

肉用種鷄의 交配組合이 實用鷄의 飼養과 經濟性에 미치는 影響

A Study on Effects of Breeding Combination for Feeding and Economic Analysis in Broiler Stock

朴 俊 榮
(建國大學校 大學院 畜產學科)

吳 世 正
(建國大學校 畜產大學)

Jun Young Park Se Jeong Ohh,
College of Animal Husbandry, Kon-Kuk University

Summary

In order to identify the best superior cross combination of breeder stocks for broiler production, combining ability test and analyses of phenotypic performances for parent stocks were examined on records of 1,440 broiler chicken which were produced from 4 parental strains and 3 maternal strains at Hanhyup Poultry Breeding Farm from September 28, 1978 to January 5, 1979.

The results obtained were as follows;

1. There was not found heterosis effect in viability but it seems to be desirable to select Hubbard strain in paternal line to improve viability.
2. As the paternal and maternal lines, selection of Ross strain showed the best paternal and maternal performance and the best general combining ability in body weight at 8 weeks of age is expected to be able to improve body weight of its crossbred. And the most superior cross combinations based on the specific combining ability and performance of each crossbred were identified as Hubbard x Ross and Ross x Hypeco crossbreds.

3. The best paternal and maternal lines on the smallest feed consumption for 8 weeks were Hubbard and Ross strains, and Hypeco strain, respectively. Especially Hubbard x Hypeco cross combination was proved as the smallest feed consumption compared with other cross combinations.

4. In feed requirement per Kg body weight increase, Hubbard strain for paternal line, Hypeco strain for maternal line, and cross combinations of Hubbard x Hypeco, Hubbard x Ross and Ross x Hypeco were certified as the most superiors.

5. Also superior cross combinations of Hubbard x Hypeco and Hubbard x Ross earned the most profit per bird through economic analysis.

According to results as shown above, this experiment seems to be able to reach a such conclusion that production of superior cross combinations Hubbard x Ross, Hubbard x Hypeco and Ross x Hypeco through selection of Ross and Hubbard strains for paternal line and Hypeco and Ross strains for maternal line may become to considerable improvement for important economic characters of broiler; viability, body weight, feed consumption and feed requirement.

1. 緒 論

近來 人口의 增加 및 國家 經濟의 飛躍的인 成長과 더불어 國民의 食生活도 改善되어 감으로 畜産物의 수요량이 急増함에 따라 肉類 供給 不足을 解決하기 위한 産業의 하나로 鷄肉生産 養鷄業(Broiler)은 近年에 이르러 飼養首數와 規模에 있어서 急進的으로 發展하였다.

우리나라에는 鷄肉生産을 위하여 卵用種 또는 卵肉兼用種을 利用하여 왔으나 병아리의 増体量과 飼料効率 등이 不合理하여 外國으로부터 肉用鷄 品種을 輸入하게 되었으며 導入 數首는 매년 약 30~40만 首에 약 50萬弗에 해당하는 外貨를 種鷄 輸入을 위하여 消費하고 있는 實情이다. 外國으로부터 輸入되고 있는 鷄肉生産用 種鷄는 한번 輸入함으로써 再生産이 가능한 原種이 아니고 商業用 實用鷄를 生産하기 위하여 作出된 父母鷄(二元交雜種)로써 매년 輸入하지 않으면 아니되는 種鷄인 것이다.

이러한 실정에 비추어 國産種鷄의 育種 開發事業은 養鷄業의 基盤造成에 根本이 되는 事業으로서 優秀한 能力을 가지는 國産實用肉鷄를 作出하여 농가에 보급하므로써 農家所得事業에 寄與할 뿐만 아니라 輸入 種鷄의 輸入量을 減少시키므로 外貨消費를 節減시켜 우리나라 養鷄業 發展에 寄與할 것이다.

本 研究는 國內에서 生産 市販되고 있는 輸入種鷄와 國産種鷄에 對하여 交配組合에 따른 實用鷄의

飼養能力과 經濟性을 檢討하여 實用鷄 選擇에 指針을 주며 또한 國內 種鷄農場으로 하여금 父系와 母系統을 選擇 交配하여 能力이 우수하고 經濟的인 實用鷄를 生産供給하는데 寄與코져 本 研究를 수행하였다.

2. 研究 史

肉用鷄의 改良歷史를 살펴보면 브로일러(Broiler)의 飼養이 시작된 것은 1930년경부터 이며 鶯반프리마스록(Barred Plymouth Rock)種이 主된 品種으로 飼育되었으나 發育이 늦고 活力이 不良하여 品種間交雜種으로 鶯반프리머스록과 로드아이랜드레드(Rhode Island Red) 種의 一代雜種인 바드크로스(Barred cross)를 作出하여 보급되었다. 바드크로스 交雜種은 發育이 빠르고 體質이 強健하여 肉用鷄로 환영을 받았다. 그러나 1950年 전반기에 로드중 中에서 發育이 빠르고 早羽性인 兼用種으로 뉴햄프샤(Newhamphshire) 種이 育種開發 됨으로써 급속히 肉用鷄로 보급되었으며 1950年 후반에 살부침이 良好한 褐色 코니쉬(Brown Cornish) 種을 利用하여 뉴우햄프샤種 肉用鷄가 송곳깃털의 色素로 인하여 屠體品質에 나쁜 影響을 미치게 됨으로써 肉用鷄의 羽毛色은 早羽性이며 優性白色으로 改良되어 초기 發育이 빠르고 살부침이 양호한 백색프리머스록(White Plymouth Rock) 種과 백색코니쉬

(White Cornish) 種과의 一代 雜種이 肉用鷄의 대표적인 品種으로 등장하게 되었다.

1960年 이후 肉用鷄 育種에 있어서 母系統은 白色 프리머스 種을 바탕으로 하여 새로운 系統이나 合成種이 開發되었으며 父系統은 白色 코니쉬 種을 바탕으로 새로운 鷄種이나 合成種이 開發되어 多元 交配하여 오늘날 같은 肉用鷄를 育種 開發하였다.

最近에는 암수의 分離飼養이 獎勵됨에 따라서 羽性과 羽毛色과 같은 伴性形質을 利用하여 雌雄監別을 용이하게 할 수 있는 育種이 이루어지고 있다.

Broiler 生産을 위한 交雜育種에 있어서 몇가지 重要한 經濟形質에 관하여 研究 報告된 바를 살펴보면 다음과 같다. 닭의 生存率과 成長率에 관하여 研究 報告된 바에 의하면 交雜種이 純種에 비하여 優秀하다고 보고하였다. Warren (1930, 1942, 1956)은 品種間 交雜試驗에서 交雜種(F₁)은 그의 양친보다도 生存率과 成長率에 있어서 優秀하다고 報告하였고 Gluzener (1951), King (1952) 등도 品種交雜種과 同一 品種內 系統間 交雜種은 純種區에 비하여 生存率에 있어서 각각 8%와 5%가 優秀하였고 成長率에 있어서도 平均 4%, 그리고 8%가 增加되었다고 하였다. 그리고 레그혼 種 父鷄를 사용한 交雜區에 비하여 適應성과 成長率이 良好하였고 品種間 交雜區가 系統間 交雜區보다 生存率이나 成長率이 良好하였다. 그리고 系統間 交雜種間에는 近交된 닭의 系統에 따라 우열이 있었다고 보고하고 交雜에 사용되는 近親系統의 結合能力檢定이 重要하다고 하였다. Marley 등 (1954)은 Australop 種과 Leghorn 種과의 交雜試驗에서 Australop 種을 父鷄로 使用하였을 때 廢死率에 있어서 反對의 교배 方法에 의하여 生産된 F₁ 보다도 낮았다고 보고하였다. 또한 Nordskog와 Phillips (1959)는 品種間 交雜試驗에서 重型交雜種(Heavy breed crosses)의 廢死率은 21.6%인데 비하여 卵用交雜種(Light breed crosses)에 있어서는 19.2%로써 난용 交雜區가 廢死率이 낮았다고 보고하였다. 이상과 같이 실험 결과가 다른 것은 供試된 品種이나 系統에 따라 交雜種에 미치는 影響이 다르다고 추측되며 同一 品種이라도 그 品種이 가지는 유전적 結合能力에 따라 成績에 差異를 가져오는 것으로 생각하게 된다.

飼料 利用성에 관한 代表的인 實驗으로써 Hess와 Jull (1948)의 兼用種間的 交雜試驗을 들 수 있는데 이들의 交雜種은 一般的으로 單位體重當 增加에 소요되는 飼料量이 減少된다고 하였으며 그 이유는 중

체량이 높기 때문이라고 하였다. 반면에 Glanzener 등 (1946) 그리고 Fox와 Bahreen (1950)은 体重 差異에 따르는 補正을 하였을 때는 飼料効率에 有意성을 發見할 수 없었다고 보고 하였다. 그러나 지금까지의 研究 報告에 의하면 飼料效率이란 하나의 複合研究로서 成長率과 密接한 關係를 가지며 成長率이 좋은 닭일수록 飼料效率이 良好하다는 結論이다

結合能力에 관한 일련의 研究로서 King과 Burkner (1952)는 交雜試驗을 통해 結合能力을 檢定하는 것이 重要하다고 主張하고 結合能力 評價에는 一般結合能力(General Combining Ability)과 特殊結合能力(Specific Combining Ability)으로 분리 評價할 수 있을 것이라고 보고하였다. Bell (1952) 등은 B. P. Rock 種의 特定 系統間的 交雜試驗에서 交雜種의 優秀성을 結合能力에 의하여 評價하고자 試圖하였으나 이의 優秀성이 特定 系統의 交配에 의한 것인지 또는 일반적인 效果인지 疑問視된다고 報告하였다.

Wyatt (1963), Hill과 Nordskog (1958) 그리고 Goto와 Nordskog (1959)는 4 系統의 W. Leghorn 種과 4 系統의 重型種과의 交雜試驗에서 交雜種의 優秀성에 관하여, 一般結合能力和 特殊結合能力으로 分離 評價하고 優良 交配組合를 選擇하는 것이 重要하다고 報告하였다.

지금까지의 研究 報告된 結果로 미루어 브로일러 種鷄改良에 있어서는 父鷄와 母系를 分離 育種하고 있으며 그의 重要한 理由는 產肉能力和 產卵能力間에는 高度의 互의 遺傳相關이 있기 때문이다. 그러므로 母系統 育種은 產卵과 產肉성을 同等하게 考慮하나 父系統 育種은 產肉性만을 고려하여 改良한다. 이를 父母系統을 交雜하였을 때 生産되는 實用鷄 브로일러는 產肉能力이 優秀하도록 結合能力이 優秀한 父母系統을 選擇 育種하고 있는 것이다. 본 研究의 目的도 國內에서 飼育하고 이는 肉用種鷄의 產肉能力에 관한 遺傳變異와 結合能力을 추정하여 우수한 實用 肉鷄를 生産하기 위한 優良交配遺傳系統을 選拔하고자 研究에 着手하게 되었다.

3. 試驗材料 및 方法

(1) 供試鷄種

本 研究에 供試된 鷄種은 母系統으로서 國產種鷄 1 系統과 輸入種鷄 2 系統計 3 系統을 使用하였으며 父系統으로서는 國產種鷄 1 系統과 輸入種鷄 3

系統 등 모두 4 系統을 供試하였다.

Table 1. Experimental Stocks

Strains	Remark
Hanhyup P. S.	국산계, 한협 가금 육종 농장
Hubbard P. S.	수입계, 미국 Hubbard 가금 농장
Ross P. S.	" 영국 Ross "
Hypeco P. S.	" 화란 Hypeco "

(2) 試驗場所

忠南 錦山郡 珍山面 香亭里 山22. 韓協種鷄場에서 실시하였다.

(3) 試驗期間

1978년 9월 28일부터 1979년 1월 5일까지 약 14주간

- ① 種鷄 交配期間: 1978年 9月 28日~1978年 10月 11日
- ② 種卵 採取期間: 1978年 10月 12日~1978年 10月 18日
- ③ 孵化期間: 1978年 10月 19日~1978年 11月 10日
- ④ 肉鷄 檢定期間: 1978年 11月 11日~1979年 1月 5日

(4) 交配方法 및 共試首數

① 交配方法

母系統 3鷄種과 父系統 4鷄種을 Table 2와 같이 交配하였을 때 各 交配區는 鷄種別로 암탉 50首에 수탉 5 首씩을 배치하였다.

Table 2. Mating scheme of experimental stocks

Male line \ Female line	Hanhyup	Hubbard	Ross	Hypeco
Hanhyup	A	B	C	D
Ross	E	F	G	H
Hypeco	I	K	L	M

② 供試首數

交雜區는 12區로 하였으며 交雜區當 3 반복으로 하여 120首를 供試하였으며 各 반복별로 암명아리 20首와 수명아리 20首 合計 40首를 배치하였다. 試驗區의 配置는 完全無作爲配置法에 의하였다.

12交雜區×3 반복×40首=1440首

(5) 飼養管理

① 育雛期間은 첫모이 주는 날로부터 8주간으로 하고, 0~5 주령까지는 브로일러 前期 飼料를 給與

하였으며 6~8 주령까지는 브로일러 後期 飼料를 給與하였다. 飼料와 물은 自由採食토록 하였다.

② 育雛器는 가로, 세로 180cm, 높이 45cm의 평사 케이지를 한번 반복으로 40首씩 수용하였다.

③ 給溫은 석유스토브를 사용하여 6 주령까지 계속 하였고 육추 溫度는 標準溫度에 準하였다.

④ 뉴켓슬 豫防 接種은 豫防 프로그램에 따라 실시 하였으며 제두 예방접종은 2 주령에 실시하였다.

⑤ 기타 일반 사양관리는 브로일러 사양지침에 따라 실시하였다.

(6) 調查項目 및 統計分析

① 調查項目

調查項目은 0~8 주령까지의 生存率, 成長率, 飼料要求率 및 經濟性 調査를 하였고 매 2 주마다 체중조사 및 飼料 消費量을 各 反復別로 調査하였다.

② 統計分析

肉用鷄의 主要 經濟形質에 대한 遺傳變異分析은 分散分析法에 의하였으며 結合能力 추정은 Griffing (1956)의 方法으로 分析하였다.

$$X_{ijkl} = u + g_i + S_{ij} + \frac{1}{bc} \sum \sum l_{ijkl}$$

단 $i, j = 1, \dots, p,$

$k = 1, \dots, b,$

$l = 1, \dots, c,$

여기서 u = 集團의 平均效果

g_i, g_j = 一般結合能力의 效果

S_{ij} = 特殊結合能力의 效果

l_{ijkl} = 各 個體의 誤差

結合能力의 推定은

$$u = \frac{2}{p(p-1)} X_{..}$$

$$g_i = \frac{1}{p(p-2)} [pX_{i.} - 2X_{..}]$$

$$S_{ij} = X_{ij} - \frac{1}{p-2} (X_{i.} + X_{.j}) + \frac{2}{(p-1)(p-2)} X_{..}$$

4. 試驗結果 및 考察

(1) 生存率

0~8 週동안 各 交雜區別 生存率의 成績은 Table 3에 나타난 바와 같이 全体 平均이 87.57%로서 大韓養鷄協會에서 實施한 第11回 肉用鷄 經濟能力 檢定成績(1979) 98.4%보다 約 9%정도 떨어지는 成績이었으나 本試驗에서 各 交雜區別 供試首數가 養鷄協會 能力檢定の 出品鷄 首數보다 적었기 때문에

差異가 나타나지 않은 것으로 생각된다.

母系統에서 國產鷄 韓協은 90.2%로 外國鷄 Ross 나 Hypeco보다 3.5~4.6% 程度 優秀한 成績을 보였고 父系統에서는 Hubbard가 93.63%로서 다른 系統들 보다 7~9%의 優秀한 生存率을 나타내었다. 各 純種區別 成績에서 韓協이 90.8%, Ross 82.5% Hypeco 85.0%로서 韓協系統이 제일 良好하였고 各 交配組合에서는 Hubbard×Ross, Hubbard×Hypeco 交雜種이 94.2%로 제일 優秀하였으며 Hanhyup × Ross의 80.8%는 가장 낮은 生存能力을 나타내었다

이들 成績에 對한 統計分析 結果는 Table 4. 에서와 같이 父系統內에서 高度의 有意性이 認定되었고 多重檢定에서 Hubbard의 93.63%가 다른 系統들과 有意差를 보였으며 나머지 세 系統間에는 有意的인 差異로 나타나지 않은 반면에 本 試驗에 供試된 母系統間에는 生存率에서 有意性이 나타나지 않았다.

以上の 結果에서 純種區에 比하여 交雜區들의 成績은 雜種強勢의 效果를 發見할 수 없었고, Hanhyup 鷄種을 父系統으로 使用한 경우에는 交雜種들의 成績이 純種보다 떨어지는 結果를 나타내었으며 Hubbard를 父系統으로 利用한 生存率의 改良이 바람직하다고 생각된다.

本 試驗의 成績은 F₁의 生存率이 兩親의 能力보다 優秀性이 있다는 Warren(1942, 1956) Gluzener(1961), King등과는 一致되지 않으나 交雜試驗에서 生存率에 對한 雜種強勢는 나타나지 않았다는 吳(1970)의 보고와는 一致하였으며 또 交雜種을 生産한 父母系統의 近交程度가 交雜種들의 能力에 重要했다는 Dickerson과 King(1950)의 보고와 같이 本 試驗의 供試系統은 2元交雜種인 種鷄(parentstock)이었기 때문에 生存率의 改良效果가 나타나지 않은 것으로 思料된다.

(2) 8 週齡時 體重

Broiler의 經濟形質中에서 매우 重要한 形質인 體重을 各 交配組合別로 每 2 週 間격으로 測定한 結

Table 3. Viability of crosses for 8 weeks

Sire \ Dam	I	II	III	IV	Mean
T ₁	90.8%	92.5%	90.0%	87.5%	90.20
T ₂	80.8	84.2	85.8	82.5	85.83
T ₃	82.5	94.2	85.0	85.0	86.68
Mean	84.70	93.63	86.93	85.00	87.57

Table 4. Analysis of variance and multiple range test for viability

S. V.	D. F.	S. S.	M. S.	F.
Total	35	1,137.75	-	-
Bt. Males	3	423.20	141.07	6.69**
Bt. Females	2	92.39	46.20	2.19
Bt. Replications	2	55.34	27.67	1.31
Interaction male×females	6	87.17	14.53	0.69
Error	22	479.95	21.08	-

Male lines	Hubbard	Ross	Hypeco	Hanhyup
Viability(%)	93.63	86.93	85.00	84.70

果는 Table 5에서와 같이 2주령에 251g, 4주령 702.3g, 6주령 1,270g, 8주령 1,949.4g으로 大韓 養鷄協會의 經濟能力檢定 成績(1979)인 2주령 214.2g, 4주령 612.6g, 6주령 1,170.0g, 8주령 1,696.7g보다는 높은 體重을 나타내었으며, 平均體重을 中心으로 各 交雜區들의 個體들이 얼마나 均一하게 成長하고 있는지를 測定하는 標準偏差에서는 純種區인 A(Hanhyup)와 M(Hypeco)이 每週齡의 全体 平均値보다 낮은 分布를 나타내면서 대체로 均一한 成長을 하고 있었으며 G(Ross)는 平均値보다 매우 높은 수치로 均一하지 못한 成長을 하고 있다고 생각 할 수 있다.

市場出荷時의 體重인 8週齡時 體重을 父系統과 母系統으로 나누어 整理한 Table 6의 成績에서 보면 父系統에서 보면 父系統에서 Ross로부터 作出된 交雜區들의 成績이 1974.7g으로 가장 優秀하였고 Hanhyup의 交雜區들은 1,908.4g으로 가장 낮았으며 母系統에서도 父系統에서와 같은 分布로 Ross가 제일 優秀한 반면 Hanhyup이 가장 低調하였다.

各 交雜區들의 成績에서는 Hubbard×Ross와 Ross×Hypeco가 2,034.2g과 2,011.8g으로 優秀하였으며 Hubbard×Hanhyup이 1,863.5g으로 가장 低調하였다.

均一한 成長分布의 測度인 標準偏差에서는 父系統의 Hubbard와 母系統이 Hypeco가 ±218.8g과 ±212.9g으로 가장 優秀하였고 Ross는 父, 母系統에서 各各 ±242.2g과 ±237.8g으로 제일 높은 數値를 나타내면서 成長의 均一性이 가장 低調한 것

Table 5. Body weight and standard error of crosses in every two weeks

weeks crosses	2	4	6	8
A	232.2±26.9	645.3± 69.6	1,205.3±138.2	1,825.5±221.2
B	237.5±29.8	663.6± 89.0	1,180.0±148.9	1,863.5±233.8
C	236.4±28.2	679.3± 69.9	1,248.5±132.6	1,925.5±218.4
D	235.7±34.2	678.6± 91.1	1,254.5±134.6	1,912.1±219.2
E	255.5±26.2	701.2± 82.9	1,311.4±151.1	1,973.8±267.2
F	254.4±25.0	747.6± 76.4	1,336.3±143.2	2,034.2±175.9
G	251.8±36.2	714.8±100.6	1,288.4±156.0	1,986.8±263.9
H	244.6±32.9	732.9± 90.5	1,255.3±150.8	1,989.1±261.1
I	263.2±26.7	729.2± 73.8	1,299.8±147.6	1,925.8±215.8
K	257.4±29.0	696.1± 93.2	1,265.6±124.2	1,951.4±229.1
L	265.5±28.9	715.6±104.0	1,271.2±140.8	2,011.8±231.0
M	278.3±31.0	722.9± 85.4	1,329.2±143.0	1,993.1±207.4
Mean	251.0±29.6	702.3± 85.5	1,270.5±144.1	1,949.4±228.7

로 나타났으며 모든 交配組合에서 살피 볼때 Hubbard × Ross가 ±175.9g으로 가장 좋았고 Hanhyup × Ross가 ±267.2g으로 가장 나빴다.

이들 成績에 對한 統計分析 結果는 Table 7에서 나타낸 바와 같이 父系統과 母系統들 사이에 有意性이 認定되었는데 父系統에서 Ross, Hypeco, Hubbard로부터 作出된 交雜區들은 서로간에 有意差가 나타나지 않았고 Hanhyup에서 作出된 交雜區들의 成績은 다른 父系統의 成績과 有意的인 差異로 低調한 成績을 나타내었다.

結合能力 檢定을 통하여 正確한 8週齡時 体重의 比較를 爲하여 Griffing (1950)의 mathematical model을 利用한 結果는 먼저 Table 8에서 보는 바와같이 一般 結合能力에서 Paternal과 Maternal에서 高度의 有意性이 認定되었으며 그리고 各系統別로 推定된 一般 結合能力和 特殊 結合能力의 推定値는 Table 9에 나타난 바와 같이 一般 結合能力에서 父系統 母系統 모두 Ross가 22.8과 47.41로서 가장 優秀하였고 Hanhyup의 父, 母系統은 -40.2와 -66.9로서 가장 低調한 能力을 나타냈다.

特殊 結合能力에서는 Hanhyup×Ross와 Hypeco×Hanhyup이 18.05와 14.18로서 良好한 成績이었고 Ross×Hanhyup의 -93.25는 가장 低조한 成績이었다.

以上の 8週齡時 体重에 對한 結果에서 父系統에서 成績이 제일 優秀하였던 Ross가 一般 結合能力에서도 가장 높은 推定値를 보이고 있어 父系統 選

拔에 매우 効果的인 것으로 認定되며, 母系統에서도 역시 Ross가 一般 結合能力이 높고 8週齡時 体重에서도 가장 優秀하여 Ross의 体重에 對한 相

Table 6. Body Weight of crosses at 8 weeks of age

Sire Dam	I	II	III	IV	Mean
T ₁	1,825.53g ±221.2	1,863.53g ±233.8	1,925.53g ±218.4	1,912.13g ±219.2	1,881.68g 223.2
T ₂	1,973.83 ±267.2	2,034.20 ±175.9	1,986.77 ±263.9	1,989.13 ±261.1	1,995.98 ±242.2
T ₃	1,925.77 ±215.8	1,951.40 ±229.1	2,011.83 ±231.0	1,993.27 ±207.4	1,970.57 ±218.8
Mean	1,908.38 ±324.7	1,949.71 ±212.9	1,974.71 ±237.8	1,964.84 ±229.2	1,949.4 ±228.7

Table 7. Analysis of variance and multiple range test for 8 weeks of age

S. V	D. F	S. S	M. S	F
Total	35	181,763.02		
Bt. Males	3	23,058.92	7,686.31	3.43*
Bt. Females	2	86,442.98	43,221.49	19.28**
Bt. replications	2	7,085.03	3,542.52	1.58
Interaction (male × female)	6	15,964.79	2,660.80	1.19
Error	22	49,311.31	2,241.42	

Male lines	Ross	Hypeco	Hubbard	Hanhyup
Body weight (g)	1,974.71	1,964.71	1,949.71	1,908.38

Female lines	Ross	Hypeco	Hanhyup	
Body weight (g)	1,995.98	1,970.57	1,881.68	

加的인 遺傳效果가 優秀함을 알수 있었다.

이에 反하여 父, 母系統 모두 一般 結合能力이 否의 效果로 크게 나타난 Hanhyup은 8주령 体重에서도 가장 低調한 成績을 보여 相加的인 遺傳效果가 낮은 것으로 判斷할 수 있었다.

各 交配組合別 成績에서는 8週 体重이 제일 무거웠던 Hubbard×Ross였는데 이 交雜區의 特殊 結合能力은 Hubbard 母系統의 缺損으로 推定할 수는 없었으나 Hubbard 父系統의 一般 結合能力이 저조한 것으로 보아 特殊 結合能力이 優秀한 것으로 짐작되고 역시 8週 体重이 優秀했던 Ross×Hypeco의 特殊 結合能力은 10.96으로 良好한 推定值를 보였다.

그러나 Hypeco×Hanhyup과 Hanhyup×Ross의 特殊 結合能力이 優秀한 推定值로 나타났지만 8週齡時 体重이 不良했던 것은 Hanhyup의 一般 結合能力이 低調한 것에 기인된 것으로 判斷된다.

Ross의 一般 結合能力에서 Broiler生産을 위한 肉 鷄選拔은 母系統을 選拔基準으로 하는 것이 有利하다는 吳(1970)의 보고와 一致함을 알 수 있었고 特殊 結合能力에서는 Goto와 Nordskog (1959) 吳(1961, 1979) 등이 發表한 結果와 같이 体重의 形質은 相加的 遺傳子 作用이 크게 影響하는 반면에 非相加的인 遺傳子 作用이 별로 크게 作用을 하지 못하기 때문에 一般 結合能力에 비해 特殊 結合能力이 낮게 나타난다는 事實도 本 試驗의 結果와 一致된다는 것을 알 수 있었다.

(3) 飼料 攝取量

8週동안 各 交雜區들의 수당 平均 飼料 攝取量은 Table 10에서와 같이 全体 平均 소비량은 4,666.3g이었고 父系統에서는 体重이 가장 무거웠던 Hypeco와의 交雜區들이 4,766g으로 가장 많이 소비하였으며 母系統에서는 体重이 제일 무거웠던 Ross와의 交雜區들이 4,817g으로 제일 많은 飼料를 消費하였다.

各 순종구에서 Hypeco의 4,777.7g은 Hanhyup의

Table 8. Analysis of variance for combining ability at 8 weeks of body weight

S. V	D. F	S. S	M. S	F
General combining ability				
paternal	3	7,205.31	2,401.77	4.28**
Maternal	2	28,409.48	14,204.24	25.32**
Specific combining ability	11	5,052.05	459.28	0.82
Error	1,215		560.95	

Table 9. Estimates of general and specific combining ability for body weight

Sire Dam	I	II	III	IV	G. C. A *
T ₁	-15.95	-	-93.25	14.18	-66.90
T ₂	18.05	-	-32.01	-23.12	47.41
T ₃	-2.10	-	10.96	8.94	19.49
G. C. A	-40.20	1.13	22.80	16.27	

* G. C. A : General Combining Ability

4,577.8g과* 비교해서 수당 200g 정도 더 많은 飼料를 소비하는 結果가 나타나고 모든 交配組合들의 結果에서는 Hubbard×Hypeco의 4,394g이 가장 적은 수치가었고 Hanhyup과 Ross의 4,939g은 Hubbard×Hypeco보다 545g이나 수당 飼料 消費量이 많은 結果로 가장 많은 飼料를 攝取하고 있었다.

이들 成績에 대한 統計分析 結果는 Table 11에서와 같이 父系統, 母系統 그리고 父, 母系統의 相五 作用에서 高度의 有意性이 인정되는데, 먼저 父母 統에서 Hubbard와의 交雜區들은 Hanhyup, Hypeco

에서 作出된 交雜區들 보다 有意의인 차로 飼料消費量이 적었고 Ross에서 作出된 交雜區들은 모든 父系統들의 성적과 有意의인 차이로 나타나지 않았다.

母系統에서는 Ross로부터 作出된 交雜區들이 Hanhyup과 Hypeco에서 作出된 交雜區들 보다 有意의으로 많은 飼料를 攝取하는 結果였다. 父母系統의 相互作用에서 나타난 有意性은 父系統 Hanhyup과 母系統 Ross의 交雜區의 父, 母系統의 다른 交雜區들 보다 월등히 많은 飼料消費량을 나타낸 성적과 父系統의 Hubbard와 母系統 Hypeco의 交雜區가 父母系統의 다른 交雜區들 보다 현저하게 적은 量的 飼料 消費에서 나타난 結果라 생각된다.

以上の 結果에서 父系統에서는 Hubbard, 母系統에서는 Hanbyup에서 作出된 교잡구들의 首當, 飼料消費량이 가장 적었고 各 交配組合들 間에서는 Hubbard×Hypeco의 成績이 優秀하였는데 Table 6의 8 주령시 体重이 무거울수록 飼料消費량이 增加되고 体重差異에 따른 飼料消費량의 差異를 補正할 境遇 飼料消費량에 對한 雜種強劣는 나타나지 않았다는 Glanzener등(1946) Fox와 Bahreen(1950)등을 비롯한 많은 研究의 結果와 一致하는 本 研究 成績에서 父系統 Hubbard와 母系統 Hypeco를 利用한 交雜種의 作出이 優良交配組合 選拔에 가장 適當하다고 判斷할 수 있었다.

Table 10. Feed consumption per bird for 8 weeks

Dam \ Sire	I	II	III	IV	Mean
T ₁	4,577.80g	4,497.27g	4,610.63g	4,633.63g	4,580.33g
T ₂	4,938.93	4,716.33	4,726.10	4,886.73	4,817.03
T ₃	4,607.67	4,394.23	4,626.57	4,777.73	4,601.55
Mean	4,708.13	4,536.61	4,654.43	4,766.03	4,666.30

Table 11. Analysis of variance and multiple range test for feed consumption

S. V	D. F	S. S	M. S	F
Total	35	1,136,474.29		
Bt. males	3	257,911.12	85,970.37	5.57**
Bt. females	2	411,610.27	205,805.14	13.34**
Bt. replications	2	16,046.43	8,023.22	0.52
Interaction male×females	6	111,533.71	18,588.95	5.57**
Error	22	339,372.76	15,426.03	

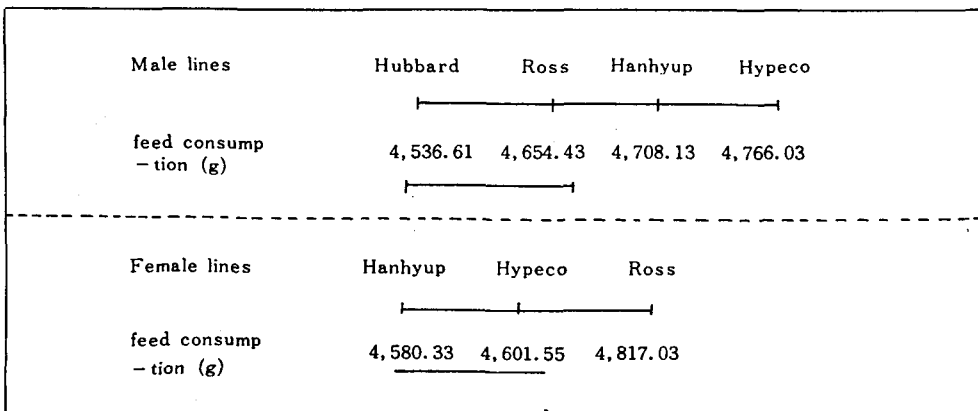


Table 12. Feed requirement of crosses in 2, 4, 6, 8 weeks

weeks Cross	weeks				
	0 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	0 - 8
A	1.38	2.23	2.48	3.15	2.51
B	1.32	2.08	2.71	2.81	2.41
C	1.34	2.03	2.51	2.92	2.40
D	1.33	2.06	2.49	3.00	2.42
E	1.28	2.10	2.49	3.27	2.50
F	1.28	1.94	2.50	2.83	2.32
G	1.29	1.96	2.57	2.92	2.38
H	1.36	1.93	2.88	2.90	2.46
I	1.27	1.95	2.53	3.08	2.40
K	1.27	1.99	2.46	2.63	2.25
L	1.23	1.94	2.59	2.72	2.30
M	1.18	2.02	2.46	3.12	2.40
Mean	1.29	2.02	2.56	2.95	2.40

(4) 飼料 要求率

Broiler形質에서 가장 중요한 두 形質은 体重과 飼料消費量의 總合的인 形質인 飼料要求率は 体重 1 kg 增加에 所要되는 飼料量(kg)으로 計算되었고 每 2週동안의 各 交雜區 平均 成績은 Table 12에서와 같이 0~2週 1.29, 3~4週 2.02, 5~6週 2.56 7~8週 2.95, 그리고 0~8週 2.40은 大韓養鷄協會 能力檢定成績(1979) 0~2週 1.69, 3~4週 1.87 5~6週 2.67, 7~8週 3.05, 그리고 0~8週 2.60, 보다 一般的으로 良好한 成績을 보였다. 各 交雜區들의 成績에서 0~2週 成績은 純種區인 M, 3~4週에서는 H, 5~6週에서는 K와M, 7~8週에는 K가 各 各 가장 優秀한 成績을 보였으나 交配組合別로 큰 差異는 보이지 않고 있었으나 K-交雜區의 5週以後 부터는 優秀한 成績을 0~8週동안의 飼料要求率에서 다른 交雜區들 보다 월등히 優秀한 成績을 나타낼 수 있는 要因이 되었다. 0~8週동안의 父系統과 母系統의 交配組合에 對한 成績을 나타낸 Table 13에서 全体 平均은 2.40으로 大韓養鷄協會의 檢定成績(1979) 2.60보다 良好하였고 父系統에서는 Hubbard에서 作出된 交雜區들의 成績이 2.33으로 가장 優秀하였으며 母系統에서는 Hypeco에서 作出된 交雜區들의 成績이 2.34로서 가장 優秀한 반면 父, 母系統에서 Hanhyup으로부터 作出된 交雜區들의 成績은 2.47과 2.43으로 가장 低調한 成績을 나타내었다.

Table 13. Feed requirement of crosses for 8 weeks

Sire Dam	weeks				
	I	II	III	IV	Mean
T ₁	2.51	2.41	2.40	2.42	2.43
T ₂	2.50	2.32	2.38	2.46	2.42
T ₃	2.40	2.25	2.30	2.40	2.34
Overall mean	2.47	2.33	2.36	2.43	2.40

다. 全体 交雜區들의 成績에서 Hubbard×Hypeco, Ross×Hypeco, Hubbard×Ross가 各 各 2.25, 2.30 2.32로서 다른 交雜區들 보다 월등히 優秀하였고 Hanhyup×Ross가 2.50으로 가장 低調한 成績을 나타내었다.

이들 成績에 對한 統計分析 結果는 Table 14에서와 같이 父系統과 母系統에서 高度의 有意性이 認定되었으며 多重檢定の 結果는 父系統에서 Hubbard와 Ross에서 作出된 交雜區間에는 有意的인 差異가 없었고 Hypeco와 Hanhyup에서 作出된 交雜區間에도 有意的인 差異가 없었으나 前者는 後者에 比하여 有意的인 差異로 優秀함이 認定되었다. 그리고 母系統에서는 Ross와 Hanhyup에서 生産된 交雜區들의 成績間에는 有意的인 差異로 간주될 수 없었으나 이들의 成績은 Hypeco에서 作出된 交雜區들과는 有意的인 差異로 뒤지는 結果를 나타내었다.

以上の 結果에서 父系統의 Hubbard와 母系統의 Hypeco가 優秀한 父, 母系統으로 思料되고 全体 交配組合中에서 Hubbard×Hypeco의 成績 2.25는 Table 10에서와 같이 飼料消費量이 가장 적은것에 크게 起因되었고 Hubbard×Ross와 Ross×Hypeco의 2.30, 2.32의 優秀한 成績은 Table 6에서와 같이 体重이 무거운 것에 起因된 것으로 判斷할 수 있는데 이런 本 試驗의 結果는 Hess와 Jull(1948, 1970)등의 報告와 같이 增体率이 優秀한 닭일수록 單位 体重增加에 所要된 飼料量이 減少된다는 結果와 一致되고 있으며 또한 複合形質인 飼料效率는 飼料攝取率과 의 關係도 增体量못지 않게 重要함을 優良交配組合인 Hubbard×Hypeco의 成績에서 認識할 수가 있었다.

(5) 經濟性 分析

8週齡時까지의 各 交雜區別 經濟性分析은 Table 15에서와 같이 支出之部와 收入之部로 나누어 支出은 브로일러 前期飼料(123원/kg) 後期飼料(120원/kg) 그리고 初生雛價格(Hanhyup, Hanhyup과의 交

Table 14. Analysis of variance and multiple range test for feed requirement.

S. V	D. F	S. S	M. S	F
Total	35	0.3217		
Bt. males	3	0.1112	0.0371	7.57**
Bt. females	2	0.0645	0.0323	6.59**
Bt. replications	2	0.0163	0.0082	1.67
Interaction male X female	6	0.0215	0.0036	0.74
Error	22	0.1082	0.0049	

Male lines	Hubbard	Ross	Hypeco	Hanhyup
Feed requirement	2.33	2.36	2.43	2.47

Female lines	Hypeco	Rose	Hanhyup	
Feed requirement	2.34	2.42	2.43	

雜種 : 130원, 其他 交雜種 : 150원)의 合計로 收入은 8 주령시의 市場 出荷價格(637원 / kg)으로 하였으며 그밖의 모든 交雜區에 共通적으로 經濟性에 關聯되는 要因들을 包含시키지 않았다.

支出의 平均은 77,295 원이었고 收入은 平均 130,431원으로서 各 交雜種들의 平均總 收益은 53,136 원 이었다. 手當 平均 收益은 各 交雜區의 總 收益에서 入金 目的으로 除한 값으로 全体 平均

Table 15. Economic Analysis

Items	Expenditure (B)						Income (A)		Profit (A-B)		
	0 ~ 4 wks		5 ~ 8 wks		Total feed cost (Won)	Chick cost (Won)	Total Expenditure (Won)	Total Body weight (kg)	Total Income (Won)	Total Profit (Won)	Profit Per bird (Won)
	Feed Consumption (kg)	Feed cost (Won)	Feed-Consumption (kg)	Feed cost (Won)							
A	139,728	17,187	364,198	43,704	60,891	15,600	76,491	198,980	126,750	50,259	418.8
B	137,356	16,395	366,841	44,021	60,916	15,600	76,516	206,849	131,763	55,247	460.4
C	136,021	16,731	366,786	44,014	60,745	15,600	76,345	207,954	132,467	56,122	467.7
D	134,775	16,577	367,882	42,946	59,523	15,600	75,123	200,771	127,891	52,768	439.7
E	132,510	16,299	365,662	42,799	59,098	18,000	77,098	191,459	121,959	44,861	373.8
F	148,561	18,273	388,226	46,587	64,860	18,000	82,860	229,856	146,424	63,564	529.7
G	133,757	16,452	360,394	43,247	59,699	18,000	77,699	204,640	130,356	52,657	438.8
H	136,150	16,746	357,816	42,938	59,684	18,000	77,684	196,921	125,439	47,755	398.0
I	132,655	16,317	333,422	40,011	56,328	18,000	74,328	190,654	121,447	47,119	392.7
K	139,026	17,100	361,117	43,334	60,434	18,000	78,434	220,508	140,464	62,030	516.9
I	138,617	17,050	350,023	42,003	59,053	18,000	77,053	205,204	130,715	53,662	447.2
M	133,435	16,337	362,464	43,496	59,909	18,000	77,909	203,296	129,500	51,591	429.9
Mean	136,880	16,837	360,485	43,258	60,095	17,200	77,295	204,758	130,431	53,136	442.8

* Feed cost : starter, 123 won / kg, finisher : 120won / kg

** Chick cost : Hanhyup & crossbruds of Handyup : 130 won, others : 150 won / Bird

*** Cost per 1 kg Broiler : 637 won.

은 442.8원 이었으며 各 交雜區別로는 F. (Hubbard × Ross)가 530원으로 가장 많았고 그 다음이 K (Hubbard × Hypeco)가 513원으로 다른 交雜區들 보다 높은 收益을 보인 반면 E (Hanhyup × Ross) 가 373.8원으로 가장 적은 收益의 成績을 보였다.

이의 成績들을 앞에서 記述한 經濟形質과 比較하여 볼때 8주령시 体重이 가장 무거웠고 飼料効率が 良好하였던 F 交雜區가 最大의 收益을 나타냈고 0~8 週까지의 飼料利用性이 가장 優秀했던 K의 收益도 많았으며 가장 收益이 낮았던 E의 境遇 生存率이 80.8%로써 가장 낮았던 것으로 思料된다.

以上の 結果에서 브로일러의 主要經濟形質인 体重, 飼料効率, 生存率이 收益에 크게 影響을 미치고 있음을 断定할 수가 있었다.

5. 要 約

브로일러 產肉能力 改良을 위한 優良 交配組合을 選拔할 目的으로 結合能力推定과 父系統 母系統의 選拔 指針을 分析하기 위하여 本 試驗은 1978年 9月 28日부터 1979年 1月 5日까지 약 14週間 父系統 4 鷄種과 母系統 3 鷄種으로부터 作出된 브로일러 1,440羽를 가지고 韓協種鷄場에서 實施 되었으며 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 브로일러의 生存率에서 雜種強勢의 効果는 나타나지 않았고 生存率의 改良을 위해서는 Hubbard

를 父系統으로 選拔하는 것이 바람직 한 것으로 思料되었다.

2. 8주령시 体重에서 父, 母系統 모두 Ross의 利用이 바람직스럽고 特殊結合能力을 利用한 優良交配組合으로는 Hubbard × Ross와 Ross × Hypeco의 交配組合으로 認定할 수 있었다.

3. 8주동안 飼料攝取量은 父系統에서 有意의으로 優秀했던 Hubbard와 Ross, 그리고 母系統에서는 体重增加에 比例해서 飼料攝取量이 增加되는 分布이지만 8週時 体重과 比較하여 Hypeco의 選拔이 有効함을 알 수 있었으며 특히 Hubbard × Hypeco의 交配組合은 飼料攝取量改良에 優良交配組合으로 認定되었다.

4. 飼料要求率에서 父系統으로는 Hubbard, 母系統으로는 Hypeco의 選拔이 優秀한 것으로 認定되었고 Hubbard × Hypeco, Hubbard × Ross 그리고 Ross × Hypeco의 交配組合이 優良한 것으로 判斷 되었다

5. 經濟性 分析에서는 8週 体重과 飼料効率が 優秀했던 Hubbard × Hypeco, Hubbard × Ross 交雜區가 가장 많은 收益을 나타내었다.

以上과 같은 結果로 볼때 父系統 選拔은 Ross와 Hubbard, 母系統에서는 Hypeco와 Ross를 通한 交配組合形成에서 Hubbard × Ross, Hubbard × Hypeco 그리고 Ross × Hypeco 등의 優良交配組合으로 브로일러 經濟形質인 生存率, 体重, 飼料攝取量, 飼料要求量의 改良이 이룩될 수 있는 것으로 判斷된다.

〈參 考 文 獻〉

1. Bell, A. E., C.H. More. B.B. Bohron and D.C. Warren, 1952. Systems of breeding designed to utilize heterosis in the domestic fowl. Poul. Sic. 31 : 11-22.
2. 대한양계협회 1979. 제11회 육용계경제능력검정성적.
3. Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F. tests, Biometrics, 11:1-42.
4. Dickerson, G.F., Q.S. Kinder, W.F. Krulger and H. C. Kempster, 1950, Heterosis from crossbreeding and outbreeding, Poul. Sic. 29 : 756 (Research Notes)
5. Fox. T. W. and B. B. Bahern, 1954. Analysis of feed efficiency among breeds of chicknse and its relationship to rate of growth. Poul. Sic. 33 : 549-561.
6. Ghostley, F., and A.W. Nordskog, 1951. Hybrid vigor in strain crossing and breed crossing, Poul. Sci. 30 : 914.
7. Glanzener, E.W. and W.L. Blow. 1951. Topcross testing for broiler production. Poul. Sci., 30 : 870-874.
8. Goto, E. and A.W. Nordskog 1959. Heterosis of Poultry, Poul. Sci., 38 : 1381-1388.

9. Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. *Austrian J. Biol. Sci.*, 9 : 463-493.
10. Hess, C.W. and M.A. Jull. 1948. A study of the inheritance of feed utilization efficiency in the growing domestic fowl, *poul. Sci.*, 27 : 24-39.
11. Hill, J.F. and A.W. Nordskog 1958. Heterosis in poultry, *Poul. Sci.*, 37 : 115-1169.
12. King, S. C. and J.H. Bruckner 1952. A comparative analysis of purebred and crossbred, *Poul. Sci.*, 31 : 1030-1036.
13. Marley, F.H.W. and J. Smith 1954. Studies in poultry breeding : a comparison between crosses of Australops and White Leghorns. *Agricultural Gazette N. S. W.*, 65 : 17-21.
14. Nordskog, A.W. and R.E. Phillips 1959. Heterosis in poultry 5, Reciprocal crosses involving Leghorns, Heavy breeds and Fayoumi, *Poul. Sci.*, 39 : 257-263.
15. 오봉국 1970. 종계개량과 수입계의 재이용에 관한 연구. *한국축산학회지* 제12권 1호 : 31-40.
16. 오봉국, 여정수 1977. 육용종계의 육종개발을 위한 교잡시험 2부. 계통의 우량교배조합선발시험과 브로일러의 능력검정시험, *서울대학교 농학연구*, 제2권 1호 : 173-189.
17. Snedecar, G.W. and W.G. Cochran. 1971. *Statistical methods*. The Iowa State University Press, Ames. Iowa, USA.
18. Warren, D.C. 1930. Crossbreeding of Poultry. *Kansas Agr. Exp. Sta. Bull.* 252 : 1-59.
19. Warren, D.C. 1942. The crossbreeding of poultry, *Téch, Bull, Kansas, Agri, Exp. Sta. No. 52* : 1-44.
20. Warren, D.C. and C.H. Morre 1956. Adult Mortality in reciprocal crosses of Leghorns and heavy breeds, *Poul. Sci.*, 35 : 1178.
21. Wyatt, A.J. 1953. Combining ability of inbred line of Leghorns. *Poul. Sic.*, 32 : 400-405. 30.