

蘭葉蜂の研究 (第四報)

蘭葉蜂の繭期間に及ぼす温度の影響

〔本報文は其の大部分に於いて、且又其の要旨に於いて著者等が「昆蟲」第四卷第二號に發表したるものと同一なり。然れども誤植或は著者の注意の足らざりしことによりて起りたる誤謬を本報文に於いて正せり。尙ほ著者の一人近藤は改姓せしを以つて本報文にありては其の新しき姓を用ひたり〕

農學博士 春川忠吉

熊代三郎

緒言

著者等は先に蘭葉蜂幼蟲の生長期と温度との關係につきて實驗結果を報告したるが其際蛹期間に關する實驗成績を除外し置きたり⁽¹⁾。蘭葉蜂を飼育するに當りて歷經験したることは結繭したる幼蟲の一部分は休眠を行はずして蛹化し次いで成蟲となるものあると同時に或る部分のものは結繭したるまゝ幼蟲態にて休眠に入るものある事實なり⁽²⁾。斯くの如き休眠に入りたるものも或る時期に至れば休眠を脱して發育を開始し遂に蛹化し次いで羽化するに至る。然れども休眠を脱して發育を開始する時期を決定する事は現今甚だ難事なりとみなさる。

シエルフオード博士は冬眠期に於いても亦右に述べたると同様なる二期を區別し得べしとせり。即ち一は休眠期にして發育は休止し次の「ステージ」に移り行くことなきを特徴とし、二は發育開始期にして發育作用行はれ次の「ステージ」に移り行く（孵化、蛹化、羽化等）ことを以つて特徴とすと言ひけり³⁾。然れども博士も「ヨッドリン」蛾の研究に於いて認めらるゝごとく、未だ休眠期を脱して發育期に入る時期を知るべき途無し⁴⁾。斯くの如くなるが故に著者等は特に老熟結繭したる幼蟲末期と蛹期とを區別して論ずることの不可能なるを考へ「繭期」なる語を用ひ以つて結繭より成蟲の羽化するまでの期間を示す事とし、此期間に關して行ひたる實驗成績を茲に報告することとすべし。

實驗の目的は主として繭期間の長さ温度との關係を知らんとするにあるも兼ねて又、蘭葉蜂の休眠現象に就きて何等か學ぶ所あらんことを。猶ほ兵庫系蘭葉蜂と岡山系のものとの比較も亦目的の一なりき。

著者等の實驗にありては恒溫器内の關係的湿度を嚴密に調節することを得ず、出來得る限の注意を拂ひて恒溫器内の湿度を同様に保たんとしに努めたりと雖も凡そ七〇—八五%の間の振動は到底免れ得ざりし所なるべし。然れども幼蟲が結繭したる土中の水分には大なる變動なかりしこと信ず。

斯の如き事情の下に行はれたる實驗なるを以つて實驗の目的は主として温度の影響の研究にありたりと雖も嚴密なる意味に於いて温度のみの影響を精密に探り得たりと公言し得るものにあらず。然れども二、三の興味ある事實に遭遇せるが故に、前報告の續報として茲に今回の結果を報ずるは徒爾ならずと信ずるものなり。

第一節 實驗方法及び成績の解釋に就きて

飼育方法は大概に於いて第三報に記せる所と同様なり。温度と發育との關係を知らんとする實驗は之を次の三種類に

大別し得べし。

一、結繭したる繭期のみを實驗溫度に曝したる場合。

二、産卵より成蟲の羽化まで實驗溫度に遭はしめたる場合。

三、養蠶室内に於ける自然的に變動する溫度の下に於いて行へる場合。

而して前の二種の實驗は恒溫の下にて行へるこゝ勿論なり。

實驗結果を通覽するに當りて最も注意を引くは繭期間の長さ往々、顯著なる差異を見るこゝある點なり。繭日數に或る範圍内の變異あるべきこゝは元より期待し得らるゝ所なり。然れども例外的に顯著なる差異を示すものは之を以つて單なる個體による變異なりとは言ふべからず。例外的に長き繭期間を示せるものは恐らく一時休眠に入りたるものなるか或は溫度以外の他の條件に左右せられたるものなるべし。即ち實驗結果として得たる數字を以つて直に其の溫度に於いて要したる發育日數なりとは斷じ難し。故に何等かの方法によりて實驗結果として得たる繭日數を檢査し、眞に某溫度に於ける繭日數を示すものゝ然らざるものゝを區別せざる可らず。此選別の準據として用ひたるは標準偏差なり。即ち茲に一個體の繭日數が異例に長きものありませんか、之を平均繭日數と比較し若し平均繭期間と標準偏差の三倍以上の差異を示す時は其個體は實驗上に何等かの過誤ありたるものを見なして之を除外し、再び平均繭日數及び標準偏差を算出し、前同様に實驗記録を精査して平均價と標準偏差の三倍以上の偏差を示す個體を除外せり。斯の如き見解と方法とを用ふるこゝの妥當なるこゝは第一表に示すが如き飼育成績を見れば自ら明なるべし。

第一 表

(1) 岡山系 大正十五年一月 Exp. V.I. 17°C. (恒温)

番 號	産 卵	孵 化	結 繭	羽 化	繭 日 數
1	1月 11日	1月 25日	3月 09日	6月 15日	96
2	"	"	3 : 05	4 : 26	52
4	"	"	3 : 07	6 : 01	86
5	"	"	3 : 08	5 : 11	66
6	"	"	2 : 28	4 : 20	51
7	"	"	3 : 07	4 : 26	60
9	"	"	3 : 11	5 : 25	75
10	"	"	3 : 09	6 : 03	86

(2) 岡山系 大正十四年九月 養蠶室(變温)

番 號	産 卵	孵 化	結 繭	羽 化	繭 日 數
1	9 : 24	10 : 04	11 : 17	大正十五年 6 : 01	196
2	"	"	11 : 14	6 : 07	205
5	"	"	11 : 13	6 : 16	215
18	9 : 26	10 : 06	11 : 19	5 : 21	183

(1)

21	9 : 28	10 : 08	11 : 12	6 : 07	207
24	"	"	11 : 24	5 : 31	188
8	9 : 24	10 : 04	11 : 07	大正十四年 12 : 28	51
16	9 : 26	10 : 06	11 : 08	"	59
20	9 : 28	10 : 08	11 : 09	"	49
(ii) 25	"	"	11 : 07	"	51
4	9 : 24	10 : 04	11 : 06	大正十五年 1 : 14	69
12	"	"	11 : 13	1 : 11	59

上掲の表の(2)の部を見るに前半のものは休眠に入りて越冬したるに後半(ii)のものは休眠に入らず其の年末或は次年の一月上中旬に於いて成蟲羽化して出でたり。又第一表の(1)に示せる成績にありても繭日数は頗る顯著なる差異を示す。之亦一部分のものは短き休眠期を経過したるものなるか、又は一部分のものにありては實驗上に何等かの過誤ありたるものなるやも知るべからず。兎に角、斯の如き實驗成績を單純に平均すべからざることは殆ど特に述ぶるの要なかるべし。然れども斯の如きは稍顯著なる例なりとす。

大體に於いて繭日数は個體による變異稍大なり。故に恒温器に於いて一時的に、僅少の温度の變化ありたるに過ぎざる場合には特に之を考慮に入ることなきをなさず、全實驗期間完全に恒温を保ちたるものを見なせり。

第二節 成蟲の羽化と温度

著者等の一人(春川)は先に蘭葉蜂の越冬幼蟲にて行ひたる實驗成績を報じ越冬幼蟲は攝氏一〇度の恒温に觸れしむるこゝによりて休眠を脱せしめ得べしと説けり⁵⁾。然れども當時著者は一〇度と言ふが如き低き恒温を長期間保つべき裝置を有せず、従つて此の成績は甚だ正確なるものにはあらざりき。爾來著者等は同様なる實驗を行ひ居たるを以つて得たる結果を第二表に示すべし。

第二表 温度と羽化及び死亡率
(岡山系)

温度 (C)	供試蜂數	蛹化數	羽化數	羽化歩合 %	生存幼蟲數	死亡率 %
15	182	176	174	95.6	0	4.3
20	201	181	169	84.0	1	15.4
25	110	92	86	78.1	—	—
27	126	99	72	57.1	2	41.1
3)	33	2	0	0	21	30.3

嘗つて著者の一人(春川)が報せると同じく攝氏三〇度にありては羽化するものもなく、極めて少數が蛹化するのみにして、而も幼蟲の少からざる部分は幼蟲として生存しつゝあるは甚だ興味ある事實なりと言ふべし。斯の如き幼蟲は一見休眠せるものと考へ得べきが如し。然れども更に精細に研究するにあらざれば之等の幼蟲が果して眞に休眠せるものなりや、將た、單に高温の爲に發育を停止せしめられたるものなりや俄に斷言するを得ず。

第二表によるに温度二五度を超わざる時は蛹化したる個體の大多數は羽化するこゝを知る。二七度に達する時は羽化する歩合著しく減ず。

次に死亡率を見るに一五度に於いて最少にして之より温度上昇するに従ひて増加し二七度に於いて最大値四一・二%を示せり。三〇度に至れば再び死亡率は減じて三〇・三%となれり。然れども此數字は果して正しきものなりや或は少しく小きに過ぐるものならずやとの疑なきにあらず。若し三〇・三%にして正しき數を示すものなりせば三〇度に於いて死亡率の減せるは休眠に入る個體の増加するに基因するものにはあらずやと思考せらる。

此實驗結果によりて考ふるに二七度の恒温は既に岡山産圍葉蜂の生活に取つて不適當なるものなるを思はしむ。實際、飼育を行ふに當りて二七度に達する時は飼育の中途に於いて死する幼蟲甚だ多く成蟲を得るに多大の困難を感じるを常とす。追つて後章に述ぶる如く岡山系圍葉蜂の春世代は夏眠に入りて七、八兩月を過すものなるが此時期の平均氣温は二七度或は夫以上に達す。之を以つて見れば二七度以上の温度は圍葉蜂の生長發育には不適當にして、ここに休眠現象を惹起するものにはあらざるか。

第三節 繭期間と恒温度との關係

既に説ける如く此の實驗には大別して次の二種あり。即ち其の一は繭期間のみを實驗温度に遭はしめたるもの、他は卵を以つて實驗を始め孵化より成蟲羽化まで實驗温度に遭はしめたるもの是なり。

第一、繭期間のみを實驗温度に遭遇せしめたる場合

此實驗に供したる幼蟲は養蟲室に於いて變温の下にて飼育し結繭したるものなり。而して此實驗には次の二種あり。

(甲) 幼蟲結繭するや直に其の繭を實驗に供用したるもの。

(乙) 結繭後一月半頃まで養蟲室に放置して冬の寒氣に達はしめ然る後實驗に供したるもの。即ち此の場合には繭内の幼蟲は一〇度或は夫より低き温度に曝されたるものなり。

今、之等の實驗成績を次に表示すべし。

第三表 恒温の繭期間に及ぶ影響

但し、繭時代のみを實驗温度に曝したる場合

(岡山系)

(甲) 結繭後直に實驗に供したる場合

温 度 (C)	繭 期 間 (日數)	發 育 速 度
25	16.3±1.3	0.0613
27	17.4±3.7	0.0574

(乙) 實驗に供する前に低温に曝したる場合

温 度 (C)	繭 期 間 (日數)	發 育 速 度
12	100+d	—

15	52.3±6.9	0.0191
21	34.1±7.6	0.0293
25	26.5±2.3	0.0375
27	30.3±3.5	0.0330

此實驗に供したる幼蟲は秋世代のものなり。従つて若し之を實驗温度に逢はしめずして放置せば之等は冬眠に入るべきものなり。

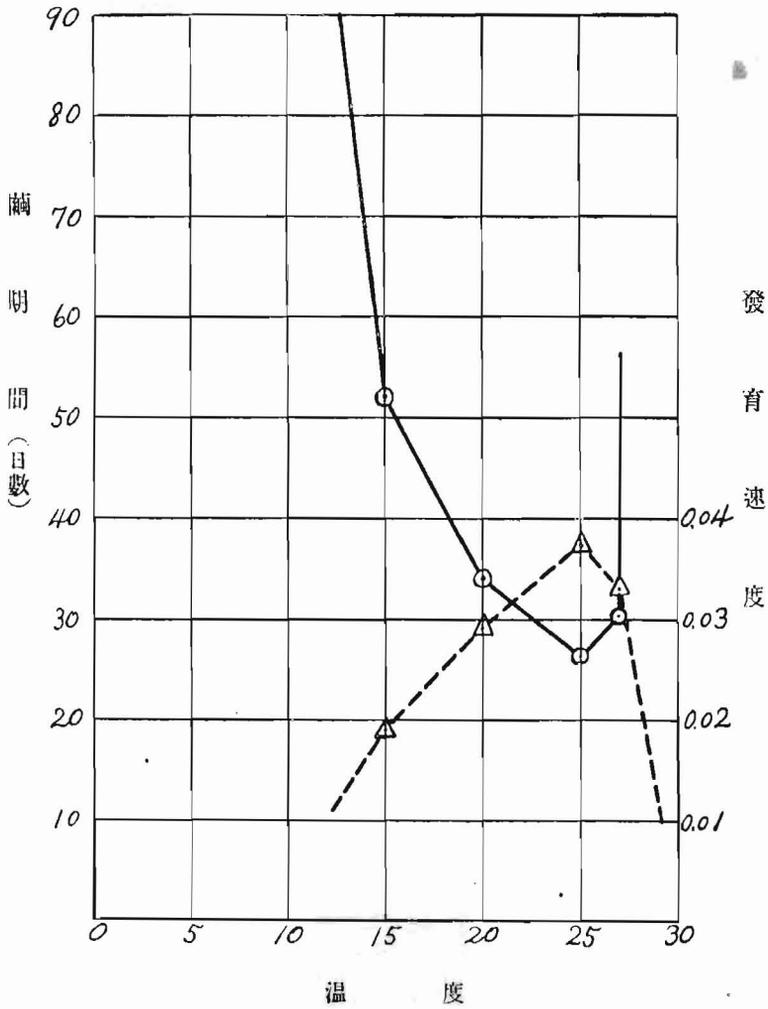
乙群にありては結繭後凡そ一月半頃まで養蠶室に放置せられたるものなるを以つて冬の氣温に遭遇したるものも考へ得べし。今、乙群に於ける發育と温度との關係を見るに一二度にありては發育は甚だ緩慢にして、此温度のみに曝したる場合の繭期間を正確に決定することを得ざりしも一、二行ひたる實驗結果より推定するに繭期間は一〇〇日より少しく多きものなることを知れり。之より温度上昇するに従ひて繭期間は減少し二五度に於いて最少日數二二・六日を示せり。之より温度上昇する時は繭日數は再び増加す。三〇度にありては大多數は蛹化せずして幼蟲態にて生存すること既に説ける所なり。即ち、此の温度に於ける繭日數は理論上無限なりと考へ得べし。換言すれば三〇度に於ける發育速度は零なりと言ひ得べし。

甲群に於ける成績を上記せる所と比較すれば甲の場合に於いては繭期間著しく短きことを見る。即ち甲の場合に於いては二五度に於ける繭日數は一六・三日にして乙の場合に比すれば約一〇日減ぜるを知るべし。

今、乙群に於ける成績を曲線にて圖示すれば第一圖の如し。

第一圖

蘭葉蜂の研究(第四報)



實線……繭期間
破線……發育速度

第二、卵期より成蟲が羽化して出づるまで

實驗溫度に逢はしめたる場合

此の實驗にありては目的の實驗溫度にて一世代を飼育したる場合の繭期間の長さを考ふるものなり。第一實驗も同様
に此實驗も亦二群に分たる。即ち前世代の繭期を二〇度或は夫より高き溫度にて過ごしたる場合を甲群とし、前世代の
繭時代に於いて一旦一〇度或は夫より低き溫度に逢はしめ、然る後二〇度より低き溫度に於いて成蟲を羽化せしめたる
場合を乙群とせり。即ち之等の實驗にありては前世代の取扱方如何が當世代に對して何等かの影響ありや否やを知らん
こせるなり。

之等の實驗成績を第四表に示す。

第四表 溫度と繭期間の長さ

但し、卵期より成蟲の羽化まで實驗溫度にて飼育せし場合

(岡山系)

(甲) 前世代の繭期を 20° 或は更に高温に逢はしめて成蟲を羽化せしめたる場合

溫 度	繭 期 間 (日數)	發 育 速 度
15	39.5 ± 2.5	0.0253
17	31.3	0.0319
20	20.9 ± 1.9	0.0478

25	15.7 ± 2.9	0.0389
27	50.5 ± 2.3	0.0198

(乙) 前世代の繭期に於いて 10°C 或は更に低温に達はしめたる場合

温 度	繭 期 間 (日数)	發 育 速 度
20	49.9 ± 6.6	0.0200
25	47.0 ± 5.5	0.0212
27	47.5 ± 3.7	0.0210

先づ甲の場合の成績を見るに一五度に於いて三九日餘の繭期を示し之より温度上昇するに従ひて繭期間は減少し二〇度に於いて最少値二〇日餘に達せり。二五度に至れば繭期は少しく増大するを認む。而して二七度に至る時は著しく延長して五〇日餘を算せり。茲に少しく奇異に感ずるは二五度に於いて發育速度の減少せることなり。前實驗(實驗第一)にありては繭期間は二五度まで減少し二五度にて最短繭期を示せり。此の事實より考ふるに今回の實驗に於いて二五度にて二五日餘の繭日数を示せるは其の期間少しく長きに過ぐるが如く感ぜらる。或は温度以外の何等かの外因の働きたるに因るものか、將た又、今回の實驗にありては一世代全部を二五度の恒温に保ちたるが此事實が前回よりも繭期を延長せしめたる原因ならんか。

今回の實驗にありては一二度に於ける繭日数を決定すること能はざりき。然れども、一五度に於ける繭日数を前回の

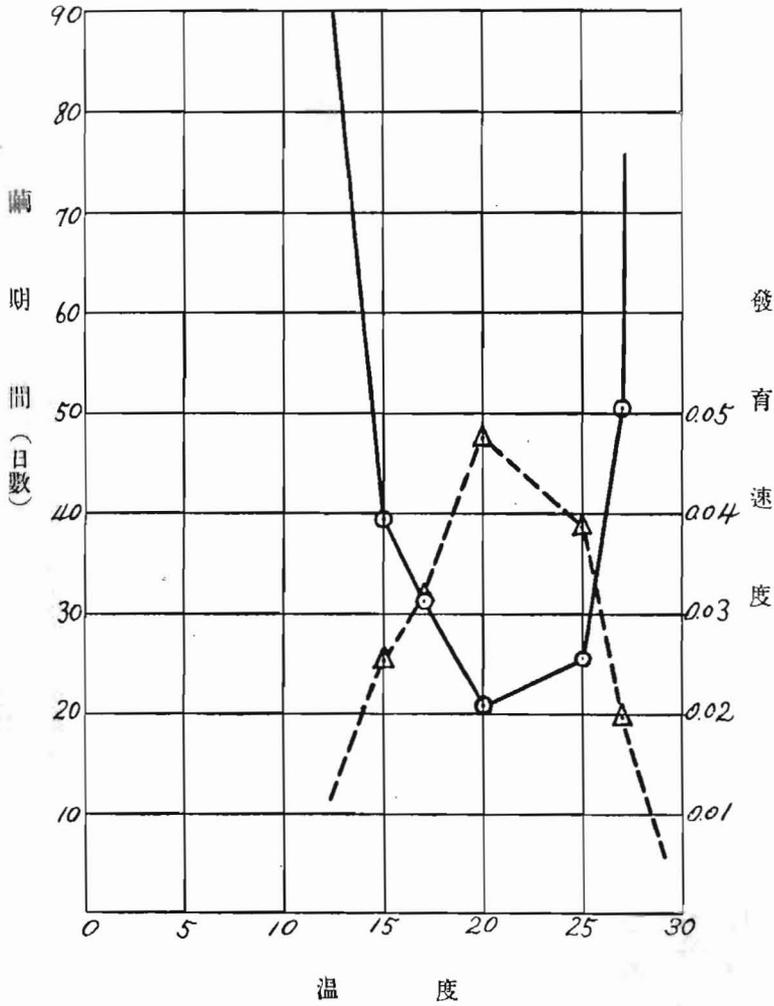
實驗成績を比較し考ふるに今回の實驗に於いても一二度に於ける繭期間は恐らく前回の夫と大差無かるべきが如し。或は一〇〇日より少しく短縮すべきものならんかとも考へらる。又、今回の實驗にありては三〇度に於ける繭期間を決定せざりしも之亦、前回と同様なるべきこと殆ど疑ふべからず。

今、甲の場合の成績を曲線を以つて示せば第二圖を得。

次に乙の場合に於ける成績を検するに此の場合に於いては繭期間著しく長きこと注目し値すべし。即ち二〇度の場合に於いても凡そ五〇日を要せり。之を甲の場合の長さと比較するに甲の場合の期間の二倍以上に當るを知る。斯くの如き顯著なる差異は果して何によつて來るものなるべきか、惟ふに乙の場合に於ける繭期が著しく長き理由の一は此場合に得たる結果は恐らく眞實なる繭期を示すものにあらざるこゝなるべし。即ち乙の場合にありては繭内に潜める幼蟲は一時休眠に入り然る後之を脱して發育し蛹化し次いで羽化するに至れるものなるべし。然るに甲の場合にありては此の休眠期間は含有せられず、實驗結果は恐らく眞の繭期間を示すものなるべしと考へらる。猶ほこの點につきては更に後章に於いて考ふる事とすべし。

茲に興味あることは温度上昇して二七度に達する時は甲、乙兩者の間に於いて繭期間に殆ど差なきに至ることなり。此事實は温度の蘭葉蜂の繭期に及ぼす影響を考ふるに當りて甚だ意義深きものありと考へらる。何となれば、この事實は恐らく二七度と云ふが如き高温は蘭葉蜂の幼蟲若しくは蛹の發育に對して有害作用あるものにして、其の爲めに何れの場合に於いても發育速度は減少せしめられ従つて繭期間は著しく延長せられて二つの場合に於いて同様なる期間を示すに至れるものなりと考ふるを得べければなり。

第 二 圖



實 線 〇 繭 期 間
 破 線 △ 發 育 速 度

第一實驗と第二實驗との比較

第一實驗にありては結繭したる幼蟲を取り來りて目的の實驗温度に逢はしめたるものなり。然るに第二實驗にありては卵時代より既に實驗温度に於いて保護し、孵化したるものを其の温度にて飼育せるものなること既に説ける處なり。今この兩種の實驗の成績を比較せん。夫々の甲の場合の成績を見る時に、第二實驗に於いて繭期間の著しく長きことを知るべし。此事實より考ふれば卵時代より始めて一世代を恒温度にて飼育することは繭時代に於ける發育速度を緩慢ならしむるものなりと結論し得べきが如し。次に實驗に供する前に與へたる取扱ひの影響如何につきて見るべし。第一實驗にありては實驗に供する前に繭を低温に觸れしむる時は著しく蛹期を延長せしむることを見たり。之と同様に第二の實驗に於いて、實驗に用ふべき世代の前世代の蛹期をして低温に觸れしめ、然る後成蟲を羽化せしめ、之に産卵せしめたる卵を實驗に供したる場合に於いて著しく繭期を延長せることを知れり。こは甚だ興味ある現象なりと考へらる。之が意義につきては追つて後章に於いて説く所あるべし。

第三、兵庫系蘭葉蜂の繭期と温度との關係

兵庫系蘭葉蜂の幼蟲の結繭せるものを二〇度乃至二五度にて羽化せしむるか又は九月中下旬頃養蟲室にて羽化せしめたる成蟲に産卵せしめ、其の卵を以つて實驗を始む、即ち第二實驗の甲の場合に相當するものを見ることを得べし。

第五表に其の成績を示す。

第五表 兵庫系蘭葉蜂の繭期間と温度

種	匹	繭 期 間(日數)	發 育 速 度	備 考
	15	38.2±2.6	0.0261	前世代の成繭は20°Cより高き温度にて羽化。
	17	25.8±1.5	0.0387	前世代の成繭は21—25°Cにて羽化。
	20	18.3±1.2	0.0546	前世代の成繭は九月羽化す。
	25	15.0±1.5	0.0666	上
	27	24.0±4.6	0.0416	上

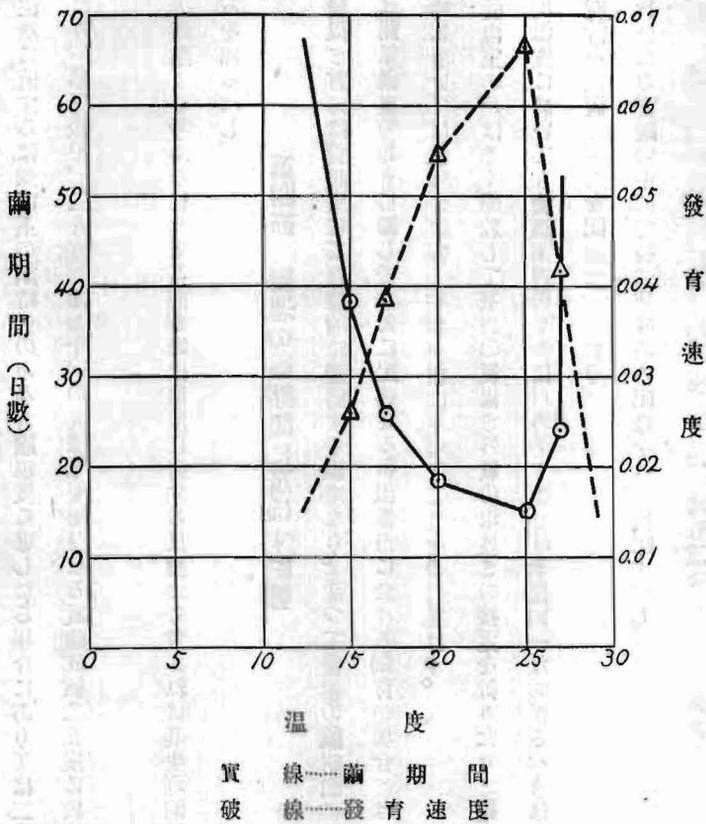
此の實驗にありても著者等は一二度に於ける繭期間を正確に決定することを得ざりしも、中途まで一二度に保ち後温度を高めたる實驗の結果より判斷するに此温度にありては繭期は七〇日より少しく多きものなるを知れり。

發育の速度は二五度に於いて最大なり。即ち、此温度に於ける繭期間は一五日なりき。之より温度高き時は繭期間は延長す、即ち二七度に於ける繭期間は二四日なりき。二七度の如き高き恒温にありては幼蟲の生活に著しく害ありて、死亡率甚だ高く、其爲め斯くの如き温度に於ける繭期間を決定するは甚だ困難なり。著者等は三〇度に於ける繭期間を決定せざりしと雖も、上に説きたる所及び著者等が第三報に報せる結果とを併せ考ふるに兵庫系蘭葉蜂も三〇度にありては發育せざるものなること誤無きもの如し。

以上記せる處を圖示すれば第三圖を得べし。

岡山系蘭葉蜂と兵庫系との比較

第三圖



卵時代より恒温度にて飼育したる場合の結果によつて此の兩者を比較するに、二〇度或は夫より以下の温度にありては繭期間は兩者の間に略差なきを見る。然れども二五度乃至二七度に於いては兵庫系のもの發育速度稍大なるものゝ如し。例へば一五度にありては兵庫系の繭期は三・八・二日にして岡山系の夫は三・九・五日なり。然るに二七度にありては兵庫系の繭期は二・四日なるに對し岡山系の夫は五〇・五日即ち約倍の期間

を示せり。

茲に注意に値するは岡山系の繭時代のみを實驗温度に曝したる場合にありては二五度に於ける繭期間は一六・三日なることなり(第三表甲、二五度)即ち今回の兵庫系を用ひたる實驗成績二五度に於ける一五日と甚だ相近似せるを知るべし。

是等の諸點より考ふるに兵庫系蘭葉蜂は温度に對する反應より考ふれば其生理的性質に於いて岡山系とは少しく異なるものなるを知るべし。

第四節 變温の繭期間に及ぼす影響

茲に變温と言ふは養蠶室にて自然的に變動する温度なり。従つて變温の繭期間に及ぼす影響と言ふも之を嚴密に論ずれば關係湿度の如きに關しては先に記述せる恒温器内に於ける飼育の場合とは少しく事情を異にすることにしてこの意味に於いては湿度の影響も亦多少加はり居ること否む能はず。

又、養蠶室の戸は悉く開放して室内の気温と外氣の温度との接近を計りたりと雖も、而も、温度振動の範圍に於いても亦平均温度に於いても養蠶室内のものは戸外のものは全然同一ならざるべきは勿論なり。由つて養蠶室内には常に自記寒暖計を裝置し温度を記録せしめたり。

幾多行ひたる實驗の中にて特に興味ある記録を次に摘記すべし。

第六表 變温飼育に於ける繭期間

(甲) 岡山系

群別	年 度	實驗 番號	時 期	期 間 (日數)	本 期 間 均 期 間	平均 氣 溫 (°C)	備 考
(i)	大正十五年	No. 3	7月 8日—9月 18日	72	70.6	27.2	春 世 代
		" 5	" " "	"		"	"
		" 6	7:10— "	70		27.3	"
		" 9	7:09—9:19	72		26.9	"
		" 12	7:14—9:19	67		27.4	"
		" 10	大正十六年 7:10—4:23	287			
		" 15	大正十六年 7:15—4:22	281			
		"	大正十五年 11:17—6:01	196			
		"	11:14—6:07	205			
		"	11:13—6:16	215			
(ii)	大正十四年	No. 1	11:07—5:27	201	200.6		
		" 9	11:21—6:07	198			
		" 13	11:15—5:31	197			
		" 15	11:09—5:19	191			
		" 17	11:12—6:07	207			
		" 21	11:24—5:31	188			
		" 24	11:04— "	208			
		" 27					

"	"	8	11:07—12:28 <small>大正十四年</small>	51	50.2	11.4	"
"	"	16	11:08—"	50		11.3	"
"	"	20	11:09—"	49	"	"	"
"	"	25	11:07—"	51	11.4	"	"
"	"	4	11:06—1:14 <small>大正十五年</small>	69	10.1	"	"
"	"	12	11:13—1:11	59	9.6	"	"

(乙) 兵 庫 系

群別	年 度	實驗 番號	時 期	讀 期 間 (日數)	平 均 日 間	平均氣溫 (C)	備 考
(i)	大正十四年	No. 2	6:15—9:10	87	94.7		春世代
	"	6	6:17—9:15	90			"
	"	8	6:14—9:16	92			"
	"	10	6:13—9:14	91			"
	昭和三年	No. 1	5:31—9:11	103			春世代
(ii)	"	2	6:04—9:12	100	"		
	"	5	6:05—"	99	"		
	"	7	6:01—9:05	96	"		

(III)	大正十五年	a	6 : 17— 6 : 30	13	13.5	22.9	春世代
		b	" — 7 : 01	14		"	"
		c	" — 7 : 02	15		23.0	"
		d	6 : 18— 6 : 30	12		"	"
		e	" — 7 : 01	13		23.3	"
		f	" — 7 : 02	14		23.2	"
	昭和二年	a	6 : 08— 6 : 18	15	15.9	21.0	春世代
		b	" — "	"		"	"
		c	" — 6 : 19	16		20.9	"
		d	" — "	"		"	"
		e	" — "	"		"	"
		f	" — "	"		"	"
(IV)	大正十四年	g	" — 6 : 20	17	162.3	"	秋世代
		No. 2	11 : 16— 大正十五年 5 : 08	17.3		"	"
		4	11 : 17— 4 : 21	13.4		"	"
		7	11 : 23— 5 : 06	16.4		"	"
		8	11 : 18— 5 : 03	16.6		"	"
		"	11 : 14— 4 : 30	16.6		"	"
		"	11 : 15— 5 : 01	16.7		"	"
		"	"	"		"	"
		"	"	"		"	"
		"	"	"		"	"

(V)	"	20	11 : 13—4 : 24	162	"	"
	"	22	11 : 12—4 : 30	167	"	"
	"	23	11 : 02—4 : 21	170	"	"
	"	1	11 : 12—12 : 28 <small>大正十四年</small>	46	"	"
	"	3	11 : 10—12 : 29	49	"	"
	"	6	11 : 08—12 : 28	50	"	"
	"	19	11 : 10— "	48	"	"
				48.2		

第六表を檢する時は種々なる興味ある事實を發見し得べし。岡山産の蘭葉蜂にありては既に屢説ける如く第一世代の幼蟲は七月上中旬頃老熟して土中に入り七、八兩月は休眠し九月中下旬に至りて成蟲出現す。即ち通常年に二回の出現あるのみなり。然れども養蠶室内にて飼育を行ふ場合には例外として七月中下旬に結繭したるものは其のまゝ、夏及び冬を休眠状態にて過ごし翌春に至りて漸く成蟲出現する。こゝあり(甲)、(i)、10、15、)又、秋世代は通常越年して翌春五、六月頃羽化するを常とするも特別の場合には養蠶室にありては小部分のものは越年せずして其年内に羽化して出づる。こゝあり(甲)、(ii)、8、16、)然れども斯くの如きは決して自然状態には見ざる所なり。

次に兵庫系につきて見るに、第一世代成蟲の出現は早き時は五月末乃至六月始めにあり。斯の如き場合には盛夏に入る前に於いて二回の發生あり。然れども總ての個體が斯くの如き経過を取るものにあらずして一部のものは六月上中旬頃結繭したるまゝ九月中旬頃まで成蟲出現せず。即ち斯くの如き場合には夏以前に唯一回の發生あるのみなり。この現

象につきては先に著者の一人(春川)が示摘せる所なり。兵庫産蘭葉蜂の場合にありても九月出現する世代は通常結繭せるまゝにて越冬するものとす。然れども養蟲室飼育の場合には例外的には其年内に成蟲出現することあり(乙、V、1、3、等)然れども斯くの如きは自然界に於いて見らるゝ所にあらず。

次に恒温飼育の場合と比較すべし。恒温の場合には岡山系にありては一二度に於ける繭期間は凡そ一〇〇日と推定せられ、又一五度にありては凡そ三九日なりき。然るに變温の場合にありては平均温度凡そ一一・三度の時繭期間は五〇日餘に過ぎず。又、兵庫系にありては恒温飼育の場合には二五度に於ける繭期間は一五日なりしが、變温の場合には約二・三度の平均温度の時に繭期間一三・五日を算したり。即ち是等の結果に従へば恒温に於ける飼育と、夫と同一なる平均温度を有する變温に於ける飼育とを比較する時には後者の場合に於いて發育の速度大なる事を知る。此の傾向は著者等が先きに幼蟲の生長期と温度との關係を研究せる場合には見ざる所なりき。然れども、この變温の場合に發育を促進する作用あるは果して如何程の温度まで及ぶ現象なりやは茲に報告せる實驗を以つては未だ決定すべからず。されど氣温二七度と言ふが如き高温に至る時は死亡率は著しく増加し、又、平均氣温二七度或は夫より高き夏期にありては通常休眠に入る事實より考ふる時は斯くの如き高温に至る時は最早促進作用あるべしと考へられず。

著者の一人は先きに兵庫産蘭葉蜂を介敷に持ち來りて飼育する場合には翌春羽化の時期は岡山系統のものよりは少しく早きことを報告せり。此の現象は今回の實驗によりても明に認むることを得べし。即ち大正十五年に於ける岡山系蘭葉蜂の羽化の始めは五月十九日にして、平均越冬期間は二〇〇・六日なりき。然るに同年同所に於ける兵庫系の羽化の開始は四月廿一日にして平均越冬期間は二二二・三日に過ぎず。即ち兵庫系のものは羽化開始期は岡山系に先つこ

二七日にして越冬期間は岡山系より凡そ二八日短きことを知る。

此の事實より考ふるに兵庫系蘭葉蜂幼蟲の事實上の發育最低温度は岡山系の夫よりも少しく低きこと、而して比較的低温に於ける發育速度は兵庫系に於いて少しく大なる事を推定し得べし。

第五節 成蟲の色彩と温度

著者の一人は嘗つて蘭葉蜂は其の羽化の時期によりて成蟲に二型を區別し得べきことを報告せり⁽⁶⁾。即ち春に現るゝものを春型とし秋に現はるゝものを秋型と名づけたり。この兩者の差異は雌蟲胸部の色彩にあり。

著者等は今回の實驗によりて右の色彩の差異は全く繭期間の温度に支配せらるゝものなる事を知るを得たり。即ち昭和三年の秋世代の幼蟲老熟結繭後之を數組に分ちて種々なる温度の恒温槽に入れ成蟲を羽化せしめたるに次の成績を得たり。

第七表 温度に成蟲の色彩

温 度	春 型	秋 型	中 間 型
15	50	0	0
20	14	13	17
25	0	25	0
27	0	32	0

右の表によりて明かなる如く一五度に於いては總て春型となり、又、二五度、或は夫より高き温度にありては總て秋型となり、二〇度にありては春型、秋型略は同數に出現するも同時に中間型とも言ふべきもの多數に生ずるを知る。即ち成蟲胸部の黒色となるは低き温度にて蛹化及び羽化が起る場合なること明かなり。

第六節 結論及び摘要

以上説きたる處によりて温度は結繭したる幼蟲の蛹化並に羽化に對して大なる關係を有するものなることを知るべし。今、得たる結果を概括して記述すべし。

一、死亡率につきて見るに温度低き時に最も少くして温度高まるに従ひて増加し二七度の恒温に至る時は約半數は死するに至る。三〇度の恒温に至る時は死するもの頗る多く且つ羽化するものもなく、蛹化するものも極めて少し。即ち、死せざるものは大部分は幼蟲の態にて生存し發育を停止す。

二、温度と繭期間の長さとの關係を示す曲線は先きに著者等が幼蟲の生長期間と温度との關係を研究して得たるものと酷似す。之等の曲線は其形狀より判斷して到底眞の雙曲線なりと考ふる能はず。又、之等の曲線の本質は今日未だ知る事を得ざるが故に、今回の報告にありては發育圖或は温度恒數等の計算を試みざりき。著者等は今回の實驗に於いて事實上の發育最低温度を決定し得ざりき。發育最高温度も亦精密に決定し得ざりしも略ほ三〇度内外なるものの如し。

三、一世代を完了する全期間を恒温度にて飼育する場合に於いては、岡山系にありては二〇度に於ける繭期間最も短き結果を得たり。然れども諸種なる理由によりて二〇度は最大發育速度の温度としては少しく低きに過ぐるが如く考へらる。他の場合を併せ考ふるに最大發育速度は二五度の邊に存するものの如し。

四、繭期間の發育速度は比較的溫度低き場合に於いては恒溫に於けるよりは同一平均價を有する變溫に於いて大なるを認む。然れども今回の實驗にありては各種の溫度に於いて兩者の影響を究むる事能はざりき。

五、家蠶の卵を其の發育の或る時期に於いて或程度の溫度に逢はしむる時は家蠶は其の生理的性狀に變化を來たすものなるこゝ我國蠶學者の證せし所なり⁽⁷⁾⁽⁸⁾。即ち四化蠶の卵を産卵後一五度に逢はしむる時は其の卵は休眠して最早や其の年内に孵化するこゝなし。即ち四化蠶は此の場合一化性に變ぜりとも言ひ得べく、而して溫度の影響は直接にその卵に現れたり。又、二化性蠶の卵を二五度或は更に高き溫度にて催青する時は次の世代の卵は休眠狀態に入りて最早や年内に孵化するこゝなし。之に反して若しも一五度或は夫より低き溫度にて保護せば次世代の卵は孵化して茲に二化性本來の性質を現はすに至るこゝ學者の證せし所なり。即ち此の場合に於いては次世代の卵の性質に變化を及すものなれば溫度の影響は間接なりと言ふべし。世人の知る如く家蠶は或程度に發育せる卵にて越年するものなるを以つて、其卵を或種の溫度に曝らすこゝは卵内の幼蟲が休眠に入るか否かを決する條件なるこゝを知る。

著者等は結繭したる繭葉蜂の幼蟲に於いて之を類似せる現象を観察せり。即ち實驗に用ふる繭或は其の前世代の繭の時代に於いて異なる溫度に觸れしむる時は實驗に供する繭の繭期間の長さに著しき差異の現はるこゝ前數節に於いて報告せし所の如し。例へば繭時代のみを實驗溫度に逢はしめたる場合につきて述べれば、繭を實驗に用ふる前に低き溫度に逢はしむる時は繭期間は著しく延長するを見たり。即ち此の場合には低溫に觸れしめたる事の影響は直接その繭内の幼蟲に現はれたり。次に卵時代より目的の實驗溫度に保ちたる場合につきて述べんに前世代の繭期間に於いて低溫に曝露せられたるものは然らざるものよりも著しく繭期間長し。即ち此場合には低溫曝露の影響は次世代に現れたるを以

つて間接的影響を與へたるを知る。即ち兩者の場合に於いて影響は直接なる間接なるこの差ありき雖も、而も、その影響の性質たるや同様にして何れの場合にありても繭期間の延長を惹起せり。

惟ふに之は家蠶の場合と同様に説明するを得べし。即ち低温に逢はしむる時は繭内に蟄居せる幼蟲をして休眠状態に入らしむ。尤もその休眠期間は豫め與へたる處理法により且、又、幼蟲の個性によりて長短の差あるべし。然れども、幼蟲がこの休眠を脱するには相當の時日を要するものなるべし。此の故に第一及第二實驗の兩者の乙の場合に見たる繭期間なるものは二種の相異なる期間より成立するものと見るを要す。即ちその一は休眠を脱するに要する期間にして、他は發育行はれて蛹化、羽化するに要する期間なり。然れども此の二種の異なる生理的機能に要する夫々の期間の長さを決定すること能はざりき。

六、以上記する所によりて考ふるに晩秋に於いて現はるゝ低温度は繭葉蜂幼蟲の冬眠を起す一原因なりと結論し得べきが如し。然れども低温が休眠を引き起すべき唯一の原因と考ふることはせず。又、三〇度の恒温にありては繭内の幼蟲の大部分は發育を停止して幼蟲態に止まるを見るも、之果して眞の休眠(夏眠)に入れるものなりや將た單に發育が阻止せられ居るものなりやは俄に斷言すべからず。

七、變温飼育の結果によりて考ふるに比較的氣温低き場合にありては兵庫産繭葉蜂は岡山産のものよりも發育速度稍大なるものなるが如し。之れ著者等が先に幼蟲生長期間と温度との關係を研究せる際に得たる結果と相符合するものなり。然れども恒温飼育の場合にありては著者等は此の傾向を明に認むること能はざりき。

八、著者等は土壤水分の繭期間に及ぶ影響につきても亦、少しく研究せり、其の結果によれば土壤水分も亦死亡率及

び發育速度に大なる影響を興ふるものなるが如し。従つて、又、所謂、夏眠に對しても多少影響あるものなるへしを考へらる。然れども著者等は土壤水分を數字を以つて明示するを得ざりしが故に其の成績は本報告には記述せざるべしを考へせり。

文 献

1. HARUKAWA, C. and KONDO, S. Studies on the Rush Saw-Fly. III. Berichte d. Ohara Inst. Bd. IV, 181—198, 1929.
2. HARUKAWA, C. Further Notes on the Rush Saw-Fly. Berichte d. Ohara Inst. Bd. IV, 95—101, 1929.
3. SHELFORD, V. E. Laboratory and Field Ecology, 150-198, 1929.
4. Ditto. An Experimental Investigation of the Relations of the Codling Moth to Weather and Climate. Pulletin, Illinois Nat. Hist. Surv. Vol. XVI, 311—440, 1927.
5. 春川忠吉 蘭葉蜂の冬眠。昆蟲。第三卷。二二九—二三四頁、昭和三年。
6. HARUKAWA, C. Studies on the Rush Saw-Fly. Berichte d. Ohara Inst. Bd. II, 521—545, 1925.
7. 渡邊勘次 家蠶の化性に關する研究、蠶業試験場報告、第六卷、四二—四五五頁、大正二三年。
8. 梅谷興七郎 家蠶の化性に關して胚子の體細胞が外界の影響を受くる時期につきて(豫報)、蠶業新報、第四一六號、昭和三年、(昭和五年九月二十日書き直す)