

6 原木しいたけ栽培の省力化に関する研究

(R2(2020)～R9(2027))

中島 美咲

1 試験の目的

県内の原木しいたけ生産者の高齢化が懸念されている中、労働負荷の大きい原木栽培においては作業の省力化は大きな課題である。また、県内のクヌギ林の大径化が進んでおり、大径木を原木として使わざるを得ない状況であることや、秋期は生産者によっては、しいたけの収穫や原木の伐採と兼業の作物の収穫等の作業が集中してしまうこと、古ほだ木の発生操作による費用対効果などに着目し、1 大径原木の省力的な利用方法、2 原木の春切り、3 古ほだ木への発生操作による費用対効果を検討することで、原木栽培の省力化を図り、原木しいたけの安定生産に寄与する。

2 試験内容

大径原木、春切り原木による試験区分及び試験本数を表－1に示す。なお、春切り原木の試験区分①については、ほだ木の腐朽が著しく、調査の継続が困難と判断されたため、令和5年度から調査を終了した。また、古ほだ木については、収量調査に使用するほだ木が不足していることから、令和5年度に引き続き令和6年度も調査を見送ることとした。

表－1 ししいたけ発生試験の試験区分及び試験本数

1 大径原木の省力的な利用方法						
試験区分	原木加工等	菌種	発生操作等	試験本数		
試験区分① (R2. 3植菌)	縦4分割	菌興115号	散水	8		
	縦2分割			6		
	縦2分割＋刻み			4		
	短木			6		
	短木＋刻み			4		
	加工なし			2		
	刻み			2		
小 計				32		
試験区分② (R2. 3植菌)	加工なし	菌興115号	散水＋8万V電撃	12		
			散水＋13万V電撃	12		
			散水＋打木10回	12		
			散水	12		
小 計				48		
試験区分③ (R3. 3植菌)	縦4分割	菌興115号	散水	1		
			散水＋打木10回	2		
			散水＋くぎ目入れ	2		
			散水＋ヒモカッター刺激	3		
			散水	5		
	縦2分割		散水＋打木10回	10		
			散水＋くぎ目入れ	3		
			散水＋ヒモカッター刺激	2		
			散水	14		
			散水＋打木10回	7		
	加工なし		散水＋くぎ目入れ	10		
			散水＋ヒモカッター刺激	10		
			小 計			69
			試験区分④ (R4. 2植菌)		菌興240号	散水
20						
28						
20						
小 計				78		
試験区分⑤ (R5. 3～R5. 4植菌)	縦4分割	菌興240号	散水	16		
		菌興301号		16		
	縦2分割	菌興240号		15		
		菌興301号		15		
	短木	菌興240号		17		
		菌興301号		17		
	加工なし	菌興240号		15		
		菌興301号		15		
小 計				126		
合 計				353		

2 原木の春切り				
試験区分	伐採時期	菌種	発生操作等	試験本数
試験区分① (R2. 4植菌)	R1. 11月伐倒	菌興115号	散水	ほだ木の腐朽により調査終了
	R2. 2月春切			
	R2. 3月春切			
	R2. 4月春切			
試験区分② (R3. 3植菌)	R2. 11月伐倒	菌興115号	散水	13
	R3. 3月春切			8
小 計				21
試験区分③ (R4. 3～R4. 4植菌)	R3. 11月伐倒	菌興240号	散水	30
	R4. 2月春切			23
	R4. 3月春切			20
	R4. 4月春切			25
小 計				98
試験区分④ (R5. 3～R5. 5植菌)	R4. 11月伐倒	菌興240号	散水	15
		菌興301号		15
	R5. 2月春切	菌興240号		21
		菌興301号		0
	R5. 3月春切	菌興240号		15
		菌興301号		15
	R5. 4月春切	菌興240号		15
		菌興301号		15
小 計				111
合 計				230

1 大径原木の省力的な利用方法

試験区分①は、令和元年12月に伐倒したクヌギの大径木を令和2年3月に玉切りし、縦4分割、縦2分割、縦2分割+刻み（樹皮に2本の切り込み加工）、短木（長さ0.5mに加工）、短木+刻み、加工なし、刻みの7区分による加工等を行い、令和2年3月に菌興115号の形成菌を植菌し、令和2年12月にほだ起こしを行った。令和6年度は、令和6年12月に24時間の散水による発生操作を行い、5年目の収量調査を行った。

試験区分②は、試験区分①と同じスケジュールで伐倒、玉切りした原木に令和2年3月に菌興115号の木駒を植菌し、令和3年12月にほだ起こしを行った後、令和3年12月と令和5年2月に24時間散水+電撃処理、24時間散水+打木処理等を行ったが、いずれの試験区分も子実体の収量に顕著な差は認められなかったため、令和6年度は、令和6年12月に24時間の散水による発生操作を行い、4年目の収量調査を行った。

試験区分③は、令和2年11月に伐倒したクヌギの大径木を令和3年3月に玉切りし、縦4分割、縦2分割、加工なしの3区分による加工を行い、令和3年3月に菌興115号の木駒を植菌した。令和3年12月に1年起こしを行い、散水、散水+打木処理、散水+くぎ目入れ、散水+ヒモカッター刺激の4区分による発生操作を行うこととした。なお、発生操作は、令和5年2月に24時間の散水、令和5年1月の雨天前日に打木処理（両木口5回）、くぎ目入れ、ヒモカッター刺激を行い、令和6年12月は24時間の散水による発生操作を行い、3年目の収量調査を行った。

試験区分④は、令和3年11月に伐倒したクヌギの大径木を令和4年1月に玉切りし、縦4分割、縦2分割、短木（長さ0.5mに加工）、加工なしの4区分による加工を行い、令和4年2月に菌興240号の木駒を植菌した。令和5年10月にほだ起こしを行い、令和6年12月に24時間の散水による発生操作を行い、2年目の収量調査を行った。

試験区分⑤は、令和4年11月に伐倒したクヌギの大径木を令和5年1月に玉切りし、縦4分割、縦2分割、短木（長さ0.5mに加工）、加工なしの4区分による加工を行い、令和5年3月～4月に菌興240号及び菌興301号の木駒を植菌した。令和6年10月にほだ起こしを行うこととした。なお、発生操作は令和6年12月に24時間の散水による発生操作を行い、1年目の収量調査を行った。

2 原木の春切り

試験区分①は、前述のとおりほだ木が腐朽したため調査を終了した。

試験区分②は、令和3年3月に伐倒、玉切りした原木に菌興115号の木駒を植菌した。また、対照木として令和2年11月に伐倒し、令和3年3月に玉切りした原木に菌興115号を植菌した。令和6年12月に24時間の散水による発生操作を行い、3年目の収量調査を行った。

試験区分③は、令和4年2月、令和4年3月、令和4年4月に伐倒、玉切りした原木に菌興240号の木駒を植菌した。また、対象木として令和3年11月に伐倒し、令和4年1月に玉切りした原木に菌興240号を植菌した。令和6年12月に24時間の散水による発生操作を行い、2年目の収量調査を行った。

試験区分④は、令和5年2月、令和5年3月、令和5年4月に伐倒、玉切りした原木に菌興240号及び菌興301号の木駒を植菌した。2月伐倒は調達した原木の数が少なかったため、菌興240号のみ植菌した。また、対象木として令和4年11月に伐倒し、令和5年1月に玉切りした原木にも菌興240号及び菌興301号の木駒を植菌した。令和6年12月に24時間の散水による発生操作を行い、1年目の収量調査を行った。

3 調査結果

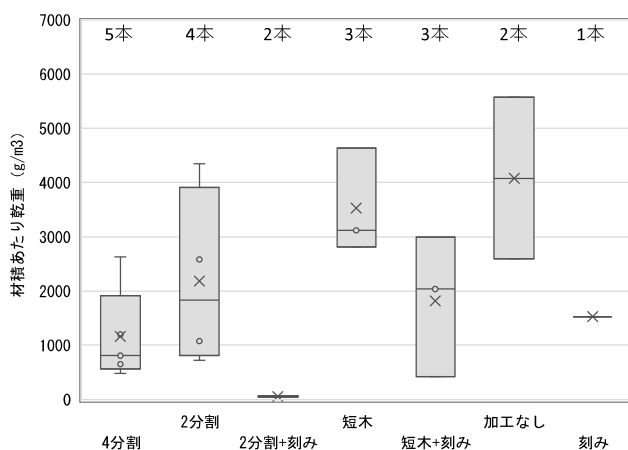
1 大径原木の省力的な利用方法

試験区分①の収量調査結果を図－1に示す。害菌被害等により短木の2本、縦2分割+刻みと刻みの各1本の計4本のほだ木を処分し、縦4分割の3本、縦2分割の2本、2分割+刻みと短木、短木+刻みの各1本の計8本のほだ木で子実体の発生を認められなかった。

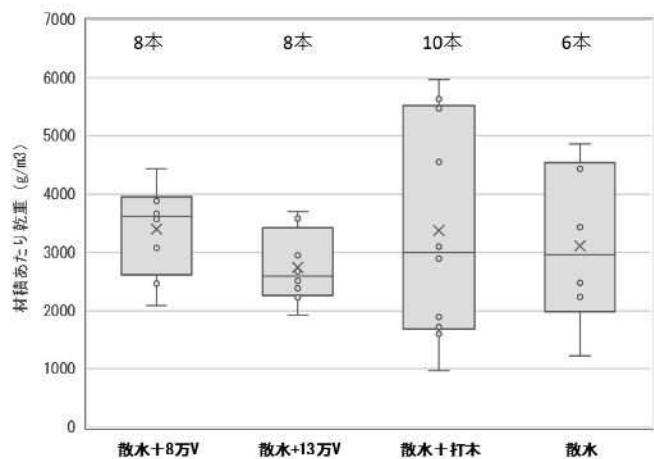
上記のほだ木を除いた計20本のほだ木で収量調査結果を比較すると、最も収量が多かったのは、加工なしで材積当たり乾燥重量が平均4,084 g/m³、最も収量が少なかったのは、縦2分割+刻みで材積当たり乾燥重量が平均57 g/m³となった。令和5年度の子実体発生量と比較すると、令和6年10月及び11月にまとまった降雨があり、最高気温も15℃前後の安定した気温が続いていたため子実体の発生に適した条件は揃っており、子実体の発生から5年目ということで縦2分割+刻みでは10分の1程度に減少したが、そのほかの試験区分はほぼ横ばい傾向であった。

試験区分②の収量調査結果を図－2に示す。害菌被害等により散水+13万V電撃処理と散水の各3本、散水+8万V電撃処理の2本の計8本のほだ木を処分した。また、散水+打木処理と散水の各2本、散水+13万V電撃処理と散水+8万V電撃処理の各1本の計6本のほだ木で子実体の発生を認められなかった。

上記のほだ木を除いた計32本のほだ木で収量調査結果を比較すると、最も収量が多かったのは、散水+8万V電撃処理で材積当たり乾燥重量が平均3,396 g/m³、最も収量が少なかったのは、散水+13万V電撃処理で材積当たり乾燥重量が平均2,743 g/m³となった。令和5年度と比較すると、子実体の発生量は1.5倍程度増加傾向であった。また、発生操作の違いによる子実体の発生量には顕著な差は認められなかった。



図－1 試験区分①の調査結果



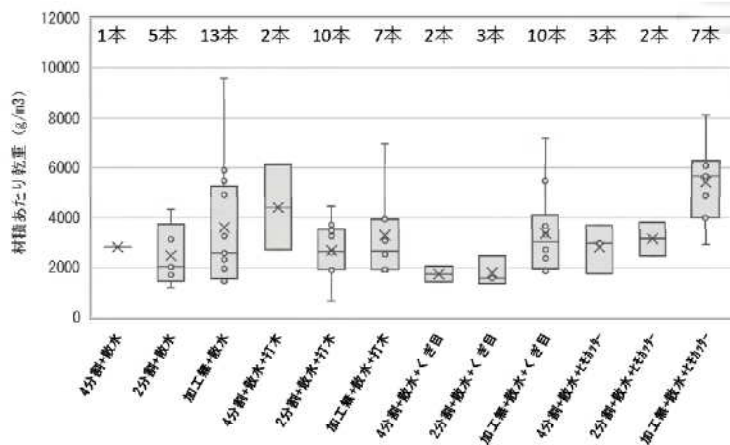
図－2 試験区分②の調査結果

試験区分③の収量調査結果を図－3に示す。害菌被害等により子実体の発生が認められなかった、加工無+散水+ヒモカッター刺激の3本、加工無+散水の1本の計4本のほだ木は処分した。

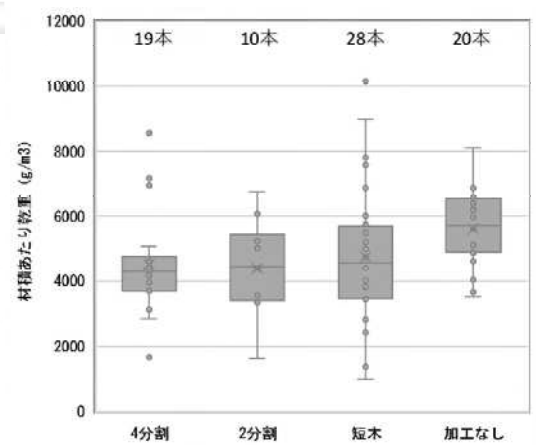
上記のほだ木を除いた計65本のほだ木で収量調査結果を比較すると、最も収量が多かったのは、加工無+散水+ヒモカッター刺激で材積当たり乾燥重量が平均5,408 g/m³、最も収量が少なかったのは、縦4分割の散水+くぎ目入れで材積当たり乾燥重量が平均1,720 g/m³となった。また、いずれの試験区分も令和5年度と比較して子実体の発生量は増加傾向であった。

試験区分④の収量調査結果を図一4に示す。縦4分割の1本のほだ木で子実体の発生を認められなかった。

上記のほだ木を除いた計77本のほだ木で収量調査結果を比較すると、最も収量が多かったのは、加工なしで材積当たり乾燥重量が平均5,608 g/m³、最も収量が少なかったのは、縦2分割で材積当たり乾燥重量が平均4,393 g/m³となった。試験区分④からは、試験区分①～③で採用した発生温度が8℃以下である菌興115号から発生温度10℃以下の菌興240号に変更したため、子実体の発生量は大幅に増加した。しかし、子実体の発生時期については令和6年度では菌興115号と菌興240号との差はなかった。



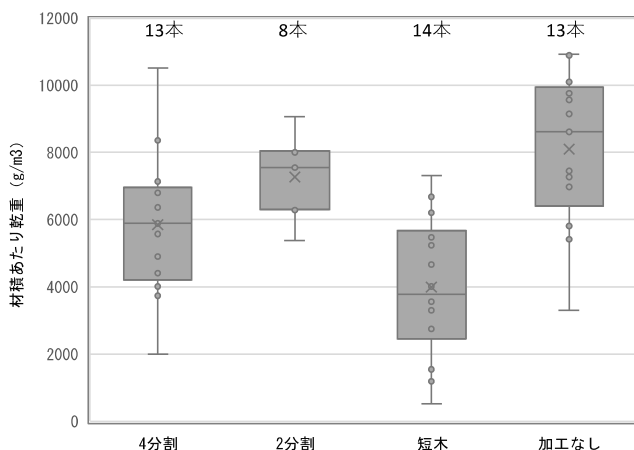
図一3 試験区分③の調査結果



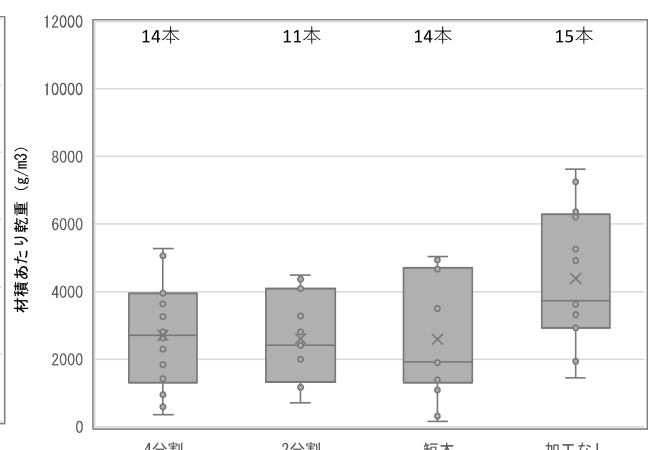
図一4 試験区分④の調査結果

試験区分⑤では、種菌を菌興240号と新たに菌興301号も植菌したため、収量調査結果を図一5及び図一6に示す。害菌被害等により縦2分割の9本、短木の6本、縦4分割の4本、加工なしの2本の計21本を処分した。また、縦2分割の2本、縦4分割の1本の計3本のほだ木は子実体の発生が認められなかった。

上記のほだ木を除いた計102本のほだ木で収量調査結果を比較すると、菌興240号で最も収量が多かったのは、加工なしで材積当たり乾燥重量が平均8,096 g/m³、最も収量が少なかったのは、短木で材積当たり乾燥重量が平均3,988 g/m³となった。菌興301号で最も収量が多かったのは、加工なしで材積当たり乾燥重量が平均4,389 g/m³、最も収量が少なかったのは、短木で材積当たり乾燥重量が平均2,590 g/m³となった。また、菌興240号については、ほだ木の未熟さが原因と考えられる、正常の形態とは異なる子実体の発生が見られた。



図一5 試験区分⑤菌興240号の調査結果



図一6 試験区分⑤菌興301号の調査結果

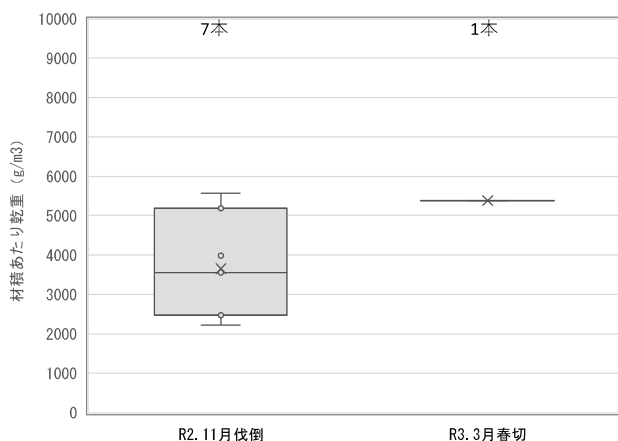
2 原木の春切り

試験区分②による収量調査結果を図－7に示す。害菌被害等により3月春切の6本、11月伐倒の2本の計8本のほだ木を処分した。また、11月伐倒の3本のほだ木で子実体の発生が認められなかった。

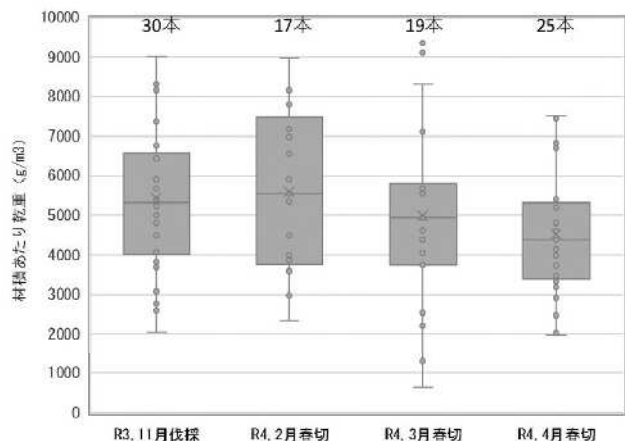
上記のほだ木を除いた計8本のほだ木で収量調査結果を比較すると、11月伐倒の対照木の材積当たり乾燥重量が平均3,654 g/m³、3月春切の材積当たり乾燥重量が5,385 g/m³となった。11月伐倒は子実体発生1～3年目まで収量が安定しているが、3月春切は1年目の収量が少なかったものの2～3年目に11月伐倒よりも収量が増加する傾向がみられることから、ほだ木の1本あたりの総収量は11月伐倒も3月春切もあまり差異は無いと考えられる。ただし、11月伐倒の当初のほだ木本数12本のうち、令和6年度までに処分した本数は2本で、令和6年度に子実体発生無しが3本あり合計5本の異常が確認された。一方、3月春切は当初のほだ木本数7本のうち、令和6年度までに処分したほだ木は6本だったため、春切りによる害菌の被害率や木材の腐朽速度などに差異があると考えられる。

試験区分③による収量調査結果を図－8に示す。害菌被害等により2月春切と3月春切の各1本ずつの計2本のほだ木を処分した。また、2月春切の5本のほだ木で子実体の発生を認められなかった。

上記のほだ木を除いた計91本のほだ木で収量調査結果を比較すると、最も収量が多かったのは、2月春切で材積当たり乾燥重量が平均5,605 g/m³、最も収量が少なかったのは、4月春切で材積当たり乾燥重量が平均4,536 g/m³となった。大径原木の試験区分④と同様に、試験区分①～②で採用した菌興115号から菌興240号に変更したため、子実体の発生量は大幅に増加したが、子実体の発生時期については令和6年度では菌興115号と菌興240号との差はなかった。試験区分①のときと同様に伐採時期が遅くなるほど子実体の発生量が減少する結果となったため、ほだ木の水分量が子実体の発生量に影響したと考えられる。



図－7 試験区分②の調査結果

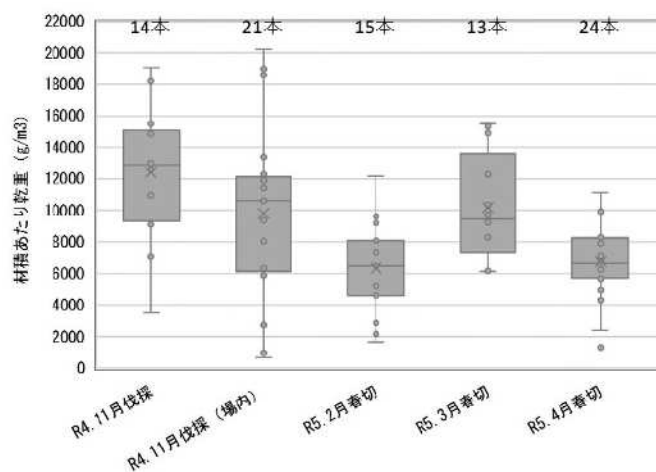


図－8 試験区分③の調査結果

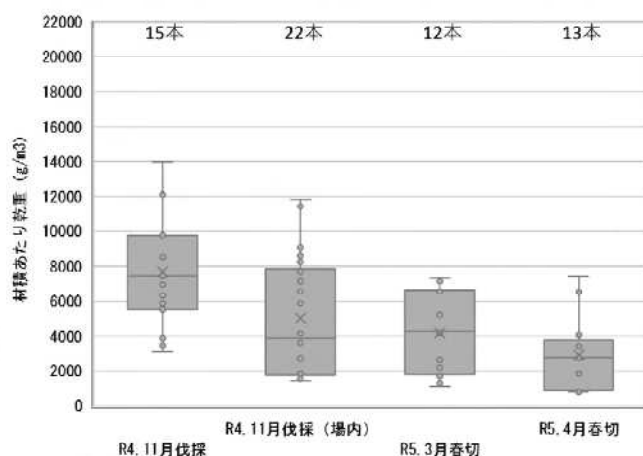
試験区分④では、種菌を菌興240号と新たに菌興301号も植菌したため、収量調査結果を図－9および図－10に示す。害菌被害等により2月春切の6本、3月春切の5本、4月春切の3本、11月伐倒（場内）と2本、11月伐倒の1本の計17本のほだ木を処分した。また、4月春切の3本のほだ木で子実体の発生を認められなかった。

上記のほだ木を除いた菌興240号87本、菌興301号62本の計149本のほだ木で収量調査

結果を比較すると、菌興 240 号で最も収量が多かったのは、11 月伐倒で材積当たり乾燥重量が平均 12,429 g/m³、最も収量が少なかったのは、2 月春切で材積当たり乾燥重量が平均 6,313 g/m³となった。菌興 301 号で最も収量が多かったのは、11 月伐倒で材積当たり乾燥重量が平均 7,702 g/m³、最も収量が少なかったのは、4 月春切で材積当たり乾燥重量が平均 2,911 g/m³となった。今回の調査結果においても試験区分④のときと同様に伐採時期が遅くなるほど子実体の発生量が減少する結果となったため、ほだ木の水分量が子実体の発生量に影響を及ぼしたものと考えられる。



図－9 試験区分④菌興 240 号の調査結果



図－10 試験区分④菌興 301 号の調査結果

4 今後の計画

1 大径木の省力的な利用方法

今回の調査結果では、降雨や気温などの子実体の発生に適した条件が揃っていたため、試験区分①、②、③については、子実体の発生から 3～5 年経過してはいるが、子実体の発生量は令和 5 年度と比べて横ばい傾向にあった。試験区分④では、種菌を菌興 115 号から菌興 240 号に変更し子実体の発生量が大幅に増加したため、発生操作を行うよりも種菌を菌興 240 号に変更することで、収量の増加につなげていくことができるものと考えられるため、引き続き調査を行う。また、試験区分⑤では新たに傘の色味が特徴の菌興 301 号も植菌したため、引き続き収量調査を行う。

2 原木の春切り

今回の調査結果でも、発生開始から 2 年程度経過すると通常伐採（11 月伐倒）のほだ木の収量は減少し、春切りの伐倒時期が遅くなるほど収量が増加傾向にあるという結果となった。春切り原木の利用は、秋期の作業分散が第一の目的ではあるものの、通常伐採のほだ木と同等の累積収穫量を確保できるかということも重要であるため、今後も引き続き追跡調査を行い、春切り原木を使用したときの生産性について明らかにするとともに、菌興 240 号及び菌興 301 号の有効性についても調査を行う。

3 古ほだ木への発生操作

令和 6 年度は令和 5 年度に引き続き、収量調査に使用するほだ木が不足していたため調査を見送ることとした。次年度からは、春切り原木の対象木としている通常伐採（11 月伐採）のほだ木が 3 年経過するため、一部のほだ木を古ほだ木の調査に流用し、古ほだ木の発生操作について調査を再開する。