

同種品 交配와 異品種交配를 交番한 二重 交配의 次代蠶形質에 關한 研究(Ⅲ)

—交配順序와 次代蠶產卵順序—

金 潤 植

The relation of copulating order and eggs laying order.

Yun Shik Kim

College of Agri. Kyung Book Univ.

Summary

The author studied on the eggs laying order of silkworm eggs which was laid by double copulation. The results can be summarized as follows;

1. Fertilized eggs were not laid in order like the copulating order. Author supposes that the sperms of the first copulated moth and second's moth were mixed in the receptaculum seminis.
2. Intensity of fertilization was mainly affected by silkworm races and copulating order, but some other factors may be acted on the double copulation.

I. 緒 言

原蠶種이나 交雜種 產卵에 있어서 初產卵과 終產卵의 蠶卵의 大小 重量 雌雄性 및 產卵速度에 關한 研究 또는 蠶卵에 X線을 照射하여 W染色體에 $+W^{-2}$ (第二白卵)의 座를 轉産시켜 黑卵에서 雌蠶이 發生하는 人爲突然變異(田島 '51)의 研究은 있었으나 同品種交配와 異品種交配를 交番한 二重交配 雌蠶의 次代蠶卵 產卵順序에 關한 研究 即 交配順序와 次代蠶卵 產卵順序에 關한 研究은 없었으므로 二重交配의 次代蠶形質에 關한 研究의 一域으로서 本實驗을 實施한다.

그리고 第一次交尾와 第二次交尾에 依하여 射精된 精子는 受精囊內에서 如何히 混精되어 受精에 參與하는 가를 알기 위하여 全產卵量의 前半量과 後半量中에 同品種 蠶卵數와 異品種 蠶卵數로써 產卵順序와 아울러 混精程度를 알고자 한다.

II. 實驗材料와 方法

供試蠶品種은 蠶卵期에 嚴別할 수 있는 白卵種(淡黃色, 第二白卵, 日本種)과 黑卵種(帶綠蔭紫色, 中 14號, 中國種)을 供試하여 交配型式 第二白卵×第二白卵×中 14, 第二白卵×中 14× 第二白卵과 飼育中 斑紋 特徵이 뚜렷한 普通斑紋蠶(日 115號, 日本種)과 黑精蠶 中國種을 交配型式 中 60號×黑精×日 115에 依하여 採種 供試하였다. 交配時間은 各各 2時間으로 하고 剖腹後 產卵하기 始作하면 產卵量이 全產卵量의 約 半量 產卵하였으리라고 目測된 時에 雌蠶를 新蠶卵臺紙에 옮겨 놓아서 產卵을 繼續시킨다.

따라서 一雌蠶의 蠶卵은 各各 前半量區(初產卵區)와 後半量區(終產卵區)의 二區로 나누어지거 이것은 稀釋한다.

그리고 一部 蠶種은 蠶卵調査에 供試한다.

調査日時 1967年 7月 2日

飼育型式 産卵區別育 또는 兼別育(即授蠶種)

III. 實驗結果 및 考察

結 果

(1) 蠶卵調査

交配型式 第二白卵×第二白卵×中 14의 成績은 前半量區와 後半量區에 白卵과 黑卵이 各같이 섞여서 産卵의 있으며 特히 前半量區에서는 第一次交尾 蠶品種의 受精力이 弱하게 나타났다. 그리고 個體에 따라서는 後半量區에 第二次交尾 蠶品種의 受精力이 弱하게 나타난 場合도 있었으나 大體로 第二次交尾 蠶品種의 受精力이 第一次交尾 蠶品種의 受精力보다 強하며 그 平均 比率은 32.1% 對 67.9%이다. 交配型式, 第二白卵×中 14×第二白卵의 成績을 보면 第一次交尾 蠶品種의 受精力은 第二次 交尾 蠶品種의 受精力보다 強하며 그 平均 比率은 91.9% 對 8.1%이다.

(2) 幼蠶調査

1) 交配型式을 莫論하고 白卵과 黑卵이 前半量區와 後半量區에 各같이 섞여 나왔으며 第二白卵×第二白卵×中 14의 白卵種對 黑卵種의 比率은 即 第一次交尾 蠶品種對 第二次交尾 蠶品種의 受精力은 25.8% 對 74.2%이고 第二白卵×中14×第二白卵의 黑卵種對 白卵種의 比率 換言하여서 第一次交尾 蠶品種對 第二次交尾 蠶品種의 受精力은 90.5% 對 9.5%이며 交配型式에 關係받지 않고 異品種 中 14號의 受精力이 同品種 第二白卵의 受精力보다 強하다.

2) 交配型式 中 60 姫×黑精×日 115는 二重交雜(三元二重交配)의 境遇이며 前半量區와 後半量區에 나타난 形質을 比較하면 그 受精力의 差異는 있으나 第一次交尾 蠶品種과 第二次交尾 蠶品種의 形質이 各各 나타났다. 그리고 그 受精力은 第二次 交尾 普通斑紋蠶이 第一次交尾 黑精보다 相對的으로 優勢하며 比率은 97.1% 對 2.9%이다. 그러나 個體에 따라서는 第一次交尾 蠶品種의 黑精蠶이 前半量區와 後半量區에 全然 나타나지 않는 것도 있다.

考 察

交尾는 産卵을 刺戟하는 間接的인 作用이며 精子가 受精囊에서 前庭으로 向하여 移動進行한 때에 그 運動作用이 産卵을 直接的으로 刺戟한다고 한다(大村' 39). 그러므로 二種類 以上の 精子가 混精하였을 때의 精子의 行動을 알게되면 問題는 解決되는 것이나 누에의 精子는 形態學的으로 蠶品種의 特徵이 없는 것이므로 形態學的으로 蠶品種의 特徵이 없는 것이므로 形態學的으로 究明하기 보다는 結果的으로 産卵한 蠶種으로써 精子의 行動을 살필수 밖에 方法이 없으리라고 思料한다. 交尾에 依하여 雌雄交尾囊(bursa copulatrix)內에 射精된 精子는 自身の 運動과 受精囊 附屬腺의 分泌物의 誘引作用과 精子管壁 筋肉의 蠕動作用으로 精子가 精子莖(permatophore)에서 나와 精子管(ductus seminalis)을 거쳐서 産卵管에 進出하고 다시 螺旋管(camains spiralis)을 지나서 受精囊(receptaculum seminis)에 들어가서 貯精 待期하게 된다.

精液과 雌蛾 内部生殖器 附屬腺에서 分泌되는 各種 分泌物에 依하여 稀釋되고 또한 運動이 活發해진 精子가 受精囊內에 共存하게 되니 交尾順序에 따라서 第一次로 射精된 蠶品種의 精子와 第二次로 射精된 蠶品種의 精子는 各各의 囊內에서 섞여지는 것이 理論的이다. 交尾時間에 依한 精子量 蠶品種의 異이나 處理 如何에 依한 精子의 活動性 交配順序, 蠶品種의 精子의 受精選擇等은 混精受精에 있어서 受精에 影響을 미치는 것은(金'66) 理解가 가는 바이다 交配順序 即 먼저 射精된 精子와 뒤에 射精된 精子의 時間的인 差異로 因한 卵子와의 親和性 程度에 依하여서는 여러가지의 疑問點을 지니고 있으며 結果的으로 蠶種 前後半區에 第一次交尾 第二次交尾의 蠶品種 形質이 次代蠶卵이나 幼蟲에 나타남으로서 兩者의 精子가 受精囊內에서 完全히 混精한다는 것은 事實이다. 따라서 第一次交尾 蠶品種과 受精한 蠶卵과 第二次交尾 蠶品種과 受精한 蠶卵이 섞여서 一定한 順序없이 産卵한다는 것을 알게 된다.

蠶卵調査에서는 交配型式 第二白卵×第二白卵×中 14는 母品種과는 異品種인 第二次交尾의 黑卵種 受精力이

〈第7表〉

交配順序 次代産卵産卵順序

記 號	交配型式 順番	産卵量 區別	正常 卵數	死卵 數	不受 精 卵數	死卵 比率	不受 精 卵比率	産卵調査 及 幼蟲調査				t 値	備考		
								白卵	黒卵	白卵 比率	黒卵 比率			前後 白卵 比率	前後 黒卵 比率
①	第二白卵 1 × 第二白 卵 × 中14	1 前後	203	2	5	—	—	36	162	17.7	82.3	—	—	0.86 < P = 0.050	
		1 後	168	1	9	—	—	53	115	31.5	68.5	240	76.0		
		2 前後	247	5	7	—	—	24	223	9.7	90.3	—	—		
		2 後	182	3	10	—	—	0	182	0	100	5.6	94.4		
		3 前後	145	1	1	—	—	0	145	0	100	65.7	34.3		
平均	284	3	5	—	—	282	2	99.3	0.7	—	—	32.1	67.9		
②	第二白卵 1 × 中14 × 第二白卵	1 前後	258	0	0	—	—	19	239	7.4	92.6	—	—	10.03 < P = 0.01	産卵後 10日調査
		1 後	219	5	4	—	—	2	217	0.9	99.1	4.4	95.6		
		2 前後	126	1	2	—	—	44	82	32.5	67.5	12.8	87.2		
		2 後	217	15	20	—	—	0	217	0	100	—	—		
		3 前後	312	1	3	—	—	37	275	11.9	88.1	8.4	91.6		
平均	143	1	35	—	—	1	142	0.7	99.3	—	—	8.1	91.9		
③	第二白卵 1 × 第二白 卵 × 中14	1 前後	197	164	83.2	7.3	—	148	4	97.4	2.6	95.3	4.7	0.42 < P = 0.05	2會1日 調査
		1 後	88	38	43.2	0	—	33	5	86.8	13.2	—	—		
		2 前後	212	193	91.0	0	—	38	155	19.7	80.3	18.1	81.9		
		2 後	121	45	37.2	0	—	5	40	11.1	88.9	0	100		
		3 前後	344	335	97.4	0	—	0	335	0	100	0	100		
平均	123	102	82.9	0	—	0	102	0	100	—	—	25.8	74.2		
④	第二白卵 1 × 中14 × 第二白卵	1 前後	221	198	89.6	0	—	14	184	7.1	92.9	—	—	6.07 < P = 0.01	2會1日 調査
		1 後	31	23	74.2	17.4	—	1	18	5.3	94.7	6.9	93.1		
		2 前後	162	132	81.4	18.4	—	27	97	21.8	78.2	19.6	80.4		
		2 後	83	66	79.5	9.1	—	9	51	15.0	85.0	—	—		
		3 前後	145	139	95.9	30.9	—	40	56	41.8	58.2	38.8	61.2		
平均	42	32	76.2	37.5	—	5	15	25.0	75.0	—	—	9.5	90.5		
⑤	中60卵 × 黒卵 × 日 115	1 前後	252	214	84.9	11.2	—	N	P S	N	P S	—	—	17.84 < P = 0.01	5會2日 調査
		1 後	232	216	93.1	14.4	—	143	47	75.3	24.7	86.4	13.6		
		2 前後	281	264	84.0	14.4	—	181	4	97.8	2.2	—	—		
		2 後	200	106	53.0	13.9	—	222	4	58.2	1.8	98.6	1.4		
		3 前後	312	303	97.1	29.0	—	142	1	99.3	0.7	—	—		
平均	197	177	100	10.7	—	213	2	99.1	0.9	99.2	0.8	—			
1 後	331	322	97.3	12.1	—	175	1	99.4	0.6	—	—	—	—		
2 前後	301	298	99.0	8.4	—	273	0	100	0	100	0	—	—		
2 後	331	322	97.3	12.1	—	283	0	100	0	100	0	—	—		
3 前後	278	267	96.0	18.4	—	218	0	100	0	100	0	—	—		
3 後	180	176	97.8	21.0	—	139	0	100	0	100	0	—	—		
平均	180	176	97.8	21.0	—	139	0	100	0	100	0	—	—		

同品種인 第一次交尾의 白卵種보다 強하고 第二白卵 × 中 14 × 第二白卵에서는 母品種과는 異品種인 第一次交尾의 受精力이 第二次交尾의 受精力보다 強하다. 幼蟲調査에서도 産卵調査와 같은 傾向이다. 그리고 ① I. 가의 順番 No. 1 後半區區의 播種率 43.2% No. 2 後半區區의 播種率 37.2%로 좋지 못한 것은 孵化成績이 좋지 못한

에서 오는 결과이며 이것은 白卵種의 卵色과 胚子 發育間에는 關係가 있는데 甚은 것이다.

蠶卵調査와 幼蟲調査의 結果가 一致하므로써 ㉠가 第二白卵×第二白卵×中 14와 ㉡가 第二白卵×第二白卵×中 14는 第二次交尾 蠶品種의 中 14號의 受精力이 第一次交尾 蠶品種의 第二白卵보다 蠶品種의 受精力이 強하다는 것을 證明하며 (黑卵種對 白卵種比率 ㉠가 67.9% 對 32.1% ㉡가 74.2% 對 25.8%) ㉠나 第二白卵×中 14×第二白卵과 ㉡나 第二白卵×中 14×第二白卵 中 14號가 蠶品種의 受精力이 強한 畚단 아니라 交配順序가 第一次 이므로써 蠶品種의 優勢와 交配順序의 優位가 相乘 強調되어 黑卵種對 白卵種 比率이 ㉠나 91.9% 對 8.1% ㉡나 90.5% 對 9.5%로 強하게 나타난 것이라고 하겠다.

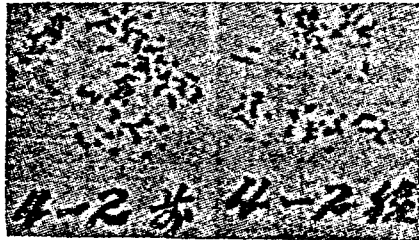
다음에 交配型式 中 60 種×黑精×日 115는 三元二重交雜이나 이것은 蠶品種 系統別로 보면 中國種×中國種 日本種의 二元 二重交配인 것이다. 母品種과 같은 同系統의 黑精蠶 보다는 異系統인 日 115號의 受精力이 強하게 나타났으며 이것은 蠶品種의 黑精蠶과 日 115號를 比較하면 日 115號의 受精力이 強하며 異系統對 同系統의 比率이 97.1% 對 2.9%로 壓倒의 優秀하다. 二重交配에 있어서 受精力의 強弱은 精子量, 蠶品種, 交配順序 精子의 活動性等の 原因以外에 産卵 當時의 環境 雌蠶의 Condition 精子의 偶然的인 受精囊은로부터 前庭에 進出하는 順位 또 受精後의 多數 精子中에서 (多精受精)偶然的인 卵內에서의 精子와 卵子間의 距離等으로 因하여 이루어 진다고 解析된다.

以上을 綜合하면 二重交配에 依한 第一次을 雄蠶의 精子와 第二次交尾 雌蠶의 精子는 受精囊內에서 이미 完全히 混精되었으므로 産卵初期나 또는 産卵終期에 期別로 局限된 順序의인 受精을 하지 않음을 알게된다. 그리고 二重交配에 있어서 蠶品種과 交配順序(交配型式)는 次代蠶受精力에 強한 影響力을 미친다고 하겠다.

IV. 摘 要

家蠶二重交配에 있어서 次代蠶産卵順序를 調査한바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 交配順序에 依하여 兩雄性 蠶品種의 受精卵이 順序의 順序의 産卵하는 것이 아니고 初産卵區에 第二次交尾 蠶品種의 受精卵이 또의되는 反對로 移産卵區에 第一次交尾 蠶品種의 受精卵이 섞여서 産卵됨을 알았다. 따라서 第一次交尾 蠶品種의 精子와 第二次交尾 蠶品種의 精子는 精囊內에서 完全히 混精된다는 것을 意味한다.
2. 二重交配에 있어서 受精力의 強도는 蠶品種과 交配順序가 支配하며 이 以外에 若干의 原因이 作用한다고 본다.



<前後半量區에 나타난 白卵과 黑卵>

V. 參 考 文 獻

1. 田中 誠廣; 家蠶遺傳學
2. 渡邊 勸治; 養蠶學
3. 金 潤 植; 韓國蠶絲學會誌 第五卷
4. 金 潤 植; 韓國蠶絲學會誌 第六卷