

炭のVOC吸着性能に関する研究

化学・環境部 小幡 透，神野好孝^{*1}，森田慎一^{*2}
(現 ^{*1}企画情報部，^{*2}県林業振興課)

1. はじめに

近年，ホルムアルデヒド等のVOC(Volatile Organic Compound：揮発性有機化合物)が原因とされるシックハウス症候群が急増しており，これらの化学物質の低減・除去が急務となっている。各省庁は様々なシックハウス対策を実施しており，法律として施行されているものもある。ところで，炭は燃料・土壌改良材等の他に，脱臭剤としての利用方法が従来より知られている。最近では炭が持つ吸着作用を利用して化学物質を取り除こうという動きがあり，VOC対策用の商品も開発されている。鹿児島県内でも，製材時に出るチップを炭化しボード化した木炭ボードや，県内に豊富に存在するモウソウチクを炭化してボード化した竹炭ボードが製造されている。本研究では，木・竹炭や木炭および竹炭ボードを用いてVOC吸着試験を行い，炭のVOC吸着性能を明らかにすることにより，室内環境をはじめとする生活環境の改善へ貢献することを目的とした。

2. 実験方法

2.1 木・竹炭の原料

木炭：スギの製材時に出るチップ，オガ屑を集めて，ロータリーキルンで炭化した炭。

竹炭：伐採，乾燥したモウソウチクを破砕し，ロータリーキルンで炭化した炭。

木炭ボード：上記木炭を用い，グルコマンナンをバインダーとして成型したもの。

竹炭ボード：上記竹炭を用い，セルコラーゼをバインダーとして成型したもの。

2.2 ガス吸着試験方法

試験体は木炭，竹炭，木・竹炭をそれぞれ用いて成型した木炭ボード，竹炭ボード，市販の吸着性ボード(セラミックボード)および石膏ボードを用いた。木炭，竹炭はシャーレに1gずつ量り取ったものを用い，ボードについては試験体の表面積が約120cm²になるように加工したものを用いた。吸着試験はこれらの試験体を5Lテドラバッグに封入し，これにあらかじめ所定の濃度に調整したガスを導入して行い，ガス濃度はガス検知管により追跡した。

3. 結果および考察

3.1 木炭，竹炭の吸着試験

木炭および竹炭のホルムアルデヒド吸着試験の結果を図1に示す。吸着の初期段階は竹炭の方が吸着速度が速く，初期濃度10ppmのホルムアルデヒドが1時間後には2ppm以下，4時間後にはガス検知管の検知限度の0.03ppm以下になった。木炭も初期段階の吸着速度は竹炭に劣るものの，4時間後には竹炭と同様に検知限度以下まで減少した。また，木炭および竹炭のアンモニア吸着試験の結果を図2に示す。アンモニアの場合には，木炭の方が吸着速度が速く，初期濃度20ppmのアンモニアが30分で約3ppm，2時間後には検知限度以下になった。一方，竹炭は木炭よりも吸着速度が遅く，4時間で3ppm以下まで減少した。

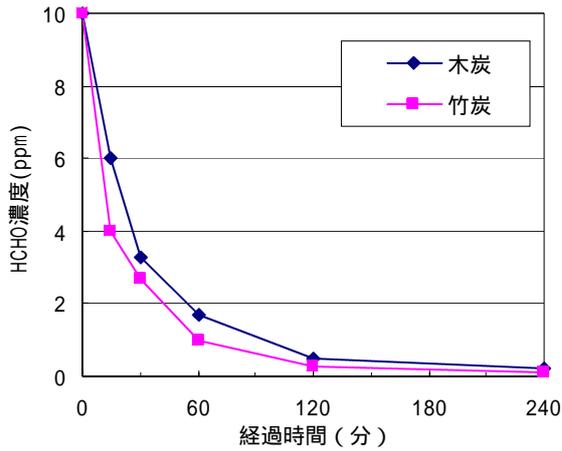


図1 木・竹炭のホルムアルデヒド吸着試験

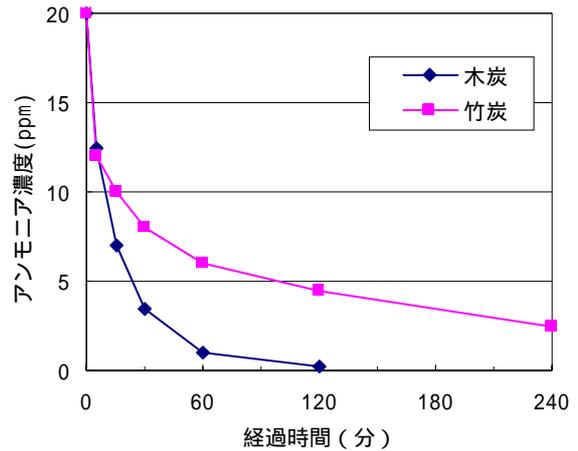


図2 木・竹炭のアンモニア吸着試験

炭は一般的に低温で炭化したものは塩基性の物質を吸着しやすく、高温で炭化したものは酸性物質を吸着しやすいと言われている。今回の吸着試験で用いた木炭は約500℃、竹炭は700～800℃で炭化されている。上記の結果からも今回用いた木炭と竹炭は、木炭の方が低温で炭化され、竹炭の方が高温で炭化されたことが示唆された。

3.2 炭化物ボードの吸着試験

3.2.1 ホルムアルデヒド吸着試験

炭化物ボード、セラミックボードおよび石膏ボードへのホルムアルデヒド吸着試験の結果を図3に示す。初期濃度20ppmのホルムアルデヒドが木炭ボード、竹炭ボードでは試験開始1時間後に1ppm以下まで減少したのに対し、セラミックボード、石膏ボードは4時間後ようやく1ppmまで減少した。単位面積当たりの吸着速度、特に短時間での吸着速度は炭化物ボードの方が市販の吸着性ボード等よりも速いことが明らかになった。

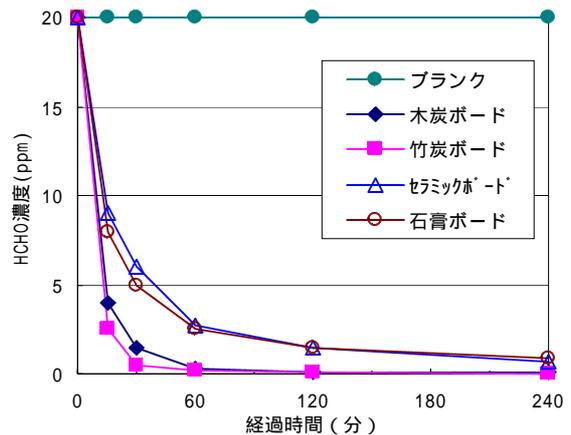


図3 各種ボードのホルムアルデヒド吸着試験

3.2.2 トルエン吸着試験

各種ボードのトルエン吸着試験の結果を図4に示す。初期濃度30ppmのトルエンが木炭ボードでは試験開始1時間後、竹炭ボードでは2時間後には検知限度以下になったのに対し、セラミックボードは2時間後以降は5ppmで一定になった。石膏ボードに至っては初期段階でわずかに減少した後はほぼ横ばいとなり、吸着速度に顕著な差が現れ、トルエンの吸着に対する炭化物ボードの優位性が見られた。また、キシレンの吸着試験でも同様の傾向が見られた。

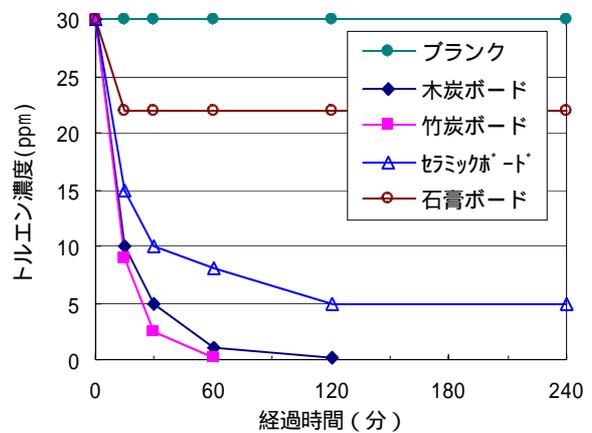


図4 各種ボードのトルエン吸着試験