

한우의 개량체계와 제주흑우의 개량 여건

양 영 훈

제주대학교 교수

I. 한우의 개량체계

우리 나라의 한우개량에 대한 체계설정과 단계적 추진계획은 80년대에 들어서면서 시작되었다. 한우의 개량사가 시작된 과거 20 여년 동안 27차에 걸쳐 후대검정에 의한 보증종모우(후대검정우)를 생산함과 동시에 250여 개소의 한우 개량단지를 설치운영하고 보증종모우의 정액을 생산하여 농가에 공급함과 동시에 한우개량에 대한 필요성을 널리 인식시켜왔다. 물론 이러한 노력에는 한우와 외국 개량종과의 교잡을 시도하여 효율적인 우육생산에 대한 연구들도 이와 관련된 연구기관 및 학계에서 시도된 바도 있었으나 한우는 순수번식과 선발에 의한 개량이 우리 나라고유의 품종으로서 유전자원을 보전하고 활용하는 면에서 유리한 것으로 의견의 일치를 보았다. 이로 인하여 순수한우개량은 현재의 개방된 우육 시장의 상황에서 축산농가를 보호할 수 있는 보호장벽 역할을 하고 있는 것도 사실이다.

체계적인 개량에 대한 프로그램이 진행되고 있는 한우개량은 보증종모우의 계획적 생산과 교배지침 제공, 혈통등록제도에 혈액형 및 유전자 지문확보 활용, 한우 전두수의 개량자원화를 위한 영구식별제도

도입추진, 농가의 개량도는 육류등급판정의 결과를 바탕으로 평가한다는 것을 기본방침으로 추진되고 있다.

현재 35만여 농가에 195만두에 달하는 한우집단의 유전적 개량을 담당하고 있는 주요 추진기관은 축산기술연구소, 축협중앙회(농협중앙회), 및 종축개량협회가 되고 있으며 기관별 역할분담과 내용은 그림 1 과 같다.

1. 한우 개량의 기초

한우 개량의 주요 전략은 혈통관리, 능력검정, 계획교배의 3가지 요소를 결합한 모형이라고 할 수 있겠는데 혈통관리는 가축의 개체관리로 개량에 있어서 가장 기본적인 행위로서 종축개량협회의 주관으로 등록관리라는 사업으로 진행되고 있으며, 능력검정은 유전적으로 우수한 종모우의 선발을 위하여 당대검정과 후대검정의 사업으로 축협중앙회와 축산기술연구소가 담당을 하고 있다. 계획교배는 암소의 능력과 체형에 대한 정보를 얻고 생산성을 높일 수 있는 종모우의 정액을 선택적으로 결합하 유전적으로 우수한 자손을 생산할 수 있는 일종의 체형 및 능력에 대한 교정기능의 역할을 담당하는 교배체계인 셈이다.

전국적으로 한우의 개량대상 두수는 99년 12월 현재 350천호에 1,952천두로 집계되고 있으며 그중 개량에 적극적으로 활용될 수 있는 2세 이상 암소는 746천두로 파악되고 있다. 종빈우의 개량현장이라고

할 수 있는 농가집단은 250여개소(경기 11, 강원 27, 충북 23, 충남 34, 전북 25, 전남 42, 경북 44, 경남 44 개소)의 한우개량단지로 구성되어 관리되고 있다.

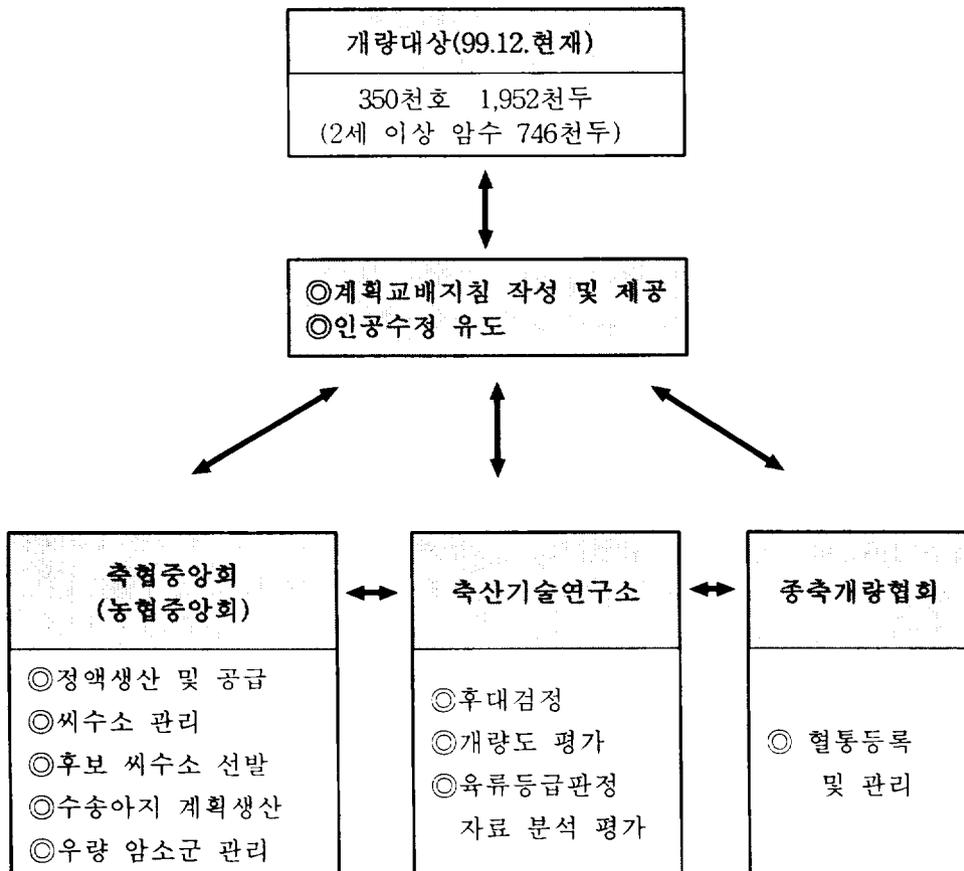
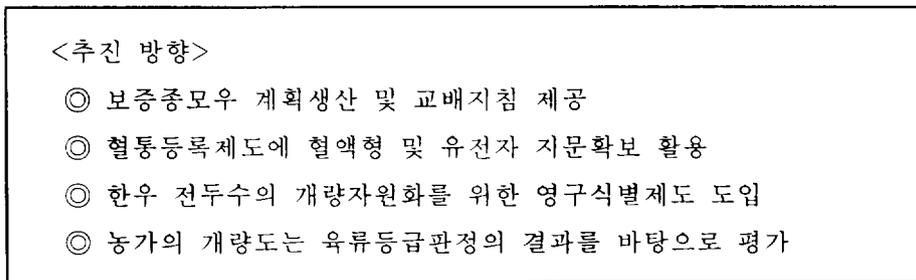


그림 1. 한우개량에 있어서 유관기관들의 역할분담 내용과 공조 체계도

1) 혈통관리

혈통관리의 주된 내용은 외모심사, 혈통심사 및 관리, 종축등록(기초, 혈통, 보통, 고등, 육종 등록)의 내용으로 구성되고 있으며 근본적인 목적은 유전적으로 능력이 우수한 혈통집단을 조성하는데 있다.

1999년말 9개지역(경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주)의 한우 사육두수는 1,743,800 두에 달하며 그중 등록우는 169,603 두로서 등록우 비율은 9.73%에 달하고 있다(표 1).

(1) 외모심사

등록우 및 종축심사에 이용되는 외모심사의 주된 항목과 내용은 표 2와 같다. 먼저 심사 대상항목을 8개항목(체적 및 균형, 자질 및 품위, 머리와 목부위, 전구, 중구, 후구, 유기 및 성기, 지제 및 보양)으로 나누고 전체 총점을 100점 만점으로 항목별 상대적인 중요도에 따라 배점을 하고 이를 기준으로 평가되고 있다.

(2) 종축등록

한우의 등록에는 5가지 단계로 나뉘볼 수 있는데 하위등록에서부터 상위등록까지

“기초등록 → 혈통등록 → 보통등록 → 고등등록 → 육종우 등록”의 단계로 되어있다.

기초등록우는 가장 하위의 등록우로서 부모가 거의 알려지지 않은 6개월령 이상의 한우를 심사하여 기준에 합격할 때 등록을 해주고 있다. 그러나 혈통등록우부터는 부모 이상의 혈통이 확인될 수 있어야 하며, 송아지때 등록된 혈통등록우중 24 - 36개월령에서 종번우의 경우 외모심사점수가 75점 이상이고 유전적 불량기 없으면 바로 보통등록을 할 수 있다. 고등등록은 2대 이상의 혈통이 확인될 수 있어야 하며 개체의 능력이 우수하다고 판정되는 부류에 속한 한우들이 등록된다. 이런 고등등록우는 한우개량에 상당한 유전적 능력을 보장해주는 역할을 하고 있어서 시장거래에도 고등등록우 자신은 물론 이 개체가 생산한 송아지들도 종축으로서 상당한 경제적 가치를 인정받고 있는 실정이다. 또한 생후 36개월령 이상에서 고등등록우사이에서 태어난 한우로서 외모심사점수가 80점 이상이고 혈통등록된 송아지를 2 두 이상 생산한 소들을 대상으로 육종등록을 하여 종축으로서 활용도와 개량의 속도를 첨가 해주고 있다.

각 단계별 등록 기준은 아래 설명과 같다.

표 1. 지역별 한우의 사육두수 및 등록우 현황 (1999. 12)

항 목	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
총 사육 두 수	172,312	121,917	129,074	263,590	168,723	267,573	349,603	247,462	23,546	1,743,800
등록우 두 수	7,377	17,417	15,582	20,572	17,401	30,639	25,021	34,143	1,451	169,603
등록비율 (%)	4.28	14.29	12.07	7.80	10.31	11.45	7.16	13.80	6.16	9.73

표 2. 한우 증축의 외모심사표준

부 위	주요 검토 사항	배 점	
		압	수
체적 및 균형	발육이 양호하며, 체구는 넓고, 깊고, 늘씬하여 체적이 풍부한 것. 머리, 목, 체구, 사지간의 균형과 전구, 중구, 후구의 균형이 좋으며, 체상성과 체하선은 서로 수평으로 육용형을 구비한 것. 영양은 중등도로 살붙임이 균일하여 각 부위의 이행이 좋은 것	18	18
자질 및 품위	자질이 좋고 윤곽이 선명하여 품위가 있으며, 암수의 성상이 뚜렷하며, 성질이 온순한 것. 피모는 황갈색으로 윤택이 있고, 가늘고, 부드러우며 밀생하여 있는 것. 피부는 여유가 있고, 두께는 중등도로 유연하며 탄력이 풍부한 것	16	17
머리, 목	머리는 체구에 알맞게 크고, 모양이 좋고 선명한 것. 이마는 평평하고 넓으며 눈은 정기가 있고 온화한 것. 뺨은 풍만하고 턱은 넓고 튼튼하며 콧날은 길이가 적당하고 입은 큰 것, 뺨은 색과 윤택이 좋고 모양이 좋은 것, 귀는 크기가 중정도이고 목덜미가 넓은 것. 목은 짧은 듯하고 머리에서 전구로의 이행이 좋은 것. 암소의 목은 굵기가 적당하고 턱느러미가 작고, 수소는 목이 굵고 경봉과 목느러미가 적당하게 발달한 것	5	6
전구	폭이 넓고, 충실하고 깊은 것. 가슴은 넓고 깊으며 가슴바닥은 평평하고 앞가슴과 겨드랑이가 충실한 것, 어깨와 기갑은 두텁고, 붙임이 좋으며, 경사가 알맞고 어깨끝이 돌출하지 않으며 어깨뒤가 충실한 것	10	10
중구	폭이 깊고, 넓고, 늘씬한 것. 등허리는 넓고, 길며 튼튼하고, 곧으며, 후구로 이행이 충실한 것. 갈비는 넓고 길게 잘 벌어져 있으며, 갈비사이는 넓고 부착이 좋으며 표면이 평활한 것. 배는 풍만하되 처지지 않으며 하검부가 충실한 것	14	14
후구	영덩이 요각, 곤, 좌골은 폭이 넓고, 길고, 경사지지않아 모양이 좋고 충실한 것, 요각은 돌출하지 않고, 십자부는 평평하고, 천골은 높지 않은 것, 꼬리는 부착이 좋으며, 끝게 늘어져 있고, 미방이 알맞게 발달한 것	13	13
	넓적다리 위아래 넓적다리는 넓고, 두텁고, 충실한 것	10	10
유기, 성기	유방은 고르게 잘 발달하고 유연하며, 탄력이 있고, 유두는 배열이 좋고, 크고, 부드럽고, 유정맥은 굵고 긴 것. 성기는 정상적으로 발달한 것	8	4
지체, 보양	다리의 길이는 몸 깊이에 알맞고 지세가 바르며, 근건과 관절이 발달한 것. 발굽은 크고 질이 좋은 것. 걸음걸이는 확실하고 발디딤이 안정된 것	6	8
만 점		100	100

(농림수산부 고시 제 85-58호, 1985. 1. 18)

① 기초등록: 생후 6개월령 이상에서 실격조건이 없고, 외모심사 결과 암컷은 70점 이상, 수컷은 75점 이상 득점한 한우

② 혈통등록: 부모가 등록우이고, 실격조건이 없는 송아지로, 생후 6개월 이내에 등록신청을 하여야 한다.

③ 보통등록: 혈통등록우가 생후 24 - 36개월령 이내에 암소는 외모심사점수 75점 이상이고, 번식능력이 양호하며, 유전적 불량형질이 없어야 한다. 수소는 외모심사점수가 78점 이상이고, 유전적 불량형질이 없어야 한다. 단, 후대검정을 필한 수소는 등록할 수 있다.

④ 고등등록: 보통등록우 이상에서 생산된 등록우로서 암소는 36개월령 이상에서 심사득점 80점 이상, 유전적 불량형질이 당대 또는 후대에 없어야 하며, 2두 이상 혈통등록된 송아지를 생산한 것. 수소는 검정성적이 양호하고 심사득점이 80점 이상, 유전적 불량형질이 후대에 없어야 하며, 혈통등록우 10두 이상 생산한 것.

⑤ 육종등록: 고등 등록우 이상에서 태어난 한우로서 생후 36개월령 이상에 외모심사점수가 80점 이상이면서 혈통등록된 송아지 2두 이상 생산한 한우를 대상으로 함.

2. 능력검정

대가축의 선발에 있어서 대부분의 경우가 그러하듯이 한우 종모우의 선발에 있어서 이용하는 능력검정 방법은 당대검정과 후대검정으로 진행되고 있다.

99년 한해동안 진행되었던 한우의 능력검정과 후대검정 사업에 이용되었던 송아지는 당대검정용 218두와 후대검정용 254

두였으며 한우개량부의 종빈우 갱신용으로 84두로 총 556두의 송아지가 능력검정 사업에 공급되어 이용되었다. 이로서 99년도 후보종모우는 축산기술연구소에서 9두(대관령지소, 남원지소), 축협 한우개량부 54두(축협 12두, 한우개량단지 42두)로 총 63두가 검정에 이용되어 능력이 평가되었다.

1) 당대검정

당대검정은 후대검정에 이용될 능력이 우수한 후보종모우의 확보를 위해 우수한 수송아지를 수집하고 검정을 실시하여 평가하는 방법을 말하는데 결과적으로는 당대능력이 우수한 후보종모우를 선발하는데 그 목적이 있다.

2000년도의 당대검정에는 한우개량부, 축산기술연구소 및 개량단지에서 확보된 141두의 수송아지가 이용되었으며 검정기간은 예비검정기간 2 - 3주, 본검정기간은 6개월간 실시되었다. 당대검정 기간동안 조사되는 주요항목은 체중조사(개시시, 6개월령; 270일령, 9개월령; 330일령, 11개월령; 종료시, 12개월령), 체위조사(개시시와 종료시에 체고 등 11개 부위를 측정), 사료섭취량(매월 급여 예정량을 정하여 급여하고 잔여량을 감함)이며 추가적으로 외모심사(가축외모심사기준에 의거 실시), 정액검사(한우검정요령에서 정한 기준에 의거) 및 질병검사가 수행되고 있다.

검정성적 분석결과 후보종모우의 일반능력은 6개월령체중, 12개월령체중 및 일당증체량에서 각각 165.4 kg, 358.3 kg 및 1.109 kg/day 로 조사되었다. 유전적 능력은 출생연도, 계절, 출생지역, 검정개시일

령 등 환경효과를 고려한 통계적 모형을 설정한 후 육종가(Breeding Value)를 계산하고 선발지수로 환산하여 후보종모우를 선발하고 있다.

후보종모우 선발에 이용되는 선발지수는 가축개량협의회(한우분과)에서 정한 선발지수식이 이용되고 있으며 그 지수식은 다음과 같다.

$$I = \text{표준화된 12개월령 체중에 대한 육종가(B.V.)} + \text{표준화된 일당증체량에 대한 육종가(B.V.)}$$

선발요령은 외모심사, 정액검사 및 질병검사를 완료한 당대 검정우에 대하여 12개월령체중과 일당증체량에서 평균이상인 개체에 대하여 개체별 순위를 정한 후 선발이 되고 있는데 선발두수는 능력을 기준으로 상위 10 % 내외가 선발되고 있는 실정이다.

2) 후대검정

99년도에는 후보종모우 39두를 공시하여 16두의 보증종모우를 선발하였는데 보증종모우의 분포를 보면 축산기술연구소 7두(대관령지소 5두, 남원지소 2두), 충북농축산사업소 1두, 충남 도종축장 2두, 축협한우개량부 5두, 한우개량농가에서 1두가 선발되었다.

후대검정절차를 보면 먼저 축산기술연구소, 도종축장, 한우개량부 등지에서 20여두 내외(대조종모우 포함)의 후보종모우를 수집 선정한 후, 후보종모우 두당 50두 내외의 빈우를 교배(한우 개량부와 한우 개량단지내 빈우 활용, 인공수정)하게 된다.

이로서 태어난 후대송아지들은 암수 모두 후대검정에 이용되고 있는데 후보종모우 두당 20 - 25두 내외의 송아지가 후보종모우 평가에 이용되고 있다.

검정기간은 본검정에 들어가기에 앞서 예비검정을 20일간 한 후 본검정을 전기 6-12 개월령(6개월), 중기 13-18 개월령(6개월), 후기 19-24 개월령(6개월)로 분할하여 실시되고 있다.

검정성적 조사대상 항목은 체중조사(생시, 이유시, 6개월령 및 검정개시에서 종료시까지 3개월 단위로 측정), 체위조사(검정개시시, 검정전기, 중기 및 검정후기 및 종료시), 사료섭취량 조사(후보종모우별로 30일 간격 측정) 및 도체성적이 되고 있다. 체위의 경우는 체고, 십자부고, 체장, 흉심, 흉폭, 요각폭, 고장, 곤폭, 좌골폭, 흉위, 전관위의 11개 부위가 되고 있으며, 도체성적은 도살전 체중, 도체중, 도체장, 등지방두께, 배장근단면적, 육량지수, 근내지방도, 육색, 지방색, 조직감, 성숙도, 육질등급, 육량등급, 경락단가의 14개 항목이 조사 분석되고 있다.

검정성적 분석에서 일반능력은 SAS Package를 이용하여 종모우별 분석 형질들에 대하여 평균으로 계산되며 이때의 모형은 유전능력 분석모형에서 임의 효과(Random effects)를 제거한 모형을 이용되며 유전능력의 분석은 형질별로 환경효과를 고려한 분석모형을 설정하여 분산 성분 및 육종가(Breeding Value)를 추정하고 있다.

종모우의 최종선발에는 다음과 같은 선발지수식이 이용되고 있다.

표 3. 우리 나라 한우의 개량목표

(수소 기준)

대상형질	1992	1997	2001	년간 개량량
6개월령 체중(kg)	179	190	200	2.3
18개월령 체중	477	515	550	8.1
도체율(%)	57.6	57.7	57.8	0.02
등지방 두께(cm)	0.75	0.75	0.75	-
등심면적(cm ²)	75.8	76.1	76.4	0.07
육질 1등급 비율(%)	15	30	60	5.0

*. 농림부 고시 제 93-59호(93. 12. 30)

$$I = 0.75 \times (\text{표준화된 냉도체중 육종가}) + 0.75 \times (\text{표준화된 배장근 단면적의 육종가}) + 1.5 \times (\text{표준화된 근내지방도에 대한 육종가})$$

3. 개량 성과와 목표

한우의 개량성과에 대해서 선명한 진단은 할 수 없지만 우리 나라 한우 개량목표(표 3)는 무난히 달성될 것으로 예측되며, 간접적이거나 80년도 이후 한우개량단지의 암소를 기준으로 살펴보면 표 3과 같다.

한우의 체중증가량 전체가 곧 개량에 의한 유전적 능력향상으로는 보기 어렵지

만 개량단지 암소의 체중변화를 82년도에서 99년까지 연당 개량량으로 환산해보면 생시체중은 연당 0.11 kg씩 증가되었고 24개월령 체중은 연당 2.86 kg씩 개선되는 경향을 보여주고 있다. 또한 현재의 한우 개량에 주요관점이 육질(고급육)에 역점을 두고 있는 추세를 감안한다면 체중변화만을 두고 개량이 어느 정도 되었는지 추정하기는 어렵다고 하겠다.

II. 제주흑우의 개량 여건

제주 흑한우 고기는 고려시대 및 이조시대 때 왕실 임금님의 정규 진상품으로

표 4. 한우암소 발육 추세 및 연당 개량량

체중(kg)	80년대 이전		한우개량단지 암소 체중 ^c					비고
	1960 ^a	1980 ^b	1982	1985	1990	1999	연 당 개량량	
생시			24.0	24.7	24.9	25.9	0.11	96년 이후부터는 육질개량을 병행함
12개월령	150.5	194.0	201.9	211.1	282.8	236.7	2.05	
24개월령			321.4	309.6	341.5	370.0	2.86	
36개월령	279.5	323.2			376.8	390.1		

a 표준발육(종축개량협회, 10991) ; b. 가축시장조사(농협중앙회)

c. 한우개량단지 암소 발육조사에 의함(농림수산부, 1992, 1999)

공출되었던 기록이 세종실록에 언급된 것을 보면 흑한우의 특미와 우육 자원으로의 활용가능성은 검토할 가치가 있다고 생각된다.

구체적인 실험과 조사분석된 바는 찾아보기 힘들지만 제주흑한우의 능력은 초임 월령이 15개월령, 초산월령 25개월령, 번식률 85 - 90 %, 송아지 육성을 98 %, 성우 체중은 암소 270 - 340 kg(개량단지 한우 370 - 390 kg)이며 수소는 370 - 500 kg, 성빈우의 체고는 116 cm(개량단지 한우 평균: 122cm), 체장은 138 cm (개량단지 한우 평균: 140cm)로 보고된 바 있다.

1. 개량 집단조성

모든 가축개량의 시발점이 그러하듯이 개량작업의 시작은 개량의 기초가 되는 핵군 집단조성이 우선적으로 필요하다. 제주 흑한우의 집단규모가 작은 현 상황에서는 확보된 유전자원 전두수활용이 당연하며 현재 집단내 확보된 유전자급원 (Gene pool)을 이용하여 종모우 및 종빈우 가계별 모든 종류의 유전자조합을 소유한 개체들 생산하여 다양한 능력들이 발현될 수 있도록 충분한 증식작업이 필요하다. 기초집단의 증식과 더불어 기초집단내에 유입되어 있는 기형 및 불량 인자의 확인 검출 및 제거작업과 병행하여 최대의 유리한 유전자 조합에 의한 고능력 개체들에 대한 선발이 수반되어야 하겠고 선발 강도 역시 년차적으로 점진적 강선발 체제로의 전환하는 것이 필요하다.

핵군집단은 제주흑한우의 집단을 이끌어 가게되는 고능력우 집단으로 개량의

초창기에는 폐쇄집단으로 설정되어 집중적인 선발과 도태가 수행되어야 하겠다. 이는 또한 육성우에서 성우로 편입시킬 경우에도 표준발육성적을 기준으로 하여 선택적으로 편입시킴과 동시에 농가로부터 우수한 빈우는 교환 또는 구입 대체하여 기초 핵군집단내에 우수한 유전자들이 이미 포함될 수 있도록 조성하여야 한다.

개량 집단을 조성함에 있어서 핵군집단과 농가의 실용집단의 적정규모는 큰 관심사가 된다. 적정규모에 대한 정확한 한계는 그 집단내에 유전적 변이가 어느 정도로 크게 존재하는지, 근친퇴화를 유발할 수 있는 근친번식의 위험성을 통제할 수 있는 집단규모 인지, 선발과 도태가 진행됨에 따라 유전적 변이가 몇 세대까지 지속될 수 있는지, 시설과 자금의 여유가 충분한지 등을 검토함으로써 그 규모가 결정될 수 있다고 하겠다.

한정된 규모의 두수를 이용하여 개량의 시발점을 출발할 때 가장 경계해야 할 사항은 근친번식으로 인한 열성퇴화를 방지하는 것이다. 이때 흔히 이용될 수 있는 집단의 크기는 유효생식집단의 크기(Ne, effective number of population size)를 의미한다. 즉 종빈우 또는 종모우 어느 한쪽만 다두 사육한다고 해서 해결되는 것이 아니고 종빈우 및 종모우 공히 충분한 두수가 번식에 참여해야만 유효생식집단의 크기가 증가하게 되고 근친퇴화를 방지하며 여러 세대에 걸쳐 유전적 변이를 유지할 수 있다. 즉 유효생식집단의 크기가 작을수록 그 집단의 유전적 변이는 곧 고갈하게 되어 선발에 의한 능력향상 기능은 불과 몇 세대 이내에 정지되어 버린다.

폐쇄집단에서 근친번식은 여러 가지 경제형질들에 좋지 않은 결과를 초래하게 되는데 보통 1%의 근교계수 상승에 따라 경제적 능력은 0.1 - 0.5% 정도 감소하는 것으로 보고되고 있다.

종합하여 보면 개량을 위한 기초집단은 그 집단의 크기와 유전적 변이의 많고 적음 그 자체만으로도 개량의 성패를 짐작하게 한다고 할 수 있다. 표 5는 폐쇄집단에서 무작위 교배하는 우군의 유효생식 집단의 크기와 매 세대당 근교계수 상승도를 집단별, 암수의 규모별로 추정한 것이다. 한 예로 Case No. 45번의 경우를 보

면 종모우 14두, 종빈우 130두의 핵군집단의 경우는 유효생식집단의 크기(Ne)가 50.6 두로 핵군집단의 근교계수 상승도(ΔF , %)는 매 세대마다 0.99 %에 달하고 있으며, 실용집단인 농가 전체 종빈우집단의 크기가 1500두 일 때에는 유효생식집단의 크기는 55.5두로 농가집단의 근교계수 상승도는 매 세대마다 0.90 %씩 상승될 것으로 추정되고 있다. 유효생식집단의 크기를 통계학적인 표본계념으로 적용한다면 100 - 200이하는 작은 집단이 되겠으며 그 이상은 큰 규모의 집단이라고 할 수 있다.

표 5. 규모별 폐쇄집단의 핵군집단과 농가집단의 세대당 근교계수 상승도

(단위:두, %)

Case No	핵군 종모우	핵군 종빈우	핵군 두수	농가 두수	핵군 Ne	핵군 $\Delta F(\%)$	농가 Ne	농가 $\Delta F(\%)$
1	10	40	50	500	32.0	1.56	39.2	1.28
2	12	40	52	1000	36.9	1.35	47.4	1.05
3	14	40	54	1500	41.5	1.21	55.5	0.90
4	16	40	56	2000	45.7	1.09	63.5	0.79
5	18	40	58	2500	49.7	1.01	71.5	0.70
6	20	40	60	3000	53.3	0.94	79.5	0.63
7	10	40	50	500	32.0	1.56	39.2	1.28
8	12	50	62	1000	38.7	1.29	47.4	1.05
9	14	50	64	1500	43.8	1.14	55.5	0.90
10	16	50	66	2000	48.5	1.03	63.5	0.79
11	18	50	68	2500	52.9	0.94	71.5	0.70
12	20	50	70	3000	57.1	0.88	79.5	0.63
13	10	60	70	500	34.3	1.46	39.2	1.28
14	12	60	72	1000	40.0	1.25	47.4	1.05
15	14	60	74	1500	45.4	1.10	55.5	0.90
16	16	60	76	2000	50.5	0.99	63.5	0.79
17	18	60	78	2500	55.4	0.90	71.5	0.70
18	20	60	80	3000	60.0	0.83	79.5	0.63
19	10	70	80	500	35.0	1.43	39.2	1.28
20	12	70	82	1000	41.0	1.22	47.4	1.05
15	14	70	84	1500	46.7	1.07	55.5	0.90

한우의 개량체제와 제주흑우의 개량 여건

Case No	핵군 종모우	핵군 종빈우	핵군 두수	농가 두수	핵군 Ne	핵군 $\Delta F(\%)$	농가 Ne	농가 $\Delta F(\%)$
16	16	70	86	2000	52.1	0.96	63.5	0.79
17	18	70	88	2500	57.3	0.87	71.5	0.70
18	20	70	90	3000	62.2	0.80	79.5	0.63
19	10	80	90	500	35.6	1.41	39.2	1.28
20	12	80	92	1000	41.7	1.20	47.4	1.05
19	14	80	94	1500	47.7	1.05	55.5	0.90
20	16	80	96	2000	53.3	0.94	63.5	0.79
21	18	80	98	2500	58.8	0.85	71.5	0.70
22	20	80	100	3000	64.0	0.78	79.5	0.63
23	10	90	100	500	36.0	1.39	39.2	1.28
24	12	90	102	1000	42.4	1.18	47.4	1.05
25	14	90	104	1500	48.5	1.03	55.5	0.90
26	16	90	106	2000	54.3	0.92	63.5	0.79
27	18	90	108	2500	60.0	0.83	71.5	0.70
28	20	90	110	2500	65.5	0.76	79.4	0.63
25	10	100	110	500	36.4	1.38	39.2	1.28
26	12	100	112	1000	42.9	1.17	47.4	1.05
27	14	100	114	1500	49.1	1.02	55.5	0.90
28	16	100	116	2000	55.2	0.91	63.5	0.79
29	18	100	118	2500	61.0	0.82	71.5	0.70
30	20	100	120	3000	66.7	0.75	79.5	0.63
31	10	110	120	500	36.7	1.36	39.2	1.28
32	12	110	122	1000	43.3	1.16	47.4	1.05
33	14	110	124	1500	49.7	1.01	55.5	0.90
34	16	110	126	2000	55.9	0.89	63.5	0.79
35	18	110	128	2500	61.9	0.81	71.5	0.70
36	20	110	130	3000	67.7	0.74	79.5	0.63
37	10	120	130	500	36.9	1.35	39.2	1.28
38	12	120	132	1000	43.6	1.15	47.4	1.05
39	14	120	134	1500	50.1	1.00	55.5	0.90
40	16	120	136	2000	56.5	0.89	63.5	0.79
41	18	120	138	2500	62.6	0.80	71.5	0.70
42	20	120	140	3000	68.6	0.73	79.5	0.63
43	10	130	140	500	37.1	1.35	39.2	1.28
44	12	130	142	1000	43.9	1.14	47.4	1.05
45	14	130	144	1500	50.6	0.99	55.5	0.90
46	16	130	146	2000	57.0	0.88	63.5	0.79
47	18	130	148	2500	63.2	0.79	71.5	0.70
48	20	130	150	3000	69.3	0.72	79.5	0.63

2. 개량을 위한 검정체계

기초집단이 부족한 흑한우의 개량에서 능력향상을 위한 검정체계는 농가를 활용한 후대검정체제로 검토해 보는 것이 바람직하다고 하겠다. 즉 제주 흑한우 농가 집단은 농가검정체계 활용을 위한 모집단이 되어야 할 것으로 생각된다.

후대검정에 있어서 종모우평가는 물론 다수의 자손 능력에 의존할수록 보다 정확하게 평가되지만 적어도 후보종모우 1두 당 10 - 20두의 자손능력에 대한 성적기록을 필요로 하게 된다. 이런 상황에서 1년에 10두의 종모우를 검정한다고 보면 적어도 200 - 400 두의 농가 종빈우가 필요하게 되는데 이 두수는 20두 규모 이상 사육농가 10 - 20호가 검정에 참여를 해야 할 것으로 추정된다. 물론 농가규모도 사육규모가 클수록 검정에 정확성을 얻을 수 있다. 핵군 집단은 사양환경이 동일한 지정된 장소에서 유지되어야 하는데 핵군 집단에는 후보종모우 생산용 우량빈우 (elite cow)로 집단이 조성되어야 한다. 앞서 설명한 Case No. 45번의 경우에는 우량종빈우가 130두가 필요한 셈이다. 우량종빈우 130두 규모의 집단이라면 10 - 15두 내외의 검정용 후보종모우(수송아지) 확보가 가능한 것으로 생각된다.

$$130\text{두} \times 0.7(\text{가임}) \times 0.8(\text{분만율}) \times 0.5(\text{성별}) \times 0.9(\text{육성율}) \times 0.5(6\text{개월령, } 18\text{개월령 선발}) = 15\text{두}$$

내외의 후보종모우 확보가능

후대검정을 수행함에 있어서는 검정에

참여하는 협력농가들의 적극적인 관심이 필요한데 해당 농가들은 검정필 종모우 정액으로 인공수정함은 물론 후대검정용 후보종모우 정액으로도 송아지를 생산하여 후대검정 성적이 얻어질 수 있도록 해야 하겠다. 만약 농가에 충분한 종빈우가 없을 경우에는 수정란을 생산하여 교잡우 또는 이품종에 이식시키는 등 흑한우 증식이 후대검정 수행에 앞서 우선적으로 필요하다고 하겠다.

3. 당대검정 및 후대검정을 이용한 개량

후보종모우용 수송아지의 당대 검정은 핵군집단이 유지되는 기지에서 수행되어야 비교될 후보종모우들간에 사육환경의 차이로 기인된 환경편차를 최소화 할 수 있게 된다. 당대검정은 후대검정에 앞서 평가되는 종모우에 대한 예비선발인 셈이다.

후대검정은 우선 후보종모우 정액을 생산하여 정액성상과 질병을 검사를 한 후 농가에 공급하는 것을 시작으로 진행되는 데 공급된 정액으로 송아지들이 생산이 되면 생시, 이유시, 12개월령 및 24개월령 등의 발육성적을 얻기 위하여 주기적으로 농가를 방문하게 된다. 육질 등의 도체형질들은 도축장을 통하여 자료를 습득할 수 있도록 개체별 추적관리가 필요하다. 이 때 후대검정의 개량추세와 농가별 환경편차를 줄이기 위한 비교평가방법을 이용하기 위하여 대조종모우(비교종모우)를 활용하여야 하는데 대조종모우는 이미 공급되고 있는 검정필 종모우를 이용하면 자연스럽게 이용될 수 있다.

마지막으로 제주 흑한우의 개량과 순수성을 보장하기 위해서는 개량을 위한 검정참여 여부를 떠나서 도내 사육되고 있는 제주 흑한우 전두수(수정란이식으로 이 품종에서 태어난 개체들 포함)에 대한 등록관리가 필수적이라 생각된다.

이상을 종합하여 보면 제주흑한우의 개량에 가장 걸림돌이 될 수 있는 부분이 기초집단조성을 위한 흑한우 두수확보의 문제라 할 수 있겠다. 따라서 우선 시급한 것이 제주흑한우 증식사업이라 할 수 있다.

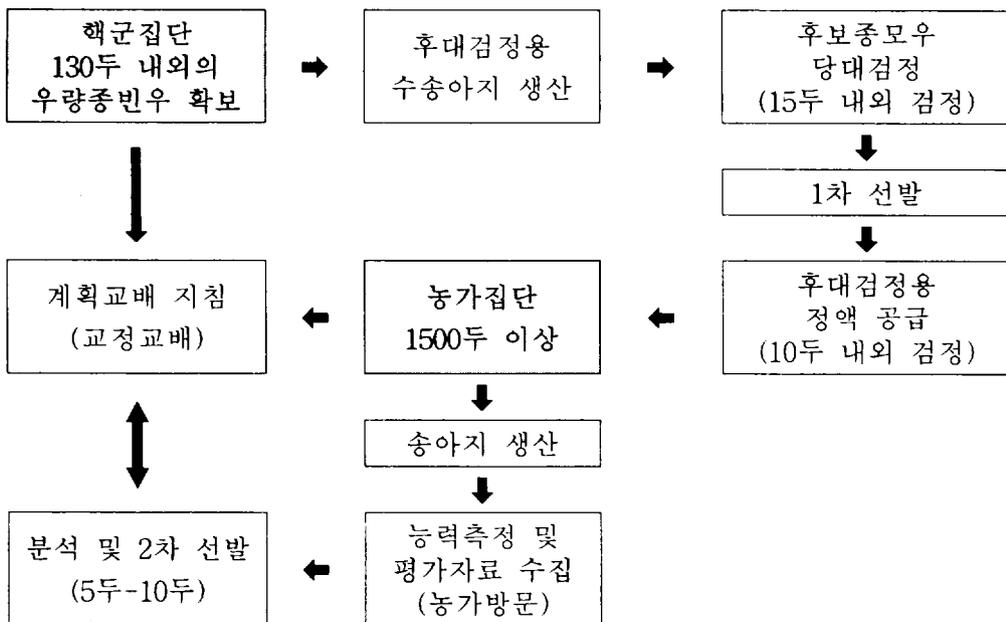
III. 요약

한우 개량은 혈통관리, 능력검정, 계획교배의 3가지 요소를 결합한 모형으로 수행되고 있는데 혈통관리는 종축개량협회의 등록관리사업으로 진행되고 있으며, 능력

검정은 유전적으로 우수한 종모우 선발을 위하여 당대검정과 후대검정사업으로 축협 중앙회와 축산기술연구소가 담당하고 있다. 계획교배는 암소의 능력과 체형에 대한 정보를 얻고 생산성을 높일 수 있는 종모우의 정액을 선택하는 체형 및 능력에 대한 교정교배체계라 개량농가의 지도 사항이라 할 수 있다.

제주흑한우의 증식과 개량에 관한 검토는 충분한 가치가 있는 것으로 생각되나 체계적인 개량으로의 전환은 현재로서 많은 문제점을 지니고 있다고 할 수 있다. 우선 제주흑한우의 개량에 현실적으로 가장 중요한 부분은 기초집단조성을 어떻게 하느냐에 달려있다. 기초집단 조성에 우선적으로 대두되는 문제가 흑한우 두수확보의 문제라 할 수 있겠다. 이에 따라서 체계적인 개량의 급선무가 바로 기초집단 조성을 위한 제주흑한우 증식사업이라 할 수 있다.

부표: [흑한우 개량체계 모형]



<부표> 후보종모우 능력 요약 및 선발순위 결정 예시

순위	KP명호	추정 육종가									INDEX	전체 순위
		도체중			배장근단면적			근내지방도				
		육종가	신뢰도	순위	육종가	신뢰도	순위	육종가	신뢰도	순위		
1	KP507	15.790	0.64	17	4.046	0.62	15	0.619	0.61	12	6.932	11
2	KP502	12.544	0.79	27	3.461	0.78	19	0.593	0.77	14	6.187	14
3	KP509	6.938	0.64	40	0.689	0.63	39	0.556	0.62	16	4.247	19
4	KP481	0.784	0.70	48	0.859	0.69	37	0.586	0.68	15	3.896	22
5	KP499	15.126	0.75	19	3.017	0.74	23	0.180	0.74	29	3.414	25
6	KP511	12.603	0.74	26	2.055	0.73	29	0.242	0.72	27	3.200	27
7	KP498	0.089	0.57	49	1.244	0.56	36	0.468	0.55	22	3.164	28
8	KP494	24.234	0.69	8	4.004	0.68	16	-0.125	0.67	47	2.628	34
9	KP501	3.773	0.62	45	-1.175	0.61	51	0.472	0.58	21	2.595	35
10	KP512	-0.013	0.72	50	-0.722	0.71	49	0.481	0.70	19	2.454	38
11	KP504	10.546	0.73	31	1.614	0.72	33	0.084	0.72	37	1.721	42
12	KP496	15.982	0.75	16	3.124	0.74	22	-0.130	0.73	48	1.400	47
13	KP508	-11.201	0.72	56	-1.608	0.71	53	0.418	0.70	24	0.523	49
14	KP506	14.784	0.72	20	1.862	0.71	31	-0.260	0.70	55	-0.128	50
15	KP500	7.359	0.76	39	0.685	0.75	40	-0.170	0.74	52	-0.734	51
16	KP510	11.926	0.69	30	-0.050	0.68	45	-0.251	0.67	54	-1.124	52
17	KP495	3.685	0.80	46	-1.408	0.79	52	-0.057	0.79	46	-1.167	53
18	KP505	-13.939	0.78	57	-2.598	0.77	57	0.208	0.76	28	-1.605	54
19	KP503	-0.696	0.74	52	-0.928	0.73	50	-0.159	0.72	51	-2.125	55
20	KP497	-5.386	0.70	53	-0.522	0.69	48	-0.341	0.68	56	-3.699	56

* 전체 순위 : 후보종모우 20두와 현재 정액을 보유하고 있는 보증 종모우 37두, 총 57두에 대한 순위임

참 고 문 헌

1. Becker W.A., 1985. Manual of Quantitative Genetics, 4th ed. Published by Academic Enterprise, Pullman, Washington.
2. Dalton D.C., 1985. An Introduction to Practical Animal Breeding. 2nd ed. BSP Professional Books, Oxford.
3. Kennedy, B.W., 1995. Quantitative Genetics Theory in Animal Breeding. Centre for Genetic Improvement of Livestock, Animal and Poultry Science, University of Guelph, Canada.
4. Legates J.E., Warwick E.J., 1989. Breeding and Improvement of Farm Animals. 8th ed. McGraw-Hill, Inc.
5. Mrode, R.A., 1996. Linear Models for the Prediction of Animal Breeding Values. CAB International.
6. 농림부, 축산기술연구소, 축협중앙회, 1999. 가축개량관련자료
7. 제주도축산진흥원, 1998. 제주 재래가축 편람
8. 축협중앙회, 2000. 축협조사월보
9. 한국종축개량협회, 1996. 한우심사 기술 연수교재
10. 축협중앙회, 1996. '96년 한우개량단지 사업보고서