

有害化学物質の放散を抑制した住環境木質建築材料・家具の検討

新木隆史^{*} , 松岡敏生^{*} , 斉藤 猛^{**} , 岸久雄^{***} , 中山伸吾^{***}

Investigation of Wood-based Building Materials and Furniture Suppressed the Emission of Volatile Organic Compounds

Takashi SHINKI, Toshio MATSUOKA, Takeshi SAITOH , Hisao KISHI and Shingo NAKAYAMA

1. はじめに

近年、高齢者や障がいを持つ人が住みやすい安全で安心な居住空間の構築とそのために有用な木質建築材料への関心が高まり、さらに平成15年度に建築基準法が改正され「化学物質による室内空気を防止するための規制」（通称「シックハウス規制」）が盛り込まれ、建築基準法に適合した、人に優しい安全で安心な素材が一層強く求められている。

前年までの本事業「有害化学物質の放散を抑制した住環境形成木質材料の開発」では、当初から木質材料から放散される化学物質（以下VOCという）の特定やその放散量、放散の時間や仕組み、放散物質の特徴などの他、人体に与える影響などの解析研究^{1),2)}を行ってきた。また、リグニン誘導体のコーティング処理や塗料への活用の研究³⁾を行ってきた。本研究では、高齢者や障がいを持つ人のための建築材料や家具の製品化を前提に、これまでに本事業により得られた木材コーティング技術及びVOC放散抑制素材を用いた製品の検討を行った。

2. 化学物質の放散を抑制した素材及び製品化対象

本研究開発事業の目標は、VOCの放散を抑制する技術及び素材を開発し、それらを誰もが住み

やすいユニバーサルデザインによる住居環境に活用することであった。特に、平成15年度の建築基準法の改正により、「居室」（居室・居住・執務・作業・集会・娯楽などの目的で継続的に使用する室をいう）の環境が最大の対象となった。「居室」は人が多くの時間を過ごす場であり、快適な環境が最も必要な部屋及び空間である。そこで、本年度の研究事業では「居室環境」を対象に高齢者や障がいを持つ人のためのユニバーサルデザインされた室内環境構築に適した製品の企画開発を検討した。林業研究部においては、VOCの放散を抑制できる塗装や圧密処理などの加工技術を用いた建築材料および家具（学童机、ドア、建具など）が試作され、それらの大型チャンバーによるVOC評価が実施された。工業研究部では、ユニバーサルデザイン製品の企画開発の一環として以下の製品の企画設計を行った。

3. ユニバーサルデザイン製品

VOCの放散を抑制した素材のための製品化企画として次のようなユニバーサルデザイン建築材料、家具製品などの設計や検討を行った。

(1) 集成材による軽量無垢材ドア

軽量無垢材ドア素材の寸法は浸漬処理、VOC放散抑制剤の注入処理などの作業を考慮して部材の厚みは15mm以下とした。ドアのコンセプトとしては、高齢者用の居室に設置するため、軽量であると同時に、木目を生かした優しいデザインとし、家族の「見守り」をさりげなく行えるようにガラス窓を設けた。図1にこれらのコンセプトにより

* 医薬品・食品研究課

** 材料技術研究課

*** 林業研究部

試作したドアの写真を示す。この試作品の大型チャンバーを用いたVOC評価では、チャンバー内濃度は、厚生労働省の指針値（第1種建材，第2種建材に該当）を下回る良好な結果であった。



図1 大型チャンバー内の試作ドア

(2) 炭化木パネル，ブロックを用いた製品

炭化木パネル，ブロックは林業研究部において開発された素材で，木材に軽度の焼成炭化を行って，ある程度の強度を残した素材をセメントその他の結合剤を用いてブロック，パネル化したものである。構造材として使用できるが，優秀なVOC吸着能を活用して次のような製品の検討を行った。

建築内壁パネル，立体壁，スクリーン類
VOC吸収機能を持つパネル類にステンレス溶接メッシュで表面を被覆することにより，室内インテリアに露出して用いても視覚的美しさを訴求できる建築材料部品を検討した。比較的安価な成型型を用いて自由に各種の立体形状も構成できるため，パネル，スクリーン類の他，インテリア内装材への活用が可能と考えられる。

押し入れパネル，押し入れ簀の子
居室における収納スペース内のVOCの放散量低減化を目的に押し入れ壁面パネル，簀の子類に炭化木パネル，ブロックを利用した製品の提案を行った。

(3) 手すりなどの取り付けが可能な腰板

従来的一般住居建築などの壁材では，板厚が薄いため，手すりや機能金具などの取り付けが困難であった。そこでスギ，ヒノキなどのVOC放散抑制材料を用いた12～15mm以上の厚みを

持ち，手すりなどが取り付け可能な強度を持つ腰板を造作材として提案した。

(4) 色彩

一般に用いられている建築造作材を調べた結果によると建築材料に用いられる色彩における明るさの累積頻度の値は，マンセルのバリュー値で天井8，壁6.5，床4.5程度であった⁴⁾。今回検討した素材は，リグニン誘導体塗布後，軽度の加熱，加圧などの処理をされたものである。加工処理されたスギ材の外観および測色色差計による計測結果をそれぞれ図2および，表1に示す。

処理材

無処理材



図2 スギ材リグニン処理されたスギ材の外観

表1 スギ材の測色色差計による計測結果

	L*	a*	b*
スギ無処理材	72.785	7.8575	23.33
スギ処理材	44.025	19.70075	35.5425

スギ材の L*の値をマンセルのバリュー値に変換すると無処理材ではバリュー7.3程度で，処理材の明るさはバリュー4.4程度となった。この結果からスギのVOC放散抑制処理材は天井，壁，床などに用いるとき，やや明るさに欠ける素材と判定された。VOC放散抑制処理に用いるリグニン誘導体などのコーティング処理により濃い茶色系の色彩に変化し，一般的な製品より暗くなりがちであることを考慮する必要がある。そこでできるだけ製品の色彩の明るさを損なわない処理法の研究が必要と考えられる。また圧密処理過程などを利用して，型材にエンボス加工を施して滑りにくい床材とするなど，通常木材とは異なる表面形状を得ることができるが，高齢者や障がいを持つ人々のための環境作りにおいては，それらをさらに快適な状態にまで高める検討が必要である。

4. おわりに

リグニン誘導体を基材とする塗料の工業的生産はまだ始まっていない。しかし自然素材系塗料は既に多種類の販売が始まっており、本研究の具体化には、自然素材系塗料の活用を軸に製品化が促進されると考えられる。

炭化木系の素材のVOC吸着能を活用した建築材料や家具製品の製品化例が多いが、まだ開発の余地がある分野として注目される。

参考文献

- 1) 斉藤猛ほか：“木質材料からの揮発性有機化合物の放散()”三重県科学技術振興センター工業研究部研究報告, No.30, p90-92(2006)
- 2) 松岡敏生ほか：“生理心理反応からみた木質系材料の評価”三重県科学技術振興センター工業研究部研究報告, No.30, p93-94(2006)
- 3) 斉藤猛ほか：“リグニン誘導体を使用した木材表面へのコーティング処理()”三重県科学技術振興センター工業研究部研究報告, No.28, p66-68(2004)
- 4) 中村洋ほか：日本建築学会編：建築設計資料集成1集「環境」“建築材料と外部環境の色彩”p.94-95(1978)