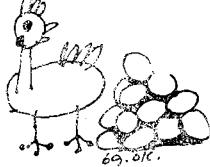


# 달걀은 어떻게 낳아지나?

〈생식기 구조 및 산란 생리〉



정영채

〈중앙대 농대 교수〉

## 1. 난소와 배란

조류는 체구에 비하여 매우 큰 알을 생산하고 있어 생식기의 구조도 일반 포유동물(哺乳動物)과는 매우 상이하다. 또한 솔개나 매 등과 같이 고기를 먹는 새를 제외하고는 난소가 부화기(孵化期)에 우측 난소는 잘 발달되지 않고 퇴화되며 좌측 것만이 발육하게 되는데 그 이유는 아직 밝혀지지 않고 있다. 그러나 어떤 이유로 좌측 난소가 파괴·손상 혹은 혹(腫瘍) 등이 생겨서 기능을 발휘할 수 없을 때는 퇴화된 우측 난소가 발육하게 된다.

닭의 자성 생식기는 크게 난소와 난관으로 구분되어 이는 총배설강의 유통주벽(尿洞皺襞)에 개구한다.

난소와 난관의 발육은 포유동물과 같이 난소는 뇌하수체전엽(腦下垂體前葉)의 성선자극홀몬의 영향을 받고 난관은 탈정홀몬의 영향을 받아서 발육하게 된다.

난소는 콩팥(腎臟) 전반부 복면에 위치하며 요추 부위의 뒷벽(背壁)에 위치한다. 또한 난소는 누두부(漏斗部), 체벽, 좌복강기낭(左腹腔氣囊), 장(腸) 및 장간막(腸間膜)에 의하여 형성되는 낭소낭 속에 위치하며 난자는 육병(肉柄)에 의하여 매달려 있는 것처럼 보이고 간질세포는 대부분 난소 연변에 하나하나 떨어져 있다. 또한 닭의 난소는 매우 많은 난자를 보유하고 있으며 이들은 계속 성장하고 있다. 즉 난자의 직경이 6mm에 달할 때까지는 완만한 속도로 발육하게 되고 그후 약 9일간은 1일 평균 직경

4mm 정도씩 성장하는 빠른 성장기에 들어가게 된다. 그러나 9일 이내에 배란되기도 한다.

성숙이 완료된 난자는 직경이 약 4cm 가량되는데 이와 같이 성장하는 것은 농축층에 난황이 침착 증가하므로서 이루어지는 것이다.

난황은 세포질의 한 극에 위치하는 극란 황란(極卵黃卵)이며 난황의 양이 많은 다난 황난(多卵黃卵)이다. 핵 즉 배아(胚芽)는 난황구의 말단부—난황이 축적되어 있는 반대편 난황막—의 기저부에 위치하게 되며 난황의 색은 닭의 사료에 포함되어 있는 엽황소(葉黃素) 즉 황색소의 양에 따라 크게 변화를 받는다.

배란은 난소피막의 출기에 따라 난포(卵胞)의 파열에 의하여 이루어지며 배란된 자리는 홍반(紅班)이니, 출혈반(出血班)이니 하는 적은 반흔(瘢痕)이 남아 있게 된다. 배란을 위한 난소피막 파열의 기전은 난황 형성에 의한 내압과 근섬유의 지속적인 팽창력에 기인하는 것으로 생각되나 이 두 가지 원인간의 근본적인 상관관계는 아직 알려지지 않았다.

배란시기는 일반적으로 산란체에 있어서 산란 후 약 14~75분 후에 일어나는 것이 보통이며 1일 1개씩 오전 5시부터 오후 2시 사이에 가장 많으며 여포내에 황체(黃體)는 형성이 안 된다.

배란된 난자는 난관의 누두부를 통하여 옮겨지며 난관에서의 이동은 연동운동과 섬모운동에 의하여 활발하게 이루어지는 것으로 생각되고 있다.

## 2. 난관과 그 작용

난관은 난소와 같이 좌측만이 발달되고 우측

은 퇴화되었으며 난관은 일반 가축의 난관, 자궁, 질(臍)을 합한 것에 상당하며 부위에 따라 누두부, 난백 분비부, 협부, 자궁부 및 질부로 나눈다.

#### (1) 누두부(漏斗部)

배란된 난자를 받아드리는 부분으로 난관의 전단으로부터 난소의 후단에 접해 있다. 산란 중에 있는 텁에서의 길이는 9~12cm 가량되며 나팔 모양으로 난관 복강구(卵管腹腔口)를 향하여 개구하고 있다. 이 복강구의 주변에는 난소채(卵巢綵)가 있어서 평상시는 움직이지 않으나 배란시는 움직여서 난자를 받아 들이며 이 부위에서 정자를 만나 수정이 이루어진다. 그리고 이 때부터 배엽(胚葉) 형성이 시작된다.

누두부의 벽은 아주 얕으며 점막 상피세포는 섬모상피이고 관상선(管狀腺)이 보인다.

와렌씨(氏) 등에 의하면 이 부위를 난자가 통과하는데 약 18분이 걸리게 된다고 한다.

#### (2) 난백 분비부(卵白分泌部)

장대부(長大部) 또는 행대부(膨大部)라고도 하며 난관 전체의 70cm 중 약 절반인 30~35cm 길이로 가장 긴 부분이다. 이 부위는 다향의 난백을 생산할 수 있는 선(脹)이 잘 발달되어 있으며 벽이 두껍고 점막벽은 끝곡이 심하며 잘 발달되어 있다. 이곳에는 2종의 선이 있는데 하나는 배세포형(胚細胞型)의 단세포선으로 농후한 난백을 분비하고 다른 하나는 관상선으로 선세포에 섬모가 없으며 수양성(水樣性)인 난백을 분비하는데 전 난백의 약 40%가 이곳에서 분비되어진다.

알이 난백 분비부에 머무는 시간은 3시간 정도이며 이 기간에 4종의 알보민에 의하여 젤질이 만들어진다. 알의 난황막 양측에는 색상의 알끈이 부착되어 있는데 이는 난백 분비부의 첫 부분에서 형성되어지는 것으로 믿어지고 있으며 이는 항상 알의 동물극과 식물극을 일정하게 하는 역할을 하고 있다.

#### (3) 협부(峽部)

난각막을 형성하는 협부는 난백 분비부에 계속된 부위로서 길이 10cm 정도의 좁은 관상의 부분이다.

난백 분비부와의 경계는 분명하며 점막에는 관상선을 포함하고 있다. 두겹의 난각막이 부분에서 분비 형성되어지며 이 부위를 통과하는데 소요되는 시간은 약 1시간 정도 걸린다.

펄씨(氏)의 설(說)에 의하면 난각막 형성 후에도 난백이 분비되어서 난각막을 투과하여 난백의 일부가 되어진다고 말하고 있으나 단백질과 같은 고분자 물질의 투과성에 의문을 품는 비판이 많이 있다.

#### (4) 자궁부(子宮部)

수양성 난백과 함께 난각막 형성되는 부분이며 판의 크기가 급격히 확대된 부분으로 길이 10~12cm 가량이고 포유동물의 자궁에 해당한다. 이 부위는 근육총이 발달하여 관벽이 두꺼우며 탄산칼슘을 분비하여 난각막의 외부에 다공성(多孔性)의 굳은 난각을 축적한다. 이 부위에서 보이는 선은 관상선과 배상(胚狀)의 단세포선이 있는데 난각의 형성에 있어 이와 같은 선이 어떤 관계로서 이루어지는가는 아직 알려져 있지 않다. 텁의 품종에 따라 난각의 색깔도 이곳에서 분비 형성되어 자궁을 통과하는 데는 약 16~21시간이 소요된다.

#### (5) 질부(臍部)

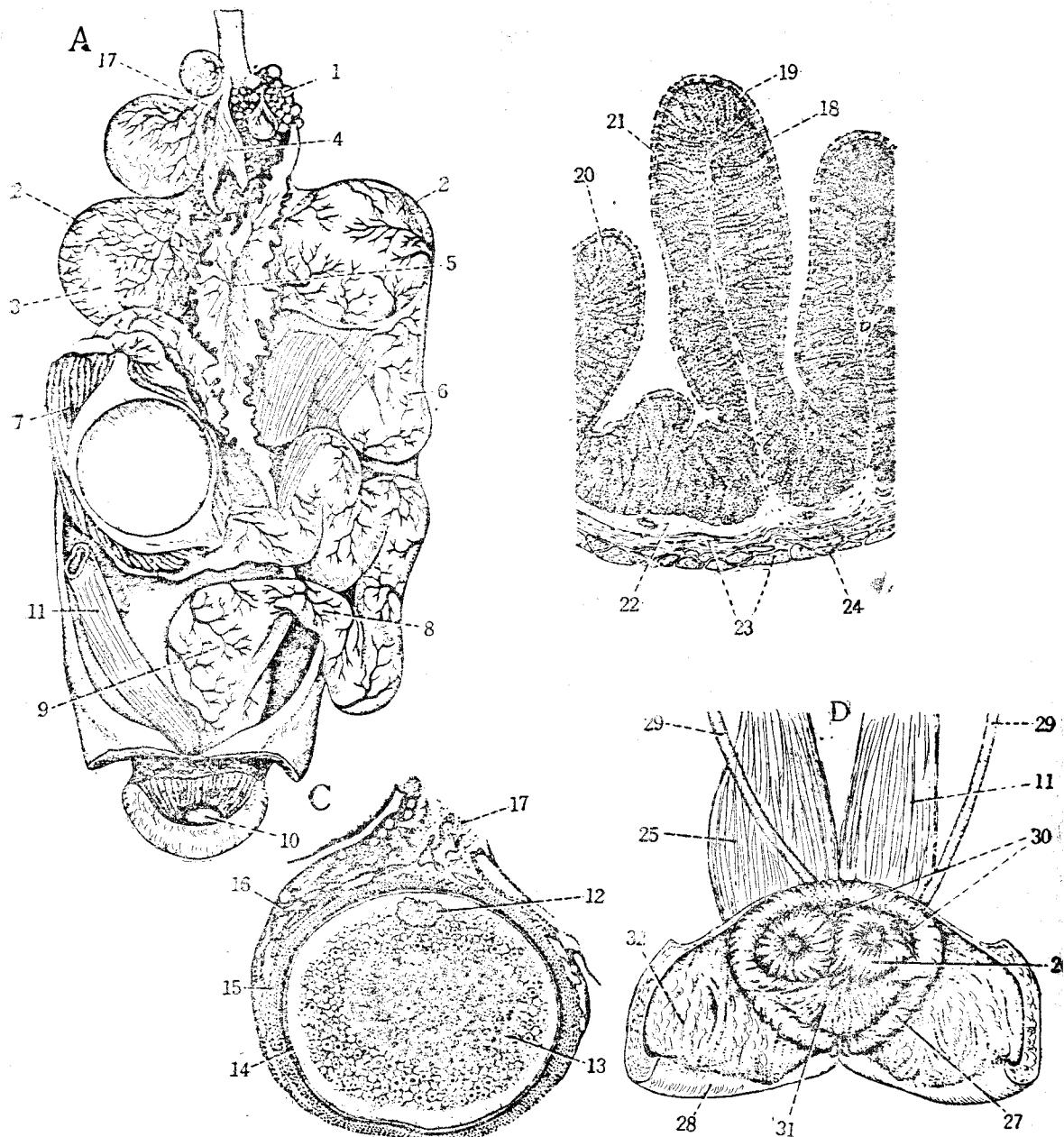
가축의 질에 해당하는 부분으로 난관의 후단 9cm 가량의 부분이며 직접 배설강에 개구하고 있다. 이것은 알의 형성과는 아무런 관계가 없으며 이 부위의 특징은 근총이 두껍게 잘 발달하여 내강을 압박하여 좁힘으로서 산란을 용이하게 한다.

#### (6) 알의 배출

알이 질부를 통과하면서 근육의 수축과 총배설강이 변전하여 외부로 배출된다. 알을 외부로 배출하는 데는 몇 분의 시간을 요한다. 그리고 처음 냉는 알의 70~90%는 끝이 작은데 이와 같은 알의 형태는 기계적인 요인에 의하여 변화를 받는 것으로 믿어지고 있다.

산란의 간격은 일반적으로 24시간 이상 걸리기 때문에 매일 조금씩 늦어지게 된다. 그러므로 산란이 매일 계속될 경우 오후에 산란하던 낚은 점차 늦어져서 다음날 아침에 냉게 된다.

그러나 이와 같이 늦어지는 것은 배란의 간격



〈제 1 도〉 탑의 자성 생식기

(A) 자성 생식기의 경로 (B) 난관 중 난백(卵白) 분비부의 조직 (C) 난소의 한 난포(卵胞)의 조직 (D) 배설 강의 배벽 절개

- ① 난소의 소란포(小卵胞) ② 난소의 성숙 난포 ③ 파열구 ④ 섭유막(배란 직후) ⑤ 난관 누두부(漏斗部)
- ⑥ 난관 난백 분비부 ⑦ 난관의 난백 분비부 절개 ⑧ 난관 협부(峽部) ⑨ 난관 자궁부 ⑩ 배설강 ⑪ 직장
- ⑫ 난세포핵 ⑬ 난세포질(난황과 겹) ⑭ 투명대 ⑮ 과립층(난포세포) ⑯ 난포막 ⑰ 경(莖) ⑱ 섬모상피
- ⑲ 배세포양(胚細胞樣)의 선세포 ⑳ 난백 분비부의 선 ㉑ 난백 분비부의 도관(導管) ㉒ 점막하조직(粘膜下組織)
- ㉓ 근육층 ㉔ 장막 ㉕ 난관절부 ㉖ 배설강 제 1벽 ㉗ 배설강 제 2벽 ㉘ 배설강 제 3벽 ㉙ 요관(尿管) ㉚ 요관개구(요통부위: 尿洞部位)
- ㉛ 분통(糞洞) ㉜ 항문통(肛門洞)

이 일시적으로 연장되는 것이지 알이 없어져 일어나는 현상은 아니다.

산란하는 시기는 품종에 따라 혹은 같은 품종이라 하더라도 여러가지 조건에 따라서 다르며 개량되어지고 있어서 결정적인 시기를 말할 수는 없다.

월평균 산란수는 연중 일조시간의 길이에 따라 많은 차이를 가져오게 되는데 일조시간이 길어지면 산란수도 증가한다. 이것은 사료를 섭취할 수 있는 시간이 연장되어 많이 섭취할 수 있기 때문인 것으로 생각된다. 그러나 일광의 점차적인 조사 연장은 잡짜스런 증가보다도 더 큰 영향을 가져오게 되는데 이와 같은 현상은 뇌하수체전엽에서의 광선 자극작용에 기인하는 것으로 생각된다고 하지만 가금에서 뇌하수체전엽에 대한 일광의 영향을 시험하기 위한 실험과 배란율에 대한 뇌하수체전엽의 정도 등에 대하여는 아직까지 밀을만한 결과가 없다.

한편 광선은 오리와 몇몇 종류의 철새에 있어서는 뇌하수체전엽을 자극하는 것으로 알려져

고 있다.

닭의 수정을 보면 교미 후 첫 정자가 난소에 도달하는 데는 2~3시간이 걸리며 이미 난소에서 수정되지 않았을 때 만약 정자가 존재한다면 배란된 후 즉시 수정이 이루어진다.

정자의 수정능력은 포유동물은 매우 짧으나 닭에 있어서는 암탉의 체내에서 약 6일간은 충분히 수정능력을 가지게 된다고 하며 10일 후에는 약 50%가, 그리고 19일 후에는 15%의 수정란을 산란하게 되며 1회의 교미 후 26일까지 수정란을 산란하는 예도 있다고 한다.

닭의 교미는 자연교미시 순간적으로 질점막이 뒤집혀져서 정액을 받게 되는데 수탉은 1일 30~40회 교미가 가능하며 이 중 14%는 사정되지 않는다고 한다.

정자의 수는 1mm<sup>3</sup>당 320만 개량 되며 24시간 동안 배출되는 정액의 총량은 1ml 가량 되며 반복해서 채취하면 4.5ml까지 채취가 가능하다고 한다.

량은 시급히 시정되어야 하겠고,

③ 세제(稅制) 및 법적(法的)인 면에서의 모순점을 당국이 시정하여 주어야 하며,

④ 특수 배합표 작성시는 이에 수반하는 자세한 영양상의 연구 검토로 균형이 있어야 하며,

⑤ 관계 당국 및 기관에서 품질관리의 사후 처리가 철저하여야 하겠다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 사료협회에서 연구비까지 지출하여 우선 사료첨가제 전반에 걸친 기초 자료 및 한국에 있어서의 사용 적정규모 혹은 표준을 검토하기 위하여 사계의 권위있는 교수들에게 연구 테마를 주었음은 우선이 문제의 중요성을 인식할 수 있으며 또 반가운 일이라 하겠다(비타민제 이외에 다른 많은 첨가제가 있으나 우선 비타민제의 중요성에 비추어 비타민제를 위주로 하였으며 타제품도 이에 준한 것이어서 여기서는 각 제품별 검토는 생략하였다).

### P. 34에서 계속

이다. 그래서 작년부터는 완제품 수입의 기형적인 후퇴 현상이 나오고 있으며 금년에도 계속될 것으로 예상되어 이는 국가적으로도 큰 손실을 초래하였다고 할 수 있겠다. 다시 말하여 사료 첨가제 공장 생산시설의 사장(死藏) 수입 단가의 증가(단위 함량당)인 것이다. 이러한 안위적인 문제 혹은 우려는 다행히도 쉽게 해결되리라고 본다.

금년에 들어서는 한국과학기술연구소 및 농림부 산하기관 등에서 저렴한 비용으로 누구나 쉽게 분석을 의뢰하여 함량을 확인할 수 있게 될 것이다.

현재 사용되고 있는 고단위 사료첨가제 사용이 기정 사실화되고 또 앞으로 개선하기 위하여

① 배합사료 공장의 첨가제의 희석 설비를 강화하고 그에 따른 배합상의 기술적인 문제에 더욱 힘써야 할 것이며,

② 사료첨가제 자체의 성분의 비합리적인 함