

# NEWS LETTER

## 活動報告

### 大分大学技術交流会を開催しました。

大分の産学における技術的交流を深めることを目的として、平成24年12月13日(木)、レンブラントホテル大分において、4つのテーマからなる技術交流会を開催しました。

「未来志向インテリジェント先進技術～スマートシステムを目指して～」では4件、「先端応用技術」では3件、「医療・福祉機器開発の展望」では5件、「食と健康を意識した研究と技術」では4件の講演を行い、企業や自治体から150名を超える多くの方に来場いただきました。

また、講演会終了後に行われた情報交換会ではなごやかな雰囲気の中、活発な意見交換を交わしました。



### おおいたものづくり王国総合展に出展しました。

平成24年12月19日(水)～20日(木)、別府ビーコンプラザにおいて、「おおいたものづくり王国総合展2012」が開催されました。

本学からは、工学部応用化学科の石川雄一教授とスターフーズ株式会社が共同で開発した「ゆずパン」の試食と、産学官連携コーディネーターによる技術相談コーナー、産学官連携から生まれた商品のパネル展示を行いました。

ブースには大分県内外を問わず多くの来場者が訪れ、技術相談や本学研究者とのマッチングを希望する方もいらっしゃいました。



## 第12回大学発ベンチャー・ビジネスプランコンテストで本学学生が グランプリ(1位)・九州経済産業局長賞(2位)を受賞しました！



12月14日(金)、福岡市役所15階講堂において、大学発ベンチャー・ビジネスプランコンテスト実行委員会(九州経済産業局、福岡市、社団法人九州経済連合会等)が主催する「第12回大学発ベンチャー・ビジネスプランコンテスト」(※)の最終審査と表彰式がありました。今年は、九州の30の大学・高専の学生から、55件のビジネスプランの応募があり、1次審査(書類選考)及び2次審査(プレゼンテーション審査)を経たコンテスト発表7プランが最終審査でプレゼンテーションを行いました。

大分大学からは2件応募し、2件とも1次、2次審査を通過しました。そして、最終審査のプレゼンテーション発表の結果、本学学生チームがグランプリ、九州経済産業局長賞を受賞しました。

本学学生が応募したビジネスプランが、上位の賞を獲得するという大変名誉な結果となったことは嬉しい限りです。なお、受賞した2プランともに3月東京で行われる全国大会に出場します。

※大学生等の起業・創業意識の醸成を目的として、九州内で起業を目指す大学・高等専門学校生等からビジネスプランを募集し、優れたプランを表彰するもので、平成13年から実施されています。

### グランプリ

#### 学びつながらP-L!nks ～おやつ我慢でさらなる学びを！～

医学部 馬場博、教育福祉科学部 井関美風、工学部 小野翔也、工学部 中村純人  
中央大学法学部 岡直樹

**【事業概要】** 中高生を対象とした、教育コンテンツに特化したSNS事業を行う。ユーザー登録をした中高生はWeb上で動画授業を受けながら、学習の喜びと辛さを生徒間又は講師と共有しあう。学びというキーワードをもとに、生徒と生徒をつなぐ、生徒と講師をつなぐ役割をはたすと同時に、誰でも無料で高水準の教育が受けられるOpen Educationの実現を目指す。事業収益は有料コンテンツ利用料金と、サイトに掲載される広告費で成り立つ。



### 九州経済産業局長賞

#### 後付け式車いす用安全ストッパーによる転倒予防支援ビジネス

～転ばぬ先のストッパー！安価で簡単な

後付け式車椅子用安全ストッパーによる転倒予防～

工学研究科 村田健太、工学研究科 大福哲史、工学部 清原健太

**【事業概要】** ベッドから車いすへの移乗に伴う転倒事故防止を目的に開発した後付け式車いす用安全ストッパーを、主に病院や老人介護施設への販売や取り付けサービスにより収益を得るビジネスである。





# 研究紹介



江隈コーディネーター

金澤 准教授

## 放電プラズマを

近年、従来の塩素やオゾンでは対応できな  
へ流失し、水中の生態系等の環境へ悪影響  
プラズマを利用した難分解性物質の分解を

### 研究概要についてお聞かせください。

放電により発生する、活性酸素の一つである、ヒドロキシラジカル(OHラジカル)は、極めて高い酸化力を有しています。このヒドロキシラジカルは、多くの有機化合物の化学結合を切断することができます。その有効活用のためにはプラズマの発生とその特性の解明が重要な課題です。その応用のためには、酸化力の高いヒドロキシラジカルを効果的に発生させて利用できる“OHラジカル発生器”の開発とその発生量を正確に評価する方法を確立する必要がありますが、その観測に関して簡易な独自方法の構築に成功しています。

### ヒドロキシラジカルを活用すれば、 環境問題対策の一つとなりますか。

冒頭で述べましたように環境問題の他、鳥インフルエンザ、口蹄疫、新型耐性菌など既存の技術では対応が困難な新たな処理対象が現れている状況にあり、感染予防・防疫への新技術開発の必要性が迫っています。また、有害なガス分子、例えばタバコの煙には数千種類のガス成分が含まれているが、現状ではこれらの多くがプラズマ中に含まれる高速の電子やそれから派生する活性なラジカルと呼ばれるもので処理できることが分かっています。従って活性なラジカルの活用は、環境問題対策として有効な方法の1つになると期待されています。

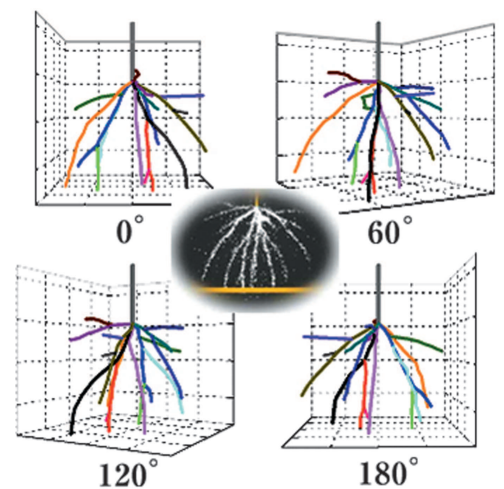
### では、ヒドロキシラジカルの効率的な発生方法と 新たに構築した観測方法について教えてください。

#### ■ 発生方法について

従来から行われている方法として、鉄イオンと過酸化水素によるフェントン反応や超音波などの方法もありますが、研究テーマでもある放電によるヒドロキシラジカルの発生法は極めて効率よく生成できる可能性を秘めています。特に、水を介した水中放電と水面上放電プラズマが効率的な発生方法として注目されています。

#### ■ 水中放電について

気相中では離して置いた2つの電極に電圧を印加し、その電圧を徐々に上げていくと、電極形状によってはコロナのような部分放電や突発的



気中ストリーマ放電の3次元化



図1 水中放電の様子(ストリーマの発光)

# 利用した環境問題への取り組みと産業界

いダイオキシン類や医薬品、農薬などの難分解性有機化合物が、分解されないまま工場排水や下水処理水として河川を与えています。今回は、環境問題対策のテーマの一つとして、オゾンの利用や従来の促進酸化処理に代わる新しいはじめとする環境改善の研究について工学部電気電子工学科の金澤誠司准教授にお話をお伺いしました。

にスパークといった放電が起きます。水中では、このようにのんびりと電圧を上げていたのでは、大電流が流れて放電が起きないどころか電源ももちません。一般に水中に電流を流すと電気分解が起きることはよく知られています。水中で放電を起こすには、急峻な立ち上がりをもつ高電圧を短い時間だけ印加することで、図1のような放電が起きます。いわゆる極短パルス電圧の利用が必要です。一瞬にして絶縁破壊を起こし、雷のようなストリーマと呼ばれる放電を発生させて、さっと電圧を切るやり方です。これを繰返し行くと、見た目は常に放電しているように見えます。そのための電源の開発も行っています。図2は手作りの高電圧パルス電源装置で、パルス幅は100ナノ秒となっています。

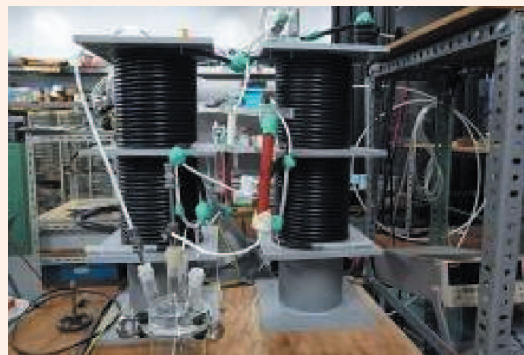


図2 水中・水面上放電用に製作したコンデンサの代わりに同軸ケーブルを使用するブルームライン形パルス電源(発生電圧:40kV、パルス幅100ns)

## ■ 新たに構築したヒドロキシラジカルの発生を観測する方法

従来からヒドロキシラジカルの観測方法にはいろいろな方法がありますが、それぞれに特徴があり、研究中の水中放電の観測に適用できるような方法は、多くはありませんでした。そこで、気相中のみならず液相中あるいは気液界面での放電により生成するヒドロキシラジカルを正確に検出する独自の方法を構築しました。

## ■ ヒドロキシラジカルの発生を正確に観測しなければならない理由

プラズマ計測によく用いられる発光分光法では、放電の光(図1のストリーマの発光)から生成状況を相対的には知ることができますが、正確な発生量の測定などは困難です。“OHラジカル発生器”の開発というような目的のためには、正確に測定して、ヒドロキシラジカルがどれくらい発生しているかをきちんと評価しておくことが必要なのです。

## ■ 開発した観測方法とその特徴について

いろいろ調べていくなかで、試薬を用いて観測する手法を見つけました。しかしながら、この方法は高価な分光蛍光光度計が必要で、さらにブラックボックスの状態での評価となっていました。そこで高価な装置を必要とせず、光源はLEDで、検出の状況は目で確認でき、定量化には簡易分光器またはデジタルカメラでも可能な手法を開発しました。この方法だと、従来手法では見えない情報までもが、研究中の新規検出システムでは得られています(図3)。これを使って放電で発生したヒドロキシラジカルによる難分解性物質の分解に関する知見が得られるようになりました。本測定方法の特徴としては、その場でリアルタイムに観測ができ、処理を行う放電反応器内部の状態を直接可視化しながらラジカルの発生機構を正しく理解してより良い装置の開発が行える点にあります。

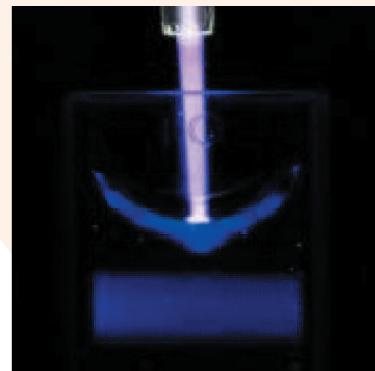


図3 大気圧プラズマジェットにより発生した液中のヒドロキシラジカルの蛍光プローブ観測

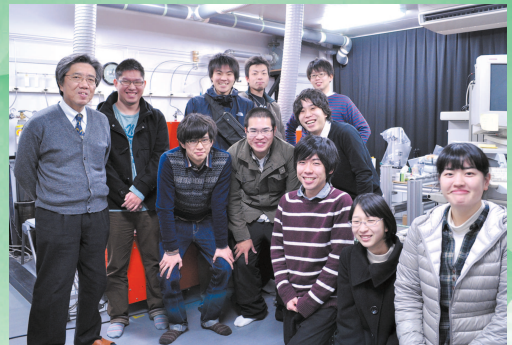


## への応用

<研究者>

工学部電気電子工学科 **金澤 誠司 准教授**

インタビュアー：産学官連携コーディネーター **江隈 一郎**



**難分解性物質の分解実験例について教えてください。**

水中放電を利用し溶液中にとけ込んだ環境汚染物質の分解実験をご紹介します。

### ■ 着色した水溶液の脱色実験

ジーンズなどの染料として使用されるインジゴカルミンを溶かした水溶液が、水面上放電で脱色されていく様子を時系列的に示しています(図4)。これは、放電による高速電子やOHラジカルをはじめとする活性酸素、紫外線さらには電気流体学的効果により液体に誘起される流れが相乗的に効果を発揮して処理を高めていると考えられます。

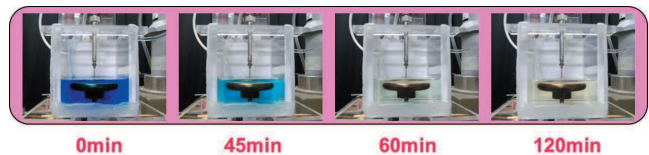


図4 インジゴカルミンの水溶液の脱色実験

### ■ 難分解性界面活性剤の分解実験

使用済み洗剤などが環境中に放出され、環境汚染の一因となっています。図5は、一般の合成洗剤に含まれる直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムを溶かした水溶液に対してオゾン処理、放電処理、放電とオゾンの重畳による処理を比較したものです。オゾン単独ではほとんど

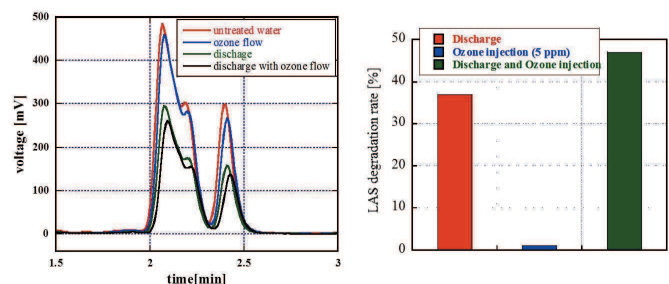


図5 水中放電プラズマを利用した、界面活性剤の分解実験

処理されませんが、放電により分解できること、さらには放電とオゾンの重畳により分解が促進された事が分かります。

**放電プラズマの環境問題解決への応用として主にお話をお聞きしたが、まとめとして最後に、他の分野・産業界等への応用について、お話をお伺いしました。**

ヒドロキシラジカルを安定的に発生される装置の開発と発生の観測が容易に行えるようになることで、環境汚染への対応が期待されます。また、放電プラズマ応用として、ガス処理、水処理をはじめバイオや医療への展開が望めます。大気圧で利用できるため産業プロセスとしても魅力あるツールとなりうると思います。産業界への応用例として、現在大分県の地元企業と水中放電による水浄化のための装置開発を行っています。(図6)。

放電現象はフランクリンの雷観測などでも知られるように古くから扱われてきていますが、まだまだ未解明の点があり、産業としての利用に対しても広がりのある分野だと思えます。

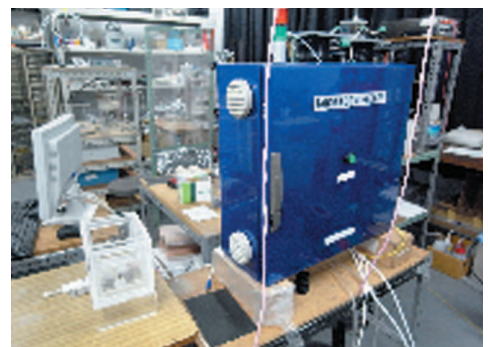


図6 研究開発中の放電プラズマによる水処理システム

## 知的財産部門から

昨年度のノーベル生理学・医学賞は、分化した細胞も初期化が可能で多能性を誘導できることを発見した山中伸弥京都大学教授が受賞しました。日本人には嬉しい出来事でした。

本学の図書館に最近導入された学術情報データベースのScopus(スコパス)によると、マウスiPS細胞の作製に係る2006年のCell誌の論文は4622回、翌年に同紙に掲載されたヒトiPS細胞の作製に関する論文は3735回引用されています(2012年12月26日現在)。最初の報告からわずか6年間での引用回数ですので、この数字からも如何にインパクトを与えた研究かをうかがい知ることができます。

ノーベル賞関係の記者会見やメディアの解説では、特許に関することが珍しく話題にのぼりました。山中先生は、企業、特に海外企業にiPS細胞に関する特許を独占されることにより将来医療現場で患者さんに不利益が発生することを回避するために、iPS細胞関連技術の保護にも力を入れています。特許庁のデータベースのIPDLの公開特許公報を見ると、山中先生が発明者となっている特許出願件数は35件あり、そのうち30件がiPS細胞に係るものです。iPS細胞研究所内には、知的財産の保護を専任する研究支援部門が設置されています。また、管理活用については京大が銀行や証券会社などと協力してiPSアカデミアジャパン株式会社を設立して、ここが国内外の企業へのライセンスを一括管理しています。設立趣旨に沿って、企業にとって使いやすいライセンス条件で非独占の実施権を許諾するという方針のもとに、既に国内外の製薬企業など100社近くとライセンス契約しているようです。

2010年度のノーベル化学賞を受賞された北大名誉教授の鈴木彰先生は、「ご興味がありましたら我々のクロスカップリングを皆さんも好きなだけ使って下さい。私は特許をとっていません。」と、受賞講演を締めくくっています。鈴木先生の受賞対象の研究は1970年代の後半から生まれたものです。産学連携や知財に関する大学の姿勢は今とはまるで違っていた時代ですので比較になりませんが、もし独法化時代に鈴木先生がこの研究をしていたとすれば、北大は恐らく関連の特許を多数出願したことと思われれます。因みに、山中先生は受賞講演で特許については一言も触れていません。

本学にも役に立ちそうな特許が多数ありますので、企業の皆さんに好きなだけ使って頂けると嬉しいです。

(大谷 武 知的財産部門長)



大分大学産学官連携推進機構

〈お問合せ先〉

〒870-1192 大分県大分市大字旦野原700番地

TEL:097-554-7969 FAX:097-554-7969

E-Mail:coordinator@oita-u.ac.jp

