

塩ビ壁紙廃材から得られる炭化物の諸特性

(正) 福田弘之¹⁾、(賛) 宝妻博¹⁾、(賛) 安藤暁宏¹⁾、(賛) 瀬尾郁夫¹⁾、○ (賛) 宍野淳¹⁾

1) (株)クレハ環境

1. 目的

塩ビ壁紙は、塩ビ樹脂に可塑剤、安定剤、充填剤および光遮蔽剤を配合し、紙に塗布した複合製品で、リサイクル困難物である。そこで、我々は個々の素材の特性を生かし、600℃の加熱処理により、排水中のダイオキシン類やアンモニアガスの吸着に優れた効果を示す炭化物を得る製造プロセスを開発した(既報参照^{1) 2) 3)})。得られた低比表面積の炭化物がこのような特異な吸着機能を発現する原因を究明するため、炭化過程の変化を追うとともに各種機器分析を行った結果、塩ビ由来のピッチ状物質が熱分解する紙に含浸することにより複雑な反応過程の中で紙由来の含酸素官能基が多く残存し、吸着能力を発現することを報告してきた(既報^{1) 2) 3)}参照)。

本報では調湿、殺菌、シックハウス対応などの生活環境快適化に向けた炭化物の利用の可能性を探った。

2. 実験

2. 1 試料

実験に用いた塩ビ壁紙廃材の標準的な組成は、塩化ビニル樹脂:32.1%、可塑剤:16%、カルシウム系安定剤:1.6%、炭酸カルシウム充填剤:25%、二酸化チタン光遮蔽剤:4.3%、紙:21%である。これを汎用の破砕機で30~40mmに破砕し、出発原料とした。

2. 2 製造装置および方法

製造装置の外観を写真1に示す。この炭化装置はガスシール性を確保するため、キルンを固定式にし、内部スクリューにより原料の移動と攪拌を行う。炉前半では電気ヒーター、炉後半はLPGによる外熱式加熱で、最高処理温度900℃まで加熱可能な、50 kg/hの能力を有するパイロットスケール設備である。付帯設備として定量供給機、排ガス処理機器および炭化物の排出機器を有する。原料を連続的に固定炉へ供給し、窒素雰囲気下600℃で熱処理して試料とした(以下、600℃炭化物)。



写真1 炭化物製造装置

2. 3 評価方法

2. 3. 1 調湿性

600℃炭化物および市販除湿剤を用い、一定湿度下における試料の質量増減を調湿性能として評価した。

2. 3. 2 殺菌性

600℃炭化物の希釈液、600℃炭化物水洗品の希釈液、塩化カルシウム試薬の溶液、および純水各1mlと大腸菌を培地と共にシャーレに入れ、35℃で48時間静置後の菌数を測定し、減少分を殺菌性として評価した。

2. 3. 3 ホルムアルデヒド除去特性

各試料を各々10g取り、容積5Lのテドラーバッグ内に静置した。これにホルムアルデヒドガスを10 ppm、50 ppm、100 ppmとなるように注入し、ホルムアルデヒドガス濃度の経時的減少を測定し、ホルムアルデヒド除去特性として評価した。

【連絡先】〒974-8232 いわき市錦町四反田30番地 (株)クレハ環境 企画開発部 宍野淳

Tel: 0246-63-1231 Fax: 0246-63-1232 E-mail: atsushi_shishino@kurekan.co.jp

【キーワード】塩ビ壁紙、熱処理、炭化物、生活環境改善

3. 結果および考察

3. 1 炭化物の調湿性

600℃炭化物と市販除湿剤の除湿率の結果を図1に示す。85%湿度では20～30日で平衡になり、600℃炭化物で120%、市販除湿剤で180%であった。30%湿度では600℃炭化物で40%、市販除湿剤で80%になった。このような変化は調湿効果を持つと考えられる。市販除湿剤は100%塩化カルシウムであるが、600℃炭化物は約50%塩化カルシウムを内包している。600℃炭化物は市販除湿剤に比較して、緩やかな吸湿性を示し、除湿剤としての利用も可能である。

3. 2 炭化物の殺菌性

600℃炭化物および水洗炭化物の組成を図2、および3に示す。殺菌率の測定結果を図4に示す。図4より、水洗炭化物、塩化カルシウムおよび市販活性炭の大腸菌の殺菌率はいずれも5%前後であるが、600℃炭化物は非常に高い値を示した。

この要因は上記の三つの物に比較して、試験に用いる希釈液作成の段階でアルカリ性を示したためと考えられる。その原因は炭化過程において、壁紙に内包する炭酸カルシウムの一部が酸化カルシウムとなり、水に溶けると消石灰となる。これが大腸菌に対して高い殺菌率を示したと考える。

3. 3 ホルムアルデヒド除去特性

ホルムアルデヒド除去特性結果を図5に示す。600℃炭化物は、市販活性炭と比較して若干吸着速度が遅いが、吸着能力はほとんど変わらなかった。

ところが、600℃炭化物は市販活性炭と比較して比表面積が非常に小さく、また、炭化物中には炭素分が1/3しかない。それにもかかわらず、ホルムアルデヒドの除去効果が高い原因は、壁紙の炭化過程で紙の酸素側鎖が多く残存し、それが活性な官能基として働くためと考えられる。

4. まとめ

塩ビ壁紙廃材から得られる600℃炭化物について、調湿、殺菌およびシックハウス対応の生活環境改善の有用性を探った。その結果、改善に有用な性能を示した。この要因は酸性官能基を持つ炭化物、塩化カルシウム、および酸化カルシウムが共存するためであると考えられる。

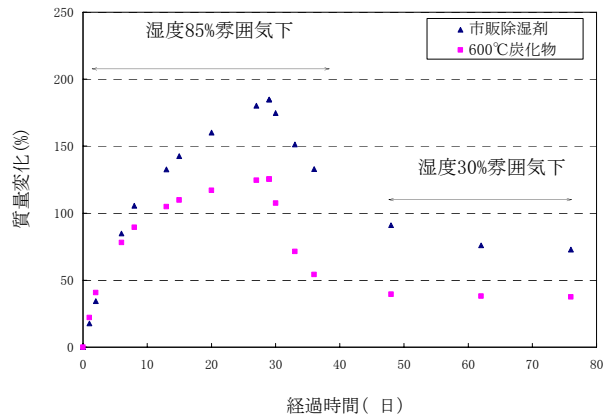


図1 除湿性測定結果

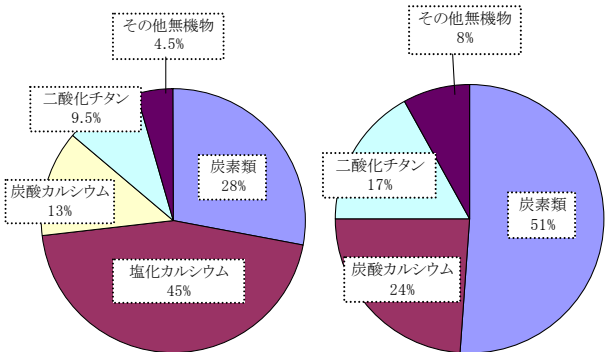


図2 600℃炭化物の組成

図3 水洗炭化物の組成

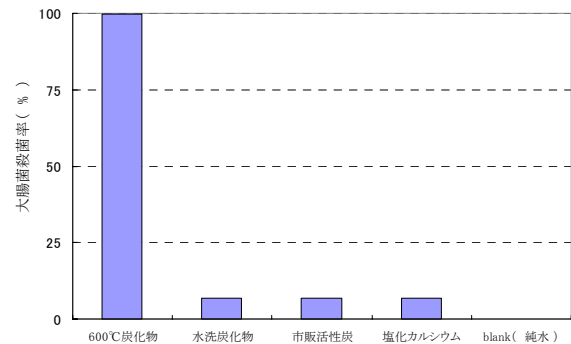


図4 殺菌性測定結果

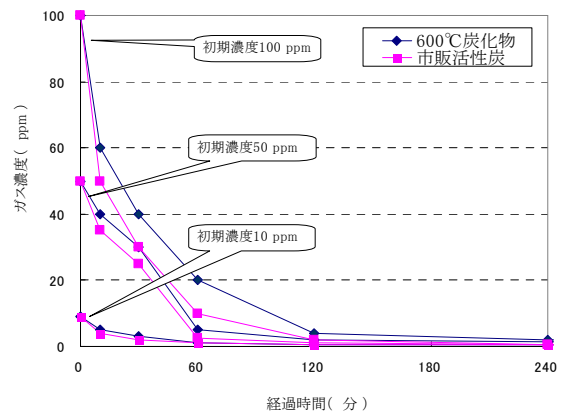


図5 炭化物のホルムアルデヒド除去の経時変化

<引用文献> 1) 第17回廃棄物学会研究発表会講演論文集 I p 552～554 (2006)
 2) 第18回廃棄物学会研究発表会講演論文集 I p 442～444 (2007)
 3) 第19回廃棄物学会研究発表会講演論文集 I p (2008)