

グラップル集材による原木の傷がシイタケ収穫量に与える影響

八島武志

要旨： 原木シイタケ栽培では、伐採作業員の減少により機械化・省力化が図られているが、グラップル集材による原木の傷が収穫量に与える影響について懸念されている。本研究においてグラップル集材により傷ついた傷小～甚大までのコナラ原木を用い、菌興 115 号の形成菌を植菌し栽培試験を行った。その結果、傷小であれば収穫量には影響しないが、傷大～甚大では有意に低下した。今回、傷原木の樹皮が失われた部位でもシイタケ菌の伸長が見られたことから、傷から原木内部の水分が失われたことにより子実体原基形成が阻害されたことが収穫量の低下をもたらす要因として考えられた。また樹皮の欠損により翌年以降も収穫量の低下が推察された。

キーワード： 傷, 菌興 115 号, グラップル集材, 原木栽培, シイタケ

I. はじめに

石川県の奥能登地域で菌興 115 号を用いて生産される原木生シイタケは「のとてまり」, 「のと 115」のブランド名で出荷されている。

近年, シイタケ栽培に用いる原木の生産は, 伐採を行う作業員の高齢化などにより減少している。そのため, 岩手県などでは機械化による原木生産の効率化や増産化が図られている¹⁾。本県でも機械搬出の検討を望む声があるが, グラップルによる掴み取りの際に原木が傷つき (図-1), 生産者からは収穫量に与える影響を懸念する声が多い。そこで, 本研究ではグラップルを使って搬出した際に生じた傷ついた原木 (以下, 傷原木という) を用いて栽培を行い, 傷の程度が収穫量に与える影響を明らかにした。



図-1. 傷ついたコナラ原木 (傷原木)

II. 調査地の概要および調査方法

試験栽培は, 石川県鳳珠郡能登町に位置する石川県農林総合研究センター能登駐在において実施

した。

石川県奥能登地域でコナラ原木 (直径 8~11cm, 長さ約 90cm) を 2022 年冬から 2023 年春季に伐採・玉切りした。傷ついた原木は 200 本あり, そのうち傷原木 150 本および対照として無傷の原木 200 本の計 350 本を栽培試験に用いた。傷原木は傷の大きさを目視にて傷小 (チェーンソーによる傷など), 傷中 (ワイヤーが擦れたり, グラップルで掴んだりした際にできた傷など) (図-2), 傷大 (割れ, 引きずるなどしてできた大きな皮むけなど) (図-3; 4), および傷甚大 (原木全体にわたって大きな傷, 皮向けなど) (図-5) に区分した。



図-2. グラップルによる傷 (傷中)

150 本の傷原木は傷小 49 本, 傷中 49 本, 傷大 37 本および傷甚大 15 本に区分され, それぞれの平均末口直径±標準偏差は, 9.26 ± 1.50 , 9.91 ± 1.46 , 10.44 ± 1.11 および 9.77 ± 1.09 cm であった。対照原木のそれは 11.03 ± 1.78 cm であった。

原木には菌興 115 号の形成菌を 2023 年 4 月中下

旬に植菌した。植菌は5-4の千鳥打ちとし、列の



図-3. 引きずった際の皮向け（傷大）



図-4. 樹皮の浮き上がり（傷大）



図-5. 全体にわたって樹皮の剥がれ（傷甚大）

間隔は3~4cmとした。植菌後は能登駐在の広葉樹林内にて棒積みで仮伏せし、7月下旬に同じ林内で井桁状に本伏せした。2023年12月上旬にハウスに搬入し、2024年3月までの期間に発生した子実体の個数、生重量を原木ごとに測定した。これらは傷区分ごとに Tukey-Kramer test によって多重比較した。解析には R-4.3.2 for Windows²⁾を使用した。

また傷原木200本のうち傷小29本、傷中35本、傷大26本および傷甚大10本の計100本について傷の面積とその数を計測した。傷の面積は、折尺と巻尺を用いて傷を三角形および四角形に近似し、複数ある場合は合計して算出した。測定単位はセンチメートルとし、面積は小数第一位まで求めた。傷面積を原木表面積（末口直径× π ×原木長）で除した値を傷表面積割合とし、傷区分ごとに算出した。

さらに、シイタケ菌に対する傷の影響を評価するために、9月中下旬に原木を割材（対照1本、傷原木5本）して、シイタケ菌の伸長状況や雑菌の繁殖状況を観察した。

Ⅲ. 結果

傷の面積を計測した100本について、傷小（29本）、傷中（35本）、傷大（26本）および傷甚大（10本）の傷表面積割合±標準偏差は、それぞれ 1.99 ± 1.46 , 6.73 ± 4.11 , 12.72 ± 6.43 および $18.22 \pm 12.72\%$ であった。

傷区分ごとの収穫量を表-1に示した。対照、傷小、傷中、傷大および傷甚大の原木1本あたり収穫数（個）±標準偏差は、それぞれ 4.9 ± 3.7 , 5.8 ± 3.8 , 4.4 ± 3.9 , 2.5 ± 2.5 および 2.1 ± 2.0 個であった。また生重量±標準偏差は、それぞれ 174.7 ± 117.0 , 197.5 ± 97.2 , 165.2 ± 99.5 , 119.0 ± 106.2 および $81.7 \pm 69.2\text{g}$ であった。これらの収穫数と生重量ともに傷小は対照と有意差はみられなかった。

表-1. シイタケ収穫量の比較

区分	供試本数	収穫数(個)	生重量(g)	1本あたり収穫数(個)*	1本あたり生重量(g)*
対照(傷なし)	200	977	34,945.0	4.9 ± 3.7^a	174.7 ± 117.0^a
傷小	49	284	9,677.5	5.8 ± 3.8^a	197.5 ± 97.2^a
傷中	49	216	8,096.0	$4.4 \pm 3.9^{a,b}$	$165.2 \pm 99.5^{a,b}$
傷大	37	92	4,402.0	2.5 ± 2.5^b	119.0 ± 106.2^b
傷甚大	15	31	1,225.0	2.1 ± 2.0^b	81.7 ± 69.2^b

* 異なる記号はグループ間に有意差があることを示す(一元配置分散分析($p < 0.05$), Tukey-Kramer test($p < 0.05$))。

た (Tukey-Kramer test, $p > 0.05$)。傷大および傷甚大では対照と比べて収穫量が有意に低下した (Tukey-Kramer test, $p < 0.05$)。傷中と傷小、傷中と傷大および傷甚大との間には明らかな差が認められなかった。傷表面積割合と個数および生重量との相関について傷原木 50 本、対照 200 本の合計 250 本のデータを用いて回帰分析を行った (図-6)。傷表面積割合が小さくなるほどばらつきが大きくなったが、両者に負の相関関係が認められ (線形回帰, $p < 0.05$)、傷表面積割合が大きくなるほど収穫個数および生重量は減少する傾向がみられた。

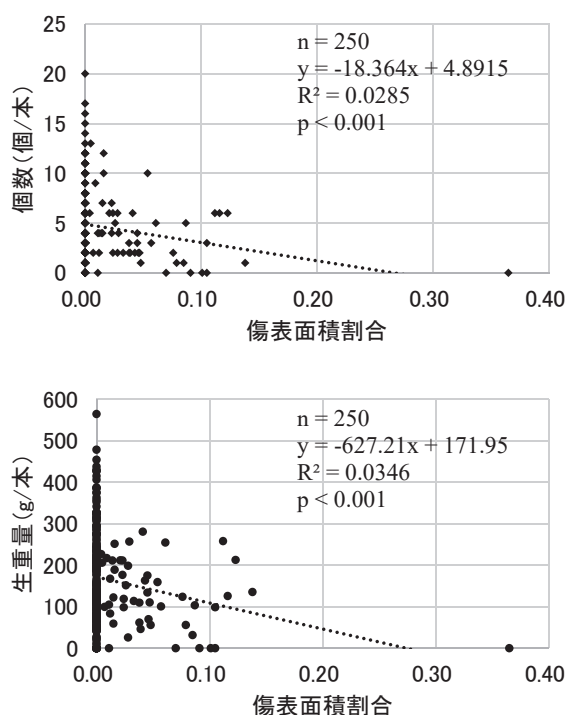


図-6. 傷表面積割合とシイタケ収穫個数 (上) および生重量 (下) との回帰分析の結果

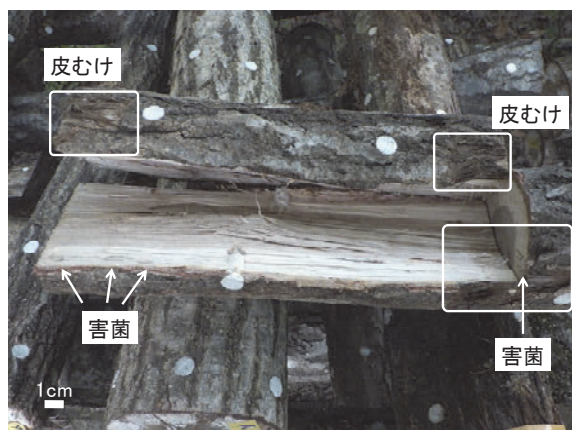


図-7. 傷ついた樹皮のない部分でのシイタケ菌糸伸長

傷原木のシイタケ菌の伸長具合や雑菌の繁殖状況を観察したところ、傷ついた樹皮のない部分についてもシイタケ菌の伸長が観察された (図-7)。害菌の侵入もわずかに観察されたが、原木内部は全体的にシイタケ菌が優占しており、傷の無い原木と同程度の伸長が観察された。

IV. 考察

人為的に剥皮した原木では 1 本あたり収穫量が減少することが知られている^{3, 4)}。本研究において傷ついた原木における植菌 1 年目の栽培試験を行ったところ、傷小は対照と収穫量に差はなく、傷大および傷甚大では収穫量が低下したことが明らかであり (表-1)、先行研究^{3, 4)}を支持する結果を示した。

人為的に剥皮した原木の樹皮が失われた箇所ではシイタケ菌糸の伸長がなく、傷ついた原木の収穫量減少の要因として指摘されている⁵⁾。しかし本研究における傷原木 (5 本) の割材調査では、樹皮のない部分でもシイタケ菌の伸長が観察され (図-7)、原木内部全体でシイタケ菌が優占していた。本研究では、傷原木の供試本数が多かったため仮伏せ時に原木が著しく乾燥しなかったこと、および傷が他の原木と接触していたことで、樹皮が失われた箇所が他の原木の樹皮に保護されたことにより、シイタケ菌の良好な伸長を促した可能性が推察された。そのため本研究では、大きく傷ついた原木ではシイタケ菌の伸長阻害だけでなく、他の要因も収穫量に影響を与える可能性が考えられた。

その他の収穫量の減少要因として、シイタケ菌の成長において植菌直後から水分条件が重要であることが知られ⁶⁾、子実体の発生および肥大成長時にも辺材部の水分を必要とする⁷⁻¹⁰⁾ため、樹皮の失われた傷原木ではシイタケ菌の原基形成時に原木の乾燥が進行し良好な水分条件が維持できなかったこと^{5, 11)}が考えられた。大きく傷ついた原木では、樹皮の代わりとなる包装用ラップや封蠟などで傷をドレッシングすることで原木表面を保護するとともに乾燥の進行を抑制できる可能性があるが、使用する素材や効果の確認は今後の課題になる。

また、シイタケ原木の樹皮は子実体原基の形成に重要であるため^{12, 13)}、一部の樹皮を失った原木はこの要因においても 2 年目以降の収穫量をさ

らに減少させる可能性が高い。このため、大きな傷のある原木は小さな傷があるまたは傷のない原木とは異なりシイタケ栽培に不適になる要因が考えられ、安定した収穫を可能にするためにも大きい傷ができた原木は現時点では使用を避けるべきである。

引用文献

- 1) 皆川 拓：シイタケ原木生産の機械化の検討。岩手の林業 751, 6-7 (2020).
- 2) R Core Team: R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria (2023).
- 3) 皆川 拓: 生シイタケの原木栽培における原木の剥皮面積の違いが子実体収量へ及ぼす影響。岩手県林業技術センター研究成果速報 373, (2022).
- 4) 高橋健太郎: 人為的に剥皮した原木からの子実体発生量について。岩手県林業技術センター研究成果速報 415, (2024).
- 5) 高橋健太郎: 剥皮したシイタケ原木に植菌したらホダ化するのか？。岩手の林業 776, 6-7 (2022).
- 6) 有馬 忍: シイタケほだ木育成段階における水分条件の影響。大分県きのこ研究指導センター研究報告 1, 1-28 (1999).
- 7) 時本景亮: シイタケ原木栽培の基礎。日本きのこ学会誌 18(4), 131-138 (2010).
- 8) Ogawa, K., Yashima, T.: Water concentration and rate of decrease in shiitake cultivation log during fruiting body development, as measured by MRI. *Fungal Biol.* 127(10-11), 1362-1375 (2023).
- 9) Ogawa K., Yoshizumi, M., Abe, M.: A non-invasive method for measuring time-series of moisture concentrations in mycelial blocks during shiitake mushroom development using magnetic resonance imaging. *Fungal Biol.* 127(10-11), 1405-1414 (2023).
- 10) 小川邦康・八島武志・吉住真理子・阿部正範：MRI によるシイタケ発生時の培地の水分濃度計測。伝熱 63(262), 12-17 (2024).
- 11) 岸本 潤・本田耕吉・古川郁夫・作野友康：

シイタケ菌の生育とほだ木水分条件との関係。鳥大農研報 36, 43-53 (1984).

- 12) 時本景亮・坪井正知・尾崎栄一・小松光雄：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 (1980).
- 13) 小松光雄・時本景亮：ほだ木上におけるシイタケの子実体原基形成に及ぼす温度及び水分の影響。菌蕈研報 20, 104-112 (1982).