ノート

文化財収蔵庫向け桐建材の有機酸ガス濃度評価

矢内　悦郎* 土田　知宏**

Organic acid gas concentration evaluation of the building materials for cultural-assets storehouses

YANAI Etsurou* and TSUCHIDA Tomohiro**

1. 緒　　言

加茂市およびその周辺は桐箪笥全国シェア 7 割を占める桐製品の産地であるが，桐材の特性を活かした新たな用途展開を試みる企業も出てきている。その中で文化財収蔵向け桐建材の開発に取り組む企業から文化財保管に適した建材の評価について相談を受け，原木や後処理の異なる桐建材について，文化財劣化の要因となる放散ガス濃度の比較評価を試みた。

文化財保存環境においては，有機酸ガス濃度 175ppb を基準値，80ppb 以下を推奨濃度とし，アンモニアガス濃度 30ppb を基準値・推奨濃度にしている[1)]。近年，精密分析以外の簡易試験法として，ガステック社製パッシブインジケータ®を用いて検知剤の色の変化からガス濃度を判定する方法を採用する収蔵施設も増えつつあり，有機酸インジケータの変色傾向と精密分析による酢酸およびギ酸を合計した放散量とが概ね一致することも確認されている[2)]。

そこで本研究においてもパッシブインジケータ®を用い，木材からの放散が懸念される有機酸ガス濃度について試験を行うこととした。

ただし，通常はインジケータが完全変色するまでの日数で濃度を判定するが，本研究では 48 時間後の色調を測色して濃度を割り出すこととした。また，使用予定の接着剤については，ガス検知管で放散酢酸ガス濃度を測定した。

2.　木材の放散有機酸ガス濃度測定

2.1　試料

(1) 5～10 ヶ月間天日乾燥した単板 7mm 厚
　　・国産材　・中国材

(2) 2～3 ヶ月間天日乾燥した巾ハギ材 7mm 厚
　　・国産材　・中国材
　なお，国産材は，天日乾燥前に 1 週間 30℃温水に漬け込み渋抜きを行っている。中国材の渋抜きは不明。また，接着剤はどちらも酢酸ビニル系である。

(3) 中国産丸太を剥いたスライス単板 2mm 厚
　　・渋抜き前　・渋抜き後
　なお，渋抜きは 3 日間水中に漬込み，その後 2 日間人工乾燥を行っている。

2.2　方法

(1) 1 日以上養生した 120×100mm の試験片を小口と切断面をパラフィンで密封して試料別に複数枚をデシケーター(12L)に入れ，20℃・60%RH の環境下で 48 時間放置した。この時パッシブインジケータ®は，試料より 30mm 上方の中央に設置した。（図 1）

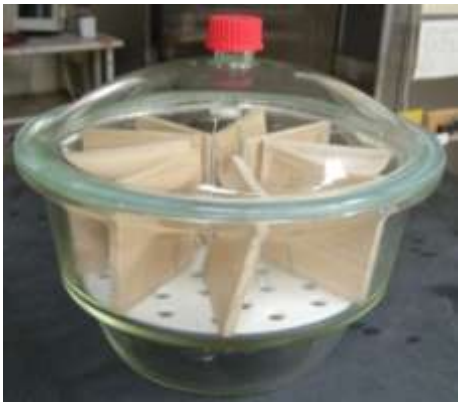

図１．試験の様子

*　県央技術支援センター加茂センター
**　県央技術支援センター

(2) 48 時間後パッシブインジケータ®を回収し、(株)フミテックにて，測色による放散ガス濃度の判定を行った。

2.3 結果

測色による有機酸濃度は，以下のとおり。

(1) 単板

・国産材：71ppb　・中国材：111ppb

(2) 巾ハギ材

・国産材：97ppb　・中国材：170ppb

(3) スライス単板（中国材）

・渋抜き前：220ppb　・渋抜き後：97ppb

2.4 収蔵庫における有機酸ガス濃度の予想

建築予定の収蔵庫の具体的仕様は未定であるが，例えば九州国立博物館の収蔵庫の気積率（壁天井面積／部屋容量比）は 0.51 である。それに対し，本実験における気積率（小口・切断面を除く試料表面積/ ｛デシケーター容積－試料体積｝）は 0.35～0.36 と小さい。

そこで収蔵庫の初期有機酸ガス濃度を予想するため，単純に濃度が建材の表面積に比例すると仮定して気積率 0.51 における有機酸ガス濃度を求めた [3)]。なお，実際の収蔵庫では自然換気や強制換気により濃度は低下するが，予想値は換気を考慮していない。結果を図 2 に示す。

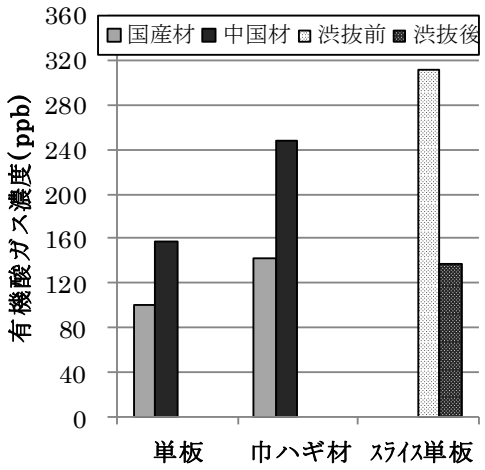

図 2　収蔵庫内で予想される有機酸ガス濃度

3.　接着剤の放散酢酸ガス濃度測定

文化財保管庫用建材に適した接着剤を選別するため，使用予定の接着剤について簡便な試験法を試みた。

3.1 試料

接着剤：HG4 と SH20L

3.2 方法

180mm×290mm のアルミホイールに接着剤を 50g 量り取り，ドラフトチャンバー内で放置（図 3）し，24 時間ごとにガス検知管で測定した（図 4）。なお，ガス検知管は，ガステック酢酸用(0.125～25ppm)を用いた。

3.3 結果

結果を表 1 に示す。

図 3　試験開始直後

図 4　試験の様子

表 1　測定の結果

放置時間 (h) / 試料	24	48	72
HG4	500ppb	125ppb	＜125ppb
SH20L	500ppb	125ppb	＜125ppb
気温(℃)	21	20	22

4. 結　　言

(1) 中国材を使った建材は，国産材の建材と比較して有機酸ガス濃度が 55～65%ほど高い。天日乾燥は県内で行ったことから，産地特性とも考えられるが，原因確認は必要である。

(2) 巾ハギ材は単板と比較して，有機酸ガス濃度が 40～60%ほど高い。接着剤を使用していること，あるいは天日乾燥が短期間であることが原因と考えられる。

(3) スライス単板は短期間の渋抜き・乾燥処理で，国産の巾ハギ材とほぼ同程度の濃度になった。繊維が切断されていることや厚さなどの影響で，後処理が促進されたと考えられる。

(4) 収蔵庫内で予想される有機酸ガス濃度を比較すると，基準値の 175ppb 以下だったのは，単板，スライス単板および国産材を使った集成材であった。その中でも国産材を使った単板は，推奨濃度である 80ppb 以下にもっとも近かった。

(5) 接着剤の試験において，試料による差はなかったが，接着剤選定のための確認試験として有効な方法であることがわかった。また，放置時間 1 日後には 500ppb あった酢酸ガス濃度が 3 日後には 125ppb 以下に減少したことから，建材の養生が重要であることが確認できた。

参考文献

1）佐野千絵，“美術館・博物館の空気室の現状と望ましいレベル・対策”，空気清浄，第 38 巻，第 1 号，2000，p24-25.

2）呂俊民ほか，“文化財保存のための保管空間に影響するガス放散体の簡易試験法”，保存科学，No.49，2010，p146-147.

3）佐野千絵ほか，“文化財収蔵庫用建築材として使用される国産杉材の試験法に関する検討”，保存科学，No.42，2003，p65-66.