

循環型社会形成推進科学研究費補助金 総合研究報告書概要版

- ・ 研究課題名=ミカン搾汁残渣を有効利用したリンの回収方法
- ・ 研究番号 = (K2072 , K2164 , K22080)

- ・ 国庫補助金精算所要額 (円) =19,084,820 円(複数年度の総計)

- ・ 研究期間 (西暦) =2008-2010

- ・ 研究代表者=原田浩幸 (佐賀大学)

- ・ 共同研究者=石川進 (株式会社 前澤工業 中央開発センター)

- ・ 研究目的 (400 字) =リンはリン鉱石から得ているが、今までの使用により枯渇が見込まれる状態となっている。それは世界的な人口増加や発展途上国の生産活動の増加により加速される見込みである。したがって全量を輸入に頼っている日本は、廃水中に輸入量の 10%以上のリンが含まれていることを鑑みて、いたるところからの回収を目指さなければならない。吸着法はリンを高純度に回収することができリン製品の原料として供給しやすい特徴があるので、ジルコニウムフェライトを利用した方法やハイドロタルサイトを利用した方法が提案されている。しかしながら現実的にはコストの面など改良すべき問題は多い。本研究ではバイオマスニッポンの趣旨を加味して廃棄されていた未利用バイオマスを母体としたコストや吸着容量の面で優れた吸着材を開発して、リン回収に貢献することを目的とする。

- ・ 研究方法 (800 字) =次の段階を進み実用化の目途を確認する。
 - ①着剤の作成：未利用バイオマスを利用したリン吸着剤を作る道筋を確立する。
 - ②作成した吸着剤の評価：リン溶液を用いてバッチ実験により固液比，pH，共存イオン（塩素，炭酸，硫酸，硝酸イオン）の影響および吸着容量などを評価する。
 - ③再生能力評価：飽和に達した吸着剤を効率的に再生する方法を検討する。具体的には酸・アルカリ溶液の適合性およびその濃度，
 - ④実廃液への適用：②と同様の実験をおこなって実廃液への適用性を評価する。実排水には下水処理場での二次処理水，返流水および焼却灰を酸溶解した液からの回収ならびに

畜産二次処理水からの回収を検討する⑤実廃液性状の検討：下水処理場での二次処理水，返流水および焼却灰を酸溶解した液からの回収ならびに畜産二次処理水からの回収を検討する．⑤連続処理の検討：固定層型方式，攪拌槽型方式，充填流動層型方式，流動層型方式を検討する．カラム型は固定相方式，充填流動層方式は吸着剤を不織布に小分けしてそれを攪拌槽内で流動させる．流動層型方式は吸着剤を十分に膨潤させた後に適用する．攪拌槽型方式は吸着剤の粒径を調整し，流出口の孔径により吸着剤を反応器内に留める．⑥実証の検討：30日以上連続して処理をおこない，吸着剤を再生後，同様の性能がどうかを検討する．

・結果と考察(400字) = ミカン粕をけん化処理してジルコニウムを酸性側で担持させると 0.8-1.0mol/kg 程度の吸着容量を得ることができた．この吸着剤は共存アニオンの影響を受けにくく，pHも中性域で対応可能なことから実際の廃液に対応可能なことがわかった．下水に関して二次処理水，返流水ともまた畜産の二次処理水に対しても80-90%のリンを除去することができ，飽和後，0.2Nの水酸化ナトリウム溶液で再生すると，飽和前とほぼ同等の吸着能力を示すことが分かった．リアクター的には吸着剤の性状から流動層や攪拌槽が好ましい．

・結論(400字) = 実廃液からのリン回収には，吸着剤を高濃度に維持して廃水と接触させることが好ましく，また実際には懸濁物も含まれることから，流動層型や攪拌槽型が適していることが分かった．1 ppm以上の二次処理水では30日以上連続処理して0.5mg/l以下とすることができた．その吸着容量は0.8~1.0mol/kg 程度であった．再生にあたってはリアクターのすべての液を排出することが難しいので，脱着率的には低いですが，繰り返すことで総計90%以上を回収することができ，流入濃度の4~6倍に濃縮することが可能となった．

英語概要

・研究課題名 = 「Phosphorus Recovery from waste water Using Zirconium-loaded Saponified Orange Waste」

・研究代表者名及び所属=HARADA Hiroyuki, Department Applied Chemistry, Saga University

共同研究者=ISHIKAWA Susumu, Research and Development of MAESAWA Ltd.

・要旨 (200 語以内) = 「Zirconium was loaded onto orange waste, a cheap and available agricultural waste material, to investigate the feasibility of its utilization for phosphorus recovery from secondary effluent, side-stream liquid in sewage treatment plant, and secondary effluent in piggery waste water, which contain 5.9, 68.2 and 42.0 mg/dm³ phosphorus, respectively. The phosphorus removal from side-stream liquid by using zirconium-loaded saponified orange waste (Zr-SOW) gel increased with an increasing solid/liquid ratio. The secondary effluent in sewage and piggery treatment were treated in a column packed and fluidized bed by Zr-SOW gel and a dynamic adsorption capacity of 1.0 mol-P/kg was found to be attained. The adsorbed phosphorus was successfully eluted as a concentrated form by using small amount of 0.2 M NaOH. 」

・キーワード (5 語以内) = Phosphorus, secondary effluent, side-stream liquid, adsorption-desorption, zirconium loaded onto saponified orange waste