

## 한우 번식생리의 이해와 첫 새끼 분만시의 정보



국립축산과학원 한우시험장 이 명 식

☎ 033-330-0625

e-mail : [leems423@korea.kr](mailto:leems423@korea.kr)

### 1. 한우의 번식생리와 발정 정보

고급육 생산효율, 증체율, 비유량 등 소의 유전적 자질이 개량되어 농가경영면에 크게 공헌한 반면 수태율, 분만간격 등 번식능력이 저하되는 것이 세계적인 추세이며 이러한 이유는 암가축에 있어서 미약발정, 무발정, 조기배사멸 등의 증가와 발정발견을 저하, 적정시기의 황체퇴행 지연, 혈중 성호르몬 농도의 저하 등이며 주변 환경요인으로는 사육규모 확대 또는 다두사육으로 인한 개체관리에 소요되는 시간감소와 복잡한 우사구조 등을 들 수 있다.

소의 발정동기화 기술은 발정발견에 소요되는 노동력을 감소시키고 동기령 송아지를 양산할 수 있으며 희망하는 시기에 집중적으로 송아지생산을 할 수 있어 인공수정 업무의 효율성을 꾀할 수 있고 최종적으로 농가의 수익성을 향상시킬 수 있으며 효과적인 발정동기화 처리법은 난포파의 동기화, 황체수명의 조절, 배란유기 등이 수반되어야 할 것이다.

#### 1) 발정발현의 주요 특성

##### (1) 초발정

어린송아지가 자라면서 생식기관이 형태와 기능면에서 성숙되어감에 따라 성선의 발육이 진행되어 암송아지는 최초의 발정이 일어나게 되며 이를 초발정 또는 춘기발동 이라고 하고 이 시기를 춘기발동기라고 하며 263일내외 (7~11개월)에서 시작되고, 이때의 평균체중은 182kg 내외이나 체중이 많이 나가면 초발정도 빨리 오게 된다.

수송아지의 경우에는 정소가 급격히 발육하여 정소내 세정관에서 정자형성 능력을 갖추 정소내에서 최초로 정자가 나타나는 것을 의미한다.

이 시기의 암소는 난소가 급격하게 발육하고 배란될 수 있는 큰 난포를 생성하기는 하나 생식기관의 발육이 미숙하여 정상적인 번식기능을 수행할 수 없으며 초발정의 개시는 중추신경계의 기능적 성숙에 의한 것으로서 중추신경계가 성숙됨에 따라 뇌하수체와 생식선의 활동이 유도되어 일어나게 된다.

표 1. 암가축의 초발정 월령과 체중(농촌진흥청, 2001)

동물종류	월령	체중(kg)
소	7~13	160~270
면양	7~10	27~34
돼지	4~7	68~90
말	15~24	-

한우의 암송아지는 생후 7~11개월 정도에 초발정이 오는데 개체에 따라서 다소 빨리 오기도 하고 늦게 오기도 하나 사육환경이 좋고 관리여건이 좋은 경우에는 초발정일령이 빨라져서 생후 7개월경에 오기도 하며 반대로 사육환경이 나쁜 경우에는 12개월이 지나서 오기도 함으로 충분한 운동, 일광욕, 청초 또는 건초 등 조사료위주의 사양관리를 하여 생후 7~8개월령에 초발정이 오게 육성하는 것이 좋으며 이때 1~2회 발정을 넘기고 인공수정시키는 일부 농가의 경우는 대단히 잘못된 관행으로써 임신할 수는 있으나, 육체적으로 성숙이 크게 미완성되어 있으므로 8~10회 정도 발정을 넘기고 난 시점인 생후 13.5개월 이후에 최초로 인공수정에 임하여야 한다.

## (2) 성성숙

성성숙이란 발정의 발현, 소멸, 재발현 등 발정이 주기적으로 반복되는 현상이 나타나는 성적인 성숙을 의미하며 육체적 성숙과는 의미가 크게 틀린 것으로써 암소에서 난소가 발육하여 배란될 수 있는 커다란 난포를 생성할 수 있고 성선과 부생식기의 발달로 수정, 착상, 임신, 분만 및 포육이 가능해지는 완전생식주기가 정상적으로 작동하여 발정과 배란이 18~24일 주기로 반복되어 임신할 수 있게 되는 생리적인 상태를 말하며 17일 이내에 반복되거나 25일 이후에 반복될 경우에는 비정상적인 것으로 번식장애라고 불리는 질병에 걸렸는지 여부를 확인해 보아야 할 것이다.

한편 수소에서는 정소의 급격한 발육으로 정자생성능력이 완성됨과 동시에 부생식선이 발육하여 교배욕이 나타나고 교배와 사정이 가능하게 되어 암소를 임신시킬 수 있는 생리적인 상태를 말하는 것으로 생후 7개월에서 12개월령에 해당하므로 암송아지와 거세되지 않은 수송아지를 합사해서 기르는 것은 피하여야 한다.

이와 같이 한우암소는 일반적으로 생후 12개월 내외이고 체중이 200~250kg 정도일 때 성성숙에 도달하며 성성숙시기에 번식에 공시하는 것이 아니라 이 시기보다 1~3개월 후인 번식적령기에 도달한 후에 인공수정을 시작하는 것이 좋다.

### (3) 발정재귀

처녀소는 미경산우라고 하며, 분만경험이 있는 소는 경산우라고 하는데 미경산우, 경산우 등 모든 암소에서 임신중에 발정이 오지 않는 것이 일반적이며 분만후 발정이 다시 재개되는 것을 발정재귀라고 하며 이 시기는 분만후 20~60일 사이가 오게 되며 평균적으로 40일 전후가 된다.

적절한 사양관리가 되었을때 발정재귀가 빨리 오게 되며 후산정체, 쌍자분만, 영양 불균형, 과비, 자궁내막염, 번식장애 등이 있는 경우에는 발정재귀가 늦어지거나 혹은 전혀 오지 않는 경우도 발생된다.

발정재귀가 35일 이내에 온 경우에는 인공수정을 실시하지 말고 다음번 발정주기에 인공수정하여야 하는데 그 이유는 자궁회복의 소요기간이 35일 내외이며 자궁회복이 되어야만 자궁내 면역체계가 형성되기 때문이다.

#### (4) 번식적령기

번식적령기는 교배적령기와 동일한 의미로 해석할 수 있으며 암소가 이 시기에 도달하면 지체없이 인공수정하여 조속히 임신되도록 하여야 하는데 한우, 일본의 화우 및 외국의 애버딘 앵거스, 심멘탈, 샤로레 등 대부분의 육우에서 번식적령기를 생후 14개월령 내외로 정의하고 있으며 번식적령기에 도달하지 않은 소를 인공수정하게 되면 어미소의 건강을 해치게 될 우려가 높아지고 수태율 저하, 태어난 송아지의 생시체중 감소, 후산정체 등과 분만후 유량 저하로 포육성적이 나빠져 결국에는 송아지 육성을 저하를 초래할 수 있으며 반대로 너무 늦게 인공수정에 공시하면 어미소의 건강에는 좋지만 공태기간이 길어져 불필요한 사료소비량의 증가와 더불어 노력과 시간을 허비하게 되어 경제적 손실이 증가하게 될 것이다.

한우암소에서 최초로 발정이 나타나는 월령은 263일내외(7~11개월)에서 시작되고, 이때의 평균체중은 182kg 내외이며 성성숙 도달시기는 12개월 내외로써 체중이 200~250kg정도일때이고 번식적령기는 이 시기보다 2개월 내외이후인 14개월이후이므로 최초로 번식에 공용할 수 있는 시기는 신체의 발육이 어느정도 완성되는 생후 13~15개월령 내외, 체중 250~270kg정도일때이며 왜소하거나 발육이 부진한 암소는 2~3개월 더 사육한 후에 사용하는 것이 좋으며 번식적령기란 의미는 암소가 육체적으로 성장이 완성되었다는 의미가 아니라 어느정도 성장이 되었으므로 농가의 소득을 위하여 수태를 시키는 것이 가장 경제적인 시기라는 의미로 이해하면 된다.

가장 이상적인 번식관리는 생후 14개월에 임신하고 생후 24개월에 초산을, 생후 36개월에 2산을 하는 것이며 이를 위해서는 생후 13.5개월부터는 인공수정에 공시하여야 할것이며 분만후 적어도 80~90일까지는 다시 수태시켜야 할 것이다.

#### (5) 임신우의 발정

현장에서 때때로 만날수 있는 것이 임신우의 발정이며 이것은 다소 이상한 것으로 느껴질 수 있지만 비정상적인 것으로 볼수는 없다.

임신우의 발정도 비임신우와 마찬가지로 고성, 점액 누출, 증가, 증가허용 등 외부적인 발정증상이 동일하다.

또한 내부적으로도 정상적으로 배란까지 수반되는 것이 상당히 많은 것으로 알려지고 있다.

대부분의 소들중에서 적어도 5%는 임신중 최소한 1번의 발정이 오는 것으로 알려지고 있으며 품종에 따라서 어떤 집단은 15%이상 임신중 발정이 관찰되기도 하며 참고적으로 한우에서도 영양상태가 크게 좋아지면서 임신중 발정이 5~7%정도 나타나기도 하며 중요한 것은 임신중 발정이 유산을 야기하지는 않지만 임신우의 발정시에 어떻게 처리할것인지에 대한 판단에 혼란이 야기될 수 있을 것이다.

임신초기에 임신확진이 불가능할때 인공수정시 내부적 손상이 있다면 유산될 가능성을 배제할 수 없으므로 애매한 경우 임신진단을 하여 임신우의 발정으로 확인이 되면 인공수정을 실시할 필요가 없어지며, 다른 한 경우 인공수정 기록이 있고 임신감정은 아직 나오는 않는 상태에서 혹시 임신이 되어 있을 수도 있지 않을까? 정확히 판단할 수 없는 경우에는 인공수정을 실시하되 일반적인 경우 인공수정시 자궁경관 3추벽을 통과한 후에 정액을 주입하는 것과는 달리 자궁경관 2추벽을 통과한 후에 인공수정시키도록 한다.

#### (6) 발정발현시 문제점

소를 사육하는 많은 농가들이 주변에서 잘못된 지식을 전해 받는 경우가 많으며 그중 대표적인 것이 처녀소에게 발정을 여러번 넘기면 새끼를 못 갖는 소가 된다고 해서 너무 어린 소를 임신시키고 이 소가 분만한 후 젖이 안나와 안타까워 하는 경우가 발생하는 일이 종종 있게 된다.

또한 발정에 대해서도 많은 농가가 아침에 발정이 오면 저녁에 수정을 시키고, 저녁에 발정이 오면 다음날 아침에 수정시킨다고 믿고 있다.

이것은 어디까지나 평균적인 개념에 불과하고 개체의 차이가 대단히 크다는 사실을 간과해서는 안된다.

다시 말하면 발정이 짧은 소는 7시간안에 끝나는 경우도 있으며 이때에는 발정발견후 바로 인공수정을 실시해야 할것이며, 어떤 소는 발정이 길어 72시간까지 지연되기도 하여 이런 경우 2일이 경과하여 인공수정시켜야 할 경우도 있으므로 관찰을 열심히 하고 기록하여 다음번 수정에 전 발정양상의 기록을 참고한다면 수태율을 높이는 데 크게 도움이 될것으로 사료된다.

또한 인공수정을 시킬때 사용하는 정액이 전발정과 금번 발정에서 다른 종모우의 정액을 사용하고 정확히 기록해두었다고 하더라도 태어나는 송아지의 아버지는 정확히 알수 없는 경우가 종종 발생할 수 있으므로 동일 개체의 정액을 사용하여야 할 것이다.

## 2) 발정발현 양상과 주요 행동 특성

### (1) 발정증상

한우의 발정시 외부적 징후로는 흥분(신경질적), 배뇨수 증가, 고성, 식욕감퇴, 후구세움, 꼬리를 들고 다님, 승가행동 증가, 승가허용, 외음부 종창, 충혈, 점액누출, 미부 점액부착 또는 부착 흔적을 나타낸다.

내부적 징후로는 질점막 충혈, 자궁경관 외도구의 충혈과 더불어 자궁경관 외도구부터 외음부까지 경관내부에서 점액이 끊어지지 않고 연결되어 있으며 질저에 다량의 점액이 고여 있고 난소축진시 1~2cm 크기의 성숙난포가 존재하며 자궁의 수축성이 강해지는데 때로는 임신우도 5~15% 발정징후 소견을 보이기도 하며 발정징후는 개체차가 크므로 세심한 관찰이 중요하고 개체의 특이한 행동을 조기파악(발정지속시간 장단, 고성 등)하여 기록을 유지하고 다음회 수정시 참고한다.

### (2) 발정지속시간

한우의 발정지속시간은 12~30시간으로 개체차가 크고, 평균 18시간이며 저영양, 노령, 사양관리 불량, 번식장애일 때 지속시간이 평균보다 길 경우가 발생하기도 한다.

### (3) 발정주기

암소의 발정주기는 18~24일 주기이며 평균 21일이나 경산우가 미경산우보다 1일 정도 긴 경향이고 영양상태가 좋은 암소는 짧고, 열악한 소는 긴편이나 개체차가 크다.

#### (4) 다두사육시 발정발견 요령

개체 비교관찰을 통하여 발정우 특유의 행동을 사전에 숙지하며 소규모 사육시보다 발견이 용이하고 군사시 발정우의 행동으로는 5개월령 이상의 수송아지가 최초로 발견하며, 발정우의 꼬리를 따라 다니기 시작하고 승가행동을 개시하며 거세송아지가 다음으로, 성빈우가 그 다음순으로 승가행동을 한다.

외부적 징후를 보고 관리자가 발정을 발견하는 시각은 수송아지가 발견하는 시점의 1일 이후이므로 수송아지의 행동양상을 주의깊게 관찰함으로 발정발견 심도를 높일수 있고 발정발견의 적정시간대는 저녁 7시 이후에 발정발현이 가장 많고, 새벽이 그 다음이며 낮 시간대의 발현이 가장 적고 사료를 급여할 때 채식량을 주의깊게 살펴 평상시보다 섭취량이 적은 소들을 집중관찰하는 것도 발정우를 선별하는 좋은 방법이고 또한 하루 중 2회 관찰할 때 발견율이 높다.

#### (5) 발정우의 행동생리

발정우의 발정 시작에서 발정 종료시점까지 평균적으로 소요되는 시간은 31시간이며 그중 11~12시간 동안은 사람들에게 발견되지 않은 상태로 지나가므로 발정을 발견하였을때 이미 내부적으로는 12시간전에 발정이 시작된 것으로 추정된다.

따라서 31시간에서 11~12을 뺀 20시간이 주로 사람들에게 발견되는 시점이며, 이러한 20시간의 행동생리는 각각 5시간대를 기준하여 4단계로 분류할 수 있는데 최초 발정발견후 5시간을 발정전기, 이후 5시간을 발정중기, 이후 5시간을 발정후기, 이후 5시간을 발정말기로 나눌수 있다. 발정전기에는 무리중에서 사료를 먹다가 혼자 빠져 나와 배회하는 등 보행수가 크게 증가하며 고성을 내는 행동을 많이 하며 외음부가 서서히 부어 오르나 아직 점액누출은 눈에 잘 띄지 않으며 발정중기에는 주로 다른 소를 올라타며 쫓아다니는 승가행동을 많이 하며 이 시기에 질점액과 자궁경관 점액의 누출이 왕성한 시기이다.

발정후기에는 승가행동이 눈에 띄게 적어지며 승가를 허용하는 행동을 주로

하며 발정말기에는 다른 소가 올라 타면 도망하는 행동을 하게 된다.



그림 1. 발정우의 승가 정면

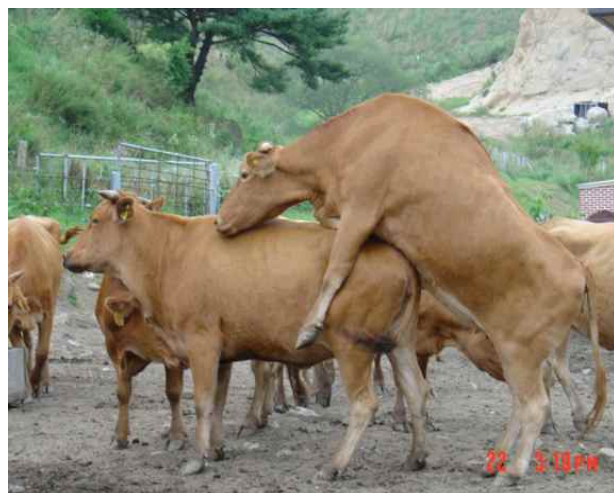


그림 2. 발정단계중 승가와 승가허용

### 3) 발정우의 행동학적 특성

발정우의 발정행동 양상은 표 2.에서 보는 바와 같이 냄새맡기(Sniffing)가 평균 16.9회 나타났고 턱비비기(Chin resting)와 승가허용(Standing)이 각각 28.7회, 37.6회로 나타났으며 가장 두드러진 행동 양상은 승가(Mounting)로써 67.7회 반복되었다.

따라서 발정우를 찾아낼때 승가(Mounting)를 가장 중요한 요소로 판단해야 할 것이다.



표 2. 발정우의 발정행동 양상

발정행동	공시두수	평균 반복수
냄새맡기(Sniffing)	40	16.9
턱비비기(Chin resting)	40	28.7
승가(Mounting)	40	67.7
승가허용(Standing)	40	37.6

(1) 발정행동별 지속시간

다양한 발정동기화 처리방법별 주요 발정행동의 지속시간은 표 3.에서 보는 바와 같이 PGF<sub>2</sub>α 처리시 냄새맡기 20.3시간, 턱비비기 22.7시간, 승가 30.2시간, 승가허용 17.3시간이었고 프리드 처리시에는 각각 22.7시간, 24.6시간, 32.4시간, 18.7시간이었으며 시더 처리시에는 각각 19.5시간, 23.7시간, 30.7시간, 22.4시간이었고 Ov-synch 처리시에는 각각 8.5시간, 9.2시간, 12.9시간, 9.6시간으로 나타났다.

표 3. 발정동기화 방법에 따른 주요 발정행동의 지속시간

처리	주요 발정행동별 지속시간			
	냄새맡기	턱비비기	승가	승가허용
PGF <sub>2</sub> α	20.3	22.7	30.2	17.3
프리드	22.7	24.6	32.4	18.7
시 더	19.5	23.7	30.7	22.4
배란동기화	8.5	9.2	12.9	9.6

## 2. 한우 초산우의 첫 새끼 분만시의 정보

### 1) 한우 초산우의 분만과정

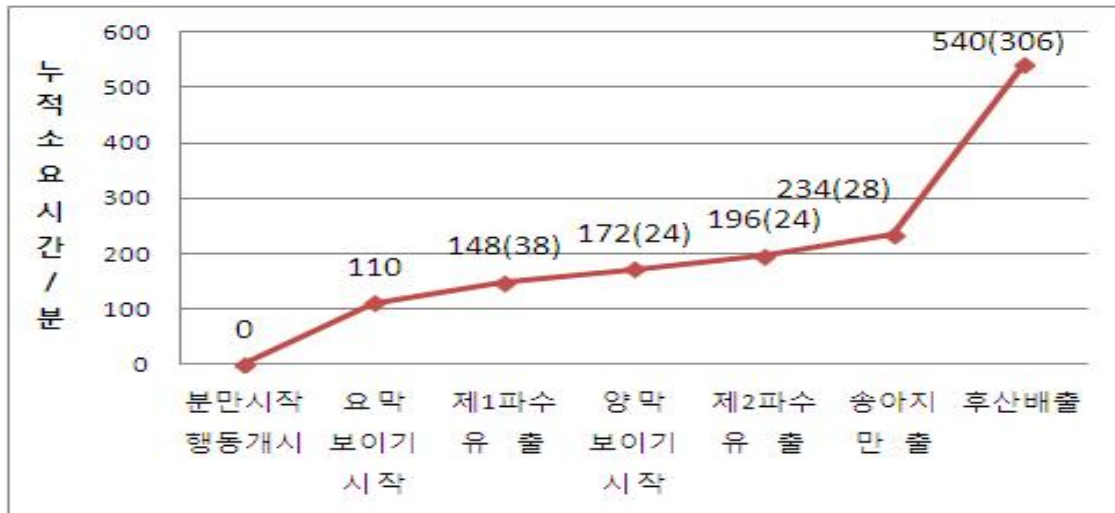


그림 1. 한우 초산우 분만과정별 평균 소요시간

한우 초산우 분만과정별 평균 소요시간은 그림 1. 에서 보는 바와 같이 진통이 시작한 시점에서 110분에 요막 출현, 38분후 제 1파수 출현, 24분후 양막 출현, 28분후 제 2파수 출현 그리고 28분후 송아지 만출이 되었고 후산은 평균 5.1시간에 배출되었다.

한우 초산우에서 주의할 것은 양막이 보이기 시작하면 자리를 비우지 말고 관찰하다가 제 2파수가 터지면 자연분만이 가능할것인지 살펴보다가 어려울 것 같으면 1회용 비닐장갑을 끼고 소독한후 정상위인지 확인하고 정상위라면 즉시 목장갑을 손에 끼고 송아지 앞발을 잡고 조산을 실시하여 양수를 많이 먹지 않게 하여야 한다.

### 2) 한우 갓난송아지의 기립 및 흡유 소요시간



그림 2. 한우 갓난송아지의 기립 및 흡유 소요시간

한우 갓난송아지의 기립 및 흡유 소요시간은 생후 27분후 기립에 성공하였고 11분후 흡유행동을 개시하였으며, 생후 66분에 흡유에 성공하였다.

일반적으로 초산 송아지는 다소 작으며 활력 또한 떨어지는 편이다.

초유에는 면역글로블린이 많이 함유되어 있어 최대한 빨리 흡유하게 하는 것이 관건이다.

따라서 송아지가 태어나 기립하면 어미소의 유두로 살살 유도시켜주어 1~2 시간내에 흡유하도록 하며 2시간 이상 지연된다면 어미소를 계류하고 최대한 빨리 흡유하도록 한다.

## 2) 한우 초산우의 분만형태 비율

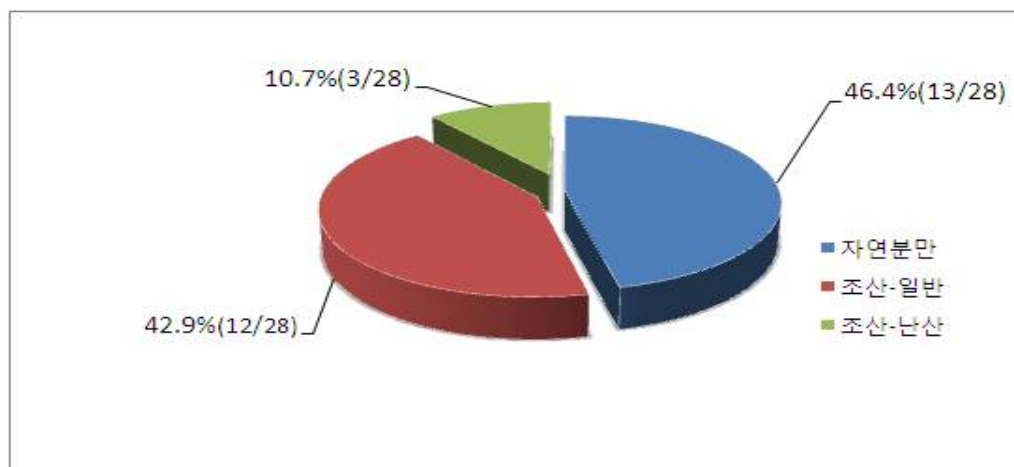


그림 3. 한우 초산우의 분만형태 비율

한우 초산우의 분만형태는 자연분만 42.9%(12/28), 조산 46.4%(13/28), 난산 10.7%(3/28) 로 나타났다.

여기서 자연분만은 어미소 스스로 분만을 하였다는 의미이며 조산은 어미소가 분만하는 것을 1인 이내 도와주어서 분만을 마무리했다는 의미이고 끝으로 난산은 2인 이상이 발목에 밧줄을 묶어 잡아당겨 강제분만을 하였다는 의미이다.

### 3) 한우 초산우의 분만형태별 포유거부행동 비율

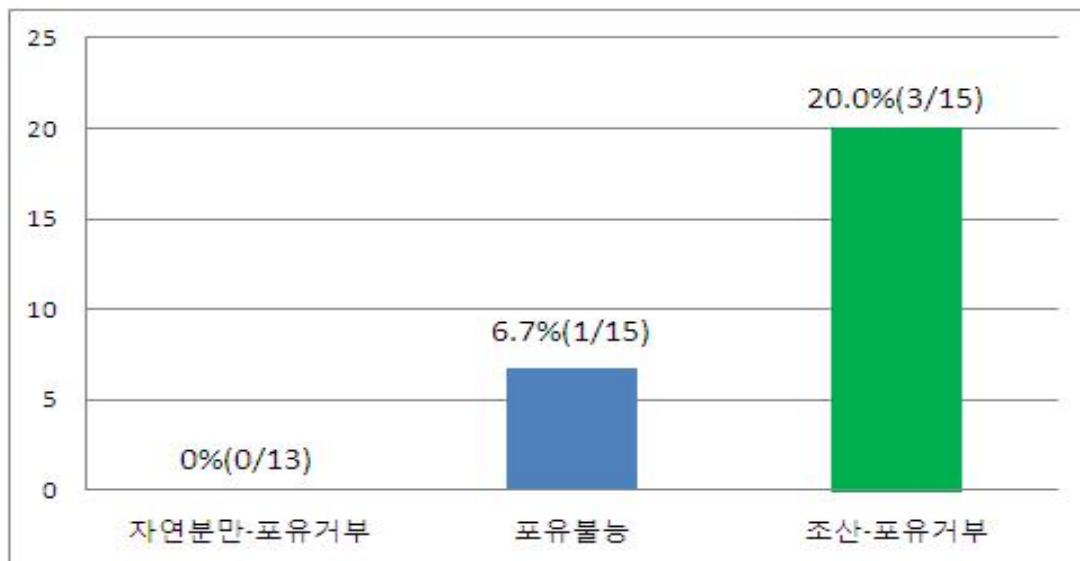


그림 4. 한우 초산우의 분만형태별 포유거부행동 비율

한우 초산우의 초산우의 분만형태별 포유거부행동은 그림 4 에서 보는 바와 같이 자연분만 0%(0/13), 조산 20.0%(3/15), 포유불능 6.7%(1/15) 로 나타났다.

자연분만을 유도한다면 100% 정상포유가 가능했으나 조산이나 난산인 경우에는 무려 20%의 초산분만우에서 포유거부 행동이 나타났다.

따라서 초산우에겐 적정 체중조절과 임신중 운동을 유도하여 순산율을 높이는 것이 필요하다.

#### 4) 한우 초산우 분만형태별, 성별 송아지 생시평균체중

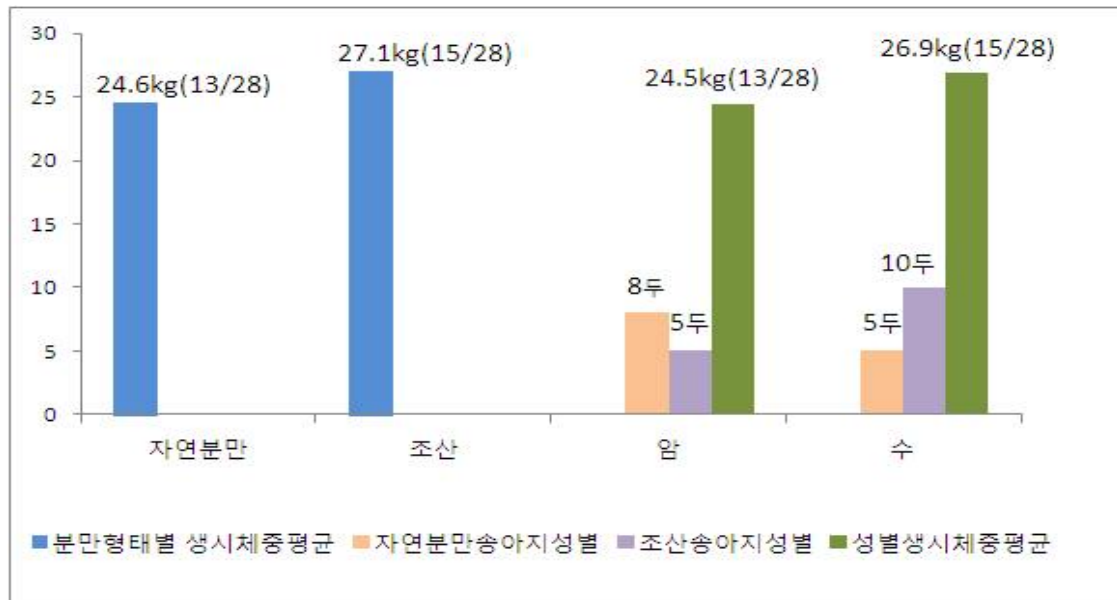


그림 5. 한우 초산우 분만형태별, 성별 송아지 생시평균체중

한우 초산우 분만형태별 송아지 생시평균체중은 그림 5 에서 보는 바와 같이 자연분만 24.6kg(13/28), 조산 27.1kg(15/28)로 나타났으며, 성별 송아지 생시평균체중은 암 24.5kg(13/28), 수 26.9kg(15/28)로 나타났다.

결국 분만시의 송아지의 체중과 송아지의 성이 중요한 영향을 미치는데 송아지의 성을 조절할수 없으니 순산을 위해서는 송아지의 체중이 과다하게 증가하는 것을 방지하기 위하여 어미소의 다이어트가 필요하다.

## 5) 한우 초산우 분만형태별 어미평균체중

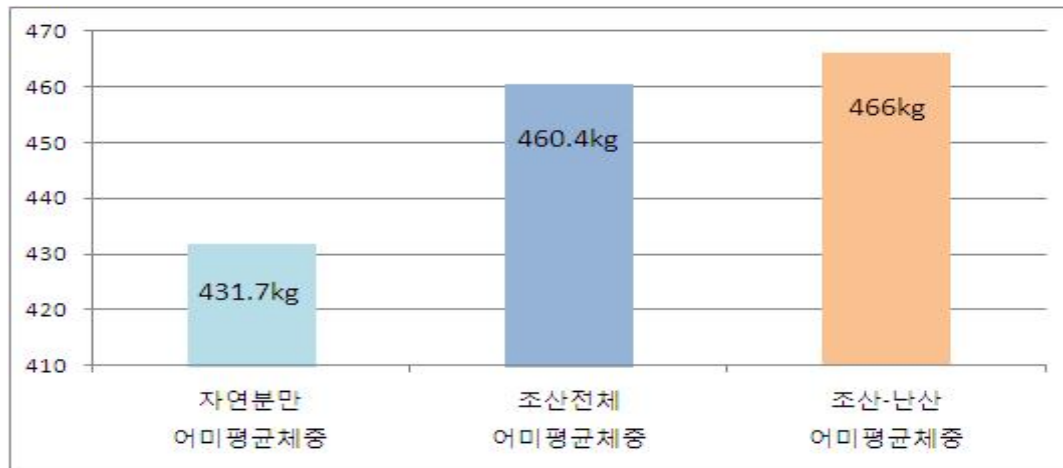


그림 6. 한우 초산우 분만형태별 어미평균체중

한우 초산우 분만형태별 어미평균체중은 그림 6 에서 보는 바와 같이 자연 분만 431.7kg(13/28), 조산 460.4kg(15/28)로 나타났으며, 난산시 어미평균체중은 466kg(3/28)로 나타났다.

결국 분만시의 어미소의 체중이 중요한 영향을 미치는데 순산을 위해서는 어미소의 체중이 과다하게 증가하는 것을 방지하고 적정 체중 기준을 431kg 이하로 되도록 관리하는 것이 필요하다.

결론적으로 한우암소 초산우 순산을 위한 분만시 적정체중 유지를 위하여

하나, 한우 미경산우를 대상으로 인공수정후 분만시까지 적정 체중을 유지하여야 조산에 따른 분만과 난산을 예방할수 있다.

둘, 초임우의 분만직전 체중이 430kg이내(흉위 180cm)로 사육하여 순산할수 있다.

셋, 그러나 초임우의 분만직전 체중이 430~460kg 일때나 체중은 적게 나가도 자궁골반이 작은 경우에는 분만이 시작되어 제 2과수가 터지면 사람이 발목을 잡아 당겨 분만을 도와 주어야 한다.

넷, 초임우의 분만직전 체중이 466kg 이상(흉위 184cm)일때는 난산을 대비하여 조력할 사람 2인이 대기하고 만반의 준비를 하여야 한다.