

ISSN 0912-2478

研 究 報 告

No. 45

平成14年度
(2002年)

沖 繩 県 林 業 試 験 場

〒905-0017 沖縄県名護市大中4丁目20番1号

TEL. 0980-52-2091

FAX. 0980-53-3305

目 次

研究報告

木材チップのマルチング効果について・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

比嘉 政隆
漢那 賢作
宮城 健

育成天然林整備（改良）事業が甲虫類の種多様性に与える影響・・・・・・・・ 9

伊禮 英毅
前藤 薫
佐藤 重穂
宮城 健
安里 修
具志堅允一

モルッカネムの生長特性について・・・・・・・・・・・・・・・・ 14

－国頭村における植栽試験－

中平 康子
近藤 博夫

県産材の耐久性に関する研究 I・・・・・・・・・・・・・・・・ 19

嘉手苺幸男

木材チップのマルチング効果について

比嘉 政隆・漢那 賢作*・宮城 健

1. はじめに

沖縄県は、四方を海に囲まれた島嶼県であり、夏季には台風が常襲し、冬季には強い季節風が卓越する気象環境の厳しい地域である。そのため、防風・防潮林の果たす役割は大きく、その整備を図っていくことは、国土保全および産業の振興を図る上からも極めて重要である。

防風・防潮林を造成する際、造成初期における植栽木の活着と、雑草による植栽木への成長阻害の排除が重要となる。年間を通して雑草の成長が旺盛な本県では、通常年2回下刈り等の保育を実施している。しかし、植栽木が雑草に被圧され、成長を阻害されることがある。

そこで今回、海岸防災林を早期に、かつ健全に成林させることを目的として、広葉樹チップと松くい虫被害材チップ（以下、マツ被害材チップと記す）のマルチングによる雑草抑制効果、植栽木の成長促進効果について検討を行った。

2. 試験地の概要

図-1に、試験地の位置図を示す。試験地は、沖縄本島南部に位置する糸満市山城の海岸防災林造成事業地内に設定した。本事業地は、海岸線から40m~60m内陸の所に位置し、海岸前線は岩礁地帯であり、潮風害を受けやすい地形であるため荒廃林地となっており、潮害防備保安林としての役割を果たしていない状況であった。そのため、本来の保安林としての機能を発揮させることを目的として平成13年1月~3月に植栽工が行われた。

本地域の土壌は、琉球石灰岩が風化した島尻マーヅ（弱アルカリ土壌）と呼ばれる保水力の弱い土壌で、土層深が50cm程度と極めて浅く、場所によっては石灰岩が露出しているところ

も見受けられた¹⁾。また、造成前の植生は、海岸前線の岩礁地帯ではテリハクサトベラやアダダン等で、内陸に向かうに従い、ススキ、ギンネム、ガジュマル、アコウ、ハマイヌビワ等が出現する²⁾。これらの樹種はすべてわい性化しており、全体的に生育不良な風衝地であった（写真-1）。そのため、スタビライザー工法により石灰岩を破砕し、「クチャ」と呼ばれる水分や養分の保持力が強いアルカリ性泥灰岩を客土し、1mの土壌改良が行われた。

本事業地は、植栽木にフクギ、テリハボク、オキナワキョウチクトウが用いられた。フクギやテリハボクは耐風性、耐潮性、耐陰性に優れた樹種であるが、成長が遅いことから、その周囲に先駆樹種としてオキナワキョウチクトウが植栽された。そして植栽木を保護するため、10m×10mの格子状に高さ1.5mの木製防風工が設置された。

なお、チップのマルチングは植栽時（平成13年1月~平成13年3月）に行った。



図-1 試験地位置図

*沖縄県みどり推進課



写真-1 造成前植生概況

3. 材料および試験方法

供試チップには、広葉樹チップ（長さ3～4 cm角、厚さ0.5cm：写真-2）とマツ被害材チップ（長さ0.5～1.5cm角、厚さ0.5cm：写真-3）を用いた。試験区は、それぞれのチップを2 cm、5 cm、10cm厚にマルチングした区と、チップをマルチングしない対照区を設け、雑草抑制効果として、雑草の繁茂状況を平成13年4月～平成14年6月まで、2ヶ月毎に各試験区に発生する植物全体の被度についてBraun-Blanquet法³⁾により調査を行い、また、

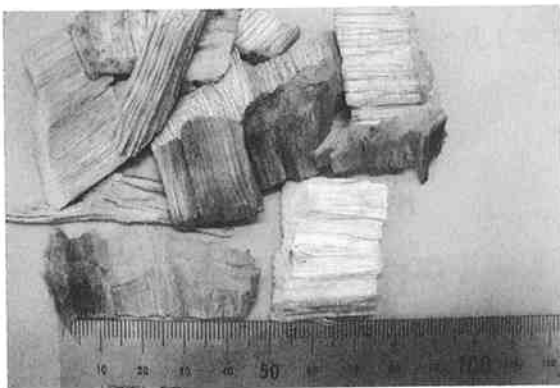


写真-2 広葉樹チップ

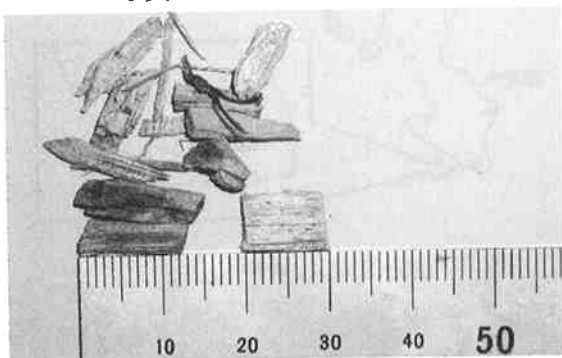


写真-3 松くい虫被害材チップ

平成13年12月には発生した植物の種数と種毎の被度について調査を行った。

また、植栽木の成長促進効果として、フクギ、テリハボク、オキナワキョウチクトウのうち、全ての試験区に植栽されているフクギについて、平成13年4月～平成14年6月の期間における樹高成長量の検討を行った。

さらに、各試験区の地温の変動について、平成13年8月～平成14年5月の間、測定を行った。地温の測定は、地表（土壌面）から10cmの深さで行った。

4. 結果および考察

表-1に、雑草の発生状況の調査結果を示す。平成13年4月（植栽後1ヶ月目）は、広葉樹チップ2 cm区、マツ被害材チップ2 cm区にシロバナセンダングサが+（1%未満）で出現する程度であったが、対照区では主にシロバナセンダングサが出現し、被度2（6～25%）となっていた（写真-4, 5, 6, 7）。

同年8月（植栽後5ヶ月目）には、チップをマルチングした試験区は被度が+（1%未満）～3（26%～50%）となるが、植栽木に影響を及ぼすまでには至っていなかった。一方、対照区では被度が5（76%以上）に達し、シロバナセンダングサやツルムラサキ等のツル性の植物による植栽木への生育阻害が懸念された。

同年12月（植栽後9ヶ月目）には、チップをマルチングした全ての試験区で被度が2（6%～25%）～3（26%～50%）となった。マツ被害材チップ区では、ツル性の植物が植栽木を伝って急激に成長し、梢端部まで達しているものもあり、植栽木への生育阻害が懸念された。また、マツ被害材チップ区では、もともとの土壤に含まれていた種子ではなく、チップをマルチングした後にチップの上面に着床したと思われるシロバナセンダングサが多数発芽しているのが確認できた。一方、対照区では、シロバナセンダングサ、ススキ、ツルムラサキ等の雑草がほぼ全面に発生し、完全に植栽木を

表-1 雑草発生状況調査結果

	対照区	マツ2cm	マツ5cm	マツ10cm	広2cm	広5cm	広10cm
2001,4月	2	+			+		
6月	3	1	+	+	1	+	+
8月	5	3	2	1	2	1	+
10月	5	3	2	3	2	2	1
12月	下刈り	3	3	3	3	2	2
2002,2月	2	5	5	5	4	2	2
4月	5	5	5	5	5	2	2
6月	下刈り	下刈り	下刈り	下刈り	下刈り	2	2
+	1%未満	1:1~5%	2:6~25%	3:26~50%	4:51~75%	5:76%以上	

被圧する状況になった(写真-8, 9, 10, 11)。

平成14年4月(植栽後1年1ヶ月目)には、広葉樹チップ5cm区、10cm区以外の全ての試験区で被度が5となり、6月(植栽後1年3ヶ月目)には雑草が全面を覆い、完全に植栽木を被圧する状況になった。広葉樹チップ5cm区、10cm区では、1年3ヶ月経過後も雑草抑制効果がみられ、下草刈りの必要性は見られなかった(写真-12)。

次に、出現した植物の植生調査(同定)結果を表-2に示す。出現種数は対照区で27種と最も多く、次いで広葉樹2cm区(23種)、マツ被害材チップ10cm区(18種)、マツ被害材チップ5cm区(15種)、マツ被害材チップ2cm区(12種)、広葉樹チップ5cm区(10種)、広葉樹チップ10cm区(7種)の順であった。広葉樹チップ5cm、10cm区の雑草抑制効果は、出現種数や出現種毎の被度の観点からみても他の試験区より良い結果を示した。

今回の試験結果として、木材チップをマルチングした試験区の方が雑草抑制効果があり、かつ敷厚が厚い程良い結果を示した。また、広葉樹チップの方がマツ被害材チップより高い雑草抑制効果を示したが、これは両チップ間の形状の違いや、樹脂成分が残る広葉樹材と樹脂成分が抜けたマツ被害材を用いたこと等が起因しているのではないかと考えられる。

次に、植栽木の成長促進効果について、図-2に広葉樹チップ区と対照区(点線)、マツ被害材チップ区と対照区(太実線)の試験配置図

を示す。マツ被害材チップ区は2回繰り返しが可能であったため、土地の差とチップの敷厚について分析を行った。広葉樹チップ区は、2回繰り返しの行えなかったため、チップの敷厚について分析を行った。今回は、全ての試験区に植栽されているフクギの樹高成長量について検討を行った。

マツ被害材チップ区と対照区では、試験区①、試験区②とも対照区よりチップマルチング区の方が成長が良く、また、チップの敷厚が厚いほど良い結果を示した(有意水準1%、分散分析)(図-3)。全ての試験区において、試験区①より試験区②の方が良い結果を示しているが、これは、海岸からの距離(潮風害)が影響しているためと思われる。

広葉樹チップ区と対照区についてみると、マツ被害材チップ区と同様に、対照区よりチップマルチング区の方が成長が良く、チップの敷厚が厚いほど良い結果を示した(有意水準1%、分散分析)(図-4)。土地の差については分析を行えなかったが、マツ被害材チップ区の結果と、試験区の配置が海岸に近づくにつれて敷厚が厚くなっていることを考えると、土地の条件を同一にした場合、敷厚によってさらに成長量に差が出るのではないかと考えられる。

次に、図-5に、広葉樹チップ区と対照区、図-6に、マツ被害材チップ区と対照区の地温の月平均日較差を示す。広葉樹チップ区とマツ被害材チップ区の両方で共通して言えるのは、チップの敷厚が厚いほど地温の日較差の変動

表-2 出現植生調査結果

(2000.12)

	対照区	広2cm	マツ10cm	マツ5cm	マツ2cm	広5cm	広10cm
木本種	4	5	3	1	2	2	2
草本種	19	15	11	10	9	3	2
ツル性	4	3	4	4	1	5	3
総計	27	23	18	15	12	10	7
出現種名							
キンネム	1	1	2	2	+	+	
ススキ	3	1	+	+			
ムラサキカタハミ	+	+	+	+	+	+	+
シロバナセンダングサ	3	2	+	3	3	+	
ノアサガオ	+	+		+		+	+
ツルムラサキ	+		+	+		+	+
ホウキキク	+	+	+	+	+		
シマグワ	+	+			+		+
ショウロウクサキ		+		+		+	+
オオハキ		1	+				+
カタハミ	+			+	1		
セイバンモロコシ	+	+			+		
オニノゲシ		+	+	+			
ハマサルトリイバラ			+	+		+	
ハイキビ	+		3				
リュウキュウホタンズル	+	+					
エノキアオイ	+	+					
キョウキシバ	+		+				
ハラグラス	+			+			
ザラツキエノコロ	+				+		
メイシバ	+	+					
ツボクサ	+		+				
クロミノオキナワススメウリ		+	+				
オオムラサキシキブ		+			+		
ヘニバナホロキク		+	+				
ピンホウカスラ			+	+			
オカサワラススメノヒエ			+	+			
オキナワススメウリ					+	+	
クワスイモ	+						
リュウキュウコスミレ	+						
トウツルモトキ	+						
クアハ	+						
キダチコミカンソウ	+						
イヌビワ	+						
キダチハマグルマ	+						
ローズグラス	+						
オオシマコバンノキ		+					
キンゴジカ		+					
ハマスゲ		+					
オオアレチノキク	+						
ヒエ		+					
オニタビラコ		+					
オオハイヌビワ		+					
アメリカハマグルマ			+				
タチアワユキセンダングサ				+			
アキノゲシ					+		
ゲットウ					+		
タイワンウオクサキ						+	
ヘクソカスラ						+	
テリハホク							+

+ : 1%未満 1 : 1~5% 2 : 6~25% 3 : 26~50% 4 : 51~75% 5 : 76%以上

が緩和され、特に8月の気温の高い時期には、その傾向が顕著に現れている。広葉樹チップ10cm区とマツ被害材チップ10cm区では、測定期間中、月平均日較差が2.7℃を越えることは

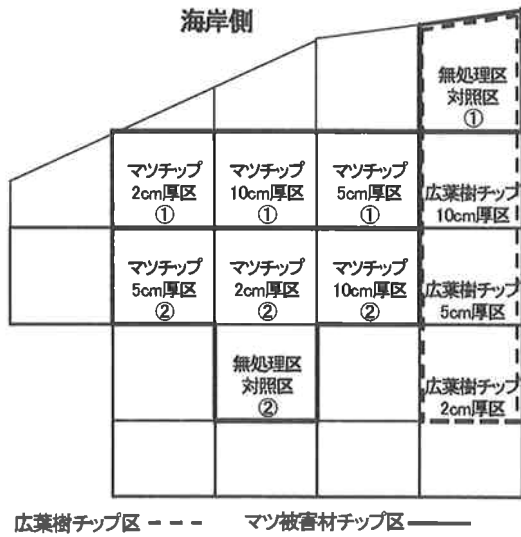


図-2 成長促進効果試験配置図

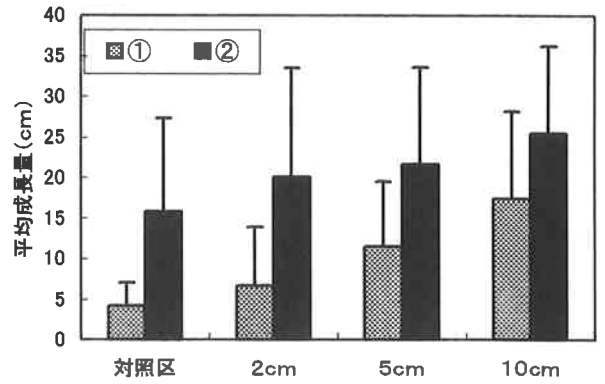


図-3 マツ被害材チップ区と対照区
の平均樹高成長量

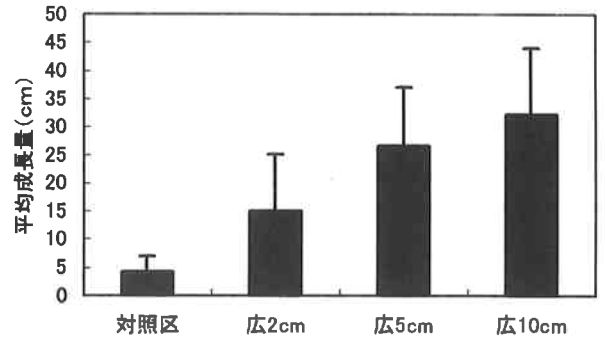


図-4 広葉樹チップ区と対照区
の平均樹高成長量

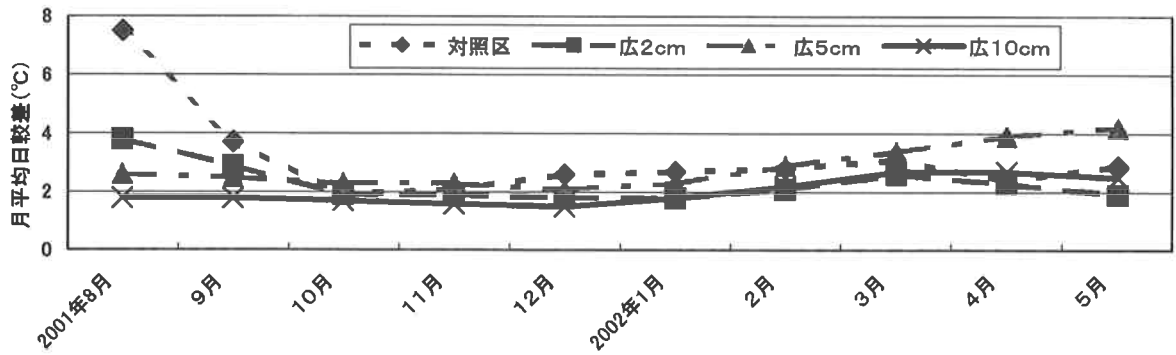


図-5 広葉樹チップ区と対照区の月平均日較差

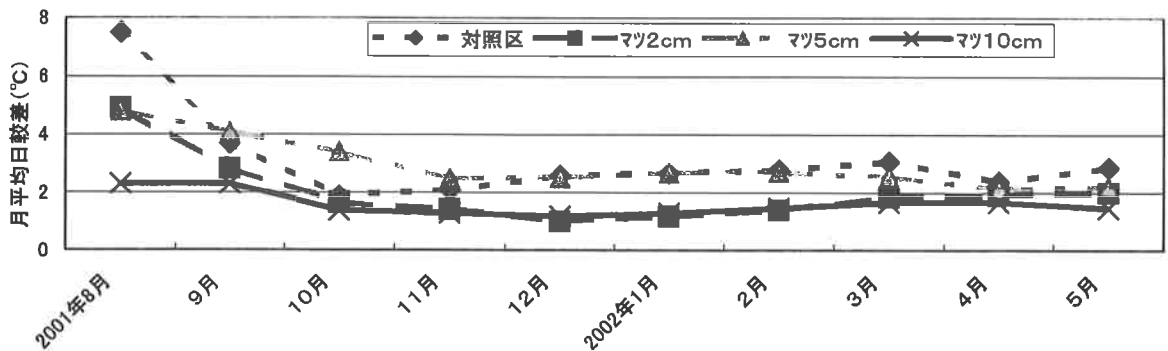


図-6 マツ被害材チップ区と対照区の月平均日較差

なかった。藤井⁴⁾によると、夏季の高い地温は、樹体内の原形質の凝固と細胞を死滅させるため、根茎の生長を阻害する要因となる。また、地温の日較差の増大は根茎の吸水を阻害し、地上部の蒸散とあわせて水欠乏の状態になっている。このことから考えると、両チップ10cm区では、他の試験区と比較して地温の変動が緩和されており、その結果、植栽木への環境圧（ストレス）が軽減されたと考えられる。

5. まとめ

今回、木材チップのマルチングによる雑草抑制効果と植栽木の成長促進効果について検討を行った。その結果は次のとおりである。

雑草抑制効果は、対照区では、9ヶ月で雑草が植栽木を被圧する状況になったのに対し、広葉樹チップ2cm区、マツ被害材チップ2cm区、5cm区、10cm区では、対照区より6ヶ月長い1年3ヶ月で雑草が植栽木を被圧する状況になった。一方、広葉樹チップ5cm区、10cm区では、1年3ヶ月を経過しても雑草抑制効果が持続しており、雑草による植栽木の被圧は見られなかった。また、広葉樹チップ5cm区10cm区では、出現した雑草の種数も少なく、雑草の種毎の被度も1%未満であった。

植栽木の成長促進効果は、広葉樹チップ区、マツ被害材チップ区ともに、対照区より良い傾向を示し、また、その傾向は、チップの敷厚が厚くなる程顕著に現れた。

地温の変動は、対照区よりチップをマルチングした試験区で緩和されており、また、その傾向は、広葉樹チップ区、マツ被害材チップ区ともに敷厚が厚くなる程顕著に現れた。

以上の結果より、今回、木材チップのマルチングが雑草の発生、繁茂を抑制し、植栽木の成長を促進させ、海岸防災林造成における基盤の改良に有効であることが検証できた。今後は、チップの形状の違いや樹脂成分の有無の違い等による影響について検討する必要がある。

引用文献

- 1) 沖縄県：第44回全国植樹祭会場候補地調査報告書、1991
- 2) 沖縄県：全国植樹祭会場周辺植生調査業務報告書、1991
- 3) 星野義延：森林立地調査法、P43～P46、1999
- 4) 藤井優：第39回治山研究発表会論文集、P336～346、2000



写真-4 広葉樹チップ 10cm 区 (敷設後 1ヶ
月経過)



写真-8 広葉樹チップ 10cm 区 (敷設後 9ヶ
月経過)



写真-5 マツ被害材チップ 5cm 区 (敷設後
1ヶ月経過)



写真-9 マツ被害材チップ 5cm 区 (敷設後
9ヶ月経過)



写真-6 広葉樹チップ 2cm 区 (敷設後 1ヶ
月経過)



写真-10 広葉樹チップ 2cm 区 (敷設後 9ヶ
月経過)



写真-7 対照区 (1ヶ月経過)



写真-11 対照区 (9ヶ月経過)



写真-12 広葉樹チップ 5 cm 区(左)とマツ被害材チップ 10cm 区(右)
(敷設後 1 年 3 ヶ月経過)

育成天然林整備（改良）事業が甲虫類の種多様性に与える影響

伊禮 英毅・前藤 薫*・佐藤 重穂**・宮城 健・安里 修・具志堅 允一

1 はじめに

沖縄本島北部地域は、ヤンバルテナガコガネやヤンバルクイナ、ノグチゲラなど世界的にも貴重な動植物が息息する地域であり、その大半はイタジイを主体とする天然生常緑広葉樹で占められている¹⁾。この地域は、沖縄県の重要な木材生産地域としても期待されることから、過密林分の本数整理、形質不良木および目的外樹種の除去作業を行うことにより、樹種構成や形質構成の改善を図り、有用広葉樹材の生産並びに公益的機能が高度に発揮できる林分を育成することを目的とした「育成天然林整備（改良）事業」（以下、育成天然林施業）が行われている²⁾。育成天然林施業は、1972年から沖縄県で実施され、1978年以降は森林整備事業の主体をなしてきた。しかし、1995年に「育成天然林整備事業の手引」が作成されるまでの間は、除伐木の選定方法などに関する具体的な作業マニュアルが示されていなかった。このため、1995年以前に育成天然林施業が行われた施業地のなかには、施業により低層木や灌木、下草が刈り取られたため、林内の乾燥や土壌栄養の離脱を招き、昆虫や土壌動物の種多様性が低下した³⁾ことが明らかにされた場所もある。

しかし、このような場所において、育成天然林施業による生物多様性への影響が長期に及ぶかという問題や生物多様性の回復経過などについては調べられていない。

そこで本研究では、育成天然林施業後の影響を把握するため、施業後の経過年数によって甲虫類の種多様性がどのように変化するかを調査した。

2 調査方法

沖縄本島北部の国頭村で、育成天然林施業実施時期の異なる林分5箇所と対照区として無施業林分1箇所の計6箇所を調査地として設定した（図-1、表-1、写真-1、2）。各調査地の林床にマレーズトラップ（写真-3）***を1張りずつ設置し、2001年6月から2001年9月までの4ヵ月間、毎月2週間（月の中旬）昆虫の捕獲調査を行った。捕獲された昆虫のうち、森林への依存性が比較的強いと考えられる甲虫類のなかから、カミキリムシ科を対象に、各調査地の多様度指数と調査地間の類似度指数を算出し、施業による影響を評価した。今回用いた多様度指数はShannon-Wiener指数（以下、H'指数）と均衡度

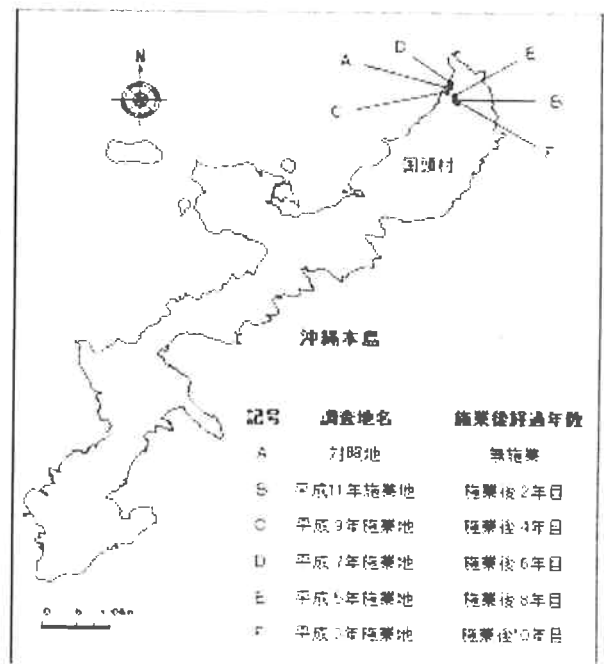


図-1 調査位置図

****独立行政法人森林総合研究所四国支所

***マレーズトラップは飛翔昆虫を捕獲するためのテント型トラップで、垂直に張られた網壁に当たって直進飛翔を妨げられた昆虫がトラップ上端の補注瓶に導かれる構造になっており、林床を飛翔するさまざまな昆虫がほぼ非選択的に捕獲される（直海, 1991）。

表-1 調査地の概要

調査地 (施業実施年度)	無施業 —	平成11年施業地 (平成11年)	平成9年施業地 (平成9年)	平成7年施業地 (平成7年)	平成5年施業地 (平成5年)	平成3年施業地 (平成3年)
地域名	宜名真	宇嘉	宜名真	宜名真	宇嘉	宇嘉
斜面方位	NW	NW	NW	NE	E	SW
傾斜(°)	13	19	18	16	20	27
標高(m)	200	284	200	195	248	300
施業実施面積(ha)	—	5.51	5.38	2	5	14.39

指数(以下、J'指数)で、類似度指数には森下のC_s指数を用いた。

種多様性には、「種の豊富さ」と「種組成の均等さ」という2つの異なる要素を含んだ概念がある⁴⁾が、ここでは、「種の豊富さ」を評価するためにH'指数を、「種組成の均等さ」を評価するためにJ'指数を用いた。H'指数は生物の種数が多いほど、個体数がそれぞれの種で均一なほど大きな数値となり、J'指数は上限が常に1で、サンプルの配分が平均化されるほど大きな値となる性質がある⁵⁾。また、類似度指数は、調査地

間で捕獲されたカミキリムシの種構成の類似の度合いを表すために用いた。

3 結果および考察

表-2に調査期間中に捕獲されたカミキリムシ科を示した。調査期間中に捕獲されたカミキリムシ科の総種数は26種、総個体数は232頭であった。捕獲されたカミキリムシを亜科別に見ると、フトカミキリ亜科(14種)が最も多く捕獲され、以下、カミキリ亜科(9種) > ハナカミキリ亜科(2種) > ノコギリカミキリ亜科(1種)の順であった。

表-2 マレーズトラップで捕獲されたカミキリムシ類 (2001年6月~9月)

No	種名	亜科名	対照地 (無施業区)	H11年度施業区 (施業後2年目)	H9年度施業区 (施業後4年目)	H7年度施業区 (施業後6年目)	H5年度施業区 (施業後8年目)	H3年度施業区 (施業後10年目)
1	コハ'ネカミキリ	ノコギリカミキリ	1					1
2	オキナワヨウスジ'ハナカミキリ	ハナカミキリ	3	1	1			
3	ヒケ'ナガ'ホソハナカミキリ	ハナカミキリ					1	
4	ムネスジ'ウスハ'カミキリ	カミキリ	1	2		1		
5	ヒケ'ナガ'ヒメカミキリ	カミキリ	4	20	14	21	38	27
6	リュウキュウヒメカミキリ	カミキリ					3	1
7	オオシマミドリ'カミキリ	カミキリ		1			1	
8	ツマグ'ロア'メイロカミキリ	カミキリ			1			
9	ムネモンア'カネトラカミキリ	カミキリ	1					1
10	ヨコヤマヒメカミキリ	カミキリ		1				
11	ヨウスジ'トラカミキリ	カミキリ				1		
12	ホソガ'タヒメカミキリ	カミキリ		1	1		1	1
13	オオシマヤ'ハス'カミキリ	フトカミキリ	1	1			3	1
14	オキナワ'ハネナシ'サビ'カミキリ	フトカミキリ						2
15	フタオビ'ヒメサビ'カミキリ	フトカミキリ				1		
16	スジ'シロカミキリ	フトカミキリ						1
17	ワモンサビ'カミキリ	フトカミキリ			1		2	
18	オキナワ'ヒ'ロウト'カミキリ	フトカミキリ				1		2
19	クロオビ'トケ'ム'ネカミキリ	フトカミキリ		1				1
20	フタモンサビ'カミキリ	フトカミキリ		1				
21	コケ'チャ'サビ'カミキリ	フトカミキリ	1		1	1	2	4
22	コブ'ハ'ネ'サビ'カミキリ	フトカミキリ						
23	オキナワ'フトカミキリ	フトカミキリ				1	1	
24	オオシマ'ヒ'ロウト'カミキリ	フトカミキリ		1				2
25	ニセ'ヒ'ロウト'カミキリ	フトカミキリ						1
26	コウ'コ'マ'フカミキリ	フトカミキリ		1			2	
	総個体数 (頭)		12	31	19	27	54	45
	種数 (頭)		7	11	6	7	10	13

合計 : 26種 (ノコギリカミキリ亜科:1種、ハナカミキリ亜科:2種、カミキリ亜科:9種、フトカミキリ亜科:14種)
 総個体数 : 232頭 (ノコギリカミキリ亜科:2頭、ハナカミキリ亜科:7頭、カミキリ亜科:176頭、フトカミキリ亜科:47頭)

しかし、捕獲数ではカミキリ亜科(175頭)が最も多く、以下、フトカミキリ亜科(47頭) > ハナカミキリ亜科(7頭) > ノコギリカミキリ亜科(2頭)の順であった。ノコギリカミキリ亜科に属するコバネカミキリは、湿った腐朽木に穿孔することが知られており、林内の湿度条件を反映する種と考えられる⁶⁾が、今回の調査では無施業区と平成3年施業区(施業後10年経過)でのみ捕獲された。

数について育成天然林施業実施区と無施業区とを比較すると、H' 指数および J' 指数ともに育成天然林施業実施区の方が無施業区より低かった。両指数とも施業後6年目まで減少し、施業後8年目から上昇傾向を示した。しかし、H' 指数に較べ J' 指数の回復過程は緩やかだった。このことは、具体的な作業マニュアルが示されていない1995年(平成7年施業区)以前の施業区と、作業マニュアルに基づき施業が実施された

図-2に各調査地のH' 指数を、図-3には各調査地のJ' 指数を示した。H' 指数およびJ' 指

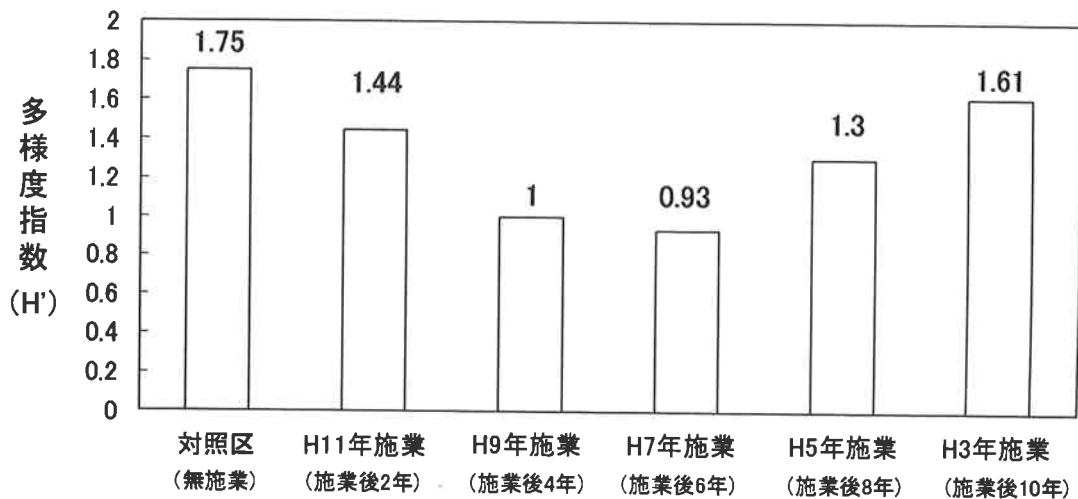


図-2 各調査地におけるカミキリムシの多様度指数

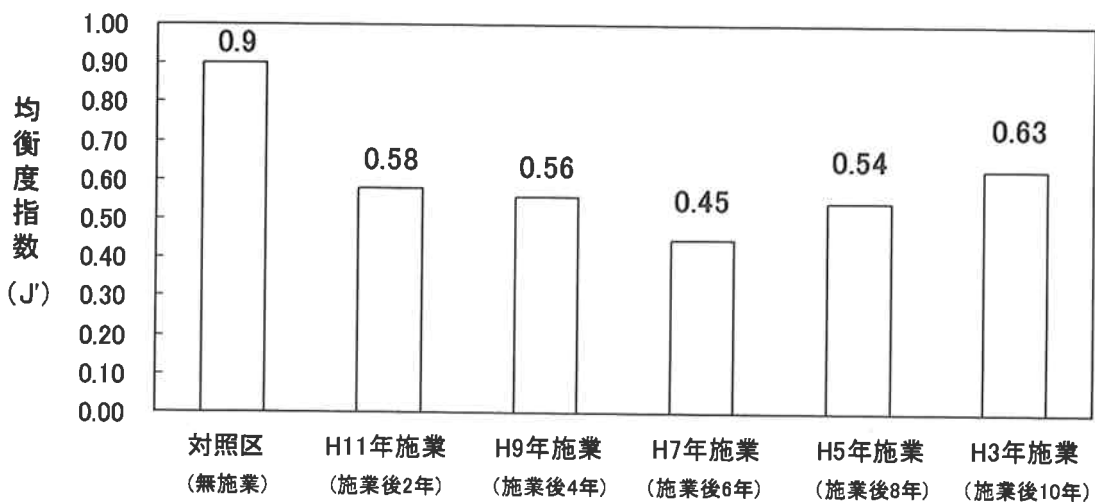


図-3 各調査地におけるカミキリムシの均衡度指数

1996年以降の施業区とを単純に比較することはできないが、施業後10年経過すると「種の豊富さ」という面では施業による影響が緩和されつつ

あり、「種組成の均等さ」という面では、「種の豊富さ」よりも影響が長く続くことを示したものと考えられた。

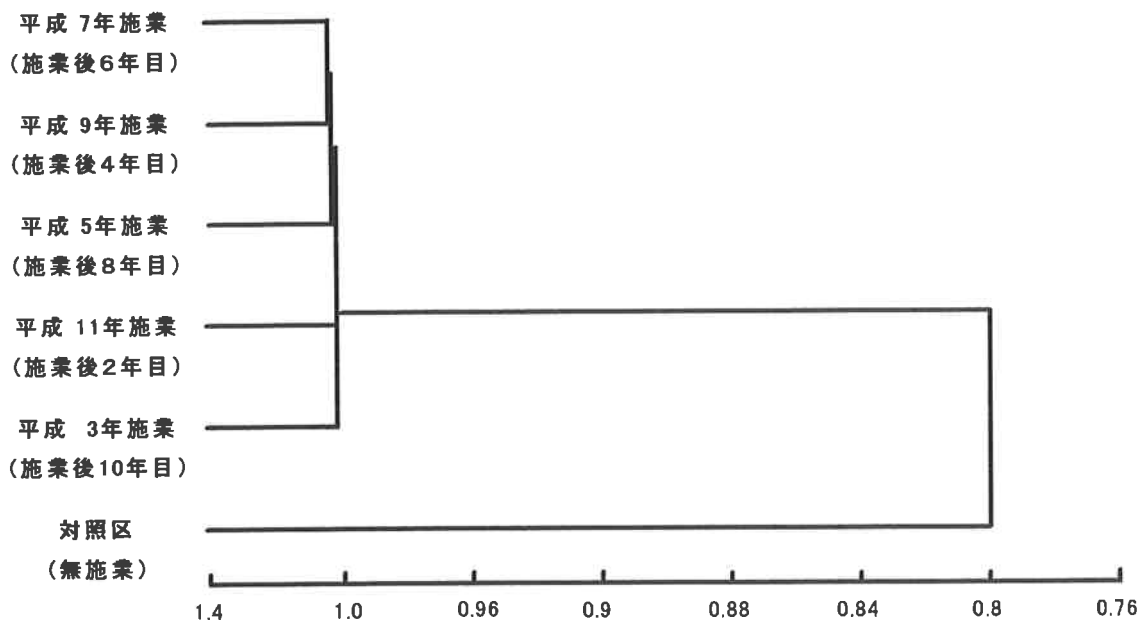


図-4 各調査地の類似性を示した樹形図

図-4に各調査地の類似性を樹形図で示した。育成天然林施業実施区間は連結が近く、育成天然林施業実施区と無施業区とは連結が離れていた。このことは、捕獲されたカミキリムシの種構成が育成天然林施業実施区間では比較的類似しており、無施業区と育成天然林施業実施区とは、種構成が異なっていることを示している。

以上のことから、育成天然林施業は、カミキリムシの種多様性に影響を与えたものと考えられ、その影響は施業後数年間続くものと推察された。

5 今後の課題

本稿では、多様度指数としてH'指数とJ'指数を、類似度指数には森下のC_s指数を用いて群集間の比較を行うことにより、育成天然林施業がカミキリムシの種多様性に与える影響を評価した。しかし、多様度指数には多くの指数があり、伊藤は多様度指数について、その長所・欠点を紹介し、その使用にあたっては数種の指数を推奨す

ると同時に、多様度指数があらわすのは群集の生物的豊かさの一面に過ぎず、他の側面からも影響を検討する必要があることを指摘している⁷⁾。群集間の種多様度の比較にH'指数を用いることに異議もあることから、今後は、各種多様度指数の利用を検討すると同時に、コバネカミキリのように種レベルで施業による影響を評価する必要がある。また、今回は、2001年6月から2001年9月までの4カ月間で捕獲できたカミキリムシ科のみを解析に用いたため、調査期間が短く捕獲個体数も少ないことや施業後の植生変化とカミキリムシの動態との関係、隣接環境の影響など検討すべき点も多く残されている。加えて、今後はカミキリムシ科以外の昆虫についても解析を行い、育成天然林施業による影響を評価する必要がある。

6 参考文献

- 1) 沖縄県林業協会:イタジイを主体とする広葉

樹林の施業の推進に関する調査報告Ⅱ, 2000

- 2) 沖縄県農林水産部: 育成天然林整備事業の手引, 1995
- 3) 伊藤嘉昭ら: 沖縄やんばるの天然林の種多様度とそれへの「天然林改良事業」の影響, WWF Japan Science Report Vol. 4, 45-72, 2001
- 4) 宮下直・野田隆史: 群集生態学, 東京大学出版会, 73-105, 2003
- 5) 木元新作: 多様度指数の計算方法とあてはめ, 森林科学 20, 70-72, 1997
- 6) 槇原寛ら, ホシザキグリーン開発研究報 5, 2001
- 7) 伊藤嘉昭・佐藤一憲, 種の多様性比較のための指数の問題点, 生物化学, 55: 204-220, 2002



写真-1 施業を行っていない林分

林内は薄暗く多様な樹種で構成されている



写真-2 育成天然林施業実施林分
(平成11年度施業区)

施業実施後は樹種構成が改善され、平均胸高直径や林分材積が大きくなる。しかし、下草刈り取りなどによる昆虫や土壌動物の種多様性への影響が懸念されている。



写真-3 マレーズトラップ

モルッカネムの生長特性について

— 国頭村における植栽試験 —

中平 康子・近藤 博夫*

1. はじめに

モルッカネム *Falcataria alvisia* はインドネシアからフィリピン等の東南アジアに広く植栽されており、家具材として利用されている。生長が非常に早いことと材が軽いことが特徴であり、日本国内でも家具や高級折り箱、玩具の材料として利用されている。

沖縄本島よりも南に位置する西表島においての生育は認められているが、沖縄本島での生育可能性及び生長特性については明らかでない。このため、モルッカネムの沖縄本島北部における生長特性を検討するため、植栽試験を行った。

また、導入樹種については郷土樹種や地域環境に対する影響が危惧されており、特に早生樹種については、周辺林地へと侵入した場合の郷土樹種に対する影響は大きいと考えられることから、モルッカネムが周辺林地へ侵入する可能性を検討するため、モルッカネム樹下および周辺裸地での生育可能性を検討した。

2. 試料・方法

1) 発芽試験

系統別の発芽率を検討するため、1998年11月13日にインドネシア産の Alb-01-36 系統、Alb-01-41 系統をガラス室内の播種床に播種した。播種前にモルッカネムで常用されている発芽促進処理を行った（100℃の温水に浸漬後、24時間放置）。

播種条件が発芽率に与える影響を検討するため、2001年12月7日にインドネシア産モルッカネム（系統不明）の播種試験を、播

沖縄県総務部東京事務所

種試験器（23℃、暗黒下、100粒×4）と室内条件下（暗黒下、791粒）で行った。播種前処理は1998年に行った発芽試験と同様にした。

ここでは、種子から幼芽が出芽したものを発芽とした。

2) 植栽試験

植栽は、1999年7月31日に、国頭村辺野喜で行った。観察期間は2003年6月までとした。供試苗には1998年の発芽試験の後、試験場内で育苗したインドネシア産モルッカネム Alb-01-36 系統146本と Alb-01-41 系統135本を用いた。試験地は沢部にあり、湿润でやや肥沃な土地であり、前植生は表-2に示した。試験地内での土地の差を検討するため、Alb-01-41 は試験地の3カ所（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ）に分けて植栽した（図-1）。それぞれの場所の特徴は表-2に示した。

植栽時の平均樹高は40cmであった。植栽密度は4,200本/haとした。また、2001年12月に樹冠密度が高かったため、樹幹距離が倍になるように間伐を行った。植栽前（4

表-1 植栽地の前植生

	樹種
高木・ 亜高木層	ヘゴ、エゴノキ、フカノキ、アカメイヌビロ、ハンノキ、ハゼノキ、アカメガシワ、アカミズキ、コンロンカ、ヤンバルミズバイ、ヤンバルアワブキ、タブノキ、ニッケイ、ヤブニッケイ
低木層	アオノクマダケラン、ホウロクイチゴ、クワズイモ、ケイヌビロ、カラスキバサンキライ、マンリョウ、ナシカズラ、ハスノハカズラ、シラタマカズラ、リュウキュウウマノスズクサ、ビナンカズラ、シマイズセンリョウ、ヒリュウシダ

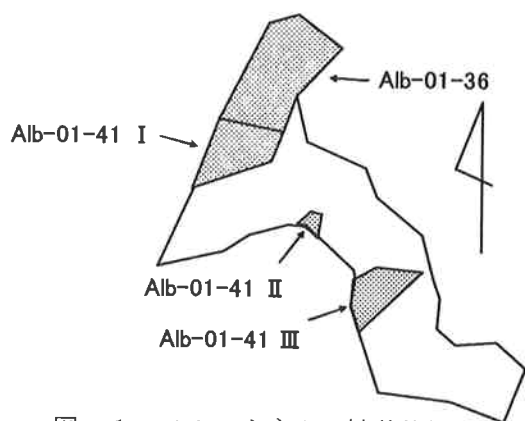


図-1. モルッカネムの植栽位置図

表-2 Alb-01-41 の植栽地の特徴

場所	特 徴
I	緩やかな傾斜で湿度は高く、上層にヘゴが残っているため鬱閉度は高い。
II	斜面下で湿度は高く、鬱閉度は高い。
III	平坦で湿度は低く、鬱閉度は低い。

ヶ月ごと)及び植栽後(1年ごと)の樹高及び胸高直径(1cm以上を対象)を測定した。

3) モルッカネム植栽地での生育可能性の検討

試験期間は2001年12月10日から2001年8月20日とした。植栽試験地内の生育が良好なモルッカネム樹下と生育が不良なモルッカネム樹下、林道から植栽地に向かう作業路脇に試験区を設けた。それぞれの区に20cm×20cmのプロットを各2箇所設置し、発芽した種子を播種した(直播き区)。また、同試験区に播種床(パーミキュライト)を設置し、同様に発芽した種子を播種した(播種床区)。直播き区では各プロットに100粒、播種床には400粒を播種した。試験期間終了時に各試験区の生存本数を確認した。

4) 西表のモルッカネム植栽林の観察

2001年8月6日に、西表祖納の国有林内に、約30年前に植えられたモルッカネム及びその周辺を観察した。

3. 結果・考察

1) 発芽試験

1998年の播種の結果、Alb-01-36:70%、Alb-01-41:76%であった。

2001年に行った発芽試験では、播種(前処理)から発芽に至るまで4日間であった。

発芽試験器では発芽率60%、室内条件下では65%で、差は認められなかった(マンホイットニ検定、危険率5%)。

系統間及び播種条件における発芽率の差については、同試験条件下で試験を行っていないため比較できなかった。

2) 植栽試験

モルッカネムの生存率は図-2のとおりで、系統および場所ごとの生存率は同様の傾向を示した。モルッカネムの植栽3年後の生存率は系統間において有意差は認められなかった(マンホイットニ検定、危険率5%)。2002年までは高い生存率であったが、2002年及び2003年には枯損が多く認められた(図-2)。これは、2001年、2002年に襲来した大型台風により枯死した個体が多かったためと考えられた(表-3)。

表-3 モルッカネムの台風による被害

年	系統	枯損 (本)	折損 (本)	梢端枯 (本)
2001年	Alb-01-36	9	23	2
10月	Alb-01-41	5	21	0
2002年	Alb-01-36	5	40	8
9月	Alb-01-41	5	24	19

モルッカネムの樹高生長については、Alb-01-36、Alb-01-41は類似した生長を示した(図-3)。播種直後ではモルッカネムは緩やかな生長を示したが、播種4ヶ月後から7ヶ月後にかけて非常に高い生長を示した。植栽後から2002年8月までは毎年同様

の生長量を示していたが、2001年2月から2002年8月の生長は停止し、2002年8月から2003年6月にはマイナス生長となってい

た(図-3)。これは同時期に襲来した台風により、樹高の高い個体が折損したことに加

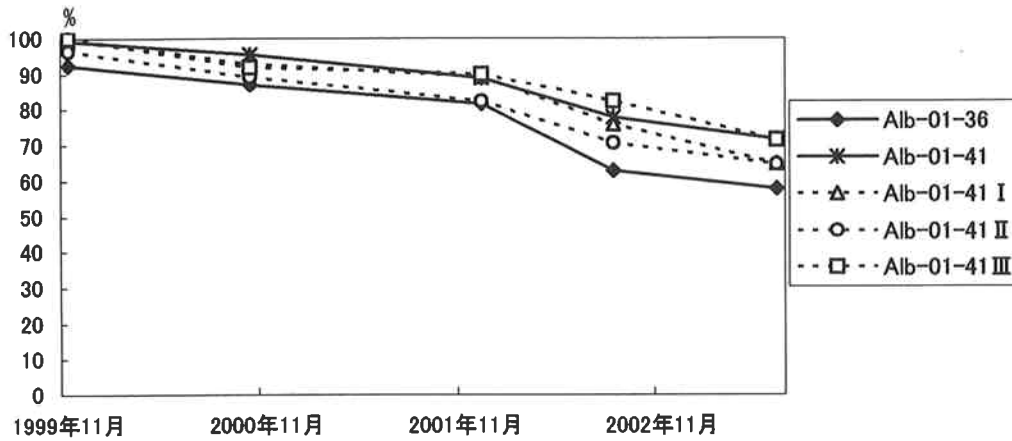


図-2 モルッカネムの系統および場所ごとの生存率(国頭村辺野喜)

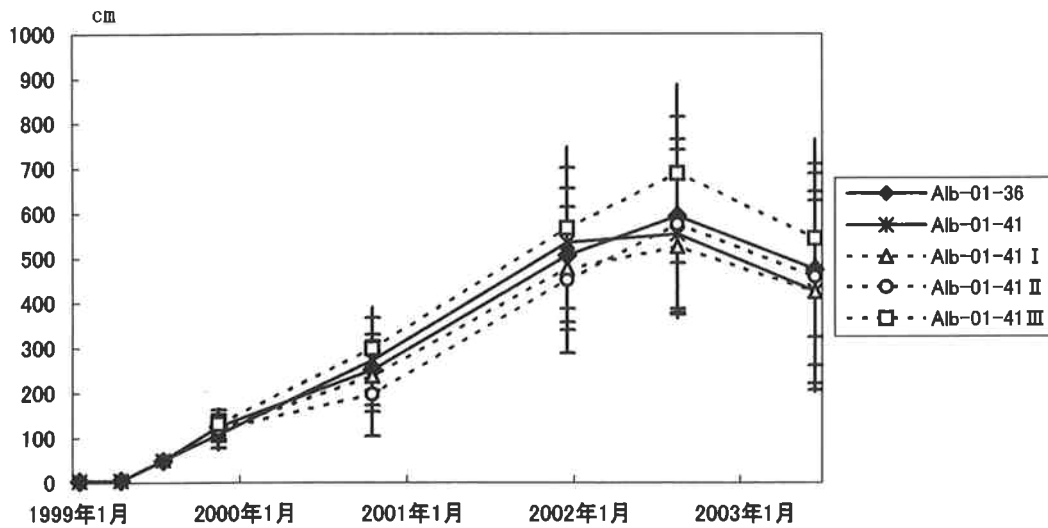


図-3 モルッカネムの系統および場所ごとの樹高生長量(国頭村辺野喜)

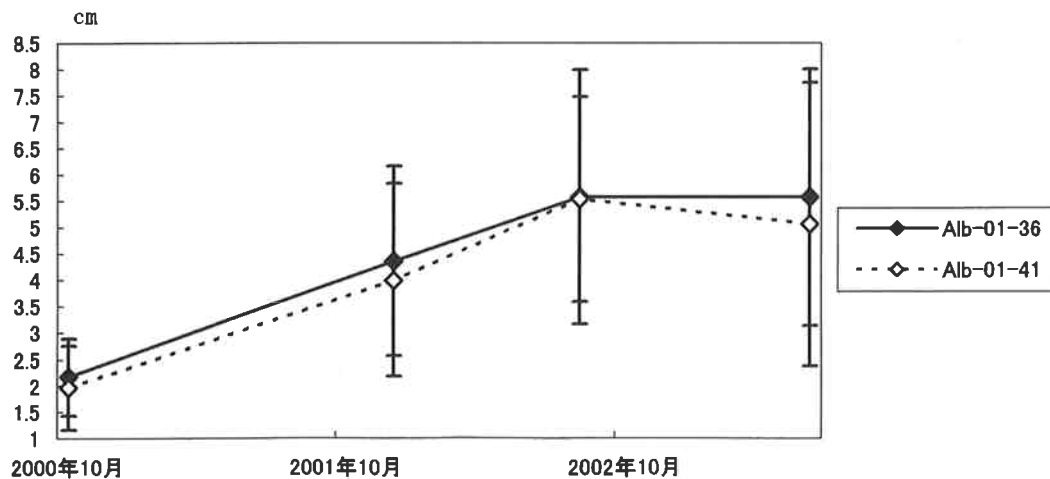


図-4 モルッカネムの肥大生長量(国頭村辺野喜)

えて、折損箇所が低位置で起こっていたことから、平均樹高を前年よりも下げる結果になったと考えられた。また、2002年には、台風による倒伏が多く認められた。これは、台風襲来前の2002年2月に強度の間伐を行ったことから、風の影響をより強く受けたためと考えられた。

2000年10月より胸高直径の測定が可能となった。2002年8月7日～2003年6月3日にかけて生長量は低下した(図-4)。これは、台風の影響により、胸高直径の大きな個体が、胸高よりも低い位置で折損した個体が多かったことが影響していると考えられた。

Alb-01-41において、場所間での生長量の差を検討したところ、2002年に行った間伐の結果、萌芽が多く認められたが、1年後の調査では、その約50%は枯損していた(表-5)。

表-5 モルッカネムの間伐跡における萌芽

系統	間伐本数(本)	生存本数(本)	
		2002/8/17	2003/6/2
Alb-01-36	49	18	7
Alb-01-41	53	28	18

3)モルッカネム植栽地での生育可能性の検討
生長良好区では生存苗は全く認められなかった。生長不良区の直播き区では生存苗は認められなかったが、播種床内では認められた(生存率0.5%) (表-6)。一方、歩行路では直播き、播種床ともに生存が確認された。もっとも生存率が高かったのは、歩行路の直播き-II区であった(表-6)。生長良好区では樹冠密度が高く、生長不良区では樹高及び樹冠密度があまり高くなく、生長良好区よりも光の量は多くなっていた。歩行路は、幅2m程度を開伐しており、モルッカネム樹下に比べると光の量は多いと考えられる。このことから、モルッカネム植栽地におけるモルッ

カネムの稚苗の生存率は、光の量に関与していることが示唆された。

表-6 モルッカネム樹下における育苗試験

林況	区分	発芽数	発芽率
生長良好区	直播き I	0	0
	直播き II	0	0
	播種床	0	0
生長不良区	直播き I	0	0
	直播き II	0	0
	播種床	2	0.5
歩行路	直播き I	6	6
	直播き II	12	12
	播種床	32	8

4) 西表のモルッカネム植栽林の観察

植栽箇所は緩やかな傾斜で、近くには作業路と沈砂池があり、下層植生は疎であった。約30年生のモルッカネム成木が7本確認され、7本中最も大きい成木の樹高は17m、胸高直径は29cmであった。この成木の付近の作業路端に稚樹が20本確認されたが、その成木から離れた箇所には認められなかった。

4. まとめ

植栽試験では、植栽から2年間は樹高生長、肥大成長ともに良好な生長を示した。これは同試験地に植栽した他早生樹種3種(アカシアマンギウム、カマバアカシア、メリナ)に比べて高い生長を示した。^{2, 3, 4)}このことから、モルッカネムは短伐期造林が可能な樹種であると考えられた。

しかし、植栽3年目以後、2年続いて襲来した大型台風による影響のため、樹高生長、肥大生長ともに阻害されており、モルッカネムは強風に非常に弱い樹種であることが分かった。また、モルッカネムには心材腐朽が入ることが知られており、樹幹の折損が、樹高成長の抑制だけでなく材質低下の原因となることが危惧さ

れた。モルッカネムの発芽率については、異なる系統かつ異なる播種条件下ではあったが、60～70%の発芽率が認められたことから、一度種子が拡散されると発芽率の高いモルッカネムは植栽地から周辺林地へと侵入する可能性があることが分かった。一方、モルッカネム樹下での育苗試験の結果より、光を好む樹種であることが明らかになったため、森林地域等の鬱閉した場所への侵入はないと考えられるが、植栽地に近い林地にギャップの形成がされた場合や、周辺路端へ種子が運ばれた場合には、周辺に拡散する可能性があると考えられた。しかし、西表での観察の結果から、植栽された30年生モルッカネムの周辺には稚樹が認められたが、成木から離れた場所には認められず、モルッカネムの種子が周辺へと拡散する能力は低いと考えられた。

モルッカネムを短伐期樹種として利用するためには、耐風性を高めるための施業の開発、周辺環境影響調査について、さらに研究を続ける必要がある。今報告は、モルッカネムを沖縄本島北部の肥沃な土壤に植栽した場合の植栽4年間についてのものであり、今後は、異なる環境下及び植栽条件で植栽試験を行い、検討する必要がある。

5. 引用文献

1) Kazuo Tabuchi (1999) Breeding Tropical and Other Fast Growing Trees - Activities in the Iriomote Tropical Tree Breeding Technical Garden-. Japan Forest Trees Breeding 191 : 1-8

2) 中平康子・近藤博夫 (2001) 早生樹種の導入試験及び環境緑化木の利用・開発—国頭村における導入樹種の植栽試験—。沖林試業報 11 : 17-18

3) 中平康子・近藤博夫 (2002) 早生樹種の導入試験及び環境緑化木の利用・開発—国頭村にお

ける導入樹種の植栽試験—。沖林試業報 12:15-16

4) 中平康子・近藤博夫 (2003) 早生樹種の導入試験及び環境緑化木の利用・開発—国頭村における導入樹種の植栽試験—。沖林試業報 13:14-15

県産材の耐久性に関する研究 I

嘉手苺 幸男

1. はじめに

木材は、各種の優れた性質を有していることから、建築材料をはじめとして広範囲に利用されてきた。しかしながら、天然の有機物であるために、腐れ、虫害、燃焼等の原因により強度の低下などの劣化を受けやすい¹⁾。このため、木材の劣化に関する研究は木質資源の有効利用の面からも重要である。

木材の劣化は菌類、昆虫等の生物劣化をはじめ水、空気、光などの作用により引き起こされるが、亜熱帯地域に位置し高温多湿な気象条件下にある本県においては、生物劣化が特に著しい。

生物劣化はこれまで、シロアリを対象とした研究が屋我^{2, 3, 4)}らによって進められているが、木材腐朽菌による劣化を含めた研究はこれまでほとんど無い。

このため、本研究では、県産材の生物劣化特性を総合的に明らかにするため、イエシロアリに対する耐蟻試験及び褐色・白色木材腐朽菌に対する耐朽性試験の両面から行った。

2. 材料および試験方法

1) 供試材

供試材料は表-1に示した。

樹種	採取日	採取場所
イタジイ	2001年4月	国頭村辺野喜
イジュ	2001年7月	国頭村与那
スギ	2001年4月	国頭村辺野喜
センダン	2001年5月	本部町嘉津宇
ウラジロエノキ	2001年7月	国頭村与那
クスノキ	2001年7月	国頭村与那
リュウキュウマツ	2001年7月	国頭村与那

供試樹種は伐採後に、速やかに材厚3cmで製材を行い、屋内で天然乾燥処理後に所定の試験材料を調製した。

2) イエシロアリによる小ブロック試験

イエシロアリによる小ブロック試験は(社)日本木材保存協会の試験方法に準じた⁵⁾。すなわち、各供試材料の心材部分から1(幅)×1(高)×2(長)cmの直方体試験片を1樹種当たり5個作成し、60±2℃で48時間乾燥しブロック試験前の恒量を求めた。シロアリ飼育容器としてはガラス製シャーレ(直径9cm、高さ2cm)の中に塩化ビニール製円筒(直径8cm、長さ6cm)を縦に組み合わせたものを用い、飼育容器に川砂約100gを入れ川砂が湿る程度の蒸留水約10mlを加えプレパラートを川砂の上に置きその上に試験片を設置した。そこに、イエシロアリ(*Coptotermes formosanus Shiraki*)職蟻150頭、兵蟻15頭を投入し25~28℃に調節した恒温器で21日間飼育し、試験終了後、試験片を取り出し約20時間風乾処理後に60±2℃で48時間乾燥し、試験後の恒量を求め試験片の質量減少率を算出した。また、対照材としてリュウキュウマツの辺材部分についても同様な試験を行った。

3) イエシロアリによる木粉試験

木粉試験では、各供試材料の心材部分から粉碎機を用いて木粉にし、各木粉試料3gをシャーレ(直径9cm、高さ2cm)に入れ蒸留水約7mlを加えよくかき混ぜてシャーレの片側に置いた。このシャーレにイエシロアリ職蟻30頭、兵蟻3頭を投入し25~28℃に調整した恒温器で2週間飼育し、24時間毎に死虫数および死亡状況を観察し飼育終了後に残存頭数を調べ死虫率の計算を行った。また、対照材として

リュウキュウマツの辺材部木粉についても同様な試験を行った。

4) 褐色・白色木材腐朽菌による耐朽試験

耐朽試験は JIS Z 2101-1994 の木材の耐朽性試験方法に準じて行った。供試菌としてオオウズラタケ (*Fomitopsis palustris* (Berk. et Curt.) Gilbn. & Ryv., FFPRI 0507)、カワラタケ (*Trametes versicolor* (L. ex Fr.) Pilat FFPRI 1030) の 2 種類を用いた。

試験片の寸法は 20(幅) × 20(高) × 20(長)mm とし、すべて心材部分を用い 1 樹種当たり 18 個の試験片を供試した。

供試した試験片を 60 ± 2 °C で 48 時間乾燥して腐朽前の恒量を求めた後に、滅菌処理を行い、試験片をオオウズラタケ、カワラタケが十分に蔓延した培養瓶に繊維方向を垂直方向に 3 個ずつ入れ温度 26 ± 2 °C、湿度 70% に調整したインキュベータ内に 60 日間置いた。この操作を 1 樹種当たり 3 回繰り返した。また、対照材にはブナ辺材を用い同様な試験を行った (図-1)。

耐朽試験終了後に、表面に付着した菌体を試験片の形状が損なわれないように丁寧にはぎとり、約 20 時間風乾後に 60 ± 2 °C で 48 時間乾燥し、腐朽後の恒量を求め各菌種別に質量減少率を算出した。

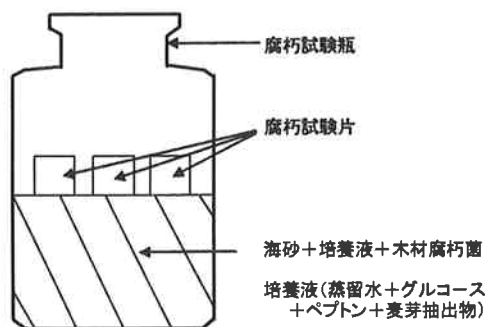


図-1 耐朽性試験方法

3. 試験結果および考察

1) イエシロアリ小ブロック試験

小ブロック試験における結果を図-2 に示す。質量減少率はイタジイ材では 11.6% の値を示し、イジュ材では 0.7%、スギ材では 2.1%、センダン 2.5%、ウラジロエノキで 19.3%、クスノキで 17.6% であった。対照材のリュウキュウマツの辺材部分の質量減少率は 27.6% の値を示した。イエシロアリに対する抗蟻活性の基準となる質量減少率が 3% 以下であることから判断すると、イジュ、スギ、センダンにおいては抗蟻活性が認められた。また、試験片毎の質量減少率のバラツキは、イタジイ、ウラジロエノキで大きかった。

木材の抗蟻性に関する因子は複雑であり、材の堅さや比重等の物理的摂食阻害因子と抽出成分の化学的摂食阻害因子とが知られている⁶⁾。一般に比重の大きい樹種 (ガシ等) は質量減少率が小さい傾向を示す。

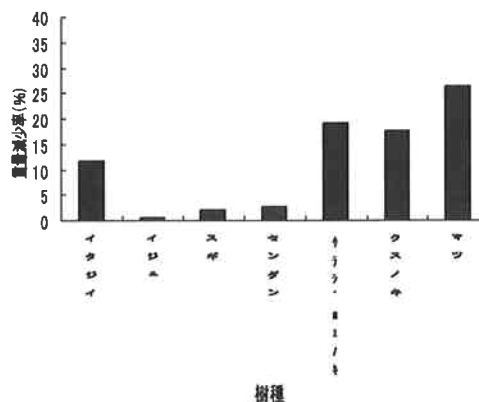


図-2 各樹種における重量減少率

シロアリによる食害状況を詳しく観察してみると、早材部と晩材部の食害の受け方に違いが見られた。一年輪内においても成長の早い早材部を中心として食害が進行しており、特に早材と晩材が明らかであるリュウキュウマツで著しい傾向を示した。このことは、細胞の分裂が盛んな時期に形成された早材部の細胞は比

較的大型で、その細胞の壁は薄く細胞密度が低いことから軽くて軟らかい細胞が形成され、シロアリによる食害を受けやすくなる。これに対して夏から秋にかけて形成された晩材部の細胞は、小型で細胞の壁は厚く堅いことから細胞密度が高く重い細胞が形成される⁷⁾ ために食害を受けにくいと考えられる。

2) 木粉試験

木粉試験結果を図-3に示す。木粉試験では、木材に含有されている抽出成分がシロアリの生存に強く影響を与えることが知られている⁸⁾。14日間の試験期間内に、クスノキでは4日目、スギでは6日目、イジュでは7日目でシロアリが全滅し、3樹種とも著しい殺蟻活性を示した。センダンでの死虫数は29頭、死虫率87%。イタジイでは24頭、72%。ウラジロエノキでは14頭、42%であった。対照材のリュウキュウマツ辺材における死虫数は1頭で死虫率は3%の値を示した。

イジュ、スギ材においては、木粉試験と小ブロック試験の結果はよく一致することが示された。しかし、クスノキ材では、木粉試験と小ブロック試験の結果に大きな差が生じた。すなわち、木粉試験では、4日目でシロアリが全滅し著しい殺蟻活性が示されたのに対してが、小ブロック試験における質量減少率では17.6%と比較的大きい質量減少率を示している。ブロック試験におけるシロアリに対する抗蟻活性の基準となる質量減少率が3%以下であることから判断すると、ブロック試験では抗蟻活性は低いと判断され、異なる結果を示している。同様な試験結果は、橋本らの行ったクスノキ材の抗蟻活性とその横断面分布に関する研究で報告されている。すなわち、一般的に抗蟻性は辺材部に比べて心材部分が極めて大きい⁹⁾、クスノキでは逆の傾向を示し、心材部から辺材部に向かうにつれ抗蟻性は大きくなっている。その結果、木粉試験と小ブロック試験に差が生じたと考えられる。

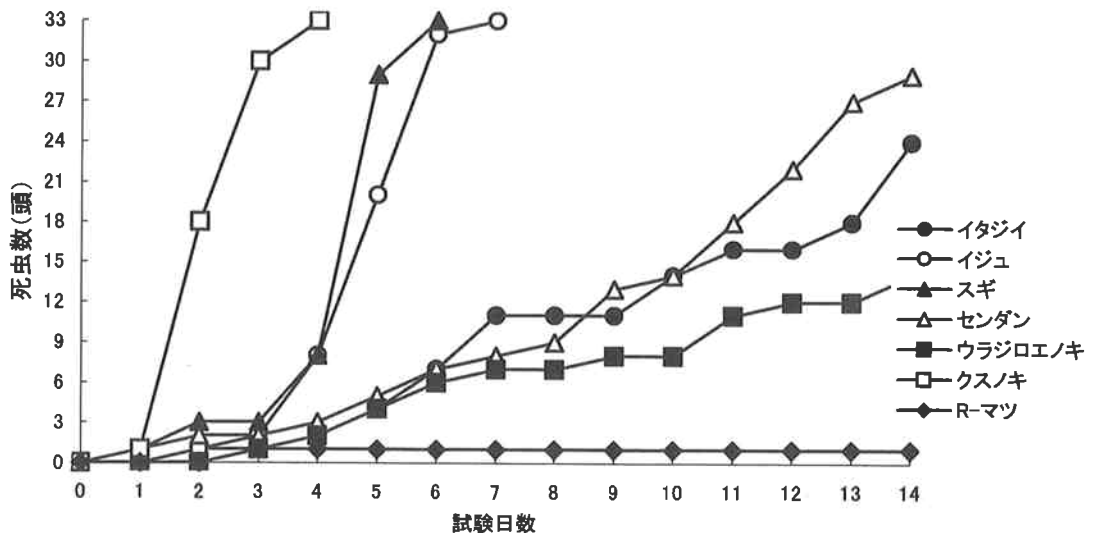


図-3 各樹種における木粉試験結果

3) 耐朽性試験

耐朽性試験結果を図-4に示した。褐色木材腐朽菌であるオオウズラタケに対する各樹種の質量減少率はイタジイで18.9%、イジュで21.4%、スギで0.7%、センダンで10.6%、ウラジロエノキで1.9%、クスノキで11.6%、ブナ18.3%の値を示した。腐朽菌に対する活性の基準となる質量減少率が3%以下であることから判断するとスギ、ウラジロエノキで耐朽性が認められた。このことから、オオウズラタケに対して活性を示す成分の存在が示唆された。

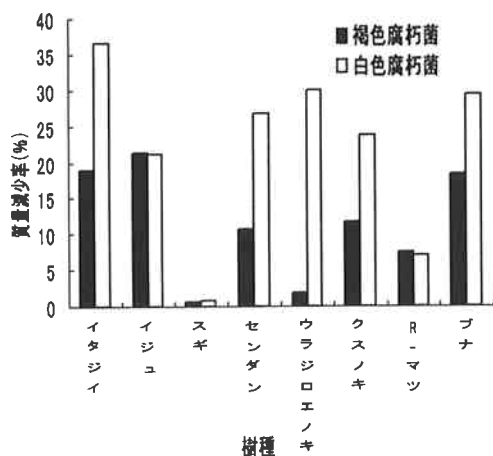


図-4 木材腐朽菌による質量減少率

耐朽性処理後におけるスギ及びウラジロエノキ材の形状変化はほとんど無く試験前のサイズと同じ寸法を示し、材の軟化等の材質変化も無かった。しかしながら試験片の変色がウラジロエノキで見られた。

イジュ材では形状の変化が大きかった。特に各試験片の角の部分の変形が著しく、材質の軟化も大きく材色の変化も著しかった。ブナ材では目視による形状の変化はほとんど無く材質の軟化も見られなかった。しかしながら、乾燥処理を行うと試験片に亀裂が発生し質量減少率も大きい値を示すことから腐朽による材の劣化が大きいことがうかがえた。

白色木材腐朽菌のカワラタケに対する各樹種の質量減少率はイタジイで36.6%、イジュ

で21.2%、スギで0.8%、センダンで26.8%、ウラジロエノキで29.9%、クスノキで23.8%、ブナ26.9%の値を示し、スギで明らかに耐朽性が認められた。

耐朽性処理後におけるスギ材の形状変化はほとんど無く、試験前のサイズと同じ寸法を示し、材の軟化等の材質変化も認められなかった。

イタジイ、ウラジロエノキ、センダンでは形状の変化が大きく、繊維方向における材質の軟化と劣化が著しく、また質量減少率も大きい樹種であった。ブナ材では目視による形状の変化はほとんど無く材質の軟化等も特に観察されないが、質量減少が大きかった。

両木材腐朽菌に対してスギ材は高い耐朽性を示した。また、両木材腐朽菌に対して樹種毎の質量減少率が異なる結果を示しているのは、樹種毎の抽出成分、木材組織の構造、木材を構成するセルロース、ヘミセルロース、リグニンの構成割合の違いによるものと考えられる^{10, 11)}。

4. まとめ

県産材の耐久試験としてイタジイ、イジュ、スギ、センダン、ウラジロエノキ、クスノキに対する防蟻特性試験および耐朽特性試験を行った。この結果次のことが明らかになった。

- ① 小ブロック試験による質量減少率では、イジュ、スギ、センダンで抗蟻性が認められた。
- ② 木粉試験では、クスノキ(4日)、スギ(6日)、イジュ(7日)でシロアリが全滅し著しい殺蟻活性が示された。クスノキの殺蟻活性は、心材部よりも辺材部が高くなることが示された。
- ③ 褐色腐朽菌のオオウズラタケに対する耐朽試験においては、スギ、ウラジロエノキで耐朽性が認められた。
- ④ 白色腐朽菌のカワラタケに対する耐朽試験においては、スギで耐朽性が認められた。

⑤ 小ブロック、木粉、両木材腐朽菌による耐蟻・耐朽試験の結果、スギ材が最も耐久性の高い樹種であることが明らかになった。このことから、生物劣化を受ける環境下での使用ではスギ心材部が適切であると考えられる。

5. 引用文献

- 1) (社) 日本しろあり対策協会：“シロアリと防除対策”，シロアリと防除対策編集委員会、東京、2000、p173
- 2) 屋我嗣良：琉球大学農学部報告，25，P. 555-613、1973.
- 3) 屋我嗣良：木材学会誌，26，p. 494-498，1980.
- 4) 屋我嗣良：木材学会誌，27，p. 592-596，1981.
- 5) (社) 日本木材保存協会：“木材保存学入門”，(社) 日本木材保存協会，東京，1992，pp. 305-308.
- 6) 屋我嗣良：木材学会誌，16，213-218，1970.
- 7) 大村和香子：“住まいとシロアリ”，海青社，大津，2000，p. 31
- 8) 屋我嗣良：“沖縄産材の抗蟻性について（第1報）生物試験および抽出成分の寄与”，木材学会誌，16，p. 213-218，1970.
- 9) 橋本健太郎 大谷慶人 鮫島一彦：木材学会誌，43(7)566-573. 1997
- 10) 目黒貞利：“木材科学講座 12 保存・耐久性”，海青社，大津，1997，pp. 79-82
- 11) 善本知孝：“木材利用の化学”，共立出版株式会社，東京，1983，pp. 151-156