

# 針広混交林の造成に関する研究

2003年度～2005年度（県単）

石田 朗 白井一則\*<sup>1</sup> 熊川忠芳\*<sup>2</sup>

## 要 旨

愛知県内の針広混交林造成手法を確立するため、高齢級の社寺林での針広混交林の実態調査、人工林の針広混交林化の実態調査、混植による初期造成方法の検討を行った。その結果、社寺林では樹齢は推定100年以上で、スギまたはヒノキとツブラジイ等常緑樹との混交林が成立しており、択伐等でできたギャップを埋める形で下層に生育していた常緑広葉樹が成長し混交林化したと考えられた。針広混交林化した人工林では、樹齢は70～80年でコナラ等落葉広葉樹またはツブラジイ等常緑広葉樹との混交林が成立していた。混交林の高木層を占めた広葉樹では、植栽したスギ、ヒノキと同時に成長を開始したものと植栽後に侵入したものがあり、下刈の未実施で萌芽や実生が成長し混交林化したと考えられた。スギまたはヒノキと広葉樹の混交植栽試験における初期の成長速度は、暖帯沿海部、暖帯内陸部、中間温帯の違いや樹種の違いで差は認められなかった。また、暖帯内陸部や中間温帯ではノウサギやニホンジカによる食害が多く発生しており、防除策が必要であった。

## I はじめに

今日森林に対して、用材を生産する経済的役割だけでなく、多面的機能の発揮が期待されている。また、スギやヒノキの単層林から広葉樹との混交林造成についての要望も多い。しかし、針広混交林の実態はほとんど明らかになっておらず、スギやヒノキの樹下植栽による混交林造成試験が始まったばかりで<sup>2), 8), 9)</sup>、単層林伐採後の針広混交林造成法は検討されていない。そこで、本試験研究では社寺林に多く見られる針広混交林やスギ・ヒノキ造林地の混交林化の実態を調査し、その成立過程を検討する。また、暖帯域（沿海部と内陸部）と中間温帯域のスギ・ヒノキ伐採地において、スギやヒノキとコナラ、クスノキ、ヤマザクラなど林業経営上有用な広葉樹を混交植栽し、その造成法を検討する。

## II 方法

### 1. 社寺林における針広混交林の実態調査

東三河の社寺林について、2004年に第四紀更新世の未固結堆積物に成立した<sup>11)</sup>竹生神社（新城市）とわくぐり神社（旧一宮町）、領家帯変成岩類の片麻岩<sup>11)</sup>の財賀寺（豊川市）と巔神社（音羽町）、秩父帯の石灰岩・緑色岩<sup>11)</sup>の浅間神社（豊橋市）の5ヶ所で調査を行った（図-1）。調査面積は29～42m×17～32mで、毎木、植生及び土壌等立地条件を調査した。毎木は胸高直径3cm以上の木について、樹高と胸高直径を測定した。植生はbraun-blauquetの優占度階級に従い、階層別に出現植物の被度を評価した。土壌断面形態は国有林野土壌調査法に従った。土壌のpH（H<sub>2</sub>O）はガラス電極法、物理性については採土円筒法により分析した。

Akira Ishida, Kazunori Shirai, Tadayoshi Kumagawa: The study on building of a conifer-broadleaf mixed forest

\*1 現農業総合試験場 \*2 2005年3月退職

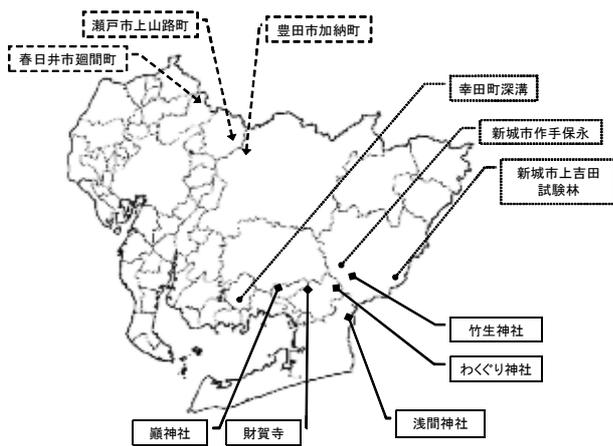


図-1 調査地

## 2. 人工林針広混交林化実態調査

2004年、2005年に領家帯新期花崗岩<sup>11)</sup>の豊田市加納町(同一地域3調査区、以下豊田1、豊田2、豊田3)及び瀬戸市上山路町(以下瀬戸)、美濃帯チャート<sup>11)</sup>の春日井市廻間町(以下春日井)のスギ、ヒノキ造林地の3ヶ所で行った(図-1)。調査面積は19~25m×13~20mで、II1の社寺林の針広混交林と同様の調査を行った。また、高木層及び亜高木層の主な広葉樹とスギ、ヒノキの樹幹解析を行った。

## 3. 針広混交林の造成法の検討

2003年と2004年に暖帯沿海部で領家帯変成岩類の泥質等片岩地<sup>11)</sup>の幸田町深溝のヒノキ林(以下幸田)、暖帯内陸部で三波川帯結晶片岩地<sup>3), 11)</sup>の新城市上吉田森林・林業技術センター試験林(以下試験林)のヒノキ林及びスギ林、中間温帯で領

家帯新期石英閃緑岩地<sup>11)</sup>の新城市作手保永(以下作手)のスギ林の4ヶ所(図-1)を皆伐し、計5調査区(試験林スギ林は2調査区)にスギ・ヒノキと広葉樹の苗を2,500本/haの密度で混交植栽した。苗は、苗畑で播種後1年目のものを用い、作手のヤマザクラのみ1年生の山引き苗を用いた。各調査区の概要は表-1のとおり。1~2成長期後の植栽木の成長量及び病虫獣害を調査した。また、土壌断面形態を国有林野土壌調査法に従い調査した。なお、各調査地とも毎年夏期に下刈を行い、作手の調査区ではニホンジカの食害を防ぐために調査区に海苔網を設置した。

## III 結果と考察

### 1. 社寺林における針広混交林の実態調査

針広混交林から成る社寺林の植生等調査結果を表-2に示す。5ヶ所とも尾根付近または凸状斜面上の神社の境内に成立した森林で、いずれも100年以上の高齢級と推定された。

高木層は、巖神社のコナラ(被度1)を除き、ヒノキまたはスギと常緑樹との混交林で、落葉広葉樹の混交はほとんど見られなかった。常緑樹では、特に竹生神社にはイチイガンが優占していた。新城市付近の神社では御神木として植栽されていることが多く<sup>4)</sup>、竹生神社でも多数が植栽されたものと推察された。また、浅間神社ではスギ、ヒノキ、ツブラジイ、タブノキが同程度混交してい

表-1 調査地の概要

調査地	幸田	作手	試験林ヒノキ	試験林スギ1	試験林スギ2
標高(m)	80	480	320	290	
傾斜(°)	35	24	33	25	
方位	南西	南西	北西	北東	
地形	中腹の凸状急斜面	尾根筋中腹の凹状斜面	中腹の平衡急斜面	中腹の凹状斜面	
母材	領家帯変成岩類(泥質等片岩)	領家帯新規花崗岩類(新城石英閃緑岩)	三波川帯構成岩類(結晶片岩)	三波川帯構成岩類(結晶片岩)	
植栽樹種(本数)	ヒノキ(50) コナラ(50) クスノキ(50)	スギ(51) クスノキ(50) ヤマザクラ(51)	ヒノキ(59) コナラ(57) クスノキ(58)	スギ(46) クスノキ(46) ヤマザクラ(44)	スギ(51) クスノキ(50) ヤマザクラ(51)

表一 2 社寺林針広混交林の実態

調査地	竹生神社	わくぐり神社	財賀寺	巖神社	浅間神社	
調査面積(m×m)	42×17	32×22	29×25	30×27	29×28	
標高(m)	70	40	170	130	130	
傾斜(°)	9	20	16	30	23	
方位	西	北東	西南西	南西	南西	
地形	上位段丘上の 凸状緩傾斜	上位段丘上の 平衡斜面	源頭部近くの 凸状斜面を削った 緩傾斜地	広い枝尾根上	尾根近くの 平衡斜面	
母材	第四紀更新世 未固結堆積物	第四紀更新世 未固結堆積物	領家帯変成岩類 (片麻岩)	領家帯変成岩類 (片麻岩)	秩父帯 (石灰岩、緑色岩)	
高木層	樹高(m)	17~30	28~29	24~29	21	23~30
	植被率(%)	95	95	95	95	95
	成立本数(本/ha)	294	372	345	395	148
	胸高断面積合計(m <sup>2</sup> /ha)	47	62	52	36	80
	種名(被度)	イチイガシ(4) ヒノキ(3)	ツブラジイ(4) ヒノキ(3)	ヒノキ(3) ツブラジイ(3) クスノキ(2) スギ(1)	ツブラジイ(4) ヒノキ(3) コナラ(1)	スギ(2)、ヒノキ(2) タブノキ(2)、ツブラジイ(2)、 アラカシ(1)、アカガシ(1)
亜高木層	樹高(m)	13~16	11~24	20	14~19	12~18
	植被率(%)	30	20	10	5	5
	種名(被度)	ヒノキ(1)	ツブラジイ(1) ヒノキ(1)	ヒノキ(1) ツブラジイ(1) クスノキ(1)	ヒノキ(1) ヤマモモ(1) ソゴ(1)	カゴノキ(1) イロハモミジ(1) サカキ(1)
低木層	樹高(m)	4~13	3~9	4~11	3~10	4~10
	植被率(%)	80	90	90	40	90
	種名(被度)	サカキ(4) ヒノキ(2)	サカキ(5) ツブラジイ(2)	サカキ(4) ヤブツバキ(2) アラカシ(2)	ヒサカキ(1) ツブラジイ(2) サカキ(1)	アオキ(4) ヤブニッケイ(2) サカキ(1)
草木層	樹高(m)	0~2	0~2	0~2	0~2	0~2
	植被率(%)	70	10	5	30	15
	種名(被度)	アリオシ(3) テイカカズラ(3) センリョウ(2) ハナミョウガ(1)	アリオシ(1) テイカカズラ(1) ツルアリオシ(1)	ハナミョウガ(+) テイカカズラ(+) ツブラジイ(+)	ウラジロ(2) コシダ(1) ハナミョウガ(1)	オオツツラフジ(2) アオキ(1)

た。竹生神社以外の4神社では、暖帯極相林の優占種であるツブラジイ<sup>4)</sup>が共通して出現していた。成立本数は巖神社が395本/haと最も多く、浅間神社が148本/haと最も少なかった。他の3ヶ所の成立本数は300~350本/haであった。5ヶ所とも高齢級林分であり、樹高はほぼ平衡値であると推察されたが、最高樹高は竹生神社、わくぐり神社、財賀寺及び浅間神社では約30mであった。一方、巖神社では21mと明らかな差が認められたことから、この林の林齢が若く、そのために成立本数も最も多かったと推察された。

亜高木層では浅間神社を除く4ヶ所でスギやヒノキの被圧木が見られ、その他にはこの地域の暖帯極相林の優占種であるツブラジイや社寺等に植栽されることの多いクスノキ、平地から山地に広く分布するヤマモモ、カゴノキ<sup>4)</sup>などの広葉樹が確認された。低木層に優占する樹種は浅間神社ではアオキ、他4ヶ所の社寺林ではサカキが多かった。サカキは、神社に植栽することが多いことが影響していると推察された。また、アオキは石灰岩由来の粘土質土壌に優占することが知られ<sup>4)</sup>、母材の影響を受けたと考えられた。暖帯の高木・

亜高木性樹種のツブラジイやヤブニッケイ、ヤブツバキも認められた。草本層では竹生神社、わくぐり神社でアリドオン、テイカカズラが優占し、竹生神社、財賀寺、巖神社でハナミョウガが共通して認められた。東三河地方のハナミョウガは埴質壤土～軽埴土がある中央構造線の西側に多いとされており<sup>6)</sup>、これらの神社でも同様の結果となった。浅間神社では他の社寺林には見られないアオキ、オオツヅラフジが優占していた。

表-3には各調査地の土壌断面形態を示す。土壌型は竹生神社はRB、わくぐり神社はRC、財賀寺はyBB、巖神社はBCの乾性～弱乾性土壌、浅間神社はeDRD(d)の適潤性(偏乾亜型)土壌であった。A層の土壌pH(H<sub>2</sub>O)は竹生、わくぐり、巖の3神社では4.5以下と酸性がやや強く、財賀寺は4.8であった。一方、浅間神社は5.1と最も高く、母材である石灰岩等の影響を受けているものと考えられた。表-4には各プロットの土壌物理性を

表-3 社寺林における土壌断面

採取地	土壌型	A0層			A～B層						
		層位	層位厚(cm)	密度	層位	層位厚(cm)	土色	土性	構造	堅密度	菌糸
竹生神社	RB	L	2-4	やや密	A1	4-6	5 YR3/2	埴土	弱堅果	しょう	なし
		F	2-3	密	A2	5-13	5 YR2/3	埴土	虫堅果	軟	なし
		H	2-3	密	A3	25-41	2.5YR4/4	埴土	中堅果	軟	なし
		A4	14-26	5 YR4/3	埴土	弱堅果	軟	なし			
		B	-	5 YR4/6	埴土	-	堅	なし			
わくぐり神社	RC	L	2-3	やや密	I A1	0-8	5 YR3/2	埴土	弱堅果	しょう	なし
		F	2-3	やや密	I A2	5-10	5 YR3/4	埴土	堅果	軟	なし
		H	2-3	-	I B	16-25	5 YR4/4	埴土	堅果	軟	なし
		II A	38-45	5 YR3/2	埴土	堅果	軟	なし			
		II B	-	5 YR3/3	埴土	-	軟	なし			
財賀寺	yBB	L	3	やや密	A1	6-9	10YR3/4	埴土	堅果	しょう	あり
		F	1	やや疎	A2	19-27	10YR4/6	埴土	弱堅果	軟	なし
		H	3-4	密	B	18-26	10YR5/6	埴土	-	軟	なし
巖神社	BC	L	3-5	やや密	A	5-10	7.5YR3/3	埴土	弱堅果	しょう	あり
		F	2-4	密	B1	20-26	7.5YR4/4	埴土	弱堅果	軟	なし
		H	2-3	やや密	B2	20-30	7.5YR4/4	埴土	弱堅果	堅	なし
		BC	-	7.5YR4/6	埴土	-	堅	なし			
浅間神社	eDRD(d)	L	2-3	疎	A	5-10	5 YR2/3	埴土	堅果	しょう	あり
		F	なし	B	17-23	5 YR3/3	埴土	堅果	軟	なし	
		H	2-3	-	BC	35-	5 YR2/4	埴土	-	軟	なし

表-4 社寺林の土壌物理性(400ml採土円筒による)

採取地	層位	深さ(cm)	透水性(ml/min)		孔隙率(%)			最大容水量(%)	最小容気量(%)
			5分後	15分後	粗孔隙率	細孔隙率	全孔隙率		
			竹生神社	A1	2-6	134	122		
	B	70-74	21	16	19.3	35.4	54.7	50.1	4.7
わくぐり神社	A1	1-5	131	116	45.6	30.4	76.0	55.1	21.0
	B	14-16	97	106	28.8	31.5	60.3	50.7	9.6
財賀寺	A1	3-7	110	99	36.5	27.9	64.4	50.6	13.8
	B	40-44	15	14	29.9	21.4	51.3	42.6	8.7
巖神社	A	1-5	36	30	33.9	30.2	64.1	50.6	13.6
	B1	16-20	102	93	36.5	26.8	63.4	49.1	14.3
浅間神社	A	1-5	62	57	40.3	23.1	63.4	42.0	21.5

示す。A層の透水性は巖神社で小さかったが、これは粗孔隙率が低いことが影響していると推察された。巖神社は他神社と比べて最高樹高が低かったが、このような表層での透水性の低さは、尾根上に位置していることで乾燥しやすいことと合わせて樹高に影響していると考えられた。

以上のことから、東三河の暖帯域の社寺林では、スギやヒノキに混交した高木層の広葉樹の種類は、乾性～適潤性（偏乾亜型）の土壤条件の違いにはそれほど影響を受けず、植栽されたものか、

極相林の構成種であった。極相林の構成種は、亜高木層や低木層にも多く認められた。神社では境内のスギやヒノキの人工林を普請等で択伐をすることがあると考えられるため、その時にできたギャップを埋めるように下層で生育が抑制されていた高木性の常緑広葉樹が台頭することで混交林化したものと推察される。

## 2. 人工林混交林化実態調査

混交林化した人工林での植生等調査結果を表5に示す。高木層の植被率は5ヶ所とも70～80%

表5 人工林針広混交林化の実態

調査地	豊田1	豊田2	豊田3	春日井	瀬戸	
調査面積(m×m)	25×12	25×16	19×13	20×20	20×20	
標高(m)	300	300	280	230	350	
傾斜(°)	25	45	30	20	36	
方位	南東	東北東	東	北西	南西	
地形	尾根に近い 凹状斜面	斜面上部の やや凹状急斜面	中腹下部の 凸状やや急斜面	中腹下部の 平衡斜面	尾根に近い 平衡斜面	
母材	領家帯新期花崗 岩類(花崗岩)	領家帯新期花崗 岩類(花崗岩)	領家帯新期花崗 岩類(花崗岩)	美濃帯構成岩類 (チャート)	領家帯新期花崗 岩類(花崗岩)	
樹高(m)	15～19	13～18	16～22	14～20	15～21	
植被率(%)	70	70	75	80	70	
成立本数(本/ha)	700	550	603	650	350	
高木層	胸高断面積合計(m <sup>2</sup> /ha)	39	33	40	28	35
種名(被度)	コナラ(4) アベマキ(2) ヒノキ(1) カスミザクラ(1)	カスミザクラ(2) ホオノキ(2) コナラ(2) ヒノキ(1)	スギ(3) コナラ(3) カスミザクラ(2) クリ(1)	ツブラジイ(4) ヒノキ(2) コナラ(1)	コナラ(3) ヒノキ(1)、スギ(1) カスミザクラ(1) アカマツ(1)、クスギ(1)	
樹高(m)	7～14	7～12	8～14	9～13	9～14	
亜高木層	植被率(%)	70	65	30	40	40
種名(被度)	ヒノキ(4) ヤブツバキ(1) ソヨゴ(1) コナラ(1)	リョウブ(3) ヒノキ(3) アラカシ(1)	スギ(1) ヒノキ(1) ヤブニツケイ(1)	ツブラジイ(2) クロバイ(2) ヒノキ(2) ソヨゴ(1)リョウブ(1)	ヤシヤブシ(2) ヒノキ(2) スギ(1) リョウブ(1)	
樹高(m)	2～6	2～7	2～7	2～9	3～9	
低木層	植被率(%)	50	35	60	50	30
種名(被度)	ヤブツバキ(3) アラカシ(1)	ヒノキ(3) ヤブツバキ(1) アラカシ(1) サカキ(1)	ヒノキ(2) ヤブツバキ(2) ネズミモチ(1) サカキ(1)	ツブラジイ(2) ヒサカキ(2) サカキ(1)ヤブツバキ(1)	シロモジ(2) ヤブツバキ(1)	
樹高(m)	0～2	0～2	0～2	0～2	0～2	
草本相	植被率(%)	25	90	10	20	10
種名(被度)	アラカシ(2) ヤブツバキ(1) ウラジロ(1) シュンラン(+)	ウラジロ(5) アラカシ(1)	ヤブツバキ(+) シキミ(+) ヒイラギ(+)	ウラジロ(1)	アセビ(+) ヒサカキ(+) シュンラン(+)	

で、スギやヒノキとともに花崗岩地の豊田1～3及び瀬戸ではコナラが、美濃帯チャートの春日井ではツブラジイが主に混交していた。それ以外では、豊田1でアベマキ、カスミザクラ、豊田2でカスミザクラ、ホオノキ、豊田3でカスミザクラ、クリ、瀬戸でカスミザクラ、クヌギなどが見られた。成立本数は豊田1が700本/haと最も多く、瀬戸が375本/haと最も少なかった。他は550～650本/haであった。5ヶ所とも最高樹高はほぼ20m前後であり、尾根部に近い豊田1、豊田2で若干低い傾向が認められた。

亜高木層から低木層にかけては、豊田1及び豊田2で被圧されたヒノキが被度3～4と優占していた。豊田3、瀬戸及び春日井では、被圧されたスギ、ヒノキは被度1～2であった。また、豊田1及び豊田2でアラカシ、春日井でツブラジイと

高木性の常緑広葉樹が認められた。これに対し、豊田3や瀬戸では高木性の広葉樹は認められず、ヤブツバキ、ヤブニッケイ、ヒサカキなどの亜高木性や低木性の常緑広葉樹が出現した。草本層では、豊田1、豊田2及び春日井で乾性土壌に出現するウラジロ、豊田3で湿潤性土壌に出現するシキミと土壌型の影響を受けた種類が確認された。

表-6には各調査地の土壌断面形態を示す。土壌型は、豊田1でyBB、豊田2でyBC、春日井でBBと乾性～弱乾性土壌、豊田3でyBD(d)、瀬戸でyBDと適潤性土壌であった。土性は、春日井が埴土であったのに対し、豊田1～3と瀬戸が砂土～埴質壤土で母材の影響を受けていた。A層の土壌pH(H<sub>2</sub>O)は、豊田1で4.0～4.6、豊田2で4.3～4.4、豊田3で4.5、瀬戸で4.0、春日井で4.3と各調査区とも酸性が強めであった。表-7に各ブ

表-6 針広混交林化した人工林における土壌断面

採取地	土壌型	A0層			A～BC層							
		層位	層位厚(cm)	密度	層位	層位厚(cm)	土色	土性	構造	堅密度	菌糸	
豊田1	yBB	L	4-5	密	A1	2-8	10YR3/2	砂質壤土	細粒	しょう	すこぶる富む	
		F	2-3	密	A2	12-28	10YR4/4	砂質壤土	堅果	軟	あり	
		H	3-4	密	B	38	10YR5/6	砂質壤土	弱堅果	軟	なし	
豊田2	yBc	L	2-5	やや疎	A1	6-10	10YR2/3	壤土	粒状	しょう	あり	
		F	1	疎	A2	10-20	10YR3/4	壤土	堅果	堅	あり	
		H	2.5	密	B1	16-20	10YR5/6	壤土	弱堅果	堅	なし	
					B2	30-	10YR5/6	砂質壤土	-	軟	なし	
豊田3	yBD(d)	L	3-5	密	A1	6-8	10YR2/3	埴質壤土	団粒	しょう	あり	
		F	2-3	密	A2	10-20	10YR3/4	埴質壤土	弱堅果	軟	なし	
		H	3-4	密	B	20-34	10YR4/6	砂質壤土	弱堅果	軟	なし	
春日井	BB	L	2-3	密	A1	5-6	7.5YR3/3	埴土	粒状	しょう	あり	
		F	1	密	A2	10-12	7.5YR4/3	埴土	堅果	堅	なし	
		H	3	密	B1	20-22	7.5YR4/6	埴土	塊状	やや堅	なし	
					B2	25-30	7.5YR5/6	埴土	かべ	やや軟	なし	
瀬戸	yBB	L	2-3	密	HA	3-4	10YR2/1	砂土	弱堅果	しょう	富む	
		F	1	密	A	6-8	10YR2/3	砂土	粒状	しょう	あり	
		H	2	密	B1	7-10	10YR4/4	砂土	弱堅果	しょう	なし	
					B2	11-18	10YR5/6	砂土	かべ	しょう	なし	
					BC	16-22	10YR6/6	砂土	かべ	しょう	なし	

表一七 針広混交林化した人工林の土壌物理性（400ml採土円筒による）

採取地	層位	深さ (cm)	透水性 (ml/min)		孔隙率 (%)			最大 含水量 (%)	最小 容気量 (%)
			5分後	15分後	粗孔 隙率	細孔 隙率	全孔 隙率		
豊田1	A1	1-5	16	13	49.6	10.1	59.8	15.3	44.5
	B	41-45	40	34	35.4	13.7	49.0	34.9	14.2
豊田2	A1	1-5	690	560	53.1	18.2	71.4	31.7	39.7
	B1	22-26	101	80	40.2	16.1	56.3	35.1	21.2
豊田3	A1	1-5	114	107	50.4	18.2	68.5	30.8	37.7
	B	30-34	137	122	40.1	19.2	59.2	32.8	26.4
春日井	A1	1-5	188	177	50.1	18.6	68.8	43.1	25.7
	B2	46-50	121	96	24.1	28.7	52.8	35.9	8.9
瀬戸	A	6-10	168	120	47.5	7.0	54.5	27.0	27.5
	B1	15-19	230	164	42.1	6.6	48.7	27.7	21.0

ロットの土壌物理性を示す。透水性は豊田1でA層で低かった。これは、A層に菌糸が多く水を弾いたためと考えられた。一方、豊田2のA層の透水性は突出して多かった。これは、土壌が砂質で粗孔隙が多かったことが影響していると考えられた。

図一2には各調査区の主な樹種の樹高成長曲線と胸高直径成長曲線を示す。豊田の3調査区では、スギ、ヒノキが植栽されたのは1940年代始めであり、数年から7、8年後にコナラ、アベマキ、カスミザクラ、リョウブ、ウラジロガシなどが出現していた。これは下刈等手入れの中止による影響と考えられる。ヒノキやアベマキの樹高成長が1970～1980年頃に鈍化したことから、この時期に広葉樹に被圧されるようになったと推察される。

春日井と瀬戸では、スギやヒノキは1930年代に植栽され、ツブラジイ、コナラ等の高木性樹種も同時期から成長を開始していた。春日井のツブラジイ、瀬戸のコナラは特に初期成長がよいため、萌芽更新の個体である可能性が考えられた。このことから、造林当初から下刈等の手入れが行われていなかったと推定される。また、瀬戸周辺では過度の伐採により荒廃した山腹の復旧のためヤシ

ャブシは肥料木として植栽されていた<sup>1)</sup>。これらのことから林床回復を促進するため下刈が行われなかったと推察される。亜高木層のヒノキは植栽直後から成長が不良であり、当初から被圧されたものと考えられた。春日井の亜高木層にあるクロバイは、1940年代半ば頃から遅れて出現していた。春日井のツブラジイやヒノキの中には、1960年代～1970年代にかけて樹高、胸高周囲ともに成長が鈍化後、再び良好となるものが認められた。これは、この時期にマツクイムシ被害によるマツの枯死・倒木<sup>6)</sup>によりギャップができたためと考えられる。

以上のことから、同様の林齢である5ヶ所の調査地のうち、豊田1～3や瀬戸ではスギ、ヒノキにコナラが混交していたのに対し、春日井でツブラジイが混交していた理由として、豊田、瀬戸地区でかつて行われた強度の森林伐採<sup>1)</sup>により、母樹となるツブラジイが周辺になくなっていたことが影響していると推察される。これには、春日井が美濃帯由来の埴土に成立しており、花崗岩由来の砂質土の豊田や瀬戸と比較して、伐採後の回復が早く植生へのダメージが少なかったことも関わっていると考えられる。社寺林と比べて低林齢の

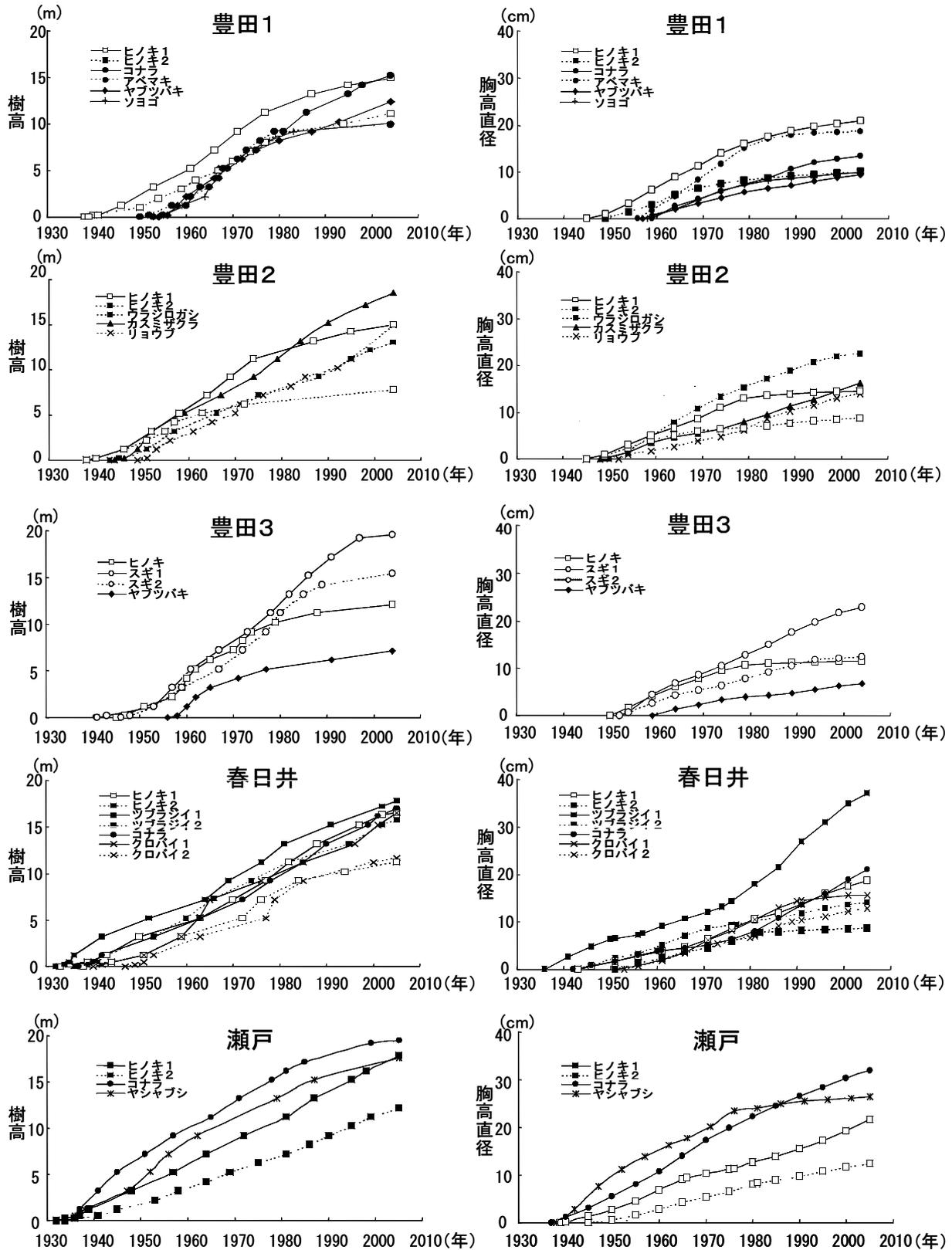


図-2 混交林構成樹種の樹高および胸高直径成長

人工林の混交林化には、下刈が行われなかったことにより、スギ、ヒノキ植栽と同時に萌芽や実生が成長を開始した場合と植栽後に実生が侵入した場合が認められた。

### 3. 針広混交林の造成法の検討

図-3に植栽木のうち、獣類による食害を受けなかった個体の平均樹高の推移を示す。樹高成長は極端に悪い種類は認められず、それぞれの調査地でほぼ同様の初期成長を示していた。各調査地の土壌型は、幸田がyBD(d)、作手がBD(d)、試験林のヒノキ林がBD(d)、スギ林がyBDで、すべての調査地で適潤性土壌であり、標高による差はなかった。

植栽木への病虫獣害については、幸田では見られなかったが、ニホンジカ対策で海苔網を設置した作手ではノウサギ、海苔網を設置しなかった試験林ではニホンジカとノウサギの食害が確認された(図-4)。ノウサギの食害は、針葉樹、広葉樹にかかわらず発生しており、植栽1年目で被害が大きかったものの、樹高が1m前後に到達する2年目では被害が全く発生しなかった。このことから、ノウサギの食害防除は1年目の樹高である60cm前後を超えるところまで必要であることが示唆された。ニホンジカの食害は、海苔網を設置しなかった試験林で非常に高かった。特にヤマザクラの食害率が高く、これは苗の樹高が1m以上と

周囲の草本よりも突出していたことでニホンジカが摂食しやすかったためと考えられる。ノウサギによる植栽苗の食害は他県でも報告されているが<sup>10)</sup>、本県の針広混交林の造成でも、山間地の造成地においては獣類に対する食害防除が最重要課題であり、海苔網やチューブの設置等の取組<sup>5)</sup>が必要であると考えられる。

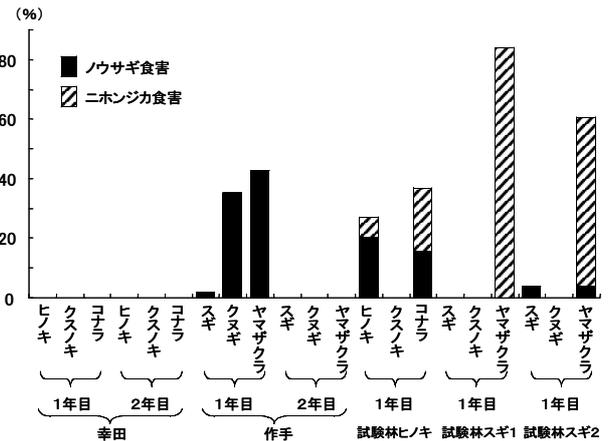


図-4 植栽木の獣類食害率

## IV まとめ

用材生産だけでなく森林の多面的機能を確保するために、スギやヒノキの単層林から広葉樹との混交林への転換の要望が多くなっている。

愛知県内の社寺林では、樹齢は100年以上でツブラジイ等常緑広葉樹との混交林が成立してい

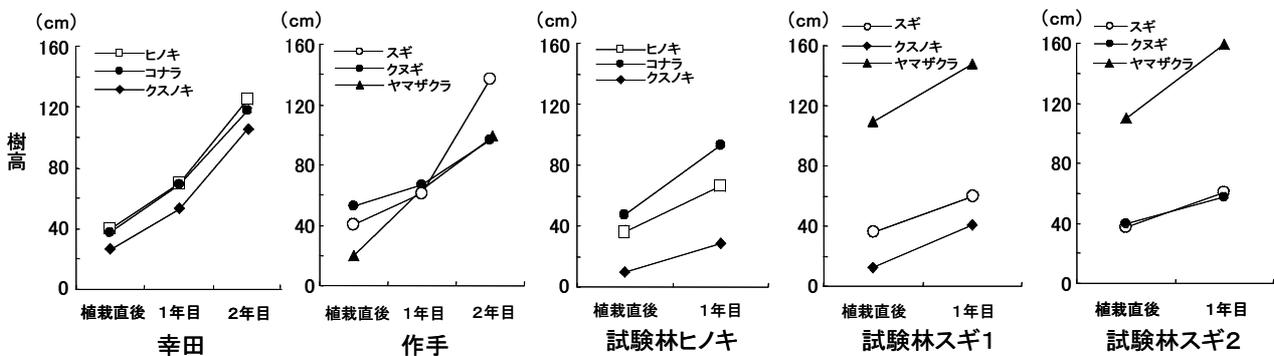


図-3 植栽木の樹高成長

た。これらは、択伐等で人工林内にできたギャップを埋める形で広葉樹が台頭し、成立したと考えられた。

混交林化した人工林では、樹齢は70～80年でコナラ等落葉広葉樹またはツブラジイ等常緑広葉樹との混交林が成立していた。混交林の高木層を占める広葉樹には、スギ、ヒノキ植栽と同時に萌芽や実生が成長を開始したものと植栽後に実生が侵入したのものがあり、植栽後の下刈が行われなかったことで混交林化したと考えられた。

皆伐後の針葉樹と広葉樹の混交植栽では、適地適木を行えば植栽木の初期成長に差は出ないと考えられる。また、ノウサギやニホンジカによる食害が多く、チューブや海苔網での獣害防除を行う必要がある。

## V 引用文献

- 1) 愛知県尾張事務所林務課 (2000) 治山21世紀へのみち「尾張地域における森林荒廃と復旧の歴史」. 239pp, 愛知県尾張事務所, 名古屋.
- 2) 池長濱孝行, 福村寛之 (2001) 鹿児島県における針広混交林の誘導技術に関する研究. 鹿児島県林試研告6 : 11-20.
- 3) 小林元男, 山下昇 (1985) 試験林調査報告. 愛知林セ報21 : 41-121.
- 4) 小林元男 (1997) 新城地方の樹木. 237pp, 愛知県新城事務所, 新城.
- 5) 小林元男, 熊川忠芳 (2002) ニホンジカによる被害実態と防除法の確立. 愛知林セ報39 : 1-8.
- 6) 小林元男 (2005) 愛知県内におけるハナミョウガが優占する林分の特徴. 中部森林研究 : 53 : 63-64.
- 7) 真宮靖治編 (1992) 森林保護学. 262pp, 文永堂, 東京.
- 8) 佐藤保, 小南陽亮, 斉藤哲, 永松大 (2001) 不知火針広混交林における有用広葉樹の生育状況. 日林九支研論文集54 : 81-83.
- 9) 島村雄三, 宇水泰三郎, 橋本茂 (1998) 徳島県における針・広混交林の森林構造の把握. 徳林総研報36 : 1-10.
- 10) 谷口真吾 (1998) 針広混交林の造成技術に関する研究 (II) - 混交植栽したケヤキ・スギ苗のニホンノウサギによる摂食被害 -. 兵庫森林技研報45 : 5-11.
- 11) 山下昇, 金野義夫, 糸魚川淳二編 (1988) 日本の地質II 中部地方II, 310pp, 共立出版, 東京.