

Mouse 의 生時 및 離乳時 形質에 對한 遺傳分析

崔 光 洙 · 朴 恒 均 · 玄 柄 和

慶北大學校 農科大學 酪農學科

Genetic Analysis for Traits at Birth and Weaning in Mice

Choi, Kwang Soo · Park, Hang Kyun · Hyun, Byung Hwa

Dept. of Dairy Science, Coll. of Agric., Kyungpook Natl. Univ.

Summary

The study was conducted to obtain some genetic information for breeding of mice. Average performance, heterosis and genetic variance were estimated with 362 progenies from a full diallel cross of four lines of mice (BALB/c, CBA, C3H and C57BL). The progenies were reared at the Experimental Animal Farm, College of Agriculture, Kyungpook National University from November, 1984 to February, 1985.

Data for litter size, sex ratio, body weight and weaning rate were analyzed into heterosis effects, and genetic variance with Hayman's model.

The results obtained are summarized as follows :

1. Average performance was 7.54 in litter size, 53.20% in sex ratio, 1.55 g in birth weight, 10.45 g in weaning weight and 94.13% in weaning rate.
2. The estimated heterosis was 6.97% in litter size, 7.26% in sex ratio, 6.08% in birth weight, 3.54% in weaning weight and 2.05% in weaning rate, respectively.
3. Additive gene effects were not observed in litter size, sex ratio, birth weight, weaning weight and weaning rate. In litter size and weaning weight, dominance effects were observed, which were shown due to individual crosses in litter size and were shown mean dominance effects of parental line in weaning weight. Mat-Maternal effects appeared in birth weight and weaning weight, and reciprocal effects were observed in weaning weight.

結 論

實驗動物 중 널리 利用되는 rat와 mouse 는 우리나

라에서도 現在 一部 研究機關에서 飼育되고 있긴 하지만, 系統의 維持 保存에 급급한 實情으로, 實驗動物에 對한 遺傳現象 究明 및 遺傳의 으로 純粹한 實驗動物

生産을 위한 研究가 수행되지 못하고 있다. 外國의 경우 mouse의 形質에 對한 遺傳 變異의 推定에 對하여 상당한 研究가 行하여지고 있다.

産存數의 平均 能力에 對하여 Weir (1960)은 BALB/c 3.9두, C3H 6.0두, C57BL/6 6.3두로, Schlager와 Roderick(1968)은 BALB/c 3.9두, CBA/J 5.3두, C3H/HeJ 6.2두, C57BL 6.3두로, Altaman과 Katz (1979)은 BALB/c 5.2두, CBA 6.3두, C3H 6.3두, C57BL 7.0두로, Festing(1979)은 BALB/c 5.2두, CBA 5.8두, C3H 5.9두, C57BL/6 6.2두 등으로 報告하였으며, Miller等(1963)은 産仔數는 優性效果 및 環境變異의 影響을 많이 받는다고 報告하고 있다.

體重의 平均 能力에 對하여, El Oksh等(1967)은 自体 實驗室에서 維持해온 系統의 育種試驗에서 生時 體重 1.35~1.39g, 21日齡 體重 8.31~9.88g으로, White等(1968)은 選拔試驗에 使用된 control群의 生時 體重 1.45~1.50g, 21日齡 體重 10.18~10.22g으로 報告하였으며, Bradford(1971)은 control群에서 21日齡 體重 10.1-10.5g으로 報告하였다.

性비에 있어서는 Weir(1960)은 BALB/c 52.5%, C3H 52.2%, C57BL/6 52.3%로 報告하였고, Schlager와 Roderick(1968)은 性비의 遺傳力은 0.012-0.013程度로 아주 낮으며, 各 系統別 性비는 BALB/c 49.2%, CBA/J 52.2%, C3H/HeJ 51.9%, C57BL/6J 51.6%로 報告하였으며, Altman과 Katz (1979)은 BALB/c 49.2%, CBA 49.9%, C3H 52.2% (生時 性비), C57BL 51.9%로 報告하였다.

系統間의 交雜試驗 結果에 關해서 Jamison等(1975) Hörstgen-Schwark等(1984 a,b)은 系統間 交雜結果 産仔數, 體重, 成長率 등이 優秀하다고 報告하였으며 Legate와 Farthing(1962), Bradford(1971)等도 같은 結果를 報告하였다.

産仔數의 遺傳 分散에 關하여 Rahnefeld와 Comstock (1966)은 additive genetic variance는 0.143으로 全体 變異中 4%를 차지한다고 報告하였으며, Falconer(1960), Dalton과 Bywater(1963)은 各各 15%, 6%로 低체로 낮게 報告하여 環境의 影響을 많이 받는 것으로 나타냈다.

體重에 關하여 Legates와 Farthing(1962)은 21日齡에서 母體 效果가 65%程度 關여하는 것으로 報告하였고, El Oksh等(1967)은 生時 體重에서는 61%,

21日齡 體重에서 52%를 차지한다고 하였으며, Jamison等(1975)은 21日齡 體重에서 遺傳子의 相加的 遺傳分散에는 有意성이 없고, reciprocal effect에는 有意성이 있음을 報告하였다.

따라서, 本 研究는 現在 우리나라에서 飼育되고 있는 mouse 中 BALB/c, CBA, C3H, C57BL等 4系統의 能力을 調査하고, 系統間 交雜에 의한 雜種強勢의 크기와 遺傳變異 등을 推定하여 實驗動物의 育種開發에 必要한 基礎資料를 얻고져 隨行된 것이다.

材料 및 方法

1. 供試材料 및 交配方法

本 研究에 供試된 mouse는 慶北大學校 農科大學 附屬動物飼育場에서 飼育中인 BALB/c, CBA, C3H, C57BL의 4系統을 4×4 兩面交雜시킨 것으로 1984年 11月부터 1985年 2月까지 4個月間에 걸쳐 交雜, 飼育한 것이다.

위 4系統을 4×4 兩面交雜시켜 生産된 16個 交配組合의 後代를 亂塊法 3反覆으로 配覆하였는데, cage frame 1段을 1集區로 하여 同一 cage frame 上

Table 1. Number of progenies produced by 4×4 diallel crossing

Sire	×	Dam	Replication			Total
			1	11	111	
Purebred						
BALB/c	×	BALB/c	3	6	9	18
CBA	×	CBA	8	9	9	26
C3H	×	C3H	6	5	9	20
C57BL	×	C57BL	8	7	7	22
Subtotal			25	27	34	86
Crossbred						
BALB/c	×	CBA	4	3	8	15
BALB/c	×	C3H	4	6	8	19
BALB/c	×	C57BL	11	2	7	20
CBA	×	BALB/c	10	3	11	24
CBA	×	C3H	99	9	9	27
CBA	×	C57BL	8	6	10	24
C3H	×	BALB/c	13	11	11	35
C3H	×	CBA	5	6	8	19
C3H	×	C57BL	8	9	10	27
C57BL	×	BALB/c	3	12	7	22
C57BL	×	CBA	10	9	9	28
C57BL	×	C3H	4	8	4	16
Subtotal			89	84	103	276
Total			114	111	137	362

에 3段을 配置하였다. 交配 및 集區別 供試 頭數는 table 1과 같다.

2. 飼養管理

1) Mouse는 가로 20.5 cm, 세로 14 cm, 높이 12.2 cm의 나무 cage에서 飼育하였다.

2) 飼料 및 물은 自由로이 攝取토록 하였으며, 飼料는 實驗動物飼料(第一飼料, TDN; 73.0%以上, 粗蛋白質; 22.0%以上)를 주로 給與하였으며, 어린 송아지 配給飼料(畜協中央會, TDN; 76%以上, 粗蛋白質; 19.0%以上)와 肉鷄前期配合飼料(畜協中央會, ME; 3000 kcal 粗蛋白質; 19.0%以上)를 混合한 것을 補充 結與하였다.

3) 溫度는 거의 20~22°C를 維持하였으며, 濕度는 약 40-55%를 維持하고, 點燈管理는 12時間을 基準으로 午前 7時에 點燈하였다.

4) 交配에 利用된 수컷은 後代 生産 後 cage로 부터 分離하였으며, 生産된 後代는 生後 21日에 離乳 시키고 암수를 區分 飼育하였다.

3. 調査方法

産仔數, 體重, 性比는 다음과 같이 調査하였다.

1) 産仔數: 生時 腹當 새끼수를 調査하였다.

2) 性比: 生時에 外部 生殖器의 形態에 따라 1次로 性を 區分하였으며, 離乳時 이를 確認하여 生存離乳 頭數에 對한 수컷의 百分比로 나타냈다.

3) 體重: 生時 體重은 1日 1回 分娩 狀態를 調査하여 全體의 體重으로 測定하였으며, 21日齡 體重은 個體別로 生後 21日에 測定하였다.

4. 分析方法

調査된 資料는 Hayman(1954a, 1954b)의 兩面交雜(diallel cross) 方法에 따라 Apple-II personal computer를 利用하여 分析하였다.

Hayman(1954)은 이 分析法에서 兩親이 homo 이고, 各 遺傳子의 作用은 獨立의이며, 複對立遺傳子가 存在하지 않고, 各 兩親사이에 遺傳子가 獨立의으로 分布하고 있으며, 正逆交雜의 F₁사이에 是 差異가 없다는 等의 몇 가지를 假定하고 遺傳 分散 成分을 推定하였는바 本研究에서도 이 假定을 그대로 適用하였다.

遺傳 分析에 利用된 Hayman(1954 a)의 統計的 模型(statistical model)은 다음과 같다.

$$Y_{rs} = m + jr + js + jrs + kr - ks + krs$$

where

Y_{rs}: the observation for the individual cross of the rth line and sth line

m: grand mean

j_r(j_s): the contribution of the rth(sth) line

j_{rs}: the contribution of the interaction between the rth line and sth line

k_r and k_s: the contribution of the rth line and sth line used as sires and dams in the reciprocal crosses

k_{rs}: the contribution of the interaction between the rth line and sth line in the individual sets of reciprocal crosses

Table 2. Derivation of the sum of squares in the analysis of variance of a diallel table

S.V.	Con- stant	Sum of squares	Degree of freedom
a	j _r	$\Sigma(Y_{r.} + Y_{.s})^2 / 2n - 2Y_{..}^2 / n^2$	n - 1
b	j _{rs}	$\Sigma Y^2_{rs} + Y^2_{..} / n^2 - \Sigma(Y_{rs} - Y_{sr})^2 / 2 - \Sigma(Y_{r.} + Y_{.s})^2 / 2n$	$\frac{1}{2}n(n-1)$ n - 1
c	k _r	$\Sigma(Y_{r.} - Y_{.s})^2 / 2n - \sum_{r>s} \Sigma(Y_{r.} - Y_{.s})^2 / 2n$	$\frac{1}{2}(n-1)(n-2)$
Total		$\Sigma Y^2_{rs} - Y^2_{..} / n^2$	3n ² - 1

where

a: variation between the mean effects of each parental line, or the additive portion of gene effect

b: the excessive effect of the parental lines due to crossing, interaction of parental lines, or the dominant effect of gene at some of the loci

c: average maternal effects due to the variation between the total of the reciprocal crosses of parental lines

d: maternal effect due to the variation within the individual sets of reciprocal crosses, not ascribed to c

Y_{rs}: the score of the cross between lines r and s, that is, the entry in the rth row and the sth column

Ysr: the score of the reciprocal cross
 Yr.: the sum of the r th array (r th row)
 Y. s: the sum of the s th array (s th column)
 Y..: the sum of all entries in the diallel table

各要因에 대한 偏差의 平方和는 table 2와 같은 分散 分析表에서 算出하였다.

위의 model과 table 2에서 a(jr)는 相加的 遺傳子에 基因한 遺傳分散이며, b(jrs)는 兩親 系統間의 相互作用에 의한 非相加的 遺傳分散으로 複對立 遺傳子가 存在하지 않는다는 Hayman (1954 a)의 假說에 따라 遺傳子의 優性效果를 나타낸다. 이 優性效果는 다음과 같이 그 效果가 分割되었으며 分割된 各 要因에 對한 偏差의 平方和는 table 3과 같은 分散 分析表에 依하여 算出되었다.

$$\text{即 } jrs = l + lr + ls + lrs$$

where

l: the overall contribution of the interaction between the lines

lr(ls): the contribution of the interaction of the r th and the s th lines

lrs: the contribution of the interaction of the r th line and the s th line in the individual crosses.

따라서, 앞의 Hayman (1954a)의 model은 다음과 같이 된다.

$$Yrs = m + jr + js + l + lr + ls + lrs + kr - ks + krs$$

Table 3. The analysis of variance of b(jrs) effects

S.V.	Con- stant	Sum of squares	Degree of freedom
b ₁	l	(Y.. - nY.) ² / n ² (n-1)	1
b ₂	lr	Σ(Yr. + Y.s - nYr) ² / n(n-2) - (2Y.. - nY.) ² / n ² (n-2)	n-1
b ₃	lrs	Σ(Yrs + Ysr) ² / 4 - ΣY ² _r - Σ(Yr. + Y.s - 2Yr) ² / 2(n-2) + (Y.. - Y.) ² / (n-1)(n-2)	$\frac{n(n-3)}{2}$

where

b₁: overall dominance effect, or mean dominance

deviation of parental lines

b₂: dominance effect due to individual lines, or line dominance effect

b₃: dominance effects due to individual crosses, or cross dominance effect

and

Yr: the scores of the rth parental line

Y.: the sum of the scores of the parental lines

* For the other nomenclature of this table, see table 2 footnote.

即, 兩親 系統間의 相互作用에 依한 優性效果(b)는 그 系統의 平均 優性效果(b₁)와 特定 系統에 依한 優性效果(b₂) 및 殘餘 優性效果 即, 各 交配組合에 따른 優性效果(b₃)로 分割되며, c(kr)는 母本效果들, 그리고 d(krs)는 特定組合에 있어서의 相反交雜 效果를 나타낸다.

各 要因의 偏差의 平方和는 該當 交配組合의 合計 또는 平均에서 算出하였다. 有意性 檢定은 各 要因 效果와 反復間의 交互作用에 對한 分散에서 各 要因 效果 別로 F檢定하였다.

結果 및 考察

1. 平均能力 및 雜種強勢 效果

各 交配組合別 平均能力과 雜種強勢 效果는 table 4에 나타난 바와 같다.

産仔數를 보면 全体 平均 産仔數는 7.54 頭이고, 純種 系統의 平均 産仔數는 7.17 頭, 系統間 交雜區의 平均 産仔數는 7.67 頭로서, 雜種強勢의 크기는 6.97%로 나타났으며, 純種 系統 中에는 CBA系統이 8.67頭로서 가장 많았고 BALB/c 系統이 6.00 頭로서 가장 적었으며, 系統間 交雜區에서는 C3H × BALB/c 가 11.67 頭로서 가장 많았으며, BALB/c × CBA가 5.00 頭로서 가장 적은 數値를 보였다. 이러한 數値는 Weir (1960)의 BALB/c 4.5 頭, C3H 6.0 頭, C57BL/6 6.3 頭와, Schlager 와 Roderick (1968)의 BALB/c J 3.9 頭, CBA/J 5.3 頭, C3H/HeJ 6.2 頭, C57BL/6J 6.3 頭와 Festing (1979)의 BALB/c 5.2 頭, CBA 5.8 頭, C3H 5.9 頭, C57BL/6 6.2 頭 등에 비해 많은 傾向을 보이고 있는 바 이러한 差異는 Miller 등 (1963)이 報告한 바와 같이 優性效果 및 環境變化 等

Table 4. Average performance by mating group and heterosis effects in each trait

	sire	× dam	Litter size	Sex ratio (%)	Body weight (g)		Weaning rate (%)
					At birth	At weaning	
Pure-bred	BALB/c	× BALB/c	6.00 ± 1.73	38.90 ± 20.04	1.68 ± 0.10	12.48 ± 1.39	100.00 ± 0.00
	CAB	× CBA	8.67 ± 0.33	46.73 ± 8.51	1.49 ± 0.14	9.25 ± 0.40	96.30 ± 3.70
	C3H	× C3H	6.67 ± 1.20	48.07 ± 9.34	1.37 ± 0.24	10.25 ± 0.60	87.03 ± 6.67
	C57BL	× C57BL	7.33 ± 0.33	68.43 ± 8.77	1.38 ± 0.08	8.71 ± 0.75	87.50 ± 12.50
	Mean		7.17 ± 0.55	50.43 ± 6.31	1.48 ± 0.07	10.18 ± 0.57	92.71 ± 3.55
Cross-bred	BALB/c	× CBA	5.00 ± 1.53	33.33 ± 22.05	1.82 ± 0.09	12.63 ± 0.98	91.67 ± 8.33
	BALB/c	× C3H	6.33 ± 1.45	50.90 ± 12.47	1.70 ± 0.06	12.14 ± 0.64	100.00 ± 0.00
	BALB/c	× C57BL	6.66 ± 2.60	50.43 ± 12.73	1.43 ± 0.05	9.83 ± 0.33	100.00 ± 0.00
	CBA	× BALB/c	8.00 ± 2.52	59.10 ± 21.47	1.53 ± 0.08	10.48 ± 0.64	88.90 ± 11.10
	CBA	× C3H	9.00 ± 0.00	40.70 ± 9.79	1.40 ± 0.07	8.80 ± 0.56	96.30 ± 3.70
	CBA	× C57BL	8.00 ± 1.15	60.83 ± 5.83	1.46 ± 0.02	9.25 ± 0.51	96.67 ± 3.33
	C3H	× BALB/c	11.67 ± 0.67	56.83 ± 2.33	1.53 ± 0.03	9.27 ± 0.89	97.33 ± 2.67
	C3H	× CBA	6.33 ± 0.88	53.60 ± 14.87	1.53 ± 0.04	10.44 ± 1.12	87.77 ± 6.19
	C3H	× C57BL	9.00 ± 0.58	48.07 ± 9.34	1.36 ± 0.04	9.18 ± 0.32	93.33 ± 6.67
	C57BL	× BALB/c	7.33 ± 2.60	65.47 ± 21.85	1.73 ± 0.18	12.22 ± 1.32	83.33 ± 9.61
	C57BL	× CBA	9.33 ± 0.33	71.50 ± 3.29	1.49 ± 0.03	9.54 ± 0.03	100.00 ± 0.00
	C57BL	× C3H	5.33 ± 1.33	58.33 ± 8.33	1.87 ± 0.13	12.66 ± 1.11	100.00 ± 0.00
	Mean		7.67 ± 0.48	54.09 ± 3.69	1.57 ± 0.03	10.54 ± 0.30	94.61 ± 1.65
	Total	mean	7.54 ± 0.39	53.20 ± 3.16	1.55 ± 0.03	10.45 ± 0.27	94.13 ± 1.51
	Heterosis	Amount *	0.50	3.66	0.09	0.36	1.90
Percent **		6.97	7.26	6.08	3.54	2.05	

* : Amount of heterosis = mean of crossbred - mean of purebred

** : Percent of heterosis = $\frac{\text{amount of heterosis}}{\text{mean of purebred}} \times 100$

이 작용한 것으로 思料된다.

性比에서는 全体 平均 性比가 53.20%로서, 純種 系統의 平均 性比는 50.43% 系統間 交雜區의 平均 性比는 54.09%로서, 雜種強勢의 크기는 7.26%로 나타났다. 純種 系統中 C57BL 系統이 68.43%로 가장 높았고 BALB/c 系統이 38.9%로 가장 낮았으며, 系統間 交雜區에서 C57BL × CBA가 71.5%로 가장 높았고, BALB/c × CBA가 33.3%로 가장 낮았다. 이러한 成績은 Weir (1960)의 BALB/c 52.5%, C3H 52.2%, C57BL/6 52.3%와 Schlager와 Roderick (1968)의 BALB/cJ 49.2%, CBA/J 52.2%, C3H/HeJ 51.9%, C57BL/6J 51.6%와 Altman과 Katz (1979)의 BALB/c 49.2%, CBA 49.9%, C3H 52.2% (生時 性比), C57BL 51.9% 등의 報告와 상당한 差를 보이고 있는 바, 이러한 차이는 性比에 關한 遺傳力이 0.012-0.013 程度로 아주 낮다는 Schlager와 Roderick (1968)의 報告와 같이 環境의 影響

이 많이 基因한 것으로 思料된다.

生時 体重에서 全体 平均이 1.55g이며, 純種 系統의 平均 体重은 1.48g, 系統間 交雜區의 平均 体重은 1.57g으로서 雜種強勢의 크기는 6.08%이었다. 純種 系統中 BALB/c 系統이 1.68g으로 가장 무거웠고, C3H 系統이 1.37g으로 가장 낮았으며, 系統間 交雜區中 C57BL × C3H가 1.87g으로 가장 높았으며, C3H × C57BL이 1.36g으로 가장 낮은 數值를 보였다. 이러한 成績은 El Oksh等 (1967)이 自体 實驗室에서 維持해온 系統의 育種試驗에서 얻은 1.35-1.39g과 White等 (1968)의 選拔試驗에서 利用된 control 群의 1.45-1.50g 등에 비해 약간 무거운 것으로 나타났으며, 雜種強勢 現象도 Hörstgen-Schwark等 (1984)의 1.6%에 비해 크게 나타났는 바 이는 系統間的 交雜에 따르는 遺傳子의 非相加的 遺傳 分散의 效果가 크게 나타난 것이라 思料된다.

離乳時 体重 (21日齡)에서는 全体 平均 体重이 10.

45g이며, 純種 系統의 平均 体重은 10.18g, 系統間 交雜區의 平均 体重은 10.54g으로서, 雜種強勢의 크기는 3.54%로 나타났다. 純種系統 中 BALB/c系統이 12.48g으로 가장 무거웠고 C57BL系統이 8.71g으로 가장 낮았으며, 系統間 交雜區에서는 C57BL × C3H가 12.66g으로 가장 높았고, CBA × C3H가 8.80g으로 가장 낮은 數值를 보였다. 이러한 成績은 El Oksh等(1967)의 自体 實驗室의 系統의 育種試驗에서 얻은 8.31-9.88g과, White等(1968)의 選拔試驗 中 얻은 control群의 10.18-10.22g과 Bradford(1971)의 control群의 10.1-10.5g과 거의 비슷한 傾向이었다.

離乳率에서 全体 平均 94.13%의 離乳率을 나타냈는데 이는 全体 362頭 中 344頭의 離乳時 生存을 나타냈으며, 純種 系統의 平均은 92.71%, 系統間 交雜區의 平均은 94.61%로서 雜種強勢의 크기는 2.05%이었다. 純種 系統 中 BALB/c系統이 100%로 全部 離乳를 한 반면, C3H系統이 87.03%의 離乳를 나타냈으며, 系統間 交雜區 中 BALB/c × C3H, BALB/c × C57BL, C57BL × CBA, C57BL × C3H의 4交雜이 100%를 나타낸 반면 C57BL × BALB/c가 83.33%의 離乳率을 나타냈다.

離乳에 關한 外國의 報告를 찾아 보기 어려워 比較할 수 없었다.

2. 遺傳 分散

産仔數, 性比, 体重 및 離乳率의 遺傳分散 推定 結果는 table 5와 같다.

産仔數의 境遇 相加的 遺傳分散(a)은 2.33으로 全体 變異의 5.25% 程度를 차지하는 것으로 나타났으나 有意성이 認定되지 않았으며, 兩親 系統間 相互交雜에 依한 優性效果(b)도 有意성이 없었으나 優性效果를 分割한 結果, 各 交配組合에 따르는 優性效果(b₃)만이 有意성이 있는 것으로 나타났다(P<0.05). 이러한 成績은 Rahnefeld와 Comstock(1966)이 産仔數의 遺傳力을 0.04로, Falconer(1960)는 0.15, Dalton等(1963)은 0.06으로 대체로 낮게 報告하고 있는 本 研究의 結果 遺傳分散이 작게 나타난 것은 環境의 影響을 많이 받은 것에 基因할 것으로 思料된다. 母體效果(c)와 特定組合에 있어서의 相反交雜效果(d)의 分散은 比較적 크게 나타났으나, 有意성이 認定되지 않았다.

性比의 境遇, 相加的 遺傳分散(a), 優性效果(b), 母體效果(c) 및 特定組合에 있어서의 相反交雜效果(d) 모두 有意성이 認定되지 않았는데, 이는 Schlager와 Roderick(1968)이 性比의 遺傳力을 0.012~0.013으로 대단히 낮다고 報告한 것과 같이 環境 偏差가 크게 作用한 것으로 思料된다.

Table 5. Estimates of variances for traits of the progenies of 4 × 4 diallel crosses in mice

Item	df	Litter size	Sex ratio	Body weight		Weaning rate
				At birth	At weaning	
a	3	2.33	745.37	0.0864	11.4070	13.50
b	6	5.99	156.18	0.0363	2.2549	129.94
b ₁	1	2.25	113.96	0.0784	1.1863*	32.49
b ₂	3	2.56	47.60	0.0126	1.0155	152.89
b ₃	2	13.00*	340.18	0.0508	4.6482	144.23
c	3	17.83	444.48	0.1587*	10.4761*	107.25
d	3	12.28	210.88	0.0836	6.2247*	103.21
t	15	8.88	342.62	0.0803	6.5235	96.77
B	2	12.65	262.77	0.0664	9.6312	105.23
Ba	6	3.71	561.44	0.0576	3.1643	148.16
Bb	12	3.29	457.05	0.0258	1.0906	89.59
Bb ₁	2	1.02	428.59	0.0326	0.0533	59.55
Bb ₂	6	5.51	547.03	0.0340	1.2693	110.63
Bb ₃	4	1.09	336.31	0.0101	1.3412	68.49
Bc	6	8.17	440.55	0.0221	2.0915	132.65
Bd	6	11.11	900.90	0.0209	0.7913	136.10
Bt	30	5.91	1126.79	0.0304	3.2913	118.62
Total	47	6.61	468.96	0.0450	3.1324	106.60

*: significant at 5%

生時 体重에서는 相加的 遺傳分散(a)이 0.0864 로 全体 變異의 21.5 %를 차지하였으나 有意성이 없었으며 優性效果(b)도 有意성이 없었으나, 母體效果(c)의 分散은 0.1587로 全体 變異의 39.5 %를 차지하고 有意성이 나타났는데 ($P < 0.05$), 이는 El Oksh(1967)의 生時 体重에서 sire effect는 거의 없었으나 dam effect는 61 %로 아주 重要的 比重을 차지한다는 報告와 一致되는 傾向을 보이고 있다. 特定組合에 있어서의 相反交雜效果(d)는 有意성이 認定되지 않았다.

21 日齡 体重에서 相加的 遺傳分散(a)은 11.4070 으로 全体 變異의 34 %를 차지하였으나 有意성이 認定되지 않았는데, 이는 Jamison等(1975)의 報告中 12, 56 日齡에 對한 有意성은 認定이 되나 21 日齡에는 有意성이 認定되지 않았다는 報告와 같은 傾向을 보인다. 優性效果(b)도 有意성이 認定되지 않았으나 이를 分割한 結果, 系統의 平均 優性效果(b_1)에서는 有意성이 認定되었다 ($P < 0.05$). 母體效果(c)에서도 有意성이 認定되었는 바 ($P < 0.05$), 이는 Legates 와 Farthing(1967)의 21 日齡에서 sire effect는 4 %에 불과하나 dam effect는 52 %를 차지한다는 報告와 一致하는 傾向을 보인다. 特定組合에 있어서의 相反交雜效果(d)도 有意성이 認定되었는데 ($P < 0.05$), 이는 Jamison等(1975)의 21 日齡에 對한 兩面交雜 分析에서 reciprocal effect의 有意성이 認定되었다 ($P < 0.01$)는 報告와 같은 傾向을 보인다.

離乳率의 境遇 相加的 遺傳分散(a), 優性效果(b) 母體效果(c), 特定組合에 있어서의 相反交雜 效果

(d) 모두 有意성이 없었다.

摘 要

本 研究은 mouse의 育種 改良에 必要한 基礎資料를 얻기 위하여 mouse 4 系統 (BALB/c, CBA, C3H, C57-BL)을 兩面交雜시켜 生産된 362 頭를 供試하여 平均 能力, 雜種強勢, 遺傳變異 등을 推定한 것이다.

供試된 mouse는 1984 年 11 月부터 1985 年 2 月까지 4 個月間 慶北大學校 農科大學 附屬動物飼育場에서 飼育되었으며, 產仔數, 性比, 生時 体重 및 21 日齡 体重과 離乳率 등을 調査하였고 各 形質에 對한 遺傳分析은 Hayman(1954a, 1954b)의 模型을 利用하여 遺傳變異를 推定하였는데 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 平均能力에 있어서 產仔數는 7.54 頭, 生時 体重은 1.55g, 21 日齡 体重은 10.45g, 性比는 수컷이 53.2 %로 많았으며, 全体 離乳率은 94.13 %로 나타났다.
2. 雜種強勢의 크기는 產仔數에서 6.97 %, 生時 体重에서 6.08 % 및 21 日齡 体重에서는 3.54 %로, 性比는 7.26 % 그리고 離乳率에서는 2.05 %로 나타났다.
3. 產仔數, 性比, 生時 体重, 離乳時 体重 및 離乳率 등의 形質에 있어서 相加的 遺傳子의 效果는 認定되지 않았다. 優性 效果는 產仔數와 離乳時 体重에서만 나타났는데 產仔數에서는 各 交配組合에 따른 優性效果였고 離乳時 体重에 있어서는 parental 系統의 平均 優性效果였다. 母體效果는 生時 体重과 離乳時 体重에서만 나타났고, 離乳時 体重에 있어서는 相反交雜 效果도 認定되었다.

引 用 文 獻

1. Altman P. L., and D. D. Katz:1979. Inbred and genetically defined stains of Laboratory Animals. Federation of American Societies for Experimental Biology. pp.44-47.
2. Bradford, G. E., :1971. Growth and reproduction in mice selected for rapid body weight gain. Genetics 69:499-512.
3. Dalton, D. C., and T. L. Bywater:1963. The effect of selection for litter size and litter weight at weaning in mice maintained on two diets. Animal Prod. 5:317-326.
4. El Oksh, H. A., T. M. Sutherland, and J. S. Williams:1967. Prenatal and postnatal maternal influence on growth in mice. Genetics 57:79-94.
5. Falconer, D. S.:1960. Introduction to Quantative Genetics. Ronald Ross, New York.
6. Festing, M. F. W. 1979. Inbred strains in Biomedical Research. Medical Research Council Laboratory Animals Centre, Carshalton. pp.141-193.
7. Hayman, B. I. :1954a. The analysis of variance

- of diallel tables, *Biometrics* 10:235-244.
8. Hayman, B. I. :1954b. The theory and analysis of diallel crosses, *Genetics* 39:789-809.
 9. Hörstgen-Schwark, G., E. J. Eisen, A. M. Saxton, and T. R. Bandy:1984 a. Productive performance in a diallel cross among lines of mice selected for litter size and body weight. *J. Animal Sci.* 58:846-862.
 10. Hörstgen-Schwark, G., E. J. Eisen, A. M. Saxton, and T. R. Bandy:1984 b. Postpartum performance in a diallel cross among lines of mice selected for litter size and body weight. *J. Animal Sci.* 58:863-877.
 11. Jamison, M. G., J. M. White, W. E. Vinson and K. Hinkelmann:1975. Diallel analysis of growth traits in mice. *Genetics* 81:369-376.
 12. Legates, L. E., and B. R. Farthing:1962. Selected for growth and maternal performance in mice. *J. Animal Sci.* 21:974.
 13. Mather, K. and L. J. Jinks:1971. *Biometrical Genetics*. Cornell Univ. press. Ithaca, New York.
 14. Miller, R. H., J. E. Legates and C. C. Cockerham:1963. Estimation of nonadditive hereditary variance in traits of mice. *Genetics* 48:177-188.
 15. Monteiro, L. S., D. S. Falconer:1966. Compensatory growth and sexual maturity in mice. *Anim. Prod.* 8:179-182.
 16. Rahnefeld, G. W., R. E. Constock, Madho Singh, and S. R. Napuket:1966. Genetic correction between growth rate and litter size in mice. *Genetics* 54:1423-1429.
 17. Schlager, G., and T. H. Roderick:1968. Secondary sex ratio in mice. *J. Heredity* 59:361-365.
 18. Weir, J. A.:1960. A sex ratio factor in the house mouse that is transmitted by the male. *J. Heredity* 46:1539-1552.
 19. White, J. M., J. E. Legates, and E. J. Eisen:1968. Maternal effects among lines of mice selected for body weight. *Genetics* 60:395-408.