

家禽繁殖에 관한 研究動向

李 在 根

(高麗大學校 農科大學)

Studies on Poultry Reproduction

Jae Keon Lee

College of Agriculture, Korea University

1. 緒 言

家禽繁殖分野의 研究는 닭, 七面鳥의 人工授精의 普及에 따라 精液稀釋, 保存등에 관한 研究가 重點의으로 이루어지고 있으며, 1960年代에 들어와서 Lorenz등에 의하여 Sperm-gland가 發見된 것은 家禽의 受精機構를 究明하고, 닭의 受精生理, 排卵生理등을 研究하는데 劃期的인 貢獻을 하고 있다.

本稿에서는 最近에 이루어지고 있는 家禽繁殖分野의 研究動向中 注目할 만한 것들만 간추려 言及코져 한다.

2. 닭 精液成分中の Aldose

닭의 總排泄腔에 位置한 淋巴褶壁에서 分泌되어 從來精子의 生存에 有害하다고 알려져 있는 透明液의 主成分인 aldose는 西山(1961)에 의하여 닭精子의 energy源으로 利用된다는 것이 알려져 졌다.

3. 닭精子의 溫度衝擊

닭精子는 哺乳類精子와는 달리 一般의으로 原精液에 있어서는 溫度衝擊을 받지 않는 것으로 생각되어 왔는데(Polge는 認定) 田中等(1967)에 의하여 25°C로부터 5°C까지는 急速히(約 5分間) 冷却하여도 受精率에 變化가 없으나 그로부터 0°C~-2°C까지 急冷하면 顯著히 受精率이 떨어진다고 한다.

4. 精液의 凍結保存

Watanabe(1970)등은 닭精液採取時부터 液體窒素에 의한 凍結完了까지 17分 걸리는 急速冷凍法을 確立하였다. 이 方法에 의하여 凍結한 精子는 7~60日 後

에 融解하였을 때 平均活力 88.3%, 受精率(1週間) 60%(從前 30%)이었다. 이것은 從來의 成績보다 飛躍의 向上을 하고 있으며 人工授精에의 實用化가 期待된다. 이 急速冷凍法의 特徵은 精液採取後 15分間의 pre-shocking을 利用하는데 있으며, 精子의 neck-bending率이 從來 凍結法 29%인데 比하여 14.9%로 減少하였다.

永江등(1975)은 닭精液을 遠心分離 濃縮하여 fructose 磷酸緩衝液으로 稀釋한 후 0°C에 2日間 保存할 경우 13mmHg(水銀柱 높이)의 減壓環境에서 受精能力이 매우 優秀하여 '98.1% 受精率을 나타내고 있다. 이는 人工授精에서 現實의으로 採取後 30分以內의 注射이 권장되고 있으며, 數時間만 經過하더라도 50~60%로 受精率이 떨어진다는 面을 勘案한다면 人工授精에 크게 寄與할 것으로 期待된다.

5. 腔 및 卵管에 있어서의 精子의 行動

(1) 腔部

佐伯, Lorenz등은 腔內에 注入된 精子는 utero-vaginal junction까지는 精子의 自體運動에 의하여 올라가며, 그로부터 受精場所인 漏斗部까지는 產卵後 分泌되는 oxytocin의 作用으로 일어나는 卵管의 逆蠕動에 의하여 被動的으로 2~3分의 迅速한 時間內에 올라가며 닭의 腔部는 그 解剖學的인 構造로 보아 收縮性을 缺如한다고 말하고 있다.

武田(1974)는 닭의 腔部에 있어서의 精子移動機構를 살피기 위한 試驗에서 다음과 같은 結果를 얻고 있어 注目된다. 腔下部 또는 cloaca에 注入된 닭 生存精子는 腔部를 上昇하여 子宮部 또는 그 上部까지 到達되지만 牛, 羊, 兎 등 異種生存精子, 死亡精子는 腔部를 上昇하지 못할 뿐 아니라 빨리 腔部로부터 排出되었다. 따라서 腔部에 注入된 精子가 上走하여 子宮

부에 到達하는 機構는 主로 精子自體의 運動力에 의한 것 같다고 結論짓고 있다. 그러나 또 그는 異種生存精子, 死亡精子가 腔部를 上昇하지 못하고, 胎生存精子만이 上昇하는 것은 胎腔部가 가지고 있는 精子의 選擇作用으로 짐작된다. 이 作用은 腔部全長에 걸쳐 나타나는 cloaca 方向에의 逆蠕動 및 纖毛運動에 의한 腔內容物의 排出作用과 異種生存精子는 胎의 腔內에서 短時間內에 運動力이 低下되어 腔의 排出作用에 抵抗하지 못하기 때문에 일어나는 現象인 것 같다고 말하고 있다.

筆者(1968)는 腔內 精液注入部位를 2cm와 6cm部位로 하여 子宮腔部到達 所要時間을 觀察하였던 바 6cm 部位의 편이 2cm部位에 比하여 最少 1~2時間 短縮된다는 것을 發見하였으며, Burke et al(1969)도 이와 비슷한 結果를 얻고 있다. 筆者(1968, 1973)는 또 最近의 一聯의 試驗에서 腔部에 注入된 精子는 主로 自體運動에 의하여 子宮腔部까지 보통 4時間 걸려서 到達한다는 것을 確認한 바 있다. 즉 午前 3시에 注精하면 다음날에 거의 100%의 受精卵을 얻을 수 있는데, 이는 日出時刻인 7時 부터 始作되는 產卵開始前 까지 腔下部에 注入된 精子가 自體運動에 의하여 子宮腔部까지 上昇하여 產卵直後에 일어나는 卵管의 逆蠕動에 의하여 被動的으로 漏斗部에 到達하여 排卵된 卵자와 受精하는 것으로 보인다. 그러나 Bobr, Lorenz, Ogasawara, 筆者등 여러 學者들에 의하여 產卵直後腔下部에 注入된 精子가 間或 注入後 2~3분에 卵자와 受精되었음을 確認하고 있어서 腔內에 있어서의 精子移動 機構는 아직 確實히 究明되었다고는 볼 수 없다.

(2) 子宮腔部の 通過

Lorenz, Ogasawara, Bobr, Braden등은 子宮腔移行部는 哺乳動物의 cervix 모양으로 括約筋으로 되어 있어서 腔部에 注入된 精子를 選擇적으로 通過시키기 때문에 健全한 精子만이 이를 通過할 수 있음을 報告하고 있다.

(3) 卵管內 精子 貯藏機構

1回の 人工注精 또는 交尾에 의하여 長期間 受精卵을 낳을 수 있음은 Gilbert(1904)를 비롯하여 많은 學者들에 의하여 잘 알려져 있으며, 一般의 으로는 2~3週 產卵을 持續한다. 現在까지 報告된 것 中 最長期는 Nalvandov등 (1943)의 35日이다. 이와 같이 長期間 產卵을 持續할 수 있는 機構에 대하여는 最近까지도 잘 모르고 있었다. 그러나 1950年代에 들어와 Sperm gland를 發見하므로써 解明되기 시작하였으며, 그

以前까지는 卵巢內 受精說, 卵管內 受精說 등 甲論乙駁을 계속하여 왔다. Van Drimmelen (1946, 1949)은 卵管內注精에 의하여 卵管漏斗部腺內에서 精子의 集團 發見하여 여기서 排卵 때마다 다시 卵管內로 少數씩 排出되어 卵자와 受精하는 長期受精機構의 一部를 確認하였으며, 이를 Sperm-nest라 불렀다. 1962年 以後 Bobr, Fujii, Lorenz, 武田, Burke, Van Krey, Ogasawara 등은 Van Drimmelen이 앞서 發見한 漏斗部의 精腺은 漏斗部, 卵白分泌部 또는 子宮 등 非正常的인 注精을 했을 경우에 限하여 精子의 滯留場所가 되며, 一般의 으로서 注精方法인 腔內 人工授精이나 自然交尾의 경우에는 子宮腔移行部에 存在하는 子宮腔腺이 主要한 精子의 滯留場所가 되고, 여기서 다시 精子가 放出되어 2~3週間 受精을 계속한다는 것을 發見하였다. 이들은 또 子宮 등 非正常的인 方法에 의하여 漏斗部腺內에 滯留한 精子로부터 얻어진 受精卵은 產卵前 胚의 死亡이 심히 많음을 發見하였으며 이는 子宮腔部の cervix를 通過하지 않았기 때문에 不健全한 精子도 受精되었음에 基因하는 것 같다고 말하고 있다.

Lorenz(1966)는 또 腔內에 注入된 精子는 注精後 短時間內에 大量 子宮腔腺에 浸入하여 排卵直前 또는 直後에 卵管腔內에 少數씩 放出되어 漏斗部로 上昇하여 卵자와 受精한다고 말하였다. 精子腺內에 貯藏된 精子가 다시 放出되는 機作에 대하여는 아직 充分히 研究되어 있지 않는데 現在까지 研究된 腺의 構造와 機能을 綜合하여 보면 다음과 같다.

精子腺의 解剖學的 組織學的 所見으로 보아 精子를 물아 낼 수 있는 것 같지는 않다. 腔腔의 直徑은 50~90 μ 이며 길이는 500 μ 이다. 精子는 腺腔內에 頭部로부터 侵入하여 長期間 滯留한다. 內壁의 纖毛는 lipid를 多量含有하며, 排卵 또는 產卵時에 腺腔內에 分泌되어 腺腔은 擴大되며 거꾸로 박혀 있던 精子는 그 方位를 反轉하고, 產卵過程에 擴張된 精子腺口를 통하여 放出되는 것으로 推理하고 있다. 그러나 Burke등 (1969)은 Sperm-gland의 精子放出은 排卵, 產卵時에 限定되지 않는다고 말하고 있어서 精子의 放出機構는 不明하다.

精子가 精子腺內에서 長期間 壽命을 保持하는 機構에 대하여는 Murno, Shindler Nevo, Harison, 永江 등에 의하여 活潑히 研究되고 있다. 이들은 子宮腔移行部 또는 卵管組織은 41°C에서 精子의 運動을 可逆的으로 停止시키는 物質 즉 poly- α -glutamic acid을 含有하고 있다는 것을 發見하였다. 이들 精子는 37°C에서 可逆的으로 活潑한 運動을 開始한다. 이와 같이 精子腺內의 精子가 溫度나 運動性抑制物質의 影響을

받아서 靜止狀態에 있다고 한다면 精子的 energy 保存面에서 有利하며, 또 닭의 體溫이 41°C이므로 Sper m-gland는 精자의 滯留에 適合한 것으로 推察된다. 精자의 滯留期間이 經過함에 따라 受精率이 떨어지는 原因은 精자의 老化에 基因하는 것으로 보인다.

6. 排卵 및 產卵

(1) 產卵鶏 破裂卵胞의 產卵誘起物質

닭의 產卵機構에 있어 腦下垂體後葉性 hormone인 oxytocin, vasotocin外에 卵巢의 卵胞도 關與하고 있음이 알려지고 있는데, 後藤等(1976)은 卵胞壁으로부터 水溶性 產卵誘起物質을 分離하였다. 또 이들은 破裂卵胞에는 두가지의 oxytocin活性化物質(activity)이 存在하는 것 같다고 말하고 있다.

(2) 닭의 產卵機構에 관한 研究

의野等(1973)은 닭의 腦下垂體前葉粉末을 投與하여 排卵이 誘起된 경우, 子宮에 存在하는 알의 產卵時刻은 豫定보다 빨라지는 것으로 보아 排卵과 產卵과의 사이에 密接한 關係가 있다고 推理하였다.

(3) 1日 2개의 異常產卵現象

日本畜試(大塚)에서 最近 1日 2個 產卵現象이 頻繁하여 이들 原因을 檢討하였던 바 모두 cage飼育에 의한 產卵遲延에 誘因되고 있음이 밝혀졌다. 즉, cage內的 닭은 平飼의 nest內에서와 같은 產卵準備動作(平均 1時間)을 하지 못하기 때문에 產卵이 豫定時刻보다 10時間 가량 遲延되며, 한편 第2卵은 豫定時刻대로 排卵되기 때문에 卵管內에 2개의 알이 存在하게 된다. 따라서 1日 2個 產卵할 수 있으며, 그 前날은 모두 休產하고 있다.

7. 鷄卵의 體外受精

닭의 體外受精은 Howarth(1970)에 의하여 1例成功한 바 있는데, 藤原等(1973)은 38個中 11個의 體外受精卵을 얻고 있다. 이들의 處理過程은 注精後 20分 靜置, 41°C에서 12時間 靜置, 12時間 孵化이다. 이들은 이 試驗의 結果 닭의 射出精子는 哺乳動物과는 달리 雌性生殖器道內에서의 capacitation은 必要하지 않은 것 같다고 말하고 있다.

8. 人工授精에 있어서의 注精時刻과 受精率

精液注入時刻이 受精에 미치는 영향에 대하여 Bur-

rows 및 Quinn(1939)은 午前을 피하여 午後 2時項이 最適이라 하였으며, Gracewski 및 Scott(1943)는 午前에 54.8%, 午後에 80.9%의 受精率을 얻고 있다. Parker(1945)도 午前 7時 受精區 50.9%, 12時區 71.7%, 18時區 77.8%를 얻고 있는데 이들은 모두 午前中 注精時의 경우 受精率이 나쁜 原因은 卵管內에서 形成過程에 있는 軟殼卵 또는 硬殼卵이 精자의 上走를 妨害하기 때문이라고 보았다.

著者(1968, 1969, 1973)는 午前 3時, 7時, 11時, 午後 3時 7時的 各時刻別로 注精하여 1週間の 受精率을 觀察하였던 바 各各 88.9%, 80.4%, 72.7%, 93.6%, 88.1%의 受精率을 나타내었으며 午前 3時的 受精率과 午後 3時的 受精率과의 사이에는 統計的 有意差가 發見되지 않았다. 따라서 從來 여러學者들에 의하여 午前中에 注精하면 卵管內의 形成過程의 알이 精자의 上走를 妨害하여 受精率을 떨어 뜨린다는 假說은 옳지 않음이 立證되었다. 腔內에 注入된 精자는 自體運動에 의하여 子宮腔移行部까지 올라가 產卵直後의 卵管의 逆蠕動에 의하여 被動的으로 卵管漏斗部에 到達하여 卵子和 受精한다는 生理機構에 대하여는 이미 前述한 바 있다.

現在까지 研究된 바에 의하면 닭의 人工授精에 있어서 受精率向上에 가장 適合한 時刻은 午後 3時前後 부터 日沒時까지라 하겠지만 午前 3時前後 부터 日出時까지도 受精率 向上에 매우 效果的이라 하겠다.

9. 注精翌日 受精率

注精한 다음날 受精卵을 얻는 方法에 대하여 1967年까지는 전혀 알려지지 않았다.

筆者(1968, 1969, 1973)는 午前 3~5時 즉 日出時刻前에 注精하면 거의 100%受精卵을 얻을 수 있음을 報告한 바 있으며 그 生理機構는 前項에서 說明한 바와 같다.

Burke, Ogasawara, Fuqua (1969)는 產卵前 注精의 경우 淺腔注精에서 66.6%, 深腔注精에서 80%의 注精翌日 受精卵을 얻었는데 著者の 研究結果와 그 傾向이 一致한다. 深腔注精의 경우는 그 子宮腔移行部까지 精子自體運動으로 上走하는데 要하는 時間이 短縮되어 受精率 向上에 도움을 줄 수 있음은 이미 前述한 바 있다.

10. 引用文獻

1. Burke, W.H. and F.X. Ogasawara. 1969. Poultry Sci., 48 : p.408.

2. Burke, W.H., F.X. Ogasawara. and C.L. Fuqua 1969. Poultry Sci., 48 : 602.
3. Burke, W.H. and J.W. Rieser. 1972. Poultry Sci., 51 : 190.
4. Christensen, V.L. and N.P. Jonston. 1975. Poultry Sci., 54 : 1209.
5. Cummings, V.T. and T.M., Huston. 1976. Poultry Sci., 55 : 857.
6. Degen, A.A. and R.O. 1972. Hawes. Poultry Sci., 51 : 464.
7. 藤原 昇, 田中耕作, 西山久吉. 1973. 日本家禽學會誌. 10 : 春季大會號 18.
8. Friars, C.W. and J.C. Mullen. 1971. Poultry Sci., 50 : 1524.
9. 後藤和文, 田中耕作. 1976. 日本家禽學會誌. 13 : 春季大會 14.
10. Gracewski, J.J., H.M., Scott. 1943. Poultry Sci., 22 : 264~265.
11. Graham, E.F., M.L., Schmehl, et al. 1971. Poultry Sci., 50 : 1170.
12. 伊藤 宏, 小林茂樹. 1972. 日本家禽學會誌. 9 : 春季大會號 44.
13. Jonston, N.P. and J.E. Parker. 1970. Poultry Sci., 49 : 325~327.
14. 李在根. 1968. 韓國畜產學會誌. 9 : 95~105
15. 李在根. 1968. 韓國畜產學會誌. 9 : 1~39.
16. 李在根. 1969. 韓國畜產學會誌. 12 : 1~10.
17. 李在根. 1973. 韓國畜產學會誌. 16 :
18. Lessley, B.A., et al 1975. Poultry Sci., 54.
19. 的野英夫, 田中耕作. 1973. 日本家禽學會誌. 10 : 春季大會號, 16.
20. Mero, K.N. and F.X. Ogasawara. 1970. Poultry Sci., 49 : 1304~1308.
21. 大塚 茂. 1976. 日本家禽學會誌. 13 : 秋季大會號 24.
22. 大塚 茂, 赤松次郎, 小川學. 1975. 日本家禽學會誌. 12 : 春季大會號 9.
23. 永江豊明, 田中耕作. 1975. 日本家禽學會誌. 126 : 259~264
24. Parker, J.E., F.F., Mckenzie, and H.L., Kempster. 1942. Missouri Agr. Expt. Sta. Res. Bull. #347.
25. Parker, J.E. 1945. Poultry Sci., 24 : 314~316.
26. Parker, J.E. and G.H. Arscott. 1965. Poultry Sci., 44 : 1405~1406.
27. Reeves, J.J., et al. 1973. Poultry Sci., 52 : 1883.
28. Secton, T.J. 1975. Poultry Sci., 54 : 845.
29. Simpson, C.F. 1973. Poultry Sci., 52 : 1887.
30. Soliman, K.F.A., et al. 1976. Poultry Sci., 55 : 1051.
31. 武田 晃. 1974. 日本家禽學會誌. 11 : 45~54.
32. 田中克英. 1972. 日本家禽學會誌. 9 : 1~10.
33. 寺田隆登, 西山久吉. 1973. 日本家禽學會誌. 10 : 春季大會號 17.
34. 寺田隆登, 西山久吉. 1974. 日本家禽學會誌. 11~2 : 39~44.
35. 芦澤幸二, 永江豊明, 西山久吉. 1975. 日本家禽學會誌. 12. 秋季大會號, 36.
36. 芦澤幸二, 西山久吉. 1976. 日本家禽學會誌. 13 : 季大會, 16號
37. Van Krey, H.P, et al. 1974. Poultry Sci., 53 : 1233.
38. Wentworth, B.C., M.J. Wineland, and Paton, G.D. 1975. Poultry Sci., 54 : 682.
39. Woodard, A.E., F.X., Ogasawara, et al. 1975. Poultry Sci., 54 :
40. Woodard, A.E., et al. 1975. Poultry Sci., 54 : 872.