

＜低温生物工学会 学会賞＞

低温生物工学会賞選考委員会では、研究業績および低温生物工学会への貢献等を慎重に審議し、村勢則郎氏に低温生物工学会学会賞を授与することを決定いたしました。

村勢則郎 東京電機大学 教授

「生体モデル系における水の凍結に関する研究」

受賞理由

村勢則郎氏は1975年に東京大学大学院 農学研究博士課程修了と同時に、農学博士の学位を取得し、三菱化成（現化学）生命科学研究所特別研究員、東京電機大学理工学部助手、同専任講師、同助教授（その間、英国ケンブリッジ大学 植物学科客員研究員）、1991年に同教授として物理化学の領域の研究教育に携わっています。本学会においては、1983年以来、凍結及び乾燥研究会（低温生物工学会の前身）の正会員として29年間学会活動を支えてきました。その間、幹事、理事、総務理事、編集委員長などを長きにわたり務め、本学会会長も務めて学会をリードし、2009年からは本学会監事として現在に至っている。

同氏は、物理化学に基礎をおく独自の視点から生物中の水に注目し、主として凍結挙動を通して、生体分子の水和、生物凍結に関する研究を行ってきた。同氏が発見した架橋高分子ゲル中の水の昇温結晶化現象は、生物システムの理解のみならず水研究の基礎的理解につながる可能性を秘めており、国際的にも評価が高い。このことを反映してCryoLettersの編集委員、国際冷凍協会C1委員、ISOPOW (International Symposium on the Properties of Water) セントラル・コミッティメンバーを歴任し、国内外において低温生物学の発展に多大なる貢献をしてきた。

業績は大きく以下の項目にまとめられる。

架橋高分子ゲル中の水の昇温結晶化、水溶液の凍結挙動と水和に関する研究

細胞や組織を始めとして、生物は高分子網目構造が発達しており、ゲル状態を呈している場合が多い。したがって、適度な架橋密度をもつ高分子（Sephadex：架橋デキストラン）ゲルにおいてDSC測定で観測される昇温結晶化は、網目構造のキャラクタリゼーションを可能にすると共に、生物凍結を支配する因子の整理につながると期待される。昇温結晶化する水は冷却過程で凍らずにガラス化しており、高分子ゲル中にはガラス化していないまでもサイズの小さな氷晶が形成されるという考察は生物凍結を理解する上で、また水のガラス化機構の解明においても重要である。このような研究過程で氏が提案するに至ったコンパートメント化された水の問題は、広く水の構造と性質を理解する上で貢献をした。

さらに、氏はゲル中の水のコンパートメンタリゼーションの概念を水溶液構造の不均

一性の概念に発展させている。糖や電解質の濃厚水溶液でも昇温結晶化が観測されることがあるが、これは糖と電解質の相容れない水和構造が水分子の拡散運動に対してバリアーとなることに起因している。その結果、凍結後の昇温過程で結晶化が観測されるものと考えられ、凍結挙動の解析を介して水溶液における水和構造の理解が可能であるとした。

氷核活性物質の探索と応用生物の凍結保存への挑戦

水の凍結挙動が生物の凍結対策に寄与しているという考えから、クモの糸の氷核活性の発見に結びついた。クモの糸の氷核活性自体は生物凍結と直接は関係しないと思われるが、氷核活性物質であるための条件として水との親和性、氷との結晶構造の類似性の他に、ある程度以上の大きさをもつ必要があるという指摘は重要であり、この延長線上に氷核活性の高い粘土粒子の研究に繋がっている。氷核活性は過冷却の抑制、即ち、凍水の凍結を利用する技術において省エネルギー効果として、特許取得の形で実用化されている。

氏は実験モデル動物である線虫や藍藻スピルリナを用い、凍結保護剤としてジメチルスルホキシドの使用、植氷による平衡凍結の誘起（過冷却の抑制）とその後の急冷プロセスにより、解凍後の成虫における画期的な蘇生率を達成し、寄生虫分野における保存の実用化が期待される。

以上のように、氏は物理化学的視点から低温生物学で最も重要といえる水の凍結研究の中心課題である「生体モデル系における水の凍結に関する研究」において、原著論文 52 編、総説・解説 50 編、著書 9 編、特許 1 件等、顕著な業績を上げ、当学会の進展に多大なる貢献をしました。このような長年にわたる低温生物学および学会への貢献と、多岐にわたる研究業績に鑑み、村勢則郎氏が平成 23 年度第 2 回低温生物工学会学会賞に相応しいと判断いたしました。