蠶絲學雜誌

第八卷　第三號

昭和十一年三月

報文

蠶繭の螢光色に關する研究

II 螢光色の遺傳に就て

山崎壽
市瀨武壽

緒言

蠶繭の螢光色の遺傳に關しては、既に小針氏[1]及び熊谷氏[2]の研究あり。

小針氏は新白を用ひられ、繭の螢光色の黃色と紫色とは一對の遺傳單位として遺傳し、黃色は紫色に對して不完全優性にして、單性雜種の分離比をなすものなる事を闡明せられたるに反し熊谷氏は國蠶日一〇七號を供試材料として、黃及び紫色螢光色は一對の相對形質として、メンデルの單性雜種の遺傳をなし、紫螢光色繭因子は黃螢光色因子に對して優性たる事を確められたり。

兩氏の成績は優劣の關係に於て全く反對の結果を來したるが、此れが原因は品種的關係にあるものと思考し得らる。

以上兩氏の研究は共に白繭種を對照として行はれたるものにして、黃繭種に對しての研究あるを聞かず。

余等は黃繭種を材料として實驗したるを以て、其の大要を述べ大方の參考に資せんとす。本實驗の昭和8年度分迄は岐阜縣高山蠶業試驗場に於て行ひたるものなり。

實驗に當りては皆川支場長並に古賀一夫氏より諸種便益と示教を仰ぎ、又田中、岡山、竹腰福澤氏等の熱心なる助力を得たり。深謝の意を表す。

I. 試驗概要

供試材料は第一報[3]所載の國蠶支七號を用ひたり。

昭和4年、5年、6年、7年の4回の飼育により、完全に明黃色繭及び暗黃色繭に分離淘汰し得たるものを用ひ、昭和8年及び9年に於て交雜の飼育を行ひ分離の狀態を觀察せり。

尙ほ螢光色と卵色との間に第一報所載の如き關係ありしを以て、明黃色繭の綠色卵、暗黃色

繭の藤色卵に目標を置いて淘汰せる事を附記す。

II. 分離淘汰の經過

分離淘汰に至りし經過は次の如し。

昭和3年上田蠶絲專門學校原蠶部に於て採種されたる國蠶支七號を昭和4年春期化學部に於て飼育す、成繭に紫外線を照射して分離の狀態を觀察せるに次の如くなりき。

螢光色相別	所屬繭 粒數	百分率
明黃色繭	27粒	5.12%
中間色繭	253〃	47.33〃
暗黃色繭	254〃	47.55〃
計	534〃	100.00〃

第一代（昭和5年春）

前年に於て螢光色相別に採種せるもの數蛾區の蟻蠶を混和し、蟻量 0.5gr 宛供用し、之れが成繭の分離の狀態も觀察せり。

	螢光色相別粒數（粒）			同上百分率（%）		
	明黃色繭	中間色繭	暗黃色繭	明黃色繭	中間色繭	暗黃色繭
明黃色區	487	370	123	49.54	37.87	12.59
暗黃色區	83	302	454	9.89	35.99	54.11

明黃色區に明黃色繭增加し、暗黃色繭減少し、暗黃色區は暗黃色繭增加し、明黃色繭減少せる狀態を觀察し得。

第二代（昭和6年春）

第一代の明黃色區の明黃色繭より採種せるものと暗黃色區の暗黃色繭より採種せるもの各1蛾宛飼育し次の如き結果を得たり。

	螢光色相別粒數（粒）			同上百分率（%）		
	明黃色繭	中間色繭	暗黃色繭	明黃色繭	中間色繭	暗黃色繭
明黃色區	405	31	10	90.81	6.95	2.24
暗黃色區	—	329	278	—	54.20	45.80

第三代（昭和7年春）

第二代の明黃色區の明黃色繭と暗黃色區の暗黃色繭より採種せるものを採り、1蛾育を行ひ次の如き結果を得たり。

明黃色區

蛾區番號	螢光色相別粒數（粒）			同上百分率（%）		
	明黃色繭	中間色繭	暗黃色繭	明黃色繭	中間色繭	暗黃色繭
No. 1	309	39	0	88.79	11.21	—
No. 2	362	53	0	87.23	12.77	—
No. 3	287	59	0	82.95	17.05	—
No. 4	347	10	0	97.20	2.80	—
No. 5	351	40	0	89.77	10.23	—

暗黄色區

蛾區番號	螢光色相別粒數(粒)			同上百分率(%)		
	明黄色繭	中間色繭	暗黄色繭	明黄色繭	中間色繭	暗黄色繭
No. 1	0	34	312	—	9.83	90.17
No. 2	0	32	350	—	8.40	91.60
No. 3	0	52	397	—	11.58	88.42
No. 4	0	16	343	—	4.46	95.54

明黄色區より暗黄色繭分離せず、暗黄色區より明黄色繭分離せず、唯若干の中間色繭を混ず。

而して中間色繭は環境其他內的原因に依る個体變異なる事は筆者の既に論じたる所なり。即ち明黄色繭及び暗黄色繭は完全に淘汰せられたるものと信ず。

明黄色繭の固定し得たるものを支七B系(Bright yellow の意)、暗黄色繭の固定し得たるものに對して支七 D 系 Dark yellow の意)と命名せり。

尙ほ昭8和年、9年に於ても分離せざりし事を附記す。

III. 遺傳關係調査

支七B系及び支七D系を用ひて次の如き交雜を行ひたり。

1. B系とD系との交雜
   a, B系×D系
   b, D系×B系
2. F_1 とB系との戻し雜種
   a, F_1a及b×B系
   b, B系×F_1a及b
3. F_1 とD系との戻し雜種
   a, F_1a及b×D系
   b, D系×F_1a及b

1. 雜種第一代目(F_1)

何れを雌親とし、何れを雄親とするも F_1 に於ては明黄色繭を生ず。

即ち供試蛾區六區此の總蛾數 2789 粒の悉くが明黄色繭なりき。

然れども其色相は親の明黄色繭と比較して幾分淡色なり。

2. 雜種第二代目(F_2)

B系× D 系及び其反對組合せの F_2 の7蛾區を1蛾育を行ひたるに明黄色と暗黄色とに分離し兩者の比率を調査せるに 3:1 となれる事次表の如し。

(明黄色繭と稱すべきものに濃淡あり)

兩親	蛾區番號	明黄色繭粒數(粒)	暗黄色繭粒數(粒)	合計
B系×D系(F_2)	No. 1	324	105	429
〃	No. 2	379	124	503
〃	No. 3	284	100	384
D系×B系(F_2)	No. 1	366	125	491
〃	No. 2	250	87	337
〃	No. 3	278	100	378
〃	No. 4	291	89	380
計		2172	730	2902
實驗比		2.994	1.006	4.000
理論比		3±0.0217(P.E.)	1±0.0217(P.E.)	

D/P.E. 0.28

3. 戻 し 雜 種

(1) F_1 と B 系との戻し雜種

B系× D 系及び其反對組合せの F_1 と B 系との戻し雜種11蛾を1蛾育とせるに其成繭は悉く明黄色なりき（但し濃淡相半す）

兩 親	蛾區番號	明黄色繭粒數	暗黄色繭粒數	合 計
B系×(B系×D系) F_1	No. 1	527	0	527
〃	No. 2	470	0	470
B系×(D系×B系) F_1	No. 1	437	0	437
〃	No. 2	426	0	426
(B系×D系) F_1×B系	No. 1	425	0	425
〃	No. 2	423	0	423
〃	No. 3	425	0	425
(D系×B系) F_1×B系	No. 1	560	0	560
〃	No. 2	615	0	615
〃	No. 3	504	0	504
〃	No. 4	669	0	669
計		5481	0	5481

(2) F_1 と D 系との戻し雜種

B 系 × D 系及び其反對組合せの F_1 と D 系との戻し雜種12蛾區を1蛾育とな したるに其成繭は明黄色繭と暗黄色繭との比率 1:1 となれり。

兩 親	蛾區番號	明黄色繭粒數	暗黄色繭粒數	合 計
D系×(B系×D系) F_1	No. 1	171	157	328
〃	No. 2	176	198	374
D系×(D系×B系) F_1	No. 1	178	158	336
〃	No. 2	148	162	310
〃	No. 3	250	262	512
(B系×D系) F_1×D系	No. 1	290	288	578
〃	No. 2	242	214	456
〃	No. 3	228	228	456
(D系×B系) F_1×D系	No. 1	218	209	427
〃	No. 2	227	222	449
〃	No. 3	303	282	585
〃	No. 4	322	326	648
計		2753	2706	5459
實 驗 比		1.009	0.991	
理 論 比		1±0.0091(P.E.)	1±0.0091(P.E.)	
D/P.E. 0.94				

以上の實驗より明黄色は暗黄色に對して不完全優性にして、メンデルの單性雜種の分離比をなすものなる事を知り得。

今 B を明黄色因子とすれば、暗黄色は b にして、明黄色繭蠶の因子式は BB、暗黄色繭蠶は bb にして、其交雜の結果は次式に依り示さる。

1. 雜種 1～2 代目

P ♀(♂) BB × bb ♂(♀)
明黄 暗黄

F_1 Bb

F_2 1 BB 2 Bb 1 bb
明黄 淡明黄 暗黄
3 : 1

2. 戻し雜種

P. ♀(♂)Bb × BB ♂(♀)　　♀(♂)Bb × bb ♂(♀)

F_1 明黄　　F_1 暗黄

BB 明黄　Bb 淡明黄　　Bb 淡明黄　bb 暗黄

(明確に區別し得ず)　　1 : 1

結　言

國蠶支七號の成繭を紫外線に照射せる場合發現する明黄螢光色及び暗黄螢光色は淘汰飼育する事に依つて固定し得る。

而して之等は一對の相對形質としてメンデルの單性雜種の遺傳をなし、明黄螢光色は暗黄螢光色に對し不完全優性なる事を知る。

(於　長野縣蠶業試驗場飯田支場)

文　献

(1) 小針喜三郎 (1932) : 片倉蠶業試驗場報告 第1卷 第1號
(2) 熊谷恒次 (1932) : 蠶絲 286號
(3) 山崎壽、谷口岩藏 (1932) : 本誌 第5卷 第1號

(受理 昭和 11 年 1 月 15 日)

Studies on the fluorescent colors of the silkwormcocoons.

II. Genetic Studies.

Hisashi YAMAZAKI and Taketoshi ITINOSE.

(Received January 15, 1936)

Résumé

In the previous paper (1932) the authors reported on the result of the study on the fluorescent characters of the surface of the cocoon under the illumination of ultraviolet light considering whether are there any factors combined with the fluorescent characters of the cocoons or not.

And they suggested that the existence of the factors which correspond to produce the peculiar fluorescence such as bright yellow color and dark yellow color when seen through naked eye under the quartz-lamp.

In this paper, the authors intended to confirm which is the dominant character between the factors those produce the bright yellow and dark yellow fluorescence.

The authors used for the hereditary experiment the variety Kokusan-Shi-No. 7, from the chinese races which gives the yellowish cocoons.

From the above materials we succeeded in an attempt to split out the hereditary pure two strains, one of those produces a bright yellow fluorescent color and the other shows the dark yellow fluorescent color under the illumination of a quartz-lamp with the "filter glass."

The authors named "B-Lineage of Kokusan-Shi-No. 7" to the former and "D-Lineage of Kokusan-Shi-No. 7" to the latter.

Using these two varieties the authors tried to perform the experiment on follwing three topics.

(1) F_1:—The cocoons of F_1 generation succeeding from the crossed parents between a pure B-Lineage adult and a pure D-Lineage one, show a bright yellow fluorescent color under a quartz-lamp, but the intensity of a fluorescence is less brighter than that of pure B-Lineage.

(2) F_2:—Individuals of the F_2 generation from the above parents were devided into two classes with the ratio of 3 : 1, the greater number of those belongs to bright yellow and the lesser number to the dark yellow fluorescence.

Parents.	Number of moths.	Number of bright yellow cocoons.	Number of dark yellow cocoons.	Total.
B-Lineage × D-Lineage (F_2)	No. 1	324	105	429
"	No. 2	379	124	503
"	No. 3	284	100	384
D-Lineage × B-Lineage (F_2)	No. 1	366	125	491
"	No. 2	250	87	337
"	No. 3	278	100	378
"	No. 4	291	87	380
Total.		2172	730	2902
Experimental ratio		2.994	1.006	4.000
Theoretical ratio		3±0.0217 (P.E.)	1±0.0217 (P.E.)	
D/P.E. 0.28				

(3) Back cross : — The cocoons of offspring produced by crossing F_1 with pure B-Lineage manifest the bright yellow fluorescence.

On the other hand, the cocoons of offspring produced by crossing F_1 with the pure dark yellow give an equal number of bright yellow and dark yellow fluorescence, that is, the suggestion falls into the ratio of 1 : 1.·····.

A. Back cross by crossing F_1 with the pure bright yellow.

Parents.	Number of moths.	Number of bright yellow cocoons.	Number of dark yellow cocoons.	Total.
B-Lineage × (B-Lineage × D-Lineage) F_1	No. 1	527	0	527
"	No. 2	470	0	470
B-Lineage × (D-Lineage × B-Lineage) F_1	No. 1	437	0	437
"	No. 2	426	0	426
(B-Lineage × D-Lineage) F_1 × B-Lineage	No. 1	425	0	425
"	No. 2	423	0	423
"	No. 3	425	0	425

承前表

Parents.	Number of moths.	Number of bright yellow cocoons.	Number of dark yellow cocoons.	Total.
(D-Lineage × B-Lineage) F_1 × B-Lineage	No. 1	560	0	560
,,	No. 2	615	0	615
,,	No. 3	504	0	504
,,	No. 4	669	0	669
Total.		5481	0	5481

B. Back cross by crossing F_1 with the pure dark yellow.

Parents.	Number of moths.	Number of bright yellow cocoons	Number of dark yellow cocoons.	Total.
D-Lineage × (B-Lineage × D-Lineage) F_1	No. 1	171	157	328
,,	No. 2	176	198	374
D-Lineage × (D-Lineage × B-Lineage) F_1	No. 1	178	158	336
,,	No. 2	148	162	310
,,	No. 3	250	262	512
(B-Lineage × D-Lineage) F_1 × D-Lineage	No. 1	290	288	578
,,	No. 2	242	214	456
,,	No. 3	228	228	456
(D-Lineage × B-Lineage) F_1 × D-Lineage	No. 1	218	209	427
,,	No. 2	227	222	449
,,	No. 3	303	282	585
,,	No. 4	322	326	648
Total.		2753	2706	5459
Experimental ratio		1.009	0.991	2.000
Theoretical ratio		1±0.0091 (P.E.)	1±0.0091 (P.E.)	
D./P.E.	0.94			

The authors consider that it is reasonable to conclude as follows from the observations above described.

The "bright yellow" and "dark yellow" can be regarded as an alleromorphic pair, so that the application of Mendel's law is possible, showing the phenomena of monohybrid in this case.

Notwithstanding the above fact, the "dright yellow" is an incomplete dominant over the "bark yellow."

If we express the parent zygote or color factors of the pure strain of B-Lineage with BB and those of D-lineage with bb, then the gametes of two strains are B,B, and b,b, respectively.

Then the descent may be represented in the following tabular form.

Hybrid

P BB (pure Bright yellow) × bb (pure Dark yellow)

F_1 Bb (Impure Bright yellow)

F_2 BB (Pure Bright yellow) | Bb (Impure Bright yellow) | Bb (Impure Bright yellow) | bb (Pure Dark yellow)

Appearance

Bright yellow.....3

Dark yellow.....1

Back Cross (A)

P Bb (F_1, Impure Bright yellow) × BB (Pure Bright yellow)

BB (Pure Bright yellow) | Bb (Impure Bright yellow)

Appearance

Bright yellow (BB and Bb are not differenciated obviously with each other)

Back Cross (B)

P Bb (Impure Bright yellow) × bb (Pure Dark yellow)

Bb (Impure Bright yellow) | bb (Pure Dark yellow)

Appearance

Bright yellow.....1

Dark yellow 1

(Iida Sericultural Experimental Station, Iida, Nagano, Japan.)