

## 學術報告

### 家蠶の營養に關する熱量的研究に就て

川瀨 惣次 郎

家蠶の營養に關しては故ケルネル博士、川島京都高等蠶業學校長の研究ありて、略明瞭となりたるが如きも其の熱量的研究に就ては未だ何等の試験成績あるを聞かず。夫れ蠶兒の營養に關しては排泄物として糞尿混合物が得らるゝを以て、食桑量より排泄物の量を減ずるも正確ある意味に於ける消化量を出すことを得ず。然れど若し其エネルギーに就て攻究し、食桑中のエネルギーより排泄物中のエネルギーを減ずるときは生理的に利用せらるゝエネルギーが得らるゝを以て、蠶兒の營養に關し消化率よりも更に重要ある數所謂生理價を出すことを得べし。

吾人は此點に着眼して研究を始め此頃試験完了したるを以て、是を本誌に報告するものとせり。

研究の順序として先づ消化試験を行ひ、是より得らるゝ材料に就てベテルロー及マラー(Bethelot-Ma  
Here)のカロリメーターを以て熱量の測定を行ひ、斯くの如くして食桑中のエネルギーの生理價を出し

其中何%が蠶兒の體質を形成し、何%が生活作用に消費せらるゝかを定め、尙體質を形成するエネルギーの中其何%が脱皮となり又何%が繭絲とあるかをも定めたり。此試験を行ふに際し恩師農學博士澤村眞氏は種々有益ある指導を興へられ、又試験中齋藤良三郎氏は熱量測定に就て助力せられたり。茲に記して謝意を表す。

### 第一節 消化試験

大正二年春、上田蠶絲専門學校に於て試験せり。一化性白龍種を選び千曲川沿岸の砂土に栽培せる蠶種用桑鼠返種を以て飼育せり。吾人の蠶種用の桑を選びたる理由は蠶種用桑は土質の關係上蛆蠅の發生少ければなり。五月十一日掃立を行ひ、六月十日に至りて上簇せり。而して試験に供せし蠶兒の數は凡て一箱中に飼育し得らるゝを標準とし、第一齡及第二齡中は蟻量四死(約一萬頭)第三齡は二千五百頭、第四齡は千頭、第五齡は七百五十頭を飼育せり。而して試験の正確を期する爲に各齡に亘り、飼育には凡て葉のみを用ゐ、四齡及び五齡に至りても枝付桑葉を給與せざりき。尙全齡を通じて蠶糞の紛失を防ぐ爲めに、蠶莖上に紙を敷きて飼育せり。其飼育成績は左表の如し。

### 飼育成績表 一

第壹齡 春蠶白龍蟻量四五ニ就キ

月日 日順

時刻

晴雨 室内温度(攝氏) 室内湿度 給桑回数 一回量

合計

除沙分箔

箔

糠量 備考









日 一 廿 月 五	日 十 二 月 五	日
目 日 五	目 日 四	目

八	二 九 六 四 三 二 九 五	二
---	-----------------	---

曇	同 同 同 同 曇 同 雨 曇	同
---	-----------------	---

二 四	二 四 三 三 二 四 二 四 三 三 二 四	二 四
-----	-------------------------	-----

六 三	六 三 六 四 六 五 六 五 六 七 六 八 六 九 六 五	六 八
-----	---------------------------------	-----

二 七	二 六 二 五 二 四 二 三 二 三 二 一 二 〇 一 九	一 八
-----	---------------------------------	-----

五 〇	七 〇 一 二 〇 九 〇 七 〇 一 〇 〇 八 〇 九 〇 九 〇	九 〇
-----	-------------------------------------	-----

五 〇	七 〇	
-----	-----	--

除沙分箔 桑止	催眠繰入	振繰
---------	------	----

一 〇 〇		
-------	--	--

五 〇	三 〇	二 〇
-----	-----	-----

全齡中發  
育齊一ナ





累計

日六廿月五  
目日五

日五廿月五  
目日四

日四廿月五  
目日三

| | | | 六一九五 | | | 〇六三二九五 | | 〇六四二一

| | | | 同曇晴曇 | | | 曇同同快晴同曇 | | 同同同快晴同

| | | | 二四二四二三二三 | | | 二四二四二四二三二二 | | 二三二四二四二五二三

| | | | 六二六二六八六三 | | | 六五六二六二六七六五七一 | | 六四六二六三六四六八

| | | | 二七二六二五二四 | | | 二三二二二二〇一九一八 | | 一七一六一五二四一三

| | | | 九五〇〇一〇〇 | | | 一二〇〇一〇〇九〇七五 | | 七五六〇六〇六五六〇

一九三〇、五

四一五

五八五

四四〇

桑止  
催眠糖入  
除沙分箱

除沙  
網掛

除沙分箱

五六、〇

六、〇

四、〇

一五、〇  
八、〇

一〇、〇

一〇、〇

全聯中發  
育齊一ニ  
シシ病蠶  
ナシ

# 飼育成績表 四

第四齡 蠶兒頭數一千頭ニ就キ

月日	五月二十九日			五月二十八日			五月二十七日			給桑時刻						
	三	二	一	二	一	二	一	二	一							
晴雨	雨	同	同	曇	晴	快晴	曇	同	快晴	晴	雨	晴	雨	晴	雨	晴
室内温度(攝氏)	二二	二三	二三	二五	二三	二〇	二三	二三	二三	二三	二二	二三	二四	二三	二四	二三
室内濕度	六二	六三	六四	六一	六〇	六二	六三	六〇	五四	六〇	六二	六一	六五	六一	六五	六二
給桑回数	一三	一二	一一	一〇	九	八	七	六	五	四	三	二	一	二	一	一
壹回量	九五	一一〇	九〇	九〇	八〇	七五	八〇	七〇	五五	七〇	七〇	五五	四五	五五	四五	四五
合計				四四五					三四五					一〇〇		
除沙分箔				網掛											桑付	
箔					二、五										二、〇	
糠量備考					五、〇						五、〇					

月日 日順  
 時刻  
 曇  
 二二  
 六四  
 一  
 二〇〇  
 合計  
 除沙分箱  
 桑付  
 五、〇  
 箱  
 糠量  
 備考

飼育成績表 五

第五齡 蠶兒七五〇頭ニ就キ  
 晴雨室内温度(攝氏) 室内湿度 給桑回数 一回量

累計	六月一日						五月三十一日					五月十三日					
	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日		
						〇		〇	六	二	一	五		〇	六	二	〇
						曇		同	同	同	同	快晴		晴	同	曇	雨
						二五		二二	二四	二三	二二	二〇		二三	二二	二三	二二
						六四		六二	五八	五六	六二	六四		六七	七一	六八	六八
						二三		二三	二一	二〇	一九	一八		一七	一六	一五	一四
						五〇		一七〇	一五〇	一五〇	一五〇	一三〇		一五〇	一三〇	一〇〇	一〇〇
						二二六五					七五〇					五七五	
						五〇											
						眠除沙分箱 桑止											
						五、〇											
						網掛催眠											
						除沙分箱											
						四、〇											
						網掛											
						除沙分箱											
						三、〇											
						一〇、〇											

全齡中發  
 育齊一ニ  
 シテ病蠶  
 無シ



日九月六		日十月六		累計	
目	七	目	八		
五	曇	六	同	九〇二〇	上簇濟
一	同	四	同		
四	同	一	同		
九	曇	五	曇		除沙
					網掛
					蒸拔
					除沙
					無シ
					育齊一ニシテ病蠶
					全齡中發
					熱蠶出ッ

〔給桑量の決定〕 各齡に就て毎日蠶兒に給與せしと同量の新鮮桑葉を採りて風乾し、其齡全體のものを合して粉碎秤量し、別に風乾物中の水分を定量し、計算によりて其齡の全給桑乾物量を定めたり。而して毎日蠶兒に給與せしと同量の新鮮桑葉を採るの方法は、毎朝其翌朝迄に要する給桑の豫定量よりも稍多き分量の新鮮桑葉を二個丈け正確に等量に秤り、夫々一個の籠に入れ濕布にて掩ひ、二者共に水分の發散を防ぐ爲に地下室に貯へ、甲は毎給桑時に出して試験用蠶兒に分施し、乙は其儘放置して翌朝に至り甲の殘餘桑と同量の桑葉を乙より減じ、斯くの如くして得らるゝ乙の桑葉の殘餘量を採るにあり。斯くの如くして得られたる各齡の給桑量を示せば次の如し

- |            |        |        |
|------------|--------|--------|
| 新鮮量(瓦)     | 風乾量(瓦) | 乾物量(瓦) |
| 第一齡(蠶量四五分) | 八九一    | 一九〇、二三 |
| 第二齡(蠶量四五分) | 二〇一五   | 四六五、九二 |

第三齡(蠶兒二五〇頭分)	一九三〇、五	四八七、八四	四五二、三六
第四齡(蠶兒一〇〇〇頭分)	二二六五	五七九、六〇	五三六、三二
第五齡(蠶兒七五〇頭分)	九〇二〇	二三五七、〇〇	二一八四、四七

〔殘桑量及排泄物量の決定〕 各齡に就て毎日除沙の際得らるる殘桑及排泄物(蠶糞)を丁寧集め、篩別又は風簸の方法によりて注意して殘桑と排泄物とを分ち、夫々風乾して毎日の分を合し、全體を粉碎して其齡の全殘桑風乾量及全排泄物風乾量を定め、之より水分を定量することによりて其齡の全殘桑乾物量及全排泄物乾物量を算出せり。而して殘桑量を正確に出す爲に脱皮、繭絲等は出來得る丈丁寧には除去せり。尙熟蠶が上簇後結繭前に排出する蠶糞をも集め是を第五齡排泄物中に加へたり。今斯くの如くして得られたる各齡の殘桑量及排泄物量を示せば次の如し。

	殘桑		排泄物	
	風乾量(瓦)	乾物量(瓦)	風乾量(瓦)	乾物量(瓦)
第一齡(蠶量四瓦分)	一六三、〇〇	五五、〇九	一五、九〇	一五、八九
第二齡(蠶量四瓦分)	三五二、六五	三三九、四三	六四、〇二	六二、九〇
第三齡(蠶兒二五〇頭分)	三〇二、一二	二八〇、九七	一三二、六八	一〇七、三五
第四齡(蠶兒一〇〇〇頭分)	二七九、二七	二五六、二六	一七三、四二	一六三、八〇
第五齡(蠶兒七五〇頭分)	五八四、二八	五二八、〇七	一一一、七〇	一〇一九、五四

〔食桑量及消化量の算出〕 以上の結果に基き各齡の給桑量より其殘桑量を減じて其齡の食桑量を得べし。

而して各齡の食桑量より排泄物量を減する時は如何ある量が得らるゝかと云ふに、蠶兒の場合には排泄物は糞尿の混合物より成るを以て此量は消化量とはならず。消化量よりも尿に相當する量丈少き量が得らる。吾人は便宜の爲是を近似消化量と命名せむと欲す。斯くの如くして吾人は各齡の食桑量及近似消化量を求め、更に進んで食桑乾物量の給桑乾物量に對する割合即食桑率及近似消化乾物量が食桑乾物量に對する割合即ち乾物の近似消化率を算出せり。即ち次の如し。

	給桑乾物量(瓦)	食桑乾物量(瓦)	近似消化乾物量(瓦)	食桑率%	乾近物似消化率%
第一齡	一九〇、二二	三三、一三	一九、二三	一八、四七	五四、七四
第二齡	四五五、二〇	一一五、七七	五二、八七	二五、四三	四五、六七
第三齡	四五二、三六	一七一、三九	六四、〇四	三七、八九	三七、三六
第四齡	五三六、三二	二八〇、〇六	一一六、二六	五二、二二	四一、五一
第五齡	二一八、四七	一六五、四〇	六三六、八六	七五、八三	三八、四五

茲に附言し置くべきは食桑率なるものは甚だ不定の數量にして給桑量の如何によりて左右せられ、給桑量を多くすれば殘桑量多くなり、従つて食桑率は減少する性質のものなることなり。

右の結果は只一種類の蠶兒及一種類の桑に就て行へる只一回の成績に過ぎざれば、他種の蠶兒、他種の桑、他種の飼育方法に就て勿論應用せらるべき性質のものにあらざれども、是に基きて大畧次の如く結論し得べしと信ず。

(一)食桑率は蠶兒の齡の進むに従ひて次第に増加す。

(二) 乾物の近似消化率は蠶兒の齡の進むに従ひて次第に減少す。されど第三齡に就ては稍不規則なり。是實驗上の誤謬に基くものあるか或は實際に第三齡のみが例外なるか今後の試験によりて決定せむと欲す。

## 第二節 熱量の測定

吾人はベルテロー又マラー氏のカロリメーターを用ゐる前節の試験によりて得られたる材料即各齡の給桑、殘桑、排泄物に就て、其乾物一瓦中の熱量を定めたり。

〔測定の方法〕 ○、五乃至一瓦の材料を探り、一、二立(攝氏一八度)の蒸餾水を用ゐて測定せり。カロリメーターの水價 (Wasserwert) は一定量のサリシル酸を燃燒せしめて之を定めたり。而してサリシル酸の熱量としてはストーマン氏等によりて測定せられたる數五二八六小『カロリ』(一瓦に付き)を採用せり。(Stohmann, Kleber, Langbein, I. pr. ch. 40, 129, 1889) 數回反覆測定の結果水價(W)として次の數を得たり。

$$W = 383,26$$

上昇温度の校正にはストーマン氏によりて改良せられたるレニョウ、フアウントラー(Legnault-Pfaundler) 氏の方法を採用したり。今便宜の爲めに測定に要する時間を次の三期に區分す。

前期 燃燒せしむる前の五分間



主期 燃焼を始めて温度の上昇が止む迄の時間

後期 燃焼後の五分間

全時間中カロリメーター中の水を電氣モートルによりて絶へず攪拌し、三十秒毎に其温度を讀む。今  $t_0, t_1, t_2, \dots, t_{10}$  を前期に於て三十秒毎に讀みし水の温度  $\theta_0, \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n$  を主期に於て三十秒毎に讀みし水の温度  $t'_0, t'_1, t'_2, \dots, t'_{10}$  を後期に於て三十秒毎に讀みし水の温度とし、而も  $t_{10} \parallel \theta_0, \theta_n \parallel t'_0, t'_{10} = t_0$

又  $\bar{t}$  を夫々前期及後期の平均温度、 $\bar{\theta}$  を夫々前期及後期の温度の平均變化とすれば、

$$\bar{t} = \frac{t_0 + t_1 + t_2 + \dots + t_{10}}{11}$$

$$\bar{t}' = \frac{t'_0 + t'_1 + t'_2 + \dots + t'_{10}}{11}$$

$$\bar{v} = \frac{t_0 - t'_{10}}{10}$$

$$\bar{v}' = \frac{t'_0 - t'_{10}}{10}$$

然る時は温度の校正  $\sum V$  は次の公式より算出するを得べし。

$$\sum V = n\bar{v} + \frac{v' - v}{t' - t} \left[ \frac{n-1}{\sum_1 \theta} + \frac{\theta_0 + \theta_n}{2} + \frac{\theta_1 - \theta_0}{9} \dots \right] nt$$

而して温度の上昇を $T$ とすれば

$$T = \theta_n - \theta_0$$

故に $T$ に $W$ を加へて眞の上昇温度を出すを得べし。

尙燃燒の際生成せし硝酸の熱量を出す爲めにボンベ(Bombe)中に一〇珪の水を入れ、燃燒後能く振蕩したる後其中に溶解せし硝酸の量を $1/10$ 規定苛性曹達を以てメチル・オレンジを指示薬として滴定せり。

茲に注意すべきは生成せし硝酸の一部は供試品の燃燒の結果生ずる灰分によりて中和せられ、従つて滴定によりて出したる硝酸の量は眞の硝酸量と異なり。されど此影響は極めて小なるべし。今例を第三齡給桑にとりて熱量測定の方法を示せば次の如し。

供試材料

0.6485 瓦(乾物)

使用せし水

2.2 立(18°C) = 2197.32 瓦

水價

$W = 383.26$  瓦

使用せし鐵線の熱量

27.59『小カラリー』

$t_0$  18.08

$\theta_0$  17.935

$t'_0$  19.045

$t_1$  18.07

$\theta_1$  18.40

$t'_1$  19.03

$t_2$  18.05

$\theta_2$  18.98

$t'_2$  19.01

$t_3$ 18,04	$\theta_3$ 19,04	$t'_3$ 19,00
$t_4$ 18,02	$\theta_4$ 19,045	$t'_4$ 18,98
$t_5$ 18,01		$t'_5$ 18,96
$t_6$ 17,99		$t'_6$ 18,95
$t_7$ 17,98		$t'_7$ 18,93
$t_8$ 17,96		$t'_8$ 18,92
$t_9$ 17,95		$t'_9$ 18,90
$t_{10}$ 17,935		$t'_{10}$ 18,885
$t=18,0077$		$t'=18,9646$
$v=0,0145$		$v'=0,016$
$v'-v=0,0015$	$t'-t=0,9569$	

$$T = \theta_4 - \theta_0 = 1.11$$

$$\frac{\sum_1^3 \theta}{1} = 56.42$$

$$\frac{1}{2}(\theta_0 + \theta_4) = 18.49$$

$$\frac{1}{9}(\theta_1 - \theta_0) = \frac{0.0517}{74.9617}$$

$$4t \frac{=72.0308}{2.9309}$$

$$\Sigma V = 4 \times 0.0145 + \frac{0.0015}{0.9569} \times 2.9309 = 0.0626$$

$$T + \Sigma V = 1.11 + 0.0626 = 1.1726$$

$$\text{全熱量} = (2197.32 + 383.26) \times 1.1726 = 3025.99$$

之より鐵線及硝酸による熱量を減じ、供試材料の熱量を得べし。

硝酸の生成量は $\frac{1}{10}$ 規定苛性曹達一、一耗に相當す。是より其熱量を計算すれば一、五五小「カロリー」に相當す。之を鐵線の熱量に加ふれば

$$27.59 + 1.55 = 29.14$$

故に供試材料中の熱量は

$$3025.99 - 29.14 = 2996.85 \text{ 小「カロリー」}$$

故に第三齡給桑一瓦中の熱量は

$$\frac{2996.85}{0.6485} = 4621.2 \text{ 小「カロリー」}$$

〔測定の結果〕 今以上の方法によりて得られたる各齡の給桑、殘桑、排泄物の乾物一瓦中の熱量を小「カロリー」にて示せば次の如し。

	給桑	殘桑	排泄物
第一齡	四六四五	四六〇一	四三五二
第二齡	四六二六	四五六九	四三一二
第三齡	四六二一	四五二〇	四三一
第四齡	四六七八	四五六九	四二七〇
第五齡	四五七二	四五五五	四〇二八

此測定の結果を見るに

(一) 各齡を通じて給桑の熱量はその殘桑の熱量よりも大に、殘桑の熱量は其排泄物の熱量よりも大なり。

(二) 給桑、殘桑、排泄物を通じてその熱量は齡の進むに従ひて稍減少するを認む。

吾人は尙體質を形成するエネルギーの量を定めんが爲めに一化性白龍種の熟蠶體、繭、脱皮等の乾物一瓦中の熱量小「カロリー」を定めたり。其結果を示せば次の如し。

熟蠶體	五四七四
繭	四九六七
第四齡頭部脱皮	四八〇九
第四齡腹部脱皮	五一五九

### 第三節 蠶兒の營養に關する各種のエネルギーに就て

〔桑葉の生理的利用エネルギー〕 吾人は第一節及第二節の結果に基き各齡の食桑乾物中の生理的に利用



のエネルギーより更に排泄物中のエネルギーを減じて生理的利用エネルギーを出し、給桑中のエネルギーを対照して列記すれば次の如し。單位は凡て小『カロリー』とす。

	蠶兒千頭に對する給桑中のエネルギー	蠶兒千頭に對する食桑中のエネルギー	蠶兒千頭に對する生理的利用エネルギー
第一齡	八八三五七	一七〇〇〇	一〇〇八五
第二齡	二一〇五七六	五五四九〇	二八三六八
第三齡	八三六一四二	三二八一四八	一四三〇三四
第四齡	二五〇八九〇五	一三三八〇五三	六三八六二七
第五齡	一三三二六五二六	一〇一七九七九二	四七〇四一八五
合計	一六九六〇五〇六	一一九一八四八三	五五二四二九九

是より各齡食桑中の乾物の生理價を出せば

第一齡	五九、三二%
第二齡	五一、一二%
第三齡	四三、五九%
第四齡	四七、七三%
第五齡	四六、二二%

尙全齡食桑中のエネルギー合計及全齡生理的利用エネルギーの合計より全齡食桑中の乾物の生理價を出せば

全齡 四六、三二五%

以上の結果を見て桑葉中の乾物の生理價は蠶兒の齡の進むに従ひて減少すと云ふを得べし。されど第三

齡のみは稍不規則なり。是實驗の誤謬に基くものなるか否や後日の研究によりて明かにせんと欲す。家畜の飼料の生理價を出すには食ひし飼料中のエネルギーより糞、尿、メタン中のエネルギーを減ずるにあれども、蠶兒の場合にはメタンの生成せらるゝや否やも不明あるを以て、是を算入する能はず。暫く是を度外に置き後日の研究を俟つ。

〔蠶兒の體質を形成するエネルギー〕 吾人は千頭の熟蠶體中のエネルギー及千頭の蠶兒より得らるゝ全脱皮中のエネルギーを測りて蠶兒の體質を形成するエネルギーの量を定めるなり。材料としては第一節の消化試験を行ふ際同時に略同一の方法によりて飼育せし一化性白龍種を用ゐたり。千頭の熟蠶體の新鮮量、乾物量及熱量は次の如し。

新鮮量	乾物量	一瓦の熱量	全熱量
二四九五瓦	五二八、四四瓦	五四七四『小カロリー』	二八九二六八〇『小カロリー』

今此熟蠶體中のエネルギーを千頭の給桑及び食桑中のエネルギー並に生理的利用エネルギーを夫々一〇〇として比較し、其割合を出せば次の如し。

給桑中のエネルギーに對する割合	食桑中のエネルギーに對する割合	生理的利用エネルギーに對する割合
一七、〇六%	二四、二七%	五二、三六%

次に千頭の蠶兒より得らるゝ各眠の頭部脱皮及腹部脱皮の乾物量を示せば次の如し。



	頭部脱皮		腹部脱皮	
	風乾物量(瓦)	乾物量(瓦)	風乾物量(瓦)	乾物量(瓦)
第一眼	〇、〇〇六二	〇、〇〇五八	〇、〇三五九	〇、〇三三八
第二眼	〇、〇二二〇	〇、〇二一〇	〇、一二〇六	〇、一〇九四
第三眼	〇、〇六四六	〇、〇五八八	〇、七九三四	〇、六九七四
第四眼	〇、二一〇四	〇、一八七八	七、七一五四	四、七五一一
合計		〇、二七三四		五、五九一七

此頭部脱皮合計及腹部脱皮合計に夫々第四眼頭部脱皮一瓦熱量四八〇九『小カロリ』及第四眼腹部脱皮一瓦熱量五一五九『小カロリ』を乗じて、全頭部脱皮及び全腹部脱皮中のエネルギーを出すとを得べし。即ち

- 全頭部脱皮エネルギー 一三一五『小カロリ』
- 全腹部脱皮エネルギー 二八八四八『小カロリ』
- 合計(全脱皮エネルギー) 三〇一六三『小カロリ』

嚴密に言へば各眼の頭部脱皮及腹部脱皮一瓦の熱量を測りて全エネルギーを出す必要あれども、熱量測定に供し得るに足る丈の材料を採集することは頗る困難なるを以て、第四眼の頭部及び腹部脱皮一瓦の熱量を測りて是を全體に使用するものとせり。

今此脱皮中のエネルギーを千頭の給桑及び食桑中のエネルギー並に生理的利用エネルギーを一〇〇として比較し、其割合を出せば次の如し。

給桑中のエネルギーに對する割合

〇、一八%

食桑中のエネルギーに對する割合

〇、二五%

生理的利用エネルギーに對する割合

〇、五五%

尙此蠶兒千頭の全脱皮中のエネルギーを前の千頭の熟蠶體中のエネルギーに加ふれば

千頭の蠶兒の體質を形成するエネルギー

二九二二八四三小「カロリー」

を得べし。此外體質を形成するエネルギーとしては蠶兒が自體を桑葉に附着せしむる爲めに吐く繭絲を

れども極めて少量あるを以て除外するものとせり。

今此體質を形成するエネルギーを前の蠶兒千頭の全齡の生理的利用エネルギーより減すれば、

千頭の蠶兒が生活作用に消費したるエネルギー

二六〇一四五六小「カロリー」

を得べし。

此エネルギーは蠶兒の運動、生命維持等の爲に消費したるエネルギーにして、其殆ど全部は呼吸によりて炭酸瓦斯及水となりて燃焼し去りしものあり。

今此體質を形成するエネルギー及び生活作用の爲に消費せられたるエネルギーを蠶兒千頭の給桑及食桑中のエネルギー並に生理的利用エネルギーを一〇〇として比較し是に對する割合を示せば次の如し。

給桑中のエネルギーに對する割合	食桑中のエネルギーに對する割合	生理的利用エネルギーに對する割合
體質形成エネルギー	一七、二四%	二四、五二%
生活作用エネルギー	一五、三四%	二一、八三%
合 計		四六、三五%
		一〇〇、〇〇%

即ち生理的利用エネルギーの中約半分は體質を形成するに使用せられ、他の半分は呼吸の爲に消費せらるゝを知る。

〔繭絲となるエネルギー〕 吾人は第二節の消化試験の際同時に畧同一の方法によりて飼育したる一化性白龍種の材料として、其熱量を定めたり。即ち千粒の繭より得らるゝ繭層の風乾物量、乾物量及熱量は次の如し。

風乾物量

一九〇、二四瓦

乾物量

一七〇、六五瓦

一瓦の發熱量

四九六六小『カロリー』

全熱量

八四七六一九小『カロリー』

此繭絲中のエネルギーを蠶兒千頭の給桑及食桑中のエネルギー生理的利用エネルギー並に體質形成エネルギーを一〇〇として比較し、其割合を示せば次の如し。

給桑中のエネルギー  
一に對する割合  
五、〇%

食桑中のエネルギー  
一に對する割合  
七、一%

生理的利用エネルギー  
一に對する割合  
一五、三四%

體質形成エネルギー  
一に對する割合  
二九、〇%

即ち給桑中のエネルギーの五%食桑中のエネルギーの約七%が繭絲となるを知る。

大正三年六月廿四日稿