

工学部 物質化学課程 化学・生命工学コース



芝浦工業大學

SHIBAURA INSTITUTE OF TECHNOLOGY



化学・生命工学コース 特徴のある授業

「気づき」とその後の学修に指針、方針を与える授業

工業化学概論（1年前期） 卒業生が活躍する一般企業より講師を招き、グループワークとプレゼンテーションを通して社会に学び、社会に貢献する指針を獲得します

実験科目（各セメスターに開講、次頁を参照） 講義で学修した知識、理解を自らの手を動かし再学習することで「使える技術」として習得します

化学工業総論（3年後期） 卒業生が活躍する一般企業より講師を招き、その業務内容、社員に望まれる資質などを講演いただき、自身の社会人として人物像を形成します

化学・生命工学コース 社会参加の授業

海外の学生、社会と関わることで自身の見識を広げます

Global project-based learning(PBL) アジアなど海外の学生と共同で課題に取り組み問題を解決します

高校化学グランドコンテスト 日本とアジアの高校生の化学研究と発表コンテストを支援することで、自身の社会貢献を実践します



教職課程（1-4年） 化学・生命工学コースは教職課程を併設しています 指定された教職課程の科目を習得することで中学・高等学校理科教員免許を取得することができます

化学・生命工学コース カリキュラム構成

人文社会科目とともに、無理なく、無駄なく、段階的に学修できるように一年次より専門科目を配置しています 講義での理解を實踐できるように実験科目と並行して学修します

学年・学期	講義	実験
1 年前期	生物化学 物理化学 1 化学結合論 工業化学概論	化学実験
1 年後期	有機化学 無機化学 1 分析化学 化学工学 1	生物化学実験
2 年前期	有機反応論 生物有機化学 物理化学 2 化学工学 2	分析化学実験
2 年後期	無機化学 2 惑星科学 応用生物化学 化学分光學	物理化学実験 化学工学実験
3 年前期	有機構造決定方 現代生物学 セラミックス化学 分離工学 宇宙空間科学 電気化学 応用分析化学 反応工学 ケミカルバイオロジー基礎	有機化学実験 卒業研究 1
3 年後期	高分子化学 有機合成科学 無機物質化学 地球科学 生物無機化学 応用物理化学 化学工業総論	卒業研究 2
4 年前期		卒業研究 3
4 年後期		卒業研究 4



3年生から研究室に所属し、講義と実験科目を履修しつつ、4年生までの2年間で一貫した研究課題に取り組み卒業論文をまとめます
さらに大学院へ進学し研究を深めることもできます



化学・生命工学コース 構成教員と研究室

廣井卓思 高分子構造化学

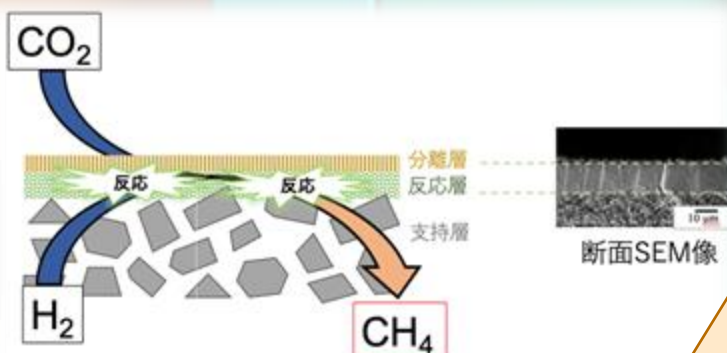
ゴムの伸びやすさ、ゼリーの脆さ、ペンキの塗りやすさ…これらの特徴は物性と呼ばれ、製品開発において精密に制御することが求められます。これらの物性は、材料のナノレベルの分子や粒子の構造によって決まっています。しかし、ナノレベルの構造は、普通の顕微鏡のような装置を使っても見られません。私たちは、レーザー光を駆使して、ナノレベルの構造を精密に決定する新たな装置を開発し、材料開発を陰から支えています。



ナノレベルで材料開発を影から支える光計測

野村幹弘 分離システム工学

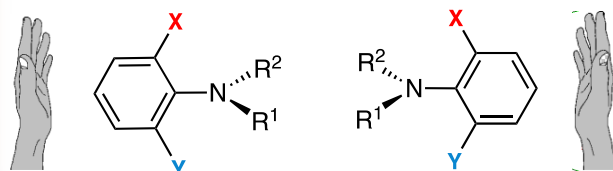
私たちはとても小さな孔があいたセラミック膜を開発してSDGsへの貢献を目指しています。SDGsの実現に重要なターゲットの一つは、二酸化炭素の資源化です。二酸化炭素の資源化には、分離や各種反応などいくつかのステップがあります。ここでは、セラミック膜の孔のサイズや反応機能の付与により、分離・変換を同時に行うことで、効率的な二酸化炭素の変換技術を研究しています。



セラミック膜でSDGsに貢献しよう
二酸化炭素の資源化に向けて

北川理 有機合成化学

医薬品のほとんどが有機化合物です。その多くに鏡像異性体（光学異性体）が存在します。鏡像異性体の一方は優れた薬効をしますが、他方は薬効がないか、あるいは毒性を示すこともあります。私たちはユニークな構造を有する（不斉炭素原子を持たない）鏡像異性体を創成し、鏡像異性医薬品の選択的な合成への利用を研究しています。

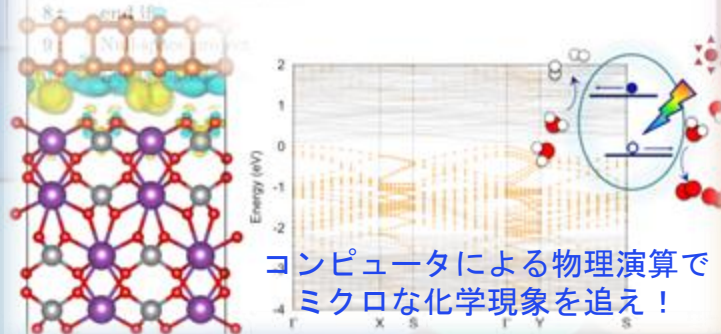
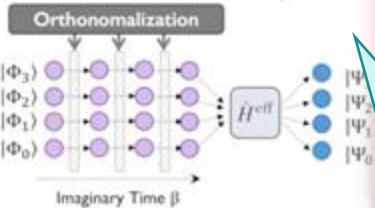


新しい鏡像異性分子を創製し
医薬品合成へ応用する

1: Initialize $\tilde{r}_\mu^{(1)} = 0$

Macro Iteration

- 2: Do $k = 1, k_{max}$
- 3: $E_c^{(k)} = \mathcal{H}_{00}^{(k)} \tilde{r}_\mu^{(k)}$
- 4: $\sigma_0^{(k)} = \mathcal{S}_{00}^{(k)} \tilde{r}_\mu^{(k)}$
- 5: $r_\mu^{(k)} = \mathcal{H}_{\mu\mu}^{(k)} \tilde{r}_\mu^{(k)} - E_c^{(k)} \mathcal{S}_{\mu\mu}^{(k)} \tilde{r}_\mu^{(k)}$
- 6: If $\|r_\mu^{(k)}\| < \epsilon_{thres}$ then
- 7: Exit on Convergence



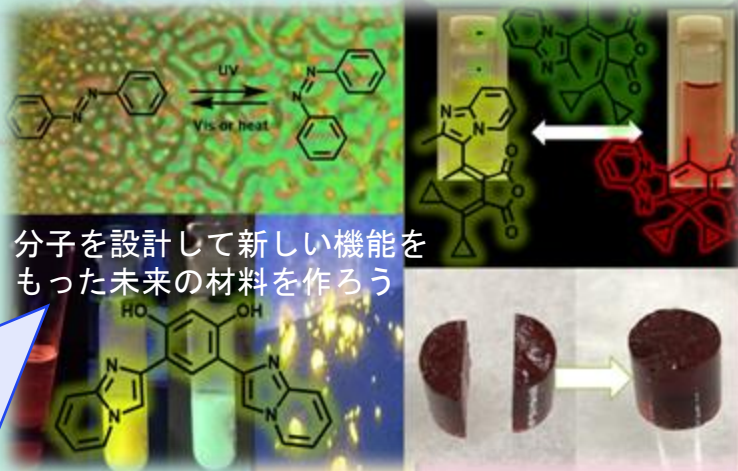
コンピュータによる物理演算で
ミクロな化学現象を追え！

土持崇嗣 理論計算化学

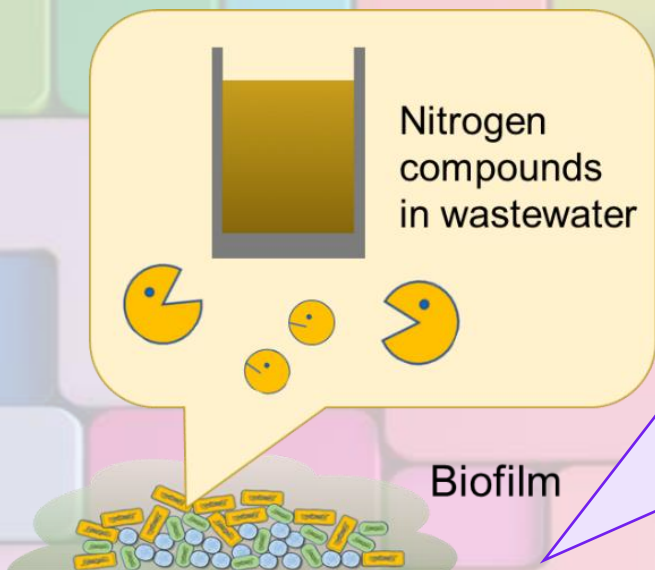
あらゆる化学現象の根底には、自然が作り出した鮮やかな物理法則である「量子化学」があります。この基礎方程式をコンピュータに組み込み、バーチャルは実験環境を構築すれば、シミュレーションによって既知の化合物の再現・検証はもちろん、未知の現象まで予測することが原理的には可能です。私たちは、そのために必要な計算手法を物理と数学を駆使して開発し、これを応用することによって、未来の化学を切り拓き、新たな発展を目指します。

木戸脇匡俊 機能性有機化学

分子のリングに分子のロープを通す、こんなことがフラスコの中でできるのです。このようにして作られた新しい分子は、今までにない機能を持った材料として利用することが期待されます。私たちは有機化学の力を使って、さまざまな分子を設計、合成して「光る」「色や形が変わる」「筋肉のように動く」「傷が治る」、このようなユニークな機能を持った有機材料を開発しています。



分子を設計して新しい機能をもった未来の材料を作ろう



微生物の力で水をきれいにする

李沁潼 水圏生態工学

環境の世紀といわれる21世紀は、気候変動や生態系の破壊により深刻な水不足に直面しています。持続可能な社会及び安定した生態系を構築するために、限られた水資源の保全及び循環利用対策が課題となっています。私たちの研究室は、生態系の分解者である環境微生物（特に水圏微生物）に注目し、それらの微生物が様々な物質循環における役割の解明、及び微生物機能を利用した排水処理技術の開発を行っています。

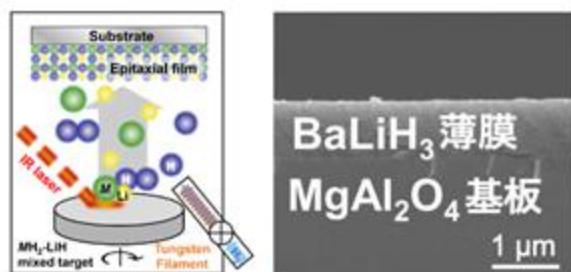
田嶋稔樹 有機電気化学

化石燃料の大量消費は地球温暖化を引き起こしました。また、化石燃料を原料とする化学物質は私たちの生活を豊かにしましたが、同時に地球環境問題を引き起こしました。これらの問題を引き起こしたのも化学であれば、解決できるのも化学です。私たちは電気で駆動するグリーンな化学合成として、有機電解合成に取り組んでいます。特に、CO₂を炭素源とする有機電解合成に取り組んでおり、カーボンニュートラルの実現に貢献します。

化学で地球を守る。電気で駆動するグリーンな化学合成

大口裕之 エネルギー材料創成化学

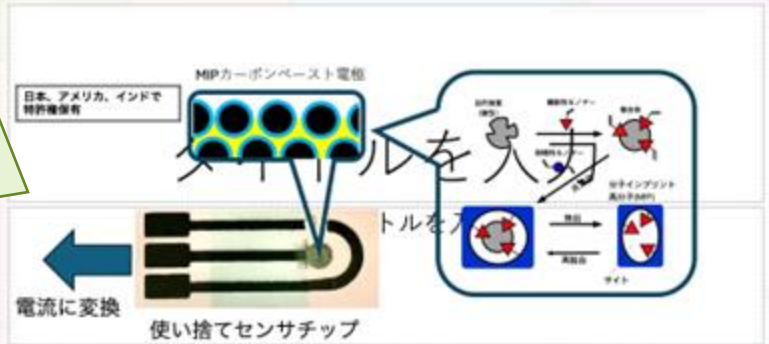
優れた先端材料は発電・蓄電・センシングなどに代表されるエネルギーデバイスの性能を大幅に向上させます。ですから、先端材料開発は、エネルギー効率の高い持続可能な社会を構築するためには欠かせない重要な研究なのです。私たちの研究室では先端材料の一つである薄膜と呼ばれる材料を扱っています。そして、エネルギー問題解決を目指して、これまでにない性能を持つオンリーワンの薄膜を化学の力を利用して開発しています。



ちっぽけな薄膜だけど夢はでっかく！
世界を変える新材料！

吉見靖男 生体化学工学

20世紀初頭に発明された抗菌薬は、多くの人命を感染症から救いました。しかし病原菌は、抗菌薬に曝されるとそれに対して耐性を持ち効かなくなるという深刻な問題が発生しました。病原菌を仕留められる量の抗菌薬が体内にキープされていることを数秒で確認できるセンサを、生体化学工学研究室では開発しました。ベンチャー企業を立ち上げて、このセンサを世界中に売り出すことで、世界から耐性菌を一掃しようとしています。



「安い、早い、巧い」センサが世界を救う？

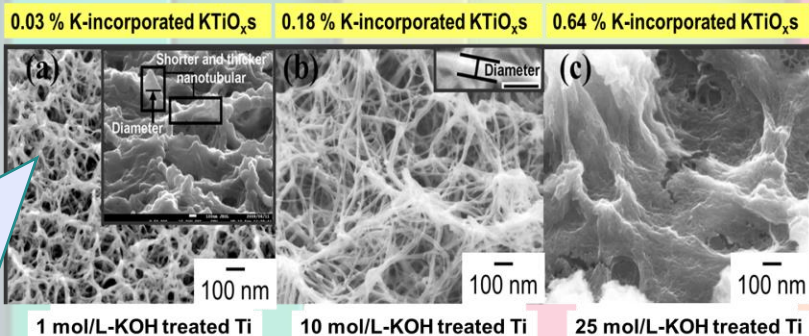
永直文 高分子材料化学

高分子材料は、プラスチック、ゴム、繊維などの汎用品から、耐熱、電子、医療用材料など高度先端技術を担う新素材まで広範多岐に使用されています。私たちは炭素と水素のみからなる低環境負荷型の高分子材料の高機能化、高性能化にめざし、遷移金属触媒を用いてゲル、液晶のようなソフトマテリアルや光る高分子の精密合成とその特性解析に取り組んでいます。

ようこそ！
魅惑的で奥深き
巨大分子の世界へ

清野肇・李素潤 無機物質化学

高機能性の材料を作製するために、ナノ構造の作製が挙げられます。私たちは常温で処理が可能、熱処理が不必要、短い処理時間、高再現性、低コストなど多くのメリットがあるWet Corrosion Process(WCP)という新しい技術を利用して、ナノ構造を用いた金属酸化物を作製し、さまざまな分野への応用を目指します。

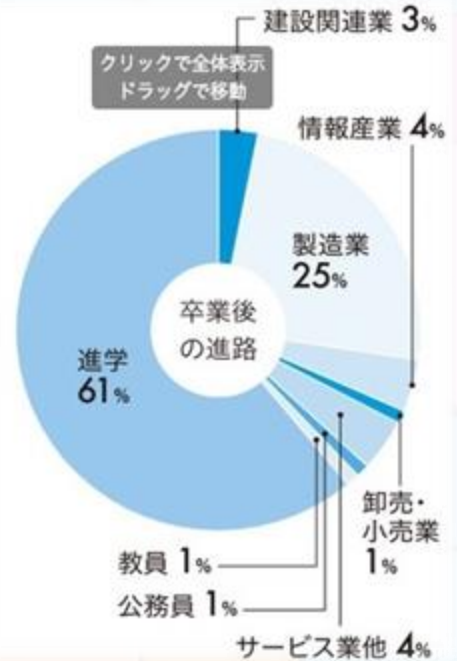


高機能材料への挑戦、「ナノマテリアル」!!

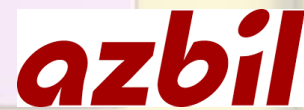
化学・生命工学コース 卒業後の進路

およそ6割の卒業生が大学院に進学し、さらに研鑽を積みます
 就職は B to C より B to B* に多く採用される傾向があります
 大学院を修了すると、製造業への就職が多くなっています
 近年、採用いただいた企業を挙げました

*business to consumer, business to business



時代とハートを動かす





芝浦工業大学 工学部 物質化学課程
化学・生命工学コース は
高校化学グランドコンテストを支援しています

