蠶絲學雜誌

第十三卷　第二號

昭和十六年十一月

報　文

家蠶の發育と Vitamin C との關係
（第二報）家蠶の發育に伴ふ Vitamin C 含量の變化に就いて

蒲　生　俊　興

Toshioki GAMÔ:- Studies on the relation of ascorbic acid to the development of the silkworm, *Bombyx mori*, L.

(II) On the change of the contetnt of ascorbic acid during development and metamorphosis.

I. 緒　言

蠶兒の唯一飼料たる桑葉中には比較的多量の Vitamin C を含有し、而かもその含量は種々なる環境、殊に桑葉の飼料的價値を決定すべき各種の條件に因て、著しい變異を來すことは第1報（蒲生 1941.a）に報告した所である。

從來昆蟲の發育と Vitamin C との關係に就いては、その業績比較的乏しく、唯混成食物を以て飼養し得る Drosophila, Tribolium, Blattella 等に於てニ、三の實驗を見出すのみである。卽ち Bacot & Harden (1922) は Drosophila の幼蟲が完全なる發育をなすには Vitamin B を要するが、Vitamin C は必要としない事を報じ、Sweetman & Palmer (1928) は Tribolium の生育上、Vitamin C の不必要なるを記述してゐる。又 Wollman, Giroud & Ratsimamagna (1937) は全く Vitamin C を缺ける飼料を以て飼養したる Blattella に就いて 0.09～0.20mg/gr の Vitamin C を檢出し、體內に於ける Vitamin C の合成を立證してゐる。又 Caro & Rovita (1939) は家蠶發育中に於ける Vitamin C 含量を測定し、蠶卵には 0.12mg/gr、幼蟲組織中には 0.30～0.40mg/gr、蠶蛹及び蛾には 0.03～0.11mg/gr の Vitamin C を含有することを報告してゐる。

本報告に於ては、普通桑葉を用ひて發育せしめたる家蠶幼蟲、蛹、成蟲及び卵の各期に於てその生育並びに變態に伴ふ蠶體組織（消食管除去）內、消化液及び血液中の Vitamin C 含量の變化を測定し、各齡蟲の發育中又は蛹の變態期間に於て、體內 Vitamin C 量が或る傾向を以て

消長することを見出し、殊に是等のVitamin C量の消長が蠶兒の背脈管搏動數、高溫接觸に對する抵抗力並びに蛹期間に於ける蛹體量の減耗と密接なる關係を有することを認めたる外、特に蛹期間並びに蠶卵發育中Vitamin Cが體內に於て生成せらるることを指摘するを得たから、茲にその研究結果を報告する次第である。

本研究は文部省科學研究費及び日本學術振興會の援助に依て施行したものである。又本研究を行ふに當つては當校校長井上博士、北里研究所藤田博士、蠶絲試驗場千賀崎博士、梅谷博士及び赤尾博士等の御垂教を仰いだ事が多い。尙本實驗は本校生理學教室に於て主として關博夫、瀧澤七朗、松田眞二の諸氏が擔當せられたものである。茲に本稿を草するに當つて謹んで感謝の意を表する次第である。

II. 實驗の方法及び材料

本研究に供用した蠶の品種は、春蠶期に於ては歐16號×支16號、歐19號×支17號及び日111號×支107號、夏秋蠶及び晩秋蠶に於ては日111號×支107號、改中巢×改安及び日115號×支108號等である。尙蠶兒飼育に供用した桑樹は、春蠶期稚蠶用桑として多胡早生及び市平、壯蠶期には鼠返、又夏秋蠶及び晩秋蠶には稚蠶期市平又は改良鼠返、壯蠶期一ノ瀬等を用ひ、飼育方法は稚蠶期箱飼又はパラフィン紙育、壯蠶期全葉育又は全葉育を行つた。

蠶體諸組織又は體液及び胃液中のVitamin C測定の方法は前報に報告した藤田、海老原兩博士考案による比色定量法(藤田博士及び海老原博士、1936)を用ひ、蠶卵は1回に1gr、蠶體、蛹體等は3～4gr、胃液及び血液は1c.c.を供用した。

III. 實　驗　成　績

〔第1〕 各齡起蠶とVitamin C含量

普通葉桑を給與して發育せしめた各齡起蠶體內に於けるVitamin C含量を比較するに次の如き成績を得た。

〔實驗第1〕

材料　昭和12年9月(秋蠶期)　改中巢×改安

	還元型 Vitamin C 量 (mg%)				
	蟻蠶	第二齡起蠶	第三齡起蠶	第四齡起蠶	第五齡起蠶
第1回實驗	0.00	37.46	29.93	25.20	19.35
第2回實驗	0.00	19.72	33.71	28.29	17.56
平均	0.00	28.59	31.82	26.75	18.46

〔實驗第2〕

材料　昭和13年8月(秋蠶期)　支107號×日111號

發育時期	蠶體內 V.C 量 (mg%)			V.C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
蟻蠶	1.545	14.115	15.660	9.87	90.1
第2齡起蠶	16.667	0.734	17.400	95.8	4.2
第3齡起蠶	24.065	1.339	25.404	94.7	5.3
第4齡起蠶	18.699	10.881	29.580	63.2	36.8
第5齡起蠶	15.447	0.735	16.182	95.5	4.5

以上各實驗の成績より各齡起蠶體內に於けるVitamin C含量を比較するに、一般に蟻蠶に於ては還元型V.C量最も少いが、酸化型V.C量比較的多い。還元型V.Cに就いては食桑に伴つて其の量を增加し、第3齡起蠶に至つて最高を示す。又V.C總量に就いては第4齡起蠶最も多く、尙酸化型V.Cは蟻蠶の場合を除いては還元型V.Cに比して通例著しく少いが、第4齡起

蠶に於て稍々多量を示してゐる。

〔第2〕 第5齡發育中 Vitamin C 含量の變化

第5齡蠶兒發育中（起蠶より熟蠶迄）毎日の蠶兒體液、胃液及び消化管を除去したる蠶體組織内の Vitamin C 含量を調査したるに次の如き成績を得た。

a） 蠶兒體液内 Vitamin C 量の變化

〔實驗第1〕

材料　昭和14年6月（春蠶期）　歐19號×支17號

發育時期	體液内 V. C 量 (mg%)			V. C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
第5齡起蠶	9.837	23.571	23.408	29.4	70.6
〃 2日目	2.406	42.173	44.579	5.4	94.6
〃 3日目	10.797	32.355	43.152	25.0	75.0
〃 4日目	8.455	31.913	40.368	20.9	79.1
〃 5日目	5.122	15.410	20.532	24.9	75.1
〃 6日目	7.602	15.018	22.620	33.6	66.4
〃 7日目	9.821	19.411	29.232	33.6	66.4
〃 8日目	7.512	14.064	21.576	34.8	65.2
〃 9日目（熟蠶）	4.878	20.003	24.882	19.6	80.4

〔實驗第2〕

材料　昭和14年8月（秋蠶期）　支107號×日111號（♀♂同數混合）

發育時期	體液内 V. C 量 (mg%)			V. C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
第5齡起蠶	5.772	28.158	33.930	17.0	83.0
〃 2日目	14.309	23.275	37.584	38.1	61.9
〃 3日目	15.935	15.385	31.320	50.9	49.1
〃 4日目	17.398	9.572	26.970	64.5	35.5
〃 5日目	15.203	15.247	30.450	49.9	50.1
〃 6日目	15.772	5.108	20.880	75.5	24.5
〃 7日目（熟蠶）	14.309	7.093	21.402	66.9	33.1

以上2回の實驗成績によれば、第5齡發育中に於ける蠶兒體液内 Vitamin C 量は發育時期に因つて著しい變異を示し、即ち齡初、春蠶期に在つては第2日目及び3日目頃、夏秋蠶期に於ては第2日目頃體液内 V.C 總量最多量を示し、その後春蠶期に於て第5、6日目頃、夏秋蠶期に於て第4日目頃より急に減量し、その後幾分增加の傾向を示すが、軈て再び減量して熟蠶となる。尙體液内 Vitamin C の狀態より觀るに、春蠶期に於ては65～95%は酸化型 V.C に屬し、又夏秋蠶期に在つては齡初、酸化型 V.C 多きも（62～83%）、次第に兩者相伯仲し、齡末に至つて、却つて還元型 V.C 量が增加する（67～76%）傾向が窺はれる。（第1圖表參照）

尙體液中血球の存否如何が V.C 含量に如何なる關係を有するかを實驗せるに次の通りである。

〔實驗第3〕

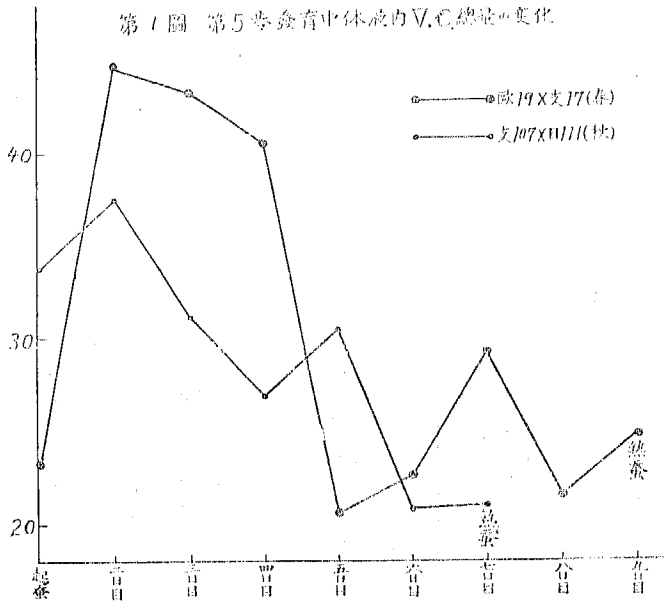
材料　昭和13年6月（春蠶）　日8號　第5齡9日目

	V. C 含量 (mg%)			V. C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
血球及血漿	13.90	9.38	23.28	59.7	40.3
血漿	8.46	10.68	19.14	44.2	55.8

（備考）血液を遠心分離器（3500回10分間）によつて血球を沈澱せしめて血漿を採集した。

即ち本實驗成績によれば血球を浮游せしめたる普通體液は血漿のみより V.C 含量稍々多く、殊に酸化型 V.C は血漿中に比較的多く存在する樣に見える。

第1圖　第5齡發育中体液内V.C總量の變化



b）消化液内 Vitamin C量の變化

第5齡中蠶兒胃液を毎日感電法によつて採集し、その Vitamin C含量を測定した。

發育時期	胃液内 V. C 量 (mg%)			V. C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
第5齡起蠶	2.053	1.427	3.480	59.0	41.0
〃 2日目	5.671	2.681	8.352	67.9	32.1
〃 3日目	6.484	5.696	12.180	53.2	46.8
〃 4日目	9.837	7.563	17.400	56.5	43.5
〃 5日目	8.130	8.052	16.182	50.2	49.8
〃 6日目	5.569	8.003	13.572	41.0	59.0
〃 7日目(熟蠶)	1.626	0.114	1.740	93.4	6.6

（備考）材料　昭和14年7月(夏蠶期)　支107號×日111號

本成績によれば、消化液中 Vitamin C量は熟蠶及び起蠶當時最も少く、食桑量の最も多き第4、5日目頃V.C量最も多い。尙胃液中V.C量は體液に比して著しく少く、還元型V.Cと酸化型V.Cとが殆ど相半ばする場合が多い。

c）蠶體内 Vitamin C量の變化

第5齡蠶兒の消食管を摘除したる蠶體組織内に含まるる Vitamin C量を測定したるに次の如き成績を得た。

〔實驗第1〕

材料　昭和13年8月(秋蠶期)　支107號×日111號

發育時期	蠶體内 V. C 量 (mg%)			V. C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
第5齡起蠶	14.634	4.332	18.966	77.2	22.8
〃 2日目	26.382	5.808	32.190	82.0	18.0
〃 3日目	20.122	1.280	21.402	94.0	6.0
〃 4日目	17.317	3.563	20.880	82.9	17.1
〃 5日目	14.228	14.482	28.710	49.6	50.4
〃 6日目	12.602	4.450	17.052	73.9	26.1
〃 7日目(熟蠶)	14.228	6.652	20.880	68.1	31.9

〔實驗第2〕

材料　昭和13年8月(秋蠶期)　改中集×改安

發育時期	蠶體內 V.C 量 (mg%)			V.C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
第5齡起蠶	13.862	2.494	16.356	84.8	15.2
〃 2日目	35.162	4.858	40.020	87.9	12.1
〃 3日目	32.520	0.192	32.712	99.4	0.6
〃 4日目	20.732	3.628	24.360	85.1	14.9
〃 5日目	18.618	12.354	30.972	60.1	39.9
〃 6日目	15.447	4.215	19.662	78.6	21.4
〃 7日目(熟蠶)	10.447	8.345	18.792	55.6	44.4

本實驗の成績によれば、消食管を摘除せる蠶體內の Vitamin C 量は第5齡發育中一定の變異を示し、卽ち起蠶當時は比較的少いが、第2日頃著しく增加し、又第4日目頃一時減少し、第5日目頃再び增加する傾向を示すが、第6日目頃から再び減少して熟蠶となる。(第2圖參照)

尙蠶體組織內 Vitamin C は概して還元型 V.C 多く (50～94%)、殊に夏秋蠶期に於ては還元型 V.C は 94～99% 餘に達する。併し第5日目頃には却つて酸化型 V.C が著しく增加し 40～50% 餘に達する。

〔實驗第3〕

材料　昭和14年6月　浙江×龍華仙

發育時期	蠶體內 V.C 量 (mg%)			V.C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
第5齡起蠶	14.228	10.132	24.36	58.4	41.6
〃 2日目	33.333	1.587	34.92	95.6	4.4
〃 3日目	33.333	3.207	36.54	91.2	8.8
〃 4日目	31.707	0.000	31.71	100.0	0.0
〃 5日目	30.488	0.832	31.32	97.3	2.7
〃 6日目	28.455	0.255	28.71	99.1	0.9
〃 7日目	22.358	0.262	22.62	98.8	1.2
〃 8日目	25.016	14.004	40.02	65.0	35.0
〃 9日目(熟蠶)	23.984	0.376	24.36	98.5	1.5

〔實驗第4〕

材料　昭和14年6月　小石丸

發育時期	蠶體內 V.C 量 (mg%)			V.C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
第5齡起蠶	9.756	2.424	12.18	80.1	19.9
〃 2日目	27.236	0.000	27.24	100.0	0.0
〃 3日目	30.488	6.052	36.54	83.4	16.6
〃 4日目	31.707	0.000	31.71	100.0	0.0
〃 5日目	28.455	6.345	34.80	81.8	18.2
〃 6日目	28.455	5.475	33.93	83.9	16.1
〃 7日目	19.919	4.441	24.36	81.8	18.2
〃 8日目	21.545	16.735	38.28	56.3	43.7
〃 9日目(熟蠶)	21.951	4.149	26.10	84.1	15.9

以上2實驗の成績に於ても前2實驗の場合と同樣、第5齡起蠶當時は V.C 含量比較的少いが、第3日目頃第一の山となり、第4日目頃から減少し、第8日目頃再び增加する傾向が明かである。又蠶體組織內 V.C は同樣に還元型 V.C が大部分であるが、第8日目頃には却つて酸化型 V.C が增加する樣である。(第2圖參照)

d) 蠶兒體液及び蠶體內 Vitamin C 量の變化と背脈管搏動數及び抵抗力との關係

第5齡發育中、蠶兒の背脈管搏動數がその發育程度に因つて一定の變化をなすは多數の報告

に明かである(浦生及び關1937)。尙第5齡蠶兒の各障害に對する抵抗力も、亦每日の發育時期に因つて著しく變異することも一般の認むる處である(鈴木1925、浦生及び關1937)。

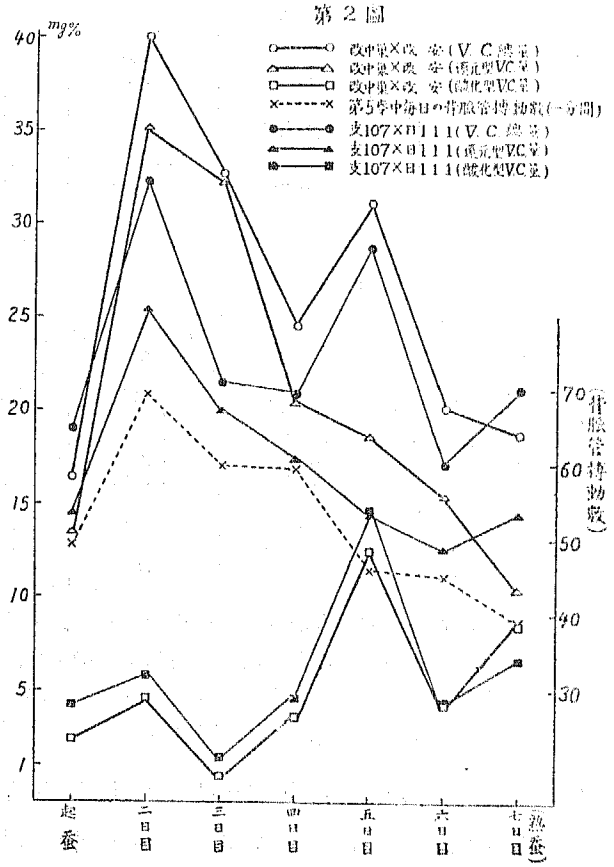
著者は更に第5齡中蠶兒體液及び蠶體內に含まるるV.C量の每日の變異ミ背脈管搏動數及び高溫接觸(40°C−10時間)に對する抵抗力ミの關係を觀たるに次の如き關係を示した。

發育時期	蠶體內V.C量(mg%) 還元型	總量	背脈管搏動數(1分間)
第5齡起蠶	13.86	16.36	59.4
〃 2日目	35.16	40.02	69.0
〃 3日目	32.52	32.71	60.4
〃 4日目	20.73	24.36	59.4
〃 5日目	18.62	30.97	56.4
〃 6日目	15.45	19.66	55.0
〃 7日目	10.45	18.79	48.4

高溫接觸時期	第5齡中減蠶步合	結繭蠶數步合	健蛹步合	平均繭重	平均繭層量	平均繭層量步合
	%	%	%	g	g	%
第5齡起蠶	34	64	47	17.57	0.28	16.9
〃 2日目	10	88	71	17.90	0.34	19.5
〃 3日目	26	70	64	17.60	0.32	18.7
〃 4日目	52	44	4	17.25	0.31	18.4
〃 5日目	60	34	3	16.89	0.28	17.3
〃 6日目	48	50	46	17.15	0.29	17.5
〃 7日目(熱蠶)	50	46	39	17.00	0.26	15.4
對照區	4	90	73	18.10	0.35	19.7

上2表の成績によれば、第5齡中蠶體內V.C總量特に還元型V.C量の變化はよく背脈管搏動數の變化ミ一致するばかりでなく、更に40°Cの高溫に10時間接觸せしめたる場合の影響も殆んど之に平行して消長する傾向が明かである。卽ち蠶體內V.C含量の比較的多い第5齡2日目頃、背脈管搏動數も最も多く、而も同日の高溫接觸に對する影響比較的少く、減蠶步合最も少く、且つ結繭蠶數步合、健蛹步合共に最も多く、尙繭質は比較的良好であつた。

第2圖



〔總　括〕

第5齡蠶兒發育中に於ける蠶體組織內(消化管摘除)のV.C量は飼育時期(卽ち飼育溫度及び飼料の品質)に因つて稍々趣を異にするも、起蠶當時はV.C量最も少く、食桑に應じて急に增加し、所謂中食期頃卽ち春蠶期第3日目、秋蠶期第2日目頃著しく增量し、

その後春蠶期4乃至7日目、秋蠶期4日目頃に一時低下を示し、更に盛食期の末期に再び增量するが、熟蠶となつて再び減少する。而して是等の V.C 量の消長は背脈管搏動數及び高溫に對する抵抗力と略ぼ平行の關係を示してゐる。尙蠶體內 V.C は概して還元型 V.C が大部分を占め、殊に春蠶第4日目頃、秋蠶第3日目頃には還元型95%以上に達するが、齡末に到つて酸化型 V.C が著しく增加する傾向が明かである。

〔第3〕 蠶兒絕食中 Vitamin C 含量の變化

蠶兒の脫皮期及び營繭期等の生理的な絕食期に於ける蠶體內 Vitamin C 含量の變化を、起蠶及び第5齡食桑蠶の飢餓中に於ける蠶體內 Vitamin C 含量の變化に對比調査したるに次の如き結果を得た。

a) 第4眠中 Vitamin C 含量の變化

〔實驗第1〕

材料　昭和13年8月　支107號×日111號

經過時間	蠶體內 V.C 量 (mg%)			V.C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
眠蠶	29.675	7.909	37.584	78.7	21.3
就眠後 5 時間	30.488	7.966	38.454	79.3	20.7
〃 10 時間	28.821	2.238	31.054	92.8	7.2
〃 15 時間	23.862	1.184	25.056	95.2	4.8
〃 20 時間	21.545	1.075	22.620	95.2	4.8
〃 25 時間	8.537	3.991	12.528	68.1	31.9
第5齡起蠶	14.634	4.332	18.966	77.2	22.8

〔實驗第2〕

材料　昭和15年9月　支108號×日115號(♀)

經過時間	蠶體內 V.C 量 (mg%)			V.C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
就眠直後	7.358	26.624	33.982	21.6	78.4
就眠後 10 時間	6.394	21.824	27.718	23.1	76.9
〃 20 時間	3.130	18.550	21.680	14.4	85.6
第5齡起蠶	4.889	15.225	20.114	24.3	75.7

〔實驗第3〕

材料　昭和15年9月　支108號×日115號(♂)

經過時間	蠶體內 V.C 量 (mg%)			V.C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
就眠直後	6.598	24.652	31.250	21.1	78.9
就眠後 10 時間	4.268	20.666	24.934	17.1	82.9
〃 20 時間	3.427	17.209	20.636	16.6	83.4
第5齡起蠶	4.821	14.319	19.140	25.2	74.8

上記3實驗の成績によれば、第4眠經過中に於ける蠶體內 Vitamin C 量は漸次消耗せらるることが判る。而して實驗第1の場合には、眠蠶體內 V.C の大部分 (68～95%) は還元型に屬するが、實驗第2、第3に於ては、之に反して大部分 (75～86%) 酸化型 V.C である。是れ恐らく實驗第1當時の用桑は第1報に示せる如く還元型 V.C 85%を示してゐたが、實驗第2、第3當時に於ては酸化型 V.C 62%位を示してゐたことに基因するものと思惟せらる。

年次	飼育時期	改良鼠返生葉100g中V.C量(mg)			V.C總量100分中	
		還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
年	月日					
1938	8.13	143.09	25.34	168.43	84.9	15.1
1940	9.11	53.01	85.50	138.51	38.3	61.7

b) 起蠶絶食中 Vitamin C 含量の變化

〔實驗第1〕

材料 昭和12年8月 支107號×日111號 第3齡起蠶

絶食時間	蠶體內還元型V.C量(mg%)	絶食中 溫度 °F	絶食中 濕度 %
絶食着手前	33.71	—	—
絶食24時間	24.93	73.8	69.4
〃 48時間	14.76	75.8	79.0
〃 72時間	10.44	74.8	79.0

〔實驗第2〕

材料 昭和13年7月 支107號×日111號 第4齡起蠶

絶食時間	蠶體內V.C量(mg%) 還元型	酸化型	總量	V.C總量100分中 還元型	酸化型
着手前	18.699	10.881	29.580	63.2	36.8
絶食24時間	15.772	6.848	22.620	69.7	30.3
〃 48時間	13.496	6.514	20.010	67.4	32.6
〃 72時間	10.569	5.091	15.660	67.5	32.5

〔實驗第3〕

材料 昭和13年7月 支107號×日111號 第5齡起蠶

絶食時間	蠶體內V.C量(mg%) 還元型	酸化型	總量	V.C總量100分中 還元型	酸化型
着手前	15.447	0.375	16.182	95.5	4.5
絶食72時間	6.870	1.830	8.700	79.0	21.0

〔實驗第4〕

材料 昭和13年9月 支107號×日111號、改中巢×改安、改安、改中巢 各第5齡起蠶

蠶品種名 / 絶食時間	蠶體內還元型V.C量(mg%) 支107×日111	改中巢×改安	改安	改中巢
着手前	16.179	13.902	12.805	19.512
絶食24時間	11.789	10.854	8.740	15.528
〃 48時間	7.190	9.350	5.122	14.065
〃 72時間	5.894	8.943	4.878	13.536
還元型V.C量減耗率	63.57%	35.67%	61.91%	30.63%
絶食中生命時間	85.10時間	121.12時間	91.26時間	141.00時間

〔實驗第5〕

材料 昭和14年6月 日111號×支107號 第5齡起蠶

絶食日數	蠶體內V.C量(mg%) 還元型	酸化型	總量	V.C總量100分中 還元型	酸化型
絶食着手前	15.244	5.696	20.92	72.9	27.1
絶食1日間	11.992	2.798	14.79	81.1	18.9
〃 2日間	8.943	18.897	27.84	32.1	67.9
〃 3日間	6.098	14.782	20.88	29.2	70.8
〃 4日間	4.675	16.205	20.88	22.4	77.6
〃 5日間	7.317	15.303	22.62	32.3	67.7

〔實驗第6〕

材料　昭和14年7月　日111號×支107號　第5齡起蠶

絶食日數	蠶體內 V.C 量 (mg%)			V.C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
絶食着手前	10.366	33.134	43.50	23.8	76.2
絶食 1 日間	5.244	21.726	26.97	19.4	80.6
〃 2 日間	5.285	23.425	28.71	18.4	81.6
〃 3 日間	5.488	18.872	24.36	22.5	77.5
〃 4 日間	4.065	7.245	11.31	35.9	64.1

〔實驗第7〕

材料　昭和14年7月　改中巢×改安　第5齡起蠶

絶食日數	蠶體內 V.C 量 (mg%)			V.C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
絶食着手前	10.366	33.134	43.50	23.8	76.2
絶食 1 日間	5.894	27.165	33.06	17.8	82.2
〃 2 日間	6.301	26.929	33.23	19.0	81.0
〃 3 日間	6.707	24.613	31.32	21.4	78.6
〃 4 日間	4.065	6.985	13.05	31.1	68.9
〃 5 日間	3.455	17.425	20.88	16.5	83.5

以上7實驗の結果によるに、起蠶絶食中に於ける蠶體內還元型V.Cは絶食時間の延長するに隨つて漸次減少し、瀕死の狀態に達すれば絶食着手當時の$\frac{1}{10}$～$\frac{1}{20}$に達するを觀た。いま以上の數例に就き還元型V.Cの減耗率と絶食時間との關係を示せば次の通りである。

絶食時間	實驗第1	實驗第2	實驗第4 支107×日111	實驗第4 改中×改安	實驗第4 改安	實驗第4 改中	實驗第5	平均
時間	%	%	%	%	%	%	%	%
24	26.05	15.65	27.13	21.98	31.75	20.42	21.33	23.47
48	30.17	12.17	28.43	10.82	28.26	7.50	20.00	19.62
72	12.82	15.65	8.01	2.93	1.91	2.71	18.66	8.96
96	—	—	—	—	—	—	9.33	—
瀕死迄の總減耗率	69.04	43.47	63.57	35.73	61.92	30.63	69.32	52.05

上表によれば實驗例によつて必らずしも一樣では無いが、絶食後最初の24時間中に消耗せらるる還元型V.C量比較的多く、第2日目に消費せらるる量之に亞ぎ、瀕死に達する迄に31～69%(平均52%)の消耗せらるるを觀た。

されど起蠶絶食中に於けるV.C總量の變化を見るに絶食第4日頃迄は著しい變化なく、第5日目より漸く減耗するを觀る。又酸化型V.C量は絶食の當初に於ては稍々減耗するが如きも、絶食第4日頃には往々却つて增量の傾向を示し、第5日目よりは漸く減少する例が少くない。從つて蠶體內酸化型V.C量は絶食前に於て平均40%を占めて居るが、絶食時間の進むに隨つて屢々增量して絶食5日間の後75%に達する事がある。

c) 第5齡食桑期間の絶食とVitamin C量との變化

本實驗に於ては第5齡第9回給桑後及び第19回給桑後の食桑中蠶兒を選び、4日間之を絶食し、毎日1回宛消食管を摘除したる蠶體內のV.C含量を測定した。

〔實驗第1〕

材料　昭和15年9月　支108號×日115號　第5齡第9回給桑後(♂)

絶食日數	蠶體內 V.C 量 (mg%)			V.C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
第9回給桑直後	14.553	23.083	37.636	38.7	61.3
絶食 2 日目	13.386	25.642	39.028	34.3	65.7
〃 4 日目	7.093	11.972	19.070	37.2	62.8
〃 5 日目(營繭不能)	7.748	0.000	7.748	100.0	0.0

〔實驗第2〕

材料 昭和15年9月 支108號×日115號 第5齡第19回給桑後(♀)

絶食日數	蠶體內V.C量(mg%)			V.C總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
第19回給桑直後	10.163	26.429	36.592	27.8	72.2
絶食2日目	16.272	2.798	19.070	85.3	14.7
〃 4日目	4.374	5.084	9.448	46.3	53.7
〃5日目(營繭不能)	9.577	4.447	14.024	68.3	31.7

〔實驗第3〕

材料 昭和13年8月 支107號×日111號 第5齡5日目より絶食

	消食管摘除蠶體內V.C量(mg%)			V.C總量100分中	
	還元型	酸化型	V.C總量	還元型	酸化型
絶食直前	14.23	14.48	28.71	49.6	50.4
絶食2日目	12.60	3.93	16.53	76.2	23.8
〃3日目(營繭不能)	8.25	3.93	12.18	67.7	32.3

	體液內V.C量(mg%)			V.C總量100分中	
	還元型	酸化型	V.C總量	還元型	酸化型
絶食直前	15.20	15.25	30.45	49.9	50.1
絶食2日目	21.14	2.87	24.01	88.0	12.0
〃3日目(營繭不能)	8.13	14.49	22.62	35.9	64.1

上記の實驗成績によるに、第5齡第9回給桑後蠶兒(第5齡2日目)の絶食中に於ける蠶體內V.C總量は絶食2日目位迄は著しい變化はないが、4日目より急減するを觀た。然るに第19回給桑後蠶兒(第5齡4日目)又は第5日目蠶兒の絶食の場合は絶食2日目より漸次蠶體內V.C量を減少するが、體液內V.C量はその減耗割合が比較的少いやうである。

d) 蠶兒營繭中に於けるVitamiu C含量の變化

本實驗に於ては普通に上蔟せしめたる熟蠶が營繭に着手してより、毎日1回宛化蛹に到る迄、蠶體內のVitamin C含量を測定した。

〔實驗第1〕

材料 昭和15年9月 支108號×日115號(♀)

發育程度	蠶體內V.C量(mg%)			V.C總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
熟蠶	12.870	1.746	14.616	88.1	11.9
19%吐絲蠶	14.821	3.501	18.322	80.9	19.1
90% 〃	10.675	16.747	27.422	38.9	61.1
100% 〃(前蛹)	15.488	2.086	17.574	88.1	11.9
化蛹第1日目	12.073	8.457	20.532	58.8	41.2

〔實驗第2〕

材料 昭和15年9月 支108號×日115號(♂)

發育程度	蠶體內V.C量(mg%)			V.C總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
熟蠶	9.890	5.096	14.986	66.0	34.0
19%吐絲蠶	13.589	3.741	17.330	78.4	21.6
90% 〃	12.248	8.980	21.228	57.7	42.3
100% 〃(前蛹)	12.602	7.164	19.760	63.8	36.2
化蛹第1日目	12.248	4.804	17.052	71.8	28.2

上記2實驗の成績によれば、蠶兒營繭中は絶食中さ雖も却てV.C含量を增加する傾向を示

してゐる。

〔總　括〕

以上蠶兒絶食期間に於ける蠶體内 Vitamin C量の變化を觀るに、

（1）　第4眠中に於ては時間の經過するに隨つて V.C量は漸次減少する。

（2）　第3齡及び第4齡起蠶絶食中は絶食時間の延長するに隨つて、蠶體内兩種 V.C量は漸減する。然れども第5齡起蠶絶食の場合は還元型 V.C量は絶食に伴つて漸次減少の傾向を示してゐるが、酸化型 V.C量は往々却て增加の傾向を示し、從つて總 V.C量は絶食中殆ど顯著なる變化を示さない場合が多い。

（3）　第5齡食桑中蠶兒の絶食に關しては、第5齡の初期(第9回給桑後)に絶食を行へば1日間位は著しい變化もないが、絶食3日間位から急激に減少するに對し、第5齡の中期(第19回給桑後)に於ける絶食の場合は、絶食4日間位から却て V.C量を幾分增加する傾向が窺はれる。

（4）　營繭中の蠶兒は却て體内 V.C量を增加する傾向が顯著である。

※　※　※

之によれば、第4眠蠶以前の蠶兒は、其の絶食の場合には體内 V.C量の減耗が明かなるも、第5齡中期以後より營繭期になれば、絶食中却て V.C量を增加する如き傾向が窺はれる。

〔第4〕蛹期間に於ける Vitamin C 含量の變化

蠶兒化蛹後、化蛾に至る迄の變態期間に於ける蛹體及び蛹血中に含まるる Vitamin C量を測定し、其の發育及び變態に伴ふ Vitamin C含量の變化を研究した。

a）蠶蛹の發育に伴ふ體液中 Vitamin C量の變化

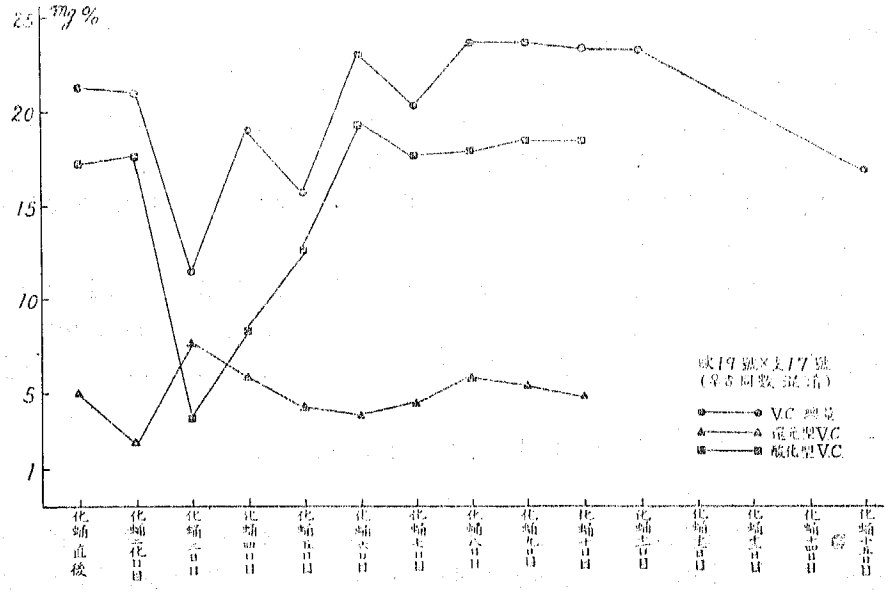
〔實　驗〕

材料　昭和13年6月　歐19號×支17號(早否同數混淆)

發育程度	蠶蛹體液中 V.C 量 (mg%)			V. C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
化蛹直後	5.081	17.190	22.272	22.8	77.2
化蛹2日目	2.398	17.590	19.988	14.5	85.5
〃 3日目	7.724	3.726	11.449	67.5	32.5
〃 4日目	5.772	8.217	18.990	56.7	43.3
〃 5日目	4.146	12.545	15.695	20.0	80.0
〃 6日目	3.862	19.141	23.003	16.8	83.2
〃 7日目	4.390	17.534	21.924	20.0	80.0
〃 8日目	5.691	17.904	23.594	24.1	75.9
〃 9日目	5.203	18.426	23.629	22.0	78.0
〃 10日目	4.919	18.397	23.316	21.1	78.9
〃 11日目	—	—	22.655	—	—
〃 15日目(蛾)	—	—	16.878	—	—

上表によれば、春蠶期(23°C位)に於ける化蛹後3日目位迄、蛹血中 V.C總量は漸次減少し、4、5日目頃迄其の含量比較的少く、其の後6日目頃から再び增量して11日目頃迄最高を維持し、羽化するに及んで稍々減少する。而して蛹血中 V.C は幼蟲時期と同樣概して酸化型 V.C 多く平均71.5%を占めて居る。(第3圖參照)

第3圖 蛹期間に於ける蛹体液中V.C量の変化



b) 蠶蛹の發育に伴ふ蛹體内 Vitamin C量の變化

〔實驗第1〕

材料 昭和13年7月 日111號×支107號(♀)

發育程度	蛹體内 V.C量(mg%)			V.C總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
化蛹直後	19.106	1.774	20.880	91.50	8.50
化蛹2日目	18.618	1.044	19.662	94.69	5.31
〃 3日目	19.106	6.994	26.100	73.20	26.80
〃 4日目	19.024	0.464	19.488	97.62	2.38
〃 5日目	19.055	0.085	19.140	99.56	0.44
〃 6日目	19.106	7.516	26.622	71.77	28.23
〃 7日目	19.106	7.516	26.622	71.77	28.23
〃 8日目	18.699	2.007	20.706	90.31	9.69
〃 9日目	19.512	1.194	20.706	94.24	5.77
〃 10日目	14.228	0.040	14.268	99.72	0.28
〃 11日目(蛾)	12.642	0.366	13.008	97.19	2.81

〔實驗第2〕

材料 昭和13年7月 日111號×支107號(♂)

發育程度	蛹體内 V.C量(mg%)			V.C總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
化蛹直後	10.488	3.432	13.920	75.34	24.66
化蛹2日目	12.848	0.000	12.848	100.00	0.00
〃 3日目	10.366	7.034	17.400	59.57	40.43
〃 4日目	13.862	0.232	14.094	98.35	1.65
〃 5日目	11.789	0.739	12.528	94.10	5.90
〃 6日目	11.382	8.628	20.010	56.88	43.12
〃 7日目	11.381	1.321	12.702	89.60	10.40
〃 8日目	8.862	1.578	10.440	84.89	15.11
〃 9日目	6.504	1.848	8.352	77.87	22.13
〃 10日目	4.472	1.966	6.438	69.46	30.54
〃 11日目(蛾)	7.236	2.357	9.593	75.43	24.57

〔實驗第3〕

材料　昭和14年7月　歐19號×支17號(♀)

發育程度	蛹體內 V. C 量 (mg%)			V. C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
化蛹直後	14.431	13.409	27.840	51.84	48.16
化蛹 2 日目	12.602	3.498	16.100	78.27	21.73
〃 3 日目	15.041	14.539	29.580	50.85	49.15
〃 4 日目	17.480	17.320	34.800	50.23	49.77
〃 5 日目	15.041	2.359	17.400	86.44	13.56
〃 6 日目	15.447	3.693	19.140	80.71	19.29
〃 7 日目	12.195	11.295	23.490	51.92	48.08
〃 8 日目	20.325	2.295	22.620	89.85	10.15
〃 9 日目	15.041	2.359	17.400	86.44	13.56
〃 10 日目	13.089	2.397	15.486	84.52	15.48

〔實驗第4〕

材料　昭和14年7月　歐19號×支17號(♂)

發育程度	蛹體內 V. C 量 (mg%)			V. C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
化蛹直後	10.163	9.847	20.01	50.79	49.21
化蛹 2 日目	9.350	8.050	17.40	53.74	46.26
〃 3 日目	12.602	10.018	22.62	55.71	44.29
〃 4 日目	13.008	9.612	22.62	57.51	42.49
〃 5 日目	7.724	9.676	17.40	44.39	55.61
〃 6 日目	10.163	—	—	—	—
〃 7 日目	10.772	11.848	22.62	47.62	52.38
〃 8 日目	15.447	0.213	15.66	98.64	1.36
〃 9 日目	4.065	3.255	7.32	55.53	44.47

〔實驗第5〕

材料　昭和14年7月　歐19號×支17號(♀)

發育程度	蛹體內 V. C 量 (mg%)			V. C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
化蛹直後	14.431	13.409	27.84	51.84	48.16
化蛹 2 日目	15.041	2.359	17.40	86.44	13.56
〃 3 日目	13.008	2.652	15.66	83.07	16.93
〃 4 日目	14.228	3.172	17.40	81.77	18.23
〃 5 日目	15.041	1.489	16.53	90.99	9.01
〃 6 日目	11.382	0.798	12.18	93.45	6.55
〃 7 日目	13.415	9.205	22.62	59.31	40.69
〃 8 日目	20.325	2.295	22.62	89.85	10.15
〃 9 日目	17.073	3.843	20.88	81.77	18.23
〃 10 日目	14.959	4.701	19.66	76.09	23.91
〃 11 日目	15.854	1.196	17.05	92.99	7.01
〃 12 日目	14.431	0.359	14.79	97.59	2.41
〃 13 日目	13.415	0.005	13.42	100.00	0.00
〃 14 日目	9.837	0.003	9.84	100.00	0.00
〃 15日目(蛾)	8.130	0.570	8.70	93.45	6.55

〔實驗第6〕

材料　昭和14年7月　歐19號×支17號(♂)

發育程度	蛹體內 V. C 量 (mg%)			V. C 總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
化蛹直後	10.163	9.847	20.01	50.79	49.21
化蛹 2 日目	10.976	2.944	13.92	78.85	21.15
〃 3 日目	10.163	0.277	10.44	97.35	2.65
〃 4 日目	12.195	3.465	15.66	77.87	22.13
〃 5 日目	10.163	0.277	10.44	97.35	2.65

化蛹 6日目	10.163	0.717	10.88	93.41	6.59
〃 7日目	10.569	6.831	17.40	60.74	39.26
〃 8日目	17.480	0.620	18.10	96.57	3.43
〃 9日目	10.569	6.831	17.40	60.74	39.26
〃 10日目	9.390	2.440	11.83	79.37	20.63
〃 11日目	8.049	2.651	8.70	62.52	7.48
〃 12日目	8.537	0.333	8.87	96.25	3.75
〃 13日目	9.024	0.000	9.02	100.00	0.00
〃 14日目	2.033	6.667	8.70	23.23	76.77
〃 15日目(蛾)	2.439	7.131	9.57	25.46	74.54

〔實驗第7〕

材料 昭和15年10月 支108號×日115號(♀)

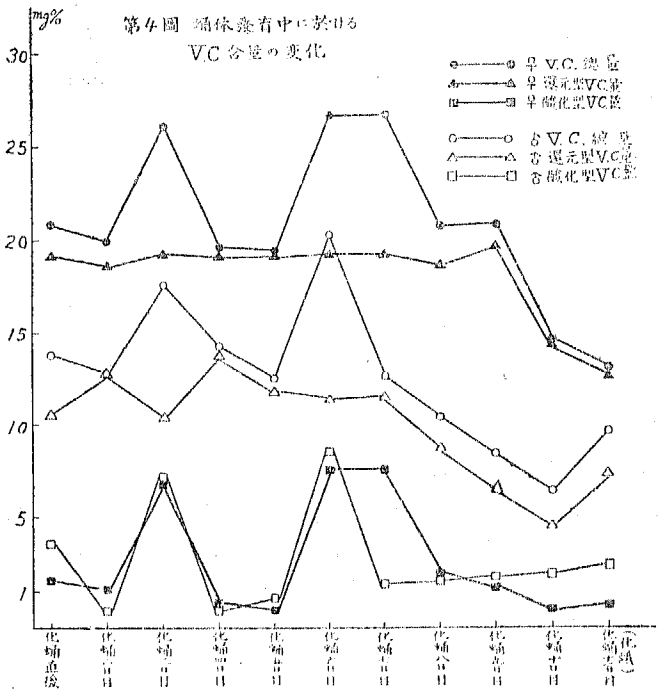
發育程度	蛹體內V.C量(mg%)			V.C總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
化蛹直後	12.071	8.461	20.532	58.79	41.21
化蛹 2日目	14.211	7.591	21.802	65.18	34.82
〃 3日目	14.187	7.145	21.332	66.51	33.49
〃 4日目	12.423	9.083	21.506	57.77	42.23
〃 5日目	15.512	3.332	18.844	82.32	17.68
〃 6日目	8.049	7.837	15.886	50.67	49.33
〃 7日目	15.662	6.708	22.370	70.01	29.99
〃 8日目	11.992	7.252	19.244	62.32	37.68
〃 9日目	14.780	0.000	14.780	100.00	0.00
〃 10日目	11.203	14.723	25.926	43.21	56.79
〃 11日目	13.577	10.713	24.290	55.90	44.10
〃 12日目(蛾)	8.642	8.062	16.704	51.74	48.26

〔實驗第8〕

材料 昭和15年10月 支105號×日115號(♂)

發育程度	蛹體內V.C量(mg%)			V.C總量100分中	
	還元型	酸化型	總量	還元型	酸化型
化蛹直後	12.248	4.804	17.052	71.83	28.17
化蛹 2日目	10.650	7.446	18.096	58.85	41.15
〃 3日目	11.504	2.694	14.198	81.03	18.97
〃 4日目	10.954	1.852	12.806	85.54	14.46
〃 5日目	11.284	4.898	16.182	69.73	30.27
〃 6日目	9.065	5.777	14.842	61.08	38.92
〃 7日目	12.642	6.498	19.140	66.05	33.95
〃 8日目	7.927	10.221	18.148	43.68	56.32
〃 9日目	8.642	3.246	11.888	72.70	27.30
〃 10日目	4.362	3.642	8.004	54.50	45.50
〃 11日目	7.167	2.102	9.274	77.28	22.72
〃 12日目(蛾)	3.683	9.071	12.754	28.88	71.12

以上各實驗成績を綜合するに、化蛹後3、4日目頃蛹體內總V.C量一時增加する傾向あるも、5日目頃一寸低下し、更に保護溫度比較的高い(25°C)實驗第1、第2及び實驗第3、第4の場合には6、7日目再び增量し、8日目頃から復減少して成蟲となる。保護溫度比較的低い(20～22°C)實驗第5、第6及び實驗第7、第8の場合には7、8日目から再び增加し、雌蛹に於ては11日目位迄變化少く、化蛾前減少するも、雄蛹の場合は9日目頃から低下を示してゐる。(第4圖參照)



第4圖　蛹体發育中に於ける V.C 含量の変化

尚各區ミも雌雄間を比較するに、一般に雌蛹は雄蛹に比して V.C 量多く、又雄蛹は8、9日目以後の減少雌蛹に比して著しい。

又蛹體内 V.C 量は多くは還元型 V.C 50～100%を占めてゐるが、V.C 總量の增加する場合は概して酸化型 V.C 量も亦增量する傾向がある。

更に實驗第1及び第2の例に就いて化蛹後毎日の蛹體量の減耗量ミ蠶蛹100頭中の V.C 總量ミの關係を觀るに次表の通りである。

發育程度	♀ 10頭蛹體量	♀ 減耗量	♀ 100頭蛹體内 V.C 總量	♂ 10頭蛹體量	♂ 減耗量	♂ 100頭蛹體内 V.C 總量
	g	g	mg	g	g	mg
化蛹直後	13.13	—	27.415	10.19	—	14.184
化蛹2日目	12.99	0.14	25.541	10.03	0.16	12.758
〃 3日目	12.90	0.09	33.669	9.91	0.12	17.243
〃 4日目	12.70	0.20	24.750	9.68	0.23	13.643
〃 5日目	12.35	0.35	23.638	9.33	0.35	11.689
〃 6日目	12.15	0.20	32.346	9.10	0.23	18.209
〃 7日目	11.97	0.18	31.867	8.85	0.25	11.241
〃 8日目	11.77	0.20	24.371	8.60	0.25	8.978

上表によれば、蛹體量の減耗比較的少い3日目及び6日目頃に蛹體内 Vitamin C 總量が最も多く現れ、之に反し5日目の如く蛹體減耗量の最も多い時期には V.C 總量最も少い傾向が觀られる。

以上の實驗成績に徵し、蠶兒上蔟後營繭中及び蛹期間、體内に於て Vitamin C の生成が行はれることが判る。蛹體内に於ける Vitamin C の合成に關しては追て第3報に報告する所存である。

尚特に成蟲(蠶蛾)の體内及び體液内 V.C 含量を♀♂別に調査するに、

雌雄品種名		蛾體内 V.C 量 (mg%) 還元型	酸化型	V.C 總量	V.C 總量100分中 還元型	酸化型
雌蛾	日111×支107	12.64	0.37	13.01	97.2	2.8
	歐19×支17	8.13	0.57	8.70	93.4	6.6
	支108×日115	8.64	8.06	16.70	51.7	48.3
	日8號	16.06	14.04	30.10	53.4	46.6
	平均	10.11	5.76	15.87	63.7	36.3

品種名		蛾體內 V.C 量 (mg%) 還元型	酸化型	V.C 總量	V.C 總量100分中 還元型	酸化型
雄蛾	日111×支107	7.24	2.36	9.59	75.7	24.3
	歐19×支17	2.44	7.13	9.57	25.5	74.5
	支108×日115	3.68	9.07	12.75	28.9	71.1
	日 8 號	8.25	13.67	21.92	37.6	62.4
	平均	5.40	8.06	13.46	40.1	52.9

品種名		蛾體液 V.C 量 (mg%) 還元型	酸化型	V.C 總量	V.C 總量100分中 還元型	酸化型
早産♂合	歐19×支17	—	—	16.88	—	—
	日 8 號	2.93	5.95	8.88	25.6	74.4
	平均	—	—	12.88	—	—

上記の成績によれば、蠶蛾體內に於ける V.C 總量及び還元型 V.C 量は一般に雌蛾は雄蛾よりも多く、尙、雄蛾は雌蛾に比し酸化型 V.C 量に富む傾向が明かである。

〔第5〕 蠶卵發育中に於ける Vitamin C 含量の變化

蠶卵發育中(催青期間)に於ける Vitamin C の消長に關しては、既に著者 (1939) 及び中田氏 (1941) の研究があり、最近中田氏はその研究成績に於て蠶卵胚子發育中 Vitamin C 含量は反轉期頃より飛躍的に增加し、その翌日瘤狀突起發生期に於て最多量を示すことを報じてゐる。

著者も亦昭和13年以來蠶卵胚子發育に伴ふ卵內 V.C 量の變化を研究し、次の如き成績を得た。

〔實驗第1〕

材料　昭和13年5月(春蠶)　歐16號×支16號(越年卵)

催青序順	卵內 V.C 量 (mg%) 還元型	酸化型	總量	V.C 總量100分中 還元型	酸化型	胚子發育程度
催青1日目	10.163	11.583	21.750	46.73	53.27	
〃 2日目	10.366	0.074	10.440	99.29	0.71	最長期
〃 3日目	—	—	—	—	—	
〃 4日目	—	—	—	—	—	
〃 5日目	11.301	0.000	11.301	100.00	0.00	
〃 6日目	13.008	2.652	15.660	83.07	16.93	反轉期
〃 7日目	10.894	6.506	17.400	62.61	37.39	
〃 8日目	11.057	2.689	13.746	80.44	19.56	眼點期
〃 9日目	2.520	19.904	21.924	11.49	88.51	
〃 10日目	2.967	5.733	8.700	34.10	65.90	蟻體完成
〃 11日目	1.829	10.351	12.180	15.02	84.88	蟻蠶

備考　蟻蠶は卵殼を去つて蟻體のみに就き實驗した。尙本實驗に供用した蠶種は、春蠶催青前冷藏のまゝ5月下旬迄放置した蠶卵であるから發育の不齊は免れない。

本實驗の成績によれば、V.C 總量は催青着手當日は比較的多いが、その後急に減少し、反轉期頃から再び增加し、發蟻2日前最多量を示す。更に蟻蠶となれば再び減少する。而して催青中期以前は主として還元型 V.C 多きも、後期に至れば酸化型を增す傾向が明かに窺はれる。卽ち V.C 總量の增加する場合は、主として酸化型 V.C の增量に因る場合が多いやうである。

〔實驗第2〕

材料　昭和14年5月　日111號×支107號(越年卵)

催青順序	含水率 %	蠶卵100g中 V.C 量 (mg) 還元型	酸化型	總量	乾物100g中 V.C 總量 (mg)	V.C 總量100分中 還元型	酸化型	胚子發育程度
催青1日目	64.97	11.057	10.343	21.400	61.091	51.7	48.3	
〃 2日目	65.11	15.203	0.805	16.008	45.881	95.0	5.0	最長期

催青3日目	63.57	15.081	0.579	15.660	42.987	96.3	3.7	
〃 4日目	63.52	13.658	1.654	15.312	41.974	89.2	10.8	
〃 5日目	63.76	12.276	19.740	32.016	88.344	38.3	61.7	
〃 6日目	63.66	16.341	2.399	19.140	52.669	85.4	14.6	反轉期
〃 7日目	63.63	13.496	3.034	16.530	45.450	81.6	18.4	
〃 8日目	63.31	13.008	4.044	17.052	46.476	76.3	23.7	
〃 9日目	63.52	13.658	0.436	14.094	38.635	96.9	3.1	
〃 10日目	63.42	7.967	0.559	8.526	23.308	34.2	65.8	
〃 11日目	74.73	1.707	9.777	11.484	44.807	14.9	85.1	蟻蠶

〔實驗第3〕

材料　昭和14年5月　支17號×歐19號(越年卵)

催青順序	含水率	蠶卵100g中V.C量(mg)			乾物100g中V.C總量(mg)	V.C總量100分中		胚子發育程度
		還元型	酸化型	總量		還元型	酸化型	
	%							
催青1日目	66.47	7.317	5.211	12.528	37.364	58.4	41.6	
〃 2日目	63.49	8.658	0.738	9.396	25.733	92.1	7.9	最長期
〃 3日目	65.65	8.415	5.331	13.746	40.018	61.2	38.8	
〃 4日目	65.58	8.455	0.941	9.396	27.298	90.0	10.0	突起完成
〃 5日目	65.56	7.439	18.139	25.578	74.268	29.1	70.9	消食管陷入
〃 6日目	65.88	8.537	7.993	16.530	48.447	51.6	48.4	反轉期
〃 7日目	65.81	8.008	7.304	15.312	44.654	52.3	47.7	
〃 8日目	65.51	9.878	4.042	13.920	40.360	71.0	29.0	
〃 9日目	65.46	9.878	0.214	10.092	29.218	97.9	2.1	
〃 10日目	65.32	9.471	1.491	10.962	31.609	86.4	13.6	
〃 11日目	65.87	7.480	4.352	11.832	34.667	63.2	36.8	眼點期
〃 12日目	65.46	5.163	2.667	7.830	22.669	65.9	34.1	
〃 13日目	66.26	1.016	8.554	9.570	28.364	10.6	89.4	
〃 14日目	75.22	1.016	8.554	9.570	38.620	10.6	89.4	蟻蠶

上記2實驗の成績より觀るに、催青着手後V.C總量は漸次減少し、催青4日目(突起完成期)頃先づ最低値に達し、次いで第5日目(口腔及び肛門陷入期)頃急に酸化型V.Cの增加を觀、從つてV.C總量は催青期間中最多量を示す。其後反轉中並びに反轉終了後2日間位はV.C總量比較的多量を維持し、後漸く減少して孵化前最少量を示すに到る。

而して蠶卵發育中に於ける還元型V.C量は催青9乃至10日目頃迄は多少の增減はあるも、概して一定の値を示し、孵化2、3日前から急減する傾向がある。從つて酸化型V.C量は通例は還元型V.Cより少いが、催青第1日目、第5日目及び蟻蠶當時の3期に於て著しく增加し、卵内V.C含量に著しい影響を與へる。(第5及び第6圖參照)

〔實驗第4〕

材料　昭和14年7月　日111號×支107號(人工孵化卵)

催青順序	含水率	蠶卵100g中V.C量(mg)			乾物100g中V.C總量(mg)	V.C總量100分中		胚子發育程度
		還元型	酸化型	總量		還元型	酸化型	
	%							
催青1日目	62.15	14.024	0.000	14.024	37.052	100.0	0.0	最長期
〃 2日目	62.16	6.098	0.000	6.098	16.115	100.0	0.0	
〃 3日目	62.25	4.472	16.408	20.880	55.311	21.4	78.6	
〃 4日目	62.06	7.724	2.726	10.440	27.517	74.0	26.0	反轉前
〃 5日目	61.93	5.285	16.465	21.750	57.132	24.3	75.7	反轉了
〃 6日目	61.06	6.504	7.416	13.920	35.747	46.7	53.3	
〃 7日目	61.36	6.098	13.042	19.140	49.534	31.9	68.1	眼點期
〃 8日目	62.30	1.016	12.904	13.920	36.923	7.3	92.7	
〃 9日目	71.13	2.033	13.627	15.660	54.243	13.0	87.0	蟻蠶

備考　本實驗の供試卵は午後浸酸孵化法を施したるものを同日夕刻より冷藏し翌き其の翌日から實驗に着手したものであるが、胚子發育程度甚だしく不齊であつた。

〔實驗第5〕

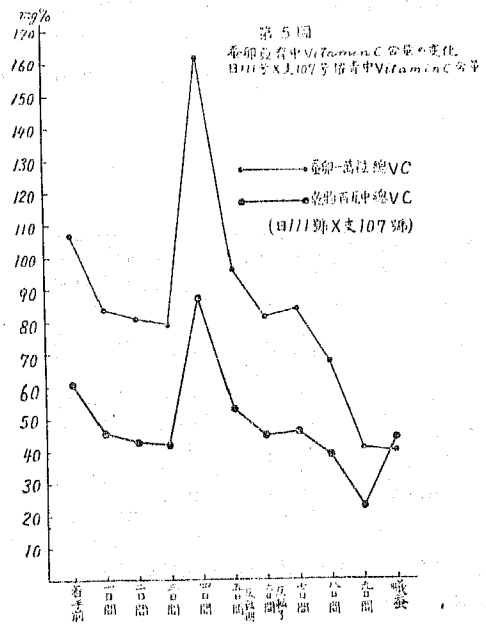
材料　昭和14年7月　改中集×改宏(人工孵化卵)

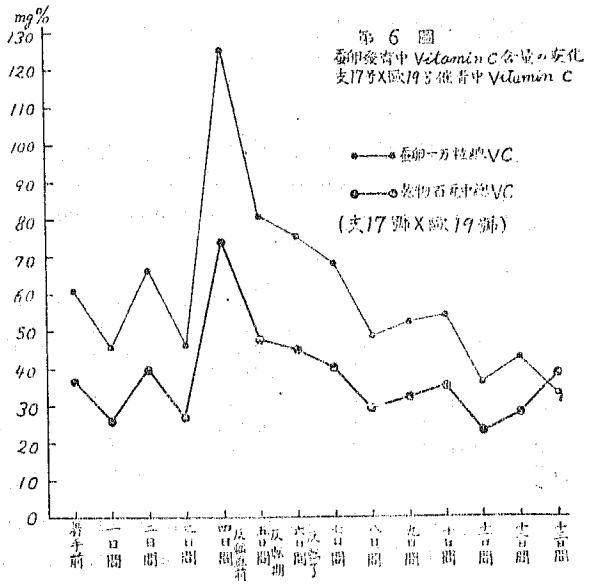
催青順序	含水率	蠶卵100g中V.C量(mg)			乾物100g中V.C總量(mg)	V.C總量100分中		胚子發育程度
		還元型	酸化型	總量		還元型	酸化型	
	%							
催青1日目	62.06	22.764	0.000	22.764	59.621	100.0	0.0	最長期
〃 2日目	61.71	7.724	6.196	13.920	22.557	55.5	44.5	
〃 3日目	61.78	6.707	15.913	22.620	59.184	29.7	70.3	
〃 4日目	61.26	8.130	11.010	19.140	49.406	42.5	57.5	反轉中
〃 5日目	61.80	7.724	18.376	26.100	68.325	29.6	70.4	
〃 6日目	60.92	8.130	12.750	20.880	53.429	38.9	61.1	
〃 7日目	61.58	8.130	11.880	20.010	52.082	40.6	59.4	眠點期
〃 8日目	62.34	2.033	15.367	17.400	46.023	11.7	88.3	
〃 9日目	69.54	2.724	14.676	17.400	57.124	15.7	84.3	蟻蚕

上記2實驗は浸酸孵化種なればその取扱上の關係から實驗第2、第3に比し、蠶卵胚子の發育狀況比較的不齊であつたため、胚子發育に伴ふ卵内V.C含量の變化が極めて不規則な結果を招いた。いま强いてその間の傾向を求むるならば、催青着手後滿1日位でV.C總量は一時最低値を示すが、反轉前より急に增加し、反轉完了當時最高に達し、その後漸次減少して孵化となる。尙催青着手當時は還元型V.C比較的多きも、胚子發育の進むにつれて、酸化型V.C著しく增加するを視る。本實驗に於ても蠶卵内V.C總量の增加する場合は、主として酸化型V.C量の增加に因る。

〔總　括〕

以上5回の實驗は材料の相違によつて、その成績が一樣でないが、一致點を求めて總括すれば、催青着手當時(卽ち蠶卵胚子細長期頃)には卵内V.C總量比較的多いが、着手後胚子發育の進むに隨つて漸次V.C總量を減少せしめ、反轉期直前頃から特に酸化型V.C量の增加に基きV.C總量が著しく增量し、反轉完了後漸次減少して孵化となるやうである。是等の實驗の結果蠶卵の發育中に於てもVitamin Cがかなり生成せらるる事を實證し得た譯であるが、その生成部位等に就ては後報する考へである。





〔第6〕 桑葉中 Vitamin C 含量の多少と蠶體內 Vitamin C 含量との關係

本實驗に於ては飼料たる桑葉中に含まるる V.C 量の多少が、蠶體內 V.C 含量に如何なる關係を有し、延いてその蠶兒の發育及び繭質等に如何なる影響を有するやを知らん爲め、(1)日照不足桑及び(2)熱處理桑を給與し、普通桑給與蠶兒と比較した。

a) 日照不足桑給與と蠶體內 Vitamin C 量との關係

本實驗に供用せる日照不足桑は實驗着手前3日前より黑羅紗紙にて日覆を施したる桑葉で、その V.C 含量は日覆を施したる日數によつて異るも(滿生1941,a)、普通桑中 V.C 總量 258mg%なるに對し、日照不足桑は 146～189mg%位のものを用ひた。

材料	試驗區別	V.C 含量 (mg%) 還元型	酸化型	V.C 總量	V.C 總量100分中 還元型	酸化型
第4眠蠶體	普通桑給與	19.309	1.223	20.532	94.0	6.0
	日照不足桑給與(不眠蠶)	15.477	0.213	15.660	98.8	1.2
第4眠蠶體液	普通桑給與	5.285	18.901	24.186	21.9	78.1
	日照不足桑給與	10.976	8.338	19.314	56.8	43.2

備考　昭和13年7月實驗、支107號×日111號　第4齡起蠶より。

本成績によれば、日照不足桑を給與せる蠶兒は普通桑を給與せるものに比し蠶體及び體液內 V.C 量著しく減少し、而もその飼育成績概ね不良にして往々空頭病蠶(不眠蠶)を多出せしめた。

b) 熱處理桑給與と蠶體內 Vitamin C との關係

本實驗に於ては 80°C の濕熱に5分間接觸せしめたる桑葉を以て掃立より、或は第4齡又は第5齡起蠶より之を飼育し、各齡起蠶又は眠蠶等につき蠶體內及び體液內 V.C 含量を調査し、同時に飼育成績並に繭質調査を行つて普通桑給與區(對照蠶兒)と比較研究した。

尙此の場合に用ひた熱處理桑の V.C 含量は次表の通りであつた(滿生1941a)。

	桑葉中 V.C 量 (mg%) 還元型	酸化型	V.C 總量
普通桑	284.55	84.33	368.88
熱處理桑	0.00	112.75	112.75

〔實驗第1〕

材料　昭和12年9月　改中巢×改安

試驗區別		蠶體內 V.C (還元型) 量 (mg%) 蟻蠶	第2齡起蠶	第3齡起蠶	第4齡起蠶	第5齡起蠶
普通桑給與	I	0.00	37.46	29.93	25.20	19.35
	II	0.00	19.72	33.71	28.29	17.56
平均		0.00	28.59	31.82	26.75	18.46
熱處理桑給與	I	0.00	5.86	5.61	4.39	死
	II	0.00	—	3.90	2.36	死
平均		0.00	5.86	4.76	3.38	死

以上の成績を觀るに、熱處理桑を給與せる蠶兒は蠶體內 V.C 量著しく少く、而もその發育甚だ不良にして、第3齡又は第4齡中に於て往々全滅に瀕する。從つて第1齡盛蠶より第3齡盛蠶迄の成長度を比較するに、對照蠶兒はその間9日間に約30倍の成長を示せるに對し、熱

處理桑給與蠶兒は13日間を要し、僅かに13倍の成長を觀たのみである。

〔實驗第2〕

材料　昭和12年9月　改中集×改安(第4齡起蠶より)

試驗區別	蠶體內V.C(還元型)量(mg%)				上繭1顆(우♂平均)				成長	
	第4齡起蠶	第4眠蠶	第5齡起蠶	第4齡不眠蠶	繭重	繭層量	蛹體量	繭層歩合	自第4齡起蠶至第5齡7日目成長倍數	同期間經過日數
					g	g	g	%	倍	日
普通桑給與區	25.20	27.24	19.35	—	1.675	0.285	1.40	17.05	21.5	13
熱處理桑給與區	25.20	5.12	3.28	2.93	0.815	0.063	0.79	7.67	15.5	17

〔實驗第3〕

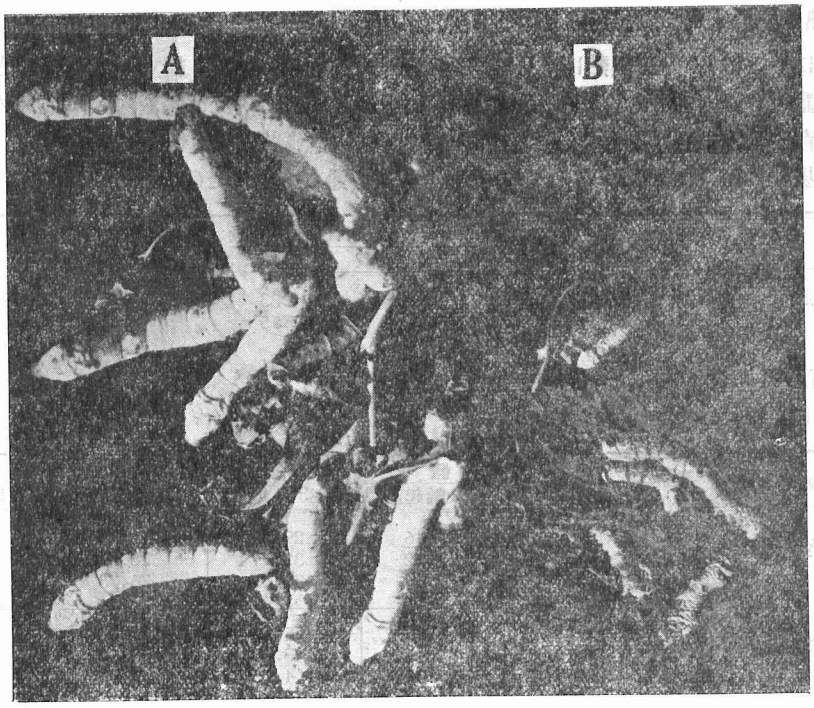
材料　昭和12年9月　改中集×改安　(第5齡起蠶より)

試驗區別	還元型V.C量(mg%)					上繭1顆(우♂平均)			
	第5齡起蠶	第5齡6日目		體液內		繭重	繭層量	蛹體量	繭層歩合
		蠶體※	絹絲腺	第5齡3日目	第5齡6日目				
						g	g	g	%
普通桑給與區	19.35	8.21	12.20	7.40	8.29	1.23	0.21	1.06	16.41
熱處理桑給與區	19.35	2.44	3.42	2.28	3.33	1.03	0.15	0.88	14.52

※　消食管絹絲腺等を除去したる蠶體。

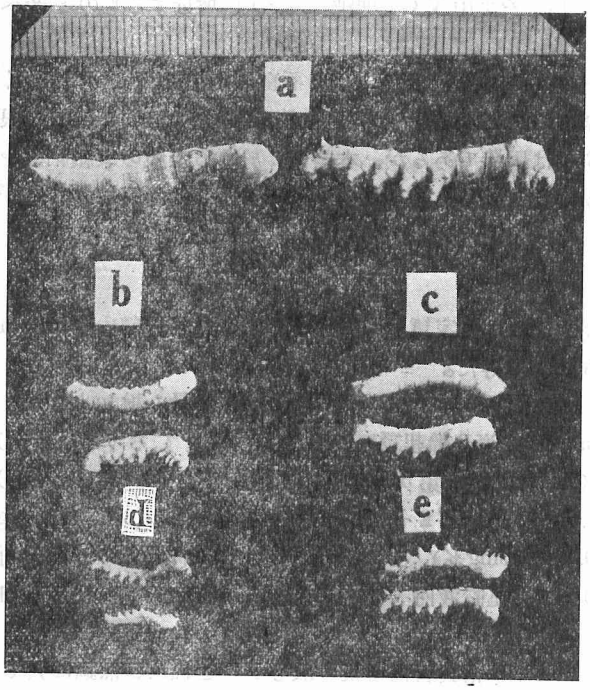
以上2實驗の成績によるに、熱處理桑を給與せる蠶兒は對照蠶兒に比し蠶體內、體液內及び絹絲腺內のV.C含量著しく少く、而もその發育及び成長極めて不良で、繭質亦甚だ劣惡である。(寫眞版參照)(第7圖、第8圖參照)

第7圖　熱處理桑給與試驗蠶兒



A……對照蠶兒(第4眠中)
B……熱處理桑給與蠶兒(第3眠中斃死)
同時掃立

第8圖　熱處理桑給與試驗蠶兒



a……對照蠶兒(第4齡催眠蠶)
熱處理桑給與蠶兒
b……第4齡起蠶
c……第3眠蠶
d……第3眠(不眠蠶)瀕死
e……第3眠(不眠蠶)

尙敍上の熱處理桑に特に Ascorbin 酸(最純)の2%水溶液を添附したるものを、普通桑給與蠶兒竝に第4齡起蠶より熱處理桑を給與したる蠶兒に對し第5齡起蠶より給與し、引續き熱處理桑を給與したる蠶兒と蠶體內還元型 V.C 量を比較した。

〔實驗第4〕

材料　昭和12年9月　改中巢×改安(第5齡起蠶より)

第4齡起蠶より	第5齡起蠶より	還元型 V.C 量 (mg%) 第5齡起蠶體	第5齡盛蠶體※
普通桑給與	普通桑給與區	19.35	19.11
	熱處理桑給與區	〃	6.26
	熱處理桑＋V.C	〃	8.54
熱處理桑給與	普通桑給與區	3.28	17.89
	熱處理桑給與區	〃	4.72
	熱處理桑＋V.C	〃	7.48

※第5齡盛蠶は15時間絕食せしめたる後 V.C 量を測定した。

本成績によれば、熱處理桑給與區の蠶體內 V.C 量は普通桑給與蠶兒に比し著しく少く、尙熱處理桑に V.C(2%)液を添食せしものは稍々蠶體內の V.C 量を增加せしめてゐる。又第4齡中より熱處理桑を給與し、甚だしく衰弱したる第5齡起蠶より普通桑を給與すれば蠶體內 V.C 量を著しく回復せしめるを觀た。

〔總　　括〕

以上日照不足桑及び熱處理桑給與の實驗成績を總括するに、V.C 含量少き桑葉を喰下したる蠶兒の V.C 含量は普通桑を喰下せるものに比し甚だしく少い。又熱處理桑給與によつて蠶體內 V.C 量を著しく減少せしめた材料蠶兒に普通桑を給與することにより、又は熱處理桑に

Ascorbin酸(2%)液を添食することによつて、蠶體内V.C量を回復せしむることを認めた。是等の事實によつて蠶體内V.Cは主として桑葉中V.Cの吸收によつて增量するものと考へられる。

尙V.C不足桑を給與せる蠶兒が一般にその發育成長極めて不良にして、繭質亦著しく劣惡となるは明瞭なるも、本實驗の範圍内に於ては桑葉中他の有效成分をも吟味せざる限り、Vitamin C不足の影響とのみ思惟するは困難であるが、本報告に於ける全般の成績結果を照覽すれば、桑葉中V.C量の多少が蠶兒發育上重要なる關係を有することは否定することが出來ない。

五. 概　　括

蠶卵胚子の發育より幼蟲、蛹及び成蟲に亙る家蠶發育の一世代に於ける蠶體内Vitamin C含量の變化を觀察調査せるに次の如き結果を得た。

1） 蟻蠶はV.C總量一般に少く（9.6～17.4mg%）、食桑と共にその量を增加するが、還元型V.Cでは蟻蠶特に尠く（1.0～2.7mg%）、第3齡起蠶に於て最高に達する（24.0mg%）。尙V.C總量では第4齡起蠶最も多く（29.6mg%）、第5齡起蠶では再び減少する（16.2mg%）。

2） 第5齡蠶兒發育中體液内V.C量は齡初第2～3日目頃最多量に達し(37.6～44.6mg%)、その後4～6日目頃一時減量し（20.5～27.0mg%）、その後幾分增加の傾向を示すが爾て再び減量して熟蠶となる(21.4～24.9mg%)。又蠶兒體液内V.C量は血球を浮游せる普通體液は血漿のみより多い。

3） 第5齡蠶兒發育中消化液内V.C量は消食管内桑葉の最も少い起蠶及び熟蠶に於て最も少く（1.7～3.5mg%）、食桑量の增加に伴つて增量し、第4、5日目頃最多量を示す（17.4mg%）。

4） 消食管を除去せる第5齡蠶體組織内V.C量の變化を觀るに、起蠶當時は比較的少いが(12～24mg%)、飽食後漸次增量し、第2～3日目頃著しく增加し（32～40mg%）、第4～7日目頃一時減量する傾向を示すが、盛食期の末期に到つて、再び增量し、熟蠶となれば復た減量する。

5） 第4眠經過中に於ける蠶體内V.C量は漸次消耗せられ、就眠當時31～37mg%位のV.C總量は起蠶となつて19～20mg位に減ずる。

6） 起蠶絶食飢餓中に於ける蠶體内V.C量の變化を見るに、還元型V.Cは絶食時間の延長するに隨つて漸次減少し、その量$\frac{1}{3}$～$\frac{2}{3}$(平均$\frac{1}{2}$)に達すれば殆ど斃死する。然れども V.C總量は絶食4日目頃迄は著しい變化なく、第5日目頃から漸く減耗し、瀕死に到つて$\frac{1}{2}$位に減少する。

7） 第5齡食桑後絶食飢餓中に於ける蠶體内V.C量の變化は齡初期と中期とによつて稍々趣を異にする樣であるが、概して起蠶絶食の場合と相類似し、飢餓の進行に伴つて體内及び體液内V.C量は消耗する。

8） 營繭中に於ける蠶體内V.C量の變化を觀るに、營繭の中途に於て却つてV.C量は增加する傾向が見られる。

9） 蛹期間に於ける體内V.C量の變化を觀るに、化蛹後3、4日目頃V.C總量一時增加するも（♀25.0～♂18.6mg%）、5日目頃一寸低下し（♀16.2～♂13.3mg%）、更に7、8日目から再び增加する(♀24.7～♂20.0mg%)。而して雌蛹は雄蛹に比し概してV.C總量多く、11日目頃迄は比較的多量を維持するが、雄蛹に於ては9日目頃から低下して化蛾に到る。

10） 成蟲(蠶蛾)體内に於けるV.C總量及び還元型V.C量は一般に雌蛾は雄蛾よりも多く、

尙雄蛾は雌蛾に比し酸化型 V.C 量に富む傾向顯著である(V.C 總量♀15.87～♂13.46mg%)。

11) 蛹期間に於ける蛹血中 V.C 量の變化を觀るに、化蛹後 3 日目頃に V.C 總量漸次減少し(11.4mg%)、4、5 日目頃比較的少いが、6 日目頃再び增量して 11 日目頃迄最高(23.6mg%) を維持し、蛾となつて復た減少する(12.9mg%)。

12) 蠶卵發育中に於ける V.C 量の變化は催青着手當時(細長期胚子)には卵內 V.C 總量比較的多いが(18.5mg%)、胚子發育に伴つて漸次減少し、突起生成期頃に最低に達する(12.4mg)。次いで反轉期前口腔及び肛門陷入期頃に飛躍的なる增加を示し(28.8mg%)、其の後反轉期以後 2 日間位比較的多量を維持するが、後漸く減少して孵化前最少量となる(12.3mg%)。

13) 日照不足桑及び熱處理桑(80°C～5分間接觸)給與の實驗成績によると、V.C 含量少き桑葉を攝取して發育した蠶兒は、普通桑を攝取せる蠶兒に比し體內 V.C 含量著しく少い。尙熱處理桑の攝取に因て蠶體內 V.C 量が著しく減少した蠶兒に普通桑を給與することにより、或は熱處理桑に Ascorbin 酸 (2%) 液を添淪することによつて蠶體內 V.C 含量を增加せしめることを認めた。

14) 第 5 齡發育中蠶體內 V.C 總量殊に還元型 V.C 量の變化はよく背脈管搏動數の變化と一致するばかりでなく、更に高溫接觸(40°C—10時間)に對する抵抗力も之に平行して消長する。

15) 化蛹後每日の蛹體量の減耗量と蠶蛹體內 V.C 總量の變化とを比較するに、蛹體量の減耗比較的少い 3 日目頃蛹體內 V.C 總量が最も多く、5 日目以後蛹體減耗量比較的多い時に V.C 總量最も少い。

16) 蠶體組織內 V.C は蟻蠶を除いては概して還元型 V.C 比較的多く (V.C 總量中蟻蠶還元型 V.C13.2%、蠶兒 75.4%、蛹期♀89.4%♂80.6%)、之に反して體液中には通例酸化型 V.C が多い (幼蟲體液 V.C 總量中酸化型 V.C74.7%、蛹體液中71.5%、蛾體液中 74.4%)。而して一般に體內に於て V.C 總量の增加する場合には、主として酸化型 V.C 量が增加する傾向がある。

17) 本實驗の範圍に於ては、家蠶幼蟲時代に於ては桑葉中 V.C の吸收に依て體內 V.C を增すが、營繭期以後殊に蛹期間並に蠶卵胚子發育期中には V.C が體內に於て合成せらるることが判る。

18) V.C 不足桑を給與せる蠶兒は蠶體內 V.C 含量少く、且其の發育著しく不良にして繭質極めて劣惡となるも、本實驗の範圍では桑葉中の他の有效成分をも吟味しない限り、V.C 不足の影響とのみ斷定するは困難であるが、本報告に於ける全般の試驗成績にも徵し、桑葉中 V.C 量の多少が家蠶の發育變態並に絹質物の生成上重要なる關係を有することは否むことが出來ない。

V. 考　　察

本實驗に於て觀察した事實に基き、家蠶の發育と Vitamin C との關係を考察するに :-

I) 家蠶幼蟲期を通じて蠶體內に見出さるる V.C 量は其の發育程度によりて著しく異り、通例蟻蠶に最も少く(9.6～17.4mg%)、第 5 齡 2～3 日目の蠶兒に最も多い(32.2～40.0mg%)。是等の蠶體內 V.C 量が主として桑葉中 V.C に因由するものなるは、本研究に於ける次の事實に因つて首肯し得る所である。卽ち 1) 比較的 V.C 含量に乏しい蟻蠶又は起蠶が、食桑に應じて漸次體內 V.C 量を增加せしめること。2) 用桑中 V.C 量の多少が直ちに蠶體內 V.C 量を支配すること。3) 幼蟲期の體內 V.C 量は脫皮期又は飢餓中に於て漸次消耗せらるること。等に因り家蠶幼蟲の營養期に在ては體內に於ける V.C の合成は行はれないものと思考せられる。

II) 蠶兒上蔟後(前蛹期) 及び蛹期間に於ては絕食中營繭及び變態の各機能の進行と共に、却て V.C 含量を增加する傾向があるから、前蛹及び蛹の體內に於ては V.C が生成せらるるものと認むることが出來る。而して蠶蛹體內に於ける V.C の生成に關しては追て本研究の第 3

報を以て報告する豫定であるが、元來動物體内に於ける V.C の合成に關しては、鼠に於て Parsons & Huttons (1924)、Lepkowsky & Nelson(1924)、鷄に就いて Carrick & Hauge(1925) の研究があり、尙昆蟲に於ては Wollmann, Giroud & Ratsimamagna(1937) が全く V.C を缺如せる飼料を以て飼養したゴキブリ(Blattella) に就いて 9～20mg% の V.C を檢出し、其の體内に於ける V.C の合成を立證してゐる。

Ⅲ) 蠶卵胚子發育中に於ける V.C 含量の變化に就いては既に著者(1939) 及び中田氏(1941) が反轉期當時から著しく增量するを認めた如く、本報告に於ては反轉期前胚子口腔及び肛門陷入の頃に主として酸化型 V.C の增加により飛躍的なる V.C 總量の增加が行はれ、反轉期後に於ける胚子發達の資に供せらるるものと考へられる。尙他動物の卵期發育中に於ける V.C 量の合成に就いては鷄卵に於て Plimmer, Rosedale & Raymond(1923)及び Hauge & Carrick(1925) が既に報じてゐる所である。

Ⅳ) 尙第5齡發育に伴ふ蠶體内 V.C 量が同一時期の背脈管搏動數及び高溫接觸に對する抵抗力の多少と密接なる關係を以て變化し、更に從來の研究によつて、齡初期に於ける回復生長期(八木博士1924)、或は絹絲腺及び消食管内容物を除外せる蠶體體質の發育が最も旺盛なる時期(大川博士1926, '27、蒲生1938)に於て、而も單位生體量よりの呼吸量の最大なる第2～3日目頃(藤井博士1930、河野氏1932、板谷氏1940) には蠶體内 V.C 量最も多く、之に對して齡の中期 (4～6日目頃)、絹絲腺の成長最も大にして、單位生體量よりの CO_2 呼出量比較的少く、而かも、氣象障害に對する抵抗力の最も少い時期(鈴木博士1925、大川博士1926、板谷氏1940) に於て V.C 含量も甚だしく低下を示すは、蠶體内 V.C が絹絲腺の發達等によつて消費せらるることを指示するものである。

尙本研究に於て熱處理桑、其他 V.C 含量の少い桑葉を給與する場合は、蠶體内 V.C 量の著しく減少すると共に、蠶兒の成長度甚だしく遲延するばかりでなく、殆ど發育不能に陷り、往往空頭病蠶の如き V.C 含量に極めて乏しい病蠶となつて斃死し、辛うじて營繭を觀るも、繭質は極めて劣惡となるに徵しても、蠶兒發育並びに絹質物の造成上、桑葉中 V.C が甚だ重要なる役割を演ずるものなるかは明らかなる所である。

更に本研究の結果によつて、蛹期間に於ける V.C 量の變化が蛹體量の減耗量の多少と密接なる關係を有するのみならず、單位生體量よりの CO_2 呼出量の最も少い時期 (藤井博士1930、板谷氏1940)卽ち化蛹後3、4日目頃に於て蛹體内 V.C 量一時增加し、而かもこの當時は恰かも體内幼蟲器官の解離作用が殆ど終了し、將に成蟲器官の新成に入らんとする轉換期であり (Evans 1932、蒲生1935, '36、梅谷博士1939)、又蛹の外界に對する抵抗力の比較的强壯なる時期に相當する。卽ち化蛹後可溶性蛋白質が最も多く (Evans 1932)、又蛹體液内總窒素量の比較的多い頃 (赤尾博士1941)、或は蛹體内 amino 態窒素の少い時期 (尾崎博士1936) は一時增加するが、其の後化蛹5～6日目頃漸く成蟲器官の新成期に入るに當つて V.C 量が減少し、更に7～8日目以後成蟲器官殊に生殖器等の發達に伴つて、不溶性蛋白質の增加するに至り (Evans 1932)、或は蛹體内 amino 態窒素、リポイド、キチン質、及び尿酸等の增加する頃 (尾崎博士1936) に特に雌蛹に於て蛹體内 V.C 量が著しく增加するが、化蛾に接迫するに從つて再び減量する。是等の事實に基き、蛹體内 V.C が蛹の變態生理上重要なる關係を有することは自ら明かなる所である。尙蛹體内に於ける V.C の合成の行はるる部位並に其の合成機能に關しては、追つて次報に於て報告せんとする所である。

以上縷說せる所は本研究の範圍内に於て、從來の諸多の知見を根據として考察したる所なれば、今後桑葉中 V.C のみを牽制する實驗に成功せざる限りは、蠶の發育上に於ける V.C 作用に關して根本的なる斷定は困難とする所であり、是等の點に就いては後日の研究に待たねばな

らない。

Ⅵ. 摘　要

本研究は家蠶の發育ミ Vitamin C ミの關係、特に家蠶發育の一世代に亙つて體內に見出さるる V.C 量の變化を研究し、卽ち蠶兒の發育、成長期（幼蟲期）、營繭期、變態期（蛹期）及び蠶卵發育期の全期間に於て、夫々の生理機能に伴つて、蠶體內 V.C 含量に略ぼ一定の消長樣相を示すこミを指摘し、以て幼蟲の發育、成長に對する桑葉中 V.C ミの關係を論じ、更らに蛹期間及び蠶卵發育中に於ける V.C の合成を認め、蛹及び胚子發育並に變態機能ミ V.C ミの關係を研究した。

本研究の結果を摘錄すれば次の通りである。

1） 家蠶の發育、成長ミ V.C ミは密接なる關係を有し、而も幼蟲期間蠶體內に見出さるる V.C は桑葉中 V.C の攝取吸收によつて得らる。

2） 家蠶幼蟲體內 V.C 含量は桑葉中よりの吸收量ミ蠶體諸器官の發育、成長のために消費せらるる V.C 量の多少ミに應じて消長する。

3） 家蠶幼蟲の眠中及び飢餓中には體內 V.C 量は漸次消耗せられ、終に飢餓中に於ける蠶體內 V.C 量は還元型 V.C 量 $\frac{1}{3}$ ～ $\frac{2}{3}$、V.C 總量凡そ $\frac{1}{2}$ に達すれば瀕死の狀態ミなる。

4） 蠶兒營繭中より蛹期間に於ては、却つて體內 V.C 總量の增加する傾向を示すから、前蛹期及び蛹期間に於ては V.C の體內合成が行はるるものミ認めらる。

5） 蠶卵發育中に於ても胚子の反轉前後に於て V.C 含量が著しく增加するに徵し、胚子發育中 V.C の卵內合成が行はれる。

6） 幼蟲期間に於ける蠶體內並に體液內 V.C 含量は絹絲腺の發達著しく、且抵抗力の最も少い當時に於ては減量し、第5齡餉食後2～3日目にして絹絲腺以外の蠶體質が眠後回復成長する時期に於て V.C 含量最も多い。

7） 蛹體內並に蛹體液內 V.C 含量は體內に於ける幼蟲器官の Histolysis が殆ど終止し、而も蛹體量減耗率の比較的少く、且抵抗力の最も强大なる時期（化蛹後3～4日）に於て V.C 含量比較的多いが、其の後成蟲器官の Histogenesis の旺んな時期に至つて V.C は一時著しく減少するが、更に生殖器等の發達するに及んで、V.C 量は再び增加する。而して雌蛹は雄蛹に比し概して V.C 含量が多い。

8） 日照不足桑及び熱處理桑の如き V.C 不足桑を掃立より給與すれば、蠶體內 V.C 量は著しく減少するのみならず、蠶兒の發育及び成長を甚だしく阻害し、中途にして全く斃死するが、第5齡より給與すれば、僅かに結繭するものあるが、繭質は極めて不良である。

9） 家蠶1世代に於ける生體內 V.C 總量(mg%)を示せば次の通りである。

發育時期	V.C 總量 (mg%)	發育時期	V.C 總量 (mg%)
蠶卵（最長期）	21.4～21.7	第5齡 2～3日目	32.2～40.0
〃（反轉期前）	25.6～32.0	熟蠶	18.8～26.1
蟻蠶	9.6～17.4	前蛹（上蔟後3日目）	21.2～27.4
第2齡起蠶	17.4	蛹（化蛹3～4日目） ♀	26.1～34.8
第3齡起蠶	25.4	蛹（化蛹3～4日目） ♂	17.4～22.6
第4齡起蠶	29.6	成蟲（蛾） ♀	8.7～30.1
第5齡起蠶	12.2～24.3	成蟲（蛾） ♂	9.6～21.9

（於上田蠶絲專門學校蠶體生理學教室）

引 用 文 獻

赤 尾 晃 (1941) 蠶絲試驗場報告 Vol. 10, No3, pp.189～227.
Bacot & Harden (1922) Biochem. Journ., Vol. 16, pp.148～152.
Caro & Rovita (1939) Quaderni nutriz, Vol. 6, pp.91～96.
Evans (1932) Journ. Exp. Biol. Vol. 9. pp.314～321.
藤田秋治及び海老原勉 (1936) 東京醫事新誌 No. 3010, 3011.
藤 井 昔 松 (1930) 日本蠶絲學雜誌 Vol. 1, No. 1. pp.48～59.
蒲 生 俊 興 (1935) 蠶絲學雜誌 Vol. 7, No. 3, pp.141～148.
同 上 (1936) 上田蠶絲專門學校學術報告 Vol. 2, pp.1～67.
蒲生俊興及び關博夫 (1937) 蠶絲 No. 335, pp.24～25.
蒲 生 俊 興 (1938) 日本蠶絲總覽 Vol. 9, No. 11, pp.615～623.
同 上 (1939) 日本蠶絲學雜誌 Vol. 10, No. 2, pp.118～120.
同 上 (1941) 日本蠶絲學雜誌 Vol. 12, No. 2, pp.65～78.
Hauge & Carrick (1925) Journ. Biol. Chem., Vol. 64, No. 111.
板 谷 健 吾 (1940) 日本蠶絲學雜誌 Vol. 11, No. 3, pp.114～140.
Lepkowsky & Nelson (1924) Journ. Biol. Chem., Vol. 59, p.91.
中 田 太 郎 (1941) 那是製絲會社蠶絲科學研究所、研究彙報 No. 7, pp.17～20.
大 川 三 治 郎 (1926) 國民衞生 Vol. 3. No. 8, pp.954～974.
尾 崎 準 一 (1936) 東京高等蠶絲學校報告 Vol. 1. No. 2, pp.126～155.
Plimmer, Rosedale & Raymond (1923) Biochem. Journ., Vol. 17, No. 787.
Parsons & Huttons (1924) Journ. Biol. Chem., Vol. 59, p.97,
Sweetman & Palmer (1928) Journ. Biol. Chem., Vol. 77, pp.33～52.
鈴 木 健 弘 (1925) 蠶業新報 Vol. 33, No. 379, 380.
同 上 (1925) 衣笠蠶報 No. 221, pp.1～11.
梅 谷 與 七 郎 (1939) 吉田博士祝賀記念誌 昭和14年3月
Uvarov (1928) Insect Nutrition and Metabolism. Trans. Ent. Soc. Lond. Part Ⅱ.
Wallmann. Giroud & Ratsimamagna (1937) C. R. Soc. Biol., Paris. Vol. 124, pp.434～435.
Wigglesworth (1934) Insect Physiology. London.
八木誠政、小泉清明及び山岸武 (1924) 蠶業新報 No. 375, pp.1266～1277.

受理 昭和16年8月14日

Studies on the Relations of Ascorbic Acid to the Development of the Silkworm, *Bombyx mori*, L. (II) On tne Change of the Content of Ascorbic Acid during Development and Metamorpnosis.

Toshioki GAMÔ.

(Received August 14. 1941)

Résumé

In my previous paper[1], it has been cleared up that the mulberry leaves are much abundant in vitamin C, and that the change of its contents coincides with the conditions which determine the nutritive value of mulberry leaves for silkworms.

According to the earlier studies on the effects of vitamin C upon the development of insects, however, it has merely been noted that in such insects as cockroaches[2], beetles[3] and some flies[4] which are able to be fed on synthetic media, vitamin C seems not to be necessary, but it might be synthesized by the insects or some symbionts inside the body.

In the present paper, I have dealt with the relations between vitamin C and the davelopment of the silkworm during its growth and metamorphosis, and elucidated that the important rōles of the vitamin contained in the mulberry leaves, on the growth of silkworm larva, and at last pointed out that the synthesis of the vitamin is actively carried on during both the pupal and embryonic development.

Thus, it is of my opinion that the rōle of vitamin C on the development and metamorphosis of insects is exceedingly important, and that in the case of lepidopterous insects at least, the growth and development of larval instars depends chiefly upon the contents of vitamin C in food materials, but the vitamin needed for the histolysis and histogenesis which occur in the course of metamorphosis, is mainly synthesized in the fatty tissue in the prepupal and pupal instars.

Literatures cited

1. GAMÔ, T., The Journal of Sericultual Science, Vol. 12, No. 2, (in Japanese), pp. 65-78, 1941.
2. WOLLMANN, GIROUD et RATSISMAMANGA., C. R. Soc. Biol., Tome 124, pp. 434-435, 1937.
3. SWEETMAN PALMER, J. Biol. Chem., Vol. 77, pp. 33-52. 1928.
4. BACOT & HARDEN, Biochem. Journ., Bd. 16, pp. 148-152, 1922.

(The Imperial College of Sericultur and Silk-industry, Ueda, Japan.)