

# 韓牛의 體重과 胸圍 및 前管圍에 對한 育種價 推定에 關한 研究

梁榮勳·吳鳳國\*

## Studies on Estimation of Breeding Value for Body Weights, Chest Girth, and Shank Circumference in Korean Native Beef Cattle(Hanwoo)

Y. H. Yang and B. K. Ohh\*

### SUMMARY

This study was carried out to investigate the genetic variation and the expected breeding values for future progeny of Hanwoo(Korean Native Cattle) under the sire and the animal individual models. For the animal models, the breeding values of the sires and dams without records and the progeny with records were estimated simultaneously through the relationship among animals. To estimate breeding values, a total of 2,690 individuals from 8 provinces was evaluated. The results obtained from this study were as follows :

The ranges of rank correlation coefficients between the predicted differences from the sire model and the breeding values from animal individual model within the same traits were 0.83~1.00 for body weight, 0.59~1.00 for chest girth and 0.62~1.00 for shank circum through every months of age. From this result, it was about the same to rank sires either by the predicted difference under sire model or by the breeding value under animal individual model. The ranges of breeding values of body weight, chest girth and shank circumference at 12 to 18 months of age respectively were -25.55~23.94kg, -9.00~6.21cm, -1.04~0.69 cm for sire, -30.23~23.94kg, -11.48~6.13cm, -0.71~0.84cm for dam, -57.78~37.14kg, -18.63~11.59 cm, -1.10~1.04cm for progeny. The range of breeding values for dam and progeny showed room for individual selection to reproduce superior bulls and heifers. Rank correlation coefficients of breeding values for total individuals(sire, dam, progeny) evaluated through every months of age were 0.64~0.79 between body weight and chest girth, 0.32~0.64 between body weight and shank circumference, and 0.29~0.65 between chest girth and shank circumference. From this result, we can expect genetic gains simultaneously for the chest girth and shank circumference indirectly if we select the individuals by the breeding values for the body weights. When select for the sires and dams of 10 heads each by the rank of the breeding values for the body weight, It appeared that the genetic improvements of body weight for the next generation from the means of estimated breeding values would be 13.3~15.5kg at 12~18 months of age. From selection on body weight, the chest girth and shank circumference were also expected to be increased indirectly about 1.6~2.8cm and 0.1~0.2cm at 12 to 18 months of age.

---

\* 서울 大學校

## I. 緒 論

韓牛改良을 위해 經濟形質들에 대한 生物學的, 遺傳的, 環境的 特性을 究明코자 많은 學者들의 研究가 遂行되어 왔다.(朴等, 1969<sup>a</sup>; 朴等, 1969<sup>b</sup>; 吳等, 1970; 朴, 1972; 金, 1978; 鄭 등, 1978; 鄭 등, 1980; 薛, 1981<sup>a</sup>; 薛 등, 1981<sup>b</sup>; 李, 1983; 白, 1985; 李, 1986; 崔等, 1988). 韓牛의 肉用化 노력은 改良에 대한 理論과 技術을 必要로하게 되었으며, 育種方向 및 目標를 設定하여 韓牛의 遺傳的 能力에 대한 體系的이면서도 計劃的인 向上方案이 要請되었다.

選拔과 交配를 통한 韓牛의 遺傳能力的 改良成果는 韓牛의 經濟形質들에 대한 遺傳的 集團(Gene pool)을 說明하거나 次期世代를 構成하기 위해 現母集團에 대한 遺傳的 變異에 대한 評價 資料는 克히 制限되어 있으며, 種牡牛의 能力評價 또한 아직

初期段階에 머무르고 있다.

따라서 本 研究는 韓牛의 遺傳的 變異에 대한 基礎資料를 提示코자 韓牛改良園地에서 蒐集된 農家資料를 利用하여 月齡別 體重과 體尺值에 대한 個體(父, 母, 子孫)의 育種價를 家畜模型을 통해 分析하였다.

## II. 資料 및 分析方法

分析에 利用된 資料는 韓國種畜改良協會의 登錄牛로서 韓牛改良園地에서 1987~1989年度까지 調査된 資料중 3頭以上の 父家系를 構成할 수 있는 個體들로 構成된 866頭에 대한 記錄과 1982년부터 畜協中央會 韓牛改良事業所에서 實施하고 있는 後代檢定을 위한 수송아지 613頭에 대한 記錄을 利用하였으며 記錄이 없는 父, 母牛를 包含 總, 2,689頭的 個體가 利用되었다(Table 1).

Table 1. Number of progeny, sires, dams and animals used to estimate breeding value in each mouths of age.

Item Age	Progeny	Sire	Dam	No. of animals used to estimate B. V.		
				with records	without records	total
At birth	205	15	87	205	102	307
6 months	45	10	41	45	51	96
7 months (M)	613	60	544	613	604	1217
12 months	142	21	100	142	121	263
18 months	186	22	125	186	147	333
24 months	288	25	160	288	185	473
Overall	1479	153	1057	1479	1210	2689

M, male

遺傳分析을 위하여 Henderson(1953)의 Method II에 따라 模型을 設定하고 Harvey(1960)의 最小自乘法을 利用하여 固定效果에 대해 統計的 補正後 Backer(1985)의 方法에 따라 遺傳分散成分을 推定 利用 하였으며 統計的 模型은 다음과 같다.

$$Y_{ijklmnpq} = \mu + L_i + YR_j + SE_k + AGE_l + P_m + G_n + S_p + e_{ijklmnpq}$$

여기서  $Y_{ijklmnpq}$ 는  $i$ 번째 地域,  $j$ 번째 出生年度,  $k$

번째 測定月(分娩季節),  $l$ 번째 日齡群,  $m$ 번째 産次,  $n$ 번째 世代,  $p$ 번째 種牡牛의  $q$ 번째 個體記錄을 말하며,  $\mu$ 全體平均,  $L_i$ 는 地域의 固定效果,  $YR_j$ 는 出生年度의 固定效果,  $SE_k$ 測定月(分娩月)의 固定效果,  $AGE_l$ 는 日齡群의 固定效果,  $P_m$ 는 産次の 固定效果,  $G_n$ 는 世代(李, 1986)의 固定效果,  $S_p$ 는 種牡牛의 無作爲效果,  $e_{ijklmnpq}$ 는 測定值에 대한 無作爲效果의 誤差項으로  $e \sim NID(0, I\sigma^2)$ 로 假定하였다. 種牡牛에 대한 後代能力 豫想差는 다음과 같은 種牡牛

混合模型을 통해 推定하였다.

$$Y_{ijklmnpq} = \mu + L_i + YR_j + SE_k + AGE_l + P_m + G_n + S_p + e_{ijklmnpq}$$

行列式으로 나타내면

$$Y = Xb + Zu + e, \quad e \sim \text{NID}(0, I\sigma^2) \text{로 假定}$$

여기서, Y : 觀測值인 벡터

X : 알려진 固定效果의 係數行列

b : 알려지지 않은 固定效果의 벡터

Z : 알려진 行列

u : 觀測할 수는 없으나 알고자하는 無作爲效果의 벡터로 種牡牛의 後代能力豫想差.

e : 觀測할 수 없는 無作爲 誤差 벡터.

$$\begin{vmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + G^{-1} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} b \\ u \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} X'Y \\ Z'Y \end{vmatrix}$$

여기서  $G^{-1} = \sigma_e^2 / \sigma_u^2 \cdot A^{-1}$

$$V \begin{vmatrix} u \\ e \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} G & 0 \\ 0 & I \end{vmatrix} \sigma^2$$

여기서  $A^{-1}$ 는 種牡牛間 血緣係數의 逆行列을 말하며 本分析에서는 種牡牛間 血緣係數는 없다고 假定하고  $G^{-1} = \sigma_e^2 / \sigma_u^2$ 로 推定利用하였다. 家畜模型에 대한 育種價推定을 위한 統計的 模型은 다음과 같으며 모든 固定效果는 種牡牛 模型과 同一하나 種牡牛의 無作爲效果만 家畜個體의 無作爲效果로 假定하여 家畜個體模型을 通하여 分析되었다.

$$Y_{ijklmnp} = \mu + L_i + YR_j + SE_k + AGE_l + P_m + G_n + A_p + e_{ijklmnp}$$

行列式으로 나타내면,  $Y = Xb + Za + e,$

여기서, a : 個體의 育種價인 無作爲效果

e : 測定值에 대한 無作爲效果의 誤差項으로  $\text{NID}(0, I\sigma^2)$ 로 假定

$$\begin{vmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}G^{-1} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} b \\ a \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} X'Y \\ Z'Y \end{vmatrix}$$

이때,  $\text{Var}(a) = A \cdot h^2 \cdot \sigma_y^2,$

$$\text{Var}(b) = I(1 - h^2) \cdot \sigma_y^2,$$

$$\text{Cor}(a, e') = 0,$$

$$\text{Var}(a_i) = (1 + f_i \cdot h^2) \cdot \sigma_y^2,$$

$$\text{Cov}(a_i, a_j) = A_{ij} \cdot h^2 \cdot \sigma_y^2,$$

여기서  $G^{-1}\sigma_e^2 / \sigma_u^2 = (1 - h^2)/h^2$ 로 利用.  $A^{-1}$ 는 家畜個體間의 血緣係數의 逆行列로서 Quass(1976)와 Henderson(1976<sup>b</sup>)의 方法으로 計算하였다.  $f_i$ 는  $i$ 번째 家畜의 近交係數를 말한다.

家畜模型의 解를 얻기위하여 G-S方法의 一部變形形態인 SOR(Successive Overrelaxation Method)法을 利用하였고 그 解는 다음과 같다.(Louis et al. 1981 ; Misztal et al. 1987).

$$b_i^{n+1} = b_i^n + w(r_i - \sum_{j=1}^i a_{ij} b_j^{n+1} - \sum_{j=i+1}^n a_{ij} b_j^n) / a_{ii}$$

여기서 W는 收斂을 加速化 시키는 弛緩係數로서  $W=1.4$ 를 適用하였고 最終解는  $|b_i^{n+1} - b_i^n| < 0.0001$ 의 制限을 加해 얻었다.

### III. 結果 및 考察

育種價 推定에 利用된 形質은 體重, 胸圍, 前管圍로서 胸圍와 前管圍 形質은 段階別回歸에서 體重에 대한 寄與度가 높게 나타났고(梁, 1989 ; 吳, 1989) 生物學的 意味에서도 胸圍는 家畜胴體의 體尺을 代表하고 前管圍는 畜體를 構成하면서 外部로 露出되어 骨格發育狀態를 손쉽게 測定할 수 있는 形質로 思料되어 選擇의 으로 이 3가지 形質에 대해서 遺傳的 分析을 遂行하였다.

體重, 胸圍 및 前管圍에 대한 遺傳母數와 分散成分比가 Table 2에 提示되었다. 種牡牛 模型에 利用될 수 있는 誤差分散成分과 種牡牛 分散成分의 比( $\sigma_e^2 / \sigma_y^2$ )는 全個月齡을 통하여 體重, 胸圍 및 前管圍에서 各各 5.75~21.02, 4.39~11.94, 3.23~31.24로 推定되었으며 家畜個體模型에서 이용될 수 있는 誤差 分散成分과 家畜個體 遺傳分散成分의 比( $\sigma_e^2 / \sigma_y^2$ )는 全個月齡을 통하여, 體重, 胸圍 및 前管圍에서 各各 0.70~4.56, 0.35~2.23, 0.05~7.33로 推定되었다. 암송아지의 生時, 6, 12, 18, 24個月齡과 수송아지 7個月齡에서 體重에 대한 遺傳力은 各各 0.56, 0.19, 0.59, 0.40, 0.30, 및 0.18로 나타났으며 胸圍에서는 0.44, 0.74, 0.71, 0.32, 0.47 및 0.31로 各各 推定되었고 前管圍의 遺傳力은 0.34, 0.95, 0.54,

0.56, 0.12 및 0.55로 각각 推定되었다.

種牡牛 模型을 통한 種牡牛의 後代能力 豫想差 (PD)와 家畜模型을 통한 種牡牛의 育種價(B. V) 推定值에 대한 範圍가 月齡別로 Table 3에 提示되고 있다. 家畜個體模型을 이용한 種牡牛에 대한 育種價 推定은 種牡牛들도 個體로 處理하고 分析을 하였으

며, 記錄은 없으나 犢牛들에 대한 血緣係數 行列을 이용하여 混合模型에서 育種價를 推定하였다. 遺傳的 變異인 家畜模型의 育種價 推定值範圍는 種牡牛 模型의 後代能力 豫想值 推定值範圍의 2倍의 變異 幅으로 推定됨을 알 수 있겠다. 生時, 體重, 胸圍 및 前管圍에 대한 遺傳的變異는 比較的 적은 것으로

Table 2. Estimates of variance components and heritability for body weight, chest girth and shank circumference in each months of age.

Item Age	Body weight				
	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_e^2 / \sigma_s^2$	$\sigma_e^2 / \sigma_a^2$	$h^2$
At birth	0.44	2.75	6.19	0.79	0.56
6 months	24.72	519.60	21.02	4.56	0.18
7 months (M)	20.02	398.13	19.88	4.26	0.19
12 months	175.20	1006.72	5.75	0.70	0.59
18 months	126.78	1148.57	9.06	1.50	0.40
24 months	125.66	1555.78	12.38	2.33	0.30

Note :  $\sigma_e^2 / \sigma_s^2 = (1 - h^2) / h^2$

Item Age	Chest girth					Shank circumference				
	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_e^2 / \sigma_s^2$	$\sigma_e^2 / \sigma_a^2$	$h^2$	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_e^2 / \sigma_s^2$	$\sigma_e^2 / \sigma_a^2$	$h^2$
At birth	0.49	3.98	8.11	1.27	0.44	0.01	0.09	10.91	1.94	0.34
6 months	14.97	65.71	4.39	0.35	0.74	0.15	0.50	3.23	0.05	0.95
7 months (M)	3.36	40.08	11.94	2.23	0.31	0.11	0.67	6.30	0.82	0.55
12 months	13.50	62.50	4.63	0.41	0.71	0.11	0.73	6.40	0.85	0.54
18 months	4.73	53.99	11.42	2.13	0.32	0.10	0.72	6.14	0.79	0.56
24 months	9.13	68.00	7.45	1.13	0.47	0.02	0.74	31.24	7.33	0.12

Note :  $\sigma_e^2 / \sigma_s^2 = (1 - h^2) / h^2$

Table 3. Range of sire solutions of body weights, chest girths and shank circumferences from sire model(PD) and animal individual model(AM-B. V) by months of age.

Item Age	Body weight (kg)	
	Sire PD	A. M. BV
At birth	- 0.8448~ 0.5484	- 1.6862~ 1.0009
6 months	- 5.3339~ 1.9496	- 10.6003~ 3.8581
7 months (M)	- 6.6395~ 6.8008	- 13.3422~ 13.5890
12 months	- 11.1952~ 10.1741	- 25.5487~ 19.6102
18 months	- 11.7161~ 12.9382	- 23.9041~ 23.9387
24 months	- 11.3902~ 7.3784	- 22.2870~ 14.8665

M, male

Item	Chest girth (cm)		Shank circum (cm)	
	Sire PD	A. M. BV	Sire PD	A. M. BV
At birth	-0.5776~0.5402	- 1.2135~1.2046	-0.1004~0.0656	-0.2109~0.1506
6 months	-5.3436~3.9391	-10.7358~8.1062	-0.4509~1.0308	-0.9251~1.0308
7 months (M)	-4.2906~1.8996	- 8.6423~3.9391	-0.8985~0.6694	-1.8198~1.3506
12 months	-4.6210~3.4684	- 9.0000~6.2067	-0.5243~0.2922	-1.0397~0.5150
18 months	-2.8273~2.6491	- 5.2574~4.9108	-0.3372~0.3851	-0.6991~0.6930
24 months	-2.8147~3.6497	- 6.2465~6.5878	-0.1048~0.0943	-0.2038~0.1774

M, male

Table 4. The coefficient of rank correlation among the sire solutions of the body weight, chest girth and shank circumference from sire model and animal individual model at each months of age.

Item	PD			BV			PD : BV		
	r13	r15	r35	r24	r26	r46	r12	r34	r56
	BW.CG	BW.SC	CG.SC	BW.CG	BW.SC	CG.SC	BW.BW	CG.CG	SC.SC
At birth	0.56**	0.49	0.27	0.27	0.75**	0.33	0.93**	0.59*	0.62*
6 months	0.49	0.62	0.37	0.55	0.69*	0.41	1.00**	0.99**	0.99**
7 months (M)	0.45**	0.11	0.70**	0.46**	0.12	0.72**	1.00**	1.00**	1.00**
12 months	0.76**	0.59*	0.63*	0.74**	0.58*	0.60*	0.99**	1.00**	0.99**
18 months	0.31	0.20	0.09	0.51*	0.39	0.05	0.83**	1.00**	1.00**
24 months	0.87**	0.80**	0.72	0.88**	0.77**	0.71**	0.98**	0.99**	1.00**

Note : \*, significance at 5% level ; \*\*, significance at 1% level ; BW, body weight ; CG, chest girth ; SC, shank circumference ; PD, predicted difference from sire model ; BV, breeding value from animal individual model.

推定되었으나 12~18個月齡에 있어서는 體重에서 -11.1952~12.9382kg, 胸圍에서 -4.6210~3.4684cm, 前管圍에서 -0.5243~0.3815cm의 後代能力 豫想差에 대한 遺傳的變異가 存在하는 것으로 나타났다. 家畜個體模型의 이들 種牡牛들에 대한 育種價推定值의 範圍는 -25.5487~23.9387kg, -9.0000~6.2067cm, -1.0397~0.6930cm으로 推定되었다.

種牡牛 模型을 통한 種牡牛들의 後代能力差(PD)와 個體模型을 통한 種牡牛 育種價(BV)사이의 序列相關(Rank correlation, Snedecor, 1980)을 分析한 結果가 Table 4에 提示되었다. 種牡牛의 後代能力豫想差(PD)의 形質間 相關(r13, r15, r35)과 同一種牡牛들에 대한 育種價(BV)의 形質間 相關(r24, r26, r46)은 서로 비슷한 傾向值로 나타나고 있음

알 수 있다.

形質間 後代能力 豫想差의 體重과 胸圍, 體重과 前管圍, 胸圍와 前管圍 사이의 相關은 全個月齡을 通하여 0.31~0.87, 0.11~0.80, 0.09~0.72의 範圍였으며 形質間 育種價의 體重과 胸圍, 體重과 前管圍, 胸圍와 前管圍 사이의 相關은 0.27~0.88, 0.12~0.77, 0.05~0.72의 範圍로 나타났다. 同一形質內 後代能力 豫想差와 育種價간의 相關(r12, r34, r56)은 體重, 胸圍, 前管圍에서 0.83~1.00, 0.59~1.00, 0.62~1.00의 範圍를 보이며 生時를 除外하면 모두 高度의 有意性을 보이면서 높은 正의 相關을 보였다.

이로서 種牡牛模型을 통한 後代能力 豫想差에 의한 種牡牛評價와 家畜個體模型을 통한 育種價에 의

한 種牡牛 評價는 거의 一致한다고 할 수 있으며, 이들간의 相關關係가 多少 低下되는 原因은 種牡牛 模型에서 種牡牛의 效果를 고려치 않은 것과 個體 模型을 통한 育種價 推定時 最終 解를 얻기 위한

制限(Restriction :  $(|b_i^{n-1} - b_i^n| < 0.0001)$ 에 의한 差異로 起因된 것으로 思料된다. 따라서 後代 檢定에 의한 種牡牛 評價에 있어서는 檢定用 仔牛 生産에 利用되는 牝牛에 대한 評價도 種牡牛 評價時

Table 5. Range of breeding values of body weights, chest girths and shank circumferences for dams and progeny by months of age.

Item	B. V. of dams			
	Age	Body weight (kg)	Chest girth(cm)	Shank circum (cm)
At birth	-	2.2955~ 1.6102	1.6669~ 1.6552	-0.1977~0.1569
6 months	-	5.7705~ 3.9095	8.3922~ 5.0097	-0.6782~0.8429
7 months (M)	-	5.4388~ 5.9631	0.6606~ 0.9130	-3.5407~2.9801
12 months	-	30.2341~23.8185	11.4831~ 6.1340	-0.7120~0.8355
18 months	-	21.7805~23.9387	4.4037~ 4.9108	-0.5700~0.6930
24 months	-	11.3902~ 7.3784	22.2870~14.8665	-2.8147~3.6497
M, male				

  

Item	B. V. of progeny			
	Age	Body weight (kg)	Chest girth(cm)	Shank circum (cm)
At birth	-	2.8531~ 2.8408	2.1488~ 2.0751	-0.3485~0.2845
6 months	-	13.9559~ 7.7161	17.9562~ 7.7129	-1.4510~1.3633
7 months (M)	-	14.1840~12.9438	1.6140~ 0.7506	-8.6246~4.4341
12 months	-	57.7759~36.0467	18.6292~11.5940	-1.0960~0.9303
18 months	-	41.2360~37.1436	12.1121~ 7.5620	-1.0035~1.0395
24 months	-	6.2465~ 6.5878	0.1048~ 0.0943	-0.2038~0.1774
M, male				

Table 6. The coefficient of rank correlation among the B. V. of body weight, chest girth and shank circumference from animal individual model.

Item	r12	r13	r23	D.F
Age	(BW.CG)	(BW.SC)	(CG.SC)	
At birth	0.66**	0.48**	0.42**	305
6 months	0.65**	0.64**	0.53**	94
7 months (M)	0.64**	0.32**	0.65**	1215
12 months	0.73**	0.58**	0.59**	261
18 months	0.70**	0.44**	0.29**	331
24 months	0.79**	0.62**	0.52**	471

Note : \*\*, significance at 1% level ; BW, body weight ; CG, chest girth ; SC, shank circumference.

Table 7. The means of breeding values of 10 animals selected by higher rank of B. V. of body weight and their estimated breeding values of future progeny.

Item	Mean of B. V of sires			Mean of B. V of sires			Mean of B. V of sires		
	Body weight (kg)	Chest girth (cm)	Shank circum (cm)	Body weight (kg)	Chest girth (cm)	Shank circum (cm)	Body weight (kg)	Chest girth (cm)	Shank circum (cm)
At birth	0.4278	0.3657	0.0405	1.2869	0.8325	0.0570	0.8574	0.5991	0.0488
6 months	0.0000	-0.0001	-0.0009	2.5279	2.6622	0.2518	1.2540	1.3311	0.1255
7 months (M)	7.9307	1.8161	0.0125	4.9655	0.4116	1.9502	6.4481	1.1139	0.9814
12 months	11.0045	2.1301	0.1076	20.0800	3.4930	0.3583	15.5423	2.8116	0.2333
18 months	10.4369	0.7980	0.1299	16.2479	2.3853	0.2583	13.3424	1.5917	0.1941
24 months	9.0337	2.6346	0.0642	18.8755	5.5978	0.655	13.9546	4.1162	0.0649

Note : M, male data

同時에 進行되는 것이 바람직할 것이다. 또한 形質間的 相關에서 體重과 胸圍 및 前管圍는 모두 多少 높은 正의 相關關係를 보임으로 種牡牛의 體重에 대한 序列上 選拔은 胸圍와 前管圍에 대해서도 間接選拔의 效果를 얻을 수 있는 것으로 思料된다.

家畜個體模型에서 얻어진 種牡牛 및 子孫의 育種價推定值에 대한 範圍가 月齡別로 Table 5에 提示되고 있다. 種牡牛의 育種價는 12~18個月齡에서 體重, 胸圍, 前管圍 各各 -30.2341~23.9387kg, -11.4831~6.1340cm, -0.7120~0.8355cm이었고 子孫에서 -57.7759~37.1436kg, -18.6292~11.5940cm, -1.0960~1.0395cm의 範圍로 推定되었다. 種牡牛 및 子孫의 育種價의 變異도 種牡牛에 대한 育種價의 變異와 비슷한 傾向으로 나타났으며 種牡牛 또는 種牡牛生産을 위한 個體選拔의 餘地도 있는 것을 思料된다.

Table 6은 家畜個體模型에 包含된 全個體(種牡牛, 種牡牛, 子孫)의 育種價 推定值들에 대한 形質間 序列相關을 分析한 結果이다. 全個月齡을 통하여 體重과 胸圍, 體重과 前管圍, 胸圍와 前管圍의 序列相關係數는 0.65~0.79, 0.32~0.64, 0.29~0.65의 範圍로 各各 나타났으며 모두 高度의 有意성이 認定되었다. 體重과 胸圍의 育種價間的 序列相關은 體重과 前管圍 및 胸圍와 前管圍間的 相關關係보다 높은 것으로 思料되며 體重的 育種價에 대한 選拔은 胸圍와 前管圍에 대한 間接選拔效果도 期待할 수 있을 것이

다.

現 母集團을 利用하여 計劃交配를 遂行했을 때 次期世代를 構成할 子孫에 대한 育種價를 알아보기 위하여 月齡別 評價된 種牡牛 및 種牡牛들 中에서 體重에 대한 育種價를 基準으로 上位序列에 속하는 父母牛 各各 10頭씩 選拔한 後 이들 選拔된 父母牛의 平均能力을 根據로 計算된 次期子孫에 대한 推定育種價(E. B. V)가 Table 7에 提示되고 있다.

6個月齡에서 種牡牛의 體重, 胸圍, 前管圍에 대한 上位集團의 育種價 平均이 '0'인 것은 6個月齡 資料에서 評價된 種牡牛頭數가 10頭이어서 選拔이 不可能했기 때문이다. 이들 平均能力으로 부터 計算된 次期子孫에 대한 推定育種價(E. B. V)는 生時, 6, 7, 12, 18 및 24個月齡에서 各各 體重在 0.8574kg, 1.2540kg, 6.4481kg, 15.5423kg, 13.3424kg, 및 13.9546kg으로 推定된 바 子孫의 能力은 12~18個月齡에서 13.3~15.5kg, 增加될 것이며 體重 選拔에 따라 胸圍와 前管圍 또한 間接選拔의 影響을 받아서 1.6~2.8cm 및 0.1~0.2cm가 各各 增加될 것으로 思料된다.

#### IV. 結 論

韓牛改良을 위한 基礎資料를 提示키 위해 韓牛改良園地에서 飼育된 암송아지의 生時, 6, 12, 18, 24個月齡의 體重, 胸圍 및 前管圍와 後代檢定을 위해 造成된 수송아지 7個月齡의 體重, 胸圍 및 前管圍의

資料를 利用하여 遺傳的 變異를 分析한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

種牡牛模型을 통한 後代能力 豫想差와 家畜個體模型을 통한 同一種牡牛들의 育種價 推定值間의 序列相關 分析結果 體重, 胸圍, 前管圍에서 0.83~1.00, 0.59~1.00, 0.62~1.00의 範圍를 보이며 生時를 除外하면 모두 高度의 有意性을 보이면서 높은 正의 相關을 보인 바 後代能力 豫想差와 育種價에 의한 種牡牛評價는 거의 一致하는 것으로 思料되었으며 後代檢定을 利用한 種牡牛評價에서는 檢定用 仔牛 生産에 利用되는 對象牝牛選定에 關心을 기울여야 할 것이며, 種牡牛評價시 牝牛에 대한 評價 또한 同時에 이루어지는 것이 바람직하다.

家畜模型을 통한 育種價推定值의 範圍는 12~24 個月齡에서 體重, 胸圍, 前管圍 各各 種牡牛에서 -25.5487~23.9387kg, -9.0000~6.2067cm, -1.0397~0.6930cm로 推定되었고 種牝牛에서 -30.2341~23.9387kg, -11.4831~6.1340cm, -0.7120~0.8355cm이었고 子孫에서 -57.7759~37.1436kg, -18.6292~11.5940cm, -1.0960~1.0395cm으로 推定되었다. 種牝牛 및 子孫의 育種價도 變異가 多少 크 게 나타나 種牡牛 및 種牝牛 生産을 위한 個體選拔의 效果도 期待되는 것으로 思料되었다.

家畜個體模型에 評價된 全個體(種牡牛, 種牝牛, 子孫)의 育種價 推定值에 대한 形質間 序列相關을 分析 結果 體重과 胸圍의 育種價間에 序列相關은 體重과 前管圍 및 胸圍와 前管圍間의 相關關係보다 높은 正의 相關을 보인 바 體重的 育種價에 대한 選拔은 胸圍 및 前管圍에 대한 間接選拔의 效果도 期待할 수 있을 것이다.

評價된 種牡牛 및 種牝牛들 중에서 體重에 대한 育種價를 基準으로 上位序列에 속하는 父母牛 各各 10頭씩 選拔한 後 計劃交配를 遂行했을 때 나타나는 次期子孫의 能力(E. B. V : 推定育種價)은 12~18 個月齡에서 體重的 13.3~15.5kg이 增加될 것이며 體重選拔에 따라 胸圍와 前管圍 또한 間接選拔의 影響을 받아서 1.6~2.8cm 및 0.1~0.2cm가 各各 增加될 것으로 思料된다.

## V. 參考文獻

1. Backer, W. A., 1985 Manual of quantitative genetics. 4th. Ed. Published by Academic Enterprise, Pullman, Washington.
2. Harvey, W. R., 1960. Least square analysis of data with unequal subclass number. USDA, AR 520-8.
3. Henderson, C. R., 1953. Estimation of variance and covariance components. Biometrics. 9 : 226~253.
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. Louis, A. H. and David M. Y., 1981. Applied iterative methods. Academic Press. INC. Orlando, Florida.
6. McIntock, 1982. Future developments in the genetic improvement of animal developments in the use of BLUP for estimation of genetic merit. Academic Press, New york, 157~178.
7. Misztal, I., and D. Gianola, 1987. Indirect solution of mixed model equations. J. Dairy Sci., 70 : 716~723.
8. 金煥卿, 1978. 韓牛의 改良에 關한 基礎的研究, - 韓牛體型 및 體重 및 體重이 時代的 變遷에 關하여. 韓畜誌, 20(6) : 592~598.
9. 朴英一, 1972. 島嶼地域 韓牛의 體尺值, 測定比較. 韓畜誌, 14(4) : 261~265.
10. 朴英一, 李鎮熙, 趙潤衡, 1969°. 韓牛의 生時 및 離乳時 體重的 反復力. 韓畜誌, 11(2) : 200~202.
11. 朴英一, 李鎮熙, 趙潤衡, 1969°. 近親交配가 韓牛의 生時 및 離乳時 體重에 미치는 影響. 韓畜誌, 11(1) : 36~39.
12. 白東勳, 申源執, 羅昇煥, 鄭然厚, 1985. 韓牛의 經濟形質에 關한 研究. I. 出生年度 및 季節의 影響. 韓畜誌, 27(7) : 421~425.
13. 薛東攝, 1981°. 韓牛의 샤로레 交雜에 의한 體重 및 體型變化에 關한 研究. 韓畜誌, 23(2) : 162~169.



14. 薛東攝, 1981. 韓牛의 改良方案. 韓畜誌, 23(5) : 359~398.
15. 梁榮勳, 吳鳳國, 1989. 韓牛의 體重과 體尺值間의 相互關係에 對한 研究. 韓畜誌, 31(12) : 751~754.
16. 吳鳳國, 梁榮勳, 1989. 韓牛의 月齡別 體尺值와 體重의 回歸에 關한 研究. 韓畜誌, 31(12) : 755~759.
17. 李文碩, 1986. 韓牛 體重과 體型에 對한 遺傳母數 推定과 種牡牛 評價에 關한 研究 서울 大學校 博士學位 論文.
18. 吳允根, 金宗圭, 朴英一, 1970. 農家에서 飼育된 濟州韓牛, 부라만 X 濟州韓牛( $F_1$ ) 및 산카 X 濟州韓牛( $F_1$ )에 對한 發育比較. 韓畜誌, 12(2) : 122~126.
19. 李正圭, 1983. 韓牛의 日當增體量, 飼育利用性, 體重 및 體尺測定值의 遺傳力과 遺傳相關 推定. 서울大學校 碩士學位 論文.
20. 鄭淑根, 1978. 韓牛改良에 關한 統計遺傳學的 研究. 韓畜誌 20(6) : 631~643.
21. 鄭淑根, 1980. 韓牛改良에 關한 統計遺傳學的 研究. IV. 韓牛, Brahman, Santa Gertrudis 및 그 交雜種의 體重과 體型測定值間의 相互關係. 韓畜誌 22(1) : 1~5.
22. 崔漢盛, 羅種三, 白東勳, 申源執, 1988. 韓牛의 體型 및 體位에 影響을 미치는 原因. 韓畜誌 30(8) : 463~469.
23. 韓國種畜改良協會, 1988. 韓牛改良.