

デシケータ法を利用した建材からの アセトアルデヒド放散量の簡易測定法

複合材料研究領域 積層接着研究室 塔村 真一郎、井上 明生、宮本 康太

背景と目的

いわゆるシックハウス問題に対する具体的な対策として、平成 15 年 7 月に改正建築基準法が施行され、ホルムアルデヒドを放出する材料については使用制限が設けられることになりました。アセトアルデヒドについても平成 12 年に厚生労働省から室内濃度指針値 ($48 \mu\text{g}/\text{m}^3$) が出されており、平成 14 年の国土交通省の住宅実態調査によれば約 9% の住宅でアセトアルデヒドの室内濃度がこの指針値を超えていました。しかし、アセトアルデヒドの発生源の特定や建材からの放散挙動についてほとんど把握できていないのが現状であり、まずは個々の材料から放散するアセトアルデヒドのデータを蓄積していくことが急務となっています。

建材から出るアセトアルデヒドの量を測る方法として、小形チャンバー法が規格化 (JIS A1901) されていますが、装置が高価であり、測定に多大の時間を要することから、より簡便な測定法の開発が望まれています。

一方、合板の JAS 規格などでホルムアルデヒド放散量試験として採用されているデシケータ法 (JIS A1460) は、より簡便な方法ではありますが、現行の分析法ではアセトアルデヒドを測ることはできません。

そこで本研究では 2,4-ジニトロフェニルヒドラジン (2,4-DNPH) 溶液と高速液体クロマトグラフィー (HPLC) を使い、デシケータ法を利用してアセトアルデヒドを簡便に定量する方法を開発しました。

成 果

アセトアルデヒド定量法の確立

デシケータ法とは木質建材などから放散されるホルムアルデヒドを密閉容器中で水中に捕捉させるしくみです (図 1)。このとき水中にはホルムアルデヒドだけでなく、揮発性が高く水に溶けやすいアセトアルデヒドなどの化合物も同時に溶け込みます。水中に溶け込んだアルデヒド類は 2,4-DNPH 飽和溶液から調製した酸性アセトニトリル溶液と速やかに反応し、安定なヒドラゾン誘導体となります (図 2)。これを高速液体クロマトグラフィー装置で分析すると、図 3 のように、ホルムアルデヒドと同時にアセトアルデヒドやその他のアルデヒド・ケトン類を分離定量することが可能となります。

非ホルムアルデヒド系接着剤への適用

本法はアセトアルデヒドの発生源となる可能性がある非ホルムアルデヒド系接着剤を用いた建材にも適用できます。一例として酢酸ビニルエマルジョン系接着剤を用いた合板からは微量ですが、アセトアルデヒドが検出され、接着剤から放散していることがわかります (図 4)。

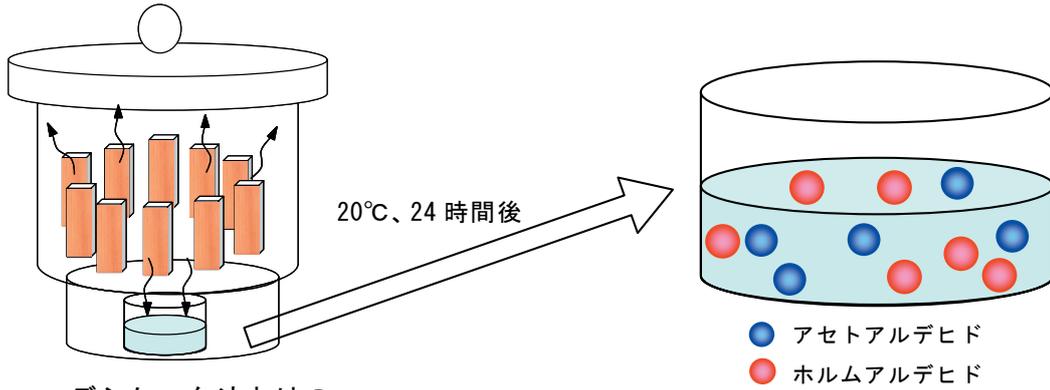
つまり、本定量法を用いることで、非ホルムアルデヒド系接着剤を含めたデシケータ法の適用範囲を拡大することができるわけです。

各種木質建材への適用

市販の様々な木質建材をデシケータ法で測定し、得られたサンプル水に対して本分析法を適用した例を図 5 に示します。従来の分析法ではホルムアルデヒドしか測定できませんでしたが、本法によりアセトアルデヒドの定量が可能となりました。本法を用いて接着剤や建材から放散されるアセトアルデヒドに関するデータの蓄積が進むことが期待されます。

本研究は、交付金プロジェクト「木質建材から放散される揮発性有機化合物の評価と快適性増進効果の解明」により行いました。

詳しくは：塔村真一郎 他 (2003) 日本接着学会誌 39(5) : 190 - 193. をご覧下さい。



デシケーター法とは？

密閉された容器に蒸留水と一定の大きさの木質材料を入れ、20°Cで24時間放置して放散するホルムアルデヒドを水に吸収させます。

※アセトアルデヒドも水に溶けやすいため吸収されます

図1 デシケーター法によるホルムアルデヒド放散試験とそのしくみ



図2 2,4-DNPHとアルデヒド類との反応

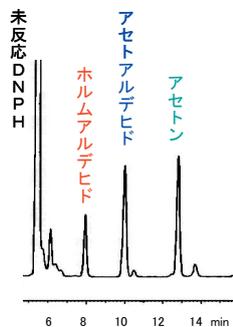


図3 高速液体クロマトグラムの一例

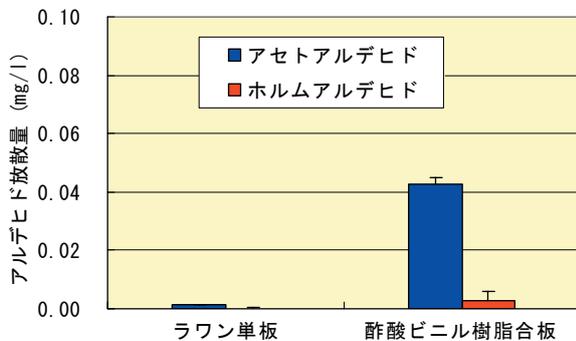


図4 非ホルムアルデヒド系接着剤への適用
(酢酸ビニル樹脂合板でアセトアルデヒドが多いことがわかります。)

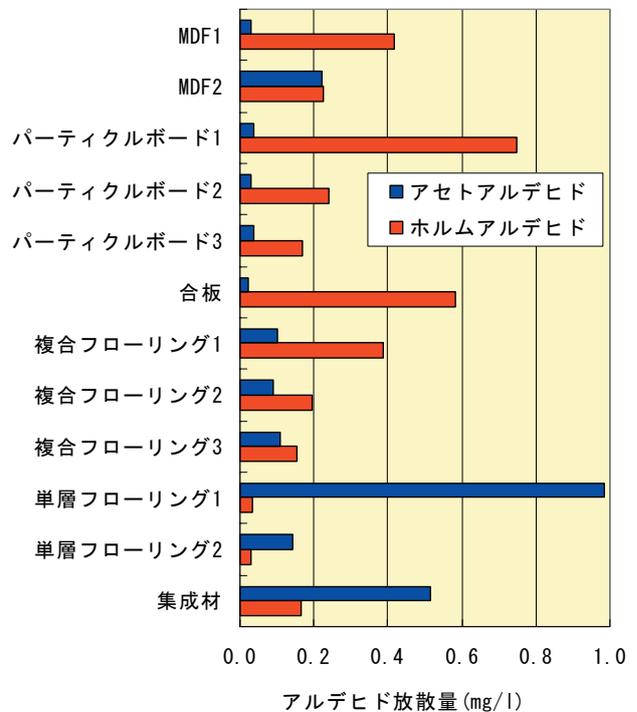


図5 各種木質建材からのアルデヒド類測定例