

同窓會報

學術報告

製絲用水の研究第一

繰絲に際して繭より浸出せらるべき無機成分及製絲用水中の無機成分と繰絲後に於ける無機成分との關係

一、緒言

製絲用水中の諸成分が生絲の品質に及ぼす影響に就きては已に古くより此方面の研究者の注意を促したる處あり、一ガバ及テキストル氏(Gabba and Textor)は繰絲に際しては絹纖維中に存在せる可溶性物質の可成多量が繰絲湯中に溶解する事に注意し殊に繭を温水中に浸す場合には蛹體より種々ある鹽類及特種あ

井 上 柳 梧
松 林 竹 肥 虎

る酸が温水中に溶解して絹纖維は四乃至六%セリシンを失ふ事を探知せり而して更に進みて製絲用水の硬
度と生絲の品質との關係に就き實驗せり。ニクワヂャー氏(Quajab)は蒸溜水及六度の天然水を用ゐて繰絲
を行ひたる場合には是等が生絲の品質殊に強力及彈性上に及ぼす影響に就きて研究せり。三フランセン氏
(Francezon)も亦蒸溜水を以て繰絲したる場合に於ける生絲の品質に就きて論せり。四ロトンデー氏(B.
tondi)は全く純粹なる水は繰絲に際して決して有利あるものにあらざる事を論じ餘り軟水に過ぎたるもの
は硫酸石灰等を加へて其硬度を増加せしめざる可らざる事を主張せり。而して黃鹼種に對しては十二乃至
十五度綠鹼種に就きては十二度を越ゆるべからざる事を論せり。五ヴニオン氏(Vignon)は製絲用水中に
存在せる種々なる無機鹽類が品質上に及ぼす影響に就きて研究し普通天然水中に存在せる諸種の鹽類の等
量に等しき量を蒸溜水に加へて是等の鹽類の生絲の品質上に如何なる作用あるかに就きて實驗せり。

六本田岩次郎氏は製絲用水として蒸溜水を使用し是れに種々なる鹽類及有機物を夫々加へて是れが繰絲
工程及生絲の品質上に及ぼす影響に就きて研究し硫酸鐵、鹽化鐵、硫酸銅、硫酸石灰、鹽化石灰、硝酸石
灰、硫酸苦土、鹽化苦土、硫酸礬土、鹽化礬土、硝酸アムモニヤ、鹽化曹達、鹽化加里、珪酸曹達、有機
物等の生絲の品質に障害を及ぼすべき最小量を決定せり。

七中村雅次郎氏は炭酸石灰及炭酸苦土の繰絲に際して生絲の品質に影響を及ぼすべき量に就て研究せり
繭より繰絲するに當りては製絲用水中に存在せる諸成分が生絲の品質に影響あると同時に繭より浸出せら

れたる諸成分も亦大に影響を及ぼすものなり況や後者の量たる天然水中の諸成分に比して決して少量あるものにあらざるなり此方面に關しては今日迄未だ多くの研究ありし事を聞かざるあり繰絲に際して繭より浸出せらるべき諸成分特に無機成分の量を明かにする事は製絲用水の生絲の品質に及ぼす影響を遺憾なく考慮する上に於て大なる參考となるべきのみならず此等の事實が明かならざれば製絲用水の繭の解舒に際しての作用を充分に説明する事は困難ありと思考せらるゝかり是れ本研究ある所以なり

二、實驗の部

(一) 實驗材料

實驗枚料として本乾小石丸種の繭を使用せり其繭の繭層蛹及脱皮の割合次の如し（重量は風乾量を以て示す）

顆數	重量 元	繭層 元	蛹 元	脱皮 元
五〇	二一、九四四六	八、九八五二	一一、六三三八	〇、三二五六
五〇	二一、四〇七二	八、七四五二	一一、三七八八	〇、三二八二
五〇	二一、四三〇六	八、七二三六	一一、三七八八	〇、三二八二
五〇	二〇、八四四四	八、六二一六	一一、八九二二	〇、三三二六

繭の重量に對する百分率を以て示せば次の如し

繭層	蛹體	脱皮
四〇、九五%	五七、五七%	一、四八%

平均	四〇、八五	五七、六五	一、五〇
	四〇、七一	五七、七六	一、五三
	四一、三六	五七、〇五	一、五九
	四〇、九七	五七、五〇	一、五三

該繭層蛹及脫皮中の水分及灰分の割合は次の如し

繭層	蛹體	脫皮
水分	一一、七六%	一一、八三%
灰分	一〇、五九	六、二八

(二) 實驗

實驗第一、同一繰絲湯中にて反復繰絲したる場合に於て其各繰絲湯中の乾物量及灰分及其等の繰絲湯が繰絲行程及生絲の品質に及ぼす影響

前記せる小石丸種繭六一瓦(約五合)を取り是れに四立の蒸溜水を加へ煮繭及繰絲を行ひ是れを第一回繰絲と爲し更に新に同量の繭を加へ蒸發によりて減少したる水を補ひて同容積となし同實驗を反復したるものを以て第二回繰絲と爲し同繰絲作を三回反復したるものを第三回繰絲と爲し順次此の如くして第五回に及びり而して各回に於て其繰絲湯の乾物量及灰分等を定量し又其生絲の品質及繰絲行程に就きて驗せり其結果次の如し實驗に供したる繭全體の水分は九、六一%あり

繰絲湯中全乾物量(供試繭乾物量に對する%)

繰絲湯中の全灰分(供試繭乾物量に對する%)

熱灼消失物質(供試繭乾物量に對する%)

第一回繰絲	六、一九%	一、一五%	五、〇四%
第二回繰絲	一、二一	二、〇四	九、一七
第三回繰絲	一九、八九	四、一七	一五、七二
第四回繰絲	二五、八二	五、五六	二〇、二六
第五回繰絲	三六、七二	六、三五	三〇、三七

繰絲湯一立中の乾物量灰分及熱灼消失物(主として有機物)の量は次の如し

	乾物量(一立中)	灰分(一立中)	熱灼消失物(一立中)
第一回繰絲	〇、八五四四瓦	〇、一五八二瓦	〇、六九六二瓦
第二回繰絲	一、三七五〇	〇、二五〇四	一、一二四六
第三回繰絲	二、七四七四	〇、五七五七	二、一七一七
第四回繰絲	三、五六三八	〇、七六六九	二、七九六九
第五回繰絲	五、〇六七二	〇、八七六三	四、一九〇九

第一回の繰絲に於て已に普通天然水中に含有せらるゝ灰分と大略同量が溶解せらるゝ事は大に注意を要する事なり

煮繭温度は毎回攝氏九十五度にして繰絲温度は攝氏七十四度乃至七十五度なり各回に於て煮繭及繰絲に要したる時間は次の如し

	煮繭時間	繰絲時間
第一回繰絲	一二分	三五分
第二回繰絲	一五	四二
第三回繰絲	一八	四五

第四回繰絲
第五回繰絲

二二
二四

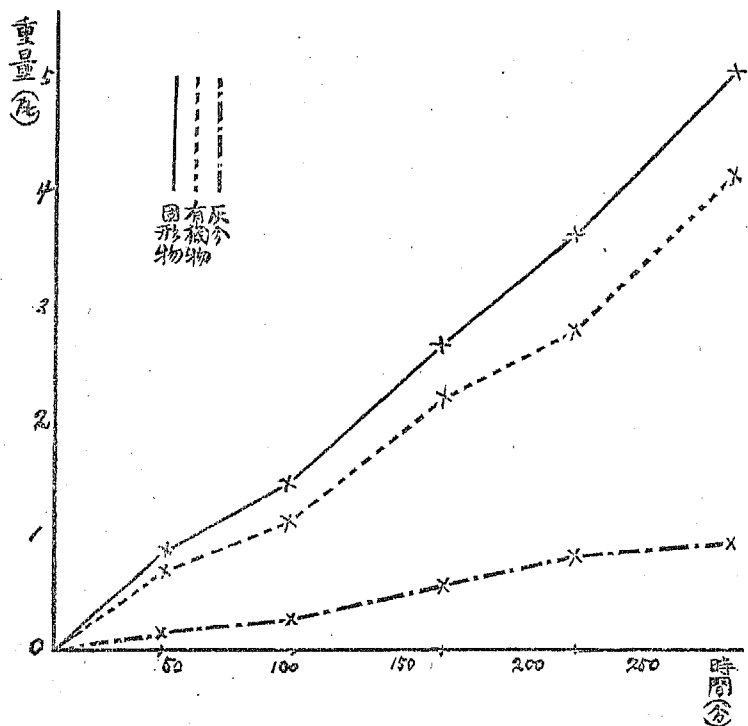
三七
四五

煮繭時間の一回毎に三分づゝ増加するは注意すべき事にして同一繰絲湯を以て反復繰絲を行ふ場合には同温度なるも繭のセリシンは其溶解の速度を減少する事を知り得るあり

繰絲したる生絲に就き強力及伸度を普通の法によりて測定し次の如き結果を得たり

但し強力は瓦を以て表はし伸度は半米の長さに對する耗を以て示す

	強		力	伸		度
	最大	最小	平均(三〇回)	最大	最小	平均(三〇回)
第一回繰絲	一三、三	一三、〇	一三、〇	一一二耗	七三耗	九三耗
第二回繰絲	一五、〇	一五、五	一五、五	一二七	八六	九八
第三回繰絲	一五、五	一六、五	一六、五	一三〇	九〇	一〇二
第四回繰絲	一五、〇	一五、五	一五、五	一二二	六七	一〇三
第五回繰絲	一七、三	一七、五	一七、五	一二五	七〇	一〇〇
第一回繰絲	七〇瓦	四〇瓦	五二瓦			
第二回繰絲	六七	四七	五九			
第三回繰絲	八三	五〇	六三			
第四回繰絲	七七	四二	六〇			
第五回繰絲	八六	四六	六四			



強力及伸度に關しては線絲の回数を重ねるも
 特種なる變化あるを認めざるなり
 線絲に際して線絲湯中に溶解する固形物、灰
 分及有機物の量を線絲行程時間に對して示せ
 ば圖の如し但し線絲湯一立中に含有する量を
 表はせり

實驗第二、蒸溜水を使用し同一容積にて同量の繭を一回及二回反復繰絲したる場合に於て其繰絲湯

中に溶解せる各種無機成分の比較

前記せる小石丸種本乾繭一二五瓦(一舛)を取り五立の蒸溜水を加へて第一回の繰絲を行ひ其繰絲湯中に溶解したる各種の無機成分を定量し更に新に同量の繭及同容の蒸溜水を取り大畧同温度に於て前と同様に繰絲を行ひ更に其繰絲湯中に於て同種の繭同量を繰絲し其溶解したる各種無機成分を定量して是れを第一回の成績と比較せり其結果は次の如し但し繰絲中蒸發によりて減少したる水分は絶えず補ひて同一容積を保つ様力めたり繰絲成績

第一回繰絲

煮繭時間一七分煮繭温度攝氏九二度乃至九五度繰絲時間一時間十分繰絲温度攝氏七五度乃至九二度緒絲量四、五〇瓦蛹襯五、三〇瓦生絲量四〇、七五瓦デニール一三強力四四瓦伸度七九耗(半米に就き)

第二回繰絲

第一繰絲

煮繭時間一七分煮繭温度攝氏九四度乃至九七度繰絲時間一時間十分繰絲温度七四度乃至八二度緒絲量四、三七瓦蛹襯五、六五瓦生絲量四〇、五四瓦デニール一三、強力四六瓦伸度七八耗(半米に就き)

第二繰絲

煮繭時間二五分煮繭溫度攝氏九二度乃至九五度、繰絲時間一時間五分、繰絲溫度攝氏七九度乃至八二度
 緒絲量五〇〇瓦蛹襯五、七〇瓦生絲量四〇、二三瓦デニール一四、強力五四瓦伸度七四耗(半米に就き)

溶解乾物有機物及灰分量

第一回 繰絲	第二回 繰絲	供試繭重量	用水量	乾物量	有機物	灰分
一二五瓦	二五〇	五、〇立	七、九八五二瓦	六、六五四〇瓦	一、三三一〇瓦	
		五、〇	一四、二〇六八	一一、七四八八	二、四五八〇	

繰絲湯一立及繭一〇〇瓦に對して前記せる溶解乾物量有機物及灰分を舉ぐれば次の如し

繰絲湯一立中

第一回 繰絲	第二回 繰絲	乾物量		有機物量		灰分	
		一、五九七〇瓦	二、三八四一四	一、三三〇八瓦	〇、二六六〇瓦	〇、四九一六	
第一回 繰絲	第二回 繰絲			二、三四九八			

繭一〇〇瓦に對して但し括弧中の數字は無水繭一〇〇瓦に對する量とす

第一回 繰絲	第二回 繰絲	乾物量		有機物量		灰分	
		六、三八八二瓦(七、〇六七四瓦)	五、三三二瓦(五、八八九一瓦)	一、〇六五〇瓦(一、一七八二瓦)	〇、九七九二(一、〇八三三)		
第一回 繰絲	第二回 繰絲	五、六八二七(六、二八六九)	四、六九九五(五、一九九二)				

溶解各種無機成分

第一回及二回繰絲に於ける繰絲湯中に溶解せる各種無機物質特に硫酸、磷酸、加里、曹達、苦土、石灰、鐵礬土等に就きて定量を行へり

第一回線絲

硫 酸	SO_3	線絲湯全量中	線絲湯一立中	繭一〇〇瓦に對して	無水繭一〇〇瓦に對して
磷 酸	P_2O_5	〇、一三四一瓦	〇、〇二六八瓦	〇、一〇七三瓦	〇、一八七瓦
加 里	K_2O	〇、二七一五	〇、〇五四三	〇、二一七二	〇、二四〇三
曹 達	Na_2O	〇、三六七五	〇、〇七三五	〇、二九四〇	〇、三二五三
苦 土	MgO	〇、〇八〇一	〇、〇一六〇	〇、〇六四一	〇、〇七〇九
石 灰	CaO	〇、一五四三	〇、〇三〇九	〇、一二三五	〇、一三六六
鐵	Fe_2O_3	〇、〇七八一	〇、〇一五六	〇、〇六二四	〇、〇六九〇
礬 土	Al_2O_3	〇、〇〇二七	〇、〇〇四五	〇、〇一八二	〇、〇二〇一
合 計		一、二八四三	〇、二五六八	一、〇二七五	一、一三六九

第二回線絲

硫 酸	SO_3	線絲湯全量中	線絲湯一立中	繭一〇〇瓦に對して	無水繭一〇〇瓦に對して
磷 酸	P_2O_5	〇、二〇九二瓦	〇、〇四一八瓦	〇、〇八三七瓦	〇、〇九二五瓦
加 里	K_2O	〇、六四四二	〇、一二八九	〇、二五七七	〇、二八五〇
曹 達	Na_2O	〇、六一八一	〇、一二三六	〇、二四七三	〇、二七三六
苦 土	MgO	〇、〇七二六	〇、〇一四五	〇、〇二九〇	〇、〇三二一
石 灰	CaO	〇、二五一五	〇、〇五〇三	〇、一〇〇六	〇、一〇一三
鐵	Fe_2O_3	〇、一八五一	〇、〇三七〇	〇、〇七四〇	〇、〇八一九
礬 土	Al_2O_3	〇、〇三六〇	〇、〇〇七二	〇、〇一四四	〇、〇一五九
合 計		二、三二〇七	〇、四六二一	〇、九二四三	一、〇二四四

實驗第三、天然水を使用して繰絲を行ひたる場合に其天然水中の無機成分と繰絲後に於ける無機成分との比較

分との比較

前實驗に於て蒸溜水を使用して繰絲を行ひたる場合に於ては繭中より如何ある無機成分が如何なる程度に於て溶解し來るものなるや明かになりたるを以て更に進みて已に諸種の無機成分を含有せる天然水を以て繰絲を行ひたる場合に於ては如何なる無機成分が繭より溶解せられて是れに加はるものなるかを確かめんとせり天然水としては一つは長野縣上田市上田蠶絲専門學校の製絲用水を以てし他は長野縣松本市片倉組製絲工場の製絲用水を使用し先づ是れを分析して其組成分を確めたる後前實驗に於けると同一の繭七五瓦を取り各三立の水を以つて繰絲を行へり繭と水との割合は前實驗第二と同様なり繰絲後是れを分析して其繰絲湯中の成分を驗せり其結果次の如し

供試天然水の成分

上田蠶絲専門學校製絲用水^(四月採取) 松本市片倉組製絲用水^(四月採取)

乾物量	有機物	浮游物	全度
一立中	一立中		
〇、一〇二〇瓦	〇、〇九二〇瓦	〇、〇一七六	〇、〇一七六
〇、〇一九四	〇、〇一七六	〇、〇七五四	〇、〇七五四
〇、〇八二六	〇、〇七五四	〇、〇〇六八	〇、〇〇六八
〇、〇一九八	〇、〇〇六八	〇、〇〇一六〇	〇、〇〇一六〇
〇、〇一六〇	〇、〇〇一六〇		

永久硬度
一時硬度
アンモニア
無機體
有機體
クロール
亞硝酸
硝酸

〇・〇一一二	〇・〇一九〇
〇・〇〇四八	〇・〇〇四八
〇・〇〇四四	〇・〇〇四四
〇・〇〇〇三	〇・〇〇〇三
〇・〇〇四四	〇・〇〇七一
〇・〇〇〇一	〇・〇〇〇一
〇・〇三〇〇	〇・〇六〇〇

尙ほ兩種の水中に含有せらるゝ各種無機成分は次の如し

上田蠶絲専門學校製絲用水

(一立中瓦にて)

松本市片倉組製絲用水

(一立中瓦にて)

硫酸	SO ₃	〇・〇一四九
磷酸	P ₂ O ₅	〇・〇〇一九
加里	K ₂ O	〇・〇〇三〇
曹達	Na ₂ O	〇・〇三〇七
苦土	MgO	〇・〇〇三三
石灰	CaO	〇・〇二一五
鐵	Fe ₂ O ₃	〇・〇〇六〇
礬土	Al ₂ O ₃	〇・〇〇二九
合計		〇・〇八四一

〇・〇一四二	〇・〇一四二
〇・〇〇三四	〇・〇〇三四
〇・〇〇三〇	〇・〇〇三〇
〇・〇三〇七	〇・〇三〇七
〇・〇〇三三	〇・〇〇三三
〇・〇二一四	〇・〇二一四
〇・〇〇三六	〇・〇〇三六
〇・〇〇三六	〇・〇〇三六
〇・〇一〇三	〇・〇一〇三
〇・〇七五二	〇・〇七五二

繰絲成績

上田蠶絲専門學校製絲用水を以ての繰絲

煮繭時間一四分、煮繭温度攝氏九二度乃至九五度繰絲時間五七分、繰絲温度攝氏七〇度乃至七三度、緒絲

量二、九〇瓦 蛹襯二、四九瓦、蛹量三七瓦、デニール一六、強力六四瓦、伸度一〇四耗(半米に就き)、生絲量二三、六一瓦

松本市片倉組製絲用水を以ての繰絲

煮繭時間一六分、溫度攝氏九二度乃至九六度、繰絲時間五〇分、繰絲溫度攝氏七〇度乃至七七度、緒絲量二七〇瓦、蛹襯三、八二瓦、蛹量二六瓦、デニール一六、強力六二瓦、伸度一〇二耗(半米に就き)、生絲量二四、〇四瓦

繰絲湯中溶解成分

上田蠶絲専門學校用水

全繰絲湯中		綿絲湯一立中		對繭一〇〇瓦		對無水繭一〇〇瓦	
乾物量	四、九〇六八瓦	一、六三五六瓦	六、五四二六瓦	七、二三八二瓦			
有機物量	三、九九二二	一、三三〇七	五、三二三〇	五、八八八九			
灰分	〇、九一四七	〇、三〇四九	一、二一九六	一、三四九三			
窒素	〇、五四七一	〇、一八二四	〇、七二九四	〇、八〇六九			

松本市片倉組製絲用水

全繰絲湯中		綿絲湯一立中		對繭一〇〇瓦		對無水繭一〇〇瓦	
乾物量	四、四九一六瓦	一、四九七二瓦	五、九八八八瓦	六、六二五五瓦			
有機物量	三、六一〇〇	一、二〇三三	四、八一三二	五、三二五〇			
灰分	〇、八八一六	〇、二九三八	一、一七五四	一、三〇〇四			

窒

素

〇、五七六二

〇、一九二一

〇、七六八二

〇、八四九九

兩線絲湯中に溶解せられたる各種無機成分は次の如し

上田蠶絲専門學校用水

	全線絲湯中	線絲湯一立中	對鹼一〇〇瓦	對無水鹼一〇〇瓦
硫酸 SO_3	〇、〇三三一瓦	〇、〇一一〇瓦	〇、〇四四一瓦	〇、〇四八八瓦
磷酸 P_2O_5	〇、一一二九	〇、〇三七六	〇、一五〇五	〇、一六六五
加里 K_2O	〇、二六五五	〇、〇八八五	〇、四二一四	〇、四六六二
曹達 Na_2O	〇、〇四二〇	〇、〇一四〇	〇、〇五六〇	〇、〇六二〇
苦土 MgO	〇、〇一七四	〇、〇〇五八	〇、〇二三二	〇、〇二五七
石灰 CaO	〇、〇五一七	〇、〇一七二	〇、〇六八九	〇、〇七六二
鐵 Fe_2O_3	〇、〇四〇五	〇、〇一三五	〇、〇五四一	〇、〇五九九
礬土 Al_2O_3	〇、〇八六三	〇、〇二二八	〇、〇九一一	〇、一〇〇八
合計	〇、六三一四	〇、二二〇四	〇、九〇九三	一、〇〇六一

松本市片倉組製絲工場用水

	全線絲湯中	線絲湯一立中	對鹼一〇〇瓦	對無水鹼一〇〇瓦
硫酸 SO_3	〇、〇二〇二瓦	〇、〇〇六七瓦	〇、〇二六九瓦	〇、〇二九八瓦
磷酸 P_2O_5	〇、一〇一二	〇、〇三三八	〇、一三五〇	〇、一四九四
加里 K_2O	〇、一三三五	〇、〇四四五	〇、一七八〇	〇、一九六九
曹達 Na_2O	〇、〇三五〇	〇、〇〇一七	〇、〇四六七	〇、〇五一七
苦土 MgO	〇、〇一五〇	〇、〇〇五〇	〇、〇二〇〇	〇、〇二二一
石灰 CaO	〇、〇五二四	〇、〇一七二	〇、〇六八五	〇、〇七五八

鐵	Fe-O ₂	〇、〇四一九	〇、〇一四〇	〇、〇五五八	〇、〇六一七
礬土	Al ₂ O ₃	〇、〇四〇五	〇、〇一三五	〇、〇五四〇	〇、〇五九七
合 計		〇、四三八七	〇、一四六四	〇、五八四九	〇、六四七一

以上の結果よりして繰絲によりて原液に對する無機成分の變化を求むれば次の如し

上田蠶絲専門學校用水

松本市片倉組用水

乾 物 量	有 機 物 量	灰 分	硫 酸	磷 酸	加 里	曹 達	苦 土	石 灰	鐵 土	礬 土
(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
一、五三三六瓦	一、三一三三	〇、二二三三	〇、〇〇三九	〇、〇三三七	〇、〇八五五	〇、〇一六七	〇、〇〇二六	〇、〇〇四三	〇、〇〇七五	〇、〇一九九
一六、〇三倍	六八、五九	三六、九一	〇、七四	一九、七九	二九、五〇	〇、四六	一、八一	〇、八〇	二、二五	七、八六
(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
一、四〇五二瓦	一、一八五七	〇、二一八五	〇、〇〇七五	〇、〇三〇四	〇、〇四一五	〇、〇二三〇	〇、〇〇二六	〇、〇〇一三六	〇、〇〇一〇四	〇、〇〇〇三二
一六、二七倍	六八、三六	三八、九七	〇、四七	九、九四	一四、八三	〇、三四	二、〇八	四、七七	三、八八	一、二八

三、終 結

以上叙述したる實驗成績より次の諸項を論結する事を得べし

(一) 繰絲に際しては多量の無機及有機物質は繭より繰絲湯中に溶解し來るものにして其溶解量は繭に對する繰絲湯の割合及繰絲湯の溫度、繰絲時間等によりて大に異なるは勿論なれども前記實驗に於て示せるが如く普通繰絲を行ふ場合に於ける如く繭と繰絲湯との割合を保ちて通常の溫度に於て一升の繭を一回繰絲したる場合に於ても其繰絲湯中に溶解せる無機成分の量は普通製絲用水中に含有せらるゝ無機成分より大あり而して有機成分に到りては更に著しく多量なり

(二) 繰絲に際して繭より浸出せられたる物質は生絲の品質上に影響あるのみならず繰絲行程上にも寡なからず影響を及ぼすものなり殊に足蹈及座繰製絲の場合に於けるが如く同一繰絲湯を以て反復繰絲を行ふ場合に於ては其浸出物質も著しく増加し從て其影響も大なり繰絲湯中に溶解物質の多くあればなる程煮繭時間は延長すべし生絲の強力伸度の上に於ては實驗せし範圍内に於ては著しき影響を認めざれども色澤は大に影響を受け一回毎に明に識別せらるゝ程度に於て生絲は着色せらるゝなり

(三) 繰絲用水の化學的組成が異なる場合に於ては繭より浸出せらるべき物質は異なるものあり例へば蒸溜水及天然水を以て繰絲を行ひたる場合に其繰絲湯中に浸出せらるべき無機物質は異なるのみならず天然水に於ては其組成分の如何によりて繰絲湯中に浸出せらるべき無機成分の大なる差異あり行ひたる實驗の範圍に於ては無機成分中一般に磷酸及加里は他の成分に比して浸出せらるゝ量大なり天然水中には其含量の關係上或種の成分は繰絲に際して却つて減少するものあり前實驗に於て硫酸及曹達等の如きは然り