

26種の冷温帯天然林構成樹種を原木として用いた ヒラタケ栽培試験

安藤 信・今井英次郎・川那辺 三郎

1. はじめに

近年、シイタケ、ナメコ、ヒラタケなどの栽培がさかんとなり、食用きのこは極めて身近なものになってきた。しかし、これら有用菌類の栽培に用いる原木は比較的発生量の多い限られた樹種に依存してきたために、特にシイタケなどでは原木の入手難が価格の上昇を招き、あるいは生産者の栽培意欲を減ずる結果となっている^{1)~3)}。一方、豊富な針葉樹間伐材を利用してシイタケ、ナメコ、ヒラタケ、ムキタケ、クリタケ、カミハリタケ、ブナハリタケなどのスギ材^{4),5)}、カラマツ材^{5),6)}などへの適性や優良きのこの品種の探索と開発をめざした研究も各地で試みられている。ヒラタケについては心材率の高い木、タンニンなど特殊の成分を含んでいる樹種を除けばほとんどの広葉樹で栽培可能^{7)~12)}とされるが、各樹種間の発生量の違いについて詳細に比較検討した研究は少ない。本研究は温帯の天然林を構成する多くの樹種を用いてヒラタケの短木栽培を行い、樹種間の時期別、あるいは原木の大きさの相違による発生量の違いについての考察を試みた。

試験を行うにあたって京都大学芦生演習林の職員の方々に協力していただいた。また森林総合研究所の岡部宏秋氏、滋賀県森林センターの太田 明氏には試験の計画、そしてとりまとめにあたっていろいろと助言していただいた。記して感謝の意を表する。

2. 材料と方法

試験は京都大学芦生演習林（京都府北桑田郡美山町芦生）の第33林班，事務所構内で行った。芦生演習林は海拔高355~959m，その大部分は温帯落葉広葉樹林帯域に入り，下部は暖帯落葉広葉樹林帯域に属する¹³⁾。事務所構内（海拔高363m）の年平均気温（9時観測）は11.0℃，年降水量は2300mm余り，年間を通じて湿度が高い。また裏日本型の気候を示し，冬期は降水量が多く，積雪深は1m前後となる¹⁴⁾。演習林では1984年から林内の標本用材鑑の収集が行われた。27種の試験供試木は1984年10月22~26日に標本用に伐採されたものの一部で，その形状を表1に示した。主に本地域の温帯落葉広葉樹林帯域の針広混交天然林の上層を形成する樹種で，メタセコイアは植栽木である。

試験用の原木は供試木の枝条から採取し，基本的には繰り返しは8回，傷，腐りのないものを選び出した。多くの試験原木を調達可能な樹種については，寸法の違いによる発生量の違いを比較するために，直径5~25cmの範囲のものを多数用意した。同年11月20，22日に長さ15cmに玉切りし，原木の中央直径と生重を測定した。同時に約500gの木片サンプルについて生重を測り，85℃で96時間の風乾後乾重を測定し含水率を求めた。原木の形状を表2に示した。試料数は多くの樹種で10本以上となったが，8本の原木を確保できないものもあり，コハウチワカエデは4本であった。直径は8~14cmのものが多く，含水率は針葉樹とカツラで高く，比重は針葉樹とオ

表1 原木に使用した樹木の形状

樹種		胸高直径	樹高	樹齡
		cm	m	年
スギ	(<i>Cryptomeria japonica</i> var. <i>radicans</i>)	42.3	17.1	165
ヒノキ	(<i>Chamaecyparis obtusa</i>)	34.1	17.8	80
メタセコイア	(<i>Metasequoia glyptostroboides</i>)	40.0	21.9	25
オオバアサガラ	(<i>Pterostyrax hispida</i>)	23.5	15.0	51
ハリギリ	(<i>Kalopanax pictus</i>)	25.4	16.2	81
ミズキ	(<i>Cornus controversa</i>)	31.5	18.6	66
ケケンボナシ	(<i>Hovenia tomentella</i>)	28.6	17.2	44
トチノキ	(<i>Aesculus turbinata</i>)	55.0	15.0	129
コハウチワカエデ	(<i>Acer Sieboldianum</i>)	33.0	15.3	220
テツカエデ	(<i>A. nipponicum</i>)	29.7	21.2	70
ウリハダカエデ	(<i>A. rufinerve</i>)	20.7	13.8	60
キハダ	(<i>Phellodendron amurense</i>)	24.8	19.1	45
ナナカマド	(<i>Sorbus americana</i> subsp. <i>japonica</i>)	21.7	14.3	70
アズキナシ	(<i>S. alnifolia</i>)	37.2	14.0	100
ナツツバキ	(<i>Stewartia Pseudo-camellia</i>)	38.8	17.0	223
カツラ	(<i>Cercidiphyllum japonicum</i>)	26.4	17.4	25
カナクギノキ	(<i>Lindera erythrocarpa</i>)	31.0	20.5	77
ケヤキ	(<i>Zelkova serrata</i>)	47.5	14.0	87
ミズナラ	(<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>)	55.1	19.9	240
コナラ	(<i>Q. serrata</i>)	44.8	22.0	76
クリ	(<i>Castanea crenata</i>)	35.0	15.5	58
ブナ	(<i>Fagus crenata</i>)	48.8	21.5	113
ミズメ	(<i>Betula grossa</i>)	40.9	21.7	268
イヌシデ	(<i>Carpinus Tschonoskii</i>)	26.5	12.1	80
アカシデ	(<i>C. laxiflora</i>)	35.0	12.8	118
オニグルミ	(<i>Juglans mandshurica</i> subsp. <i>Sieboldiana</i>)	21.4	16.1	25
サワグルミ	(<i>Pterocarya rhoifolia</i>)	36.5	18.9	63

*メタセコイアは植栽木である

オオバアサガラ, キハダ, カツラ, サワグルミなどが小さかった。玉切り直後に植菌を行った。種菌は「ひらたけ森39号」を用い、体積比で種菌：玉切り時の各樹種のおが屑：新鮮な米糠＝1：4：1の割合で増量し、適量の水で混合した。木口面に1 cmぐらいの厚さで塗り付け、太さのほぼ等しいものを重ね、接合部分をガムテープで固定して接種を完了した。11月26日に落葉広葉樹林の林縁部において、高さ1 mほどに積み重ね、上面と側面をこもで覆い放置した(仮伏せ)。翌年8月1, 2日に構内苗畑跡地に若干の畝上げを行い、各樹種2列、原木間の間隔を2 cm以上あけて接種面が地上に2 cm出るように植え込んだ(本伏せ)。当時の気象条件は梅雨明けで、前後10日間は降水がなかった¹⁵⁾。本伏せ後数日間と乾燥期には適宜若干量の灌水を行った。またこの時期にトチノキ, カエデ, シデ類は接種木口面を中心に菌が蔓延し、オニグルミは特に刃材部が白色となったのに対し、ミズナラ, コナラは菌のまわりが悪く褐色を呈していた。この本伏せを行った場所は事務所構内の中では河川に近い低地で、湿度はさらに高い。太陽高度が低い季節には南側の山に日射が遮られることが多いが、夏期は西日が強い。本伏せ後、全面を切り藁で覆いその上にこもを掛けた。9月26日、ダイオシート#14を用いた発生舎を造成し、こもを取り外し切り藁を追加した。子実体の発生は10月から始まり、12月初めまで続いた。12月半ばに発生舎を解体し、原木にこもを掛け越年した。栽培はほとんどの原木で発生が終了した1988年まで4年間継続し、毎年夏期に数回の除草を行い、初年度と同様の原木の管理を行った^{7), 8), 10), 11)}。発生量の調査は一週間に1, 2回、子実体の発生状況を調べ、調査木ごとに食用に供せられる大きさの株を採取し、同時に原木の状態を観察し、ヒラタケ(*Pleurotus ostreatus*)以外の菌類の発生状

表2 試験にもちいた原木の形状

樹種	試料数	中央直径 cm 平均(幅)	生重 kg 平均(幅)	含水率 % 乾量(湿量)基準	比重
スギ	8	15.3 (14.2-16.0)	2.06 (1.79-2.34)	117 (54)	0.35
ヒノキ	6	14.5 (13.3-15.6)	2.08 (1.70-2.76)	102 (50)	0.41
メタセコイア	8	12.5 (11.2-13.7)	1.43 (1.15-1.66)	177 (64)	0.28
オオバアサガラ	10	11.0 (10.0-13.6)	0.79 (0.58-1.21)	71 (42)	0.32
ハリギリ	8	13.4 (9.7-16.5)	1.80 (0.86-2.56)	80 (44)	0.46
ミズキ	8	11.0 (8.5-13.3)	1.23 (0.74-1.80)	78 (44)	0.47
ケケンボナシ	16	11.2 (8.3-14.4)	1.17 (0.50-2.07)	73 (42)	0.44
トチノキ	10	10.7 (7.9-13.6)	1.20 (0.53-1.89)	52 (34)	0.57
コハウチワカエデ	4	15.7 (8.7-23.6)	2.27 (0.73-4.06)	56 (36)	0.48
テツカエデ	8	11.6 (11.0-12.5)	1.25 (1.07-1.39)	65 (39)	0.48
ウリハダカエデ	6	11.0 (9.4-14.0)	1.20 (0.81-1.84)	55 (35)	0.54
キハダ	26	10.4 (7.1-14.5)	0.83 (0.34-1.59)	65 (39)	0.38
ナナカマド	12	8.4 (5.0-12.5)	0.76 (0.22-1.48)	62 (38)	0.51
アズキナシ	8	11.8 (8.9-15.5)	1.68 (0.88-3.18)	80 (45)	0.54
ナツツバキ	10	10.1 (8.2-11.8)	1.15 (0.83-1.51)	58 (37)	0.60
カツラ	10	13.0 (11.4-14.7)	1.90 (1.39-2.46)	149 (60)	0.38
カナクキノキ	8	12.4 (11.1-14.7)	1.48 (1.12-1.98)	58 (37)	0.51
ケヤキ	12	11.1 (7.0-14.2)	1.40 (0.59-2.13)	57 (36)	0.60
ミズナラ	12	12.5 (11.4-13.8)	1.54 (1.26-2.06)	72 (42)	0.48
コナラ	20	10.9 (8.4-16.1)	1.33 (0.59-3.59)	58 (37)	0.56
クリ	14	10.3 (6.6-13.7)	1.02 (0.41-1.66)	73 (42)	0.45
ブナ	14	12.0 (8.8-17.3)	1.65 (0.78-3.60)	70 (41)	0.54
ミズメ	24	12.8 (10.0-16.8)	1.75 (1.09-3.12)	63 (39)	0.56
イヌシデ	12	9.9 (7.3-13.7)	1.12 (0.52-2.06)	52 (34)	0.61
アカシデ	16	11.3 (8.3-14.7)	1.35 (0.64-2.18)	59 (37)	0.55
オニグルミ	14	13.1 (8.9-17.0)	1.70 (0.74-2.81)	65 (39)	0.49
サワグルミ	14	9.8 (7.6-13.3)	0.72 (0.34-1.33)	63 (39)	0.37

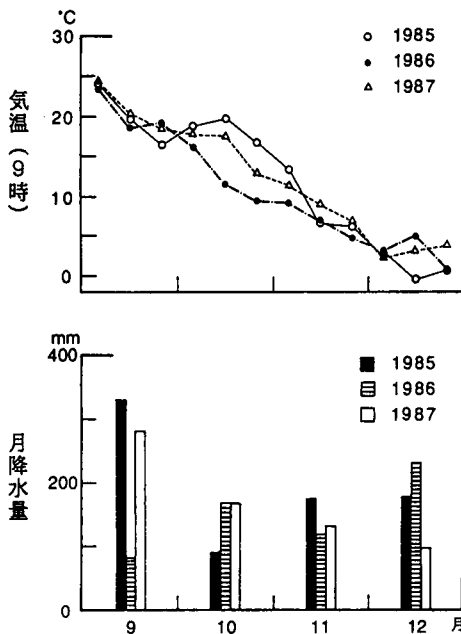


図1 子実体発生時期の気象

況も調べた。これらの菌類についてはすべてを同定することはできなかったが、多くはクロコブタケ、カイガラタケ、カワラタケなどと思われ、雑菌としてまとめて判定した。採取した子実体は生重を測定し、一部の試料については通風状態で50℃、48時間の乾燥を行い、含水率を求めた。試験終了後の1988年12月に原木を掘取り、水洗後85℃で96時間の風乾を行い、原木の植菌時からの重量減少率を求めた。

試験地から北西に30mの地点で観測した、子実体の発生が盛んであった1985年から3年間の9月から12月の平均気温(9時観測)の旬平均値と月降水量を図1に示した。

1985年は9月上旬の24℃から下旬には16℃台に低下し、10月の上、中旬にはやや上昇し20℃近くとなり、下旬から気温の低下が著しく、11月に入り中旬以後は10℃以下に、そして12月中、下旬には0℃前後となった。1986年は9月中の気温の変化は1985年と大きな違いはみられない

が、10月以降も12月にかけて気温は直線的に低下し、10月上旬には16℃、下旬には10℃以下となり、12月上旬に3℃前後となった。1987年は9月中の気温の変化は前2年間と大差はみられなかったが、10月上、中旬の低下は小さく、下旬から12月上旬までの気温の低下が大きかった。このように期間中の気温の変化は3年間ともに9月と11月に関してはそれほど大きな違いはみられなかった。しかし10月の気温は10～20℃の範囲にはいるが、1985年は高く、1986年は低かった。

降水量は1985年は9月に300mmを超え、1986、1987年に比べて多かった。10月は兩年よりむしろ少なく、11月と12月は175mm前後でほとんど変化がなかった。1986年は9月の降水量は100mm以下で最も少なく、10月以降は11月にやや少ないが3カ月の総降水量は最も多かった。1987年は9月に280mm前後と多く、12月にかけては徐々に減少し、12月の降水量は100mmであった。

3. 結 果

1) 子実体含水率の時期的な変動

子実体の含水率は採取時前後の気温や降水量、子実体の傘の開きぐあいによって異なることが予測された。図2に1985年の発生時における子実体の含水率（湿量基準）と日降水量¹⁶⁾の経時変化を示した。

含水率は10月後半から11月初めと11月後半には90%を超え、特に前日に降水量が70mmを記録した11月9日には93%となった。雨が少なかった11月半ばに86%に低下したが、この時期は採取株によって含水率の変動が大きかった。また12月初めに採取されたものは90%以下となった。このように含水率は採取時あるいはその前に降雨があると高くなり、発生期間後半のものはやや低くなったが、栽培期間を通じて90%前後と比較的安定しており、以下発生量は生重を基準に考察することにした。

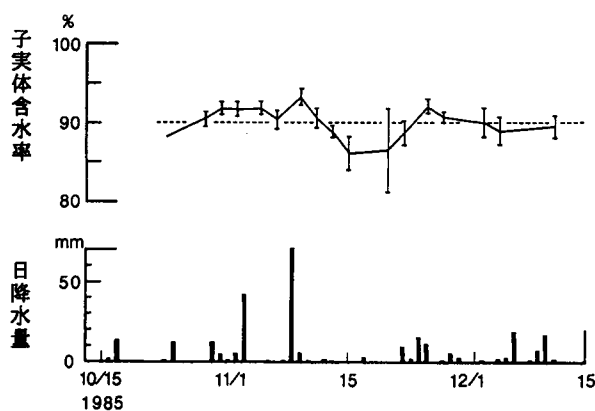


図2 子実体含水率の経時変化と日降水量、
平均値 ± 標準偏差

2) 原木の大きさと発生量

比較的発生量が多い14種の原木中央直径と子実体総発生量の関係を図3に示した。

テツカエデ、ウリハダカエデ、カナクキノキ、ハリギリは試験原木数が少ない、あるいは直径範囲が狭く、ミズメは各直径階で発生量のばらつきが大きく原木と発生量の関係を明らかにすることができなかった。それ以外の9種については、各樹種ともに直径が大きくなるにしたがって発生量は増加し、その増加の傾きは樹種によって異なった。トチノキと、試験に用いた原木の直径階がやや低いナナカマドは細い原木でも発生したが、その他の樹種では8cm以下では発生量はかなり低下した。トチノキは各直径階において他の樹種より発生量が多い傾向がみられ、アカシデ、イヌシデがそれに続き、アカシデは直径が大きくなるにしたがって発生量の増加が著しかった。サワグルミ、ケケンボナシはほぼ同じ様な増加傾向を示し、上記の樹種に比べると発生量は少なかった。さらにブナ、オニグルミ、キハダと少なくなり、ブナは直径が大きい場合に発生量

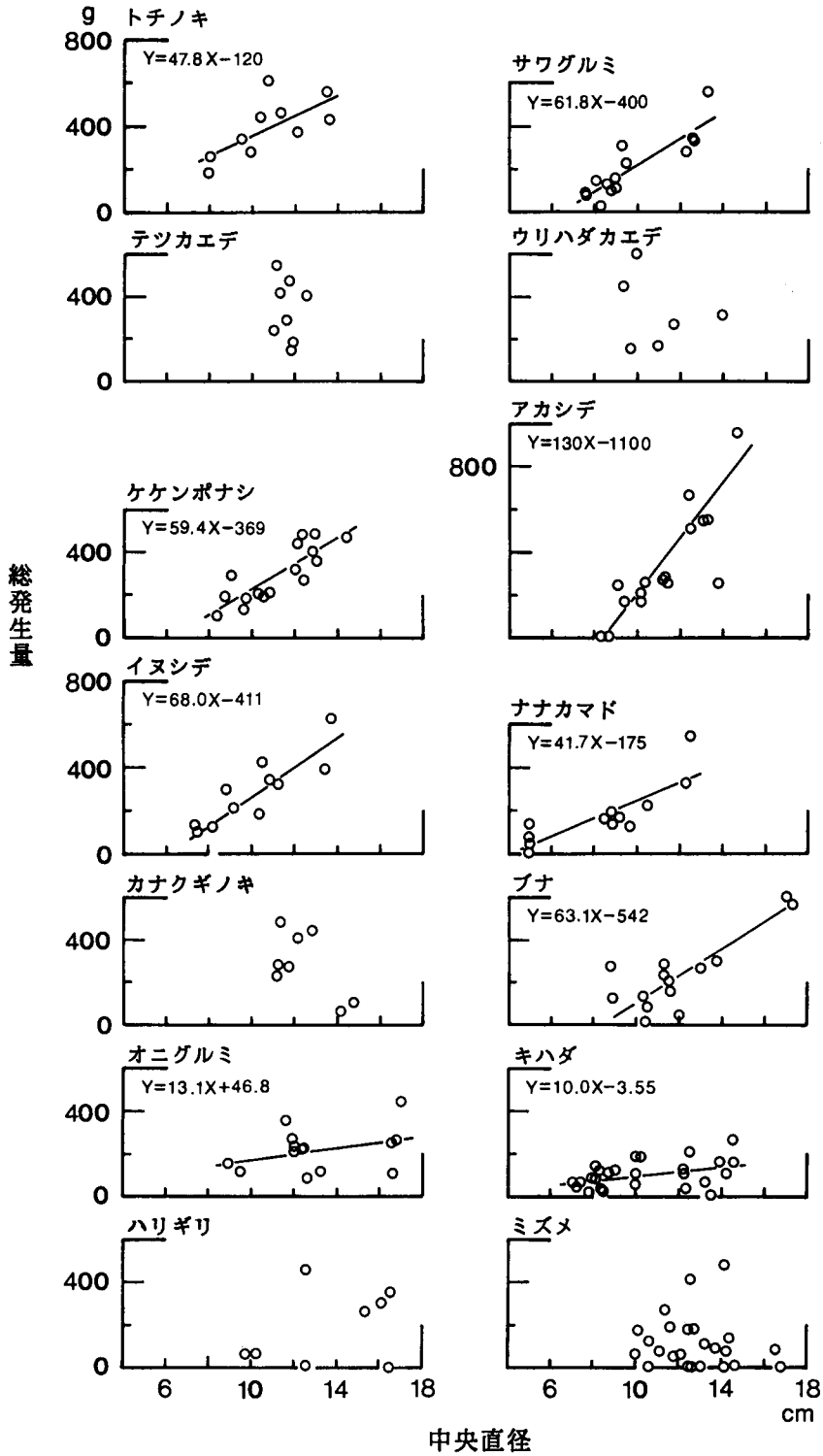


図3 原木の大きさと発生量

が増加し、オニグルミとキハダは直径の大小にそれほど影響されなかった。

上記樹種のうち子実体が発生しない原木数が多かったミズメを除いた13種について、各試験原木の中央直径と原木重量当りの子実体発生率（植菌時の原木生重量に対する4年間の子実体総発生量）の関係を図4に示した。

原木重量当りの発生率は樹種間の違いは明らかでなかった。全体的には原木直径範囲が小径のものに及ぶナナカマド以外は直径が8～14cmの範囲で10～40%に集中し、20%前後のものが多かった。原木重量当りの発生率はこの直径階の範囲では10cm前後をピークに最適曲線を描き、それより大きいあるいは小さいものはいくらか低下する傾向がみられた。

試験に用いた原木は樹種によって大きさ、その範囲、本数が異なる（表2）が、以下の検討ではこの原木の大きさに比較的左右されない原木重量当りの発生率を用いて樹種間の発生の違いを考察することにした。

3) 樹種間の発生量の違い

樹種間の原木の活着率（植菌原木数に対する子実体発生原木数）と原木重量当りの子実体発生率を表3に示した。

原木の活着率は27種のうち9種で100%となり、50%以下となったのは8種、メタセコイア、ミズキ、ミズナラ、コナラの活着はみられなかった。原木重量当りの発生率はトチノキが最も高く30%を超え、20%台が7種、10%台が5種、1%以下が9種となった。ヒノキは半数以上が活着するが発生率は低く、ナツツバキ、コハウチワカエデ、クリ、スギは活着するものもみられたがほとんど発生しなかった。以上の結果から本試験使用樹種を次のように分類した。

I) 最適樹種

トチノキ、サワグルミ、テツカエデ、ウリハダカエデ、ケケンボナシ、アカシデ、イヌシデ、ナナカマド、カナクキノキ

II) 適種

ブナ、オニグルミ、キハダ、ハリギリ

III) 可能種

ミズメ、ケヤキ、アズキナシ、オオバアサガラ、カツラ

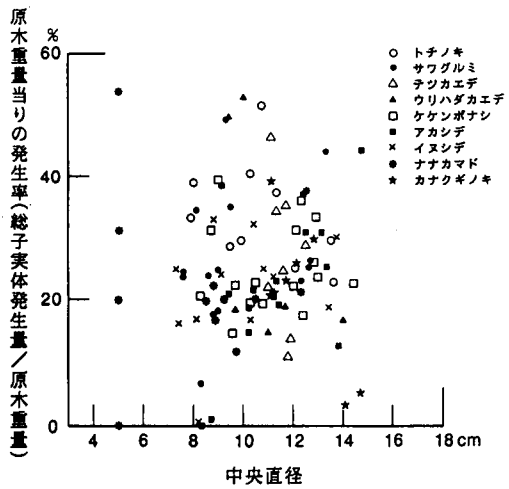


図4 原木の大きさと発生率

表3 原木の活着と子実体の発生

樹種	原木活着率	原木重量当りの
	%	子実体発生率%
トチノキ	100	32.5
サワグルミ	100	28.2
テツカエデ	100	27.0
ウリハダカエデ	100	26.8
ケケンボナシ	100	25.2
アカシデ	94	24.6
イヌシデ	100	23.3
ナナカマド	92	22.9
カナクキノキ	100	19.3
ブナ	100	14.1
オニグルミ	100	12.8
キハダ	96	12.2
ハリギリ	88	10.5
ミズメ	75	6.6
ケヤキ	83	5.2
アズキナシ	88	4.1
オオバアサガラ	70	2.2
カツラ	90	1.8
ヒノキ	67	0.7
ナツツバキ	10	0.2
コハウチワカエデ	25	0.1
クリ	7	0.0
スギ	13	0.0
メタセコイア	0	0.0
ミズキ	0	0.0
ミズナラ	0	0.0
コナラ	0	0.0

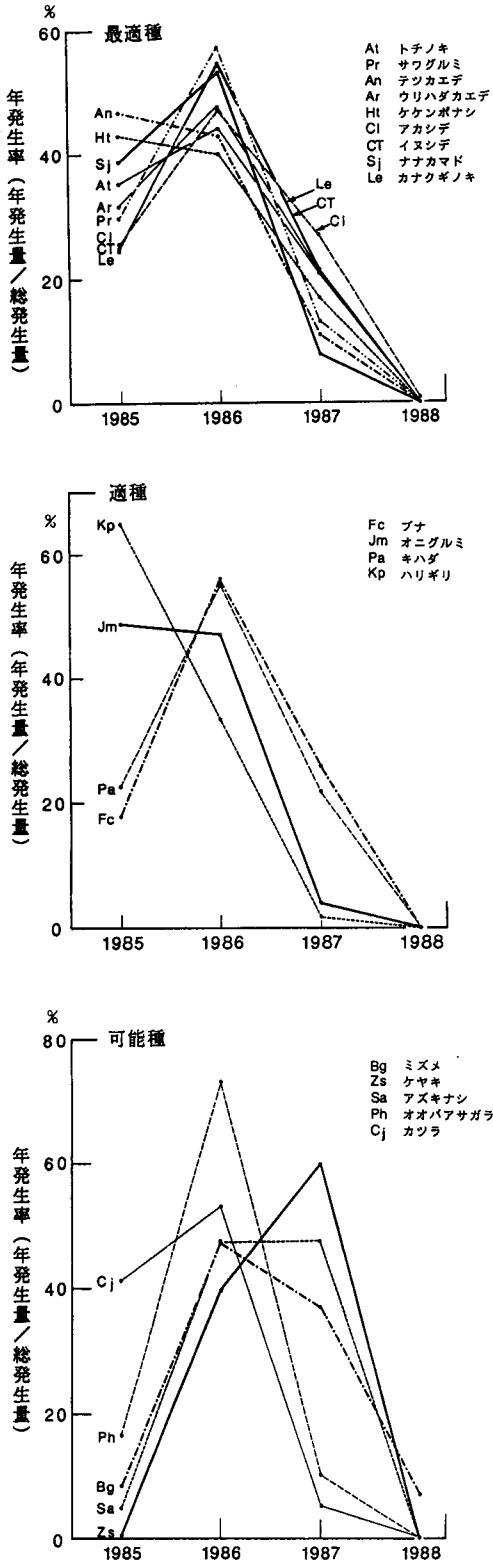


図5 発生率の経年変化

IV) 不適種

ヒノキ, ナツツバキ, (コハウチワカエデ), クリ, スギ, メタセコイア, ミズキ, ミズナラ, コナラ

4) 発生量の経時変化

イ) 経年変化

図5に最適種, 適種, 可能種の年発生率(総発生量に対する各年の発生量)の経年変化を示した。

最適種9種のうち, テツカエデとケケンボナシは1, 2年目の差は小さいが, 1年目の1985年の発生率が高く, 2年目にやや低下した。残りの7種は2年目の発生率が高かった。2年目の発生率が高い樹種の中では, 1年目の発生率はナナカマドが最も高く, 3年目には最も低くなり, アカシデは1年目が低く, 3年目は最も高かった。

適種の中ではキハダとブナは1年目より2年目の発生率が高かったが, ハリギリとオニグルミは1年目の方が高く, 特にハリギリは1年目の発生率が60%を超え2年目の低下が著しく, 両樹種ともに3年目にはほとんど発生は終了した。

可能種はカツラを除くと1年目の発生率は20%以下で最適種, 適種に比べて低かった。ケヤキ, アズキナシは3年目の発生率が最も高く, ミズメは2年目は47%, 3年目に37%と高く, 4年目にもいくらか発生した。

ヒラタケ子実体の発生の経年変化からそれぞれの樹種を次のように分類した。

- I) 1年目の発生率が高く, 3年目はほとんど発生が終了する樹種
 テツカエデ, ケケンボナシ, ハリギリ, オニグルミ
- II) 2年目の発生率が高く, 3年目より1年目の発生率が高い樹種
 ナナカマド, トチノキ, ウリハダカエデ, サワグルミ, イヌシデ, カナクギノキ, キハダ, カツラ, オオバアサガラ
- III) 2年目の発生率が高く, 1年目より3年目の発生率が高い樹種

アカシデ、ブナ、ミズメ

IV) 3年目の発生率が高い樹種

アズキナシ、ケヤキ

このように本実験で用いた多くの樹種で2年目の発生率が高く、特に最適種と適種はほとんどが2年間に発生が集中し、3年目は発生率が低下するものが多かった。それに対し、可能種は1年目の発生率が低く、2、3年目に発生が盛んとなる樹種もみられた。

ロ) 季節変化

多くの樹種で子実体発生率が高かった2年目(1986)の最適種と適種の時期別発生率(年発生量に対する時期発生量)の経時変化を図6に示した。尚、ここでは特に2年目の発生率が低下したハリギリは除いている。

子実体は10月半ばから12月初めにかけて発生し、多くの樹種で10月半ば、11月初めおよび後半の3回、発生量のピークがみられた。発生量は1、2回目に比べてシーズン後半は少なかった。発生時期からそれぞれの樹種を次のように分類した。

I) 発生時期が早く、シーズン後半まで発生が続く樹種

ナナカマド、サワグルミ

II) 発生時期は中庸で、シーズン中の発生ピークが明らかで、発生が早く終わる樹種

オミグルミ、イヌシデ、アカシデ、トチノキ、ケケンボナシ、ウリハダカエデ

III) 発生時期が遅れ、シーズン中の発生ピークが明らかで、発生が早く終わる樹種

ブナ

IV) 発生時期が遅れ、発生がシーズン後半まで続く樹種

キハダ、カナクギノキ、テツカエデ

5) 原木の重量減少

原木の重量減少率(植菌時の原木乾重量に対する試験終了時の原木乾重量)に対する原木重量当りの子実体の発生率と雑菌の繁殖率(植菌原木数に対する雑菌発生原木数)を図7に示した。

原木重量当りの子実体の発生率が高いものほど原木の重量減少率は高く、雑菌の繁殖率は低くなる傾向がみられた。しかし重量減少率が特に低いヒノキ、カツラでは、雑菌の繁殖も原木すべてに及んでいなかった。重量減少率が特に大きいトチノキ、ウリハダカエデは雑菌の繁殖はみられず、サワグルミ、ケケンボナシ、イヌシデ、アカシデは雑菌繁殖率が低く、これらの樹種においては材の腐朽が主にヒラタケ菌によることが予想された。テツカエデは雑菌繁殖率は20%を超え、ナナカマドは半数以上の原木に雑菌が繁殖し、原木の減少率が80%以下のハリギリ、ブナ、カナクギノキ、オニグルミ、キハダ、ケヤキ、ミズメは子実体も発生するが、雑菌が繁殖した。オオバアサガラ、メタセコイア、コハウチワカエデは原木の重量減少率は高いが子実体の発生は少なく、雑菌繁殖率が高かった。以下各樹種のおもな重量減少率と子実体の発生、雑菌の繁

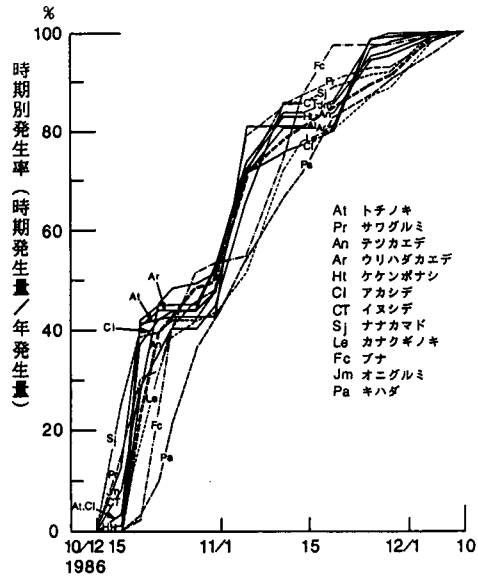
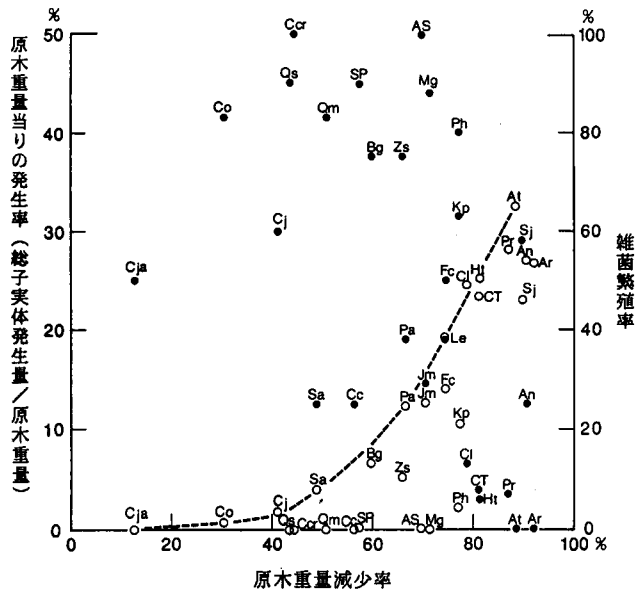


図6 発生率の季節変化



Cja: スギ, Co: ヒノキ, Mg: メタセコイア, Ph: オオバアサガラ, Kp: ハリギリ, Cc: ミズキ, Ht: ケケンボナシ, At: トチノキ, AS: コハウチワカエデ, An: テツカエデ, Ar: ウリハダカエデ, Pa: キハダ, Sj: ナナカマド, Sa: アズキナシ, SP: ナツツバキ, Cj: カツラ, Le: カナクギノキ, Zs: ケヤキ, Qm: ミズナラ, Qs: コナラ, Ccr: クリ, Fc: ブナ, Bg: ミズメ, CT: イヌシデ, Cl: アカシデ, Jm: オニグルミ, Pr: サワグルミ

図7 原木の重量減少と子実体発生率および雑菌発生率

殖率から試験樹種を次のように分類した。

- I) 原木の重量減少率が高く、その腐朽の原因が主にヒラタケ菌による樹種
ウリハダカエデ、テツカエデ、トチノキ、サワグルミ、ケケンボナシ、イヌシデ、アカシデ
- II) 原木の重量減少率が高く、その腐朽の原因がヒラタケ菌とそれ以外の雑菌による樹種
ナナカマド、ハリギリ、ブナ、カナクギノキ、オニグルミ、ケヤキ、キハダ、ミズメ
- III) 原木の重量減少率が高く、その腐朽の原因が主にヒラタケ以外の雑菌による樹種
オオバアサガラ、メタセコイア、(コハウチワカエデ)
- IV) 原木の重量減少率は中庸で、その腐朽の原因が主にヒラタケ菌による樹種
アズキナシ
- V) 原木の重量減少率は中庸で、その腐朽の原因が主にヒラタケ以外の雑菌による樹種
ナツツバキ、ミズナラ、クリ、コナラ
- VI) 原木の重量減少率は中庸で、ヒラタケの発生はみられず、それ以外の雑菌の繁殖も少ない樹種
ミズキ
- VII) 原木の重量減少率が低く、腐朽しにくい樹種
スギ、ヒノキ、カツラ

4. 考 察

ヒラタケの原木樹種間の適性についてふれたまままでの研究結果から、特に本研究で取り扱った温帯構成種についてまとめてみると、最適種あるいは適種としてトチノキ、シデ類、ブナ、ミズキ、ハリギリ^{1),3),7),8),10),11)}などがあげられ、クルミ類は最適種^{3),7),10),12)}とされる場合が多いがやや不適の可能種^{8),11)}とするものもみられる。ケヤキは一部で適種⁸⁾として扱われているが、可能種^{1),3),7),10),11)}とするものが多い。カエデ類は可能種^{3),8),10)}とされることが多く、ケケンボナシの近縁種のケンボナシは適種⁹⁾とされる。不適種としてはコナラ、ミズナラ、クリ^{1),3),7),8),10),11)}などがあげられ、スギ、ヒノキ^{3),10)}の報告もある。

本試験結果は大筋で既往の研究結果と一致しているが、サワグルミ、オニグルミのクルミ類は最適種あるいは適種という結果となり、ケヤキは子実体の発生はみられたが発生率は低く可能種と考えられた。試験個体数は少ないがコハウチワカエデはほとんど子実体の発生がみられず、同じカエデ類でもテツカエデ、ウリハダカエデは最適種となり、ミズキは原木の活着がみられなかった。さらに最適、適種としてケケンボナシ、ナナカマド、カナクギノキ、キハダを追加し、可能種としてミズメ、アズキナシ、オオバアサガラ、カツラ、不適種としてメタセコイア、ナツツバキを確認した。

最適種のトチノキ、サワグルミ、テツカエデ、ウリハダカエデ、ケケンボナシ、アカシデ、イヌシデはヒラタケ菌によって材の腐朽が特に著しかった。最適種のナナカマド、カナクギノキ、適種のブナ、オニグルミ、キハダ、ハリギリ、そして可能種のケヤキ、ミズメは材は腐朽しやすい樹種と考えられるが、子実体の発生とともに雑菌による汚染率も高かった。子実体の発生が少なかった樹種の中で、オオバアサガラ、メタセコイア、コハウチワカエデは材の重量減少率は高く、ヒラタケ以外の菌類によって腐朽されたものである。またスギ、ヒノキ、カツラあるいはアズキナシ、ミズキは比較的腐朽されにくい樹種と考えられ、ミズナラ、コナラ、クリはヒラタケの発生に不利なタンニンをはじめとする物質^{1),7)-9),11)}によって発生が阻害され、他の菌類によって腐朽されたようである。このように材が腐朽されにくい、発生に不利な物質を含んでいる、特に他の腐朽菌に汚染されやすい樹種を除けば多くの樹種でヒラタケ栽培は可能と考えられ、適種、可能種の中でも原木の管理方法によってはさらに発生率を向上できるものと思われる。

子実体は最適、適種の多くが1、2年目の発生が盛んで、3年目には衰え、4年目はほとんど発生がみられなかったことから、この程度のサイズの原木の腐朽は3年間でほぼ終了したものと思われる。その中でテツカエデ、ケケンボナシ、ハリギリ、オニグルミは1年目の発生が盛んで、腐朽速度は速く、アカシデ、ブナは比較的遅かった。また可能種のミズメ、ケヤキ、アズキナシの発生は2、3年目に集中し、ヒラタケによる腐朽は遅い樹種と思われる。子実体の発生時期については、本試験で用いた種菌では各年とも10月から12月に発生した。ヒラタケが発生する温度範囲は8~18℃とされ⁷⁾、当地における発生が盛んだった3年間の10月の気温(9時)はほぼこの範囲にはいり(図1)、最高、最低気温の平均⁵⁾からも10、11月が発生に最も適している。多くの種で発生率が高かった2年目の時期別発生率の推移から、最適、適種の中でナナカマド、サワグルミは早い時期から発生が始まり、発生期間後半の発生量も多く、適応温度範囲が広いことが予想された。一方、ブナ、キハダ、カナクギノキ、テツカエデは発生時期が遅れる傾向がみられ、ブナは発生が終了する時期が早く、キハダ、カナクギノキ、テツカエデは後半まで発生が続いた。原木は小径のもの、あるいは材質が軟らかい樹種ほど原木の菌まわりが速い^{3),10)}とされるが、ナナカマド、サワグルミは他の樹種と比較して原木サイズがやや小さく(表2)、材質は軟らかく、最適種の中では2年目の発生率が高かった。また前述のようにブナは最適、適種の中で腐朽がや

や遅いことも考慮すると、子実体の発生時期や発生に適した温度範囲は原木の腐朽の程度が強く影響するようである。

原木の大きさと発生量については、最適種、適種の原木重量に対する子実体発生率は直径8～14cmの範囲では20%前後のものが多く、直径10cmあたりがピークとなる最適曲線を描き、それより大きいあるいは小さい直径のものは発生率が低下する傾向がみられた。小さい場合の発生率の低下は乾燥するとヒラタケ菌の活着率が低下する^{11),3),8),10),11)}ため、伐採から植菌までの間に他の乾生の菌類が侵入したことが考えられ、大きい場合の低下は子実体の発生にとって不利となる心材率の増加^{1),7),8),10),11)}などが影響したものと思われる。しかし試験に用いた直径の範囲内では原木が大きい場合の原木重量当りの発生率の低下は小さく、多くの樹種では直径が大きくなると発生量は増加した。直径が大きくなっても発生量が増加しないオニグルミ、キハダは小径のものを用い、小径でも発生が望めるトチノキ、ナナカマドでは細いものまで利用し、大きくなるにしたがって発生量の増加が著しかったアカシデをはじめとする多くの樹種については作業が可能な程度まで大径のものを利用した方が有利であろう。

温帯の天然林は多くの樹種によって構成される^{13),17)}。本研究では主に温帯の高木性樹種に対するヒラタケ発生量の違いについて考察し、原木として適した13種の樹種を確認した。芦生演習林においても天然林はさらに多くの高木性の樹種や出現頻度の高い中・低木性樹種によって構成され、更新後の若齢天然生林もミズメ、カエデ類、シデ類の割合が高い¹⁸⁾。今後針葉樹を含めた多く樹種を用いた菌類の発生に関する研究が進展することを期待している。

引用文献

- 1) 中村克哉：キノコの栽培・加工・流通（林業改良普及双書74）。全国林業改良普及協会。207～228, 1980
- 2) 太田 明：アベマキ、クリおよびハンノキの原木によるシイタケ栽培。日林関西支講。309～311, 1983
- 3) 久宗 壮：ヒラタケ・ナメコ・エノキタケ・制ガンキノコ類の人工栽培法。富民協会。16～96, 1966
- 4) 山田範彦・鳥越 茂・塩見晋一：スギ小径木のきのこ栽培試験。兵庫県林試業報（昭和62年度）。33, 1988
- 5) 三河義雄・大森久夫：食用きのこによる未利用資源（針葉樹）の利用開発。岩手県林試業報。39。30～31, 1988
- 6) 一ノ瀬幸久・小出博志・斉藤利隆・小椋昭二・篠原弥寿夫：食用野生きのこ栽培技術の開発に関する試験。長野県林指研報。3。32～37, 1987
- 7) 大森清寿：ヒラタケ 人工シメジの栽培—（農文協特産シリーズ20）。農文協。140pp, 1968
- 8) 大森清寿・庄司 当：キノコ栽培。農文協。179～202, 1983
- 9) 古川久彦：食用きのこ栽培の技術（わかりやすい林業研究解説シリーズ78）。林業科学技術振興所。128pp, 1985
- 10) 中村克哉：キノコの事典。朝倉書店。363～391, 1982
- 11) 全国特殊林産振興会：特用林産ハンドブック。地球社。135～150, 1976
- 12) 小高 進：キノコ6種の作り方 農家副業と家庭栽培。博友社。63～124, 1960
- 13) 「天然林の生態」研究グループ：京都大学芦生演習林における天然生林の植生について。京大演報。43。33～52, 1972
- 14) 安藤 信・登尾久嗣・窪田順平・川那辺三郎：芦生演習林の気象観測資料の解析（1）—事務所構内

- と長治谷の観測所の比較解析を中心に－. 京大演報. 61. 25～44, 1989
- 15) 京都大学農学部附属芦生演習林：気象月報. 昭和60年～昭和62年. 1985～1987
 - 16) 京都大学農学部附属芦生演習林：未発表. 1985
 - 17) 岡本省吾：芦生演習林樹木誌. 京大演報. 13. 1～112, 1941
 - 18) 安藤 信・川那辺三郎・中根勇雄：冷温帯下部天然生林の更新技術Ⅲ－伐採後20年を経過した林分の更新状況－. 京大演報. 57. 76～92, 1986