

平成 28 年度（第 7 回）低温生物工学会 奨励賞 受賞理由

「細胞内氷晶形成メカニズムの解明と氷晶形成回避における融解速度の重要性」

関 信輔 （せき しんすけ）氏

秋田大学バイオサイエンス教育・研究サポートセンター・助教



略歴

関 信輔氏は、2002年3月高知大学農学部生物資源科学科を卒業後、同大学大学院修士課程農学研究科生物資源科学専攻に進学し、さらに愛媛大学大学院博士課程連合農学研究科生物資源生産学専攻で研究を重ね、2007年博士号を取得した。大学院在学中2003年11月から2004年8月の間、テネシー大学Peter Mazur博士のもとで共同研究の経験もある。博士学位取得後は、東京海洋大学、東京大学で研究を継続し、2015年11月より秋田大学バイオサイエンス教育・研究センター助教として勤務している。

受賞理由

関氏は、Peter Mazur博士の研究室で、細胞内氷晶形成メカニズムの解明と細胞内氷晶形成を避けるにはどのようにすればよいか、をテーマに研究をおこなった。細胞を凍結保存するには、凍結・融解時に有害な細胞内氷晶の形成を避けなければならない。まず、卵子を -70°C まで凍結したのちに融解し、細胞内の水分含量と氷晶形成の関係を調べた。その結果、細胞内氷晶形成は、水分含量が多いと(100~50%)凍結過程に形成されるが、水分含量が50~20%の場合は凍結過程に微細で無害な氷晶が形成され、これをやや緩慢に融解すると再結晶化することによって成長し細胞を破壊すると考えられた。一方、水分含量が20~0%の場合には、凍結した卵子を緩慢に融解しても生存したことから、凍結過程に微細な氷晶は形成されなかったと思われる。次に水分含量

約30%の条件で、卵子・胚を-196℃に凍結し、凍結速度と融解速度が細胞内氷晶形成に及ぼす影響について調べた。その結果、凍結速度が速くても融解速度が遅ければ、卵子・胚の生存性は低く、凍結速度が速くなくても融解速度が速ければ卵子・胚の生存性が高かった。さらに、耐凍剤濃度が細胞内氷晶形成に及ぼす影響を調べた結果、耐凍剤濃度が低くても、融解速度が十分速ければ卵子・胚の生存性は高かった。従来の低温生物学研究では、凍結過程の氷晶形成が重要と考え、凍結速度あるいは耐凍剤の種類や濃度が重要とされてきたが、実際は凍結速度や耐凍剤の種類や濃度よりも融解速度を急速にすること細胞内氷晶形成を避けることこそが重要であることを示した。

また、別の研究テーマとして、魚類遺伝資源の凍結保存法の開発を東京海洋大学にておこなった。サイズが非常に大きく卵子や受精卵の凍結保存が困難であるメダカについて、サイズの小さな生殖幹細胞(精原細胞)を凍結保存したのちに、代理親へ移植することで、代理親に精子・卵子を生産させ、凍結生殖幹細胞由来のメダカ個体を生産することに成功している。これらの研究成果は、原著論文32報、総説1報、研究報告1報として報告されている。

関氏は、低温生物工学会(本学会)と関連の強い国際学関氏である Society for Cryobiology に 2003 年から現在まで 12 年間にわたり所属・参加している。そして、口頭発表 27 回(うち 10 回本人が発表)と招待講演1回をおこなっている。2009 年に Society for Cryobiology と低温生物工学会が共同で開催した学会において、口頭発表を2回おこなっている。

以上のように、関 信輔氏は低温生物工学の分野で今後も活躍することが期待されるため、低温生物工学会奨励賞を授与することとした。