

総合科学教育研究センター

ニュースレター

[新任教員紹介] 佐々木 道子 教授



2019年10月に着任しました佐々木 道子（ささき みちこ）と申します。新医療系学部の化学教育を担当いたします。これまでは、薬学部で有機合成化学を専門に教育、研究を行ってまいりました。

これまで行ってきた主な研究課題について、簡単に説明いたします。

1. 連続的過程を基軸とする新規合成反応の開発
ケイ素原子の炭素原子から酸素原子への転位反応である Brook 転位を基盤として、一回の操作で複数の結合の生成と切断が起こるタンデム型の反応の開発を行いました。その中でも、シリル基を有するエポキシドの α 位にカルバニオン（炭素陰イオン）を発生させることで、エポキシドの開環/Brook 転位/ S_E2' タイプの求電子剤による捕捉が連続的に進行し、合成化学的に有用な官能基を備えたエノールシリルエーテルが生成するという「エポキシシラン転位」を見出し、多彩な合成反応に展開するとともに、反応機構も明らかにしました。

2. 天然有機化合物の全合成研究

所属研究室で独自に開発された新規合成反応を、顕著な生物活性を有しかつ複雑な構造を有する天然有機化合物の合成に応用する研究を行いました。具体的には、アクリロイルシランを三炭素単位、シクロヘプテノンエノレートを四炭素単位として用いる [3+4] アニユレーションによる二環性化合物の構築を鍵とする prelaureatin の形式不斉全合成に成功しました。

3. キラルメタロカルバニオンの化学

これまでの常識では不可能と考えられていたキラル α -ニトリルカルバニオン（ラセミ化の半減期: 10^{-14} 秒 (-100 °C、DFT 計算))を発生させ、ラセミ化させることなく求電子剤で捕捉することに成功しました。この反応において、さらに興味深い点は、カルバニオンを発生させる際に用いるアミド塩基の違いによって成績体の立体化学が逆転し、両方の鏡像異性体をほぼ完全に作り分けることができることです。

今後は、従来、不安定すぎて発生させることが不可能であると考えられてきた化学種を発生させ、それらを利用した新しい化学反応を開発することを主目的として研究を行っていきたいと考えております。

どうぞよろしく願いいたします。

(自然科学系領域・佐々木 道子)■

[新任教員紹介] 反町 篤行 准教授

新医療系学部の物理学を担当する反町篤行（そりまちあつゆき）です。2019年8月に医学部放射線物理化学講座から学内異動により着任しました。専門分野は大気環境科学、エアロゾル工学、保健物理学ですが、特に環境中のガスやエアロゾルの沈着や放出などの動態メカニズムに興味を持ち、フィールド観測や室内実験によりそれらの挙動を明らかにしようと研究に取り組んでいます。フィールド観測には体力や周囲との協働を要するので、プライベートでは毎週フットサルに欠かさず行くようになっています。

大学院生だった頃、中国大陸から飛来する黄砂や大気汚染物質による越境汚染が社会問題となっていました。特に、大気汚染物質の発生源での地表への沈着量に関する情報は皆無だったため、当時アジアで手付かずであった乾性沈着（大気浮遊物質が乱

流輸送により地表面へ沈着する過程）について初めて解明しようと、中国でのフィールド観測を試みました。現在は、東アジアの森林生態系におけるエアロゾルの沈着量と動態の評価に取り組んでいます。

その他には、自然由来の放射性ガスであり、肺がんリスクを高めるラドンの被ばく線量評価やその高精度化を行うため、測定法の開発や国内外におけるラドン調査などを行っています。これまで本学では、放射線や物理に関する基礎的な講義と共にラドン測定の実習を行い、身の回りに存在する放射線の理解や測定の大切さなどを学んでもらっています。

2011年3月に起こった福島原発事故当時、私は県外の大学に所属していましたが、事故後約1か月後から県内で住民のスクリーニングや甲状腺被ばく検査などを実施しました。放射性物質による汚染が重度な地域において環境放射線（能）調査を実施した際には、これまで見たこともない空間線量率の値や、地震や津波により沿岸部の道路や住居などが破壊されている光景を目の当たりにし、事故の甚大さを肌で感じたことを今も鮮明に覚えています。事故から9年が経過しようとしています。依然として未解決なことがあります。今後も研究調査や人材育成を通して、微力ながら復興支援に取り組みたいです。

（自然科学系領域・反町 篤行）■

【新任教員紹介】有吉 健太郎 准教授



2019年10月に新医療系学部の生物学の担当者として着任した有吉健太郎（ありよしけんたろう）と申します。10月まで青森県の弘前大学被ばく医療総合研究所・放射線生物学部門に所属しておりました。専門は放射線生物学で、放射線が生物個体や細胞に当たった際にどのような影響が生じるのかを調べる学問です。

放射線の生物影響は、被ばく直後に生じるものから数年～数十年経過して生じるもの、あるいは世代を超えて生じるものがあります。これまでの研究から、放射線を被ばくした細胞において生じる「遺伝的不安定性」という現象の存在が明らかにされております。遺伝的不安定性は、放射線を被ばくした細胞が死なずに生き残った後、細胞分裂をして増えていった際に、ゲノムの不安定化（染色体異常や突然変異など）が子孫細胞において現れる現象ですが、被ばくの記憶がどのように子孫に伝わってゆくのかは現在もわかっておらず、また、子孫に受け継がれるゲノムの不安定化は、放射線によるがん生成の原動力であると考えられています。

もう一つ、放射線による「バースタンダー効果」という現象が知られております。「バースタンダー

効果」とは、「傍に立つもの（バースタンダー）」への放射線影響を意味しており、放射線を被ばくした細胞から放射線を被ばくしていない、傍に存在する細胞（バースタンダー細胞）にゲノムの不安定化が引き起こされる現象です。「遺伝的不安定性」も「バースタンダー効果」も被ばくした細胞から被ばくしていない細胞へと及ぼされる影響といえますが、「遺伝的不安定性」は時間的な広がりを持ち、「バースタンダー効果」は空間的な広がりを持つ現象だといえます。私の研究テーマは、この2つの現象を通じて、時間的、空間的距離を持った放射線の生物影響を調べています。

こうしたベンチでの研究と並行して、2012年より現在まで年に2回ほど、弘前大、東北大、新潟大、北海道科学大の方々と共にフィールドに出かけ、福島県の浪江町に生息する野生動物（アカネズミ、アライグマ、イノシシ、ニホンザル、プラナリア等）への環境放射線の影響を調べております。環境放射線の生物への影響を調べる研究は、ベンチでの研究と全く異なり個体差や種差も非常に大きいことが考えられ難しい部分も多いのですが、現在私は、野生動物の幹細胞への放射線の影響を調べているところです。

今後、ゲノム不安定化を分子生物学的ミクロな研究で追いつつ、野生動物への環境放射線影響といったマクロな研究を通じて、生物を取り巻く環境がもたらす恒常性機構への影響を見つめる研究を行いたいと考えております。

どうぞよろしくお願いいたします。

（自然科学系領域・有吉 健太郎）■

【新任教員紹介】 柴田 恭子 准教授

2019年10月に着任しました柴田恭子（しばたきようこ）と申します。新医療系学部の統計学・数学の授業を担当します。専門分野は、統計学で、とくに遺伝統計学分野の研究に従事してきました。主に表現型関連 SNPs 検出のための統計手法に関する研究を進めてきました。近年大規模な DNA サンプルを用いて、全ゲノムを対象にジェノタイプング評価することで、疾患の原因となるアレルを探索する全ゲノム関連解析が盛んに行われました。この背景には、糖尿病などのありふれた疾患（罹患率の高い疾患）は、疾患をもつ集団で高頻度におこる common な遺伝多型（マイナーアレル頻度が5%以上）によって説明できるという Common Disease Common Variant 仮説が基となっています。この全ゲノム関連解析により、多くの疾患の原因となる SNP が同定されましたが、同時にこれらのアレルは、ある集団における遺伝多型の表現型への寄与率の一部しか説明できておらず、疾患に関連のある common SNP は疾患感受性に対してそれほど大きな影響をもたらしていないということが明らかになりました。そこで、私たちの研究では、観察され

ていない未知の表現型関連 SNPs を統計学的手法により高い検出力で同定するアルゴリズムを開発し、今後、さらに手法を拡張していきたいと考えています。

現在の専門分野である生物統計学（とくに遺伝統計学）は、大学院博士課程 医歯学総合研究科で専攻し、大学では、経済学部で厚生経済学を学びました。学部時代と大学院時代に、異なる2つの専門科目を専攻してきた経歴から、数学・統計学が、様々な専門科目の最も重要な基礎となることを強く実感しています。たとえば、経済学では、市場の均衡点における需要の価格弾力性を求めるために数学の微分計算を応用しますし、経済データの分析には統計学が必須で、大学教養課程で学ぶ数学・統計学の基礎教育は非常に重要になります。新医療系学部1年生・2年生の数学・統計学の授業を担当できることを楽しみにしています。どうぞよろしく願いいたします。

（自然科学系領域・柴田 恭子）■

[学術学会等行事カレンダー]

月	日	学会・討論会
4	17	第16回医薬品評価フォーラム（京都）
5	15-17	日本哲学会（岡山大学）
	26-27	第15回日本分子イメージング学会（熊本）
	30-31	第21回マリンバイオテクノロジー学会大会（小金井）
6	5	構造活性フォーラム2020（東京）
	8-10	日本ケミカルバイオロジー学会第15回年会（九州大学）
	20-21	日本語学会第160回大会（早稲田大学）
7	8-10	第36回創薬セミナー（長野）

月	日	学会・討論会
8	2-3	第33回バイオメディカル分析科学シンポジウム（京都大学）
	19-20	第32回微生物シンポジウム（北里大学）
9	9-11	第67回有機金属化学討論会（京都工芸繊維大学）
	8-10	日本心理学会第83回大会（東洋大学）
10	20-22	第79回日本公衆衛生学会総会（京都大学）
	29-30	第42回生体膜と薬物の相互作用シンポジウム（京都大学）
11	1-3	グローバルヘルス合同学会2020（大阪大学）
	9-10	第46回反応と合成の進歩シンポジウム（千葉）

[コラム] 教養としての周期表：アルゴン（Ar）

今回は、アルゴンについて紹介します。

アルゴンは、周期表では希ガスに分類される元素です。一般的には、なじみのない元素ですが、その存在比は意外にも多く、空気中に0.9%含まれており、大気中から、分留により採取されています。

アルゴンは、その知名度に対し非常によく利用されている元素でもあります。例えば、アーク溶接、シリコン製造、また、蛍光灯や電球の封入ガスとして盛んに使われています。さらに、岩石の年代測定方法としてのカリウム・アルゴン法という手法があり、岩石が最後に加熱を受けてから

の年代を求めることができます。これは、放射性元素 ^{40}K が放射性崩壊を起こし ^{40}Ar が生成する現象を利用しています。

さて、このアルゴンは、反応性が乏しい元素に分類されていますが、一部の反応性の高い元素とは紫外線照射下で反応することが知られています。また、冷却材としてのヘリウムの代用としての可能性もあり、今後の研究が期待されています。

（自然科学領域・谷口 暢一）■