

(資 料)

## 広葉樹材の人工乾燥スケジュールの開発

森 諒平

Development of kiln drying schedule of hardwood

Ryohei MORI

### 要 旨

広葉樹 16 樹種の乾燥スケジュールを 100℃試験法により作成した。その結果、丸太や採材部位により、初期含水率及び乾燥による割れや変形の程度が異なったため、各樹種から複数の乾燥スケジュールが得られた。乾燥スケジュールについては、得られたものの中から、製材品の品質や乾燥日数の許容範囲を考慮して選択する必要がある。

また、100℃試験法により乾燥スケジュールを作成する場合は、供試丸太や試験体数を増やすことで、対象樹種の正確な乾燥スケジュールの分布を得る必要がある。

キーワード：広葉樹，含水率，人工乾燥，乾燥スケジュール，100℃試験法，

### 目 次

- はじめに
  - 乾燥スケジュールの作成
  - 実験方法
    - 供試材料
    - 初期含水率の測定
    - 初期割れの測定
    - 断面の糸巻状変形の測定
    - 内部割れの測定
    - 乾燥スケジュールの作成方法
  - 結果
    - 初期含水率区分
    - 初期割れ区分
    - 断面の糸巻状変形区分
    - 内部割れ区分
    - 乾燥スケジュールの分布
  - 考察
  - おわりに
- 引用文献
-

### 1 はじめに

岩手県の民有林森林面積は約 78 万 ha であり、そのうち広葉樹は約 49%を占める<sup>1)</sup>。また、令和 3 年度の広葉樹素材生産量は 203 千 m<sup>3</sup>で全国 2 位となっている<sup>2)</sup>。しかし、その内訳は木材チップ用 173 千 m<sup>3</sup>、製材用 29 千 m<sup>3</sup>、合板用 1 千 m<sup>3</sup>であり<sup>2)</sup>、付加価値の高い建築用材や家具用材等としての利用は針葉樹に比べて進んでいない。その理由のひとつとして、広葉樹材の乾燥の難しさが挙げられる。

広葉樹材の乾燥スケジュールは、樹種や材の厚さ等により大きく異なり、乾燥スケジュールが適合しないと割れや狂い等が発生し、製材品としての商品価値を損なう。県内で広葉樹材を乾燥した事例はあるが、確立した技術を有していないため、手探りで乾燥が行われており、時間と手間がかかる上、失敗するリスクも大きい。そのため、実用的な広葉樹材乾燥技術の開発が急務となっている。

今回は、岩手県内で流通する主要な広葉樹であるミズナラ、コナラ、クリ、サクラ、ホオノキ、オニグルミ、センノキ、シラカバ、ケヤキ、オノオレカンバ、ヤナギ、キハダ、ニレ、エンジュ、トチノキ及びカツラの乾燥スケジュールを 100°C 試験法<sup>3)</sup>により作成した。

### 2 乾燥スケジュールの作成

100°C試験法とは、試験体を急速に乾燥させ、その過程において発生する初期割れ、断面の糸巻状変形及び内部割れといった損傷の程度から、初期温度、初期乾湿球温度差及び終末温度を決定するものである。これまでの 100°C試験法を用いた報告では試験体数が 3 枚程度のものが多いが、一般的に同一樹種でも丸太や採材部位により乾燥による損傷の程度が異なると考えられることから、今回は試験体数を、一度に実験可能な限り増やして試験した。

その後、100°C試験法により決定した初期温度、初期乾湿球温度及び終末温度を米国マヂソン林産研究所の乾燥スケジュール表に照合し、後述する 3.1~3.6 に示す手順で乾燥スケジュールを作成した<sup>3)</sup>。

なお、乾燥スケジュールは、温度スケジュールである乾球温度区分(T 1~T14)と湿度スケジュールである初期含水率区分(A~G)と乾湿球温度差区分(No. 1~8)の組み合わせで示す。乾湿球温

度区分の数字が大きくなるほど高温条件、また、初期含水率区分のアルファベットが後のものになるほど、また、乾湿球温度差区分の数字が大きくなるほど低温条件となり、低温高湿の組み合わせが緩やかな乾燥条件となる。

#### 【乾燥スケジュール例】

T 5 C 3

① ② ③

①：乾球温度区分 (T 1~T14)

②：初期含水率区分 (A~G)

③：乾湿球温度差区分 (No. 1~8)

### 3 実験方法

#### 3.1 供試材料

表 1 のとおり各樹種の丸太を供試した。

なお、ホオノキ、オニグルミ、センノキ及びシラカバは板材で調達したため、丸太の直径及び年輪数は不明であり、また、オノオレカンバは年輪幅が狭かったため、年輪数は測定できなかった。

供試丸太を製材し得られた板材から、それぞれ節や繊維の乱れがない無欠点板目材(材厚 2 cm, 材幅 10 cm, 材長 20 cm)を採材し、試験体とした。

また、シラカバは髄を中心に茶色く変色が広がっていたため、試験体の木裏材面に占める変色の割合(以下、「変色割合」という。)を 5 段階に区分して、試験を実施した(写真 1)。

なお、シラカバとエンジュは 1 枚の板材から試験体を 2 枚採材し、他の樹種は 1 枚の板材から試験体を 1 枚採材した。

表 1 供試材料

樹種	本数 (本)	長さ (cm)			平均直径 (cm)※			平均年輪数		
		平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小
ミズナラ	3	229	234	224	38	44	32	58	60	56
コナラ	3	225	226	222	29	30	27	63	77	54
クリ	3	229	231	227	30	32	27	53	55	52
サクラ	3	228	230	226	29	32	27	65	49	74
ホオノキ	3									
オニグルミ	3									
センノキ	3									
シラカバ	3									
ケヤキ	3	180	181	178	46	54	41	79	94	59
オノオレカンバ	3	214	226	194	26	26	25			
ヤナギ	3	224	232	215	40	43	37	41	43	38
キハダ	3	226	230	222	36	40	32	56	60	51
ニレ	2	231	232	230	38	39	37	55	58	53
エンジュ	2	362	412	312	22	24	21	44	45	43
トチノキ	1	232			34			48		
カツラ	1	226			58			40		

※平均直径：元末口の長径、短径の平均

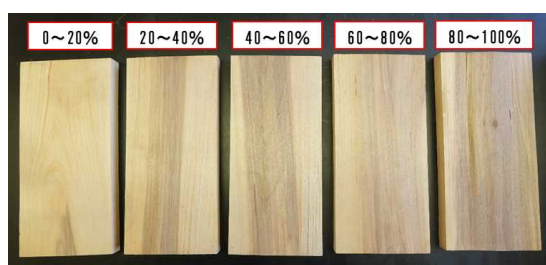


写真1 変色割合による区分 (シラカバ)

### 3.2 初期含水率の測定

試験体は、採材直後に初期重量を測定した後、105℃に設定した乾燥機に置き、乾燥を行った。乾燥は3日間程度行い、約12時間経過しても重量に変化がなかった時点を変量とし、全乾重量を測定し、初期含水率を算出した。

その後、初期含水率から表2のとおり7段階(A~G)に区分した<sup>3)</sup>。

$$U = (W_u - W_0) / W_0 \times 100$$

U : 初期含水率 (%)

W<sub>u</sub> : 初期重量 (g)

W<sub>0</sub> : 全乾重量 (g)

表2 初期含水率区分

区分	A	B	C	D
初期含水率 (%)	40以下	40~60	60~80	80~100
区分	E	F	G	
初期含水率 (%)	100~120	120~140	140以上	

(出典) 寺沢 眞 (1994). 木材乾燥のすべて. 海青社 : 309.

### 3.3 初期割れの測定

乾燥開始から試験体の木口面と材面の割れを観察し、割れの大きさと本数が最大となった時点初期割れとした。割れの甚だしい一方の木口面を観察し、木口割れ、木口のさけ、独立した面割れ、木口から伸びた面割れの大きさと本数を測定した。

その後、初期割れによる損傷の程度を8段階(No. 1~8)に区分した<sup>3)</sup>。

### 3.4 断面の糸巻状変形の測定

試験体の全乾重量を測定した後、試験体の中央を繊維と直角方向に切断し、切断面の最も厚い部分と最も薄い部分の厚さをノギスにより測定した。

その後、最も厚い部分と最も薄い部分の厚さの差により断面の糸巻状変形の程度を表3のとおり

8段階(No. 1~8)に区分した<sup>3)</sup>。

表3 断面の糸巻状変形の段階区分

区分	1	2	3	4
厚さの差 (mm)	0~0.3	0.3~0.5	0.5~0.8	0.8~1.2
区分	5	6	7	8
厚さの差 (mm)	1.2~1.8	1.8~2.5	2.5~3.5	3.5以上

(出典) 寺沢 眞 (1994). 木材乾燥のすべて. 海青社 : 401.

### 3.5 内部割れの測定

3.4により切断した断面の割れを観察し、細かい割れと太い割れの本数を測定した。なお、100℃試験法では割れが詳細に定義されていないため、ヘアクラックを細かい割れ、割れ幅が視認できるものを太い割れとした。

内部割れによる損傷の程度を、細かい割れ1点、太い割れ2点として試験体ごとに合計点を求め、その合計点により表4のとおり6段階(No. 1~6)に区分し、指数化した。

表4 内部割れの段階区分

区分	1	2	3	4	5	6
割れ点数 (点)	0	1~2	3~5	6~9	10~16	17以上

※細かい割れ1点/本、太い割れ2点/本

### 3.6 乾燥スケジュールの作成方法

表5に初期割れ、断面の糸巻状変形及び内部割れの損傷の程度による乾燥条件を示す。

3.3から3.5で指数化した初期割れ、断面の糸巻状変形及び内部割れの各損傷の程度を表5に照合し、得られた乾燥条件から、最も乾燥条件が緩やかなもの(初期温度、初期温度差及び終末温度がより低いもの)を当該試験体の乾燥条件とし、初期温度、初期温度差及び終末温度を決定した<sup>3)</sup>。

表5 損傷の種類と程度による乾燥条件

損傷の種類	乾燥条件	損傷の程度 (°C)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
初期割れ	初期温度	70	65	60	55	53	50	47	45
	初期温度差	6.5	5.5	4.3	3.6	3.0	2.3	2.0	1.8
	終末温度	95	90	85	83	82	81	80	79
断面の糸巻状変形	初期温度	70	66	58	54	50	49	48	47
	初期温度差	6.5	6.0	4.7	4.0	3.6	3.3	2.8	2.5
	終末温度	95	88	83	80	77	75	73	70
内部割れ	初期温度	70	55	50	49	48	45		
	初期温度差	6.5	4.5	3.8	3.3	3.0	2.5		
	終末温度	95	83	77	73	71	50		

(出典) 寺沢 眞 (1994). 木材乾燥のすべて. 海青社: 402.

表6に乾球温度区分の各含水率範囲における乾球温度を示す。なお、表中の含水率範囲30%以上における乾球温度が各乾球温度区分の初期温度、含水率範囲15%以下における乾球温度が各乾球温度区分の終末温度となる。

乾球温度区分の中から初期温度と終末温度が、表5により決定した初期温度と終末温度に最も近いものを探し、最も乾燥条件が緩やかなものを当該試験体の乾球温度区分とした。

【乾球温度区分選択の例】

- 初期温度 54°C, 終末温度 80°C → T 8
- 初期温度 49°C, 終末温度 75°C → T 5
- 初期温度 45°C, 終末温度 50°C → T 1

表6 乾球温度区分別の各段階における乾球温度

含水率範囲 (%)	乾球温度区分 (°C)						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
30以上	38	38	43	43	50	50	55
30~25	40	43	50	50	55	55	60
25~20	40	50	55	55	60	60	65
20~15	45	55	60	60	65	65	70
15以下	50	65	70	80	70	80	70

含水率範囲 (%)	乾球温度区分 (°C)						
	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
30以上	55	60	60	65	70	75	80
30~25	60	65	65	70	77	80	90
25~20	65	70	70	70	77	80	90
20~15	70	70	77	77	80	90	95
15以下	80	70	80	80	80	90	95

(出典) 寺沢 眞 (1994). 木材乾燥のすべて. 海青社: 309.

表7に乾湿温度差区分の各乾燥段階における乾湿球温度差を示す。なお、表中の段階1における乾湿球温度差が乾湿球温度差区分ごとの初期乾湿球温度差となる。

乾湿球温度差区分の初期乾湿球温度の中から、表5により決定した初期乾湿球温度差が最も近いものを、当該試験体の乾湿球温度差区分とした。なお、表5により決定した初期乾湿球温度差が乾湿球温度差区分の中間にあたる場合は、区分を3.5, 4.5のように表し、各段階の乾湿球温度差については、2区分の平均値とした。

表7 乾湿球温度差区分別の各段階における温度差

段階	乾湿球温度差区分 (°C)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.7	2.2	2.8	3.9	5.6	8.3	11	14
2	2.2	2.8	3.9	5.6	7.8	11	17	20
3	3.3	4.4	6.1	8.3	11	17	23	28
4	5.6	7.8	10.5	14	20	28	28	28
5	14	17	20	23	28	28	28	28
6	28	28	28	28	28	28	28	28

(出典) 寺沢 眞 (1994). 木材乾燥のすべて. 海青社: 310.

表8に初期含水率区分別の各段階開始時の含水率を示す。

3.2により指数化した初期含水率区分を表8と照合し、各段階における含水率範囲を求めた。

その後、表8で求めた各段階の含水率範囲と表7で求めた各段階における乾湿球温度差を組み合わせ、湿度スケジュールとした。

表8 初期含水率区分別の各段階開始時の含水率

段階	初期含水率区分 (%)						
	A	B	C	D	E	F	G
1	生~30	生~35	生~40	生~50	生~60	生~70	生~2/3Ua
2	30	35	40	50	60	70	
3	25	30	35	40	50	60	
4	20	25	30	35	40	50	
5	15	20	25	30	35	40	
6	10	15	20	25	30	35	

※Ua: 初期含水率 (%)

(出典) 寺沢 眞 (1994). 木材乾燥のすべて. 海青社: 310.

4 結果

4.1 初期含水率区分

表9に各樹種の初期含水率の平均値、標準偏差

及び変動係数を示す。

ミズナラ、コナラ、サクラは、丸太ごと及び全試験体での変動係数が10未満であり、丸太及び採材部位での初期含水率のバラツキはわずかであった。

クリは、丸太ごとの変動係数が10未満であり、採材部位での初期含水率のバラツキはわずかであったが、丸太ごとでの初期含水率の平均値はクリ A では約122%、クリ B では約110%、クリ C では約100%であり、バラツキがみられた。一方、ケヤキは、丸太ごと及び全試験体の初期含水率の平均値は約60%でバラつきはわずかであったが、変動係数は約20であり、採材部位での初期含水率のバラツキがみられた。なお、ケヤキは髓に近い試験体

ほど初期含水率が高くなる傾向がみられた。

図1に各樹種の初期含水率区分ごとの出現割合を示す。

サクラは初期含水率区分B、ミズナラ、コナラ、ケヤキ及びキハダは区分C、ホオノキ及びカツラは区分D、クリ、ニレ及びトチノキは区分Eに分布のピークが出現した。

また、センノキ、シラカバ、オノオレカンバ、ヤナギ及びエンジュは最も多く出現した初期含水率区分と次いで多く出現した区分の出現割合の差がわずかであった。

なお、クリ、オニグルミ、ヤナギは最も多く出現した初期含水率区分が丸太ごとで異なった。

表9 初期含水率の平均、標準偏差及び変動係数

樹種	丸太 No.	試験体数 (枚)	初期含水率 (%)		
			平均値	標準偏差	変動係数
ミズナラ	A	15	70	4	6
	B	24	72	3	5
	C	20	69	5	8
	全体	59	71	4	6
コナラ	A	13	65	5	7
	B	15	64	2	3
	C	15	64	4	6
	全体	43	64	4	5
クリ	A	15	122	9	7
	B	17	110	5	4
	C	13	100	4	4
	全体	45	111	11	10
サクラ	A	14	50	2	5
	B	12	58	5	8
	C	17	55	4	7
	全体	43	54	5	9
ホオノキ	A	14	89	10	11
	B	16	82	7	9
	C	6	80	9	11
	全体	36	85	9	10
オニグルミ	A	14	97	12	12
	B	8	94	13	14
	C	11	78	6	7
	全体	33	90	13	15
センノキ	A	11	91	8	8
	B	12	125	12	9
	C	11	92	13	14
	全体	34	103	19	18
シラカバ	A	16	108	14	13
	B	20	94	6	6
	C	22	112	16	15
	全体	58	105	15	14
ケヤキ	A	15	60	11	19
	B	26	64	10	16
	C	35	63	12	19
	全体	76	63	11	18
オノオレカンバ	A	13	40	4	10
	B	13	43	5	11
	C	11	40	4	9
	全体	37	41	4	10
ヤナギ	A	22	170	29	17
	B	22	135	39	29
	C	14	109	9	8
	全体	58	142	38	27
キハダ	A	15	61	8	13
	B	17	73	11	15
	C	21	71	10	14
	全体	53	69	11	16
ニレ	A	17	106	13	12
	B	15	98	12	12
	全体	32	102	13	13
エンジュ	A	17	66	8	12
	B	12	55	6	11
全体	29	61	9	15	
トチノキ	-	18	103	4	4
カツラ	-	19	94	10	10

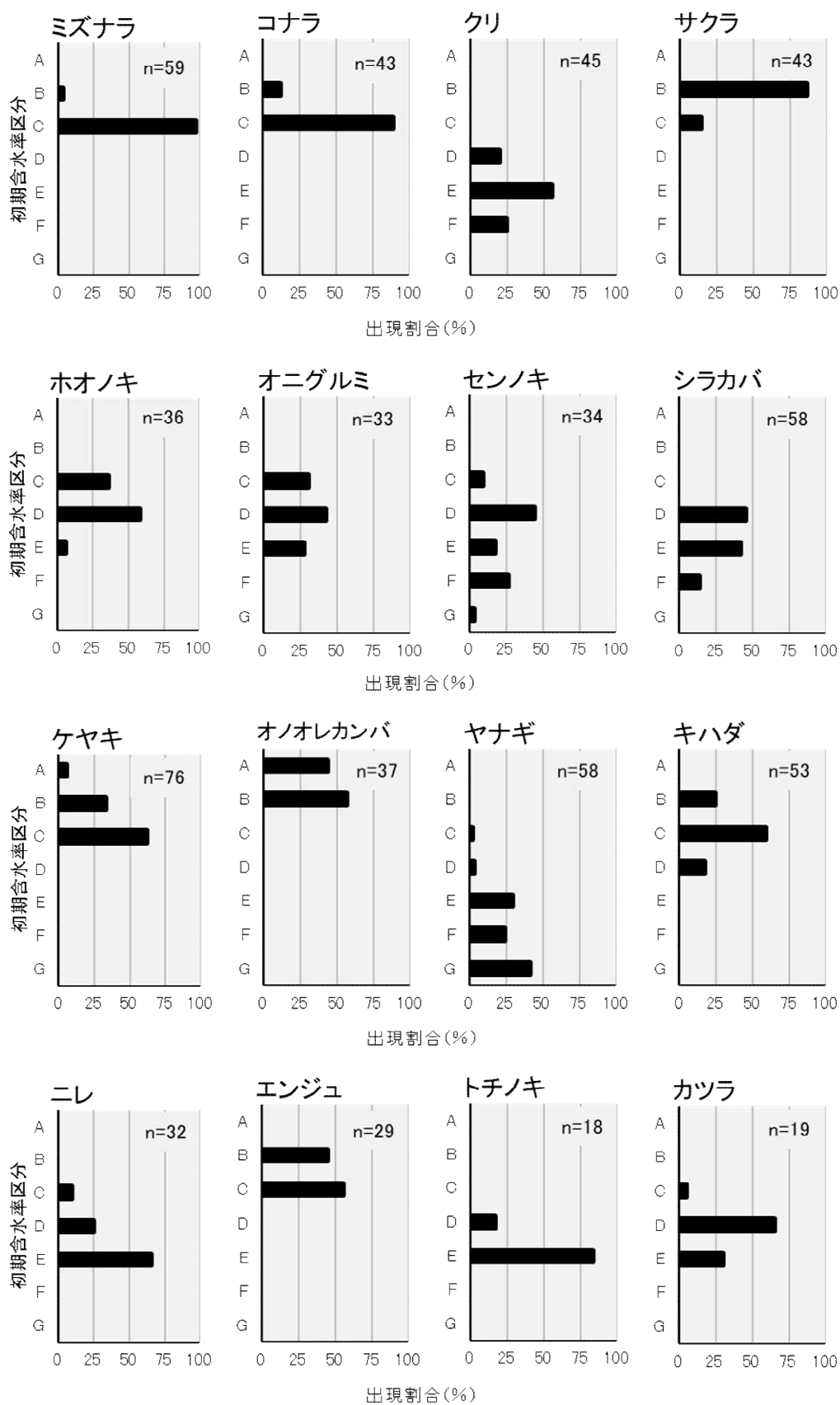


図1 初期含水率区分ごとの出現割合

4.2 初期割れ区分

図2に各樹種の初期割れ区分の出現割合を示す。ほとんどの樹種は、初期割れ区分1又は2が最も多く出現したが、ニレは区分4が最も多く出現した。

また、ミズナラ、シラカバ、ケヤキ、オノオレ、ヤナギ、キハダ及びエンジュは、わずかであるが区分4又は5が出現した。なお、シラカバは変色している箇所でのみ材面割れが観察された(写真4)。

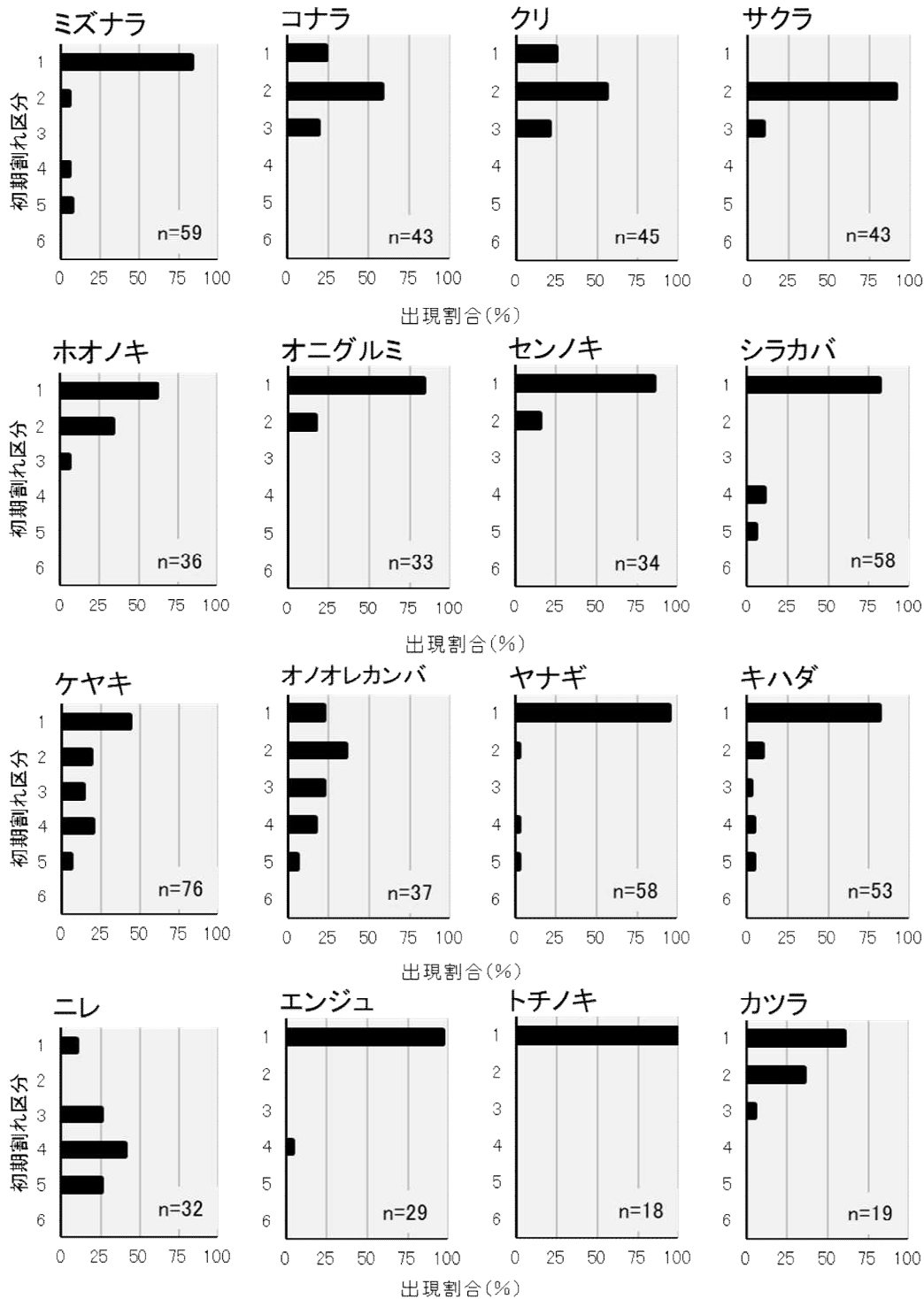


図2 初期割れ区分ごとの出現割合



写真2 ミズナラの初期割れ（材面割れ）

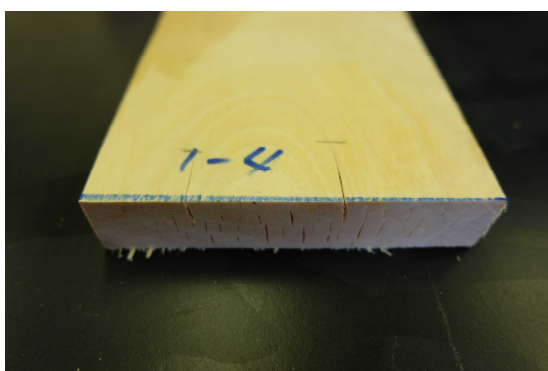


写真3 オノオレカンバの初期割れ（木口割れ）



写真4 シラカバの初期割れ（材面割れ）

### 4.3 断面の糸巻状変形区分

表 10 に各樹種の断面の糸巻状変形による厚さの差の平均値，標準偏差及び変動係数を示す。

断面の糸巻状変形による厚さの差の平均値は，ほとんどの樹種が 1mm 程度であったが，ミズナラとコナラは 2mm を超えた。

また，図 3 に各樹種の断面の糸巻状変形区分の出現割合を示す。

表 10 断面の糸巻状変形の平均，標準偏差及び変動係数

樹種	丸太 No.	試験体数 (枚)	断面の糸巻状変形		
			平均値(mm)	標準偏差(mm)	変動係数(%)
ミズナラ	A	15	2.4	0.6	25
	B	24	2.4	0.8	33
	C	20	1.8	0.5	28
	全体	59	2.4	0.7	29
コナラ	A	13	2.6	0.6	23
	B	15	2.2	0.7	32
	C	15	2.0	0.7	35
	全体	43	2.2	0.7	32
クリ	A	15	1.8	0.2	11
	B	17	1.7	0.2	12
	C	13	1.7	0.3	18
	全体	45	1.7	0.2	12
サクラ	A	14	1.4	0.2	14
	B	12	1.3	0.5	38
	C	17	1.5	0.3	20
	全体	43	1.4	0.3	21
ホオノキ	A	14	0.4	0.3	75
	B	16	0.6	0.2	33
	C	6	1.0	0.2	20
	全体	36	0.7	0.4	57
オニグルミ	A	14	1.3	0.3	23
	B	8	1.9	0.4	21
	C	11	1.3	0.2	15
	全体	33	1.5	0.4	27
センノキ	A	11	1.3	0.4	31
	B	12	1.6	0.6	38
	C	11	0.9	0.2	22
	全体	34	1.3	0.5	38
シラカバ	A	16	1.1	0.9	82
	B	20	0.8	0.2	25
	C	22	1.2	0.7	58
	全体	58	1.0	0.7	70
ケヤキ	A	15	1.3	0.5	38
	B	26	1.2	0.6	50
	C	35	1.4	0.6	43
	全体	76	1.3	0.6	46
オノオレカンバ	A	13	1.7	0.8	47
	B	13	1.8	0.4	22
	C	11	2.1	0.4	19
	全体	37	1.8	0.6	33
ヤナギ	A	22	0.6	0.3	50
	B	22	0.5	0.2	40
	C	14	0.5	0.2	40
	全体	58	0.5	0.2	40
キハダ	A	15	0.7	0.3	43
	B	17	0.9	0.3	33
	C	21	0.7	0.3	43
	全体	53	0.8	0.3	38
ニレ	A	17	0.8	0.2	25
	B	15	0.8	0.3	38
	全体	32	0.8	0.3	38
エンジュ	A	17	0.9	0.3	33
	B	12	1.2	0.3	25
	全体	29	1.0	0.3	30
トチノキ	-	18	0.7	0.2	29
カツラ	-	19	0.8	0.2	25



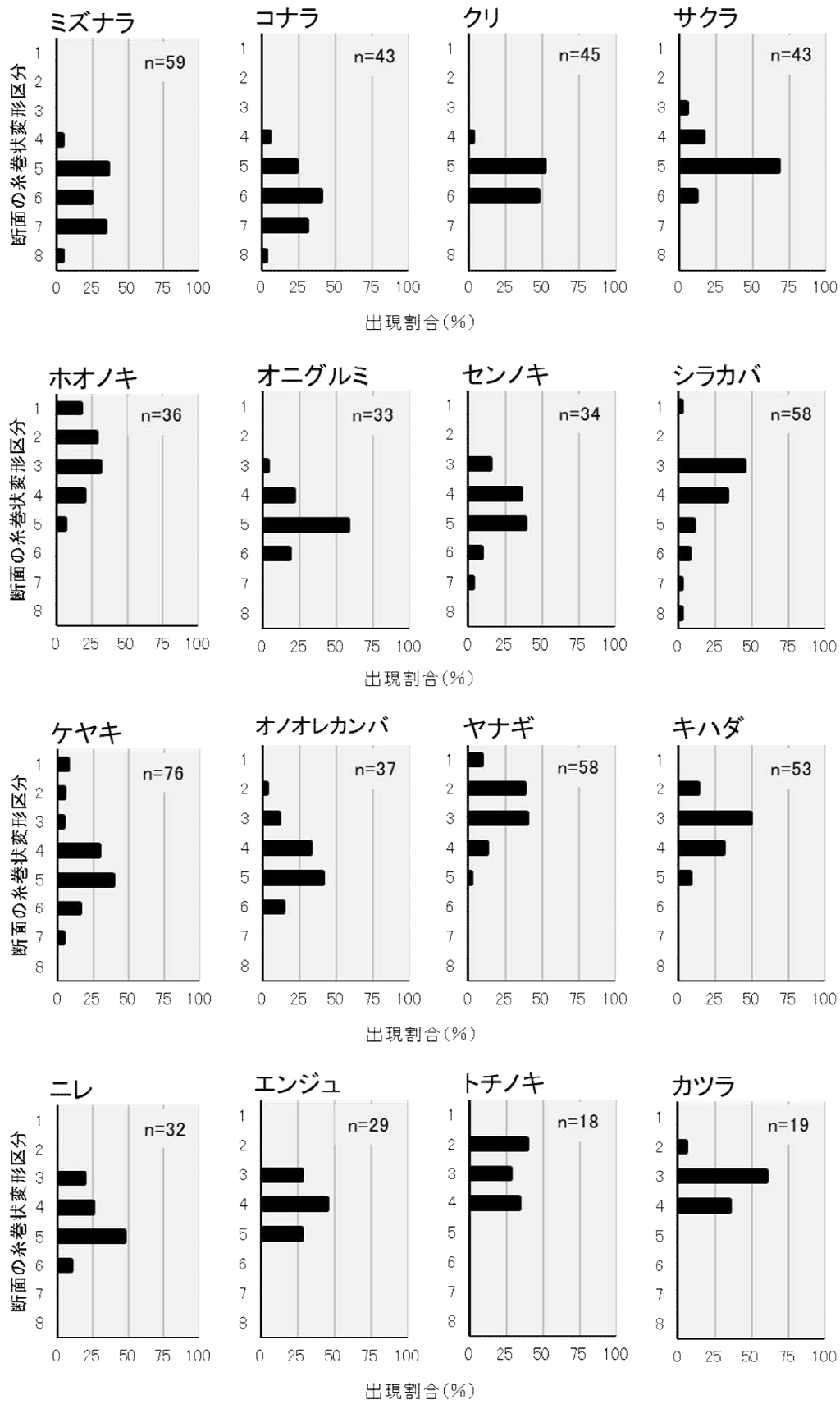


図3 断面の糸巻状変形区分ごとの出現割合

採材部位により、変形の程度が異なったため、全樹種で3つ以上の区分が出現した。

ミズナラは最大 3.8mm, コナラは最大 4.0mm の変形が観察されるなど、顕著なものが多く、区分 7 や 8 も出現した(写真5)。

また、変形についてはケヤキで、顕著な幅反りやねじれが観察された(写真7)。



写真5 ミズナラ試験体断面

#### 4.4 内部割れ区分

図4に各樹種の内部割れ区分ごとの出現割合を示す。

内部割れは、ミズナラ、コナラ及びオノオレカンバで太い割れが顕著に観察された(写真8, 9)。

なお、ホオノキ、センノキ、エンジュ、トチノキでは、内部割れは観察されなかった(写真10)。



写真8 コナラ試験体断面



写真6 オノオレ試験体断面

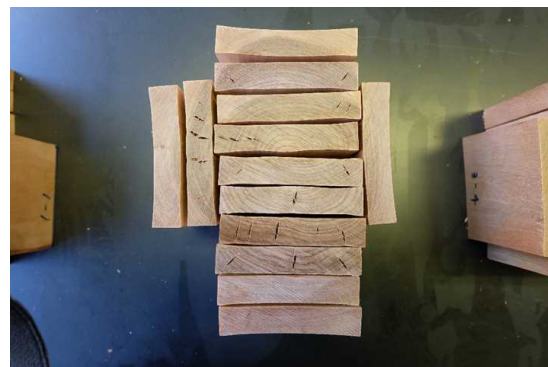


写真9 オノオレカンバ試験体断面



写真7 ケヤキ試験体(ねじれ)



写真10 センノキ試験体断面

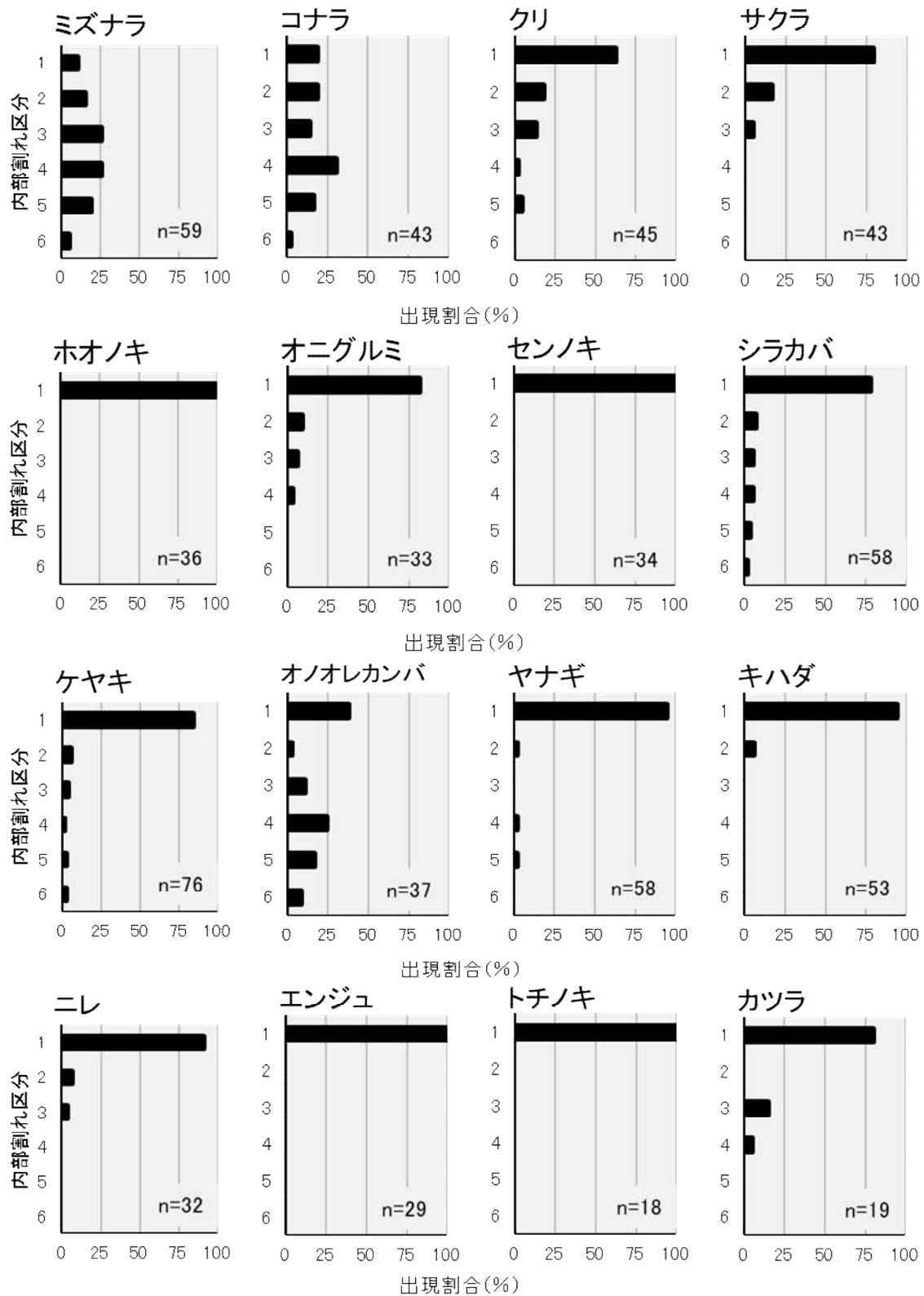


図4 内部割れ区分ごとの出現割合

4.5 乾燥スケジュールの分布

図5～20 に各樹種の乾燥スケジュールの出現割合を示す。

丸太や採材部位により、初期含水率、乾燥による割れや変形の程度が異なるため、全ての樹種において複数の乾燥スケジュールが得られた。

乾燥スケジュールの分布については、ミズナラとコナラはT3C3とT5C3.5の2つにピークが出現し、ホオノキはT8D4、T10D4.5及びT11D5の3つにピークが出現した。

また、ケヤキとヤナギは20種類と幅広い乾燥スケジュールが得られた。

なお、クリ、オニグルミ及びヤナギは、最も多く出現する初期含水率区分が丸太ごとで異なったため、乾燥スケジュールも最も多く出現したものが丸太ごとで異なった。

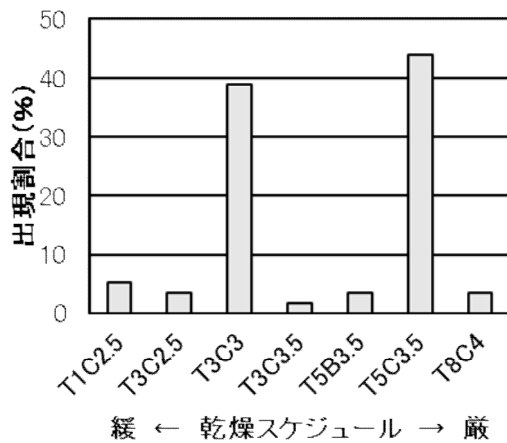


図5 乾燥スケジュールの分布(ミズナラ, n=59)

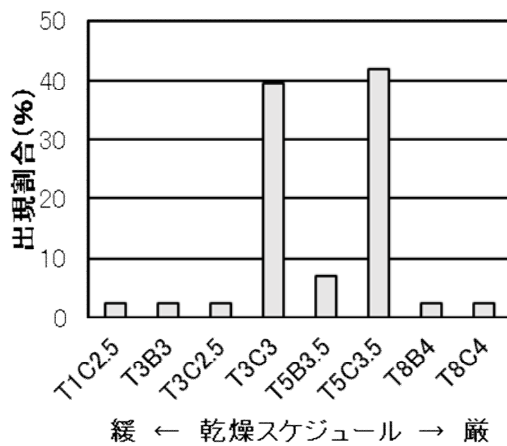


図6 乾燥スケジュールの分布(コナラ, n=43)

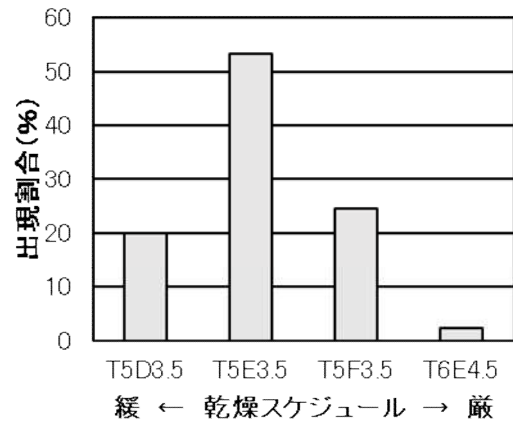


図7 乾燥スケジュールの分布(クリ, n=45)

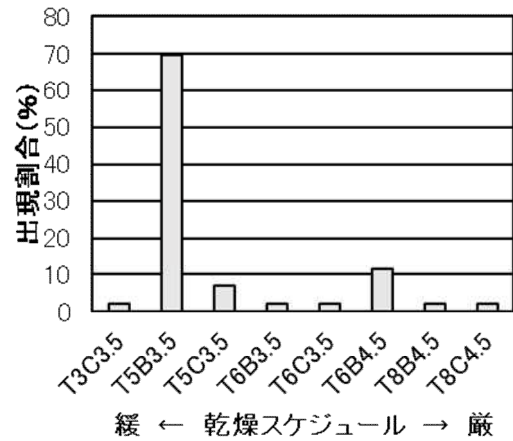


図8 乾燥スケジュールの分布(サクラ, n=43)

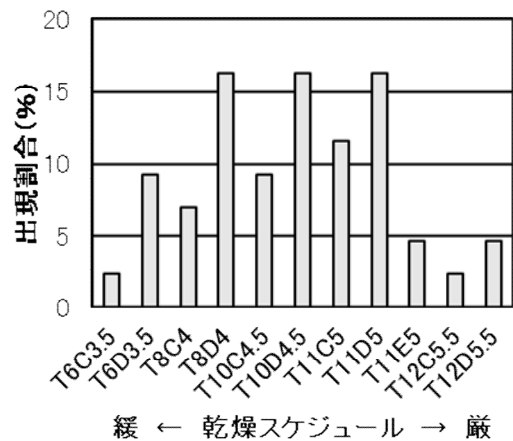


図9 乾燥スケジュールの分布(ホオノキ, n=36)

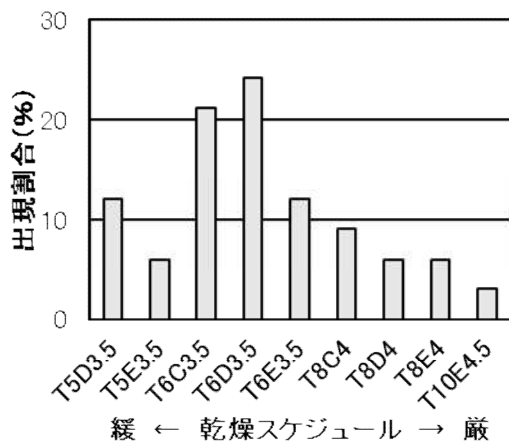


図 10 乾燥スケジュールの分布(オニグルミ, n=33)

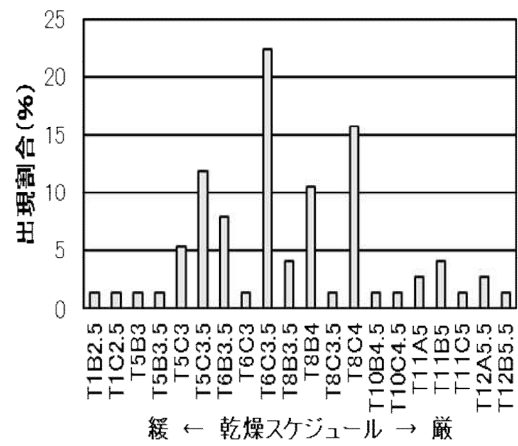


図 13 乾燥スケジュールの分布(ケヤキ, n=76)

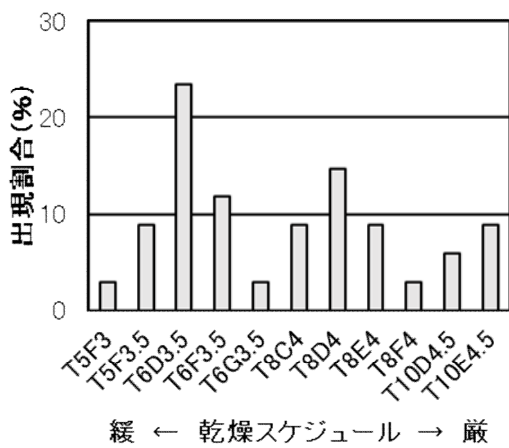


図 11 乾燥スケジュールの分布(センノキ, n=34)

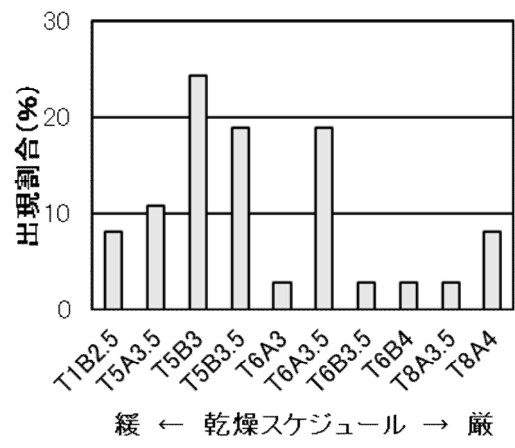


図 14 乾燥スケジュールの分布(オノオレカンバ, n=37)

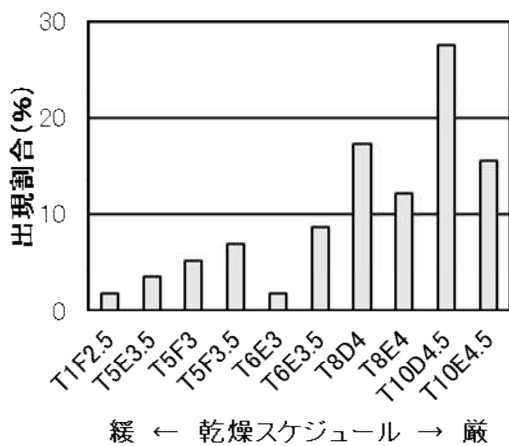


図 12 乾燥スケジュールの分布(シラカバ, n=58)

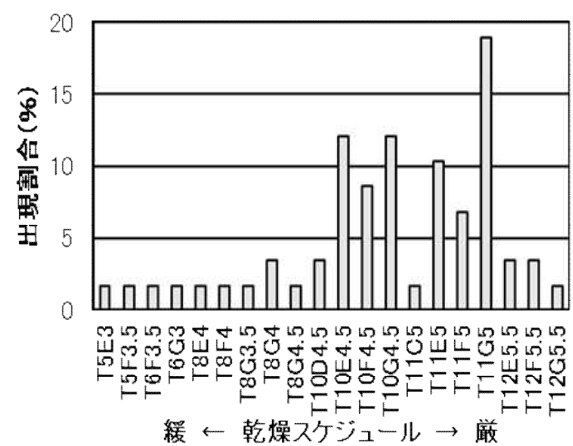


図 15 乾燥スケジュールの分布(ヤナギ, n=58)

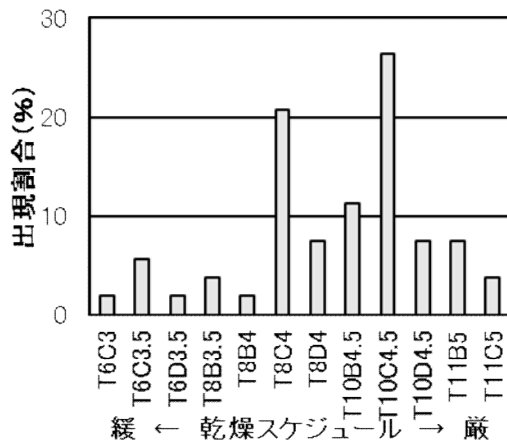


図 16 乾燥スケジュールの分布(キハダ, n=53)

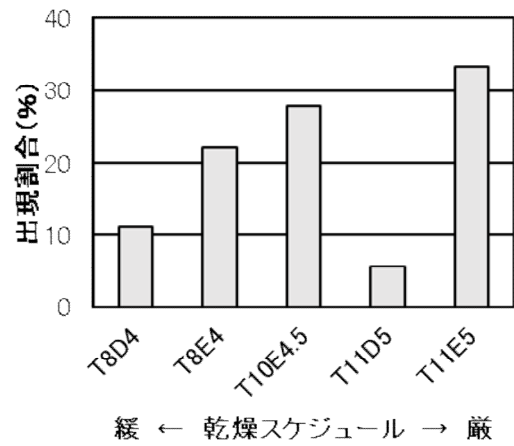


図 19 乾燥スケジュールの分布(トチノキ, n=18)

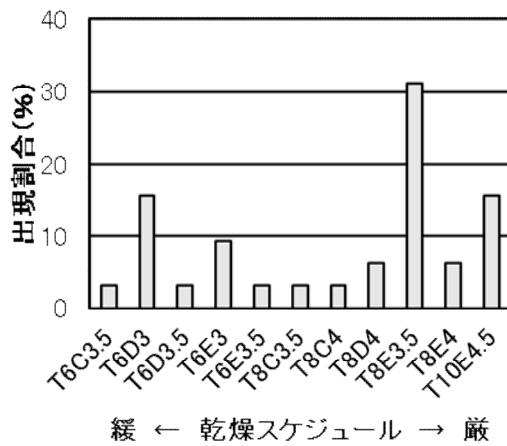


図 17 乾燥スケジュールの分布(ニレ, n=32)

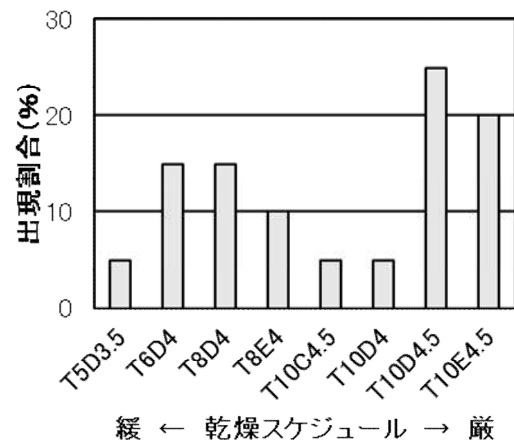


図 20 乾燥スケジュールの分布(カツラ, n=20)

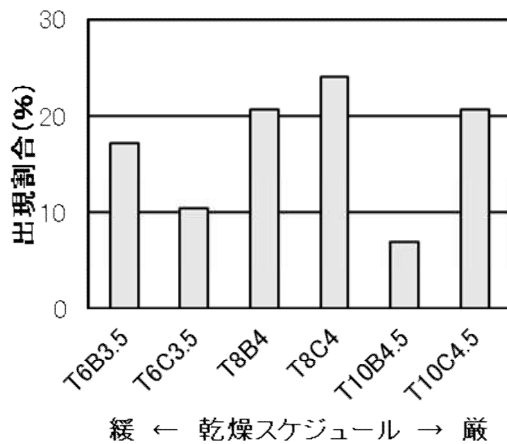


図 18 乾燥スケジュールの分布(エンジュ, n=29)

また、図 21 にシラカバの変色割合ごとの乾燥スケジュールの出現割合を示す。

シラカバは 10 種類の乾燥スケジュールが得られたが、変色割合により適した乾燥スケジュールが異なり、変色割合が高い試験体は緩やかな乾燥条件、変色割合が低い試験体は厳しい乾燥条件が適する結果となった。

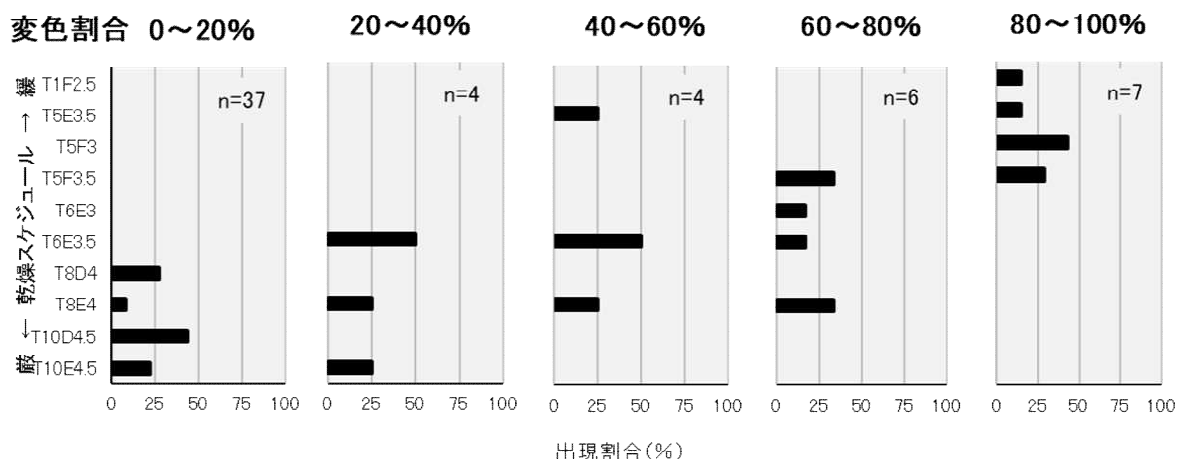


図 21 変色割合ごとの乾燥スケジュールの分布(シラカバ)

## 5 考察

### 5.1 乾燥スケジュールの選択

乾燥スケジュールを検討するにあたり、ミズナラの場合、最も多く出現した T5C3.5 のスケジュールを選択すると、試験体の半数以上 (T1C2.5 ~ T5B3.5 が適する試験体) にとって厳しい乾燥条件となる。一方、次いで多く出現した T3C3 のスケジュールを選択すると、試験体の半分以上 (T3C3.5 ~ T8C4 が適する試験体) にとって緩やかな乾燥条件となる。

適合する乾燥条件より厳しい乾燥条件で乾燥した場合、割れや狂い等が発生するリスクが高まる。一方、適合する乾燥条件より緩やかな乾燥条件で乾燥した場合、乾燥日数の増加が予想される。乾燥日数の増加は、燃料コストの増加や乾燥機の回転率低下を招く。したがって、得られた乾燥スケジュールの中から、製材品の品質と乾燥日数の許容範囲を考慮して乾燥スケジュールを選択する必要がある。

また、シラカバのように材の状態に適する乾燥スケジュールが異なる場合、実際に乾燥する材の状態により乾燥スケジュールを選択する必要がある。

### 5.2 100℃試験法

本試験では、供試丸太及び試験体数をこれまでの報告と比べ増やして 100℃試験法を実施した。ミズナラ、コナラ及びホオノキのように乾燥スケジュールの分布でピークが複数出現する樹種や、ケヤキやヤナギのように乾燥スケジュールが幅広く出現する樹種において、少ない試験体数で

100℃試験を実施した場合、各乾燥スケジュールの出現頻度を正確に把握できない恐れがある。

また、クリ、オニグルミ及びビヤナギのように丸太ごとで乾燥スケジュールの分布が異なる樹種を 1~2 本の丸太から得られた試験体で試験した場合、誤った乾燥スケジュールの分布を得る恐れがある。

そのため、100℃試験法により乾燥スケジュールを作成する場合は、供試丸太及び試験体数を増やして行い、対象樹種の正確な乾燥スケジュールの分布を得る必要がある。

## 6 おわりに

広葉樹 16 樹種の乾燥スケジュールを 100℃試験法により作成した。この結果、丸太や採材部位により、初期含水率及び乾燥による割れや変形の程度が異なったため、各樹種から複数の乾燥スケジュールが得られた。

乾燥スケジュールについては、得られたものの中から、製材品の品質や乾燥日数の許容範囲を考慮して選択する必要がある。

また、100℃試験法により乾燥スケジュールを作成する場合は、供試丸太や試験体数を増やすことで、対象樹種の正確な乾燥スケジュールの分布を得る必要がある。

## 引用文献

- 1) 岩手県農林水産部 (2022). 令和 4 年度 いわての森林・林業概要 : 40.
- 2) 農林水産省 (2022). 木材統計調査 令和 3 年木材需給報告書

- 3) 寺沢 眞 (1994). 木材乾燥のすべて. 海青社 :  
163-164, 194-205, 308-311, 394-412.