

平成 29 年度 TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」 調査研究報告書(公開版)

【研究題目】 途上国の飲料水浄化に最適化した光触媒材料の開発に関する調査研究

【整理番号】 TK17-042

【代表機関】 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

【調査研究代表者（氏名、連絡先 TEL & Mail）】

根岸信彰 電話：029-861-8165 E-mail：n-negishi@aist.go.jp

【TIA 内連携機関：連携機関代表者】

国立大学法人 筑波大学大学院生命環境科学研究科生命産業科学専攻 楊英男

【TIA 外連携機関】 株式会社光触媒研究所

【報告書作成者】 根岸信彰

【報告書作成年月日】 平成 30 年 3 月 2 日

【連携推進（具体的な連携推進活動内容とその活動の効果等）】

2017 年 6 月 11～15 日 平成 30 年 JST「地球規模の環境課題の解決に資する研究」（SATREPS）提案に向けた合同会議を 6 月 13 日にタイ NSTDA で開催（当該予算を充当）。これに関連し前日には在バンコク日本大使館を訪問し、プロジェクトの概要説明、並びに採択後の支援等について会談。この会議開催により日タイ共同で SATREPS への提案を決定すると共に、タイ地下水資源局のプロジェクト参加を取り付け、光触媒による地下水処理への対応も SATREPS 課題に取り込むことが可能となった。

2017 年 7 月 27 日 JST において平成 29 年度新技術説明会講演（講演題目「太陽光で水を浄化（途上国の飲料水環境を改善するための光触媒技術）」。光触媒技術の水処理への応用が存在しない原因とその原因を解決する方向性が途上国の水対策である旨の講演を主に企業関係者に向けて実施した。

2017 年 7 月 28 日 JICA 東京事務所において SATREPS 提案に向けた打合会議実施。SATREPS 提案に JICA が求めるものを確認し、提案書に反映させることを検討した。

2017 年 8 月 23 日 JST 東京本部において SATREPS 提案に向けた打合会議実施。SATREPS 提案に JST が求めるものを確認し、最終的に提案書の方向性を決定した。

2017 年 10 月 2 日 TIA 研究発表会（イイノホール）にて研究発表。本研究課題の実施状況に関しポスター発表を行った。

これら活動とは別に、連携先の筑波大学楊研究室より卒業研究生一名を受け入れ、卒業研究を実施するとともに、平成 30 年度の産総研イノベーションスクール生を筑波大学大学院博士課程修了者（楊研究室）から受け入れ、次年度も本研究課題の推進を継続することを決定した。

【調査研究内容（実験等中心に背景・課題と実行された課題解決の内容と結果）】

実環境における水の光触媒処理に際し、現在まで殆ど知見が得られていないものとして、水中溶解無機物質（ミネラル成分等）の光触媒能に与える影響評価が挙げられる。この理由として、ミネ

ラル成分等は水に対する溶解度が小さいため、高濃度化した系における加速度試験ができないこと、一方、実環境レベルでの濃度の実験を行う場合には長期間の試験が必要となるが、水中で長期に使用出来る光触媒材料が存在しなかったことが挙げられる。幸いにして、我々はメーカーとの共同研究で水中使用に特化した光触媒材料の開発に成功し、これを用いることで水中における光触媒の長期試験を実施することが可能となった。途上国における飲料水の浄化などを目的とした場合、その水源は井戸水や湧水などの地下水であるため、我々は地下水に含まれる主要成分の光触媒能に与える影響評価を行った。

本実験を行った結果、地下水成分として極めて一般的な重炭酸イオン (HCO_3^-) が著しく光触媒活性を低下させることを見だし、その原因として、重炭酸イオンが光触媒作用で炭酸イオンに酸化されること、及び励起エネルギーがこの酸化に使われるため、共存する処理対象有機物の光触媒酸化が遅くなる(=触媒活性の低下) ことなどを見いだした。この生成炭酸イオンは水中溶存カルシウムが存在する場合にはそれと結びつき、不溶性の炭酸カルシウムとなり、光触媒表面に堆積することも見いだしたが、その一方で、炭酸カルシウムの堆積量増加による触媒活性の低下が起きないことも発見した。一方、カルシウム以外のミネラルカチオンが含まれている系においては析出物が出来ないことも見いだした。これら理由についてもすでに明らかにし、その成果を欧文誌に報告すべく纏めているところである。

外部発表等

- 2017年7月27日 平成29年度新技術説明会(東京)、講演
- 2017年8月29日 Europacat2017(フィレンツェ、イタリア)、成果発表
- 2017年10月2日 TIA研究発表会(東京)、成果発表。
- 2018年1月30日 第18回ガスハイドレート産業創出イノベーション講演会(東京)、講演
- 2018年2月14~16日 インターアクア出展(東京)
- 2018年2月16日 インターアクア講演会(東京)、講演

論文発表等

根岸信彰「太陽光による水浄化」、ケミカルエンジニアリング、62, 32-38 (2017)

調査研究

2017年1月18~24日 NANOTEC との共同研究打合せのためバンコクにて会議、及びチェンライ県ミャンマー国境エリア少数民族集落における飲料水調査の実施。

【今後の活動予定】

新たな資金獲得の方針

JST「地球規模の環境課題の解決に資する研究」(SATREPS) への応募完了(2017年10月)

今後の計画

SATREPS 課題が採択された際にはプロジェクトを推進。不採択の場合には新たな二国間共同研究課題への応募を検討。飲料水中細菌種のミネラル共存系における殺菌効果の検討、等研究の実施。

以上