

# 家蠶に於ける唾腺アミラーゼ作用

松 村 季 美

## 緒 言

昆蟲の唾液アミラーゼに關する文献極めて少し。1874年<sup>(1)</sup> Plateau 氏は直翅目の一種の唾液に就て研究し、該液のアルカリ反應を呈し澱粉を糊精と葡萄糖とに分解する作用あるを認めたり。1876年<sup>(2)</sup> Bellsme 氏も亦直翅目に就き同様の事項を認めたり。翻つて家蠶幼蟲の唾液に於けるアミラーゼの作用に關しては研究報告せられたるものあるを聞かず。蓋家蠶の唾腺は極めて微少なる器關にして唾液の分泌殆ど認め難きに因すべし。

著者は、家蠶消化液のアミラーゼ作用の研究を進捗せしむる傍、唾腺アミラーゼ作用に關する知見を増加せしむる必要を認め、主として唾腺の浸出液に就てアミラーゼの作用を試験せり。以下是が試験結果を報告すべし。

### A. 供試材料並試験方法

#### a. 酵 素 溶 液

本試験を通じ酵素溶液としては、唾腺の浸出液を使用せり。先づ五齡盛蠶を解剖し、唾腺を取出し體液の痕跡を留めざる迄數回蒸留水を以て洗滌し、100 頭分の唾腺を乳鉢に移して磨碎し、是にグリセリン 5 c.c 蒸留水 5 c.c を加へ、試験管に移し一時間激しく振盪す。後トルオール二滴を加へ、5c に満一日放置して充分浸出しガーゼにて濾過し濾液を供用せり。

#### b. 可溶性澱粉液

可溶性澱粉液としては小西製可溶性澱粉の 0.2% 及 0.4% 溶液を使用せり。酵素作用の最適水素イオン濃度測定に際しては苛性加里液及醋酸を添加して調製せり。PH の測定は比色法によれり。

#### c. 酵素作用の測定

唾腺浸出液一定量 (0.5 c.c—1.0 c.c) を 0.2% 及 0.4% の可溶性澱粉溶液 4 c.c に加へ 30°—40°c に 24 時間置きたる後に於て、澱粉糊精化及澱粉糖化の多少を測定せり。即澱粉糊精化及糖化の兩作用を測定する方法としては前記混合液 1 c.c を採り  $\frac{1}{20}$ -N のルゴール氏液 0.05 c.c を加へ該液の色調を次の如き濃度のデキストリン溶液各 4 c.c  $\frac{1}{20}$ -N ルゴール氏液 0.2 c.c を添加して調製せる比色計と比色し、殘存せるデキストリンの多少を比較せり。

#### デキストリン溶液比色計

デキストリン液 稀 釋 度	0.1% (原液)	3 倍	4 倍	6 倍	8 倍	12 倍	16 倍	24 倍	32 倍	64 倍
色 調	濃暗赤色	暗赤色	淡暗赤色	赤 色	帯赤褐色	褐 色	淡褐色	淡褐色	黄 色	淡黄色
比 色 番 號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

上記比色計によりて比色番號の大なる程澱粉糊精化並糖化作用の進みたるを示すものにして、アミラーゼ作用の強大なるを意味するものなり、場合に依りては整数以下の讀取を記載すれども是は各中間濃度のデキストリン溶液を作製して比色したるものなり。

又單に澱粉糖化の多少を比較せんとする場合にはフェリング氏液による還元糖の容量測定の方法に

よれり。即フェリング氏液の添加によりて生ぜる酸化銅の赤色沈澱をば微量沈澱計に移し遠心して生ずる沈澱量の讀取の大小を以て比較する方法にして、著者<sup>(3)</sup>が家蠶消化液アミラーゼ作用測定に當りて採用せる方法にして既報せるが如し。

猶グリコーゲン糖化の有無を比較せる場合にも糖化の多少は上記微量沈澱計讀取の方法によれり。

B. 試験成績

a. 唾腺に於けるアミラーゼの存否

酵素液の調製方法前記の如きものを用ひ、澱粉糊精化、澱粉糖化、及グリコーゲン糖化の有無を試験せり。グリコーゲンは三共製品を使用せり。

1. 澱粉糊精化試験

下記品種に就き作製したる酵素液 0.5 c.c を 0.4%澱粉液 4 c.c に加へ 40°C に 24 時間作用せしめたる後  $\frac{1}{20}$ -N ルゴール氏液 0.2 c.c を加へ前記デキストリンの比色計に比較して澱粉糊精化の状態を試験せるに次表の如く明に澱粉糊精化作用あるを認めたり。(第一表)

第一表 唾腺アミラーゼの澱粉糊精化作用

酵 素 液	國 蠶 日 一 號		同 支 一 〇 一 號		小 石 丸 系 白 卵 種	
	煮沸せるもの	煮沸せざるもの	煮沸せるもの	煮沸せざるもの	煮沸せるもの	煮沸せざるもの
比 色 計 讀 取	—	3.0	—	4.0	—	3.0

2. 澱粉糖化試験

前記同様なる材料に就き澱粉糖化の多少をフェリング氏液使用微量沈澱計にて測定せるに明に酸化銅の赤色沈澱を讀取る事を得たり。(第二表)

第二表 唾腺アミラーゼの澱粉糖化作用

酵 素 液	國 蠶 日 一 號		同 支 一 〇 一 號		小 石 丸 系 白 卵 種	
	煮沸せるもの	煮沸せざるもの	煮沸せるもの	煮沸せざるもの	煮沸せるもの	煮沸せざるもの
微量沈澱計讀取	—	3.0	—	3.0	—	2.0

3. グリコーゲン糖化試験

酵素液 0.5 c.c を 0.2%グリコーゲン溶液 2 c.c に加へ、40°C に 24 時間作用せしめたる後混合液 1 c.c を取り、フェリング氏液 1 c.c を加へ三分間煮沸したる後微量沈澱計によりて酸化銅の沈澱容量を讀取れり。即次表に示す如く唾腺酵素液はグリコーゲン糖化作用あるを認め得たり。

第三表 唾腺酵素液のグリコーゲン糖化作用

酵 素 液	國 蠶 日 一 〇 七 號		新 白	
	煮沸せるもの	煮沸せざるもの	煮沸せるもの	煮沸せざるもの
微量沈澱計讀取	—	2.0	—	2.0

以上の三實驗によりて家蠶唾腺は澱粉に作用して之を糊精及砂糖に分解し、グリコーゲンに作用して之を砂糖に分解するアミラーゼを有する事を證明し得たり。

b. 唾腺アミラーゼ作用の最適水素イオン濃度

酵素液の調製方法は前記の如くにして、二化性大草唾腺浸出液 1 c.c を 0.2%可溶性澱粉溶液 4 c.c に加へ 30°C に 24 時間作用せしめたる後  $\frac{1}{20}$ -N ルゴール氏液 0.2 c.c を加へ前記比色計に比較して酵素作

用を測定せるに、PH 6.6 乃至 7.1 附近に於てアミラーゼ作用の最適水素イオン濃度を認めたり。(第四表)

第四表 BH 價と唾腺アミラーゼ作用との關係

P H 價	5.0	6.0	6.6	7.1	8.1	8.5	9.1	9.7
比 色 讀 取	7.8	8.0	8.2	8.5	7.8	7.6	7.4 <sup>(4)</sup>	5.0

家蠶消化液アミラーゼの最適水素イオン濃度が PH 9.0 附近に在るは、篠田統氏 (1929) 藤井音松加藤清時兩氏 (1929) 等の報告あるが如し。等しく消化液の一たるべき唾液を分泌する唾腺アミラーゼが PH 價比較的の低き側に於て作用活潑なるは兩者アミラーゼが其性質を異にするを知る事を得可し。本試験によれば、家蠶唾腺アミラーゼは其最適水素イオン濃度に関しては、高等動物の犬に類似する所あるを認め得可し。如何となれば高等動物の唾液アミラーゼの最適水素イオン濃度は Evans 氏 (1912) に従へば PH 6.1 乃至 6.2 なればなり。

c. 唾腺アミラーゼ作用に及ぼす食鹽の影響

Euler 氏 (1922) は高等動物の唾腺アミラーゼは鹽類の存在を缺く時は全く其作用を認め難きを記載せり。著者は家蠶の唾腺アミラーゼに於て果して是に類似せる現象を認め得るやを試験せるに、食鹽は唾腺アミラーゼに對しては一の Activator として作用し、或場合には食鹽を缺く時は殆んど全くアミラーゼの作用を認め難きも、少量の食鹽を添加する時はアミラーゼの作用活潑に現れ来るを認めたり。(第五表)

酵素液 0.5 c.c を可溶性澱粉 0.2% 溶液 4 c.c に加へ 30° に 24 時間作用せしめ、後酸素作用を前記比色法によりて測定せるものなり。

第五表 唾腺アミラーゼ作用に及ぼす食鹽の影響

酵 素 液	國 蠶 日 一 〇 七 號		二 化 性 大 草		新 白	
	蒸 湯 水 溶 液	同 上 0.8% NaCl 0.1cc 添加	蒸 餾 水 溶 液	同 上 0.9% NaCl 0.2cc 添加	蒸 餾 水 溶 液	同 上 0.9% NaCl 0.1cc 添加
比 色 讀 取	—	5.0	2.5	7.5	—	3.0

d. 唾腺アミラーゼ作用の品種的差異

家蠶消化液のアミラーゼ作用は一般に歐洲種に於て殆んど全く之を認め難きは、著者が既に (1926) 報告せるが如し。唾腺アミラーゼに就て試験せるに、同じく歐洲種は他の日本種及支那種に比較して其作用微弱なるを認めたり。(第六表)

供試酵素液は各品種 20 頭分の唾腺磨碎物に 0.8% 食鹽水 1 c.c 及グリセリン 1 c.c を加へ試験管に移し、一時間振盪し 2.5° に 24 時間冷蔵して浸出し、ガーゼにて濾過したるものなり。該液 0.5 c.c を 0.4% 可溶性澱粉溶液 (PH 6.8) 2 c.c に加へ 40° c にて満一日作用せしめたる後前記比色法によりて酵素の作用を比較せり。

第五表 唾腺アミラーゼ作用の品種的差異

供 試 品 種	國 蠶 歐 九 號	同 支 四 號	同 日 一 號	同 日 一 〇 七 號	同 支 一 〇 一 號	新 白
比 色 讀 取	1.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0

總 括

家蠶幼蟲の唾腺浸出液に就きアミラーゼ作用を試験せる結果を總括すれば次の如し。

1. 家蠶の唾腺内には、澱粉糊精化、澱粉糖化及グリコーゲン糖化作用を有するアミラーゼ存在す。
2. アミラーゼの最適水素イオン濃度は PH 6.6 乃至 7.1 の附近に在り。

3. アミラーゼは食鹽の存在を欠く時は其作用極めて微弱なり。少量の食鹽の存在に於て其作用活潑となる。
4. アミラーゼは歐洲種に在りては日本種及支那種に比して其作用微弱なり。

### 文 献

1. Plateau. Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insects. Mém. de l'Acad. royale des Sciences. etc. de Belgique. T. 41. 1874. Note additionnelle au Mémoire sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes. Bull. Acad. roy. de Belgique. 2 ser. T. 44. 1877.
2. Bellsme, J. de. Recherches sur la fonction des glandes de l'appareil digestif des Insects. Compt. rend. Acad. Sc. Paris T. 82. 1876.
3. 松村季美 家蠶の血液及胃液に於けるアミラーゼ並チロシナーゼ作用の消長に就て、長野縣蠶業試験場報告、第一號、1926.
4. 篠田 統 昆蟲の消化酵素に就て、鳥津パンフレット No. 112. 1929.
5. 藤井音松 加藤清時 家蠶の消化酵素に就て、熊本縣蠶業試験場報告 Vol 3, No. 2, 1929.
6. Evans. The amylocrastic property of saliva. Jour. of Phys. 44. 1912-3.
7. Euler. Chemie der Enzyme. 1922.
8. B. P. Uvayou. Insect nutrition and metabolism. A summary of the literature. Trans. of the ent. society of London, Dec, 31. '28. 255-343.

(昭和五年三月三日受理)

## 比色に依る桑葉の熟度測定法に就て

井 上 柳 梧  
北 澤 孝 一

### 1. 緒 言

桑の葉質が蠶作に重大なる關係を有する事は種々の實驗によりて晚近益々明にせられたる處なり。是れによりて葉質の問題は蠶業上には從來より一層重要なる位置を占むるに到つたのである。然しながら今日尚ほ葉質の如何を比較的精密に且つ實用的簡易なる操作によりて決定せらるべき法は有らざるなり。

從來桑葉熟度測定の爲めに發表せられたる法少しとせざるなり、即ち面積重及強靱性による法、沃度及ニンヒドリン反應による法、比重に依る法、桑葉の條に於ける順位による法、石灰率及硬軟係數等による法等あれども、種々なる原因により今日尚ほ一般實業的に應用せられ居るものは甚だ少し。著者等は一九二八年に於て次の法を考案し反復實驗の上大體摘葉の際應用せらるべきを確め得たるを以て此處に記して参考に資せんとす。

### 2. 方 法

本法に於ては春蠶桑葉に應用せらるべき標準液(A)と夏秋蠶桑葉に使用すべき標準液(B)と二種の標準液が造られて居る。是等標準液は特殊なる色素を使用して葉綠體の酒精浸出液と殆んど同一なる