

# 번식상황 자가진단 프로그램을 활용한 번식효율 향상 방안

국립축산과학원 축산자원개발부 낙농과  
농학박사 손 준 규

지난 수십년간 젖소의 번식능력은 산유능력의 개량에 의하여 고능력우화 됨에 따라 점차 떨어지고 있고 이러한 현상은 번식기능을 조절하는 생리적 변화에 기인한다고 지적되고 있다. 최근 보고에 의하면 일본 북해도의 젖소농가에서 사육되는 경산우의 초회 수태율은 **43%**까지 하락되었다. 또한 미국에서도 젖소의 초회 수태율은 **30%**대로 저하되었을 뿐 만 아니라 유럽에서도 같은 경향을 보이고 있어 세계적인 경향임을 알 수 있다. 또한 분만 후 난소기능의 회복 지연, 난자의 수정능력 저하, 황체기능의 저하, 발정의 미약 및 발정지속 시간의 단축 등이 발생되므로 번식효율이 저하하게 된다. 우리나라의 경우도 최근 분만간격이 지속적으로 연장되고 있어 결코 예외일 수 없는 상황이고 농가 생산성 악화의 첫 번째 요인이 되고있다.

이러한 번식문제는 지금까지의 낙농경영에서 조금은 소홀하게 다루어졌다. 귀찮은 번식관리 적당히 해도 필요한 쿼트만큼의 우유생산만 하면 수입을 올릴 수 있었으니까. 그러나 바이오에너지란 생소한 녀석이 사료값을 점점 올리고 있고 그 끝도 보이지 않는 실정이란 얘기가 주변에 나돌고 있다. 우유소비는 줄어 제고는 쌓이고 유대보전을 위해 가격을 올리자니 소비는 더 줄 것 같고, 진퇴양난이 아닐 수 없다. 이러한 상황에서의 탁월한 선택은 번식관리의 최적화일 수 밖에 없고 이를 통한 생산비 절감이 생존을 위한 최고 전략이라고 믿는다. 그러나 무엇보다 큰 문제는 현재 내 농장의 번식상황이 어떤가에 대한 농장주들의 무관심이 첫 번째이고 관심이 있어도 번식효율을 개선하기 위해 정확히 문제점을 파악할 수 있는 방법의 무지가 두 번째라고 생각된다.

본고에서는 현재보다 더 나은 경영을 위해 노력하고, 앞으로 닥쳐 오는 불확실한 미래를 준비하는 이들이 꼭 숙지하고 실행해야 하는 번식경영의 자가분석법에 대해 살펴보고자 한다.

## 1. 내 목장의 번식상황 파악부터 해야한다

번식효율 증진을 위한 첫걸음은 번식상황과 문제점의 파악이다. 이를 위해서는 농가에서 번식기록이 일상화되어 정확한 번식성적이 축적되어 있어야 하고 이 기록을 이용하여 번식지표별로 분석을 함으로서 문제점을 파악하게 된다. 그런데 과거에는 낙농가의 대부분이 번식과 관련한 기록을 잘 유지해 왔는데 최근에는 개인적으로 충실히 관리하는 농가는 많지 않은 것 같다. 좋은 기록으로 번식의 문제를 잘 분석하는 낙농가도 있지만 대부분의 경우 개량사업의 일환으로 번식성적이 대신 정리되어 농가에 보급되는 검정성적으로 만족하는 것 같다. 그러나 검정성적의 분만간격에 반영되는 성적은 번식이나 기타 문제에 의해 도태되는 젖소의 성적은 포함되지 않기 때문에 사실과는 다르게 번식효율에 전혀 문제가 없는 듯이 착각을 할 수 있다. 더 나아가 번식지표에 따른 성적이 제시되지 않기 때문에 구체적으로 우리 농가는 수태가 문제인지, 발정발견이 문제인지, 첫수정시기가 적합한지 등 판단하기가 어렵다.

위에서 언급한 바와 같이 좋은 기록으로 번식의 문제를 잘 분석하는 낙농가라면 표 1의 양식에 내용을 담아보자. 표에 제시된 번식목표는 최고의 이익을 추구하기 위해 정해 놓은 기준치이다. 세계적으로 이와 같은 목표를 달성하기 위해 꾸준한 노력을 경주하고 있다. 평균 분만간격, 평균 공태일수, 평균 첫 수정일수 등 번식지표에 대응하여 자기목장의 현황을 기재할 수 있으면 최고의 낙농가라고 칭하고 싶은 게 본인의 솔직한 마음일 것이다. 만일 목장현황의 내용을 다 기재했다면 번식목표와 목장현황의 차이가 바로 여러분들이 개선해야할 방향과 번식경영상 소득을 더 취할 수 있는 여지이다.

〈표 1〉 젖소 번식관리의 목표와 목장현황 비교를 통한 개선점

번식지표	번식목표	목장현황	개선점
평균분만간격	12-13개월	15.4	3개월 ↓
평균공태일수	80-110일	186	90일 ↓
분만후 첫수정 평균일수	50-70일	100.3	40일 ↓
임신에 필요한 평균수정회수	2.0회 이하	2.2	ok
발정발견율	70% 이상	32.2	40% ↑

만일 표 1과 같은 전업농가의 경우라면 평균 공태일수가 90일 정도 개선할 여지가 있으므로 표 2와 같은 방식의 계산에 의해 손실비용을 절감하여 2,500만원의 소득향상을 꾀할 수 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해서는 표 1의 개선점에서 보는 바와 같이 공태일수 90일 단축의 기술적 요인은 인공수정의 수태율 향상에 서 방법을 모색하는 것이 아니라 32.2%에 해당하는 발정발견율을 개선함으로써 가능함을 알 수 있다. 이러한 상황의 분석과 방향성을 설정한 후에 필요한 기술의 습득과 실행은 반드시 낙농가의 경쟁력 제고에 큰 힘이 되리라 믿어진다.

## 〈표 2〉 공태일수 연장에 따른 손실비용 계산

- 평균공태일수가 90일 지연
- 경산우 두수 : 30두
- 발정주기 21일 지연당 손실비용 : 약 20만원
- $90\text{일} \div 21\text{일} \times 20\text{만원} \times 30\text{두} = 2,571\text{만원}$  손해를 보고 있네요.

## 2. 내 목장의 번식상황 파악이 힘들면 어떻게 해야하나?

선진외국과 같이 젖소점정사업의 일환으로 젖소 번식의 경영분석이 가능하면 좋겠지만 그렇지 못한 국내 실정에서 푸념만 할 수 없고 가능한 방법을 모색하면 다음과 같다.

- 가. 첫걸음은 젖소의 간이수정기록부 작성
- 나. 임신에 필요한 평균 수정회수로 수태율 추정하기
- 다. 평균 수정간격을 기준으로 발정발견율 추정하기
- 라. 다양한 조건에서의 공태일수 추정하기
- 마. 우리 집의 손실비용 계산하기
- 바. 돈 벌기 위해 해야 할 일은?

이것도 귀찮다면 여기에서 그만두고 조용히 휴식을 취하는게 좋을 듯 싶다. 그러나 이정도 최소한의 귀찮음을 감수한다면 당신의 젖소 번식경영은 한층 향상될 것이고 소득증진과 경쟁력 확보의 역동적 걸음이 시작된다고 조심스럽게 얘기해 본다.

### 3. 자가진단을 위한 단계별 실행을 알아보자

가. PC에서 **Excell Program**(번식상황 자가진단 프로그램)의 사용이 어려운 목장의 경우

#### (1) 젖소의 간이수정기록부 작성

낙농가에서는 인공수정 후에 수정사가 주고 가는 인공수정증명서가 외상장부와 같은 역할을 하고 있어 이것만은 대부분의 낙농가가 꼭꼭 챙기고 있음을 기억할 수 있다. 또한 송아지 분만일은 달력이나 일지 등 여기저기의 자료에서 확인이 가능하다. 인공수정증명서에는 반드시 수정대상우의 명호와 수정일자가 명기되어 있으므로 표 3의 양식에 맞추어 틈틈이 자료를 정리해 보면 득이 된다.

〈표 3〉 젖소 간이 수정기록부

명호	전분만일	첫수정일	2회수정일	3회수정일	4회수정일	5회수정일	임신여부	비고

#### (2) 임신에 필요한 평균 수정회수로 수태율 추정하기

간이 수정기록부에서 인공수정 후 감정에 의해 임신이 확인된 개체들만의 인공수정횟수를 다 더한(+) 횟수를 임신우의 수로 나누기(÷)를 하면 임신에 필요한 평균 수정횟수를 알 수 있다. 그 수를 표 4에 적용시키면 수태율을 추정할 수 있다.

〈표 4〉 임신에 필요한 평균 수정회수로 추정한 수태율

임신에 필요한 평균 수정회수	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
수태율	69-74	64-68	61-63	58-60	54-57	52-53	49-51

#### (3) 평균 수정간격을 기준으로 발정발견을 추정하기

평균 수정간격을 파악하기 위해서는 간이 수정기록부에서 인공수정을 2회 이상 시킨 대상우만을 고려해야 한다. 임신우중 2회 이상 수정한 소들의 첫수정일과 마지막 수정일을 비교하여 경과한 일수를 계산하고 수정회수에서 1을 뺀 수로 나

누어 주면 수정할 때마다의 수정간격이 계산되고 여러마리의 평균값을 구하면 된다. 표 5에 적용하여 보면 수정날짜 사이의 간격이 60일이 되면 발정발견율은 30%가 된다. 이 의미는 21일 주기의 발정이 60일 사이에 두 번이나 발견되지 못하고 지나 갔다는 것을 의미한다.

〈표 5〉 평균 수정간격을 기준으로 추정한 발정발견율

평균 수정간격 일수	23	26	30	35	41	50	60
발정발견율(%)	90	80	70	60	50	40	30

#### (4) 다양한 조건에서의 공태일수 추정하기

지금까지의 단계를 거치면서 수태율과 발정발견율을 조건표에 맞추어 추정할 수 있었다. 표 6을 보면 분만 후 첫수정시기란 표현이 있는데 말 그대로 분만 후 발정을 발견하여 인공수정을 처음 실시하는 평균일수이다. 이를 계산하여 40, 50과 60일중 가까운 쪽을 선택한 후 추정된 수태율과 발정발견율을 적용시키면 우리 농가의 평균 공태일수를 알 수 있다. 이 조건표의 범위를 벗어나는 경우 즉, 수태율과 발정발견율이 각각 40과 30% 보다 낮거나 혹은 첫수정일이 60일 이상이 된다면 공태일수는 더욱 늘어나게 된다는 것을 명심하고 공태일수를 가감하여 추정해야 한다.

〈표 6〉 다양한 조건에서의 공태일수 추정표

분만후 첫 수정시기	발정발견율	수태율		
		40%	50%	60%
40	(%)		공태일수	
	30	158	147	137
	50	131	117	106
50	70	110	97	87
	30	165	154	144
	50	138	124	113
60	70	117	104	94
	30	168	158	149
	50	144	131	120
	70	124	111	102

### (5) 내 목장의 손실비용 계산하기

이제 자기 농가의 공태일수를 계산해 내었습니다. 표 1의 번식목표의 평균 공태일수는 60-110일로 표시되어 있습니다. 자기농장의 젖소가 평균 산유능력 10,000kg 이상의 고능력우들로 구성되어 있다면 목표설정을 110일 쪽으로 선택하고 그 반대라면 80일 쪽으로 임의 선택하고 자기 농장의 공태일수와의 차이를 구한다. 그 일수를 아래의 표 7에 적용해 보시면 경영개선의 여지를 자기 스스로 판단할 수 있다.

#### <표 7> 당신 농장의 손실비용은 얼마나 되나요?

- 평균공태일수가 ●●일 지연
- 경산우 두수 : ◎◎두
- 발정주기 21일 지연당 손실비용 : 약 20만원('02년 TMR 심포지엄)
- ●●일 ÷ 21일 × 20만원 × ◎◎두 = \$\$\$\$만원 손해를 보고 있네요.

### (6) 돈 벌기 위해 해야 할 일은?

경영개선의 여지를 파악했으면 그 개선을 위해 노력할 것인가 말 것인가 결정을 하게 된다. 만일 새로운 노력을 하기로 작정을 한다면 지금까지 조사했던 번식지표의 결과를 표 8의 나의 현주소에 담아보자. 그리고 번식목표와 비교하여 개선방향을 정해 보자.

#### <표 8> 젖소 번식관리의 개선방향과 목표설정

번식지표	번식목표	나의 현주소	개선방향
평균분만간격	12-13개월		
평균공태일수	80-110일		
분만후 첫수정 평균일수	50-70일		
임신에 필요한 평균수정회수	2.0회 이하		
발정발견율	70% 이상		
수정 잠정대기 기간	40-60일		

표 8을 보면 수정 잠정대기 기간이란 표현이 있는데 이는 이 시기전에는 발정이 오더라도 수정을 시키지 않는 것을 의미한다. 그 이유는 산유능력에 따라 시기가 지연되지만 이 시기 전에 수정하면 수태가 잘 되지 않을 뿐만 아니라 조기에 수태가 되면 분만예정일이 가까이 되어 건유를 할 때 높은 산유량에도 불구하고 건유를 강제로 시켜야 하는 등 오히려 많은 손실을 야기 시키기 때문에 실시하는 것이다. 아직 우리나라에는 보편적으로 인식되지 못한 사항으로 농가에서 실천되기를 기대해 본다.

## 나. PC에서 Excell Program의 사용이 가능한 목장의 경우

### (1) 젖소 번식상황 자가진단 프로그램

농가별 번식상황 자가진단									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
농가명	수분	기준일	06-11-13						
구분	평균분만간격	평균공태일수	분만후 첫 수정 평균일수	임신에 필요한 평균수정수	발정발견율	수태율			
번식목표	380.00	100.00	60.00	2.00	70.0%	50.0%			
농가현황	490.83	210.83	121.15	1.89	24.6%	52.9%			
개선목표	-110.83	-110.83	-61.15	0.11	45.4%	-2.9%			
번호	생년월일	분만일	수정일1	수정일2	수정일3	수정일4	수정일5	수정일6	수정일7
35	00-01-10	06-01-06	06-05-10						
50	00-10-08	06-01-03	06-05-23	06-06-23					
54	00-09-20	05-11-24	06-01-21	06-04-08					
62	06-01-16	06-07-15	06-10-09						
63	01-03-19	05-10-25	06-01-21	06-02-11					
67	01-08-03	06-05-24	06-09-19						
69	02-05-06	05-11-10	06-01-16	06-02-08					
69	02-05-06	06-11-24	07-01-09						
71	02-06-13	06-07-17	06-11-08	07-01-12					
100	02-06-05	05-10-19	06-05-30	06-09-30					
101	02-06-10	05-10-16	06-01-16	06-05-30	06-09-30				
103	02-06-30	06-09-21	06-12-19						

### (2) 번식상황 자가진단 프로그램 활용하면 번식효율 높일 수 있다

번식효율이 저조한 6개 농가 450두에 대해 번식상황 자가진단 프로그램을 활용하게 하여 2년 동안의 농가 실증시험을 통해 번식효율을 분석한 결과(표 9), 번식상황 자가진단 프로그램을 사용하기 전에 비해 평균 분만간격을 약 30일, 분만 후 첫 수정일은 약 21일(발정 1주기)이 단축 되었으며 발정발견율 약 15%, 수태율은 약 9% 향상되는 것으로 조사됐다.

〈표 9〉 프로그램 사용 전·후 6개 농가 번식성적 비교

구 분	평균 분만간격	평균 공태일수	분만 후 첫 수정일수	평균 수정횟수	발정발견율	수태율
기술투입 전(평균)	438일	156.8일	98.6일	2.1회	32.5%	41.2%
기술투입 후(A목장)	408	118.7	72.6	2.0	48.3	53.0
기술투입 후(B목장)	402	115.5	68.9	1.8	52.0	56.8
기술투입 후(C목장)	412	132.4	81.5	2.0	43.2	49.2
기술투입 후(D목장)	417	141.8	81.3	2.0	45.8	45.3
기술투입 후(E목장)	405	128.6	76.8	1.9	50.6	52.6
기술투입 후(F목장)	415	138.6	81.9	2.0	45.3	46.2
기술투입 후(평균)	409.8	129.3	77.2	2.0	47.5	50.5

### (3) 번식상황 자가진단 프로그램의 사용은 매우 간단하다

- 농촌진흥청 국립축산과학원에서 무료로 제공하는 『소의 번식상황 자가진단 프로그램』을 농가의 PC에 다운로드
- Excell 프로그램을 작동시켜 자가진단 프로그램을 화면에 띄움
- 보유하고 있는 경산우의 개체번호, 생년월일, 최종분만일을 입력하고 인공수정증명서에 기재된 수정일을 입력한다.
- 각각의 개체마다 분만간격, 공태일수, 첫수정일, 수태당 수정횟수와 발정발견율 등이 자동으로 계산되고 목표치와 비교하여 개선목표가 자동으로 표시됨

젖소의 고능력화와 동반하여 번식효율이 지속적으로 저하되고 있는 현 시점에서 내 목장의 번식상황을 파악하고 무엇이 문제인지에 대한 정확한 문제점 파악이 무엇보다 중요하다는 것을 결코 잊어서는 안 될 것이다. 내 목장의 번식현황을 한 눈에 파악 할 수 있는 번식상황 자가진단 프로그램을 활용한다면 번식효율 및 수태율 향상과 더불어 농가 소득도 향상될 것으로 기대된다.