

卵細胞의 産業化의 傾向

田 暢 淇

(忠南大學校 農科大學)

Industrial Utilization of Egg Cells

Chang Gi Chun

College of Agriculture, Choong Nam National University

I. 緒 言

오늘날 널리 家畜生産에 利用되고 있는 人工수정은 훌륭한 遺傳形質을 가진 숫컷에서 많은 새끼를 生産할 수 있게 하였고 가축의 改良에 寄與되고 있다. 이에 반하여 암컷은 번식생리상 制約되어 自然條件에서는 한 個體에서 많은 새끼를 生産하기 어렵다. 그러나 암컷에 人爲의 處置를 해서 한 個體에서 一時에 많은 卵子를 生産하여 이것을 母體밖으로 끄집어 내어 그것을 다른 가축에 이식하여 새끼를 生産할 수 있다면 産業上 아주 有效하게 利用할 수 있다고 생각된다. 이를 구체화할 目的으로 家畜의 受精卵移植 技術을 開發하려는 研究가 始作되어 오늘날 技術적으로 현저하게 進歩되어 大概의 家畜에서 이식한 卵子가 發育하여 새끼를 生産하고 있다. 특히 소의 生産分野에서는 卵子移植技術이 企業化 내지는 商業化되게 되었다.

II. 研究의 歷史와 그 後의 動向

哺乳動物의 卵子를 이식하여 새끼를 生産한 歷史는 約 85年前 독일의 Heape(1890)가 양고라토끼의 受精卵을 베르지안 種의 난관에 이식하여 새끼를 生産한 것이 처음이다. 이들은 1897년에 따지종의 수정란을 네마리의 베르지안종에 이식해서 한마리에서 두마리의 새끼를 生産하였다. 그후 75年後에 Biedle(1922)이 똑 같이 受精卵 이식에 成功하였다. 이後 約10年을 지나 Pineus와 Enzamin (1934)에 의해서 또 다시 研究되었다. 그래서 急激히 이와 같은 研究가 進行되게 되었다. 특히 小動物을 利用한 실험성적이 많이 發表되었다. 그 뒤 Warwick(1931)는 緬羊의 受精卵에 成功하였으나 1940년에 들어와서 특히 中型家畜이 試驗되었고 Casid(1944)는 緬羊으로 受精시켰으며 또 War-

wick(1949)는 緬羊과 山羊으로, Lepyryn등(1950)은 緬羊, Kransnicki등(1951)은 돼지, Willett등(1950)은 소로 저마다 受精卵移植으로 家畜生産에 成功하고 있다. 이와같이 1950年 前後에는 大概의 家畜으로 卵子移植에 의해서 새끼를 生産하기에 이르렀으나 그 동안은 小動物卵子를 利用한 研究는 卵子取扱技術, 採卵이나 移植法의 개발, 卵子浮遊液의 開發, 受胎條件의 解明, 卵子保存等外에 난자이식에 必要한 基礎的 技術概念이 進行됨과 同時에 卵子의 移植着床條件의 解明等的 生態學的 여러 問題를 알아내기 위한 研究傾向을 볼 수 있다. 또 家畜을 最初로 한 分野에서는 1945~50年 前後에 걸쳐서 많은 研究業績이 밝혀지게 되었다. 그러나 1950年의 난자이식에 따른 受胎成績은 나빠서 受胎率 33%에 이른 報告가 있다. 1950年代의 後期에 들어서 Hunter(1955) Averill(1957)이 많은 緬羊을 가지고 研究한 계기로 中型家畜의 卵子를 取扱保管 移植技術이 顯著하게 進歩되었고 受胎되는데 適切한 條件이 래명되어 受胎成績도 急速히 向上되었다. 近間에 緬羊 山羊의 난자이식에서는 70~80% Averill(1957), Moore와 Sheltan(1964), Rowson와 Moore(1966), 杉江(1968)에 이르기까지 技術開發이 進行되고 있다. 中小動物의 卵子移植에 관한 技術이 進展되는데 비하여 大家畜의 技術의 發展은 늦고 있다. 특히 소를 가지고 시작한 研究는 유기다리의 應用過剩排卵의 誘起에 관한 研究가 進行되고 있음에도 排卵이나 移植의 實用化를 考慮한 特殊技術이 強力히 要望되기 때문에 1960年 末期에서는 卵子移植에 따른 仔牛生産의 業績은 적었다. 即 家畜手術에 의해 난자를 이식하여 仔牛를 生産한 報告는 앞에 말한 Willett(1955, 1954)의 最初에 이어서 Avery(1962)의 報告를 볼 수 있을 뿐이다. 羊의 研究로부터 牛에게는 개복하지 않고 採卵이나 移植을 할 수 있는 技術이 要望되어 많은 研究가 되었지만은 約 15년에 걸쳐 成功한 예는 볼 수

없었다. 개복하지 않고 난자를 移植하여 仔牛의 生産에 成功한 例는 1954年 Mutter, 衫江에 의해 1965년에 報告되었다. 1971年 獨逸의 Rowson등이 개복 수술을 하여 輸卵管内의 移植으로 受胎시켜 72~73%의 比較的 좋은 受胎成績을 얻었다고 한다. 輸卵管 移植手術을 實施하여 牛의 번식에 利用되는 熱은 높아져가고 있으나 實際事業으로 企劃된 것은 캐나다이다. 캐나다에서 最初로 난자이식 會社가 設立된 것은 1971年으로서 캐나다의 아포바니아州 가르가리市에서 事業이 始作되었다. 이어서 다음해는 東部の 몬테리오州에 또 하나의 會社가 設立되어 事業이 開始되었다. 이들 會社가 設立된 처음에는 시기상조라 하였지만 會社側으로부터 장래를 보아 技術개혁과 연구로 業績을 두었다. 이때 부터 미국, 캐나다에서는 乳牛에 對한 必要性을 느끼게 되어 大型品種導入의 必要로 유럽에 散在하고 있는 傳染病의 侵入의 危險性으로 因하여 오랫동안 유럽에서 소의 直輸入이 禁止되거나 制限措置가 있었다. 그리하여 導入品種의 구입 價格이 높아져 導入數는 아주 적었다. 그래서 有効한 受精卵移植 手術等的 技術開發이 이루어지지 못하였다. 導入品種이 高價이기 때문에 새끼生産에 뚜렷이 높은 技術과 費用이 要請되었는데도 농가에서 타산이 맞아서 수요가 급격히 증가되어 會社의 經營이 順調롭게 번창하고 企業이 擴大되게 되었다. 이런 결과로 大小動物의 난자이식 事業所가 속출되고 오늘날 캐나다에는 10~15個所 미국에는 10個所以上 北美大陸에서 合計 20~30個의 企業이 營業한다고 듣고 있다. 호주와 뉴질랜드에도 數個所에서 난자이식사업을 始作하였다. 호주의 경우는 精液의 販賣企業體와 가축판매회사가 난자이식기술을 利用한 새로운 新品種을 增産輸出이라던가 농가에 販賣하는 目的으로 事業이 始作되고 있다. 受精卵移植技術의 개발에 있어서 가장 利用效果가 기대되는 소의 生産分野에서 위에서 말한 바 確實히 有効하게 利用되고 있지만 그 背景은 多排卵誘起, 배란 기술, 난자의 이식 기술 등의 어려운 기초적 기술의 진보가

크게 공헌되고 있다. 또 난자이식에서 가장 重要한 條件은 발정동기화가 近年 Prostaglandin의 개발에 의하여 容易하게 實施하게 된 것도 기술의 실용화에 기여된 길이 크다고 생각된다.

III. 卵자의 受精可能時間과 老化

卵자의 수정가능성은 난자가 수정되어 정상으로 발생되는 상태로 되기까지의 최대시간을 말한다.

구체적으로 동물난자는 배란後 12~24시간 수정능력을 갖고 있다(표 1)

난자는 난관의 峽部에 들어갈 무렵에 수정능력이 급감되고 자궁내에 들어가면 수정되지 못한다. 교배가 늦어지면 난자는 수정가능시간의 말기에 착상하게 된다.

이와같은 난자는 착상되는 일도 있지만 되지 못하는 때도 있다. 末期에 着床되어도 거의 生存되지 못한다. 모르모트는 수정되기까지의 시간이 길면 이상임신율이 높아져 産子數는 減少된다.

돼지의 경우 노화난자에는 다정자 수정이 일어나 이 때문에 발생이상이 招來된다. 單胎動物에서는 난자의 노화는 再吸收 또는 發生이상을 볼 수 있다.

노화정자에 의해서도 같다. 一般的으로 性細胞의 受精력은 다음과 같은 배합을 들 수 있다.

老化卵子+射出直後精子

老化卵子+老化精子

排卵直後卵子+老化精子

위의 어떤 경우라도 生存不能의 사정에 의하여 群全體로서의 受胎率은 低下된다.

家畜에서는 성세포의 노화로서 수정착상, 출생전 또는 출생후의 발육이 악화됨이 밝혀지지 못하고 있다.

출생후의 先天的 異常에는 노화성세포에 따른 것으로 생각된다.

이 수정난자는 2~20개의 많은 수의 不均等한 세포

表 1. 哺乳卵자의 形態

	牛	羆	豚	馬
난자의 염색체수(半數體)	30	27	19	30
배란전의 Graffian卵胞의 直徑(mm)	12~19	5~8	8~12	26~65
透明帶가 없어진 성숙난포의 직경(mm)	120~160	140~185	120~170	120~180
발정기의 배란수	1~2	1~4	10~25	1~2
수정 가능 시간	18~20	2~24	2~24	—

수로 파쇄되어 때로는 수정란과 비슷한 形으로 되는 일도 있다. 未受精卵은 子宮內에서 破碎되고 分解되어 吸收된다.

IV. 受精卵의 移植

인공수정은 정자를 통해서 遺傳子를 널리 配布하는 重要한 方法으로 되어 있다. 이와 같이 난자를 통하여 가축을 改良하는 것은 遺傳的으로 優勢한 난자를 活用하지 못했기 때문에 아주 늦었다.

예를 들면 암소 1마리가 아무리 우수해도 年 1仔만을 낳고 따라서 一生涯中에 8마리 以上 生産할 수가 없다. 이 우수한 能力을 利用하는 方法은 우수한 가축에 의해 얻어진 卵子를 遺傳的으로 劣等한 것에 移植하는 方法이었다.

난이식은 과학적으로도 실용적으로도 利點이 있다. 細胞學, 家畜衛生學, 免疫學의 諸문제를 精밀한 實驗적 해명이 가능하게 된다. 이 방법은 착상전과 후의 養生이 研究되고 家畜의 난장이식이 실용적 목적은 양호한 새끼를 많이 生産하는데 있다. 이 方法은 배란기술과 난자의 胚培養技術인 것이다.

유전적으로 劣等한 宿主에 移植할 必要가 있다. 仔牛에서 수정란을 採取하여 性的으로 성숙된 雌牛에 이

식하면 性成熟期를 1年間 단축하게 할 수 있다. 必要하다면 乳牛의 배를 빌어 肉牛의 새끼를 얻을 수가 있다. 또한 값싼 經費로 家畜의 국제수송을 할 수 있다. 면양의 胚를 토끼의 性管에 넣어 원거리까지 수송은 이미 완성되고 있다.

Admsctal(1961)의 수정란이식은 가축개량계획에 큰 성과를 얻을 수 있으나 보급단계에 이르지 못하고 있다. 인공수정에 比하여 현재로서는 난장이식기술을 식용화시키려던 세가지 제한이 남아 있다.

- 1) 배란과 수정을 많이 얻는 方法이 아직까지 못하다.
- 2) 기여畜과 宿主畜의 性週期同期化를 해야 할 必要가 있다.
- 3) 胚를 採取하여 이식시키는데 간편한 비외과적 方法이 未開發되어 있다. 특히 소에 있어서 배란을 대규모로 이루려면 또 세가지 제한이 있다.

(1) 性腺刺戟 hormone에 對한 反應은 個體에 따라 變이가 크기 때문에 不安全하다.

(2) 한 動物에 배란처치로 반복하면 난자수가 점차 감소한다.

이는 卵巢가 反應이 없게되어 抗 hormone(anti-hormone)이 生産되기 때문이다

(3) 受精率이 나쁘다.