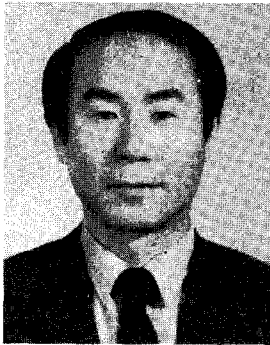


# 새로운 번식기술



정길생

(건국대학교 축산대학 교수, 농박)

## 발정의 검색

### 1. 발정 발견의 실태

번식 성적의 좋고 나쁨이 축산업, 특히 낙농업의 경영에 결정적인 영향을 미친다는 점은 이미 지난호에서 지적하였다. 그런데 이처럼 중요한 의미를 갖는 번식성적을 떨어뜨리는 요인은 여러가지가 있으나 그들중에서도 가장 중요한 것은 발정이 온 소를 적기에 찾아내지 못하는 데에서 시작된다. 만약 축주와 관리인의 실수로 어떤 소에서 발정이 왔음에도 불구하고 그것을 찾아내지 못하게 되면, 그소의 공태기간은 20일 연장되고 그에 따라서 분만 간격도 20일이나 연장되기 마련이다.

대부분의 관리인은 자신의 경우 발정이 온 소를 발견하지 못하고 넘어가는 경우는 거의 없다고 믿고 있다. 그런데 그것이 그렇지 않다. 미국처럼 낙농업이 발달한 나라에서도 온 발정을 발견하지 못하고 넘기는 경우가 전체 발정소의 20%나 된다고 한다. 착오없이 발정을 발견하는 것이 결코 용이한 일이 아니라는 사실은 표 1에 의해서도 알수가 있다.

표 1은 발정을 찾아내는 방법별로 본 발정발

〈표 1. 발정 검색의 방법별로본 발정발견율.〉

방 법	발 견 율 (%)
용 모 자 세	77%
발 정 검 색 기	53
시 정 모 우 사 용	98
보 행 계 사 용	96
일 반 관 리 시 의 관 찰	56
1 일 2 회 관 찰	81~90
1 일 3 회 관 찰	81~91
24 시 간 관 찰	98~100

견의 정확도를 나타내고 있다. 여러가지 방법들이 소개되어 있는데 그 방법 자체에 관한 설명은 뒤로 미루고 우선 일반관리시의 관찰에 의존하여 발정을 검색했을 경우 그 발견율은 56%밖에 안 된다는 사실에 주의할 필요가 있다. 일반관리시의 관찰이란, 아침 저녁으로 착유할때와 사료를 줄때에 작업을 계속하면서 한번씩 소를 관찰하여 발정이 온 소를 가려내는 방법을 말한다. 그런데 오늘날 우리 축산인들의 발정 검색도 대부분 이러한 방법에 의존하고 있다는 점을 생각할때 우리나라에 있어서 발정 발견의 정확성이 얼마나 되리라는 것을 쉽게 짐작할수 있다.

## 2. 소의 발정상태

소의 발정을 제대로 발견하지 못하는 이유로는 첫째 대부분의 관리인들이 발정을 틀림없이 발견한다는 것이 매우 어려운 일이라는 사실을 제대로 인식하지 못하고 있다는점, 둘째, 발정 징후에 대한 인식이 부족하다는 점, 셋째 발정을 보다 정확하게 발견할 수 있는 과학적 방법을 모르고 있다는 점 등을 들수있다.

### 1) 소의 발정징후

소에 발정이 오면 여러가지 발정징후가 나타나는데 대표적인 징후는 다음과 같다.

첫째 외음부로 부터 투명한 점액이 누출되고, 그 점액이 꼬리나 옆구리에 묻는다.

둘째, 꼬리를 들어올리고 좌우로 흔든다.

셋째 다른소를 받거나 코를 대고 냄새를 맡으며 또 몸을 대고 부빈다.

넷째 다른소에게 턱을 얹고 누르거나 또는 승가 한다.

다섯째 외음부가 붉게 부풀어 오른다.

여섯째 평소와는 달리 자주 울어댄다.

일곱째 안절부절하며 오가는 가축이나 사람에게 대하여 신경을 쓴다.

여덟째 다른소에게 승가를 당한 결과로 둔부의 털이 곱슬곱슬 해지고, 때로는 털이빠져 피부가 노출되기도 한다.

아홉째 비유량이 일시적으로 감소한다. 이러한 징후는 한개체에서 전부 나타나기도 하고, 때론 그 중 일부가 나타나기도 한다. 그러나 경험있고 노련한 관리인은 여러가지 징후중 어느 하나나 두개만 나타나도 그것을 놓치지 않고 관찰하여 발정을 발견하게 된다.

### 2) 소의 발정주기

소의 발정주기가 평균 20일 전후라는 사실은 누구나가 잘 알고 있다. 그러나 그것은 어디까지나 평균치이지 모든 소가 20일마다 발정이 돌아오는 것은 아니다. 표2에 의하면 소의 발정 주기는 18일 이하로 부터 43일이상에 이르기까지 개체에 따라 다양하다.

표2에 의하면 발정주기의 길이가 18~23일에 해당하는 개체가 70.6%로서 가장 많다. 그러나 18일미만의 소가 12.7%나 되며 40일 이상의 소도 3.8%나 되어 개체에 따라 번이가 매우 크다는 것을 알 수 있다. 발정주기의 길이가 개체에 따라 다른데에는 여러가지 원인이 관여하고 있겠지만, 중요한것은 발정주기의 길이는 개체에 따라 대개 일정하다는 사실이다. 즉 발정주기가 18일인 개체는 대개 18일주기 마다 발정이 되돌아 오고 28일인 개체는 28일 마다 발정이

표 2. 소의 발정주기

주기의 길이	해 당 두 수	비 율
18일미만	97루	12.7%
18~23	541	70.6
24~28	30	3.9
29~33	12	1.6
34~38	16	2.1
39~43	41	5.3
43일이상	29	3.8
계	766	100.0

반복된다는 뜻이다. 이렇게 보면, 소의 평균 발정주기는 20일이라는 지식은 실제로 소의 발정을 발견하거나 교배시키는 데에는 별로 도움이 되지 않는다. 중요한 것은 자신이 기르고 있는 소 한마리 한마리에 대하여 발정주기가 몇일인가를 개체별로 파악하고, 그 주기에 맞춰 발정발견등 번식대책을 수립하는 일이다. 이렇게 하기 위해서는 번식실태를 개체별로 기록하면서, 그특성을 파악해야 함은 물론이다.

### 3) 소의 발정지속시간

소가 한번 발정하게 되면 평균 20시간 정도는 지속되는 것으로 알고 있다. 그러나 이 수치역시 발정주기의 길이의 경우와 마찬가지로 개체에 따라 차이가 있다. 소의 발정지속시간이 대부분의 경우 20시간 전후인것은 사실이나 외부로 발정정후가 나타나는 기간이 2시간밖에 안 되는 개체도 있으며, 6~7시간밖에 안 되는 개체는 드물지 않다. 또 발정지속시간도 발정주기의 길이의 경우와 마찬가지로 개체에 따라 일정한 경향이 있다. 번식성적을 높이기 위해서는 이처럼 발정기간이 짧은 개체도 놓치지 않고 발정을 알아내어야 하며 그것은 오직 치밀한 관찰과 개체별 번식상태에 정확한 기록에 의해서만 가능하다.

### 4) 소의 발정개시 시간

발정은 하루 중 어느 때라도 시작된다. 그러나 하루중 발정이 시작되는 시기는 오후보다 오전이 훨씬 많다. 표 3에 의하면 오전에 발견되는 개체는 72.7%이며 오후에 발견되는 개체는 27.3%이다. 따라서 발정발견율을 높이기 위해서는 오전중에 특히 신경을 써야 한다는 것을

표 3. 하루중 시간별로 본 발정발견률

관찰한소의구분	관찰두수	발정 발견율	
		오 전	오 후
미 경 산 유 소	3.835	73.2%	26.8%
비 유 증 유 소	17.124	72.6%	27.4%
평 균	20.959	72.7%	27.3%

표 4. 소의 발정개시 시간

발정개시시간	전체발정소의비율
오후 6시~밤12시	25%
밤 0~아침 6시	40%
아침 6~낮 12시	23%
낮 12~오후 6시	12%

알 수 있다.

비슷한 경향은 표 4에 의해서도 알 수 있다. 이 표는 표 3보다 좀더 상세하게 발정이 시작되는 시간을 표시하고 있는데 오후 6시부터 새벽 6시 사이에 발정이 오는 소가 전체발정소의 65%를 나타내고 아침 6시부터 저녁 6시 사이에 35%밖에 안 된다.

그런데 저녁 6시 이후에 발정이 개시된 소라면 그 다음날 아침 6시이후에 교배시켜도 되며, 아침 6시이후에 발정이 개시된 소라면 저녁 6시이후로 교배해도 되므로 결국 하루중 2번 즉 아침착유시와 저녁착유를 전후해서 철저히 관찰하면 발정이 온 소의 대부분을 찾아 낼 수 있고, 적기에 교배도 가능하다는 것을 알 수 있다. 문제는 어떻게 관찰하느냐, 즉 발정발견의 방법상의 문제이다.

### 3. 소의 발정발견 방법

소의 발정을 정확하게 발견하기 위해서는 몇 가지점에 주의해야 한다. 첫째는 개체의 식별을 분명히 해야되고 둘째는 정확한 기록이 필요하며 셋째는 세심한 관찰이 수반되어야 한다.

개체의 식별은 절대로 필요하며, 증가하는소와 증가를 당하는 소를 명확하게 구분하여야 한다. 정확하고 완벽한 기록이 번식관리상 불가결한 요건이라는 점은 아무리 강조해도 지나치지 않다. 발정을 발견하기 위해서는 최소한 분만일자와 분만시기 상태 또는 그때 처리한 시약, 발정일, 발정주기와 발정지속시간 정액주입일자와 주입자 및 사용한 정액 주입후의 감

정일자와 그 결과 비임신시의 발정재귀 예정 일 등을 개체별로 기록해야 한다.

이상과같이 발정을 빠짐없이 발견하기 위하여 노력을 하면 그만큼 성적은 향상된다. 그러나 이러한 노력에는 많은 인력과 시간이 소모되므로, 보다 신속하고 정확하면서도 저렴한 과학적방법을 개발하기 위하여 여러가지 연구를 실시하여 왔으며 다소의 긍정적인 결과도 얻어졌다. .... 소개하기로 한다.

### 1) 발정검색기 사용법

작은 치약주머니 처럼 생긴 튜브에 붉은색등의 색소를 주입한 다음 이 튜브를 다시 비닐로 된 투명한 주머니로 싸서 밀폐한다. 이렇게 된것을 발정검색기(Heat detector)라 하는데, 시판되고 있는 것으로는 KaMar Heat Moeat Detector와 있다. 이 발정검색기를 암소 둔부의 중앙선상에 부착시켜 두면, 다른소가 승가할 때 심한 압력을 받아 튜브에 있던 색소가 빠져 나오게 되며 그 색소는 투명한 주머니내부에 묻게된다. 그러므로 관찰자는 이 색소를 보고 다른 소로부터 승가를 당한소를 쉽게 식별할 수 있다. 이 방법으로 발정을 검색할 때에는 적어도 하루 두번씩은 관찰을 해야한다. 그러나 이 방법도 별로 환영을 받지 못하고 있다. 그 이유는 우선 비용이 비싸게 먹고, 표 1에서 보는 바와 같이 발정 발견율이 53%전후로서 매우 낮기 때문이다. 발정발견율이 낮은것을 발정검색기가 떨어지는 경우가 많고 문틀이나 목책등에 의하여 튜브에서 색소가 누출되는 수가 있으며 또 도망갈수 없는곳에 여러마리 소가 모였을 때에는 턱을걸어 올리는 다른 소에 의해서도 색소가 누출되는 수가 있기 때문이다. 이러한 문제점만 해결된다면 발정검색에 크게 도움을 줄수 있는 방법임에 틀림없다.

### 2) 시정모우 사용법

발정이 온 소를 찾기위하여 사용하는 숫소를

시정모우라 한다. 대개는 숫소를 사용하지만 옹성호르몬을 투여한 암소도 이 목적으로 사용할 수 있다.

숫소를 사용할 경우 교배가 일어나서는 안되므로 옹성 성욕은 남겨 두면서도 정액이 사정되지 않게 하거나 아니면 음경이 노출되지 않게 적절한 조치를 취하여야 한다. 정관절제를 하면 되겠으나, 암소에게 감염을 도래할 위험이 있으므로 표피와 음경을 유락시키는외과적 수술방법이 채용되고 있다.

시정모우를 사용할 때에는 이 숫놈의턱 아래에 소위 친볼(chin ball)을 부착시키는것이 보통이다. 친볼이란 마치 공처럼 생긴 주머니안에 색소가 들어있는 것인데, 이 주머니 내에는 스프링장치가있어, 평소에는 색소가 새어나오지 않으나 상하에서 압력을 가하면,스프링이수축되면서, 색소가 누출되게끔 되어있다. 이것을턱에 매단 시정모우가 발정이 온 소를 골라 승가할때는 암놈의 엉덩이나 어깨를 턱으로 누르게 되므로 색소가 누출하여 암놈의 엉덩이나 어깨에 묻게되어, 발정이 온 소를 찾아낼 수 있게 한다. 이 방법에 의했을 경우 발정 발견율은 무려98%로서 매우 높다(표 1 참조)

발정검색기나 시정모우를 사용하여 발정을 발견할 수 있는것은, 발정이 온 소는 다른 암소나 숫소가 자신에게 승가해도 도망가지 않고, 오히려 교미자세를 취하면서 서기 때문이다. 이러한 현상을 우리는 부동반응 또는 스탠딩 에스트러스(standing estrus)라 한다. 표 5는 발정이온 소의 교미행위를 나타내고 있다.

이 표에 의하면 발정중의 소가 임신소 또는 분만후의 소도 상당히 승가하는 비율이 높다는 것을 알 수 있다. 그러나 수용우, 즉 다른소가 자신에게 승가해도 도망가지 않는 소는 발정우가 98.6%인데 비하여 다른소는 1.0%이하이다. 따라서 발정을 발견할 때에는 다른소가 자신에게 승가해도 도망가지 않는 소를 골라야 하며

표 5. 발정주기의 여러단계에 있어서 소의 고미행위

발정 주기	승 가	수 용
발정중의 경산우와 임신우	317(56.7%)	551(98.6%)
분만후의 소	111(19.9%)	3(0.5%)
기 타	33(5.9%)	2(0.4%)
계	98(17.5%)	3(0.5%)
	559(100%)	559(100%)

표 5의 결과와 표 1의 성적을 비교해 보면, 시정모우는 수용우를 거의 100% 찾아낸다는 것을 알 수 있다. 발정발견이라는 관점에서만 본다면 더 없이 좋은 방법이다. 그 목적을 위하여 수술을 한 숫소를 한마리 별도로 사양 해야 한다는 난점이 있으므로 이방법을 채용할 수 있는 목장도 스스로 한계가 있기 마련이다.

### 3) 기초체온 조사법

배란이 일어날 때에는 기초체온이 다소 상승한다. 착유기의 파지기(olan)내 우유의 온도를 측정 한 결과 체온이 0.3°C 상승했다는 보고도 있으며, 또 직장온도를 조사한 보고에 의하면 혈액중에 황체형성호르몬(LH)의 농도가 가장 높아질 때 즉 배란전 LH급증(LH-sukge)이 일어날때, 체온도 0.3~0.87°C가 높아진다는 보고도 있다. 이처럼 배란을 전후하여 기초체온이 높아진다는 사실이 분명하다면 기초체온을 측정함으로써 배란시기를 예측하고, 교배시기도 정확하게 찾아낼 수가 있는 것이다. 그러나 이방법을 실용화 시키기 위해서는 좀더 광범한 기초연구와, 그 결과의 다각적인 분석이 요청된다.

### 4) 경관검색의 전기적 저항성 측정법

자궁경관점액의 전기적 저항성은 평소에는 43~54옴(ohms)이지만, 발정기에는 30.0±5.7옴으로 떨어진다. 또 평소에는 58~76이던 것이 발정기에는 55.0±1.1로 떨어졌다는 보고도 있다. 또 야외에서 측정 한 실험에 의하면 전기적

저항성은 인공수정을 실시하는 당일에 가장 낮아진다는 보고도 있다. 경관점액의 전기적 저항성을 기초로 하여 실제로 인공수정을 실시, 수태율을 검사한 실험에 의하면, 전기적 저항성이 30옴 이하인 개체 874두를 골라 인공수정을 실시하였을때의 수정율은 82%로서 매우 높는데 비하여 30옴보다 높은 소 699두에게 인공수정을 실시하였을때의 그것은 42.8%로서, 양자사이에 상당한 차이가 있다. 이러한 결과는 자궁경관 점액이 전기적 저항성을 근거로하여 그것이 가장 높아졌을때의 인공수정을 실시하면, 오늘날 우리가 실시하는 방법에 의했을때 보다 높은 수정율을 얻을 수 있다는 것을 보여 준다.

이 방법의 난점은 자궁경관의 점액을 직접 검사하지 못한다는 점, 저항성 측정을 위한 기구가 필요하다는 점등이다. 이러한 난점을 해결하기 위하여 점액은 질 외부로 누출되는 것을 채취하여 사용하며, 소형의 전자식 저항측정기를 자궁경관내에 매몰시켜두고, 원격장치에 의하여, 운동장에 있는 소의 자궁경관점액의 전기적 저항성을 사무실내에 설치한 상황판에 표시되게 하여 사무실에 앉아서 발정이 온 소를 찾아낼수 있는 방법이 개발되었다. 매우 과학적이고 편리한 방법이지만 이 방법이 일반화 되기까지는 상당한 기간이 소요될 것으로 예상된다.

### 4) 운동량 측정법

발정이 온 소의 단위시간당 운동량은 발정이 오지 않은 소의 몇배 내지는 4.1배나 된다. 이러한 점을 이용하여 주사내에 보행계(歩行計 pedometer)를 설치하여 단위 시간당 소의 운동량을 측정함으로써 발정을 발견하는 방법이 개발되고 있다. 외모에 의하여 발정을 검색했을때 발정소의 76%밖에 발견하지 못하던 농가가, 보행기를 도입한 다음에는 96%나 발견했다는 보고도 있다. 이러한 긍정적인 결과는 표 6에 의해서도 알 수 있다.

구분	사 용 전		사 용 후	
	두수	평균공태일수	두수	평균공태일수
I	672두	149일	1296두	99일
II	696	151	1224	101
III	3264	136	5034	113
평균	4632	145	7824	104

즉 보행계를 사용하지 않은 우군4632두의 평균공태기간은 145일인데 비하여 보행계를 사용한 우군7824두의 평균공태기간은 104일로서 41일이나 단축된다. 이러한 성적으로 보아 보행계의 사용이 그만큼 발정발견성적을 높이는 것은 사실이다. 다만 이 보행계를 구입해야 한다는 단점이 있고, 또 보행계 자체도 아직은 개선해야 할 문제점이 많다.

#### 5) 기타의 방법

이상에서 소개한 방법 외에는 훈련된개를 사용하여 발정을 발견하는 방법도 개발되어 있다. 즉 발정이 온 소의 점액이 묻은 솜등을 사용하여 개를 훈련시키면, 그 개는 발정이 온 소만을 찾아낸다. 발견의 정확도는 87~93%로 보고되어 있다. 매우 편리한 방법이긴 하지만 개를 훈련시켜야 한다는 어려움이 있고, 또 개가 발정 온 소를 발견했다해도, 그 소를 표시할수 없으므로 사람이 항시 따라 다녀야 한다는 문제점도 있다.

### 4. 현실적인 발정발견법

이상에서 번식성적을 향상시키기 위해서는 발정을 제대로 발견하여야 한다는 점과, 그를 위하여 시도되고 있는 여러가지 새로운 발정발견법에 관하여 간략하게 소개하였다. 그들 방법들

은 상당히 장래성이 있는 것임에는 틀림없으나, 다같이 문제점이 많아, 아직은 실용화되지 못하고 있는 실정이다. 장차 이러한 방법들이 개선되어 일반 양축가들도 쉽게 활용할 수 있게 되기를 소망하지만 그렇지 못한 현재에 있어서 어떻게 하면 발정을 놓치지 않고 적기에 교배시킴으로서 높은 수정율을 얻을것인가에 대하여 한번더 생각해 볼 필요가 있다. 결국은 정확한 관찰밖에 방법은 없다고 하겠다. 표1에의 하면 하루 2~3회 관찰에 의하여 발정이 온 소의 81~91%를 찾아낼수 있으며 24시간 연속관찰에 의하여 98~100를 찾아낼수 있다. 그러나 24시간 관찰하는 것은 현실적으로 불가능한 일이므로, 발정발견율이 다소 떨어지지만 하루 2~3회 관찰법이 가장 합리적이라 하겠다.

즉 아침착유시와 저녁착유시에 한번씩 관찰하면 된다. 문제는 관찰방법이다. 착유가 끝난 다음에 번식기록부를 넘겨가면서, 기록된 사항과 대상가축을 대비하면서 발정여부를 면밀하게 관찰하여야 한다. 이렇게 면밀하게 관찰을 하면 실제 제대로 발정이 온 소는 대부분 찾아낼수 있게 된다. 이렇게 볼때 현실적인 측면에 있어서 발정발견의 요체는 번식상태에 개체별 기록과 면밀한 관찰이라 하겠다. 설사 금후에 있어서 어떤 새로운 방법이 도입된다해도, 번식상태의 기록과 면밀한 관찰이 번식성적 향상을 위한 가장 중요한 요소임에는 변함이 없을것이다. 양축인은 모름지기 개체의 번식상태를 기록하고, 그것을 바탕으로하여 면밀하게 관찰하며, 그에 대처하는 습관을 몸에 익혀야 할 것이다. (계속)