

# 황체기능조절 특이 단백질과 가축의 번식능력 향상

정진관  
축산시험장 육우과

## I. 서론

가축의 번식활동은 종족의 유지라는 필수적인 생식 과정을 지키기 위해 복잡하고 다양한 내분비적 현상의 조절기구에 의해 반복되어 동물특유의 번식활동을 구성하고 있다. 즉, 난자와 정자의 성숙과 암컷의 생식기내(난관대부)에서의 수정이라는 단계와 자궁에서의 착상과 임신의 유지, 분만 그리고 분만한 자축이 환경과 장내의 소화기능을 독립적으로 획득할 때까지 포유라는 단계를 거치게 된다. 이러한 번식활동은 서로 긴밀하게 연결되어 생명의 유지 및 개체의 번식에 적용된다.

특히, 가축에 있어서 번식은 생존을 위하여 반드시 필수적인 과정으로 최근 국내외의 연구자들에 의해 가축의 우수한 유전형질을 보존하고 다량으로 증식하여 생산성을 증진하고 멸종위기에 있는 특정동물의 혈통을 보존할 목적으로 수정란 이식, 체외수정, 핵이식 및 형질전환 가축의 생산등 첨단 생명공학적인 연구가 활발히 진행되고 있는 실정이다. 그러나, 이러한

생명공학적인 연구들이 가축에 적용되어 축산경제에 이바지되기 위해서는 최종단계인 특정유전자가 들어 있는 수정란이 수태되어 임신의 유지와 분만이라는 과정과 이러한 개체가 성장하여 정상적인 발정주기가 반복되어 번식하지 않으면 안된다. 그러나 현재까지는 축산농가에서 일반적으로 실시하고 있는 소를 비롯한 가축의 인공수정의 수태율은 자연교배에 비하여 아직도 낮고 수정란 이식의 수태율도 극히 낮은 실정 이므로 실용적인 측면에서 많은 문제점이 대두되고 있는 실정이다. 이러한 낮은 수태율을 높이기 위해서는 그 원인을 구명하여 이를 해결해야 하는 시급한 실정이다.

## II. 황체조절기능 특이단백질

현재까지 알려져 있는 임신유지에 관해 연구된 바에 의하면 배란후 난소의 성숙난포가 파열되어 난자는 정자와의 수정을 위해 난관대부로 방출되고 파열된 자리에는 난포의 과립막세포와 협막세포등이 황

체를 형성하게 되며, 형성된 황체로부터 호르몬(progesterone)이 분비되어 임신을 유지한다고 알려져 있다. 즉, 뇌하수체의 성선자극 호르몬의 지배하에서 난소내의 황체세포는 호르몬(progesterone)을 분비하여 황체의 기능을 일정한 기간동안 유지하게 되고 자궁에서 황체퇴행인자인 PGF2 $\alpha$ 가 혈관을 통해 황체에 작용하여 황체퇴행을 유도시킴과 동시에 차기난포가 성장하면서 번식주기를 반복하게 된다. 그런데 만일 임신이 되면 자궁으로부터 PGF2 $\alpha$ 분비가 억제되어 황체가 퇴행하지 않고 임신기간을 통해 지속적으로 기능황체가 존재하게 된다.

이러한 황체의 기능을 유지하여 지속적으로 황체호르몬을 분비하기 위해서는 황체세포내에서 특이한 단백질들을 합성분비하여 황체의 기능을 유지하고 있을 가능성이 극히 높은 것으로 사료되어, 최근 본 축산시험장 번식연구실에서 한우의 난소로부터 황체를 채취하여 실험을 한 결과 황체자체에서 기능을 유지시키는데 관여하는 것으로 추정되는 단백질성 인자가 검출되어 현재 이에대한 구체적인 기전을 밝히기 위해 연구를 계속 추진하고 있다.

어떤 연구자에 의하면 흰쥐의 황체에서 분자량 32000dalton (1d는 수소원자 1개의 무게에 해당함)의 단백질이 검출되어 황체성장과 기능에 중요한 역할을 한다고 보고하였으며 이 단백질은 황체외에 정소와 비장, 간장, 태반, 부신, 흉선, 뇌 및 근육등에서는 전혀 검출이 되지 않고 황체세포에서만 특이하게 존재한다고 보고하였다. 또한 최근에는 흰쥐뿐만 아니라 위임신된 생쥐의 황체와 임신된 햄스터 사람등의 황체에서도 동일물질의 단백질이 존재한다고 보고되고 있다. 이러한 단백질은 뇌하수체에 의해 조절되고 있으며 황체세포로부터 황체호르몬이 분비하여 임신이나 정상적으로 발정주기를 반복할 수 있도록 하는 것은 틀림이 없으나 구체적인 작용기전에 대해서는 아직도 밝혀져 있지 않은 실정이며 특히 가축인 소에 있어서의 황체내의 조절인자에 대해서는 전혀 연구된 바가 없다.

## II. 황체의 구성성분과 생리학적 기능

소에 있어서 황체세포는 형태적뿐만 아니라 기능적



으로도 성질이 다른 두종류의 서로 다른 황체세포로 구성되어 있다. 즉, 난포의 과립막세포에서 유래되었다고 알려진 대형황체세포와 협막세포에서 유래되었다는 소형황체세포로 구분할 수 있다. 이들 황체세포는 뇌하수체의 성선자극 호르몬의 조절하에서 황체호르몬을 일정기간 분비하게 된다. 그러나 황체가 형성될 때 배란전의 난포세포에 유래된 황체세포외에 모세혈관이 침입하게 되는데 이때 비장세포에서 형성된 생리활성물질 즉, 면역성 물질이 혈액으로 통해 황체에 침입하여 황체형성을 촉진하게 하며 황체세포의 기능을 조절하는 것으로 최근의 보고에 의해 밝혀져 있다.

지금까지 보고된 것과 본 연구실에서 한우난소로부터 황체를 분리하여 황체의 일반적인 특성과 황체세포를 분리하여 황체세포의 체외배양에서 얻어진 결과를 종합해서 기술하면 다음과 같다.

### 1) 한우의 발정주기 각 시기별 난소 및 황체중량의 변화

도살장에서 도살되는 한우 암소로부터 난소를 채취하여 황체를 분리한 후 분리된 황체를 형태적 혹은 황체조직의 색깔로서 발정주기의 초기, 중기, 말기 및 퇴행기의 황체를 구분하여 검토한 결과, 난소중량은 전기간에 대해 큰 차이가 없이 약 8g정도로 나타났으며 난소내의 황체중량은 중기황체에서 평균 3.83g으로 다소 높은 현상이 나타났으며 난소당 황체중량의 비율은 약 30~40%로 나타났다.(표1).

**표1. 발정주기중인 한우난소와 황체의 중량과 난소내의 황체의 비율**

구 분	초기황체	중기황체	말기황체	퇴행황체
난소 (g)	6.81	8.81	8.77	9.13
황체 (g)	2.11	3.83	2.93	2.81
황체 /난소(%)	33.08	43.67	41.55	30.09

**2) 발정주기별 황체세포질의 단백질함량과 콜레스테롤(cholesterol) 농도의 변화**

난소로부터 적출한 황체를 일령별로 구분하여 Tris-HCl 완충액(pH7.4)으로 희석하여 균질화시킨 다음, 원심분리법으로 황체세포의 세포질성분만을 추출하여 각 세포질내의 단백질함량을 검토한 결과, 초기와 중기황체에 비해 말기 및 퇴행기의 황체가 다소 낮게 나타났다. 콜레스테롤은 체내 주요 호르몬의 전구물질로서 호르몬 생성에 주요한 역할을 하는데 콜레스테롤농도도 마찬가지로 퇴행기의 황체가 유의적으로 낮게 나타나 황체세포내의 단백질과 콜레스테롤농도와 황체기능과는 밀접한 관련이 있는 것으로 사료된다.

**표2. 발정주기중인 한우난소의 황체세포내의 평균 단백질 및 콜레스테롤 농도**

	황 체 일 령			
	초 기	중 기	말 기	퇴행기
단백질(mg.BSA/ml)	4.22	4.35	3.88	2.82
콜레스테롤(mg/dl)	47.38	46.30	48.20	41.70

**3) 발정주기인 한우의 혈중 콜레스테롤과 황체호르몬농도의 변화**

축산시험장에서 사육중인 한우 암소중에서 채취한 혈액으로부터 콜레스테롤농도를 측정된 결과, 초기에 비해 중기이후부터 차기발정직전까지 일정한 수준으로 높게 나타났는데 이는 난포의 성장에 콜레스테롤의 이용성이 높은 것으로 사료된다. 왜냐하면, 황체세포내의 콜레스테롤함량은 발정주기중에 큰 변화가 없는 반면에 혈중 콜레스테롤 농도는 발정주기중기이후가 높은 결과를 보였기 때문이다.

한편, 방사선동위원소면역측정법을 이용하여 혈중 황체호르몬 농도를 측정된 결과, 발정주기중에서 가장 높은 농도를 나타내었으나 초기 및 퇴행기의 시기



특이단백질의 생성과정등의 작용기전과 그 생리적 기능에 대한 연구를 계속하면 이 특이단백질의 조절을 통해 불임우의 치료등 수태율을 향상시킬 수 있고 또 조기에 수태여부를 판단할 수 있는 지표가 될수 있을 것으로 사료된다.



에는 다소 낮은 농도를 나타나 지금까지 보고된 다른 소에 있어서의 결과와 비슷한 경향을 나타냈다.

**4) 황체세포내의 단백질분석**

임신유지에 필수적인 황체호르몬을 분비하는 황체의 기능에 대해 구체적으로 검토하기 위하여 임신유지에 필수적으로 중요한 역할을 하는 황체호르몬이 황체로부터 분비하기 위해서 황체내의 단백질 성분에 어떤 변화가 있으며, 그 단백질의 기능에 대해 검토할 목적으로 도살장에서 얻어진 한우의 난소로부터 황체를 일령별로 구분하여 황체조직의 중량에 5배의 완충액을 첨가하여 균질화를 실시하고 초고속원심분리법을 이용하여 황체세포내의 세포질성분만을 추출하여 각 황체세포질로부터 단백질을 정량하고 전기영동법을 이용하여 각 시기별 황체의 단백질 성분을 분석하여 황체호르몬 분비의 변화에 대한 황체의 역할과 생리학적 의의에 대해 검토해 본 결과 황체 세포질의 단백질은 초기와 황체가 말기 및 퇴행기의 황체에 비해 유의적으로 높은 함량을 나타내었다.

각 황체세포내의 세포질로부터 단백질분리를 실시한 결과 각 발정주기중에 있는 황체세포내의 단백질

**표3. 발정주기 중인 한우 난소의 황체세포질내의 단백질 함량**

각 발정주기별 황체 일령	단백질 함량(mg)
초 기	21.1
중 기	21.75
말 기	19.1
퇴 행 기	14.1

은 높은 비율을 차지하였으며 전구간에서 거의 동일한 양으로 나타났다. 그러나, 초기와 말기에서는 검출되지 않았으나 황체세포로부터 황체호르몬을 왕성하게 분비하는 시기인 중기와 후기에서만 분자량 약 34kd의 단백질층이 확인되었다.

즉 각 발정주기중에 있는 황체세포질내의 단백질은 전 기간에서 유의적인 변화가 없었으나 분자량 약 34kd의 위치에서 초기 또는 퇴행기의 황체에서는 전혀 검출이 되지 않았으나 황체호르몬의 분비가 왕성하게 분비하는 시기인 중기와 말기에서 특이한 단백질층이 검출되었다. 이러한 결과들을 참고하면 분자량 34kd의 단백질이 혈중 황체 호르몬이 분비하는 시기의 난포 혹은 황체에서 존재하는 것으로 사료된다.

#### IV. 결 론

지금까지 설명한 바와같이 황체내에서 존재하는 이

특이단백질은 임신유지에 꼭 필요한 호르몬인 황체호르몬과 밀접한 관계가 있으므로 이 특이단백질의 생성과정등의 작용기전과 그 생리적 기능에 대한 연구를 계속하면 이 특이단백질의 조절을 통해 불임우의 치료등 수태율을 향상시킬 수 있고 또 조기에 수태여부를 판단할 수 있는 지표가 될수 있을 것으로 사료된다. 따라서, 가축에 있어서 임신의 유지에 필요한 황체호르몬을 지속적으로 분비할 수 있도록 황체세포내의 황체호르몬대사를 조절하는 특이단백질을 검출, 정제함으로써 황체기능의 새로운 조절체계를 확립하고 이를 이용하여 가축의 수태율을 향상시켜 번식효율을 증진시키고 불임우의 원인을 구명하고 형질전환과 핵이식가축의 대량생산등의 생명공학적인 기법의 상업적 이용시에 이 기술을 적용하여 그 효율을 증대시키면 축산발전에 크게 이바질 할 것으로 기대된다.

## 중국산 면실 공급안내

우리협회는 낙농육우농가의 생산성향상을 위해 아래와같이 중국산 면실을 공급하오니 많은 신청 바랍니다.

1. 공급품목 : 중국산 면실
2. 공급시기 : 신청후 1주일 이내
3. 포장단위 : 30kg /포
4. 최소공급단위 : 1농가당 3톤 이상
5. 공급단가

(단위 : 원 /kg)

1 지역	2 지역	3 지역	상 차 도
210	215	220	195

\* 1지역 : 서울, 인천, 경기    2지역 : 강원, 충남·북, 경북,    3지역 : 경남, 전남·북    상차도 : 인천상차

6. 신청기한 : 수시

※ 기타 자세한 사항은 본협회 알선사업부로 문의바랍니다.

TEL. (02) 588-7055~6

## 한 국 낙 농 육 우 협 회