

한우 거세우의 도체형질에 대한 유전모수 추정

황정미* · 김시동* · 최연호* · 윤호백* · 박철진**

농촌진흥청 축산과학원*, 농협중앙회 축산지원부**

Genetic Parameter Estimation of Carcass Traits of Hanwoo Steers

Jeong Mi Hwang*, Sidong Kim*, Yun Ho Choy*, Ho Baek Yoon* and Cheol Jin Park**

National Institute of Animal Science, RDA*,

Livestock Service Department, National Agricultural Cooperative Federation**

ABSTRACT

The genetic parameters used in National Hanwoo Genetic Evaluation (NHGE) were needed to be monitored and updated periodically for accounting any possible changes in population parameters due to selection and environmental changes. Genetic parameters were estimated with single and two-trait models with MTDFREML package using 2,791 carcass records of steers collected from Hanwoo Progeny Test Program (HPTP). Single and two-trait models gave similar parameter estimates for all traits. The heritability estimates from single and two-trait models for carcass weight (CW), dressing percentage (DP), eye muscle area (EMA), back fat thickness (BFT) and marbling score (MS) were 0.30, 0.30, 0.37, 0.44 and 0.44, respectively. The heritability estimates for all the traits except BFT were slightly lower than those used in NHGE but seemed to be within the acceptable ranges. However, further monitoring is needed because the data might not have fully reflected the changes such as carcass grading standards in performance testing program. In order to shift statistical model of NHGE from single trait model to multiple-trait model, the genetic correlations between carcass traits were estimated with pairwise two-trait models. The genetic correlation coefficients between CW and DP, between CW and EMA, between CW and BFT and between CW and MS were 0.44, 0.63, 0.17 and 0.06, respectively. Those between DP and EMA, between DP and BFT and between DP and MS were 0.29, 0.40 and 0.20. Those between EMA and BFT and between EMA and MS were -0.24 and 0.15, respectively. The genetic correlation coefficient between BFT and MS was 0.03.

(Key words : Hanwoo, Steer, Carcass traits, Genetic parameters)

I. 서 론

우리나라에서 한우개량은 1983년 수송까지의 능력 검정을 수행하는 당대검정과 당대검정을 통해 선발한 후보씨수소의 도체형질에 대한 검정을 하는 후대검정 사업을 수행하면서 본격적으로 시작되었다(농림수산부, 1995). 후대검정 초기에는 거세를 하지 않고 육량위주로 평가를

하여오다 1997년부터 근내지방 침착이 우수한 개체를 선발하기 위해 검정시 거세하여 6개월에서 24개월까지 비육한 뒤 여기에서 얻은 도체성적을 바탕으로 보증씨수소로 선발하여 오고 있다. 후보 및 보증씨수소는 1995년을 기점으로 이전에는 표현형을 이용하여 선발하였고 이 후에는 단형질 개체모형을 통해 육종가를 추정하여 선발하여 왔다. 보증씨수소 선발을

Corresponding author : Sidong Kim, Animal Genetic Improvement Division, National Institute of Animal Science, RDA, Cheonan, 330-880
Tel : +81-41-580-3359, Fax : +82-41-580-3369, E-mail:goldstar@rda.go.kr

위해 실시하는 유전능력평가에 적용하는 유전모수는 1995년 비거세우검정 결과분석을 위해 유전모수를 추정하여 적용한 이후, 1997년 거세우 검정으로 변경된 것을 고려하기 위하여 1999년 새로 추정하여 사용하다, 2005년 축산물등급판정제도 변경에 따라 유전모수를 변경하여 현재까지 사용하고 있다. 한편 선발과 환경변화 등으로 인해 유전모수는 변화할 수 있으므로 정확한 유전평가와 보증씨수소 선발을 위해서는 주기적으로 유전모수를 추정하여 변화정도를 관찰하고 적절한 유전모수를 유전능력평가에 사용하도록 하여야 한다. 그동안 후대검정자료를 이용하여 도체형질의 유전모수를 추정하는 연구(윤 등, 2002; 노 등, 2004; Choy 등, 2005)가 계속해서 이루어지고 있으며 자료의 축적과 검정체계상의 변화에 따라 지속적으로 이에 대한 분석이 필요하다 하겠다. 외국의 경우 우리나라와는 달리 전반적으로 다형질 모형을 적용하여 유전모수를 추정하는 연구(Mukai 등, 1995; Hirooka 등, 1996; Kemp 등, 2002; Smith 등, 2007)가 행해지고 있으며 도체형질 이외에 성장형질까지 동시에 고려하는 선발지수 고려시 다형질모형을 통한 육종가추정이 절대적으로 필요하므로 우리나라도 다형질 모형으로의 전환이 필요한 시점이라 사료된다.

따라서, 본 연구는 지금까지 축적한 자료를 토대로 유전모수를 추정하여 현재까지 사용하여 온 유전모수와 비교하여 변화정도를 살펴보고 향후 국가단위 한우 유전능력평가의 유전모수를 변경 필요성에 대한 고찰과, 나아가 현재 국가단위 유전능력평가에서 사용하고 있는 단형질 개체모형을 다형질 모형으로 전환할 것을 대비하여 다형질 모형으로 유전모수 추정도 실시하고 단형질 모형으로 추정한 유전모수와 비교하였다.

II. 재료 및 방법

1. 자료

본 연구에서는 농협중앙회 한우개량사업소의 한우 후대검정 자료 중 도축월령이 18개월령인

비거세우로 검정한 23차 이전 자료를 삭제하고 도축월령이 24개월령인 거세우로 검정한 23차(1998년)에서 40차(2007년)까지 2,791두의 자료를 분석에 이용하였다. 이때 분석에 사용된 씨수소는 339두였고 씨수소당 평균자손은 8.23두였다. 혈통을 통해 분석에 포함시킨 총 개체수는 36,516두였다. 후대검정 차수별 자료 분포는 Table 1에 나타내었다.

후대검정은 후보씨수소 정액으로 인공수정하여 태어난 수송아지를 5개월령에 친자감별 후 농장으로부터 매입하여 농협 한우개량사업소로 이동시켜 거세한 후 이들 거세우를 6개월령부터 24개월령까지 비육하여 도축 및 도체 평가를 실시하는 것으로 완료된다. 본 연구에서는 도체등급판정 형질 중 냉도체중(Carcass weight; CW, kg), 도체율(Dressing percentage; DP, %), 배장근단면적(Eye muscle area; EMA, cm²), 등지방두께(Back fat thickness; BFT, mm) 그리고 근내지방도(Marbling score, MS)의 5가지를 분석하였다. 한편, 도체등급판정제도가 2004년말에 변경됨에 따라, 35차까지는 이전 변경 전 등급판정기준이, 36차부터는 새로운 등급판정제도가 적용되었다. 이에 따라 냉도체중, 배장근단면적, 등지방두께는 등급판정제도의 변경과 관계가 없으나 근내지방도는 1~7등급이었던 것이 1~9등급으로 변경되어 이에 대한 처리가 필요하였다. 그러나 자료에서 근내지방도 8점과 9점의 빈도수가 낮았고 실제 등급판정시 기존방법과 큰 차이가 나지 않는다는 등급판정소의 의견이 있어, 분석의 편의를 위하여 7점 이상을 모두 7점으로 조정하여 분석하였다. 검정한 모든 소는 농협중앙회 관리 하에 축산물처리장에서 처리 및 등급판정을 실시하였다. 분석에 이용한 자료의 기술통계는 Table 2에 표시한 것과 같다.

2. 통계분석

유전모수 추정을 위하여 단형질 모형과 다형질 모형을 적용하였다. 다형질 모형은 5개 형질을 2개씩 차례로 짝지어 총 10개의 형질조합에 대하여 이형질(two-trait)모형을 사용하였다.

Table 1. Distribution of collected data from Hanwoo progeny test program

Batch	Year	Number of records			Total
		Test Station ¹⁾			
		NACF	AnGRS	HES	
23	1998			119	119
24	1999			192	192
25				177	177
26	2000		88	109	197
27			77	77	154
28	2001		65	96	161
29			61	60	121
30	2002		66	78	144
31			49	55	104
32	2003		82	80	162
33			75	72	147
34	2004		73	71	144
35			72	74	146
36	2005	148			148
37		140			140
38	2006	164			164
39		183			183
40	2007	188			188
Total		823	708	1260	2791

¹⁾ NACF=National Agricultural Cooperatives Federation, AnGS=Animal Genetic Resources Station, National Institute of Animal Science, HES=Hanwoo Experiment Station, National Institute of Animal Science

Table 2. Simple statistics of carcass traits

Traits ¹⁾	N	Means	SD	Min	Max
Age at slaughter, day	2,781	726.38	19.62	633	782
CW, kg	2,764	321.01	41.89	196	499
DP, %	2,718	58.22	2.30	48.4	68.1
EMA, cm ²	2,767	75.72	8.19	51	102
BFT, mm	2,781	8.27	3.69	1	28
MS, score	3,781	2.91	1.63	1	7

Note. 1) CW: Cold carcass weight, DP: Dressing percentage, EMA: Eye muscle area, BFT: Back fat thickness, MS: Marbling score

2) Carcass measures were taken according to the carcass grading standards of Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries, Republic of Korea.

모든 형질에 대하여 아래 모형을 적용하였으며 다형질 모형도 동일모형을 사용하였다.

$$y_{ijk} = \mu + \text{Batch}_i * \text{Station}_j + \beta \text{ Age at slaughter} + u_k + e_{ijk}$$

y_{ijk}는 i번째 차수와 j번째 검정지에 대한 k번

째 개체의 측정치이다. μ는 전체평균이다. Batch_i*Station_j은 i번째 검정차수와 j번째 검정지의 교호작용으로 고정효과이다. β는 도살일령 (Age at slaughter, days) 공변량에 대한 회귀계수이다. u_k는 개체의 상가적 유전효과이고 e_{ijk}는 환경효과이다.

유전모수는 MTDFREML (Boldman 등, 1995)

패키지를 이용하여 추정하였으며, 형질간 유전 상관관은 다형질 모형을 통하여 계산하였다. 다형질 모형으로 추정된 분산 성분은 10개의 형질조합에서 각 형질별로 5회 추정된 값의 평균을 사용하였고, 공분산성분은 1회 추정된 값을 그대로 사용하였다. 분산성분추정시 수렴적도는 10^{-11} 로 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 유전모수 추정

도체형질에 대한 단형질 분석과 이형질 분석으로부터 분산성분과 유전모수를 추정된 것을 Table 3에 나타내었다.

추정된 분산성분은 단형질 모형과 이형질 모형에서 유사한 값을 나타내었다. 도체중에 대한 유전력 추정치는 0.30으로, 한우 거세우에서 Choy 등 (2005)과 Koots 등 (1994a)이 각각 0.24와 0.23이라 보고한 값보다는 높게 나타났으나 Baik 등(2002)과 윤 등 (2002), 갈색화우 거세우에서 Hirooka 등 (1996) 그리고 흑색화우 거세우에서 Mukai 등 (1996)이 보고한 값 (0.31~0.39)과 비슷하거나 약간 낮게 나타나, 전반적으로 문헌에서 보고한 범위 안에 있는 것으로 사료된다.

도체율의 유전력은 0.30으로 추정되어, Choy 등 (2005), Baik 등 (2002), 윤 등 (2002), Hirooka 등 (1996), Ríos-Utrera 등 (2005)이 보고한 0.17~

0.21 보다 다소 높게 나타난 반면, 비거세 수소를 대상으로 한 연구에서 Lee 등 (2000)은 0.64로 보고하였고, Engellndt 등 (1999)은 0.50으로 다소 높은 추정치를 보고하였다. 한편 Koots 등 (1994a)은 도체율의 가중평균 유전력 추정치가 0.39라 보고하였다. 거세우에서는 0.17~0.30의 유전력으로 추정되는데 비해, 비거세우에서는 0.31~0.64까지 높게 추정되는 것으로 미루어 볼 때 거세함에 따라 같은 수소라도 생리적인 기전이 서로 다른 것으로 보이며, 거세우와 비거세우의 도체율을 같은 형질이 아닌 다른 두 개의 형질로 보는 것이 타당한 것으로 판단된다. 한편, 현재 우리나라에서는 도체율에 대한 선발을 실시하지 않고 있으나 본 연구의 추정치로 미루어 볼 때, 도체율에 대하여 선발을 통한 개량을 실시할 수 있을 것으로 사료된다.

배장근단면적의 유전력은 0.37로 추정되었으며 이는 Shanks 등 (2001)의 0.26, Hwang 등 (2006)의 0.26, Choy 등 (2005)의 0.22, Baik 등 (2002)의 0.18 그리고 윤 등 (2002)의 0.27 보다 다소 높게 나타났다. 그러나 본 연구의 추정치는 다른 육우 품종과 비교하였을 때 낮은 편이었다. 흑색거세 화우에서 Mukai 등 (1996)은 0.47, Angus 거세우에서 Kemp 등 (2002)은 0.45, 브라만 거세우에서 Smith 등 (2007)은 0.50과 Riley 등 (2002)은 0.44로 보고하여 본 연구의 추정치보다 높은 값을 보고하였다. 한편 Hirooka 등 (1996)의 0.38, Koots 등 (1994a)의 0.40과는 비슷하였다. 특히 Koots 등 (1994a)은

Table 3. Estimated genetic, environmental, phenotypic variances and heritability of carcass traits in Hanwoo steers

Variance Component ¹⁾	Trait ²⁾									
	CW		DP		EMA		BFT		MS	
	SAM ³⁾	MTAM ³⁾	SAM	MTAM	SAM	MTAM	SAM	MTAM	SAM	MTAM
σ_a^2	307.57	309.92	1.34	1.34	21.88	22.13	4.78	4.76	0.99	1.00
σ_e^2	713.36	711.99	3.18	3.18	37.49	37.31	6.02	6.04	1.27	1.27
σ_p^2	1020.93	1021.81	4.51	4.51	59.37	59.44	10.81	10.80	2.27	2.27
h^2	0.30	0.30	0.30	0.30	0.37	0.37	0.44	0.44	0.44	0.44

Note 1) σ_a^2 : direct genetic variance, σ_e^2 : environmental variance, σ_p^2 : phenotypic variance, h^2 : direct heritability
 2) CW: Carcass weight, DP: Dressing percentage, EMA: Eye muscle area, BFT: Back fat thickness, MS: Marbling score
 3) SAM: variance component and by single trait analysis, MTAM: Mean of variance components by pair-wise bi-trait analysis

여러 문헌을 종합하여 보고한 것임을 감안할 때, 이 연구에서 추정된 유전력은 기존의 연구와 부합하는 것으로 사료된다.

등지방두께의 유전력은 0.44로써, 다른 연구자들이 보고한 0.35~0.55와 범위 안에 있는 것으로 나타났다(Choy 등, 2005; Hirooka 등, 1996; Mukai 등 1995; Koots 등 1994a; Kemp 등 2002; Smith 등 2007). 등지방두께 역시 현재 우리나라에서는 선발 대상형질에 포함되어 있지 않으나 고도의 유전력을 보이고 있어 이 역시 선발을 통한 개량이 가능한 것으로 사료된다.

근내지방도의 유전력은 0.44로 윤 등 (2004), Choy 등 (2005), Hirooka 등 (1996), Kemp 등 (2002) 그리고 Ríos-Utrera 등 (2005)이 보고한 0.40~0.48의 범위내로 나타나 문헌상의 보고치와 일치하는 것으로 사료된다.

2. 국가단위 한우유전능력평가에 적용하는 유전모수와 비교

국가단위 유전능력평가는 매회 새로운 유전모수를 사용하는 것이 아니라 유전평가결과의 안정성 유지를 위해 정기적인 점검을 통해 유전모수의 변화가 필요하다고 판단되는 시점에서 이를 변경하여 적용한다. Table 4에는 1998년부터 현재까지 국가단위 한우유전평가에 사용한 유전력과 본 연구에서 추정된 유전력을 표시하였다.

현재 국가단위 한우유전능력평가에 이용하고 있는 유전모수가 적절한지를 검토하고자 타 연구결과와 비교하였다. 한우 후대검정 자료를 이용하여 유전모수 추정을 실시한 여러 연구자들의 추정치를 살펴보면 거세우 자료를 이용한 연구에서 도체중의 유전력이 0.28~0.31, 도체율은

0.21~0.25, 배장근단면적은 0.20~0.35, 등지방두께는 0.35~0.39, 그리고 근내지방도는 0.48~0.51로 보고하였다(윤 등, 2002; 노 등, 2004). 이러한 추정치는 현재 국가단위 한우유전평가에서 쓰고 있는 유전모수가 여러 연구자들이 보고한 범위 내에 있는 것으로 나타나 국가단위 유전능력평가가 적절히 이루어져 왔다고 사료된다. 또한 본 연구에서 추정된 유전력 또한 기존 연구결과와 부합하는 것으로 판단되어, 아직까지 국가단위한우유전평가의 유전모수를 변경할 필요성은 크지 않은 것으로 보인다. 한편 본 연구에서 추정된 형질 중 근내지방도 형질의 유전력이 그간 추정된 값보다 낮게 추정된 것은 근내지방도판정기준이 변경되어 기존의 1~7등급이 1~9등급체계로 변경한 문체와 8, 9 등급을 7등급으로 조정하여 분석한 것에 의한 것일 수도 있을 것으로 보여 근내지방도를 변경전과 변경 후를 다른 형질로 보아 다형질 분석을 실시하는 등 추가연구가 필요한 것으로 보인다.

한편, 그간 연구자들이 비거세우에 대하여 추정된 도체중의 유전력이 0.11~0.32, 도체율은 0.24~0.52, 배장근단면적은 0.25~0.34, 등지방두께는 0.18~0.51, 그리고 근내지방도의 유전력은 0.31~0.37으로 나타났다(Lee 등, 2001a; Lee 등, 2001b; 박과 박, 2003). 거세우와 비거세우의 각 형질별 유전력 범위를 비교하면 비거세우의 근내지방도 유전력이 거세우에 비해 낮게 추정되는 반면 등지방두께와 도체율은 비거세우가 거세우보다 높은 유전력을 나타내고 있고 도체중과 배장근단면적은 유사한 것으로 나타났다. 이는 근내지방도는 거세우가 사육기간이 길어 표현형 측정치간의 변이가 큰 반면 비거세우는 단기 비육에 따라 측정치간 변이도 작고 형질의 충분히 발현되지 않은 시점에 도축되기 때

Table 4. Heritabilities used in National Hanwoo Genetic Evaluation (NHGE) and estimated in this study

Year of time	Trait				
	CW	DP	EMA	BFT	MS
NHGE: 1998~2004	0.30	0.40	0.49	0.57	0.17
NHGE: 2005~	0.36	—	0.38	0.36	0.50
Estimates in this study	0.30	0.30	0.37	0.44	0.44

문인 것으로 사료된다. 도체율은 근내지방도와 달리 비거세우가 단기간 비육으로 환경에 의한 영향을 적게 받기 때문에 근내지방도를 높이려 장기비육하는 거세우에 비해 비거세우의 유전력이 높게 나타나는 요인으로 작용하는 것으로 사료된다.

3. 국가단위 한우유전평가에 다형질 모형을 도입하기 위한 고찰

다형질 개체모형을 이용하기 위해서는 각 형질별 유전상관과 표현형상관을 조사할 필요가 있다. 이를 위해서 5개 형질을 한꺼번에 분석하는 방법이 있을 수 있으나 이는 자료의 양과 구조에 따라 추정이 어려울 수 있기 때문에 우선적으로 추정이 용이하도록 2개 형질씩 묶어 총 10개 조합에 대하여 이형질 개체모형을 이용하여 유전상관을 추정하였다. 이렇게 추정된 상관계수를 Table 5에 표시하였다. 유전상관은 2개 형질씩 묶어서 추정하였기 때문에 각 상관은 해당 형질조합만 참조하여야 하며 이를 이용하여 5개 형질을 모두 포함한 모형으로 분석을 할 경우 본 모수가 양정치행렬인지 점검하여야 한다.

Table 5에 나타난 것과 같이, 육량지수를 결정하는 도체중과 배장근단면적 간에는 양의 높은 유전상관을 보였으며, 도체중과 등지방두께 간에는 낮은 양의 유전상관이 그리고 배장근단면적과 등지방두께 간에는 부의 유전상관을 보였다. 따라서 현재 사용되고 있는 육량지수(육량지수 = 68.184 - [0.625 × 등지방두께(mm)] + [0.130 × 배최장근단면적(cm²)] - [0.024 × 도체중

량(kg)])로 볼 때, 현행 보증씨수소 선발지수에서 도체중과 배장근단면적에 양의 가중치를 줄 경우 육량지수가 크게 변화하지 않을 것으로 기대된다. 또한 등지방두께와의 유전상관을 볼 때, 현행 육량지수에서 도체중에 부의 가중치가 부여된 것을 감안하면 도체중에 양의 가중치를 둘 경우 육량지수가 오히려 낮아질 수도 있으나, 배장근단면적에 대한 가중치로 인하여 등지방두께가 얇아져 서로 상쇄될 가능성이 있다. 반면, 육질등급을 결정하는 주요 요인인 근내지방도는 육량을 결정하는 도체중이나 배장근단면적 및 등지방두께와 매우 낮은 유전상관을 보였으므로 근내지방도의 높은 유전력을 고려할 때 육량에 대한 선발 반응과 무관하게 현행 선발지수에 의해 빠른 개량량을 얻을 수 있을 것으로 기대할 수 있다

도체중과 도체율의 유전상관, 0.44는 일반적으로 Choy 등 (2005), 윤 등 (2002) 그리고 Baik 등 (2003)이 추정된 것과 비슷하였다(0.32~0.62). 도체중과 배장근단면적의 유전상관은 0.63으로 높은 정의 유전상관을 보였다. 본 연구의 추정치는 다른 문헌 추정치(0.48~0.69)와 비슷하였다(Choy 등, 2005; 윤 등, 2002; Shanks 등, 2001; Koots 등, 1994a). 도체중과 등지방두께와의 유전상관은 0.17로 타 연구자의 추정치, 0.29~0.39와 비교해볼 때 낮은 편이었다(Choy 등, 2005; Hirooka 등, 1996; Mukai 등, 1995; Koots 등, 1994b). 도체중과 근내지방도간의 유전상관은 0.06으로 Hirooka 등 (1996)의 -0.05와는 상반되게 나타났다. 그러나 다른 연구자들의 보고에 의하면 두 형질간의 유전상관이 0.19~0.36으로, 본 연구의 추정치가 낮았다

Table 5. Estimation of genetic¹⁾ (above diagonal) and phenotypic¹⁾ correlations (below diagonal) between carcass traits

Trait ²⁾	CW	DP	EMA	BFT	MS
CW		0.44	0.63	0.17	0.06
DP	0.37		0.29	0.40	0.20
EMA	0.48	0.23		-0.24	0.15
BFT	0.44	0.21	0.03		0.04
MS	0.11	0.10	0.15	0.06	

Note 1) Correlations represent only for pair-wise trait combination

2) CW: Carcass weight, DP: Dressing percentage, EMA: Eye muscle area, BFT: Back fat thickness, MS: Marbling score

(Choy 등, 2005; 윤 등, 2002; Mukai 등, 1995; Koots 등, 1994b). 도체율과 배장근단면적간의 유전상관은 0.29로 Choy 등 (2005), 윤 등 (2002), Hirooka 등 (1996)과 Koots 등 (1994b)이 보고한 추정치 범주 안에 속해 있었다 (0.23~0.43). 배장근단면적과 근내지방도간의 유전상관은 0.15로 추정되었으며 이것은 Choy 등 (0.10, 2005), Hirooka 등 (0.12, 1996)과 Smith 등 (0.17, 2007)이 구한 추정치와 비슷하였다. 그러나 윤 등 (2002)과 Mukai 등 (1996)이 추정한 유전상관 (0.02~0.05) 보다는 높았고 Lee 등 (2000), Pariacote 등 (1998), Koots 등 (1993)과 Kemp 등 (2002)이 보고한 부의 관계 (-0.03에서 -0.21)와는 상반되는 결과를 나타냈다. 본 연구에서 이들 형질간의 유전상관이 정으로 나타난 것은 우리나라 한우검정체계상 당대검정에서 선발한 개체의 후손만이 후대검정을 위한 자손을 생산하게 되어 성장형질이 우수한 개체만이 후대도 체성적(후대검정)을 얻을 수밖에 없도록 한정되었기 때문일 수도 있어, 선발되기 이전의 형질측정치를 함께 포함하여 추가분석을 해 볼 필요성이 있다 하겠다.

표현형 상관은 모두 정의 관계를 나타내었고 한우 집단을 다른 문헌에서 보고한 추정치와 가까웠다(Choy 등, 2005; 윤 등, 2002).

2007년까지 보증씨수수 선발지수는 도체중, 배장근단면적과 근내지방도의 표준화 육종가를 1:1:2의 가중치를 주고 있다. 한편 본 연구에서 도체중과 배장근단면적의 유전상관이 0.63으로 추정되어 선발지수에 둘 중 한 형질만 넣어도 될 것으로 사료된다. 또한 현재와 같이 단형질 모형으로 추정한 육종가를 이용하여 선발지수를 구성할 경우 형질간의 유전상관이 고려되지 못하여 선발이 목표와 다르게 이루어질 수 있으므로 다형질 모형을 적용하여 육종가를 추정하고 이를 선발지수에 적용하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

IV. 요약

본 연구에서는 국가단위 한우 유전능력평가에 적용하고 있는 유전력이 적절한지를 검토하

기 위하여 그간의 검정자료를 활용하여 유전모수를 추정하였으며, 향후 보증씨수수 선발지수의 개선 등을 위하여 다형질 개체모형을 활용하기 위한 기초자료로 다형질 모형을 적용하여 도체형질간 유전상관을 추정하였다.

연구결과 도체형질의 유전모수 추정치는 단형질과 다형질에서 매우 유사한 유전력을 나타냈으며 그간 연구자들이 보고한 유전력 범위 안에 있는 것으로 나타나, 아직까지는 국가단위 한우유전능력평가에 적용하고 있는 유전력을 변경할 필요는 없는 것으로 나타났다. 다만, 본 연구에서 추정한 형질 중 근내지방도 형질의 유전력이 그간 추정한 값보다 낮게 추정된 것은 근내지방도판정기준이 변경되어 기존의 1~7등급이 1~9등급체계로 변경한 문제와 8, 9등급을 7등급으로 조정하여 분석한 것에 의한 것일 수도 있을 것으로 보여 근내지방도를 변경 전과 변경 후를 다른 형질로 보아 다형질 분석을 실시하는 등 추가연구가 필요한 것으로 보인다.

한편, 도체중과 배장근단면적 간의 유전상관이 0.63으로 추정되어 현 보증씨수수 선발지수에 포함된 두 형질 중 어느 한 형질은 제거하여도 될 것으로 나타났으며, 현재와 같이 단형질 모형으로 추정한 육종가를 이용하여 선발지수를 구성할 경우 형질간의 유전상관이 고려되지 못하여 선발이 목표와 다르게 이루어질 수 있으므로 다형질 모형을 적용하여 육종가를 추정하고 이를 선발지수에 적용하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. 또한 당대검정에서 1차 선발한 가축의 자손에 대하여 능력검정을 실시하는 체계에서는 선택된 자료만 활용하게 되므로 유전모수 추정에 영향을 미칠 수 있으므로 당대검정과 후대검정자료를 동시에 활용하여 유전모수를 추정하는 등에 대한 추가 연구가 필요한 것으로 사료된다.

V. 사 사

본 연구를 위해 자료를 제공해 준 농협중앙회 가축개량사업소에 감사드립니다.

VI. 인 용 문 헌

1. Baik, D. H., Hoque, M. A. and Park, H. K. 2002. Correlation between tenderness and other carcass characteristics of Hanwoo (Korean Native) Steers. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 15(12):1677-1679.
2. Boldman, K. G., Kriese, L. A., Van Vleck, L. D., Van Tassell, C. P. and Kachman, S. D. 1995. A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variance and covariances. USDA, ARS.
3. Choy, Y. H., Yoon, H. B., Choi, S. B. and Chung, H. W. 2005. Genetic analysis of carcass traits in Hanwoo with different slaughter end-points. *J. Anim. Sci. & Technol (Kor.)*. 47(5) 703-710.
4. Engellndt, Th., Reinsch, N., Schild, H. J. and Kalm, E. 1999. Genetic parameters from two different field testing schemes for beef traits of German Gelbvieh finishing bulls. *Livestock Prod. Sci.* 60:219-228.
5. Hwang, J. M., Choi, J. G., Kim, H. C., Choy, Y. H., Lee, C., Yang, B. K., Shin, J. S. and Kim, J. B. 2007. Genetic relationship between weaning weight and carcass traits in Hanwoo. *J. Anim. Sci. & Technol. (Kor.)*. 49(2):177-182.
6. Hirooka, H., Groen, Ab. F. and Matsumoto, M. 1996. Genetic parameters for growth and carcass traits in Japanese Brown cattle estimated from field record. *J. Anim. Sci.* 74:2112-2116.
7. Kemp, D. J., Herring, W. O. and Kaiser, C. J. 2002. Genetic and environmental parameters for steer ultrasound and carcass traits. *J. Anim. Sci.* 80:1489-1496.
8. Koots, K. R., Gibson, J. P., Smith, C. and Wiltion, J. W. 1994a. Analyses of published genetic parameter estimates for beef production traits. 1. Heritability. *Anim. Breed. Abstr.* 62(5):309-338.
9. Koots, K. R., Gibson, J. P. and Wiltion, J. W.. 1994b. Analyses of published genetic parameter estimates for beef production traits. 1. Phenotypic and genetic correlation. *Anim. Breed. Abstr.* 62(5): 827-854.
10. Lee, D. H. and Bertrand, J. K. 2001a. Comparison of Genetic Parameter Estimates for Carcass traits According to Modeling with REML and Gibbs Sampling. *J. Anim. Sci. & Technol. (Kor.)*. 43(1):23-34.
11. Lee, D. H., Misztal, I. and Bertrand, J. K. 2001b. Bayesian Analysis of Carcass Traits using Multivariate Threshold Animal Models and Gibbs Sampling with Missing Records in Korea Cattle. *J. Anim. Sci. & Technol. (Kor.)*. 43(1):9-22.
12. 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.
13. Mukai, F., Oyama, K. and Kohno, S. 1995. Genetic relationships between performance test traits and field carcass traits in Japanese Black cattle. *Livestock Prod. Sci.* 44:199-205.
14. Pariacote, F., Van Vleck, L. D. and Hunsley, R. E. 1998. Genetic and phenotypic parameters for carcass traits of American Shorthorn beef cattle. *J. Anim. Sci.* 76:2584-2588.
15. Riley, D. G., Chase, Jr. C. C., Hammond, A. C., West, R. L., Johnson, D. D., Olson, T. A. and Coleman, S. W. 2002. Estimated genetic parameters for carcass traits of Brahman cattle. *J. Anim. Sci.* 80:955-962.
16. Ríos-Utrera, A., Cundiff, L. V., Gregory, K. E., Koch, R. M., Dikeman, M. E., Koohmaraie, M. and Van Vleck, L. D. 2005. Genetic analysis of carcass traits of steers adjusted to age, weight, or fat thickness slaughter endpoints. *J. Anim. Sci.* 83:764-776.
17. Shanks, B. C., Tess, M. W., Kress, D. D. and Cunningham, B. E. 2001. Genetic evaluation of carcass traits in Simmental-sired cattle at different slaughter end points. *J. Anim. Sci.* 79:595-604.
18. Smith, T., Domingue, J. D., Pashal, J. C., Franke, D. E., Bidner, T. D. and Whipple, G. 2007. Genetic parameters for growth and carcass traits of Brahman steers. *J. Anim. Sci.* 85:1377-1384.
19. 노승희, 김병우, 김효선, 민희식, 윤호백, 이득환, 전진태, 이정규. 2004. 한우의 도체형질 유전모수 추정을 위한 REML과 Bayesian via Gibbs Sampling 방법의 비교 연구. *한국동물자원과학회지*. 46(5):719-728
20. 박철진, 박영일, 2003. 비거세 한우 집단에 있어 성장형질과 도체형질에 대한 유전모수의 추정. *한국동물자원과학회지*. 45(1):23-32
21. 윤호백, 김시동, 나승환, 장은미, 이학교, 전광주, 이득환. 2002. 거세한우의 도체형질에 대한 유전 모수 추정. *한국동물자원과학회*.44(4):383-390.

(접수일자 : 2008. 7. 8. / 수정일자 : 2008. 10. 13. /
 채택일자 : 2008. 10. 16.)