

## 葉枯らしに関する研究 (第3報)

— スギ心材色への影響 —

菱 田 重 寿  
前 川 滋  
(現 県緑化センター)  
大 野 浩 暉

## 要 旨

葉枯らしを行うことが心材色にどのような影響を及ぼすのか、23年生のスギ林内、77年生のスギ皆伐地で調べた。心材色の測定は年輪の早材部で行い、測色色差計を用いて機械測定した。表示は色相、明度、彩度の三属性で行った。次のような結果が得られた。1、心材色は心材含水率と関係が深く、高い程色は劣る。とくに含水率が100%~110%を超えるとその傾向が強くなると推察される。2、丸太断面上の色は一様ではなく、いろいろな色が混在している。そのバラツキは心材含水率が高い程大きい。3、心材が黒褐色~黒色となる黒心の丸太は、心材含水率が120%を超えるあたりから出現する本数の割合が急激に増加し、170%では過半を占めるようになる。4、葉枯らしを行うことによって心材含水率は減少し(とくに辺材付近)、それによって心材の色が良くなる効果があると思われる。その目安は心材含水率100~110%と思われる。5、適当な葉枯らし期間は辺材の含水率の減少が小さくなる頃と思われる。

## I はじめに

スギの場合、心材の色は丸太価格にかなりの影響を及ぼす<sup>2)</sup>。その心材の色を良くする一つの手段として、昔から伐倒後しばらく枝葉をつけたまま林地に放置する「葉枯らし」という方法がとられてきた。それが最近低コスト、高品質材生産の点から再び注目されてきた。葉枯らしの効果として丸太の軽量化の他に、心材色の向上<sup>3)</sup>があげられるが、現実に素材市場においてスギ大径木の葉枯らし材は高い評価を受けている。しかし葉枯らしの効果については、とくに心材色に及ぼす影響など不明な点が多い。ここではスギについて、葉枯らしの心材色に与える影響及び適当な葉枯らし期間について検討した。

## II 試験方法

## 1 試験地

試験地は間伐木を使ったスギ23年生の林内(試

験林)と、大径木を対象としたスギ77年生の皆伐地(賀茂県有林)の2か所に設定した。ともに北西向きの凹地形にあり、試験林では斜面中部、賀茂県有林では斜面上部に位置している。標高はそれぞれ300m、680mである。(表-1)。

2 供試木とその処理及び試料の採取、調整  
試験方法が統一されていないので、以下課題ごとに説明する。

(1) 間伐木、林内における枝葉付き伐倒木と枝葉除去伐倒木の心材色の比較(試験林)

## ア 供試木及びその処理

試験地林分の平均的な径級の木を10本選び山側へ伐倒した。(昭和62年8月)。そのうち、5本はそのままに(枝葉付き伐倒木)、他の5本はその対照木として枝葉を全て除去した(枝葉除去伐倒木)(表-2)。全期間、全調査木切口は地面に接触しないようにした。

表-1 試験地の概況

場 所	樹種	林齡	樹高	傾斜位置	方位	地形	気 象 観 測 値		
							平均気温	年降水量	観 測 地
試験林 (鳳来町)	スギ	年 23	m 300	山腹中部	北西	凹	°C 15.0	mm 1,894	鳳来 (標高81m)
賀茂県有林 (足助町)	"	77	680	" 上部	"	"	14.8	1,126	豊田 ( " 70m)

気象観測値は気象月報昭和62年値 (日本気象協会東海支部発行)

表-2 供試木

場 所	処 理	期 間	調査本数	樹 高	胸高直径	枝下高	試料の採取法	測定位置	備 考
試験林	枝葉付き	年・月 62.8~62.11	本 10	15 m	18 cm	9 m	円 板	樹高 1.0m 1.6m 2.2m	
	枝葉除去			13~17	16~20	7~11			
	立木のまま	63.7	26		22		成長錐	根 元	
賀茂県 有 林	巻枯らし	62.1~62.10	3	29 28~29	42 41~43	19 18~20	円 板	樹高 5 m	
	枝葉付き	62.4~62.10	4	30 27~32	52 47~55	17 15~19	成長錐 円板(最終)	"	
	対 照	62.10	2	30 29~31	53 52~54	18 16~20	円 板	"	伐倒後直ちに試験採取

イ 試料の採取及び調製

伐倒直後の含水率、心材色の測定試料として、樹高1mの位置から3~4cm厚の円板を各調査木1つずつ採った。それから1か月後の試料はさらに切口から0.6m入った樹高1.6mの位置から同様採取した。伐倒から3か月後、再び切口から0.6m入った標高位置2.2mで試料を採取した。

それぞれの円板試料は図-1のように8等分し、木材の含水率測定用と心材色測定とに交互に2分した。含水率測定用試料はさらに樹皮を取り除き、辺材と心材に分けた。心材色測定用の試料からは放射方向に1cm幅の板を5~6枚とり、(色あいの濃い部分から淡い部分まで含まれるように)それぞれ辺材と心材の境から2cm内側に入ったところ(3回目の調査では一部1.5cmの調査木がある)の早材部で測定断面をつくった。その断

面は少なくとも1cm×1cmほどの部が平滑になるようナイフで削った。

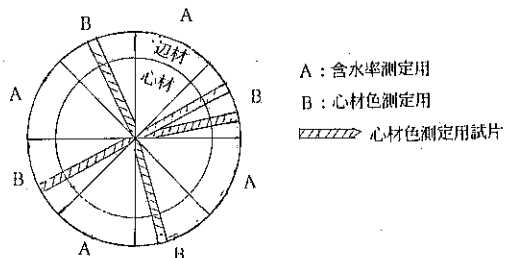


図-1 試料の調整 (スギ、23年生)

(2) 大径木、皆伐地における枝葉付き処置の心材色への影響 (賀茂県有林)

ア 供試木及びその処理

枝葉付き伐倒木を4本(期間4月~10月)と、さらに比較のため根元を50cm幅で剝皮した立木(以下巻枯らし処理木という)3本(期間1月~10月)及び対照として無処置立木2本を10月に伐

倒(枝葉付き伐倒木は4月に伐倒)した。樹高5mの位置で4~5cm厚の円板試料を採取した。(表-2)。

採取した円板はポリエチレン袋に入れて持ち帰った。その円板からまず含水率測定用として、三角状の試片を4方向からとり、残りの部分は心材色測定用に供した。(図-2)。

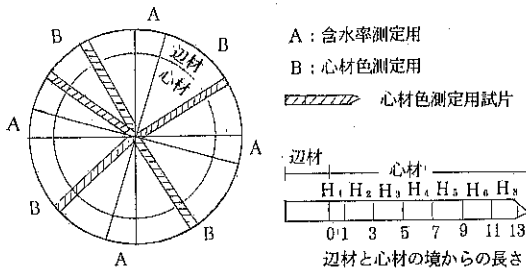


図-2 試料の調整(スギ、77年生)

含水率測定用の試料は辺材と心材に分けた。心材色測定用試験については、放射方向に1円板から5~6枚(濃い色から淡い色まで含まれるように)1cmの試片をとった。その試片はさらに片材と心材の境及びそこから1cm、3cm、5cm...内側(2cm間隔)で切断した。(図-2)。図中H<sub>1</sub>の試片は1cm内側のところに心材色測定用断面をつかった。H<sub>2</sub>については3cm内側のところに以下同様にして断面をつかった。その断面の早材部分をナイフを使って削り、平滑な面が少なくとも1cm幅できるように調製した。調製された試片の重量と心材色の測定を行った。

測定は試料採取時、2週間後、1か月後、4か月後の4回行い、4回目の測定が終了後、さらに試片の絶乾重量を求めた。

(3) 大径木、皆伐地における枝葉付き処置期間の影響(賀茂県有林)

ア 供試木及びその処理

77年生のスギ4本を山側に伐倒し(4月)、枝葉をつけたまま放置した。(表-2)。

イ 試料の採取及び調製

試料は樹高5mの位置から内径10mmの成長錐を用いて2つ採った。採取した試料の1つは含水率測定用、他の1つは心材色測定用としてポリエチレン袋に入れて持ち帰った。なお、含水率測定用の試料は袋に入れる前に樹皮を取り除き、さらに辺材と心材に切断し、別々に袋に入れた。試料採取後の穴には建築用油性コーキングを詰め、雨水の侵入を防いだ。心材色測定用試料は、辺材と心材の境から1cm内側のところと5cm内側のところと2か所で測定用断面をつかった。断面は早材部分で作り、ナイフで平滑にした。測定後、試料は室内で直射が当たらないよう室内に放置し乾燥させた。

1か月後、同じ樹高5mの位置から同じように成長錐を用いて試料を採取した。これを4か月後まで毎月くり返し行った。

(4) 黒心出現調査(間伐木、試験林)

ア 供試木及びその処理

試験林の間伐対象木の中から様々な太さの調査木を適当に26本選んだ(表-2)。

10mm径の成長錐を用いて調査木の地際部から試料を採取した。採取後直ちに樹皮を取り除いたあと辺材と心材に切断し、別々のポリエチレン袋に入れて持ち帰った。

心材色は黒褐色~黒色の現れ方で4種に区分けした(A-心材全体が帯黒色、B-心材が輪状に帯黒色、C-帯黒色部がない、D-BとCの中間で帯黒色部が不明瞭か点状に帯黒色)。

3 測定方法

(1) 木材含水率

辺材と心材に分け、全乾法により木材含水率を求めた。

$$u = \frac{W_n - W_o}{W_o} \times 100$$

ただし、u:含水率、W<sub>n</sub>:水分量を求めよう

とするときの木材片の重量、 $W_0$  : 木材片の全乾重量である。

(2) 心材色

ア 測定部位

年輪との接線面上の早材部を測定した。

イ 測定機械及び表示方法

コンピューター付デジタル測色色差計TC-1500DX型を使って測定した。光のスリットの大きさは径5mmのものを使用した。

表示は修正マンセル表色系の三属性によった<sup>5)</sup>。

ウ 測定時間

試料採取時と乾燥後の2回、試料を測定した。

比較検討には乾燥後の測定値を用いた。II、2、

(3)で説明した課題については、試料採取時の測定

値も検討のため使った。と言うのは丸太が取引きされるときは、まだ、生木の状態にあるからである。

III 結果及び考察

1 間伐木、林内における枝葉付き伐倒木と枝葉除去伐倒木の心材色の比較

23年生のスギ林内に径級が比較的平均の調査木10本を伐倒し、5本を枝葉付き、残り5本を枝葉除去とし、木材含水率と心材色の測定(伐倒時、1か月後、3か月後の計3回)を行った。その結果は表-3のとおりである。辺材、心材を合わせた全体の含水率は、枝葉付きでは167%、92%、108%と推移した。一方枝葉除去では167%、153%、161%と推移し両者には大きな差が認められた。

表-3 心材色測定結果

枝 葉 付 き								枝 葉 除 去							
No.	経過 月数	木 材 含 水 率			心 材 色			No.	経過 月数	木 材 含 水 率			心 材 色		
		辺材	心材	全体	色相	明度	彩度			辺材	心材	全体	色相	明度	彩度
6	0	205	144	185	8.2	4.7	3.4	1	0	209	74	168	6.5	6.1	4.6
	1	185	119	166	6.7	5.1	4.0		1	161	85	145	6.3	6.0	4.8
	3	191	116	171	6.8	5.4	4.3		3	182	67	154	6.6	6.3	4.9
64	0	190	80	142	5.1	5.7	4.7	27	0	224	127	199	8.6	4.9	3.5
	1	57	49	53	5.1	5.5	5.3		1	227	51	184	9.1	5.3	4.1
	3	89	33	66	5.2	5.7	5.4		3	210	153	199	8.1	4.3	3.1
79	0	198	64	156	7.0	5.9	4.2	53	0	164	164	164	7.4	4.1	3.1
	1	78	49	69	6.4	5.6	4.5		1	113	151	125	8.0	4.2	3.3
	3	69	50	65	7.2	6.2	4.9		3	129	154	137	6.5	3.8	3.0
84	0	239	124	195	6.2	5.4	4.3	56	0	142	132	139	8.2	4.9	3.5
	1	64	81	71	6.0	5.5	4.7		1	146	136	144	5.7	5.0	4.2
	3	142	67	116	6.5	5.8	4.4		3	173	117	159	5.7	5.2	4.7
93	0	184	85	158	5.7	6.0	4.5	90	0	186	97	163	5.8	6.2	4.7
	1	114	68	103	6.0	5.7	4.6		1	177	113	166	5.6	6.1	4.8
	3	123	105	120	5.6	5.5	4.3		3	173	78	154	6.5	6.5	4.8
平均	0	203	99	167	6.44	5.54	4.22	平均	0	185	119	167	7.30	5.24	3.88
	1	100	73	92	6.04	5.48	4.62		1	165	107	153	6.94	5.32	4.24
	3	123	74	108	6.25	5.70	4.66		3	173	114	161	6.68	5.23	4.11

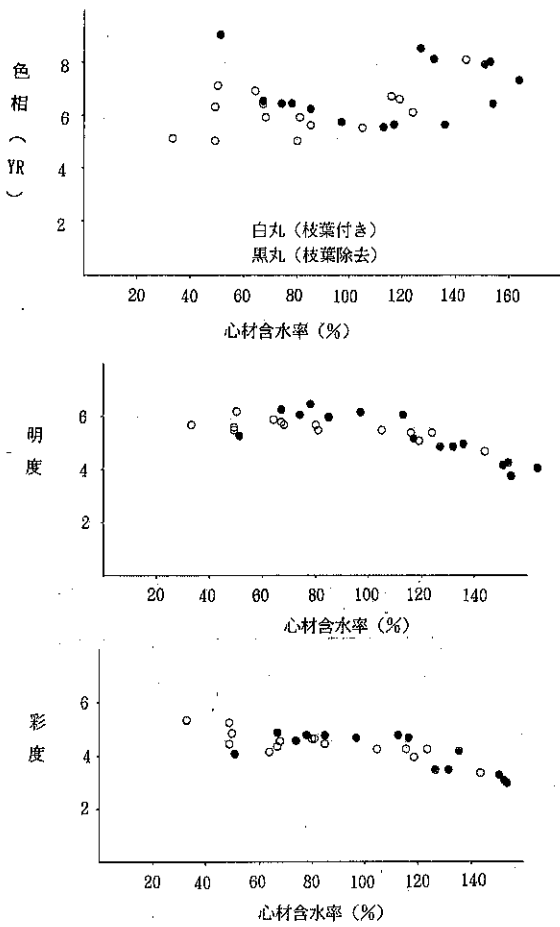


図-3 心材含水率と心材と心材色 (属性別) の関係 (小径木、林内)

表の心材色の値は測定試料調製後、約3か月室内で自然乾燥させてから測定して得た値である。

心材の含水率と心材色の関係については藤原の報告<sup>4)</sup>がある。ここでは辺材、心材及び辺材と心材を含めた全体(樹皮は含まない)について、それぞれ心材色との関係を調べた。その結果最も相関の高いのは心材の含水率であった。そして、藤原の報告と同様、色相は心材含水率との相関がはっきりしないが、明度、彩度については有意な負の相関が認められた(表-4)。従って心材含水率との関連で心材色を調べることにした。

表-4 木材含水率と心材色の相関

部位	色 相		明 度		彩 度	
	r	有意水準	r	有意水準	r	有意水準
辺材	0.36	(※)	-0.02	(-)	-0.31	(-)
心材	0.34	(-)	-0.76	(※※)	-0.81	(※※)
全体	0.44	(※)	-0.21	(-)	-0.50	(※※)

(※) : 有意水準5% (※※) : 同1%

表-3のデータから心材含水率と心材色の関係を図-3に示した。そこから次のようなことが読みとれる。a、明度と彩度については、心材含水率との間に高い負の相関が認められたことは上記のとおりであるが、図から途中変曲点があること

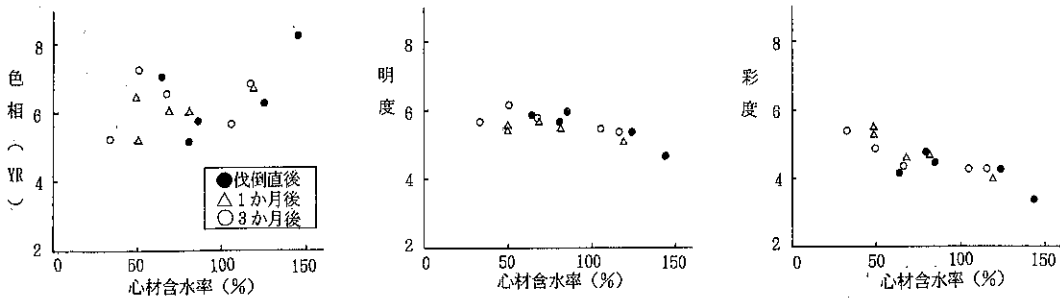


図-4 枝葉付き伐倒木の心材含水率と心材色の関係 (小径木、林内)

が推測される。即ち、明度、彩度ともに含水率100%付近を境にして左右の相関の状態が異なる。100%以下ではそれぞれ6前後、4~5の値に収まっているが、100%を超えると明度及び彩度が低くなる（暗くなる、ぼやける）。色相では明度、彩度ほど明瞭ではないが、同様100%付近が変曲点となっているように見受けられる。b、心材含水率と心材色の関係は、枝葉付きにおいても、枝葉除去においても、相関の状態に差は認めれず同一線とみなしてもよいと思われる。

さらに枝葉付きだけについて、処理期間別に含水率と心材色の関係を図に示した（図-4）。この場合も上記bで述べたと同様、放置期間の長短による、含水率と心材色の関係に差はなく、同一線とみなしてよいと思われる。ただし彩度については含水率との関係が全域直線的であり、乾燥する程心材の色は、益々鮮やかとなる傾向がみられ、図-3でみられる傾向と異なっている。

以上のことから、心材の色の良否は、心材の含水率によって影響されるものと思われる。つまり

心材の色がよい（少なくとも明るく、鮮やかであることと考える）か否かは、林地で丸太にしたときの心材の含水率でほぼ決まると思われる。しかもそれを左右する含水率は100%あたりと思われる。

2 大径木、皆伐地における枝葉付き処置の心材色への影響

枝葉付き伐倒木4本、さらに比較として巻枯らし立木3本及び無処置立木2本を10月に伐倒（枝葉付きは4月に伐倒）、玉切りし同時に4~5cm厚の円板試料を樹高5mの位置から採った。図-2のように試片をつくり、試片の重量と心材色を測定した。その測定試片は室内で自然乾燥させ、2週間後、1か月後、4か月後の計4回試料採取時と同様にして測定をくり返した。最終調査後さらに試片の絶乾重量を測り、それぞれの調査時期の試片の含水率を算出した。心材色の乾燥に伴う変化、心材含水率の減少経過は表-5のとおりである。

表-5 室内自然乾燥に伴う心材色の変化（平均値）

処 理	調査 本数	属性	10/12		10/28		11/19		2/18	
			心材色	心 材 含水率	心材色	心 材 含水率	心材色	心 材 含水率	心材色	心 材 含水率
巻枯らし	3	H	8.47	94	7.35	15	6.95	12	7.12	10
		V	6.10		5.84		5.76		5.77	
		C	4.44		4.70		4.87		4.89	
枝葉付き	4	H	8.90	83	7.55	14	7.47	12	7.85	9
		V	6.25		5.95		5.91		5.85	
		C	4.69		4.96		4.94		4.88	
対 照	2	H	7.51	128	6.78	19	6.55	13	7.05	10
		V	5.66		5.23		5.28		5.26	
		C	4.59		4.46		4.51		4.52	

1. 試料の調製は10月12日
2. H:色相、V:明度、C:彩度

試片は2～3週間後には気乾含水率まで低下し、その状態になると心材の色もかなり安定してくると思われる。ただし、色相についてはまだ若干の変化があると思われる。従って4か月乾燥後の試料の測定値で検討することとし、その結果を表-6にとりまとめた。その表をもとに各調査木ごとの心材含水率と心材色の関係を色相、明度、彩度ごとに図-6に示した。明度、彩度については有意な水準で負の相関が認められたが、色相については相関は認められなかった。枝葉付き、巻枯らし、無処置それぞれの含水率と心材色値の相関関係を比べてみると、処置間にはとくに違いはないように思われた。

表-6 心材色の測定結果

処理	調査木 No.	測点数	三属性	心材色		心材含水率
				平均値	標準偏差	
巻枯らし	21	34	H	6.75	1.24	123
			V	5.38	0.52	
			C	4.70	0.49	
	22	27	H	7.55	0.89	89
			V	6.23	0.32	
			C	4.89	0.17	
	23	36	H	7.07	0.88	69
			V	5.71	0.29	
			C	5.09	0.27	
枝葉付き	31	33	H	8.63	0.84	45
			V	6.42	0.26	
			C	4.92	0.22	
	32	34	H	7.54	0.60	57
			V	5.83	0.23	
			C	5.04	0.22	
	33	36	H	7.88	0.85	117
			V	5.57	0.42	
			C	4.77	0.28	
	34	34	H	7.35	1.04	112
			V	5.56	0.39	
			C	4.79	0.28	
対照	41	35	H	7.51	0.94	121
			V	5.60	0.42	
			C	4.86	0.32	
	42	35	H	6.58	1.14	134
			V	4.92	0.34	
			C	4.38	0.53	

H : 色相、V : 明度、C : 彩度

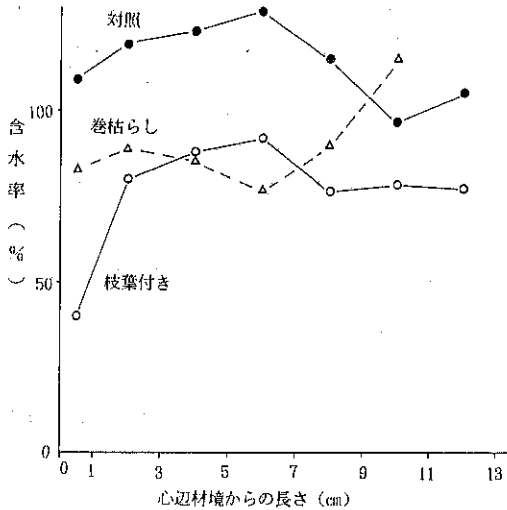


図-5 処理別の放射方向の心材含水率の状態 (大径木、皆伐他)

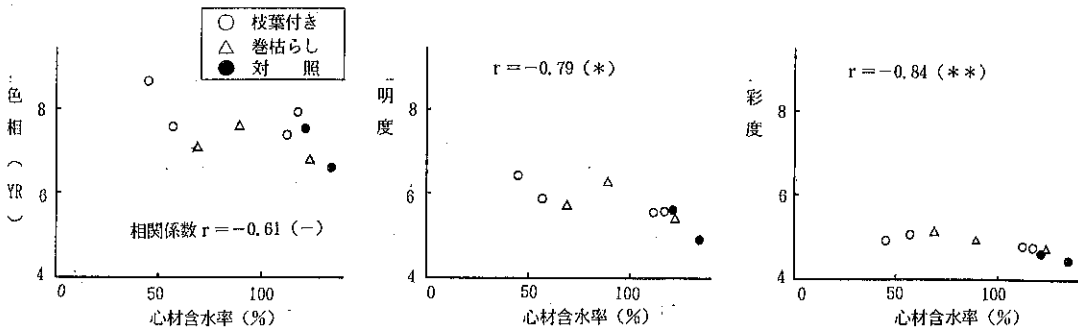


図-6 心材含水率と心材色の関係 (大径木・皆伐地)

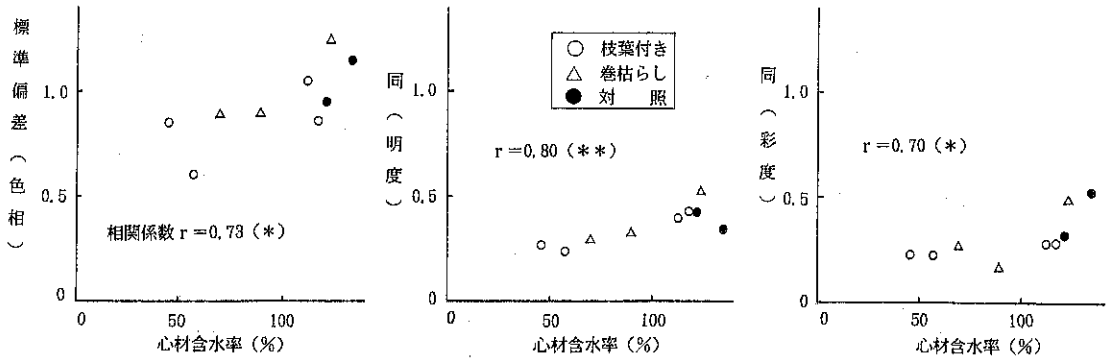


図-7 心材含水率と心材色（標準偏差）の関係

また、1 円板内の心材含水率と心材色のバラツキとの関係を調べるため、表-6をもとに含水率と心材色測定値の標準偏差との関係を図-7に示した。相関を調べたところ色相、明度、彩度とも有意な水準で正の相関が認められた。この場合も処置それぞれの相関関係を比べると、処置間にはとくに違いはないように思われる。

さらに図-6、図-7を詳細にみると、心材含水率が100~110%付近で多少変化するように見受けられる。その含水率より高くなるに従い、一層明度は低くなり、彩度も低くなるように思われる。色のバラツキについても同様100~110%付近で変曲すると見受けられる。

以上のことから心材の色の良否は心材含水率に左右され、伐倒木を枝葉付きで放置することによって心材の含水率が下がり、明るい、鮮やかな心材色が得られるものと思われる。また、色のバラツキも小さくなり、視覚上良い影響を及ぼすものと思われる。心材色向上の現われ方は100~110%以下では含水率で大きな差はないので、このあたりが心材の含水率を下げる最初の目標点と考えられる。

### 3 大径木、皆伐地における枝葉付き処置期間の影響

上記Ⅲ-1において、23年生という比較的若い木であるが、心材含水率と心材色との関係は、枝

葉付き処置期間の長短と直接関係はないことをみた。そして何はともあれ、心材含水率を100%付近まで減少させれば、心材色向上の目的は達せられることをつかんだ。ここではさらに77年生の大径木を用いて、枝葉付き処置期間の長短が心材色にどのような影響を及ぼすのか、辺材に近い心材（辺材と心材の境から1cm内側）と内部の心材（同5cm内側）の差をみることによって検討した。供試木として4本を山側に向けて伐倒した枝葉の付き伐倒木から、成長錐を用いて各調査木2つの試料を採取（伐倒直後、1、2、3、4か月後の計5回）し、木材含水率と心材色を測定した。心材色の測定は乾燥後（7か月間室内で自然乾燥）の試料を用いた。測定結果は表-7のとおりである。なお、辺材、心材別の木材含水率については表-8のとおりである。表-7、表-8の中に、円板試料による測定結果（Ⅲ、2で取り扱った同一調査木）を追加記入した。それと、4か月後の成長錐による心材色を比べると、とくに色相において大きな差がみられる。この原因として、成長錐による試料は、円板のほんの一部分の色を表わしているに過ぎないこと、室内での乾燥速度の違いなどが考えられる。しかし、両点の差は対応している試料であるので、上記程の差はないと思われる。



表-7 心材色測定結果

三属性	測定時期	処理期間及び測定位置											
		0か月		1か月		2か月		3か月		4か月		6か月	
		①	⑤	①	⑤	①	⑤	①	⑤	①	⑤	①	⑤
色相	W	7.9	9.2	7.6	8.7	7.8	8.3	9.1	8.6	8.3	8.2	9.6	9.1
	D	7.6	7.7	7.5	7.4	6.9	6.5	7.9	7.0	7.0	5.9	8.7	7.8
明度	W	5.8	6.8	6.1	6.5	6.2	6.6	6.8	6.5	6.4	6.1	6.5	6.4
	D	5.8	5.9	5.7	5.4	5.9	5.9	6.2	5.7	5.8	5.5	6.1	6.0
彩度	W	4.4	4.6	4.8	4.6	4.7	4.7	4.4	4.9	5.0	5.1	4.7	4.8
	D	4.9	4.9	5.0	4.9	5.4	5.2	5.0	5.2	5.5	5.4	5.0	5.1

1. W: (測定時期) 試料採取時、D: (同) 乾燥後、①: (測定位置) 心辺材境から1cm内側、⑤ (同) 同5cm内側
2. 0~4か月の試料は成長錐による。6か月は円板試料による

表-8 木材含水率測定値

部位	調査月					
	4月	5月	6月	7月	8月	10月
辺材	99	65	43	39	29	(35)
心材	87	90	95	83	85	(80)

- (注) 1. 77年生スギ枝葉付き伐倒木4本の平均値  
 2. 成長錐試料による、( ) は円板試料による

含水率が低下する状態は辺材については急激であるが、心材については極めて緩やかなことが推測される。しかし、辺材付近の心材はかなり乾燥

測定をもとに枝葉付き処置期間と2か所の心材色の差(心辺材の境から1cm内側の心材色測定値と5cm内側の測定値との差)との関係を図示した。

(図-8)。採取時と乾燥後を同一図に書き込んだ。図から次のことが言える。色相、彩度については枝葉付き処置期間が長くなるに従い、2か所の心材色差は負から正の方向に推移するように見受けられる。彩度についてはほぼ0前後に一定している。処置期間0~4か月の、期間と心材色の相関を調べたところ、色相、明度については相関が認められた。

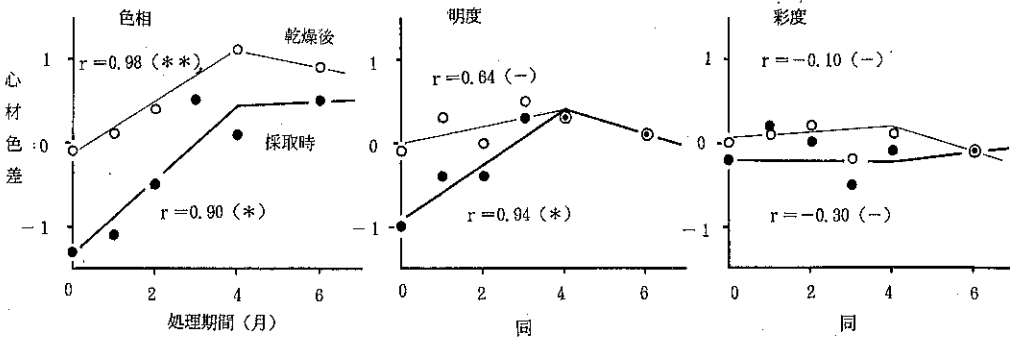


図-8 枝葉付き処理期間と心材色基(心材付近の値-心材内部の値)

また、その心材色差は、3～4か月で安定するように見受けられる。

以上のことから、辺材付近の心材部は心材内部と比較した場合、枝葉付き処置の期間の経過とともに赤色の濃い、暗い色から、反対に黄色の濃い、明るい色に移行していくと言える。このことは葉枯らしによって辺材の白色（黄色）と心材の赤色との色の隔差が和らぎ、視覚上良い感じを生み出すことを意味すると考えられる。しかも、枝葉付き処置期間が3～4か月までは、期間が長い程その効果は高いと言える。しかし、その後は一定する傾向が見られる。これらのことから判断すると4月実施の場合、期間3～4か月程が適切と思われる。


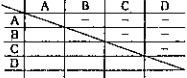
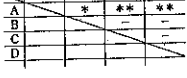



また、この期間は、辺材の含水率の減少がほぼ終了する頃である。

#### 4 黒心出現調査

これまでの調査から心材色が劣る（色が暗い、にぶい）のは、心材含水率が100～110%以上と推測されたのであるが、含水率がそのような場合、円板断面の心材色の状態はどのようなものであるか、比較的若い23年生の林分で調べた。

様々な太さの立木26本の地際から直径10mmの成長錐を使って、各調査木1つずつ試料を取った。

表-9 心材色と含水率（スギ23年生）

分類	試料数	平均含水率		平均値の有意差検定（分散分析）
		辺材	心材	
A: 心材部全体が黒色 	6	172	173	辺材含水率  心材含水率  ※: 有意水準 5% ※※: " 1%
B: 辺材部に近い心材部分2～3cmが黒色 	6	196	131	
C: 黒色部なし 	5	170	112	
D: BとCの中間色又は一部が黒色 	9	195	118	

(注) 1. 7月、地際部から採取  
2. 成長錐（径10ミリ）試料による

成長錐によって得られた試料から円板の状態を推定し、肉眼的観察によってその試料を次の4つに分類した。A: 心材全体が帯黒色、B: 辺材に近い心材部分のみが輪状に帯黒色、C: 帯黒色部がなし、D: 帯黒色部が不明瞭又はほんの一部が帯黒色部（BとCの間）。4種のそれぞれの試料数と辺材、心材別の含水率を表-9にとりまとめた。

まず分類された4種に含水率の差があるか否か調べるため、分散分析を行った。その結果、辺材含水率では差は認められなかったが、心材含水率においては心材全体が帯黒色の試料（A）は、他の3種全てとの間に有意な水準で差が認められた。その3種の間には差が認められなかった。

調査木の心材含水率の平均値は132%、標準値差は36.4であり、従って心材含水率の分布範囲はおおよそ40～240%と計算される。分散分析の級内の誤差から標準偏差を算出し（29.6）、A、B、C、Dそれぞれの心材含水率に対する出現頻度を求めた。さらに4種それぞれの出現率で本数を調製し、図-9を得た。この図から通常黒心と言われるものは、心材含水率が100～120%を超えるあたりから急激に増加することが読みとれる。例えば心材含水率が120%場合6%の黒心の出現率で

あるが、140%、160%と高くなるに従って、18%、40%と増加し、200%以上ではほとんどの丸太は黒心となる。

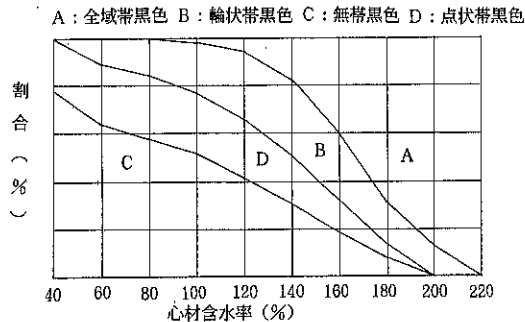


図-9 心材色別出現割合

(スギ23年、地際部7月)

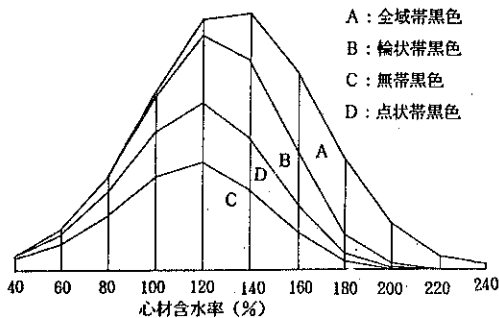


図-10 心材色の出現分布

(スギ23年、地際部7月)

さらに調査した26試料の含水率の分布に合わせて図をつくと図-10のようになった。この図の中の黒心を占める割合は2割強であるが、前報によると調査林分の樹高4mの位置の心材含水率の平均は99%、分布範囲は40~214%であることから、実際には黒心の出現する割合はかなり少なくなる。

いずれにしても、黒心の出現を抑えるためには100~120%以下まで葉枯らしを行う等によって、心材の含水率を低下させることが肝要と思われる。

#### IV おわりに

葉枯らしは心材色の向上に役立つのか否か、また役立つとなればどの程度まで葉枯らしによって乾燥させればよいのか検討した。その結果、葉枯

らしは次のようなことから心材の色を良くする効果があると考えられた。

a 心材の色が明るく、鮮やかとなる。心材含水率と心材色には負の相関があることによって説明された。

b 色のバラツキが小さくなる。

c 辺材に近い心材部の色は、辺材と心材色の隔差を和らげる色あいとなる。

また、心材の色の良否を決定する心材含水率の値は100~110%あたりと推測された。従って適当な葉枯らし期間は、心材含水率が100~110%まで低下するまでの期間と考えられた。あるいは辺材付近と心材内部の差の動きから、辺材の含水率の減少が小さくなる頃と考えられた。

スギの高品質材生産を目標とした場合、まず葉枯らし等によって100~110%以下まで乾燥させることが肝要と思われる。

スギ高齡木の心材含水率は、辺材近くは辺材部の含水率低下の影響を受け比較的下がるが、内部については含水率が下がり難い。効率的に心材の含水率を100~110%まで下がる方法を、施業だけでなく、品種、林地、林齢等も含めた総合的な角度から確立していくことが次の課題と思われる。

最後に、調査地の設定、試料の採取に当たりご多忙の中、多大な御協力を賜った賀茂県有林事務所の方々、取りまとめに当たりデータの統計分析に多大な御指導を賜った、元当場(現所)経営利用課長、石川和男氏(現国土防災技術名古屋支店勤務)に心から感謝の意を表します。

#### V 参考及び引用文献

(1) 菱田重寿ほか：葉枯らしに関する研究第1報、木材含水率の影響について、愛知県林業センター報告 No.25 (1988)

(2) 野々田三郎ほか：スギ心材色と立地条件、岐阜県林業センター研究報告No.10号(1982)

(3) 林 良興ほか：スギ葉枯らし材生産過程における材成分と材色の変化、木材学会誌第34巻第11号（1988）

(4) 藤原新二ほか：スギおよびヒノキ材の生材含水率と心材色の関係について、高知大学演習林報告第10号（1988）

(5) 久下靖征ほか：XYZ表示系からマンセル表示系への座標変換プログラムの比較評価、日本色彩学会誌Vol. 12, No.2（1988）