

令和5年度（第14回）低温生物工学会授賞報告

【低温生物工学会奨励賞】

遠藤 圭太 氏 (国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所林木育種センター)
「樹木冬芽の凍結適応機構の研究と林木遺伝資源の凍結保存技術開発」



略歴

遠藤圭太氏は、2008年に北海道大学農学部を卒業後、同大学大学院農学研究院の修士課程と博士課程を修了し、2013年に博士（農学）を取得した。それから北海道大学博士研究員、サスカチュワン大学ポスドク研究員を経て、2014年10月に国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所林木育種センターに採用され、現在に至る。

受賞理由

遠藤圭太氏は、各種顕微鏡法を用いた樹木冬芽の凍結適応機構の研究や林木遺伝資源の凍結保存技術の開発に取り組み、低温生物学に関して多くの研究成果を挙げています。遠藤氏がこれまで行ってきた研究は、本会の設立目的である「生物並びに生物に関連する材料を対象とした低温、凍結、乾燥に関する基礎的及び応用的研究、並びに関連科学技術の進歩に寄与すること」に合致しています。以下に遠藤氏のこれまでの研究成果の概要を記します。

樹木は、葉や花の原基を冬芽内に形成し、翌春の成長の準備をして冬を迎えるため、冬芽の越冬は、長期にわたる樹木の成長や繁殖にとって大切なプロセスです。遠藤氏は、低温走査型電子顕微鏡やフリーズフラクチャーレプリカ法、低温実体顕微鏡などを利用して冬芽の凍結適応機構を細胞レベルで研究してきました。例えば、冬芽の組織全体で連携して行われるユニークな器官外凍結をカラマツ冬芽で調べることで、冬芽基部にあるクラウン組織

などの細胞外凍結する組織の働きによって脆弱な原基組織を氷晶から隔離し、原基細胞内を深過冷却状態に維持して凍結傷害を回避していることを明らかにしました。一方、シラカンバの冬芽では、原基細胞を含むすべての組織の細胞が細胞外凍結によって氷点下温度に適應することも明らかにしました。寒冷域に分布する代表的な樹種を解析することで、原基細胞の細胞外氷晶に対する感受性の差異によって冬芽の凍結適應機構が樹種間で異なることを見出しました。冬芽の凍結適應機構は、翌春の開芽・開葉に始まる成長フェノロジーに関連した環境適應戦略を反映しているとの考えから、現在も低温馴化過程や脱馴化過程における冬芽の環境応答について研究を継続しています。

また、遠藤氏は、樹木の凍結適應機構の研究を背景に、冬芽や種子、花粉などの林木遺伝資源の凍結保存技術の開発にも取り組んでいます。北方林業において重要な遺伝資源であるカンバ類について、凍結保護剤を使わずに緩速凍結法によって冬芽を超低温保存する手法を開発しました。地球温暖化に脆弱で保全が求められているブナや絶滅が危惧されている小笠原諸島に固有のオガサワラグワでは種子の凍結保存条件を検討し、種子の乾燥耐性に応じて最適な含水率条件などを明らかにして液体窒素中で種子を保存する方法を開発しました。このような林木遺伝資源の保存方法に関する研究でも、今後、様々な植物試料で試験する予定とのことです。

さらに遠藤氏は、上記の研究成果を国内外の学術誌に原著論文などとして発表しています。当学会に 2011 年に入会して以降、低温生物工学会大会にて 10 回の研究発表を行い、低温生物工学会誌にて原著論文や研究報告を発表しています。それによって学生時代には The Society for Cryobiology の Student Travel Award (平成 22 年) や日本顕微鏡学会北海道支部奨励賞 (平成 22 年) を、現職になってからは超低温保存の研究によって国立研究開発法人森林研究・整備機構理事長賞 (令和元年) を受賞しています。また、令和 2 年にはオンライン開催の国際会議「第 12 回植物寒冷適應会議 (IPCCHS)」で組織委員の一員として尽力し、日本木材学会の組織と材質研究会主催の冬季シンポジウム「樹木の越冬メカニズム」(令和 4 年) では企画・開催における中心的役割を担いました。

上述したように、遠藤氏の研究活動やその成果は、低温生物工学会の設立目的に合致しており、低温生物学の発展に寄与してきたことが十分に理解できます。さらに、上述したような研究を継続することによって、今後も当学会員としての活躍が期待されます。よって、遠藤圭太氏に令和 5 年度低温生物工学会奨励賞を授与することにしました。