

平成 24 年度 交付金プロジェクト研究課題 終了評価結果

課題名：木質材料からのアルデヒド放散特性の解明と安全性評価

主査氏名（所属）：井上明生（複合材料研究領域）

担当部署：複合材料研究領域、バイオマス化学研究領域、加工技術研究領域

参画機関：北海道立総合研究機構林産試験場

研究期間：平成 22 ～ 24 年度

1. 目的

平成 21 年 8 月、日本建築学会によりアセトアルデヒド室内濃度規準案が公表され、規準値として厚生労働省の室内濃度指針値（ $48\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）が採用された。その中でアセトアルデヒドの発生源の一つとして木材が指摘されており、住宅の室内に木材を多用するとアセトアルデヒド室内濃度が規準値を超える可能性があるため、木材の使用には注意が必要であるとされている。しかし、木材からのアセトアルデヒド放散には不明な点が多く、指針値に対する木材の安全性を明らかにするための科学的データが不足している。そこで本課題では、木質建材からのアルデヒド類発生メカニズム、放散特性に及ぼす様々な影響因子を解明するとともに、木質建材の放散速度データと室内気中濃度との関係を解明し、厚生労働省室内濃度指針値に対する木質建材の安全性を評価する。

2. 全期間における研究成果の概要

木材から放散されるアセトアルデヒドは、樹木中における自然な代謝過程で生成される成分の一つであり、乾燥工程を経て検出限界以下の量に減少することがわかった。木材由来だけでは説明できない多量のアセトアルデヒドが集成材から放散される事例について調べた結果、接着剤中に含まれるエタノールが原因物質であることがわかった。このエタノールを原因とするアセトアルデヒドの発生には、木材内に存在するアルコール脱水素酵素が関与していると考えられ、その発生量は樹種によって異なることがわかった。木質建材のうち合板・ボード類において、製造工程の熱圧中のアセトアルデヒド放散量は温度に影響されたが、製品からのアセトアルデヒド放散には影響を与えないことがわかった。市販の各種木質建材からのアセトアルデヒド放散量は、温湿度の影響を受けるものの 2 週間程度で極めて低くなることがわかった。さらに、内装用合板を製造して実大試験室内に設置したところ、試験室内のアセトアルデヒド気中濃度は厚生労働省の指針値を下回り、木質材料の安全性が実証された。小形チャンバー法でのアセトアルデヒド測定値と室内濃度の関係を明らかにし、室内濃度の予測式を開発した。

3. 全年度の発表業績

- 1) 石川敦子、大平辰朗、塔村真一郎：スギ材から放散するアルデヒド類、アルコール類、有機酸類の定量、日本木材加工技術協会年次大会研究発表要旨集、28:115-116(2010)
- 2) 塔村真一郎、アセトアルデヒド問題を考える、第30回木材接着研究会講演要旨集、7-15 (2010)
- 3) Shin-ichiro Tohmura, Kohta Miyamoto, Akio Inoue, Recent trend of wood adhesives in Japan, The International Forestry Review (XXIII IUFRO World Congress, Seoul Abstracts) 12(5) 284-285 (2010)
- 4) Kohta Miyamoto, Shin-ichiro Tohmura, Akio Inoue: Determination of formaldehyde and VOC emissions from wood-based materials The International Forestry Review (XXIII IUFRO World Congress, Seoul Abstracts) 12(5) 282(2010)
- 5) Shin-ichiro Tohmura, Kohta Miyamoto, Atsuko Ishikawa, Akio Inoue: Acetaldehyde production by ethanol addition to wood surfaces - Effects on sapwood and heartwood, 10th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium Proceedings, p28-32(2010)

- 6) Kohta Miyamoto, Shin-ichiro Tohmura, Akio Inoue: Formaldehyde emission during the hot pressing of plywood with different types of adhesives, 10th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium Proceedings, p227-232(2010)
- 7) 井上明生：シックハウス問題と木質建材の揮発性有機化合物(VOC)放散、平成22年度森林総合研究所公開講演会+オープンラボ、イノベーションでリードする木材需要の創出ー国産材・木質バイオマス利用拡大戦略のための研究開発、23-28 (2010)
- 8) 石川敦子、大平辰朗、塔村真一郎：生材と熱処理材から放散するアルコール類、アルデヒド類、有機酸類、日本木材学会研究発表要旨集(CD-ROM)、61:E19-P-AM14(2011)
- 9) 井上明生：木質材料に係る揮発性有機化合物(VOC)問題の変遷、しろあり155 (2011)
- 10) 宮本康太、塔村真一郎、井上明生：ファイバーボードの熱圧工程および製造後のホルムアルデヒド放散挙動ー熱圧温度の影響ー第61回日本木材学会研究発表要旨集p44、(CD-ROM)I18-05-1130 (2011)
- 11) 宮本康太、塔村真一郎、井上明生：合板の熱圧工程におけるアセトアルデヒド放散挙動、第61回日本木材学会研究発表要旨集 p138、(CD-ROM) J19-P-AM07 (2011)
- 12) 塔村真一郎、宮本康太、井上明生：エタノールフリー市販レゾルシノール系樹脂接着剤からのアルデヒド放散、第61回日本木材学会研究発表要旨集、p138、(CD-ROM) J19-P-AM07 (2011)
- 13) 塔村真一郎、宮本康太、井上明生：アルデヒド類放散に及ぼす酢酸ビニル樹脂エマルジョン系 接着剤中の酢酸ビニルモノマー含有量の影響、日本接着学会第49回年次大会講演要旨集、P61A (2011)
- 14) 井上明生：Q11室内空気中に存在する有害な化学物質を教えてください、最新データによる木材・木造住宅のQ & A (木構造振興株式会社) p.28 (2011)
- 15) 井上明生：Q12木材から出る天然の化学物質や木の香りは体にどのような影響をあたえますか？、最新データによる木材・木造住宅のQ & A (木構造振興株式会社) p.29 (2011)
- 16) 鈴木昌樹、秋津裕志、朝倉靖弘、宮本康太、塔村真一郎、井上明生：合板等から放散するアセトアルデヒドの経時変化、日本木材加工技術協会年次大会講演要旨集、37-38 (2011)
- 17) 松井直之、石川敦子、大平辰朗：様々な樹種の乾燥材から放散されるアルデヒド類の定量、日本木材学会研究発表要旨集(CD-ROM)、62:Q15-P-PM19(2012)
- 18) S.Tohmura, A.Ishikawa, K.Miyamoto, A.Inoue: Acetaldehyde emission from wood induced by the addition of ethanol, J.Wood Sci. 58, 57-63(2012)
- 19) A.Ishikawa, T.Ohira, K.Miyamoto, A.Inoue: Emission of volatile organic compounds during drying of veneer Hinoki (*Chamaecyparis obtusa* Endl.), Bulletin of FFPRI, 11(1):13-20 (2012)
- 20) 塔村真一郎、宮本康太、井上明生：レゾルシノール系樹脂接着剤を用いた集成材からのアセトアルデヒド放散挙動ー接着剤へのエタノール添加量の影響ー、第62回日本木材学会研究発表要旨集p52(CD-ROM) J16-03-1115 (2012)
- 21) 宮本康太、塔村真一郎、井上明生：ファイバーボードの熱圧工程および製造後のホルムアルデヒド放散挙動ー接着剤の影響ー、第62回日本木材学会研究発表要旨p49 (CD-ROM) I16-07-1700 (2012)
- 22) 宮本康太、塔村真一郎、井上明生：ファイバーボードの熱圧工程および製造後のアセトアルデヒド放散挙動ー熱圧温度の影響ー 第62回日本木材学会研究発表要旨集 p155(CD-ROM)J15-P-PM04 (2012)
- 23) 塔村真一郎：木材から放散されるアセトアルデヒドの発生要因を解明ーエタノールとの接触が引き金にー、季刊森林総研18,18-19 (研究の森からNo.219) (2012)
- 24) 宮本康太：木質材料におけるホルムアルデヒド動態の定量化、第33回木材接着研究会講演要旨集、1-7(2012)
- 25) Masaki Suzuki, Hiroshi Akitsu, Kohta Miyamoto, Shin-ichiro Tohmura and Akio Inoue : Proceedings of the 11th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium, 336-340, (2012)

- 26) 鈴木昌樹、秋津裕志、宮本康太、塔村真一郎、井上明生：温度・湿度が木質材料のアセトアルデヒド放散速度に与える影響，第62回日本木材学会大会研究発表要旨集(2012)
- 27) 松井直之、石川敦子、大平辰朗：木材からなぜアセトアルデヒドが生成するのか？(I)、第63回日本木材学会大会発表予定(2013)
- 28) 石川敦子、松井直之、大平辰朗、塔村真一郎：木材からなぜアセトアルデヒドが生成するのか？(II)、第63回日本木材学会大会発表予定(2013)
- 29) 塔村真一郎、宮本康太、井上明生：レゾルシノール系樹脂接着剤を用いた集成材からのアセトアルデヒド放散挙動 -放散面の影響-、第63回日本木材学会大会発表予定(2013)
- 30) 宮本康太、塔村真一郎、井上明生：ファイバーボードの熱圧工程および製造後のアセトアルデヒド放散挙動 -接着剤の影響-、第63回日本木材学会大会発表予定(2013)
- 31) 鈴木昌樹、秋津裕志、宮本康太、塔村真一郎、井上明生：試料負荷率が木質材料のアセトアルデヒド放散に与える影響および実大空間での測定，第63回日本木材学会大会発表予定(2013)

4. 評価委員氏名（所属）

谷田貝光克（東京大学名誉教授）

5. 評価結果の概要

用材、あるいは加工時・加工後、利用時のアセトアルデヒド発生量の把握、及びその経時的な減少状況を把握できたことは、これまでに未知であったことを明らかにしたということで意義がある。また、それらのデータは業界への貢献度も大きく、木材利用への波及効果は大きいと思われる。

今後成果をどうやってわかりやすく世の中に出していくかを検討して欲しい。

6. 評価において指摘された事項への対応

本プロジェクトの成果をわかりやすく世の中に出していくために、一般向けのパンフレットを作成し、ホームページ上で公開していく。