

第17回麻布大学 生殖・発生工学セミナー

ブタ遺伝資源保存研究の最新の展開： 配偶子と性腺の超低温保存

菊 地 和 弘

(独) 農業生物資源研究所 動物科学研究領域 動物発生分化研究ユニット

農林水産ジーンバンク事業では、生体での保存のほか、生殖細胞（精子や卵）あるいは初期胚を対象にして、液体窒素中で超低温保存している。農業生物資源研究所は、事業の一環として家畜・家禽の精子や胚を凍結保存するクライオバンクを実施している (<http://www.nias.affrc.go.jp/GB-top.html>)。私たちの研究ユニットでは、関連する研究テーマとして、ブタ遺伝資源の保全技術に関する技術開発を行っている。本セミナーでは未受精卵と精巣組織の超低温保存について最新の成果を紹介する。

これまでにブタ胚の超低温保存は報告されていたが、未受精卵の保存については報告がなかった。一つ目の目的は、これまで不可能と考えられていた未受精卵の超低温保存を成功させることである。食肉処理場にて得られた卵巣から、卵丘細胞卵子複合体（以下、卵）を回収し、ガラス化冷却を行った。ガラス化冷却の方法に関しては種々の方法や器具が考案されているが、今回はその中でも比較的安価に実施でき、一度に多くの卵を冷却できる固体表面ガラス化冷却法という方法を行った。液体窒素中で保存の後、42℃の設定温度の加温盤上の加温液（液温は35℃以上）に、卵を直接投入し加温した。その後、定法通りに体外成熟・受精し、その後受精卵を継続培養した。培養5日目の高品質な胚盤胞期胚を、仮腹雌ブタに外科的移植したところ、妊娠し健康な子豚を世界で初めて生産することに成功した[1]。

二つ目として、生殖細胞や胚のほかに保存対象を広げ、配偶子になり得る細胞を含む性腺（精巣や卵巣）組織を保存することも重要であると考えている。しかし、これらの組織を利用して配偶子を発育させ、さらにそれらを産子へとする手法は十分には確立されているとは言えない。実際に性腺から配偶子を作成する目的で、これま

で体外での器官培養が行われているが効果的な成果は得られていない。そのような状況の中で、免疫不全動物（ヌードマウス等）には乳動物の精巣組織を異種移植し一定期間経過したのち精子が回収できることが報告された[2]。私たちも、これまでに、新鮮なブタの精巣組織を移植し、その体内で精子形成を誘導し精子を得て[3]、それを未受精卵に顕微授精することで受精卵を作製し、これをレシーピエント雌豚に移植することで子豚を得ることに成功した[4]。さらにこれらの子豚は正常に発育し交配等により次世代が得られることを報告した[5]。新鮮組織のほか、ガラス化冷却後に超低温保存した組織からも精子を回収して子豚の生産に成功し[6]、同様に発育能も確認した[7]。超低温保存した未受精卵が利用できるということは、遺伝資源の保存のみならず、さらに大きなインパクトをもたらす成果のための基盤技術になり得ると考えている。

以上のように、ブタにおいてもこれまで不可能であった保存技術も進展している。今後、ジーンバンクでの運用、さらには産業上の実用化を目指し研究を進めて参りたい。

文献

1. Somfai et al., PLoS One 2014; 9: e97731.
2. Honaramooz et al., Nature 2002; 418: 778–781
3. Nakai et al., Theriogenology 2009; 72: 2–9
4. Nakai et al., Reproduction 2010; 139: 331–335.
5. Kaneko et al., Theriogenology 2012; 78: 898–906
6. Kaneko et al., PLoS One 2013; 8: e70989.
7. Kaneko et al. Theriogenology 2014; 82: 325–331