

森林土壌に棲息する糸状菌群の季節的変動について

安 藤 辰 夫 ・ 堤 利 夫

Seasonal Changes in the Population of Micro-fungi in Forest Soil

Tatsuo ANDO and Toshio TSUTSUMI

目 次

要 旨.....	26	(2) 各種糸状菌の季節的変動	
はじめに.....	27	(3) コジイ林における糸状菌群の日変動	
調査地・調査方法.....	28	引用文献.....	47
結果および考察.....	28	Résumé.....	48
(1) 糸状菌総数の季節的変動			

要 旨

森林の A₀ 層および表層土（深さ 0~25cm）に棲息する糸状菌群の季節的変動について調査を行なった。

京都市内にあるコジイ林、スギ林、アカマツ林、アカシデ林については、1962年11月から、1963年10月まで、京大和歌山演習林にある落葉広葉樹林、およびササ地³⁸⁾については、1965年6月から11月まで各月に1回調査を行なった。その他の調査地についての概要は前報に示してある。

糸状菌の分離は稀釈平板法によって行ない、培養基は Waksman's agar medium を使用した。

1) 分離された糸状菌は39属と、所属する属名および種名の判明しない G. sp. group が35、そして、生育の早い菌によっておおわれてしまって、その特徴の判明出来なかった others とである。

2) 分離された糸状菌総数の季節的変動は、各々の林、A₀ 層と表層土とで各々異なる変動が認められた。そしてコジイ林とスギ林の糸状菌総数の変動は、アカシデ林、アカマツ林の変動にくらべて少なかった。

3) 各林分の A₀ 層から分離された糸状菌総数は、6月、7月、8月の夏季に少なく、3月から5月と9月から10月にそれぞれピークを示したが、3月から5月にかけてのピークよりも9月あるいは10月に示されるピークの糸状菌数が多かった。そして冬季から春季にかけての月ごとの変動は夏季から秋季にかけてのそれに比らべて少なかった。

4) 表層土から分離された糸状菌総数は、8月に最も少なく、5、6、8、9月の夏季にくらべて、12月から4月までの冬季、春季に多かった。

5) A₀ 層から分離された糸状菌群についてはその種類構成においてもかなりの季節的変動が認められた、これは各種糸状菌の基質に対する生化学的能力のちがいから生ずる落葉、落枝上での遷移を示すものであろう。

6) A₀ 層と表層土との両層から分離された糸状菌と、A₀ 層または表層土のどちらか一方からだけ分離された糸状菌とがあった。

7) 以上糸状菌総数および糸状菌群の種類構成に季節的変動が認められ、それは多種多様な環境要因の影響によっているものと考えられるが、コジイ林で糸状菌総数の日変化をしらべた結果、かなり大きな変動のあることが判った。この変動のはばは季節的変化のそれに匹敵するほどである。従って、糸状菌総数に季節的変動があったとしても、それが糸状菌の季節的活性の変化の現象から生じたものか、調査した林地における糸状菌群の分布の不均一性によって生じたものか、本調査の結果から判断することは出来なかった。

は じ め に

森林生態系の基本構造は、林木を主体とした有機物の生成層と、生産された有機物の分解層とからなり、生成層における有機物の生産量はとうぜん分解層の構造や性質に影響をおよぼすが、他方分解層の性質は逆に生成層の生産力に影響している。

BIRCH および CLARKE¹⁾ は、落葉落枝を中心に第一次分解者として、細菌、糸状菌および動物を配置して、種々の土壤生物間の相互作用の模式図を描く試みを行なったが、分解と消費の過程は、これら微生物の力で推進されている。そして、これら微生物群は原生動物を含む、micro-fauna, mesofauna と細菌、糸状菌、放線菌、藻類からなる microflora とに大別され、分解と消費にそれぞれ作用しているが、森林生態系における有機物の分解者として、各種糸状菌が主役を演じていることは、GARRETT²⁾ によって詳しくのべられている。

森林の土壤糸状菌群に関する研究は従来かなりひろく行なわれてきたが、おもに、種々な条件下で糸状菌がどの程度分布しているかという点に注意が向けられていたようである。しかし最近は、糸状菌の複雑な生理的単位と特異的な生化学的活性等の理由から生ずる分離技術の困難さによって、糸状菌の菌糸をその棲み場所から分離する方法の研究および検討に注意を向けなおされた傾向がある。^{3,4)}

糸状菌にかぎらず、森林土壤微生物に関する生態学的研究は、まだ基礎的な研究と資料の集積の必要な段階にあるといえよう。とくに本邦におけるこの分野の研究は、わずかに大政、沖中、中山、大政、河田ら、齊藤にみられる程度であり、多くの資料を集める必要があると考える。^{5,6,7,8,9,10,13,40)}

筆者らは、森林の有機物の分解に作用する微生物のうち、糸状菌群について研究を行なうことにし

第1表 調 査 地
Table 1 Sampling Sites

コジイ林 Evergreen forest	<i>Castanopsis cuspidata</i>	京 都 Kyoto	コジイの純林、A ₀ 層は10cm
スギ林 Evergreen coniferous forest	<i>Cryptomeria japonica</i>	〃	下木にわずかのコジイ、ヒノキをもつ
アカマツ林 Evergreen coniferous forest	<i>Pinus densiflora</i>	〃	地床植物が多く、ソヨゴ、ヒサカキ、ヤマウルシ、ネジキ、モチツツジ、リョウブ、ナツハゼを含む。
アカシデ林 Deciduous broad leaved forest	<i>Carpinus laxiflora</i> <i>Quercus glauca</i>	〃	地床植物にアラカシ、サカキ、タカノツメ、ヤブツバキ、ササをもち、イヌシデ、アラカシ、ケヤキ等を混交、A ₀ 層の厚さはきわめてうすい。
落葉広葉樹林 Mixed deciduous broad-leaved forest	<i>Fagus crenata</i> <i>Carpinus tchonoskii</i> <i>Betula grossa</i>	和歌山県 Wakayama Pref.	地床はササにおおわれている。ミズメ、ブナ、イヌシデの混交林、A ₀ 層は5~15cm。
ササ群落 Bamboo-grass cover.		〃	A ₀ 層は5~10cm、ササのほかクマイチゴ、キイチゴ等がある。

たが、過去に行なわれた研究から、温度、水分、pH 値、有機物の量およびその質等の多種多様な環境要因の影響をうけて、糸状菌の flora は変化すると推察されるが、それらはお互に関係しあっていて極めて複雑であり、それぞれの要因と糸状菌との間の法則性を自然状態で明らかにすることは、とくに森林のように複雑な構造をもつ環境条件下では容易なことではないと思われる。

そこで、糸状菌の森林における棲息状態が季節的にどのように変動するかを明らかにすることによって、上述の多様な環境要因と糸状菌群との関係を推測する目的で本調査を行なった。

本報告は、京都市内にあるコジイ林、アカマツ林、スギ林、アカシデ林の4つの林分の A₀ 層と表層土とから糸状菌を、1962年11月から、1963年10月にわたって、月1回分離した結果に、1964年の芦生のドイツウヒ林、スギ林、落葉広葉樹林、長野県のアカマツ林、オオシラベ林、1965年の和歌山県にあるササ群落、落葉広葉樹林についての調査の結果を加えて、糸状菌群の季節的変動を検討したものである。

調査地および調査方法

調査地は表1に示すとおりである。また次ぎの各調査地については、前報³⁸⁾に報告されている。

芦生演習林のドイツウヒ林、スギ林、落葉広葉樹林、長野県のアカマツ林、オオシラベ林。

試料は、京都地方の4つの林については、A₀ 層と表層土(深さ 0~25cm) から各々無菌的に採集して、その 10g を糸状菌の分離に使用した。その他の林分については、F-H 層と表層土(深さ 25cm) とから同様に採取して、F-H 層は 10g、表層土は 20g を糸状菌の分離に使用した。

調査は京都市内の4つの林については1962年11月から1963年10月まで、7月をのぞいて毎月1回行ない、和歌山演習林については1965年6、7、8、9、11月の各月に行なった。

その他の林分については前報³⁸⁾の第1表に示してある各月に1回調査をした。

糸状菌の分離は稀釈平板法によって行なった。稀釈度は、京都市内の林の A₀ 層については 1/2000 と 1/4000、表層土については 1/1000 と 1/2000 その他の林の F-H 層については 1/1000 と 1/2000、表層土については 1/500 と 1/1000 の各2段階を用いた。使用したペトリ皿の数は各稀釈度ごとに3枚である。

培養基は Waksman's agar medium を使用した。

細菌の生育を抑制するために京都地方の4つの林分については、4% HCl 溶液を使用して pH 値を 5.0~5.3に調整した。その他の林分については、Rosebengal を 30μg/ml、Streptomycin を 30μg/ml を加えた。

培養は 27°C の恒温器中にて48~70時間行なった。

各試料の乾燥重量 1g 当りの colony の数を求めて、各調査地の糸状菌数とした。なおその菌数を求める計算式ならび分離された糸状菌の検定に使用した著書などは前報³⁸⁾に報告してある。

結果および考察

(1) 分離された糸状菌の糸状菌総数の季節的変動

各調査地から分離された糸状菌総数は第2表~7表および図1、図2にまとめて示してある。まず1962年11月から1963年10月まで、各月ごとに1回の調査を行なった京都市内にある4つの林地から分離された糸状菌総数の季節的変動について、各調査地ごとに、A₀ 層と表層土と別に検討しよう。

a) コジイ林

A₀ 層から分離された糸状菌総数は、5月に $1,063.0 \times 10^3/g$ と10月に $1,065.2 \times 10^3/g$ とピークを示

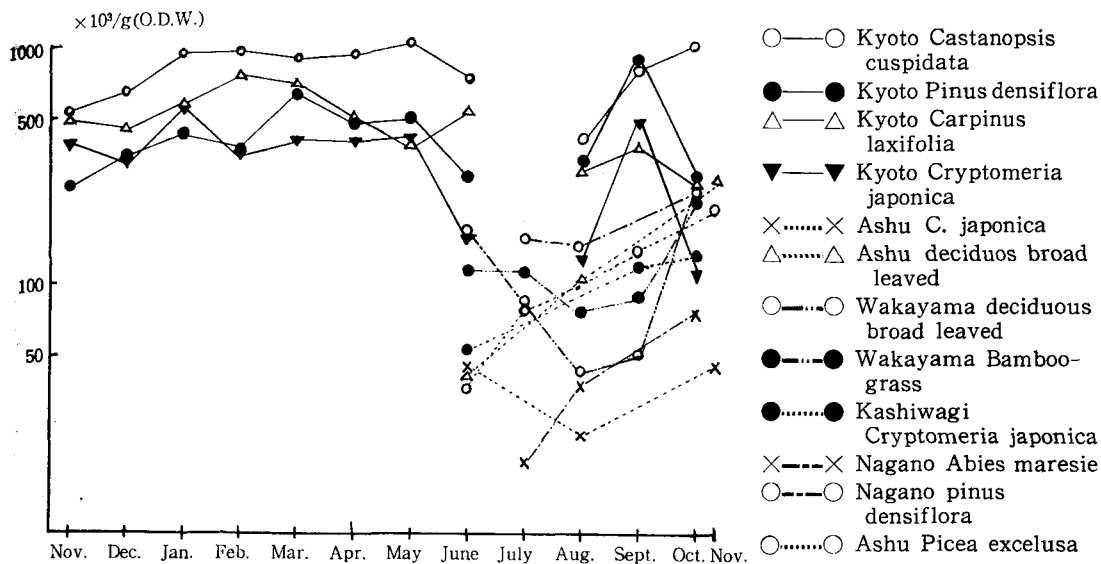


Fig. 1 Seasonal Changes in the number of isolations from the A₀ layer.

し、8月に $422.1 \times 10^3/\text{g}$ で最も少なかった。各月ごとの糸状菌総数の平均値、すなわち、年平均値を求めると $807.8 \times 10^3/\text{g}$ となり、これと各月の糸状菌総数をくらべると、6月から12月の各月では、10月の $1,065.2 \times 10^3/\text{g}$ をのぞいて、8月の $422.1 \times 10^3/\text{g}$ から6月の $801.1 \times 10^3/\text{g}$ の間の菌数が得られ、年平均値よりも少なく、1月から5月にかけては、3月の $879.2 \times 10^3/\text{g}$ から5月の $1,063 \times 10^3/\text{g}$ で平均値にくらべ多かった。さらに6月から12月までの菌数の変動は、1月から5月の変動にくらべてはげしかった。

表層土から分離された糸状菌総数は、 $19.1 \sim 45.3 \times 10^3/\text{g}$ で、10月に $45.3 \times 10^3/\text{g}$ と、3月、4月に $40.0 \times 10^3/\text{g}$ とピークを示し、8月に $19.1 \times 10^3/\text{g}$ と最も少なかった。

b) アカマツ林

A₀ 層から分離された糸状菌総数は、3月に $621.2 \times 10^3/\text{g}$ 、9月に $890.4 \times 10^3/\text{g}$ とピークを示し、6月に $281.3 \times 10^3/\text{g}$ 、8月に $342.8 \times 10^3/\text{g}$ と少なかったが、最も少なかったのは11月の $254.4 \times 10^3/\text{g}$ であった。6月から12月にかけて分離された糸状菌総数は9月をのぞいて、1月から5月にかけてのそれにくらべて少なかった。また年平均値 $439.9 \times 10^3/\text{g}$ とくらべると、6月から12月にかけて分離された菌数は、9月をのぞいて少なく、1月から5月にかけてのそれは、2月の $358.9 \times 10^3/\text{g}$ を

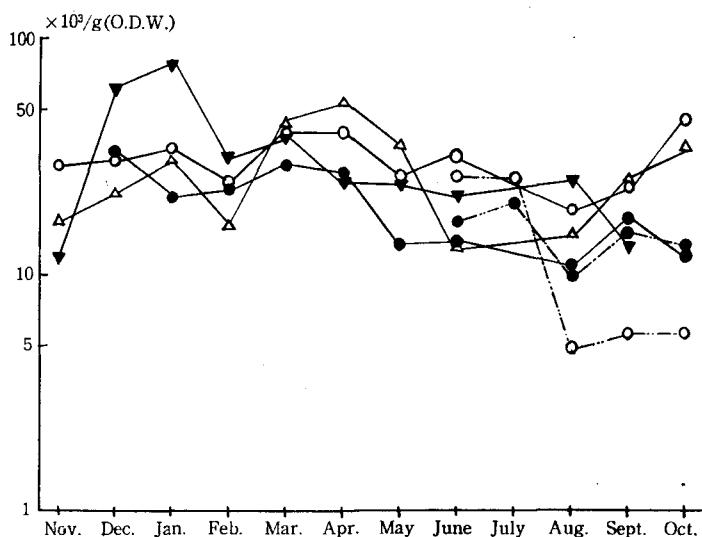


Fig. 2 Seasonal Changes in the number of isolations from the surface soil

Table 2 Numbers of isolated micro-fungi taken from the A₀ and A layer of *Castanopsis cuspidata* forest in Kyoto City. ($\times 10^3/\text{g}(\text{O.D.W.})$)

[illegible]

Penicillium	137.7 (26.2)	5.7 (19.4)	125.5 (19.8)	9.8 (32.5)	187.1 (20.3)	5.7 (17.0)	201.9 (21.7)	3.5 (16.3)	236.0 (26.8)	4.4 (11.0)	288.2 (31.1)	3.6 (8.3)	302.1 (28.4)	2.2 (8.3)	114.2 (15.7)	2.3 (7.1)	123.1 (29.1)	5.2 (27.2)	234.4 (30.0)	5.3 (20.9)	417.5 (33.6)	29.2 (66.0)
Scopulariopsis	—	—	—	4.1 (13.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gliocladium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.1 (0.4)	—	—	—	—	—	0.9 (2.8)	—	—	—	—	—	—
Sporotrichum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Monosporium	—	—	—	—	—	0.7 (2.1)	26.6 (2.8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verticillium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acrostalagmus	20.8 (3.9)	—	50.5 (8.0)	—	50.6 (5.5)	4.3 (12.8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spicaria	—	—	—	—	—	—	—	0.4 (2.0)	—	1.7 (4.4)	—	—	—	—	—	5.0 (15.4)	—	—	—	1.9 (7.6)	—	—
Calcarisporium	—	—	—	—	—	—	—	1.7 (8.2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Papularia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Monotospora	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hormodemdrum	—	—	4.9 (0.8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acrothecium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Graphium	—	—	4.9 (0.8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fusarium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pestalotia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39.9 (3.8)	—	21.6 (3.0)	—	6.4 (1.5)	—	—	—	—	—
Pullularia	17.5 (3.3)	5.0 (17.0)	20.5 (3.2)	—	—	—	29.0 (3.1)	4.0 (16.7)	—	1.7 (4.4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Papulaspora	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G. sp. Group.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	86.2 (10.8)	—	—	5.9 (13.0)
Dark hyphae	73.0 (13.9)	4.0 (13.6)	30.0 (4.7)	—	—	0.7 (2.1)	4.0 (0.6)	0.7 (3.9)	—	—	—	2.6 (6.6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyalin hyphae	7.5 (1.4)	—	24.5 (3.9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Others.	154.7 (29.4)	4.9 (16.7)	299.9 (47.4)	9.8 (32.5)	414.7 (45.1)	5.7 (17.0)	340.9 (36.7)	3.9 (18.4)	293.2 (33.3)	5.4 (13.2)	278.5 (30.4)	—	458.0 (43.1)	2.4 (9.1)	250.0 (34.3)	5.8 (17.9)	171.7 (40.7)	5.2 (72.2)	300.9 (38.5)	2.9 (11.4)	393.4 (39.2)	1.0 (2.2)
Total.	526.3	29.4	634.0	30.2	920.4	33.6	930.0	42.0	879.2	40.4	917.1	39.6	1,063.1	26.3	728.6	32.4	422.1	19.1	801.1	24.7	1,065.2	45.3

※ () 内の数字は%を示す。 ※ Figures in (), show percentage occurrence of each isolated fungus.

Table 3 Numbers of isolated micro-fungi taken from A₀ and A layer of *Pinus densiflora* forest in Kyoto City. ($\times 10^3/\text{g}$ (O.D.W))

[illegible]

Penicillium	46.4 (18.2)	—	103.2 (30.0)	8.7 (25.0)	155.2 (36.6)	6.3 (30.6)	76.5 (21.0)	2.2 (11.6)	189.4 (30.5)	—	134.6 (28.8)	7.3 (27.1)	187.8 (37.5)	3.9 (29.1)	121.0 (43.1)	2.6 (18.8)	95.3 (27.7)	0.9 (7.9)	276.6 (29.7)	2.6 (15.6)	108.0 (35.0)	0.9 (6.8)
Scopulariopsis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Gliocladium	—	—	—	—	—	—	—	—	3.3 (0.5)	—	16.3 (3.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sporotrichum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Monosporium	—	—	—	—	—	3.2 (15.4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Verticillium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Acrostalagmus	6.0 (2.4)	—	29.5 (8.6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.5 (0.7)	—	—	
Spicaria	—	—	8.8 (2.6)	—	—	—	—	0.4 (2.3)	—	—	—	2.1 (7.8)	—	0.9 (6.7)	—	1.3 (9.4)	—	—	—	0.4 (2.5)	—	
Calcarisporium	—	—	7.4 (2.1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Papularia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Monotospora	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hormodemdrum	—	—	7.4 (2.1)	1.6 (4.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Acrothecium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Graphium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Fusarium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Pestalotia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62.4 (12.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	
Pullularia	18.4 (7.2)	—	2.9 (0.9)	—	1.5 (0.4)	—	30.0 (8.4)	3.1 (16.3)	109.6 (17.7)	1.7 (5.9)	69.7 (15.0)	3.0 (8.1)	—	—	—	—	—	—	—	—	3.5 (30.0)	
Papulaspora	—	—	—	—	—	—	—	—	6.6 (1.1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
G. sp. Group	—	—	—	—	—	—	—	—	3.3 (0.5)	—	12.3 (2.6)	—	—	—	—	—	64.3 (18.8)	1.6 (14.0)	25.8 (2.9)	2.6 (15.6)	8.7 (2.9)	0.8 (6.8)
Dark hyphae	13.0 (5.0)	—	—	—	—	—	1.0 (0.3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hyaline hyphae	—	—	5.9 (1.7)	—	3.0 (0.7)	—	4.4 (1.2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Others	94.2 (39.1)	×	103.2 (30.0)	14.3 (40.9)	108.9 (25.7)	4.8 (23.2)	67.4 (18.5)	3.4 (18.6)	152.8 (24.6)	12.8 (44.1)	151.3 (32.2)	4.2 (15.6)	81.2 (16.2)	1.3 (9.7)	97.6 (34.7)	3.0 (21.7)	82.6 (24.1)	2.5 (21.9)	475.5 (53.1)	3.5 (20.2)	107.7 (35.0)	1.6 (13.6)
Total	254.4	×	343.3	33.4	423.9	20.7	358.9	23.0	621.2	29.0	470.7	26.9	500.4	13.4	281.3	13.8	342.8	11.4	890.4	16.7	297.5	12.2

※ () 内の数字は%を示す。 ※ Figures in () show percentage occurrence of each isolated fungus.

第4表 アカシデ林（京都市）から分離された糸状菌数（絶乾土壌 1g 当りの糸状菌数を単位 10^3 で示す。）

Table 4 Numbers of isolated micro-fungi taken from the A₀ and A layer of *Carpinus laxiflora* forest in Kyoto City. ($\times 10^3/\text{g(O.D.W.)}$)

Soil Horizon	Nov.		Dec.		Jan.		Feb.		Mar.		Apr.		May		Jun.		Aug.		Sep.		Oct.	
	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A
Fungi																						
Mucor	4.1 (7.9)	—	17.3 (3.7)	—	26.2 (4.7)	2.0 (6.7)	26.6 (3.7)	0.8 (4.8)	—	—	13.3 (2.7)	0.9 (1.7)	—	—	20.6 (3.9)	0.5 (3.8)	15.4 (5.1)	—	2.7 (0.7)	0.3 (1.5)	—	—
Phycomyces sp.	—	—	—	—	2.4 (0.4)	0.7 (2.2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Circinella	—	—	1.4 (0.3)	—	—	—	5.4 (0.7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zygorhynchus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5 (2.3)
Mortierella sp. Br	57.3 (11.1)	—	5.7 (1.2)	—	22.6 (4.1)	7.4 (24.5)	18.6 (2.6)	2.3 (14.3)	—	5.9 (13.4)	66.4 (13.5)	0.9 (1.7)	—	—	24.6 (4.7)	5.2 (39.4)	—	1.5 (9.6)	—	1.5 (6.0)	3.5 (1.3)	2.7 (7.7)
Mortierella sp. G	165.6 (32.1)	—	13.0 (2.8)	—	119.0 (21.3)	—	48.0 (6.6)	—	167.6 (22.8)	—	15.9 (3.2)	4.3 (8.1)	53.3 (13.5)	—	20.6 (3.9)	—	32.1 (10.6)	1.5 (9.6)	30.0 (7.9)	0.3 (1.5)	39.6 (24.3)	—
Mortierella sp. P	—	7.8 (38.5)	—	—	—	1.3 (4.4)	—	2.3 (14.3)	—	13.2 (30.4)	—	3.5 (6.6)	—	2.8 (8.0)	—	1.9 (14.4)	—	0.3 (1.9)	—	5.0 (19.5)	—	12.8 (35.2)
Cunninghamella	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.7 (0.7)	—	—	—
Phoma	—	—	—	—	—	—	5.4 (0.7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.3 (5.2)	—
Geotrichum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oospora	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fusidium	—	—	—	—	—	—	26.6 (3.7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Monillia	—	—	—	—	—	1.3 (4.4)	5.4 (0.7)	—	—	—	2.6 (0.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cephalosporium	—	—	13.0 (2.8)	—	—	—	5.4 (0.7)	—	6.0 (0.8)	—	—	0.9 (1.7)	—	—	—	—	—	—	—	0.3 (1.5)	—	—
Hyalopus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trichoderma	6.1 (1.2)	1.6 (7.7)	8.6 (1.9)	5.4 (23.3)	21.4 (3.8)	1.3 (4.4)	10.6 (1.5)	0.3 (2.4)	125.7 (17.1)	5.9 (13.4)	29.0 (5.8)	2.6 (4.9)	63.5 (16.1)	3.2 (9.1)	114.8 (21.6)	—	68.5 (22.7)	2.9 (18.5)	236.8 (56.2)	3.1 (12.0)	78.9 (28.6)	2.0 (5.5)
Aspergillus sp. K	—	3.1 (15.4)	—	—	—	—	—	—	—	0.8 (1.8)	—	1.7 (3.2)	—	1.2 (3.4)	—	0.9 (6.8)	—	—	—	—	—	1.2 (3.3)
Aspergillus niger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.7 (1.7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aspergillus sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.7 (0.7)	—	—	—

Penicillium	173.8 (33.7)	4.7 (23.1)	195.8 (42.4)	6.1 (26.7)	207.1 (37.1)	10.1 (33.4)	346.3 (47.8)	1.5 (9.6)	134.6 (18.3)	2.3 (5.4)	63.5 (12.8)	14.7 (27.7)	63.3 (16.1)	8.4 (24.1)	82.2 (15.4)	—	44.2 (14.6)	1.1 (7.0)	19.0 (5.1)	6.0 (24.0)	18.0 (6.5)	8.8 (24.2)
Scopulariopsis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gliocladium	—	—	—	—	2.4 (0.4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.8 (0.3)	—
Sporotrichum	—	—	—	—	—	—	5.4 (0.7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Monosporium	—	—	—	—	—	2.0 (6.7)	—	—	—	—	2.6 (0.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verticillium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acrostalagmus	—	—	2.9 (0.6)	—	16.7 (3.0)	—	13.4 (1.8)	—	2.9 (0.4)	—	—	3.5 (6.6)	—	—	—	—	—	—	—	—	6.9 (2.0)	—
Spicaria	—	—	—	1.5 (6.7)	—	—	—	1.2 (7.1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	⊕ 1.5 (2.3)	—
Calcarisporium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Papularia	—	—	8.6 (1.9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Monotospora	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hormodemdrum	—	—	5.8 (3.4)	—	—	—	24.0 (3.3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acrothecium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Graphium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fusarium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.8 (1.4)	—
Pestalotia	—	—	—	1.5 (6.7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pullularia	—	—	47.4 (10.6)	1.5 (6.7)	—	—	—	1.2 (7.1)	—	1.2 (2.7)	—	—	—	—	8.3 (1.2)	—	—	—	—	—	—	—
Papulaspora	—	—	—	—	—	—	—	—	29.8 (4.1)	0.8 (1.8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G. sp. Group.	—	—	—	—	7.1 (1.2)	—	—	—	—	—	25.8 (5.1)	—	—	—	—	—	—	3.8	—	3.4 (13.5)	—	1.6 (2.3)
Dark hyphae	3.1 (6.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyaline hyphae	—	—	—	—	2.4 (0.4)	1.3 (4.4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Others	94.1 (18.3)	—	118.1 (25.5)	6.1 (26.7)	130.9 (23.5)	2.7 (8.9)	183.8 (25.4)	6.6 (40.5)	224.3 (36.3)	13.7 (31.3)	273.0 (55.5)	19.9 (37.6)	206.7 (52.5)	19.2 (55.2)	250.5 (48.0)	4.7 (35.6)	141.5 (46.9)	4.6 (29.3)	84.3 (22.3)	5.8 (15.0)	115.0 (41.6)	2.7 (7.7)
Total	504.1	17.2	447.6	22.1	558.2	30.1	724.9	16.2	690.9	43.8	492.1	52.9	393.5	34.8	521.6	13.2	301.7	15.7	378.2	26.2	280.8	34.8

※ () 内の数字は%を示す。 ※ Figures in () show percentage occurrence of each isolated fungus.

第5表 スギ林(京都市)から分離された糸状菌数(絶乾土壌 1g 当りの糸状菌数を 10^3 単位で示す。)

Table 5 Numbers of isolated micro-fungi taken from the A₀ and A layer of *Cryptomeria japonica* forest in Kyoto City. ($\times 10^3$ /g (O.D.W.))

Soil Horizon	Nov.		Dec.		Jan.		Feb.		Mar.		Apr.		May		Jun.		Aug.		Sep.		Oct.	
	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A
Fungi																						
Mucor	21.3 (5.4)	1.3 (11.1)	15.6 (4.5)	9.6 (15.4)	41.9 (7.6)	3.8 (4.9)	26.5 (7.3)	2.6 (8.5)	4.8 (1.2)	—	4.9 (1.2)	2.1 (8.5)	31.7 (7.7)	—	9.8 (5.9)	2.3 (10.6)	3.2 (2.5)	0.4 (1.6)	—	4.4 (35.0)	19.6 (17.9)	—
Phycomyces sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Circinella	—	—	—	—	—	—	—	—	2.4 (0.6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zygorhynchus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mortierella sp. Br	25.6 (6.5)	—	—	3.5 (5.6)	41.9 (7.6)	4.5 (5.9)	37.9 (10.4)	6.6 (21.1)	35.6 (8.8)	3.0 (8.2)	10.2 (2.5)	1.1 (4.5)	31.7 (7.7)	1.7 (7.0)	—	1.4 (6.5)	3.2 (2.5)	—	4.2 (0.9)	3.1 (24.5)	4.3 (3.9)	—
Mortierella sp. G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.9 (3.9)	3.9 (16.0)	—	1.8 (8.3)	4.8 (3.8)	—	150.8 (31.5)	—	—	—
Mortierella sp. P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cunninghamella	17.1 (4.3)	—	—	—	4.2 (0.8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phoma	34.2 (8.7)	—	13.4 (3.9)	—	2.8 (0.5)	—	—	0.9 (2.8)	—	1.7 (4.7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.8 (7.1)	—
Geotrichum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oospora	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fusidium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Monillia	—	—	—	0.9 (1.4)	—	—	—	3.6 (11.3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cephalosporium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.2 (2.5)	—	—	—	—	—	—	—	17.1 (3.6)	—	3.9 (3.6)	—
Hyalopus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trichoderma	34.2 (8.7)	2.6 (22.2)	24.6 (7.1)	0.9 (1.4)	12.6 (2.3)	3.8 (4.9)	64.7 (17.7)	—	57.0 (14.1)	2.6 (7.1)	90.6 (22.2)	3.2 (13.0)	—	—	38.9 (23.6)	1.3 (10.6)	1.6 (1.2)	1.4 (5.6)	77.5 (16.2)	1.7 (14.0)	13.1 (12.0)	—
Aspergillus sp. K	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36.9 (9.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aspergillus niger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.5 (18.5)	—	—	—	—	—	—	—	—
Aspergillus sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.6 (22.5)	—	0.4 (3.5)	—	—	—
Penicillium	68.4 (17.4)	5.2 (44.4)	145.4 (42.4)	12.2 (19.6)	122.9 (22.4)	9.9 (12.7)	83.5 (22.9)	7.0 (22.5)	114.0 (28.2)	7.8 (21.2)	65.3 (16.0)	8.5 (34.5)	—	—	43.6 (26.4)	2.7 (12.5)	57.4 (44.7)	8.3 (33.3)	86.2 (18.0)	0.9 (7.0)	13.2 (12.0)	—
Scopulariopsis	—	—	—	—	—	—	3.7 (1.0)	0.4 (1.4)	—	—	—	—	132.1 (32.1)	4.6 (19.0)	—	—	—	—	—	—	—	—

Gliocladium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sporotrichum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Monosporium	—	—	1.7 (2.8)	—	—	7.7 (2.1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verticillium	—	—	—	—	—	—	0.4 (1.4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acrostalagmus	25.6 (6.5)	—	0.9 (1.4)	8.4 (1.5)	15.2 (19.6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.9 (3.6)	—	—
Scpicaria	—	—	—	—	—	15.1 (4.2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.2 (0.9)	1.3 (10.5)	—	—	—
Calcarisporium	—	—	—	—	—	3.7 (1.0)	—	95 (2.4)	0.9 (2.4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Papularia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Monotospora	—	—	—	—	—	—	—	—	1.7 (4.7)	—	1.1 (4.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hormodemdrum	—	—	8.9 (2.6)	1.7 (2.8)	—	—	—	—	2.4 (0.6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acrothecium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.6 (2.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Graphium	—	—	13.4 (3.9)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fusarium	—	—	—	2.8 (0.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pestalotia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.7 (2.6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pullularia	19.1 (4.9)	—	2.2 (0.6)	3.5 (5.6)	5.6 (1.0)	4.5 (6.0)	21.3 (5.8)	1.7 (5.5)	20.6 (5.1)	4.3 (11.8)	15.6	2.2 (9.0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Papulaspora	—	—	—	—	—	—	—	—	14.3 (3.5)	1.7 (4.7)	—	—	—	—	—	0.9 (4.2)	—	—	—	—	—	—	—
G. sp. Group	—	—	—	—	5.1 (0.9)	—	—	—	2.4 (0.6)	—	—	—	21.1 (5.1)	1.2 (5.0)	—	—	—	0.8 (3.2)	21.3 (4.4)	0.9 (7.0)	39.4 (36.0)	—	—
Dark hyphae	15.1 (3.8)	—	—	—	—	—	12.9 (3.5)	—	8.0 (2.0)	—	66.0	—	—	—	—	2.7 (12.6)	—	—	—	—	—	—	—
Hyaline hyphae	—	1.3 (11.1)	2.2 (0.6)	—	22.4 (4.1)	0.8 (1.0)	—	—	9.5 (2.4)	1.7 (4.7)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Others	132.5 (33.9)	1.3 (11.1)	118.6 (34.4)	27.4 (44.1)	278.0 (50.6)	35.0 (45.1)	87.5 (24.0)	7.6 (25.4)	123.5 (30.6)	13.1 (35.3)	146.1 (35.7)	6.4 (26.0)	132.1 (32.0)	8.4 (34.6)	62.8 (38.1)	8.5 (39.4)	58.9 (45.6)	8.4 (33.7)	125.0 (26.1)	—	4.3 (5.9)	×	
Total	393.1	11.7	344.3	62.3	548.6	77.5	364.5	31.1	404.0	38.5	408.9	24.6	412.2	24.9	155.1	21.6	129.1	24.9	486.3	12.7	109.5	×	

※ () 内の数字は%を示す。 ※ Figures in () show percentage occurrence of each isolated fungus.

第6表 落葉広葉樹林（和歌山県）から分離された糸状菌数（絶乾土壌 1g 当りの糸状菌数を単位 10^3 で示す。）Table 6 Number of isolated micro-fungi taken from A₀ and A layer of deciduous broad-leaved forest in Wakayama Pref. ($\times 10^3$ /g.(O.D.W))

Soil Horizon Fungi	Jun.		Jul.		Aug.		Sep.		Nov.	
	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A
Mucor	8.4 (5.2)	1.4 (5.6)	1.9 (2.2)	—	2.5 (5.8)	0.3 (6.1)	1.9 (3.8)	0.3 (5.4)	0.5 (0.2)	0.2 (3.7)
Circinella	—	0.2 (0.7)	—	—	—	—	—	—	—	—
Ryzopus	1.1 (0.7)	—	0.8 (0.1)	—	—	—	—	—	—	—
Mortierella	3.3 (2.0)	2.1 (8.5)	5.1 (5.9)	1.9 (7.6)	6.0(14.0)	—	3.5 (6.9)	0.1 (1.8)	3.1 (1.2)	—
Mortierella sp. G	12.2 (7.4)	0.2 (0.7)	0.4 (0.1)	—	—	—	1.1 (2.2)	—	8.3 (3.1)	—
Mortierella sp. P	—	3.2(12.7)	—	0.2 (0.8)	—	0.6(12.2)	—	0.1 (1.8)	—	—
Mortierella sp. Br	20.6(12.5)	0.7 (2.8)	9.2(10.6)	—	4.4(10.3)	—	11.0(21.8)	0.2 (3.6)	4.1 (1.5)	—
Cunninghamella	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phoma	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0 (0.4)	—
Geotrichum	—	—	—	—	—	—	—	0.7(12.5)	—	—
Fusidium	3.3 (2.0)	0.2 (0.7)	—	0.5 (2.0)	—	0.1 (2.0)	—	0.2 (3.6)	—	0.7(12.9)
Cephalosporium	0.5 (0.3)	1.2 (4.9)	5.1 (5.9)	3.2(12.8)	0.5 (1.2)	—	1.3 (2.6)	0.6(10.7)	4.1 (1.5)	0.4 (7.4)
Trichoderma	24.4(14.8)	2.3 (9.2)	12.1(14.0)	1.6 (6.4)	18.2(42.5)	0.1 (2.0)	2.9 (5.7)	0.6(10.7)	4.7 (1.8)	0.9(16.6)
Aspergillus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2 (3.7)
Penicillium	12.2 (7.4)	3.5(14.1)	9.9(11.4)	8.8(35.2)	5.5(12.9)	0.9(18.4)	11.6(23.0)	0.7(12.5)	14.0 (5.2)	—
Monosporium	—	—	—	1.2 (4.8)	—	—	0.2 (0.4)	—	—	—
Acrostalagmus	7.8 (4.7)	0.7 (2.8)	—	—	—	—	2.2 (4.4)	—	—	—
Spicaria	1.1 (0.7)	0.2 (0.7)	—	0.2 (0.8)	—	—	—	—	—	—
Pullularia	3.3 (2.0)	0.3 (1.4)	—	—	—	—	4.9 (9.7)	—	—	—
Hormodemdrum	—	—	—	—	—	—	—	0.1 (1.8)	—	0.4 (7.4)
Stisanus	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0 (0.4)	—
Chaetomium	—	—	—	—	—	—	1.0 (2.0)	—	—	—

Fusarium	—	0.2 (0.7)	—	—	0.7 (1.6)	—	—	—	—	—
G. sp. Group	17.2(10.5)	3.0(12.0)	6.7 (7.7)	3.2(12.8)	—	2.3(46.9)	1.6 (3.2)	0.3 (5.4)	0.5 (0.2)	2.2(40.7)
G. sp. B	—	—	72.8 (8.3)	0.5 (2.0)	—	—	0.3 (0.6)	0.1 (1.8)	183.5(68.7)	—
G. sp. Bl	—	—	0.8 (0.1)	—	—	—	0.3 (0.6)	0.1 (1.8)	—	—
Others	40.1(24.3)	6.5(26.1)	27.4(31.6)	3.7(14.8)	5.0(11.7)	0.6(12.2)	6.7(1.33)	0.5 (8.9)	42.0(15.7)	0.4 (7.4)
Total	164.5	25.9	86.6	25.0	42.8	4.9	50.5	5.6	266.8	5.4

※ () 内の数字は%を示す。 ※ Figures in () show percentage occurrence of each isolated fungus.

第7表 ササ地（和歌山県）から分離された糸状菌数（絶乾土壌 1g 当りの糸状菌数を単位 10^3 で示す。）

Table 7 Numbers of isolated micro-fungi taken from the A₀ and A layer of bamboo-grass land in Wakayama Pref. ($\times 10^3$ /g. (O.D.W.))

Soil Horizon Fungi	Jun.		Jul.		Aug.		Sep.		Nov.	
	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A
Mucor	4.9 (4.1)	1.9(10.0)	0.4 (0.3)	0.6 (3.0)	1.9 (2.3)	0.6 (5.8)	1.1 (1.2)	1.4 (9.1)	3.1 (1.3)	0.6 (4.4)
Circinella	—	0.3 (1.7)	—	0.1 (0.5)	1.6 (2.0)	0.3 (2.9)	—	0.1 (0.6)	—	0.1 (0.7)
Absidia	—	0.6 (3.3)	—	1.0 (5.0)	—	—	—	—	5.6 (2.3)	—
Ryzopus	1.2 (1.0)	—	—	—	0.3 (0.4)	—	—	—	—	—
Mortierella	23.8(20.0)	0.3 (1.7)	20.2(17.0)	1.9 (9.5)	12.6(15.4)	0.1 (1.0)	5.7 (6.1)	0.4 (2.4)	22.2 (9.2)	0.5 (3.7)
Mortierella sp. G	4.5 (3.8)	0.1 (0.6)	0.7 (0.6)	0.3 (1.5)	3.3 (4.0)	0.6 (5.8)	2.6 (2.8)	0.3 (1.8)	6.7 (2.8)	0.3 (2.2)
Mortierella sp. P	0.8 (0.7)	1.5 (8.3)	0.6 (0.5)	1.7 (8.5)	0.3 (0.4)	0.4 (3.9)	0.1 (0.1)	1.4 (9.1)	—	0.6 (4.4)
Mortierella sp. Br	1.8 (1.5)	0.2 (1.1)	2.9 (2.4)	0.3 (1.5)	8.8(10.7)	—	3.9 (4.2)	0.3 (1.8)	11.5 (4.8)	0.1 (0.7)
Cunninghamella	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phoma	—	—	—	—	—	—	—	—	0.8 (0.3)	—
Geotrichum	—	—	—	—	—	—	—	0.1 (0.6)	—	—
Fusidium	—	0.3 (1.7)	—	0.2 (1.0)	0.2 (0.2)	0.9 (8.7)	—	0.6 (3.9)	—	1.4(10.3)

(次ページへ続く)

Soil Horizon Fungi	Jun.		Jul.		Aug.		Sep.		Nov.	
	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A	A ₀	A
Cephalosporium	0.4 (0.3)	0.6 (3.3)	—	0.5 (2.5)	4.8 (2.2)	0.2 (2.0)	4.3 (4.6)	1.8(11.7)	—	0.1 (0.7)
Hyalopus	0.4 (0.3)	—	—	—	—	—	—	—	5.1 (2.1)	—
Trichoderma	28.1(23.6)	2.9(16.0)	43.0(36.3)	3.9(19.4)	16.9(20.6)	1.9(18.4)	10.9(11.7)	1.3 (8.4)	30.3(12.6)	1.9(14.0)
Aspergillus niger	—	0.1 (0.6)	—	—	0.2 (0.2)	0.2 (2.0)	1.0 (1.1)	0.1 (0.6)	0.2 (0.1) ^{sp.}	—
Aspergillus sp. K	—	—	—	—	—	0.1 (1.0)	0.5 (0.5)	—	—	—
Penicillium	3.9 (3.3)	0.5 (2.8)	8.7 (7.3)	1.4 (7.0)	10.4(12.7)	0.2 (2.0)	7.2 (7.7)	0.6 (3.9)	27.6(11.5)	0.8 (5.9)
Gliocladium	—	—	—	—	—	—	—	0.2 (1.2)	—	—
Monosporium	0.6 (0.5)	0.1 (0.6)	—	—	—	—	—	0.2 (1.2)	—	0.1 (0.7)
Acrostalagmus	0.3 (0.3)	0.1 (0.6)	—	—	0.6 (0.7)	0.1 (1.0)	0.2 (0.2)	0.2 (1.2)	0.2 (0.1)	0.2 (1.4)
Spicaria	0.1 (0.1)	—	—	0.4 (2.0)	—	—	0.3 (0.3)	0.1 (0.6)	—	0.1 (0.7)
Pullularia	0.7 (0.6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Papularia	2.1 (1.8)	—	—	—	1.3 (1.6)	0.1 (1.0)	13.2(14.2)	0.8 (5.2)	2.6 (1.1)	0.1 (0.7)
Hormodemdrum	—	—	—	—	—	—	0.2 (0.2)	0.1 (0.6)	—	—
Curvularia	—	—	—	—	—	—	0.2 (0.2)	—	—	0.1 (0.7)
Chaetomium	—	—	—	—	—	—	—	0.3 (1.8)	—	0.8 (5.9)
Blakest	—	—	—	—	—	—	—	0.1 (0.6)	—	0.6 (4.4)
Fusarium	—	—	—	—	0.6 (0.7)	—	0.2 (0.2)	—	—	—
G. sp. Bl	—	—	—	—	0.3 (0.4)	—	—	1.4 (9.1)	—	—
G. sp. B	—	0.2 (1.1)	1.5 (1.3)	0.2 (1.0)	0.9 (1.1)	0.2 (2.0)	13.1(14.2)	0.2 (1.2)	16.4 (6.8)	0.4 (2.8)
G. sp. Group	3.0 (2.6)	1.7 (9.4)	4.7 (4.1)	0.7 (3.5)	2.8 (3.5)	2.3(23.5)	3.7 (4.0)	0.5 (3.0)	2.6 (1.1)	0.9 (6.6)
Others	42.6	6.7	35.9(30.3)	6.9(34.3)	14.2(17.3)	2.1(20.4)	24.8(24.6)	2.9(18.8)	105.5(43.9)	3.0(22.1)
Total	116.2	17.1	113.9	19.7	79.2	9.8	89.5	14.9	237.8	12.7

※ () 内の数字は%を示す。 ※ Figures in () show percentage occurrence of each isolated fungus.

のぞいて多かった。そしてコジイ林では糸状菌総数の変動が1月から5月の間で少なかったのに対して、アカマツ林ではそのような傾向が認められず、各月間で菌数の変動がかなりはげしかった。

表層土においては、12月に $33.4 \times 10^3/\text{g}$ 、3月に $29.0 \times 10^3/\text{g}$ とピークを示めし、8月に $11.4 \times 10^3/\text{g}$ で最も少なかった。

c) アカシデ林

A₀ 層から分離された糸状菌総数は、2月に $724.9 \times 10^3/\text{g}$ 、3月に $690.9 \times 10^3/\text{g}$ とピークを示し、10月に $280.8 \times 10^3/\text{g}$ で最も少なかった。そして8月には $301.7 \times 10^3/\text{g}$ と前記2つの林地の菌数の変動と同じように少なかったが、ピークは、2月、3月に認められるだけで、前記2つの林地の春季と秋季にピークが認められた結果と異なっていた。また年平均值 $481.6 \times 10^3/\text{g}$ とくらべると、6月をのぞいて、5月から10月の間は少なく、その他の月では年平均值よりも多かった。

アカマツ林の菌数の変動と同じように、安定した時期は認められなかった。

表層土から分離された糸状菌総数は、4月に $52.9 \times 10^3/\text{g}$ 、10月に $34.8 \times 10^3/\text{g}$ とピークを示し、6月に $13.2 \times 10^3/\text{g}$ 、8月に $15.7 \times 10^3/\text{g}$ と最も少なかった。この傾向はコジイ林における結果とほぼ同様であった。

d) スギ林

A₀ 層から分離された糸状菌総数は、6月に $155.1 \times 10^3/\text{g}$ 、8月に $129.1 \times 10^3/\text{g}$ 、10月に $109.5 \times 10^3/\text{g}$ と少なかったが、6月に $548.6 \times 10^3/\text{g}$ 、9月に $486.3 \times 10^3/\text{g}$ とピークを示した。年平均值 $341.4 \times 10^3/\text{g}$ とくらべると、6、8、10月が少なく、その他の月の菌数はすべて多かった。そして11月から5月にかけて得られた菌数は、1月をのぞいて、 $344.3 \sim 412.2 \times 10^3/\text{g}$ であり、その間の変動は少なかった。

表層土においては、1月に $77.5 \times 10^3/\text{g}$ が分離され最も多く、11月の $11.7 \times 10^3/\text{g}$ が最も少なかった。そして4月から8月にかけては菌数のちがいはほとんど認められなかった。

以上4つの林分のA₀層および表層土から分離された糸状菌総数の季節的変動は、それぞれ異なった変動を示したが、これをごくおおまかに要約すれば、次のようになる。すなわち、3月～5月と9月～10月の春・秋季に菌数はピークを示し、6月～8月の夏季に少なかった。そして、コジイ林とスギ林において分離された菌数は春・冬季に変動が少なく、夏・秋季にかなり変動がはげしかったのに対して、アカマツ林とアカシデ林においては、各月間の菌数の変動がはげしく、前2林分に認められた安定した時期は認められなかった。

以上糸状菌総数の季節的変動が京都市内にある4つの林地について認められた。このほか和歌山演習林にある落葉広葉樹林とこれに隣接するササ地、芦生演習林にあるドイツトウヒ林、スギ天然生林、落葉広葉樹林、奈良県の柏木にあるスギ林、長野県の伊那地方にあるアカマツ林、同海拔2600mにあるオオシラベ林では6月～11月の期間に調査した。和歌山における調査では、両調査地ともに糸状菌総数は8月に最も少なく11月に最も多かった。芦生のスギ林においても8月に少なく、6、10月に多く分離された。他の林における調査の結果も、6、7、8月の夏季にくらべて、9、10、11月に分離された糸状菌総数は多かった。これらの各林分では短期間で、通年の変化ではないが、すべて夏季に分離された糸状菌総数が他の時期に分離されたものにくらべて少なかった。この傾向は京都の4林分における結果とよく一致していたといえよう。

これらの結果を、これまでに行なわれた研究の結果と比較しよう。Fehér¹¹⁾ (1933) は夏季に多くの糸状菌総数が分離されたと報告しており、本調査の結果と異なった傾向を示した。しかし、Klaug¹²⁾ (1940)、SAITO¹³⁾ (1955) は秋季に、中山⁸⁾ (1956) は5月に、Witkamp¹⁴⁾ (1960)、Wright and Bollen¹⁶⁾ (1961) は春季に、Tresner¹⁷⁾ (1956)、Cobb¹⁸⁾ (1931) は冬季から春季に、他の季節にくらべて多くの糸状菌総数が分離されたという結果をえており、本調査結果とほぼ同じ傾向であるといえるようである。

このような季節的変動には、温度、水分、pH 値、有機物の量および質など多種多様な環境要因が

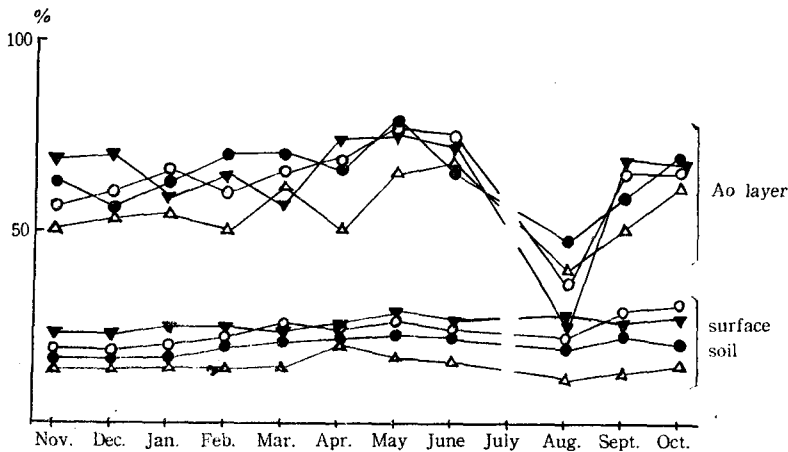


Fig. 3 Seasonal fluctuations in the moisture content

糸状菌数は増加すると報告した。また Cobb,¹⁸⁾ CONN,²⁰⁾ Lochhead²¹⁾ 等は含水量の最も高いときには、菌数も多く分離されたが、含水量の変動と菌数の変動との間には密接な関係はないとし、Brown and Smith²²⁾ も両者の関係をはっきり指適していない。本調査においても、夏季の菌数の少なかったときには、含水量も他の月に比べて少なかったが、他の月には両者の間にはっきりした傾向は認められず、各林、各土壌層ごとにそれぞれ異なる変化をした。

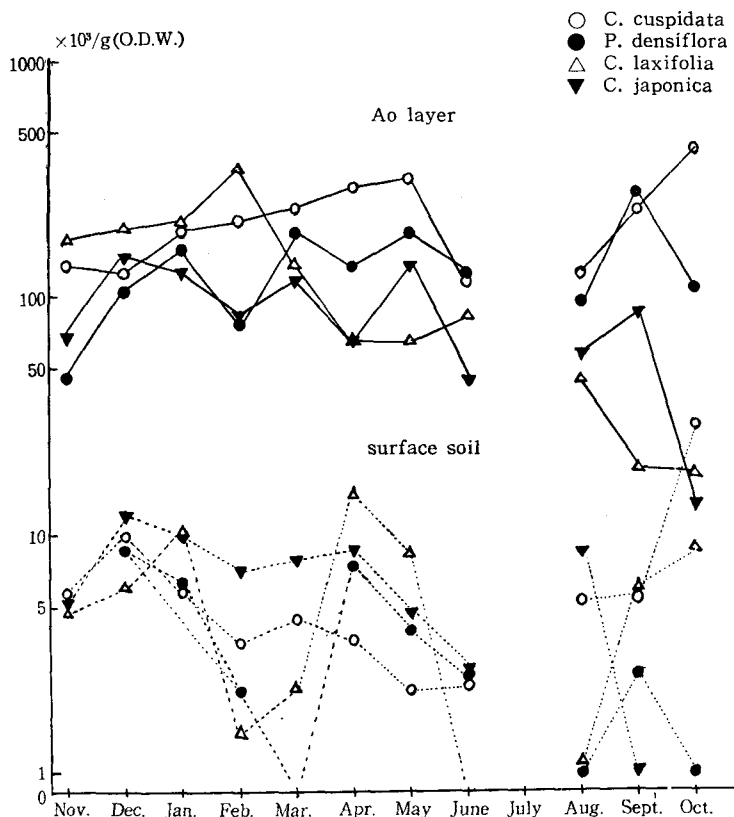


Fig. 4 Seasonal Changes in the number of Penicillium

関係しているとみられる。

まず水分についてみると、Shanks¹⁹⁾ (1954), Tre-sner¹⁷⁾ (1956) によれば、糸状菌総数の季節的変動は、土壤含水量と密接に関係しており、夏季に菌数が減少するのは、乾燥によるもので、以後秋から冬にかけて含水量が増すにつれて、菌数も増加するとのべている。しかし逆に、Fehér,¹¹⁾ 大政らは、高温、乾燥によって、

次に温度と糸状菌総数との関係については、Cobb, DIXON (1928) などは、両者の間に関係は認められないとし、反対に Fehér,¹¹⁾ Pugh (1958) は両者に平行した関係があることを報告している。本調査の結果は、温度の最も高い8月に、糸状菌総数は少なかったが、他の月においてはなんら一定した傾向は認められなかった。

また有機物層および土壌の pH 値の変動と糸状菌総数の変動については、Pugh²⁴⁾ は *Carex Paniculata*. L. の litter に棲息する糸状菌群の調査から、糸状菌総数と pH 値の変動の関係を認めているが、Cobb¹⁸⁾ は季節的な pH 値の変動と菌数の変動の間

に關係はないとし、JENSEN²⁵⁾ (1931) もいろいろな土壤の pH 値と糸状菌数との間には關係がないとした。本調査においては pH 値を測定していないが、糸状菌の棲息場所における pH 値の変化は、主として、糸状菌その他の微生物の基質に対する生化学的な反応の結果生ずるものであり、有機物の供給量と質そしてそれに作用する微生物の種類および数によって pH 値の変化は起りうると思われるが、森林土壤における pH 値の変化の範囲内では、それが糸状菌総数に影響をおよぼすほどに極端に変化することはないと思われる。

ミミズ、トビムシ、ダニ等の土壤動物と糸状菌群との間にも相互の影響が考えられるが菊沢らの報告²⁶⁾によれば、土壤動物の季節的変動は、トビムシ、ダニ等小形動物の個体数に支配されて、8月にくらべて、10月、11月に多いが、現存量の変動は、ミミズ、ヤスデ、ムカデ等に支配されて、8月に最も多くなっている。しかしながら、土壤動物の現存量および個体数に認められるちがいは、さらに各種動物の食性およびその活動の季節的变化が明らかにされていない現状では、土壤動物の現存量と糸状菌総数との關係を論ずるには適當でないであろう。

有機物量と糸状菌総数との關係については、TRESNER¹⁷⁾ は、冬季・春季に夏季・秋季にくらべて菌数が多いのは、秋季の落葉によってあたえられる有機物量の増加による影響であると推察しており、WITKAMP¹⁴⁾⁽¹⁵⁾ も同様のことを報告している。そこで、落葉量と糸状菌総数の關係を検討するために、只木²⁸⁾の九州地方のコジイ林の落葉量の季節的変動をみると、落葉量は4、5月に集中的に多く、9月、10月にも他の月にくらべて多かった。そして本調査におけるコジイ林の菌数も5月と10月にピークを示しており、落葉量が多い月に、糸状菌総数も多くなっており、また、千葉³⁹⁾の京都市内の3つのアカマツ林の落葉量の季節的変動とアカマツ林の糸状菌総数の季節的変動を比較してみると、落葉量は10月から増加して12月に最も多くなっており、6月7月8月には少なく、糸状菌総数は、9月のピークをのぞいて、6月から12月にかけて少なく、1月から5月にかけての菌数はそれよりも多かった。このように落葉によって供給される新鮮な有機物量と糸状菌総数の増減にはかなり密接な關係があるように推測出来るよう。

また林分によって糸状菌総数の季節的変動に違いが

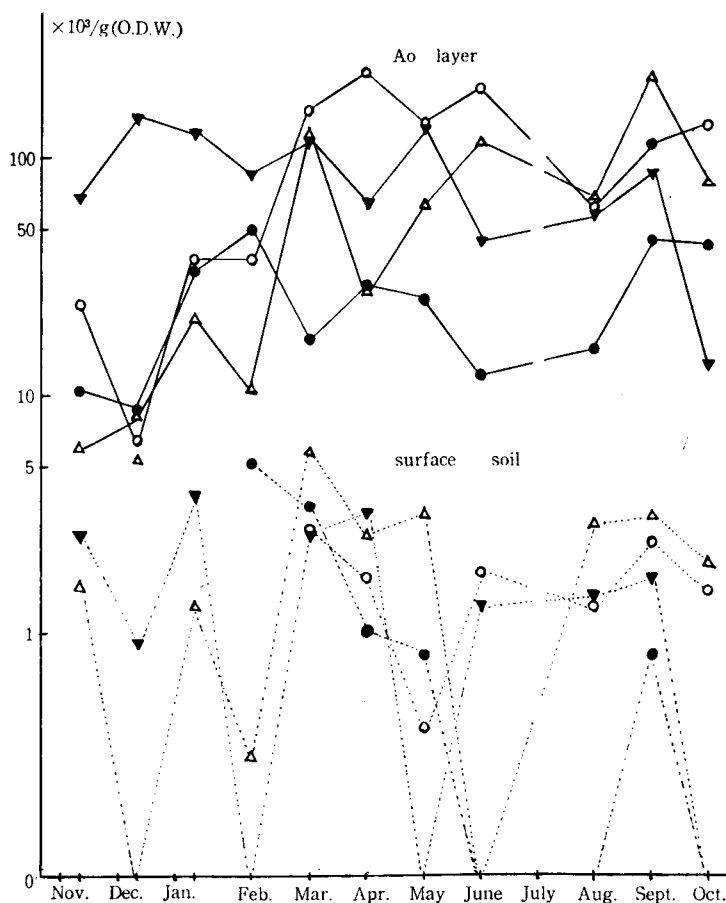


Fig. 5 Seasonal Changes in the Number of Trichoderma

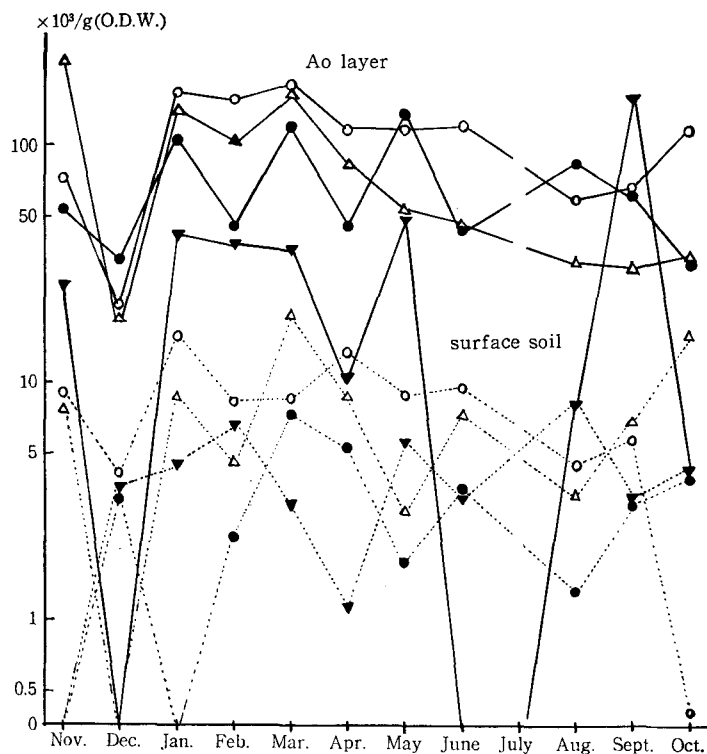


Fig. 6 Seasonal Changes in the Number of Mortierella

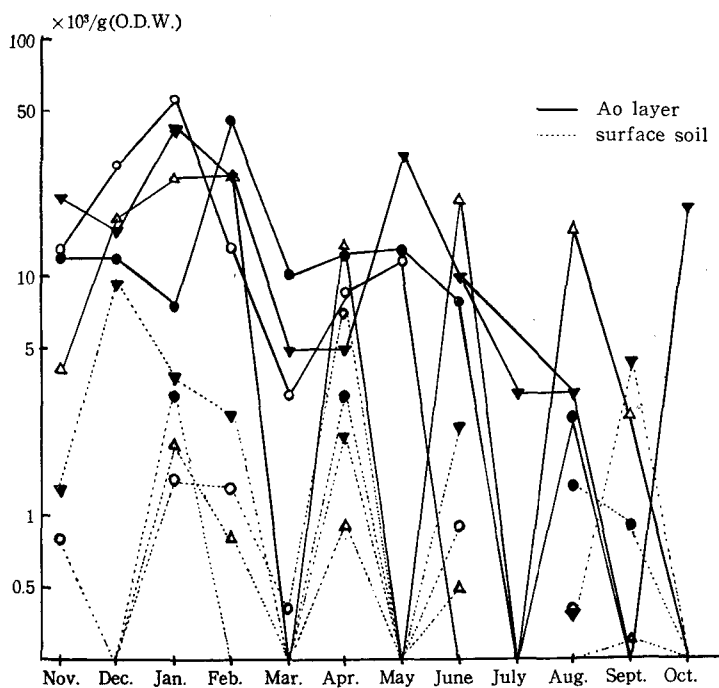


Fig. 7 Seasonal Changes in the Number of Mucor

あった。すなわち、コジイ林、スギ林では、夏季および秋季にはかなりの変動が認められ、冬季・春季には、かなり安定し変動が少なかったが、アカマツ林とアカシデ林では、各月ごとにコジイ林およびスギ林にくらべてより多く変動していた。その理由は種々考えられるが、コジイ林はコジイの純林であり、全く地表植物がなく、スギ林は下木にわずかのコジイとヒノキがあるだけであったのに反して、アカマツ林およびアカシデ林は、多くの落葉・常緑の広葉樹によって構成された下木層をもっており、前2林分にくらべ後2林分は樹種構成がより複雑で、落葉落枝層の有機物組成ならびに、落葉落枝量の季節的变化、さらに落葉落枝の分解速度等がそれぞれちがうことにも関係していると思われる。

また堤²⁷⁾などによれば、落葉落枝の分解速度は、一般に、常緑の樹種にくらべて、落葉樹の落葉の方が速いとされており、コジイ林およびスギ林の落葉にくらべて、アカシデ林のそれや、アカマツ林でも混交している落葉広葉樹の落葉は分解が早いと推定される。従って、分解速度のおそいコジイ林、スギ林の落葉層に棲息する糸状菌の数は、分解速度のはやい樹種の落葉落枝層の糸状菌の数にく

らべて、新鮮な落葉の増減によって受ける影響が少ないといえよう。

以上温度、水分、pH 値、土壤動物、有機物組成等の環境要因と糸状菌総数の季節的変動との関係についてのべてきたが、夏季に菌数が少なかったのは、おそらく高温・乾燥が大きな影響因子と考えられるが、その他の時期においては、各林分を構成する樹種によって与えられる有機物の量および質的なちがいさらに、糸状菌を摂食するある種の土壤動物の量的な変動等が、糸状菌総数の季節的変動におよぼすより大きな要因と考える。

(2) 各種糸状菌の季節的変動

前の項で糸状菌総数の季節的変動といろいろな環境要因との関係についてのべてきたが、ここでは、分離された糸状菌の種類ごとの季節的変動について検討してみよう。

まず、*Mucor*, *Mortierella*, *Trichoderma*, *Penicillium* の各属に属する菌は普遍的にかつ多く分離された。これら糸状菌の季節的変動は図 4, 5, 6, 7 に示した。すなわち、各林分、各土壌層別に、これらの菌は各々異なる変動を示した。これら糸状菌のなかから、*Penicillium* の菌数を例にとると、コジイ林 A₀ 層から分離された数は、6 月 8 月に少なく、10 月にピークを示し、12 月まで減少し、以後 5 月まで増加したが、表層土においては、12 月に最も多く、6 月に最も少なかった。アカシデ林の A₀ 層では、2 月に最も多く、10 月に最も少なかった。表層土では 8 月に最も少なく、4 月に最も多かった。

また次ぎにあげる菌のごとく、ある月に特異的に分離された糸状菌があった。すなわち *Pestalotia* は 5 月にコジイ林とアカマツ林の A₀ 層から分離され、アカマツ林では他の月には分離されず、コジイ林では 6 月、8 月にも分離されたがその数は、5 月に最も多く、6 月 8 月と少なくなり、他の月では分離されなかった。

Pullularia は各林分の A₀ 層から 12 月から 4 月にかけて分離されたが、他の月には分離されなかった。

これら 2 つの糸状菌のほかにも、ある月、あるいはある時期にだけ分離された菌があり、糸状菌群の種類構成にはかなり、季節的にちがいのあることが認められたが、この結果は、各種糸状菌の有機物分解能力および糸状菌相互の間に生ずる拮抗作用等に起因する落葉落枝上での糸状菌の遷移によるものと考えられよう。

落葉落枝上に生ずる糸状菌の遷移については、落葉落枝の分解と関連させて、糖類など最も簡単な炭水化物を分解する *Phycomycetes* (Primary saprophytic sugar fungi 主として *Mucorales*) が優占する第一段階、つぎにセルロースを分解する過程に関与する *Ascomycetes*, *Fungi Imperfecti* が優占する第二段階、最後にリグニンを分解する *Basidiomycetes* が優占する第三段階、と 3 つに大別されている。このような落葉落枝の分解の過程に生ずる糸状菌の遷移についての研究は CHESTERS²⁹⁾ (1950), MANGENOT³⁰⁾ (1952), WEBSTER³¹⁾ (1956), SAITO³²⁾, HUDSON and WEBSTER⁴⁰⁾ (1958), Pugh²⁴⁾ (1958), PARKINSON and KENDRICK³⁴⁾ (1960) 等によって行なわれてきたが、WEBSTER は、それまでの多くの研究結果をまとめて、糸状菌の植物遺体上の遷移をつぎのようにのべている。

1) The primary phase of decomposition (*Phellinus* stage) この段階では多くの parasites と lignicolous saprophytes によって特徴づけられて、かなり不均一な分解状態にある。

2) The second phase (*Phialophora fastigiata* stage), sugar fungi (BURGES³⁵⁾ (1939); GARRETT³⁶⁾ (1951)). が分解に作用する段階で、これらの糸状菌は長期間分解に作用するが組織の中へは侵入出来ない。

3) The third phase (*Melanomma* stage), MANGENOT³¹⁾ によってのべられた段階で、*Pyrenomyces*, *Hyphomyces*, *Sphaeropsidales* 等の菌によって特徴づけられ、この段階も組織の表面で主

として分解が行なわれる。

4) The *Mucor rammannianus* stage, 有機物分解の初期の段階に作用するものとして注目されてきた flora で, cellulolytic fungi に加えて sugar fungi を含んでおり, 代謝副産物あるいは, 以前の分解過程に作用していた fungi を利用して生育する菌から構成される。

5) The *Leptoporus* stage, lignicolous fungi によって, 以前の各分解段階で, おかされなかった組織中へ侵入出来る糸状菌の構成する flora.

6) The *Mollisia* stage, 分解のかなり進んだ有機物上につくられる flora.

7) The *Bisporomyces* stage, 32) 他の糸状菌上に生育する糸状菌によって構成される flora.

また *Dactylis glomerata* 33) の茎の分解にともなう生ずる糸状菌の遷移は, Group I. *Cladosporium herbarum*, *Epicoccum purpurascens*, *Alternaria tenuis*, *Leptosphaeria microscopica*, Group II. *Acortheicum* sp. Group III. *Mollisia palustris*, *Leptosphaeria nigrans*, Group IV. *Helminthosporium hyalospermum*, *Tetraploa aristata*, Group V. *Selenophoma donacis*, *Mycosphaerella recutita* の 5 つの Group に分けられている。

PARKINSON and KENDRICK (1960) 34) は, *Pinus sylvestris* 林の有機物層を針葉, L 層, F₁, F₂, H の各層に分けて, それぞれ糸状菌を分離した。すなわち, 針葉から, *Trimastroma* spp., *Lophodermium pinastri* を, L 層から *Fusicoccum basillare*, *Desmazierella accicola*, *Pullularia pullulans* を, F₁ 層から *Desmazierella accicola*, *Helicoma monospora*, *Symbodiella accicola* を, F₂ 層から *Trichoderma viride*, *Penicillium* spp., *Mucor hiemalis* を, H 層から *Mortierella parvispora*, *Trichoderma viride* を分離して, 1月4月7月9月の各々の菌の数の変動を, Pine litter に生ずる糸状菌の遷移によるものと報告している。

本調査においても, *Mucor*, *Trichoderma*, *Penicillium*, は A₀ 層, と表層土とからかなり多く分離されたが, *Mortierella* sp. Br., *Mortierella* sp. G., *Pestalotia*, *Phoma*, *Acrostalagmus* 等は A₀ 層に多く, *Mortierella* sp. P., *Aspergillus* sp. K. *Spicaria* sp. などは表層土からだけ分離された。このような土壌層ごとの糸状菌のちがいがも前述した時間の経過にともなう有機物の分解程度のちがいによるものと考えられよう。

したがって森林の落葉落枝層のように分解程度の異なる有機物が不均一な状態で推積している棲息場所から分離される糸状菌群に種構成の季節的変動が認められたことは, 当然の結果であろう。特に *Pestalotia* に属する菌はほとんどが parasitic fungi であり, *Pullularia* は, 前述の *Pinus sylvestris* 34) 林の L 層に優占している糸状菌であることなどから, A₀ 層から, 落葉量の多い時期に多く分離されたのであろう。

なお森林の各土壌層における糸状菌群の種類構成の季節的変動について, BURGESS 等 37) は, L 層においてはかなりの変動が認められるが, F-H 層 17) においては, 比較的安定しており, L 層ほどの変動は認められないとのべている。そして TRESNER は土壌中の糸状菌群については, 殆んど, その季節的変動は認められなかったことを報告している。

(3) コジイ林の A₀ 層および表層土の糸状菌群の26日間における変動

各月ごとに分離された糸状菌総数の変動を検討するために, 京都市内にあるコジイ林において, 1963年9月17日, 29日, 10月2日, 5日, 8日, 10日, 13日の7回にわたって, 糸状菌を分離した。得られた結果は, 図8に示したが, A₀ 層からは9月17日, 19日に $840 \sim 880 \times 10^3/g$, 10月2日, 5日に $560 \sim 580 \times 10^3/g$, 8日10日13日に $1,093.0, 1,107.0, 1,063.2 \times 10^3/g$, 表層土からは7回の分離を通じて $24.8 \sim 52.9 \times 10^3/g$ の菌が分離され, かなりの変動が認められた。

そしてこの変動のはばは, 各月の糸状菌総数の変動のはばとほぼ等しかった。すなわち10月2日, 5日の $560 \sim 580 \times 10^3/g$ は, 8月, 11月, 12月の菌数にごく近い値であり, 13日の $1,063.2 \times 10^3/g$ は, 季節

的変動に示した10月のピークの値であった。

従って、前述した糸状菌群の季節的変動が糸状菌群の活性が季節によってことなる結果から生じたものであるのか、調査地における糸状菌群の分布のばらつきから生じたものであるのか、さらに糸状菌群の日変化の原因究明については、今後に残された大きな問題であると考えられよう。

なお糸状菌群の種類構成の変動は、この短期間の調査の結果には、ほとんど認められなかった。

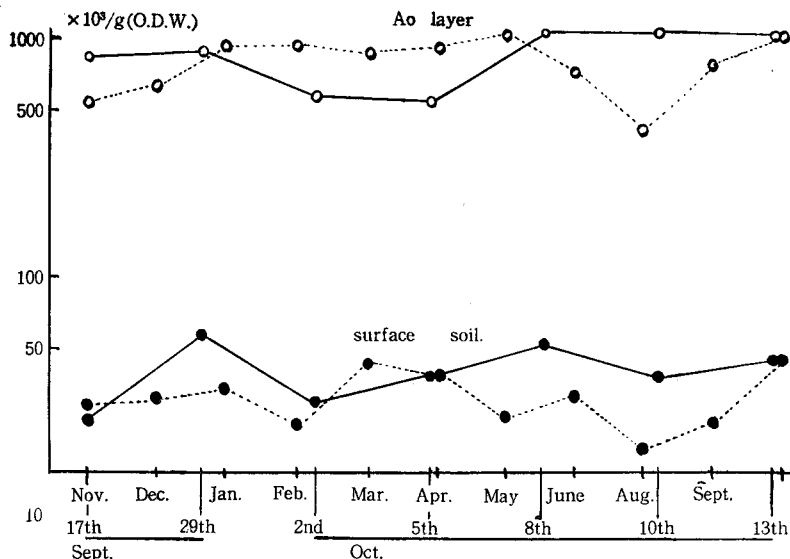


Fig. 8 Scattering range of numbers of isolations from *C. cuspidata* forest. Seasonal changes, illustrated by dotted lines, seems to show a certain pattern though, the numbers of isolations sampled within a season, illustrated by solid line, scatter widely.

文 献

- 1) BIRCH, L. C. and CLARKE, D. P. (1953). Quart. Rev. Biol., 28 : 13. in Micro-organisms in the soil by A. BURGESS. (1958)
- 2) GARRETT, S.D. (1963). Soil Fungi and Soil Fertility
- 3) WILLIAMS, S. T. D. PARKINSON, and BURGESS, N. A., An Examination of the soil washing technique by its Application to Several Soils. Plant and Soil, Vol 22. 167~186 (1965)
- 4) WARCUP, J. H., Methods for Isolation and Estimation of Activity of Fungi in Soil, pp. 3~21 in: The Ecology of Soil Fungi, Liverpool University Press (1960)
- 5) 大政正隆：土壌の温度と水分が土壌微生物に及ぼす影響について，日林誌，Vol 18, No. 6, 1936
- 6) 沖中哲一：森林土壌の微生物的研究(I)スギ人工林の土壌微生物相について，日林誌 Vol 34, No. 5, 1952.
- 7) 沖中哲一：森林土壌の微生物的研究(II)ヒバ林の土壌微生物相，日林誌，Vol 34. No. 7. 1952
- 8) 中山治朗：林木落葉の分解に関与する土壌糸状菌について，京大農演報 No. 23
- 9) 大政正隆・河田弘・河田明子：森林土壌微生物に関する研究，土壌型と微生物群落との関係，林試報第95号 (1957)
- 10) SAITO, T. The significance of plate counts of soil fungi and the detection of their mycelia. Ecol. Rev. 14 : 69~74.
- 11) FEHÉR, D. Untersuchungen über die Mikrobiologie des Waldbodens. (1933)
- 12) KLAUZ, D. Zur Kenntnis der Bodenmikro-organismen und ihren Tätigkeit zu verschiedener Jahreszeit und bei verschiedener Bodenreaktion. Boden K. und Pflanzenern, 66 : 365 (1940)
- 13) SAITO, T. Microbiological decomposition of beech litter, Ecol. Rev. 14 : 141~147. (1956)
- 14) WITKAMP, M. Seasonal fluctuations of the fungus flora in mull and mor of an oak forest. Publ. Inst. Biol. Field Res. Arnhem, Netherl. 46 : 1~52. (1960)
- 15) WITKAMP, M. Microbial Population of Leaf litter in Relation to Environmental Conditions and Decomposition. Ecol. Vol 44, No. 2, 370~376. (1963)
- 16) WRIGHT E. and BOLLEN, W. B. Microflora of Douglas-fir forest soil. Ecol. Vol 42, No. 48, 825~828. (1961)
- 17) TRESNER, H. D. M. P. BACKUS and CURTIS, J. T., Soil Microfungi in Relation to the Hardwood

- Forest continuum in Southern Wisconsin. Mycologia, Vol 46, 314~333. (1954)
- 18) COBB, M. J., A quantitative study of the microorganic population of a Hemlock and a deciduous forest soil. Soil Sci., Vol 33, pp. 325~346. (1932)
 - 19) SHANKS, R. E., Climates of the Great Smoky Mountains, Ecol. 35: 354~361. (1954)
 - 20) CONN, H. J., The microscopic study of bacteria and fungi in soil. N. Y. (Geneva) Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 64. (1918)
 - 21) LOCHHEAD, A. G. Microbiological Studies of Frozen soil. Trans. Roy. Soc. Canada. 18(V): 75~96. (1924)
 - 22) BROWN, P. E., and HALVERSON, W. V. Effect of seasonal conditions and soil treatment on bacteria and molds in Soil. IOWA Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 56: 251~278. (1919)
 - 23) DIXON, D. The microorganisms of cultivated and bush soils of Victoria. Aust. Jour Exp. Biol. and Med. Sci. 5: 223~232. (1928)
 - 24) PUGH, G. F., Leaf litter fungi found on *Carex Paniculata* L., Trans. Brit. Mycol. Soc. 41 (2) 185~195. (1958)
 - 25) JENSEN, H. L., The Fungus Flora of the Soil. Soil Sci. Vol 31, 123~158. (1931)
 - 26) 菊沢喜八郎・渡辺弘之: パイラット・サイチュアエ, 四手井綱英: 林床無脊椎動物の現存量について, 京大農演報, No. 37, (1965)
 - 27) 堤利夫: 林木落葉の分解について, 京大農演報, No. 26, (1956)
 - 28) 只木良也: コジイ幼令林の落葉量の季節的变化, 第13回日本生態学会大会, (1966)
 - 29) CHESTERS, C.G.C. On the succession of micro-fungi associated with the decay of logs and branches. Trans. Lincs. Nat. Union., 12, 129~135. (1950)
 - 30) MANGENOT, F. Recherches méthodiques sur les champignons de certains bois en décomposition. Rev. gin. Bot., 59, 702, 381~99; 704, 477~9; 705, 544~55. (1952)
 - 31) WEBSTER, J. Succession of Fungi on Decaying cocksfoot Culms. PART I. Jour. Ecol. Vol 44, 517~544. (1956)
 - 32) WEBSTER, J. Succession of Fungi on Decaying Cocksfoot Culms. PART II. Jour. Ecol. Vol 45, 1~30. (1957)
 - 33) HUDSON, H. J. and WEBSTERS, J. Succession of Fungi on decaying stems of *Agropyron repens*. Trans. Brit. Mycol. Soc., 41, 165~77. (1958)
 - 34) PARKINSON, D. and KENDRICK, W. B. Investigations of Soil Micro-habitats, pp. 22~28 in; the Ecology of Soil Fungi. Liverpool Univ. Press. (1960)
 - 35) BURGESS, A. Soil fungi and root infection. Broteria. Serie trimestral. Ciencias naturais, 8 (35), fasc. 2. (1939)
 - 36) GARRETT, S. D. Ecological groups of soil fungi; a survey of substrates relationships. New Phytol., 50, 149~66. (1951)
 - 37) BURGESS, A. The Microbiology of a Podzol Profile. pp. 151~157 in; Soil Organisms. NORTH-HOLLAND PUBLISHING COMPANY. AMSTERDAM. (1963)
 - 38) 安藤辰夫, 堤利夫: 数種の森林の土壌糸状菌群, 京大農演報 No. 37, (1965)
 - 39) 千葉喬三: 未発表, 京大林修士論文 (1964)
 - 40) SAITO, T. Sequential PATTERN of Decomposition of Beech Litter with Special REFERENCE TO MICROBIAL SUCCESSION, Ecol. Rev. Vol 16, No. 4. (1966)

Résumé

The seasonal changes of the fungal population of forest soils of various stands were investigated.

The stands investigated were,

- 1) Naturally regenerated *Castanopsis cuspidata* pure stand,
- 2) Artificial *Cryptomeria japonica* stand with scattering understory of *C. cuspidata* and *Chamaecyparis obtusa*,
- 3) Natural *Pinus densiflora* stand with deciduous and ever-green broad-leaved understory,
- 4) Natural deciduous broad-leaved stand dominated by *Carpinus laxifolia* with bamboo-grass cover, in Kyoto City,

- 5) *Bamboo-grass* land,
- 6) Natural deciduous broad-leaved stand of *Fagus crenata*, *Carpinus tschonoskii* and *Betula grossa* with bamboo-grass ground vegetation, in Wakayama School Forest of Kyoto University, Wakayama Prefecture.

In the stands of (1)-(4), samples were taken once a month from November, 1962 to October, 1963 with the exception one of July, 1963 and in (5)-(6) from June to November, 1965 with the exception of October, 1965.

I) The numbers of isolated fungi showed a particular pattern of seasonal change in the stand concerned. During December and May, the numbers of the isolations from A₀ layer of *C. japonica* (2) stand and that of *C. cuspidata* (1) stand remained stable while that of *C. laxifolia* (4) and *P. densiflora* (3) stands fluctuated. The seasonal change pattern of the numbers of isolations found in *C. cuspidata* (1) stand resembled that of *C. japonica* (2) stand, and that of *P. densiflora* (3) stand showed a similar change to that of the deciduous stand. Such similarities in the seasonal change pattern were probably caused by both the similarities in components of organic matter of the forest floor and the decomposition rate.

II) On the whole, the numbers of the isolations from A₀ during January and May were higher than the annual mean, but from June to December, except in September or in some stands in October, the numbers were lower. The numbers of isolations from A Layer were the lowest in Summer, and were lower during May and September than during October and April. The increase of isolated micro-fungi seemed to coincide with the increase of defoliation in late autumn. And the increases in winter would be caused by the increased supply of available organic matter to the A layer from A₀ layer. In summer the decreasing moisture content and amount of available organic matter seemed to cause a decrease in micro-fungi.

III) *Penicillium*, *Mortierella*, *Mucor*, and *Trichoderma* were isolated throughout the year, while *Pestalotia*, *Pullularia* and others isolated sporadically. Such a variability of fungal flora was thought to be caused by the process of decomposition of organic matter.

IV) *Penicillium*, *Trichoderma*, *Mucor*, *Mortierella* sp., and unidentified fungi Br. and G. were isolated both from A₀, A layer, *Mortierella* sp., *Aspergillus* sp., *Spicaria* sp., P. and K. were examined only from A layer. *Pestalotia*, *Phoma* and *Circinella* counted only from A₀ layer.

V) Though the seasonal changes of the numbers of isolations seemed to have a certain pattern, the samples taken within the very short period during one season from the *Castanopsis cuspidata* stand showed a very wide range which coincide with the seasonal changes. The ranges of the seasonal changes did not exceed the widely scattered range of the samples.