

# Development Report

---

実用参照物質 (Con-ventional Reference Material)

スギ粉末 (Cedar Powder)

( TT-RM-01-a )

(木質中の主要成分分析用)



---

1. はじめに.....	1
2. 実用参照物質の調製及び均質性の確認.....	2
2.1 原料.....	2
2.2 粉碎・篩分け・滅菌.....	2
2.3 混合・滅菌.....	2
2.4 均質性の確認.....	2
3. 付与値の決定方法.....	7
3.1 分析方法.....	7
3.1.1 水分.....	7
3.1.2 灰分.....	7
3.1.3 有機溶媒可溶分.....	7
3.1.4 ホロセルロース.....	7
3.1.5 $\alpha$ -セルロース.....	8
3.1.6 酸不溶性リグニン.....	8
3.1.7 酸可溶性リグニン.....	8
3.2 実験結果.....	9
4. 実用参照物質の付与値と不確かさの決定.....	10
4.1 ロバスト法 z スコアによる異常値の棄却.....	10
4.2 実用参照物質の不確かさ算出.....	11
4.3 実用参照物質の付与値と不確かさの決定.....	12
5. 文献.....	13

---

---

## 1. はじめに

「バイオマス活用推進基本法」が制定され、バイオマスの生産・収穫・変換・利用といった技術に関する研究の重要性がますます高まっている。その中でも木質バイオマスの有効利用もニーズが高まっており、木材を構成する成分量の厳密な把握のための分析が必要とされてきているにもかかわらず、分析の技術力を評価するための指標となるような標準物質が業界には存在していない。

これらの背景を受け、当社では杉を原料とする木粉を調製し実用参照物質の開発に着手した。本試料は、粉末状の木粉（杉）の灰分、有機溶媒可溶分、ホロセルロース、 $\alpha$ -セルロース、酸不溶性リグニン、酸可溶性リグニンの6成分の含有率を値付けした実用参照物質であり、これらの成分分析を行うにあたり、対象試料と本実用参照物質を並行して分析し、得られた結果の妥当性評価を実施する際に有用である。

自社内での実験（試験者数：3）により付与値及び不確かさを決定したので、以下にその詳細を報告する。

---

## 2. 実用参照物質の調製及び均質性の確認<sup>1)</sup>

### 2.1 原料

原料は三重県津市内の森林から伐採した杉の間伐材（1本）である。山林から切り出し、樹皮を取り除いたのち、電動のこぎり等を用いて全量を3cm角程度のブロック状に裁断した。これを約30°Cの部屋にて1か月程度自然乾燥させ、ロットの代表試料を得るために清浄なブルーシートの上にて混合後縮分作業を行った。

### 2.2 粉碎・篩分け・滅菌

代表試料をカッターミル（VM-42型）及びピンミル（M-4型）にて粗粉碎後、再度ピンミルにて微粉碎を行った。最後に振動ふるい機にて分級することで355~150umの試料を確保した。試料の状態を確認するため顕微鏡による観察を行ったところ、針状形状であることが確認された（写真1）。

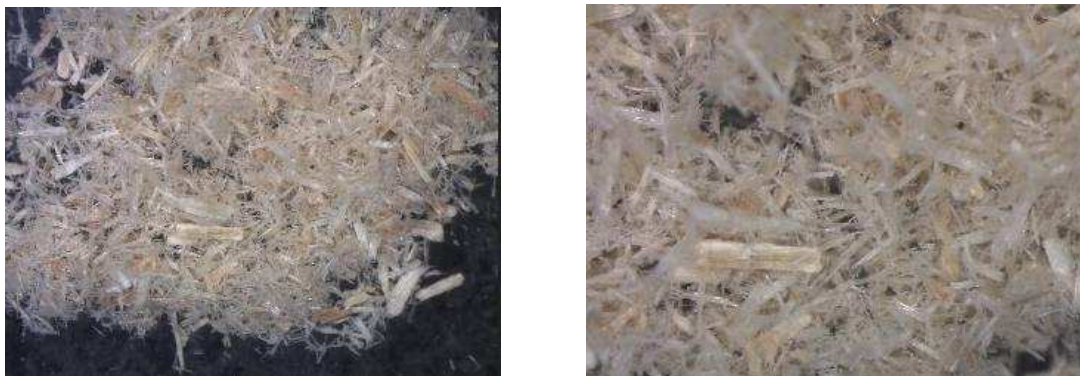


写真1 実体顕微鏡写真（左10倍 右20倍）

### 2.3 混合・滅菌

十分な均質性が得られるようにV型混合機を用いて褐色ガラス瓶に50gずつ瓶詰した後、最後に全線量として20kGyの $\gamma$ 線照射による滅菌処理を行い、200本の実用参照物質候補を調製した。また、試料は直射日光のあたらない状態で常温保管した。

### 2.4 均質性の確認

滅菌済みの瓶の中から無作為に10本抽出後、各試料につき独立した3~5回の分析を行いF検定による評価を行った。危険率5%にて棄却される項目はなかったため、統計的評価では試料の均一性が確認された。

表1は表1-1~1-7に示す分散分析の結果を一覧に取りまとめたものである。いずれの項目についても測定並行精度標準偏差の全体平均値（含有量）に対する影響度（= $U_{2b}$ ）が最も大きいため、これを均質性による相対不確かさとして採用することとした。

表1 均一性評価結果一覧

	P値	分散分析による判定 (合格：P値 > 0.05)	瓶間不均質性標準偏差 ( $S_{bb}$ )(w/w%)	測定並行精度標準偏差 (w/w%)	不確かさ				全体平均値 (含有量：w/w%)	拡張不確かさ (包含係数 $k=2$ ) (w/w%)
					$U_{bb}$ (w/w%)	$U_{bbb}$ (%)	$U_{2a}$ (%)	$U_{2b}$ (%)		
水分	0.115	○	0.094	0.175	0.057	—	1.35	4.16	4.19	± 0.35
灰分	0.925	○	—	0.029	0.009	—	2.85	8.77	0.33	± 0.06
有機溶媒可溶分	0.873	○	—	0.113	0.029	—	2.69	10.6	1.07	± 0.23
ホロセルロース	0.401	○	0.156	1.26	0.27	0.22	0.37	1.76	71.6	± 2.5
α-セルロース	0.384	○	0.186	0.872	0.28	0.41	0.62	1.90	45.9	± 1.7
酸不溶性リグニン	0.330	○	0.032	0.113	0.037	0.10	0.11	0.35	32.3	± 0.2
酸可溶性リグニン	0.930	○	—	0.023	0.008	—	3.16	9.75	0.24	± 0.05

※ 「—」は瓶内の分散が瓶間の分散を上回ったため算出不可とした

$U_{bb}$  = 測定並行精度標準偏差が瓶間均質性標準偏差に与える影響

$U_{bbb}$  = 瓶間不均質性標準偏差が全体平均値に与える影響度 (相対不確かさ) (=  $S_{bb} / \text{全体平均値} \times 100$ )

$U_{2a}$  =  $U_{bb}$ の全体平均値に対する影響度 (相対不確かさ) (=  $U_{bb} / \text{全体平均値} \times 100$ )

$U_{2b}$  = 測定並行精度標準偏差が全体平均値に与える影響度 (相対不確かさ) (= 測定並行標準偏差/全体平均値 $\times 100$ )

表1-1 均質性評価結果（水分）

繰り返し数(瓶内)\瓶番号(瓶間)	A-4	B-10	B-11	C-22	F-14	D-19	E-16	G-15	G-18	H-9	総平均
N=1	4.279	4.254	4.332	4.341	4.413	4.194	4.574	4.450	4.390	4.466	-
N=2	3.937	4.070	4.219	3.984	4.055	3.936	4.402	4.352	4.057	4.141	-
N=3	3.757	3.880	4.232	3.962	4.190	4.102	4.372	4.198	4.193	4.072	-
平均	3.991	4.068	4.261	4.095	4.220	4.077	4.449	4.333	4.213	4.226	4.193

分散分析表							標本数	3
変動要因	変動	自由度	分散	分散比	P-値	F 境界値	瓶間均質性標準偏差 =	0.094 %
瓶間	0.515	9	0.0572	1.88	0.115	2.393	測定並行精度標準偏差 =	0.175 %
瓶内	0.609	20	0.0305				$U_{bb}$ =	0.057 %
							$U_{2a}$ =	1.35 %
合計	1.124	29					$U_{2b}$ =	4.16 %

表1-2 均質性評価結果（灰分）

繰り返し数(瓶内)\瓶番号(瓶間)	A-4	B-10	B-11	C-22	F-14	D-19	E-16	G-15	G-18	H-9	総平均
N=1	0.304	0.341	0.307	0.320	0.313	0.303	0.344	0.345	0.277	0.330	-
N=2	0.352	0.320	0.377	0.356	0.381	0.346	0.319	0.363	0.322	0.288	-
N=3	0.320	0.304	0.318	0.310	0.321	0.292	0.345	0.340	0.362	0.352	-
平均	0.325	0.322	0.334	0.329	0.338	0.314	0.336	0.349	0.320	0.324	0.329

分散分析表							標本数	3
変動要因	変動	自由度	分散	分散比	P-値	F 境界値	瓶間均質性標準偏差 =	- %
瓶間	0.0029	9	0.000325	0.39	0.925	2.393	測定並行精度標準偏差 =	0.029 %
瓶内	0.0167	20	0.000833				$U_{bb}$ =	0.009 %
							$U_{2a}$ =	2.85 %
合計	0.01958	29					$U_{2b}$ =	8.77 %

表1-3 均質性評価結果（有機溶媒可溶分）

繰り返し数(瓶内)\瓶番号(瓶間)	A-4	B-10	B-11	C-22	F-14	D-19	E-16	G-15	G-18	H-9	総平均
N=1	0.863	0.855	0.953	0.935	0.962	0.887	0.924	1.038	0.981	0.996	-
N=2	1.009	1.125	1.160	1.156	1.086	1.103	1.078	1.100	1.177	0.993	-
N=3	0.951	1.020	1.030	1.057	1.112	0.977	0.964	1.101	1.119	1.081	-
N=4	1.114	1.232	1.233	1.232	1.174	1.195	1.203	1.171	1.186	1.129	-
平均	0.984	1.058	1.094	1.095	1.083	1.041	1.042	1.103	1.116	1.050	1.067

分散分析表							標本数	4
変動要因	変動	自由度	分散	分散比	P-値	F 境界値	瓶間均質性標準偏差 =	- %
瓶間	0.056	9	0.0062	0.49	0.873	2.211	測定並行精度標準偏差 =	0.113 %
瓶内	0.383	30	0.0128				$U_{bb}$ =	0.029 %
							$U_{2a}$ =	2.69 %
合計	0.439	39					$U_{2b}$ =	10.6 %

表1-4 均質性評価結果（ホロセルロース）

繰り返し数(瓶内)\瓶番号(瓶間)	A-4	B-10	B-11	C-22	F-14	D-19	E-16	G-15	G-18	H-9	総平均
N=1	70.07	70.27	70.97	68.96	70.68	69.26	70.50	70.87	71.46	71.08	-
N=2	71.01	72.61	71.03	72.03	70.74	70.40	69.66	70.77	70.93	69.54	-
N=3	71.80	72.53	73.96	72.44	71.46	71.72	71.99	72.12	73.03	71.49	-
N=4	71.54	71.84	71.20	72.97	70.66	70.99	69.14	71.69	72.48	70.87	-
N=5	72.66	73.39	73.48	73.55	72.24	72.94	71.69	74.93	72.49	71.81	-
平均	71.42	72.13	72.13	71.99	71.16	71.06	70.60	72.08	72.08	70.96	71.56

分散分析表							標本数	5
変動要因	変動	自由度	分散	分散比	P-値	F 境界値	瓶間均質性標準偏差 =	0.156 %
瓶間	15.43	9	1.71	1.08	0.401	2.124	測定並行精度標準偏差 =	1.26 %
瓶内	63.71	40	1.59				$U_{bb}$ =	0.27 %
							$U_{2a}$ =	0.37 %
合計	79.13	49					$U_{2b}$ =	1.76 %

表1-5 均質性評価結果（ $\alpha$ -セルロース）

繰り返し数(瓶内)\瓶番号(瓶間)	A-4	B-10	B-11	C-22	F-14	D-19	E-16	G-15	G-18	H-9	総平均
N=1	46.32	46.93	47.50	46.81	45.75	46.82	47.71	47.02	46.51	45.77	-
N=2	46.12	46.26	46.40	46.24	44.95	45.60	46.41	46.12	45.54	45.16	-
N=3	45.30	46.01	45.68	45.22	44.78	45.13	45.18	44.92	44.66	43.83	-
平均	45.91	46.40	46.53	46.09	45.16	45.85	46.43	46.02	45.57	44.92	45.89

分散分析表							標本数	3
変動要因	変動	自由度	分散	分散比	P-値	F 境界値	瓶間均質性標準偏差 =	0.186 %
瓶間	7.79	9	0.865	1.14	0.384	2.393	測定並行精度標準偏差 =	0.872 %
瓶内	15.22	20	0.761				$U_{bb}$ =	0.28 %
							$U_{2a}$ =	0.62 %
合計	23.01	29					$U_{2b}$ =	1.90 %

表1-6 均質性評価結果（酸不溶性リグニン）

繰り返し数(瓶内)\瓶番号(瓶間)	A-4	B-10	B-11	C-22	F-14	D-19	E-16	G-15	G-18	H-9	総平均
N=1	32.22	32.28	32.40	32.41	32.03	32.46	32.23	32.40	32.20	32.42	-
N=2	32.31	32.35	32.37	32.42	32.10	32.43	32.16	32.44	32.26	32.26	-
N=3	32.32	32.19	32.29	32.08	32.32	32.21	32.16	32.14	32.19	32.31	-
平均	32.28	32.27	32.35	32.30	32.15	32.37	32.19	32.33	32.22	32.33	32.28

分散分析表							標本数	3
変動要因	変動	自由度	分散	分散比	P-値	F 境界値	瓶間均質性標準偏差 =	0.032 %
瓶間	0.1422	9	0.0158	1.23	0.330	2.393	測定並行精度標準偏差 =	0.113 %
瓶内	0.2561	20	0.0128				$U_{bb}$ =	0.037 %
							$U_{2a}$ =	0.11 %
合計	0.3982	29					$U_{2b}$ =	0.35 %

表1-7 均質性評価結果（酸可溶性リグニン）

繰り返し数(瓶内)\瓶番号(瓶間)	A-4	B-10	B-11	C-22	F-14	D-19	E-16	G-15	G-18	H-9	総平均
N=1	0.254	0.240	0.254	0.255	0.264	0.237	0.253	0.240	0.252	0.261	-
N=2	0.233	0.249	0.232	0.231	0.267	0.232	0.262	0.237	0.272	0.274	-
N=3	0.205	0.219	0.241	0.241	0.214	0.268	0.211	0.197	0.230	0.205	-
平均	0.231	0.236	0.243	0.242	0.248	0.246	0.242	0.224	0.252	0.247	0.241

分散分析表

変動要因	変動	自由度	分散	分散比	P-値	F 境界値
瓶間	0.00190	9	0.000211	0.383	0.930	2.393
瓶内	0.01103	20	0.000552			
合計	0.01293	29				

標本数

	3
瓶間均質性標準偏差 =	— %
測定並行精度標準偏差 =	0.023 %
$U_{bb}$ =	0.008 %
$U_{2a}$ =	3.16 %
$U_{2b}$ =	9.75 %



---

### 3. 付与値の決定方法

作成された実用参照物質の付与値を決定するため実験を行った。均質性確認試験と同様、滅菌済みの小分けされた瓶の中から無作為に3本抽出後、独立した分析を可能な限り複数回実施した。又、同一機関による実験のため、分析者、分析状況等の異なる独立した環境にて分析を実施することでデータ数を増やした。なお、実験は2018年6月から7月の間に実施した。

実験に参加した機関は以下のとおりである。

- ・株式会社東海テクノ 環境事業部 四日市分析センター
- ・株式会社東海テクノ 環境事業部 松阪分析センター

#### 3.1 分析方法

木質科学実験マニュアル<sup>2)</sup>に記載されている試験方法に準拠して実施し、分析方法の要旨を以下に示す。

なお、乾燥試料は瓶内の有姿試料を水分測定と同様の操作を行い調製したもの、風乾試料は40°Cで一晩乾燥させて調製したものである。

##### 3.1.1 水分

有姿試料を約2 g分取し、乾燥機にて約105°Cで5時間乾燥して測定した。(=乾燥試料)

##### 3.1.2 灰分

乾燥試料を約2 g分取し、約600°Cで2時間加熱して測定した。

##### 3.1.3 有機溶媒可溶分

円筒ろ紙に有姿試料を約8 g精秤し、エタノール：ベンゼン (1:2 v/v) 150mLによりソックスレー抽出を6時間行った。終了後の抽出溶液を取り出し、自然乾燥により溶媒を除去した後、乾燥機にて約105°Cで2時間乾燥した。

なお、抽出後の試料は自然乾燥により残留溶媒を除去した。(=脱脂試料)

##### 3.1.4 ホロセルロース

三角フラスコに脱脂試料を約2.5g分取し、蒸留水150mL、亜塩素酸ナトリウム1.0g、酢酸0.2 mLを加えた。約70~80°Cの湯浴上で1時間加熱後、亜塩素酸ナトリウム1.0g、酢酸0.2 mLを加え、蒸発する水分を補いながら更に1時間加熱した。この操作を内容物が白くなるまで繰り返し、あらかじめ重量を測定したガラスろ過器にて吸引ろ過後、蒸留水にて内容物を洗浄し、アセトン50 mLを加え5分間静置後に再度吸引ろ過した。

---

自然乾燥により残留溶媒を除去した後、ガラスろ過器ごと乾燥機にて約 105°C で 5 時間乾燥した。(=ホロセルロース試料)

また、ホロセルロース試料中の灰分、酸不溶性リグニンを分析し計算による補正を行った。

### 3.1.5 $\alpha$ -セルロース

ビーカーにホロセルロース試料を約 1 g 精秤し、17.5%水酸化ナトリウム水溶液 25 mL を添加後、室温で静置した。試料をガラス棒等にて微細化し、30 分後に蒸留水 25 mL を添加、攪拌した後に再度静置した。次にビーカー内の内容物をあらかじめ重量を測定したガラスろ過器にて吸引ろ過し、pH が中性になるまで蒸留水で洗浄した。その後、10%酢酸 40 mL を添加し、5 分間静置後に吸引ろ過、さらに煮沸水 1 L で洗浄し、ガラスろ過器ごと乾燥機にて約 105°C で 5 時間乾燥した。ガラスろ過器内の内容物中の酸不溶性リグニンを分析し計算による補正を行った。

### 3.1.6 酸不溶性リグニン

ビーカーに脱脂試料を約 1 g 精秤し、72%硫酸 15 mL を添加した。ガラス棒等にて試料を押しつぶすように攪拌後、4 時間静置した。次に蒸留水 560 mL をビーカー内の内容物とともに三角フラスコに移し、4 時間加熱還流を行った後、フラスコ内の内容物をあらかじめ重量を測定したガラスろ過器にて吸引ろ過し、ろ液の一部を酸可溶性リグニンの試験に供した。その後、熱水 500 mL で洗浄し、ガラスろ過器ごと乾燥機にて約 105°C で 5 時間乾燥した。

### 3.1.7 酸可溶性リグニン

酸不溶性リグニンの分析過程で生じたるろ液の一部を分光光度計により波長 205nm の吸光度を測定した。

## 3.2 実験結果

IUPAC の技能試験ハーモナイズドプロトコール (2006) の推奨スキームを参考に、実験により得られた全ての生データの中央値 (*Median*) に対して±50%の範囲外を外れ値とすることとしているが、今回の実験ではそれに該当する結果は得られなかった。その為、全ての結果を採用して平均値を算出し、ロバスト法Zスコアにより統計的に外れ値を検出、棄却した結果を表2に示す。

表2 共同実験結果一覧

項目\分析所	A	B	C	N	Average	SD	RSD	MIN	Median	MAX	IQR	NIQR
水分	7.349	6.734	5.785	3	6.62	0.788	11.90	5.785	6.734	7.349	1.564	1.159
(Z-score)	0.530	0.000	-0.819									
灰分	0.324	0.364	0.367	3	0.35	0.024	6.95	0.324	0.364	0.367	0.044	0.032
(Z-score)	-1.257	0.000	0.092									
有機溶媒可溶分	1.207	1.005	1.035	3	1.08	0.109	10.03	1.005	1.035	1.207	0.201	0.149
(Z-score)	1.148	-0.201	0.000									
ホロセルロース	70.34	70.25	69.36	3	70.0	0.541	0.77	69.36	70.25	70.34	0.982	0.728
(Z-score)	0.133	0.000	-1.216									
α-セルロース	46.19	44.48	43.90	3	44.9	1.193	2.66	43.90	44.48	46.19	2.294	1.701
(Z-score)	1.007	0.000	-0.342									
酸不溶性 リグニン	31.61	32.11	33.07	3	32.3	0.743	2.30	31.61	32.11	33.07	1.461	1.083
(Z-score)	-0.463	0.000	0.886									
酸可溶性 リグニン	0.232	0.256	0.209	3	0.23	0.024	10.26	0.209	0.232	0.256	0.048	0.035
(Z-score)	0.000	0.675	-0.674									

## 4. 実用参照物質の付与値と不確かさの決定

### 4.1 ロバスト法 z スコアによる異常値の棄却

3.2による処理後の各機関の平均値から異常値を棄却するため、ロバスト法zスコアを算出した。実験結果と合わせて結果を表2に示している。通常zスコアの絶対値が2以上のデータを異常値としてみなすが、今回の結果からは棄却されるデータは存在しなかった。また、統計処理による評価結果を表3に示す。

表3 実験結果の統計評価結果

	<i>N</i>	<i>Average</i>	<i>Median</i>	<i>SD</i>	<i>t</i> 値 ( <i>t</i> 分布 0.05)	<i>U</i> <sub>95%</sub>	<i>NIQR</i>	<i>U</i> <sub>95%</sub> <i>CV</i> %	<i>RSD</i> %	<i>CV</i> % <sub>rob</sub>
水分	3	6.62	6.73	0.788	2.57	1.170	1.159	17.66	11.90	17.22
灰分	3	0.35	0.36	0.024	2.78	0.039	0.032	11.13	6.95	8.90
有機溶媒可溶分	3	1.08	1.04	0.109	2.57	0.161	0.149	14.89	10.03	14.41
ホロセルロース	3	70.0	70.2	0.541	2.57	0.803	0.728	1.15	0.77	1.04
α-セルロース	3	44.9	44.5	1.193	2.57	1.770	1.701	3.95	2.66	3.82
酸不溶性 リグニン	3	32.3	32.1	0.743	2.57	1.102	1.083	3.42	2.30	3.37
酸可溶性 リグニン	3	0.23	0.23	0.024	2.78	0.038	0.035	16.44	10.26	15.21

- (1) *N* : 棄却データを削除後、最終的な統計計算に用いたデータ数。
- (2) *Average* : 採用したデータの平均値。
- (3) *Median* : ロバスト法による中央値。
- (4) *SD* : 採用したデータの平均値の標準偏差。
- (5) *t* 値 : *t* 分布表 (有意水準 5% : 両側検定) より引用。
- (6) *U*<sub>95%</sub> : 採用したデータの平均値の不確かさ。  $t \times SD / \sqrt{N}$  。
- (7) *NIQR* : ロバスト法による正規化された四分位範囲 (*IQR* × 0.7413) 。
- (8) *IQR* : 四分位範囲の第3四分位数から第1四分位数を引いた値。  
(本実験では *N* 数が少ないため、最大値 (*Max*) - 最小値 (*Min*) にて算出した値を採用)
- (9) *U*<sub>95%</sub> *CV*% :  $U_{95\%} / Average$  を%表示。
- (10) *RSD*% :  $SD / Average$  を%表示した。
- (11) *CV*%<sub>rob</sub> :  $NIQR / Median$  を%表示した。
- (12) ロバスト法 z スコア :  $(各所の値 - Median) / NIQR$ 。

## 4.2 実用参照物質の不確かさ算出

通常不確かさには  $U_{95\%}$  値を採用する。しかし今回の実験ではデータ数も少ないことからより安全な評価を行うため、 $U_{95\%}$  値に表 1 にて算出された均質性の不確かさ ( $=U_{2b}$ )、及び実験から得られた水分補正に関する不確かさも合成することとした。以上より不確かさを合成した結果を表 4 に示す。

表 4 実用参照物質の不確かさ合成結果

	水分	灰分	有機溶媒可溶分	ホロセルロース	$\alpha$ -セルロース	酸不溶性リグニン	酸可溶性リグニン
N数	3	3	3	3	3	3	3
平均値	6.62	0.35	1.08	70.0	44.9	32.3	0.23
共同実験からの不確かさ ( $U_{95\%}CV\%$ )	17.66	11.13	14.89	1.15	3.95	3.42	16.44
均質性試験からの不確かさ ( $U_{2b}$ )	4.16	8.77	10.6	1.76	1.90	0.35	9.75
共同実験からの相対標準不確かさ ( $=U_{95\%}CV\%/2$ )	8.83	5.57	7.44	0.57	1.97	1.71	8.22
均質性試験からの相対標準不確かさ ( $=U_{2b}/2$ )	2.08	4.39	5.30	0.88	0.95	0.18	4.87
水分に関する合成相対標準不確かさ	9.07	-	-	-	-	-	-
水分補正に関する相対標準不確かさ	-	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07
合成相対標準不確かさ(%)	-	11.51	12.88	9.13	9.33	9.23	13.18
不確かさ(w/w%)	-	0.04	0.14	6.4	4.2	3.0	0.03
拡張不確かさ ( $k=2$ ) (w/w%)	-	0.08	0.28	12.8	8.4	6.0	0.06

### 4.3 実用参照物質の付与値と不確かさの決定

表4の平均値と拡張不確かさを用い、 $U_{95\%}CV\%$ が平均値の20%以下であった全ての成分について、平均値±拡張不確かさを実用参照物質の“付与値±不確かさ”とした。付与値の一覧を表5に示す。

実用参照物質の記号名称は「TT-RM-01-a」杉粉末とし、木質中の主要成分分析用に利用できる。実用参照物質の外観を写真2に示す。

表5 実用参照物質の付与値

番号	成分	付与値 (w/w)%-Dry	不確かさ (w/w)%-Dry	採用データ数 (N)	分析方法 (本文 3.1 参照)
TT-RM-01-a	灰分	0.35	0.35	3	3.1.2
	有機溶媒可溶分	1.08	1.08	3	3.1.3
	ホロセルロース	70.0	12.8	3	3.1.4
	α-セルロース	44.9	8.4	3	3.1.5
	酸不溶性リグニン	32.3	6.0	3	3.1.6
	酸可溶性リグニン	0.23	0.06	3	3.1.7



写真2 「TT-RM-01-a」杉粉末（木質中の主要成分分析用）

---

## 5. 文献

- 1) Japanese Industrial Standards, Reference materials-General and statistical principles for certification, JIS Q 0035 (2008) : 標準物質-認証のための一般的及び統計的な原則 : JIS Q 0035 (2008)
- 2) The Japan Wood Research Society Ed., Experimental manual for wood science, 1st ed., Buneido-shuppan, pp.92-97 (2010) : 木質科学実験マニュアル, 日本木材学会編, 文永堂, pp92-97 (2010)

### 問い合わせ先

株式会社 東海テクノ

〒510-0023 三重県四日市市午起2 丁目4 番18 号

TEL : 059 (332) 5122

FAX : 059 (331) 2289

URL : <https://www.tokai-techno.co.jp/>

Mail : [webman@tokai-techno.co.jp](mailto:webman@tokai-techno.co.jp)

発行日 : 2020 年 9 月 1 日 第 1 版