

ウシ胚の受胎性向上技術の開発と普及

独立行政法人家畜改良センター 橋谷田 豊

現在、わが国のウシ胚移植は、体内、体外胚ともに黒毛和種胚が全体の 90%程度を占め、乳牛を借腹とした肉牛生産での有用技術として特化している。胚移植を活用した双子生産により産肉形質優秀な黒毛和種が短期間で増産可能となり、さらに、一卵性双子を用いた効率的な育種改良手法としてクローン検定も実施されている。しかし、双子生産では胎子の流産や産子の分娩事故による損耗が課題であった。一方、ウシ胚の移植構成は、新鮮胚と凍結胚の比が 3 : 7 であり、欧米諸国の 5 : 5 に比し、凍結胚の依存度が高いのもわが国の特徴である。胚移植の受胎率はここ十数年間 45~50%程度で推移し、ウシ胚移植の更なる国内普及において、凍結胚の受胎率向上がブレークスルーのキーとなっている。

双子妊娠牛の損耗低減を交雑種への黒毛和種 2 胚移植により検討した結果、2 胚を黄体側子宮内に移植することにより、流産率が片側子宮への各 1 胚移植と比べ有意に低くなり、また分娩事故率も低減できることを認めた。クローン検定では、切断 2 分離胚移植により生産した一卵性双子を素材とする。しかし、切断 2 分離胚は切断操作による細胞の破壊や減少により発育性、受胎性が損なわれる。これに対して、胚細胞の物理的な損傷の抑制に細胞骨格阻害剤や糖の添加溶液が切断時に有効であることを示した。さらに切断面の損傷を早期に修復するために組織呼吸賦活剤を添加培養し、分離胚の品質向上ならびに移植受胎性を改善した。ウシの妊娠は、胚の栄養膜細胞から分泌される妊娠シグナルであるインターフェロン α が母体の子宮内膜に作用して成立する。細胞数が比較的少ない脆弱胚では、このシグナルタンパクの分泌が少ないため、移植受胎率が低下すると推察される。これを踏まえ、妊娠認識機構を基軸とした受胎率向上技術に取り組んだ。採取した伸長胚の栄養膜を細断し、培養により形成された小胞を胚と共に子宮内に投与する共移植により、切断 2 分離胚および凍結胚の受胎率が向上することを示した。さらに、このウシ栄養膜小胞との共移植法を現在ウシ胚凍結の世界的常法となっているダイレクト移植法に応用することで、野外でも簡便に凍結胚の受胎率向上が図られることを実証した。

これら、ウシ胚移植にかかる技術開発、研究成果を国内外の学会等で報告し、また受精卵移植師資格講習テキストの一部執筆や胚の衛生的取扱いマニュアルの部分翻訳に携わった。胚移植技術を所属機関あるいは国内各地で開催された研修会、さらに開発途上国から招聘された海外研修員に対して技術移転するとともに、専門家として派遣された各国で国内初となる生体卵子吸引技術の導入（トルコ）、胚移植産子の生産（バングラデシュ）およびガラス化保存胚由来産子の生産（チリ）に成功するなど、国内外においてウシ胚移植技術の普及、定着に寄与した。