

平成 30 年度（第 9 回）低温生物工学会賞受賞報告

【低温生物工学会 奨励賞】

小河 重三郎 氏（成蹊大学 理工学部 物質生命理工学科 助教）

「単鎖型糖脂質の凍結および乾燥下における挙動解析」



略歴

小河重三郎氏は、平成 16 年慶応義塾大学理工学部応用化学科を卒業後、同大学大学院理工学研究科修士および博士課程を修了。その後、九州大学特任助教、学術研究員、JST-ERATO 高原ソフト界面プロジェクト研究員、関西学院大学学術研究員などを経て、平成 28 年 4 月より、成蹊大学理工学部物質生命理工学科助教として採用され現在に至る。

受賞理由

小河重三郎氏は、「糖質系界面活性剤/水混合系の低温下での挙動に関する研究」の題目で学位論文を提出し、博士(工学)の学位を取得しています。主に物理化学的手法を用いた低温における水系の研究分野であります。

炭化水素鎖が糖質と結合した単鎖型の糖脂質は、利用性の高さから、基礎研究が盛んに行われています。炭化水素鎖の導入により糖基質の水への溶解度が大きく低下するため、糖脂質界面活性剤は結晶として析出し易いものと考えられていました。しかし、糖脂質/水系の リオトロピック液晶を冷却しても結晶化することなく、ガラス化する場合のあることが知られるようになってきました。

小河氏は、一貫して糖脂質/水系におけるガラス転移と氷・共晶形成の際の相挙動、糖脂質のガラス転移に与えるアルキル鎖長の影響について、界面化学の視点から研究を続けてきました。また、糖脂質は凍結濃縮および凍結乾燥過程において酵素活性を保護する作用をもちますが、アルキル鎖長、糖構造の影響について詳細に検討し、界面活性作用とガラス形成能を併せもつ糖脂質が酵素タンパク質の優れた安定化剤となりうることを明らかにしてきました。界面活性作用は凍結過程におけるタンパク質分子の凝集を効果的に抑制し、ガラス形成能は乾燥・貯蔵過程におけるタ

ンパク質分子の劣化反応の抑制に有効であるという考えに基づいています。界面活性剤の機能として凍結乾燥等の加工工程における機能発現を重視する考えはこれまでにあまりなく、同氏の研究は独創的といえます。

このような視点から、小河氏は糖脂質界面活性剤 β -OcG(オクチルグルコシド)/水系の相図と液晶のガラス転移曲線を作成しております。 β -OcG は膜タンパク質の可溶化剤として知られ凍結乾燥に用いられていますが、適切な凍結乾燥条件の設定には、ガラス転移曲線および凍結濃縮時に求まる T_g' が指標として不可欠です。同氏の研究によりそれが可能となりました。ガラス転移曲線の作成は糖脂質を利用したタンパク質試料の凍結乾燥において極めて重要であり、その意義は大きいです。

糖脂質/水系は濃度、温度依存的に複雑な液晶相挙動を示します。小河氏は、市販の試薬だけでなく、有機化学の知識に基づき自ら合成した糖脂質を用いて解析を行い、新しい現象の発見につなげてきました。

小河氏が推進してきた研究は生物関連の材料を対象とした低温、凍結、乾燥に関する基礎的・応用的研究であり、本学会の目的に合致します。氏は本学会に 10 年以上在籍して積極的に年会に参加し、単鎖型糖脂質の乾燥下、水混合系の低温下における挙動の解析に関して多くの研究成果を発表しています。これまでに原著論文 20 編、総説・解説 6 編、著書 3 編など、顕著な業績を挙げています。

以上のように、小河氏は糖脂質界面活性剤のガラス化という新しい視点から低温生物学の研究に取り組んで成果を挙げており、基礎・応用両面において今後の研究発展に大いに貢献してくれるものと期待されます。研究実績と共に、研究に対する真摯かつアクティブな姿勢、および誠実な人柄と併せて、今後も当学会員として活躍するとの考えから、小河重三郎氏に平成 30 年度低温生物工学会奨励賞を授与する次第であります。