

抄録

製紙スラッジ焼却灰(PS ash)からハイドロキシアパタイトの合成

福垣内暁*¹ 森川政昭 京極昌一*² 永島孝作*² 松枝直人*³ 逸見彰男*³

Preparation of Hydroxyapatite from Paper Sludge Ash(PS ash)

FUKUGAICHI Satoru, MORIKAWA Masaaki, KYOGOKU Shouichi, NAGASHIMA Kosaku, MATSUE Naoto
and HENMI Teruo

紙パルプ技術協会誌へ投稿中

キーワード：製紙スラッジ焼却灰、ハイドロキシアパタイト(HAp)、ゼオライト、アセトアルデヒド、メチレンブルー

製紙スラッジ焼却灰を原料としてハイドロキシアパタイト(HAp)の合成を試みた。合成された HAp にはアセトアルデヒドやメチレンブルーの吸着に優れている結果が得られた。

水溶液の吸光度を分光光度計により定量した。さらに蒸留水 30ml を加え、流出した水溶液のメチレンブルー濃度を同様に定量した。

実験方法

結果と考察

1. PS ash の分析

1. PS ash の分析

愛媛県四国中央市内の事業所から排出された製紙スラッジを空気流通下、電気炉で焼成し灰を得た。この灰を(株)リガク製 X 線回折装置 (RINT200) で鉱物組成分析を行った。その後、ガラスビード法蛍光 X 線分析法で化学組成分析を行った。

無機分について化学組成の分析を行った結果、全ての PS においてカルシウム成分を多く含有していた。XRD 分析結果から、これらのカルシウム成分は、カルサイトに由来することが分かった。含有量は CaO 換算で 24.5~36.2wt% と非常に多く、これをカルサイトに換算すると、52.1~77.0wt% と PS ash 中の無機成分の 50wt% 以上を占めている。

2. PS ash から HAp の合成

2. PS ash から HAp の合成

炭酸カルシウムを含有する PS ash を原料として HAp の合成を試みた。PS ash にリン酸水溶液、蒸留水及び水酸化ナトリウムを三角フラスコに混合し、攪拌機能付ホットプレート上で常圧下 4 時間沸点維持した。反応物は、ガラス製漏斗と 5A ろ紙を用いてろ過し、約 30ml の蒸留水で 3 回程度洗浄後、105℃に設定した乾燥機で 12 時間乾燥し乳白色粉末を得た。得られた粉末は X 線回折装置で生成物の同定を行った。

反応後の XRD 分析結果から、カルサイトのピークが消滅し新たに HAp のピークが確認された。さらに、ゼオライト A を示すピークも確認され、カルサイトを HAp に変化させると同時にゼオライトも生成可能であることが判明した。

3. アセトアルデヒド吸着試験

3. アセトアルデヒド吸着試験

得られた HAp 及びブランクとしての PS ash 各 0.10g を試料とした。試料を容積 200ml のステンレス製反応容器内に静置した後、初期濃度が 250ppm(vol/vol)になるようアセトアルデヒドガスをシリンジで注入し、各経過時間におけるアセトアルデヒドガスの濃度を、SUPELCO 製キャピラリーカラム (SUPEL-Q) を用いて、ジーエルサイエンス(株)製ガスクロマトグラフ (GC-390B) で定量した。

原料の PS ash は、反応容器にアセトアルデヒドガスを注入して 60 分後には 231ppm を示し、初期濃度の 10% の吸着を示した。HAp については、アセトアルデヒド注入から 58 分後には 79ppm となり、初期濃度の約 70% の吸着を示した。これらの結果から、ブランクの PS ash にはアセトアルデヒドの吸着力が弱い、この PS ash から合成された HAP にはアセトアルデヒドの吸着能を有する結果を得た。

4. メチレンブルー吸着試験

4. メチレンブルー吸着試験

長さ 200mm、内径 20mm のガラス性カラムに脱脂綿をつめた後、得られた HAp 1g と濃度 50 μ mol/l のメチレンブルー水溶液 30ml を加えた。カラムにより分離された

原料の PS ash については、1 回目は吸着を示しているが、2 回目の蒸留水によるろ過によりメチレンブルーが流出している。しかし、HAp は 2 回目の蒸留水によるろ過でも、メチレンブルーが流出しておらず、強く吸着していることが示された。

*1 (現) 産業技術研究所技術開発部 *2 リンテック株式会社 *3 愛媛大学農学部

この研究は、環境省廃棄物対策等科学研究費補助金「製紙スラッジからハイドロキシアパタイト複合体の創製に関する研究」の予算で実施した。