

## 塩ビ壁紙廃材から得られる炭化物の特性について

(正) 福田弘之<sup>1)</sup>、(賛) 小倉伸夫<sup>1)</sup>、(賛) 安藤暁宏<sup>1)</sup>、(賛) 瀬尾郁夫<sup>1)</sup>、(賛) 星昭夫<sup>1)</sup>

1) ㈱クレハ環境

## 1. 目的

建築廃材やリフォームで発生する塩ビ系壁紙廃材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あるため、リサイクル困難物とされている。この廃材を窒素雰囲気中 600 で炭化して得られた炭化物は比表面積が小さいにも拘らず、排水中のダイオキシン類やアンモニアガスなどの吸着に優れた効果を示すことを確認してきた(既報参照<sup>1)2)3)</sup>)。この廃材から得られる炭化物が吸着性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炭化物の各種機器分析を行った結果、熱処理過程で塩ビ由来のピッチ状物質が紙に含浸して、紙由来の含酸素官能基を多く残しながら共炭化することで、特異な吸着能力を発現すると考えた。

本報では、この炭化物の特異な吸着特性の主要因が何に由来するものなのかを解明するために、原料壁紙に配合されている各種の物質を炭化するとともに、これらの物質を組合せて炭化を試み、炭化収率や得られた炭化物の吸着性能について調査した結果を報告する。

## 2. 実験

## 2.1 試料

塩ビ系壁紙の標準的な組成は塩化ビニル樹脂：32%、フタル酸エステル可塑剤：16%、カルシウム系安定剤：2%、炭酸カルシウム充填剤：25%、二酸化チタン光遮蔽剤：4%および紙：21%である。実験では紙として5Cろ紙を用い、無機物の炭酸カルシウムや二酸化チタンなどは試薬1級(関東化学製)を使用した。

## 2.2 実験装置および方法

加熱処理は横型外熱式管状炉に内径 50mm の石英管を装着したラボスケール装置を使用した。石英製ポート(30W×150L)に短冊状に裁断したろ紙、塩ビ樹脂、短冊状に裁断したろ紙に塩ビ樹脂をまぶしたものを、更に、それに各無機物を層状に積層したものを調製し、各々の総量を 80g にした。これらを窒素雰囲気下 600 で熱処理した炭化物を評価用試料とした。

## 2.3 評価方法

容積 5L のテドラバッグ内に各試料を各々 5g を入れた後、50ppm に調製した酸性ガスおよび塩基性ガスの測定ガスを注入し、ガス濃度の経時変化を測定した。

## 3. 結果と考察

## 3.1 炭化物の収率

ろ紙、塩ビ樹脂、紙と塩ビ樹脂およびろ紙と塩ビ樹脂にそれぞれの無機物を配合し、それぞれ 600 熱処理を行い、得られた炭化物中の炭素類の収率を図. 1 に示す。

ろ紙および塩ビ樹脂単体の炭化収率は 12.8%、9.8%であるが、ろ紙と塩ビ樹脂を配合した炭化収率は 14%で、ろ紙と塩ビ樹脂の配合割合から推定した計算値 10.7%よりかなり大きい値を示している。

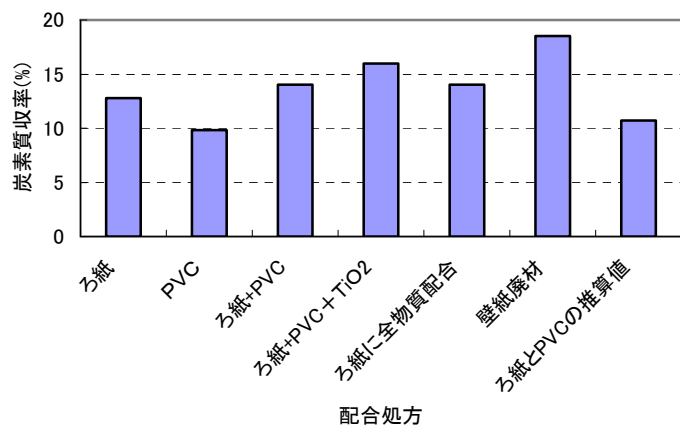


図. 1 無機物添加と炭素分収率

【連絡先】〒974-8232 いわき市錦町四反田 30 番地 ㈱クレハ環境 企画開発部 小倉伸夫

Tel : 0246-63-1231 Fax : 0246-63-1232 E-mail : nobuo\_ogura@kurekan.co.jp

【キーワード】塩ビ系壁紙、熱処理、共炭化、炭化物、吸着特性

これは熱処理過程で、塩ビ樹脂由来のピッチ状物質が紙に含浸し、共炭化することにより炭素収率が向上していると考えられる。また、塩ビ樹脂と二酸化チタンを混合し、紙にまぶして炭化したものの収率は16%であり、炭化収率へ与える影響が無機物の中でも二酸化チタンが大きいことから、何らかの触媒的な働きが起これと考えられる。このように塩ビ系壁紙の炭化過程は、塩ビ樹脂および紙それぞれの単独での炭化に比べ、塩ビ由来のピッチ状物質が紙に含浸して効果的に共炭化していることと二酸化チタンの働きにより、炭化収率が向上していると考えられる。

### 3.2 ガス吸着特性

図. 2 にアンモニアガスの経過時間による除去率を示す。塩ビ樹脂の600熱処理のコークス状炭化物のアンモニアの吸着は、紙からの炭化物の約半分程度である。塩ビ樹脂と紙は混合して炭化することで、紙由来の官能基が効果的に働くために除去率向上が見られる。更に、二酸化チタンなどの無機物があってもその効果が薄れることなく、高い除去率を示した。以前に報告した官能基の調査<sup>3)</sup>でも解明されていたが、強い酸性点量が、高比表面積の市販活性炭と比較しても多い結果であった。このように炭化物中の塩化カルシウムの有無に関わらず、強い酸性点量が多いことから、アンモニアなどの塩基性ガスに対して吸着性能が高いことが理解できる。

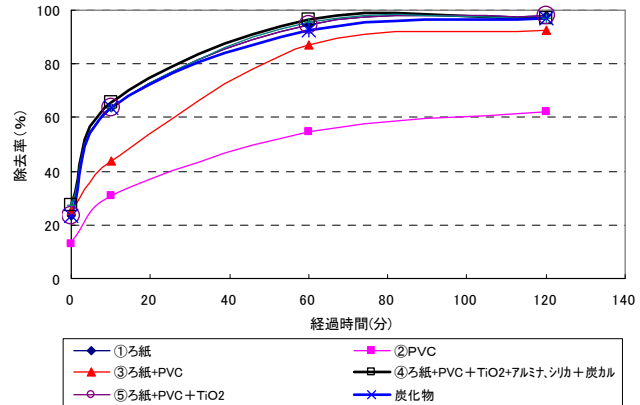


図. 2 アンモニアガス除去率

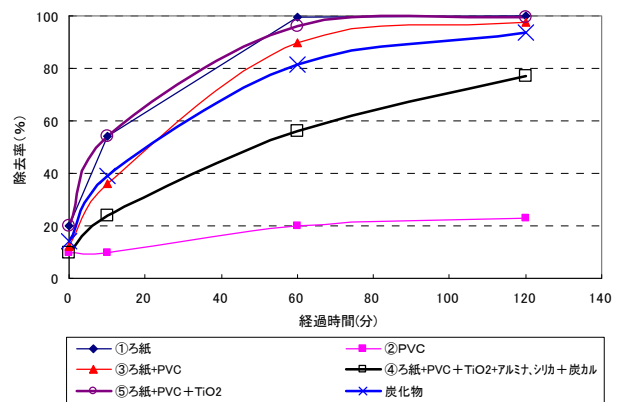


図. 3 硫化水素ガス除去率

図. 3 に硫化水素ガスの経過時間による除去率を示す。アンモニアガスに比較して吸着速度は若干遅いが、各成分を複合することで除去率の改善が見られる。なお、二酸化チタンを配合したものは、硫化水素ガスでは大きな吸着能力の向上を示した。このように塩ビ系壁紙中の紙の割合は20%程度でも、塩ビ系壁紙の600炭化物は紙由来の側鎖が効果的な官能基になっていると考える。市販の活性炭よりも低温処理で尚且つ炭素分が少ないにも拘らず、無機物の存在で薄れることなく強い官能基が市販活性炭と同等の吸着性能を示すことが推察できる。

### 4. まとめ

塩ビ系壁紙廃材の600炭化過程では、壁紙に配合されている塩ビ樹脂が熱処理中にピッチ状物質になり、熔融状態で紙に含浸して共炭化され、紙由来の含酸素側鎖が有効な官能基として多く残ることで特異な吸着能力を発揮すると考える。無機物の中でも二酸化チタンが炭化収率向上に寄与し、更に、アンモニアガスや硫化水素ガスの吸着性能にも影響を与えていることが確認できた。

<引用文献> 1) 第17回廃棄物学会研究発表会講演論文集 p 552 ~ 554 (2006)  
 2) 第18回廃棄物学会研究発表会講演論文集 p 442 ~ 444 (2007)  
 3) 第19回廃棄物学会研究発表会講演論文集 p 292 ~ 294 (2008)  
 4) 第20回廃棄物学会研究発表会講演論文集 p 552 ~ 554 (2009)