

大西 洋 (教授) (2021年11月1日着任)  
(クロスアポイントメント; 神戸大学大学院理学研究科)

石川 あずさ (事務支援員)

A-1) 専門領域: 界面分子科学, 触媒科学

A-2) 研究課題:

- a) 有限厚さをもつ固液界面のオペランド計測: 創/省エネルギーを支えるサイエンスの構築

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) 創エネルギーと省エネルギーという社会ニーズに応えるために, 高収率の半導体光触媒と低摩擦の潤滑油が最近20年のあいだに次々と開発されてきた。これら新材料をオペランド計測する手法に工夫をこらして有限の厚さ (1  $\mu\text{m}$ –1 nm) をもつ液体–固体界面が機能を発現するしくみを理解する。分子論的な界面 (液体分子と固体分子が接触する場所) でおきる現象と, 分子論的な界面へ物質とエネルギーを入出力する場所でおきる現象を同時に計測し一体として理解することの重要性を光触媒 (物質変換) と潤滑油 (力学的エネルギー散逸) というケーススタディをとおして世界へ発信することを目的とする。①電子励起状態にある光触媒の軟エックス線分光と全反射光学分光の手法開発②潤滑油界面のナノ力学計測と単一分子蛍光追跡の手法開発が本年度の成果である。

B-4) 招待講演

大西 洋, 「半導体光触媒による水の全分解反応: マイクロ電極による生成酸素の時間分解検出」, 電気化学会第89回大会, オンライン開催, March 2022.

H. Onishi, “An ATR-IR Scheme for Operando Characterization of Semiconductor Photocatalysts,” International Iwasawa Conference 2022, online, March 2022.

大西 洋, 「半導体光触媒のオペランド計測: 赤外分光とマイクロ電気化学」, 触媒学会西日本支部キャラクターゼーション講習会, Kumamoto (Japan), January 2022.

B-7) 学会および社会的活動

学協会役員等

日本表面真空学会論文賞等選定委員 (2018–).

(社)応用物理学会薄膜・表面物理分科会幹事 (2006–).

学会の組織委員等

9<sup>th</sup> International Symposium on Surface Science (ISSS-9) 会場委員長兼プログラム委員 (2018–2021).

International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM), program committee chair (2019–).

The 22<sup>nd</sup> International Vacuum Congress (IVC-22), program committee co-chair (2020–).

文部科学省, 学術振興会, 大学共同利用機関等の委員等

日本学術振興会ナノプローブテクノロジー第167委員会委員 (2016–).

北海道大学触媒科学研究所共同利用・共同研究拠点課題等審査専門委員会委員長 (2016–).

## 学会誌編集委員

日本表面真空科学会電子ジャーナル委員 (2002-).

### B-10) 競争的資金

科研費基盤研究(A),「半導体光触媒による水の4電子酸化反応:高効率な逐次物質変換のメカニズム」,大西 洋 (2019年-2021年).

科研費国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B)),「人工光合成の学理:タンタル酸ナトリウム光触媒をプラットフォームとする多国間協働」,大西 洋 (2018年-2021年).

科研費挑戦的研究(萌芽),「固体に挟まれた潤滑油分子の並進運動計測:単一蛍光分子追跡」,大西 洋 (2021年-2023年).

大阪市立大学人工光合成共同研究拠点共同研究,「人工光合成をめざす半導体光触媒の水中での赤外吸収分光」,大西 洋 (2021年).

科研費基盤研究(A),「電子スピン分極の三次元映像化で解く多重励起子・電荷分離立体構造の分子運動効果」(代表:小堀康博),大西 洋(研究分担者) (2019年-2022年).

### B-11) 産学連携

(株)島津製作所,「潤滑油界面のナノ力学計測」,大西 洋 (2021年).

### C) 研究活動の課題と展望

**【光触媒】**水-光触媒界面ですすむ物質変換に焦点を絞った研究を展開していく。従来の光触媒ダイナミクス研究はフェムト秒からマイクロ秒で進む電子のうごき(電子励起と電荷分離)に注目してきた。有限厚の水-光触媒界面で物質輸送を含むミリ秒の反応化学の解明をめざす。

**【潤滑油】**潤滑油-固体界面におけるエネルギー散逸の鍵となる分子運動性を定量評価するために原子間力顕微鏡を駆使したナノ力学計測と,生体膜研究に常用される単一蛍光分子追跡を潤滑油界面計測に転用する研究を進めていく。