

# 발정 발견 요령 및 수정시기



백 광 수

축산기술연구소 낙농과 연구사

번식우의 사육규모가 점차 다두사육화되어 감에 따라 시설이 자동화되고 사육형태도 개체관리에서 군사식 사육형태로 전환되어 가고 있어 번식우 한 마리 한 마리에 대한 관리 시간과 관심도가 줄어들고 있다.

한우의 경우 전통적인 번식방법인 연중번식으로 번식 및 송아지 관리에 문제가 따르기 때문에 혹서기나 혹한기의 분만을 피하여 발정을 동기화하는 계절번식 모형이 보급되고 있다.

젖소의 경우에도 고능력우가 증가함에 따라 생리적으로 발정발견의 기회를 얻기가 그다지 용이하지 않다. 특히 젖소 미경산우의 경우 우사의 배치상 관리실로부터 떨어져 있는 장소에서 사육되고 있고 관리자의 관심도 착유우에 비하여 덜할 뿐만 아니라 미경산우를 인공수정할 수 있는 시설이 적합하지 않거나 미비되어 있는 경우가 많기 때문에 발정동기화를 실시하여 한꺼번에 인공수정하는 경우가 많다.

이와 같이 소의 번식 관리를 함에 있어서 번식우 관리에 많은 문제점들의 발생이 예측될 수 있겠으

나 그중에서도 발정관찰에 많은 문제점이 있을 것으로 생각된다.

발정관찰을 실제로 수행해 보면 발정관찰이 흔히 말하는 것처럼 쉬운 일이 아니라는 것을 실감할 수 있게 된다. 발정이 뚜렷하게 발현되면 문제가 없겠으나 불명료한 경우에는 발정의 진위를 파악하기가 어려워지게 된다. 특히 여러 개체들에 대하여 한꺼번에 발정을 유기할 때는 발정이 오지 않은 개체들도 승가행위를 하는 빈도가 증가하게 되므로 발정관찰에 더 큰 어려움을 겪게 된다.

농장에서 1일 3회 이상 관찰을 하는 것은 현실적으로 어려움이 따르는 것이 사실이다. 따라서 발정관찰을 효율적으로 할 수 있는 방안과 그에 따른 수정 적기를 포착하는 방법에 살펴 보기로 하겠다.

## 1. 발정발견 요령

### 가. 관행적인 발정관찰 방법

암소의 일반적인 의견상 발정징후로는 거동이 불안정하고 울어대며 꼬리를 드는 경우가 있으며 턱을 다른 소의 허리에 괴고 휴식을 취하는 행위를

종종 볼 수가 있다. 또한 발정 초기에는 다른 소에 승가를 하지만 발정 후기로 갈수록 승가를 허용하는 회수가 증가하게 된다.

출혈된 외음부로부터 승가나 승가허용시 유출된 점액이 엉덩이 부위에 묻어 있는 경우를 볼 수도 있다.

이러한 발정징후들 중 비교적 원거리에서 일반 관리를 하면서 관찰할 수 있는 행동이 승가와 승가허용인데 승가허용 행위에 중점을 두고 관찰에 임해야 한다. 승가를 하는 소는 반수 정도만이 발정우일 뿐이고 나머지는 발정이 오지 않은 개체들이

라고 볼 수가 있다.

그러나 승가허용우는 거의 대부분(98.6%)이 발정이 온 개체들인데 이는 발정이 오지 않은 개체를 다른 소들이 승가를 하면 순간적으로 피해버리기 때문에 발정이 오지 않은 개체가 승가를 허용하는 경우는 드물기 때문이다.<표 1>

그런데 승가나 승가허용은 바닥의 형태에 따라서 상당히 큰 차이를 나타낸다. 예를 들어 발굽이 길거나 바닥이 미끄러워 자세가 불안정하면 승가나 승가허용회수가 매우 감소하게 되므로 이런 경우에는 발정관찰 보조기의 사용이 필수적이라고 할 수 있다.

<표 1> 소의 승가행동에 따른 발정율(%)

구 분	승 가		승가허용우	
	두수(두)	비율(%)	두수(두)	비율(%)
발정우	317	56.7	551	98.6
임신우	111	19.9	3	0.5
분만우	33	5.9	2	0.4
기 타	98	17.5	3	0.5
계	559	100.0	559	100.0

평균 승가회수에 있어서 땅바닥의 경우에는 3.5회인데 반하여 콘크리트 바닥의 경우는 2.5회이고 평균 승가허용 회수에 있어서도 땅바닥의 경우에는 3.8회인데 비하여 콘크리트바닥의 경우 2.7회로 콘크리트바닥의 경우 승가나 승가허용회수가 감소하는 것을 볼 수 있다.<표 2>

<표 2> 바닥의 형태에 따른 착유우의 발정행동

구 분	땅	콘크리트
관찰된 두수	69	69
발정지속 시간(시간)	13.8	9.4
총 승가회수	7.0	3.2
평균승가회수	3.7	2.5
총승가허용회수	6.3	2.9
평균승가허용회수	3.8	2.7

고능력 젖소의 경우 분만후 초배란에 있어서는 보통능력우와 비슷한 경향을 나타내지만 발정발현에 있어서는 보통능력우에 비하여 약한 경향을 나타내기 때문에 특히 고능력 젖소의 발정관찰에 세심한 주의를 기울이지 않으면 안된다.<표 3>

<표 3> 고능력우와 보통능력우간의 번식능력 비교

구 분	고능력	보통능력
유 량	10,814kg	6,912kg
초회배란일수(일)	31	29
초회발정일수(일)	66	43
공태기간(일)	217	74

#### 나. 발정관찰 보조수단 이용

사양관리를 한다든지 분뇨를 제거하는 등의 일반관리 활동을 하면서 발정관찰을 하면 56% 정도의 발정관찰을 기대할 수 밖에 없다.

거의 반수 정도의 발정을 놓친다고도 말할 수 있는데 여름철 고온기의 젖소 발정생리나 겨울철 혹은 한기의 발정관찰 어려움 등을 고려하면 더욱 악조건이 될 수 밖에 없다. 따라서 1일 3회 발정관찰이 어려운 상황이라면 반드시 발정관찰 보조기를 활용하는 것이 바람직하다.<표 4>

<표 4> 발정관찰 방법별 관찰율

구 분	발정관찰율(%)
24시간 관찰	89
2인의 숙련농가	56
목 부	56

농가에서 손쉽게 구입하여 사용할 수 있는 발정관찰 보조수단으로써는 발색제(카마르, 비콘), 크레용, 전자장치, 보수계 등이 있다.

〈표 5〉 발정관찰시 발색제의 효과

구 분		육안적 발정관찰에 의한 발정발현의 강약				
		계	강	보통	약	
두 수 (두)		55	31	17	7	
발색제	변색	두수(두)	47	31	13	3
		%	85.5	100	76.5	42.9
	무변색	두수(두)	8	0	4	4
		%	14.6	-	23.5	57.1

발색제는 앞에서 언급한 바와 같이 승가허용 상태에서 발정이 온 개체들의 비율이 높기 때문에 발색제를 소의 미근부에 본드로 붙여 놓아 다른 소들이 발정 온 소를 승가함으로써 위로부터 육중한 체중으로 누르기 때문에 발색제 속에 든 붉은 액체가 새어나와 백색 천을 붉게 물들이는 원리이다.〈표 5〉

이 발색제는 보통정도 이상의 발정상태에서 91.7%의 높은 발정관찰율을 나타내고 발정이 약하게 발현되었을 때도 42.9%의 발정관찰율을 나타낸다.

발색제를 사용할 경우에는 우선 발색제가 미근부의 정중앙에 위치되도록 부착하는 것이 중요하고 특히 여름철에는 너무 많은 본드를 발라서 미근부의 정중앙으로부터 벗어나는 일이 없도록해야 한다.

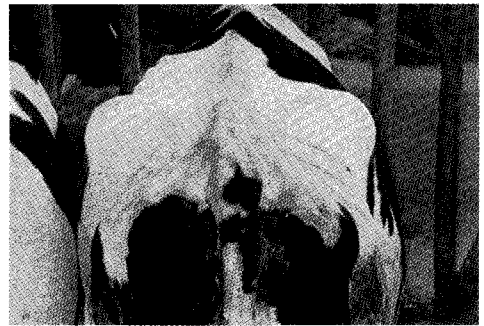
크레용은 소에 칠할 수 있는 전용 크레용으로써 이 방법도 앞에서 언급하였던 바와 같이 승가허용 상태에서 발정이 온 개체들의 비율이 높기 때문에 소의 미근부위에 칠하여 두면 다른 개체들에 의하여 승가를 허용함으로써 크레용이 지워지는 원리이다.

승가를 허용함으로써 크레용이 지워질 때는 발정강도에 따라 다소 차이는 있을 수는 있겠으나 크레용색이 지워지거나 크레용으로 그려 놓은 무늬가 흐트러지거나 하였을 때 발정이라고 간주하면 된다.

크레용을 활용함으로써 높은 발정관찰율을 기대할 수 있는데 발정이 왔을 때 크레용이 지워지거나 흐트러지는 비율이 90.1%이고 발정이 오지 않았을 때 크레용이 지워지거나 흐트러지지 않은 비율



〈사진 1〉 발정관찰을 위해 미근부에 칠한 크레용



〈사진 2〉 승가허용에 의해 지워진 크레용

〈표 6〉 크레용에 의한 발정관찰율

구 분	지워짐		지워지지 않음	
	두 수(두)	비율(%)	두 수(두)	비율(%)
발 정	100	90.1	11	9.9
무발정	4	11.8	30	88.2

이 88.2%인 것으로 조사된 바 있다. 또한 크레용은 발정관찰 보조수단 뿐만 아니라 개체관리용 마커로서도 유용하게 이용될 수 있다.

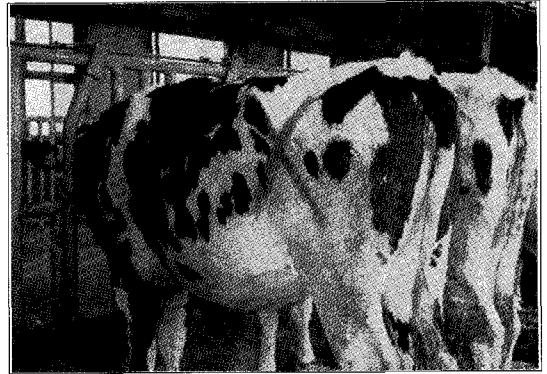
직장검사, 인공수정, 분만 등 일반적인 개체관리를 할 때 크레용을 옆구리나 이마에 ×, ○, □, △, ▽, ①, ② 등의 표시를 하여 개체를 관리함으로써 개체의 식별을 용이하게 해 줄 수 있기 때문이다.

젖소 농장에서 조사한 결과 개체관리에 크레용을 사용하는 빈도는 인공수정, 분만, 치료, 백신, 질병관찰, 건유 순으로 많이 사용하는 것으로 나타났다.〈표 6〉

또한 기기를 이용한 발정관찰 보조수단으로써



〈사진 3〉 이마에 표시한 크레용



〈사진 4〉 측면에 표시한 크레용

는 보수계를 들 수 있는데 이는 발정발현시 소의 보행회수가 증가하게 되므로 이를 감지하여 발정 관찰에 이용하는 원리이고, 전자장치는 승가를 허용한 시점으로부터 전자장치에서 불빛이 반짝이게 되어 있어 발정관찰이 용이할 뿐만 아니라 승가허용후 2시간 간격으로 불빛의 반짝거림 회수가 증가하게 되어 있어 불빛이 일정한 회수로 증가하였을 때 수정을 실시하면 수정적기 포착이 가능하여 수태율도 높일 수 있는 효과를 얻을 수가 있다.

그밖의 발정관찰 보조수단으로써 행동지수에 의한 시스템, 시정모우 이용 등 여러 가지가 있을 수 있으나 정확성, 경제성, 실용성 등을 고려하여 농가 실정에 맞는 것을 선택하는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

#### 다. 발정유기에 의한 발정일의 예측

흔히 한우나 미경산 젖소를 대상으로 황체퇴행제(PGF<sub>2α</sub>)를 주사하여 발정을 유기하는 경우가 많은데, 이러한 발정 유기는 발정관찰을 정해진 날에 쉽게 하고 농가에서 편리한 시기에 인공수정을 실시하기 위한 것으로써, PGF<sub>2α</sub>를 주사하면 2~3일에 대부분의 소에서 발정이 발현되기 때문에 주사를 하면서 발정관찰 보조기를 설치해 놓으면 된다.

발정 유기를 위하여 PGF<sub>2α</sub> 대신에 프리드

(PRID)나 사이더플러스(CIDR plus)를 사용하는 경우에는 이를 제거한 날로부터 2~3일에 발정이 발현되므로 이를 제거하면서 발정관찰 보조기를 설치해 놓으면 된다.

CIDR plus는 PRID와 마찬가지로 임신이 안된 암소의 질내에 삽입하여 미경산우는 10일후, 경산우는 7일후 꺼내게 되면 2~3일후에 발정이 유기되는 것으로 CIDR plus 단독으로 사용하는 것보다 CIDR plus를 제거시 PGF<sub>2α</sub>를 동시에 투여하는 것이 수태율이 좋다.

CIDR plus나 PRID를 사용할 경우에는 삽입후 CIDR plus나 PRID에 연결된 줄을 짧게 잘라 주어 다른 소가 입으로 빼내거나, 앓졌다 일어나면서 다른 소의 발에 밟혀 빠지는 일이 없도록 해야 한다.

최근에 사용하고 있는 발정배란동기화는 성선자극호르몬 방출호르몬(Gn-RH제제)을 주사한 후 7일째에 PGF<sub>2α</sub>를 주사하여 PGF<sub>2α</sub> 주사후 2일째에 다시 Gn-RH제제를 주사하여 주사후 16~20시간 사이에 발정관찰 없이 일괄적으로 인공수정을 실시하는 방법이다.

그러나 Gn-RH제제를 주사한 후 7일째에 PGF<sub>2α</sub>를 주사하여 발정을 관찰한 후에 인공수정을 실시할 수 있는데 이때도 PGF<sub>2α</sub> 주사후 2~3일 사이에 발정이 발현되므로 PGF<sub>2α</sub> 주사시에 발정관찰 보조기를 사용하면 된다.

라. 발정주기표의 이용

발정관찰 보조수단은 발정관찰 주기표와 병행하여 사용하면 큰 효과를 기대할 수 있다.

발정주기표는 21일 주기로 제작된 표로써 조그만 칸에 붉은 색을 이용하여 발정징후 표시와 인공수정 표시를 해 두었다가 다음 재발정 주기인 21일째를 기점으로 발정 주기표상의 재발정 예정 2~3일 전후에 발정관찰 보조기를 설치해 놓으면 발정관찰 보조기에 의해 재발정 유무를 쉽게 판단할 수 있다.

예를 들어 발정 주기표상에 표시를 할 때는 1월 15일에 점액이 흐르고 승가와 승가허용 행위를 나타내어 인공수정을 실시하였으면 해당되는 칸에 붉은 색으로 승가를 △, 승가 허용을 □, 점액 유출 정도에 따라 +, ++, +++, 인공수정을 V, 발정후기 출혈을 ×표와 같이 표시를 해두었다가 다음 발정주기인 2월 5일을 기점으로 2~3일 전후에 발정관찰 보조기를 설치해 두면 된다.

특히 발정후기출혈은 임신이 안된 개체에 한하여 발정종료후 2일을 전후하여 미경산우의 경우 70~80%, 경산우의 경우 50~60% 정도에서 출혈이 되게 되므로 발정관찰의 중요한 지표가 될 수 있다. 따라서 발정후기출혈이 있는 날은 발정주기표상에 ×와 같은 표시를 남겨 둠으로 해서 차기 발정관찰에 큰 도움이 될 수 있다.

2. 수정시기

가. 생리적인 수정기

실제로 적용할 때 소가 발정이 와서 12시간 정도는 외부적으로 관찰되지 않는 점을 감안하여 발정을 최초 관찰하고 12~18시간 사이에 인

발정후기출혈은 임신이 안된 개체에 한하여 발정종료후 2일을 전후하여 미경산우의 경우 70~80%, 경산우의 경우 50~60% 정도에서 출혈이 되게 되므로 발정관찰의 중요한 지표가 될 수 있다.

따라서 발정후기출혈이 있는 날은 발정주기표상에 ×와 같은 표시를 남겨 둠으로 해서 차기 발정관찰에 큰 도움이 될 수 있다.

〈표 7〉 소의 인공수정 시점과 수태율

수정시기	주입두수	수태두수	수태율(%)
배란전 24시간 이전	15	8	53.3
배란전 19~24시간	15	11	73.3
배란전 13~18시간	14	12	85.7
배란전 7~12시간	14	11	78.6
배란전 6시간 이내	14	8	57.1
배란후 2시간 이내	20	6	30.0
배란후 6시간 이내	20	8	40.0
배란후 12시간 이내	20	6	30.0

공수정하는 것이 적절한 시점이고 이를 달리 표현하면 발정종료 1시간 전부터 종료 후 3시간 사이로써 배란을 기준으로 볼 때 배란이 일어난 후에 수정을 하면 수태율이 저하되는 경향이므로 배란 전에 수정시키는 것이 좋다.〈표 7〉

수정시기 판단시 고려사항으로써 발정지속 시간은 보통 20시간 내외이지만 개체, 계절, 영양 상태, 연령, 산차 등에 따라 차이가 있어서 12~36시간의 범위이다.

즉 미경산우는 경산우에 비하여, 영양 상태가 나쁜 소는 좋은 소에 비하여, 다른 계절에 비하여 여름철 고온기에는 발정 지속 시간이 짧은 경향을 나타낸다.

나. 외관상의 변화에 따른 수정시기

수정시기를 결정하는 여러 가지 요인들을 기초로 하여 추정해 볼 때 수정시기는 발정 종료 전후가 되지만 실제 상황에 있어서의 발정종료 전후 상태를 판단하는 것은 어려운 일이며 따라서 발정후 상태를 외관상으로 살펴보고 수정시기를 판단하는 것도 수태율을

높일 수 있는 방법이 될 수 있다.

발정암소의 외음부는 발정전기부터 차츰 붓기 시작하여 발정최성기에 가장 많이 부어 있고 발정종료기에는 점차적으로 가라앉게 되며, 점액의 양에 있어서는 발정 전기에 분비량이 많고 발정 말기로 갈수록 적어지는 경향이며, 점액의 점조도에 있어서는 발정 전기에 점액의 점조도가 높아지다가 다시 낮아지지만 수정적기에는 약간 증가하게 되며, 승가행동에 있어서는 발정이 진행됨에 따라 승가 빈도가 증가하게 되지만 발정중기나 말기에 들어가면 승가를 허용하는 빈도가 늘어가다가 점차 줄어들게 되는데 이때가 외관상으로 볼 때의 수정적기에 해당된다.

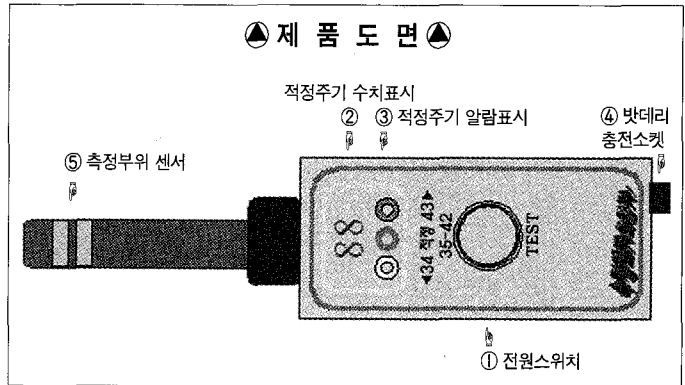
#### 다. 기기를 이용한 수정적기

##### 1) 질점액의 전기저항치를 이용한 수정적기 판단

소의 발정기에 분비되는 자궁경관 점액의 전기저항을 측정하여 수정적기를 측정하는 것으로 기기의 주요한 부위는 수정적기 수치표시판의 저항값 수치표시 기능과 적정주기 알람 점멸등의 황·녹·적색램프 깜박임 기능, 측정부위 센서로 구성되어 있고 부피가 작고 휴대용으로 사용이 간편하다.

측정원리는 수정전후 생리적 변화의 하나인 질점액의 전기저항을 측정부위센서로 판독하여 수정적기를 결정하는데, 수정시기가 빠른 경우는 수치가 0이상 34이내로 표시되며 노란색 램프가 켜지고, 수정적기일 경우는 수치가 35이상 42이내로 표시되고 초록색 램프가 켜지며 수정시기가 지난 경우는 수치가 43이상 99이하로 적색램프가 켜진다.

그러나 개체차가 크므로 평상시 질점액의 수치를 사전에 알고 있으면 수정적기 포착이 좀 더 용이해진다.



〈그림 1〉 질점액의 전기저항치 측정기

〈표 8〉 발정발견후 자궁경관외도구(생체시계)의 변화상

자궁경관외도구의 색상	약황	강황	분홍	적색	분홍	강황	약황
발정발견후 평균경과 시간	7.97	9.1	9.3	12.7	16.8	17.2	24.2

##### 2) 자가인공수정기를 이용한 수정적기

발정암소는 개체에 따라서 발정지속시간의 차이가 많으나 일련의 발정과정에서 자궁경관 외도구(생체시계)의 색상이 옅은 황색, 짙은 황색, 분홍색, 적색으로 변화하였다가 적색을 정점으로 다시 분홍색, 짙은 황색, 옅은 황색으로 변화하는 생체시계를 직접 관찰하므로써 수정적기를 포착하는 것이다.

자가인공수정기를 암소의 외음부에 직접 35cm 정도 삽입하고 상하좌우 서서히 이동하면 쉽게 자궁경관 외도구를 발견할 수 있으며 발정이 의심스러운 소의 경우에도 발정여부를 검색할 수 있을 뿐만 아니라 수정적기를 쉽게 육안으로 확인할 수 있다.

또한 최초 발정발견이 이루어지지 않았어도 발정발견후 자궁경관 외도구(생체시계)의 변화상을 토대로 발정시점을 추정하기에도 적합하고 정액 주입 예정 시간을 산출하기에도 적합하므로 개체에 따른 발정지속시간 차이에 관계없이 수정적기를 예측할 수 있어 수태율 증진에 유효하다.〈표 8〉

발정이 진행됨에 따라 초기에는 질내부에서 많은 점액이 유출되어 질저에는 커다란 잔 2개 분

량의 질점액이 고여 있다가 중기에는 승가행동으로 인하여 상당량이 외부로 배출된 상태여서 질점막은 대단히 습윤한 상태로 있고 자궁경관 외도구는 손가락 굽기의 투명한 경관점액이 외음부까지 길게 띠를 이루면서 짙은 황색 또는 분홍색을 나타낸다.

발정말기에 이르면 승가를 허용하는 자세를 많이 취하고 질내부에는 더 이상 질저에 질점액이 고여 있지 않고 질점막도 약간 습윤한 상태로 변화하며 자궁경관 외도구에도 경관점액이 외부로 빠져나간 흔적이 관찰된다.

자궁경관 외도구의 크기도 분홍색에서 적색으로 진행될 때 가장 크게 부풀었다가 점차 붓기가 빠지게 되는데 다시 적색에서 분홍색으로 변화하는 이때가 바로 수정적기이다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 발정정후들 중 비교

적 원거리에서 일반관리를 하면서 관찰할 수 있는 행동이 승가와 승가허용 행위이고 그 중에서도 승가허용 행위에 중점을 두고 관찰해야 하는데, 승가허용 행위를 발견하고 가까이 접근하였을 때는 이미 무리가 서로 흩어져 어느 개체가 승가를 허용하였는지 확인하기가 곤란해진다.

따라서 승가허용우를 용이하게 발견하기 위해서는 발정관찰 보조수단을 이용하는 것이 발정관찰 정확성, 경제성, 실용성 등을 충족시킬 수 있는 가장 확실한 방법이라고 생각된다.

최근에는 발정관찰 보조 기능 뿐만 아니라 수정적기를 포착할 수 있는 기능까지 갖추고 있는 기기가 개발됨으로써 수정적기 포착이 용이하여 수태율 향상에 큰 도움이 되리라 믿어 의심치 않는다. ☺

〈필자연락처 : 041-580-3452〉

알리는 말씀

한국낙농육우협회는 낙농육우농가 여러분의 단체입니다. 「월간 낙농육우」 또한 회원 여러분의 월간지로서 항상 회원여러분과 동고동락 할 것입니다.

회원여러분의 성원에 보답코자 다음의 몇가지 부탁의 말씀을 드리며 아울러 앞으로도 변함없는 성원을 부탁드립니다.

♥ 투고를 환영합니다 ♥

「월간낙농육우」에서는 언제나 회원여러분의 생생한 삶의 현장의 소리를 기다리고 있습니다. 주저마시고 펜을 드십시오. 우리는 소를 키우는 농민이지 소설가나 시인이 아닙니다. 아무런 격식도 필요없습니다. 있는 그대로가 좋습니다. 체험담, 미담, 제언, 기술정보, 수필, 시, 콩트 등을 제한없이 보내주십시오. 보내주신 원고에 대해서는 성심껏 게재할 것을 약속드리며 소정의 원고료도 보내드리겠습니다.

● 보내실곳 ●

서울시 서초구 서초동 1516-5(축산회관4층)  
한국낙농육우협회 홍보부