

革新的コーティング技術の創生に かかる研究領域について

2020年11月24日(火)

国立大学法人 東京大学
日本ペイントホールディングス株式会社



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO



日本ペイントホールディングス

東京大学と日本ペイントHDによる「産学協創協定」

トップ同士の信頼関係の構築からスタート



2020年5月18日 東大／日本ペイントHD 産学協創協定の締結

社会連携講座の概要

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

スマート・リモート
社会への貢献

環境負荷低減/
社会コスト抑制

感染症リスク
低減

社会連携講座「革新的コーティング技術の創生」



代表教員

脇原 徹 特任教授

講座名称 革新的コーティング技術の創生

設置期間 2020年10月1日 から 2025年9月30日(5ヵ年間)

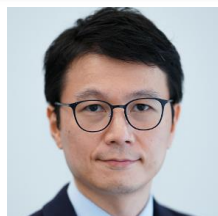
資金規模 10億円

社会連携講座「革新的コーティング技術の創生」

スマート・リモート
社会への貢献

環境負荷低減/
社会コスト抑制

感染症リスク低減



川原 圭博
特任教授



塩見 淳一郎
特任教授



津本 浩平
特任教授



立間 徹
特任教授



一木 隆範
特任教授



酒井 啓司
特任教授



山口 和也
特任教授



脇原 徹
特任教授
(代表教員)

工学系研究科

生産技術研究所

未来ビジョン研究センター

医科学研究所

革新的コーティング技術の創生

感染症リスク低減

東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

学術
の知見

革新的
コーティング技術の
創生

Basic & New
日本ペイントホールディングス

社会実装
の知見

社会コスト抑制／環境負荷低減

スマート・リモート社会

スマート／リモート社会へ貢献するコーティング技術

好きな色を自在にデザイン



安全で快適な街に



スマート／リモート社会へ貢献するコーティング技術



川原圭博 特任教授

大学院工学系研究科電気系工学専攻 教授
専門：ユビキタスコンピューティング・無線電力伝送



Liquid Pouch Motor (液体パウチモーター)

<https://www.akg.t.u-tokyo.ac.jp/archives/1281>

小さな袋（パウチ）に入った液体をヒーターで気化させ、体積変化を起こすことで駆動力を生じるモーター。
導電インクを用いて印刷した薄く柔軟なヒーターおよびセンサーを組み合わせることで、構成部品がすべてやわらかいモーターを実現。

やわらかく薄い特徴を生かし、ソフトロボットのアクチュエーターとしての応用。



マルチモード準静空洞共振型無線給電

<https://www.akg.t.u-tokyo.ac.jp/archives/2334>

マルチモード準静空洞共振器（Multimode QSCR）という送電器構造を考案・実装し3 m × 3 mの部屋全域へのワイヤレス充電を実証。

壁や床に送電機構を埋め込むことで三次元状に分布する交流磁界を生成するため、従来の手法のように部屋内に導体棒などの構造物を設置する必要がない。

広範囲に数十ワット程度の電力を送信できる。

環境負荷低減／社会コスト抑制に貢献するコーティング技術

彩あふれる活気ある街に



快適で過ごしやすい環境を



環境負荷低減／社会コスト抑制に貢献するコーティング技術



塩見 淳一郎 特任教授

大学院工学系研究科機械工学専攻 教授
専門：分子熱工学



一木 隆範 特任教授

大学院工学系研究科マテリアル工学専攻 教授
専門：ナノテクノロジー・材料工学

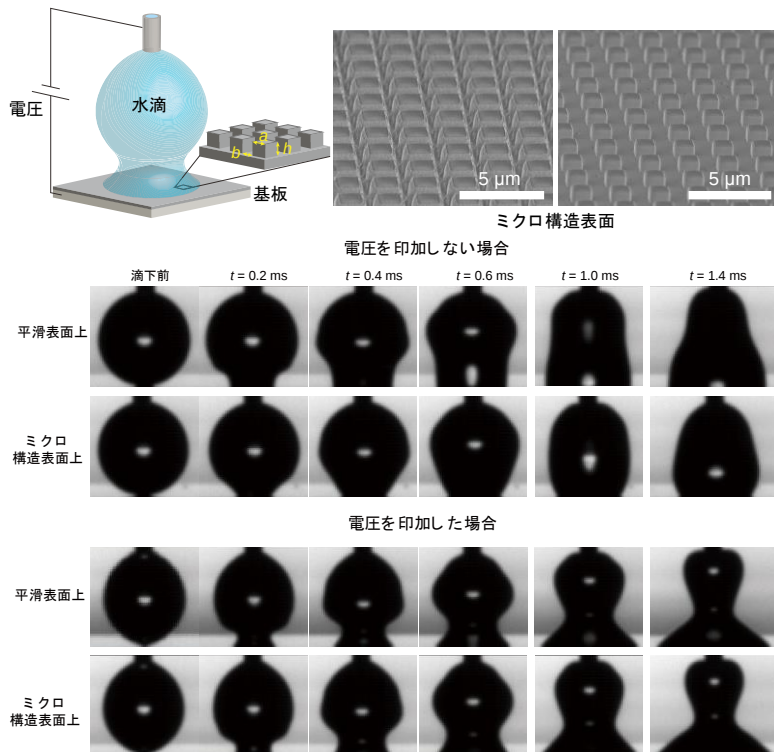


酒井 啓司 特任教授

生産技術研究所基礎系部門 教授
専門：ナノレオロジー工学

東京大学 研究事例紹介(塩見特任教授)

表面制御による動的濡れ現象の制御



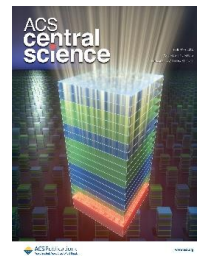
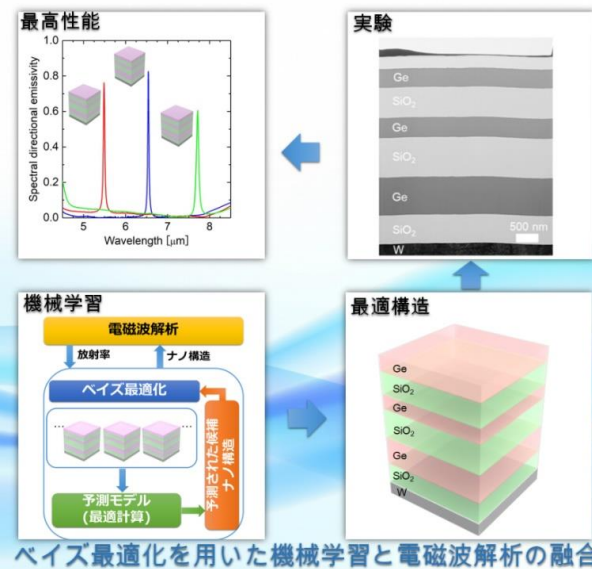
静電によって濡れ挙動を制御

(電圧を加えることにより
固体表面のマイクロ構造の影響が消失)

Science Advances 3, e1602202 (2017)

最適メタ材料による熱輻射現象の制御 (マテリアルズ・インフォマティクス)

機械学習による高性能熱放射メタ材料の実現



ACS Central Science 5, 319 (2019)

感染症リスク低減に貢献するコーティング技術

あらゆる生活シーンで「安心・安全」を



感染症リスク低減に貢献するコーティング技術



津本 浩平 特任教授

大学院工学研研究科バイオエンジニアリング専攻 教授
専門：ケミカルバイオエンジニアリング



立間 徹 特任教授

生産技術研究所光物質ナノ科学研究センター 教授
専門：高機能電気化学デバイス



山口 和也 特任教授

大学院工学研研究科応用化学専攻 教授
専門：触媒化学

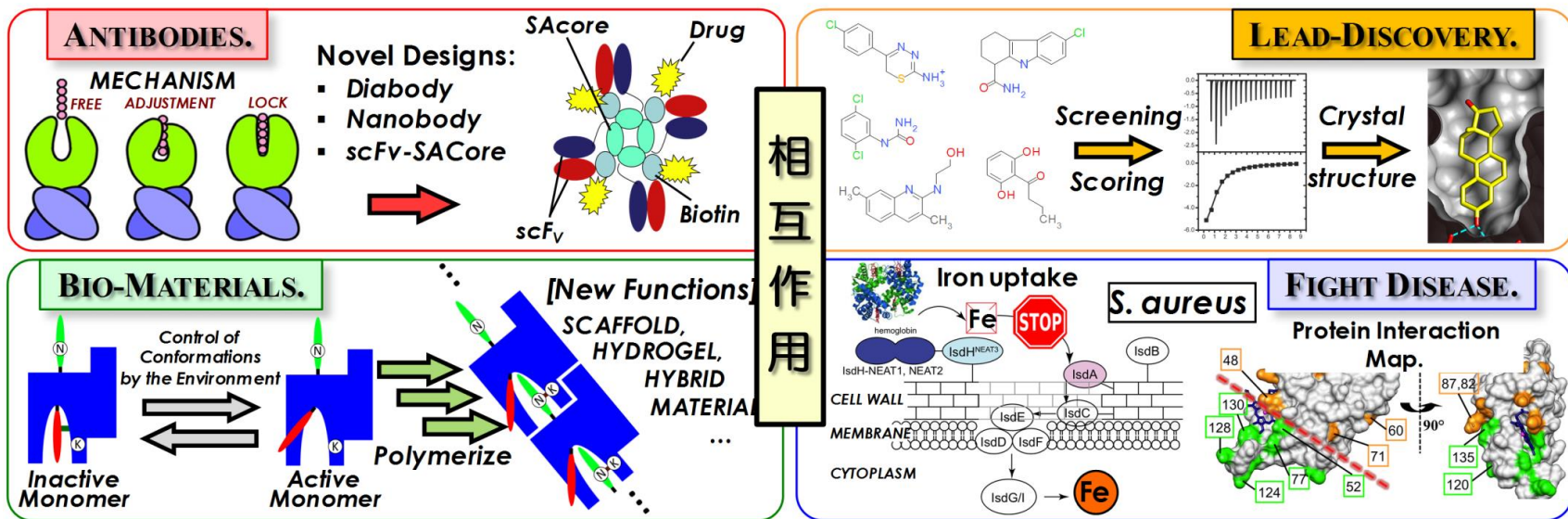


脇原 徹 特任教授

大学院工学系研究科附属総合研究機構 教授
専門：化学工学、セラミックプロセス

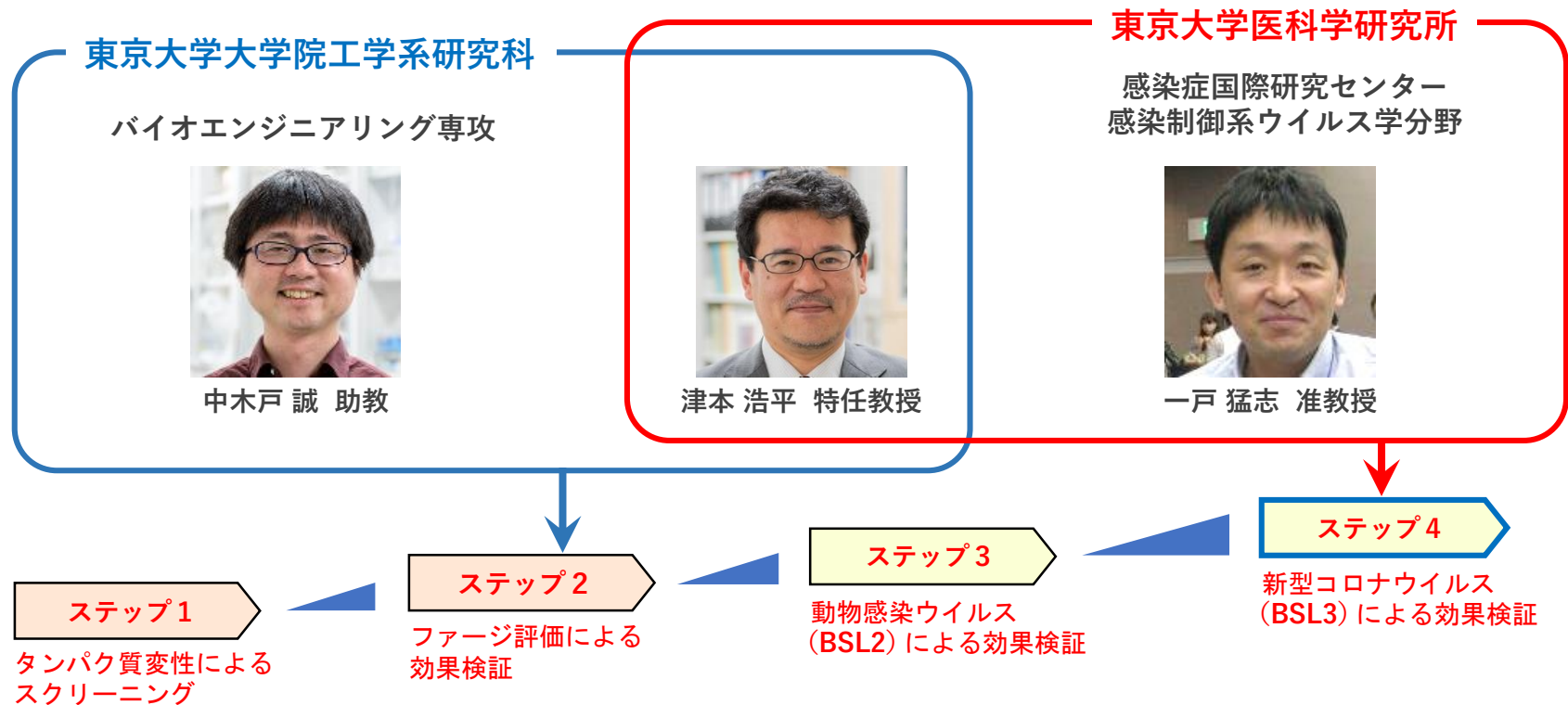
東京大学 研究事例紹介(津本特任教授)

生命現象は、高度に組織化された、特異的分子間相互作用によって構成されています。本研究室では、このような特異的相互作用の本質について、さまざまな手法を用いて解析を進めるとともに、人工制御可能な化合物のスクリーニング、設計を行っています。また、バイオベター・バイオスペリア時代のバイオ医薬品開発に関する工学的アプローチを展開しています。さらに、疾病関連蛋白質群の分子マシーナリーを多角的なアプローチにより解明、創薬基盤の構築を目指しています。



革新的コーティング技術 新型コロナウイルスでの実証

東京大学は、社会連携講座「革新的コーティング技術の創生」感染症リスク低減テーマの研究・開発において、可視光応答形光触媒をはじめとする新たな革新的コーティング技術の「実環境を想定した新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）に対する効果検証」を大学院工学系研究科と医科学研究所の連携・共同体制にて取り組んでいくことを決定した。これにより、実社会への安全・安心の提供、社会貢献の早期実現を果たしていく。



美しく魅力あふれる持続可能型社会へ



付録 特任教授 研究事例紹介



立間 徹 特任教授

専門：高機能電気化学デバイス



山口 和也 特任教授

専門：触媒化学



脇原 徹 特任教授

専門：化学工学、セラミックプロセッシング



一木 隆範 特任教授

専門：バイオデバイス



酒井 啓司 特任教授

専門：ナノレオロジー工学

東京大学 研究事例紹介(脇原特任教授)

- 超高性能ゼオライト材料の新規調製法を開発
- 持続可能な社会の実現のためのキーマテリアル“ナノ多孔体”の社会実装

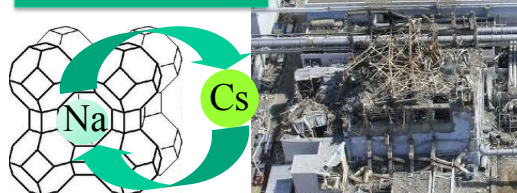
石油化学触媒



プラスチック製品の供給

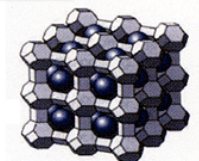


吸着材



放射性セシウムの吸着

抗菌剤

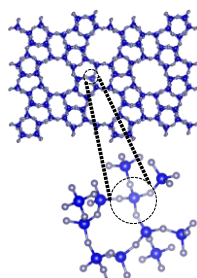
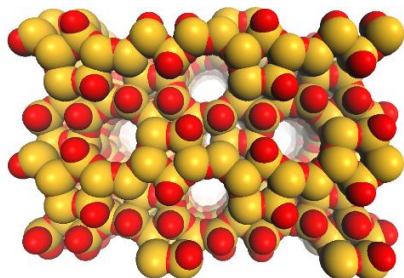


銀ゼオライトイメージ

空間内に有効成分を固定

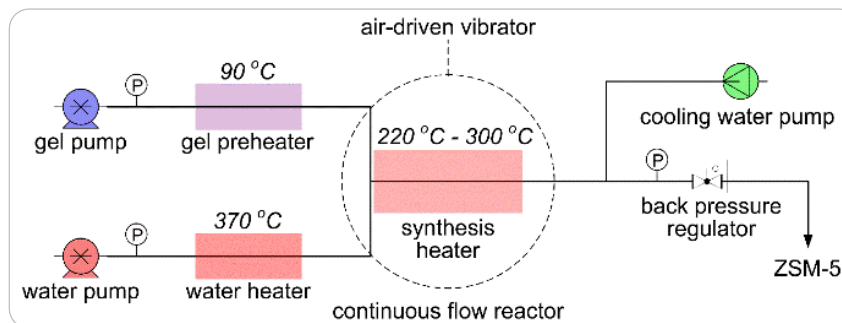
超高耐久ゼオライト (JACS, ACS Catal.)

- ・ シリカ系材料の常識を覆す耐久性
(1000 °C以上のスチーミング下でも劣化なし)
- ・ 過酷な使用条件の触媒や吸着材として期待



流通合成 (PNAS, Angewandte, JMCA)

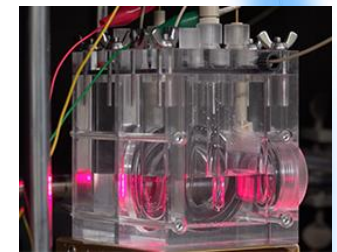
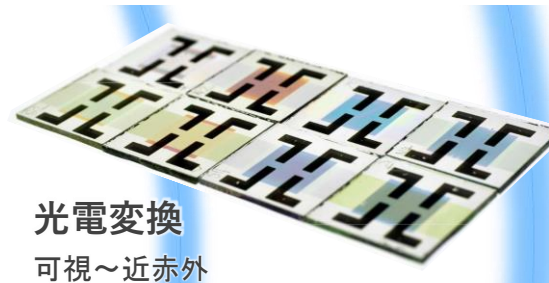
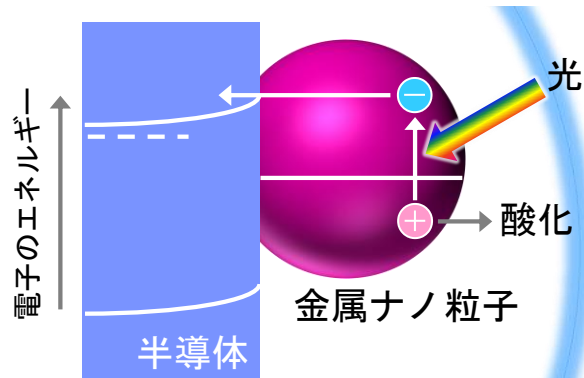
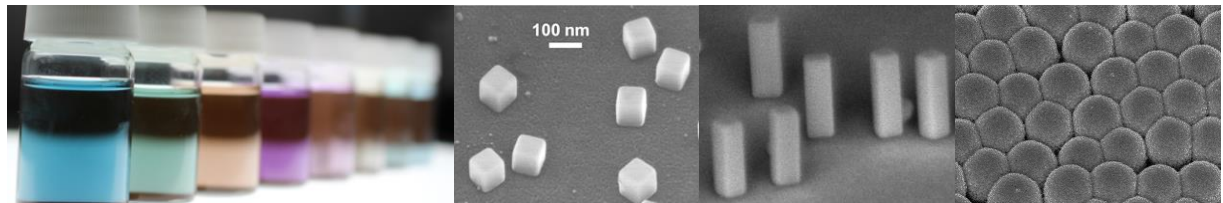
- ・ 従来のバッチ式からの大きな転換
- ・ 省エネルギー、高効率合成



東京大学 研究事例紹介(立間特任教授)

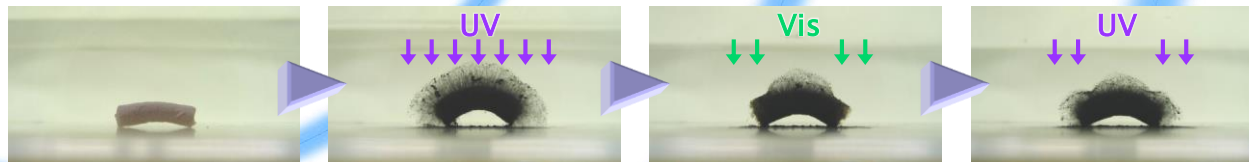
金属ナノ粒子

プラズモン共鳴により
光を効率的に吸収。



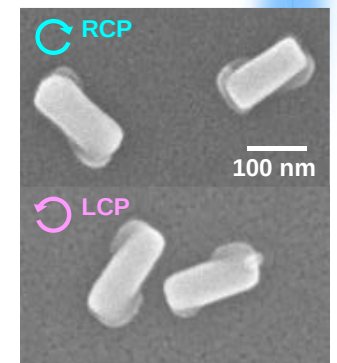
プラズモン誘起電荷分離

を初めて報告。
プラズモン熱電子注入として
化学と物理をまたぐ活発な研究分野に。



光変形ゲル

光で膨潤・収縮する初のゲル



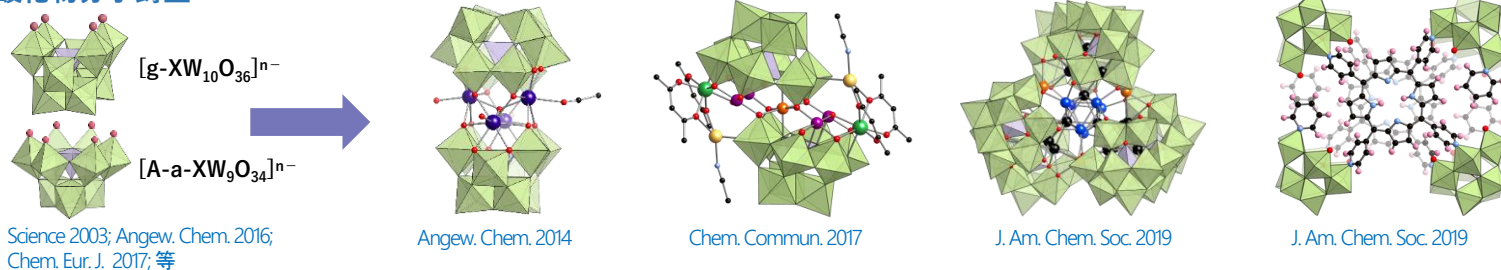
光ナノ加工

回折限界を超えた加工

東京大学 研究事例紹介(山口特任教授)

酸化物分子鑄型法による機能性材料設計

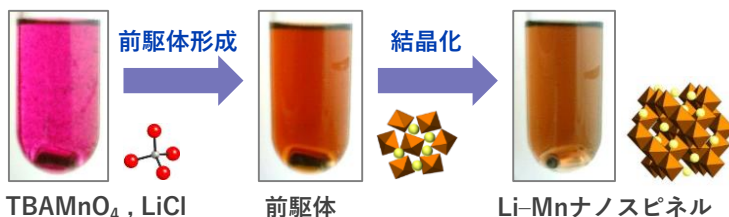
酸化物分子鑄型



同種・異種多核金属材料, 金属クラスター材料, 有機-無機ハイブリッド材料を設計し, 光触媒等に展開

還元結晶化法によるナノ結晶性酸化物合成

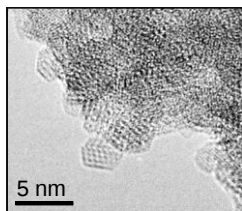
例) Li-Mnナノスピネル



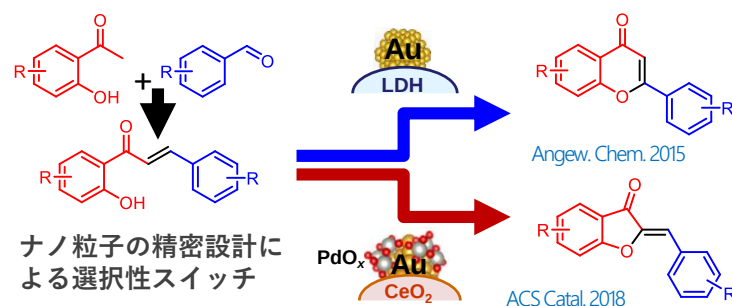
“有機合成の感覚で酸化物合成”

酸化触媒(有機合成, 脱臭),
イオン交換材料(Li⁺の捕集),
リチウムイオン電池,
マグネシウムイオン電池, 等

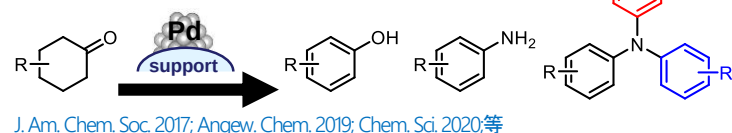
Sci. Rep. 2015; ChemNanoMat 2016; 等



金属ナノ粒子の特異的酸化能の発見とその応用



Pdナノ粒子による脱水素芳香環形成



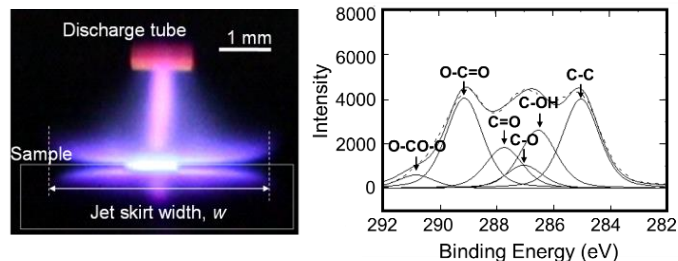
東京大学 研究事例紹介(一木特任教授)

マテリアル工学知の統合による 次世代塗料材料開発の推進

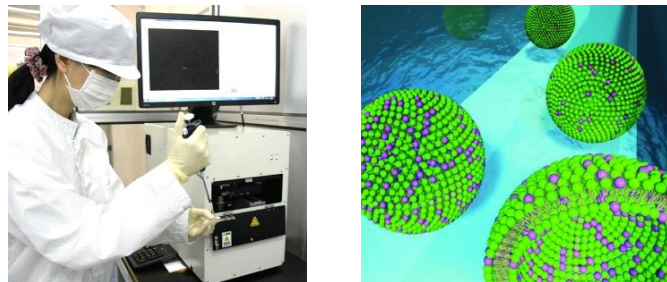
ナノテクノロジー・材料

先端の表面処理・表面分析やナノ粒子・コロイド科学の知見に基づく次世代塗料のメカニズム解明
(一木研究室)

表面処理・表面分析技術

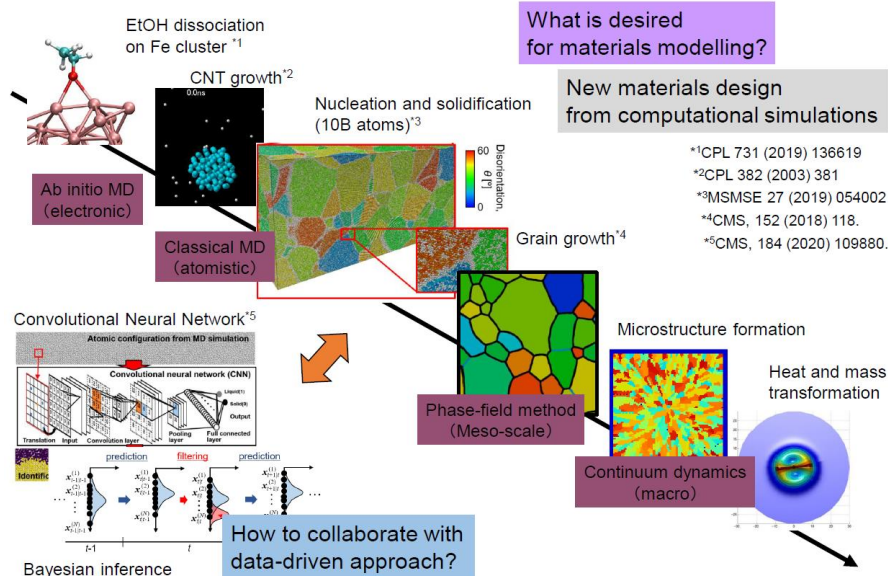


ナノ粒子・コロイド科学



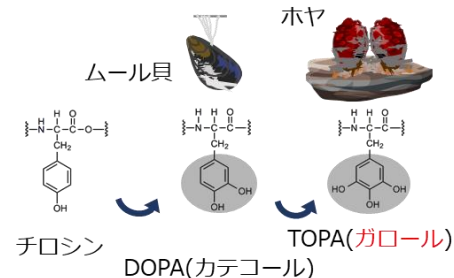
計算材料科学・インフォマティクス

大規模分子動力学シミュレーションとデータ駆動型手法に基づいた
新規塗料材料開発を加速 (澁田研究室)



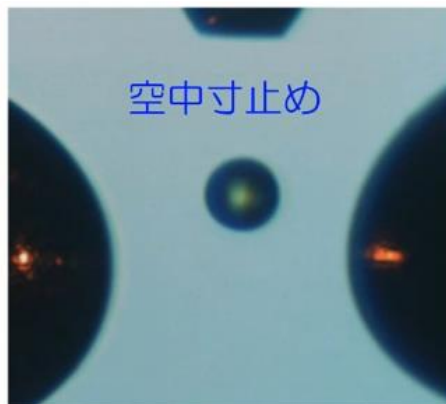
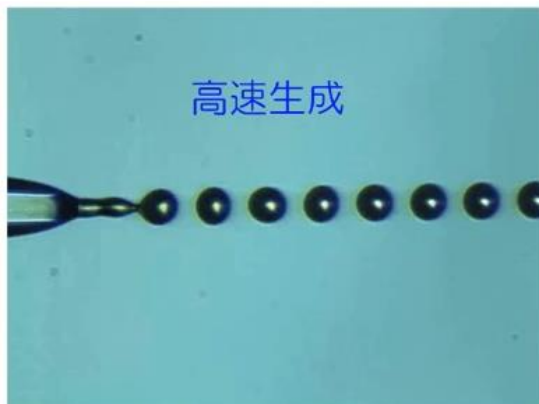
高分子材料工学

バイオミメティクス
(生体模倣工学) に基づく
新規の水中接着材料技術
(江島研究室)

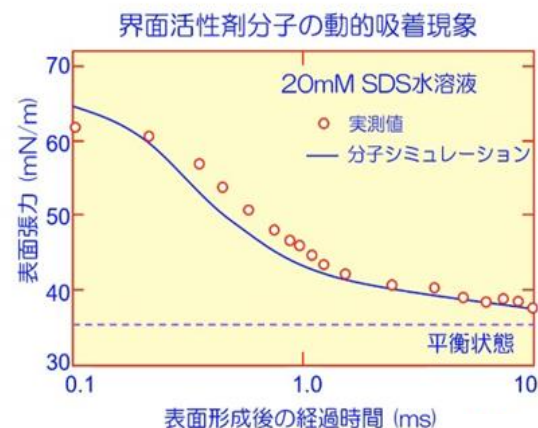
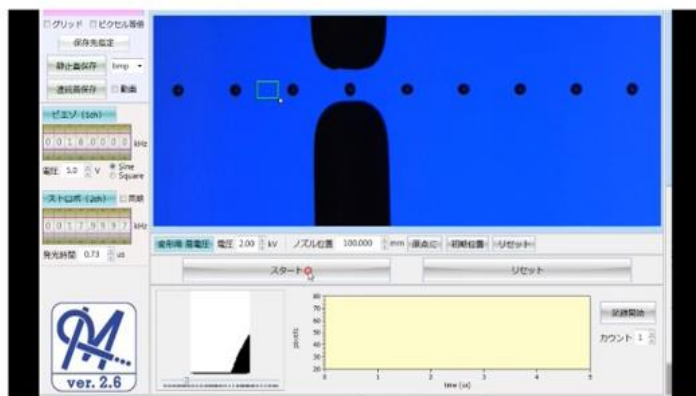
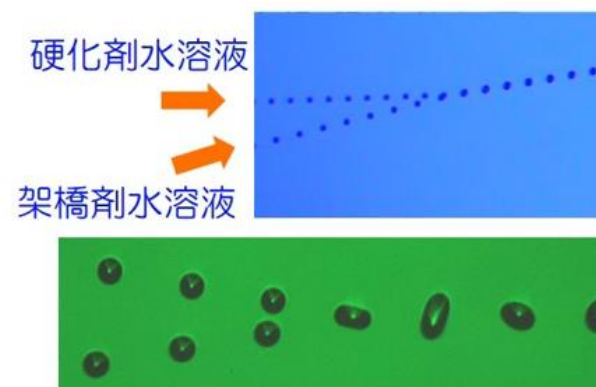


東京大学 研究事例紹介(酒井特任教授)

酒井研究室のピコリットルハンドリング技術



マイクロ粒子合成



空中での液滴振動励起により高速の表面張力変化を測定します。