

蠶 絲 學 雜 誌

第十四卷 第二號

昭和十七年十一月

報 文

産絹量を異にする家蠶の發育性狀に關する研究 (第5報) 雄蛾の授精能力〔交尾回數の増加に依る〕 の消長に就て

永 井 覺

Satoru NAGAI:- Untersuchungen über die Wachstumseigenschaften des
Seidenspinners von Produktivität der Seidensubstanzenstoffe.

[V] Über die Schwankungen des Befruchtungsaktivität von der Männchenmotte.

〔I〕 緒 言

家蠶に於ける生殖及び授精機構の研究に就ては既に大村博士(1936, 1938)の詳細なる研究業績が發表されてゐるが、特に雄蛾自體に起因する生殖能力或は授精能力の消長に就ては他の昆蟲に於て飯島氏(1940~1941)の研究せられたるを始めとして、多數の業績あるに對比し、家蠶に在りては之が所見の範圍比較的尠いやうに窺はれる。而して家蠶に於て、雄蛾に起因する授精能力の消長に就ては荒木氏(1926)及び小田中氏(1936)は、雄蛾の交尾回數の増加による授精能力の消長に就て觀察し、熊谷氏(1933)は異品種間及び同品種間に於ける雄蛾の授精能力及び冷蔵障害を與へたる雄蛾の授精能力の減退に就き、並に大村博士(1939)は突然變異として得られたる腹部畸型蠶の精子が他の正常精子に混在する場合、著しく授精能力の低下する事實を認められてゐる。

筆者は標題の第4報(1942)に於て産絹量多き系統蠶となるに従ひ、雌に在りては之が造成卵細胞數並に産下卵數を尠からしむる傾向にあることを指摘し、且つ是等の招因を認むべき事項に就ても若干の觀察を試みて報告する處があつたが、偶々是等に關聯して産絹量を異にする系統別雄蛾を交尾回數の増加に伴ふ、交配相手雌蛾の受精卵産下の多寡に及ぼす影響に就き比較觀察を試みたる處、系統別に特徴ある授精能力の消長が認められたので、茲にその得たる成績の概要を報告する。

本文を稿するに當り、常に御鞭撻を御教示を賜り、且つ御校閲の勞を賜りたる蒲生教授に對し厚く御禮を申上げるに共に、實驗に助力せられたる今井年子氏並に藤井喜雄氏に對し、感謝の意を表する次第である。

〔Ⅱ〕 供試材料及び観察方法

- (1) 供試系統蠶は本研究の第1報(1941)に示せるものを材料として用いたものである。
- (2) 雄蛾の授精能力の観察は、同一雄蛾をして夫々別の雌蛾に6回迄反覆交尾せしめ、受精卵を産下せしめたる實數及び受精卵歩合の消長により系統別比較観察したもので、實施要領は各成績表に附記する。
- (3) 比較観察を試みた調査項目は、産絹量を異にする系統別雄蛾の授精能力、軟葉給與による系統別雄蛾の授精能力、未熟蠶上族による系統別雄蛾の授精能力並に參考として、吐絲孔閉鎖せるものの雄蛾の授精能力等に就て夫々比較した。

〔Ⅲ〕 観 察 の 結 果

(A) 産絹量を異にする系統別雄蛾の授精能力

普通育取扱に依つた支那種系〔C3, C2, C1 順に産絹量多き系統〕及び日本種系〔N3, N2, N1 順に産絹量多き系統〕の雄蛾に就き授精力を比較せる結果の成績を示せば、第1~3表並に第1圖に示すが如くである。

第1表 C3(♀) × C1, C2, C3(♂)の授精能力 (昭15. 春)

調 査 項 目	調 査 蛾 數			對1蛾平均受精卵數			受 精 卵 歩 合		
	C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3
1 次 交 尾	36	32	37	547	557	559	91.5	96.8	94.6
2 次 交 尾	37	40	36	560	568	581	88.8	93.7	92.9
3 次 交 尾	38	38	37	405	452	534	85.2	91.4	90.5
4 次 交 尾	40	39	41	439	461	495	87.1	90.5	91.7
5 次 交 尾	38	40	39	352	425	442	71.6	87.8	86.3
6 次 交 尾	36	37	35	294	387	407	63.8	78.3	81.0

附記 ※1次交尾はA.m.8~10、2次交尾はA.m.10~12、3次交尾はP.m.1~3迄の交尾時間とし、2次及び3次交尾の交替時に於ては1時間雄蛾を休止。

※4次交尾以下は翌日に於て前記と同様引續き交尾を行はしめた。

※雌蛾は夫々當日發蛾のものを供試し、午後交尾せしむるものは發蛾後豫め60~65°Fの冷所に保護したものである。

※供試雄蛾は各區とも42蛾であるが、交尾せるも産卵せしめ得ないものの蛾區は之を除きて調査し、雄蛾はそのまゝ毎次交尾を反覆せしめたものである。

第2表 C1(♀) × C1, C2, C3(♂)の授精能力 (昭15. 春)

調 査 項 目	調 査 蛾 數			對1蛾平均受精卵數			受 精 卵 數		
	C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3
1 次 交 尾	28	26	28	443	458	420	93.4	95.1	94.2
2 次 交 尾	25	28	27	406	461	511	90.7	94.5	95.8
3 次 交 尾	24	25	27	377	364	426	78.0	87.4	88.3
4 次 交 尾	25	27	27	415	430	473	81.9	90.6	91.8
5 次 交 尾	22	24	25	281	356	338	66.7	75.9	79.4
6 次 交 尾	22	25	26	158	294	325	52.6	63.5	63.2

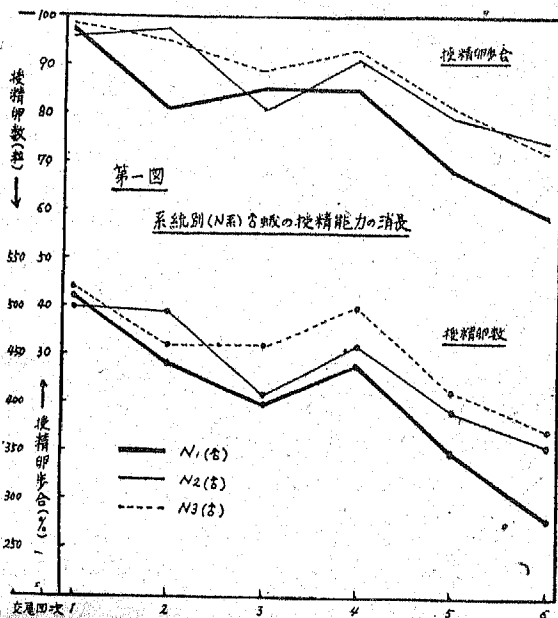
附記 第1表と同要領による調査にして供試雄蛾は各區とも夫々28蛾である。

第3表 N3(♀) × N1, N2, N3(♂)の授精能力

(昭15. 春)

調査項目	調査蛾數			對1蛾平均受精卵數			受精卵歩合		
	N 1	N 2	N 3	N 1	N 2	N 3	N 1	N 2	N 3
1 次 交 尾	21	23	19	513	496	518	97.5	96.8	98.3
2 次 交 尾	23	18	22	440	495	458	80.6	97.5	94.7
3 次 交 尾	19	21	21	401	406	458	84.8	81.3	88.6
4 次 交 尾	22	20	21	436	459	497	85.3	91.2	93.4
5 次 交 尾	22	22	18	346	389	411	66.7	78.6	81.3
6 次 交 尾	20	21	20	276	354	372	59.4	74.2	71.5

附記 第1表調査と同要領にして供試雄蛾は各區とも24蛾である。



前記の成績を通覽するに何れも産絹量多き系統の雄蛾さなるに從ひ、相手雌蛾の系統の如何にかはらず、何れも交尾の初回に於ては授精能力に差は認められないが、交尾回数増加毎に受精卵數及び受精卵歩合を減退せしむる傾向が指摘される。

(B) 軟葉給與による系統別雄蛾の授精能力

5 齡初期に於て蠶兒の雌雄鑑別を行ひ、雄蠶のみを軟葉未熟桑給與の飼育をなし、雌蠶は普通桑給與育さし、夫等より得たる各系統雄蛾の授精能力に就き比較觀察せる結果を示せば、第4~5表及び第2圖の如くである。

第4表 軟葉給與せる雄蛾の授精能力

(C3(♀) × C1, C2, C3 軟葉育(♂))

(昭15. 春)

調査項目	調査蛾數			對1蛾平均受精卵數			受精卵歩合		
	C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3
1 次 交 尾	41	39	39	726	504	516	91.7	92.2	96.9
2 次 交 尾	36	42	41	494	506	521	92.0	92.3	95.8
3 次 交 尾	38	41	40	396	460	477	77.8	94.2	90.8
4 次 交 尾	40	40	37	423	472	496	84.2	90.9	92.1
5 次 交 尾	37	39	38	325	407	406	63.6	77.7	80.4
6 次 交 尾	33	36	37	241	368	403	50.6	71.5	79.4

附記 調査要領は前掲成績の場合と同様にして、供試雄蛾は各區とも42蛾である。

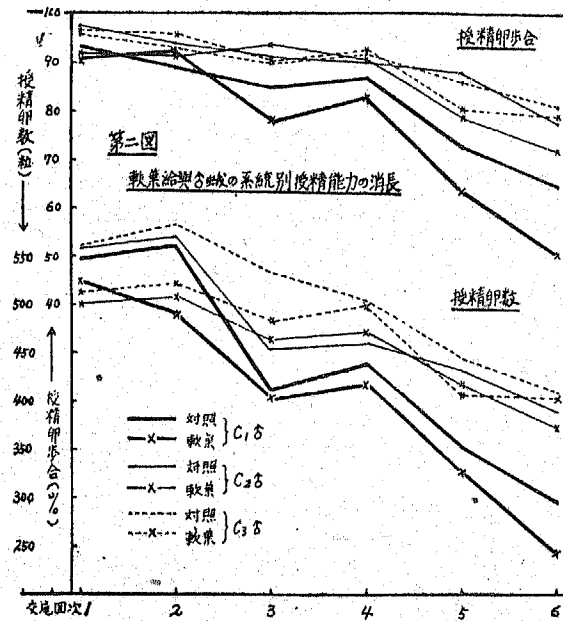
第5表 軟葉給與せる♂蛾の授精能力

〔C2(♀)×C1, C2, C3軟葉育(♂)〕

(昭15. 晩秋)

調査項目 ♂蛾系統	調査蛾數			對1蛾平均受精卵數			受精卵歩合		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
1次交尾	37	41	40	488	508	513	94.3	97.4	95.9
2次交尾	40	37	41	463	467	474	90.2	94.5	93.3
3次交尾	42	39	42	413	455	457	82.3	91.3	93.2
4次交尾	38	42	38	425	470	501	81.4	92.5	95.1
5次交尾	38	35	40	305	399	460	56.9	80.4	88.6
6次交尾	35	38	35	237	386	401	47.2	75.9	80.3

附記 調査要領及び供試蛾數は第4表と同様である。



附記 圖示せる對照成績は第1表を引用せるものである。

前記圖表によりて之をみるに、産絹量多き系統の雄蛾なるに従ひ授精能力に及ぼす影響顯著にして、且つ系統間の開差大である。而も第1表と對比して産絹量少き系統の雄蛾にありては、之が授精能力に及ぼす影響は、その差少きも産絹量多き系統に在りては對照育せる場合に比し軟葉を給與せる場合、之が授精能力を低下せしむるこゝが顯著である。

猶對照育せる雄蛾の授精能力と軟葉育せる雄蛾の授精能力とに就き、各系統を平均して總括の比較表を示せば第6表の如くである。

第6表 對照育♂蛾と軟葉育♂蛾の授精能力の比較

調査項目 區別	對1蛾平均受精卵數		受精卵歩合	
	對照育♂	軟葉育♂	對照育♂	軟葉育♂
1次交尾	554	515	94.3	93.6
2次交尾	569	507	91.8	93.4
3次交尾	464	444	89.0	87.6
4次交尾	465	464	89.8	89.1
5次交尾	406	379	81.9	73.9
6次交尾	363	337	74.8	67.2

附記 本表は第1表成績及び第4表成績に就きC1, C2, C3の平均を算出して比較に便したものである。

第6表の示す處によれば、對照育せる場合に比し軟葉育せる雄蛾は一般に授精能力を低下せしむるものなることが窺はれる。

(C) 未熟蠶上簇による系統別雄蛾の授精能力

5齡期に於て所定の回数の給桑後、雄蠶のみを未熟蠶上簇せしめ、得たる各系統別雄蛾を、普通に上簇せしめて得たる雌蛾に交尾せしめ、之が授精能力に及ぼす關係に就き觀察せる結果の成績を示せば、第7~9表及び第3圖に觀るが如くである。

第7表 未熟蠶上簇せる♂蛾の授精能力 (昭15. 晩秋)

交配型式	♀ 蛾		N 3			
	♂ 蛾		N 1 (食桑經過73.3%)	N 1 (同 82.2%)	N 1 (同 93.3%)	N 1 (同 100.0%)
1次交尾	調査蛾數		24	27	24	28
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合		520 96.0	483 95.5	499 97.1	471 98.5
2次交尾	調査蛾數		27	27	27	25
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合		449 83.2	475 85.0	513 96.7	521 89.8
3次交尾	調査蛾數		26	28	26	28
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合		408 71.1	422 79.8	483 85.2	435 75.1
4次交尾	調査蛾數		28	25	27	28
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合		401 82.4	493 88.5	513 89.3	458 80.7
5次交尾	調査蛾數		24	28	27	25
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合		352 58.8	407 64.5	426 71.6	377 54.7
6次交尾	調査蛾數		25	26	28	28
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合		273 44.5	336 61.1	389 55.8	286 48.9

附記 調査要領は前記各表の場合と同様にして、供試雄蛾は各區共28蛾である。

第8表 未熟蠶上簇せる♂蛾の授精能力 (昭16. 春)

交配型式	♀ 蛾		G 3			
	♂ 蛾		G 1 (食桑經過73.1%)	G 1 (同 82.9%)	G 1 (同 92.7%)	G 1 (同 100.0%)
1次交尾	調査蛾數		27	25	28	27
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合		513 85.9	612 93.8	558 95.4	527 94.7
2次交尾	調査蛾數		28	28	26	27
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合		415 86.2	459 90.4	485 93.7	484 91.9
3次交尾	調査蛾數		26	24	27	28
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合		422 79.4	406 80.6	486 86.3	411 75.7
4次交尾	調査蛾數		27	27	25	26
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合		399 80.3	413 85.7	472 90.3	435 83.5
5次交尾	調査蛾數		25	28	26	27
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合		360 61.8	417 75.7	441 71.5	341 62.9
6次交尾	調査蛾數		21	24	22	20
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合		229 45.4	330 57.7	386 62.3	294 51.2

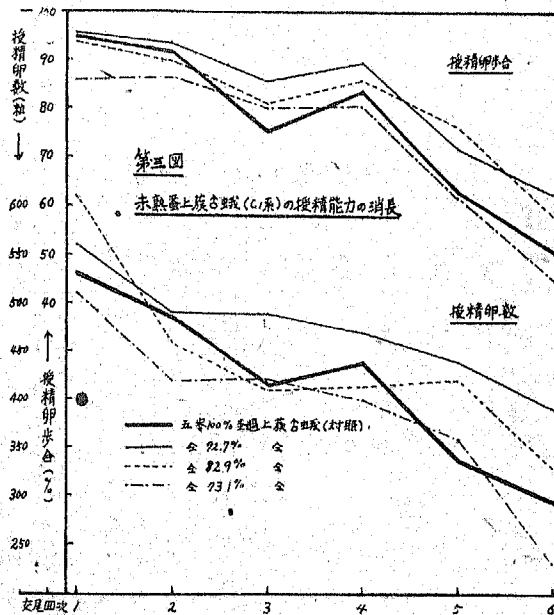
附記 前表と同様の要領により調査せるものである。

第9表 未熟蠶上族せる♂蛾の授精能力

(昭16. 春)

交配型式	♀ 蛾 ♂ 蛾	G 3			
		G 3 (食桑經過73.1%)	G 3 (同 82.9%)	G 3 (同 92.7%)	G 3 (同 100.0%)
1次交尾	調査蛾數	28	28	28	27
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合	505 94.9	489 95.6	522 97.3	509 96.5
2次交尾	調査蛾數	26	25	28	27
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合	477 89.7	495 92.9	513 95.8	497 97.2
3次交尾	調査蛾數	27	25	27	25
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合	431 77.3	428 80.7	507 86.9	522 88.5
4次交尾	調査蛾數	25	23	26	27
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合	419 78.1	403 85.6	515 93.7	508 93.1
5次交尾	調査蛾數	25	26	25	27
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合	355 52.5	394 69.2	405 78.1	422 76.0
6次交尾	調査蛾數	22	24	26	25
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合	216 31.2	318 47.5	386 60.9	377 65.2

附記 調査要領は第7表と同様である。



附記事項は第7表と同様である。

前掲各表圖によつて之を観るに、産絹量多き系統の雄蠶はある程度の未熟蠶上族による場合却て對照上族せしめたるものに比較して、之が雄蛾の授精能力を増す傾向にあるは注目すべき事柄である。而して産絹量少き系統にありては未熟蠶上族せしむる食桑歩合の少きに従ひ、平行的に之が雄蛾の授精能力を低下せしむる傾向が窺はれる。

(D) 吐絲孔閉鎖による雄蛾の授精能力

特にC3系に就き上簇營繭開始後、所定の時間毎に蠶兒の吐絲孔をエナメルにて閉鎖し、その後の吐絲をなさしめずしてそのまゝ化蛹化蛾せしめ得たる雄蛾を普通雌蛾に交尾せしめ、之が授精能力に就き前記と同要領により觀察を試みたる結果は、第10表に示すが如くである。

第10表 吐絲孔閉鎖せる雄蛾の授精能力 (昭16. 晩秋)

交配型式	♀ 蛾	C 3		
		C 3 (對照)	C3 (營繭後72時閉鎖)	C3 (同 60時閉鎖)
1次交尾	調査蛾數	26	24	19
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合	551 95.5	403 86.3	399 81.5
2次交尾	調査蛾數	25	22	21
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合	593 96.7	454 87.2	413 75.9
3次交尾	調査蛾數	24	19	20
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合	487 91.1	416 68.1	295 57.4
4次交尾	調査蛾數	26	20	17
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合	501 92.4	396 74.3	279 60.5
5次交尾	調査蛾數	27	18	16
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合	435 77.5	355 55.6	217 42.3
6次交尾	調査蛾數	24	20	16
	對1蛾 { 受精卵數 同上歩合	411 65.1	312 46.9	137 23.8
附 記	供試雄蛾數	28	24	22

第10表の示す結果によれば、吐絲孔閉鎖時期早くして蛹体内殘絹量多きに従ひ、雄蛾の授精能力を低減せしむるものなることが窺はれる。

[IV] 考 察

雄蠶自體に起因する授精能力の消長は、第1に雄蛾生殖器官の完否に基く射精機能、第2に附屬生殖腺の分泌液の性狀による精子活動の盛衰、第3に精子數の多少及び精子の缺陷の有無並に第4に精子の選擇授精の機制、等の事項による關係が考へられるが、前記の觀察結果に於て産絹量多き系統蠶なるに従ひ、之が雄蛾の授精能力低き傾向にあるを認めたるのは、初回交尾に於ける授精能力に差異を認め得ない事實よりみて、雄蛾の生殖器官及び附屬腺分泌液の性狀の不全等に基く射精機制的缺陷にあらざることが考へられ、又精子の選擇授精の存在に關聯を有することも認められないので、結局精子の數又は缺陷を有する精子の混在に基因する授精可能精子の多少によつて招來されたものであらうことが思惟せられる。

即ち産絹量多き系統なるに従ひ、交尾回數の増加に伴ふ授精能力低減の現象は、筆者が第4報(1942)に於て報告せる卵細胞數の消長關係の場合と同様に、精巢の發達に伴ふ授精能力を有する精子の生成に關聯を有するものも考へられる。是等は産絹量少き系統に比し、その多き系統は絹絲腺の極めて大なる發育によりて、制約的發育遲滯の影響を精巢に與へること多き結果、嚮に町田博士(1935)が精子の生成發達に於て認められたやうに、幼蟲期に生成發達する有核精子に對し、前記蛹期以降生成發達する精子には無核精子を存在するに至る事實を指摘され

たる所論に徴し、授精力を有する精子数の生成發達に影響したる結果、招來されたものご推論し得るのである。而して絹絲物質の異常的存在が授精力を有すべき精子の生成及び發達に制肘的影響乃至遲滯の影響あるべきは、間接的ではあるが營繭蠶の吐絲孔閉鎖による場合の雄蛾授精能力關係に就ての觀察結果に於ても窺はれる處である。

次に軟葉未熟桑給桑による場合、産絹量多き系統なるに従ひ、雄蛾の授精能力が明かに低減する傾向にあるは、絹絲物質の造成をより異常に増加せしめたる結果關聯して、精巢及び精子の生成發達に制肘的遲滯影響を及ぼしたるためご認められる。

更に系統別雄蛾の授精能力に及ぼす未熟蠶上族の影響に就てみるに、未熟蠶上族による絶食期間長きに及ぶ場合は勿論、各系統共漸次雄蛾授精能力の減退を示すも、特に産絹量多き系統蠶に於ては之が絶食期間長きに互らない場合は、寧ろ對照上族せしめたる場合に比し、授精能力の勝れるをみたるは注意すべき點である。是等に就ては井上博士及び北澤氏(1931)の觀察結果に於ても窺はれるやうに、5齡末期ある程度の絶食に在りては體組織に比し絹絲腺の發育率をより小ならしめたる結果、間接的に精巢及び精子の發達に影響する處 尠かりし爲ご解される。猶上記結果の解説に示唆を與ふるものごして佐藤博士(1941)は、未熟蠶上族によるある範圍内の絶食期間の長短は、對照蠶に比し精子細胞の發達過程に差異なきを認められてるご共に、筆者の既に報告(1941)した如く、産絹量多き系統蠶に於てはその少き系統蠶に比し5齡前期に於ける體質造成顯著なる事實ご關聯して、5齡末期の絶食は絹絲腺の發達を著しく多からしめず、却て精巢及び精子の發達に效果を與へたものご思はれる。而して産絹量少き系統蠶に於てはその多き系統蠶に觀らるるが如き現象を示すごこなく、未熟蠶上族なるに従ひ、漸次平行的に授精能力減退の傾向にあるは、5齡中後期に於ける體質造成の多い事實ご關聯してこの時期に於ける絶食は體質造成を障害し、加ふるに體質の消耗を伴ふ影響の結果、却て直接的に精巢及び精子の發達に障害を及ぼしたる處あるものご考へられる。

以上の考察事項に關しては、猶今後の考究に俟つべき點多きは勿論にして、第1に絹絲物質造成量の多少ご精子生成發達の速成及びその數に及ぼす相互關係、第2には産絹量多き系統蠶は蛹體內殘絹量を多からしめ易い傾向にある(筆者1942)が故に、之が自己融解に伴ふ精子媒質の生化學的性狀の變化が精子の活動性を時間的に支配する場合の有無(初回交尾當時にはその影響尠く、その後の時間經過に伴ひ之が影響を顯著ならしむる場合の有無等)に關しては、茲に残された問題の主なるものであらう。

〔V〕 要 結

産絹量を異にする系統蠶雄蛾の授精能力の消長(交配相手雌蛾の産下する受精卵數及び之が歩合の變化)に就て、交尾回數を反覆せしむる方法によりて試みたる觀察の結果を總括すれば次の如くである。

- (1) 産絹量多き系統蠶なるに従ひ、之が雄蛾の初回交尾に於ける授精能力は、他の産絹量少き系統に比し差異を認め得ないが、交尾回數を重ねるに従ひ、之が授精能力を減退せしむるご顯著である。
- (2) 未熟軟葉給桑によりて得たる雄蛾の授精能力の消長は、對照飼育によりて得たる雄蛾の場合に比し、何れの系統に在りても一般に之が授精能力の減退を示すも、産絹量多き系統に於ては軟葉育による授精能力低減の影響殊に大である。
- (3) 産絹量多き系統の雄蛾は5齡期に於ける食桑經過歩合90%内外の未熟蠶上族の場合、却て對照上族によりて得たる雄蛾に比し之が授精能力高き傾向にあるごこが窺はれる。而して未熟蠶上族による絶食期間、更に長き場合及び産絹量少き系統に於ける未熟蠶上族は何れも

絶食期間の長きに伴ひ、之が雄蛾の授精能力も亦平行的に漸減する傾向が認められる。

- (4) 營繭期に於ける吐絲孔閉鎖によりて得たる雄蛾は閉鎖時期の早きに伴ひ、即ち蛹體內殘絹量多きに從ひて之が雄蛾の授精能力を低減せしむる傾向顯著である。
- (5) 産絹量を異にする系統雄蛾の授精能力の消長は收葉給與育、未熟蠶上簇並に吐絲孔閉鎖等によりて得たる雄蛾の授精能力の消長より觀るも、絹絲物質の造成程度並に體質造成の時期別消長等と密接なる關聯を以て、精巢の發達及び授精し得る精子の生成數の多少に基きて招來された結果と認められる。

(於那是製絲株式會社蠶事所研究室)

文 獻

1. 荒木彌藏 (1926) 衣笠蠶報 No. 238.
2. 井上柳梧
北澤孝一 (1931) 日本蠶絲學雜誌 Vol. 2. No. 1.
3. 飯島 鼎 (1940) 應用動物學雜誌 Vol. 12. No. 3~6.
4. 同 (1941) 同 Vol. 13. No. 1.
5. 熊谷恒次 (1933) 蠶 絲 No. 297.
6. 町田次郎 (1935) 動物學雜誌 Vol. 47. No. 562~563.
7. 永井 覺 (1940) 蠶絲學雜誌 Vol. 13. No. 2.
8. 同 (1941) 同 Vol. 13. No. 3.
9. 小田中久太郎 (1936) 熊本縣蠶業試驗場彙報 No. 6.
10. Omura, S., (1936) Jour. Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ., Vol. 38.
11. " (1938) " Vol. 40.
12. 大村清之助 (1939) 遺傳學雜誌 Vol. 15. No. 1.
13. 佐藤春太郎 (1941) 日本蠶絲學雜誌 Vol. 12. No. 2.

受理 昭和17年8月1日

皇紀二千六百年並に上田蠶絲專門學校
創立三十周年記念講演會講演集出づ

新刊 蠶絲科學講演集 (第四輯)

菊版約100頁 定價金壹圓送料共

長野縣上田市

申込所

蠶絲學雜誌發行所

振替口座長野一四八六番