

# 蠶卵의 斑紋數와 他計量形質과의 遺傳相關과 環境相關에 關한 研究

朴 光 義\*

STUDY ON THE GENOTYPIC AND ENVIRONMENTAL  
CORRELATION BETWEEN THE NUMBER OF THE EGG  
MARKINGS AND OTHER METRIC CHARACTERS,  
IN SILKWORM, *Bombyx mori* L.

K. E. PARK

(1962年 8月 8日 接受)

## I. 머 리 말

雜種集團에서 볼수 있는 形質의 變異는 하나 하나의 遺傳型 變異에 依한 遺傳變異와 環境的인 差 때문에 일어나는 環境變異로 되어 있음은 이미 알고 있는 事實이다(酒井, 1955).

育種하는 사람이 특정의 形質들을 組合한 品種을 만들려고 할 때에, 그 組合의 難易는 遺傳相關의 高低나 方向에 따라 定해지고, 또한 目的하는 形質을 直接 選拔하기 어려울 경우에는 그것과 높은 遺傳相關이 있는 다른 形質을 選拔하여 間接적으로 選拔의 效果를 높일수 있다(Falconer, 1954).

두가지 形質의 遺傳型 사이에 있는 相關은 遺傳的으로 定해지는 部分, 즉 遺傳型相關과 同一한 環境이 두가지 形質에 關連하여 일어나는 部分 즉 環境相關으로 이루어져 있다(Lerner, 1950과 Robinson, 1951).

遺傳相關의 原因은

첫째: 같은 遺傳子가 서로 다른 두가지 形質이 나타나는데 關係하는 多面的發現(pleiotropy)이며,

둘째: 두가지 形質에 作用하는 하나하나의 遺傳子가 連鎖(Linkage) 關係를 가지고서 같은 行動을 하는 連鎖 때문이며,

셋째: 自然 또는 人爲的으로 서로 다른 形質에 作用하는 鱗鱗의 遺傳子를 같은 行動을 하도록 도태한 結果이다(Lerner, 1958).

누에의 實用形質이 優秀한 品種을 育成하려 할 때에 그 形質은 直接 選拔하기는 어려운바가 많음으로 이를 해결하는데 基礎가 되는 遺傳相關 및 遺傳力 등을 究明하고자 한다.

蠶卵의 斑紋에 관한 形態學的 研究는 많이 하였지만 實用的인 形質과의 關連性을 統計遺傳學的으로 研究發表한 것은 아직 없다. 그리고 특히 반문수는 누에의 實用形質과 密接한 關係가 있을 것이 豫想됨으로 그 關係를 알기 위하여 이 實驗을 한 것이다.

著者는 1961년에 農村振興廳 蠶業試驗場에 蠶品種 各道連絡試驗에 供試하는 八品種에 對하여 表現型相關, 遺傳相關 및 環境相關을 實驗調查하였으며 該 試驗場에 保存되어 있는 品種中 25品種에 對하여는 表現型相關과 變異係數만을 推定하였다.

이 試驗을 함에 있어 처음부터 끝까지 親切하게 지도하여주신 서울大學校 農科大學 蠶絲學科長 김락정 선생님 과 贊란을 분양해 주신 농촌진흥청 잠업시험장 박병희 장장님께 심심한 사의를 올립니다.

## II. 研究 史

蠶卵의 胚子發生과 그의 實用的인 面은 일찍부터 研究하여 極히 微細한 것 까지 밝혀졌지만 卵殼위에 있는 斑數에 關하여는 最近 吉武(1955)에 의하여 同一系統으로부터 생긴 生種과 黑種에 대한 난각의 반문의 상태를 관찰하여 確實히 差가 있음을 報告하였을 뿐 아직도 실용적인 면과의 關係를 연구하지는 않았다.

\*서울大學校 農科大學 蠶系學科

난각위에 있는 반문에 관한 종래의 연구업적에 의하면 高橋, 水井 兩氏, 佐佐木, 大森 等은 오로지 卵殼 위에 있는 斑紋은 五角 또는 六角形이었음을 기술하였으며 林, 須田, 池田 等은 이들 多角形 斑紋이 卵面全體에 걸쳐서 連絡되어 있지 않다는 것을 보고했다. 또한 針塚, 洞口 兩氏, 水井, 橫田 등은 卵門부근에 있는 斑紋은 規則적으로 菊花狀(菊花狀)을 나타낸다고 발표하였다.

1932年 小縣은 蠶卵의 斑紋을 系統的으로는 日本型, 中國型 및 野蠶型으로 分類하였고, 形態적으로는 集成斑紋(日本型), 不定形斑紋(中, 歐型의 一部), 網狀斑紋(中, 歐型의 一部) 그리고 單形斑紋(野蠶型)의 四型으로 分類하였다.

宮坂(1935), 佐藤, 杉浦(1936)等과 赤井(1955, 1956, 1957)는 누에알의 中心部 即 水引(Evaporation of the water content of the yolk)부의 卵紋集團은 명확하게 나타나 있으며 이것은 品種固有의 形狀을 나타낸다고 하였다.

大村, 片岡(1943) 兩氏는 卵紋의 數는 絹糸腺을 構成하고 있는 細胞數와  $+0.72$ 의 높은 相關이 있다고 報告하였다.

佐藤, 杉浦(1936) 兩氏는 蠶卵斑紋으로 나타나는 여러 集團을 各各 構成하고 있는 小多角形斑紋이 그 數에 差가 있음을 알고 이것을 다음의 三型으로 나누었다.

第一型  $1.06 \pm 0.02$                       第二型  $4.04 \pm 0.05$                       第三型  $14.05 \pm 0.12$

赤井(1957), 大村(1943)은 氣孔이 卵紋集團의 接觸點에 있음을 報告했으며 또 兩氏와 町田(1940)氏는 卵紋의 形成機構를 研究報告하였다.

### Ⅲ. 試驗方法

#### 1) 供試材料

本實驗에 供試한 누에 品種은 농촌진흥청 잠업시험장(水原)에서 飼育되고 있는 蠶品種 各道連絡試驗에 供試한 8品種과 種類保存을 爲해 飼育되고 있는 日本系統 10品種과 中國系統 10品種 그리고 歐洲系統 5品種이다.

#### (1) 連絡試驗供試品種

品 種 番 號	品 種 名	品 種 番 號	品 種 名
110	묘 향	115	N5
120	청 천	121	G4
122	백 두	119	N7
113	금 강	123	G6

#### (2) 中國系統

品 種 番 號	品 種 名	品 種 番 號	品 種 名
2	三 眠 蠶	28	龍 角 蠶
15	特 中 四	29	中 102
17	中 113	30	虎 蠶
20	無 錫	58	中 109
21	綠 517	59	中 107

#### (3) 日本系統

品 種 番 號	品 種 名	品 種 番 號	品 種 名
3	日 116	85	日 115
23	日 118	90	又 音
39	日 114	103	日 9
56	日 1號	104	日 119
68	青 熟	106	日 120

#### (4) 歐洲系統

品 種 番 號	品 種 名	品 種 番 號	品 種 名
1	歐 18	75	Bagdad
19	Q	81	Ascoli
74	歐 50		

#### 2) 調査方法

連絡試驗 供試品種에 對한 調査는 3反覆의 亂塊法에 依하여 行하였고 그외의 系統에 對하여서는 普通의 一蠶飼育法에 依하였다. 그리고 卵殼위에 있는 小多角形의 斑紋을 計數하는에는 Square Micrometer를 使用하였다. 斑紋을 計數할 때에 誤差를 적게 하기 爲하여 水引(Evaporation of the water content of the yolk)部分을 中心으로 그 外側에 있는 모든 品種에 共通인 網狀斑紋과 品種固有의 形態를 나타내는 部分과의 사이를 境界로 한 뒤에 한쪽의 境界로부터 다른 쪽의 境界까지에 있는 斑紋數를 Square Micrometer의 Square數로 나누어서 1 Square內에 있는 斑紋數를 蠶卵一粒의 基本數로 하였다. 調査에 供用한 數는 一反覆當 15粒이며 이것들은 一蠶中에 있어서 初産卵으로부터 後産卵에 이르는 卵中에서 平均되게 採取하였다. 그리고 系統에 對한 調査는 品種마다 一蠶區에서 15粒을 取하였다.

卵內容物을 卵殼에서 깨끗하게 分離시키기 위하여 95% Ethyl Alcohol에 침적시킨 뒤에 20% Hematoxylin에

15~20分間 검색하였다.

統計分析에 있어서 相關係數의 計算法은 다음 表에 依하였다.

分 散 分 析 表

要 因	自 由 度	分 散	分散의 成分	共 分 散	共分散의 成分
全 體	$n(r-1)$				
反 覆	$r-1$				
品 種	$n-1$	$M_1$	$\sigma_e^2 + \sigma_g^2$	$N^1$	$\sigma_{eij} + \sigma_{gij}$
誤 差	$(r-1)(n-1)$	$M_2$	$\sigma_e^2$	$N^2$	$\sigma_{eij}$

※  $\sigma_g^2$ :  $(M_1 - M_2)/r$  (遺傳分散)

$\sigma_{gij}$ :  $(N_1 - N_2)/r$  (形質  $p_i$  와  $p_j$  間의 遺傳共分散)

$$\text{遺傳相關} = \frac{\sigma_{gij}}{\sqrt{\sigma_{gi}^2 \cdot \sigma_{gj}^2}} \quad \text{環境相關} = \frac{\sigma_{eij}}{\sqrt{\sigma_{ei}^2 \cdot \sigma_{ej}^2}}$$

系統 平均値에 對한 遺傳力(Heritability)은  $\frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2}$  式으로 計算하였다.

#### IV. 實 驗 結 果

八品種에 對한 反覆別 形質의 平均値는 다음 表와 같다.

第 1 表 8品種에 對한 反覆別 形質의 平均値

品 種 號	107 $\mu^2$ 當 卵 紋 數	全 繭 重	繭 層 重	減 蠶 比 率	織 度	糸 長
110	28.2	2.24 <sup>g</sup>	0.95 <sup>g</sup>	23.3%	3.49 <sup>d</sup>	1.040 <sup>m</sup>
	27.4	2.29	0.460	18.2	3.49	1.191
	26.8	2.29	0.460	9.7	3.54	1.011
120	77.6	1.85	0.400	15.0	2.16	947
	78.0	1.84	0.425	18.2	2.71	1.071
	73.6	1.87	0.388	16.9	2.33	1.079
122	36.6	2.17	0.450	14.6	3.17	1.131
	35.6	2.14	0.438	18.8	3.17	1.125
	36.8	2.13	0.455	24.3	2.84	1.100
113	58.6	1.97	0.418	20.7	2.80	1.150
	56.2	2.02	0.425	17.9	2.86	1.150
	62.4	1.98	0.385	13.9	2.67	1.042
115	34.6	2.20	0.458	14.6	2.89	1.022
	32.8	2.17	0.453	14.4	3.33	1.188
	34.2	2.19	0.473	7.8	2.99	1.159
121	41.4	1.99	0.393	13.2	2.65	1.222
	43.2	2.04	0.390	12.3	2.83	1.092
	42.8	2.21	0.458	11.6	2.26	1.161
119	35.4	2.11	0.455	26.6	2.98	1.200
	33.6	2.11	0.445	13.4	3.09	1.199
	38.8	2.14	0.465	10.8	2.85	1.330
123	56.0	2.10	0.470	21.7	3.06	995
	57.2	2.16	0.454	16.3	2.97	1.202
	55.8	2.15	0.475	15.0	2.93	1.107

上誌 表로부터 卵紋數와 各形質과의 表現型相關, 遺傳相關 및 環境相關을 推定한 結果는 第2表와 같다.

2表에서 보는 바와 같이 卵紋數와 全繭重 繭層重 및 織度와의 遺傳相關은 높은 負相關을 나타냈으나(그림 1, 참조) 環境相關은 나타나지 않았다.

第2表

卵紋數와 實用形質과의 表現, 遺傳, 環境相關

卵紋의 相關對象 相關의 種類	全 繭 重	繭 層 重	減 蠶 比 率	織 度	糸 長
表現 相關	-0.8701**	-0.5775**	0.084	-0.7199**	-0.3572
遺傳 相關	-0.9343	-0.8437	—	-0.8022	-0.7135
環境 相關	-0.0031	0.0174	-0.1403	-0.2045	-0.0795

\*\* : 有意水準 1%

그러므로 表現相關은 전부가 遺傳相關에 起因한 것이라 生覺된다.

減蠶比率과의 遺傳相關을 推定하지 못하였는데 이것은 推定法의 不合理한 탓이 아니고, 큰 誤差로 因하여 遺傳分散이 負值가 되었기 때문이다. 材料의 不充分으로 秋期의 試驗成績은 除外하였으나 減蠶比率과 糸長外의 形質에 있어서 環境相關이 적은 것으로 미루어 生覺할 때에 環境의 差는 相關에 큰 影響을 주는 것이라고 生覺하지 않는다.

第3表 8品種의 여러 形質에 對하여 推定한 遺傳力

形 質	卵紋數	全繭重	繭層重	減蠶比率	織度	糸長
系統平均	0.98	0.89	0.39	—	0.88	0.25

上表에 依하면 八品種의 形質에 對한 遺傳力을 推定한 結果 卵紋數, 全繭重 및 織度에 比하여 繭層重과 糸長은 極 낮은 遺傳力을 나타냈다.

第4表 歐 洲 種

品種番號	107μ <sup>2</sup> 當 卵紋數	全繭重	繭層重	集團當卵紋數
1	45.7	2.25	0.37	2~5
19	79.0	1.75	0.19	2~7망상
74	15.5	1.53	0.24	1~2
75	29.4	2.05	0.47	1~4
81	10.4	1.49	0.27	1~2

第6表 日 本 種

品種番號	107μ <sup>2</sup> 當 卵紋數	全繭重	繭層重	集團當卵紋數
3	38.7	1.95	0.32	1~6
23	62.1	1.67	0.28	2~6
39	49.5	1.84	0.31	2~6
56	47.2	1.72	0.32	1~6
68	32.3	2.01	0.30	1~4
85	49.3	1.81	0.26	1~7
90	53.7	1.94	0.34	3~11
103	39.1	2.16	0.35	1~3
104	33.4	1.90	0.32	1~6
106	36.5	1.45	0.23	1~4

第5表 中 國 種

品種番號	107μ <sup>2</sup> 當 卵紋數	全繭重	繭層重	集團當卵紋數
2	16.1	1.55	0.25	1~3망상
15	41.3	2.14	0.42	1~4
17	41.3	1.88	0.36	2~7
20	70.1	1.66	0.29	3~10
21	74.8	1.04	0.12	4~20
28	38.3	2.04	0.32	1~4
29	100.6	1.13	0.15	3~16
30	65.8	1.41	0.17	1~8
58	40.6	1.58	0.25	2~6
59	96.7	1.74	0.29	5~10

第7表 系統別 卵紋數의 平均值와 變異係數

	歐 洲 種	中 國 種	日 本 種
平 均 值	107μ <sup>2</sup> 當 36.0	107μ <sup>2</sup> 當 58.56	107μ <sup>2</sup> 當 44.18
變 異 係 數	0.34	0.14	0.06

第4表 第5表, 및 第6表로부터 系統別 卵紋數와 變異(第7表)를 살펴 보면 中國種의 卵紋數가 가장 많으며

日本種, 歐洲種의 順으로 되어 있다. 그리고 變異는 歐洲種이 가장 크고 中國種, 日本種의 차례로 되어 있다.

第8表는 卵紋集團의 小多角形數의 多少別로 나누어 平均值와 變異를 推定한 것인데 하나의 集團內에 小多角形

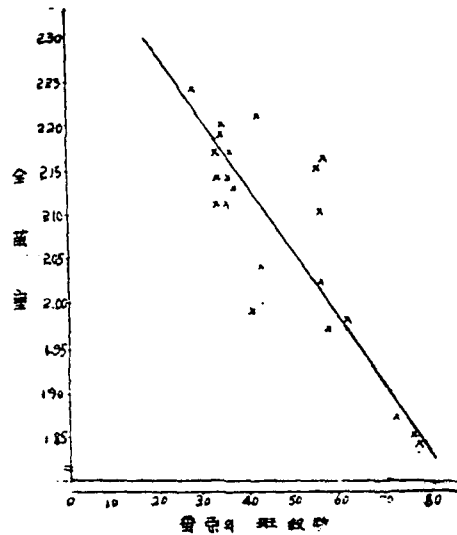


그림 1. 蠶卵의 斑紋數와 全繭重과의 回歸曲線(y=2.419-0.007x)

數가 많을 수록 卵紋數가 많았다(圖版참조). 小多角形 斑紋數가 1~4粒團에 屬하는 品種은 거의 全部가 歐洲系統이 있으며 5~8粒團에 屬하는 品種은 大部分 日本系統이었고 9粒團 以上에 屬하는 것은 거의 다 中國系統의 品種이 있었다.

第8表 粒團別 卵紋數의 平均値와 變異係數

	1~4粒團	5~8粒團	9以上 粒團
平均 值	107 $\mu^2$ 當 30.95	107 $\mu^2$ 當 48.95	107 $\mu^2$ 當 82.1
變異 係數	0.07	0.06	0.09

第9表 卵紋數와 全繭重 繭層重과의 相關

	全 繭 重	繭 層 重	有意水準 1% 值
卵 紋 數	※※ -0.4827	※※ -0.4586	0.396

第9表는 種類保存品種 25種에 對하여 相關係數를 計算한 것이다. 卵紋數와 全繭重, 繭層重과는 高度의 負相關을 나타냈는데 이것은 第2表와 같은 結果이다.

## V. 考 察

著者는 以上과 같이 卵紋數와 實用形質과의 遺傳相關과 各種 形質의 遺傳力 및 變異 等に 對하여 調査하였는데 이제 그 結果에 따라서 이것을 考察해보기로 한다.

家畜의 育種을 爲始하여 一般 作物育種에 널리 利用되고 있는 遺傳相關에 關하여 Falconer(1952)는 目的한 形質을 선발하기 어려울 때에는 그것과 높은 遺傳相關이 있는 다른 形質을 선발하여 間接的으로 선발의 효과를 높일 수 있다고 하였다. 그런데 卵紋數와 實用形質과의 關係에 對하여서 大村, 片岡(1943) 兩氏는 卵紋數가 絹糸腺의 細胞數와 正相關이 있다고 하였다. 그리고 一般的으로는 絹糸腺의 細胞數는 歐洲種이 가장 많고 日本種의 一化性이 다음이며 日本種의 二化性이나 中國種의 二化性이 적은 경향이 있는 것으로 알려져 있는 것이다. 그렇다면 卵紋數에 있어서 歐洲種이 가장 많다고 推理할 수 있겠으나 著者의 實驗結果로 미루어 보면 이와는 反對로 歐洲種의 斑紋數가 가장 적고 日本種이 中間이며 中國種이 가장 많다. 그런데 佐藤, 杉浦(1936) 兩氏가 卵紋에 關하여 調査한 것을 보면 卵紋集團의 小多角形 粒數가 가장 적은 것에 속하는 品種은 大部分 歐洲系統이었고 中間程度의 것에는 日本種이 많았으므로 이들의 實驗 結果는 著者의 結果와 一致하는 것 같다.

卵紋數와 全繭重, 繭層重 및 織度의 사이에는 높은 負遺傳相關을 나타 냈는데 이 遺傳相關의 原因을 生覺하여 보건데 이 形質들을 支配하는 遺傳子들은 同一한 染色體 위에 連鎖되어 있거나 Pleiotropy 에 依한 것일 것이라고 짐작된다.

第9表에서 卵紋數와 全繭重, 繭層重과는 높은 負相關을 나타냈는데 이것은 第2表의 相關關係를 더욱 確認할 수 있는 結果라 할수 있다. 이것으로 미루어 보아 卵紋數와 몇개의 實用形質과의 사이에는 一定한 相關關係가 있다는 것은 否定할 수 없는 事實이다.

第7表와 第8表에서 보는 바와 같이 한개의 卵紋集團에 있는 小多角形 粒數가 많은 것 일수록 卵紋의 絕對數가 많고 粒數가 적을 수록 絕對數가 적다는 事實은 卵紋集團을 單位로 하던 더욱 쉽게 선발할수 있다는 것을 의미한다.

系統 平均値에 依한 繭層重과 糸長의 遺傳力이 相當히 작으니까 이것은 繭層重과 糸長에 對한 선발이 비교적 困難한 것을 暗示하는 것 같다(第3表).

本 實驗結果에 依할 것 같으면 卵紋數가 적은 方向으로 선발하면 全繭重, 繭層重 및 織度는 增加할 것이 豫想될 뿐 아니라 卵時代에 선발함으로써 飼育의 經費를 節約할 수 있는 것이다. 一般的으로 繭層重을 增加시키면 虫質이 弱해진다고 하였으나 本 實驗으로는 반드시 그렇지도 않은 것 같다.

著者는 卵紋數를 基準으로 하여 몇개의 形質에 對한 選拔試驗을 繼續할 豫定이며 또 卵紋數에 關한 遺傳樣式도 究明할 意圖이다.

## VI. 摘 要

1961年 春期에 卵紋數와 各種 實用形質과의 表現, 遺傳 및 環境相關과 各形質의 遺傳力을 농촌진흥청 蠶業試驗場에서 蠶品種 各道 連絡試驗에 供試하는 8品種에 對하여 調査하였으며 該 試驗場에 保存되어 있는 蠶品種中 2<sup>5</sup>品種에 對하여는 相關, 系統別 卵紋數 또는 變異를 調査하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

(1) 卵紋數와 全繭重, 繭層重 및 織度와는 高度의 負表現相關과 負遺傳相關을 나타냈으며 環境相關은 나타나지 않았다.

(2) 卵紋數는 中國系統이 가장 많고 日本系統이 中間이고 歐洲系統이 最少였다.

- (3) 減蠶比率과 卵紋數와의 關係는 一定한 傾向이 없다.
- (4) 繭層重과 糸長의 遺傳力은 全繭重, 織度 및 卵紋數의 것에 比해서 적었다.
- (5) 卵紋集團의 小多角形 斑紋數가 많은 品種일수록 卵紋의 絶對數가 많았다.
- (6) 卵紋數의 變異는 歐洲系統이 가장 크고 中國系統, 日本系統의 順으로 적은 것 같다.

全繭重, 繭層重 및 織度는 卵紋數를 基準으로 하여 그것들을 선발하던 間接적으로 選拔 效果를 높일 수 있을 것이며 特히 卵時代에 選拔함으로써 飼育의 經費를 節約할 수 있을 것이다.

## Ⅶ. 文 獻

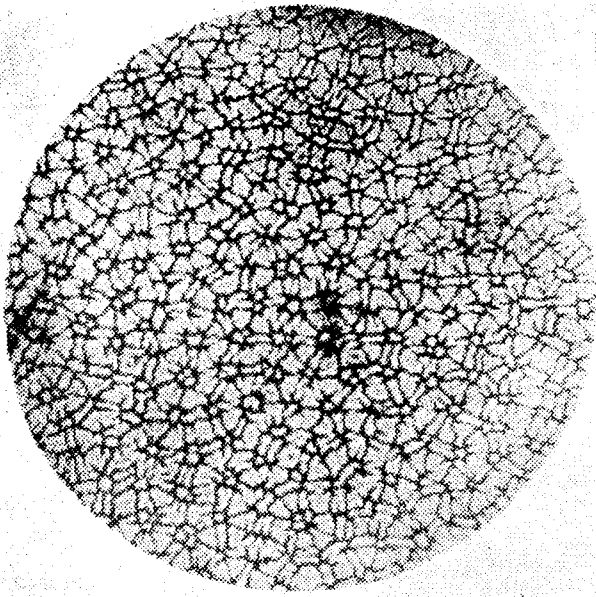
- (1) 赤井弘(1955): 昆虫の 卵殼 について(1) 家蠶卵殼の 微細構造(要旨) 日本關西講要(12): 3
- (2) 赤井弘(1956): 家蠶卵殼の 微細構造 について (2) (要旨) 日蠶雜 25(3): 214
- (3) 赤井弘(1957): 家蠶卵殼の 微細構造 について (1) 日蠶雜 26(5): 335
- (4) Falconer D.S.(1954): Validity of the theory of genetic correlation, J. Hered 45(1): 42~44
- (5) 小縣金(1932): 蠶卵殼의 斑紋に 就いて 衣笠 308
- (6) Lerner, L.M.(1950): Population genetics and animal improvement, Cambridge Univ. Press
- (7) Lerner, L.M.(1958): The genetic Basis of selection, John Wiley & Sons, New-York
- (8) 町田次郎(1940): 蠶卵의 卵黃形成に 就て(附)卵膜의 形成, 蠶試報 10(1): 27~67
- (9) 宮坂收(1935): 家蠶卵殼의 構造に 就て, 蠶糸學雜誌 8, 1.2: 117~126
- (10) 宮坂收(1935): 家蠶卵殼의 1.2 調査 日蠶雜 6.2: 171
- (11) 大村清之助, 片岡平(1943): 家蠶と 桑蠶의 卵紋의 形, 大さ及 びその 成因 日蠶雜 14의5
- (12) Robinson, H.F., Comstock, R.E. and Harvey, P.H.(1951): Genotypic and phenotypic Correlation in corn and their implication in selection, Agron. J. 43(6): 282
- (13) 佐藤市兵衛, 杉浦勇治郎(1934): 蠶卵殼의 斑紋に 就て, 日蠶雜 5의3
- (14) 酒井寛一(1955): 育種學通論 朝食書店 東京
- (15) 吉武成美(1955): 卵殼의 斑紋に 就て, 日蠶 關東講要(7): 14

## Ⅷ. SUMMARY

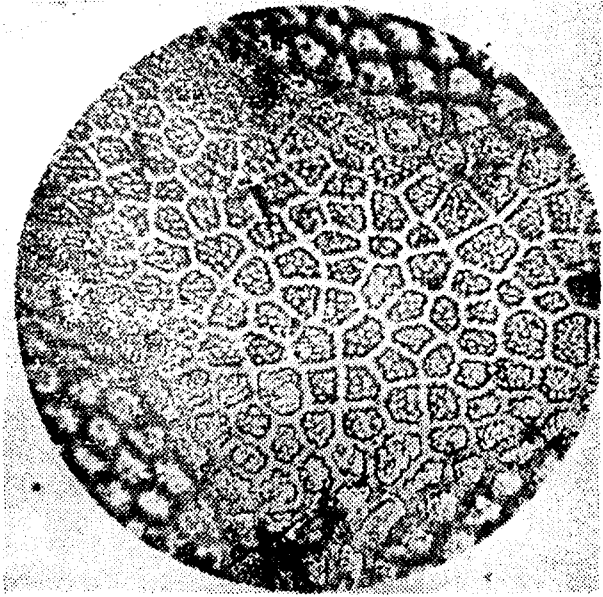
This work was carried out to investigate the phenotypic, genotypic and environmental correlations between the number of the egg markings and other metric characters, and their heritability, with eight varieties in *Bombyx mori* L. Five European varieties, ten Chinese varieties and ten Japanese varieties were used to know the average number of the egg markings and their variabilities for each strains. The results may be summarized as follows:

- 1) there were highly negatively phenotypic and genotypic correlations between the number of the egg markings and total cocoon weight, weight of cocoon layer, or denier, but not an environmental correlation.
- 2) The average number of the egg markings in Chinese strain was more than that in other strains.
- 3) The correlation between the mortality and the number of egg markings seemed not to be found.
- 4) The heritability of the weight of cocoon layer and the bave length was less than that of total cocoon weight, denier and number of egg markings.
- 5) The more the number of the polyhedral particles in an egg marking group became, the more the total number of egg markings increased.
- 6) The variation of the number of the egg markings in European strain was larger than that in any other strains.
- 7) it is expected that the selection for the number of the egg markings may have genetic advances of total cocoon weight, weight of cocoon layer, or denier. Especially the selection for the number of the egg markings before rearing will save the silkworm rearing cost.

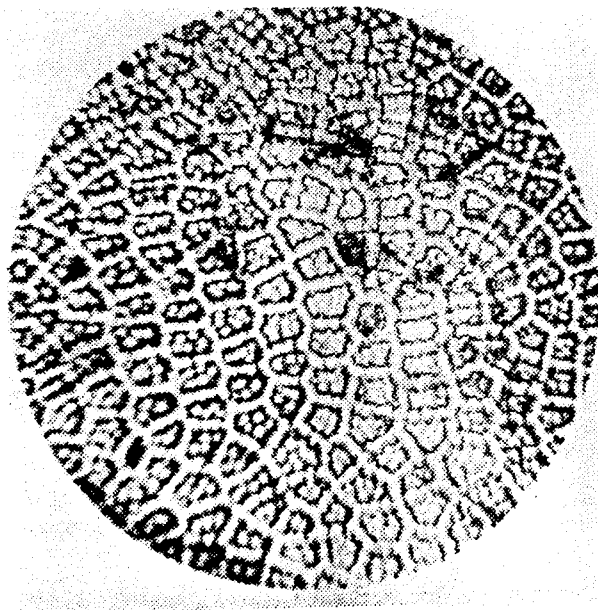
圖 版



1~4粒團(歐州系統)



5~8粒團(日本系統)



9粒團以上(中國系統)