

広葉樹林の造成と利用に関する研究 (I)

広葉樹類の耐陰性について

片倉 正行

要 旨

相対照度を調整した人工被陰施設 (RLI = 5, 10, 20, 100%) で、13種の広葉樹苗木を2年間生育させ相対照度と成長量の関係を検討した。

- ① すべての樹種が相対照度の低下に伴い、成長量の低下を示した。
- ② 成長量低下は、ケヤキが最も少なく、これにブナ、コナラ、ミズナラなどが続いた。
- ③ ケヤキ、ブナの伸長成長は、全天条件よりも弱度被陰条件のほうがまさった。
- ④ 成長低下が最も著しかったのは、イヌエンジュ、ミズメの2種であった。

1 はじめに

長野県下の森林は国有林、民有林あわせて約1,060,000 haで、このうち民有林はその64% (678,000 ha) を占め、そのうち人工林が323,000 ha (47.6%) で、そのほぼ100%が針葉樹であるのに対して (広葉樹は0.15%)、天然林では広葉樹の占める割合が大きく、81%を占めている(6)。

戦後の拡大造林によって、県下にはカラマツを中心として30~40年生の針葉樹人工林の分布が大きい。これらの中には適地以外に植栽された樹種もあり、気象害、林地保全、保健休養機能などの面からの問題点が指摘される傾向も生じている。また、これまでは森林資源調査等において「その他広葉樹」、あるいは「雑山」などとしてひとまとめに扱われて軽視されがちであった広葉樹林に対して県民的な関心が高まっている。しかし、こうした広葉樹資源はその質・量ともに低下する一方であり、現存する広葉樹林資源の質の改善が望まれている。こうしたことから、現存する広葉樹林におけるより有用な樹種の成長促進技術の開発、あるいは二段林の下木としての広葉樹導入技術の検討などが必要となっている。

広葉樹類の光環境低下に対する成長反応については、川那辺ら(4)、大原ら(1)、橋詰(7)、高原(5)、箕口(9)などの報告がある。これらにおいては、それぞれ特定樹種の被陰にともなう葉面積、純同化量、生産率の変化、または被陰の増大にともなう苗木重量の直線的な減少、極端な低照度条件下での苗木生存率の急激な低下、苗木伸長成長率は弱度の被陰で最大になるが直径成長がこれに追いつかず苗木の形態が細長くなることなどが明らかにされている。しかし、同一の被陰環境下において多様な樹種を対象とし、被陰に対する樹種間の成長差を検討したものは見あたらない。ここでは13種の広葉樹を対象とし、低照度環境に対する成長反応差を検討した結果を報告する。なお本研究は、県単研究課題「広葉樹林の造成と利用」(1987~1991)により実施したものである。

2 試験方法

(1) 場所と環境

(ア) 場所

試験は次の場所で行った。(機関名の改称、移転のため試験場所が2カ所となった)

- ① 長野県林業指導所苗畑(塩尻市宗賀73 標高713m 1987年)
- ② 長野県林業総合センター苗畑(塩尻市片丘5739 標高870m 1988~1991年)

(イ) 環境

① 土壌条件

林業指導所苗畑は火山灰を母材とする黒色土壌で、黒色層(A層該当)が30cm程度に存在し、30年以上にわたり苗畑として維持されてきたものである。また林業総合センター苗畑は1987年にアカマツ二次林を伐採造成したもので、造成以前はB_LD型土壌(火山灰母材)であった。造成にあたっては、表土を一度除去して整地したのち、除去してあった表土をかぶせてあり、黒色土層は20cm程度となっている。

② 気象

年降水量1,065mm、年平均気温10.3℃(温量指数=83.2)、最深積雪約30cm

(2) 実験施設と材料

(ア) 実験施設

苗畑内に、遮光率の異なる黒色寒冷紗で被覆した低照度環境3種の育苗施設を設け、光環境に対する苗木の成長反応を調査検討した。光環境別と施設規模、材質は次のとおりである。

① 光環境別

黒色寒冷紗により、施設内が相対照度(以下、RLIという)で5, 10, 20%となるようにし、施設完成後にその内部のRLIを測定し、12:00~14:00のRLIがそれぞれの設定値にあることを確認した。またこれらと同時に全天条件の100%区を同面積で設定した。なお5, 10, 20%区は冬季間は積雪による施設破壊をさけるため被覆をはずし、春の苗木の開序前に再びこれを被覆した。

② 規模と材質

1987年のRLI別施設の骨組みは、カラマツ丸太で柱組みした東西方向5m、南北方向4m、高さ2mの直方体構造であり、1988~1991年は東西方向5m、南北方向6m、高さ4mのカマボコ型の市販パイプハウスを利用した。

(イ) 実験材料

① 樹種

実験に使用した樹種は、イヌエンジュ、ミズメ、ヤマザクラ、シラカンバ、カツラ、オオヤマザクラ、クリ、サワグルミ、コナラ、ブナ、ミズナラ、クヌギ、ケヤキの13種で、それぞれ2~3年生の床替え苗木を購入して使用した。

② 植栽方法

各被陰施設内に列間70cm、苗間50cmで各樹種1列を植栽した。なお植栽にあたってはRLI別の苗木の大きさが異常な偏りをもたないように配慮した。

広葉樹類の苗木は床替え、あるいは山地植栽後の1年目は成長が停滞する傾向を持つことが経験的に知られていたため、試験育苗期間は2年間とした。

③ 雑草の処理

試験区内に発生する雑草は植栽木の成長を妨げないように適宜除草することとし、試験区内では除草剤は使用しなかった。

(ウ) 苗木の測定

① 植栽時の測定

植栽前に苗木の長さや重さを測定した。

② 掘り取り調査

2年経過後に苗木を掘り取り、苗木長、直径、重量、根系量などを測定した。また重量は、60℃、24時間乾燥による水分減少率を測定し乾燥重量を求めた。

③ 生育中の調査

成長量の測定は秋季（成長期終了後）に行い、苗木長、根元直径を測定した。

3 結果と考察

(1) 概要

各樹種ともにRLIの低下に伴って、個体重量は減少した。しかし軸長はケヤキ、ブナでは10、20%区が対照区を上回った。これに対して根元直径は重量と同様にRLI減少に伴い減少した。低照度が原因と考えられる苗木枯損がシラカンバ5%区で発生した。

(2) RLIと苗木重量

苗木に供給される光エネルギーの相対的な差は、乾物生産量の差として最も明瞭に現れると考え、RLIと苗木の地上部重量、地下部重量、全重量の関係を検討した。

2年経過で全重量が最も大きくなったのはミズメ100%区の817.5gで、ヤマザクラがこれに次いで693.1g、イヌエンジュが516.5gを示した。100%区で最も小さかったのはミズナラの112.4gで、これにブナ(125.1g)、クヌギ(169.5g)、コナラ(162.1g)、クリ(187.6g)とブナ科が続いた。なお照度別の成長差の検討は、2年経過後の重量(W)から、植栽時の重量(W₀)を減じた2年間成長量(ΔW)を求め、対照区の成長量を1.0とする指数(ΔW_n/ΔW₁₀₀)により行った。この結果は表-1と図-3~14に示したようなものとなった。これらの図はx軸にRLIを対数で示し、y軸には先の成長指数(ΔW_n/ΔW₁₀₀)をとっている。これにより明らかになったことのひとつとして、図-1に示したようにRLI別の成長量指数を結ぶ曲線がRLI5、10%付近で著しく低い値をとってこの傾向が20%付近まで続く「J型」と、10%で成長指数が0.5を越え、あとの増加は低下する「凸型」、およびコナラ、ブナのような中間型ともいえる「直線型」の3種の成長型に分かれることがある。

「J型」の典型はミズメ、イヌエンジュで、RLI20%では成長率は10%を越えていない。今回の試験ではRLIの設定幅が低照度側に偏っていたためこれら2樹種の重量成長がどの程度のRLIで急増するのかわからない。

これに対して、「凸型」の典型であるケヤキではRLI20%で成長指数は0.8を示し「直線型」は20%で0.6程度となっている。

(3) 照度別と伸長成長

照度別と伸長成長の関係を検討するには、苗木の地上長(L_s)、植栽時の苗木の地上長(L₀)および、2年間成長量(ΔL_n=L_s-L₀)を使用し、対照区の成長を1.0とする指数(ΔL_n/ΔL₁₀₀)により検討を行った。

表-1 相対照度別の苗木の成長

樹種名	相対照度 RLI (%)	直径 (地際部) D (cm)	長さ				重量			
			地上部 Ls (cm)	成長量 ΔL_n (cm)	地下部 Lr (cm)	全長 L (cm)	地上部 Ws (g)	地下部 Wr (g)	全重量 W (g)	成長量 ΔW_n (g)
イヌエンジュ (マメ科)	5	1.0	56.6	11.6	21.7	78.3	8.7	6.6	15.3	6.1
	10	1.1	112.8	67.8	42.9	155.7	20.9	21.7	42.6	33.4
	20	1.5	105.3	60.3	47.1	152.4	24.2	19.2	43.4	34.2
	100	2.9	168.0	123.0	81.0	249.0	324.4	192.1	516.5	507.3
ミズメ (カバノキ科)	5	0.9	68.7	12.6	23.7	92.5	11.5	4.8	16.3	8.0
	10	1.4	155.3	99.2	79.8	235.2	79.1	29.8	108.9	100.6
	20	1.3	120.0	63.9	95.0	215.0	85.0	41.6	126.5	118.2
	100	2.9	227.8	171.7	141.5	369.3	561.5	256.0	817.5	809.2
ヤマザクラ (サクラ亜科)	5	0.9	129.8	75.5	48.9	178.7	16.9	15.4	32.3	16.8
	10	1.2	176.8	122.5	45.6	222.4	58.6	20.6	79.2	63.7
	20	1.6	228.1	173.8	86.2	314.3	97.6	32.9	130.6	115.1
	100	3.1	240.1	185.8	143.5	383.6	452.9	240.2	693.1	677.6
シラカンバ (カバノキ科)	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	1.1	128.0	82.5	45.6	256.1	85.4	19.2	104.6	95.9
	20	1.2	141.3	95.8	57.5	294.6	96.6	25.2	121.8	113.1
	100	1.8	158.7	113.2	88.5	360.4	159.7	78.3	238.0	229.3
カツラ (カツラ科)	5	0.8	85.0	43.5	25.2	110.2	10.3	7.8	18.1	9.1
	10	1.2	127.4	85.9	43.0	170.4	30.4	14.7	45.2	36.2
	20	1.7	141.0	99.5	72.5	213.5	59.9	40.6	100.5	91.5
	100	3.0	158.8	117.3	84.3	243.0	157.2	169.3	326.5	317.5
オオヤマザクラ (サクラ亜科)	5	1.3	119.8	71.9	39.4	159.2	39.5	22.3	61.9	40.3
	10	1.3	135.6	87.7	41.8	177.4	37.6	28.1	65.7	44.1
	20	1.7	207.0	159.1	70.0	277.0	104.6	36.8	141.4	119.8
	100	2.7	203.0	155.1	122.2	325.2	284.8	194.1	478.9	457.3
ヤマグリ (ブナ科)	5	1.0	56.6	25.4	21.7	52.2	8.7	6.6	10.2	5.4
	10	1.1	112.8	81.6	42.9	155.7	20.9	21.7	42.6	37.8
	20	1.5	105.3	74.1	47.1	152.4	24.2	19.2	43.4	38.6
	100	2.0	172.1	140.9	67.0	239.1	96.6	91.0	187.6	182.8
サワグルミ (クルミ科)	5	1.1	50.7	20.3	60.4	111.1	10.2	9.1	19.3	11.8
	10	1.9	116.6	86.2	69.5	186.0	52.1	32.2	84.3	76.8
	20	2.0	124.2	93.8	71.4	195.6	72.6	43.1	115.7	108.2
	100	3.0	164.4	134.0	136.4	300.8	175.7	122.4	298.1	290.6
コナラ (ブナ科)	5	0.6	38.2	22.9	27.3	103.7	5.8	9.0	14.8	8.8
	10	0.9	70.8	55.5	48.4	174.7	28.9	42.7	71.6	65.6
	20	0.8	77.6	62.3	53.3	193.2	29.5	33.1	62.6	56.6
	100	1.3	78.0	62.7	60.8	201.5	62.1	100.0	162.1	156.1
ブナ (ブナ科)	5	1.4	81.2	54.2	32.5	113.6	25.4	19.9	45.3	23.2
	10	1.6	98.0	71.0	62.3	160.2	37.6	25.0	62.5	40.4
	20	1.6	103.6	76.6	45.9	149.5	62.1	31.4	93.5	71.4
	100	2.0	94.7	67.7	53.8	148.5	68.9	56.2	125.1	103.0
ミズナラ (ブナ科)	5	0.8	45.0	24.0	30.0	75.0	4.2	5.7	9.8	5.1
	10	0.9	52.3	31.3	31.0	83.3	12.1	19.2	31.3	26.6
	20	1.3	72.4	51.4	48.0	120.4	22.5	33.1	55.6	50.9
	100	1.8	76.3	55.3	77.3	153.5	34.1	78.4	112.4	107.7
クヌギ (ブナ科)	5	0.7	53.6	27.3	29.4	136.6	7.0	16.0	23.0	12.0
	10	0.8	78.0	51.7	46.1	175.8	24.0	42.1	66.1	55.1
	20	0.8	76.8	50.5	56.0	183.3	30.8	67.8	98.6	87.6
	100	1.2	62.0	35.7	63.2	160.9	44.6	124.9	169.5	158.5
ケヤキ (ニレ科)	5	0.7	105.5	61.9	30.3	241.3	27.1	9.7	36.8	19.4
	10	1.3	215.6	172.0	51.5	439.1	198.6	63.0	261.6	244.2
	20	1.4	227.8	184.2	41.7	453.7	260.7	77.8	338.5	321.1
	100	1.9	210.2	166.6	54.0	430.8	304.9	110.1	415.0	397.6

表-2 相対照度別の苗木の成長指数

樹種名	相対照度 RLI	直径 (地際部) D_n/D_{100}	伸長成長		重量成長			
			地上部		地上部	地下部	全重量	
			L_s/L_{s100}	$\Delta L_n/\Delta L_{100}$	W_s/W_{s100}	W_r/W_{r100}	W/W_{100}	$\Delta W_n/\Delta W_{100}$
イヌエンジュ	5	0.34	0.34	0.094	0.03	0.03	0.03	0.012
	10	0.37	0.67	0.551	0.06	0.11	0.08	0.066
	20	0.50	0.63	0.490	0.07	0.10	0.08	0.067
	100	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.000
ミズメ	5	0.32	0.30	0.074	0.02	0.02	0.02	0.010
	10	0.47	0.68	0.578	0.14	0.12	0.13	0.124
	20	0.46	0.53	0.372	0.15	0.16	0.15	0.146
	100	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.000
ヤマザクラ	5	0.29	0.54	0.406	0.04	0.06	0.05	0.025
	10	0.39	0.74	0.659	0.13	0.09	0.11	0.094
	20	0.51	0.95	0.935	0.22	0.14	0.19	0.170
	100	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.000
シラカンバ	5	—	—	—	—	—	—	—
	10	0.60	0.81	0.729	0.53	0.25	0.44	0.418
	20	0.67	0.89	0.846	0.60	0.32	0.51	0.493
	100	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.000
カツラ	5	0.26	0.54	0.371	0.07	0.05	0.06	0.029
	10	0.41	0.80	0.733	0.19	0.09	0.14	0.114
	20	0.58	0.89	0.849	0.38	0.24	0.31	0.288
	100	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.000
オオヤマザクラ	5	0.49	0.59	0.464	0.14	0.12	0.13	0.088
	10	0.47	0.67	0.565	0.13	0.14	0.14	0.096
	20	0.62	1.02	1.026	0.37	0.19	0.30	0.262
	100	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.000
ヤマグリ	5	0.49	0.33	0.180	0.09	0.07	0.05	0.030
	10	0.54	0.66	0.579	0.22	0.24	0.23	0.207
	20	0.73	0.61	0.526	0.25	0.21	0.23	1.211
	100	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.000
サワグルミ	5	0.35	0.31	0.151	0.06	0.07	0.06	0.041
	10	0.63	0.71	0.643	0.30	0.26	0.28	0.264
	20	0.68	0.76	0.700	0.41	0.35	0.39	1.372
	100	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.000
コナラ	5	0.49	0.49	0.365	0.09	0.09	0.09	0.056
	10	0.69	0.91	0.885	0.47	0.43	0.44	0.420
	20	0.63	0.99	0.994	0.48	0.33	0.39	0.363
	100	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.000
ブナ	5	0.70	0.86	0.800	0.37	0.35	0.36	0.226
	10	0.80	1.03	1.048	0.55	0.44	0.50	0.393
	20	0.79	1.09	1.132	0.90	0.56	0.75	0.694
	100	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.000
ミズナラ	5	0.44	0.59	0.434	0.12	0.07	0.09	0.048
	10	0.51	0.69	0.567	0.35	0.25	0.28	0.247
	20	0.74	0.95	0.930	0.66	0.42	0.49	0.473
	100	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.000
クヌギ	5	0.56	0.86	0.765	0.16	0.13	0.14	0.076
	10	0.66	1.26	1.448	0.54	0.34	0.39	0.348
	20	0.72	1.24	1.415	0.69	0.54	0.58	0.553
	100	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.000
ケヤキ	5	0.36	0.50	0.372	0.09	0.09	0.09	0.049
	10	0.70	1.03	1.032	0.65	0.57	0.63	0.614
	20	0.76	1.08	1.106	0.86	0.71	0.82	0.808
	100	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.000

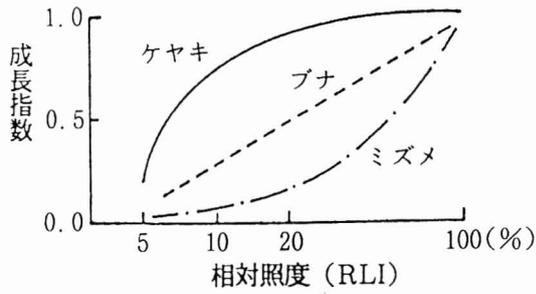


図-1 重量成長指数と相対照度の関係における典型曲線

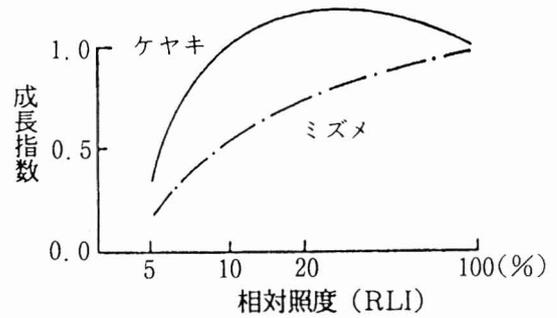


図-2 伸長成長指数と相対照度の関係における典型曲線

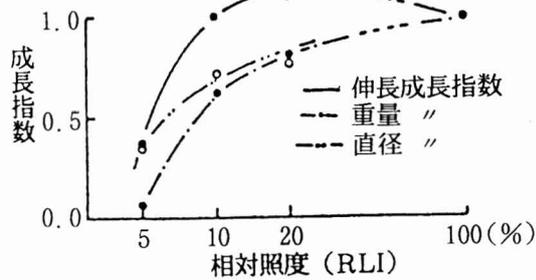


図-3 成長指数と相対照度の関係 (ケヤキ)

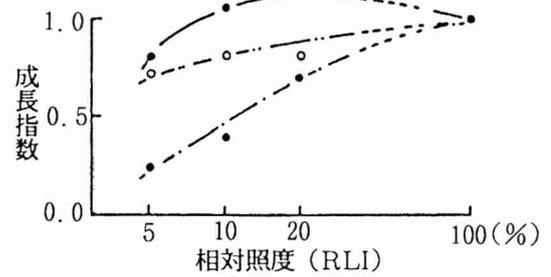


図-4 成長指数と相対照度の関係 (ブナ)

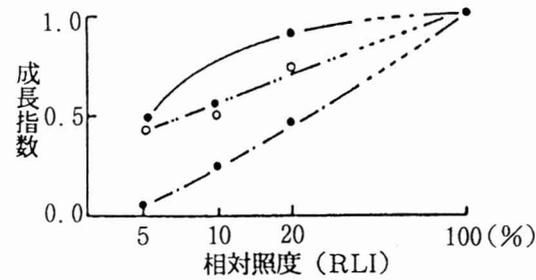


図-5 成長指数と相対照度の関係 (ミズナラ)

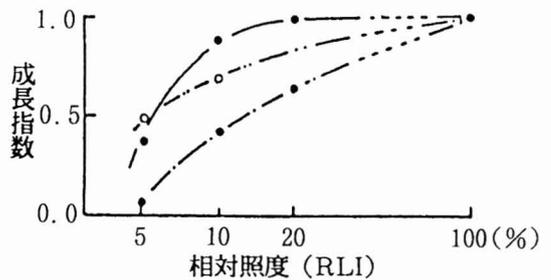


図-6 成長指数と相対照度の関係 (コナラ)

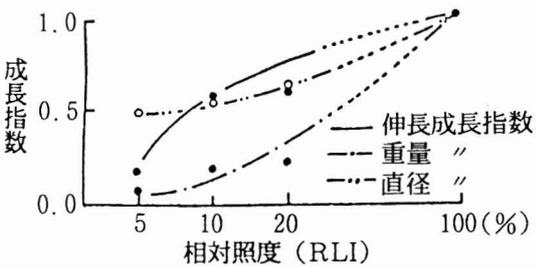


図-7 成長指数と相対照度の関係 (クリ)

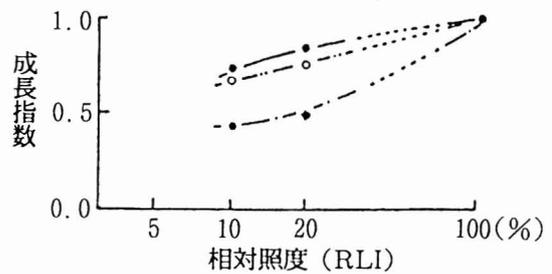


図-8 成長指数と相対照度の関係 (シラカンバ)

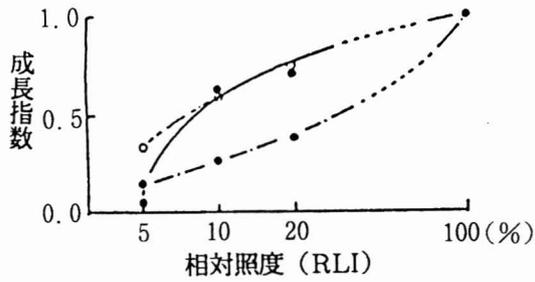


図-9 成長指数と相対照度の関係
(サワグルミ)

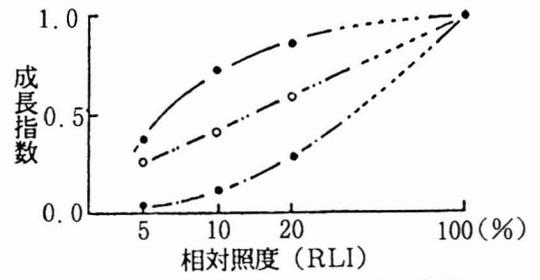


図-10 成長指数と相対照度の関係
(カツラ)

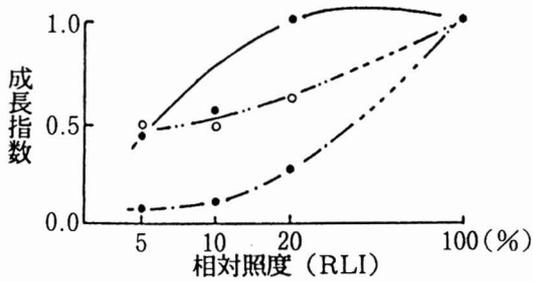


図-11 成長指数と相対照度の関係
(オオヤマザクラ)

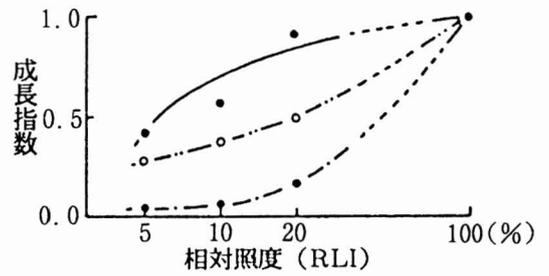


図-12 成長指数と相対照度の関係
(ヤマザクラ)

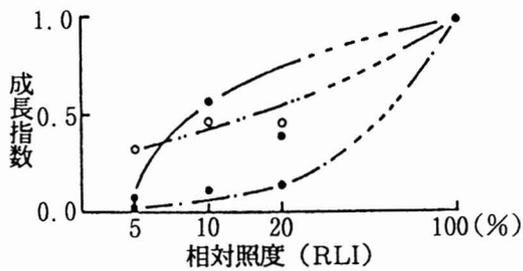


図-13 成長指数と相対照度の関係
(ミズメ)

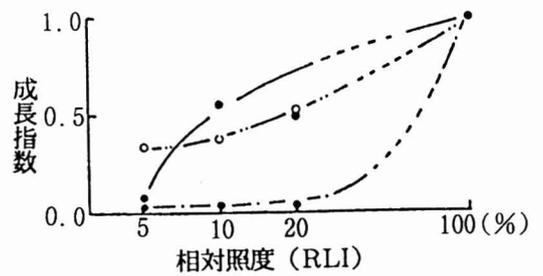


図-14 成長指数と相対照度の関係
(イヌエンジュ)

また地下部についても伸長量の検討を行ったが、細い根系は掘り取りに伴い切断が生じ易かったこと、また樹種により根系の発達様式が著しく異なることから、根系の長さによる検討結果は一定の傾向を示さなかった。

伸長成長指数とRLIの関係は図-2に示したようなものとなり、先の重量成長とは異なり、「J型」は認められない。この原因としては伸長成長は重量成長ほどに低照度による成長阻害が現れなかったと考えられ、RLI 20%では最も成長不良なものでも成長指数0.5をこえるためである。

(4) 直径成長

直径成長(D)はさきに述べたように、伸長成長よりもRLI低下の影響を受け易かった。この変化について成長指数(D_n/D_{100})を算出し、図-4~13に示してある。これをみると、クリ、サワグルミでは直径成長指数が伸長成長指数に近い曲線になった。これはこれら樹種の伸長成長がRLI 10%で低くなることによる。また、ケヤキは重量成長指数と類似した曲線を示し、他はこれら両者の中間型となった。

(5) 3種の成長指数による判断

図-3~14に示した各樹種の3種の成長指数(重量成長、伸長成長、直径成長)とRLIの関係を示す曲線は、特に重量成長指数と伸長成長指数とにより作られる形により次の3タイプに分けられた。

ア 図-3のように、両指数の曲線がともに凸型で平行に近く、RLI 20%でも伸長成長、重量成長ともに成長指数で0.5を越えているもの(ケヤキ)。

こうした形になるものは同化生産量の低下はあるものの、ある程度は補償されており、伸長成長、直径成長ともにRLI 10%以上で一定の成長が認められ、耐陰性が強い樹種と判断される。

イ 伸長成長指数の曲線は凸型を、重量成長指数曲線は凹型をとり、両曲線により構成される形が両面凸レンズ状になり、またそのレンズのおよその重心が成長指数0.5より下部に位置するもの(図-12, 13, 14、ミズメ、イヌエンジュ、ヤマザクラなど)。

こうした樹種は低照度で同化生産量がきわめて低下し、しかもその多くが伸長成長に費やされるため直径成長は著しく阻害されるタイプで、耐陰性がきわめて弱い樹種といえる。

ウ 伸長成長指数の曲線は凸型を、重量成長指数曲線は直線に近く、両曲線で形成される形が片面凸レンズ状になり、そのレンズのおよその重心は成長指数0.5付近かそれ以上にあるもの(図-4, 5, 6、ミズナラ、コナラ、ブナ)。これらは低照度でも生存生育するが、成長は良好とはいえない樹種といえる。

エ シラカンバ

シラカンバは、RLI 5%に植栽した10本すべてが2年目の夏までに枯損した。しかしRLI 10%および20%における生育は重量成長指数で0.4~0.5に、また伸長成長指数では0.7~0.8とかなり高い数値を示し、他樹種のどの生育特性とも類似しなかった。今回の結果から見る限りでは、光補償点は5%より多少高いところにあるが、それが満足されれば比較的low照度でも生育する可能性が高いと考えざるを得ないが、シラカンバが天然更新している林冠ギャップをみると、RLI 20%程度で生育が著しく抑制されているように見受けられる。このためシラカンバについては再度の検討が必要と考えられる。

4 まとめ

(1) すべての樹種がR L Iの低下に伴い、成長低下を示した。

(2) 耐陰性は樹種別に次のように3分類された。

ア 被陰に強かったもの。

(ア) ケヤキ

二段林下木としての良好な成長を示した報告(3)もあり、かなり強い耐陰性を有する。

(イ) ブナ

稚樹がR L I 3~5%でも枯死せず、25%を越えればR L Iの増加に対応して重量増加する(2)ということからも、低照度でも生存生育する樹種と考えられた。ブナは低照度条件に置かれると、光合成に利用する光の波長が照度計が感知しない短波長域(400~500nm)あるいは長波長域(600~700nm)を積極的に利用している(2)といわれ、先のケヤキでも同様のことがいえるのかもしれない。

イ 低照度でも生存しつづけるもの

コナラ、ミズナラなどは比較的low照度でも生育あるいは生存することができる樹種と考えられた。

これらは、高木林下の下層植生となっても、一定照度以上の光条件が確保されれば灌木的な形態をとって根系を増加させながら生存し続け、光環境の向上を待って成長を開始するという特性を有するのではないかと思われた。

(ア) コナラ

アカマツ林に灌木層構成種としてコナラの混交が多く見受けられ、またコナラ林においても下層構成種として灌木の様相を呈しながらコナラが生育していることも多い。これらことから、コナラは陽樹といわれるが、ある程度の被陰条件には耐性をもつ樹種と考えられた。

(イ) ミズナラ

1年生および2年生苗木ではR L I 20%までは成長の著しい低下は生じないという報告(9)もあり、また森林においては標高あるいは寒さによりコナラと代替する種としての位置づけからもコナラと同様にある程度以上の光条件さえ確保されれば高木層の下部で灌木状態を保ちながら生存を続ける特性を有するのではないかと考えられた。

ウ 耐陰性が弱い樹種

ヤマザクラ、オオヤマザクラ、カツラ、ヤマグリ、サワグルミは低照度で生育障害が大きく、R L I 20%における重量成長指数は0.3~0.4となっている。

また、ミズメ、イヌエンジュはR L I 20%で、その重量成長指数は0.2に満たず、また伸長成長指数も0.5に満たない。これらは低照度が継続すると枯死にいたると判断され、低照度には非常に弱い樹種といえた。

(3) 複層林下木として導入可能な樹種

今回の結果からは、ケヤキ、ブナが下木として成林可能性の高い樹種と判断された。

この2種は、R L I 20%が確保されれば一応の成長が維持される。

ただし、林内で生育する幼樹は根系発達が不十分であり、地下への分布も浅い傾向にある。これは光環境に起因するのみでなく林内の微気象が緩和されているため、空中湿度が高くなり水分吸収に対する根系発達が不良となる現象とも考えられる。

このため複層林上木を伐採し下木による林分へと変化させる時には急激な林内気象の変化を避けることが重要になる。

引用文献

- (1) 大原偉樹、桜井尚武：ミズナラ稚苗の成長に対する被陰効果、94回日林論、361-362、1983
- (2) 片岡寛純：ブナ林の保続、pp72、昭和57年、農林出版
- (3) 片倉正行、奥村俊介：ケヤキ人工林の成長、長野林総セ研報第5号、14-22、1989
- (4) 川那辺三郎、四手井綱英：陽光量と樹木の生育に関する研究、日林誌47(1)、9-16、1965
- (5) 高原光：コナラ属の稚苗の生育におよぼす被陰の影響、日林誌68(7)、289-292、1986
- (6) 長野県民有林の現況、長野県林務部、4-9、平成4年
- (7) 橋詰隼人：ブナ稚苗の生育と陽光量の関係、鳥大農研報34、82-88、1982
- (8) 橋詰隼人：ブナ林の生理・生態、ブナ林の自然環境と保全、ソフトサイエンス社、70-72、1991
- (9) 水井憲雄：庇陰下におけるミズナラ苗の生長、96回日林論、369-370、1985
- (10) 箕口秀夫：ホオノキ苗木の生育に対する被陰の影響、新潟林試研報29号、67-75、1987