

# 소의 유사산 질병 원인 및 예방법

## - 세균성 원인체 중심 -

김지연

농림축산검역본부 동식물위생연구부 세균질병과  
수의연구사  
kimjiyeon75@korea.kr



### 들어가는 말

소에 있어 유사산은 원인 불명을 비롯하여 대사성 또는 호르몬의 불균형, 영양 결핍, 외상, 독소 또는 전염성 병원체 등 실로 광범위하다. 일반적으로 1~2% 정도의 유사율은 통상적인 범위에 속하지만, 유사율이 3~5%에 이르거나 단기간에 여러 마리의 암소가 유사하게 되면 수의사의 정확한 진단을 요하는 질병의 진행일 수 있다.

수의학적 측면에서 유사산은 크게 비전염성 유사산(non-infectious abortion)과 전염성 유사산(infectious abortion)으로 구분하는데, 전자에는 유전적, 영양적, 환경적, 독소 등에 의한 요인이 포함되며 후자에는 세균성, 바이러스성, 원충성 및 곰팡이 유래 병원체에 의한 유사산이 포함된다. 본 고(告)에서는 전염성 유사산 원인체 중 특히 세균성 및 원충성, 그리고 곰팡이성 질병에 대한 정보 및 예방법을 제시하고자 한다.

### 1. 유사산의 정의

유사이란 암소의 임신 후 50~270일 사이 암컷으로부터 폐사한 상태로 배출되거나 독자적으로 생존이 불가능한 상태의 태아가 태어나는 모든 현상을 포함하는 용어이다. 조산(premature delivery)은 임신 기간을 다 채우기 전 미성숙한 상태로 살아있는 상태로 태아가 나오는 경우를 뜻하며, 사산(stillbirth)은 임신 기간을 다 채우고 죽은 태아가 나오는 경우를 의미한다. 그리고 보통 임신 후 1~2개월 내에 일어나는 경우 “early embryonic death”라고도 불리는데, 이러한 초기 배아 상태에서 폐사하게 되면 자궁 내로 재흡수되기 때문에 육안으로 전혀 확인되지 않은 채로 임신 과정이 끝나게 된다. 또한 임신 2개월 이후에 발생하는 유사부터는 태아와 태반 조직을 배출하게 되는데, 이 또한 배출된 태반을 함께 처리하는 암소들의 본능적 습성 상 농장주가 발견하지 못 할 수

있다. 그리고 사산의 경우에는 보통 난산, 태아의 자궁 내 폐사 또는 여러 질병에 의한 태아 및 태반 배출 등의 경우를 모두 포함하게 되는데, 생리학적으로 문제가 있는 태아의 경우 정상적으로 분만하게 되더라도 약하거나 선천적인 결함을 지니고 태어나게 된다.

### 2. 소 유사산 유발 원인체

앞서도 기술했듯이 소에서 유사산이 발생하는 원인은 그야말로 광범위하여, 실제 유사 일어난 암소 중 정확하게 원인체를 파악한 비율이 약 30%에 불과하며, 이 중 확인된 병원체에 의한 질병의 진행 및 병변을 확인한 경우는 약 50%에 지나지 않는다는 보고가 있다. 아래 표 1을 보면 전체 소 유사 케이스 중 약 17%는 전염성 질병인 징후가 파악되었지만 정확한 원인체 확인이 안 된 경우이고, 약 절반은 전염성이라는 증거도 확인하지 못한 경우로 유사산의 원인을 정확히 진단한다는 것이 무척 어렵다는 것을 알 수 있다.

표 1. 소 유사산의 원인

비율(%)	발생 원인
2%	Anomalies
5%	Fungal
11%	Viral
15%	Bacterial
17%	Evidence for infection (전염성 질병임은 확인했으나 원인체 파악 못 함)
50%	Idiopathic (전염성질병 진행의 증거가 없음, unknown)

#### 2-1. 세균성 원인체

##### A. 브루셀라병(*Brucella abortus*)

일반적으로 소에서 브루셀라병을 유발하는 원인체로는 *B. abortus*를 들 수 있으며, 양과 염소에서는 *B. melitensis*가, 돼지에서는 *B. suis*가 브루셀라병을 유발하는 원인체로 숙주 특이성을 보이는 경향이 있다. 브루셀라균은 보통 감염 소들 간 유산 조직이나 태반 등의 후산물 처리를 통해 동거우 간 전파되며, 소뿐만 아니라 농장에서 사육하는 개나 야생 동물 등으로도 전파될 수 있다. 임신한 암컷에 감염되면 보통 임신 말기(5개월 이후)에 유·사산 및 태반염, 자궁내막염 등을 일으키고, 수컷에서는 고환염 등의 증상을 보이게 된다. 유산 시 태아는 보통 자궁 내에서 폐사 후 1~3일 간 자궁 내에서 정체하게 되어 자가용해나 부패가 진행되기도 한다.

브루셀라병은 개체별로 질병에 대한 감수성이 다양한데, 임신한 암컷이 이 질병에 대한 감수성이 가장 높으며, 대부분의 감염 암컷은 1회에 한해 유산하게 된다. 이러한 특징으로 브루셀라병은 만성적으로 감염되어 있는 우군에서 'first calf heifer disease'라고도 불린다. 그리고 브루셀라 균체는 우유로도 배출되어 멸균되지 않은 생우유를 섭취할 경우 사람에게도 감염을 일으킬 수 있다(undulant fever; 파상열).

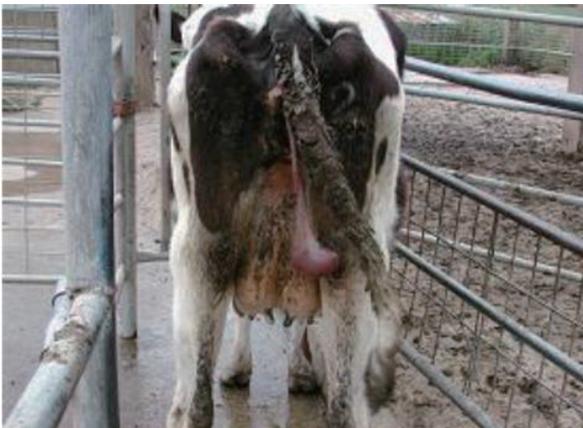


그림 1. 임신우의 외음부에 매달려 있는 태막(fetal membrane) [유산 일차 증상]

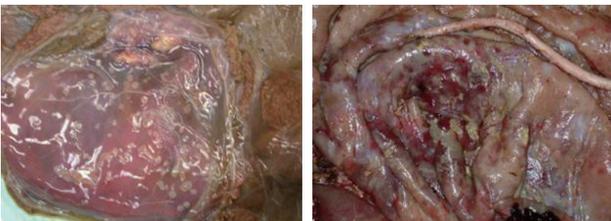


그림 2. 양막 플라크(좌) 및 태반염(우)

**B. 소 캄필로박터증(*Campylobacter fetus* subsp. *veneralis*)**

*C. veneralis*에 의한 세균성 질병으로, 이전에는 이 원인균이 비브리오속으로 분류되어 있다가 캄필로박터속으로 재

분류되었다. 보통 감염된 개체를 통해 전파되며, 일단 감염되면 반복적인 종부에도 불구하고 지속적인 불임 증상을 나타내게 된다. 따라서 우군 내 캄필로박터증이 수년 간 지속하게 되면, 우군 내 성성숙이 일어난 대부분의 암컷에서 불임 증상을 보이게 된다. 주로 임신 초기의 태아를 사망에 이르게 하지만 때때로 임신 후 4~8개월에 유산이 발생하며, 태아는 부패가 진행되지 않은 상태로 배출된다. 한 개체가 캄필로박터균에 의해 유산이 일어나더라도 동일 농장에서 여러 마리가 동시에 유산이 발생하지는 않는다. *C. veneralis* 외에 *Campylobacter*속 중 양에서 유산을 일으키는 *C. fetus* subsp. *fetus*와 개의 장관(intestinal tract)에서 종종 발견되는 *C. jejuni* 역시 소에서 유산을 유발하는 것으로 보고된 바 있는데, 이러한 경우에는 교미 등의 행위보다는 섭취 등을 통해 이루어지는 것으로 여겨지고 있다.

캄필로박터증 예방을 위하여 여러 백신이 시판되어 있으며, 종부시키기 전 최소 1달 전에는 접종해야 우수한 예방 효과를 기대할 수 있다. 또한 감염 후 항생제 처방은 특히 수소에서 효과를 볼 수 있다.



그림 3. 정상 자궁 조직(핑크색)과 캄필로박터균에 감염된 자궁조직

**C. 클라미디아(*Chlamydia psittaci*)**

이 병원체는 바이러스나 세균과는 다른 특징을 지닌 리켓치아성 병원체로, 이 중 소에서 유산을 일으키는 *C. psittaci*는 "immunotype 1"으로 알려져 있다. 이 질병은 우군에서 산발적인 유산을 일으키지만 일부 농장에서는 10% 이상의 유산율을 보이기도 하며 소보다는 양에서 보다 주요한 유산 원인체로 꼽힌다. 클라미디아로 인한 유산 증상으로는 태반 정체가 가장 흔하게 나타나며, 접촉이나 경구 섭취를 통해 전파되는데 유산은 보통 임신 후반기(7~9개월령)에서 발생한다. 다른 질병과 마찬가지로 이 질병을 명확히 진단하기 위해서는 반드시 태반이 필요하며, 또한 임신한 여성에도 감염되

어 유산을 일으킬 수 있으므로 가급적 임신한 여성은 유산 암컷이나 후산물 처리 시 가까이 가지 않는 편이 좋다. 한편 클라미디아속 다른 균종은 송아지의 다리 관절이나 눈 쪽에 병변을 유발하는 것으로 알려져 있으나 유산을 일으킨다는 보고는 없으며, 클라미디아 예방백신은 다른 원인에 대한 백신보다 효과도 짧고 부작용 사례가 많아 권장하지 않는다.



그림 4. 클라미디아균 감염에 의한 송아지 관절 병변(좌) 및 유산(우)

#### D. 렙토스피라병

이 병원체는 스피로헤타(spirochete)로서 180종 이상의 혈청형과 19개의 혈청 그룹으로 이루어져 있다. 각각의 혈청형은 특정 동물종 숙주에 특화되어 있으나, 그 외 다양한 포유동물에서도 질병을 일으킬 수 있다. 소에 유산을 유발하는 가장 흔한 혈청형은 5종으로 *Leptospira canicola*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. grippotyphosa*, *L. hardjo* 및 *L. pomona*를 꼽을 수 있으며, 이 중 소에서 가장 중요한 유산 원인은 *L. hardjo*와 *L. pomona*로 알려져 있다. 소는 렙토스피라균 혈청형 중 *L. hardjo*의 보유 숙주(reservoir host)인데, 보통 보유 숙주가 렙토스피라균 감염에 높은 감수성을 지니고 있지만 병원성은 상대적으로 낮고 만성 질병으로 진행되는 경향을 보인다. 이러한 특징에 따라 농장에는 지속적인 생산성 저하를 나타내게 되며 신장과 생식기계에 영향을 미치게 된다(그림 5). 급성 렙토스피라병은 송아지에서 특히 *L. pomona*가 급성 렙토스피라병으로서 중증의 질병을 유발하고, 성우에서는 *L. hardjo*가 급격한 산유량 감소 등의 원인이 되며 비정상적인 우유(농도가 진하고 노란 색깔을 띠고 혈액이 섞이는 등)를 배출하고 유두가 부드러워지면서 축 늘어지는 등 렙토스피라병의 특징을 보이기도 한다. 한편 유산과 사산이 만성 렙토스피라병 증상 중의 하나인데 주로 *L. pomona*와 *L. hardjo*에 의해 일어난다. 생존한 상태로 송아지가 태어나기도

하지만 태아가 자궁 내에서 폐사한 채로 72시간 이상 정체한 상태로 있어 자가용해 증상도 흔히 보인다. 주로 임신 후반기에 유산을 일으키며 또한 감염 후 자궁과 난관에 국소 감염을 일으켜 지속적인 불임의 원인이 되기도 한다.

렙토스피라 진단을 위해서 암시야 현미경을 통해 균체를 확인하는 방법이 가장 흔하게 이용되며, 렙토스피라균은 조직 내에서 쉽게 사멸하므로 진단 전까지 반드시 조직을 4°C 냉장 상태로 보관해야 한다. 혈청학적 진단법으로는 MAT(Microscopic Agglutination Titer)가 가장 흔히 쓰이며, 급성 감염에 대한 치료로는 tetracycline계 항생제가 주로 사용된다.

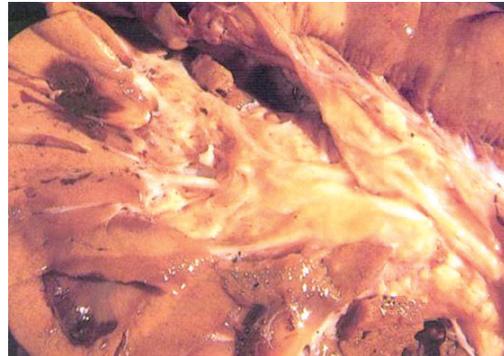


그림 5. 렙토스피라균에 의한 소의 신장염

#### E. 네오스포라(*Neospora caninum*)

젖소에서 가장 흔한 유산 원인체 중의 하나로, 비교적 최근에 확인되었으며 육우에서도 종종 발견된다. 이 병원체에 감염된 임신우가 극심한 스트레스를 받으면 유산하기 쉽다. 태아는 보통 임신 4-6개월 즈음 유산, 자가용해되거나 미라화된 채로 배출되기도 한다(그림 6). 네오스포라병에 감염된 암소에서 태어난 송아지는 지속적으로 감염된 상태로 일생 동안 병원체를 배출하며 수직 감염을 일으킨다. 일반적으로 이 질병은 동거우 간에는 전파되지 않는 것으로 알려져 있지만 일부 감염우는 유산을 반복하기도 한다. 그리고 이 질병의 원인은 개가 고유 숙주(definitive host)로 알려져 있는데, 이 때문에 소가 개의 분변 등에 오염된 사료를 섭취하면서 감염될 수 있다. 그러므로 개를 포함한 야생 동물이 소의 사료통 근처로 접근하지 않도록 해야 한다.



그림 6. 자궁 내 폐사로 미라화된 태아

F. 트리코모나스증(*Tritrichomonas fetus*)

이 질병은 원충성 병원체인 *Tritrichomonas fetus*에 의한 것으로, 오직 교미에 의해서만 전파된다. 암소의 경우 여러 번의 발정 주기를 거치면서 질병에서 회복되지만, 숫소의 경우 감염된 채로 있다가 다음 번 종부 때 암컷에게 전파시킨다. 보통 초기 태아 폐사가 일어나지만, 반복적인 불임 증상이 나타날 수 있으며, 대부분 임신 5개월 미만에서 유산이 발생한다. 감염우에선 자궁축농증과 태반 정체가 흔히 발견된다.



그림 7. *T. fetus*에 의한 소의 자궁축농증

G. 방선균(*Actinomyces pyogenes*)

기존에 주로 반려동물의 피부병이나 소의 유방염 원인체로 알려져 있던 *A. pyogenes*가 미국에서는 1990년대 후반~2000년 대 소 유산을 일으키는 세균 중 가장 높은 비율을 차지하는 원인체로 꼽혔다(Augustine T Peter, 2000). 소에서는 가장 흔한 유산 원인체 중의 하나로, *A. pyogenes*에 감염되면 임신우는 육안적으로 건강한 상태를 유지하고 있으며, 주요 병변으로는 자가용해, 태반염, 늑막염, 복막염과 태아 폐의 하얀 반점이 나타난다(임신 5개월령 미만).



그림 8. *A. pyogenes*에 의한 숫소의 고환염(좌) 및 태아의 구개열(우)

H. 기타 유산 원인균

■ *Haemophilus somnus*

임신 7~9개월령에 가끔 발생하며 소의 장관 및 토양에 서식하는 정상 세균총 중의 하나로 질이 낮은 사일리지(pH 5.6 이상)를 통해 폭발적으로 증가하여 감염을 유발할 수 있다.

■ *Mycoplasmas, Ureaplasmas*

*M. bovis*, *M. bovisgenitalium* 및 *U. diversum*도 임신 후반기에 유산을 일으키며 태반염, 화농성 외음염과 태아 폐렴이 일반적으로 나타난다.

■ *Salmonella species*

*S. dublin*이 살모넬라균종 중 유산 원인체로 흔히 꼽힌다.

이외에 *Escherichia coli*, *Bacillus spp*, *Pasteurella spp*, *Streptococcus spp* 및 *Staphylococcus spp* 등도 종종 유산을 일으키는 균종으로 알려져 있다.

I. Mycotic abortion(진균성 유산)

곰팡이성 또는 진균성 원인체에 의한 태반 감염은 소의 산발성 유산에 있어 가장 흔한 원인 중 하나로, 유산이 발생하는 농장의 20~30%가 진균에 의한 경우로 꼽히고 있다. 보통 유산은 곰팡이의 spore가 임신우의 혈류로 침입하여 모체 및 태아의 태반 합류 지점에 정착하여 성장한 뒤 태반 조직을 공격하는 기전으로 인해 발생한다(Augustine T Peter, 2000). 진균성 유산 중 60~80%가 *Aspergillus fumigatus*로 임신 4개월 이후부터 유산을 일으킬 수 있으며, 사일리지 습하게 보관된 경우 그 안에 spore가 많이 함유되어 있을 수 있으므로 보관 상 주의를 요한다.



그림 9. 혈액 배지에 배양된 A. fumigatus(좌) 및 진균성 태반염(우)

### 3. 진단

최첨단의 진단기법이 개발되고 있는 최근에도 유산의 30%만 정확한 진단이 가능한 정도로 유산의 명확한 원인을 파악한다는 것은 무척 힘든 작업이다. 대부분의 유산 사례가 아직도 명확하게 원인체가 밝혀지지 못한 상태이고, 심지어 풍토병같은 경우 그 진단율이 10%를 간신히 넘길 수도 있다. 이는 진단에 필요한 신선한 유산 가검물(태아 사체, 태반 등) 확보가 어려운 탓도 있고, 또한 유산은 실제 태아가 유산되어 배출되는 증상이 나타나는 그 이전부터 진행되고 있기 때문이기도 하다. 이처럼 유산의 정확한 진단이 어려운 몇 가지 이유는 다음과 같다.

#### 3-1. 유산에 대한 명확한 진단이 어려운 이유

- 태아는 종종 자궁 내에 수시간~수일에까지도 폐사 후에도 정체되어 결과적으로 자가용해를 일으켜 병변을 사라지게 한다.
- 태막은 가장 장기간 공통적으로 영향을 받는 부위이지만, 진단 시에는 이용하지 못 하는 경우가 많다.
- 독소 및 유전적인 요소들도 태아 폐사나 유산을 유발하지만 진단 시에는 감별이 어렵다.
- 지금까지 밝혀진 원인체 외에도 소 유산을 유발하는 원인은 알려지지 않은 게 많지만, 이들을 확인할 수 있는 효과적인 표준 진단 매뉴얼이 없다.

또한 암소가 난산을 겪거나 죽은 태아를 배출할 때 태아가 복중에서 폐사한 지 얼마나 되었는가를 알아내는 것도 유산의 원인체를 파악하는 데 큰 도움이 된다. 보통 태아가 자궁 내에서 얼마나 오랫동안 폐사한 상태로 있었는지 체크하는 간단한 요령은 다음과 같다.

#### 3-2. 유산 태아의 폐사 시간 추정 요령

- 12시간 : 각막 혼탁
- 24시간 : 신장이 연해지고 수양신(pulpy kidney) 상태가 되며, 4위의 내용물이 혼탁하고 점성과 함께 응집이 일어남
- 36시간-96시간 : 피하조직이 젤라틴화되고 불그스름하며, 혈액의 흔적이 보인다. 간도 연화되고 잘 부서지며 4위 내 내용물도 붉어짐

#### 3-3. 임신 개월 수에 따른 소 태아 크기

- 2개월 : 마우스 사이즈
- 3개월 : 랫트 사이즈
- 4개월 : 작은 고양이 사이즈
- 5개월 : 큰 고양이 사이즈
- 6개월 : 작은 강아지 사이즈로 털이 보이기 시작
- 7개월 : 몸 전체에 미세한 털이 덮히기 시작
- 8개월 : 몸 전체에 털이 다 덮히고 치아가 나오기 시작
- 9개월 : 앞니(절치)가 나옴

### 4. 소 유산 예방 대책

소 유산 예방 차원에서 크게 차단방역, 사료 및 백신접종의 항목으로 분류하여 주의해야 할 점을 알아보자.

#### 4-1. 차단방역

- 농장으로 새로운 질병의 유입 기회를 최소화하자.
- 효과적인 방역을 위해 구입한 소를 최소 14일은 격리하여 관찰하자.
- 숫소의 건강 상태에 특별히 관심을 기울이자. 새로 입식한 숫소는 질병을 유입하여 교미를 통해 암소로 전파시킬 수 있다. 수시로 담당 수의사에게 숫소의 건강 상태를 체크하도록 하자.
- 농기구, 사료 배달 차량 등 방문객들이 농장에 접근하기 전에 철저히 소독하도록 하자.
- 농장 울타리는 소가 통과하지 못하도록 견고하게 관리해야 한다. 농장 외부로 출입이 자유로우면 야생 동물과의 질병 전파가 일어날 수 있다.

- 유산우는 즉시 격리 조치하고 유산 가검물(태반 및 태아 등)을 치우고 소독해야 전염성 원인체로 인한 유산 전파를 막을 수 있다.
- 한편, 정확한 유산 원인 파악을 위하여 유산 가검물은 반드시 필요하므로 질병 전파 예방을 위해서라도 유산우 및 다른 암컷이 먹어 치우기 전에 꼭 확보하도록 한다.

#### 4-2. 사료 섭취

- 스트레스가 심할수록 질병에 감염되기 쉽고 유산하기 쉬우므로 보관 상태가 양호한 사료를 적절한 양을 배급한다.
- 바이러스나 세균(특히 Salmonella)을 전파할 수 있는 야생 동물이 접근할 수 없도록 사료 관리를 철저히 해야 한다.

#### 4-3. 백신 접종

- 시기 및 연령에 따른 적절한 백신 접종은 농장 내 우군 건강 유지를 위하여 필수적이다.
- 소에서 유산을 일으킬 수 있는 병원체에 대한 백신은 대부분 안전하고 예방 효과가 우수하다.
- 백신은 사용법에 따라 정확하게 사용해야 최상의 효과를 얻을 수 있다.▼

### 참고 문헌

(1) AT Peter, 2000. Abortion in Dairy Cows; New Insights and Economic Impact. *Advances in Dairy Technology*, 12: 233-243  
(2) CV Bagley, 1999. Abortion in cattle. Utah State University  
(3) EJ Bicknell, C Reggiardo, TH Noon et al, 2004. Abortion diseases of range cattle. *Animal care and Health Maintenance*, 31-35.  
(4) M Yaeger, 2003. Cattle Abortions – Causes and Prevention. *Proceedings The Range Beef Cos Symposium XIII*  
(5) BE Ellits, 2004. Bovine Abortion. Louisiana State University.  
(6) R Larven, Fertility in Dairy Herds, 2013. NADIS(National Animal Disease Information Service, UK)  
(7) M Yaeger, LD Holler. 1997. Bacterial causes of bovine infertility and abortion. *Current Therapy in Theriogenology*, 364-372.