

## 袖岡幹子氏 (理化学研究所) に 2026 Nakanishi Prize

天然物化学・生命科学ディビジョン

ナカニシプライズは故中西香爾博士の偉業を記念し、「重要な生物学的事象に対して化学および分光学的方法を応用した顕著な業績を上げた研究者」を顕彰すべく、1996年、日米両国の化学会により設立された。このたび2026年の受賞者に袖岡幹子氏（理化学研究所環境資源科学研究センター長）（写真1, 2）が選ばれたので紹介したい。

### 経歴

袖岡幹子氏は、1981年に千葉大学薬学部を卒業し、1983年に同大学大学院修士課程を修了した。その後、相模中央化学研究所研究員、北海道大学助手、Harvard大学博士研究員、東京大学助手、同助教授、東北大学教授を経て、2006年より理化学研究所主任研究員として、袖岡有機合成化学研究室を主宰した。2013年から理化学研究所環境資源科学研究センターグループディレクターを兼任し、2025年に同センター長に就任した

また、2004年日本化学会学術賞、2007年名古屋メダル、2017年 Arthur C. Cope Scholar Award、2017年有機合成化学協会賞、2021年日本薬学会賞、2024年紫綬褒章、2025年 Ryoji Noyori ACES Award などを受賞した。

### 研究業績

袖岡氏は、不斉合成、含フッ素化学、



写真1 袖岡幹子氏（理化学研究所環境資源科学研究センター長）（左）とプレゼンターの丸岡啓二会長（右）



写真2 Nakanishi Prize 授賞式での受賞挨拶

生理活性分子の創製、ケミカルバイオロジーといった、広い領域で優れた業績を上げてきたところに大きな特徴がある。その中でも、今回の受賞理由は「化学ツール創製に基づく生細胞ラマンイメージングと細胞死の化学制御」である。その中でも新たな分光学的方法となったラ

マンイメージングに関するご業績の概要を以下に紹介する。

ケミカルバイオロジー研究において、生物活性低分子の細胞内局在の同定は作用機序解析にしばしば重要視される。この際、小分子に大きな蛍光団を導入すると活性や細胞透過性が損なわれやすいと

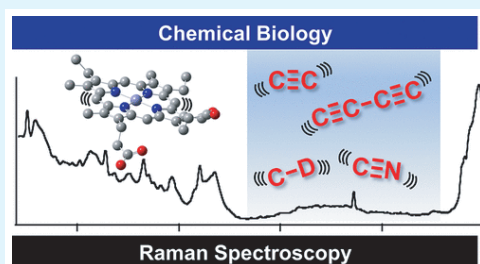


図1 三重結合（アルキン，ニトリル）やC-D結合のラマンシグナル

K. Dodo, K. Fujita, M. Sodeoka, J. Am. Chem. Soc. 2022  
より転載 (CC BY-NC-ND 4.0). © 2022 The Authors.  
Published by American Chemical Society.

という問題が生じる。袖岡氏は、この課題を小さな振動タグを用いるという着想で解決を目指した。特にアルキンは、生体分子由来のシグナルが少ない領域に明瞭なラマンシグナルを与えるため、小分子の可視化に適していた(図1)。この発想は、母化合物の性質をできるだけ保持したまま細胞内挙動を追跡しようとする点に特徴があり、従来の蛍光標識法とは異なる方向からケミカルバイオロジー研究を前進させるものであった。袖岡氏らは、EdUの生細胞イメージングを実証し、さらに芳香環共役アルキンやジインが強いラマンシグナルを与えることを示した。これにより、アルキントグラマン

イメージングの一般的基盤を築いた。

この方法論はその後、多様な共同研究へ展開された。脂質ラフトモデル膜におけるスフィンゴミエリン分布の可視化、植物毒コロナチンの細胞内局在解析、光障害タンパク質の同定などに応用され、ラマンイメージングが小分子の局在観察にとどまらず、作用機序解析にも有用であることが示された。これらの研究は、ラマンタグを導入した小分子を用いることにより、複雑な生物現象の中で分子のふるまいを直接追跡できることを示した点で重要である。さらに、アルキントグラマンイメージングを発展させ、小分子結合タンパク質を探索する alkyne-tag Ra-

man screening (ATRaS) を創出し、ラマン分光をケミカルバイオロジー研究へ展開した。

一方、袖岡氏は細胞死の化学制御に関する研究でも多くの成果を上げてきた。近年は重水素標識化合物をラマンタグとして用い、脂肪酸の代謝・局在・細胞毒性の関係を解析している。重水素化 $\gamma$ -リノレン酸の研究では、重水素化によって代謝と細胞毒性が変化することを示すとともに、生細胞内での脂質滴への蓄積を可視化した。分子の局在情報と生物活性評価とを結び付けることにより、細胞死に関わる分子挙動をより具体的に理解する道が開かれた。

以上のように、袖岡氏は有機合成化学を基盤として、生細胞ラマンイメージングの方法論を確立し、これを多様な生物現象の解析へ展開するとともに、細胞死の化学制御研究を発展させた。その業績はナカニシプライズに誠にふさわしいものである。今回のご受賞を心からお祝いしたい。

[平井 剛 (九州大学大学院薬学研究院)]

© 2026 The Chemical Society of Japan