

マツタケ増産のための技術体系化試験

篠原 弥寿夫
小出 博 志
片倉 正 行

要 旨

アカマツ若齢林における環境改善施業とマツタケ発生との関係を調べるため、県下の主なマツタケ産地4カ所に試験地を設け5カ年調査を行った。主な結果は次のとおりである。

- 1) 試験地は放置状態の対照区0.25ha、施業区0.25haを隣接して設け、施業としては上木の間伐、下木の全刈、地表有機物層のかきとりを行ったが、これらに要した人区数はha当り80～100人区であった。
- 2) 調査した期間では、昭和55年～57年は冷夏、58年は秋の長雨、59年は早ばつといった気象条件で、マツタケにとって最適な年はなかったが、施業区では林内照度が高くなり地温が上昇して冷夏の年でも発生量はそれほど落ち込まない状況が認められた。
- 3) マツタケのシロ数については、豊丘村試験地の施業区で順調に増えたが、他の試験地では増加せず、既存のシロのない辰野町試験地では施業後4年経過しても新シロの形成は認められなかった。
- 4) マツタケ以外のキノコ相については、施業を行うことで種類、発生量ともに増加しており、優良食用菌も増える傾向であった。
- 5) 施業を行うことにより、地表の有機物量の推積は激減し土壌中のアカマツの細根の密度が高くなったが、土壌微生物量については施業後4～5年たってもほとんど変化しなかった。

1. はじめに

マツタケ増産のための施業については、古くは明治の頃から諸々の試みがなされてきたが、確実な効果に結びつく普遍的な技術として確立するに至らず、昭和30年代以降の燃料革命や松枯れ被害により全国的にアカマツ林は荒廃し、マツタケの生産量は激減した。

本県においては昭和40年代の初めからマツタケの研究に取り組んできたが、マツタケ山としての適地を選定し、これに環境改善施業を行うことで増産に結びつくことがわかってきたため、これまでの成果の実証と補完的調査、さらに地域の普及指導施設としての利用を目的に昭和55年度に4カ所の試験地を設け5カ年にわたり試験を実施した。

試験地の設定に際し、丸子町飯沼区、辰野町小野区、豊丘村、四賀村のご協力を頂いたがここに深く感謝申し上げます。また、試験地の気象観測やキノコ相調査をお願いした丸子町 市川今朝雄氏、辰野町 田中繁光氏、豊丘村 宮外勝氏、四賀村 金井英夫、飯嶋盈氏並びに諸調査に便宜を頂いた各関係地方事務所の皆様に厚くお礼申し上げます。

2. 試験地と施業の概要及び調査方法

(1) 試験地の設定にあたり考慮した事項は、①地質母材がマツタケの発生に適する古生界、第三紀、花崗岩であること、②林況は20年前後のアカマツ若齢林分、③地況は尾根筋を主体にした小石混じりの褐色森林上で、現在マツタケが発生しているか、過去に発生したことのある林分、④林地がマツタケ採取等に関する権利に左右されず、シロ等に詳しい管理人が求められること、⑤地域的に将来産業としての拠点になり展示効果のあるところとした。

試験地の所在地

- (上小)丸子町大字生田字大平 飯沼区有林 0.5 ha
- (上伊那)辰野町大字小野字南沢 雨沢区有林 0.5 ha
- (下伊那)豊丘村神稲北ドロ久保 豊丘村有林 0.5 ha
- (松筑)四賀村字ナシノキ沢 四賀村有林 0.5 ha

(2) 施業の概要 試験地のうち0.25 haは対照区として放置状態とし、残り0.25 haを施業区として環境改善施業を実施した。

施業の基本的な方針としては次のとおりである。上木層では広葉樹は全て除伐し、アカマツはR Y 0.7程度の中庸仕立てに間伐した。下木層については全て地際から刈りとった。地表に堆積した有機物は土壌表面があらわれるまでかきとり、有機物は全て林外へ搬出した。

施業の実施時期は昭和55年の夏で、4試験地を一斉に行った。これ以降は昭和59年に豊丘村試験地で萌芽整理と部分的に厚い堆積有機物を除去した程度である。

(3) 調査の方法 施業によるマツタケ増産効果並びに環境条件の変化を把握するため、次の事項について調査を行った。

① マツタケのシロ数と発生量 試験地に発生したマツタケについて本数及び重量を測定するとともに、発生位置にカラーピンを立ててシロの位置を記録した。

② 気象観測 入梅前からマツタケ発生終了の間、施業区を中心として深さ10 cmの位置の地中温度、降雨量を7日巻自記記録計により測定した。

③ 植生 施業前の上木と下木の状態について2×10 mの標準区を設け構成樹種と樹冠の占有程度を調査した。

④ 落葉量と根量変化 各試験地における1年間の落葉量を1×1 m当りの乾物重量として測定した。また、A₀層の有機物量と根量については豊丘村試験地で、施業前、施業後3年目、5年目の状態を50×50×10(土壌の深さ) cmについて調べた。

⑤ 林内照度 各試験地で施業にともなう照度変化を把握するため、2台の照度計を用い林内外を同時に測定して相対照度を求めた。

⑥ 雑キノコ相 マツタケの調査とともに各試験地内に発生した雑キノコについて種類と発生頻度を調べた。

⑦ 土壌微生物量 昭和57年~59年に常法の希釈平板法により、細菌、放線菌、糸状菌について土壌の深さ別に菌量を測定した。なお、辰野町、豊丘村試験地では季節的变化も把握すべく延8回行った。

3. 結果と考察

(1) 試験地と施業の概要

ア 丸子町試験地 地質母材は第三系砂岩、土壌型はE_r-α型でA層を欠き、B層は薄くC層は固結していた。A₀層は約2.5 cmでL, F, H層に分化していた。アカマツは林齢16~17年生で人工植栽と天然生が混交しており2年前に間伐が行われていたため成立密度は密度管理図の中庸仕立に近く(R Y 0.73)、部分的に手直し程度の間伐を実施した。下層植生は疎で雑菌根の繁殖も少なかった。

イ 辰野町試験地 地質母材は古生界粘板岩、土壌型はE_r-α型でA層を欠き、B層は深く全層にわたって角礫が多く存在していた。A₀層は1~2 cmで他の試験地に比べて最も薄く分化も明らかでない。アカマツは林齢18年生の人工植栽林で、3年前に強度の間伐が実施されておりR Y 0.5

以下の疎仕立てとなっていた。下層植生も除伐が行われていたため疎で、株立ちのものは1~2本に整理して残すように作業を行った。雑菌根の繁殖は全般的に少なかった。

ウ 豊丘村試験地 地質母材は深層風化の花崗岩、土壌型はEr-α型でA層を欠き、C層は深層風化物で充てんされていた。Ao層は2~3cmでL, F, Hに分化していた。アカマツは林齢17~32年生で天然生だけの箇所と人工、天然の混交している箇所があった。成立本数はRY0.83位の高い密度であったため中庸仕立てRY0.7程度に間伐した。下層植生は雑木類を主とする密な箇所があった。雑菌根は尾根筋の平坦な箇所に比較的多く認められた。なお、ここでは斜面長が長かったため、伐倒木、腐植の一部を筋状に1列残した。

エ 四賀村試験地 地質母材は第三系泥岩、土壌型はB_B型でA層は未発達、C層は非常に微細な粘質土であった。Ao層は3~6cmと他の試験地より厚く特にH層が厚かった。アカマツの林齢は18~19年生で成立本数は尾根を境に東面と西面で異なり、東面は人工植栽へ天然生が加わってRY0.9という高い密度のため中庸仕立てRY0.7程度に間伐した。西面は2年前に間伐が行われ疎仕立てとなっていたため、樹冠の空いた箇所は下層木を残すよう施業した。雑菌根の繁殖は尾根筋を中心に比較的多く認められた。

以上の試験地の施業に要した人区数は1ha当りに換算すると四賀村が100人区、他は80人区であった。これら試験地の概要と施業の内容をとりまとめたものが表-1, 2であり、土壌断面図は図-1のとおりである。

表-1 試験地の概要

項目 試験地	位置	標高	地形	傾斜 方向	樹種, 他	林 齢	土壌の状態	
							地質母体	土壌型
丸子町	北緯 36°20' 東経 138°15'	680 ^m	尾根 ~中腹	SW	アカマツ, 人工植栽 一斉林, 天然生混	16~17年	第三系 砂岩	Er-α
辰野町	" 36°2' " 137°58'	950	"	SW	" , 人工植栽	17~18	古生界 粘板岩	Er-α
豊丘村	" 35°31' " 137°57'	780	"	S	" , 天然生 一部人工	17~32	深層風化 花崗岩	Er-α
四賀村	" 36°20' " 138°1'	760	"	1. E 2. W	" , 人工植栽 天然生混	18~19	第三系 泥岩	B _B

(2) マツタケのシロ数及び形成位置

丸子町、豊丘村、四賀村については、試験地設定時にすでにシロが形成されていたが、辰野町では存在していなかった。5カ年間のシロ数の変化は表-3のとおりで、豊丘村の施業区が目立って増加したが、他の試験地では新しいシロの形成が認められなかった。各試験地におけるシロの位置は図-2~5のとおりで、大部分のシロは尾根筋から斜面下部20m程度の範囲に入っていたが、豊丘村施業区のNo5は30m下がった位置で形成されておりこれは施業の結果発見されたものである。

(3) マツタケの発生状況

調査期間中のマツタケ発生本数及び重量は表-4のとおりである。施業区では施業を行った昭和55年に落ちこんだが、その後は順調に増加していく状況が認められた。しかしながら、各試験地の発生本数でみると(昭和58年の丸子町を除く)、昭和56, 57, 58年は毎年前年を上まわる数量を示したが、59年には激減した。この状況は長野県全体の生産量の動きと同様で、このことは前述の環

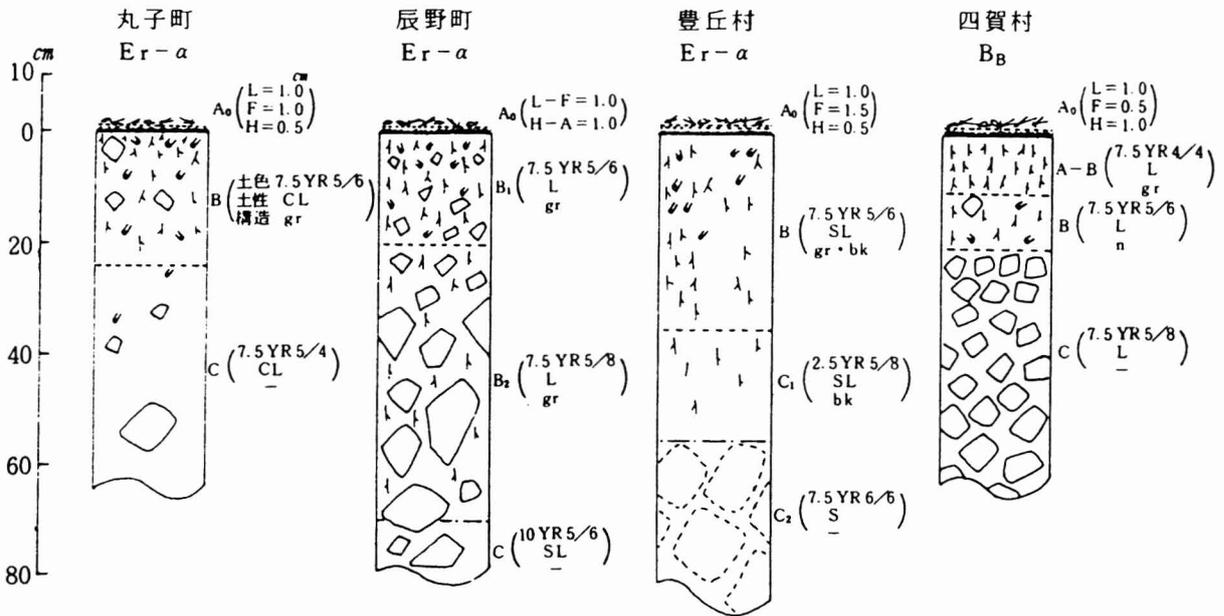


図-1 各試験地の土壌断面図

表-2 環境改善施業の内容

項目 試験地	区分	上木の処理							下木の 処理	A ₀ 層の 処理	処理した 斜面長
		施業前			施業後						
		平均 樹高	平均胸 高直径	ha当り 本数	平均 樹高	平均胸 高直径	ha当り 本数	収量 比数			
丸子町	対照区	—	—	—	8	—	3,700	RY 0.72	無処理	—	
	施業区	8	9.0	3,700	8	8.8	2,850	0.67	全刈	尾根から 30 m	
辰野町	対照区	—	—	—	5	—	1,500	0.30	無処理	—	
	施業区	5	7.6	1,500	5	7.6	1,500	0.30	全刈	30 m	
豊丘村	対照区	—	—	—	11	—	3,700	0.88	無処理	—	
	施業区	10	10.9	3,700	11	13.7	1,925	0.75	全刈	40 m	
四賀村	対照区	—	—	—	8	—	6,650	0.88	無処理	—	
	施業区 ¹ 2	8 5	7.8 5.5	6,650 4,350	8 5	7.1 5.0	3,575 3,550	0.72 0.52	全刈	30 m 10 m	

境改善施業を行っていてもマツタケの発生量そのものはその年の気象の影響を強く受けるということが言えよう。

最近10年間の長野県のマツタケ生産量では昭和54年が56.2トンで最も多く、この年に比較すると調査した期間はいずれの年も不作の年であったといえよう。

なお、各試験地でのマツタケ1本当りの重量は20~50g台と比較的小型で、大部分は傘のヴェールの切れる前の若いうちに収穫されていた。

(4) 気象観測結果

5カ年間の地中温度とマツタケ発生期間の状況は表-5、昭和57年~59年の降雨の状況は表-6

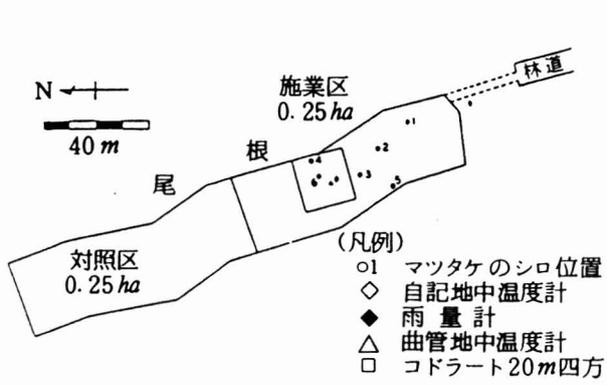


図-2 丸子町試験地の概況

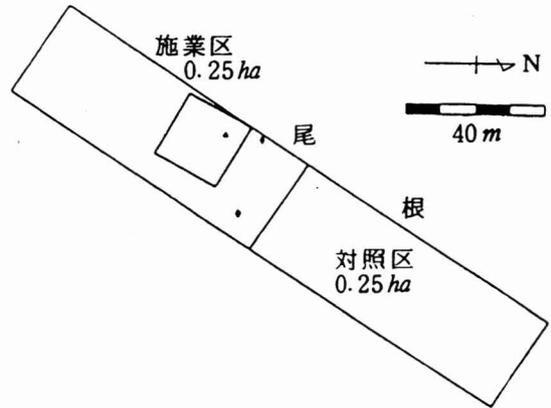


図-3 辰野町試験地の概況

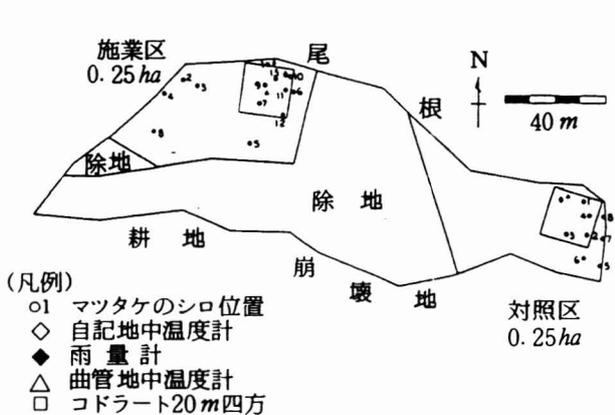


図-4 豊丘村試験地の概況

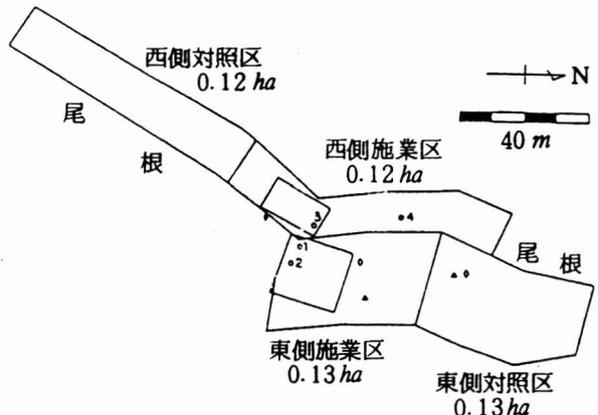


図-5 四賀村試験地の概況

表-3 マツタケのシロ数の変化

試験地		年					備考
		55	56	57	58	59	
丸子町	対照区	0	0	0	0	0	
	施業区	5	6	6	6	6	
辰野町	対照区	0	0	0	0	0	
	施業区	0	0	0	0	0	
豊丘村	対照区	6	6	7	8	8	
	施業区	8	9	13	13	13	
四賀村	対照区	—	0	0	0	0	シロ合併
	施業区	—	4	5	4	4	

のとおりである。

試験地の各年の気象条件から県全体の発生量について考察すると、昭和55年は8月中旬から地中温度を測定し始めたが冷夏の影響で真夏でも地中温度は20℃程度にしか上がっておらず、菌根の発達には不適で発生量は54年の半作に終わっていた。

昭和56、57年もやはり冷夏年で夏マツタケの発生もみられたが、地中温度は低めに推移して不作の年となったものの、施業区では周辺の未施業のマツタケ山に比べて発生の落ち込み方が少ない状況が観察され、施業の有効性を周知するにいい機会となった。

表-4 マツタケ発生本数と重量

試験地		昭和55年		" 56年			" 57年			" 58年			" 59年		
		本	g	本	g	g/本	本	g	g/本	本	g	g/本	本	g	g/本
丸子町	対照区	0	0	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	施業区	47	-	155	8,170	53	239	13,785	58	139	6,340	46	0	0	-
辰野町	対照区	0	0	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	施業区	0	0	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
豊丘村	対照区	154	-	165	7,490	45	264	10,720	41	379	13,865	37	99	4,540	46
	施業区	61	-	224	7,945	35	327	13,375	41	418	14,905	37	110	4,370	40
四賀村	対照区	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	施業区	-	-	25	580	23	29	1,320	46	35	1,055	30	6	230	38
備考	全国生産量	456.9トン		207.7トン			483.5トン			742.3トン			180.1トン		
	長野県 "	28.7		29.6			31.1			37.8			8.4		

注) 昭和58年丸子町59本盗難。

昭和58年は久々に夏の暑い年となり地中温度も高めに推移して菌根の発達には良好な年とみられたが、9月に入って長雨が続き地中温度の低下が促進されて原基形成期間が短縮されたため発生量は54年の7分作程度に終わっていた。

昭和59年は日本本土に一度も台風が上陸しない年であり、地中温度は高めに推移したが発生期の早ばつで土壌は乾燥し凶作の年となった。

地中温度については曲管地中温度計を用いて対照区も観測したが、冷夏の年でも施業区の発生量が比較的落ちなかった要因は地中温度の上昇にあると認められたため、58、59年には豊丘村と四賀村の対照区にも自記記録計を設置して観測した。

この結果、施業区の地中温度は対照区のそれを常に1~4℃上まわっていることが確認され、本県のような高冷地のマツタケ山ではこの温度上昇が極めて有効に働いたものと考えられた。

また、土壌微生物調査の際に土壌含水率も調べたが、マツタケの発生時期の地中10cmの位置の含水率をみた場合、昭和58年は20%程度あったものが乾燥した59年には15%程度にまで下がっていた。

本県のこれまでのマツタケ研究の結果から、本県のマツタケ発生に適する気象条件としては、①春から夏にかけて地中温度が十分に上がること、②秋の発生期の地中温度は緩慢に下がること、③地中温度が一旦19℃に下がったならば、以後これ以上に再上昇しないこと、④原基形成期の雨は集中豪雨型でなく小雨が数日おきに繰り返すこと、等があげられているが、今回の調査結果からもこの見方が適切であるものと考えられた。

(5) 植生

各試験地の施業区において施業前の上木及び下木層の状態をとりまとめた結果は図-8~11のとおりである。すでに間伐の実施されていた丸子町、辰野町では下木の状態は疎であったが、放置されていた豊丘村、四賀村では密な状態が認められた。

なお、これらに対する施業の内容は前述(3)-(1)-ア~エのとおりである。

(6) 落葉量と根量変化及び土壌養分変化

各試験地で年間の落葉の堆積量について3年間調査を行った結果は表-7のとおりである。これでは各区の植生の状態や年によっても差がみられるが、施業区の全平均では1㎡当り風乾重で348gであった。また、対照区ではすでに堆積物がありサンプルのとり方でかなりばらついたため

表-5 調査期間中の地中温度とマツタケ発生時期

試験地	年度区分	平均地中温度(深さ10cm)											マツタケ発生時期(本数比率%)														
		5月	6月	7月	8月			9月			10月			11月	7月	8月	9月			10月							
					上	中	下	上	中	下	上	中	下				上	中	下	上	中	下					
丸子町	55 施業区	-	-	-	-	20.6	19.2	18.2	18.7	13.4	13.2	13.4	8.7	6.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	56 "	-	-	-	-	22.0	21.5	20.1	16.5	17.3	15.0	12.6	10.7	9.0	-	-	-	1	21	76	2	-	-	-	-	-	
	57 "	-	16.2	18.1	19.9	19.8	21.1	17.8	15.2	14.9	13.1	12.1	9.2	9.3	-	-	-	-	6	87	4	3	-	-	-	-	
	58 "	13.8	16.2	18.0	21.4	21.0	21.0	20.1	17.1	14.5	12.8	11.3	7.6	-	-	-	-	-	2	35	63	-	-	-	-		
	59 "	-	14.4	18.0	20.2	21.0	19.3	17.7	15.0	13.2	11.9	9.2	7.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
辰野町	55 施業区	-	-	-	-	20.2	19.1	18.3	18.7	14.4	13.5	13.9	8.9	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	56 "	-	-	21.7	20.3	21.1	20.2	19.0	15.4	16.5	13.3	11.7	9.0	6.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	57 "	-	13.0	15.3	17.2	17.9	17.8	16.4	13.4	13.0	11.4	10.7	8.0	8.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	58 "	-	15.9	19.1	23.6	22.7	22.3	21.9	18.2	13.8	14.4	11.5	8.5	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	59 "	11.7	13.3	17.6	19.6	20.5	19.0	17.0	15.0	14.0	12.4	10.5	9.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
豊丘村	55 施業区	-	-	-	-	19.7	18.7	18.5	17.7	14.2	12.9	14.3	8.7	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	56 対照区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	44	7	-	-	-	-		
	56 施業区	-	-	20.5	19.4	19.8	19.6	18.7	14.7	15.6	13.7	11.4	9.3	7.2	-	-	-	-	77	20	3	-	-	-	-		
	57 対照区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61	36	3	-	-	-	-		
	57 施業区	-	14.9	16.9	19.2	19.7	20.5	19.1	16.1	15.5	13.7	13.3	10.3	10.7	-	-	-	-	60	37	3	-	-	-	-		
	58 対照区	10.4	12.7	16.8	19.8	19.7	19.9	19.3	17.3	15.2	13.0	12.1	8.9	7.6	-	-	-	-	8	66	24	2	-	-	-		
	58 施業区	12.2	14.8	18.4	21.5	21.2	21.1	20.6	18.0	15.8	13.8	12.6	9.3	8.1	-	-	-	-	12	61	27	0	-	-	-		
	59 対照区	9.4	12.9	16.6	18.4	19.1	18.4	17.2	15.2	14.2	11.2	11.4	9.8	-	-	-	-	-	42	56	2	-	-	-	-		
	59 施業区	12.1	15.6	19.4	21.0	21.7	20.2	18.8	16.4	15.1	13.2	11.6	9.7	-	-	-	-	-	45	52	3	-	-	-	-		
四賀村	55 施業区	-	-	-	-	-	18.0	17.5	17.2	12.4	11.3	12.2	8.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	56 "	-	-	20.5	19.0	19.3	19.4	16.6	14.2	14.2	11.5	-	-	-	-	-	-	12	80	8	-	-	-	-			
	57 "	-	15.6	18.3	20.4	21.1	22.4	19.4	15.9	12.6	14.0	11.8	9.6	9.9	-	14	-	-	79	7	-	-	-	-	-		
	58 対照区	10.3	12.4	16.2	20.4	20.2	20.5	19.4	16.5	15.4	11.4	9.5	6.6	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	58 施業区	11.8	14.8	16.6	21.6	21.5	20.7	20.9	18.7	15.4	15.1	14.1	10.5	8.8	9	-	-	-	34	37	20	-	-	-	-		
	59 対照区	12.5	15.8	18.8	19.2	18.2	18.3	17.3	15.5	14.1	13.5	11.1	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
59 施業区	13.2	16.3	20.1	22.2	22.5	21.3	19.8	17.0	15.4	13.6	11.5	9.3	-	-	-	-	17	33	50	-	-	-	-	-			

表-6 調査期間中の降雨日数と降雨量

試験地	項目	旬別降雨日数, 降雨量																
		5月	6月			7月			8月			9月			10月			
		下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
丸子町	57	日数	—	—	6	4	2	5	10	4	7	4	6	4	3	4	4	1
		雨量	—	—	53	37	43	11	103	69	56	5	65	177	22	29	21	0
	58	日数	1	1	5	4	6	7	7	5	7	1	6	5	7	3	3	5
		雨量	3	1	36	33	51	48	62	40	90	13	31	23	218	16	12	9
	59	日数	1	1	4	7	5	6	3	4	0	1	2	7	1	1	5	0
		雨量	2	1	30	113	38	19	38	28	0	17	12	33	5	12	23	0
辰野町	57	日数	—	—	7	2	3	8	9	5	6	4	8	4	3	4	4	1
		雨量	—	—	51	12	18	26	93	132	110	13	99	221	29	17	21	1
	58	日数	—	—	—	5	6	6	8	4	4	3	4	6	7	4	5	2
		雨量	—	—	—	90	69	155	60	28	75	47	27	45	176	34	19	23
	59	日数	2	0	4	6	3	7	5	3	1	6	1	5	2	2	4	0
		雨量	7	0	40	127	26	39	103	35	4	40	5	28	8	14	23	0
豊丘村	57	日数	—	—	5	2	3	9	9	6	8	4	7	4	3	7	4	1
		雨量	—	—	27	1	39	81	72	149	81	9	113	199	33	26	16	0
	58	日数	1	2	5	4	5	6	5	3	4	3	4	4	8	4	4	1
		雨量	1	5	59	7	38	71	36	23	32	20	24	23	296	53	29	3
	59	日数	2	2	4	6	3	2	5	6	2	2	2	6	1	1	4	0
		雨量	5	13	35	108	20	3	49	19	2	32	11	59	1	4	25	0
四賀村	57	日数	—	—	6	2	2	7	9	4	9	6	8	4	5	5	3	1
		雨量	—	—	57	17	33	16	87	62	55	8	55	185	24	19	29	1
	58	日数	—	—	—	1	6	5	8	5	7	3	4	5	9	3	5	2
		雨量	—	—	—	3	45	54	72	127	68	25	33	20	234	44	9	21
	59	日数	2	0	4	6	4	8	4	4	0	2	3	6	2	1	5	0
		雨量	3	0	26	62	25	90	53	30	0	20	26	29	20	9	25	0

確定できなかった。

Ao層の有機物量と根量の変化を豊丘村試験地で調査した結果は表-8のとおりである。施業区では有機物量が激減しAo層中のH層は欠除したことが認められた。根量では施業区のアカマツの絶対量は施業後も増えていないが、広葉樹は半減して相対的にアカマツの根の密度が高くなっていた。対照区と比較すると施業区のアカマツの根量、特に2mm以下の細根量は3~6倍も多くなっており、マツタケ菌の繁殖に良い状態に変化したことが認められた。また、試験地設定時と5年経過後の各層位毎の土壤中炭素及び窒素の含有率を表-9に示したが、施業がこれらの分解流亡の促進等に強く影響したとは考えられなかった。

(7) 林内照度

各試験区の林内照度を2台の照度計を用い、林内、林外を同時に測定し相対照度として算出した。

この結果は表-10のとおりであるが、各区の植生状態や測定時期により数値は異なるが総じて施

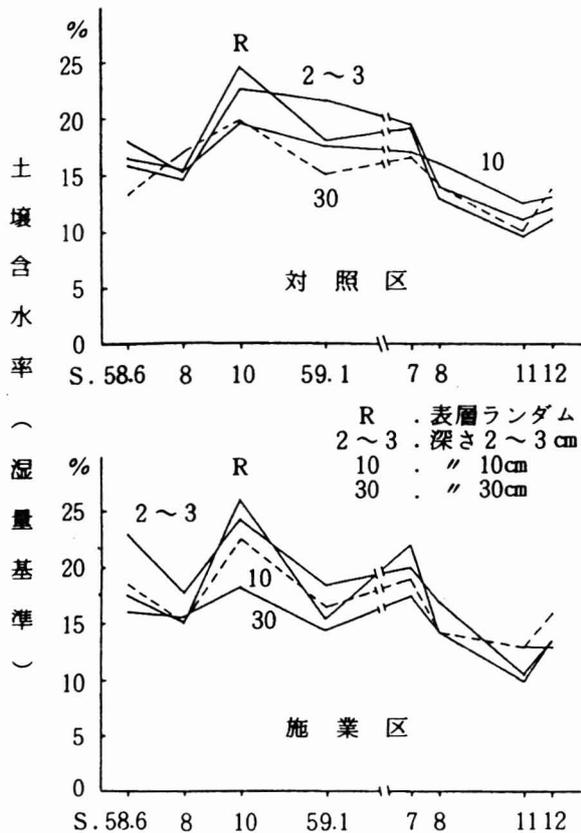


図-6 豊丘村試験地時期別土壌含水率

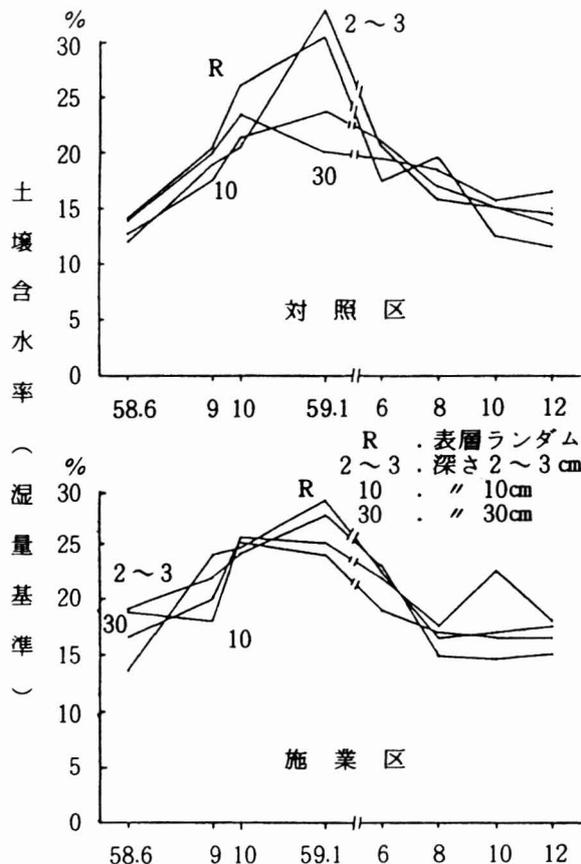


図-7 四賀村試験地時期別土壌含水率

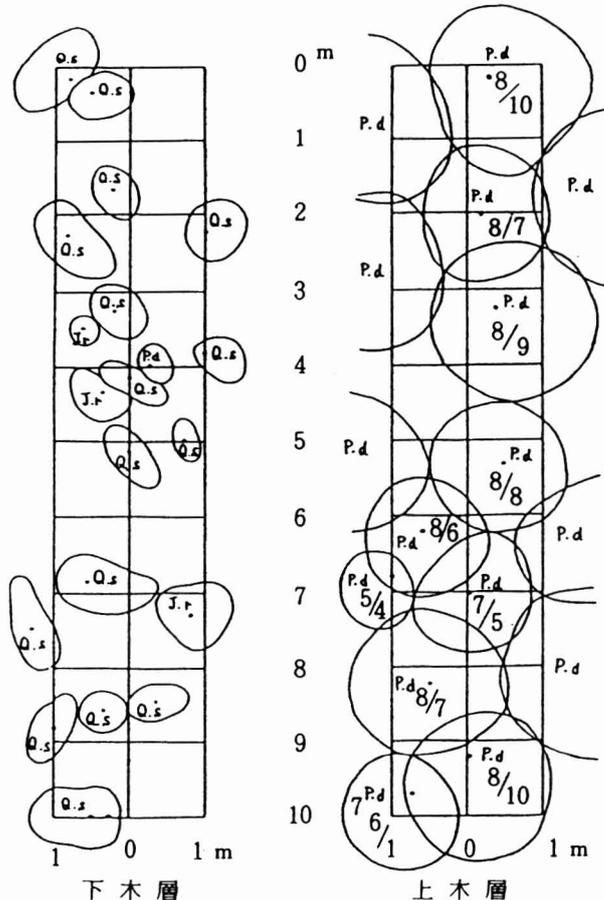


図-8 施業前の立木位置及び樹冠投影図

丸子町試験地
水平方向2m×傾斜方向10m
(凡例)
P. d アカマツ $\frac{\text{樹高m}}{\text{胸高直径cm}}$
J. r ネズミサン
Q. s コナラ

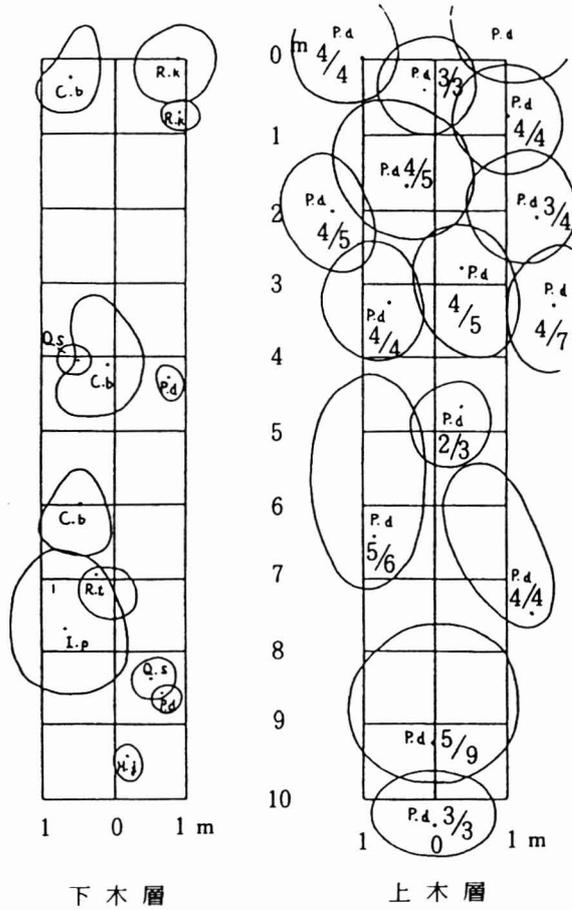


図-9 施業前の立木位置及び
樹冠投影図
辰野町試験地
水平方向2m×傾斜方向10m
(凡例)
P. d アカマツ $\frac{\text{樹高m}}{\text{胸高直径cm}}$
Q. s コナラ
R. t ヤマウルシ
R. k ヤマツツジ
I. p ソヨゴ
C. b リョウブ
H. j マンサク

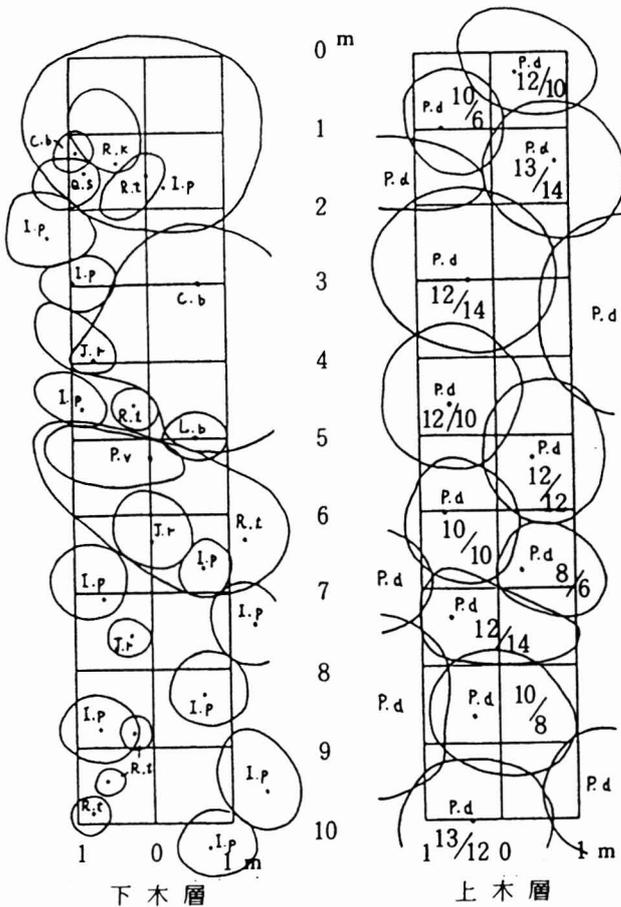


図-10 施業前の立木位置及び
樹冠投影図
豊丘村試験地
水平方向2m×傾斜方向10m
(凡例)
P. d アカマツ $\frac{\text{樹高m}}{\text{胸高直径cm}}$
J. r ネズミサシ
Q. s コナラ
I. p ソヨゴ
C. b リョウブ
R. t ヤマウルシ
L. b ヤマハギ
P. v カマツカ
R. k ヤマツツジ

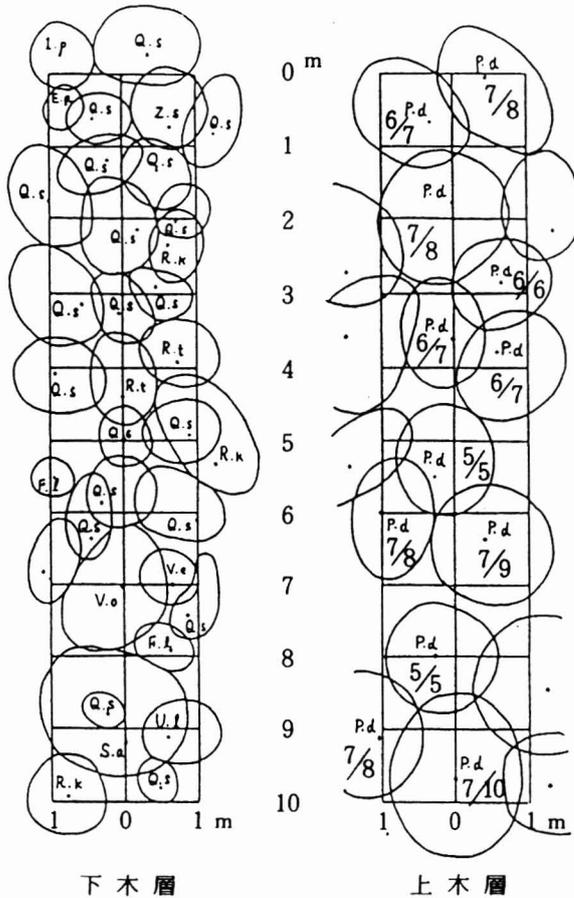


図-10 施業前の立木位置及び

樹冠投影図

四賀村試験地東側斜面

水平方向2m×傾斜方向10m

(凡例)

- P. d アカマツ $\frac{\text{樹高m}}{\text{胸高直径cm}}$
- Q. s コナラ
- R. t ヤマウルシ
- R. k ヤマツツジ
- V. o ナツハゼ
- I. p ソヨゴ
- F. l アラゲアオダモ
- S. a アズキナシ
- Z. s イヌザンショウ
- V. e コバノカバズミ
- U. l オヒョウ
- E. a ニシキギ

表-7 落葉等堆積量(風乾重)

項目		アカマツ		1㎡当り堆積量 ()内年堆積量				平均
		試験地	林 齢	ha当り本数	55	56	57	
丸子町	対照区	19~20	3.700	—	—	2.980	3.280	—
	施業区	"	2.850	0	404	740	1.340	(300)
辰野町	対照区	25~37	1.500	—	—	2.100	1.760	—
	施業区	20~21	1.500	0	152	440	800	(-340)
豊丘村	対照区	20~35	3.700	—	—	1.973	3.800	—
	施業区	"	1.925	0	388	1.040	1.140	(1.827)
四賀村	対照区	21~22	6.650	—	—	2.600	3.120	—
	施業区1	"	3.575	0	232	480	980	(520)

注) 調査数各1点。

業区は対照区より2倍以上明るくなっており、これが前述3-(4)で述べた地中温度の上昇に結びついたものと考えられた。

表-8 有機物量, 根量調査結果(豊丘村試験地・中腹部)

調査時期・区分 調査項目			S 55. 4		S 57. 4		S 59. 12	
			施業区の施業前		対 照 区	施 業 区	対 照 区	施 業 区
A0層の有機物量	L 層	厚 さ cm	3	1	1	2	0.5	
		風乾重 g	271	118	172	221	96	
	F 層	厚 さ cm	3	2	—	2	0.5	
		風乾重 g	314	350	—	100	54	
	H 層	厚 さ cm	1	(含菌根層) 2	+	1.5	—	
		風乾重 g	295	850	213	249	—	
根量	アカマツ (風乾重 g)	径 2%以下	48	6	20	4	25	
		径 2~5%	10	4	18	—	11	
		径 5%以上	24	11	29	—	16	
	ザツ (風乾重 g)	径 2%以下	17	30	9	31	2	
		径 2~5%	20	13	4	9	12	
		径 5%以下	16	14	5	14	9	

注) 調査面積は 50 × 50 cm, 根量は土壌表面から深さ 10cm までに含まれる量。調査数各 1 点。

表-9 施業前後の土壌中の炭素及び窒素含有率 単位: % (乾重)

試験区・層位	項目	昭 和 55 年			昭 和 59 年		
		C	N	C/N	C	N	C/N
豊丘施業区	B	0.83	0.08	10.4	1.11	0.09	12.3
"	C1	0.24	0.01	23.0	0.23	0.02	11.5
豊丘対照区	B	0.40	0.06	6.7	1.69	0.13	13.0
"	C1	0.19	0.01	19.0	0.27	0.04	6.8
辰野施業区	B1	5.73	0.20	28.7	5.23	0.25	20.9
"	B2	0.81	0.09	9.0	1.33	0.05	26.6
辰野対照区	B1	—	—	—	3.92	0.16	24.5
"	B2	—	—	—	1.74	0.07	24.9
丸子施業区	B	0.59	0.07	8.4	0.35	0.05	7.0
丸子対照区	B	1.18	0.12	9.8	1.00	0.09	11.1
四賀施業区	B	1.51	0.13	11.6	1.44	0.12	12.0
"	C	0.90	0.10	9.0	1.12	0.09	12.4
四賀対照区	B	2.35	0.20	11.8	1.63	0.14	11.6
"	C	0.95	0.11	8.6	0.59	0.06	9.8

注) 炭素はチューリン法, 窒素はマイクロケルダール法による。

(8) 雑キノコ相

秋のキノコの発生期を中心に各試験区でみられた雑キノコの種類と発生頻度は表-11のとおりである。対照区ではキノコの種類, 発生量ともに少なめで有機物層で繁殖する種類の割合が多かった。施業区ではキノコの種類, 発生量ともに増加し, 優良食用菌の種類も増えている状態が認められた。

(9) 土壌微生物量

土壌中の細菌, 放線菌, 糸状菌の菌量について施業後の変化を把握するため昭和57年~59年にかけて調査を行った。

試料はマツタケのシロ形成地以外の部分に試孔を掘り, 深さ 2~3 cm, 10 cm, 30 cmの位置の土壌を無菌的に 100 g 程度採取するとともに, これとは別に地表 2~3 cmの土壌を水平方向に10~15点ランダムに採取しよく混ぜたものを供試した。

表一10 林内相対照度

試験地		調査時期									平均
		S 56. 8	S 56. 9	S 56.11	S 57.12	S 58. 6	S 58. 8	S 58.10	S 59. 7	S 59. 9	
		晴	くもり	晴	晴	くもり	晴	くもり	晴	晴	
丸子町	対照区	—	15.7	10.3	—	18.0	—	—	—	—	14.7
	施業区	—	19.1	26.7	—	24.4	—	—	—	—	23.4
辰野町	対照区	7.2	—	—	—	13.3	—	—	6.3	—	8.9
	施業区	31.9	—	—	—	49.1	—	—	14.6	—	31.9
豊丘村	対照区	3.8	—	13.0	—	—	1.9	5.2	5.1	1.7	5.1
	施業区	8.7	—	32.5	—	—	8.0	14.6	15.1	11.2	15.0
四賀村	対照区	—	3.0	—	8.5	2.3	—	2.2	—	—	4.0
	施業区1	—	19.5	—	18.1	19.8	—	17.5	—	—	18.7
	〃 2	—	36.2	—	51.2	39.8	—	39.9	—	—	41.8

注) 測定数50点以上の平均値

表一11 雑キノコ相調査結果

対 照 区					施 業 区						
種 類	試験地	丸子町	辰野町	豊丘村	四賀村	種 類	試験地	丸子町	辰野町	豊丘村	四賀村
クロカワ				1		クロカワ				2	
キシメジ					2	キシメジ		4	1	1	2
サ マ ツ				1		ホンシメジ			2	1	
ショウゲンジ				2		シロシメジ			2		1
イッポンシメジ	1				1	ハエトリシメジ		1			
チチタケ						サクラシメジ		2			
キチチタケ			1	1		イッポンシメジ		3			
ドクベニタケ	3			1	2	ショウゲンジ		1		2	
ハツタケ	1					コウタケ		2			
シロハツ				1	1	チチタケ		1			1
カラハツタケ	2					キチチタケ			1	1	
アミタケ	1		2		1	ドクベニタケ		5	1	2	2
ヤマドリタケ					1	ハツタケ		4			
ハナイグチ	1		1		1	シロハツ		2		3	1
ベニハナイグチ					1	カワリハツ		2			
チチアワタケ			1	1		ツチカブリ				1	
ケロウジ				1	1	アミタケ		5	5		1
チャハリタケ			1	1		ヤマドリタケ		1	1		1
モリノカレバタケ				1		ハナイグチ		2			
ムラサキフウセンタケ				1		チチアワタケ			1	1	
フウセンタケ属				1		イグチの仲間				3	
トキイロラッパタケ				3		テンゲタケ		1			1
ホコリタケ				1		タマゴタケ				1	
コタマゴテングタケ					2	コタマゴテングタケ				1	
ツチスギタケ				1		ガンタケ			1		1
ウラムラサキ					2	ケロウジ				2	2
						シロカノシタ				1	
						チャハリタケ				1	2
						ホウキタケ		2		1	
						ツルタケ					1
						オツネンタケ			1		
						モリノカレバタケ				1	
						トキイロラッパタケ				2	2
						ウスタケ				2	
						キツネタケ				1	
						ウラムラサキ		1		1	
						クギタケ			2		
						ホコリタケ		2			

注) 発生頻度指数

- 1 非常に少ない
- 2 少ない
- 3 やや多い
- 4 多い
- 5 非常に多い

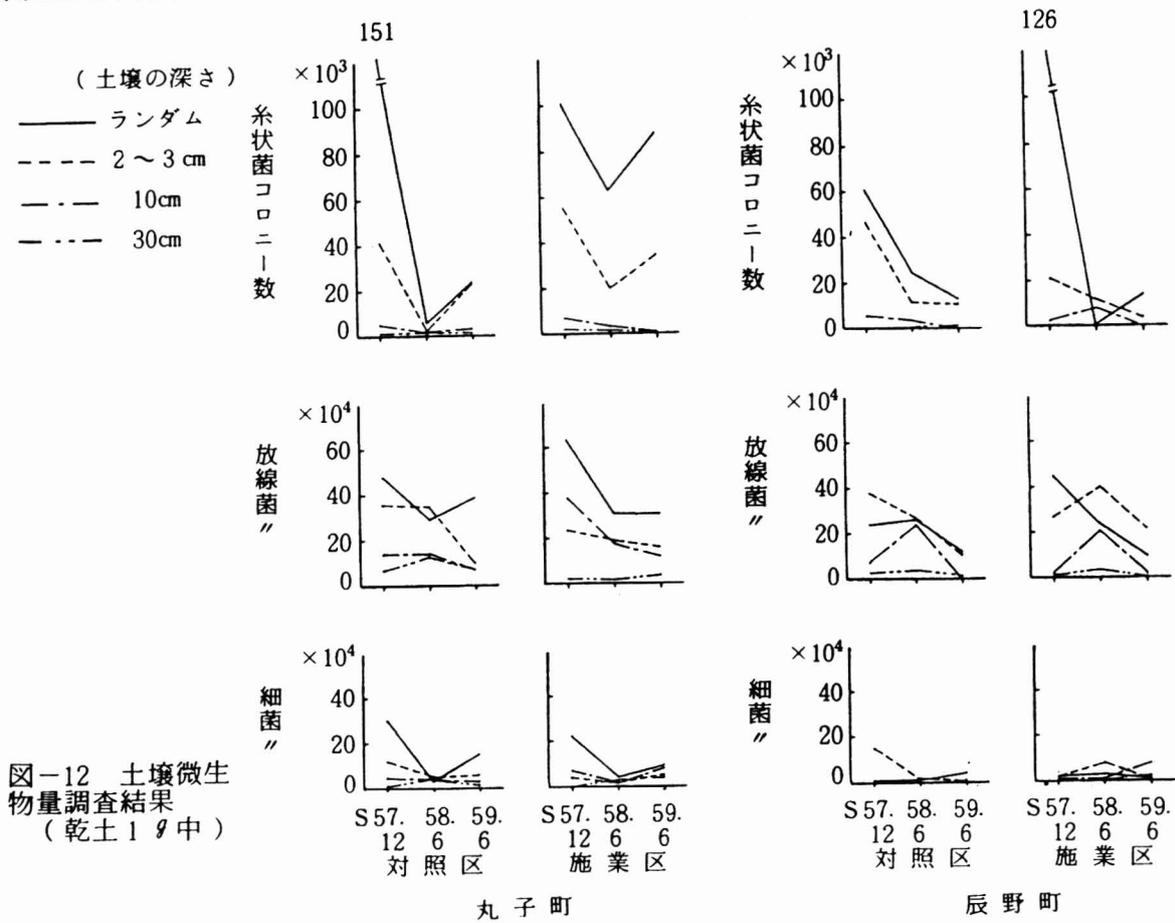


図-12 土壤微生物量調査結果
 (乾土1g中)

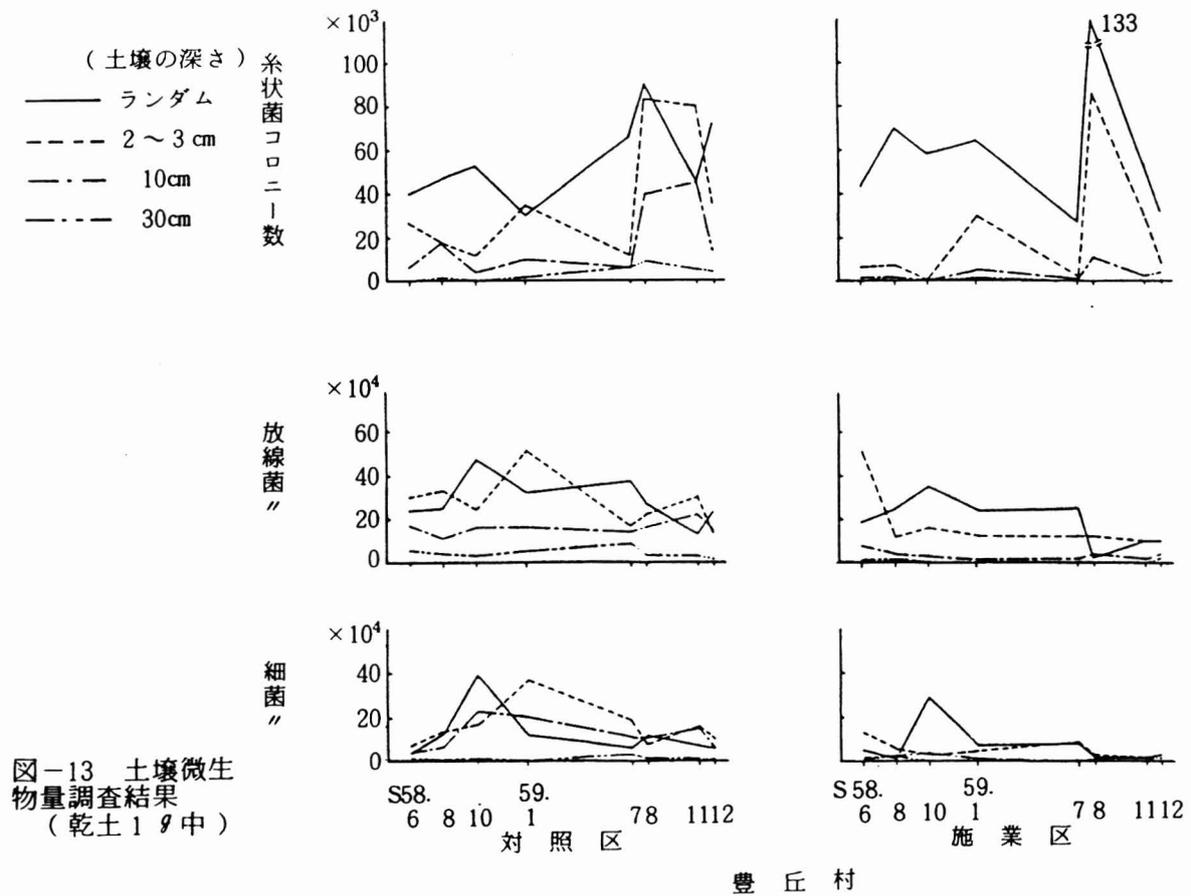


図-13 土壤微生物量調査結果
 (乾土1g中)

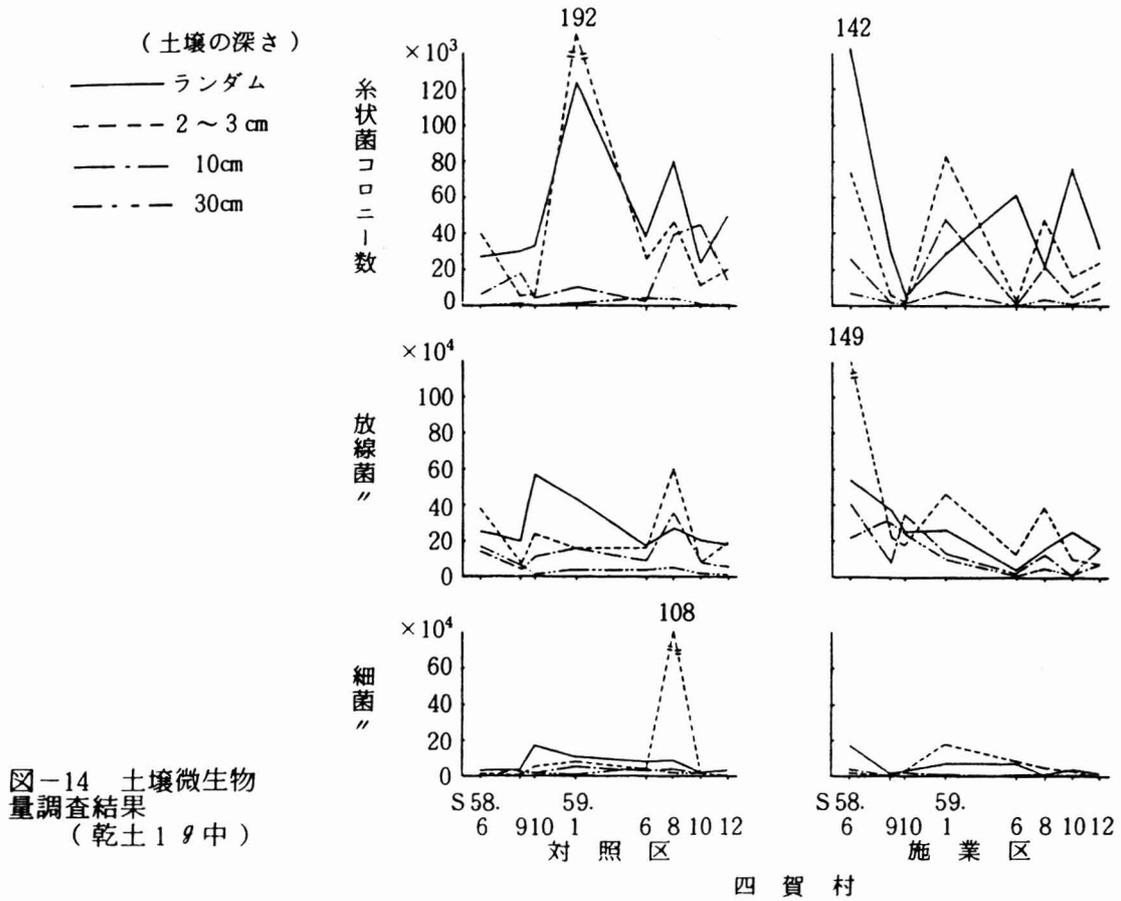


図-14 土壤微生物
 量調査結果
 (乾土1g中)

菌量調査は、国立林業試験場土壤微生物研究室の処方による希釈平板法に従ったが、細菌、放線菌は土壤抽出液培地、糸状菌はローズベンガル培地を用いた。

この結果は図-12~14のとおりであるが、調査地の菌量については土壤1g当たり細菌、放線菌が 10^4 倍、糸状菌では 10^3 倍の希釈が適当であった。土壤の深さと菌量の関係ではいずれの区も明らかに深くなるにつれて菌量は減少していた。また、対照区と施業区の比較ではいずれの種類も菌量が1桁以上変わるといった大きな差はなく、施業を行って4~5年の段階ではまだ土壤微生物量の動きは少ないことが認められた。

4. おわりに

アカマツ若齢林に対する環境改善施業によりマツタケのシロを形成させるべく試験を行ったが、シロが増加したのは4試験地中1カ所で他の3カ所では増加しなかった。特に既存のシロのない辰野町試験地では5年間経過しても新シロの形成が認められなかったため、さらに追跡調査を行うこととした。

試験を実施した昭和55年~59年は各々、冷夏、秋の長雨、早ばつといったマツタケの発生にとっては不適な条件の年が続いたが、施業区では対照区に比べて相対照度が高くなり、その結果地温が上昇して冷夏の年でもマツタケの発生がそれほど落ち込まない状況が認められ、本県のような高冷地でのマツタケ山にとって施業の有効性が確認された。

今回の施業方法は、上木の間伐、下木の全刈、地表有機物層のかきとりといった徹底した方法を採用したが、これはあくまでもまだマツタケ未発生のアカマツ若齢林に対する基本的な方法であって、マツタケ発生林或いは下り山の老齢林に対する施業方法とは異なるので、この点誤解のないように留意してほしい。

この若齢林に対する施業方法及び施業効果のあげやすい適地の判定基準については技術資料「マツタケ山の手入れ 1981」としてとりまとめたが、これらをもとにして本県のマツタケ山環境改善施業は国補及び県単事業によって昭和57年度から助成措置がとられ、今日までにすでに306 haのアカマツ林の手入れが進められてきており将来増産が期待されるものである。

しかしながら、この方法は適地を判定し施業を行ってから、あとは自然にマツタケのシロができるのを待つといった消極的な方法であるため、これにさらに積極的な菌の接種(孢子, 菌糸, 感染苗木)という方法を加え、より確実にかつ早期にシロを形成させる技術を確立しなければならないと考えている。

参考文献

- 1) 小川 真: マツタケの生物学 築地書館 1978
- 2) 京都府: マツタケ栽培技術指針 マツタケ山の造成 1980
- 3) マツタケ研究懇話会編: マツタケ山のつくり方 創文 1983
- 4) 今関六也, 本郷次雄: 正統原色日本菌類図鑑 保育社 1975
- 5) —, —, 椿啓介: 標準原色図鑑全集菌類(きのこ, かび) 保育社 1970
- 6) 森林土壌研究会編: 森林土壌の調べ方とその性質 林野弘済会 1981
- 7) 土壌微生物研究会編: 土壌微生物実験法 養賢堂 1979
- 8) 土壌養分測定法委員会編: 土壌養分分析法 養賢堂 1970
- 9) 石川豊治: マツタケ10年の研究から 長野県林指 1975
- 10) 長野県林指: 技術指導資料 マツタケ山の手入れ 1981
- 11) 小出, 篠原, 片倉, 石川: 林地土壌におけるマツタケのシロ形成促進条件の解明に関する試験 長野県林指研究報告 1982