

再繰切斷의 原因에 對하여

金 漢 洙

Studies on The Causes of Breaks occurred During The Winding Operation

National Silk Conditioning House

Han-Soo Kim

Summary

This report was prepared to find the causes of breaks during the winding operation and the obtained results were as followings.

1. Among around kinds of breaks, the percentage of breaks on the silk thread in our country was that injured and damaged thread was 43.23% whereas hard gum spots of 16.07% split thread of 11.70%, and disturbed one of 7.22% were found.

2. It was known that the breaks percentage between Spring cocoon and Autumn cocoon had the difference.

3. Microscopic observation of the spots of breaks were seperately made, and the accurted causes were observed to prevent the admajor defects.

I. 序 言

再繰檢査는 生絲의 띠를 보빈 (bobbin)에 一定한 時間 捲取하여 生絲의 絲條가 切斷되는 回數를 檢査하는 것이다.

生絲의 切斷成績이 生絲의 消費處인 絹織工場의 作業能率이나 商品의 品質面에 影響이 크다는 것은 周知의 事實인 것으로 國內外 生絲消費者는 勿論 生産者 特別히 工務擔當者들의 關心事가 되고 있다.

그러나 再繰切斷의 原因은 他的 缺點事項과는 달리 製絲工程의 各 工程에서 始終 有形 無形으로 由來할수있는 多樣性의 것 卽ち 要因을 究明하기 爲하여 其他의 要素를 除去할수 없는 것이 어서 切斷原因의 究明에 難點이 많은 것이다.

再繰에 關한 研究은 우리나라에서는 崔炳熙 外 一名이 "生絲 整理가 切斷에 미치는 影響"에 對해 報告한바 있으며 其外에도 田井⁽¹⁾, 및 大岡⁽²⁾等 2,3의 研究가 있었든 바 本報에서는 1960年 (表 1, 2)以後의 우리나라 檢査成績을 基礎로 하고 1966年度 國立生絲檢査所의 檢受된 全荷口를 對象으로 再繰切斷成績을 切斷原因別로 統計處理하고 切斷部位의 顯微鏡觀察을 하여 再繰切斷 原因을 考察하였으며, 그 成績으로 因한 品位格下를 防止하고자 그 結果를 報告하는 바이다.

本報告를 始終指導하여 주신 서울大學校 農科大學 崔炳熙 博士任 李玉涉 所長任 辛武鎭 檢査部長에게 深甚한 謝意를 표하면서 아울러 本實驗의 標本製作과 統計處理에 勞苦를 아끼지 않은 李鶴子 鄭文家等 所屬檢査室 職員들에게 깊이 感謝를 드립니다.

II. 材料 및 實驗法

再繰檢査時 切斷된 兩部位를 프레파라이트 製作用具의 pinset으로 slide glass에 옮기고 methylene blue溶液으로 染色 乾燥한 後 balsam으로 固定시키면서 切斷된 部位를 顯微鏡視野에 恰當하게 裝置시키고 cover glass

國立서울生絲檢査所

<表 1> 년도별 제조검사 성적표

(生産検査年報에서)

년도별	결단 회수 하구 수	무결단	6	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	100	110	회 수		
			이하	이하	이하	이하	이하	이하	이하	이하	이하	이하	이하	이하	이하	이하	이하	이하	최다	평균
1960년	292	—	20	59	102	63	30	11	3	1	1	2	—	—	—	—	—	48	15	3
1961년	499	1	83	147	113	90	33	15	4	5	2	1	2	1	1	—	1	107	12	0
1962년	648	5	107	213	176	82	31	22	8	—	1	1	2	—	—	—	—	166	12	0
1963년	674	6	292	230	86	33	20	4	2	1	—	—	—	—	—	—	—	36	8	0
1964년	866	9	418	285	120	19	9	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	56	7	0
1965년	886	18	576	208	74	8	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	34	6	0
1966년	1350	32	907	336	72	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	5	0

<表 2> 일본 제조검사 성적 평균치

일본 평민 생사검사사업 성적 보고서에서

목적 섬유	년	도	최	다	평	균	최	소
14 중	1963년		35		3.5		0	
	1964년		20		3.02		0	
21 중	1962년		—		3.9		0	
	1963년		44		3.3		0	
	1964년		38		3.8		0	
42 중	1963년		4		0.6		0	
	1964년		6		0.6		0	

로 되는데, 이렇게 하여 乾燥固定된 標本은 切断된 絲條部位의 形態에 따라 一般적으로 50倍~200倍로 顯微鏡 觀察를 하며 本標本은 再絲検査員의 統一된 熟練을 爲해서는 勿論 關係者들이 參考할 수 있도록 當所에 永久 保存되고 있다.

Ⅲ. 實驗結果 및 考察

再絲検査中 絲條가 切断하는 것은 어느 原因에 依해서든 再絲張力이 絲條의 強力 보다 큰 경우로서 그 原因 들 보며 다진실(縲絲), 갈린실(裂絲); 고착(固着), 엉킨실(纏絲), 이온실(駁節), 마디(節), 가는실(細斑), 뜯실(擘絲), 부착 및 고착(附着, 膠着), 비입사(邊絲) 및 二本絲 등으로 위의 檢査 및 實驗法에 따라 調査한 우리 나라의 再絲切断成績을 原因別로 分析한 結果는 第3表와 같다.

<表 3>

총 평균 제조 결단 내역표

종	별	원인내역 하구 수	다진	갈린	고착	이온	엉킨	뜯실	마디	부착	세반	이온사	비입	기타	계
총	액	914	2,205	623	830	171	314	63	24	25	20	3	1	783	5,062
추	액	436	851	205	306	73	195	10	17	14	9	1	5	319	2,006
총	계	1,350	3,056	828	1,136	244	510	73	41	39	29	4	6	1,102	7,068
총	평균		2.26	0.61	0.84	0.18	0.39	0.05	0.03	0.03	0.02	0.003	0.004	0.82	5.23
	%		43.23	11.70	16.07	3.45	7.22	1.03	0.58	0.55	0.41	0.06	0.08	15.59	100

한편 表1에서 보는 바와 같이 1960年度에 비해 昨年度(1966年)檢査量이 約 5倍로 增加되었는데도 年平均 切断回数가 15回에서 5回로 減少된 것은 其間 各工場의 施設改善과 技術向上이라 생각되며 위의 工場別 切断率의 結果가 이러한 것을 잘 뒷받침 해주고 있다.

1. 春秋別 切断內譯 考察

表3의 切断內容을 基礎로 하여 春秋別로 考察한 結果 表4와 같다.

〈表 4〉 심도 및 추수별 재조절단 내역표

목적 심도	종 별	원인내 의 하구수	다친	갈린	고착	이은	영킨	돈실	마더	부착	색판	이본사	비입	기타	계
19중	추백	1	1	1	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	5
20"	"	10	27	6	9	1	4	3	—	—	—	—	—	5	55
21"	"	735	1,94	545	581	153	278	38	21	25	19	—	1	571	4,198
28"	"	62	132	38	95	12	20	—	1	—	—	—	—	74	372
42"	"	106	99	33	145	4	11	2	2	—	—	—	—	133	432
	계	914	2,205	623	830	171	314	63	24	25	20	3	1	783	5,062
	평균		2.41	0.68	0.91	0.19	0.34	0.07	0.03	0.03	0.02	0.003	0.001	0.85	5.54
	%		43.56	12.31	16.40	3.78	6.12	1.24	0.47	0.49	0.40	0.06	0.02	15.47	100
20"	추백	4	12	3	2	—	3	—	—	—	—	—	—	7	27
21"	추백	417	832	200	279	72	189	10	17	14	9	1	5	293	1,921
42"	추백	15	7	2	25	1	4	—	—	—	—	—	—	19	58
	계	436	851	205	306	73	196	10	17	14	9	1	5	319	2,006
	평균		1.95	0.47	0.70	0.17	0.45	0.02	0.04	0.03	0.02	0.002	0.01	0.73	4.60
	%		42.42	10.22	15.25	3.64	9.77	0.50	0.85	0.70	0.45	0.05	0.25	15.90	100

위 표에서와 같이 다친실(傷絲), 갈린실(裂絲), 고착(固着), 이은실(繫節), 돈실(存絲) 및 이본사(二本絲)等 大部分에 있어 春繭絲의 切斷比率이 높고 나머지 영킨실(纏絲), 마더(節), 부착(附着), 가는실(細班) 및 비입사(飛込絲)는 秋繭絲의 그 比率이 높다.

換言하면 切斷比率이 높은 것들의 大部分은 春繭絲인 것이다.

또한 이들을 織度別로 보면 21中, 28中 및 42中等 모두가 다친실(傷絲)과 갈린실(裂絲)에서는 春繭絲의 切斷比率이 높는데 그 原因은 繭絲의 單織도가 春繭이 더 굵어 目的織度の 粒付數가 秋繭 보다 적기 때문에 傷度 部位의 範圍가 같더라도 即 같은 한 絲條가 傷痕을 입었다라도 搦返이나 持히 再絲過程의 張力差로 各絲條들은 서로 다른 過少의 張力을 받게 되어 春繭絲가 보다 切斷比率이 큰것으로 生覺된다. 한편 固着의 切斷比率은 春繭絲 보다 秋繭絲의 것이 더 큰데 이것은 春秋繭의 差에 依한 原因 보다 環境要素가 그 大部分이어서 春秋의 어느 것이나 氣溫이 높은 夏期(5~9月)에 製造되는 生絲가 그 比率이 높게 나타나 있으며 目的織도가 굵을수록 固着의 切斷率이 커지는 傾向을 보여 주고 있다.

以外的 영킨실(纏絲), 마더(節) 및 부착(附着) 등은 그 成績의 差가 근소하여 原因 考察을 더 계속하려 한다.

2. 原因別切斷內障의 考察 및 그 止策

以上과 같은 切斷原因은 原料繭, 乾繭, 煮繭, 絲絲 및 搦返 等 製絲工程의 各過程에서 由來하는데 그 中에서도 絲絲 및 搦返의 整理工程은 再絲切斷과 直關된 生成過程인 것으로 本項에서는 이러한 工程을 中心으로 製作된 標本의 顯微鏡觀察과 함께 그 原因을 考察하고 原因別로 그 防止策을 論하고자 한다.

① 다친실

切斷原因中 그 比率이 가장 높은 것으로 大部分은 絲絲의 sericin 層이 破壞되어 分裂狀을 이룬 것인데 그 原因은 殊로 大別할 수 있다.

하나의 器械的 故障에서 由來하는 것으로 長期間 使用하여 通過되는 絲條의 摩擦로 接觸面 下面에 傷痕이 생길 通絲管, 集絲器 및 漿車의 心軸과 그리고 搦返過程의 傷痕있는 二本揚 防止輪과 絡交杆에 附設된 絲道(glass 翼 및 鋼翼) 등의 絲條의 摩擦抵抗이 큰 것으로 因한 sericin 破壞이며, 다른 하나는 管理的 故障에서 由來하는 것으로 投造 括造에서 부터 織造途中 그리고 荷口解裝 까지의 取扱管理에서 오는 損傷으로 崔炳熙 外一人의 報告한 括表部 및 角部の 切斷率(69.34%)에서도 잘 나타나 있다.

한편 製絲施設이나 技術等 諸般條件이 工場마다 같지는 않으나 우리나라의 경우 特別 工場間的 差가 크며 往表 및 今年度 年報에서 보는 바와 같이 施設改善과 技術向上된 工場에서는 次第로 無切斷 및 이에 가까운 荷口의 數가 많아진다는 傾向이며 이에 反해서 長期使用으로 老화된 施設을 改設치 않고 運轉하는 工場에서는 器械的 故障에서 오는 傷絲의 比率이 낮은 傾向이다. 따라서 이의 防止策이란 絲條와 摩擦하는 部位 施設을 隨時로

觀察하여 傷痕의 部分을 改設하며 이로써 可能한 限 摩擦抵抗을 적게 함과 同時에 生絲製造後 檢査所 까지의 運搬管理는 勿論 織造業 까지의 注意 깊은 取扱管理가 緊要하다.

② 고착(固着)

물체로 比率이 높은 固着의 原因은 主로 技術의 管理인 溫濕度 管理에서 由來하는 것으로 卽 伸長生絲의 乾燥에 依한 收縮 및 揚返時 生絲 sericin의 膠着力等에 依해 生成되는 것이면 現在 各工場에서 行하는 減壓處理에 依해 더 減하여지는 傾向이다. 이 固着된 切斷部位를 顯微鏡으로 觀察한 結果 그 形態가 多樣的이었는데 卽 檢査試料中 固着의 強度와 量이 많은 것을 그대로 再繰하여 觀察해 보면 固着要因단의 狀態와 他切斷要因들을 重合한 切斷狀態를 쉽게 볼 수 있었다.

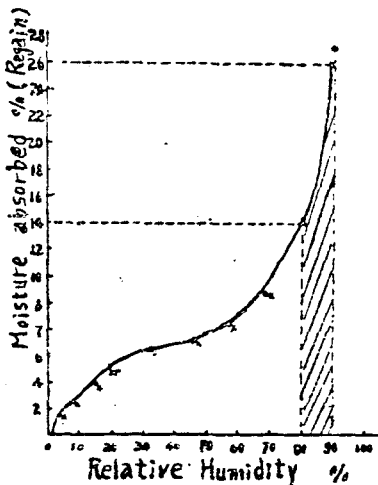
卽 固着으로 因한 部位는 무던 狀態의며 固着된 部位가 다른 要因(갈린, 다친, 가는, 부착등)을 包含한 것은 이러한 무던의 狀態로 切斷되었음을 볼 수 있었다. 따라서 本固着을 防止하려면 生絲의 物理的 性質인 濕도가 높을 수록 含有水分量은 많으나 濕度의 高低에 따른 水分率의 變行는 比較的 적다는 理論을 基礎로 (表 5 및 Graph 1 參照) 溫濕度 管理를 철저히 하며 揚返中에 補濕한 生絲가 더 伸長하지 않도록 卽 揚張力이 커지지 않도록 (減壓處理 生絲吸水率 150%의 경우 揚返張力 0.6g/d이었음 : 京模製絲)하고 揚返機內의 熱氣를 圖謀하여 空室間의 吸溫開差가 적게 하고 乾燥不同을 防止하며 大祥卷取에 따라 絲層이 두꺼워지면 當初의 大祥回轉에 따른 空氣交亂이 減하여지므로로 (약 80% 減) 揚返 끝 무렵에는 乾燥管 valve를 opening하여 機內의 溫度低下와 濕度의 上昇을 防止해야 한다.

<表 5> 溫濕度差에 依한 生絲水分率

(蠶技術에서)

관 계 습 도 %	20°C	30°C
3	1.28%	1.37%
13	3.58	3.64
21	4.76	4.88
34	6.31	6.23
44	7.39	7.36
66	11.02	10.22
74	11.81	11.42
81	13.43	13.11
95	25.27	25.15

Graph 1. 生絲의 含有水分率과 濕度(R.H)의 關係曲線(20°C)



또한 揚返施設이 絲絲施設에 比해 不足되는 경우 各工場에서 捲取速度를 높혀 揚返量을 補完할 때는 捲取速度에 比例하는 絲層壓 Energy 增加와 Sericin 膠化 (40°C 부근에서 最大)等이 固着에 큰 영향을 주므로 더욱 溫濕度 管理가 緊要하며 한편 揚返用 藥劑인 浸透劑, 固着防止劑 및 柔軟劑等은 界面活性劑로 工場에서 使用되고 있는데 이들은 浸透槽中의 冷水 또는 溫水에 分散하고 그 分子가 生絲와 물의 界面에 物理的으로 吸着하고 界面 energy를 低下시켜 sericin 内部에 잘 浸透하며 fibroin의 内部에 吸引되어 生絲가 軟化膨潤하는 것이다.

③ 갈린실(裂絲)

갈린실은 自動繰絲에서 보다 比較的 緩速度로 捲取되는 多條絲의 빈주기 不良과 絲絲摩擦 部位의 傷痕이 그 原因인데 無傷 生絲는 繭絲 또는 brin이 分離되기 쉽고 심하게 分離된 部分이 갈린실이 되며 이들 部位를 觀察해 보면 絲條가 갈터 絲條本數가 적어지는 細斑이 되는 것도 있다.

따라서 이를 防止하기 爲해서는 빈주기 管理를 철저히 하여야 했다.

④ 이은실(緊絲)

이온실은 人爲的인 것이 原因으로 있는 기술이 나뭇 8字 모양의 고리를 만들거나 있는 부분이 너무 길게 끊기거나 切斷數가 많아 他絲條에 엉켜 끊어지는 것이 많았으며 實際로 이온실의 길이를 測定한 결과 0.5~2mm 까지 있었다.

따라서 이를 防止하기 爲해서는 위의 結晶에 對한 注意를 기울이면 되겠다.

⑤ 엉킨실

絲條가 他絲條에 엉키거나 絲條가 서로 끌리어 切斷하는 것으로 엉킴에 따라 張力이 急激히 커져 切斷한 溫度引張에 依한 形態의 것이 많으며 갈린실, 가는실 등과 複合하는 경우의 것도 있다. 또한 單綫이 複綫이 됨에 따라 一定한 範圍에 倍量의 絲層이 累積되어 絡交가 不分明하여지고 補濕이 充分히 않은 狀態로 擱返을 하는 경우 絡亂이 많아지는 傾向이 있어 이것들이 切斷原因이 되므로 이를 防止하기 爲해서는 綫幅을 넓혀 (8.0~8.5 cm) 綫目을 分明히 함이 좋으며 擱返時 水分을 過少케 하거나 또는 緩速度로 擱返을 하여 絡亂絲가 되지 않도록 하여야겠다.

⑥ 가는실(細斑)

이것은 自動綫絲機의 普及 및 製絲工場의 勞務不足과 綫絲工들의 落離 및 接續不徹底에서 由來한 것이 再綫時 絲條의 細太로 因한 張力變化로 切斷케 되는 것이다.

實際로 切斷部位를 觀察해 보면 이 細斑의 길이가 約 10cm 의 것도 있으며 이들은 大部分 目的織度 生絲의 1/3 程度 (顯微鏡 視下 200倍) 의 것들이 大部分이다. 따라서 이를 防止하기 爲해서는 落離 및 接續管理의 徹底를 期하지 않으면 안된다.

⑦ 부착(附着) 및 교착(固着)

綫絲湯에서 아래로 向해 拖取되는 絲條가 계속 通過함에 따라 集緒器上에 붙어 고이는데 이때 絲條나 絲絲湯에서 溶出된 Sericin 液이 乾固하여 絲條에 膠着하며 生成되는데 이 粗硬性인 sericin 이 生絲의 적은 傷痕이나 輪節等에 摩擦하여 絲條가 切斷되는 것이다. 따라서 이를 防止하기 爲해서는 同 sericin塊가 生成되지 않도록 隨時로 集緒器의 清潔을 圖謀해야 한다.

⑧ 마디

切斷이 마디에서 끊는 節에 直接原因한 것이 많고, 間接的인 것이 비교적 적다. 마디에 基因한 것은 荻原가 fibroin 함유의 여러 異狀形態에 關해 論한 바 있으며 生絲以前 精絲의 先天的 薄弱個所 例를 들면 fibroin의 微細分裂 및 miselle의 破壞等の 異常狀態가 節이 되거나 煮繭에서 由來하는 生絲의 마디에서 由來한다고 生體⁹ 실험한다. 현미경 觀察에서 보면 이 部位는 많은 樣像을 보이고 있다.

⑨ 뜬 실

捻造 및 括造가 不良한 경우 絲條의 한 두 brin이 끌려 나와 浮絲가 되는 것으로 甚한 것은 束裝, 包裝 및 解裝時 不注意로 切絲가 되는 경우도 있다. 觀察에서 보면 가벼운 것은 그 길이가 5mm 内外이나 심한것은 50mm 의 것이 한가닥 뜬 것도 있다. 따라서 이를 防止하기 爲해서는 可及的 위의 作業을 注意 깊게 하여야 한다.

3. 切斷部位의 顯微鏡觀察

再綫時 또는 切斷되는 內容은 보면 前述한 바와 같이 다친실, 교착, 갈린실, 이온실, 엉킨실, 뜬실, 마디 및 부속 등으로 顯微鏡視下의 形態를 보면 別面圖와 같다.

IV. 摘 要

우리나라 生絲의 再綫切斷에 關해 原因別로 分析 考察한 結果 다음과 같다.

1. 우리나라 生絲의 切斷比率은 切斷種類 10 餘種 中 다친실(傷絲) 43.23%, 교착(固着) 16.07%, 갈린실(裂絲) 11.70% 및 엉킨실 7.22% 등이 그 大部分 이었다.
2. 春秋別로 切斷比率에 差가 있음을 發見하였다.
3. 原因別로 切斷部位의 顯微鏡觀察를 하고 그 發生原因을 考察하였으며 그 防止策을 講究하였다.

參 考 文 獻

1. 崔炳熙(1965) 製絲學 總文社

2. 崔炳熙(1955) 生絲整理가 再絲에 미치는 影響 蠶絲學會誌 5 號.
3. 田井千幸(1952) 再絲切斷の 原因に 關する 研究 蠶絲研究 2 號
4. 大岡忠三 生絲再絲切斷に 關する 2, 3 の 研究
5. 木暮胤太郎(1936) 生絲の品質と 蠶物 技報堂
6. 木村眞作(1954) 製絲技術講座 藍綸會
7. 生檢査報告(1953・1954) 日農林省 横濱, 神戸檢査所

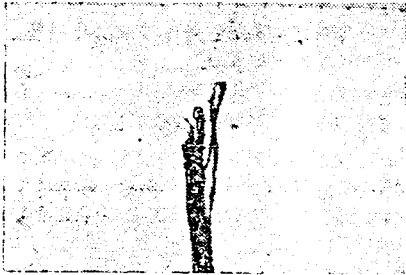


Fig. 1 다친실



Fig. 2 갈린실

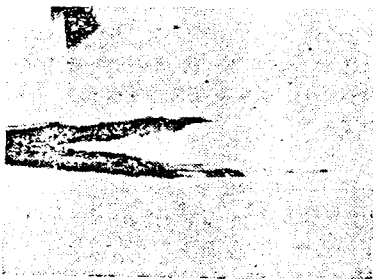


Fig. 3 얼룩모크락



Fig. 4 넘볼마디

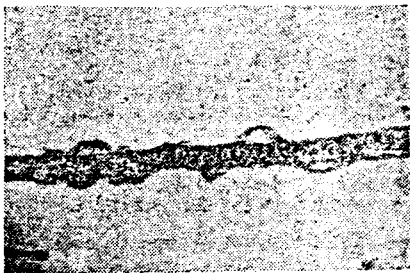


Fig. 5 비똥마디

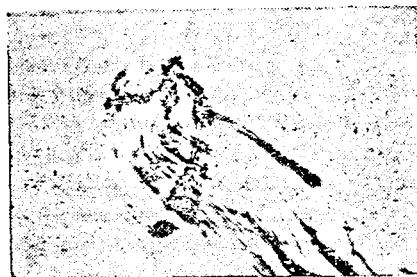


Fig. 6 이은실



Fig. 7 영진실

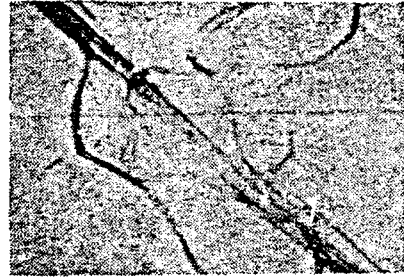


Fig. 8 톨실



Fig. 9 교착

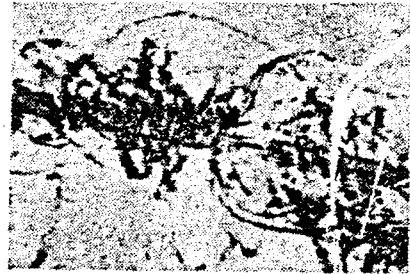


Fig. 10 미립사

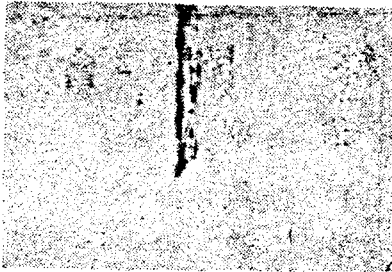


Fig. 11 종척사

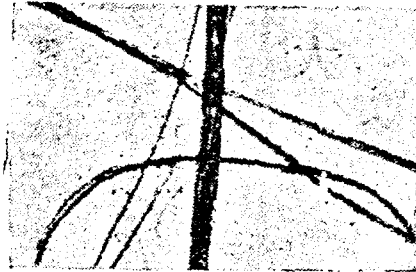


Fig. 12 가는실