

[研究区分： 科研費獲得支援]

研究テーマ： 防腐処理木材を含む木材がれき処分に伴う有害物質の吸着処理	
研究代表者： 生命環境学部 環境科学科 教授・原田 浩幸	連絡先： ho-harada@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：	
【研究概要】 CCA処理木材は、木材の防腐・防蟻を目的としてCCA（クロム・銅・ヒ素化合物系木材防腐剤）を木材内部に加圧注入処理したもので、現在は、今後建築物の解体に伴いこれまで使用されていたCCA処理木材が廃棄物として大量に排出されることが予想される。CCA処理木材については、建設リサイクル法基本方針において、を注入した部分については、不適正な焼却を行った場合にヒ素を含む有毒ガスが発生するほか、焼却灰に有害物である六価クロム及びヒ素が含まれることとなる。このため、CCA処理木材については適正に焼却又は埋立を行う必要がある。」とされ、CCA処理木材とその他資材との分別および適正処理の必要性が示されている。本研究では焼却灰から適切に有害物質を除去する方法を検討した。	

【研究内容】

1. 材料と実験方法

1.1 CCA 木材

CCA 木材と思われる材料を解体現場や災害現場から採取する。方法は北海道立林業試験所のマニュアルにしたがって、試薬（クロムアズロール S）を塗布し、発色状態によって CCA 処理木材か否かを判別する。試薬を塗布して 10～15 分後、青く発色する部分が認められれば CCA 処理木材である。写真-1 がサンプルで内部が赤、表面が青色になっているので、表面が処理されたことがわかる。



写真-1 CCA 木材判定

この表面を削り取り、一定量をはかりとるつぼに入れて電気炉に入れて灰化する。0.5M の硫酸や塩酸で処理して灰から有害物質を吸着回収する。

回収方法はバイオマスを材料として吸着剤を作り、浸出水から銅とクロムを回収する。

1.2 吸着剤の作成

1) 銅の吸着：ミカンジュース粕成分のペクチンを石灰で重合化し不溶化する。洗浄後乾燥し、粒径を揃えて使用する。構造末端に官能基としてカルボキシル基を有するので、このカルボキシル基を利用して銅を吸着回収する。

2) クロムの吸着：ぶどう粕はポリフェノールを多く含むためクロムとの親和性が高い。これを利用してクロムを吸着回収することを目的とするが、ミカンジュース粕と同様に水溶性のため、不溶化の必要がある。そこで脱水縮合により酸架橋し、洗浄後乾燥し、粒径を揃えて使用する。

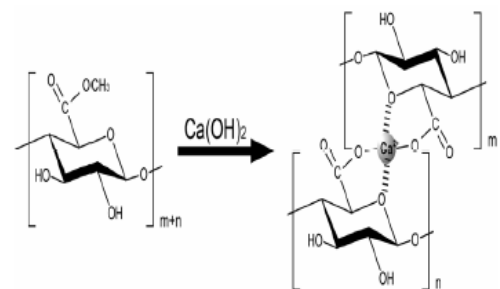


図1 ケン化重合による吸着剤の不溶化

1.3 吸着剤の性能評価

50mL の遠心分沈管に 0.1 g の吸着剤に対し

濃度既知の硝酸銅溶液 (pH ~2) の溶液を 40mL

投入、あるいは二クロム酸カリウム溶液 (pH ~2)

の溶液を 40mL 投入し、回転攪拌機で回転しながら攪拌し、平衡に達した時点でその濃度を原子吸光光度計で測定する。

【研究成果】

1. 溶出

全クロムイオンに比べると銅イオン濃度が高く 159.8mg-Cu/L に対して 4.56mg-TCr/L であった。

2. 吸着剤の評価

銅イオンとクロムの等温飽和吸着曲線を図-2 および図-3 に示す。それぞれ 41mg/g と 18mg/g が最大飽和吸着量と見積もることができた。

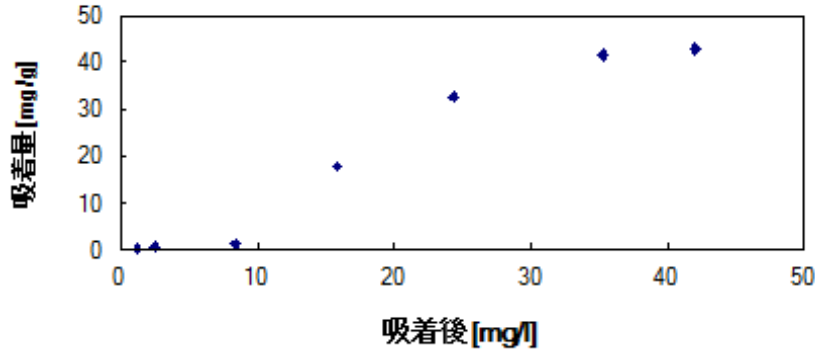


図-2 銅イオンの飽和吸着曲線

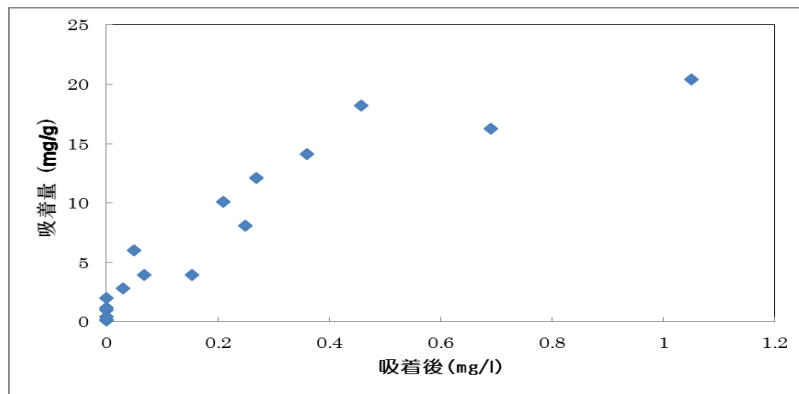


図-3 T-Cr の飽和吸着曲線

FT-IR 分析により、ぶどう粕吸着剤はクロムと親和性のあるカルボキシル基やフェノール水酸基が脱水縮合により形成されたことが確認でき、そのため吸着後の平衡濃度が低くなっている。ポリフェノール量は Folin-Denis 法により測定したところ、6.5%であることがわかった。全実験を通して、添加したクロムを完全に除去（測定限界値は 0.020mg/l）できたのは、初期濃度 5.0mg/l の値までであった。環境省の定める水質基準では、クロム溶出基準は 0.05mg/l（クロムのみ）となっている。このことから、実用化した際に処理可能な濃度は 7.0~9.0mg/l までだと考える。そして、この濃度は溶出基準値の 140~170 倍の値に相当する。実際に T-Cr の酸溶出濃度が 4.5mg/l であったので、L/S（液固比）400 の条件で処理水は基準値以下となる。

【まとめと今後の課題】

CCA 木材を焼却処理して、焼却灰からの Cu と T-Cr の回収を検討した。今回は As の含有量が少なかったために As の検討をしていなが、含有量が多い場合には、ガスを洗浄して洗浄液からの As 回収を検討しなければならない。

廃建築物からの排出が増えること、また廃棄物処理が遅々として進まない東北大地震の瓦礫の中には CCA 木材も多量に含まれていることが考えられるので、早期の技術確立が必要である。