

第 66 回低温生物工学会大会に参加して

開催日：令和 3 年 5 月 29～30 日

参加方法：オンライン視聴

参加報告者：家畜バイテクセンター 済木 京

1. はじめに

本学会は、農作物、水産加工食品、物理化学的解析、装置開発や医療分野と多分野のセミナーおよび発表があり、その中から、ウシ体外受精卵の保存方法の検討に対して参考とできる可能性があると思われたセミナーと発表について視聴した。

2. 概要

・スクロース-抗酸化物質混合物が凍結乾燥乳酸菌の安定性に及ぼす影響 (曹若丹 広島大学)

カルノシンによる抗酸化剤としての作用を検証するため、カルノシンを始めとした複数種の抗酸化剤とスクロースの混合物による凍結乾燥乳酸菌のガラス転移挙動と様々な相対湿度保存下における貯蔵安定性 (生存性) への影響を検討された。その結果、スクロース-カルノシンの混合物による安定化効果を示すことが報告された。

・凍結保護剤の化学 (松本和明 北陸先端科学技術大学院大学)

・凍結過程におけるポリマーと塩の相互作用 (山崎椋太 北陸先端科学技術大学院大学)

細胞の凍結保存技術は糖類や DMSO による方法が代表的であるが、細胞毒性や凍結が困難または生存性に難があるという課題を抱えている。松本らが開発した両性電解質高分子 (carboxylated poly-L-lysines, cPLL) による凍結保護効果が報告されており、その後多くの細胞種での凍結保護効果が確認されてきた。報告によると cPLL は①他の溶液と比較して温度依存的に粘性が上昇すること、②cPLL 会合体中の Na⁺濃度が温度依的に上昇と低下することが報告された。これが意味することは凍結条件下において、①粘性の高い会合体が形成されることにより細胞外からの氷核

の流入を阻止し、氷晶が細胞膜を刺激することを抑制すること、②浸透圧に寄与する Na⁺、塩 (陽子) や水分子を会合体に留めることで、温和な条件下かつ十分に細胞内自由水を脱水することの 2 点によって細胞内氷結晶の形成を抑制しているメカニズムが報告された。

・昆虫由来不凍タンパク質を用いた細胞の過冷却保存 (山内彩加林 北海道大学大学院生命科学院)

不凍タンパク質 (Antifreeze protein, AFP) は 0°C 以下で氷結晶の成長を抑制し、過冷却状態を安定化させる (氷結晶成長抑制)。また 4°C 以下では細胞の脂質二重膜に結合することによって低温障害から細胞を保護し、その生存期間を延長することが可能である。また AFP はこれまで低温環境下で生息する魚類、植物および昆虫から発見されているが、その不凍活性はそれぞれ大きく異なっている。これらのことから、昆虫由来 AFP を添加した一般的な保存液による過冷却温度下での動物細胞株の保存期間の延長を検討された。その結果、①昆虫由来 AFP 濃度に依存的に動物細胞株の生存率が上昇したこと、②昆虫由来 AFP と同濃度の魚類由来 AFP で保存した細胞株よりも、検討した保存期間および保存温度において有意に高い生存率を示したことが報告された。このことは検討された昆虫由来 AFP はその分子表面に高度に組織化された水和水を保持することが知られており、この水分子を介して氷核になる前の氷の粒や細胞膜に結合することが推察された。すなわちこの氷結晶成長抑制効果によって過冷却状態を安定化しながら、細胞保護機能によって低温障害から細胞を保護することで、過冷却状態で細胞を生存可能にしていることが推察された。

報告日：令和 3 年 6 月 22 日