

# 한우의 성장 및 도체형질에 대한 유전모수 추정

최태정\* · 김시동\* · Agapita J. Salces\* · 백동훈\*\*

축산연구소 개량평가과\*, 전북대학교 동물자원과학과\*\*

## Genetic Parameter Estimation on the Growth and Carcass Traits in Hanwoo(Korean Cattle)

T. J. Choi\*, S. D. Kim\*, Agapita J. Salces\* and D. H. Baik\*\*

Animal Genetic Improvement Division, NLRI, RDA., Republic of Korea\*

Dept. of Animal Resources and Biotechnology, Chonbuk National University, Jeonju, Jeollabuk-do, Republic of Korea\*\*

### ABSTRACT

This study was conducted to investigate the genetic correlations among the traits used to select young bulls and proven bulls in Hanwoo Performance and Progeny Test Program in Korea. For the estimation of heritabilities and correlations among the growth traits of bulls and carcass traits of progeny steers, 2,532 records of performance tested bull calves and 1,819 records of progeny tested steers were collected from Livestock Improvement Main Center (LIMC), National Agricultural Cooperative Federation (NACF). Fixed effects of mixed model for each traits were selected by using stepwise regression analysis and prior values of variance components were estimated by MTDFREML. The prior values of variance components were estimated with pairwise 2 traits model followed by single trait analysis. The estimated heritability of backfat thickness(BF), dressing percentage(DP), loin-eye muscle area(LMA), marbling score(MS) and weight at 12 months(WT12) was 0.51, 0.32, 0.27, 0.33, 0.50 and 0.26, respectively. Genetic correlation of WT12 of bull calves with backfat thickness, carcass weight and loin-eye muscle area of steers was positive correlation as 0.05, 0.35 and 0.21, respectively. However genetic correlation of WT12 with DP and MS showed negative correlation as -0.09 and -0.27, respectively and these negative genetic correlations implies that bulls that may be superior in carcass traits can be lost at the first step of selection and current selection method should be modified to solve this problem.

(Key words : Genetic parameter, MTDFREML, Hanwoo, Performance test, Progeny test)

### I. 서론

한우개량을 위하여 우리나라에서 수행하고 있는 한우당대검정 및 후대검정은 1985년부터 시작되었다. 그간 검정기관의 역할조정과 같은 약간의 변경을 제외하면 한우 검정사업 체계는 큰 변화 없이 현재에 이르고 있다. 그러나 검정형질로 보았을 때에는 1997년부터 후대검정

을 비거세 수소에서 거세우로 변경하여 실질적으로 1997년부터는 후대검정 형질이 변경되었다고 할 수 있다. 한우 당대검정은 6개월부터 12개월까지 검정을 실시하여 일당중체량과 12개월령 보정체중에 근거하여 후대검정을 실시할 수소를 선발하고 후대검정은 이렇게 선발한 수소의 정액을 한우개량농가보유 혈통등록이상 암소에 교배하여 얻은 수송아지를 매입하고 거

Corresponding author : D. H. Baik, Dept. of Animal Resources and Biotechnology, Chonbuk National University, Duckjin-dong, Duckjin-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do 561-756 Rep. of Korea.  
Tel : +82-63-270-2609 E-mail : baik@chonbuk.ac.kr

세한 후 24개월까지 비육 후 도축하여 그 성적을 얻는다. 후대검정을 거친 씨수소는 후대검정형질중 도체중, 등심단면적 및 근내지방도에 근거하여 선발하여 한우보증씨수소로 사용하게 된다. 이렇듯 육량형질에서 육질형질로 체제변화를 가져온 한우개량에 맞춰 성장형질과 도체형질 간의 유전모수 추정에 대한 연구가 있었고, 정 또는 부의 상관관계에 대한 논란이 끊임없이 이어지고 있다(Lee, 2001; 박과 박, 2002; 박과 박, 2003). 하지만, 이는 후대검정우에 해당하는 거세우에 국한된 연구였고, 실제적으로 당대검정우와 후대검정우를 모두 고려한 연구는 이뤄지지 않고 있다. 또한 당대검정과 후대검정의 형질이 서로 다름에 따라 당대검정과 후대검정의 형질간의 유전상관에 음의 값을 가질 경우 특히 육질이 우수한 수소가 당대검정 과정에서 탈락할 가능성이 있음을 시사하는 것으로 이에 대한 구명이 필요하다(Arnold, 1990; Koots 등, 1994; Koch, 1978). 따라서 본 연구는 당대검정자료와 후대검정자료를 통합하고 개체모형을 이용하여 혈연정보를 통한 유전모수와 유전상관을 추정하여 보고 향후 한우개량체계에 있어 보증씨수소를 선발하는데 있어 고려할 사항을 지적하고 이와 관련된 추가적인 연구에

기초자료를 제공하고자 수행하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 자료

당대검정과 후대검정자료를 통합 분석하기 위하여, 한우 후대능력 검정방법을 거세우로 전환한 이후 기록을 농협 가축개량사업소로부터 협조받아 분석에 이용하였다. 분석자료는 생년 기준으로 1998년에서 2005년까지 출생한 당대검정기록(25차~50차)과 1996년부터 2002년에 태어난 거세 검정우의 검정기록을 통합하여 작성하였다. 통합시 한우 당대 및 후대검정체계의 특성상 두 가지 기록을 모두 보유한 개체는 없었다. 또한 한국종축개량협회로부터 당대 및 후대검정우의 혈통을 협조 받아 혈통을 구성하였다. 각 검정방법, 생년(차수)별 기록 및 혈통 자료는 Table 1에 나타내었다. Table 1에서 보는 것과 같이 당대검정자료에는 총 2,532두의 기록을 사용하였으며 후대검정자료에는 1,819두의 자료를 이용하다. 또한 이들 개체의 혈통을 추적하여 총 12,403두를 혈통기록에 포함시켰다.

Table 1. Distribution of data for performance test and progeny test

Performance test		Progeny test		Pedigree	
YS*	No. of records	Batch	No. of records		
1998-1	41	23	118	Total no. of sire	728
1999-1	142	24	191	Average no. of	
1999-2	206	25	176	progeny per sire	15.74
2000-1	188	26	197	Animals with	
2000-2	270	27	154	performance test records	2,532
2001-1	191	28	161	Animals with	
2001-2	181	29	121	progeny test records	1,819
2002-1	116	30	144	Animals included	
2002-2	326	31	104	as parents(without records)	8,052
2003-1	231	32	162	Animals with performance	
2003-2	126	33	147	and progeny test records	0
2004-1	179	34	144		
2004-2	177				
2005-1	158				
Total	2,532	Total	1,819	Total	12,403

Note: \*YS: Year-season (1: January~June, 2: July~December)

2. 분석형질

분석형질은 각각 당대검정과 후대검정에서 측정하는 형질 중에서 당대검정 형질로는 9개월령 체중과 12개월령 체중을 이용하여 12개월령으로 보정한 12개월령 보정체중(WT12)을 이용하였고, 후대검정 형질로는 도체중(CW), 등심단면적(LMA), 등지방두께(BF), 도체율(DP) 및 근내지방도(MS)을 이용하였다. 단, 도체성적의 경우에는 별도의 보정은 하지 아니하였다.

(1) 당대검정 성적

12개월령 보정체중(WT12)으로 개체별 9개월령 및 12개월령 실측체중을 다음과 같이 선형 보정하여 분석에 활용하였다.

$$WT12 = \frac{BW12 - BW9}{Day12 - Day9} \times (365 - Day9) + BW9$$

여기서 WT12는 12개월령 보정체중, BW12 및 BW9는 12개월령 및 9개월령 실측체중, Day 12 및 Day 9는 12개월령 및 9개월령 체중측정시 일령이다.

(2) 후대검정 성적

본 분석에 이용된 후대검정 성적 관련 형질은 거세우의 도축후 0~5℃에서 24시간 이상 냉장 후 측정된 것으로서, ①도체중(CW)은 좌우 냉도체 중량의 합으로 조사되었고, ② 등심

단면적(LMA)는 좌우흉추와 제1요추 사이를 척추골과 직각으로 절개한 후 최후 흉추쪽의 면적을 면적자를 이용하여 측정하였으며, ③등지방두께(BF)는 등심단면적 측정부위에서 척추쪽으로 2/3안쪽으로 들어간 지점을 측정하였으며, ④도체율(DP)은 도축정 체중과 냉도체중간의 비율로 계산하였으며, ⑤근내지방도(MS)는 등심단면적 측정부위에서 지방침착도를 기준표(1~7점)와 비교하여 육안으로 측정하였다.

3. 통계분석

(1) 분석모형

분석에는 12개월령 체중, 도체중, 등심단면적, 등지방두께, 도체율 그리고 근내지방도 모두를 고려한 다형질 개체모형(multivariate animal model)을 사용하였으며, 분석모형에 포함시킬 고정효과를 결정하기 위하여 각 형질별로 일반선형모형(general linear model)에 적용하여 5% 유의수준에서 유의한 효과만을 선택하였으며 이의 분석에는 SAS@9.1Package/PC의 PROC GLM을 사용하였다.

그 결과 각 형질별 분석모형은 Table 2와 같이 나타났다.

(2) 유전모수 추정

유전모수 추정은 Boldman 등(1993)의 Multiple

Table 2. Effects included in the mixed model for each trait

Traits <sup>1)</sup>	Fixed effect <sup>2)</sup>		Covariates <sup>3)</sup>			Random effects	
	YS	Batch	Swt	Sage	Cage	Animal	Residual
WT12	✓		✓	✓		✓	✓
CW		✓			✓	✓	✓
LMA		✓			✓	✓	✓
BF		✓				✓	✓
MS		✓			✓	✓	✓
DP		✓			✓	✓	✓

Note <sup>1)</sup> WT12 = Adjusted body weight at 12 months of age(bull), CW = cold carcass weight(steer), LMA = Loin-eye muscle area(steer), BF = backfat thickness(steer), MS = marbling score(steer), DP = dressing percent(steer)

<sup>2)</sup> YS = Year-season, Batch = batch of test

<sup>3)</sup> Swt = body weight at start of test, Sage = age at start of test(in days), Cage = age at finish(in days)

<sup>4)</sup> Fixed and covariate effects were selected by stepwise regression analysis with 5% significant level

Trait Derivative-Free Restricted Maximum Likelihood (MTDFREML)를 IBM X440 컴퓨터(4CPU, 4GB RAM, 운영체제: 리눅스) 상에서 실행하여 실시하였다. 6개 형질에 대한 유전모수추정을 쉽게 하기 위하여 단형질분석을 각 형질별로 실시하고 추정된 모수를 토대로 2개 형질씩 짝을 지워 2형질 모형으로 형질별 유전 및 오차공분산을 추정하는 다음, 이렇게 추정된 값을 초기값으로 하여 6형질 개체모형을 실행하였다. 당대검정형질과 후대검정형질 추정치를 동시에 가지고 있는 개체가 없기 때문에 유전모수 추정시 당대검정형질과 후대검정형질의 오차공분산 즉 WT12와 CW, LMA, BF, DP 및 MS간의 오차분산을 0으로 고정하고 형질이 많은 것을 감안하여 수렴정도는  $10^{-9}$ 으로 하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 표현형가

본 연구의 분석에 이용한 도체중, 등심단면적, 등지방두께, 근내지방도, 도체율 및 12개월

령 보정체중에 대한 기술통계량을 Table 3에 나타내었다.

Table 3에서 보는 바와 같이 등지방두께와 근내지방도는 다른 형질과는 다르게 측정부위에 따라 편차가 상당히 크게 나타날 수 있는 형질이기 때문에 평균과 표준편차의 비인 변동계수(CV)가 다른 형질들에 비하여 상대적으로 큰 것으로 나타났다. 또한 본 연구에 분석한 형질들의 통계량은 Lee 등(2000)의 연구자료에 나타난 한우 거세우 1,746두의 자료와 비교했을 때, 근내지방도는  $1.93 \pm 1.26$ 으로 본 연구가 높게 나타났지만, 도체율과 등심단면적은 각각  $58.15 \pm 2.14\%$  및  $79.15 \pm 10.16 \text{ cm}^2$ 로 본 연구의 자료가 작았다. 또한, 윤 등(2002)의 연구 자료 중 한우 1,262두의 도체형질은 도체중과 등심단면적은 각각  $301 \pm 34.3 \text{ kg}$  및  $74.8 \pm 8.7 \text{ cm}^2$ 로 본 연구에 이용된 개체들에 비하여 낮았지만, 도체율, 등지방두께 및 근내지방도는 각각  $58.9 \pm 3.8 \text{ kg}$ ,  $0.73 \pm 0.32 \text{ cm}$  그리고  $3.04 \pm 1.60$ 으로 나타나 본 연구에 비하여 큰값을 보였다.

각 형질별 공변량의 통계량은 Table 4에 제시하였다. 당대검정의 12개월령 체중에서 개시

Table 3. Simple statistics for carcass traits and yearling weight of Hanwoo steers and bulls.

Traits(unit) <sup>1)</sup>	No. of observation	Mean	S.D.	Min	Max	CV
WT12 (kg)	2,532	360.92	35.05	245.00	490.80	9.71
CW (kg)	1,819	304.61	34.70	170.00	443.00	11.39
LMA (cm <sup>2</sup> )	1,818	74.92	8.45	30.00	104.00	11.28
BF (mm)	1,819	7.24	3.06	1.00	26.00	42.27
MS (score)	1,819	2.80	1.57	1.00	7.00	56.00
DP (%)	1,819	57.84	2.15	41.00	77.00	3.72

Note<sup>1)</sup> WT12 = adjusted body weight at 12 months(bull), CW = Carcass weight(steer), LMA = Loin-eye muscle area(steer), BF = Backfat thickness(steer), MS = Marbling score(steer), DP = Dressing percent(steer)

Table 4. Simple statistics of covariates in the model

Covariates <sup>1)</sup>	Related Traits <sup>2)</sup>	No. of observation	Mean	S.D.	Min	Max	CV
Sage (day)	WT12	2,532	186.15	30.83	93.00	290.00	16.56
Swt (kg)	WT12	2,532	178.17	32.38	75.00	327.00	18.17
Cage (day)	CW, LMA, DP	1,819	726.74	20.03	633.00	782.00	2.77

Note<sup>1)</sup> Swt = body weight at start of test, Sage = age at start of test(in days), Cage = age at finish(in days)

<sup>2)</sup> WT12 = adjusted body weight at 12 months(bull), CW = Carcass weight(steer), LMA = Loin-eye muscle area(steer), BF = Backfat thickness(steer), MS = Marbling score(steer), DP = Dressing percent(steer)

체중은 평균 186.15일로 당대능력검정방법에서 명시한 것과 일치하는 것으로 나타났으며, 개시체중은 평균 178.17 kg인 것으로 나타났다. 도체중, 등심단면적 및 도체율의 분석모형에 포함된 도축일령은 평균 726.74일로 현 후대검정결과가 후대검정방법에 따라 정확히 측정되었음을 나타내고 있다.

## 2. 유전모수 추정

### (1) 분산성분 및 유전력

분산성분 추정은 다형질분석의 초기값을 얻기 위하여 단형질 모형으로 각 형질에 대해 분석을 실시하고 이를 이용하여 2개 형질씩 조합하여 공분산 성분을 추정하였고 마지막으로 이렇게 하여 추정한 값을 초기치로 6개 형질을 모두 포함하여 분석을 실시하였는데 Table 5에는 단형질을 이용하여 추정한 분산성분과 6개 형질을 함께 다형질모형으로 분석한 결과를 나타내었다. Table 5를 살펴보면, 근내지방도의 및 12개월령 보정체중의 유전력이 단형질로 분석했을 때보다 약간 높아지는 경향을 보인 반면 등지방두께, 냉도체중 및 등심단면적에서는 유전력이 약간 낮아지는 경향을 나타내었다. 특히 도체중에서 유전력의 변화가 다른 형질들에 비하여 비교적 크게 나타났는데 이는 당대검정의 차수별로 유전적 연결정도가 후대검정우의 혈통을 통해 보장되었기 때문인 것으로 사료된다.

다형질 모형만을 고려한 유전력 추정 결과를 살펴보면 등지방두께, 냉도체중, 도체율, 등심단면적, 근내지방도 및 12개월령 보정체중의 유전력이 각각 0.51, 0.32, 0.27, 0.33, 0.50 및 0.26로 나타났다. 이와 같은 추정치는 Bertrand 등(2001)이 1981년부터 2000년까지의 논문을 종합적으로 조사한 결과 육우의 도체형질 간 유전력 평균 추정치는 냉도체중, 등심단면적, 등지방두께 및 근내지방도의 유전력이 각각 0.39, 0.47, 0.34 및 0.46라 보고와 Utrera와 Van Vleck (2004)이 1962년부터 2004년의 논문을 조사하여 도체중, 도체율, 등지방두께, 등심단면적 및 근내지방도의 유전력 평균이 각각 0.40, 0.32, 0.36, 0.40 및 0.37이라고 한 것과 비교하여 보면 본 연구의 등지방두께와 근내지방도 유전력이 다소 높게 추정되었고 등심단면적의 유전력이 다소 낮게 추정된 것 이외에는 대체적으로 일치하는 유전력을 나타내었다. 등심단면적의 유전력 추정치가 다소 낮게 추정된 것은 다른 형질에 비해 등심을 절단하는 각도 등에 따라 오차가 많이 발생하는 형질의 특성에서 기인한 것으로 판단된다. 한우 후대검정자료를 분석한 이 (2001)의 연구와 위의 결과를 비교했을 때, 등심단면적, 등지방두께 및 근내지방도는 이 (2001)가 보고한 유전력보다 다소 높게 나타났다. 한편 김 등(2006)이 비거세우로 후대검정을 실시하였던 1998년 이전 자료를 분석하여 근내지방도, 등심단면적 및 등지방두께의 유전력을 각각 0.31, 0.41 및 0.53라 보고한 것과 비교할

Table 5. Genetic, environmental variances and heritabilities estimated by single and multiple trait model

Parameters		BF	CW	DP	LMA	MS	WT12
$\sigma^2_A$	s*	5.021	424.0	1.168	22.19	1.109	103.3
	m	4.734	341.5	1.150	26.35	1.123	118.6
$\sigma^2_E$	s	4.322	641.6	3.055	42.05	1.146	351.3
	m	4.561	729.5	3.070	42.73	1.137	339.2
$h^2$	s	0.54	0.40	0.27	0.35	0.49	0.23
	m	0.51	0.32	0.27	0.33	0.50	0.26

Note ; \*s : single trait, m : multiple trait

때, 비거세우는 등심단면적의 유전력은 거세우의 그것보다 높게 나타났고 등지방두께는 유사하게 추정된 반면 근내지방도는 현저히 낮게 추정된 것으로 미루어 보아, 거세 여부에 따라 등심단면적과 근내지방도의 유전양상이 다른 것으로 사료된다. 비거세 후대검정우의 12개월령 체중에 대하여 박과 박(2003)이 0.37~0.47로 보고한 것과 비교할 때에 본 연구에서 추정된 추정치보다 높게 나타났다. 그러나 이는 본 연구의 추정치가 과비를 억제하기 위하여 어느 정도 급여를 제한하였기 때문에 무제한 급여를 한 후대검정축의 유전력보다 낮게 추정된 것으로 보인다.

## (2) 성장형질과 도체형질간 유전 및 환경 상관

성장형질인 12개월령 보정체중과 도체형질간 유전 및 오차 상관 추정치를 Table 6에 나타내었다. 먼저 도체형질간 유전상관을 살펴보면 등지방두께, 등심단면적, 도체중, 도체율 및 근내지방도의 유전상관은 -0.17~0.63의 범위로 나타났고, 등지방두께와 등심단면적의 유전상관이 -0.17으로 부의 상관이 있는 것으로 나타난 것을 제외하고는 모든 형질에서 정의 상관을 보였다. 도체중과 등심단면적의 유전상관은 0.63로 나타나 높은 정의 유전상관을 보여 주었다. 반면 도체형질 간 환경상관은 0.08~0.53의 범위로 부의 상관은 없는 것으로 나타났다. 특히 도체중과 등지방두께 및 등심단면적간의 오차상관이 각각 0.52 및 0.53으로 나타

나 다른 형질들 간의 오차상관에 비하여 높게 나타났는데, 이것은 등지방두께와 등심단면적의 경우 도체성적 측정시 다른 형질들에 비하여 측정하는 부위에 따른 오차변동이 큰 형질이기 때문으로 생각된다.

당대검정우의 능력검정이 종료되는 12개월령 체중과 당대검정우의 자손들에 해당하는 후대검정우들의 도체형질 간 유전상관을 살펴보면, -0.27~0.35의 상관 범위로 정 또는 부의 방향으로 높게 연관되어 있지는 않은 것으로 나타났다. 하지만, 도체율, 등심단면적 및 근내지방도의 상관이 각각 -0.17, -0.09 및 -0.27로 나타나 당대검정을 완료한 수소를 12개월령 체중에 대하여 선발할 경우 도체율과 근내지방도가 우수한 수소가 탈락될 가능성이 있는 것으로 사료된다. 이러한 결과는 Koots(1994)가 보고한 12개월령 체중과 근내지방도의 유전 상관이 -0.33으로 음의 상관을 보인 것과 일치하였다. 한편 본 연구에서 근내지방도와 등지방두께간의 상관은 0.11으로 추정된 반면, 비거세 후대검정자료를 분석한 박과 박(2002)의 0.36, 김 등(2006)의 0.44~0.36로 높게 추정되어 거세우보다는 비거세우에서 근내지방도에 대해 선발을 하더라도 등지방두께가 두꺼워져 육량지수가 떨어질 가능성이 낮은 것으로 판단할 수 있다.

본 연구의 결과를 토대로 미루어 볼 때, 현재 보증씨수소 선발에서 고려하고 있지 않은 등지방두께의 유전력이 0.51으로 고도의 유전력을 가지고 있는 것으로 나타났고 농가의 소

Table 6. Genetic and environmental correlations between carcass and growth traits

Traits <sup>1)</sup>	BF	CW	DP	LMA	MS	WT12 <sup>2)</sup>
BF		0.52	0.17	0.26	0.11	0
CW	0.24		0.32	0.53	0.11	0
DP	0.40	0.60		0.17	0.08	0
LMA	-0.17	0.63	0.52		0.24	0
MS	0.18	0.32	0.32	0.12		0
WT12	0.05	0.35	-0.09	0.21	-0.27	

Note <sup>1)</sup> upper diagonal represents environmental correlation and lower diagonal genetic correlation

<sup>2)</sup> error correlation of WT12 with carcass traits was assumed to be 0

득과 직결되는 도체율의 유전력도 0.27으로 추정되어 이에 대한 선발이 가능할 것으로 사료되며 특히 등지방두께는 현 육량지수 산출식에서 그 영향력이 매우 크므로 한우보증씨수소 선발지수에 포함하는 방안을 고려할 필요가 있을 것으로 사료된다. 또한 당대검정우의 12개월령 체중과 후대검정우의 근내지방도 및 도체율의 유전상관계수가 음의 상관을 보이는 문제점에 대해서 후대검정용 거세우에 대한 도체성적 검정이 이뤄지기 전 grand-sire 세대 및 그 이전 세대의 자손들 성적평균을 기준으로 후대검정축의 육중가를 미리 예측하는 혈통지수(Pedigree index)를 이용하거나 초음파 생체단층촬영을 이용한 보증씨수소의 조기선발 등의 보완방법을 검토할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 혈통지수의 이용가능성이나 초음파 생체단층촬영방법 등의 적용을 위한 추가 연구가 필요하다.

#### IV. 요약

본 연구는 농협중앙회 가축개량사업소가 보유하고 있는 1998년부터 2005년까지 실시한 한우 당대검정 대상우 2,532두의 자료와 1996년부터 2002년까지 실시한 한우 후대검정 대상우 1,819두의 자료를 이용하여 당대 및 후대의 형질을 다형질 개체모형을 이용하여 유전모수를 추정하였다. 적합한 통계분석모형을 찾기 위하여 각 형질별로 회귀분석을 통한 변수선택방법으로 고정효과와 공변량을 결정하고, MTDFREML 패키지를 이용하여 유전모수를 추정하였다. 분석형질은 등지방두께, 도체중, 도체율, 등심단면적, 근내지방도 및 12개월령 체중으로, 이들의 유전력은 각각 0.51, 0.32, 0.27, 0.33, 0.50 및 0.26로 나타났다. 한편 유전평가에서 제외되었던 등지방두께 및 도체율의 유전력이 각각 0.51 및 0.27으로 추정되어 이에 대한 선발이 가능할 것으로 나타났다. 특히 등지방두께는 현 육량지수 산출식에서 그 영향력이 매우 크므로 한우보증씨수소 선발지수에 포함하는 방안을 고려할 필요가 있을 것으로 사료된다. 도체형질간의 유전상관은 등지방두께와 등심단면적을 제외하고 모두 양의 상관을 나타냈다. 그러나,

12개월령 보정체중과 도체율 및 근내지방도의 유전상관은 각각 -0.09 및 -0.27으로 나타나 현행 한우개량체계에서 처럼 당대검정우를 12개월령 체중으로 선발할 경우 등심단면적과 근내지방도가 우수한 개체가 탈락할 가능성이 있는 것으로 나타나 이의 보완을 위한 혈통지수의 활용방안이나 초음파단층촬영기술의 이용방법에 대한 추가연구가 필요한 것으로 사료된다.

#### V. 사 사

본 연구에 이용한 한우 당대 및 후대 검정자료를 제공하여 주신 농협중앙회 한우개량사업소와 혈통자료를 제공해 주신 한국종축개량협회에 감사드립니다.

#### VI. 인용 문헌

1. Arnold, J. W., Bertrand, J. K., Benyshek, L. L. and Ludwig, C. 1991. Estimates of genetic parameters for live animal ultrasound, actual carcass data, and growth traits in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 69:985-992.
2. Bertrand, J. K., Green, R. D., Herring, W. O. and Moseer, D. W. 2001. Genetic evaluation for beef carcass traits. *J. Anim. Sci.* 79(E. suppl.):E190-E200.
3. Boldman, K., Kriese, L. A., Van Vleck, L. D. and Kachman, S. D. 1993. A Manual for Use of MTDFREML. A Set of Programs to Obtain Estimates of Variances and Covariances. USDA-ARS, Washington DC.
4. Henderson, C. R., 1976. A simple method for computing the inverse of a numerator relationship matrix used in prediction of breeding values. *Biometrics* 32, 69-83.
5. Koots, K. P., Gibson, J. P., Smith, C. and Wilton, J. W. 1994<sup>b</sup>. Analyses of published genetic parameter estimates for beef production traits. 2. Phenotypic and genetic correlations. *Animal Breeding Abstracts* 62:825.
6. Koch, R. M. 1978. Selection in beef cattle III.

- Correlated response of carcass traits to selection for weaning weight, yearling weight and muscling score in cattle. *J. Anim. Sci.* 47(1):1978.
7. Lee., D. H. 2001. Comparison of Genetic Evaluations for weaning weight and carcass traits using threshold model with Bayesian inference and AI-REML in Hanwoo(Korean cattle). *J. Anim. Sci & Technol. (Kor.)* 43(3) 277-292.
  8. Lee., J. W., Choi, S. B., Kim, J. S., Keown, J. F. and Van Vleck, L. D. 2000. Parameter estimates for genetic effects on carcass traits of Korean native cattle. *J. Anim. Sci.* 78:1181-1190.
  9. Utrera, A. R. and Van Vleck, L. D. 2004. Heritability estimates for carcass traits of cattle: a review. *Genet. Mol. Res.* 3(3):390-394.
  10. 김내수, 이증재, 주종철. 2006. MTDFREML 방법과 Gibbs Sampling 방법에 의한 한우의 육질형질 유전모수 추정. *한국동물자원과학회지.* 48(3) 337-344.
  11. 박철진, 박영일. 2002. 한우의 성장형질과 도체형질에 대한 유전상관 추정. *한국동물자원과학회지.* 44(6) 685-692.
  12. 박철진, 박영일. 2003. 비거세 한우 집단에 있어 성장형질과 도체형질에 대한 유전모수의 추정. *한국동물자원과학회지.* 45(1) 23-32.
  13. 윤호백, 김시동, 나승환, 장은미, 이학교, 전광주, 이득환. 2002. 거세한우의 도체형질에 대한 유전모수 추정. *한국동물자원과학회지.* 44(4) 383-390. (접수일자 : 2006. 10. 2. / 채택일자 : 2006. 12. 14.)