

# 낙농경영향상에 필수적인 젖소의 등록

유우개량부

◆ 이 글은 1992년 8월호, 일본의 낙농저널(Dairy Journal)지에 (社)일본 Holstein등록협회 大西信雄氏의 글을 소개한 것이다. 우리 낙농가들의 낙농경영 개선 및 수익증대에 도움이 되었으면 한다. 낙농가 여러분들의 건승을 빌며 이 글을 소개해 본다.

편집자주

## ◎ 젖소의 개량과 등록사업의 관계

### (1) 젖소의 개량과 등록의 역사

소나 말을 위시한 현재의 가축은 야성으로부터 기르기 쉽게 된 것으로써 그역사는 길며, 역사이전으로 거슬러 올라가는 것이 많다.

또한, 같은 소나 말의 종류에서도 오랜세월 동안에 기후나 풍토, 그지역에 사는 민족의 차이때문에 체형이나 능력이 서로 다르게 나타나며, 특수한 체형이나 성능을 가진 집단, 다시말해 품종이 생긴것이다.

오늘날, 우리들이 가축의 개량이라함은 이 품종의 개량을 가리키는 것이다. 그래서, 가축 개량의 목적은 그 가축만의 품종이 갖는 생산성이나 경제적 능력을 높이는 것 즉, 경제적 가치를 높이는 것이다.

당연히, 현존하는 것 뿐만 아니라 장래 생산될 자손에 있어서도 가치를 높이는 것을 고려하지 않으면 안된다. 개량의 목적을 조기 달성하기 위하여는, 개체별 기록이외에 수해전으로 거슬러 올라가 선조 및 혈연관계가 있는 형제자매등의 외모, 능력, 혈통을 명확하게 함으로써 그 개체의 유전적인 소질 다시말해 유전자의 良否를 판단하여 선발 도태에 적용하면 극히 좋게 되는 것이다.

이와같이 어느개체에 있어서의 혈통이나 체형, 능력의 기록이나 성적을 정리하여 영구히

보존하고, 가축의 선발, 도태나 교배의 이용에 유용하게 활용시켜, 개량의 목적달성을 도모하는 것이 등록이다.

이를 개인이 실시하면 객관성이 결여되므로 공공성을 가진 단체가 자주적이고 조직적으로 행할 필요가 생겨 등록사업이라는 형태로 행하여지게 되었다. 홀스타인에서 최초로 등록협회라 불리워진것은 1871년 미국에서 설립된 순수 홀스타인번식자 협회였다.

일본에서는 이보다 40년이 늦은 1911년 5월 (사)일본난(蘭)우협회가 설립된 이래 약80년이 되었으며, 혈통등록 번호가 500萬번을 넘은것은 1989년이다. 그리고 등록은 선발, 도태의 기준이 되는것이므로, 그 내용에 따라 어떤것은 종축으로 번식에 공용되고, 다른것은 도태된다. 그 기준이 되는 것은, 일반적으로 혈통, 외모, 능력, 후대검정의 4항목이다.

그리고 후대검정성적은 선발의 기준으로써 가장 확실하고 적절한 것이지만, 이를 행하기는 긴 세월과 많은 경비를 필요로 하므로 이것을 제외한 3가지의 기준만으로 긴 세월동안에 걸쳐 개량을 추진하여왔다.

### (2) 최근의 유우개량과 등록의 관계

1969년, 종모우의 후대검정사업을 종축목장에서 시작하게 되었고 다음으로 1971년, 민간에 의한 후대검정사업도 우량유용종모우 선발사업으로 시작되었다. 그래서, 전자(종축목장검정)에 의한 검정필종모우 제1호가 선발된것은 1974년 이었다. 더우기 긴 세월에 걸쳐 개인의 비용으로 고등등록(상위등록)형태로 행해진 비유능력의 검정이 국가의 사업으로 우군검정 사업이라하여 시작된 것도 같은 1974년 이었다.

말을 바꾸어보면, 이시기야말로 근년에 있

어서 유우개량의 전기라 하여도 틀리지 않을 것이다. 그리고, 등록이 갖는 의미도 이를 계기로 큰 변모가 있었다 하겠다. 과거에 있어서는 개량의 수단으로는 등록사업이 유일한 것이었고, 등록할 수 있는 소를 갖는 것에 의의가 있었다. 등록된것은 개체 판매가격이 높았으며, 고등등록우가 된 것은 본우는 물론 자손에 이르기까지 가격의 차가 붙었다. 비유능력이 현재와는 비교도 안되도록 낮았던 시대에 있어서는, 체형의 제일성에도 상당한 차이가 있었으며, 체형심사에 합격할만한 소가 아니면 만족할 만한 우유의 생산이 기대하기 어렵었다.

그리고, 최근의 유우개량과 등록의 관계를 보아도, 등록이 하는 역할은 근본적으로는 아무런 변함이 없고 변하게 된것은 [등록우의 가치]이며, [등록되지 않은때의 불이익]이라 할 수 있다.

단적으로 말한다면 낙농가의 젖소사육기술이 전반적으로 상당히 높아졌으며, 긴 세월동안에 걸쳐 개량이 추진되었고 더우기 우수한 후대검정필 종모우가 전국적으로 공용되게 된 결과 일본의 홀스타인의 비유능력수준을 우군검정참가우에서 약28만두의 평균이 거의 7,800kg으로 세계에서 최고수준이 되었다.

이렇게 되면 [등록을 하건 하지않건 젖은 나온다]. 당연한 말이다. 반대로 문제가 되는 것은, 근친교배의 문제와 유전적인 능력평가 방법이고, 더우기 개체확인의 중요성이 새삼 문제가 되게 되었다.

전자에 대하여는 뒤에 기술하기로 하고, 개체확인의 중요성에 대하여는 혈통등록의 기본적인 점이며, 혈통등록 그것이 개체확인을 행하기위한 기초적인 수단이라 할 수 있다.

예를들면, 정확한 비유기록을 축적하기 위해서는 검정입회시마다 반문도등에 의한 개체확인을 하는것이 절대필요하다. 이런점을 게을리하여 A소의 입회기록을 B소의 입회기록과 바꾸어 기록하면, 애써 정확한 계량과 샘플채취, 성분검정을 행하여도 정확한 기록의 축적은 되지 않는다.

낙농가에 있어서 평균사양두수가 많지 못한 현재에서는 개체확인의 중요성은 점차 높아지고, 이것은 반문도가 기록된 혈통등록증명서에서 밖에 확인되지 않는다.

#### ◎ 등록에 의한 낙농가의 이점(Merit)

##### (1) 유우개량과 근친교배

여기서, 가축의 개량을 생각해 볼때, 교배방법의 1가지인 혈연관계가 있는 개체끼리를 교배하는 근친교배가 있다.

근친교배에서는 태어나는 자우의 유전자구성은 호모(Homo)성이 높아지고, 헤테로(Hetero)성은 감소한다. 이때는, 좋은 유전자에 대해서도, 좋지않은 유전자에 대해서도 같이 나타난다.

White Cow로 유명한 Canada, Roybrook목장은 정교한 근친교배로 혈액을 고정한 우군으로, 근친교배의 산물이라 할 수 있다.

다시말해 근친교배는 유전적으로 우수한 개체를 생산하는 반면, 불량형질을 가진 개체도 생산되며, 더우기 번식능력이나 활력등이 저하되는 근교퇴화라는 현상이 나타난다. 젖소의 가장 중요한 형질이라는 유량을 예로들면, 근친계수 1%의 상승이 100파운드(약45kg)의 유량을 감소시킨다.

이것은, 근친계수 12.5%를 상승시키는 교배(반형매교배)에서는 육종가가 +1,133kg(ETA로 +566kg)의 종모우를 교배하여도 그 개량효과를 0(영)로 만들어 버린다.

근교의 문제가 표면으로 나타난 배경으로는 Elite Cow에 Elite bull을 교배하여 생산된 숫소가 검정을 필하여 선발되는 확률이 높은 것으로 세계에서 특히 미국, 캐나다의 우수한 혈통의 소를 후보종모우로 하여 찾는 것이 많고 더우기 수정란 이식이라는 새로운 기술의 진전과도 더불어, 똑같은 혈통의 소가 몇두라도 국내의 인공수정소에 사양관리 되도록 되었기 때문이다. 명호는 달라도 혈통이 똑같은 경우가 간혹있다.

근교의 영향에 대하여는 <표2>와 같고, 사양규모가 수십두규모의 일반농가에 있어서는, 근교계수의 상승이 6.25% (숙질간 교배)

이상의 강한 근교는 피하는 것이 현명하다 하겠다.

이것은, 혈통등록증명서에서 확인하면 가능하다.

表1 乳牛의 近親交配에 따른 平均效果  
(YOUNG : 1969)

	近交係數		
	6.25%	12.5%	25.0%
乳量 (kg)	-283	-566	-1133
脂肪量 (kg)	-4.0	-8.2	+16.4
脂肪率 (%)	+0.02	+0.04	+0.12
生時體重 (kg)	-0.68	-1.36	-2.73
一歲時體重 (kg)	-4.55	-11.40	-27.30
二歲時體重 (kg)	-9.10	-18.20	-27.30
成時體重 (kg)	?	?	?
一歲時體高 (cm)	-0.60	-1.2	-2.4
二歲時體高 (cm)	-0.4	-0.8	-2.4
成時體高 (cm)	0	0	0
一歲時胸圍 (cm)	-1.0	-2.0	-4.0
二歲時胸圍 (cm)	-1.2	-2.4	-4.8
成時胸圍 (cm)	-0.8	-1.6	-3.2
死亡率 (%)	112	125	150

(2) 등록에 따른 평가의 정확성

다음으로, 소의 평가라는 것에 대하여 한번 생각해 보자

비유능력의 경우, 나타난 숫자(표현형)와 실제의 유전자능력과의 사이에 약간의 차이가 있다. 결국 환경의 차가 큰 원인이라 할 수 있다.

따라서, 그의 유전적 능력을 표현형의 기록으로부터 어떻게 정확하게 추정하는가가 중요한 문제이다. 나라 전체로서의 우군검정등 후대검정이 실시되지 않던 시대에 있어서는, 등록사업에 따른 기록이 없었고, 통계수법도 발달하지 못하였기 때문에 우선 어미쪽(母親)의 비교로 종모우의 능력을 추정하였다.

이것이 시대와 더불어 세계적인 통계수법도 발달하여, 동기비교, 우군간비교→개량동기비교·수정동기비교→BLUP법으로 발전하였다.

이것은 컴퓨터의 발달과도 관계가 깊고, BLUP법도 Sire model(종모우모형)로부터 MGS model(외조부모형)으로도 발전하여, 일본에서도 1989년부터 년2회 공표되고 있는 유용종모우 평가성적에서 그의 수법이 채용되고 있다.

그런데, 이 BLUP법의 수법이 사용되게 된 것은, 우군검정의 보급정착에 따른 비유기록이 축적되고, 또한 혈통관계의 기록이 활용되고 있다는 조건이 가능했기 때문이다. 요컨대, 멀리 조상들의 유우개량, 그리고 등록이란 기반이 있었기 때문에 현재의 급진적인 유우개량이 가능하게 되었다고 해도 과언이 아니다.

전술한 바와 같이 1989년부터 MGS Model BLUP법에 따른 종모우 평가가 공표될수있었기 때문에 이것을 혈통의 기록과 결부시킨 것이 혈통계수(PI=Pedigree Index)이다. 이 PI를 이용한다면 육성우의 단계에서 어느 정도의 능력추정이 가능함과 동시에, 과거의 평가방법이나 혈통등록이 없는 경우의 평가방법과 비교하여 상당히 정확도가 높아졌다. 구체적으로는, PI는父와母의 육종가를 반분하여 보태는(더하는)것으로서母의 육종가가 높은 정확도로 추정되지 않으므로 현재의 일본 홀스타인협회에서는母의 육종가 대신에 외조부의 그것을 쓴다.

$$PI = \frac{\text{父의 육종가}}{2} + \frac{\text{외조부의 육종가}}{4}$$
에 따라 계산하여 1922년의 혈통등록우부터 생산자에게 제공되고 있다.

이 PI는 우군내에 있어서 미경산우의 서열이나 선발, 도태의 지표로 상당히 유효한 지수라 생각된다.

(3) 유전적개량에 따른 수익의 증가

여기서 Animal Model에 대하여 약간 언급해 보자.

이것은, 현재 가장 높은 정밀도가 기대되는 통계수법의 한가지로서 정식으로 Animal Model BULP법이라 불리워지며, MGS Model BULP법을 더욱 진전시킨 것이다.

1992년 가을의 종모우 평가때부터 이 수법

이 채용될 예정이며 이 Animal Model은 가능한 한 혈연관계를 이용하여 종모우의 유전적 능력과 동시에 암소의 유전적 능력을 계산, 평가하는 방법으로써 젓소를 예로 들어보면 혈통등록 등에의해 기록 축적시킨 혈연개체군의 정보를 폭넓게 이용하는 것에 따라, 평가를 위한 정보를 적극적으로 늘림과 동시에 정확성을 높이는것을 가능케한다. 바꿔말하면, 혈통등록함으로써 암소의 유전적개량량(量)을 현저하게 높이고, 낙농가의 수익을 대폭적으로 증가시키는 것이 가능케 된다.

이상 등록중에서도 혈통등록에 대한 이점을 요약하면, 개체 판매를 할때 종축생산지에 있어서는 혈통이 분명한 소가 가격이 높은것은 당연하고, 그외의 지역에 있어서도

- ① 근교퇴화를 미연에 방지할수 있고
- ② 상당한 정확도로 육성우의 유전적평가를 추정할 수 있고

③ 종모우와 관계없이 암소의 유전적개량량을 대폭적으로 올릴 수 있는것 등이 지양될 수 있다.

일본은 미국과 달라 등록우를 소유한 육종우군과 그외의 상업우군에서는 그러지 않다.

즉 어느누구든지 우유를 착유함과 동시에 소를 판매할 가능성을 가지고 있다. 반대로 현재의 우군검정집단등, 등록우집단이 있으므로 일본의 개량체제가 유지되고 있는 상황이다.

[자기자신은 등록도 검정도 하지 않으면서 계산되어진 숫자는 이용하여 쓴다]라는 사람이 늘어날 경우, 이의 개량체제는 유지되지 못하며, 뿐만아니라 더 나아가서는 낙농가 스스로 파멸하는 것이된다. 조상들이 쌓아놓은 재산을 발전시키고 부수지 않는것이 중요하다. 그리고, 젊은 후계자에게 꿈을 주는 동기가 되었으면 좋겠다.

