

日本分析化学会 第67年会

# 展望とトピックス

地球と人間の未来をみつめる分析化学



写真提供：仙台観光国際協会

**会期** 2018年9月12日(水)～9月14日(金)  
**会場** 東北大学 川内北キャンパス(仙台市)



公益社団法人 日本分析化学会

## 分析化学は

物質の構造や性質を調べる方法，物質を検出したり分離する方法を研究する化学の学問です。

その成果は，広く社会に貢献しています。化学製品をはじめ，金属，セラミックス，半導体，医薬，食品などの品質や安全性の確保に欠かせません。資源，エネルギー，環境問題においても大きな役割を果たしています。エレクトロニクスやバイオテクノロジー，新素材，高分子材料，医療診断，投薬管理にも分析化学は大きく寄与しています。自然科学の多くの分野が分析化学を基礎にしています。

## 公益社団法人 日本分析化学会は

分析化学の進歩発展を図り，これを通じて科学，技術，文化を発展させ，人類の福祉に寄与することを目的にしています。

分析化学は，理・工・農・医・歯・薬学などの広い分野にかかわっています。従って，日本分析化学会には，これに関係する研究者・技術者約 6,000 名が会員として参加しています。分析化学関係では，世界最大の学会です。

日本分析化学会は，本部を東京に，支部を北海道，東北，関東，中部，近畿，中国四国，九州に置いています。本部と支部は協力して，分析化学の発展とその成果の普及のためにたゆまない努力を続けています。

## この「展望とトピックス」は

日本分析化学会の折々の活動を，広く社会の皆様を知っていただくために発行しています。

分析化学は，分野が極めて広いのが特徴です。従って，中には専門性が高いため一般の人には理解しにくい部分もあります。この「展望とトピックス」は，分析化学の最近の成果の中から，身近な社会との関わりが特に深いと考えられるものを選んでわかりやすく解説したものです。これを通じて，日本分析化学会の活動を理解していただければ誠に幸いです。

# 展望とトピックス

## (公社)日本分析化学会 第67年会

会期 2018年9月12日(水)～9月14日(金)

会場 東北大学川内北キャンパス (仙台市)

## 目次

### 日本分析化学会第 67 年会を開催するにあたって

実行委員長（東北大学大学院環境科学研究科） 末永 智一 ..... 1

### 東北へようこそ—日本分析化学会第 67 年会を迎えて

日本分析化学会東北支部長（弘前大学大学院理工学研究科） 糠塚 いそし ..... 2

2018 年度日本分析化学会各賞受賞者 ..... 3

特別シンポジウム ..... 5

特別公開シンポジウム; 産業界シンポジウム—AI, MI 時代への期待と課題— ..... 9

第 4 回アジア分析科学シンポジウム ..... 10

### 展望とトピックス

#### エネルギー・環境

南極の氷床コアから読み出す, 1883 年大規模火山噴火の痕跡 【C2007】

(理化学研究所) 高橋 和也 ほか ..... 11

全海洋規模での海水中栄養塩データの比較可能性の向上 【L2008】

(海洋研究開発機構 RCGC, 福島大 IER) 青山 道夫 ..... 12

判別率向上をめざした, 茶葉の原産地判別法の開発 【Y1006】

(大阪教育大学) 横井 邦彦 ほか ..... 13

放射能比に基づく放射性セシウム沈積状況の推定 【Y1124】

(日本大学大学院工学研究科) 佐藤 健二 ほか ..... 14

低線量被ばく影響を「歯」で調べる手法 【F3011】

(東北大学高度教養教育・学生支援機構) 岡 壽崇 ほか ... 15

バイオマスから作られた, 六価クロムを無害化する化学材料 【P3042】

(中部大学大学院工学研究科) 宮内 俊幸 ほか ..... 16

微細粒子を使って二価鉄イオンやホルムアルデヒドを目視分析 【K3001】

(富山大学大学院理工学教育部) 田口 茂 ほか ..... 17

ナノ磁性吸着剤を利用して環境水の有機有害物質を回収する 【K3004】	
(三重大学大学院工学研究科) 金子 聡 ほか .....	18
生体分子を模倣したポリマーを使って内分泌かく乱作用を調べる 【F3005】	
(京都大学大学院工学研究科) 久保 拓也 ほか .....	19
環境を解き明かす, 新たな化学の目 【F3016】	
(東京薬科大学生命科学部) 熊田 英峰 ほか .....	20
 <u>医療・生命</u>	
水分子の変化を捉える超小型センサで迅速に大腸菌検出 【Y1011】	
(京都大学大学院農学研究科) 鈴木 哲仁 ほか .....	21
微量のサルモネラ菌をマイクロ流路に捕捉して, 迅速に検出 【H2005】	
(創価大学理工学部) 久保 いづみ ほか .....	22
総トランス脂肪酸の有無を, 前処理なしで見分ける 【Y2012】	
(日本大学大学院工学研究科) 佐藤 健二 ほか .....	23
生体分子を単一細胞レベルで超高解像度イメージング 【Y2028】	
(東北大学大学院環境科学研究科) 井上 久美 ほか .....	24
DNA を組み合わせた高性能な新規分子標的薬の設計法を考案 【J2004R】	
(埼玉大学大学院理工学研究科) 齋藤 伸吾 ほか .....	25
タンパク質担持金ナノ粒子がもたらす抗がん作用機構の解明 【E3004】	
(物質・材料研究機構 MANA) 中西 淳 ほか .....	26
からだへの負担を軽減した体内成分調査ツールの開発 【P1059】	
(東北大学大学院工学研究科) 甲斐 洋行 ほか .....	27
メラノーマの診断簡便化に役立つ分析技術 【G2001】	
(弘前大学大学院保健学研究科) 中川 公一 ほか .....	28
ナノ細孔を利用してインフルエンザウイルスを特異的に検出 【D3003】	
(東京医科歯科大学生体材料工学研究所) 堀口 諭吉 ほか...	29

## 新素材・新技術

抗がん剤を目視でスクリーニングすることに成功 【E3005】	
(東京理科大学基礎工学部教養) 秋山 好嗣 ほか .....	30
組織内の特定の細胞からの細胞質サンプリングに成功 【Y2055】	
(東北大学大学院工学研究科) 珠玖 仁 ほか .....	31
薬剤試験へ役立つ, 3D 構造のゲルを電気化学的に簡便に作製 【Y2036】	
(東北大学大学院工学研究科) 珠玖 仁 ほか .....	32
DNA情報を利用する高感度な大麻検査法 【P1064】	
(科学警察研究所) 山室 匡史 ほか .....	33
新しい触媒である金属クラスターを高性能に分析 【K1010】	
(弘前大学理工学部) 北川 文彦 ほか.....	34
小型かつ高感度なガスセンサーのための光源・検出器開発 【F1009】	
(横浜国立大学大学院工学研究院) 西島 喜明 .....	35
固体表面の濡れ性をナノメートル精度で計測する方法の開発 【D2008】	
(東京理科大学理学部) 由井 宏治 ほか .....	36
親水性酸化金被膜の安定性を探る 【G3012】	
(鹿児島大学大学院理工学研究科) 肥後 盛秀 ほか.....	37
陽電子を利用してタイヤ中のゴム成分の運動性を可視化する 【L1004】	
(千葉大学大学院工学研究科) 藤浪 眞紀 ほか.....	38
微生物鑑定の実用性を向上させる新たな分析手法 【P1024】	
(神奈川県警科学捜査研究所) 田代 徹 ほか .....	39
日本分析化学会第 67 年会 会場別講演区分 .....	40

## 日本分析化学会第 67 年會を開催するにあたって



第 67 年會実行委員長

東北大学大学院環境科学研究科 末永 智一

公益社団法人 日本分析化学会は、1952 年に設立された歴史と伝統のある学術団体です。現在、約 6000 名の会員を擁しており、理学、工学、農学、医学、薬学などの学術関連機関、官公庁、様々な企業や団体の研究者や技術者などが会員となり、学会活動を支援しております。分析化学の領域では世界で最も大きな規模の学会の一つであり、海外との学術交流を含め多岐に渡る活動を展開しています。分析化学は自然科学の基盤となる学問分野であり、先端学術の発展に大きく貢献するとともに、先端計測技術を利用した新製品の開発など産業の進展にも寄与してきました。さらに、食品、環境、医療など分野では、安全・安心な社会を維持するための基準や指標作りに貢献しております。

本會の主要な事業は、(1) 分析化学討論會(春季開催)、年會(秋季開催)、国際會議や国際シンポジウムでの最先端の研究成果の発表と会員相互の交流、国内外研究者の交流(2) 會誌「ぶんせき」、邦文誌「分析化学」、英文誌「Analytical Sciences」発行による分析化学分野の情報と研究成果を国内・国外へ発信、(3) 講演會や講習會等による分析化学の普及・啓発活動、(4) 書籍の発行や標準物質等の提供による分析化学支援事業の実施、など多岐にわたっています。なかでも、毎年秋に開催される年會は、毎回千人を超える会員が集まる本會の最も重要な事業の一つになっています。

日本分析化学会第 67 年會は、9 月 12 日(水)～14 日(金)の三日間、東北大学川内北キャンパスで開催されます。会場は仙台市営地下鉄東西線の川内駅に直結しており、仙台駅から 10 分以内でアクセスできる非常に便利な場所にあります。本年會では、「AI、MI(マテリアルズ・インフォマティクス)時代の期待と課題」をテーマとした特別公開シンポジウム・産業界シンポジウム(9 月 14 日に開催)をはじめ、6 の特別シンポジウム、一般講演、テクノレビュー講演、ポスター発表のほか、主にアジア諸国の研究者を交えた第 4 回アジア分析科学シンポジウムも開催されます。また、最先端分析・計測機器の展示も行われます。この中で、産業界との交流を目的とした特別公開シンポジウム・産業界シンポジウムはどなたでも無料で参加できる公開プログラムです。分析科学(化学)はあまり身近でないように感じられるかも知れませんが、時間があればご参加いただき、分析科学のおもしろさや重要性を感じていただければと考えています。

この小冊子は本年會で発表される講演の中から、特に社会的関心が高いと思われる研究発表のいくつかを選んで分かりやすく紹介したものです。この小冊子によって分析化学が社会の様々な要求や問題の解決に如何に寄与しているかをご理解いただければ幸いです。

総講演数：711 件

内訳：シンポジウム講演等 40 件、依頼講演 35 件、一般講演 404 件(口頭 262 件、ポスター 142 件)、若手ポスター講演 174 件、アジア分析科学シンポジウム講演 13 件、テクノレビュー講演 4 件、研究懇談會講演 25 件、受賞講演 16 件

## 東北へようこそ—日本分析化学会第67年会を迎えて

東北支部長（弘前大学大学院理工学研究科） 糠塚 いそし



公益社団法人日本分析化学会は、分析に関する情報の交換並びに分析化学の進歩発展を図り、それを通じて科学、技術、文化の進展、人類の福祉に寄与することを目的として、1952年に設立された学術団体です。分析化学は、理学・工学・農学・医学・歯学・薬学などの広い領域に関連しており、広範囲にまたがる分野の会員が、分析化学を共通の基盤として活発に活動している点は、他学会に見られない本会の大きな特色です。

本会の主要な事業として、最先端の研究成果を発表する分析化学討論会（春季開催）と年会（秋季開催）の開催があります。これらは日本各地の7つの支部と本部が持ち回りで実施しており、本年会では東北6県の会員で実行委員会を結成し、実行委員長を中心として東北大学川内北キャンパスでの開催に向けて準備を進めてきました。

本年会の一般講演（口頭、ポスター）と若手ポスター講演は、およそ30の分野に分類されており、原子スペクトル分析、センサー・センシングシステム、クロマトグラフィー・電気泳動、界面・微粒子分析、地球環境関連分析、バイオ分析・イメージングなど幅広い領域での最先端の成果が、13の会場で発表されます。まさに、細胞から宇宙までを包含した分析化学の広大な学問領域を示すものとなっています。

さらに、本年会では特別シンポジウム、第4回アジア分析科学シンポジウム、及び特別公開シンポジウム：産業界シンポジウムが開催されます。シンポジウムの主題には最先端の分析化学の動向が反映されるばかりでなく、その支部ならではの主題や、社会が分析化学に求める主題も含まれます。特別シンポジウムでは、東北大学に日本で初めて分析化学の研究室が設置されてからちょうど100年となったのを記念して「分析化学研究室生誕100年シンポジウム」が催されます。次の100年に繋がるシンポジウムとなります。また、「放射能と分析化学 ～挑戦する分析化学～」は、2011年の東日本大震災の原発事故を受けた社会的にも重いテーマで、2014年に郡山で開催された第74回討論会に続いた主題です。

年会の重要な行事の一つは学会賞等授賞式と学会賞をはじめとする受賞講演です。日本分析化学会では、学会賞、学会功労賞、技術功績賞、奨励賞、先端分析技術賞、女性Analyst賞、有功賞を贈呈しています。これらの中で、女性Analyst賞は本年度から新たに設けられた賞で、分析化学に関連する場で活躍する女性を支援・顕彰するための賞と考えています。本年度は、学会賞 3件、学会功労賞 4件、技術功績賞 3件、奨励賞 4件、先端分析技術賞 3件、女性Analyst賞 2件、有功賞 48件の贈呈があります。授賞式と学会賞受賞講演は川内萩ホールで、技術功績賞、奨励賞、先端分析技術賞、女性Analyst賞の各賞の受賞講演は各会場で行われますので、是非足をお運び下さい。

## 表 彰

### 〔2018 年度学会賞受賞者〕

- 片山 佳樹 君 (九州大学大学院工学研究院・教授)  
研究業績 診断・創薬のための細胞シグナル測定法に関する研究
- 渡慶次 学 君 (北海道大学大学院工学研究院・教授)  
研究業績 機能集積化マイクロ流体デバイスの開発と分析化学への応用
- 戸田 敬 君 (熊本大学大学院先端科学研究部・教授)  
研究業績 大気物質の動態を明らかにする分析化学

### 〔2018 年度学会功労賞受賞者〕

- 伊藤 一明 氏 (元近畿大学・教授)  
研究業績 イオンクロマトグラフィーによる海水中微量栄養塩類の高感度測定法の開発と学会への貢献
- 河野 宏彰 氏 ((地独)大阪産業技術研究所・室長)  
研究業績 無機微量分析における試料の分解・溶液化と分離・濃縮技術の普及と学会への貢献
- 松村 竹子 氏 ((有)ミネルバライトラボ・取締役)  
研究業績 電気分析化学およびマイクロ波化学に関する研究と分析化学の普及活動及び学会への貢献
- 山田 悦 氏 (京都工芸繊維大学・名誉教授)  
研究業績 水圏及び大気圏環境における微量成分分析及び動態解析法の研究と学会への貢献

### 〔2018 年度技術功績賞受賞者〕

- 鈴木 康弘 氏 (警察庁科学警察研究所・室長)  
研究業績 微量不純物分析による物的証拠の異同識別
- 高山 透 氏 (日鉄住金テクノロジー㈱・上席主幹)  
研究業績 X線回折を主とした鉄鋼関連物質の高度解析技術の開発
- 前田 恒昭 氏 (特定非営利活動法人分析産業人ネット・理事)  
研究業績 ガスクロマトグラフィーによる環境分析のための各種デバイスの開発

### 〔2018 年度奨励賞受賞者〕

- 上村 真生 君 (東京理科大学基礎工学部・講師)  
研究業績 光応答性マテリアルによるバイオ分析法の開発
- 東海林竜也 君 (大阪市立大学大学院理学研究科・講師)  
研究業績 ナノ構造体を用いた新奇光捕捉法の開発と展開
- 高橋 幸奈 君 (九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所・准教授)  
研究業績 ナノ領域光貯蔵・局在化システムの設計、高性能化と分析科学への展開
- 谷 英典 君 ((国研)産業技術総合研究所・主任研究員)  
研究業績 蛍光色素及び修飾核酸を利用した生体分子解析技術の開発とその応用

### 〔2018 年度先端分析技術賞受賞者〕

#### JAIMA 機器開発賞

- 清水 禎 氏 ((国研)物質・材料研究機構)
- 端 健二郎 氏 ((国研)物質・材料研究機構)
- 大木 忍 氏 ((国研)物質・材料研究機構)
- 穴井 孝弘 氏 (㈱JEOL RESONANCE)  
研究業績 Bi系高温超伝導体を用いた世界初の超1GHz NMR装置の開発
- 鈴江 崇彦 氏 (紀本電子工業㈱)
- 北山 紗織 氏 (紀本電子工業㈱)
- 村田 周司 氏 (紀本電子工業㈱)
- 谷口 悟 氏 (紀本電子工業㈱)  
研究業績 ドリフトフリー環境大気自動計測器の開発

#### CERI 評価技術賞

- 鈴木彌生子 氏 ((国研)農業・食品産業技術総合研究機構)  
研究業績 安定同位体比分析および微量元素分析による食品の産地判別技術の開発

### 〔2018 年度女性 Analyst 賞受賞者〕

- 佐藤しのぶ 君 (九州工業大学・准教授)  
研究業績 分子認識を利用した電気化学的バイオセンサの構築
- 津村ゆかり 君 (近畿厚生局麻薬取締部・課長)  
研究業績 危険ドラッグ・残留農薬等健康安全に関わる分析技術の開発と分析化学の応用・普及への取り組み

〔2017年「分析化学」論文賞受賞者〕

竹中 繁織 君 (九州工業大学)  
 佐藤しのぶ 君 (九州工業大学)  
 原口 和也 君 (九州工業大学)  
 早川 真奈 君 (九州歯科大学)  
 富永 和宏 君 (九州歯科大学)  
 受賞論文 口腔がんのスクリーニングに関連する hTERT 遺伝子のメチル化検出のための電気化学的ハイブリダイゼーションアッセイ

〔2018年度有功賞受賞者〕 (敬称略)

本山 晃	資生堂グローバルイノベーションセンター	中 美智子	㈱三井化学分析センター
奈良部 雄	アサヒビール(株)	阿部 雄治	㈱大同分析リサーチ
木村 善哉	三菱ガス化学(株)	蔵本 俊彦	㈱島津製作所
森元 良二	JFE スチール(株)	脇坂 純一	㈱島津製作所
田畑 誠	日産化学(株)	小林 まなみ	㈱島津製作所
吉田 洋子	㈱三井化学分析センター	牧岡 慎吾	㈱島津製作所
鈴木 誠	(一財)北海道環境科学技術センター	橋本 紅良	㈱島津製作所
成田 雅幸	JFE テクノリサーチ(株)	周藤 美佳子	㈱島津製作所
小野田 正文	JFE テクノリサーチ(株)	川野 健司	㈱東レリサーチセンター
角田 恭通	JFE テクノリサーチ(株)	二見 直美	㈱東レリサーチセンター
野辺 政博	JFE テクノリサーチ(株)	前田 繁則	㈱トクヤマ
山中 康光	彦島製錬(株)	奥原 紀子	㈱三井化学分析センター
矢野 勲	住友金属鉱山(株)	安永 英俊	昭和電工(株)
多田 アユミ	住友金属鉱山(株)	佐藤 真由美	パンパシフィック・カップー(株)
岡内 宏光	トヨタ自動車(株)	新池谷 努	㈱住化分析センター
松永 圭子	味の素(株)	松本 裕美	㈱住化分析センター
矢島 善徳	マテリアルエコリファイン(株)	本田 信弘	㈱日立ハイテクサイエンス
四方堂眞壽美	デンカ(株)	小林 寛	㈱リガク
森田 清志	日鉄住金テクノロジー(株)	市岡 めぐみ	東亜ディーケーケー(株)
安部 健一	日鉄住金テクノロジー(株)	辻 康之	㈱東ソー分析センター
秋月 靖	日鉄住金テクノロジー(株)	高野 武	MHI ソリューションテクノロジーズ(株)
吉武 和則	㈱日立ハイテクフィールドディング	林 修	㈱日立ハイテクサイエンス
井浦 英治	㈱日立ハイテクフィールドディング	山口 高広	㈱東洋検査センター
磯貝 日登美	㈱三井化学分析センター	岩瀬 鋭二良	旭化成(株)

## 第 67 年会 特別シンポジウム

主催 日本分析化学会第 67 年会実行委員会

1. 分析化学研究室生誕 100 年シンポジウム 9月12日(水) 午前 A会場

オーガナイザー：西澤精一（東北大院理）、火原彰秀（東北大多元研）

**趣旨** 分析化学を専門とする日本で最初の研究室が、東北帝国大学理科大学化学科に設置されたのは、今から 100 年前の大正 7 年（1918）のことです。本シンポジウムでは、次の 100 年に継いでいくべく、50 歳前後の PI の先生方を講師としてお迎えし、最新の研究成果を紹介していただきます。

はじめに（9:30~9:35）西澤精一（東北大院理）

座長 西澤精一

- 1.（9:35~10:05）化学を武器に分析を越えた先にある医療技術の実現を図る（東大院薬）浦野 泰照
- 2.（10:05~10:35）光でタンパク質を操作し観察する細胞解析技術—オプトバイオアナリシス—  
（東大院理）小澤 岳昌

座長 火原彰秀

- 3.（10:50~11:20）分析化学を考える：工学的なアプローチから（北大院工）渡慶次 学
- 4.（11:20~11:50）赤外分光法の第二黎明期：有機薄膜構造解析は分光分析の最高の舞台  
（京大化研）長谷川 健

まとめ（11:50~11:55）火原彰秀（東北大多元研）

2. イムノアッセイの新展開 9月12日(水) 午後 A会場

オーガナイザー：渡慶次 学（北海道大学）

**趣旨** イムノアッセイは、生命科学・医療診断・ヘルスマニター・環境分析など、適用分野を広げている。また、近年のナノ・マイクロ流体やタンパク工学などの着実な発展により、多くの新しい手法が提案され続ける分野でもある。本シンポジウムでは、様々な観点から従来法を越える新しいイムノアッセイ法実現に挑戦し続ける研究を俯瞰し、次世代の分析法について議論する。

座長 渡慶次 学

- 1.（13:00~13:30）Fluorescence polarization immunoassays for detection of beta-agonists  
（モスクワ大学）Sergei Eremin
- 2.（13:30~14:00）均相系測定を可能にする抗原応答性標識抗体の創製  
（東工大科学技術創成院）○上田宏・大室有紀・北口哲也
- 3.（14:00~14:30）個別化医療実現のための超高感度免疫検査技術の開発  
（シスメックス）○白井健太郎・赤間健司・渡辺敏弘・鈴木誓吾

4. (14:45~15:15) 新世代の高性能イムノアッセイを目指す「抗体育種」  
(神戸薬大) ○小林典裕・大山浩之・森田いずみ・木口裕貴  
座長 火原彰秀
5. (15:15~15:45) 高感度・簡便・迅速に検査可能な銀増幅イムノクロマト法の開発  
(富士フィルム医薬品・ヘルスケア研) ○片田順一・和田淳彦
6. (15:45~16:15) オンサイト蛍光偏光イムノアッセイ装置の開発 (Tianma Japan) 重村幸治
7. (16:30~17:00) イムノアッセイによる遺伝子変異型タンパク質の特異的検出と、精密医療への  
応用 (東大院工) 笠間敏博
8. (17:00~17:30) より良い診断のための次世代イムノアッセイ開発への挑戦  
(富士レビオ) ○小島哲・森山和重・青柳克己

### 3. 「放射能と分析化学 ～挑戦する分析化学～」

9月13日(木) 午前 A会場

オーガナイザー：高貝慶隆(福島大学理工)

**趣旨** 東日本大震災に伴って生じた福島第一原子力発電所事故から7年が経過し、廃炉措置・環境計測等の様々な政策がとられているなかで分析化学の分野においても環境動態の把握や計測技術の開発が行われている。その挑戦的な先端技術の一端を特別シンポジウムとして、講演していただく。

座長 鄭 建

1. (9:00~9:30) レーザーを利用した核種分析手法の開発 (東大院工) 長谷川秀一  
2. (9:30~10:00) マイクロ核種分析システムの創成 (東工大) 塚原剛彦

座長 宗林由樹

3. (10:10~10:40) 福島原発事故由来放射性セシウムの海洋環境における沿岸から北太平洋までの長期広域挙動の研究 (福島大環境放射能研) 青山道夫

座長 高貝慶隆

4. (10:50~11:20) 福島第一原子力発電所における廃炉・汚染水対策の現状と今後の課題 (東京電力) 増田尚宏  
5. (11:20~11:50) 宇宙線ミュオンを使った原子炉の透視(高エネルギー加速器研究機構) 高崎史彦

### 4. 先端界面評価法と材料設計・応用技術

9月13日(木) 午前 B会場

オーガナイザー：水上雅史(東北大学)・上條利夫(鶴岡工業高専)

**趣旨** 先端計測や計算科学などによる表面・界面やナノメートルレベルの空間に閉じ込められた液体(分子)の構造や特性に関する最新の研究成果、表面・界面やナノ空間の特異性を利用した先端材料設計、応用技術などの研究成果について発表、議論を行う。

座長 上條利夫

1. (9:00~9:30) 界面およびナノ閉じ込め液体の先端計測による評価 (東北大多元研) 水上雅史

2. (9:30~10:00) 潤滑剤の rational design を実現するためのナノ界面分析 (出光興産) 田村和志

座長 水上雅史

3. (10:00~10:30) 閉じ込め液体の分子動力学シミュレーション (慶應大) 泰岡顕治

4. (10:45~11:15) 摩擦界面における化学反応ダイナミクス of マルチフィジックスシミュレーション  
(東北大) 久保百司

座長 渋谷裕太

5. (11:15~11:45) 小角中性子散乱と熱分析を利用したナノ空間内タンパク質の構造評価  
(茨城大理) 山口 央

6. (11:45~12:15) 先端界面評価に基づく超低摩擦システム創成 (東北大院工) 足立幸志

## 5. 最先端情報数理解析を用いた、分析化学データからの情報抽出 9月14日(金) 午後 A会場

オーガナイザー：片山建二 (中央大理工)

**趣旨** 分析化学データには、画像・スペクトル・エネルギー・時間などに依存した膨大なデータが得られるようになってきた。JST「情報計測」領域の研究者の多くが、このようなデータから最先端の統計数学を駆使して、有用な情報を抽出する技術を開発している。本シンポジウムでは、様々な分析化学データからどのように情報抽出が行われるかを事例もとに紹介する。

### 1. 企画挨拶 片山建二

座長 片山建二

2. (13:05~13:35) 生細胞ラマン分光測定から非標識で多数の分子分布画像を抽出 (早稲田大) 安藤正浩

3. (13:35~14:05) タンパク質試料に符号化したアミノ酸情報の NMR スペクトルからの抽出  
(理研) 葛西卓磨

座長 葛西卓磨

4. (14:05~14:35) ベイズ推論に基づくスペクトルデータからの情報抽出  
(産総研人工知能研究セ) 永田賢二

5. (14:35~15:05) EPMA 化学組成データからの岩石プロセス情報抽出 (海洋研究開発機構) 桑谷 立  
座長 桑谷 立

6. (15:05~15:35) 少ない X 線回折データから結晶構造の“乱れ”や“ゆらぎ”の情報を抽出  
(科学技術振興機構) 星野 学

7. (15:35~16:05) コヒーレント軟 X 線回折イメージングデータからの磁気構造の情報抽出  
(物材機構) 山崎裕一

オーガナイザー：由井宏治（東京理科大） 味戸克裕（NTT）

**趣旨** 水分子が織りなす水素結合ネットワーク構造は、置かれた環境によって、様々に変化します。とりわけ分子・材料の表面・界面・ナノ空間といった不均一環境に置かれた水素結合の構造の変化やそれにとともなう局所の水の物性変化は、バルク水のものとは大きく異なり、分子・材料の構造や機能に決定的な役割を果たします。近年の分析・計測技術の進歩により、環境・医薬品、食品中のミクロな環境に置かれた水の局所構造変化や、水分子同士もしくは水と分子・材料表面との相互作用がより明らかにされつつあります。本シンポジウムでは、分子・材料における表面や内部の水や水和の新しい計測分析法の提案、またその食品分析、材料開発などへの応用を集中して議論します。

座長 味戸克裕

1. (13:00~13:30) 物質・材料表面における水の選択的「その場」計測に向けてー東京理科大ウォーターフロンティアサイエンス&テクノロジー研究センターの試みー (東理大) 由井宏治
2. (13:30~14:00) 生体脂質凝集系とタンパク質の水和, 構造, 安定性: 放射光 X 線の中性子線の相補利用による評価と今後の展望 (群馬大) 平井光博
3. (14:00~14:30) 分子シミュレーションによる燃料電池内部の水和状態と物質輸送特性の相関の解析 (東北大流体科学研) 徳増 崇

座長 由井宏治

4. (14:45~15:15) 無極性カーボンナノチューブにおける水和・内包水の計測と低次元水の科学 (東理大) 本間芳和
5. (15:15~15:45) 液膜のテラヘルツ分光が開く混合溶液・分散溶液の水和及び分子間相互作用プロファイ  
ル評価 (フェムトディプロイメンツ<sup>1</sup>・サントリー-MONOZUKURI エキスパート<sup>2</sup>)  
○上田剛慈<sup>1</sup>・指宿大悟<sup>2</sup>・奥野雅史<sup>1</sup>・渡部 明<sup>1</sup>
6. (15:45~16:15) IoT 分野に向けた糖類や医薬分子の水和に関する広帯域誘電緩和とテラヘルツスペクトル解析 (NTT 先端集積デバイス研) 味戸克裕

## 特別公開シンポジウム；産業界シンポジウム

### — AI, MI 時代への期待と課題 —

日時 9月14日(金) 9:00 ~ 12:00

会場 A会場

#### <主催>

日本分析化学会産業界シンポジウム企画運営委員会・第67年会実行委員会

オーガナイザー：宮野 博・味の素(株)，鈴木 真由美・富士フィルム(株)

#### <趣旨>

AI, ビッグデータ時代が本格化し，デジタルトランスフォーメーションの必要性が叫ばれ，IoT やマテリアルズ・インフォマティクス (MI) などの導入が進んでいる。現国内先進企業の実践事例の紹介等から，今後の活用，展開，課題について議論する。

#### <参加方法>

参加費無料。直接会場へお越しください。

#### <プログラム>

(座長 鈴木真由美)

9:00 ~ 10:00 1. データ駆動的アプローチに基づく分析化学への展開  
(産総研人工知能研究セ) 永田賢二

10:00 ~ 10:30 2. 化学産業と MI (旭化成研開本部) 河野禎市郎

(座長 加藤雄一)

10:30 ~ 11:00 3. ヘルスケア分野における分析データへの AI 活用  
(島津基盤技研) 梶原茂樹

11:00 ~ 11:30 4. アミノ酸との相互作用マッピング (AAM) 記述子に基づいた  
ヒット/リード化合物の骨格改変法の開発  
(富士フィルム解析技セ) 津村享佑

11:30 ~ 12:00 5. 機械学習を応用した金属合金の特徴量抽出および材料特性との  
相関モデル化  
(日立エレクトロニクスイノベーションセンタ) 谷本明佳

## 第4回アジア分析科学シンポジウム

### (4th Asian Symposium for Analytical Sciences)

日時 9月12日(水) 13:00 ~ 17:05

9月13日(木) 09:30 ~ 11:50

会場 M会場

#### <趣旨>

2014年の第63年会(広島)からスタートしたアジア分析科学シンポジウム(ASAS: Asian Symposium for Analytical Sciences)も今回で4回目を迎えました。科学技術活動の国際化が推進されているなか、アジア諸国との連携・交流の重要性は益々高くなっています。本シンポジウムは、分析科学の将来を担う中堅~若手のアジアの研究者が一堂に会し、討論・交流を行うことを目的としています。本年度は9月12日(水)と13日(木)の二日間にわたり、国際的に活躍している3人の国外招待講演者によるプレナリーレクチャーと10人の国内外招待講演者による13件の講演を行います。講演および質疑応答は全て英語で行われます。

#### <プログラム> 国外招待講演者の講演タイトルを以下に示します。

9月12日(水)

13:00~13:40

#### **Dopamine-Melanin Nanoparticle for In Vivo Biomedical Applications**

Lehui Lu, Yanlan Liu, Chunhuan Jiang, Yan Chen, and Kelong Ai

(State Key Laboratory of Electroanalytical Chemistry, Changchun Institute of Applied Chemistry, Chinese Academy of Sciences, University of Science and Technology of China)

14:50~15:30

#### **Droplet generation for cell analysis on microfluidic and mass Spectrometry**

Jin-Ming Lin

(Department of Chemistry, Tsinghua University)

9月13日(木)

11:10~11:50

#### **Development of Microfluidic Dielectrophoresis Chips for Rapid Direct Detection of Microorganism**

Hsien-Chang Chang

(Department of Biomedical Engineering, National Cheng Kung University)

## 南極の氷床コアから読み出す，1883 年大規模火山噴火の痕跡

【講演番号】 C2007 【講演日時】 9月13日（木） 10：40 ～ 10：55

【講演タイトル】 南極氷床コアの詳細解析を見据えた硫黄同位体比分析の高感度化の試み

【概要】 南極の氷床には，過去の気候変動や環境変動に関する情報が様々な形で含まれている。硫黄の起源推定が可能な硫黄同位体比を，氷の深さ方向に詳細に分析できれば，過去の火山噴火と気候変動の実相を解明可能となる。しかし，氷中の硫黄量は少ないため，従来法では降雪の年単位での分析は困難であった。本研究では，装置や前処理法を改良することにより，極微量（5 nmol 以下）の硫黄の同位体比測定に成功した。2001 年に掘削された氷床コアを分析した結果，1883 年の大規模火山噴火の影響をうけたと考えられる硫黄同位体比の顕著な変動が確認された。今後更なる解析が期待される。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 理化学研究所<sup>1</sup>・ジャスコインタナショナル（株）<sup>2</sup>・環境科学技術研究所<sup>3</sup>・東京海洋大学<sup>4</sup>・国立極地研究所<sup>5</sup>

○高橋和也<sup>1</sup>・中井陽一<sup>1</sup>・望月優子<sup>1</sup>・井野敏行<sup>2</sup>・伊藤 茂<sup>2</sup>・大久保 智<sup>2</sup>・高久雄一<sup>3</sup>・山口義尊<sup>4</sup>・田中美穂<sup>4</sup>・本山秀明<sup>5</sup>  
埼玉県和光市広沢 2-1，電話 048-4670-9460，kazuyat@riken.jp

南極に日本が設置した「ドームふじ」基地周辺には 3,000m を超える厚さの氷（氷床）が堆積している。この氷床は降雪が深さ方向に積み重なったもので，過去の気候変動や環境変動に関する情報が様々な形で含まれている。例えば，大規模な火山噴火は周辺に直接的な被害を与えるだけでなく，地球規模での気候変動をもたらす事が知られている。大規模火山噴火では大量の硫黄化合物が大気中に放出されるが，南極における降雪中にも硫酸化合物の増加をもたらす。また，含まれる硫黄の同位体比（ $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ ）は，その起源（火山噴気，鉱物，海水中の硫酸イオン等）によって異なる。我々共同研究グループは，ドームふじ基地で採取された氷床コア（氷床を深さ方向に円柱状に掘削したもの）中に含まれる硫黄化合物（主として硫酸イオン）の起源について硫黄同位体比を基に考察し，過去の火山噴火と気候変動の実相を明らかにする試みを行っている。そのためには，高感度な硫黄同位体比分析が必要である。氷床コア試料中の硫酸イオンの濃度は，1  $\mu\text{mol/L}$  レベルか，それ以下のことが多い。氷床コア試料を降雪の年単位で硫黄同位体比を解析するには，1 試料あたり 10 g 程度となり，10 nmol 程度の硫黄の同位体比を分析する必要がある。しかし，従来の分析方法では，その 10～20 倍以上の量の硫黄が必要であった。そこで，我々は分析装置への試料の導入法や前処理法の改良を行い，5 nmol 以下の硫黄の同位体比を分析することに成功した。この手法を用いて，2001 年に掘削された氷床コア（DF01 コア）の分析を行う事が出来た。現在までに，表面に近い試料と 1883 年の大規模火山噴火（クラカタウ，インドネシア）の影響を受けたと推測される試料の分析を行い，表面に近い試料に関しては，最近の降雪のデータと整合性がとれており，火山噴火の影響を受けた試料については，顕著な硫黄同位体比変動が生じていることを見いだした。さらに，氷床コアの解析を続けていく予定である。

## 全海洋規模での海水中栄養塩データの比較可能性の向上

【講演番号】 L2008 【講演日時】 9月13日（木） 11:25 ~ 11:40

【講演タイトル】海水中栄養塩標準物質をつかった IOCCP-JAMSTEC 主催の国際共同実験 2014/15 および 2017/2018 の結果

【概要】硝酸塩、リン酸塩、ケイ酸塩等の栄養塩の空間分布や時間変動は、海洋の生産力を示すことから、海洋学の重要なパラメータである。また、これら栄養塩濃度の変動は光合成や呼吸といった生物活動を介した炭素循環とも密接に結びついており、地球温暖化や海洋酸性化の観点からも重要視されている。International Ocean Carbon Coordination Project (IOCCP) と海洋研究開発機構 (JAMSTEC) は、栄養塩認証標準物質 (CRM) を用いた国際共同実験を展開することで、全海洋規模での海水中栄養塩データの比較可能性の向上を目指している。

【発表者 (○: 登壇者/下線: 連絡担当者)】 海洋研究開発機構 RCGC<sup>1</sup>, 福島大 IER<sup>2</sup>

○青山道夫<sup>1,2</sup>

神奈川県横須賀市夏島 2-15/福島県福島市金谷川 1, 電話 024-504-2882, r706@ipc.fukushima-u.ac.jp

海水中には窒素、リン、ケイ素など生物に必須の元素が、硝酸塩、リン酸塩、ケイ酸塩といういわゆる栄養塩として存在している。その空間分布や時間変動が海洋の生産力を決定することから、栄養塩は海洋学の重要なパラメータとして測定されている。また、光合成や呼吸といった生物活動を介して炭素循環とも密接に結びついていることから、地球温暖化や海洋酸性化の観点からも重要視されている。これらの地球環境問題では「将来予測」が大切であり、そのための基本データとして全海洋規模での栄養塩の高品質データが必要とされている。このためには、栄養塩の測定値（濃度）が、相対標準不確かさで 1 %以内の比較可能性を持つこと、また栄養塩の認証標準物質 (CRM) にトレーサブルであることが求められる。海水中の栄養塩の CRM は 10 年程前から入手可能になったばかりであり、この 1 %の目標を達成するためには CRM の全世界での使用が不可欠である。全海洋規模での海水中栄養塩データの比較可能性の向上を目的として、International Ocean Carbon Coordination Project (IOCCP) と海洋研究開発機構 (JAMSTEC) は 2014 年と 2018 年の 2 回、共催で、栄養塩 CRM の国際共同実験を実施した。2018 年の共同実験に参加した 69 のラボ中 28 のラボが CRM を使用していると回答しており、この 4 年間に CRM を使用するラボが急速に増加した。また、CRM を使用したラボから報告された測定結果は、期待通りに比較可能性が良い結果を示した。しかし、2014 年の共同実験結果も 2018 年共同実験結果も同様に、いくつかのラボにおける栄養塩測定時の検量線の非線形性の取扱いが適切でないことも明らかになった。これらの結果は、世界中の海洋において栄養塩濃度の全範囲での比較可能性を保つには、栄養塩濃度の全測定範囲をカバーする CRM のセットを使用する必要があることを意味している。全海洋規模で比較可能性が確保された栄養塩データセットは、全球規模での海洋環境変動の検出を可能にすると期待されている。

## 判別率向上をめざした、茶葉の原産地判別法の開発

【講演番号】 Y1006 【講演日時】 9月12日（水） 09:45 ～ 11:15

【講演タイトル】 簡易な蛍光X線分析と2段階の線形判別分析を用いた5カ国（日本産，中国産，インド産，スリランカ産，台湾産）の茶葉の原産地判別

【概要】 食品の産地偽装の取り締まりを強化するために，原産地判別方法の確立が急務となっている。本研究は，茶葉判別の効率的で判別率が高い方法として，14元素の蛍光X線強度を<sup>S</sup>または<sup>Rb</sup>で規格化し，その値に対して2段階の線形判別分析を行うことを提案している。この方法を茶葉の原産地判別に適用したところ，「国内産と外国産に分ける判別」並びに「5カ国に分ける判別」で判別率を96.0%とすることが出来た。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 大阪教育大

○横井美穂・石田晴香・久保埜公二・横井邦彦

大阪府柏原市旭ヶ丘 4-698-1，電話 072-978-3652，yokoi@cc.osaka-kyoiku.ac.jp

食品の産地偽装の取締りを強化するため，農林水産省は，原産地判別の委託事業において (1) 重元素安定同位体比分析，(2) 微量元素分析のいずれかを用いることを必須としている。さらに，「国内産」及び「外国産」についてそれぞれ50点以上の試料を必要とし，判別率95%以上を求めている。(2)に該当する方法として，頻繁に用いられている光分析法では試料の溶液化が必要であるのに対して，固体での分析が可能な長所をもつ蛍光X線分析法も頻繁に採用されている。本研究では，小型の波長分散型蛍光X線分析装置と統計解析法を用いて5カ国（日本・中国・インド・スリランカ・台湾）の茶葉101試料の原産地判別方法について検討した。

茶葉中の14元素（Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Mn, Fe, Cu, Zn, Rb, Sr）の蛍光X線強度を用いて線形判別分析を行ったところ，「国内産と外国産に分ける判別」では判別率93.1%，「5カ国に分ける判別」では判別率89.1%にとどまった。そこで，同一国内試料での蛍光X線強度のばらつきを押さえると同時に，元素間での蛍光X線強度の相対的な関係の特徴を各国ごとに強調できれば判別しやすくなるのではないかと考え，蛍光X線強度を特定元素の強度で規格化した。また，中国・インド・スリランカ産の茶葉，並びに日本・台湾産の茶葉の組成が似ていると考えられたため，茶葉を一回の判別で5カ国に分けるのではなく，2段階で分ける方法を試みた（図1）。その結果，蛍光X線強度をSまたはRbの蛍光X線強度で規格化し判別に用いると，第1段階並びに第2段階①では，100%判別することができた。また，第2段階②では，誤判別が4試料のみとなった。従って，「国内産と外国産に分ける判別」並びに「5カ国に分ける判別」で判別率を96.0%とすることが可能となった。

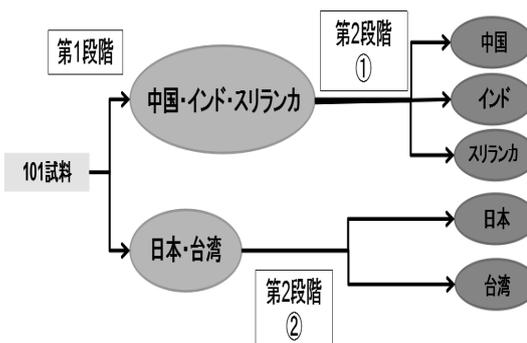


図1 2段階の判別方法

## 放射能比に基づく放射性セシウム沈積状況の推定

【講演番号】 Y1124 【講演日時】 9月12日(水) 15:00 ~ 16:30

【講演タイトル】 福島県内の各地域における  $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  放射能比の相違と放出原子炉の推定

【概要】 福島第一原子力発電所の事故による放射性セシウム ( $\text{Cs-134}$ ,  $\text{Cs-137}$ ) 放出によって、福島県内各地域にどの原子炉由来の放射性 Cs が多く沈積しているかを評価することは重要である。本研究では、福島県庁 HP 上で公開されている農産物などの放射性 Cs 濃度 (測定データ) から  $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  放射能比を算出することで、福島県内6地域における原子炉由来の放射性 Cs の沈積状況を評価し、放出原子炉の推定を試みたので、その結果について報告する。

【発表者 (○: 登壇者/下線: 連絡担当者)】 日大院工<sup>1</sup>・日大工<sup>2</sup>○大水優希<sup>1</sup>・大内 隆<sup>2</sup>・貝瀬紗衣<sup>2</sup>・園部太知<sup>2</sup>・佐藤健二<sup>1,2</sup>

福島県郡山市田村町徳定字中河原1, 電話 024-956-8653, satou.kenji55@nihon-u.ac.jp

2011年3月の福島第一原子力発電所(原発)の事故による放射性セシウム ( $\text{Cs-134}$ ,  $\text{Cs-137}$ ) 汚染による影響は、これまでの7年間の除染作業などにより大きく低減・軽減した。そうした中、原発事故によって放出した放射性 Cs 量は関係機関より報告されているが、福島県内の各地域にどの原子炉由来のものが多く沈積しているかについての報告は少ない。原子炉1, 3号機に比べ大量の放射性 Cs が2号機から放出したとの報告がある中で、各原子炉からの沈積状況を明らかにすることは重要と考える。一方、原子炉内での  $\text{Cs-134}$  と  $\text{Cs-137}$  の生成過程は異なり、燃料棒の使用期間が長いほど  $\text{Cs-134}$  の生成量が多くなる。原子炉1~3号機ごとの  $\text{Cs-134}$  と  $\text{Cs-137}$  の放出割合 ( $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  放射能比) に関する複数の報告では、1号機 (0.94~0.97), 2号機 (1.08~1.11), 3号機 (1.01~1.08) となっている。そこで本研究では、福島県庁 HP 上で公開されている農産物などの放射性 Cs 濃度 (測定データ) から  $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  放射能比を算出すれば、その地域における放出原子炉が推定できると考えた。そこで、約11,000件の測定データを福島県内6地域(図1)に分けた後、1号機が水素爆発した2011年3月12日に遡り換算し  $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  放射能比を算出した。各  $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  放射能比ごとに測定データ数をまとめヒストグラムを作成した結果、図2に示すように中通りの県北と県中とでは形状が異なり、県北では  $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  放射能比 0.980~0.990、県南では  $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  放射能比 0.960~0.970 に最も多くの測定データが集まった。このことから、県北と県中とでは放射性 Cs の沈積状況が異なることが推察された。一方で、これら2地域とも  $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  放射能比 1.08~1.11 の測定データ数が少ないことが明らかになった。



図1 福島県内6地域

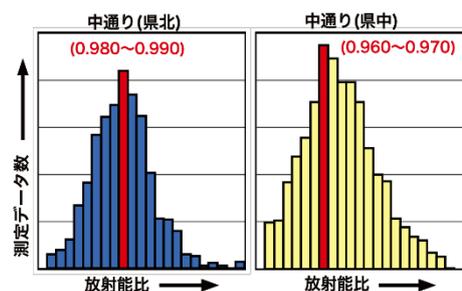


図2 県北と県中のヒストグラムの相違

## 低線量被ばく影響を「歯」で調べる手法

【講演番号】 F3011 【講演日時】 9月14日（金） 13:15 ～ 13:30

【講演タイトル】 歯の ESR 測定によるヒトおよび動物の外部被ばく線量評価

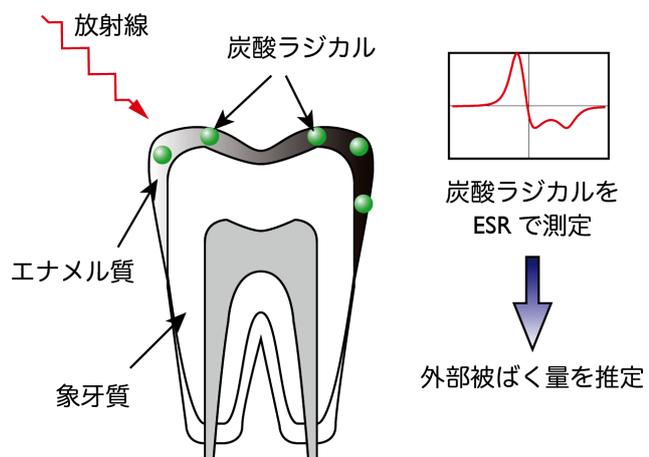
【概要】 累積被ばく線量は、歯の表面のエナメル質に含まれる炭酸ラジカルの量を電子スピン共鳴 (ESR) 法で調べれば推定することができる。ただし、この手法はあくまで吸収線量が数百 <sup>ミリグレイ</sup> mGy 以上の高線量被ばくが対象であり、吸収線量が数十 mGy 程度の福島原発事故の低線量被ばくでは適用は困難であった。そこで、エナメル質を効率的に抽出する手法を開発した。ESR 測定条件も最適化することにより、検出限界を 200 mGy から 40 mGy へと改善することができた。このことから、低線量の被ばくの影響を正確に評価できるようになると考える。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 東北大高教機構<sup>1</sup>・東北大院理<sup>2</sup>・東北大病院<sup>3</sup>・東北大院歯<sup>4</sup>・東北大院医<sup>5</sup>・東北大災害機構<sup>6</sup>・東京医科大分子病理<sup>7</sup>

○岡 壽崇<sup>1,2</sup>・高橋 温<sup>3</sup>・小荒井 一真<sup>2</sup>・木野 康志<sup>2</sup>・関根 勉<sup>1,2</sup>・清水 良央<sup>4</sup>・千葉 美麗<sup>4</sup>・鈴木 敏彦<sup>4</sup>・小坂 健<sup>4</sup>・佐々木 啓一<sup>4</sup>・漆原 佑介<sup>5</sup>・鈴木 正敏<sup>6</sup>・福本 学<sup>7</sup>・篠田 壽<sup>4</sup>  
宮城県仙台市青葉区川内 41, 電話 022-795-6597, kotobuki@m.tohoku.ac.jp

歯が放射線にさらされると、歯の中に炭酸ラジカルが生じる。このラジカルは数十万年以上の寿命を持っており、これを電子スピン共鳴 (ESR) 法で測定すると、歯が形成されてから現在までの累積被ばく線量を推定できる。これまでの研究は数百 mGy 以上の高線量被ばくを対象としており、ヒトの行動調査からの推定被ばく線量が最大で数十 mGy である福島原発事故に本手法が適用できるかという問題があった。しかし、現在採用されている行動調査による被ばく線量推定には不定性が大きいため、歯を利用して直接外部被ばく線量を推定する ESR 法の改良を行った。

従来法の検出限界は 200 mGy であり、これでは数十 mGy の被ばくの検出は不可能であった。そこで、エナメル質と象牙質の密度差を利用して、従来よりも純度の高いエナメル質を再現性よく抽出する方法を新規開発し、測定条件の最適化も行ったところ、サル歯において検出限界を世界最高の 40 mGy にまで改善できた。この新規手法をヒト・動物に適用すれば、福島原発事故の低線量被ばく影響をより正確に評価できると考えられる。



## バイオマスから作られた、六価クロムを無害化する化学材料

【講演番号】 P3042 【講演日時】 9月14日（金） 09:45 ～ 11:15

【講演タイトル】 草本系バイオマスを基体とした固定化還元剤の開発とその評価

【概要】 循環型資源であり、成長過程で二酸化炭素を吸収するカーボンニュートラルな材料でもある生体高分子（バイオマス）の利活用は持続可能な社会の構築や地球環境保全へと繋がる。本研究では、一年草のケナフを用い、従来の合成高分子と比べて親水性に富み、新規吸着特性をもつ化学材料を得ることに成功し、この基体に還元剤アスコルビン酸を吸着させた固体還元剤を開発した。これを充填したカラムをつかうと、人体に有害な六価クロムを無害な三価へと還元可能であり、将来的には、工場排水等のフィルターへの応用など、環境浄化への利用が期待できる。

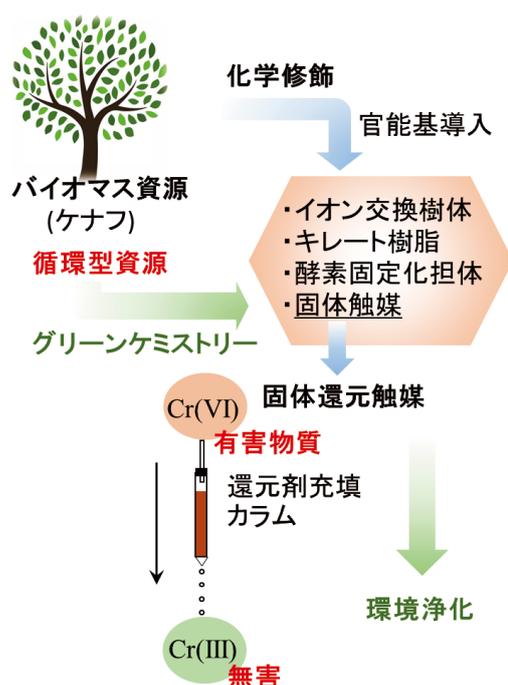
【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 中部大院工<sup>1</sup>

○渡邊 亮<sup>1</sup>・福王寺 琢也<sup>1</sup>・宮内俊幸<sup>1</sup>

愛知県春日井市松本町 1200, 電話 0568-51-9438, miyauchi@isc.chubu.ac.jp

様々な環境問題が取り上げられ昨今、化学の分野からこの問題を解決する手段の1つとして環境負荷の少ない機能性材料を開発することがある。具体的には、今まで石油資源を原料とした化学材料の基体を生体高分子（バイオマス）に置き換えることである。この技術が確立されれば、枯渇が懸念される石油資源の温存になり、循環型資源であるバイオマス資源の活用は持続可能な社会の構築へ繋がる。また、バイオマスは、その成長過程で光合成を繰り返し、二酸化炭素を吸収するため、カーボンニュートラルな材料となり、バイオマス資源の利活用は地球環境保全となる。

そこで本研究では、一年草で成長が早いケナフを出発材料とし、ケナフを化学修飾することで官能基の導入を試み、化学材料化に成功した。ケナフを基体とする化学材料は、従来の合成高分子を基体とする化学材料と比べ、多くのヒドロキシ基を有するため親水性に富み、炭素骨格からなる緻密な微細構造が物質吸着に対してこれまでにない特性を見出した。本研究では、ケナフを基体とする化学材料へ、還元能を有するアスコルビン酸を吸着させた固体還元剤を開発した。この固体還元剤を充填したカラムへ、発がん性があり人体に有害である六価クロムを展開すると、無害な三価クロムへと還元されて溶出される。将来的には、工場排水等のフィルターへの応用が可能となり、環境浄化が期待できる。



## 微細粒子を使って二価鉄イオンやホルムアルデヒドを目視分析

【講演番号】 K3001 【講演日時】 9月14日（金） 09:30 ~ 09:45

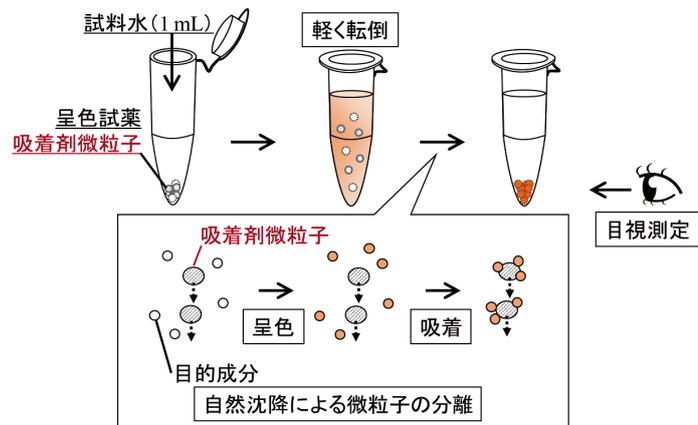
【講演タイトル】 分散微粒子抽出法（1）— 原理と鉄（II）及びホルムアルデヒドの簡易分析への応用 —

【概要】 迅速な吸着性と自然沈降（浮上）の条件を備えた微細粒子（吸着剤）と呈色試薬粉末を試料水に混ぜ、自然沈降した粒子の色調の目視観察によって目的成分を簡易分析する方法を考案した。約1分で1 ppm以下の二価鉄イオンを定量することができたので、本法を消雪水（地下水）中の二価鉄イオンの分析に応用した。また、約5分で水道水基準値（0.08 ppm）以下のホルムアルデヒドを目視定量することができたので、これを雨水中のホルムアルデヒド分析に応用した。本法は、迅速・簡便かつ高感度、色付の試料でも測定可能、環境負荷が小さい等の特長があり、これまで以上の感度、選択性で環境水などに含まれる微量成分の簡易分析が可能となる。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 富山大院理工(理)<sup>1</sup>・明治大理工<sup>2</sup>

○小濱 望<sup>1</sup>・佐澤和人<sup>1</sup>・波多宣子<sup>1</sup>・倉光英樹<sup>1</sup>・田口 茂<sup>1</sup>・岡崎琢也<sup>2</sup>  
富山県富山市五福 3190 番地、電話 076-445-6666, taguchi@ems.u-toyama.ac.jp

簡易分析法は広い分野で用いられているが、感度や選択性、操作の煩雑性から対象にできない試料も多い。私達は、迅速な吸着性と自然沈降（浮上）の条件を備えた微細粒子（吸着剤）を用いた高感度な簡易分析法を考案した。更に、この方法に適したデバイスを開発した。本法の原理と操作を図に示す。呈色試薬（粉末）と吸着剤微粒子（10 mg）を入れた容器に試料水（1 mL）を採取し、



図：本法の原理と操作

目的成分を呈色させ吸着剤で捕集する。沈積した吸着剤の色調から目的物質の濃度を判定する。

本法の応用例 ①鉄(II)の場合：単槽式デバイスを用いて *o*-phen 錯体として発色させ、微粒子で吸着分離し目視分析した。約1分で1 ppm以下の鉄(II)を定量でき、従来の目視法の約10倍の高感度化を達成できた。消雪水（地下水）の分析へ応用した。②HCHOの場合：呈色はMBTH法による2段階反応であるが、開発した二槽式デバイスを用いて、水道水基準値（0.08 ppm）以下のHCHOを約5分で目視測定できた。雨水中のHCHOを容易に測定することができた。

本法では、1つのデバイスで試料の採取、呈色、分離・濃縮、測定ができ、①迅速・簡便 ②高感度 ③色の付いた試料でも測定でき ④試薬、試料、廃液が少量で環境に低負荷等の特長がある。本法を用いればこれまで以上の感度、選択性で環境水など様々な水試料に含まれる微量成分の分析が容易にできるようになる。

## ナノ磁性吸着剤を利用して環境水の有機有害物質を回収する

【講演番号】 K3004 【講演日時】 9月14日（金） 10:15 ~ 10:30

【講演タイトル】 界面活性剤被覆ナノ磁性吸着剤による分散固相抽出を用いた有機有害物質の濃縮

【概要】 環境水中の有機有害物質（例えば、内分泌攪乱物質など）の分析では、一般にそれらの成分濃度が極めて低いことから、事前に当該物質を濃縮して回収するステップが欠かせない。本研究では、ナノ磁性体に界面活性剤を被覆することによって、水中の有機有害物質を効率よく回収できる新たな吸着剤を開発した。この吸着剤の特長として、高い濃縮倍率が得られること（エストロゲンを対象とした場合、最大で40倍以上）に加えて、磁石を用いて容易に回収できることが挙げられる。この吸着剤を利用して、環境試料からの有機汚染物質の除去や回収が、今まで以上に高効率かつ簡便に行えることが期待される。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 三重大院工<sup>1</sup>・三重大国際環境教育研究セ<sup>2</sup>

○岡田 拓美<sup>1</sup>・古川 真衣<sup>1</sup>・立石 一希<sup>2</sup>・勝又 英之<sup>1</sup>・金子 聡<sup>1,2</sup>  
三重県津市栗真町屋町 1577, 電話 059-231-9427, kaneco@chem.mie-u.ac.jp

内分泌攪乱物質(エストロゲン)による環境水汚染, また人体への悪影響が問題となっており, ヒトが摂取することにより神経異常や生殖障害, 甲状腺ホルモン低下などを引き起こす。しかし, 環境水中に残存するエストロゲン濃度は非常に低く, 分析は困難で, 濃縮操作を要する。そこで本研究では界面活性剤被覆ナノ磁性吸着剤によりエストロゲン物質を吸着濃縮し, それを吸着剤から脱着させ, 高感度に分析する手法の開発を行った。まず, 磁性ナノ粒子に粘土鉱物を混合した複合体を水試料に添加し, カチオン性界面活性剤を加えることで, 複合体の粒子表面に修飾させた。粘土鉱物は負電荷を有しており, 静電相互作用により, 混合ヘミミセルが形成された。混合ヘミミセルの外表面は疎水性であり, エストロゲンの吸着に適している。吸着後, 磁気分離し, 上澄みを除去して得られた吸着物を有機溶媒で超音波処理することにより, 吸着剤から溶出させることで, 最大で40倍以上の濃縮倍率を得られ, 回収率は約84%であった。磁性ナノ粒子は, 水試料の抽出媒体から短時間で容易に分離することができ, 高い表面積対体積比を有するので, 高い抽出容量と効率が得られるため, 本法は環境試料から有機汚染物質を除去するための, 高感度かつ安価で簡便な方法となる。

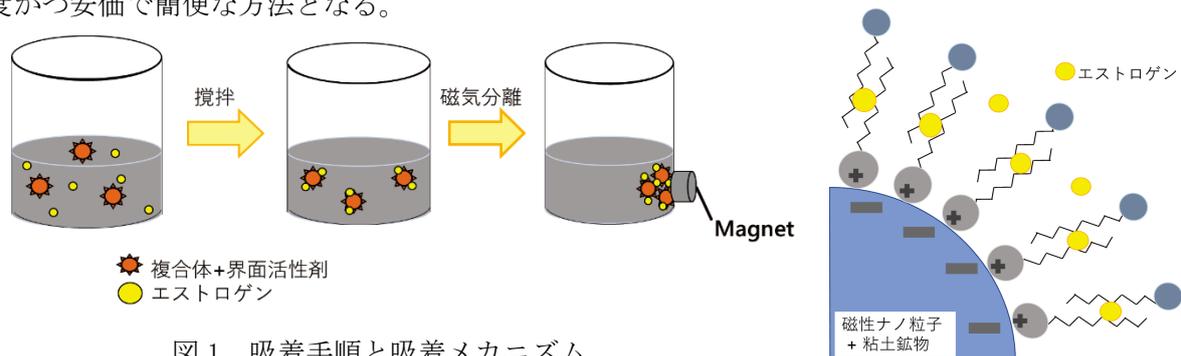


図1 吸着手順と吸着メカニズム

## 生体分子を模倣したポリマーを使って内分泌かく乱作用を調べる

【講演番号】 F3005 【講演日時】 9月14日（金） 10:10 ～ 10:25

【講演タイトル】 分子インプリント基材を用いたエストロゲン受容体活性物質の選択的吸着と環境試料スクリーニング

【概要】 現在、化学物質における内分泌かく乱作用を調べる方法として、主に動物を用いた試験が用いられているが、この方法では高い費用と長い時間がかかるという問題がある。本研究では、まず、内分泌かく乱物質であるエストロゲンに応答する生体分子の形を調べ、次に、その形をそっくりそのまま模倣したポリマーを新たに作製した。この生体分子模倣型のポリマーを利用して、環境水中のエストロゲンや同様のかく乱作用をもつ物質群を高効率に吸着回収することに成功した。今後、このポリマーの応用を通じて、環境中に存在する内分泌かく乱作用を示す物質の探索や、その化学構造の決定が安価かつ迅速に行えることが期待される。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 京大院工<sup>1</sup>、国環研 環境リスク・健康研究センター<sup>2</sup>

○久保拓也<sup>1</sup>・柳下真由子<sup>2</sup>・内藤豊裕<sup>1</sup>・中島大介<sup>2</sup>・大塚浩二<sup>1</sup>

京都市西京区京都大学桂、電話 075-383-2448, kubo@anchem.mc.kyoto-u.ac.jp

近年、水環境中に存在する化学物質の内分泌かく乱作用による生態・生体系への影響が注視されている。内分泌かく乱作用には、野生生物やヒトの体内に存在する受容体が本来のホルモンとは別の物質を「誤認識」することで引き起こされるものがある。これは自然界には存在しない人工化学物質が生体の秩序機構を狂わせていることを意味する。そのため、化学物質の内分泌かく乱作用に対するリスク評価が重要視されている一方で、その評価には主に動物を用いた手法が用いられており、環境試料や新規化学物質の毒性活性評価には、高い費用と長い時間を要している。

そこで、我々は生物試験に代わる簡便・安価・省時間のスクリーニングを目指し、受容体の分子認識部位を模倣した特異的な新規分離基材と汎用分析機器とを用いた新規スクリーニング手法の開発を着想した。特定の分子を選択的に吸着する人工的な分離基材として、分子インプリントポリマー (molecularly imprinted polymer, MIP) に注目した。本研究においては、エストロゲン受容体 (ER) を模倣した基材作製を目指し、親水的なポリエチレングリコール系材料を用いて、疎水的な作用による夾雑成分の吸着を抑制した MIP の作製に成功した。

得られた受容体模倣基材の基礎的な吸着選択性の評価から、ER 結合物質に対する選択的な吸着性能を確認した。さらに、下水処理施設近くの実環境試料をこの受容体模倣基材によって処理し、吸着した成分を生物学的試験と質量分析法とによって評価した。その結果、従来の処理法と比較して、疎水性の夾雑成分が四分の一以下に低減し、それにともない生物試験での ER 活性が 120 % を示したことに加え、質量分析計では新たな化学物質が検出された。

以上のことから、本研究の成果は、環境中に存在する内分泌かく乱作用を示す物質の探索及びその化学構造決定に寄与するスクリーニング手法として有効であることが示された。

## 環境を解き明かす，新たな化学の目

【講演番号】 F3016 【講演日時】 9月14日（金） 14:55 ～ 15:10

【講演タイトル】イオン交換固相抽出-GC-MS法による環境水中アミノカルボン酸系キレート剤の分析

【概要】日用品由来の様々な化学物質の一部は下水処理で除去されずに河川や海洋に流入し，後から有害性や毒性が発見されるという歴史が繰り返されてきた。これらの環境汚染の予防には，環境影響や環境変動を早期に検出することが重要である。講演者らは，環境中の化学物質をマーカーとして利用した環境評価手法の開発を進めている。マーカーとしてアミノカルボン酸系キレート剤（APCs）を見出し，高感度に分析する方法を確立した。多摩川河川水と多摩川に流入する下水処理場放流水のAPCsと人為起源金属元素の濃度をおよそ2年に渡って調査し，APCsのうちEDTA（エデト酸）が下水処理水の混入の程度を示す指標として利用可能であることを発見した。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】東薬大生命<sup>1</sup>・環境調査研修所<sup>2</sup>

○熊田 英峰<sup>1</sup>・中島 梨恵<sup>1</sup>・田部 あかね<sup>1</sup>・藤森 英治<sup>2</sup>・梅村 知也<sup>1</sup>  
 東京都八王子市堀之内 1432-1，電話 042-676-6793，[kumata@ls.toyaku.ac.jp](mailto:kumata@ls.toyaku.ac.jp)

日用品に含まれる物質の多くは下水処理場で除去されるが一部は放流水とともに河川や海洋へ流入する。過去，こうした日用品由来の化学物質の有害性や毒性が後から明らかになる，ということがたびたび繰り返されてきた。新たな汚染物質の出現を想定した予防的な取り組みとして挙げられるのが，人間活動の種類ごとにトレーサーとして利用できる「マーカー物質」の開発である。本研究では，下水処理場からの流入水のマーカー物質としてアミノカルボン酸系キレート剤（APCs）に注目した。エチレンジアミン四酢酸（エデト酸，EDTA）をはじめとするAPCsは，合成洗剤・医薬品やボイラー保守のための金属封鎖剤として幅広く使われており，下水処理場での除去をうけにくいことから，下水処理水のマーカー物質として利用できると期待される。しかし，APCsの環境濃度や動態には不明な点が多く，マーカー物質としての利用可能性の評価や実際の利用は前例がなかった。本研究では，環境水中のAPCsの動態を明らかにするために，分析方法を検討した。

APCsは，1つの分子内に，窒素（N）原子に酸として働くカルボキシ基（-COOH）が1つ以上結合した構造を複数もつ。本研究では，水中のAPCsを共存する有機酸の妨害を受けずにイオン交換樹脂固相に回収するためのpH条件を定め，固相に回収したAPCsを化学反応でメチルエステル誘導体に変換後，ガスクロマトグラフ-質量分析装置（GC-MS）を用いて高感度に測定する方法を確立した。この手法を用いて多摩川河川水と多摩川に流入する下水処理場放流水のAPCsと人為起源金属元素の濃度をおよそ2年に渡って調査した。その結果，対象としたAPCsのうちEDTAは人為起源金属元素とほぼ挙動が一致することから，下水処理水の混入の程度を示す指標として利用可能であることがわかった。

## 水分子の変化を捉える超小型センサで迅速に大腸菌検出

【講演番号】 Y1011 【講演日時】 9月12日（水） 09:45 ~ 11:15

【講演タイトル】 60 GHz で動作する CMOS 発振器アレイセンサによる小型で迅速な大腸菌検出

【概要】 飲料や食品、畜産の生産現場では感染のリスク管理のために、細菌検査が必要だが、複雑な工程で大型の装置を使用し、手間や時間、費用が課題となっている。講演者らは、細菌の水分子の誘電率が周辺と異なることに着目して、誘電率変化で細菌を検出する超小型の CMOS 発振器アレイセンサを開発した。このセンサには 1488 個の素子が並んでおり、大腸菌の増殖過程を画像化することに成功した。さらに、マイクロ流路と組み合わせて、懸濁液中の大腸菌検出にも成功しており、今後は標識化などの前処理作業せずに細菌をモニタリングできる技術への展開が期待される。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 京大院農<sup>1</sup>・兵庫医大<sup>2</sup>・シャープ<sup>3</sup>

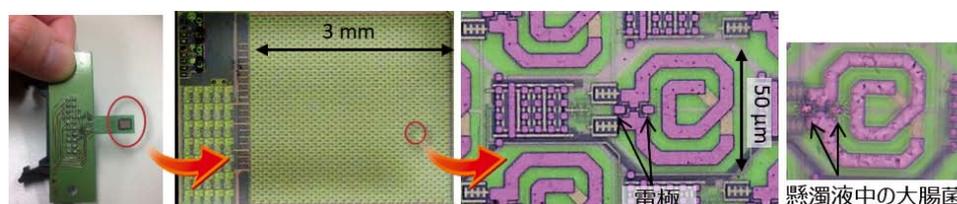
○鈴木哲仁<sup>1</sup>・小川雄一<sup>1</sup>・菊池正二郎<sup>2</sup>・満仲 健<sup>3</sup>・山之上雅文<sup>3</sup>

京都府京都市左京区北白川追分町、電話 075-753-6318, ts@kais.kyoto-u.ac.jp

飲料や食品、畜産の生産現場では細菌感染のリスク管理のため、細かい衛生管理が求められている。既存の測定法では、培養の工程や大型な装置が必要で、手間や時間、費用がかかることが課題であり、非標識かつ小型で簡便な検査が求められている。

ミリ波帯～テラヘルツ帯では、タンパク質やイオンに対して自由水が大きな誘電率をもっていることが知られており、水和による水分子のダイナミクス変化を測定できることが知られている。細菌が周辺と誘電率が異なることを利用すれば非標識による細菌検出が期待できる。そこで我々は CMOS 技術を用いて、60 GHz で動作する LC 発振器による新しい近接アレイセンサを開発した。これは、従来よりも高周波で発振する LC 回路を基にし、直上の微小領域の誘電率に応じて発振周波数が変化するため、センサとして利用できるものである。基板上には、3mm×3mm 内に配列した素子 1488 個を 0.5 秒もかからずに、迅速にセンシングできる。捕集した細菌を非標識で評価できるため、精製・回収して質量分析などの更なる分析に供試することも可能である。

大腸菌を播種した寒天培地をセンサにのせて培養したところ、6 時間後から信号変化が見られ、コロニーが増殖する過程を画像化することに成功した。また、PDMS で作成したマイクロ流路をセンサ上に貼り付け大腸菌懸濁液を流し、センサ中にある電極に交流電圧を印可して誘電泳動により大腸菌を捕集しながら測定を行った。その結果、大腸菌のみ電極部の集菌数が増えるにつれ信号変化も大きくなる結果が得られ、懸濁液中の細菌検出の可能性が示された。



## 微量のサルモネラ菌をマイクロ流路に捕捉して、迅速に検出

【講演番号】 H2005 【講演日時】 9月13日（木） 10:10 ~ 10:25

【講演タイトル】 マイクロ流路を用いた Hot cell-direct PCR 法による食品中のサルモネラ菌迅速検出

【概要】 サルモネラ菌は、動物の腸管や河川・下水道等の自然界に広く生息する細菌で、鶏卵や食肉の生食などが原因で食中毒を引き起こす。従来の検査法では、サルモネラ菌の同定に3~7日かかるため、迅速な分析法が求められる。本研究では、サルモネラ菌を選択的に検出可能なマイクロ流路ディスクを開発した。マイクロ流路で細胞を捕まえ、サルモネラ菌に固有の遺伝子を検出することで、大腸菌など他の細菌が共存してもサルモネラ菌を選択的に検出することに成功した。鳥挽肉中のサルモネラ菌を調べた結果、低濃度の場合でも4時間培養で高感度に検出可能となった。

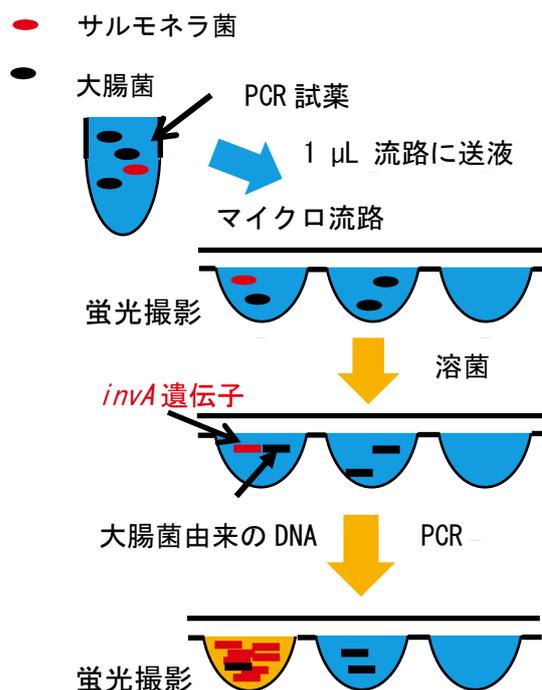
【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 創価大

○久保 いづみ・鍛冶屋 光俊・荒牧 成美

東京都八王子市丹木町1-236, 電話 042-691-9450, kubo@soka.ac.jp

サルモネラ菌は鶏卵や肉などから感染する食中毒菌として知られている。従来、食品中のサルモネラ菌の検査では、複数回の培養を行うことで細菌の分離と同定を行っている。この方法では細菌の培養に時間がかかり、同定に至るまでに3~7日間を要する。そこで、Polymerase Chain Reaction (PCR) による遺伝子増幅反応により、検出・同定を短時間でを行う方法が、迅速な検出法として研究されてきた。本研究室では、細胞を捕捉することができるマイクロ流路ディスクを開発し、このマイクロ流路を用いて、細胞を捕捉後、続けてPCR（遺伝子増幅反応）を行うことで個々の細胞の固有遺伝子を増幅して検出を行う Hot Cell-direct PCR 法を考案し、大腸菌など他の菌が存在してもサルモネラ菌の選択的検出が可能であることを報告している。本研究では、食品中のサルモネラ菌の検出に際し、食肉試料からの細菌を回収し、サルモネラ菌の固有遺伝子である *invA* 遺伝子を増幅してマイクロ流路ディスクを上での蛍光検出を行った。

鳥挽肉中のサルモネラ菌を調べた所、低濃度では、食品から回収後、37℃で4時間培養後検出を行った。この結果、 $1.7 \times 10^4$  cells/g まで検出することができ、短時間に高感度の検出を行えることが示された。



## 総トランス脂肪酸の有無を，前処理なしで見分ける

【講演番号】Y2012【講演日時】9月13日（木） 9：45 ～ 11：15

【講演タイトル】赤外光音響分光法（FT-IR-PAS）による総トランス脂肪酸の簡易分析法

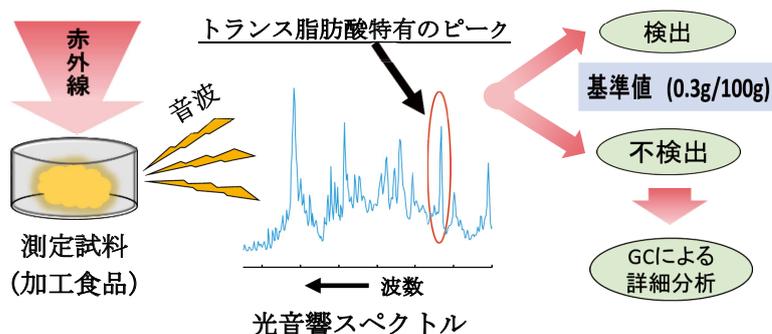
【概要】近年，食用油脂を原料とした加工食品中のトランス脂肪酸による健康への影響が懸念されている。そのため諸外国ではトランス脂肪酸含有量の表示義務や上限値が設定され，日本でもトランス脂肪酸含有量を表示する場合などの指針が消費者庁から出されている。本研究では，総トランス脂肪酸の含有量を「ゼロ」と表示可能な基準（日本国内基準：0.3 g/100 g 未満）の判定を目的として，フーリエ変換赤外光音響分光法（FT-IR/PAS）を用いた総トランス脂肪酸含有量の簡易分析法の検討を行った。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】日大院工<sup>1</sup>・日大工<sup>2</sup>

○服部修次<sup>1</sup>・沼田理玖<sup>2</sup>・古川和宏<sup>2</sup>・佐藤健二<sup>1,2</sup>

福島県郡山市田村町徳定字中河原1，電話 024-956-8653，satou.kenji55@nihon-u.ac.jp

近年，食用油脂を原料とした加工食品中のトランス脂肪酸による健康への影響が懸念されている。そうした中で諸外国ではトランス脂肪酸含有量の表示義務や上限値を設定し，日本でもトランス脂肪酸含有量を表示する場合などの指針が消費者庁から出されている。トランス脂肪酸含有量の測定にはガスクロマトグラフ（GC）法を用いることになっているが，測定時の試料形態は液体に限られ，固体試料の場合には，有機溶媒を用いた抽出操作など煩雑な前処理操作が必要である。トランス脂肪酸は製造時の混入だけでなく，加工食品となった後の加熱および空気酸化によってもトランス脂肪酸が生成することが知られている。そこで本研究では，煩雑な前処理が不要であり，固体試料でも測定（非破壊分析）できるフーリエ変換赤外光音響分光法（FT-IR/PAS）を用いる総トランス脂肪酸含有量のゼロ表示基準（日本国内基準：0.3 g/100 g 未満）の判定ができ得る簡易分析法について検討した。下図に示すように FT-IR/PAS では，測定試料に赤外線を照射することで試料中に熱が発生し，この熱によって生じる音波から光音響スペクトルが得られる。本研究では，得られた光音響スペクトルの横軸の波数位置からトランス脂肪酸の存在有無，そして光音響強度からトランス脂肪酸の含有量を求めようとするものである。現在，本研究では測定のための最適条件について検討し，他の定量法との相関関係を求めることで本法の有用性を明らかにしつつある。今後，まずは液体試料についてゼロ表示基準の判定が可能かどうかについて詳細に調べ，その後，製品化された加工食品について適用していく計画である。



## 生体分子を単一細胞レベルで超高解像度イメージング

【講演番号】 Y2028 【講演日時】 9月13日（木） 09:45 ~ 11:15

【講演タイトル】 高解像度イメージングに向けた Closed バイポーラー電極アレイの開発

【概要】「電気化学イメージング」は、生体から放出される生体分子の動態をリアルタイムかつ高感度に追跡できるが、電極デバイスを高密度に設計できず、生体分子の詳細な動態を追えないという課題があった。本研究では、より密な電極配置が可能な新規イメージングシステムを開発し、高い解像度のイメージングを達成することを目標としている。導体を緻密に多数並べ、「電気化学発光」を用いてリアルタイムにイメージングすることにより、従来は達成できなかった単一細胞レベルでの超高解像度イメージングが可能になる。精神疾患を含む種々の疾病の詳細なメカニズムを解明するなど、医療・生命科学分野への貢献を目指している。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 東北大院環境

○岩間智紀・井上久美・阿部博弥・末永智一

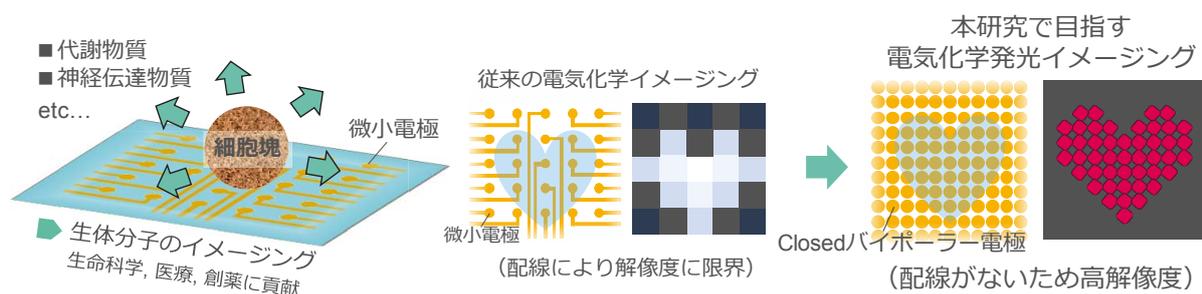
仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-11, 電話 022-795-7281, kumi.inoue.b3@tohoku.ac.jp

生命の活動は生体分子を介した細胞間コミュニケーションや代謝活動から成り立っている。細胞や生体組織中の生体分子を可視化する「バイオイメージング」は、生命の仕組みの探求や疾患の機構解明・治療法の研究、薬剤評価などに広く用いられている（図 左）。例えばてんかんや統合失調症といった精神疾患のメカニズム解明にはバイオイメージングが用いられている。

イメージング手法のひとつである「電気化学イメージング」は、生体分子の動態をリアルタイムかつ高感度に追うことができる特徴をもち、幅広い研究に応用されている。しかしこの手法は、用いる電極点の一つ一つに配線が必要なため高密度な設計が行えず、その結果イメージング解像度の限界により生体分子の詳細な動態を追えない課題があった（図 中央）。

本研究ではこの課題を解決するために、より密な電極配置による高い解像度のイメージングが可能な新しいイメージングデバイスを開発した。Closed バイポーラー電極と呼ばれる導体を緻密に多数並べることで、生体分子の動態を「電気化学発光」によりリアルタイムにイメージングすることを目指す。これにより従来の電気化学イメージングでは達成できなかった単一細胞レベルでの超高解像度イメージングが可能になる（図 右）。

将来的にこの手法による超高解像度イメージングを実現させ、精神疾患を含む種々の疾病の詳細なメカニズムを解明するなど、医療・生命科学分野への貢献を目指す。



## DNA を組み合わせた高性能な新規分子標的薬の設計法を考案

【講演番号】J2004R 【講演日時】9月13日（木） 10:25 ~ 10:55

【講演タイトル】DNA アプタマーペアの電気泳動的選抜と高機能多価アプタマーの合理的設計

【概要】タンパク質と特異的に結合する DNA 分子は DNA アプタマーと呼ばれ、抗体に代わる分子標的薬として医療分野で注目されている。二つ以上の DNA アプタマーを組み合わせたものは多価 DNA アプタマーと呼ばれ、単一の DNA アプタマーよりさらに高性能な分子標的薬が得られると期待されている。従来、多価 DNA アプタマーの組合せは経験的に選んでいた。本研究では、キャピラリー電気泳動法を活用してタンパク質における DNA アプタマーとの結合部位ごとに結合力を詳細に測定することにより、多価 DNA アプタマーを合理的に設計すること初めて成功した。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】埼玉大院理工<sup>1</sup>・東京大院総合文化<sup>2</sup>

○齋藤 伸吾<sup>1</sup>・吉本 敬太郎<sup>2</sup>

埼玉県さいたま市桜区下大久保 255, 電話 048-858-3559, shingo@apc.saitama-u.ac.jp

DNA アプタマーはタンパク質などと特異的に結合する DNA 分子のことで、抗体に代わる中分子型標的薬として医療分野で注目されている。DNA アプタマーは SELEX 法などの分子選抜法で獲得でき、異なるサイトに結合する多種類の DNA アプタマーを獲得することができる。例えば血液凝固を制御しているトロンビンタンパク質に対しては、フィブリノーゲン結合サイトやヘパリン結合サイトに結合するアプタマーの獲得事例が過去に報告されている。

我々は、キャピラリー電気泳動法（CE）によって DNA アプタマーと標的タンパク質との相互作用を精密に計測する手法を開発した。さらにこの方法で得られた結合情報に基づいて、適切な二つのアプタマーの組み合わせ（アプタマーペア）を選抜することで、高性能な分子標的薬となる多価 DNA アプタマーを構築する手法を考案した。従来は、経験的にアプタマーペアを選んで多価アプタマーを作り出していたが、本法ではじめて合理的な設計が可能となった。

本法の特長は、1) 二つのアプタマーが同一のタンパク質の異なる結合サイト（結合する部位）に結合するかを判別し、2) それぞれ単独のアプタマーとタンパク質の結合力の測定ができ、3) かつ、三元錯体（タンパク質と異なる二つの DNA アプタマーの複合体）を形成したときの結合力の変化を測定できる点である。実際に、トロンビンタンパク質に対して結合する 20 種類の DNA アプタマーに対して本法を適用し、異なる結合サイトに結合するアプタマーペアの判別に成功した。また、三元錯体の結合能が増加するペア（正の協奏効果）と減少するペア（負の協奏効果）があることを見出した。これらアプタマーの薬効（血液凝固阻害能）を評価したところ、正の協奏効果を示すペア群は単独のアプタマーよりも高い薬効を示した。さらに、正の協奏効果を示したアプタマーペアを連結することで、既報の DNA アプタマーの薬効を大きく凌駕する二価アプタマーの構築に成功した。

## タンパク質担持金ナノ粒子がもたらす抗がん作用機構の解明

【講演番号】 E3004 【講演日時】 9月14日（金） 09:45 ～ 10:00

【講演タイトル】 脂質ラフトによる上皮成長因子担持金ナノ粒子が誘起するアポトーシス活性の制御

【概要】 EGF は細胞の成長・分化を促進するタンパク質であり、本来なら細胞増殖を助けるはずであるが、これを金ナノ粒子に固定化したものは逆にアポトーシス（細胞死）を誘導し、結果としてがんを抑制することになる。この機構を解明する際に、発表者らは脂質ラフトに着目した。脂質ラフトは流動的な細胞膜上にある特定の脂質に富むドメインであり、この部分に膜タンパク質が集積し、膜を介したシグナル伝達、感染、細胞接着などに関与していることが知られている。解析の結果、金ナノ粒子を添加すると、EGF 受容体が脂質ラフト内に集まっていることなどが確認できた。本研究手法により、がんの治療効果を高める材料開発等に有効な情報を提供することが可能である。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 物材機構 MANA<sup>1</sup>・農研機構<sup>2</sup>・神奈川大理<sup>3</sup>

○山本翔太<sup>1</sup>・岩丸祥史<sup>2</sup>・清水善久<sup>1</sup>・山口和夫<sup>3</sup>・中西 淳<sup>1</sup>

茨城県つくば市並木 1-1, 電話 029-860-4569, NAKANISHI.Jun@nims.go.jp

がんは、日本人の死因の第一位に当たり、その割合は増加傾向にある。そのため、低副作用と効率性をともに満たす抗がん剤の開発が、我が国の喫緊の課題と位置付けられている。その中で、上皮成長因子（EGF）を表面に担持した金ナノ粒子（EGF 担持金ナノ粒子）が、がん細胞のアポトーシス（細胞死）を誘導することが、最近報告された。このナノ粒子は抗がん剤の標的分子である EGF 受容体に作用するため、がん細胞選択的な抗がん剤となる可能性を秘めている。しかしながら、本来は細胞の成長・分化を促進する EGF が、なぜ金ナノ粒子に固定化されることで正反対のアポトーシス活性を獲得するのか、その詳細なメカニズムは明らかになっていない。そこで本研究では、EGF 受容体が高濃度に存在する脂質ラフトと呼ばれる細胞膜のナノドメインに注目し、EGF 担持金ナノ粒子の特異なアポトーシス誘導活性の作用機構の解析を行った。

調製した粒径 50 nm の EGF 担持金ナノ粒子が、HeLa 細胞（子宮頸がん）のアポトーシスを誘導する条件で、ナノ粒子投与直後の細胞膜画分を生化学的に分離した。その結果、通常の EGF と異なり、EGF 受容体が脂質ラフト内に停留していた。この際、アポトーシス抑制性のリン酸化酵素の活性も顕著に弱まっていることが確認された。一方、脂質ラフトを壊した条件で同様の実験を行ったところ、上述した特徴的な EGF 受容体の動態およびリン酸化応答は失われ、アポトーシス活性も消失していた。以上から、脂質ラフトが EGF 担持ナノ粒子のアポトーシス誘導において中心的な役割を果たすことが明らかになった。このような解析を各種がん細胞と正常細胞に拡張しながら粒子表面設計を最適化していくことが、特定のがん細胞に対する治療効果を高める材料開発に繋がるものと期待される。

## からだへの負担を軽減した体内成分調査ツールの開発

【講演番号】 P1059 【講演日時】 9月12日（水） 13:00 ～ 14:30

【講演タイトル】 皮膚間質液分析のための多孔質マイクロニードルの開発

【概要】 臨床現場において体内成分を取り出すためには、採血など必ず「痛み」を伴う。一方で、血液から作られる皮膚の組織液を使用が検討されているが、得られる量が非常に少ないことが難点であった。そこで、刺しても痛みを感じない程度の微小な針を大量にまとめた樹脂を作製し、皮膚の組織液を集めることに成功した。また、この「針」に特殊な物質を組み込むことにより、ある体内成分にのみ反応して光を発する装置を開発した。今後は痛みを伴わずに、患者自身が手軽に体内成分の量を測定できるようになると期待される。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 東北大工

○甲斐洋行・熊田裕希・西澤松彦

宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-1, 電話 022-795-3586, kai@tohoku.ac.jp

被験者の前であるいは被験者自らがその場診断することで疾患や健康状態の簡便・迅速な診断が可能になる point-of-care testing (POCT, 臨床現場即時検査) が注目されている。検査を行うためには生体から何らかの情報（温度、圧力、色、化学成分など）を取得する必要がある。皮膚間質液（皮膚の細胞外組織液）には毛細血管から血中の化学成分が染み出しにくることから、その成分測定は生体状態を把握する方法として大きなポテンシャルを有する。たとえばグルコース（ブドウ糖）の濃度を測定することで、痛みを伴う採血をせずに血糖値を管理できる、といった応用が考えられる。しかしながら、皮膚間質液は通常皮膚表面の角質層の下に閉じ込められていること、また微量であることから効率的な採取が困難であるという課題がある。この課題を解決するために、数百  $\mu\text{m}$  程度の長さの微小の針が基板上に多数配列したマイクロニードルアレイを皮膚に押し当てて、角質層の下の皮膚間質液を採取した後に溶媒に抽出して成分を分析したり、マイクロニードルの先端や内部に電気化学センサを内包して、皮膚の内部で直接間質液の成分を定量したり、といった研究が行われてきた。我々は、連続的な細孔を有する多孔質樹脂からなるマイクロニードルアレイ（図1）を作製し、架橋樹脂構造による皮膚への刺入に十分な機械的強度と、多孔質構造の毛細管現象による高速な吸水を両立することに成功した。本研究では、この多孔質マイクロニードルアレイの細孔内部に特殊な蛍光分子（紫外光を当てると青色光を発する）を充填し、グルコース濃度変化によって明るさが変わる「光るマイクロニードルアレイ」とした。そして、ブタ皮膚からの皮膚間質液採取能や、皮膚モデル（水を含んだゲル）を用いたグルコース濃度の測定可能性を検討した。今後は、小型で安価な光学装置と組み合わせて、体外から痛みなく血糖値などを測定できるようになると期待される。

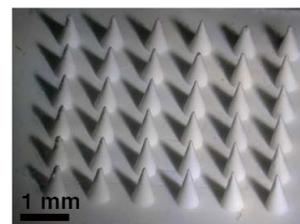


図1 多孔質マイクロニードルアレイの写真

## メラノーマの診断簡便化に役立つ分析技術

【講演番号】 G2001 【講演日時】 9月13日（木） 9:00 ～ 9:15

【講演タイトル】 新規 ESR 用誘電体共振器によるパラフィン包埋の悪性黒色腫の計測と解析

【概要】 悪性腫瘍の一つであるメラノーマは、通常ダーモスコピーと呼ばれる拡大鏡により、色素の形状やサイズで判定を行っている。疾患部は、病期の進行とともに色素細胞であるメラニンが増加して褐色を呈する。本研究では、ESR 法と呼ばれるラジカル観測法を改良し、悪性腫瘍に含まれるメラニンの種類からメラノーマを診断する手法を開発した。本手法は、電極や針を刺すことなく測定が可能となることから、予後や再発の検査にも役立つと期待される。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 弘前大院保健<sup>1</sup>・東北大多元研<sup>2</sup>

○中川公一<sup>1</sup>・大庭裕範<sup>2</sup>

青森県弘前市本町 66-1, 電話 0172-39-5921, nakagawa@hirosaki-u.ac.jp

メラニンは、人や動物の皮膚・毛髪などに内在し、紫外線による傷害などを防ぐ役目を果たしている。この生体分子は、メラノーマ（悪性黒色腫、MM）などの悪性腫瘍とも深くかかわっている。MM をはじめとする悪性疾患の非侵襲検査では、ダーモスコピー（20～30 倍の拡大鏡）による観察で、色素の形状やサイズにより判定する。MM のメラニンラジカルについては、電子スピン共鳴（ESR, EPR）により報告されているが、MM や対照とした母斑（ホクロ、NP）のメラニンラジカルの詳細や悪性疾患の簡便かつ非侵襲計測については知られてなかった。

疾患部は MM の病期の進行とともに色素細胞（メラニン）が増加し、褐色を呈する。メラニンは芳香族の共役構造を有するキノン系（エウメラニン）かフェノール系（フェオメラニン）からなり（図 1）、増殖過程で極めて安定なラジカルを形成する。ESR 法は、NMR や MRI と同じ磁気共鳴法で、ESR では不対電子スピン（ラジカル）を観測する。ESR によるラジカルと病期は正の相関があると報告されている。今回、MM および NP について、新たに以下のことを見出した。

- MM：フェオメラニンのラジカル，橙赤色；エウメラニンのラジカル，黒褐色
- NP：エウメラニンのラジカル，黒褐色

また、通常の ESR 測定法は、検出器に試料を挿入して測定する方法であり、非侵襲計測はできなかった。このため、以下の独自の解決策を講じた。

- 検出器上に置くだけの簡便かつ非侵襲計測法を考案した。
- 誘電体を用いることで、検出感度を格段に上げることができた。

今回、我々は、悪性腫瘍の簡便かつ非侵襲計測の道筋を立てることができた。さらに、二次元の画像化を取り入れ、皮膚上のラジカル分布の画像を得ることで、病巣色素ネットワークと病期の関係やメラニン色素の役割が解明でき、予後や再発の検査にも役立つと期待される。

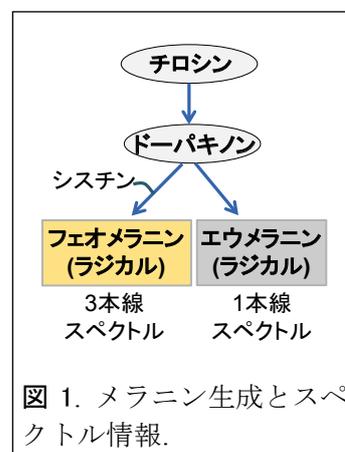


図 1. メラニン生成とスペクトル情報.

## ナノ細孔を利用してインフルエンザウイルスを特異的に検出

【講演番号】 D3003 【講演日時】 9月14日（金） 09:45 ~ 10:00

【講演タイトル】 細孔電気抵抗法を用いたヒトインフルエンザウイルスの特異的検出

【概要】ナノメートルオーダーの微細な孔があいた膜の両側に電解液を満たして電圧をかけると、イオンが孔を通過して電流が流れる。孔をふさぐ程度の大きさの物質が存在すると孔を横切る電流が抑えられるため、この物質を電流値の変化として検出できる。この方法は細孔電気抵抗法と呼ばれ、生体微粒子の測定に広く使用されているが、生体微粒子の種類を識別するのは困難という課題があった。本研究では、A型ヒトインフルエンザウイルスをナノ粒子に特異的に結合させてから細孔電気抵抗法を行うことで、同ウイルスを複合体として個別に検出できることを明らかにした。

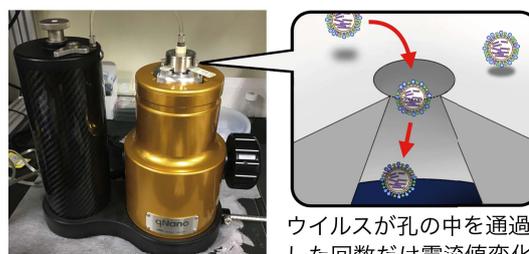
【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 東京医科歯科大 生材研<sup>1</sup>・東京医科歯科大 院 医歯<sup>2</sup>

○堀口 諭吉<sup>1</sup>・合田 達郎<sup>1</sup>・松元 亮<sup>1</sup>・武内 寛明<sup>2</sup>・山岡 昇司<sup>2</sup>・宮原 裕二<sup>1</sup>

東京都千代田区神田駿河台 2-3-10, 電話 03-5280-8097, horiguchi.bsr@tmd.ac.jp

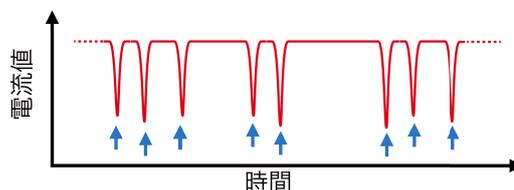
細孔電気抵抗法（Resistive Pulse Sensing, RPS）は細胞や血球等の測定として幅広く使用されているほか、近年では細孔作成技術の発展により、ナノメートルオーダーの微粒子計測が可能になってきている。RPSは微細な孔があいた膜の両側に電解液を満たし、電極で電圧をかけることにより孔を通過するイオンを電流値として計測する。分析物が孔を通過する際には分析物が穴を塞いでしまうため、それに相当するイオンの通過が遮られる。このため、分析物が通過する様子をリアルタイムに計測することが可能である。本研究では、A型のヒトインフルエンザウイルスをRPSにて計測する微粒子解析装置を用いることでウイルスを1個1個計測している（模式図参照）。

我々を取り巻く生活環境には様々な生体由来の微粒子が存在しており、ウイルスや細菌などの外的な微粒子のほか、細胞外小胞などの生体内に存在する内的な微粒子も存在する。これらをRPSで高感度に検出することができれば、疾患の早期診断技術等への応用が期待できるため、大変有望な研究分野である。一方、RPSでは粒子の大きさや、表面の帯電など、物理的な情報は得られるものの、計測した生体微粒子が何であったのかを精密に識別することは難しいため、この点において技術革新が必要である。本研究では、インフルエンザウイルスが細胞表面に存在するシアル酸を認識して感染するメカニズムに着目した。この性質を利用して、A型のヒトインフルエンザウイルスと結合するナノ粒子を作製し、ウイルスと混合させて計測を行ったところ、ウイルスとナノ粒子が複合化する（結合し大きな粒子になる）ことが確認された。



微粒子解析装置

ウイルスが孔の中を通過した回数だけ電流値変化（パルス）が出現



## 抗がん剤を目視でスクリーニングすることに成功

【講演番号】 E3005 【講演日時】 9月14日（金） 10:00 ~ 10:15

【講演タイトル】 DNA切断活性を有する抗がん剤の目視探索への展開に向けたDNA二重鎖密生型金ナノ粒子の分散安定性評価

【概要】 金のナノ粒子（金コロイド）はその凝集状態によって、色が赤（ステンドグラスの赤）から紫まで変化する。講演者らの研究グループはDNAを修飾した金コロイドの凝集-分散がDNAの末端構造のわずかな変化によりコントロールできることを独自に見出し、この技術を基礎として様々な応用を展開している。抗がん剤はDNAを切断する。その結果、DNAの末端構造が変化して金ナノ粒子の凝集状態を変え、最終的に色変化として目視で切断をモニタすることができる。スクリーニング向けの安価で堅牢な分析システムである。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 東理大基礎工教養<sup>1</sup>・東理大院基礎工<sup>2</sup>・理研前田バイオ工学<sup>3</sup>

○秋山好嗣<sup>1</sup>・木村和徳<sup>2</sup>・菊池明彦<sup>2</sup>・宝田 徹<sup>3</sup>・前田瑞夫<sup>3</sup>

北海道山越郡長万部町富野 102-1, 電話 01377-2-2803, yoshitsugu.akiyama@rs.tus.ac.jp

DNAを切断する化合物は、抗がん剤になる。これら化合物が抗がん剤として有望かどうかを判定する技術としては、これまでに放射性元素や蛍光分子を用いた基質DNAの標識（ラベル）化あるいはゲル電気泳動やクロマトグラフィーのような分離技術で解析する方法が一般的である。しかしながら、これら評価方法は前処理を含めた煩雑な工程や測定に時間を要するなど簡便さに欠けていた。

そこで、われわれはDNAをブラシ状に固定した金ナノ粒子を作製し、その優れた分散安定性と凝集・分散に応じた色変化を、抗がん剤判定の「見える化」技術に応用した（図1-a）。実際に、臨床で利用されている抗がん剤（ここではブレオマイシン）をモデルとして、色変化を観察した。室温で10分静置後、ブレオマイシンで処理された溶液は鮮やかな赤色を呈した。一方、ブレオマイシンとは異なるDNA切断部位をもつ抗がん剤は紫色を与え、ブレオマイシンに由来するDNA切断を特殊な装置や煩雑な処理をすることなく正しく識別できる簡易分析法の構築に成功した。

今後、多種類の化合物群からの目視による簡易スクリーニングが可能となり、創薬分野における実用的な判定キットの開発が期待できる（図1-b）。

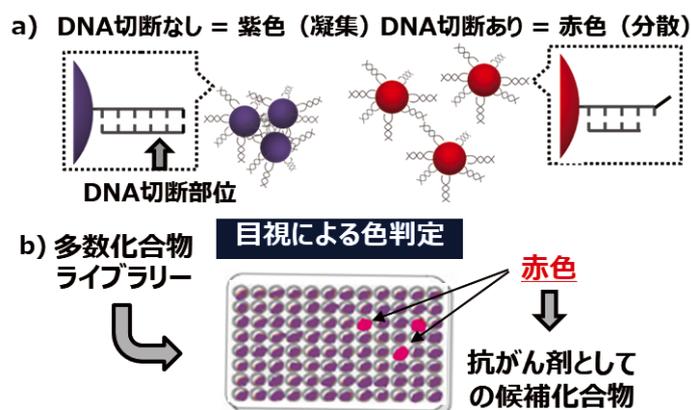


図1. 簡便・迅速な抗がん剤の目視スクリーニング法の開発

## 組織内の特定の細胞からの細胞質サンプリングに成功

【講演番号】 Y2055 【講演日時】 9月13日（木） 09:45 ~ 11:15

【講演タイトル】 電気化学アトシリンジを用いた MCF-7 細胞塊の局所遺伝子解析

【概要】 単一の孤立した細胞は、遺伝子発現、代謝、分泌など多くの生命現象において、細胞本来の性質を示さないことが多いことがわかっている。したがって、細胞を組織として培養して、その環境下で分析することが重要である。著者らはガラスキャピラリを細尖化した針を作成し、中に充填した有機溶媒をピストンとし、これを電気化学的に操作することで、組織内のたった一つの細胞からアトリットル ( $10^{-15}$ L) 以下の細胞質を採取することに成功した。ガン研究はもちろん、生命科学研究のあらゆる場面で貢献可能な基礎技術である。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 東北大院工<sup>1</sup>・東北大学際研<sup>2</sup>・東北大院環境<sup>3</sup>

○越後雅邦<sup>1</sup>・梨本裕司<sup>1,2</sup>・伊野浩介<sup>1</sup>・末永智一<sup>3</sup>・珠玖 仁<sup>1</sup>

宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-11, 電話 022-795-5872, hitoshi.shiku.c3@tohoku.ac.jp

細胞を立体的に培養する三次元培養法は、生体組織に近い環境を再現する培養法として、注目されている。しかし、三次元的に構築した細胞塊内で、1つ1つの細胞がどのような機能を持つのかは明らかとなっていない。そこで本研究では、細胞と同等以下の先端サイズを持つ針を用い、組織モデル内の細胞質を個別に回収、分析する電気化学アトシリンジと呼ばれるシステムの開発を試みた(図1)。細胞の体積は、1 mL の 1 億分の 1 (10 pL) 程度であるため、極めて正確に回収量を制御する必要がある。ガラスキャピラリを細尖化し、細胞よりも十分に小さい針を作製、回収用のピペットとした。ガラスナノピペット内に水と混じり合わない溶液(有機相)を充填しておく、細胞回収時に、細胞やピペットの外は水溶液であるため、ピペットの先端では油水界面が形成される(図1 ピペット内)。この油水界面の位置は、電気化学的に制御可能であり、界面の位置を引き上げると溶液の回収、引き下げることで、溶液の吐き出しができる。キャピラリが非常に小さいことから、極微量(1 mL の 1000 兆分の 1 未満)のピペットとして利用可能である。この原理を利用し、細胞質の吸引に成功した(図2)。今後、吸引された細胞質の遺伝子発現を定量解析する予定である。

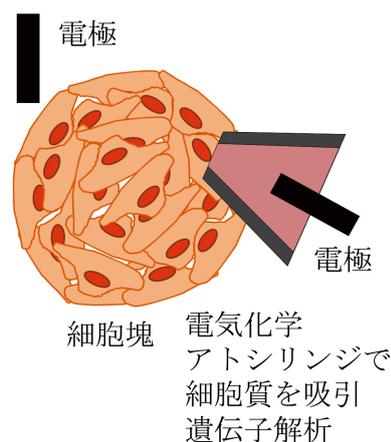


図1 本研究の模式図

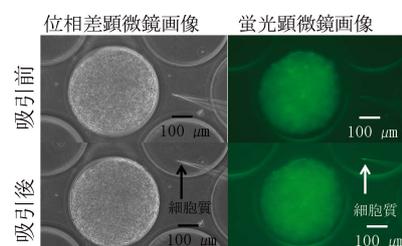


図2 細胞質吸引時の様子  
緑:細胞質(蛍光試薬で染色),  
矢印:ピペット内に回収された細胞質の位置を示す

## 薬剤試験へ役立つ、3D 構造のゲルを電気化学的に簡便に作製

【講演番号】 Y2036 【講演日時】 9月13日(木) 09:45 ~ 11:15

【講演タイトル】 電気化学ハイドロゲルプリンティングにより構築した細胞足場内での細胞培養評価

【概要】 毒性や薬剤効果の試験の際、実験動物の代わりとなる生体組織が求められている。現在、生体組織を再現する 3D 組織の構築手法は、そのシステムの複雑化に起因する高コストが課題となり、簡略化が求められている。そこで本研究では、アルギン酸ナトリウムと炭酸カルシウムを溶かしたゼラチンゲルの層上に、整形した電極を接触させ、その電極の形にハイドロゲルを析出させ、これを積み上げることで、簡便に 3D 構造を作製することが可能となった。作製したゲル内で細胞の培養が可能となり、医療において薬剤試験に応用可能な生体組織を構築するツールとなることが期待される。

【発表者 (○: 登壇者/下線: 連絡担当者)】 東北大院工<sup>1</sup>・東北大学際<sup>2</sup>

○平 典子<sup>1</sup>・伊野浩介<sup>1</sup>・梨本裕司<sup>1,2</sup>・珠玖 仁<sup>1</sup>

宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-11, 電話 022-795-5872, hitoshi.shiku.c3@tohoku.ac.jp

毒性や薬剤効果を試験する際、動物実験による評価が行われている。しかし、動物愛護の観点やヒトとマウス等の生物種の差異などの課題から、動物に代わる生体組織を再構築する手法が求められる。従来、生体組織を再現した 3D 組織の構築には、細胞を含むハイドロゲル (生体材料) をインクとした 3D バイオプリンタが主流であった。しかし、ノズルの圧力・温度・駆動制御機構など、システムの複雑化が避けられず、装置の高コスト化につながる。そのため、よりシンプルな制御システムで 3D 組織を構築する手法が求められる。

そこで本研究では、電極に電圧をかけることで化学反応を起こし、ハイドロゲルを析出する電解析出に着目した。この手法ではゲル形成に関わるアルギン酸ナトリウム、炭酸カルシウム ( $\text{CaCO}_3$ ) を溶かしたゼラチンゲルの層上に、整形した電極を接触させて電圧を

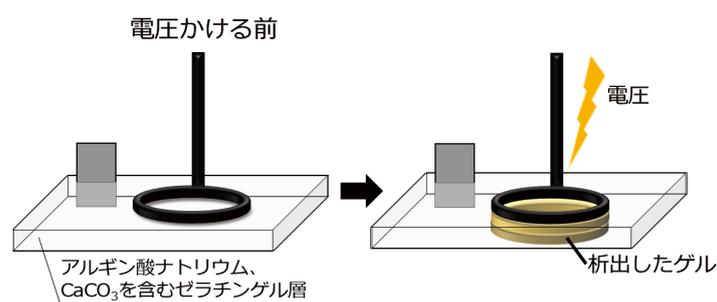


図1 電解析出によるハイドロゲル形成

かける。それにより、電極の表面でゲル化反応が生じ、電極の形にハイドロゲルが析出する (図1)。この析出したハイドロゲルを積み上げることで、電圧をかけるだけの簡便な制御機構で 3D 構造を作製することが可能となった。また、細胞を含むハイドロゲルを析出させ細胞を培養したところ、作製したゲル内で培養が可能であることが示された。本手法は、医療において薬剤試験に応用可能な生体組織を構築するツールとなることが期待される。

## DNA情報を利用する高感度な大麻検査法

【講演番号】 P1064 【講演日時】 9月12日（水） 13:00 ~ 14:30

【講演タイトル】 核酸クロマトグラフィーを用いた大麻草 DNA 特異的検出系の開発  
 - 3領域一斉検出系の性能評価 -

【概要】 本法は大麻特有の DNA を検出することで、大麻であるか否かを検査する方法である。大麻は薬物種と繊維種の二種に分けられるが、いずれも規制対象である。両種の大麻に共通する三領域の DNA 配列を一斉に検出する手法を検討した結果、たとえタバコに1%混ぜられた場合でも、大麻を正確に検知できた。本法は操作が簡便で非常に高感度であり、DNA 情報を利用する新たなアプローチの大麻の検査法として、鑑定実務への応用が期待される。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 科警研<sup>1</sup>・カネカ<sup>2</sup>

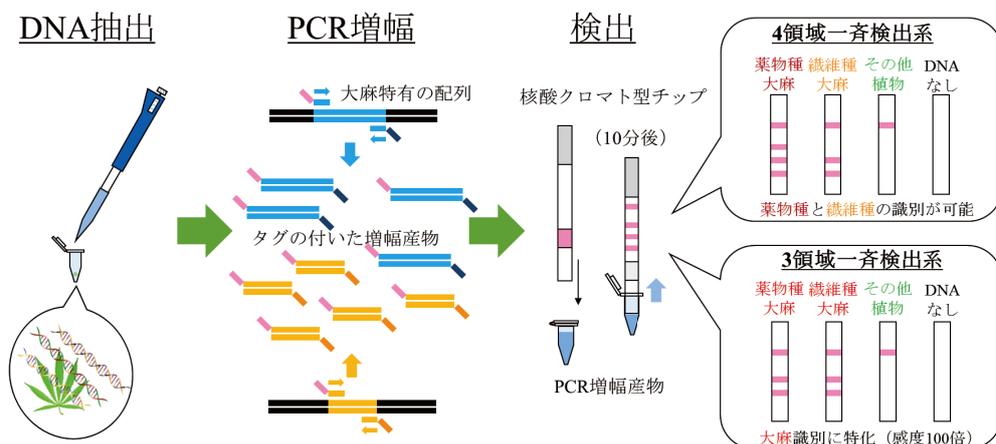
○山室匡史<sup>1</sup>・宮本重彦<sup>2</sup>・岩田祐子<sup>1</sup>・瀬川尋貴<sup>1</sup>・桑山健次<sup>1</sup>・辻川健次<sup>1</sup>・金森達之<sup>1</sup>・井上博之<sup>1</sup>

千葉県柏市柏の葉 6-3-1, 電話 04-7135-8001, yamamuro@nrips.go.jp

近年、大麻事犯の検挙者数が増加傾向にあり、大きな社会問題となっている。犯罪捜査における大麻の鑑定は、幻覚成分の分析と大麻草の形態的特徴の観察によって行われているが、犯罪様態の多様化に伴って新たなアプローチの必要性が高まっており、大麻草に特有の DNA 配列の検出を行う「大麻 DNA 検査」が注目されている。我々は以前から、増幅させた DNA を目視で検出する簡便・迅速な分析法「核酸クロマトグラフィー」によって大麻草の DNA を検査する手法の研究を進めており、薬物種大麻（幻覚成分を含むもの）と繊維種大麻（麻繊維をとるために利用されるもの）の識別も可能な「四領域一斉検出系」を確立した。

本研究では新たに、増幅させる大麻 DNA 配列の数を絞った「三領域一斉検出系」を開発した。この検出系は、薬物種と繊維種の識別は出来ないが、検出感度が 100 倍に向上した。また、大麻以外の植物を大麻と誤認することはなく、1/100 の割合でタバコに混入された大麻を検知するなど、大麻と他の植物との識別に特化したシステムとして十分な性能を有していた。

本手法は、簡便な大麻 DNA 検査法として非常に有用であり、犯罪捜査における鑑定実務への応用が期待される。



## 新しい触媒である金属クラスターを高性能に分析

【講演番号】 K1010 【講演日時】 9月12日（水） 13:45 ~ 14:00

【講演タイトル】 グラジエント溶離-非水系キャピラリーゲル電気泳動による金属錯体の高性能分離

【概要】 金属原子が数個～十数個集まって一つの化合物のようにふるまう金属クラスターは、その優れた触媒特性から注目を集めている。実用化のためには、合成した金属クラスターの分析手法の確立が必要不可欠であるが、金属クラスターには水に不安定なものが多く、かつ合成品は極めて構造の類似した不純物を含んでいることから、その分析は容易ではない。本研究では、高分離能の分析法であるキャピラリーゲル電気泳動に水以外の溶媒を組み合わせることに加え、溶媒組成を経時的に制御することで、より短時間で金属クラスターを分析できる方法を開発した。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 弘前大理工

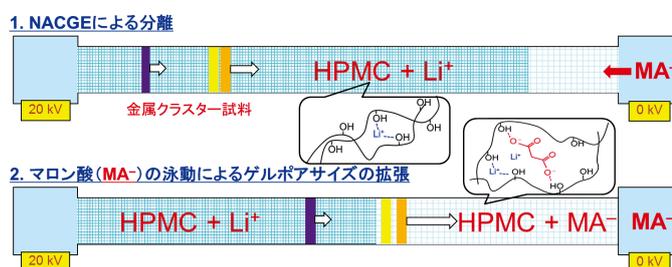
○北川文彦・佐藤李香・奈良岡 礼朗・糠塚いそし

青森県弘前市文京町3番地、電話 0172-39-3946, kitagawa@hirosaki-u.ac.jp

近年、特異な触媒特性などで注目を集めている金属クラスター類の実用化にあたり、合成したクラスターの純度決定も含めた分析手法の開発が必要不可欠である。これらの金属クラスター類は極めて構造が類似した不純物を含むことが多く、HPLCでは分離能が不十分でクラスター類の分析には適さない。また、金属クラスター類は水に不安定な化合物が多いため、非水系溶媒を用いるキャピラリー電気泳動（NACE）と分離能の高いキャピラリーゲル電気泳動（CGE）を組み合わせた非水キャピラリーゲル電気泳動（NACGE）の適用について検討を行ってきた。NACGEはこれまでにほとんど報告がなかったが、我々はすでにポリマーとしてPVAやHPMCがオルガノゲルとして有効であり、 $\text{Li}^+$ との水素結合によりポアサイズを制御できることを明らかにしてきた。今回はグラジエント溶離の実現によるNACGE分析の高性能化について報告する。

キャピラリー内にHPMC/ $\text{Li}^+$ /DMSO溶液を充填して小さなポアのゲルを形成させた後、バイアルにマロン酸溶液を充填して電圧を印加すると、マロン酸が陰極側からキャピラリー内へと泳動することによりHPMCと $\text{Li}^+$ の水素結合が断たれ、

ゲルのポアが広がるため、グラジエント溶離が可能となる。2% HPMCを含む泳動液と0.5%マロン酸を用いた際に最もグラジエント効果が大きく、通常のNACGE分析と比べて金属錯体の分離度を低下させずに泳動時間を大きく短縮できた。このようにオルガノゲルとマロン酸を組み合わせることにより、CGEにおいて初めてグラジエント溶離を実現できたことから、複雑な金属クラスターの分析への応用を通して触媒科学の発展にも寄与できるものと期待される。



## 小型かつ高感度なガスセンサーのための光源・検出器開発

【講演番号】 F1009 【講演日時】 9月12日（水） 13:30 ~ 13:45

【講演タイトル】 赤外 NDIR センサーに向けたプラズモン・メタ表面光源・検出器の開発

【概要】 空気中の微量な気体分子を検出するセンサーは、地球環境の監視以外にも様々な分野で活用が進んでいる。例えば、呼気や汗、尿などに含まれる微量な揮発性有機物質（VOC）を高感度に検出することで、肺癌や糖尿病などの重大疾病を早期発見することが試みられている。講演者は、表面増強赤外吸収現象と呼ばれる現象を利用し、分子の赤外吸光度を劇的に増加させることによって、気体分子の高感度検出とセンサーの小型化を目指している。本研究では、8 インチのウェハーの表面に作成したプラズモン吸収構造体を光源や検出器として用いることにより、センサーのさらなる小型化、低消費電力化を試みた。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 横国大工<sup>1</sup>

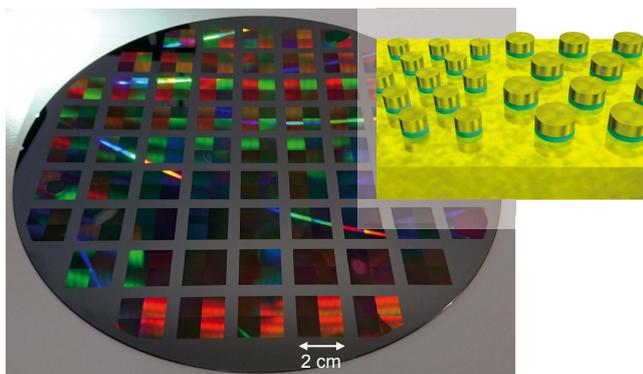
○西島喜明<sup>1</sup>

横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5, 電話 045-339-4107, nishijima-yoshiaki-sp@ynu.ac.jp

空気中の微量な気体分子を検出するセンサーは、様々な応用が期待でき注目されている。特に高感度センサーで、呼気や汗、尿などに含まれる微量な揮発性有機物質（VOC）の検出では、肺癌や糖尿病などの疾病を早期発見する技術への応用が重要である。

私たちは、赤外プラズモニクス材料を用いて、赤外光を用いた高感度ガスセンサーの構築を目指して研究している。これまでの研究では、表面増強赤外吸収現象を利用して、分子の赤外吸光度を劇的に増強させ、高感度化と装置の小型化を実現してきた。さらなる小型化、低消費電力化を実現させるため、既製品の光源や検出器をプラズモン材料で作製したものに置き換えることを目指して研究を行った。本発表では、8 インチウェハーで大面積作製したプラズモン吸収構造体（図）を用いた、中赤外域での光源および検出器応用について発表する。既存の中赤外光源には LED や量子カスケードレーザーが存在するが、輝度や価格の面で課題が残っている。私たちの研究室で作製したプラズモン材料を加熱すると、その共鳴スペクトルに依存した輻射光が得られることを明らかにした。また、この構造体は光を吸収する際には、電子の集団運動に起因する電子衝突で熱が発生する。この熱を電氣的に読み取ることにより、赤外での検出器ができる。

現在のところ光-熱間のエネルギー変換効率は 50%程度であるが、100%に近づけるための方策についても発表する。



## 固体表面の濡れ性をナノメートル精度で計測する方法の開発

【講演番号】 D2008 【講演日時】 9月13日（木） 11:20~11:35

【講演タイトル】 差動型微分干渉顕微鏡を基にした固体表面を濡れ広がる液膜先端厚さのナノメートル精度計測法の開発

【概要】 インクジェットプリンターのインクが媒質に弾かれずに定着するか、降水が固体表面に定着されずに流れ落ちるか、といった固体表面の濡れ性制御に関して、動的な評価法の確立が求められている。本研究では、微分干渉顕微鏡を基にした分析装置を開発し、シリコン基板上を濡れ広がるシリコンオイルの構造を測定した。その結果、液膜先端が厚さ数 nm にわたって突き出した構造であることがわかった。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 東理大理

○伴野 元洋・大野 風優・由井 宏治

東京都新宿区市谷船河原町 12, 電話 03-5228-9060, [yui@rs.kagu.tus.ac.jp](mailto:yui@rs.kagu.tus.ac.jp)

固体表面の濡れ性制御は、材料、生物、医療など、多くの分野の最先端のみならず、降水や着雪への対策のように日常生活においても重要な課題である。これらの分野では、例えば、降水時に水が固体表面に定着することなく流れ落ちるか、や、インクジェットプリンターを用いた印刷の際にインクが媒質に弾かれずに定着するか、といった動的な過程の理解や制御が求められる。ところが、固体表面の液体の濡れ性に対して、このような動的な観点からの評価法は確立していない。そこで、固体上を動的に濡れ広がる液体の構造を精密に追跡計測するため、本研究では微分干渉顕微鏡を基にした分析装置を開発した。微分干渉顕微鏡は材料や生物分野においてナノメートルスケールの構造を空間分解計測可能な技術として応用されており、本研究では計測速度を上げ、固体上の動的濡れ現象に適用することに着想した。

講演者らがこれまでに開発した微分干渉顕微鏡を基として、ミリ秒オーダーでの計測を可能とした装置へと発展させた。試験試料としては、固体上を完全に液体がカバーするまで濡れ広がる、完全濡れ状態をほぼ達成できる「シリコン基板の上を濡れ広がるシリコンオイル」を選定した。本装置を用いて計測した結果、図に示すような、濡れ広がる液膜先端の構造が得られた。特に、図に見られるように、厚さ数 nm の液膜が幅数 mm にわたって突き出した構造を示すことを、実験的に明らかにすることに成功した。

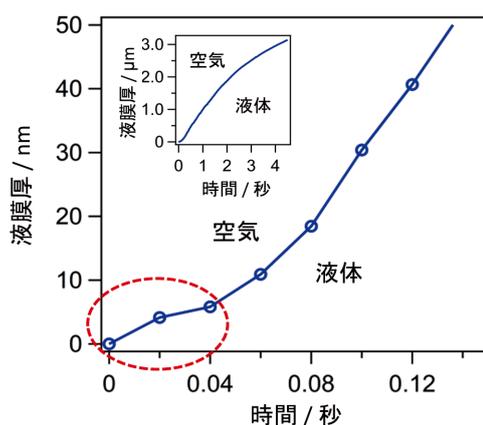


図. 計測した固体上の液膜先端形状  
インセットはより長い計測時間の結果。  
点線円で示したように、液膜先端に厚さ数 nm の構造が突き出していることがわかった。

## 親水性酸化金被膜の安定性を探る

【講演番号】 G3012 【講演日時】 9月14日（金） 14:40 ~ 14:55

【講演タイトル】 高分解能X線光電子分光法による酸素グロー放電酸化金薄膜の生成と紫外線分解に関する研究

【概要】 疎水性の金表面に対して、酸素グロー放電で生成する酸化金（ $\text{Au}_2\text{O}_3$ ）被膜は親水性を示すため、この表面特性の有効利用が期待される。しかし、酸化金は空気中でゆっくり分解し金に戻るため、長期間安定化する工夫が必要である。高分解能X線光電子分光法を用いた本研究から、紫外線照射による水蒸気の分解物であるHやOHラジカルにより、酸化金が分解することがわかった。すなわち、酸化金被膜を水蒸気と紫外線から隔離すれば長期間保存が可能である。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 鹿児島大院理工<sup>1</sup>・鹿児島大工<sup>2</sup>・鹿児島大機器分析セ<sup>3</sup>○肥後 盛秀<sup>1</sup>・鈴木 寛仁<sup>2</sup>・松原 裕拓<sup>1</sup>・満塩 勝<sup>1</sup>・久保 臣悟<sup>3</sup>

鹿児島県鹿児島市郡元 1-21-40, 電話 099-285-8340, higo@apc.kagoshima-u.ac.jp

酸素グロー放電により、疎水性の金表面に親水性の酸化金（ $\text{Au}_2\text{O}_3$ ）が生成する。しかし、酸化金は空気中でゆっくりと分解して金に戻ってしまい、有効に利用することができない。本研究では、最も安定な金属である金が、簡便な酸素グロー放電により、その表面に親水性の酸化金を生成する事実に注目し、酸化金の生成と分解のメカニズムの解明を通して、その長期保存に関する知見を得て、親水性と疎水性を自由自在に制御できる金の新しい表面改質技術に関する研究を行った<sup>1)</sup>。

金と酸化金に滴下した水滴の写真と模式図及びX線光電子スペクトル（XPS）を図1に示す。疎水性の金上での水滴の接触角は大きいですが、親水性の酸化金上では小さく、その表面に広がっている。金のXPSスペクトルは二本の鋭い4fピークを持つが、酸化金においてはそれらの高エネルギー側に酸化金のピークと三つの成分のO 1sピークが現れており、明確にその存在が確認できる。ポリビニルアルコール水溶液から生成させたその薄膜は金上では不均一であったが、親水性の酸化金上では均一な薄膜を形成した。

酸化金は空気中での可視や近赤外の光照射では分解せず紫外線で分解し、その波長が短くなるほど速く分解した。また真空や窒素や酸素中での紫外線照射では分解せず、水蒸気中で分解した。酸化金は空気中の水分子の紫外線照射により生成するHやOHラジカルにより分解すると考えられるので、水と紫外線を除去することにより長期保存が可能である。

1) 肥後 盛秀, 満塩 勝, 酸化金の分解と保存の制御方法, 特願2017-065237.

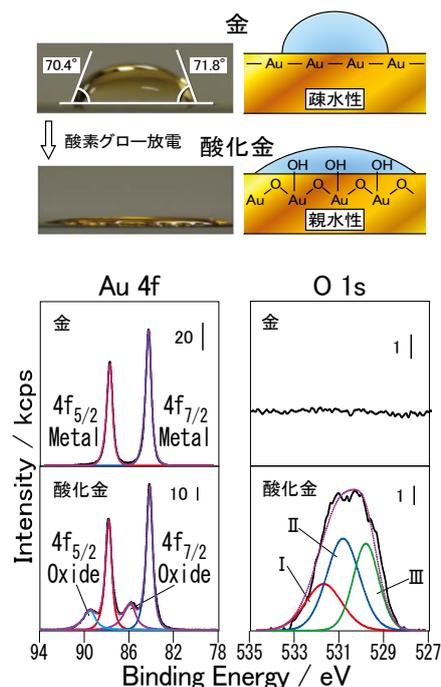


図1 金と酸化金上の水の接触角(上)とXPS Au 4f とO 1s のスペクトル(下)

## 陽電子を利用してタイヤ中のゴム成分の運動性を可視化する

【講演番号】L1004 【講演日時】9月12日（水） 10:25 ～ 10:40

【講演タイトル】陽電子消滅法によるカーボンブラック含有イソプレンゴムの自由体積分析

【概要】タイヤにはその力学的特性の向上のため、ゴム相中に数十 nm 径のカーボンブラック (CB) が添加されている。一方、その CB 添加がタイヤの特性をどのように向上させかという機構については未だ不明な点がある。本研究では、電子の反粒子である陽電子を利用して、タイヤにおけるゴム成分の分子鎖の動きやすさ（運動性）を自由体積の変化から直接「見える化」する方法を開発した。この方法により、もとのゴム成分のままの運動性をもつ領域と、CB 添加によってやや運動性が失われた領域を明瞭に可視化することに成功した。今後、これらの領域の比率を詳細に調べることによって、より優れたタイヤが製造されることが期待される。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】千葉大院工<sup>1</sup>・京都工繊大<sup>2</sup>・日産アーク<sup>3</sup>

○新葉 夢<sup>1</sup>・佐藤智之<sup>2</sup>・辻本祐二<sup>2</sup>・池田裕子<sup>2</sup>・千葉直道<sup>3</sup>・加藤 淳<sup>3</sup>・藤浪眞紀<sup>1</sup>

千葉市稲毛区弥生町 1-33, 電話 043-290-3503, fujinami@faculty.chiba-u.jp

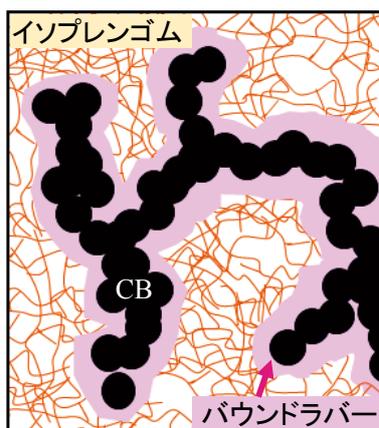


図1 CB ネットワーク構造の模式図

タイヤにおいては力学的特性の向上のため、数十 nm 径のカーボンブラック (CB) が添加されている。その CB が連結したネットワーク構造と CB とゴムの界面に存在する弾性率の高いバウンドラバー層が、その特性に関係していると言われている (図 1) が、その補強機構は未だ十分に解明されていない。本研究では、力学的特性に影響を与える高分子鎖の運動性を反映するゴム相の自由体積に着目し、その CB 添加依存性や延伸時の変化を調べることを目的とした。自由体積の評価には電子の反粒子である陽電子を使用した。陽電子の消滅までの時間を測定する陽電子消滅法

では、非晶質高分子相の自由体積、すなわち分子鎖の運動性に関する情報を得ることができる。

CB 添加によって、ゴム相における高分子鎖の運動性が低下する領域が増加し、その領域の占める体積分率の変化量は、CB ネットワークの構造様式が変化する CB 添加量前後で異なることがわかった。本結果は、CB 添加によってゴム相の分子鎖運動性が低下する領域、および元のゴム状態を反映した高い分子運動性をもつ領域が混在することを示唆し、その割合が CB 添加量により変化することをゴム相の自由体積と相関付けることで初めて定量的に評価したものである。また、ゴムを延伸状態のまま測定したところ、分子鎖運動性の変化が 75% 延伸量で観測され、かなり低い延伸量から非晶質構造の変化を観測することに成功した。以上の成果は、陽電子消滅法により、分子鎖運動性の観点からゴム相の非晶質構造の CB 依存性をより敏感に検出できることを示唆しており、その分析法の有用性が示された。

## 微細物鑑定の確実性を向上させる新たな分析手法

【講演番号】 P1024 【講演日時】 9月12日（水） 13:00 ～ 14:30

【講演タイトル】 温度可変X線回折装置の微細物鑑定への応用

【概要】 犯行現場で採取された試料と被疑者周辺で採取された対照試料が同一かどうかを検査する異同識別では、独立した複数の手法を組み合わせることによって偶然の一致を防いで鑑定の確実性を向上させている。講演者らは、微細な樹脂片の測定に対して、結晶性に関する情報が得られるX線回折装置に温度可変機能を付与することにより、熱的情報が得られるようにした。試験片温度を1℃ずつ上昇させながら、結晶構造や分子配列が変化する温度を調べる熱分析法を検討した。微小樹脂分析が得意な赤外分光分析でも識別できなかった試料について、結晶構造情報や融点の違いが測定でき、本法の有効性が実証された。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 神奈川県警科捜研<sup>1</sup>・東工芸大院工<sup>2</sup>

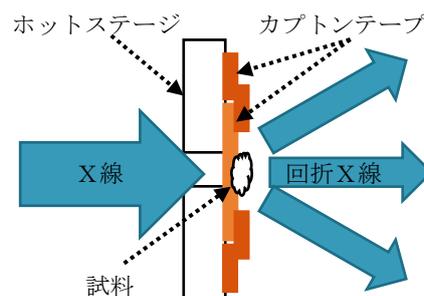
○田代 徹<sup>1</sup>・阪柳正隆<sup>1</sup>・西部浩一朗<sup>1</sup>・居郷孝泰<sup>1</sup>・平岡一幸<sup>2</sup>

神奈川県横浜市中区山下町155-1, 電話 045-662-0395, kagakusousa01@police.pref.kanagawa.jp

微細物の異同識別では、独立した複数の手法を組み合わせ、異なる試料の検査結果が偶然一致する確率を極力低く抑えることが、証拠価値を高めるうえで重要かつ有効とされている。今回、研究対象として取り上げた「樹脂片」の鑑定では、赤外分光分析、X線回折、熱分解ガスクロマトグラフィー質量分析、示差走査熱量測定などが用いられる。これらの手法のうち、示差走査熱量測定は融点などが分かるため、樹脂片の鑑定に有力な手法であるにも関わらず、検査に必要な試料量が他の手法と比較して多いため、実際の鑑定においては、微細な樹脂片への適用困難な事例が多くみられる。

一方、試料温度を制御しながらX線回折を計測する、温度可変X線回折は液晶や鉱物など様々な分野の研究で使用されている。例えば液晶の場合、相転移前後における分子配列変化の測定など、鉱物の場合、相転移を伴わない層間隔変化の測定などに使用される。ただし、従来は相転移温度が判明している試料に対して使用されるか、5℃毎、10℃毎などの大まかな測定であることが多く、1℃毎の測定など詳細なX線回折の報告は見つけられなかった。そこで、本研究では示差走査熱量測定の代替手法に温度可変X線回折を用いることで、微細な樹脂片の熱分析による異同識別の実現を目指した。

条件を検討することで、赤外分光分析では識別が不可能であった試料も、結晶に由来する回折ピークを明瞭に観測することができ、さらに融点であるピーク消失温度も正確に求められ、容易に識別できた。このことから、温度可変X線回折は微細な樹脂片の熱分析に有効であると考えられる。また、ピークの位置や半値幅などと温度の関係を詳細に調べることで、非結晶性の樹脂や樹脂以外の微細な試料への応用も期待できる。



測定時の概念図

第67年会 会場別講演区分

1日目 9月12日(水)

会場	部屋番号	午前						午後												
		9:00-9:30	9:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	12:00-13:00	13:00-13:30	13:30-14:00	14:00-14:30	14:30-15:00	15:00-15:30	15:30-16:00	16:00-16:30	16:30-17:00	17:00-17:30			
A	C200	特別シンポジウム 分析化学研究室生誕100年 9:35-11:50						特別シンポジウム イムノアッセイの新展開 13:00-17:30												
B	B201	01:原子スペクトル分析 (ICP-MSを含む) 9:30-11:10		受賞講演(技) 11:10-11:40		ランチョン (アジレント) 12:00-12:50		01:原子スペクトル分析 (ICP-MSを含む) 13:00-15:50					依頼講演 15:50-16:20		01:原子スペクトル分析 (ICP-MSを含む) 16:30-17:30					
C	B202	08:センサー 9:30-11:10			化学センサー懇談会 11:20-11:50			08:センサー 13:00-13:30		依頼講演 13:30-14:00		08:センサー 14:10-14:55		依頼講演 15:05-15:35		08:センサー 15:35-17:00				
D	B203	23: 界面・微粒子 9:30-10:30		溶液界面懇談会 10:40-11:40				32:その他 23:界面・微粒子 13:00-14:00		受賞講演(奨) 14:10-14:40		23: 界面・微粒子 14:40-15:10		依頼講演 15:20-15:50		23: 界面・微粒子 15:50-17:15				
E	B204							31:バイオ分析 13:00-14:55				受賞講演(奨) 15:05-15:35		31:バイオ分析 15:45-17:00						
F	B101	02:分子スペクトル 9:30-11:25				ランチョン (サーモフィッシャー) 12:00-12:50		依頼講演 13:00-13:30		02:分子スペクトル 13:30-14:40		イオンクロマト懇談会 14:50-15:20		生涯分析談話会 16:00-17:00						
G	B102	07:電気化学 9:30-10:30		依頼講演 10:40-11:10		07:電気化学 11:10-11:25		07:電気化学 13:00-13:30		依頼講演 13:30-14:00		07:電気化学 14:10-15:10		電気分析懇談会 15:20-16:30						
H	B103	14: 液クロ 9:30-10:30		テクレレビュー 10:45-11:15		依頼講演 11:15-11:45		ランチョン (JAIMA) 12:00-12:50		液クロ懇談会 13:00-14:00		14: 液クロ 14:10-15:50			依頼講演 15:50-16:20		14: 液クロ 16:30-17:30			
I	B104	依頼講演 9:30-10:00		11: 質量分析 10:00-11:30		依頼講演 10:40-11:10		11: 質量分析 11:10-11:40		依頼講演 13:00-13:30		03: レーザー分光分析 13:30-14:40			依頼講演 14:50-15:20		03: レーザー分光分析 15: ガスクロ 26: エネルギー関係 15:20-16:50			
J	A101	13: FIA 9:30-11:25						FIA懇談会 13:00-13:30		依頼講演 13:40-14:10		13: FIA 14:20-14:35		依頼講演 14:35-15:05		10: 有機微量 15:15-15:30		有機微量分析懇談会 15:30-16:30		
K	A102	30: 医薬品, 臨床分析 9:30-10:30		受賞講演(論文) 10:40-11:10		依頼講演 11:10-11:40		16: 電気泳動分析 13:00-14:25				依頼講演 14:25-14:55		依頼講演 15:05-15:35		電気泳動懇談会 15:50-16:50				
L	A105	29: 有機・高分子材料 9:30-10:55				高分子分析懇談会 11:00-12:00		19: 分析化学反応基礎論 13:00-14:40				溶液反応化学研究懇談会 14:55-15:55								
M	A106	第4回アジア分析科学シンポジウム 13:00-17:05																		
P/Y	川内厚生会館	若手ポスター 9:45-11:15				一般ポスター テクレレビューポスター 13:00-14:30				若手ポスター 15:00-16:30										

会場別講演区分表は概略を表示したものです。一部の講演時間は、開始時間のみ表示しています。

※ 受賞講演の(奨)は奨励賞講演、(技)は技術功績賞講演、(女)は女性Analyst賞講演、(論文)は分析化学論文賞講演、(先端)は先端分析技術賞講演の略です。ポスター発表時間は90分です。

※ 本会場別講演区分は2018年8月21日現在です。

第67年会 会場別講演区分

2日目 9月13日(木)

会場	部屋番号	午前						12:00-13:00	午後							
		9:00-9:30	9:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00		13:00-13:30	13:30-14:00	14:00-14:30	14:30-15:00	15:00-15:30	15:30-16:00	16:00-16:30	16:30-17:00
A	C200	特別シンポジウム 放射線と分析化学 9:00-11:50							学会賞等授賞式 (N会場) 13:30-14:40 学会賞受賞講演 15:00-17:10 会場:川内萩ホール							
B	B201	特別シンポジウム 先端界面評価法と材料設計・応用技術 9:00-12:15														
C	B202	08:センサー 9:00-9:45	24:宇宙・地球 9:55-10:55		依頼講演 10:55-11:25		ランチョン (サーモフィッシャー) 12:00-12:50									
D	B203	受賞講演(奨) 9:00-9:30	23:界面・微粒子 9:30-11:50													
E	B204	受賞講演(奨) 9:00-9:30	31:バイオ分析 9:30-10:40			依頼講演 10:50-11:20	依頼講演 11:20-11:50									
F	B101	12:マイクロ分析系 9:00-10:25		依頼講演 10:25-10:55	12:マイクロ分析 10:55	依頼講演 11:10-11:40										
G	B102	OR: NMR, ESR, 磁気分析 9:00	依頼講演 9:15-9:45	26:エネルギー関係 10:00-11:00		受賞講演(先端) 11:15-11:45										
H	B103	27: 農業, 食品等分析 9:00-10:40				受賞講演(女) 10:50-11:20	ランチョン (JAIMA) 12:00-12:50									
I	B104	テクニビュー 9:00-9:30	依頼講演 9:30-10:00	受賞講演(技) 10:00-10:30	ガスクロ懇談会 10:45-11:45											
J	A101	18:分離・分析試験 9:00	依頼講演 9:15-9:45	依頼講演 9:55-10:25	依頼講演 10:25-10:55	有機試薬懇談会 11:00-12:00										
K	A102	30:医薬品, 臨床分析 9:00-9:45		依頼講演 9:55-10:25	09:熱分析 10:45-11:00	熱分析懇談会 11:00-11:30										
L	A105	29: 有機・高分子材料 9:00-10:10		依頼講演 10:10-10:40	22: サンプルング, 前処理 21: 標準物質 10:55-11:40		女性研究者ネットワークセミナー 12:00-13:00									
M	A106	第4回アジア分析科学シンポジウム 9:30-11:50														
P/Y	川内厚生会館	若手ポスター 9:45-11:15														

第67年会 会場別講演区分

3日目 9月14日(金)

会場	部屋番号	午前						12:00-13:00	午後									
		9:00-9:30	9:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00		13:00-13:30	13:30-14:00	14:00-14:30	14:30-15:00	15:00-15:30	15:30-16:00	16:00-16:30	16:30-17:00	17:00-17:30	
A	C200	特別公開シンポジウム 産業界シンポジウム 9:00-12:00							特別シンポジウム 最先端情報数理解析 13:05-16:05									
B	B201		質量分析 学会合同講 演会 9:30-10:30		スクリーニ ング 懇談会 10:45-11:45			特別シンポジウム 分子・材料における 水の新しい計測技術とその応用展開 13:00-16:15										
C	B202		24:宇宙・地球 9:30-10:45															
D	B203	依頼 講演 9:00-9:30	23:界面・微粒子 9:30-11:50						23:界面・微粒子 13:00-14:55									
E	B204		31:バイオ分析 9:00-11:25			バイオ 懇談会 11:35-12:05		受賞 講演 (女) 13:00- 13:30	31:バイオ分析 13:40-15:35									
F	B101		25:地球環境関連 9:00-11:20			受賞 講演 (先端) 11:20- 11:50	ランチョン (エルガー) 12:00~12:50	25: 地球 環境関連 13:00-13:45	依頼 講演 13:45- 14:15	25:地球環境関連 14:25-15:50			依頼 講演 15:50- 16:20					
G	B102		14: X線 9:30-10:30	X線分析 懇談会 10:40-11:40				受賞 講演 (技) 13:00- 13:30	14: X線 13:30-15:10									
H	B103	2: 農業, 食品等分 析 9:00	受賞 講演 (先端) 9:15-9:45	表示起 源 懇談会 10:00- 10:30	環境分析 懇談会 10:45-11:45													
I	B104		依頼 講演 9:30-10:00	28: 無 機・金属 材料分 析 10:10- 10:40														
J	A101		18: 分離・ 分析試薬 9:00-9:45	レアメタ ル 懇談会 9:55-10:25														
K	A102		17: 溶媒, 固相抽出 法, イオン交換系 9:30-11:10			依頼 講演 11:10- 11:40												
L	A105																	
M	A106																	
P/Y	川内厚生会館		一般ポスター 9:45-11:15															

## 展望とトピックス委員会

委員長 保倉 明子 (東京電機大学工学部)

副委員長 平山 直紀 (東邦大学理学部)

委員 荒井 健介 (日本薬科大学薬学科)

石田 康行 (中部大学応用生物学部)

稲垣 和三 (産業技術総合研究所)

井原 敏博 (熊本大学大学院先端科学研究部)

鈴木 仁 (東京都健康安全研究センター)

鈴木彌生子 (農研機構 食品研究部門)

林 英男 (東京都立産業技術研究センター)

山本 政宏 (TOTO総合研究所)

横井 邦彦 (大阪教育大学教育学部)

横山 拓史 (九州大学)

### 日本分析化学会 第67年会「展望とトピックス」

2018年8月29日発行 限定配布物

編集・発行 公益社団法人 日本分析化学会 展望とトピックス委員会

〒141-0031 東京都品川区西五反田 1-26-2 五反田サンハイツ 304号

電話 : 03-3490-3351 FAX : 03-3490-3572

URL : <http://www.jsac.jp/>