

増位山のキノコの発生に及ぼす環境要因 (その1)

宇那木 隆 横山 了爾

はじめに

2002年9月29日に、兵庫県生物学会西播磨支部活動の定点調査として、姫路市白国増位山随願寺社寺林の植生の異なる4調査区を選び、植生調査を行った。

調査区は古い植生を残したコジイ林、二次林のアベマキ・アラカシ林、薪を採取していた二次林である斜面のコナラ・アベマキ林と頂上の平坦部のコナラ・アベマキ林を選んだ。

姫路地域でのキノコ調査の記録が少ない。筆者らはこの調査区を用いてキノコの発生を、植生と地表面の傾斜による違いに加えて、各調査区の土壌構造・落ち葉堆積の深さ・相対照度について2003年から3年間に渡り調査をした。

I 調査地の概要

増位山は流紋岩溶結火山礫凝灰岩～凝灰角礫岩の露頭が自動車道の工事に際して観察されている(後藤・井上 1988)。

山頂の随願寺周辺において図1に示すように4調査区を設定した。

調査区A 榊原政邦墓所の北西、東尾根から随願寺へ通じる近畿自然歩道の一部に接する部分。

調査区B 奥の院南の池田輝政の五輪の塔に至る小道の両側。

調査区C 広く平坦である、山上駐車場東の山頂部。

調査区D 蛇ヶ池の北西、広峰神社への近畿自然歩道の谷側斜面。

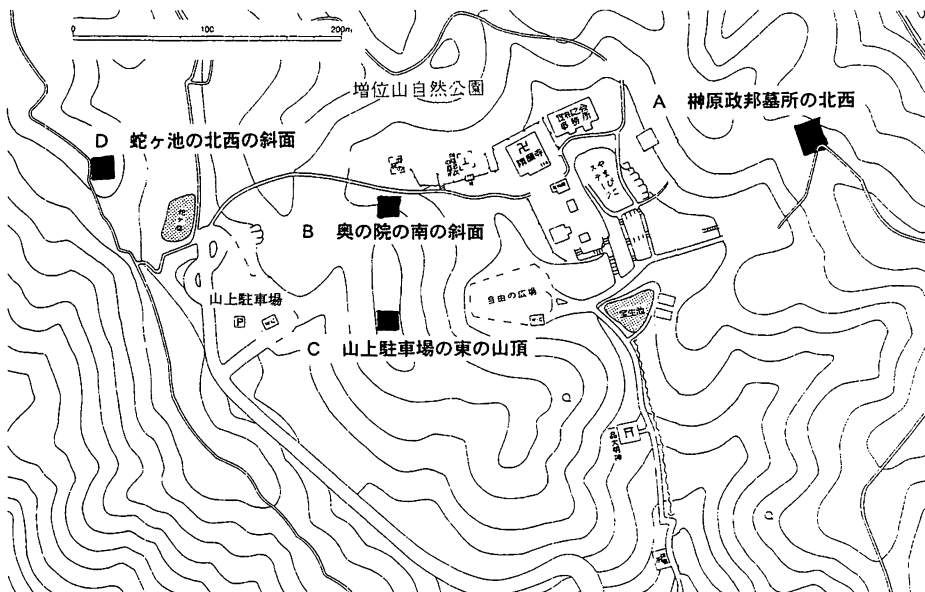


図1 増位山の植生調査地点図

II 調査の方法

1 植生調査

各調査区において、20m×10mの枠を設置し、調査を行った。調査区Aは道に沿った辺を10mとし、調査区B・Dは道に沿った辺を20mとした。また調査区Cは林内である。

各調査区において、出現種の被度・群度と各階層の高さを測定した。また、クリノメーター(島津・金属クリノメーター)を使用して傾斜角と方位を測定した。

2 土壌層位構造

各調査区で、一辺約60cmの穴をC層まで掘り各層の深さ、土壌の色、pHを測定し、根の状態は写真とスケッチで記録した。

土壌の色はMethuen Handbook of Colour (Kornerup & Wanscher 1978; 永田 2002)によった。pHは各層の土壌を蒸留水に溶かし、pHメーター(島津・半導体センサpHメータ)で測定した。

3 土壌表層部に分布する根の重量

新鮮落葉層(L層)を取り除き、表面から10cm四方で深さ10cm掘り下げ、1ℓの土壌を採取して計量した。1週間天日乾燥後、根と土を分離し、それぞれの乾燥重量を求めた。

4 落ち葉堆積の深さ

2004年と2005年は新鮮落葉層(L層)に穴をあけて、落ち葉堆積の深さを測定した。

5 林床の相対照度の測定

2005年度はルクス計(UCHIDA UVルクス計 TL-20U)を用い、調査区の林内では木漏れ日の当たらない5カ所で測定した。林外はすぐ近くで直射日光のよく当たる開けた場所で照度を測定した。林外を100として林内の照度を%で記録した。

6 雨量の測定値

気象庁のホームページのデータを使用し、調査日前の7日間の積算雨量を用いた。

7 キノコの調査

増位山の随願寺付近に発生するすべてのキノコについて調査した。調査区A～Dについて

は、すべてのキノコの種名と発生個体数を記録した。

本文は、植生や土壌構造などの環境要因がキノコの発生にどのように影響するかを調べるため比較的大形で外生菌根を形成するキノコに絞った。調査の結果、ヌメリガサ科・キシメジ科は、発生が見られなかった。

テングタケ科・フウセンタケ科・イッポンシメジ科・ベニタケ科・イグチ科・オニイグチ科について本文に記載した。ただし、同定できなかった種は除いた。

キノコの発生目録と森林タイプ、土壌構造、落ち葉の堆積量と発生するキノコの種数・個体数との関係については、紙面が多くなるので次年度（その2）に投稿を予定している。

Ⅲ 結果と考察

1 調査区の植生

キノコの調査区は、兵庫県生物学会西播支部定点調査で、岩谷成彦（故人）、大久保正和（県生物学会員）、田村統（県立大附属高校）、橋本光政（県生物学会員）、矢内正弘（県生物学会員）、山本一潔（姫路市立高校）と筆者らにより、2002年9月29日に調査

表1 増位山調査区の植生

調査区		A	B	C	D
方位		N70° W	N80° E	-	S60° E
傾斜		30°	35°	0°	25°
高木層	高さ	20 m	20 m	17 m	15 m
	全植比率	95%	95%	65%	90%
コジイ		4・4	5・5		
コナラ		1・1			5・5
アベマキ		1・1		4・3	2・1
アラカシ		1・1	1・1	1・1	
ヤマザクラ					2・1
モウソウチク		2・2			
ケヤキ		2・1			
ヒノキ			1・1		
サカキ		1・1			
ヤマフジ					1・1
アカマツ					1・1
亜高木層	高さ	10 m	15 m	10 m	10 m
	全植比率	25%	20%	75%	70%
アラカシ		1・1		2・2	
アベマキ				1・1	
リョウブ				2・2	
ヤブツバキ				2・2	2・3
ソヨゴ					2・2
サカキ		1・2			2・2
ヒサカキ				1・1	
アオダモ				2・2	
ネジキ			1・1	1・1	1・2
ヤマフジ		1・1			

ヤブニッケイ	1・1				
シロダモ	1・1				
カナメモチ		1・1			
スギ		1・1			
タカノツメ			1・1		
ヤマウルシ			1・1		
ウラジロノキ		1・1			
テイカカズラ	+				
第1 低木層	高さ 全植比率	4 m 25%	4 m 30%	4 m 15%	4 m 10%
サカキ	2・2			1・1	
ヒサカキ	1・1	1・2		2・2	
モチツツジ				2・2	
ヤブツバキ				2・2	
スギ	1・2				
ソヨゴ					1・2
ヒノキ	+				
カナメモチ	1・1			+	
ヤブニッケイ	1・1				
アラカシ	1・1	1・2			
シロダモ	1・1			1・1	
タカノツメ		1・2		1・1	
アセビ		1・1			1・1
ミヤマガマズミ		1・1		+	
イヌツゲ				1・1	
リョウブ				+	
ヤマフジ				+	
サルトリイバラ				+	
ツクバネ				+	
テイカカズラ	+				
第2 低木層	高さ 全植比率	2 m 5%	2 m 10%	1 m 5%	2 m 5%
サカキ			1・2	+	1・2
ヒサカキ				+	1・1
アオキ	+				
ヤブニッケイ	+				
コジイ	+	1・1			
ヒノキ	+				
カナメモチ	+				
アラカシ			1・2		
アセビ					1・1
ソヨゴ				+	
ヤマフジ				+	
ネジキ				+	
コバノガマズミ				+	
ツクバネ				+	
クサギ				+	
シャシャンボ				+	
モチツツジ					1・1
ツクバネウツギ					+
タカノツメ					+
スノキ			+		
草本層	高さ 全植比率	0.4 m 15%	0.5 m 10%	0.2 m 3%	0.5 m 3%
ベニシダ		1・2	2・2		+

ヤブツバキ	+			
テイカカズラ	+			
アオキ	+			
ヤブニッケイ	+			
ネズミモチ	+			
イタビカズラ	+			
アラカシ		1・2	+	+
アセビ		+		
ヤブツバキ		+		+
サルトリイバラ		+	+	+
コジイ		+	+	
カナメモチ		+		
コウヤボウキ			2・2	
ツクバネ			+	
ヤマウルシ			+	+
アベマキ			+	
イヌツゲ			+	+
スノキ			+	
マンリョウ			+	
ヤマウルシ			+	
コシダ			+	+
ネザサ				+

年間で増えてきた。第2低木層・草本層は極めて貧弱であったが2年目頃からイノシシの掘り起こしにより荒れてきた。社寺林の内モウソウチクの侵入の著しい場所として本調査区を選んだ。

調査区B（写真3）は、高木層が高さ20mのコジイを主体とした林で、全体に傾斜地であるが中央に小道があり、山側にはベニシダとアラカシ・サカキ・コジイの幼木が見られ、上端にはヒノキ林がある。谷側の斜面は急で第2低木層・草本層はほとんどない。

調査区C（写真5）は、平坦な山の頂上部で周辺はヒノキに囲まれているが調査区の部分にはヒノキはない。高木層は、高さ約17mのアベマキが多く、わずかにアラカシが混じっている。落葉期には林内は明るい。地面は一年中全面に落葉で覆われている。

調査区D（写真7）は、近畿自然歩道の谷側の緩やかな斜面で、高木層は15mのコナラを主体としアベマキ・ヤマザクラが見られる。調査区の端にはアカマツがあり、中央部には弱っているアカマツがあったが三年の間に枯死した。草本層には、コシダ・ベニシダ・ネザサがまばらに生えている。

した場所で行った。その調査した結果は表1である。

調査区A（写真1）は、大部分平坦であるが一部急斜面になっている。高木層は、20mのコジイが生い茂り、ケヤキ・コナラ・アラカシなどに混じりモウソウチクが侵入してきている。モウソウチクは調査期間3

2 調査区の土壌層位構造

調査区A～Dの土壌層位構造の結果は表2にした。

写真2は調査区A、写真4は調査区B、写真6は調査区C、写真8は調査区Dの写真である。

表2 調査区の土壌層位構造

	調査区A	調査区B	調査区C	調査区D
A ₀ 層	比較的薄く細根が多い。	細根が多く、根が土にまわりつき水に溶けにくい。	網目状の細根が非常に多くて、特にH層の網状細根には白い菌根菌の共生が多く見られた。	中根や細根からなり、特にH層は細根が密で網目状である。
	L層 厚さ2.0cm	厚さ5.0cm	厚さ2.0cm	厚さ7.0cm
	F層 厚さ1.0cm, pH5.8 色 dark brown 焦げ茶 (7F5)	厚さ2.0cm, pH5.9 色 red dish brown 褐色 (8E3)	厚さ3.0cm, pH6.0 色 dark brown 暗褐色 (8F5)	厚さ4.0cm, pH5.7 色 red dish brown 錆色 (9E6)
H層 厚さ1.0cm, pH5.9 色 greyish brown うつぶし色 (7E3)	厚さ2.0cm, pH5.5 色 dark brown 焦げ茶 (8F4)	厚さ3.0cm, pH5.7 色 dark brown 暗褐色 (7F6)	厚さ6.0cm, pH5.5 色 dark brown 煤竹色 (9F4)	
A層	細根と中太根が非常に多く乾燥していてさらさらの赤土。 厚さ8cm, pH5.9 色 greyish brown 灰茶 (7D3) / brownish orange 土色 (6C6)	太根が多くよく乾燥していてさらさらした赤土。 厚さ5-7cm, pH5.6 色 light brown 生壁色 (5D5)	層が薄く網目状の細根と中太根と太根がある。 厚さ6cm, pH5.8 色 brown 褐色 (7E6)	中太根を中心に細根多い。やや湿りの赤土。 厚さ12cm, pH5.6 色 olive brown 桑染め (4D5)

B層	細根・中太根・太根あり。乾燥してさらさらした赤土。厚さ8cm, pH5.9 色 brownish orange 香色 (5C5)	細根・中太根・太根あり。乾燥してさらさらした赤土。厚さ50cm, pH5.4 色 olive brown 芥子色 (4D6)	中・太根あり。乾燥してさらさらの赤土。厚さ16cm, pH5.9 色 brownish orange 香色 (5C5)	細根・太根あり。やや湿り水に溶けにくい赤土。厚さ38cm, pH5.4 色 greyish yellow 銑色 (4B6)
C層	根はなく、径5cmの流紋岩質凝灰角岩が多数混在。pH5.9 色 brownish orange 香色 (6C6)	根はなく、径5cm位の流紋岩質凝灰角岩が多数混在。pH5.6 色 olive brown 油色 (4D3)	根はなく、流紋岩質凝灰角礫岩がぎっしりと詰まって掘ることが出来なかった。pH測定不可能 色 yellowish grey 山鳩色 (3B2)	根はなく、乾燥している。径5cmの流紋岩質凝灰角礫岩が多数混在。pH5.6 色 greyish yellow 砂色 (4B3)

註 色を表す () の記号表示は、Methuen Handbook of Colour の表色による。

3 土壤表層部に分布する根の重量

表3 土壤表層部に分布する根の重量

調査区	採取時の総重量	乾燥後の土の重量	乾燥後の根の重量	乾燥総重量中の根の割合	根の太さ
A	1497 g	1229 g	14.67 g	1.18%	8.4mm
B	1116 g	914 g	6.87 g	0.75%	8.0mm
C	1224 g	1028 g	8.87 g	0.86%	11.2mm
D	970 g	749 g	5.76 g	0.76%	3.2mm

調査区Aの土壤層は腐植層(A₀)が薄く、採取した土はほとんど中根・中太根の多いA層であった。この調査区はイノシシが土を掘り返した跡がほぼ全面に見られ、かつモウソウチクの進入が著しく腐植層が薄くなったものと思われる(写真2)。

調査区B・C・Dは比較的腐植層が厚く、採取した土の大部分はF層・H層では細根の比率が大きく、太い根がないので根の質量が小さい(写真4, 6, 8)。

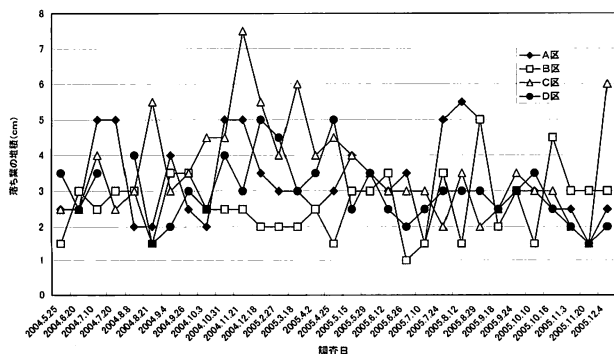


図2 落ち葉の堆積の推移

4 調査区における落ち葉の堆積(新鮮落葉層)の推移

図2に示したように、全体的に2cm~5cmの堆積が見られる。

調査区A 平坦部分は全体に堆積が見られるがイノシシによる掘り起こしと小枝の堆積が多い。コジイが多いため7・8月に堆積が多くなる。

調査区B 小道の部分と傾斜のきつい部分は堆積が全くないが部分的に落葉の吹き溜まりがある。季節変動は比較的小さい。

調査区C 一年を通して全面的に新鮮落葉層があるが、堆積の深さは、季節変化が

大きく11・12月に堆積が多くなる。6~10月は少なくなる。

調査区D 落ち葉のないところと厚く堆積しているところが縞状になっていて部分的にばらつきがある。全体的には調査の期間中に次第に堆積が減少傾向にある。

5 2005年の林内の相対照度(%)の推移

図3に示したように、調査区Aは一年を通じてほぼ一定して低い相対照度である。調査区Bは、ほぼ同じ場所で計測しているため調査時間によって日差しが異なり変動があった。木漏れ日が良くはある場所である。調査区Cは、圧倒的にアベマキが多く、落葉期には林内が明るい。3月から10月までは相対照度は比較的低い。調査区Dは、4月までは明るく5月から10月まではもっとも暗い。

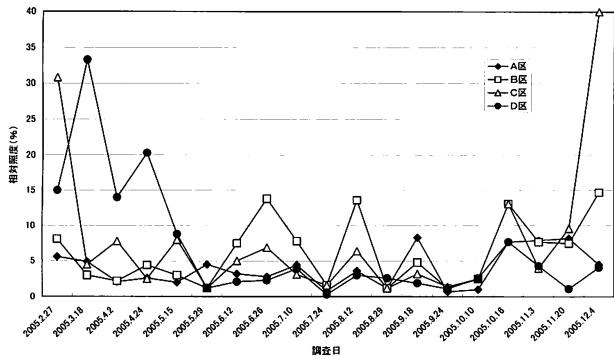


図3 2005年林内の相対湿度(%)の推移

表4 2005年 1年間の平均相対湿度とキノコの発生個体数

	調査区A	調査区B	調査区C	調査区D
年平均相対湿度(%)	4.0(%)	6.3(%)	8.0(%)	6.8(%)
キノコ発生個体数	57	228	37	65
キノコ発生種数	7	23	7	22

調査区Aは、コジイが生い茂り、年平均相対湿度は低く、発生個体数と発生種数が少ない。林内が暗いことがキノコの発生に影響している。調査区Bは、発生時期に木漏れ日が入りやすい林床になっているため、キノコの発生個体数・種数が多い。木漏れ日が林床に入ることが発生に有為に働いている。調査区Cは、年間相対湿度が最大になっているが冬季の数値が高いためである。発生が少ないのは植生などの他の要因によることが多いと思われる。調査区Dは、年間相対湿度が調査区Bと近いが、発生個体数に比して種数が多い。それは植生と地形が影響しているためである。

6 雨量とキノコの発生量

調査日ごとに、テングタケ科・フウセンタケ科・イッポンシメジ科・ベニタケ科およびイグチ・オニグチ科のキノコの発生個体数および発生種数と調査日から前7日間の積算雨量のグラフを作成した。雨量と発生個体数の関係 図4(2003年)、図5(2004年) 図6(2005年)。雨量と発生種数の関係 図7(2003年)、図8(2004年) 図9(2005年)である。

3年間に共通し、これらの科は7月にはその月の雨量に関わらず発生のピークがあり、次に9月に多く発生する。11月から4月までは、発生が見られなかった。

2003年は7月に雨がよく降り発生も多く、8月・9月にもよく降り多くの発生があった。

2004年は5・6月が雨がよく降っているにも関わらず発生が極めて少なく、雨が非常に少なかったが7月はよく発生していた。雨がよく降ったのに8月は発生が少なく、9月は雨も多い好条件で発生が多かった。

10月は雨が多い好条件でありながら発生が非常に少なかった。

2005年は8月以降の発生数は少なかったが、イグチ・オニグチ科の発生種数は比較的多かった。

全体的に見ると雨量の多かった2~4週間後にキノコの発生量が多くなっている。

コナラ・アベマキ・アカマツの林だった調査区Dはアカマツが枯れた。アベマキ・アラカシの林だった調査区Cは、「図2 落ち葉の堆積の推移」から見られるように年中地表に落ち葉が積もり、土壤が富栄養になっている。これらが本来10・11月によく発生する菌根性のキノコの生活を困難にさせ、10・11月に雨がなくても秋に生えるキノコの種数や個体数を少なくしている。なお、2004年5月に発生個体数が多くなっているのはベニタケ科の小形のニセヒメチチタケが95個体発生したものである。

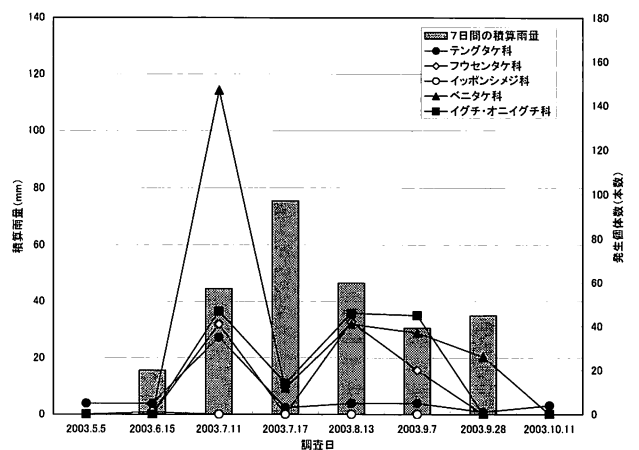


図4 2003年発生個体数と雨量

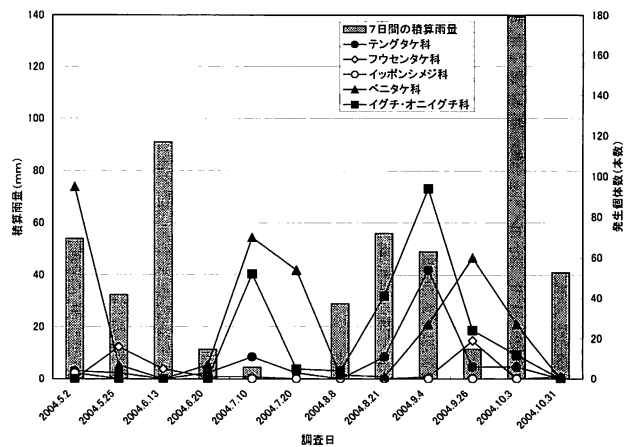


図5 2004年発生個体数と雨量

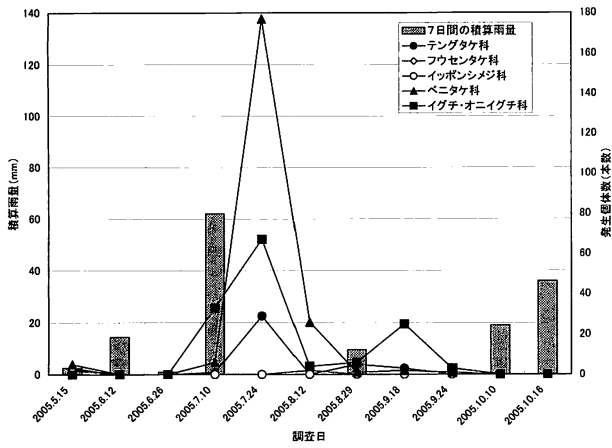


図6 2005年発生個体数と雨量

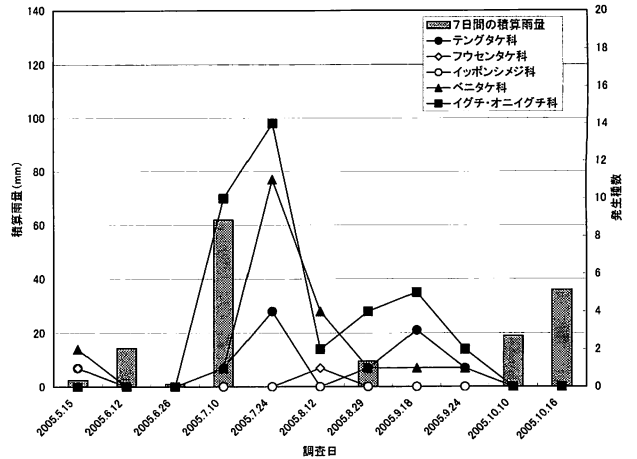


図9 2005年発生種数と雨量

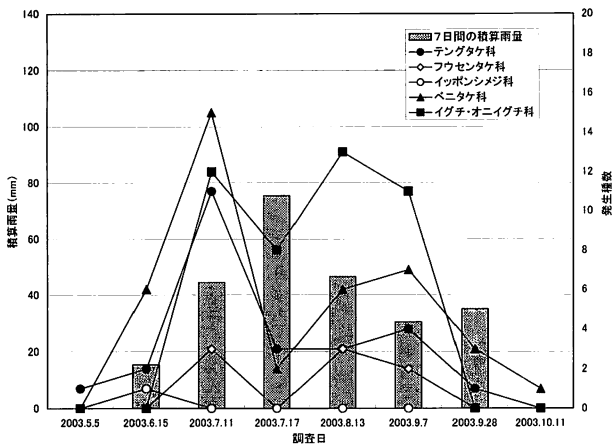


図7 2003年発生種数と雨量

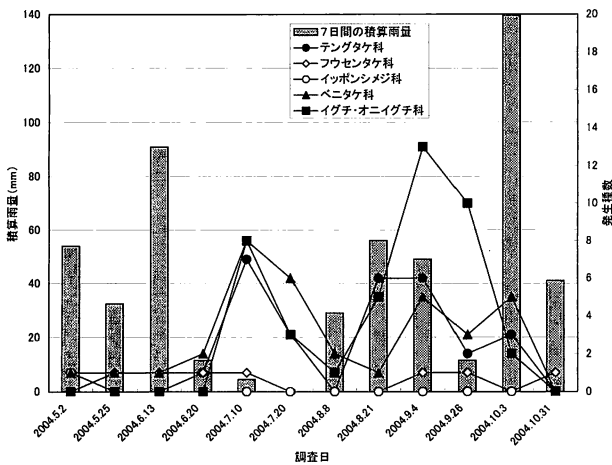


図8 2004年発生種数と雨量

引用文献

- 後藤博彰・井上剛一. 1988. 姫路市史 第七巻上 資料編 自然 第2章. 78pp. 姫路市.
- Kornerup, A. & Wanscher, J.H. 1978. Methuen Handbook of Colour. EYRE METHUEN LONDON.
- 永田奉弘監修. 2002. 新版 色の手帖. (株)小学館.

調査区の林内と土壌層位構造



写真1 調査区Aの林内



写真2 調査区Aの土壌層位構造



写真3 調査区Bの林内



写真4 調査区Bの土壌層位構造



写真5 調査区Cの林内



写真6 調査区Cの土壌層位構造



写真7 調査区Dの林内



写真8 調査区Dの土壌層位構造