

公益財団法人 立松財団 御中

様式 2021A1,A2,B

2024年8月6日

所属：豊橋技術科学大学

氏名：河村 剛

印

## 2019年度助成

## 研究経過・終了報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	酸化鉄と銅をベースとした太陽光水分解を実現するプラズモニック光触媒の開発
研究の結果	<p>2019年8月から2022年7月までの3年間で、主に以下の結果を得ることができた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>酸化鉄ナノ粒子の新規液相合成法の開発を行い、粒子合成時のpH制御や出発原料の違いによるナノ粒子の形状・結晶構造の違いの相関を考察した。また、その形状や構造と光触媒特性との関連も考察し、学会等で発表した。(実績は学会発表の8など)</li> <li>銅ナノ粒子担持による光触媒特性の向上について実験を行い、簡便な方法で銀ナノ粒子を作製するプロセスの開発と、紫外線下における銀ナノ粒子の多様な効果について調査し、論文等で発表した。(査読付き学術論文の2,3など)</li> <li>陽極酸化法や熱酸化法、水熱処理法などを組み合わせた、酸化鉄ナノ構造体の形態制御に関する研究を行い、酸化鉄のナノ粒子に加えて、ナノチューブアレイやナノシートアレイの成長条件の割り出しを行った。また、それぞれの形態を組み合わせた複合形態の酸化鉄ナノ構造体も作製し、太陽光水分解特性を含む多様な機能性について評価し、学会等で発表した。(学会発表6,7など)</li> <li>還元型酸化グラフェンと酸化鉄ナノ粒子の複合体の作製も行き、その形態・構造評価を実施した。2種類の物質の相互作用によって、スーパーキャパシタ用電極としての高性能を実証することができた(査読付き学術論文の1など)</li> <li>酸化鉄と銅の組み合わせでは、高い性能が得られなかったが、酸化亜鉛と酸化銅といった組み合わせでは、良好な光触媒特性が得られた。また、酸化銅の一部を銅にすることで、プラズモニック増強が有効になる可能性が示唆された。(学会発表の5など)</li> </ul> <p>本研究では、当初の主計画から派生・発展したテーマにおいて、多くの成果を得ることができた。酸化鉄と銅は安価で安全という魅力があるため、引き続きの研究を実施する予定である。</p>
研究発表 (実績)	<p>査読付き学術論文：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>R. Kumar, G. Kawamura <i>et al.</i>, "Microwave-assisted synthesis of iron oxide homogeneously dispersed on reduced graphene oxide for high-performance supercapacitor electrodes," <i>J. Energy Storage</i>, <b>56</b>, 105896 (2022).</li> <li>M.A. Elkodous, G. Kawamura <i>et al.</i>, "Facile one-pot preparation of Cu/CuO/Cu<sub>2</sub>O heterojunction for photocatalytic applications," <i>Mater. Lett.</i>, <b>323</b>, 132606 (2022).</li> <li>M.A. Elkodous, G. Kawamura <i>et al.</i>, "Enhanced photocatalytic and antimicrobial performance of a multifunctional Cu-loaded nanocomposite under UV light: theoretical and experimental study," <i>Nanoscale</i>, <b>14</b>, 8306 (2022).</li> <li>G. Kawamura, A. Matsuda, "Synthesis of plasmonic photocatalysts for water splitting," <i>Catalysts</i>, <b>9</b>, 982 (2019.12).</li> </ol> <p>学会発表：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>金澤結斗、河村剛、他、「酸化亜鉛ナノ構造体の作製と光触媒への応用」、日本セラミックス協会 2023年度東海支部学術研究発表会 (2023.12)</li> <li>Y. Taniguchi, G. Kawamura <i>et al.</i>, "Fabrication of iron oxide nanostructures and evaluation of their photoelectrochemical and Cr (VI) removal performance," MRM2023/IUMRS-ICA2023, (2023.12)</li> <li>谷口友里、河村剛、他、「酸化鉄ナノ構造体の作製と光電気化学性能および6価クロム除去性能の評価」、日本セラミックス協会 第36回秋季シンポジウム (2023.9)</li> <li>三崎達大、河村剛、他、「鉄ベースナノ粒子の合成と光触媒特性」、日本セラミックス協会 東海支部 2019年度学術研究発表会 (2019.11)</li> </ol>

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。  
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。