

塩ビ壁紙廃材からの炭化物を用いた廃水処理について

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

1) クレハ環境

1. 目的

水環境改善浄化として、炭素繊維の活用によるアオコ対策、COD、全窒素（以下、T-N）および全リン（以下、T-P）に対する浄化効果が確認されている。これは炭素繊維の高い生物親和性によって、活性な生物膜が形成し、この微生物の働きによる長期的な汚染物質の除去・処理方法として確立している。また、炭素粉と鉄粉に代換し、攪拌することで、短時間で汚染水中のこれらの物質に対して化学的処理が行なえるようになることから、畜産し尿汚水の浄化方法として挙げられている。これら一連の技術開発¹⁾は、群馬高専の小島昭教授が見出したものであり、各種環境水の浄化に活用されている。

当社では、塩ビ系壁紙廃材のリサイクルとして有用な炭化物を得る製造プロセスの開発を行なっている。塩ビ系壁紙は、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、熱処理すると、脱離する塩化水素の大半が塩ビ層に練り込まれている炭酸カルシウムと反応して塩化カルシウムになる。また、脱塩化水素した塩ビ由来のピッチ状物質と可塑剤がともに熔融状態で紙に含浸し、融着・塊状化することなく、粉粒状の炭化物が残る²⁾。

本報では、炭素粉と鉄粉による水処理の炭素分の代換として、塩ビ系壁紙廃材の600炭化物（以下、炭化物）を用いて各種廃水の処理を試みた結果を報告する。

2. 実験

2.1 塩ビ系壁紙廃材からの炭化物の製造

塩ビ系壁紙廃材の標準的な質量組成は、塩ビ：32%、可塑剤：16%、安定剤：2%、二酸化チタン光遮蔽剤：4%、炭力充填剤：25%および紙：21%である。この廃材を破砕機で5~10mmのサイズに破砕し、窒素雰囲気下600℃熱処理して炭化物を得た。炭化プロセスのブロックフローと製造装置を図.1に示す。

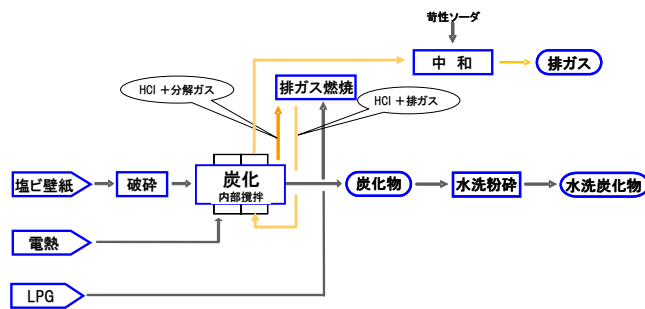


図.1 炭化プロセスのブロックフローと製造装置

600℃での廃材の炭化収率は約47%であり、得られた炭化物の組成は炭素：28%、塩化カルシウム：45%、炭酸カルシウム：13%、二酸化チタン：8%およびその他の無機物：6%である。

2.2 排水の処理方法および評価

表1に示す各種の廃水に塩ビ壁紙から得られた炭化物と鉄粉（関東化学製：鹿1級）を添加し、室温で攪拌速度200~300rpmにて数時間処理する。処理した廃水は5Cの濾紙で濾過し、評価用試料とした。分析項目は処理廃水の外観観察と臭気の度合いを調査するとともにJIS K0102に準じて、COD、T-NおよびT-Pを測定した。

【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 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、炭素繊維、水質浄化、廃水処理、臭気

3. 結果および考察

3.1 炭素の種類の影響

水産加工工場廃水に鉄粉と各種炭粉を混ぜた処理状況を図.2 に示す。炭化物は、水洗や希塩酸洗をすることによって、炭化物中の炭素分がそれぞれ 50%および 65%に増加するが、この廃水処理では水洗と希塩酸洗に影響なく、市販の活性炭に比較して遜色ない性能を示した。なお、それぞれの除去率は、COD : 50%、T-N : 70%であり、T-P においては、ほとんど除去された。炭化物単独での COD 除去率は活性炭に比べて、非常に小さいにもかかわらず、鉄との混合処理することにより、活性炭と同等の性能を示した。本試験において T-P の除去率が高いのは、炭素と比較して電気陰性度および電位の低い鉄が鉄イオンを溶出し、水中のリン酸イオンと結合してリン酸鉄になるためと考えられる。

3.2 塩ビ系壁紙からの炭化物による処理時間の影響

水産加工工場廃水について、炭化物と鉄粉を混合し、COD、T-N および T-P について処理時間による変化を調査した。その結果を図.3 に示す。いずれの特性の除去率は、炭化物や鉄粉は粉粒状であるため、攪拌などの影響で反応速度が早く、30 分間で各除去率は平衡に達した。この条件で除去できない COD や窒素分の成分を調査しながら、更なる除去率を上げる条件を検討する。

また、炭化物と鉄粉は繰り返し使用しても各除去率の変化はなかった。おそらく、鉄が無くなるまで使用が可能と予想される。

3.3 各種廃水の処理状況

各種廃水 500ml に塩ビ系壁紙からの炭化物 6g と鉄粉 19g を添加し、攪拌速度 250rpm で 30 分間処理を行なった。その結果を表.1 に示す。この結果、初期濃度の高低にかかわらず、COD は除去率が 50%前後になり、T-P は 70%以上の高除去率を示すことが判明した。このことから本法は、様々な形態の廃水において有効な水処理方法であると考えられる。

4. まとめ

炭化物および各洗浄工程を加えた炭化物と鉄粉を水産加工工場廃水に添加し、30 分間攪拌する処理試験を行った結果、COD、T-N および T-P の除去率はそれぞれ 50%、70%および 95%であった。更に除去効果を確認するため、系統の異なる各種廃水を用いて試験を行ったところ、T-P については鉄イオンの影響で非常に高い除去率を示したが、COD の除去率は、廃水中の COD 濃度にかかわらず、半分程度であった。今後は、この要因を解明し、効率良い処理方法を見出していく。

- <参考文献> 1) 特開 2001-136861、特開 2009-297622、特願 2009-18699 および特願 2009-18798
 2) JETT Vol. 56 No. 12 142~(2008)

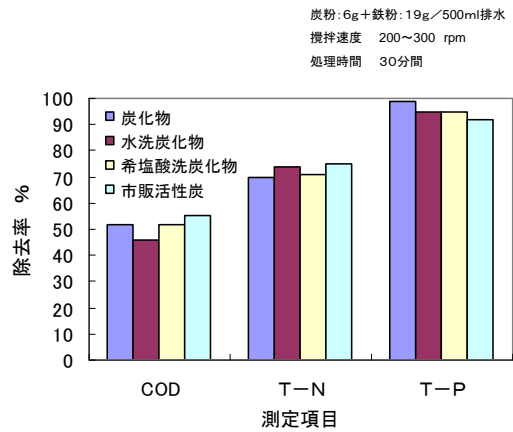


図.2 水産加工工場廃水の処理状況

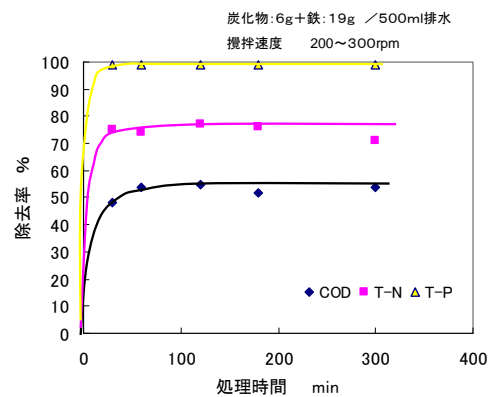


図.3 水産加工工場廃水の処理時間による影響

表.1 各種廃水の処理状況

		COD		T-P	
		初期濃度 (mg/L)	除去率 (%)	初期濃度 (mg/L)	除去率 (%)
水産加工工場	1	337	42	15	98
	2	1064	65	27	89
化学工場		76	41	—	—
食品工場	1	134	44	—	—
	2	111	41	14	99
処分場		79	15	1	71
浄化槽	1	64	42	—	—
	2	58	56	5	98