

Symposium B-3

人工光合成実現に向けた材料開発の最前線
Recent Progress on Material Development toward Artificial
Photosynthesis

12月9日(水)
December 9 (Wed.)

万国橋会議センター Room B
Bankokubashi Kaigi Center, Room B

オーガナイザー:

代表オーガナイザー

阿部 竜(京都大学)

連絡オーガナイザー

阿部 竜(京都大学)

オーガナイザー

井上 晴夫(首都大学東京)

石谷 治(東京工業大学)

八木 政行(新潟大学)

池田 茂(大阪大学)

Organizers:

Representative

Ryu ABE(Kyoto University)

Correspondence

Ryu ABE(Kyoto University)

Organizer

Haruo INOUE(Tokyo Metropolitan University)

Osamu ISHITANI(Tokyo Institute of Technology)

Masayuki YAGI(Niigata University)

Shigeru IKEDA(Osaka University)

13:00 ~ 13:10 Opening1

午後の部 1

Afternoon Oral Session Part 1

座長: 坂本 雅典(京都大)

Chair: Masanori SAKAMOTO(Kyoto University)

13:10-13:30 B3-09-001

硫化物系光触媒を水素生成系とするヘキサシアノ
鉄レドックス系2段階可視光水分解 / Two-step
Water Splitting using Metal Sulfide as Stable H₂-
evolving Photocatalysts with [Fe(CN)₆]³⁻/[Fe(CN)
6]⁴⁻ Redox Mediator under Visible Light Irradiation

白川 貴史、東 正信、阿部 竜(京都大学大学院工学
研究科)

Takashi SHIRAKAWA, Masanobu HIGASHI,
Ryu ABE(Graduate School of Engineering, Kyoto
University)

13:30-13:50 B3-09-002

水分解用CdS湿式太陽電池における光電極の多層
構造化の検討 / Improvement in Photovoltaic
Performance of the Photoelectrochemical Cells
for Water Electrolysis with Multilayer Structured
CdS and Redox Shuttle in Non-aqueous Solution

影島 洋介¹、兼古 寛之¹、久富 隆史¹、嶺岸 耕¹、
久保田 純²、堂免 一成¹(¹東京大学大学院工学系研
究科、²福岡大学工学部)

Yosuke KAGESHIMA¹, Hiroyuki KANEKO¹,
Takashi HISATOMI¹, Tsutomu MINEGISHI¹,
Jun KUBOTA², Kazunari DOMEN¹(¹Graduate
School of Engineering, The University of Tokyo,
²Faculty of Engineering, Fukuoka University)

13:50-14:30 Invited B3-I9-003

サイズと組成に依存したZnS-AgInS₂固溶体ナノ結晶
の光触媒活性 / Size- and Composition-dependent
Photocatalytic Activity of ZnS-AgInS₂ Solid
Solution Nanocrystals

鳥本 司¹、町田 峻宏¹、亀山 達矢¹、桑畑 進²(¹名
古屋大学大学院工学研究科、²大阪大学大学院工学研究科)

Tsukasa TORIMOTO¹, Takahiro MACHIDA¹,
Tatsuya KAMEYAMA¹, Susumu KUWABATA²
(¹Graduate School of Engineering, Nagoya University,
²Graduate School of Engineering, Osaka University)

14:30 ~ 14:50 Break1

午後の部 2

Afternoon Oral Session Part 2

座長: 伊田 進太郎(九州大)

Chair: Shintaro IDA(Kyushu University)

14:50-15:10 B3-09-004

Dynamics of Photogenerated Charge Carriers in
Metal Nitride Photocatalysts Studied by Time-
Resolved Absorption Spectroscopy

Junie JHON VEQUIZO¹, Akira YAMAKATA^{1,2},
Mirrabos HOJAMBERDIEV³, Kunio YUBUTA⁴,
Shuji OISHI³, Kazunari DOMEN⁵,
Katsuya TESHIMA³(¹Graduate School of
Engineering, Toyota Technological Institute,
²PRESTO/JST, ³Department of Environmental
Science and Technology, Shinshu University,
⁴Institute for Materials Research, Tohoku University,
⁵Graduate School of Engineering, The University of
Tokyo)

15:10-15:30 B3-09-005

フェムト秒時間分解分光を用いた可視光照射下の光
触媒のキャリアダイナミクス / Carrier Dynamics of
the Photocatalyst Irradiated with Visible Light by
Femto-second Time-resolved Spectroscopy

松永 大典¹、山方 啓^{1,2}(¹豊田工業大学大学院工学研
究科、²JST さきがけ)

Hironori MATSUNAGA¹, Akira YAMAKATA^{1,2}
(¹Graduate School of Engineering, Toyota
Technological Institute, ²PRESTO/JST)

15:30-15:50 B3-09-006

原子レベルで制御された助触媒と光触媒の相関関係 /
The Correlation between Photocatalyst and Co-
catalyst Controlled at the Atomic Level

藏重 亘¹、富澤 亮太²、石井 大樹²、熊澤 里菜¹、
高山 大鑑¹、岩瀬 顕秀¹、工藤 昭彦^{1,2}、
根岸 雄一^{1,2}(¹東京理科大学理学部、²東京理科大学
大学院総合化学研究科)

Wataru KURASHIGE¹, Ryota TOMIZAWA²,
Daiki ISHII², Rina KUMAZAWA¹,
Tomoaki TAKAYAMA¹, Akihide IWASE¹,
Akihiko KUDO^{1,2}, Yuichi NEGISHI^{1,2}(¹Faculty of
Science, Tokyo University of Science, ²Graduate
School of Chemical Science and Technology, Tokyo
University of Science)

15:50-16:10 B3-09-007

高効率水分解を目的とした光触媒へのナノ粒子状助触媒のアークプラズマ蒸着 / Arc-plasma Deposition of Nanoparticulate Metal Cocatalyst on Semiconductor Photocatalysts for Efficient Water Splitting

阿部 俊貴、東 正信、阿部 竜(京都大学大学院工学研究科)

Toshiki ABE, Masanobu HIGASHI, Ryu ABE
(Graduate School of Engineering, Kyoto University)

16:10 ~ 16:30 Break2

午後の部 3

Afternoon Oral Session Part 3

座長：鳥本 司(名古屋大)

Chair：Tsukasa TORIMOTO(Nagoya University)

16:30-16:50 B3-09-008

カチオンドーピングによる可視光水分解用BaTaO₂N光アノードの高効率化 / Fabrication of Cation-doped BaTaO₂N Photoanodes for Efficient Water Splitting under Visible Light Irradiation

山中 雄太、東 正信、阿部 竜(京都大学大学院工学研究科)

Yuta YAMANAKA, Masanobu HIGASHI, Ryu ABE
(Graduate School of Engineering, Kyoto University)

16:50-17:30 Invited B3-I9-009

Rhドーピングチタニアの合成と光触媒活性中心の考察 / Synthesis of Rh-doped Titania Nanosheets and Their Photocatalytic Activities

伊田 進太郎、深江 祐輔、萩原 英久、石原 達己(九州大学大学院工学研究科)

Shintaro IDA, Yusuke FUKAE, Hidehisa HAGIWARA, Tatsumi ISHIHARA (Faculty of Engineering, Kyushu University)

9:30 ~ 9:40 Opening2

12月10日(木)

December 10 (Thu.)

横浜市開港記念会館 Room D

Yokohama Port Opening Plaza, Room D

午前の部 1

Morning Oral Session Part 1

座長：岩瀬 顕秀(東京理大)

Chair：Akihito IWASE(Tokyo University of Science)

9:40-10:00 B3-O10-001

形態制御型酸化タングステンを用いたFe³⁺/Fe²⁺レドックス存在下における選択的なO₂生成 / Shaped Controlled Tungsten Oxide for Selective O₂ Evolution in the Presence of Fe³⁺/Fe²⁺ Redox Couple

高木 航平、富田 修、新田 真之介、松田 悠弥、細川 三郎、東 正信、阿部 竜(京都大学大学院工学研究科)

Kohei TAKAGI, Osamu TOMITA, Shinnosuke NITTA, Yuya MATSUTA, Saburo HOSOKAWA, Masanobu HIGASHI, Ryu ABE
(Graduate School of Engineering, Kyoto University)

10:00-10:20 B3-O10-002

ホスホン酸及びスルホン酸基を導入した発光性ルテニウム(II)錯体の光駆動による水の酸化活性 / Light-driven Water Oxidation Activity of Luminescent Ru(II) Complexes Bearing Sulfonic or Phosphonic Groups

古郡 想悟¹⁾、吉田 将己²⁾、小林 厚志^{2,3)}、加藤 昌子²⁾(¹⁾北海道大学大学院総合化学院、²⁾北海道大学大学院理学研究院、³⁾JSTさきがけ)

Sogo FURUGORI¹⁾, Masaki YOSHIDA²⁾, Atsushi KOBAYASHI^{2,3)}, Masako KATO²⁾(¹⁾Graduate School of Chemical Sciences and Engineering, Hokkaido University, ²⁾Faculty of Science, Hokkaido University, ³⁾PRESTO/JST)

10:20-10:40 B3-O10-003

ヘキシルチオフェンで修飾したターピリジン配位子を有するルテニウム錯体色素を用いた高性能色素増感太陽電池 / Highly Efficient Dye-sensitized Solar Cell with a Ruthenium-complex Sensitizer Bearing a Hexylthiophene-modified Terpyridine Ligand

小澤 弘宜¹⁾、荒川 裕則²⁾、酒井 健¹⁾(¹⁾九州大学大学院理学研究院、²⁾東京理科大学工学部)

Hironobu OZAWA¹⁾, Hironori ARAKAWA²⁾, Ken SAKAI¹⁾(¹⁾Faculty of Science, Kyushu University, ²⁾Faculty of Engineering, Tokyo University of Science)

10:40 ~ 11:00 Break3

午前の部 2

Morning Oral Session Part 2

座長：阿部 竜(京大)

Chair：Ryu ABE(Kyoto University)

11:00-12:00 Keynote B3-K10-004

金属錯体と半導体を融合したCO₂還元光触媒の開発 / Hybrid Photocatalytic Systems for CO₂ Reduction Consisting of a Multinuclear Metal Complex and Semiconductor

石谷 治(東京工業大学大学院理工学研究科)

ISHITANI OSAMU(Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology)

午後の部 1

Afternoon Oral Session Part 1

座長：池田 茂(大阪大)

Chair：Shigeru IKEDA(Osaka University)

13:30-13:50 B3-O10-005

サルバナイト構造を有するCu₃VS₄金属硫化物光カソードを用いたソーラー水素生成 / Solar Hydrogen Evolution using Cu₃VS₄ Metal Sulfide Photocathode with Sulfanite Structure

池田 暁¹⁾、岩瀬 顕秀^{1,2)}、工藤 昭彦^{1,2)}(¹⁾東京理科大学理学部、²⁾東京理科大学総合研究機構光触媒国際研究センター)

Satoru IKEDA¹⁾, Akihide IWASE^{1,2)}, Akihiko KUDO^{1,2)}

¹⁾Faculty of Science, Tokyo University of Science,
²⁾Photocatalysis International Research Center,
Research Institute for Science and Technology, Tokyo
University of Science)

13:50-14:10 B3-O10-006

高効率可視光水分解を目的とした炭素繊維布を基材
とするCuInS₂光カソードの作製 / Fabrication of
Copper Indium Sulfide Photocathodes on Carbon
Microfiber Felts for Efficient Water Splitting under
Visible Light

法邑 宏八、富田 修、東 正信、阿部 竜(京都大学
大学院工学研究科)

Hiroya HOMURA, Osamu TOMITA,
Masanobu HIGASHI, Ryu ABE (Graduate School of
Engineering, Kyoto University)

14:10-14:50 Invited B3-I10-007

太陽光水分解反応に対する分子性触媒 / Molecular
Catalysts for Solar-driven Water Splitting
Reactions

酒井 健(九州大学大学院理学研究院)

Ken SAKAI (Faculty of Science, Kyushu University)

14:50 ~ 15:10 Break4

午後の部 2

Afternoon Oral Session Part 2

座長：阿部 竜(京都大)

Chair：Ryu ABE (Kyoto University)

15:10-15:30 B3-O10-008

CO₂還元の高効率化を目指した、カーボンナイトラ
イド上へのシリカ修飾によるRu(II)-Re(I)二核錯体
の吸着向上 / Modification of Carbon Nitride with
Silica to Improve Adsorption of a Ru(II)-Re(I)
Binuclear Complex for Enhanced Photocatalytic
CO₂ Reduction

和田 啓佑、石谷 治、前田 和彦(東京工業大学大
学院理工学研究科)

Keisuke WADA, Osamu ISHITANI,
Kazuhiko MAEDA (Graduate School of Science and
Engineering, Tokyo Institute of Technology)

15:30-15:50 B3-O10-009

2,2'-ビピリジン骨格を有する人工補酵素によるギ
酸脱水素酵素の持つ二酸化炭素-ギ酸変換触媒機能の
活性化 / Activation of Formate Dehydrogenase
Catalytic Activity of the Conversion of CO₂ to
Formic Acid by 2,2'-bipyridinium Skeletons as
an Artificial Coenzyme

天尾 豊^{1,2)}、安部 龍太郎³⁾、塩谷 祥奈³⁾(¹⁾大阪市立大
学複合先端研究機構、²⁾JST さきがけ、³⁾大分大学工学部)

Yutaka AMAO^{1,2)}, Ryutaro ABE³⁾,
Sachina SHIOTANI³⁾(¹⁾The Advanced Research
Institute for Natural Science and Technology, Osaka
City University, ²⁾JST/PRESTO, ³⁾Faculty of
Engineering, Oita University)

15:50-16:30 Invited B3-I10-010

スプレー法で調製したCdS修飾ワイドギャップカ
ルコパイライト光カソードによる水からの水素発
生 / Hydrogen Evolution from Water using CdS-
modified Wide-gap Chalcopyrite Photocathodes
Prepared by Spray-sulfurization Method

池田 茂、セプチナ ウィルマン、杉本 みのり、
グナワン、原田 隆史(大阪大学太陽エネルギー化学研
究センター)

Shigeru IKEDA, Wilman SEPTINA,
Minori SUGIMOTO, GUNAWAN, Takashi HARADA
(Research Center for Solar Energy Chemistry, Osaka
University)

16:30 ~ 16:50 Break5

午後の部 3

Afternoon Oral Session Part 3

座長：東 正信(京都大)

Chair：Masanobu HIGASHI (Kyoto University)

16:50-17:10 B3-O10-011

硫化物光触媒および還元型酸化グラフェンを用いた光
触媒および光電気化学的水分解系の構築 / Utilization
of Metal Sulfides for Photocatalytic and
Photoelectrochemical Water Splitting Systems
with Reduced Graphene Oxide

岩瀬 顕秀^{1,2)}、岩品 克哉¹⁾、本間 一光¹⁾、
吉野 隼矢¹⁾、工藤 昭彦^{1,2)}(¹⁾東京理科大学理学部応用
化学科、²⁾東京理科大学総合研究機構光触媒国際研究セ
ンター)

Akihide IWASE^{1,2)}, Katsuya IWASHINA¹⁾,
Ikko HONMA¹⁾, Syunya YOSHINO¹⁾,
Akihiko KUDO^{1,2)}(¹⁾Faculty of Science, Tokyo
University of Science, ²⁾Photocatalysis International
Research Center, Research Institute for Science and
Technology, Tokyo University of Science)

17:10-17:30 B3-O10-012

種々の方法によって調製したPbW_{1-x}Cr_xO₄を用いた電
子伝達剤非存在下におけるZスキーム型可視光水分解
/ Z-schematic Water Splitting using PbW_{1-x}Cr_xO₄
Photocatalyst Prepared by Various Methods
without Electron Mediator

浅子 典弘¹⁾、岩瀬 顕秀^{1,2)}、工藤 昭彦^{1,2)}(¹⁾東京理科
大学理学部、²⁾東京理科大学総合研究機構光触媒国際研
究センター)

Norihiro ASAKO¹⁾, Akihide IWASE^{1,2)},
Akihiko KUDO^{1,2)}(¹⁾Faculty of Science, Tokyo
University of Science, ²⁾Photocatalysis International
Research Center, Research Institute for Science and
Technology, Tokyo University of Science)

17:30-17:50 B3-O10-013

Keggin型ポリオキソメタレートレドックスとす
る二段階励起型水分解系の開発 / Development of
Z-scheme Water Splitting Systems using Keggin-
type Polyoxometalates as a Shuttle Redox
Mediator

辻 皓平、富田 修、東 正信、阿部 竜(京都大学大
学院工学研究科)

Kohei TSUJI, Osamu TOMITA, Masanobu HIGASHI,
Ryu ABE (Graduate School of Engineering, Kyoto
University)

12月9日(水)
December 9 (Wed.)
横浜情報文化センター

Yokohama Media & Communications Center

ポスターセッション
Poster Session

10:00-12:00 B3-P9-001

広範囲の可視光で駆動する半導体金属錯体複合系によるZスキーム二酸化炭素還元反応 / A Z-scheme CO₂ Reduction System that Operate under a Wide Range of Visible Light with High Selectivity using Perovskite Oxynitride and a Binuclear Ruthenium (II) Complex

村岡 兼通、吉富 史晃、石谷 治、前田 和彦(東京工業大学大学院理工学研究科)

Kanemichi MURAOKA, Fumiaki YOSHITOMI,
Osamu ISHITANI, Kazuhiko MAEDA (Graduate
School of Science and Engineering, Tokyo Institute of
Technology)

10:00-12:00 B3-P9-002

π 共役ドナー部位を有する種々の鉄ポルフィリン錯体の合成と光電気化学的解析 / Syntheses and Photoelectrochemical Analyses of Various Iron Porphyrin Complexes having π -Donor Moiety

岡部 佑紀^{1,2)}、牛島 陸^{1,2)}、深津 亜里紗^{1,2)}、
近藤 美欧^{1,2,3)}、正岡 重行^{1,2)} (1)分子科学研究所、2)総合研究大学院大学、3)科学技術振興機構)

Yuki OKABE^{1,2)}, Riku USHIJIMA^{1,2)},
Arisa FUKATSU^{1,2)}, Mio KONDO^{1,2,3)},
Shigeyuki MASAOKA^{1,2)} (1)Institute for Molecular
Science, 2)The Graduate University for Advanced
Studies, 3)ACT-C, Japan Science and Technology
Agency)

10:00-12:00 B3-P9-003

混合原子価スズ酸化物光触媒Sn₃O₄: 可視光によるメタノール水溶液からの水素生成 / Mixed Valence Tin Oxide Sn₃O₄: a Visible-light Sensitive Undoped Metal Oxide Photocatalyst for Hydrogen Evolution from Aqueous Methanol

橋本 真成(神奈川大学大学院工学研究科)

Masanari HASHIMOTO (Department of Material &
Life Chemistry, Kanagawa University)

10:00-12:00 B3-P9-004

アセン系色素で修飾したKTaO₃による水の光完全分解 / Photocatalytic Water Splitting on KTaO₃ Modified with Acene-based Dyes

萩原 英久^{1,2)}、東 航平¹⁾、伊田 進太郎^{1,2)}、
石原 達己^{1,2)} (1)九州大学大学院工学研究院、2)九州大学
カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所)

Hidehisa HAGIWARA^{1,2)}, Kohei HIGASHI¹⁾,
Shintaro IDA^{1,2)}, Tatsumi ISHIHARA^{1,2)} (1)Faculty of
Engineering, Kyushu University, 2)International
Institute for Carbon-Neutral Energy Research, Kyushu
University)

10:00-12:00 B3-P9-005

La₅Ti₂(Cu,Ag)₅O₇光カソードとBaTaO₂N光アノードを組み合わせた可視光照射下における2段階水分解反応 / 2-step Water Splitting under Visible Light Driven by the Combination of La₅Ti₂(Cu,Ag)₅O₇ Photocathode and BaTaO₂N Photoanode

篠原 雄貴¹⁾、東 智弘^{1,2)}、大西 厚^{1,2)}、
植田 紘一郎^{1,2)}、岡村 晋太郎¹⁾、セイエン リュウ¹⁾、
久富 隆史^{1,2)}、片山 正士^{1,2)}、嶺岸 耕^{1,2)}、
堂免 一成^{1,2)} (1)東京大学大学院工学系研究科、2)人工光
合成化学プロセス技術研究組合)

Yuki SHINOHARA¹⁾, Tomohiro HIGASHI^{1,2)},
Atsushi OHNISHI^{1,2)}, Koichiro UEDA^{1,2)},
Shintaro OKAMURA¹⁾, Liu JINGYUAN¹⁾,
Takashi HISATOMI^{1,2)}, Masao KATAYAMA^{1,2)},
Tsutomu MINEGISHI^{1,2)}, Kazunari DOMEN^{1,2)}
(1)Graduate School of Engineering, The University of
Tokyo, 2)Japan Technological Research Association of
Artificial Photosynthetic Chemical Process
(ARPCHEM))

10:00-12:00 B3-P9-006

A Gehlenite Supported Silver Chloride Photocatalyst

Haoyi WU, Zheng-ming WANG, Kazuhide KOIKE
(National Institute of Advanced Industrial Science and
Technology)

10:00-12:00 B3-P9-007

Ru(II)錯体吸着による可視光駆動CO₂還元系の構築を目指した種々の半導体の検討 / Application of Various Semiconductors to Construct a Visible-light-driven CO₂ Reduction System with the Aid of a Binuclear Ru(II) Complex

中島 拓哉¹⁾、岩品 克哉²⁾、加藤 英樹³⁾、
工藤 昭彦²⁾、前田 和彦¹⁾、石谷 治^{1,4)} (1)東京工業
大学大学院理工学研究科、2)東京理科大学総合化学研究科、
3)東北大学多元物質科学研究所、4)CREST/JST)

Takuya NAKASHIMA¹⁾, Katsuya IWASHINA²⁾,
Hideki KATO³⁾, Akihiko KUDO²⁾, Kazuhiko MAEDA¹⁾,
Osamu ISHITANI^{1,4)} (1)Graduate School of Science and
Engineering, Tokyo Institute of Technology,
2)Graduate School of Chemical Science and
Technology, Tokyo University of Science, 3)Institute of
Multidisciplinary Research for Advanced Material,
Tohoku University, 4)CREST/JST)

10:00-12:00 B3-P9-008

CuInS₂/CdS テトラポッドナノ粒子における伝導帯電子の非局在化 / Delocalization of Photo-generated Electrons in Conduction Bands of CuInS₂/CdS Tetrapod Nanocrystals

坂本 雅典^{1,2)}、岡野 真人³⁾、猿山 雅亮¹⁾、
肖 英紀⁴⁾、木本 浩司⁵⁾、金光 義彦^{1,6)}、寺西 利治¹⁾
(1)京都大学化学研究所、2)JST-さきがけ、3)慶応大学理
工学部、4)秋田大学大学院工学資源学研究所、5)物質・
材料研究機構、6)JST-CREST)

Masanori SAKAMOTO^{1,2)}, Makoto OKANO³⁾,
Masaki SARUYAMA¹⁾, Yeong-gi SO⁴⁾, Koji KIMOTO⁵⁾,
Yoshihiko KANEMITSU^{1,6)}, Toshiharu TERANISHI¹⁾
(1)Institute for Chemical Research, Kyoto University,
2)JST-PRESTO, 3)Faculty of Science and Technology,
Keio University, 4)Graduate School of Engineering and
Resource Science, Akita University, 5)National Institute
for Materials Science, 6)JST-CREST)

10:00-12:00 B3-P9-009

疎水性金属クラスターの助触媒利用とその水分解
光触媒活性の評価 / Application of Hydrophobic
Clusters as Co-catalysts and Evaluation of the
Water-splitting Photocatalytic Activity

梶野 しばり¹⁾、藏重 亘²⁾、照井 琢王¹⁾、吉野 駿²⁾、
高山 大鑑²⁾、岩瀬 顕秀²⁾、工藤 昭彦^{1,2)}、
根岸 雄一^{1,2)} (¹⁾東京理科大学大学院総合化学研究科、
²⁾東京理科大学理学部)

Shihori KAJINO¹⁾, Wataru KURASHIGE²⁾,
Takumi TERUI¹⁾, Shun YOSHINO²⁾,
Tomoaki TAKAYAMA²⁾, Akihide IWASE²⁾,
Akihiko KUDO^{1,2)}, Yuichi NEGISHI^{1,2)} (¹⁾Graduate
School of Chemical Sciences and Technology, Tokyo
University of Science, ²⁾Faculty of Science, Tokyo
University of Science)