

平成 21 年度実証実験の効果確認調査結果

1. ミヤコザサ型植生（植生タイプⅠ）	2
2. トウヒーミヤコザサ型植生（植生タイプⅡ）	8
3. ブナーミヤコザサ型植生（植生タイプⅤ）	14
4. 菌害調査	20
5. 種子採取	28

1. ミヤコザサ型植生（植生タイプⅠ）

地表処理別の播種区におけるトウヒの発芽率を図 1-1 に、林冠構成種実生の 1 m²あたりの実生数を図 1-2 に、林冠構成種実生の翌年への生存率を図 1-3 に、表層土除去区におけるトウヒの生存率とコケの有無を表 1-1 に、林冠構成種の 2 年生以上の実生の平成 21 年度の樹高を表 1-2 に示した。また、地表処理別のミヤコザサの被度と稈高の変化を図 1-4 に、コケ類の被度の変化を図 1-5 に示した。

なお、平成 17～21 年度の地表処理別の種別実生数、翌年への生存率を表 1-3 に、地表処理別の林床植物の種別被度の変化を表 1-4 に示した。

- ミヤコザサが繁茂している無処理区では林冠構成種の実生が見られなかったが、地表処理区では林冠構成種の実生が確認された（H17～H21 実生数 表層土除去区：1.0～28.6 個/m²、ササ刈り区：0～3.7 個/m²）。このことから表層土除去、ササ刈りは林冠構成種の実生の発芽・定着に効果があることがわかった。
- 表層土除去区ではトウヒ実生の翌年への生存率は地表処理後 2 年目まで（H18）は非常に低かったが（生存率 0%）、地表処理後 3 年目（H19）以降はコケが回復した地点などで 2 年目以降も生存する個体が見られるようになった（生存率 7.8～45.4%）。
- トウヒ実生については、地上部の上伸成長については、表層土除去区よりもササ刈り区の方が良好であった（H21 トウヒ実生の平均樹高 表層土除去区：2.8cm、ササ刈り区：4.6cm）。
- 表層土除去実施後 5 年目（H21）で、ミヤコザサの被度・稈高は徐々に回復しているが、まだ抑制されているといえる（H21 ミヤコザサ被度：18.4%、稈高：39.6cm）。ササ刈り実施後 5 年目（H21）で、ミヤコザサを除去することは出来なかったが、被度・稈高は無処理区に比べると抑制されている（H21 ミヤコザサ被度：68.3%、稈高：33.7cm）。
- 表層土除去区では、細粒土の流出が落ち着くと（地表処理後 3 年目）、コケ類の生育が見られるようになった（H19～H21 コケ類被度：7.5～7.7%）。
- ササ刈り区では、イトスゲ、ヒメスゲなどの被度を増加させる効果があった（イトスゲ H16:0.02%⇒H21:1.6%、ヒメスゲ H16:0%⇒H21:26.5%）。

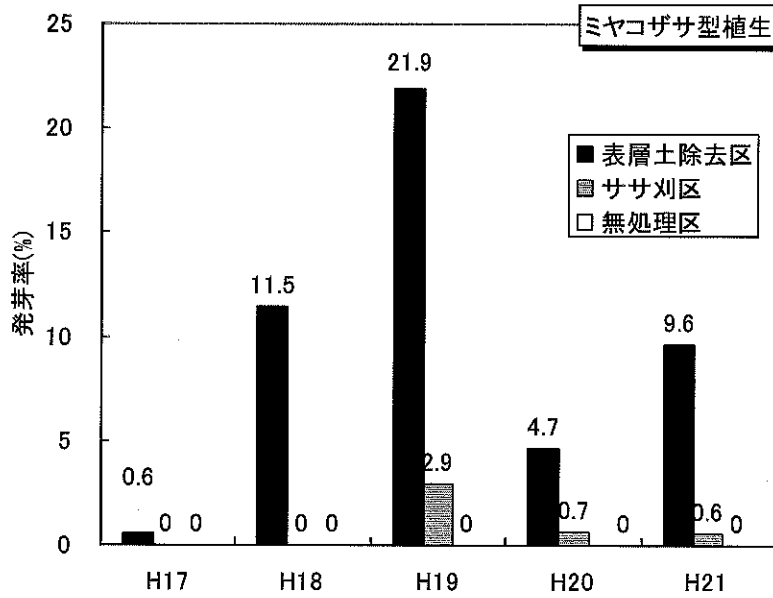


図 1-1 地表処理別のトウヒの発芽率 (H17~H21) (ミヤコザサ型植生)

※発芽率=発芽数/トウヒ種子の播種数×100

発芽率は各地表処理区とも播種区3つにおける発芽率の平均値で示した。

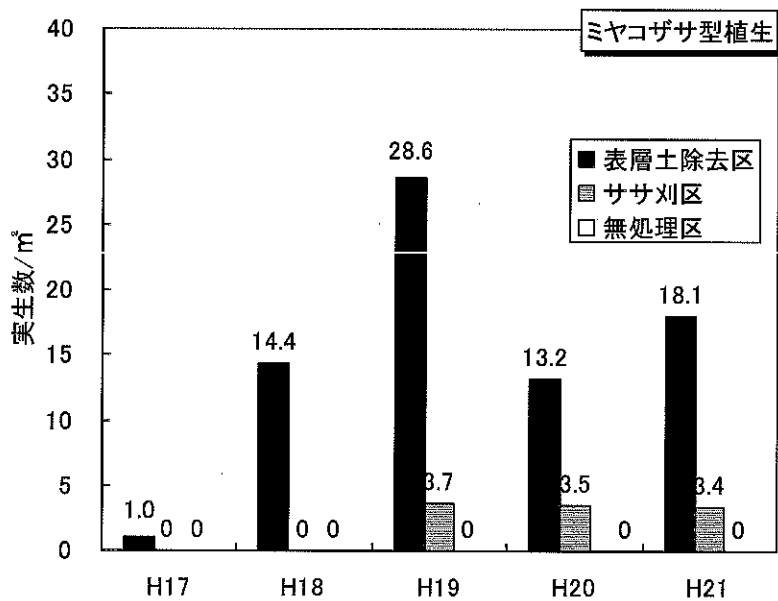


図 1-2 地表処理別の林冠構成種の実生数 (1 m²あたり) (H17~H21) (ミヤコザサ型植生)

※表層土除去区:4 m²×6個、ササ刈り区:4 m²×6個、無処理区:4 m²×3個の総実生数から算出した。

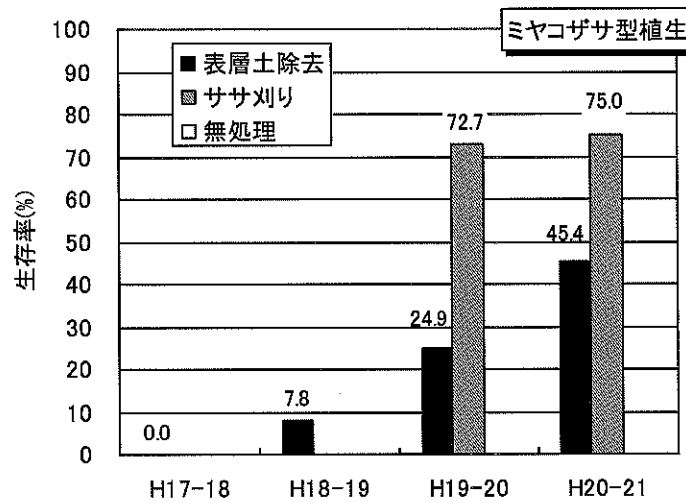


図 1-3 林冠構成種実生の翌年への生存率 (H17~H21) (ミヤコザサ型植生)

※表層土除去区:4 m²×6 個、ササ刈り区:4 m²×6 個、無処理区:4 m²×3 個の総実生数から算出した。
 実生の翌年への生存率(%)=(前年度からの生存実生数/前年度確認総実生数)×100

表 1-1 表層土除去区におけるトウヒの生存率とコケの有無 (平成 19~21 年度)

年度	前年度 確認数	生存数	生存率 (%)	コケ有 (%)
H19	345	25	7.2	9 (36.0)
H20	683	170	24.9	53 (31.2)
H21	310	143	46.1	116 (81.1)

※4 m²×6 個の表層土除去区調査プロットにおいて確認されたトウヒ実生の総数から算出した。

表 1-2 林冠構成種の 2 年生以上の実生の平成 21 年度の樹高 (ミヤコザサ型植生)

種名	地表処理	平均高 (cm)	最大値 (cm)	最小値 (cm)	個体数
トウヒ	表層土除去	2.8	7.0	1.5	143
	ササ刈り	4.6	9.0	1.5	43
ウラジロモミ	表層土除去	4.0	-	-	1
	ササ刈り	-	-	-	0

※4 m²×6 個の調査プロットにおいて確認された実生の総数から算出した。
 無処理区では 2 年生以上の林冠構成種実生は確認されなかった。

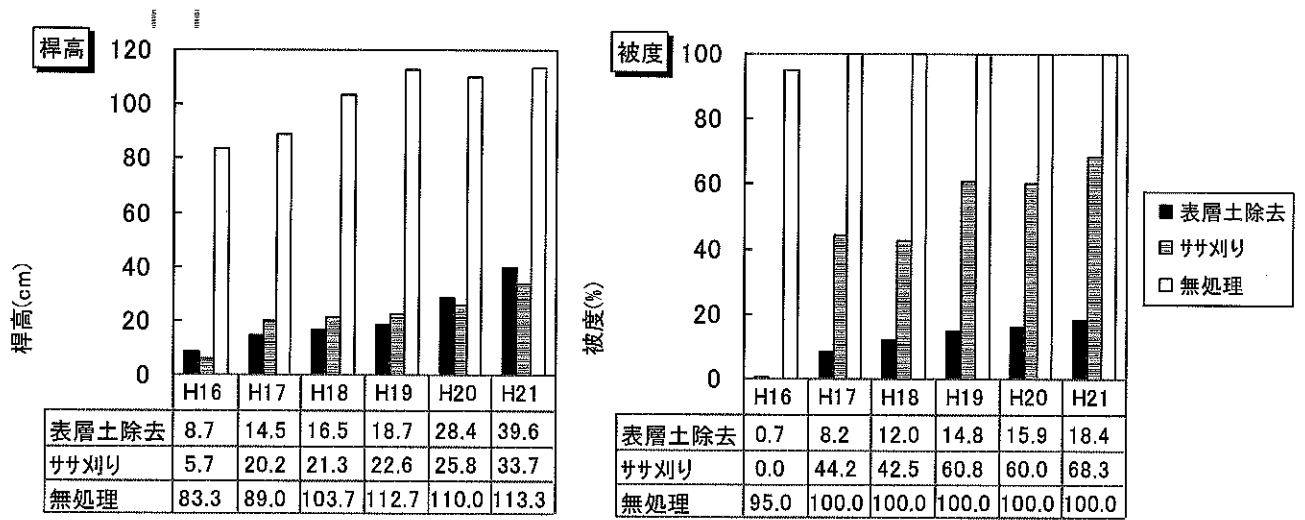


図 1-4 地表処理別のミヤコザサの被度と稈高の変化 (H16~H21) (ミヤコザサ型植生)

※各地表処理別実証実験区 4 m² × 6 プロット (無処理区は 3 個) における平均値で示した。

表層土除去: H16 に実施。ササ刈り: H16~H21・2 回/年 (6、9 月) 実施。

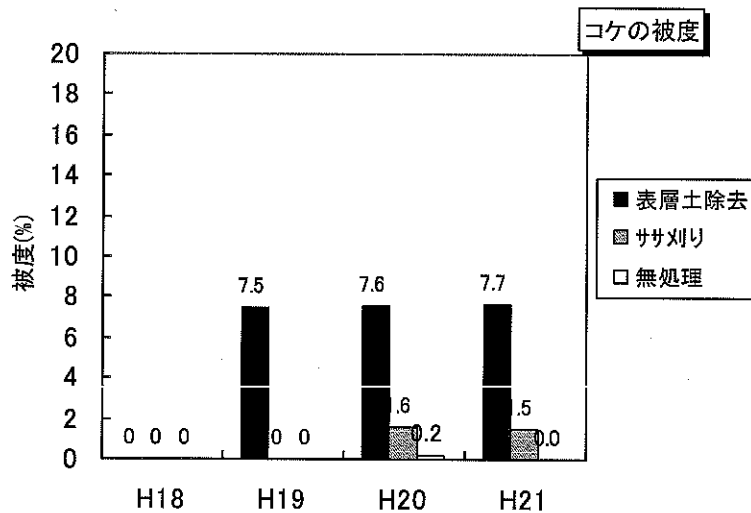


図 1-5 地表処理別のコケ類の被度の变化 (H18~H21) (ミヤコザサ型植生)

※各地表処理別実証実験区 4 m² × 6 プロット (無処理区は 3 個) における平均値で示した。

表 1-3 実証実験区の地表処理別の種別実生数と翌年への生存率（ミヤコザサ型植生）

表層土除去区 (4m ² ×6個の合計値)	林冠構成種						その他の種					合計	種数計
	トウヒ	ウラジロモミ	ヒノキ	カエデ属	ミズメ	コハ/ハネロ	リョウブ	カマツカ	アオハダ	タナザラシ	フクリンノモトキ		
H17	生存 0											0	1
	当年 25											25	
H18	生存 0											0	8
	当年 344(1)	4	1	1	2		1	1	1			349	
H19	生存 25	2	0	0	0		0	0	1			28	5
	当年 658					2			1	1		662	
H20	生存 170	1					0		0	0		171	5
	当年 140			1		5			2	1		149	
H21	生存 143	1		0			0			1	1	146	5
	当年 288				1	1					2	292	
H17-18生存率(%)	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
H18-19生存率(%)	7.2	50.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0	100.0	-	-		
H19-20生存率(%)	24.9	50.0	-	-	-	0.0	-	-	0.0	0.0	-		
H20-21生存率(%)	46.1	100.0	-	0.0	-	0.0	-	-	-	50.0	100.0		

ササ刈り区 (4m ² ×6個の合計値)	林冠構成種						その他の種					合計	種数計
	トウヒ	ウラジロモミ	ヒノキ	カエデ属	リョウブ	カマツカ	ハッコヤナギ						
H17	生存 0											0	3
	当年 1				1	1	1					3	
H18	生存 0											0	2
	当年 0				0	1	1					2	
H19	生存 0											1	2
	当年 88						0	1				88	
H20	生存 64											64	1
	当年 20						0					20	
H21	生存 63											63	1
	当年 18											18	
H17-18生存率(%)	-	-	-	-	0.0	100.0	100.0						
H18-19生存率(%)	-	-	-	-	-	0.0	100.0						
H19-20生存率(%)	72.7	-	-	-	-	-	0.0						
H20-21生存率(%)	75.0	-	-	-	-	-	-						

無処理区 (4m ² ×3個の合計値)	林冠構成種				その他の種							合計	種数計
	トウヒ	ウラジロモミ	ヒノキ	カエデ属									
H17	生存 0											0	0
	当年 0											0	
H18	生存 0											0	0
	当年 0											0	
H19	生存 0											0	0
	当年 0											0	
H20	生存 0											0	0
	当年 0											0	
H21	生存 0											0	0
	当年 0											0	
H17-18生存率(%)	-	-	-	-									
H18-19生存率(%)	-	-	-	-									
H19-20生存率(%)	-	-	-	-									
H20-21生存率(%)	-	-	-	-									

表 1-4 地表処理別の林床植物の種別被度の変化 (ミヤコザサ型植生)

表層土除去区		単位: %				
種名	H16	H17	H18	H19	H20	H21
ミヤコザサ	0.58	8.17	11.97	14.80	15.88	18.42
ゴヨウツツジ		0.06	3.83	0.21	0.45	0.61
イトスゲ		0.07	0.22	0.69	1.03	1.38
トウヒ		0.03	0.37	0.42	0.22	0.83
ヒメヤマスマシ		0.01	0.02	0.08	0.23	0.27
ヒメスゲ		0.01	0.03	0.02	0.08	0.08
ウラジロモミ			0.01	r	r	r
サワオトギリ			0.01	0.01	0.05	0.09
カエデ ^{sp.}			0.01	r	r	r
コバノネリコ					0.01	r
タンナサワフタギ				r	r	0.01
アオハダ				r	r	r
ミズメ				r	r	r
クマイチゴ						0.33
フウリンウメモドキ						0.01
カマツカ						
リョウブ						
ヒノキ						

ササ刈り区		単位: %				
種名	H16	H17	H18	H19	H20	H21
ミヤコザサ	0.03	44.17	35.75	60.83	60.00	68.33
ヒメヤマスマシ	0.01	1.77	2.76	0.97	3.00	2.18
イトスゲ	0.02	1.05	0.21	0.12	2.17	1.58
ヒメスゲ		1.07	6.55	13.05	26.00	26.50
サワオトギリ		0.35	3.50	3.83	11.83	21.33
ゴヨウツツジ		r	0.16	0.10	0.59	0.93
ヤマヌカボ				1.28	2.93	1.92
トウヒ				0.03	0.20	0.09
カマツカ			r	0.01		
バツコヤナギ			r	0.01	r	
ヒメイチゲ?		0.01				
ダントホロギク?				0.01		
リョウブ			r			r
シシガシラ						

表層土除去区		単位: %				
種名	H16	H17	H18	H19	H20	H21
全体植被率	0.6	8.2	16.4	16.2	17.6	20.5
種数	1	6	14	9	11	13
コケ類の被度	-	-	0.0	7.5	7.6	7.7

▲表層土除去

無処理区		単位: %				
種名	H16	H17	H18	H19	H20	H21
全体植被率	95.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
種数	1	1	1	1	1	1
コケ類の被度	-	-	0.0	0.0	0.2	0.0

※各地表処理別実証実験区 4 m² × 6 プロット (無処理区は3個) における平均値で示した。

r : 植被率 0.01%未満

2. トウヒ-ミヤコザサ型植生（植生タイプⅡ）

地表処理別の播種区におけるトウヒの発芽率を図 2-1 に、林冠構成種実生の 1 m²あたりの実生数を図 2-2 に、林冠構成種実生の翌年への生存率を図 2-3 に、林冠構成種の 2 年生以上の実生の平成 21 年度の樹高を表 2-1 に示した。また、地表処理別のミヤコザサの被度と稈高の変化を図 2-4 に、コケ類の被度の変化を図 2-5 に示した。

なお、平成 17～21 年度の地表処理別の種別実生数、翌年への生存率を表 2-2 に、地表処理別の林床植物の種別被度の変化を表 2-3 に示した。

- ミヤコザサが繁茂している無処理区では林冠構成種の実生が見られなかったが、地表処理区では林冠構成種の実生が確認された（H17～H21 実生数 地掻き区：0～31.3 個/m²、ササ刈り区：2.5～19.3 個/m²）。このことから地掻き、ササ刈りは林冠構成種の実生の発芽・定着に効果があることがわかった。
- 地掻き実施後 4 年目（H21）で、ミヤコザサの被度は無処理区の約 7 割、稈高は無処理区の約 9 割まで回復した。ササ刈り実施後 5 年目（H21）で、ミヤコザサを除去することは出来なかったが、被度・稈高は無処理区に比べると抑制されている（H21 ミヤコザサ被度：4.8%、稈高：30.1cm）。
- コケ類の回復度については、地掻き区に比べてササ刈り区の方が良好であった（H21 コケ類被度 地掻き区：2.1%、ササ刈り区：16.2%）。
- ササ刈り区ではイトスゲの被度の増加が顕著であった（イトスゲ H16:2.5%⇒H21:42.7%）。

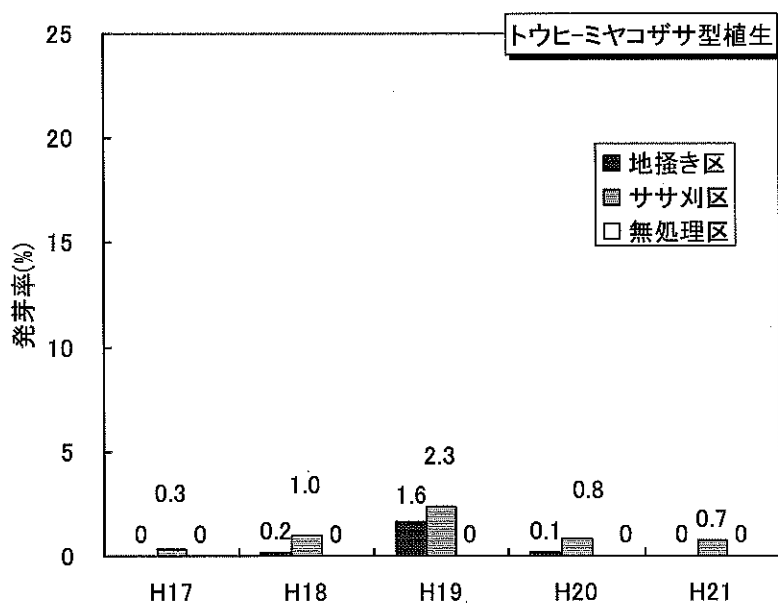


図 2-1 地表処理別のトウヒの発芽率 (H17～H21) (トウヒ-ミヤコザサ型植生)

※発芽率=発芽数/トウヒ種子の播種数×100

発芽率は各地表処理区とも播種区 3 つにおける発芽率の平均値で示した。

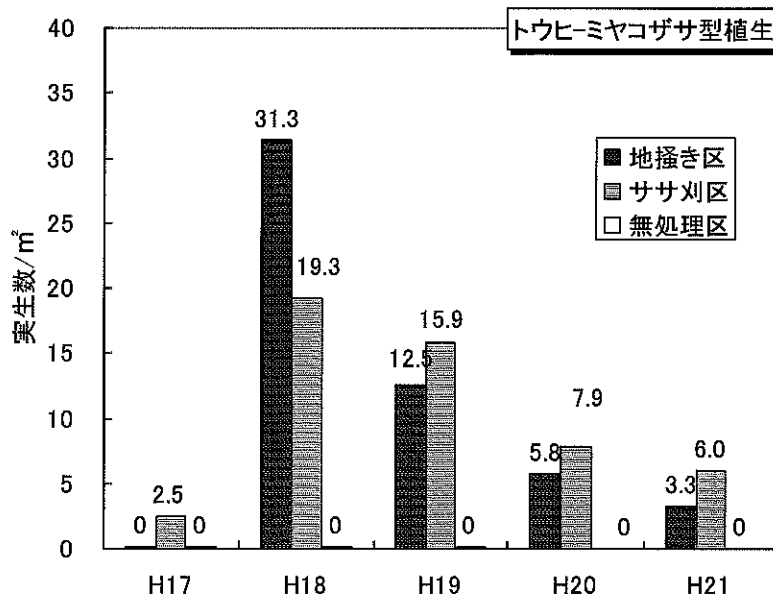


図 2-2 地表処理別の林冠構成種の実生数 (1 m²あたり) (H17~H21) (トウヒ-ミヤコザサ型植生)
 ※地掻き区: 4 m²×6 個、ササ刈り区: 4 m²×6 個、無処理区: 4 m²×3 個の総実生数から算出した。

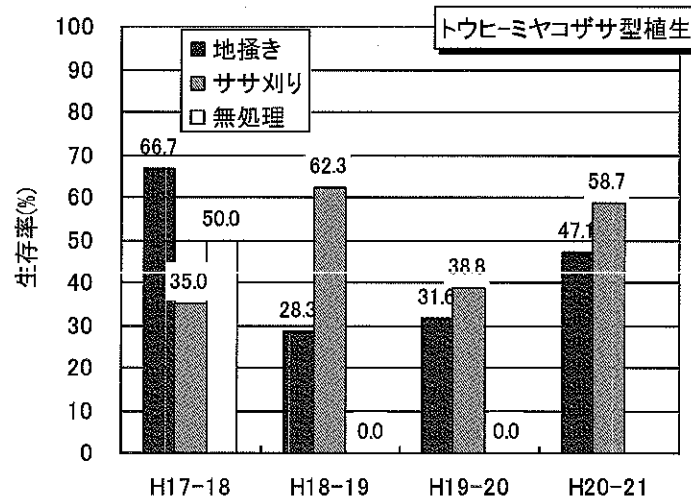


図 2-3 林冠構成種実生の翌年への生存率 (H17~H21) (トウヒ-ミヤコザサ型植生)
 ※表層土除去区: 4 m²×6 個、ササ刈り区: 4 m²×6 個、無処理区: 4 m²×3 個の総実生数から算出した。
 実生の翌年への生存率 (%) = (前年度からの生存実生数 / 前年度確認総実生数) × 100

表 2-1 林冠構成種の 2 年生以上の実生の平成 21 年度の樹高 (トウヒーミヤコザサ型植生)

種名	地表処理	平均高 (cm)	最大値 (cm)	最小値 (cm)	個体数
トウヒ	地掻き	2.0	3.0	1.0	3
	ササ刈り	2.5	4.5	1.5	46
ウラジロモミ	地掻き	5.4	11.0	2.0	16
	ササ刈り	5.9	8.5	3.5	9
ヒノキ	地掻き	2.6	5.5	1.0	32
	ササ刈り	3.9	9.1	1.0	40
ブナ	地掻き	5.1	16.0	9.5	2
	ササ刈り	-	-	-	0
カエデ属	地掻き	5.1	7.5	4.0	10
	ササ刈り	7.2	13.0	4.5	7
ミズメ	地掻き	-	-	-	0
	ササ刈り	10.0	-	-	1
コパトネリコ	地掻き	4.5	5.0	4.0	2
	ササ刈り	6.9	10.0	3.5	8

※4 m²×6 個の調査プロットにおいて確認された実生の総数から算出した。
無処理区では 2 年生以上の林冠構成種実生は確認されなかった。

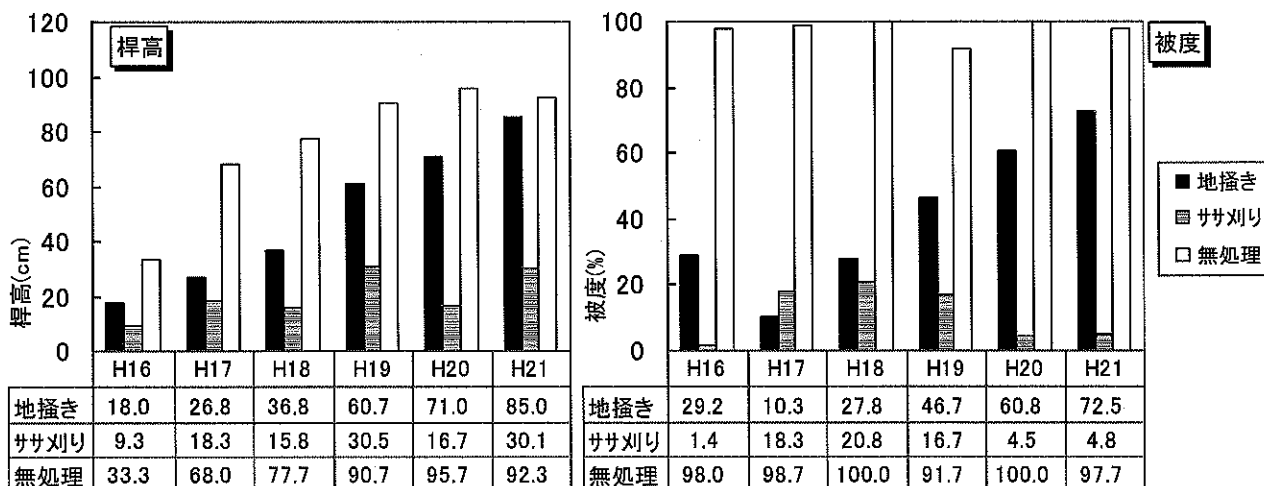


図 2-4 地表処理別のミヤコザサの被度と稈高の変化 (H16~H20) (トウヒーミヤコザサ型植生)

※各地表処理別実証実験区 4 m²×6 プロット (無処理区は 3 個) における平均値で示した。

地掻き: H16、H17 に実施。ササ刈り: H16~H21・2 回/年 (6、9 月) 実施。

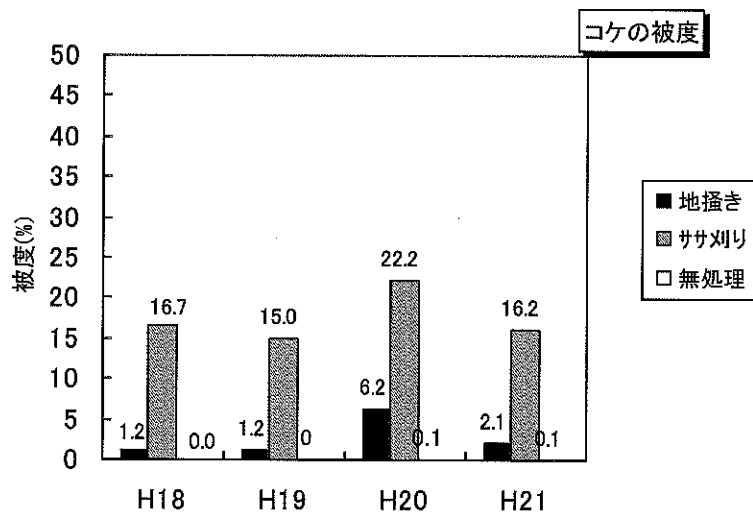


図 2-5 地表処理別のコケ類の被度の変化 (H18~H21) (トウヒーミヤコザサ型植生)
 ※各地表処理別実証実験区 4 m² × 6 プロット (無処理区は 3 個) における平均値で示した。

表 2-2 実証実験区の地表処理別の種別実生数と翌年への生存率 (トウヒ・ミコザサ型植生)

地掻き区 (4m ² ×6個の合計値)		林冠構成種							その他の種					合計	種数計		
		トウヒ	ウラジロモミ	ヒノキ	カエデ属	ブナ	ミズメ	コバノネロ	キハダ	リョウブ	カマツカ	フウリン ウメモドキ	コシアブ ラ			アオハダ	
H17	生存 当年							2	1	4	1	1			0	9	5
H18	生存 当年	5(2)	108	631	2		1	1	1	0	0	1			3	774	9
H19	生存 当年	0(1) 48	50 4	160 11	1 23		0	1	0	3 9		1			217 99	10	
H20	生存 当年	5(1) 4	29 2	41 35	16 23		2	1		1 2	1	0		0	97 47	9	
H21	生存 当年	3	16	32 13	10		2	2		0 3	0	0	1		66 16	9	
H17-18生存率(%)		-	-	-	-	-	-	50.0	100.0	0.0	0.0	100.0		-			
H18-19生存率(%)		14.3	46.3	25.4	50.0	-	0.0	50.0	0.0	12.5	-	100.0		-			
H19-20生存率(%)		12.2	53.7	24.0	66.7	100.0	-	100.0	-	8.3	100.0	0.0	-	0.0			
H20-21生存率(%)		30.0	51.6	42.1	62.5	100.0	-	66.7	-	0.0	0.0	0.0	100.0	-			

ササ刈り区 (4m ² ×6個の合計値)		林冠構成種							その他の種					合計	種数計		
		トウヒ	ウラジロモミ	ヒノキ	カエデ属	ミズナラ	コメツガ	ミズメ	コバノネロ	キハダ	リョウブ	カマツカ	フウリン ウメモドキ			コシアブ ラ	
H17	生存 当年		1	2	1						2				6		
		10	3	1	19				22	1	9	2	1		68	9	
H18	生存 当年	3	0	1	11				5	1	4	1	1		27		
		29(1)	66	334	1		1	6	3		58	1	3		503	11	
H19	生存 当年	11	43	215	10		0	3	5	1	45	1	4		338		
		70	3	12	6				2		16		4		113	10	
H20	生存 当年	49	10	76	6			1	5	1	47	1	5		201		
		25	1	4	5				6		17	1	3	1	63	9	
H21	生存 当年	46	9	40	7			1	8	0	46	2	4	1	164		
		22		8	1	1		1		5	5	1	2	2	41	9	
H17-18生存率(%)		30.0	0.0	33.3	55.0	-	-	-	22.7	100.0	36.4	50.0	-	-			
H18-19生存率(%)		33.3	65.2	64.2	83.3	-	0.0	50.0	62.5	100.0	72.6	50.0	-	-			
H19-20生存率(%)		60.5	21.7	33.5	37.5	-	-	33.3	71.4	100.0	77.0	100.0	-	-			
H20-21生存率(%)		62.2	81.8	50.0	63.6	-	-	100.0	72.7	0.0	71.9	100.0	50.0	100.0			

無処理区 (4m ² ×3個の合計値)		林冠構成種					その他の種							合計	種数計		
		トウヒ	ウラジロモミ	ヒノキ	カエデ属	コバノネロ	カマツカ										
H17	生存 当年				2		1								0		
					1		1								3	2	
H18	生存 当年				1		1								2		
						1									1	3	
H19	生存 当年				0		0	0							0		
					1										1	1	
H20	生存 当年				0										0		
															0	0	
H21	生存 当年														0		
															0	0	
H17-18生存率(%)		-	-	-	50.0	-	100.0										
H18-19生存率(%)		-	-	-	0.0	0.0	0.0										
H19-20生存率(%)		-	-	-	0.0	-	-										
H20-21生存率(%)		-	-	-	-	-	-										

表 2-3 地表処理別の林床植物の種別被度の变化 (トウヒーミヤコザサ型植生)

地掻き区		ササ刈り区											
種名	H16	H17	H18	H19	H20	H21	種名	H16	H17	H18	H19	H20	H21
ミヤコザサ	29.17	10.33	27.83	46.67	60.83	72.50	イトスゲ	2.53	7.84	24.00	29.00	42.50	42.67
イトスゲ	0.84	1.05	4.21	7.42	10.42	11.38	ミヤコザサ	1.38	18.33	20.83	16.67	4.50	4.83
ヒメミヤマズミレ	0.35	0.42	0.68	0.76	0.20	0.33	ヒメミヤマズミレ	0.59	2.09	5.96	6.18	0.33	0.38
リョウブ	r	0.01	0.01	0.01	0.01	r	ホソバトウゲシバ	0.09	0.37	0.19	0.20	0.33	0.36
コバトネリコ	r	r	r	r	0.02	0.01	リョウブ	r	0.05	0.11	0.19	0.15	0.32
ホソバトウゲシバ	r	0.01	0.01	0.02	0.01	r	マンネンズギ	0.01	0.18	0.18	0.10	0.17	0.13
ヒノキ	r	0.01	1.37	0.17	0.14	0.06	ヒノキ	r	0.02	0.11	0.28	0.14	0.09
ウラジロモミ	r	0.17	0.07	0.07	0.10	0.02	コバトネリコ	r	0.10	0.02	0.11	0.19	0.06
カエデsp.	r	r	0.15	0.12	0.03	0.03	ウラジロモミ	r	0.01	0.06	0.08	0.03	0.02
ハスノハイチゴ	0.01	0.01	0.01	0.01	0.12	0.10	シシガシラ	r	0.13	0.10	0.67	0.20	0.22
フウリンウメモドキ	0.01	0.01	0.01	0.05	r	r	ナガバモミジイチゴ	0.25	0.17	0.17	0.17	0.18	0.53
トウヒ	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	r	カエデsp.	0.07	0.07	0.07	0.19	0.19	0.02
ブナ	r	0.02	0.10	0.10	0.10	0.12	トウヒ	0.02	0.02	0.10	0.04	0.13	0.07
タラノキ	r	r	r	0.01	0.01	r	ハスノハイチゴ	0.01	0.01	0.14	0.17	0.03	0.01
カマツカ	r	r	0.18	0.19	r	r	サフオトギリ	r	r	r	0.03	0.07	0.02
ナガバモミジイチゴ	r	r	r	r	17.60	0.05	ツタウルシ	0.03	0.03	0.02	r	0.01	0.02
クマイチゴ	r	r	r	r	r	r	カマツカ	0.01	0.01	r	r	0.01	0.01
キハダ	0.01	0.01	r	r	r	r	ミズシダ	0.05	0.05	0.05	0.08	17.60	0.01
マンネンズギ	0.01	r	r	r	r	r	フウリンウメモドキ	0.01	0.01	0.03	0.03	0.04	0.03
ヒロハツリバナ	r	r	r	r	r	r	ミズメ	r	r	r	0.01	0.01	0.01
ミズメ	r	r	r	r	r	r	シノブカグマ	r	r	0.01	0.01	r	0.01
サフオトギリ	r	r	r	r	r	r	タラノキ	r	r	r	0.02	r	r
コシアブラ	r	r	r	r	r	r	キハダ	r	r	r	r	0.033	0.03
全体植被率	30.0	11.8	31.7	50.3	65.7	71.7	オオミネテンナンショウ	r	r	r	r	r	0.01
種数	7	10	16	15	16	14	ミヤマシキミ	r	r	r	r	r	r
コケ類の被度	-	-	1.2	1.2	6.2	2.1	アオハダ	r	r	r	r	r	r
▲地掻き													
無処理区		単位:%											
種名	H16	H17	H18	H19	H20	H21	種名	H16	H17	H18	H19	H20	H21
ミヤコザサ	98.00	98.67	100.00	91.67	100.00	97.67	イトスゲ	0.41	0.23	0.70	0.70	1.00	0.27
イトスゲ	0.41	0.23	0.34	0.44	0.37	0.30	ホソバトウゲシバ	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
ホソバトウゲシバ	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	ヒメミヤマズミレ	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03
ヒメミヤマズミレ	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	カマツカ	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03
カマツカ	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	カエデsp.	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03
カエデsp.	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	オオミネテンナンショウ	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
オオミネテンナンショウ	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	オオミネテンナンショウ	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
オオミネテンナンショウ	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	コバトネリコ	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
コバトネリコ	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	全体植被率	4.4	23.3	45.0	48.3	47.2	47.7
全体植被率	98.0	98.7	100.0	91.7	100.0	97.7	種数	9	21	24	23	23	30
種数	1	6	7	4	4	4	コケ類の被度	-	-	16.7	15.0	22.2	16.2
コケ類の被度	-	-	0.04	0.02	0.08	0.08	△ササ刈り		△	△	△	△	△

※各地表処理別実証実験区 4 m × 6 m プロット (無処理区は 3 個) における平均値で示した。
r: 植被率 0.01%未満

3. ブナーミヤコザサ型植生（植生タイプV）

地表処理別の林冠構成種実生の1㎡あたりの実生数を図3-1に、林冠構成種実生の翌年への生存率を図3-2に、林冠構成種の2年生以上の実生の平成21年度の樹高を表3-1に示した。また、地表処理別のミヤコザサの被度と稈高の変化を図3-3に、コケ類の被度の変化を図3-4に示した。

なお、平成17～21年度の地表処理別の種別実生数、翌年への生存率を表3-2に、地表処理別の林床植物の種別被度の変化を表3-3に示した。

- 地表処理区では無処理区に比べて林冠構成種の実生が多く確認された（H17～H21 実生数 地掻き区：0～23.2個/㎡、ササ刈り区：5.9～12.8個/㎡）。このことから地掻き、ササ刈りは林冠構成種の実生の発芽・定着に効果があることがわかった。
- 地掻き実施後4年目（H21）で、ミヤコザサの被度・稈高は無処理区に対してはほぼ同等にまで回復した。ササ刈り実施後5年目（H21）で、ミヤコザサを除去することは出来なかったが、被度・稈高は無処理区に比べると抑制されている（H21 ミヤコザサ被度：8.3%、稈高：24.7cm）。
- コケ類の回復度については、地掻き区に比べてササ刈り区の方が良好であった（H21 コケ類被度 地掻き区：2.1%、ササ刈り区：39.3%）。
- 平成20年度以降、ササ刈り区においてノウサギによる被食が顕著にみられるようになった（枯死実生の92.9%、生存実生の29.7%）。
- ササ刈り区ではイトスゲ、ヤマカモジグサなどの被度の増加が顕著であった（イトスゲ H16:2.0%⇒H21:19.7%、ヤマカモジグサ H16:1.6%⇒H21:25.0%）。

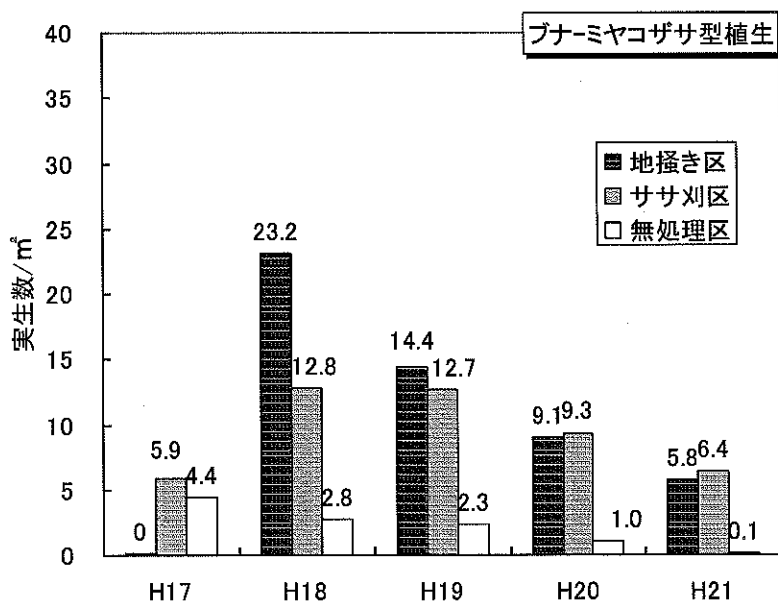


図3-1 地表処理別の林冠構成種の実生数 (H17-H21) (ブナーミヤコザサ型植生)

※地掻き区：4㎡×3個、ササ刈り区：4㎡×3個の総実生数から算出した。

無処理区は植生タイプ別調査における林床植生調査区(4㎡×9プロット)の調査結果を引用した。

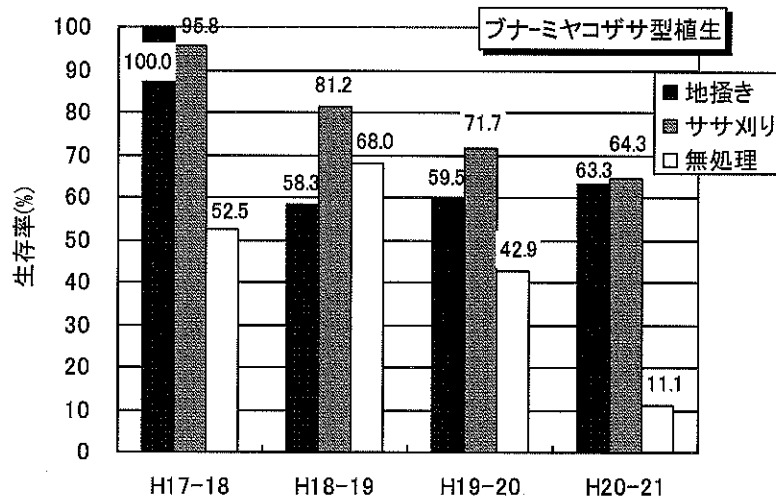


図 3-2 林冠構成種実生の翌年への生存率 (H17~H21) (ブナ-ミヤコザサ型植生)

※表層土除去区:4 m²×6 個、ササ刈り区:4 m²×6 個の総実生数から算出した。

無処理区は植生タイプ別調査における実生調査区 (1 m²×9 プロット) の総実生数から算出した。

実生の翌年への生存率 (%)=(前年度からの生存実生数/前年度確認総実生数)×100

表 3-1 林冠構成種の 2 年生以上の実生の平成 21 年度の樹高 (ブナ-ミヤコザサ型植生)

種名	地表処理	平均高 (cm)	最大値 (cm)	最小値 (cm)	個体数
ウラジロモミ	地掻き	9.3	20.0	5.0	68
	ササ刈り	4.4	10.0	1.5	6
ブナ	地掻き	-	-	-	0
	ササ刈り	12.0	24.0	4.0	4
ミズナラ	地掻き	-	-	-	0
	ササ刈り	7.0	-	-	1
カエデ属	地掻き	-	-	-	0
	ササ刈り	10.3	19.0	4.0	55
ミズメ	地掻き	7.0	-	-	1
	ササ刈り	5.0	-	-	1
コバノトネリコ	地掻き	-	-	-	0
	ササ刈り	16.3	30.5	2.0	2
キハダ	地掻き	-	-	-	0
	ササ刈り	43.7	78.0	11.0	3

※4 m²×6 個の調査プロットにおいて確認された実生の総数から算出した。

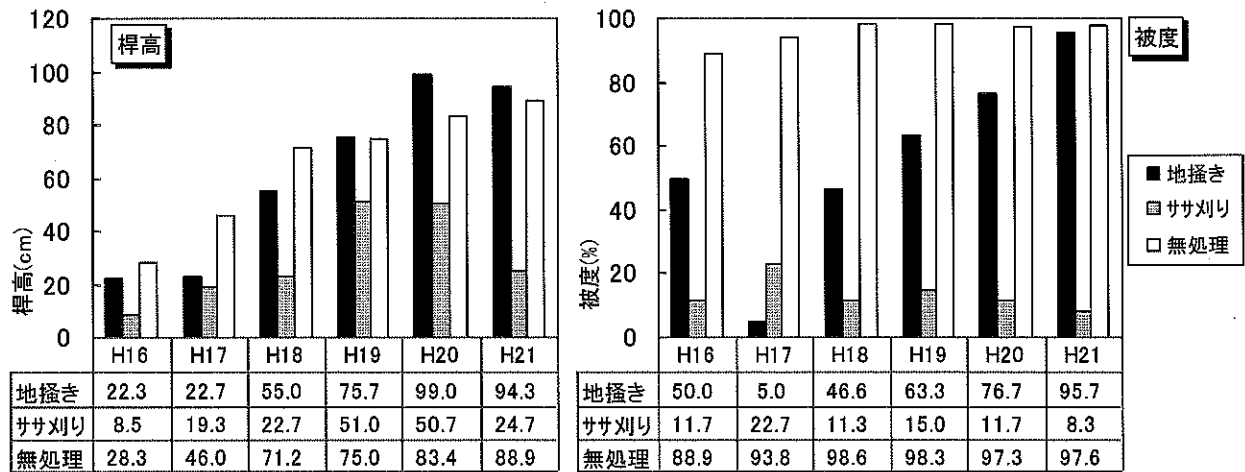


図 3-3 地表処理別のミヤコザサの被度と稈高の変化 (H16~H21) (ブナーミヤコザサ型植生)

※各地表処理別実証実験区 4 m² × 3 プロットにおける平均値で示した。

地掻き : H16、H17 に実施。ササ刈り : H16~H21・2 回/年 (6、9 月) 実施。

無処理区は植生タイプ別調査における林床植生調査区 (4 m² × 9 プロット) の調査結果を引用した。

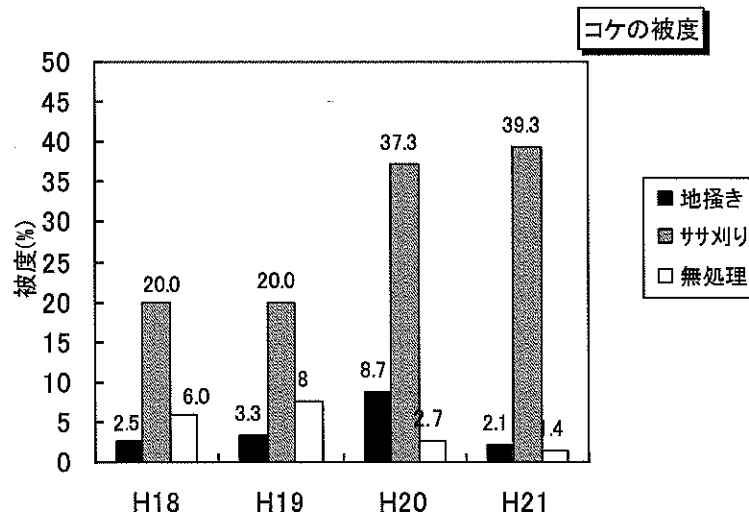


図 3-4 地表処理別のコケ類の被度の变化 (H18~H21) (ブナーミヤコザサ型植生)

※各地表処理別実証実験区 4 m² × 3 プロットにおける平均値で示した。

無処理区は植生タイプ別調査における林床植生調査区 (4 m² × 9 プロット) の調査結果を引用した。

表 3-2 実証実験区の地表処理別の種別実生数と翌年への生存率（ブナ・ミコザサ型植生）

地掻き区		林冠構成種								その他の種				合計	種数計	
(4㎡×6個の合計値)		ウラジロモミ	ヒノキ	ブナ	ミズナラ	カエデ属	ミズメ	コハハネコ	キハダ	リョウブ	タナサワフサ					
H17	生存 当年							1		3					0	2
H18	生存 当年					5	11	1	1	1					2	7
H19	生存 当年	251	9			2	3	1	0	99					376	7
H20	生存 当年	151	5			6				36					198	7
H21	生存 当年	5				2				6	1			18	8	
H20	生存 当年	98	3	1		0	1	1		24	1			128	8	
H21	生存 当年	3		0		2		0		7				13	8	
H21	生存 当年	68	0	0		0	1	0		13	1			83	8	
H21	生存 当年													0	8	
H17-18生存率(%)		-	-	-	-	-	-	100.0	-	33.3	-					
H18-19生存率(%)		60.2	55.6	-	-	40.0	27.3	100.0	0.0	36.0	-					
H19-20生存率(%)		62.8	60.0	-	-	0.0	33.3	100.0	-	57.1	100.0					
H20-21生存率(%)		67.3	0.0	0.0	-	0.0	100.0	0.0	-	41.9	100.0					

ササ刈り区		林冠構成種								その他の種				合計	種数計	
(4㎡×6個の合計値)		ウラジロモミ	ヒノキ	ブナ	ミズナラ	カエデ属	ミズメ	コハハネコ	キハダ	ハリギリ	イチイ	リョウブ	カマツカ			アオハダ
H17	生存 当年			2	1	12		2				5			22	
H18	生存 当年	1		4		46			2	2	1		2		57	10
H18	生存 当年	1		5	1	56		2	2	1	1	3	2		74	
H19	生存 当年	60	2	2		16	6					35			121	12
H19	生存 当年	39	2	7	1	68	3	2	2	1	0	31	2		158	
H20	生存 当年	1		1	4	19	1		1			11			38	11
H20	生存 当年	23	1	6	3	68	2	2	3	1		37	1		147	
H21	生存 当年	2				1						9		1	13	12
H21	生存 当年	6	0	4	1	55	1	2	3	0		34	0	1	107	
H21	生存 当年	2			1	2									5	12
H17-18生存率(%)		100.0	-	83.3	100.0	96.6	-	100.0	100.0	100.0	100.0	60.0	100.0	-		
H18-19生存率(%)		63.9	100.0	100.0	100.0	94.4	50.0	100.0	100.0	100.0	0.0	81.6	100.0	-		
H19-20生存率(%)		57.5	50.0	75.0	60.0	78.2	50.0	100.0	100.0	100.0	-	88.1	50.0	-		
H20-21生存率(%)		24.0	0.0	66.7	33.3	80.9	33.3	100.0	100.0	0.0	-	73.9	0.0	-		

無処理区※		林冠構成種								その他の種				合計	種数計	
(1㎡×9個の合計値)		ウラジロモミ	ヒノキ	ブナ	ミズナラ	カエデ属	コハハネコ	ハリギリ	コシアブラ	リョウブ	タナサワフサ	フウリンウメトキ				
H17	生存 当年	3		5		6	5	1	1	2					23	
H18	生存 当年			2	1	12	2	1	1	1	1	1			22	10
H18	生存 当年	0		3	0	11	5	1	1	3	0	1			25	8
H19	生存 当年	1				3									4	8
H19	生存 当年	0		1		10	4	1	1	2		1			20	
H20	生存 当年					3		1							4	7
H20	生存 当年			0		7	1	0	1	1		1			11	
H21	生存 当年									1					1	6
H21	生存 当年					1	0		0	1		0			2	6
H21	生存 当年											1			1	6
H17-18生存率(%)		0.0	-	42.9	0.0	61.1	71.4	50.0	50.0	100.0	0.0	100.0				
H18-19生存率(%)		0.0	-	33.3	-	71.4	80.0	100.0	100.0	66.7	-	100.0				
H19-20生存率(%)		-	-	0.0	-	53.8	25.0	0.0	100.0	50.0	-	100.0				
H20-21生存率(%)		-	-	-	-	14.3	0.0	-	0.0	50.0	-	0.0				

※無処理区は植生タイプ別調査における実生調査区の調査結果を引用した。

表 3-3 地表処理別の林床植物の種別被度の变化 (ブナーミヤコザサ型植生)

地掻き区		ササ刈り区							単位: %			
種名	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H16	H17	H18	H19	H20	H21
ミヤコザサ	50.00	5.00	46.67	63.33	76.67	95.67	1.57	8.67	10.67	20.67	22.67	25.00
イトスゲ	0.08	0.07	2.77	10.67	13.33	10.02	11.67	22.67	11.33	15.00	11.67	8.33
リョウブ	r	0.01	0.14	0.20	0.19	0.03	2.00	2.85	8.53	18.83	21.50	19.67
ヒメヤママスミレ	0.04	0.02	0.20	0.08	0.08	0.07	1.27	8.67	5.00	7.00	3.00	2.67
タラノキ		0.20	1.03	1.20	1.85	0.37	0.07	0.67	5.00	10.00	10.00	0.17
ハスノハイチゴ		0.01	0.01	0.02	0.35	0.23	0.07	1.13	1.50	3.00	0.50	0.02
ウラボシ			0.33	0.50	0.40	0.50	0.33	1.33	1.67	1.07	0.17	0.34
ヤマカモジグサ			0.33	0.37	0.57	0.18	0.17	0.19	0.83	2.67	0.50	0.51
イワガラミ			0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.07	3.33	1.02	0.07
コハントネリコ		r	0.03	0.03	0.02	0.01	0.43	0.68	0.37	0.07	1.00	0.87
サワオトギリ			r	0.01	0.02	0.01	0.27	0.27	0.17	2.10	0.17	0.05
ミスメ			0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.07	0.57	1.35	0.18	0.17
ナガバモミジイチゴ			0.01	r	0.01	0.01	0.01	0.67	r	0.50	0.50	0.20
ヤマヌカボ		0.17	0.03	0.33	0.67	0.67	0.02	0.08	0.17	0.60	r	0.17
カエデsp.			0.03	0.03	0.02	0.17	0.67	0.67	0.67	0.67	17.60	1.00
ヒノキ			0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	2.00	2.00	8.17	2.73	1.40
キハダ			0.10	0.10	17.60		0.02	0.08	0.17	0.50	1.00	2.00
コカスゲ			0.10	0.10	0.01	0.01	0.02	0.17	1.33	0.83	0.40	0.20
タンナサワフタギ							0.03	0.03	0.50	0.50	0.17	0.17
タラノキ?		0.03	0.03				0.17	0.17	0.13	0.67	0.01	0.02
イネ科sp.							r	r	0.12	0.13	0.12	0.04
シノブカグマ			0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.07	0.33	0.02	0.02
ブナ					0.02	0.03		0.67	r	0.01	0.01	0.00
カマツカ	0.01				0.02	0.03		0.67	0.03	0.03	0.33	0.70
ホソバトウゲシバ	0.01										4.00	0.17
キク科sp.		0.01			0.01				r	0.17	0.67	0.03
シシガシラ					0.01			0.02				0.07
タニギキョウ		r									0.01	0.02
ツタウルシ										r	r	0.07
シダsp.												0.07

地掻き		ササ刈り							単位: %			
種名	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H16	H17	H18	H19	H20	H21
全体植被率	50.0	5.3	51.0	73.3	83.3	96.7	16.0	51.0	51.3	86.7	75.0	61.7
種数	6	10	17	16	20	17	16	24	27	27	31	30
コケ類の被度	-	-	2.5	3.3	8.7	2.1	-	-	20.0	20.0	37.3	39.3
コケ類の被度	△	▲	▲	▲	▲	▲	△	△	△	△	△	△

※各地表処理別実証実験区 4 m² × 3 プロットにおける平均値で示した。
r: 植被率 0.01%未満

表 3-4 ウサギによる食痕が見られた実生の割合（平成 20～21 年度）（ブナ・ミヤガサ型植生 柞刈り区）

年度	生存数	食痕有 (%)	枯死数	食痕有 (%)
H20	160	49 (30.6)	1	1 (100.0)
H21	111	33 (29.7)	14	13 (92.9)

※4 m²×3 個の調査プロットにおいて確認された実生の総数から算出した。

4. 菌害調査

平成 20 年度の 11 月下旬の降雪前に、シードバック（トウヒ種子 20 個/1 シードバックあたり）をミヤコザサ型植生、トウヒ・ミヤコザサ型植生、トウヒ・コケ疎型植生の防鹿柵内に設置し、平成 21 年の雪解け後に回収した。回収後、種子から病原菌（暗色雪腐病菌を含む）の分離培養を行った。植生タイプ別のシードバックの設置数を表 4-1 に、地表処理別のトウヒ種子の菌類分離率を図 4-1 に示した。

表 4-1 植生タイプ別のシードバック設置数

平成 20 年 11 月 26 日設置

植生タイプ	地表処理	表層土の有無	シードバック数
ミヤコザサ型植生 (植生タイプ I)	表層土除去	無	12 個
	ササ刈り区	有	12 個
トウヒ・ ミヤコザサ型植生 (植生タイプ II)	地掻き	有	12 個
	ササ刈り	有	12 個
	無処理	有	12 個
トウヒ・ コケ疎型植生 (植生タイプ III) (小方形区付近)	なし	有	36 個

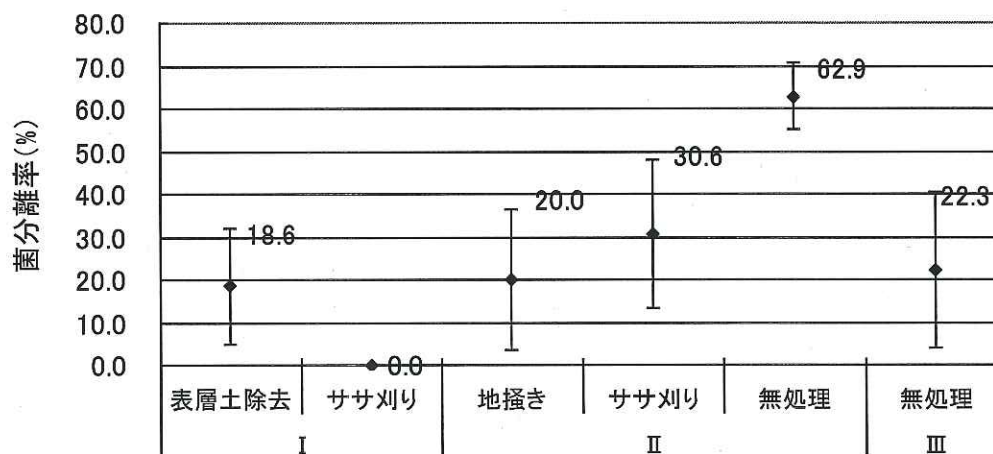


図 4-1 地表処理別のトウヒ種子の菌分離率

トウヒ種子から分離し、得られた菌株は培養菌糸の形態から 21 のグループに分けられた。それぞれの代表サンプルについて rDNA の ITS 領域の塩基配列を得、既報配列との相同性から分類群と生態的特性に関して推定した。試験区毎の各グループ (OD-1~OD21) の分布については表 4-2 に、既報配列との比較結果は表 4-3 に、それぞれ示した。

分離培養された菌の多くは、これまでに植物の内生菌や菌根菌として報告されているものと高い

相同性を示した。このような菌の中には実生に対して共生的に作用するのがあるかもしれない。一方、最も高頻度に分離された OD-13 は雪腐小粒菌核病菌として知られる担子菌類の *Typhula* 属と同定された。雪腐小粒菌核病は主に飼料作物や芝の株枯れを引き起こし、枯死植物の茎、葉、根などに菌核を形成する病兆を呈す。*Typhula* 属がトウヒ属の根から検出された報告例もあり、トウヒなどの樹木に対しても病害をもたらす可能性が考えられる。OD-13 の分離は植生タイプ II の無処理区、ササ刈り区、植生タイプ III の無処理区でみられ、植生タイプ I の表層土除去区と植生タイプ II の地掻き区からは分離されなかった (表 4-2)。これは土壤表層の有機質層の除去が、本菌の除去に対して有効であることを示唆するものである。

表 4-2 トウヒ種子から分離された菌類の分布結果

植生 タイプ	試験区	分離菌のグループ																				Total	
		OD -1	OD -2	OD -3	OD -4	OD -5	OD -6	OD -7	OD -8	OD -9	OD -10	OD -11	OD -12	OD -13	OD -14	OD -15	OD -16	OD -17	OD -18	OD -19	OD -20		OD -21
I	表層土除去	3	1	1	1	1	2	1	1														11
II	無処理	1				2				3	1	4	2	6	1								20
	地掻き 地掻き											4		3			3	2	2				14
III	無処理	4				1						2	1			2	2						8
		4				1						5	4	20			3		1	3	5		46
		8	1	1	1	5	2	1	1	3	1	15	7	29	1	2	5	5	2	1	3	5	99

表 4-3(1) 分離菌株の DNA 塩基配列と既報配列との比較

グループ	代表サンプル DNA塩基配列 の長さ	accession No. 分離源に関する情報 門	相同性 目	菌の名称 科	属	生態的特性	表の見方	
						※赤字は病原性のある菌 針葉樹苗枯死根分離菌		
OD-1	IH8-2 532 bp	DQ093754	501/527, 95%	Uncultured Helotiales Fungi in decayed roots of conifer seedlings Ascomycota Helotiales				
		DQ068981	501/527, 95%	Uncultured Chalara clone Fungal communities in mycorrhizal roots of conifer seedlings Ascomycota Helotiales			針葉樹内生菌 (菌根菌?)	
		EF093148	496/527, 94%	Helotiales sp. Members of the Rhizoscyphus ericae associating of Picea abies seedling Ascomycota Helotiales				トウヒ属内生菌 (菌根菌?)
		EF619866	480/506, 94%	Uncultured ascomycete clone Ectomycorrhizal fungal hyphae Ascomycota				外生菌根菌
		AY590788	470/492, 95%	Chalara sp. Xylem of Pinus sylvestris Ascomycota Helotiales		Chalara sp.		マツ属内生菌
OD-2	IH1-2 330 bp	AB499790	262/274, 95%	Pyrenochaeta gentianicola Gentiana scabra Ascomycota Pleosporales			リンドウ属内生菌	
		FJ237205	249/260, 95%	Uncultured fungus Winter active fungi in snow-covered alpine soil				雪下土壌菌
		FJ427083	259/275, 94%	Phoma violicola Viola tricolor Ascomycota		Phoma		スマイレ属内生菌
		EU516816	249/260, 95%	Uncultured leptosphaeria Soil fungal communities in snow covered soils Ascomycota Pleosporales Leptosphaeriaceae				雪下土壌菌
		FJ025183	258/272, 94%	Leptosphaeria sp. Fungal diversity in soils from alpine grassland Ascomycota Pleosporales Leptosphaeriaceae		Leptosphaeria		高山草地土壌菌
OD-3	IH4-1 427 bp	AF502666	383/394, 97%	Leaf litter ascomycete leaf litter ascomycete Ascomycota			リター菌	
		GU212427	355/375, 94%	Helotiales sp. An Antarctic hot spot for fungi at Shackleton's historic hut on Cape Royds Ascomycota Helotiales				
		EU490132	353/372, 94%	Uncultured soil fungus Savanna soil in USA				サバナ土壌菌
		AM262433	353/372, 94%	Leptodontidium orchidicola The endophytic assemblage of Dactylis glomerata Ascomycota		Leptodontidium		ランの内生菌
		AJ246143	353/372, 94%	oat root associated euascomysete Cereal root colonizing fungi Ascomycota		Pezizomycotina		エンバク内生菌

表 4-3 (2) 分離菌株の DNA 塩基配列と既報配列との比較

グループ	代表サンプル	accession No.	相同性	菌の名称	生徳的特性	表の見方	
	DNA塩基配列 の長さ	分離源に関する情報 の長さ	目	科	属		
OD-4	IH6-1 494 bp	FJ554384	480/494, 97%	Uncultured ectomycorrhiza (Leotiomyces)	Ascomycota	外生菌根菌	
		AB476536	476/491, 96%	Uncultured fungus finest root fragment of Vaccinium			ツツジ科内生菌 (菌根菌?)
		FJ475721	478/494, 96%	Uncultured Ascomycota Pinus sylvestris forest soil	Ascomycota		マツ林土壌菌
		DQ004260	474/489, 96%	Ascomycete sp. Arctic ericoid mycorrhizal diversity	Ascomycota		ツツジ科菌根菌
		EF433979	475/494, 96%	Uncultured fungus humic horizon soil			腐植土壌菌
OD-5	IH6-2 557 bp	AF455415	455/490, 92%	Saccharicola bicolor Fungal diversity as found in nasal mucus	Ascomycota	鼻水の中の菌	
		EU490096	455/491, 92%	Uncultured ascomycete Savanna soil	Ascomycota	サバナ土壌菌	
		EU516912	455/491, 92%	Uncultured Saccharicola Soil fungal community in snow covered soil	Ascomycota		雪下土壌菌
		AY744286	452/490, 92%	Uncultured Leptosphaeriaceae Root of Hyeronima oblonga	Ascomycota		トウダイグサ科植物内生菌
		FJ237065	452/490, 92%	Uncultured fungus Winter active fungi in snow-covered alpine soil			雪下土壌菌
OD-6	IH8-1 554 bp	AB470849	542/543, 99%	Alternaria mali Malus sp.	Ascomycota	リンゴ属内生菌	
		DQ491089	545/548, 99%	Alternaria sp. Ascomycota	Ascomycota		
		EU326181	542/543, 99%	Alternaria tenuissima Huperzia whangshanensis	Ascomycota		シダ植物内生菌
		EF432299	542/543, 99%	Alternaria sp. Fungal endophyte from black mustard (Brassica nigra)	Ascomycota		アブラナ科植物内生菌
		AY904063	542/543, 99%	Alternaria alternata Rosa sp.	Ascomycota		バラ属植物内生菌

※赤字は病原性のある菌

表 4-3 (3) 分離菌株の DNA 塩基配列と既報配列との比較

グループ	代表サンプル DNA塩基配列 の長さ	accession No. 分離源に関する情報 門	相同性 目	菌の名称 科	属	生態的特性 ※赤字は病原性のある菌	表の見方	
OD-7	IH7-2 537 bp	EF029209 Mitosporic fungi Ascomycota	495/524, 94%	Chalara dualis		Chalara		
		EU516683 Soil fungi under snow cover Ascomycota	480/505, 95%	Uncultured Calycina			雪下土壤菌	
		EF434097 humic horizon soil	499/538, 92%	Uncultured fungus			腐植土壤菌	
		DQ309200 Ericaceae roots (Calluna vulgaris)	487/522, 93%	Uncultured fungus			ツツジ科内生菌 (菌根菌?)	
		AY348594 Hymenoscyphus Ascomycota	450/474, 94%	Calycina herbarum		Hyaloscyphaceae	Calycina	
OD-8	IH9-1 531 bp	FM991735 Saline and acid soil Ascomycota	530/531, 99%	Epicoccum nigrum			塩性、酸性土壤菌	
		EU232716 Endophytic fungi from Quercus spp. Ascomycota	530/531, 99%	Epicoccum nigrum			コナラ属内生菌	
		EF432273 Endophyte in Alliaria petiolata (garlic mustard) Ascomycota	530/531, 99%	Epicoccum sp.			アブラナ科植物内生菌	
		AF455455 Fungi in nasal mucus Ascomycota	530/531, 99%	Epicoccum nigrum			鼻水の中の菌	
		EU480136 Soil fungi in semiarid grassland Ascomycota	529/530, 99%	Uncultured soil fungus			半乾燥地草地土壤菌	
OD-9	IIC1-1 543 bp	AB255289 bamboo-associated fungi Ascomycota	502/527, 95%	Pleosporales sp.			竹内生菌	
		DQ388849 Soil fungi	449/472, 95%	Uncultured fungus			土壤菌	
		GQ220345 wild rice, stem tissue	466/499, 93%	Fungal sp.			野生米内生菌	
		AB354993 Shiraia-like fungi isolated from bamboos in Japan Ascomycota	470/490, 95%	Shiraia sp.		Shiraia	竹内生菌	
		FN394707 Endophytic fungi of leaves and roots of the grass, Holcus lanatus	456/492, 92%	Fungal endophyte			イネ科草本内生菌	
OD-10	IIC1-3 540 bp	AF502870 Leaf litter fungi, Picea abies Ascomycota	486/494, 98%	Leaf litter ascomycete			リター菌	
		GQ153108 asymptomatic photosynthetic tissue, Juniperus deppeana Ascomycota	505/527, 95%	Leotimycetes sp.			ビャクシン属内生菌	
		FJ235938 Fungi in wooden structure at historic sites on the Antarctic Peninsula	481/510, 94%	Fungal sp.				
		AY465450 Pinus monticola	457/481, 95%	Fungal sp.			マツ属内生菌	
		AY761179 Beetle attacking lodgepole pine	457/481, 95%	Uncultured fungus				

表 4-3 (4) 分離菌株の DNA 塩基配列と既報配列との比較

グループ	代表サンプル DNA塩基配列 の長さ	accession No. 分離源に関する情報 の長さ	相同性 目	菌の名称 科	属	生態的特性	表の見方		
						※赤字は病原性のある菌			
OD-11	IIC2-1 489 bp	AM901846	481/489, 98%	Uncultured ascomycete					
		Indoor dust fungi							
		Ascomycota							
		AM999572	462/465, 99%	Uncultured fungus			コケ内生菌		
		bryophytes in boreal forest							
OD-11	IIC2-1 489 bp	AY969976	480/491, 97%	Uncultured ascomycete			マツ林土壌菌 (B層)		
		pine B-horizon soil							
		Ascomycota							
		EF434011	472/489, 96%	Uncultured fungus			腐植土壌菌		
humic horizon soil									
OD-11	IIC2-1 489 bp	AM999732	450/459, 98%	Uncultured fungus			コケ内生菌		
		bryophytes in boreal forest							
		<hr/>							
		OD-12	IIC4-3 538 bp	AY969967	490/496, 98%	Uncultured ascomycete			マツ林土壌菌 (B層)
				pine B-horizon soil					
Ascomycota									
FM172845	492/507, 97%			Calluna vulgaris root associated fungus			ツツジ科内生菌 (菌根菌?)		
Calluna vulgaris root associated fungus									
OD-12	IIC4-3 538 bp	EU888615	504/536, 94%	Fungal endophyte			ツツジ科内生菌 (菌根菌?)		
		fungal endophytes of Rhododendron fortunei							
		FJ553766	487/514, 94%	Uncultured Helotiales			森林土壌菌		
		Forest soil							
Ascomycota		Helotiales							
OD-12	IIC4-3 538 bp	EF040870	497/529, 93%	Uncultured fungus			クリ林土壌菌		
		Soil fungal communities in a Castanea sativa (chestnut)							
		<hr/>							
		OD-13	IIC5-4 419 bp	AB476544	408/415, 98%	Uncultured fungus			ツツジ科内生菌
				Fine root of Vaccinium					
AB267394	409/420, 97%			Typhula variabilis			芝病原菌		
turf grasses									
Basidiomycota				Thelephorales Typhulaceae		Typhula			
OD-13	IIC5-4 419 bp	EU292269	410/421, 97%	Uncultured fungus			土壌菌		
		Soil							
		AM902057	406/418, 97%	Uncultured basidiomycete					
		indoor dust fungi							
Basidiomycota									
OD-13	IIC5-4 419 bp	EF492880	408/421, 96%	Fibulorhizoctonia sp.			ニンジン病原菌		
		carrot spoilage basidiomycete							
		Basidiomycota		Atheliales Atheliaceae		Fibulorhizoctonia			
		<hr/>							
		OD-14	IIC5-2 408 bp	EU437437	389/409, 95%	Uncultured fungus			
Soil amended with sewage sludge rich in heavy metals									
AB303549	389/409, 95%			Paraconiothyrium sporulosum			マンガン酸化菌		
manganese-oxidizing fungi isolated from manganese-rich wetland									
Ascomycota				Pleosporales Montagnulaceae		Paraconiothyrium			
DQ420823	389/409, 95%			Uncultured soil fungus			土壌菌		
Soil									
OD-14	IIC5-2 408 bp	AY157492	389/409, 95%	Coniothyrium sp.			土壌菌		
		Soil							
		Ascomycota		Pleosporales		Coniothyrium			
		DQ093665	389/409, 95%	Coniothyrium sp.			針葉樹苗枯死根分離菌		
Fungi in decayed roots of conifer seedlings									
Ascomycota		Pleosporales		Coniothyrium					

表 4-3 (5) 分離菌株の DNA 塩基配列と既報配列との比較

グループ	代表サンプル DNA塩基配列 の長さ	accession No. 分離源に関する情報 門	相同性 情報 目	菌の名称		生態的特性	表の見方	
				科	属			
OD-15	IIZ1-2 520 bp	AY969434	504/520, 96%	Uncultured ascomycete		リター菌	※赤字は病原性のある菌	
				mixed hardwood litter layer Ascomycota				
		EU035441	491/520, 94%	Polyscytalum fecundissimum		ブナ属内生菌		
		EF029198	475/521, 91%	Subulispora britannica		Subulispora		
		mitosporic fungi Ascomycota						
		DQ914724	350/367, 95%	Fungal sp.		リター菌		
		Plant litter						
OD-16	IIZ2-1 531 bp	EU888618	521/530, 98%	Ericoid mycorrhizal fungal sp.		ツツジ科菌根菌		
				Root associated fungal endophytes in Rhododendron fortunei				
		EF093184	513/523, 98%	Goerffiyella sp.		トウヒ苗分離菌		
				Rhizoscyphus ericae-aggregate from root tip of spruce seedlings Ascomycota		Goerffiyella		
		EU645617	518/531, 97%	Uncultured ectomycorrhizal fungus		外生菌根菌		
		Ectomycorrhiza of Pseudotsuga mezesii						
		FM172768	506/514, 98%	Calluna vulgaris root associated fungus		ツツジ科内生菌		
		Calluna vulgaris root-inhabiting fungi						
OD-17	IIP5-6 499 bp	AM999704	478/485, 98%	Uncultured fungus		コケ内生菌		
				Fungi associated with living part of boreal forest bryophytes				
		FJ517592	489/496, 98%	Uncultured fungus		イネ科植物内生菌		
		Roots of Deschampsia flexuosa (Poaceae)						
		FJ553846	292/299, 97%	Uncultured Ascomycota		森林土壌 1 菌		
		Forest soil Ascomycota						
OD-18	IIS6-3 551 bp	FJ025329	519/524, 99%	Fungal endophyte sp.		広葉樹内生菌		
				Endophytic fungi of Broad-leaves Plants				
		EF600961	519/524, 99%	Phomopsis sp.		トネリコ属内生菌		
				Fraxinus rhynchophylla Ascomycota	Diaporthales	Valsaceae	Phomopsis	
		FN386284	532/545, 97%	Phomopsis sp.		イネ科草本内生菌		
				Fungal endophytes in grasses, Holcus lanatus Ascomycota	Diaporthales	Valsaceae	Phomopsis	
		EU520050	513/524, 97%	Phomopsis vaccinii		Phomopsis		
		Ascomycota	Diaporthales	Valsaceae				
		GU086318	516/524, 98%	Phomopsis sp.				
		kiwifruit in Italy Ascomycota	Diaporthales	Valsaceae	Phomopsis			

表 4-3(6) 分離菌株の DNA 塩基配列と既報配列との比較

グループ	代表サンプル DNA塩基配列 の長さ	accession No. 分離源に関する情報 門	相同性 目	菌の名称 科	属	生態的特性 ※赤字は病原性のある菌	表の見方
OD-19	IIP1-5 759 bp	GU138732	648/723, 89%	Coccomyces			}
		Ascomycota		Rhytismatales Rhytismataceae	Coccomyces		
		GQ411520	503/535, 94%	Colpoma sp.			
		Ascomycota		Rhytismatales Rhytismataceae	Colpoma		
		DQ979687	477/527, 90%	Fungal endophyte Asymptomatic photosynthetic tissue			
		FJ025260	449/494, 90%	Fungal endophyte sp. Endophytic fungi of broad-leaves plants			
OD-20	IIP2-9 536 bp	EU516683	474/505, 93%	Uncultured Calycina		雪下土壤菌	}
		Soil fungus in snow covered soil					
		Ascomycota		Helotiales Hyaloscyphaceae			
		EF029209	484/524, 92%	Chalara dualis			
		Mitosporic fungi					
		Ascomycota		Helotiales			
		EF434097	501/543, 92%	Uncultured fungus humic horizontal soil		腐植土壤菌	
		DQ309200	483/522, 92%	Uncultured fungus Fungus associated with Ericaceae roots, Calluna vulgaris		ツツジ科内生菌 (菌根菌?)	
		GQ411507	439/473, 92%	Bisporella citrina			
		Ascomycota		Helotiales Helotiaceae	Bisporella		
OD-21	IIP5-1 213 bp	FJ553146	210/213, 98%	Uncultured Venturia		土壤菌	}
		Forest soil					
		Ascomycota		Pleosporales Venturiaceae			
		EU035472	204/213, 95%	Venturia sp.			
		Cedrus atlantica					
		Ascomycota		Pleosporales Venturiaceae	Venturia	ヒマラヤスギ内生菌	
		DQ421254	202/211, 95%	Uncultured soil fungus Soil			
		EU035459	203/213, 95%	Venturia hystrioides		黄桃黒星病菌	
		Prunus avium					
		Ascomycota		Pleosporales Venturiaceae	Venturia		
		AY251083	202/212, 95%	Venturia hystrioides			
		Ascomycota		Pleosporales Venturiaceae	Venturia		

5. 種子採取

大台ヶ原地域内において平成 21 年 10 月に踏査を実施した結果、6,908 個のトウヒ球果を採取した。

地点ごとのトウヒ球果の採取数を表 5-1 に示した。

表 5-1 地点ごとのトウヒ球果の採取数

No.	位置	球果数
①	大台教会 上	275
②	吉熊観光販売所 前	290
③	大台荘 玄関前	39
④	大台荘 横	1,365
⑤	大台荘 入口	534
⑥	旧ビジターセンター跡地	150
⑦	旧ビジターセンター跡地 裏	910
⑧	東大台 入口	601
⑨	苔探勝路 北東奥	164
⑩	上道 多和手前	93
⑪	上道 多和手前	381
⑫	上道 多和	173
⑬	巴岳～日出ヶ岳間ピーク下 日出ヶ岳寄り	406
⑭	巴岳～日出ヶ岳間ピーク下 日出ヶ岳寄り	370
⑮	正木峠 北西斜面下	506
⑯	中道 尾鷲辻手前 多和	381
⑰	中道 尾鷲辻手前 多和	270
	合 計	6,908