

マツタケ増殖技術開発に関する研究 IV
—マツタケ増殖適地の土壌微生物条件と判定—

下川 利之

Researches on the Cultivation Method of *Tricholoma matsutake* in the
Field IV

Soil microbial flora and its evaluation soil able for the propaga-
tion of *T. matsutake*

Tosiyuki SIMOKAWA

マツタケがシロを形成するマツ林土壌内の環境条件は、近年になって土壌菌類 (Soil fungi) の生息分布によってつくられる微生物環境のかかわりの大きいことが注目されるようになった。

シロ形成の可能な微生物 (土壌菌類) 条件を推定する必要に迫られ、県下のマツ林に分布する代表的な土壌母材の地域において調査を行い、指標菌類とした Deuteromycetes の生息量と Ao 層との因果関係を検討し、シロ形成が期待できる適地指標の探索と指標値の解析を行った。

マツ林内に生息する Deuteromycetes の生息量は、季節によって変動が著しいため、相対的な生息量を把握する土壌試料の採取は、4 年間を通じて11月に行った。

林分内における Ao 層の堆積厚さは、2.58~14.75cm、Deuteromycetes の生息量は、21~673/乾土 1g (10^2 希釈培養) などと林分によって著しく異なり、オーダー的な変動が認められた。

Deuteromycetes 生息状態を土壌母材別にみると古生界岩石、花崗岩、流紋岩質岩石、山砂利層、第三紀層地帯の順位に多い傾向を示し、又、林型、地形などによる変動も著しかった。

Deuteromycetes の増殖様式は、Ao 層中の L.F 層及び F 層などの堆積厚さとの間に相関性が認められ、特に F 層の堆積厚さの適合性のよい解析結果が得られ、指標として妥当であると判断した。

I 型~II 型林地についてみると、F 層の堆積厚さの薄い林分では、べき乗回帰係数又は対数回帰係数が、山麓が広葉樹に移行している林分では指数回帰係数が高い値を示した。

しかし、山麓が人工林に更新されているか、Ao 層の堆積の著しい林分においては 2 次回帰の適合性がよかった。このような増殖の実態は一般的には、サクセッション開始期の両側において K 型 (±) 増殖様式で推移しているものと解した。

天然シロの形成を期待できる土壌内の Deuteromycetes の生息量 $10^2 \sim 10^3$ / 乾土 1g オーダーに対応する指標値、F 層の堆積厚さは、尾根筋~山麓までの地形及び土壌母材、林齢などによって異なった。

各土壌母材に適合する一般的な指標値（範囲）としては、天然シロに形成が期待できる Deuteromycetes の生息量 $10^2 \sim 10^3$ /乾土 1 g に対応する指標値、F 層の堆積厚さは、15~28年生林地 1.65 ± 1.02 cm、30~45年生林地 2.38 ± 0.62 cm と推定できた。

林内施業に伴って、Deuteromycetes 生息量の減少 ($1/2 \sim 1/10$) を最低の $1/2$ と仮定した場合、シロ形成の可能な適地条件に移行することを期待できる現実の生息量に対応する指標値、F 層の堆積厚さは、20~28年生林地 2.01 ± 1.49 cm、30~45年生林地 3.13 ± 0.62 cm と解析できた。

土壌菌類の中で多くの菌類に抗菌性を有し、Deuteromycetes、高等菌類などの生息分布と密接な関係をもち、土壌内菌類環境の形成に深いかかわりを持っていると想定していた Actinomycetes、Bacteria の生息量と種組成についてみると、適地には Actinomycetes では Type（コロニーの形態による類別）Ⅲ etc. Bacteria では Type Ⅲ etc. など特定菌系の生息の多い傾向が認められ、前駆菌類として微生物環境作りに関与していることが推定された。

キーワード

マツタケ、適地、土壌菌類条件、指標、指標値

1. はじめに

マツタケのシロは、マツ林の植生が貧弱で土壌環境の脊悪な林齢15~20年生の頃、敵対する菌類の少ない林地に形成される。即ち、シロは微生物の少ない鉾質土壌にできやすく、微生物相が豊かで肥沃な林地には形成されないと小川(1975)¹⁾(a)(b)(c)は報告している。

マツタケのシロ形成が可能な土壌菌類環境について下川ら(1983, 1984)²⁾³⁾⁴⁾は、マツ林土壌内に生息している菌類の多くはマツタケ菌に対して大なり、小なり抗菌性を有していることを指摘し、シロ形成の可能な菌類条件については、土壌内の有機物を栄養源として繁殖する Deuteromycetes の生息量 10^2 オーダー/乾土 1 g が最も適し、 10^3 オーダーの条件下まで可能であると報告している。

マツタケが Ao 層堆積量の少ない林地においてシロを形成し、繁殖している生態は小川¹⁾⁵⁾⁶⁾らが指摘しているように普遍的に認められる現象である。

近年マツ林内は、人手の入らないこともあってマツ、広葉樹の複層林への移行が著しく、下川⁴⁾は土壌内の菌類が増加し、微生物環境の変化していることを

指摘している。

このような林分内の下層植生を切りすかし、Ao 層の除去などを行った場合、シロ形成を期待できる林地について小川ら(1983)⁷⁾は、一般的に林分の尾根から山麓までを4等分し、I~IV型林型に区分すると Ao 層の堆積が少ないI、II型林地~III型林地までが適地であると指摘している。

この適地の分布は、土壌母材、地形、植生などによって異なることが推測され、施業の効率化を期待するには、適地の判定方法が抽象的で判定を誤る危険性もあり、施業効果への影響が憂慮されていた。

マツ林内の土壌菌類(Deuteromycetes, Actinomycetes, Bacteria)の生息量について、下川、藤田ら(1984)³⁾は、尾根、中腹、山麓などの林地によって異なり、 $10^2 \sim 10^5$ と変化の著しいことを報告している。

このような土壌内における菌類の生息実態からみてマツタケのシロ形成を期待できる菌類条件を林内の植生手入れなど地表面環境の調節のみによって確保することは、おそらく限られた林地においてしか期待できないであろうと推測していた。

マツタケのシロ形成が期待されるマツ林の土壌環境について、小川(1975)¹⁾、下川ら(1984, 1985)³⁾⁴⁾

によると、林齢の経過とともに堆積してくる Ao 層（有機物）が土壤菌類の栄養源として深いかかわりをもつようになり、これらの菌類の多くが、マツタケ菌に抗菌性を有する点に注目して外敵としての影響の著しいことを指摘し、適地の限定されつつあることを報告している。

即ち、マツタケのシロ形成が期待できる適地には、特殊な土壤菌類環境の形成されていることが推測されていた。

この適地について、菌類の生息状態を間接的に推定できる指標を解明する必要があったのでこの調査を行った。

ここで報告するのは、1984～1986年度に実施したマツタケ栽培適地の土壤微生物条件の解明及びマツタケ栽培適地の基準判定指標の解明など単県費の研究によって得られたデータであり、適地としての土壌内の菌類条件を間接的に知るため、指標の探索と指標値の解析を試みた結果である。

ここに種々の御教示を戴いた森林総合研究所 小川真博士に感謝の意を表す。又、この研究の実施にあたり調査及び実験の補助、作図等に協力を願った場内の関係各位に厚くお礼申し上げる。

II. 調査の方法

2. 調査の方法

2.1 調査林分

県下のマツ林は、昭和40年代頃までは県中部及び南部地域などに広く分布していたが、昭和50年代からマツの枯損被害が激しくなり、地域によっては分布状態が著しく変化している。

マツタケ発生地もこのようなマツ枯損の影響と昭和30年代中頃からのマツ林放任の影響で発生林分は減少し、特定地域（林地）に限定されつつある。

調査林分は、現存する林分が分布する主要な土壤母材の花崗岩、流紋岩質岩石、古生界岩石、第三紀層、山砂利層などの地域で、マツタケシロの繁殖を期待できそうな無施業林分を林齢別に選抜した。

2.2 林分内環境の調査

2.2.1 林型、植生、Ao層の実態調査

調査林分は、現地調査に際し、尾根から山麓までを4等分してⅠ～Ⅳ型林型に区分し、現行の適地判定と関連性をもたせた。

林内の調査は、尾根から山麓にかけて調査基準を

設け、このラインに沿って林型（林地）ごとのマツの生立密度、下層植生種と出現頻度、Ao層、層位別の堆積厚さなどを調べた。

2.2.2 土壤菌類の生息実態調査

高等菌類の生息状態は、Ao 層中に形成されているシロの形成頻度（占有面積）によって判定、調査した。

土壤菌類（Deuteromycetes, Actinomycetes, Bacteria）の生息状態は、調査ラインの左、右それぞれ5ヶ所の10地点において深さ約5cm付近から土壤試料を採取し、希釈培養法及び希釈滴下法（下川、未発表）などによって、相対的な定量と種組成を調査した。

供試培地は、Deuteromycetes 用には、Jonson et al.(1959)⁸⁾の Synthetic acid agar、Actinomycetes と Bacteria の定量には土壤煎汁培地（M.Se. A）、Actinomycetes、Bacteria など種組成の調査には、合成培地28（M 28）⁹⁾を用いた。

培養は、それぞれ23℃の温度条件下で行った。

2.3 土壤菌類条件、指標の探索と指標値の解析

林分内、Ao層（L.F層、F層）の堆積厚さに対応する土壤菌類の増殖様式については、増田ら（1975、1977）¹⁰⁾¹¹⁾の実験式への適合性について、回帰式（べき乗回帰、対数回帰、指数回帰、2次回帰）の係数によって適合性を検討し、指標値については林地への適合性をもたせるため図式解析を行い、指標としての妥当性の検討と指標値の解析を行った。

III. 結果と考察

3.1.1 マツ林型の実態

調査林分を模式化した調査例を（別図1～8）に示した。近年のマツ枯損被害と放任などの影響で、林内の状態は昭和10～30年代に比較すると大きく変動しているといえる。

林分内における植生状態は、土壤母材によって相違がみられ、県下においてマツタケの主要な発生林分が分布する花崗岩、流紋岩質岩石地帯などの尾根筋～中腹付近では、マツ、広葉樹の2段林をみようけるが、古生界岩石、第三紀層、山砂利層地帯などでは複層林型への移行の著しい傾向が認められた。

現在、マツタケのシロ形成の多い土壤母材である花崗岩、流紋岩質岩石地帯では、明治の中頃から昭和40年代初頭にかけて、治山事業や菅厩林改良事業

などが盛んに行われ、植生が乏しく、禿山状態の林地や乱伐などによって荒廃した林地の植生回復を図る対策として、砂防工事やマツ、肥料木の植栽が実施された。このことがその後のマツ林内の環境に大きな影響を与えているといえる。

花崗岩地帯（別図1～2：調査例）では、砂防工事に伴う階段切りなどの地表の攪乱の影響と植栽した肥料木の活着の芳しくなかったこともあって、多くの林分において比較的Ao層の堆積の少ない状態が維持されている。

流紋岩質岩石地帯（別図3～4：調査例）では、肥料木の植え穴掘り等による地表の攪乱は行われたものの肥料木の活着が比較的良かったため、現在でも林内に繁茂しており、これらの落葉堆積による影響と推測されるAo層堆積量の増加、特にII層の形成の著しい傾向が認められる。

又、古生界岩石地帯（別図5～6：調査例）、第三紀層（別図7）、山砂利層（別図8）地帯の林分では、前生樹の皆伐後20～30年を経過しているにもかかわらず未だにイヤ地現状を示す林分の多い傾向が認められた。

このように近年のマツ林内は、地表環境に由来する土壌の肥沃化が進行しつつあり、土壌内環境はマツタケにとっては好ましくない状態といえ、Ao層が薄く、脊悪で土壌菌類の少ない林地にしかシロを形成できないマツタケの適地が限定化されつつあることを裏付けているものと考えられた。

3.1.2 林内植生の実態

主要な土壌母材別の林分内における生立密度、下層植生の状態など林型の調査例を同じく別図1～8に示した。

花崗岩地帯（別図1～2：調査例）では、尾根筋から山麓にかけて、マツの生立している林分が多い。林内の状態としては、I～II型林地付近までマツ、広葉樹の2段林を多くみうけるが、III型林地以下になると広葉樹との複層林、又は広葉樹林に移行しつつある林型がみうけられた。

流紋岩質岩石地帯（別図3～4：調査例）、古生界岩石地帯（別図5～6：調査例）などにおいては、尾根筋付近に部分的なマツ、広葉樹の2段林型をみうけるが、多くの林分でマツ、広葉樹の複層林型に移行しつつある傾向が認められた。この傾向は、第三紀層（別図7）、山砂利層（別図8）などの林分においてもみかけられた。

3.1.3 Ao層の堆積状態

Ao層（L.F.H層）、層位別の堆積状態を別図1～8（調査例）に示した。

県下のマツ林におけるAo層の堆積厚さは、林齢によりバラツキが認められるものの第三紀層（別図7）、流紋岩質岩石（別図3～4：調査例）、山砂利層（別図8）、花崗岩（別図1～2：調査例）、古生界岩石（別図5～6：調査例）地帯の順位に少ない傾向が認められた。各土壌母材とも林齢が25年生以上になると尾根筋の平坦な林地ではAo層の堆積の多くなる傾向がみられた。

Ao層堆積厚さの比較的少ない林地は、多くの林分において、I型林地内で地形が下降（傾斜）し始め、II型林地に移行する付近によくみうけられた。

Ao層の堆積厚さは、III型林地でもっとも多くなる林分が多かった。IV型林地になると、Ao層の中のF層の堆積の認められない林分があった。この傾向は、古生界岩石、流紋岩質岩石、山砂利層地帯などの林分において特に顕著であり、山麓になると土壌微生物の活動が著しくなり、落葉分解の速やかになることに起因する現象と考えられた。

3.1.4 土壌菌類の生息状態と適地の分布

高等菌類（その他のきのこ類）のシロ形成状態は、林齢及び林型によってかなり相違がみられた。

高等菌類のシロの形成頻度は、地表の占有面積比率で比較すると、若～壮齢マツ林の15～28年生林分において、I型林地及びII型林地では10～20%以下と比較的少ない傾向が認められた。

多くの林分でIII型林地になると、これら高等菌類のシロ形成のもっとも多くなる傾向がみられ、IV型林地になると生息している土壌菌類の影響がシロの形成は稀であった。

このことは、きのこ類にはそれぞれ繁殖に適する林地があり、シロ形成に土壌内菌類条件の関与の深いことを裏付けている現象と考えられた。

適地判定の指標菌類としたDeuteromycetesの生息量は、土壌母材、林齢、地形などによって相違が認められた。

適地が多く分布するI～II型林地においては、林齢による変動はみられるものの山砂利層、流紋岩質岩石、第三紀層、花崗岩、古生界岩石地帯の順位に相対的に生息量の少ない傾向が認められた。

花崗岩地帯（別図1～2：調査例）においては、

マツタケの初発生が一般的に認められるようになる20~28年生の林分内では、Deuteromycetesの生息量が $10^2 \sim 10^3$ オーダーの適地条件下にあって、放任状態でシロ形成が期待される林地は、I型及びII型の中部付近まで認められた。

林内施業を行うとDeuteromycetesの生息量は、 $1/2 \sim 1/10$ に減少する³⁾⁴⁾ことが知られているが、この生息量が最低の $1/2$ に減少し、 $10^2 \sim 10^3$ オーダーの適地条件下への移行が可能であると仮定した場合、現実の生息量(10^4 :生息数が $1/2$ に減少して 10^3 オーダーとなる絶対値まで)からみて期待できる林地は、林分(林齢)によってバラツキを認めたが傾向としては、II型の下部又はIII型の上部付近まで分布していることが推定された。

30年生以上の林分では、この生息量が $10^2 \sim 10^3$ オーダーに減少し、適地への移行が期待される林地はI型の上部付近に局部的にしか認められなかった。

流紋岩質岩石地帯(別図3~4:調査例)の15~25年生林分において、Deuteromycetesの生息量が $10^2 \sim 10^3$ オーダーである適地は、I型林地の中部付近及びII型の中部付近などの林地に局部的に認められた。

施業によって、現実の生息量が減少し、適地条件への移行が期待できる林地は、I型~II型林地の下部付近などに局部的に認められた。

30年生林分になると、この生息量が $10^2 \sim 10^3$ オーダーの林地は認められなく、施業によってこの生息量が減少し、適地条件への移行が期待される林地はI型の上部~下部などに局部的に認められた。

第三紀層(別図7)28年生林分において、Deuteromycetesの生息量が $10^2 \sim 10^3$ オーダーの適地は、I型の上部、II型の上部~中部付近などの林地に点在して認められた。施業によってこの生息量が減少し、適地条件への移行が期待できる林地はI型の中部付近まで認められた。

山砂利層(別図8)23年生の林分においては、Deuteromycetesの生息量が $10^2 \sim 10^3$ オーダーの適地は、II型林地に局部的に認められた。施業によってこの生息量が減少し、適地条件への移行が期待できる林地はII型の中部~下部付近などに局部的にしか認められなく、他の土壤母材とは異なる適地の分布がみられた。

古生界岩石地帯(別図5~6:調査例)の20~25年生林分において、Deuteromycetesの生息量が、 $10^2 \sim 10^3$ オーダーの適地は、I型、II型林地の中部付近などに局部的に認められた。施業によってこの生息量が減少し、適地への移行が期待できる林地はII型付近までであった。

35年生林分において、この生息量が $10^2 \sim 10^3$ オーダーの適地はI型、II型林地内において局部的に認められることがあった。施業によってこの生息量が減少し、適地条件への移行が期待できる林地はII型の下部付近までであった。

Deuteromycetes及び高等菌類などの生息分布に深いかかわりをもっていると推定していた特定のActinomycetes, Bacteriaなどの生息実態について流紋岩質岩石、第三紀層、山砂利層地帯などの林地における調査例を第3, 4, 7, 8図に示した。

これらの菌類の生息量は、多くの林分で $10^4 \sim 10^5$ であり、林分上部のI型~II型林地には、Actinomycetes 特定菌系の生息が著しく、Bacteriaも特定菌系の生息している傾向が認められた。

中腹から山麓の林地になると、Actinomycetesの生息菌系が異なり、生息量も減少した。

Bacteriaは生息種が変動し、生息量の多くなる傾向が認められた。

マツタケ菌のシロ形成に関与していることが推測されるこれら菌系の種組成についてみると、I型~II型林地においてはActinomycetesではType(コロニーの形態による類別)Ⅲ etc., BacteriaではTypeⅢ etc.など有機物が少なく、脊悪で乾燥気味の林地に生息できる特定Typeの生息の多い傾向(図版3参照)が認められた。

Ⅲ~Ⅳ型林地になるとActinomycetesではTypeⅥ~Ⅶ etc., BacteriaではTypeⅣ~Ⅵ etc.など有機物質の豊富な条件化が生息に適しているものと推測できるTypeの多い傾向(図版4参照)が認められた。

マツ林土壌内に生息するActinomycetes, Bacteriaなどの抗菌性について下川(1985)は、In vitroの実験結果からこれらの菌系(Type)の中で、マツタケ菌に対する抗菌性が認められないか影響が少なく、シロ形成に先立ち、Deuteromycetes, 高等菌類等の静菌化に関与しているTypeの生息を指

摘している。

このような土壌内菌類環境条件の形成にかかわりをもっていると推測していた Actinomycetes, Bacteria などの特定菌系の生息量が適地付近に多い現象は、シロ形成に際して有利な影響を与えているものと推測できた。

即ち、これら菌系は、マツタケのシロ形成に先立って、前駆菌類として土壌内の菌類環境条件の調節、確保、維持、ひいてはシロの繁殖助長などの潜在的な影響を与えているものと考えられた。

3.1.5 土壌菌類環境条件の判定指標の探索と解析

微生物（菌類）は、有機物の消費生物であり、このサクセッションは生息量（繁殖量）の最大値から始まり、生息量の最少値がクライマックスになることが知られている。

又、微生物の増殖様式としては、T. R. MALSHUS (1978)¹⁰⁾ の対数増殖方程式 ($Y=ab^{cx}$) が K 型増殖様式としてよく知られ、用いられている。

マツ林分における Deuteromycetes の増殖様式について、Ao 層の堆積厚さとの因果関係を回帰式（べき乗回帰、対数回帰、指数回帰、2次回帰）への適合性を回帰係数によって推定したところ、第1、2、3表のとおりであった。

これら回帰式への適合性は、土壌母材、植生等によって異なり、I型～II型林型についてみると、F層の堆積厚さの薄い林地では、べき乗回帰係数又は対数回帰係数が、山麓が広葉樹に移行し、さらに人工林に更新されているような林分では指数回帰係数が高い値を示した。しかし、山麓が人工林に更新されている林分及びAo層中のH層の形成の著しい

第1表 Ao層(L、F層 F層)堆積厚さとDeuteromycetes生息量との相関性
(花崗岩地帯) (回帰係数からみた適合性) (1)

林齢・地形 層位	2 次		指 数		対 数		べ き 乗	
	F		L. F	F	L. F	F	L. F	F
20年	1次回帰 0.002(F)							
上昇複合地形	$y = -132x^2 + 883x - 1.242$		0.008	0.001	0.162	0.005	0.075	0.033
23年 上昇複合 地形(尾根筋)			0.268	0.452	0.317	0.621	0.662	0.799
23年 下降複合地形			0.568	0.745	0.619	0.643	0.716	0.822
25年(1) 複合地形			0.579	0.300	0.580	0.204	0.677	0.414
25年(2)	1次回帰 0.003(F)							
複合地形	$y = -46x^2 + 426x - 698$		0.002	0.029	0.020	0.019	0.007	0.081
28年 上昇複合地形			0.398	0.360	0.300	0.286	0.509	0.250
35年 複合地形			0.354	0.909	0.613	0.879	0.458	0.922

注 1. 最も適合性の高い解析係数式を示す。
(有意な係数が安定して解析されるF層の値)

林分においては2次回帰の適合性がよかった。

このような増殖様式は、一般に適地が分布しているI型~II型における Deuteromycetes の生息量からみて、グラフ上ではサクセッション開始期の両側において K 型(±) 増殖様式で推移しているものと判断した。

そこで、指標菌類とした Deuteromycetes の生息量と因果関係の深いことを解析できた。Ao 層の堆積厚さによって Deuteromycetes の生息量を間接的に推定する方法について検討した。

一般に間接的な推定を行う場合の解析方法としては、実験式の誘導によって行われるが、マツ林では、林齢、地形、植生などの似通った複数林分からのデータの収集は現実に困難であり、又、Deuteromycetes、高等菌類等に抗菌性を有する Actinomy-

cetes、Bacteria などの生息種組成が尾根~中腹と中腹以下とで異なる実態などから、実用的な実験式への誘導と利用にはかなりの検討を要するため、林分への適合性を重視し、図式による解析方法を採用した。

主要な土壌母材地域におけるAo 層(L,F 層、F 層)の堆積厚さに対する Deuteromycetes の生息量との因果関係の解析例を図1~10に示した。

グラフ上では、サクセッションの開始点(最大生息値)を対象として、左側は K 型(+) 増殖様式を示し、誘導期(イヤ地回復期末期)、クライマックス期(生息最少値)、増殖期、定常期(左側1/2)などから成り立ち、シロ形成を期待できる適地は増殖期に主に分布していることがわかった。

右側は、K 型(-) 繁殖様式を示し、定常期(右

第2表 Ao層(L,F 層 F層)堆積厚さとDeuteromycetes生息量との相関性
(古生界岩石地帯) (回帰係数からみた適合性) (2)

林齢・地形 層位	2 次 回 帰		指 数		対 数		べき乗	
	F		L, F	F	L, F	F	L, F	F
20年 上昇複合 地形(尾根筋)			0.694	0.511	0.652	0.672	0.698	0.598
20年 下降複合地形			0.408	0.984	0.218	0.983	0.307	0.909
20年 上昇複合地形			0.009	0.433	0.011	0.205	-0.001	0.373
25年 上昇複合地形			0.508	0.411	0.395	0.271	0.477	0.317
30年 上昇複合地形			0.045	0.812	0.285	0.974	0.071	0.934
1次回帰 0.006(F)								
上昇複合地形 45年	$y = -23x^2 - 82x + 89$		0.051	-0.006	0.033	0.043	0.025	0.057
上昇複合地形			0.051	0.236	0.187	0.587	0.090	0.410

注 1. 最も適合性の高い解析係数式を示す。
(有意な係数が安定して解析されるF層の値)

第3表 Ao層(L・F層 F層)堆積厚さとDeuteromycetes生息量との相関性
(流紋岩質岩石地帯) (回帰係数からみた適合性) (3)

林齢・地形 回帰層位	2次		指数		対数		べき乗	
	F		L・F	F	L・F	F	L・F	F
15年	1次回帰 0.007(F)							
下降複合地形	$y = 87x^2 + 518x + 561$			-0.096		0.025		-0.049
22年	1次回帰 0.097(F)							
上昇複合地形	$y = 416x^2 + 225x + 3724$			0.155		0.117		0.185
25年	1次回帰 0.116(F)			0.199		0.140		0.180
上昇複合地形	(0.002)			(-0.006)		(0.014)		(0.008)
						(?)		
30年								
上昇複合地形				0.650		0.570		0.617

(第三紀層地帯) (4)

27年			0.045		0.099		0.050
複合地形			(0.507)		(0.328)		(0.523)

(山砂利層地帯) (5)

27年							
複合地形			(0.522)		0.443		0.427

- 注 1. 最も適合性の高い解析係数式を示す。
(有意な係数が安定して解析されるF層の値)
2. (?) 2次以上の回帰係数が有意でないため、I・II型地形に適合性の高い回帰として用いた。
3. () 誘導期(イヤ地末期)を除いた回帰係数を示す。

側1/2)、減少期(イヤ地回復期を含む)、クライマックス期(B Dd型土性への移行期)などに区分される。

この減少期に相当する林地の一部にもシロ増殖の可能な適地のあることを推定できた。

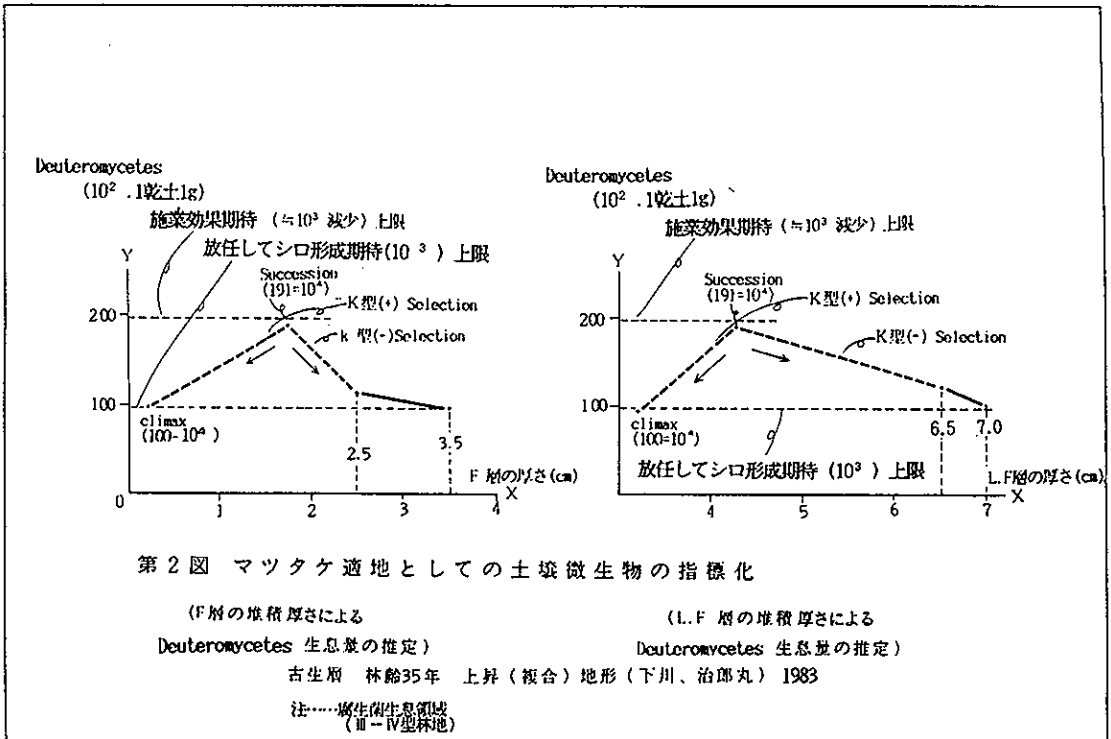
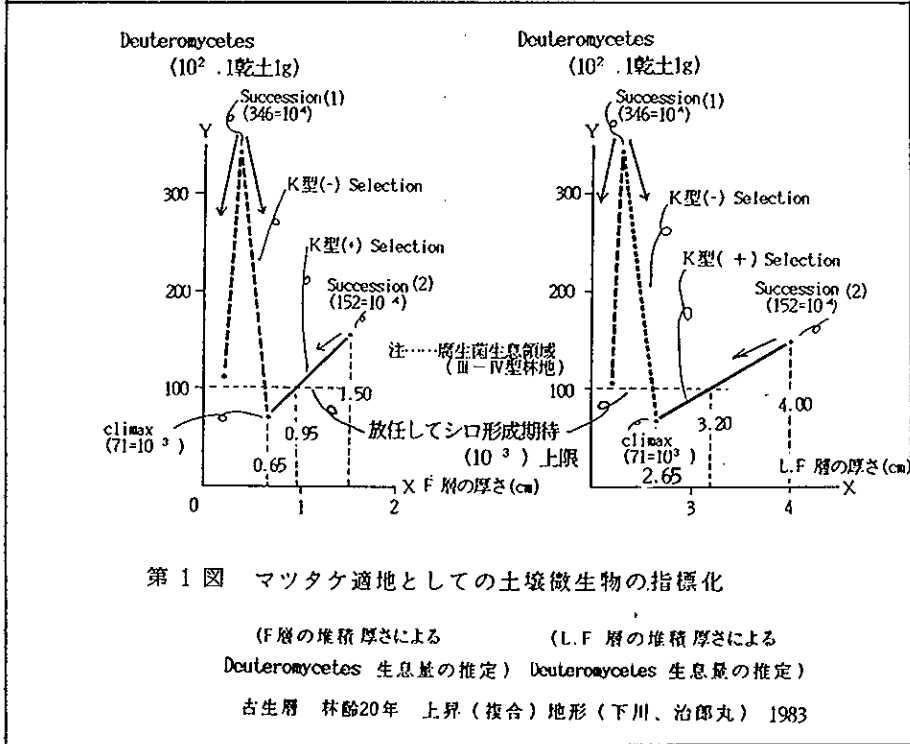
このように土壌内における菌類の生息量が、Ao層(有機物層)の堆積厚さと因果関係の深いことを推測していた仮説を立証することができた。

土壌菌類(Deuteromycetes)の生息量を間接的に推定できる指標としては、Ao層中のL・F層、及びF層の堆積厚さとも相関性を示したが、土壌母材、地形、林齢、季節などの異なる場合に共通する指標

としては、多くの林分においてF層の堆積厚さの方の適合性が良いため、指標として妥当であると判断した。

一般にマツタケのシロの誘導が期待できる林齢15~28年生などの林分やシロの繁殖が期待できる30~45年生などの壮齢林における適地の指標値は、土壌母材別に次のように解析できた。

古生界岩石地帯では、K型(+)増殖様式の林地に適地の多い傾向が認められ、K型(-)繁殖様式の林地では、土壌菌類の減少期(イヤ地解消期)に相当する林地の一部にも適地が認められた。この解析例を第1、2図に示した。



20~25年生林分においては、放任状態でシロ形成が期待できる Deuteromycetes の生息量 $10^2 \sim 10^3$ オーダーの適地条件に対応する指標値、F層の堆積厚さは 0.97 ± 0.32 cmと推定することができた。

K型(+)増殖様式の20年生林地では 0.80 ± 0.15 cm、又、K型(-)繁殖様式の20年生林地では 1.00 ± 0.25 cmの指標値が得られた。

30~45年生林地の指標値は 2.06 ± 1.44 cmと推定できた。

K型(+)増殖様式林地の林齢別の指標値の範囲は 2.38 ± 0.62 cmと推定した。

K型(-)繁殖様式の35年生林地の指標値は 3.50 cmであった。

20~25年生林分内の手入れ、環境整備を行って、Deuteromycetes の生息量が $10^2 \sim 10^3$ オーダーの適地条件に減少することが期待できる現実の生息量

(10^4 :生息量が $1/2$ に減少して 10^3 オーダーとなる絶対値まで)に対応する指標値、F層の堆積厚さは 1.01 ± 0.49 cmと推定できた。

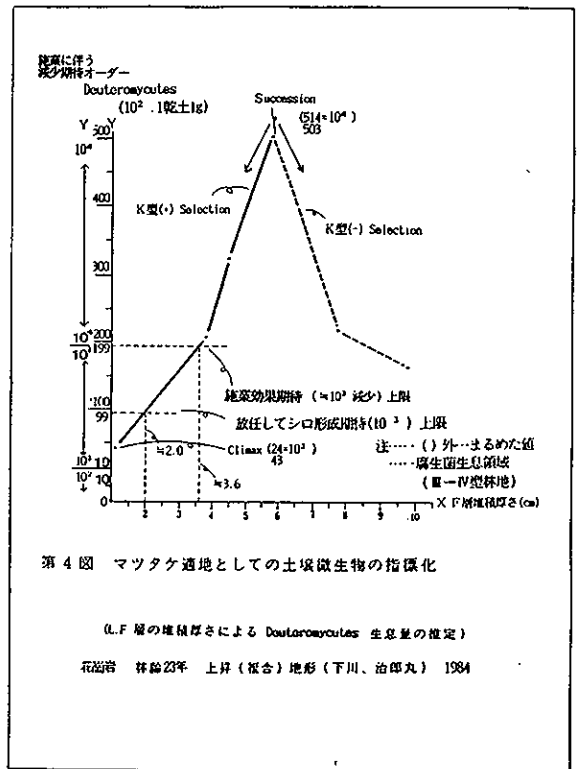
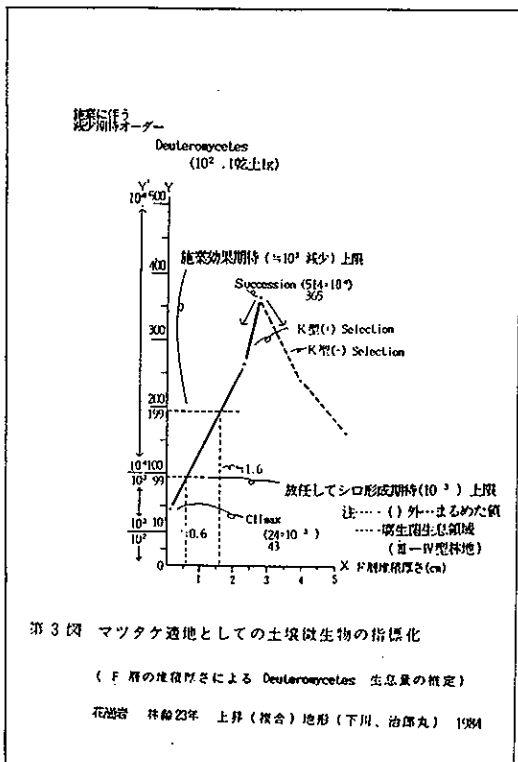
K型(+)増殖様式の林地における林齢別の指標値は20年生林地 1.08 ± 0.42 cmであり、25年生林地 0.83 ± 0.17 cmであり、これらの指標値の範囲は 1.08 ± 0.17 cmと推定した。

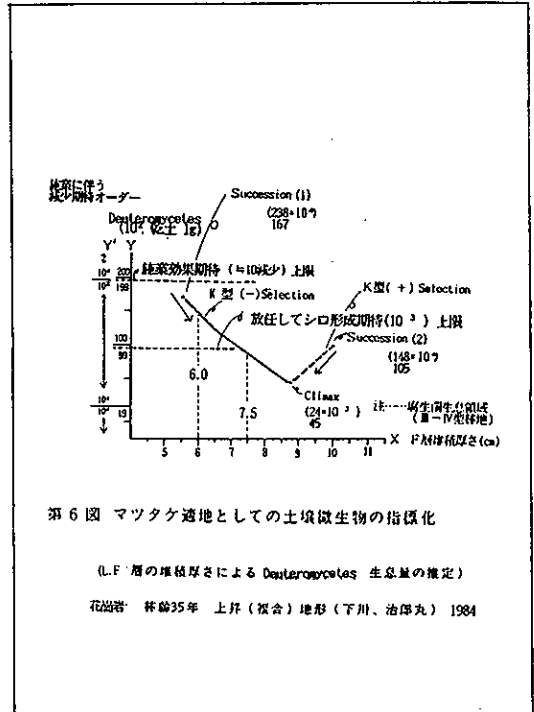
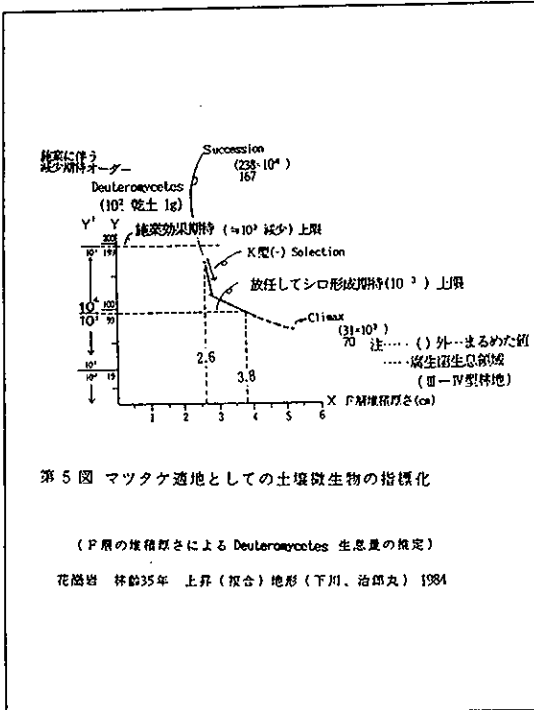
K型(-)繁殖様式の20年生林地では 0.88 ± 0.37 cmの指標値が得られた。

30~45年生の林地における指標値、F層の堆積厚さは 3.13 ± 0.62 cmであり、K型(-)繁殖様式30年生林地の指標値は 3.00 ± 0.50 cmであった。

このように古生界岩質地帯では、30年生以上になると土壌内の菌類条件からみて、適地は局部的に分布しているものと推定できた。

花崗岩地帯においては、主にK型(+)増殖様式の林地に適地が認められ、この指標値の解析例を第3~6図に示した。





20~28年生林分においては、放任状態でシロ形成が期待(現実に存在する)できる Deuteromycetes の生息量 $10^2 \sim 10^3$ オーダーの適地条件に対応する指標値、F層の堆積厚さは、 1.65 ± 1.05 cmと推定できた。

K型(+)増殖様式の林地における林齢別の指標値は23年生尾根筋の林地 0.40 ± 0.20 cm、23年生林地 1.10 ± 0.90 cm、 0.78 ± 0.57 cm、25年生林地 1.00 ± 0.50 cm、 2.80 cm付近、28年生林地 2.30 ± 0.20 cmであり、これら指標値の範囲は 1.65 ± 1.05 cmと推定した。

K型(-)繁殖様式の35年生林地では 3.80 cm付近と解析できた。

20~28年生林分内の施業によって、この生息量が $10^2 \sim 10^3$ オーダーに減少し、適地条件への移行が期待される現実の生息量に対応する指標値、F層の厚さは 2.00 ± 1.30 cmと推定できた。

K型(+)増殖様式の林地における林齢別の指標値は20年生林地 2.55 ± 0.05 cm、23年生林分尾根筋の林地 0.90 ± 0.70 cm、23年生林地 1.20 ± 1.00 cm、25年生林地 1.70 ± 1.20 cm、 3.00 ± 0.20 cm、28年生林地は 2.70 ± 0.60 cmなどであり、これらの指標値の範囲は 2.45 ± 0.85 cmと推定した。

35年生林分では 3.20 ± 0.60 cmの指標値が得られ

た。

花崗岩地帯は、県中部地域に広く分布し、現在、県下でマツタケの発生が多く、土壤菌類の生息状態の貧弱な林地が広く分布している地域と推測していた。

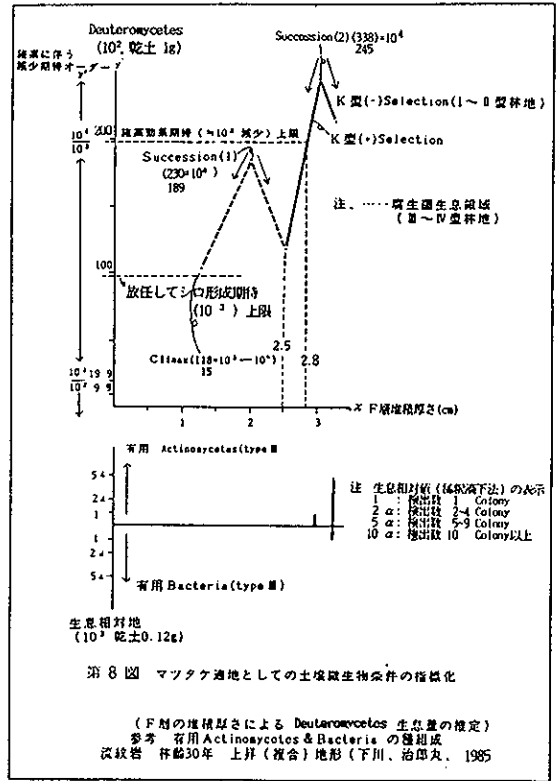
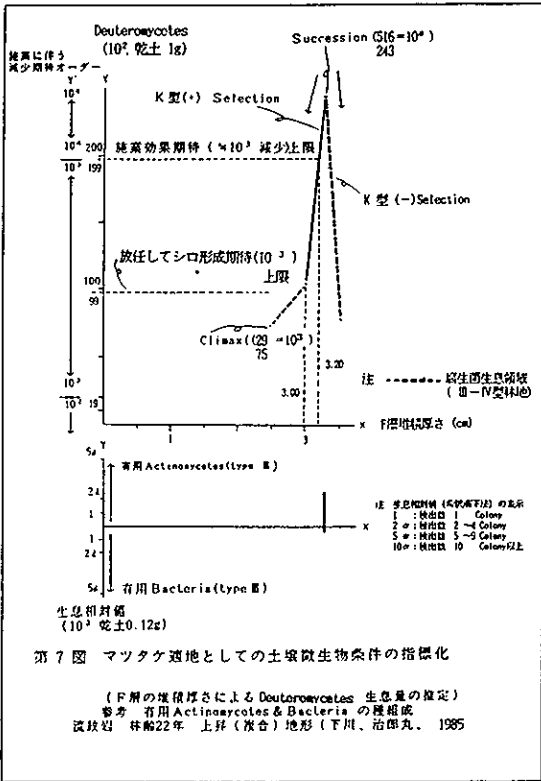
この地帯の特色は、明治10年代後半から昭和40年代初頭にかけて、治山行政の一環として治山事業が盛んに行われ、尾根筋から中腹にかけて植生が乏しく、秃山状態に荒廃している林地に植生を誘導するための砂防工事やマツ、肥料木の植栽などの地表の攪乱が行われてきた。

その後、植栽マツ、肥料木の大半は枯損してしまい、天然更新によるマツの生長が優先して成林したことがマツタケのシロ形成に幸いしているといえる。

流紋岩質岩石地帯においては、15年生林分ではK型(-)繁殖様式を、20年以上の林分ではK型(+)増殖様式を示す林分が多く認められた。この解析例を第7、8図に示した。

15~20年生林分においては、放任状態でシロ形成が期待できる Deuteromycetes の生息量が $10^2 \sim 10^3$ である適地は、K型(+)増殖様式の25年生林地のみに認められ、この指標値、F層の堆積厚さは 1.83 ± 0.57 cmと解析できた。

15~20年生林分の施業によって、この生息量が適



地条件まで減少することが期待される現実の生息量に対応する指標値、F層の堆積厚さは2.50±1.00cmと推定できた。K型(+)増殖様式の林地における林齢別の指標値は22年生林地3.10±0.10cm、25年生林地2.00±0.75cmなどであり、この指標値の範囲は2.35±0.85cmと推定した。

K型(-)繁殖様式の15年生(人工植林)林地3.43±0.07cm、又、K型(+)増殖様式の30年生林地2.65±0.15cmと解析できた。

適地(指標値)に該当する林地付近には、シロ形成に影響を与えていると推測していた Actinomyces, Bacteria などの特定菌系の生息の多い傾向が認められた。

この地帯は、昭和30年代の中頃までは県下においてマツタケ発生の最も多いことで知られていた。

現在でも、県下有数の発生地帯ではあるが、近年のマツ林内の環境は、マツタケ菌の生長を阻害する諸要因が影響し、発生量の減少の著しい地域である。

この原因は、花崗岩地帯とは少し異なり、昭和20年代頃から40年代後半にかけて、主に脊悪林地改良事業によって、肥料木の植栽に伴う地表の攪乱の盛んに行われたことは推測されるが、植栽された肥料木は現在でも繁茂している林分が多い。

このため Ao層、特にH層(≒10cm)の発達が顕著で、土壤の肥沃化が進行しており、マツタケ菌

の生息環境としては好ましくない林地が増加しているといえる。

現実に Deuteromycetes の生息実態からみて、放任しておいてマツタケのシロ形成が期待できる林地は、稀にしか存在できないことが推定できた。

したがって、林内環境整備の早急な実施を要する代表的な地域といえる。

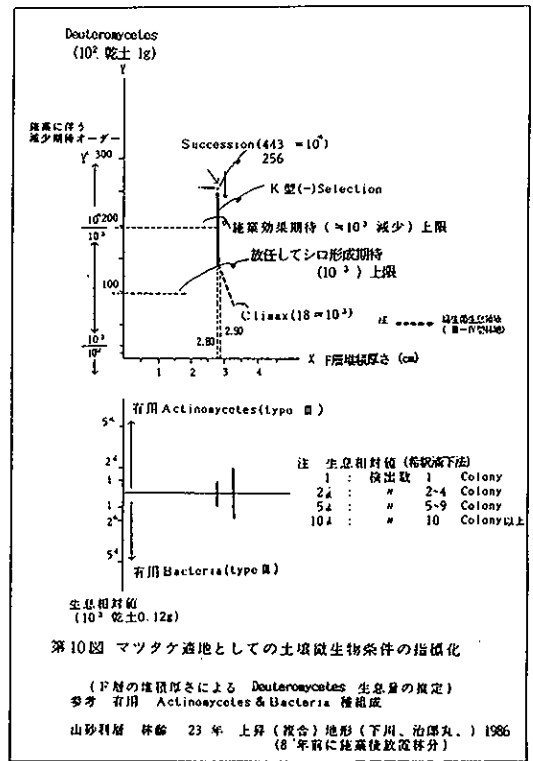
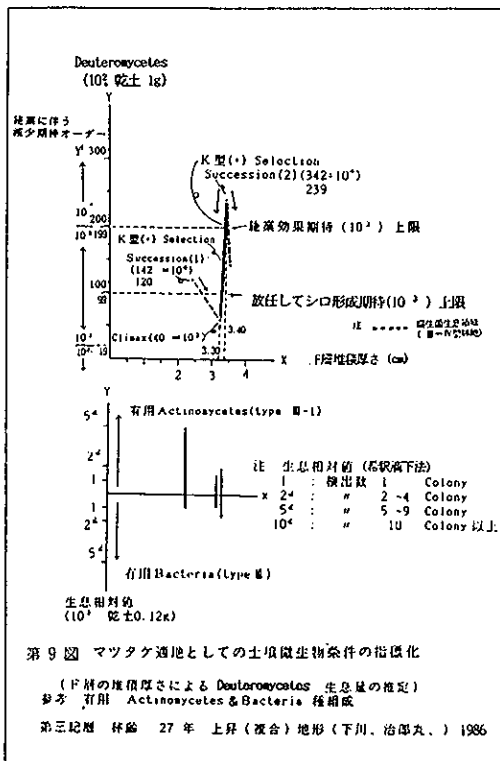
第三紀層地帯の林分は、K 型 (+) 増殖様式を示し、この指標値の解析結果を第9図に示した。

息量に対応する指標値、F 層の堆積厚さは $3.35 \pm 0.05\text{cm}$ と解析できた。

調査林分では増殖様式に誘導期がみられ、イヤ地回復末期に相当する林分の分布していることを推測できた。

したがって、天然シロの形成はもちろんのこと、施業に伴うシロ形成にも年数を要するものと考えられる。

山砂利層地帯の林分は、K 型 (-) 繁殖様式を示し、指標値の解析結果を第10図に示した。



27年生林においては、放任した状態でシロ形成を期待できる Deuteromycetes の生息量が $10^2 \sim 10^3$ オーダーの適地条件に対応する指標値、F 層の堆積厚さは 3.30cm 付近であり、施業によってこの生息量が減少し、適地条件への移行が期待できる、現実の生

23年生林分では、Deuteromycetes の生息量が、 $10^2 \sim 10^3$ の適地は認められず、放任状態ではシロ形成の期待の薄い地域と推測できた。

施業によってこの生息量が減少し、適地条件への移行が期待できる現実の生息量に対応する指標値、F層の堆積厚さは、 2.83 ± 0.02 cmと解析できた。

この地帯の林分は、イヤ地回復期の林分の多いことが推測でき、施業に伴うシロ形成にも年数を要するものと推測できた。

以上の土壤母材別の指標値を集約すると第4表及び第11図のとおりである。

このように適地の指標値は、土壤母材によって相違するので、適地判定は林分が生立している土壤母材の指標値を用いる必要がある。但し、土壤母材が判然としない場合の参考として、林齢からみた指標値の範囲を第4表に示した。

即ち、放任しておいてシロ形成が期待できる指標値、F層の堆積厚さは、15~28年生林地 1.65 ± 1.05 cm、30~45年生林地 2.38 ± 0.62 cmなどと推測できる。又、林内の施業によって、シロ形成の可能な適地条件への移行が期待できる現実の生息量に対応する指標値、F層の厚さは、15~28年生林地 $2.00 \pm$

第4表 マツタケ適地(土壤菌類条件)のF層の堆積厚さによる判定指標

		[土壤母材別の指標値] 岡山(1984~1986)(単位 cm)			
土壤母材	林分内の起伏状態	15~28年生林		30~45年生林	
		天然にシロ形成可能な指標値 「Deuteromycetesの生息量」 ($10^2 \sim 10^3$)	施業によりシロ形成可能な指標値 「Deuteromycetesの生息量」 [$10^2 \sim 10^4$ (10^2 は約して 10^2 となる絶対値まで)]	天然にシロ形成可能な指標値 「Deuteromycetesの生息量」 ($10^2 \sim 10^3$)	施業によりシロ形成可能な指標値 「Deuteromycetesの生息量」 [$10^2 \sim 10^4$ (10^2 は約して 10^2 となる絶対値まで)]
花崗岩	上昇地形	1.65 ± 1.05	2.45 ± 0.85	?	?
	下降地形	(1.65 ± 1.05)	(2.00 ± 1.30)		
流紋岩質岩	上昇地形	1.83 ± 0.57	2.35 ± 0.85	?	2.65 ± 0.15
	下降地形	?	(2.50 ± 1.00)		
古生界岩	上昇地形	0.95 ± 0.30	1.08 ± 0.42	2.38 ± 0.62	3.13 ± 0.62
	下降地形	(0.97 ± 0.32)	(1.01 ± 0.49)	(2.06 ± 1.44)	(3.13 ± 0.62)
第三紀層	上昇地形	1.00 ± 0.25	0.88 ± 0.37	$3.50(?)$	3.00 ± 0.50
	下降地形				
山砂利層	上昇地形	$3.30(?)$	3.35 ± 0.05	?	?
	下降地形	?			
一般的な指標値の範囲	上昇地形	?	2.83 ± 0.02	?	?
	下降地形				
(?)	上昇地形	1.68 ± 1.02	2.03 ± 1.37	2.38 ± 0.62	3.13 ± 0.62
	下降地形	1.00 ± 0.25	2.00 ± 1.50	$3.65 \pm 0.15(?)$	3.00 ± 0.50
(?)	平均	1.65 ± 1.05	2.01 ± 1.49	2.38 ± 0.62	3.13 ± 0.62

注 1. 地形の表示

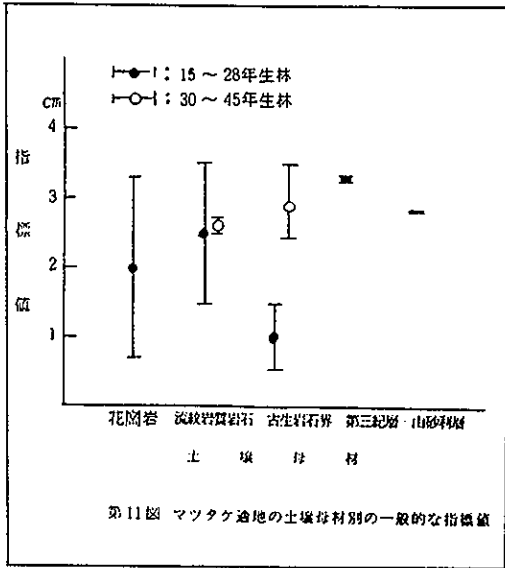
上昇：隆起した地形 [K型(+)] 増殖様式の林地]

下降：落ち込んだ地形 [K型(-)] 繁殖様式の林地] を示す。

2. 指標値の() : 上昇及び下降地形の平均値(範囲)を示す。

3. 指標値の表示 : 1.65 ± 1.05 cm = $0.60(1.65-1.05) \sim 2.70(1.65+1.05)$ cmの適地の範囲を示す。

IV. 結 論



第11図 マツタケ適地の土壌母材別の一般的な指標値

1.50cm、30~45年生林地 3.13 ± 0.62 cmと推定できる。

マツタケは土壌内において拮抗する菌類の少ない林地においてシロ形成が可能であると小川(1975)が指摘し、下川(1985)はマツ林内土壌内に生息する菌類の多くがマツタケ菌に対して抗菌性を有していると報告している。

これら敵対する Deuteromycetes や高等菌類などの多くは、地表に堆積してくる Ao 層(有機物)を栄養源として繁殖する生理、生態的な性質を有し、この生息量と Ao 層の堆積厚さとの因果関係については、昭和50年代になって論議されるようになった仮説であった。

このような土壌菌類(本研究では Deuteromycetes を指標菌類とした)生息量を間接的に把握するための指標として、地表に堆積している Ao 層中で F 層の堆積厚さの適合性のよいことが解析できた本研究の結果は、土壌内の特定菌類環境条件下において繁殖する菌根性きのこの微生物学的生態を示すものであり、土壌内における菌類サクセッションの一端といえ、自然界の土壌内における菌類環境条件が土壌母材、地形、植生(林型)などによって異なることを立証したことにほかならないと考える。

マツタケがシロを形成するマツ林土壌内は、敵対する各種の土壌菌類、即ち、高等菌類、不完全菌類、放線菌類、細菌類などが優先的にあるいは潜在的に生息し、シロ形成にあたって阻害したり、繁殖を助長するなど常に関与しているものと考えられる。

Ao 層の堆積に伴って増加する Deuteromycetes 及び高等菌類などの中には、マツタケ菌の繁殖に際して敵対する菌種が多く、一面 Actinomycetes, Bacteria の中には、マツタケのシロ形成に有利に関与する菌系の生息も明らかにされてきた。

この Ao 層の堆積によって、シロ形成にマイナス的に作用する菌類の増加してくることは見逃せない現象である。

マツタケ菌がシロを形成し、繁殖できる土壌内菌類生息条件とマツ林内に堆積してくる Ao 層の堆積厚さとの因果関係を想定した仮説に基づいて、Deuteromycetes 生息量の間接的な推定方法について検討を行った結果、Ao 層中の F 層の堆積厚さが指標として適合性がよく妥当であると判断した。

適地は、土壌菌類の K 型(+)増殖様式の増殖期に相当する林地が主要な分布域であり、林分によっては K 型(-)繁殖様式の減少期(イヤ地解消期)に相当する林地にも分布していることが明らかとなった。

即ち、シロ形成が菌類サクセッション進行下において Deuteromycetes の生息量 $10^2 \sim 10^3$ オーダーの林地において期待できることが解析できた。

適地に該当する土壌菌類条件を間接的に知るため、F 層の堆積厚さの指標性について土壌母材、林齢別に解析した結果、指標値を次のとおり把握できた。

放任状態でシロ形成の可能な Deuteromycetes の生息量が $10^2 \sim 10^3$ オーダーの適地及び林内の施業によってその生息量が減少し、 10^3 オーダーの適地条件まで移行することが期待できる現実の生息量に対応する指標値、F 層の堆積厚さは、土壌母材、地形、林型(植生)などによって異なった。

15~28年生林分においては、放任しておいてもシロ形成が期待できる指標値、F 層の堆積厚さは、花崗岩地帯では 1.60 ± 1.05 cm、流紋岩質岩石地帯 1.83 ± 0.57 cm、第三紀層地帯 3.30 cm付近、古生界岩石地帯 0.97 ± 0.32 cmであった。

又、林内の施業によってシロの誘導が期待できるのは、花崗岩地帯 2.00 ± 1.30 cm、流紋岩質岩石地帯 2.50

±1.00cm、第三紀層地帯3.35±0.05cm、山砂利層地帯2.83±0.02cm、古生界岩石地帯1.01±0.49cmと解析できた。

30～45年生林分については、放任しておいてシロの繁殖が期待できる指標値については、花崗岩、古生界岩石地帯のデータしか収集できなかったが、指標値、F層の堆積厚さは古生界岩質地帯2.06±1.44cm、花崗岩地帯3.80cmであった。

又、施業を行ってシロの誘導が期待できる指標値、F層の堆積厚さは、古生層地帯3.13±0.62cm、花崗岩地帯3.20±0.60cm、流紋岩質岩石地帯2.65±0.15cmと推測できた。

土壌母材の判然としない林分のために、各土壌母材の指標値の範囲を林齢によって示すと、放任状態でシロ形成が期待できる指標値、F層の堆積厚さは、15～28年生の林分では、1.65±1.05cm、30～45年生の林分では2.38±0.62cmであり、又、林内の施業によって適地への移行が期待できる指標値は、15～28年生林分2.01±1.49cm、30～45年生林分では3.13±0.62cmと推定できる。

これらの指標値の上限は、各土壌母材地域におけるF層の堆積厚さの限界を示したものである。しかし、下限値は土壌母材によって異なるものの、各指標値中のF層の堆積厚さの最低値0.60cmまでは、菌類の生息状態からみて適地と推定できる。

マツタケ適地の判定に際して、土壌菌類(Deuteromycetes)の生息量を間接的に推定するため、F層の堆積厚さを指標として用いる場合に留意しなければならないことは、林分が成立している土壌母材の指標値(下限値は一般指標値の最低値)を用いることが肝要である。

適地は、F層の堆積厚さの薄いK型(±)増殖様式の林地に分布するが、林分によっては山麓になると土壌微生物の活性化の著しい林地があり、この様な林地ではF層の堆積の認められないことがある。したがって、適地判定は、必ず尾根筋から中腹にかけて行うことが大切である。

又、適地の指標値(F層の堆積厚さ)に適合する林地でもシロの誘導が期待できない林分がある。このことは、Actinomycetes及びBacteriaなどの中には、マツタケ菌に抗菌性を有する有害な菌系の生息が確認されており、これらの菌系が潜在的に生息する林地では、マツタケのシロは形成されないといえる。

このことは、マツタケ発生最盛期であった昭和10

～20年代においても特定の林分には発生しなかった現象によって裏付けられており、適地の選定にあたっては、以前に発生の認められた林分のみを対象にしなければならない。

V. 参 考 文 献

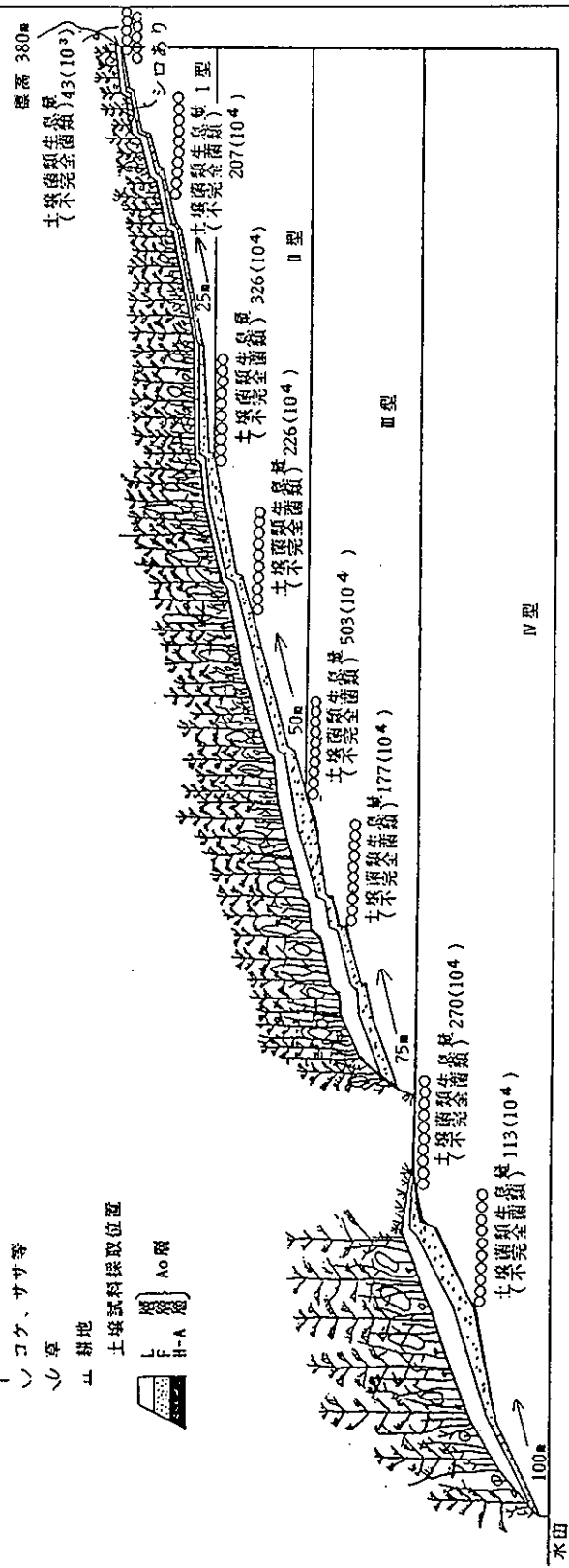
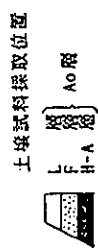
- (a). 小川 真：“マツタケのシロ”. アカマツ林における菌根菌. マツタケの微生物学的研究 I, 農林水産省林業試験場 研究報告. No.272 P.79～121, (1975)
- (b). 小川 真：“マツタケの菌根”. アカマツ林における菌根菌. マツタケの微生物学的研究 II, 農林水産省林業試験場 研究報告. No.278 P.21～29, (1975)
- (c). 小川 真：“マツタケのシロ土壌と菌根における菌類相”. アカマツ林における菌根菌. マツタケの微生物学的研究 III, 農林水産省林業試験場 研究報告. No.293, P.105～170, (1977)
- 2) 下川利之：土壌微生物を利用した有害微生物の調節. 日本林学会関西支部大会. No.34, P.65, (1983)
- 3) 林 野 庁：“林地土壌におけるマツタケのシロ形成条件の解明”. マツタケの高度生産技術. 食用きのこ類の高度生産技術に関する総合研究. 林野庁大型プロジェクト研究成果, P.101～109, (1984)
- 4) 下川利之：“アカマツ林の下層植生の切りすかしとAo層の除去がきのこ土壌微生物に与える影響”. マツタケ増殖技術開発に関する研究 II 岡山県林業試験場 研究報告. No.5, P.41～53, (1984)
- 5) 伊藤 武, 小川 真：“林内の手入れとマツタケシロの増加”. マツタケの増殖法 II, 日本林学会会誌, Vol.61, P.163～173, (1979)
- 6) 鳥越 茂：“腐植層のかきとり施業によるシロの増加”. マツタケ増殖法 I, 兵庫県立林業試験場 研究報告. No.24, P.1～11, (1982)
- 7) マツタケ研究懇和会：“マツタケ山の作り方”. 東京. 創文 (1983)
- 8) Tonson, L. et al., Methodos for studing soil micro flora plant disease relation ship Bug-

ess pub.CO, (1969)

- 9) 益田元三郎：実験公式のつくり方. 東京, 竹内,
(1975)
- 10) 微生物研究懇話会：微生物による生物研究, 東京
三省 (1977)
- 11) 下川利之：“アカマツ林に生息する放線菌及び細菌の抗菌性”. マツタケ増殖技術に関する研究
Ⅲ, 岡山県林業試験場 研究報告. No. 6, P. 62
~85, (1985)

模式縦尺 : 約1/400(4m/1cm)
 Aoの厚さ : 約1/10(cm)
 樹高 : 約1/500(m)
 立木密度 : 約1/400

- 凡 例
- ア カマツ
 - イ 常緑広葉樹
 - ロ 落葉広葉樹
 - ハ ノキ植栽木
 - ニ コケ、ササ等
 - ホ 草
 - ヘ 耕地

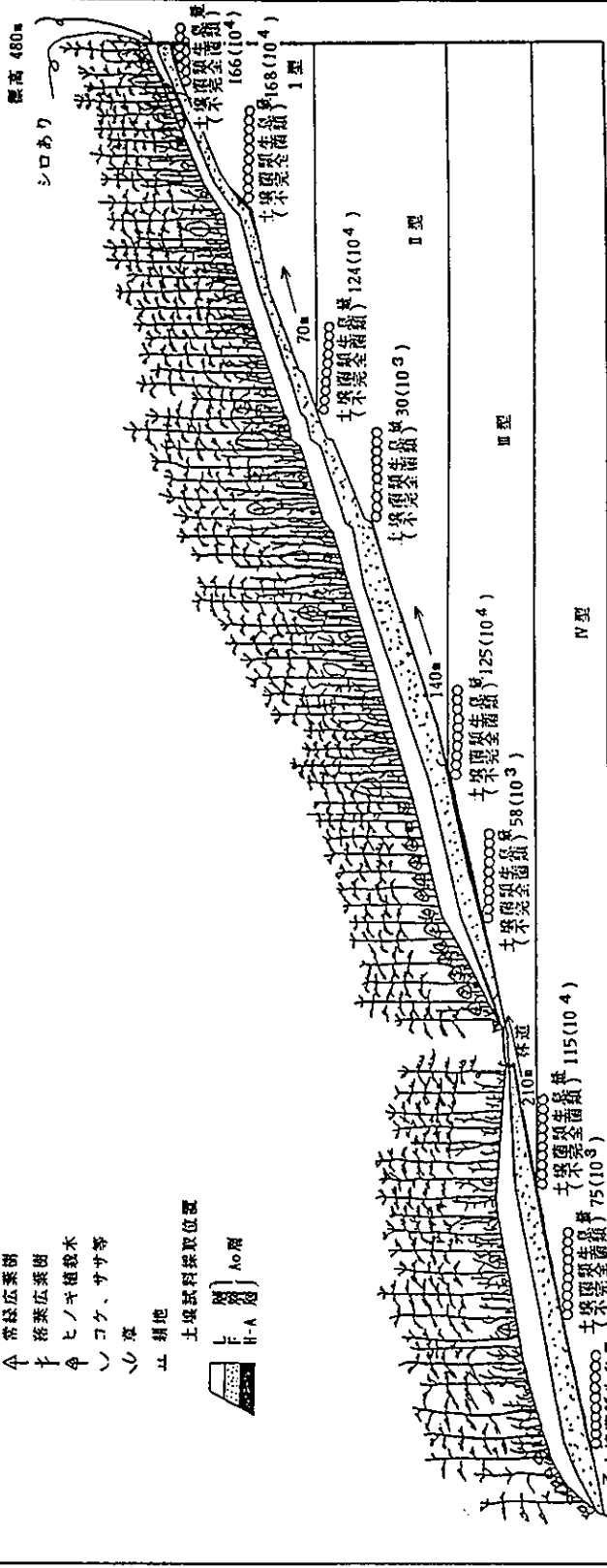
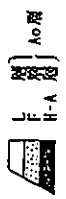


別 図 1 マツタケ適地としての土壌微生物条件に関する調査林分の林況

表層地質 花崗岩 林齢 23年 上昇(複合)地形(尾根筋) (1984)
 岡山県上房郡賀陽町 田土 曾弥 4.101-2 (町有林)
 (現地調査 1984・下川、治郎丸)

模式縮尺 : 約1/800(8m/1cm)
 Aoの厚さ : 約1/10(cm)
 樹高 : 約1/500(m)
 立木密度 : 約1/400

凡 例
 ア カマツ
 ア 常緑広葉樹
 ナ 落葉広葉樹
 ナ ノキ 雑穀木
 コケ、ササ等
 草
 耕地
 土壤試料採取位置



別 図 2 マツタケ適地としての土壤微生物条件に関する調査林分の林況

表層地質 花崗岩 林齢 35 年 下段 (複合) 地形 (1984)
 岡山県上房郡賀陽町 田土 池の内 1.439-2 (町有林)

(現地調査 1984) 下川、治郎丸

模式縮尺 地形 : 約1/250=2.5m/1cm

Aoの厚さ : 約1/10(cm)

樹高 : 約1/500=(m)

立木密度 : 約1/400

凡 例 アカマツ

常緑広葉樹

落葉広葉樹

トノキ植栽木

コケ、ササ等

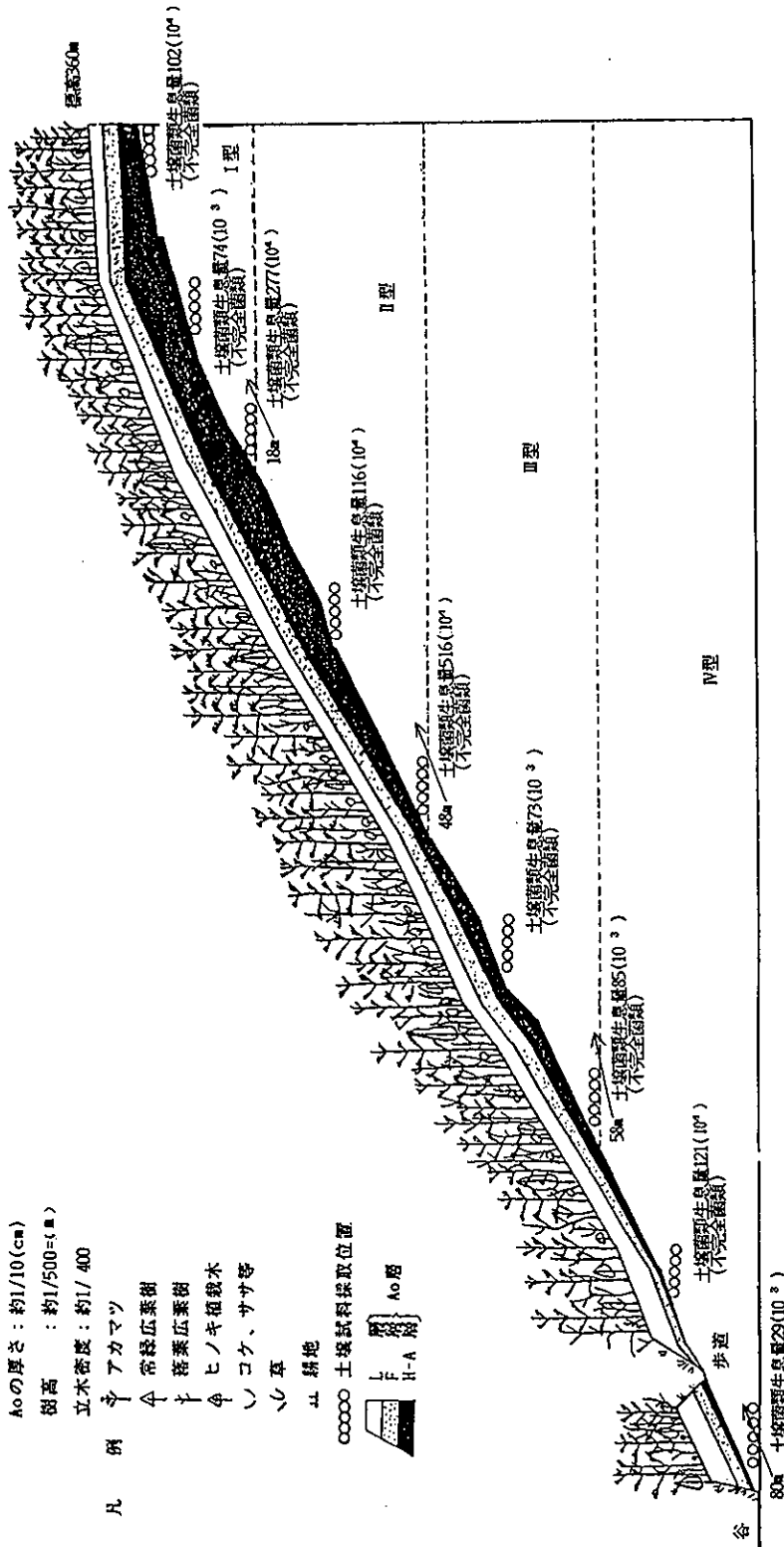
草

耕地

○ ○ ○ ○ 土壌試料採取位置

層 Ao層

H-A層



別 図 3 マツタケ適地としての土壌微生物条件に関する調査林分の林況

表層地質 流紋岩質岩石 林齢22年 上昇(様念)地形 (1985)

岡山県久米郡久米町下弓削, 河月2103-2

(現地調査 1985 下川、治郎丸)

模式縮尺 地形 : 約1/200 (2m/1cm)

Aoの厚さ : 約1/10 (cm)

樹高 : 約1/500 (m)

立木密度 : 約1/400

凡例 アカマツ

▲ 常緑広葉樹

● 落葉広葉樹

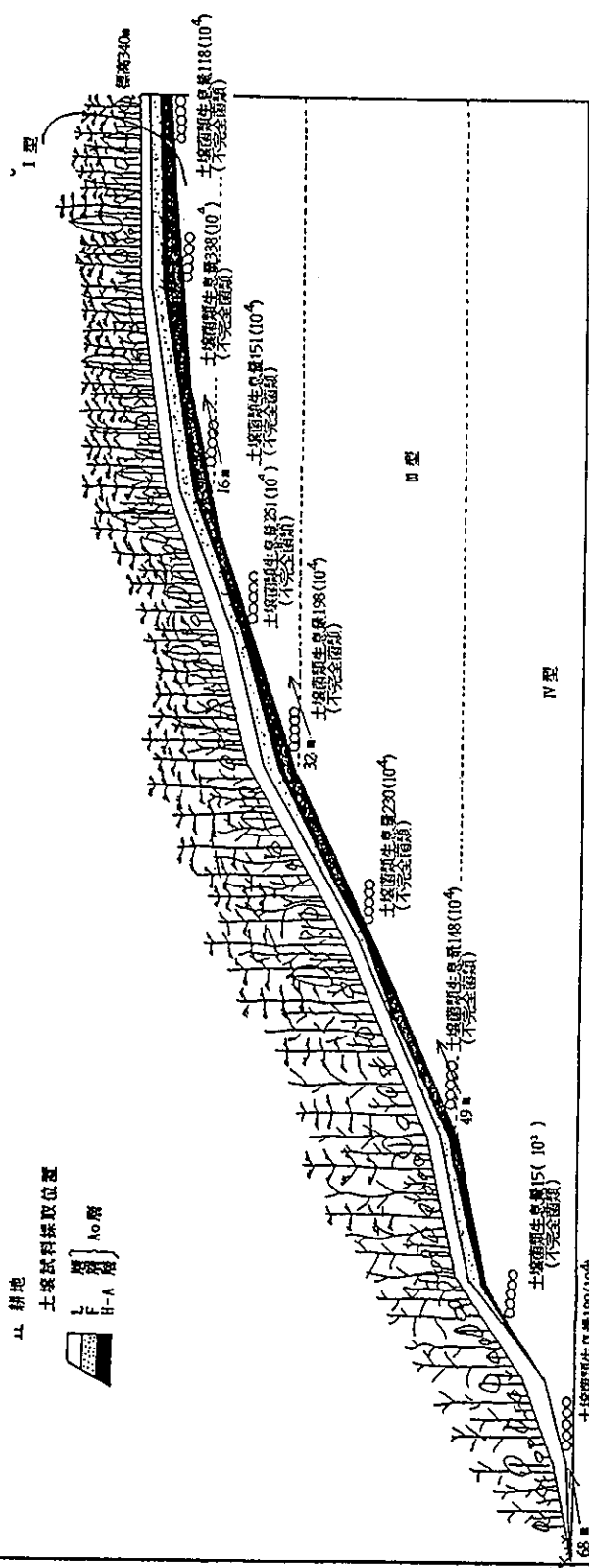
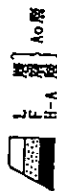
○ ヒノキ植栽木

△ コク、ササ等

〰 草

≡ 耕地

土壤試料採取位置



別図 4 マツタケ適地としての土壤微生物条件に関する調査林分の林況

表層地質 流紋岩質岩石 林齢30年上昇(複合) 地形 (1985)

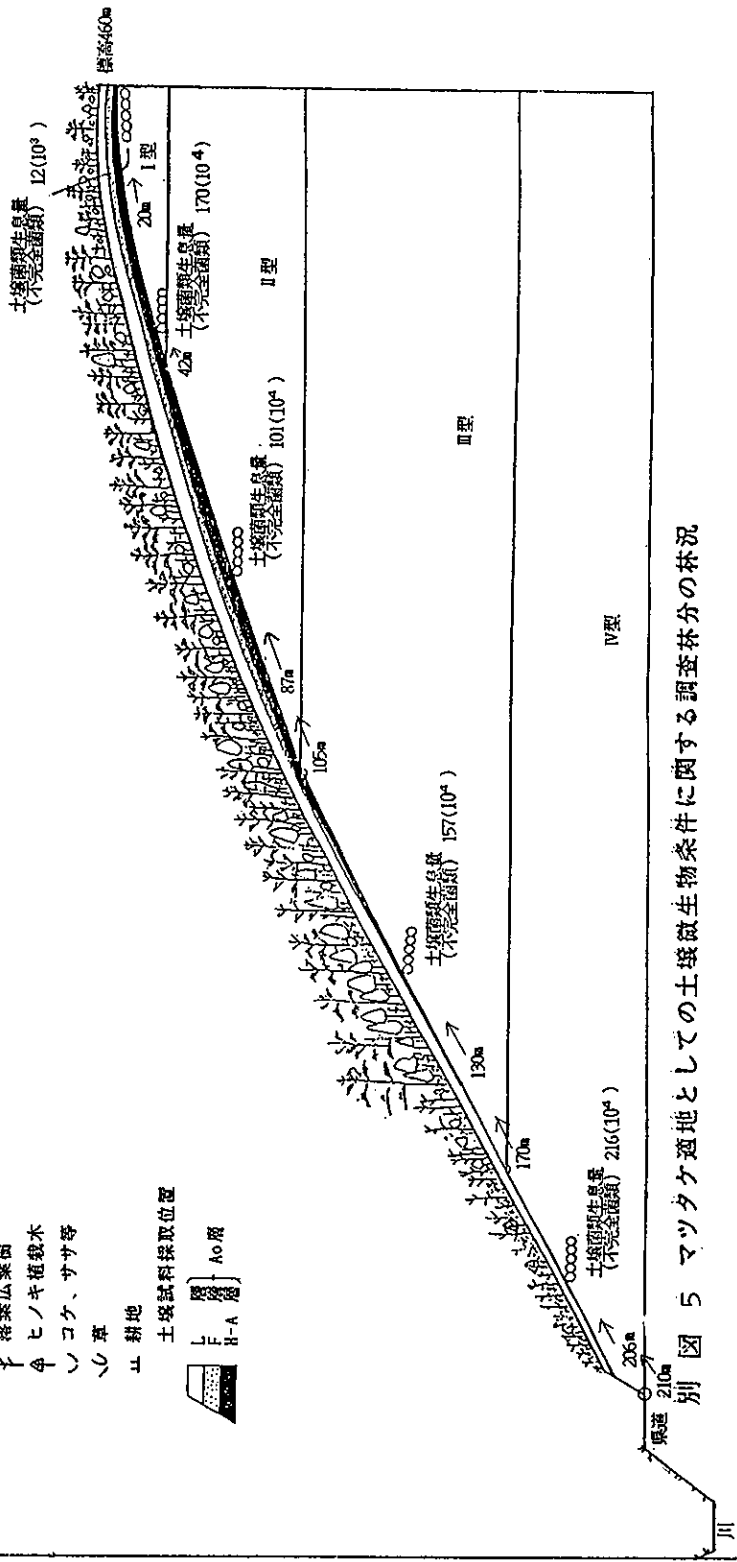
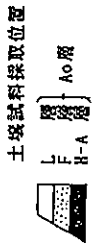
岡山県久米郡久米南町下弓削、河月(2103-2)

(現地調査

1985| 下川、治原丸)

模式縮尺 地形 : 約1/700(7m/1cm)
 Aoの厚さ : 約1/10(cm)
 樹高 : 約1/500(m)
 立木密度 : 約1/400

- 凡 例
- アカマツ
 - 常緑広葉樹
 - 落葉広葉樹
 - ヒノキ植栽木
 - コケ、ササ等
 - 草
 - 耕地



別図 5 マツタケ産地としての土壤微生物条件に関する調査林分の林況

表層地質 古生層 林齢20年 上昇(複合) 地形 (1983)
 岡山県川上郡川上町高山地内(武田義和氏、所有林) 現地調査 : 1983 下川、治郎丸)

模式縮尺 地形 : 約1/253 = (2.53m/1cm)

Aoの厚さ : 約1/10 (cm)

樹高 : 約1/500 (m)

立木密度 : 約1/400

凡 例 アカマツ

常緑広葉樹

落葉広葉樹

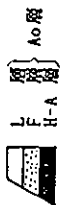
ヒノキ植栽木

コケ、ササ等

草

耕地

土壌試料採取位置



土壌腐植質含量 64 (10%)
(不完全腐植質)



I型

19m → 15% 土壌腐植質含量
(不完全腐植質) 241 (10%)

II型

32m → 土壌腐植質含量
(不完全腐植質) 129 (10%)

III型

49m → 土壌腐植質含量 237 (10%)
(不完全腐植質)

IV型

52m → 土壌腐植質含量 126 (10%)
(不完全腐植質)

山道

76m

樹高430m

別 図 6 マツタケ適地としての土壌微生物条件に関する調査林分の林況

表層地形 古生層岩石 林齢35年 上昇(複合) 地形 (1983)

岡山県川上郡川上町高山地内(三村泰治氏、所有林)

(現地調査、1984 下川、治郎丸)

模式縮尺 : 約1/300(3m/1cm)

Aoの厚さ : 約1/10(cm)

樹高 : 約1/500(m)

立木密度 : 約1/400

凡例

アカマツ

常緑広葉樹

落葉広葉樹

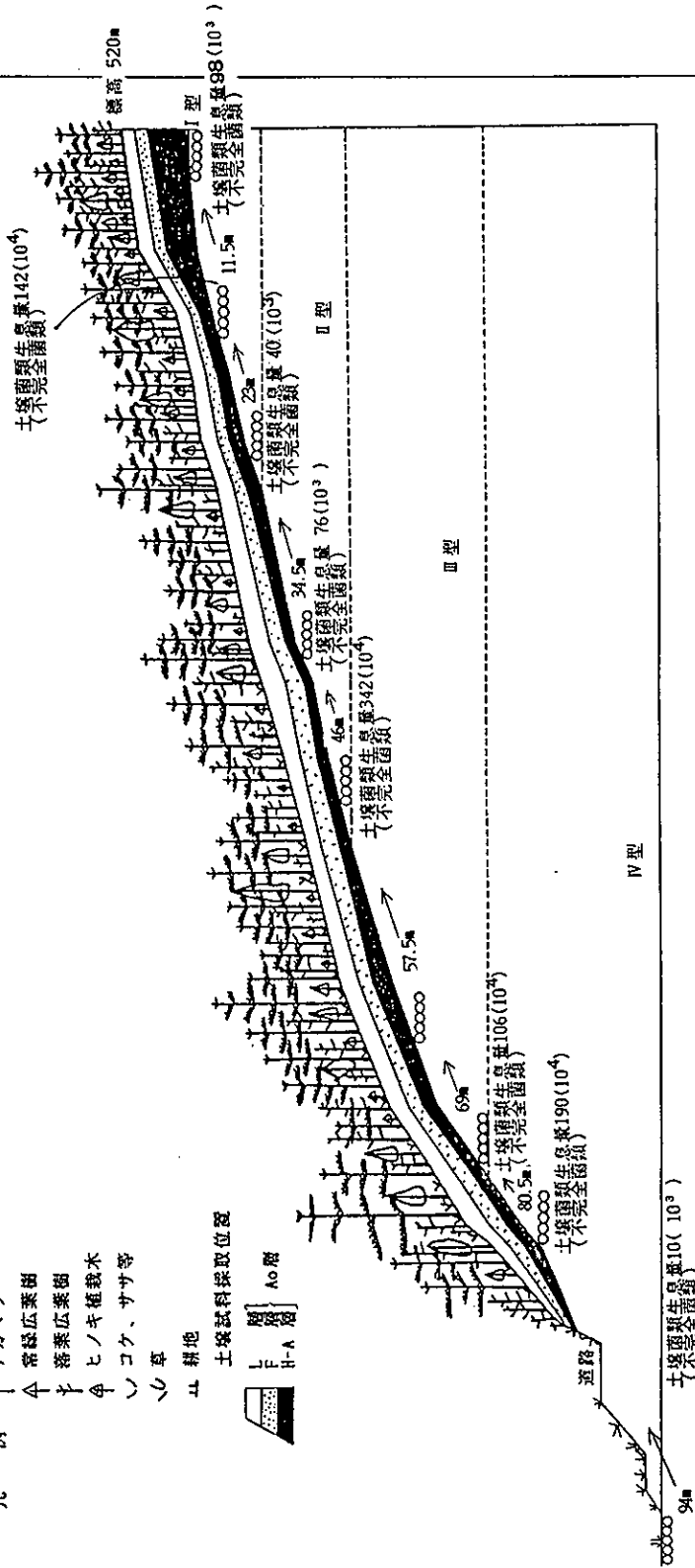
ヒノキ植栽木

コケ、ササ等

草

耕地

土壌試料採取位置



別図 7 マツタケ適地としての土壌微生物条件に関する調査林分の林況

表層地質 第三紀層 林齢 27年 上昇(複合)地形 (1986)

岡山県後月郡芳井町西三原 村入 2169

(現地調査 1986 下川、治郎丸)

模式縮尺 地形 : 約1/200=(2m/1cm)

Aoの厚さ : 約1/10(cm)

樹高 : 約1/500=(m)

立木密度 : 約1/

凡 例 アカマツ

常緑広葉樹

落葉広葉樹

ヒノキ植栽木

コケ、ササ等

草

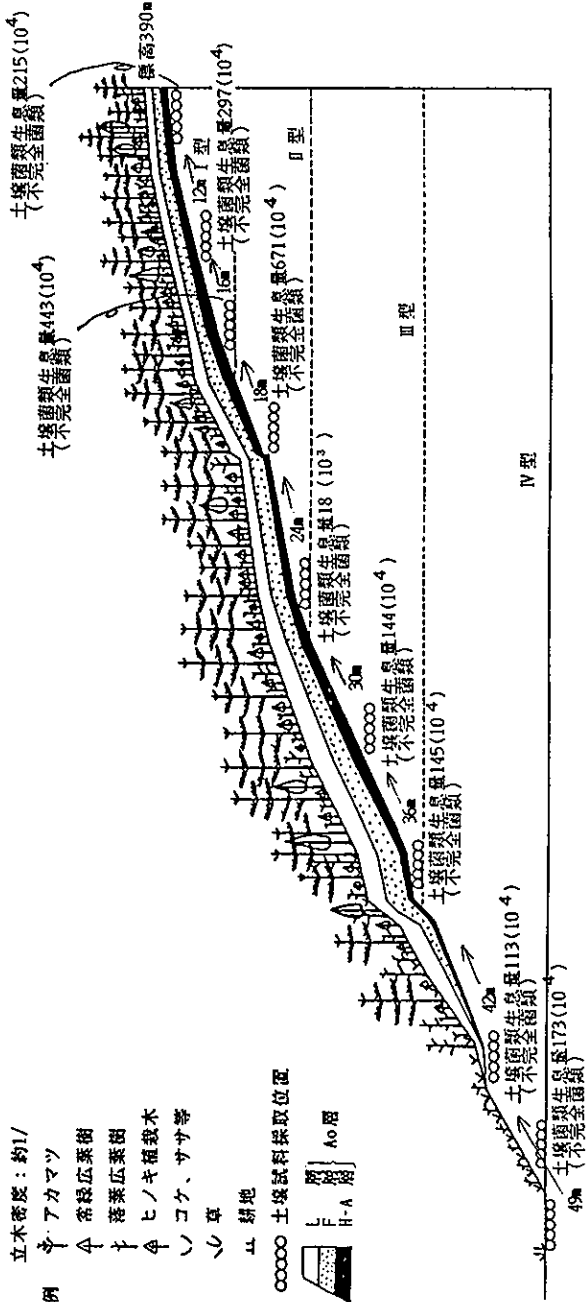
耕地

oooo 土壌試料採取位置

AA 耕層

FF 腐植層

HA 表層



別図8 マツタケ適地としての土壌微生物条件に関する調査林分の林況

表層地質 山砂利層 林齢 23年 上昇(複合)地形 (1986)
岡山県小田郡美星町広田奥 330-13 (町有林)

(現地調査 1986. 下川、治郎丸)



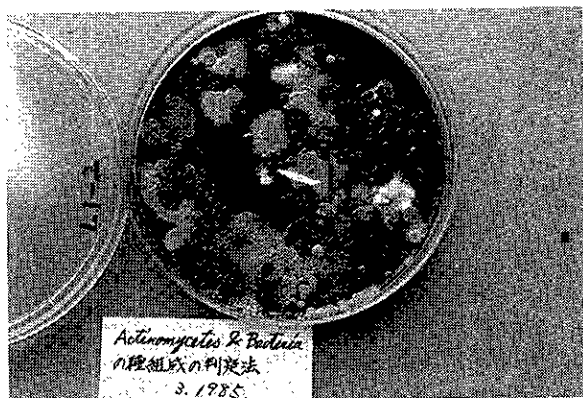
図版1. 花崗岩 28年生 I型林地
Deuteromycetes 生息地 10^3 オーダー
(適地と判定できる)

[放任してシロ形成を期待でき、施業した場合この位に
生息数が減少すれば、シロの誘導を期待できる。]



図版2. 花崗岩 28年生 III型林地
Detuteromycetes 生息量 10^4 オーダー
($1/2$ に減少しても 10^4)

[施業しても生息数は多くの場合、最低 $1/2$ の $120(10^4)$
であり、シロの形成を期待できない。]



図版3. 花崗岩 28年生 I型林地 (尾根筋付近)
Actinomycetes type III etc. の生息が多い
Bacteria type III etc.

[Deuteromycetes、Fungiに拮抗的に作用し、マツタケ菌の繁殖を助長する。]



図版4. 花崗岩 28年生 III型林地 (中腹以下)
Actinomycetes type VI etc. の生息が多い
Bacteria type IV etc.

[これらの菌種の多くは害菌であり、マツタケ菌は住みつけない。]