輪作とし3～4年に一度は休閒作として野菜類を作る。

育苗管理は申し分なく、肥料も割合豊かに施されてきたが土壌消毒は充分でなく、前処理としてウズプルン1,000Lの5ℓ/m²と6月上旬に同じく1,500Lの5ℓ/m²の後処理だけである、除草剤としてシマジン2,000Lの150cc/m²を施してきた。

当該苗畑は年によつては大被害を起すことがしばしばにあった由である。

No. 4 西白河郡中島村大字滑津

熊倉苗畑

苗床の面積	発病程度	罹病本数	被害型	発生時期	過去の発生歴	発芽状況
55 ^m	10%	10%	地中腐敗伏倒	5月上～中旬	毎年被害度異るが恒続的	稍不良
苗木の生育	成立度合	色調	微量元素	土袴形成	緑肥	生垣
稍不良	疎	帯淡紫紅色	稍P欠	無	無	無

以前は普通の野菜畑であつたが10年前に苗畑に変かんした。平坦な畑で外観的には砂が多いように見える、周囲も殆んど普通畑で給排水施設なく、自然のままである。前作はキウリであるが、その前はスギの播種、床替の連続である。土壌消毒は殆んど実施せず、その他の苗畑管理は概ね良好である。

No. 5 西白河郡矢吹町大字松倉 円谷苗畑

苗床の面積	発病程度	罹病本数	被害型	発生時期	過去の発生歴	発芽状況
3,000 ^m	30%	40%	根腐	9月中旬～10月上旬	毎年20%程度恒続的	良好
苗木の生育	成立度合	色調	微量元素	土袴形成	緑肥	生垣
稍不良	中度	帯赤黄色	無	無	無	無

苗畑にする前はアカマツ林であつたが20年前に開かんし、以来スギの床替床として連作してきた。東半分は西向きの傾斜地であるが西半分は略平坦～若干東に傾いている、全般に浅い盆の底部を思わせる苗畑である。この低い処にかつて暗渠排水工を設けたが、苗畑の両端に道路ができてから役立たず常時過湿である。育苗管理は普通に行われているが、本年に限り堆肥の代りに生糞40把/10aを施した。

No. 6 西白河郡中島村大字滑津 熊倉苗畑

苗床の面積	発病程度	罹病本数	被害型	発生時期	過去の発生歴	発芽状況
27 ^m	20%	10%	根腐	6月中旬～7月中旬	毎年中～激害播種床は甚	良好
苗木の生育	成立度合	色調	微量元素	土袴形成	緑肥	生垣
不良	密	帯赤黄色	稍P欠	多	無	無

15年前より苗畑にして使用した。周囲は殆んど普通畑で平坦地である。排水設備なく降雨があると水は停滞する。又少し多量に降ると冠水する、反対に晴天になると極端に乾そうするが、灌水の便なく自然の状態に放置されている。

連年スギの播種床、床替床として使用していたが土壌消毒は皆無、除草剤はシマジン3,000 L (5g/m²)を6月中に2回施用している。それ以外の苗畑管理は概ね良好である。

No. 7 双葉郡大熊町大字小入野 県営苗畑

苗床の面積	発病程度	罹病本数	被害型	発生時期	過去の発生歴	発芽状況
36 ^m	10%	10%	倒根 伏腐	6月中旬～9月下旬	毎年微害恒続的	普通
苗木の生育	成立度合	色調	微量元素	土袴形成	緑肥	生垣
普通	普通	稍帯黄色	無	多	無	中度陰

No. 8 双葉郡大熊町大字小入野

県 営 苗 畑

苗床の面積	発病程度	罹病本数	被害型	発生時期	過去の発生歴	発芽状況
36 ^m	10 [%]	15 [%]	倒根 伏腐	6月中旬～ 9月下旬	毎年微害恒続的	普通
苗木の生育	成立度合	色 調	微量要素	土 壌 形 成	緑 肥	生 垣
普通	中 度	稍帯黄色	無	多	無	中 度 陰

No. 7 No. 8 共に従来アカマツ、ザツの造林地で現在も苗畑の周囲に相当高い母樹が周りを続している。苗畑開設以来19年になるがその大半は播種床として連年使用されてきた。床地は平坦であるが防風林の影響があり、稍過湿、且つ日中の半分は日陰となる。地下水位は高く3 m程度、非常に土袴につき易く、そのため、No. 7は2年連続、No. 8は3年連続頁岩の風化物を15cm厚位づゝ客土してきた育苗管理は概ね良好であるが土壌消毒は殆んど実施していない。

No. 9 双葉郡浪江町大字室原

松 本 苗 畑

苗床の面積	発病程度	罹病本数	被害型	発生時期	過去の発生歴	発芽状況
1,000 ^m	40 [%]	50 [%]	地中腐敗 倒根 伏腐	5月下旬～ 10月下旬	毎年30～40% 恒続的	不 良
苗木の生育	成立度合	色 調	微量要素	土 袴 形 成	緑 肥	生 垣
不 良	疎	帯淡黄色	やゝ加里欠	中 度	無	無

40年来苗畑として使用してきた畑で毎年被害が甚しく過去3ヶ年休閑作として豈科、野菜、陸稲を作った。該地は県道に沿った一段高い段の上であり畑地は平坦であるが、東側に土手があり、排水を阻止している、従つて降雨時は滞水甚しく、晴天には亀裂を生ずる。水利は皆無で乾燥甚しい。本年度覆藁の除去が若干おくれた、土壌消毒は皆無の状態である。

以上が各調査苗畑の概要であるが更に苗畑毎の育苗管理状況について一括して見ると次のとおりである。

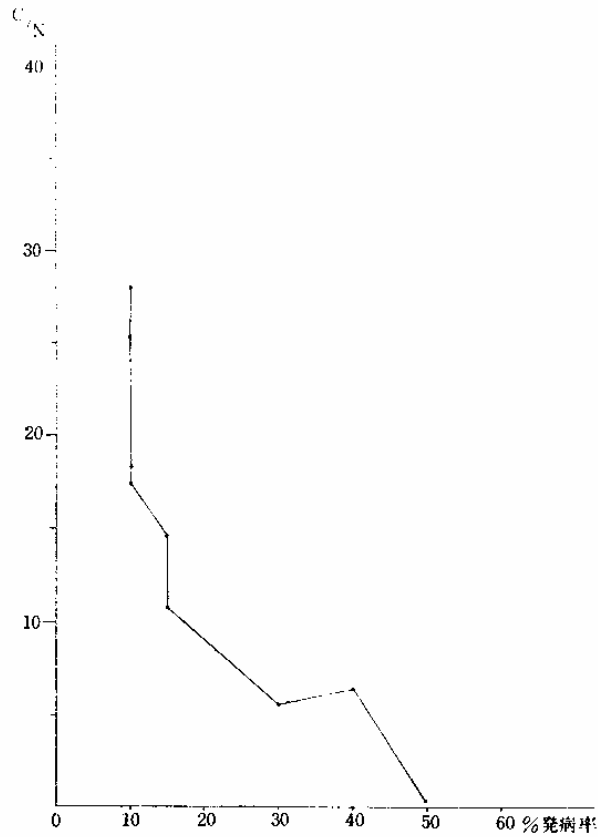
調査苗畑における育苗管理状況

No.	調査地	項目		土 壤 消 毒 状 況	施肥量 g/m ²			覆 藁 状 況	排 水	常 習 災 害 等	被 害 度
		生立 密度	生長 良否		N	P ₂ O ₅	K ₂ O				
1	林業指導所	過密	やゝ 不良	D-D前処理20ℓ/10a メル水銀剤500L 3ℓ/m ² 1回	29.5	24.2	20.5	除去 適正	良好	薬害甚しい 外なし	10
2	"	密	良好	無処理	22.0	23.2	17.3	"	普通	なし	15
3	円谷苗畑	普通	普通	ウスプルン1,000L 5ℓ/m ² 1,500L 5ℓ/m ² 2回	45.6	38.2	51.2	"	良好	なし	30
4	熊倉苗畑	疎	やゝ 不良	無処理	10.7	6.6	6.5	"	やゝ不良	湿害たまにある	10
5	円谷苗畑	中度	"	"	41.0	33.1	27.1	-	不良	湿害甚しい	40
6	熊倉苗畑	密	不良	"	16.4	12.6	8.0	-	やゝ不良	湿害たまにある	10
7	県営苗畑	普通	普通	"	41.8	30.9	38.0	除去 適正	"	特に目立つた害 なし	10
8	"	中度	"	"	41.8	30.9	38.0	"	"	"	15
9	松本苗畑	疎	不良	"	28.5	15.4	20.9	除去 やゝ遅	不良	湿害乾そう害甚 しい	50

各調査苗畑の概況及び育苗管理状況は既述のとおりであるが、いづれの苗畑においても土壌消毒が殆んど実施されていないことが判った。毎年立枯病の被害が大なり小なり恒続的に発生している反面案外な無関心さに驚く外ない。次に苗畑別に見ると排水不良の畑に甚しい根腐型の被害が見うけられたが No. 3 の畑は排水が良好にもかかわらず被害度が大きかった。当該苗畑は毎年連作していること若干窒素肥料が多いように思われ、苗木が軟弱であつたようで発病の一誘因とも考えられる。

調 査 苗 畑 の

No.	調査ヶ所	発病 度	深 度	硬 度	透 水 速 度			三 相 分 布		
					5cm	15cm	平均	固 相	液 相	気 相
1	林業指導所	10	45	6.4	29.0	28.5	28.8	49.40	33.60	17.00
			40		-	84.0	76.5	80.3	38.22	35.48
2	"	15	30	2.5	17.8	14.2	16.0	38.10	43.43	18.47
			42		-	11.4	11.2	11.3	27.55	57.40
3	円谷苗畑	30	36	0.7	37.0	36.0	36.5	25.48	42.62	31.90
			53		-	50.0	48.0	49.0	22.15	59.18
4	熊倉苗畑	10	20	0.4	60.0	60.0	60.0	26.02	39.10	34.88
			60		-	29.0	26.0	27.5	20.88	62.30
5	円谷苗畑	40	20	1.4	30.0	30.0	30.0	27.52	49.25	23.23
			80		-	1.3	1.2	1.3	25.75	63.48
6	熊倉苗畑	10	17	0.9	28.5	28.0	28.3	25.58	44.62	29.80
			60		-	34.5	16.5	25.5	22.68	48.40
7	県営苗畑	10	18	1.7	4.8	4.6	4.7	21.82	43.07	35.11
			25		-	37.0	36.5	36.8	27.22	60.55
8	"	15	18	1.4	11.5	11.0	11.3	30.62	48.78	20.60
			15		-	36.0	35.5	35.8	26.28	53.67
9	松本苗畑	50	20	1.1	16.5	15.5	16.0	49.00	42.92	8.08
			15		-	25.5	24.5	25.0	47.18	39.35



土壌のC-N率と立枯病発病率

理 学 的 組 成

孔隙量	容積重	最大 含水量	最小 容気量	砂			微砂	粘土	土 性	備考
				粗 砂	細 砂	小 計				
62.9	86.7	53.1	-2.50	12.22	30.56	72.78	30.86	26.36	軽 埴 土	
70.8	67.6	58.1	3.65	11.74	31.14	42.93	31.16	25.91	"	
62.8	81.9	62.7	-0.77	9.10	52.55	61.65	18.52	19.83	砂質埴壤土	
72.8	58.7	68.3	3.95	6.60	31.60	38.20	39.94	21.86	埴 壤 土	
74.8	58.6	65.1	9.45	21.16	24.76	25.92	16.90	37.18	軽 埴 土	
77.9	46.5	73.0	4.88	5.12	20.59	25.71	28.76	45.59	重 埴 土	
74.3	54.9	65.8	8.17	12.66	30.77	43.43	16.13	40.44	軽 埴 土	
79.2	47.0	73.7	5.45	17.51	28.82	46.33	14.11	39.56	"	
72.6	56.1	67.6	4.85	11.02	20.22	31.24	26.70	42.09	軽 埴 土	
74.4	55.1	69.5	4.78	6.31	27.67	33.98	30.19	35.83	"	
24.6	52.4	66.5	7.97	8.68	26.20	34.88	27.72	37.40	"	
77.4	51.6	66.0	11.35	4.69	16.64	21.33	53.07	25.60	微砂質埴壤土	
78.5	46.8	64.8	13.35	8.55	38.14	46.69	20.84	32.47	軽 埴 土	
73.3	59.0	69.1	3.65	7.48	18.78	26.26	35.83	37.91	"	
70.2	69.5	65.5	3.87	2.11	24.45	26.56	26.66	46.78	重 埴 土	
74.5	55.4	74.7	3.07	8.72	26.19	34.91	27.71	37.38	軽 埴 土	
51.2	124.1	49.9	1.07	10.21	51.93	62.14	19.80	18.06	砂質埴壤土	
53.1	121.1	45.5	7.35	16.13	21.92	38.05	31.80	30.14	軽 埴 土	

調 査 苗 畑 の

No.	調 査 ケ 所	発病度	深度	P. H		炭素量	窒素量	炭素率	置 換 石 灰
				H ₂ O	Kcl				
1	林 業 指 導 所	10	45	5.0	4.0	6.55	0.98	17.3	含む
			40	5.0	4.0	-	-	-	"
2	"	15	30	5.0	4.0	6.52	0.45	14.6	含む
			42	5.5	4.5	-	-	-	"
3	円 谷 苗 畑	30	36	5.5	4.0	4.46	0.81	5.5	含む
			53	5.5	4.0	-	-	-	"
4	熊 倉 苗 畑	10	20	5.5	4.0	7.13	0.25	28.0	含む
			60	5.0	4.0	-	-	-	欠く
5	円 谷 苗 畑	40	20	5.0	4.0	9.63	1.54	6.3	欠く
			80	5.0	4.0	-	-	-	"
6	熊 倉 苗 畑	10	17	5.5	4.0	6.65	0.26	25.4	含む
			60	5.5	5.0	-	-	-	"
7	県 営 苗 畑	10	18	5.0	4.0	9.31	0.51	18.3	欠く
			25	4.2	4.0	-	-	-	"
8	"	15	18	5.0	4.0	5.88	0.55	10.7	含む
			15	4.5	4.0	-	-	-	欠く
9	松 本 苗 畑	50	20	5.0	4.0	0.15	3.03	0.05	含む
			15	5.0	4.0	-	-	-	欠く

2 調査苗畑の土壌

立枯病菌は土壌生息菌であり、直接間接に発病に影響があると考えられるので現地の苗畑についてその断面形態及び理化学性について調査した。

I) 土壌の断面形態

各苗畑の第1層についてその形態を調べたが次のとおりであった。

苗畑土壌第1層の断面形態

No.	調査地	項目		土 性	構 造	有機物	礫多少	備 考
		深さ	硬度					
1	林業指導所	45	6.4	軽 埴 土	粒 状	富 む	多	被害度 10
2	"	30	2.5	砂質埴壤土	均 質	"	少	" 15
3	円谷苗畑	36	0.7	軽 埴 土	細粒状	"	"	" 30
4	熊倉苗畑	20	0.4	"	均 質	含 む	"	" 10
5	円谷苗畑	20	1.4	"	細粒状	頗る富む	"	" 40
6	熊倉苗畑	17	0.9	"	均 質	含 む	"	" 10
7	県営苗畑	18	1.7	"	細塊状	富 む	"	" 10
8	"	18	1.4	重 埴 土	"	"	"	" 15
9	松本苗畑	20	1.1	砂質埴壤土	塊 状	含 む	"	" 50

化 学 的 組 成

有 効 磷 酸	磷 酸 吸収力	可 溶 性 アルミナ	置 換 性 マグネシヤ	有効加里	アンモニヤ態 窒 素	硝酸態窒素	備 考
富む	非常に強	稍多	欠く	富む	欠く	欠く	
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
〃 含む	〃	少い	〃	〃	〃	稍欠 欠く	
富む 含む	強 非常に強	稍多 少い	〃	頗富 〃	〃	稍欠 〃	
富む 含む	〃	稍多 〃	〃	富む 〃	〃 稍欠	〃 含む	
頗富 〃	〃	〃	〃	〃	欠く 稍欠	欠く 〃	
富む 含む	〃	〃	〃	〃	欠く 〃	〃 〃	
頗富 〃	〃	〃	〃	〃	稍欠 欠く	〃 〃	
〃	〃	〃	〃	頗富 富む	稍欠 〃	稍欠 〃	
含む 〃	強 非常に強	〃	〃	富む 〃	〃	欠く 〃	

断面形態から見た被害度との関係は比較的砂質堆積土に多いように思われる。中島村のNo. 5の苗畑については軽塩土ながら甚しい害がでているが、当該苗畑は堆肥を施用せず、糞をそのまま肥料代りに使用した点にあると考えられる。

又土壤の構造の点から見ると細粒状又は塊状の構造をした畑に多く見られた。

II) 土壤の理化学性

調査苗畑の理化学性について夫々分析を行つたが、結果は別表のとおりであつた。調査分析結果から発病と土壤の理化学性の関連について見てみると。

イ) 透水性との関係

苗床の透水性と発病との間に明らかな相関は見出されなかつた。又第1層と第2層の透水性についても略同様であつた、併しながら No. 5 及び No. 9 については他のいづれよりも透水性低く、特に No. 5 は第1層に比べて第2層が極端に低く、この層で停滞しているように思われる。

ロ) 孔隙量又最大容水量との関係

各苗畑共に大差なく発病との相関は明らかでないが、9の苗畑は比較的低い傾向を示した。

ハ) 土性と発病との関係

粘土質、砂質の多い土壤即ち固結し易い土壤、軽しような土壤、乾湿較差の甚しい土壤に発病が多いといわれているが略その傾向が見られた。

ニ) 土壌の化学性と発病について

各苗畑とも大差なく発病との間に相関は見出せなかつたが、炭素率と発病率との間においてC/N比が低い程、被害が大きい傾向が見られた。

3 調査苗畑の他の微生物について

立枯病は土壌生息菌であり、土壌中に生息する他の微生物とも関係が深いと考えられる。殊に共同加害するネマトーダ（特にネグサレセンチュウ）については注意を要すると思われる。以上のことから各苗畑におけるネマトーダの生息について調査したが、その結果は次のとおりであつたが、ネマトーダの生息数と立枯病との相関は見出せなかつた。

調査苗畑のセンチュウ生息状況

No.	調査ヶ所	樹種	林令	センチュウ数(頭)								
				土 (100g)			根 (1g)			計		
				ネグサレセンチュウ	その他寄生	計	ネグサレセンチュウ	その他寄生	計	ネグサレセンチュウ	その他寄生	計
1	林業指導所	スギ	1	130	80	210	260	140	400	390	220	610
2	"	"	2	30	320	350	80	20	100	110	340	450
3	円谷苗畑	"	1	50	60	110	200	20	220	250	80	330
4	熊倉苗畑	"	2	1,090	90	1,120	280	40	320	1,370	70	1,440
5	円谷苗畑	"	3	30	300	330	40	0	40	70	300	370
6	熊倉苗畑	"	1	400	290	690	20	20	40	420	310	730
7	県営苗畑	"	1	1,170	260	1,430	1,100	0	1,100	2,270	260	2,530
8	"	"	1	1,280	130	1,410	1,020	0	1,020	2,300	130	2,430
9	松本苗畑	"	1	80	160	240	1,100	0	1,100	1,180	160	1,340

次に各調査苗畑から40本の標本を任意に抽出し、夫々20本づつ根部及び地際の部分から資料を採取し、次亜鉛素酸ナトリウム20 L液で消毒した後、200ppmストレプトマイシン加用の普通馬鈴薯寒天アガーに接種23°Cの定温で7日間培養し、附着している病原菌の発現状況を記録した。その結果は次のとおりであつたが、根部、地際部共にFusarium菌が圧倒的に多く、次いでRhizoctonia菌が多く検出された、その他として、Pythium菌、Cylindrocladium菌が、又立枯病菌以外ではPenicillium菌、Mucor菌、Trichoderma菌などが検出された。

更に分離培養の結果Fusarium菌にしてもRhizoctonia菌にしても、単独で分離されるのは極めて少く、約80%~90%は地際部でも根部でも共同加害の形のものが多かつたようである。

調査苗畑における立枯病々原苗発現率

(其1)

No.	調査ヶ所	際 地 部													
		F	R	F+R	F+O	F+R+O	F+P	R+O	O	C	F+C	F+C+O	P	P+O	F+P+R
1	林業指導所	15	5	-	30	-	-	10	20	5	15	5	-	-	
2	"	70	-	-	10	-	-	-	5	-	5	-	5	-	
3	円谷苗畑	-	-	20	45	30	-	-	-	-	5	-	-	-	
4	倉熊苗畑	20	-	20	50	5	5	-	-	-	-	-	-	-	
5	円谷苗畑	60	-	10	15	50	15	-	-	-	-	-	-	-	
6	熊倉苗畑	30	25	-	10	5	5	-	-	-	-	-	5	15	5
7	県営苗畑	15	10	35	10	25	-	-	-	-	5	-	-	-	
8	"	10	-	45	15	10	10	-	-	-	-	-	10	-	5
9	松本苗畑	5	-	30	35	-	10	15	-	-	-	-	-	-	5

(其2)

No.	調査ヶ所	根 部							備 考
		F	R	F+R	F+O	F+R+O	F+P	F+P+O	
1	林業指導所	25	-	10	60	5	-	-	
2	"	-	5	40	10	45	-	-	
3	円谷苗畑	10	10	50	15	-	15	-	
4	熊倉苗畑	55	10	35	-	-	-	-	
5	円谷苗畑	-	-	-	60	20	-	20	
6	熊倉苗畑	-	-	30	45	10	15	-	
7	県営苗畑	50	-	20	15	-	15	-	
8	"	20	-	30	10	-	40	-	
9	松本苗畑	65	-	20	20	-	-	-	

注 F : Fusarium菌
 R : Rhizoctonia菌
 P : Pythium菌
 C : Cylindrocladium菌
 O : その他雑菌

$$\text{発現率} = \frac{\text{発現数}}{\text{供試数}}$$

IV 考 察

立枯病の発生環境把握を目的に県内の若干の苗畑を対象に調査並びに分析を試みた。本病による被害は、各苗畑（苗床）によつて、かなりの差があり、被害型も異つたTypeで現れている。播種床では地中腐敗と倒状の型で5月頃から7月にかけて多く見られ、床替床は根腐型が大部分で且つ10月頃になつて目立つて見られる。これらの被害は程度の差こそあれ、毎年恒常的に発生しているが、殆どどの苗畑で土壌消毒を実施しておらず環境条件とも重つて被害を助長している因子となつていられる。

立枯病の防除、特に倒状型や根腐型被害が薬剤によつて抑制することの困難さは佐藤¹⁾五十嵐²⁾も報告しており、又横川³⁾らの報告の中にもふれており薬剤防除と生態的防除の両面相俟つて、その効果をより一層向上させうるものと思われる。

施肥と立枯病の関係については伊藤⁴⁾が燐酸欠乏は立枯病特にFusarium菌の被害を助長するのでその施用法に注意しなければならぬことを強調している。又、窒素質肥料についても伊藤⁴⁾はその種類形態が被害発生に重要な影響をもつと述べている。赤井⁵⁾は窒素質肥料の多用は土壌中のMicrofloraの均こうを破り、立枯病の被害が甚しくなると報告している。今回の調査によると対象各苗畑も殆ど燐酸吸収力が非常に大きい苗畑、且つ長年連作を続けた苗畑が多かつたが燐酸肥料に対する考慮が殆どなされておらず、窒素質肥料も多く施している傾向にあつた。連作と窒素質肥料の過用は土壌のMicrofloraを単純化し、菌の侵入によつて、その蔓延を容易にするため、本病の発生を助長していると考えられるし、苗木の抵抗性を低下して誘引となつていられるものと思われる。

次に発病と土壌環境について佐藤¹⁾は団結し易い土壌、軽しう土、乾湿較差の大きい土壌、老朽土に多く発生すると報告している。又鈴木⁶⁾⁷⁾は農作物や果樹では重粘土地帯は病原菌の発育に不利なため、発生する病害が少く、有機質の少い粗粒質、多孔質土壌の場合には発生が多いと報告している。本調査では軽植土、砂質植壤土に被害が多く発生している。特に第1層が軽植土、第2層が重植土の処や第1層が砂質植壤土、第2層軽植土のような苗畑の処が多かつた。又、被害度はそれ程ではなかつた。No7、No8の苗畑では両者が隣接した苗床でありながら第1層が重植土であるNo8の方に若干被害が多くなつていた。砂質植壤土における被害の多発については佐藤¹⁾の指摘するとおり土壌が団結して全孔隙量が低下し苗木の生理状態が不良となつて病害に対する抵抗性の低下が誘因となつていられるものと思われる。このことはNo9の苗床の孔隙量が極めて低い苗床に被害が甚しいという結果と一致している。

土壌の化学性について、佐藤、庄司⁸⁾は土壌酸度と立枯病について報告し、又アメリカでは多くの報告が出され中性～アルカリ性の土壌で被害が顕著に現われるという。本調査ではその殆どが弱酸性の土壌の苗畑であつて特に目立つた差を見出すことはできなかつた。土壌中の炭素量と窒素量及びC—N率と発病について被害の大きい苗畑ではC—N率が小さいという傾向を示したがこのことは土壌中の植物に可給状態の窒素成分が多い⁹⁾といえるが、一般の農耕地（腐植分解の良好な肥沃農耕地）のC—N率は8～12、平均10といわれているのに比べ、被害度が30%をこえた苗畑ではずつと低く6.3

以下で特にNo.9においては0.05と極めて小さい数字を示した。このことは土壤中の窒素成分が過多になり苗木が軟弱になつて抵抗力が低下したと考えるのが妥当思われるが反面、土壤中の炭素量の少い（特に秋期における残量の少）ことは炭酸ガスの発生速度が早いとも考えられ、苗の発育との間に何等の相関があるのではなかろうかとも考えられる。

土壌線虫、特にネグサレセンチュウは立枯病苗と共同加害を起すといわれている。平野¹⁰⁾ 河村はFusariumとPlatylenchusの相関について報告し、強い相関のあることを述べているが本調査では明らかな差が見出せなかつた。

以上1ケ年の調査資料を基に概要について述べると共に不十分ながら若干の考察を試みたが、完全な無病苗畑（或いはそれに近い）を地域々々において選定し、病苗畑と対比して、比較して見なければ真の資料をうることは極めて困難であり、結論づけられないと考えられるので更にもう一年この種の調査を積み上げ多くの資料の中から最少限の資料をとつて比較対照して行く必要がある。

参 考 文 献

1. 佐藤 邦彦 林試東北支場年報 No. 7 (1966)
2. 五十嵐 清治 秋田県林試 研究報告 No. 2 (1966)
3. 横川、ら 針葉樹稚苗立枯病防除試験報告 第1～2報 (1965～1966)
林野庁研究普及課
4. 伊藤 一雄 図説樹病講義 P29～30 (1955)
5. 赤井 龍男 信州大学農学部紀要 Vol 1 No. 2 No. 3 (1960)
6. 鈴木 直治 { 土壌伝染病害研究の問題点と将来の方向
" の現状
土壌伝染病に関する談話会資料2. P74～81 (1963)
7. 鈴木 直治 土壌伝染病の発生環境と防除、植物保護一明はの課題から
化学的防除と生物的防除
日本農学会 P19～31 (1963)
8. 佐藤邦彦・庄司次男
針葉樹稚苗の立枯病の発生環境と土壌P.Hとの関係
75回 日林講 P381～384 (1964)
9. 林野土壌とその調べ方 P89～92 林試土壌調査部 (1958)
10. 河村 貞之助 線虫と他の微生物とによる Disease Complex
平野 和 称 第1報 土壌中におけるネグサレセンチュウ (Pratylenchus spp) の
Fusarium sppに対する行動
日植病 第30表 第1号 (1965)