

### 3 材料・エネルギー分野

## 物質工学科 修飾電極の作製と電気化学的手法を用いた機能評価



教授  
出口 米和

#### ■産学連携の可能性

1. 電気化学測定と分析
2. 分子集合体の構築と機能評価
3. 燃料電池用電極触媒の作製と機能評価

#### 【主な研究分野】

1. 人工二分子膜脂質修飾電極の作製と機能化
2. 低融点型フラーレン誘導体の合成と応用
3. Ptを用いない燃料電池用触媒の作製と機能評価

#### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. 電気化学測定装置を用いた、修飾電極の電子移動反応や各種物質の酸化還元反応の測定と解析
2. 分子集合体形成を利用した新しい材料の開発
3. Ptを用いない燃料電池用電極触媒の開発に関する研究



#### 【主な研究成果・特許など】

1. Phosphorescence quenching of neutral and cationic iridium(III) complexes by molecular oxygen and aromatic electron acceptors Naoya Hasebe, Yonekazu Deguchi, Saori Murayama, Toshitada Yoshihara, Hiroaki Horiuchi, Tetsuo Okutsu, Seiji Tobita., *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry* 324 (2016) 134-144
2. Alkylated-C60 based soft materials: regulation of self-assembly and optoelectronic properties by chain branching Hongguang Li, Sukumaran Santhosh Babu, Sarah T. Turner, Dieter Neher, Martin J. Hollamby, Tomohiro Seki, Yonemazu Deguchi, Helmuth Möhwald, Takashi Nakanishi. *J. Mater. Chem. C*, 2013, 1, 1943-1951

### 3 材料・エネルギー分野、4 農・バイオ分野、5 その他

## 物質工学科 サステナブルな機能材料合成・プロセス開発



教授  
羽切 正英

#### ■産学連携の可能性

1. 分離膜の開発
2. 吸着材料の開発および評価
3. 光機能材料の開発および評価
4. 廃棄物資源化
5. 水の簡易分析
6. 理科教材

#### 【主な研究分野】

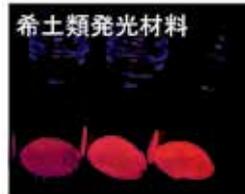
1. 膜分離工学
2. 機能材料化学
3. 環境資源工学
4. 分析化学
5. 教材開発

#### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. バイオベースポリマーを素材とした分離膜の作製、それを用いた膜分離プロセス
2. 穏和条件下での固相プロセスによる光触媒・発光体等の合成、液相プロセスによる機能性微粒子合成
3. 鉱工業資源のアップグレードリサイクル、天然採取資源の付加価値化
4. 六価クロムの迅速分析、重金属イオンの目視簡易分析
5. 工作要素を取り入れた化学の学習教材開発

#### 【主な研究成果・特許など】

1. M. Hagiri, S. Fukuhara, Y. Kimura, A. Manaka: "Quantitative determination of hexavalent chromium using a microtiter plate: Analytical performance, operational efficiency, and fixation of a colorimetric reagent in the plate wells," *Microchemical Journal*, 199, 110004 (2024).
2. M. Hagiri, K. Uchida, M. K. Sasaki, S. Sakinah: "Preparation and Characterization of Silver Orthophosphate Photocatalytic Coating on Glass Substrate," *Scientific Reports*, 11, 13968 (2021).
3. 羽切 正英, 木村 優佑, 間中 淳: "六価クロムのマイクロプレートアッセイ," 表面技術, 71, 836 (2020).
4. T. Fujisaki, K. Kashima, M. Hagiri, M. Imai: "Isothermal Adsorption Behavior of Cesium Ions in a Novel Chitosan-Prussian Blue-Based Membrane," *Chemical Engineering & Technology*, 42, 910 (2019).
5. 特許第6637316号 液体処理膜及びその製造方法
6. 特許第6300205号 銅製錬スラグを原料とする高純度ケイ酸質材料及びその製造方法



## 4 農・バイオ分野

# 物質工学科 応用植物細胞工学に関する研究



准教授  
大岡 久子

### ■産学連携の可能性

1. 植物組織培養に関すること
2. 有用遺伝子の探索、解析

### 【主な研究分野】

1. 植物組織培養に関する研究
2. 育種に有用な遺伝子の探索と解析
3. 植物の形態形成や外的環境ストレスに関する遺伝子の探索と解析



### 【主な研究成果・特許など】

1. 培地条件の違いによるホンモンジゴケの生育特性, J. Technology and Education, Vol.25, No.2, pp.29-35 (2018)
2. アントシアニン合成系遺伝子DFRの系統解析, 群馬高専レビュー, 第37号, pp.91-97 (2019)
3. 群馬高専ダイバーシティ推進室企画“男性教員料理対決”による啓発効果, 日本高専学会誌, 第26巻, 第1号, pp. 1-7 (2021)

### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. さまざまな植物の培養条件の検討 (カルス誘導や再分化条件の検討など)
2. 植物組織培養に関する培養技術や評価方法の開発 (培養基材の開発と評価など)
3. 有用遺伝子の探索・解析や育種マーカーの開発など
4. 形質転換技術を用いた遺伝子の機能解析など
5. 形態形成機構の解明

### ★植物の進化・分化・形態形成の解明★



## 3 材料・エネルギー分野、4 農・バイオ分野、5 その他

# 物質工学科 複数のアプリケーションのためのナノテクノロジーとナノバイオテクノロジー



准教授  
ルカノフ アレクサンダー

### ■産学連携の可能性

1. ナノテクノロジー
2. ナノロボティクス
3. ナノメディシン

### 【主な研究分野】

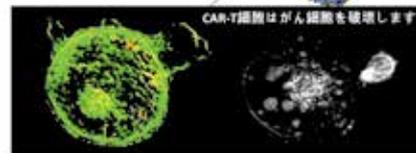
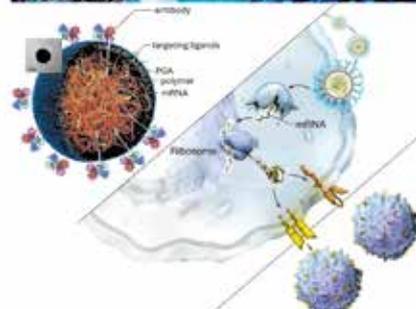
1. 環境保護のためのエンジニアリング ナノバイオテクノロジー。
2. がん治療のためのナノ医薬品の設計。
3. 新規ナノ材料の合成。

### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. ナノメディシンは、がんの追跡、診断、および治療のための有望な戦略です。
2. ナノテクノロジー対応のアプローチは、従来の医療を個別化医療に変える驚くべき可能性を示しています。
3. 私の研究は、CAR-T細胞の製造と免疫療法のためのプログラム可能な薬物送達ナノキャリアの設計、および悪性固形腫瘍の治療のための光スイッチ可能なナノマシンの開発に焦点を当てています。

### 【主な研究成果・特許など】

1. Loukanov et al., 2023. *MRT* 86, 1169-1176.
2. Loukanov et al., 2023. *JPP: Chem.* 439, 114632.
3. Loukanov et al., 2022. *Pharm.*, 69, 285-293.
4. Loukanov, et al., 2018. *ACS J Phys. Chem. C*, 122, 7916-7924.



## 5 その他

# 物質工学科 機能性有機化合物の創製研究



准教授  
工藤 まゆみ

### ■産学連携の可能性

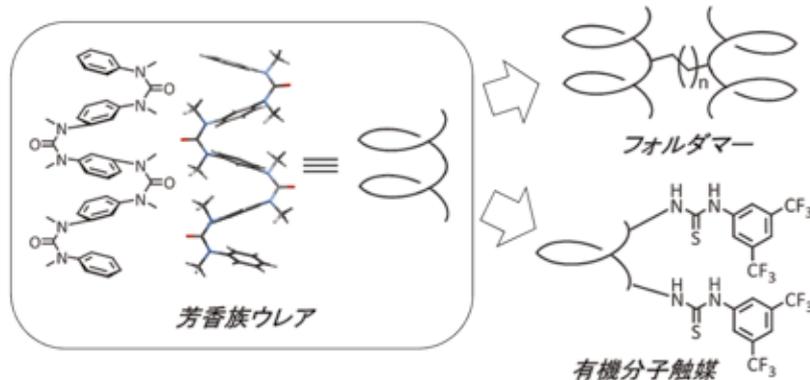
1. NMR測定
2. フォルダマーに関すること

### 【主な研究分野】

機能性有機化合物の合成と構造解析

### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. 芳香族ウレアを基本骨格としたフォルダマーの創製と構造解析
2. 有機分子触媒（チオウレア触媒）の創製



### 【主な研究成果・特許など】

1. M. Kudo et al., European Journal of Organic Chemistry, 2457-2466, 2016.
2. M. Kudo, A. Tanatani, New Journal of Chemistry, 39, 3190-3196, 2015.

## 3 材料・エネルギー分野

# 物質工学科 多孔性材料の機能化



准教授  
齋藤 雅和

### ■産学連携の可能性

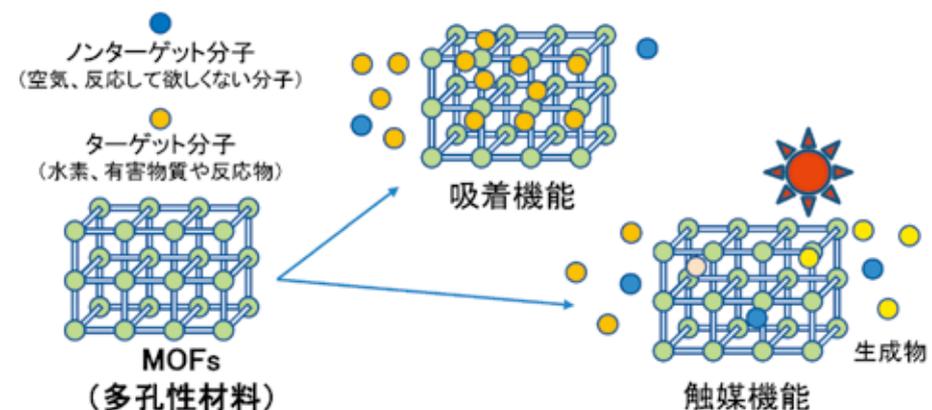
1. 脱臭や有害物分解などの材料開発
2. ナノマテリアルの初期検討や開発
3. 廃棄物を利用したECO材料開発

### 【主な研究分野】

1. 金属有機構造体 (MOFs, PCP) を中心とした多孔性材料の開発
2. 触媒、光触媒、吸着材の研究
3. 廃棄物を利用した材料・反応・変換に関する研究

### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. MOFsなどの多孔性材料を用いたナノマテリアル開発および機能化
2. レアメタルを用いない高選択性触媒・光触媒の研究  
特に商業化に近い光触媒分野の研究
3. 家庭廃棄物を利用した水素生成



### 【主な研究成果・特許など】

1. Nanoscale Adv., (2021) 3, 823-835
2. Res Chem Intermed., (2016) 42, 7679-7688
3. 高校生・化学宣言<PART11>, (2018), 25-33頁, 179-184頁

### 3 材料・エネルギー分野

## 物質工学科 結晶粒子群の製造および品質制御プロセスの開発



講師  
**和田 善成**

#### ■産学連携の可能性

1. 無機／有機結晶の粒子群製造および品質制御
2. 多成分系水溶液からの成分分離プロセスの開発

#### 【主な研究分野】

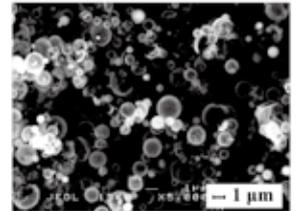
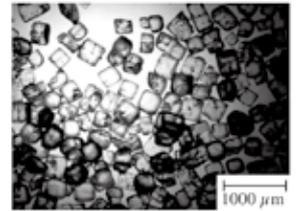
1. 晶析工学 1. 反応工学

#### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. 微結晶付着を利用した塩化ナトリウムの結晶成長促進技術の開発
2. 製塩プロセスの効率化を目指した海水溶存資源(Ca・Mg・Br)の分離回収・高品位化
3. 大気圧プラズマ／微細液滴複合法を利用した機能性微粒子の合成法の開発
4. 噴霧熱分解法を利用した光触媒アパタイトの合成
5. ファインバブルを利用したアミノ酸結晶の多形制御
6. 多重エマルジョンをテンプレートとして利用した球状微粒子製造法の開発
7. オゾンファインバブルを利用した酸素種活性種の生成と水処理技術への応用

#### 【主な研究成果・特許など】

1. Y. Wada, M. Matsumoto, K. Onoe, "Application of Fine Crystal Adhesion to Growth Acceleration of NaCl Seed Crystal -Effect of Number Ratio of Fine Crystals on Growth Phenomena", *Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering*, 8(1), 130-136 (2013).
2. T. Kimura, Y. Wada, S. Kamei, Y. Shirakawa, T. Hiaki, M. Matsumoto, "Synthesis of CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> from concentrated brine by CO<sub>2</sub> fine bubble injection and conversion to inorganic phosphor", *Journal of Chemical Engineering of Japan*, 53(9), 555-561 (2020)
3. Y. Wada, K. Kudoh, M. Matsumoto, K. Onoe, "Development of Hydroxyapatite Crystallization Utilizing the Contact Reaction of a Minute Droplet with Atmospheric Plasmas", *Journal of Crystal Growth*, 466, 1-5 (2017).
4. M. Matsumoto, Y. Wada, S. Maesawa, T. Hiaki, K. Onoe, "Expanding production regions of α-form and β-form glycine using an antisolvent crystallization method assisted by N<sub>2</sub> fine bubbles", *Advanced Powder Technology*, 30(4), 707-713 (2019).
5. Y. Wada, K. Onoe, M. Matsumoto, "Organic Compound Degradation Induced by Br Oxidation with O<sub>3</sub> Fine Bubble Injection into Seawater", *Ozone Science and Engineering*, 43(5), 402-412 (2021).



### 4 農・バイオ分野、5 その他

## 物質工学科 抗体工学に基づく抗体の応用に関する研究



助教  
**安西 高廣**

#### ■産学連携の可能性

1. 抗体の改変
2. 武装化抗体の開発
3. 抗体およびタンパク質の発現と精製
4. キメラタンパク質の構築
5. 発現プラスミド作製
6. 培養細胞を用いた各種解析

#### 【主な研究分野】

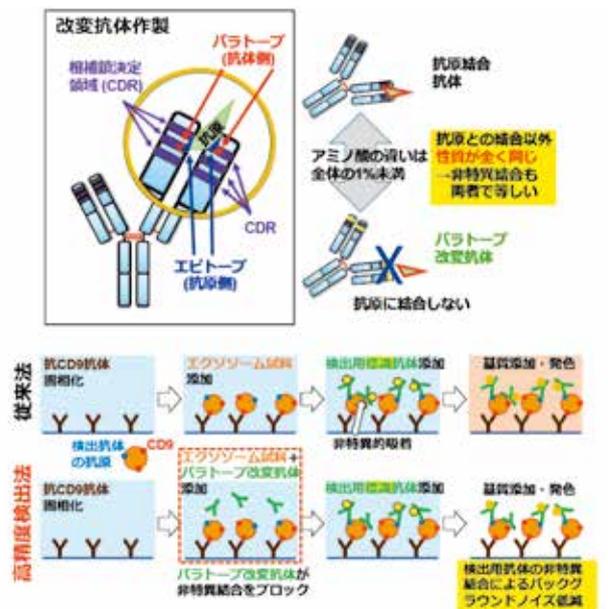
1. 抗体工学
2. 腫瘍生物学
3. 応用生物化学

#### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. 抗体工学に基づく抗体の開発研究
2. 新規腫瘍マーカータンパク質の機能解析
3. 二重特異性抗体や武装化抗体の開発
4. タンパク質を鍵分子とした、バイオセンサーや分析ツールの開発

#### 【主な研究成果・特許など】

1. Anzai T et al., *Pharmaceuticals*, 15(7), 837, (2022)
2. Anzai T et al., *Translational Oncology*, 14(10):101186, (2021)
3. Anzai T and Matsumura Y *Biochemical and Biophysical Research Comm.*, 10;520(3):566-572, (2019)
4. 特許第6958817号 抗TMEM-180抗体、抗がん剤、及びがんの検査方法



物質工学科 放射線センサ材料に関する研究



助教

深澤永里香

■産学連携の可能性

1. 放射線測定に関すること
2. センサ材料開発
3. 材料の電気的性質の評価
4. 放射線シミュレーション・画像処理手法の応用

【主な研究分野】

1. センサ材料開発
2. ポリアニリン
3. 放射線相互作用シミュレーション
4. 画像処理を用いた物性の間接評価

【主な研究内容・

連携のシーズなど】

1. 無機・有機複合体のセンサ材料開発
2. 物質と放射線の相互作用シミュレーション・統計解析
3. 画像処理を用いた色相観察による物性の間接評価

【主な研究成果・特許など】

1. E. Fukasawa, H. Miyata, E. Miyata, H. Abe, A. Umeyama, M. Sato, T. Suzuki, M. Tamura, Nucl. Instru. Methods Phys. Res. A 1034 166797 (2022).
2. E. Miyata, H. Miyata, E. Fukasawa, K. Kakizaki, H. Abe, M. Katsumata, M. Sato, T. Suzuki, M. Tamura, A. Umeyama, Nucl. Instru. Methods Phys. Res. A 955 163156 (2020)

