

複合培養系を用いる里山きのこの増殖技術の開発

－ 里山における腐生性きのこの類の生態的特性の解明と増殖技術の開発－

増野和彦・松瀬収司*・高木茂

クリタケについて、里山におけるきのこの栽培と増殖のため、林地に埋設した原木・菌床の活着ならびに菌糸体の拡散に関わる生態的側面の解明を行った。その結果、①クリタケの原木栽培で起こるハナレ現象には、少なくとも根状菌糸束が関与している、②菌糸の定着した原木・菌床から根状菌糸束を発生し、さらにその先に子実体を形成したことから、クリタケの分散及び増殖機能の一部を根状菌糸束が担っている、③根状菌糸束の形成が、殺菌原木栽培及び菌床栽培において多くの野生株で起こったことから、クリタケにおける根状菌糸束の形成は一般的な現象である、という3点が明らかになった。

地中に埋設されたアクリル製の中空で透明な管内に、CCDカメラを挿入して土壌内を観察するミニライゾトロン法を用いて、培養菌床からの菌糸体及び根状菌糸束の形成状況を経時的に観察した。その結果、地下部において、①濃い菌叢の形成、②子実体の形成、③子実体の劣化、④根状菌糸束の形成、の順に変化する状況を観察した。当初、無色であった菌糸束から次第に表層に厚い膜が形成される二重構造化が一部で観察された。

キーワード：クリタケ、根状菌糸束、ハナレ現象、ミニライゾトロン、里山

目次及び共同研究者

- 1 緒言
- 2 クリタケ栽培時に生じる“ハナレ現象”への根状菌糸束の関与
(茨城県林業技術センター)小林久泰、(信州大学農学部)山田明義
- 3 ミニライゾトロン(根カメラ)によるクリタケ根状菌糸束の観察
(信州大学農学部)久我ゆかり、山田明義
- 4 結言
- 5 謝辞
- 6 引用文献

1 緒言

本研究は、文部科学省科学研究費補助金基盤研究(A)(1)の一環として、平成16年度～18年度に、信州大学農学部、茨城県林業技術センター及び長野県林業総合センターが共同して実施した。

林業の衰退、里山の荒廃が叫ばれて久しい。戦後、林業の副次的収入源として脚光を浴び、高度経済成長とともに急速に発展したシイタケ、エノキタケ、ナメコ、ヒラタケなどのきのこ栽培は、当初は中山間地の重要な収入源となり、

生産者の生活向上に大きく貢献した。しかし、栽培の集約化・効率化が進むと、栽培施設は次第に大型化して中山間地を離れ、むしろ都市近郊の農業生産的な側面を有するようになってきた。近年栽培化の盛んなエリンギ、ブナシメジ、マイタケなどでも、多くの生産量が都市近郊にある大型生産施設(工場)に依存しており、きのこ栽培は今後ますます中山間地域と距離を置くような状況が懸念されている。

また、かつて西日本各地を烈火の如く駆け抜けたマツの集団枯損は、広島、山口、岡山、兵庫、京都などのマツタケの一大産地に壊滅的な被害を与え、今日ではその影響が冷涼な長野県や東北地方にまで及び始めている。さらに、国内の社会構造の変化を反映する形で里山の荒廃が進んだ結果、マツタケ以外にも、ホンシメジ、シウロ、ハツタケ、クリタケなどの様々な野生きのこの類の収穫量が激減し、中山間地域ではそれらを利用する食文化も急速に衰退している。

本研究としては、このような状況を憂い、中山間地域でのきのこ栽培を産業として再生させ、ひいては里山の再生、そして林業の隆盛につながる新たな技術を開発するため、調査・実験に着手した。既存のきのこ培養・栽培技術をもと

*元長野県林業総合センター特産部長

に、種々の培養技術を組み合わせたきのこの「複合培養系」を考案し、これを用いて里山きのこの増殖技術を開発し、ひいては中山間地におけるきのこ栽培産業の基盤技術確立に資するものである。

このうち、当センターが主として担当した「里山における腐生性きのこ類の生態的特性の解明と増殖技術の開発」に関して報告する。

2 クリタケ栽培時に生じる“ハナレ現象”への根状菌糸束の関与

2.1 試験の目的

クリタケ [*Naematoloma sublateritium* (Fr.) Karst.] は担子菌類、モエギタケ科、クリタケ属のきのこ¹⁾で、秋期、広葉樹の枯木などに群生して子実体を形成する木材腐朽菌である。食味の優れたきのことして古くより親しまれてきたが、1963年より原木栽培法²⁾が開始され、現在、東北や関東・中部地方を中心に栽培が行われている。シイタケのホダ木に用いられるコナラやクヌギ以外の雑木で栽培が可能か

ら、資源有効利用の面からも注目されているきこののである。菌床栽培法についても生産技術開発の要望がきのこ生産者から強く、検討されている^{3)、4)、5)}。

クリタケの原木栽培は主に春期に種菌を原木に接種した後、種菌の原木への活着を促進する「仮伏せ」を経て林内の土壌中に埋設する「本伏せ」を行い、子実体の発生を待つのが一般的な方法である。種菌を接種してから、1年半後の秋期に子実体の発生が始まり、その後毎年ほぼ同時期に4～5年間は収穫可能である。

クリタケの原木栽培を行うと、種菌を接種した原木から直接子実体が発生するのみならず、原木から数cmから1m程度離れた土壌中から子実体が発生する現象にしばしば遭遇する(写真-1)。さらに、クリタケ栽培試験における試験区の標識のために設置した杭や原木近くの伐根から子実体が発生している現象にも遭遇する。このような現象は、生産現場では「ハナレ」と言われている(以下「ハナレ現象」と呼ぶ)。



写真-1 クリタケ原木栽培における“ハナレ現象”

白丸で囲った部分(2か所)が、ハナレ現象により発生した子実体

「ハナレ現象」の機構については、原木内の菌糸体が土壌中の有機物に蔓延して起こることなどを漠然と指摘する栽培技術書⁶⁾はあるものの、明確な検討は行われていない。「ハナレ現象」の原因を明らかにすることは、栽培過程を通じてクリタケを林内などへ増殖させるための技術開発にとって重要である。

本研究では、「ハナレ現象」の原因を明らかにするため、以下の手順で調査・研究を行った。

まず、原木栽培において原木から離れて発生した子実体の由来を観察して、根状菌糸束が関与していることを確認した。

さらに、これらの現象を短期間に再現して検証するため、殺菌原木栽培と菌床栽培を行った。単木化した原木を袋詰めした後、高圧殺菌して行う殺菌原木栽培について「ハナレ現象」の発生頻度を測定すると同時に、根状菌糸束の関与を中心に原因を検討した。また、オガコ培地に培養した菌床を鹿沼土に埋設し発生してくる子実体に関して、菌床との「ハナレ現象」について観察して、根状菌糸束の関与を検討した。

2.2 試験の方法

2.2.1 原木栽培と“ハナレ現象”の観察

長さ1m、直径10cm程度のコナラ原木25本に、クリタケ菌を培養したブナ種駒を各原木に25箇所接種した(1996年4月)。接種後、人工ほだ場において、1年間「仮伏せ」を行った後、アカマツ・コナラ混交林内において、各原木の直径1本分に当る10cm程度の間隔を空けて、原木を横並べにして土壌中に埋設した。埋設後、1998年秋より子実体の発生が始まり収量調査を実施しているが、2003年秋の発生分について、原木から直接子実体が発生していない「ハナレ現象」を示した箇所について、子実体の発生由来について土壌を掘って行くことによって調査した。

2.2.2 殺菌原木栽培と“ハナレ現象”の観察

殺菌原木栽培法(表-1、図-1)によりクリタケを栽培して、原木から直接的に菌柄が発生し

ている子実体と原木周辺から発生している子実体を区分し、周辺から発生している子実体については、土壌中を掘り進み、子実体の発生由来を調査して、根状菌糸束の形成状況を観察した(図-2)。

2.2.3 菌床栽培による“ハナレ現象”の観察①

野生株について、培養菌床を鹿沼土に埋設して子実体を発生させ、鹿沼土内への菌糸束及び根状菌糸束の発達状況を観察した。

栽培は以下の方法で行った。

菌株：長野県林業総合センター保有33菌株及び長野県農工研保有30菌株(クリタケ属を含む)、培地：ブナオガコ・スーパーブラン(10:2v/v、600g/ビン)、含水率65%、容器：800ml広口PPビン及びPPキャップ、培養及び発生：20℃で約4ヶ月間培養後、培養容器を外して鹿沼土に埋め込み、散水して15℃で発生管理(空調施設内)、湿度95%以上、栽培規模：1系統4本、発生処理後6か月を経過した後、培養菌床から鹿沼土内への菌糸束及び根状菌糸束の形成状況を観察した。

2.2.4 菌床栽培による“ハナレ現象”の観察②

上記①と同様に、野生株について培養菌床を鹿沼に埋設して子実体を発生させ、鹿沼土内への菌糸束及び根状菌糸束の発達状況を観察した。

菌株：長野県林業総合センター株及び長野県農工研保有19菌株、培地：ブナオガコ・ホミニフィールド・マメカワ(10:1:1v/v、600g/ビン)、含水率65%、容器：800ml広口PPビン及びPPキャップ、培養及び発生：20℃で約4ヶ月間培養後、培養容器を外して鹿沼土に埋め込み、散水して15℃で発生管理(空調施設内)、湿度95%以上、栽培規模：1系統4本、調査：収量、収穫本数、発生状況。

原木から直接的に菌柄が発生している子実体と原木周辺から発生している子実体を区分し、周辺から発生している子実体については、土壌中を掘り進み、子実体の発生由来を調査して、根状菌糸束の形成状況を観察した。

表-1 殺菌原木栽培の材料と方法

項目	内容
菌株	長野県林業総合センター保存野生株 14系統
原木	樹種コナラ、長さ20cmに玉切り、直径 により分割
分割	15cm以上は木口面から4分割、12cm 以上15cm未満は2分割、12cm未満は分割なし
容器	ポリプロピレン製きのこ栽培用袋
袋詰め	原木を袋に入れ、ブナオガコ・スーパーブラン(10:2v/v、含水率65%)培地を 両木口付近にまぶすように混合
培養	20℃空調施設内、2003年4月23日～2003年9月4日、134日間
子実体の発生	培養容器を外して林内の土壌中に埋設
栽培規模	1系統1～4本
調査項目	収量、収穫本数、収穫株数、発生状況

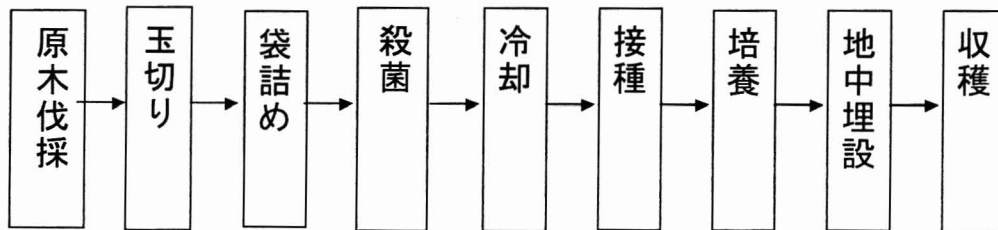


図-1 殺菌原木栽培の工程

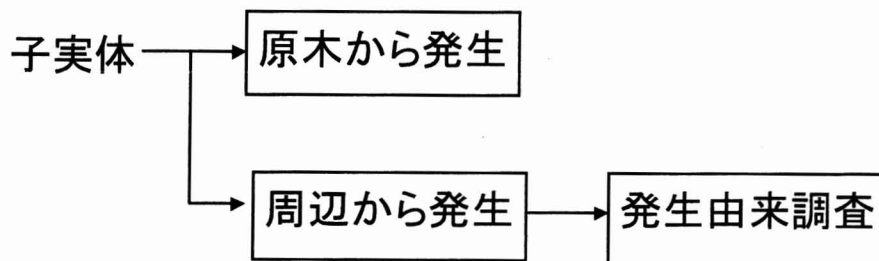


図-2 発生状況の観察

2.3 試験の結果

2.3.1 原木栽培と“ハナレ現象”の観察

「ハナレ現象」を示して発生した子実体に関して、発生の由来について土壤中を調査した。

その結果、子実体が根状菌糸束から発生しており、かつ根状菌糸束が原木内の菌糸から発生していると見られる現象を観察することができた(写真-2)。



写真-2 原木栽培における根状菌糸束からの子実体発生

2.3.2 殺菌原木栽培と“ハナレ現象”の観察

表2に示したとおり、原木から直接的に菌柄が発生せず原木周辺から発生した子実体の比率は、林業総合センター内において株数で20.5%、本数で8.2%、収量で11.7%であった。これらの子実体の由来を確認するため土壤中を追跡して観察した。その結果、子実体が根状菌糸束から発生しており、かつ、その根状菌糸束が埋設した原木から発生している現象を確認することができた(写真-3)。

また、子実体が原木から直接的に菌柄が発生せず原木周辺から発生した原因として、地上及び地中の落葉、落枝、枯死した根、その他の有機物と菌糸体及び根状菌糸束の関与などの機構の存在を推察させる観察結果も得られた(写真-4)。

2.3.3 菌床栽培による“ハナレ現象”の観察①

発生処理後、6か月を経過した時点での状況を観察した。鹿沼土に埋設した59系統の内、34系統で根状菌糸束の形成が確認された。根状菌糸束の先端部から子実体の形成が7系統で確認された。10cm以上伸びた根状菌糸束の先端からの子実体発生もあった(写真-5)。

2.3.4 菌床栽培による“ハナレ現象”の観察②

結果を表-3及び写真-6に示した。

供試した19系統の内、7系統について根状菌糸束からの子実体発生を確認した。根状菌糸束から子実体の発生した系統について、全体の発生に対する根状菌糸束からの発生比率をみると、最も小さい系統では収量比で4.9%、最も大きい系統では収量比で23.6%であった。

今回供試した野生株の3分の1以上の菌株で根状菌糸束からの子実体発生があった。供試した菌株全体について、根状菌糸束から発生した収量比は7.3%であった。これらの結果からクリタケにおける根状菌糸束の形成と根状菌糸束からの子実体発生は、極めて特殊な現象ではなく、ある程度一般的に起こりうる現象であることが推察された。

得られた根状菌糸束について、実体顕微鏡及び光学顕微鏡を用いて観察した(写真-7)。成熟したと見られる根状菌糸束は、2重構造を有しており、内層と外層を区分できる構造であった。

2.4 考察

クリタケの原木栽培における「ハナレ現象」の観察結果により、クリタケの原木栽培で起こ

る「ハナレ現象」の原因として、根状菌糸束が関与していることが示唆された。

殺菌原木栽培を行ったところ、「ハナレ現象」が再現でき、これに根状菌糸束が関与していることを確認することができた。また、子実体が原木から直接的に菌柄が発生せず原木周辺から発生した原因として、地状及び地中の落葉、落枝、枯死した根、その他の有機物が関与する機構も存在することが観察結果から示唆された。

さらに、空調施設内で環境を制御しながら土壌中を模して行った菌床栽培によっても根状菌糸束の形成と根状菌糸束から子実体の発生を確認した。

菌糸の定着した原木・菌床から根状菌糸束を発生しさらにその先に子実体を形成したことから、クリタケの分散及び増殖機能として根状菌糸束が関与していることを推察できた。

根状菌糸束の形成が、殺菌原木栽培及び菌床栽培において多くの野生株で起こったことから、クリタケにおける根状菌糸束の形成は、特殊な事例ではなく、ある程度一般的な現象であることも示唆された。

以上の検討により、クリタケ「ハナレ現象」の原因として、少なくとも根状菌糸束が関与していることを検証した。

根状菌糸束はきのこが自然界で生存するた

めに果たしている機能については、以下の2つといわれている⁷⁾。

(1) 新たな腐朽材への胞子の落下(きのこの発生)。

(2) 菌糸体の伸長に必要な栄養素の獲得(窒素、リンなど)。

(1) については、今回報告している研究結果もこれを裏付けるものである。クリタケが自身の生息範囲を拡大するため、少しでも遠くへ胞子を落下させる機構として働いていると推察できる。

(2) の根状菌糸束が栄養素の運搬を担っているかどうかについては、クリタケでは今のところ確証はなく、仮説の段階と思われる。

「ハナレ現象」の全てが、根状菌糸束によるものではなく、木材腐朽菌であるクリタケの菌糸が、死滅した植物の根、落葉、落枝など土壌中の有機物に伸長して起こる例も同時に観察されている。いずれにしても、クリタケの増殖機構として、菌糸体、菌糸束、根状菌糸束、植物の根、落葉、落枝などが関係した地中における増殖機構の存在を示唆することができた。

クリタケの増殖機構を、里山におけるクリタケの自然増殖技術として活かすことが次に必要になる。この増殖技術の開発にとって、今回得られた知見が有効に活用できるものと推察する。

表-2 クリタケ殺菌原木栽培による原木外発生の比率

原木発生			原木外発生			計		
株	本	g	株	本	g	株	本	g
3.1	23.9	69.8	0.8	2.1	9.2	4.0	26.0	79.0
%	%	%	%	%	%	%	%	%
79.5	91.8	88.3	20.5	8.2	11.7	100.0	100.0	100.0

原木1本当り 直径10cm長さ20cm 14系統21本

03. 4. 23接種03. 9. 4埋設04. 9. 25~04. 11. 16発生分

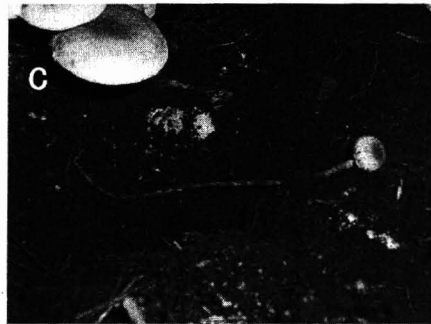
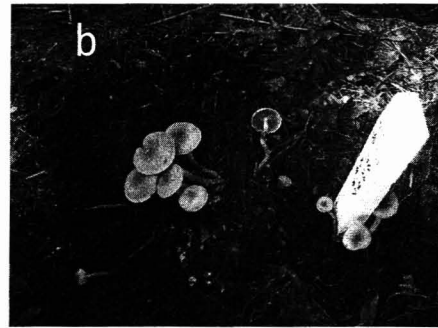
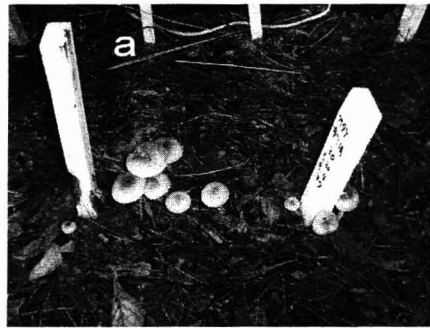


写真-3 殺菌原木栽培における“ハナレ現象”と根状菌糸束の形成

- a: 子実体の発生状況
- b: 地表の堆積物去及び表層土壌の除去による観察
- c: 根状菌糸束の形成と子実体の発生

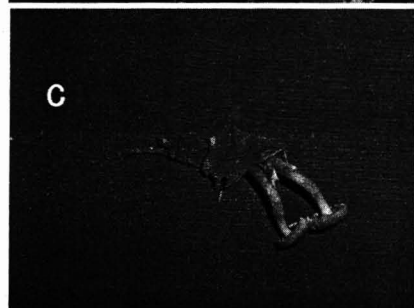
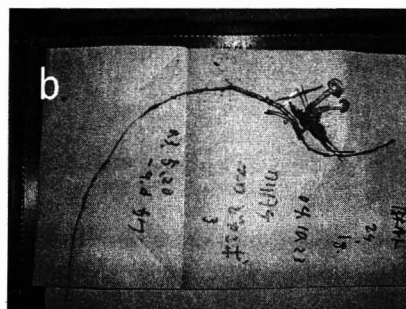


写真-4 「ハナレ現象」における地表及び地中の有機物の関与

- a: 標識杭からの子実体発生状況
- b: 地中の根からの子実体発生状況
- c, d: 地上に落ちたアカマツの樹皮からの子実体発生状況

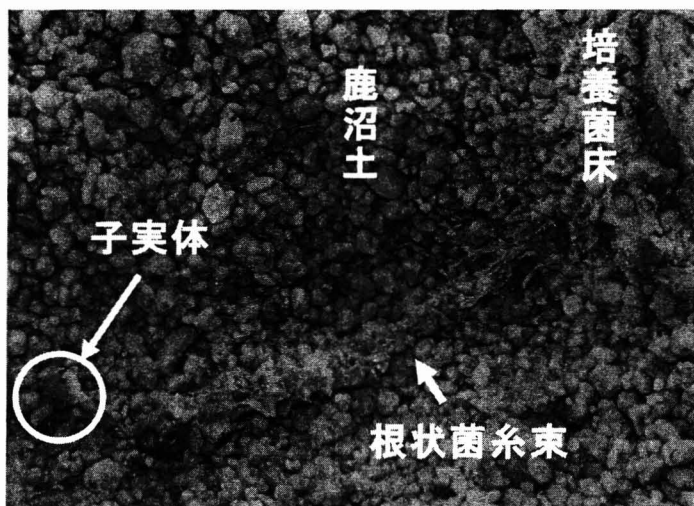


写真-5 培養菌床から発生した根状菌糸束とその先端の子実体 (クリタケ)

表-3 野生株の菌床栽培試験②

系統名	総発生		間接発生		間接発生比率	
	個数 (個/培地)	収量 (g/培地)	個数 (個/培地)	収量 (g/培地)	個数 (%)	収量 (%)
C	37.3	268.8	1.3	14.0	3.4	5.2
2180	48.3	247.0	11.3	46.5	23.3	18.8
2254	34.3	91.8	4.5	6.8	13.1	7.4
2255	56.0	237.3	9.8	45.8	17.4	19.3
2237	74.8	281.5	0.0	0.0	0.0	0.0
2236	31.0	198.5	0.0	0.0	0.0	0.0
2215	0.8	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
2239	5.3	56.5	0.0	0.0	0.0	0.0
2240	33.5	144.3	0.0	0.0	0.0	0.0
2238	55.0	222.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2241	3.3	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0
2212	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2213	93.5	338.0	17.0	79.8	18.2	23.6
2216	38.5	156.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2178	41.3	232.5	0.0	0.0	0.0	0.0
2217	74.8	341.5	4.3	16.8	5.7	4.9
2181	14.8	130.5	0.3	12.3	1.7	9.4
2179	13.3	51.3	0.0	0.0	0.0	0.0
2242	5.5	48.8	0.0	0.0	0.0	0.0
計	660.8	3056.5	48.3	221.8	7.3	7.3

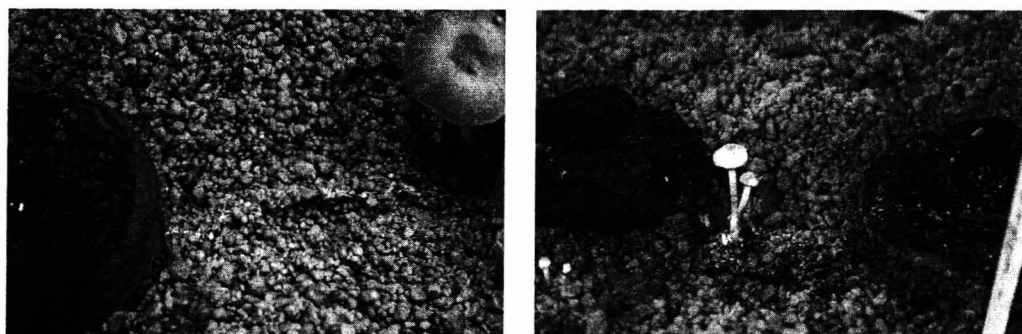


写真-6 菌床栽培試験②における根状菌糸束からの子実体発生

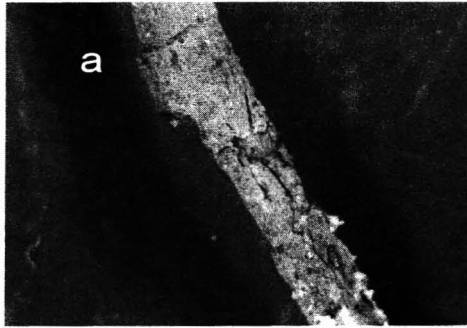
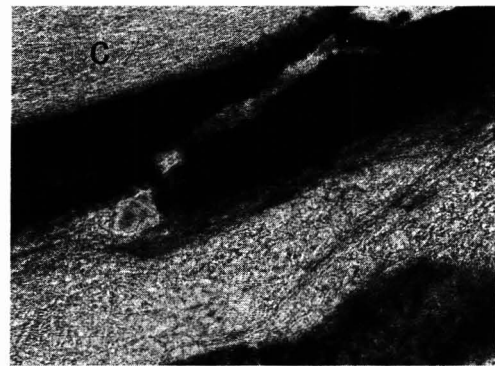
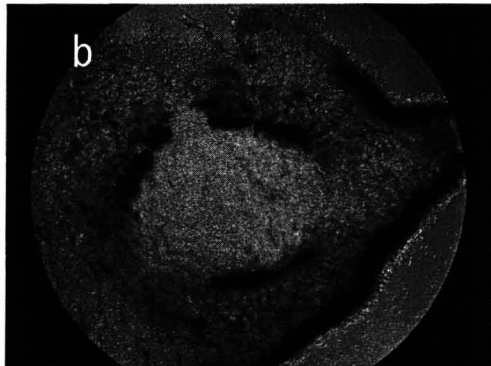


写真-7 菌床栽培による根状菌糸束の顕微鏡観察

a: 実体顕微鏡 (×25)

b: 横断面 (×100)

c: 縦断面 (×200)



3 ミニライゾトロン (根カメラ) によるクリタケ根状菌糸束の観察

3.1 試験の目的

きのこ類の増殖による里山の活用のため、クリタケに関して自然増殖過程の解明と増殖技術の開発を図っている。これまでに、クリタケの増殖機構として根状菌糸束の関与について検討してきた。

ミニライゾトロン法は、地中に埋設されたアクリル製などの中空で透明な管内に、CCD カメラを挿入して土壌内を観察するシステムであり、設置後は非破壊的で経時的な観察が可能で、土壌内細根の動態研究に用いられている⁸⁾。本研究では、ミニライゾトロン法を用い、クリタケの根状菌糸束の形成過程の非破壊的観察を目的とした。

3.2 試験の方法

ミニライゾトロンカメラ (Bartz Technology Corporation, UAS: 写真-8) を用いて、デジタルカメラレコーダーにより画像を記録した。

あらかじめアクリル製の管を挿入したプランター (内径 縦 35 cm × 横 62 cm × 高さ 28 cm) 内に、クリタケ培養菌床を裸出して置き、鹿沼土で菌床をほぼ埋設した観察系を作成して、培

養菌床からの菌糸体及び根状菌糸束の形成状況を経時的に観察した (写真-9)。プランターは林業総合センターに設置したパイプハウス内に置いた (写真-10)。冬期間 (12月15日～4月15日) のみパイプハウス内の温度が 5℃以下になると温度センサーにより暖房を稼働させ、凍結を防止した。随時水道水を散水して保湿を図った。プランター外にはみ出たアクリル製の管には黒色のビニール袋を被せて、光がプランターの地下部に入るのを防止した。

菌株はクリタケ野生株 (No. 27)。培地組成は、ブナ・スーパーブラン培地 (S 培地) (ブナ: スーパーブラン=10:2 容積比、含水率 65%) とブナ・スーパーブラン・ニョキデール培地 (N 培地) (S 培地にニョキデールを 1 ビン当たり 2.5g 添加) の 2 種類とし、各 2 本計 4 本を供した。容器は、ナメコ栽培用のポリプロピレン製広口ビンを用いた。培養は、20℃で 2004 年 10 月 29 日から 2005 年 11 月 12 日まで行った。

培地 4 個と管 2 本を 2005 年 11 月 12 日に埋設後、CCD カメラによる撮影を (2006/1/14、4/13、5/19、9/1、9/15、10/12、10/17、11/24、12/15)、計 9 回行った。2 本の管について、上下左右 4 方向あるいは各中間を加えて 8 方向を約 1 cm 間

隔でデジタルビデオ撮影した。また、状況に応じて高倍率撮影も合わせて行った。撮影画像か

ら静止画像をコンピュータへ取り込み、これらを photoshop により合成した。

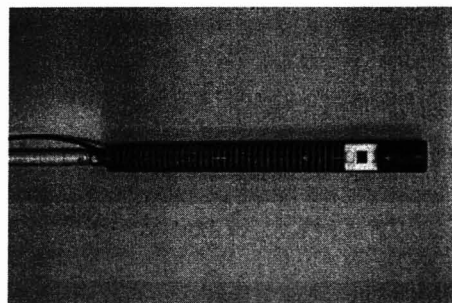
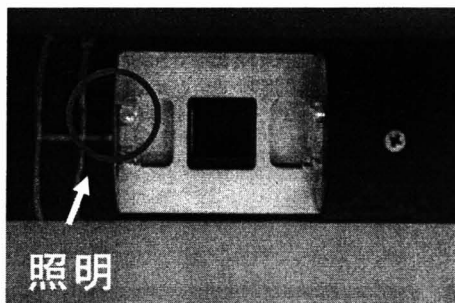


写真-8 ミニライゾロンカメラ

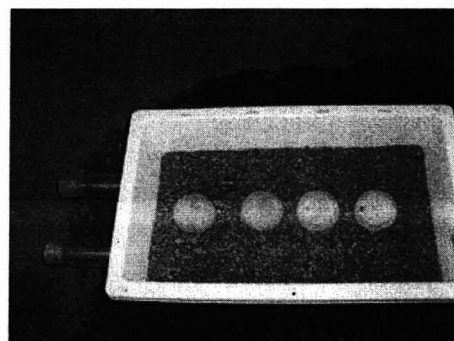
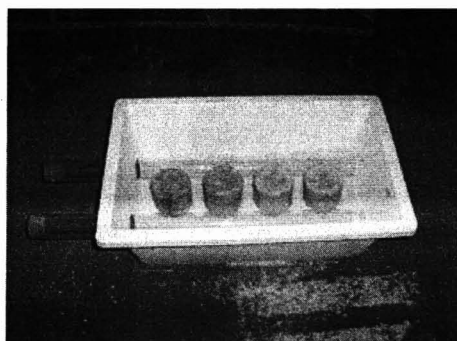


写真-9 アクリル管を取り付けた培地を埋設した観察用のプランター



写真-10 プランターを設置したパイプハウス内

3.3 試験の結果と考察

3.3.1 地上部の変化

写真-11、図-3 に示したとおり、埋設後3か月目から子実体の発生が始まり、2006年の春及び秋から冬まで随時、子実体の発生があった。地上部における観察では、培地から直接発生した子実体の収量は、通算で568gであった。また、地上部における観察の限りでは、培地から直接子実体が発生しておらず、培地以外から間接的に発生していると思われる子実体収量は通算で

99gであった。しかしながら、間接的に発生した子実体が根状菌糸束から発生しているかどうかは、地上部からの観察のみのため、不明である。培地表面が次第に褐色に変色したが、目立った害菌などの発生はなかった。

図-4 に、埋設した培地ごとの収量を示した。同じ菌株を用いた菌床栽培試験の結果⁹⁾と比較しても同程度の収量であり、供試した菌株の栽培特性を正常に示した。

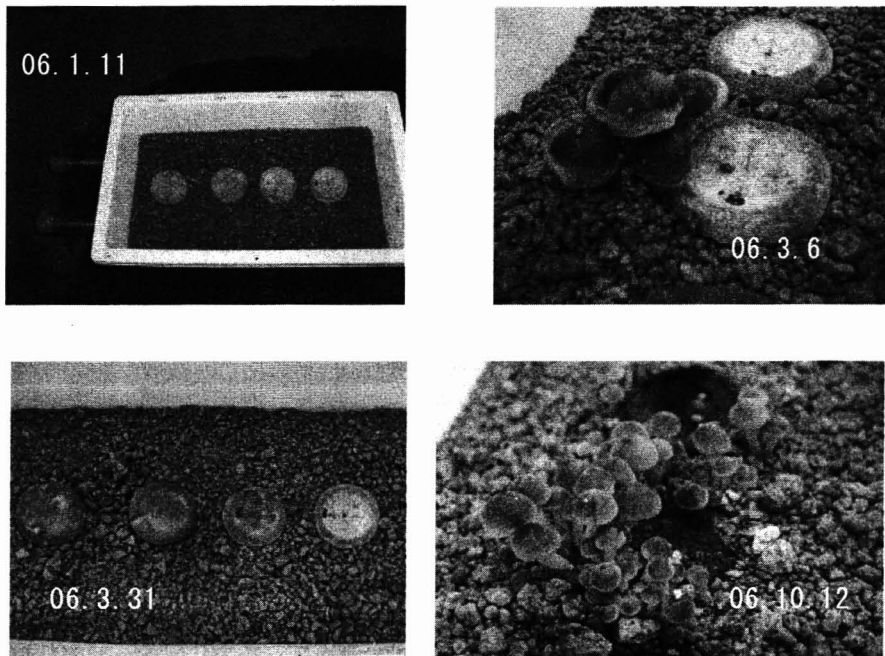


写真-11 地上部の変化（子実体発生状況）

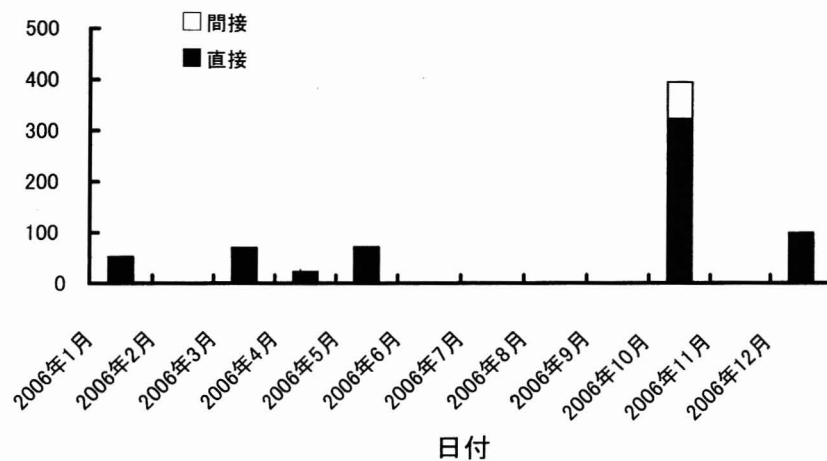


図-3 地上部の子実体発生経過

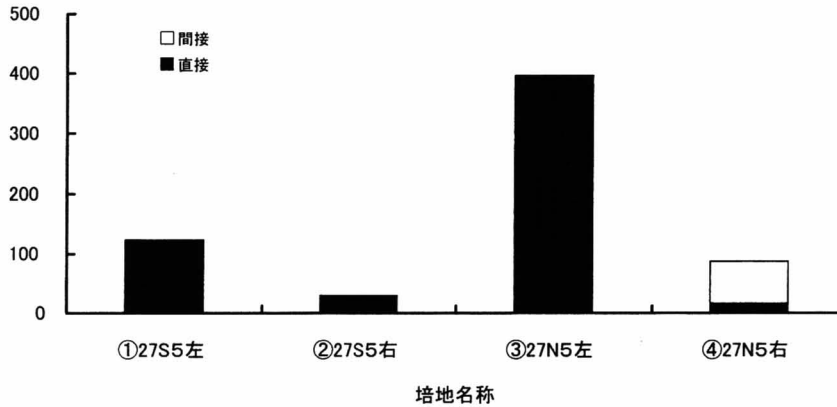


図-4 埋設培地別の収量

3.3.2 地下部の変化

地上部において初めて子実体形成が確認された時期である2006年1月14日に、地下部を観察したところ、一部に「濃い菌叢の形成」(写真-12a)が確認された。地上部において子実体が形成された箇所に近い地下部では特に菌糸体などは見られなかった。

最初の観察からほぼ3ヶ月後の2006年4月13日に観察した。前回見られた「濃い菌叢」が根状菌糸束などに変化することを予測して観察したが、1月に「濃い菌叢」が見られた箇所には子実体の茎部が観察された(写真-12b)。そのほぼ1ヶ月後の2006年5月19日には、同じ箇所において子実体が4月13日よりさらに増殖していた(写真-12c)。さらに盛夏期を過ぎた2006年9月1日には、増殖した子実体が自己消化され劣化している状態(写真-12d)が見られた。

これらの「劣化した子実体」の付近を観察すると、根状菌糸束の形成(写真-13)を確認することができた。その多くが無色であった。無色の根状菌糸束の周りからさらに密毛状の菌糸体

が発生している状況も観察された(写真-13b-2)。その後、9月から12月にかけて観察すると、当初無色であった根状菌糸束において、次第に表層に厚い膜が形成される2重構造化^{10) 11)}が一部で観察された(写真-14b、14c、14d、写真-15a、15c)。さらに、根状菌糸束の先端部分(写真-15b)、地下部に発生した幼子実体が観察された(写真-15d)。

以上を総括すると図-5に示したように、地下部においては、①濃い菌叢の形成、②子実体の形成、③子実体の劣化、④根状菌糸束の形成、の順に変化する状況が観察された。

3.3.3 まとめ

引き続きの2重構造化の観察と外生菌根に関して Agerer¹²⁾の示したタイプ分けとの比較が今後必要と思われるが、クリタケ根状菌糸束の形成状況の観察のため、ミニライゾトン法が有効であることが示唆された。

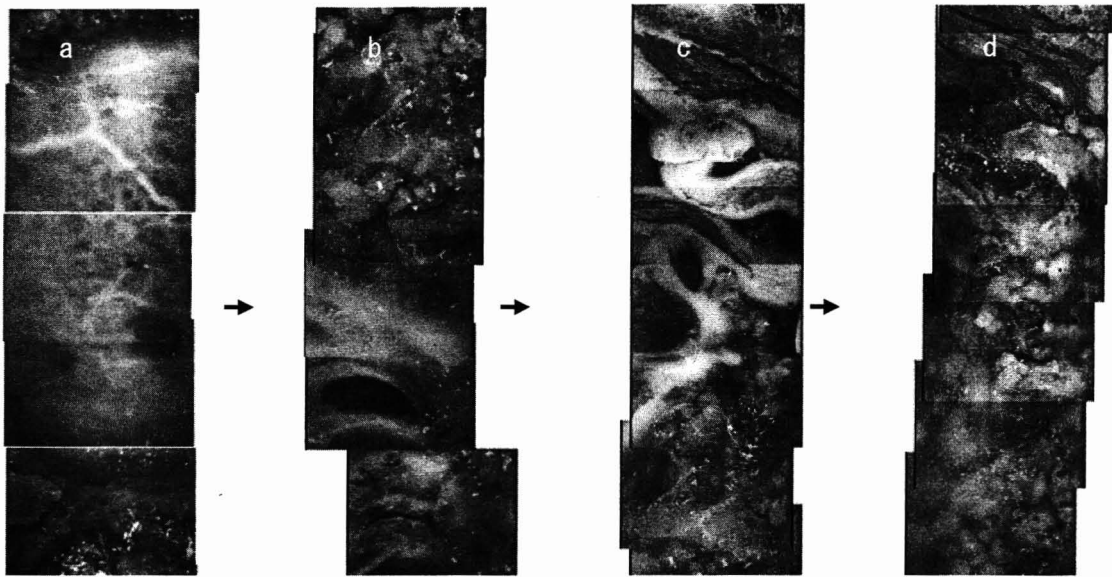


写真-12 地下部の変化(N0.2 右一部)
左から、06.1.14、06.4.13、06.5.19、06.9.1 に撮影

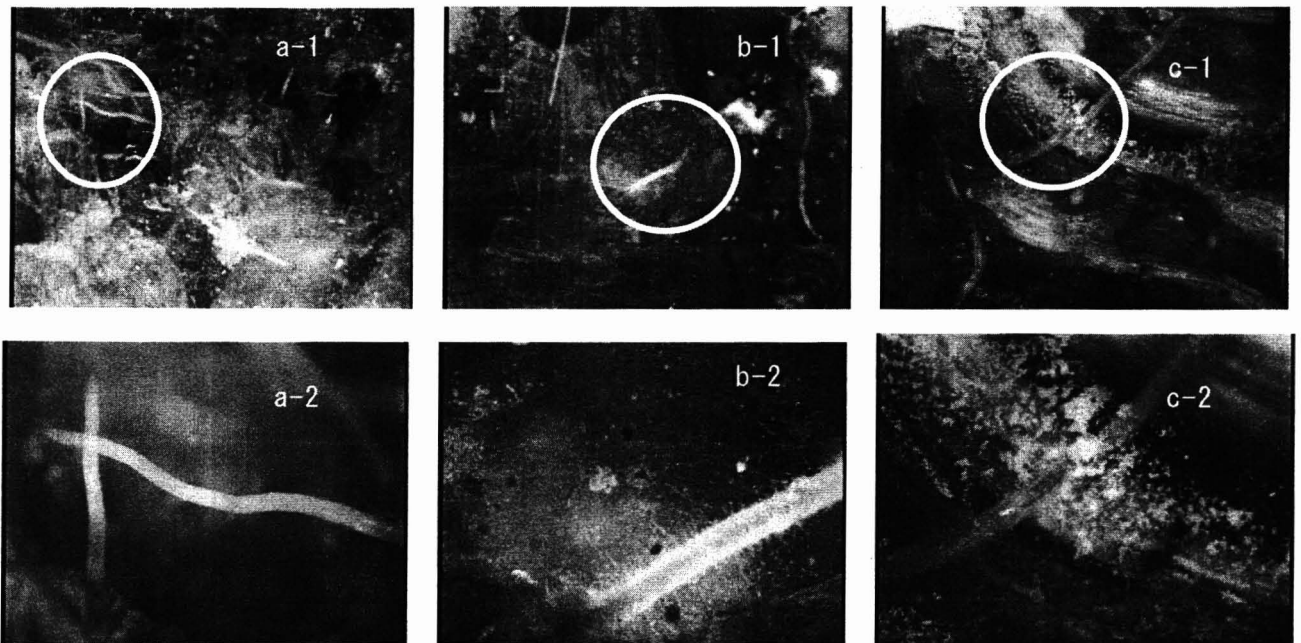


写真-13 劣化した子実体付近から発生した根状菌糸束

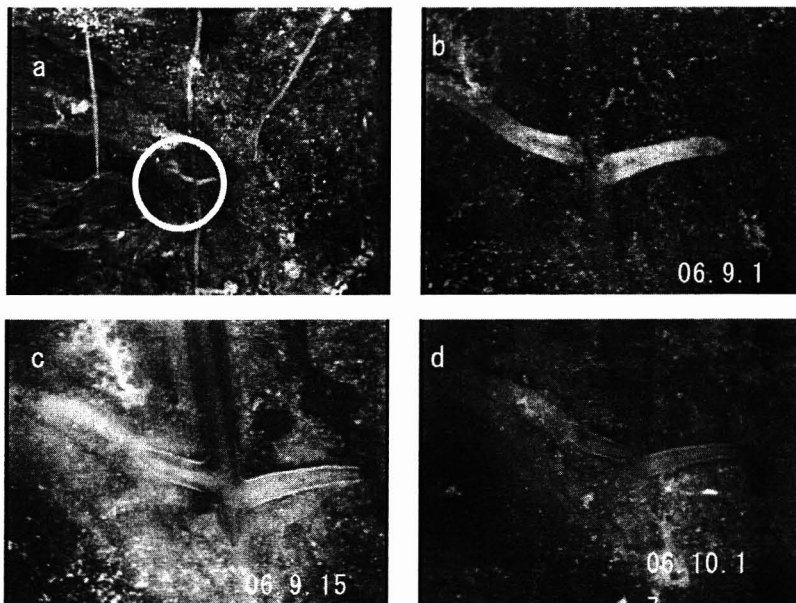


写真-14 根状菌糸束の経時変化

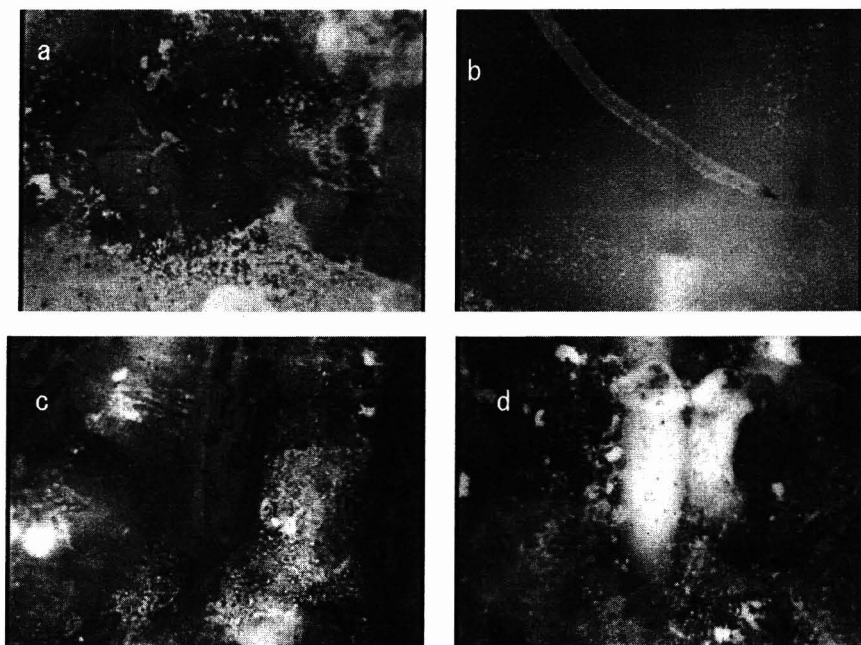


写真-15 アクリル管内の撮影状況

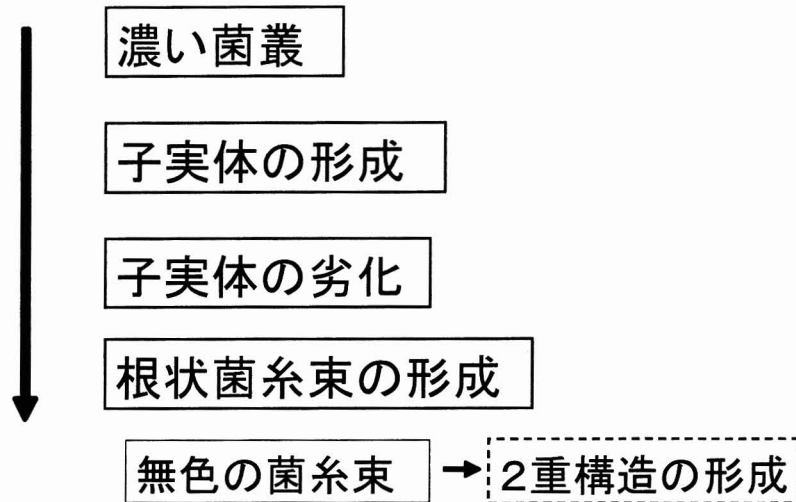


図-5 根状菌糸束の形成状況の観察

4 結言

里山におけるきのこの栽培と増殖を図るため、里山の代表的きのこであるクリタケを対象とした。

里山において、伐採した除間伐木・切り株などを用いてクリタケを栽培するだけでなく、栽培過程を通じて林内に自然増殖させる技術の開発を目指している。その前提となる生態を明らかにするため、クリタケの原木栽培の際にみられる「ハナレ現象」に着目し、その要因を探った。その結果、「ハナレ現象」の要因の一つとして、クリタケが根状菌糸束を形成し、さらに根状菌糸束の先に子実体を形成することが分かった。多くの野生株で同じ現象を確認したため、クリタケにとって一般的な現象と考えられ、自然増殖技術を開発する上で有用な知見が得られた。

また、地下で起っている根状菌糸束の形成過程を視覚的に観察するため、樹木などの根の観察に用いられているミニライゾトロン（根カメラ）の応用を検討した。その結果、根状菌糸束の形成過程の一部を視覚的に明らかにでき、ミニライゾトロンが菌類の観察にも有効なことを示すと同時に、「ハナレ現象」の要因としての根状菌糸束の関与について、多くの知見を映像として示すことができた。

5 謝辞

本研究の遂行に当たり、ミニライゾトロンによる

観察方法について、丁寧なご指導を頂戴した里村多香美博士（現北海道大学北方生物圏フィールド科学センター）に深く御礼申し上げる。

6 引用文献

- 1) 今関六也・本郷次雄（1987），原色日本新菌類図鑑，保育社，195
- 2) 農耕と園芸編（1981），図解キノコの栽培百科，誠文堂新光社，189
- 3) 増野和彦（1993），クリタケ菌床栽培法の検討－子実体の発生と収量－，日本木材学会中部支部シンポジウム研究発表会，64
- 4) 増野和彦（1996），クリタケ菌床栽培法の検討（Ⅱ）－林内及び簡易施設による発生と収量－，1996年度日本木材学会中部支部大会講演要旨集，41
- 5) 増野和彦・中村正男（2001），クリタケ菌床栽培法の検討（Ⅲ）－最終収量について－，日本応用きのこ学会第5回大会講演要旨集，20
- 6) 大貫敬二（1988），クリタケ－野性味を生かす栽培法－，農山漁村文化協会，30
- 7) 堀越孝雄・鈴木彰（1990），きのこの一生，築地書館，82-86
- 8) 里村多香美・中根周歩・堀越孝雄（2001），ミニライゾトロンによる樹木細根の純生産の解析，根の研究，3-21
- 9) 増野和彦・松瀬収司・高木 茂（2006），平成16年度長野県林業総合センター業務報告，56-57、

- 10) Ainsworth & Bisby's (2001) , Dictionary of the Fungi 9th Edition, CABI Publishing, 451
- 11) H.Clemencon (2004) , Cytology and Plectology of the Hymenomyces, J. Cramer, 79-96
- 12) R. Agerer (1991) , Characterization of Ectomycorrhiza, Methods in Microbiology, 52-53