

天然林における Agaricales の 菌類社会学的研究 (Ⅲ)

—菌類相と植生とのフロラ相関—

岡 部 宏 秋

Mycosociological research of Agaricales in natural forests (Ⅲ)

—Correlation with agaric flora and
vegetation between stands—

Hiroaki OKABE

要 旨

本報告では、前報にひきつづき京都府北部の暖帯落葉樹林帯から温帯落葉樹林帯への移行帯における天然林の菌類相と植生とのフロラ相関を取扱った。植生は高木層と、2 m以下の木本類、さらに草本類、シダ類を含めた低木層とに分けた。

1) 種数面積関係

種数面積関係に MICHERLICH 式(1)を用いたところよく適合し、高木層および低木層はスタンド総計、スタンド別おのおのその最小面積を満足した。しかし菌類相では、スタンド総計で認められたものの個別では8/15スタンドで認められたにすぎなかった。

2) フロラの比較

菌類相、高木層、低木層のフロラ比較には多様度指数を用いた。指数は一定面積内出現種数、Simpson の単純度指数 ($\sum P_i^2$)、Shannon 関数による均等度指数 ($-\sum P_i \log_2 P_i$) を用いた。これらの指数は、この地域が暖温帯と冷温帯の中間域であることを指示した。また相対優占度を用いた両指数の菌類相への適合はおおむね良好であった。3者間のフロラ比較で高い相関を示したのは菌類相と低木層であった。これはその生活環境が同一層であるためと考えられた。すなわち下層植生の均等度が増加した場合、菌類も同様の対応を示していた。

は じ め に

菌類と植物とは生理学的にも生態学的にも密接な関係がみられ、特定菌種の分布域が特定植物のそれと重なることは良く知られたことである。これらを裏付ける特定植生下の菌類相を課題とした調査例は多い。その解析には菌類の特性を考慮しながら植物社会学的手法を応用した例^{1,2)}が多くみられる。次に気象要因^{3,4)}、土壌要因^{5,6,7)}などを中心に生態学的手法が加わり菌類生態学の視野はひろがってきた。群落学手法の一端として Schantz (1917)⁸⁾ が菌輪の動態に注目し、菌類群落学の研究に独自の道を開いたが、小川 (1965)⁹⁾ の方法論が展開されるまで大きな変化

はなかったようである。群落の動態については今なお発達の域を出ない。

菌類群落の取扱いで最も注目すべきは、その子実体を個体表示するか、菌体の一部として捉えるかという点にある。群落を扱った報告例のほとんどがこの接点に触れているといっても過言ではない。

本報告では子実体数ではなく、種の出現頻度、すなわち種のひろがりて説明した。他に密度、数度を用いた例も見られるが子実体数を扱わねばならず使用範囲は限定される。ここでいう頻度とは次式で示す。

$$F = \sum qi/Q$$

qi は種の出現コドラートで $qi=1$, Q はスタンド内コドラート総数を表わし、ここでは $Q=5$ 。ここでコドラートサイズに問題が生ずる。今仮に菌糸体に代謝ルートが維持されている菌糸体すべてをその個体の「基底」と呼ぶ。この基底面の大きさは微小なものから菌根菌などのようにかなり大きなサイズにまでいたり、その幅は大きい。ある菌の占有空間に他菌が侵入し競合、その後占有空間が分断されれば別の基底として識別することになるなど単に個体認識のみならず、個体の動的認識が加わることなどが考えられるが、基底面の大小を考慮しコドラート面積は少なくとも基底サイズ以上を設定することが望ましい。しかし基底面の実測方法は、現在のところ菌床の破壊を意味する。子実体発生 の位置図を作成するだけでは個々の基底面を推測するにとどまる。ここでは基底面を上回るコドラートサイズとして $10 \times 10m$ を用意した。

研究中、京都大学農学部堤利夫教授には、有益なご助言をいただき深く感謝の意を表します。

調査概況および資料作成

前報¹⁰⁾と同様の調査場所および期間をもとに、以下菌類、高木層、低木層資料を作成した。前報では菌類の季節変動を扱ったためプロット間比較であり各々の場所にプロット名称を与えたが、今回は、高木層のみ異なった調査面積を設定したことで、スタンド名称を用いた。

1) 菌類資料

菌類(マツタケ目)は1977年から3ケ年、6月から10月までの資料を総計し用いた。これはスタンド間相互の調査回数の累計にほとんど差が認められなかったこと¹⁰⁾による。15スタンドの各コドラート(各スタンドあたり5個のスタンド)から種別スタンド別の頻度資料を作成した。また菌根性菌群、腐朽性菌群に大別した資料も加えた。

2) 高木層資料

上層は胸高直径4.5cm以上を対象とし、これを高木層とした。菌類調査区の外方に斜距離で10m拡大した区画($10 \times 10m$)を設け、各スタンドの水平面積が $1400m^2$ となるよう資料調整した。外周囲を設けた理由は菌類がスタンド外方から影響を受けていることが多分にあると思われるためである。共通面積内における種別の本数を定量値として用いた。

3) 低木層資料

樹高2m以下の木本類、草木類およびシダ類をまとめて低木層と呼称する。これらを共通のものとして求める測度として被度を用いた。被度測定は各菌類スタンド内コドラート($10 \times 10m$)を16分割($2.5 \times 2.5m$)して行った。シダ類は、菌類群落との比較対照にはほとんど用いられていないが林床被覆の代表的な植物であり、当然腐朽菌の対象になっている。他例としてはCooke(1955)¹¹⁾が扱っているが、対象区域内の種をできるだけ表示し標徴的に用いたにすぎない。

結果および考察

1) 種数面積関係によるスタンド内各層の安定度について

岡部ら (1972)¹²⁾ は菌類に対し MICHERLICH の式(1)を用いその適合性を評価した。

$$S = S^* \left(1 - \frac{S_0}{S^*} e^{-2q} \right) \quad \dots\dots(1)$$

(1)式は個体数を考慮に入れていないこと、曲線上昇率を S_0/S^* で与えていることなど、菌類に対し適合させやすいと思われる。ここでは高木層、低木層それぞれに(1)式を適用したところ、高木層、低木層の適合度は $r=0.962$, $r=0.976$ と良好であった(図-1)。(1)式の S^* はスタンド内の飽和種数を示し、本報告では S^* の80%を最小面積と呼ぶことにする。その位置を図中に矢印で示した。高木層で0.63ha, 低木層で0.31haであった。この値は特定群落内での値ではなく、

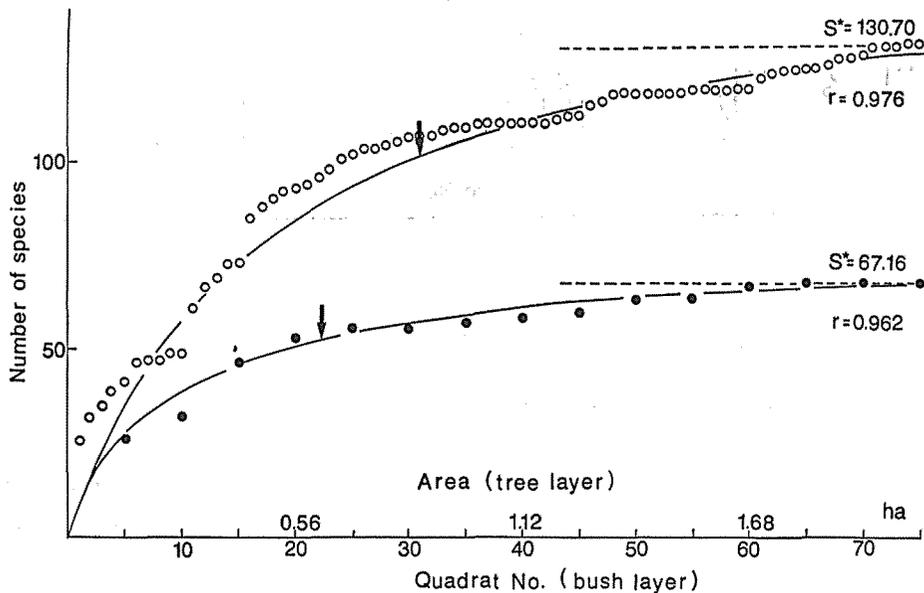


Fig. 1 Species-area curve of tree layer (●) and bush layer (○) in whole stand (stand No. 1~15). Arrow shows 80% of S^* .

ウラジロガン帯からブナ帯までをひとまとめにしたためにこのような値となっている。図-1から各点の連続性をうかがうことができ、スタンド間の分離はあまりみられなかった。少しずつスタンド間を移行する種要素が含まれていると考えられる。ちなみに高木層、低木層共に各スタンド内の最小面積はすべてのスタンドで満足した値を示した。高木層の平均種数は22, 低木層では47種であった。

次に菌類の曲線では(図-2) $r=0.992$ とよく適合し、 $S^*=438.5$ は観察値429に近い。 S^* の80%は0.36haで、低木層の0.31haに近似した。低木層が高木層より S^* が大きく、その80%値の面積が低くさらに曲線の立上りが早いのは、スタンド間類似度が高い、すなわち共通種を多く有していると思われ、下層植生の方が種のひろがり幅が大きいことを示唆している。この関係は菌類と高木層間にも同様で種の分散は高木層より大きいと推測される。スタンド別の曲線を

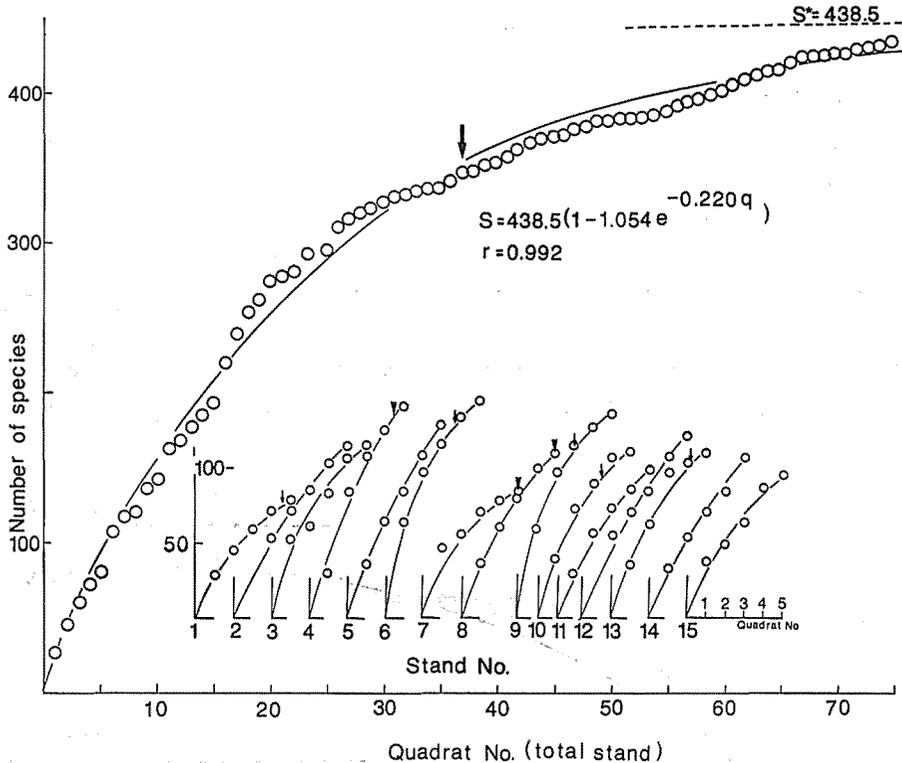


Fig. 2 Species-area curve of agaric flora in each stand and whole stand. Arrow shows 80% of S^* . Arrowhead shows 70% of S^* .

図-2 に示したが S^* の80%を示す矢印を持つスタンドは No. 1, 6, 9, 10, 13のみであった。これらの最小面積を有するスタンドの λ 値は -0.36 以下と共通していた。同一群落での λ 値, S_0/S^* 値が多様度指数の変化にどのように対応するか検討する必要がある。上記80%値以下では70%で No. 4, 7, 8, 11が見られ(図-2の矢じり印)その他はかなり低い値を示した。他の6スタンドは最小面積を満足しない値であった。

菌類を2大別した場合、菌根性菌群と腐朽性菌群に分類される。これらのどちらかが種数の遞減を拒んでいた場合、スタンド内での種組成は S^* の大きい菌群に左右され菌類相を代表することになると思われる。また両群共に遞減しない場合最小面積として捉える範囲にないと考えられる。これらを実測値で当たってみたのが図-3である。スタンド別腐朽性菌群の S^* の70%以上には No. 1, 3, 7, 9, 10, 13, 菌根性菌群では No. 1, 2, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14 が該当した。両者共通スタンドは1, 10, 13でありこれらのスタンドと図-2のスタンドを比較すると、両者共に最小面積を有するスタンドは、両者合わせた場合においても同様に認められた。さらに両群いずれかが最小面積を確保した中で全種で該当しなかったのは No. 2, 3, 5, 14 であった。No. 2 は菌根性菌群が70%限界値, No. 3 は腐朽性菌群で70%限界値, No. 5 は菌根性菌群で80%限界値のため、それぞれスタンド内安定度への影響は弱いと考えられた。さらに No. 14 は十分な最小面積を菌根性菌群で有するがその S^* は26であるのに対し腐朽性菌群のそれは138と大きく、影響力は小さいと考えられた。そして両菌群共に種数の遞減がみられない No. 4, 11, 15 は同時にスタンド総計での値においても同様の結果が認められた。これらからも菌類相を扱う場

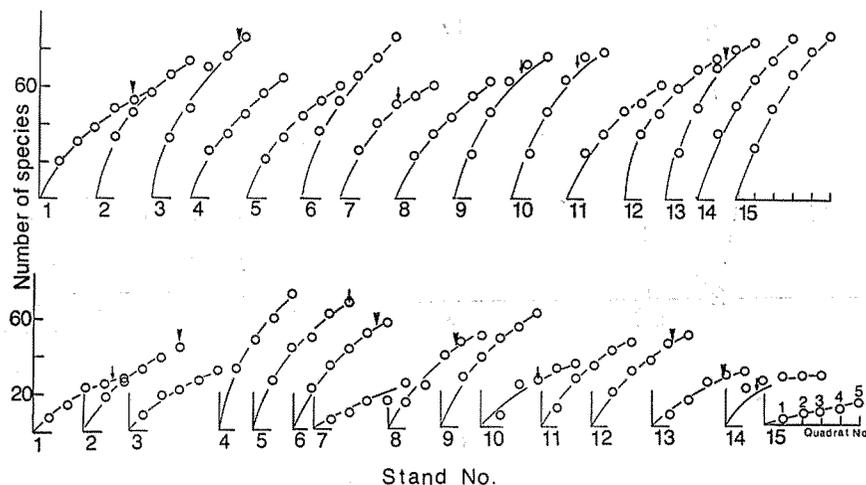


Fig. 3 Species-area curve of saprobic (upper) and mycorrhizal (under) in each stand. Arrow shows 80% of S^* . Arrowhead shows 70% of S^* .

合、植生の状況と菌類相との分布相関について、より詳細な分析が要求されよう。菌類の最小調査面積を取扱った例はほとんどなく、岡部ら¹⁵⁾はシイ・カシ若齢2次林で300m²の調査地では88%の種数を満了したと報告しているが、高木層4種、低木層6種であり単純度指数が高かった林分である。

Winterhoff (1975)¹³⁾は砂丘で全面積6700m²から、1000m²で50%、100m²で25%の種数が得られたとしているが、森林における検討例は少ない。植生において異種群落間の種数面積曲線にはまだ問題点があるという¹⁴⁾。ここに扱っている連続的なスタンド群を対象とした場合植生との呼応は菌類の分布解析に欠くことができない。特定群落内のスタンドのみの調査例であれば、植生は生物環境の記載事項にとどまる場合が考えられる。このような菌類相の報告例は実際に多い。

2) スタンド相互間の類似性

スタンド間の遠近関係を表す方式は数多くのアプローチがみられるが伊藤¹⁴⁾に従って、Bray-Curtis 序列法を用いるのが妥当と考えた。その他主成分分析、位置ベクトル法などがあり、検討の余地があろう。また種位置指数を要求される連続体分析などについても、植生との対応が比較できて興味深い。

高木層は本数、低木層は被度、菌類は種の有無を用いた。これらは別の測度をもって検討される必要が残されていると思われる。図-4に Bray-Curtis 序列法による2元配置図を示した。ここではY軸のX軸に対する直交性が良好であったため斜交補正の必要はないと考えた。高木層、低木層には Gleason の指数 (PS) を用いた。

$$PS = 2 \sum \min(x_i, y_i) / \sum (x_i, y_i)$$

x_i, y_i はスタンド X, Y における i 種の量。菌類は Sørensen の共通係数 (CC) を用いた。

$$CC = 2a / (2a + b + c)$$

a はスタンド X, Y の共通種数で b, c は片方だけの出現種数。

図-4では点線で結んだスタンド群は1斜面内にあることを示している。高木層、低木層、菌類相に共通する座標位置関係はスタンド No. 4-6 (斜面II) とスタンド No. 13-15 (斜面V)

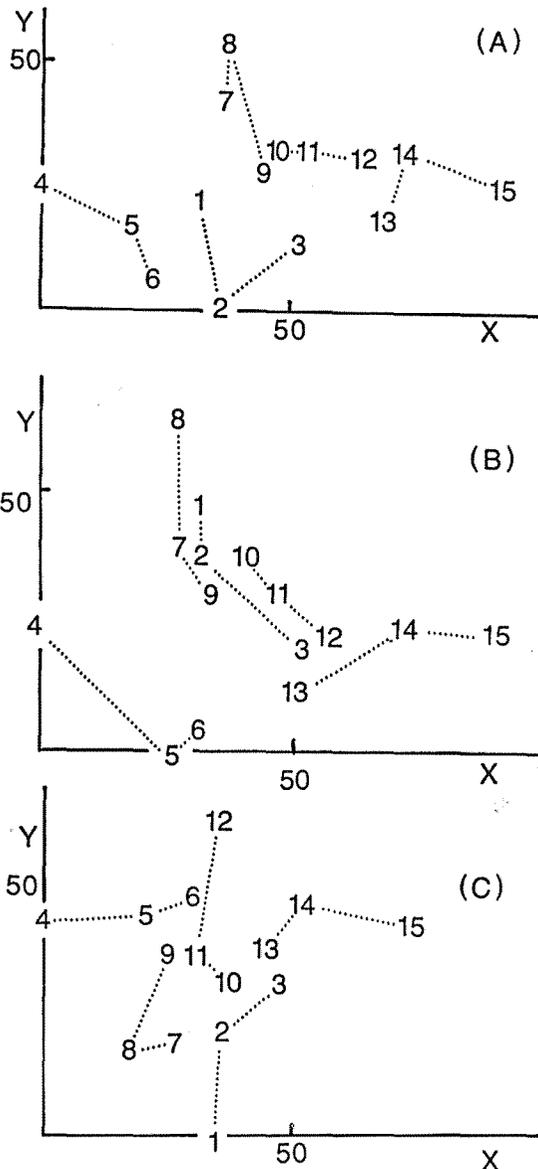


Fig. 4 X-Y ordination by Bray-Curtis method in each stand (1-15). (A): tree layer was interpreted by Gleason's index, (B): bush layer by Gleason's index with cover degree, (C) agaric flora by Sørensen's index

Simpson の単純度指数 ($\sum Pi^2$: Pi は i 種の相対優占度), Shannon 関数による指数として均等度を表わす $H'_{(2)}$ ($= -\sum Pi \log_2 Pi$) を用いた。スタンド当り種数はすべてのスタンドが同面積でありそのままの種数を用いた。求めた各値を表一に示した。ここで、これらの数値の妥当性を知るために他の資料と比較した。伊藤¹⁴⁾によれば日本における暖温帯、冷温帯について次のような値が出されている。

でもっとも離れ位置している。特に No. 4 と 15 は 3 者共に第 1 軸での算出値であり明らかである。スタンド No. 4 は西斜面上部にあり、菌根菌が豊富で、一方 No. 15 は北斜面下部にあり、谷合部で菌根菌が極めて少ないなど標高差 50m ながら乾湿両極に位置し、これらを裏付けた結果となっている。これらの両極を軸に種数の豊富な低木層を用い環境勾配分析を行い菌類相の位置を予測する方法なども考えられる。スタンド No. 10-12 の位置は前 2 斜面に対し 3 者共中間部にあり比較的その位置を説明しやすい。No. 1-3, No. 7-9 は 3 者間でその遠近を異にする。各スタンド間で、座標位置が重なる程の類似度の高い例は見当たらないといってよい。すなわちわずかつ移行する種要素の存在が考えられる。

接近スタンド間の組成について他のアプローチ法の検討、さらに用いた測度を変えた場合、より説明の可能な座標位置が認められるか否か細部に渡る検討は今後の課題であろう。

3) 多様度指数に基づくフロラ相関

各スタンド間の座標位置に続き、高木層、低木層、菌類相の 3 者間の相関について多様度指数を用い比較した。

種多様性については、その要素として種の豊かさ、均等性を混乱しないようを用いるべきとされている¹⁴⁾。菌類相に多様度指数を当てた例はおそらくないと思われるが、一方高木層に対しては比較的多いようである。このため比較する同測度として一般的な「本数」を高木層に当てた。

使用した指数は、スタンド当り種数と、

Table 1. Simpson's ($\sum P_i^2$) and Shannon's index ($H_{(2)}$) of diversity

Stand	Species numbers			$\sum P_i^2$			$H_{(2)}$ '		
	Tree	Bush	Agaric	Tree	Bush	Agaric	Tree	Bush	Agaric
1	27	42	78	0.129	0.128	0.019	3.58	3.52	6.00
2	24	35	116	0.104	0.093	0.018	3.78	3.77	6.60
3	39	51	119	0.083	0.109	0.011	4.39	3.69	6.67
4	22	60	143	0.110	0.080	0.010	3.66	4.24	6.88
5	28	69	128	0.088	0.088	0.011	4.10	4.19	6.74
6	22	68	143	0.144	0.108	0.010	3.50	3.99	6.90
7	17	43	85	0.262	0.097	0.016	2.72	3.80	6.18
8	21	34	111	0.234	0.127	0.013	2.97	3.56	6.53
9	31	59	135	0.156	0.096	0.010	3.67	4.01	6.83
10	23	43	109	0.200	0.095	0.012	3.31	3.80	6.56
11	19	33	101	0.234	0.139	0.014	2.81	3.26	6.37
12	20	43	122	0.160	0.094	0.011	3.35	3.78	6.68
13	19	48	110	0.145	0.129	0.012	3.40	3.49	6.55
14	18	44	109	0.208	0.131	0.013	3.13	3.34	6.51
15	17	33	96	0.183	0.142	0.015	3.22	3.19	6.29

Tree: DBH \geq 4.5cm. Bush: bryophytic (\leq about 2m height) and pteridophytic.
Agaric: Agaricaires

	$\sum P_i^2$ · 平均値 (範囲)	$H_{(2)}$ ' · 平均値 (範囲)
(A)鹿 児 島 県 (タブ林)	0.096 (0.081—0.119)	3.77 (3.43—4.07)
(B)上信越・苗場山 (ブナ林)	0.357 (0.149—0.785)	—
(C)奥 日 光 (ブナ林)	0.424 (0.265—0.583)	1.71 (1.21—2.22)

(A), (B), (C)の比較値では(A), すなわちタブ林と(B), (C), すなわちブナ林の中間値を表一の高木層から読みとることができる。少なくとも植物分類地理学上支持される値の範囲にあらうと推測され、前述したように当地がウラジロガン帯からブナ帯への移行帯と言われている地域に符合すると考えてよいと思われる。これら高木層の値を手がかりとして、低木層、菌類相の値が直ちに同様にこの地域の値を表示しているかについては多少明確さを欠くかも知れない。しかし諸々の条件が付加されたとしても、参考値にはなるものとする。だが、菌類相全体ではなく特定目に限っていること、林床植生の取扱い方が特殊であること、各測度の比較がなされず1種の測度で行っていることなど、問題とすべき点があり比較資料をさらに増やす必要がある。

次に3者の相関を求めた(図-5)。

図-5の数値は各指数ごとの3者間相関係数である。平易な指数として種数の相関を求め比較した。菌類相と低木層に0.715の相関がみられた。種数面積関係においても、両者の種数の対応では λ 値がほとんど等しく、 S_o/S^* 値については18%近く菌類の方が低い値を示した。すなわち

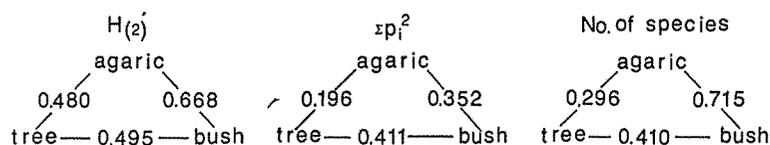


Fig. 5 Correlation coefficient of Shannon's ($H_{(2)}$ '), Simpson's index ($\sum P_i^2$) and the number of species among three types (agaric flora, tree and bush layer)

曲線の立上りは低木層の方が高かったのである。低木層が林床環境を反映させていることと平行して菌類相を把握する方法が考えられる。ただし、低木層が極めて繁栄している場合、菌類相は最下段層であるがためその生息環境に強い影響を及ぼすことが予想される。上層との関連で、低木層の種数が多くなり菌類相の種数が少なくなれば、この逆転した位置は両者が正比例する環境の変曲点となると考えられる。もちろん地形、傾斜、水分条件など他の要因も大きく作用することが考えられるが最大の環境要因は高木層と考えられる。一方高木層との相関は他2者共に弱い関係が認められた。高木層種数の増加は菌根性樹種の増加に対しある条件下では比例するがそれほど強い相関はないということになる。スタンド No. 1 では高木層種数が多く菌種数は少ない。このスタンドは A₀ 層が厚かった。逆に菌種数が多く高木層種数が少ないスタンド No. 4 は A₀ 層が薄かった。この相関はスタンド群の増加に伴いさらに弱くなる可能性がある。すなわち菌種数の増減にかかわらず高木層種数はある一定の範囲——スタンド全体の平均種数は23種/0.14ha——に落ち着くように推定できる。このとらえ方は実は逆で、有機体の供給源である高木層が許す菌種は一定の枠内にあるに違いない。しかし菌類側からみれば一定の有機体供給のもとでも、繁殖の選択がなされ、質的には種数、量的には菌糸量、さらに種間競合の面で各スタンド固有の値が生ずる。これらの条件から生ずるバランスが実測値に影響しているのであろう。これらを理解するには種々の群落からの資料を待たねばならない。

次に Simpson 指数で比較した。この指数では、3者間にそれほど相関は認められなかった。これは菌類相では種のひろがりやを測度としているため、本数、被度を用いた植生との比較を難しくしているかもしれない。また地域全体でみた場合、植生の最優占木は非外生菌根性樹種であるスギでありその量が相関係数に影響していると思われる。仮定ではあるが、外生菌根性樹種で構成される森林ではこの指数が有効に作用するかも知れない。

次に Shannon 関数による均等度指数については、菌種群と低木層に比較的安全な値が認められた。スタンド No. 1, 7 は、他のスタンド群の菌種群が低い値の時、低木層で異常に高い数値が認められた。スタンド群が増大すれば多少危険な値が増えるかも知れないが、これはスタンド選定、すなわちそれぞれのスタンド内が最小面積を満足するよう設定されていれば相関係数は高まる方向にあると考えられる。

以上の点から次のような3者間の関係を推定した。3者の諸関係については、菌群と低木層、すなわち林床植生との間にフロラの相関を確認した。高木層と菌群との関係はこれら個々の対応について分析する必要があると思われるが高木層は有機体の提供者であり、かつ生活環境を支配する側にある。従って高木層が林床植生として同一のフロラを持つことは難しい。一方林床環境に生息する菌群は、無限の有機体の供給を受けつつも、林冠うっ閉度、土壌、水分、傾斜はその発生・活着・生長に律速的な要因である。高木層からの供給が安定していたとしても、高木層が形成する林内環境は常に安定しているとは限らない。これらのことから低木層環境は菌群のそれに近い位置にあり、諸々の要因に同程度反応するに違いない。ただし前述したように、低木層密度が一定枠を越えると低木層がつくる環境に菌群は対応不可能となることも考えられる。高木層が形成する低木層環境の基準および菌類生息環境の限界値等、類推する資料が少ないが今後の大きな課題といえる。

4) 菌類における単純度および均等度指数の適合性について

菌類群落としての他地域に対する相対値を本報告で検討することはできない。しかし間接的にも高木層の相対値は妥当な地理的位置を与えたため、菌類の指数の適合性を確認すれば、当区域の指数として使用できるのではと考えた。伊藤¹⁴⁾ は種々の森林を対象に木本類の各指数の関係を示している。それによると Fisher の α 値を軸に Simpson, Shannon のそれぞれの値は前者が

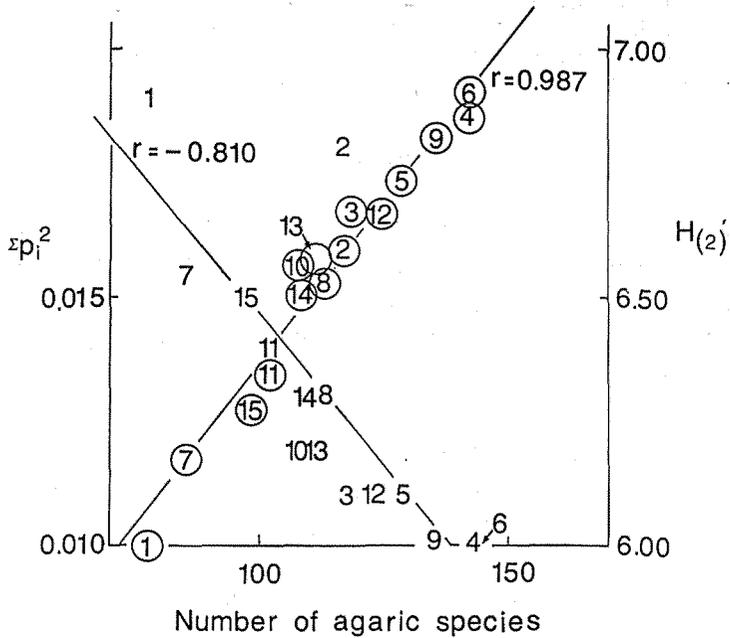


Fig. 6 Simpson's ($\sum P_i^2$: non mark) and Shannon's index ($H(2)'$: circle mark) of diversity of agaric species. Each number shows stand.

α に対し逆比例 ($r = -0.962$), 後者は正比例 ($r = 0.967$) するとしており, 同じく試みた。ここでは, α 値を採用していないので, 等面積におけるスタンドを使っていることから種数を用いた。図-6でみるように Simpson 指数が $r = -0.810$, Shannon 関数による指数が $r = 0.987$ とほぼ高木層と同様の傾向が認められた。相対優占度を用いた菌類相の指数表現は, 一応良好といえよう。

引用文献

- 1) Cooke, W. B.: A study of literature of fungus sociology and ecology. *Ecology* **29**, 376-382, (1948)
- 2) Hueck, H. J.: Myco-sociological methods of investigation. *Vegetatio* **4**, 84-101, (1953)
- 3) Singer, R.: Ectotrophic forest tree mycorrhizae and forest communities. *Ecology* **41**, 549-550, (1960)
- 4) Witkamp, M.: Macroflora, mycoflora and soil relationships in a pine plantation. *Ecology* **47**, 238-244, (1966)
- 5) Parker-Rhodes, A. F.: The basidiomycetes of Skokholm island. VII. Some floristic and ecological calculations. *New Phytol.* **50**, 227-243, (1951)
- 6) Hering, T. F.: The terricolous higher fungi of four lake district woodlands. *Trans. Br. Mycol. Soc* **49**, 369-383, (1966)
- 7) Murrill, W. A.: Terrestrial basidiomycetes fungi of Florida high-pine woods. *Ecology* **30**, 377-382, (1949)
- 8) Shantz, H. L., c. s.: Fungus fairy rings in eastern Colorado and their effect on vegetation. *J. Agric. Res.* **11**, 191-245, (1917)
- 9) 小川真: マツタケおよびその近縁種における“シロ”の微生物生態学的研究 (I) 日菌報 **6**, 63-71, (1965)
- 10) 岡部宏秋: 天然林における Agaricales の菌類社会学的研究 (II) 京大農演報 **55**, 20-32, (1983)
- 11) Cooke, W. B.: Fungi, lichens and mosses in relation to vascular plant communities in eastern Washington and adjacent Idaho. *Ecol. Monog.* **25**, 119-180, (1955)

- 12) 岡部宏秋, 四手井綱英: 菌類社会学の方法論についての検討 (I) 京大農演報 44, 38-46, (1972)
 13) Winterhoff, W.: cited by Arnolds, E.: Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist hetherlands in Drenthe, the Netherlands. J. Cramer p. 36, (1981)
 14) 伊藤秀三: 群落の組成と構造, 朝倉書店, p 1-106, (1980)

Résumé

In this paper we dealt with comparison between agaric flora and vegetation. Plant associations stratified into tree layer above 4.5cm DBH and bush layer containing bush proper, herb and lichen groups in forest floor. We used measure of frequency in agaric flora, cover in bush layer and the number of individual in tree layer.

1) Species-area relation

Species-area relation in each stand and whole stand area well corresponded to the equation (1) of law of diminishing by MICHERLICH. Minimal area of tree and bush layer satisfied in the whole stand and each stand. Though agaric stratum satisfied in the whole stand in each stand minimal area was not found in 9 stands.

2) Correlation of each stratum

Indices used were species numbers, simirality index ($\sum P_i^2$) by Simpson and equitavility index ($H_{(2)}' = -\sum P_i \log_2 P_i$) by Shannon function. It was found that these stands lay in the region between warm- and cool-temperate zone. Application of these indices using relative dominance to the macrofungi was generally good. The strongest relation between strata was observed between agaric flora and bush layer. It was considered to be by reason that those ecotop were the same forest floor.