Seri-Planeに現はれる生絲の白き汚斑に就て

上田蠶絲專門學校製絲部　林　貞　三
窪　田　潤

内　容

I. 緒　言
II. 白縞の形狀並に其の顯微鏡的及び器械的檢査
1. 白縞の形狀
2. 顯微鏡檢査
3. 器械檢査
III. 汚斑成因に對する探究
1. 卷取張力の生絲に及ぼす影響
a. 生絲の伸長と張力及び其の變化
b. 揚返張力
c. 再繰張力
d. 纖度と伸長及張力
2. 枠角の固着
3. 白縞現出方法
IV. 汚斑豫防方法
V. 總　括
以　上

I. 緒　言

生絲檢査方法として seri-plane test は比較的簡單明瞭にして實用的である。然し其の實施が急激であつたゞけ檢査方法についても檢査の結果についても乃至其れに對する繰絲方法についても未解決の問題が多い。吾々が問題とせる seri-plane に現はれる生絲の白き汚斑の如きも重要な其の一つたる事を失ふまいと思ふ。

其の原因結果が判明せずとも seri-plane に依り始めて見出した生絲の白き汚斑（白縞）は無之ものに比し生絲の一缺點と見らるゝは蓋し止むを得ない事である。1927年1月 United states Testing Company に於て發見され日米生絲株式會社の生絲2000斤破談となつたのを始めとして其の後續々排拆されて居るがその原因結果を究明せる

ものがない。我國に於ても seri-plane が實施以來既に發見されて居るけれど殆ど共通的生絲の缺點又は seri-plane の器械的障害に依り生ずる缺點の如く解されて居つたようであるが最近某大製絲會社の優等生絲に比較的多く現はれ漸く注意を引くに至つた。然らば seri-plane に現はれる白き汚斑は果して重大な缺點であるか。其の原因其の豫防如何について吾々の得た結果を掲げつゝ吟味しやうと思ふ。

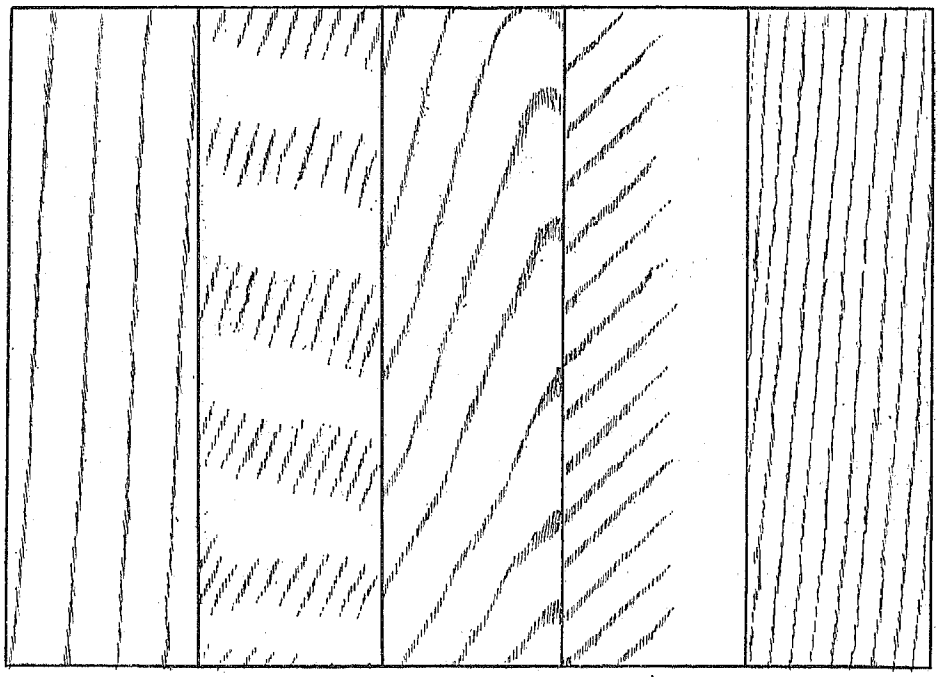
II. 白縞の形狀並に其の顯微鏡的及び器械的檢査

1. 白縞の形狀

白斑は黃繭絲白繭絲を問はず20 Panelsを檢査すれば白縞の一二Panelsを見出さないものは殆どない。多きは半數以上のPanelに現はれる場合がある。其の形狀一定せざるも肉眼を以つて認識し得るものを大體類別すれば第一圖に示す如く五種を得る。

（1）は最も多く明瞭に現はれる形である、次で（2）（3）（4）の順に現はれ(5)

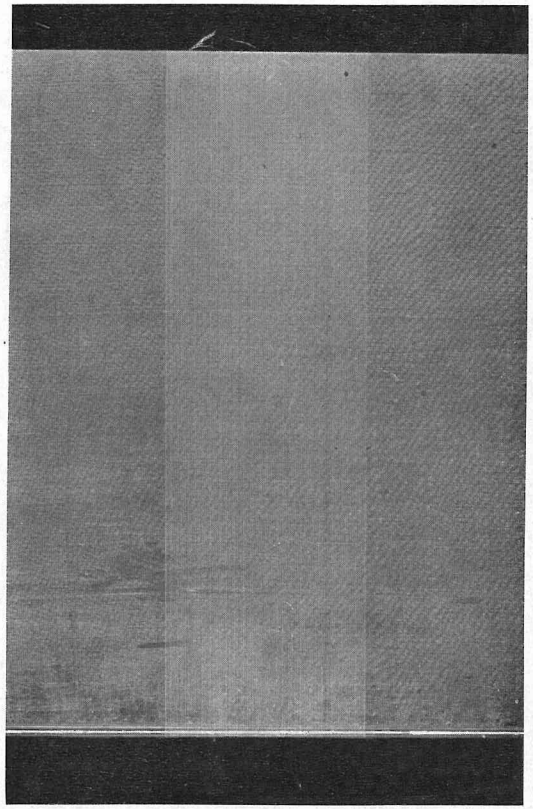
（第一圖）



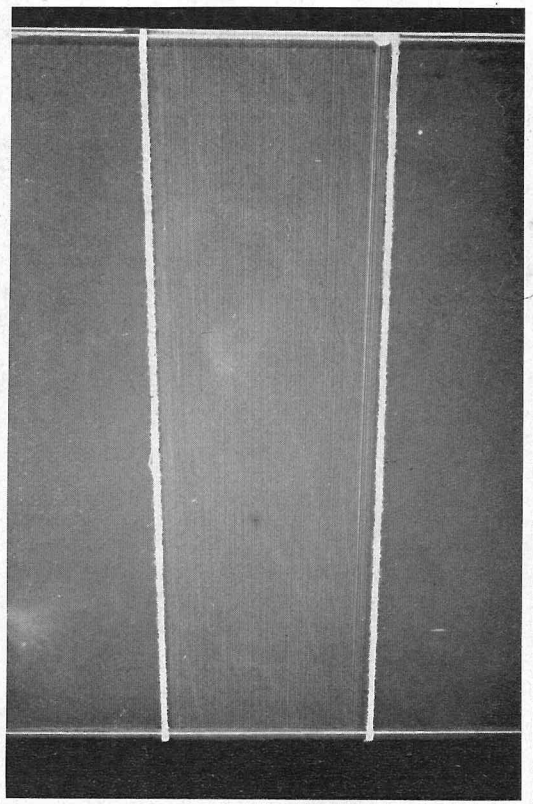
（1）　（2）　（3）　（4）　（5）

は白縞と云ふよりも seri-plane 絲面上の絲條斑の如く或は汚損せる如き感を呈するものである、如斯白縞も seri-plane を直角に對視する時には生絲の反射光線強く明瞭に認め難きものであるが板を適度に傾斜する時殊に水銀燈を以つて照明する場合に白縞を極めて明瞭に認め得るものである。第二圖は實物の一例である。

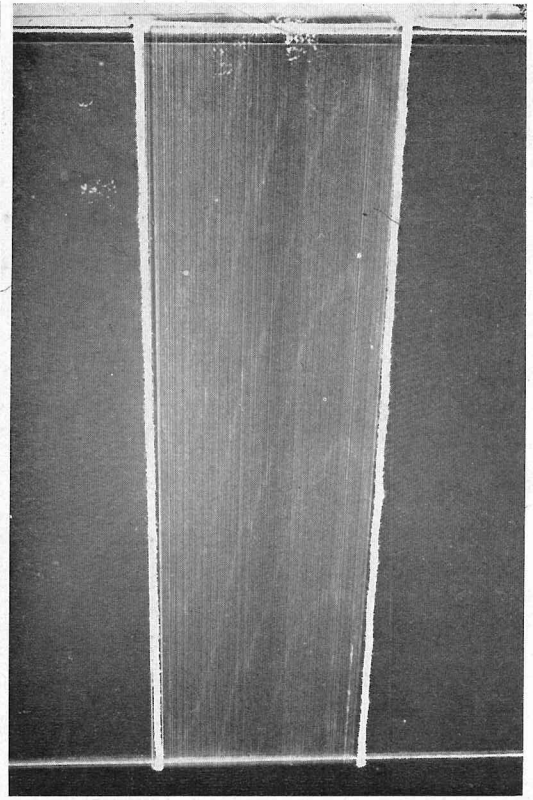
第　二　圖



（1）



（2）



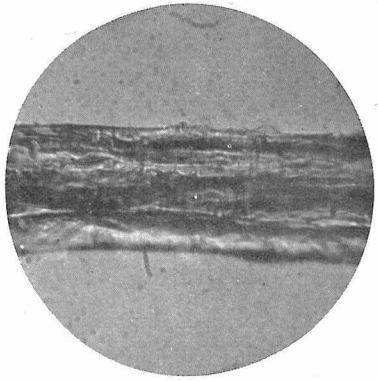
（3）

(1)　は汚斑を有せざるもの

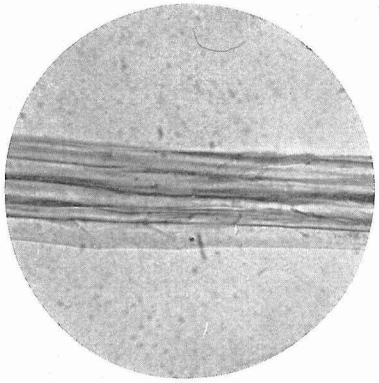
(2)　(3)は汚斑が白縞として現れたるもの

第　三　圖

sericin



(1)

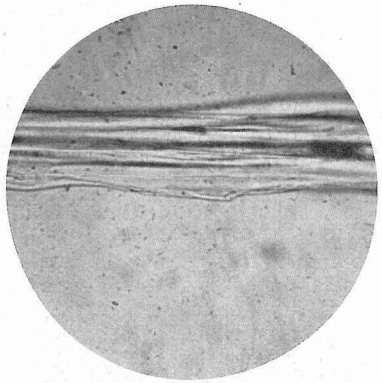


(2)

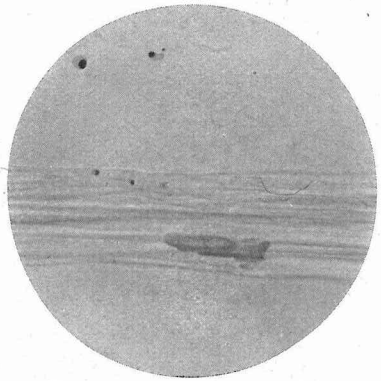
(1)　生絲表面の凹凸を生じたるもの

(2)　生絲表面の平滑なるもの

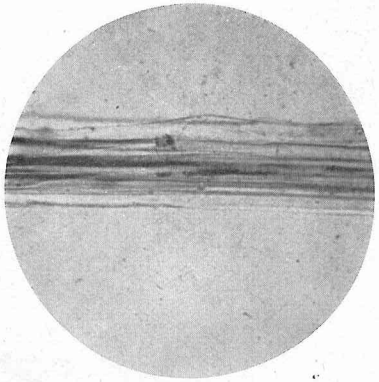
第 四 圖（伸長の爲に龜裂を生じたる生絲）



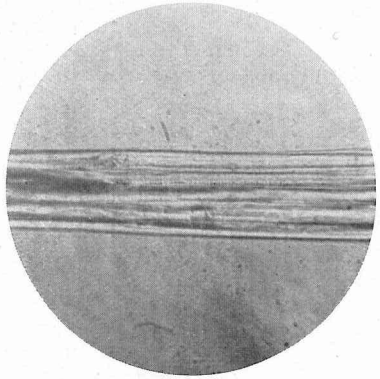
(1) 伸長 2%



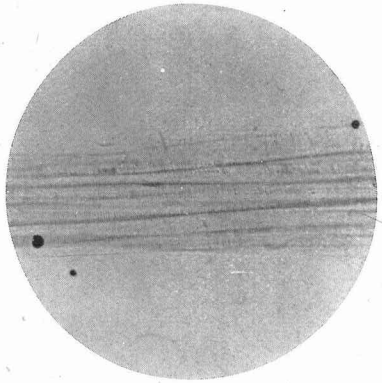
(2) 伸長 3%



(3) 伸長 5%



(4) 伸長 8%



(5) 伸長 10%

2. 顯微鏡的檢査

白縞を生ぜる生絲の一本をとり注意深く檢するに肉眼を以てしては汚斑部と他の部とを認別する事能はざるものであるが之れを300倍の顯微鏡を以て鏡檢すれば汚斑部は他の部分の如くsericin平滑ならず凹凸甚だしき粗面を呈するを見るのである。第三圖は其の寫眞である。

即ち白き汚斑は生絲の表皮を形成するsericinが凹凸甚しき粗面を呈せる爲めに光の反射は亂れ斯かる生絲が集合する際にその散光を明白に肉眼に映ずるものなる事を認むるのである。而して其の部を精練しsericinを除去しfibroinを鏡檢比較するに何等差異を認め難きよりして白き汚斑は主としてsericinの障害に依るものなるを認め得やう。

3. 器械的檢査

汚斑部が生絲品位に如何なる變化を及すか、此らに對する器械的檢査としてHT式serigraphに依る强伸力及びseemのCohesion machineに依る抱合試驗の結果を示す。

第一表

繰絲法	汚斑の有無		纖度 デニール	强力 單位グラム	對一デニール强力 單位グラム	伸度 %	抱合回數
			d	g	g	%	回
半沈繰	汚斑無きもの	a	13.2	42.2	3.19	12.6	432
	汚斑有るもの		16.0	50.4	3.15	12.9	363
	汚斑無きもの	b	14.7	46.3	3.15	20.2	710
	汚斑有るもの		14.7	47.4	3.22	14.7	637
沈繰	汚斑無きもの	c	13.4	45.5	3.40	17.4	800
	汚斑有るもの		13.0	48.4	3.72	16.8	350
	汚斑無きもの	d	15.0	46.6	3.10	18.6	753
	汚斑有るもの		11.2	34.6	3.09	15.2	639

上表にあるa. b. c. d.の各々2個のsampleは皆同一小枠より採つた汚斑のある部分と無き部分とのsampleについて試驗した結果の代表的のものである。其の結果を見るに强力は汚斑の有無に餘り關係せぬ樣であるが伸度は幾分汚斑ある方が劣つておる場合が多い。其の抱合に至つては其の差は明瞭にして汚斑を有する生絲は抱合と伸度が他のものより劣り强力には大した影響を及さぬ點よりして前項(2)に考察せる白汚斑はsericinの障害に依る事を確認して差支ないと思はれる。

以上の如く白き汚斑部は何等かの原因に依つて生絲の外皮をなすsericinの凹凸甚だしき粗面に對する反射光線が他の平滑なる部分と異なるに依るものであつて斯かる部分が密に集合する場合に明白に白縞として映ずるものである。而してそれは主とし

て sericin の障害であつて生絲の本質的缺點として揭げる程度の缺點てないかも知れないが外皮 sericin の障害であつても所謂生絲の色澤手觸は勿論抱合著しく劣り伸度に於ても然らざる部分に比し不良なる結果を示して居る。(本質的缺點なるや否やに關して尙實驗中である)

III. 汚斑成因に對する探究

白き汚斑が生絲の表面平滑ならざる何等かの原因により sericin の障害を受けたるものとすれば繰絲から seri-plane test 迄に於ける諸工程中斯の如き場合は何時如何にして起るか、斯く考へ來る時先づ生絲に對し規則的に tension に波動を起し tension の增加せる部分に龜裂を生ぜしめ或は外的摩擦等の障害を受け他の部分と光線の反射狀態を異にする場合及び枠角の固着と其の離脫狀況に依る障害等の吟味を必要とする。

1. 卷取張力の生絲に及ぼす影響

生絲に張力を與へる時は其の張力を受けたる部分は光澤を失ひ他の部分に比較し白味を帶びるものである。故に斯の如き作用が適當に規則正くし與へられるならば生絲に白き汚斑を生じ白縞と見え得るは想像に難くない。

棚橋技師は生絲の彈性曲線の分解的研究に依り生絲は 5～6 %の伸張を受け sericin が全體に渡つて破壞されるものとしてゐる。而して此の現象が實際の場合に起り得るか,起り得るとすれば生絲の白き汚斑と何等かの關係無きやを檢する爲めに次の如き諸實驗を行ふ。

實驗 a 生絲の伸張と張力及其の變化

方法 纖度同一なる普通の乾燥生絲をとり此れに各々0.5%、1%、1.5%、2%、3%…12%とHT式 serigraph を以て伸長を與へ之れに要する强力を檢し其の場合に於ける生絲の變化を鏡檢したのである同樣の實驗を生絲を 60°Fの水に 2 分間浸漬して行ふ

結果 之れを表示すれば次の如くである。(第四圖參照)

第二表 生絲(普通乾燥程度)の伸長と此れに要する張力及び其の龜裂狀態

生絲に與へた伸長	生絲變化の狀態	張力
0 %	變化なし	0.0 g
0.5 %	同	7.5
1.0 %	同	15.0
1.5 %	同	18.7
2.0 %	生絲表面に極めて淺き龜裂を認む	22.5
3.0 %	生絲全面に渡り裂目を認むるも甚淺し	27.7
4.0 %	全面に渡り淺き裂目を認む	32.3

5.0 %	全體に渡り明かに深き龜裂を認む	37.1
6.0 %	同龜裂の深みを增す	40.5
8.0 %	全體に渡りより深き龜裂を認む	44.3
10.0 %	全體に渡り太く深き龜裂を認む	48.5
12.0 %	同龜裂の數を增加す	52.5
吸濕せしめたる生絲は24%伸長迄生絲に龜裂を生ぜず		

備考　供試生絲平均纖度20.5denier.(黃繭絲)
伸長を與へし時の外氣溫79°F　濕度70%
龜裂と龜裂との間隔は0.00016—0.0003m.mである。

第二表に見る如く普通の乾燥狀態にある21中の生絲は2%の伸長を受くる場合に約22.5gの張力を要し多少 sericin に龜裂を生ずる。5%に於ては37.1gの强力を要し殆ど sericin 層の底部迄裂け8%に於ては sericin は龜裂場所に於て分離し棚橋氏の理論に一致するを見る。而して一定の張力に對する伸長は纖度小なるもの程大にして障害を受け易きことは云ふ迄もない。然しながら此等障害による龜裂鏡檢の結果は白き汚斑部の鏡檢の狀態と異なり龜裂は龜裂と見へ sericin の不規則なる凹凸を見ず。此の事實と吸濕せしめたる生絲を24%伸長せしむるも尙龜裂を生ぜざる事とは伸長による龜裂が白縞の原因ではあるまいと思はせるものである。

實驗b.　揚返張力　(Rereeling Tension)

實驗aに於て伸長張力龜裂の關係を知る事を得たが更に揚返作業に於ける張力如何を知る爲めに實驗bを行ふ。

方法　小枠生絲を常溫にて乾燥せるもの及60°Fの水を吸濕せるものを揚返にかけ小枠と絡交桿との距離100cm、80cm、60cm、と變化し其の張力を張力測定器に依り測定したのである。

結果

第三表　揚返張力表

大枠卷取速度 meter	小枠より絡交桿迄の距離	小枠生絲の吸濕せるもの 100cm	80cm	60cm	小枠生絲の乾燥せるもの 100cm	80cm	60cm
145 m/m	張　力	0.35	0.43	0.45			
173		0.40	0.50	0.50	0.80	0.80	0.85
209	gram	0.50	0.50	0.55	0.70	0.80	0.90

第三表に示す如く揚返張力は小枠と絡交桿の距離を短縮する事により多少增加するものであるが一般に小枠生絲に吸濕せるものは0.3—0.7gram にして乾燥せるもの即ち固着せるものに於ても1.1 gram 以下である。

實驗a及びbを通觀するに普通の14中生絲の揚返作業に於ては吸濕せしめた場合は勿論乾燥狀態に於ても極めて僅の伸長を受くるのみにて sericin には何等の障害を與へず 9denier の細絲に於て乾燥狀態を以つて揚返しする場合にても0.3%內外の伸長を來すのみである。依つて揚返作業中には白縞を生ずべき障害を受ける事なしと認む。

實驗 c. 再 繰 張 力 (Winding Tension)

然らば綛を bobbin に卷く再繰作業には如何此の場合生絲の乾燥狀態に於て行はれ且 bobbin の廻轉により swift を廻轉せしむるが故に張力が大なるべき筈である。而して此の再繰張力が生絲に白縞を生ぜしむる如き影響を與へるや否やを知る爲に實驗 c を行ふ。

方法 生絲綛を 8 對の棒が中心軸より出たる swift に掛け bobbin の卷取速度を 130m 及 155m に變化し其の張力を張力測定器に依り測定したのである。

結果

第 四 表 再 繰 張 力

卷取速度	平均張力	龜 裂 の 有 無
130m/m	10.5 g	何れも認めざるも切斷せる場合は切斷點より一 meter 以內には明かに認む
155m/m	12.5 g	

備考 供試絲纖度13.5denier白繭絲

swift の重量 327 gram

第四表の如く再繰張力は揚返に比し甚だ大であつて平均10及至 13 gram である此の 10—13 gram の張力に對し伸長は21中生絲の場合に 1 %以下であつて龜裂を生じない筈である（第二表參照）

然しながら同じ張力に對し纖度に細太の差ある場合には伸長度を異にする事は容易に首肯される事である此の關係を明瞭に知る爲に次の實驗を行ふ。

實驗 d 纖度と伸長

方法 9.0 13.5 21.5 28.5 denier の白繭絲を H.T.式 Serigraph に依り伸長に對する張力を求めたのである）

結果 其の平均價を第五表に示す。

第五表 纖度と伸長及張力

伸度 %	張力 (gram) 纖度 denier 9.0	13.5	21.5	28.5
1	8.4	12.7	17.6	27.0
2	11.8	17.6	25.7	39.0
3	13.6	20.1	32.3	45.0
4	15.3	22.2	36.5	49.5
5	16.6	24.3	40.1	53.6
6	17.8	26.3	43.0	57.4
7	18.9	28.4	45.4	61.1
8	19.8	30.2	47.9	64.7
9	20.7	32.3	51.6	68.2
10	21.6	34.0	54.0	71.6

第五表に示せる如く例へば5％の伸長に對し9.0dの生絲は16.6gram13,5dに對しては24.3gram 21.5dに對しては40.1gram28.5dに對しては53.6gramにして伸長と之れに要する張力との關係は大體纖度の細太に比例して居ることを知る。

而して第四表の10乃至13gramの張力は13.5dに對してであるから此の程度に於ては他に障害なき限り約2％以内の伸長なる事を知る。從つて生絲に細斑がなければ龜裂を生ずることなき筈である。故に再繰張力も亦特別の場合以外は生絲に白縞を生ぜしむる如き障害を與ふるものではないのである。

以上の結果よりして卷取張力に依る龜裂は Seri-plane の白縞の原因では全くない。

2. 枠角の固着

小枠及大枠に生絲を卷附くる際枠角の部絲層の彈壓に會ひ若し生絲の sericin が乾燥し居らざる時は互に膠着し所謂固着の現象を呈し生絲の品位を下落させるものである。吾々は此の固着現象が sericin の汚斑卽ち白縞の原因なることを次の實驗に依り立證することを得たのである。

a. 小枠及び大枠生絲を干燥し其の生絲の枠角部をとり鏡檢せるにIIの(2)に示せる seri-pläne 上の汚斑部の鏡檢せるものと全く同一狀態なる sericin の凹凸甚だしき粗面を發見したる事。

b. seri-plane の一汚斑部と同絲條の次の汚斑部との距離が枠手の一邊の長さに一致する事。

3. 白縞現出方法

枠角固着せる生絲は seri-plane の周圍と枠手の一邊との關係を調節する事に依つて任意に白縞を明瞭に現出せしめ得るものである。例ば seri-plane の長さ 135.5cm 巾460

cm 厚さ 3.8cm 周圍 99.6cm小枠六角一邊の長さ約 9.9cm 周圍約 59.4cm なる時別に長さ13cm巾3.8cm 厚さ0.16cm の厚紙を拾數枚準備し seri-plane の周圍を0.32 cm宛3.2cm迄增加し得る樣になし置く。

今周圍59.4cmなる枠に生絲を卷き其の周圍が60.3cmに增加して居るとすれば一邊の長さは10.05cmとなる。又枠の絡交巾10.4cm にして枠四回轉につき絡交一往復なすものとすれば一枠角より次の枠角迄の生絲の長さは約 10.09cm となり10.05cmよりも0.04 cm 增加して來る。斯かる狀態に於て直ちに生絲を seri-plane に卷けば第一絲條の第一枠角部は第二絲條の第一枠角部と次々に互に 1.3cm 宛距たるを以て汚斑部を白縞として現出せしむること不可能となる。此處に於て用意せる厚紙 5 枚を重ね seri-plane の周圍を 101.2cm となす時は第一絲條第二第三絲條の固着部（汚斑部）は 0.3cm の距りを持つて並列する事になり明瞭に白縞を現出するのである。

斯の如くに枠角固着の極めて輕微のものに於ても容易に現出し得る事實よりして生絲の白き汚斑は seri-plane 上に白縞として現はれると否とを問はず生絲の共通的缺點と斷ずるも敢て過言ではあるまいと思ふ。

IV. 汚斑豫防方法

生絲の白き汚斑は殆ど生絲の共通的缺點と見做し得る程多數にあり。其の原因が枠角の固着にある以上其の豫防或は回復は卽ち枠角の固着防止乃至回復を計るにある。

枠角の固着程度は生絲の卷取速度小枠の濕方生絲の乾燥の遲速に依り異る事は一般に認められて居る事柄である。

從來揚返法に生揚と乾揚とあり濕湯も冷水から 100°F 位迄のものが用ひられ其の特失を論じて居る。而して其れ等は結局皆前記固着原因に關係する事項と見做さるるが故に之れが汚斑狀態を調査すべく實驗を試みたのである。其の方法及結果次の如くである。

種別	汚斑の有無		對一denier	伸度
	小枠の固着	大枠の固着	强力	
生揚冷水にて僅かに濕す	認めず	認む	3.27 g	16.0%
乾揚 濕湯 100° F	認め難し	僅かに認む	2.96	15.6%
乾揚 冷水にて濕す	明かに認む	僅かに認む	3.35	16.2%

上表に依れば汚斑より見て乾揚の濕湯を100°F とせるもの良好なれども他の方法に依るものよりも著しく强力伸度が劣つて居る。故に此の方法には汚斑以上の缺點あるを見逃す事は出來ない。

生揚は小枠角の固着を來さぬ內に揚返すが故に小枠角固着による汚斑は免かれるが生絲に水分多く大枠の枠角固着し易く且抱合不良强伸力弱き結果を見る。

而して小枠の乾燥は固着を生起し其の回復は冷水を以て濕す事に依り回復し得ざるを知る事が出來る。

斯の如くにして一般揚返方法を以てしては到底豫防又は回復の完全を期し汚斑を絶對に無くする事は出來ない。然しながら汚斑原因並に揚返方法の實驗結果より見て豫防回復劑の存在を認め考案せる藥液を使用する事に依り絲質を損傷することなく回復豫防する事を得たのである。

V. 總　　括

實驗の結果を總括すれば次の如くである。

1. 生絲の白き汚斑部を鏡檢すれば絲條の外圍を包める Sericin 他の部分の如く平滑ならず凹凸甚だしき粗面を呈し其の粗面に對する光の反射は亂れ汚斑部の多數集合する時その散光を明白に肉眼に映ずるものであつて Seri-plane の白縞はその一例と見る可きである。

2. 汚斑部の存する生絲は生絲檢査上汚れ歩合多きは勿論その部分の器械檢査の結果伸度少く抱合不良である。然しながら實驗の範圍内に於ては主として Sericin の障害であつて本質的障害ではないようである。

3. 汚斑の原因は

a. 揚返及再繰張力の爲め生絲に龜裂を生じた爲ではない。即ち揚返張力は龜裂を生ずる程大ならず又再繰張力は揚返張力より遙に大なれども而も特別の障害又は細斑なき限り龜裂を生ずる程の伸長を來さない且つ龜裂も等しく汚斑を呈しても鏡檢の結果汚斑部と龜裂部は全く相違して居る事から之れを否定する事が出來る。

b. Seri-plan 上の一汚斑部と同絲條の次の汚斑部との距離が繰枠の一邊の長さに一致する事及び鏡檢の結果よりして汚斑の原因は繰絲及び揚返の枠角の固着現象に依るものなる事を認む。

4. Seri-plane 上の白縞は seri-plane の周圍及枠の一邊の長さを調節する事に依り容易に現出せしめる事を得るものである。

5. 斯の如き生絲の白き汚斑は程度の差こそあれ生絲の共通的缺點と認め得る程多數に存在するものである。

6. 揚返方法として生揚は小枠角の固着を防止し得るも大枠角の固着を防止し得ない。又乾揚の濕湯を冷水とせるものは大枠小枠共に固着を防止し得ず濕湯を 100°F とせるものは大體固着を回復防止し從て Seri-plane に白縞を生ぜざるも生絲の强伸力を減ずる缺點を伴ふ。

7. 吾々は生絲に障害を與ふる事なく生絲の白き汚斑を全く除き得る枠角固着の回復防止劑の存在を認める。

以　上