

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 13133 号
------	---------------

氏 名 NIJPANICH Supinya

論文題目

FABRICATION OF INNOVATIVE MATERIALS FOR
WASTEWATER TREATMENT
(廃水処理のための革新材料の作製)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	市野 良一
委員	名古屋大学	教授	齋藤 永宏
委員	名古屋大学	准教授	神本 祐樹
委員	名古屋大学	教授	後藤 元信
委員	名古屋大学	教授	片山 新太

論文審査の結果の要旨

NIJPANICH Supinya君提出の論文「FABRICATION OF INNOVATIVE MATERIALS FOR WASTEWATER TREATMENT（廃水処理のための革新材料の作製）」は、現代社会において必要不可欠となっている有害な有機系物質を含有する廃水処理において、既存の吸着材や光触媒の課題を解決する材料の作製を行うとともに、それらから得た知見を生かした新規な浄化材料の設計、合成、評価を行っている。吸着材では、一般的に粒子径が小さいほど高性能だが回収が困難になるという課題に対して、活性炭を対象とし、吸着特性を損なわずに磁性体と複合する合成方法を開発し、磁気回収を可能にした。また、光触媒では、水中で受光が困難になる課題に対して、チタニアを対象とし、支持体を光触媒作用から保護しつつ浮上する材料を開発した。そして、最終的には吸着材と光触媒両者の課題を解決する浮上する光触媒／吸着材複合材料を設計・合成を試み、その有用性を議論している。博士論文を構成する各章の概要は以下の通りである。

第1章では、本論文で取り組む研究の全体概要を述べている。現代社会における廃水処理の必要性や現行の浄化材料の課題、そして、本論文で取り組む3種の開発対象を提示している。

第2章では、有害物質に汚染された廃水が世界に及ぼしている影響と既存の廃水処理技術、およびその利点・課題を整理し、現状把握を行うとともに、本研究を遂行する意義について説明している。有害廃水による世界中の水源地汚染、凝集沈殿法・膜分離法・吸着法・促進酸化処理などの既存の廃水処理法の利点や課題、そして特に小規模施設における廃水処理技術の開発必要性などについて述べている。

第3章では、ポリマー内に事前に磁性体を分散させた後、炭化・活性化する新たな手法で微粒活性炭を作製することで、吸着特性を損なわずに磁性体と複合する合成方法を見出している。同手法は、活性炭表面に磁性体を導入した従来研究の課題であった、磁性体による細孔閉塞や炭素表面の被覆による著しい性能低下を解決しつつ、磁気分離による容易な回収を実現することに成功している。また、活性炭作製プロセスにおいて、炭化時の昇温速度や炭化温度、活性化温度などのパラメータを最適化することで、従来研究より大幅に高い650 mg/gの吸着容量を実現している。

第4章では、チタニア／ニッケルーリン複合めっきを中空ポリプロピレン球の表面に形成した浮上する光触媒材料の作製を試みている。中空ポリプロピレン球の利用によって光触媒が水中で受光し難い状況を解決し、ニッケルーリンめっきとの複合によって、光触媒によるポリプロピレンの分解を防ぐことに成功している。

第5章では、第3章および第4章の知見を生かし、浮上する吸着材／光触媒複合材料という新規な浄化材料の設計、合成を試みている。中空硝子球の表面に有機物の吸着材であるシリカゼオライトを膜状に形成し、その表面にチタニア微粒子を複合化することに成功している。また、新規な設計によって作製した浮上する吸着材／光触媒複合材料は、吸着材あるいは光触媒のどちらか一方のみでは得られない優れた浄化性能を発揮することを明らかにしている。新規構造とその有用性に関する知見は実用化に向けて有用であると期待される。

第6章では、本研究の結論を述べている。

以上のように本論文では、現代社会において必要不可欠となっている有害な有機系物質を含有する廃水処理において、既存の吸着材や光触媒の課題を解決する材料の作製に成功している。更に、それらから得た知見を生かした浮上する吸着材／光触媒複合材料という新規な浄化材料の設計、合成に成功し、その優れた浄化性能を明らかにしている。これらの知見は学術的に重要なものであり、工学の発展にも寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者であるNIJPANICH Supinya君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。