

## トリコデルマ菌類の生態と防除に関する研究 II

### シイタケほだ木を侵かすトリコデルマ菌類の生態

下川 利之

Studies on the Ecological Characters and  
the Controlling of *Trichoderma*  
Species for Shitake Cultivation II

Ecological studies of *Trichoderma*  
species with special reference to the  
attacking of bed logs in Okayama prefecture.

Toshiyuki SHIMOKAWA

県北部地域における*Trichoderma*及び近縁諸菌類の地域生態を知るため、菌糸体の繁殖期、分生胞子の形成期と分散消長、ほだ木樹皮面の湿度条件などの調査を3カ年継続し、分生胞子による感染期及び菌糸体の侵害期などの検討を行った。菌糸体の繁殖期及び分生胞子の形成期などの推移は、人工ほだ場内の自然条件下における交錯的継続培養を行った。分生胞子の分散調査にはスライドトラップ法を用い、ほだ木樹皮面の温湿度調査には微小記録計を用いた。

*Trichoderma*及び近縁諸菌類の諸生態には、気象条件の年変動による影響がかなりみられたが、県下のほだ場に発生が認められた諸菌類の生態、菌糸体の繁殖期は、*Trichoderma longibrachiatum* (*Hypocrea Schweinitzii*), *T. viride*, *T. Polysporum* (*H. Pachybasioides*)などの繁殖は2月中旬頃から認められ、12月下旬頃に終そくした。

分生胞子の形成期と分散は、*T. longibrachiatum*では、形成は、2月下旬頃から、分散は3月上旬頃から認められ、ピークは6月上旬頃であり、10月下旬頃に終そくした。*T. viride*では、形成は2月下旬頃から認められ、ピークは*T. longibrachiatum*と同様に6月上旬頃であり、12月中旬～下旬頃に終そくを認めた。*T. polysporum*は特定時期の6月上旬～7月上旬頃と9月上旬～11月上旬頃の2期に形成が認められた。

*Trichoderma*属菌類の繁殖期間において、ほだ木樹皮面の湿度条件の95%以上が10h以上、持続する日数の多かったのは、4月上旬～6月中旬頃であり、98%以上の条件が10h以上持続する日数は、5月上旬～6月中旬頃及び8月上旬頃に多かった。

このような、県北部地域における、*Trichoderma*及び近縁諸菌類の諸生態からみると、主要な侵害種の感染最盛期は、*T. longibrachiatum*は5月中旬～6月下旬頃、*T. viride*は5月上旬～6月下旬頃、*T. polysporum*は6月上旬～7月上旬頃であると推定した。

菌糸体の蔓延に伴う著しい侵害期は、*T. longibrachiatum*では7月～8月頃、*T. viride*

では6月～9月頃、*T. polysporum*では5月～10月頃と推定した。

又、1月～2月頃の低温期においても、温度条件の5℃以上が4h～5h以上継続したり、1日～2日おきに間断した場合に*T. polysporum*、*T. viride*などにおいて菌糸体の一時的な繁殖が認められた。

## キーワード

シイタケほだ木の害菌、トリコデルマ菌類、菌糸体の繁殖期、分生胞子の形成期、分散消長、感染期。

### 1. はじめに

シイタケ菌を侵す拮抗菌類として、*Trichoderma*及び近縁諸菌類の侵害性が、橋岡ら<sup>1),2)</sup>(1961)、小松<sup>3)</sup>(1966)らによって報告されて以来、シイタケほだ木の害菌についてのイメージは一変したといえる。本菌類の不完全時代の生理、生態についての研究は、橋岡<sup>1),2)</sup>(1961)、小松ら<sup>3)</sup>(1966)、小松<sup>4)</sup>(1968)、小松ら<sup>5)</sup>(1969)、小松<sup>6)</sup>(1969)、小松<sup>7)</sup>(1976)らの報告がある。これらの報告は、生理、生態的性質、抗菌力、抗生物質の生産、ほだ場土壌、落葉、木材中などの生息分布、主要な侵入経路、胞子発芽と温度及び湿度の影響、気温、培地及びPHの繁殖への影響、ほだ木湿度と発育及び被害との関係などの基本的な生理、生態的性質をほぼ網らしている。

ここで報告するのは、筆者が1973年から1977年までの単県費研究及び1978年から開始された林野庁の大型プロジェクト研究、シイタケ栽培における病害虫防除技術の確立に関する研究の中で、県下のほだ場における主要な侵害種である、*Trichoderma longibrachiatum* 発生が多い *T. viride* 特定期に発生の認められる *T. polysporum* などの感染<sup>8)</sup>にかかわりをもっていると推測した地域における生態的性質を調査した結果である。

本報告に当り、調査及び実験の援助と資料の作製に協力を載いた場内の関係各位と気象資料の使用を許可された関西林木育種場に厚くお礼申し上げます。

## 2. 調査の方法

### 2.1 調査地

この調査は、岡山県勝田郡勝央町の岡山県林業試験場構内に設定されている人工ほだ場において主に実施した。このほだ場は北緯約35°、標高約120mに位置し、第三紀層の丘陵地形の中腹を剥り、平坦化したもので地下水の影響でやや過湿気味な立地条件にある。庇陰はダイオネット(2205k)の一重張でほだ場内の照度は5,000～10,000 Lxである。県下において、*Trichoderma* 属菌類の *T. longibrachiatum* および *T. polysporum* などの侵害を最初(1969)に認めたほだ場であり、その後、次第に侵害度が高まり、ほだ木が2年～3年で腐朽廃木化するなど汚染が顕著である。

### 2.2 *Trichoderma* 及び近縁諸菌類の繁殖期の調査

#### 2.2.1 継続的な繁殖期の調査

県下のほだ場から採取した *T. longibrachiatum*、*T. viride*、*T. polysporum*、*Gliocladium deliquescens* (*H. lutea*)、*Verticillium* sp. (*H. pseudostraminea*) などの菌種を供試し、1975年から1976年にかけてP、D、Aのプレート上に

それぞれ7日間隔で菌糸体を接種し、野外の自然条件において継続培養を行った。繁殖の経過はプレートにおける繁殖状況の交錯観察によって調査した。

### 2.2.2 低温期における繁殖と温度条件の調査

人工ほだ場内に微小温度記録計（飯尾製）のセンサーを引き込み、ほだ木の樹皮面の側面に接して設定した。調査は1976年11月～1977年2月までの低温期における温度条件の変化と推移を記録させ、特定温度条件などのデータの把握を行った。同時に*T. longibrachiatum*, *T. polysporum*, *T. viride aggr.*の菌糸体をP, D, Aプレートにそれぞれ7日間隔で接種し、同じほだ場内に設けた地上30cmの台上において継続培養を行い、それぞれのプレートについて繁殖状況の交錯観察によって調査した。

### 2.3 *Trichoderma* 及び近縁諸菌類の分生胞子の形成についての調査

調査対象菌種として、*T. longibrachiatum*, *T. polysporum*, *T. viride*, *G. deliquescens*, *Verticillium* type sp.などを供試し、各菌種の菌糸体をP, D, Aプレート上にそれぞれ7日間隔で接種し、野外に設置した地上30cmの台上において継続培養を行い、それぞれのプレートの交錯調査によって繁殖してくる菌糸上における分生胞子の形成状態を調査した。

### 2.4 *Trichoderma* 属菌類の分生胞子の分散消長についての調査

*T. longibrachiatum*, *T. viride aggr.*などの汚染ほだ場の中央部に地上30cmの採取台を設け、スライドガラスの片面にオベクトグラス液を塗布したのち、塗布面を上に向けて3枚を定置し、24時間暴露して7日間隔でとりかえた。分生胞子の落下数の調査は位相差顕微鏡の150倍～400倍下における3視野/1スライドの胞子数を計数し、相対的な分散数とした。

### 2.5 ほだ木樹皮面の湿度条件の調査

ほだ場内に引き込んだ微小記録計（飯尾製）の湿度センサーをほだ木樹皮面の側面に接して設定し、1977年～1978年の2年間にわたってその推移を記録させ解析を行った。

### 2.6 主要な*Trichoderma* 属菌類など地域生態的諸性質からみた感染期と侵害期

本人工ほだ場における菌糸体の繁殖の開始期及び終そく期、初冬から初春にかけての低温期における温度条件と菌糸体の繁殖、温度推移からみた菌糸体の繁殖期、分生胞子の形成推移及びその分散消長、ほだ木樹皮面の温度条件の推移などの相互関係から感染期、侵害期などの検討を行った。

## 3. 結果と考察

### 3.1 *Trichoderma* 及び近縁諸菌類の菌糸体の繁殖期

#### 3.1.1 菌糸体の継続的な繁殖期

県下のほだ場に発生のみられる*Trichoderma* 及び近縁諸菌類について菌糸体の継続的な繁殖期を別表1に示す。*T. longibrachiatum*は、2月中旬の前半から繁殖をみとめ、12月下旬になると繁殖は微弱となり終そくした。

表一 1 調査期間中の温度条件の変動

月 別	年 度 種 別	5 1			5 2			5 3		
		最 高	最 低	平 均	最 高	最 低	平 均	最 高	最 低	平 均
	1	6.7	-4.6	0.5	5.8	-4.5	0	8.6	-2.3	1.7
	2	9.9	-1.2	3.5	7.1	-5.2	0.4	7.0	-4.7	1.2
	3	12.6	0.3	6.2	13.2	0.2	5.8	12.6	-2.2	5.1
	4	18.2	4.9	11.3	19.8	6.1	13.1	18.3	3.8	11.4
	5	33.0	10.3	16.9	24.2	10.2	17.6	24.3	11.2	18.3
	6	26.1	16.1	21.2	26.1	16.3	21.7	27.5	16.1	22.1
	7	29.8	20.0	25.0	31.6	21.4	26.2	33.3	22.5	27.9
	8	31.1	20.5	24.9	30.3	20.1	25.2	33.8	22.5	27.9
	9	25.1	13.8	19.2	28.4	17.2	22.5	28.3	16.9	22.5
	10	21.2	9.2	13.4	23.8	9.0	14.2	21.8	10.0	14.3
	11	13.8	1.7	6.4	17.2	5.3	10.1	15.6	7.8	7.2
	12	46.3	9.2	-1.9	11.8	0.4	3.6	12.0	0	2.2

注. 1. 関西林木育種場の観測値。  
2. 温度は、最高、最低、平均の順(°C)に示す。

*T. viride*は2月中旬～下旬頃から繁殖をみとめ、12月下旬頃に終そくした。*T. polysporum*及び*Verticillium* type sp. の繁殖は2月中旬頃からはじまり、12月下旬の後半まで認めた。*T. koningii*は、2月下旬頃から繁殖をはじめ、12月下旬頃に終そくした。*G. deliquescens*は2月中旬頃から繁殖をはじめ、12月下旬で終そくした。これら菌糸体の生長と温度関係については、生長下限温度はほとんど共通であるが上限温度は種及び系統によって差があると小松(1969)<sup>6)</sup>の報告もあり、繁殖開始期には1旬～2旬位の差が認められた。又、ほだ場温度は表1に示すように推移しており菌糸体の生長上限及び生長好適温度に差のあることから、菌糸体の蔓延に伴う侵害期が種及び系統によって異なるものと考えた。

### 3.1.2 菌糸体の低温期における繁殖と温度条件

初冬から初春にかけての低温期におけるほだ木樹皮面の温度条件と*T. longibrachiatum*、*T. viride*、*T. polysporum*などの菌糸体生長との関係を表2～1、2に示す。これら菌類の低温期における繁殖条件を、一般に生物類の生長開始温度とされている5°C以下の持続時間帯によってみると、12月下旬～2月上旬頃の低温期においても、5°C以上の温度条件が4～18h持続する時期が認められた。

温度条件5°C以上の持続時間帯において一時的であるにせよ菌糸体が生長したのは、生長前又は、生長時に温度条件が4h～5h以上持続した場合であった。

表一2~1 *Trichoderma* 属菌類の低温期における繁殖と温度条件の推移

年 月 日	最高温度5℃ 以上の継続時 間(時・分)	最低温度5℃以下の条件			<i>Trichoderma</i> spp. の 繁殖有無	発始 育開 季	備 考
		0~5℃の継続 (時・分)	0℃以下の継続 (時・分)	極 値			
51. 11	16	8.00	5℃以上および	8.10	-2.0	++++	繁殖(伸長) の有無は、 培養の調査 日のみを掲 載した。
	17~20	15.00以上	0℃以下の継続	0 ~ 3.30	0~1.1	++++	
	21~27	6.30以上	を差引いた値と	2.30~12.00	-1.0~-4.0	++++	
	28	0.20	なる。	8.00	-4.0		
	29	1.30		4.00	-1.5	++++	
	30~12/1	7.30以上		0 ~ 9.00	0 ~ 4.3	++++	
12	8	8.00		0			
	9	0.15		8.15	-2.5	++++	
	10~15	6.00以上		1.30~14.15	-0.5~-5.5	++++	
	16	1.30		12.00	-2.0	++++	
	17~19	9.00以上		2.30~9.10	-1.0~2.0	+ ? +	
	20	4.00		13.00	-3.5	+ ? +	
	21	7.00		12.00	-4.5		
	22	1.30		8.00	-2.5	±++++	
	23~25	7.30~18.00		0 ~ 3.30	0 ~ 3.0	±±±±	
	26	1.00		9.00	-4.5		
	27	0		20.30	-6.0	±±±±	
	28	0.20		18.40	-10.0	----	
	29	0.40		19.20	-9.5		
	30	0		18.30	-5.0		
31	0.40		15.40	-6.0			
52. 1	1	0.07		17.00	-4.5		
	2	0		15.30	-3.0		
	3	0.30		17.30	-6.0		
	4	0.50		17.00	-2.0		
	5	0.15		17.00	-4.0	----	
	6	0.35		15.30	-7.5		
	7	2.15		16.20	-9.0	----	
	8	5.00		9.30	-5.0		
	9	7.10		8.40	-2.5		
	10	5.00		4.30	-1.0		
	11	6.20		5.30	-3.5		
	12	5.30		5.00	-2.5		
	13	1.00		17.30	-4.5		
	14	0		12.40	-3.0		
	15	0		12.30	-3.0		
	16	4.50		12.00	-5.0	-±±±±	
	17	5.00		8.15	-2.5		
	18	0.20		12.10	-4.5	-±±±±	
	19~20	5.00以上		12.00~12.40	-3.5~-8.0		

表一2~2 低温期における温度条件と*Trichoderma* 菌類の繁殖 (1976)

年 月 日	最高温度5℃ 以上の継続時 間(時・分)	最低温度5℃以下の条件			<i>Tricho- derma</i> spp. の 繁殖有無	発始 育開 季	摘 要
		0~5℃の継続 (時・分)	0℃以下の継続 (時・分)	極 値			
52. 1	21	4.00		12.00	-7.0	一・±・+	← ← ← ← ← ← ← ← ← <i>Tricho- derma</i> spp. の繁殖 の有無の区別 は、左から、 <i>T. long- ibrachi- atum</i> , <i>T. - viride</i> , <i>T. polys- porum</i>
	22	0		13.15	-2.5		
	23	4.30		11.10	-0.7		
	24	0.50		13.20	-5.5		
	25	7.40		10.20	-8.0	一・±・+	
	26~27	3.50 以上		1.30~8.00	-0.5~2.5		
	28	0.10		8.00	-2.0		
	29~31	0~0		15.00~16.00	-2.5~4.5	一・±・+	
	2	1	1.40		16.50	-4.5	
2		1.40		16.10	-7.0	— ±	
3		2.10		15.30	-8.0		
4		0.50		16.50	-7.0		
5~6		0~0		17.10~17.30	-6.2~7.3	— — — —	
7		0.35		11.30	-3.0		
8		3.50		14.20	-5.0		
9		0.50		14.10	-6.5		
10		3.00		9.30	-0.5		
11		5.00		7.30	-4.2		
12		7.50		11.40	-4.0		
13		10.00		9.00	-3.0		
14		8.30		1.00	-0.1		
15		0		18.30	-9.0		
16		0		20.00	-11.5	±・±・±	
17		0.15		18.30	-2.2		
18		0.40		16.50	-11.7		
19		6.00		15.10	-11.2		
20		8.30		9.00	-2.5		
21		3.40		5.10	-3.0		
22	0.50		15.30	-5.5			
23~25	7.40 以上		0.20~9.00	-0.3~6.0	+・±・+		
26	13.00		0				
27	11.40		3.10	-1.0			
28	11.00		6.40	-4.0			
3	1	12.20		8.50	-4.0	+・+・+	
	2	13.30		0			
	3	0.30		6.00	-3.4		
	4	0.30		20.00	-8.4		
	5	0.05		19.30	-12.4		
	6	0		16.00	-7.2		
	7	9.30		10.00	-4.0		

この生長への影響は、菌類によって相違がみられ、*T. longibrachiatum*は約7 h以下の持続時間では生長をほとんど認めなかった。*T. viride*は、1月中旬頃から4 h～5 h以上の持続時間でわずかな伸長がみられた。*T. polysporum*は、4 h～5 h以上の持続時間帯が1日～2日間隔で断続するとよく生長する傾向を認めた。この生長下限温度は、6℃～8℃であると小松(1969)<sup>6)</sup>は報告しており、室内検定と微妙に変化する自条条件下でのデータと解析方法による差はみられるが、内容的には同様の温度条件を示し、*T. polysporum*の生長下限温度は低く、*T. longibrachiatum*のほうが生長下限温度はやや高いと考えられる。

### 3.2 *Trichoderma* および近縁諸菌類の分生孢子の形成期

*Trichoderma* 属菌類は培養を行うと数日で分生孢子を形成することはよく見かける現象である、この孢子形成のほだ場内の自然条件下における推移を別図1に示す。継続的な形成期は、*T. longibrachiatum* では、2月下旬頃にはじまり12月上旬頃終そくした。*T. viride* ではtypeによって多少の相違がみられるが、2月下旬～3月上旬頃にはじまり、12月中旬～下旬頃に終そくした。*Gliocladium* type *Trichoderma* では3月上旬頃にはじまり、12月下旬頃に終そくした。*T. polysporum*の形成期は、6月上旬～7月上旬頃と9月中旬～11月中旬頃の2期において認められた。このように定期期に形成を認めたのは、このほか、*Verticillium* type sp. の4月上旬～中旬頃と6月下旬～7月上旬頃、*G. deliquescens*の6月上旬～7月上旬頃と8月中旬～10月中旬頃、*T. koningii*の2月下旬～7月上旬頃と8月中旬～12月下旬頃などであった。

このように分生孢子の形成が菌糸体の生長開始後、どのくらいの期間の経過を必要とするかは、種及び系統によって異なる傾向が認められた。*T. viride* type 3, 4, *T. longibrachiatum*, *Verticillium* type *Trichoderma*などは約10日目ぐらいから形成し、*T. viride* aggr, *T. koningii*などは約20日間ぐらい経過しないと形成が認められなかった。

### 3.3 主要な*Trichoderma* 属菌類の分生孢子の分散消長

県下のほだ場に発生の多い、*T. longibrachiatum*及び*T. viride* aggr.の分生孢子の分散消長の推移を図1に示す。*T. longibrachiatum*の孢子分散は3月上旬頃からはじまり、4月下旬頃まではゆるやかな増加傾向を示したが、5月上旬から急増して6月上旬頃にピークを認めた。その後、急減の傾向を示したが、7月上旬頃までの分散数は多く認められた。8月上旬頃まではさらに減少して分散数は極めて少なくなった。しかし、8月下旬頃にかけて再び分散数をかなり多く認めるようになったが、9月上旬頃には減少し、11月上旬頃まで少数ながら分散する消長が認められた。

*T. viride* aggr.の孢子分散は、2月下旬頃からはじまり、3月下旬頃までの分散数は少なかった。4月上旬頃に一時的に増加を認め、4月下旬にかけて減少した。5月上旬頃から急増して6月上旬頃にピークを認めた。その後、7月下旬までは急増傾向を認めた。しかし、7月上旬頃までの分散数は多かった。その後も8月下旬までゆるやかな減少を示し、9月上旬頃分散数が少し多くなったが、以後減少して11月上旬まで分散の認められる消長を示した。

この分散消長から感染に関係の深い分散期を推定すると、*T. longibrachiatum*及び*T. viride* aggr.とも5月中旬頃から7月上旬頃の分散が深いかかわりをもっていると考えられる。しかし、*T. longibrachiatum*の8月下旬頃の分散及び*T. viride* aggr.の4月上旬頃の分散なども、温度、湿度などの気象条件からみて、感染に関係していることは推定できるが、そのウエ

イトについては、さらに検討を要するように考える。

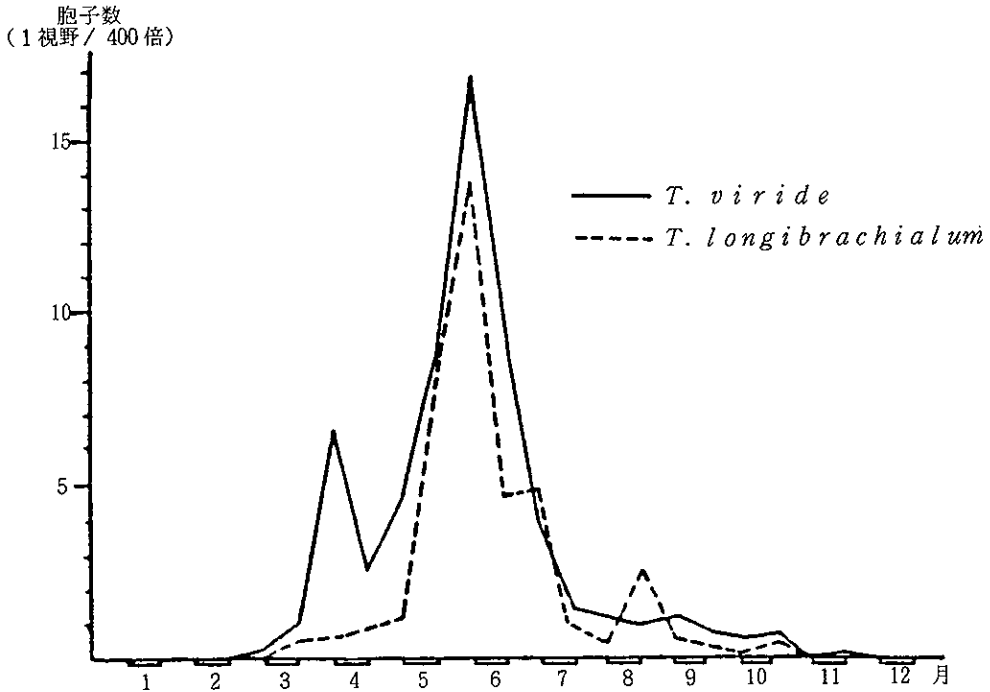


図1. *T. longibrachiatum*及び*T. viride* aggr.の  
分生胞子の分散消長 (1976~1977)

### 3.4 ほだ木樹皮面の湿度条件の推移

*Trichoderma* および近縁諸菌類の分生胞子の発芽に大きな役割りを果しているといわれる関係湿度として、ほだ木樹皮面の湿度条件の推移を図2, 3に示す。胞子発芽の関係湿度の推移を、*Trichoderma*属菌類等の繁殖が可能な温度期間である3月~10月間についてみると、*T. longibrachiatum*の胞子発芽に関係する98%以上の条件の月平均持続時間数が長時間認められた時期は、5月上旬~6月上旬頃と8月上旬頃~11月間であり、この持続時間帯が10h以上認められる日数の多かったのは、5月上旬~6月中旬頃と7月中旬~11月中旬であった。

*T. viride* aggr.の胞子発芽に関係する95%以上の条件の月平均持続時間数が長時間認められた時期は、5月上旬~6月上旬及び8月以後であり、この条件が10h以上認められる日数の多いのは6月頃及び8月上旬頃~12月間であった。

これら、*Trichoderma* 菌類の胞子発芽に関係する湿度の下限は約90%あり、種によって差が認められ、最適湿度は*T. longibrachiatum*では98%以上、*T. viride*は95%以上で良好であり、*T. polysporum*は、含水条件でないと発芽しないと小松(1976)<sup>7)</sup>は報告している。本報告で調査した6h以上及び10h以上の持続時間帯での発芽率については検討の余地があるが、これらの持続時間帯内において胞子発芽率の高くなることは確かであると考えた。



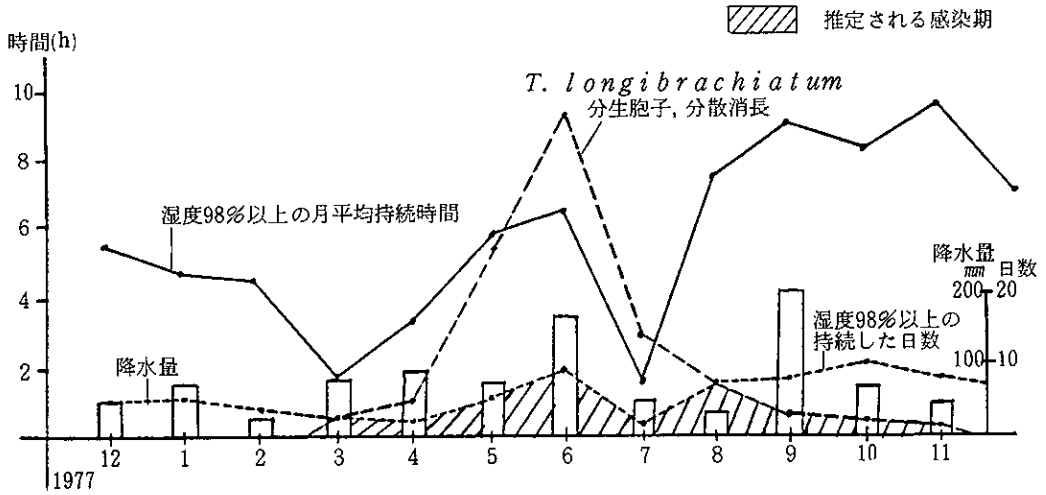


図2. *T. longibrachiatum* の孢子発芽関係湿度の推移と感染期

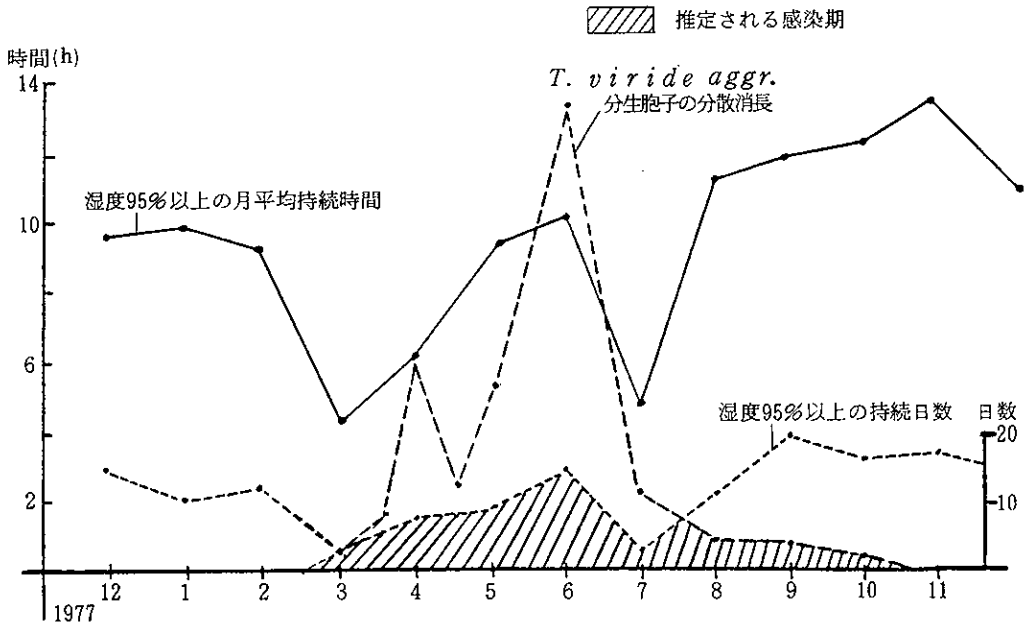


図3. *T. viride agr.* の孢子発芽関係湿度の推移と感染期

3.5 主要な*Trichoderma* 属菌類の地域の生態的性質からみた感染期と侵害期

## 3.5.1 分生孢子による感染期

主要な*Trichoderma* 属菌類の分生孢子の分散消長とほだ木表面の湿度条件の推移などの気象条件の関連から推定した感染期を図2,3に示す。*T. longibrachiatum*の孢子分散の多いのは5月上旬～7月上旬頃と8月下旬頃であり、ほだ木樹皮面の湿度条件が98%以上となる日数の多かったのは、5月上旬～6月上旬頃と8月上旬頃～10月間であった。又、本県における梅雨期間が通常6月上旬～7月上旬頃である気象条件との関連等からみて、感染の危険性があるように考えられた。*T. viride aggr.*についての孢子の分散消長及び孢子発芽に關係するほだ木表面の湿度条件95%以上の推移などは、*T. longibrachiatum*の諸条件とはほぼ類似しており、*T. viride*の感染最盛期は5月上旬～6月下旬頃であり、湿度条件によっては、7月中旬頃にも感染の危険性があると推定した。*T. polysporum*の感染期は、最初の孢子形成期が6月上旬～7月上旬頃で梅雨期と一致することから、この期間内にほだ木表面がつねに雨水で48h以上覆れるような条件下で感染が行われているものと推定した。なお、9月下旬～11月上旬頃にも2回目の孢子形成の認められることから、9月下旬頃、ほだ木表面が含水状態となった場合には、感染の危険性が考えられた。

*Trichoderma* 属菌類などの感染期については、多くの種は、梅雨期が主要感染期であるという有田(1971)<sup>9)</sup>の報告がある。このように不完全時代の孢子感染期は大気の湿度条件に左右されていると考えられ、地域における感染期は気象条件の変動に伴って年々変化しているものと推測した。

## 3.5.2 菌糸体による侵害期

*Trichoderma* 属菌類等の菌糸体の生長が継続的繁殖を行うことから、*T. longibrachiatum*、*T. viride*などは2月中旬～12月下旬頃、*T. polysporum*は2月上旬～12月下旬頃において、慢性的に侵害を行っていることが推定された。さらに、これら菌種の生長好適温度からみると、*T. longibrachiatum*は7月～8月頃の高温期、*T. viride*は6月～9月頃、*T. polysporum*は、5月～10月頃にそれぞれ蔓延侵害の著しいことが推察された。これら、*Trichoderma* 属菌類の繁殖好適温度は、*T. longibrachiatum*は、30～36°C、*T. viride*は25～30°C、*T. polysporum*は20～25°Cであるという小松(1976)<sup>7)</sup>の報告がある。

このように、菌糸体繁殖が温度条件によって左右されることから、冬季などにおける、不時栽培に伴う加温処理などは、蔓延を促して侵害を助長し、又、侵害期間を拡張していると推察された。

## 4. 結 論

シイタケほだ場に発生して、シイタケ菌を侵害する*Trichoderma*及び近縁諸菌類の中で、県下のほだ場において侵害の著しい*T. longibrachiatum*、発生の多い*T. viride*及び*T. polysporum*などの不完全時代における感染に關係する県北部地域での生態は、*T. longibrachiatum*の菌糸体の繁殖は、2月中旬頃にはじまり、12月下旬頃に終そくする。分生孢子の形成は2月中旬頃から10月下旬頃まで行れており、この分散は3月上旬頃にはじまりピークは6月上旬頃で、10月下旬頃に終そくする。

*T. viride*の菌糸体の繁殖は、typeによって多少の相違はみられるが、2月中旬頃からはじまり、12月下旬頃に終そくする。又、低温期でも温度条件が5°C以上に持続すると一時的ながら繁殖することが

ある。分生胞子の形成は、2月中旬頃からはじまり、12月下旬頃に終そくする。この分散は、2月下旬頃にはじまり、ピークは6月上旬頃で、12月下旬頃に終そくする。

*T. polysporum* の菌糸体の繁殖は、2月中旬頃にはじまり、12月下旬頃に終そくする。又、本種は低温季の温度条件が5℃以上に持続されるとよく繁殖する。分生胞子の形成は、6月上旬～7月上旬頃及び9月上旬～11月上旬頃の2期に認められる。

*Trichoderma* 菌の繁殖期間において分生胞子の発芽に関係するほど木樹皮面の湿度条件が95%以上及び98%以上で10日間以上持続する日数の多かったのは、4月上旬～6月中旬頃と7月中旬～9月上旬頃である。

県下における主要な侵害種の感染最盛期は*T. longibrachiatum*は5月中旬～6月下旬頃、*T. viride*は、5月上旬～6月下旬頃でいずれも感染のピークは6月上旬頃である。*T. polysporum* の感染期は、6月中旬～7月上旬頃であると推定できる。

菌糸体の蔓延に伴う侵害は、繁殖期間中慢性的に行われるがとくに侵害の著しい時期は、*T. longibrachiatum*は7～8月頃、*T. viride*は6月～9月頃、*T. polysporum*は5月～10月頃である。

又、冬季などに行われている不時栽培は、繁殖適期と同様の条件を与えることになり、*Trichoderma* 菌類の侵害を助長していると考えられる。このように侵害菌種の生態は、地域の環境条件によって異なることが多い。したがって、生態的及び化学的防除などの対策は、地域の生態を考慮して適期に実施することが大切である。

## 5. 引用文献

1. 橋岡良夫、小松光雄、有田郁夫、`シイタケ菌糸の培養はだ木上に発生する*Trichoderma viride*の生理、生態、木材を侵す帽菌類の拮抗菌としての*Trichoderma viride* I、(英文)、菌草研究所研究報告、No 1、P. 1～8、(1961)
2. 橋岡良夫、石川久雄、小松光雄、有田郁夫、`帽菌類を侵す*Trichoderma viride*の抗菌性物質の生産、木材を侵す帽菌類の拮抗菌としての*Trichoderma viride* II (英文)、菌草研究所研究報告、No 1、P. 9～18、(1961)
3. 小松光雄、橋岡良夫、`*Pachybasium*菌糸とそれらのシイタケ菌に対する抗菌性、木材を侵す帽菌類の拮抗菌としての*Trichoderma viride* IV (英文)、菌草研究所研究報告、No 5、P. 1～11、(1966)
4. 小松光雄、`*Trichoderma*、*Pachybasium*、*Gliocladium* 属菌およびその他菌型のシイタケ菌糸体に対する抗菌力、木材を侵す帽菌類の拮抗菌としての*Trichoderma* VII、菌草研究所研究報告、No 6、P. 29～42、(1968)
5. 小松光雄、稲田舜一、`*Trichoderma*、*Gliocladium* およびその他の*Hypocrea*のシイタケ菌糸体に対する抗菌力、木材を侵す帽菌類の拮抗菌としての*Trichoderma viride* IX、菌草研究所研究報告、No 7、P. 1～7、(1969)
6. 小松光雄、`ほど木材内のシイタケ菌糸体を侵害する*Trichoderma*、*Gliocladium* およびその他の*Hypocrea*の発育と温度および湿度との関係、木材を侵す帽菌類の拮抗菌としての

*Trichoderma viride* IX, 菌叢研究所研究報告, No. 7, P. 19~26, (1969)

7. 小松光雄, シイタケに抗菌性の *Hypocrea*, *Trichoderma* および類縁菌叢の研究, 菌叢研究所研究報告, No. 13, P. 1~113 (北海道, 北海道大学, 1976, 博士論文), (1976)

8. 下川利之, シイタケほど木を侵すトリコデルマ菌類の被害実態と発生環境, トリコデルマ菌類の生態と防除に関する研究 I, 岡山県林試研究報告 No. 5, (1984)

9. 有田郁夫, *Hypocrea* 属菌による被害の実態と発生環境, シイタケほど木の害菌としての *Hypocrea* 属菌, 菌叢研究所研究報告, No. 9, P. 36~56, (1971)

別表一 *Trichoderma* および近縁諸菌類の菌糸の繁殖始期と終そく期 (1975~1976)

種名	(1976) 11 月		12 月								1 月 (1977)							
	16	19	11	16	17	20	22	25	27	28	5	7	16	18	21	25	29	
	<i>Trichoderma Viride</i> aggr.	+	+	+	+	+	+	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichoderma Viride</i> aggr. type-3	+	+	+	+	+	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±	
<i>Trichoderma Viride</i> aggr. type-4	+	+	+	+	+	+	±	±	±	-	-	-	±	±	±	±	±	
<i>T. Roningii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	±	±	±	±	±	
<i>T. longibrachiatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	±	±	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>T. polysporum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>G. deliquescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	
<i>Verticillium</i> type sp.	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Verticillium</i> type <i>Trichoderma</i>	+	+	+	+	+	+	+	±	±	-	-	-	-	-	-	-	-	

種名	2 月												3 月					
	2	4	6	7	9	12	14	16	18	21	23	25	28	1	3	6	8	10
<i>Trichoderma Viride</i> aggr.	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	S
<i>Trichoderma Viride</i> aggr. type-3	±	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	S	S	S	S	S	S	S
<i>Trichoderma Viride</i> aggr. type-4	±	-	-	-	-	-	±	+	+	+	+	S	S	S	S	S	S	S
<i>T. koningii</i>	±	-	-	-	±	±	+	+	+	+	+	+	+	S	S	S	S	S
<i>T. longibrachiatum</i>	-	-	-	-	-	-	±	+	+	+	+	S	S	S	S	S	S	S
<i>T. polysporum</i>	-	-	-	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>G. deliquescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Verticillium</i> type sp.	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Verticillium</i> type <i>Trichoderma</i>	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+	+	+	+	S	S	S	S	S

注. 繁殖表示  
 - : 菌糸の伸長はみられない。  
 ± : 接種片の周辺にわずかに伸長をみとめる。  
 + : 明らかに伸長をみとめる。  
 卍 : 著しく伸長する。  
 S : 分生胞子の形成を認める。

