

室内環境を改善する多機能住宅用建材の開発

地域資源部 ○小幡 透

研究主幹(食品・化学担当) 西元研了

1. はじめに

鹿児島県の竹林面積は全国一を誇っており、主としてモウソウチクが広く生育している。しかし、竹材として利用されているのはその1割にも満たず、大部分が放置されたままになっている。著者らはこれまでに、未利用竹材の有効利用の一つとして、モウソウチクを炭化して得られた竹炭を原料とした竹炭ボードを開発してきた。本研究では、主に竹炭および竹炭ボードによる結露防止効果について検討した結果を中心に報告する。

2. 実験方法

2.1 竹炭の製造

鹿児島県産のモウソウチクを、電気加熱式炭化炉により窒素雰囲気下で昇温速度を3℃/分とし、炭化温度は400～900℃で、炭化温度に達してからの保持時間3時間の条件で炭化した。

2.2 吸放湿試験

温度および湿度を任意に設定できる小型恒温恒湿器に試料を設置し、試料の重量を測定することにより、含水率の変動を調べた。

2.3 結露防止効果の検討

恒温槽内にガス置換デシケータ(体積約32L)を2つ設置し、一方を竹炭または竹炭ボードを設置した試験区、もう一方を何も設置しない対照区とした。これらに適宜湿度を調整した空気を導入し、デシケータ内の温湿度を測定した(図1)。

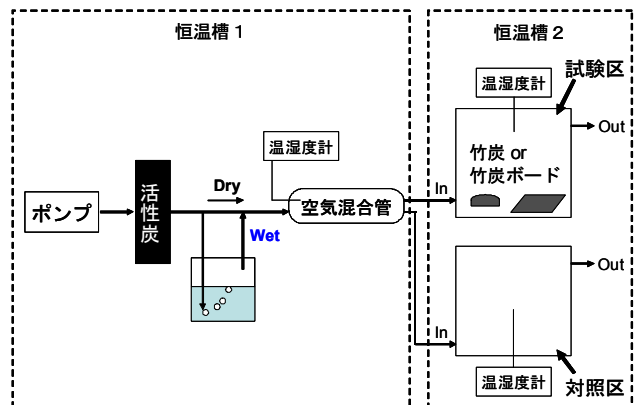


図1 結露試験装置概略図

2.4 ガス吸着試験

容量10Lのテドラーバッグに竹炭を封入し、これにあらかじめ濃度調整したガスを導入して吸着させた。ガス濃度はガス検知管で測定した。

3. 結果および考察

3.1 竹炭の吸放湿試験

炭化温度400～900℃の竹炭について、湿度を固定して温度を変化させたときの含水率を測定した。50%RHで温度を変化させた場合、温度の低い方が含水率は高くなった(図2)。なお、他の条件における吸放湿試験の結果も報告する。

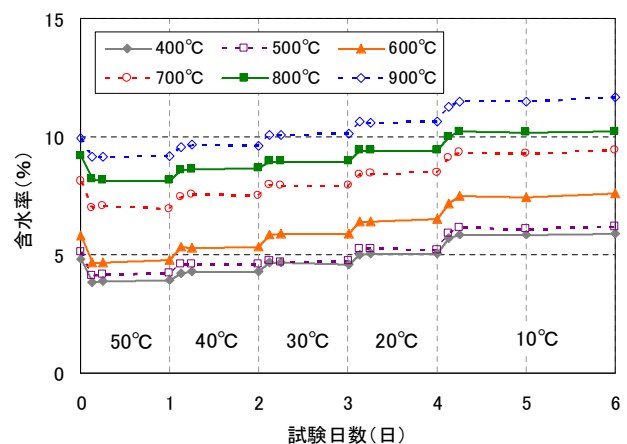


図2 炭化温度別竹炭の含水率変化(50%RH)

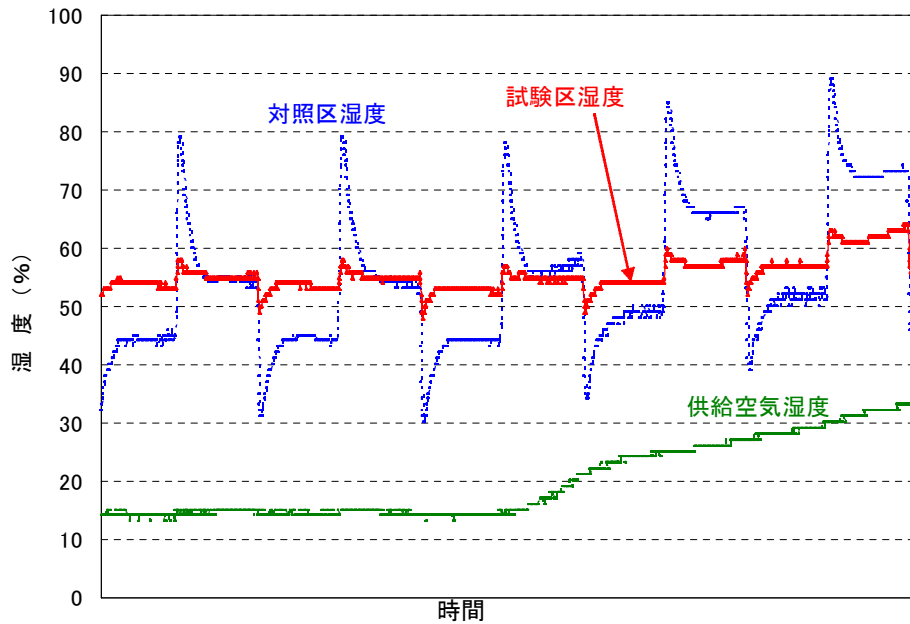


図3 デシケーター内の湿度変化

3. 2 結露防止効果の検討

活性炭を通した空気をガス置換デシケーターに供給し、図1に示す恒温槽2の温度を12時間毎に15℃と25℃に繰り返し変化させたときのデシケーター内の湿度変化を図3に示す。竹炭ボードのない対照区では温度の変化により湿度の変動が大きかったが、竹炭ボードを設置した試験区は湿度の変動がほとんどなく、竹炭ボードによる調湿効果が見られた。また、恒温槽の温度を下げたとき、対照区はデシケーターの壁面が結露したが、試験区は結露していないことも目視により確認し、竹炭が結露防止効果を持つことが示唆された。

3. 3 混合竹炭のガス吸着試験

400℃および900℃で炭化した竹炭を混合し、ホルムアルデヒド、アンモニア、トルエンの吸着試験を行った。アンモニアの吸着結果を図4に示す。吸着速度の小さい900℃の竹炭に、吸着速度の大きい400℃の竹炭を少量混合することにより吸着速度が大きく改善されることが明らかになった。

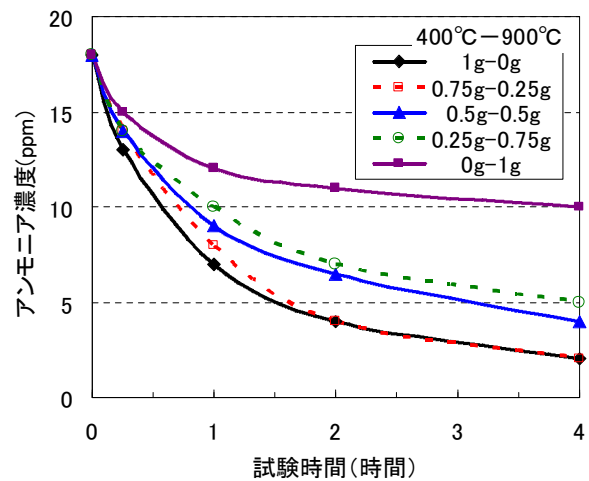


図4 混合竹炭のアンモニア吸着試験

凡例の数字は炭化温度 400℃および 900℃の竹炭の重量を表す (合計 1g)

4. おわりに

これまで行ってきた炭化物に関する一連の研究により、竹炭をはじめとする炭化物は優れた調湿性能、吸着性能を持つことが明らかになった。また、使用目的(調湿、ホルムアルデヒドの吸着等)により炭の種類や炭化温度の異なる炭の混合割合を変える等の使い分けをすることにより、室内環境を効率よく改善できることが示唆された。