



# 젖소 개량의 이해와 근교계수의 활용



조광현  
축산과학원 개량평가과

## 1. 시작하며

검정이 국가사업으로 1978년에 축산진흥회에서 산유능력 검정사업계획이라는 이름으로 시작된 이래 1979년 축산진흥회가 능력검정사업실시 기관으로 지정되었고, 입회검정을 실시하였다. 1983년 유우검정기관으로 국립종축원, 축산업협동조합중앙회, 한국종축개량협회가 지정 되었고, 1987년 젖소능력검정업무가 축협중앙회 개량과에서 유우개량사업소로 업무가 이관되었다. 이후 축협중앙회와 국립종축원이 공동으로 후대검정사업이 이루어져 1995년부터는 순수 국내산 보증 종모우가 선발 활용되고 있다. 이렇듯 종모우를 선발하기 위한 노력은 30년에 가까운 역사로 말할 수 있으며 그 시절 젖소개량을 위한 초심은 개량인의 뒤편에만 남아 있는 것이 현실이다. 이런 현실에서 축산과 개량을 위하여 우리 모두는 다시금 우리 것을 지키고 발전시켜야 한다. 물풍선같은 발전이 아니라 밤톨처럼 속과 겉이 알찬 발전이 되어야 하며 이를 위해서는 먼저 개량에 대한 이해가 시작되어야 한다. 개량에 대한 이해는 유전능력에 대한 이해가 따라야 한다. 개량은 결국 유전적으로 우수한 개체를 만드는 것이기 때문이다.

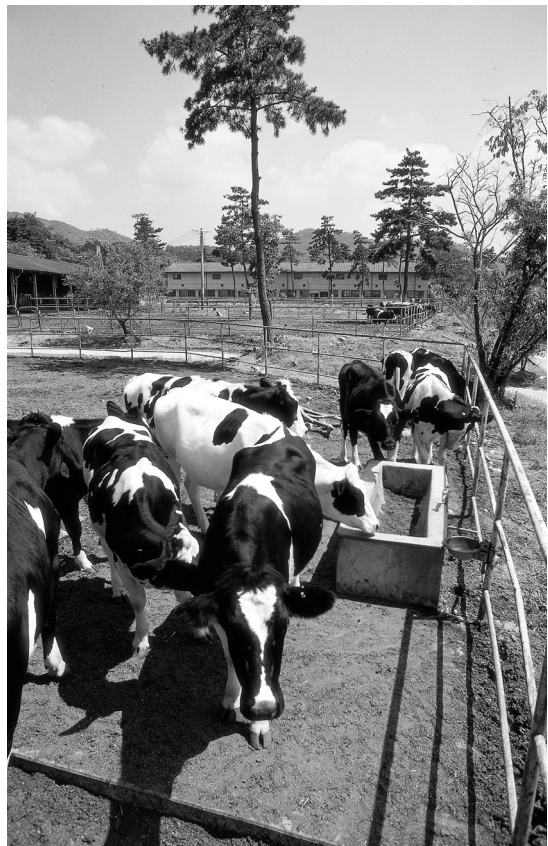
## 2. 낚시와 개량

낚시에 대한 재미있는 얘기를 하자면 낚싯바늘에 걸려드는 물고기 중에는 입 주변이 땅가진 놈들이 있다. 물고기의 입 주변엔 통증을 느끼는 감각 세포가 없고 옆줄과 귀, 머리 일부에만 감각 신경이 있다. 따라서 바늘에 입

이 다 찢길 지경이 돼도 도망가겠다고 몸부림치는 것은 아픔을 느끼지 못해서인데 아픈 걸 모르니 이내 바보처럼 바늘을 또 물어버리고 만다.

이런 바보스런 물고기잡기 놀이를 개량과 비교해보면 어떻게 생각해 본다. 낚시를 하면서 보이지 않는 물속에서 어떤 고기가 왔다 갔을까? 얼마나 큰 녀석일까? 물속을 상상해 보는 것도 나름대로 재미가 있다. 개량도 후대는 어떤 개체가 나올 것인가? 능력은 어느 정도 될 것인가? 미리 짐작을 해보는 것도 취미 못지않은 재미가 있다. 낚시꾼이 낚시를 하기 위해서는 보이지 않는 물속의 상황을 어느 정도 파악하고 있어야 한다. 개량도 보이지 않는 우수유전자의 확보를 위해서는 개량의 개념을 이해하고 있어야 한다. 그 다음 물고기를 낚기 위해서는 정성스레 준비한 낚시대, 줄, 바늘, 붕돌, 찌 등이 있어야 한다. 젖소개량도 준비물이 필요하다. 정기적인 생산형질을 다루는 검정자료, 체형을 위한 선형심사자료, 근친을 대비한 혈통자료 등이다. 물론 농가에서는 이런 준비물을 잘 챙기기 위해서 수정이나 번식기록을 철저히 해야 할 것이다. 낚싯대에 찌가 제대로 맞추어졌는지 확인하고 줄이 흠이 난 곳이 없는지 점검하는 것은 고기를 잘 잡고 놓치지 않기 위해서이다. 개량을 위해서 기록관리가 제대로 되는지 확인하고 검정원이 점검사항이 제대로 이행되고 있는지 농가 스스로 확인하는 것도 개량을 잘하기 위한 방편인 것이다. 그 다음 우리는 성공적인 물고기 사냥을 위해 고기가 덩석 잘 물수 있는 미끼를 준비를 한다. 개량을 성공적으로 수행하기 위해서 계획교배와 선발, 다양한 평가 방법을 활용하여 개량을 극대화하고 검정두수를 늘려 선발강도를 높인다. 그리고 우리는 월척이 잡히기를 기다린다. 낚시는 그

런 기다리는 묘미가 있다. 개량에서 성급하게 결과를 바라는 풍수를 부리는 사람들이 있다. 그러나 개량의 효과가 바로 나타나는 것이 아니라는 것을 알아야 한다. 이 모든 것들이다 조화를 이루어야 개량이 되는 것이다. 물속 지형을 파악하지 못하고 고기가 오지 않는 곳에서 낚시를 한다면 아무 의미가 없을 것이다. 또한 준비물이 하나라도 빠진다면 눈먼 고기는 잡힐지 몰라도 계속 낚시를 하기는 어려울 것이다. 따라서 점검이 필수이며 아울러 미끼 또한 잘 준비를 해야 할 것이다. 이 모든 것이 성공적인 개량을 할 수 있는 대안이며 낚시의 묘미를 알아가듯 개량의 묘미를 느낄 수 있는 방법이 될 것이다.





### 3. 근교계수 이해

개량의 묘미를 느낄 수 있는 내용으로 본 지면에서는 개량을 이해하는 한 방편으로 근교계수에 대하여 언급하고자 한다. 먼저 태어날 자손 즉, 송아지의 근교계수를 구하기 위해서는 아비나 어미의 정보를 잘 알고 있어야 한다. 따라서 농가에서는 발정이 온 암소에 어떤 정액을 써야 근친을 피할 수 있는지 또 어떤 정액을 써야 농가가 원하는 송아지가 태어날 것인지 알기 위해서는 혈통정보를 정확히 기록해야만 그 정보를 토대로 근교계수를 구하고 교배계획을 할 수 있는 것이다. 근친교배라 함은 혈연관계가 비교적 가까운 개체간의 교배를 말하며 근친교배가 일어나면 동형접합체를 증가시키고 이형접합체를 감소시킨다. 그러므로 어느 개체의 근교계수가 상승할수록 그 개체가 가지고 있는 유전자들이 호모상태로 되어 있을 확률이 높다는 것을 뜻한다. 일반적으로 근친도를 측정하는데는 S. 라이트의 경로계수법을 이용하고 있다.

- 근친도를 측정하는 공식은 다음과 같다.  
(공통선조의 유전자를 갖고 있을 확률)

$$F_x = \sum [(\frac{1}{2})^{n+n'+1}(1+F_A)]$$

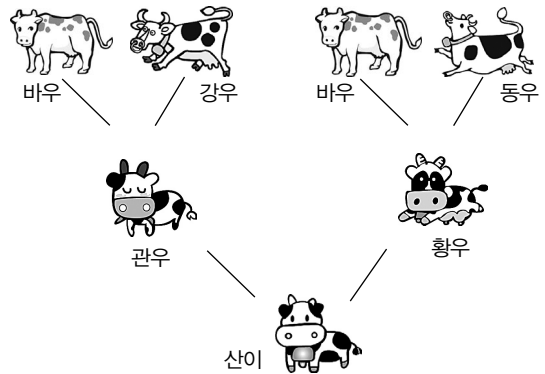
위의 식에서,  $F_x$  는 X라고 하는 개체의 근교계수를 말하며, n은 X의 부친으로부터 공통선조까지의 세대수이고 n'은 X의 모친으로부터 공통선조까지의 세대수이다.  $F_A$ 는 공통선조의 근교계수를 말하고  $\sum$ 는 각 공통선조에 대하여 계산한 값을 합계한다는 뜻이다. 여기에서 공통선조는 그 개체

의 아버를 통하여 그 개체에 유전자를 전달할 수 있는 동시에 어미를 통해서도 유전자를 전달할 수 있는 선조를 뜻한다.

- 어느 개체의 근교계수는 양친의 혈연관계의 정도에 따라 달라진다. 즉, 양친의 혈연관계가 가까우면 근교계수는 높아지고, 멀면 낮아진다. 근교계수가 취하는 값의 범위는 0~1(0~100%)까지이다.

### 4. 근교계수 활용

- 근친교배 정도(근교계수)의 측정



위 그림은 혈통이 복잡하지 않은 간단한 그림으로 근교계수를 구해 보면 다음과 같다. 산이의 아버지 어머니는 관우와 황우이다. 관우의 아버지는 바우이고 어머니는 강우이다. 황우의 아버지 역시 바우이고 어머니는 동우이다. 여기에서 산이의 공통선조는 바우인 것을 알 수 있다. 바우의 부모를 모르기 때문에 바우의 근교계수는 0이 되는 것이다. 산이의 아버로부터 공통선조인 바우까지의 세대수는 1이

고 산이의 어미로부터 공통선조까지의 세대수는 1이다. 따라서 근교계수를 구해보면 다음과 같다.

$$(1/2)^{n+1}(1+F_A)=(1/2)^{n+1}(1+0)=(1/2)^3=0.125$$

결국 산이의 근교계수는 0.125 즉, 12.5%의 공통선조 유전자를 갖고 있다는 것이다. 결국 근교계수가 높으면 높을수록 후구마비, 관절 강직, 태아의 미이라변성(fetal mummification), 사산 등이 나타나며, 암소의 번식 능력을 저하시켜 수태당 종부 소요회수가 증가되기도 하고 생산된 송아지의 사망률도 상승된다. 이는 특히 형제자매간 교배나 부양간 교배, 모자간 교배 등에서 높게 나타난다. 그러므로 근교계수를 낮게 하기 위해서는 근친교배를 피하는 방법으로 경제적 손실을 줄여야 한다. 이를 위해서 축산과학원에서는 젖소교배 길라잡이 2호를 발간하여 농가에 보급하려 한다. 책자에는 자손의 예상 근교계수가 산출되며 근교계수 1% 증가시 유량은 23kg감소하고 유지생산량은 0.7kg감소, 생시체중은 0.1kg감소, 초산의 송아지 폐사율은 2.0%증가, 임신실패율은 0.5%증가, 종부회수는 0.05회 증가하는 것을 기준으로 각 형질의

변화량이 표시되어있다. 이를 토대로 근교계수가 클 경우 경제적 피해상황에 대하여 다시금 인식하고 근교계수가 작은 종모우를 활용하는 계기가 마련되길 바라는 마음으로 작성되었다.

## 5. 글을 맺으며

어린 시절 누구나 들어본 우화 속에는 아주 지혜로운 까마귀가 등장한다. 가뭄이 들어 너무나 무더운 날씨에 까마귀가 물병을 발견하지만 부리가 짧아 도저히 물병의 물을 마실 수 없자 까마귀는 물병 안에 돌맹이를 여러 개 집어넣어 물을 실컷 마실 수 있었다. 이는 불가능해 보이는 일이라도, 지혜를 쓰면 충분히 가능하다는 교훈을 주는 내용이다. 이처럼 축산인도 모두가 지혜를 모아 어려운 시기를 극복해야 한다. 나의 개량이 아닌 우리의 개량이라는 인식을 갖는다면 개량의 이해의 폭이 더 넓어지고 불가능한 일은 없을 것이란 생각을 해보며 글을 마친다.

♣ 문의 : E-Mail : ckh1219@rda.go.kr // ☎ 041-580-3362

