

Brown, Studies in the Physiology of Parasitism.

I. The action of Botrytis Cinerea.

Ann. of Botany, Vol. XXIX No. CXV. 1915.

Blackman and Welsford, Studies in the Physiology of Parasitism.

II. Infection of Botrytis Cinerea.

Ann. of botany, Vol. XXX No. CXIX. 1916.

Brown, Studies in the Physiology of Parasitism.

III. On the relation between the infection drop and the underlying host tissue.

Ann. of Botany, Vol. XXX No. CXIX. 1916.

Matsumoto, Further Studies on Physiology of Rhizoctonia Solani Kühn.

The Bulletin of the imperial College of Agri. and Forestry, Morioka, Japan No. V 1923.

西門義一 日本産禾本科植物のヘルミントスポリウム病に関する研究 大原農業研究所特別報告 第4號 昭和3年

三谷賢三郎外3名 蠶體內に於ける白殭病菌の繁殖に就ての病理解剖の所見 愛知縣蠶業試験場報告 第5號 昭和2年

勝又藤夫 蠶の白殭病菌の生態學的所見 長野縣蠶業試験場報告 第12號 昭和5年

圖版説明

Pl. I. 發芽管の皮膚角皮穿入状態を示す(塗抹後25時間、四齡蠶)

a. 基底膜 b. 眞皮細胞 c. 第二角皮層 d. 第一角皮層 e. 皮膚角皮最外層 (Eosin赤染部) f. 白殭病菌

Pl. II. 消食管内膜中の菌絲の先端に生ぜる球狀物(塗抹後40時間、二齡蠶)

a. 消食管皮膜細胞 b. 消食管内膜

Pl. III. 絹絲腺内容物中の菌絲の先端に生ぜる球狀物(塗抹後40時間、二齡蠶)

a. 絹絲腺内容物(絹質物) b. 腺細胞 c. 筋肉

Pl. IV. 同上。球狀物の形状を示す

菌の解舒指數と解舒測定法

井 上 柳 梧

堀 久 三 郎

1. 緒 言

菌の解舒の測定は製絲上には極めて重大なる事項であるが従來是れを決定すべき適當なる方法なかりき、著者の一人は菌層の溶解窒素量を測定して解舒曲線を求め是れによりて解舒の良否を決定せんとする法を考案せり、然しながら此法たるや操作稍複雑にして短時間にて解舒を決定せんとするには不適當なり。

著者等は菌層の現はすビュレット反應に就きて研究の結果ビュレット反應の現出する色調と菌の解舒との間に一定の関係ある事を發見し是れによりて菌の解舒指數を求めて菌解舒を測定する法を考案せり。

本論に於ては先づビュレット反應に就きて探究し次いでセリシンの溶解度とビュレット反應との關係に就きて實驗し終に解舒指數の決定及解舒指數と解舒との關係に及べり。

2. ビュレット反應

ビュレット反應 (Biuret Reaction) は蛋白質の現色反應の一種であつて、蛋白質に苛性曹達と少量の稀薄なる硫酸銅の溶液とを加へるときは所謂ビュレット反應を呈しその色紫又は赤紫色を呈する。

アルビュミンの水溶液に苛性ナトリウム又はカリウム溶液の多量を加へ、然る後に數滴の稀薄なる硫酸銅溶液を加ふるときは固有のアルビュミンは青色乃至紫色を呈し、蛋白質分解成生物たるアルブモーゼ (Albumose) やペプトン (Peptone) はバラ色を現はし、ヴィテリン (Vitelline) やヒストン (Histone) も亦この色を現はしてくる事が見出されたのは随分古い事である。

西曆 1800 年に Rose 氏はアルビュミンでこの反應に關する研究をなして報告書を出し 1857 年には Pietroski 氏がこの反應について更に詳細に研究したのである。

これより先 1849 年 Wiedmann 氏はピンク色を與へるビュレット (Biuret) を見出したので、このときから Biuret Reaction と名付けられるに至つた、今日尚 Biuret Reaction が此の如き色をなすものであつて青紫色を現はすときはその反應はどちらかと云へば陰性であると考へられるのもかうした事から起つた事であらう。

1889 年 Gnezda 氏は銅の代りにニッケルがこの反應に使用されるときにはアルビュミンのビュレット反應は黄色か又は橙色を現はしてくる事を發表したのである。

1893 年 Pickering はコバルトが銅よりも更に精密なる反應を與へる事を見出したのである、然るに鐵鹽マンガン亜鉛等を銅の代りに用ひたるときに起る反應については未だ明かにされて居らない。

又蛋白質溶液に硫酸銅とアンモニアとを加へるときは紫色を呈し、ペプトンやアルブモーゼに稀薄なる硫酸銅溶液とアンモニアとを添加するときには非常に美しいピンク色を表はす。H. M. Vernon 氏はビュレット反應を定量的に使用して適當なる標準を作りそれより胃の消化量を定量する事に成功したのである。

Kühne 氏はアルブモーゼの量とビュレット反應の色との關係については 1/100,000 以上の濃度のものは赤紫色を現はすと述べてゐる。

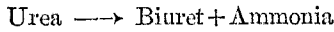
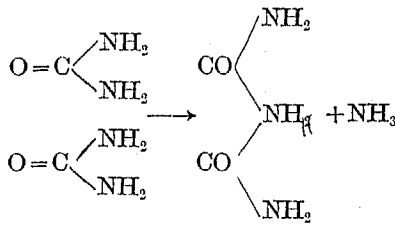
Neumeister 氏はペプトンの場合は 1/100,000 以上の濃度のものは純粹の赤色 (Pure red) を呈すると述べてゐるが、予等の實驗とは多少異つてゐる、即ち前述兩氏の説は單に赤色の程度を示したに過ぎぬもので苛性ソーダの濃度、硫酸銅の用量等によつて異なる色をあらはす事については詳述されてゐない、これらは反應の色を青から赤迄變化させるに大切なる要素である。著者等はセリシンの現出するビュレット反應を研究し、其結果ビュレット反應の色調と繭解舒との關係を發見し、終に是れを應用して繭の解舒指數測定に及んだのである。

3. ビュレット反應 (Biuret Reaction)

ビュレット反應と名付けられるに至つたのはビュレットの發見による事を既述したのであるが、これ等反應の要素について考へる事が肝要かと思はれるので、先づこの反應に必要な要素について述べる事とする。

A. ビュレット

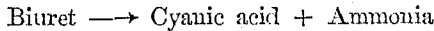
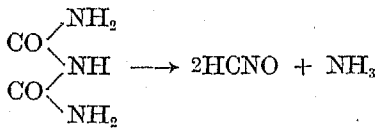
ビュレットは尿素より製することが出来る、即ち尿素の融解點より少し高く迄熱するとき (大體 160°C) 尿素の一部はアンモニアとなつて消失しそこにビュレットなるものを生ずる、即ち化學變化は



ビュレットの性質としては

一分子の水を有し白色針状をなし水、アルコール、エーテル及び温きクロロホルム等にも徐々にとける。

190°C に熱するときはアンモニアとシアン酸とに分解する、即ち次の如し。



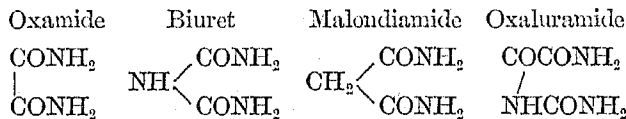
アルカリと硫酸銅を加へるときは赤色のビュレット反応を呈し、水に解かしたるときは強きアルカリ性反応を呈する。更に水と共に熱する時はゲラチン状の物質となる。

ビュレットは空気中の炭酸ガスを吸収してその10%の水溶液はアルブミンの如き物質となり次のやうな共通の反応を與へる。

- (1) 苛性ソーダと硫酸銅とでビュレット反応を與へる。
- (2) 鹽化第二鐵は赤褐色の沈澱物をつくり指薬の過剰にとけ且多くの水にもとける。
- (3) 硫酸銅と醋酸鹽は暫くの後混濁してから青色の沈澱をつくり僅に試薬の過剰にとける。
- (4) 昇汞は初めはとけるが遂にとけなくなる。
- (5) 磷モリブデン酸は黄色の沈澱を作る。
- (6) 濃硫酸・濃硝酸は變化せしむる事なく濃硝酸はビュレットを分解して激しい反応の下ではガスを發生する。
- (7) 醋酸鉛は白色の沈澱を生ず。

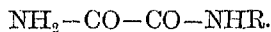
B 反應に必要な要素

ビュレット反應は蛋白に特有の反應ではなくて、次の如き蛋白質にあらざるものも亦その反應を與へる。



此等が何れもこの反應を現はす事から考へて (CONH₂) なる二つのグループが反應に關係する要素であると考へられる。

此等 (CONH₂) の二つのグループが何んな風に結合してこの反應を呈するかについては Schiff 氏は次の如く説明してゐる。



此等二つのアミドグループ (Amide group) の中一つは置換されないで他の一つが置換されてこの反應の起るものであると述べてゐる。

C 反 應 の 色

ビュレット反應による現色は次の種々なる因子によつて異つた形を呈するものである。

1. 蛋白質の種類
2. 蛋白質の分解生成物の種類
3. 蛋白質、及びその分解生成物と量的關係
4. アルカリの濃度
5. 硫酸銅その他金屬鹽の量的關係
6. 反應時間
7. 反應時の溫度
8. サンプルの純不純
9. サンプルの溶解度の差異

(1) 蛋白質の種類によつては石竹色を現はすものと青紫色を呈するもの等色々異なるものである、尚ほ又蛋白質中常溫ではこの反應を與へぬものと熱して紫色を現はすものがある。

(2) 蛋白質の分解生成物の種類がその現色反應に差異を示す事は一般に知られてゐる、例へばアルブモースは大體に於て青紫色であるがその量の増加するときは石竹色となるもので量的關係を考慮しなければならない。ペプトンは一般に石竹色である。

ポリペプチド中 Dipeptides ; Tripeptides ; の如く簡單のものは反應を殆んど現はさず Tetra ; Penta ; 等の Peptides は此の反應を現はす。殊に注意すべきことは此等ポリペプチド(Polypeptide)中遊離アミノ酸の存するときには此の反應は陰性で青又は緑等の色を残すのみ、アミノ酸は一般にこの反應は與へないが中には二三のもの青又は緑色等の色を現はすものもある。

此の如くその分解生成物によつてビュレット反應は其色を異にするが故に蛋白の消化又は加水分解に於ける道程を辿るに便利である。

この反應の感應程度は蛋白質よりもアルブモース、ペプトンの方が鋭敏である。

(3) 蛋白質の分解生成物の量如何によつてビュレット反應の色に多少の差あるを見る、殊に蛋白、アルブモース、ペプトン等はアルカリにとけたる此等の分量の量的關係は可なり鋭敏で大體に於て 1/10,000 の濃度の液より反應を示し、量の次第に増加して濃度の高くなるにつれてその色が石竹色となり 10/10,000 以上になると同じ様なる石竹色を呈するのである、然し時には色素又はその純度の如何によつて石竹色が不明瞭になる時もある。

(4) アルカリの濃度がこの反應に大なる關係のあることは誰しも考へられる事である、苛性曹達の場合には $\frac{N}{20}$ NaOH 以上よりこの反應を示し苛性加里及びその他のアルカリを用ひる時も同様の事實があるやうに考へられる。

(5) 硫酸銅その他金屬鹽の量的關係は(4)のアルカリの場合と同様であつて加ふべきものが硫酸銅、コバルト、ニッケル鹽等の如き鹽であるときもその分量の多少は其の現色及反應及びその濃淡に影響してくる。

(6) 反應時間の長短によつてこの反應に差を生ずる事は免れぬ、例へば供試物を硫酸銅と苛性曹達との混液に入れて直ちに呈色するものと然らざるものがある、又その反應時間の長短がそのものゝ溶解度の多少或はそのものゝ性質をあらはすとも見られる。

(7) 反應時の溫度は反應時間と共に大切なるものである。苛性曹達と硫酸銅の混液が攝氏30度になるときは水酸化銅は酸化銅と水とに分つてしまつて最早ビュレット反應を與へなくなる、若し30度以下

時 間		NaOH		$\frac{N}{50}$	$\frac{N}{20}$	$\frac{N}{10}$	$\frac{N}{5}$	N	5N	10N
1927年 四國春蠶繭 白 繭	2分後						l-V	V	R. V	P
	5分後				B. V	l-V	V	R. V	P	P
	15分後	B. V			l-V	V	R. V	P	P	P
秋 蠶 繭	2分後						l-V	V	P. V	P
	5分後				B. V	l-V	V	R. V	P	P
	15分後				B. V	V	R. V	l-P	P	P

表中 B.V.=Bluish Violet V=Violet
 R.V=Reddish Violet P=Pink
 l=light

この結果の示す如く。

1 苛性曹達の濃度の高くなるにつれて石竹色をあらはす。

2 苛性曹達の濃度が低くても時間の経過如何によりその色もB.V.よりP迄變化する。

苛性曹達の濃度の差がかく色を異にするのはこの場合セリシンの分解如何或は銅に對する苛性曹達の量が増すときは別の結合をなすものゝ如くも考へられる。

又ペプトンが一般に石竹色をあらはす事より、濃厚なるアルカリに合ふときはセリシンは不完全分解を起して一部ペプトンに分解するものと考へられる。セリシンがアルブモースの状態にあるものは青紫色を呈し、蛋白質からアルブモースへの分解工程中にあるものはこの色をあらはさぬものとも考へられる。

B. 0.1%硫酸銅の添加量とビュレット反應

硫酸銅の添加量がビュレット反應の色に關係ある事を確かめるために次の如き實驗を行ひたり。0.2%苛性曹達5c.c.に對して0.1%硫酸銅を0.2~5.0c.c.迄變化して加ふるときビュレット色は次の如き色を呈する。

		1% alkali commercial pepton solution						1% alkali silk peptone solution			
		0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	5.0	0.5	1.0	1.5
反應後 30分	青紫色				+	+-	++	++			
	ピンク色	-	+	++	+	-			-	+	++
反應後 3日	青紫色				+	+-	++	++			
	ピンク色	-	+	++	-	-			-	+	++

この實驗に於ては原液1c.c.に0.2%苛性曹達5c.c.を加へそれに0.1%硫酸銅液を所要量だけ加へたものである。

以上の結果によるときはピンク色をあらはすのは0.1%硫酸銅液1c.c.を加へたときであり、0.2c.c.0.5c.c.を加へたときはピンク色を呈してゐてもその色が非常に薄い。此等の事實は銅と苛性曹達との結合がこの反應の色に最も大きい關係を有するものである事が知られる、又此等の液を濾過したるものと然らざるものとに就いての反應の差異は前者は反應の色が鮮明であるに反して後者は不鮮明であるを免れぬ、ビュレット反應に於て一定量の硫酸銅を加ふるにあらざればその表はす色は全く不同であつて時には反應陰性なりとさへ思ふ場合がある。

一般に蛋白質の有無を調べるにビュレット反應を行ふには、一定濃度の苛性ソーダと一定濃度の硫

酸銅とを一定の比で混合して用ひなければ正確なる反應を得る事は甚だ困難である。

C. 種々なる指染について

苛性曹達の代りに苛性加里を用ふる場合はその反應は全く同じであるがアンモニアを用ふる時は其の反應を異にする。

殊に繭の如きものについてアンモニアと硫酸銅で反應を行ふときは繭の表面が紫色となり液は紫色を呈しない事がある、蛋白質が溶液となつてゐるときは苛性曹達の代りにアンモニアを用ひてビュレット反應を行ふても不都合はないものゝ様である。

硫酸銅の代りに硫酸ニッケル硫酸コバルト等を用ひて繭層に就きて反應を試みるも殆んどその反應を呈さないのである。

5. 絹と其の分解生成物のビュレット反應

A. ゲラチン; セリシン; フェibroin; 絹糸腺中の絹物質

(1) ゲラチン (Gelatin)

0.2%苛性曹達の中に精製ゲラチンを1%の割合に溶解せしめ、この液5 兪に0.1% 硫酸銅を1 兪加へその反應の色を観察するときは次表に示すやうな結果が得られる。

0.2%苛性ソーダ 10000分中に含ま れるゲラチン量		0.99	1.96	3.84	5.66	7.40	9.09	16.6	23.5
反應後 30分	青紫色 ピンク色	—	+	+	+	+	+	+	+
反應後 2日	青紫色 ピンク色	—	+	+	+	+	+	+	+
反應後 8日	青紫色 ピンク色	無色	無色	無色	+	+	+	+	+

以上の結果よりゲラチンのビュレット 反應はその含量3.84/10,000以上で9.09/10,000となればピンク色を呈してくる。反應後の變化についてはその含量の少なく且反應の弱きものはその色無色となるがピンク色のものは全くその色を變化しない。

(2) セリシン (Sericin)

セリシンはこれが絹糸腺中にあるとき、生繭として存するとき、乾繭のセリシンとして既に熱の變化を受けたるもの、或はセリシン採取常法によつてセリシンの濃縮せるものにアルコールを加へて沈澱せセリシン、又はこれを乾燥せるセリシン等何れも異つた反應を與へるものである。此處には乾繭よりセリシン溶液を作り製絲の際のセリシン液の濃度に準じて試験液を作る、即ち繭層を煮沸してセリシン溶液を作り同時にそのセリシン溶液の濃度を Colloidal meter にて測定しこれを試験液とす。

試験方法として500 兪のフラスコ(逆流冷却装置)中に四國産春蠶繭層(1927年)4瓦を入れ200兪の蒸溜水を加へて煮沸する事30分にしてその液を濾過してセリシンの濃度をコロイダルメーターを用ひて測定し22.5/10,000のセリシン溶液を得たのである、これより任意に濃度の異なるものを作り各液についてビュレット反應を行ひその色を見たのである。

	10000c.c. 中のセリシンの量 (瓦)								
	0.50	0.75	1.00	2.50	5.00	7.50	10.00	15.00	20.00
青色	+	+	+						

青紫色				+	+	+			
紫色								+	
ピンク色									+

次に1927年産四國秋蠶繭につきて同様の實驗を反復し次の結果を得たのである。

	10000c.c. 中 セ リ シ ン の 量 (瓦)								
	0.50	0.75	1.00	2.50	5.00	7.50	10.00	15.00	20.00
青色	+	+	+						
青紫色				+	+	+			
紫色							+		
ピンク色								+	+

以上の表の示す如くセリシン溶液の濃度の差異が直接反應の色に差異を生ぜしめるに効があると云ふ事が明らかにされたのである。即ち濃度の高いもの程ピンク色となり低いもの程青色となる。此等の限界については略々ゲラチンの場合と符合してゐる、ビュレット反應の陽性となる濃度は 2.5/10,000 でピンク色となる點は 10/10,000 である。

此等セリシン溶液にアルカリを滴下するときは同液が 0.2% 苛性曹達、セリシン液溶となるやうに作り、これより 5 瓦をとりこれに 1 瓦の 0.1% 硫酸銅液を精確に入れて反應を行ふたのである、後記する諸表中特記しないときはサンプルを 0.2% 苛性ソーダ液となしたものである。

(3) フキプロイン (Fibroin)

フキプロインは稀薄なるアルカリには溶解しないためにビュレット反應を與へないが此れを暖めるときはその一部溶解してビュレット反應を與へる、この成績については後述する温度とビュレット反應の表を参照されたい。

アルカリの濃度の高くなるにつれてフキプロインはその一部が溶解して熱を與へなくともビュレット反應を與へるやうになる、例へば 5% 苛性曹達液にフキプロインを浸す事 15 分位にして硫酸銅を加ふる時は紫色又は赤紫色を呈する。

されど濃厚なる苛性曹達と雖もその作用する液の温度が攝氏零度なるときはフキプロインの溶解する量は僅少でその反應の陰性である事を示す。即ち次表は此の間の事柄を示すに充分である。

試験方法としては原料繭(1926年産上田春蠶繭)より採取せしフキプロイン 5 瓦を一試験區となしそれを次表の各濃度の苛性曹達 100 瓦に 0°C にて 1 時間浸漬しこの苛性曹達液 20 瓦宛取り N の定量に供しこれにより得たる數より溶解フキプロイン量を算出し供試せしフキプロイン量に對する溶解量のパーセントを求めたのである、サンプル 5 瓦の絶對量は 4.8757 瓦であつた。

苛性曹達濃度	供試フキプロイン(瓦)	同 體 上 量	同フキプロインの N 上の量(瓦)	溶解フキプロインの量(%)
(供試フキプロインの全重量 1.0 %)	5.0	4.8757	0.91217	—
2.5	5.0	4.8757	0.00172	0.189
5.0	5.0	4.8757	0.00207	0.226
7.5	5.0	4.8757	0.00276	0.302
10.0	5.0	4.8757	0.00241	0.264
			—	—

反 應 後 5 日	青 紫 色 ピンク色 オレンジ色	褐 色	褐 色	+	+	++	++ -	- ++	- ++ +
--------------	------------------------	-----	-----	---	---	----	---------	---------	--------------

アルブモースのビュレット反應感應度は 3.84/10,000 を以て始まり次第に濃度の高まるにつれてピンク色となり少しくオレンジ色となつてくる。

アルブモースとビュレット反應については Kühne 氏が不完全ではあるがその色と量的關係について述べて居る。即ち

アルブモースの濃度1/100,000以上の濃度であるときはその液は赤紫色を現はすものであると云つてゐる。

本試験では 1/1000 なるときピンク色をあらはしてゐる。Kühne 氏はアルカリ度及びその用量、硫酸銅の濃度と用量については記述されておらぬから此處に此れを比較する事は出來難い。

本試験は 0.2% 苛性曹達液となしその中より 5 坩をとり是れに 0.1% 硫酸銅 1 坩を加へて反應を行つたのである。

C ペプトン (Peptone)

ペプトンは普通のペプトンと絹より取りしペプトンとについてこの反應を行つたのである。

(1) ペプトン (Commercial Peptone)

市販のペプトンを 0.2% 苛性曹達に 1% の割合に溶解せしめこの液に 0.2% 苛性曹達を適量加へて目的の濃度の液をつくりこれに 0.1% の硫酸銅を加へそのビュレット反應を觀察したるに次の如き結果を得たり。

		0.2% 苛性曹達 10000c.c 中の ペプトンの量 (瓦)							
反 應 後 の 時 間	反 應 の 色	0.99	1.96	3.84	5.66	7.40	9.09	16.66	28.50
反 應 後 30 分	青 紫 色 ピンク色	CuOの 沈澱物	-	++	++ +	+	- ++	++	++
反 應 後 2 日	青 紫 色 ピンク色	//	-	++	++ +	+	- ++	++	++
反 應 後 3 日	青 紫 色 ピンク色	//	-	++	++ +	+	- ++	++	++
反 應 後 8 日	青 紫 色 ピンク色	//	-	++	++ -	+	- ++	++	++

(2) 絹ペプトン (Silk Peptone)

前法と同じく 0.2% 苛性曹達にて 1% 絹ペプトンのアルカリ溶液をつくり、此れを用ひて目的の濃度の絹ペプトンをつくりそのビュレット反應を見たるに次の如き結果を得たり。

		0.2% 苛性曹達 100,000c.c 中の 絹ペプトンの量 (瓦)							
反 應 後 の 時 間	反 應 の 色	0.99	1.96	3.84	5.66	7.40	9.09	16.66	28.50
30 分	青 紫 色 ピンク色			+-	++ +	+	+-	++	++
2 日	青 紫 色 ピンク色			+-	++ +	+	+-	++	++

デアミノアスパラギン酸 (diamino aspartic acid) は餘程強いビュレット反應を呈する事を確めたと報告してゐる。

以上 Schiff 氏 Fischer 氏の說に従つて實驗を行ふに Polypeptides は青色の反應を呈し、アミノ酸は大體に於てビュレット反應は陰性である。併し蛋白質のアミノ酸分解程度の檢定をなすにビュレット反應が絶對的のものであるとは考へられない。

試みに今セリシン、アルブモース、絹ペプトン、ポリペプチドのビュレット反應の色を示してみると。

	新昌長セリシン		アルブモース	絹ペプトン	ポリペプチド	
	外層セリシン	内層セリシン				
反應の色	ピンク味のある 青紫色	青紫色	ピンク味のある 青紫色	ピンク色	暗青色	淡青色

6. 絹とビュレット反應

A. フェキプロイン

メルク製フェキプロインを供試前に太陽燈下におきその螢光色を見るに一樣に青紫色を呈し全く純粹なる事を示したるを以て該フェキプロイン 0.1 瓦を 0.2% 苛性曹達と 0.1% 硫酸銅とを 5c.c. 1c.c. の割に混じて試験管數本を作り各々溫度を異にせる浴槽中におく、かくして後各々のビュレット反應を見たるに次の結果を得たのである。

温槽の温度	ビュレット反應の色	15 分	30 分	60 分
10 °C	青紫色 ピンク色			
20	青紫色 ピンク色			
30	青紫色 ピンク色			—
40	青紫色 ピンク色	+	+	++
50	青紫色 ピンク色	++	++	++ ++
60	青紫色 ピンク色	++	++	++
70	青紫色 ピンク色	++	++	+++
80	青紫色 ピンク色	++	++++	++++

次に1924年上田春蠶繭國蠶日1×國蠶支4より分離せるフェキプロインを 0.1 瓦づゝ試験管にとりそれに 0.2% 苛性曹達 5c.c. 0.1% 硫酸銅 1c.c. を加へてこれを湯浴槽に入れ、その溫度と時間の差異がフェキプロインに如何なる反應を與へたるかを實驗したるに次の如き結果を得たのである。

		5分	10分	20分	30分	60分	120分
22°C	青紫 ピンク 色色				-	+	+
23°C	青紫 ピンク 色色			+	+	+	+
30°C	青紫 ピンク 色色			+	++	++	++
50°C	青紫 ピンク 色色	-	-	+	-	+	+
70°C	青紫 ピンク 色色	+	+	+	+	+	+

前表と後表とを比較するに大體に於てフキプロインは攝氏50度の液に於てビュレット反應を示すのであることが知られる。後表中23度にて反應のあるのは多少のセリシンの存せるためと思はれる。

一般氣温にてはフキプロインは此の濃度では反應はないが温度上昇するにつれてその反應が現はれてくる、これに反して温度低きときはその反應は微弱となり攝氏零度に於ては苛性曹達の濃度高きもその反應をあらはさぬ事より考へてこの反應には温度の關係を輕視する事は出來ぬ。

B. 繭 層

先づ繭層 0.1瓦を一試験區としてこれに0.2%苛性曹達5c.c.と0.1%硫酸銅1c.c.とを加へ反應時間と温度との關係についてなせる實驗を示せば次の如し。

供試繭は日1×支4である。

温 度	反 應 の 色	5 分	10分	20分
22.5°C	青紫 ピンク 色色	+	++	++
30.0	青紫 ピンク 色色	-	++	++

次いで第二試験を行ひたるに次の成績を得たのである。

1923年春蠶白繭青熟濕潤上簇の雄の作れる繭及び乾燥上簇の雄の作れる繭の二つについてその時間と反應の色、温度と反應の色について實驗を行つたのである。

示薬としては0.2%苛性曹達5c.c. 0.1%の硫酸銅1c.c.とを用ひたのである。

温 度	上 簇 状 態	反 應 色	10分	15分	20分
23°C	濕 潤 上 簇	青紫 ピンク 色色			
	乾 燥 上 簇	青紫 ピンク 色色	++	- +	++
30	濕 潤 上 簇	青紫 ピンク 色色	-	-	+
	乾 燥 上 簇	青紫 ピンク 色色	++	++	++

50	濕潤上簇	青紫色 ピンク色	++	++	++
	乾燥上簇	青紫毛 ピンク色	++	++	++

この表の示す如く繭の種類又は解舒の良否が表はす色はその温度と時間とによつて異つてゐる事が知られるのである。即ち解舒不良と看做される濕潤上簇のものにありては其示すビュレット反応の色が青紫色を呈し、解舒良好と見られる乾燥上簇のものにあつてはピンク色を呈するのである。

一般に時間の長い程セリシンの溶解度が大きくなり随つてその色は濃色となるか青紫色からピンク色へと變るものである。

その色をあらはさないものにあつても温度の高くなるにつれて青紫色からピンク色へと色の變化が起り、ピンク色になつて始めてその色は安定する。

然し一度あらはした反應色は此れを密閉管中に貯ふるときは少しも變化しないが、時としてその管から溶出する不純物又は用ひられた硫酸銅中の不純物のために褪色する事がある。かくして變化しないビュレット基は銅との間に新らしき種々の結合體を作りここにビュレット反應の種々なる状態を作り出すのである。

C; -0°Cに於ける絹絲の反應

反應温度 0°C とし反應時間を夫々變化しアルカリの濃度を 0.2 0.5 1.0 2.0 4.0 % と變じて試験を行ひ供試材料は生絲、生繭各 0.1 瓦を以てしたのである。その成績次の如し。

		生 繭					生 絲				
苛性曹達の濃度	反應色	5	10	15	30	60	5	10	15	30	60
0.2%	青紫色 ピンク									-	+
0.5%	青紫色 ピンク	-	-	+	+	+		-	-	+	+
1.0%	青紫色 ピンク	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
2.0%	青紫色 ピンク	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++
4.0%	青紫色 ピンク	+	+	+	+	+	+	++	++	+++	+++

此の表の示す如く生繭及生絲中のセリシンは0°Cにて反應を行ふ時も尚その溶解盛んにして濃度と時間の増加するにつれセリシンの溶解量も増加しその反應はピンク色となる。

フキプロインの 0°C における反應とセリシンの 0°C における反應とは此の如く相異なる。

7. セリシンの反應

A. セリシンの溶解度とその色

セリシンの溶解窒素量よりその溶解度を示したる曲線は所謂解舒曲線として著者等の提唱する所であつてこの曲線を以て大體解舒の化學的測定に資せられたのである。

一般にセリシンの溶解度高い繭は解舒のよい繭である、換言すればそのセリシン溶液の濃度の高い

程舒の良好なる繭となる。

(6)の(B)に既述せる如く、乾燥状態で上簇せるものがピンク色の反應を呈し濕潤状態で上簇せるものは青紫色をあらはしてゐる、この事は解舒曲線と一致する所がある。

次に之等についての實驗を示せば次の如し。繭屑(1927年春蠶白繭愛媛縣大洲町産のもの)1瓦を200c.c.の蒸溜水中にて5分、10分、30分、60分煮沸してその際溶解せる窒素の量をケルダール法によつて求め、それより同液のセリシンの濃度を求め、この濃度のあらはずビュレット反應の色についてなせる實驗を示せば

煮 沸 時 間	溶 解 窒 素 量	蒸溜水200c.c中に溶解せるセリシンの濃度	同上液のビュレット反應の色
5 分 煮 沸	0.72%	1.92/10000	薄 き 青 紫 色
10 分 煮 沸	0.87	2.32/10000	稍 薄 き 青 紫 色
30 分 煮 沸	1.01	2.69/10000	青 紫 色
60 分 煮 沸	1.28	3.41/10000	青 紫 色

次に愛媛縣大洲町産の秋蠶繭(解舒指數124)についてなせる結果は次の如し。

煮 沸 時 間	溶 解 窒 素 量	蒸溜水200c.c中に溶解したるセリシンの濃度	同上液のビュレット反應の色
5 分 煮 沸	0.51%	1.36/10000	薄 き 青 紫 色
10 分 煮 沸	0.71	1.89/10000	稍 薄 き 青 紫 色
30 分 煮 沸	0.93	2.48/10000	青 紫 色
60 分 煮 沸	1.27	3.38/10000	青 紫 色

此等の表の示す如くセリシンの溶解窒素の多少が同液の表はずビュレット反應の現色の差異とに關係あると共に解舒の良否を決定するに用ひられる解舒曲線も亦此反應に關係する事が考察せらるゝのである。

B: セリシン溶液の濃度

セリシンの濃度がその反應の色に如何に影響するかについて次の試験を行ふたのである。

セリシン溶液をつくるにあつて1927年四國春蠶繭 4.0 瓦を200c.c.の蒸溜水中に入れ煮沸する事30分にしてそのセリシン溶液を濾過しネフェロメーター(Nephelometer)によつて其濁度を求め、豫め作れる濁度とセリシンの濃度の表よりこの濃度を算出し次の結果を得たり(ネフェロメーターについては11—Cを参照されたい) 15.25/10000 此の液より次の數種のセリシン溶液を作る。

10/10000 7.5/10000 5.0/10000 2.5/10000 1.0/10000 0.5/10000

此の如く6種のセリシン溶液をつくり各セリシン溶液に一規定の苛性曹達溶液を加へて孰れもが0.2%苛性曹達のセリシン溶液たらしめ、その中から5c.c宛とりそれに0.1%の硫酸銅液1c.cを加へ現出せる色を見たるに次の如し。

0.2% 苛性曹達のセリシン溶液の濃度	ビュレット反應の色	0.2% 苛性曹達のセリシン溶液の濃度	ビュレット反應の色
10.0/10000	ピ ン ク 色	2.5/10000	青 紫 色
7.5/10000	赤 紫 色	1.0/10000	薄 青 紫 色
5.0/10000	紫 色	0.5/10000	青 色

前法と同様の方法で四國秋蠶繭（解舒指數 124）からセリシンの溶液を得、この際測定せる濃度は 17.5/10000 のものを得これから次の濃度のものを作る。

10.0/10000 7.5/10000 5.0/10000 2.5/10000 1.0/10000 0.5/10000

此のものにつき同上と同じくビュレット反応を行ひたるに次の表に示す結果を得たのである。

0.2% 苛性曹達のセリシン溶液の濃度	反 應 色	0.2% 苛性曹達のセリシン溶液の濃度	反 應 色
10.0/10000	ピ ン ク 色	2.5/10000	青 紫 色
7.5/10000	赤 紫 色	1.0/10000	非常に薄い青紫色
5.0/10000	紫 色	0.5/10000	青 色

次に1928年上田産春蠶繭國蠶日1×國蠶支4を太陽燈濾光装置下におきその中から撰繭せる紫色繭 8.0 瓦を煮沸せる蒸溜水400c.c.中に入れて30分煮沸しそれを濾過して得たるセリシンの溶液をネフエロメーターで濃度を求め、それよりセリシンの溶液の濃度を求むるに9.5/10000を得、此れを濃縮して30/10000のものを得、これより次の濃度のものを作る。

30/10000 20/10000 15/10000 10/10000 8/10000 6/10000 4/10000 2/10000 1/10000 0.5/10000

此れ等の液をして 0.2% 苛性曹達セリシン溶液となさしめ各區5c.c.をとり、これに 0.1% の硫酸銅溶液1c.c.を加へてその液の色を見たる結果は下の如し。

0.2% 苛性曹達のセリシン溶液の濃度	反 應 の 色	0.2% 苛性曹達のセリシン溶液の濃度	反 應 の 色
30/10000	淡 赤 色	6/10000	紫 色
20/10000	淡 赤 色	4/10000	青 紫 色
15/10000	ピ ン ク 色	2/10000	更に青い青紫色
10/10000	少し青味あるピンク色	1/10000	淡 青 色
8/10000	一層青味あるピンク色	0.5/10000	淡 青 色

以上の諸表より總括するときには次の如き結果が得られる。

1. 一解舒曲線とビュレット反応は相關關係を有し同時にセリシンの濃度がその反應の色に關係ある事が知られる。

2. 一セリシンの濃度はそのビュレット反應の色の程度によつて知られる即ち次の如し。

セリシンの濃度	ビュレット反應の色
10.0/10000 以上	ピ ン ク 色
7.5/10000	赤 紫 色
5.0/10000	紫 色
2.5/10000	青 紫 色
1.0/10000	青 色
1.0/10000 以下	反 應 な し

3. 一セリシンの濃度 10/10000 以上なるときは次第に赤色に近付いてくる、これに反し 1/10000 以下なるときは反應はなく此の事によつてセリシンのビュレット反應の感應度はその濃度 1/10000 以上なるときである。

C: セリシンの種類

セリシンの濃度がこの反應に關係のある事が明らかにされたのであるが菌層のあらはす色について更に考へて見るときは濃度の關係セリシンの溶解度の大小でのみこの反應があらはれるとは思へない

即ち菌層 0.1 瓦をとりこれを 5c.c. の 0.2% 苛性曹達と 1c.c. の 0.1% 硫酸銅の中におくときに今假りに赤紫色をあらはしたと考へてその場合の溶解セリシンの量を計算すると

赤紫色を現はすセリシンの濃度は

$$7.5/10000$$

6c.c. の反應液中の溶解セリシン

$$0.0045 \text{ 瓦} = 4.5 \text{ 珎}$$

供試菌層に對する溶解セリシンの量

$$100 \times \frac{0.0045}{0.1000} = 4.5\%$$

通常セリシンの量は(20~25)%あるとせられてゐるが故に菌層0.1瓦に對しては(20~25)珎に相當する、これはセリシン全部の量であるが $\frac{N}{10}$ 苛性曹達5c.c.に菌層 0.1 瓦を60分20度の溫度に保つときは菌層に對し20%のセリシンを除く事が出来る。これ等の事からして菌層の 4.5%のセリシンを5c.c.苛性曹達到溶解させる事は如何なる菌でも容易である。

殊に如何に解舒の悪い菌と雖もそのビュレット反應で菌層の 2.4%のセリシンを溶解させて4/10000の濃度のセリシン液をつくる事は容易であるに拘らず中にはその 0.6%のセリシンさへ溶解せしめ得ないで 1/10000 の濃度のセリシン液をつくらぬものがある、又青色のもの全く反應の陰性のものがある、此等はセリシンの濃度のみより考へセリシンの種類を考へに入れぬために起る結果であつて、セリシンの種類によつては同じ濃度のセリシン液が一方はピンク色を示すに拘らず一方には紫色しか示さない事もある事實に徴して次の實驗を行ふたのである。

(1) 第一試驗として1928年上田春蠶菌國蠶日 1×國蠶支4の中笹菌を除き内外二層に分つて各0.1瓦をとりそれに 0.2% 苛性曹達5c.c.と 0.1% 硫酸銅1c.c.を加へてビュレット反應を行ひこの場合溶解せるセリシンのあらはす色と其の場合溶解せしセリシンの量との關係を求めたのである。

溶解セリシンの量を決定するには菌層 0.1瓦をとりそれと同じ菌層 0.1瓦を以て反應を行ひ各別に反應を試みざる菌層と反應を試みたる菌層の窒素を定量して兩者の差を以て溶解窒素の量となしこれに $\frac{100}{17}$ を乗じて溶解セリシンの近似量を算出したのである。17なる數はこのセリシンは17%の窒素を含有せしによる。

供試菌層の種類	解舒指數測定標準液の號	菌層 0.1瓦の窒素の量	ビュレット反應を行ひたる菌層の窒素	同上液の溶解窒素量	同上のセリシンの量	反應液のセリシンの濃度(10000分中)
外層	1	16.146珎	15.18珎	0.966珎	4.75珎	9.46
〃	2	16.008	15.45	0.552	2.70	5.41
〃	2	16.146	14.90	1.246	5.97	11.94
〃	3	16.284	15.18	1.104	5.9	10.58
〃	4	16.284	15.59	1.104	5.29	10.58
内層	4	16.836	15.73	1.106	5.29	10.58
〃	5	16.836	16.00	0.836	4.00	8.01
〃	5	16.560	15.45	1.110	5.29	10.58
〃	6	16.284	15.87	0.414	1.98	3.96

(2) 第二試験に於ては生白繭についてビュレット反応を行ひその同色なるものを集めてこれを濾過しその中より一定量を採取し其中の窒素を定量してセリシンの量を求め更に同上ビュレット反応液のセリシンの濃度を求めたるに次の如き結果を得たのである。

但し次表中標準液番號とは1928年上田春蠶白繭國蠶日1×國蠶支4中太陽燈にて照射したる場合に紫螢光色のものを取りこれよりつくれる解舒指數測定標準液である。

解舒指數については(9)の所を参照の事

供 試 繭 層 種 類	標 準 液 番 號	ビュレット液の 100 c.c. 中 窒 素 量	ビュレット液の セリシンの濃度 10000分中
1929年 産 正 白(雄繭)	2.0	15.536	9.13
" 春 昭 和 (75度75%上簇)	2.5	19.665	11.56
" " " (65度65%上簇)	2.5	19.596	11.52
" " " "	3.0	12.144	7.14
"年 春蠶繭 山梨青熟	3.0	12.075	7.10
1928年 上田春蠶繭國蠶日1×國蠶支4	"	20.838	12.25
1929年 春 歐洲一化コーランパール	"	21.160	12.44
"年 上田春蠶繭國蠶日1×國蠶支4	3.5	12.420	7.30
"年 正 白(雄繭)	"	10.357	6.09
"年 春蠶繭 昭和(75度75%上簇)	"	13.455	7.91
"年 新國一	"	18.975	11.16
"年 春蠶繭 歐洲一化コーランパール	"	14.900	8.76
1927年 秋蠶繭(愛媛縣大洲町)	4.0	12.682	7.46
1929年 學校産 日1×支4	"	14.420	7.30
"年 新國一	"	14.490	8.52
"年 春 學校産國蠶日1×國蠶支4	4.5	7.935	4.66
"年 春蠶繭 正 白(雄繭)	"	6.905	4.06
"年 春蠶繭 昭 和 (65度65%上簇)	"	9.315	5.47
" " " (75度75%上簇)	"	9.315	5.47
1929年 春蠶繭 昭和 (85度85%上簇)	"	14.628	8.60
"年 春蠶繭 山梨青熟	"	7.590	4.48
"年 新國一	"	8.970	5.27
"年 秋蠶繭(大洲町)	5	1.488	0.87
"年 春 昭 和 (85度85%上簇)	"	4.148	2.46
1928年 上田春蠶繭 國蠶日1×國蠶支4	6	6.624	3.89
1927年 春蠶繭(大洲町産)	"	5.520	3.24

(3) 第三試験に於ては生繭の黃繭について同様の實驗を反覆した、即ち反應液の窒素の量を求めセリシンの量を算出しこれが濃度を求めたるものでその結果は次の如し。

供 試 繭 層 種 類	標 準 液 番 號	ビュレット液の 100 c.c. 中 窒 素 量	同上セリシンの 濃 度 (10000分中)
歐 9 號 6	1.5	23.00庇	13.52
" "	2.0	17.24	10.16
歐洲一化サンチエリヤ	2.5	10.35	6.09
1927年 國蠶歐7×國蠶支4	2.5	17.94	10.55

セ	ク	ザ	ー	ト	3.0	14.90	8.52
植	科	ス	ベ	ッ	3.0	14.90	8.52
國		蠶	歐	9	3.0	17.94	10.55
國		蠶	支	7	3.0	13.80	8.11
植	科	ス	ベ	ッ	3.5	12.56	7.39
歐	洲	一	化	サン	4.0	8.97	5.29
セ	ク	ザ	ー	ト	4.0	11.04	6.46
國		蠶	歐	9	4.0	12.42	7.30
國		蠶	支	7	4.0	8.63	5.07
國	蠶	支	4 × 國	蠶 歐 7	4.5	10.35	6.08
國	蠶	支	7 × 國	蠶 歐 7	4.5	8.97	5.28
國		蠶	歐	9	5.0	8.28	4.87
國		蠶	支	7	5.0	6.90	4.05
國	蠶	支	4 × 國	蠶 歐 7	5.0	6.21	3.65
國	蠶	支	7 × 國	蠶 歐 7	5.0	5.86	3.45
國	蠶	歐	7 × 國	蠶 支 4	5.0	5.17	3.04

此等三試験を見てその結果を述べれば次の如きものがある。

第一試験成績表を見るとビュレット反応の色とその溶解セリシンの量的關係は全くないものの如く見えるが、これは蘭の窒素を定量してその差を求めたるによつて起る誤差の影響の大なるものである事を見るのである。

第二試験に於ては同一品種によつて示される標準液番號の差は溶解セリシンの多少を示してゐてその量多きもの程番號は少なく即ち赤い色又はピンク色を表はしこれに反してその溶解セリシン量の少ないもの程青い色を表はすものであるが品種を異にするものにあつてはその赤色をあらはす溶解セリシンの量は他のものより多い場合又は少ない場合がある。

即ち同一品種同一産地なる場合に於てはそのセリシンの種類に多少の差あるも溶解上には大した差を示さず、他品種他産地の場合のセリシンは他のものに比して溶解度とその反応とに特別の差を示す、即ち標準液(3.0)に相當するものの中或物は溶解セリシンの濃度 7.1/10000 のもの又 12.44/10000 のものあり、標準液(4.5)に相當するものの中には 4.06/10000 のもの 8.6/10000 のもの等があつて此等の關係から現色反応をみるときは唯單にその濃度によつて示さるるのでなくてセリシンの種類によつて示される色の方がより以上に影響さるる所の大きいものである。

第三試験については第一第二試験と同じ傾向を示してゐる、即ち白蘭の場合も黄蘭の場合も同じ傾向をもつてゐると云へる。

同一品種についてなせる歐9號のビュレット反應液の標準液に相當するもので (1.5) (3.0) (4.0) (5.0) のものの溶解セリシンの量は夫々

13.52/10000 ; 10.55/10000 ; 7.30/10000 ; 4.87/10000 ;

となり指數の低下は溶解セリシンの少ない事を示してゐる、その他のものについても同様である。

D: 採取法を異にするセリシンの反應

(a) 可溶セリシンと難溶セリシン

蘭層 4 瓦(1927年春白蘭愛媛縣大洲町産解舒指數105のもの)を 200c.c. のフラスコに入れて煮沸する事30分にして濾過して得たるセリシン溶液の濃度をネフェロメーターにて測定するに 15.25/10000 の濃度を得了、この區を No.1 とし No.1 の残りの蘭層を 200c.c. の逆流冷却装置のフラスコ中で煮沸する

事 2 時間にして 22.5/10000 のセリシン溶液を得た、この區をNo.2とする。

これ等 2 區の原液を次表に示す濃度となしてその現色反應を比較したるに次の如し。試薬通例の如く苛性曹達 0.2%、硫酸銅 0.1%の液を使用せり。

セリシン液溶の濃度	No. 1			No. 2					
	標準液號	色			標準液號	色			
20.0/10000				3	赤	紫	色		
15.0/10000				3	赤	紫	色		
10.0/10000	3	赤	紫	色	4	赤	紫	色	
7.5/10000	3	青	紫	色	5	青	紫	色	
5.0/10000	5	紫		色	5	青	紫	色	
2.5/10000	5	淡	紫	色	6	淡	青	紫	色
1.0/10000	6	青		色	7	無		色	
0.75/10000	7	無		色	7	無		色	
0.5/10000	7	無		色	9	無		色	

次に同様の試験を1927年秋蠶繭(愛媛縣大洲町産解舒指數¹²⁴) について行ふた結果は次の通りである。

セリシン液溶の濃度	No. 1			No. 2					
	標準液號	色			標準液號	色			
20.0/10000				3	赤	紫	色		
15.0/10000				3	赤	紫	色		
10.0/10000	3	赤	紫	色	4	赤	紫	色	
7.5/10000	3	赤	紫	色	5	青	紫	色	
5.0/10000	5	紫		色	5	青	紫	色	
2.5/10000	5	青	紫	色	6	淡	青	紫	色
1.0/10000	6	青		色	7	無		色	
0.75/10000	7	無		色	7	無		色	
0.5/10000	7	無		色	7	無		色	

此等二表を見るときは次の結果が得られる。

No.1の方がNo.2に比べて濃度低くして赤紫色紫色をあらはす即ち

No.1の方では 10.0/10000 の濃度にて赤紫色を 5.0/10000 の濃度にて紫色をあらはすに反して

No.2の方では 15.0/10000 の濃度にて赤紫色を 10.0/10000 の濃度にて紫色をあらはしてゐる。

即ち可溶セリシンの方はその量少なくともその呈色反應は速かで明瞭である。これに反して難溶セリシンはその量比較的多くなければその色は赤紫色とはならずその反應も稍々遅い感じがある。

此の如く煮沸時間の長短によつて分けられたセリシンのビュレット反應はこれ等別個のセリシンの性質とも見られる、この事はセリシンの種類の所にて既述した故に此處にはこれを略する。

(b) 水；アルカリ；酸によるセリシンの溶出とその反應

繭層を水を満たせるビーカー中に入れこれを加壓釜中に入れ一氣壓の許にて處理すること30分にし

て溶解したるセリシンと十分の一規定液中に60分繭層を浸したる場合に溶出せるセリシン及び5%醋酸の中に繭層を入れ1氣壓の下で30分加壓釜中にて煮沸しその際溶出せるセリシンの三種につきてその濃度の差によるビュレット反應を調べたる結果は次の如し。

		水によるもの	$\frac{N}{10}$ 苛性曹達液によるもの	5%醋酸によるもの
繭層	供試量	5.0	10.0	5.0
	同上無水量	4.5325	9.065	4.5325
溶液量 (c.c.)		500	500	500
浸漬時間 (分)		60	30	30
加壓釜の壓力		1 氣壓	—	1 氣壓
溶解全窒素量 (瓦)		0.16252	0.16215	0.16905
窒素量より求めたる溶解セリシン量		0.95600	0.95250	0.99425
減耗量		1.00350	1.01050	1.04550
セリシン溶液の濃度 (1萬分中)		19.02	19.05	19.88
同上液より右の濃度の液を作る	15/10000	ピンク色	赤色	赤色
	8/10000	赤紫色	ピンク色	赤紫色
	3/10000	青紫色	青紫色	青紫色
反應を行ふまでの處理法		ビュレット反應を行ふに苛性曹達を加えてその液が0.4%の苛性曹達液たらしめ後0.1%硫酸銅を加ふ	この區では5c.c.をとりこれに直ちに0.1%硫酸銅を1c.c.加へてその反應を見る	先づ中和して後苛性曹達を加へて0.4%苛性曹達のセリシン溶液たらしめこれを5c.c.とりにこれに0.1%硫酸銅1c.c.を加へてその反應を見る

此の表を見るときはその處理法の異なるに連れて多少その反應を異にする、三區共同じ濃度にしてその呈色反應を異にすることは明らかにセリシンの變化と見做さるべきでありセリシンの採取法如何はセリシンの變化に重大なる關係ある事が知られる。

E: セリシンの試薬による變化

繭層を酒精、氷醋酸、酒精と氷醋酸の混液の三種に浸漬してそのビュレット反應を行ひ此の如く處理せざるものに比較してセリシンの試薬による變化をビュレット反應によつて調査せり、其結果は次の如し。

(a) 95%酒精による變化

1928年國蠶日1號×國蠶支4號の繭層各0.1瓦を一區としこれを95%酒精に浸漬すること5分、10分、20分、30分、60分、120分の6區について實驗を行ひこれを乾燥して酒精を除きたる處理繭層について反應を行ひ處理せざる標準區と比較したる結果次の如し。

標準區		95%アルコール處理區		
内外層の別	解舒指數	處理時間	内外層の別	解舒指數
内	120	5分	内	100
外	60		外	100

内 外	80 60	10分	内 外	100 80
内 外	100 60	20分	内 外	100 100
内 外	80 100	30分	内 外	120 100
内 外	100 100	60分	内 外	120 100
内 外	120 60	120分	内 外	120 100

此の反應を行ふに内外二層に分ち各別にその反應を試みたるものである。

解舒指數については(9)を参照の事

上表より考ふるときは

内外層共に95%アルコールにつけるとときはその解舒指數を増加する傾向がある。

アルコールによる變化は主として外層に於て行はれるもので内層に於けるセリシンの變化は少ない。外層に於ても解舒指數100のものはその變化少なく60位のものは變化が大きい、即ち解舒指數の大小がセリシンの變化の多少を表はすとも云へる、解舒指數の大きいもの即ち解舒不良のものは95%アルコールによる變化が少ない。

アルコールの影響の中その時間的關係について視る時は5分浸漬のものも2時間浸漬せるものもその影響は同じである所から見ればアルコールのセリシンへの影響は非常に激烈なるものと考へる事が出来る。

(b) 氷醋酸による變化

供試繭層としては1923年春白繭青熟の殊に乾燥上簇を行ひたるものの中雌のみを用ひこれを各内中外層の三層に分ち一粒中半分を處理しない標準區とし他方を處理せる區として二つに分ち或一定時間氷醋酸に浸漬して後能く水洗して70°Cにて乾燥して供試してその解舒指數を求めたるに次の結果を得たり。

標 準 區		氷 醋 酸 處 理 區		
内中外層	解 舒 指 數	浸 漬 時 間	内中外層	解 舒 指 數
内 中 外	100 60 60	30分	内 中 外	120 120 100
内 中 外	100 60 60	60分	内 中 外	120 120 80
内 中 外	100 60 60	90分	内 中 外	120 120 80

内	100	180分	内	120
中	100		中	120
外	60		外	80

次に同じ方法にて1926年春白繭國蠶日1號×國蠶支4號にいて行ひたる成績は次の如し。

標準區		氷醋酸處理區		
繭層の種類	解舒指數	浸漬時間	繭層の種類	解舒指數
内	80	30分	内	100
中	80		中	80
外	60		外	60
内	80	60分	内	100
中	60		中	100
外	60		外	80
内	60	90分	内	80
中	60		中	100
外	60		外	100
内	60	180分	内	80
中	60		中	60
外	60		外	60

以上の二表より氷醋酸の影響を考へるときは

氷醋酸につけるとセリシンが變化してその指數の數を大きくする。

指數の大きくなる程度は内外層共に大體同じ様である。

(c) 氷醋酸と酒精の混液による變化

供試繭層として1924年春白繭青熟の乾燥上簇を行ひたるものの中雌のみをとりこれを各内、中、外の三層に分ち一粒中半分を處理せず標準區とし他の半分を氷醋酸と95%アルコールの混液(2:1)の割合に混ぜる液の中に各30分60分90分180分 放置した後水洗して攝氏70度にて乾燥してビュレット反應を行ひたるにその解舒指數の上に大なる差のある事を見たのである、その成績次表の如し。

標準區		氷醋酸とアルコール混液の處理區		
繭層の種類	解舒指數	處理時間	繭層の種類	解舒指數
内	120	30分	内	120
中	100		中	120
外	60		外	60
内	60	60分	内	120
中	60		中	120
外	60		外	60
内	60	90分	内	120
中	60		中	120
外	60		外	60

内	80	180分	内	120
中	100		中	120
外	60		外	60

以上の結果より見れば

何れの區もセリシンの現はす解舒指數が大きくなつてきてその變化のあつた事を示してゐる。

60分區に於いて殊に解舒指數の増加するのが見られる。

指數の小さい數が次第に試薬のために大きくなるのは解舒良好なセリシンが變化する事の大きい事を示す事になる。

此の試験區では内層の變化が外層の變化より大きい事を現はしてゐる。

8. 繭 の 解 舒

繭の解舒とは繭絲の離解する難易の状態を言ふものである、繭絲の解離に關係する要素はセリシンであつて解舒問題は結局セリシンの問題である。

セリシンをその形状から分つときはコロイド状と固體状の二つになる、前者は絹絲腺の中部絲腺に分泌液として存在し後者はコロイドセリシンが蠶の吐絲孔より排出されたときゾル状セリシンが凝固してゲル状となり出来るものである、解舒問題に關係するのは固體セリシンの性質である。

上簇の際の温濕度がデリケートな問題であると言ふのはゾルからゲル化するセリシンの物理的變化の状態に温濕度が影響あるからである。

かくゲル化するセリシンが第二の變化を受ける時がくる、即ち乾燥、貯藏、煮繭、繰絲等によつてセリシンの内部に化學的變化が起るのである。

解舒を測定するに繰絲方法によるものは此等各階程の變化を調査研究する事はむつかしく且化學的試薬によるセリシンの變化状態を知る事も出来ぬ、從來の解舒研究が遅々として進まないのは實にこのセリシンの變質状態を研究する方法がなかつたからである、此處に於て著者等はこの解舒指數による解舒測定法を考案したのである。

今解舒測定法について述べれば次の如し。

(1) 器械的方法としては實際に繰絲試験を行ひて一定量の生絲を繰絲するに要する時間を以てするもの、一定時間に繰絲せらるる生絲量の多少を以て解舒を示すもの、繭各一粒の切断回數を以てするもの、繭層量に對する實絲量を以てするもの等があるが此れ等は繭の解舒に技術なる特別の要素が加つてゐる。

(2) 物理的方法として器械を用ひて繭絲のテンションの變化をカーブで示しこのカーブによつて解舒を論ずるもの。又セリシン溶液のヴィスコシティで解舒の良否を決定するもの等がある。

尙紫外線を用ひて繭の發する螢光色の差異で解舒の良否を判定するものについては著者等の報告した所である。

(3) 化學的方法としては溶解窒素量を測定して解舒曲線を描き此れにてその解舒の良否を判定するもの及びビュレット反應によつて解舒指數を求むるものの二つがある。

要するにその測定法はセリシンの性質について調査するものである。

而して本論に就ては此最後のビュレット反應による解舒の測定に就きて論述せんとするのである。

ビュレット反應の呈色の差異が解舒に關係あるとの理由は

- (1)一セリシンの現出するビュレット反應の色調は溶解度に關係を有するものにしてその溶解度の異なるもの程石竹色を示しその少ないもの程青色を現はす。
- (2)一解舒曲線とこの反應は(+)の相關關係がある。
- (3)一セリシンの種類によつてビュレット反應の色を異にする。
- (4)一試薬によつて不溶性となりたるセリシンは變化せられざるものに比してビュレット反應は青味を帯びセリシンの變化と溶解度の小となる事を示す。
- (5)一セリシンの採取方法によつて其の與へるビュレット反應を異にする、殊に熱の影響は更に著しいものがある。

以上の如き理由からビュレット反應は繭の解舒測定には適したものと云へる。

今假りに繭についてこの反應を行ひ繭そのものの解舒を決定してもその繭を煮繭し繰絲するときはその巧拙によつて前の測定と一致しない事がある、これは前者が繭そのものの本質について數値を以てあらはされ、その價は正しいと考へられるに反し後者の實際方法はその實驗者によつて數値を變ぜられる憂ひがあり正しいとは言へない。

この故にこの測定法は繭の正しい格付には適當してゐると云へる。

現在行はれつゝある製絲による解舒測定法は何れかと言へば繭そのものの解舒價値を測定せずその製絲家に有利なる製絲法に基いてなせる結果なるため養蠶家には不利な場合が多いのである。其故に繰絲によるより一層合理的な解舒測定法としては解舒指數の測定による法であると謂はねばならぬ。

此の方法は簡便且容易なるため養蠶家の繭質改良に資すると共に正確且合理的な繭買入れに際しては製絲家の必需品である。

9. 解舒指數とその測定法

既に述べし如く解舒測定用としてビュレット反應を應用する事は最も適した方法と言はねばならない、此處に於て著者等は次の方法を用ひてその測定法を決定したのである。

試薬 0.2%苛性ソーダ

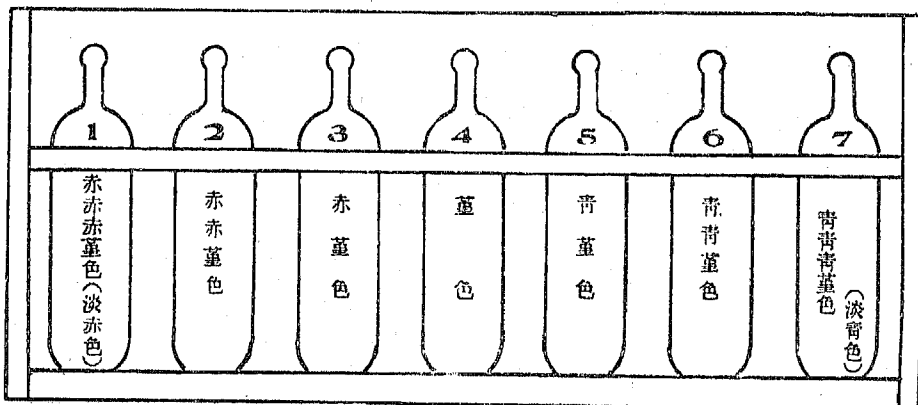
0.1%硫酸銅液

器具 比色用標準液5組(35本のアンパーレーよりなる)

半白試験管

天秤

試薬及器具としては大體以上の様である、尚ほ此外に繭切斷に要する鋏小刀等を要す。



記入されたる値は内層と外層とに別々に合計し次に示す計算によつて解舒指數を求める。

解舒指數とはこの測定法によつて測定したる繭全部の數値合計を10粒平均の數にて示したるものと言ふ。式を以て此れを示せば次の如し。

$$\text{解舒指數} = \frac{\text{總 合 計}}{\text{供試繭粒數}} \times 10 = \frac{T}{N} \times 10$$

例を以て此れを示せば次の如くである。

今假りに總合計(T)が212で供試繭(N)が20粒のときの解舒指數は

$$\frac{212}{20} \times 10 = 106$$

此の解舒指數が直ちに一般製絲家の解舒を示すならば甚だ便利なものと言はねばならない。この指數は絶對數値であつて何人の手によつても同一の結果が得られるに反して製絲の作業はその變化する因子の多きためその解舒の結果も乾繭法、貯繭法、煮繭法、繰絲法等によつて同一ではない。

夫故これ等各製絲家の有する一種の係數に實際解舒を乗じたるものがその製絲家の言ふ解舒と言ふ事になる。

繭の品質の上下のみを論ずるにはこの解舒指數を以てすれば足りるが各製絲家の解舒を論ずるときは豫めその工場の成績と解舒指數との表をつくりこの表から實際解舒を推定すれば良い結果が得られる。

著者等の實驗範圍で決定し且使用した表を示せば次の通りである。

第 一 表

第 二 表

解 舒 指 數	生絲 100 グラム 繰 絲 時 間	1 時 間 繰 絲 量	解 舒 指 數	生絲 100 グラム 繰 絲 時 間	1 時 間 繰 絲 量
50		グラム	50	分	グラム
60			60		
70			70		
80	~70	~80	80	65~80	80~71
90	71~85	80~71	90	81~95	70~61
100	86~100	70~61	100	96~110	60~56
110	101~115	60~56	110	111~125	55~51
120	116~130	55~51	120	126~140	50~46
130	131~145	50~46	130	141~155	45~41
140	146~	45	140	156~	
150			150		

上表は14デニールの場合で21デニールのときは25%を加へて計算すればよい。

第一表は春白繭に用ひ第二表は黄繭と秋繭とに用ひたるものであつて表中記入のない部分は未だ遭遇しないためにblankとしたのである。

以上の表をもつて實用上の解舒を論ずるときこの表と一致しない場合がある。その場合の原因を考へてみると

1. 繰絲試験者の個人偏差
2. 煮繭繰絲操作の差異
3. 解舒指數測定用に供したる繭のサンプリングを誤まれる事
4. 解舒指數と解舒表との不適當なる事
5. 解舒指數の算術平均による缺點

(5)の解舒指數を計算するとき算術平均のみによつて行ふときは次の如き缺點がある。

解舒のよい繭でも(指數の小さいもの)指數の大きいものが入つてゐる場合がある、かやうな場合は平均指數は左程増加しないに反し線線上では随分大きい差を來たすものである。

此の事實を解舒指數にて説明するときは内層外層のもつ(標準液によつて決定された)値が一つの値に集るときは解舒指數と解舒とは一致してくるがその集中度の少ないものにあつては解舒指數と解舒とが一致しない場合がある、茲に於て各繭のもつ値の開きと云ふ事について考へねばならぬ、この開きを示すに足る計算法は幾何平均であらねばならぬ。

解舒指數の幾何平均の實用價値は算術平均より劣るが實際の解舒には近似してゐると云へる。

10. 解舒指數と其成績

解舒指數と養蠶法、乾燥法、煮繭法、製絲法等についてなしたる實驗は次の如きものがある、順次に記す事とする。

A:一上簇時に於ける乾濕と解舒指數

上簇時期に於て各種の溫濕、溫乾、冷濕、冷乾等の室を作りこの中にて上簇したる繭についてなせる解舒指數の成績は次の如し。供試繭は1927年春白繭國蠶支4號×國蠶日1號で上田蠶絲專門學校養蠶科飼育のものである。

試 験 區		解 舒 指 數
1 日 濕 潤	5 日 乾 燥 區	66
2 日 濕 潤	4 日 乾 燥 區	134
3 日 濕 潤	3 日 乾 燥 區	130
6 日 濕 潤 區		133

次に1929年春白繭昭和を上簇せしめる際恒溫恒濕室にて任意に溫度濕度を異にして結繭せしめたるものについてその解舒指數を測定したるに次の如し。

	性 別	解 舒 指 數		解 舒 指 數
		内 層	外 層	
攝氏 65 度 65 % 上 簇	雄 繭	88	69	78
	雌 繭	89	75	82
75 度 75 % 上 簇	雄 繭	96	74	85
	雌 繭	84	66	75
85 度 85 % 上 簇	雄 繭	162	112	137
	雌 繭	162	110	136

次表は普通養蠶家にて上簇せし國蠶支4×國蠶日1について普通の天候に於て結繭したものと雨中結繭せしものについてその解舒指數を調査したるものである。

試 験 區	解 舒 指 數		解 舒 指 數
	内 層	外 層	
普 通 上 簇 の も の	103	79	91
雨 中 に つ き 濕 潤 上 簇 の も の	132	100	116

此等三表の示す如く上簇期に於ける乾濕が解舒指數に及ぼす影響は非常に明瞭に表はされてゐる。

即ち適温適濕に於いて上簇した繭はその指數小さく過温過濕にて上簇した繭はその指數は大となる第一表について言へば第一行の一日濕潤と第二行二日濕潤との差がかく明らかに示されてゐるのは面白い事柄である、蠶は約48時間で其の結繭を終るが故に1日に於てはその外層をつくり2日にして内層をかけ終るのであるが2日濕潤がその解舒を悪くする事は容易に考へられる事柄である。

第二表に於て65度65%75度75%上簇に於てはその指數には大なる差をみとめ難い、この繭について太陽燈下に於ける螢光色を比較するに黄螢光色繭の割合も略々同量を表はし肉眼上に於ても大したる差異はないもののやうである、此れに反して85度85%にあつてはその指數の増加の著しいのを認める。

第三表にては普通の天候で上簇したものと雨中に上簇したものとを比較する時は後者の指數が著しく大きいを見るであらう、これ明らかに解舒不良を指すものである。

斯くの如くして一般に解舒指數によつて上簇期中の天候如何を知る事が出来る、乾燥上簇のものはその指數小さく濕潤上簇のものはその數値が大きい。

B; 一生繭及乾燥繭の差異

生繭の解舒と乾繭の解舒とは自ら異なるものであつてセリシンの熱による物理的變化のためとのみ考へられる、此處に於て此等の解舒指數を求めたるに次の如きものがある。

種 別	産 地	年 次	品 種 名	乾 繭 歩 合	解 舒 指 數		
					生 繭	乾 繭	生繭に對する 乾繭指數の増減
白 春 蠶 繭	上 田	1927	支 4 × 日 1	37	91	97	+6
	"	1929	日 1 × 支 4	39	80	108	+28
	"	"	正 白	42	68	118	+50
	"	"	歐洲一化コランパール	37	96	123	+27
	"	"	日本一化山梨青熱	39	82	113	+31
	"	"	新 國 一	33	76	91	+15
黄 春 蠶 繭	"	1927	支 7 × 歐 7	37	103	102	-1
	"	"	歐 7 × 支 7	37	114	104	-10
	"	"	歐 7 × 支 4	35	115	110	-5
	"	1929	支 7	38	70	89	+19
	"	"	歐 9	37	68	107	+39
	"	"	セ ク ザ ー ト	37	83	95	+12
	"	"	歐洲一化サンチエリヤ	36	95	96	-5
"	"	埴 科 ス ベ ッ シ ャ ル	37	80	109	+29	

上表の示す如く白春蠶繭は乾燥するときは生繭より解舒が悪くなる、黄春蠶繭にあつては大體に於て乾繭の時はその解舒指數を増して解舒の悪くなる事を示すも又乾繭にして却つて解舒をよくするものもあると言へる。

C; 一内外兩層の解舒指數の差異

内層と外層とは煮繭及び繰絲に於てその性質の甚だ異つてゐるのが知られる。

此處に於て生繭と乾繭の内外兩層の差について實驗し次いで産地別による兩層の差と白繭黄繭の兩層の差について實驗を行ひ更に春繭と夏秋蠶繭の内外兩層の差について實驗を行ふた。

次表の乾繭指數は生繭指數を求めた原料から直ちに乾燥して一ヶ月後に於てその指數を求めたものである。

生繭と乾繭の内外兩層の指數の差

種 別	産 地	品 種 名	生 繭 解 舒 指 數			乾 繭 解 舒 指 數		
			内 層	外 層	兩層の差	内 層	外 層	兩層の差
春 白 繭	學校産	日 1 × 支 4	92	68	24	117	91	26
	〃	正 白	76	61	15	134	102	32
	〃	歐洲一化コーランパール	98	94	4	136	110	26
	〃	日本一化山梨青熟	90	74	16	132	94	38
春 黄 繭	〃	新 國 一	88	64	24	109	87	23
	〃	歐 9 8	82	54	28	123	90	33
	〃	支 7	74	66	8	101	78	23
	〃	セ ク ザ ー ト	94	72	22	102	87	15
〃	〃	歐洲一化サンチユリヤ	102	88	14	95	86	9
	〃	地科スベツシャル	80	80	0	112	108	6

産地別の兩層の指數の差及び白、黄繭兩層の指數の差

産 地	種 別	品 種 名	解 舒 指 數		内層と外層と の指數の差
			内 層	外 層	
長野縣上田 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃	春 白 繭	支 1 × 日 1	103	79	24
		日 1 號	111	103	8
		日 1 × 支 4	108	87	21
		新 國 一	88	64	24
	春 黄 繭	正 白	76	61	15
		支 7 × 歐 7	115	90	25
		歐 7 × 支 7	115	92	23
		歐 7 × 支 4	119	100	19
秋 白 繭	太陽の下の 紫色のもの	124	116	8	
	黄色のもの	121	111	10	
山梨縣鹽山 〃 〃 〃 〃	春 白 繭	—	119	130	16
		—	120	100	20
		—	136	114	22
	春 黄 繭	—	131	113	18
〃	〃	—	128	116	12
埼玉縣寄居 〃 埼玉縣西多摩 〃	春 白 繭	—	134	111	23
		—	142	112	30
		—	124	102	22
		—	138	93	40
岐阜縣竹鼻 〃	春 黄 繭	—	140	107	33
		—	126	84	52
静岡縣濱松 〃 〃 〃	春 白 繭	—	114	86	28
		—	88	70	18
		—	94	58	36
		—	80	62	18

新潟縣水原	春 白 繭	—	117	93	24
"	春 黃 繭	—	112	98	14
兵庫縣和田山	"	—	106	72	34
"	"	—	120	78	42
"	"	—	124	96	28
綾部	"	—	116	102	14
"	"	—	116	88	28
愛媛縣大洲	春 白 繭	—	96	92	4
"	"	—	126	106	20
"	"	—	140	114	26
"	秋 白 繭	—	136	112	24
熊本市	春 白 繭	—	118	120	2
"	"	—	146	112	34
"	"	—	142	124	18
長崎縣線早	春 黃 繭	—	136	118	18
朝鮮	春 白 繭	—	128	100	28

春蠶繭と夏秋蠶繭の内外兩層の解舒指數の差異

産地	種別	解舒指數		内外兩層の 指數の差
		内層	外層	
長野縣 上田	春 白 繭	103	79	24
"	"	108	87	21
"	"	92	68	24
"	"	76	61	15
"	"	88	64	24
山梨縣 鹽山	"	120	100	20
埼玉縣 西多摩	"	134	111	23
新潟縣 水原	"	117	93	24
愛媛縣 大洲	"	126	106	20
熊本縣 熊本	"	142	124	18
朝鮮	"	128	100	28
長野縣	秋 白 繭	100	56	44
"	"	82	64	18
"	"	62	44	18
"	"	98	64	34
"	"	102	62	40
"	"	102	52	50
"	"	114	88	26
"	"	100	92	8
愛媛縣	"	136	112	24

以上の表からこれを論ずるときは

1; 一内層は一般に外層より青味をおびた反應をあらはす、或場合には内層の方が赤紫色をあらはすものがあるが此の様な繭にあつては繰絲中内層に至るにつれて解舒が良好である。

2; 一生繭及び乾繭の内外層の解舒指數の差について一定の傾向とも言ふべきものはないが、大體において乾繭すれば生繭より解舒の悪い事を示してゐる、或品種の繭は乾繭したために内外兩層の差を減じて解舒良好となる事を示すものもある。

3; 一白繭及び黃繭の兩層の指數の開差については一定の傾向はなく唯黃繭の方がその差の稍大きい事を示すも此等の差は産地、飼育方法等によつて左右される範圍のものである。

4; 一産地による内外兩層の差については多くの成績を手にしない事であるからこれを明らかに記す事は出来ないが産地には特別の數値をもつやうである。

例へば上田地方の繭の内外兩層の解舒指數の差は一般に20であるやうである。

この數は産地品種特別の係數でこの決定は解舒問題に對して重要な事柄である。

5; 一春蠶繭は兩層の差は小さいが夏秋蠶繭は一般にその差が大きい。

6; 一何れの繭を問はず内外兩層の指數の差の小なるもの程解舒は良好である。

D; 一整一なる繭と不整一なる繭

繭が全く整一である事は通常求められぬ所であつて一地方は勿論一村又は一組合の繭と雖も全く整一とは云へない、同一品種を同一方法で飼育しても全く整一の繭は得られない。普通製絲原料となる繭も甚だ不整一で雜駁なものである。

併し同一品種で同一飼育で上簇時の溫濕度をキャリヤーにて常に一定に保持せる繭は全く整一なる繭を得る事が出来る、次に此等についての實驗成績表を示せば次の通りである。

第 一 表

内 層			外 層		
標準液番號	員 數	解 舒 指 數	標準液番號	員 數	解 舒 指 數
1	2		1		
2	10		2	18	
3	8		3	2	
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
		56			42

第 二 表

内 層			外 層		
標準液番號	員 數	解 舒 指 數	標準液番號	員 數	解 舒 指 數
1			1		
2			2		
3			3	6	
4			4	2	
5	2		5	2	

6	8		6	6	
7	10		7	4	
		128			100

第三表

内 層			外 層		
標準液番號	員 數	解舒指數	標準液番號	員 數	解舒指數
1			1		
2			2		
3			3		
4			4	20	
5	20		5		
6			6		
7			7		
		100			80

第一表 1927年四國産春白繭

第二表 1928年朝鮮産春白繭

第三表 1928年國蠶支4號, 75%, 75°上簇殊に雄繭について實驗を行ふ

第一表に於て内外層の現色の範圍は2~3にあるに拘らず、第二表ではその範圍は3~5であり、且一定の傾向を示してゐない事は明らかに色々の種類の溶解度を異にするセリシンが混在してゐて煮繭の際には煮繭斑を生じ易い原因となる、標準液(4)に相當する繭に適する様に煮繭するときは(6), (7)に相當する繭は若煮となり(6), (7)に相當する繭に適するやうに煮繭するときは(4)に相當する繭は老煮となる。仍て斯の如く色々の種類の繭の混在は甚だ不利益となるものである第一表が(2)を中心にして分散するに反し第二表が(6)~(7)を中心に分散するのは、第二表の方が第一表よりも解舒不良の繭にして煮繭時間の長くかゝる事を物語つてゐる。

以上の如き成績表は色々の混合せる繭についてみるときは一層顯著にその成績を示す。此れを利用して繭の混合法の合理化を行へばよい、即ち解舒指數の相似たるものを合するときには煮繭斑を生ずる事が少ないと言へる。

第三表は同一品種で然も雄蠶を理想温濕度 75%, 75°にて上簇せしめたので内層は(5)に集り外層は例外なく(4)に集つてゐる事はこれ等内外層が何れも同一なるセリシンと解舒良好なる事を示してゐると見られる。

内外兩層が一つの標準液に各々集る事は全く理想的のものである、若しそれ以上に内外層が何れも一つの標準液即ち(4)又は(5)に一致してしまふとせば煮繭繰絲の方法は全く變化して別の方法で然も簡單に行はれる事だらう。

我等の製絲原料としての繭解舒指數は第三表の如きものを必要とするが、此の如きものは到底望めない事であるから我等は出来る丈これに近いものを選んで購繭する必要がある。一言にして云へば標準偏差の少ないものを選択して原料繭とすべきである。

此處に於て解舒指數の標準偏差は繭の整一なるか不整一なるかを示すパラメーターとなるが故にこ

れを計算しておくときは非常に便利である。

E;—太陽燈濾光装置下の螢光色の差異によりて分けられたる繭の差異

今白繭を太陽燈濾光装置下で見るときは大體黄色、白色、紫色の三種に類別する事が出来るが此處には黄色繭と紫色繭のビュレット反應を行ひその解舒指數を求めたるに次の成績を得たのである。

品 種 名		1928年 春白繭 本 校 産		1927年 上田 春白繭 日 1 號		1926年 上田 秋蠶繭	
太陽燈濾光装置下の 螢光色		黄色繭	紫色繭	黄色繭	紫色繭	黄色繭	紫色繭
解舒指數	内 層	86	90	108	110	121	124
	外 層	74	74	110	98	111	116
解 舒 指 數		80	82	109	104	116	120

同品種の繭の螢光色の差異はセリシンの差異を示すものでない、唯その螢光物質の差異と雄繭雌繭の差異も加味されるのかと考へられる、併し此處に注意すべきは黄色螢光色繭はその螢光物質は酸性を呈するが故にビュレット反應の時多少その反應速度をおくらせる事もあるためその指數も實際より大きな數となつてゐる、それで黄色螢光色繭と紫色螢光色繭の解舒指數の差をその實數値より小さくしたものとも解釋出来る。

次に同じ試験を黄繭について反復し明黄色繭と暗黄色繭の二種に分ちて實驗を行ふ。

品 種 名		支 7 × 歐 7		歐 7 × 支 7		歐 7 × 支 4		京 都 綾 部 A		// B	
螢 光 色		明黄色	暗黄色	明黄色	暗黄色	明黄色	暗黄色	明黄色	暗黄色	明黄色	暗黄色
解舒指數	内 層	61	57	66	66	58	57	53	58	51	53
	外 層	42	49	48	50	41	46	44	68	45	48
解 舒 指 數		103	106	114	116	99	103	97	126	96	101

以上の結果も大體白繭の場合と同様である、此の二表を通じて同じ傾向と見られるものは白繭にあつては黄色繭、黄繭にあつては明黄色繭が何れも解舒指數が小さく、此れに反して紫色繭暗黄色繭は指數は大である、ここに於て太陽燈上の螢光色とこの指數との間にも關係のある事が視られる。

F;—貯 藏 時 期

乾繭を貯藏してゐると次第に解舒が悪くなつてくる、これは蛋白質としてのセリシンの變化に伴ふて螢光物質の變質が起るためである、螢光物質と繭の解舒は可なり關係ある事は既述した通りで黄色螢光色繭は紫色螢光色繭よりも一般に解舒が良好である、これを永く貯藏するときには黄色螢光色は次第に消えて紫色螢光色となり紫色螢光色はそのままか又は青白色に變じてゆく。これは貯藏による螢光色の變化であるがセリシンの變化について次の試験を行ふたのである。

材料は1929年本校(上田)産春繭について各品種を乾繭貯藏し解舒指數の變化を觀察したるに

		解 舒 指 數					
品 種 名		1 週 間	1 箇 月	3 箇 月	5 箇 月	8 箇 月	12 箇 月
白	日 1 × 支 4	89	108	97	120	108	84
	正 白	82	118	124	115	125	106
	コーランパール	—	123	100	113	118	107

繭	新 國 一 山 梨 青 熟	98 85	91 113	99 118	— 100	— 113	— 91
黄	支 7 歐 9 セ ク ザ ー ト	62 72 90	89 106 94	84 101 103	101 112 104	86 103 96	82 93 100
繭	サ ン チ ュ リ ヤ 地 科 ス マ ツ シ ャ ル	— —	90 109	92 108	95 120	107 110	97 99

以上の表よりみるときは貯藏時期5箇月から8箇月迄は解舒指數の最大を示し、1箇年になると解舒指數が小さくなつてゐる、即ち5箇月から8箇月迄は解舒が悪く、一年経つと又解舒はよくなる、此の事柄は實際に製絲家の言と一致してゐると言へる。

G;一煮繭と解舒指數

煮繭の際セリシンは單に溶出するのみで繭絲を包める残りのセリシンは變化又は影響されるにあらざるやとの疑念を抱き次の實驗を行ふたのである。

繭層1瓦を蒸溜水200c.c.中に5分,10分,30分,90分煮沸してこの際のセリシン溶液の濃度を測定し、更に煮繭せる繭につき常法の如くビュレット反應を行ひその指數を測定したのである。

品 種 別	1927年愛媛縣大洲町 春 蠶 繭				1927年愛媛縣大洲町 秋 蠶 繭			
	解 舒 指 數		解 舒 指 數	溶解セリ シンの濃 度 (10000分中)	解 舒 指 數		解 舒 指 數	溶解セリ シンの濃 度 (10000分中)
	内 層	外 層			内 層	外 層		
煮繭せざる繭	96	92	94	—	136	112	124	—
5分煮繭	120	107	113	1.5	133	107	120	1.5
10分煮繭	120	107	113	3.0	120	107	115	1.5
30分煮繭	120	120	120	3.0	120	107	115	2.5
60分煮繭	120	120	120	3.5	120	107	115	4.0

此の表を見て煮繭の作業について述べるのは無謀かも知れぬが前者の5分煮繭の指數が極端に増加してゐる所から3分位の煮繭で止めるならば、もつと合理的の解舒指數がえられ煮繭としても最適の所と思はれる。

此れに反して後者(秋繭)にあつては5分煮繭よりも10分煮繭の方が指數が小さくなつてゐる所から見れば、5分煮繭よりも10分煮繭の方が適して居り且つその溶解セリシンも同量な所より押し7分煮繭が適當かと思はれる。かくして煮繭の適否を化學反應によつて判定する事も一便法であらう。

H;—セリシン溶液の解舒指數、溶解窒素量、電導度、濁度との關係

繭層1瓦を豫め煮沸せる蒸溜水200c.c.中に入れて5分,10分,30分,60分と煮沸し、これより得たるセリシン溶液について解舒指數を求め、更にその一部を窒素定量用に供し、尚残りを電導度測定に供し、濁度測定にも供したのである。濁度測定には Carl Zeiss 製の Colloidal meter を用ひて測定し、電導度はこれを測定して、5分區を100として指數を以て示す事とし、指數の大なるもの程電導度の大なる事を示す。此の際用ひし直流電流は100ボルトであつた。

品種別	煮繭時間	解 舒 指 數		セリシン液 の濃度 (10000分中)	溶解窒素量 (%)	電 導 度 指 數	濁 度
		煮沸せる繭	セリシン液				
愛 春 媛 蠶 縣 繭	5分	113	100	2.0	0.72	100	0.06
	10	113	95	2.5	0.87	100	0.07
	30	120	90	3.0	1.02	103	0.11
	60	120	80	4.0	1.53	103	0.17
愛 秋 媛 蠶 縣 繭	5	120	104	1.7	0.69	100	0.03
	10	115	92	2.2	0.73	103	0.03
	30	115	82	3.7	0.83	103	0.10
	60	115	80	4.0	1.27	112	0.16

以上の表より考へるときは

煮繭時間の長くなるにつれてその繭の指數は増加するもセリシン溶液の指數は減少する。

電導度はセリシン溶液の濃度高くなるにつれてその電壓も高くなり電導度のよくなる事を示してゐる。

溶解量の多いセリシン溶液はその濁度に於て著しく高くなる。

溶解窒素量の増加するときは電導度も濁度の數も増加するが解舒指數は減少する。

I; 一 結 果 總 括

以上の各成績を總括すれば

(a) 濕潤上簇の繭の解舒指數は大きく乾燥上簇のは小さい、即ち前者は著しく解舒の悪い事を示し後者はその良好なるを示す。

(b) 生繭は乾繭の指數よりも小さいのが通例であるが黃繭の場合は然らず。

(c) 内層の解舒指數は外層よりも大きくその差は品種、産地、飼育、上簇方法等により一定せず。

(d) 整一なる繭は不整一なる繭に比してその集中度標準偏差共によく、最もよく整一の繭にては標準偏差は零である。

(e) 太陽燈を使用し燈光色によつて分けられたる繭の指數の差は往々その色素によつて縮められるが大體に於て黄色繭の指數は紫色繭に比して小さいのが常である。

(f) 繭の貯藏時間の長くなるにつれてその指數も増し通常5~8ヶ月にて最高に達し1ヶ年後になれば多少指數の減少を見る。

(g) 煮繭せるものの解舒指數は増加するものと減少するものとある。

(h) 煮繭せる繭の指數が増加するときその溶解セリシン液の指數は常に減少する、溶解窒素量の増加するときにはセリシン液の濃度、電導度、濁度も又増加する。

即ちセリシン溶液の解舒指數の減少するときその溶解窒素量、セリシンの濃度、電導度、濁度は反對に増加する。

11. 結 論

以上叙述したる處を綜合して結論する時は次の様である。

(1) ビュレット反應(以下此の反應と呼ぶ)の現色はアルカリの濃度の高くなるにつれて青色からピンク色となりその反應も速かである。

(2) 此の反應の0.1%硫酸銅溶液の添加量の増加する程その色はピンク色から青色となるからこの使用量の決定は重要性がある。

(3) ゼラチン、セリシン、アルブモース、ペプトンの反應感應度は大體に於て同様であり、此等の濃度と反應の色も略同一である、唯ペプトンのみは他の三者よりも濃度低くしてピンク色となる。

(4) ポリペプチドは青色のビュレット反應をあらはし、アミノ酸は無色なるも中には青色或は青紫色を現はすものもある。

(5) 絹絲腺中の絹物質は前部、中部、後部各絲腺共ピンク色をあらはしコロイドセリシン、コロイドフキプロインの反應の差違のない事を示す。

(6) フキプロインはアルカリの濃度、處理溫度時間によつて反應を異にする。

フキプロインは此の反應に於て溫度 0°C なるときはアルカリの濃厚なるものも此れを溶解し得ず反應はネガチブを示す。

然れども常溫にては $\frac{N}{10}$ 苛性ソーダにては處理時間30分にして反應がある、常溫にて1%苛性曹達を使用するときは5分にして反應が現出す。

指藥として0.2%苛性ソーダ0.1%硫酸銅とを用ひたる結果は溫度 40°C にて處理時間15分であるときは反應が始まる。

フキプロインにセリシン混在のときは直ちに知る事が出来る。

(7) セリシンも又フキプロインと同様の反應があるがフキプロインよりも遙かにデリケートである。

攝氏 0° 度におけるセリシンの反應は苛性曹達0.5%のとき陽性である、此場合の反應時間は15分以上である。

常溫にて $\frac{N}{10}$ 苛性曹達ならば5分、 $\frac{N}{20}$ ならば15分で反應が現はれる。

セリシンのゾルからゲルへの變化の時即ち上簇時期の状態如何が影響する所最も大きく、乾燥上簇せしもののセリシンは攝氏 23° 度10分にて反應をあらはすも、濕潤上簇せしものは攝氏 50° 度にて10分の處理時間にして始めて反應がある、此の如くセリシンの相違は反應の著しき差異をきたす。

(8) セリシン溶液は主としてその濃度の如何によつて其溶液のビュレット反應の色に青色より赤色迄の變化をあらはす。

(9) セリシンのビュレット反應の感應度は $1/10000$ 以上である。

(10) セリシンのビュレット反應による現色は品種、産地、飼育上簇を同じくするものならばその溶解量の多少によるものである、而して品種、産地、飼育上簇を異にするものならば溶解量の多少とセリシン性質の差異によるものである。

(11) 繭の解舒を測定するに解舒指數を決定する方法を考案せり、多數の實例に就きて是れが實用的價値を實驗せり。

(12) セリシンはアルコール、氷醋酸及是等の混合液によりて變質するものにして従て繭の外層及内層は是等の試藥によりて處理する時は其溶解度の上に著しき變化を來すものである。

(13) 上簇時に於ける乾濕は解舒指數の上に大なる影響あるものにして普通乾燥上簇の繭は解舒指數小さく(解舒の良好なる事を示す)濕潤上簇の場合の繭の解舒指數は大である(解舒の不良なる事を示す)。

√(14) 繭の内層の解舒指數は外層の指數に比して一般に大である、其差の大なる程解舒は不良である。

(15) 繭の貯藏期間5ヶ月乃至8ヶ月の繭の解舒指數は最も大にして1ヶ年を経る時は解舒指數は稍や小さくなる。

(16) 繭の解舒指數が大なる場合には其繭層の溶解窒素量は小となる、是れに反して其解舒指數が小なる場合には其繭層の溶解窒素量、セリシンの濃度、及電導度等は増加する。

✓ (17) 繭の解舒指數は小なるもの程解舒良好にして大なるもの程不良である。

(18) 解舒指數によりて繭の解舒を決定する方法は最も簡單にして且つ正確に解舒の良否を測定し得る事を確めたり。

本實驗を行ふに當りては平澤勝氏の援助を得たる事甚大なり茲に記して深厚なる謝意を表はす。

(昭和五年十二月三十日受理)

12. 文 獻

上田蠶絲専門學校同窓會編 蠶絲科學講演集
 " 同窓會報
 " 蠶絲學雜誌

田所哲太郎 蛋白化學
 " 膠質化學

吉田彦六 有機化學 上卷 下卷

井上柳梧 解舒指數測定法
 堀久三郎

Bertrand and Thomas:—Practical Biological Chemistry

Berthsem:—Organic Chemistry.

Béhal and Valeur:—Traité de chemie organique

Cohen:—Organic Chemistry

H. T. Clarke:—Organic chemistry

Effront and Prescott:—Biochemical Catalysis in life and industry

Long:—Text book of Physiological Chemistry

Matthews:—Physiological Chemistry

" :—Textile Fibre.