

課 題	4 0 菌類を活用したマツ林の造成試験			開発期間	平成12年度～平成21年度		
開発箇所	長谷新山719～林小班 0.94ha	担当部署 広島北部森林管理署	共 同 研究機関	技術開発 目 標	5	特定区域 内 外	●
開発目的 (数値目標)	<p>・菌根菌は、植物から糖などの光合成産物を受ける見返りとして、土壌から吸収した水分、窒素、リン、カリウム等を植物に与えて、共生する微生物であり、菌糸は生理的には根毛の役目を果たし、乾燥地域等でも菌根をつくることによって樹木の生長を助けている。また、菌糸体を接種した取木苗が枯死した場合でも、菌糸体は生存している特徴があることから、アカマツ林の環境改善になる腐植層のかき取りを実施し、奈良県が特許を取得している取り木苗を使った「菌根形成方法」により、ホンシメジ菌を活用し、健全なアカマツ林の造成を図る。</p>						
実施経過	<p>本試験は、平成12年度を始期とし、5月に試験地の設定及び取り木苗の採取を行い、8月に除伐及び地かきを実施、10月に菌床及び取り木苗の接種を行っている。</p> <p>試験地のプロットは、①区から③区まで設定し、それぞれの区域内で菌根菌を接種したA・B、接種をしていないCを対照区としている。</p> <p>平成18年10月に局の指示により、除伐及び地かき作業を実施。作業実施中にホンシメジの発生が確認された。平成19～20年度にも、除伐及び地かきを実施し、取木苗については1本を残しすべて枯れてしまっているが、ホンシメジについては確実に発生量が年々増加している。</p> <p>平成21年度にも地かきを予定していたが、最終年度であり未実施とした。</p>						
開発成果等	<p>・ホンシメジの発生量が多く見られた箇所は、①-B・②-A、C・③-Aで、枯損率は30%以下であった。発生が無いか若しくは発生量が少ないプロットでは、枯損率が40%以上となっており、菌根菌であるホンシメジが何らかの影響を与えていると考えられるが、接種していないCからのホンシメジの発生原因は特定できない。</p> <p>・試験地プロット①-Aの北側及び、③-Cの南側に隣接する試験地外の天然性アカマツについて調査をおこなった結果、③-Cに隣接する箇所では、枯損率が極めて小さく、9.9%となっているが、平均胸高・樹高ともに試験地内の天然性アカマツよりも小さく本数も多くあり、林齢的に試験地よりも若齢林分であるため、枯損率が低いように思われる。</p> <p>・試験区A・B・C毎の枯損率を集計した結果、接種したA・Bよりも、接種していないCの枯損率が低い結果となり、菌根菌の接種の有無による効果の違いは明瞭にはならなかった。</p> <p>・当該国有林では、マツクイ虫被害が試験地外の林小班において顕著に現れており、試験地内の天然性アカマツについても、被害の拡大により全滅する可能性があることから今後は署独自の取組みとすることが望ましいと思われる。</p>						

- 注) 1 「課題」欄には、技術開発課題名の他に番号を付して記入する。
- 2 「特定区域内外」欄には、技術開発課題の実施箇所について特定区域内は「○」、特定区域外は「●」、特定区域内外両方は「◎」のいずれか記入すること。
- 3 「開発目的(数値目標)」欄には、開発目的及びコスト削減等について民間事業者が取り入れているコスト等と比較し、出来る限り数値を記入すること。
- 4 「技術開発目標」欄には、国有林野事業における技術開発基本目標の1～5に該当する番号のうち、該当する目標の番号を記入すること。
- 5 「開発成果等」欄には、開発成果やその活用状況、普及状況等について記入すること。
- 6 成果をとりまとめた報告書等については、速やかに提出すること。

# マツの枯損率について

## 1 区域別枯損率

(単位:本、%)

No.	生存本数		枯損本数 (c=a-b)	枯損率 (c/a)	平均胸高	平均樹高
	H12(a)	H21(b)				
①-A	23	12	11	47.8	13	12
①-B	21	17	4	19.0	13	13
①-C	21	15	6	28.6	18	14
②-A	14	5	9	64.3	15	12
②-B	24	10	14	58.3	15	11
②-C	14	11	3	21.4	19	14
③-A	20	14	6	30.0	15	12
③-B	26	9	17	65.4	15	13
③-C	24	14	10	41.7	16	12

試験地外	生存本数		枯損本数 (c=a-b)	枯損率 (c/a)	平均胸高	平均樹高
	H20(a)	H21(b)				
①-A隣接区	64	48	16	25.0	15	12
③-C隣接区	192	173	19	9.9	11	10

## 2 作業種別枯損率

(単位:本、%)

No.	生存本数		枯損本数 (c=a-b)	枯損率 (c/a)	A・Bの 枯損平均	A・BとCの 枯損率差
	H12(a)	H21(b)				
A	57	31	26	45.6		
B	71	36	35	49.3	47.5	15.3
C	59	40	19	32.2		

枯れ始めた時期  
△・・・やや枯 ×・・・枯

プロット	番号	旧番号	樹種	胸高	樹高	調査年月日			
						H20.10.14	H21.7.14	H21.10.23	
①-A	21	342	アカマツ	16	13		×	×	
	22	343	アカマツ	12	12	×	×	×	
	23	345	アカマツ	14	12				
	24	355	アカマツ	14	11				
	25	340	アカマツ	14	13	×	×	×	
	26		アカマツ	12	13				
	27	362	アカマツ	10	11			×	
	28	359	アカマツ	12	11	×	×	×	
	29	366	アカマツ	10	12				
	30	367	アカマツ	20	16				
	31	384	アカマツ	14	13				
正常木小計						8本	7本	6本	
枯損木小計						3本	4本	5本	
新たに枯れた枯損木							1本	1本	
①-B	32	395	アカマツ	18	13	×	×	×	
	33	396	アカマツ	10	11	×	×	×	
	34		アカマツ	8	10	×	×	×	
	35	402	アカマツ	10	12		×	×	
	36		アカマツ	12	13			×	
	37	400	アカマツ	12	14	×	×	×	
	38		アカマツ	14	13				
	39	397	アカマツ	14	14		×	×	
	40	398	アカマツ	10	10	×	×	×	
	41	391	アカマツ	10	10				
	42	419	アカマツ	14	14	×	×	×	
	43	404	アカマツ	12	13				
	44	415	アカマツ	16	15				
	45	417	アカマツ	16	15				
	46	420	アカマツ	12	12				
	47	425	アカマツ	12	13				
	48	426	アカマツ	16	13				
49	429	アカマツ	16	14		×	×		
正常木小計						12本	9本	8本	
枯損木小計						6本	9本	10本	
新たに枯れた枯損木							3本	1本	
①-C	51	464	アカマツ	14	15				
	52		アカマツ	22	16				
	53	462	アカマツ	20	15				
	54	461	アカマツ	10	12	×	×	×	
	55	459	アカマツ	12	12				
	56		アカマツ	16	14				
	57	458	アカマツ	18	15				
	58	453	アカマツ	14	13	×	×	×	
	59	449	アカマツ	16	14				
	60		アカマツ	24	15				
	61	450	アカマツ	18	14				
	62		アカマツ	24	16			×	
	63	434	アカマツ	22	14	×	×	×	
	正常木小計						10本	10本	9本
枯損木小計						3本	3本	4本	
新たに枯れた枯損木							0本	1本	
プロット①						正常木計	30本	26本	23本
						枯損木計	12本	16本	19本
						新たに枯れた枯損木		4本	3本

枯れ始めた時期

△・・・やや枯 ×・・・枯

プロット	番号	樹種	胸高	樹高	調査年月日			
					H20.6.24	H20.10.14	H21.7.14	H21.10.23
①-A 隣接地	191	アカマツ	10	10				
	192	アカマツ	14	12				
	193	アカマツ	10	9				
	194	アカマツ	6	8			×	×
	195	アカマツ	16	13				×
	196	アカマツ	22	15				
	197	アカマツ	6	7	×	×	×	×
	198	アカマツ	8	8			×	×
	199	アカマツ	10	9				
	200	アカマツ	16	13				
	201	アカマツ	22	14				
	202	アカマツ	16	13				
	203	アカマツ	18	13				
	204	アカマツ	14	11				
	205	アカマツ	14	11	×	×	×	×
	206	アカマツ	24	14	×	×	×	×
	207	アカマツ	8	6	×	×	×	×
	208	アカマツ	10	10	×	×	×	×
	209	アカマツ	14	12				
	210	アカマツ	18	12	×	×	×	×
	211	アカマツ	20	13				
	212	アカマツ	8	8	×	×	×	×
	213	アカマツ	12	8	×	×	×	×
	214	アカマツ	22	15				
	215	アカマツ	8	9			×	×
	216	アカマツ	10	9				
	217	アカマツ	10	8				
	218	アカマツ	14	12				
	219	アカマツ	18	12				
	220	アカマツ	10	8			×	×
	221	アカマツ	12	8				
	222	アカマツ	22	14				
	223	アカマツ	22	14				×
	224	アカマツ	16	13				
225	アカマツ	18	13					
226	アカマツ	20	14					
227	アカマツ	12	12					
228	アカマツ	12	11					
229	アカマツ	18	13					
230	アカマツ	12	11					
231	アカマツ	10	12				×	
232	アカマツ	16	13					
233	アカマツ	16	13					
234	アカマツ	10	10					
235	アカマツ	22	13					
236	アカマツ	14	12					
237	アカマツ	14	12					
238	アカマツ	8	8			×	×	
239	アカマツ	24	15					
240	アカマツ	8	8	×	×	×	×	
241	アカマツ	30	14			×	×	

①-A  
隣接地

242	アカマツ	22	14			×	×
243	アカマツ	18	15				
244	アカマツ	24	15				
245	アカマツ	18	15				
246	アカマツ	14	13	×	×	×	×
247	アカマツ	20	15			×	×
248	アカマツ	16	14				
249	アカマツ	20	15				
250	アカマツ	8	11		×	×	×
251	アカマツ	20	16				×
252	アカマツ	12	10	×	×	×	×
253	アカマツ	8	9			×	×
254	アカマツ	14	10				
255	アカマツ	14	12				
256	アカマツ	12	9				
257	アカマツ	24	15	×	×	×	×
258	アカマツ	14	13				
259	アカマツ	16	13			×	×
260	アカマツ	14	12				
261	アカマツ	24	14				
262	アカマツ	24	13				
263	アカマツ	16	12				
264	アカマツ	12	12	×	×	×	×
265	アカマツ	12	12			×	×
266	アカマツ	12	11	×	×	×	×
267	アカマツ	16	12				
268	アカマツ	18	14				

正常木計	64本	63本	52本	48本
枯損木計	14本	15本	26本	30本
新たに枯れた枯損木		1本	11本	4本

78

平均胸高 平均樹高  
15 12

枯れ始めた時期

△...やや枯 ×...枯

プロット	番号	旧番号	樹種	胸高	樹高	調査年月日			
						H20.10.14	H21.7.14	H21.10.23	
②-A	71	470	アカマツ	16	13		×	×	
	72	471	アカマツ	12	12				
	73		アカマツ	10	12				
	74	473	アカマツ	22	14	×	×	×	
	75		アカマツ	16	12				
	76	482	アカマツ	12	7	×	×	×	
	77		アカマツ	12	11				
	78		アカマツ	14	12				
	79	487	アカマツ	26	14		×	×	
	80	486	アカマツ	12	13		×	×	
正常木小計						8本	5本	5本	
枯損木小計						2本	5本	5本	
新たに枯れた枯損木							3本	0本	
②-B	81	524	アカマツ	10	10	×	×	×	
	82	523	アカマツ	10	10				
	83	525	アカマツ	18	13				
	84	526	アカマツ	18	13	×	×	×	
	85	528	アカマツ	20	14				
	86	529	アカマツ	18	12			×	
	87	498	アカマツ	14	10				
	88	513	アカマツ	24	14				
	89	516	アカマツ	8	7		×	×	
	90	518	アカマツ	20	15				
	91	520	アカマツ	12	7	×	×	×	
	92	521	アカマツ	14	10				
	93	507	アカマツ	10	9	×	×	×	
	94	508	アカマツ	14	11				
	95	514	アカマツ	18	11	×	×	×	
	96	506	アカマツ	10	10	×	×	×	
	97	505	アカマツ	18	12				
	98	502	アカマツ	16	11				
正常木小計						12本	11本	10本	
枯損木小計						6本	7本	8本	
新たに枯れた枯損木							1本	1本	
②-C	101	545	アカマツ	26	16				
	102	544	アカマツ	22	15				
	103	546	アカマツ	24	15		×	×	
	104	540	アカマツ	16	14				
	105	539	アカマツ	18	15				
	106	534	アカマツ	18	12				
	107	552	コナラ	8	7				
	108	550	アカマツ	30	16				
	109	549	アカマツ	14	13				
	110	566	アカマツ	18	14				
	111	560	アカマツ	24	15				
	112	559	アカマツ	16	14		×	×	
	113	558	アカマツ	18	14				
	114	565	アカマツ	14	13	×	×	×	
正常木小計						13本	11本	11本	
枯損木小計						1本	3本	3本	
新たに枯れた枯損木							1本	0本	
プロット②						正常木計 枯損木計	33本 9本	27本 15本	26本 16本

枯れ始めた時期  
△・・・やや枯 ×・・・枯

プロット	番号	旧番号	樹種	胸高	樹高	調査年月日		
						H20.10.14	H21.7.14	H21.10.23
③-A	121	572	アカマツ	10	12	△	×	×
	122	567	アカマツ	12	12			
	123	568	アカマツ	22	13			
	124	570	アカマツ	16	12	×	×	×
	125	569	アカマツ	16	11			
	126	580	アカマツ	12	11		×	×
	127	579	アカマツ	14	12		×	×
	128	582	アカマツ	20	14			
	129	580	アカマツ	12	11			
	130	574	アカマツ	22	14			
	131	571	アカマツ	22	15			
	132	596	アカマツ	14	12			
	133	592	アカマツ	8	9			
	134	594	アカマツ	16	11			
	135	593	アカマツ	14	11			
	136	604	アカマツ	12	10	×	×	×
	137	599	アカマツ	12	11			
	138	607	アカマツ	16	13			
	139	614	アカマツ	14	11			
	正常木小計						16本	14本
枯損木小計						3本	5本	5本
新たに枯れた枯損木							2本	0本
③-B	141	657	アカマツ	12	12			
	142	641	アカマツ	10	9	×	×	×
	143	640	アカマツ	16	13	△	×	×
	144	642	アカマツ	12	10	×	×	×
	145	646	アカマツ	22	14		×	×
	146	645	アカマツ	14	13			
	147	651	アカマツ	16	13			
	148	653	アカマツ	20	14			
	149	652	アカマツ	10	13		×	×
	150	638	アカマツ	8	9	×	×	×
	151	636	アカマツ	12	12	×	×	×
	152	637	アカマツ	10	11	×	×	×
	153	630	アカマツ	18	14		×	×
	154	629	アカマツ	24	15			
	155	632	アカマツ	12	13	×	×	×
	156	620	アカマツ	24	15			
	157	619	アカマツ	22	14			
	158		アカマツ	10	8			
	159	623	アカマツ	14	13		×	×
	160	627	アカマツ	18	14	×	×	×
161	626	アカマツ	20	15				
正常木小計						13本	9本	9本
枯損木小計						8本	12本	12本
新たに枯れた枯損木							4本	
③-C	171	658	アカマツ	24	16			
	172	659	アカマツ	20	15			
	173	663	アカマツ	22	14			
	174	677	アカマツ	8	6	×	×	×
	175	678	アカマツ	14	14			
	176	676	アカマツ	18	14		×	×
	177	672	アカマツ	10	12	×	×	×
	178	673	アカマツ	14	13			
	179	675	アカマツ	14	13			
	180	687	コナラ	10	7			
	181	688	コナラ	12	7			
	182	696	アカマツ	18	14			

183	702	アカマツ	24	14			
184	704	アカマツ	14	13	×	×	×
185	707	コナラ	8	7			
186	698	アカマツ	8	5			
187	697	アカマツ	30	17			
188	692	アカマツ	24	16			
正常木小計					15本	14本	14本
枯損木小計					3本	4本	4本
新たに枯れた枯損木						1本	

プロット③	正常木計	44本	37本	37本
	枯損木計	14本	21本	21本
	新たに枯れた枯損木		7本	0本

枯れ始めた時期

△..やや枯 x..枯

プロット	番号	樹種	胸高	樹高	調査年月日			
					H20.6.24	H20.10.14	H21.7.14	H21.10.23
③-C 隣接地	271	アカマツ	6	5	x	x	x	x
	272	アカマツ	12	12				
	273	アカマツ	16	13				
	274	アカマツ	8	5				
	275	アカマツ	14	13				
	276	アカマツ	12	11				
	277	アカマツ	10	6	x	x	x	x
	278	アカマツ	6	6			x	x
	279	アカマツ	10	8	x	x	x	x
	280	アカマツ	10	12				
	281	アカマツ	8	10				
	282	アカマツ	10	10				
	283	アカマツ	12	11				
	284	アカマツ	14	13			x	x
	285	アカマツ	8	11				
	286	アカマツ	12	11				
	287	アカマツ	6	8	x	x	x	x
	288	アカマツ	12	12				
	289	アカマツ	10	11				
	290	アカマツ	14	12				
	291	アカマツ	10	11				
	292	アカマツ	8	11				
	293	アカマツ	6	10	x	x	x	x
	294	アカマツ	8	9				
	295	アカマツ	8	8	x	x	x	x
	296	アカマツ	16	12				
	297	アカマツ	10	9				
	298	アカマツ	8	8				
	299	アカマツ	8	7				
	300	アカマツ	14	11				
	301	アカマツ	8	8	x	x	x	x
	302	アカマツ	10	9				
	303	アカマツ	8	9				
304	アカマツ	12	9					
305	アカマツ	16	10					
306	アカマツ	16	12					
307	アカマツ	10	11					
308	アカマツ	10	10					
309	アカマツ	12	10					
310	アカマツ	26	14					
311	アカマツ	18	13					
312	アカマツ	10	11					
313	アカマツ	10	10					
314	アカマツ	8	9	x	x	x	x	
315	アカマツ	12	11					
316	アカマツ	20	13					
317	アカマツ	12	12					
318	アカマツ	6	7					
319	アカマツ	8	8					
320	アカマツ	16	12					
321	アカマツ	6	9				x	
322	アカマツ	16	12					
323	アカマツ	16	12					
324	アカマツ	6	7	x	x	x	x	
325	アカマツ	10	7				x	
326	アカマツ	6	7				x	
327	アカマツ	6	5	x	x	x	x	
328	アカマツ	22	14					
329	アカマツ	16	12					
330	アカマツ	10	7					
331	アカマツ	6	5		x	x	x	

③-C  
隣接地

332	アカマツ	8	6	×	×	×	×
333	アカマツ	12	11				
334	アカマツ	22	13				
335	アカマツ	12	11			×	×
336	アカマツ	14	12				
337	アカマツ	20	14				
338	アカマツ	8	7				
339	アカマツ	10	9				
340	アカマツ	6	7	×	×	×	×
341	アカマツ	10	11				
342	アカマツ	10	11				
343	アカマツ	6	9				
344	アカマツ	16	12				
345	アカマツ	8	9				
346	アカマツ	10	10				
347	アカマツ	10	11				
348	アカマツ	16	12				
349	アカマツ	10	10				
350	アカマツ	14	12				
351	アカマツ	12	12				
352	アカマツ	6	8				
353	アカマツ	8	7	×	×	×	×
354	アカマツ	14	10				
355	アカマツ	12	11				
356	アカマツ	10	9	×	×	×	×
357	アカマツ	12	10				
358	アカマツ	16	12				
359	アカマツ	22	14				
360	アカマツ	24	13			×	×
361	アカマツ	8	9		×	×	×
362	アカマツ	14	10				
363	アカマツ	8	10				
364	アカマツ	8	9				
365	アカマツ	8	9				
366	アカマツ	8	9	×	×	×	×
367	アカマツ	12	10				
368	アカマツ	8	9				
369	アカマツ	10	9				
370	アカマツ	10	8				
371	アカマツ	8	8				
372	アカマツ	10	9		×	×	×
373	アカマツ	8	8			×	×
374	アカマツ	6	8	×	×	×	×
375	アカマツ	12	10		×	×	×
376	アカマツ	12	10			×	×
377	アカマツ	10	9				
378	アカマツ	14	11				
379	アカマツ	12	11				×
380	アカマツ	14	13				
381	アカマツ	14	13				
382	アカマツ	24	14				
383	アカマツ	6	8	×	×	×	×
384	アカマツ	14	12				
385	アカマツ	8	10	×	×	×	×
386	アカマツ	20	14				
387	アカマツ	6	6	×	×	×	×
388	アカマツ	16	13				
389	アカマツ	22	14				
390	アカマツ	6	7	×	×	×	×
391	アカマツ	14	13				
392	アカマツ	8	9				
393	アカマツ	10	10				
394	アカマツ	10	10				
395	アカマツ	4	6				
396	アカマツ	10	9				

③-C  
隣接地

397	アカマツ	8	8				
398	アカマツ	4	7	x	x	x	x
399	アカマツ	6	7				
400	アカマツ	8	7				
401	アカマツ	6	4	x	x	x	x
402	アカマツ	16	13				
403	アカマツ	6	8				
404	アカマツ	14	11				
405	アカマツ	10	10				
406	アカマツ	4	4	x	x	x	x
407	アカマツ	4	4			x	x
408	アカマツ	4	7				
409	アカマツ	12	9				
410	アカマツ	6	6				
411	アカマツ	8	7				
412	アカマツ	6	7				
413	アカマツ	10	8				
414	アカマツ	4	5				
415	アカマツ	8	6				
416	アカマツ	16	11				
417	アカマツ	8	7				
418	アカマツ	4	6	x	x	x	x
419	アカマツ	16	11				
420	アカマツ	8	8				
421	アカマツ	14	10				
422	アカマツ	10	10				
423	アカマツ	20	12				
424	アカマツ	10	8				
425	アカマツ	6	6	x	x	x	x
426	アカマツ	6	8	x	x	x	x
427	アカマツ	10	7				
428	アカマツ	6	7				
429	アカマツ	14	11				
430	アカマツ	16	11				
431	アカマツ	16	12				
432	アカマツ	20	13				
433	アカマツ	8	10				
434	アカマツ	8	7				
435	アカマツ	10	7				
436	アカマツ	8	7				
437	アカマツ	10	7				
438	アカマツ	6	8				
439	アカマツ	10	9				
440	アカマツ	6	8				
441	アカマツ	8	9				
442	アカマツ	18	10				
443	アカマツ	10	10				
444	アカマツ	12	11				
445	アカマツ	12	10				
446	アカマツ	8	10				
447	アカマツ	8	9				
448	アカマツ	10	10				
449	アカマツ	12	10				
450	アカマツ	10	10				
451	アカマツ	12	10				
452	アカマツ	12	11				
453	アカマツ	10	10				
454	アカマツ	12	10				
455	アカマツ	14	12				
456	アカマツ	14	12				
457	アカマツ	10	11	x	x	x	x
458	アカマツ	18	11				
459	アカマツ	26	14	x	x	x	x
460	アカマツ	18	14		x	x	x
461	アカマツ	8	9	x	x	x	x

③-C  
隣接地

462	アカマツ	10	11				×
463	アカマツ	28	15				
464	アカマツ	8	11	×	×	×	×
465	アカマツ	12	12				
466	アカマツ	30	15				
467	アカマツ	12	11				
468	アカマツ	10	10				
469	アカマツ	12	10				
470	アカマツ	12	11				
471	アカマツ	28	16				
472	アカマツ	10	9	×	×	×	×
473	アカマツ	8	10				
474	アカマツ	18	14	×	×	×	×
475	アカマツ	6	7	×	×	×	×
476	アカマツ	10	11				
477	アカマツ	20	13				
478	アカマツ	10	11				
479	アカマツ	16	13	×	×	×	×
480	アカマツ	6	8				
481	アカマツ	16	13				
482	アカマツ	6	8	×	×	×	×
483	アカマツ	10	10				
484	アカマツ	28	14				
485	アカマツ	14	12				
486	アカマツ	18	12				
487	アカマツ	14	13				
488	アカマツ	20	14				
489	アカマツ	6	5	×	×	×	×
490	アカマツ	14	11				
491	アカマツ	10	10				
492	アカマツ	8	10				×
493	アカマツ	12	11				
494	アカマツ	20	13				
495	アカマツ	8	8				
496	アカマツ	12	11				
497	アカマツ	8	10			×	×
498	アカマツ	10	10				

正常木計	192本	187本	179本	173本
枯損木計	36本	41本	49本	55本
新たに枯れた枯損木		5本	8本	6本