

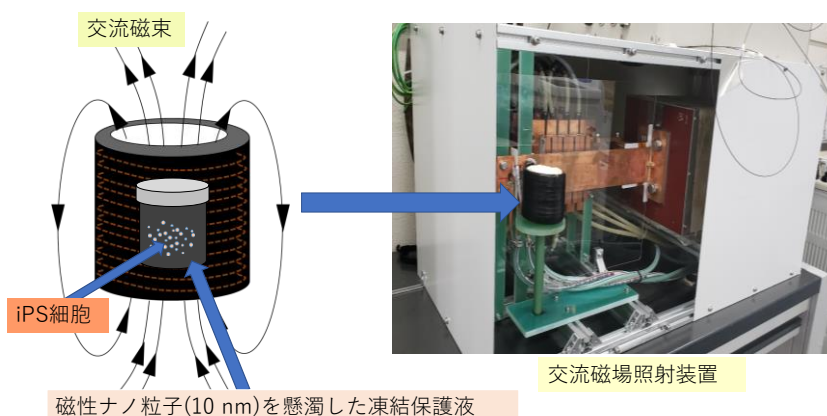
井藤 彰

名古屋大学大学院工学研究科
教授

ナノ・ヒーティングによる生体組織凍結保存技術の創出

§ 1. 研究成果の概要

臓器や組織を冷凍保存できれば、移植ドナー不足を解消できる。また、再生医療において、移植用組織や細胞の凍結保存技術は実用化のために必須である。本研究では、磁性ナノ粒子の交流磁場中における発熱のスペクトル学的理解と制御技術の開発により、従来困難であった生体組織の凍結保存技術を確立することを目的とする。2019 年度は主に iPS 細胞の凍結保存技術の開発を行った。ヒト iPS 細胞の凍結保存は急速冷凍によるガラス化法で行われるが、凍結保存する容量が大きくなると、温めて溶かす時に容器中心部の加温速度が遅くなることから氷晶が形成してしまつて凍結細胞が死んでしまう。そこで、凍結保護液に磁性ナノ粒子を懸濁させて細胞を入れ、液体窒素でガラス化凍結し、解凍時は交流磁場で磁性ナノ粒子を発熱させることで急速かつ容器内均一に加温して融解する方法を開発した。その結果、氷晶を形成させずに融解することに成功し、iPS 細胞を高い生存率で凍結保存することができた。この成果により、従来 0.2mL の容量でしか凍結保存できなかった iPS 細胞をその 100 倍容量である 20mL で凍結保存することに成功した。



交流磁場照射による誘導加温で磁性ナノ粒子が発熱し、迅速かつ均等に加温可能。
→大容量のiPS細胞を生存率高く解凍することができた。