

産卵老鶏의 人工授精에 있어서 適正注精間隔에 관한 研究

李 在 根
(高麗大學校 農科大學)

A Study on Optimum Insemination Interval in Aged Egg-Type Fowl

Jae Keun Lee

College of Agriculture, Korea University, Seoul, Korea

SUMMARY

Present study was carried out to find out an optimum interval for artificial insemination in aged and poor laying hens, Brown colored, hundred and twenty commercial laying hens at about 530 days old and 20 S. C. W. Leghorn males at 580 days old were adopted. Egg production rate during the experiment was 61.6% and number of eggs examined was 2,283. The intervals for the insemination were 2, 4 and 6 days for experimental groups T-1, T-2 and T-3, respectively. Eggs were collected on every 6th day and examined for fertility by candling after 5 days of incubation.

Average fertility rates for T-1, T-2 and T-3 groups appeared 87.5, 81.1, and 65.1%, respectively. The fertility of T-3 group was significantly lower than those of T-1 and T-2 groups ($P < 0.05$). The highest fertility rate was obtained on the second day after the insemination for all groups, i. e. 90.7, 84.0 and 71.7% for T-1, T-2 and T-3, respectively. Thereafter, a tendency of gradual decline in fertility was observed. This study suggests that the optimum interval for artificial insemination in aged hens is 2 days. The fertility tended to be improved by repeated injection. For the 2-day interval group, the highest rate (98.2%) was obtained on the 6th insemination.

I. 緒 論

李在根등(1978, 1979, 1980, 1981)은 適正注精間隔에 관한 研究에서 初産과정의 암탉群에서 最高水準의 受精率을 지속시키기 위해서는 注精間隔을 3~5일의 범위내에서 적절히 조절하는 것이 좋겠으며, 低受精性 또는 老鷄일 경우에는 3日 또는 그 이내로 좁히는 것이 바람직하겠다고 推察한 바 있으며, 또 1回 注精量은 0.01~0.03ml 로서 족하다고 보고하였다. McDaniel(1976)은 브로일러 種鷄로 16주간 實施한 試驗결과 주 1회의 注精으로 1주간 平均受精率 94%를 얻었지만, 이것을 97%의 最高水準으로 向上시키려면 4日로 注精間隔을 短縮시켜야 될 것이라고 말하고, 또 93% 以下로 受精率이 떨어질 경우는 卵管내의 精子集團이 잘 形成되도록 7~10日間に 注精빈도를 3회로 늘릴 것을 권장하고 있다. Saeki(1965)는 1回 注精量은 적더라도 注精間隔을 좁히는 것이 受精率 向上에 좋다고 報告하였다. Lee(1964)도 週1回 注精에서 74.2%, 週2回 注精에서 91.6%의 受精率을 얻어 週2回 注精이 效果的이라고 말하고 있다. McCartney(1976), Fiser와 Chambers(1981) 및 Lake(1983)는 一般의인 人工注精間隔으로 주 2회 또는 4~5일간격을 권장하고 있다.

닭의 年令과 受精率에 관한 學者들의 研究報告를 살펴보면 McDaniel등(1981)은 年令에 의한 受精率低下 要因은 飼養등 과도한 변화에 의한 것 외에는 遺傳的인 것이라고 하였으며, Lake(1969)는 高産卵鷄가 低産卵鷄 보다 높은 受精率과 安定되고 긴 受精持續期間을 갖는다고 하였다. Lake(1983)는 年令的 또는 季節的 産卵 및 受精率 低下 개시는 卵用鷄 보다 肉鷄나 七面鳥의 편이 훨씬 빠르다고 말하고 있다.

다음에 受精率低下의 生理的 要因에 관한 研究를 보면 Ogasawara와 Fuqua(1972), Christensen(1981)은 七面鳥의 子宮腔精子腺내에 季節的 受精率低下期間中에는 精子貯藏數가 減少하며, 卵管内部 狀態가 變化되어 많은 精子를 養育할 수 없게 된다고 하였으며, Sexton(1977)은 이러한 季節的 受精率低下現象을 注精量의 2倍 增加로서도 緩和하지 못한 試驗결과로서 이 說을 支持하고 있다. Yu와 Burke(1979)는 自然的 低受精七面鳥에 대하여 卵管卵白部 注精에 의하여 受精率을 개선하였는데, 이것으로 미루어 卵管下部는 精子生存에 有害한 환경일 것이라고 推理하고 있다. Lake(1967)는 低受精七面鳥 암컷에서 正常의 方法에 의하여서는 子宮腔精子腺내에 精子를 貯藏하지 않는다고 말하였다.

위에서 말한 바와 같이 著者の 既報에서는 모두 若수인 닭에서의 成績이었기 때문에 本試驗에서는 老鷄에 있어서의 適正注精間隔을 究明하고 또 低受精의 原因을 추구하기 위하여 實施하였다.

II. 材料 및 方法

本試驗은 1983年 7月 1日부터 8月 25日까지 고려대학교에서 實施하였다.

供試鷄 : 수탉은 580日령 白色레그혼 20수, 암탉은 530일령 褐色産卵鷄 120수이었으며, 試驗期間중의 平均産卵率은 61.6%, 供試卵數는 모두 2,283개이었다.

試驗方法 : 암탉 120수를 3개처리, 각 3반복으로 産卵케이지에 任意배치하였던 바 그 試驗設計는 Table 1과 같다.

精液採取時刻은 每回 14:50이었고, 精液注入時刻은 15:00~15:20이었으며 精液은 每回 20수로

Table 1. The experimental design

group	Dosage per insemination per hen	Replicate No. and No. of hens				Insemination interval	Times of insemination
		1	2	3	Total		
T ₁	0.03ml	14	13	13	40	2 days	7
T ₂	0.03ml	14	13	13	40	4 days	4
T ₃	0.03ml	14	13	13	40	6 days	3
Total					120		

Table 2. Fertility per group per day after insemination

Date	Group	T ₁	T ₂	T ₃	Date	Group	T ₁	T ₂	T ₃
Jul. 7		* 0	* 0	* 0	Jul. 17		*100	100	68.0
8		0	0	0	18		91.7	88.0	77.3
9		*62.9	60.0	59.5	19		*96.3	*87.5	*75.0
10		51.5	62.5	44.1	20		100	86.0	66.7
11		*92.3	*59.3	44.4	21		100	86.6	78.3
12		79.2	66.7	40.0	22		95.6	91.6	76.0
13		*88.0	89.3	*37.5	23		89.6	76.1	76.3
14		95.5	84.6	44.5	24		96.0	80.7	76.9
15		*95.2	*100	77.3	25		95.2	76.0	92.0
16		96.1	81.8	83.3	Ave. (Total)		87.5	81.1	65.1
					Ave. (**)		94.1	86.7	77.0

* Date of insemination.

** The fertilities resulted from the first insemination was excluded.

부터 採取混合하여 原精液을 使用하였다. 注入間隔日數는 3개처리를 각각 2日, 4日, 6日로 하였다. 種卵은 各區 모두 18日간 수집하였으며, 매 6日마다 入卵하여 5日 만에 透視검란하였다. 每처리시의 混合精液의 平均精子濃度는 356,000만/ml 이었다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 日別 受精狀況

全試驗期間中の 注精間隔別 受精率은 Table 2와 같다

이 표에서 각구의 第1回 注精結果를 經過日順으로 보면 T₁은 61.9%, 51.5%, T₂는 60.0%, 62.5%, 59.3%, 66.7%, T₃는 59.5%, 44.1%, 44.4%, 40%, 37.5%, 44.5%이고 3개구 평균은 53.6%로서 3개처리구 모두가 현저한 低受精率을 나타내고 있다. 이는 본시험 供試鷄 암수 모두가 老鷄로서 生理的 低產卵·低受精性에 基因하는 것으로 보인다. 李在根(1968, 1973)은 6~7개월령의 高產卵鷄를 사용한 시험에서 第1回 注精후 1주간 平均 受精率 95.2% 및 93.6%를 얻은 바 있어서 本試驗의 結果와 좋은 對照가 된다.

老鷄의 低受精性에 대하여는 Ogasawara와 Fuqua(1972), Christensen(1981), Lake(1969) 및 Sexton(1977)등 많은 學者들이 이를 肯定하고 있는데, 이들은 모두 老鷄의 低受精의 要因이 子宮

體精子腺내에 精子의 貯藏이 잘 되지 않는데 있는 것으로 보고 있다. 아무튼 上記 受精率에 비추어 本試驗의 供試鷄로서 아주 適合한 低受精性老鷄임을 確認할 수 있다.

다음에 全體의 平均受精率을 보면 T₁ 88.5%, T₂ 80.8%, T₃ 65.1%이며 第2回 注精이후의 平均受精率(注精結果는 다음다음날부터 나타난다)은 T₁ 94.1%, T₂ 86.7%, T₃ 77.0%로서 第2回 注精이후 매우 受精率이 改善되었으나 注精間隔이 넓을 수록 受精率이 현저히 떨어지고 있음을 알 수 있다. 그러나 T₁의 平均受精率은 94.1%로서 2日 間隔注精에 있어서는 第2回 注精후 즉시 놀랄 만 큼 아주 높은 受精率을 얻을 수 있었다. 이렇게 높은 受精率은 어떠한 高產卵, 高受精性鷄에 비교하여도 거의 손색이 없는 結果로 볼 수 있다. 李在根等(1978, 1980, 1981)은 低產卵, 低受精性鷄에서 最高의 受精率을 얻기 위해서는 1~3日 間隔으로 注精할 것을 主張하였는데 本試驗의 結果로 立證되었다. McCartney(1976), Fiser와 Chambers(1981) 및 Lake(1983)은 一般的인 方法으로 週2回 또는 4~5日 間隔의 注精을 권장하고 있다.

2. 注精間隔別 受精狀況

注精間隔別 平均受精率은 Table 3에서 보는 바와 같이 2日 間隔으로 注精한 T₁의 7回次別 受精率의 平均은 87.5%이며, 4日 間隔으로 注精한 T₂의

Table 3. The average percentage fertility in relation to interval of insemination(%)

Times of insemination	Group	T ₁ (Average for 2days)	T ₂ (Average for 4days)	T ₃ (Average for 6days)
1 st		57.4	61.5	45.9
2 nd		86.0	88.4	74.7
3 rd		91.5	90.5	80.0
4 th		95.7	84.2	
5 th		96.3		
6 th		98.2		
7 th		97.9		
* Average		87.5 ^a	81.1 ^a	65.1 ^b

* Average with the different superscripts are significant at 5% level.

4 회차別 受精率의 平均은 81.1%, 6 日間隔 으로 注精한 T₃의 3 회차別 受精率의 平均은 65.1%로 서 注精間隔이 넓을수록 受精率이 떨어지는 경향 이며, 특히 6 日間격에서는 현저히 낮은 受精率을 나타내어, 分散分析의 結果 T₁과 T₂, T₂와 T₃사 이에 5%水準의 有意差가 認定된다. 이 結果에 따 르면 本試驗과 같이 低産卵, 低受精性인 닭에 있 어서는 注精間隔을 적어도 4日, 가능하다면 2日 間隔으로 단축하지 않으면 높은 受精率을 기대할 수 없는 것으로 判斷된다. 이 표에서 가장 높은受 精率을 나타낸 T₁의 7회에 걸친 受精率의 경향을 소상히 살펴보면 第1回 注精후 2日間の 平均은 57.4%로 매우 낮은 受精率을 보였지만 第2回注 精후 86%로 현저히 向上되기 시작하여 第3回注 精후 91.5%로 개선되어 第4回, 5回, 6回, 7회 에는 각각 95.7%, 96.3%, 98.2%, 97.9%로 작 은 폭이기는 하지만 漸增의 경향을 보이다가 第6 회이후 98.2%, 97.9%의 거의 100%에 육박하는 高受精率로 안정화되는 結果를 나타내고 있다. 本 試驗 供試鶏가 암닭 530일령, 수닭 580일령 이었 음을 상기한다면 이와 같은 試驗結果는 老鶏에 있 어서의 低受精性이 전혀 生理的 宿命인 것으로 여 겨온 種래의 認識은 잘못되어 온 것이며 또한 速 斷이었던 것으로 判斷된다.

李在根등(1981)은 適正注精間隔에 관한 研究에 서 高産卵, 高受精性인 系統으로 若齡의 암수닭의 경우에는 3~5일로, 低産卵, 低受精性인 系統이나 老齡인 경우에는 2~3일의 범위내에서 신축성있게 注精間隔을 조절하는 것이 바람직하겠다고 推論한 바 있다.

닭의 年令과 受精率에 관한 研究를 살펴 보면 McDaniel등(1981)은 年令에 의한 受精率低下는 사 양등 과도한 변화에 의한 것 외에는 유전적으로결 정된다고 하였으며, Lake(1969)는 高産卵鶏가 低 産卵鶏보다 아주 높은 受精率과 안정되고 긴 수 정기간을 갖는다고 하였다. Ogasawara와 Fuqua (1972), Christensen(1981)은 七面鳥의 子宮腔精 子腺내에 季節의 受精率低下 期間中에는 精子貯藏 數가 감소하며, 卵管内部狀態가 變化되어 많은 精 子を 養育할 수 없게 된다고 하였는데, Sexton (1977)은 이러한 季節의 受精率低下 현상을 2倍의 注精量增加로서도 완화하지 못한 시험결과로서 이 說을 支持하고 있다. 한편 Lake(1983)는 연령이나 季節의 産卵 및 受精率低下 개시는 卵用鶏보다 肉 用鶏나 七面鳥의 편이 훨씬 빠르다고 말하고 있다.

Yu와 Burke(1979)는 自然的 低受精 七面鳥에 대하여 卵管卵白部 注精에 의하여 受精率을 개선 하였는데, 이것으로 미루어 卵管下部는 精子生存 에 有害한 환경일 것이라고 推理하고 있다. Lake (1967)는 低受精七面鳥 암컷에서 正常方法에 의해 서는 子宮腔精子腺내에 精子를 저장하지 않는 것 을 發見하였다고 보고하고 있다.

3. 注精後日次別 受精狀況

注精후 日次別 平均受精率은 Table 4에서 보는 바와 같이 注精후 第2일에 있어 各區 모두 最高 水準의 受精率을 나타내고 있으며 그후 점진적으 로 떨어지는 경향을 보이고 있다.

Ogasawara와 Fugua(1972), Christensen(1981) 은 前述한 바와 같이 七面鳥의 子宮腔精子腺내에

Table 4. Average percentage fertility in relation to days after insemination.

Days after insemination	2 ^a	3	4	5	6	7
T ₁ (2days interval)	90.7	87.1				
T ₂ (4days interval)	84.0	81.7	80.7	78.8		
T ₃ (6days interval)	71.7	67.8	62.9	64.7	68.2	55.6

a. Hens generally begin laying fertile eggs on second day after insemination in the case of afternoon insemination.

受精率低下 期間中에는 精子 저장수가 감소하며, 卵管内部상태가 변화되어 많은 정자를 양육할 수 없다고 하였음에도 불구하고 본 실험 (Table 4) T₁에 있어서는 90.7%의 상당히 높은 수준의 受精率을 나타내고 있어서 注目할 만 하며, 또 T₁의 受精率은 T₂ 84%, T₃ 71.7%에 비하여 월등히 높은 受精率이라 하겠다. 이러한 결과가 T₁ 2日, T₂ 4日, T₃ 6日과 같이 그 注精間隔의 차이에 의하여 일어난 점을 아울러 감안한다면 子宮腔精子腺내에 일단 수용된 精子를 양육할 수 없다고 보다는 오히려 注精때마다 수용되는 精子數가 적은데 더 큰 受精率저하의 要因이 있지 않나 추측된다. 이러한 推察은 그 후의 3, 4, 5, 6, 7 회 日別受精상황이 그 可能性을 더욱 뒷받침하고 있다. 즉 T₂ 81.7%, 80.7%, 78.8%이며 T₃는 67.8%, 62.9%, 64.7%, 68.2%, 55.6%로 각각 완만한 감소현상을 보이고 있다.

McDaniel (1976)은 떨어진 受精率을 끌어 올리기 위해서는 7~10日間에 3회 이상 注精하여 精子腺내에 精子를 충분히 저장시킬 것을 권장하고 있다. 李在根 (1981)은 注精間隔에 관한 시험에서 低受精鷄에서 그나름의 最高水準의 受精率을 얻기 위해서는 매일 注精해야 될 것이라고 推論한 바 있는데, 본 실험 결과로서 低受精 또는 老鷄에서의 適正注精間隔 문제는 거의 완벽히 究明되었다.

低受精鷄의 受精率개선에 관여되는 요인으로서의 注精量에 관하여는 李在根 (1978)의 適正注入精子數에 관한 研究에서 이미 究明된 바와 같이 1회 注精量 0.02~0.03ml (精子數 500천만/ml 이상)이면 어느 경우를 막론하고 충분하다.

4. 最終注精後 5日間の 受精率

最終 注精後에 있어서의 日別受精率은 Table 5에

Table 5. The Percentage fertility per group per day for six days after the last insemination

Days after last insemination	2	3	4	5	6
T ₁	10.0	95.6	89.6	96.0	95.2
T ₂	86.6	91.6	76.1	80.7	76.0
T ₃	78.3	76.0	76.3	76.9	92.0

서 보는 바와 같이 T₁은 89.6~100%, T₂는 76.0~91.6%, T₃는 76.0~92.0%로서 各區 모두 5日間이나 큰 변동없이 꾸준한 受精率이 지속되고 있었음을 알 수 있다. 또 注精回數에 있어 T₁ 7回, T₂ 4回, T₃ 3回와 같이 各區間에 차이가 있었음에도 불구하고 5日에 걸친 日別 受精率에는 큰 변동을 보이지 않고 있을 뿐 아니라 T₃의 경우는 第6日에 92%의 높은 受精率을 나타내기도 하였다. 이러한 점은 前述한 바 대로 Ogasawara 와 Fugua (1972) 및 Christensen (1981)이 主張한 低受精鷄의 子宮腔精子腺이 저장된 精子의 양육에 부적당한 상태가 아니라는 것을 示唆한다.

以上을 綜合 考察컨대 老鷄와 같은 低受精性 닭에 있어서 最高水準의 受精率을 얻기 위해서는 2日間隔으로 注精하는 것이 바람직하며, 最高水準의 受精率에 도달하는 注精回數는 5~7回인 것으로 보인다.

IV. 摘 要

本 실험은 産卵老鷄의 人工授精에 있어서의 適正注精間隔을 究明하기 위하여 實施하였다. 580일령 白色레그혼 수탉 20수, 530일령 褐色實用産卵鷄암탉 120수를 供試하였으며, 試驗期間中の 平均産卵率은 61.6%이었고 供試卵은 2,283개이었다.

注精間隔 T₁ 2日, T₂ 4日, T₃ 6日의 3개 처리구를 설정하여 混合精液을 1회 0.03ml씩 注入하였다. 6日마다 알을 수집, 부화 5日만에 透視檢卵하였던 바 試驗結果를 要約하면 다음과 같다.

全試驗期間中の 注精間隔別 平均受精率은 T₁ (2日) 87.5%, T₂ (4日) 81.1%, T₃ (6日) 65.1%로서 T₁과 T₂, T₂와 T₃ 사이에 5%水準의 有意差가 認定되었다.

注精후의 日別受精率의 平均은 各區 모두 注精

후 第2日이 가장 높아서 T₁ 90.7%, T₂ 84.0%, T₃ 71.7%이었으며, 그 이후는 점진적으로 조금씩 떨어지는 경향을 보였다.

本試驗結果를 종합컨대 老産卵鷄에 있어서의 適正注精間隔은 2日이라 하겠으며, 전반적으로 注精回數를 거듭함에 따라 受精率이 漸增하였는데, 2日間隔 注精의 경우 最高水準의 受精率(98.2%)에

도달하는 注精回數는 6回次이었다.

謝 辭

本試驗을 수행함에 있어 實務에 誠實히 協助해 준 高麗大學校 大學院 柳俊熙, 金淇東君 등 여러 學生들에게 感謝한다.

V. 引用文献

1. Christensen, V. L., 1981. Effect of insemination intervals on oviductal sperm storage in turkeys. *Poult. Sci.*, 60:2150
2. Fiser, P. S. and J. R. Chambers, 1981. Determination of male fertility in thirteen commercial lines of broiler parents. *Poult. Sci.*, 60:2316
3. Lake, P. E., 1967. The maintenance of spermatozoa in the oviduct of the domestic fowls. In: *Reproduction in the female mammal*. 254-266. 13th Easter School in Agric. Sci., Univ. Nottingham, 1966(G. E. Tamming and E. C. Amoroso, eds). London, Butterworths.
4. Lake, P. E., 1969. Factors affecting fertility. In: *The fertility and hatchability of hens eggs*. (T. C. Carter and B. M. Freeman, eds). 3-29, Edinburgh, Oliver and Boyd(London Group Ltd).
5. Lake, P. E., 1983. Factors affecting the fertility level in poultry, with special reference to artificial insemination. *World's Poult. Sci. J.*, 39:106-117
6. Lee, T. Y., 1964. The relationship of semen dilution rate and insemination interval to fertility and hatchability of hen's eggs. *J. Agric. Ass. China, N. S.*, 48:13-17(A. B. A. 34:1675).
7. McCartney, M. G., 1976. The effect of semen dosage and insemination frequency on the fertility of broiler breeder hens. *Poult. Sci.*, 53:669
8. McDaniel, G. R., 1976. A. I. for broiler: Here are latest recommended the techniques. *Broiler Busi. Dec.*, 18-21
9. McDaniel, G. R., J. Brake, and R. D. Bushong, 1981. Factors affecting broiler breeder performances. I. Relationship of daily feed intake level to reproductive performance of pullets. *Poult. Sci.*, 60:307
10. Ogasawara, F. X. and C. L. Fuqua, 1972. The vital importance of the uterovaginal spermhost glands for the turkey hens. *Poult. Sci.*, 51:1035
11. Saeki, Y., 1965. Changes in fertility of egg from hens continuously inseminated for a long period. *Bull. Natn. Inst. Anim. Ind. Chiba*, 9:59-63.
12. Sexton, T. J., 1977. Relationship between number of sperm inseminated and fertility of turkey hens at various stages of production. *Poult. Sci.*, 56:1054
13. Yu, W. C. Y. and W. H. Burke, 1979. Infertility in the turkey. 2. A discription of a spontaneous infertility condition and its alleviation by intravaginal insemination and sexual rest. *Poult. Sci.*, 58:1372
14. 李在根, 1968. 닭의 人工注精時刻이 受精에 미치는 영향. I. 深腔注精에 관한 研究. *韓畜誌*, 9(2):1-39
15. 李在根, 1973. 닭의 人工注精時刻이 受精에 미치는 영향. II. 淺腔注精에 관한 研究(제 3보) - 午前 3時注精과 午後 3時注精과의 比較 -. *韓畜誌*, 15(1):10-19.
16. 李在根, 宋海範, 鄭船富, 1978. 닭의 人工授精에 있어서 適正注入精子數 및 注入間隔에 관한 研究. *韓畜誌*, 20:66-71.
17. 李在根, 1979. 닭의 人工授精에 있어서 適正注入間隔에 관한 研究. *農村振興廳, 産學協同* '79-23.
18. 李在根, 宋海範, 鄭船富, 洪起彰, 1980. 닭의 人工授精에 있어서 適正注入精液量에 관한 研究. *韓畜誌*, 22(2):93-99.
19. 李在根, 宋海範, 李相鎬, 1981. 닭의 人工授精에 있어서 適正注入間隔에 관한 研究. *韓畜誌*, 5(1):36-42