

家蚕の吐糸に関する研究 (5)

平板吐糸蛹体内に残留する絹糸腺内容物の運命に就て

誌名	蠶絲試験場報告 = Bulletin of the Imperial Sericultural Experiment Station
ISSN	03712931
著者名	赤尾,晃
発行元	農林省蠶絲試験場
巻/号	12巻1号
巻号補足	
掲載ページ	p. 1-16
発行年月	1944年9月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



家蠶の吐絲に關する研究

V. 平板吐絲蛹體內に残留する絹絲腺内容物の運命に就て*

故 蠶絲試驗場囑託 醫學博士 赤 尾 晃

I. 緒 言

曩に著者が第一報告に於て (1941) 詳説したる如く家蠶を平板に吐絲せしめたる場合にはその化蛹にあたり異常に多量の絹絲腺内容が残留し、しかもその絹絲腺内容は其の後數日間に自家融解をうけて再び體內に吸収される。この絹絲腺内容の退行的變化に伴ふ體液内含窒素化合物の變化を觀るに、非蛋白態窒素殊に結合性並に遊離アミノ態窒素は残留絹絲腺内容の自家融解の最も旺盛なる化蛹後 1 兩日間に、一過性にしてしかも非常に大なる濃度を示し、且つそれらが間もなく再び急激に體液より消失するのを認めた。

この一過性にしてしかも顯著なる體液アミノ酸過剰症が如何なる機序によつて再び輕快し大部分の平板吐絲蛹が立派に化蛾して生殖機能を全うし得るであらうか。この問題について考へられることは、1) これらの過剰のアミノ酸が脱アミノ作用をうけて飽和脂肪酸となるか、2) グリコーゲンとなる、3) 或はこれらの何れのものにもならないにしても其儘エネルギー源として利用されて元來體內に含有されてゐる脂肪或はグリコーゲンの分解を輕減するやうにはたらく、4) 又過剰に存在する種々のアミノ酸が母體となつて尿酸が合成され、之によつて解毒の目的が達せられる、5) 又これらの生化學的變化に伴つて一部分のアミノ酸のカルボオキシール基がとれてアミンを生成する可能性もある様に考へられる。

これらの可能性のうち 2) については既に著者は弘中と共に (1941) 報告するところがあつた。即ちこれによれば平板吐絲蠶はその吐絲期に於てはグリコーゲンの消耗が對照區に比較して著しく大であるに不拘、蛹期の經過に伴ふグリコーゲン量の減少はそれほど著しくない。この事實よりすれば蛹體內残留絹質物の吸収に伴ひその含窒素化合物がグリコーゲンの消耗を直接或は間接に輕減するものと考へられる。

本論文に於ては主として 1) 及 4) の可能性について論及し 5) については次報に詳説することにする。

* 本研究成績の概要は昭和 17 年 11 月 17 日に開催されたる日本蠶絲學會小集會席上に於て著者に依つて發表せられその要旨は日本蠶絲學雜誌 14 卷 1, 2 號に掲載されてゐる。

II. 實 驗 の 部

A. 實驗材料の採取について

第一報告に於て詳説したるものと同様であるから本報告に於てはその記載を省略する。

B. 定量方法

1. 脂肪量及びその沃素價

i) 脂肪抽出法

一回の脂肪抽出材料として 10~20 頭の蠶體を用ひその新鮮量を測定したる後直ちに其重量の 2~3 倍量の 95% アルコールに之を浸漬す。抽出にあたつては先づアルコール溶液を別にしておいて材料を鉢にて細斷し、これを無水再溜メタノール 100 c.c. と共に 30 分間煮沸、熱時に濾過、次に残渣を更にメタノール 50 c.c. と共に少時間煮沸、濾過す。メタノール性濾液を CO_2 氣中で減壓濃縮し、最初に分離したるアルコール溶液をこれに加へて更に減壓濃縮す。然し全く乾涸するには至らしめない。次にこれをメタノールにて處理し大體に於て脱脂したる残渣を豫め過酸化物を除去再溜したる無水エーテル 150 c.c. と共に 30 分間煮沸、濾過、更に濾紙上の残渣をエーテル 50 c.c. で洗ふ。これらのエーテル溶液にて曩に減壓濃縮したる脂肪區分を抽出して一定量のエーテル性脂肪抽出液を得。

ii) 脂肪の定量

前記エーテル性脂肪抽出液の一部分を 100 c.c. の三角フラスコにとり水流ポンプにて弱く吸引しながら電熱板上にて加温、溶媒を蒸發、更に再溜エーテルを加へて脂肪を溶解せしめ濾過、乾燥、更に硫酸を容れたる除濕器中で減壓の下に乾燥恒量に達せしめ脂肪量を求む。

iii) 脂肪の沃素價測定法

前記エーテル性脂肪抽出液の一部分をとり第 2 項に於けるが如くにしてエーテルを追ひ出し ROSENMUND 及 KUHNHENN 兩氏の方法 (1923) によつてその沃素價を測定する。即ち脂肪を再溜クロロフォルム 10 c.c. にとかしそれに少し過剰の (20~25 c.c.) 1/10 N. Pyridinsulfatdibromid 液を加へてコルベン内容を黄色ならしめ 3~5 分後過剰の臭素を沃素法によつて滴定し、脂肪に添加されたる沃素量を求めこれと前項に據つて得たる脂肪量とより沃素價を算出す。

2. 蛹體及び組織内尿酸量

i) 尿酸抽出法

豫めエーテルにて完全に脱脂したる蛹體を乳鉢にて細碎、更に篩を通して略均一の粒子となしたる乾燥粉末から約 1 瓦を正確に秤りとり、これを長頸廣口コルベンに移し 0.01% 炭

酸リチウム液 100 c.c. と共に煮沸しつゝある重湯煎内で 60 分間煮沸、濾過、殘渣を濾紙と共にコルベンに戻し再び 100 c.c. の炭酸リチウム液で 30 分間處理、濾過、濾紙上の殘渣を熱湯約 40 c.c. で洗滌、全抽出液を合— 250 c.c. とす。

ii) 除蛋白法

後述する如く家蠶蛹ことに平板吐絲蛹體は尿酸を非常に多量含有するが故に除蛋白にあつて尿酸の濃厚液をそのまま使用する時は蛋白の沈澱に尿酸が吸着されて不測の失敗をまねくことがある。従つて著者は比較的稀薄なる尿酸抽出液について除蛋白を行ふことにした。即ち上記 250 c.c. としたる炭酸リチウム性尿酸抽出原液の 20 c.c. を 100 c.c. のメスコルベンに計り採り、水を 50 c.c. 加へて混和したる後 $2/3$ N 硫酸を滴下して中和、FOLIN 及 Wu 兩氏法に則つて 10% ウォルフラム酸ソーダ、 $2/3$ N 硫酸を夫々 10 c.c. づゝ順序に加へよく混和、水を加へて 100 c.c. となし、再び混和、15 分後乾いた濾紙で濾過す。

iii) 尿酸定量

上記の如くにして得たる除蛋白液 10~20 c.c. を 50 c.c. のメスコルベンに計り採り、水を加へて 50 c.c. とす。その 2~4 c.c. を豫め 25 c.c. の處に劃線を附したる大型試験管に計り採り FOLIN (1933) の術式に従つて尿酸の定量を行ふ。

3. 蛹體內可溶性窒素量

尿酸抽出液原液の窒素を KJELDAHL-法によつて定量して蛹體內可溶性窒素量を算出す。

4. 蛹體總窒素量

脱脂蛹粉末の一定量を直ちに KJELDAHL-法によつてその窒素を定量して蛹體總窒素量を算出す。

C. 實驗成績

(甲) 平板に吐絲せしめたる場合の家蠶幼虫並蛹體脂肪量及其沃素價の變化に就て。

昭和 15 年春蠶期の歐 19 號×支 17 號を材料として得た成績は第 1 表の通りである。

第 1 表によれば熟蠶より化蛾期までには體脂肪量は漸減の一途を辿る。時にその數値に動搖がみられるがこれは採取した材料の個體變異にもとづくものとも考へられ、平板吐絲蠶と普通吐絲蠶との間に特に顯著なる差異を發見することが出来なかつた。又脂肪の沃素價の經過に伴ふ變化についても平板吐絲區に於て特に認むべき異狀を呈さなかつた。

(乙) 平板に吐絲せしめたる場合の家蠶蛹體尿酸量の變化に就て。

第一實驗

先づ前章に於て脂肪量並にその沃素價を定量したものと同一時期の同種材料即ち歐 19 號

第1表 平板吐絲蠶蛹の脂肪量並にその沃素價 歐19號×支17號, 春蠶, 1940

			個數 體	新 鮮 量 (瓦)	脂 肪 量 (瓦)	沃 素 價	脂 肪 量 (瓦)	
							100 頭	新鮮量 100瓦
營 中	熟	蠶 ♀ ♂	15	58.10	2.380	119.5	15.87	4.0964
			"	53.20	2.441	109.4	16.27	4.5883
	1 晝夜	普 通 ♀ ♂	10	28.26	1.395	119.2	13.95	4.9363
			"	25.20	1.691	107.3	16.91	6.7103
		平 板 ♀ ♂	15	48.80	2.270	118.6	15.13	4.6516
			"	39.80	2.480	106.3	15.53	6.2312
	2 晝夜	普 通 ♀ ♂	10	24.10	1.460	120.2	14.60	6.0581
			"	20.70	1.559	109.6	15.59	7.5314
		平 板 ♀ ♂	15	44.90	2.221	119.8	14.81	4.9465
			"	34.55	2.465	108.2	16.43	7.1346
	3 晝夜	普 通 ♀ ♂	10	18.00	1.415	118.3	14.15	7.8611
			"	16.75	1.516	109.9	15.16	9.0507
		平 板 ♀ ♂	15	34.95	2.177	119.2	14.51	6.2289
			"	28.45	2.238	109.0	14.92	7.8664
	4 晝夜	平 板 ♀ ♂	10	22.10	1.440	117.7	14.40	6.5158
			"	19.00	1.613	107.1	16.13	8.4895
	5 晝夜	平 板 ♀ ♂	"	21.29	1.383	119.4	13.83	6.4960
			"	15.84	1.537	110.8	15.37	9.7033
蛹	化 蛹 後 直	普 通 ♀ ♂	"	20.29	1.445	118.3	14.45	7.1217
			"	14.09	1.508	107.8	15.08	10.7026
		平 板 ♀ ♂	"	21.24	1.392	120.0	13.92	6.5537
			"	16.64	1.560	109.9	15.60	9.3750
	化 蛹 後 1 晝夜	普 通 ♀ ♂	"	18.89	1.282	122.2	12.82	6.7867
			"	14.99	1.798	107.4	17.98	11.9947
		平 板 ♀ ♂	"	20.65	1.530	118.6	15.30	7.4092
			"	14.40	1.567	108.1	15.67	10.8819
	化 蛹 後 2 晝夜	普 通 ♀ ♂	"	18.39	1.352	118.8	13.52	7.3518
			"	13.69	1.519	109.2	15.19	11.0957
		平 板 ♀ ♂	"	20.90	1.347	118.8	13.47	6.4450
			"	16.25	1.481	108.9	14.81	9.1138
	化 蛹 後 3 晝夜	普 通 ♀ ♂	"	19.25	1.389	119.6	13.89	7.2156
			"	14.05	1.527	107.8	15.27	10.8683
		平 板 ♀ ♂	"	20.15	1.373	119.3	13.73	6.8139
			"	16.40	1.503	107.5	15.03	9.1646
	化 蛹 後 4 晝夜	普 通 ♀ ♂	"	17.25	1.248	118.9	12.48	7.2348
			"	13.60	1.432	108.3	14.32	10.5294
		平 板 ♀ ♂	"	20.70	1.330	120.3	13.30	6.4251
			"	15.05	1.480	107.3	14.80	9.8339
	化 蛹 後 5 晝夜	普 通 ♀ ♂	"	18.00	1.180	119.5	11.80	6.5556
			"	14.10	1.430	108.0	14.30	10.1418
		平 板 ♀ ♂	"	19.25	1.405	116.1	14.05	7.2987
			"	15.10	1.561	106.6	15.60	10.3377
	化 蛹 後 6 晝夜	普 通 ♀ ♂	"	17.70	1.140	119.0	11.40	6.4407
			"	13.30	1.368	105.5	13.68	10.2857
		平 板 ♀ ♂	"	20.95	1.365	117.9	13.65	6.5155
			"	15.05	1.478	109.2	14.78	9.8206

			個體數	新鮮量 (瓦)	脂肪量 (瓦)	沃素價	脂肪量 (瓦)	
							100 頭	新鮮量 100瓦
期	化蛹後 7 晝夜	普 通 ♀	10	18.05	1.145	118.7	11.45	6.3435
		平 板 ♀	"	12.95	1.367	109.1	13.67	10.5560
		普 通 ♀	"	16.75	1.089	118.5	10.89	6.5015
		平 板 ♀	"	13.35	1.380	108.6	13.80	10.3371
	化蛹後 8 晝夜	普 通 ♀	"	18.00	1.109	119.3	11.09	6.1611
		平 板 ♀	"	13.00	1.405	103.6	14.05	10.8077
		普 通 ♀	"	18.40	1.068	119.9	10.68	5.8043
		平 板 ♀	"	11.55	1.119	106.8	11.19	9.6883
	化蛹後 9 晝夜	普 通 ♀	"	17.50	1.035	118.2	10.35	5.9143
		平 板 ♀	"	13.05	1.337	106.4	13.37	10.2452
		普 通 ♀	"	18.85	1.141	119.8	11.41	6.0531
		平 板 ♀	"	14.10	1.357	105.8	13.57	9.6241
	化蛹後 10 晝夜	普 通* ♀	"	16.95	0.864	120.8	8.64	5.0973
		平 板 ♀	"	12.14	1.277	107.0	12.77	10.5189
	化蛹後 11 晝夜	普 通** ♀	"	18.60	1.150	119.5	11.50	6.1828
		平 板** ♀	"	13.55	1.368	106.4	13.68	10.0959
		普 通 ♀	"	16.47	0.890	119.3	8.90	5.4038
		平 板 ♀	"	10.82	1.238	108.8	12.38	11.4418

* 普通區化蛾前日。 ** 平板區化蛾前日。

× 支 17 號を以て蛹體內尿酸量を測定した。その成績は第 2 表の通りである。

即ち♀について觀るに、普通吐絲區に於ては蛹全期を通じて蛹體內尿酸の生成が目立たないのに反して平板吐絲區にあつては化蛹直後に於て普通區と大差なかつた尿酸量が残留絹絲腺の自家融解に伴つて急激なる増加を示し化蛾前には 100 頭について比較するに普通區の 5.8 倍強となる (挿圖 1 参照)。

♂にあつては平板吐絲區と普通吐絲區との蛹體尿酸量の差異が♀の場合ほど顯著ではないがそれでも残留絹絲腺の影響の大なることを明示してゐる (挿圖 1 参照)。

これらの關係は更に乾物に對する尿酸量 (%) を比較した挿圖 2 を觀れば一層明瞭となる。

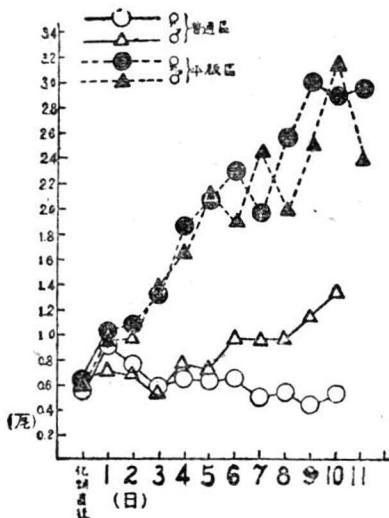
第二實驗

第一實驗に於て既に平板吐絲蛹體內に於ける尿酸生成が普通吐絲蛹に於けるよりも非常に大であることを確め得たが、第一實驗に於ては採取した個體數がいさゝか少な過ぎたためか、殊に平板區♂に於て蛹期の經過に伴ふ尿酸量曲線が滑かでない點があつたので、本實驗に於てはこの點をも考慮の中に入れ採取個體數を倍加して實驗をくりかへしてゐることにした。即ち昭和 16 年春蠶期の支 108 號×日 9 號を材料として前實驗と同様に尿酸の定量を行ふと共に可溶性窒素並に蛹體總窒素を併せ定量し、これらの相互間の關係をも求めた。そ

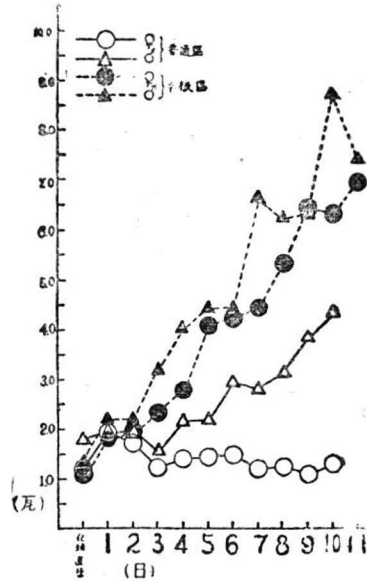
第2表 平板吐絲蛹體內尿酸量 歐19號×支17號, 春蠶, 1940

		個體數	新鮮量 (瓦)	乾量 (瓦)	尿酸量 (瓩)	尿酸量 (瓦)		
						100頭	新鮮量100 (瓦)	乾物 100 (瓦)
化蛹後	普通	♀ 10	19.1375	4.4832	52.98	0.5298	0.2768	1.1817
		♂ "	13.8017	3.4075	61.04	0.6104	0.4423	1.7913
	平板	♀ 15	32.1887	8.6930	94.05	0.6270	0.2922	1.0819
		♂ "	23.2623	6.5142	87.09	0.5806	0.3744	1.3369
化蛹後 1晝夜	普通	♀ 10	19.6957	4.5979	89.93	0.8993	0.4566	1.9559
		♂ "	14.6158	3.5326	68.58	0.6858	0.4693	1.9413
	平板	♀ 15	31.7396	8.7967	154.53	1.0302	0.4869	1.7567
		♂ "	22.2366	6.2595	138.10	0.9207	0.4140	2.2062
化蛹後 2晝夜	普通	♀ 10	18.8569	4.3576	73.84	0.7384	0.3916	1.6945
		♂ "	14.3996	3.4864	66.94	0.6694	0.4690	1.9200
	平板	♀ 15	30.2951	8.1347	158.93	1.0596	0.3497	1.9537
		♂ "	23.1804	6.4130	140.79	0.9386	0.6074	2.1954
化蛹後 3晝夜	普通	♀ 10	19.3562	4.5035	55.73	0.5573	0.2879	1.2375
		♂ "	13.5301	3.3332	51.34	0.5134	0.3794	1.5403
	平板	♀ 15	31.8884	8.3592	194.72	1.2982	0.6106	2.3294
		♂ "	23.3845	6.4538	205.09	1.3673	0.8770	3.1778
化蛹後 4晝夜	普通	♀ 10	18.9155	4.4235	62.52	0.6252	0.3305	1.4134
		♂ "	14.7274	3.4898	75.45	0.7545	0.5123	2.1620
	平板	♀ 15	27.8107	7.2421	201.52	1.8435	0.9943	2.7826
		♂ "	22.2852	6.1735	245.44	1.6362	1.1013	3.9757
化蛹後 5晝夜	普通	♀ 10	18.0683	4.1555	60.26	0.6026	0.3335	1.4501
		♂ "	13.3055	3.2225	70.34	0.7034	0.5286	2.1828
	平板	♀ 15	28.4815	7.5415	308.16	2.0544	1.0820	4.0862
		♂ "	23.5384	6.3953	312.83	2.0855	1.3290	4.8916
化蛹後 6晝夜	普通	♀ 10	18.4348	4.2480	62.45	0.6245	0.3388	1.4701
		♂ "	13.6958	3.2407	95.02	0.9502	0.6938	2.9321
	平板	♀ 15	30.5041	8.0860	340.69	2.2713	1.1169	4.2133
		♂ "	21.0866	5.6840	279.59	1.8639	1.3259	4.9189
化蛹後 7晝夜	普通	♀ 10	17.6140	4.0113	48.76	0.4876	0.2768	1.2156
		♂ "	13.8887	3.3288	94.07	0.9407	0.6773	2.8259
	平板	♀ 15	25.9613	6.5881	291.19	1.9413	1.1216	4.4199
		♂ 10	13.7510	3.6638	242.66	2.4266	1.7646	6.6232
化蛹後 8晝夜	普通	♀ 10	18.7966	4.1559	51.72	0.5172	0.2751	1.2450
		♂ "	12.0807	2.9985	94.54	0.9454	0.7456	3.1529
	平板	♀ 15	27.5988	7.1409	380.92	2.5395	1.3802	5.3343
		♂ 10	11.7828	3.1687	196.86	1.9686	1.6707	6.2126
化蛹後 9晝夜	普通	♀ 10	17.5670	3.7994	41.37	0.4137	0.2355	1.0889
		♂ "	12.2930	2.9485	113.97	1.1397	0.9271	3.8654
	平板	♀ 15	27.7298	7.0284	446.15	2.9743	1.6089	6.3478
		♂ 10	14.5663	3.9419	247.87	2.4787	1.6097	6.2881
化蛹後 10晝夜	普通	♀ 10	17.6968	3.8308	49.91	0.4991	0.2820	1.3029
		♂ "	12.8525	3.0369	131.63	1.3163	1.0242	4.3344
	平板	♀ 15	26.7100	6.8673	429.96	2.8664	1.6097	6.2610
		♂ 10	13.2772	3.5933	311.38	3.1138	2.3453	8.6656
化蛹後 11晝夜	平板	♀ 20	35.2245	8.4688	584.24	2.9212	1.6586	6.8987
		♂ 10	12.2586	3.1983	235.76	2.3576	1.9232	7.3714

挿圖 1 平板吐絲蛹體內尿酸量對 100 頭
歐 19 號×支 17 號, 春蠶, 1940



挿圖 2 平板吐絲蛹體內尿酸量
(對乾物 100 瓦)
歐 19 號×支 17 號, 春蠶, 1940



の結果は第 3 表の如くである。

これによつて觀れば、平板吐絲區にあつては第一實驗の結果と全く同様に蛹體內尿酸生成が非常に顯著である。即ち 100 頭の蛹について比較するに ♀ の普通區にあつては化蛹當時 0.72 瓦であつた尿酸が化蛾前に漸く 1.05 瓦となるに過ぎないに反して、平板區ではその化蛹當時 1.25 瓦のものが經過に伴つて急激に増加してその化蛾前には 4.04 瓦となり化蛹當時の價の 3.2 倍強に達した。♂ に於ては普通區の化蛹當時 0.74 瓦の尿酸がその化蛾前に 1.65 瓦となつたに比べて平板區では化蛹當時の 0.97 瓦が化蛾前には 3.74 瓦となつた(挿圖 3 参照)。

而して蛹の乾物中の尿酸量(%)を比較するに普通區では化蛹當時に於ては ♀ ♂ が夫々 1.71%; 2.44% で化蛾前には夫々 2.84%; 6.53% であるに反して平板區では化蛹當時 ♀ ♂ の値が夫々 2.66%; 2.81% なるに對して化蛾前には實に 10.08%; 12.35% の大量を示すに至る(挿圖 4 参照)。

次に蛹體可溶性窒素量を比較するに平板區は普通區をはるかに凌駕してゐる。而して次圖(挿圖 5)によつて明かなる如く平板區 ♀ の可溶窒素曲線に於てその化蛹後 4 晝夜にあたり顯著なる突起が認められるのは明かに殘留絹絲腺の自家融解による可溶性窒素就中アミノ

第3表 平板吐絲蛹體總窒素, 可溶性窒素及び尿酸量

			個體 數	新 鮮 量 (瓦)	乾 量 (瓦)	總窒素量 (瓦)	可 溶 性 窒 素 量 (瓦)	尿 酸 量 (瓦)	總窒素量 (瓦)
化 蛹 後 直	普 通	♀	20	36.5230	8.3700	0.41865	0.1311	0.14352	2.0933
		♂	30	40.4125	9.0725	0.39870	0.1503	0.22131	1.3290
	平 板	♀	"	55.6620	14.1350	0.82680	0.3117	0.37614	2.7560
		♂	"	41.1005	10.3490	0.54570	0.2582	0.29076	1.8190
化 蛹 後 1 晝夜	普 通	♀	20	36.5250	8.4160		0.1321	0.15792	
		♂	30	40.8450	9.1160		0.1460	0.21429	
	平 板	♀	"	56.8040	14.4270		0.4065	0.42039	
		♂	"	40.7010	10.0750		0.2546	0.32666	
化 蛹 後 2 晝夜	普 通	♀	20	36.2440	8.2580		0.1352	0.16157	
		♂	30	40.0270	8.8570		0.1483	0.18814	
	平 板	♀	"	58.7670	14.8450		0.4069	0.59229	
		♂	"	38.8550	9.5290		0.2535	0.40981	
化 蛹 後 3 晝夜	普 通	♀	20	35.0640	7.8670		0.1305	0.13259	
		♂	30	40.0290	8.8640		0.1497	0.18932	
	平 板	♀	"	56.7010	14.2640		0.4079	0.60824	
		♂	"	40.3870	9.8650		0.2781	0.49563	
化 蛹 後 4 晝夜	普 通	♀	20	35.7770	8.0280		0.1403	0.14542	
		♂	30	39.2890	8.6330		0.1537	0.21380	
	平 板	♀	"	60.2500	15.2480		0.4761	0.69176	
		♂	"	38.4100	9.4700		0.2697	0.58472	
化 蛹 後 5 晝夜	普 通	♀	20	35.3430	7.8730	0.43070	0.1402	0.15360	2.1535
		♂	30	39.7975	8.7715	0.38505	0.1612	0.23851	1.2835
	平 板	♀	"	57.4120	14.0810	0.86363	0.4351	0.75195	2.8788
		♂	"	40.4600	9.7530	0.55268	0.2975	0.67505	1.8423
化 蛹 後 6 晝夜	普 通	♀	20	34.9350	7.9530		0.1409	0.16256	
		♂	30	38.8020	8.4780		0.1681	0.26917	
	平 板	♀	"	55.7600	13.4960		0.4122	0.82910	
		♂	"	40.0940	9.6310		0.3146	0.72214	
化 蛹 後 7 晝夜	普 通	♀	20	34.0950	7.5020		0.1378	0.15493	
		♂	30	39.3450	8.4550		0.1680	0.28306	
	平 板	♀	"	55.7680	13.4760		0.4129	0.85566	
		♂	"	37.5420	8.7870		0.2784	0.67669	
化 蛹 後 8 晝夜	普 通	♀	20	35.3990	7.7550		0.1494	0.18553	
		♂	30	38.5060	8.3260		0.1769	0.33572	
	平 板	♀	"	55.9990	14.2540		0.4365	1.06198	
		♂	"	37.0510	8.8230		0.3152	0.86544	
化 蛹 後 9 晝夜	普 通	♀	20	34.5315	7.3095		0.1457	0.17672	
		♂	30	38.6110	8.2280		0.1765	0.37179	
	平 板	♀	"	54.2360	12.8710		0.4531	0.97018	
		♂	"	37.3570	8.1800		0.3186	0.87292	
化 蛹 後 10 晝夜	普 通	♀	20	34.0900	7.2760		0.1485	0.20691	
		♂	30	37.4050	7.8580		0.1871	0.44383	
	平 板	♀	"	53.4130	12.1070		0.4465	1.11824	
		♂	"	38.7270	8.9120		0.3323	1.06347	
化 蛹 後 11 晝夜*	普 通	♀	20	35.3705	7.3605	0.44905	0.1467	0.20899	2.2453
		♂	30	36.0480	7.5820	0.39113	0.1927	0.49528	1.3038
	平 板	♀	"	52.6680	12.0240	0.90135	0.4699	1.21255	3.0045
		♂	"	39.5240	9.0980	0.59798	0.3715	1.12351	1.9833

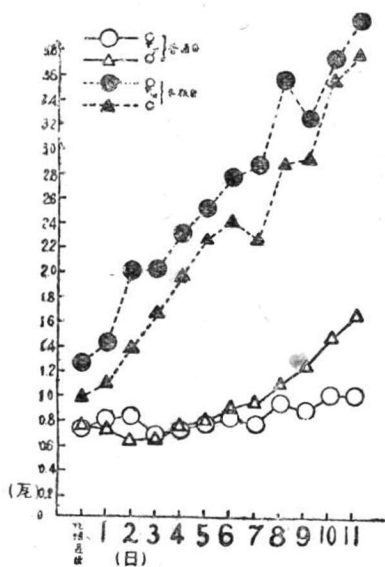
* 化蛾前日

支 108 號×日 9 號, 春蠶, 1941

100 頭 中 の			新鮮量 100 瓦中の		乾 物 100 瓦中の		尿酸窒素	尿酸窒素
可溶性窒素量 (瓦)	尿酸量 (瓦)	可溶性窒素より尿酸窒素を差引きたる量 (瓦)	可溶性窒素量 (瓦)	尿酸量 (瓦)	可溶性窒素量 (瓦)	尿酸量 (瓦)	可溶性窒素 (%)	總窒素 (%)
0.6557	0.7176	0.4763	0.3591	0.3930	1.5668	1.7147	27.36	8.57
0.5009	0.7377	0.3155	0.3719	0.5476	1.6564	2.4393	36.82	13.88
1.0390	1.2538	0.7255	0.5600	0.6758	2.2052	2.6611	30.15	11.37
0.8603	0.9692	0.6183	0.6282	0.7074	2.4947	2.8095	28.15	13.32
0.6605	0.7896	0.4631	0.3617	0.4324	1.5696	1.8764	29.89	
0.4865	0.7143	0.3079	0.3574	0.5246	1.6011	2.3507	33.71	
1.3550	1.4013	1.0047	0.7156	0.7401	2.8176	2.9139	25.85	
0.8488	1.0889	0.5766	0.6256	0.8026	2.5284	3.2423	32.07	
0.6759	0.8078	0.4739	0.3730	0.4458	1.6370	1.9565	29.88	
0.4942	0.6271	0.3374	0.3704	0.4700	1.6739	2.1242	31.72	
1.3565	0.9743	0.8629	0.6925	1.0079	2.7306	3.9874	36.39	
0.8450	1.3660	0.5035	0.6524	1.0547	2.6604	4.3006	40.41	
0.6527	0.6630	0.4869	0.3723	0.3781	1.6593	1.6854	25.39	
0.4990	0.6311	0.3412	0.3740	0.4730	1.6888	2.1318	31.62	
1.3597	2.0275	0.8528	0.7194	1.0727	2.8597	4.2642	37.28	
0.9271	1.6521	0.5141	0.6886	1.2272	2.8193	5.0241	44.55	
0.7013	0.7271	0.5195	0.3920	0.4065	1.7471	1.8114	25.92	
0.5125	0.7127	0.3343	0.3913	0.5442	1.7809	2.4765	34.77	
1.5869	2.3059	1.0104	0.7901	1.1481	3.1221	4.5367	36.33	
0.8991	1.9491	0.4118	0.7022	1.5223	2.7690	6.1744	54.20	
0.7009	0.7680	0.5089	0.3966	0.4346	1.7804	1.9510	27.40	8.92
0.5374	0.7950	0.3386	0.4051	0.5993	1.8379	2.7191	36.98	15.48
1.4504	2.5065	0.8238	0.7579	1.3097	3.0902	5.3402	43.20	21.76
0.9915	2.2502	0.4289	0.7352	1.6684	3.0498	6.9215	56.74	30.54
0.7047	0.8128	0.5015	0.4034	0.4653	1.7720	2.0440	28.83	
0.5604	0.8972	0.3361	0.4333	0.6937	1.9829	3.1749	40.02	
1.3741	2.7637	0.6832	0.7393	1.4869	3.0545	6.1433	50.28	
1.0486	2.4071	0.4468	0.7846	1.8011	3.2662	7.4981	57.39	
0.6889	0.7747	0.4952	0.4041	0.4544	1.8365	2.0652	28.12	
0.5597	0.9435	0.3238	0.4269	0.7194	1.9866	3.3478	42.13	
1.3763	2.8522	0.6632	0.7404	1.5343	3.0639	6.3495	51.81	
0.9279	2.2556	0.3640	0.7415	1.8025	3.1679	7.7010	60.77	
0.7472	0.9277	0.5153	0.4222	0.5241	1.9270	2.3924	31.04	
0.5898	1.1191	0.3100	0.4595	0.8719	2.1250	4.0322	47.44	
1.4548	3.5339	0.5698	0.7794	1.8964	3.0620	7.4504	60.83	
1.0504	2.8848	0.3292	0.8506	2.3358	3.5722	9.8089	68.66	
0.7286	0.8833	0.5077	0.4220	0.5118	1.9036	2.4177	30.32	
0.5884	1.2393	0.2786	0.4572	0.9629	2.1455	4.5186	52.66	
1.5102	3.2339	0.7017	0.8354	1.7888	3.5200	7.5377	53.53	
1.0621	2.9097	0.3347	0.8529	2.3367	3.6289	9.9421	68.49	
0.7424	1.0346	0.4837	0.4346	0.6070	2.0364	2.8437	34.84	
0.6237	1.4794	0.2538	0.5003	1.1866	2.3813	5.6481	59.30	
1.4884	3.7275	0.5565	0.8360	2.0936	3.6882	9.2363	62.61	
1.1076	3.5449	0.2214	0.8591	2.7461	3.7284	11.9330	80.01	
0.7334	1.0450	0.4721	0.4147	0.5909	1.9928	2.8393	35.62	11.64
0.6423	1.6509	0.2296	0.5346	1.3739	2.5416	6.5323	64.26	31.66
1.5664	4.0418	0.5559	0.8922	2.3023	3.9081	10.0844	64.51	33.63
1.2383	3.7403	0.3032	0.9399	2.8426	4.0831	12.3490	75.51	46.91

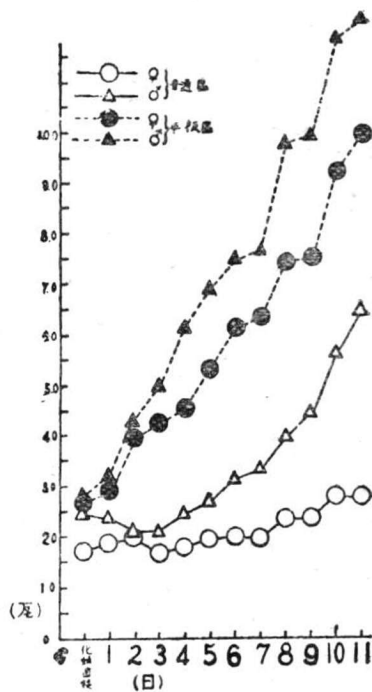
挿圖 3 平板吐絲蛹體內尿酸量
(對 100 頭)

支 108 號×日 9 號, 春蠶, 1941



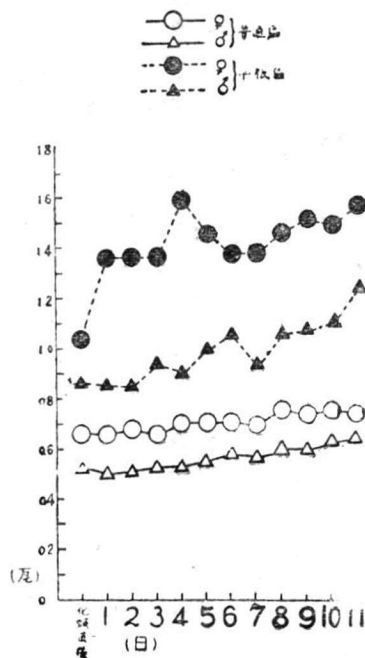
挿圖 4 平板吐絲蛹體內尿酸量
(對乾物 100 瓦)

支 108 號×日 9 號, 春蠶, 1941



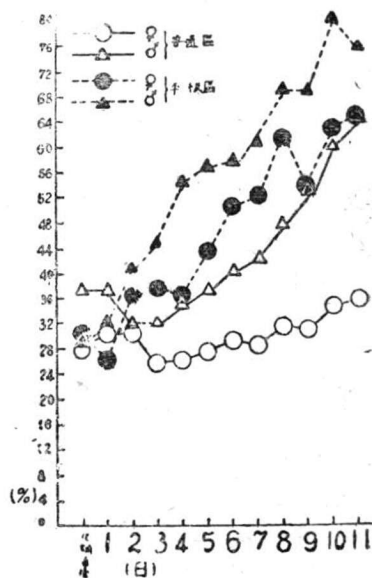
挿圖 5 平板吐絲蛹體可溶性窒素量
(對 100 頭)

支 108 號×日 9 號, 春蠶, 1941



挿圖 6 平板吐絲蛹體可溶性窒素
と尿酸窒素比

支 108 號×日 9 號, 春蠶, 1941



窒素の一時的増加を意味するものであると考へられる（第一報参照）。

以上の圖表によつても蛹體可溶性窒素の變化に比較してその尿酸區分の變化が一層顯著であり、しかもその傾向が平板區に於て特に著しいことが判るが、この關係は可溶性窒素全量に對する尿酸態窒素區分の比率を表す曲線（挿圖6）を觀れば一層明瞭となる。

即ち♀については蛹期初期に於て可溶性窒素の30%位を占めるに過ぎなかつた尿酸が平板區に於てはその經過と共に急激に増加し化蛾前には實に64%に達するに反して普通區では漸く36%の可溶性窒素が尿酸となるに過ぎない。♂に於ては普通區と雖尿酸の生成が大であるから化蛾期には可溶性窒素の64%が尿酸となつたがそれでも同時期に於ける平板區の76%には到底追従できない。

以上の實驗結果のみならず其他の實驗例*によつて平板に吐絲せしめた場合の蛹體尿酸生成量は、性、品種等によつてその程度は異なるべきも必ず普通吐絲蛹の値の數倍にも達するものであることが明白となつた。

III. 考 察

1. 平板吐絲蛹に於て殘留絹絲腺の自家融解によつて遊離されたる過剰のアミノ酸の中その一部分は脱アミノ作用を受けて或はそのまゝの形でエネルギー源として利用され、或はグリコーゲンに變化して直接又は間接にグリコーゲンの消耗を輕減するものと考へられるが、アミノ酸が脂肪酸に轉化すると考ふべき根據はつかみ得られなかつた。而して過剰アミノ酸の大部分は尿酸となつて排泄されるものであることは著者の實驗結果によつて明瞭である。如何に多量の尿酸が平板區殊にその♀に於て生成されるかは次の數値によつても明かである（第2表参照）。即ち化蛹直後に於ては蛹總窒素の11.4%（♀）；13.3%（♂）であつた尿酸態窒素が化蛾前に於ては夫々33.6%（♀）；46.9%（♂）を占むるに至る。反之、普通吐絲區にあつては化蛹直後の値は8.6%（♀）；13.9%（♂）、化蛾前には夫々、11.6%（♀）；31.7%（♂）である。

2. 次にかゝる大量の尿酸が蛹體内のどの組織に主として蓄積せられてゐるかを明かにす

* 平板吐絲蛹體尿酸量

蠶品種	吐絲條件	時 期	性	個體數	新鮮量(瓦)	乾 量(瓦)	尿酸量(瓦)	100 個體の尿酸量(瓦)
日9號×支108號 春蠶期1941	普通區	化蛹後3晝夜	♀	50	103.95	25.3600	0.5180	1.0360
		化蛾直前	♀	50	95.37	22.5484	0.5400	1.0800
	平板區	化蛹後3晝夜	♀	50	97.67	23.2355	0.7839	1.5678
		化蛾直前	♀	30	57.48	12.6665	0.9615	3.2051
	平板區	化蛹後3晝夜	♂	130	194.37	38.9895	1.9495	1.4996
		化蛾直前	♂	157	218.97	37.9134	4.6463	2.9594

るために昭和 16 年春蠶期の歐 18 號×支 107 號の♀につきその平板吐絲區と普通區の化蛾前の蛹組織内尿酸量を測定した結果は第 4 表の通りである。

第 4 表 蛹體內尿酸の分布 (歐 18 號×支 107 號, ♀ 化蛾前日, 春蠶, 1941)

	個體數	新鮮量 (瓦)	乾 量 (瓦)	尿酸量 (瓩)	可溶性窒 素量 (瓩)	尿酸態 N		尿酸 尿酸(%)
						可溶 性N (%)	蛹總 尿酸(%)	
蛹	10	17.9570	3.9490	146.90				
普 通 吐 絲 區	卵 巢	10	7.5710	1.7666	15.56			10.59
	直 腸 (内容共)	"	0.9609	0.2163	100.00	24.29	102.92	68.07
	中 腸 (内容共)	"	0.8860	0.1194	1.43			
	氣管及脂肪組織	"	0.6122	0.0707	痕 跡			
	蛾 新 生 組 織	"	6.0628	0.7002	0.63			
	蛹 キ チ ン 質	"	2.2028	0.2099	0.125			
	體 液	"	5.7289	0.5140	1.12			0.41*
	卵 巢	10	8.3195	1.7660	15.25			10.38
	直 腸 (内容共)	"	1.0513	0.2408	109.65	26.16	104.78	74.64
	氣管及脂肪組織	"	0.5129	0.0562	痕 跡			
平 板 吐 絲 區	"	"	0.7275	0.0360	0.67			
	蛾 新 生 組 織	"	5.9807	0.7097	0.32			
	蛹	20	34.3069	7.8409	566.10			
	卵 巢	10	5.8605	1.3990	11.94			4.22
	直 腸 (内容共)	"	1.6828	0.4362	243.78			86.13
	中 腸 (内容共)	"	1.2786	0.2365	2.92			
	氣管及脂肪組織	"	0.9020	0.0960	3.99			
	蛾 新 生 組 織	"	5.7273	0.7230	3.02			
	卵 巢	10	5.7700	1.4423	12.95			4.58
	直 腸 (内容共)	"	1.5581	0.4874	229.35			81.03
平 板 吐 絲 區	氣管及脂肪組織	"	0.7398	0.1024	2.96			
	蛾 新 生 組 織	"	6.2730	0.7980	4.32			
	蛹 キ チ ン 質	"	1.2665	0.1882	痕 跡			
	體 液	"	9.7910	0.8575	4.01			0.42*
	中 腸 (内容共)	10	1.0218	0.1769	3.75			
	直 腸 (内容共)	"	1.6838	0.4820	219.30	55.80	98.24	77.48

* 蛹 1 頭の體液量を 0.3 c.c. と見做して體液尿酸量を算出した。

これによつて觀れば、平板區、普通區何れに於ても蛹體內尿酸の大部分はその直腸内に蓄積せられ、その他の組織の中では卵巢が次位を占めてゐる。而も直腸内容とは桁違いで普通區では蛹の尿酸全量の約 10%；平板區では約 4% に過ぎない。其の他の組織に至つてはその含量極めて僅少である。殊に體液尿酸量は平板區、普通區何れもそれぞれの蛹總尿酸量の約 0.4% に當る。かく直腸内容を除外視すれば卵巢に於て比較的多量の尿酸が證明されることは卵巢が核酸に富む組織であるだけに興味を惹く事實である。この點については別の機會に論ずるとして、化蛾前の直腸内容は普通區では蛹總尿酸量の約 70%，平板區ではその 80% を含み、しかも直腸内容抽出液の殆んど全部の窒素が尿酸態窒素であることは非常に興味

がある事實といはねばならない*。

3. 蛹體可溶性窒素より尿酸態窒素を差引いた窒素區分を蛹期の経過に伴つて追つてみると、普通區特に♀に於てはその値の變化に乏しいが、平板區では♀♂共その経過に伴ひ急激に減少して行き、而も化蛾期に於て普通區の夫々の値に接近するのが認められる(挿圖7参照)。

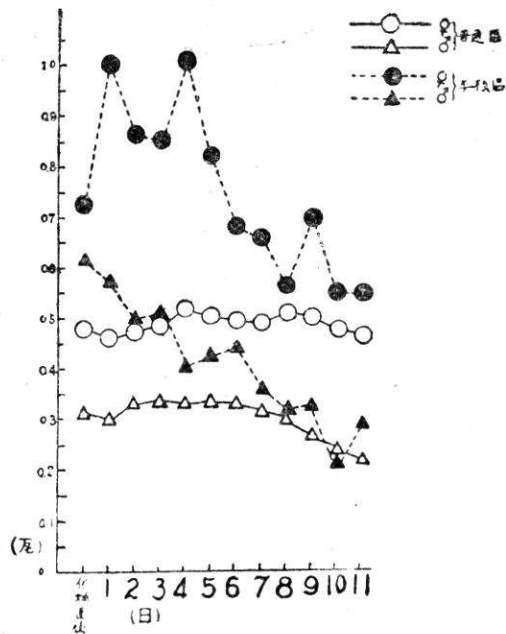
これらの結果から觀ると平板吐絲蛹に残留する絹絲腺内容の自家融解のため遊離したる多量の可溶性窒素區分就中アミノ窒素區分は蛹期の経過に伴ひ次第に尿酸となつて解毒され直腸内に主として尿酸鹽の形態で蓄積される。かくして生體は體液アミノ酸過剰症の危險から救はれてゐると考へられる。

4. 著者の第一實驗のみならず第二實驗に於ても、その化蛹後3晝夜の尿酸量は普通區に於ては♀♂共に前日の夫々の値より減少してゐることを認めた。これが事實とすれば興味があると思ひ、更に昭和17年春蠶期の大造を材料として再び實驗をくりかへした。この結果(第5表並に挿圖8, 9参照)も亦蛹期の或る時期には蛹體尿酸量の減少することあるを示してゐる。

而して平板區に於ては第一、第二實驗結果何れも普通區に認めた上記の如き傾向のないことは、この場合には尿酸生成があまりに激しいので假りに同様の現象があるにしてもそれが數字として現はれないのではないかと考へられる。従來は家蠶卵發育に伴つて尿酸量は直線的に増加して行くものとのみ考へられてゐたが著者の實驗(1932)によつて家蠶卵の發育経過中に於て尿酸量が却つて減少する事實が明かにされ更に畑村又好氏のd油蠶の研究に於て

挿圖7 平板吐絲蛹に於ける可溶性窒素—尿酸態窒素値(對100頭)

支108號×日9號, 春蠶, 1941



* 第4表に於て直腸内容抽出液の可溶性窒素に對する尿酸態窒素の比率が100%を少しく超してゐるのは最も改良されたFOLINの尿酸試薬によつてもなほ尿酸以外のものも多少一緒に尿酸として測られる結果であるので直腸内容の可溶性窒素全部が尿酸の形として存在してゐると考ふべきではないにしてもその大部分が尿酸であるといふことは先づ確かだと考へられる。

第5表 普通吐絲蛹體尿酸量 大造, 春蠶, 1942

	個體數	新鮮量 (瓦)	乾量 (瓦)	尿酸量 (瓦)	尿酸量 (瓦)			摘 要
					100 頭	新鮮量 100 瓦	乾物100瓦	
化蛹當日 ♀	50	43.70	8.9430	0.1155	0.2310	0.2643	1.2915	
♂	"	32.70	6.5635	0.1437	0.2874	0.4394	2.1894	
化蛹後 ♀	"	45.45	9.2175	0.1564	0.3127	0.3441	1.6968	
1 晝夜 ♂	"	31.50	6.3414	0.1464	0.2927	0.4648	2.3086	
化蛹後 ♀	"	43.00	8.7605	0.1782	0.3564	0.4144	2.0341	
2 晝夜 ♂	"	31.20	6.2725	0.1786	0.3572	0.5724	2.8473	
化蛹後 ♀	"	43.20	8.6170	0.1567	0.3134	0.3627	1.8185	眼着色し
3 晝夜 ♂	"	30.40	6.1855	0.1593	0.3186	0.5240	2.5754	始める
化蛹後 ♀	"	38.55	7.5245	0.1480	0.2960	0.3839	1.9669	眼完全に
4 晝夜 ♂	"	26.90	5.3915	0.1519	0.3037	0.5647	2.8174	色づく
化蛹後 ♀	"	36.90	7.0175	0.1888	0.3776	0.5117	2.6904	
5 晝夜 ♂	"	24.65	4.8625	0.1937	0.3873	0.7858	3.9835	
化蛹後 ♀	"	37.75	7.2955	0.2322	0.4644	0.6151	3.1828	化蛾直前
6 晝夜 ♂	"	24.70	4.8855	0.2568	0.5136	1.0397	5.2564	

も同様の成績が得られた。

従つて本研究に於て著者が家蠶蛹の蛹期に於て生成される尿酸が一部分更に分解されるものと考へねばならない結果を得たとしても全然突飛なこととも思へないがこの問題については稿を改めて取扱ふことにしたい。

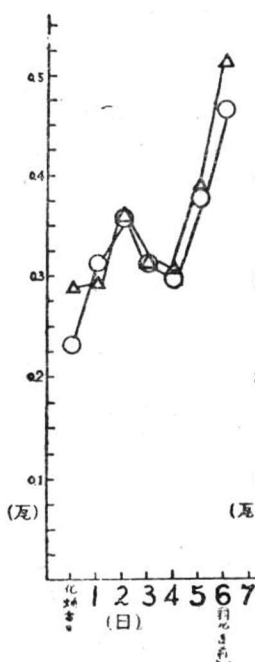
IV. 結 論

(1) 平板吐絲蛹に於て残留絹絲腺内容の自家融解によつて遊離されたる過剰のアミノ酸の一部が脂肪酸に轉化すると考ふべき根據はつかみ得なかつた。

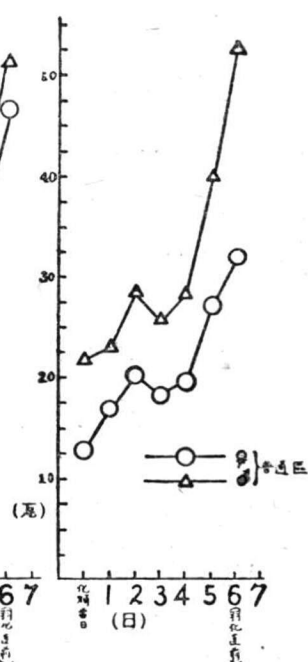
(2) 平板吐絲蛹の経過に伴つて非常に多量の尿酸が生成せられ, その化蛾前にあつては性及蠶品種等によつて其程度は異なるべきも大體普通吐絲蛹の場合の數倍量の尿酸蓄積を認める。

(3) 化蛾前の蛹體內尿酸の大部分は平板區たると普通區たるとを問はずその直腸内に蓄

挿圖 8 普通吐絲蛹體尿酸量 (對100頭)
大 造



挿圖 9 普通吐絲蛹體尿酸量 (對乾物100瓦)
大 造



積せられしかも直腸内容の可溶性窒素は殆んど尿酸態窒素よりなる。

(4) 蛹體可溶性窒素より尿酸態窒素を差引きたる窒素區分を蛹期の經過に伴つて辿つてみると、普通區特に♀では全經過中殆んど變動がないに反して平板區では♀♂共にその經過に伴ひ急激な減少を續け化蛾期に於ては普通區のものの示す數値に接近する。

(5) これらの結果を綜合して考察する時は平板吐絲蛹に於て殘留絹絲腺内容の自家融解の結果遊離したる過剰の可溶性窒素區分就中アミノ窒素區分は蛹期の經過に伴ひ次第に主として尿酸となつて解毒され、而も斯して生成されたる尿酸は直腸内に蓄積せられる。斯の如き機序によつて平板吐絲蛹は體液アミノ酸過剰症の危險から救はれてゐるものと考へられる。

稿を終るに當り著者は實驗材料の飼育並に分析の一部分を分擔された倉橋進、小守義衛兩君に對し深甚の謝意を表する。

V. 文 獻

AKAO, A. 1932: Recherches biochimiques sur le développement de l'oeuf des vers à soie au cours de l'incubation.

Keijo J. Med. 3, 250—61.

赤 尾 晃 1941: 家蠶の吐絲に關する研究

I. 平板吐絲家蠶蛹體內に絹絲腺内容物の殘留する事實並に其自家融解に伴ふ體液成分の變化に關する生化學的研究

蠶絲試驗場報告 10, 189—227.

赤 尾 晃, 弘中 克己 1941: 家蠶の吐絲に關する研究

III. 家蠶の發育に伴ふ Glycogen 量の變化

日本蠶絲學雜誌 12, 59—64.

赤 尾 晃 1943: 家蠶の吐絲に關する研究

V. 平板吐絲蛹體內に殘留する絹絲腺内容物の運命に就て

日本蠶絲學雜誌 14, 113—18.

FOLIN, O. 1933: Standardized methods for the determination of uric acid in unlaked blood and in urine.

J. Biol. Chem. 101, 111—25.

畑 村 又 好 1943: 油蠶性と尿酸との關係

蠶絲試驗場報告 11, 347—57.

ROSENMUND, K. W. & KUHNHENN, W. 1923: Eine neue Methode zur Jodzählbestimmung in Fetten und Ölen unter Verwendung von Pyridinsulfatdibromid.

Z. Unters. d. Nahrung- & Genußmittel 46, 154—59.

Résumé

Studies on the Spinning of Silkworms

V. Chemical Decomposition of the Remains in Silkworm Pupa Silk glands observed after Flat Spinning.

By

the late Akira AKAO

(Dept. of Chemistry, Japanese Sericultural Experiment Station)

Results obtained from experiments and observations :

1) It was found that the large amount of excess aminoacids obtained through autolysis from the remains in the silk glands after flat spinning would not change into fatty acids.

2) A considerable amount of uric acid is formed in the pupa after flat spinning, and before the stage of emergence the amount of uric acid accumulated generally surpasses several times the amount found in normal pupa although the amount differs according to sex and race of silkworm.

3) Irrespective of flat spinning or normal spinning, the greater amount of uric acid before the stage of emergence is retained in the rectum of the pupa.

4) The difference between the water soluble nitrogen and uric acid nitrogen is almost constant throughout the pupal stage in the normal pupa, while this difference is greater in the flat spun pupa. However this difference decreases rapidly till at the stage of emergence, hardly any difference is seen from the normal pupa.

5) As it was found that the considerable quantity of water soluble amino nitrogen fraction obtained through autolysis from the remains in the silk glands of flat spun pupa undergoes a change to uric acid during the pupal stage and accumulates in the rectum, it is believed that such is the fact that prevents harm to flat spun pupa from excess amino acids in the body fluid.