

(研究資料)

人工林の複層林施業に関する研究 (IV)

庇陰下における雑草木の再生量と下刈の要否

複層林施業研究班

Working Group on Multistoried Forests : Research Materials
 on the Treatment of Artificial Multistoried Forests IV
 Regrowth of Vegetation under Shading
 (Research note)

要 旨：複層林施業の効果の一つとして、更新作業での地ごしらえ、下刈りの省力化があげられる。その効果を具体的に把握するため、林内更新の際の下刈りとの関連で、樹種、林分構造、植生タイプなどのちがう林分について、林内庇陰下での雑草木の再生の実態を調査した。

スギ老齢林(74年生;樹高約30m)で3段階に間伐して下木(スギ)を植栽した試験では、林床植生の構造、種類組成、優占種の遷移には林内光環境と密接な関係が認められ、林床植生の再生は皆伐区より間伐区でおそく、間伐が弱い区ほどおそかった。皆伐区では植栽後2年目より下刈りを必要としたが、強度間伐区(間伐後収量比数0.50)では3年目まで、中庸度間伐区(収量比数0.73)で4年目まで、弱度間伐区(収量比数0.80)で5年目まで下刈りが不要であった。ヒノキ壯齢林および広葉樹林の事例では、林内相対照度2%以下では林床植生は殆ど発生せず、5~10%で植生が発生するが、下刈の必要は全くない。20~30%となると植生はかなり増加し、40~50%では陽生の雑草木が繁茂して下刈りが必要となるが、下刈り作業の労力はかなり軽減できることが認められた。ヒノキ老齢林で強度間伐(本数率70%,相対照度60~70%)して、ヒノキの下木植栽を行った試験事例でも、下刈り省略はできなかったが、雑草木の組成、再生量からみて作業労力は軽減できると考えられた。アカマツ林(62年生)の間伐後にヒノキを下木植栽した試験では、林分が高齢過密で前生雑草木が乏しい場合、また間伐木の搬出による地表攪乱があった場合などでは、林内照度が高くても雑草木の再生はかなりおくれることが認められた。

目 次

小田深山林内更新試験地における林床植生の再生量.....	安 藤 谷 宮	藤 井 本 内 本	尚 文 都 倫	貴 武 夫 雄 仁	155
庇陰下における雑草木の再生量と下刈りの要否.....	鈴 山 河	木 本 原	健 久 輝	敬 久 仁 彦	163

施業の違いと林床植生.....	浅大早	沼場田	辰貞	吾男 168
アカマツ林における雑草木の再生量.....	斎森瀬	藤川	勝麻	郎須夫 177

小田深山林内更新試験地における林床植生の再生量

安藤 貴⁽¹⁾・桜井尚武⁽²⁾・谷本丈夫⁽³⁾
竹内郁雄⁽⁴⁾・宮本倫仁⁽⁵⁾

Takashi ANDO, Shobu SAKURAI, Takeo TANIMOTO, IKUO TAKEUCHI
and Michihito MIYAMOTO: Amount of Regrowing
Undergrowth in ODAMIYAMA Experimental Stands
for Artificial Regeneration in the Forest

はじめに

複層林施業の効果の一つとして、下刈りの省力あるいは省略が可能となることがあげられている⁽²⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾。早稲田⁽¹⁾は下刈りを要しない林内更新の相対照度の範囲を人工幼齡林で5~20%、人工壯齡林で5~25%、天然林で5~30—40%としているが、未知な点も多い。林内更新後の光環境と林床植生を構成する雑草木の再生量を下刈りとの関連において経年的に調査したのでその結果を報告する。

なお、当初、この研究は別枠研究「農林漁業における環境保全的技術に関する総合研究」の中で実施し、その結果は環境保全的な立場から論議を行い、すでに報告⁽²⁾⁽⁴⁾している。本報は、この研究の終了後の調査結果を加え、主に下刈りとの関連を中心に報告する。

本調査を行った小田深山林内更新試験地は高知営林局、松山営林署、林業試験場四国支場の共同試験として設けられたものである。多大のご協力をいただいている高知営林局技術開発室、松山営林署経営課の各位に謝意を表す。

I 試 験 地

調査は松山営林署管内65林班の小田深山上木スギ林内更新試験地(愛媛県上浮穴郡小田町)で行った。

この試験地は上木のスギを試験開始前に強度、中庸度、弱度の3段階に間伐した間伐区と皆伐一斉造林を行った対照区の4試験区から構成されている。間伐区は間伐木を1971年秋に伐倒し、1972年6月までの間に搬出を終えた。対照区である皆伐区は1972年夏から1973年3月末までに伐採搬出が行われた。このように間伐区と対照区では、当初の上木の伐採年度に1年のずれがある。間伐区のうち、弱度間伐区と中庸度間伐区には1977年秋から1978年春にかけて再度の間伐が実施された。間伐後の収量比数を安藤⁽¹⁾の林分密度管理図から求めると、試験開始時の間伐では強度間伐区で0.50、中庸度間伐区で0.73、弱度間伐区で0.80を示し、1977年から1978年にかけての間伐後のそれは、同じく、中庸度間伐区で0.66、弱度間伐区で0.73であった。間伐区の残存上木と対照区の伐採木はいずれも同一年度に植栽され、同一の取り扱いをうけてきたもので、皆伐区は間伐区に隣接している。上木の林齢は1973年に74年生であった。対照区、間伐区ともに1973年4月に3,000本/haでヤナセスギの1回床替2年生の苗木を植栽した。

1982年11月9日受理

造 林—92 Silviculture—92

(1) (4) (5) 四国支場

(2) 東北支場(元四国支場)

(3) 造 林 部(元四国支場)

この試験地の海拔高は約 900 m, 斜面方位は S~SW, 傾斜角は 30~40°, 基岩は結晶片岩, 土壌型は B₀ 型で, 試験地の在る愛媛県上浮穴郡小田町小田深山の 1954 年から 1957 年の 4 か年間の年平均気温は 10.9°C, 年降水量は 3,176 mm, 12 月から 3 月までは根雪となり, 最大積雪深は 2 m を越えることがある。

II 調査方法

林床植生量調査は 1973 年から 1977 年までの 5 か年間は毎年 5 月中旬と 9 月中旬の 2 回行われた。この調査は 前述のとおり「農林漁業における環境保全的技術に関する総合研究」⁽⁸⁾⁽⁹⁾ の中で行われたため, 環境保全効果の面を強く考え, 表層土壌の変動調査との関連を持たせたためである。このために, 植生量と下刈りとの直接的な関係が, この 5 か年間は少しうすくなっている。1978 年以降は下刈りの実施時期である 7 月下旬に調査を行った。

調査方法は, 各試験区の下木(対照区では植栽木)が 3,000 本/ha の方形植で植栽されたため, 1 本あたりの占有面積の 1/2 に相当する 180 cm×90 cm のコドラートを各区ごとに 5 個ずつ設け, その中に含まれる全ての種について, 種ごとに被度, 密度, 草丈を調査し, 地上部現存量を測定した。ただし, 1977 年以降は被度, 密度, 草丈の調査は省略した。地上部現存量は種ごとに刈り取って紙袋に入れ, 研究室に持ち帰り, 80°C の熱風乾燥器で十分に乾燥した後に秤量した。本報の重量はすべて乾燥重量で示す。

林床植生量に大きな影響を与える光環境の調査は 1973 年から 1977 年までは毎年 5 月に, 1978 年以降は 7 月に行った。1977 年までは各調査区に固定された 100 点で東芝 SPI-5 型照度計を用い, 1978 年以降は同じく 20 点でジアゾ感光紙法によって測定した。測定は下木の梢端部に近い地上高で行った。

III 結果と考察

林床植生の雑草木量に大きな影響を与える光環境の経年変化を図 1 に示す。さきに述べたように, 試験

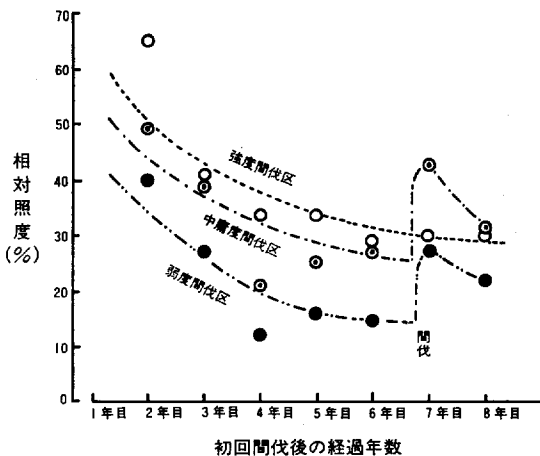


図 1. 初回間伐後の経過年数と相対照度の関係
6 年目までは東芝 SPI-5 型照度計による相対照度
7 年目, 8 年目はジアゾ感光紙による相対日射量
○ 強度間伐区 ○ 中層間伐区 ● 弱度間伐区

開始時の間伐木の伐倒は 1971 年秋に行われ, 搬出したのは 1972 年 6 月であった。1972 年秋に調査区の設定を行い, 1973 年 4 月に下木を植栽し, この年の 5 月から光環境の測定を開始している。図 1 の試験開始初回間伐からの経過年数では 1973 年は 2 年目にあたり, 1972 年に光環境の測定を行っていないので, 1 年は欠測となっている。

調査結果から, 被度, 密度, 草丈を用いて各区ごとに求めた SDR と地上部現存量を表 1~表 4 に示す。この資料は量が多いので, 表には特徴がうかがえればよいと考え, 間伐または皆伐後 2 年目と 5 年目の値のみを示した。表示の方法に多少の違いがあるが, 2 年目から 6 年目までの全資料はすでに別途報告

表1. 皆伐および間伐後2年目5月の林床植生のSDRと地上部現存量

試 験 区 種 名	対 照 区		強 度 間 伐 区		中 庸 度 間 伐 区		弱 度 間 伐 区	
	SDR	現存量 (g/m ²)	SDR	現存量 (g/m ²)	SDR	現存量 (g/m ²)	SDR	現存量 (g/m ²)
タケニグサ	97	27.98			49(10)	0.57		
イナモリソウ	36	0.43			21(7)	0.18	*	0.02
コウゾ	33	2.13	*	0.10	*	0.02		
タチツボスミレ	33	1.34	*	0.14	*	0.19		
チヂミザサ	30	0.66	83(60)	13.93			*	0.01
タラノキ	28	6.83	*	0.30	29(7)	0.24		
ヤマフジ	26	3.39	*	1.47				
ナガバノモミジイチゴ	26	6.22	*	0.12				
クマイチゴ	23	9.48	*	0.08	26(7)	0.69	*	+
クスキ	23	2.02	28(15)	0.46	42(10)	0.23	*	+
カヤツリグサ sp.	21	2.28	*	0.09	28(7)	0.17		
クロモジ	*	1.91	45(24)	3.47				
ヒメムカシヨモギ	*	0.24	37(21)	1.09	*	0.25		
ヨモギ			31(17)	1.03				
サワギク			31(17)	1.98				
ヒメジオン	*	0.13	27(16)	0.87				
ハガクレツリフネ			27(16)	4.00				
オニタビラコ			27(16)	0.46	*	0.05		
ジャニンジン			26(15)	0.19				
ジュウニヒトエ	*	0.25	26(15)	5.98				
ヒメガンクビソウ			25(14)	5.84				
イタドリ	*	1.91	24(13)	1.09	30(7)	0.33		
ミソナオシ			23(12)	1.44				
ヒゴスミレ	*	0.06	75(15)	1.46	49(8)	0.07		
ノササゲ	*	+			40(8)	0.31	*	+
ゼンマイ					37(8)	0.54		
ホタルブクロ	*	0.32	*	0.06	31(8)	0.21		
ヤマジノホトトギス					30(7)	0.31		
ナツフジ			*	0.12	20(5)	0.31		
フタリシズカ			*	0.76	*	0.16	85(12)	0.30
イワガラミ	*	0.38	*	4.28	*	0.02	43(5)	0.48
テンナンショウ					*	0.04	25(4)	0.07
SDR 20以上の種数	10(20)		13(22)		12(27)		4(19)	
SDR 20以下の種数	41(80)		47(78)		32(73)		17(18)	
全種数	51		60		44		21	
SDR 20以上の現存量	53.28(76)		38.83(61)		4.86(51)		0.92(89)	
SDR 20以下の現存量	16.59(24)		24.94(39)		4.66(49)		0.11(11)	
全現存量	69.87		63.77		9.52		1.03	

SDRの()内の値は全処理区を基準に求めたもの。種数と現存量(最下段)の()は百分率。*は種の存在を示す。

表2. 皆伐および間伐後2年目9月の林床植生のSDRと現存量

試 験 区 種 名	対 照 区		強 度 間 伐 区		中 庸 度 間 伐 区		弱 度 間 伐 区	
	SDR	現存量 (g/m ²)	SDR	現存量 (g/m ²)	SDR	現存量 (g/m ²)	SDR	現存量 (g/m ²)
クマイチゴ	66	83.06						
ス ス キ	63	92.70	*	1.50	61(14)	3.87	33(4)	0.02
ヌ カ キ ビ	56	9.62						
タケニグサ	46	52.92			27(6)	1.56	*	+
ヒメムカシヨモギ	41	38.56	35(29)	14.17	39(10)	2.83		
ヌ ル デ	46	37.64	*	8.57				
ベニバナボロギク	*	0.24	82(70)	48.87	*	0.27	*	0.02
チヂミザサ	*	0.34	60(43)	16.57	*	0.14		
ヌスビトハギ			35(31)	15.90	43(10)	2.53		
オトコヘシ	*	0.28	25(22)	18.80				
イナモリソウ	*	0.06			53(10)	2.37	*	0.02
ヘクソカズラ			*	11.01	50(9)	4.43		
ツルマメ					49(10)	1.66	74(8)	0.83
アキノノゲシ					40(11)	2.74		
ハウチャクソウ					31(6)	1.49	*	0.20
マヤジノホトトギス	*	0.02			26(7)	1.62		
アワブキ					22(5)	2.26		
タラノキ	*	15.31			21(4)	0.75	*	0.01
オトギリソウ	*	0.16			20(6)	0.66		
ヒゴスミレ	*	0.06			*	0.50	77(9)	1.01
フタリシズカ			*	0.01	*	0.25	71(9)	1.34
イワガラミ	*	0.11	*	1.71			27(3)	1.51
SDR 20以上の種数	6(14)		5(13)		13(30)		5(21)	
SDR 20以下の種数	37(86)		34(87)		30(70)		19(79)	
全種数	43		39		43		24	
SDR 20以上の現存量	314.50(77)		114.31(60)		28.77(69)		4.71(88)	
SDR 20以下の現存量	95.55(23)		76.07(40)		12.79(31)		0.65(15)	
全現存量	410.05		190.38		41.56		5.36	

されている³⁾⁴⁾。前述のとおり、対照区と間伐区では上木を皆伐または間伐した年度に、1年のずれがあるため、これらの表は調査年を1年ずらして、皆伐または間伐後の経過年数を同じにして示してある。

それぞれの表には、各調査区の各時期について、各区で種ごとに求めた SDR が 20 以上の値をとる種を優占種として SDR と地上部現存量を掲げたが、SDR が 20 以下でも他の区の優占種と共通して出現する種については SDR の欄に * をつけ、その現存量も示した。また、SDR の欄に全調査区の値から求めた SDR の値を () 内に掲げた。() 内の SDR は、被度、密度、草丈の最大値がいずれも皆伐した対照区にあるため、対照区の SDR は変らないが、間伐区では各区ごとに求めた SDR より小さな値を示す。また、各区ごとに求めた SDR と全区から求めた SDR の差は、光環境の悪い、間伐が弱度な区ほど大きくなる。全区を通じて SDR と現存量の相関をみると、全区から求めた () 内の SDR が高いようにみえる。

表3. 皆伐および間伐後5年目5月の林床植生のSDRと現存量

試 験 区	対 照 区		強 度 間 伐 区		中 庸 度 間 伐 区		弱 度 間 伐 区	
	SDR	現存量 (g/m ²)	SDR	現存量 (g/m ²)	SDR	現存量 (g/m ²)	SDR	現存量 (g/m ²)
クマイチゴ	69	180.42			*	2.56	*	0.02
チヂミザサ	43	8.52	21(10)	2.36	*	0.50	38(18)	6.52
ススキ	39	35.58	20(9)	0.85	43(24)	6.43	21(4)	0.21
ヘクソカズラ	30	42.14	*	3.24	*	3.75	*	0.19
エビガライチゴ	25	58.59			*	1.60		
コジキイチゴ	*	+	89(45)	24.96			*	0.06
ナガバノモミジイチゴ			61(88)	42.48			*	0.01
ミツバアケビ	*	3.22	56(29)	20.42	*	0.79	*	0.13
スイカズラ			50(25)	22.02				
サルナシ	*	1.25	42(21)	18.71	*	2.20		
イワガラミ	*	1.44	29(17)	14.91	41(24)	17.40	48(13)	11.89
アザミ sp.			29(17)	10.86	*	1.88		
ヌスビトハギ	*	0.17	29(12)	0.93	*	0.54		
イタドリ			28(9)	0.70	*	0.62		
サワギク			26(9)	0.28	*	0.07		
ヤマトアオダモ	*	31.77	23(12)	10.06				
ヤマグワ	*	3.84	21(8)	5.44			*	0.07
タンナサワフタギ			21(10)	17.59				
タラノキ					67(63)	92.24	26(5)	0.80
コウゾ	*	7.36			45(25)	18.56		
イナモリソウ					43(29)	2.47	44(25)	2.04
ウド			*	0.22	30(17)	6.19	*	0.02
ハリギリ					28(16)	15.66		
ホウチャクソウ	*	0.02	*	0.31	24(15)	2.37	49(15)	1.09
ヌルデ	*	2.65			23(13)	8.69		
キブシ			*	0.10	21(13)	4.57	*	0.02
ヒメガンクビソウ			*	0.12	20(13)	+		
フタリシズカ	*	0.06	*	0.28	*	0.72	50(13)	1.74
タケニグサ	*	0.75					26(15)	0.46
クルマムグラ			*	0.25	*	1.44	25(6)	1.81
ツルマメ					*	0.14	25(5)	0.09
ヤマジノホトトギス					*	0.70	21(4)	0.47
SDR 20以上の種数	5(11)		15(25)		11(18)		11(28)	
SDR 20以下の種数	40(89)		46(75)		49(82)		29(72)	
全種数	45		61		60		40	
SDR 20以上の現存量	325.25(75)		192.57(88)		174.56(84)		27.12(89)	
SDR 20以下の現存量	110.58(25)		25.18(12)		32.96(16)		3.49(11)	
全現存量	435.83		217.75		207.52		30.61	

表4. 皆伐および間伐後5年目9月の林床植生のSDRと現存量

試 験 区 種 名	対 照 区		強 度 間 伐 区		中 庸 度 間 伐 区		弱 度 間 伐 区	
	SDR	現存量 (g/m ²)	SDR	現存量 (g/m ²)	SDR	現存量 (g/m ²)	SDR	現存量 (g/m ²)
クマイチゴ	75	358.78	*	0.40	*	1.43	*	2.88
ススキ	66	365.84	*	+	57(26)	18.77	30(11)	4.70
ヘクソカズラ	55	23.25	33(14)	5.62	*	0.93	*	+
ウツギ	37	234.99			*	4.97		
キブシ	32	16.14			*	+	*	1.28
ヤマフジ	29	35.37	35(14)	11.10	*	1.16		
ヨモギ	25	12.78			41(20)	5.33		
コジキイチゴ	*	1.49	100(48)	17.78			*	0.59
イノコズチ			40(12)	2.43				
ナガバノモミジイチゴ			36(16)	17.26				
ミツバアケビ			36(15)	6.64			*	0.08
ヌスビトハギ	*	0.47	33(12)	3.04	23(11)	2.98	*	0.16
ヤマグワ	*	5.95	31(12)	13.98	47(21)	37.70		
ヤマノイモ	*	0.84	30(15)	0.99				
ヤマトアオダモ			27(13)	7.88				
クズ	*	6.27	26(9)	1.60				
アブラチャン			24(14)	6.99				
アザミ sp.			24(9)	3.07			21(8)	2.15
スイカズラ			22(10)	8.78				
イワガラミ	*	0.66	22(9)	10.20	25(12)	10.04	38(25)	25.09
イナモリソウ					71(50)	6.51	*	0.20
タラノキ	*	0.68			52(24)	92.77	*	0.99
チヂミザサ	*	0.85	*	0.14	46(29)	6.58	81(59)	13.79
ウド	*	48.56			43(20)	18.85	55(25)	16.79
フタリシズカ			*	+	37(18)	3.01	*	0.70
スゲ sp.					28(18)	3.37	*	0.47
ヤクシソウ	*	0.52	*	0.06	*	+	25(16)	0.60
タケニグサ					*	+	25(8)	1.59
SDR 20以上の種数	7(14)		15(28)		11(20)		7(13)	
SDR 20以下の種数	44(86)		39(72)		45(80)		46(87)	
全種数	51		54		56		53	
SDR 20以上の現存量	1,047.15(90)		117.36(75)		205.91(88)		64.71(78)	
SDR 20以下の現存量	115.41(10)		33.26(25)		28.85(12)		17.71(22)	
全現存量	1,162.56		155.62		243.76		82.48	

これらの表を見ると、光環境が違ふことによって、優占種の種構成に違いが認められる。また、2年目では、光環境の悪い区ほど種数が少ない。5年目になると、光環境の良い対照区や強度間伐区ではススキやイチゴ類の優占度が高く、2年目からの遷移の進行がうかがえる。光環境の悪い区では、2年目と5年目で優占種に大きな違いが認められないが、種数が光環境の良い区と同程度までふえ、種構成の多様化が伺える。

各区とも SDR が 20 以上の種数はそれぞれの区的全種数の 10~30% 程度にすぎないが、これらの種が

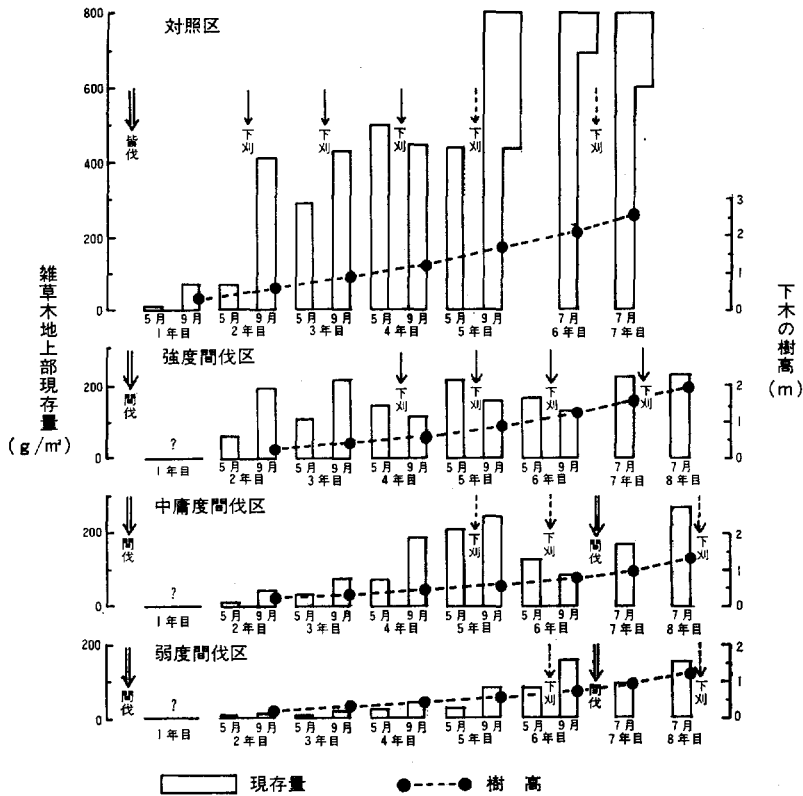


図2. 雑草木地上部現存量と下木の樹高の経年変化

対照区の皆伐と間伐区の間伐実施年度に1年のずれがあるが、下木の植栽は同一年度に行われた。同じ年度に皆伐および間伐が行われたものとして図化したので植栽年にずれができた。

全現存量の50~90%を占めている。

雑草木の現存量の経年変化と間伐および下刈りの経過を図2に示す。この図には植栽されたスギの平均樹高もあわせて示した。また、さきに述べたように間伐または皆伐の年度に1年のずれがあるため、調査を行った年度を1年ずらして、間伐または皆伐後の経過年数によって示してある。したがって、下木の植栽が実際には同一年度に行われたにもかかわらず、図では対照区と間伐区で1年のずれが生じている。

下刈りの実行を矢印で示したが、実線は全刈りを、点線は林床植生の特に繁茂の著しいところを部分的に坪刈りした事を示す。

対照区は伐採・搬出直後に植栽が行われたため、植栽した年、すなわち図2の1年目の下刈りは不要であった。2年目には急激に増加し、以降毎年下刈りを要したが5年後には植栽木の平均樹高が1.7mを越え、生長の良いものは3.5mにも達していたため、部分的な坪刈りを実施し、6年目も同様の下刈りを行い7年目以降は下刈りは不要となった。

間伐区は間伐後、林内の光環境は著しく良くなったが、植生の侵入・再生は対照区に比し時間がかかり、林床植生量は年々少しずつ増加した。この増加率は間伐が弱度な光環境の悪い区ほど低い。下刈りは強度間伐区では4年目に必要となり、7年目まで4回全刈りを続けた。しかし先に述べたような経緯があって、図に示したように2年目に植栽が行われたが、1年目に植栽が行われていれば、7年目の下刈りは

不要か、必要でも坪刈りの雑草木の繁茂の著しいところだけ実施すれば足りたものと考えられる。中庸度間伐区は 5 年目、弱度間伐区は 6 年目に下刈りを必要としたが、どの下刈りも部分的な坪刈りですんでいる。また、弱度間伐区と中庸度間伐区の 7 年目の下刈りは、6 年目の冬期に行われた間伐の影響で地表が攪乱され、不要であった。これらの区は未だ下刈りを終了できる大きさに下木が達していないため、今後も調査を続けるが、現在の樹高と光環境から考えると、それほど長い年数を経ないうちに下刈り不要の樹高に達するものと判断される。下刈りに要した労働量については調査を行っていないが、間伐区はいずれも対照区より少ない労働量で足りるものと判断される。

間伐区の光環境は図 1 に示したように、強度間伐区と中庸度間伐区は調査期間中、弱度間伐区でも 3 年目までは早稲田⁶⁾ が示した壮齡林の下刈り不要限界の相対照度 25% より高く、間伐直後にはこの値より著しく高い。しかし、長期間閉鎖が維持され、林床植生が非常に乏しい状態におかれた林分は、かなり強度に間伐しても林床植生となる雑草木の再生・侵入には時間がかかり、間伐の強弱によって年数は異なるが、数年間は下刈りを不要にできることがこの事例から明らかになった。この事例は、四国でも海拔の高い、温帯での事例であるが、海拔高の低い常緑広葉樹を主とする林床植生の暖帯では、また違った発達過程をとるであろう。

したがって植生の異なるそれぞれの地域でこのような調査事例を集めておくことが、下刈りとの関連を重視して林内更新を行う場合には必要となろう。

引用文献

- 1) 安藤 貴：林分密度管理図とその使い方，農林出版，pp. 5, (1966)
- 2) ———：先行植栽について，高知林友 No. 570, 4~14, (1974)
- 3) ———・宮本倫仁・桜井尚武・谷本丈夫：四国地方人工林における実態解析，光環境・林床植生量・地上部純生産量，「農林漁業における環境保全の技術に関する総合研究」試験成績書，第 1 集，225~233, (1978)
- 4) ———・—————・—————・竹内郁雄・谷本丈夫：四国地方人工林地帯の土地利用と管理方式，光環境・林床植生・下木の生長調査，同上 試験成績書，第 5 集，177~183, (1979)
- 5) 蜂屋欣二：見直される非皆伐施業——二段林施業の問題点など——，林経協月報 No. 215, 8~15, (1979)
- 6) 早稲田 収：非皆伐作業法（その 2）多段林作業，総説，坂口勝美（監），これからの森林施業，全林協，360~373, (1975)

庇陰下における雑草木の再生量と下刈りの要否

鈴木健敬⁽¹⁾・山本久仁雄⁽²⁾・河原輝彦⁽³⁾

Takeyoshi Suzui, Kunio Yamamoto and Teruhiko Kawahara :
Amount of Regrowing Undergrowth in the
Forests and Necessity of Weeding

はじめに

非皆伐施業もっている利点としては、環境保全面での効用の他、地ごしらえ、下刈りなどの省力化があげられている。しかし、林内更新を可能とし、下木の生長を促進するためには、間伐、枝打ちなどにより、ある程度林内照度を高める必要があり、この処理が一方では植栽木と競争関係にある雑草木の繁茂を促す結果となる。このため、2、3試験地において、林内照度と雑草木の生態との関連をしらべた。

I 調査地と方法

この調査を行ったのは、比叡山試験地¹⁾、山崎営林署部内芦谷国有林の広葉樹林内更新試験地、および山口営林署部内物見山国有林に設定されている広葉樹林内更新試験地の3か所である。

比叡山試験地：53年生ヒノキ林に枝打ち、間伐などにより林内相対照度を約5%に調節した弱度間伐区（スギクローン・系統の耐陰性試験に供試した場所）の他、相対照度を約10%にした強度間伐区、および、相対照度が2%以下の無処理区を設定している。1試験区の面積は225~500 m²であり、各試験区の林分構成は表1のとおりである。このうち、強、弱間伐区は1976年9月~1977年3月に設定した時点で下刈りしている。無処理区は当初より地上植生がなかった。これらの各試験区より、1978年および1979年の8~9月に8 m²（4 m²を2か所）の地上植生を刈り取り、同化部と非同化部に分けて現存量を測定した。

芦谷試験地：広葉樹林内更新試験地の各試験区、すなわち無地ごしらえ区、筋刈り区、全刈り区および対照区より、それぞれ標準と思われる場所をえらび、1978年および1979年の8月上、下旬に4 m²ずつの地上植生を刈り取って、前者と同様に、同化部と非同化部に分けて現存量を測定した。

物見山試験地：この試験地は、1973年度に山口営林署部内物見山国有林に設定されたものであり、低質広葉樹林の林内更新において、保育工程の省力化をはかる技術の究明を目的としている。前記の芦谷試験

表1. 比叡山試験地調査林分の概況

	本数 (本/ha)	平均直径 (cm)	断面積合計 (m ² /ha)	試験区面積 (m ²)
無間伐区	1,238	21.2	40.4	225
弱度間伐区	1,000	20.2	32.3	440
強度間伐区	780	23.4	34.3	500

地と同様に、大阪営林局技術開発室が企画し、関係の営林署、担当区などが業務を担当する形で進められている技術開発試験の一つであるが、関西支場造林研究室も当初より試験計画その他で協力してきた。試験開始当初の林況は、コナラ、クリ、ノグルミなどを主体とする小径低質広葉樹林であり、この中に1区0.5 ha 内外の試験区を12区設定し、6区を処理区、他の6区を対照区とし、それぞれ交互に配置している。対照区は上木を皆伐し、全刈り横筋置地ごしらえをし、処理区は、うっぺい度を20%、40%などの状態に、上木を残置した形で枝条散布地ごしらえをした。この中に1973年11月ヒノキ苗を樹下植栽した。1979年当初には樹下植栽木の生長を促進する目的で、改めて上木の50%くらいを巻枯し、除伐している。1979年11月、雑草木の再生量を測るため、各試験区より標準地をえらび、それぞれ4 m² ずつの地上植生を刈り取り、層別に乾燥重量を測定し、現存量や、その垂直的配置をしらべた。

II 結果と考察

比叡山、芦谷試験地：両試験地の各区における雑草木の主な種類と再生量は表2、3のとおりである。両試験地とも立地環境や相対照度の相異によって雑草木の再生量にはかなりの差異が現れている。比叡山試験地におけるヒノキ壮齡林処理区のうち、林内相対照度が2%以下の無処理区には雑草木が全く現れない。相対照度が5~10%になると、ヒノキ林、広葉樹林とも若干の植生が現れるが、この段階では植生は全体に小さく、量的にも少ないので、植栽木に対する影響はわずかであり、とくに下刈りの必要はないようである。芦谷試験地無地ごしらえ区の1979年における刈り取り量が、1978年に比べて著しく多くなっているのは、位置的な植生の偏倚があったものと思われる。ヒノキ壮齡林では、相対照度が10%内外になると天然生稚樹の発生がみられる。芦谷試験地の筋刈り区、全刈り区は前述のように、林内相対照度が、設定当初より1978年まで、およそ20~30% くらいの範囲で変動しており、植生の種類や数量も無地ごしらえ区に比べて増大している。しかし、この明るさでもなお、植生量は対照区のそれに比べてかなり少な

表2. 雑 草 木 の 再 生 量 (1978)

	処 理 区	相 対 照 度 (%)	現 存 量 (g/m ²)	主 な 植 生
比 叡 山 試 験 地	無 処 理 区	1.8	葉 0	林床植生なし
			非同化 0	
	弱 度 間 伐 区	5.3	葉 38	ヤマアジサイ、アセビ、サルトリイバラ、ウラジロシダ
			非同化 30	
	強 度 間 伐 区	11.8	葉 69	ヤマアジサイ、ツクバネウツギ、クロモジ、サルトリイバラ、ウラジロシダ、ヒノキ
			非同化 24	
芦 谷 試 験 地	無地ごしらえ区	5.5	葉 35	ウワミズザクラ、カマツカ、エゴノキ、ウツギ、クロモジ、アセビ、イヌツゲ
			非同化 20	
	筋 刈 り 区	16.5	葉 60	スズタケ、ウツギ、カマツカ、ウリカエデ、コウヤボウキ、エゴノキ
			非同化 113	
	全 刈 り 区	22.0	葉 125	ヤマボウシ、エゴノキ、ヒサカキ、サルトリイバラ、ウルシ、スズタケ
			非同化 312	

表3. 雑草木の再生量 (1979)

上木	試験区	相対照度 (%)	現存量 (g/m ²)	主な植生	
比叡山試験地	ヒ	無処理区	葉 0	林床植生なし	
			非同化 0		
	ノ	弱度間伐区	5.6	葉 21	ヤマアジサイ, アセビ, サルトリイバラ, ウラジロシダ
			非同化 15		
	キ	強度間伐区	10.4	葉 29	ヤマアジサイ, ツクバネウツギ, クロモジ, サルトリイバラ, ウラジロシダ, ヒノキ
			非同化 40		
芦谷試験地	広葉樹	無地ごしらえ区	5.0	葉 86	コバノガマズミ, サルトリイバラ, ミツバツツジ, エゴノキ, ツクバネウツギ, コウヤボウキ, アオハダ, アオダモ, ヤマザクラ, チマキザサ
			非同化 32		
	筋刈区	53.5	葉 103	ヤマボウシ, ウツギ, ウリノキ, クロモジ, ヤマフジ, サルトリイバラ, ミツバツツジ, ヒサカキ, エゴノキ, カキ, ヤマコウバシ, チマキザサ, スズタケ, ワラビ	
			非同化 104		
	全刈り区	57.8	葉 172	コウヤボウキ, ネジキ, ヒサカキ, ソヨゴ, ウリノキ, アカシデ, サルトリイバラ, ミツバツツジ, アベマキ, アセビ, ツクバネウツギ, サワフタギ, スノキ, チマキザサ, スズタケ, ススキ	
			非同化 261		
	対照区		葉 512	リュウブ, ウツギ, サルトリイバラ, ウリノキ, フジ, ナガバモミジイチゴ, クマイチゴ, スズタケ, ワラビ	
			非同化 378		

く、樹下植栽木との競合も小さいとみられ、毎年下刈りをする必要はないのではないかと思われた。これらの試験区は前述のように1979年7月、上木の一部を疎開しており、林内相対照度は50%以上となっている。1979年度における雑草木再生量の調査は同年8月に行っているの、疎開の効果はとくに現れていない。このような光環境の変化による植生の変化は今後の問題である。

物見山試験地：この試験地は、当初の試験設計では、前述のように6区の対照区と6区の処理区が交互に設定されたが、試験区の取扱いや関連するデータの不備もあったので、本稿では対照区3区と、うっぺい度40%の処理区3区の事例のみについて紹介する。各試験区の林内相対照度、雑草木の種類と現存量、1978年度までの樹下植栽木の樹高などは、図1のとおりである。ただし、試験区5、9の対照区における植栽木の樹高は、測定されていなかったの、ここでは、参考値として他の対照区の平均値をかかっている。1979年度の樹高は調査とりまとめ時点において未整理であり省略した。まず、処理区の林内相対照度をみると、当初の、うっぺい度40%への上木処理が大雑把な目安で行われたことや、その後の再閉鎖過程の相異もあって、1978年度には3処理区で7~40%とかなり大きく変化してきている。これらの処理区は1979年はじめに、樹下植栽木の生長を促進するため、改めて上木の50%くらいを巻枯し、除伐など行っており、1979年7月の測定では、林内相対照度は29~58%くらいまで増大している。林地の植生名は、代表的なものだけを掲げている。この試験地は1978年度にも下刈りをしているので、図に示されている草木、木本別の現存量は1979年度に再生したものだけである。各処理区はかなり明るくなっているが、なお雑草木の現存量は3区の平均で213 gr/m²と少なく、対照区の平均566 gr/m²に比べて半分以下である。いずれも木本が大部分で草本量は少ない。上記の数値は乾物量であるから、生重量は、この約2倍とみてよい。また、この種の現存量調査では、雑草木を手がまで、地際からいねいに刈り取る

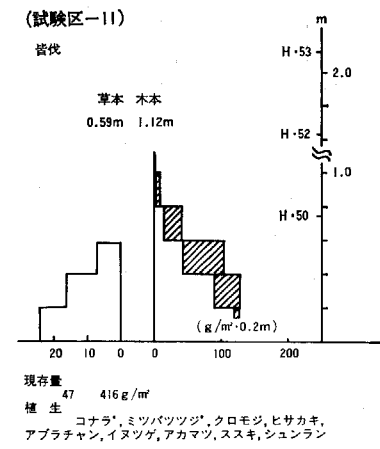
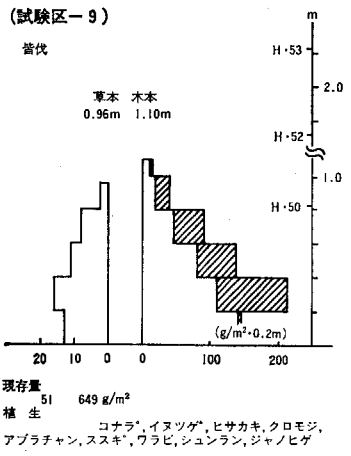
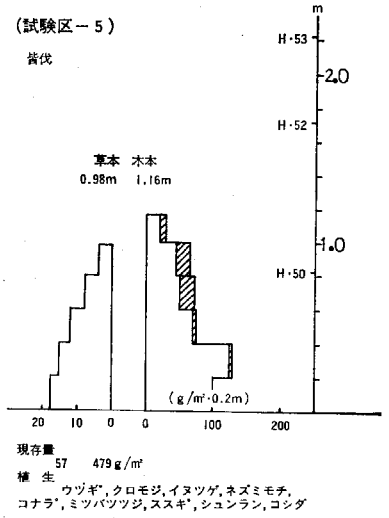
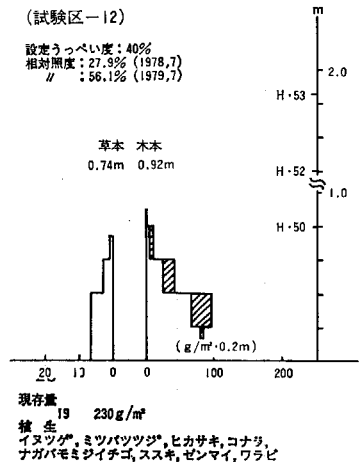
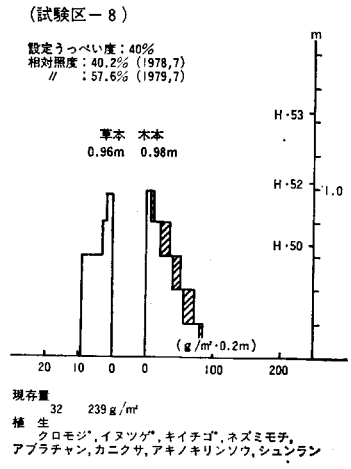
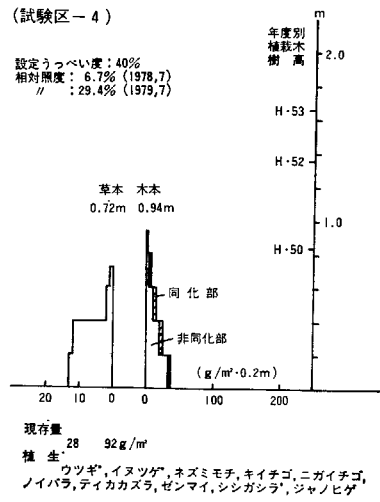


図1. 林内相対照度と雑草木の再生量
 注) 植生の肩書き○印は優占種, 相対照度は照度積分計による。H・50, H・52, H・53は昭和50年度, 52年度, 53年度の樹高を意味する。

が、事業的には、もっと高い位置で粗く刈り払われることが多いから、実際的な下刈りでは、雑草木の生産構造図から推察しうるように、処理区は対照区に比べて、労働投入量がかなり少なくてすむのではないかと思われる。

引用文献

- 1) 鈴木健敬・山本久仁雄・内村悦三・藤森隆郎・河原輝彦・市川孝義：関西産スギ精英樹クロンの低照度下における耐陰性，林試研報，323，99～101，(1983)

施業の違いと林床植生

浅沼晟吾⁽¹⁾・大場貞男⁽²⁾・早稲田 収⁽³⁾

Seigo ASANUMA, Sadao OHBA and Osamu WASEDA : Variation of
the Forest Floor Vegetation by Some Different Cutting
System in Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) Forest

はじめに

非皆伐施業の利点の一つとして、更新の際の下刈りの省略があげられている。早稲田ほか²⁾によれば、林内更新の際に下刈りが不必要となる林内の明るさの上限は、植栽木がスギで上層が針葉樹壮齡人工林の場合、林内の相対照度が 25% 程度であり、さらに、この上限付近の明るさの条件では、植栽木は雑草に覆われる場合が多いが、それでも皆伐地の場合と違って、植栽木が健全性を著しく失ったり枯死したりすることはなく、下刈りが不必要としている。

一方、現在国有林等で実施されつつある人工林の非皆伐施業では、伐採時点で多くの収穫材積を得るために、あるいは更新稚樹の生長の促進をはかるために、林内がかなり明るくされ、下刈りが省略できない場合が多いようである。

上層の取扱い方のちがいで、林床の雑草木の繁茂程度にどのようなちがいが見られるのかについての資料を集めることは、雑草木の生態的防除法を確立するうえで欠くことができない。

今回、北関東の国有林において、上木がヒノキ壮齡林・下木がヒノキという非皆伐施業林で、上層の取扱い方が異なった林分について林内の雑草木の実態を調査したので、その結果を報告する。

I 調査場所および施業の内容

調査場所は、栃木県高高山塊にある矢板営林署管内の前黒山国有林 107 林班、1972 年度に設定された環境保全モデル施業林 (8.6 ha) である。林況ほかは次のとおり。

1. 地 況

標高：1,100 m～1,150 m, 斜面方位：N, 傾斜度：5°～10°, 土壌：Bl_b(d), 年平均気温：8°C,
年降水量：1,600 mm, 最大雪積深：80 cm～100 cm

2. 設定時の林況

樹種：ヒノキ, 植栽年度：1904 年, 伐採時林齢：68 年生, 平均蓄積：401 m³/ha,

立本本数：1,386 本/ha, 樹高： $\frac{15}{5\sim 18}$ m, 直径： $\frac{22}{6\sim 42}$ cm

上記林分について、表 1 に示すようないくつかの区分で施業が実施され、営林署において、保残木の生長、植栽木の生長、相対照度の変化、天然生ヒノキ稚樹の消長などの調査が行われており、中間的な報告書⁴⁾が出されている。設定以降は、1973 年から 5 年間にわたって植栽地では下刈りが実施されているが、

表1. 調査区の記号と試験区の施業

調査区の記号	施業の区分	施業の内容*
A一伐	区画皆伐区	1伐区0.5haほどの皆伐。跡地にヒノキ3,000本/haを方形植。一部は並木植。5年間下刈り。
A一保	保残林区 (将来の区画皆伐区)	平均して、本数で41%,材積で34%の間伐をする。植栽,下刈りをせず。
B一1	保残木区	平均して、本数で73%,材積で66%をぬき切りする。跡地にヒノキ3,000本/haを方形植。一部は並木植。樹下植栽。5年間下刈り。
B一2	同上	同上。 跡地にヒノキ2,000本/haを方形植。一部は並木植。樹下植栽。5年間は下刈り。
C一伐	带状皆伐区 (伐採帯の方位は 南一北方向)	伐採帯の幅6m(立木列で4列)の带状皆伐。 跡地にヒノキ3,000本/haを3条並木植。5年間下刈り。
C一保	带状保残区 (保残帯の方位は 南一北方向)	保残帯の幅12m(立木列で8列)。 平均して、本数で29%,材積で23%の間伐をする。 植栽,下刈りをせず。
D	皆伐一斉造林地	上記モデル施業林区域外で、隣接するヒノキ人工林皆伐跡。 ヒノキ3,000本/haの方形植で、上記と同林齢。5年間下刈り。

注) * D 以外の内容は矢板営林署報告書⁹⁾による。

工期等の詳細については不明である。

II 調査方法

1979年7月下旬、同一の立地条件にある地域で表1のA~Dについて、それぞれ4m×4mの方形枠を1個もうけ(C一伐では2m×2mの方形枠を2個)、植生調査を行った。同時に林冠のうっ閉度合をみるために全天写真を撮り開空度⁹⁾を測定した。また、相対照度を、SPI-71型照度計(東京光学)によって測定した。

前述のように、植栽地(A一伐, B一1, B一2, C一伐, D)では下刈りが行われているが、調査時点は下刈り終了後2年目にあたっている。

III 調査結果および考察

1. 林床の植生

各区とも上層の取扱いのちがいが林床の植生に大きく反映している。また同時に、当然のことながら植栽地の現在の植生の状態は下刈りの影響をうけている。

調査結果を、優占度(ブラン・ブランケの方法による);樹高または草高(以下“高さ”という);この2要素から求めた積算優占度(SDR₂);その値の大小による順位;の4因子にまとめて、表2に示す。さらに組成表にもとづき、各区の組成種をラウンキューの生活形分類に従い区分して、種数百分率で表した

表2. 各区のおもな出現種の優占度, 高さ, SDR₂とその順位

(1979. 7 調査)

区分	種名	保残林区		保残木区		皆伐区			
		A—保	C—保	B—1	B—2	C—伐	A—伐	D	
非皆伐区と皆伐区に共通して出現	植栽	ヒノキ	—*	—	2,210, 64, 2	2,247, 64, 2	3,226, 100, 1	4,253, 100, 1	3,245, 80, 1
	天然生雑樹	ヒノキ	+ 33, 6, 39	1, 57, 11, 17	+ 64, 15, 36	1,130, 30, 9	+ 7, 2, 46	+ 138, 27, 10	+ 38, 8, 35
		ミズナラ	+ 140, 25, 17	+ 13, 2, 32	+ 53, 13, 42	—	—	+ 55, 11, 28	—
		ミズメ	+ 84, 15, 22	—	—	+ 107, 22, 18	—	+ 108, 21, 11	—
		ハリギリ	+ 65, 12, 26	—	—	+ 50, 10, 40	+ 31, 7, 20	—	—
	低木	リョウブ	3,250, 95, 1	2,300, 48, 5	1, 96, 27, 11	1,192, 43, 4	1, 54, 24, 5	2,190, 52, 5	2, 57, 26, 4
		コハウチワカエデ	2,230, 64, 4	3,365, 72, 3	+ 73, 18, 30	1, 95, 23, 16	+ 21, 5, 29	+ 17, 3, 44	+ 28, 6, 38
		キイチゴ	2, 78, 37, 10	1, 83, 14, 14	2, 89, 35, 5	4,120, 74, 1	2, 77, 32, 4	4,115, 73, 2	+ 92, 19, 14
		ノリウツギ	2,100, 41, 9	+ 140, 16, 13	1, 92, 26, 15	2,117, 38, 6	+ 14, 3, 33	+ 57, 11, 26	1,100, 24, 7
		ミネカエデ	—	+ 145, 17, 12	+ 80, 19, 29	+ 147, 30, 10	2, 43, 34, 3	+ 91, 18, 14	+ 28, 6, 37
		アオハダ	+ 174, 31, 13	2,300, 48, 4	+ 32, 8, 57	+ 143, 29, 12	—	+ 63, 13, 22	—
		アラゲアオダモ	+ 195, 35, 12	+ 76, 9, 19	—	+ 70, 14, 34	—	+ 87, 17, 15	+ 55, 11, 26
		ウリハダカエデ	+ 25, 5, 42	—	+ 90, 22, 24	+ 185, 38, 7	1, 44, 13, 10	—	—
		ニシキウツギ	—	—	1, 96, 27, 12	+ 130, 26, 13	—	+ 77, 15, 17	—
		バッコヤナギ	+ 119, 21, 19	—	—	+ 70, 14, 33	—	1,143, 32, 8	—
		ニガイチゴ	—	—	—	+ 94, 19, 24	—	+ 63, 13, 23	1, 64, 17, 18
		クマイチゴ	—	—	—	+ 92, 19, 25	—	—	2, 89, 32, 3
	ヤマハギ	—	—	—	+ 53, 11, 39	+ 36, 8, 13	+ 65, 13, 20	—	
	草本	トリアシショウマ	+ 62, 11, 28	+ 63, 7, 23	1,100, 28, 10	1,185, 42, 5	3,100, 59, 2	+ 78, 16, 16	1, 88, 22, 9
		アキノキリンソウ	+ 7, 1, 51	+ 50, 6, 24	+ 72, 17, 31	+ 88, 18, 28	+ 37, 8, 12	+ 57, 11, 27	1, 68, 18, 17
オオバギボシ		+ 27, 5, 41	+ 17, 2, 30	+ 54, 13, 41	+ 26, 5, 52	+ 4, 1, 52	+ 17, 3, 46	+ 37, 8, 36	
チゴユリ		2, 11, 25, 16	1, 13, 6, 25	+ 23, 6, 61	2, 25, 19, 23	1, 16, 10, 11	3, 15, 33, 7	2, 23, 19, 15	
ゴマナ		+ 83, 15, 23	+ 25, 3, 28	+ 130, 31, 9	+ 36, 7, 46	+ 78, 17, 7	—	+ 123, 25, 6	
ワラビ		—	+ 73, 8, 21	+ 103, 25, 16	—	+ 23, 5, 27	3,125, 55, 4	4, 98, 70, 2	

非皆伐区と皆伐区に共通して出現	草 本	フキ	+ , 34, 6, 38	—	+ , 63, 15, 38	+ , 55, 11, 38	1, 13, 15, 9	+ , 25, 5, 41	+ , 43, 9, 32
		ニガナ	—	+ , 4, 1, 36	+ , 50, 12, 45	+ , 47, 10, 42	+ , 35, 8, 15	+ , 51, 10, 31	+ , 42, 9, 33
		タチツボスミレ	+ , 7, 1, 53	—	+ , 22, 5, 63	+ , 17, 4, 56	+ , 13, 3, 37	+ , 12, 2, 49	+ , 14, 3, 46
		ヒメスゲ	+ , 44, 8, 32	—	3, 73, 47, 3	1, 40, 12, 37	1, 53, 24, 6	4, 48, 60, 3	—
		ノハラアザミ	+ , 53, 10, 31	—	+ , 49, 12, 46	—	1, 14, 7, 21	+ , 48, 10, 33	+ , 93, 19, 13
		センボンヤリ	+ , 7, 1, 52	—	—	+ , 8, 2, 57	+ , 4, 1, 54	+ , 6, 1, 52	+ , 7, 2, 47
		オカトラノオ	—	—	1, 96, 27, 13	+ , 68, 14, 36	+ , 35, 8, 14	+ , 75, 15, 18	+ , 2, 1, 48
		ミツバツチグリ	—	—	+ , 24, 6, 60	+ , 17, 4, 55	1, 13, 6, 22	+ , 17, 3, 48	+ , 28, 6, 39
		オトコエシ	—	—	+ , 39, 9, 54	+ , 80, 16, 30	+ , 6, 1, 47	—	+ , 82, 17, 20
		ツリガネニンジン	—	—	+ , 47, 11, 47	+ , 90, 18, 26	+ , 34, 8, 17	—	+ , 44, 9, 30
ススキ	—	—	+ , 142, 34, 7	—	—	1, 120, 28, 9	+ , 125, 26, 5		
つる	オニツルウメモドキ	1, 34, 13, 25	1, 160, 22, 9	1, 130, 35, 6	+ , 32, 7, 50	+ , 9, 2, 40	+ , 70, 14, 19	+ , 53, 11, 27	
	ツタウルシ	+ , 14, 3, 47	+ , 110, 13, 16	+ , 12, 3, 64	+ , 70, 14, 35	+ , 9, 2, 41	+ , 22, 4, 43	+ , 43, 9, 31	
	イワガラミ	2, 280, 73, 3	4, 350, 90, 1	4, 200, 98, 1	1, 15, 7, 48	1, 11, 6, 23	—	2, 11, 16, 21	
	ツルアジサイ	3, 230, 91, 2	3, 440, 80, 2	1, 75, 22, 23	2, 15, 17, 29	2, 9, 17, 8	—	—	
	ヤマブドウ	+ , 165, 30, 14	+ , 330, 38, 8	+ , 62, 15, 39	—	—	+ , 53, 11, 29	+ , 45, 9, 28	
	クロヅル	—	+ , 74, 9, 20	—	+ , 47, 10, 41	+ , 24, 5, 25	+ , 53, 11, 30	1, 53, 15, 22	
ツルリンドウ	+ , 6, 1, 54	+ , 7, 1, 34	+ , 53, 13, 43	+ , 36, 7, 47	+ , 5, 1, 51	—	—		
非皆伐区にのみ出現	天然生雑樹	ミズキ	—	2, 230, 40, 7	+ , 42, 10, 53	—	—	—	—
		クマシデ	+ , 62, 11, 27	—	1, 70, 21, 26	—	—	—	—
		シナノキ	1, 208, 44, 7	—	—	—	—	—	—
		コナラ	+ , 19, 4, 44	—	—	—	—	—	—
		アカシデ	+ , 16, 3, 45	—	—	—	—	—	—
	イタヤカエデ	+ , 14, 3, 46	—	—	—	—	—	—	
	低木	コシアブラ	1, 170, 37, 11	2, 260, 44, 6	—	1, 194, 43, 3	—	—	—
		カスミザクラ	+ , 43, 8, 33	1, 148, 21, 10	+ , 15, 4, 65	—	—	—	—
		エンコウカエデ	—	+ , 88, 10, 18	+ , 44, 11, 52	+ , 42, 9, 43	—	—	—
		マルバカエデ	2, 170, 54, 6	+ , 70, 8, 22	—	+ , 28, 6, 51	—	—	—

表2. (つづき)

区 分	種 名	保 残 林 区		保 残 木 区		皆 伐 区			
		A—保	C—保	B—1	B—2	C—伐	A—伐	D	
非皆伐区にのみ出現	低 木	アズキナシ	+ , 163, 29, 15	—	—	+ , 112, 23, 17	—	—	—
		クサボタン	—	—	2, 93, 36, 4	—	—	—	—
		アワブキ	2, 175, 55, 5	—	—	—	—	—	—
		バイカツツジ	2, 105, 42, 8	—	—	—	—	—	—
		ハクウンボク	—	—	—	+ , 178, 36, 8	—	—	—
		ウワミズザクラ	—	—	—	+ , 143, 29, 11	—	—	—
	草 本	ホソバノトウゲシバ	2, 8, 25, 18	+ , 6, 1, 35	+ , 13, 3, 67	+ , 8, 2, 58	—	—	—
		ヒメノガリヤス	+ , 43, 8, 35	—	+ , 47, 11, 48	+ , 73, 15, 32	—	—	—
		キッコウハグマ	+ , 6, 1, 55	+ , 4, 1, 37	—	+ , 4, 1, 59	—	—	—
		ナガバノスミレサイシン	+ , 13, 2, 48	—	+ , 8, 2, 72	—	—	—	—
つる	マツブサ	+ , 28, 5, 40	—	+ , 50, 12, 44	—	—	—		
皆伐区にのみ出現	稚樹	シラカンバ	—	—	—	—	—	+ , 66, 14, 23	
	低木	イヌコリヤナギ	—	—	—	—	+ , 95, 20, 13	—	
	草 本	キオン	—	—	—	—	—	+ , 17, 3, 45	+ , 94, 19, 12
		ヒメシダ	—	—	—	—	+ , 7, 2, 45	—	+ , 60, 12, 25
		オトギリソウ	—	—	—	—	+ , 14, 3, 35	+ , 50, 10, 32	—
		ヤクシソウ	—	—	—	—	—	+ , 30, 6, 39	+ , 25, 5, 41
		シラヤマギク	—	—	—	—	—	—	1, 85, 21, 11
		オヤマボクチ	—	—	—	—	—	1, 78, 19, 12	—
各区の出現種数		57	37	72	59	55	53	48	

注) * 表中の数字・記号は、優占度、高さ、SDR値、その順位、の順序に示す。

** 天然生稚樹とは、将来自然状態で上層林冠を構成するような高木性のもの。

表3. 各区の生活形組成*

生活形記号**		MM+M	N	Ch	H	G	Th	種数
保残林区	A—保	56.1	10.5	0	22.8	10.5	0	57
	C—保	51.4	10.8	0	24.3	13.5	0	37
保残木区	B—1	33.8	11.3	5.6	36.6	12.7	0	72
	B—2	45.8	16.9	0	30.5	6.8	0	59
皆伐区	C—伐	20.0	10.9	5.5	50.9	10.9	1.8	55
	A—伐	28.3	13.2	5.7	37.7	9.4	5.7	53
	D	25.0	18.7	2.1	37.5	12.5	4.2	48
天然林ブナ群団***		42.3	25.5	5.0	15.6	10.5	E1.1Th0	180

注) * 種数百分率で示す(%)。

** 生活形記号は、MM+M:大型~小型地上植物、N:矮型地上植物、Ch:地表植物、H:半地中植物、G:地中植物、Th:一年生植物、E:着生植物。

*** SASAKI (1970) より中西が算出¹⁾。

生活形組成を表3、図1に示す。また、木本、草本、つる植物に大区分した種数百分率を表4に示す。最も出現種数の多かったのはB—1(保残木区)で、最も少ないのはC—保(带状保残区)であった(表3)。

表2ではおもな出現種を、非皆伐区と皆伐区に共通してみられるもの;非皆伐区にのみみられるもの;皆伐区にのみみられるもの;の3とおりに分けて示した。

これによれば、殆どの優占種は両区に共通して現れるものが多い。共通してみられる低木類で

は、非皆伐区で高さが高く優占度の大きいものがみられる。草本類では逆に、皆伐区で高さが高く優占度の大きいものがみられる。また、つる植物は上木のある非皆伐区で高くまでからみ上げるために高さが高く、かつ優占度も皆伐区より大きい。

さらに非皆伐区について、A—保・C—保の保残林・带状保残林(以下あわせて保残林区という)とB—1・B—2の保残木区とを比較すると、下刈りの有無が反映して低木類の高さは前者で高い。向陽性の低木・草本類は後者にみられる(表2に□枠で示した)。

非皆伐区にのみ出現する種の多くは高木性の稚樹および低木類であるが、それらはさらに保残林区で高さが高く優占度も大きい。またとくに4種の稚樹は保残林区にのみ出現している(表2に□枠で示した)。

皆伐区にのみ出現する種の大部分は向陽性草本類で、優占度のやや大きいものもみられる。とくに高木性のシラカンバの稚樹は大面積皆伐区(D)にのみみられた。

優占種の構成をSDR₂の上位10種でくらべてみると、非皆伐区の保残林区では低木ないしつる植物が上位を占め、草本は十指には入らず15位ではじめてみられる。保残木区では低木が上位であるが草本も上位にみられる(3位・5位)。さらに皆伐区では草本が10位までの種の半数となる。

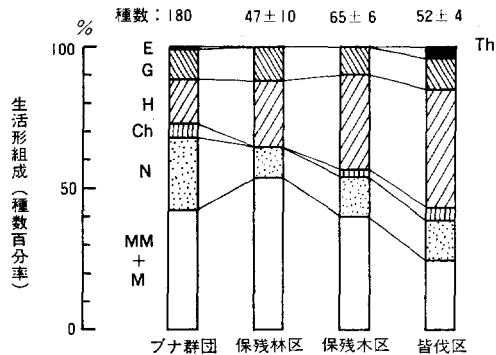


図1. 非皆伐区、皆伐区の生活形組成の比較
表3からの平均値による。記号は表3参照。

以上のように、種組成のちがい、優占度や高さのちがい、優占種の構成のちがい、などについては、上層の取扱いの差や下刈りの有無との関連からこまかく検討できるが、種の構成全体としてみた場合には、表 3、図 1、表 4 に示した生活形組成などによる比較がわかりやすい。

すなわち表 3、図 1 によれば、保残林区では大型～小型地上植物 ($MM+M$) が大半を占め地表植物 (Ch) や 1 年生植物 (Th) はみられなかった。保残木区では $MM+M$ は若干減少し矮型地上植物 (N)、半地中植物 (H) がふえ Ch もみられるが Th はみられない。一方、皆伐区では $MM+M$ がさらに減少し H がふえ、 Ch さらに Th がみられる点が特徴的である。なお、表 3、図 1 には自然林としてのブナ群団の生活形組成 (180 種) を他の資料¹⁾ より引用したが、これとの比較でみると、保残林区ではこの地域の原植生のブナ林とその生活形組成の内容が近い。

また各区における出現種を、木本、草本、つる植物に分け、それらの構成割合を表 4 に示した。ここにはこれまで述べてきた各区の植生組成のちがいが明らかである。

2. 開空度と相対照度

全天写真より求めた開空度と植栽木の梢端付近の高さで測定した林内相対照度の測定結果を、表 5 に示す。

上層のうっ閉の割合に応じて、当然これらの値も変化しているが、両者の関係をみると比例的になって

表 4. 各区の木本・草本・つる植物の割合*

区	類別	木 本	草 本	つる植物 (木本 草本)	
保残林区	A—保	54.4	29.8	15.8	(12.8 3.5)
	C—保	45.9	35.1	18.9	(16.2 2.7)
保残木区	B—1	35.2	53.5	11.3	(9.9 1.4)
	B—2	54.2	35.6	10.2	(8.5 1.7)
皆伐区	C—伐	21.8	65.5	12.7	(9.1 3.6)
	A—伐	32.1	58.5	9.4	(9.4 0)
	D	31.2	56.3	12.5	(10.4 2.1)

注) * 種数百分率で示す (%)。

表 5. 各区の相対照度と開空度

1979. 7. 30 うすぐもり

区		林内相対照度 (林外照度)		開 空 度*
		(%)	(lux)	
保残林区	A—保	10	(21,000)	17
	C—保	14	(30,000)	ヨコ 21, タテ 26
保残木区	B—1	60	(21,000)	31
	B—2	67	(16,500)	40
皆伐区	C—伐	22 25	(36,000) (25,000)	ヨコ 30, タテ 33 30, 38
	A—伐	—	—	100
	D	—	—	100

注) * 開空度のヨコ, タテは、伐採帯の方向に対する関係。

はいない。これはとくに照度測定の問題（点測定による位置の誤差）に起因すると考えられる。

保残林区のうち帯状保残区（C一保）では、保残帯の幅がせまいため側方の伐採帯の空間も計測されて開空度は20%を超え、相対照度も10%を超えている。天然生のヒノキ稚樹の発生量が多くその樹高も帯状皆伐区より大きい。さらに、ふつうの保残区（A一保）では、最もうっ閉度が高く低い照度条件であるが、ここでも天然生のヒノキ稚樹の発生がみられる。

保残木区（B-1, B-2）と伐採幅のせまい帯状皆伐区（C一伐）との開空度の値はほぼ同程度を示しているが、前者の場合は、立木位置の間隔がかなりあるために全林の平均的な照度条件を考えること自体が困難であり、あまり意味のある測定値とは言えない。また帯状皆伐区の場合は、伐採帯に平行する方向（ヨコ）と直交する方向（タテ）では異なる光環境となっているために、この場合の開空度と相対照度との関係については問題がある。

さて、保残木区は、現状では下刈りが不要とされる林内照度の上限をはるかに超えている。下刈りの省略という点からは、上層が空きすぎているわけで、前述のように雑草木もかなり繁茂していて、植栽後の下刈りが実施された理由である。ただし下刈りが行われた結果、表2によれば植栽木ヒノキのSDR₀値が2位となっている。

帯状皆伐区では、相対照度の問題とともに、表3、表4からみると、木本（MM+MおよびN）の比率がどの区よりも低く多年生草本とくにHが多くみられ、また天然生のヒノキ稚樹の樹高も他の区より著しく小さいなどの点も特徴的であり、これらについてはあわせて検討の要がある。

3. 植栽および天然生のヒノキ稚樹の生長と下刈り

調査時点の植栽木は7年生で、その樹高、優占度を5年生時のデータ⁴⁾および天然生稚樹と併せて表6に示す。

植栽地では5年間下刈りが行われていたため、各区の植栽木の樹高には大差がなく、下刈り停止後の生長にも大きなちがいはなさそうである。また5年生時の枯損率にも大差がない。ただし上木の有無は植栽

表6. 植栽および天然生のヒノキの平均樹高と優占度、枯損率 (1979. 7)

区	植 栽 木				天 然 生 稚 樹		
	7 年 生		5 年 生*		樹 高 (cm)	優 占 度	
	樹 高 (cm)	優 占 度	樹 高 (cm)	枯 損 率 (%)			
保残林区	A一保	—	—	—	—	33	+
	C一保	—	—	—	—	57	1
保残木区	B-1	$\frac{200}{185\sim 210}$	2	144	8.0	64	+
	B-2	$\frac{188}{125\sim 247}$	2	137	18.7	130	1
皆 伐 区	C一伐	$\frac{226}{217\sim 235}$	3	148	18.3	7	+
	A一伐	$\frac{217}{175\sim 253}$	4	192	13.0	138	+
	D	$\frac{220}{160\sim 245}$	3	—	—	38	+

注) * 5年生時のデータは矢板営林署による⁴⁾。

木の優占度のうえに現れており、保残木区の植栽木は樹冠の広がり皆伐区のものより小さいといえよう。

表 2 の SDR₂ 値からみると、保残木区ではヒノキは第 2 順位にあり、イワガラミ (つる植物)、またはキイチゴ (低木) がヒノキよりも大きな SDR₂ 値を示している。すなわち植栽木で樹高がより低い個体では、SDR₂ 値の上位の他の種、とくに高さが高くなるものとの競合が今後も続いていくものとみられる。これは前述したように林内が明るく、ヒノキも雑草木とともに盛んに生長していることによる。

皆伐区では植栽木が SDR₂ 値で第 1 順位を占め、次いで大きな SDR₂ 値の種は、皆伐一斉造林地 (D) ではワラビ、区画皆伐区 (A一伐) ではキイチゴで、その SDR₂ 値はやや接近しているが、これら以外のものはかなり値が小さく、植栽木の順位は安定している。帯状皆伐区 (C一伐) では、植栽木の優占度をおびやかすような種はみられない点が特異である。

また、この試験地のヒノキ林では全体に天然生のヒノキ稚樹が良く発生していて、場所によっては更新稚樹として積極的に評価できるところもある。間伐をした保残林区でもよく発生していて、特に帯状保残区では側方が空いているためか発生量も多く樹高もかなり高い。一方、下刈りの行われた植栽地では、一般に樹高が高いが、帯状皆伐区では著しく低い。

IV ま と め

非皆伐林として施業され樹下植栽された保残木区では、上層の開空度が 30~40% となり林内は明るく、下刈りが実行されたにもかかわらず雑草木の繁茂も大きい。下刈り停止後 2 年目の現在でも、低木類の高さは、下刈りをしない保残林区ほどではないが皆伐区よりも大きなものが多い。このため、植栽されたヒノキも SDR₂ 値では第 2 順位となり、現状では下刈り完了と判断することには疑問がある。これでは非皆伐施業による下刈り省略の効果は生じていないが、優占度の大小だけでなく雑草木の種類組成のちがいは下刈りの作業工程に影響する要因として検討される必要がある。

伐採幅が上木樹高の 1/2 以下という、狭い帯状皆伐区では、光環境の特性、植生の構成、天然生ヒノキ稚樹の樹高など、検討を要する問題が残されている。

引用文献

- 1) 中西 哲：群落の生活形構造，“群落の組成と構造”，伊藤秀三編，朝倉書店，214，(1977)
- 2) 早稲田 収・市川孝義・山本久仁雄・斎藤勝郎・藤森隆郎：関西支場における研究の概要，非皆伐施業法に関する研究資料，“主として林内人工更新に関する中間報告”，林試，3~34，(1975)
- 3) 早稲田 収：本場における研究の概要，人工林の非皆伐施業に関する研究，第 1 次経過報告，林試，60~68，(1977)
- 4) 矢板営林署：塩原集約施業団地環境保全モデル施業林調査報告書，謄写印刷，12 pp.，(1978)

アカマツ林における雑草木の再生量

齋藤勝郎⁽¹⁾・森麻須夫⁽²⁾・瀬川幸三⁽³⁾Katurō SAITO, Masuo MORI and Kozo SEGAWA : Reproductions of Undergrowth in the Akamatsu (*Pinus densiflora*) Stands

はじめに

非皆伐施業において行われる林内更新では、上木の庇陰によって雑草木の再生が抑制され、造林後の保育作業の省力化が期待でき施業上の一つの利点とされており、林内更新された下木の生長条件を確保し、下刈作業の省力化につながる林内の適当な明るさの範囲は、相対照度が20~30%から5%とされている¹⁾。

ここでは、アカマツ壮齢林に強度の間伐を加えて、下木にヒノキを植栽した樹下植栽試験地（昭和53年に造成）について二段林造成過程における雑草木の再生を調査したので3か年の経過を報告する。

I 試験地および調査方法

試験地は、岩手県岩手郡玉山村好摩、林業試験場東北支場好摩実験林内の海拔高約220 m、方位は南東に面し、1区のみは北西に面した緩斜地形で、土壌はBlb(d)型である。また、気象条件は年平均気温9.4°C、降水量約1,300 mmとなっている。

供試林分の概況は表1のとおりである。昭和52年当時林齢62年のアカマツ天然生林で、1・2区はそれぞれ昭和10・16年に間伐を加えた林分であり、生立本数は少なく胸高直径は太く、枝下高は低く樹冠は大きい。3~5区は1・2区同様の林分を無間伐のまま放置したと思われる壮齢過密林分で、枝下高は高く樹冠は小さい。

このような林分の中に約0.2 haの試験区を5区設定し、1区は標準区で無間伐、2~5区は昭和52年に間伐を行った。広葉樹は小径木が多くすべて伐採した。昭和53年春にヒノキを樹下植栽した。ただし、

表1. 試験地の概況

区	上木 (アカマツ)	下木(ヒノキ)		相 対 照 度		
	生立本数 (本/ha)	植栽本数 (本/ha)	樹 高 (cm)	53年 (%)	54年 (%)	55年 (%)
1	309	1,500	112		26	20
2	189	1,500	149	45	40	49
3	190	2,500	130	70	72	56
4	270	1,500	120	60	59	57
5	270	2,500	124	60	63	52

1 区のヒノキは 54 年植栽である。

試験地は毎年 7 月に全刈による下刈作業を行い、相対照度と雑草木の再生量との関係をみるために各試験区に 10 m×10 m の刈り取り調査区を設定し、再生量を調査した。

II 結果および考察

アカマツを上木とする各区の相対照度は表 1 に示したとおりである。1 区の無間伐区では 26~20% と低い。2 区 40~49% と間伐区では低く、3~5 区では 52~72% である。同一密度の間伐区でも、過去の林分の取り扱いによって照度の相違がみられ、安藤ら²⁾ と同じ傾向を示している。

雑草木の主な種類は、ヤマウルシ、アオダモ、ウワミズザクラ、ミツバウツギ、ガマズミ、コナラ、ウグイスカグラ、ススキ、ハルガヤ、ヒカゲスゲ、チヂミザサ、ヒメジオン、オカトラノオ、チゴユリ、ヨツバヒヨドリバナ、クマヤナギ、ヤマブドウ、サルトリイバラ、ヤマカシュウ、ササなどである。雑草木の再生量を図 1 に示した。各区の再生量は異なるが経過年数とともに増加の傾向を示しているが、再生量の大きい 2・3 区でも間伐後 3 年経過した雑草木の現存量は m^2 あたり 106・124 g であり、すでに報告²⁾されている現存量と比較すると極めて少ない。このことは、間伐後の経過年数が短いことと間伐木の搬出による地表の攪乱による影響と考えられる。しかし、林床が明るいので草量は今後増加するものと思われる。また、同じような相対照度でも、試験区により再生量の違いがみられる。これは、試験地設定までの林分の取り扱いならびに間伐木の搬出による地床の攪乱度合の違いと考えられる。

雑草木の現存量を同化部・非同化部別にみると、同化部は各区とも年数経過に伴い増加し、非同化部は減少の傾向を示している。3 年目の 55 年の同化部・非同化部の割合をみると相対照度の低い 1 区では同

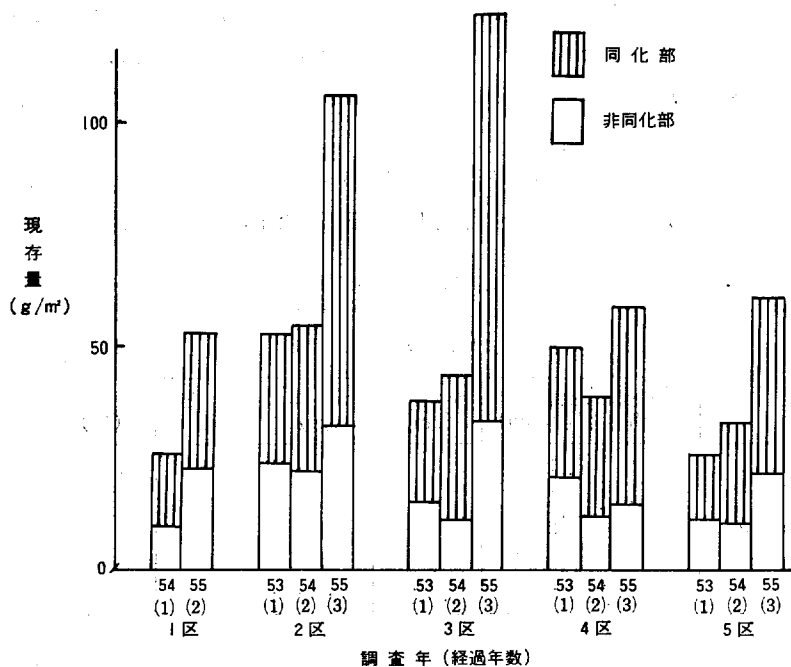


図 1. 雑草木の再生量

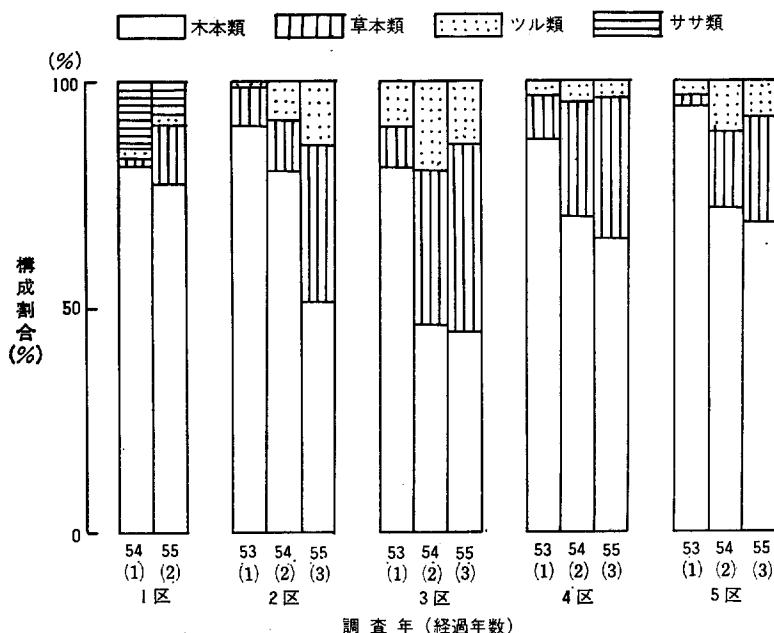


図2. 雑草木の構成割合

化部が58%，上木間伐の2～5区は65～73%と高い。このことは、毎年刈り取りによる木本類の減少と草本類の増加によるものと考えられる。

雑草木の刈り取り時における高さは、木本類は110～150 cm、草本類は50～120 cm で木本類は大きい。

雑草木の構成割合を図2に示した。各区とも木本類の占める割合が最も大きい。しかし、1年目80～94%、2年目46～80%、3年目44～78%と年々その占める割合が減少し、草本類の増加の傾向がみられる。

この試験地は雑草木の抑制範囲を超える光環境と考えられるが、雑草木の再生量が極めて少なく、上述の要因などが考えられるため、今後の継続調査により検討したい。

引用文献

- 1) 早稲田 収：非皆伐施業法（その2）多段林作業，これからの森林施業，全国林業改良普及協会，360～373，(1975)
- 2) 安藤 貴・桜井尚武・竹内郁雄・宮本倫仁：四国支場における研究の概要，人工林の非皆伐施業に関する研究，第3次経過報告，林試，23～27，(1980)
- 3) 尾形信夫・上中作次郎・竹下慶子：九州支場における研究の概要，人工林の非皆伐施業に関する研究，第3次経過報告，林試，3～19，(1980)
- 4) 鈴木健敬・山本久仁雄・河原輝彦・市川孝義：関西支場における研究の概要，人工林の非皆伐施業に関する研究，第3次経過報告，林試，43～59，(1980)