

## 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 m<sup>2</sup>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/m<sup>2</sup>、ササ刈り区：0～3.7 個/m<sup>2</sup>）。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%）。

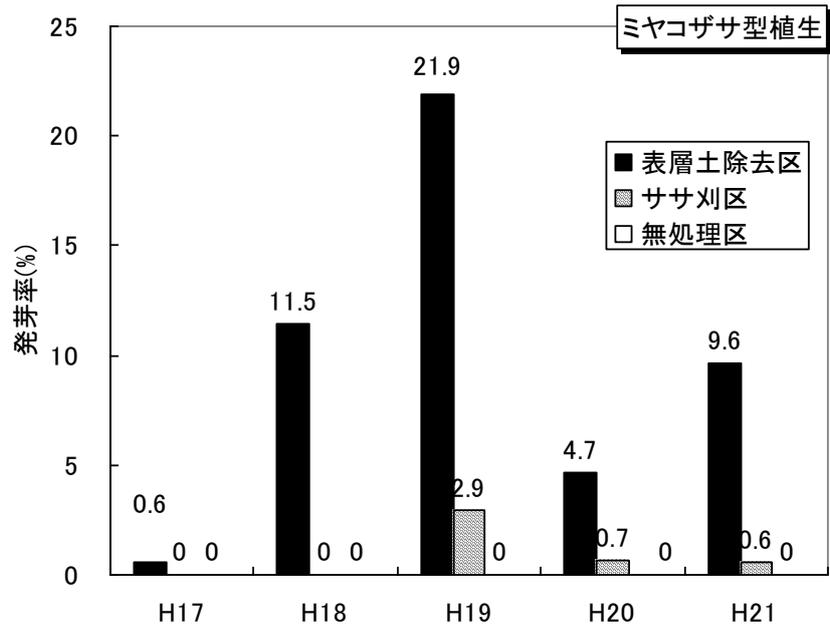


図 1-1 地表処理別のトウヒの発芽率 (H17~H21) (ミヤコザサ型植生)  
 ※発芽率=発芽数/トウヒ種子の播種数×100  
 発芽率は各地表処理区とも播種区3つにおける発芽率の平均値で示した。

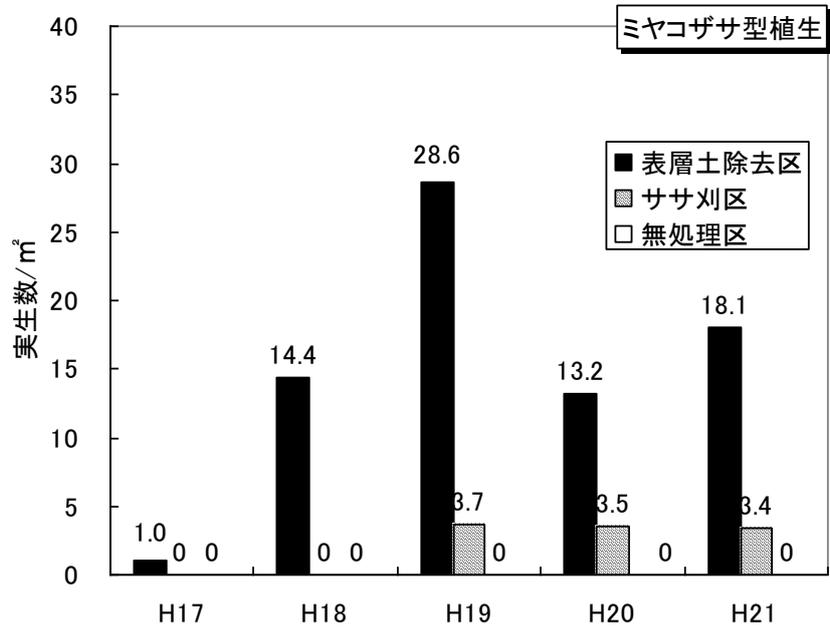


図 1-2 地表処理別の林冠構成種の実生数 (1 m²あたり) (H17~H21) (ミヤコザサ型植生)  
 ※表層土除去区:4 m²×6個、ササ刈り区:4 m²×6個、無処理区:4 m²×3個の総実生数から算出した。

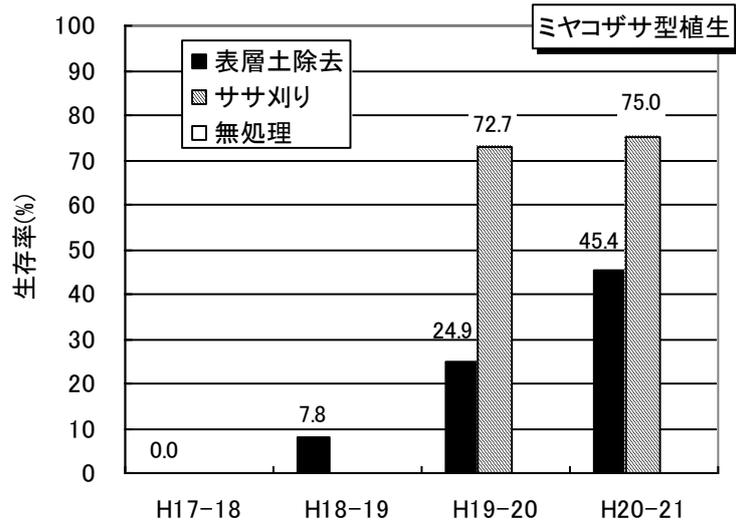


図 1-3 林冠構成種実生の翌年への生存率 (H17~H21) (ミヤコザサ型植生)

※表層土除去区:4 m<sup>2</sup>×6 個、ササ刈り区:4 m<sup>2</sup>×6 個、無処理区:4 m<sup>2</sup>×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 m<sup>2</sup>×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 m<sup>2</sup>×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。

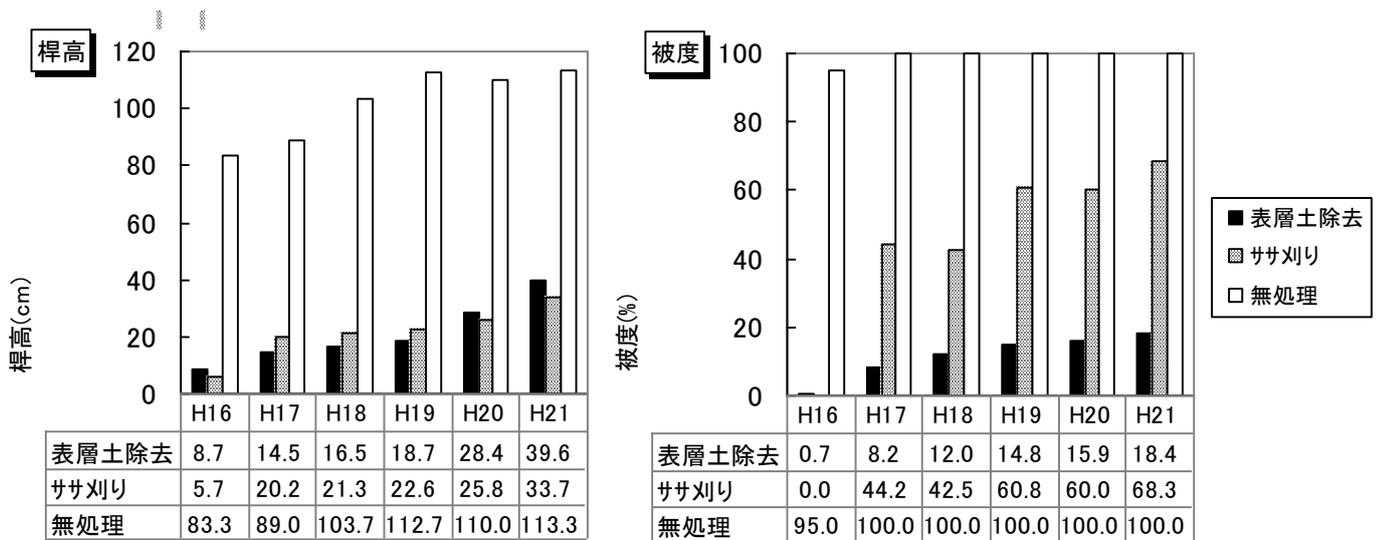


図 1-4 地表処理別のミヤコザサの被度と稈高の変化 (H16~H21) (ミヤコザサ型植生)

※各地表処理別実証実験区 4 m<sup>2</sup> × 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。

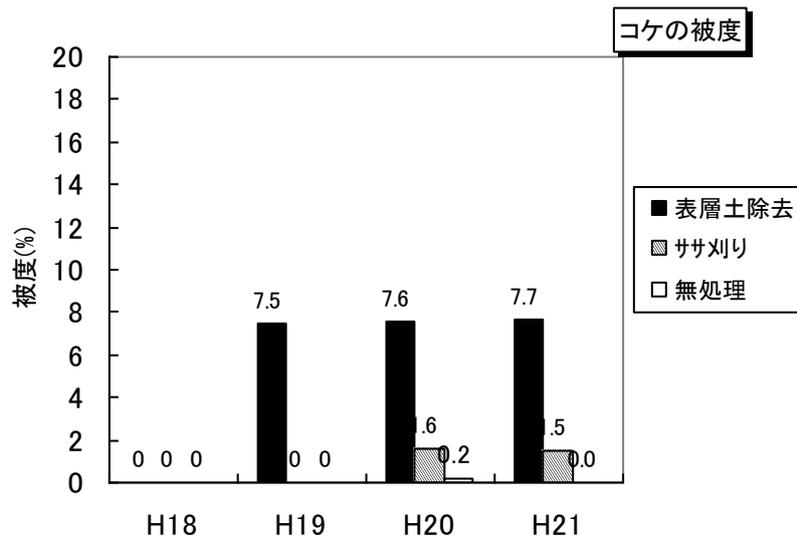


図 1-5 地表処理別のコケ類の被度の変化 (H18~H21) (ミヤコザサ型植生)

※各地表処理別実証実験区 4 m<sup>2</sup> × 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 (4㎡×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	コハクネリコ	リョウブ	カマツカ	アオハダ	クナサワフタギ	フウリンモトキ		
H17 生存	0											0	
H17 当年	25											25	1
H18 生存	0											0	
H18 当年	344(1)	4	1	1	2		1	1	1			349	8
H19 生存	25	2	0	0	0		0	0	1			28	
H19 当年	658						2		1	1		662	5
H20 生存	170	1					0		0	0		171	
H20 当年	140			1			5			2	1	149	5
H21 生存	143	1		0			0			1	1	146	
H21 当年	288				1	1					2	292	5
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 (4㎡×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	
H17 当年						1	1	1			3	3
H18 生存						0	1	1			2	
H18 当年											0	2
H19 生存							0	1			1	
H19 当年	88										88	2
H20 生存	64						0				64	
H20 当年	20										20	1
H21 生存	63										63	
H21 当年	18										18	1
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 (4㎡×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	
H17 当年													0	0
H18 生存													0	
H18 当年													0	0
H19 生存													0	
H19 当年													0	0
H20 生存													0	
H20 当年													0	0
H21 生存													0	
H21 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	
ヒメヤマスマシレ		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	0.05	0.09	
カエデsp.			0.01		r		
コバノトネリコ					0.01	r	
タンナサワフタギ					r	0.01	
アオハダ			r	r			
ミズメ			r			r	
クマイチゴ						0.33	
フウリンウメモドキ						0.01	
カマツカ			r				
リョウブ			r				
ヒノキ			r				
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

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	
ヒメヤマスマシレ	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	0.01			
バッコヤナギ		r	0.01	r			
ヒメイチゲ?		0.01					
ダントホロキク?				0.01			
リョウブ		r					
シシガシラ						r	
全体植被率	0.1	48.5	49.0	74.2	87.5	96.2	
種数	3	10	8	11	8	9	
コケ類の被度	-	-	0.0	0.0	1.6	1.5	
	△	△	△	△	△	△	

無処理区		単位:%					
種名	H16	H17	H18	H19	H20	H21	
ミヤコザサ	95.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
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 m<sup>2</sup> × 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 m<sup>2</sup>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/m<sup>2</sup>、ササ刈り区：2.5～19.3 個/m<sup>2</sup>）。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%）。

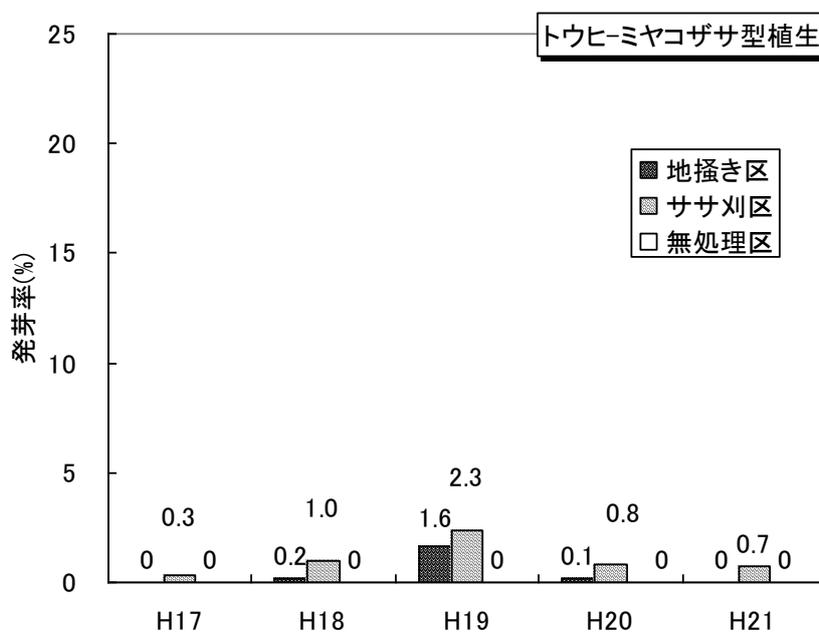


図 2-1 地表処理別のトウヒの発芽率（H17～H21）（トウヒ-ミヤコザサ型植生）

※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。

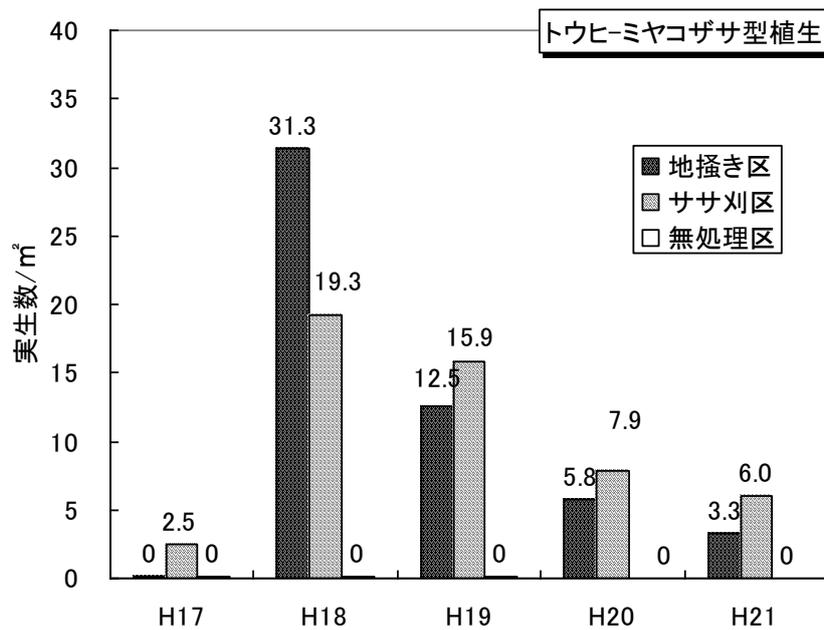


図 2-2 地表処理別の林冠構成種の実生数 (1㎡あたり) (H17~H21) (トウヒ-ミヤコザサ型植生)  
 ※地掻き区: 4㎡×6個、ササ刈り区: 4㎡×6個、無処理区: 4㎡×3個の総実生数から算出した。

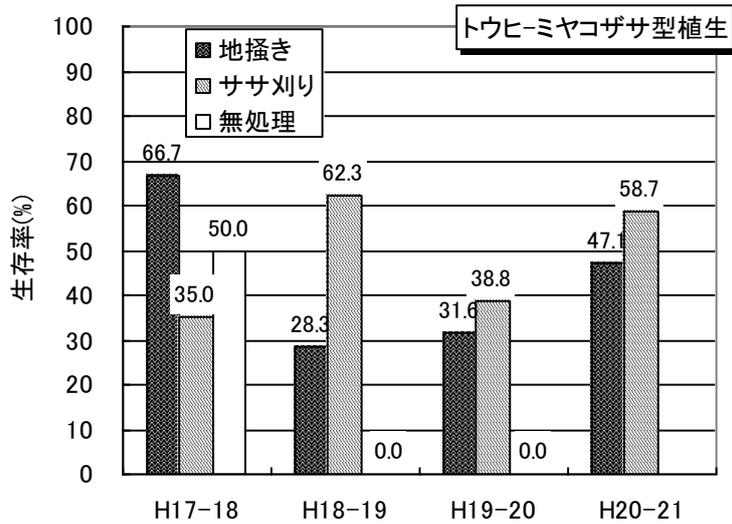


図 2-3 林冠構成種実生の翌年への生存率 (H17~H21) (トウヒ-ミヤコザサ型植生)  
 ※表層土除去区: 4㎡×6個、ササ刈り区: 4㎡×6個、無処理区: 4㎡×3個の総実生数から算出した。  
 実生の翌年への生存率(%)=(前年度からの生存実生数/前年度確認総実生数)×100

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
コバノトネリコ	地掻き	4.5	5.0	4.0	2
	ササ刈り	6.9	10.0	3.5	8

※4 m<sup>2</sup>×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。

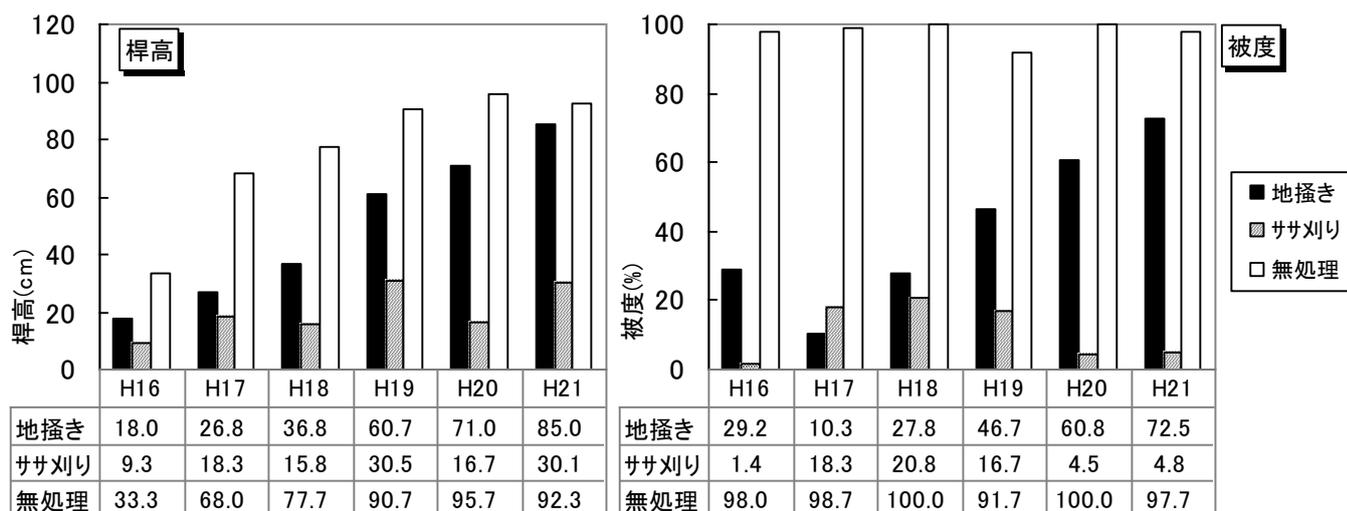


図 2-4 地表処理別のミヤコザサの被度と稈高の変化 (H16~H20) (トウヒーミヤコザサ型植生)

※各地表処理別実証実験区 4 m<sup>2</sup>×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。

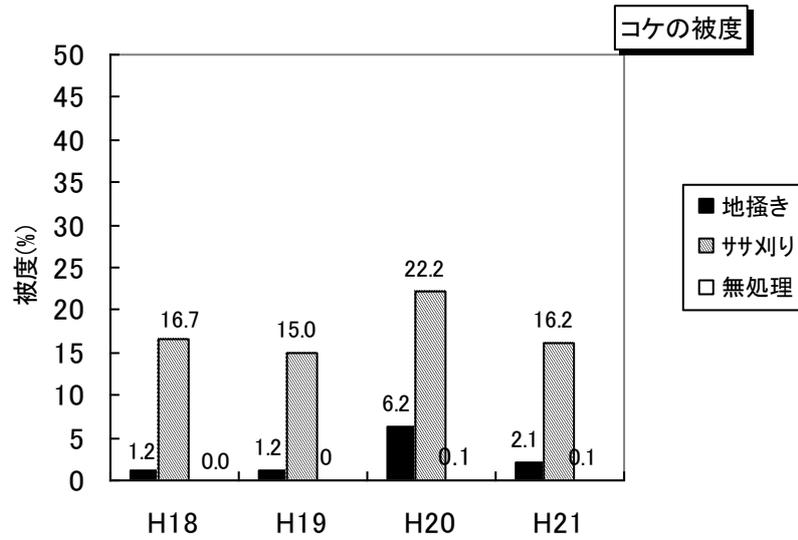


図 2-5 地表処理別のコケ類の被度の変化 (H18~H21) (トウヒーミヤコザサ型植生)  
 ※各地表処理別実証実験区 4 m<sup>2</sup> × 6 プロット (無処理区は 3 個) における平均値で示した。

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・ミコガサ型植生）

地掻き区 (4㎡×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	コハクネロ	キハダ	リョウブ	カマツカ	フクリン ウメトキ	コシアブ ラ		
H17	生存													0	
	当年						2	1	4	1	1			9	5
H18	生存							1	1	0	0	1		3	
	当年	5(2)	108	631	2		1	1	24					774	9
H19	生存	0(1)	50	160	1		0	1	0	3		1		217	
	当年	48	4	11	23	2			9	1			1	99	10
H20	生存	5(1)	29	41	16	2		1	1	1	0		0	97	
	当年	4	2	35				2	2		1	1		47	9
H21	生存	3	16	32	10	2		2		0	0	1		66	
	当年			13					3					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 (4㎡×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	コハクネロ	キハダ	リョウブ	カマツカ	フクリン ウメトキ		
H17	生存		1	2	1									6	
	当年	10	3	1	19				22	1	9	2	1	68	9
H18	生存	3	0	1	11				5	1	4	1	1	27	
	当年	29(1)	66	334	1		1	6	3		58	1	3	503	11
H19	生存	11	43	215	10		0	3	5	1	45	1	4	338	
	当年	70	3	12	6				2		16		4	113	10
H20	生存	49	10	76	6			1	5	1	47	1	5	201	
	当年	25	1	4	5				6		17	1	3	63	9
H21	生存	46	9	40	7			1	8	0	46	2	4	164	
	当年	22		8	1	1		1		5		1	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 (4㎡×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	コハクネロ	カマツカ								
H17	生存													0	
	当年				2		1							3	2
H18	生存				1		1							2	
	当年					1								1	3
H19	生存				0	0	0							0	
	当年				1									1	1
H20	生存				0									0	
	当年													0	0
H21	生存													0	
	当年													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変化（トウヒーマヤコザサ型植生）

地掻き区							ササ刈り区						
単位:%							単位:%						
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
ヒメミヤマスミレ	0.35	0.42	0.68	0.76	0.20	0.33	ヒメミヤマスミレ	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
コバノトネリコ		r	r	0.02	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	0.01	0.01	r	マンネンスギ	0.01	0.18	0.18	0.10	0.17	0.13
ヒノキ			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			0.17	0.07	0.10	0.02	コバノトネリコ	r	0.10	0.02	0.11	0.19	0.06
カエデsp.			r	0.15	0.12	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	0.12	0.10	シシガシラ		0.13	0.10	0.67	0.20	0.22
フウリンウメモドキ		0.01	0.01	0.05	r		ナガバモミジイチゴ		0.25	0.17	0.17	0.18	0.53
トウヒ			0.01	0.03	0.02	r	カエデsp.		0.07	0.07	0.19	0.19	0.02
ブナ				0.02	0.10	0.12	トウヒ		0.02	0.10	0.04	0.13	0.07
タラノキ			r	0.01	0.01		ハスノハイチゴ		0.01	0.14	0.17	0.03	0.01
カマツカ		r		r	r		サワオトギリ		r	r	0.03	0.07	0.02
ナガバモミジイチゴ					17.60	0.05	ツタウルシ		0.03	0.02	r	0.01	0.02
クマイチゴ			0.18	0.19			カマツカ		0.01	r	r	0.01	0.01
キハダ		0.01	r				ミゾシダ			0.05	0.08	17.60	0.01
マンネンスギ	0.01						フウリンウメモドキ			0.01	0.03	0.04	0.03
ヒロハツリバナ	r						ミズメ			r	0.01	0.01	0.01
ミズメ			r				シノブカグマ			0.01	0.01	r	0.01
サワオトギリ			r				タラノキ		r	r	0.02		
コシアブラ						r	キハダ		r	r	r		
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					0.033	0.03
種数	7	10	16	15	16	14	ミヤマシキミ					r	0.01
コケ類の被度	-	-	1.2	1.2	6.2	2.1	アオハダ		r	r			
	▲地掻き	▲					ヘビノネゴザ?		0.17				
							ミズナラ						0.10
							オオイタヤメイゲツ						0.08
							フウリンウメモドキ?			0.01			
							ヤマイヌワラビ						0.01
							ヤマヌカボ						0.01
							コシアブラ						0.01
							コメツガ			r			
							クマイチゴ						r
							ツルアジサイ						r
							全体植被率	4.4	23.3	45.0	48.3	47.2	47.7
							種数	9	21	24	23	23	30
							コケ類の被度	-	-	16.7	15.0	22.2	16.2
								△ササ刈り	△	△	△	△	△

無処理区						
単位:%						
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	1.00	0.27
ホソバトウゲシバ		0.03	0.34	0.44	0.37	0.30
ヒメミヤマスミレ		0.01	0.03			
カマツカ		0.01	r			
カエデsp.			0.01	r		
オオミネテンナンショウ					0.07	0.03
オオイタヤメイゲツ		0.02				
コバノトネリコ			0.02			
全体植被率	98.0	98.7	100.0	91.7	100.0	97.7
種数	1	6	7	4	4	4
コケ類の被度	-	-	0.04	0.02	0.08	0.08

※各地表処理別実証実験区 4 m<sup>2</sup> × 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

### 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%）。

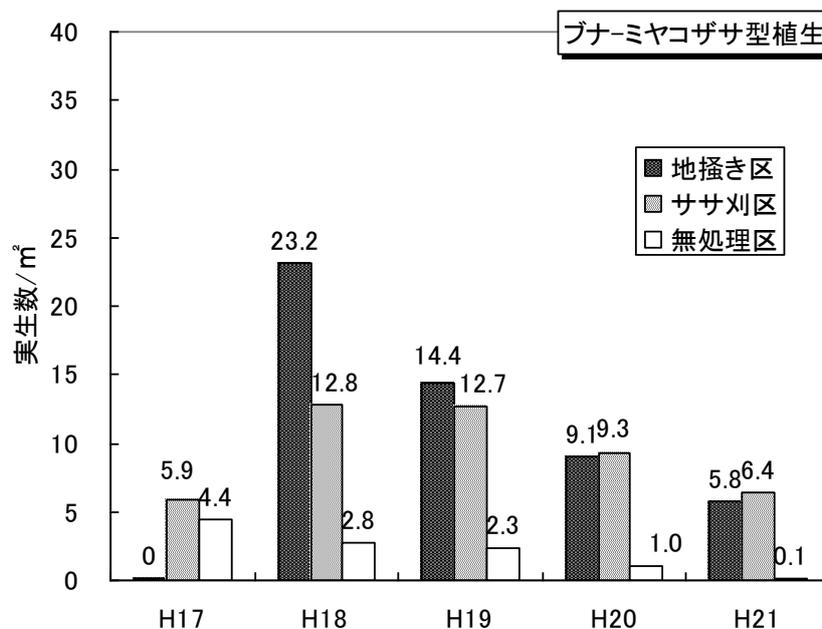


図3-1 地表処理別の林冠構成種の実生数（H17-H21）（ブナーミヤコザサ型植生）

※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。

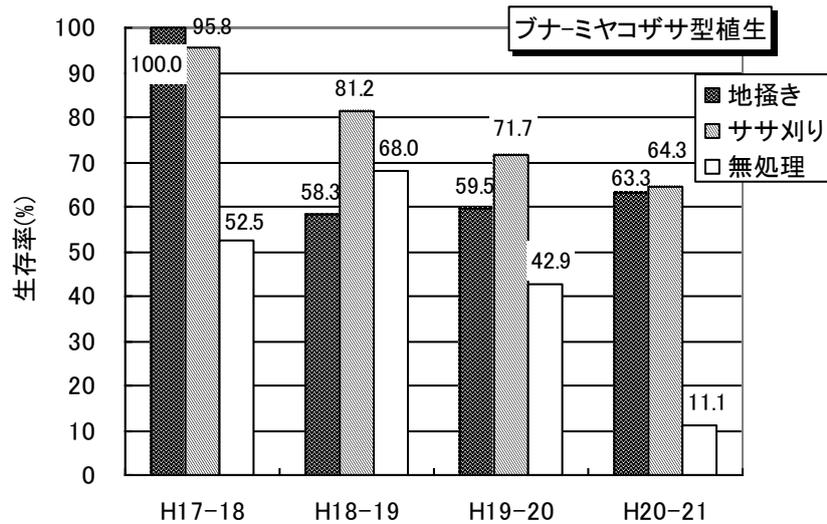


図 3-2 林冠構成種実生の翌年への生存率 (H17~H21) (ブナ-ミヤコザサ型植生)

※表層土除去区:4 m<sup>2</sup>×6 個、ササ刈り区:4 m<sup>2</sup>×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 m<sup>2</sup>×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 m<sup>2</sup>×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。

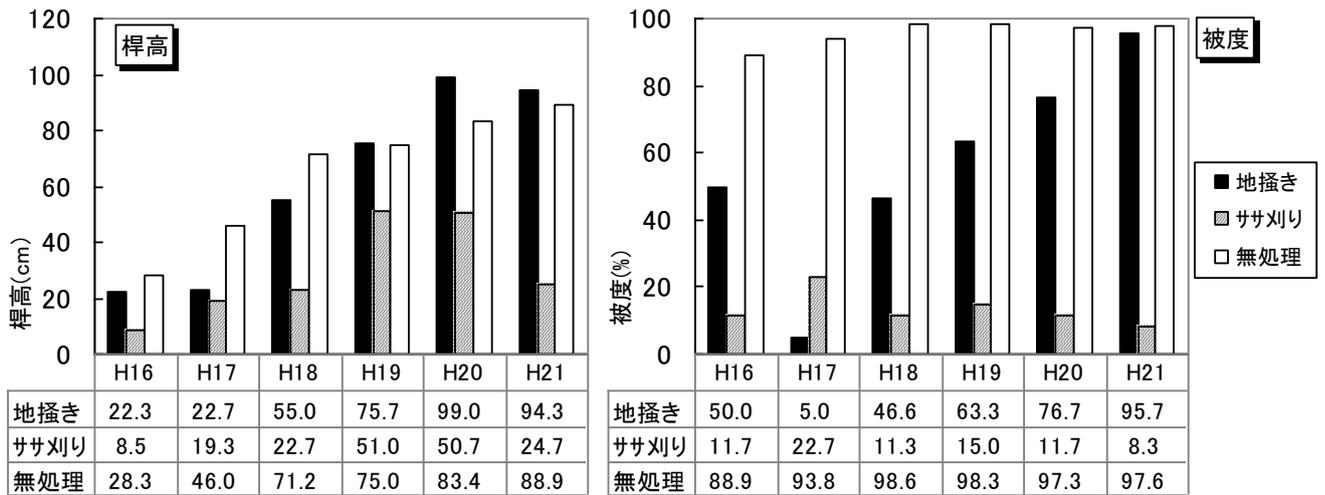


図 3-3 地表処理別のミヤコザサの被度と稲高の変化 (H16~H21) (ブナーミヤコザサ型植生)

※各地表処理別実証実験区 4 m<sup>2</sup> × 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 m<sup>2</sup> × 9 プロット) の調査結果を引用した。

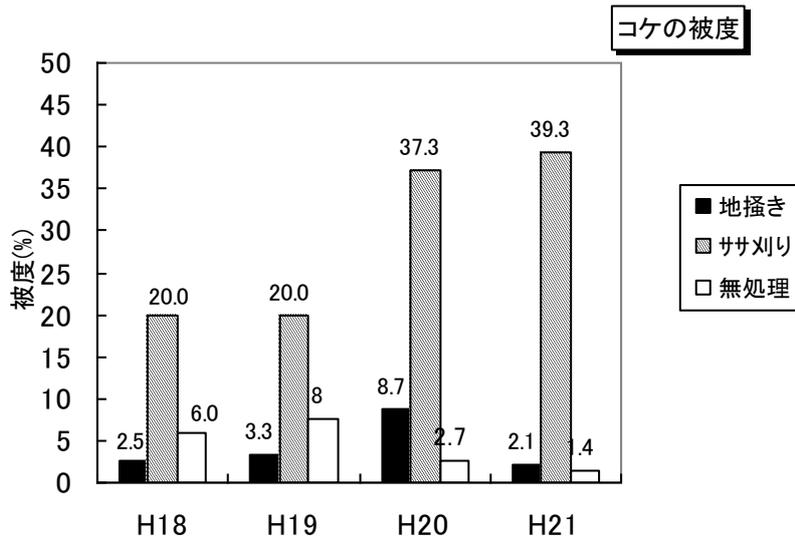


図 3-4 地表処理別のコケ類の被度の变化 (H18~H21) (ブナーミヤコザサ型植生)

※各地表処理別実証実験区 4 m<sup>2</sup> × 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 m<sup>2</sup> × 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（フナミコザサ型植生）

地掻き区 (4㎡×6個の合計値)	林冠構成種								その他の種				合計	種数計	
	ウラジロモミ	ヒノキ	ブナ	ミズナラ	カエデ属	ミズメ	コハトネコ	キハダ	リョウブ	クナ サワフタギ					
H17	生存													0	
	当年							1		3				4	2
H18	生存							1		1				2	
	当年	251	9			5	11			1	99			376	7
H19	生存	151	5			2	3	1		0	36			198	
	当年	5				6					6	1		18	7
H20	生存	98	3			0	1	1			24	1		128	
	当年	3		1		2					7			13	8
H21	生存	68	0	0		0	1	0			13	1		83	
	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 (4㎡×6個の合計値)	林冠構成種								その他の種					合計	種数計
	ウラジロモミ	ヒノキ	ブナ	ミズナラ	カエデ属	ミズメ	コハトネコ	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			2	1	12		2			5			22	
	当年	1		4		46			2	1	1		2	57	10
H18	生存	1		5	1	56		2	2	1	1	3	2	74	
	当年	60	2	2		16	6					35		121	12
H19	生存	39	2	7	1	68	3	2	2	1	0	31	2	158	
	当年	1		1	4	19	1	1	1			11		38	11
H20	生存	23	1	6	3	68	2	2	3	1		37	1	147	
	当年	2					1					9		13	12
H21	生存	6	0	4	1	55	1	2	3	0		34	0	107	
	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※ (1㎡×9個の合計値)	林冠構成種								その他の種				合計	種数計	
	ウラジロモミ	ヒノキ	ブナ	ミズナラ	カエデ属	コハトネコ	ハリギリ	コシアブラ	リョウブ	クナ サワフタギ	フウリン ウメドキ				
H17	生存	3		5		6	5	1	1	2				23	
	当年			2	1	12	2	1	1	1	1			22	10
H18	生存	0		3	0	11	5	1	1	3	0	1		25	
	当年	1				3								4	8
H19	生存	0		1		10	4	1	1	2		1		20	
	当年					3		1						4	7
H20	生存			0		7	1	0	1	1		1		11	
	当年								1					1	6
H21	生存					1	0		0	1		0		2	
	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変化（ブナーミヤコザサ型植生）

地掻き区 種名	単位:%					
	H16	H17	H18	H19	H20	H21
ミヤコザサ	50.00	5.00	46.67	63.33	76.67	95.67
イトスゲ	0.08	0.07	2.77	10.67	13.33	10.02
リョウブ	r	0.01	0.14	0.20	0.19	0.03
ヒメミヤマスマレ	0.04	0.02	0.20	0.08	0.08	0.07
タラノキ		0.20	1.03	1.20	1.85	0.37
ハスノハイチゴ		0.01	0.01	0.02	0.35	0.23
ウラジロモミ			0.33	0.50	0.40	0.50
ヤマカモジグサ			0.33	0.37	0.57	0.18
イワガラミ			0.02	0.02	0.02	0.03
コバノトネリコ		r	0.03	0.03	0.02	
サワオトギリ			r	0.01	0.02	0.01
ミズメ			0.01	r	0.01	0.01
ナガバモミジイチゴ				0.33	0.67	0.67
ヤマヌカボ		0.17			0.33	0.17
カエデsp.			0.03	0.03	0.02	
ヒノキ			0.01	0.01	0.02	
キハダ			0.10		17.60	
コカンスゲ			0.10	0.10		
タンナサワフタギ					0.01	0.01
タラノキ?		0.03				
イネ科sp.			0.03			
シノブカグマ						0.03
ブナ					0.02	
カマツカ	0.01					
ホソバトウゲシバ	0.01					
キク科sp.		0.01				
シシガシラ					0.01	
タニギキョウ		r				
ツタウルシ						r
シダsp.						r
全体植被率	50.0	5.3	51.0	73.3	83.3	96.7
種数	6	10	17	16	20	17
コケ類の被度	-	-	2.5	3.3	8.7	2.1

▲地掻き

ササ刈り区 種名	単位:%					
	H16	H17	H18	H19	H20	H21
ヤマカモジグサ	1.57	8.67	10.67	20.67	22.67	25.00
ミヤコザサ	11.67	22.67	11.33	15.00	11.67	8.33
イトスゲ	2.00	2.85	8.53	18.83	21.50	19.67
ヒメミヤマスマレ	1.27	8.67	5.00	7.00	3.00	2.67
クマイチゴ	0.07	0.67	5.00	10.00	10.00	0.17
カエデsp.	0.07	1.13	1.50	3.00	0.50	0.02
サワオトギリ	0.33	1.33	1.67	1.07	0.17	0.34
リョウブ	0.17	0.19	0.83	2.67	0.50	0.51
タラノキ	0.01	0.02	0.07	3.33	1.02	0.07
ホソバトウゲシバ	0.43	0.68	0.37	0.07	1.00	0.87
ミズナラ	0.27	0.27	0.17	2.10	0.17	0.05
ブナ	0.01	0.07	0.57	1.35	0.18	0.17
コミヤマカタバミ	0.01	0.67	r	0.50	0.50	0.20
コバノトネリコ	0.02	0.08	0.17	0.60	r	0.17
ヤマヌカボ		0.67	0.67	0.67	17.60	1.00
ツタウルシ		2.00	2.00	8.17	2.73	1.40
ススキ	0.02		0.33	1.33	1.67	3.33
キハダ		0.08	0.17	0.50	1.00	2.00
イワガラミ		0.17	1.33	0.83	0.40	0.20
ツルリンドウ		0.03	0.50	0.50	0.17	0.17
ハリギリ		0.17	0.13	0.67	0.01	0.02
ウラジロモミ		r	0.12	0.13	0.12	0.04
カマツカ		0.02	0.07	0.33	0.02	
ミズメ			r	0.01	0.01	0.00
コバノイシカグマ				0.03	0.33	0.70
オオミネテンナンショウ		0.67	0.03			0.17
オオイタヤメイゲツ					4.00	2.00
シノブカグマ					0.67	0.03
シラネワラビ			r	0.17		
ツルアジサイ		0.02				0.07
シシガシラ					0.01	0.02
ヒノキ				r	r	
ミゾシダ						0.07
オオミネテンナンショウ			0.03			
コウゾリナ					0.03	
ススキ?	0.02					
アオハダ					0.01	
イチイ			r			
全体植被率	16.0	51.0	51.3	86.7	75.0	61.7
種数	16	24	27	27	31	30
コケ類の被度	-	-	20.0	20.0	37.3	39.3

△ササ刈り

※各地表処理別実証実験区 4 m<sup>2</sup> × 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）（フナミヤコサ型植生 ササ刈り区）

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 m<sup>2</sup>×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

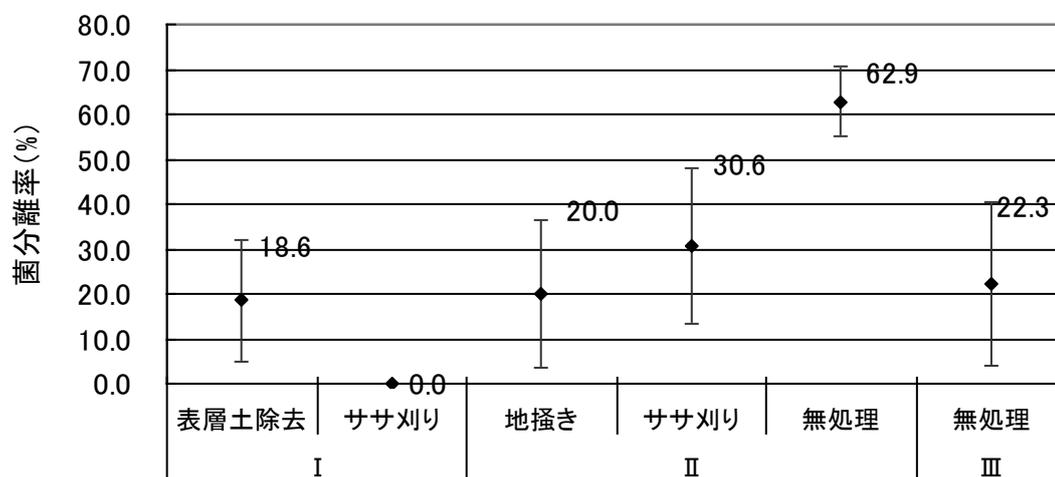


図 4-1 地表処理別のトウヒ種子の菌分離率

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* 属と同一された。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											4		3			3	2	2				14
	地掻き					1						2	1			2	2						8
III	無処理	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		
OD-1	IH8-2 532 bp	DQ093754	501/527, 95%	Uncultured Helotiales		針葉樹苗木枯死根分離菌	
		Fungi in decayed roots of conifer seedlings		Ascomycota Helotiales			
		DQ068981	501/527, 95%	Uncultured Chalara clone			針葉樹内生菌 (菌根菌?)
		Fungal communities in mycorrhizal roots of conifer seedlings		Ascomycota Helotiales			
		EF093148	496/527, 94%	Helotiales sp.			トウヒ属内生菌 (菌根菌?)
Members of the Rhizoscyphus ericae associating of Picea abies seedling		Ascomycota Helotiales					
EF619866	480/506, 94%	Uncultured ascomycete clone		外生菌根菌			
Ectomycorrhizal fungal hyphae		Ascomycota					
AY590788	470/492, 95%	Chalara sp.		マツ属内生菌			
Xylem of Pinus sylvestris		Ascomycota Helotiales		Chalara sp.			
OD-2	IH1-2 330 bp	AB499790	262/274, 95%	Pyrenochaeta gentianicola		リンドウ属内生菌	
		Gentiana scabra		Ascomycota Pleosporales			
		FJ237205	249/260, 95%	Uncultured fungus		雪下土壌菌	
		Winter active fungi in snow-covered alpine soil					
		FJ427083	259/275, 94%	Phoma violicola		スミレ属内生菌	
Viola tricolor		Ascomycota		Phoma			
EU516816	249/260, 95%	Uncultured leptosphaeria		雪下土壌菌			
Soil fungal communities in snow covered soils		Ascomycota Pleosporales Leptosphaeriaceae					
FJ025183	258/272, 94%	Leptosphaeria sp.		高山草地土壌菌			
Fungal diversity in soils from alpine grassland		Ascomycota Pleosporales Leptosphaeriaceae		Leptosphaeria			
OD-3	IH4-1 427 bp	AF502666	383/394, 97%	Leaf litter ascomycete		リター菌	
		leaf litter ascomycete		Ascomycota			
		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		サバナ土壌菌	
Savanna soil in USA							
AM262433	353/372, 94%	Leptodontidium orchidicola		ランの内生菌			
The endophytic assemblage of Dactylis glomerata		Ascomycota		Leptodontidium			
AJ246143	353/372, 94%	oat root associated euascomysete		エンバク内生菌			
Cereal root colonizing fungi		Ascomycota		Pezizomycotina			

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 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		生態的特性	表の見方
				科	属		
OD-4	IH6-1 494 bp	FJ554384	480/494, 97%	Uncultured ectomycorrhiza (Leotiomycetes)		外生菌根菌	※赤字は病原性のある菌
				Uncultured ectomycorrhiza Ascomycota			
		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		鼻水の中の菌	
				Fungal diversity as found in nasal mucus Ascomycota Pleosporales Massarinaceae Saccharicola			
		EU490096	455/491, 92%	Uncultured ascomycete		サバナ土壌菌	
				Savanna soil Ascomycota			
		EU516912	455/491, 92%	Uncultured Saccharicola		雪下土壌菌	
				Soil fungal community in snow covered soil Ascomycota Pleosporales Massarinaceae Saccharicola			
		AY744286	452/490, 92%	Uncultured Leptosphaeriaceae		トウダイグサ科植物内生菌	
				Root of Hyeronima oblonga Ascomycota Pleosporales Leptosphaeriaceae			
		FJ237065	452/490, 92%	Uncultured fungus		雪下土壌菌	
				Winter active fungi in snow-covered alpine soil			
OD-6	IH8-1 554 bp	AB470849	542/543, 99%	Alternaria mali		リンゴ属内生菌	
				Malus sp. Ascomycota Pleosporales Pleosporaceae Alternaria			
		DQ491089	545/548, 99%	Alternaria sp.			
				Ascomycota Pleosporales Pleosporaceae Alternaria			
		EU326181	542/543, 99%	Alternaria tenuissima		シダ植物内生菌	
				Huperzia whangshanensis Ascomycota Pleosporales Pleosporaceae Alternaria			
		EF432299	542/543, 99%	Alternaria sp.		アブラナ科植物内生菌	
				Fungal endophyte from black mustard (Brassica nigra) Ascomycota Pleosporales Pleosporaceae Alternaria			
		AY904063	542/543, 99%	Alternaria alternata		バラ属植物内生菌	
				Rosa sp. Ascomycota Pleosporales Pleosporaceae Alternaria			

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		生態的特性	表の見方	
				科	属			
OD-7	IH7-2 537 bp	EF029209 Mitosporic fungi Ascomycota	495/524, 94%	Chalara dualis Helotiales	Chalara			
		EU516683 Soil fungi under snow cover Ascomycota	480/505, 95%	Uncultured Calycina Helotiales Hyaloscyphaceae		雪下土壤菌		
		EF434097 Uncultured fungus humic horizon soil	499/538, 92%				腐植土壤菌	
		DQ309200 Ericaceae roots (Calluna vulgaris)	487/522, 93%	Uncultured fungus Ericaceae roots (Calluna vulgaris)			ツツジ科内生菌 (菌根菌?)	
		AY348594 Hymenoscyphus Ascomycota	450/474, 94%	Calycina herbarum Helotiales Hyaloscyphaceae	Calycina			
OD-8	IH9-1 531 bp	FM991735 Saline and acid soil Ascomycota	530/531, 99%	Epicoccum nigrum Pleosporales Leptosphaeriaceae		塩性、酸性土壤菌		
		EU232716 Endophytic fungi from Quercus spp. Ascomycota	530/531, 99%	Epicoccum nigrum Pleosporales Leptosphaeriaceae		コナラ属内生菌		
		EF432273 Endophyte in Alliaria petiolata (garlic mustard) Ascomycota	530/531, 99%	Epicoccum sp. Pleosporales Leptosphaeriaceae		アブラナ科植物内生菌		
		AF455455 Fungi in nasal mucus Ascomycota	530/531, 99%	Epicoccum nigrum Pleosporales Leptosphaeriaceae		鼻水の中の菌		
		EU480136 Soil fungi in semiarid grassland Ascomycota	529/530, 99%	Uncultured soil fungus Pleosporales Leptosphaeriaceae		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. Pleosporales		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. Pleosporales Shiraiaaceae	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 門	相同性 目	菌の名称		生態的特性	表の見方
				科	属		
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					
		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							
AM999732	450/459, 98%	Uncultured fungus		コケ内生菌			
bryophytes in boreal forest							
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					
		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					
EF040870	497/529, 93%	Uncultured fungus		クリ林土壌菌			
Soil fungal communities in a Castanea sativa (chestnut)							
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	
		EU292269	410/421, 97%	Uncultured fungus		土壌菌	
Soil							
AM902057	406/418, 97%	Uncultured basidiomycete					
indoor dust fungi Basidiomycota							
EF492880	408/421, 96%	Fibulorhizoctonia sp.		ニンジン病原菌			
carrot spoilage basidiomycete Basidiomycota		Atheliales	Atheliaceae	Fibulorhizoctonia			
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							
AY157492	389/409, 95%	Coniothyrium sp.		土壌菌			
Soil Ascomycota		Pleosporalles		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		Pleosporalles		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 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-15	IIZ1-2 520 bp	AY969434 mixed hardwood litter layer Ascomycota	504/520, 96%	Uncultured ascomycete		リター菌	
		EU035441 Fagus sylvatica Ascomycota	491/520, 94%	Polyscytalum fecundissimum		ブナ属内生菌	
		EF029198 mitosporic fungi Ascomycota	475/521, 91%	Subulispora britannica	Subulispora		
		DQ914724 Plant litter	350/367, 95%	Fungal sp.		リター菌	
OD-16	IIZ2-1 531 bp	EU888618 Root associated fungal endophytes in Rhododendron fortunei	521/530, 98%	Ericoid mycorrhizal fungal sp.		ツツジ科菌根菌	
		EF093184 Rhizoscyphus ericae-aggregate from root tip of spruce seedlings Ascomycota	513/523, 98%	Goerffiyella sp.	Goerffiyella	トウヒ 苗分離菌	
		EU645617 Ectomycorrhiza of Pseudotsuga mezesii	518/531, 97%	Uncultured ectomycorrhizal fungus		外生菌根菌	
		FM172768 Calluna vulgaris root-inhabiting fungi	506/514, 98%	Calluna vulgaris root associated fungus		ツツジ科内生菌	
OD-17	IIP5-6 499 bp	AM999704 Fungi associated with living part of boreal forest bryophytes	478/485, 98%	Uncultured fungus		コケ内生菌	
		FJ517592 Roots of Deschampsia flexuosa (Poaceae)	489/496, 98%	Uncultured fungus		イネ科植物内生菌	
		FJ553846 Forest soil Ascomycota	292/299, 97%	Uncultured Ascomycota		森林土壌 1 菌	
OD-18	IIS6-3 551 bp	FJ025329 Endophytic fungi of Broad-leaves Plants	519/524, 99%	Fungal endophyte sp.		広葉樹内生菌	
		EF600961 Fraxinus rhynchophylla Ascomycota	519/524, 99%	Phomopsis sp.	Phomopsis	トネリコ属内生菌	
		FN386284 Fungal endophytes in grasses, Holcus lanatus Ascomycota	532/545, 97%	Phomopsis sp.	Phomopsis	イネ科草本内生菌	
		EU520050 Ascomycota	513/524, 97%	Phomopsis vaccinii	Phomopsis		
		GU086318 kiwifruit in Italy Ascomycota	516/524, 98%	Phomopsis sp.	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 情報 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-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	Bisporella			
		Ascomycota	Helotiales	Helotiaceae				
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.			ヒマラヤスギ内生菌	
		Cedrus atlantica Ascomycota	Pleosporales	Venturiaceae	Venturia			
		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