

# 福島県が抱える課題解決へ「foRプロジェクト」

福島大学では「福島での課題解決」に結びつく研究を重点研究分野「foRプロジェクト」に指定しました。震災や原発事故による深刻な地域課題の解決に向け、研究が加速することが期待されます。



## ▶▶▶ I.趣旨

- 中井プラン2021で示された「『21世紀的課題』が加速された福島での課題」の解決に結びつく研究を、学長のリーダーシップのもと福島大学の重点研究分野に指定するもの。

### ◆ 中井プラン2021（抜粋）

「21世紀的課題」が加速された福島での課題への積極的な取り組み

・ 少子・高齢化の進展、コミュニティ崩壊、エネルギー問題など、震災・原発事故後に福島において加速されたこれらの課題は日本全体の課題でもあるため、本学は積極的に関わり、これらの課題解決に資する研究を推進するとともに、その研究成果を発信します。特に、国家的課題である廃炉に関する研究、福島県の復興のための主要施策の一つである再生可能エネルギー研究に積極的に取り組みます。

## ▶▶▶ II.区分

### (1) foR-Fプロジェクト

福島県の地域課題解決に必要な研究であるとともに、国策としても重要な研究など、特に地域・社会ニーズが高いと認知されている、将来的に大学の価値を高める（大学の特色となる）ことが見込まれる研究プロジェクト（3カ年度）

### (2) foR-Aプロジェクト

福島県の地域課題の解決に必要な研究を行うプロジェクト（単年度）

※ 「R」はResearch、「F」はFuture、「A」はAreaの頭文字。

# どんな人でも お出かけ しやすい社会を

まち・人・公共交通  
プロデューサー



経済経営学類 准教授

吉田 樹

YOSHIDA Itsuki

【専門分野】 地域交通・観光政策、まちづくり、地域経済

【プロフィール】 東京都立大学大学院都市科学研究科博士課程修了。首都大学東京都市環境学部助教などを経て、2013年4月より現職。青森県八戸市、南相馬市をはじめ、全国各地の地域公共交通政策に携わり、「現場での実践」に基づく理論構築に努める。

みなさんは「お出かけ」するとき、移動手段として何を利用しますか？マイカーという方が多いことと思いますが、地域の鉄道やバスといった公共交通が衰退すると、お出かけの機会が制限されてしまう人が増え、街も車ばかりで楽しく歩ける空間が失われてしまいます。人は移動するとき様々なニーズを持っています。最近では、インターネットの普及により、家にいながらモノやサービスを調達することができますが、人が実際に移動することで初めてコミュニケーションが生まれ、街の賑わいにつながります。そのためには、地域公共交通の活性化が不可欠なのです。

私は、これまで全国各地で、まちづくりと公共交通を結びつける取り組みを行っ

てきました。例えば、青森県八戸市では、路線バスを利用して、観光、昼食、街歩きを楽しむバスパックを提案し、好評をいただいています。また、最近では、ゼミの学生が飯坂温泉を古地図で巡る「飯坂今昔散歩」というパンフレットを作成しました。街歩きを楽しみながら、飯坂電車沿線の新しい魅力を発見してもらえればと思います。

公共交通は、街と人をつなぎ、街を活性化させる「血液」のようなものだと思います。この血液をうまく循環させるためには、行政、事業者、市民が一体となった取り組みが必要です。公共交通を再生させることで、どんな人でもお出かけしやすい社会を実現し、魅力的なまちづくりに繋げていきたいと考えています。



### 研究概要

人口減少と高齢化が進行する地方都市では、地域公共交通と連携した「コンパクト+ネットワーク」の都市構造を指向することが求められています。地域公共交通の再生や再構築に関する取り組みを契機に、市民の交流機会を増やす「交通まちづくり」を戦略的に展開することで、地域内あるいは地域間の経済循環を高めることが期待されます。私は、公共交通サービスの提供が市民のアクセシビリティ (Access to Service) を向上させ、それが生



活の質 (Quality of Life) 向上や地域産業の活性化に結び付くというシナリオが成立し得るかについて、各地のフィールド研究を通じて、実証的にアプローチしています。

こんなこと  
できます!

## 地域公共交通の再生から「まちづくり」をプロデュース

想定するパートナー

行政、公共交通事業者、観光関連産業、地域組織

具体的な連携、事業化のイメージ

地域交通システム・政策・制度、公共交通事業経営

### これまでの取組事例

全国各地の地域公共交通会議等に委員やアドバイザーとして参画する傍ら、フィールドにおける実証分析と定量的アプローチを含めた理論構築の双方から研究を進めています。公営・民営バスの共同運行を契機としたバス路線網の再構築、運賃低廉化施策 (八戸市)、地域組織による移動手段の確保 (山形市、佐井村) など多数の取組があります。

### 関連情報

主な著書に『生活支援の地域公共交通』(学芸出版社、共編著)。  
『地方部や小規模集落の地域公共交通と交通政策基本法』  
(運輸と経済75(6)、pp.52-60) など、論文も多数。

### 私たちの研究室自慢!

会津若松市内の酒蔵や店舗で特典を受けられる「おちよこバス」を会津バスさんと開発しました。会津塗の「おちよこ」がバスの一日乗車券になり、酒蔵の試飲でも使えるユニークな取り組みです。



防災  
都市計画

地域  
産業振興

環境



社会基盤

# 放射性 セシウムを 最終処分型へ

化学と異分野の  
境界領域研究



共生システム理工学類 准教授 博士(理学)

## 大橋 弘 範

OHASHI Hironori

研究室 URL <http://www.sss.fukushima-u.ac.jp/~h-ohashi/>

[専門分野] 物理化学、X線/ガンマ線分光学

【プロフィール】福島県福島市出身。九州大学大学院理学府凝縮系科学専攻博士後期課程修了(博士(理学))。首都大学東京大学院都市環境科学研究科特任助教、九州大学基幹教育院助教を経て2015年4月より現職。金の化学を中心に金属の状態分析を得意とし、最近ではセシウムの状態分析についても行っている。

福島県は、県内エネルギー需要を再生可能エネルギーのみで賄うことを目指して、「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン」を推し進めています。再生可能エネルギーの種類はいくつかありますが、現状では太陽光発電が主なものとなっており、真のエネルギーミックスとはほど遠い状況です。私は地熱と木質バイオマスに着目しています。特に、本県は全国第4位の森林資源量をもっていますから、木質バイオマス発電の普及はその鍵となるのではと考えています。しかし、本県産の木材は放射性セシウムの問題があり、廃棄物の処理の観点からも普及の足かせとなっています。私は、この解決に向けてポルサイトという鉱物に注目して研究を行っています。

ポルサイトは内部にセシウムを含む鉱物です。もし放射性セシウムを内部に封じ込めたポルサイトが合成できれば、将来にわたって「放射性セシウムが水に溶ける・漏れる」心配がなくなります。鉱物は長い年月で安定ですので、最終処分を念頭にした保管ができます。木質バイオマス発電と、廃棄物のポルサイト化のシステムが確立すれば、本県木材需要が増えますので、森林除染にも繋がります。まさに福島特化型です。

木質バイオマス残渣からポルサイトへの変換は一例で、その他に土壌からの変換や地熱水を利用した変換など、適用範囲は多岐に渡ります。「放射性セシウムの最終処分」を軸に研究を進め、化学の力によって震災復興の一助になればと考えています。

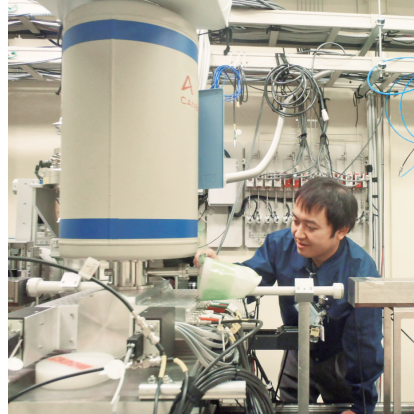




### 研究概要

環境問題に対してX線を用いた手法で問題の原因を特定し、解決することを目指しています。また、ナノ粒子を用いた不均一触媒（担持金属触媒）の調製とキャラクターリゼーションを行っております。また、地熱発電で常に問題になっているスケール（沈殿物）に関する研究も行っております。

最近では、日本酒の中の老香（ひねか）の成分のみを取り除く研究を複数の大学などの機関で共同研究させていただいております。



大型放射光施設（Spring-8）での測定の様子

こんなことができます！

## X線（ガンマ線）を用いた物質の状態分析及び研究アドバイス

### 想定するパートナー

国や地方自治体、分析関連企業、ものづくり企業

### 具体的な連携、事業化のイメージ

新規物質のキャラクターリゼーション及びそれに対する提言・測定・解析補助などご相談承ります。

### これまでの取組事例

大型放射光施設（Spring-8）の産業利用ビームラインでの測定（年3-4回）、中規模放射光施設（SAGA-LS）での測定、分析専門会社へのアドバイス、中学校高校理科教員への指導・助言・共同研究

### 関連情報

「炭素担持金ナノ粒子材料の製造方法、炭素担持金ナノ粒子材料、及び触媒」特願2017-146699、  
金微粒子の分散・固定化方法およびそれにより得られる材料」特許第5010522号、  
「高活性触媒およびその製造方法」特許第5010547号など

### 私たちの研究室自慢！

化学の力で、福島の復興に少しでも貢献できたらと思い、日夜研究に励んでいます。また、最先端装置での実験を行うため、全国各地の実験場に測定にでかけることもあります。



地域  
産業振興

環境

ナノテ  
材料

エネルギー

ものづくり  
技術

# ふくしま酵母の 開発

中高大連携で  
地域貢献



共生システム理工学類 教授 博士(工学)

## 杉 森 大 助

SUGIMORI Daisuke

研究室 URL <http://www.sss.fukushima-u.ac.jp/welcome/compendium/30>

[専門分野] 酵素 微生物 遺伝子工学

【プロフィール】静岡県藤枝市出身、東京工業大学大学院生命理工学研究科博士後期課程修了(博士(工学))。学生時代から産業、社会に役立つ微生物、酵素について研究。現在も「新しい微生物、酵素とそれらを利用した新技術」を世に出すべく研究に邁進中。

震災や離農、就農者の高齢化による地域の劣化に立ち向かうべく、県内では官民挙げて新たな産業、農業を興すため各所で努力が続けられています。このようななか、クラフトビール、ワイン醸造やホップ栽培など、新たな活路を見いだそうと努力する起業家が次々生まれています。そんな起業家からは醸造に使う「福島固有の酵母」を開発してほしいという要望が届きました。そこで、「福島」に縁が深いサンプル(例えば、桃や磐梯山など)から独自の酵母を見つけ、発酵、醸造に使ってもらおうと考えました。さらに、このプロジェクトには地元中高生にも関わってもらい、酵母分離サンプルの採取や酵母分離、発酵試験などを本学学生と一緒に

やってもらうことにしました。その理由は、開発する酵母にストーリーを持たせたかったことと、実験好き中高生を増やすために貢献できないかという狙いがあったからです。中高生と大学生が「福島に縁が深いもの」から酵母を見つけ、その酵母を使って県内の起業家が「美味しいビールやパンを作る」というストーリーです。こうすることで、イメージが良くなり、CM効果が期待できると思ったからです。本プロジェクトで開発した酵母が、新しい産業や働く場の創出につながり、地域活性化に少しでも貢献できればと考えています。



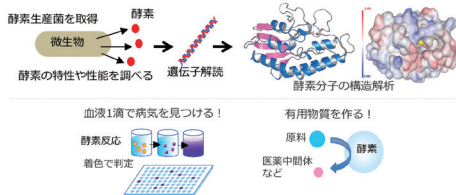
## 研究概要

病気を早期発見するための診断キットに利用する酵素や未利用バイオマス（雑草や食品残渣）分解酵素の開発を目指した基礎研究をしています。目的酵素を作り出す微生物を土壌などから探し出し、酵素の機能解析や遺伝子解析などを研究します。現在、アルツハイマー型認知症や心筋梗塞、脳梗塞を早期発見するための酵素や発酵残渣、エビ養殖場ヘドロを分解する酵素などの研究を進めています。



## 微生物触媒、酵素を産業に活かす！

微生物の探索→酵素の特性解析→酵素の構造解析に至る一連の研究を展開！



こんなことができます！

## 福島のバイオ産業と研究開発をサポートします！

想定するパートナー

バイオ関連企業、化学・食品・化粧品関連企業、環境関連企業

具体的な連携、事業化のイメージ

ニーズに応じた微生物・酵素開発、シーズの提供、技術移転

### これまでの取組事例

- ・環境浄化微生物の開発：油脂分解菌による排水処理技術を企業と共同開発
- ・産業用酵素の開発：病気を早期発見する体外臨床診断薬酵素を企業と共同開発
- ・ホップの $\alpha$ 、 $\beta$ 酸値の受託分析

### 関連情報

- ・FEBS Open Bio, **6**, 1113-1130 (2016)ほか多数
- ・エタノールアミノキシダーゼ、特許第6144967号（平成29年5月19日）
- ・基礎からわかる生物化学，森北出版（2010年）

## 私たちの研究室自慢！

「ラボが活き活きとして元気がいい！」ことが最大の自慢です。学外者がラボを見学すると「ラボが動いている！」と、口を揃えて言います。多くの学生が熱心に実験をしていて活気に満ち、研究を楽しんでいる雰囲気があるようです。近年、学生が国内最大規模の学会でポスター賞受賞やトピックス発表に選定（600～900件中30件のみ選定）されるなど、研究内容も高く評価され始めています。



ライフサイエンス

環境

# 進化! 水中で活躍できる 自立航行型ロボット



共生システム理工学類 教授

## 高橋 隆行

TAKAHASHI Takayuki

ロボット開発の  
先駆者

研究室 URL <http://www.rb.sss.fukushima-u.ac.jp/>

【専門分野】ロボット工学、制御工学

【プロフィール】東北大学大学院工学研究科博士前期課程修了（博士（工学））。「実際に動くロボット」を基盤とした研究活動を行っている。日常生活支援、環境調査を行うロボット等が主要な開発目標。また、これらのロボットが必要とする新しいメカニズムや要素技術開発も重要なテーマ。

福島県民の関心が高く、学術的にも重要な猪苗代湖で放射性物質を調べるため、約100mの湖底から確実かつ正確に泥を採取できる小型水中ロボットを開発しています。

この開発では、ロボットが水中で浮きも沈みもしない、いわば宇宙空間に浮かんでいるような状況で、姿勢を維持しながら大きな力を必要とする湖底泥の採取タスクを実行し、さらに、万一の不具合で帰還できないリスクをも回避しなければならず、さまざまな要素技術が必要です。

これまで3台の水中ロボットを試作してきていて、現時点までに猪苗代湖での地層構造を乱さない泥採取に成功しています。現在の目標としては、湖岸から湖心までの往復10kmを航行でき、2人で運搬できる重量30kg以下の改良型の

水中ロボットを実現させたいと思っています。そのため、水素吸蔵合金を使った新しい浮力調整器を考案し、スクリューを動かすことなく滑空できる新方式を採用する予定です。さらに、湖岸から湖心までの5kmをWiFi通信したいと考えていますが、電波の到達範囲が課題でした。そこで一般的な電波通信の考え方とは逆の発想をし「電波の通る空間」を敢えて狭めることで5kmの通信に挑戦しています。また、水中ではGPSが使用できないため、水中ロボット自身が自分の位置を知ることが容易ではありません。そのため超音波を使い自分の位置を1m以下の精度で計測できる新たな位置計測システムの開発も行っています。これらの技術を開発し、是非進化した水中ロボットを実現したいと思います。





### 研究概要

人支援ロボットや水中ロボット、さらに障害者支援用システムなど、ロボット技術を活用したさまざまなシステムの開発を行っています。また、それらのロボットを実現するために必要な、センサやアクチュエータ、メカニズムなどの要素技術開発も行っています。ロボットに代表されるメカトロニクス機器はさまざまな技術の集合体です。機械、電気・電子、ソフトウェア、人間工学など幅広い技術分野をカバーする研究を行っています。



こんなことができます!

**ロボットならびにロボット技術を活用した共同研究、アドバイス**

想定するパートナー

ものづくり企業

具体的な連携、事業化のイメージ

ロボットの共同開発、要素技術の共同開発

### これまでの取組事例

- ・小型高精度アクチュエータ（ベンチャーの立ち上げ、企業との共同開発）
- ・水中ロボット（地域企業との共同開発）
- ・下肢障害者のための移動機器（ベンチャーの立ち上げ、地域企業との共同開発）
- ・接触センサ（地域企業のシーズを生かした共同開発）

### 関連情報

高橋 隆行、鄭 聖熏、小沢 喜仁、島田 邦雄、鄭 耀陽、福田 一彦、立体カム機構、特許4448554、2010.01.

<http://kojingyoseki.adb.fukushima-u.ac.jp/top/details/203>

### 私たちの研究室自慢!

よく学んでよく遊んでいます! 研究発表会、学会や展示会への参加、イベント運営など様々な体験をしながら一流のメカトロニクス技術者を目指しています。芋煮会や釣り大会、スキーなど、楽しい行事もいろいろあります。研究生活は楽しいですよ!





# チェルノブイリ 災害後の環境管理 支援技術の確立

共生システム理工学類 教授 博士(農学)

難波 謙二

NANBA Kenji

【専門分野】環境微生物学、微生物生態学

日本とウクライナが  
中心となる環境管理技術



【プロフィール】環境の微生物学を専門にしています。微生物は、土壌や水という地球の歴史を通じて環境を形成し、大気成分にも影響を与えてきました。また、動植物とも密接な関係を持ちながら存在しています。現在は環境指標の微生物について福島県内をフィールドに研究を進めています。また、環境中の放射性物質の動態研究は微生物学との接点もあることから重視しています。

チェルノブイリ原発では事故から32年経った現在でも影響が続いています。福島大学環境放射能研究所を中心に福島大学理工学類、筑波大学、県立医大の日本側グループとウクライナの12の研究機関と共同で、チェルノブイリの立ち入り禁止区域内を中心にSATREPSプログラムのプロジェクトとして調査を行っています。

チェルノブイリ原発では冷却を目的にクーリングポンド(CP)という長さ10km、幅2kmほどの大きな池が作られ、近隣のプリピヤチ川から水をポンプアップして水位を保っていました。これは2000年にすべての原発が停止された後も続けられましたが、2014年にポンプが故障したことで中断されます。その

ため池は水位が低下し、乾燥した陸地ができ始めています。もともと池の底には放射性物質が溜まっていることが分かっています。水位低下によって池の酸化還元状態は酸化方向に変化し、それにより放射性物質の存在形態が変わり、その挙動が変わることが予想されます。化学や地下水水文学の分野で今までのウクライナの研究機関による研究でCPに生息する魚類等に含まれる放射性物質の濃度変化などが分かっています。水位低下が進んで来た現在、水生生物への移行にも変化が起きるはずですが、また、水位低下によって陸化している領域では柳やポプラなどが成長してきています。陸化した場所には哺乳類が生息し始めることが予想されます。



### 研究概要

原子力発電所への冷却水供給源として設置されたクーリング Pond 水位低下にともなう環境変化や放射性物質の影響を明らかにすることを目的に、Pond 水や堆積物、水生生物中の放射性物質の濃度を把握して、放射性物質の移行や挙動、地下水系の変化を予測する研究を行っています。また、水圏の水辺の生態系への影響を評価し、天然試料の継続的なサンプリングと分析を行うことで、原子力災害後の安全かつ効率的な環境回復を目指しています。



積雪期の湖沼水質および水中の微生物の調査

こんなことができます!

河川・湖沼や土壌中に存在する細菌等の微生物に関すること

想定するパートナー

環境調査会社

具体的な連携、事業化のイメージ

微生物を利用した環境対策

### これまでの取組事例

- ・ 土壌と地下水の観測による、安定型処分場立地地域での地下水汚染の検出
- ・ 湖沼観測による汚染指標微生物増加原因の推定
- ・ 河川と湖沼の溶存態・懸濁態放射性セシウムの観測

### 関連情報

『微生物の地球化学』2015、(フェンチェル、キング、ブラックバーン著。分担翻訳)

### 私たちの研究室自慢!

研究室では環境中の放射性セシウムの生態系内の分布以外にも、水質の指標菌となっている大腸菌群について、河川や湖沼での分布状況の調査を行っています。大腸菌群の種組成や遺伝子レベルでの識別、それに抗生物質耐性は汚染メカニズムの推定につながると考えています。

