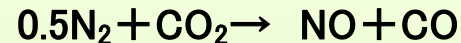


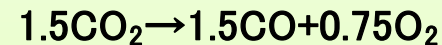
## 太陽と空気と水からエネルギーと環境浄化と食糧と医療の課題を解決する化学の工学研究(亀山研)

太陽からの電気エネルギーを使用してプラズマ反応で空気からオゾンを作り、水中にナノバブルで存在するオゾン水を作る技術を開発してウイルスを殺菌する研究をしています。また、太陽と空気と水から化石燃料を使用しないでアンモニアを作る技術を開発し、肥料製造や太陽エネルギーの輸送について研究しています。

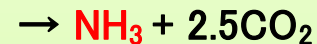
TUATアンモニア製造サイクル  
プラズマ反応-1



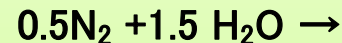
プラズマ反応-2



熱化学触媒反応



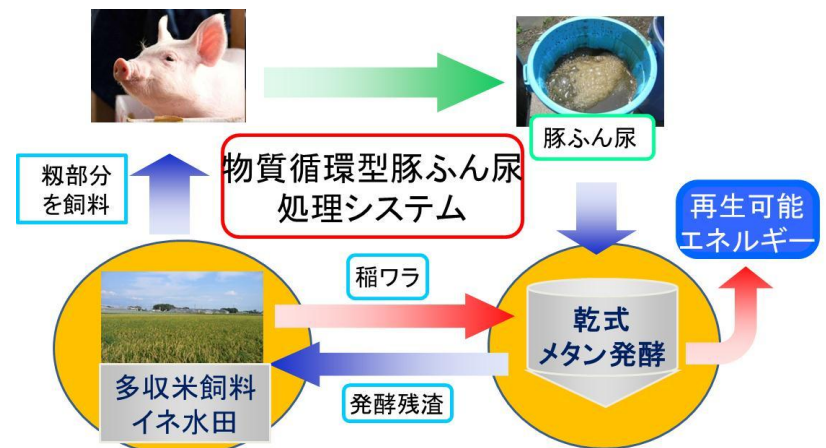
3つの反応を合計すると



窒素と水からアンモニアが出来る。

# 持続可能な社会を目指して、チャレンジ、創造してみよう！（細見研）

環境化学工学は、環境問題を化学工学的アプローチによって解析し、問題解決していくことを最終的な目標としています。水環境だけでなく、陸域、土壌圏、廃棄物なども含めた都市環境、地球問題にも挑戦しています。全体がシステムとして機能し、持続可能であるような新たな環境を創出するための方法論を提案しています。

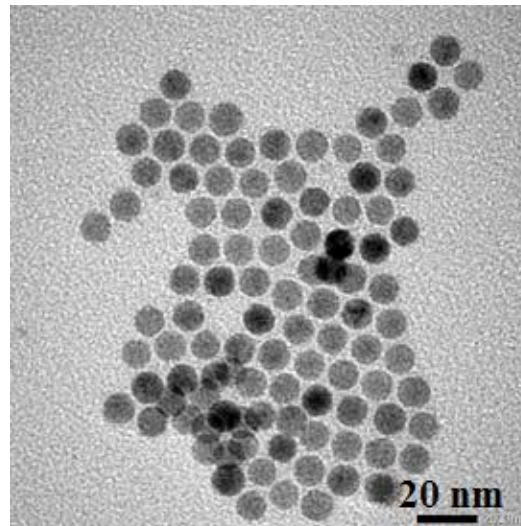


新規の乾式メタン発酵と飼料米を導入した豚のふん尿を利用した持続可能な物質循環システム

Department of Chemical Engineering,  
Tokyo University of Agriculture and Technology,  
(東京農工大学 工学部 化学システム工学科)  
All Rights Reserved. 2013

## 新素材・医薬品開発からエネルギー・環境問題まで、「微粒子工学」が鍵をにぎる。(神谷研)

原子間力顕微鏡などを使って微粒子の表面構造と粒子の間に働く相互作用、そして付着凝集現象の関係を基礎的に解明しながら、微粒子の性質と運動を自由に操る技術を開発することで、材料、環境・エネルギーの他、化学、医薬品、バイオなど幅広い分野に応用できる微粒子工学に取り組んでいます。

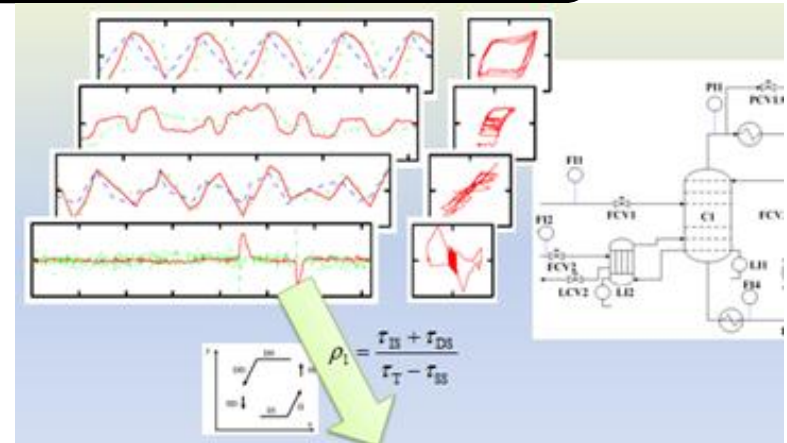


形と大きさがきれいに揃ったナノ( $10^{-9}$ m)サイズの粒子たち

Department of Chemical Engineering,  
Tokyo University of Agriculture and Technology,  
(東京農工大学 工学部 化学システム工学科)  
All Rights Reserved. 2013

## 化学プラントの効率的かつ 安全な運転・制御システム(山下研)

高品質な化学製品を効率的にかつ安全につくるためには、高性能な運転・制御システムが欠かせません。当研究室では、次世代のスマートプラントを実現する運転制御システムを構築するために、プロセスモニタリングやプロセス制御、シミュレーションや最適化、ソフトセンサーなど、プロセスシステム工学分野の研究に取り組んでいます。

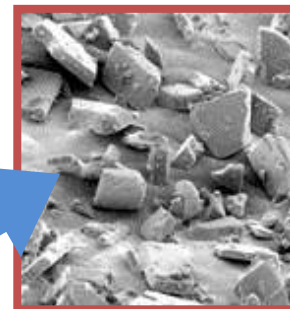
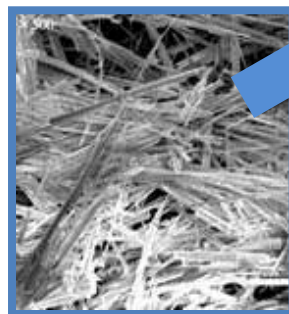
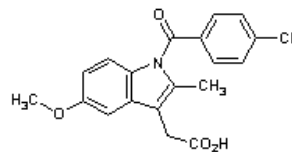


世界が認める制御弁の診断手法  
(Yamashita Method)

Department of Chemical Engineering,  
Tokyo University of Agriculture and Technology,  
(東京農工大学 工学部 化学システム工学科)  
All Rights Reserved. 2013

## 医薬・食品を対象とした結晶化技術の研究開発 (滝山研)

結晶化現象を利用した工業操作を「晶析」と呼びます。これは分離操作の一つで、医薬品工業や食品工業で広く用いられています。当研究室では、素材開発の展開も視野に入れながら、結晶形態(外形)や結晶多形(分子パッキング)など、多彩な品質を結晶製品につくり込む手法の開発に取り組んでいます。



結晶形態制御

結晶多形制御

洗練された結晶化技術で  
医薬・食品分野に貢献する

Department of Chemical Engineering,  
Tokyo University of Agriculture and Technology,  
(東京農工大学 工学部 化学システム工学科)  
All Rights Reserved. 2013

## マイクロ化学プロセスをエネルギー有効利用 に応用する研究(桜井研)

断面の幅や高さのサイズが約1 mm 以下の微小な空間で化学反応を進行させる反応器であるマイクロリアクターには単位体積あたりの表面積が大きくなるという特長があり、化学反応の制御に優れています。当研究室では、金属を材料に用いた様々な形状の触媒マイクロリアクターをエネルギー有効利用やエネルギー変換プロセス等に応用すべく、実用化に向けた研究に取り組んでいます。



触媒マイクロリアクター

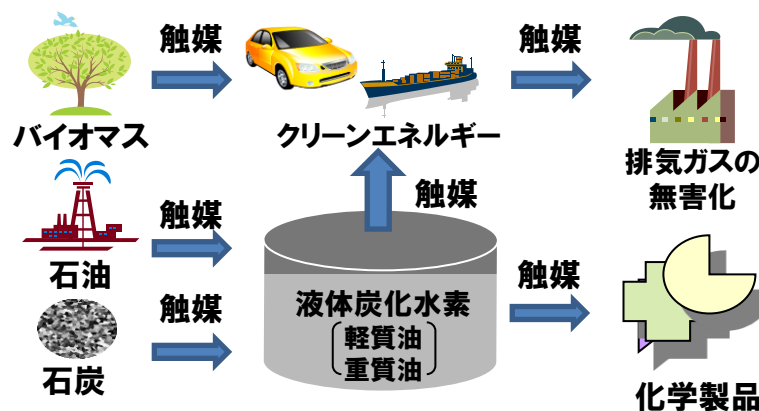
Department of Chemical Engineering,  
Tokyo University of Agriculture and Technology,  
(東京農工大学 工学部 化学システム工学科)  
All Rights Reserved. 2013

## 化学工学・触媒パワーで 環境・エネルギー問題を解決！（銭研）

現在、様々な環境・エネルギー問題が発生しています。その問題を解決する為、環境低負荷型社会または循環型社会に役立つ研究を目指さなければなりません。

当研究室では、「触媒」を使い、化石燃料からのクリーンエネルギー、そして再生可能な資源であるバイオマスからのエネルギーや化成品原料等を製造するプロセスを開発する研究に取り組んでいます。

触媒は皆さんの身近で役立っています



Department of Chemical Engineering,  
Tokyo University of Agriculture and Technology,  
(東京農工大学 工学部 化学システム工学科)  
All Rights Reserved. 2013



## 「有用な」電池の材料も、「邪魔モノ」大気汚染物質も、微粒子(レンゴロ研)

最適なサイズの粒子を材料として使えば、現在のデバイスのエネルギー効率が高まります。当研究室では、プロセスの効率化や省エネ化を目指しつつ、微粒子の新しい製造法の開発を行っています。多くの「有用な」微粒子は、実は大気中に浮遊する粒子状汚染物質のサイズとほぼ同じです。これらの技術を使って、環境中微粒子の問題に取り組んでいます。



浮遊粒子の発生と植物

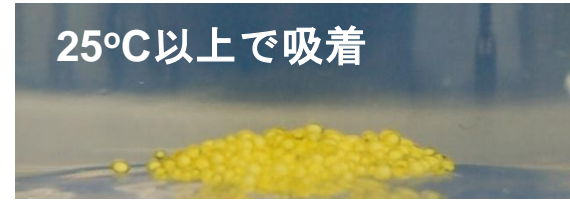
Department of Chemical Engineering,  
Tokyo University of Agriculture and Technology,  
(東京農工大学 工学部 化学システム工学科)  
All Rights Reserved. 2013



## 機能性高分子材料の開発・製造・応用(徳山研)

温度、pH、など外部環境の微小な変化に応答して体積や親・疎水性などの特性が劇的に変化する刺激応答性ゲルに着目して、この種のゲルをベースとする機能性材料、例えば分離材や固定化酵素ゲルの開発や、粒子や多孔質などの構造制御技術の開発を行っています。

25°C以上で吸着



22°C以下で脱着

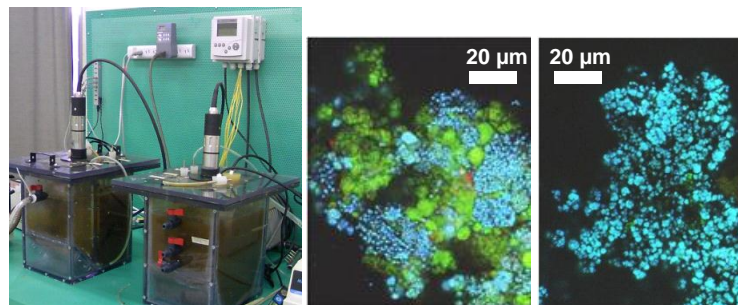


温度を変えることで金イオンを吸着  
または脱着する感温性ゲル粒子

Department of Chemical Engineering,  
Tokyo University of Agriculture and Technology,  
(東京農工大学 工学部 化学システム工学科)  
All Rights Reserved. 2013

## 複合微生物系の制御による環境保全に向けたシステム・材料開発の研究(寺田研)

自然界にある未知なる微生物群の種類と機能を解明し、これらを有効利用することで、我々人類にとってかけがえのない水環境の保全・地球温暖化の抑制に向けた研究に取り組んでいます。具体的には、新規有用微生物群の探索と利用、温室効果ガス発生が少ない、省エネ型の排水処理システムを開発しています。

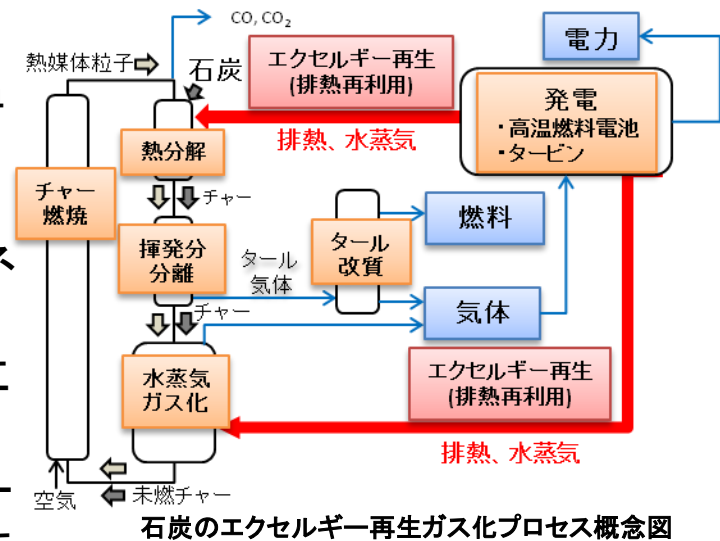


運転制御により高効率な細菌群(水色)のみを集積化

Department of Chemical Engineering,  
Tokyo University of Agriculture and Technology,  
(東京農工大学 工学部 化学システム工学科)  
All Rights Reserved. 2013

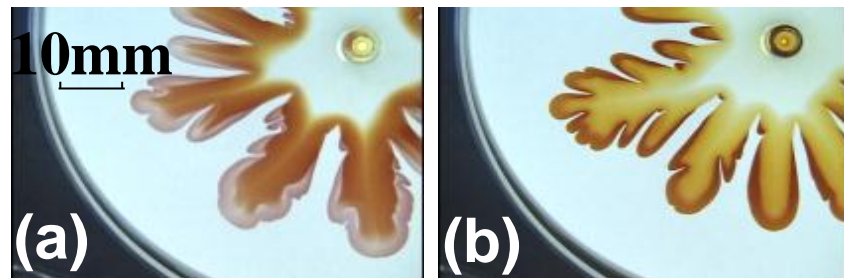
# 高効率エネルギー変換システムと流動化技術 (伏見研)

21世紀の持続可能な社会構築のために、エネルギーや地球温暖化の問題の解決が必要不可欠です。そのために、石炭火力発電の高効率化、再生可能エネルギーの利用拡大に向けたシステム検討、自己熱再生方式による省エネルギー乾燥技術、微粉流動層による新規エネルギー材料製造法の研究を行っています。



## 液相反応流の基礎研究と環境エネルギー分野への応用研究(長津研)

流体間の化学反応を化学反応過程のみを考えるだけでなく、流体の流れ・混合、熱・物質の輸送などの物理過程とともに取り扱う方法の体系化を目指す学問分野は反応流と呼ばれています。液相反応流は非常に新しい学問領域です。当研究室では、液相反応流の世界を先導する基礎研究と、それに加えて環境エネルギー分野へ貢献を目指した応用研究に取り組んでいます。



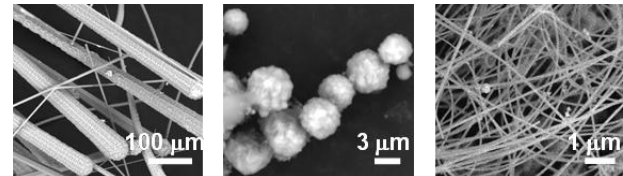
世界で初めて報告した**反応物濃度**により**生成分布が大きく異なる**液相反応流

Department of Chemical Engineering,  
Tokyo University of Agriculture and Technology,  
(東京農工大学 工学部 化学システム工学科)  
All Rights Reserved. 2013

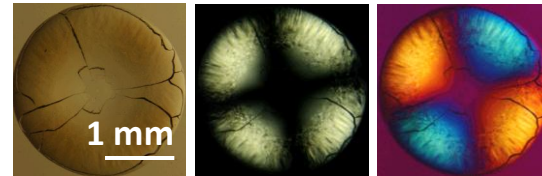
## 「反応」や「乾燥」でのモノの出来方を理解して、 機能材料を効率的に作る。(稲澤研)

製造プロセスでは、単純に生産速度を上げると、製品に悪影響を与えることがほとんどです。当研究室では、現実の生産プロセスでも多く使われる、「反応」や「乾燥」での速度過程(モノの出来方)を研究しています。具体的には、シリコン材料の生成反応と、塗布乾燥での膜形成を題材として、研究を進めています。効率的な生産方法を提案し、省エネや産業力向上に貢献します。

**SiCl<sub>4</sub> を亜鉛蒸気で還元する反応:**  
反応速度で出来るシリコンが変わる



針状      マイクロ粒子      ナノワイヤー



**コロイド粒子分散液の乾燥での膜形成:**  
乾燥速度で、粒子膜の複雑折が変わる