

里山の植生遷移に関する研究

2005年度～2007年度

小林元男

要 旨

県内の沿海部と丘陵地～山地の里山の実態と施業による実生の発生・消長などの動態を調査し、里山の管理方法を検討した。その結果、里山はマツが枯死した後に成立したもので、上層木はコナラが優占するものの、一部ではスダジイやツブラジイが進出していた。また、亜高木層以下では沿海部の一部でカクレミノ、丘陵地や低山地でクロバイ、低木層はヒサカキが優占し、林床にはほとんど植物は見られなかった。また、亜高木層に優占するクロバイやカクレミノには衰退が確認され、両種は植生遷移の途中に出現する種と考えられた。新城市鳳来の山地では、低木層にヒサカキが優占するものの、林床はチゴユリなど草本類も多く出現した。掃除伐施業では、施業後1年で実生が多数の発生し、効果は認められたが、アカメガシワなどパイオニアプランツが多く、種の多様性は図られるものの、里山に多いモチツツジなどの種の発生は認められず、長期間の施業の継続が必要と考えられた。

I はじめに

県内の里山は、生物の多様性確保はじめ多面的機能の発揮が期待されている。これまでの研究では、コナラ等落葉広葉樹が優占する里山の実態や管理方法が検討されている（白井ら，2005）、（山本ら，2003）。しかし、里山の潜在自然植生はコジイ等常緑広葉樹林であり、現状でも常緑広葉樹の進出により里山本来の植生が変質しているといわれているが（小林，2004）、その実態や管理方法については、愛知県では調査研究されていない。そこで、県内の沿海部から丘陵地、山地のコナラ等落葉広葉樹林やヒノキ等人工林について、常緑樹の進出実態を調査するとともに、施業による実生の発生・消長などの動態を調査し、里山の管理方法を検討する。

II 方法

1. 里山植生遷移の実態

(1) 里山林の実態

A 調査地

・コナラ等落葉広葉樹林

沿海部の一色町佐久島や田原市、豊橋市の丘陵地～低山地の岩屋緑地（以下岩屋緑地）、内陸の新城市上吉田試験林（以下試験林）を調査した。

・ヒノキ人工林

豊橋市大脇町（以下大脇町）や豊橋市岩崎町（以下岩崎町）、試験林を調査した（図-1）。

I 調査項目

・植生

10～20m×10～25mの方形枠を設定し、各層に出現する植物の被度（Braun-Blanquetの優占度）を測定するとともに、胸高直径3cm以上については樹高、胸高直径を測定した。

・土壌の断面形態

Motowo KOBAYASHI: Succession of Vegetation on Satoyama forest in aichi prefecture

本論文の一部は第55回、第56回日本森林学会中部支部で発表した。



図－1 調査位置

国有林野土壌調査法。

・土壌の粒径組成

Robinson法。

(2) クロバイの衰退状況

岩屋緑地に設定した20m×40mの2箇所（以下No. 1、No. 2）の調査地のうち、No. 2で出現したクロバイを表－1の基準に基づいて、2005年12月に衰退度と被圧度を調査した。

表－1 衰退度と被圧度

衰退度	被圧度
0 樹冠に枯れ枝なし	0 被圧なし
1 樹冠の枝が10%以下枯死	1 樹冠が10%以下被圧
2 樹冠の枝が11～25%枯死	2 樹冠が11～25%被圧
3 樹冠の枝が26～50%枯死	3 樹冠が26～50%被圧
4 樹冠の枝が51～75%枯死	4 樹冠が51～75%被圧
5 樹冠の枝が76%以上枯死	5 樹冠が76%以上被圧
6 枯死	6 樹冠が完全に被圧

(3) クロバイ等の衰退度別現存量と成長過程

岩屋緑地調査地No. 2で2005年12月～2006年1月に上層木の樹高8.5～9.0m、胸高直径10.1～19.1cmの衰退度1（D1）、同3（D3-1、3-2）、同4（D4-1、4-2）、同5（D5）および完全被圧木の樹高6.9m、胸高直径6.7cmの衰退度0（被圧木）の計7本を伐倒し、高さ

1m毎に幹、生枝、枯枝、葉、果穂別に生重量を測定した。また、葉は100枚当たりの生重量と絶乾重量を測定した。さらに、伐倒した7本と調査地内のコナラとスダジイ各1本を高さ0.2m、0.5m、1.2m、それ以上は1mごとに円盤を採取し、年輪数と年輪幅を調査した。

(4) 佐久島のコナラ林の成長過程

佐久島の調査地4箇所（以下No. 1、2、3、4）のうちNo. 2で平均的な高木層のコナラ1本、亜高木層、低木層、草本層のカクレミノ各1本、亜高木層のヒサカキ1本を伐倒し、高さ0.2m、0.5m、1.2m、それ以上は1mごとに円盤を採取し、年輪数と年輪幅を測定した。

2. 常緑広葉樹の動態

(1) 実生の動態

ア 岩屋緑地

1 (1)の調査地岩屋緑地No. 1、No. 2の各調査地を2分し、処理区と対照区とした。処理区は2005年6月に半分の面積の20m×10mでコナラ等落葉広葉樹以外の樹木を伐採除去し、残り半分は2005年11月に伐採除去した。2005年6月に1m×1mの方形枠を処理区の端から5m離れた中央に方形枠を横10個連続したものを4列設置し、発生した幼樹をNo.プレートで個体識別し、経時的に発生・消失状況、樹高を調査した。調査は2005年～2007年の7月または9月と11月に行った。なお、調査地はNo. 1では西側160㎡でギャップができたが、No. 2でコナラなど上層木のない大きなギャップはできなかった。

イ 試験林

1 (1)の調査地のコナラ林（調査No. 1）に、20m×40mを（以下試コナラ）設定し、調査地を2分し、処理区と対照区とした。処理区は2005年11月にコナラ等落葉広葉樹以外の樹木を伐採除去した。ヒノキ林は1 (1)の調査地の調査No. 2に

15m×30mを（以下試ヒノキ）設定し、調査地を2分し、処理区と対照区とした。処理区は2005年11月にヒノキや落葉広葉樹以外の樹木を伐採除去した。試コナラは2006年6月に1m×1mの方形枠を処理区の端から5m離れた中央に方形枠を横6個連続したものを4列設置し、試ヒノキは3列設置し、発生した幼樹を岩屋緑地と同様に調査した。調査は2006年～2007年の7月と11月に行った。

(2) 伐採木の萌芽

岩屋緑地の調査地No. 1、No. 2で地際から高さ約20cmに伐採した約40年生のクロバイとヒサカキの切り株からの萌芽状況を調査した。調査は2005年6月伐採の株で2005年～2007年の11月に、2005年11月伐採の株で2006年～2007年の11月に行い、萌芽の有無、生残状況を調査した。

III 結果と考察

1. 里山植生遷移の実態

(1) 里山林の実態

佐久島、田原市の調査結果を表-2、3に示す。

佐久島では、クロマツが枯れた後に形成されたコナラ林で、高木層ではコナラが200～300本/haで植被率は約70%であった。亜高木層以下は、No. 1の亜高木層を除いて全調査地ともカクレミノが優占し、県内の里山に多いヒサカキが優占する植生と異なっていた。また、亜高木層のカクレミノには葉量減少や幹からの樹液が漏洩し、衰弱が認められた。草本層はカクレミノが優占し、里山に多かった草本性植物は認められなかった。高層木コナラの平均樹高は12～16m、平均胸高直径は23～34cmで良好な成長であった。また、No. 2、3で樹高、胸高直径とも低い傾向が認められた。これは両調査地とも他調査地に比べ海岸線に近いことが影響したと考えられた。土壌は表-4に示すとおり、赤色土や赤色系褐色森林土からなり、A層は10cm未満であったが、土壌層は深さ50cm以上と発達していた。構造は表層位で堅果状構造が発達していた。このことは、離島で北西風が卓越する影響と考えられた。土性は埴質壤土～埴土で、県内の赤色系

表-2 佐久島の立地と植生

調査No.	1	2	3	4
標高(m)	23	15	15	25
斜面方位	北	北	北	北
地形	尾根に近い 平坦面	中腹凹状緩 斜面	中腹凸状緩 斜面	尾根に近い平 行やや緩斜面
母材	第三紀師崎層群			
土壌型	RC	rBC	rBC	rBC
林齢(年生)	約55	約55	約55	約55
平均樹高(m)	14.2±1.73	13.5±1.96	12.0±1.36	15.9±1.00
平均胸高直径(cm)	29.1±12.18	23.0±9.23	28.3±8.45	33.8±8.06
ha当たり本数(本)	190	300	200	260
高木層				
コナラ	4	4	4	4
オオシマザクラ	・	1	・	1
スダジイ	・	・	・	・
モチノキ	+	・	・	・
亜高木層				
カクレミノ	1	4	4	4
モチノキ	2	1	・	・
ヤマモモ	4	2	2	2
ヒサカキ	・	+	・	・
ウバメガシ	1	・	・	・
低木層				
カクレミノ	3	3	3	3
ヒサカキ	2	3	3	2
モチノキ	・	・	・	+
草本層				
カクレミノ	3	2	1	2
スダジイ	・	・	・	+
ヒサカキ	+	・	+	+
ベニシダ	・	+	+	+
テイカカズラ	・	・	・	3

表-3 田原市の立地と植生

調査No.	蔵王山 ①	衣笠山 ②	宇津江 ③	蔵王山 ④	衣笠山 ⑤	尾村山 ⑥	大山 ⑦	泉福寺 ⑧	泉福寺 ⑨	伊良湖岬 ⑩	伊良湖岬 ⑪	
標高(m)	230	160	120	150	150	60	100	100	100	40	40	
斜面方位	北西	北西	北西	北東	東	南西	西	南	南	北西	南	
地形	尾根に近い 緩斜面	尾根に近い 凸状緩斜面	尾根に近い 緩斜面	中腹平 行斜面	中腹平 行斜面	山脚平行 緩斜面	中腹凸 状斜面	山脚平坦	中腹平 行斜面	中腹平 行急斜面	中腹凹 状斜面	
母材	チャート											
土壌型	RB		RC		BB		BB		BB		BB	
林齢(年生)	約55	約55	約55	約55	約55	約55	約55	約55	約55	約40	約40	
平均樹高(m)	11	11	11	10	11	9	11	11	15	6	8	
平均胸高直径(cm)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ha当たり本数(本)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
高木層												
コナラ	4	4	2	5	5	5	4	4	・	・	・	
クロマツ	・	+	・	・	・	・	2	・	・	・	・	
ヒメユズリハ	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	
ツブラジイ	・	・	1	・	・	・	・	5	・	・	・	
亜高木層												
カクレミノ	5	4	5	1	1	・	1	・	・	3	1	
モチノキ	・	+	・	・	・	・	・	・	・	+	2	
クロバイ	・	+	・	+	・	・	3	・	・	・	・	
ヒメユズリハ	・	+	・	+	・	・	・	・	・	4	5	
コナラ	・	・	+	・	1	+	+	・	・	・	・	
低木層												
カクレミノ	・	+	・	・	・	・	1	+	・	+	1	
ヒサカキ	3	4	4	5	3	5	3	3	+	+	+	
サカキ	・	+	・	2	・	・	1	・	+	・	・	
ネズミモチ	+	+	・	・	1	1	3	・	・	・	・	
ウバメガシ	・	+	・	・	・	・	+	+	・	・	・	
ヤブツバキ	・	・	・	・	・	・	+	・	・	・	・	
草本層												
カクレミノ	+	+	+	+	+	1	1	1	+	・	+	
スダジイ	・	+	+	・	・	・	・	・	・	・	・	
ヒサカキ	・	+	+	+	2	+	+	+	+	+	+	
ベニシダ	・	・	+	・	+	+	+	+	・	・	・	
テイカカズラ	+	+	2	+	2	・	1	1	+	・	・	
ソコゴ	・	+	・	・	・	・	・	・	・	・	・	
ヒメユズリハ	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	

表－4 土壌の断面形態

調査No.	1			2			4					
土壌型	Rc			rBc			rBd(d)					
堆積様式	残積			歩行			歩行					
傾斜・方位	14° N20° E			20° N30° W			17° N10° W					
A 0層	L: 2cm密	F: 1cm密	H: なし	L: 2cm密	F: ほとんどなし	H: なし	L: 2-4cm密	F: 0-1cm疎	H: 4-5cm密			
断面形態	層: 層深	土色	土性	構造	層: 層深	土色	土性	構造	層: 層深	土色	土性	構造
	A: 6-8cm	7.5YR3/2	埴土	堅果状	A: 5-6cm	5YR2/1	埴土	堅果状	A: 8-9cm	10YR3/2	埴土	堅果状
	B 1: 15-22cm	7.5YR4/4	埴土	堅果状	B 1: 14-15cm	5YR4/4	埴土	堅果状	B 1: 21-32cm	10YR5/4	埴土	堅果状
	B 2: 30cm+	5YR4/8	埴土	壁状	B 2: 35cm	10YR4/4	埴壤土	塊状	B 2: 20cm+	5YR4/6	埴土	堅果状
					B 3: 20cm+	7.5YR4/6	埴壤土	壁状				

土壌としては粘土含有量の少ない層位が認められた(小林, 2004)。粒径組成を図-2に示す。No. 1、4は表層位で粘土含有率が低く、下層位で高くなる傾向が認められた。一方、No. 2は表層で他調査地と同様な傾向が認められたが、B₂層以下で粘土含有率の低下が認められた。これは、母材が第三紀師崎層群の凝灰質砂岩などで(柴田, 1988)、これが影響したと推察された。これらから、物理性の良好な土壌条件がコナラの成長や林分の維持に寄与したと考えられた。

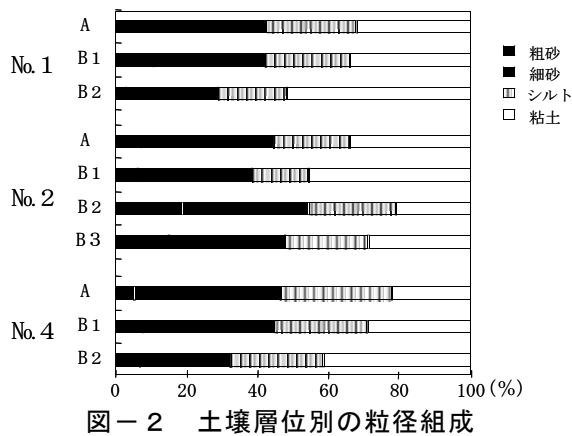


図-2 土壌層位別の粒径組成

田原市では、蔵王山①や衣笠山②、宇津江③などの北西斜面で亜高木層でカクレミノが優占する林分が出現した(図-3)。それ以外の斜面では、カクレミノは亜高木層で出現するものの優占することはなく、内陸の泉福寺⑨では岩屋緑地に出現したクロバイが優占していたほかは未発達であっ

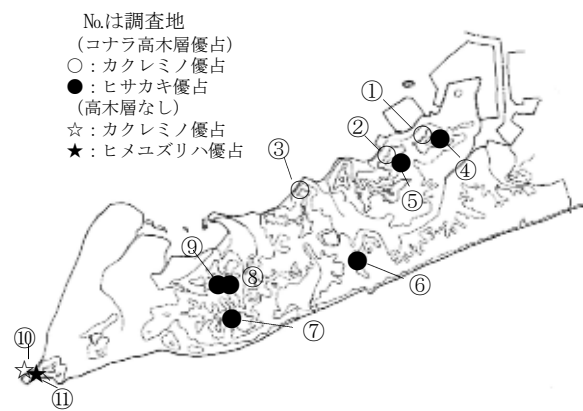


図-3 田原市のカクレミノ優占林分の分布

た。伊良湖岬の常緑広葉樹林では、北西斜面でカクレミノが優占していたが、南斜面ではヒメユズリハが優占し、カクレミノは低い被度であった。低木層はヒサカキが優占し、カクレミノは一部で出現したにすぎなかった。草本層はほとんどが未発達でカクレミノやベニシダ、テイカカズラなどが出現したものの、以前里山に多かったコウヤボウキやアキノキリンソウなど草本性植物は確認できなかった。田原市では一部で佐久島同様なカクレミノが優占した林分が出現したが、三河湾沿岸は北西風が卓越することが知られており、特にこの風をまともに受ける北西斜面では、植生に影響したと推察された。

岩屋緑地、試験林No. 1の調査結果を表-5、6に示す。岩屋緑地では、アカマツ林枯死後に成立

表-5 岩屋緑地の立地と植生

調査No.	1	2	3	4	5	6	7
標高(m)	50	50	80	50	80	50	60
斜面方位	南	南	南南東	北西	北北西	西北西	北
地形	山麓平行 平坦	山麓平行 平坦	尾根に近い 凸状斜	中腹平行 緩斜面	尾根に近い 凸状斜	山麓平行 緩斜面	中腹凹状 やや緩斜
母材	チャート	チャート	チャート	チャート	チャート	チャート	チャート
土壌型	RB	RB	RA	RB	RA	RB	RD (d)
林齢(年生)	約50	約50	約50	約50	約50	約50	約50
平均樹高(m)	10.4±1.33	10.4±1.01	8.5±0.91	11.1±1.11	7.8±0.98	11.0±1.09	13.8±1.67
平均胸高直径(cm)	17.4±6.24	18.6±5.22	15.7±5.59	16.3±6.23	14.0±2.86	18.8±5.79	21.6±4.33
ha当たり本数(本)	530	380	280	670	800	530	440
高木層							
コナラ	4	4	3	4	・	4	4
スダジイ	・	2	3	・	・	・	・
モチノキ	・	1	・	・	・	・	・
ヒメユズリハ	・	・	・	・	・	1	・
アカマツ	・	・	・	1	・	・	・
亜高木層							
クロバイ	4	4	3	4	2	2	・
コナラ	・	+	・	・	3	・	1
スダジイ	1	・	・	・	・	・	・
モチノキ	・	+	・	・	・	・	・
ソヨゴ	+	・	・	2	・	+	・
低木層							
ヒサカキ	4	3	4	3	4	5	5
クロバイ	+	・	・	・	・	・	・
ヒメユズリハ	・	+	・	・	・	・	・
ソヨゴ	1	+	1	1	1	1	+
サカキ	・	・	1	・	1	・	+
スダジイ	1	・	+	・	2	・	・
ネジキ	・	・	・	・	1	+	・
草本層							
ヒサカキ	+	+	+	+	+	+	+
クロバイ	+	+	+	・	1	+	+
ヒメユズリハ	1	1	+	+	+	+	+
カクレミノ	+	+	+	1	+	+	+
ヤブニッケイ	+	+	+	+	+	+	+
タブノキ	+	+	+	+	+	+	+
イヌマキ	1	+	+	+	+	+	1
スダジイ	+	+	+	+	+	+	+
ベニシダ	+	・	・	・	・	・	1
コンダ	2	・	・	・	・	・	・
コバノミツバツツジ	・	・	・	・	3	・	・
モチツツジ	・	+	・	・	・	・	・
コ克蘭	+	・	+	・	・	・	・

表-6 試験林の立地と植生

調査No.	1	2
標高(m)	270	250
斜面方位	南西	南西
地形	尾根に近い 平行斜面	尾根に近い 平行やや急
母材	結晶片岩	結晶片岩
土壌型	BD (d)	BB
林齢(年生)	約55	約70
平均樹高(m)	19	19
平均胸高直径(cm)	—	—
ha当たり本数(本)	600	900
高木層		
コナラ	4	・
カスミザクラ	3	・
ヒノキ	・	5
亜高木層		
カスミザクラ	2	・
低木層		
ヒサカキ	4	4
ソヨゴ	1	・
サカキ	・	1
リョウブ	+	・
草本層		
ヒサカキ	2	+
ツブラジイ	+	・
ヤブツバキ	・	+
ベニシダ	+	・
テイカカズラ	+	・
チゴユリ	3	・
コンダ	・	+
ウラジロ	・	3
モチツツジ	+	・
コウヤボウキ	+	・
ササユリ	+	・

した約50年生の広葉樹林で、高木層はコナラが優占するものの、愛知県の内陸に見られるような全体を被うことはなく、ギャップがあって一部にスダジイが進出していた。亜高木層はほとんどでクロバイが優占し、アカマツが枯れた後のギャップを埋めていた。クロバイは南斜面で被度が高く、北斜面では低い傾向が認められた。また、北凹状斜面のやや肥沃土壌ではクロバイは出現しなかった。低木層はいずれもヒサカキが優占し、ソヨゴやサカキを伴っていた。草本層は全体に未発達でスダジイやヒメユズリハ、カクレミノ、タブノキ、ヤブニッケイなどの常緑広葉樹の幼株が出現し、モチツツジやミカワツツジ、コウヤボウキなどこの地域の里山の林床に多く見られた植物は認められなかった。土壌は赤色土で、南斜面や斜面上部では乾燥しており、コナラの樹高は8~10mで成長不良であった。一方、北斜面はやや土壌層は発

達し、凹地ではRD(d)が出現し、コナラの樹高も13m以上と比較的良好であった。

試験林では、コナラとカスミザクラの混交林で高木層や亜高木層には常緑樹は認められなかった。低木層はヒサカキが優占し、草本層はヒサカキが多く、一部ではツブラジイが出現したものの、この地域の里山林床に多く見られるチゴユリやコウヤボウキ、ササユリなど多数の種が確認された。この植生は、愛知県では暖帯の内陸や中間温帯によく見られる植生で、佐久島や田原市の沿海部や豊橋市など丘陵地~低山地の植生が異なっており、気候条件や試験林でツブラジイなど常緑樹の種子源となる林分がほとんどないことが、植生に影響したと推察される。また、試験林は小林ら(1985)が調査しており、この頃にはコナラ林では低木層にヒサカキが出現するものの、被度は多くても2で優占しておらず、約20年間で低木層に

ヒサカキが進出したことが示唆された。

以上のことから、愛知県の沿海部～山地のコナラ林では、亜高木層以下で差が認められた。沿海部では山地北西斜面や離島ではカクレミノが優占する林分が出現し、それ以外の斜面ではヒサカキが優占する植生である、これは愛知県の沿海部は北西風が卓越し、特に離島や渥美半島山地北西部がこれらの影響をうけ、特有な植生が形成されたと示唆された。丘陵地～低山地では乾燥しやすい山地南斜面の松枯れなどでギャップが形成された亜高木層にクロバイは優占し、北斜面には少ないことから、クロバイは耐陰性が低い陽樹であると推察された。以前里山に多かったアキノキリンソウやササユリなど草地性植物は内陸山地以外では壊滅状態で、燃料革命以後数十年の利用放棄が下層植生の遷移を進行させ、植物相を単純化させたと考えられた。

ヒノキ林の大脇町・岩崎町、試験林No.2の調査結果を表-6、7に示す。大脇町で高木層の一部にツブラジイが混生していたが、そのほかでは高木・亜高木層はヒノキの純林であった。低木層で

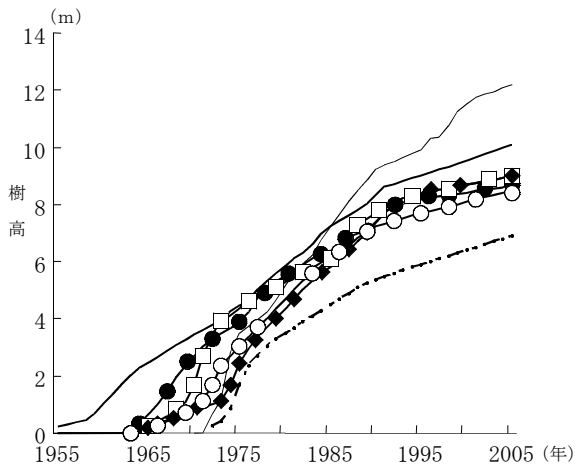
はほとんどでヒサカキが優占しており、岩崎町の中腹凹地ではヤブツバキが出現し、一部では優占していた。草本層はテイカカズラが多く、大脇町ではクロバイやコシダ、ツブラジイが出現し、一方岩崎町ではベニシダやヤブツバキが多かった。斜面方位の違いによる乾燥や土壌水分量に差が、下層植生に影響したと考えられた。なお、この付近の里山に多いモチツツジなどは間伐された比較的林内の明るい林分にだけ出現しただけで、植物相は単純化していた。試験林では低木層でヒサカキ、草本層でウラジロが優占していたもののクロバイは出現せず、大脇町・岩崎町と差が認められた。

(2) 岩屋緑地におけるコナラやクロバイ、スダジイの成長過程

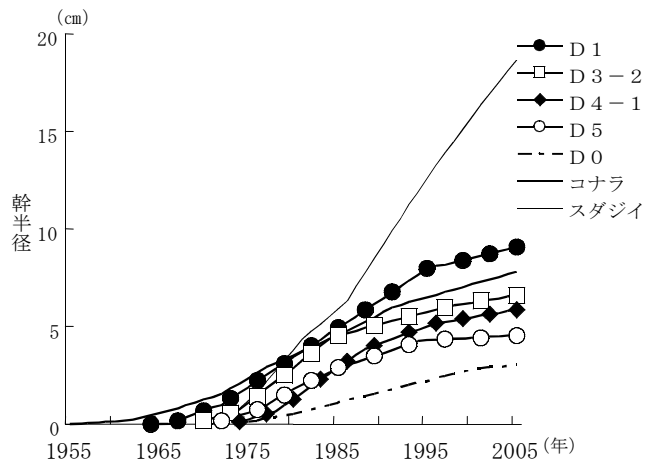
図-4にコナラやクロバイ、スダジイの成長推移を示す。高木層のコナラは50年生で、県内の里山と同様であった。スダジイは34年生でコナラより約15年若齢で、1971年に発生した。クロバイは上層木の個体がほぼ40年生で同一であったが、完全被圧木は34年生であった。クロバイの上層木個体はコナラより10年ほど若齢で、1965年頃に発生した。これは、里山で燃料や肥料採取目的の利用が行われなくなった頃であった(重松, 1999)。コナラの樹高は、1965年～1975年頃に成長の鈍化が認められたが、それ以降1990年頃まで成長が回復した。しかし、その後再び成長の鈍化傾向が認められた。スダジイの樹高は、一定の成長を示し鈍化傾向はなかった。上層木のクロバイの樹高は、1975年頃に成長が低下傾向を示し、1990年頃から著しい鈍化傾向に転じた。しかし、被圧木では明瞭な鈍化は認められなかった。肥大成長はコナラやクロバイの上層木で樹高より2～3年遅れて成長が鈍化傾向が認められた。コナラの成長変化は、1965年～1975

表-7 大脇町・岩崎町の立地と植生

調査No.	大脇町 1	大脇町 2	大脇町 3	岩崎町 1	岩崎町 2	岩崎町 3	岩崎町 4	岩崎町 5
標高(m)	150	140	120	120	100	110	140	150
斜面方位	南	南	南	北	北	北	北	北
地形	中腹凸状斜面	中腹凸状斜面	中腹凹状斜面	山麓凸状斜面	山麓平行凸状斜面	山麓平行凸状斜面	中腹平行凸状斜面	中腹凹状斜面
母材	チャート	チャート	チャート	チャート	チャート	チャート	チャート	チャート
土壌型	RD(d)	RD(d)	RD(d)	BD(d)	BD(d)	BD(d)	BD(d)	BD(d)
林齢(年生)	約70	約70	約70	約70	約40	約40	約70	約70
平均樹高(m)	15	15	16	18	12	12	20	21
平均胸高直径(cm)	-	-	-	-	-	-	-	-
ha当たり本数(本)	-	-	-	-	-	-	-	-
高木層								
ツブラジイ	・	1	1	・	・	・	・	・
ヒノキ	5	5	5	5	5	5	5	5
低木層								
ヒサカキ	2	4	3	5	・	2	4	2
クロバイ	1	・	・	1	・	・	・	・
サカキ	+	+	・	・	・	・	+	・
ヤブツバキ	・	・	・	・	・	+	1	4
タブノキ	1	・	・	+	・	・	・	1
草本層								
ヒサカキ	+	+	+	+	1	+	+	+
クロバイ	+	+	3	1	2	+	・	・
ヒメズリハ	・	・	+	・	・	・	・	+
カクレミノ	+	+	+	+	+	・	+	+
ヤブニッケイ	+	+	+	+	+	・	・	+
タブノキ	+	+	+	+	+	・	・	・
イヌマキ	・	+	+	+	・	・	+	・
ツブラジイ	+	+	2	+	・	・	・	・
ヤブツバキ	・	・	・	・	1	+	+	1
ベニシダ	・	・	+	・	+	+	4	3
テイカカズラ	1	4	5	3	5	1	3	1
コシダ	5	1	・	・	・	・	・	・
ウラボシ	+	・	・	・	・	・	・	・
モチツツジ	・	・	+	+	・	・	・	・
コケ	・	・	+	+	・	・	・	+



樹高成長



0.2m高の肥大成長

図-4 岩屋緑地におけるコナラ・スダジイ・クロバイの成長推移

年頃では上層木のマツ類の成長により被圧された影響と考えられた。また、その後の成長回復は、調査地付近で1973年にマツクイムシの被害が発生しており（加藤ら，1977）、1970年代にはこの調査地ではほとんどのアカマツが枯死したと推定された。このため、コナラが上層木となったことによると考えられた。しかし、コナラは成木になるに従い笠状の樹形になるので、上長成長が鈍化したと推察された。クロバイの成長の変化は1970年代のマツ枯れによりギャップが形成され、そこにクロバイが進出して上層木となり開花・結実したことによると考えられた。1990年頃からはコナラ等高木層の成長による被圧も加わり、成長が鈍化・衰退したと考えられた。一方、被圧木は衰退しないものの緩慢な成長で推移しており、衰退が認められないことからギャップが形成されるまでは開花・結実せずこのままの成長を継続すると考えられ、上層木に比べ長命になる可能性があると考えられた。スダジイは、マツ枯れの頃に発生し、ギャップで順調に成長し、上層木を形成したことが一定の成長を確保できたと考えられた。

(3) 岩屋緑地コナラ林におけるクロバイの衰退
調査地は樹高10~12mのコナラが優占する林分であるが、植被率が70%でギャップを樹高8~9mのクロバイが埋めていた。クロバイは幹が5~6mでこれ以上の高さでは傘状に枝が広がっていた。クロバイの衰退度とコナラ等からの被圧度の関係を図-5に示す。クロバイの上層木は衰退度1~6の衰退が認められ、一部では枯死していた。衰退度は、被圧度の進行に遅れて高くなる傾向が認められた。このことは、コナラ等上層木の成長によりクロバイが被圧されることにより衰退することが示唆された。

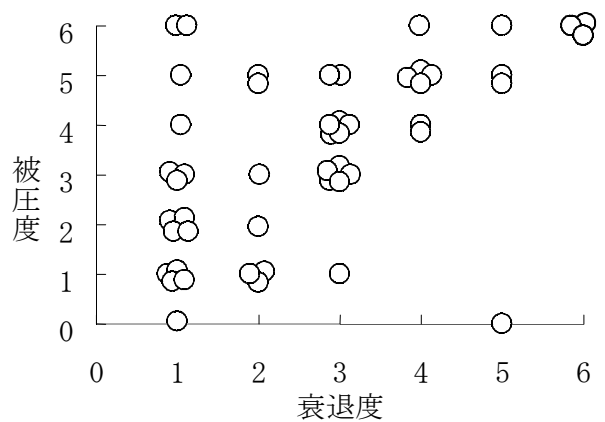


図-5 衰退度と被圧度の関係

図-6にクロバイの衰退度別現存量を示す。上層木では葉が最上部の高さ8~9mに集中着生した傘形をしていた。また、衰退度3以上では胴吹きが発生していた。葉の重量は衰退度1が最も多く、衰退度3、4、5では著しい減少

傾向が認められた。また、枯れ枝は全個体に発生し、D1では生枝の約10%であったが、D3やD4では約13~23%、D5では約46%と、衰退度が高くなるにつれ高くなる傾向が認められ、特にD5での枯れ枝の割合が顕著であった。一

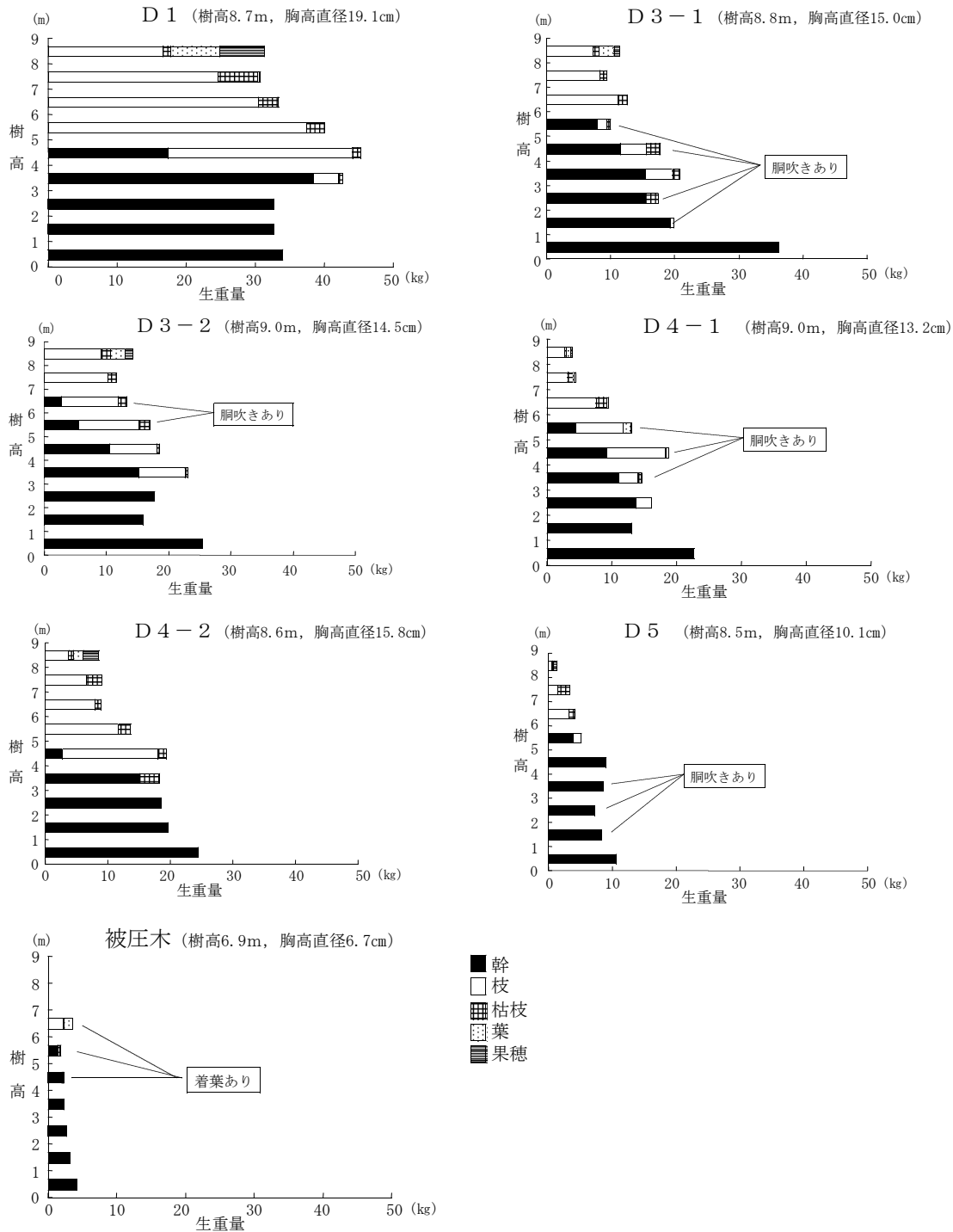


図-6 衰退度別現存量

方、被圧木では葉は高さ4～7mと幅広く着生し、樹形が円錐状であった。枯れ枝は生枝の約6%にすぎなかった。

図-7に生葉100枚当たりの生重量および絶乾重を示す。葉の重量は上層木ではD1が最も重く、D1とD3、D4、D5で差が認められた。このことは、一定程度衰退が進行すると葉が小型化すると考えられた。また、被圧木の葉重量が調査木全体で最も軽かった。このことは、被圧木が完全に被圧され、葉が薄質であることによると推察された。

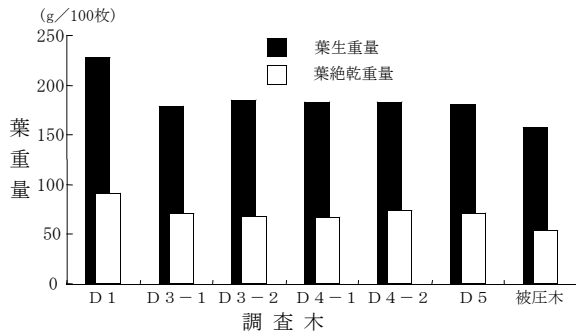


図-7 葉100枚当たりの生重量および絶乾重

図-8に衰退度別生幹枝1kg当たりの着葉数を示す。着葉数は、上層木では衰退度が高くなるに従い減少する傾向が認められた。このことは、着葉数の減少が衰退に影響していると考えられた。一方、被圧木では471枚/kgと上層木の

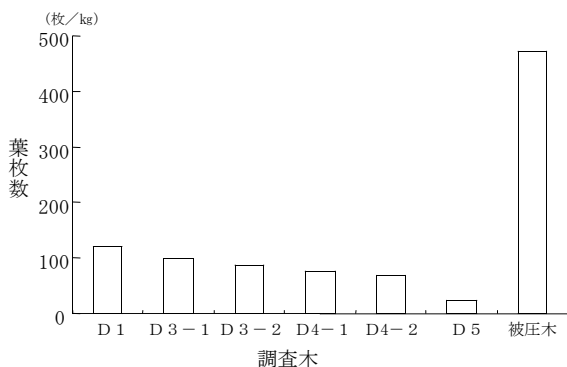


図-8 衰退度別生幹枝1kg当たりの着葉数

最も着葉枚数の多いD1に比べ4倍以上で、上層木と著しい差が認められた。

図-9に果穂生重量と果穂着生部位の葉生重量の関係を示す。果穂は被圧木を除いた全個体で着生していたが、D1が果穂、葉生重量とも多く、衰退度が高くなるに従い減少傾向が認められた。また、D1、D4-2、D5では果穂生重量が葉生重量より多く、このことが樹木自体の衰退に影響していると考えられた。一方、被圧木では果穂の着生は認められなかった。調査木のうち被圧木だけが果穂の着生が認められなかったことから、被圧木は成熟できず花芽が形成されないと推察された。

以上のことから、クロバイは上層木になるにつれ笠状樹形となり、隣接高木に被圧されることによる葉量が減少し、生幹枝量に対する葉量の減少が衰退を引き起こし、そして果穂が着生することが一層の衰退に促進し、枯死すると考えられた。

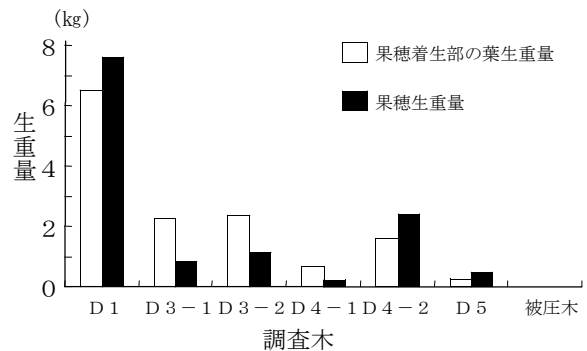


図-9 衰退度別果穂生重量と葉生重量

(4) 佐久島のコナラ林の成長過程

コナラ林に優占するコナラやカクレミノ、ヒサカキの樹高成長と肥大成長の推移を図-10に示す。コナラは55年生で、樹高成長は初期は成長良好であったが、1965年頃から成長が鈍化し、その後1975年頃に再び成長の回復傾向を示し、

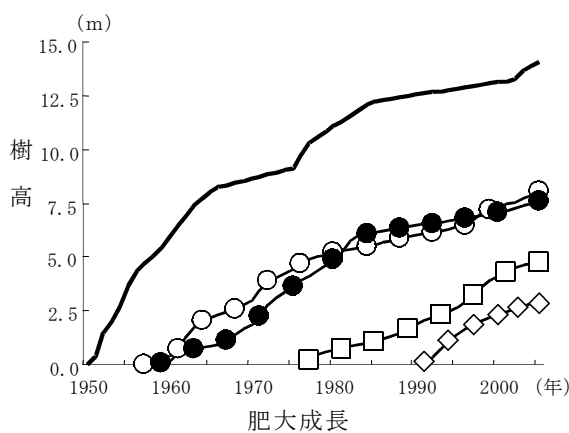
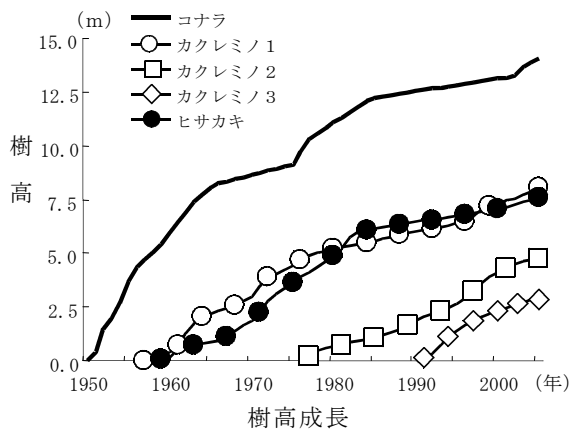


図-10 コナラ等の成長推移

1985年頃から成長の鈍化が認められた。カクレミノは亜高木層で48年生、低木層で30年生、草本層で14年生であった。亜高木層のカクレミノでは、樹高成長が1980年頃から成長の鈍化傾向が認められた。また、低木層や草本層のカクレミノは著しい変化は認められなかった。ヒサカキは46年生で、亜高木層のカクレミノと同様な成長推移を示す。これらのことから、コナラ林は定期的に萌芽更新され、維持されていたと推察された。また、コナラの成長は1965年頃に上層木のマツによる被圧、1975年頃には松枯れ（加藤ら，1977）による上層木の消去が影響したと考えられた。カクレミノは亜高木層個体で1960年代の燃料革命等による利用放棄が実生の発芽・生存を促進したと考えられた。また、1975年

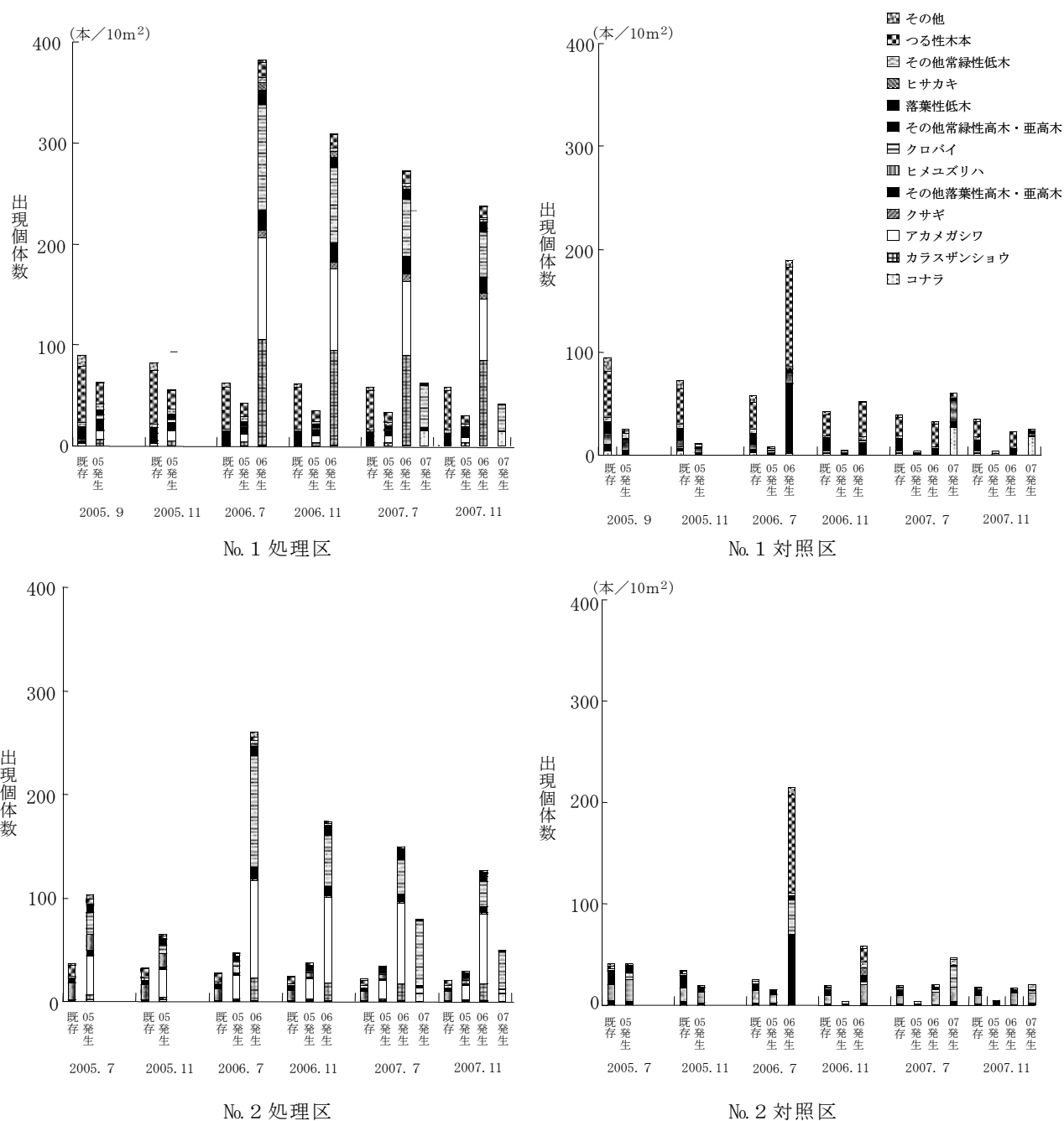
頃からの成長鈍化は、松枯れによるギャップ形成が開花・結実を促進したことによると推察された。また、カクレミノの衰弱が確認されたことから、比較的短命な樹種と考えられた。低木層と草本層のカクレミノでは、それぞれ松枯れと事業による掃除伐でギャップ形成と林内照度の回復が実生発生・生存に影響したと推察された。

2. 常緑広葉樹の動態

(1) 実生の動態

ア 岩屋緑地

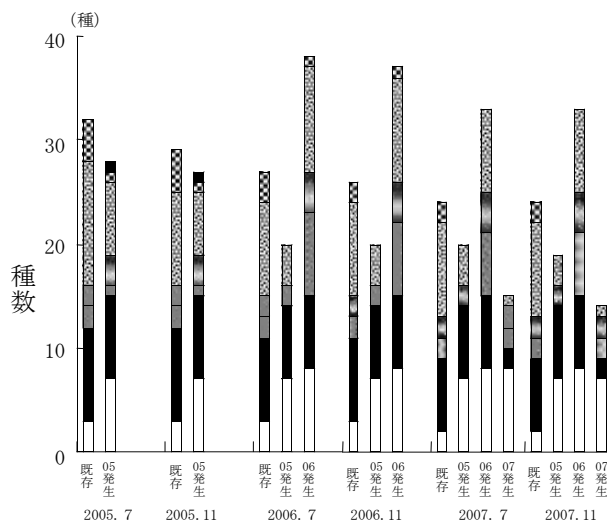
調査地No. 1、No. 2の処理区と対照区の実生の発生・消長の推移を図-11、種数の推移を図-12に示す。試験地設定時に生えていた実生（以下既存）は、No. 1で92~94本/10㎡、28~31種、No. 2は36~40本/10㎡、18~24種であった。また、多かった種としてNo. 1はミツバアケビやサルトリイバラ、イヌマキなど、No. 2はヒメユズリハが多く、これらのうち、ヒメユズリハやイヌマキなどは2007年11月時でも高い生残率を示し、耐陰性がある種と考えられた。実生の発生はNo. 1、No. 2の処理区とも掃除伐実施の翌年の2006年が最も多く、2007年では1/3~1/6に減少した。また、処理区は対照区に比べ3カ年とも2倍以上発生した。これらのことは、掃除伐が6月と11月で実生の発生時期からずれていたため、掃除伐実施当年では一部で実生の発生効果は認められたものの、翌年に多くの実生が発生したと考えられた。No. 1、No. 2の種数は、処理区が対照区より3カ年とも多い傾向が認められた。また、発生個体数同様に2006年が最も多かった。これらのことは、処理区で落葉性樹種の増加したことによるもので、掃除伐が種多様性に効果のあることが示唆された。種類別の発生個体数は、特に多かった2006年ではNo. 1処理区で落葉性高木・亜高木のアカメガシワやカラスザ



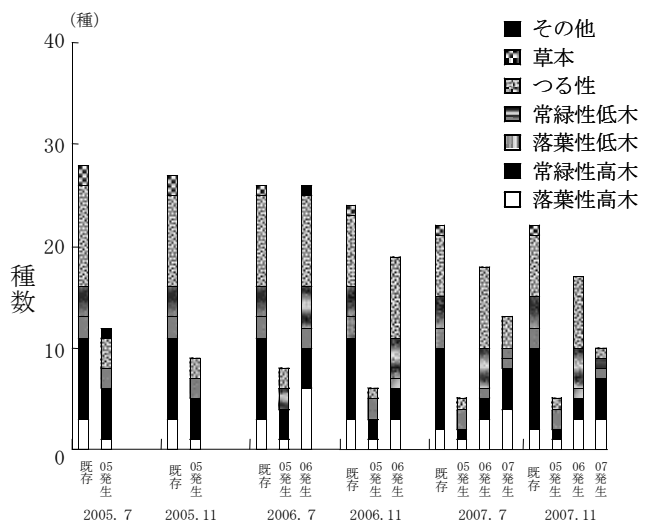
図一11 岩屋緑地調査地における実生の発生・消長の推移

ンショウで半数以上の個体数で常緑性亜高木のクロバイを含めると実生発生数の約81%を占めた。No. 2 処理区では約86%であった。一方、No. 1 対照区では約5%、No. 2 対照区では約16%にすぎず、ミツバアケビやツルウメモドキなどのつる性植物が多く発生した。また、コナラは2007年に全区で発生が確認され、特にNo. 1 では両区とも50個体以

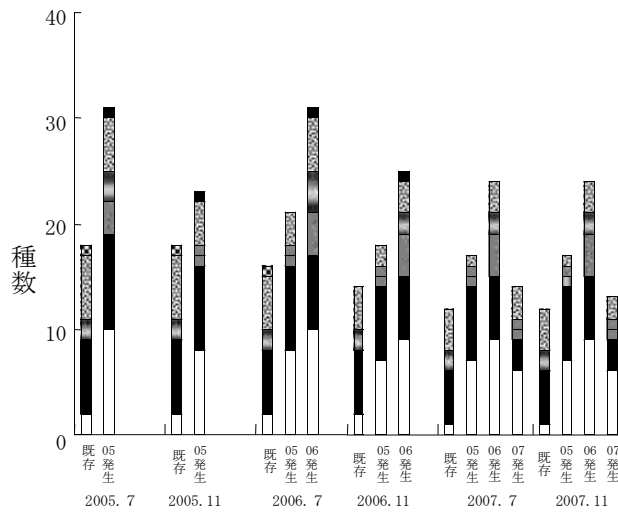
上発生した。これらのことは、アカメガシワやカラスザンショウなどは、種子源となる個体がないことから、埋蔵種子が掃除伐による光環境の変化により、一斉に発芽したと考えられた。また、クロバイは大量に結実しており種子源があるが、掃除伐区しか大量発芽しなかったことから光環境が改善しない限り発芽しないことが示唆された。コ



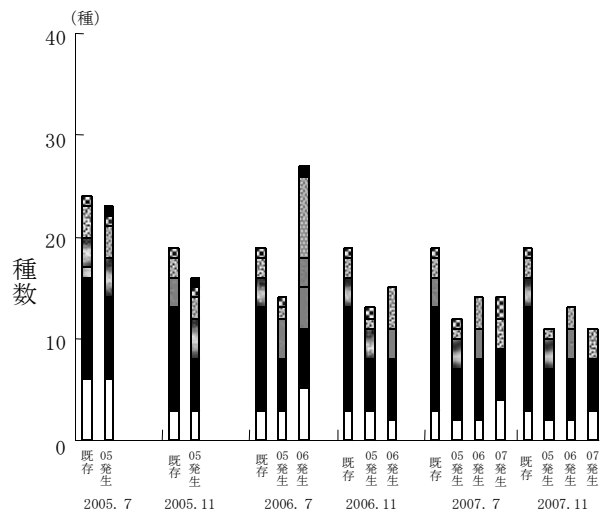
No. 1 処理区



No. 1 対照区



No. 2 処理区



No. 2 対照区

図-12 岩屋緑地調査地における実生種数の推移

ナラは2006年が豊作で、ノネズミ類等の捕食がされなかったことによると推察された。生残率は、処理区で高く、対照区で低い傾向が認められた。処理区ではアカメガシワやカラスザンショウなどいわゆるパイオニアプランツが多くを占めていたことから、掃除伐による光環境の改善が寄与したと推察された。また、対照区では生残個体がヒメユズリハやカクレミノなど耐陰性の高い常緑樹が多く、ミツバアケビなどつる性植物は実生が多く発生するものの、数年で枯死した。

No. 1、No. 2の処理区で2006年に大量に発生したアカメガシワやカラスザンショウ、クロバイの消長と生残個体の樹高の推移を図-13に示す。No. 1では、個体発生数では3種とも差は認められなかったが、2成長期後の生残数ではカラスザンショウとアカメガシワが50~60%で、クロバイが約40%と低かった。一方、No. 2では個体発生数がアカメガシワやクロバイはNo. 1と同様であったが、カラスザンショウは約1/5と少なかった。2成長期後の生残数は、アカメガシワやカラスザンショウ

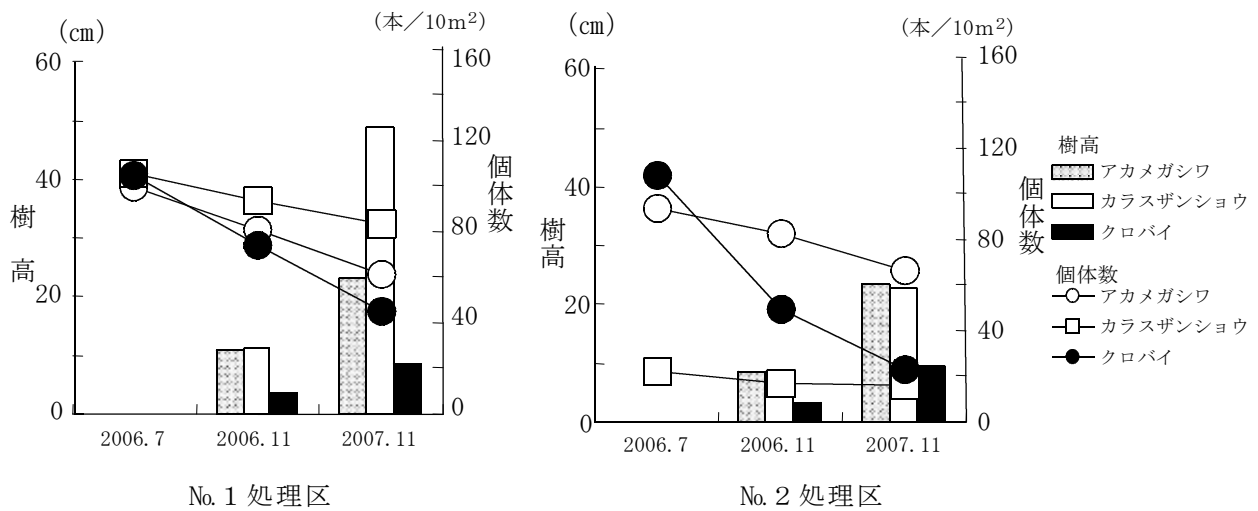


図-13 アカメガシワなど3種の消長と生残個体の樹高の推移

は50%以上であったが、クロバイは約1/5に激減した。生残個体の樹高はクロバイで両区とも2成長年後では高さ約9 cmに成長した。アカメガシワとカラスザンショウではNo. 1で1成長年後では差は認められなかったが、2成長年後では著しい差が生じた。一方、No. 2では両種では差は認められず、両区で成長に差が認められた。これら両区の違いは、ギャップの有無によると考えられた。

図-14にNo. 1の非ギャップ域（以下A域）とギャップ域（以下B域）別の消長と生残個体の樹高の推移を示す。発生個体数ではA域でクロバイはB域の約8倍の発生数であったが、カラスザンショウとアカメガシワはB域の半数であった。2成

長期後の生残率は、クロバイでA域が約45%であったが、B域では20%以下であった。カラスザンショウとアカメガシワはいずれも50%以上と高い生残率であった。樹高では、いずれもB域が良好で差が認められた。これらのことから、アカメガシワやカラスザンショウなどのパイオニアプランツはギャップが埋蔵種子の発芽を促進し、樹高成長を高め、上層部を占めることができた。一方、クロバイはギャップよりも掃除伐した木漏れ日があたる程度の光環境下で生残可能で、一定程度成長したところで、上層木の枯死等によりギャップが形成されるのを待って開花・結実し、種を保全する遷移の途中に出現する種であると考えられた。

イ 試験林

試コナラと試ヒノキの実生の発生・消長を図-15に示す。既存は、試コナラ処理区では個体数が173.8本/10m²、出現種数が44種で、このうち草本類は11種であった。試コナラ対照区では個体数が275.0本/10m²、出現種数が53種で、このうち草本類は15種と、同様な落葉広葉樹林からなる岩屋緑地に比べ個体数、種数とも多かった。また、個体数の多かった種として両区ともチゴユリが33

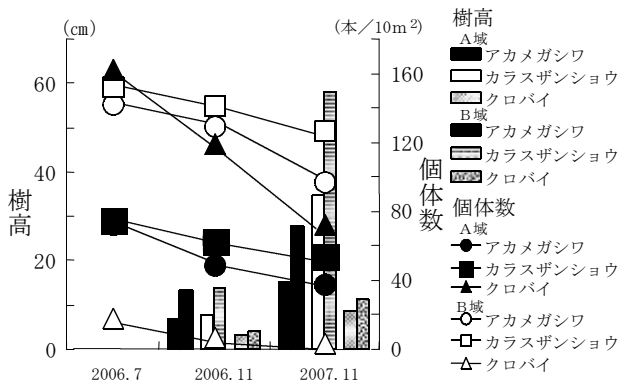


図-14 ギャップが樹木に与える影響

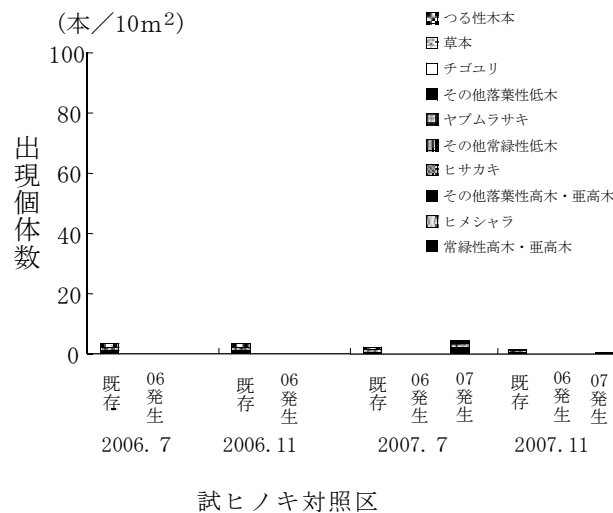
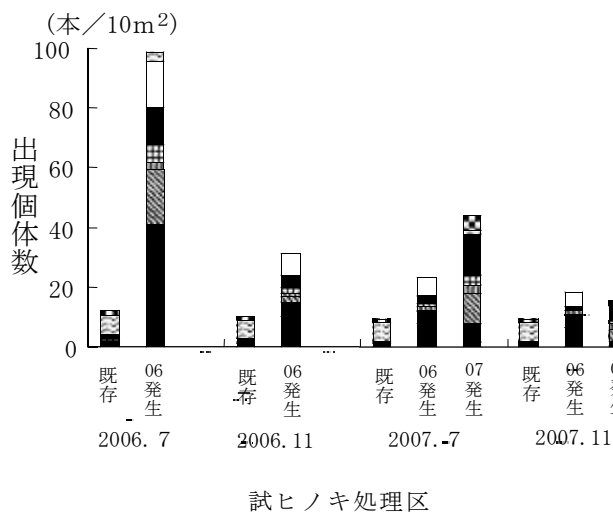
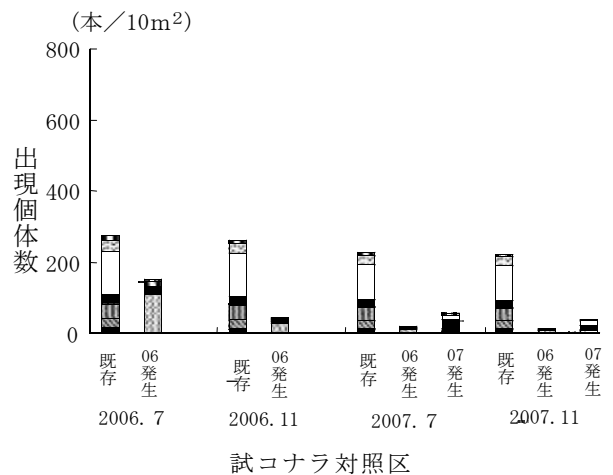
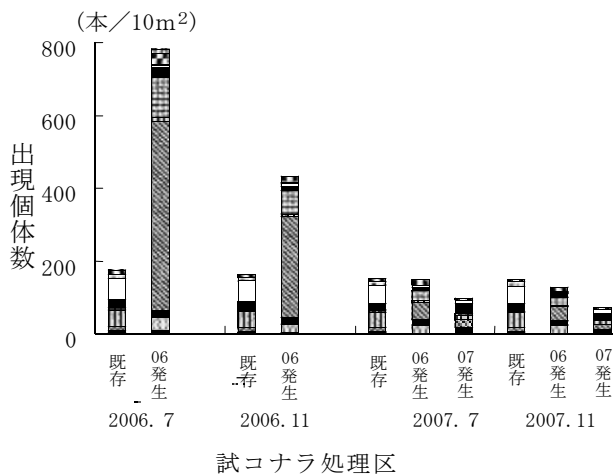


図-15 試験林における実生の発生・消長の推移

～44%を占めた。また、草本類が全体の40～55%で、岩屋緑地が3～14%に比べ著しい違いが認められた。これは、両調査で低木層ではヒサカキが優占するものの、試コナラでは亜高木層で落葉樹のカスミザクラが少ししか出現したにすぎず、林内は比較的照度が保たれていたが、岩屋緑地では常緑樹のクロバイが優占し、林床が暗く、草本が生育できなかったことによると考えられた。

試ヒノキでは、処理区で個体数が12.2本/10m²、出現種数が11種で、このうち草本類は3種であった。対照区では個体数が3.3本/10m²、出現種数が4種で、このうち草本類はなく、試コナラに比べ個体数、種数とも著しく少なかった。これは、

ヒノキがうっ閉した林分では、高齢級になっても択伐等施業を行わないと林床植生が回復しないことが示唆された。実生の発生は試コナラ処理区、試ヒノキ処理区とも掃除伐実施の翌年の2006年が最も多く、2007年では試コナラ処理区で1/8に激減した。また、処理区は対照区に比べ2006年は5倍以上の発生数であったが、翌年には2倍以下の発生数であった。これは、施業により光環境の改善が実生の発生に寄与したと考えられた。発生種では処理区で52種、そのうちヒサカキが2006年に約2/3を占め、ヤブムラサキやヒメシャラの2種を加えると85%に達した。草本類は6種、1%に満たなかった。実生の生残は、個体数は2成長年

後で約16%、種数は約70%に減少した。特に、個体数はヒサカキが約7%に激減したが、ヒメシャラが約60%、ヤブムラサキが20%、チゴユリ等草本類が約70%で、落葉樹や草本類が常緑樹より高い生残率であった。このことから、広葉樹林での掃除伐が実生発生には効果があったと考えられる。また、落葉樹や草本類は発生個体数は少ないものの高い生残率から、種の多様性の改善には効果はあったと考えられた。

(2) 伐採木の萌芽

岩屋緑地の調査地No. 1、No. 2の6月と11月伐採のクロバイとヒサカキの萌芽状況を図-16に示す。クロバイでは6月伐採が両区とも当年11月時点で60%以上の高い萌芽率で、1年後でも50%以上であったが、2年後には全て枯死してしまった。11月伐採では両区とも1年後の萌芽率は約20%にすぎず、2年後には全て枯死してしまった。ヒサカキでは、6月伐採が両区とも当年11月時点で90%以上の高い萌芽率で、2年後でも約50%が生存していた。11月伐採では両区とも1年後の萌芽率は40~60%で6月伐採に比べ低い萌芽率であったが、1年後でも同様の生存率で、伐採時期による差は認められなかった。これらのことから、クロバイ成木の萌芽性は不良で、伐採による更新は困難と推察された。一方、ヒサカキは約50%の生存率から里山を掃除伐の場合、定期的な除去が必要

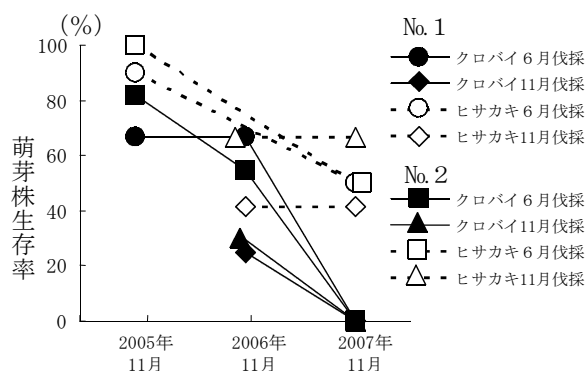


図-16 時期別クロバイとヒサカキの萌芽状況

であると考えられた。

3. 里山管理手法の検討

里山は、おおよその定義として集落から標高差300m以内の山地とされている。愛知県ではこの定義をあてはめると、高原状の地形から豊根村や東栄町、設楽町、新城市鳳来の標高1,000m級の一部山岳地帯を除く、ほとんどが里山の範疇になる。しかし、奥三河は古くからの林業地帯で80%に達する人工林となっているので、いわゆる里山のイメージであるコナラなど落葉広葉樹林ほとんど見られない。このため、今回の研究では、里山の多い沿海部から丘陵地、低山地を対象とした。この地帯の現況は、マツが枯死した後に成立したもので、上層木はコナラが優占するものの、一部ではスタジイやツブラジイが進出していた。また、亜高木層以下では、沿海部の一部でカクレミノ、丘陵地や低山地でクロバイ、低木層はヒサカキが優占し、林内が暗く林床にはほとんど植物が生育せず、わずかにヒメユズリハやカクレミノ、ツブラジイなど常緑樹が散生していたにすぎず、愛知県の里山に多かったモチツツジやヤマツツジ、コウヤボウキはじめ、愛知県東部~静岡県西部に固有のナガボナツハゼやミカワツツジなど林縁や明るい林内に生育する植物はほとんど出現しなかった。一方、試験林のコナラ林は低木層でヒサカキが優占していたものの、高木層や亜高木層にツブラジイなど常緑樹の進出は見られず、林床植生も草本類がかなり確認できるなど、種の多様性においては、丘陵地や低山地ほど危機的な状況ではなかった。しかし、付近の山地ではツブラジイが優占する林分も少なくないので、今後の動態に注意を要しよう。これら、愛知県の里山を以前のように種の多様性など多面的機能を確保するには、林内の光環境の改善が欠かせない。コナラは40年生以上の樹齢になると萌芽更新は困難で、愛知県の里山のコナラ林は50年生以上の林分がほとんどな

ので、皆伐による萌芽更新の手法はとれない。このため、コナラ林を維持しつつ掃除伐を行うことで林内環境を改善するのが、適法と考えられる。しかし、愛知県のコナラ林はコナラがうっ閉する林分ではなく、マツ枯死によりあいた空間をコナラ等上層木が埋めきれず、亜高木層が占めていることも多い。このため、常緑樹を全て取り除くと、大面積のギャップが形成され、ここに刺が密生するカラスザンショウなどパイオニアプランツが発生・優占し、皆伐と同様な植生となり、目的とする林分に誘導できなくなるので、この場合には苗植栽や実生を下刈など保育作業により、コナラ林に誘導していく必要がある。また、モチツツジなど里山に多い植物を復活させるには、種子源となる個体が存在しない限り困難である。このため、林縁などに残るこれらの植物を保護するとともに、生育環境を改善することにより、開花・結実を促進することが必要である。

なお、愛知県では、カシノナガキクイムシによるコナラやアベマキなどの大木の枯死が拡大している。これらの被害を防ぐには、森林の低林化、つまり以前に行われていた20～30年周期の伐採・萌芽更新による森林の維持が効果的といわれてい

る。このことから、里山を維持・保全するには、掃除伐や皆伐など定期的な管理が重要である。

引用文献

- 加藤龍一・奥平虎雄（1977）愛知県におけるマツノザイセンチュウの被害経緯に関する調査．第25回日本林学会中部支部大会講演集：159-163.
- 小林元男・山下昇（1985）試験林調査報告．愛知県林業試験場報告21：41-121.
- 小林元男（2004）宝飯の植物．237pp，愛知県東三河農林水産事務所，豊橋.
- 柴田博（1988）知多半島地域一師崎層群．（日本の地質5 中部地方Ⅱ．山下昇ほか編，310pp，共立出版，東京）．125-126.
- 重松敏則（1999）新しい里山再生法．181pp，全国林業改良普及協会，東京.
- 白井一則・熊川忠芳（2005）都市近郊林に関する研究．愛知県森林・林業技術センター報告42：24-31.
- 山本勝洋・小林元男・熊川忠芳（2003）有用広葉樹の育成に関する研究．愛知県森林・林業技術センター報告40：11-21.