

돼지의 改良을 위한 繁殖技術

서울大農大 畜産學科
教授 任 京 淳

돼지의 改良을 繁殖技術을 活用하여 촉진하려는 노력들이 꾸준히 계속되어 왔다. 그중 한 예로 돼지의 人工授精을 들 수 있으며 미래를 바라보는 繁殖技術로 受精卵移植, 成長호르몬의 利用, 受精卵내 遺傳因子 導入, 受精卵의 性鑑別, X·Y 精자의 分離, 受精卵의 凍結, 分娩調節, 發情의 誘起, 發情의 同期化, 初期胚의 死亡減少, 切斷한 2 品種 受精卵의 融合에 의한 新品種作出 등을 들 수 있다. 물론 이상의 繁殖技術은 아직도 돼지의 改良을 위해서 크게 功獻하고 있지 못하지만 앞으로 研究成果에 따라서는 지금까지 돼지 改良에 사용되어온 能力檢定, 品種間 交雜에 의한 實用畜 生産 및 系統造成 方法을 훨씬 능가하는 效果를 거둘 수 있을 것으로 展望된다. 이들 繁殖技術의 概要와 돼지 改良에 어떻게 기여할 수 있을 것인지를 살펴보기로 한다.

1. 돼지의 人工授精

돼지의 人工授精은 1970 年을 기점으로 普及率이 감소하기 시작하여 産業的 利用價値가 없어지는 듯하였으나 1980 年代에 돌입하면서 돼지의 精液을 20℃전후의 온도에서 5일간 또는 10일간 보존할 수 있는 保存液이 開發이 되고 錠劑化한 凍結精液으로 비교적 좋은 受胎率을 얻게된 이래 돼지 人工授精의 産業的 利用이 再考되고 있다. 우리나라에서도 現在 輸入된 凍結精液이 普及되고 있으며, 또 長期保存이 가능한 液狀精液이 市販되고 있다. 이들 液狀精液과 凍結精液은 遺傳能力이 優秀한 種牡豚의 子孫을 擴大生産케 하고 후보種牡豚을 生産하는 측면에서 돼지 改良에 크게 功獻할 것이 기대된다. 液狀精液은 國內産 種牡豚의 精液을 擴大利用하는데 기여할 수 있으며 受胎率도 凍結精液 보다는 높은

利點이 있다. 國內에서도 凍結精液을 製造하는 理論과 技術을 가지고 있으므로 企業養豚場에서 凍結精液을 製造 利用하려고만 시도한다면 凍結精液의 製造利用도 가능한 것으로 본다.

2. 돼지의 受精卵移植

돼지는 多産性 動物이므로 한 發情期에 20 個 전후의 排卵을 하며 PMSG 單用 또는 PMSG 와 HCG 를 병용 投與하면 이보다 많은 排卵을 유도할 수 있다. 따라서 種牡豚이 遺傳的 經濟能力을 가지고 있는 경우는 이 種牡豚을 供卵豚으로 하여 多數의 卵子를 採卵하여 受卵豚에 移植하여 좋은 仔豚을 生産할 수 있다. 돼지의 子宮은 그림 1에서 보는 바와 같이 자궁각이 길고 넓어서 外科的으로 採卵을 하더라도 세척액이 많이 들고, 卵자의 回收率도 낮고, 또 여러번 手術할 수 없는 短點이 있다. 최근 日本에서는 그림 2와 같이 긴 자궁각을 잘라내고 子宮體와 子宮角先端을 連結하는 手術을 하여 非外科的으로 採卵하

그림 1. 手術前 암돼지의 생식기

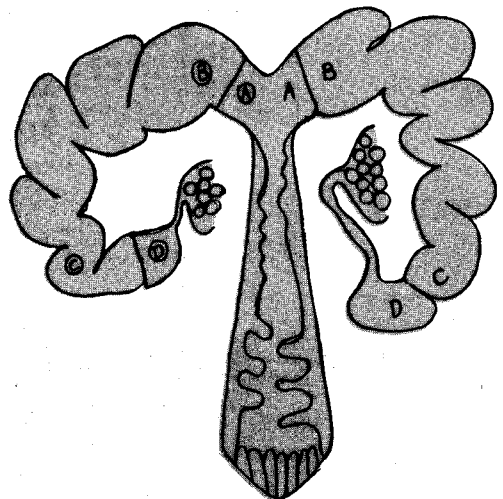
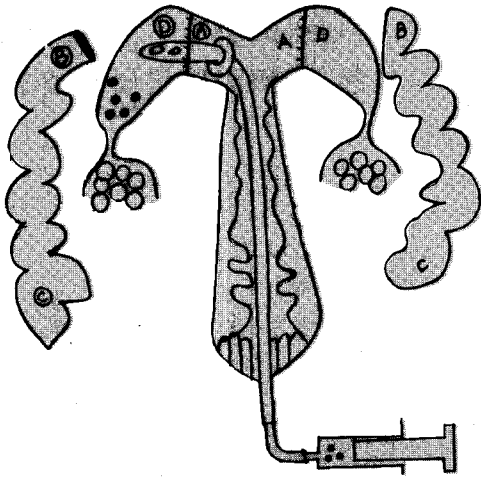


그림 2. 절단수술한 생식기에서 비외과적 채란



는 방법을 개발하여 돼지의 受精卵 移植의 實用化 展望을 밝게하고 있다. 돼지의 受精卵移植技術은 아직까지 어느나라에서도 技術이 蓄積되어 있지 않은 상태이나 머지 않은 장래에 技術이 축적되어 實用化의 一步를 디딜 것으로 생각된다. 우리나라에서도 國立種畜院에서 外科的方法에 의하여 受精卵를 移植하여 돼지새끼가 태어나긴 했지만 實用化를 위해선 보다 많은 研究가 要求된다. 畜産試驗場에서도 돼지의 受精卵移植技術開發에 관한 研究를 계획하고 있다. 產業化를 위한 技術은 역시 受精卵移植事業을 필요로 하는 育種養豚場에서 開發되어야 하겠다.

이 受精卵移植技術은 앞으로 遺傳子操作을 받은 卵子가 新生仔로 태어나도록 하는데 없어서는 안되는 技術로서 重要하다.

3. 돼지 성장호르몬의活用

遺傳工學的으로 大量生産할 수 있는 돼지 成長호르몬에 實用方案에 관한 많은 연구가 실시되었다. 成長중에 있는 돼지에 이 호르몬을 주사한 結果 놀라운 事實은 등심의 면적이 넓어지고, 脂肪層이 얇아지며 成長이 촉진되어 精肉 1 kg生産에 소모되는 飼料의 要求量이 적은 利點이 있다는 것이다. 즉 成長호르몬은 살코기의 生産性을 제고한다는 結論이다. 돼지고기에서 대부분의 사람들이 먹기를 꺼려하는 脂肪層의 두께를 얇게 할 수 있다는 것은 脂肪層의 두께를 얇게 하려는 育種努力을 成長호르몬으로 쉽

게 해결해주고 있다고 할 수 있다. 이 成長호르몬 사용에 있어서 장애가 되는 것은 每月 주사를 해야한다는 것과 살코기중에 脂肪이 不足하여 맛이 떨어진다는 것이다. 이런 短點들을 보완하기 위하여 호르몬을 移植하는 방법등이 연구되고 있다. 이 成長호르몬이 精巢에서 精子를 生産하는 機能에 어떻게 영향하는가도 관심의 대상이 되고있다. 造精機能을 促進한다고 하면 種牡豚의 繁殖供用開始 시기를 앞당기고 世代間隔을 짧게하는데도 기여할 것이 기대된다. 또 이 호르몬의 투여가 繁殖에 직접 관여하는 호르몬에 미치는 영향도 적지 않은 관심거리가 되고 있다.

4. 遺傳因子的 受精卵의 導入

이 發想은 평범한 受精卵에 經濟的으로 價値가 높은 外來遺傳子를 넣어 移植하여 產仔로 태어나게 한후 外來遺傳子에 의한 遺傳能力이 發現이 되며 이 發現된 遺傳能力이 후대에도 傳達될 것인지를 研究하는 것인데 이 方法에 의해서 생쥐에서는 1982年 Palmiter 등에 의하여 수퍼생쥐 (Super-mouse)가 태어났다. 호주 Adelaide大學의 Bob Seamark 교수는 돼지의 受精卵에 돼지 成長호르몬 遺傳子를 微細操作 注入法에 의하여 導入하여 成長속도가 빠른 돼지새끼는 성장속도가 17~25% 높았다고 1986년 보고하였다. 한편 독일의 Bremes 교수팀은 스위스 Zurich 대학교와 공동으로 연구하여 사람의 成長호르몬 遺傳子를 갖는 遺傳子導入 돼지새끼의 2대를 얻는데 성공하였으며 잘자라고 있다고 보고하고 있다(1988). 先進外國에서는 成長호르몬 遺傳子가 導入된 돼지새끼(trans-genic pig)를 生産하여 새로운 品種을 創出하기 위하여 國際間 또는 大學과 企業間의 共同研究가 活發히 進行되고 있다. 우리나라에서도 企業養豚會社는 앞으로 繁殖技術을 活用한 新品種作出에 눈을 돌려야 할 것으로 생각된다.

5. 受精卵의 性鑑別

受精卵를 體外에서 다루는 技術이 發展함에 따라 體外에서 受精卵의 性を 鑑別하거나 XX受精, 卵과 XY受精卵중 한쪽을 培養중 變成케 하여 受

精卵의 性을 鑑別코저 하는 研究가 활발히 進行되고 있다. 胚의 營養胚細胞를 배양하여 細胞의 染色體型을 조사하면 性鑑別이 가능하나 性이 判別될 때까지 많은 時間이 所要되어 性이 判別되었을 때는 이미 移植時期를 놓치거나 移植하여도 受胎率이 낮아 實用化에는 문제가 따른다.

Epstein 등(1980)은 8細胞胚의 생쥐의 受精卵를 H-Y 抗血清의 존재하에 배양하여 變性되지 않고 正常的으로 발달한 受精卵에 대하여 염색체 分析을 실시하였다니 92%가 XX型이었다고 하였다. 그후 White 등(1982)은 생쥐의 8-16細胞期의 受精卵를 H-Y 抗血清과 補體의 존재하에 배양하여 그중 變性하지 않고 生存한 受精卵를 移植하여 태어난 새끼 생쥐중 86%가 암컷이었다고 보고하여 H-Y 抗血清을 使用하여 XX型의 受精卵를 선별할 수 있음을 立證하였다. 이에 관한 研究가 國內에서도 생쥐와 흰쥐의 受精卵를 대상으로 활발히 研究되고 있다. 생쥐의 H-Y 抗血清은 생쥐 뿐만 아니라 다른 家畜의 XY型 受精卵를 變性시킨다는 것이 알려졌으며 따라서 생쥐의 X-Y 抗血清을 사용하여 돼지 XX型 受精卵의 선별도 가능한 것으로 생각된다.

6. X.Y 精자의 分離

精液내 50:50으로 混合되어 있는 X와 Y精자중 어느 精자를 70%이상 分離할 수 있다면 産仔의 性比를 70%이상 調節할 수 있을 것으로 생각된다. 사람의 精자를 Quinacrine으로 染色하여 현광현미경으로 관찰하면 約50%의 精자가 頭部에 현광을 발하는 物體를 가지고 있음이 밝혀졌으며 이 物體를 F-body 또 B-body라고 칭하고 이 精자가 Y染色體를 갖는 精자 즉 Y精자라고 假定하고 있다. X精자와 Y精자가 가지는 物理的, 化學的, 電氣的, 免疫學的 및 運動性的 差異를 利用하여 X와 Y精자를 分離후 이들 精자를 Quinacrine 染色하여 B-body의 出現率을 조사하는 研究가 實施되었다. 精자를 比重을 달리한 培地에 沈降시켰을 때 上層部와 下層部の 精자의 B-body 出現率에 큰 差異가 있었으며 이 差異가 바로 X.Y精자의 分離를 示唆하고 있다. 아직도 産仔數에서 性的 分離를 確認한 보고는 없으나 X.Y精자의 分離가 비관적이라고 斷定하기는 어렵다. 특히 人工授精의 擴大普及 가능

성이 높은 돼지에서는 X.Y精자分離는 產業的으로 重要的 繁殖技術임에 틀림 없다.

7. 發情誘起, 發情同期化 및 分娩調節

發情誘起, 發情同期化 및 分娩調節에 使用되는 호르몬 製劑가 開發되기 이전에는 發情을 同期化하거나 分娩日을 調節하는 것은 꿈도 꾸지 못하였으며 發情을 誘起하는 手段으로 오랜 期間을 두어 營養을 改善하거나 運動을 시키는 方法을 講究해 왔을 따름이었다. 母豚의 繁殖效率을 높이기 위하여 營養的 側面에서 仔豚의 早期離乳方法이 導入되고 있기는 하지만 100%의 母豚이 離乳後 7日 이내에 發情을 나타내지 않으므로 發情誘起의 必要性이 대두된다. 發情의 誘起에는 PMSG의 단독 또는 PMSG와 HCG가 병용하여 투여되고 있으며 發情同期化에는 Progesterone 製劑가 使用되고 있으며, 分娩調節劑로는 PGF 2α 가 使用된다.

돼지의 效果的인 育種은 繁殖效率을 높여 世代間隔을 단축시키고 遺傳的으로 우수한 母豚이 年間生産 하는 새끼數를 늘려주므로 促進될 수 있으며 따라서 發情誘起, 發情同期化 및 分娩日을 調節하는 繁殖技術은 돼지의 改良을 촉진하기 위하여 適切히 活用되어야 할 것이다.

結 論

尖端繁殖技術을 養豚事業에 活用하여 돼지의 改良을 促進하려는 努力이 서서히 일고 있으며 경우에 따라서는 큰 效果가 얻어질 것이 기대된다. 現實的으로 活用되는 繁殖技術로 液狀精液과 凍結精液을 利用한 人工授精과 發情誘起와 分娩調節을 들 수 있으나 未來指向的인 繁殖技術로는 受精卵移植과 成長호르몬의 活用, 遺傳子導入 돼지새끼 生産을 들 수 있다. 이런 尖端技術들은 大學과 企業體間의 產學協同을 통한 不斷한 研究에 의해서만 產業的 應用을 앞당길 수 있을 것이다. 우리는 先進外國의 研究結果만을 안일하게 얻으려하지 말고 좀더 未來를 바라보고 스스로 解決하려는 意志와 努力이 要請되며 組織을 整備하면서 技術開發에 投資를 해야 할 것이다. 技術開發을 위하여 人材養成에도 힘을 기울여야 할 것이다. 先進은 努力을 바탕으로한 研究의 結果로 證據되는 것이라고 본다.