

シイタケほだ木に寄生する線虫と 害菌(トリコデルマ属菌)の生態

専門研究員 平 野 潤
主任専門研究員 三 河 義 雄
特用林産部長 南 館 昌

要 旨

シイタケ栽培において、数種の線虫の存在が知られており、その害益について判然としていない。そこで、シイタケほだ木に寄生する線虫の生態、病原性等を明らかにし、線虫によるシイタケ害菌(トリコデルマ属菌)の生態的防除の可能性について検討した。

- 1 シイタケほだ木から分離された線虫は主として、*Aphelenchoides* sp. と *Paraphelenchus* sp. の2種類であった。
- 2 線虫は伏込環境に関係なく分離され、特に過湿地に多かった。
- 3 線虫は、トリコデルマ属菌の付着した種駒に多く認められた。
- 4 線虫は、伏込後10～15日で初めて種駒から分離され、その後生息数は増加した。
- 5 線虫は、ほだ木下部の種駒から多く分離された。
- 6 種駒から分離される害菌の多くは、トリコデルマ属菌である。
- 7 種駒に封ローすることで、害菌、線虫の侵入がおさえられる。
- 8 線虫はシイタケ菌では、増殖しないが、トリコデルマ属菌で増殖した。
- 9 線虫でトリコデルマ属菌を防除できる可能性がある。

1 はじめに

マッシュルーム栽培においては、マッシュルーム菌糸を食害する線虫が知られており、この防除方法については早くから試験研究が進められている。

シイタケ栽培においても、数種の線虫の存在が認められてはいるが、これらの線虫が栽培上有害か、又は有益かについては不明である。

このため、シイタケの種菌及びほだ木等に寄生する線虫の生態、病原性等を明らかにし、シイタケ害菌(トリコデルマ属菌)の生態的防除の可能性について検討した。

なお、この試験は大型プロジェクト研究(食用きのこ類の高度生産技術に関する研究)の一環で「線虫のシイタケ害菌防除機能の解明」として、昭和53～57年度にわたり実施したものである。

2 調査及び試験方法

(1) 実態調査と害菌及び線虫の分離

昭和53～54年度は、県内の主要シイタケ栽培地から図-1に示した61箇所の伏込場を選び、伏込場の環境、ほだ木の管理及び害菌の発生状況などについて害菌の多発する7月下旬から10月下旬にかけて調査した。

また、害菌と線虫の生息の関連を調べるため、各伏込場の当年接種ほだ木から害菌付着駒及び死駒を10～12駒ずつと、健全駒（汚染防止のためほだ木で搬入）を採取し、害菌分離培養検査及び線虫分離を行なった。害菌分離培養検査は1駒当たり2点分離とし、線虫分離はベルマン氏法で行なった。

(2) 線虫の侵入時期調査と害菌及び線虫の分離

昭和55～56年度は、線虫の侵入時期とその後の生息経過について調査した。

(1)の実態調査結果に基づき、線虫が多く分離された過湿地と分離の少なかった乾燥地、それに比較のため林試場内伏込場（適潤地）の3箇所に試験地を設定した。試験地の概要は表-1に示した。供試原木は各試験区とも1処理6本とし、直径15cm前後の太いものを使用した。接種は、原木を上、中、下部に区分し、それぞれについて14駒ずつ行なった。



図-1 伏込場調査箇所(昭和53～54)

表-1 試験区及び試験地の概要

試験地	昭和55.		昭和56.	試験地の概要
	封ロ-区	無処理区	無処理区	
乾燥地 (葛巻町)	本 6	本 6	本 —	アカマツ35年、南西向き凸斜面中部、通風良好、土壌型B ℓ D(d)、標高500m
過湿地 (紫波町)	6	6	6	アカマツ40年、平坦地、通風不良排水不良の粘土質土壌、標高100m
林試場内	6	6	6	アカマツ60年、平坦地、通風普通土壌型B ℓ D、標高250m

表-2 線虫の摂食試験

供試線虫	供試菌類	供試数	放虫頭数
Paraphelenchus sp.	ヒポクレア・ニグリカンス	9	10
	ヒポクレア・シュワイニティー	9	10
Aphelenchoides sp.	ヒポクレア・ラクティア	9	10
	トリコデルマ・コニンジー	9	10
	ボトリティス	9	10

なお、昭和55年度は無処理区のほか、封ロー区を設け、線虫、害菌について比較検討した。伏込みは、接種後間もなくの5月上旬(昭和55.)5月下旬(昭和56.)に運搬、ムカデ伏せとした。害菌、線虫の分離調査は伏込み15日後から始め、以後1カ月ごとに11月まで実施した。また、56年は15日までの間に数日間隔の調査日を設けた。

1回の調査で、害菌、線虫の分離に供した種駒は、ほだ木1本当り上、中、下部2駒ずつで各部12駒である。

(3) 線虫の摂食試験

昭和57年度は、これら線虫がシイタケ菌及び害菌にどのように関与しているかを調べるため、菌類への摂食試験を行なった。

供試菌類は表-2に示したトリコデルマ属菌4種と対照菌のボトリティス菌で、農林水産省林業試験場きのこ研究室から送付を受けた菌株である。

供試線虫は、県内5箇所のシイタケ栽培地の害菌付着駒及び死駒から分離したものである。この線虫はトリコデルマ属菌で増殖したもので、Paraphelenchus sp., Aphelenchoides sp.(農林水産省林業試験場線虫研究室、真宮靖治室長同定)の2種類である。

線虫は、あらかじめボトリティス菌で培養し、トリコデルマ属菌などによる害菌汚染が肉眼で認められないものを供試した。

放虫は、ジャガイモ・ショ糖・寒天培地に菌類を接種、25℃で数日間培養、分生胞子が発生していない状態で各10頭ずつ行なった。

培養は25℃で約30日間行ない、ベルマン氏法で分離、増殖の有無を調査した。

3 結果及び考察

(1) 実態調査と害菌及び線虫の分離

伏込場の環境を左右すると思われる林相と伏込場での管理の良否によってとりまとめたのが表-3である。

調査した伏込場はアカマツ林を主体とするものが多く、ついでスギ林、落葉広葉樹林であった。

表一 3 伏込場の林相、管理による害菌、線虫の分離

(昭和53~54)

伏込場 林相別 箇所数	管理の 良否別 箇所数		害菌分離頻度 [※] (%)				種駒からの線虫分離箇所数 と1駒当りの分離頭数				
			トリコ デルマ 属菌	ペニシ リムウ	バクテ リア	他 の 糸状菌	害菌駒		健全駒		
							箇所数	頭数	箇所数	頭数	
落葉広葉(針葉) 樹林	8	良	5	68.6		4.1	26.4	5	24.6	3	0.6
		否	3	73.1	3.0	1.5	22.4	3	15.0	3	0.6
スギ林	15	良	7	68.4		16.8	14.8	7	37.8	7	0.7
		否	8	54.2		17.9	25.9	8	15.5	8	1.0
アカマツ林	18	良	12	59.2	0.9	15.3	23.4	12	20.3	8	1.8
		否	6	60.6		14.9	24.0	6	82.9	5	1.1
アカマツ・落葉 広葉樹林	14	良	10	69.4	0.7	7.8	20.6	10	17.4	4	0.6
		否	4	62.2		11.9	25.2	4	43.1	3	0.3
人工ほだ場	6	良	1	40.0	4.0	24.0	32.0	1	7.5	0	—
		否	5	50.9	10.6	13.0	23.6	4	10.2	2	0.8
計	61	良	35	64.7	0.6	12.2	21.4	35	23.0	22	1.1
		否	26	57.9	2.4	13.8	24.6	25	34.7	21	0.9

※ 害菌分離頻度は害菌付着駒及び死駒から分離したものの。

管理については、伐採から伏込みまでの操作が適期に行なわれているか否かによって良否を区分したものである。

その結果、害菌付着駒及び死駒から分離された害菌は、すべての伏込場でトリコデルマ属菌が多く、平均で60%程度を占めた。このほかには、他の糸状菌類、バクテリアなどが分離された。線虫の分離については、伏込場の林相や管理の良否に関係なく、どこにでも生息していることが確認された。

ただし、線虫の生息密度は害菌発生が多く、通風の悪い湿った伏込場ほど高く、害菌の少ない通風の良好な乾いた伏込場では低い傾向であった。

また、線虫は害菌付着駒から多く分離され、健全駒からの分離は少なかった。

これらのことから、害菌と線虫が何らかのかかわりあいを持っていることが考えられた。

(2) 線虫の侵入時期と害菌及び線虫の分離

線虫が初めて分離されたのは、昭和55年は伏込み15日後(5月)に過湿地の無処理区で、害菌が分離された駒(以下害菌分離駒と表す)から、昭和56年は伏込み10日後(6月)に過湿地の無処理区で、害菌分離駒及び健全駒からであった。

伏込み1カ月後には、全試験地の無処理区の害菌分離駒から分離された。その後、伏込み6カ月経過の11月まで、増減はあるが継続して分離された。

昭和55年の調査から過湿地及び乾燥地の無処理区での結果を図-2、図-3に示したが、線虫は過湿地の害菌分離駒から多く分離され、ついで乾燥地の害菌分離駒が多かった。健全駒からも線虫は分離されたが害菌分離駒ほど多くなかった。

また、ほだ木の部位別では下部から分離される割合が高いが、過湿地では、上、中部からの分離もかなりみられた。

これに対し封ロー区の結果は、過湿地で害菌分離駒、健全駒から分離された線虫は、全期間を通

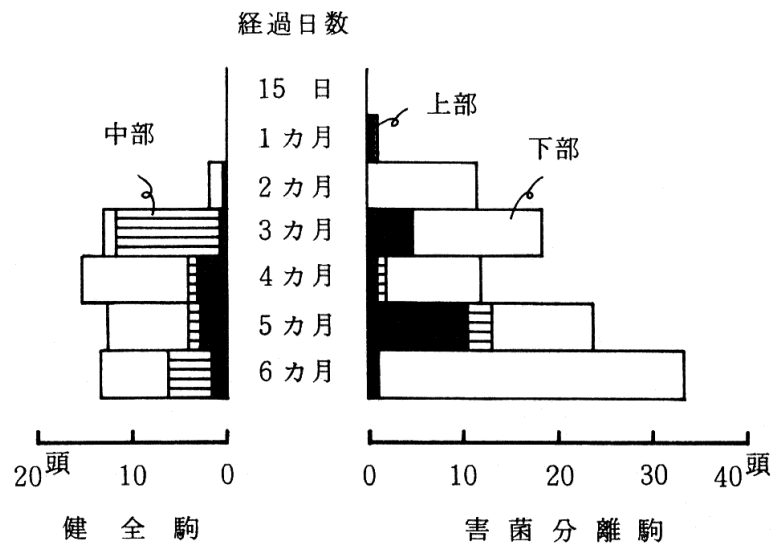


図-2 昭和55. 乾燥地・無処理区での線虫分離頭数(1駒当り)

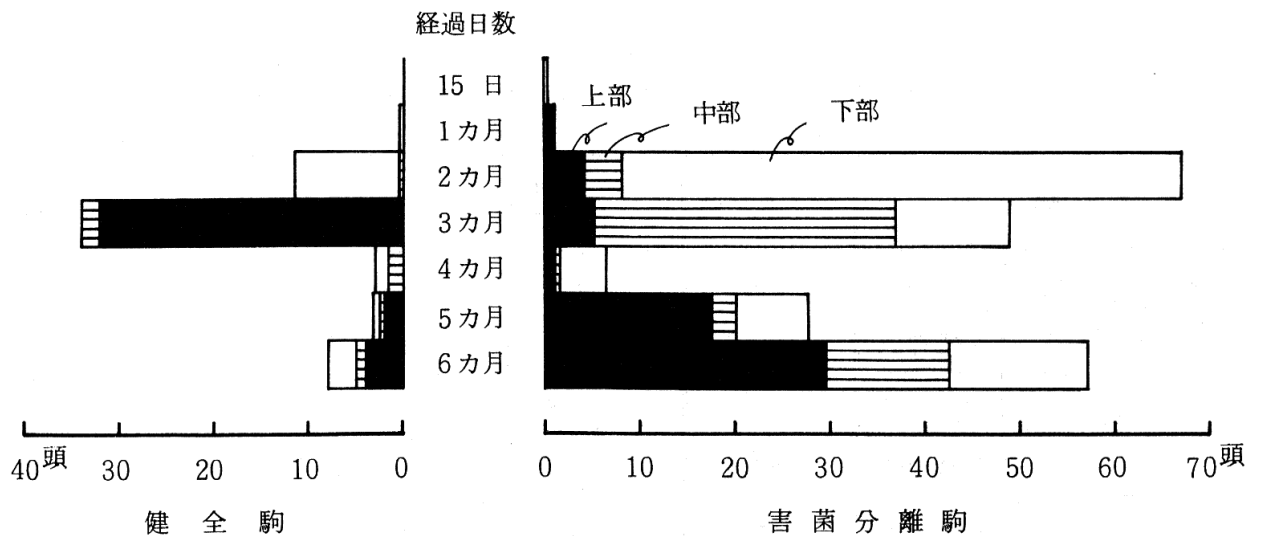


図-3 昭和55. 過湿地・無処理区での線虫分離頭数(1駒当り)

じて、それぞれ8頭、10頭、乾燥地では各1頭と分離頭数がひじょうに少なかった。

ほだ木部位別の線虫分離結果については、各試験地の全期間での平均値で図-4に示したが、下部からの分離頭数は、極めて多かった。

これらから、線虫は、封ロー処理した種駒からは、ほとんど分離されないことから、伏込後10～15日で直接種駒から侵入し増殖することが考えられた。

また、過湿地からの分離が多いこと、ほだ木下部からの分離が多いことから、湿った条件下が線虫に適した生活環境と考えられる。

次に昭和55年の全調査期間での害菌の分離割合を表-4に示した。

害菌は気温が高く降水量の多い6～9月に多く分離され、その中でもトリコデルマ属菌が多かった。トリコデルマ属菌の中では分生胞子が緑色にならない、白色のヒポクレア・パキバシオイデスが多かった。

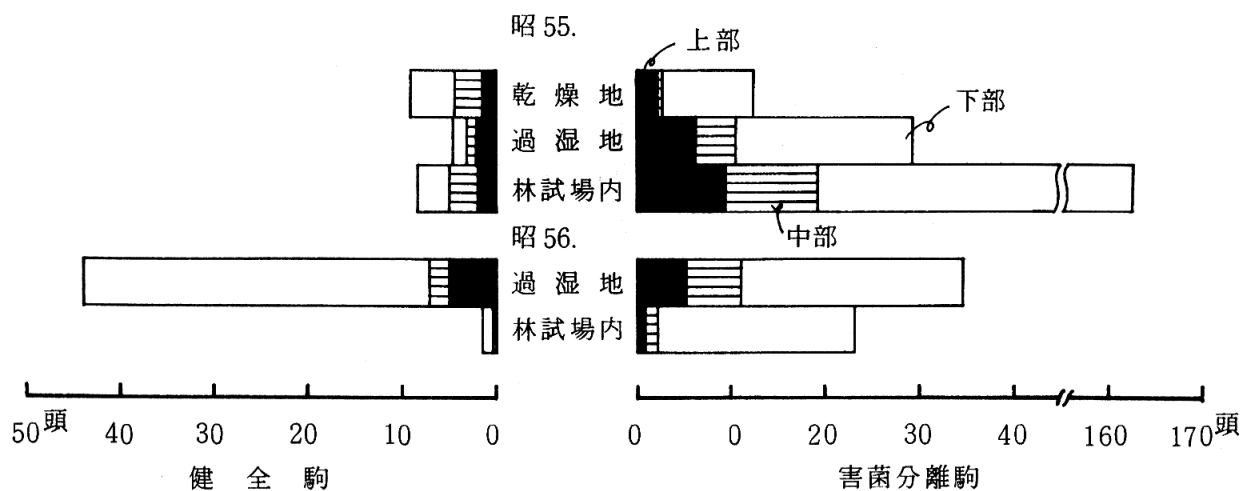


図-4 無処理区のほだ木部位別線虫分離頻度(1駒当り)

表-4 各試験地でのシイタケ菌及び害菌分離割合(%)

(昭和55.)

試験区		シイタケ菌	トリコデルマ属菌	ペニシリウム	バクテリア	他の糸状菌
乾燥地 (葛巻町)	封ロー区	95.6	3.0	0.4	0.4	0.8
	無処理区	76.4	11.4	5.8	0.8	6.2
過湿地 (紫波町)	封ロー区	97.4	1.8	0.4	—	0.4
	無処理区	53.4	33.8	6.5	2.8	7.9
林試場内	封ロー区	88.3	8.8	0.2	1.2	2.8
	無処理区	34.5	44.3	3.0	6.7	18.8

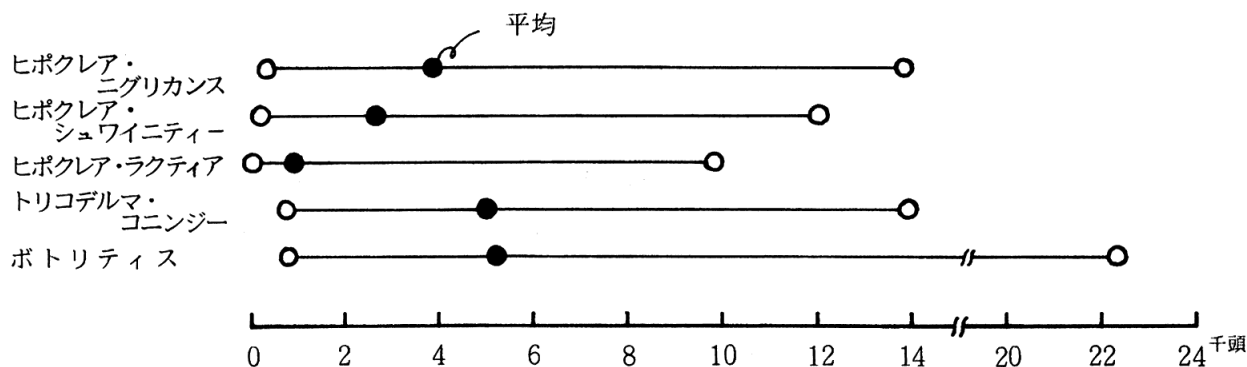


図-5 菌類での線虫の増殖
(*Paraphelenchus* sp. + *Aphelenchoides* sp.)

トリコデルマ属菌の分離割合は無処理区に多く、試験地別では過湿地と林試験内の伏込場に多かった。昭和56年も傾向は同じであった。

一方、封ロー区は各試験地とも分離割合が少なく、封ローの効果が認められた。

(3) 線虫の摂食試験

昭和56年はトリコデルマ属菌、ボトリティス菌、シイタケ菌の3種類に線虫を放虫したが、シイタケ菌及びボトリティス菌では、ほとんど増殖しないか、わずかに増殖する程度であったが、トリコデルマ属菌では良く増殖するものが認められた。

昭和57年は、この線虫を供試して試験を行なったが、その結果を図-5に示した。

トリコデルマ属菌4種のうち、ヒポクレア・ラクティアでの増殖が思わしくなく、他の3種とボトリティス菌での増殖は認められたが、同一処理内でのバラつきが大きかった。

また、バクテリアや供試菌以外のトリコデルマ属菌による培地汚染が一部にみられた。

これらから、シイタケ菌では増殖しないが、トリコデルマ属菌及びボトリティス菌では増殖する線虫が認められた。

さらに、線虫の害菌阻止状況を見るため、シイタケ菌を23℃で2週間培養後、線虫と前述の4種のトリコデルマ属菌を接種したが、放虫数が各10頭と少なかったため、害菌伸長阻止を認めることができなかった。今後は、放虫数を増やしての検討が必要である。

4 おわりに

シイタケほだ木に寄生する線虫は、大部分の伏込場に生息し、しかも害菌付着駒に多かった。そして、シイタケ菌では増殖せず、トリコデルマ属菌でよく増殖することなどが判明した。

しかし、本試験では線虫で害菌を防除できるまで至っていない。今後究明すべき問題としては、線虫増殖のバラつきの検討、トリコデルマ属菌やバクテリアに汚染されない無菌線虫の培養法及び大量増殖法、さらに長期保存法など数多くあり、検討を加えていかななくてはならない。これらの解決によって、線虫による害菌防除の可能性が高まるものと思われる。

5 文 献

- 1) 福島県林業試験場報告 第4～8号, (1972～1976). 佐藤豊八・千村俊夫: オガ屑ナメコの
培基に発生する害菌の防除試験
- 2) 椎茸栂木に着生する土壤線虫について, 群馬県椎茸農業協同組合, (1965). 山岸一夫