

林床植生の変化(Ⅱ) —郡上郡美並村粥川—

中川 一

目 次

はじめに.....	1	2. 3 林床植生.....	8
1 調査方法.....	1	2. 3. 1 出現種の特性.....	8
1. 1 調査場所.....	1	2. 3. 2 種の変化.....	10
1. 2 調査方法.....	2	2. 3. 3 被度の変化.....	14
2 結果と考察.....	2	まとめ.....	16
2. 1 方形区の林況.....	2	引用文献.....	16
2. 2 方形区の出現植生.....	5		

はじめに

近年の森林に対する様々な要請は、木材供給のみならず水土保全、保健休養、風致景観、文化、教育等の森林利用にも大きく、森林機能の多様化、高度化が一層要求されている。そこで、森林における多面的な機能を高めるためには上層林冠とともに林床植生の持つ役割を十分に発揮させる必要があり、複層林施業に対する期待が高まっている。

現在の複層林施業技術は、下木植栽したスギ、ヒノキ等の生育が中心に研究されている。しかし、林床の自然植生は、気候、土壌条件に加えて上木から強く影響を受ける光条件により大きく変化するが、どのように変化するかは未解明な点が多い。

岐阜県内における林床植生の変化については、揖斐郡谷汲村岐礼地内において主に草本層の10年間の変化(7)を検討した。今回は、郡上郡美並村粥川地内の天然林、人工林において11年間に3回植生調査を実施し、主に林床(低木層+草本層)の経年的な植生変化を調べた。

この報告は、昭和54年度から平成元年度に実施した山地災害防止機能の機能別モデル林施業調査事業(2)の植生調査をまとめたものである。

なお、調査にあたって、御協力いただいた岐阜県森林整備課(旧林業振興課、経営普及課)資源調査係の職員の方々に深く謝意を表します。

1 調査方法

1. 1 調査場所

調査地域は、図-1に示すとおり岐阜県中央部の郡上郡美並村粥川地内である。調査した方形区は、表-1に示す10箇所に5×10mの大きさに設定した。方形区は、10mの長い一辺を等高線に平行とした。方形区の設定は、1979年10~11月に行った。方形区は、47haの機能別モデル林内において、様々な林相、地形、土壌で調査するよう設定した。

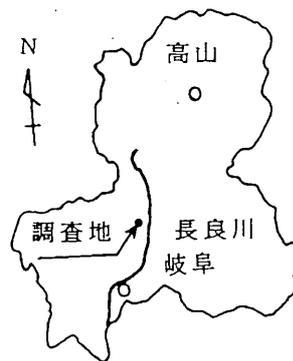


図-1 調査地

表-1 方形区の立地条件

植 生	方形区 No	設定時 林 齢	標 高	地 形	斜 面 方 位	傾斜角	土 壌 型	土 壌 母 材	
天 然 林	モミーカーシ林	1	30	300	斜面中部 凸形	S60°W	37°	B _o (d)	頁岩
	ツガー広葉樹林	2	40	510	斜面中部 平衡	N45°E	62°	B _A	〃
	モミ林	3	55	440	〃	E	40°	B _o	〃
人 工 林	ヒノキ林	4	3	340	斜面中部 凸形	S60°W	30°	〃	チャート
	〃	5	7	330	斜面中部 平衡	S20°E	40°	〃	砂岩
	〃	6	12	330	斜面下部 凸形	S75°E	42°	〃	〃
工 林	スギ林	7	26	370	斜面下部 平衡	S10°E	35°	〃	チャート
	〃	8	26	330	〃	S80°W	35°	〃	砂岩
林	ヒノキ林	9	40	340	斜面中部 凸形	S	42°	〃	〃
	スギ林	10	60	360	斜面下部 平衡	N45°S	17°	B _A	チャート 砂岩・頁岩

設定時の林相は、3箇所が針広混交林又は針葉樹林の天然林で、7箇所がスギ又はヒノキの人工林である。なお、植生の名称は、優占する上層木の樹種名等によった。設定時の林齢は、3～60年である。立地条件は、標高300～510m、斜面の中部～下部、平衡～凸形斜面、傾斜角17～62°、土壌がチャート、砂岩、頁岩を母材とする褐色森林土壌である。天然林は、人工林に比べてやや標高が高く、斜面中部に集中し、傾斜がやや急で、より乾性土壌に分布する。人工林は、斜面下部の肥沃な立地に多い。気象(6)は、年降水量約2500mm、年平均気温約15℃である。最深積雪深(3)は、1.0m未満である。No7、10はチャートの礫が多いが、その他では土壌化がすすんでいる。

1. 2 調査方法

調査は、植生調査、毎木調査を行い、1979年10～11月、1983年10月、1989年9月に実施した。ただし、1989年調査は、No5、6で実施できなかった。植生調査は、階層別に、種類、被度を測定した。なお、階層別の被度は、被覆量の百分率、種類別の被度はブラウンランケの優占度を用いた。毎木調査は、胸高直径4cm以上について行った。

2 結果と考察

2. 1 方形区の林況

各方形区における林分状況を表-2に示した。

天然林の立木密度は、No.1では下層木が成長し胸高直径4cm以上の本数が増加しているが、No.2では除伐、測量用の伐開により減少し、No.3では下層木の枯死により減少している。人工林では、No.8が56豪雪による雪害と間伐により立木密度が減少している。平均樹高は、天然林では5.3~8.5mと低い、上層の針葉樹は8~25mと比較的高い。人工林の平均樹高は、5.5~25.7mである。平均胸高直径は、天然林で5.7~10.3cm、人工林で5.9~41.3cmである。推定地位指数は、ヒノキ17~19m、スギ19~22mである。これを、林分収穫表(4、5)に当てはめるとヒノキが地位1~2、スギが地位2~3に相当する。胸高断面積は、No.1、3ではモミの増加量が大きい。No.1、3のモミは、胸高直径4cm以上の本数は少ないが、上層木で優占するため、生長量が大きく胸高断面積合計の中で占める比率の増加が大きい。

各方形区の階層別優占種を表-3に示した。

なお、各階層の上限は、高木層が8~25m、亜高木層が6~20m、低木層が2~7m、草本層が0.6~1.0mである。

No.1、2の針広混交林では、高木層の優占樹種が広葉樹から針葉樹に変わっている。人工林は、No.

表-2 方形区の林分状況

方形区 No	測定年	林 分 状 況					
		立木密度 本/ha	平均樹高 m	平均胸高 直径 cm	収量比数	推定地位 指数 m	胸高断面積 m ² /ha
※ 1	1979	(200)11.000	(13.5) 6.4	(14.0) 5.7	—	—	(3.0) 32.6
	1989	(200)12.600	(16.0) 6.1	(28.0) 5.7	—	—	(12.3) 48.5
※※ 2	1979	(200) 3.200	(8.0) 5.3	(12.0) 5.8	—	—	(2.2) 9.6
	1989	(200) 2.800	(11.0) 8.5	(14.0) 7.9	—	—	(12.3) 19.1
※ 3	1979	(400) 3.200	(25.0) 8.2	(34.0) 8.6	—	—	(36.4) 42.0
	1989	(400) 3.000	(25.0) 8.5	(42.0)10.3	—	—	(55.5) 62.3
4	1979	—	—	—	—	17	—
	1989	5.200	8.1	9.2	0.82	—	35.4
5	1979	4.400	5.5	5.9	0.55	19	12.8
	—	—	—	—	—	—	—
6	1979	5.000	7.8	7.5	0.75	19	20.8
	—	—	—	—	—	—	—
7	1979	1.400	14.7	16.0	0.77	19	30.6
	1989	14.00	17.6	21.4	0.84	—	52.6
8	1979	1.600	12.6	16.1	0.73	22	33.0
	1989	1.200	20.6	17.3	0.89	—	28.4
9	1979	1.400	17.2	20.6	0.85	17	48.4
	1989	1.400	18.0	23.7	0.87	—	63.3
10	1979	300	24.8	37.3	0.59	21	32.5
	1989	300	25.7	41.3	0.61	—	40.4

※ () 書きはモミの値

※※ () 書きはツガの値

4の若齢林では亜高木層にエゴノキが優占するが、他の方形区では高木層、亜高木層をスギ、ヒノキが占めており、保育管理がよく行き届いている。

林床の低木層、草本層は、No2ではツツジ類が多く乾性型土壌の特色を示めし、No7、10では、ミカエリソウ、アカソ、ジュウモンジシダのやや湿性型土壌の特色を示している。他の調査区では、サカキ、シキミ、ヒサカキの常緑広葉樹が多い。

No3には、冷温帯にも生育するイヌブナが認められるが、各調査区の植生の組成からみると、すべ

表-3 方形区の階層別優占種

方形区 No	測定年	優 占 種 ※			
		高 木 層	亜 高 木 草	低 木 層	草 本 層
1	1979	ツクバネガシ	ウリカエデ	サカキ	シキミ
	1983	ツクバネガシ	ソヨゴ	サカキ	シキミ
	1987	モミ	ソヨゴ	サカキ	ヒサカキ
2	1979	ソヨゴ	シラキ	モチツツジ	スゲ類
	1983	コハクチリカエデ	シラキ	モチツツジ	ミツバツツジ
	1989	ツガ	サカキ	ミツバツツジ	スゲ類
3	1979	モミ	カナクギノキ	サカキ	イヌブナ
	1983	モミ	カナクギノキ	サカキ	シキミ
	1989	モミ	カナクギノキ	サカキ	シキミ
4	1979	_____	_____	ヒノキ	ススギ
	1983	_____	_____	ヒノキ	ワラサ
	1989	ヒノキ	エゴノキ	ヒサカキ	コアジサイ
5	1979	_____	_____	ヒノキ	ササクサ
	1983	ヒノキ	_____	_____	ヒサカキ
	_____	_____	_____	_____	_____
6	1979	ヒノキ	_____	_____	シキミ
	1983	ヒノキ	_____	_____	アオキ
	_____	_____	_____	_____	_____
7	1979	スギ	_____	ウラジロウキ	ミカエリソウ
	1983	スギ	_____	ウラジロウキ	アカソ
	1989	スギ	ヒノキ	ユクノキ	アカソ
8	1979	スギ	スギ	_____	ヒサカキ
	1983	スギ	_____	ヒサカキ	スゲ類
	1989	スギ	_____	サカキ	キノオシダ
9	1979	ヒノキ	_____	ヒサカキ	コアジサイ
	1983	ヒノキ	_____	ヒサカキ	ヒサカキ
	1989	ヒノキ	_____	サカキ	コアジサイ
10	1979	スギ	_____	モミジイチゴ	ツヨウモンツツジ
	1983	スギ	_____	シロモジ	ミカエリソウ
	1989	スギ	_____	マタタビ	ツヨウモンツツジ

※優占種は、最大被度の植物とした

ての調査区が温暖帯林に属している。

各方形区の階層別植被率を表-4に示した。

天然林では、高木層、亜高木層、低木層、草本層の各階層によく分化しているが、人工林では亜高木層、低木層の発達が悪い。No4、5は、若齢人工林で樹高が低いため高木層、亜高木層が欠除している。また、人工林では一斉林施業が行われているため、除間伐により亜高木層の欠除することが多い。11~36年生の壮齢人工林では、林床照度の低下による低木層の欠除と草本層の植被率の低下が認められる。草本層の被度の少ない

No1、3、6では、シキミ、アオキ、ヒサカキの常緑樹が多い。

表-4 方形区の植被率

方形区 No	測定年	植 被 率 %			
		高 木 層	亜高木層	低 木 層	草 木 層
1	1979	50	30	40	5
	1983	40	60	80	2
	1989	60	50	70	4
2	1979	30	40	30	10
	1983	30	30	40	30
	1989	60	40	30	40
3	1979	80	5	80	2
	1983	80	40	1	2
	1989	70	50	40	1
4	1979	—	—	30	60
	1983	—	—	90	70
	1989	9.5	6	5	15
5	1979	—	—	70	70
	1983	80	—	—	20
	—	—	—	—	—
6	1979	100	—	—	6
	1983	100	—	—	2
	—	—	—	—	—
7	1979	70	—	15	5
	1983	90	—	15	20
	1989	75	5	1	4
8	1979	80	8	—	10
	1983	60	—	15	50
	1989	70	—	15	30
9	1979	95	—	8	5
	1983	95	—	15	10
	1989	98	—	20	15
10	1979	60	—	40	90
	1983	70	—	40	80
	1989	70	—	70	40

2.2 方形区の出現植生
各方形区において、階層別に出現する種数を表-5に示した。

No1、2の針広混交林では、高木層に4種、亜高木層に4~11種、低木層に11~20種と、他の林相に比べて各階層に種数が多い。草本層は、各方形区とも植生が豊富であるが、天然林の平均約20種に比べて、人工林の平均約40種と2倍多い。各方形区の全体の種数は、天然林では19~45種で草本層の種数の約1.5倍であるのに対して、人工林では25~66種で草本層の種数の約2倍と多い。

人工林の合計種数(Y)は、林床の照度と関係があると考えられるので、表-2の収量比数(X)との関係をもてみた。相関係数が0.57で、直線回帰式が $Y = -73X + 100$ であった。また、No8は56豪雪時に調査区の周辺で雪害を受け、1983年以後の調査ではこの影響が認められた。これを除外して計算すると、相関係数が0.82と高く、直線回帰式が $Y = -106X + 122$ であった。

全方形区には239種出現し、高木層に13種、亜高木層に33種、低木層に95種、草本層に231種が出現した。

各方形区の全体の種数を常緑樹、落葉樹、多年草、一・二年草に分けると図-2に示したとおりである。なお、ヤマツツジ、モチツツジ等の半落葉性の種、単子葉のサルトリイバラを落葉樹に含めた。全方形区の平均種数は、常緑樹10種、落葉樹21種、多年草11種、一・二年草0.3種の合計42種で、落葉樹が多く一・二年草が少ない。常緑樹は、2~14種であるが、No7、10では2~6種と少ない。これらの方形区は土壤に礫が多く、土壤条件が影響しているかもしれない。落葉樹は、No4、10が27~36種と多く、No3、6、9が9~14種と少なく、表-4で高木層と亜高木層の植被率が低いところ

表-5 方形区の種数

方形区 No	測定年	植 被 率 %				
		高 木 層	亜高木層	低 木 層	草 木 層	合 計
1	1 9 7 9	4	7	2 0	1 4	3 2
	1 9 8 3	3	1 1	8	2 1	3 3
	1 9 8 9	4	8	1 1	1 8	3 3
2	1 9 7 9	4	1 0	1 5	1 5	3 4
	1 9 8 3	4	4	7	3 6	4 2
	1 9 8 9	4	4	1 5	3 4	4 5
3	1 9 7 9	1	1	7	1 4	2 2
	1 9 8 3	1	1 1	2	1 4	2 4
	1 9 8 9	1	4	6	1 2	1 9
4	1 9 7 9	—	—	1	6 5	6 6
	1 9 8 3	—	—	1 4	4 9	5 6
	1 9 8 9	1	5	1 1	3 7	4 7
5	1 9 7 9	—	—	1	6 5	6 6
	1 9 8 3	1	—	—	4 1	4 2
	—	—	—	—	—	—
6	1 9 7 9	2	—	—	3 0	3 1
	1 9 8 3	2	—	—	3 0	3 1
	—	—	—	—	—	—
7	1 9 7 9	2	—	7	1 7	2 5
	1 9 8 3	2	—	3	3 2	3 7
	1 9 8 9	2	1	2	2 5	2 8
8	1 9 7 9	1	2	—	4 9	4 9
	1 9 8 3	2	—	1 0	5 7	6 3
	1 9 8 9	2	—	1 7	5 1	6 2
9	1 9 7 9	2	—	1 1	2 6	3 5
	1 9 8 3	2	—	5	3 0	3 4
	1 9 8 9	2	—	5	3 2	3 7
10	1 9 7 9	1	—	3 2	3 6	6 4
	1 9 8 3	1	—	2 0	4 4	6 1
	1 9 8 9	1	—	1 2	4 5	5 7

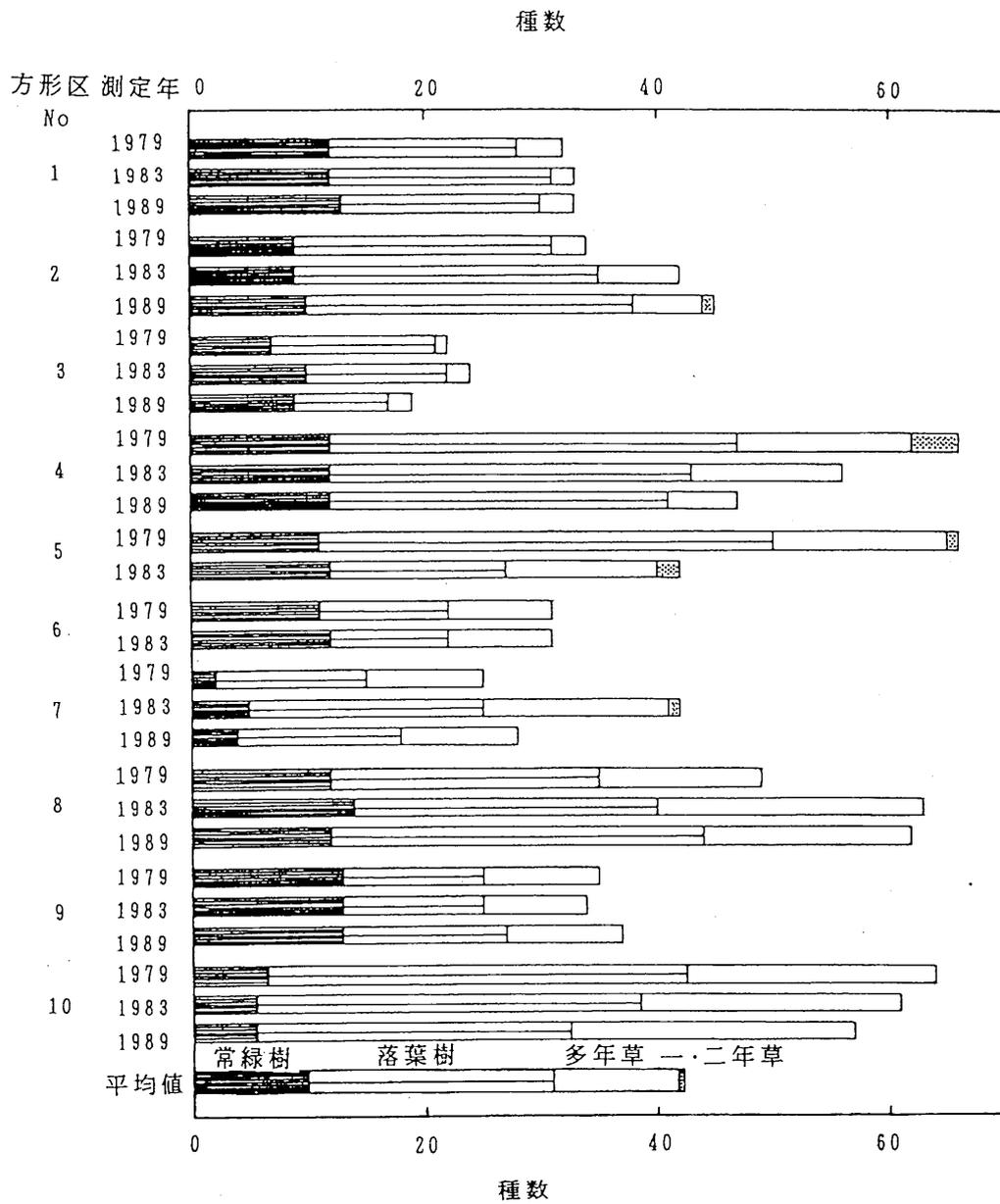


図-2 生活形別出現種数

で種数が多く、植被率の多いところで種数が少ない。多年草は、天然林で1～7種と少なく、人工林で6～24種と多いが、揖斐郡谷汲村の場合（7）ではより湿性な土壌で多年草の出現種数が多く、今回の調査も土壌の影響が大きいと考えられる。一・二年草は、No2、4、5、7に出現し、林冠が疎開し直射日光が林床にはいる場合に生育している。

本調査で出現した植生239種は、常緑樹が31種、落葉樹が113種、多年草が91種一・二年草が4種である。

2.3 林床植生

2.3.1 出現種の特性

各調査区に出現した林床植生（低木層と草本層）の頻度を調べたが、頻度25%以上の植生を表-6に示した。

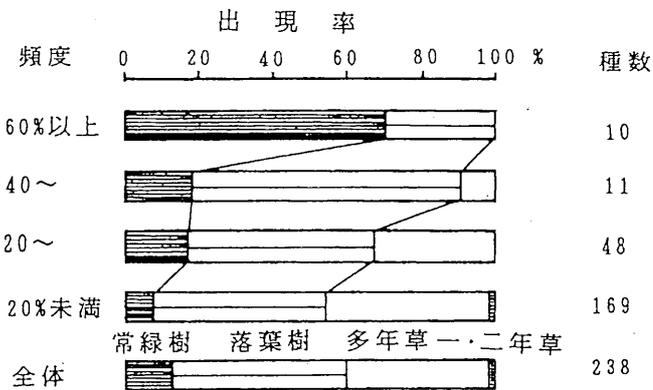
頻度25%以上の植生は、58種あり、このうち常緑樹が15種、落葉樹が29種、多年草が14種であった。

表-6 頻度の高い林床植生

頻度 %	種数	種名
86	1	シキミ
82	1	シロモジ
75	1	ヒサカキ
71	1	コアジサイ
68	3	サカキ、アオキ、サルトリイバラ
64	1	ヤブコウジ
61	2	アセビ、アラカシ
50	2	エゴノキ、ヤマウルシ
46	3	マンサク、カマツカ、コバノガマズミ
43	4	ヒノキ、クロモジ、シシガラシ、ムラサキシキブ
39	6	サイコクミツバツツジ、スギ、トウゲシバ、キツネササゲ、チゴユリ、ヤマノイモ
36	5	アオハダ、テイカカズラ、ウスノキ、ハリガネワラビ、モミ
32	10	アワブキ、イタドリ、ヤブラムラサキ、シラキ、ソヨゴ、チヂミザサ、ヤブクバトネウツギ、フジ、ツルシキ、ヤマシノホトギス
29	7	カナクギノキ、クリ、サンカクズル、ジュウモンジ、シダ、ツクバネガシ、バイカツツジ、ヒメイトバ
25	11	アカンデ、ウリカエデ、ガンクウツギ、コバノイシカズラ、マモチャマ、パンジ、クノキ、サマ、ヘヤマコウバシ、モヤマツツジ、ヤブサメ、クサ、
計	58	常緑樹 15種 落葉樹 29種 多年草 14種

また、58種のなかにつる植物が9種含まれ、多年草14種の中にしだ植物が5種含まれている。頻度の高い植生は、シキミが86%、シロモジが82%、ヒサカキが75%、コアジサイが71%、サカキ、アオキ、サルトリイバラが68%である。

頻度によって植生の生活形が異なっており、頻度階別の常緑樹、落葉樹、多年草、一・二年草の割合を図-3に示した。



頻度の高い植生には常緑樹が多く、頻度が少ない植生には多年草が多い。一・二年草は、頻度20%未満のものばかりである。なお、林床に出現した種数は、238種で全体の239種より1種少ないだけである。この1種は、サイフリボクであった。頻度20%未満が169種と大部分を占め、20~40%が48種、40~60%が11種、60%以上が10種であった。また、林床植生238種は、常緑樹31種、落葉樹112種、多年草91種、一・二年草4種であった。

頻度29%以上の林床植生について、揖斐郡谷汲村の場合(7)で算定した林況指数Fによって、生育地別の植生の分布特性を検討した。

表-7 林況別の林床植生

生産地	林況指数 F	種類	種	類
広人生 葉工 樹林 林に 多 幼 齢植	0.4 以上 0.6 未満	1	ツクバネウツギ	
	0.6 ~	12	アオハダ、アセビ、アラカシ、アワブキ、 ウスノキ、クリ、コバノガマズミ サイコクミツバツツジ、ソヨゴ、 バイカツツジ、マンサク、ヤマジノホトトギス	
普遍的 に 生育 する 植生	0.8 ~	11	コアジサイ、サカキ、シキミ、シラキ、 ツクバネガシ、ハリガネワラビ、ヒサカキ、 ヒメイタビ、ヒノキ、モミ、ヤブコウジ	
	1.0 ~	8	エゴノキ、カマツカ、キツネササゲ、 サルトリイバラ、シロモジ、テイカズラ、 トウゲシバ、ヤマウルシ	
	1.2 ~	5	カナクギノキ、シシガラシ、スギ、チゴユリ、 チヂミザサ	
壮 人 工 林 に 多 い 植 生	1.4 ~	3	クロモジ、ムラサキシキブ、ヤマノイモ	
	2.0 ~	7	アオキ、イタドリ、ヤブムラサキ、 サンカクズル、ジュウモンジシダ、フジ、 ツルシキミ	

$$F = \left(\frac{F_T}{F_P + F_L} \right) \left(\frac{Q}{Q_P + Q_L} \right)$$

F_T : ある種が出現する方形区数

F_P : ある種が出現する人工林11年生以下の方形区数

F_L : ある種が出現する天然林の方形区数

Q : 全方形区数

Q_P : 人工林11年生以下の方形区

Q_L : 天然林の方形区数

林況指数Fの計算結果を表-7

に示した。

天然林、幼齡人工林に多い植生は13種で、ツクバネウツギ、アオハダ、アセビ、アラカシ、ウスノキ、クリ、サイコクミツバツツジ、ソヨゴの乾性土壤にも生育できる種が大部分である。普遍的に生育する植生は24種で、やや乾性土壤によく生育する種が多い。壮齡人工林に多い植生は10種で、適潤性からやや乾性土壤によく生育する種が多い。

頻度25%以上の植生について、生活形別の分布特性は、図-4に示すとおりであった。

常緑樹は、普遍的に生育する割合が高い。落葉樹は、普遍的に生育する割合が低く、林分によって生育する種数が大きく異なる。多年草は、普遍的に生育する割合、壮齡林に生育する割合が高い。

2.3.2 種の変化

各方形区において、測定年毎に、林床植生の種類がどのように変化したかSørensen (8) の共通係数CCで比較した。

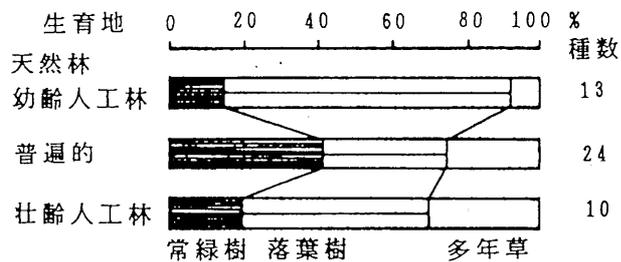


図-4 生育地別の生活形出現率 (頻度20%以上)

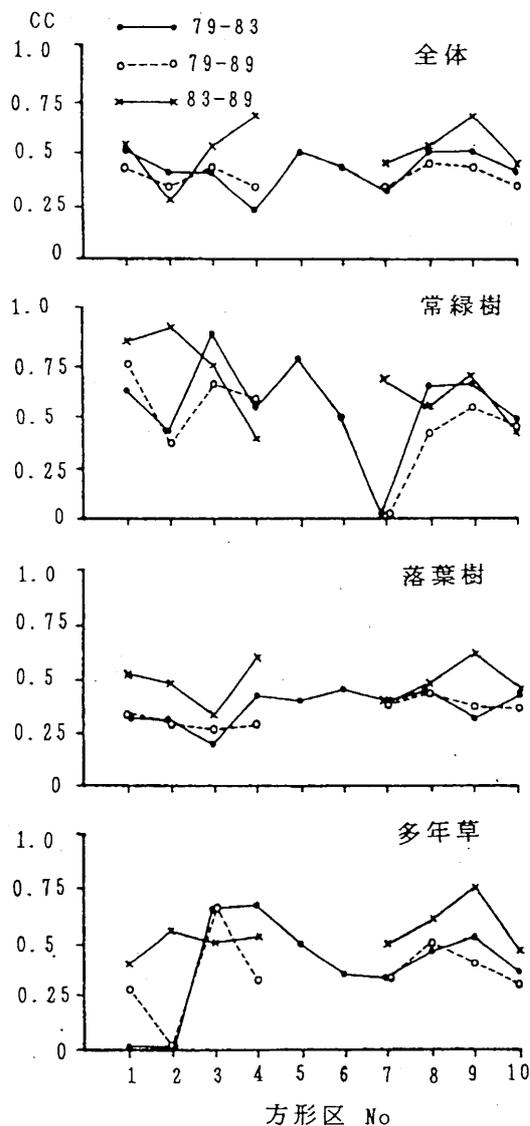


図-5 林床植生におけるCCの変化

$$CC = 2a / (2a + b + c)$$

a : 比較する2測定年の共通する種数

b、c : 比較する2測定年のそれぞれに出現する種数

CCの値は、2測定年がまったく同一の植生であれば1、まったく異なる植生であれば0となる。各方形区において、各測定年で計算したCCを図-5に示した。

林床植生全体のCCは、約0.2~0.7で、林相による差は認められない。

常緑樹のCCは、0~0.9で方形区による差が大きい。No7でCCが0であるのは、3回の測定時の常緑樹の種数が0~3種と少ないためである。常緑樹のCCは、No7を除くと落葉樹、多年草より高い。従って、常緑樹は、図-4で普遍的が多いように、環境の変化に対して適応力の高い種が多いと考えられる。各方形区において、CCの変化が大きいのは常緑樹の種数が他よりも少ないことが大きく影響していると考えられる。

落葉樹のCCは、約0.2~0.6と常緑樹、多年草よりやや低い。従って、落葉樹は、図-4で普遍的が少ないように、環境の変化による種入れ変わりが多いと考えられる。

多年草のCCは、0~0.8である。No1では2~4種と種数が少ないためCCが低く、No2では除伐、測量用伐採により林床の照度が急変し、89年の植生がそれまでとまったく異なったためCCが低くなっている。

林床植生のCCを方形区ごとに比較すると表-8~11のとおりである。

林床植生全体のCCは、1979年が0~0.46、平均0.20、1989年が0.04~0.45、平均0.23であった。No7、10は、CCの平均値が0.05~0.19と他の方形区0.16~0.30より小さく、他の区と同じ種類が少

表-8 林床植生のCC(全体)

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値
1		0.43 (0.21)	0.14 (0.34)	0.22 (0.36)	0.20 (—)	0.18 (—)	0.03 (0.06)	0.16 (0.32)	0.22 (0.36)	0.06 (0.12)	0.18 (0.25)
2			0.16 (0.18)	0.13 (0.25)	0.13 (—)	0.07 (—)	0.06 (0.11)	0.24 (0.33)	0.15 (0.21)	0.11 (0.14)	0.16 (0.19)
3				0.18 (0.27)	0.16 (—)	0.35 (—)	0.00 (0.04)	0.17 (0.20)	0.21 (0.36)	0.07 (0.13)	0.16 (0.22)
4					0.28 (—)	0.38 (—)	0.02 (0.19)	0.28 (0.03)	0.29 (0.45)	0.10 (0.19)	0.21 (0.25)
5						0.44 (—)	0.09 (—)	0.28 (—)	0.33 (—)	0.16 (—)	0.23 (—)
6							0.07 (—)	0.46 (—)	0.42 (—)	0.12 (—)	0.28 (—)
7								0.11 (0.22)	0.03 (0.25)	0.02 (0.36)	0.05 (0.18)
8									0.35 (0.32)	0.13 (0.23)	0.24 (0.24)
9										0.11 (0.17)	0.23 (0.30)
10											0.10 (0.19)

※ 裸書きは1979年調査、()書きは1989年調査

表-9 林床植生のCC(常緑樹)

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値
1		0.46 (0.31)	0.19 (0.48)	0.30 (0.64)	0.31 (—)	0.09 (—)	0.00 (0.09)	0.22 (0.64)	0.34 (0.50)	0.10 (0.26)	0.22 (0.42)
2			0.12 (0.38)	0.17 (0.33)	0.18 (—)	0.00 (—)	0.00 (0.00)	0.17 (0.42)	0.24 (0.33)	0.12 (0.00)	0.16 (0.25)
3				0.44 (0.52)	0.47 (—)	0.62 (—)	0.00 (0.00)	0.56 (0.52)	0.30 (0.61)	0.17 (0.33)	0.32 (0.41)
4					0.78 (—)	0.53 (—)	0.00 (0.13)	0.42 (0.54)	0.46 (0.69)	0.00 (0.19)	0.34 (0.43)
5						0.56 (—)	0.00 (—)	0.75 (—)	0.40 (—)	0.00 (—)	0.38 (—)
6							0.00 (—)	0.63 (—)	0.48 (—)	0.31 (—)	0.36 (—)
7								0.00 (0.27)	0.00 (0.27)	0.00 (0.40)	0.00 (0.17)
8									0.62 (0.57)	0.09 (0.38)	0.31 (0.48)
9										0.02 (0.29)	0.32 (0.47)
10											0.09 (0.26)

※ 裸書きは1979年調査、()書きは1989年調査

表-10 林床植生のCC(落葉樹)

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値
1		0.40 (0.14)	0.13 (0.12)	0.19 (0.20)	0.14 (—)	0.13 (—)	0.00 (0.08)	0.10 (0.27)	0.07 (0.24)	0.07 (0.06)	0.14 (0.16)
2			0.19 (0.05)	0.11 (0.23)	0.11 (—)	0.13 (—)	0.00 (0.13)	0.24 (0.31)	0.06 (0.18)	0.10 (0.15)	0.15 (0.17)
3				0.16 (0.16)	0.11 (—)	0.29 (—)	0.00 (0.10)	0.32 (0.11)	0.15 (0.20)	0.07 (0.07)	0.16 (0.12)
4					0.45 (—)	0.38 (—)	0.00 (0.23)	0.27 (0.25)	0.16 (0.27)	0.16 (0.19)	0.21 (0.22)
5						0.38 (—)	0.12 (—)	0.35 (—)	0.23 (—)	0.18 (—)	0.23 (—)
6							0.08 (—)	0.64 (—)	0.20 (—)	0.11 (—)	0.26 (—)
7								0.17 (0.25)	0.00 (0.29)	0.12 (0.21)	0.05 (0.18)
8									0.11 (0.25)	0.12 (0.14)	0.26 (0.23)
9										0.07 (0.11)	0.12 (0.22)
10											0.11 (0.13)

※ 裸書きは1979年調査、()書きは1989年調査

表-11 林床植生のCC (多年草)

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値
1		0.50 (0.22)	0.00 (0.40)	0.22 (0.25)	0.21 (—)	0.46 (—)	0.12 (0.00)	0.24 (0.00)	0.29 (0.31)	0.00 (0.07)	0.23 (0.18)
2			0.00 (0.25)	0.13 (0.18)	0.13 (—)	0.00 (—)	0.00 (0.12)	0.14 (0.32)	0.18 (0.13)	0.17 (0.13)	0.14 (0.19)
3				0.00 (0.00)	0.00 (—)	0.20 (—)	0.00 (0.00)	0.13 (0.00)	0.18 (0.17)	0.00 (0.07)	0.06 (0.13)
4					0.69 (—)	0.35 (—)	0.07 (0.13)	0.22 (0.17)	0.42 (0.53)	0.06 (0.20)	0.24 (0.21)
5						0.50 (—)	0.07 (—)	0.43 (—)	0.48 (—)	0.22 (—)	0.29 (—)
6							0.09 (—)	0.27 (—)	0.63 (—)	0.07 (—)	0.29 (—)
7								0.08 (0.13)	0.09 (0.19)	0.18 (0.50)	0.08 (0.15)
8									0.43 (0.21)	0.18 (0.27)	0.24 (0.16)
9										0.13 (0.17)	0.31 (0.24)
10											0.11 (0.20)

※ 裸書きは1979年調査、()書きは1989年調査

ないと考えられる。No1~3の天然林は、No7、10を除く人工林に比べてCCがやや低い傾向である。

常緑樹のCCは、1979年が0~0.78、平均0.28であった。No2、7、10は、CCの平均値が0~0.26と他の方形区0.22~0.48より小さく、他の方形区と同じ種類が少ないためと考えられる。

落葉樹のCCは、1979年が0~0.45、平均0.19であった。

多年草のCCは、1979年が0~0.69、平均0.22であった。No3、7は、CCの平均値が0.06~0.15と他の方形区0.11~0.30より小さい。

CCから $CD = 1 - CC$ を求め、CDからBray-Curtis法(1)により方形区の一関係を求めた。位置関係を図-6に示した。

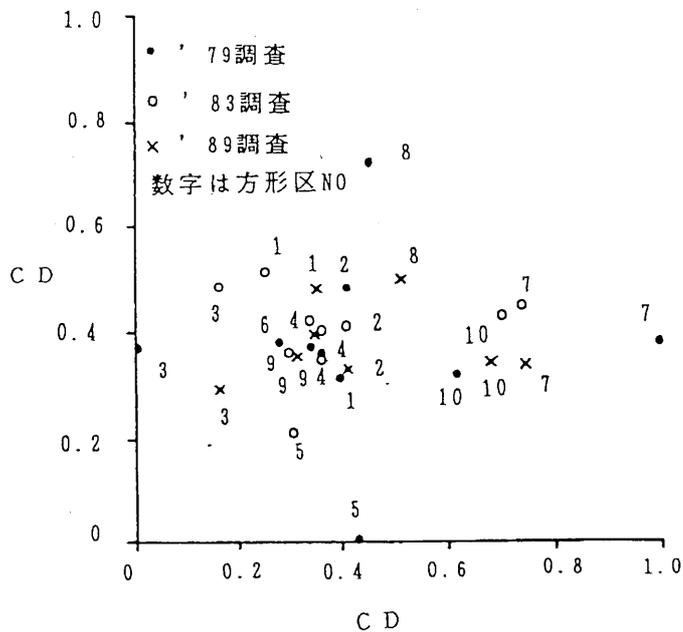


図-6 CDによる方形区的位置関係

縦軸を1979年調査のNo 5、8で、横軸を1979年調査のNo 3、7で計算した。Bray-Curtis法では、縦軸、横軸をとったNo 3、5、7、8と植生がまったく異なると縦軸、横軸の中心の点となり、No 3、5、7、8に近い種類組成の植生があればその方形区の近くに位置することとなる。No 7、10のスギ林は比較的近い種類組成と考えられ、林相、林齢、土壌がよく似ているためと考えられる。

2.3.3 被度の変化

各方形区において、測定年毎に、林床植生の種類別頻度がどのように変化したか類似度百分率 P S (9) で比較した。

$$PS = \frac{2 \sum_i \min(x_i, y_i)}{\sum_i (x_i + y_i)}$$

即ち、P Sは、各種類ごとに方形区 X と Y を比較して、小さい方の被度の2倍を積算し、この値を両区に現われた全種類の被度の合計値で割った値である。したがって、2方形区で植生が全く一致すれば P S = 1、全く異なれば P S = 0 である。各方形区において、各測定年で計算した P S を図-7 に示した。

林床植生全体の P S は、No 4 ~ 8 では 0.01 ~ 0.5 と No 1、2、3、9、10 の 0.3 ~ 0.8 より低く、およそ林齢の若い人工林で低い傾向である。常緑樹は、全体とほぼ同じ傾向である。No 1、2、3、9 で P S の高いのは、サカキ、シキミ、アセビ、アラカシの被度が常に高いことに影響されている。

落葉樹は、No 3、4、8 で 0.01 ~ 0.2 と他の 0.1 ~ 0.6 より低い。No 1、2 の P S が高いのは、サイコクミツバツツジ、モチツツジの被度が常に高いことに影響されている。No 7、9、10 の P S が高いのは、ミカエリソウの被度が常に高いことに影響されている。頻度が高く、被度も比較的多いシロモジ、コアジサイは、被度の変化が大きいので、P S を低くさせる傾向にある。

多年草は、測定年による差が大きい。しかし、No 9、10 の林齢の

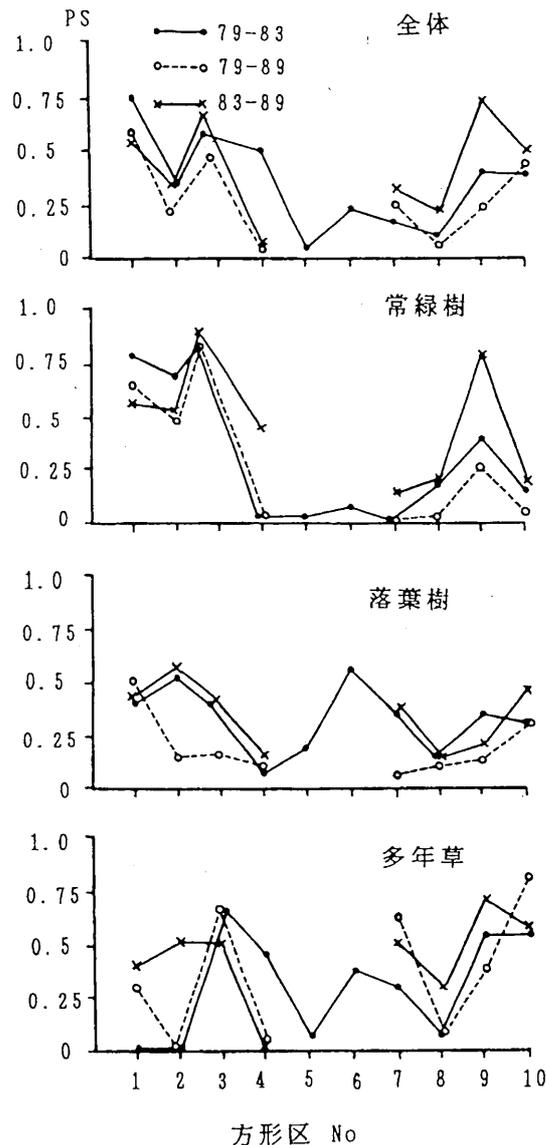


図-7 林床植生における P S の変化

表-12 林床植生のPS (全体)

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値
1		0.21 (0.04)	0.01 (0.56)	0.01 (0.08)	0.01 (—)	0.02 (—)	0.00 (0.00)	0.01 (0.21)	0.09 (0.23)	0.03 (0.03)	0.40 (0.16)
2			0.08 (0.05)	0.01 (0.07)	0.01 (—)	0.00 (—)	0.00 (0.01)	0.01 (0.09)	0.15 (0.05)	0.06 (0.01)	0.06 (0.05)
3				0.01 (0.02)	0.01 (—)	0.02 (—)	0.00 (0.10)	0.02 (0.26)	0.01 (0.03)	0.00 (0.00)	0.02 (0.15)
4					0.50 (—)	0.11 (—)	0.00 (0.03)	0.04 (0.09)	0.04 (0.20)	0.01 (0.01)	0.08 (0.07)
5						0.08 (—)	0.01 (—)	0.04 (—)	0.03 (—)	0.01 (—)	0.08 (—)
6							0.02 (—)	0.40 (—)	0.14 (—)	0.00 (—)	0.09 (—)
7								0.02 (0.02)	0.01 (0.02)	0.08 (0.10)	0.02 (0.04)
8									0.12 (0.32)	0.04 (0.03)	0.08 (0.15)
9										0.01 (0.01)	0.07 (0.12)
10											0.03 (0.03)

※ 裸書きは1979年調査、()書きは1989年調査

高い人工林は、どの生活形でもPSが高く、植生がもっとも安定していると考えられる。No3、7、10でPSが高いのは、アカソ、ジュウモンジシダ、アキチョウジ、シシガラシ、トウゲシバの被度が高いことに影響されている。

林床植生のPSを方形区ごとに比較すると表-12のとおりである。

林床植生全体のPSは、1979年が0~0.50、平均0.06、1989年が0~0.56、平均0.10であった。

PSからPD=1-PSを求め、PDからBray-Curtis法(1)により方形区の位置関係を求めた。位置関係を図-8に示した。

CDと同様に、縦軸を1979年調査のNo5、8で、横軸を1979年調査のNo3、7で計算した。PSが低いいため、縦軸、横軸のほぼ中心に集まった。

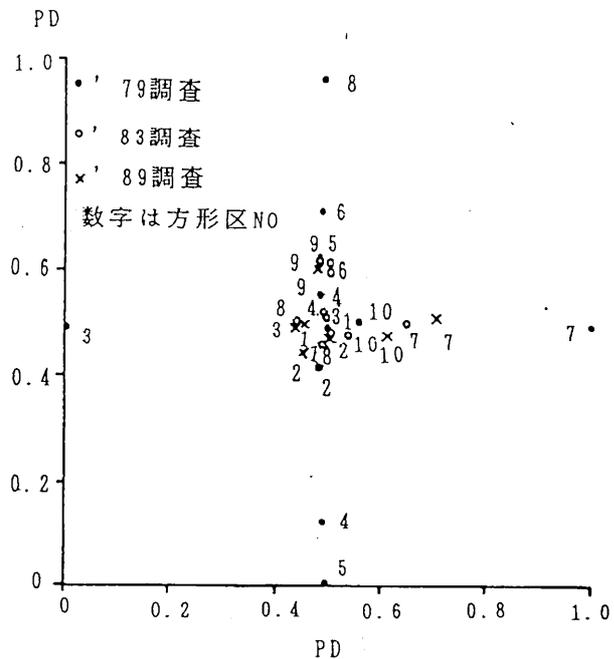


図-8 PDによる方形区の位置関係

ま と め

郡上郡美並村粥川地内の天然林、人工林において、10×5 mの方形区を10箇所設定して11年間に3回の植生調査を行い、主に林床植生（低木層＋草本層）の変化を検討した。

1 調査で出現した植生は、全体で239種、高木層13種、亜高木層32種、低木層95種、草本層231種である。林床植生は、全体より1種少ない238種で、常緑樹31種、落葉樹113種、多年草91種、一・二年草4種である。1方形区平均の林床植生は、合計42種で、常緑樹10種、落葉樹21種、多年草11種、一・二年草0.3種である。

2 林床によく生育する植生は、シキミ、シロモジ、ヒサカキ、コアジサイ、サカキ、アオキ、サルトリイバラ、ヤブコウジ、アセビ、アラカシで頻度60%以上である。

3 頻度60%以上の林床植生には常緑樹が多く、頻度20%未満には落葉樹、多年草が多い。比較的よく林床に生育する植生では、常緑樹はどの林相の林床にも生育する種が多く、落葉樹は天然林、幼齢人工林の林床に生育する種が多い。

4 林床植生の経年的変化は、林床の光環境により大きく変化するが、種組成の変化が比較的少ないのに対し、種毎の被度の変化が大きい。

引 用 文 献

- (1) Bray, J. R. and Curtis, J. T.: Ecol. Monog., 27, 325~349, 1957
- (2) 岐阜県：機能別モデル林施業調査報告書—山地災害防止機能—：54PP, 1980
- (3) 岐阜県林政部：岐阜県の森林立地—立地環境に基づく施業技術体系—190PP, 1981
- (4) —————：スギ人工林林分材績表林分収穫予想表：93PP, 1983
- (5) —————：ヒノキ人工林林分材績表林分収穫予想表：184PP, 1984
- (6) 岐阜測候所：岐阜県の気象：479PP, 1954
- (7) 中川 一：林床植生の変化（I）。—揖斐郡谷汲村岐礼—：岐阜林セ研報16：37~56, 1988
- (8) Sørensen, T.: A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Biol. Skar, 5, 1~34, 1948
- (9) Whittaker, R. H.: A study of summer foliage insect communities in the Great Smoky Mountains. Ecol. Monog, 22, 1~44, 1952