

[宮崎演習林]A. 前年度より引き続きおこなっている 試験調査：スギ列状間伐試験

汰木, 達郎
九州大学農学部附属演習林：助教授

荒上, 和利
九州大学農学部附属演習林：教務員

椎葉, 康喜
九州大学農学部附属演習林：林業手

<https://doi.org/10.15017/1462116>

出版情報：演習林研究経過報告．昭和46年度，pp. 150-159，1972．九州大学農学部附属演習林
バージョン：
権利関係：



発生消滅本数を月別にみると

		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3 月
A	1		- 5	+ 1		- 1			- 1				
	2		- 3	+ 2	- 2					- 1			
	3		- 1	+ 1		- 1							
B	1			+ 8								- 1	
	2		- 4	(+ 5 - 1)		- 1	- 1						
	3		- 2	+ 3					- 1	- 5		- 1	- 1
C	1		- 16	- 2	- 3								
	2			(+ 1 - 1)									
	3		- 2									- 4	- 3

これによると前年と同じく発生数はB区が多く、その数は前年とくらべてかなり少い。これは前年がモミ球果の凶年にあたったためではないかと思われる。

消滅稚樹は前年とは反対に半数以上が試験地設定時にあった稚樹であったことから稚樹発生後数年にしてそのほとんどが徐々に消滅していくことを証明するものであろう。

発生月は6月が多く、消滅月は5月が多いが、これは前年4月の雨量が350mmに対して、本年4月は70mmとはるかに少なく、土壌がかなり乾燥したためではないかと考えられる。

A-4 スギ列状間伐試験

間伐は造林保育作業のうちで、きわめて重要な作業の一つであるが、山村の過疎化による林業労務者の極度の不足と、これにともなう労賃の高騰、さらに加えて間伐木の売れ行き不振は間伐の実行を困難にし、手遅れ林分を増加させている。

また従来の単木的な間伐木の選定では間伐木の集運材の機械化につねに大きな困難がつきまわっており、間伐の実行をますますむずかしくしている。そのため集材方法について種々の改良開発がなされているが、単木的な間伐法をとるかぎり、限度があると考えられる。

したがって間伐法そのものを間伐木の選定、伐採、集運材の全作業をひつくるめて再検討せねばならない時期にきていると考えられる。

従来の間伐木選定方法は、かなり複雑でやゝもすると名入芸的なものになりやすく、その実行も小面積はともかく、数十haにもおよぶような大面積の場合はなかなか困難で、これが間伐の手遅れ林分を増加させる原因の一つにもなっている。このようなことからこの後の間伐はわ

ずかの専門知識で間伐木の選定が機械的におこなえて、かつ集選材も容易なことが要求されるであろう。

このような観点から間伐木の選定がきわめて簡単でかつ伐倒集選材の容易な「列状間伐」について検討を試みてみた。

ところで成立本数を減らすことによって生育環境を改善しようとする点では従来の定性間伐法と列状間伐法との間にちがいがいないが、前者が優良木を残し劣等木を伐採し、より優良木の生育環境を改善しようとする単木的な環境の改善を図ることを目的としているのに対して、列状間伐は単木レベルの環境は一応無視して集団レベルでの環境改善を目的としている点で両者はことなっている。

また伐採の面からみると、従来の間伐を点の間伐であるとすれば列状間伐は線、さらには面の間伐であると云える。

つぎに列状間伐の実行の面から云えば、林木の生長がそろっている場合は、伐採列区の決定が容易で、きわめて機械的に作業を進めることができるため、挿木品種よりなり均質な林分構成をしている九州のスギ造林地で実行し易い間伐法と云える。

一方不均質な実生林分についても従来の点間伐を併用すれば、列状間伐を適用できると考えられる。すなわち伐採列区の決定はできる限り機械的におこなうと同時に保存列区については優良木保存、劣等木伐採という従来の間伐法を実行して、形質優良木の割合を高める方法をとるようになればよい。この保存列区の間伐は挿木スギ林分でも当然考えられることであるが、この場合の選木はより機械的におこなうことが可能である。

ところで列状間伐が樹冠の構成に与える影響は大きく、従来の間伐法にくらべて、過度にうつ閉が破壊されることは避けられず、列巾の広いときにはその回復もほとんど不可能であると云える。この生じた空地はかなりまとまったものであり、これを放置することはできず、再生産の場としての活用を考えねばならないであろう。

したがって当然列状跡地への再造林が考えられ、結果として2段林の構成が指向されるであろう。さらにこの列状間伐をおし進めていくと数次の間伐による多段林の構成へと進むであろう。しかしこのようになった場合にはもはやこれは単なる間伐ではなくっておりこれは主伐と云いかえることが妥当であろう。

以上のような列状間伐に対する考え方にもとづいて、我々は列状間伐による林内環境の変化、二次植栽木の生長等、複層林構成への基礎的な資料を得る目的で列状間伐試験地を設定し、種々の測定をおこなってきている。ここではこれまでにえられた結果の概要について述べることにする。

試験地の概況

列状間伐をおこなった林分は九州大学宮崎地方演習林19林班の1941年植栽のメアサ（一部オビスギ）林である。この林分は海拔1050～1200m，傾斜角15～25°の北西向き斜面に位置している。

過去この林分には間伐はなされておらず列状間伐が第1回の間伐であった。

試験の方法

等高線に直角な方向に1列おきに1列伐採（A），3列おきに2列伐採（B），3列おきに1列伐採（C）の列状間伐を1966年9月（A），1967年2月（B，C）におこなった。列状間伐の全面積は0.8haで，その大部分は3列おきに2列伐採の列状間伐（B）をおこなった。

間伐による林況の変化は表1のとおりである。

表1 試験林の概況

	本 数		間 伐 後 の	
	間伐前/ha	間伐後/ha	平均胸高直径/cm	平均樹高/m
A	2654	1350	14.4	8.80
B	2726	1646	15.3	8.35
C	2682	2057	14.3	7.45
D（対照区）	2646	2646	15.6	9.20

当初の植栽間隔 1.8×1.8m

B，Cの伐採跡に1967年3月にヒノキ（2年生苗木）を植栽した。植栽法は2列伐採のB区は植栽間隔1m，列間隔1mの2列植，1列伐採のC区は1m間隔の1列植とした。

なおA区についてはヒノキの植栽はおこなわなかった。

列状間伐による林内微気象の変化は主として1列伐採のA区と無間伐のD区の照度，日射量，温度，湿度等を観測し比較検討することにした。

温度・湿度 自記温湿度計（7日巻）を設置し，地上1.0mの温度と湿度を測定した。

地中温度 自記地中温度計（7日巻）を設置し，地中0.1mの温度を測定した。

照 度 東芝5号型照度計を使用して地上0.3mで測定した。

日 射 量 東洋理化学製積算照度計を使用して地上0.3mで測定した。

結果，および考察

まず列状間伐が林内微気象に与える影響について述べ，つぎに植栽木の生長結果について述べることにする。

照度

間伐によって当然林内の明るさが増すが、この変化をしらべたのが表2である。

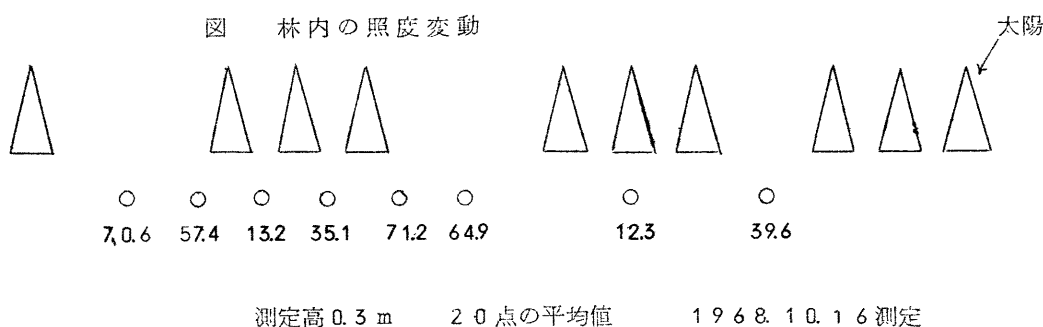
表2 照度の変化

	間伐前	間伐後	
A	6.2%	41.2%	%は裸地に対する相対照度
B	11.0	58.6	間伐区では伐採列区の中央を地上0.3mの高さ
C	14.8	43.4	で1mおきに40点測定した平均値
D	6.2	6.2	

列状間伐の場合、伐跡の明るさは伐採率よりもむしろ伐採列の巾によって左右されることは1列伐採の伐採率50%のA区と25%のC区とでほぼ同じ程度の明るさを示していることから明らかである。

表2の結果は伐採列の中央における照度と無間伐区の林内照度とを比較したものであるが、間伐によって保存列内も明るくなり、また伐採列の照度も周辺部と中央部とではことなることが考えられるため次のような位置で照度を測定し、伐採による林内の照度変動をしらべてみた。

図 林内の照度変動



図からもわかるように保存列内部は間伐によってかなり明るくなっており、しかも太陽に面した部分と影の部分とではかなり明るさがことなることがわかる。また太陽高度の低いときには伐採列に直射が届かないが、太陽高度が高くなると直射が多くなり照度が100%近くにもなる場合が充分に考えられる。

したがってどのような場合の照度をもって比較の対象にするか問題になってくる。くもりの日にくらべ、快晴の場合はほとんど直射光のみで散乱光が少ないため影の部分は相対的に照度が低く出る傾向が認められるため本試験では散乱光のみのくもりの日の照度でもって比較している。

ところで照度は可視光線の瞬間的な強度しか示さず、太陽高度、あるいは測定時刻によってはかなり変動することが考えられるため一定時間内の日射量を紫外・可視・赤外部にわけて測定し

この欠点をおぎなうことにした。なおここでは樹葉が日射の組成に与える効果をよりはっきりさせるため落葉広葉樹林における測定結果も一緒にかゝげることとした。なお測定機器の関係から、それぞれ測定日がことなることは止むを得なかったので一定期間内（10日以内）の快晴日のデータで比較することにした。

表3 水平面日射量

1968.3 測定					
	300 ~400m μ	400 ~700m μ	700 ~1200m μ	W. Min/cm ² /day	Q. Cal/cm ² /day
Open	5.93%	51.36	42.71	33.026	47.3357
A	6.17	42.72	51.11	11.016	15.7890
D	2.79	18.87	78.34	1.481	2.1234
広葉樹林	6.09	42.65	51.26	3.886	55.702

1968.5 測定					
Open	6.37	50.98	42.65	33.364	47.8210
A	4.80	43.49	51.71	15.988	22.9154
D	4.78	29.71	65.51	2.104	3.0168
広葉樹林	1.92	16.37	81.71	1.739	2.4925

この日射量の結果はほぼ照度と同じ傾向を示しているが、裸地に比較してスギ林では無間伐区（D）で赤外部の占める割合が大きく、紫外、可視部の割合が小さくなっているか、広葉樹林の落葉期（3月）と開葉期（5月）を比較してみると、開葉期の赤外部の割合が大きく、紫外、可視部が小さくなっている。このことは樹葉によって紫外、可視部がよく吸収されることを示している。またこの測定記録だけについて云えば、針葉樹であるスギよりも広葉樹の方がよく吸収すると云えそうである。

気温

1967年1月より12月までの一年間の気温の測定結果はつぎのとおりである。いずれも月平均値で示している。

表4 気象表 (気温)

月 平 均 気 温													
'67	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
A	-0.40	0.72	4.71	9.53	14.87	17.00	19.86	21.68	16.58	12.01	8.17	-0.20	10.38
D	-1.22	0.01	4.36	9.06	14.47	16.86	19.49	21.27	16.91	11.62	7.89	-0.85	9.99
A-D	0.82	0.71	0.35	0.47	0.40	0.14	0.37	0.41	-0.33	0.39	0.28	0.65	0.39

最 高 気 温													
'67	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
A	3.48	4.30	9.02	13.15	19.22	21.15	22.43	25.95	20.04	15.06	11.59	2.36	13.97
D	2.04	3.24	8.25	12.34	18.30	20.61	21.72	25.10	20.21	14.59	11.16	1.67	13.26
差 (A-D)	1.44	1.06	0.77	0.81	0.92	0.54	0.71	0.85	-0.17	0.47	0.43	0.69	0.71

最 低 気 温													
'67	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
A	-4.26	-2.85	0.40	5.92	10.52	12.86	17.30	17.42	13.12	8.96	4.79	-2.76	6.78
D	-4.48	-3.23	0.65	5.79	10.59	13.11	17.26	17.34	13.62	8.65	4.68	-3.37	6.71
差 (A-D)	0.22	0.38	-0.25	0.13	-0.07	-0.25	0.04	0.08	-0.50	0.31	0.11	0.61	0.07

日 較 差													
'67	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
A	7.75	7.15	8.61	7.22	8.70	8.29	5.13	8.52	6.91	6.09	6.77	5.13	7.19
D	6.53	6.46	7.76	6.54	7.65	7.49	4.45	7.65	6.58	5.94	6.54	5.05	6.55
A-D	1.22	0.69	0.85	0.68	1.05	0.80	0.68	0.87	0.33	0.15	0.23	0.08	0.64

気温の動きをみると、最低気温についてはほとんど差は認められなかったが、平均気温、最高気温は間伐区の方がやゝ高温を示した。また最高気温と最低気温の日較差を比較すると間伐区の方が無間伐区よりも較差が大きい傾向がみられた。このような気温の動きからみて間伐によって林内に陽光が多く入るようになり、それが気温の上昇をうながしているか、反面気温の変動の巾は大きくさせていることがわかる。

地温

気温と同じく1967年の測定結果は表5のとおりである。

表5 気象表 (地温)

平 均 地 温													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
A	0.14	0.41	4.60	8.85	14.04	17.37	19.47	20.59	16.62	11.41	7.61	0.35	10.12
D	-2.24	-1.44	2.42	6.73	10.62	12.72	16.34	16.30	13.90	8.14	4.73	-1.44	7.23
A-D	2.38	1.85	2.18	2.12	3.42	4.65	3.13	4.29	2.72	3.27	2.88	1.79	2.89

最 高 地 温													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
A	1.59	1.61	7.34	10.91	17.10	21.06	21.26	23.18	19.05	13.40	9.54	1.42	12.28
D	-0.46	0.62	3.96	9.23	13.40	15.27	18.21	18.84	16.04	10.02	6.80	-0.88	9.25
A-D	2.05	0.99	3.38	1.68	3.70	5.79	3.05	4.34	3.01	3.38	2.74	2.30	3.03

最 低 地 温													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
A	-1.31	-0.77	1.86	6.79	10.98	13.68	17.68	18.00	14.20	9.42	5.69	-0.72	7.95
D	-1.62	-1.12	1.31	6.63	10.25	12.58	16.86	16.16	14.19	8.66	5.06	-1.99	7.24
A-D	0.31	0.35	0.55	0.16	0.73	1.10	0.82	1.84	0.01	0.76	0.63	1.27	0.71

間伐によって増加した林内陽光は気温を上昇させると同時に地表面に到達したそれは地温の上昇をうながすことはあきらかであり、間伐区は無間伐区に比較して年間を通じて平均地温で1.79～4.65℃の高温を示した。また気象表から明らかなように間伐による地温の上昇効果は最低地温よりも、最高気温の方によりはっきりと現われている。

湿度

気温・地温と同時期に測定した結果は表6の通りである。

表6 気象表 (湿度)

平 均 湿 度													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
A	56.23	61.78	62.29	69.74	69.44	71.24	81.16	71.63	71.94	72.02	67.95	65.28	68.39
D	60.31	66.16	66.55	73.37	72.08	73.81	81.76	75.58	76.56	74.35	70.98	69.95	71.78
差 (A-D)	-4.08	-4.38	-4.26	-3.63	-2.64	-2.57	-0.60	-3.95	-4.62	-2.33	-3.03	-4.67	-3.39

最 高 湿 度												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 年平均
A	76.93	84.66	86.90	88.70	90.12	90.11	92.82	91.13	88.44	88.74	87.94	82.38 87.40
D	78.74	86.95	88.86	90.59	90.88	90.78	92.26	91.49	91.19	91.00	89.97	85.25 88.99
(A-D) 差	-1.81	-2.29	-1.96	-1.89	-0.76	-0.67	-0.56	-0.36	-2.75	-2.26	-2.03	-2.87 -1.59

最 低 湿 度												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 年平均
A	35.54	38.91	37.69	50.78	48.77	52.38	69.50	52.13	55.44	55.31	47.96	48.19 49.38
D	41.88	45.38	44.25	56.16	53.28	56.85	71.26	59.68	61.93	57.70	52.00	54.65 54.58
A-D	-6.34	-6.47	-6.56	-5.38	-4.51	-4.47	-1.76	-7.55	-6.49	-2.39	-4.04	-6.46 -5.20

日 較 差												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 年平均
A	41.38	45.75	49.21	37.92	41.34	37.72	24.07	39.00	32.60	33.42	39.98	34.19 38.04
D	36.84	41.56	44.60	34.43	37.30	33.92	20.99	31.80	29.26	33.56	37.97	30.59 34.40
A-D	4.54	4.19	4.61	3.49	4.04	3.80	3.08	7.20	3.34	-0.14	2.01	3.60 3.64

樹冠のうっ閉がやぶられ、林内に入る陽光が増し、林内空気の移動も盛んになると空中湿度も変化することを観測結果は示した。すなわち間伐によって全体として林内の湿度は低くなり、とくにそれが最低湿度をさらに低くすることに働いていることがわかる。また較差も大きく乾湿の差が大きくなっていることを示している。

植栽木の生長

スギの生長

スギの生長をしらべるため胸高の位置に白ペンキで印をつけその部位の直径とそこから梢端までの樹高を測定している。その結果は表7のとおりである

表7 スギの生長

樹高 m	'67.10	'69.5	'70.2	'71.3	'72.2	生長量
1 列間伐区 (C)	6.25	6.52	6.83	7.08	7.49	1.24
2 列間伐区 (B)	7.15	7.33	7.63	7.91	8.31	1.16
無間伐区 (D)	6.40	6.64	7.04	7.29	7.58	1.18

直径 *cm*

	'67.10	'69.5	'70.2	'71.3	'72.2	生長量
1列間伐区 (J)	14.3	14.7	15.6	16.2	16.9	2.6
2列間伐区 (B)	15.4	16.0	16.7	17.2	17.9	2.5
無間伐区 (D)	13.9	14.1	14.5	14.8	15.3	1.4

間伐後のスギの生長を表7の結果より検討してみると、樹高生長にはほとんど影響は与えていないが、直径にはかなりの差が認められる。一般に粗密度は樹高生長には影響を与えず、肥大生長にその効果が現われると云われるが、間伐による密度の減少は肥大生長を大きくすることによらず働くことが上記の結果からも推測される。

ヒノキの生長

表8 樹高生長 *cm*

	'67.10	'69.5	'70.2	'71.3	'72.2	生長量
1列間伐区 (1列植)	55.1	75.8	97.1	119.0	155.5	100.4
2列間伐区 (2列植)	46.5	63.3	85.7	113.3	152.0	105.5
対 照 区	54.4	80.5	95.9	125.8	146.9	92.5

間伐跡地に植栽したヒノキの樹高生長は対照区 (4000本植) にくらべても差はなく、むしろ大きい生長をしていることを表8の結果は示している。ところで間伐区のヒノキは外観上ややひ弱な感じを与えるため、この生長が健全なものか、或いは徒長ぎみの生長であるかの判別が必要になってくる。

植栽後5年経過した段階での根元直径は表9のとおりであり、この結果からみて樹高生長とは逆に肥大生長は対照区に比較して間伐区はかなり劣っていることがはっきりする。また形状化 (樹高 cm /根元直径 mm) をみても、対照区にくらべて間伐区の形状比はかなり大きいことがわかる。

表9 根元直径と形状比

	根元直径 (地上10 cm) mm	形 状 比
1列間伐区 (1列植)	1.66	9.35
2列間伐区 (2列植)	1.86	8.28
対 照 区	3.13	4.85

この対照区の生長が健全なものであるとすれば間伐区のそれは徒長しすぎていると云える。

ヒノキの生長が上長生長において対照区にくらべても遜色なくむしろすぐれているのに反して肥大生長がかなりおとり徒長ぎみの生長をしていることは間伐区の光が不足しているためである

う。したがって光不足を解決するためには間伐の列巾を広くすること，また補助的な作業としてはスギの枝打ちが考えられるであろう。

以上列状間伐をおこなったスギ林の微気象の変化，スギの生長，伐跡に植栽されたヒノキの生長について述べたが，とくにヒノキの生長を陽光量が大きく左右していることからみて間伐の列巾については斜面の向き，傾斜角，列の方向等と関連させて今後さらに検討せねばならないと考える。また集運材の面からも列巾，列間隔についてはさらに検討を加える必要がある。