

創造工学科

(応用化学コース・環境生命コース)

[石川 元人](#)

[内田 雅也](#)

[榎本 尚也](#)

[大河平 紀司](#)

[小林 正幸](#)

[近藤 満](#)

[田中 康德](#)

[出口 智昭](#)

[冨永 伸明](#)

[藤本 大輔](#)

[劉 丹](#)

研究タイトル：



氏名：	石川元人 / ISHIKAWA Gento	E-mail：	kawa14@ariake-nct.ac.jp
職名：	講師	学位：	博士(農学)
所属学会・協会：	繊維学会、化学工学会、セルロース学会		
キーワード：	ポリマーナノコンポジット、ナノセルロース		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・複合化技術(相溶性、分散性の制御、その基礎的な物理化学) ・ナノセルロースまたはセルロースナノファイバー(調製、評価) ・バイオマテリアル (Bio-based material) 		

研究内容： セルロースナノファイバーが各種汎用プラスチックと形成する相互作用に関する研究

セルロースとは木材の骨格を支える細胞壁の主成分として知られる天然高分子の一つです。

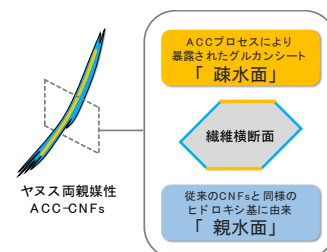
2000年を前後して、様々な植物体からセルロースを極細繊維として取り出す手法が確立しました。

この極細繊維はセルロースナノファイバー(CNFs)と呼ばれ、サステナブルな資源であるばかりではなく、鋼鉄以上の弾性率や石英ガラス並の低熱変形性を有することから、近年では特に高分子材料への複合化が進んでいます。

多くの汎用高分子は疎水的である一方、CNFsは親水性表面を有することから複合化には相溶剤や表面改質技術が必要であるとされてきました。また、所望の強度を達成するべく数%以上の添加が行われ、成形品の比重増大や黄変が問題でした。

しかし、セルロース原料に対し水中対抗衝突法(ACC法)と呼ばれる微細化手法を用いると、水のみプロセスで化学改質なしにヤヌス型・両親媒性 CNFs が調製できることが報告され、以下のような性質が明らかとなっています。

- 繊維側面は親水面と疎水面により構成され、両親媒性を示す
- 水/油界面への容易な吸着
- 安定なピッカリングエマルジョンの形成
- 吹き付けのみでプラスチックの濡れ性をスイッチング
- 試薬ゼロでプラスチックペレットの簡便な被覆・改質
- プラスチック成形物の力学特性を向上



ヤヌス型両親媒性 CNFs の模式図

そこで、CNFs/ポリマー間に形成された相互作用の熱力学的な安定性を検討し、得られた基礎データをもとに、環境に存在するマイクロプラスチックの回収デバイスやリサイクル可能性を模索します。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
音叉型粘度系(SV-1A, A&D)	
自動接触角計(Simage AUTO100, エキシマ)	
ロータースピードミル(P-14, フリッチュ)	

研究タイトル：

化学物質の環境リスク評価

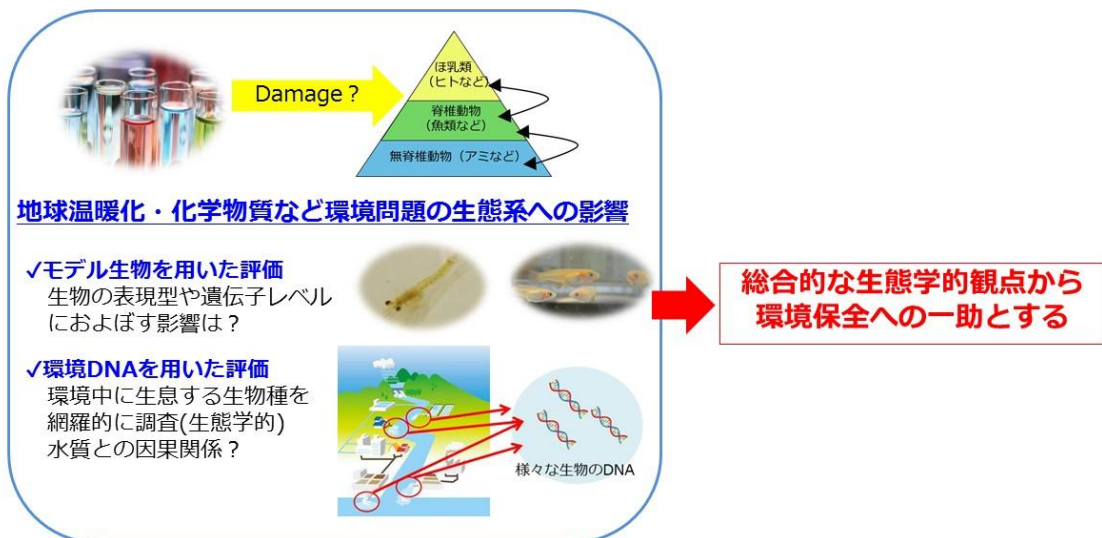


氏名：	内田雅也 / UCHIDA Masaya	E-mail：	m-uchida@ariake-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(環境共生学)
所属学会・協会：	日本水環境学会・日本環境毒性学会・日本内分泌攪乱化学物質学会		
キーワード：	バイオアッセイ・遺伝子発現解析・環境 DNA		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・化学物質の環境リスク評価 ・バイオアッセイに関する技術 ・環境保全に関する取り組み 		

研究内容：

近年、Chemical Abstracts Service の合成化学物質の登録数は1億種を突破し、今後も生産・使用の加速化が予想されることから、莫大な数の化学物質が生態系など環境に与える影響をより効率的にスクリーニングできる新たな環境リスク評価手法の確立が求められています。そこで、私はこれまで「環境生物を用いた化学物質の環境リスク評価に関する研究」を大学・企業との共同研究、受託研究で精力的に実施してきた。特に、化学物質の環境リスク評価分野で導入が遅れていた DNA マイクロアレイや計算毒性学など最先端の分子生物学的手法にいち早く着目し、本手法は単一の化学成分のみならず複合の化学成分の評価にも適用できること、化学物質の環境リスク評価を迅速化できることを明らかにした。

今後、化学物質だけでなく地球温暖化・海洋酸性化などとの複合影響について、生物の表現型から遺伝子レベルまで総合的に調査し、環境リスク評価に繋げる研究を計画している。また、これらの研究には環境 DNA を用いた生態系の調査手法も導入し、食物網や栄養段階で重要な位置にある代表的なモデル生物を用いて、化学物質と地球温暖化などとの複合影響を室内実験で明らかにする。一方で、実環境から河川や海域などの試料を採取し、その環境に生息する生物種を環境 DNA によって網羅的に解析するのに加え、試料中の水温や pH、水質なども同時に観測する。これら室内実験とフィールド調査結果の融合から、化学物質と地球温暖化などとの複合影響を包括的に評価し、生態学的観点からの環境保全への一助にしたいと考えている。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

セラミック微粒子の液相精密合成



氏名： 榎本 尚也 / ENOMOTO Naoya E-mail: enomoto@ariake-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本セラミックス協会、日本ソノケミストリー学会、日本化学会

キーワード： 超音波化学、ソノプロセス、単分散球、ナノ粒子

技術相談

提供可能技術：

- ・超音波の物理化学作用と微粒子合成への応用
- ・磁気ナノ粒子の精密合成
- ・ナノ粒子の核生成を制御するための溶液構造設計

研究内容：

単分散セラミック球状粒子は、その真球状の形態と狭い粒度分布から個々の粒子自体がスペーサー材料として有用であるほか、図1に示すような自己組織化が可能である。斯様な高次構造形成により多様な新機能の発現が期待されるとともに、最密充填構造によって達成される理論充填密度(74%)を有する圧粉体を用いて焼結動力学の温故知新が期待される。高い単分散性を実現するには、微粒子の核生成と成長を精密に制御する必要があるが、それが実用レベルに達しているセラミック材料はシリカ(SiO₂)に限られ、しかも煩雑な分級工程を経て単分散性を維持している。本研究室では、精密なプロセス制御によって種々の(目指すは”あらゆる”)セラミック単分散球を再現性良く合成し、核生成制御に介在する数多くの Black Box の開封を試みる。図2は、超音波照射と溶媒制御によって達成されたマグネタイト微粒子のTEM像である。30 nm 付近で粒径を揃えたマグネタイト微粒子は優れた磁気特性を示し、医療応用に向けた高い付加価値が期待される。

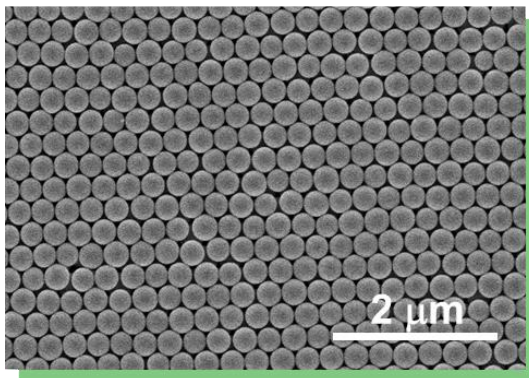


図1 単分散セラミック球の規則配列

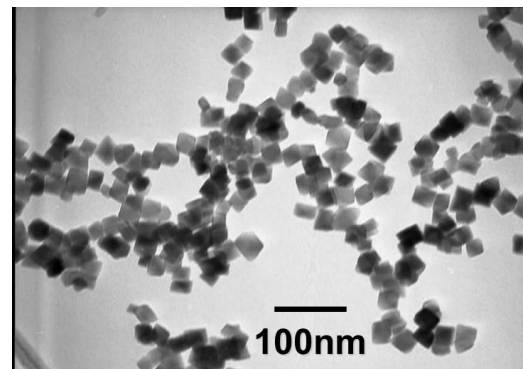


図2 ソノプロセスによるマグネタイト微粒子

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
強力超音波発生機(本多電子など)	
微弱超音波発生機(協和熟成科学)	

研究タイトル:

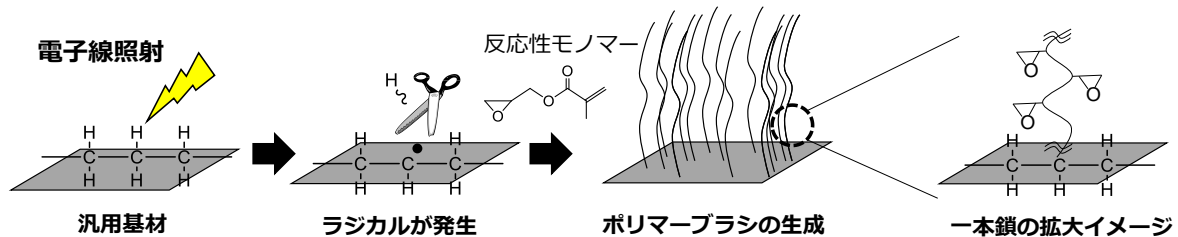
分子構造から発現する機能を活かしたマテリアル開発



氏名:	大河平 紀司 / OKOBIRA Tadashi	E-mail:	okobira@ariake-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	化学工学会, 高分子学会, 日本膜学会, 日本 MRS, 他		
キーワード:	電子線グラフト重合, ファインバブル, 金属有機構造体(MOFs)		
技術相談 提供可能技術:	①電子線グラフト重合技術(生体高分子の機能利用, 対象物質除去・回収材料の開発) ②ファインバブルの有効利用 ③多孔性材料の応用展開(金属有機構造体)		

研究内容: 高分子重合法および分子自己組織化を用いた機能性材料の創製

①近年、環境汚染が深刻化しており、それらを効率良く迅速に除去する技術が求められています。しかし、環境汚染物質は様々存在しているため、何を捕捉対象とするかで使用する材料の種類、形態、量、また条件が異なります。また、目的を有用物質の回収とした場合、その選択性の高さが求められます。そこで本研究室では、プラスチック等の汎用基材に対して容易に官能基を導入することが可能な**電子線グラフト重合法**に着目し、対象に最も適した官能基を導入することで、高速・高効率に対象を捕捉できる材料の開発を行っています。これらの技術を応用することで、例えば抗体を固定した場合は対応するウイルス等濃縮・除去、酵素を固定化した場合は生体内の反応を汎用プラスチック基材で再現できるなど、幅広い応用が期待できます。また、キレート分子を固定化することで、特定の金属イオンを高効率に濃縮することが可能になります。



②一般的に『気泡』として認識されているものはcm~mm オーダーのものですが、中には直径が μm ~nm オーダーの小さな気泡も存在します。この直径が $100\mu\text{m}$ 以下の気泡は**ファインバブル**と呼ばれており、日本発の技術として注目されています。例えば、酸素ガスをバブリングすることで水中の溶解酸素濃度が向上し、魚の生存量が劇的に改善されることから水産業への応用が展開されています。本研究室では、このファインバブルを様々な分子で被覆することで、機能性を有する中空粒子の開発や、分散剤への検討を行っています。

③有機配位子と金属イオンが連続的に架橋することで規則的なフレーム構造が構築されることが発見され、ナノ空間を有効利用するうえで盛んに研究が行われています。この**フレーム構造(MOFs)**の面白いところは、さまざまな有機配位子と金属イオンの組み合わせにより、無限大の設計が可能である点です。本研究室では、シクロデキストリンが形成するMOFsを、触媒やドラッグデリバリーへ応用するべく研究を行っています。

 研究室ホームページ: <https://www.ce.ariake-nct.ac.jp/lab/okobira/index.html>

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
オゾン発生表面改質装置	紫外・可視分光光度計
グラフト重合設備(電子線照射は外部委託)	超高速液体クロマトグラフ質量分析装置
動き解析マイクロスコープ	ウルトラファインバブル発生装置

研究タイトル: 光合成反応の応用展開



氏名: 小林正幸 / KOBAYASHI Masayuki E-mail: mkoba@ariake-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本化学会、日本生物物理学会、ISPR

キーワード: 光合成、遺伝子工学、

技術相談

提供可能技術:

- ・生化学分野(タンパク質、脂質、核酸の単離・精製等)
- ・遺伝子工学分野(ベクターの構築、変異導入等)
- ・光合成の基礎・応用分野

研究内容: 生物物理化学的手法を用いた光合成反応の基礎・応用に関する研究

光合成反応は、

- I. 太陽光の吸収・励起、
- II. それに続く電子移動反応とプロトン輸送、
- III. プロトン輸送によって生じた濃度差を利用した化学エネルギー合成や種々の酵素反応

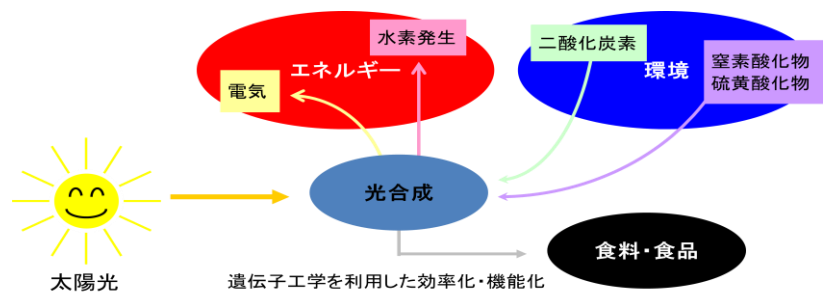
といった様々な素反応から構成されています。これらの素反応は、物理・化学・生物の分野を横断し、有機的に関わりをもつとともに、これらの反応の多くは非常に精巧に、美しく、高効率な反応系を構築しています。このような反応系を用いて、光合成生物は

IV. 物質生産と個体の成長

につながっています。我々の生活におけるエネルギー物質・有機資源物質である石油・石炭は光合成産物が長い年月をかけて作り上げたものですし、現在の地球環境は光合成により生じた酸素が不可欠でした。このような光合成反応をナノレベルで明らかにしていくこと、そして光合成の諸反応を模倣・利用していくこと、光合成産物を利用していくことで、人間社会と地球環境の調和のとれたシステムを創り出すことを目的に

- ① 光合成明反応関連タンパク質の単離精製とその機能・構造解明
- ② 光合成器官を用いた光バイオリアクターシステムの構築
- ③ 光合成器官(微生物)を用いた光電変換素子の創製
- ④ 光合成微生物を用いた有用物質生産とその応用
- ⑤ 光合成微生物を用いた環境改善

の研究を行っています。



○主な職務上の実績: オープンカレッジ 2015(有明高専、平成 26 年 8 月 23,24 日)
: 出前授業「犯人をさがせ」(八幡小学校、平成 26 年 10 月 26 日)

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
DNA シークエンサ(Beckman Coulter (GEQ-8000))	
ガスクロマトグラフィー(Shimadzu GC-8A)	
紫外可視吸光光度分光計(Shimadzu UV-3100)	

研究タイトル：

未利用バイオマスの資源化



氏名：	近藤 満 / KONDO Mitsuru	E-mail：	kondo@ariake-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	化学工学会		
キーワード：	バイオマス利用, 超臨界流体, プロセス工学		

**技術相談
提供可能技術：**

- ・バイオマスのエネルギー利用技術
- ・超臨界流体を用いた処理技術
- ・プロセスシミュレーターを用いた相平衡計算, プロセス開発

研究内容： 超臨界二酸化炭素を利用した天然物由来有価物の抽出および改質

近年、エネルギーセキュリティに関連して、化石資源の枯渇が深刻な問題となると共に、原子力発電への逆風が非常に強まっており、「再生可能エネルギー」が注目を集めている。このうちバイオマスは、電気エネルギーのみの生成ではなく、高付加価値な中間材料、医薬品・化粧品原料の製造ならびに機能性素材の生産などの可能性があり、特に、未利用のバイオマスを有効活用することに意義がある。

植物系バイオマスを原料とした場合、バイオマス種の選択により、燃料化、材料化など特色を持ったプロセスが考えられるため、適用範囲は拡大すると見込まれる。また、原子力発電への逆風が強まる中、多くの生物系廃棄物について用途が拡大されるならば、地球レベルでの二酸化炭素発生量の大幅な削減が可能となる。

図1に未利用バイオマスの有効利用に関する研究概要を示した。荒尾梨剪定残渣を利用した「香気成分の抽出」、ならびに「急速熱分解における液体燃料の生成」などのエネルギー資源化について検討済であるが、燃料油として使用するためには、改質による高熱量化が必要である。図2にはオンライン超臨界二酸化炭素抽出-改質システム概略を示した。今後は、荒尾市榊の海行原地区の「オリーブモデル農園」において排出される、質の低いオリーブ核油からのバイオディーゼル燃料の生成、ならびに殻からの炭化物製造など、農業残渣の総括的利用による資源化に展開していくことにより、地産地消による地域活性化に著しく貢献するものと考えられる。

さらに、生成物の選択性向上のためのエンジニアリングデータを取得することにより生産性検討を実施し、経済性、社会的な認知などの更なる向上を図ることを計画している。

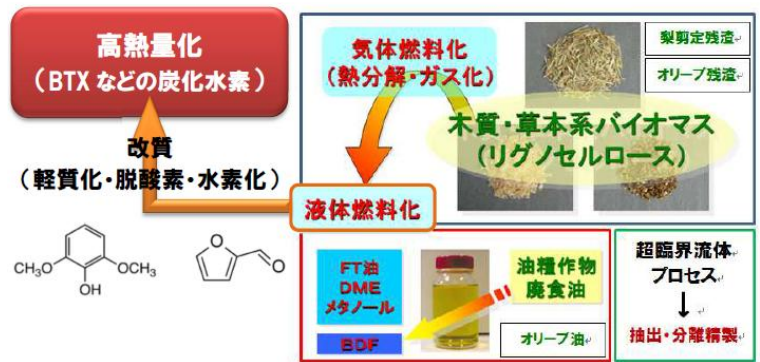


図1 未利用バイオマスの有効利用に関する研究概要

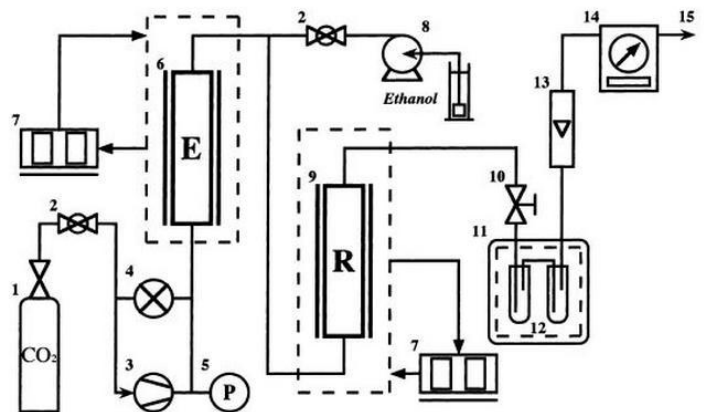


図2 超臨界二酸化炭素オンライン抽出-改質システム概略

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
超臨界二酸化炭素抽出装置(送液ポンプ, 抽出器, 背圧弁)	熱分析システム(DSC, TG-DTA)
バッチ式高圧リアクター	有機元素分析装置
GC/MS	プロセスシミュレーターProII 8.3
LC/MS	
MALDI-TOF/MS	

研究タイトル：

無機材料による材料の機能化



氏名： 田中康徳 / TANAKA Yasunori E-mail: tanaka@ariake-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本溶射学会, 溶接学会, スマートプロセス学会

キーワード： 溶射, 防食, 耐摩耗, 光触媒

技術相談

提供可能技術：

- ・溶射による部材の高機能化
- ・SEM/EDX および XRD を使用した異物等の解析
- ・セラミックスの合成と特性

研究内容： 溶射による材料の機能化

1 溶射法による光触媒皮膜の創成

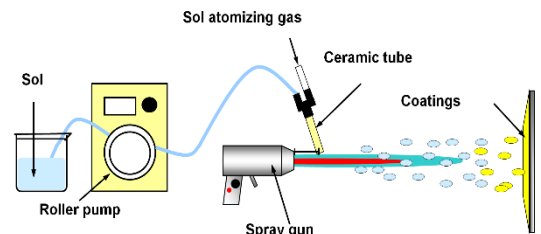
溶射法は熱源により皮膜とする材料を溶融、半溶融状態とし、それを基材へ衝突させ、扁平凝固させることによって生じたスプラットを積層することにより、皮膜とする技術である。

溶射法には、他の成膜技術と比較して、大面積への成膜が容易であること、成膜速度が早いこと、皮膜とする材料および基材材料として幅広い材料が使用できること、養生などの後処理が不要であり迅速に皮膜が作製できることなどの特徴がある。

本研究では光触媒機能を有する酸化チタンを、溶射法により大面積の膜にすることを試みる。酸化チタンにはいくつかの結晶系があるが、光触媒活性の最も高いアナターゼ形酸化チタンは、粒子の溶融過程を経る溶射を行うと、光触媒活性の低く安定相であるルチル形へ相転移してしまう。そこで、アナターゼ型酸化チタンの膜を作製するため、以下の方法を用いている。

(1)ゾル溶射：チタン源としてチタンアルコキッドを用い、加水分解、重縮合反応を起こさせ非晶質酸化チタンを含むゾルを調製する。このゾルをフレーム内へ投入し、フレーム内で結晶化させ、酸化チタンの皮膜とする。

(2)低密度酸化チタン粉末を用いた低温溶射：コールドスプレーに代表される低温溶射プロセスでは、粒子を溶融させずセラミックス粒子の解砕により皮膜が形成されると言われている。より粒子速度をますことができるよう、非晶質ゲルの低密度粉末を用い、結晶化と同時に高速度での解砕を可能とし、皮膜を作製する。



ゾル溶射法による光触媒皮膜作製の概念図

2 無機材料の応用研究

(1) 光触媒によるプラスチックの表面改質

光触媒作用、吸着作用をもつチタンアパタイトをプラスチック材料表面に担持させ、プラスチック材料に菌増殖抑制作用をもたせる。

(2) 晶析法による濃縮水からの Si 除去

工場排水処理により生じる濃縮水中には、Si が高濃度で残存しており、これが結晶化すると、RO 膜を詰まらせ寿命を短くする。そのため、濃縮水中の Si を晶析法により除去し、RO 膜の長寿命化を図る。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
自動研磨装置	精密切断機
デジタルマイクロスコープ	樹脂包埋機
空気燃料高速フレーム溶射装置	デジタル・オシロスコープ
ホモジナイザー	SEM/EDX/EBSP システム(学内共用)
XRD(共用)	

研究タイトル：

微生物利用による有用物質の生産及び環境浄化に関する研究



氏名： 出口智昭 / DEGUCHI Tomoaki E-mail: deguchi@ariake-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本農芸化学会, 日本生物工学会, 日本食品科学工学会, 日本醸造学会, 日本高専学会

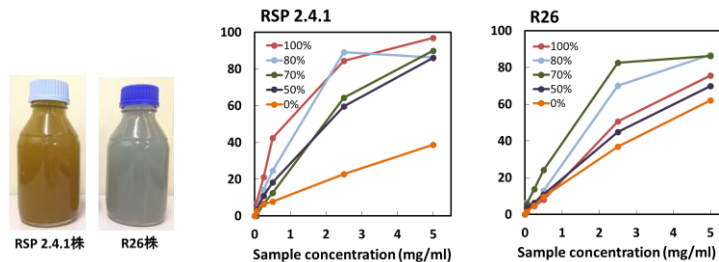
キーワード： 微生物利用, 発酵生産, 醸造, 生体調節機能性

技術相談
提供可能技術：
・微生物利用による有用物質の生産
・食品の生体調節機能性
・微生物を利用した環境浄化, 廃棄物の利用

研究内容：

①光合成細菌による生体調節機能性物質の生産

食品の抗酸化活性が注目され、様々な抗酸化物質が抽出などにより生産されている中で微生物由来のものも多く見出されている。本研究では数種の光合成細菌を培養し、それぞれの抗酸化物質について検討を行っている。その中で *Rhodobacter sphaeroides* は野生株とカロチノイド欠損株では DPPH ラジカルには同程度の消去活性を示すが抽出に最適なエタノール濃度が異なったり、脂質の自動酸化に対する作用が異なったりする。また、欠損株は水溶性画分にも強い活性を示すなど野生株と欠損株で異なる物質を生産していることを見出した。現在、その他の機能性および物質の構造解析等を行っている。



DPPH radical scavenging activity by bacterial powder derived from *R. sphaeroides*.

②微生物変換による新規アントシアニンの生産

本研究ではアントシアニンの構造修飾に微生物を利用することを目指し、黒米アントシアニンを基質として、色素の構造を修飾する微生物を土壌中からスクリーニングした結果、関与する微生物として *Enterobacter aerogenes* が見出された。本菌を黒米アントシアニンに作用した結果、得られた色素の極大吸収波長のシフトや HPLC 分析による新たな色素のピークが検出された。しかし、色素の構造変換のメカニズムや生成した新たな色素の諸性質などの詳細は不明である。現在、液体培養により色素変換条件の検討、生成した色素の特性などについて検討している。

③音響製麹米麴の生体調節機能性

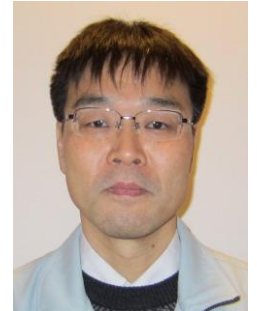
米麴の製麹工程において、様々な周波数を照射した結果、米麴の酵素活性が影響を受けることを明らかとなっている。このように周波数を変え音響製麹米麴作成することで高抗酸化能甘酒、オリゴペプチドを多く含んだ血圧上昇抑制能甘酒の生産など様々な生体調節機能性素材の生産が期待できる。本研究の目的は音響製麹法における照射周波数が各種酵素活性や生体調節機能性に与える影響について明らかにすることである。現在は音波照射したため麴を用いて、米麴を作成し、音波照射の影響について検討している。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
微生物の培養に関する設備 (クリーンベンチ, オートクレーブ, 振とう培養器など)	

研究タイトル：

化学物質の生物影響評価



氏名：	富永伸明/TOMINAGA NOBUAKI	E-mail：	tominaga@ariake-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	薬学博士
所属学会・協会：	日本生化学会、日本農芸化学会、日本薬学会、日本内分泌攪乱化学物質学会、日本環境毒性学会、生物化学的測定研究会、日本食品化学学会		
キーワード：	微量化学物質、食品機能性成分、微量元素、線虫、メダカ、スクリーニング		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・化学物質の生物影響評価技術 ・食品機能性成分の評価技術 ・環境化学物質の測定・影響評価技術 		

研究内容： 化学物質の簡便な発生毒性評価法

私たちの身の回りにはたくさんの化学物質があふれていますが、より高品質な生活を行うために新たな化学物質も続々と開発され続けています。しかしながら、これら多くの化学物質はその安全が詳細に調査されていません。化学物質の生物に対する影響を調べる作業は、とても大変で時間と費用がとてまかかります。私は、その評価をより簡便に行うための研究を行っています。

化学物質の生物影響は多岐にわたるため、最終的には生物そのものを使用する必要があります。しかし、生物の中でも特に高等動物を用いる試験系は時間と手間がかかるだけでなく、倫理的にも問題があります。そこで、私たちはなるべく高等な動物を用いない化学物質の生物影響評価系を構築することを目指しています。

一つは、線虫という生物を用いる系です。線虫はライフサイクルが短い無脊椎動物ですが、ゲノム解析や細胞生物学的な研究が最も進んだ生物で、ヒトと共通する遺伝子も豊富に持っていることが分かっています。私たちは、線虫を培養できる成分既知の培地を作ることに成功しました。これを使うことで、食品成分の機能性成分の成長促進効果(図1)を行うことができました。

二つ目は、メダカの受精卵を用いる系です。魚類は脊椎動物ですが、無給餌の卵と仔魚を用いる場合、動物実験とはみなされません。私たちは、メダカ卵内部に効率よく化学物質を取り込ませる方法を開発し、新しい評価系の確立を目指しています(図2)。

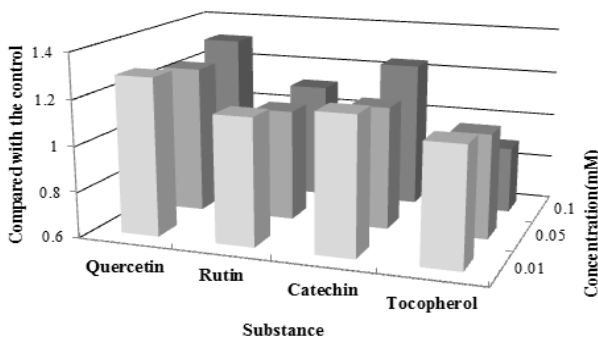


図1 合成培地への機能性成分添加による成長速度の変化

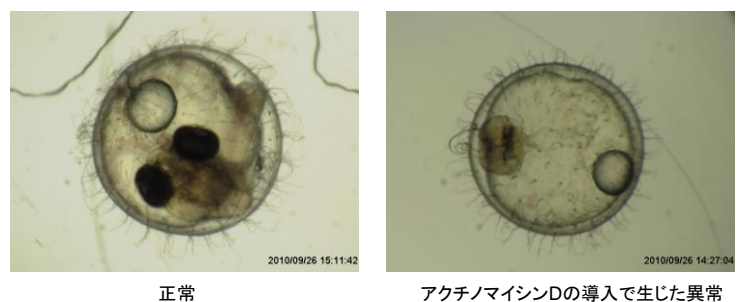


図2 タンパク合成阻害剤の効果による異常個体の発生

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

バイオアナライザー・2100(アジレント)	CCD 顕微鏡カメラシステム・VB7010(キーエンス)
リアルタイム PCR・MX3000P(アジレント)	化学発光画像撮影システム・Light-CaptureII(アトー)
マイクロアレイ共焦点スキャナー・ScanArray light(GSI)	蛍光発光プレートリーダー・ARVO(パーキンエルマー)
蛍光微分干渉倒立顕微鏡システム・IX70(オリンパス)	二次元電気泳動システム・Protean IEF(バイオラッド)
蛍光正立顕微鏡・BX60(オリンパス)	遺伝子組換え設備一式(サンヨー)、細胞培養装置一式(アステック)

研究タイトル:



氏名:	藤本大輔 / FUJIMOTO Daisuke	E-mail:	fujimoto @ ariake-nct. ac. jp
職名:	准教授	学位:	博士 (人間・環境学)
所属学会・協会:	日本化学会・ダイヤモンドフォーラム・有機結晶部会		
キーワード:	ダイヤモンド電極・鉄担持触媒・ナノ微結晶ダイヤモンド		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・難分解性有機物含有排水の分解処理 ・揮発性有機化合物の気相分解 		

研究内容:

[1] ダイヤモンド電極による有機排水の電解処理

ダイヤモンド電極はプラチナ電極などの一般的な電極と比べ、電位窓が広い、有機物との親和性が高いなどの性質を持っており、有機物含有排水の分解の新たな手法として期待されている。本研究ではこの手法を用い、難分解性の有機物含有水溶液の分解について研究を行っている。

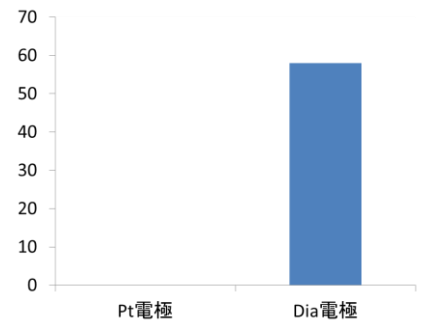


図 モノエタノールアミン電解処理における各電極でのTOC除去率

電解質:Na₂SO₄, Pt:白金, Dia:ダイヤモンド

[2] 超ナノ微結晶ダイヤモンドを含む薄膜による有機物含有排水の分解処理

物理的手法により生成した超ナノ微結晶ダイヤモンド薄膜は、従来の化学的蒸着法により作成されるものよりも経済性や耐久性に優位性があると考えられている。本研究ではこの電極を用いて、有機排水の分解処理を行い、分解能や耐久性を検討している。

[3] 電解処理水の添加による海苔加工排水の無色化、無臭化処理

海苔加工から排出される海苔加工排水は、周囲の河川やクリークの汚染の元となり問題となっている。電解反応により生じる電解処理水は海苔加工排水の脱色だけでなく、さらに溶液中に含まれるノリ屑の妖怪に対しても効果が認められている。この方法は従来の方法と比較して安価で汚染物質を分解できる方法である。

[4] 新規鉄担持触媒による揮発性有機ハロゲン化物の分解

揮発性有機物による土壌や地下水の汚染が問題となっているが、特に有機ハロゲン化物を直接分解処理する方法はあまりない。本研究で開発された鉄担持触媒は、非常に安価で、気相の有機ハロゲン化物を効率よく分解できることが分かった。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
NMR Ascend400	(ブルカー・バイオスピン (株))
FT-IR 4100	(日本分光)

研究タイトル 1. 竹を素材にした畜産排水のリン回収及び土壌改良剤としての利用
2. 殺菌ガスを用いたウイルスの不活性化および殺菌・滅菌



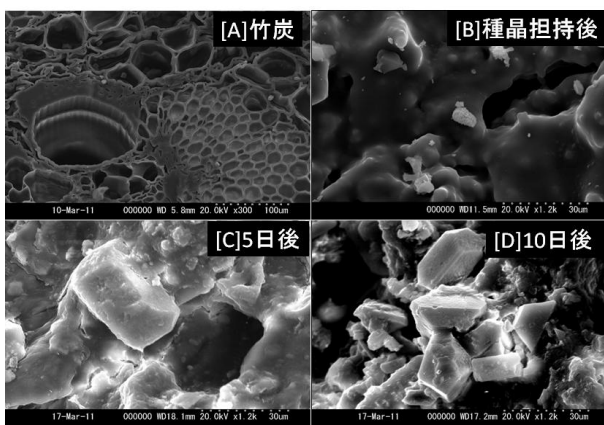
氏名:	劉 丹/LIU DAN	E-mail:	d_liu@ariake-nct.ac.jp
職名:	特任教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本エネルギー学会、日本化学工学会、日本水環境学会		
キーワード:	竹廃材、畜産排水、リンの回収、有機肥料 殺菌ガス、殺菌&滅菌、コロナウイルス・インフルエンザウイルスの不活性化		
技術相談提供可能技術:	畜産業の排水からのリン回収、バイオマス廃材の有効利用 殺菌ガスを用いた滅菌&殺菌、ウイルスの不活性化		

研究内容

竹炭表面の改質を行い、晶析反応によって畜産排水や排水中のリンを除去・回収する。リン酸アンモニウムマグネシウム(MAP)法はし尿中のリンは種結晶表面に析出成長するのが特徴。回収後の竹炭は窒素とリンを含むため土壌の改良剤として利用することができる。また、ヒドロキシアパタイト(HAP)法も竹炭表面の改質によってHAP晶析として排水中のリンを回収することができる。

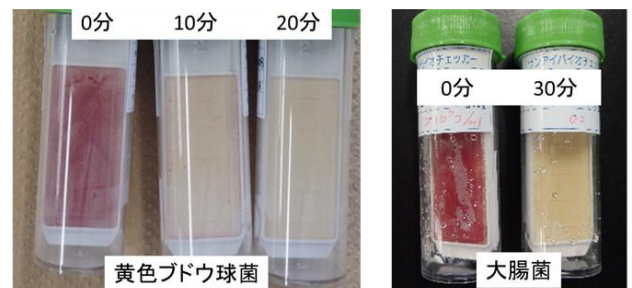
下の図は竹炭の改質前、改質後およびし尿中のリンを回収した際(5日、10日後)に生じたMAP結晶を示す。し尿中のリンがMAPとして回収されていたことが確認できた。

リン回収実験前後の竹炭表面



殺菌ガスを発生させ、空气中、液体中、固体表面の殺菌、滅菌が可能になる。殺菌ガスの濃度をコントロールし、体育館、病院、教室、ショッピングセンターなどのコロナウイルス・インフルエンザウイルスの不活性化することができる。また殺菌ガスを用いて液体に曝気することによって液体中の大腸菌、黄色ブドウ球菌、アオカビ、枯草菌、黒コウジカビ、サルモネラ菌、緑膿菌などにも効果がある。本技術は食器や医療器具、プール、銭湯、温泉の消毒や殺菌・滅菌に利用することも可能である。下の図は液体中の黄色ブドウ球菌と大腸菌の実験結果を示している。殺菌ガスによって 10^7 個/mLの黄色ブドウ球菌と大腸菌はそれぞれ10分、30分で0個となった。より高い濃度の殺菌ガスはさらに短時間での殺菌が可能になる。

殺菌ガスを用いた液体中の殺菌



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

乾燥機 FS-420 (ADVANTEC)	低温恒温装置 NCB-1210 (EYELA)
吸光光度計 V-750 (JASCO)	振動恒温水槽 FWB-1 (東京硝子器械株式会社)
Rotary Evaporator RE601 (YAMATO)	電気マッフル炉 TMF-5100 (東京理化機械)
Photometer AL100 (AQUALYTIC)	通液ポンプ MP-2000 (EYELA)
DR-5000 (HACH)	DR-850 (HACH)