

シイタケ原木の伐採時期とほだ木の腐朽度および子実体発生量との関係

誌名	財団法人日本きのこセンター菌蕈研究所研究報告 = Reports of the Tottori Mycological Institute
ISSN	03888266
著者	福田, 正樹 時本, 景亮 坪井, 正知
巻/号	26号
掲載ページ	p. 65-70
発行年月	1988年12月

シイタケ原木の伐採時期とほだ木の腐朽度 および子実体発生量との関係*

福田 正 樹・時 本 景 亮
坪 井 正 知・西 尾 幸 弘

Masaki FUKUDA, Keisuke TOKIMOTO, Masatomo TSUBOI, and Yukihiro NISHIO: Relation of felling time of trees to the rate of wood decay and fruitbody yield in cultivation of *Lentinus edodes**

Abstract

Quercus serrata trees were felled in October (before autumnal tints), November (in the middle of autumnal tints), and December (after autumnal tints) to prepare logs (100 cm in length) for the cultivation of *Lentinus edodes*. Some properties of these logs were measured and then they were inoculated with the mycelium of *L. edodes*. The nitrogen contents (per dry weight) of the sapwood were higher in the logs felled in the later time. During the cultivation under natural conditions for five years, wood decay proceeded faster in the logs felled in the earlier time. Total fruitbody numbers (per 10,000 cm³ of wood) produced from the logs felled in Oct., Nov., and Dec. were 43.6 (n=65), 63.2 (n=59) and 55.6 (n=71), respectively. The year of maximum fruiting changed with the time of felling; for example, the logs felled in Oct. produced most in the second year after inoculation, but the maximum production by the logs felled in Dec. occurred in the fourth year.

Key Words: *Quercus serrata*; felling time of trees; *Lentinus edodes*; wood decay; fruitbody yield.

緒 言

現在、シイタケ [*Lentinus edodes* (Berk.) Sing.] 栽培においては原木不足、原木価格上昇などの問題点があり、原木単位材積当りの子実体発生量をいかに多くするかが重要な課題となっている。従って、子実体がより多く発生する原木の条件を明らかにすることは重要である。なかでも原木の伐採時期は良い原木を得る上で重要視されている。原木の伐採時期は樹皮の材部への密着度や伐採後の原木組織の枯死速度(小松ら, 1980)などに影響し、コナラ (*Quercus serrata* Thunb.) など落葉広葉樹では黄葉初期から中期に伐採するのが良いとされている。しかしながら、原木の伐採時期がほだ木の腐朽度および子実体の発生量にどのように影響するかを詳細に調査した報告はない。

* 菌蕈研究所研究業績, 第236号, 勸日本きのこセンター・菌蕈研究所, 〒689-11 鳥取市古郡家211. Contribution No. 236 from the Tottori Mycological Institute, Kokoge 211, Tottori, 689-11 Japan.

著者らは、伐採時期の異なるコナラ原木を供試して、原木の諸成分含量、ほだ木の腐朽度および子実体発生量について伐採時期間で比較し検討を加えたので報告する。

材料および方法

鳥取県八頭郡船岡町の山林（標高約 350 m、北西向き斜面）に自生していたコナラを供試した。原木辺材部の諸成分含量、シイタケ菌糸によるほだ木の腐朽度、および子実体発生量は原木の直径や外樹皮厚と有意な相関を示すことが知られている（福田ら、1987）。本実験においては、これらの点に留意し、胸高直径 10 cm を基準に立木を選定した。1982 年 10 月 4 日（青葉期）、11 月 17 日（黄葉中期）、および 12 月 9 日（黄葉後）の 3 期に分けてそれぞれ立木 10 本ずつ伐採するとともに葉を立木ごとに採集した。同年 12 月 14 日にこれら原木を 120 cm の長さに玉切った。玉切り原木の数は 10 月伐採、11 月伐採、および 12 月伐採でそれぞれ 65 本、59 本、および 71 本であった。玉切り原木の直径と外樹皮厚を調査したのち、末口から 20 cm の部分を切断してその辺材部から 32 メッシュのふるいを通る木粉を調整した。葉と木粉試料からケルダール法（菅原ら、1978）により全窒素の含量を求めた。さらに木粉を 10 倍量の蒸留水（25°C）とともに 24 時間振とうし、その水抽出液中の窒素と糖の含量をそれぞれケルダール法およびフェノール・硫酸法（福井、1973）により測定した。また、水抽出液を培地にしたときのシイタケ菌糸（菌株 TMI-563）の生長量（菌糸体乾重）を福田ら（1987）の方法に準じて測定した。

木粉を調整するための部分を除去した後の長さ 100 cm の原木には常法（日本きのこセンター、1986）により、シイタケ TMI-563 の菌糸体を 1983 年 3 月中旬に接種し、鳥取市郊外の林内でほだ木を育成した。接種後 1 年 9 か月経過した時点で、ほだ木の樹皮の剝離状態および樹皮上の害菌の発生状態を観察した。ついで、ほだ木の末口から約 20 cm 離れた辺材部より材片（2×2×4 cm³）をとり、100°C で 5 日間乾燥して絶乾比重を求めてほだ木の腐朽度の指標とした。また、ほだ木を林内で合掌に立て、自然に発生した子実体の個数を接種後 5 年間にわたりほだ木ごとに調査し、ほだ木材積 10,000 cm³ 当たり換算した。さらに、子実体を発生しなくなったほだ木（廃ほだ）の数を調査した。

結 果

原木諸形質の測定 玉切り原木の諸形質の測定結果を伐採時期別に Table 1 に示した。直径と外樹皮厚は 12 月に伐採した原木の平均値が若干大きかったものの、伐採時期間で有意差は認められなかった。水抽出液の窒素の含量は伐採時期による変動は少なくほぼ一定の値を示したが、辺材部の窒素および水抽出液の糖の含量は伐採時期が遅いものほど多く、逆に葉の窒素含量は伐採時期が早いものほど多かった。また、原木辺材部の水抽出液を培地にしたときのシイタケ菌糸生長量（菌糸体乾重）は、10 月に伐採した原木から得た培地で良好であり、他の伐採時期のものに比べて約 1.3 倍の値を示した（Table 2）。

ほだ木の性状 シイタケ菌糸を接種してから 1 年 9 か月経過した時点で、ほだ木の樹皮の剝離状態、樹皮表面の害菌の発生状態、および腐朽度（絶乾比重）を調査した。10 月伐採の原木を使用したほだ木の約 1/3 は部分的に樹皮が剝離していたが、他の伐採のものについては樹皮の剝離はほとんど認められなかった。また、12 月伐採したもののうち 8 本のほだ木にダイダイタケ [*Inonotus xeranticus* (Berk.) Imazeki & Aoshima] の発生が見られたが、害菌の侵入によるほだ木の被害は全般に軽微であった。

10 月、11 月、および 12 月伐採の原木を用いて育成したほだ木の辺材部の絶乾比重は、それぞれ 0.39 ± 0.06（平均 ± 標準偏差；n = 65）、0.41 ± 0.05（同；n = 59）、および 0.44 ± 0.06（同；n = 71）と伐採時期が早いものほど小さく、腐朽が進んでいた。なお、10 月伐採の原木を使用したほだ木には絶乾比重 0.35 以下の低い値を示すものが比較的多く、逆に 12 月伐採のほだ木では他の伐採時期のものには認められない絶乾比重 0.51 以上のものが約 1 割を占めていた（Table 3）。絶乾比重と原木辺材部の窒素との関係を検討した

Table 1. Properties of *Quercus serrata* logs used in this study

Property	Number of logs	Time of felling		
		October 65	November 59	December 71
Diameter (cm)		6.83 ± 2.20 ¹⁾	6.85 ± 2.24	7.06 ± 2.59
Thickness of outer bark (mm)		0.99 ± 0.72	0.98 ± 0.70	1.01 ± 0.75
Total nitrogen content (%) ²⁾		0.124 ± 0.026	0.138 ± 0.030	0.145 ± 0.032
Water-soluble nitrogen content (%) ²⁾		0.038 ± 0.008	0.037 ± 0.007	0.038 ± 0.008
Water-soluble carbohydrate content (%) ²⁾		0.70 ± 0.18	0.84 ± 0.12	1.04 ± 0.17
Nitrogen content in leaves (%) ^{2),3)}		1.98 ± 0.15	1.44 ± 0.17	0.92 ± 0.07

¹⁾ Mean and standard deviation of total logs in each felling time except for nitrogen content in leaves (n=10).

²⁾ In dried matter.

³⁾ Measured for every trees.

Table 2. Mycelial growth of *Lentinus edodes* on the water extract of *Quercus serrata* sapwood

Number of logs	Time of felling		
	October 65	November 59	December 71
Dry weight of mycelium (mg/flask)	4.95 ± 2.34 ¹⁾	3.64 ± 2.22	3.83 ± 2.52

¹⁾ Mean and standard deviation. Mycelium of *L. edodes* was grown on the liquid medium (10 ml) contained in a 50 ml Erlenmeyer flask at 25°C for 20 days.

Table 3. Degree of wood decay, expressed by specific gravity, in the 21-month-old bedlogs of *Lentinus edodes*

Specific gravity of oven-dry sapwood	Number of bedlogs		
	Time of felling		
	October	November	December
0.25-0.30	6	2	0
0.31-0.35	17	8	6
0.36-0.40	12	16	14
0.41-0.45	19	20	21
0.46-0.50	11	13	22
0.51-0.55	0	0	8

ところ、各伐採時期のほだ木とも絶乾比重は原木辺材部の窒素含量と有意な負の相関を示した (Table 4)。

子実体の発生量 接種後5年間の子実体発生個数は10月、11月、および12月伐採の原木を使用した場合、それぞれ材積10,000 cm³ 当り 43.6 ± 32.8 個 (平均 ± 標準偏差; n=65)、63.2 ± 39.8 個 (同; n=59)、および 55.8 ± 35.3 個 (同; n=71) であり、11月伐採の原木を使用したほだ木が最も多く、次いで12月伐採、10月伐採の順であった。10月伐採と11月伐採の原木を使用したほだ木からの発生個数には有意差(1%水準)が認められた。ほだ木の年次別の発生量は伐採時期により特徴のあるパターンを示した (Table 5)。

Table 4. Correlation coefficients between total nitrogen content of uninoculated logs and S.G.¹⁾ of the 21-month-old bedlogs

Time of felling	Number of logs	Correlation coefficient
October	65	-0.337**
November	59	-0.423**
December	71	-0.428**

¹⁾ Specific gravity of oven-dry sapwood.

** Significant at 1%.

Table 5. Number of fruitbodies produced by the bedlogs during the cultivation of *Lentinus edodes* for five years

Time of felling	Number of logs	Bedlog age (year)					Total
		2	3	4	5		
October	65	20.9 ¹⁾ (47.9) ²⁾	14.2 (32.6)	5.0 (11.5)	3.5 (8.0)	43.6 (100.0)	
November	59	18.9 (30.0)	22.2 (35.1)	12.4 (19.6)	9.7 (15.3)	63.2 (100.0)	
December	71	6.4 (11.5)	15.1 (27.2)	22.0 (39.6)	12.1 (21.7)	55.6 (100.0)	

¹⁾ Mean of fruitbody numbers per 10,000 cm³ of wood.

²⁾ Percentage value to the total yield.

Table 6. Number of waste logs¹⁾ during the cultivation of *Lentinus edodes* for five years

Time of felling	Number of logs	Number of waste logs			
		Year after inoculation			
		2	3	4	5
October	65	5	7	22	40
November	59	2	3	7	25
December	71	1	1	3	21

¹⁾ Due to excessive decay or contamination with other fungi.

すなわち原木の伐採時期が10月の場合には接種後2年目、11月の場合には3年目のほだ木で発生のピークを示し以後減少した。特に10月伐採の原木を使用した場合、2-3年ほだ木で5年間の総発生数の8割以上を占めていた。ところが12月伐採の原木を使用したほだ木では他の伐期のものよりも栽培初期の発生数が少なく、4年ほだ木で最も多く発生した。また、廃ほだの数は伐採時期が早い原木を使用した場合ほど多い傾向があった (Table 6)。たとえば、栽培5年目の廃ほだの割合は、12月伐採の原木から育成したほだ木では3割未満であったのに対し、10月伐採のものでは6割以上を占めていた。

考 察

原木辺材部の窒素含量は伐採時期の遅いものほど多くなっていた。佐藤ら(1978)は落葉期が近づくと葉の窒素が枝部や幹部に移動するとしている。一方、時本ら(1982)は子実体の発生にともなって消費される原木成分の中で不足しがちなものの一つに窒素をあげている。黄葉期に葉の窒素が材内に移動し、材内の窒素含量が高まることは、好適なシイタケ栽培用原木を調整するうえで無視できない可能性がある。

ほだ木の絶乾比重は原木の伐採時期が同一であるほだ木においては窒素含量と有意な負の相関を示し(Table 4)、福田ら(1987)の報告と一致した。しかし、原木の窒素含量は伐採時期が遅いものほど多くなっており(Table 1)、窒素含量と絶乾比重との関係は一見矛盾する結果となった。このことは窒素以外にもほだ木の腐朽に大きく影響する要因が存在することを示唆する。本実験においても、原木辺材部の抽出液の窒素含量は伐採時期による差はなく、糖の含量は伐採時期が遅いものほど多いにもかかわらず、抽出液を用いた培地における菌糸生長量は10月伐採のものが最も良好であった(Table 2)。10月に伐採した原木には微量元素など菌糸の生長を促進する何らかの成分が11月および12月伐採の原木よりも豊富に含まれ、結果として材の腐朽を促進したと推察される。また小松ら(1980)が述べたように、伐採時の青葉の残存量がその後の原木の乾燥と生細胞の枯死に影響し、その結果として材内の菌糸生育や材の腐朽に差が生じることも考慮する必要がある。これらの点については今後の精査が必要である。

子実体の発生量はほだ木の腐朽度と関係が深いことが知られている(時本ら, 1980)。このたびの試験でも、栽培初期の発生は腐朽度が最も大きかった10月伐採の原木使用のほだ木で良好であった(Table 5)。さらに、伐採時期によってほだ木の年次別の子実体発生パターンが異なったことも、伐採期間のほだ木の腐朽進行の差に起因すると推察される。栽培初期の子実体発生は10月に伐採した原木を使用したほだ木で良好であったが、総発生個数では最も少ない結果となった。この原因の一つに、原木栽培において子実体の発生量に影響をおよぼすと考えられる原木の窒素含量(時本ら, 1982; 福田ら, 1987)が他の伐採時期のものに比べて少ないことがあげられる。また、10月伐採では接種後1年9か月経過した時点で絶乾比重0.35以下の値を示すほだ木が供試数65本のうち23本認められた(Table 3)。この値は2年ほだ木の値としては小さ過ぎ、ほだ木の寿命も他の伐採時期のものに比べて短かかった(Table 6)。10月伐採の原木は菌糸体の生育や材腐朽の進行には好適であっても、ほだ木一代の子実体発生量を多くするうえでは必ずしも適当とは言えない。原木の伐採時期と子実体の発生量との関係を調査した一例として、11月伐採と12月伐採の原木を比較した安藤ら(1982)の報告があるが、伐採時期と発生量の関係は栽培環境により異なった結果になっている。本実験では11月伐採の原木を使用したほだ木からの発生数が多くなったが、12月伐採の原木を使用したほだ木からの発生数との間には有意差は認められていない。12月伐採の原木は、窒素を多く含んでいる点では優れていると思われ、栽培環境あるいは栽培方法によっては11月伐採の原木を用いたほだ木以上に子実体を多く発生する可能性がある。今後、種々の環境下で試験を行ない、伐採時期によって異なる原木の諸性質がシイタケ栽培におよぼす影響を明らかにするとともに、原木の伐採時期に応じた栽培技術の確立が必要である。

謝 辞：本研究をとりまとめるにあたり、有益な御助言を賜った菌茸研究所所長平塚直秀博士にたいし深謝の意を表す。

摘 要

1. コナラ原木を10月(青葉期)、11月(黄葉中期)、および12月(黄葉後)の3期に分けて伐採し、原木の諸成分含量、シイタケ菌糸接種後のほだ木の腐朽度および子実体の発生量を比較した。

2. 原木辺材部の窒素の含量は伐採時期が遅いものほど高かった。接種後1年9か月経過した時点のほだ木辺材部の絶乾比重は伐採時期が早いものほど小さく、窒素以外の要因がほだ木の腐朽に大きな影響を

およぼしていることが示唆された。

3. 伐採時期の早い原木を使用したほだ木ほど栽培初期の発生比率が高くなる傾向が認められたが、接種後5年間の単位材積当たりの子実体発生個数は11月伐採したものが最も多く、10月伐採したものと有意差が認められた。また、窒素含量の多い原木ほどほだ木1代の子実体発生数を多くする可能性を推察した。

引用文献

- 安藤正武・日高忠利・久保田暢子・角田光利, 1982. シイタケの栽培技術に関する研究. 林試九支年報 **25**: 56.
- 福田正樹・時本景亮・坪井正知・西尾幸弘, 1987. シイタケ原木の形質とほだ木の腐朽度および子実体発生量の関係. 菌蕈研報 **25**: 68-74.
- 福井作蔵, 1973. “生物化学実験法—還元糖の定量法”, pp. 45-47. 東京大学出版会, 東京.
- 小松光雄・野崎芳繁・井上 皎・宮内 誠, 1980. 伐採原木含水量の経時的変化とシイタケ菌糸伸長との関連性. 菌蕈研報 **18**: 169-187.
- 日本きのこセンター (編), 1986. “シイタケ栽培の技術と経営”, 家の光協会, 東京, 220 p.
- 佐藤大七郎・堤 利夫 (編), 1978. “樹木”, pp. 180-188. 文永堂, 東京.
- 菅原 潔・副島正美, 1978. “生物化学実験法—蛋白質の定量法”, pp. 25-48. 学会出版センター, 東京.
- 時本景亮・坪井正知・尾崎栄一・小松光雄, 1980. シイタケほだ木の腐朽度と子実体形成との関係. 菌蕈研報 **18**: 189-196.
- 時本景亮・広居忠量・西田篤實・玉井 篤・福田正樹, 1982. シイタケ栽培過程におけるほだ木成分と子実体発生量の変化. 菌蕈研報 **20**: 117-122.