

肉用鷄의 腹腔脂肪蓄積에 對한 結合能力推定研究

鄭 船 富 · 鄭 鎰 鉦

畜產試驗場

Estimation of the Combining Abilities of Abdominal Fat Deposition of Broiler

Sun Boo Chung and Il Cheong Cheong

Livestock Experiment Station, O. R. D.

SUMMARY

Sixteen crosses from two strains of White Cornish and White Plymouth Rock were reared separately on floors and abdominal fat was measured every two weeks interval from two weeks to twelve weeks of age.

The abdominal fat weights surgically removed were slightly heavier in female than male.

Estimates of general combining ability variances of body weight showed significant at all weeks of age in both sexes but those of abdominal fat weight were significant at 2, 8, 10 and 12 weeks of age in female and 2, 6 and 12 weeks of age in male. In percentage of abdominal fat to body weight, the significant differences were observed at 10 and 12 weeks of age only in female.

The specific combining ability variances were significant at 4, 6, 10 and 12 weeks of age in female and 4, 8 and 12 weeks of age in male in body weight. In abdominal fat weight, there were significant differences at 4, 8, 10 and 12 weeks of age in female but no significant differences in male.

The specific combining ability variances of percentage of abdominal fat to body weight showed significant differences at 4 and 8 weeks of age in female but no significant difference in male.

I. 緒 言

國民所得의 向上에 따라 畜産物의 消費量은 最近 急激히 增加되고 있으며 特히 畜産物 中에서도 鷄肉의 消費量의 增加率이 가장 높다. 우리나라에서 飼育되고 있는 肉鷄는 1983年度 肉鷄 初生雛 出荷 統計에 依하면 145百萬首이고 이 肉鷄를 飼育하기 위하여 肉用鷄 飼料가 797,480톤이나 消費되었다. 肉用鷄를 飼育하는 農家에서는 肉用鷄에게 高熱量, 高蛋白質 飼料를 주어 短時日內에 出荷 体重에 到達시키려고 하고 있는데 이와같이 지나치게 높은 營養水準으로 肉用鷄를 飼育하면 腹腔內에 脂肪이 過多하게 蓄積되어 結局은 飼料의 消費를 가져오게 되며 이와같은 肉用鷄의 腹腔脂肪은 同一한 營養水準下에서 種鷄改良會社마다 差가 있다 (Griffiths 等, 1978). 鄭船富 等(1983)은 肉用鷄의 腹腔脂肪 蓄積量에 對한 遺傳力 推定 研究에서 肉用鷄의 腹腔脂肪 蓄積量은 遺傳的으로 影響을 받는다 고 하였으므로 本 研究은 肉用 實用鷄는 2品種, 4系統間 4元交雜種으로 生産되는 點을 감안하여 우선 系統間 單交雜時 腹腔脂肪 蓄積에 對한 結合能力을 推定하기 위하여 實施하였다.

研究史

肉用鷄의 腹腔脂肪의 蓄積에 關한 研究은 最近에 와서 主로 實施되고 있는데 腹腔脂肪의 蓄積量은 飼養管理 側面에서 볼 때 肉用鷄 飼料의 營養水準, 飼育季節, 飼育溫度, 鷄舍型態, 出荷日令에 따라 差가 있다고 하였으며 (Kubena 등, 1972, Deaton 등, 1974) 腹腔脂肪에 對한 遺傳的인 研究로서 Edwards와 Denman(1975)는 4週令時 体脂肪 蓄積量은 Light Brahma가 10.5%, White Plymouth Rock 10.2% Jersey Black Giant 9.5%, Single Comb White Leghorn 8.8%, Dark Cornish 8.6%로 体脂肪 蓄積은 品種間에 差가 있다고 하였으며 Littlefield(1972)와 Farr 等(1977)은 肉用 實用鷄 系統間에 腹腔脂肪 蓄積量에 差가 있다고 하였다. Ricard(1970)는 正常的인 닭의 遺傳因子와 同一한 遺傳子 座에 位置하고 있는 伴性 劣性 矮少因子 (Sex-Linked recessive dwarf gene)는 正常的인 닭보다 많은 体脂肪을 蓄積하도록 作用한다고 하였으며 Morteza와 Becker(1980)는 Coturnix quail에서 5~8週令 腹腔脂肪의 遺傳力은

0.33~0.65였다고 하였으며 鄭船富 等(1983)은 White Cornish와 White Plymouth Rock 單交雜種에서 腹腔脂肪量의 遺傳力은 8週時 0.517, 10週時 0.587, 12週時 0.657, 生体重에 對한 腹腔脂肪 比率의 遺傳力은 8週時 0.308, 10週時 0.372, 12週時 0.436이라고 하였다.

II. 材料 및 方法

1. 材 料

本 研究에 使用된 試驗雛는 1978年度에 Holland에서 導入하여 페세군 育種으로 改良해은 White Cornish 2系統과 White Plymouth Rock 2系統間 相互交雜에 依해 生産된 것으로서 人工授精 種卵 蒐集 孵化過程中 父母別로 血統을 管理하였다.

2. 方 法

1) 試驗雛의 飼養管理

試驗雛는 交配組合當 父 5首 母 15首 孵化直後 個体 固有番號를 적은 翼帶를 다리에 付着하고 血統簿에 그 個体的 父와 母 番號를 記錄한 후 交配組合別로 60首씩 分離 飼育하였다.

2) 試驗 飼料

試驗飼料는 N.R.C 飼養標準에 依해 畜産試驗場 配合飼料 工場에서 自体配合 하였는데 0~4週令은 前期飼料를, 5~12週는 後期飼料를 給與하였다.

3) 試驗成績 調査

① 体重側定

体重은 入雛後 매 2週間幅으로 12週令까지 側定하였으며 体重 測定時 誤差를 最少化하기 위하여 体重 測定日 午前 9時에 飼料와 물을 완전히 끊고 2時間이 經過한 11時에 測定하였다.

② 腹腔脂肪量 測定

2時間 絶食 絶水後 体重測定과 同時에 交配組合當 10首씩 屠殺하여 內臟을 切除한 후 筋骨周位에 附着되어 있는 脂肪을 完全分離하여 坪量하였다.

③ 結合能力 推定

結合能力은 Griffing(1956)의 Model I, Method 1에 依하여 推定하였다.

Table 1. Means and standard deviations

Sex	Traits	weeks of age					
		2	4	6	8	10	12
Female	Body weight(g)	174.8±3.41	432.0±4.31	861.6±7.47	1425.6±17.91	1895.3±25.11	2256.6±24.87
	Abdominal fat(g)	1.63±0.080	6.04±0.186	17.76±0.631	34.58±1.210	50.86±1.628	67.13±2.747
	Abdominal fat(%)	0.92±0.036	1.38±0.039	2.05±0.067	2.40±0.075	2.67±0.084	2.93±0.109
Male	Body weight(g)	187.5±3.13	468.9±4.21	1047.6±12.18	1731.2±18.04	2393.5±25.90	2929.4±33.20
	Abdominal fat(g)	1.71±0.098	5.88±2.001	18.63±6.137	33.84±1.249	50.00±1.935	65.95±2.63
	Abdominal fat(%)	0.93±0.060	1.24±0.038	1.76±0.051	1.93±0.065	2.09±0.070	2.25±0.084

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 性別 腹腔脂肪 蓄積量

本 研究에 供試된 肉鷄의 週令別 体重, 腹腔脂肪 및 生体重에 對한 腹腔脂肪比率은 Table 1 과 같다.

腹腔脂肪은 2 週令에도 蓄積이 되며 이때의 腹腔脂肪量은 암탉이 6.13g, 수탉이 1.71g으로 生体重對 比率은 암탉이 0.92%, 수탉이 0.93%이며 4 週令時 腹腔脂肪量은 각각 1.38% 및 1.24% 였고 6 週令에는 腹腔脂肪量이 암탉 17.76g, 수탉 18.63g으로 生体重對 比率은 암탉이 2.05%, 수탉이 1.76% 8 週令時 腹腔脂肪量은 암탉이 34.58g, 수탉이 33.84g으로 生体重對 比率은 암탉이 2.40%, 수탉이 1.93% 였으며 10 週令時 腹腔脂肪量은 암탉이 50.86g, 수탉이 50.00g으로 生体重對 比率은 암탉이 2.67% 수탉이 2.09% 였으며 12 週令時 腹腔脂肪量의 生体重對 比率은 4 週令부터 암탉이 수탉보다 높았다.

2. 腹腔脂肪의 遺傳力

腹腔脂肪의 遺傳力은 Table 2 와 같이 体重의 遺

傳力은 6~12 週에서 0.410~0.507 이었고 腹腔脂肪量의 遺傳力은 6 週令에는 0.162 로 낮았으나 8 週令에는 0.517, 10 週令에는 0.587, 12 週令에는 0.657 로서 週令이 지남에 따라서 遺傳力이 높아지는 경향이 있으며 生体重對 腹腔脂肪의 比率의 遺傳力은 6 週令에는 0.080 로 아주 낮은 遺傳力을 보였으나 8 週令에는 0.308 로서 상당히 높아졌고 10 週令에는 0.372, 12 週令에는 0.436 으로 腹腔脂肪量에서와 같이 週令이 많아짐에 따라 腹腔脂肪比率의 遺傳力이 높아졌는데 腹腔脂肪比率의 遺傳力은 腹腔脂肪量의 遺傳力보다는 낮았다.

3. 一般結合能力

本 研究에서 調査한 肉鷄의 性別 및 週令別 一般結合能力 分散의 平均平方和(Mean Square) 는 Table 3 에 表示하였는데 体重에 對한 一般結合能力은 암수 모두 各 週令別로 交配組合間에 有意性이 있었으며 腹腔脂肪量은 암탉에서는 2, 8, 10 및 12 週令에 1% 水準의 有意性이 있었으나 수탉에서는 2, 6 및 12 週令에서만 5% 水準의 有意性이 있었다. 生体重에 對한 腹腔脂肪의 比率은 암

Table 2. Heritabilities of the traits estimated

Traits	Weeks of age			
	6	8	10	12
Body weight (g)	0.451	0.410	0.457	0.504
Abdominal fat (g)	0.162	0.517	0.587	0.657
Abdominal fat (%)	0.080	0.308	0.372	0.436

Table 3. Analysis of variances of general combining abilities

Sex	Traits	Mean square					
		2wks	4	6	8	10	12
Female	Body wt. (g)	4248**	2492**	19811**	62254**	43147*	69486**
	Abd. fat (g)	0.43*	0.82	12.61	104.03**	219.58**	741.38**
	Abd. fat (%)	0.01	0.02	0.05	0.07	0.39*	1.01**
Male	Body wt. (g)	6278**	900*	12728**	53922**	45642*	204606**
	Abd. fat (g)	0.61*	0.73	16.94*	57.34	121.30	365.43*
	Abd. fat (%)	0.02	0.02	0.04	0.08	0.19	0.29

* P < 0.05, ** P < 0.01

암에서는 10 및 12週令에 5%水準의 有意性이 있었으나 수탉에서는 모든 週令에서 有意性이 없었다. Kanavikar 等 (1978)은 肉用鷄의 4 및 8 週令에 對해서 一般結合能力에 有意性이 있음을 보고한 바 있으나 腹腔脂肪量이나 生体重에 對한 腹腔脂肪 比率에 對한 一般結合能力 推定研究 報告는 찾아볼 수 없었다. 한편 腹腔脂肪量에 對한 一般結合能力 效果를 보면 Table 4와 같이 암탉에 있어서 父의 母系統으로 選拔 育成해온 White Cornish 種 B系統의 腹腔脂肪 蓄積量이 다른 系統보다 有意적으로 많았으며 父의 父系統으로 選拔해온 White Cornish 種 A系統과 母의 父系統으로 選拔해온 White Cornish C系統은 腹腔脂肪 蓄積量이

中間에 屬하였으며 母의 母系統으로 選拔해온 White Plymouth Rock D系統은 腹腔脂肪 蓄積量이 가장 적었는데 一般的으로 腹腔脂肪의 蓄積量은 成長率이 높은 경우 높은 경향이 있었고 수탉에 있어서도 암탉에 있어서와 같이 White Cornish B系統과 White Plymouth Rock C系統이 他 系統보다 腹腔脂肪量이 有意적으로 높았으며 White Cornish A系統과 White Plymouth Rock D系統의 腹腔脂肪量이 적었는데 이와같은 것은 암탉이나 수탉에서 같은 경향을 보였다. 한편 腹腔脂肪의 生体重對比率에 있어서는 암탉에서만 10 및 12週令時 一般結合能力에 有意性이 있었으므로 10 및 12 週令時의 腹腔脂肪 比率에 對한 一般結合能力 效果를 보면

Table 4. Estimates of general combining ability (G.C.A) effects in each strain on abdominal fat in female.

Sex	Weeks	GCA effects (\hat{g}_i) of the strain				
		Mean	A	B	C	D
Female	2	1.63 ^g	0.105 ^{ab}	0.230 ^a	-0.025 ^{ab}	-0.310 ^b
	8	34.58 ^{ab}	-0.925 ^{ab}	0.175 ^{ab}	4.725 ^a	-3.975 ^b
	10	42.28	-3.425 ^b	5.625 ^a	3.175 ^{ab}	-5.375 ^b
	12	67.13	-0.125 ^{bc}	9.550 ^a	3.725 ^{ab}	-13.150 ^c
Male	2	1.71	0.033 ^{ab}	0.323 ^a	-0.005 ^{ab}	-0.350 ^b
	6	18.63	-1.631 ^b	0.056 ^{ab}	1.894 ^a	-0.319 ^b
	12	65.95	-5.875 ^b	7.800 ^a	3.500 ^{ab}	-5.425 ^b

Table 5 와 같이 腹腔脂肪量에서 一般結合能力 效果가 가장 낮았던 White Plymouth Rock種 D系統이 一般結合能力 效果가 有意的으로 높았고 White Cornish種 A系統과 White Plymouth Rock種 C系統은 中間 程度였으나 腹腔脂肪量에서 一般結合能力 效果가 가장 높았던 White Cornish 種 B系統은 腹腔脂肪 比率의 一般結合能力 效果가 가장 낮았는데 이 結果로 보면 White Plymouth Rock種 D系統은 發育이 늦은 반면 腹腔脂肪 蓄積量은 적으나 体重對 腹腔脂肪 蓄積 比率이 높으며 White Cornish 種 B系統은 腹腔脂肪 蓄積量은 많았으나

体重對 腹腔脂肪 蓄積 比率이 낮았다 따라서 肉用鷄로서는 体重對 腹腔脂肪 蓄積 比率이 낮은 系統을 選拔, 育成하는 것이 바람직한 것으로 생각 된다.

4. 特殊 結合能力

本 研究에서 推定된 性別 및 週令別 特殊結合能力 分散의 平均 平方和는 Table 5 와 같이 体重에 있어서 암탉은 4, 6, 10 및 12週令에 有意性이 있었고 수탉은 4, 8 및 12週令에 有意性이 있었다. 腹腔脂肪의 特殊結合能力 分散의 平均 平方和는 암

Table 5. Analysis of variances of specific combining abilities

Sex	Traits	Mean square					
		2wks	4	6	8	10	12
Female	Body wt. (g)	249	2445**	2824**	12141	22850*	16598**
	Abd. fat (g)	0.21	4.85**	6.16	76.12**	123.13**	327.38**
	Abd. fat (%)	0.01	0.14**	0.04	0.23	0.18	0.40
Male	Body wt. (g)	93	1419**	1892	16778**	21556	59143**
	Abd. fat (g)	0.07	1.31	4.17	35.91	28.73	173.70
	Abd. fat (%)	0.03	0.03	0.02	0.05	0.04	0.13

* P < 0.05, ** P < 0.01

암탉에 있어서 体重에서와 같이 4, 8, 10 및 12週令에서有意성이 있었으나 수탉에서는各週令別로有意성이 없었고 生体重에 對한 腹腔脂肪 比率의 特殊結合能力 分散의 平均 平方和는 암탉에 있어서는 4 및 8週令에서有意성이 있었으나 수탉에서는 모든週令에서有意성이 없었으며 腹腔脂肪에 대한 다른 研究 報告는 찾아볼 수 없어 比較 考察이 不可能하였다.

한편 腹腔脂肪量 및 腹腔脂肪比率에 대한 特殊結合能力에서有意성이 있었던週令에 限하여 推定한 結果는 Table 6 과 같이 腹腔脂肪 蓄積量의 特殊結合能力 效果는 BC交配組合이 4, 8, 10 및 12週令에서 가장 높은 效果를 보였으며 BD交配組合은 가장 낮은 效果를 보였으나 其他 交配組合은 中程度의 效果를 나타냈다. 한편 生体重에 對한 腹腔脂肪 比率의 特殊結合能力의 效果에 있어서는 腹腔脂肪量에서 가장 높은 特殊結合能力 效果를 보였던 BC 交配組合이 腹腔脂肪 比率에 對한 特殊結合能力 效果도 가장 높게 나타났으며 腹腔脂肪에서 가장 낮은 特殊結合能力 效果를 보였던 BC 交配組合이 腹腔脂肪 比率에 대한 特殊結合能力의 效果도 가장 낮은 傾向을 보였다.

以上の 結果를 綜合해 볼 때 肉用鷄의 腹腔脂肪 蓄積 比率는 암탉이 수탉보다 많으며 腹腔脂肪 蓄積에는 相加的 遺傳效果인 一般結合能力의 作用을 많이 받으며 非相加的 遺傳 效果인 特殊結合 能力의 效果도 다소 作用을 받지만 一般 結合能力보다는 重要하지 않은 것으로 보여 肉用鷄의 腹腔脂肪

을 減少시키기 위해서는 純鷄 選拔時 腹腔脂肪 蓄積이 적은 個體 및 家系를 選拔하여 實用鷄에서 腹腔脂肪의 蓄積을 減少시키도록 하여야 할 것으로 생각된다.

IV. 適 要

本 研究는 肉用鷄의 腹腔脂肪 蓄積에 대한 結合能力推定을 爲하여 White Cornish 2 系統과 White Plymouth Rock 2 系統을 相互 逆交配시켜 16個 交配組合을 生産하여 各 交配組合當 60首씩 960首를 血統繁殖시켜 2週 간격으로 体重, 腹腔脂肪量 및 体重에 對한 腹腔脂肪 比率에 대한 結合能力을 推定하였다.

1. 肉鷄의 腹腔脂肪量의 生体重 對 比率는 4週令부터 암탉이 수탉보다 높았다.
2. 一般結合能力에 있어서 体重은 암수 공히 各週令에有意성이 있었으며 腹腔脂肪量에서 암탉은 2, 8, 10 및 12週令에有意성이 있었고 수탉은 2, 6 및 12週令에有意성이 있었으며 腹腔脂肪의 生体重 對 比率에서는 암탉은 10 및 12週令에有意성이 있었으나 수탉에서는有意성이 없었다.
3. 特殊結合能力에서 体重은 암탉에서 4, 6, 10 및 12週令 수탉에서 4, 8, 및 12週令에有意성이 있었으며 腹腔脂肪量은 암탉에서 4, 8, 10 및 12週令에有意성이 있었으나 수탉에서는有意성이 없었으며 腹腔脂肪의 生体重 對 比率는 암탉에서 4 및 8週令에有意성이 있었으나 수탉에서는有意성이 없었다.

Table 6. Estimates of specific combining ability(SCA) effects in each crossbred on abdominal fat and percentage of abdominal fat in female progenies.

Weeks	SCA effects (Sij)					
	AB	AC	AD	BC	BD	CD
	Abdominal fat (g)					
4	0.79 ^{ab}	-0.55 ^{ab}	0.40 ^{ab}	2.33 ^a	-0.73 ^b	0.89 ^{ab}
8	-1.63 ^{ab}	-5.38 ^b	7.53 ^a	7.13 ^a	-8.98 ^b	-0.33 ^{ab}
10	-6.08 ^{bc}	-10.23 ^c	6.73 ^{ab}	10.83 ^a	-3.63 ^{bc}	0.23 ^{bc}
12	8.55 ^b	10.83 ^a	1.75 ^b	14.70 ^a	1.58 ^b	-13.10 ^c
	Percentage of abdominal fat (%)					
4	-0.19 ^b	-0.15 ^b	0.04 ^{ab}	0.40 ^a	-0.13 ^c	0.12 ^b
8	-0.02 ^b	-0.32 ^c	0.34 ^a	0.31 ^a	-0.56 ^c	-0.06 ^b

V. 引用文献

1. Becker, W.A., J.V. Spencer, L.W. Mirosh, and J.A. Verstrate, 1981. Abdominal and carcass fat in five broiler strains. *Poultry Sci.* 60:693-697.
2. Deaton, J.W., L.F. Kubena, T.C. Chen, and F.N. Reece, 1974. Factors influencing the quantity of abdominal fat in broilers. 2. Cage versus floor rearing. *Poultry Sci.* 53:574-576.
3. Edwards, H.M. and F. Denman, 1975. Carcass composition studies. 2. Influence of breed, sex and on gross composition of the carcass and fatty acid composition of the adipose tissue. *Poultry Sci.* 54:1230-1238.
4. Griffing, B., 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australian J. Biol. Sci.* 9:463-493.
5. Griffiths, L., S. Leeson, and J.D. Summers, 1978. Studies on abdominal fat with four commercial strains of male broiler chicken. *Poultry Sci.* 57:1198-1203.
6. Kanavikar, C.R., B.S. Ramappa, B.M. Hanumaiah, B.M., 1978. Estimation of general and specific combining abilities for traits of economic importance in meat type chicken. *Indian J. Poultry Sci.* 13:1-8.
7. Kubena, L.F., B.D. Lott, J.W. Deaton, F.N. Reece, and J.D. May, 1972. Body composition of chicks as influence by environmental temperature and selected dietary factors. *Poultry Sci.* 51:517-522.
8. Morteza, S. and W.A. Becker, 1980. Heritability and genetic correlations of body weight and surgically removed abdominal fat in Coturnix Quail. *Poultry Sci.* 59:1977-1984.
9. Ricard, F.H., 1970. Etude Dun gene de nanisme Lie au sexe chez la poule. IV. Observations sur La croissance et les caracteristiques de jeune poulet. *Ann. Genet. Sel. Animal.* 2:19.
10. 鄭船富, 鄭鉉鈺, 李文演, 1983. 肉用鷄의 体重과 腹腔脂肪에 대한 遺傳力과 遺傳相關 推定에 관한 研究. *韓畜會誌.* 25(5): 482-486.