



木質材料からのアルデヒド類放散特性の 解明と安全性評価

木材や木質材料からアルデヒド類の放散がどのようにして起こるのかを解明するとともに、実際に室内に材料を使用することを想定して、その安全性を評価しました。



背景と 目的

シックハウス対策として平成15年に建築基準法が改正され、建材から放散されるホルムアルデヒド及びクロロピルホスの規制、換気設備の義務づけ等が開始されました。その後、シックハウス問題は解決されたかに思われていましたが、先に厚生労働省が策定した室内濃度指針値の対象化学物質は両者以外に11物質有ります。アセトアルデヒドはその化学物質の一つですが、室内空気中への放散源については不明な点も多いため、木質材料に関してその放散実態と安全性に関する科学的な情報が求められています。そこで本研究では、発生メカニズムの解明、放散特性に及ぼす製造因子や使用環境因子の影響などを解明して、室内濃度指針値に対する木質建材の安全性評価を行うことを目的としました。

木材からのアセトアルデヒド発生メカニズムの解明

伐採直後の木材からは微量のアセトアルデヒドが放散されています。これは生きている材に元々含まれていたものですが、自然乾燥で速やかにその放散量が減少することがわかりました(図1)。木材に直接エタノールを塗った実験では、樹種によっては多くのアセトアルデヒド放散が検出されました。これは主に木材上のアルコール脱水素酵素(酵素ADH)の働きによって引き起こされると考えられています。しかし、木炭など、非常に高い温度での熱処理を受けた木材でもこのアセトアルデヒド生成能は完全にはなくなることはありませんでした。そのような高温では酵素は活性を失うと考えられるため、酵素以外の新たなエタノールの酸化メカニズムが存在することが示されました(図2)。

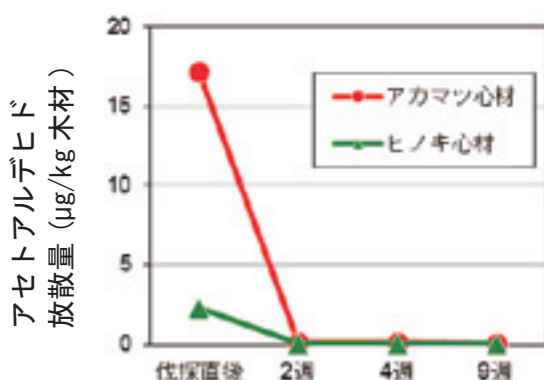


図1. 木材を自然乾燥させたときのアセトアルデヒドの放散量の変化

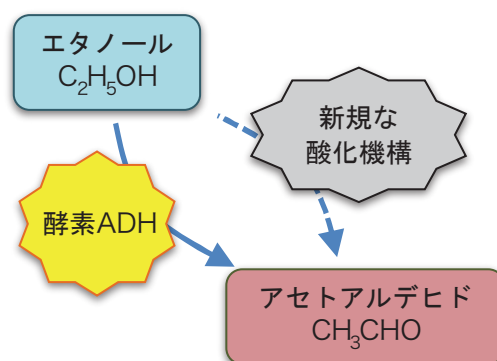


図2. 木材上でのアセトアルデヒド生成の仕組み

木質材料製造工程からのアセトアルデヒド発生解明

木質材料の製造工程中にエタノールが混入するとアセトアルデヒドの発生要因となることが実験的に確かめられました。また、木質ボード製造時の熱圧温度が高いほどアセトアルデヒド放散量は高くなりましたが、製造後の製品からの放散量は極めて低い値を示しました。



木質建材の放散特性と、室内空気の安全性評価

市販のさまざまな木質建材からのアセトアルデヒド放散量を測定したところ、適切な換気をしている空間では製造後 1 ～ 2 週間で大きく減少することがわかりました（図 3）。これらの材料を床と壁 4 面に内装材として施工したモデル室内の空気を実測したところ、アセトアルデヒド濃度は、室内濃度指針値以下となり、木質材料を内装に多用した場合でも室内空気は安全であることがわかりました。さらにこの実測値は、各材料の放散値を基にして計算した室内濃度の値とほぼ一致し、材料の測定値から室内濃度の予測が可能になることを明らかにしました（図 4）。

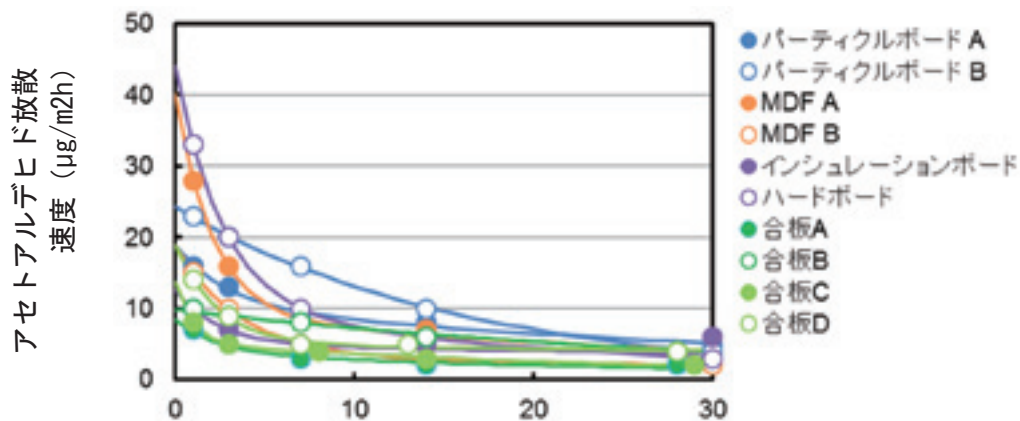
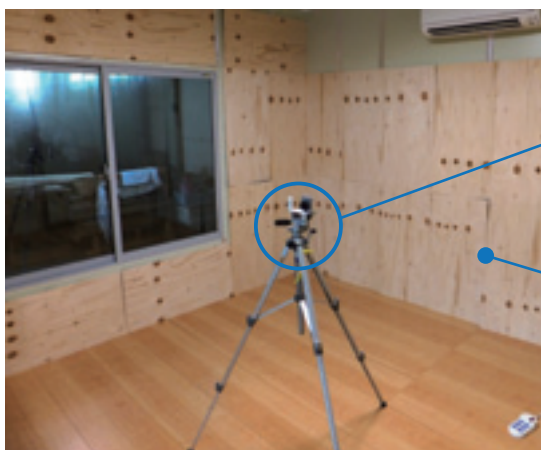


図 3. 各種木質建材のアセトアルデヒド放散の経時変化
(JIS 小形チャンバー法による測定)



アセトアルデヒドの室内濃度の実測値 ($22 \mu\text{g}/\text{m}^3$) は厚生労働省指針値 ($48 \mu\text{g}/\text{m}^3$) をクリア

使用した木質材料のアセトアルデヒド測定値からの推定値 ($18 \mu\text{g}/\text{m}^3$) とほぼ一致



室内濃度が予測可能に

図 4. モデル室内のアセトアルデヒド濃度の実測による安全性の評価
(壁 4 面と床に木質材料を使用)

成果の 利活用

木材や木質材料のアセトアルデヒド放散メカニズムが明らかになり、また実験データに基づいて室内への使用量を試算したデータはとても貴重な資料となり、公共建築物の木造化や内装の木質化等に活用することができます。



要 旨

アセトアルデヒドは厚生労働省の室内濃度指針値に策定されている化学物質の一つです。住宅の実態調査では木造住宅で濃度が高いとの報告もあったため、木質建材を発生源とする考え方もありましたが、詳しいことはわかりませんでした。

そこで木質材料からのアセトアルデヒドの発生原因を確かめるため、原料や製造過程の影響について調べました。

その結果、生きている材に元々含まれていたアセトアルデヒドが、木材から少しだけ放散することがわかりました。また、製造過程で木材にエタノールが加えられると、アセトアルデヒドが発生してくることがわかりました。さらに材料の放散値から室内濃度を予測することで安全性が評価できるようになりました。

本研究で得られたデータは、公共建築物等の内装木質化に向けた貴重な資料となります。

研究代表者

研究コーディネータ 井 上 明 生



▼プロフィール

木材接着、接着耐久性予測、木質材料からのホルムアルデヒド放散に関する研究に従事。CLT（ひき板を直交に積層した新しい木質材料）を開発中。

担当研究機関 （独）森林総合研究所
（地独）北海道立総合研究機構林産試験場

問い合わせ先 TEL 029-829-8377（相談窓口）

ISSN 1349-0605

森林総合研究所交付金プロジェクト研究 成果No.53

「木質材料からのアルデヒド類放散特性の解明と安全性評価」

発行日 平成25年9月30日

発行者 独立行政法人森林総合研究所

〒305-8687 茨城県つくば市松の里1番地

電話 029-873-3211（代表）

※本誌掲載記事及び写真の無断転載を禁じます。

