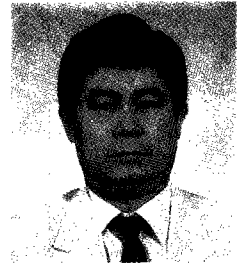
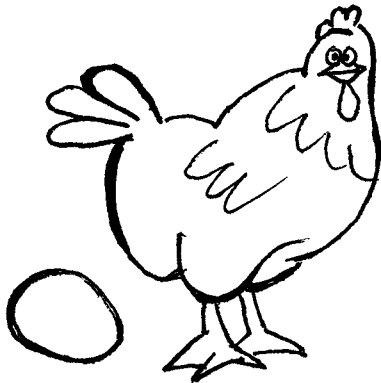


계란의 구조와 형성과정



최진호
최진호 연구소

1. 계란의 구조

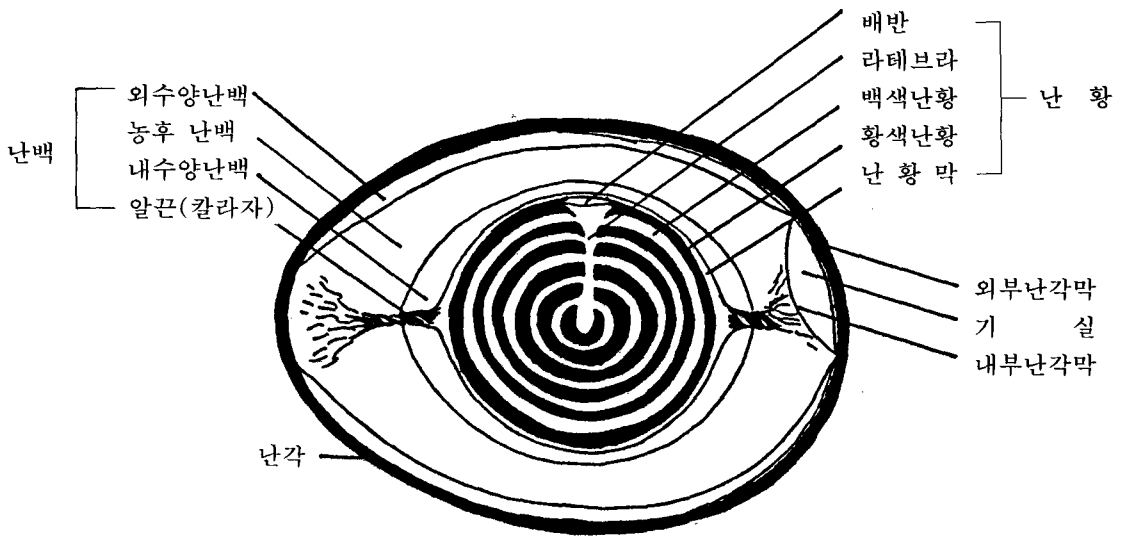
계란의 구조는 그림1에서 보는 바와 같다. 계란은 난각, 난백, 난황의 3가지 부분으로 구성되어 있는데 각각의 비율은 표1에서 보는 바와 같다.

난각의 두께는 보통 0.25~0.35mm 정도이며 주성분은 탄산칼슘(CaCO_3)으로 되어 있다. 난각을 세밀하게 관찰하면 다시 3개의 층으로 구분할 수 있는데 맨 안쪽에는 단단한 석

회질의 과립층으로 되어 있고 중간층은 해면층으로 탄산칼슘의 결정이 기둥모양으로 되어 외부로부터의 충격에 완충역할을 해 준다. 맨 바깥층은 얇은 큐티클(cuticle)층으로 덮여 있어서 세균의 침입을 방지해 주는 역할을 한다.

난각에는 무수한 기공이 있는데 cm^2 당 129개 정도이며, 계란 하나에는 보통 7,500개 정도의 기공이 있어서 대사작용에 필요한 공기와 수분을 통과시킨다.

난각과 난백사이에는 2점의 막이 있는데 이



〈그림1〉 계란의 구조

막은 단백질 섬유로 되어 있으며 두께는 0.05~0.09mm 정도이다. 난각막이 두겹이라는 사실은 둔단부에 있는 기실부분을 보면 확실히 알 수 있다.

표1. 계란의 3가지 구성성분과 각각의 구성비율

구성성분	구성비율(%)
난 각	10~12
난 백	53~62
난 황	28~34

난백은 계란 중에서 가장 많은 양을 이루고 있는 부분으로 난황을 둘러싸고 있다. 계란을 깨뜨려 보았을 때 난백은 물처럼 유동성이 많은 부분과 유동성이 적은 농후한 부분이 있다는 것을 알 수 있는데 유동성이 많은 부분을 수양성 난백이라 하고 농후한 부분을 농후난백이라 한다.

농후난백 중에서도 일부는 난황막에 인접해

서 난황을 둘러싸고 있으며 난황의 양쪽 끝에서는 좌우로 둔단부와 예단부를 향하여 꼬여 있는 모양의 알끈을 형성하고 있는데 이것은 농후난백 중에서도 더욱 농축된 난백으로 볼 수 있다. 알끈은 난황을 보호하고 난황의 위치를 안정시키는 역할을 한다.

난황은 무색 투명한 얇은 막으로 둘러싸여 있으며 계란의 중앙에 위치한다. 난황의 윗쪽에 배반이 있고 이곳으로부터 난황의 중심부까지는 라테브라(latebra)로 연결되어 있어서 배반을 난황의 중심으로부터 일정거리에 고정시키는 역할을 한다. 난황은 중심으로부터 외부까지 5~6층으로 황색난황과 백색난황(난황의 황색이 상대적으로 열음을 말함)이 번갈아 둘러싸고 있어서 식물의 나이테와 같은 현상을 보이고 있다. 백색난황은 체온이 낮아지는 밤에 만들어진 부분이고 황색난황은 체온이 높아지는 낮에 만들어진 것으로 이것이 5~6층

으로 되어 있다는 것은 난황이 대개 5~6일 동안에 형성된다는 것을 의미한다.

2. 암탉의 생식기관과 계란의 형성과정

암탉의 생식기관의 구조는 그림2에서 보는 바와 같다. 포유동물의 생식기는 좌우대칭인데 비해서 조류에 있어서는 오른쪽의 것은 퇴화되어 흔적만 남아있고 왼쪽의 난소와 난관만 존재하는 것이 특징이다.

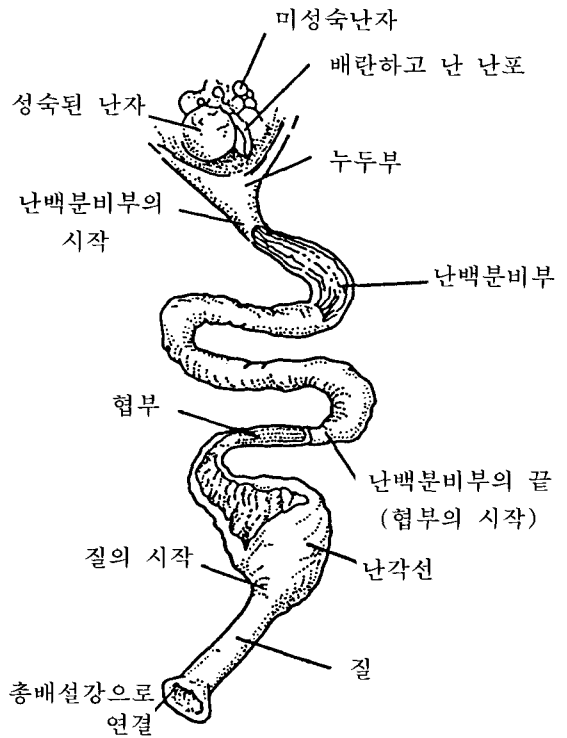
암탉의 생식기관은 크게 나누어 난소와 난관으로 구분할 수 있으며 난관은 누두부, 난백분비부, 협부, 난각선 및 질로 구분되어 진다.

난소는 직경이 1~35mm 정도의 무수한 난포의 집단으로 되어 있으며, 성숙한 산란계의 난소의 중량은 40~60g이며, 휴산기에는 1/10~1/15 정도로 줄어든다.

난소에는 여러단계의 성숙과정에 있는 난포들이 무수히 있는데 육안으로 볼 수 있는 난포의 수는 대략 1,000~3,000개 정도이다.

이들의 대부분은 미성숙 난포이며, 이들이 성숙하는 순서대로 난포막이 터지면서 그안의 성숙된 난자가 배출되는 것을 배란이라 한다. 난포의 발육은 뇌하수체에서 분비되는 난포자극호르몬(FSH)의 자극에 의하여 일어나며 성숙된 난포는 황체형성호르몬(LH)의 자극에 의하여 배란된다. 이때 배란된 난자가 바로 난황이고 이것이 난관을 통과하는 동안에 난백과 난각이 형성되어서 계란이 만들어지는 것이다.

무수히 많은 미성숙 난포들 중에서 일부가 발육을 시작해서 동시에 여러개의 난포들이 여러 성숙단계에서 발육하고 있기 때문에 산란중인 닭을 해부해 보면 크고 작은 여러단계의 난



〈그림2〉 암탉의 생식기관

포들이 자라고 있는 것을 볼 수 있다.

하나의 난황이 형성되는데 어느 정도의 기간이 걸리는가는 난포의 발육개시시점을 어느 때로 할 것인가를 구분하기 어려우므로 쉽게 말할 수 없다. 그러나 눈에 띄게 난포가 발육을 시작했다고 인정되는 시점에서부터 배란까지의 기간은 약 2주정도 걸리는 것으로 알려지고 있으며 난황의 물질이 본격적으로 축적되는 것은 5~6일 정도이다.

산란계의 난관은 길이가 70~80cm, 직경은 1~5cm 정도인데 탄력이 풍부해서 알이 통과할 때 쉽게 늘어난다. 휴산중에는 난관의 길이는 10~15cm 정도로 위축된다.

난관의 첫부분은 누두부라 하는데 이것은 그

모양이 깔데기 모양을 하고 있다는 데서 유래된 이름이다. 이곳은 난소에서 배란된 난황을 받아들여서 다음 부위인 난백분비부로 이동시키는 역할을 한다. 난황이 이 부분을 통과하는데 소요되는 시간은 약 15분 정도이며, 종계의 경우에는 수탉의 정자가 이곳에 대기하고 있다가 배란되어 들어오는 난자와 수정이 이루어진다.

누두부를 지나면 난관이 다수 두터워지는 부분이 있는데 이 부분을 난백분비부라 한다. 난자가 이곳을 통과하는데 소요되는 시간은 2시간 30분~3시간 정도이며, 이곳에서는 수양난백을 형성하고 난각막을 분비한다. 협부의 끝부분에서 난각형성을 위한 초기준비단계의 작업이 시작된다.

난각선은 알이 가장 오래 머무는 곳으로 대략 20시간 정도 머물면서 난각이 형성된다.

이곳은 형태학상으로 포유동물의 자궁에 해당된다고 해서 일본에서는 자궁이라 부르기도 하지만 기능과 구조면에서 포유동물의 자궁과는 거리가 멀고 단지 난각이 형성되는 곳이므로 난각선이라 하는 것이 타당하다.

알이 난각선에 도달한 후 처음 약 4시간 동안에는 난각의 과립층이 형성되는 시간으로 이 기간에는 탄산칼슘의 분비량이 그다지 많지 않으나 점차 증가해서 나머지 약 16시간 동안에 탄산칼슘이 활발하게 분비되어 난각의 해면층이 형성된다. 이것이 다 이루어지면 마지막으로 난각의 표피에 큐티클층이 형성되어 계란의 형성이 완료된다.

난각선과 총배설관을 연결하는 부분을 질이라 하는데 완성된 계란이 총배설관을 통해서 산란되는데의 통로역할을 한다. **영양**

어떻게 하면 유해물질의 잔류를 막을 수 있나?

- ♣ 가축이 먹는 사료와 물은 오염이 되지 않았나 주의깊게 관찰하여 오염되지 않은 사료와 물을 급여하고
- ♣ 동물약품을 사용할 때에는 안전사용 10대수칙을 꼭 지켜야 하며
- ♣ 특히 질병을 치료할 때 약품의 선택은 전문 수의사와 상의하여 사용한다.
- ♣ 다 자란 가축은 휴약기간을 충분히 지킨 후 출하를 하시되 출하전 일정기간은 약품이 첨가되지 않은 후기배합사료를 먹여야 한다.