

「光触媒研究と開発技術の最新動向と将来展望 2025」会員限定の Zoom での第 105 回ウェブ講演会

日時：2025 年 7 月 29 日（火）10：10～16：30（入室 9：50）録音・録画およびそれに類する行為は禁止事項です。

= 申し込みは下記よりお願いいたします。受付締め切り：7 月 25 日（金）◆予稿：会報光触媒 77 号

<https://touche-np.org/photocat>（会員でない方は登録・入室できません）

☐ 法人会員（3 名まで無料） ☐ 学術（個人） 会員ご本人様無料 ☐ 学生無料：大学・研究室名明記厳守（予稿集無）

◆主催：光機能材料研究会事務局 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2 6 4 1

東京理科大学スペースシステム創造研究センター光触媒国際ユニット内 <http://pfma.jp/>

◆開会にあたって

研究室の責任者の方（または責任者の方が責任をもってご推薦した方）にご講演いただき、研究の全体像・コンセプトとポイントがつかめるように企画いたしました。質疑応答でさらに理解が深まるように運営いたします。

◆「プログラム」（ご講演 25 分、質疑応答 5 分）

座長 1・2 講入江 寛 3・4 講宮内雅浩 5・6 講阿部 竜 7・8 講立間 徹 9・10 講古南 博

10:10 開会にあたって 光機能材研究会会長 藤嶋 昭

1 講 10:15-10:45 「長波長可視光応答型酸ヨウ化物系光触媒の開発」阿部 竜（京都大学）

$\text{Bi}_4\text{NbO}_9\text{Cl}$ などの層状酸塩化物が特異な価電子帯構造を有し、可視光照射下で安定に水を酸化できることを報告してきたが、塩化物イオンをヨウ化物イオンに置換すると、より長波長までの吸収が可能となり、かつ光キャリアの寿命が延び、高い光触媒活性を示すことを見出した。本講演では、これらのバンド構造変化やフラックス法による高活性化などを紹介する。

2 講 10:45-11:15 「水由来グリーン水素製造用光触媒開発の現状と課題」久富隆史（信州大学）

粉末光触媒を利用した太陽光水分解反応は、水由来のグリーン水素を製造する技術として研究されている。本講演では、水分解光触媒の材料及び反応システムの開発状況について紹介したのち、真空封管中で出発原料と固体室素源を反応させて得られる長波長光応答性の $\text{GaN}:\text{ZnO}$ に関する研究の進展について述べる。

3 講 11:20-11:50 「金属硫化物光触媒材料を用いた水分解および二酸化炭素還元」工藤昭彦（東京理科大学）

金属硫化物は、可視光照射下で高い水素生成活性を示す魅力的な光触媒化合物群である。本講演では、可視光応答性金属硫化物光触媒材料を用いた人工光合成である水分解および水を電子源とした二酸化炭素還元に関与する Z スキーム型光触媒および光カソードについて紹介する。

4 講 11:50-12:20 「二段階励起光触媒への助触媒選択担持による水分解活性向上と二酸化炭素還元」

入江 寛（山梨大学）

当研究室では赤色光照射で水を分解できる全固体型二段階励起光触媒を報告している。ここでは還元側の光触媒に銅を、酸化側の光触媒に酸化コバルトを助触媒として担持することによって、水分解活性の向上、さらには水を電子源として二酸化炭素を還元し、メタンの生成を確認できたので報告する。

5 講 13:20-13:50 「光触媒的有機変換反応の反応機構」吉田寿雄（京都大学）

光触媒は通常触媒とは異なった反応機構を持ち、アップヒル反応を含めさまざまな有機化学変換反応を進行させる。本講演では、金属添加酸化チタンによって進行するいくつかの典型的な光触媒的有機変換反応を反応機構に着目しながら紹介する。

6 講 13:50-14:20 「軽量・安全・光応答性の水素キャリア『ホウ化水素シート』」宮内雅浩（東京科学大学）

通称ボロファンと呼ばれるホウ化水素シートは化学組成が「HB」の二次元物質で、高い水素密度（8.5 wt%）を誇り、軽量・安全な固体水素キャリアとして応用が期待されている。本講演では、ホウ化水素シートの合成、構造、脱水素方法、再貯蔵プロセスの可能性について紹介する。

7 講 14:25-14:55 「光触媒―電解ハイブリッドシステムの開発状況と課題」三石雄悟（産業技術総合研究所）

我々は、経済的なグリーン水素製造法の実現を目指して、光触媒反応と電解反応を組み合わせた水分解水素製造法の研究開発を進めている。本講演では、この水分解手法の高性能化を目指した最近の取組と現状の課題について紹介する。

8 講 14:55-15:25 「光触媒反応における熱加速効果」古南 博（近畿大学）

光触媒材料の活性が十分でない場合が多く、その高活性化が検討される。助触媒を担持して律速過程の活性化エネルギーを低減することにより反応速度を大きくできる。しかし、助触媒が副反応や逆反応を加速する場合は手詰まりとなる。ここでは、ごくわずかの加熱により光触媒反応を高速化（熱加速）する方法を紹介する。

9 講 15:30-16:00 「光学共鳴を利用した光触媒反応によるナノ構造作製」立間 徹（東京大学）

光触媒反応は、防汚、有害物除去、エネルギー変換などに利用できるが、微細加工にも応用できる。とくに、局在表面プラズモン共鳴や Mie 共鳴を介して光触媒反応を駆動すれば、光の回折限界を超えたナノ加工が可能である。その原理と、光触媒の微細な作り込みやメタマテリアル作製への応用などについて解説する。

10 講 16:00-16:30 「電子トラップエネルギー分布解析にもとづく光触媒材料の構造評価」

大谷文章（特定非営利活動法人 touche NPO）

逆二重励起光音響分光法（RDB-PAS）測定によってもとめられる電子トラップのエネルギー分布（ERDT）は、光触媒や触媒などの固体（粉末）材料の表面構造を反映することがあきらかになっている。たとえば、酸化チタンでは表面の結晶（アモルファス）組成を、酸化セリウムでは「平均的」な粒子形状や粒径を評価することが可能となる。これらの構造評価について解説する。