T2R2 東京科学大学 リサーチリポジトリ
Science Tokyo Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	湖沼汚泥の有効利用に関する研究 -ゼオライトの合成及び応用-
Title(English)	
著者(和文)	邵妍
Author(English)	Ken Shiyou
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9467号, 授与年月日:2014年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:日野出　洋文,江頭　竜一,鈴木　正昭,小松　隆之,史　蹟
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9467号, Conferred date:2014/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

Powered by T2R2 (Science Tokyo Research Repository)

（博士課程）
Doctoral Program

論 文 要 旨

THESIS SUMMARY

専攻： Department of	国際開発工学　　専攻	申請学位（専攻分野）： Academic Degree Requested	博士　　（ 工 学 ） Doctor of
学生氏名： Student's Name	邵　妍	指導教員（主）： Academic Advisor(main)	日野出　洋文
		指導教員（副）： Academic Advisor(sub)	

要旨（和文 2000 字程度）
Thesis Summary（approx.2000 Japanese Characters ）

本論文は「湖沼汚泥の有効利用に関する研究−ゼオライトの合成および応用−」と題し、霞ヶ浦から浚渫された湖沼汚泥を原料としたゼオライトの合成及び応用について検討したものであり、以下の五章から構成されている。

第一章「緒言」では、水質汚染による環境問題、湖沼の水質状況、ゼオライトの構造・分類・特性・合成方法及びその応用、また重金属による汚染及びその中毒性について言及し、さらに本研究室の既往研究及び本研究の研究目的について解説している。

第二章「ゼオライトの合成と同定」では、アルカリ水熱合成法及び超音波処理を用いた二段階合成法により合成したゼオライトの性質の評価について概説している。種々の反応条件下（アルカリ種類、アルカリ濃度、反応時間、反応温度及び Si/Al のモル比など）において、アルカリ水熱合成により湖沼汚泥からゼオライトを合成している。次に、種々の反応条件下(反応時間、反応温度及び Si/Al のモル比）における超音波処理を用いた二段階合成法によって、ゼオライトを合成している。原料及び合成したゼオライトは粉末 X 線回折(XRD)、走査型電子顕微鏡−エネルギ分散型 X 線分析(SEM-EDS)で分析している。合成されたゼオライトの種類は反応条件により異なり、ゼオライト Na-P1 及びゼオライト Analcime-C 等が主な構成相であると報告されている。ゼオライト合成の最適な反応時間は 24h であると報告している。反応温度により、合成したゼオライトの種類が異なり、90〜150℃の温度条件下では、温度が上昇するとともに、生成物中のシリカの回折強度が減少し、150℃ではシリカのピークが消えたことから、汚泥中のシリカが、より高い温度で溶解しやすく、アルミナ成分とともにアルミノシリケート構造を持つゼオライトを形成したと考察している。超音波処理を用いた二段階合成法により湖沼汚泥から純粋なゼオライト Na-A や純粋なゼオライト Na-X が合成された。そして、一般的に、50℃の低温条件ではゼオライトの合成ができない。しかし、2h 超音波処理を行うことで、低温条件下でも、ゼオライトを合成することに成功したと報告している。

第三章「ゼオライトのキャラクタリゼーション」では、合成したゼオライトのキャラクタリゼーションを BET 法及び誘導結合プラズマ発光分光分析(ICP-AES)を用いて行っている。実験結果は、アルカリ水熱合成法により、1M NaOH 溶液、反応温度 120℃、Si/Al=1.9、反応時間 24h の時に、合成したゼオライトの陽イオン交換容量 (CEC)の最大値は 379meq/100g であることを示している。これは市販されている天然ゼオライトの CEC 値と同等であり、イオン交換体としての利用可能性を示唆している。また超音波処理を用いた二段階合成法により、合成したゼオライト Na-A とゼオライト Na-X の比表面積はそれぞれ 225.3m^2/g、310.4m^2/g であり、ゼオライト Na-A と Na-X は高比表面積を持つと報告している。

第四章「ゼオライトによる重金属の吸着」では、合成したゼオライトの重金属に対する吸着能について検討している。アルカリ水熱合成法により調製したゼオライト、および超音波処理を用いた二段階合成法で調製したゼオライトは、Pb^{2+}イオン、Cd^{2+}イオン及び Cu^{2+}イオンに対して高い除去能力を示したので、重金属除去剤としての利用が期待できることを報告している。

第五章「総括」では、以上の実験の結論を総括している。

以上、本論文は、湖沼汚泥から合成したゼオライトの吸着剤としての性能評価及び応用の可能性について検討し、湖沼汚泥の資源化プロセスを確立し、環境問題の解決に関し、工学上、工業上貢献するところが大きい。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として十分価値があるものと認められる。

備考 ： 論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。
Note : Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

（博士課程）
Doctoral Program

論 文 要 旨

THESIS SUMMARY

専攻： Department of	国際開発工学　専攻	申請学位（専攻分野）： Academic Degree Requested	博士 Doctor of　（ 工 学 ）
学生氏名： Student's Name	邵　妍	指導教員（主）： Academic Advisor(main)	日野出　洋文
		指導教員（副）： Academic Advisor(sub)	

要旨（英文 300 語程度）
Thesis Summary（approx.300 English Words ）

Sludge tends to accumulate easily in lakes due to the closed water system and the pollutants contained inside could cause serious environmental problems. The sludge accumulation is mainly solved by dredging the lake, although, the general disposal method of the dredged sludge by landfilling remains a problem due to formation of soft-ground and limited space. In this study, the conversion of the dredged sludge into adsorbent material that can be used for water treatment has been experimented.

This thesis consists of five chapters. The summary of each chapter is give as follows:

Chapter one provides an overview of the environmental problems caused by water pollution. The review of the previous research carried out in this laboratory is followed by the introduction of zeolites and heavy metals. Towards the end, the research objectives of this study are defined.

In chapter two, the effects of various treatment conditions-NaOH concentration, reaction time, reaction temperature, Si/Al molar ratio etc.-on the quality of synthesized zeolite, using the alkali hydrothermal synthesis method and the ultrasonic treatment based two-step zeolite synthesis method, have been discussed.

In chapter three, the characterization of the synthesized zeolites, carried out by using BET method and Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry (ICP-AES), has been discussed. The experiments have confirmed the maximum value of the Cation Exchange Capacity (CEC) of the synthesized zeolite to be 379meq/100g using the alkaline hydrothermal synthesis method. Furthermore, the zeolite Na-A and zeolite Na-X synthesized by the ultrasonic treatment based two-step zeolite synthesis method, have high specific surface area.

Chapter four discusses the adsorption capacity of the synthesized zeolites for heavy metals. The synthesized zeolites show high adsorption ability towards heavy metals in aqueous solution.

The final chapter states the conclusions from this research.

備考 ： 論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。
Note : Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).