

竹炭の調湿およびガス吸着性能

地域資源部 ○小幡 透

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。著者らは以前より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の利用を考え、その性能評価を行ってきた。本研究では、竹炭の調湿およびガス吸着性能について報告する。

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を求め、その変動により調湿性能を評価した。

2. 3 ガス吸着試験

容量10Lのテドラーバッグに竹炭1g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竹炭に吸着させた。ガス濃度の経時変化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、温度を25℃で固定し、相対湿度を50%と90%に変化させたときの重量から竹炭の含水率を求めた。結果の一部を木炭のものと併せて図1に示す。400℃ではほとんど差が見られないが、それ以上では相対的に木炭よりも竹炭のほうが含水率が高くなり、また吸湿時と放湿時の差が大きいことから、竹炭のほうが高い調湿性能を示した。

また、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結果を図2に示す。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^{1)~3)}。

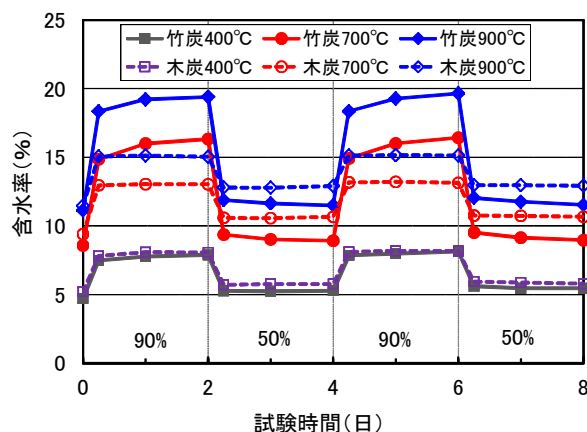


図1 炭化温度別竹炭の含水率(25℃)

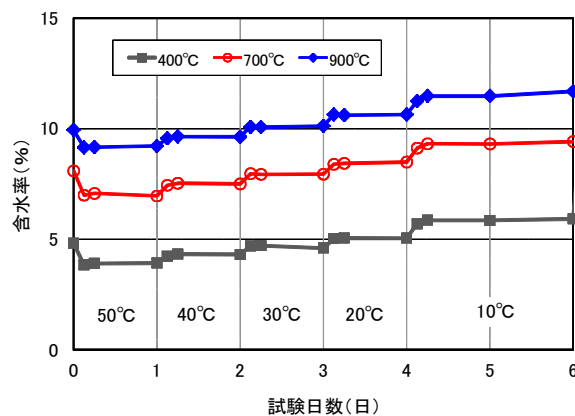


図2 炭化温度別竹炭の含水率(50%RH)

3. 2 竹炭の結露防止効果

恒温槽中に設置した体積約27Lの亚克力製デシケーター中に水の入ったビーカーを静置し、温度を変化させたときの竹炭の有無による内壁の結露を観察した。恒温槽の温度を30℃から15℃に変化させたところ、竹炭を設置していない対照区はデシケーターの内壁が結露したのに対し、竹炭を設置した試験区はほとんど結露しなかったことから、竹炭による結露防止効果が示唆された^{2),3)}(図3)。

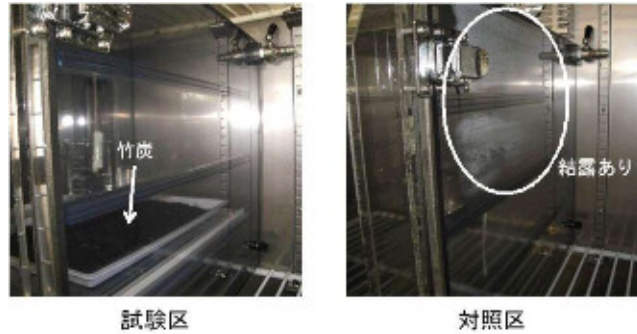


図3 結露防止試験における結露の様子

3. 3 竹炭のガス吸着試験

炭化温度400, 700, 900℃の竹炭におけるアンモニアおよびトルエン吸着試験の結果を図4, 5に示す。アンモニアは塩基性を示すガスであることから、酸性物質の残存が考えられる低温炭化物のほうが吸着速度は大きくなり、化学吸着の影響が示唆された。また、トルエンでは比表面積の大きいほうが吸着速度が大きくなっており、物理吸着が示唆された¹⁾。

4. おわりに

これまでの竹炭に関する研究により、竹炭は優れた調湿性能および吸着性能を持つことが明らかになった。また、使用目的(調湿用、アンモニアの吸着用、等)に応じて利用する竹炭の条件(炭化温度等)を選択することにより、室内環境をより効果的に改善できることが示唆された。

なお、これらの研究の一部は、産業廃棄物税を用いた、産業廃棄物排出抑制・リサイクル等推進事業(鹿児島県)および先端技術を活用した農林水産研究高度化事業、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業(農林水産省)として行った。

参考文献

- 1) 小幡 透, 日高富男, 西 和枝, 新村孝善, 山角達也, 西元研了: 鹿児島県工業技術センター研究報告, **22**, 7-12 (2008)
- 2) 小幡 透, 日高富男, 西元研了, 山之内清竜: 木質炭化学会誌, **8**(1), 24-27 (2011)
- 3) 小幡 透, 西元研了: 鹿児島県工業技術センター研究報告, **24**, 27-32 (2010)

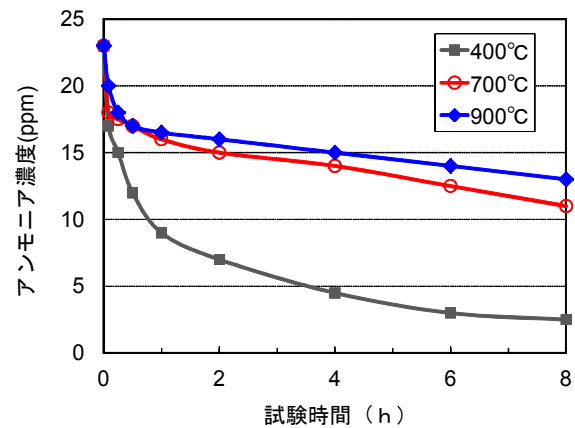


図4 竹炭のアンモニア吸着試験

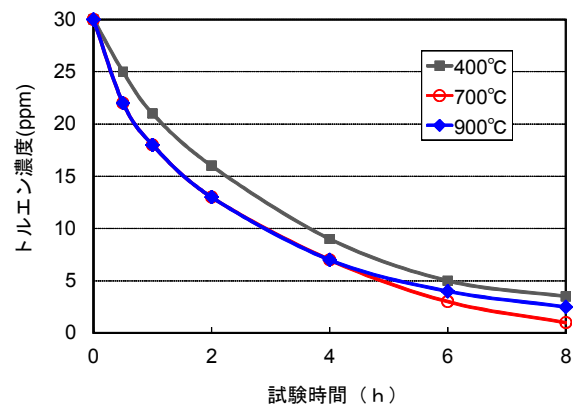


図5 竹炭のトルエン吸着試験