

# 菌根性食用きのこ栽培技術の開発

(国庫(地域バイオテック)課題 昭和61~平成2年度)

副主任研究員 物 江 修

研 究 員 渡 部 正 明  
(現 富岡林業事務所 副主任改良普及技師)

研 究 員 白 田 康 之

## はじめに

森林には数多くの菌根菌が生育しており、林木と共生して養・水分の吸収を助け、根を保護するなど森林の健全な育成に大きく貢献している。

これらのなかにはマツタケをはじめとして利用できる種類も多く、わが国では古くから食用に供されてきた。しかし、ごく一部のものを除いて商品化あるいは栽培化されたものはなく、研究された例もまだ少ない。これら菌根性きのこの生態的な特性を調査し、バイオテクノロジー等の新しい手法を用いて研究を行い、森林の育成を図りながらきのこを栽培するという林地を立体的に活用した栽培方法を確立し、併せてその市場性や利用用途等についても検討を行う。

このことによって、地域の森林環境に適合したきのこ栽培による林地の高度利用と保全、特産物の創成による地域の活性化等を期待するものである。

本研究は国庫補助課題(地域バイオテクノロジー研究開発)として、国・公立の各試研研究機関の有機的な分担システムによる共同研究として実施したものであり、本県では、ホンシメジ(*Lyophyllum shimeji* (kawam.) Hongo)、ムラサキシメジ(*Lepista nuda* (Bull. :Fr.) Cooke)、ホウキタケ(*Ramaria botrytis* (Pers. :Fr) Ricken)類を対象きのことして選定して研究を実施した。研究の遂行にあたっては、林野庁発行「昭和61年度林業試験研究設計書」に基づいて進めた。

なお、本研究を実施するにあたり試験地の提供等協力いただいた川内村役場、飯舘村高橋氏、会津若松市穴沢氏、さらには本研究を進める上で貴重な助言をいただいた元森林総合研究所きのこ科長小川真博士に謝意を表する。

以下、本研究は次の項目に従い述べることとする。

## 第1章 菌根性食用きのこの生理生態に関する研究

- 第1節 発生環境及び条件
- 第2節 菌の生態的性質
- 第3節 品種及び系統の収集
- 第4節 菌の生理的性質

## 第2章 菌根性食用きのこの栽培技術に関する研究

- 第1節 人工接種技術
- 第2節 発生林分の環境調節技術
- 第3節 流通及び経営

## 第1章 菌根性食用きのこの生理生態に関する研究

### 1. 対象とするきのこ

ホンシメジ(略記号:L. s)、ムラサキシメジ(L. n)、ホウキタケ(R. b)類の3種類とした。

### 2. 試験地の設定

本研究の実施に先立ち、県内各方部にホンシメジ3ヵ所、ムラサキシメジ1ヵ所、ホウキタケ1ヵ所の試験地を設定した。試験地の所在地は次のとおり。

- ① L. s-1: 双葉郡川内村下川内地内
- ② L. s-2: 相馬郡飯館村深谷地内
- ③ L. s-3: 会津若松市大戸町地内
- ④ L. n-1: 郡山市安積町地内(当场実験林内)
- ⑤ R. b-1: 南会津郡下郷町南倉沢地内

なお、L. n-1は試験遂行上の不備があったため、昭和62年、当场実験林内に新たに試験地を追加した。(L. n-2とする)

試験地には100㎡(10×10m)の調査区を設け、調査区内は2×2m(L. n-1は1×1m)で区画した。なお、R. b-1ではホウキタケの発生はなく、同属のコガネホウキタケ(*Ramaria aurea*(Schaeff.:Fr.) Quél.)であったためホウキタケに替えて調査対象とした。

## 第1節 発生環境及び条件

### I 目的

対象とするきのこの発生場所の地形、地質、土壌、植生、気象条件等発生環境や条件を解明する。

### II 試験内容

#### 1. 概況調査

試験地及び周辺地域の地況、林況、気象等について調査した。なお、気象調査については最寄りの気象観測所の平年値データ<sup>4)</sup>を引用した。

最寄りの観測所名は次のとおり。

L. s-1: 川内、L. s-2: 飯館、L. s-3: 若松、L. n-1: 郡山、R. b-1: 田島

#### 2. 植生調査

調査区内の植生を高木階、亜高木階、低木階、草本階及び地表階に区分し、出現種及び優先度を調査した。優先度は被度と数度を組み合わせ、6階級に区分した。なお、樹高1.5m以上の木本については全数調査とし、樹種、樹高、胸高直径、根元径、立木位置を調査した。

#### 3. 土壌調査

##### (1) 土壌断面調査

L. s-1、2、R. b-1の各調査区付近において土壌断面調査を実施した。調査は林野土壌調査要領に基づいた。

また、L. s-3、L. n-1については土壌断面調査は実施しなかったが、土壌掘り取り等の簡易調査により、土壌概況を調査した。

(2) 微地形調査

調査区内の1m交点の地形変化を実測するとともに、岩石等の位置を測定し、調査区を立体的に図化した。

(3) A<sub>0</sub>層堆積量調査

調査区内の1m区画におけるA<sub>0</sub>層の平均堆積厚を測定した。平均堆積厚は概ね3点調査の平均とした。

#### 4. 気象調査

(1) 子実体発生期の気象調査

L. s-2において昭和62年、平成元年及び2年の子実体発生期を中心とした気温(1.2m)、地温(地下10cm)、降水量を調査し、ホンシメジの発生条件と気象との関係を調べた。なお、平成元年及び2年の気温と各調査年次の降水量は気象観測所のデータを引用した。観測所は当該試験地から東方2kmに位置し、標高差50mとほぼ同じ地理的条件であった。

また、各試験地最寄りの観測所の気象データを収集し、子実体発生と気象との関係をみた。気象データは福島県気象月報<sup>5)</sup>によった。

(2) 照度調査

L. s-1及びR. b-1について調査区内の2×2m交点の地上10cmの照度を調査し、相対照度を求めた。

### III 結果と考察

#### 1 概況調査

各試験地の概況を表-1-(1)~(5)に示した。

① L. s-1

里山地帯の山腹上部に位置し、アカマツを主としたコナラ等の広葉樹との混交林である。当試験地を含む林分はアカマツ・広葉樹混交の天然林(2次林)であったが、昭和50年代前半、広葉樹を伐採し、アカマツを造林した前歴を持つ。しかし、造林後下刈り等の管理が不十分であったため造林したアカマツはほとんど被圧木となり、コナラ等の広葉樹が萌芽し、20~30年生アカマツと10年生のコナラを主とした広葉樹との混交林を形成している。立木本数密度は高く、さらにツツジ、アセビ等の低木類も多い。林床草本は少ない。また、調査区周辺には拡大造林時に焚火をしたと思われる形跡が見受けられた。

② L. s-2

L. s-1同様に里山地帯の山腹上~中部に位置し、比較的急斜面のアカマツ・コナラ混交林である。斜面上部ではアカマツが多く、中~下部ではコナラ等が多くなっている。立木本数密度はそれほど高くはなく、低木、林床草本も少ない。

③ L. s-3

奥地林で、沢沿いの山脚部は急峻であるが、調査区を設定した中段から上は比較的なだらかとなっている。ミズナラを主とした落葉広葉樹林で、樹齢が高く、立木本数も少ない。そのため低木類が比較的発達しているが、林床草本は少ない。以前は炭焼き林として活用されており、周辺には炭窯跡が数箇所見受けられた。また、所有者が木炭散布をした経緯を持っている。

④ L. n-1

當場実験林内の平坦地で、一部クルミの造林木がある以外は草地状となっており、草本が密に見られる。

⑤ L. n-2

當場実験林内のアカマツ・落葉広葉樹混交林で、平坦地に近い。林床植生は比較的密である。

表-1-(1) 概況調査表(L. s-1)

試験地	所在地	双葉郡川内村下川内字沼田											
	所有形態	土地：公有	森林：共有	所有者	土地：川内村，森林：沼田共有								
地況	位置	山腹上部						傾斜方位	S 27° E				
	標高	490 ~ 500 m						傾斜度	22°				
	地質・母材	新期花崗岩						地形	平衡斜面				
	堆積様式	残積						土壌型	BB型				
林況	林種	アカマツ・落葉広葉樹混交林											
	主林木	アカマツ											
	副林木	コナラ											
	林床植生	疎											
気象調査 (1941年～1970年 平年値)													
観測所所在地：川内村上川内字早渡 観測地標高：410 m													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均気温	-0.6	-0.3	2.7	8.7	14.2	17.7	22.1	23.3	19.0	15.5	7.3	2.1	10.7
最高気温	4.9	5.2	8.4	15.7	21.0	23.6	27.4	28.7	24.3	18.2	13.6	7.7	16.5
最低気温	-6.1	-5.8	-3.1	1.7	7.3	12.1	16.7	17.9	13.7	6.7	6.7	0.9	4.9
降水量	48	56	84	97	115	165	163	187	191	186	81	59	1,432
降水日数	8	8	9	8	10	13	12	12	12	11	7	6	116
最大積雪	12	19	13	2	-	-	-	-	-	-	1	6	
<p>当該林分の前歴 その他特記事項</p> <p>昭和50年代前半、アカマツ以外の前生樹を伐採し、アカマツを造林した。                  下刈り等の管理が不十分のため、造林したアカマツは被圧され、広葉樹が萌芽し、混交林となった。</p>													

表-1-(2) 概況調査表(L. s-2)

試験地	所在地	相馬郡飯館村深谷字市ノ沢											
	所有形態	私有	所有者	高橋									
地況	位置	山腹上部	傾斜方位	S 66° W									
	標高	500 ~ 510 m	傾斜度	33°									
	地質・母材	新期花崗岩	地形	平衡斜面									
	堆積様式	残積	土壌型	BB型									
林況	林種	アカマツ・落葉広葉樹混交林											
	主林木	アカマツ											
	副林木	コナラ(ネジキ)											
	林床植生	疎											
気象調査(1941年~1970年平年値)													
観測所所在地: 相馬郡飯館村深谷字下松塚 観測地標高: 450 m													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均気温	-1.4	-1.1	2.2	8.9	13.8	17.3	21.6	22.9	18.5	11.9	6.6	1.8	10.3
最高気温	3.7	4.3	7.7	14.9	20.2	22.7	26.4	28.0	23.3	17.5	12.5	6.9	15.7
最低気温	-6.5	-6.6	-3.4	2.8	7.3	11.9	16.7	17.8	13.7	6.2	0.7	-3.4	4.8
降水量	46	54	70	77	105	151	167	155	166	167	65	56	1,279
降水日数	9	8	7	8	9	12	13	11	11	10	6	6	110
最大積雪	16	22	16	3	-	-	-	-	-	-	2	10	
当該林分の前歴 その他特記事項 薪炭林として利用されていた。													

表-1-(3) 概況調査表(L. s-3)

試験地	所在地	会津若松市大戸町											
	所有形態	私有	所有者	穴澤									
地況	位置	山腹上~中部	傾斜方位	N62° W									
	標高	700~710 m	傾斜度	23°									
	地質・母材	新第三紀層石英安山岩類	地形	平衡~凹斜面									
	堆積様式	匍行	土壌型	BD(d)型									
	林種	落葉広葉樹林											
林況	主林木	ミズナラ											
	副林木	マンサク、タムシバ											
	林床植生	やや疎											
気象調査(1958年~1970年平年値)													
観測所所在地: 会津若松市材木町 観測地標高: 212 m													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均気温	-1.2	-0.5	2.6	9.9	15.6	19.3	23.4	24.5	19.8	13.0	6.9	1.8	11.3
最高気温	2.4	3.7	7.5	16.5	22.2	24.8	28.5	30.2	25.3	18.4	12.2	5.6	16.4
最低気温	-4.5	-4.1	-1.3	4.4	9.7	15.0	19.5	20.3	15.7	8.9	2.8	-1.3	7.1
降水量	146	92	94	67	76	116	204	116	139	101	71	121	1,343
降水日数	19	16	13	10	10	12	14	10	12	11	11	16	154
最大積雪	56	50	28	2	-	-	-	-	-	-	3	28	
当該林分の前歴 その他特記事項													
薪炭林、特に炭焼きとして利用されていた。													

表-1-(4) 概況調査表(L. n-1)

試験地	所在地	郡山市安積町成田											
	所有形態	公有(県有)	所有者	福島県(林試構内)									
地況	位置	平坦地	傾斜方位	-									
	標高	250 m	傾斜度	1°									
	地質・母材	洪積層	地形	平坦									
	堆積様式	残積	土壌型	BD型									
林況	林種	草地											
	主林木	-											
	副林木	クルミ											
	林床植生	キク科、イネ科が密生											
気象調査(1941年~1970年平年値)													
観測所所在地: 郡山市鶴見坦 観測地標高: 255 m													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均気温	0.5	0.9	4.1	10.2	15.6	19.5	23.9	25.1	20.5	14.1	8.5	3.2	12.2
最高気温	4.3	4.8	8.5	15.9	21.3	24.1	28.4	29.6	24.8	18.8	13.2	7.3	16.8
最低気温	-3.3	-3.0	-0.4	4.5	9.8	14.8	19.3	20.5	16.1	9.3	3.8	-0.9	7.5
降水量	42	41	67	81	99	145	163	146	160	126	50	60	1.180
降水日数	10	9	10	9	11	13	14	12	12	10	8	8	126
最大積雪	14	13	9	2	-	-	-	-	-	-	1	11	
当該林分の前歴 その他特記事項													

表-1-(5) 概況調査表(R. b-1)

試験地	所在地	南会津郡下郷町南倉沢											
	所有形態	共有	所有者	共有									
地況	位置	山腹上~中部						傾斜方位	N 65° W				
	標高	840~850 m						傾斜度	19°				
	地質・母材	新期火山砕屑物						地形	凸~平衡斜面				
	堆積様式	匍行						土壌型	BD(d) 型				
林況	林種	落葉広葉樹混交林											
	主林木	コナラ											
	副林木	ミズナラ、クリ											
	林床植生	疎											
気象調査 (1941年~1970年 平年値)													
観測所所在地: 南会津郡田島町字田部原 観測地標高: 550 m													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均気温	-2.6	-2.2	1.5	8.3	14.0	17.9	22.3	23.5	18.8	12.3	6.2	0.7	10.1
最高気温	2.4	3.0	6.8	15.0	21.2	23.8	27.8	29.4	24.0	17.5	11.6	5.4	15.7
最低気温	-7.7	-7.4	-3.9	1.6	6.7	12.0	16.8	17.6	13.5	6.8	0.8	-4.0	4.4
降水量	132	102	88	74	77	151	186	172	162	125	73	75	1,417
降水日数	21	17	14	10	10	14	14	12	12	11	11	15	161
最大積雪	78	84	67	13	-	-	-	-	-	-	12	49	
当該林分の前歴 その他特記事項													
薪炭林として利用されていた。													



⑥ R. b-1

比較的標高の高い奥地林で、コナラ・ミズナラを主とした落葉広葉樹林である。立木本数密度が高いため、一部に被圧による梢端枯れ、枝枯れが見受けられる。林床草本は少なく、岩石露出地が多い。

## 2 植生調査

各試験地の調査区に出現する植生を表-2-(1)~(4)に、また、標高1.5m以上の木本の位置を図-1-(1)~(4)に示した。(L. n-1, 2は除く)

① L. s-1

高木階では13種が出現し、アカマツが優先種となっていた。亜高木階では11種が出現し、コナラが優先種となっていた。低木階では16種が出現し、ネジキ、ヤマツツジが優先していた。草本階及び地表階では出現種は少なく3種であった。立木本数は非常に多く、各階層空間において樹冠及び枝条が重層していた。亜高木階以上における外生菌根を作る樹木<sup>1), 6)</sup>はアカマツ、コナラ、イタヤカエデ、アズキナシの4種が見られ、調査区内にほぼ均一に出現していた。

② L. s-2

高木階では12種が出現し、アカマツが優先種となっていた。亜高木階では12種が出現し、ガマズミ、リュウブが優先していた。低木階、草本階及び地表階についての詳細調査は実施しなかったが、出現種は14種で、数度、被度とも少なかった。亜高木階以上における外生菌根を作る樹木はアカマツ、コナラ、アズキナシの3種が見られ、ややばらついた立木位置となっていた。

③ L. s-3

高木階では13種が出現し、ミズナラが優先種となっていた。亜高木階では10種が出現し、タムシバ、オオバクロモジが優先していた。低木階では19種と多くの種が出現し、イヌツゲ、ヤマツツジが優先していた。積雪地帯のため低木階ではほとんどが根曲がり状となっていた。草本階及び地表階では6種が出現していた。亜高木階以上における外生菌根を作る樹木はミズナラ、アズキナシ、コハウチワカエデ、ヤマモミジ、ウリハダカエデ、イロハモミジ、ヨグソミネバリの7種と多かったが、立木本数は少なく、調査区内の立木位置も疎らであった。これは、伐採更新からの年月が長く、特にミズナラがやや大径木化しているため上層木の立木本数が少なくなっているためである。また、ミズナラは萌芽更新のためほとんどが株状となっていた。

④ L. n-1

高木階ではクルミ 1種であった。亜高木階、低木階での出現種は見られなかった。草本階ではキク科(ヒメジオン等)、イネ科の種が密に繁茂していた。外生菌根を作る樹木の出現はなかった。

⑤ L. n-2

高木階ではアカマツ、ヤマザクラ、アメリカフウ(造林木)の3種が出現していた。亜高木階、低木階での出現種はなく、草本階ではクズ及びイネ科の種が多く、調査区の約半数で密に見られた。

⑥ R. b-1

高木階では5種が出現し、コナラが優先種となっていた。亜高木階はコナラ 1種であった。低木階は10種が出現していたが、出現本数は少なく、特に優先しているものは見られなかった。草本階及び地表階では種不明のものも含め13種が出現していた。亜高木階以上における外生菌根を作る樹木はコナラ、ミズナラ、カシワの3種が見られ、本数も多かった。

表-2-(1) 植生調査表(L. s-1)

階	種名	優占度	平均樹高	平均根元径	特記
B1	アカマツ	3	7.0 m	10.0 cm	株立ち 株立ち
	コナラ	2	3.6	3.2	
	リョウブ	2	2.5	2.5	
	ネジキ	1	2.4	2.4	
	ヤマザクラ	1	2.7	2.7	
	アオハダ	+	4.0	4.2	
	ハクウンボク	+	3.0	1.3	
	イタヤカエデ	+	4.0	4.7	
	アズキナシ	+	4.0	2.0	
	アオダモ	+	3.5	3.0	
	ハリギリ	+	5.0	3.0	
	ヤマウルシ	+	3.0	2.0	
	エゴノキ	+	3.0	3.0	
B2	コナラ	1	2.0	2.2	株立ち 株立ち 株立ち 株立ち 株立ち
	ネジキ	+	2.0	1.0	
	トウゴクミツバツツジ	+	2.5	1.4	
	ヤマツツジ	+	2.0	1.6	
	リョウブ	+	2.0	1.5	
	アセビ	+	2.0	3.0	
	ヤマザクラ	+	2.0	1.0	
	アカマツ	+	2.0	2.0	
	アズキナシ	+	2.0	1.0	
	アオハダ	+	2.0	2.0	
ヤマハギ	+	2.0	1.0		
S	ネジキ	3	/	/	株立ち 株立ち 株立ち 株立ち
	ヤマツツジ	2			
	リョウブ	1			
	アセビ	1			
	アオハダ	1			
	ヤマハギ	1			
	ヤマザクラ	1			
	トウゴクミツバツツジ	1			株立ち
	ナツハゼ	1			
	イタヤカエデ	1			
	クリ	+			
	ハクウンボク	+			
	アオダモ	+			
	ヤマウルシ	+			
エゴノキ	+				
アズキナシ	+				
K	サルトリイバラ	+			
	イネ科 sp.	+			
	スマレ科 sp.	+			

表-2-(2) 植生調査表(L. s-2)

階	種名	優占度	平均樹高	平均根元径	特記
B1	アカマツ	3	9.4 m	14.0 cm	
	ネジキ	1	4.4	3.9	株立ち
	リョウブ	1	3.6	3.1	株立ち
	マンサク	1	3.0	2.3	
	コナラ	1	6.8	9.2	
	アオダモ	+	4.8	3.6	
	ヤマウルシ	+	4.2	2.6	
	アオハダ	+	5.0	4.8	
	ガマズミ	+	3.0	1.3	
	アズキナシ	+	3.5	3.5	
	トウゴクミツバツツジ	+	3.0	3.0	株立ち
	エゴノキ	+	3.0	2.0	
	B2	ガマズミ	1	2.2	1.3
リョウブ		+	2.0	1.4	株立ち
ネジキ		+	2.0	2.6	株立ち
ヤマツツジ		+	1.6	1.0	株立ち
エゴノキ		+	2.1	1.2	
アオダモ		+	2.1	1.8	
マンサク		+	1.9	1.0	
トウゴクミツバツツジ		+	2.0	2.0	株立ち
アズキナシ		+	2.0	1.7	
ヤマウルシ		+	2.3	1.5	
コナラ		+	2.0	3.0	
ヤマハギ		+	2.0	1.0	

表-2-(3) 植生調査表(L. s-3)

階	種名	優占度	平均樹高	平均根元径	特記
B1	ミズナラ	2	9.6 m	14.5 cm	株立ち
	タムシバ	1	3.6	3.1	
	マンサク	+	3.9	3.4	
	ヤマウルシ	+	3.5	3.0	
	アズキナシ	+	6.7	7.7	
	コハウチワカエデ	+	5.3	6.0	
	ヤマモミジ	+	3.7	4.7	
	オオバクロモジ	+	3.0	1.3	
	アオダモ	+	5.0	4.0	
	ミヤマガマズミ	+	3.0	1.0	
	リョウブ	+	3.0	3.0	
	ヤマザクラ	+	10.0	8.0	
	ヨグソミネバリ	+	10.0	21.0	
	ホウノキ	+	4.0	3.0	
B2	タムシバ	1	1.7	1.5	
	オオバクロモジ	1	1.8	1.2	
	マンサク	+	2.0	1.9	
	リョウブ	+	2.0	2.0	
	ウリハダカエデ	+	1.5	1.0	
	ヤマウルシ	+	2.0	2.0	
	アオダモ	+	2.0	2.0	
	コハウチワカエデ	+	2.0	1.0	
	カマツカ	+	1.5	1.0	
	イロハモミジ	+	1.5	1.0	
S	イヌツゲ	1			
	ヤマツツジ	1			
	ヤマボウシ	+			
	イヌガヤ	+			
	ホツツジ	+			
	ネジキ	+			
	ミズナラ	+			
	ウリハダカエデ	+			
	ヒメコマツ	+			
	コミネカエデ	+			
	ヤマモミジ	+			
	カマツカ	+			
	アオダモ	+			
	コハウチワカエデ	+			
	ミヤマガマズミ	+			
	ヤマウルシ	+			
	オオバクロモジ	+			
ヒメアオキ	+				
不明種	+				
K	チゴユリ	+			
	サルトリイバラ	+			
	トリアシショウマ	+			
	イネ科 sp.	+			
	ウラボシ科 sp.	+			

表-2-(4) 植生調査表(R. b-1)

階	種名	優占度	平均樹高	平均根元径	特記	
B1	コナラ	4	8.0 m	8.7 cm		
	ミズナラ	1	5.9	6.1		
	クリ	+	6.4	6.3		
	カシワ	+	7.5	10.0		
	ヤマザクラ	+	3.0	2.0		
B2	コナラ	+	1.9	3.4		
S	コナラ	+				
	ミズナラ	+				
	ヤマウルシ	+				
	クリ	+				
	アオダモ	+				
	イタヤカエデ	+				
	アカマツ	+				
	ヤマブドウ	+				
	ヤマハギ	+				
	ツツジ科 sp.	+				
K	バラ科 sp.	1				コキンバイ?
	オカトヤノオ	1				
	ススキ	+				
	チゴユリ	+				
	クマイチゴ	+				
	サルトリイバラ	+				
	トリアシショウマ	+				
	ベニバナイチヤクソウ	+				
	イネ科 sp.	+			ササ類	
	ラン科 sp.	+			シュンラン?	
	ヤマハタザオ	+				
	イヌヨモギ	+				
スミレ科 sp.	+					
不明種	+					

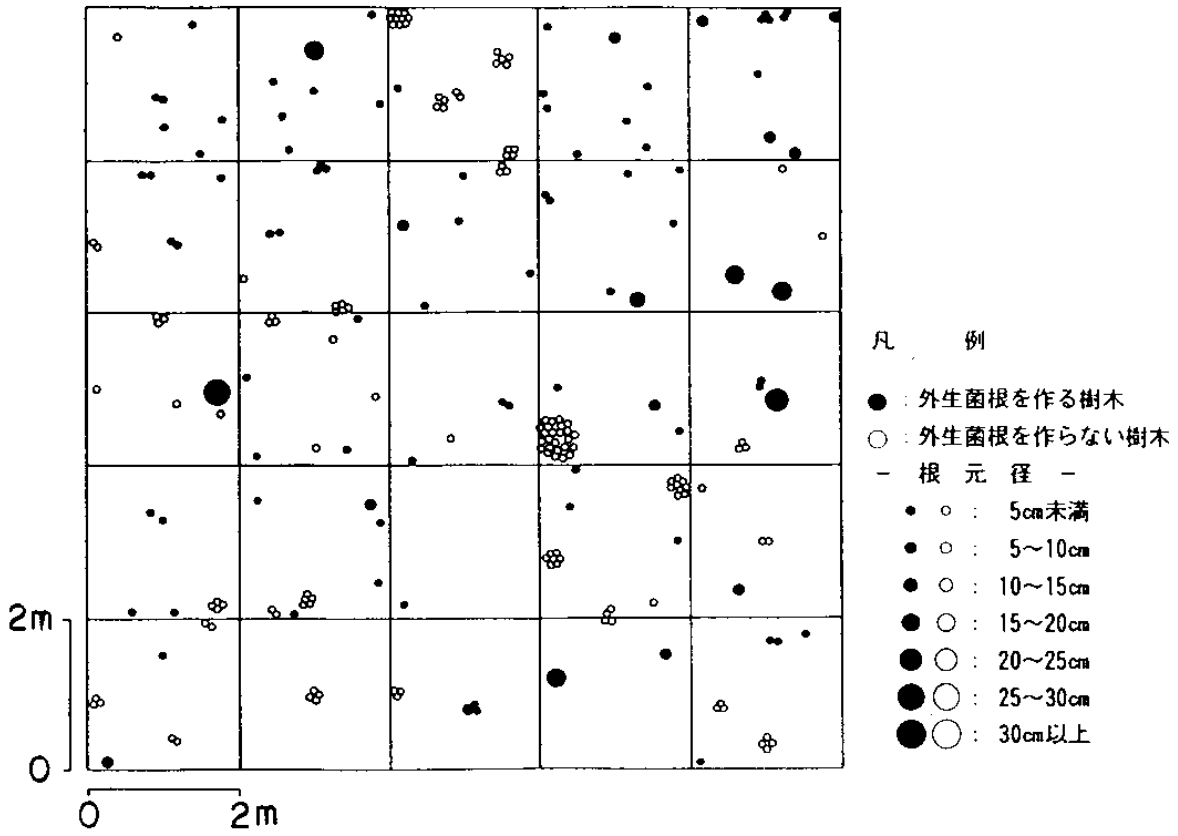


図-1-(1) 立木位置図 (L. s -1)

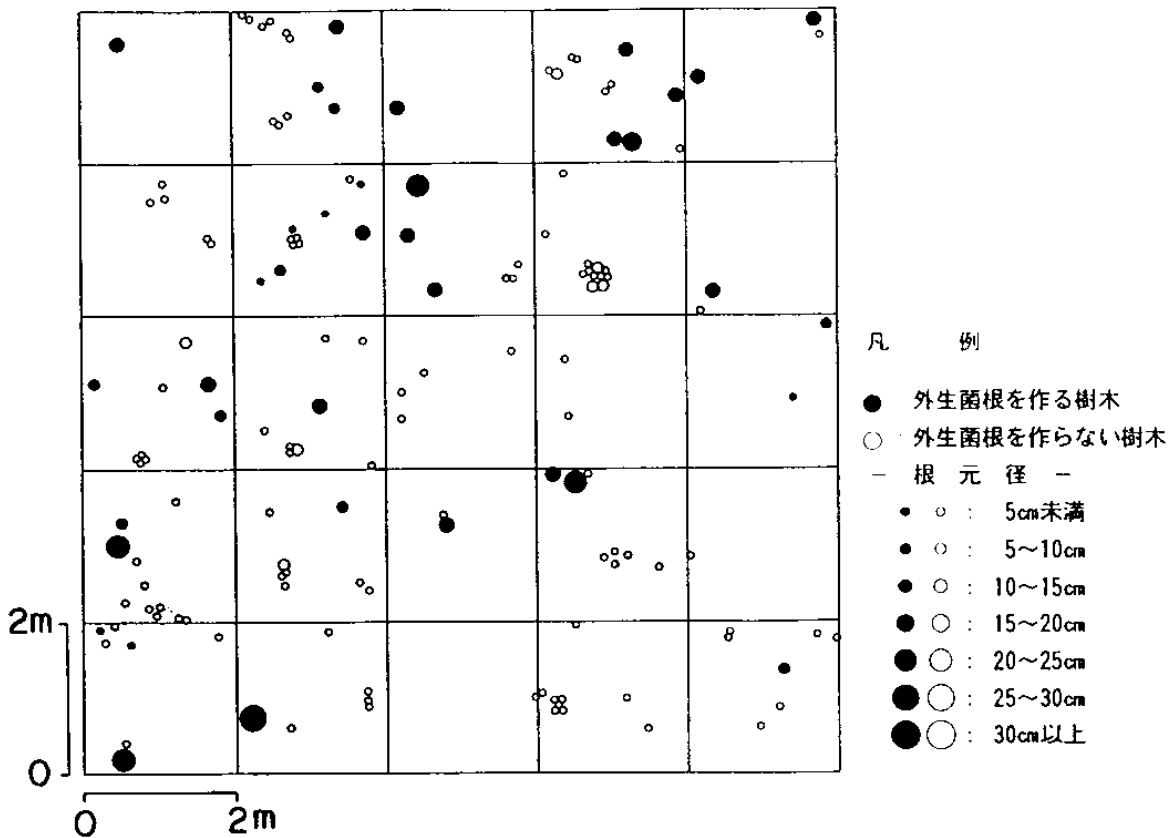


図-1-(2) 立木位置図 (L. s -2)

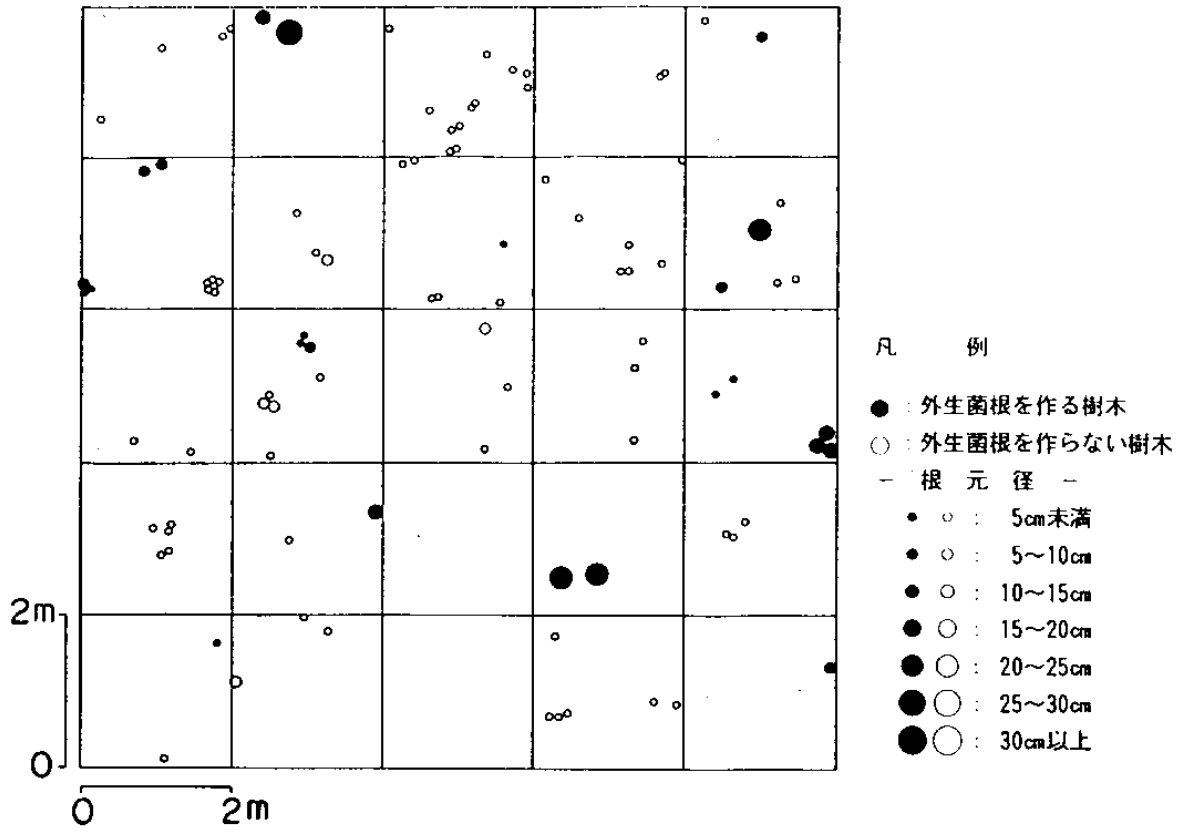


図-1-(3) 立木位置図 (L. s-3)

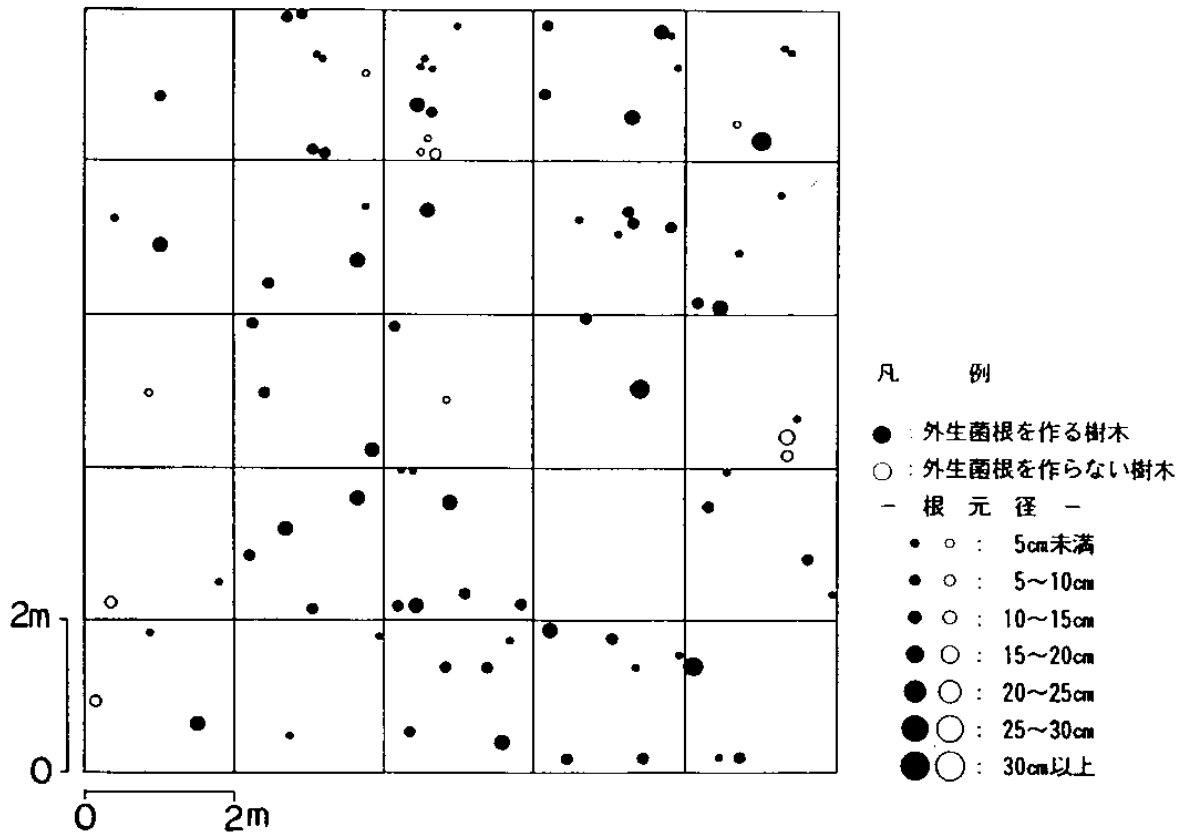


図-1-(4) 立木位置図 (R. b-1)

### 3 土壤調査

#### (1) 土壤断面調査

調査の結果を表-3-(1)~(3)に示した。

表-3-(1) 土壤調査表



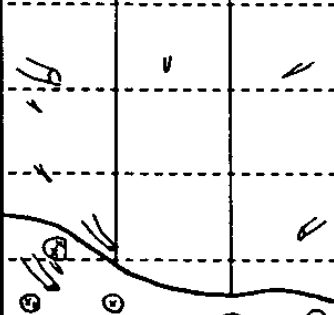
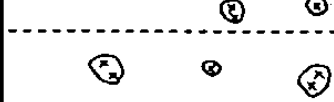
試験地		L. s-1										
調査年月日	昭和63年3月25日				天候	曇						
所在地	双葉郡川内村下川内字沼田				土壌型	BB						
傾斜	26°	方位	S 30° E		標高	490 m						
地形	里山	位置	山腹上~中部		斜面形	平衡斜面						
堆積様式	残積		地質・母岩	新期花崗岩								
層位別	断面スケッチ	色	腐植	石礫	土性	構造	堅密度	孔隙量	水湿状態	溶脱集積	菌糸	根系
A <sub>0</sub>		75 YR										
A		44	含	有	L	団	軟	含	潤	無	有	細
B		46	乏	無	SL	団	軟	含	潤	無	無	細中
BC		10 YR 56	乏	富 礫	S	単	堅	有	乾	無	無	中



表-3-(2) 土壤調査表


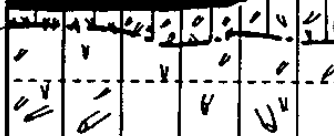
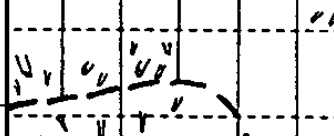
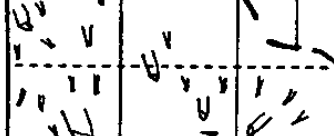


		試験地		L. s-2								
調査年月日		昭和62年8月25日		天候		曇(前日雨)						
所在地		相馬郡飯館村深谷		土壌型		BB						
傾斜	35°	方位	S 80° W	標高	500 m							
地形	里山	位置	山腹上~中部	斜面形	平衡斜面							
堆積様式	残積	地質・母岩	新期花崗岩									
層位別	断面スケッチ	色	腐植	石礫	土性	構造	堅密度	孔隙量	水湿状態	溶脱集積	菌糸	根系
A <sub>0</sub>		10 YR										
A		23	富	無	SL	団	軟	含	潤	無	有	細
B <sub>1</sub>		44	含	無	SL	単	軟	含	潤	無	無	細中
B <sub>2</sub>		46	乏	無	SL	単	堅	有	潤	無	無	細中太
BC		54	乏	富礫	S	単	堅	無	乾	無	無	中
C		72	無	-	-	-	-	無	乾	無	無	無

表-3-(3) 土壌調査表

試験地										R. b-1			
調査年月日		平成元年7月18日				天候		曇					
所在地		南会津郡下郷町南倉沢				土壌型		BD(d)					
傾斜	20°	方位	N 59° W		標高	840 m							
地形	山地	位置	山腹中部		斜面形	上昇～平衡							
堆積様式	匍行	地質・母岩	新期火山砕屑物・安山岩類										
層位別	断面スケッチ		色	腐植	石礫	土性	構造	堅密度	孔隙量	水湿状態	溶脱集積	菌糸	根系
A <sub>0</sub>													
A <sub>1</sub>				豊富	無	L	粉	軟	富	潤	無	無	細
A <sub>2</sub>				含	角有角	SL	団	ゾ	富	潤	無	無	細
A <sub>1'</sub>				富	角	L	団	軟	含	潤	無	無	中
A <sub>3</sub>				富	含角	L	団	軟	含	潤	無	無	中太
B <sub>1</sub>				含	富角	CL	カベ	堅	有	潤	無	無	中
B <sub>2</sub>				乏	富角	C	カベ	堅	有	潤	無	無	無

① L. s-1

花崗岩を母材とする砂質系の乾燥型の土壌である。花崗岩は深層風化を受け、ややマサ土化している。Ao層は5cm前後と余り厚くはないが、アカマツ落葉のF層が目立っていた。A層は10cm前後と薄く、腐植も少ない。細根が多く見られ、一部M層が出現していた。B層は60cm前後と比較的厚く、根系もやや太いものが見られた。B-C層では小径の礫混じりとなり、母材へと続いていた。

② L. s-2

L. s-1同様花崗岩を母材とする砂質系の乾燥型土壌である。花崗岩は深層風化を受けてはいるが、L. s-1よりその程度は小さい。Ao層は3cm前後と薄いが、なかではH層が発達していた。A層は5cm以下と非常に薄く、発達したM層が見られた。B層は60~70cmと厚く、腐植、堅密度、孔隙量等の差から2層に分けることが出来た。B1層では細根が多く、中根も見られてくる。B2層では細根量が少なくなり、中根、太根の比率が高くなっていた。70cm以下の深度でB-C層となって礫が多くなり、80cm前後でC層となっていた。調査日前日が雨天であったため、やや水分が見られたものの傾斜、植生、根系等からみてかなり乾燥地ではないかと思われる。

③ R. b-1

安山岩等火山噴出物を母材とするやや乾燥気味の土壌であった。Ao層は流失したためかほとんど見られなかったが、周辺部にはL層を主としたAo層が5cmのところも見られた。F、H層は発達していなかった。A層は50cm前後と厚く、4層に分別できた。A1層は非常に腐植に富み、細根も多い。A2層は腐植腐植が少なく、細根もやや少なくなっている。A2層下にA1層に似た層が出現し、A1'層とした。A1層は腐植に富み、中根が多くなっていた。A3層も腐植に富み、中根、太根が多く見られた。B層は40cm以上と厚く、2層に分別できた。B1層では中根が見られたが、B2層では根系はほとんど見られなかった。また、A2層から下では角礫が見られ、特にB層以下では径も大きくなり、量も多くなっていた。

④ 簡易調査によるL. s-3、L. n-1

L. s-3は石英安山岩を母材とするやや乾燥気味の土壌であった。Ao層は6cmとやや厚く、特にL層とH層が目立ち、F層はあまり発達していない。A層は15~20cmと比較的厚く、特に上層では腐植が多い。B層は40cm程度で石礫が多く見受けられた。

L. n-1は洪積層の粘土系の適湿土壌であった。Ao層は3cmと薄く、L層以外は目立たない。A層は腐植に富み、60cmと厚かった。B層は粘土質のカベ状であった。なお、当該調査地は整地した形跡があり、そのためA層が厚かったものと思われる。

(2) 微地形及びAo層堆積量調査

調査区を立体的に図化し、さらにAo層の平均堆積量を重ね合わせたものを図-2-(1)~(5)に示した。

① L. s-1

調査区内の微地形的変化は小さな起伏が多く認められるものの、全体的には変化は少なくほぼ平衡斜面を示していた。斜面全体の勾配は下部ほどやや急となっていた。上部を中心に岩石の露出が多く見られた。Ao層の堆積量は概ね4cm前後で、岩石地や灌木類のある場所では6cm以上の堆積量となっていた。

② L. s-2

比較的急傾斜地で中央上部から中部にかけてやや落差が認められたものの、調査区の微地形変化は比較的少なく、全体的にはほぼ平衡斜面を示していた。右上部と中部の2カ所に比較的大きな岩石が露出していた。Ao層の堆積量は全体的に少なく、大部分が4cm未満であった。

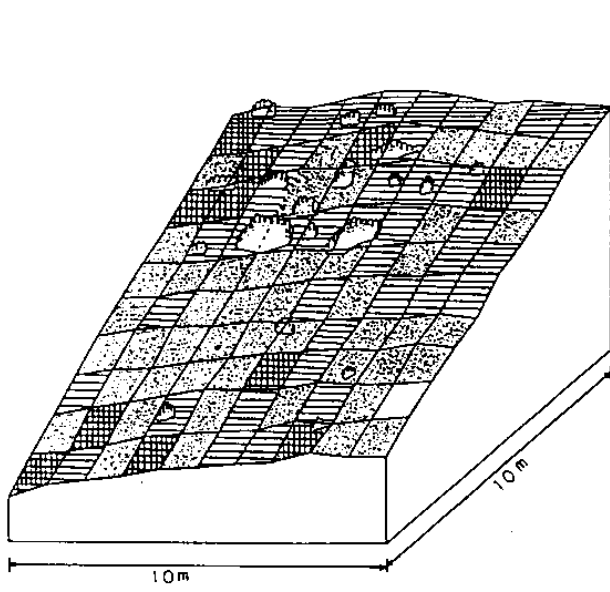


図-2-(1) 微地形とA<sub>o</sub>層堆積量(L.s-1)

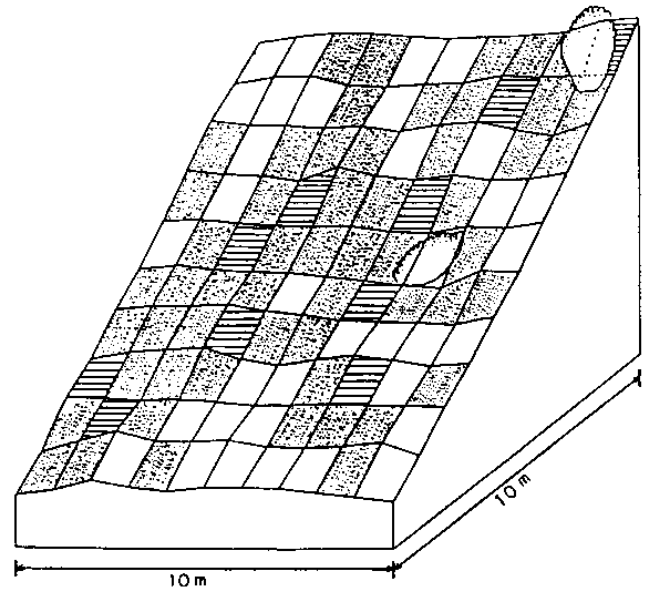


図-2-(2) 微地形とA<sub>o</sub>層堆積量(L.s-2)

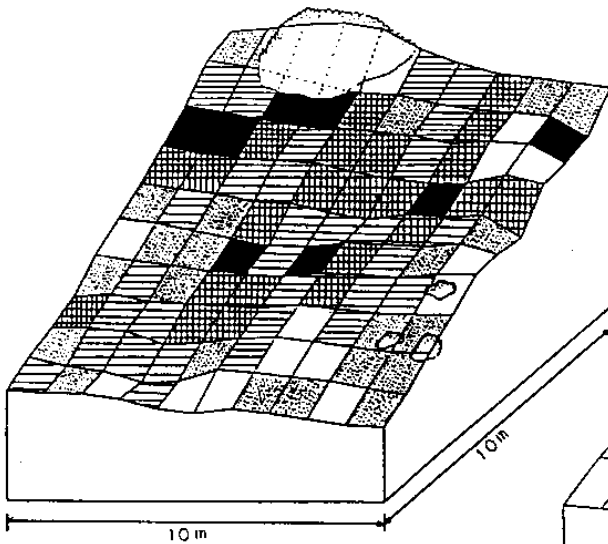


図-2-(3) 微地形とA<sub>o</sub>層堆積量(L.s-3)

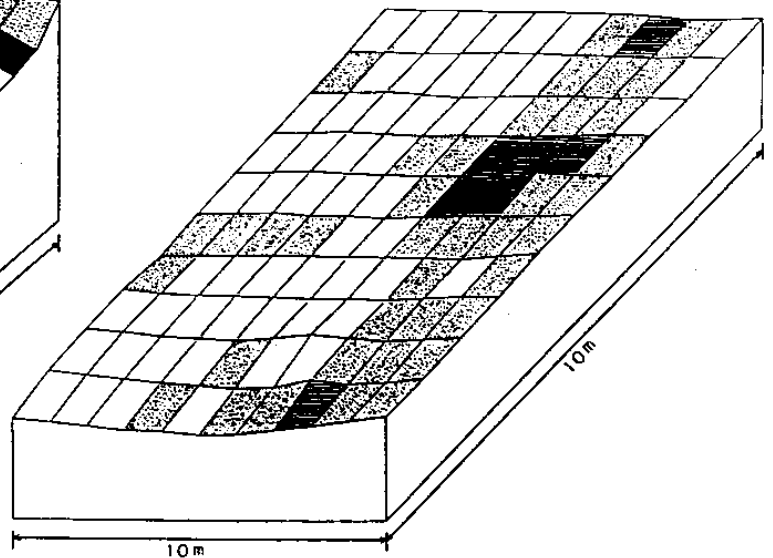


図-2-(4) 微地形とA<sub>o</sub>層堆積量(L.n-1)

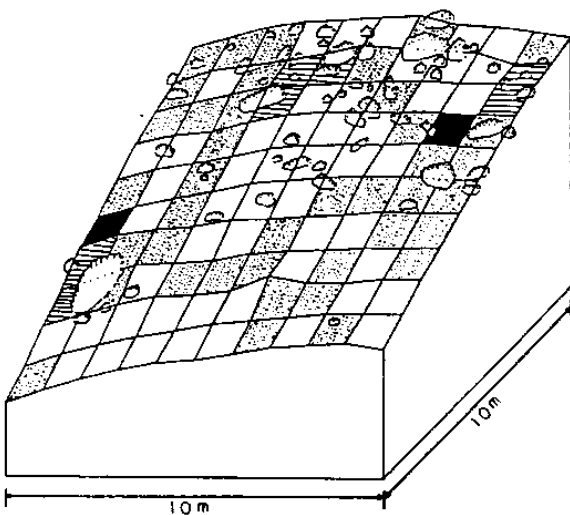
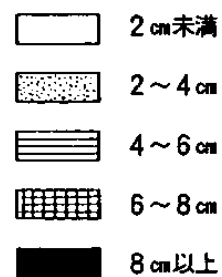


図-2-(5) 微地形とA<sub>o</sub>層堆積量(L.b-1)

- A<sub>o</sub>層堆積厚 -



③ L. s-3

微地形変化が多く、調査区の下部及び右側に凹地が見られた。右側の凹地は調査区外側の炭窯跡に起因するものであった。左側上部には比較的大きな岩石が露出しており、それに起因して左側が高くなっていた。凹凸が多く、特に中央部がやや凹地形を形作っていたが、全体的には平衡斜面に近い状態であった。Ao層の堆積量は2cm未満から8cm以上と区画によりばらつきが大きく、区画の最大平均堆積厚は12cmであった。全体的には中央部で厚く、上、下部での堆積量が少なくなっていた。堆積量の多いところでは、根系、特に細根の浮き上がりが顕著に見られた。

④ L. n-1

平坦地で、微地形変化もほとんど認められなかった。Ao層の堆積量は全体的に少なく、特に調査区左側の草地状の場所では少なかった。これは植生が草本類であり分解が早いためと思われる。樹木のある右側では4cm前後の堆積が認められた。

⑤ R. b-1

微地形の変化は少なく、中央部がやや凸地を示す平衡斜面を形成していた。上～中部には非常に多くの岩石が露出していた。Ao層の堆積量は全体的に少なく、ほとんどが4cm未満で、2cm未満が約半数を占めていた。

4. 気象調査

(1) 子実体発生期の気象調査

L. s-2におけるホンシメジ発生期の平均地温と平均気温を図-3-(1)~(3)に示した。

また、発生期を中心とした2ヵ月間の各試験地最寄りの観測所における平均気温と降水量を付表に載せたので参考にされたい。

L. s-2におけるホンシメジ発生は、平均気温、地温とも15℃前後で芽切りが確認された。

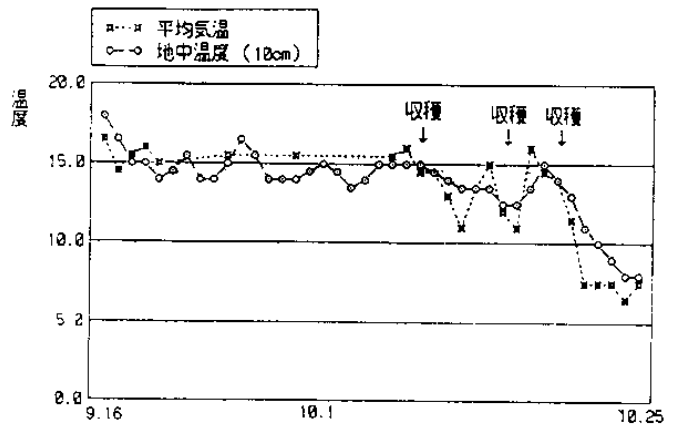


図-3-(1) 発生期の気温と地温(1987 L. s-2)

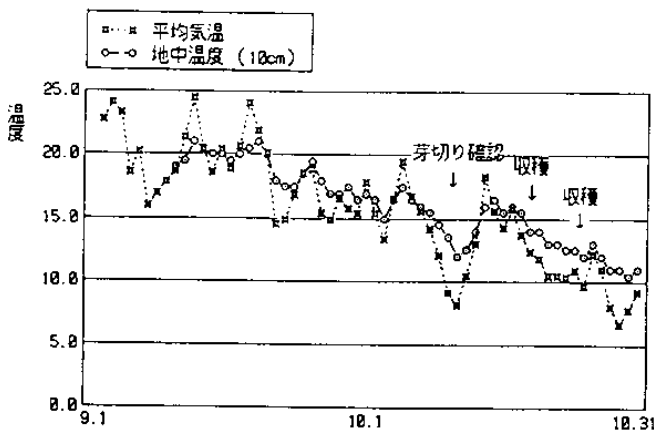


図-3-(2) 発生期の気温と地温(1989 L. s-2)

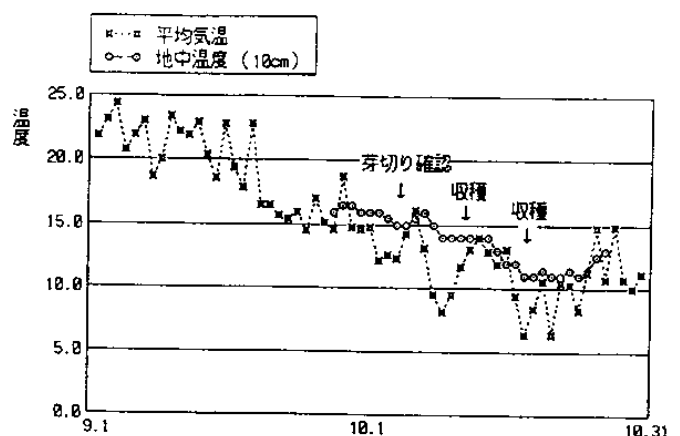


図-3-(3) 発生期の気温と地温(1990 L. s-2)

特に地温から類推される原基形成温度は15℃前後の比較的狭い範囲にあるものと推定される。発生量は気温、地温の変化が少なく、緩やかに低下している年が良好な発生を示していた。急激な気温の低下は新たな芽切りが少なく、発生期間も短くなり、収量的にマイナスとなっていた。

降水量では9月の降水量の影響を大きく受ける傾向が認められた。地温20℃以下になった時点で十分の降水があり、さらに15~16℃の時点でまた降水があり、土壌湿度を高めるような条件におかれた場合良好な芽切りを示していた。量的には原基形成前3~4週間の降水量が150mm以上の場合豊作となっていた。生息層位が浅いためマツタケ<sup>3), 7)</sup>に比べ降水刺激は原基形成期に近いようである。

なお、昭和63年は9月の降水量が多かったが不作であった。63年の夏期は異常低温・多雨の気象条件であったため、シロの生育や温度刺激の不足<sup>7)</sup>等何らかの悪影響を及ぼし、発生にはマイナスに作用したと思われる。

最寄りの観測所の気象データから各試験地と観測所との標高補正をし、子実体発生時期の平均気温をみると、ホンシメジではL. s-2の調査で述べたとおり15℃前後で芽切りが見られ始めていた。ムラサキシメジでは13℃以下8℃程度までの広い範囲で芽切りが見られていた。コガネホウキタケは18℃前後の高い温度で発生が見られていた。

## (2) 照度調査

L. s-1、R. b-1における照度調査の結果を表-4に示した。

L. s-1においては落葉期の3月時では相対照度も高く、広葉樹の展葉期の6月時では非常に低くなっていた。子実体発生期では概ね10%前後の相対照度であった。子実体発生初期における発生地点と未発生地点との差はあまり認められなかった。

R. b-1においては夏期及び発生終了期とも概ね10%程度の相対照度であった。発生地点と未発生地点の差は認められなかった。

表-4 照度調査表

試験地	調査年月日	気象条件	調査区平均		発生地平均	
			照度	相対照度	照度	相対照度
L. s-1	S. 63. 3. 24	晴れ:雲量 5	4,968 Lux	24.8 %	3,274 Lux	16.4 %
	S. 63. 6. 21	曇り:雲量 10	451	2.7	318	1.9
	H. 1. 10. 23	晴れ:雲量 7	2,575	13.5	1,685	9.4
	H. 2. 10. 5	曇り:雲量 9	1,021	8.5	980	8.2
R. b-1	S. 63. 8. 3	曇り:雲量 8	1,246	10.4	1,217	10.1
	H. 1. 7. 18	曇り:雲量 10	1,091	14.5	1,255	16.7
	H. 1. 10. 6	曇り:雲量 10	1,074	10.2	1,075	10.2

## 第2節 菌の生態的性質

### I 目的

対象とするきのこの発生動向や土壌中での菌糸の形態、生息位置等菌の生態的な性質を把握する。

### II 試験内容

#### 1. 発生動向調査

各試験地調査区内に発生する対象きのこ及び他の高等菌類の全てについて発生時期、発生量、発生位置を調査した。調査は対象きのこ発生期を中心として週1回、概ね1ヵ月間とした。

#### 2. 菌根生態調査

昭和62年11月、L. n-2において、子実体発生終了直後におけるシロの断面を調査した。

### III 結果及び考察

#### 1 発生動向調査

対象きのこの発生量を表-5に、また、発生位置を図-4-(1)~(6)に示した。

##### ① ホンシメジ

ア) 収穫時期：L. s-1では10月上・中旬~下旬で、2~3週間、L. s-2では10月上~中・下旬で、1~2週間でほぼ一定していた。L. s-3では10月上~中旬で、1日~3週間と年により収穫期間のばらつきが大きかった。

イ) 発生量：L. s-1、2とも昭和62年は豊作で大型子実体が見られた。昭和63年は不作で発生株数が少なかった。L. s-3は昭和61年が豊作で、昭和62年、平成元年は収量が少なかった。

ウ) シロの形態と移動状況：L. s-1は弧状に発生し、シロは調査区右上から左下へと進行している。発生地点から類推されるシロの年間移動量は10~40cmで、平均20cm程度であった。調査区左外にもシロが見られ、調査区内まで進んできている。また、調査区右上にも新たな発生が見られた。L. s-2も弧状に発生しており、シロは調査区右下から左上に進行している。発生地点から類推されるシロの年間移動量は10~60cmで、平均25cmであった。L. s-3は発生地点がばらばらで、シロの形状は確認できなかった。また、移動状況にも方向性は認められず、多数のシロが複雑に入り組んでいるものと思われる。調査区外上では大きな弧を描いて発生している箇所も見受けられ、L. s-1、2同様本来は弧状に発生するものと思われる。

また、L. s-1、2、3ともモグラの通り道や岩石そば等に集中的に発生が見られていた。土壌中の空隙や障害物が発生に何らかの影響を及ぼしているのではないかと考えられる。

なお、L. s-1、3は腐植の掻き取り等人為的に施業を加えたので、その結果については第2章で述べることとする。

##### ② ムラサキシメジ

ア) 収穫時期：L. n-1では10月下旬に発生が見られ、期間は約1週間であった。

イ) 発生量：発生本数は昭和61年7本と少なかった。

ウ) シロの形態と移動状況：列状に発生するが、昭和61年のみの発生のため移動状況等の把握はできなかった。

なお、当試験地は昭和62年以降盗難や調査区内での発生が見られなかったため、昭和63年で調査を打ち切り、新たにL. n-2試験地を設定した。

L. n-2の発生状況を見ると、昭和62年に50本の発生があり、発生形態は弧を描き、発生密度も高かった。発生地点の年間移動量は1mにも達したため、調査区外へと移動してしまい、昭和63年以降の調査区内での発生は認められなかった。発生時期は10月下旬~11月下旬までの比較的長期にわたっていた。

表-5 対象きのこ発生量

試験地	年度	発生量			1株当たり の本数	1株(本) 当たりの 生重量	採取月日	備考
		株数	本数	生重量				
L. s-1	6.1	16株	75本	289 g	4.7 本	18.1 g	10.16~11.5	盗難が2株
	6.2	14	95	1.262	6.8	90.1	10.8~10.21	
	6.3	10	104	100	10.4	10.0	10.4~10.26	
	1	24(26)	65	250(300)	2.7	10.4	10.11~10.31	
	2	23	103	480	4.5	20.9	10.9~10.30	
L. s-2	6.1	14	88	323	6.3	23.1	10.16~10.28	盗難が4株
	6.2	80	294	1.788	3.8	22.4	10.8~10.18	
	6.3	5	17	139	3.4	27.8	10.4~10.14	
	1	18(22)	44	210	2.4	11.7	10.12~10.18	
	2	26	108	460	4.2	17.7	10.18~10.25	
L. s-3	6.1	19	71	898	3.7	47.3	10.2~10.20	
	6.2	8	30	299	3.8	37.4	10.9	
	6.3	14	57	546	4.1	39.0	10.1~10.12	
	1	20	67	310	3.4	15.5	10.9~10.16	
	2	17	37	240	2.2	14.1	9.28~10.19	
L. n-1	6.1	/	10	138	/	13.8	10.26~10.31	
	6.2	/	-	-	/	-	-	
	6.3	/	-	-	/	-	-	
R. b-1	6.1	7	/	42	/	6.0	9.22~9.29	※コガネホウキタケ
	6.2	-	/	-	/	-	-	
	6.3	38	/	137	/	3.6	9.8~9.27	
	1	2	/	26	/	13.0	9.8	
	2	-	/	-	/	-	-	



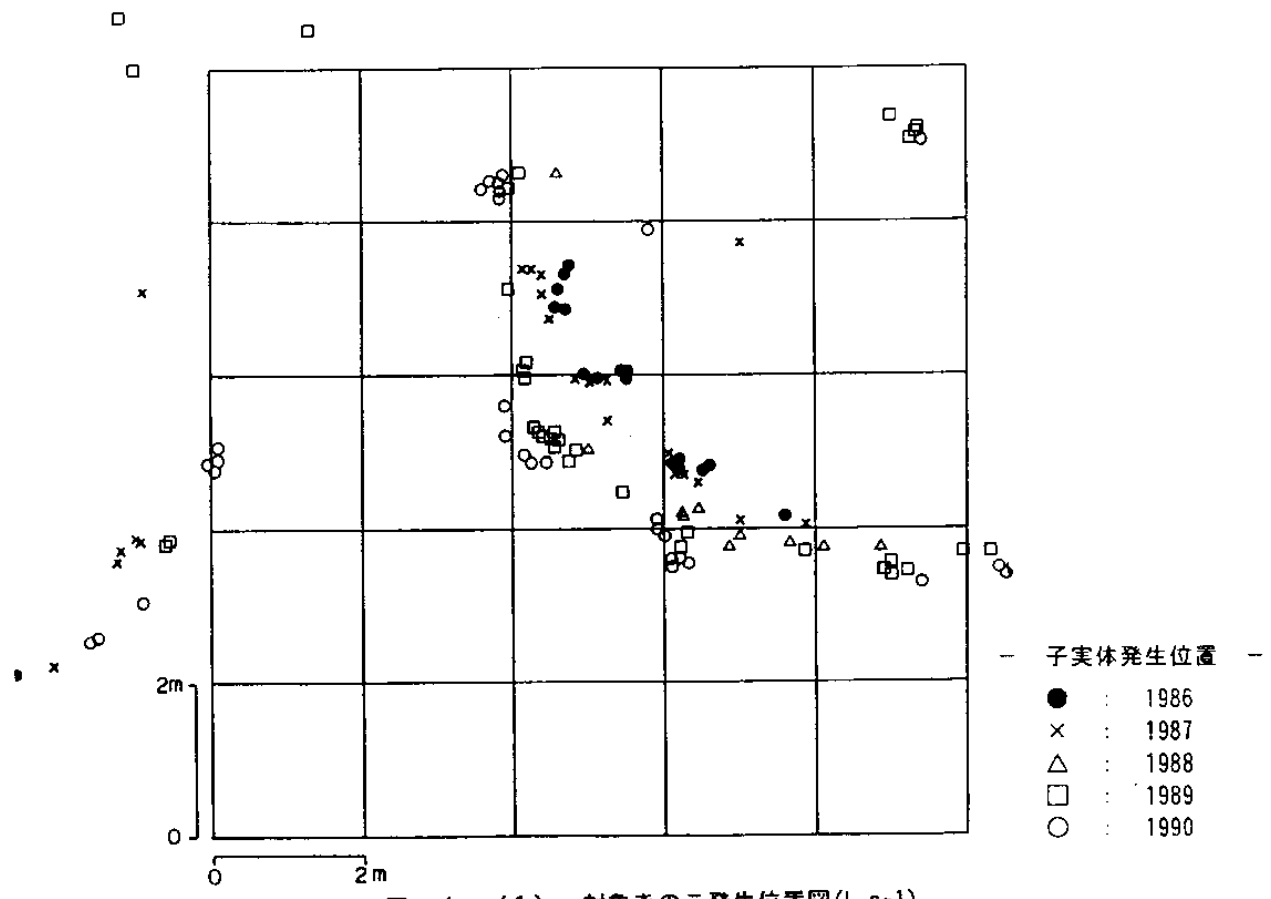


図-4-(1) 対象きのご発生位置図(L. s-1)

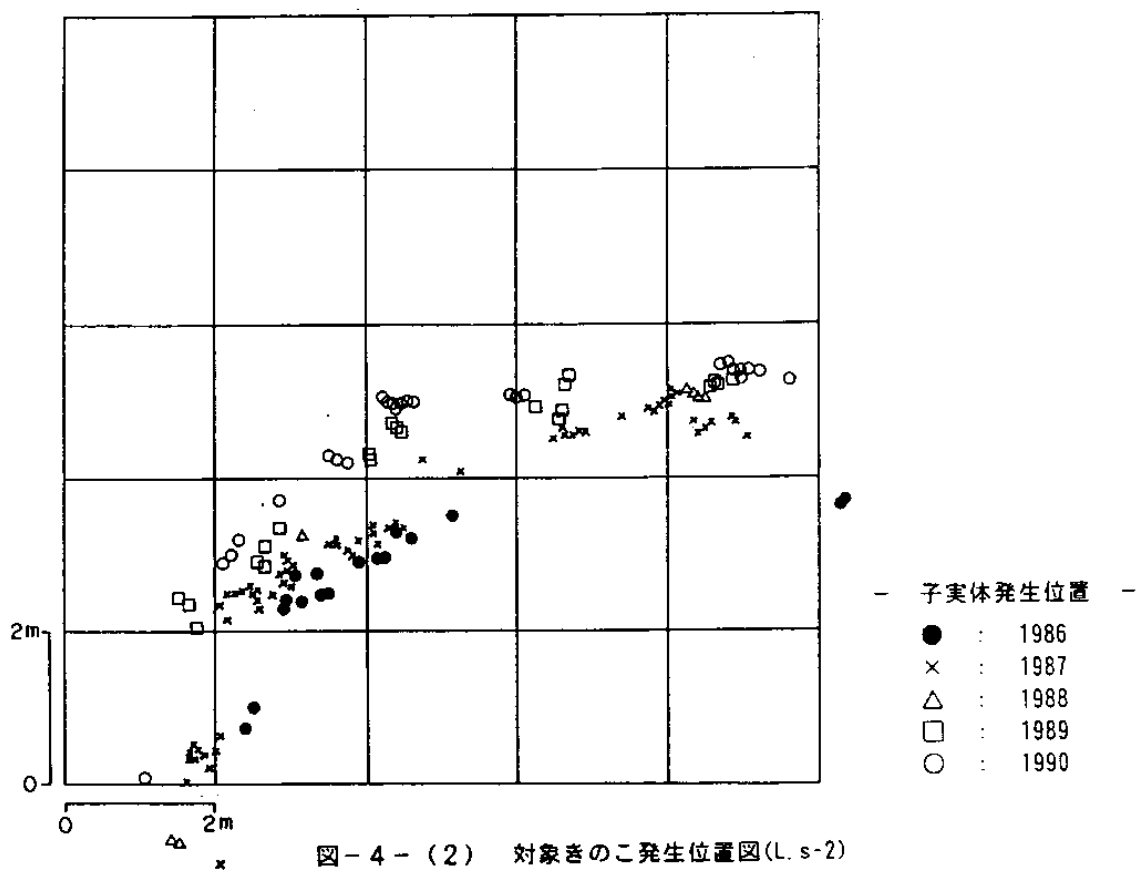


図-4-(2) 対象きのご発生位置図(L. s-2)

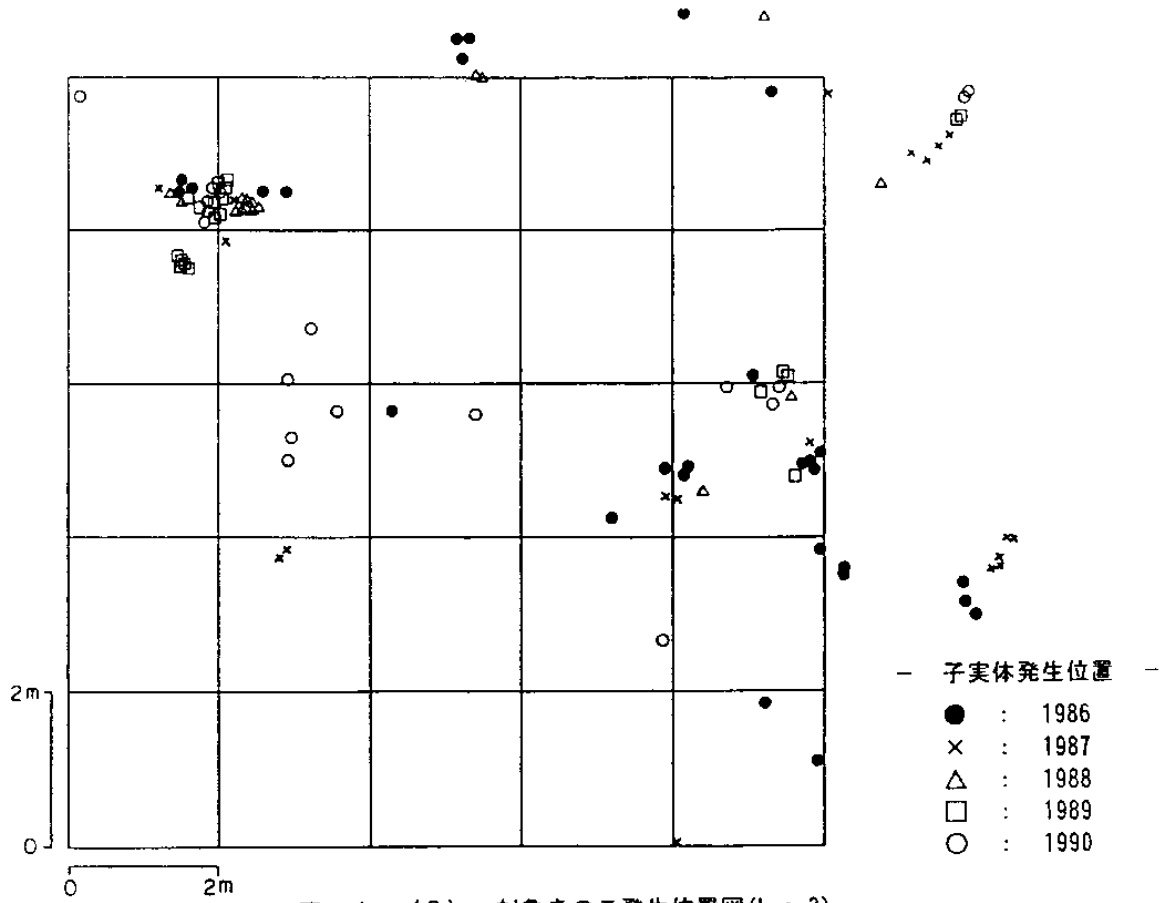


図-4-(3) 対象きのこ発生位置図(L.s-3)

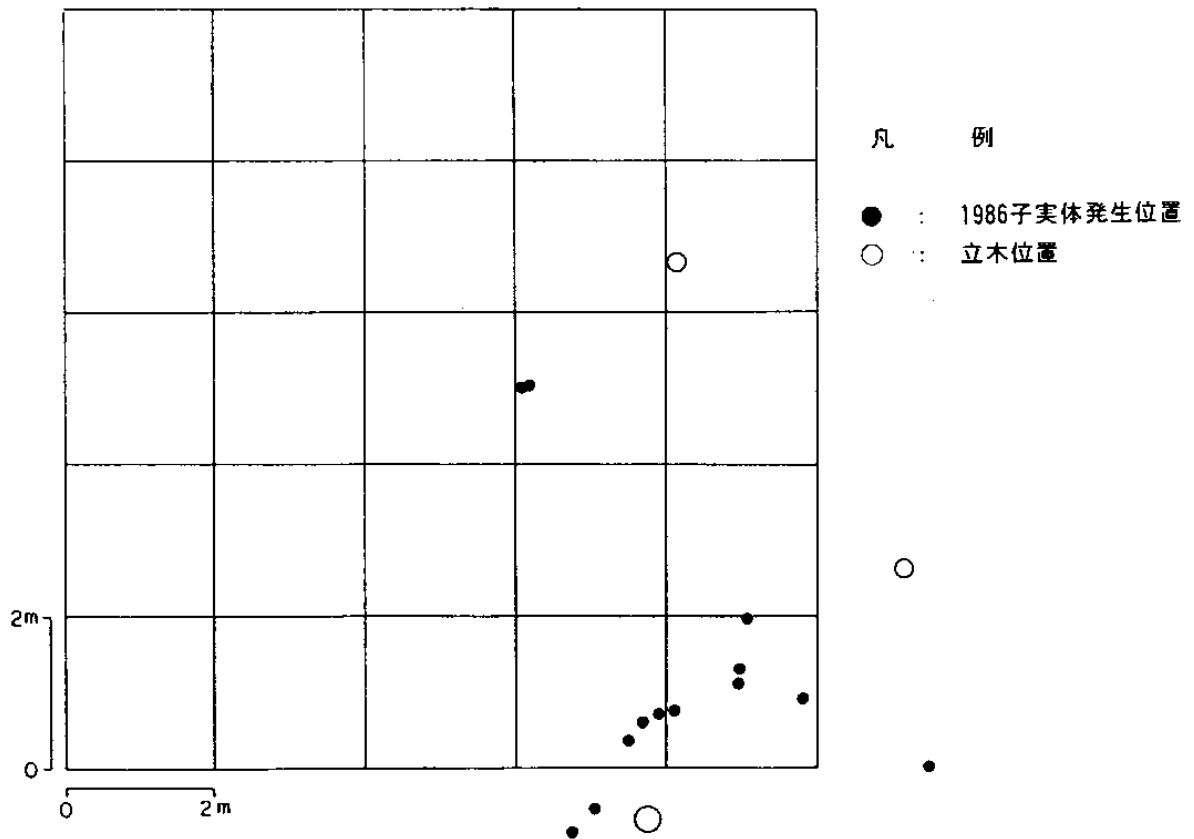


図-4-(4) 対象きのこ発生位置図(L.n-1)

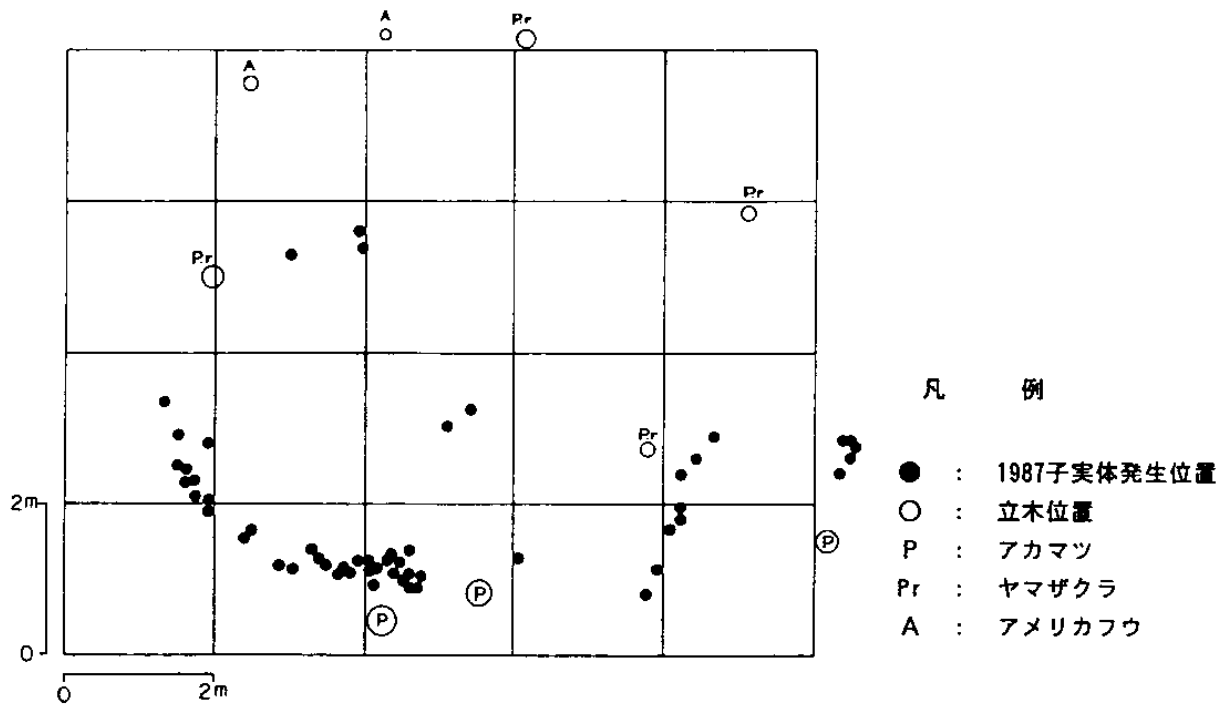


図-4-(5) 対象きのご発生位置図(L. n-2)

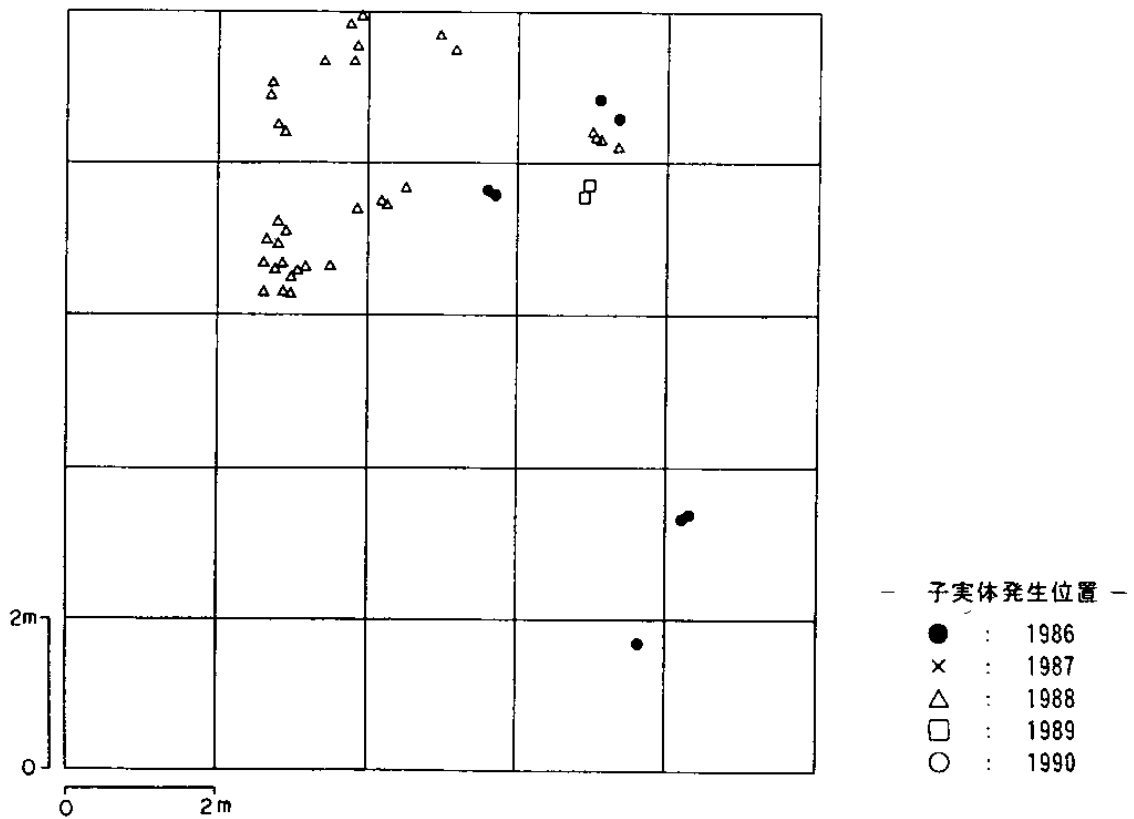


図-4-(6) 対象きのご発生位置図(R. b-1)

③ ホウキタケ類 (コガネホウキタケ)

- ア) 収穫時期: R, b-1における発生は概ね9月上旬から下旬にかけてであった。
- イ) 発生量: 発生量は全体に少なく、昭和62年、平成2年での発生は見られなかった。
- ウ) シロの形態と移動状況: 発生量が少ないため、はっきりとした傾向はつかめなかった。

また、当試験地におけるホウキタケ類の発生を見るとコガネホウキタケ、ハナホウキタケ、キホウキタケ及びこれらの中間形態を示すものが混然と発生しており、比較的変異を起し易い種のようなのである。R, b-1所在の同一町内のコナラ林(定期的に落葉落枝を採取している林分)では線状にかつ集中的に発生している場所が見受けられたが、R, b-1同様中間種が多く、発生量及び移動状況にも連続性は感じられなかった。

④ 他の高等菌類

各試験地における高等菌類の発生状況を表-6-(1)~(4)に示した。(L, n-1は除く)

L, s-1, 2はほぼ似た菌類相を示し、菌根菌が多く見られ、腐生菌は比較的小なかつた。出現数の多い種は、L, s-1ではキシメジ属、フウセンタケ属、ヌメリイグチ属、ニガイグチ属、ベニタケ属の菌であった。L, s-2ではキシメジ属、フウセンタケ属、ヌメリイグチ属及びイボタケ科の菌であった。

L, s-3は非常に出現種が多く、菌根菌、腐生菌とも多く見られた。出現数の多い種はキツネタケ属、クヌギタケ属、テングタケ属、フウセンタケ属、イッポンシメジ属、ヤマイグチ属、ベニタケ属、ホウキタケ属及びイボタケ科の菌であった。

R, b-1は出現種が多いものの菌根菌が優先し、腐生菌は比較的小なかつた。出現数の多い種はヌメリガサ属、キツネタケ属、キシメジ属、モリノカレバタケ属、フウセンタケ属、ベニタケ属、ホウキタケ属、ホコリタケ属及びズキンタケ科の菌であった。

L, n-1は表には示さなかつたが、非常に出現種は少なく、腐生菌のナラタケ属、カヤタケ属、クヌギダケ属、ナヨタケ属、イッポンシメジ属及びチャワントケ科の菌が見られた。

なお、L, s-1, 3は腐植の掻き取り等人為的に施業を加えた結果、菌類相にも変化が見られたが、その結果については対象きのこ同様第2章で述べることにする。

2. 菌根生態調査

ムラサキシメジのシロの断面を図-5に示した。菌糸層はF-H層に浅く広がっており、菌糸層の厚さは2~4cmであった。先端部の菌糸は紫色を呈し、菌糸束状で伸びていた。先端から5~15cmの範囲では菌糸密度が高く白色を呈していた。15cm以降では菌糸密度は低くなり、20cm以降では菌糸はほとんど見られなくなり、分解腐朽された落葉の層となっていた。子実体は先端部から10~15cm前後の位置に発生し、子実体発生地の基部は特に菌糸密度が高く、紫色を呈していた。先端部から10cm以降では菌糸層の下に木本及び草本の細根の集合が見られ、菌糸密度の薄くなる15cm前後で細根の侵入が見られていた。侵入していた細根の顕鏡結果では菌根は認められず、ムラサキシメジは菌根菌ではないこと<sup>2)</sup>が確認できる。

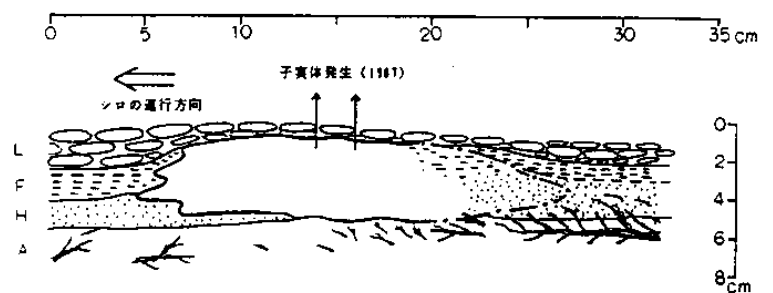


図-5 ムラサキシメジのシロの断面(1987.11月)

ホンシメジについては断面調査は実施しなかつたが、発生期における土壌の掘り取りでは、土壌中の生息層位はH-A層の比較的小浅い位置で、淡い灰白色の菌糸が薄く伸びていた。シロ外部と内部との肉眼上の差異はあまりなく、範囲も狭かつた。

表-6-(1) 高等菌類の発生状況(L. s-1)

種名	生活様式	発生本(株)数				
		S. 61	S. 62	S. 63	H. 1	H. 2
Hygrocybe sp.	S	1	-	-	-	-
スミゾメシメジ	S	1	-	-	-	-
キツネタケ	(M)	8	4	1	-	5
ウラムラサキ	(M)	-	-	-	-	5
Clitocybe sp.	S	5	-	-	-	-
キシメジ	M	2	3	-	-	-
ミネシメジ	M	27	37	34	73	40
シモフリシメジ	M	-	2	-	1	51
ナラタケ	S	3	11	-	2	-
Collybia spp.	S	18	2	-	1	-
Collybia sp.						
Marasmius spp.	S	+	-	-	-	-
Marasmius sp.						
Mycena spp.	S	41	3	-	12	1
Mycena sp.						
コタゴテングタケ	M	3	2	-	-	-
オナエノハラタケ	S	-	-	-	-	1
ムジナタケ	S	-	-	-	-	1
Psathyrella sp.	S	-	-	-	-	3
ニガクリタケ	S	4	-	2	25	-
ニガクリタケモドキ	S	-	-	-	15	16
Inocybe sp.	M	-	-	-	2	-
カワムラフウセンタケ	M	1	3	-	4	11
クリフウセンタケ	M	-	-	-	-	2
Cortinarius spp.	M	93	104	7	9	48
Cortinarius sp.						
クサウラベニタケ	M	4	-	-	-	-
Rhodophyllus spp.	S	3	2	-	-	-
Rhodophyllus sp.						
オウギタケ	M	1	2	-	3	33
クギタケ	M	1	-	-	-	3
アミタケ	M	19	28	-	14	45
アカジコウ	M	-	-	-	4	-
Boletus sp.	M	-	-	-	1	-
ニガイチヂモドキ	M	10	-	-	11	23
クロハツ	M	2	2	-	-	-
シロハツ	M	7	3	-	2	4
ドクベニタケ	M	-	1	1	1	5
チシオハツ	M	1	-	-	-	-
カシタケ	M	-	-	-	1	2
Russula sp.	M	1	-	-	3	9
ヒメチヂタケモドキ	M	-	-	-	8	-
ハナホウキタケ	M	5	-	-	7	4
シロカノシタ	M	4	5	1	3	1
アンズタケ	M	6	-	-	4	-
カレエダタケ	S	+	+	-	-	-
アクリウスダケ	S	4	-	-	-	-
Thelephoraceae sp.	M	2	-	-	-	-
ハナサナギタケ		-	-	-	-	1

(注1) 生活様式のMは菌根性、Sは腐生性。  
 (注2) S. 63. 3月に菌類の採集取りを実施した。

表-6-(2) 高等菌類の発生状況(L. s-2)

種名	生活様式	発生本(株)数				
		S. 61	S. 62	S. 63	H. 1	H. 2
Hygrocybe sp.	S	-	1	-	-	-
スミゾメシメジ	S	1	16	1	-	-
Lyophyllum sp.	S	-	-	-	-	2
キツネタケ	(M)	3	3	5	2	4
ウラムラサキ	(M)	-	-	-	2	-
サマソドモ	S	-	-	-	1	-
キシメジ	M	3	13	4	-	-
ミネシメジ	M	1	4	1	10	14
ハエトリシメジ	M	5	-	-	-	3
ヒメキシメジ	S	-	-	-	3	-
Collybia spp.	S	3	4	-	3	-
Collybia sp.						
Mycena spp.	S	-	-	-	2	5
Mycena sp.						
ガンタケ	M	-	-	-	1	-
コタゴテングタケ	M	1	1	-	5	14
Amanita sp.	M	-	-	-	1	-
Psathyrella sp.	S	-	-	-	1	-
Inocybe spp.	M	-	-	1	1	6
フセンタケモドキ	M	-	1	-	-	-
Cortinarius spp.	M	31	62	13	74	197
Cortinarius sp.						
クサウラベニタケ	M	-	-	-	1	-
Rhodophyllus spp.	S	2	2	3	4	1
Rhodophyllus sp.						
オウギタケ	M	8	4	-	2	31
クギタケ	M	-	-	-	-	1
アミタケ	M	3	39	-	3	147
ヌメリイグチ	M	-	1	-	-	-
イロガワリキヒダタケ	M	-	-	-	-	1
キイロイグチ	M	-	-	-	1	-
Boletus sp.	M	-	-	-	1	1
シロハツ	M	13	9	27	37	21
ドクベニタケ	M	1	1	-	1	1
Russula sp.	M	1	-	-	3	-
キチチタケ	M	1	1	1	-	14
ウズハツ	M	-	-	-	2	-
Lactarius sp.	M	-	-	-	-	5
トキイロラッパタケ	M	1	2	12	3	+
ハナホウキタケ	M	25	3	-	1	2
ハナウロコタケ	S	-	+	+	2	-
シロカノシタ	M	-	6	3	1	-
チャハリタケ	M	-	51	8	4	-
クロカウ	M	3	23	-	-	-
ケロウジ	M	1	-	-	-	-
カラスタケ	M	-	3	-	-	1
Thelephoraceae sp.	M	1	-	-	-	-

(注) 生活様式のM菌根性、Sは腐生性。

表-6-(3) 高等菌類の発生状況(L. s-3)

種名	生活様式	発生本(株)数				
		S. 61	S. 62	S. 63	H. 1	H. 2
サクランメジ	M	-	-	2	-	1
コクリノカサ	M	-	1	-	-	-
Hygrophorus sp.	M	1	-	-	-	1
Gamarophyllus sp.	S	1	-	-	-	-
Hygrocybe spp. H. sp.	S	12	1	5	2	2
スミノメシメジ	S	20	2	9	-	-
シャカシメジ	M	1	1	-	-	-
Laccaria spp. L. sp.	(M)	242	+	+	45	52
Clitocybe spp. C. sp.	S	-	-	3	6	-
キノシメジ	M	-	1	1	-	2
シロシメジ	M	-	2	-	-	-
Tricholoma sp.	M	-	-	3	-	1
ナラタケ	S	-	-	-	11	-
Collybia spp. C. sp.	S	1	3	1	6	-
Mycena spp. M. sp.	S	190	+	15	27	6
Marasmius spp. M. sp.	S	-	-	2	-	2
コタマゴテングタケ	M	10	2	7	14	6
ガンタケ	M	2	-	-	-	-
テングツルタケ	M	-	-	-	1	1
カバイロツルタケ	M	-	1	1	-	2
Lepiota sp.	S	-	-	-	1	-
Psathyrella sp.	S	-	-	-	2	4
クリタケ	S	-	29	-	-	-
Pholiota sp.	S	-	1	-	-	-
Inocybe sp.	M	-	-	-	1	1
シウゲンジ	M	12	3	4	2	3
Cortinarius spp. C. sp.	M	13	7	96	37	89
クサウラベニタケ	M	25	11	26	10	75
コクサウラベニタケ	M	5	3	-	4	4
Rhodophyllus spp. R. sp.	S	2	-	2	6	1
ハンノキイグチ	M	-	-	-	-	7
ヌメリイグチ	M	1	-	-	1	1
キイロイグチ	M	-	-	-	2	2
ヌメリコウジタケ	M	1	-	-	-	-
アケボノアワタケ	M	-	-	-	-	1
ミドリニガイグチ	M	-	-	-	-	1
キンチャクマイグチ	M	18	1	4	5	3
ヤマイグチ	M	-	-	-	-	9
シロハツモドキ	M	-	-	-	2	9
ドクベニタケ	M	21	3	12	2	14
Russula sp.	M	1	-	3	1	1
ゲンシロハツモドキ	M	-	-	-	1	-
キチチタケ	M	-	-	8	2	3
ウズハツ	M	-	-	-	1	4
Lactarius sp.	M	1	-	-	3	2
フサヒメホウキタケ	S	-	-	-	2	1
キノウメンタケ	S	4	-	-	-	-
カレエダタケ	S	+	-	+	-	-
ハナホウキタケ	M	16	-	17	14	3
ハナウロコタケ	S	-	-	-	+	+
カノシタ、シロカノシタ	M	-	4	1	9	8
クロハリタケ	M	-	8	-	1	-
ケロウジ	M	20	1	-	2	1
Thelepholaceae sp.	M	-	1	20	-	-
コウモリタケ	M	1	-	-	-	-
ホコリタケ	S	20	2	5	-	-
ズキンタケ	S	-	-	+	-	-

(注1) 生活様式のMは菌根性、Sは腐生性。  
(注2) S. 62. 11月中旬、調査区の1/5は除・間伐、腐菌の置き取りを実施した。

表-6-(4) 高等菌類の発生状況(R. b-1)

種名	生活様式	発生本(株)数				
		S. 61	S. 62	S. 63	H. 1	H. 2
サクランメジ	M	21	4	8	9	14
ヤギタケ	M	-	-	2	-	3
シャカシメジ	M	1	-	-	-	-
スミノメシメジ	S	1	-	2	-	4
ヤケノシメジ	S	-	-	-	3	2
キノコタケ	(M)	8	-	36	4	-
ウラムラサキ	(M)	-	-	27	5	4
Clitocybe spp. C. sp.	S	-	2	21	10	-
キノシメジ	M	15	-	16	3	2
カキノシメジ	M	8	4	-	-	-
Tricholoma sp.	M	-	-	5	2	4
コザラミノシメジ	S	-	-	-	-	1
Collybia spp. C. sp.	S	32	4	30	3	2
ツエタケ	S	1	-	-	-	-
Marasmius spp. M. sp.	S	21	-	-	5	1
Mycena spp. M. sp.	S	56	8	+	35	29
コタマゴテングタケ	M	7	7	5	4	7
Amanita sp.	M	-	-	1	-	-
Psathyrella sp.	S	5	-	-	2	-
Conocybe sp.	S	-	-	-	4	5
Inocybe spp. I. sp.	M	-	-	1	18	38
Cortinarius spp. C. sp.	M	23	24	138	68	55
クサウラベニタケ	M	-	-	-	-	5
Rhodophyllus spp. R. sp.	S	-	1	1	3	-
クショウイグチ	M	-	-	-	1	1
クリイロイグチ	M	-	-	1	-	-
アケボノアワタケ	M	-	-	-	-	1
アカヤマドリ	M	-	-	1	-	-
イロガワリ	M	-	-	2	-	-
Boletus sp.	M	-	-	2	-	-
ドクベニタケ	M	13	3	26	6	10
クロハツ	M	-	-	-	1	-
チギレハツ	M	-	-	-	1	1
クサハツ	M	-	-	-	-	3
Russula sp.	M	-	-	1	1	-
キチチタケ	M	8	2	12	5	3
ニオイワチチタケ	M	-	-	-	-	3
Lactarius sp.	M	-	-	-	2	1
アンズタケ	M	-	-	1	-	-
カレエダタケ	S	+	+	+	+	-
Ramaria spp. R. sp.	M	118	9	19	72	49
カノシタ、シロカノシタ	M	2	1	4	5	5
ケロウジ	M	2	-	-	3	1
Thelepholaceae sp.	M	+	1	3	-	-
ホコリタケ	M	12	20	12	5	3
ズキンタケ	S	+	+	+	+	5
ホテイタケ	S	13	-	-	-	-

(注) 生活様式のMは菌根性、Sは腐生性。

### 第3節 品種及び系統の収集

#### I 目的

対象とするきのこ類の品種・系統に関する分類はあまりされてなく、将来、栽培化を図る上では重要な問題である。産地、寄主による形態差別的分類と良品質系統の選抜及び系統だった菌株の収集保存を図る。

#### II 試験内容

##### 1. 子実体形態特性調査

試験地及び県内各地から採取した対象きのこについて産地、寄主（発生林分）別の外部形態を調査し、品種・系統の比較、分類をした。

##### 2. 菌株の系統的収集

採取した対象きのこの菌株を系統的に収集・保存すると共に、分離・保存用培地、保存方法について検討した。菌株の分離は組織分離法によった。

#### III 結果及び考察

収集した対象きのこの菌株と大まかな形態的特徴を表-7に示した。また、分離・保存に用いた培地組成を表-8に示した。

##### ① ホンシメジ

収集した菌株は6産地、15系統、36菌株である。(系統区分は産地、シロ、外部形態の差異により区分した)

外部形態から、柄が徳利状に膨む下太型と柄が上下同太に近い通直型(スリム型)の2つ大別された。下太型はほとんどが束生で、1株当たりの本数も多い。通直型では束生が多いが、単生あるいは小さな群生のものも見られた。束生のもので1株当たりの本数は少なくなる傾向が見られた。傘の色からは濃い灰色のもの(黒系)、淡い灰色のもの(白系)及び茶色がかかった灰色のもの(茶系)の3つに大別された。肉質は虫の付きにくい緻密なタイプと虫の付き易い脆弱なタイプが見られた。特異例として、L. s-1では柄の分岐がシャカシメジに近い形態のもの、L. s-3ではヒダが垂生となるものが見られた。

表-8 培地組成一覧

① ジャガイモ・ブドウ糖寒天培地 (PDA)	
培地組成省略 (市販粉末培地使用)	
② エビオス・ブドウ糖寒天培地 (浜田培地)	
培地組成省略	
調製 : Type1 : pH 4.8 Type2 : pH 5.5	
③ 酵母エキス・ブドウ糖寒天培地 ((改)GYA)	
ブドウ糖	20 g
ペプトン	3 g
酵母エキス	3 g
寒天	20 g
蒸留水	1,000 ml
調製 : pH 5.5	
④ 酵母エキス・エビオス・ブドウ糖寒天培地 ((改)GYYA)	
ブドウ糖	20 g
ペプトン	2 g
酵母エキス	2 g
エビオス	2 g
寒天	20 g
蒸留水	1,000 ml
調製 : Type1 : pH 5.0 Type2 : pH 5.5	

表一 7 収集菌株リスト

No.	菌株No	種名	採取年月日	採取場所	分離年月日	分離源	分離地	分離者	形態特徴
1	32001	シヤカシメジ	89.10.02	会津若松市大戸町	89.10.03	子実体(柄)	(改)G.Y	物江 修	グレー系, 株大一傘小
2	32002	シヤカシメジ	90.09.17	下郷町南倉沢	90.09.18	子実体(柄)	(改)G.Y.Y	物江 修	
3	32003	シヤカシメジ	90.10.11	会津若松市大戸町	90.10.14	子実体(柄)	(改)G.Y.Y	物江 修	
4	60001	ホンシメジ	86.10.16	川内村沼田	86.10.17	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	下太型, 大型子実体
5	60002	ホンシメジ	86.10.16	川内村沼田	86.10.17	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	スリム型, 傘: 白色系
6	60003	ホンシメジ	86.10.16	川内村沼田	86.10.17	子実体(柄)	(改)G.Y	物江 修	中間型, 白色系
7	60004	ホンシメジ	88.10.14	川内村沼田	88.10.15	子実体(柄)	(改)G.Y	物江 修	下太型, 小型株立ち
8	60005	ホンシメジ	88.10.21	川内村沼田	88.10.21	子実体(柄)	(改)G.Y	物江 修	下太型, 大型株立ち
9	60006	ホンシメジ	89.10.19	川内村沼田	89.10.23	子実体(柄)	(改)G.Y	物江 修	柄長, スリム型, 孤生, 白色系
10	60007	ホンシメジ	89.10.23	川内村沼田	89.10.25	子実体(柄)	(改)G.Y	物江 修	スリム型, 株立ち, 傘: グレー系
11	60008	ホンシメジ	89.10.23	川内村沼田	90.10.17	子実体(柄)	(改)G.Y.Y	物江 修	スリム型, 白色系
12	60009	ホンシメジ	90.10.16	川内村沼田	90.10.28	子実体(柄)	(改)G.Y.Y	物江 修	中間型, 白色系
13	60010	ホンシメジ	90.10.16	川内村沼田	90.10.28	子実体(柄)	(改)G.Y.Y	物江 修	下太型, 中間型
14	60011	ホンシメジ	90.10.26	川内村沼田	90.10.28	子実体(柄)	(改)G.Y.Y	物江 修	中間型, 株立ち
15	60101	ホンシメジ	86.10.16	飯館村栗谷	86.10.17	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	中間型, 株立ち
16	60102	ホンシメジ	87.10.08	飯館村栗谷	87.10.09	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	中間型, 株立ち
17	60103	ホンシメジ	87.10.08	飯館村栗谷	87.10.09	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	中間型, 株立ち
18	60104	ホンシメジ	87.10.08	飯館村栗谷	87.10.09	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	中間型, 株立ち
19	60105	ホンシメジ	88.10.04	飯館村栗谷	88.10.05	子実体(柄)	(改)G.Y	物江 修	下太型, 小型株立ち
20	60106	ホンシメジ	88.10.14	飯館村栗谷	88.10.15	子実体(柄)	(改)G.Y	物江 修	中間型, 大型株立ち
21	60107	ホンシメジ	89.10.18	飯館村栗谷	89.10.19	子実体(柄)	(改)G.Y	物江 修	中間型, 孤生
22	60108	ホンシメジ	90.10.18	飯館村栗谷	90.10.19	子実体(柄)	(改)G.Y	物江 修	スリム型, 肉質脆弱
23	60201	ホンシメジ	86.10.02	会津若松市大戸町	86.10.03	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	スリム型, 肉質脆弱
24	60202	ホンシメジ	86.10.02	会津若松市大戸町	86.10.03	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	中間型, 小型株立ち
25	60203	ホンシメジ	86.10.07	会津若松市大戸町	86.10.08	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	スリム型, 肉質脆弱
26	60204	ホンシメジ	86.10.14	会津若松市大戸町	86.10.17	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	スリム型, 肉質脆弱
27	60205	ホンシメジ	87.10.09	会津若松市大戸町	87.10.10	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	中間型, 中型株立ち
28	60206	ホンシメジ	88.10.01	会津若松市大戸町	88.10.02	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	スリム型, 小型株立ち
29	60207	ホンシメジ	88.10.01	会津若松市大戸町	88.10.02	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	中間型, 小型株立ち
30	60208	ホンシメジ	88.10.12	会津若松市大戸町	88.10.13	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	中間型, 肉質脆弱, ヒダ: 垂生
31	60209	ホンシメジ	89.10.16	会津若松市大戸町	89.10.17	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	やや下太型, 大型株立ち, ヒダ: 垂生
32	60210	ホンシメジ	89.10.09	会津若松市大戸町	89.10.10	子実体(柄)	(改)G.Y	物江 修	スリム型, 白色系
33	60211	ホンシメジ	89.10.09	会津若松市大戸町	89.10.10	子実体(柄)	(改)G.Y	物江 修	スリム型, 小型株立ち
34	60212	ホンシメジ	90.09.28	会津若松市大戸町	90.09.29	子実体(柄)	(改)G.Y.Y	物江 修	下太型, 中間型, 小型, 孤生
35	60213	ホンシメジ	90.10.11	会津若松市大戸町	90.10.14	子実体(柄)	(改)G.Y.Y	物江 修	中間型, 株立ち, 肉質脆弱
36	60214	ホンシメジ	90.10.03	会津若松市大戸町	90.10.04	子実体(柄)	(改)G.Y.Y	物江 修	中間型, 株立ち, 肉質脆弱
37	60301	ホンシメジ	86.10.13	館岩村高枝原	86.10.17	子実体(柄)	(改)G.Y	渡部正明	下太型, 傘: 黒系,
38	60401	ホンシメジ	89.10.08	秋田県大沢湖町	89.10.10	子実体(柄)	浜田, P.D.A	物江 修	中間型, 中間型, 大型株立ち, 白色系
39	60501	ホンシメジ	90.10.	浪江町津島	90.10.	子実体(柄)	(改)G.Y.Y	物江 修	淡色系, 柄短
40	61001	ムラサキシメジ	87.10.02	郡山市安積町	87.10.02	子実体(柄)	P.D.A	物江 修	
41	61002	ムラサキシメジ	87.11.02	郡山市安積町	87.11.02	子実体(柄)	P.D.A	物江 修	
42	61003	ムラサキシメジ	88.10.31	郡山市安積町	88.10.31	子実体(柄)	P.D.A	物江 修	
43	61004	ムラサキシメジ	89.10.22	郡山市安積町	89.10.23	子実体(柄)	P.D.A	物江 修	
44	61005	ムラサキシメジ	89.10.31	郡山市安積町	89.10.31	子実体(柄)	P.D.A	物江 修	
45	61006	ムラサキシメジ	89.10.31	郡山市安積町	89.10.31	子実体(柄)	P.D.A	物江 修	
46	61101	ムラサキシメジ	88.10.27	郡山市逢瀬町多田野	88.10.28	子実体(柄)	P.D.A	物江 修	濃色系, 肉質良質
47	61201	ムラサキシメジ	87.10.27	下郷町南倉沢	87.10.28	子実体(柄)	P.D.A	物江 修	濃色系, 肉質良質
48	61501	Lepista sp.	90.09.28	会津若松市大戸町	90.09.29	子実体(傘)	P.D.A	物江 修	薄紫~白色系, 肉質脆弱
49	61502	Lepista sp.	90.09.19	郡山市	90.09.20	子実体(傘)	P.D.A	物江 修	白色系, 肉質脆弱
50	62001	コガネハタキ	89.09.	下郷町南倉沢	89.09.	子実体	浜田	物江 修	基部太



大まかな系統区分を次に示した。

- A1: 下太型 - 黒系 肉質緻密
- A2: 下太型 - 茶系 肉質脆弱
- B1: 通直型 - 黒系 肉質緻密
- B2: 通直型 - 白系 肉質緻密
- B3: 通直型 - 茶系 肉質脆弱

上記以外に、それぞれ中間形態（特に柄）を示すものも多く見受けられた。

発生林分別にみるとアカマツ・コナラ混交林ではA1及びB2のタイプが多く、広葉樹林ではA2及びB1~3のタイプが多く見受けられた。また、同一系統でも腐植の多いところでは単生に、腐植の少ないところでは束生になる傾向が見られた。

シメジ属の菌根菌でホンシメジに近い種としてシャカシメジ (*Lyophyllum fumosum* (Pers.:Fr) P. D. Orton) 2産地、2系統、3菌株を収集した。

菌株の分離・保存用培地の適性についてみるとPDAは系統によって菌糸伸長の悪いものも多く見られ、浜田培地 (Type2) は菌叢が薄くなる傾向が見受けられた。(改)GYA、(改)GYYAは良好な伸長を示し、特に(改)GYYA (Type2) が全ての系統で最も良好な菌糸伸長を示していたので、平成元年以降の分離・保存用培地は全て(改)GYYA (Type2)を用いた。

菌株の保存では継代培養を重ねるに従って菌叢が薄くなり、死滅する系統があった。特にPDA適性の弱い系統に多く見受けられた。また、低温下での保存 (5℃程度以下) でも死滅する割合が高くなり、菌株の保存用培地及び保存方法について検討が必要である。

#### ② ムラサキシメジ

収集菌株は3産地、4系統、8菌株である。

系統による外部形態の差異はほとんどなく、発生林分により紫色の濃い系統とやや薄い系統とが見られた。

菌株の分離はPDAで容易に可能であったが、菌株の保存において継代培養を重ねるに従い、菌叢先端部の紫色の呈色力がなくなり、最終的に死滅するものが見られた。

また、ムラサキシメジのごく近縁種として*Lepista* sp.を2産地、2系統、2菌株を収集した。本種は紫色が薄く、肉質は脆弱で、ムラサキシメジより発生時期が早い。ウスムラサキシメジ (*Lepista graveolene* (Pk.) Dermek) ではないかと思われる。

#### ③ ホウキタケ類

収集菌株はコガネホウキタケ1菌株である。

コガネホウキタケの分離はPDA、浜田培地 (Type1、2)、(改)GYA、(改)GYYA (Type2)を用いたが、浜田培地 (Type1)でのみ小さな確率で分離が可能であった。継代培養は(改)GYYA (Type1)でも可能であった。

ホウキタケは前述全ての培地でも分離はできなかった。

## 第4節 菌の生理的性質

### I 目的

今後、人工栽培化を図る上で必要な菌の基礎的生理特性の把握、特に、栽培化の可能性の高いムラサキシメジ菌の培養条件について検討する。

## II 試験内容

### 1. 培養条件の調査

#### (1) 培地組成別菌糸伸長比較

##### ア) 培地組成

培地基材はパーク堆肥、広葉樹A<sub>0</sub>層のうちのL層部分、及びF-H層部分、広葉樹のこくずの4種類を用いた。のこくずについては基材重量比10%の米糠を添加した。L層はハサミで細断し、1昼夜水道水に浸漬したものをを用いた。

##### イ) 培地の調製

前述培地の含水率を65~69%に調整し、600mlの細口ガラス瓶に400g詰めとした後、120℃で60分間殺菌した。

##### ウ) 接種及び培養

放冷後、別に培養したムラサキシメジのこくず種菌(菌株No. FW. 61001)を1瓶当たり約10ml接種した。培養は22±2℃の培養室内で行った。

#### (2) 米糠添加割合別菌糸伸長比較

培地組成別菌糸伸長比較試験で有効性の認められたパーク堆肥について、栄養剤としての米糠の添加割合を検討した。

米糠の添加割合は十分に乾燥させたパーク堆肥重量比で10:1、10:2、10:3及び無添加とした。培地の調製法、接種及び培養法は培地組成別菌糸伸長比較試験と同様とした。

#### (3) 温度別菌糸伸長比較

##### ア) 試験方法

内径85mmのシャーレにPDAを15ml分注し、平板培地を作成した。別に平板培地で培養した菌叢をコルクボーラーで打ち抜き接種した。供試菌株はFW. 61001を用いた。

##### イ) 培養温度

温度勾配恒温器を用い、10℃、15℃、20℃、25℃、30℃の5段階の温度を設定した。

##### ウ) 菌糸伸長調査

接種後5日毎の菌糸伸長量を測定した。菌糸伸長量は4方向調査とした。

## III 結果及び考察

### 1. 培養条件の調査

#### (1) 培地組成別菌糸伸長比較

培地組成別の菌糸伸長を図-6に示した。

パーク堆肥が最も良好な伸長を示し、35日で培養瓶全体に蔓延した。次いでF-H層が45日であった。L層、のこくずは伸長が遅く、70日培養でも瓶全体には蔓延しなかった。広葉樹A<sub>0</sub>層でもF-H層では良好な伸長を示すが、L層ではあまり伸びないという違いが認められた。

#### (2) 米糠添加割合別菌糸伸長比較

米糠添加割合別の菌糸伸長を図-7に示した。

瓶全体の蔓延に要する日数は、無添加で35日、10:1で45日、10:2で60日、10:3で70日であり、米糠の添加割合が高くなると伸長が遅くなるという結果となった。米糠の添加割合が少ない場合、菌糸密度は低く、菌糸束を作り易い。添加割合が高くなると菌糸密度は高く、菌糸束は作らず均一な伸長を示していた。

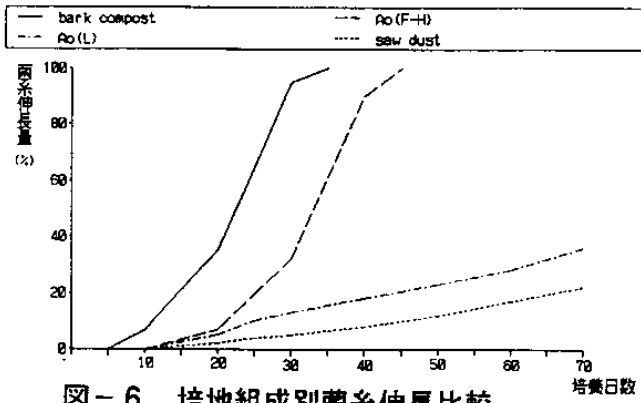


図-6 培地組成別菌糸伸長比較

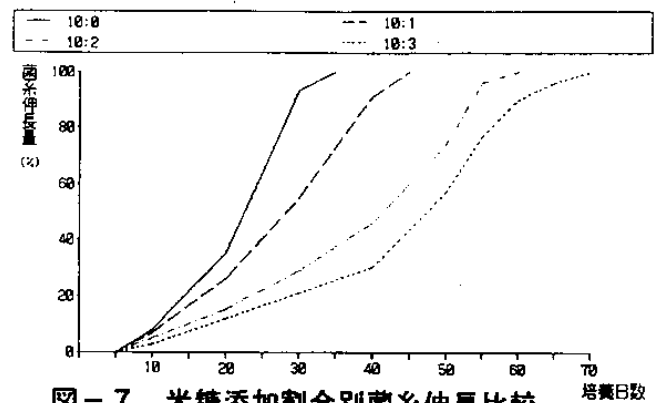


図-7 米糖添加割合別菌糸伸長比較

### (3) 温度別菌糸伸長比較

密閉状態で試験をしたため、接種後4週間程度で伸長が止まってしまった。また、培地の乾燥が見られ始めたので4週間で調査を終了した。

接種後3週間までの温度別の菌糸伸長量は25℃で最も大きな伸長量を示した。25℃を100とした場合の各設定温度の菌糸伸長割合は10℃が48.3%、15℃が60.3%、20℃が70.3%、30℃が50.7%であり、比較的低温でも菌糸伸長量の低下は少なかった。ムラサキシメジ菌の平板培地上での伸びは気中菌糸を発達させながら段階的な伸びを示し、方向性もばらつきが見られた。

### <まとめ>

対象きのことしてホンシメジ、ムラサキシメジ、ホウキタケ類を選定し、その生理生態の解明のため県内各地にホンシメジ3ヵ所、ムラサキシメジ2ヵ所、ホウキタケ1ヵ所の試験地を設定した。

#### 1. ホンシメジ

① 発生林分はアカマツ、コナラ混交林またはコナラ（ミズナラ）林で、アカマツまたはコナラ（ミズナラ）を寄主としているものと思われる。

② 発生地は山腹上～中部の比較的乾燥した砂質系で、A層が薄く、腐植の少ない土壌を好む。菌の生息層位はH-A層の比較的浅い位置で、土壌中でのシロは肉眼上明確ではなかった。

③ 発生形態は大きな弧を描く例が多い。発生地点から類推されるシロの年間移動量は10～60cmと非常に幅が大きく、平均20～25cmであった。

④ 発生時期は一般には10月上～下旬にかけてである。平均気温、地温とも15℃前後で芽切りが確認されている。また、急激な気温、地温の低下は芽切り数が極度に減少しており、特に地温から類推される原基形成温度は15℃前後の狭い範囲にあるものと思われる。

⑤ 発生量は9月の降水の影響を大きく受け、原基形成前3～4週間の降水量が150mm以上の場合豊作となっていた。

⑥ モグラ道や岩石等のある場所で集中して発生する傾向が見られ、土壌中の空隙や障害物が発生に何らかの影響を及ぼしているものと思われる。

⑦ 菌の系統は外部形態から柄の基部がふくらむ下太型で傘の色が濃い灰色のタイプと、柄が上下同太に近い通直型で傘の色が淡い灰色のタイプの2つに大別される。発生林分及び周囲の立木位置の関係から前者はアカマツを寄主とするタイプ、後者はコナラを寄主とするタイプではないかと思われる。また、ミズナラ林では傘の色がやや茶色がかった灰色で、肉質の脆弱なタイプが見られている。

⑧ 菌株の分離には酵母エキス・エビオス・ブドウ糖寒天培地が全ての菌株で良好な伸長を示し、PDA培地では伸長の悪い菌株が見られた。菌株の保存においては3年程度の継代培養で死滅する菌株が見られ、また、5℃程度の低温保存でも死滅することが多い。菌株の保存方法について検討が必要であると思われる。

## 2. ムラサキシメジ

- ① 発生林分は広・針葉樹林いずれにも発生し、草地状の場所にも発生することがある。
- ② 発生地は平坦地あるいは山麓の緩傾斜地が多く、腐植も比較的厚いところを好んでいる。
- ③ 発生形態は線状あるいは弧状を示し、シロの年間移動量は1mにも達していた。
- ④ 発生時期は10月下旬から11月下旬までと長期にわたり、原基形成温度13℃以下、8℃程度までの広い範囲にあるものと思われる。
- ⑤ 菌糸はAo層中のF-H層に生息している。細根の集合は認められるものの菌根は形成しておらず、発生地、移動量等と考え併せ、本種は菌根菌ではなく、腐生性の菌であると思われる。
- ⑥ 外部形態による系統の差異はほとんど認められず、発生林分により色の濃淡が見られる態度であった。
- ⑦ 菌はパーク堆肥を基材とする培地で良好な伸長を示す。Ao層はF-H層では比較的良く伸びるが、L層での伸長は遅い。
- ⑧ 栄養源（多分に窒素源）の少ない培地では、菌糸束を形成し、速い伸長を示すが、栄養源が多い場合、菌糸束は作らず、高い菌糸密度でゆっくり伸長する。

## 3. ホウキタケ類

コガネホウキタケについては生態的に不明な点が多く、当研究で解明された点は少ないが、概略解明された点を述べる。

- ① 発生地はコナラ等の落葉広葉樹林で比較的腐植の少ない場所を好む。
- ② 発生時期は早く、18℃前後の高い温度で原基形成がされているものと推定される。
- ③ コガネホウキタケを含めたホウキタケ属菌は組織分離法での菌株の分離は難しかった。

# 第2章 菌根性食用きのこの栽培技術に関する研究

## 1. 対象とするきのこ

第1章で選定したきのこのなかから、ホンシメジとムラサキシメジを研究対象とした。なお、第3節流通及び経営については野生きのこ類全般を対象として調査した。

## 第1節 人工接種技術

### I 目的

生理生態研究の成果を基にして人工栽培化を図る上で必要な各種接種源の作成、菌根形成から固定、さらに子実体発生に至るまでの技術、手法の開発を図る。

### II 試験内容

#### 1. ポット内接種

### (1) 大量培養法の検討

ホンシメジのポット内接種及び林地接種に用いる接種源作成に係る大量培養のための培地について検討した。

#### ア) 培地の調製

培地基材は鹿沼土及び鹿沼土とのこくずを1:1(容量比)に混合したものの2種類とした。栄養源として無機塩類を添加したGY液体培地の2倍濃度溶液を培地基材に十分浸透させた後、200ml三角フラスコ及びペーパーフィルター付P.P袋に詰めた。口封じは三角フラスコはシリコン栓、P.P袋は2回折りのホッチキス止めとした。培地調製後120℃で90分間殺菌し、放冷した。

#### イ) 供試菌株

ホンシメジ2系統(菌株No. FW. 60006、FW. 60401)、比較対照としてシャカシメジ1系統(菌株No. FW. 32001)を用いた。

#### ウ) 接種及び培養

GY液体培地で別に培養した上記菌株を接種した。培養は $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ で行った。

### (2) 感染苗作成法の検討

プラスチック容器内でコナラ幼苗とホンシメジ培養菌体との接触を行い、菌根合成について検討した。

#### ア) コナラ幼苗

苗畑より掘り取ったコナラ3年生苗木の根系、幹枝の大部分を切断除去した後、プラスチック容器を苗床として植え付け、温室内で育苗した。苗床の土壌は鹿沼土とした。

#### イ) 接種源(ホンシメジ培養菌体)

鹿沼土・のこくず混合培地で3か月間培養したもの(前述(1)で作成)を接種源として用いた。

#### ウ) 菌と根系の接触

ポットに植え付けたコナラが十分に発根・発芽した後、ホンシメジ培養菌体をコナラ苗木の列間に埋め込み、培養菌体と根系の接触を図った。培養菌体の埋め込みは平成2年5月に行い、11月まで屋外に適宜散水程度で放置した。

#### エ) ホンシメジ菌の生存確認と菌根の確認

埋め込んだホンシメジ菌の生存を月1回表層土を剥ぎ取りチェックした。11月に任意に10本を掘り取り、根系の顕微鏡観察を行った。

## 2. 林地接種

### (1) ホンシメジ

#### ① 孢子散布

昭和62年10月、L. s - 2において孢子液の散布を行った。散布方法はマツタケ<sup>3)</sup>の例になった。

孢子液はL. s - 2で採取した子実体を1晩上質紙上に置き、自然落下させた孢子を上質紙ごと水道水中に混ぜたものを用いた。散布はA<sub>0</sub>層の全てとA層上部を除去し、釘穴をあけた後、ジョーロで散布した。さらに上部をコナラ新鮮落葉で被覆した。散布区域を図-8に示した。

#### ② 焚火跡地への孢子散布

平成元年、L. s - 3において焚火跡地への孢子散布を行った。

9月下旬、L. s - 3調査区左外1.7m地点、径70cmの範囲で2時間程度の焚火を行った。10月下旬、周辺地域で採取したホンシメジ菌傘部分を焚火跡地に静置し、孢子を自然落下させた。さらに平成2年10月にも同様にして孢子を散布した。

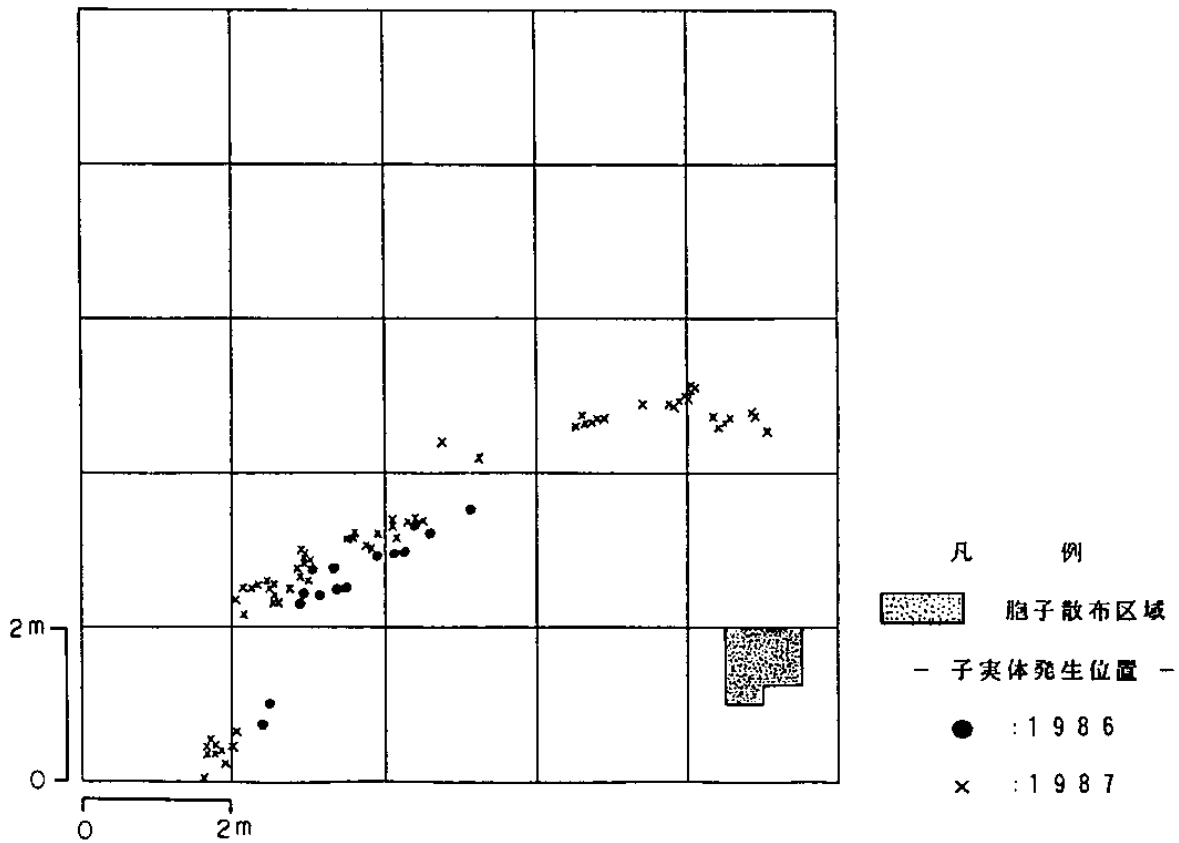


図-8 胞子散布区域図(L. s-2. 1987. 10月)

(2) ムラサキシメジ

① 胞子散布

昭和62年10月、当场広葉樹林において胞子液及び菌傘散布を行った。

散布地は1×1×0.3mに掘削した後、広葉樹落葉を10cm厚に敷き詰め、胞子液または子実体菌傘の破砕物を散布した。散布後は落葉を5cm厚で被覆した。胞子液の作成は(1)-①に準じた。

② 天然培地の散布

昭和62年9月、当场多田野試験林(コナラ林)において収集したムラサキシメジ菌糸の蔓延した自然のAo層を散布した。散布用地の作成及び被覆は(2)-①と同様とした。

③ 培養種菌の散布

ア) 種菌の作成

バーク堆肥10:米糠2(風乾重量比)の割合で混合し、含水率を65%程度に調整した培地をガラス瓶に詰め、120℃で60分間殺菌、放冷した後、試験管PDAで培養した菌(菌株No. FW. 61001)を接種し、22±2℃で60日間培養したものを種菌として用いた。

イ) 種菌の散布

昭和63年5月中旬、当场コナラ林(ムラサキシメジ未発生林分)において上記培養種菌を掻き出し散布した。散布方法は、①表層を除去し、種菌散布後落葉を被覆、②10×10×10cmで掘削し、バーク堆肥を5cm厚に敷き詰め、種菌散布後バーク堆肥で被覆する方法の2通りとした。種菌の散布量は各区とも200mlとした。

④ 培養培地埋め込み1 (集合埋め込み)

ア) 培地の作成

パーク堆肥10 : 米糠2(風乾重量比)の割合で混合し、含水率を $64 \pm 1\%$ に調整した培地をペーパーフィルター付きP.P袋に2kg詰めとした。

120℃で60分間殺菌、放冷した後、別にパーク堆肥で培養した種菌(菌株No. FW. 61001)を1袋当たり30~50ml接種した。培養は $22 \pm 2^\circ\text{C}$ で150日間行った。

イ) 培地の埋め込み

昭和63年10月上旬、当场アカマツ林に培養した培地を埋め込んだ。埋め込み方法は $1.0 \times 1.5 \times 0.15\text{m}$ で掘削し、培地を中央部に6個集合して並べ周囲を埋め戻した後、カンナくずで被覆する方法とした。

⑤ 培養培地埋め込み2 (微地形条件)

ア) 培地の作成

パーク堆肥5 : モミガラ5 : 米糠2 (容量比)の割合で混合し、含水率を65%程度に調整した培地をペーパーフィルター付きP.P袋に1.5kg詰めとした。120℃で60分間殺菌、放冷した後、別にパーク堆肥で培養した種菌(菌株No. FW. 61001)を1袋当たり30~50ml接種した。培養は $22 \pm 2^\circ\text{C}$ で60日間行った。

イ) 培地の埋め込み

平成元年8月上旬、当场アカマツ・広葉樹混交林に埋め込んだ。埋め込み地は微地形的に2m四方で40cm程度の高低差のある凸地と凹地を選定した。埋め込み量は各1袋とし、落葉を被覆した。

⑥ 培養培地埋め込み3 (土壌条件①)

ア) 培地の作成

前述(2) - ⑤試験と同様とした。

イ) 培地の埋め込み

平成元年8月上旬、当场コナラ林(ムラサキシメジ未発生林分)に埋め込んだ。埋め込み方法は1m間隔に各1袋を埋め込み、落葉を被覆した後、さらに片側にはパーク堆肥を1㎡当たり10l散布した。

⑦ 培養培地埋め込み4 (土壌条件②)

ア) 培地の作成

パーク堆肥7 : 広葉樹のこくず3 : 米糠2 (容量比)の割合で混合し、含水率65%程度に調整した後ペーパーフィルター付きP.P袋に2kg詰めとした。120℃で90分間殺菌、放冷した後、別にパーク堆肥で培養した種菌(菌株No. FW. 61004)を1袋当たり30~50ml接種した。培養は $22 \pm 2^\circ\text{C}$ で60日間行った。

イ) 培地の埋め込み

平成2年7月上旬、当场コナラ林(ムラサキシメジ未発生林)に埋め込んだ。埋め込み地の土壌条件は、①腐植掻き取り、パーク堆肥・葉被覆、②腐植掻き取り、新鮮広葉樹落葉被覆、③下刈り、パーク堆肥被覆、④下刈り、新鮮広葉樹落葉被覆、⑤無操作の5条件とし、操作の範囲は1m四方とした。1区当たり1袋の埋め込み量とした。

### 3. 容器栽培

容器(箱)を用いた無殺菌、自然培養による栽培方法について検討した。試験は昭和63年度と平成元年度に実施した。

① 昭和63年度設定試験

ア) 培地の調製

昭和63年5月上旬、パーク堆肥：稲藁2（容量比）の割合で混合し、含水率を65%程度に調整した後プラスチック箱（内径31×57cm、深さ10cm、メッシュ底）に5kg詰めとし、表面を軽く押しつけ整形した。培地の包装材は新聞紙3枚重ねとした。

イ) 接種及び培養管理

培地調製終了後速やかに別にパーク堆肥で培養した種菌を1箱当たり250ml接種し、上部を稲藁で被覆した。種菌は2-(2)-③試験と同じもの（菌株No. FW. 61001）を用いた。接種後はダイオシェード張りパイプフレーム内で管理し、8月下旬、アカマツ林内に1列に展開した。供試数は5箱である。

② 平成元年度設定試験

ア) 培地の調製

平成元年7月

月上旬、表-9の試験区に示す培地を含水率65±2%に調整した後プラスチック箱（内径32×56cm、深さ10cm、底はφ5mm孔90個）に3kg詰めとし、表面を軽く押しつけ整

表-9 試験区（培地組成）

No	培 地 組 成	被 覆 材	供 試 数
1-1	パーク堆肥 7 : モミガラ 3 : フスマ 1	稲藁	各 2 箱
1-2		広葉樹落葉	
2-1	パーク堆肥 5 : 稲藁 3 : モミガラ 2 + 硫安 1 %	稲藁	
2-2		広葉樹落葉	

※ 培地基材の混合割合は容量比とした。

※ 硫安の添加割合は仕上がり培地重量比とした。

形した。培地の包装材はホダ木コートを用いた。

イ) 接種及び培養管理

培地調製後速やかに別にパーク堆肥で培養した種菌（菌株No. FW. 61003）を1箱当たり100ml接種し、上部を稲藁または落葉（試験区参照）で被覆し、さらにホダ木コートで覆った。接種後はダイオシェード張りパイプフレーム内で管理し、9月上旬アカマツ林内でブロック上に1列に展開した。

III 結果及び考察

1. ポット内接種

(1) 大量培養法の検討

三角フラスコにおける菌糸伸長はホンシメジでは概ね50日、シャカシメジでは40日でフラスコ全体に伸長した。ホンシメジ菌株間の差はほとんど認められなかった。培地組成による菌糸伸長の差はほとんど見られず、のこくずによる弊害は認められなかった。培地内での菌糸密度はシャカシメジで高く、ホンシメジは初期の菌糸密度が低くなっていた。菌株間ではFW. 60401の菌糸密度が高く、FW. 600006の密度が低くなっていた。また、鹿沼土・のこくず混合培地においてはホンシメジはのこくずまで腐朽が認められたが、シャカシメジでは腐朽は認められなかった。ホンシメジは腐生性的性質を多く持っているものと思われる。菌株間ではFW. 60401がより強い腐朽力を示していた。



P、P袋における菌糸伸長はペーパーフィルター付きのものを使用したため、鹿沼土培地では表面乾燥が見られ、途中で菌糸の伸長が止まってしまった。鹿沼土・のこくず混合培地ではのこくずによる保湿効果により乾燥の影響は受けず、平均80日で培地全体に菌糸が蔓延した。

また、三角フラスコ、袋培養とも菌糸の蔓延した鹿沼土は空隙部まで菌糸の入り込みが認められ、鹿沼土が菌体固定の支持体として有効な資材であると考えられる。

## (2) 感染苗作成法の検討

埋め込んだホンシメジ菌は8月調査段階まで生存が確認された。また、検鏡した苗木10本のうち1本の根系の一部（ホンシメジ培地との接触部分）にホンシメジと思われる菌根が見られ、菌根合成、感染苗作成の可能性が見い出せた。

## 2. 林地接種

### (1) ホンシメジ

#### ① 孢子散布

昭和63年及び平成元年秋期における表層剥ぎ取り調査では菌糸の生息は認められず、散布地直近での子実体の発生も見られなかった。

#### ② 焚火跡地への孢子散布

平成2年秋の調査では菌糸の生息は確認できなかった。焚火跡地にはキツネタケ、ヤケノシメジの発生が見られた。なお、平成3年10月、焚火中心から1m下方にホンシメジ1本の発生が見られたが、当該地はこれまでホンシメジの発生は見られなかった場所であり、新たなシロかどうかが今後追跡調査をしたいと考えている。京都府での事例（共同研究での京都府林試の成果）や、発生地が炭窯跡地、山火事跡地に多いことから活用できる方法ではないかと考える。

### (2) ムラサキシメジ

#### ① 孢子散布

昭和63年秋期における調査では孢子液散布区、菌傘破砕物散布区とも菌の生息は認められず、子実体の発生も見られなかった。散布区域から発生した高等菌類はシバフタケ、ハナオチバタケの2種であった。

#### ② 天然培地の散布

昭和63年6月時、散布区内落葉中に菌糸の伸長が認められたが、10月下旬調査時では菌糸の生息は見られず、子実体の発生も認められなかった。しかし、散布区外30cmの地点に3個の子実体が見られた。散布区から菌糸が逃げ出し、周囲に広まったものと思われる。

#### ③ 培養種菌の散布

昭和63年6月下旬、両区とも周辺地への菌糸の活着は認められていたが、秋期における子実体の発生は認められず、菌糸の生息も確認されなかった。

#### ④ 培養培地埋め込み1（集埋め込み）

子実体の発生位置と菌糸の伸長範囲を図-9に示した。

昭和63年秋期には子実体の発生は認められなかったが、平成元年10月下旬、6個、100gの発生が認められた。発生地は埋め込み地より斜面上部に多く見られ、斜面下部では菌糸伸長は認められたが発生は見られなかった。埋め込み時期が遅かったため当年発生は見られず、翌年にずれ込むこととなった。平成2年3月時の菌糸伸長は発生地点に関係なく、広範囲に広がっていた。平成2年10月下旬には埋め込み地から3m以上離れた場所で4個、75gの発生が認められた。アカマツ林のような栄養源となる落葉等の供給の少ない場合、菌糸の広がる速度は速くなり（第1章第4節Ⅲ-1-(2)参照）、菌糸伸長範囲は広がるが、高密度の菌糸生息範囲は狭く、発生量も少ないようである。

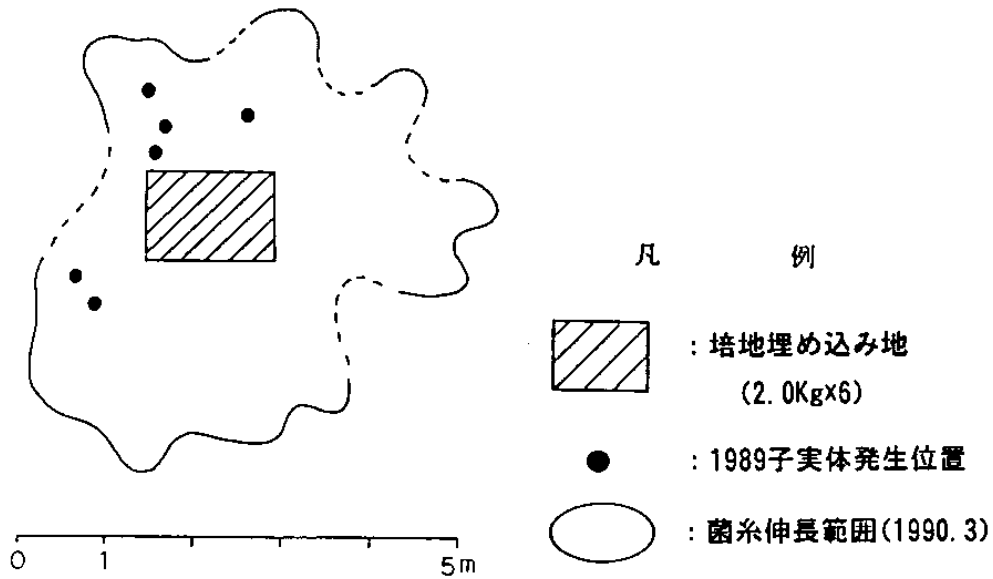


図-9 子実体発生位置と菌糸の伸長範囲  
(L. n 培養培地埋め込み1)

⑤ 培養培地埋め込み2 (微地形条件)

子実体の発生位置と菌糸の伸長範囲を図-10に示した。

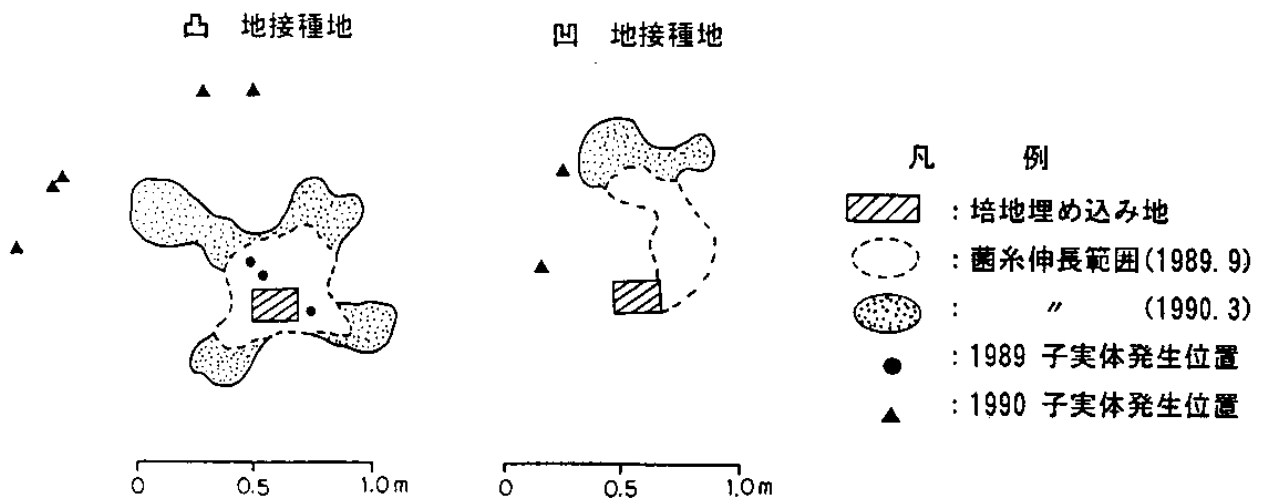


図-10 子実体発生位置と菌糸の伸長範囲  
(L. n 培養培地埋め込み2)

凸地接種地では平成元年10月下旬～11月中旬に3本、77g、2年10月下旬に5本、90gの発生が見られた。凹地接種地では平成元年の発生は見られず、2年10月下旬、2本、15gの発生が見られた。菌糸の伸長状況は凸地接種地では四方に伸長し、比較的広範囲に伸びていたが、凹地接種地では伸長範囲は狭く、菌糸が地形の高い方へ逃げ出す傾向が認められた。

接種地(埋め込み地)の微地形条件としては水はけの悪い凹地は適さず、過乾燥とならない程度の凸地が適しているものと思われる。

⑥ 培養培地埋め込み3 (土壌条件①)

子実体発生位置と菌糸の伸長範囲を図-11に示した。

平成元年秋期には  
 バーク堆肥散布区、  
 対照区とも子実体の  
 発生は見られなかつたが、2年3月時での  
 菌糸の伸長はバーク  
 堆肥散布区が広範囲  
 に及んでいた。2年  
 10月下旬～11月上旬  
 にバーク堆肥散布区  
 で18本、330g、対照  
 区で3本、24gの発生  
 が見られ、大きな差  
 が認められた。

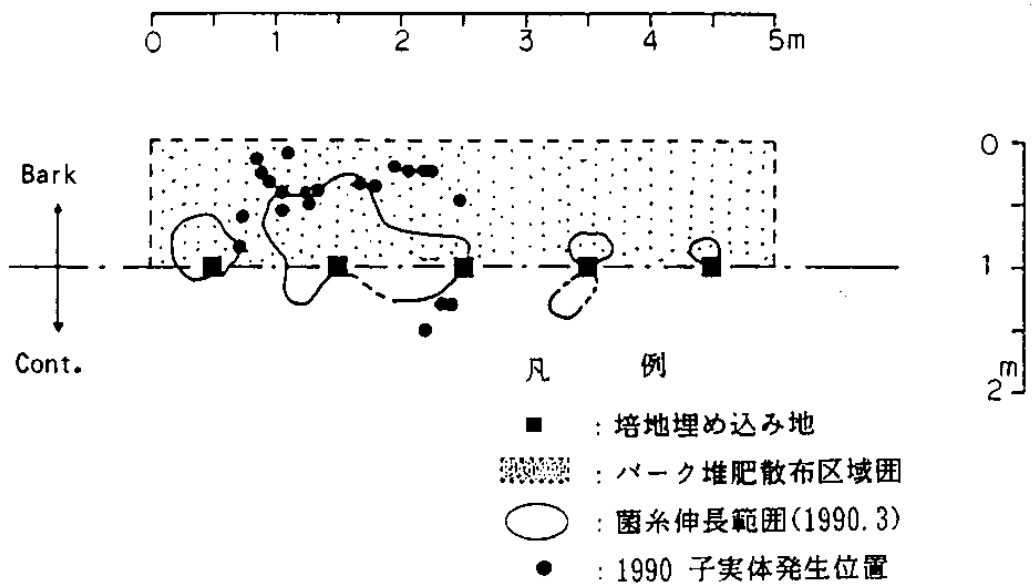


図-11 子実体発生位置と菌糸の伸長範囲  
 (L. n 培養培地埋め込み3)

接種地(埋め込み  
 地)へのバーク堆肥

の散布は菌糸の伸長を助長し、収量の上からも有効な方法であるといえる。

⑦ 培養培地埋め込み4(土壌条件②)

各接種地とも菌糸の活着・伸長は認められたが、子実体の発生には至らなかった。

平成2年11月時における菌糸伸長範囲を図-12に示した。

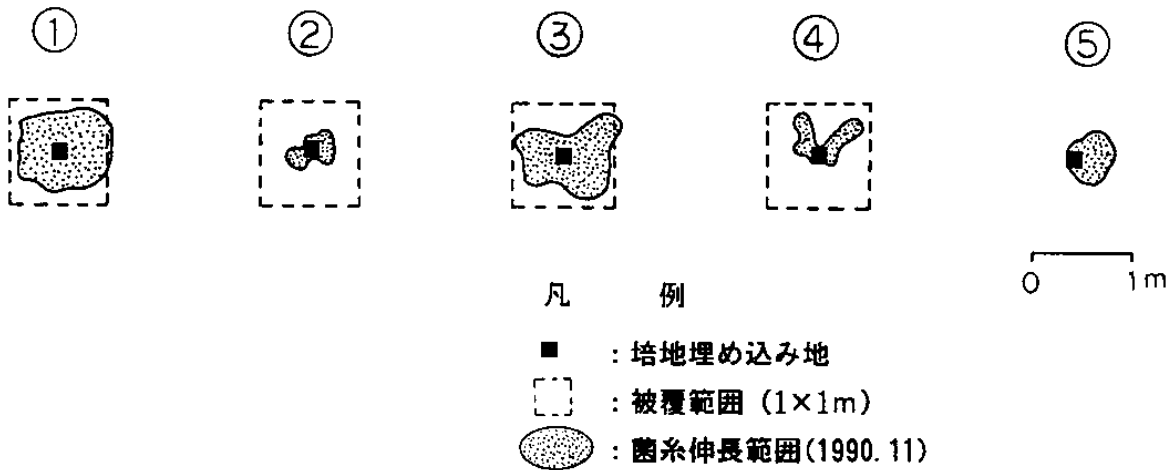


図-12 菌糸の伸長範囲(L. n 培養培地埋め込み4)

菌糸の伸長は腐植を掻き取り、バーク堆肥と薬を被覆した区が最も良好な伸長を示し、次いで下刈り  
 地でバーク堆肥を被覆した区となっており、バーク堆肥被覆の効果が認められた。腐植を掻き取り新鮮  
 な広葉樹落葉を被覆した区が最も伸長が劣っており、被覆基材による菌糸伸長の差は林地でも第1章第  
 4節Ⅲ-1-(1)と同様の傾向を示していた。

### 3. 容器栽培

#### ① 昭和63年度設定試験

昭和63年10月下旬、供試5箱中1箱から3個、51gの発生が見られた。発生した子実体は小型で色がやや淡かった。他の箱では菌糸の生存は認められたが、子実体の発生は見られなかった。また、箱周辺部から4個、105gの発生が見られたが、箱の底から菌糸が逃げ出したものであった。使用した箱がメッシュ底で、かつ包装資材として新聞紙を用いたため、展開後新聞紙がボロボロになってしまい、菌が底から外へ伸びる原因となっていた。

#### ② 平成元年度設定試験

平成元年10月下旬、1-2は2箱中1箱から3個、40g、2-1は2箱中1箱から1個、36g、2-2は2箱から6個、120gの発生が見られた。1-1は発生が見られなかった。発生の見られなかった1-1でも菌糸の生存は確認された。

また、前年度問題となった菌糸の逃げ出しは容器、被覆資材、展開方法を変えたため見られなかった。

発生量が少なかった原因として培地調製及び接種時期が遅れたことも影響しているものと思われるが、根本的な問題として、前年度の結果と併せ、容器による栽培法では収量的に限界があるものと思われる。

## 第2節 発生林分の環境調節技術

### I 目的

自然発生林地の植生や土壌環境の調節、あるいは物理的処理、物質添加等を行い、対象きのこの菌糸、シロの活性を高め、子実体発生量の増大を図る。

### II 試験内容

#### 1. 林内環境の調節

L. s-3において発生地の植生の調節（以下、施業という。）を行い、ホンシメジ及び他の高等菌類への影響を調査した。施業は除伐及び林床植生の刈り取りで、昭和62年11月中旬に実施した。亜高木階以上では外生菌根を作らない樹木を中心に伐採・除去した。伐採した樹種、本数はマンサク8本、オオバクロモジ5本、タムシバ、リュウブ各3本、カマツカ、ミヤマガマズミ、イロハモミジ各1本である。低木階、草本階以下は全て除去した。施業実施区域を図-13に示した。（施業区面積は調査区100㎡のうち60㎡である）

#### 2. 土壌環境の調節

##### (1) ホンシメジ

L. s-1及びL. s-3において腐植の掻き取りと木炭散布を行い、ホンシメジ及び他の高等菌類への影響を調査した。L. s-1は昭和63年3月に、L. s-3は昭和62年11月に実施した。腐植の掻き取り熊手を用いて強度に行い、A<sub>0</sub>層を全てとA層の一部（特にM層のある部分）まで除去した。

木炭散布は腐植の掻き取りをした後、幅20～80cm、深さ20cmに床堀りし、木炭を10～15cm厚に敷き詰め、上部を埋め戻した。使用した木炭はアカマツ炭を粉砕したもので、粒度はL. s-1は0～10mm、L. s-3は0～5mmと5～15mmを使用した。

腐植の掻き取り区域はL. s-1は調査区全域、L. s-3は植生調節の施業区域とした。L. s-1における木炭散布の区域を図-14に示した。（L. s-3は図-13に併せて表示した）

##### (2) ムラサキシメジ

L. n-1において落葉の被覆を行った。

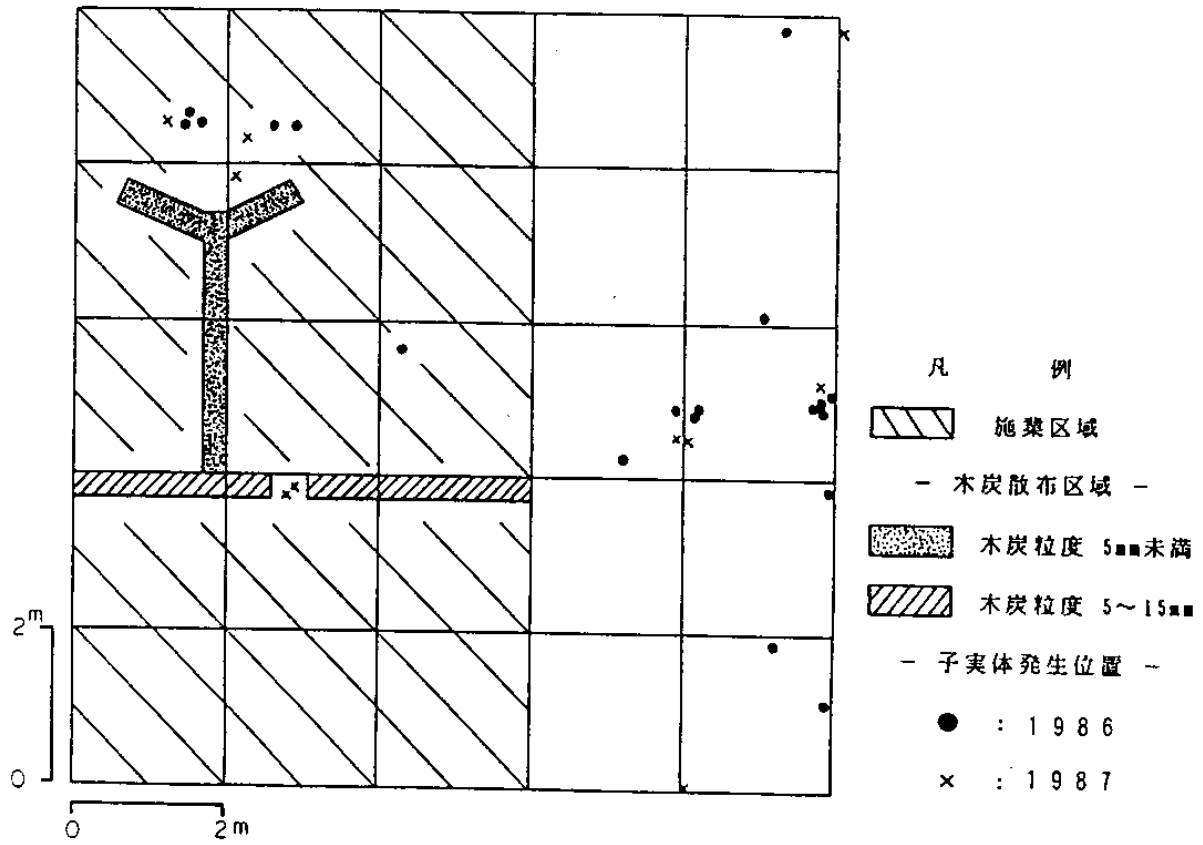


図-13 施業区域と木炭散布区域  
(L. s-3. 1987. 11月)

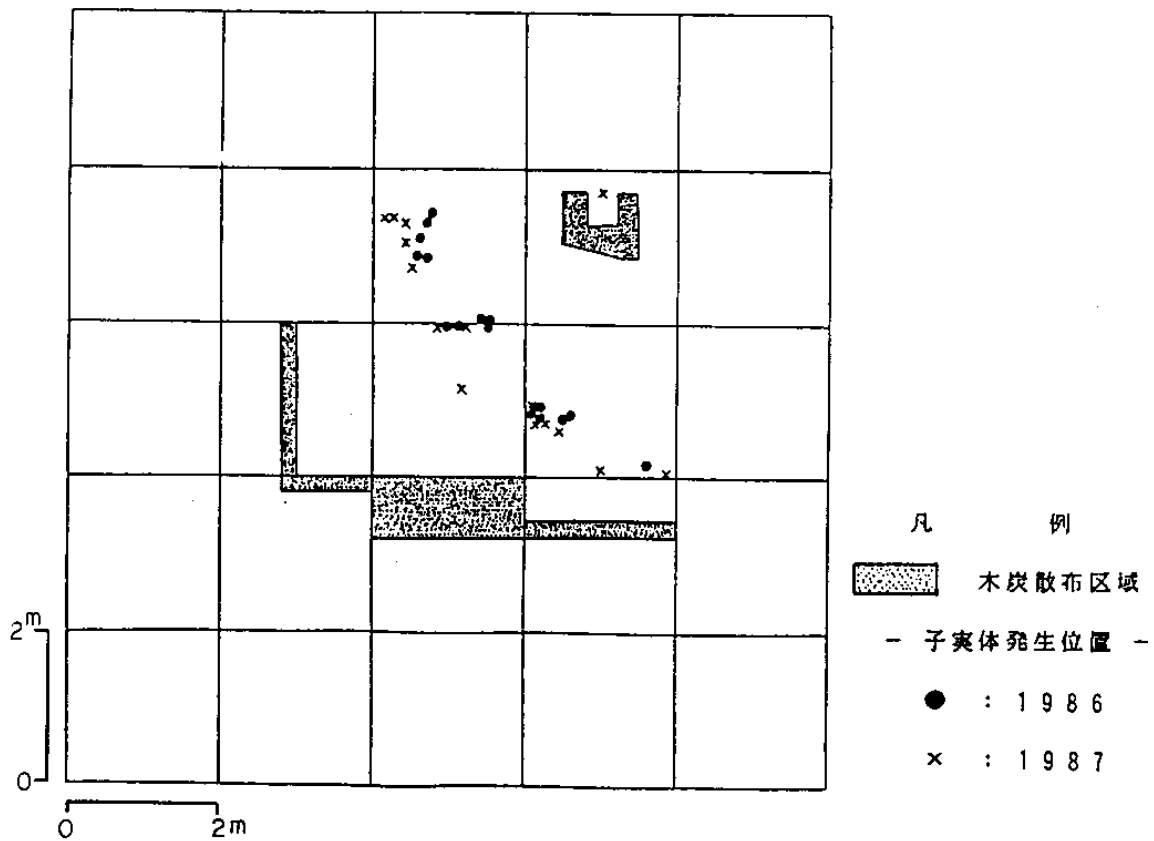


図-14 木炭散布区域  
(L. s-1. 1988. 3月)

被覆に用いた落葉は当场広葉樹林より収集し、約半年間野積みしておいたものを用いた。被覆は昭和62年6月に実施した。被覆区域を図-15に示した。

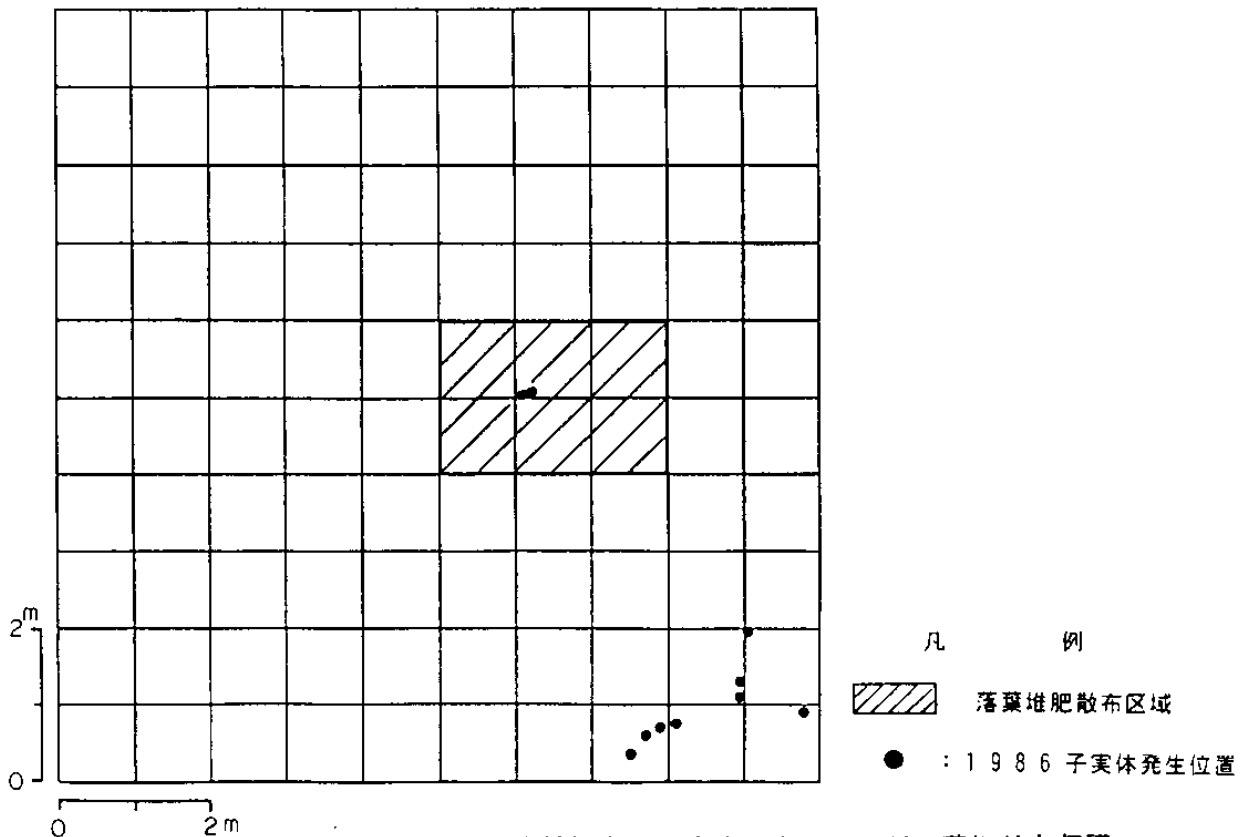


図-17 腐植掻き取り直後のホンシメジの芽切りと収穫  
(L. s-1. 1988.10月)

### Ⅲ 結果及び考察

#### 1. 林内環境の調節

施業区域は亜高木、低木の除去により射光量が増加し、乾燥する傾向が見られた。平成2年時でも林床への木本の侵入はほとんど見られず、草本の侵入も少なかった。高木階の本数が少なく、樹齢も高いため枝葉の展開が遅く、地表部への射光量は大きいままであった。なお、施業区域は土壤環境の調節も併せて実施しているので発生量等は次項で述べる。

#### 2. 土壤環境の調節

##### (1) ホンシメジ

L. s-1及びL. s-3における発生量の推移を図-16-(1)、(2)に示した。(発生位置については第1章の図-4-(1)及び4-(3)参照)

##### ① 腐植の掻き取りの効果

##### ア) L. s-1

腐植の掻き取り直後の昭和63年の発生は株数、収量とも減少した。腐植掻き取り直後では多くの芽切りが確認されたが、表層が露出状態であったため環境、特に低温と乾燥の影響を受け、枯死する芽が多く見られ(図-17)、生育した子実体も小型であった。しかし、その後発生地点は広がりを見せ、腐植の堆積と共に枯死する芽もなくなり、収量も増加傾向を示している。腐植の掻き取りがシロの活性化と発生量の増大に効果があるといえよう。(追跡調査として実施している平成3年秋の発生量でも収量はさらに増加している)なお、平成2年秋期時での腐植の堆積量はアカマツL層を中心に平均2cm程度となっていた。

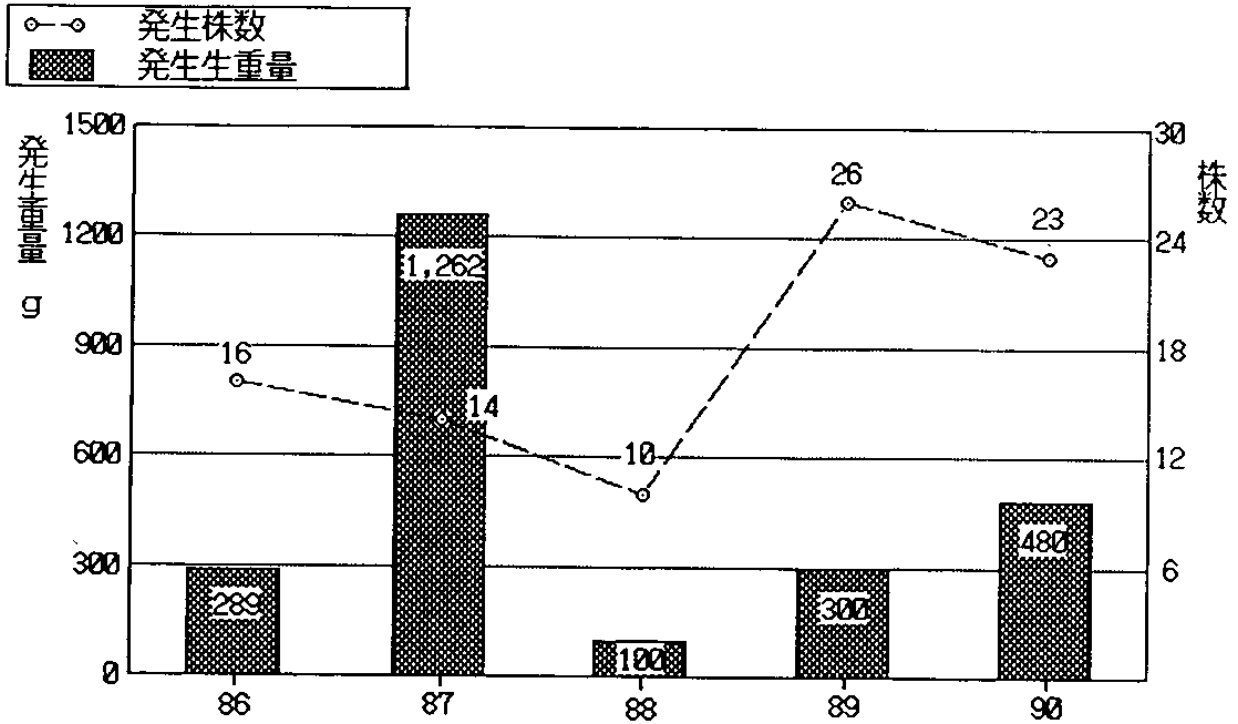


図-16-(1) L.s-1 ホンシメジ発生量の推移 (1988.3月腐植の掻き取り実施)

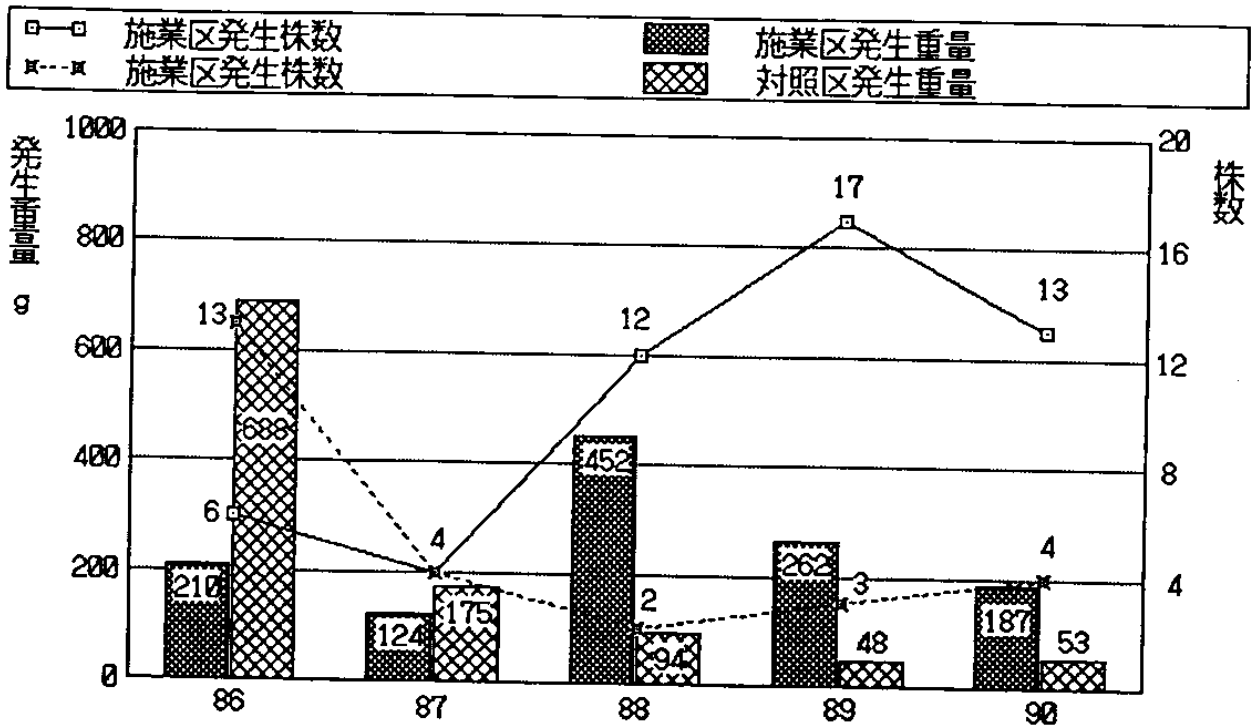


図-16-(2) L.s-3 ホンシメジ発生量の推移 (1987.11月施業実施)

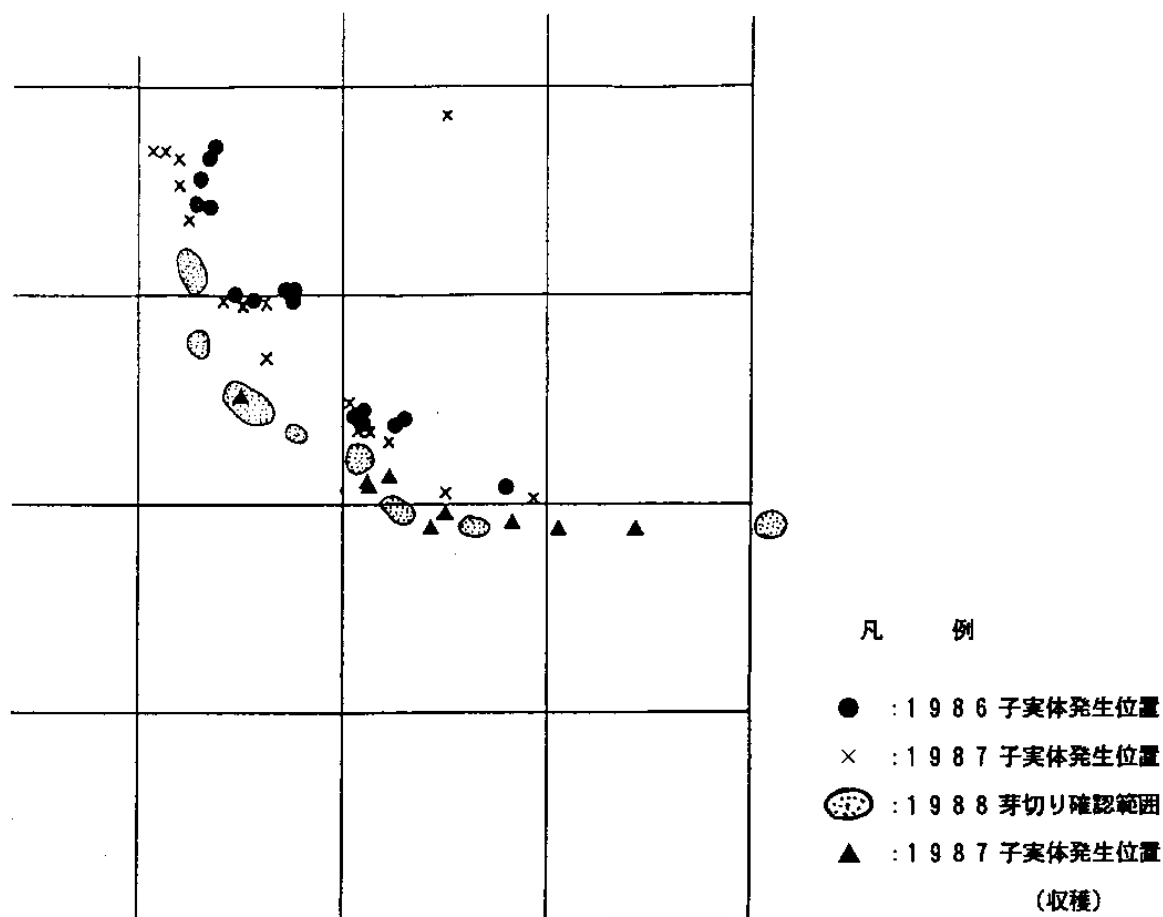


図-17 腐植掻き取り直後のホンシメジの芽切りと収穫  
(L. s-1, 1988.10月)

また、調査区右上に新たな発生が見られたが、周辺の発生状況から判断して新たなシロと思われる。腐植の掻き取りが新規のシロの誘導、形成にも効果があり、その効果はマツタケ<sup>3)</sup>に比べ早期に認められる。

#### イ) L. s-3

施業区域は株数、収量とも一時的に増加傾向を示した。調査区左上で集中発生が見られ、また、中央左で新たな発生が見られ始めており、シロの活性化に効果があったものと思われるが、その後収量は減少傾向にあり(1株当たりの重量が少ない)、施業内容に問題があったのではないかと考えられる。施業区の平成2年秋の腐植の堆積量はほとんどが2cm未満で、表層露出地が多く見受けられた。広葉樹落葉は分解が速いことと、除伐等の施業も併せて実施したため雪の匍行による落葉層の移動があったため、表層堆積が遅れ、子実体の生育には不利な条件のまま移行していたものと思われる。また、比較的高齢林で、シロも古く、下り山に近い状況にあり、腐植掻き取りの効果が低かったものと思われる。未施業区域では株数、収量とも少なく、発生地点にほとんど変化は見られていない。

#### ウ) 高等菌類

L. s-3における腐植掻き取り後の高等菌類の発生量の変化を表-10に示した。なお、L. s-1における変化とL. s-3における施業前の発生については第1章第の表-6-(1)及び6-(3)を参照されたい。

L. s-1における変化は、概ね腐生菌や表層生息の小型の菌根菌は減少傾向を示し、大型の菌根菌は影響が小さいかまたは増加傾向を示していた。



表-10 施業後の高等菌類の発生状況 (L. s-3)

種名	生活様式	発生本(株)数					
		施業区			未施業区		
		S.63	H.1	H.2	S.63	H.1	H.2
サクラシメジ	M	1	-	-	1	-	1
Hygrophorus sp.	M	-	-	-	-	-	1
Hygrocybe spp.	S	1	-	2	4	2	-
アノヒタケ、JAノヒタケ H. sp.							
スミノメシメジ	S	3	-	-	6	-	-
Laccaria spp.	(M)	232	39	29	44	6	3
キノコタケ Clitocybe spp.	S	-	-	-	3	6	-
ヨウシタケ C. sp.							
キシメジ	M	-	-	-	1	-	2
Tricholoma sp.	M	1	-	1	2	-	-
ナラタケ	S	-	11	-	-	-	-
Collybia spp.	S	-	-	-	1	6	-
モリノヒメタケ, C. sp.							
Wycena spp.	S	2	-	-	13	27	8
オウシタケ, カズキタケ, マツタケ M. sp.							
Marasmius spp.	S	-	-	-	2	-	2
オシロイタケ M. sp.							
コタマゴテングタケ	M	2	1	1	5	13	7
テングツルタケ	M	-	-	-	-	1	1
カバイロツルタケ	M	1	-	2	-	-	-
Lepiota sp.	S	-	-	-	-	1	-
Psathyrella sp.	S	-	-	3	-	2	1
Inocybe sp.	M	-	-	1	-	1	-
ショウゲンジ	M	4	2	3	-	-	-
Cortinarius spp.	M	8	7	28	90	30	61
77ノシメジ, キンキアケシメジ 87ノシメジ, 79ノシメジ 79ノシメジ, 87ノシメジ, 87ノシメジ 79ノシメジ, 87ノシメジ, 87ノシメジ 87ノシメジ, 87ノシメジ, 87ノシメジ 87ノシメジ, 87ノシメジ, 87ノシメジ 87ノシメジ, 87ノシメジ, 87ノシメジ C. sp.							
クサウラベニタケ	M	4	6	4	24	4	71
コクサウラベニタケ	M	-	1	2	-	3	2
Rhodophyllus spp.	S	1	1	-	1	5	1
ミドリノシメジ, シロノシメジ カズキタケ, R. sp.							
ハンノキイグチ	M	-	-	-	-	-	7
ヌメリイグチ	M	-	1	1	-	-	-
キロイグチ	M	-	2	2	-	-	-
アケボノアワタケ	M	-	-	1	-	-	-
ミドリニガイグチ	M	-	-	-	-	-	1
キンチャヤマイグチ	M	1	1	-	3	4	3
ヤマイグチ	M	-	-	7	-	-	2
シロハツモドキ	M	-	1	7	-	1	2
ドクベニタケ	M	5	1	10	7	1	4
Russula sp.	M	3	1	1	-	-	-
ケシロハツモドキ	M	-	-	-	-	1	-
キチチタケ	M	-	-	-	8	2	3
ウズハツ	M	-	-	-	-	1	4
Lactarius sp.	M	-	-	-	-	3	2
フサヒメホウキタケ	S	-	-	-	-	2	1
カレエダタケ	S	-	-	-	+	-	-
ハナホウキタケ	M	5	7	-	12	7	3
ハナウロコタケ	S	-	-	-	-	+	+
カノシタ、シロカノシタ	M	-	2	4	1	7	4
クロハリタケ	M	-	-	-	-	1	-
ケロウジ	M	-	1	1	-	1	-
Thelepholaceae sp.	M	14	-	-	6	-	-
ホコリタケ	M	-	-	-	3	-	-

(注1) 生活様式のMは菌根性、Sは腐生性。

(注2) S.62.11月中旬、調査区の3/5について除・間伐、腐植の掻き取りを実施した(=施業区とする)。

顕著なものはモリノカレバタケ属、ホウライタケ属、クヌギタケ属菌及びフウセンタケ属菌のうち小型の種は大幅な減少となっていた。フウセンタケ属菌のうち大型の種はやや増加傾向であった。キシメジ属菌ではキシメジは減少、ミネキシメジは一定もしくはやや増加、シモフリキシメジは2年経過後急増した。アマタケ、オウギタケ、クギタケは一時的に減少したが、新鮮落葉の堆積とともに速やかな増加を示した。ベニタケ属菌及びイグチ類も同様の傾向を示していた。このように一般的に食用とするような大型菌に対しては有効に作用したと考えられる。

L. s-3においてもL. s-1とほぼ同様の傾向を示していたが、腐植の回復が少ないため施業区における菌類の回復の速度、程度についてははっきりしないものが多い。また、木炭施用直後にはキツネタケ属菌が集中発生した。

## ② 木炭施用の効果

L. s-1、L. s-3とも特に効果は認められていない。L. s-1ではシロとやや離れた位置への施用であったが、シロが到達したと思われる調査区右下では平成2年の発生が見られなくなり、むしろマイナスに作用したのではないかと思われる。(平成2年の追跡調査でも同様であった) L. s-3では発生地に接して施用したが、その後の発生は見られず、シロの消滅が考えられる。

## (2) ムラサキシメジ

昭和62年10月下旬時点で被覆地の一部では高密度に菌糸の生息が認められたが、発生は見られなかった。(試験地に第三者が入り込んだ形跡が見られ、盗難にあった可能性が考えられる)

## 第3節 流通及び経営

### I 目的

野生きのこの種の生産及び流通の実態を把握し、将来人工栽培技術が確立し、計画的な生産が可能となった際の商品としての市場流通性や収益性を検討する上での指標とする。

### II 試験内容

生産者、市場、小売り店等を対象に野生きのこの生産現状(市場入荷量、入荷先、販売方法等)、流通実態(出荷方法、荷姿、規格等)、販売の実態(販売価格、消費動向等)を聞き取り等により調査した。調査は野生きのこの流通時期に随時実施した。

### III 結果及び考察

#### (1) 野生きのこの流通実態

県内における野生きのこの一般的な流通経路を図-18に示した。

野生きのこの流通経路は大別して市場流通と市場外流通とに分類された。

#### ① 市場流通

市場への入荷は生産者が直接出荷する場合と中間集荷業者が介在する場合があった。規格については特段定めがなく、100g、200g及び500gのトレーパック詰めが多く見られた。名称(きのこ名)についても市場関係者に種の同定力がないため、出荷者のつけた名称がそのまま採用されており、マツタケ、マイタケ等一部を除き地方名や〇〇シメジといったものも多く、混乱を招き易い。取扱い品目については特に制限がなく、食用となるあらゆるきのこが流通に乗っていた。

市場から消費者に至る経路では小売り店等が直接購入する場合と仲卸業者が介在する場合とがあった。また、旅館・飲食業ではスーパー、青果店からも購入している。スーパー等大規模小売り店では全量市場流通のものを販売している店が多い。

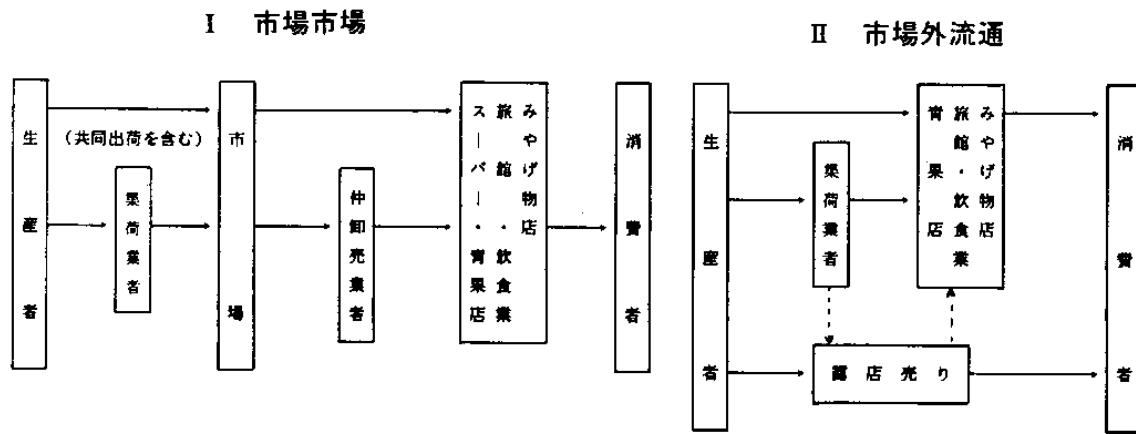


図-18 野生きのこの流通経路

② 市場外流通

市場流通以外の流通状況は複雑で定まったルートはないが、概ね既存の小売り店や飲食業を経由し消費される場合と季節的に開業される露店等を経由し消費される場合との2つの流れがある。

青果店、旅館・飲食業、みやげ物店等既存の店舗を経由する流れでは、生産者から直接買い取る場合と、中間集荷業者を経由する場合、さらには露店等から購入する状況が見られた。

露店売り等季節的に開業される小売業を経由する流れでは、生産者自らが小売りをする場合と知人あるいは中間集荷業者を介して集荷し、販売する場合とがあった。販売単位はバラ売り（グラム売り）が多く見られた。

また、市場外流通においても規格、名称等は市場流通と同様統一性はなく、特に名称については地方名がより多く使用されていた。販売される品目数は市場流通より多く、希ではあるが毒きのこが混入、販売される例も見られた。

近年、市場外流通では特に露店売り等季節的な小売りが多くなってきている。都市部では福島市ずらん通りのように街の季節の風物詩となっているようなものもあり、人気も高いものがある。会津地方では観光地の国道沿いを中心に季節販売所が目立っている。露店や季節販売所ではきのこ類だけでなく、山菜、薬草、季節の野菜・果物等も併せて販売されていることが多かった。

(2) 野生きのこの生産状況

昭和61年～平成2年の県内の野生きのこの生産量（県林業指導課集計）を表-11に載せた。

表-11 野生きのこの類の生産量

品目	昭和61年		昭和62年		昭和63年		平成元年		平成2年	
	数量	単価	数量	単価	数量	単価	数量	単価	数量	単価
マツタケ	2,216 kg	28,000 円	5,597 kg	19,000 円	6,200 kg	19,000 円	6,400 kg	25,000 円	6,100 kg	23,000 円
シメジ	4,945	3,800	8,225	3,900	6,000	4,500	5,600	3,500	5,970	3,500
マイタケ	6,690	5,600	21,013	5,000	7,100	4,500	5,300	3,700	5,100	3,700
ササゲ(乾)	250	13,600	235	11,000	175	11,000	200	12,000	100	11,000
その他	6,840	900	7,800	900	7,000	900	7,000	900	7,000	900
計	20,341		(42,870)		(26,475)		(24,500)		(24,270)	

※ 県農地林務部林業指導課調べ

年平均25千トン前後の生産量があり、粗生産額は15~20千万円程度に達している。集計されている生産量は市場流通のもののみであり、市場外流通を含めると約2~3倍の生産量、粗生産額ではないかと推定される。

また、品目別では気象条件等による豊・凶差が大きく、価格差も大きくなっている。

(3) 野生きのこの価格

① 生産者価格

平成元年、会津若松市の1生産者において調査した栽培きのこを含めた野生きのこの類の生産者価格(市場への卸売り価格)を表-12に示した。

マツタケが飛び抜けて高いものの、一般的には栽培きのこより高価格で取り引きされていることが多いようである。

また、県内の平均市場価格(表-11参照)も栽培きのこより概ね高価格である。

② 小売り価格

昭和62年10月調査における福島市すずらん通りの露店売りの価格を表-13に示した。

全体的に高価格で、市場価格(表-11、12参照)の2~5倍となっている。最低価格でも3,000円/kgとなっていたが、季節的なものであること、実際の販売はバラ売り(グラム売り)しているため割高感を感じないこと等によって人気も高く、販売量も多い。

会津地方における季節販売所等での小売り価格もすずらん通りの露店とほぼ同価格か品目によってはやや高めで販売されていた。みやげ物店での価格は全体的にやや高い傾向が見られた。スーパー、青果店等では販売品目も少なく、価格も露店売りに比べ安い傾向が見られた。

(4) 問題点等

今後人工栽培技術が確立し、計画的な生産が可能となった際の商品としての市場流通性や収益性を検討する上での問題点として

ア) 野生きのこのは季節的なものであるため、流通におけるシステム化が確立されておらず、複雑かつ不統一な流れとなっている。市場における品目名称、規格等も統一されたものがない。

イ) 市場外での流通量が多く、生産量、需要量、消費者の嗜好等実態把握が難しい。

ウ) 市場価格と露店等の小売り価格差は栽培きのこに比べて大きく、生産者の立場から見ると市場出荷者は直売者(共同販売を含む)に比べ不利な面が多い。また、小売り価格に比べ市場価格(卸売り価格)が安い場合、市場出荷を敬遠する傾向がある。

表-12 野生きのこの生産者価格(卸売り価格)

(会津若松市地方市場)

品 目	卸売り価格(kg当たり)		
	走 り	ピーク	平 均
マツタケ	58,000 円	20,000 円	30,000 円
ホンシメジ	6,000	4,000	5,000
マイタケ(天然)	8,000	6,000	7,000
マイタケ(原木栽培)	2,000	1,500	1,800
コウタケ	6,000	5,000	5,000
カミハリタケ(原木栽培)	-	-	2,000
スギヒラタケ	-	-	1,300
クリタケ(原木栽培)	1,000	800	800
ナメコ(原木栽培)	3,000	-	2,000

※ 平成元年9月~11月調査価格

表-13 野生きのこの小売り価格

(福島市すずらん通り)

品 目	価格(kg当たり)
マツタケ	35,000~40,000円
ホンシメジ	12,000~15,000
シャカシメジ	10,000~12,000
サクラシメジ	5,000
ウラベニホテイシメジ	5,000
アマタケ	3,000~5,000
コウタケ	6,000~10,000
フウセンタケ	4,000~6,000
クリフウセンタケ	5,000~10,000
アブラシメジ	5,000~7,000
クロカワ	3,000~4,000
カノシタ	4,000~5,000
ハツタケ	3,000~4,000
ホウキタケ類	6,000~7,000
イグチ類	4,000~6,000

※ 昭和62年10月5日調査

エ) この名称は正式和名でなく地方名や消費者の嗜好を引きつける〇〇シメジといった一見詐欺的な名称が多く用いられている。市場関係者や消費者も特別なものを除き種の同定が出来ないため、価格の適正さや食味の判断は出来ないことが多い。

オ) 名称、選別の不統一、不徹底に起因する中毒事故が毎年数例見受けられる。等があげられる。

## <ま と め>

### 1. ホンシメジ

① 菌の大量培養法として鹿沼土または鹿沼土とのこくずを混合したものを培地基材とし、栄養源として液体培地を染み込ませた培地で大量に培養することが可能であった。鹿沼土は空隙部まで菌糸の伸長が見られ、のこくずは保湿効果を持っていた。

② ホンシメジ菌はのこくずまで腐朽する現象が見られ、菌根菌であるが比較的腐生性的な性質を持っていた。

③ コナラ幼苗とホンシメジ培養菌体との接触で菌根の形成が確認され、感染苗作成法の可能性が見出された。

④ 林地への直接的な孢子散布では成果は認められなかったが、焚火跡地への孢子散布は炭窯跡地、山火事跡地、焚火跡地等への発生事例が多いことから鑑み、焚火と孢子散布の併用によりシロの形成と発生林への誘導が可能ではないかと思われる。

⑤ 発生林における増収技術としてアカマツ・コナラ混交林では腐植層の掻き取りがシロの活性化と、発生量の増大に効果が認められた。腐植の掻き取り直後は環境の著しい変化のため一時的に減少傾向を示すが、腐植の回復と共に収量は増加傾向を示した。

⑥ 腐植の掻き取りは現存のシロの活性化だけでなく、新たなシロの形成と子実体発生林への誘導効果が認められた。

⑦ 積雪地帯の広葉樹発生林における施業では、除伐と腐植の掻き取りを併用した場合、表層の回復が著しく遅れ、特に収量面ではマイナスに作用する傾向が認められた。

⑧ 腐植の掻き取りは他の高等菌類に与える影響も大きく、腐生菌や表層生息の小型菌根菌にはマイナスに作用し、大型の菌根菌には概ねプラスに作用する傾向が認められた。

⑨ 木炭施用の効果は特に認められず、むしろマイナス要因として働く場合が認められた。

### 2. ムラサキシメジ

① 孢子散布または培養培地の散布では発生林への誘導は出来なかったが、培養培地の埋め込みにより発生林へ誘導することが可能となった。

② 培養培地埋め込み地の条件としては凹地よりやや凸地が菌糸の広がりや発生量のうえで適していた。

③ 培養培地の埋め込みに際しパーク堆肥散布を併用すると、菌糸の伸長を助長し、発生量も著しく増加する傾向が認められた。

④ 培養培地の埋め込み時期が遅れる（夏以降）と当年発生は期待できない。梅雨明け前には接種を完了する必要があるものと思われる。

⑤ パーク堆肥を基材とする培地を用いた無殺菌・自然培養容器栽培により子実体の発生が可能であった。しかし、収量が少なく、実用的な手法とは言えないようである。

### 3. 野生きのこの流通

- ① 野生きのこの流通は季節的品目であるため統一性に欠け、流通径路も多岐にわたっていた。
- ② 市場流通における規格、品目名称に関する定めはなく、生産者（または出荷者）に委ねられることが多い。市場外流通においても同様であった。
- ③ 生産量はその実態把握が難しいが、市場流通量では年間25千トン前後で、粗生産額は15～20千万円程度であった。しかし市場外流通も多く、全体では市場流通量の2～3倍程度と推定される。
- ④ 生産量は気象条件による豊凶差が大きく、価格変動も比較的大きい。
- ⑤ 価格は栽培きのこに比べ高価格で取り引きされていた。市場外流通における露店等の小売り価格は市場流通における生産者価格（卸売り価格）の2～5倍であった。
- ⑥ 品目名称、選別の不統一、不徹底や種の同定力の欠如に起因すると思われる中毒事故が希に起こっている。消費拡大を図る上でも食品としての安全性には十分な留意が必要である。

### おわりに

菌根性食用きのこに関する5ヵ年の研究の結果、ホンシメジ、ムラサキシメジについては発生環境条件や生態の特性は少しずつ解明されてきたのではないと思われる。栽培化についてもムラサキシメジについては培養培地埋め込み法による発生林への誘導が可能となり、ホンシメジについては発生林における腐植の掻き取りが効果的であることが解ってきた。コナラのホンシメジ感染苗作成法についても可能性が見い出せたところである。

今後は安定した菌の固定化技術の開発によって林地栽培技術の普遍化を図り、農山村地域における菌根性きのこ栽培の導入を含めた複合きのこ栽培形態の確立のため研究を進めていく予定である。

また、野生きのこの生産、消費、流通の現状は流通経路の統一性の欠如、流通システムの未確立、不安定要素の高い需給実態等問題点が多く、中毒事故等安全性についても正すべき点が多い。菌根性きのこを含めた野生きのこの商品としての地位を確立するため、関係各位の協力を願うところである。

### 参考文献

- 1) 本郷次雄：ハラタケ目における菌根菌，日菌報31：281～286，1990
- 2) 今関六也ほか：見る・採る・食べるきのこカラー図鑑，講談社，154，1987
- 3) マツタケ研究懇話会：マツタケ山のつくり方，創文，36～128，1983
- 4) 日本気象協会福島支部：福島県の気象，1974
- 5) 日本気象協会福島支部：福島県気象月報，1986，1987，1988，1989，1990
- 6) 小川 真：菌を通して森を見る，創文，91～95，1980
- 7) 小川 真：マツタケの生物学，築地書館，206～228，1978

付表-1 子実体発生期を中心とした気象データ (L.s-1)

観測所：[川内] 双葉郡川内村上川内字早渡11-24 川内村役場 標高410m

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
61	平均気温	20.2	21.6	24.0	25.0	21.8	19.3	20.7	19.5	19.0	19.5	19.7	17.1	19.6	18.3	17.6	17.7	18.9	21.6	19.5	16.9	18.2	20.8	17.3	17.3	14.4	12.5	11.3	13.1	15.9	16.7	
	降水量	-	43	64	-	-	1	-	-	-	-	-	22	4	-	-	3	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	16	-	
61	平均気温	16.1	18.3	17.9	15.0	14.0	13.7	12.5	11.8	11.8	12.3	12.9	11.4	10.8	10.8	11.4	12.9	8.3	6.0	4.5	3.9	8.2	11.7	4.8	5.2	7.0	9.6	8.0	8.4	10.1	8.0	4.3
	降水量	7	2	-	42	4	-	-	33	-	-	-	83	-	1	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	1	-	-

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
62	平均気温	23.5	19.8	18.4	18.5	21.4	22.1	21.8	23.2	23.7	21.3	20.4	17.3	17.3	18.3	19.5	18.1	16.4	16.3	15.2	13.9	16.0	15.5	12.5	13.7	19.0	20.2	14.8	12.8	13.2	12.7	
	降水量	-	-	-	16	31	15	3	-	95	49	3	-	-	-	26	90	2	-	-	-	-	-	-	-	51	4	-	-	1	6	-
62	平均気温	14.6	14.5	14.9	13.6	15.8	16.4	17.4	16.4	11.2	11.2	12.0	15.1	10.0	13.6	12.1	13.3	16.6	15.9	14.6	12.6	10.0	7.0	10.1	9.8	10.2	8.6	11.8	11.6	12.1	15.5	8.3
	降水量	7	3	-	-	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	8	17	-	-	-	-	-	-	-	17	4	-	-	-	-	-	2

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
63	平均気温	19.9	19.0	19.1	18.0	17.2	18.3	19.9	19.0	19.9	18.0	18.0	21.4	19.0	17.3	18.2	18.2	15.7	16.3	16.9	19.9	17.5	15.7	16.2	16.4	15.2	15.6	16.4	16.2	14.6	13.8	
	降水量	2	6	3	14	1	13	2	3	10	-	46	9	-	-	64	25	5	-	-	9	4	4	-	34	87	3	14	18	2	1	-
63	平均気温	14.8	13.4	13.1	10.1	10.9	15.4	16.0	14.0	13.4	12.6	12.1	14.3	8.7	9.3	11.2	10.5	11.1	12.9	8.7	7.2	12.7	11.9	9.6	8.4	7.4	6.2	8.4	10.7	5.0	5.4	6.3
	降水量	-	-	-	-	5	27	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
元	平均気温	22.2	23.6	23.8	21.5	22.4	23.2	19.9	21.4	22.9	×	×	22.8	21.1	20.4	23.6	19.2	17.8	23.0	17.5	17.1	16.2	15.9	17.0	15.0	17.8	15.6	15.3	19.0	16.3	14.7	
	降水量	-	-	5	15	9	-	1	11	-	63	1	-	5	3	17	-	-	4	25	31	-	20	1	-	6	-	-	-	-	-	-
元	平均気温	14.4	13.0	13.5	13.4	14.4	15.4	13.8	10.0	8.9	9.5	11.5	14.1	14.7	14.0	12.5	12.9	9.7	6.6	6.6	10.4	×	9.2	10.3	8.1	10.2	14.8	11.8	15.1	11.2	9.5	11.2
	降水量	-	3	-	16	1	4	24	1	-	-	23	11	9	2	-	3	7	-	38	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2	平均気温	×	22.2	24.2	23.5	19.5	20.2	16.4	16.7	17.7	19.5	21.8	23.7	21.1	19.0	21.3	18.7	20.6	23.6	21.7	20.1	14.8	14.4	16.3	16.2	19.1	15.7	15.3	17.2	16.9	15.0	
	降水量	-	-	-	-	-	4	27	-	1	-	-	-	3	10	-	1	4	-	13	26	-	-	-	-	-	6	-	-	-	30	-
2	平均気温	16.7	15.6	13.8	16.9	20.0	17.4	15.1	14.8	12.4	9.4	7.6	10.1	13.3	19.0	16.5	15.3	16.2	14.4	13.1	11.0	8.8	10.3	10.5	10.7	9.0	12.6	11.2	7.8	6.2	6.9	9.8
	降水量	7	-	-	-	-	1	19	1	43	-	2	-	18	1	2	-	-	5	3	-	-	2	1	1	-	38	1	-	-	12	18

付表-2 子実体発生期を中心とした気象データ (L.s-2)

観測所：[飯館] 相馬郡飯館村深谷字大森25 相馬農業高校飯館分校 標高452m

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
61	平均気温	20.2	20.7	23.3	23.7	19.8	18.7	19.2	19.2	17.6	18.8	18.9	16.5	18.8	17.5	17.8	17.3	18.0	21.0	18.6	16.0	16.9	19.4	17.2	16.0	13.0	12.4	11.2	13.0	15.0	16.5	
	降水量	-	20	30	-	-	-	-	-	-	-	1	-	10	2	-	3	11	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	
	平均気温	16.1	17.3	16.8	13.9	12.6	13.5	12.4	11.2	10.7	11.3	11.7	9.9	9.8	10.3	10.9	11.3	6.3	6.0	3.9	4.0	7.7	11.1	4.9	4.4	6.4	9.9	7.8	7.6	8.4	6.6	4.1
	降水量	3	-	6	110	1	-	4	25	-	-	82	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	5	-

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
62	平均気温	22.3	18.6	17.8	17.9	20.9	22.2	21.6	23.5	23.5	20.5	19.9	16.9	17.0	17.9	19.9	17.3	15.1	15.7	14.5	12.9	15.9	15.7	12.8	13.8	14.6	19.4	13.9	12.6	12.6	11.7	
	降水量	-	-	21	17	19	14	-	-	-	2	28	2	-	-	-	32	77	1	-	-	-	6	-	-	33	5	-	-	6	-	
	平均気温	13.7	13.5	15.1	13.6	14.8	15.5	X	14.3	10.1	11.5	12.7	14.3	10.4	12.7	12.1	12.2	18.7	15.5	13.9	11.6	8.5	8.0	8.1	8.2	9.5	7.8	11.0	9.2	12.6	15.1	8.9
	降水量	5	3	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	14	-	-	-	1	-	-	13	3	-	-	-	-	1	-

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
63	平均気温	20.5	18.5	19.1	16.9	16.3	17.9	19.0	18.3	19.5	17.6	17.5	21.2	18.9	16.7	17.1	18.0	15.2	16.4	17.7	20.3	18.2	16.1	16.2	16.1	14.4	15.2	15.8	15.3	14.0	13.0	
	降水量	-	7	7	12	1	9	12	1	3	-	83	20	-	-	62	22	1	-	-	1	-	-	-	-	22	86	2	14	22	4	-
	平均気温	13.9	14.0	13.0	11.5	10.2	14.7	15.4	14.6	13.1	13.2	14.7	7.5	10.0	12.8	10.3	11.6	12.4	9.3	7.7	12.1	11.1	10.3	8.6	8.6	5.6	7.1	7.4	10.6	4.5	5.0	6.4
	降水量	3	1	-	-	6	42	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
元	平均気温	21.8	23.1	24.4	20.8	21.9	23.0	18.7	20.0	23.4	22.2	21.9	22.9	20.4	18.6	22.8	19.4	17.9	22.8	16.5	16.5	15.7	15.4	16.0	14.5	17.1	15.2	14.6	18.8	14.8	14.6	
	降水量	-	-	1	34	14	-	7	2	2	-	8	-	2	6	5	2	2	34	32	-	30	4	-	3	-	-	-	-	-	-	
	平均気温	14.8	12.2	12.6	12.4	14.3	16.2	13.3	9.5	8.1	9.5	11.7	13.1	14.0	12.9	11.9	13.1	9.4	6.3	8.4	10.6	6.3	10.5	10.3	8.3	11.3	14.8	10.7	14.9	10.0	11.2	
	降水量	-	1	-	14	1	2	23	1	-	-	17	20	19	-	-	-	3	3	31	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2	平均気温	X	22.7	24.1	23.3	18.6	20.2	16.0	17.0	17.9	18.7	21.4	24.5	20.4	18.6	20.4	18.9	20.7	24.1	21.9	20.1	14.5	14.9	16.9	16.6	18.9	15.4	14.9	16.6	15.8	15.4	
	降水量	-	-	-	-	-	-	27	2	2	-	-	3	6	9	1	-	1	1	26	63	-	-	-	-	2	4	2	-	-	29	
	平均気温	17.9	15.4	13.4	16.6	19.5	16.8	15.3	14.2	12.1	9.1	8.1	10.5	13.0	16.6	15.6	14.3	15.8	13.7	12.4	11.8	10.5	10.5	10.4	10.9	9.7	12.2	11.0	8.0	6.6	7.8	9.2
	降水量	11	-	-	-	6	28	-	46	1	2	-	-	18	3	4	-	2	2	-	-	-	-	-	1	-	35	2	-	-	8	13



付表-3 子実体発生期を中心とした気象データ (L. s - 3)

観測所: [若松] 会津若松市材木町1-9-49 若松測候所 標高212m

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
61	平均気温	25.1	25.3	25.7	24.3	21.8	20.7	21.4	21.5	22.3	22.1	21.0	19.7	21.5	20.2	20.4	20.0	20.3	21.1	20.1	18.2	21.0	19.7	19.9	17.5	15.7	15.6	16.2	16.6	16.4	18.8	
	降水量	-	-	57	-	-	-	-	-	-	7	-	-	15	4	-	-	9	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	平均気温	18.1	21.4	19.4	15.4	16.9	15.2	15.9	13.5	15.0	14.2	14.8	13.5	13.3	12.3	11.7	11.8	9.3	7.6	6.0	6.5	8.4	9.9	8.2	6.0	8.0	8.7	10.2	7.8	9.1	8.3	6.6
	降水量	2	-	1	45	-	-	-	4	-	-	20	5	-	-	1	3	4	1	2	-	-	2	1	-	-	-	3	-	-	14	-

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
62	平均気温	23.4	23.0	21.6	21.4	23.8	25.4	26.1	25.8	25.4	24.3	22.6	20.9	20.9	21.2	22.4	21.0	18.5	20.2	17.4	17.1	19.4	17.5	15.5	17.8	18.9	17.5	15.6	14.2	15.2	15.2	
	降水量	-	-	-	-	2	1	-	-	-	15	2	-	-	-	-	-	5	-	2	-	-	-	-	-	17	7	-	-	-	6	-
10	平均気温	17.4	18.8	17.9	15.4	15.5	15.6	18.1	17.0	15.6	14.6	15.6	15.3	13.9	14.2	16.1	16.5	21.8	17.0	13.1	11.1	10.0	10.4	11.2	10.2	12.0	10.0	11.1	11.5	10.5	11.2	9.9
	降水量	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	4	2	3	-	-	1	11	3	-	-	-	-	1	6

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
63	平均気温	22.1	21.7	22.6	21.8	20.9	20.8	21.9	22.3	22.2	20.8	19.9	20.8	21.5	21.3	21.5	21.7	19.8	20.8	21.0	20.5	21.2	19.2	19.3	17.0	16.5	18.4	16.9	19.5	18.5	16.2	
	降水量	-	1	2	-	-	7	-	23	1	-	32	35	-	-	-	7	10	-	-	2	1	-	-	24	49	-	4	-	-	1	-
10	平均気温	17.1	15.8	16.3	14.0	13.4	16.7	16.6	16.7	16.5	15.4	13.7	13.3	8.2	9.2	12.1	13.4	11.8	12.9	10.8	9.3	10.0	12.3	11.8	9.5	9.2	9.4	10.8	11.1	6.2	5.7	7.0
	降水量	-	5	-	-	-	6	19	1	-	-	-	1	18	4	2	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3	12	18	-

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
元	平均気温	23.9	22.5	23.5	20.6	22.5	22.0	22.2	24.3	24.3	23.4	23.7	24.2	22.7	22.1	24.3	20.9	21.0	22.1	20.3	17.7	16.8	17.9	19.0	18.3	17.4	17.3	16.2	17.5	16.6	17.1	
	降水量	-	6	1	35	2	6	13	-	9	-	-	-	-	21	13	1	-	1	27	26	-	19	-	-	6	-	-	-	-	-	-
10	平均気温	18.0	15.0	15.9	16.0	18.1	17.4	14.8	11.8	10.5	11.5	12.3	16.1	17.3	15.3	15.6	13.6	9.3	8.6	7.9	11.1	10.4	10.7	9.6	10.4	8.6	12.0	14.0	13.6	12.5	10.3	11.1
	降水量	-	-	-	1	-	2	25	-	-	-	16	1	2	1	-	-	13	-	29	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2	平均気温	27.3	26.4	25.9	23.5	22.5	22.9	19.2	20.6	20.4	20.1	22.5	24.6	22.9	21.3	20.4	21.1	22.0	25.0	24.8	21.2	19.1	19.5	20.5	21.4	20.2	17.4	18.3	17.9	19.4	18.0	
	降水量	-	-	-	-	6	-	27	10	-	-	-	12	10	2	5	-	4	-	33	10	-	-	-	-	2	4	-	-	-	14	-
10	平均気温	18.8	17.3	15.3	19.2	20.5	17.0	16.4	15.1	14.2	12.0	11.1	14.2	14.5	18.0	17.2	16.4	18.0	15.5	13.6	13.7	11.7	10.6	11.6	12.5	13.0	14.4	12.7	10.7	9.4	9.5	12.9
	降水量	1	-	-	-	7	18	-	37	-	2	-	-	4	8	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	6	-	18	10

付表-4 子実体発生期を中心とした気象データ (L.n-1)

観測所：[郡山] 郡山市富田町若宮前20 県農業試験場 標高230m

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
61	平均気温	17.7	18.7	19.1	15.0	14.9	15.7	15.0	12.8	15.3	14.6	13.0	12.0	13.0	13.5	13.0	13.7	9.9	8.3	6.4	6.9	9.2	11.8	7.9	6.9	9.0	11.6	10.9	9.4	11.2	6.8	7.4
	降水量	7	2	8	55	-	-	-	4	-	-	47	3	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	平均気温	9.0	12.0	12.4	11.9	9.3	9.5	8.6	10.0	6.7	9.5	5.2	6.5	6.6	10.8	6.9	4.1	5.6	6.8	6.6	5.4	7.2	6.8	5.6	1.7	6.7	3.0	2.8	3.5	4.6	2.5	
	降水量	-	-	-	-	6	-	-	-	-	11	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7	-	-	-	-	-	-

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
62	平均気温	15.6	15.9	17.6	17.0	17.7	17.2	18.2	18.7	14.8	15.1	16.5	16.0	14.2	15.4	14.4	13.6	18.7	17.3	15.5	12.8	10.8	10.4	11.2	9.6	11.9	10.9	13.6	14.5	13.6	15.5	10.9
	降水量	-	1	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	21	1	-	-	-	-	-	18	3	-	-	-	-	-	-
	平均気温	7.8	9.7	16.3	12.3	10.7	7.8	7.4	9.4	6.6	9.8	10.9	12.4	11.2	5.8	5.3	8.5	8.5	7.9	7.3	4.7	7.1	7.8	7.1	5.6	5.9	7.5	7.9	3.2	2.2	1.6	
	降水量	-	7	2	9	1	-	6	7	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
63	平均気温	16.7	16.9	15.6	14.8	13.2	15.7	17.5	16.4	15.4	15.5	15.5	14.5	9.5	11.2	13.7	14.3	12.9	14.2	12.0	10.5	12.4	14.2	12.7	10.7	9.3	10.1	11.6	12.1	6.7	6.2	8.8
	降水量	-	-	-	-	7	30	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	-
	平均気温	9.5	8.4	6.3	8.9	9.1	8.5	7.9	6.7	6.2	5.8	3.5	8.9	10.8	7.6	5.8	7.4	7.5	2.3	4.4	4.9	3.7	4.6	5.3	7.2	2.9	2.2	2.3	3.1	3.8	4.3	
	降水量	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	8	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
元	平均気温	17.5	13.9	14.4	13.6	16.9	17.8	14.8	12.0	11.5	12.6	12.9	14.3	15.9	15.0	14.8	14.7	10.2	9.2	9.3	12.6	10.3	11.5	12.1	11.0	11.8	14.5	15.3	16.3	13.1	12.5	11.7
	降水量	-	-	-	3	-	3	21	-	-	-	16	3	3	-	-	-	6	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	平均気温	14.2	11.4	10.0	11.8	10.7	15.0	16.1	14.5	16.2	11.4	10.3	12.3	14.5	8.1	5.3	6.8	7.7	10.7	6.1	7.1	8.1	8.3	8.6	6.4	7.1	5.9	5.2	6.3	5.9	2.7	
	降水量	9	-	-	-	-	-	-	1	12	3	-	-	7	-	-	-	4	2	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2	平均気温	19.2	18.4	17.1	18.5	20.8	18.2	17.1	15.1	14.2	11.9	11.2	13.2	14.5	18.7	17.8	17.0	15.8	15.3	14.1	12.6	12.6	11.9	12.0	12.6	12.4	13.7	12.9	11.6	10.2	9.2	11.7
	降水量	5	-	-	-	8	24	-	45	1	1	-	-	9	2	1	7	2	2	-	-	-	-	-	-	-	18	2	-	-	12	9
	平均気温	12.2	11.7	12.9	13.6	14.2	14.5	13.7	11.8	10.7	10.8	6.8	10.1	13.1	11.4	10.7	9.9	12.1	10.3	10.6	11.8	6.5	5.6	5.8	7.3	5.8	9.0	10.7	8.7	9.6	11.2	
	降水量	-	-	-	33	1	-	-	-	-	7	18	1	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	1	19	-	30

付表-5 子実体発生期を中心とした気象データ (R. b-1)

観測所: [田島] 南会津郡田島町田島字後原甲3610-1 田島町中央公民館 標高570m

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
61	平均気温	23.2	21.9	22.6	22.0	19.8	18.2	19.3	19.7	20.2	20.0	18.0	17.2	19.5	18.0	17.3	16.8	17.5	19.4	18.2	15.9	19.9	18.3	17.2	16.1	13.7	12.8	12.9	13.5	14.1	16.5	
	降水量	-	3	75	-	-	-	-	-	-	12	-	-	19	8	-	-	4	-	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
61	平均気温	15.5	18.4	16.4	13.5	14.1	13.4	13.0	11.1	12.3	12.4	12.0	11.2	10.9	10.0	8.7	10.4	5.8	4.3	3.9	4.2	6.5	9.2	5.2	4.4	6.6	8.1	8.0	6.0	8.2	7.4	4.3
	降水量	5	-	8	35	-	-	-	1	8	-	-	18	6	-	-	-	13	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
62	平均気温	22.2	19.7	17.6	17.5	20.2	21.5	21.8	22.2	22.7	21.8	20.0	17.2	16.6	18.2	19.4	17.6	16.6	17.6	15.4	15.3	16.0	15.8	12.1	14.3	16.9	17.4	13.2	11.8	12.8	12.1	
	降水量	-	-	-	8	18	1	-	-	-	32	86	9	-	-	-	2	8	-	-	-	-	-	-	-	-	25	12	-	-	-	10
62	平均気温	15.1	16.5	15.4	12.4	13.7	13.8	14.6	14.5	13.0	13.0	13.5	13.8	11.1	13.2	13.7	13.7	16.5	15.0	11.1	8.9	8.1	7.8	8.9	9.2	9.3	8.7	9.8	6.4	7.9	11.7	8.6
	降水量	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	18	-	1	1	2	-	-	2	2	-	-	-	-	-	4

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
63	平均気温	20.1	18.3	19.4	18.1	17.4	17.4	20.3	20.1	19.5	18.3	17.8	19.1	18.0	18.9	18.0	19.5	17.5	18.0	17.9	18.6	18.7	16.9	16.4	14.6	14.5	15.7	16.0	16.3	14.7	13.6	
	降水量	-	4	9	-	-	10	-	38	1	-	17	19	-	-	10	18	10	-	-	4	4	-	-	-	38	39	-	10	2	-	4
63	平均気温	14.6	13.9	14.7	12.3	12.6	15.0	14.2	14.0	13.8	12.3	11.3	11.0	5.7	6.7	9.0	10.2	9.2	11.2	7.5	7.0	9.1	9.5	7.3	6.1	7.4	6.4	7.3	7.9	3.2	3.7	5.0
	降水量	-	-	-	-	6	10	1	-	-	-	-	-	13	-	3	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	14	6	-

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
元	平均気温	21.7	21.5	21.2	19.0	20.6	21.1	20.4	21.8	22.0	20.8	21.9	21.8	21.0	21.0	22.9	19.6	18.5	20.9	18.7	15.7	14.3	15.9	16.5	14.6	15.0	13.9	14.9	15.3	14.3	15.2	
	降水量	-	6	8	65	1	8	16	16	1	10	2	-	-	6	18	1	-	1	20	35	-	10	-	-	5	-	-	-	1	-	
元	平均気温	15.9	12.4	12.7	13.6	15.3	15.7	13.1	8.9	7.2	8.6	10.4	13.6	14.6	13.0	12.2	11.1	7.3	5.2	6.4	8.6	7.1	8.5	8.3	7.3	7.0	10.9	11.3	13.2	9.7	6.8	9
	降水量	-	-	-	3	-	3	36	-	-	-	-	12	1	-	6	-	1	6	-	41	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2	平均気温	23.4	22.0	23.3	21.9	20.9	21.0	17.0	17.3	17.6	18.0	20.8	22.3	20.5	19.1	18.3	17.4	19.4	22.1	21.2	17.9	16.4	16.2	16.9	18.4	16.5	13.8	14.1	15.2	16.5	15.3	
	降水量	-	-	-	-	5	23	17	-	-	-	-	3	19	3	3	-	2	-	91	43	-	-	-	-	5	14	-	-	-	13	
2	平均気温	16.8	14.5	13.7	17.7	18.6	16.5	13.6	13.4	11.6	8.7	8.4	10.4	11.9	17.0	15.2	15.0	14.4	12.6	10.9	9.5	8.2	7.6	7.5	10.0	11.1	11.2	9.0	7.5	7.6	7.6	10.8
	降水量	1	-	-	-	12	20	-	48	3	1	-	-	3	4	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	15	-	-	22	5