

始



府立大阪工業試験場報告

第拾壹回

142-135



府立大阪工業試験場報告

(第拾壹回)

目次

一、大正六年業務概況……………一頁

二、電氣工業ニ關スル經濟思想……………工學博士 青柳榮司……………二八頁

三、選鑛術ノ進歩ト製鍊法ノ變化……………平岡通也……………七一頁

四、セルシエル氏法ニ依ル木蠟ノ分解ニ就テ……………一一五頁

五、本邦産薄荷油並ニ薄荷腦ニ就テ……………一五二頁

六、過硫酸鹽並ニ過酸化水素ノ製造ニ付テ……………一八七頁

七、ニクソールヲ接觸劑トシテ脂油ヲ硬化スルニ際シ不純物ノ及ボス影響ニ付テ……………二〇七頁

八、ニクソールヨリ「ビペロナル」ヲ製出ニ就テ……………二一九頁

九、電氣抵抗體ノ形狀ト容量ニ就テ……………二四五頁

一〇、無水醋酸ノ製法ニ就テ……………二五二頁

一一、府立大阪工業試験場規則……………二七一頁

大正 7 4 24 寄贈

寄贈本



科目	目	件数	使用料金	備考
分析	定	三、〇〇八	一一、七二一・五〇〇	
	驗	一三三	三四八〇〇〇	
試驗	定	五、三七九	六、九〇八・八五〇	
	檢	一、四二〇	九八二・七八〇	
器具 器具 械具 使	用	六〇	八〇〇〇〇	
	本	六四五	六七三〇〇	
複	緘	一、七二九	八六七〇〇	
	印	一一、三七四	一一、一九五一三〇	
封緘及證				
計				

○大正六年中依頼件數及料金表

大正六年中當場ニ於テ取扱ヒタル依頼件數ハ壹萬貳千參百七拾四件ニシテ之ニ對スル使用料金ハ貳萬千九拾五圓拾參錢ナリ而シテ此外技術ニ關スル諮問ニ應答シタル件數ハ五百貳拾參件ナリ其ノ種類左表ノ如シ

○大正六年業務概況



諮問 應答 計

五二三
一一、八九七
二一、一九五
一三〇

前記依頼件數並使用料金ヲ既往三ヶ年間ト比較對照スレバ左表ノ如シ

○依頼件數及料金既往三ヶ年間對照表

科目	大正三年		大正四年		大正五年		大正六年	
	件數	料金	件數	料金	件數	料金	件數	料金
分析	一、三三〇	五、〇〇八	一、六七三	七、三九九	三、一四三	三、九八七	三、〇〇八	三、七三三
鑑定	六、六〇〇	一、五三〇	〇、七九八	〇、〇〇〇	三、八〇〇	一、一五五	五、三九九	六、〇八八
試驗	一、七三二	一、〇三六	一、九三三	一、二七九	一、七六六	一、三二〇	一、四〇〇	一、二七〇
檢査	一、七三二	一、〇三六	一、九三三	一、二七九	一、七六六	一、三二〇	一、四〇〇	一、二七〇
器具使用	四	六八〇〇	三	五〇〇〇	七	七五〇〇	六	八〇〇〇
複寫	七三	七、一〇〇	五八	五、九〇〇	七九	八、三〇〇	六四	六、七〇〇
封緘及証印	二、〇三〇	一、三〇〇	一、九七七	一、八〇〇	二、〇三〇	一、三〇〇	一、七三九	一、一七〇
計	二二、五二〇	二二、八六六	二二、七七三	二二、六三〇	二二、七九三	二二、九八七	二二、五二〇	二二、八六六

右表ニ示スガ如ク大正六年中ノ依頼件數ハ壹萬貳千參百七拾四件ニシテ是カ使

用料金貳萬千九拾五圓拾參錢ナリ之ヲ大正五年ト比較スレバ左ノ如シ

○前年ト比較表

科目	増		加		減		少	
	件數	使用料金	件數	使用料金	件數	使用料金	件數	使用料金
分析		三二四		四二〇〇〇	一三四	一、一〇七	一、一〇七	二〇〇
鑑定				一、〇六三	五	〇〇五〇		
試驗				七五〇〇	三七六			四〇七
檢査					一五			九八〇
器具器械使用					一四四			一五〇
複寫					三二〇			一六六
封緘及証印					六八〇			五三四
差引計								三三〇

前表ニ示スガ如ク大正六年中ノ依頼件數及料金ハ前年ニ比シ件數ニテ六八〇件
料金ニテ五百參拾四圓參拾參錢減少セルガ各科目ニ就テノ増減關係ヲ見ルニ鑑

亞	褐	煉	無	石	砒	硫	錫	黑	磷	水	白	滿	亞	アンチモニー
			煙					鉛		銀	金	俺	鉛	鑛
炭	炭	炭	炭	炭	石	黄	鑛	鑛	鑛	鑛	鑛	鑛	鑛	鑛
四	二	二	二五	六八	二	一三	一	二一	一〇	四	三	一〇三	二五	一二
コ	金	粘	硅	鑛	温	滑	石	明	白	蠟	硅	螢	砒	長
一		剛	藻				灰	礬	雲				姑	
ク														
ス	砂	土	土	滓	石	石	石	石	石	石	石	石	石	石
五														
五八	一	五七	一〇	三	一	二	一四	一一	六	一二	二二	五	一	一

○分 析

定器具器械使用ノ二科目ハ件數ニ於テ減少セルモ料金ニ於テハ増加シ殊ニ試験ハ件數ニ於テ三百十四件料金ニ於テ千六拾參圓五錢劇増シ分析檢定複本封緘及證印ノ四科目ハ件數及料金ノ減少セルヲ見ル鑑定ノ件數減少ニ不拘料金ノ増加セルハ依頼事項複雑ナルモノ多キニ依リ試験ノ著シク増加セルハ鐵類ノ輸入杜絶シタル爲鐵製品中丸鐵平鐵鑄鋼又ハ銅線等ノ製産多額ニ上リタルト事業界ノ勃興ニ伴ヒ耐火材料耐火煉瓦等ノ需要著シク増加シタル等ニ起因スヘク分析ノ減少ハ軍需品ノ依頼減少セルニ依リ檢定ノ減少ハ鐵材ノ騰貴ニ伴フ鐵類ノ依頼前年ニ比シ減少シタル結果トス

左ニ依頼件數壹萬貳千參百七拾四件ニ對スル品名明細表並府縣別表ヲ掲ク

鐵	銅	金	品
鑛	鑛	銀	名
		鑛	件
			數
七八	五三二	三八二	
タングステン	鉛	クロロム	品
鑛	鑛	鐵	名
			件
			數
五八	二八	五一	

銀	硝	ス	鐵	硫	金	鐵	鉛	合	グ	タ	チ	滿	銑
	酸	ケ		化			ハ		ア	ン	タ	僊	
	加	丨					ビ		ナ	グ	ニ		
塊	里	ル	洋	鐵	蠟	力	ツ	金	ジ	ス	ユ	鐵	鐵
							ト		ユ	テ	ー	鐵	鐵
							メ		ー	ン	ム		
							タ		ム	鐵			
							ル		鐵				

一 一 五 九 一 三 二 一九 四 八 二 五 一 七五 四八

天	曹	塩	塩	硫	炭	酸	塩	ハ	過	金	耐	ニ	硫	塩
然	達	酸	化	酸	酸	化	化	イ	滿	耐	酸	ッ	酸	化
曹	灰	加	加	加	加	コ	マ	ド	僊	合	ケ	ニ	ニ	化
達	里	里	里	里	里	パ	グ	ロ	酸	金	ル	ッ	ッ	鐵
						ル	ネ	サ	加	泊	玉	ケ	ケ	
						ト	シ	ル	里			ル	ル	
							ウ	フ						
							ム	ア						
								イト						

七

二 三 一 一四 五 一六 八 一 一 一 一 二 一 一 一

滿	銅	硫	酸	厘	錫	半	塩	合	電	銅	硝	芒	硫	骨
		酸	化			田	化	金	氣		子	酸		
僊						錫	錫	錫	銅		原	礬		
銅	洋	銅	銅	錢		錫	錫	錫	銅		料	硝	土	炭

一 二 一 一 四 一六 二 一 三 六 一〇 二 五 八 三

ク	銅	硅	鐵	硫	ア	ア	塩	亞	亞	青	眞	硫	磷	炭
ロ		素		化	ン	ル	化	鉛				化	素	
丨				ア	チ	ミ	亞							
ム	鐵	鐵		ン	モ	ニ	鉛	末	鉛	銅	銻	銅	銅	銅
銅	鐵	鐵		チ	ニ	丨								
				モ	丨									
				ニ										
				丨										

六

一 四 一六 一 二 一五 二五 四 一 二 一 七五 一〇 六 二 一 一

大	ス	椰	防	重	グ	ア	朱	印	漆	光	明	黄	炭	廢
豆	ビ	子	銹		リ	ス				明		血	酸	酸
油	ン	油	油	油	セ	フ		肉	丹	攀	塩	土	液	
	ド				リ	ル								
	ル				ン	ト								

一	二	七	一	六	四	三	二	一	五	三	五	二	一	一
窒	鳥	炭	加	肥	雜	血	骨	石	棉	落	麻	菜	椰	グ
素		化	里		魚			灰	實	花		種	子	リ
石		石	肥	肥				窒	油	生		油	油	一
灰	糞	灰	料	料	料	粉	粉	素	粕	粕	粕	粕	粕	ス
								肥						

一 一 六 一 五 一 一 一 一 二 一 一 三 一 五

醋	亞	硫	炭	金	氷	過	重	重	亞	次	硫	硝	鹽	苛
酸	砒	酸	酸	屬	醋	酸	炭	ク	硫	亞	化	酸	酸	性
石		ニ	曹	ナ		化	酸	ロ	酸	硫	曹	曹	曹	曹
灰	酸	ツ	達	ト		曹	曹	ーム	曹	酸	達	達	達	達
		ケ		リ		達	達	酸	達	曹	達	達	達	達
		ル		ウ				曹	達	達	達	達	達	達
				ム				達	達	達	達	達	達	達

九 二 一 二 一 七 六 一 一 一 一 二 二 二 二 二

苦	酒	二	沃	過	磷	石	硫	青	炭	硝	晒	硫	鹽	醋
		硫					酸	酸	酸	酸				
		化	度	磷		炭	石	加	瓦					
		炭					灰	里	斯	銀	粉	酸	酸	酸
汁	精	素	液	酸	酸	酸	灰	里	斯	銀	粉	酸	酸	酸

二 三 一 一 一 一 二 三 二 一 一 四 六 四 六

丸	品	マ	ラ	石	石	石	綿	混	澱	絹	毛	焼
鐵	名	ン	ミ	綿	綿		綿					入
	○試	グ	ロ	糸	布	綿	布	糸	粉	布	糸	藥
	驗	ロ	ー	布	綿	布	糸	粉	布	糸	藥	
一、	件											
二、	數	一	一	二五	一	七	一	二	一	一	二	一
三												
平	品	計	モ	リ	ク	シ	黒	木	水	コ	塩	マ
鐵	名		リ	サ	ロ	ヤ	サ			バ		ツ
			ブ	ー	マ	イ				ー		チ
			デ	ン	イ	ト	カ	ブ	片	ル		用
			ン	鑛	ト	カ	ブ	片		ベ		合
										イ		藥
二	件									ン		
一	數	三、	一	一	一	一	一	一	二	二	一	一
二		〇〇	三	一	一	一	一	一	六	二	一	一
		八										

ケ	タ	膠	火	海	木	鐵	セ	ア	耐	モ	ヂ	ク	硅	生
ブ	ン		山	藻		セ	メ	ル	火	ル	ヤ	ロ	石	石
ラ	バ		灰	灰	灰	メ	ン	ミ	煉	タ	ス	ー	煉	灰
ホ	ー					ン	ト	ナ	煉	ル	ポ	ム	瓦	瓦
	ク					ト	ト	煉	瓦	ア	ー	煉	瓦	瓦
一	二	三	二	八	二	二	一四	一	一	三	二	一	一	二
ク	蠟	石	木	辛	大	菜	辨	紺	人	藍	植	ロ	カ	タ
レ									造		物	ク	ツ	ン
											染	ー	チ	ナ
											料	ド	エ	ー
												エ	キ	デ
												キ	ス	ン
三	七	二	一	一	一	一	五	二	二	六	三	一	五	三

汽鐘	高壓子	變壓器	タービンポンプ	電球	ゼネレーター	スターター	計器用鉄心	タットラットテーブル	電気湯沸	魔法瓶	圧力計	比重計	粘度計試験機
----	-----	-----	---------	----	--------	-------	-------	------------	------	-----	-----	-----	--------

一 一 四 四 二 一 一 二 二 二 二 七 二

黒鉛	タンクステン織條	布	調布	綿布	絹布	帆布	綿糸	羅紗	毛糸	麻	木	仙花紙	セメント	硫化セメント
----	----------	---	----	----	----	----	----	----	----	---	---	-----	------	--------

二三

四 二 七 一六一 二九 二一 五 一五 三 二 二 四 四 一、四六五 一〇

鑄鐵	鋼	鍛鋼	鋼線	砲金	眞鍮	可鍛鐵	燐青銅	銅線	滿俺青銅	亞鉛鍍金鐵線	針金	銑鐵	ワイヤローブ
----	---	----	----	----	----	-----	-----	----	------	--------	----	----	--------

四八 三四三 九一 六一 一八 二八 一三 一〇七 三 三三〇 二 一 一 一五 七九

鎖	リベット	シャフト地金	アルミニウム	ポイラー管	デヤツキ	鋼管	フレンヂバルブ	レデュッシングバルブ	ノツブ子	眞鍮パイプ	電動機	發電機	蒸氣機	蒸和鐘
---	------	--------	--------	-------	------	----	---------	------------	------	-------	-----	-----	-----	-----

二二

六五 二八 二 三 二 一 二 九七 三 二 二 二 二 二 三 一八八

品名	鹽牛	バ	ス	グ	變	シ	重	石	輕	テ	ス	
○鑑		ラ	テ	リ	壓	リ				レ	ビ	
		フ	ヤ	ー	器	ン				ビ	ド	
		イ	リ		油	ダ				ン	ル	
		ン	ン	ス	油	ー				油	油	
件數	一	三	一三	三	二	二	二九	一	二	五	四	一四
品名	計	硝	硫	ゴ	酒	防	植	グ	水	セ	オ	
		化	化			水	物	ー		リ	レ	
		綿	染			水	性	シ		ウ	イ	
		屑	料	ム		劑	染	硝		ム	ン	
						劑	料	子		ム	酸	
件數		五、三七九	一	一	二	一	一	一	三	五	一	一

ア	ベ	ヂ	モ	マ	ア	耐	坩	ク	礬	ク	硅	粘	蠟	石		
ニ	ン	ヤ	ル	グ	ル	火		ロ	ロ							
リ	ズ	ス	ル	チ	ミ	煉		ー	ー							
	ー	ボ	タ	ナ	ナ	煉		ム	ム							
	ル	ー	アル	イ	煉	瓦	瓦	坩	瓦	土	鑛	石	土	石		
	ン	ル	アル	ト	瓦	瓦	坩	瓦	土	鑛	石	土	石	炭		
件數	一	三	二	九	一	一	七七	二	八	七	二	三六	九四	一〇六	二〇二	
品名	グ	ボ	ウ	ダ	モ	大	椰	マ	車	ゴ	白	タ	油	ア	ク	
	アル	イ	ー	イ	ビ	豆	子	シ	軸	ム	絞	ー	ー	ル	レ	
	ブ	ル	ル	ナ	ー	豆	子	ン	軸	ム	絞	ー	ー	コ	オ	
	油	油	油	モ	ル	油	油	油	油	油	油	油	油	ー	ソ	
	油	油	油	ル	油	油	油	油	油	油	油	油	油	ー	ト	
件數	二	二	一	一	四	二	三	一	四	四	一	三	二	四	一	一

ウイルソン
 メタルポリツシユ
 ねりもの
 白セメント
 ラバーセメント
 プラックスグラス
 セイメン
 レーキ
 ヘマチンクリスタル
 シリケートセメント
 酸化コバルト
 朱子
 魔法瓶
 印刷用糊
 印刷用インキ
 染料

一 一 一 一 四 一 五 二 一 二 一 一 一 一

塩基性染料
 刷子漂白
 クレオソート油
 量水器
 各種
 塗料
 金物
 焼入薬
 塩類
 醋酸
 曹達灰
 磷寸
 電氣板
 殺虫液
 艶出液

一 一 一 一 二 二 二 一 一 一 一 一 一 一

帯革接合用糊
 カスガイ糊
 澱粉
 封蝋
 ポテトスターチ
 ヘマナイト
 プレスハント
 カルトン
 ベタナフトール
 バラフィン蠟
 スケール
 ニス
 メリヤス
 紺木綿
 紺サジ

二 二 四 二 二 二 三 一 一 一 二 一 三 一 一

調水銀
 鑲石
 白砂
 硫黄
 鑲石
 蠟石
 重石粉
 アルミニウム
 砂珠
 眞物
 植物
 粘土
 防腐枕木

一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一

白靴クリーム	一	リンゼード油	一
エキス	一	コルク密着用紙	一
齒科用ゴム	一	計	一三三

○檢定

品名	件数	品名	件数
電力計	三三三	ボルトメーター	一
鎖	一〇六七	シヤツクル	七
タコメーター	二	直流	一
アムメーター	一	アムペアメーター	一
アンカーシヤツクル	二	スチームゲージ	四
電圧計	二	計	一、四二〇

○器具器械使用

品名	件数	品名	件数
壓力計試驗器	三八	天秤	二
鎖試驗附屬品	一	抵抗器	一
電動發電機	六	ブリッヂメガー	一
油試驗機	一	粘土計試驗器	一
硬度試驗機	一	引火点試驗器	二
油壓搾機	一	瓦斯器具	一
瓦斯切斷機	一	真空ポンプ	一
釣秤	二	計	六〇

○復本

○封緘及証印料

品名	件数	品名	件数
各種曆本	六四五	計	六四五
鎖	一、〇七二	アンカーシヤツクル	二

ヲ促ス事切實ニシテ殊ニ鐵類ノ製産能率著シク増進シタル結果此等製産品試験ノ爲メ當場ヲ利用スルモノ増加シ多數依頼品ノ處理ニ忙殺サレ定員ナル場員ニテモ尙澁滞ヲ免レザル状態ナルニカ、ハラズ一方民間事業ノ好勢ニ伴ヒ動モスレバ退職者ヲ出サントスルノ傾向アリ既ニ本年ニ於テ技手貳名ノ退職者ヲ出シ之ガ補缺ニ苦心ヲ要スル次第ナリ

○機械器具設備概要

大正六年中設備セシ器械器具ノ重ナルモノ別表ノ如シ就中大正四年度ニ於テ三井物産株式會社大阪支店ノ手ヲ經テ英國サミュエルデニンソンドン會社ニ注文シタル貳百噸鎖試驗機ハ戰亂ノ爲メ同會社ガ軍需品製作ニ從事セル結果遷延ニ遷延ヲ重テ漸ク大正六年末ニ到着シ完全ナル据付ヲ了シタリ從來民間業者ノ該設備ヲ利用シ立會檢定又ハ試験ヲ行ヒツ、アリシガ之ニ依テ依頼者ニ多大ノ便宜ヲ與フルト共ニ満足セシメ得ベキ事ト信ズ

○大正六年中設備セシ試験機

品名	數量	價格	備考
----	----	----	----

氣 爐	一 個	一五〇,〇〇〇	田中合名會社製
壓・搾 空氣 唧筒	一 個	一五、〇〇〇	同
粘 土 計	一 個	一五、〇〇〇	同
電 氣 コ ン ロ	二 個	一五〇,〇〇〇	同
發 火 點 試 驗 器	一 個	一四、〇〇〇	同
ブラチナムレサスタンス バイロメーター	一 個	三二、〇〇〇	英國ケンブリッヂサイエンス リユーメント會社製
同	一 個	三二、〇〇〇	同
鎖試驗器附屬 貨車ターナル及軌條	一 式	一、〇一〇,〇〇〇	楠木正明
ホース試驗用金具	一 組	一七、〇〇〇	沖 尙介
解 卵 器	一 個	四八、〇〇〇	島津常三郎
恒 溫 槽	一 個	四八、〇〇〇	同
マスターコノログラフ	一 個	五六、〇〇〇	アンドリュウ、エンドコンパニー 大阪支店
携帶用 パワーファクターメーター	一 個	二六六、〇〇〇	米國ウエスチングハウス社製
同用	一 個	三〇七、〇〇〇	同
同用	一 個	三二九、〇〇〇	同
單相式ワットメーター	一 個	三二九、〇〇〇	同

同用 交流アムメーター	白金蒸發皿	白金坩堝	振動力試験機	化學天秤	電氣誘導容量測定器	ポテンシヨメーター	ウエストンセル	エーシユリス サスヘンシヨ	土管外壓試験器	同 内壓試験器	耐火度用爐	砲金製コック	上皿天秤	携帶用 壓力計試験器
一個	四個	五個	一組	二臺	一組	一組	三個	一個	一臺	一臺	一個	一個	二組	一臺
一三、〇〇〇	一、四九、六九〇	一、二八、三三〇	三、〇〇〇、〇〇〇	三六、〇〇〇	一、六九六、〇〇〇	一、八二九、〇〇〇	一八五、〇〇〇	三二六、〇〇〇	二、二〇〇、〇〇〇	五五、〇〇〇	三八、〇〇〇	三〇、〇〇〇	二〇、八〇〇	一〇五、〇〇〇
同	島津常三郎	同	米國テニヤスオルセン テスチングマシン會社製	島津源藏	米國セリーツアエンド ノースラップ會社製	同上	同	同	東京計器製作所	同	同	同	同	東京計器製作所

高壓 タービンポンプ	大形 天秤	化學 天秤	鎖 試 驗 機	電氣 マツフル 爐	スフエリカルシート ヨムブレツシヨントール ワイレミアツシヤスタアル トランスバースイエンター ケーター	精密 度 檢 査 器	低 壓 力 精 密 試 驗 器	恒 温 槽
一 臺	一 組	三 臺	一 臺	一 個	一 個	一 個	一 臺	一 個
二七〇、〇〇〇	五五、〇〇〇	四八〇、〇〇〇	一一、九〇〇、〇〇〇	八四八、〇〇〇	一六三、〇〇〇	一一五、〇〇〇	二四〇、〇〇〇	四八、〇〇〇
神藤又吉	白井松之助	守谷製	英國サミュエルアニソン エンドソン會社製	米國ホスキン會社製	浪速貿易商會	同	英國サミュエルアニソン エンドソン會社製	東京計器製作所 島津常三郎

今回府下輸出硝子ノ粗製濫造ヲ豫防スル目的ヲ以テ設置サレタル硝子検査員ニ
對シ十一月十五日ヨリ一週間當場ニ於テ當場技師松本源氏講師トシテ硝子製造
順序ヨリ検査方法ニ關スル講習會ヲ開催セリ

電氣工業ニ關スル經濟思想

二八

第一章 緒言

工學博士 青柳榮司

今や世界ノ大戰亂ヲ露獨間ノ單獨講和ノ結果日本ハ余程危險ヲ感ジテ來タ、此時ニ當リ國防ノ充實如何ハ一ニ我國ノ富ノ程度ニ依テ定マルノデアアル、如何ニ大和魂ガ旺盛デモ富力ガ不十分デハ如何トモスルコトガ出來ナイ、我國ノ一夫大欠陥ハ國富ノ貧弱ナルニ存スル、之ガ増進ヲ急速ナラシムルニハ國民一般ニ經濟思想ト科學思想トヲ涵養スルヲ以テ最大緊要事トスルノデアアル、若シ果シテ然ラバ國民トシテ其業務ニ對シ經濟思想ガ欠ゲテ居リ科學思想ヲ持タナイ者ハ國家ニ對シ不忠實ト申シテモ決シテ過言デアアルマイト思フ

我國ノ經濟學者中工業經濟ヲ專門トシテ居ル人ハアルガ其講義ヤ著書等ニテ論述スル所ヲ見ルニ工業經濟ノ要點ハ『最小ノ勞力ヲ以テ最大ノ効果ヲ舉グルニアリ』トアルガ吾人ノ必要トスル詳細ノ實用的説明ニ至ツテハ之ヲ逸シテ居ル様デアアル、這ハ畢竟工業專門以外ノ學者ガ工業經濟ヲ論ズル場合ハ科學ヤ工

業ノ真相ヲ了解スルコト困難ナルガ爲メ不得已其要點ヲ逸スルノデアラウ、若シ果シテ然ラバ工業專門ノ學者ガ其要點ニ對スル工業經濟ヲ論述スルノハ決シテ越權デナイノミナラズ寧ロ必要ト考フルノデ茲ニ云々スル所以デアアル、

何ヨリ必要ノ國防デサヘ思フ存分ニ出來ナイノハ遺憾ナガラ我國ガ貧乏ナル爲メデアアル、此貧國ヲ富マシ先進國ニ追付クニハアラユル適應セル方法ヲ講ズルノガ何ヨリノ急務デアアル、而シテ其ノ方法ノ一ハ經濟思想ノ發揮ニアアル、彼ノ後ノ鴉ガ先キニナルニハ其速度ヲシテ前ノソレヨリ速クスルニアルコト力學上動カスベカラザル原則デアアル、其ノ速度ガ彼ト同一タルニ過ギナイ間ハ到底彼ニ追付クコトモ出來ナイ、須ク彼以上ノ速度ニ高メテハ駄目デアアル、經濟思想ノ發揮モ其通りデ彼以上ニ之ヲ實現セテバナラス、然ルニ我國ノ現狀ガ其速度ニ於テ彼ニ及バザルコト遙ニ遠シトハ眞ニ遺憾千萬デアアル。

例ヘバ我國デ食物ヲ得ルト云フ目的ノ爲メニ其割合ニ於テ獨逸ノ約二倍ノ農民ガ之ニ從事シ奔命ニ疲レテ居ル、家婢ナゾモ割合ニ多ク使用シ過ギナガラ之ヲ當リ前ト思ツテ居ルモノガ多イ、歐米人ノ思フニハ日本勞働賃金ノ低廉ナル恐ルベキガ如キモ勞働能率ノ低劣ナルヲ見バ枕ヲ高フシテ眠ルニ足ルト這ハ同

一賃金ヲ拂フモ出來得ル仕事ノ分量少ナキコトヲ意味スルノデ其ノ競争ノ覺束
 ナイコトヲ示スモノデアアル、我國ノ商品ハ少量ナルニ對シ販賣ニ從事スル商人
 ハ多キニ過ギテ居ル、出入商人ノ多キコトナドモ皆商品ヲ不廉ナラシムル原因
 デアル

又吾人ガ平素和洋二重生活ヲナスニ對シ外人ハ衣服ノ種類ヲ少クシ一張羅ノ
 衣服ヲ着シタリ夏服ヲ持タナイ人モ少クナイ位デアアル、我國ノ製造工場ナド數
 多小規模ノモノガ分立シ過ギル、官吏社員其他ノ使用人ナド一般ニ筆墨用紙ヲ
 空費シテ心附カナイ風ガアル、是レ皆一定ノ目的ヲ達スルニ當リ餘計ノ費用ヲ
 掛クルモノデ不經濟千萬デアアル。

又學會俱樂部其他諸般ノ團體的建物ハ可成共同トシ共通ノ部屋ヲ多クシ專屬
 ノ室ヲ少クシ以テ幾重ニモ利用スベキデアアル、官署會社等ノ建物ハ尠クトモ可
 成接近セシメ互ヒノ便益ヲ圖ルベキデアアル、自用自働車ノ如キモ持主自ラ之ヲ
 運轉スベク、小ハ汽車中ノ新聞紙ノ如キモ數多ノ乘客ガ順次ニ讀ンデ幾重ニモ
 利用スル位ノ心掛ヲ誇トスル様ニマデナツテ欲イ。

以上ハ單ニ萬般ノ事柄ニ亘レル經濟的事項ヲ拾フテ列記シタルニ過ギナイガ

此ノ如キ經濟的發露ガ何レノ方面ニ於テモ先進國ヨリモ多ケレバ多イ程競争上
 速度ノ早キコトヲ意味スルモノデ畢竟彼ニ追付ク時期ノ短縮セラル、コトヲ示
 スモノデアアル、元來我ノ茶道デモ成ルベク費用ヲ少クスルヲ以テ眞ノ根本義
 トシテ居ル相デアアルガ多クハ之ヲ誤リ金ニ飽カシテ贅澤ニ流レ易キノ觀アルハ
 憂フベキコトデアアル。

金原明善翁ハ他人ヲ訪問スル際下駄ヲ脱ギ裸足ニテ先方ノ附近マデ行キ小川
 ニテ足ヲ洗ヒ始メテ下駄ヲ履キ訪問スルト云フコトヲ傳聞シテ居ル這ハ同翁ニ
 取ツテハ眞ニ美談タルヲ失ハナイガ我々ノ如キ時間ノ貴重ナル者ニハ寧ロ力車
 ニ依リテ訪問スル方却テ經濟トナル場合ガ多イ、二宮翁ノ精神モ大ニ贊成ナレ
 ド其方法ノ多クハ農家ナドニ應用スベキモノデ我々ニハ適用ノ出來ナイモノガ
 アルカト思フ。

上述ノ如キモノハ比較的易キ問題デアアルガ若シ經濟觀念ガ一步進ムトキ
 ハ分リ惡クナツテ來ル、例ヘバ農民ニシテモ商人ニシテモ一精米機ヲ購入スル
 ノ必要ガ起ツタト假定セヨ、此場合ニ於テ代價參百圓五百圓及八百圓ノ三種ア
 リトセバ何レヲ撰擇セバ最經濟的ナリヤ之ヲ了解シ得ル農商業者ハ果シテ幾人

カアル、又工業ノ中心タル大阪市トシテハ市民ノ誇トスル彼ノ浪速橋ニ向ツテ
 アノ通りノ大金ヲ投ズルヨリモ寧ロ之ヲ節約シテ例ヘバ工業博物館ノ設立資金
 ニ分チ後者ノ開設ヲ先キニシタナラバ工業發展ノ要素トナリ從テ遙カヨリ以上
 大阪市ノ誇トナツタデアラウ、斯ルコトハ寧ロ普通ノ人ニ氣ノ付キ難ク而モ工
 業ニ關スル科學的觀念ト經濟的思想ト有スル人デナケレバ望ムベカラザルコ
 トデアラウ、斯ガ故ニ其由テ來ル所ノ根本義ヲ通俗的ニ説明スルコトハ大ニ必
 要デモアリ又左程困難デモナイカラ私ノ専門タル電氣工業上ノ例ヲ採ツテ之ヲ
 左ニ略述シ諸賢ノ贊考ニ供シタイト思フ、而モ此事タル工業經濟ニ關スル我國
 ノ著述ナドニハ見當ラナイ問題ノ様デアリ且ツ電氣工業ノミナラズ百般ノ工業
 ニモ之ヲ適用スルコトガ出來ルモノデアアル。

第一章 生産費 (Cost of production)

例ヲ社會的一分子タル家庭ニトリテ考察スルモ經濟上少シク意ヲ用フルト否
 トハ數字上表ハル、部分ニ於テスラ甚ダシキ差異ヲ生ズルコト人ノヨク知ル處
 デアル。彼ノ多大ノ資本ヲ投下シテ成立セル工業會社ニ於テハ一層萬事ニ付經
 濟的方面ヲ打算スベキモノデ彼ノ家庭ニ於ケルガ如ク少シク經濟的智識ヲ加味

シテ施工スルト否トハ終局ニ於テ驚クベキ差異ヲ生ズルモノデアアル、故ニ技術
 家ハ會社ノ狀態土地ノ事情ヲ參酌シ最經濟的ナル計算ニ立脚セル投資方針又ハ
 設計方針ヲ判定セチバナラナイ、經濟上ノ優劣ヲ判定スルニハ單ニ臆測ノミデ
 ハ十分デナイ、逐一數字ヲ以テ表ハシ其比較ヲ試ムル方の確デアアル、例ヲ原動
 機ニトルモ高能率ノ優良ナルモノ必ズシモ經濟ナリト云フ事ヲ得ナイ、又安價
 ナルモノ却テ不經濟トナル事ガアル、然シ乍ラ精細ニ之ヲ研究スレバ其間ニ確
 然トシテ最モ經濟的ナル場合ノ存在スルモノデ此ノ理ニ基キ設計スベキデアアル
 此事タル殊ニ金利高ク資金乏シキ我が國ニ取リ其ノ必要ヲ見ルト同時ニ技術家
 トシテモ其事業ノ大小ヲ問ハズ斯ク爲スベキ責務ヲ有スルノデアアル。抑モ經濟
 學ノ原則ハ最小ノ費用ヲ以テ最多ノ効果ヲ舉グルニアル、換言スレバ與ヘラレ
 タル費用ニテ最大ノ効果ヲ舉グルカ若シクハ所要ノ効果ヲ舉グルニ最小ノ費用
 ヲ以テスルニアルトモ云ヘル。今經濟上ノ根本義ニ論及スルニ先チ之ガ説明ニ
 必要ナル生産費ヲ知ル爲メ其ノ計算ノ一例トシテ先ヅ左ニ電力發生費ヲ述べ
 ウ。

電力發生費

電氣事業トシテ總括的ニ考ヘテモ將タ亦發電所、變電所等ノ如ク單獨的ニ考ヘテモ之ニ要スル一定期間ノ電氣生産費即チ電力發生費ヲ二大別スル事ガ出來ル、即チ

第一、固定費 (fixed or standing charge) —之ハ使用スル電力ノ最大値ニ依ルモノデアツテ使用スル電力ノ總ワツト時數ニ依ルモノデハナイ。

第二、運轉費 (running charge) —之ハ電力ノ使用サレタル時間ニ依ルモノデアアル即チ或一ツノ最大値ニテ使用セラレタル全電力量即チ總ワツト時數ニ比例スルモノデアアル。

固定費ハ利子償却費及修繕費、給料、保險料及税金ノ一部等デアアル。

運轉費ハ燃料、油、襤褸、給水、税金ノ一部、附加給料、附加修繕費、漏洩損失等デアツテ、之等ハ大約時間ニ比例スル。

右ノ内附加給料トハ運轉スル爲ニ特ニ添補スル人員ノ給料ヲ指スモノ、又附加修繕費トハ運轉時間ノ増加ト共ニ増大スルモノデ、計算上運轉費ノ中ニ包含セラルベキモノデアアル。

第一項固定費

第一、修繕及保存費

此割合ハ物ニ依テ差違アルケレドモ投下資本ニ對スル百分率ハ大略第一及第二表ノ範圍内ニアルモノデアアル。

第一表 修繕及保存率(日本)

物品	修保率(%)
建築物、煙突	一一、五
汽罐、汽機、旋車、瓦素林機關、發電機、電動機	二一、三
變壓器	一一、二、五
蓄電池	二、五—三、五
配電盤、母線、計器	二一、三、五
電線	二—二、五
電纜	一一、五

第二表 壽命、廢物價格、償却率、修繕及保存率(獨逸)

物品	壽命(年數)	廢物價格(%)	償却率(%)	修保率(%)
建築物、煙突、基礎工事	一〇〇	一〇	〇、一一二	〇、五
汽罐	一一	一〇	五—六	一、五
給水加熱及水槽	二〇	三〇	二、五—四	一、五
唧筒	三〇	二〇	二—五	二、〇

鐵管及附屬物	汽機	通電線	調帶及ロープ	水車	發電機及電動機	蓄電池	配電盤及計器	變壓器	地下鑿裝電纜	架空裸電線	鐵塔	木柱	其他
三〇	二〇	三〇	四〇	三〇	二五	一二	一〇	三〇	三〇	一〇	二五	一〇	一〇
一〇	二〇	二〇	一五	二〇	三〇	二〇	一〇	三〇	三〇	五〇	一〇	一〇	一〇
二一五	三二五	二一四	一七二	二一五	三一五	五一九	五八	二一五	二一五	四一五	三一四	七一八	三一四
一〇	一五	一〇	二〇	一五	一五	二〇	二〇	一五	一〇	三〇	一〇	一〇	一五

若シ修繕及ビ保存費ノ概算ヲナサントセバ工作物ノ各部ニ對シテ第一表及第二表ニ依リ其ノ百分率ヲ求メ投下資本ニ乘ズレバ一年間ノ費用ガ見出サル、ノデアル。

第二、利子

投下資本ニ對スル利子ハ之ヲ計算シテ後、前者ト同様ニ出費額内ニ加算スベキモノニテ後ニ述ブル所ノ經濟上ノ根本義ニ於テモ同ジク説ク處デアル株式、合名、合資會社等何レノ場合ニ於テモ經濟的ノ優劣ヲ判定セントスル際ニハ投下資本ニ對スル利子ヲ計上シテ出費ノ中ニ包含セシメテハナラナイ、是レ投下資本ハ他ニ轉ズレバ直チニ利子ヲ生ムカラデアル。

利子トハ元金ニ利率ヲ乘ゼシモノデ利率トハ一定ノ期間ヲ定メテ其ノ元金ニ對スル割合ヲ云フノデアアル、利率ハ人ノ知ル如ク割引利率及ビ貸付利率ノ二種アルケレドモ茲ニ云フ處ノ工業經濟ニ對シテハ貸付利率ヲ意味スルノデアアル、即チ投下資本ニ對スルダクノ金額ヲ會社ガ假リニ借入レタトシテ、之レニ對スル利率ニヨリテ利子ヲ計算シ經濟上ノ優劣ヲ判斷スルノデアアル、我が國ハ先進國ニ比シ概シテ利率ノ高キ國デアアル、故ニ外國ニ於ケル數字ヲ直チニ適用シテ工業經濟ノ優劣ヲ定メントスルノハ誤レル事云フマデモナイ、即チ利率高キ國ハ多額ノ利子ヲ要スルカラ、不廉ナル高能率ノ機械ヲ使用スルヨリモ安價ニシテ低能率ナル機械ヲ購入スル方經濟的ナル事ガアル。獨逸ナドデハ工業上ノ投資ニ對シ年四分乃至六分ノ利率ヲ拂フノデアアルガ日本ハ五分乃至七分位デ國債

ノ利率ヨリ高ク取ルベキデアル、何トナレバ工業上ノ投資ハ國債ニ應ズル程安
全デナク損失ノ危険ガ伴フカラデアル。

第三、積立金

何レノ事業ニ關セズ其ノ利益ハ一定デナク又其ノ支出ハ不同デアル。運轉資
本ノ缺損、固定資本ノ減損、殊ニ天災地變其ノ他思ハザル事件ニ遭遇スル場合
ニ即時多大ノ出費ヲ要スルノデアル、故ニ會社ノ基礎ヲシテ安定ナラシムル爲
メニ常時多少ノ金額ヲ用意シテ置カネバ會社ハ決シテ安穩ニ發展シテ行クモノ
デナイ、即チ上述ノ用意トシテ平素利益金ノ一部分ヲ積立テ置クモノデ、之ヲ
稱シテ積立金ト云フノデアル。積立金ハ之ヲ大別シテ三ツトスル事ガ出來ル、
即チ

一、償却積立金

二、法定積立金

三、其他ノ積立金

ノ三種デアル。今以上ノ三項ニ就キテ概説スレバ次ノ如クデアル。

一、償却積立金

會社ガ基礎ノ安全ヲ期スル爲メ又ハ其ノ他ノ理由ニヨリテ、定款ノ命ズル處
ニ從ヒ總會ノ決議ヲ經テ其ノ積立歩合、方法、日時、用途等ヲ決定スルモノデ
アル。元來工業會社ノ資金ハ固定資本ト運轉資本ト成リ其ノ大部分ヲ占ムル所
ノ固定資本ノ減損ニ對シテ積立ツベキ償却費ハ決シテ忽ニスベカラザル重要ノ
積立金タルニモ拘ラズ法定積立金ノ外之ヲ商法ニ規定シナイノハ世人ヲ誤解セ
シムル患アルノミナラズ之ヲ輕視シテ猥リニ配當ノミ多カラシメントスル弊ガ
アル、這ハ商法ノ欠點デアルカラ何トカ改ムル必要ガアルト思フ、凡ベテ電氣
事業ニ於テハ彼ノ銀行等ト其ノ撰ヲ異ニシ固定資本ニ多額ヲ要スルノデアルカ
ラ其ノ償却ハ何ヨリモ忽ニシテハナラナイノデアル。

余ハ便宜上ノ工業會社ノ固定資本ニ對スル償却ヲ二ツニ大別スル、即チ(A)ハ
減損償却積立金、(B)ハ保安償却積立金デ、何レモ會社基礎ノ保安上緊要ナルモ
ノデアル。

(A)減損償却積立金

機械建築物ニ限ラズ凡ベテ工作物ハ一定ノ壽命ヲ有シ之ヲ使用スルニ從ヒ漸
次磨耗頽廢シテ使用ニ堪ヘナイ様ニナルモノデアル、故ニ工作物ノ各部ニ亘リ

テ其ノ壽命ヲ豫定シ其年限ヲ終リタル場合ニハ新ニソレヲ製作又ハ購入シ得ベ
 キ金額ヲ積立テ置キ之ニ最後ノ賣拂金即チ廢物價格ヲ加ヘタルモノガ丁度原價
 ト同一トナル様ニスル、即チ經濟上何等ノ苦痛ナクシテ再建設ヲ遂行セシメ得
 ル様豫メ償却セル積立金ヲ云フノデアアル。

減損償却積立金ノ投下資金ニ對スル積立金ヲ定ムルニ當リ必要ナルモノハ土
 地及工作物ノ各部ニ對スル壽命即チ使用年限ノ豫定ト利率トデアアル。即チ壽命
 ガ永ケレバ利子ガ大トナルカラ積立金ノ割合ガ小トナリ壽命短キモノニアリテ
 ハ其ノ割合ガ大トナルノデアアル、今電氣工作物ノ各部ニ對スル壽命ノ概數ヲ列
 記スレバ第二及第三表ノ通デアアル

第三表 壽命(日本)

年數	壽命(日本)
四〇—一〇〇	土地、建物、煙突、隧道
一五—二〇	汽機、蒸汽旋車
一五	汽 罐
三〇	鐵管及給水管
二〇—三〇	水 車

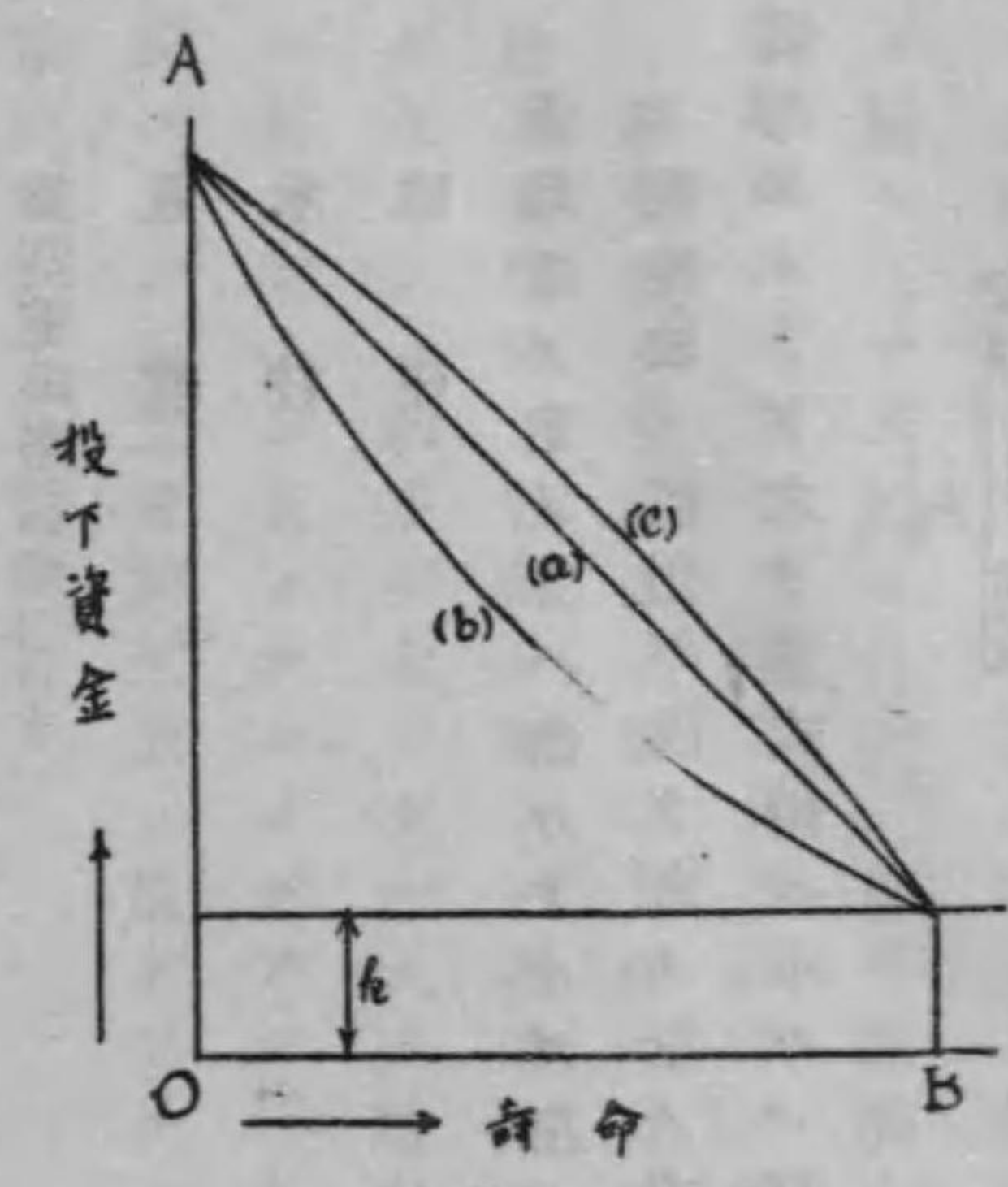
五	調帶及調網
二〇—二五	發電機、電動機
三〇	變壓器
一〇—一五	蓄電池
一五	開閉器、母線、計器
一五	架空電線路
三〇	電 纜
一〇	木 柱
二五	鐵 柱

償却率ノ定メ方ハ色々アルガ左ノ三法ガ行ハル、
 (a) 直線法、使用年限ヲ定メ左ノ式ニ依リ其ノ百分率ヲ算出シ毎年同一金額ヲ
 償却スルノデ之ヲ圖式的ニ示セバ第一圖(a)ノ如ク直線ニテ現ハスコトカ出來ル

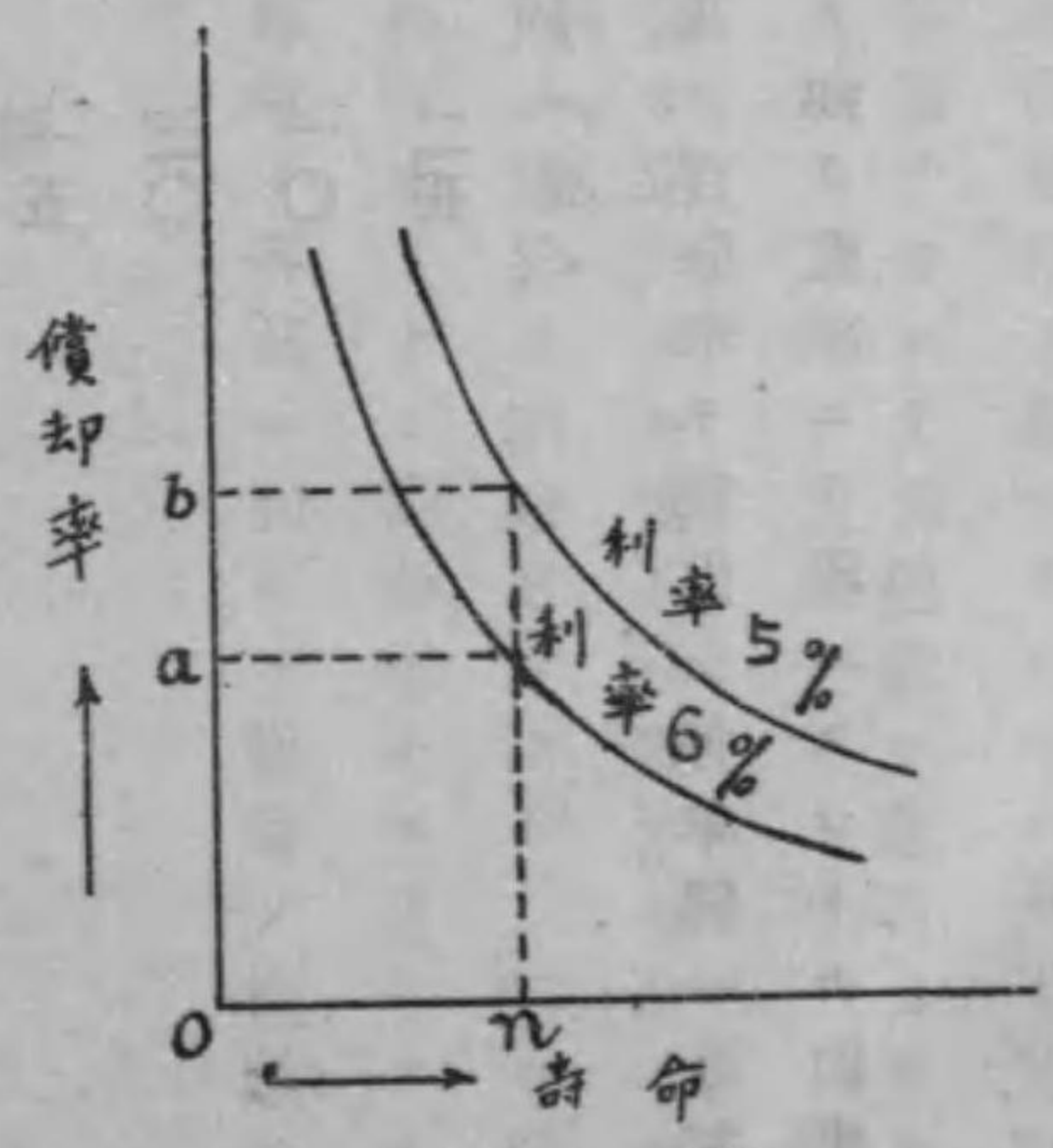
$$P_n = \frac{1-K}{n} \cdot 100$$

式中 K ハ投下資金即チ原價カハ壽命ノ最終年末ニ於ケル評價即チ廢物價格カハ

償却費ヲ百分率ニテ示スモノ即チ償却率デアアル



(圖一第)
(圖一第)



(圖二第)
(圖二第)

(b) 遞減法—例ヲ數字ニ採レバ投下資金一〇、〇〇〇圓ニ對シ或ル率ヲ定メテ毎年償却シ行ク方法ニテ假リニ償却率ヲ五%トスレバ一年ノ終リニ於テ償却スベキ金額ハ五〇〇圓デアアル。從テ一年ノ終リニ於ケル投下資金ノ殘額ハ、九五〇〇圓トナル次ニ二年ノ終リニ於テモ九五〇〇圓五%ヲ償却スル如ク逐年遞減スル方法デ其曲線ハ第一圖ニ依ツテ現ハサル、今之ヲ公式ニ示セバ

$$\begin{aligned} & K \frac{P_a}{100} + K \left(1 - \frac{P_a}{100}\right) \frac{P_a}{100} + K \left(1 - \frac{P_a}{100}\right)^2 \frac{P_a}{100} + \dots + K \left(1 - \frac{P_a}{100}\right)^{n-1} \frac{P_a}{100} \\ & = K - k \\ \therefore P_a & = \left(1 - \frac{k}{K}\right)^{\frac{1}{n}} \cdot 100 \end{aligned}$$

(c) 複利償却基金法 一定ノ金額ヲ毎年蓄積シ複利法ニテ利殖スル方法デ第一圖(C)ニ依ツテ現ハサル、今廢物價格ヲ零トセバ之ニ對スル公式ハ左ノ通デアアル

$$K \frac{P_a}{100} \left(1 + \frac{P_a}{100}\right)^{n-1} + K \frac{P_a}{100} \left(1 + \frac{P_a}{100}\right)^{n-2} + \dots + K \frac{P_a}{100} = K$$

$$P_a = \frac{P_i}{\left(1 + \frac{P_i}{100}\right)^n - 1}$$

右ノ式中 \$P_i\$ ハ利率デ其ノ高低ニ依テ償却率ヲ異ニスル例ヘバ第二圖ニ示ス通り壽命〇ノ場合ニ五分ノ利率ナレバ〇ノ償却率ヲ要スレド六分ナレバ〇ニ減ズルモノデアアル

今、利率一割 (\$P_i=10\$)、壽命二五年 (\$n=25\$)トスレバ之レニ對スル償却率ハ

$$\therefore P_a = \frac{10}{\left(1 + \frac{10}{100}\right)^{25} - 1}$$

即チ償却率ハ二パーセントトナル、然ラハ一發電機ヲ購入スル場合ヲ例ニ採リテ考フルニ其ノ購入費一〇、〇〇〇圓ナリトセバ之レニ對スル一年間ノ固定費ハ左ノ割合トナル

配管	10%
償却費	3%
修繕費及保存費	2.5%
合計	15.5%

故ニ一〇、〇〇〇圓ニ對シテハ毎年一、五五〇圓ノ費用ガ要セラル、。

(B) 保安償却積立金

保安償却積立金トハ天災地變、事業發展、技術ノ進步等ヲ慮リ餘計ノ積立ヲナシ置ク事ニテ左ノ三ツニ大別スル事ガ出來ル

- (a) 天災地變、即チ器械ノ破裂、燒損、電車ノ衝突、洪水及暴風雨ノ損害其ノ他不慮ノ出費ニ對スル積立金
- (b) 事業ノ擴大スル爲メ容量ノ大ナルモノヲ採用スルノ必要ヲ生ジ從來用ヒ來

リタル小容量ノモノハ不用トナリ未ダ壽命ノ終末ニ到達セザルモ据付換ヲ爲サザルベカラザル場合ニ對スル積立金

(c) 高能率ノ機械ノ發明ニ伴ヒ從來使用セル低能率ノ機械ノ未ダ用非得ルニモ拘ラズ新式ノ機械ト取換ヲナスヲ利益トスルアリ、之ガ爲メノ積立金

上述ノ如ク保安償却マデモ考ヘテ充分ノ積立ヲナスコトガ確實ナル經營法ト稱スベキデアアル米國ノ工業界ニ於テハ以上ノ思想ガ充分ニ徹底シ、技術ノ進步事業ノ發展容量ノ擴大ガ殊ニ迅速デアアルカラ前述シタル直線法最モ多ク用ヒラレ各部ノ壽命ヲ多クハ一〇年乃至二〇年ト假定シ償却率ヲ五%乃至一〇%ニ取ルコト第四表ノ通りデアアル

第四表 直線法償却率(米國)

物 品	償 却 率 %
架空線	五
空氣ブレーキ	五
空氣壓搾機	四一五
孤光燈	六ト三分ノ二

調帶	八
汽罐	一五
水管式汽罐	五
火管式汽罐	三ト三分ノ一―四
ボンド	一〇
煉瓦建	六ト三分ノ二
木造	一〇
高壓用地下電纜	五
架空鉛被線	一ト二分ノ一―二
地下鉛被線	二―四
	五
	四
	六ト二分ノ一
	五
	二
	二―四
	一ト二分ノ一―二
	五
	一〇
	六ト三分ノ二
	一〇
	五
	四
	五

石灰及灰取扱機

凝汽器

コンデイツト

腕木
汽機

瓦斯機關

七	五	四	一〇	五	一〇	六ト三分ノ二	一	二	二	八ト二分ノ一―一ニト二分ノ一	三―五	五―七ト二分ノ一	五	六ト三分ノ二
---	---	---	----	---	----	--------	---	---	---	----------------	-----	----------	---	--------

高速汽機

五
六ト三分ノ二

低速汽機

五
六ト三分ノ二

饋電線

六ト四分ノ一

發電機

三一八

新型發電機

五

蒸氣旋車發電機

五

給水加熱器

一〇
六ト三分ノ二

オープンヒーター

四一六
三ト三分ノ一

クローズトヒーター

三ト三分ノ一

配電盤用計器

五

運搬用計器

六ト三分ノ二

電氣計器

八

電車用電動機

三ト三分ノ一

鐵管及鐵管蔽

一〇
四ノ四ト二分ノ一

鐵柱

五

コンクリート地中埋込木柱

二

六ト三分ノ二

五

五

五

六

地中埋込木柱
鐵柱
木柱
唧筒

五〇
五ト二分ノ一八ト二分ノ一
二ト二分ノ一
一〇

電車

電車取付

烟突

鐵製烟突

給炭機可動部

給炭機不動部

蓄電池

五五
五五
五五
五五
六ト三分ノ二
三
一〇
一〇
二〇
五
五
六ト三分ノ二
五

配電盤及布線

三

電話

一〇

發電所用變壓器

五

六ト三分ノ二

六ト三分ノ二

五

六ト三分ノ二

三ト三分ノ一

蒸氣旋車

水車

獨逸ニ於テハ主ニ複利償却基金法ヲ用フルモノニテ其ノ百分率ヲ多クハ四%ヨ
リ五%ニ取ルコト第二及第五表ノ通りデアアル。
第五表水力(獨逸)

物 品
大堰堤

償却率
〇、五
五一

- 大堰堤及發電所 一、二
- 大堰堤、發電所、送電線 四
- 小堰堤及水路 一—二
- 發電所及送電線大工事) 四
- 同上 (普通工事) 五—七
- 發電所家屋 二
- 導水管 一—二

水力電氣工事(普通ノ大サニテ送電線ヲ含マス) 三—四

日本ニ於テハ利率高キ爲メ償却率ハ小ニテ宜シイ然シ三%以上デナケレバ堅實ナル事業ト認ムル事ハ出來ナイ。此ノ割合ハ大ナル程宜シキモノデアアル然ルニ我ガ國ニテハ二%以上ノモノ多ク見受クナイコト注目スベキ事柄デ一般社會ガ覺醒スルノ餘地ノアルコトト思フ。

今一例トシテ資本金十三萬三千五百圓ノ電氣工事アリトシ之ニ對セル壽命、修繕費、減損償却費等ヲ夫レレ、假定シ數字ヲ以テ之ヲ示シ之ヲ計算スルトキハ第六表ノ如ク電氣發生費ノ一部タル固定費ノ主要部分ガ得ラル、ノデアアル。

第六表

壽命(年)	修繕率(%)	償却率(%)	資本金(圓)	修繕費(圓)	償却費(圓)	利子(年七分)(圓)	俸給	固定費合計
100	1	0.08	10,000	100	800	700	—	1,600
10	10	2.5	11,500	1,150	2,875	805	—	4,830
5	20	5	12,000	2,400	6,000	840	—	9,240
3	30	7.5	12,500	3,750	9,375	875	—	14,000
2	40	10	13,000	5,200	13,000	910	—	19,110
1.5	50	12.5	13,500	6,750	16,875	945	—	24,570
1.2	60	15	14,000	8,400	21,000	980	—	30,380
1	70	17.5	14,500	10,150	25,375	1,015	—	36,640
0.8	80	20	15,000	12,000	30,000	1,050	—	43,050
0.7	90	22.5	15,500	13,950	34,375	1,085	—	49,410
0.6	100	25	16,000	16,000	40,000	1,120	—	56,120
0.5	110	27.5	16,500	18,150	45,375	1,155	—	63,780
0.4	120	30	17,000	20,400	51,000	1,190	—	71,590
0.3	130	32.5	17,500	22,750	56,375	1,225	—	79,350
0.2	140	35	18,000	25,200	62,000	1,260	—	87,160
0.1	150	37.5	18,500	27,750	67,375	1,295	—	95,020
0.1	150	37.5	18,500	27,750	67,375	1,295	—	95,020

法定積立金

株式會社ノ資金ハ運轉資本ト固定資本トヨリ成ルコト前述ノ通りデアアルガ其ノ運轉資本缺損ニ對シ補填ヲ行フ爲メ商法ノ規定ニ從ヒ其資本金ノ四分ノ一ニ達スル迄ハ利益ノ配當ヲナス毎ニ準備金トシテ其ノ利益ノ二十分ノ一以上ヲ積立ツル事ヲ要スルノデアアル、故ニ法定積立金ハ資本金ノ四分ノ一ニ到達スレバ

既ニ其ノ法定額ニ達シタノデアアルカラ夫以上積立ヲナスノ要ハナイケレドモ會社ニ於テ法定積立金ノ或ル部分ヲ使用シタル場合ハ利益ヲ得タル際更ニ又資本金ノ四分ノ一ニ達スル迄積立ツベキモノデアアル而シテ法定積立金ノ規定ヲ有スル所ハ株式會社ノミデ合名會社、合資會社ハ其ノ積立ヲ要セナイノデアアル。

其ノ他ノ積立金

此積立金ハ償却積立金ノ如ク會社自身ノ定ムル處ニテ商法ノ規定ニ依ルモノデハナイ、而シテ其緊要ノ度ハ前者ヨリ遙カニ少イモノデアアル、又其ノ種類モ千差萬別デ其主ナルモノハ、配當平均積立金、病傷救濟積立金、社債返還積立金、保險積立金等デアアル何レモ其目的ノ爲メニ積立テラル、モノデアアルガ、前述ノ如ク其價值モ比較的的重大デナク而モ明白ノコトデアアルカラ茲ニ省畧スルト、スル。

第二項、運轉費

今前例ノ電氣工事即チ發電所ヨリ一年間ニ發生スル總電力ヲ二一、七五三キロワット時ト假定シ之ヲ發生スル爲ニ要スル所ノ運轉費ヲ第七表ノ通ト假定スル

第七表

石炭代	一三、九〇〇 ^円
油ウエースト等	八三〇
給料及其他運轉ニ關係セル諸經費	二一、二〇〇
運轉費總計	一六、九三〇

第三項、一キロワット時ノ電力發生費

前述ノ通り固定費ト運轉費トノ和ガ電力發生費デアアルカラ之ヲ計算スルトキハ

$$\text{固定費} = \frac{20553^{\text{円}}}{226,500 \text{ K.W.H.}} = 0.0907^{\text{円}}$$

$$\text{運轉費} = \frac{16930^{\text{円}}}{226,500 \text{ K.W.H.}} = 0.0747^{\text{円}}$$

トナルカラ「キロワット」時ノ電力發生費ハ一七錢五厘四毛ニ當ルノデアアル。

次ニ第八表ニテハ獨逸ニ於ケル一千キロワット「蒸氣旋車發電機」ガ一年間ニ亘ル運轉時間ノ長短ニ依リテ其ノ電力發生費ヲ異ニスル有様ヲ示シテ居ル尤モ此表ハ前例ト異ナリ發電所ニ直接關係ナキ固定費ハ一切含有シナイ。

第八表

獨逸ニ於ケル1000 K.W. 蒸氣旋車發電機

一年間ノ運轉時間	100	500	1000	3000	8750
機械汽鐘及鐵管并ニ烟突原價六,000圓ノ利子(4.1%) (圓)	3510	3510	3510	3510	3510
同上ノ償却修繕及保存費(原價7-11%) (圓)	{ (7%) (7.1%) (7.1%) (8%) (11%)	5450	5850	6400	8500
家屋ノ利子償却修繕及保存費(4.1+2.1+1.1=7.1%) (圓)	900	900	900	900	900
油及「ウエースト」(圓)	55	80	110	175	800
給水(河水使用ノ場合)ノ價格(圓)	100	100	100	100	1000
給料(圓)	180	375	420	1125	3375
石炭(7500W.E.) (百キロ代七十五錢) (圓)	1105	2875	5307.5	15000	41875
電力發生費合計(圓)	11210	14675	17447.5	28850	60300
同上「キロワット」時ノ價(錢)	八、四	三、九	二、三	一、三	〇、九

前ノ例ハ百五十キロワット三相式發電所ヲ有セル電氣會社ノ電力發生費デ「キロワット」時平均十七錢五厘餘ニ賣レバ年七分ノ利子ガ拂ヘルノデアアル、後ノ例ハ獨逸ニ於ケル一千「キロワット」發電所ノ電力發生費デ發電所以外ノ經費ハ計上シテ無イカラ夫等ヲ加ヘザレバ前例ト同意味ノ結果ヲ得ナイノデアアル、唯其

容量大ナル爲メ第八表ニ示ス通り前例ニ比シ其經費ガ著シク少ナイ。

第三章 經濟の根本義

電氣事業ハソノ經營者ガ利潤ヲ得ルト同時ニ需用家モ亦利スル處ガナクテハナラス、而モ此事タル公正ナル論據ニ基ク可キコト勿論デアアル。即チ逐一經濟ノ根本義ニ照シテ最經濟的ナル施行方針ヲ定メナクテハナラス。

技術的ニ高能率ナル機械ガ必ズシモ經濟ト限ラナイ、丈夫ナルモノヨリモ脆弱ナルモノ、方却ツテ經濟的ナル事ガアル。

抑モ經濟ノ原理ハ前章ニ述ベタル通り或一定ノ目的ヲ達スル爲メ投資スル場合ニ於テ凡テノ方面ヨリ打算シ一定期間ノ費用ヲシテ最小ナラシムルニアル、尤モ經濟上優劣ヲ比較スル場合ニ於テハ投下資金ニ無關係ナル經費ニ限り之ヲ省略シ其計算ニ加ヘザル方一層簡便デアアル、今普通ノ場合ノ關係ヲ簡單ナル形ニテ示セバ

$$\frac{Kp}{100} + \frac{P}{r} \cdot T \cdot m = \text{最小}$$

式中 K: 投下資金

P … 利子、償却費、修繕及保存費ノ百分率
 P … 所要出力(製品ト見ルモ可ナリ)

η … 能率

T … 一年間ノ運轉時間數

m … 一時間當リノ單位入力ヲ得ル爲メニ要スル運轉費(燃料、油、ウエーラスト)等)

例ヘバ一汽機ニテ發電機ヲ運轉シ電氣ヲ起ス場合ニ於テ所要出力ヲ能率ニテ除シタルモノ即チ P/η ハ入力トナル、然ラバ $\frac{P}{\eta} \cdot T$ ハ所要電力 P ノ爲メニ要スル運轉費トナルノデアルカラ、最經濟的ナル爲ニハ此値ト固定費中投下資金ノ大小ニ無關係ナルモノヲ除キタル分即チ利子償却費等ナル $\frac{Kp}{100}$ トノ和ヲ最小ニセキバナラナイノデアアル。前式ニ於テ優良ナル機械ヲ使用シタル場合ヲ考フレバ能率大ナレドモ機械ノ購入費高クナル爲ニ投下資金 K ノ額ガ膨大トナルカラ必ズシモ經濟的デナイ。

今實際ニ於ケル例ヲ示セバ、左ニ列記スルガ如キデアアル

一、原動機ノ選擇

原動機ノ選擇ニ際シテ假リニ資金三二、五〇〇圓ヲ要スル五百馬力ノ三層膨

張汽機ト二五、〇〇〇圓ヲ要スル同一馬力ノ複筒汽機ト何レヲ用フレバ一層利益ナリヤト云フニ今運轉時間ヲ一日五時間トシ之ヲ三六五日ニ通算スレバ一年間ノ運轉時間 T ハ

$$5 \times 365 = 1825 \text{ 時間}$$

次ニ利子、償却費等ヲ一七%トスレバ

$$p = 17\%$$

然ラバ三層膨張汽機ト復筒汽機トニ對スル費用ハ夫々五、五二〇圓及ビ四、二五五圓トナル、然ルニ三層膨張汽機ハ復筒汽機ニ比シテ假リニ一馬力時ニ付一封度(1%)ノ蒸氣消費量ヲ節約シ且蒸氣管ノ能率ヲ九二%トスレバ一年間ニ

$$500 \times 1 \times 1825 \approx 100,000 \text{ lbs}$$

$$0.92$$

ダケノ節約ガ出來ル。

又一封度ノ石炭ヨリ六封度乃至八封度ノ蒸氣ヲ得ルトスレバ石炭消費量ハ

$$\frac{1000,000}{0.75 \text{ 至 } 0.8} = 167,000 \text{ 乃至 } 125,000 \text{ lbs}$$

トナル

次ニ石炭ノ價格ヲ假リニ一〇、〇〇〇斤(一斤ヲ一六〇匁トス)四六圓七〇錢トスレバ一〇、〇〇〇封度(一封度ヲ一二〇匁トス)ノ値ハ三五圓トナル、然ラ

燃料費ニ於テ複筒汽機ノ方ガ五八三圓乃至四四〇圓位ヲ多ク要スルコト、ナ
ル、即チ三層膨張汽機ハ利子等ヲ要スルコトガ多イケレドモ燃料節約費等ヲ要
スルコトガ少イノデアアル、換言スレバ複筒汽機ノ利子、償却費及超過燃料費ノ
和ハ四、八三三圓乃至四、六九〇圓ナレドモ三層膨張汽機ハ五、五二五圓ヲ要
スル事ニナルカラ複筒汽機ハ能率ガ悪イケレドモ經費ガ安價ナル爲メ經濟的ト
ナルノデアアル、若シ運轉時間ガ長クナレバ後述ノ通り三層膨張汽機ノ方却ツテ
經濟的トナルノデアアル。

今運轉時間ヲ一六時間トスレバ三層膨張汽機ニ依ル蒸氣消費量ノ節約ハ

$$500 \times 1 \times 16 \times 365 = 3170,000 \text{ lbs}$$

0.92

トナル、從テ二、〇〇〇圓乃至一、四〇〇圓ノ節約トナル。

上述ノ如ク運轉時間ガ増加シタ爲メ修繕及保存費等ヲ一%ダケ高ク取リテ一
八%トスレバ三層膨張汽機ニ對シテ五、八五〇圓複筒汽機ハ四、五〇〇圓トナル
即チ此ノ場合ニ於テ三層膨張汽機ニ對スル利子、償却費等ハ五、八五〇圓ナ
ルニ複筒汽機ノ分ハ超過燃料費ヲ加ヘテ六、五〇〇圓乃至五、九〇〇圓トナル
ノデアアルカラ三層膨張汽機ノ方ガ經濟的デアアル、即チ運轉時間數ノ大ナルト否
トニ依ツテ汽機ノ撰擇ヲ異ニスルノデアアル。

二、水力ト火力

次ニヨク世人ノ問題トスル所ノ水力ト火力トノ優劣ヲ比較センニ世人ノ多ク
ハ火力ニ依レバ石炭ノ如キ價格アル燃料ヲ要スルケレドモ、水力ニ依ル時ハ無代
ニシテ而モ無盡藏デアアルカラ水力電氣ニ限ル位ニ思ツテ居ルケレドモ經濟ノ根
本義ニ溯リテ之ヲ論ズレバ這ハ皮相ノ觀察ニ過ギナイノデアアル、何故カト云フ
ニ石炭ノ高價ナル地方ノ火力ハ不經濟デアアルケレドモ石炭ノ安價ナル處デハ水
力ニ多大ノ資金ヲ投下スルヨリモ、小額ノ資金ニテ足ル處ノ火力發電所ヲ起シ
タ方ガ經濟トナル事往々ニシテ存在スルカラデアアル。加之、水力ハ資本ヲ要ス
ル事多ク、暴風雨ノ被害ナド多イ點カラ見テモ火力ニ比シ劣ツテ居ル。要スル
ニ前ニ掲ケタル經濟ノ根本義ニ立脚セル公式ニヨリテ計算ヲ進メテ行ケバ最經
濟的ナル結論ガ得ラル、ノデ、一年間ノ經費ノ小額ナル方ヲ擴ムベキデアアル。
例ヘバ火力ヲ採用シタル爲メニ石炭其ノ他ニ對シテ假リニ一ケ年間壹萬圓ノ經
費ヲ要シタリトスルモ、水力ヲ採用セル爲メニ資金ニ於テ七八萬圓過多デ之レ
ガ爲メニ要スル一年間ノ利子、償却費、修繕及ビ保存費等ガ合計壹萬圓トスレ
バ經濟上同一經費トナリ其點優劣ノ差ナキモ水力ノ方、資金膨大トナル爲メ其

調達ニ於テ少シク困難ヲ見ルノ不利ガアル。一般ニ水力ニ依ル時ハ前ニ掲ゲタル公式ニ於テ火力ニ比較シテ運轉費ランニングチャージハ少額ナレドモ固定費スタンディングチャージニ多額ヲ要スルカラ其ノ合計ハ火力ノソレニ比較シテ或ハ大ト爲リ或ハ小トナルノデアル。其合計ニ於テ小ナル方ヲ撰ベバ一年間ノ經費小ナルモノトナリ最經濟ノ道ニ叶フノデアル。

水力利用ノ利益ニ於テ最顯著ナル極點ハ全負荷ニテ四六時中送電スル場合ニ存スルノデアルカラ尖頭負荷ニ對シ火力ヲ併用シ最經濟的ナル運轉方法ヲ講ズベキデアル。又償却年限ノ餘リニ長クナイ方却テ、世ノ進歩ニ應ジ改メ易イ利益ヲ有スルコトニナルカラ、之ヨリ見ルモ火力ノ方が都合宜シイノデアル、其ノ他前述セシ通り火力ハ資金少クシテ足ルノミデナク火力ニ於ケル送電線、水路等ノ天災的故障ガナイカラ是亦利益デアル。

我國ニ於ケル石炭ノ消費シ盡ス時代ハ今ヨリ數十年ヲ出デザルガ如キ恐アル點ヨリ考フレバ成ベク水力利用ヲ推奨スルヲ以テ國家的ナリト見做スベキコト勿論ナリト雖モ前述ノ如キ經濟上ノ見地ヨリ打算シ火力ノ方一層利益トシテ現ハレタリトセンカ之ヲ捨テ、不利益ナル水力利用ヲ強制スルハ却テ國富促進ヲ

妨グルモノナルヲ以テ必ズシモ國家ノ利益トハナラナイノデアル、吾人ノ急務中ノ急務ハ一日モ早ク我國ノ富力ヲ増進シ世界ノ競争場裡ニ於テ優勝者タルニアル然スレバ無限ノ石炭ヲ得ルノ途他日自ラ生ジ來ランコト茲ニ明言シテモ間違ヒガナカラウト思フ。

三、饋電線ノ經濟

多クノ場合、殊ニ長距離ノ送電ニ於テハ局部配電トハ違ツテ導線ノ原價ト其中ニ損失セル電力費トノ間ノ關係ヲ如何ニセバ最經濟的ナルカトイフコトガ甚ダ重要ナル問題トナツテ來ルノデアル。

例ヘバ、電線ヲ太ク取ルト費用ハ増加スルモ電力ノ損失ハ減少スル、而シテ電力モ亦價格ヲ有スルモノデアルカラ、其間ニ最モ經濟的ノ場合ガアル筈デア
ル此立論ハ隧道ノ大サト勾配トノ關係ト同一デアル。即チ前述ノ公式ニ從ヒ資本ノ利子償却等ト損失電力ノ價格トノ和ガ最小ナル場合ヲ撰ベバヨイ。

四、電壓ノ高低

電壓ノ高イ程電線ヲ節約スルコトガ出來ルケレドモ絶緣費漏洩電氣及危險ヲ増スカラ無暗ニ高クスルコトハ出來ナイ即チ其ノ間ニ最經濟的ナル電壓ガ存スルノデアル。之モ前述ノ場合ト同様ノ方法ヲ決定サレル。

五、電線ノ太サ

電壓降下ガ與ヘラレタル場合ハ電線ノ太サ往復共ニ同一ニスルノガ最モ經濟的デアリ又電線ト電流トノ關係ニ於テ電線ノ太サノ自乗ト其電線内ヲ流ルル電流トノ比ヲ同一ニ取ルノガ最モ經濟デアアル。此場合ハ電力損失ガ不易デアアルカラ電線價格ノ最小ナルトキガ最モ經濟デアアル

六、變壓器ノ大サ

配電線路ニ取付ケタル變壓器ハ荷重密度小サク電線ノ價不廉ニシテ利率ノ高キ所ニ於テ小容量ノモノガ經濟トナリ之レニ反スル所ニテハ大容量ヲ採ルヲ利益トスル。此場合モ電力損失ガ不易デアアルカラ資金ノ最小ナルトキガ最モ經濟デアアル。

七、屋内電氣工事

電燈ヤ扇風機ヲ屋内ニ取付クル場合ニ於テ工事費ノ低廉ナルハ必シモ經濟的デアルト限ラナイ、今假リニ電燈一五燈ヲ屋内ニ取付ケントスルニ當リ工事費ノ少ナキコトニノミ注意シ僅カニ五〇圓ニテ仕上ゲ得タリト北叟笑ムトセヨ、是レ必シモ眞ノ經濟デナイカモ知レヌ、何トナレバ之ガ爲メ電燈点滅ノ不便ヲ來シ而モ其取付法ガ電球ヲ破損スルノ患アルアリ其結果電力ヲ空費シテ電球ノ

壽命ヲ短クシ其破損ヲ多クシ以テ月々ノ經費ヲ増加セシムルカラデアアル、若シ電燈ノ高サヲ適當ニ取り且必要アル場合ノ外之ヲ点セザル様各燈毎ニ便利ノ個所ニ開閉器ヲ附シ從量料金制ニ依ルモノトスレバ電流ハ節約セラレ電球ノ破損モ減ズルコトニナル、今コレガ爲メ前ノ場合ヨリ節約セラル、月々ノ經費ヲ毎月一圓ヅツト假定スレバ一年間ニ一〇圓ノ節約トナル、然ラバ前ノ場合ニ比シ此場合ハ如何程丈ケ餘計ニ資本ヲ掛ケ得ルヤト云フニ、假リニ其利率及償却率ヲ二〇パーセントトスレバ左記ノ金額トナル。

$$\frac{12\% \times 100 = 60}{20}$$

今前ノ場合ノ工事費ヲ五〇圓トスレバ、後ノ場合ハ。

$$50 + 60 = 110$$

即チ一〇圓ヲ投下シテモ宜イ事ニナル、實際ハ六〇圓モ餘計ニ要セズシテ敷設シ得ラル、デアラウカラ寧ロ此方ガ利益トナルコトヲ注意スベキデアアル。

八、金利ノ影響

外國ニ比シテ日本ハ金利高ク殊ニ朝鮮ハ内地ヨリモ尙高イノデアアル。故ニ建設ニマレ管理ニマレ時ト場所トニヨリテ考慮ヲ異ニセテハナラナイ。今假リニ朝鮮ニテ普通ノ「ステール」附ノ鐵製煙突ナレバ僅カニ三、〇〇〇圓位ニテ出來ルモ

「ブリック・アイオン」煙突ナレバ約七、〇〇〇圓ヲ要ストスル、左スレバ前者ノ方有利トナルノデアアル、何トナレバ建設費ニ於テ前者ト後者トノ間ニ四、〇〇〇圓ノ差ガアルカラ朝鮮ノ如キ利子ノ高イ所デハ此ノ差額ノ利子償却費等ノ節約ニ依リ五、六年後ニナルト三、〇〇〇圓以上ノ積立金ヲ得ルコト容易デアアル、然ラハ其ノ金デ五、六年目毎ニ新シキ同種ノ煙突一本ヅツヲ建設シ得ルト云フコトニナルカラ其ノ壽命ノ短キニモ拘ラズ前者ノ方經濟上利益トナルノデアアル。

九、銅線ト鐵線

銅線ノ代リニ鐵線ヲ用フル場合ニ就テ銅線ハ腐蝕スル事ナク潰シガキクト稱シテ何レノ場合ニ於テモ銅線使用ノ方ガ優ツテ居ルト考フル素人ガアルカモ知レナイ、然シ經濟上ヨリ論ズレバ銅線ノ代リニ腐蝕ノ爲メ壽命ノ短キ鐵線ヲ代用スル方利益トナルコトガアル。今ヤ禁鐵ノ爲メ鐵線ガ非常ニ騰貴シテ居ルノニ銅線ノ方ガ左程甚ダシキ騰貴ヲ見ナイカラ或ハ場合ニ依ルト既設ノ遠距離送電線路ノ裸鐵線ヲ取下シ他ニ高ク賣リ其代リニ裸銅線ヲ用ユル方利益トナルノ日ガ來ナイトモ限ラス。

十、普通ノ住宅

上述ノ經濟觀念ハ電氣事業ニノミ限ツタ譯デハナイ、此ノ理論ヲ推シ擴メテ萬般ノ場合ニ應用スルコトガ出來ル、近クハ普通ノ住宅ヲ見ヨ、火災ノ危險ガアルニモ拘ラズ木造ナルガ殆ンド總テデアアル、這ハ趣味衛生氣候等ニモ依ルガ少クトモ上來陳述セル經濟ノ原則ニ叶フノガ其主要原因デアアル、掛替ノナキ什器寶物及其他ノ貴重品ハ金庫ニ收ムルカ或ハ多額ノ金ヲ投ジテ耐火質ノ土藏ヲ作り之ニ收容スルノデアアルガ普通ノ品物ヲ金サヘ出セバ買求メ得ラル、モノハ火災ノ患アル木造ノ母屋ニ放置スルノデアアル、即チ木造ノ安普請ヲ母屋トナシ之ニ保險ヲ附スルノガ經濟上ノ原理ニ叶フノデアアル、若シ木造ノ代リニ耐火質ノ家屋ヲ以テセントスレバ其價額ガ二―三倍以上ニ嵩ムガ爲メ經濟上不利ナルハ勿論富豪ナラザル限り普通ノ人ノ企テ及ブ所デナイ、今木造ヲ採用スルトキハ耐火質ノ家屋ニ比セル原價ノ差額ノ利子償却費等丈クデモ十年ヲ出デズシテ新築シ得ルノ費用ガ生レ出ヅルカラ此方ガ利益デアアル、而モ社會ハ年ト共ニ進歩シ從ツテ建築術ヤ屋内設備ガ改良セラル、ノミナラズ人ノ趣味ヤ欲望ハ絶ヘズ、斬新ナル方面ニ進マントスルノデアアルカラ十年ヲ出ズシテ新シキ家屋ヲ建ツル方ガ餘計ニ希望ト境遇ト而モ世ノ進歩トニ叶フカ知レヌ、即チ實際ニ於テ母屋

六八
ハ木造トシ家屋及家具ハ保險ヲ附シ掛替ノナキ大切ノ品ハ耐火質ノ金庫カ土藏ニ收容スルヲ一般トスル風習ハ經濟上其當ヲ得タルノミナラズ種々ノ長所ヲ有スルノデアアル、斯ルカ故ニ其短所トシテ火災ノ危險ヲ有スルニモ拘ラズ日本ノ如キ貧國ハ西洋風ノ耐火質家屋ニ改ムルコトガ遲々トナツテ居ル、サレバ消防設備ヲ大ニ盛ニスルノガ一層必要トナリ之ガ又國家全局カラ見テ經濟デモアル尤モ病院博物館等ノ如キ特別建築物ハ耐火質ナルヲ利トスル場合ノ多イコト勿論デアアル。

更ニ趣味、衛生、氣候等ヲ始メトシテ其他ノ關係ニ就テモ考ヘ以テ住宅ノ構造ヲ撰ムベキコト勿論デアアル、今一例ヲ舉グレバ、現ニ今回歐洲大戰亂ニ於テ膽ヲ冷カナラシムル飛行機襲撃ノモトニ爆彈投下ノ行ハル、今日ニ於テ西洋ト異リ日本ノ如キ木造ノ家屋ハ立ドコロニ灰燼ニ歸スル恐レガアル、此ノ点ニ關シ經濟上ノ見地ヨリ其ノ採ルベキ方策トシテ愚見ヲ述レバ我國ニ於ケル現在ノ富ノ程度ニ於テハ特別建築物等ニ限り耐火質ヲ與ヘ屋上防禦ヲ施スノ止ムヲ得ザルベキモ普通ノ家屋ニ對シテハ耐火質ヲ與フルヲ見合セ之ガ爲メ節約シ得ベキ莫大ノ費用ノ一部ヲ割キテ國防費ニ提供シ以テ航空防禦ノ完備ヲ圖リ以テ敵

機ヲシテ内地ニ襲來スルヲ得セシメザルニアルト思フ。

十一、廣軌ト狹軌

又廣軌鐵道カ將タ狹軌鐵道カノ問題ノ如キモ經濟上ノ見地ヨリ推セバ狹軌ヲ廣軌ニ變ズルコトハ將來ハ兎モ角今日ニ於ケル我國ノ經濟狀態ニテハ餘程熟考ヲ要スルノデ輕々シク贊成スルコトハ出來ナイ、而モ環海國トシテ特ニ海運ヲ活用スルノ便アルニ於テヲヤデアアル、勿論此ノ如キ國家事業ハ經濟上ノミデ決セラルベキモノデナイ、交通上軍事上及其ノ他ノ見地ヨリモ講究サレテ後決セラルベキモノデアアル。

第四章 結論

之ヲ要スルニ電氣事業ノミナラズ萬般ノコトニ就テ上述ノ經濟觀念ガ極メテ必要デアアル、如何ニ技術ガ勝レ才餘リアリトハ云ヘ經濟ヲ誤レル工業ハ苦況ニ陥ラザル殆ンド稀デアアル、サレバ技術者タルモノ殊ニ經濟思想ノ涵養ニ努メ萬般ノ計畫ニ於テ經濟上遠算ナキヲ期スベキデアアル。

尙最後ニ附ケ加ヘ度キ事柄ガアル、余先年旅順工科學堂ヲ視察シタ際丁度内

地ノ商業學校生徒ノ一體ガ參觀シテ居ツタ、彼等ハ舊來ノ建物ノ煉瓦造ニテ立派ナルニ比シ新ニ増築セル寄宿舎其他ガ木造ナルヲ見テ後者ヲ指シ異口同音ニ『コンナケチナ建物』ト言ハン許リノ嘲笑的語氣ヲ洩ラスヲ聞イテ余ハ實ニ歎聲ヲ禁ジ得ナカツタ、經濟ヲ以テ『モット』トセル商業學校生徒ガ此ノ如キ誤レル感想ヲ抱ケルハ之ヲ指導スル教師ノ責任デモアラウガ畢竟國家ヤ世人ガ教育費ヲ吝ムノ結果十分ノ教育ガ出來ナイノデアアル。此ノ如キ徹底セザル經濟思想ヲ抱キテ自ラ心附カザリシ此ノ憐レムベキ青年ハ今ヤ何處ニカ在ル、願クハ大ニ教養ヲ積マル徹底セル識見ノモトニ國家ノ爲メ益々健在ナレ、這ハ單ニ一例ヲ舉ゲタニ過ギナイガ、商業界ニ於テモ不徹底ノ經濟思想ヲ抱ケルモノガ無イデモナイ様デアアル。

商工界以外一般社會ニ於テモ此ノ重要ナル經濟思想ガ一層缺如タルノ感ガアル其ノ結果トシテ國富ノ増進延イテ國運ノ發展ガ大ニ遲々トシテ居ル、此ノ如キハ畢竟不知不識國家ニ對シ不忠實ナル所以ニシテ大ニ覺醒ヲ要スル事柄デアアル若シ夫レ幸ニ諸賢ノ參考ニ資スルヲ得ハ小生ノ光榮之ニ過ギナイノデアアル。

(大正七年三月稿)

選鑛術ノ進歩ト製鍊法ノ變化

平岡通也

斯様ナ場所ニ於テ各位方ニ御話スル事ヲ得マスノハ私ノ甚ダ光榮トスル所デアリマス。

抑々選鑛術ト云ヒ製鍊術ト謂ヒ無論孰レモ總テノ鑛物ニ用ヒラルル方法デアリマスガ夫レデハ範圍ガ餘リ廣クシテ到底短時間ニ纏メ兼テマスカラ我國産金屬中最モ重要ニシテ其産額モ世界デ米國ニ亞グノ位置ヲ占メテ居ル銅ノ鑛石ノ事ニ就テ述ベル事ニ致シマス。

○銅鑛

銅鑛ヲ形成スル所ノ鑛物ハ普通硫化物デアリマシテ其ノ内デモ黃銅鑛最モ多ク世界産銅ノ大部分ハ此鑛物ヨリ取り出サル、者デアリマス、唯米國ノ北部「シユベリオル」湖畔ニ自然銅ノ偉大ナル鑛床ガアリマシテ同國産額ノ二十五%内外ヲ供給シ所謂「レーキ」銅ト稱シ質甚ダ純粹デ昔カラ有名デアリマシタ。然シ之レガ斯様ニ多量ニ出マスノハ誠ニ特別ノ例デアリマシテ多クハ唯黃銅鑛産出ノ

鑛山ニ其變成物トシテ少々出ルニ過ギマセス。日本デモ足尾、尾去澤、尾小屋等ノ諸鑛山又ハ越後ノ草倉ト云フ小銅山ナドニ時々出タ事ガアリマス。又硫化物ニモ斑銅鑛、輝銅鑛ナド謂フ者ガアリマスガ是等モ黃銅鑛ノ變成物デアツテ其ノ產出黃銅鑛ニ比スレバ洵ニ僅少デアリマス。

是ヲ以テ一般ニ銅鑛ト謂ヘバ黃銅鑛ノ鑛石ト想像サルルノデアリマス。黃銅鑛ハ銅ト鐵トノ硫化物ヨリ成テ居ル者ノデアリマスガ此鑛物ノ天然ニ出ル状態ニ種々相違ガアリマシテ今此点ヨリ日本ノ銅鑛ヲ大別スルト次ノ三種ニナリマス。

第一、矽石質黃銅鑛。之ハ鑛床ニ多量ノ矽石ヲ含ミ足尾、尾去澤、尾小屋、生野等ノ諸鑛山ノ鑛石ガ之ニ屬シマス。黃鐵鑛、亞鉛鑛、鉛鑛ナドモ此鑛石ニ伴隨シテ出ルコトガアリマスガ普通甚ダ少量デアリマス。

第二、含銅硫化鐵鑛。之ハ黃鐵鑛ニ少量ノ黃銅鑛ヲ含ムモノニシテ即チ硫酸製造ノ原料トシテ用ヒラル、者デアリマス。其色黃銅鑛ノ黃色味ヲ帶ブルコト淡クシテ質一般ニ緻密デアリ鑛床ニ矽石ノ含マル事甚ダ少ナク他鑛物ノ伴隨スルノモ極メテ僅デアリマス。日立、久根、別子等ノ諸鑛山ノ鑛石ガ之ニ屬シマス。

第三、黑鑛。之ハ名ノ如ク暗灰色若シクハ黑色ヲ呈シ質緻密ニシテ甚ダ重イ鑛石デアリマス。之ハ黃銅鑛、黃鐵鑛比較の少ナクシテ鉛鑛、亞鉛鑛ヲ多量ニ含ミ一見銅鑛ト名ヅケ難イ位ノ容貌ヲシテ居リマス。此鑛石モ矽石ヲ含ムコト甚ダ僅少デアリマスガ重晶石ヲ多量ニ伴隨シテ居ルコトガ一つノ特徴デアリマス。小坂、阿部城、國富等ノ諸鑛山ノ鑛石ガ之ニ屬シマス。

此外ニ磁硫鐵鑛ニ黃銅鑛ヲ含メルモノガ中國邊ニ出マスガ選鑛及ビ製鍊上之レヲ含銅硫化鐵鑛ト同種ト見テ差支ナイノデアリマス。而シテ以上三種ノ鑛石中第一ノモノガ選鑛ノ手數ヲ要スルモノデ製鍊ニ於テ此種矽石質ノ鑛石ヲ酸性銅鑛ト云ヒ第二、第三ノ鑛石ヲ堊基性銅鑛ト稱シテ區別シテ居リマス。

○選鑛ト製鍊

選鑛トカ製鍊トカ言フノハ如何ナル事カト言ヒマスト御承知ノ通り先ヅ選鑛ノ方ハ機械的ニ選別スル事デ製鍊ノ方ハ化學的ニ分離スル事デアリマス。尤モ所謂選鑛場ニ於テ化學的方法ヲ併用セル所モアリ又製鍊場デモ處理スル物ノ機械的性質ヲ利用スルコトガアル様ナ譯デ從ツテ二者間ニ劃然タル區別ガアルノデハアリマセンガ唯大体ノ方針ガ上述ノ意味ニナツテ居ルノデアリマス。

尙一ツ御斷リシ置カナケレバナリマセンノハ製鍊法ニハ乾式ト濕式トノ二様
 アツテ乾式ノ方ハ高熱ヲ用ヒテ原料ヲ溶解スル方法デ濕式ノ方ハ藥液ヲ用ヒテ
 目的ノ金屬ナリ其他化合物ナリヲ溶出スル方法ヲ謂フノデアリマス。然ルニ現
 今ノ産銅ハ或少量ノ外ハ皆乾式製鍊法ニヨリテ得ラレタモノデアリマシテ今日
 御話シマスル所ノ製鍊ハ特ニ御斷リシナケレバ皆此乾式法ノ事ダト御承知置キ
 ヲ願ヒマス。

鑛山デ鑛石ヲ採掘シマスノハ普通發破法ニヨルノデアリマス。之ハ最初手掘
 リナリ機械掘リナリニテ徑一寸乃至一寸五分位ノ孔ヲ數尺ノ深サニ穿チ之ニ爆
 藥ヲ裝填シテ爆發サセマスト鑛床ガ破壞サレマス。其所デ其鑛塊ノ大ナルモノ
 ハ運搬ニ都合好キ大キサニ小割ヲナシ而シテ其破塊ノ内全ク鑛物ヲ含マスカ或
 ハ之ヲ含ムニ極メテ少量デ之ヲ處理シテモ不利デアル事ガ判明セル者ノ外ハ悉
 ク坑外ニ搬出スルノデアリマス。夫レ德斯様ニシテ坑外ニ來レル鑛塊ヲ見マス
 ト獨リ銅鑛物ノミナラズ鑛床中ノ石類及ビ鑛床ノ胚胎セル岩盤其他諸種ノ伴隨
 鑛物ヲモ含ンデ居リマス。此現象ガ硅石質黃銅鑛ノ場合ニ特ニ著シクアリマス
 唯含銅硫化鐵鑛及ビ黑鑛ノ場合ニハ上述ノ如ク鑛床内ニ硅石ガ少ナイノミナラ

ズ鑛床ガ比較的大ニシテ岩盤ノ伴ハレ來ル量ガ割合ニ甚ダ僅少ナノデアリマス。
 製鍊デハ目的ノ金屬即チ銅以外ノモノハ是等ヲ或ハ瓦斯ニ化セシムルカ或ハ鑛
 ノ形ニ變ヘテ除去スルノデアツテ即チ鐵ヲ始トシ鉛、亞鉛又ハ石灰苦土ノ如キ
 ハ殆ド皆鑛ニ追ヒ遣ラルルノデアリマスガ夫レニハ是等ノ鹽基金屬ト結ビ付ク
 所ノ硅酸ノ或ル量ガ必要ナノデアリマス。然ルニ二種ノ鹽基金屬ニ於テハ此
 硅酸即チ硅石ヲ含ムコト少ナキニ反シテ鑛ニ追ヒ遣ルベキ鹽基金屬ガ頗ル多イ
 ノデアリマスカラ却テ他ヨリ硅石ヲ附加セナケレバナラント云フ事情ノ下ニア
 ル次第デアリマス。元來岩盤ハ普通硅石ニ富ム岩石デアリマスカラ此場合ニハ
 銅鑛製鍊ノ上カラ謂ヒマスト少々岩盤ガ鑛石ニ附着シ居テモ差支ナク又自鎔法
 ト云フ様ナ製鍊法ガ案出サレテ是等ノ鑛石ヲ採掘セル儘ニ直ニ製鍊シ得ル様ニ
 ナリマシテカラ此種鑛石ノ選鑛ニハ餘リ重キヲ置カヌ様ニナリマシタ。尤モ彼
 等ヲ形成スル黃銅鑛以外ノ有價鑛物ヲモ夫々分別シ其各鑛物ノ利用ヲ計ルコト
 ハ極メテ重要ナル事項デアリマシテ近頃世ニ喧シキ含銅硫化鐵鑛中ノ鐵ノ利用
 ナドガ即チ是レ尙黑鑛中ノ鉛鑛、亞鉛鑛、重晶石ヲ分收スル事モ亦刻下重大
 ナル問題ノ一ツデアリマス。夫レ故是等ノ問題ニ就キ各方面デ熱心ニ研究サレ

テ居ルノデアリマスガ遺憾ナガラ唯今ノ處選鑛ハカリデ之レヲ解決スルマデニハ進ンデ居ラスノデアリマス。然シ何レモ成功シ得ルモノト確信サル、理由ガアリマス。

次ニ翻ツテ硅石質銅鑛ニ於テハ黃銅鑛ノ外ニ鑛床既ニ硅石ヲ有シ之レニ岩盤ノ附着シ來ルアリテ益々硅石ノ量ヲ増シ即チ鑛石中ノ鹽基金屬ヲ鍍化スルニ要スルヨリモ遙カニ多量ノ硅石ヲ伴隨シテ居ルノデアリマス。若シ之ヲ其儘製鍊ニ附センカ此硅石類ヲ鎔カスニ多量ノ鎔解劑及ビ燃料ヲ要スルト謂フ不經濟ヲ來スノデアリマス、其所デ最初出來ルダケ鑛石中ノ黃銅鑛ヲ岩石及伴隨金屬鑛物ヨリ機械的ニ分チ然ル後其ノ得タル黃銅鑛ニ富メル鑛石ヨリ化學的ニ銅ヲ採收スルノデアリマス。換言スレバ先ヅ選鑛術ヲ以テ處理シ其製生物ヲ製鍊ニ附スルト云フ順序ニナルノデアリマス。則チ此硅石質銅鑛ガ銅鑛中選鑛ニ附セラ、最モ主要ナル者デアリマシテ是レヨリ此種銅鑛ノ處理法ニ就テ述ベルノデアリマス。尤モ鑛床成生ノ情況ニヨリ含銅硫化鐵鑛ニシテ或部分ハ非常ニ硅酸物ニ富ムコトアリ又黑鑛所在地ニシテ其附近ニ黃銅鑛ノ硅石質岩石中ニ散在セル者ナドアリマスガ此者ヲ單ニ鎔解劑トシテ用ユル場合デナケレバ是等モ亦選

鑛ニ附スルノ要ヲ生ズル事ガアラウト思ヒマス。

○選鑛術

再ビ申シマスガ主ナル鑛石ハ黃銅鑛ト石類ト少量ノ他ノ金屬鑛物トヨリ成リマス。今問題ヲ簡單ニスル爲メ此他ノ金屬鑛物ニ就テハ考ヘヌコトニシ石類モ前述ノ如ク鑛床中ニアル者ハ普通硅石デアリ又岩盤ト雖モ悉ク硅石ト看做シテ差支ナイ程硅石ニ富ンデ居ルノデアリマスカラ先ヅ此鑛石ハ黃銅鑛ト硅石トヨリ成ルト謂ツテヨイト思ヒマス。

最初選鑛場ニ於テ黃銅鑛ト硅石トヲ機械的ニ分離スルノデアリマスガ是レ等ヲ完全ニ分離スルコトハ多大ニ手數ガ懸リ又非常ニ不經濟デアリマス。又一方ヨリ言ヘハ製鍊ニ於テ他ノ鹽基金屬ヲ鍍化スルニ多少ノ硅石ヲ要スルノデアリマスカラ選鑛場デハ或量丈ケノ硅石ヲ除斥スレバヨイ、換言スレハ含銅ヲ或程度マデ濃集スレバヨイト謂フ事ニナルノデアリマス。然ラバ濃集ノ程度如何ト申シマスト之レハ種々ノ事情ニヨリテ異ナリ或處デハ含銅品位ヲ十二乃至十三%マデ高メ居リ或ハ之レヲ三乃至四位ニ止メ居ル處モアリマス。選鑛ノ方デハ品位ヲ高メ様トスレバ鑛物ノ損失ガ多クナリ且經費ガ増シテ來ル、製鍊ノ

方デハ選鑛場ヨリ來ル鑛石ノ含銅ノ増スニ從ツテ益々仕事容易トナリ廉ク仕上
ガルト謂フ事ニナリマス。夫レ故兩者ニ於ケル利害得失ヲ考查シテ適當ノ選鑛
濃集程度ヲ定メナケレバナリマセン。申ス迄モナク選鑛製鍊ヲ通ジテ成ルベク
有價物ノ損失ト處理ノ經費トヲ節減シ出來得ル限リ製品ノ品位ヲ高ムルコトニ
努メナケレバナラスノデアリマス。

○水選鑛法

然ラバ如何ニシテ選鑛スルカト云フニ之レハ鑛石ノ性質及ビ選鑛場所在地ノ
狀況等ニヨリ異ナルヲ以テ一概ニ謂フ能ザルモ此ノ矽石質銅鑛ノ場合ニ技術上
カラモ經濟上カラモ極ク普通ノ例ヲ舉ゲマスレバ黃銅鑛ト矽石トガ比重ヲ異ニ
スルト云フ性質ヲ利用シテ水中デ分離セシムル方法ヲ採ルノデアリマス。之ハ
古ヨリ水選鑛法トシテ廣ク行ハレ居ルノデアリマシテ是ニ就テ簡單ニ説明スレ
バ今是處ニ二ツノ物体ガアリーツハ重ク一ツハ輕イ、此二ツノ物ヲ同時ニ水中
ニ落セバ重キモノハ早ク沈ミ輕キモノハ遅ク沈ムコト申ス迄モアリマセン。之
ヲ尙少シ委シク言ヘバ此二物ガ一ハ比重大ニシテ一ハ比重小ナリトシ其ノ大サ
ガ相同ジトシタシタナラバ比重大ノ方ガ早ク沈ミ比重小ノモノガ遅ク沈ミマス。

又此大サデ兩者ノ粒ガ多量ニアツタトシタナラバ其容器ノ底ニ比重大ノモノ、
層ガ下ニ出來比重小ノモノ、層ガ其ノ上ニ出來ル譯デアリマス。其所デ後ニ此
ノ二ツノ層ヲ別々ニ分ケレバ是等二種ノモノヲ相互カラ全然分收スルコトガ出
來マス。黃銅鑛ノ比重ハ四・二内外デアツテ矽石ノ比重ハ二・七内外デアリマスカ
ラ之レヲ此場合ニ當テハメマスト下層ガ黃銅鑛粒、上層ガ矽石粒ヨリ成ルコトニ
ナリマス。

次ニ若シ此二種鑛物粒ノ大サガ種々異ナレリトシタナラバ矽石粒デモ大ナル
モノハ黃銅鑛ノ小粒ト同ジ處ニ落ツル様ニナリマス。此等速ヲ以テ沈ムト云フ
二者大サノ關係ハ計算ノ結果黃銅鑛粒ノ約二倍大ノ矽石粒ハ其黃銅鑛粒ト殆ド
同ジ速度デ落下シ從テ器底ニ此二者互ニ相混ジテ沈定スルコトトナリマス。尤
モ或ル比較的狭キ容器ニ水ヲ入レ此中ヲ二鑛ノ粒ガ數多群集シテ落ツル時ニハ
是等ノ粒ノ相互ノ作用ノ爲メト水ノ反動作用ノ爲メトデ二倍ヨリ尙大ナル矽石
粒デモ黃銅鑛粒ヨリ遅キ速度デ落ツル様ニナルノデアリマス。此後ノ場合ニ就
テハ種々學者ノ試験及ビ學說ガアリマスガ未ダ一般ニ通ズル公式ハナイノデ實
際ニハ其ノ場合々々ニ鑛石ニ就テ試験セシ上確メテバナランノデアリマス。然

シ前ノ場合即チ二鑛物粒ノ等速ヲ以テ落ツル時ノ大サノ割合ヲ二對一ト取ツテ置ケバ用心之ニ如クハ無イノデアリマス。ソレデ此ノ割合ヲ探ルコトニスレバ黃銅鑛ノ徑一分ノ粒ト等シキ速度デ落チヌ様ナ硅石粒ハ其大サヲ二分ヨリ少シク小ニスレバヨロシイ、即チ黃銅鑛粒ト硅石粒トノ徑一分ヨリ一分五厘ノ間ノ大サノモノヲ同時ニ水中ニ落セバ黃銅鑛粒ハ皆眞先ニ器底ニ沈定シテ黃銅鑛ノ層ヲ成シ其上ニ硅石粒ガ沈定シ境界明カナル二層ヲ成スコトニナリマス。一分五厘ヨリ二分五厘ノ間ノ大サノ粒ヲ水中ニ落シテモ同様ノ現象ヲ呈シ二分五厘ヨリ四分ノ間ノ大サノ粒ヲ以テシテモ同様デアリマス。夫レ故ニ此場合ニ種々ノ大サノ鑛粒ヨリ成ルモノヲ孔ノ大サガ例ヘバ夫々一分、一分五厘、二分五厘、四分ナル四個ノ篩ヲ以テ粒別シ一分乃至一分五厘、一分五厘乃至二分五厘、二分五厘乃至四分ト云フ三種ノ鑛粒群ヲ得是等各群ノ鑛粒ヲ別々ノ容器ノ水中ニ落下セシムル時ハ每器ノ底ニ黃銅鑛粒ノ下層ト硅石粒ノ上層トヨリ成ル沈定物ヲ得ラル、譯デアリマス。斯クシテ適當ノ裝置ヲ以テスレバ黃銅鑛ヲ奇麗ニ硅石ヨリ分離スルコトガ出來マス。

○跳汰器

今申シタノハ靜止セル水中ニ鑛粒ヲ落下セシメタ場合デアリマスガ此反對ニ鑛粒ガ上昇シテ來ル水流ニ出合ツテモ同ジコトデアリマス。即チ是ガ選鑛場ニアル跳汰器ノ作用ノ原理デアリマス。

跳汰器デハ上述ノ如キ篩別ニヨリテ得タル或大サノ鑛粒群ヲ器中ノ篩ノ上ニ載セ一方ニ唧子ヲ動カシテ下方ヨリ此篩ヲ通シテ水ヲ昇降セシメマスト水ノ上昇ノ時ハ丁度今述ベシ原理ニヨリテ選別行ハレ黃銅鑛粒ノ上ニ硅石粒ガ昇集シ來リ結局篩ノ眞近ニ黃銅鑛粒ノ層ヲ生シ其上ニ硅石粒ノ層ガ出來ルノデアリマス則チ此篩ノ近クニ横ニ排出口ヲ置ケバ硅石粒ナキ黃銅鑛粒ヲ分取シ得ル譯デアリマス。又水ガ下降スル時ハ黃銅鑛粒ガ其爲メ吸ヒ込マレテ其沈降ヲ助ケラレ且ツ其微細ナル粒ガ篩ヲ通り抜ケテ下底ニ沈ムニ便ナラシメラレルノデアリマス。此黃銅鑛ノ微粒ハ別ニ器底カラ排出セラレマス。又黃銅鑛ノ上ニ成層スル硅石粒ハ其漸次集積スルニ從ヒ器ノ他端ヲ越エテ流轉シ去ル様ニナツテ居リマス。尙跳汰器ニシテ水ハ靜止シ却テ篩ヲ上下ニ動カス裝置ニナリ居ル種類ガアリマスガ選別作用ハ今述ベタモノト同様デアリマス。

○篩別

跳汰器ニ於テ斯様ナ考デ選別ヲナス爲メニハ此處ニ來ル前ニ夫々一定ノ大サノ鑛粒群ニスル爲メ豫メ篩別ノ必要ヲ生ズルノデアリマス。是レニハ水平的ニ動カス平面篩モアリ又「トロムメル」トテ圓筒若クハ圓錐形ニテ鑛石ヲ内部ニ裝入シ水平軸ノ周圍ニ回轉スル篩モアリマス。然ルニ之デハ鑛粒ノ細カサ一耗位迄ノモノハ篩ヒ別ケ得ラレマスガ其レヨリモ目ガ小サクナルト取扱甚ダ困難トナリマス。即チ三十目(ハ)一吋ニ孔數三十アルノデアリマシテ丁度〇、四三耗ノ大サノ孔デアリマス(位)ノ粉粒ニナルト最早斯種ノ篩デハ善ク之ヲ粒別シ得ナクナリ且ツ跳汰器デモ上述ノ如キ之ガ選別ハ行ヒ難クナルノデアリマス。

○分粒器

斯様ナ小サキ沙粉狀ノモノヲ如何ニ處理スルカト言ヒマスト是等ヲ水ト共ニ或深サアル器ノ表面ニ沿ウテ水平ニ流シマス。然ル時ハ重力ニヨリテ鑛粒ノ最モ重キモノガ先ヅ沈下シ其輕キモノ程流水ノ爲メニ遠ク運バレル、則チ此ノ器ヲ長クシテ幾個カニ仕切ルカ或ハ器ヲ多數接ギ列ラベタナラバ重キモノト輕キモノトニ種類別ケルコトガ出來マス。之ヲ各鑛物ニ就テ言ヘバ大粒ガ先ヅ沈下シ粒ノ小ナルモノ程後方ニ沈下スルト謂フ譯デアツテ此原理ニヨル所ノ者ヲ分粒

器ト稱シマス。而シテ其一區劃ニ就テ見レバツマリ同シ重サノモノガ集ツテ居ルノデアリマスカラ比重大ナル黃銅鑛ノ小粒ト比重小ナル硅石ノ大粒トガ集合シテ居ル譯デアリマス。此場合ニ各區劃ノ底ヨリ別ニ水ヲ押シ入レマスト輕キ物デ誤ツテ重キ物ニ附隨シテ其處ニ沈定シヨウトスル様ナモノガ此ノ附加水ノ爲メニ洗ラハレ押シ上ゲラレテ後方ノ己レノ沈下スベキ處ヘ行ク様ニナリ從テ一層選別ガ善クナルノデアリマス。是即チ水壓分粒器ト云フモノ、原理デアリマス。沈定シタモノハ之ヲ「スピゴット」ト稱シ器ノ底ヨリ排出セラレ最モ輕キ物ハ水ト共ニ器ヲ越エテ溢レ去ルノデアリマス。

處理セラル、モノ、内粒ノ荒キ物ハ之ヲ沙ト稱シ細カキモノハ此ヲ泥ト謂ヒマス。然シ此二者間ニ粒ノ大サノ定マレル界トテハ無イノデアリマシテ或人ハ一耗半以下ノモノヲ沙トシ百目以下ノモノヲ泥トシテ居リマス。勿論之ハ決シテ一般ニ通ズル區別デハアリマセンガ大凡ソ是レ位ノ見當ト思ツテ差支ナカロウト思ヒマス。而シテ分粒器ノ最初ノ區劃ニ沈定セシ沙鑛ハ通常之ヲ跳汰器ニカケテ選別シ後方ノ區劃ヨリ出ルモノハ淘汰盤デ選別サレルノデアリマス。

○淘汰盤

淘汰盤ハ如何ナル作用ヲナスカト申シマス。今此二鑛粒ヲ含メル水ヲ少シク一方ニ傾ケル平盤ノ上ニ薄キ水膜ノ形ヲナシメテ流シマス。然ルニ是等ノ鑛粒ハ分粒器デ等速ヲ以テ沈下シタノデアリマス。カラ比重小ノ矽石粒ハ比重大ノ黃銅鑛粒ヨリモ其ノ大サガ大ナル譯デアリマス。從テ盤上ニ於テ矽石粒ノ方ガ流水ノタメニ流サレ易ク即チ之ハ傾斜ニ沿ウテ盤上ヲ眞直ニ流レ下ルノデアリマス。之ニ反シテ黃銅鑛粒ノ方ハ流水ノ作用ヲ受クルコト少ク且比重大ナルヲ以テ盤面トノ間ノ磨擦作用ノ影響ヲ受クルコト大デアリ從テ流下スル速度ガ矽石粒ニ比シテ遙ニ遅イノデアリマス。此時盤面ニ流水ノ方向ニ直角ニ一方ヨリ撞撃ヲ與ヘレバ黃銅鑛粒ハ其ノ撞撃ノ方向ニ撞キ遣ラレル。或ハ又其盤面ヲ傾斜ト異ナル方向即チ流水ニ直角ノ方向若クハ流水ニ反對ノ方向ニ徐々ニ進行サセマス。ト黃銅鑛粒ハ其儘盤面ト共ニ運バレ行クノデアリマス。「テーブル」トカ「ヴァンナー」トカ云フ淘汰盤ハ此原理ニ基ク所ノ作用ヲナスモノデ之ニヨリテ黃銅鑛粒ト矽石粒トヲ分チ得ルノデアリマス。而シテ粒ノ粗キモノニ對シテハ盤面ノ比較的滑カノモノガ用ヒラレ細カキモノハ「キヤムバス」トカ「インデヤラバー」トカノ磨擦多キモノガ用ヒラレテ居リマス。普通「テーブル」ガ前者デ「ヴァンナー」ガ後者デアリ尙淘汰盤トテ原理ノ後者ニ屬スルモノガアツテ泥鑛ヲ處理スルニ用ヒラレテ居リマス。

○ 碎 鑛

以上ガ水選鑛法原理ノ極ク大略デアリマス。ガ此選別タルヤ鑛粒ガ一々ハ黃銅鑛ヨリ成リ一ハ矽石ヨリ成ルノデナケレバ夫等ノ原理ガ充分ニ發揮サレ得ナイノデアリマス。

然ルニ一方ニ於テ坑内ヨリ取出サレタル鑛石ヲ見マス。ト大部分ハ其ノ鑛塊一ツ一ツガ黃銅鑛ト矽石トノ二者ヨリ組成サレ之ヲ其儘水選鑛ニ附スレバ選別困難デアルト云フ状態ニアリマス。况ンヤ一方ニ粉狀ヲナスモノアリ他方ニ一尺以上モアル様ナ大塊モアツテ其大サノ不揃ナル爲メ取扱上甚ダ不便デアリマス。夫故ニ先ヅ是等ヲ取扱ヨキ大サニシ且夫々鑛塊中ノ黃銅鑛ノ部分ト矽石ノ部分トヲ切り離スコトガ必要デアリ即チ破碎ヲ行ハネバナリマセン。夫レニハ最初大塊ヲ直ニ細粉ニスルコトハ困難デアリ且不利益デアリマス。カラ次第々々ニ碎キ行キテ結局丁度水選鑛ニ附シテヨイ程度ノ大サニスルノデアリマス。此間ニ鑛塊ノ中其儘製鍊ニ附シテヨイ程ニ黃銅鑛ニ富メルモノガ出來ルナラバ人

手ヲ以テ之ヲ選ビ取ル様ニ設備セル所モアリマス。之ヲ手選鑛ト稱シ普通女工ヲシテ當ラシメマスガ日本ニハ此例ガ尠カラヌノデアリマス。同様ニ單ニ硅石バカリカラ成ル様ナ塊ノアル時ニハ成ル可ク後ノ處理鑛量ヲ減ズル爲メ是處デ之ヲ選リ捨テルコトモアリマス。

破碎スル機械ノ内大塊ヲ處理スル者ハ嚙鑛機デアリマシテ之レニ「ブレイキ」型ト「ゲーツ」型トアリマス。「ブレイキ」型ノ方ハ早クヨリ知ラレタ機械デアリマシテ鑛石ヲ二ツノ鐵板ノ間ニ挾ミ込ミ一方ノ鐵板ヲ強キ壓力ノ下ニ他板ノ方ヘ押シ付ケテ其ノ鑛石ヲ嚙ミ碎カス様ニナツテ居リマス。「ゲーツ」型ノ方ハ丁度此二ツノ鐵板ガ同心ノ輪狀ヲナスノデアリマス。即チ固定セル鐵板ガ外側ニ輪狀ヲナシソノ内側ニ動ク方ガ圓錐狀ノ固軀ヲナシ之ガ外側ヘ片寄ツテ鑛石ヲ嚙ミ碎ク様ニナツテ居リマス。二機夫々特徴ガアリマシテ孰レモ廣ク用ヒラレ居ル者デアリマス。

其等ノ嚙鑛機デ粗碎シタルモノヲ更ニ「ロール」ニカケテ碎キマス。是ニハ軸ノ平行セル二ツノ水平鐵胴ガアツテ是等ガ軸ノ周圍ニ各々相向フ方向ニ廻轉シ其間ニ鑛石ヲ引摺リ込ンデ碎クノデアリマス。之デアリマスト胴ノ間隔ヲ一定ノ距離ニ保チ得ラレルヲ以テ破碎ノ結果鑛粒ノ比較的能ク揃ツタ者ガ得ラレマス。即チ此「ロール」ハ鑛石ヲ希望ノ程度マデ細カク碎クト同時ニ其程度以上ノ細カサノ者ヲ餘計ニ出來サヌノデアリマス。而シテ此破碎ガ所謂中碎デアツテ之ニ向ツテ一臺ノ「ロール」デ充分ナルコトモアリ又ハ胴ノ間隔ヲ違ヘタ二臺三臺ノ「ロール」ヲ使用スルコトモアリマス。

是處迄破碎ヲ行ヒマスレバ先ヅ餘程黃銅鑛ニ富ンダ鑛粒ト硅石ニ富ンダ石粒トガ得ラレ是ニ於テ前ニ述べタルガ如キ粒ノ大サノ割合ニ幾個カノ篩ヲ以テ篩ヒ別ケテ夫々水中ニ等速ヲ以テ落下セヌ様ナ鑛粒群トナシ其各鑛粒群ヲ別々ニ跳汰器ニカケテ銅鑛ニ富ムダ鑛粒ヲ得マス。而シテ之ガ製練ニ附シテヨイ様デアレバ之ヲ精鑛ト稱シテ送り出シ硅石粒ノ方ハ之ヲ尾鑛又ハ鑛尾ト稱ヘテ捨テテ仕舞フノデアリマス。尤モ精鑛ト尾鑛トノ中間物ニシテ即チ各々ノ粒ガ硅石ト多少ノ黃銅鑛トヨリ成ルモノガ出來マス。之レヲ片及ト稱ヘ更ニ碎イテ黃銅鑛粒ト硅石粒トヲ解キ離シ篩別ノ上再ビ跳汰ニ附スルノデアリマス。

其所デ前申シマシタ通り水選鑛ニ附隨スル破碎ハ單ニ細カク碎クノミガ目的ニアラズ或ル一定ノ細カサノ粒ナリ片ナリヲ得タイノデアリマス。從テ之ニ使

用スル機械モ此概念ニ基イテ選定セキバナリマセン。以前ニハ搗鑛機即チ「スタンプ」等ガ熾ニ用ヒラレマシタガ此機械ハ或ル高サヨリ重キ鐵舂ヲ落シテ其ノ下デ碎クノデアリマスカラ必要以上ニ細カイモノガ出來ルノデアリマス又。磨鑛器トテ挽臼ノ如ク下ニ押シ付ケテ磨リ碎ク機械モアリマスガコレモ同様デアリマス。即チ是等ハ大舂吾々ノ目的ニ適ハナイ碎鑛機デアリマシテ唯金山デ昔之ヲ用ヒテ居リマシタカラ何等ノ深キ思慮ナシニ一時到ル處之ヲ採用シタモノデアリマス。固ヨリ金山ニ於テハ普通鑛石モ堅ク且ツ金粒ガ極メテ微細ナルヲ以テ出來ルダケ細カク碎ク方ガヨイノデ「スタンプ」ヲ用ユル理由ガ有ルノデアリマスガ黃銅鑛石ノ選鑛ノ場合ニハ大ニ之レト目的ヲ異ニシテ居ルノデアリマス。尙又比較的軟カキ鑛石ヲ碎クニ「ハンチントン、ミルト」云フ碎鑛機ガアリマス。之レハ鍋形ノ臼デ其ノ中ニ水平ニ自轉スル「ロール」ガアリ此「ロール」ガ臼ノ内周ニ打ツツカツテ其時鑛石ヲ挟ミ碎クノデアリマス。之デハ鑛石ガ左程餘計ニ細カク碎カレスノデ選鑛用トシテ久シク用ヒラレテ居リマス。

然ラバ何故ニ左様ニ鑛石ノ細カク碎カレルノヲ恐レタカト申シマスト一体水ヨリ重イモノヲ水中ニ投ズレバ沈下スルノハ勿論デアリマスガ水ニハ表面張力

ガアリテ之ニ抵抗シマスカラ重イモノデモ粉狀ニナルト水面ニ浮ブコトガアリマス。縫針ノ水面ニ浮ブコトノアルノハ此理ニ基クノデアリマシテ同様ニ水選鑛ニ於キマシテモ餘リ細カキ鑛石ヲ處理スル場合ニハ比重大ナル黃銅鑛モ水上ニ浮ビ硅石粉ト共ニ流水ニ運ビ去ラル、ノデアリマス。此鑛物損失ヲ防グコトガ從來ノ偏ニ比重ノ差ヲ利用スル水選鑛デハ頗ル苦痛トセル所デアツテ是レ破碎、粉碎ノ場合ニ希望ノ小サ以上ニ細カクナルノヲ著シク恐レタ所以デアリマス。即チ搗鑛機、磨鑛機等ヲ避ケ成ル可ク「ロール」若シクハ作用ノ「ロール」ニ類スル機械ヲ採用シタノデアリマス。夫レニシテモ獨リ機械ノ罪ノミデハナク黃銅鑛夫自身モ硅石等ニ比シテ遙カニ軟カク且脆キヲ以テ甚ダ粉碎サレ易ク爲メニ如何ナル良碎鑛機ヲ以テシテモ多量ノ粉泥鑛ノ生ズルヲ防止シ得ナカツタノデアリマス。

○選鑛ノ順序

先程來述ベマシタ選鑛ノ順序ヲ總括致シマスト次ノ様ニナリマス。

- (甲) 粗碎
- (手選) 選別
- 中篩
- 跳汰
- 粒分
- 淘汰

(沙鑛及泥鑛)

是レハ硅石質銅鑛ノ最モ簡單ニシテ最モ普通ナル選鑛處理法デアリマスガ勿論何レノ場合ニモ然リト云フデハ無ク又必ズシモ是等ガ悉ク設備セラレ居ルト云フノデモアリマセン。只大体斯様ナ方針ヲ以テ處理スルト云フ事丈ヲ示スニ止マルノデアリマス。

選鑛中總テ片及ハ繰リ返シテ處理シマスガ尾鑛ハ其ノ儘捨テルノデアリマス。然ルニ殊ニ此淘汰盤ヨリ出ヅル尾鑛ニハ前述ノ如ク折角碎キ解キ離シテ選別シ易キ状態ニアラシメタル黃銅鑛粒ガ硅石粒ト共ニ流レ去ルノデアルカラ之ヲ直ニ捨ツルニ忍ビマセンノデ則チ之ヲ槽又ハ樋ニ導キ是處ニ沈定セル泥鑛ノ含銅多キ部分丈ヲ回收シテ居リマシタ。然シ夫レニシテモ全体ヨリ言ヘバ回收鑛量極メテ少量ニシテ既ニ淘汰盤ニ來ル前ノ機器ヨリ排出セララル、尾鑛ニ〇、四乃至〇、五%甚ダシキハ〇、六乃至〇、七%ノ銅ヲ含ミ鑛利ヲ損スル事大ナルガ上ニ今又淘汰盤ニ於テ多量ニ鑛物ヲ失ヒツ、アルノデアリマス。斯ル有様ナルヲ以テ當時選鑛場ノ實收率甚ダ低ク漸ク七十乃至八十%ト云フ様ナ成績ニテ即チ原鑛ニ百噸ノ銅ヲ含ンデ來タノガ其ノ内精々七八十噸シカ製鍊場ニ來ラズ少クモ二十噸ハ廢石、尾鑛中ニ入ツテ何等ノ用ヲナサナイト云フ様ナ事デアリマシタ。之

モ原鑛品位ノ高イ場合デアリマシテ現今ノ如ク二%内外ノ品位低キ鑛石ヲ處理スル時ハ精々六十%ト云フ如キ哀レナル實收率トナルノデアリマス。今假リニ日本ノ產銅價格ヲ一年ニ一億萬圓トシマスレバ是丈ケノ銅ヲ產出スル爲ニ選鑛場ニ於テ既ニ六千七百萬圓ノ銅ヲ捨テ、顧ミナイノデアリマシテ實ニ由々シキ國家ノ大損失ト謂ハチバナリマセン。

○他ノ選鑛法

爾來水選鑛法ノ外ニ種々ノ選鑛方法ガ發明セラレ實地ニ應用シテ好成績ヲ舉ゲタモノガ少ナクアリマセン。例ヘバ之ハ鐵鑛ニ施スモノデアアルガ磁氣性鑛物ヲ含メル鑛石ニ磁氣力ヲ應用シタリ又電導性鑛物ニ靜電氣ヲ應用シタリシテ鑛物ノ比重ニ關セズ分離シ得ル方法ガ續出シマシタ。就中特ニ有名デ且ツ著シク流行ヲ來タシタノハ浮選鑛ト稱スル方法デアリマス。之ニ就テハ去年秋大阪ニ於テ日本鑛業會ノ講演會ガアツタ時ニ西村工學士ハ亞鉛鑛處理ノ側ヨリ小田川工學士ハ米國ニ於ル選鑛場ト云フ題ノ下ニ委細話シテ居ラレルノデ各位ノ内ニハ其講演ガ未ダ御耳ニ殘リ居ル方モアラレル事ト思ヒマス。兎ニ角鑛業界ニ於ケル新事實新學說ヲ紹介スルノ目的デアアル其會ニ於テ偶ニ二人モ揃ツテ此選

鑛法ノ功能ヲ述ベラル、ノデアリマスカラ如何ニ此ノ法ノ現今ニ人氣ノアルカ
ヲ御想像ニナツタ事ダロウト思ヒマス。

九二

○淨選鑛法

此方法ノ理論ハ是マデ多數ノ研究者ニヨリテ種々ニ稱ヘラレテ居ルガ兎ニ角
基ク所ノ事實ヲ極ク簡單ニ申シマスト液体ニハ表面張力ガアツテ他ノ物体ガ此
ノ液体内ニ突入シ様トスルニ抵抗スルノデアリマス。然ルニ矽石其他石類ハ之
ニ打チ勝ツテ沈ミマスガ硫化金屬鑛即チ此場合ニ黃銅鑛ハ此張力ニ反對スル力
弱キ爲メ或ル細カサノモノハ水面ニ浮ブノデアリマス。是レ即チ水選鑛ノ淘汰
盤等ニ於テ黃銅鑛粉ノ尾鑛ト共ニ流出シタ所以デアリマス。此事實ノミニ基ツ
ク所ノ現今ノ浮選鑛法ハ銅鑛處理ニハ不適當デアリマシテ其ノ内米國ノ「ウッド」
ト云フ人ノ方法ハ水鉛鑛等ニ應用サレテ好成績ヲ收メ居リマス。私ハ去年八月
末米國「コロラド」州「デンバー」市ノ同氏實驗場ヲ視察シマシタガ其ノ時加奈陀
産ノ水鉛鑛ニ就テ熾ニ試験シテ居リ興味中々深カ、ツタノデアリマス。

次ニ硫化金屬鑛ハ瓦斯ヤ油トノ附着性甚ダ強ク水トノ粘着力ハ甚ダ弱イ、矽
石其他石類ハ之ニ反對ノ性質ヲ持ツテ居ルノデアリマス。又此性質ハ少シ酸類

或ハ「アルカリ」類ヲ加ヘマスト一層著シクナルコトガアリマス。其レ故ニ適當
ノ事情ノ下ニ是等二者ノ性質相異ナル點ヲ利用スレバ硫化金屬鑛即チ黃銅鑛ヲ
水面ニ浮バセ矽石ヲ器底ニ沈マセテ選別スルコトガ出來ルノデアリマス。目下
大流行ヲナシツ、アル浮選鑛法ノ多數ハ此ノ事實ニ基クモノデアリマス。

此方法ハ久シキ以前ヨリ考ヘ出サレタノデアリマスガ實際ニ成功シ熾ニ用ヒ
ラレル様ニナツタノハ十年以來デアリマス。歐洲、濠洲デモ左様デスガ此ノ法
ノ殊ニ隆盛ヲ極メツ、アルハ米國デアリマシテ多種多樣ノ機械モ數多考案サレ
テ居リマス。然シ大体ハ皆似タリ寄ツタリデアツテ即チ鑛石ヲ含メル水ニ矽石
ノ一噸ニ對シ一磅乃至五磅ノ油ヲ加ヘ此ノ中ニ羽子形ノ機械ヲ速ク回轉シテ攪
拌シ氣泡ヲ生ゼシメマス、然ル時ハ矽石ハ其儘沈ミマスガ硫化金屬鑛ハ泡沫ト
共ニ浮ブノデアリマス。用ユル油ニモ色々種類モアリ又此ノ時硫酸ヲ加フルコ
トモアリ却テ「アルカリ」ヲ加ヘルコトモアリ是等ハ總テ親シク實驗ノ上定メナ
ケレバナリマセン。其機械的ニ攪拌スル代リニ壓風ヲ吹キ込ムノモアリマスシ
又近頃ハ兩方ヲ併用スルノガ流行シテ來マシタ。器底ニ沈定セシ岩石ハ之ヲ拔
キ捨テ水面ニ浮游セル硫化金屬鑛ハ之ヲ板ヲ以テ搔キ取り或沈定槽ニ導キ此處

九三

デ出來得ル限リ水ヲ分離シ更ニ濾過機ニカケテ水分ノ八%位アル泥鑛塊トシ製鍊場ニ送ルノデアリマス。

九四

此方法ヲ以テ處理スル時ハ實收率九十%ヲ下リマセン。是マデノ水選鑛法ニ於テハ斯様ニ高キ實收率ヲ得ルモノガナイノデアリマスカラ泥鑛處理ニ此方法ヲ用ユレバ選鑛場全体ノ實收モ大ニ高マリ來ル事明カデアリマス。現ニ此法ヲ用ヒテ少クモ十%ハ昇ツテ居リマス。則チ選鑛場ノ終リニ「ヴァンナー」、圓汰盤ノ後ニ此ノ方法ヲ採用スルノミナラズ是等ノ淘汰盤ヲモ浮選鑛機ニ變ヘントスル様ニナツタノデアマス。私ノ先年視察シタ米國「ユター」州、「ユター」銅會社ノ「マグナ」選鑛場デハ毎日二萬噸位ノ鑛石ヲ處理シテ居リマスガ此所ニ千百臺バカリノ「フリユー」式「ヴァンナー」ガ列ランデ居ツテ實ニ壯觀デアリマシタ。然ルニ今之ヲ漸次一方ヨリ取り去リ其ノ代リニ「ジャンニー」式浮選鑛機ヲ据エツケツ、アツタノデアリマスガ其ノ改良ノ機敏果敢ナルニハ甚ダ痛快ニ感シタ次第デアリマス。

○浮選鑛法ノ影響

借テ此浮選鑛法カ泥鑛汰盤ノ處理スル如キ微細ノ鑛石ヲ處理シテ好成績ヲ舉

ゲ即チ前述ノ如ク九十%以上ノ實收率ヲ呈スル、又精鑛品位モ汰盤等ノ夫レニ比シテ遙カニ高イ、尙尾鑛ノ如キモ其ノ含銅僅カニ〇・二乃至〇・三%ニ過ギナイノデアリマス。左スレバ是レマデニ粗キ沙鑛ヲ處理セシ汰盤ノ鑛尾ハ勿論汰器ノ鑛尾ト雖モ捨ツル譯ニユキマセン。加之今ヤ黃銅鑛ノ粉碎サル、ノガ毫モ苦ニナラナクナツタノデ旁ニ此所ニ夫等鑛尾中ノ黃銅鑛ヲ硅石ヨリ一層良ク分離サス爲メ更ニ細カク碎ク機械ガ入用ニナツテ來タノデアリマス。然シ搗鑛器ハ最早此ノ目的ニハ用ヒラレズ近來「ボールミル」又ハ「チューブミル」若クハ之ニ類スル粉碎機ガ用ヒラレル様ニナリマシタ。是等ノ機ハ鐵製ノ圓筒デアツテ其内部ニ鋼板ガ裏附クニナリ之ニ徑數吋ノ鋼球ヲ數多入レテ置キ鐵筒ノ回轉ニヨリ中ノ鑛石ガ鋼球ニ打チ碎カレ一方ニ自働的ニ排出サル、ト云フノデアリマス。又裏附及ビ球ヲ燧石ニセルモノモアリマス。兎ニ角斯様ナ粉碎機ヲ以テ二百目篩ヲ通り抜ケルモノガ多量ニ出來ル様ニ碎クノデアリマスガ之ハ丁度金鑛製鍊場デ以前ニハ泥鑛ヲ嫌ヒ成ルベク沙鑛ノミヲ處理スル様ニシテ居マシタノヲ便利ナル濾過機ノ發明以來方針ヲ全ク一變シ全泥法トテ鑛石全体ヲ泥狀ニ粉碎シテ然ル後青化法ニカケル様ニナツタト同ジデアリマス。則チ其等ノ粉碎

九五

機ヲ以テ跳汰器及ビ淘汰盤ノ尾鑛ヲ更ニ一層細カタ碎キ之ヲ此浮選鑛法ニ附シテ其中ノ黃銅鑛ヲ回收スル様ニナツタノデアリマス。換言スレバ選鑛場デ浮選鑛法ニ來ル前ニハ尾鑛ト云フモノガ出來ズ浮選鑛ニ於テ初メテ捨ツルモノガ出來ルト云フ事ニナル。是レ實ニ選鑛術ノ非常ノ變化デアリマシテ米國「モンタナ」州、「アナコンダ」ノ選鑛場ニ於ケル處理法ガ此例デアリ我國尾尾銅山ニモ之ニ近イ操業法ヲナセル選鑛場ガアリマス。

又鑛山ニ於テ岩石ノ内ニ黃銅鑛ノ鑛粉ガ廣ク撒キ散ラカサレタ様ナ鑛石ガアリマス。斯様ナモノハ從來到底此ヲ選鑛シ得ナカッタノデアリマシマスガ之モ現今ハ觀過スル事ガ出來ナクナリマシタ。米國「ユター」州、「ビンガム」鑛山デハ其ノ鑛石ハ班岩中ノ黃銅鑛ニシテ含銅品位僅カニ一四%ニ過ギナイノデスガ、之ヲ大規模ニ露天堀ニテ採掘シ「アーサー」及「マグナ」ノ選鑛場ニ送り立派ニ有利ニ選鑛シテ居リマス。斯様ナ鑛石ニハ手選鑛ニカクベキ良鑛ハナク又跳汰器ヲモ用ヒルコトガ出來マセンカラ唯鑛石ヲ次第次第ニ粉碎シ行キ結局之ヲ浮選鑛法ノミニヨリテ選別スルノデアリマス。此兩選鑛場デハ淘汰盤モ多少ハ使用スルデセウガ先ヅ大体此方針ニ依リテ設計シテ居リマス。我國ニ於テモ是ニ類似ス

ル鑛床ガアロウト思ハレマシマスガ斯様ナ鑛石ノ處理ハ我々ニ取リ甚ダ興味アルニトデアツテ又實ニ國家ノ富源開發ニ關スル問題ナラント信ズルノデアリマス。以上ノ説明ニヨリマシテ浮選鑛法採用ノ結果前述ノ選鑛順序(甲)ガ次ノ二様ニ變リ來ルコト、ナリマス。

- (乙) 粗碎(手選) 中碎 別汰 粉粒 分淘 浮選鑛
- (丙) 粗碎 中碎 粉粒 分選鑛

此浮選鑛法ハ又獨リ銅鑛ノミナラズ亞鉛鑛、鉛鑛、水鉛鑛其他ノ硫化金屬鑛ニモ應用スベキ者タルヲハ申スマデモナイノデアリマス。或ハ又他ノ特別選鑛法例ヘバ磁氣選鑛法等ト併用サレルコトガアリマス。一例ヲ申シマスト磁鐵鑛ト黃銅鑛トアリマス場合ニ先ヅ磁選鑛法ニテ磁氣鐵鑛ヲ分取シ其尾鑛ヲ水選鑛ニ附シテ黃銅鑛ノ粗粒ヲ得其ノ片及ヲ更ニ粉碎シテ浮選鑛法ニ附シ黃銅鑛ノ細粉ヲ回收スルノデアリマス。之ハ米國「ペンシルバニア」州、「レバノシ」ニ見ル所デアリマシテ今後斯様ナ併用法ガ色々行ハレ來ルコト、思ヒマス。私ハ歸朝後日淺クシテ未ダ我國ノ鑛山ヲ視察スルノ機ヲ得マセンガ聞ク所ニヨレバ尾尾、尾去澤、生野等ノ諸鑛山ヲ始メ諸處ニ此法ヲ採用シ居ツテ未ダ試

驗的デハアルガ夫々好成績ヲ舉ゲ居ルトノコトデアリマス。

然レドモ此浮選鑛法ハ色々ノ情況ニヨツテ支配サレ易キ方法デアリマスカラ單ニ或ル鑛山ガ好成績ヲ舉ゲ居レバトテ直ニ是ヲ其儘真似ルガ如キハ輕率ノ甚シキモノデアリマス。即チ獨リ鑛石性質ノ調査ノミナラズ用水及用油ノ吟味モ必要デアリ同シ油デモ製造所ニヨリテ其ノ性質屢々異ナルコトナドヲ常ニ念頭ニ置カナケレバナリマセン。其レ故實際之ガ設備ヲナサントスル場合ニハ豫メ充分實驗ヲスルノ必要ガアリマス。幸ニ之ガ實驗ハ極メテ簡單ニ出來ルノデアリマスカラ若シ當工業試驗場又ハ鑛務署等ニモ此實驗設備アツテ世間ノ依頼ニ應ジテ試驗ヲナサレタナラバ鑛業者ノ幸福ナルコトハ勿論國家ノ利益モ多大ナルコト、思ヒマス。實ニ米國デハ鑛務署所屬ノ試驗場殆ド各州ニアリマシテ各所一トシテ此設備ノナイ所ナク私ノ觀察セシ試驗場デモ至ル處種々ノ鑛石ニ付テ此法ノ試驗ヲシテ居リ其節當事者ヨリ是等ノ成績ヲ聽取シ多大ニ參考トナツタノデアリマス。

以上ガ硅石質黃銅鑛ノ選鑛方法進歩ノ概況デアリマス。勿論之ハ單ニ方法ニ就テ述ベシニ止ドマリマスガ選鑛用諸機器ノ進歩改良モ亦頗ル顯著ニシテ且ツ興味深キモノガアリマス。唯今日ハ時間乏シク到底是マデ説明スルコトガ出來

マセンカラ之ヲ省畧スルコトニ致シマス。

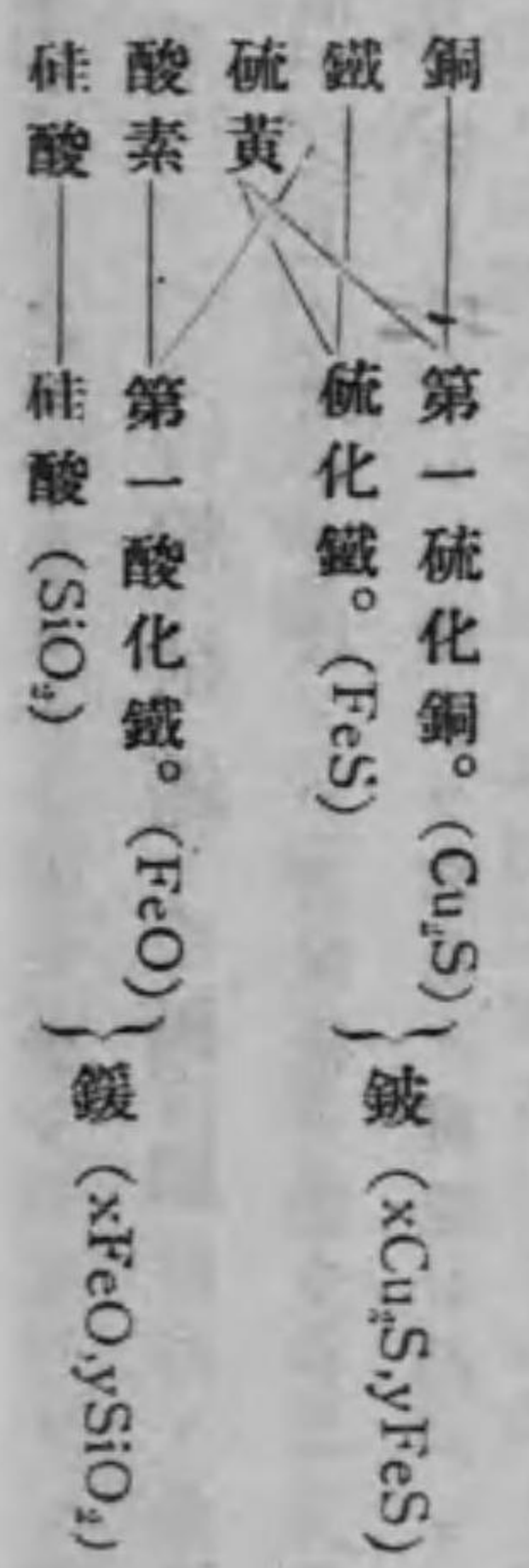
○粉精鑛ノ増加

倍テ以上ノ如キ有様ニテ選鑛術ガ進歩シマスト從來遺棄サレタル貧鑛及ビ選別不可能ト呼バレシ難鑛ヲ容易ニ處理シ得ルコト、ナリ且一方ニ選鑛ノ成績ハ單位經費ノ増加ヲ來タサズシテ實收率高マリ精鑛ノ品位上リ尾鑛ノ含銅僅少トナレル次第デアリマス。尙其他ニ製鍊ニ重大ナル關係ヲ有スルコトハ選鑛ニ粉碎ノ應用著シク増大ノ結果選鑛ノ製品即チ精鑛ノ鑛粒漸次細カクナリ來ルコトデアリマス。製鍊上精鑛品位ノ上昇ハ歡迎スル所デアリマスガ粉鑛ノ増加ハ甚ダ厄介視サレテ居ルノデアリマス。殊ニ浮選鑛法ニ依リテ生ズル精鑛ノ如キハ大部分二百目以下ト云フ様ナ微細ナル粉末ヨリ成ルノデアリマスカラ製鍊デ是等ヲ如何ニ處理スベキカハ餘程大切ナコトデアリマス。ソレデ今其粉鑛ノ處理ヲ説明スルニ先ダチテ少シク銅鑛製鍊法ニ就テ述べ度イト思ヒマス。

○製鍊法

再ビ繰リ返シマスガ今鑛石ハ黃銅鑛ト硅石トヨリ成テ居ルノデアリマス。硅石ハ大部分既ニ選鑛デ除去サレマシタガ未ダ中々多量ニ含まレテ居リマス。即

チ此鑛石ノ化學成分ハ銅、鐵、硫黃及ビ硅酸分トナリマス。是ヨリ金屬銅ヲ抽收スルノデアリマスガ誰シモ化學思想ノアル人ハ之ヲ酸化焙燒ニ附スレバ硫黃ハ亞硫酸瓦斯トナツテ去リ銅、鐵ハ酸化物トナル、夫レ故ニ後デ此燒鑛ヲ含炭素物ト共ニ熔解劑ヲ加ヘテ高溫度ニ熔解シタナラバ直ニ金屬銅ガ得ラルルダラウト思ヒ附クノデアリマス。然リ是レハ實際ニ行ヒ得ル方法デアリマスガ唯此場合ニ第一酸化銅ガ硅石ト結ツデ鑲ニ行キ又砒素、銻等ノ有害金屬ノアル場合ニ是等ガ還元サレテ銅ニ入り來ルノデアリマス即チ此捷徑法デハ獨リ銅ノ損失多大ナルノミナラズ實ニ不純不良ナル銅ガ出來ルノデアリマス。夫レ故我等ハ先ヅ中間物ノ鑲ト稱スルモノヲ作ツテ硅石ト大部分ノ鐵トヲ除去シ然ル後更ニ此鑲ヨリ金屬銅ヲ採リ出スト云フ手段ヲ取ルノデアリマス。今銅鑲及鑲ノ出來方ヲ圖示シマスレバ次ノ如クデアリマス。



即チ銅ハ鐵ヤ他ノ金屬ヨリモ硫黃ニ對スル結合カ強イ故先ヅ自分ノ要スルダケノ硫黃ト結ビツク、鐵モ亦其殘リノ硫黃ト結ビ而シテ是等兩者ガ相合シテ鑲ヲ形成スルノデアリマス。又鐵ハ砒素ト結ビツク性質強キガ故ニ鑲ニ硫黃ト化合セシ殘リノ鐵ハ砒素ニ逢ヒテ第一酸化鐵ヲ作り更ニ硅酸ト合シテ鑲ヲ作ルノデアリマス。鑲ハ比重大デアリ鑲ハ比重小デアアルガ故ニ爐内ニ鑲ハ下層ニ溜リ鑲ハ其ノ上層ヲ成ス。即チ是デ二者ヲ容易ニ別チ得ラルルノデアリマス、此時銅ハ充分ナル硫黃サヘアレバ決シテ鑲ニハ行カズ又硫化銅ハ硅酸ト結ビ付カナイノデアリマス。

次ニ此鑲カラ銅ヲ抽收シマスニハ之ヲ爐ニ入レテ鉛カシ強キ壓力ノ風ヲ吹キ入レルト先ヅ鑲中ノ硫化鐵ガ酸化シ其酸化セル鐵ハ爐内ノ硅酸ト結ビツキテ鑲ヲ作り硫黃ハ大部分亞硫酸瓦斯トナリテ飛ビ去リマス。斯クテ鐵モ硫黃モ次第ニ減ジ行キ最後ニ銅ノ酸化ガ初マリマス。而シテ酸化銅ガ出來ルト今度ハ其酸化銅ト殘リノ硫化銅トガ互ニ反應ヲ起シ硫黃ハ矢張亞硫酸瓦斯トナリテ去リ結局金屬銅ガ生成スルノデアリマス。此時用フル爐ニハ大規模ナラバ轉爐トテ德利若シクハ樽形ヲシテ壓風ヲ其ノ下底ニ近キ側ヨリ吹キ入レル爐ガアリ小規模

デハ眞吹爐ト謂フ吹床ヲ設ケ上方ヨリ風ヲ吹キ當テル装置ノモノモアリマス。我國デハ製銅ニ此二者ノ孰レカヲ用ヒテ居リマスガ歐洲デハ反射爐ヲ採用セル製鍊場モアリマス。申ス迄モナク斯様ニシテ得タル金屬銅ハ所謂粗銅ニシテ精々九十九%内外ノ含銅ニ過ギマセス。然シ今日ノ問題ハ選鑛ニ關係アル製鍊法ノ部分丈ケデアリマスカラ鍍ノ處理等マデハ述べナイコトニシテ居リマス。

○製 鍍 法

鑛石ヨリ銅鍍ヲ作ルニ如何ニスルカト申シマスト反射爐ヲ使用スルノト鑛鑛爐ヲ使用スルノトノ二様アリマス。

反射爐吹キハ英國ニ於テ創メラレシヲ以テ英國法トモ申シマス。先ヅ鑛石ヲ焙燒ニ附スルノデアリマスガ其程度ハ大体後ノ鑛解ニ於テ所要ノ鍍ヲ作ルニ足ルダケノ硫黃ヲ燒鑛ニ殘ス様ニシテ止メルノデアリマス。而シテ此燒鑛石ヲ反射爐ニ入レ鑛解劑ヲ加ヘテ熱スルノデアリマスガ反射爐デハ普通石炭ヲ燃料トシテ用ヒマス之ヲ焚ク火床ハ鑛石ヲ鑛解スル處トハ全然別レ居リ唯其燃出ス焔ノ有スル熱力ニ依リテ鑛石ヲ鑛カスノデアリマス。此場合ニハ鑛石即チ鑛鑛

中ノ酸化物ト硫化物トガ相互ニ作用其結果硫黃ハ亞硫酸瓦斯トナツテ去リ鐵ハ一酸化鐵トナリテ硫酸ト共ニ鍍ヲ作り銅ハ殘レル硫黃及鐵ト共ニ銅鍍ヲ作ルノデアリマス。而シテ此鍍ヲ取テ更ニ焙燒ニ附シ再ビ反射爐デ處理シ結局粗銅ヲ作ルノデアリマス。此英國法ハ最初鑛石ヲ或ル小サ、ニ碎ク必要アリ又屢々鑛湯ヲ攪拌スルノ面倒アリ燃料ノ消費多ク且ツ鍍ニ割合ニ餘計ノ銅ガ行ク殊ニ又我國デハ耐火材料ヲ得ルニ不便デアルト云フ様ナ種々ノ理由ニヨリ此法ハ遂ニ輸入サレナカツタノデアリマス。

鑛鑛爐吹キニ又二法アリマシテ古イ方ガ獨逸法デ新シイ方ハ米國法デアリマス。

獨逸法デハ最初鑛石ヲ焙燒スルコト英國法ト同ジク其焙燒程度モ之ト同様デアリマス。而シテ其燒鑛ヲ木炭又ハ骸炭並ニ鑛解劑ト共ニ鑛鑛爐ニ入レテ鑛解スルノデアリマス。然ルトキハ酸化銅ハ銅ニ還元セラレ其銅ハ殘レル硫化銅及硫化鐵ト銅鍍ヲ作ル、酸化鐵モ同様ニ一酸化鐵ニ還元セラレ硫酸ト結ビ付キテ鍍ヲ作りマス。更ニ此鍍ヲ焙燒ニ附シ鑛鑛ヲ繰リ返セバ結局銅ハ全ク還元サレテ粗銅トナルノデアリマス。我國デモ以前ニハ各鑛山皆此法ヲ採用シタノデ之

ハ反射爐吹キニ比シ仕事モ簡單デ燃料ノ消費モ少ナク鑊ノ含銅モ低カツタノデアリマス。

然ルニ元來鐵ヤ硫黃ハ燃エテ高熱ヲ出スモノデアアルノニ豫メ特ニ時間ト勞力及ビ費用トヲ以テ是等ヲ驅除スルニ努メ然カモ鑄鑊ニ於テワザ／＼少ナカラズ燃料ヲ費ヤスニ到ツテハ不利益モ亦甚シイト云フノデ研究ノ結果遂ニ生鑊ノ儘鑄鑊爐ニ投入シテ焙燒ト鑄鑊トヲ同時ニ行ヒ其鑄鑊作用ニ要スル熱ハ鐵及硫酸等ノ鑄石ノ成分ガ酸化發生スル熱ヲ利用シ其不足丈ケヲ別ニ燃料ヲ加ヘテ補フト云フ方法ガ成功サレタノデアリマス。米國法ガ即チ是レデアツテ生鑊吹又ハ自鑄法ト稱スルモノデアリマス。此方法ノ發明ハ銅鑄製鍊上ニ一大革新ヲ與ヘタルモノニシテ其以前ニハ少クトモ鑄ダケハ獨逸法ニヨリテ作ツタノデアリマスガ今ヤ全然之ヲ廢止シテ此米國法ヲ採用シ現今ノ黃銅鑄處理ノ製鍊場デハ皆此方法若シクハ其原理ニ依リテ製鑄シテ居リマス。之ハ硅石質鑄石ニハ効能左程著シクアリマセンガ含銅硫化鐵及黑鑄ノ處理ニハ非常ニ恩惠ヲ與ヘタモノデアリマス。之レデハ燃料ヲ節約シ得ルノミナラズ合金銀硅石ヲ鑄解劑トシテ用ヒテ其微量ノ金銀ヲ回收スル事ガ出來ル、日立鑄山ノ例ガ之ヲ説明シテ居ルノ

デアリマシテ我國デ金ノ産額最大ナノハ佐渡鑄山デモナク串木野、山ケ野金山デモナク實ニ日立銅山デアリマス。又黑鑄デハ前ニ申シタ通り重晶石ト云フ難物ガアリ之ハ獨逸法即チ還元鑄鑊法デハ處理ニ苦シムノデアリマスガ此生鑊吹デハ難ナク鑄中ニ入り且却テ鑊ヲシテ鑄トノ分離ヲ容易ナラシムルノ功ヲ表ハシマス。

○粉鑄ノ處理

上述ノ如ク三種ノ製鑄法ノ内目下ハ最後ノ生鑊吹ガ廣ク行ハレツ、アルノデアリマス。然ルニ此方法ニ於テハ獨逸法モ同様デアリマスガ鑄石ハ塊狀デナケレバナリマセン。粉鑄ハ第一ニ煙塵ノ多量ヲ生ズルカラ必ズ之ヲ捕集スルノ裝置ヲ要シ殊ニ近來ハ風力ガ強クナツタメ煙塵ガ益多量ニ出來ル様ニナツテ居リマス。第二ニ粉鑄ハ爐壁ニ凝結スルノミナラズ鑄石ノ塊片ニモ附着シテ各鑄塊間ノ空隙ヲ塞ギ爲ニ通風ヲ不良ナラシムルノデアリマス。第三ニ其凝結セザルモノハ鑄塊間ノ空隙ヲ通り抜ケテ逸早ク下ノ鑄解部ニ來リ其ノ邊ヲ冷却スルト云フ害チナスノデアリマス。斯様ナ次第デ塊鑄ニ對シニ割位迄ノ粉鑄ハ鑄鑊爐ニ於テ處理スルコトヲ得ルモ其レ以上多量トナル場合ニハ粉鑄其儘デナク何等

カノ方法ヲ以テ是非之ヲ塊狀ニ變ヘナケレバナランノデアリマス。之ニ集結法ト燒結法ト二通リアリマス。

集結法ハ其ノ最モ古キハ粉鑛ニ粘土水ヲ混ジ人手ニテ團子形ニ握リ固メタノデアリマス。之レハ自然水分ガ餘計トナリ之ヲ乾燥スルニ手數ヲ要シマス。其後高サモ徑モ四寸計リノ底無キ植木鉢ノ如キ金屬ノ型ヲ造リ其中ニ少量ノ粘土水又ハ石灰水ヲ加ヘタル粉鑛ヲ裝入シ其ノ上ニ木ヲ當テ之ヲ鎚打シテ固メルコトニシマシタガ此法一時廣ク我が國ニ流行シタノデアリマス。然ルニ選鑛場ノ方ニ貧鑛ヲ處理スルト同時ニ流失スル泥鑛ノ捕集ヲ努メテ來タ結果製鍊ニ附スベキ粉鑛量漸ク増加シ爲メニ人手ノミニヨル方法ヲ以テシテハ仕事申々間ニ合ハズ終ニ「スタンブ」ヲ以テ其當テ板ヲ打ツコトニ改良サレマシタ。此方法ニテハ大体一個四百目内外ノ集結鑛ガ出來ルノデアリマス。又煉瓦製造機ト同様ノ機械ヲ以テ壓シ固タメ一個二貫目内外ノ煉瓦狀ノ集結鑛ヲ造ツタ鑛山モアリマス。然シナガラ何レモ斯クノ如クシテ集結セラレタモノハ運搬途中ニ破壊スル者多ク其量少ナクトモ二十%ニ上ルノデアリマス。尙又之ヲ乾燥ノ後鑛鑛爐ニ裝入シテモ之ガ速ニ鎔解部ニ行ケバ粉狀ニ戻ラス内ニ鎔解サレマスガ近頃ノ如

ク爐内鑛石ノ高サガ増大セラレマシテハ裝入口ヨリ鎔解部ニ達スルマデニ或ハ大ナル荷重ノ爲ニ壓シ碎カレ或ハ鑛塊互ニ相擦レテ粉碎スルト云フ様ナ次第デ此集結法ハ誠ニ効率ノ低キモノト謂ハナケレバナラスノデアリマス。尙粉鑛ヲ鍍若クハ鍍ヲ以テ包ムノ考案ヲナシ又轉爐ノ鍍ニ附着セシメテ此レヲ鎔鑛爐ニ裝入スル方法等ヲ案出シ多少ノ好結果ヲ得テ居ル處モアリマスガ是等ノ方法ハ選鑛ヲ熾ニ行ヒ居ル處ヨリ生ズル多量ノ粉鑛ヲ處理スルニハ不適當デアリマス。斯クノ如ク選鑛場ニハ粉精鑛ノ製産益々増加シ來ルニ拘ハラズ未ダ適當ノ集團法ヲ見出サズ各製鍊場ニ於テ之ガ解決ニ苦心ノ折柄鉛鑛製鍊場ニ於テ鉛鑛焙燒ノ爲メ燒結法ガ發明セラレタノデアリマス。此方法デハ一種塊狀ノ燒鑛ヲ得且此焙燒ニハ特ニ燃料ヲ附加スルヲ要セス故銅鑛製鍊所ニ於テモ大ニ之ヲ便利ナリト考ヘ早速其粉鑛處理ニ應用シタノデアリマス。其容器ガ鑄鐵若ハ鋼板ノ壺形ヲシタ物デアリマスカラ一名壺燒法トモ稱シ、器ノ徑ハ平均六乃至七尺、容量七乃至八噸ガ普通デアリマス、器底ノ少シ上部ニ有孔板ガアリテ所謂偽底ヲ成シテ居ル、此偽底ニ既ニ焙燒セシ鑛石ノ少量ヲ置キ其ノ上ニ古筵等ヲ載セ之ヘ多少水分ヲ加ヘタル鑛石ヲ裝入シマス。而シテ壓風ヲ底ヨリ吹キ入レ鑛石

中ノ硫黄及鐵ヲ烈シク酸化セシメマスト是等ガ一時ニ高熱ヲ發シ一部硅酸鹽類ヲ生ジテ鎔ケ其ノ鎔ケタモノガ夫々鑛石粒ヲ結合セシムルノデアリマス。焙燒終レバ送風ヲ止メ器ヲ轉倒シテ燒鑛ヲ出シ其全燒結鑛塊ヲ適當ノ大サニ打チ碎キ鎔鑛爐ニ送ルノデアリマス。仕事ハ簡單デアリ燃料ハ不要デアリ鑛石ハ塊狀トナツタ爲メ鎔鑛爐ニ於テ煙塵ノ出來ル量少ク且ツ此燒結鑛ハ多數ノ氣孔ヲ有スルタメ爐内ニテ瓦斯ノ作用ヲ受ケ易ク從テ鎔鑛爐ノ處理鑛量ヲ増加スル等ノ功ガアルノデアリマス。左レバ忽チ此法ノ流行ヲ來タシ今日銅鑛山至ル處其製鍊所ニ之ヲ見ザルナキ有様ニナリマシタ。

然レ共此壺燒法ハ仕事ガ連續的デナク又壺ノ上部ニアル鑛石ハ縱令燒結セントシテモ下ヨリ來ル壓風ノタメ破壞サレ塊狀ヲ成ス能ハズ、且最後ノ燒結鑛塊破壞ノ時ニモ或ル量ノ鑛粉ヲ生ズル結果如何ニシテモ二割内外ノ鑛粉ノ出來ルノヲ免レスト云フ欠點ガアリマス。此ノ欠點ヲ除カントテ「ドワイト・ロイド」ノ燒結機ガ考案サレタノデアリマス。之レデハ面巾三十吋、長サ十八吋ノ鐵格子ノ上ニ三寸位ノ厚サニ鑛粉ヲ擴ゲ鑛石面ヨリ少シ上ノ位置ニ小サイ爐ガ有ツテ石炭若クハ油ヲ燃シ其ノ火熱ヲ以テ下ニアル鑛石ニ點火スルノデアリマス。此

鐵格子ハ多數相連ナツテ宛然「エンドレス・ベルト」ノ形ヲナシ次へ次へト送ラルル裝置ニナツテ居リマス。斯様ニシテ次ニ風箱ノ上ニ到リ鐵格子ガ丁度此箱ヲ蓋スル様ニナル、是處デハ空氣ガ箱ノ上方ヨリ其ノ内部ニ吸ヒ込マル様ニナリ居リ即チ今ハ空氣ガ外部ヨリ箱頂ノ鑛石層ヲ通シテ箱内ニ押シ入ルコトトナルノデアリマス。從テ點火サレ來リシ鑛石ハ此自己ノ層ヲ通過スル空氣ノタメニ激シク燃エテ燒結作用ヲ起シ、而シテ其間ニ鐵格子ハ絶エズ次へ送ラレ行キ風箱ヲ通り越ス頃ニハ燒結終ツテ機械ノ一端ニ到リマス。此處ニ其鐵格子ハ「ガイド」ニ沿ヒテ轉落シ其際燒結鑛ハ自動的ニ其鐵格子ヨリ剝レ落チテ鑛車ニ入ルノデアリマス。鐵格子ハ更ニ機械ノ下部ヲ次ヤノ、ニ押サレ行キ他端ヨリ再ビ上方ニ歸ヘリ是處ニ又新シキ鑛石ノ裝入ヲ受クルノデアリマス。斯クノ如ク此機械ハ前ノ壺燒法ヲ改善シテ理屈上餘程優良ナル者トナツタガ構造稍々複雑シテ居ルノデ評判ノ割ニ流行ハ著シクアリマセン。我國ニモ二三ノ鑛山デ採用シテ居ルト聞イテ居リマスガ或ル鑛山デハ最初ノ試驗ニ豫期ノ如キ好果ヲ擧ゲナカツタト云フ様ナコトモアリマシテ夫レ程ニ謳歌サレテ居ナイノデアリマス。

現今ノ粉鑛ノ處理法ハ概略今申シタ様ナ狀態デアリマシテ即チ昔日ノ觀ハアリマセンガ矢張壺燒法ガ廣ク行ハレテ居リマス。

更ニ茲ニ考フベキ事ハ壺燒法ニセヨ「ドワイト、ロイド」機燒結法ニセヨ是等ノ方法ニ於テハ硫黃ナリ鐵ナリヲ酸化セシメテ仕舞ウノデアリマスカラ丁度後ニ自鎔法ニ必要ナル燃料ヲ既ニ豫メ消費シ盡クスノデアリマス。故ニ自鎔法ヲ採用スル場合ニハ鎔鑛ノ方針ト燒結ノ方針ト相矛盾スル様ニナリ從テ自然鎔鑛爐ニ於テ他ヨリ燃料ヲ供給スルヲ要スルコトニナリマス。殊ニ今後選鑛法ガ進歩スル時ハ益々粉鑛ノ増加ヲ來ス「前述ノ通りデアリマシテ其極選鑛場ヨリ來ル精鑛ノ殆ンド全部ガ粉鑛ト成ルニ至ルヤモ計リ難イノデアリマス。例ヘバ尾去澤鑛山ノ如キハ選鑛場ヨリ出ル精鑛ノウチ粉鑛ガ塊鑛ノ三倍以上ニナツテ居リマス。若シ此多量ノ粉鑛ヲ悉ク燒結シタナラバ其鎔鑛爐吹キハ最早生鑛吹キデハナク獨逸法即チ還元鎔鑛トナルノデアアルカラシテ自然燃料ノ多量ヲ要スルニ至ルハ明ラカデアリマス、現ニ我國銅山ノ生鑛吹キヲ見ルニ五乃至六%ノ骸炭ノ消費セル所モアレバ八%又甚ダシキハ十%モ費ヤス場合ガアルト云フ「デアリマス。還元鎔鑛デモ十五%ノ骸炭デ仕事シ得ル「ガ珍ラシクアリマセン。而

シテ一方ニ浮選鑛法ヨリ生ズル精鑛ノ如キハ鑛粉微細ニシテ之ヲ燒結ニ附センカ或ハ不凝結燒鑛ノ多量ヲ生ズベク或ハ却テ直チニ鎔解シテ大密塊ヲ生ズル「トナルベク孰レニシテモ燒結ノ目的ヲ達スル「困難トナリ、從來ノ如ク生鑛吹ガ其功力ヲ發揮スル範圍ガ狹マリ來ルノデアリマス。殊ニ又含銅硫化鐵ヤ黑鑛ヲ見ルニ含銅硫化鐵ニハ四十%以上鐵分アリテ之ガ悉ク鑲ニ行キ黑物デハ二乃至三%ノ鉛ヤ十二%内外モアル亞鉛モ皆是等ヲ鑲ニ追ヒ遣ルノデアリマス。即チ現今他ニ良法ナキヲ以テ此自鎔法ヲ採用シテ居ルモノノ實ハ我國ニ欠乏ヲ叫ビツ、アル鐵及ビ態々遠ク外國ヨリ鑛石ヲ輸入シテ製鍊セル鉛、亞鉛等ノ有用金屬ヲ廢棄シテ顧ミナイト云フコトニナリマスノ益々以テ此自鎔法ニ大讚辭ヲ呈スル譯ニ行カナイノデアリマス。而シテ若シ製鍊場ニ來ル前ニ含銅硫化鐵鑛ヲ黃銅鑛ト黃鐵鑛トニ分チ又黑鑛ヲ黃鐵鑛黃銅鑛鉛鑛亞鉛鑛重晶石ト分離シ得タナラバ愈々此製鍊法應用ノ範圍ガ縮少サル譯デアリマシテ我々ハ寧ろ斯様ニ鑛物ノ利用ヲ完全ニシ得ル様努力セネバナラスノデアリマス。

○米國ニ於ケル粉鑛ノ製鍊

米國ニ於テハ塊鑛ハ申スマデモナク鎔鑛爐デ處理シ粉鑛ハ之ヲ燒結法ニ附シ

居ル處モアリマシタガ多クハ普通ノ焙燒ノ後反射爐ヲ解シ即チ英國式ニ處理シテ鍍ヲ作ツテ居リマス。此方法ニ於テハ鍍粉如何ニ微細トナルトモ又粉鍍量ガ如何ニ多クナルトモ毫モ苦痛ヲ感ジマセン。此反射爐燃料ハ曩キニ石炭ヲ燃油ニ變ヘタノデシタガ近頃更ニ之ヲ廢シ今ヤ粉炭ヲ使用シテ居リマス。夫レニハ此粉炭ヲ二百目以下ニ碎キテ所謂炭塵ノ形トナシ之ヲ適當量ダケ風管ニ供給シマスト其壓風ト共ニ爐内ニ入り猛烈ニ燃エテ非常ニ高キ熱ヲ出シマス。此ニ於テ燃料ノ燃燒ト夫ヨリ發生スル高熱ノ利用トヲ成ルベク完全ニスル爲メ爐床ヲ百尺以上百五十尺位ニ延長シ從テ處理鍍量モ一晝夜五百乃至七百噸ト云フ莫大ナル額ニ上ツテ居マス。斯様ニナリマスト燃料ノ消費率モ大ニ低下シ鍍石ニ對シ僅カニ十五%内外ニ過ギヌノデアリマス。夫レニシテモ爐ヲ出テ行ク瓦斯ハ千度攝氏内外ノ溫度ヲ保テ居ルノデ更ニ此餘熱ヲ利用スル爲メ之ヲシテ三百七十五馬力ノ蒸氣々々罐二臺ヲ暖メシメ其瓦斯ノ溫度四百度攝氏迄下ルニ非ズンバ煙突ニ行キ得ナイ様ニシテ居リマス。又爐内ノ溫度高キガ故ニ生成セル鍍ト鍍トノ分離良好トナリ爲メニ鍍ノ含銅案外低下シ〇二乃至〇四%ト謂フ様ナコトデアリマス。即チ是等ノ成績ハ最早鍍爐ノ成績ニ比シテ左程遜色ナキ程度ニ改

良サレタノデアリマス。若シ夫レ耐火材料ニ至ツテモ近來我國ニ相應ニ良質ノモノガ出來ル様ニナツタ筈デアリマスカラ左スレバ前申シマシタ反射爐吹キノ種々ノ弱點ハ今ヤ餘程輕減セラレテ來ツタノデアツテ從テ此方法ハ我々ニ大ニ參考トナルベキ例ノ一ツデアリマス。既ニ足尾銅山ニ於テハ之ガ設計中デアリ三菱會社デモ之ガ調査ニ技師ヲ米國ニ派遣シテ居リマス。而シテ若シ此方法ヲ採用スルトセバ鍍石ノ種類ニ依ツテ異ナルモ先ヅ普通ノ焙燒ヲナシ其發生スル瓦斯ニシテ亞硫酸瓦斯ニ富マバ之レヲ硫酸製造ニ供スルガヨク其燒鍍ハ之レヲ反射爐デ處理シテ比較的含銅品位ノ高キ鍍ヲ作ルコトニナリマス。

曾テ生鍍吹キ流行ノ節ニハ世上其功能ニ眩惑セシメラレ且ツ選鍍ノ改良案外効果ヲ擧ゲ難キニ意氣沮喪セシ結果一時選鍍全ク閉却セラレ徒ニ舊套ヲ墨守シテ恬然タル有様デアリマシタガ外國ニ於ケル選鍍術ノ進步ハ駭々トシテ止マズ殊ニ輓近浮選鍍法等ノ發明サル、アリテ刺激セラレ今ヤ我國到ル處選鍍法研究ノ聲ガ喧シクナリ來リマシタノハ誠ニ喜ブベキ鍍業界ノ趨勢デアリマス。

今日ハ硅石質黃銅鍍ノ極メテ簡單ナル例ヲ取ツタ爲メ選鍍術ノ進步ハ其結果粉精鍍ノ製出ヲ増加スルト云フニ止マリマスガ夫レ斯拉製鍊法ニ影響ヲ及ボス

コト斯クノ如ク甚シイノデアリマス。夫レ故尙複雑ナル鑛石ノ選鑛術ガ進歩シ
タナラハ其及ボス影響タルヤ益々甚大ニシテ且ツ多様デアリマセウカラ製鍊技
術者モ常ニ注意チ之ニ拂ヒ之ニ對スル處置ヲ考ヘ置カネバナリマセン。

此講演時間ニ比シテ問題徒ラニ廣キニ過ギ要旨ヲ充分ニ盡クシ得ナカッタノ
ハ慚愧ニ堪ヘマセン唯大阪ニ居ラル、各位ハ金屬類ノ處理ニ就テハ平素親シク
御目撃ニナツテ居ラレマスガ鑛石處理ニ關スル事ニハ比較的御縁遠カラムト考
ヘマシテ此問題ヲ捕ヘタノヲ機トシ聊カ銅鑛選鑛術ノ梗概ト其製鍊法ノ一部ト
ヲ述ベマシタ次第デアリマス。

御多用中長時間御聽キ下サイマシタ御厚意ヲ深ク感謝致シマス。(了)

○ツイッチェル氏法ニヨル木蠟ノ分解ニ就テ

第一章 緒論

木蠟ハ一名植蠟又ハ日本蠟ト稱シ本邦特有ノ產物ニシテ其年額四百萬圓ヲ越
エ大正五年度ニ於ケル輸出額百七十三萬餘圓ニ及ブ從來木蠟ノ主ナル用途ハ蠟
燭並ニ蠟附ノ原料ニシテ其他僅ニ工業用、藥用等ニ供セラレシニ過ギズ然ルニ
輒近「バラフィン」「ステアリン」等ヲ原料トスル所謂西洋蠟燭ノ製造法輸入セラ
ル、ニ至リ蠟燭原料トシテ木蠟ノ用途ハ日ニ縮小シ從ヒテ木蠟製造ノ事業モ漸
次衰微セントスルノ形勢ニアリ只一方海外ニアリテハ洗濯艶出用等トシテ木蠟
ノ價值漸ク認めラル、ニ至リタルヲ以テ其輸出額モ益増加セルヲ見ル然レドモ
之等輸出向ノモノハ殆ド専ラ晒蠟ノミニ屬シ生蠟ハ依然内地用蠟燭ノ原料ニ供
セラル。

然ルニ由來本邦ニ於ケル木蠟ノ製造ハ他ノ油脂ニ比シ頗ル幼稚ニシテ其製品
ノ如キモ概シテ粗劣ノ域ヲ脱セザルモノ多シ例ヘバ蠟燭原料トシテノ生蠟ヲ彼
ノ「バラフィン」「ステアリン」等ニ比スルニ一、其色澤ノ純白ナラザルト二、光

力ノ微弱ナルヲ三、西洋蠟燭ノ如ク機械的鑄造法ノ困難ナルガタメ多クハ手工的ノ製造ヲ行フヲ以テ其工費極メテ不廉ナルヲ四、日本蠟燭ハ其燭心トシテ紙燈心等ヲ用フルヲ以テ時々其餘燭ノ切斷ヲ要スルヲ五、煤煙多ク且融點概シテ低キコト等幾多ノ欠點ヲ有ス又一方晒蠟製造ノ如キモ多數ノ時日ト勞力ヲ要スルヲ次章ニ記載スルガ如シ。

斯ノ如キ幼稚ナル製法ト不完全ナル製品トヲ以テシテハ將來他ノ諸工業ト駢存スルヲ到底不可能ナルベキヲ以テ之ガ製法并ニ應用ノ方面ニ於テ何レカノ方策ヲ講ズベキハ誠ニ目下ノ急務ナリト謂ハザル可カラズ。

本研究ノ主眼トスル所ハ斯ノ如キ幼稚ナル木蠟製造ノ改善ヲ計ランガタメ經濟的ニ木蠟ノ分解ヲ行ヒ一ハ蠟燭原料トシテ「バラフィン」「ステアリン」ニ對抗シ得ルノ方法ヲ講ジ他方「グリセリン」ノ採製ニヨリテ輸入防遏ノ途ヲ計ラントスルニアリ然レドモ本研究ハ着手以來時日猶淺キヲ以テ未ダ豫定ノ實驗ヲ終了スルニ至ラズ從ヒテ此ガ完結シタル報告ヲ草シ得ザリシハ著者ノ遺憾トスル所ナリ。

第二章 木蠟製造法並ニ用途

木蠟製造法ニ關スル詳細ナル説明ニ至リテハ此ニ記載スルノ必要ヲ認メズト雖唯其梗概ノミヲ記シテ報告ノ一助ニ資セントス(辻本博士著日本植物油脂參照) 檜樹ハ「ハゼノキ」(檜樹) *Rhus succedanea* L. (漆樹科)ノ果實ノ中果皮ニ含有セラ

ル、脂肪ナリ此脂肪ハ通常木蠟又ハ日本蠟ト稱セラレドモ其成分ハ「グリセ

ライド」ナルヲ以テ之ヲ蠟ト呼ブハ學術上正當ナラズ。

檜樹ハ氣候温暖ノ地ニ適シ主ニ畿内及北陸以西ノ地方ニ栽培セラル就中著名ナル產地トシテ舉グベキモノハ九州ノ各縣、愛媛縣、和歌山縣等ナリトス。十一月頃檜樹ヨリ採取セル新鮮ノ果實ヲ新實ト云ヒ貯藏シテ翌年二三月ニ至リタルモノヲ直リ實ト稱シ猶ホ貯藏ヲ繼續シテ梅雨期ヲ經過セルモノヲ古實ト稱ス更ニ貯藏シテ二年三年ニ及ブトキハ之ヲ夫々二年古實、三年古實ト呼ビ五

六年以上ヲ經過シタルモノヲ一般ニ大古實ト云フ。

檜實ヨリ木蠟ヲ採取スルニハ普通小規模ノ壓搾法ニヨル但シ近來抽出法ヲ用フルモノモアリ又壓搾粕ヨリ抽出法ニヨリテ得タルモノヲ三番蠟(一名機械蠟)ト稱ス。

生蠟ヲ晒白シタルモノヲ晒蠟ト稱ス晒白法ハ古來專ラ日光晒白法ヲ用フレド

モ此法ニハ次記ノ如キ欠點ヲ伴フ。

- 一、多數ノ時日ヲ要スル
 - 二、全然天候ニ依頼スルガ故ニ製造ニ要スル時日ヲ一定シ難キ
 - 三、日光曝露ノタメ廣キ地面ヲ要スル
 - 四、塵埃多キ場所ニテ行ヒ難キ
 - 五、撒水、攪拌、干箱ノ取廣ダ雨天ノ取込等ニ多大ノ勞力ヲ要スル
- 斯ノ如ク多數ノ欠點ヲ有スルガ故ニ從來幾多ノ研究家ニヨリテ改良法ノ工夫セラレタルモノアリト雖未ダ工業的ニ成効セルモノヲ見ズ

本研究ノ材料ニ供シタル木蠟ハ當市筑三商會ノ販賣ニカカル豊後産木蠟ニシテ、晒蠟、古實蠟、直實蠟、新實蠟、三番蠟ノ五種ニ區分セラル就中晒蠟ハ純白色ノ固体ニシテ之ヲ融解スレバ微黄色ノ液体トナリ生蠟ニ比シテ粘稠性强シト一方檫核油、菜種油等ノ混和ニ歸因スルモノナラント生蠟中古實蠟直實蠟ハ黄褐色ニシテ新實蠟ハ褐色三番蠟ハ帶綠褐色ヲ呈ス是等ノ木蠟ハ貯藏スルニ從ヒ其表面ニ白色ノ粉末ヲ分離スルヲ見ル此白粉ハ游離「バルミチン」酸ヨリ成ル

モノナリト云フ。

本研究ニ供セシ各種木蠟ノ時價ハ左表ニ示スガ如シ(大正七年二月)

晒蠟	百斤ニ付	三二圓
古實蠟	同	二八圓
直實蠟	同	二六圓
新實蠟	同	二四圓
三番蠟	同	二三圓

之等木蠟ノ特數次ノ如シ

種類	比重 d ₄ ²⁰	融點	酸價	鹼化價	沃素價 ヒューアル氏
晒蠟	〇、八七七〇	五三、二五	一五、五一	二一六、三	八、四〇
古實蠟	〇、八六一八	五二、八	一一、二一	二二二、七	一三、九五
直實蠟	〇、八六一六	五二、四	五、二七	二〇九、四	一一、〇九
新實蠟	〇、八六三六	四九、三	七、一七	二〇八、四	一七、四四
三番蠟	〇、八六二八	四七、〇	一六、一一	二二二、七	一五、九八

辻本博士ノ研究ニヨレバ木蠟ハ次ノ如キ脂肪酸ノ「グリセライド」ヨリ成ルト云フ

バルミチン酸 八四%

オレイン酸 一四%
 日本酸 二〇%

第三章 油脂分解法

油脂ヲ分解シテ脂肪酸及「グリセリン」トナスノ法ハ十九世紀ノ初期既ニ工業的ニ行ハレ爾來種々ナル分解法案出セラレタリト雖モ其主ナルモノヲ舉グレバ次ノ如シ

- (一) 高壓法
- (二) 硫酸法
- (三) ツイッチェル氏法
- (四) クレビッツ氏法
- (五) 酵素法

之等ノ諸法ハ各特長ト欠點トヲ並有スルヲ以テ一言ニシテ其優劣ヲ定ムルコト困難ナリト雖モ其分解ニ供スル油脂併ニ製品ノ用途ニシテ定マルトキハ其何

レヲ撰ブベキカハ略決定スルニ難カラズ

今木蠟ヲ分解シテ其得タル脂肪酸ヲ蠟燭ノ原料トナスニ當リ果シテ何レノ方法ニヨルベキカ著者ハ之ヲ次ノ如キ標準ノ下ニ撰定セリ

- (一) 工費ノ低廉ナルヲ
- (二) 木蠟ヲ成丈ケ十分ニ分解シ得ルヲ
- (三) 小規模ノ製造ニ適スルモノ

就中小規模ノ製造ニ適スルモノヲ撰ビシ所以ハ木蠟ハ其産額頗ル多キモノナリト雖モ其大半ハ晒蠟トシテ海外ニ輸出セラルベク且蠟燭用以外他ニ多少ノ用途ヲ有スルヲ以テ其分解ハ餘リニ大規模ナラザル方寧ロ安全ナリト信ズルヲ以テナリ

之等ノ條件ヨリ著者ハ「ツイッチェル」氏法ニヨリテ木蠟ノ分解ヲ試ミントセリ然レドモ果シテ之等ノ條項ヲ満足シ得ルヤ否ヤハ勿論研究ノ結果ニ待タザル可カラザルナリ

從來木蠟分解ニ關シテハ殆ド研究ノ發表セラレタルモノナク只福田工學士ガ木蠟分解ニ「リバーゼ」ヲ應用セラレタル報文(工業化學雜誌第七編第八二號)及最

近西依氏ノ特許(本邦特許第三〇二一〇號)アルノミ此外京大喜多助教ノ下ニ行ハレタル木蠟分解ニ「ツイッチェル」氏法ヲ應用シタル卒業論文アリ本研究ハ此論文ニ負フ處少ナカラズト雖モ其研究ノ方法ニ於テハ全然之ト類ヲ異ニスルコト勿論ナリ

第四章 ツイッチェル氏油脂分解法

第一節 ツイッチェル氏法概論

此方法ハ一八九八年「ツイッチェル」氏ノ創案セル鹼化劑ノ觸媒作用ニヨリテ油脂ノ分解ヲ行フモノニシテ其鹼化劑ハ芳香族化合物ノ「サルフォ」脂肪酸ヨリナリ $(\text{HSO}_2)_2$ ノ一般式ニ該當ス茲ニ α ハ芳香族化合物ノ殘基ニシテ β ハ脂肪酸ノ殘基ナリ

「ツイッチェル」氏ノ說ニヨレバ此鹼化劑ハ水ニ可溶ニシテ油脂ヲ乳狀ノ溶液ニ變ズルノ性質ヲ有ス若シ油脂ヲ少量ノ鹼化劑並ニ水ト混合スルトキハ油脂ノ微量ガ乳狀溶液トナル而シテ此「サルフォ」脂肪酸ハ電離作用ニヨリ少量ノ水素「イオン」ヲ生ズルヲ以テ此「イオン」ハ油脂ノ溶液ニ作用シテ分解ヲ惹起ス特ニ強酸

ノ少量ヲ添加スルトキハ此作用著シ但シ此分解作用ヲ受クルモノハ水ニ溶解セル油脂ノミニシテ不溶ノ部分ハ毫モ變化スルコトナシト謂フ

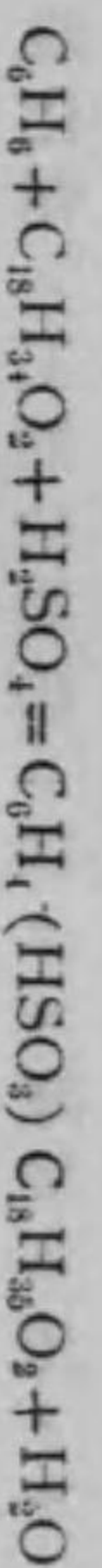
又「リウコウイツチ」氏ノ說ニ從ヘバ鹼化劑ヲ水蒸氣ニヨリテ煮沸スルトキハ游離硫酸ヲ生ズ此硫酸ハ發生狀態ナルヲ以テ容易ニ油脂ト化合シテ「サルフォ」化合物ヲ作り此化合物ハ更ニ水ノタメニ分解シテ脂肪酸ニ變ズト云フ

要スルニ此方法ニヨル分解作用ハ其原理ニ於テ硫酸法ト大同小異ナレドモ唯硫酸法ニアリテハ「サルフォ」脂肪酸ハ反應中初メテ生成スルニ反シ「ツイッチェル」氏ノ法ニアリテハ豫メ「サルフォ」脂肪酸ヲ作製シテ使用スルガ故ニ其作用比較的緩和ナルノ利アリ且此方法ハ其操作容易ニシテ裝置亦簡單ナルガ上ニ成績頗ル良好ナルヲ以テ現今廣ク採用セラル、ニ至レリ

第二節 ツイッチェル鹼化劑ノ製造

此鹼化劑ノ工業的製法ニ關スル詳細ニ至リテハ全然秘密ニ屬スレドモ其發表セラレタル所ニヨレバ脂肪酸例ヘバ商品ノ「オレイン」酸又ハ「ステアリン」酸ヲ芳香族化合物例ヘバ「ベンゾール」石炭酸「ナフサリン」ノ如キモノト分子量ノ割合ニ混和シ之ヲ攝氏三〇度以下ノ溫度ニ於テ適量ノ硫酸ヲ以テ所理シ反應終結

ニ至ル迄放置ス然ル後過剰ノ硫酸ヲ除去センガタメ水ヲ加ヘテ洗滌シ更ニ水ト煮沸スルトキハ透明ナル油狀トナリテ硫酸溶液ノ表面ニ浮游スベシ此際ニ於ケル化學變化ハ次ノ如シ



○實 驗

「ツイッチェル」鹼化劑ノ原料トシテ本實驗ニ使用セシ「ベンゾール」石炭酸「ナフサリン」ハ何レモ化學用ノモノニシテ「オレイン」酸ハ日本グリセリン工業株式會社ノ製造ニカ、ル「オレイン」ヲ使用シ硫酸ハ比重一、八四ノ化學用純硫酸ヲ使用セリ

一、石炭酸ヲ原料トセル鹼化劑 一七瓦ノ石炭酸ヲ秤量シテ「ビーカー」ニ入レ之レニ五〇瓦ノ「オレイン」酸ヲ徐々ニ注入シ電動力ニ取付ケタル攪拌器ヲ以テ激シク攪拌シ之ヲ外部ヨリ氷ニテ冷却シツ、前記硫酸五〇瓦ヲ「ビュレツト」ヨリ徐々ニ滴下シ絶ヘズ溫度ヲ攝氏二〇度乃至二五度ニ保持シツ、攪拌スルヲ六時間ノ後室溫ノマ、二〇時間放置ス生成品ハ暗褐色粘稠性油狀ヲ呈ス

此一部ヲ採リ水ヲ入レテ攪拌洗滌シ後靜置スルニ最初ハ容易ニ分離スルモ洗滌三四回ニ及ブトキハ水ニ溶解シテ乳狀ヲ呈シ最早分離スルヲ不可能トナル此溶液ヲ二分シ其一部ニ食鹽ヲ加ヘテ飽和セシムルモ其分離充分ナラズ然ルニ他ノ半部ニ稀硫酸ヲ加フルトキハ其分離完全ニシテ之ヲ煮沸スルトキハ油狀ヲナシテ表面ニ浮游ス

此實驗ノ結果鹼化劑ノ分離ニハ硫酸ノ殘留ヲ必要トスルコトヲ認メタルヲ以テ約六倍容量ノ洗滌水ヲ加ヘ攪拌後靜置シテ之ヲ液面ニ浮游セシメ後分液漏斗ヲ用ヒテ酸液ト分離ス製品ハ黒褐色粘稠性ノ油狀ヲ呈ス

二、「ナフサリン」ヲ原料トスル鹼化劑 此製法ハ石炭酸ヲ原料トスルモノト概テ同様ニシテ唯其原料ノ割合左ノ如シ

ナフサリン	二三瓦
オレイン酸	五〇瓦
硫 酸	五〇瓦

三、「ベンゾール」ヲ原料トスル鹼化劑 之又前二者ト其製法略同様ニシテ其原料ノ割合左ノ如シ

ベンゾール 一四瓦
 オレイン酸 五〇瓦
 硫酸 五〇瓦

第三節 各種鹼化劑ノ分解力比較實驗

一、試料ノ精製 試料トシテ購入シタル木蠟ハ晒蠟ヲ除クノ外何レモ多量ノ固形夾雜物ヲ混入セルヲ以テ之ヲ水浴上ニ熔融シ「モスリン」ニテ濾過シタル後次ノ如キ精製ヲ行フ

二〇〇瓦ノ試料ヲ秤量シテ「ピーカー」ニ入レ之レヲ水浴上ニ融解シ空氣並ニ水蒸氣ヲ吹込ミテ烈シク攪拌シツ、母氏六〇度ノ硫酸一・七瓦試料ニ對シ一・五%ヲ注入シ空氣及蒸氣ノ吹込ヲ持續スルコト二時間ニシテ後數回熱湯ニテ洗滌シ殆ド游離酸無キニ至ラシム斯クシテ得タル試料ヲ精製木蠟ト命名ス

二、分解 一立容量ノ「フラスコ」ニ蒸溜水五〇瓦(試料ニ對シ二五%)ヲ入レ之ニ〇・一瓦ノ濃硫酸試料ニ對シ約〇・一%ヲ加ヘテ酸性トナシ之ヲ温メ次ニ四瓦ノ鹼化劑二%及試料二〇〇瓦ヲ加ヘ此「フラスコ」ヲ油浴上ニテ一〇度附近ニ保チ水蒸氣ヲ吹込ミテ熱シ二時間後更ニ〇・二瓦ノ濃硫酸ヲ稀釋シテ添

加シ二時間ヲ經過スル毎ニ試料ヲ採リテ分解ノ度ヲ檢定ス

試料ヲ採取スルニハ分解罐ヨリ「ビベット」ニテ適量ヲ吸取リ之ヲ水浴上ニテ暫時熱スルトキハ脂肪及脂肪酸ハ「グリセリン」水ノ表面ニ分離浮游ス後「ビベット」ニテ「グリセリン」水ヲ分解「フラスコ」ニ返シ殘餘ノ脂肪及脂肪酸混合物ハ其中ニ混入セル硫酸ヲ除去スルタメ反覆熱湯ニテ洗滌シ其洗液ガ酸性反應ヲ呈セザルニ至ラシメ乾燥ノ後其一定量ヲ秤量シテ之ヲ酒精エーテル混合物ニ溶解シ後二分ノ一規定苛性加里液ヲ以テ滴定シ其結果ヨリ「バルミチン」酸トシテ百分率ヲ求ム

以上ノ方法ニヨリテ各種鹼化劑ヲ使用シ其分解力ヲ脂肪酸ノ%ニテ表ストキハ次ノ如シ

但	一試料	精製木蠟	二〇〇瓦
	一鹼化劑	試料ニ對シ	二%
	一蒸溜水		五〇瓦

一硫酸(一・八四)最初〇・一瓦二時間後〇・二瓦ヲ稀釋シテ添加ス

實驗一、三番蠟ヲ試料トセルモノ

蒸氣吹込時間

二 四 六 八 一〇 一二 一四 一六 一八 二〇 二二 二四 二六 二八 三〇 三二 三四

石炭酸鹼化劑ヲ
使用セシトキ脂
肪酸ノ%

一九、二八(二・五時間) 二八、五三
五二、六〇 六五、四五
七五、七〇 七九、五六
七七、〇七 八三、〇八
八三、四五 八七、五六
八七、三四 八六、二八
八九、八二 八六、〇四
九〇、五五 八六、〇二
九二、三九 八二、九二
九三、二二
九四、九五
ナフサリン鹼化劑
ヲ使用セシトキ脂
肪酸ノ%

ナフサリン鹼化劑
ヲ使用セシトキ脂
肪酸ノ%

同 上
八五、五七 八四、八四
八四、九九 八九、三二
九四、九九 九一、七七
九六、九六 九六、一二
九六、四二 九四、二三
九六、九四

ベンゾール鹼化
劑ヲ使用セルト
キ脂肪酸ノ%

二〇、二三 三一、五六
四〇、四七 四八、〇五
五四、三九 五八、一九
六一、五九 六六、四〇
七〇、一八 七三、三五
七一、九三 七四、六七
同 上 七五、四三
七八、五〇 七二、八八
七九、三八

實驗二、新實蠟ヲ試料トセルモノ

蒸氣吹込時間

二 四 六 八 一〇 一二 一四 一六 一八 二〇 二二 二四 二六 二八 三〇 三二

石炭酸鹼化劑ヲ使
用セシトキノ脂
肪酸ノ%

一七、九八 四二、三一
四二、三一 六四、二二
七八、〇七 八四、三一
八八、三三 九二、二六
九四、八六 九四、八四
九四、九四 九四、九九
ナフサリン鹼化劑
ヲ使用セシトキノ
脂肪酸%

ナフサリン鹼化劑
ヲ使用セシトキノ
脂肪酸%

三三、九四 七七、一四
七三、三九 八三、四九
八六、〇六 八六、六六
八七、二二 八九、八〇
八九、七八 九〇、四〇
九一、一六 九二、二二
同 上 九二、九〇
九三、五八 九三、六八
九二、三四

ベンゾール鹼化
劑ヲ使用セルト
キノ脂肪酸%

一六、四四 三六、七五
四二、九八 五三、一一
五四、三八 六七、〇二
六九、五三 七六、四九
八〇、二八 八二、一五
同 上 八二、九五
八二、七三 八三、六七
八三、九六

實驗三、直實蠟ヲ試料トセルモノ

三四	九七、五〇	九四、八四	八四、一四
三六	九七、二三		
二	一八、六二	三七、一八	一七、九五
四	三八、五〇	六五、三七	三〇、七七
六	六六、〇七	八二、六九	四一、〇二
八	七八、三二	八七、二二	五一、三一
一〇	八〇、二六	八七、八八	五六、四一
一二	八六、七六	八九、七六	六四、一二
一四	八九、九一	八九、一三	六八、〇〇
一六	九二、五三	九〇、四〇	七三、〇七
一八	九三、七六	九〇、四〇	七六、九六
二〇	九五、〇四	九一、〇五	八五、九〇
二二			
二四	ナフサリン水ヲ抜き取り 蒸溜水五〇部ヲ加フ	同上	同上
二六	九六、八七	九四、九一	
二八	九七、六三	九五、五九	

石炭酸鹼化劑ヲ
使用セシトキ
脂肪酸%
ナフサリン鹼化劑
ヲ使用セシトキ
脂肪酸%
ベンゾール鹼化
劑ヲ使用セシト
キ脂肪酸%

三〇	九七、九二	九六、二三
三二	九七、六三	九六、七九
三四	九七、六三	九七、六三

以上實驗ノ結果ヲ綜合スルニ「ナフサリン」ヲ原料トスル鹼化劑ハ蒸氣吹込開
始後暫時ノ間ハ急激ナル速度ヲ以テ分解ヲ促セドモ一二時間乃至一四時間ニシ
テ石炭酸鹼化劑ノタメニ乗越サレ爾後ハ常ニ石炭酸鹼化劑ノ分解能力他ニ比シ
テ優レルヲ見ル又「ベンゾール」ヲ原料トスル鹼化劑ハ最初ヨリ常ニ他ノ二種鹼
化劑ニ比シテ著シク分解能力ノ劣レルモノアリ要スルニ此三鹼化劑中木蠟分解
用トシテ石炭酸鹼化劑ノ最適當ナルヲ認メ得タルヲ以テ以下ノ實驗ニハ主トシ
テ此鹼化劑ヲ使用シ各種ノ狀況ニ於テ其分解能力ヲ檢定セリ。

第四節 鹼化劑ノ使用量ト分解力トノ關係

鹼化劑ノ使用量ヲ種々變更シ其分解力ニ及ボス關係ヲ求メンガタメ次ノ實驗
ヲ行フ。

試料	精製木蠟二〇〇瓦
鹼化劑	石炭酸鹼化劑
蒸溜水	五〇瓦

硫酸 ○・一 耗二時間後 ○・二 耗

實驗一、新實蠟ヲ試料トスルモノ

蒸氣吹込時間	鹼化劑一%ノ時 脂肪酸%	鹼化劑二%ノ時 脂肪酸%	鹼化劑三%ノ時 脂肪酸%	鹼化劑四%ノ時 脂肪酸%	鹼化劑五%ノ時 脂肪酸%
二	一三、八六	一七、九八	二九、五四	三五、九五	五一、三五
四	五〇、〇一	四二、三一	五九、〇九	六九、二六	六九、三三
六	六七、九八	六四、二二	七四、五二	八二、〇八	七一、六六
八	七八、二一	七八、〇七	七三、〇五	八七、二二	七一、八三
一〇	七九、四九	八四、三一	七九、五〇	八八、六九	七一、八六
一二	八二、〇八	八八、三三	八八、四五	九一、〇七	—
一四	八五、九二	九二、二六	八八、五三	九二、四九	七四、三三
一六	八五、二七	九四、八六	八九、八二	九二、三九	七四、三三
一八	八七、二〇	九四、八四	九一、〇四	九二、三二	—
二〇	八九、一七	九四、九九	八九、一七	九三、七八	七六、九三
二二	八九、八〇	—	八九、八二	九四、八二	—
二四	—	同 上	同 上	同 上	同 上
二六	八九、八〇	九五、四三	九〇、九九	—	八四、七六
二八	八九、七六	—	九二、三七	九六、〇三	八七、一八
三〇	九二、三四	九三、七六	九二、二一	九七、四五	九二、七二

1111

實驗二、同様ノ狀況ニテ三番蠟ヲ分解ス

蒸氣吹込時間	鹼化劑一%ノ時 脂肪酸%	鹼化劑二%ノ時 脂肪酸%	鹼化劑三%ノ時 脂肪酸%	鹼化劑四%ノ時 脂肪酸%	鹼化劑五%ノ時 脂肪酸%
二	二〇、五二	一九、二八	一九、二九	三二、一〇	五〇、二二
四	四二、三三	五二、六〇	六〇、二六	六一、六六	七一、九三
六	六四、一三	七五、七〇	七六、九三	六五、八六	八四、七六
八	七四、三七	七七、〇七	八三、二六	—	八七、三七
一〇	八二、一二	八三、四五	九一、〇三	八八、六三	八六、七四
一二	八四、六七	八七、三四	九一、一六	九〇、五三	—
一四	八七、二四	八九、八二	八九、六六	九三、七一	八三、五三
一六	八八、五一	九〇、五五	九二、二二	九三、七六	八四、八〇
一八	八八、四九	九二、三九	九三、七四	九六、三四	八二、一三
二〇	九一、〇五	九三、二二	九三、一三	九四、四五	—
二二	九一、〇五	九四、九五	九四、二八	九二、五五	—
二四	九〇、四〇	同 上	同 上	同 上	同 上
二六	九一、〇七	九四、九九	—	九四、七二	—

1111

グリセリン水ヲ抜き去
リ蒸溜水五〇部ヲ加フ

グリセリン水ヲ抜き去
リ蒸溜水五〇部ヲ加フ

實驗三、同様ノ狀況ニテ直リ實蠟ヲ分解ス

蒸氣吹込時間	鹼化劑一%ノ時 脂肪酸%	鹼化劑二%ノ時 脂肪酸%
二八	九二、三二	九六、五四
三〇	九〇、四〇	九六、九六
三三	九一、三一	九六、四二
三四	九二、六二	九六、九四
二	一五、三九	一八、六二
四	三九、七七	三八、五〇
六	六六、六八	六六、〇七
八	七六、三三	七八、三二
一〇	八二、〇八	八〇、二六
一二	八五、九六	八六、七六
一四	八七、二四	八九、九一
一六	八八、四五	九二、五三
一八	九一、〇七	九三、七六
二〇	八九、七八	九五、〇四
二二	八九、七四	同上

グリセリン水ヲ抜き去リ蒸溜水五〇部ヲ加フ

二四	九一、〇三	九六、八七
二六	九二、三二	九七、六三
二八	九二、三四	九七、九二
三〇	九二、九六	九七、六三
三二	九三、六五	九七、六三
三四	九三、六五	

是等實驗ノ結果ヲ比較スルニ種々ナル鹼化劑使用量中二、%ヲ加ヘタルモノノ成績最良好ナルヲ見ル概シテ分解ノ初期ニアリテハ鹼化劑ノ量多キニ從ヒテ游離脂肪酸ノ量モ亦増加スルヲ見レドモ一五—一六時間ヲ經過シタル後ハ三、%ヲ用ヒタルモノハ二、%ノモノニ比シ却テ不良ナル結果ヲ示スニ至ル是レ鹼化劑ノ量多キニ過グルトキハ一部脂肪酸ノ破壞的分解ヲ惹起シ其着色ヲ増スト同時ニ夾雜物ノ増加ヲ來スガタメナリ。

故ニ分解力ノ點ヨリ之ヲ見レバ鹼化劑ノ使用量ハ二、%附近ヲ以テ最適當ナルコトヲ知ル又之ヲ經濟的方面ヨリ觀察スルモ若シ分解速度ニ於テ大差ナキトキハ鹼化劑ハ最少限ニ止ムルヲ有利トナス何トナレバ之ニヨリテ着色度ヲ減シ且鹼化劑ヲ節約シ得ルヲ以テナリ要スルニ鹼化劑ノ最適量ハ木蠟ニ對シ二、%

内外トス。

第五節 木蠟ノ種類ト分解度トノ關係

木蠟ノ精粗ハ分解力ニ如何ナル關係ヲ及ボスベキカラ見ンガタメ晒蠟、古實蠟、直實蠟、新實蠟、三番蠟ヲ各同一ノ條件ニテ分解シ二時間毎ニ游離脂肪酸ノ量ヲ檢定セリ。

實驗一、精製木蠟ノ分解實驗

一、試料	精製木蠟	二〇〇瓦
一、鹼化劑	石炭酸鹼化劑	四瓦
一、蒸溜水		五〇瓦
一、硫酸	〇、一瓦 二時間後更ニ 〇、二瓦	
蒸氣吹込時間	晒蠟ヲ分解シ 其脂肪酸%	古實蠟ヲ分解シ 其脂肪酸%
二	二二、一一	二五、六五
四	四七、五四	五一、二九
六	六九、三九	六七、九一
八	七九、六四	九二、九
一〇	八三、五二	九二、四九
		直實蠟ヲ分解シ 其脂肪酸%
		一八、六二
		三八、五〇
		六六、〇七
		七八、三二
		八〇、二六
		新實蠟ヲ分解シ 其脂肪酸%
		一七、九八
		四二、三一
		六四、二二
		七八、〇七
		八四、三一
		三番蠟ヲ分解シ 其脂肪酸%
		一九、二八
		五二、六〇
		七五、七〇
		七七、〇七
		八三、四五

二二	八八、五九	九八、二四	八六、七六	八八、三三	八七、三四
一四	九一、一八	九四、九九	八九、九一	九二、二六	八九、八二
一六	九一、二二	九五、〇一	九二、五三	九四、八六	九〇、五五
一八	九三、一一	九七、五四	九三、七六	九四、八四	九二、三九
二〇	九四、四五	九六、一六	九五、〇四	九四、九九	九三、二二
二二	九四、三九	九二、三二	九六、八三	九四、九九	九四、九五
	グリセリン水ヲ抜き去 リ蒸溜水五〇瓦ヲ加フ			同上	同上
二四	九三、一五	九四、九五	九六、八七	九五、四三	九四、九九
二六	九三、七六	九四、九五	九七、六三	九四、九九	九四、九九
二八	九三、七八	九四、四八	九七、九二	九五、二八	九七、五四
三〇	九五、〇六		九七、六三	九六、二八	九六、九六
三二	九五、〇四		九七、六三	九六、〇一	九六、四二
三四	九五、七二		九七、六三	九七、五〇	九六、九四
實驗二、同一ノ狀況ニテ精製セザル木蠟ヲ分解ス					
	晒蠟ヲ分解シ 其脂肪酸%	古實蠟ヲ分解シ 其脂肪酸%	直實蠟ヲ分解シ 其脂肪酸%	新實蠟ヲ分解シ 其脂肪酸%	
二	一六、六六	二五、九二	一一、六六	一一、〇二	
四	三二、〇四	四八、〇一	六〇、七〇	三六、六八	
六	五〇、〇八	六七、〇八	六一、三五	六五、八二	
					一三七

蒸氣吹込時間

二 四 六 八 一〇 一二 一四 一六 一八 二〇 二二 二四 二六 二八 三〇 三二

精製木蠟ヲ分解シ其脂肪酸%

二五、九二
四八、〇一
六七、〇八
七五、九〇
七九、七三
八五、三九
八五、四一
八七、二四
九〇、三六
九二、三四
九二、三〇

グリセリン水ヲ抜き去リ蒸溜水五〇ヲ加フ

九二、九八
九四、二八
九四、九三
九四、二〇
九四、九三

精製セザル木蠟ヲ分解シ其脂肪酸%

二五、六五
五一、二九
六七、九一
九二、九六
九二、四九
九三、二四
九四、九九
九五、〇一
九四、五七
九五、一六
九五、三二

グリセリン水ヲ抜き去リ蒸溜水五〇ヲ加フ

九四、九五
九四、九五
九四、四八

實驗二、同一ノ狀況ニテ直實ヲ分解ス

蒸氣吹込時間

二 四 六 八 一〇 一二 一四 一六 一八 二〇 二二 二四 二六 二八 三〇

精製木蠟ヲ分解シ其脂肪酸%

一一、六六
六一、三五
七三、三六
八二、二六
八六、六四
八七、三二
八九、八〇
九〇、四〇
八八、五五
八九、七八

精製セザル木蠟ヲ分解シ其脂肪酸%

一八、六二
三八、五〇
六六、〇七
七八、三二
八〇、二六
八六、七六
八九、九一
九二、五二
九三、七六
九五、〇四

グリセリン水ヲ採取リ蒸溜水五〇ヲ加フ

九六、八七
九七、六三
九七、九二
九七、六三
一四一

三四

九六、〇七

九六、三二

實驗三、同一ノ狀況ニテ新實ヲ分解ス

蒸氣吹込時間	精製木蠟ヲ分解シ其脂肪酸%	精製セザル木蠟ヲ分解シ其脂肪酸%
三三	一四二	九七、六三
三四		
二	一二、〇二	一七、九八
四	三六、六八	四二、三一
六	六五、八二	六四、二二
八	六九、五五	七八、〇七
一〇	七六、五四	八四、三一
一二	八一、六四	八八、三三
一四	八四、六八	九二、二六
一六	八四、八〇	九四、八六
一八	八〇、九八	九四、八四
二〇	八五、三五	九四、九九
二二	八五、九六	
二四	八八、五七	同 上
二六	九〇、四四	九五、四三
二八	九一、一一	九五、二八

グリセリンホヲ除去シ蒸溜水五〇部加フ

三〇 九一、〇一
 三二 九二、三九
 三四 九三、七六

以上ノ實驗成績ヲ綜合スルニ木蠟ハ精製ヲ施スコトニヨリテ著ク其分解速度ヲ増進スルヲ以テ之ニ依リテ其分解ニ要スル時間ヲ短縮シ又ハ鹼化劑ノ使用量ヲ節約スルヲ得ベシ是等ノ利點ハ精製ニ要スル工費ト時間トヲ補ヒテ猶餘リアルヲ以テ「ツイッチェル」氏法ニ於テハ豫メ精製ヲ施スコト有利ナルヲ知ル

第七節 粗脂肪酸ノ精製

「ツイッチェル」氏法ニヨリテ油脂ヲ分解スルニ際シ若シ之レニ適當ナル注意ヲ拂フトキハ極メテ淡色ナル製品ヲ作ルコトヲ得ベシ即チ豫メ十分ナル精製ヲ施シ可及的少量ノ鹼化劑ヲ用ヒ且分解中空氣ノ接觸ヲ避クルノ方法ヲ講ズルトキハ殆ド原料ニ等シキ色相ノ製品ヲ得ベシト雖モ本研究ニ於ケルガ如ク原料トシテ既ニ褐色乃至暗褐色ヲ呈スル生蠟ヲ用フル場合ニアリテハ到底淡色ナル製品ヲ得ルコト不可能ナルハ言ヲ俟タズ然レドモ若シ在來ノ木蠟々燭ニ於ケルガ如ク着色セルマ、ノ者ヲ以テ満足スルニ於テハ更ニ脱色ヲ行フノ必要ヲ見ズト雖

モ所謂西洋蠟燭ト對抗シテ能ク其位置ヲ保チ得ンガタメニハ少クトモ之ニ多少ノ脱色ヲ施スコト緊要ナリト信ジ粗製脂肪酸ニツキ左ノ晒白實驗ヲ行ヘリ

一、酸化漂白法

(イ) 日光漂白 粗製木蠟脂肪酸ヲ熔融シ是ヲ少量宛冷水中ニ投入シテ雪花狀トナシ後時計皿ニ入レテ日光ニ曝露スルコト七日間ナリシモ毫モ漂白ノ形跡ナシ

(ロ) 過酸化曹達漂白 稀硫酸ノ少量ヲ採リ之レニ乾燥セル粉末狀過酸化曹達ヲ少シ宛添加シテ微酸性ナルニ至ラシメ後「アンモニア」ヲ以テ稀「アルカリ」性ニ變ジ之ニ前記雪花狀ノ粗脂肪酸ヲ入レ攝氏四〇—五〇度ニテ烈シク攪拌ヲ續クルコト數時間ナリシモ全然漂白作用ヲ見ズ

二、吸着漂白

(イ) 骨炭漂白 (甲) 粗脂肪酸ヲ熔融シ之レニ約二〇%ノ骨炭末ヲ加ヘ時々攪拌シツ、湯煎上ニ加熱スルコト六時間後濾過セシニ著シク脱色シテ暗褐色ノ原料ヨリ蔷薇色ニ變ジタリ

(乙) 粗製脂肪酸ノ少量ヲ採リ之ニ揮發油ヲ加ヘ少シク温メテ溶解セシメ之

ニ約二〇%ノ骨炭末ヲ加ヘ前實驗同様處理セシニ漂白ノ程度ハ前者ト大差ナシ

(ロ) 蒲原粘土漂白 (甲) 粗製脂肪酸ニ豫メ攝氏一〇〇—一五〇度ニ加熱シタル蒲原粘土約二〇%ヲ加ヘ前同様處理セシニ殆ド脱色ノ跡ナシ

(乙) 粗脂肪酸ヲ採リ少量ノ揮發油ヲ加ヘテ溶解セシメ之ニ約二〇%ノ乾燥蒲原粘土ヲ加ヘ前同様處理セシモ殆ド漂白作用ヲ認メズ

以上ノ實驗ニヨレバ粗脂肪酸ノ漂白ハ酸化法ニヨリテハ殆ド不可能ナルヲ見ルモ骨炭漂白ニヨルトキハ著シク脱色ヲ行ヒ得ベシ此際揮發油溶劑ヲ用フルモ何等ノ效果ヲ認メズ然レドモ本實驗ニ於テハ單ニ湯煎上ニ加熱シ時々攪拌ヲ行ヒシニ過ギザリシヲ以テ骨炭トノ觸接不十分ナリシモ若シ適當ナル攪拌器ヲ利用スルカ又ハ特殊ノ骨炭濾過器ヲ用フルトキハ更ニ漂白ノ度ヲ進ムルコトヲ得ベシ

然レドモ殆ド純白ニ近キ製品ヲ得ンガタメニハ更ニ蒸餾ニヨリテ精製ヲ行フコト必要ナリ蒸餾器トシテハ一立容量ノ圓底「フラスコ」ヲ用ヒ其木栓ニハ寒暖計及二曲管ヲ挿入シ其一ヲ過熱蒸氣發生器ニ他ノ曲管ヲ「リービッヒ」冷却器ヲ

通シテ冷水中ニ導ケリ

先粗脂肪酸ノ一定量ヲ採リ之ヲ蒸餾「フラスコ」ニ入レ下方ヨリ「ブンゼンバーナー」ニテ加熱シ攝氏一一〇度附近ニ達シタルトキ是ニ過熱蒸氣ヲ導入ス蒸餾ノ初期ニアリテハ冷却器ノ外管ニ蒸氣ヲ導キテ加熱シ後蒸餾ノ旺盛トナルニ至リテ空氣冷却ニ變ゼシム然ルトキハ二七〇度附近ニ於テ盛ニ脂肪酸ノ蒸氣ヲ發生シ冷却器ニヨリテ幾分冷却セラレタル後水中ニ放出シテ雪花狀ノ薄片トナリ水上ニ浮游ス斯クテ餾出物ノ微黃色ヲ帶ブルニ至リテ蒸餾ヲ終結ス是ニヨリテ得タル蒸餾脂肪酸ハ粗脂肪酸ニ對シ約八〇%ニ相當ス

蒸餾製品ハ殆ド純白色針狀結晶ノ塊ニシテ其特數ヲ純「バルミチン」酸ト比較スルトキハ左表ノ如シ

比 重	〇、八三三二(20°C)	〇、八五二七(20°C)
融 點 (攝氏)	五七、五	六二、六二
凝固點 (同)	五六、五	六二、六一八
中和價	二二八、一	二二九、一

蒸餾脂肪酸 純「バルミチン」酸

沃度價 (ヒューブル) 一一、〇〇

〇、〇〇

今蒸餾製品ノ脂肪酸ヲ全部「バルミチン」酸ト假定シ其中和價ヨリ計算スルトキハ約九九・五%ノ「バルミチン」酸ヲ含有スルノ理ナレドモ其沃度價及融點ヨリ之ヲ見レバ猶幾分ノ「オレイン」酸等ヲ含有セルコトヲ知ル然レドモ若シ蒸餾ノ際沸點ノ差異ヲ利用シテ分餾ヲ行フトキハ遙ニ「オレイン」酸ノ含量ヲ減ジ從ヒテ其融點ヲ高ムルコトヲ得ベシ

第八節 粗製「グリセリン」ノ製造及精製

前記ノ如ク本實驗ニ於テハ分解開始後二二時間ニシテ一旦「グリセリン」水ヲ抜取り更ニ五〇%ノ蒸餾水ヲ添加シテ一二時間ノ分解ヲ行ヒ之ニヨリテ生ジタル「グリセリン」ヲ採取リテ前ニ採取シタルモノト合シ之ニ石灰乳ヲ加ヘテ中和シタル後「モスリン」ヲ以テ濾過シ更ニ稀酸ニヨリテ過剰ノ石灰ヲ沈澱シ再ビ濾過ス後湯煎上ニ加熱蒸發シテ濃縮ヲ行ヒ之ヲ粗製「グリセリン」トス斯クシテ得タル「グリセリン」水ハ猶黃色乃至褐色ヲ呈スルヲ以テ更ニ脱色ヲ施スノ必要アリ即約二〇%ノ骨炭末ヲ加ヘ攪拌シツ、湯煎上ニ放置スルコト二時間後之ヲ濾過セシニ殆ド無色透明ノ製品ヲ得タリ然レドモ實地ノ製造ニ於テハ骨炭濾過器

ヲ用フルコト勿論便ナルベシ

此外粗製「グリセリン」ニ約二〇%ノ乾燥蒲原粘土ヲ混和シ前記實驗ト同様ナル處理ヲ施シタルモ其脫色力遙ニ弱ク猶淡黄色ヲ呈スル製品ヲ得ルニ過ギズ

第九節 脂肪酸及「グリセリン」ノ得量

前記ノ實驗ニ於テハ分解中十數回ノ試料ヲ採取セシヲ以テ此際脂肪酸及グリセリンノ正確ナル得量ヲ求ムルコト不可能ナルヲ以テ本實驗ニ於テハ分解中試料ヲ採集スルコトナク前記諸實驗中最適當ナリト認メシ方法ニヨリテ次ノ實驗ヲ行ヘリ

精製木蠟 二二〇〇瓦

鹼化劑(石炭酸ヲ原料トナセシモノ) 四瓦

蒸餾水 五〇硫

硫 酸 〇、一瓦及〇、二瓦

右ノ混和物ノ蒸氣ヲ吹込ミテ分解ヲ行フコト二二時間ノ後一旦「グリセリン」水ヲ拔取り更ニ五〇瓦ノ蒸餾水ヲ添加シテ一二時間ノ分解ヲ行ヒ再ビ「グリセリン」水ヲ採集シ之ヲ前記「グリセリン」ト合併シ前節ニ記載セシト同様ノ方法

ニテ粗製「グリセリン」ヲ製ス而シテ「グリセリン」ノ含有量ヲ定ムルタメ攝氏一二度ニテ其比重ヲ秤リ之ヨリ「レンツ」氏ノ表ニヨリテ其概數ヲ求ム又「グリセリン」水ヨリ分離シタル脂肪酸ハ熱湯ヲ以テ反覆洗滌シ酸性反應ナキニ至リ之ヲ乾燥後秤量シテ粗脂肪酸ノ量トス斯シテ數回ノ實驗ヲ行ヒタル結果平均ノ得量次ノ如シ

粗脂肪酸 一八〇—一九〇瓦 即 九〇—九五%

グリセリン 一三一—二〇瓦 即 六、五—一〇%

今木蠟ノ全部ヲ「バルミチン」ナリト假定スルトキハ其二〇〇瓦ヨリ得ラルベキ脂肪酸及「グリセリン」ノ理論的得量左ノ如シ

脂肪酸 一九〇、五六瓦 即 九五、二八%

グリセリン 二二、八五瓦 即 一一、四二五%

此二表ヲ比較スルニ粗脂肪酸ノ得量ハ殆ド理論數ニ近キモノヲ得レドモ「グリセリン」ハ粗脂肪酸中ニ混入シ又ハ製造中損失ニ歸シ易キヲ以テ其收量比較的少キヲ見ル

第五章 結 論

以上實驗ノ結果ヲ概括スルトキハ次ノ如キ結論ニ達ス

- 一、木蠟分解ニ供スベキ「ツイッチェル」鹼化劑ハ石炭酸ヲ原料トセルモノ最適當ナリ
- 二、鹼化劑ノ使用量ハ木蠟ニ對シ二%内外ナルトキ成績最良好ナリ
- 三、分解ノ速度ハ生蠟中古實蠟最大ナルモ其他ノ直實蠟、新實蠟、三番蠟ニアリテハ殆ド逕庭ヲ見ザルヲ以テ分解ニ供スベキ原料ハ寧ロ安價ナル新實蠟又ハ三番蠟ヲ選ブニ若カズ
- 四、木蠟ハ豫メ精製ヲ施ストキハ大ニ其分解速度ヲ高ムルコトヲ得
- 五、粗脂肪酸ハ骨炭ニヨリテ或程度迄脱色スルコトヲ得レドモ之ニ蒸餾精製法ヲ施ストキハ殆ド純白色ノ製品ヲ得其融點ヲ五七、五度以上ニ高ムルヲ得
- 六、粗脂肪酸ハ殆ド理論數ニ近キ收量ヲ得レドモ「グリセリン」ハ比較的其損失大ナリ

之ヲ要スルニ本法ハ其設備費低廉ニシテ操作亦極メテ容易ナルノ特長ヲ有スルガ故ニ若シ骨炭漂白ニヨレル製品ニシテ蠟燭原料トシテノ需要ヲ喚起スルヲ得バ確ニ經濟的有利ナル一工業タルヲ失ハザルベシ但シ以上ハ極メテ小規模ノ

實驗成績ニ過ギザルヲ以テ實地ノ製造ニ於テモ果シテ同様ノ結果ヲ收メ得ルヤ否ヤハ猶一段ノ研究ニ俟タザル可カラズ

終リニ本研究ヲナスニ當リ多大ノ便宜ヲ與ヘラレタル京大喜多助教授ニ深謝

ス

大正七年三月

松 本 源

○本邦産薄荷油並ニ薄荷腦ニツキテ

第一章 緒 論

本邦ニ於ケル薄荷事業ト時局トノ關係ヲ其ノ輸出額ノ比較ニヨリ觀察スレバ次ノ如シ。

	薄荷腦	薄荷油
大正二年	二、八七二、八五四 ^円	一、〇一九、六七八 ^円
大正三年	一、八一六、〇九六	八〇八、八〇九
大正四年	一、八〇五、一一四	六九七、三五八

斯ク時局ノタメ輸出額ヲ減少シタリト雖、尙本邦重要輸出品タルノ位置ヲ保有シ、且歐米及南洋方面ニ於ケル需要額ヨリ觀察スレバ戦後ハ時局前ニ比シテ一層有望ノ輸出品タルベキモノト意思ス。

然ルニ從來岡山、秋田、北海道等ニ於ケル薄荷取卸油製造法ヲ見ルニ甚ダ原始的ナルハ誠ニ遺憾トスルトコロナリ。

其ノ取卸油ヨリ薄荷腦ヲ採集スル方法ニツキテモ、亦改善ヲ要スベキモノアリ、

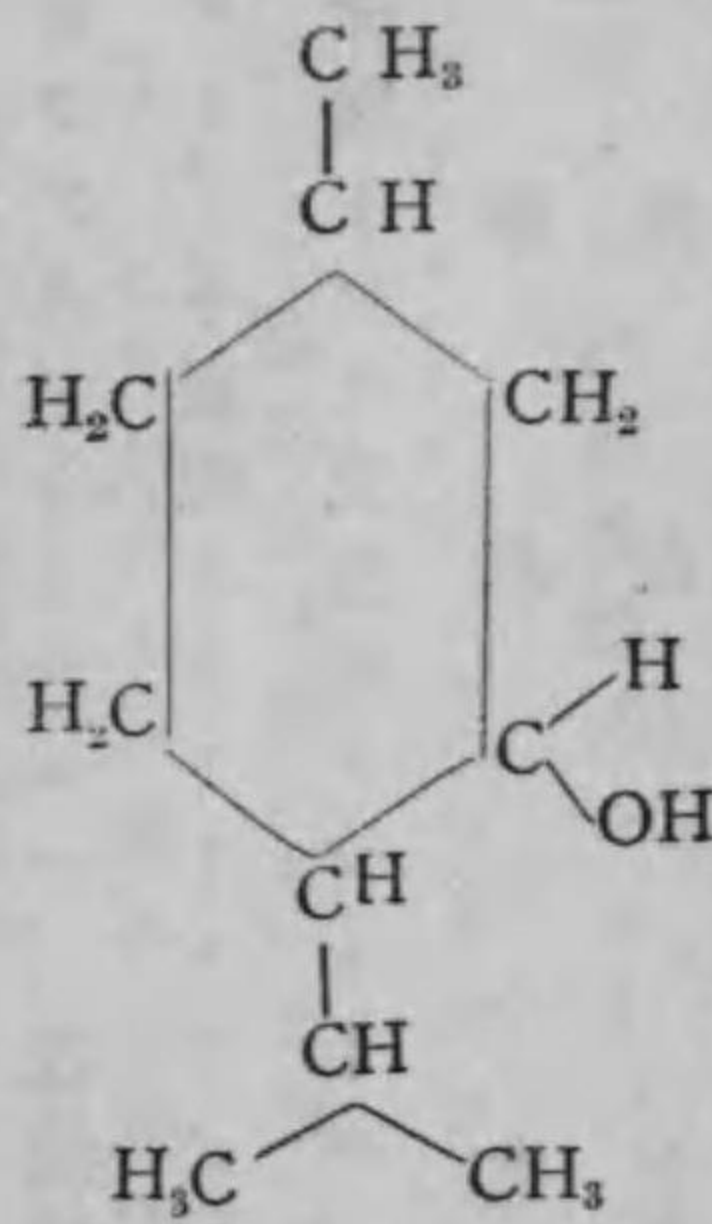
リ、其ノ脱腦油即チ薄荷油中ニハ尙三三—四四%ノ薄荷腦ヲ含有スレドモ、苦味ヲ有シ、食用及醫藥用トシテ外國品ニ劣ルモノナリ。サレバ本邦産薄荷油ヨリ經濟的ニ再ビ薄荷腦ヲ採集シ、一方ニ於テ其ノ脱腦油ノ精製ヲ行ヒ品質ノ改善ヲハカルコトモ重要事項タルナリ。

是等ノ改善ヲハカラントスルニハ、前提トシテ其ノ薄荷油並薄荷腦ノ性状ニツキ根本的研究ヲナサルベカラズ、茲ニ是ガ研究ヲ開始シタル所以ナリ。

第二章 薄荷腦及薄荷油ノ成分ト其ノ性状

第一節 薄荷腦ノ成分ト其ノ性状

薄荷腦ハ殆ンド全部メントールヨリ成ル、メントールハ左ノ構造式ヲ有シ、分子内ニ二個ノ不齊炭素原子ヲ有ス。



從ツテメントールニハ、左旋性メントールト、其ノ對掌形ナル右旋性メントールト、不旋性メントールトノ三種ノ光學的異性體ガ存在スベキナリ、而シテ薄荷腦トシテ天然産メントールハ左旋性ノモノナリ、其ノ性狀ハ左ノ如シ。

融 点 42—43°C
沸 点 212°C

比旋光度 $[\alpha]_{D_{20}} -49.86^\circ$

メントールハ尙イソメントールトシテ存在ス (Beckmann; Journ. Prakt. Chem. II. 55 (1897)) 其ノ性狀ハ左ノ如シ。

融 点 78—81°C,
比旋光度 $[\alpha] +2^\circ$

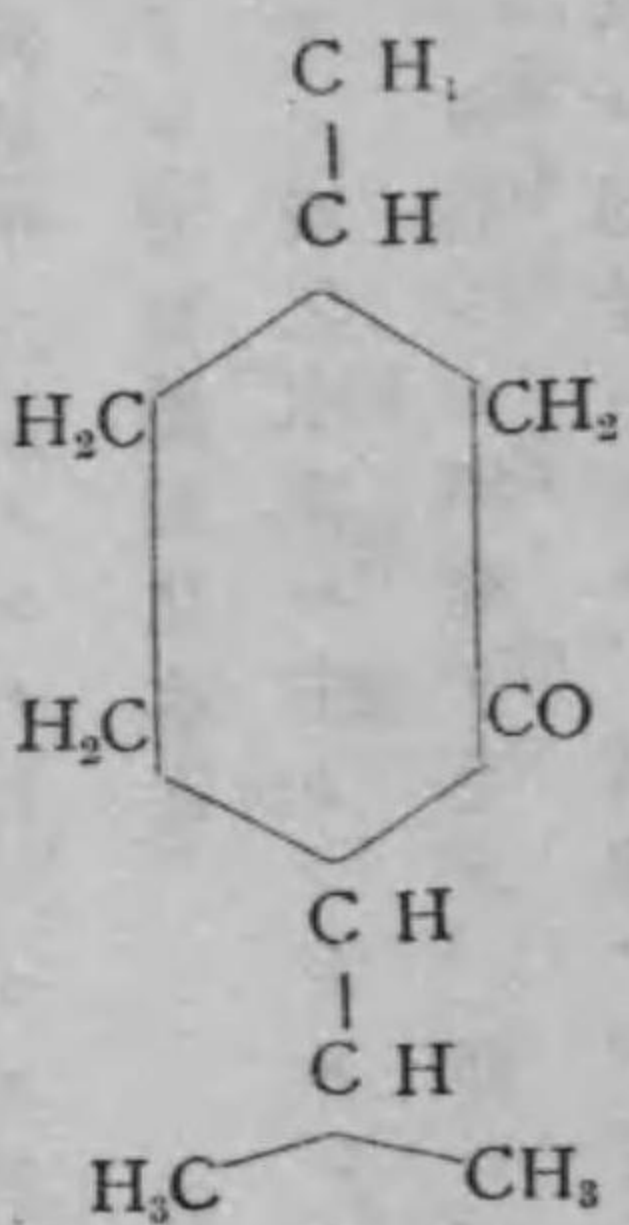
第二節 薄荷油ノ成分ト其ノ性狀。

薄荷油ハ主トシテ四種ノ成分ヨリ成ル、即チメントール、メントーン、メントールエステル及テレピン屬炭化水素ヨリ成ル。

(I) メントーン。

メントーンハ左ノ構造式ヲ以テ表ハサル、モノニテ、分子内ニ一個ノ不齊炭

素原子テ有ス、從ツテ左旋性ト右旋性トノ二種ノ光學的異性體ガ存在ス。



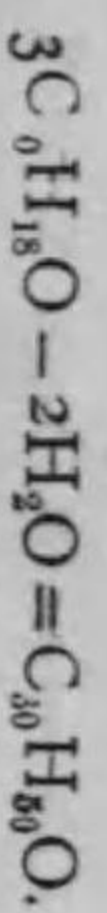
薄荷油中ニ産スルモノハ大部分左旋性メントーンニシテ、其性質次ノ如シ。

沸 点 206°C,
比旋光度 $[\alpha]_{D_{20}} -28.18^\circ$

ベックマン (Beckmann) ニ從キ、左旋性メントーンハ低温ニ於テ濃硫酸ニテ處理スレバ右旋性メントーン $[\alpha] +28.1^\circ$ トナル。メントーンハ又アルファメントーントシテメントールト共ニ薄荷油中ニ存在ス (Schimmel; Address Andrejew. B. 25, 617) 其比旋光度 $[\alpha] +21.16^\circ$ ナリ。

尙メントーンニハ強キ右旋性 $(+63.2^\circ)$ ヲ有スルイソメントーンナル異性體アリ (Berl; B. 42 (1909), 847)。

ベケット及ライト両氏 (Beckett and Wright) ノ研究ニヨレバ、薄荷油ヲ蒸餾シテ 245—255°C, ニテ出ヅル部分ニハメントーンノ縮合体 $C_{30}H_{50}O$ ヲ存スト云フ。コノ縮合ハ次ノ式ニ從フモノト云フベシ。



西田傳五郎氏ノ報告ニヨレバメントーンニ對スルメントールノ溶解度ハ大ニシテ、室温ニ於テ約七〇%ノメントールヲ溶解シ、零下一三度ニ於テモ約六〇%ノメントールヲ溶解スト云フ。

(2) メンチールエステル。

米國產薄荷油中ニハ顯草酸メントールヲ含有スルコトヲ認メラル、モ、他ノ薄荷油中ニハメンチールエステルハ錯酸メントールトシテ存在ス。

(3) テレピン屬炭化水素

コノ炭化水素ハ主トシテメンテン ($C_{10}H_{16}$) ヨリ成ルト云ハルレドモ、其ノ性狀ニツキ詳シキ研究ヲ見ズ、而シ或研究者ハ薄荷油ヲ分餾シ二〇〇度以下ニテ餾出スル部分ニツキ、精細ナル方法ノ下ニ繰返シ分餾操作ト精製トヲ行ヒタル結果 173—175°C ニ於テ蒸餾スルモノガ主成分ニシテ、其ノ性狀次ノ如シ。

比 重 d_{4}^{20} 0,8571
比旋光度 $[\alpha]_D^{20}$ -41,09°

元素分析ハ次ノ如シ

(實 驗 數)		(C ₁₀ H ₁₆ トシテノ計算數)	
I	II		
C 87,56	87,89	88,23 %	
H $\frac{11,83}{99,39}$	$\frac{11,76}{99,65}$	$\frac{11,77}{100,00}$	

第三章 薄荷油ノ分餾トメントールノ量トノ關係

市販ノ薄荷油ヲ無水硫酸ナトリウムヲ以テ脱水シ、其四百七十五ヲ分餾シ、各部分ニツキ再ビ分餾シ次ノ結果ヲ得タリ。

温度區劃	分餾分量(瓦)
204°以下	67.
204—209°	22.
209—215°	242.

215—225° 112.
20.
225°以上

分留シタル各部分ニツキ、化合メントールノ量ト遊離メントールノ量ヲ定量セリ。其ハ定量法ハ試量一・五—二・五瓦ヲトリ、〇・五規定苛性加里液二〇銑トアルコール二〇銑トヲ加ヘ、湯煎上ニテ鹼化シ過剰ノ苛性加里ヲ〇・五規定硫酸ヲ以テ滴定セリ。

茲ニ化合メントールノ百分率ハ次式ニ從ヒテ計算セリ。

$$\frac{a.m.}{20.s} \dots\dots\dots(1)$$

a.....消費シタル0.5規定苛性加里液ノ銑ノ數

m.....メントールノ分子量

s.....試量ヲ瓦ニテ表ハシタル數

遊離メントールノ百分率ハ次式ニ從ヒテ計算セリ

$$\frac{M_2 - M_1}{1 + \frac{n-m}{100m} M_1} \dots\dots\dots(2)$$

M.....化合メントールヲ薄荷油中ニ遊離メントールトシテ存在セシモノト假

定シタル場合ニ於ケル化合メントールノ百分率

M₂.....化合メントールモ遊離メントールモ全部薄荷油中ニ遊離メントールト

シテ存在セシモノト假定シタル場合ニ於ケル化合メントールト遊離メ

ントールノ和ノ百分率。

n.....醋酸メントールノ分子量。

M₁及M₂ハ次式ニ從ヒテ計算サレ。

$$\frac{a.m.}{20(s-a.o.o.21)} \dots\dots\dots(3)$$

a,m,sハ(1)式ト同シ。

第一編 化合メントールノ定量。

(1) 204°—209°ニ留出シタル部分ニツキ

試量(s)	(消費シタル0.5規定苛性加里)	$\frac{a.m.}{20s}$	$\frac{a.m.}{20(s-a.o.o.21)}$	=M ₁
2,3126	2,97	10,03	10,31	
2,0112	2,34	9,09	9,32	
		9,56(平均)	9,82(平均)	

(2) 209—215°ニ留出シタル部分ニツキ。

試量 (s)	(消費シタル0.5規定) 苛性加里 (a)	$\frac{a.m}{20s}$	$\frac{a.m}{20(s-a.0,021)}$	$=M_1$
2,1579	3,25	11,76	12,15	
2,4461	3,64	11,62	12,00	
		11,69(平均)	12,08(平均)	

(3) 215—225°ニ於テ餾出シタル部分ニツキ.

試量 (s)	(消費シタル0.5規定) 苛性加里 (a)	$\frac{a.m}{20s}$	$\frac{a.m}{20(s-a.0,021)}$	$=M_1$
2,1788	3,68	13,19	13,68	
2,4170	4,15	13,41	13,91	
		13,30(平均)	13,80(平均)	

第二節 分餾ノ各部分ニツキ遊離メントールノ定量。

各部分ヲ夫々無水醋酸ニテ處理シタルモノヲ苛性加里液ニテ鹼化シ總メントールヲ定量シ、計算ニヨリ遊離メントールノ百分率ヲ出セリ。

(1) 204—209°ニ於テ餾出シタル部分ニツキ
 試量 (s) $\frac{a.m}{20(s-a.0,021)} = M_2$ (消費シタル0.5規定) 苛性加里 (a)

2,3154	14,03	54,22
2,0602	12,59	54,75
1,5927	8,91	53,30
		54,09(平均)

遊離メントールノ%ハ

$$\frac{M_2 - M_1}{1 + \frac{n-m}{100m} M_1} = \frac{54,09 - 9,82}{1 + \frac{198,2 - 156,2}{100 \times 156,2} \times 9,82} = 43,13\%$$

(2) 209—215°ニ於テ餾出シタル部分ニツキ

試量 (s)	(消費シタル0.5規定) 苛性加里 (a)	$\frac{a.m}{20(s-a.0,021)}$	$=M_2$
1,5747	10,50	60,56	
1,9912	13,22	60,25	
2,3206	15,30	59,77	
		60,22(平均)	

遊離メントールノ%ハ

$$\frac{M_2 - M_1}{1 + \frac{n-m}{100m} M_1} = \frac{60,22 - 12,08}{1 + \frac{198,2 - 156,2}{100 \times 156,2} \times 12,08} = 46,63\%$$

(3) 215—225°ニ於テ馏出シタル部分ニツキ

$$\text{試量(s)} \left(\begin{array}{l} \text{消費シタル} \\ \text{苛性加里} \end{array} \right) \begin{array}{l} \text{規定} \\ \text{(a)} \end{array} = M_2 \frac{a.m}{20(s-a.O,021)} = M_2$$

1,7487	10,90	56,02
1,8812	11,59	55,27
		55,65(平均)

遊離メントールノ%ハ

$$\frac{M_2 - M_1}{1 \times \frac{n-m}{100m} M_1} = \frac{55,65 - 13,80}{1 + \frac{198,2 - 156,2}{100} \times 13,80} = 40,35\%$$

(第一表)

分留温度區劃	(化合物ノ%)	(遊離メントールノ%)	(總メントールノ%)
204°—209°	9,56	43,13	52,69
209—215°	11,69	46,13	57,82
215—225°	13,30	40,35	53,65

メントールノ沸点ハ二一二度ナルヲ以テ二〇九—二一五度ニ於テ分留シ來ル部分中ニ其ノ含有量多カルベキニカ、ハラズ其ノ前後ニ比シテ僅ニ三—五%多

キニスギズ。

化合メントールノ量モ亦各分留區劃ニツキ約二%ノ差異ヲ示スニスギズ。サレバ薄荷油中ヨリ再ビ脱腦セントスルニハ是非トモ、エステル並ニメントール等ニツキ適當ノ處理ヲ要ス。加フルニエステル及メントールニ對スルメントールノ溶解ハ非常ニ大ナルモノナレバ一層其ノ處理ヲ必要トス。

第四章 薄荷腦並ニ薄荷油ノ成分ト

旋光度トノ關係

メントールガ醋酸エステルニ變化スル時或ハ左旋性メントールガ右旋性メントールニ變化スル等ノ場合ニ起ル旋光度ノ變化ヲ測定スレバ簡單ニメントール及メントール等ノ定量法トモナリ、又一方ニ於テ薄荷油ノ品質ト光學的異性体トノ關係ヲモ知リウベシト假定シテ、シュミット氏ノ偏光器ヲ使用シテ實驗ヲ行ヘリ。

本實驗ニ供シタル薄荷油及薄荷腦ノ性状次ノ如シ。

旋光度 (d) 比重

第一號薄荷油 二七、四〇度 〇、八八九五

第二號薄荷油 二七、六六度 〇、八九八二

融点

薄荷腦 四二—四二七度

供試薄荷油中化合物メントール及遊離メントールノ含有量ハ次表ノ如シ

(第二表)

	$\left(\frac{a.M}{20.S}\right)$	(M ₁)	(M ₂)	$\left(\frac{M_2 - M_1}{1 + \frac{a-m}{100m} M_1}\right)$
第一號薄荷油	33.67%	37.02%	74.99%	34.53%
第二號薄荷油	34.32%	37.82%	76.33%	34.96%

第一節 薄荷腦ノアルコール溶液ニ於ケル旋光度。

溶液ニ於ケル旋光度ハ溶媒ノ種類、溶質ノ濃度及溶液ノ溫度等ニヨリ變化スルモノナレドモ、其ノ中溫度ノ影響ハ比較的小ナルモノナレバ、溶媒ヲ一定シ置カバ、濃度ノ或ル範圍内ニ於テハ旋光度ハ濃度ニ比例スルモノト假定シ、薄荷腦二・五—一〇瓦ヲ日本藥局方純アルコールニ溶解シ、室温ニ於テ一〇〇瓦トナシ旋光度ヲ測定シ次ノ數值ヲ得タリ。

(第三表)

薄荷腦(瓦)	旋光度(α)	旋光度(薄荷腦10瓦ニ對スルα)	測定時ノ室温
2.5	-1.28°	-5.12°	10°
2.5	-1.28°	-5.12°	7°
5.0	-2.55°	-5.11°	10°
5.0	-2.56°	-5.13°	6°
7.5	-3.84°	-5.12°	9.7°
7.5	-3.84°	-5.13°	9.5°
10.0	-5.11°	-5.11°	9°
10.0	-5.12°	-5.12°	10°
		-5.12°(平均)	

此ノ數值ヨリ[α]_Dヲ計算スルニ

$$[\alpha]_D = \frac{100 \cdot \alpha}{L \cdot C} = \frac{100 \times 5}{1 \times 10} = -5.12^\circ \text{トナル}$$

(Gildee Meister ノ著書 Ätherische Ole ニ擧ゲタル, 10% アルコール溶液ニテ測定シタル比旋光度 [α]_{D20}° - 50.59 ヨリモ約 1% 大ナル數值ヲ得タリ)

而シ此ノ濃度ノ範圍内ニ於テハ旋光度ハ濃度ニ比例スルト見テ可ナルヲ知レ

リ。

第二節 醋酸メントールノアルコール溶液ニ於ケル旋光度

薄荷腦ニ無水醋酸ヲ作用セシメテ製造シタル醋酸メントールヲ精製シ、二二七—二二八。五度ニ於テ蒸溜シ來ル部分ヲトリテ實驗ニ供シタリ。其ノ旋光度 (d_D) ハ左七八・四一ナリ。

アルコール溶液一〇〇珎中ニ醋酸メントール五珎内外ヲ含有スルモノニツキ其ノ旋光度ヲ測定シ比較研究ヲナサントシ、醋酸メントールヲトリ、純アルコールニ溶解シ一〇〇珎トナシタルモノ、旋光度ヲ測定シ下ノ數値ヲ得タリ。

$$5 \times \frac{198,2}{156,2} = 6,3444 \text{ 珎ノ醋酸メントール}$$

トナル故ニ此量ニ對スル旋光度ヲ算出セリ。

(第 四 表)

(溶液 100 珎中ニ含有スル試量 (珎))	(旋光度 d)	(試量 6,3444 珎ニ對スル旋光度 d)
4,7263	—4,185°	—5,618°

4,7799	—4,225°	—5,608°
4,7499	—4,200°	—5,610°
		—5,61°(平均)

サレバ或試量中ニメントール五珎ヲ含有スルモノヲトリ純アルコールニ溶解シテ一〇〇珎トナシテ旋光度ヲ測定シ、次ニ同試量ノ同量ヲトリ其ノ中ニ含有スルメントール五珎ヲ全部醋酸メントールニ變化シタルモノヲ純アルコールニ溶解シテ一〇〇珎トナシテ旋光度ノ測定ヲナストキ、他ノ含有物ニ光學的變化ヲナサザレバ、其ノ旋光度ノ増加ハ第三表ト第四表トヨリシテ

$$5,61^{\circ} - \frac{512^{\circ}}{2} = 3,05$$

トナルベキモノナリ。

第三節

メントールト無水醋酸トノ反應ニヨリ生成スルトコロノメントールエステルノ量ト其ノ旋光度トノ關係

メントールト無水醋酸トノ反應ハ定量的ニ進ムモノナルヤ否ヤヲ試驗セントシテ、本章第一節ニ於テ旋光度測定ニ使用シタルモノト同一試料ヲトリ、圓底フラスコ中ニテ無水醋酸ト無水醋酸曹達トヲ混ジ、冷却器ヲ附シ、油浴中ニテ

一三〇—一四〇度ニ加熱シ、反應生成物ヲ純アルコール溶液トナシテ旋光度ヲ測定セリ。

次表ノ如ク四個ノ實驗ニ於テ、メントールハ五瓦内外ヲトリ、無水醋酸曹達ノ量ハ一定シ、無水醋酸ノ量ト加熱時間ヲ變化シテ實驗ヲ行ヘリ。

メントール(瓦)	無水醋酸(瓦)	無水醋酸曹達(瓦)	加熱時間(時)
I 4,8626	7,5	1	2
II 5,0015	10	1	3
III 5,0000	15	1	3
IV 4,9950	15	1	5

以上四個ノ反應生成物ヲ局方純アルコールニ溶解シ、傾瀉ト濾過トニヨリ無水醋酸曹達ヲ分離シ、濾液ヲ一〇〇珉トナシ、旋光度ヲ測定シ次ノ數值ヲ得タリ。

旋光度(α)	(試量トシテ5珉ヲトリタ ル時ノ旋光度(計算數))
I —5,250°	—5,270°
II —5,555°	—5,553°
III —5,600°	—5,600°

IV —5,595° —5,595°

サレバ此ノ反應ハメントールニ對シテ約三倍量ノ無水醋酸ヲ加ヘテ一三〇—一四〇ニ加熱スレバ、約三時間ニシテ平衡狀態ニ達シ、メントールハ次ノ計算ニヨリ示ス如ク九九・五%以上エステルニ變化スルヲ見ル。

第三表ト第四表トヨリシテ、メントール五瓦ガ全部醋酸メントールニ變化セバ其ノ際ニ於ケル旋光度ノ増加ハ

$$5,61^{\circ} - 2,56^{\circ} = 3,05^{\circ} \text{ ナリ。}$$

本實驗IIIニ於テメントールヲ醋酸化シタルタメニ旋光度ノ増加ハ

$$5,60^{\circ} - 2,56^{\circ} = 3,04^{\circ} \text{ ナリ。}$$

サレバ此時、 $3,04 \div 3,05 \times 100 = 99,67\%$ ノメントールガエステルニ變化シタルナリ
同様ニ本實驗IVニ於テ旋光度ノ増加ハ

$$5,595 - 2,56 = 3,035 \text{ ナリシテ}$$

エステルニ變化シタルメントールノ百分率ハ

$$3,036 \div 3,05 \times 100 = 99,54\% \text{ ナリ。}$$

以上ノ結果ヨリ考フレバ斯クシテ旋光度ヲ測定スル時、メントールエステル

以外ニ混入シ來ルベキ醋酸エチル、醋酸曹達及醋酸ノ存在ハ旋光度ノ測定ニ殆
ンド影響ヲ及ボサルモノト云フベシ、此ノ方法ニヨリテ試料中ニ含有スルメ
ントールノ量ヲ測定スル際起ルベキ誤差ハ〇・五%以下ナリ。

故ニ薄荷油中ニ含有スルメントールノ量モ若シ他ノ成分ガ無水醋酸ニヨリ光
學的變化ヲ受ケザレバ此ノ方法ヲ應用シテ測定シテ可ナリ。

第四節 薄荷油ノ純アルコール溶液ニ於ケ旋光度。

薄荷油約五瓦ヲトリ秤量シ、是ヲ局方純アルコールニ溶解シ一〇〇瓦トナシ
其ノ溶液ニツキ旋光度ヲ測定シタル結果次表ノ如シ。

(第五表)

薄荷油	アルコール溶液100(旋光度(d))	
	純薄荷油(瓦)	試量5瓦ヲ含有スル混合ノ旋光度(d)(計算數)
第一號薄荷油	4,5839	-1,375°
第一號薄荷油	4,5803	-1,37°
第二號薄荷油	4,5518	-1,35°
第二號薄荷油	4,5486	-1,35°
		-1,498°(平均)
		-1,483°
		-1,484°
		-1,484°(平均)

第五節

薄荷油ト無水醋酸トノ反應生成物ト其ノ際起ルトコ
ロノ旋光度ノ變化。

薄荷油ニ無水醋酸ヲ反應セシメ薄荷油中ノメントールヲ醋酸メントールトナ
シ、其ノアルコール溶液ニ於ケル旋光度ヲ測定シテ、反應ノ平衡狀態ニ達スル
狀況ヲ探リ、兼テメントールガ醋酸メントールトナリタタメニ起因スルトコロ
ノ旋光度ノ増加ニヨリ、含有メントールノ定量法ヲ講ゼントシテ次ノ實驗ヲ行
ヘリ。

本實驗ニ於テ薄荷油ハ約五瓦ヲトリ本章第三節ニ於テメントールト無水醋酸
トヨリメンチールエステルノ生成ニ行ヒタル方法ト同様ニシテ、生成物ニツキ
旋光度ノ變化ヲ測定セリ、

反應ニ使用シタル無水醋酸及無水酸曹達ノ分量モ、加熱溫度並ニ加熱時間ヲ
モ次表ノ如ク變化シテ其ノ影響ヲ試驗セリ

(1) 第一號薄荷油ニツキテ

薄荷油(瓦)	無水醋酸(瓦)	無水醋酸曹達(瓦)	加熱溫度		加熱時間(時)	
			110—120°	1	2	1+1
1	4,5095	7	1	2	1+1	

II	4.5932	7	1	110—120°	3
III	4.5928	15	2	110—120°	5.5
IV	4.5822	15	2	130—140°	3
V	4.5792	15	2	130—140°	6

以上五個ノ反應生成物ヲ局方純アルコールニ溶解シ、傾瀉ト濾過トニヨリ無水醋酸曹達ノ殘留分ヲ去リ、濾液ヲ一〇〇珉トナシ、旋光度ヲ測定シテ次ノ數值ヲ得タリ。

(第六表)

旋光度 (α)	(試量ヲ5珉トシタルトキノ旋光度 (計算數))
I —1,855°	—2,017°
II —1,850°	—2,015°
III —1,925°	—2,096°
III —1,940°	—2,116°
V —1,935°	—2,113°

以上ノ實驗ヨリ見ルニ、此ノ反應ハ薄荷油ニ對シ約三倍量ノ無水醋酸ヲ加ヘテ、一三〇—一四〇度ニ於テ反應セシムレバ約三時間ニシテ反應完結スルモノ

ト見テ可ナリ。

本實驗ニ於テ試量トシテ第一號薄荷油五珉ヲ取リタル場合ニ於ケル旋光度ナル本表IVトVトノ平均ハ

$$-\frac{(2.116+2.113)}{2} = -2.115^\circ \text{ ナリ}$$

而シテ第五表ニ示セル如ク、第一號薄荷油五珉ヲ取リ、純アルコールニテ一〇〇珉トナシテ測定シタル旋光度ノ平均ハ

$$-1,498^\circ \text{ ナリ。}$$

即チ薄荷油中ノメントールガメンチールエステルトナリタルタメニ起リタル旋光度ノ増加ハ

$$2,115^\circ - 1,498^\circ = 0,617^\circ \text{ ナリ。}$$

而シテ本章第三節ニ於テ説明シタル如ク、右ノ操作ニヨリメントール五珉ガ醋酸メントールトナルコトニヨリ旋光度ノ増加ハ

$$3,05^\circ \text{ ナルヲ以テ}$$

第一號薄荷油中ニ含有スルメントールノ百分率ハ

$$\frac{0,617}{3,05} \times 100 = 20,23\% \text{ ナリ。}$$

然ルニ本章ノ初メニ掲ゲタル第一號薄荷油中ノ遊離メントールノ百分率ハ
34.53%ナリ。

此ノ百分率ニ於ケル大ナル差異ヲ起ス原因ヲ考フルニ、其ノ起因ハ薄荷油中
ノ左旋性メントールンガ無水醋酸ノ接觸作用ニヨリ右旋性メントールンニ變化スル
ニヨルト思考シテ可ナリ、而シテ次節ノ實驗ニヨリテ果シテ其ノ結果ナルコト
ヲ確メタリ。

(2) 第二號薄荷油ニツキテ

第一號薄荷油ト全ク同様ニ處理シテ次ノ數值ヲ得タリ。

(第七表)

	(反應ニ使用シタル薄荷油(瓦))	(旋光度(α))	(試量ヲ5瓦トシタル場合ニ於ケル旋光度(計算數))
I	4.5522	-1.89°	-2.076°
II	4.5505	-1.89°	-2.077°
			-2.077°(平均)

而シテ第五表ヨリシテ第二號薄荷油五瓦ヲ純アルコールニ溶解シ一〇〇珉ト
ナシテ測定シタル旋光度ハ平均

1.484°ナリ。

ナレバメンチールエステルニ變化シタルタメニ第二號薄荷油ノ旋光度ノ増加
ハ、

2.077-1.484=0.593°ナリ。

故ニ第二號薄荷油中ニ含有スルメントールノ百分率ハ

$$\frac{0.593}{3.05} \times 100 = 19.44\% \text{トナヌ。}$$

然ルニ本章ノ初メニ擧ゲタル第二號薄荷油中ノ遊離メントールノ百分率ハ

34.96%ナリ。

此ノ百分率ニ於ケル大ナル差異モ亦左旋性メントールノ光學的變化ニ歸シテ
可ナリ。

第六節

率荷油ヲ硫酸ニテ處理スルコトニヨリ薄荷油成分ノ
光學的變化。

第二章第二節ニ於テ述ベタル如ク、左旋性メントールンハ低温ニテ濃硫酸ニテ
處理スレバ、硫酸ノ接觸作用ヲ受ケテ右旋性メントールンニ變化スルモノナレバ
薄荷油中ノ左旋性メントールンモ或ル條件ノ下ニ硫酸ヲ以テ處理スレバ、薄荷油

中ノ他ノ成分ニ影響セシムルコトナク、左旋性メントーンノミヲ右旋性メントーンニ變化スルコトヲ得ベシト考ヘ次ノ實驗ヲ行ヒタリ。

(1) 第一號薄荷油ニ硫酸ノ接觸作用。

(其ノ一) 第一號薄荷油一〇〇瓦ヲ硝子壺中ニトリ、比重一・八四ノ濃硫酸一〇瓦ト蒸溜水二〇瓦トヲ混シタルモノヲ加ヘテ、溫度ヲ四〇度内外ニ保チツ、激シク振盪スルコト三分ニシテ、コノ薄荷油ヲ食鹽水ニテ中性トナルマデ洗滌シ、次ニ無水硫酸曹達ニテ脱水シテ試料ヲツクリ、アルコール溶液ニテ旋光度ヲ測定シ次ノ數值ヲ得タリ、

(アルコール溶液100) (旋光度(α)) (アルコール溶液100瓦中ニ試量5瓦存
在スル場合ノ旋光度(α) (計算數))

4.5567

—1.32°

—1.448°

コノ旋光度ハ第五表ニ示シタル第一號薄荷油ノ旋光度ト比較シテ大差ナシ、是レ硫酸ノ濃度ノ小ナルト接觸作用ヲ行ヒタル時間ノ短キトニヨルモノナリ。

(其ノ二) 第一號薄荷油五〇瓦中ニ比重一・八四ノ濃硫酸一〇瓦ト蒸溜水一〇瓦トヲ混和シタルモノ加ヘタルモノ四個ヲツクリ、溫度ハ矢張り四〇度内外ニ保チ、接觸作用ヲ行フ時間ヲ次表ノ如ク一—五時間ニ變化シテ實驗ヲ行ヒ、其

ノ後ノ處理ヲ前者ノ如クシテ、旋光度ヲ測定シ次ノ數值ヲ得タリ。

(第 八 表)

(振盪ノ時間(時))	(アルコール溶液100) (旋光度(α))	(アルコール溶液100瓦中ニ試量5) (瓦存スル時ノ旋光度(計算數))
I 1	4.5614	—1.26°
II 1.5	4.574	—1.09°
III 3	4.5794	—1.035°
IV 5	4.5575	—1.03°

此ノ表ヲ見ルニ溫度四〇度内外ニ於テ本實驗ニ使用シタル濃度ノ硫酸ヲ用フレバ、其ノ接觸作用ハ約三時間ニテ完結スルモノト判定シテ可ナリ。

(2) 硫酸ニテ接觸作用ヲ行ヒタル第一號薄荷油ト無水醋酸トノ反應生成物ニツキテ旋光度ノ測定。

本節(I)ノ(其ノ二)ニ於テ旋光度測定ニ用ヒタル試料I, II, III, 及 IVノ四個ニツキ本章第五節ノ方法ニヨリ無水醋酸ト反應セシメテ、アルコール溶液ニテ旋光度ヲ測定シ次ノ數值ヲ得タリ。

(第 九 表)

(試料)	(無水醋酸トノ反應ニ使 用シタル薄荷油 (瓦))	(旋光度 (α))	(試量5瓦ヲトリタル場合 ノ旋光度 (α) (計算數))
I	4,5683	-1,945°	-2,128°
I	4,5676	-1,945°	-2,129°
II	4,5636	-1,935°	-2,120°
II	4,5665	-1,94°	-2,124°
III	4,5691	-1,94°	-2,123°
III	4,5661	-1,945°	-2,130°
IV	4,5671	-1,94°	-2,124°
IV	4,5752	-1,945°	-2,126°
			-2,125° (平均)

此ノ表ヲ通覽スルニ硫酸ニテ接觸作用ヲ行ヒタル程度ガ一時間ヨリ五時間マ
デノ差異アリ、I, II, III 及 IVノ試料ノ旋光度ハ第八表ニ示サレタル如ク異ナル
ニモカ、ハラズ無水醋酸ニテ處理セシ後ハ殆ンド相等シキ旋光度ヲ示スト云フ
事實ハ無水醋酸ニテ處理スル際ニ硫酸ニ於ケルト同様ナル接觸作用ガ行ハレ左
旋性メントーンガ右旋性メントーンニ變化スルモノナルヲ證スルモノナリ。
又第六表ニカ、ゲタル、第一號薄荷油ヲ無水醋酸ニテ處理シタルモノ五瓦ニ

ニ對スル旋光度 IVトVトノ平均ニ・一五度ト、第九表ノ平均ニ・一二五度ト比
較スルニ僅ニ〇・〇一度ノ差ニ過ギザルコトハ、薄荷油ヲ本實驗ニ使用シタル
濃度ノ硫酸ヲ以テ處理スルトモ其ノ成分ノ割合、特ニメントールノ含量ニ對シ
テ殆ンド影響セザルコトヲ語ルモノナリ。

(3) 第一號薄荷油中ノ遊離メントールノ量ヲ旋光度ノ變化ヨリ計算。

硫酸ニテ處理シタル第一號薄荷油五瓦ガ純アルコール溶液一〇〇瓦中ニ存在
スルトキノ旋光度ハ第八表ノ III 及 IVノ示ス如ク

-1,13° ナツ。

同試料五瓦ヲ無水醋酸ト反應セシメテ測定シタル旋光度ハ第九表ノ III, III, IV,
IVノ四個ノ平均ハ

-2,126° ナツ。

依ツテ無水醋酸ニヨリ處理シタルタメニ旋光度ノ増加ハ

2,126 - 1,13 = 0,995° ナツ。

而シテメントール五瓦ヲ以テスレバ此ノ操作ニヨリ 3,05°ノ増加ヲ生ズベキニヨ
リ(第三表及第四表参照)

其ノ第一號薄荷油中ニ含有スル遊離メントールノ百分率ハ

$$\frac{0.996}{3.05} \times 100 = 32.66\% \text{トナル。}$$

(4) 第二號薄荷油ニ硫酸ノ接觸作用。

第二號薄荷油ヲトリ、本節(I)ノ(其ノ二)ニ於テ第一號薄荷油ヲ處理シタルト同一濃度ノ硫酸ヲ使用シ、四〇度内外ニテ三時間振盪シタルモノニツキ實驗ヲ行ヒ次ノ數值ヲ得タリ。

(第十表)

	(アルコール溶液100) (甑中ノ薄荷油(瓦))	(旋光度(α))	(アルコール溶液100甑中ニ試量5瓦) (存在シタル時ノ旋光度(計算數))
I	4,5896	-1,005°	-1,095°
II	4,5783	-1,000°	-1,092°
			-1,094(平均)

(5) 硫酸ニテ處理シタル第二號薄荷油ト無水醋酸トノ反應生成物ニツキ旋光度測定。

(4)ニ於テ旋光度ノ測定ニ使用シタル試料ヲトリ、本章第五節ノ方法ニヨリ無水醋酸ト反應セシメタルモノニツキ、純アルコール溶液ニテ旋光度ヲ測定シ次

ノ數值ヲ得タリ。

(第十一表)

	(無水醋酸トノ反應ニ) (使用セシ薄荷油(瓦))	(旋光度(α))	(試量トシテ5ワカトリタル) (場合ノ旋光度(計算數))
I	4,5786	-1,895°	-2,069°
II	4,5807	-1,900°	-2,074°
			-2,072(平均)

(6) 第二號薄荷油中ノ遊離メントールノ量ヲ旋光度ノ變化ヨリ計算。

硫酸ニテ處理シタル第二號薄荷油五瓦ガ純アルコール溶液一〇〇甑中ニ存在スル時ノ旋光度ト、同試料五瓦ヲ無水醋酸ニテ處理シテ、アルコール溶液一〇〇甑トナシテ測定シタル旋光度トノ差ハ第十表ト第十一表トヨリシテ
 $2,072 - 1,094 = 0,978$ ナリ。

而シテメントール五瓦ヲ以テコノ操操ヲ行ヘバ3.05ノ増加ヲ生ズベキニヨリ

(第三表及第四表參照)

依ツテ第二號薄荷油中ノ遊離メントールノ百分率ハ

$$\frac{0.978}{3.05} \times 100 = 32.07\% \text{ナリ。}$$

(6) 光學的ニメントールノ定量ト、普通ノ定量トノ比較。

(第十二表)

	(普通ノ方法ニヨリ定量シタル遊離メントールノ%)	(光學的ニ定量シタル遊離メントールノ%)
第一號薄荷油	34.53	32.62
第二號薄荷油	34.96	32.07

本表ニ示サル、如ク光學的ニ定量シタル數値ハ、第一號薄荷油ニ於テハ一・八七%小ナリ。第二號薄荷油ニツキテハ二・八九%小ナリ、其ノ原因ニツキテハ今尙研究中ニアリ。

而シナガラ光學的定量ノ方法ハ普通ノ方法ヨリモ簡單ニシテ、而モ相互ノ數値ノ間ニ大ナル誤ヲ生ゼズ、加フルニ遊離メントールノ定量ト同時ニ薄荷油中ニ含有スル左旋性メントーンノ定量ヲモナスコトヲ得ルヲ以テ、今少シ研究セバ完全ニ光學的定量法ヲ報告シウベシト信ズ

(7) 薄荷油中ノ左旋性メントーンノ含有量。

第二章第二節ニ於テ述べタル如ク、左旋性メントーンノ比旋光度 $[\alpha]_{D}^{20}$ (-28.1°)ナリ。

一般ニ液体ノ旋光度ヲ溶液ニシテ測定シタル比旋光度ハ液体其ノモノニツキ測定シタル比旋光度ヨリモ少々數値大ナルモノナレドモ、此處ニテハ $\frac{100d}{l \cdot C}$ ナル式ニヨリ計算シタルメントーンノ比旋光度ヲ、メントーン其ノモノニツキテ測定シタル比旋光度ニ等シトシテ、次ノ計算ヲ行ヒ、薄荷油中ニ存スル左旋性メントーンノ量ヲ計算ス。

右ノ假定ニヨリ左旋性メントーン五瓦ガアルコール溶液一〇〇珎中ニ存在スル時ノ旋光度 (α) ハ次ノ如シ。

$$\frac{100d}{5} = -28.18^\circ$$

從ツテ、 $\alpha = \frac{-28.18}{20} = 1.409^\circ$ ナリ。

次ニ右旋性メントーン五瓦ガアルコール溶液一〇〇珎中ニ存在スルトキノ旋光度 (α) ハ次ノ如シ

$$\frac{100d}{5} = +28.1^\circ$$

從ツテ、 $\alpha = \frac{28.1}{20} = 1.405^\circ$ ナリ。

即チ左旋性メントーンノ五瓦ガ右旋性メントーンノ五瓦ニ變化スルトキハ此旋

光度測定方法ニ於テ

$1,409^{\circ} + 1,405^{\circ} = 2,814^{\circ}$ ノ差異ヲ起スベキナリ。

而シテ第一號薄荷油五瓦ガ硫酸ノ接觸作用ニヨリ起ス旋光度ノ差異ハ第五表ト第八表トヨリシテ

$1,498 - 1,13 = 0,368^{\circ}$ ナレバ

第一 薄荷油中ノ左旋性メントーンノ百分率ハ

$\frac{0,368}{2,184} \times 100 = 13,11\%$ ナリ。

第二號薄荷油ニ硫酸ノ接觸作用ニヨリテ起ストコロノ旋光度ノ差異ハ第五表ト第十表トヨリシテ、

$1,484 - 1,09^{\circ}$ ナレバ

第二號薄荷油中ノ左旋性メントーンノ百分率ハ

$\frac{0,39}{2,814} \times 100 = 13,86\%$ ナリ。

(8) 以上光學的定量ノ結果ヲ表示スレバ次ノ如シ。

(第十三表)

遊離メントール(%) 左旋性メントーン(%)

第一號薄荷油	32,62	13,11
第二號薄荷油	32,07	13,86

第五章 結 論

普通薄荷油ハ約四〇%ノ遊離メントール、約一〇%ノエステル、約一〇%ノメントーン、約四〇%ノテレピン屬炭化水素ヨリ成ルモノナレドモ、本實驗ニ使用シタル薄荷油ハ、約三四%ノ遊離メントール、約四三%ノエステル(約三四%ノ化合メントール)、約一三%ノメントーン、約一〇%ノテレピン屬炭化水素ヨリナレリ。サレバ本試料ハエステルノ量ニ於テ普通薄荷油中ノ含量ノ約四倍ヲ有スルモノナリキ。

此ノ成分ノ百分率ヨリ、本實驗ニ供シタル薄荷油五瓦ガ純アルコール溶液一〇〇珎中ニ存在スル時ノ旋光度ヲ推定スレバ、

遊離メントール三四%ヲ含有スルタメニ

$-2,56 \times 0,34 = -0,87$ (第三表参照)

化合メントール三四%ヲ含有スルタメニ

—5.61 × 0.034 = —1.91° (第四表參照)

左旋性メントーン一三%ヲ含有スルタメニ

—1.409 × 0.13 = —0.18° (第四章第六節(7)參照)

以上ノ三成分ノミニテモ合計(—1.200°)ナル旋光度ヲ示スベキナリ。

尙薄荷油中ニ含有スル、テレピン屬炭化水素モ第二章第二節ニ記載セシ如ク左旋性ノモノナリト云ヘバ、右ノ數値ヨリモ一層左旋性ノモノナルベキナリ、然ルニ第五表ニ掲ゲタル、供試薄荷油五瓦ガ純アルコール溶液一〇〇珎中ニ存在スル時ノ旋光度ハ前者ニ比シ約其ノ二分一ナル(—1.150°)ナリ。此ノ事實ハ薄荷油中ニ存スル成分ノ或モノハ一部若クハ全部光學的ニ不旋性又ハ右旋性ナル異性體トシテ存在スルモノト考フベキナリ。

而シテ光學的異性體ノ如何ハ薄荷油ノ品質上ニ多大ノ影響ヲ呈スルコトヲ認ム要スルニ本實驗ハ主トシテ薄荷油並ニ薄荷腦ノ成分及性狀ニツキテ光學的方面ヨリ研究シ、傍薄荷油中ノメントール及メントーン等ノ光學的定量法ヲ考案シタルニスギズ。薄荷油ノ性狀等ニツキ尙引續キ研究中ナレバ、後日薄荷事業ニ關スル改善方法ノ研究ト共ニ詳報スルコトアルベシ。(渡邊彦兵)

過硫酸鹽並ニ過酸化水素ノ製造ニ就テ

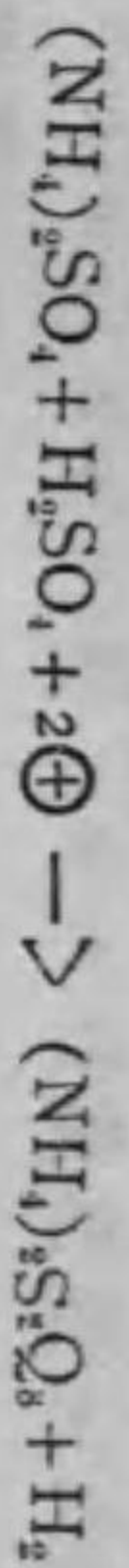
過硫酸鹽ノ重要ナルモノハ加里及「アムモニウム」鹽ナリ純粹ニシテ濕氣ナクバ分解セズシテ貯フル事ヲ得強力ナル酸化作用ヲ有シテ寫眞術分析ニ應用セラレ、外過酸化水素ノ原料トナル其製法ハ一般ニ硫酸鹽ヲ適當ナル條件ノ下ニ電解スルニアリ。

過酸化水素ノ純粹ナルモノハ不安定ニシテ普通稀薄ナル水溶液トシテ貯ヘラレ酸化作用ヲ有シ漂白劑トシテ他ノ漂白劑ヲ使用シテ有害ナル場合ニ廣ク應用セラル特ニ絹毛木骨象牙等ノ漂白ニ適ス尙ホ醫藥トシテ殺菌脫臭ノ目的ニ使用セラル、外寫眞術分析等ニモ應用セラル其製法ハ普通過酸化「バリウム」ヲ原料トシ無機酸ヲ以テ分解精製スルニアリ又過酸化「バリウム」ノ代リニ過酸化曹達ヲ使用スル方法モアリ然レドモ比較的新シク將來有望ト目セラル、ハ電氣的製法ナリトス即チ硫酸鹽(硫酸ヲモ含ム)ノ溶液ヲ電解シテ過硫酸鹽ヲ製造シ此レヲ分解蒸溜スルニアリ殘レル硫酸鹽(或ハ硫酸)ハ再ビ電解ニ使用ス又硼酸鹽或ハ炭酸鹽ノ溶液ヲ電解シテ過硼酸鹽或ハ過炭酸鹽ヲ製造シ此ヨリ製スル方法モアリ。

次ニ過硫酸鹽(加里及アムモニウム)ノ製造並ニ此レヲ原料トスル過酸化水素ノ製造ニ就テ實驗シタル所ヲ述ベントス。

一、過硫酸鹽ノ製造

硫酸鹽ノ溶液ヲ適當ナル條件ノ下ニ電解スレバ



又酸性鹽ノ場合ニハ



ナル反應ニヨリ過硫酸鹽ヲ得陽極ニ過硫酸鹽ガ生成セラル、ト共ニ陰極ニハ水素ヲ發生ス陽極ニ於ケル過硫酸鹽ノ生成率ハ硫酸鹽ノ種類ニヨリ異ルモ亦同一ノ鹽ヲ用フル時ニ於テモ溶液ノ濃度電流密度溫度附加物等ニヨリテ影響セラ
ル陰極ニ發生スル水素ハ既ニ生成セル過硫酸鹽ヲ還元シテ元ノ硫酸鹽トナシ電
流ノ損失ヲ惹起ス此ヲ防グ爲メニ隔膜ヲ以テ陰陽兩極液ヲ隔離スル方法ト此レ
ヲ使用セズシテ他ノ適當ナル手段ニヨル方法トアリ後者ニ就テハ

- 一、陰極ニ於ケル電流密度ヲ大ニス
- 二、少量ノ「クロム」酸加里ヲ加ヘ電解液ヲ弱酸性ニ保チ陰極面ニ水酸化「クロ

ム」ノ薄層ヲ作り過硫酸鹽ノ還元ヲ防グ

- 三、電解液ニ硫酸ヲ加ヘ生成セル過硫酸鹽ノ溶解度ヲ著シク減少セシメ陽極ニ生成セラル、ヤ直チニ結晶シ出テ陰極ニテ還元セラル、モノ又カロー氏酸ニ變化スルモノヲ少ナカラシム(工業化學雜誌大正三年第一一四頁)
- 四、前ト同様ノ目的ノ爲メニ他ノ硫酸鹽ヲ加フ(工業化學雜誌大正二年第九、一〇〇一頁)

等種々ノ方法アリ。

○實 驗

容量約四〇〇㊦ノ硝子器ヲ電解槽トナシ護謨栓ヲ以テ氣密ニ保ツ護謨栓ニハ數個ノ穴ヲ穿チ陰陽兩極(白金線ヲ硝子管ニ取り付ケタルモノ)瓦斯發生管寒暖計試料取り出シ口等ノ挿入穴ニ供ス電解中電解槽ノ溫度ヲ一定ニ保ツ爲メニ硝子冷却器ニ入ル。

電解中生成スルモノノ中定量シタルモノハ過硫酸鹽及酸素ナリ其ノ方法次ノ如シ。

酸素ノ定量、容量一〇〇㊦ノ二ノ瓦斯「ビュレット」ヲ水槽中ニ對立セシム電解槽及瓦斯「クロメーター」ヨリ來レル瓦斯導管ノ出口ハ各水槽内ニ於テ瓦斯「ビュレット」ノ下部ニ開ク各々水ヲ充シタル後置換法ニヨリ同時ニ瓦斯ヲ集

メ大氣壓ニ於テ容積ヲ讀ム瓦斯「クローメーター」ヨリ發生セル瓦斯ハ酸素一
 水素二ノ割合ニアルモノトシ電解槽ヨリ發生セル瓦斯ハ此ヲ瓦斯「ピベット」
 (ピロガロール)ニ移シテ酸素ヲ吸收セシムレバ其ノ差ヨリ水素ノ容積ヲ知ル事
 ヲ得此等ト「クローメーター」ノ瓦斯ノ容積トヲ比較シテ酸化及還元率ヲ計算ス
 過硫酸鹽ノ定量、過硫酸鹽ニ過剩ノ滴定セル硫酸第一鐵溶液ヲ加ヘ更ニ此レ
 ニ七〇一八〇度ノ湯ヲ加ヘ直チニ過剩ノ第一鐵ヲ十分ノ一規定過滿飽酸加里
 液ヲ以テ滴定ス差ヨリ過硫酸鹽ノ量ヲ算出ス。

過硫酸「アムモニウム」製造ニ於ケル酸性度ノ影響

隔膜ヲ使用セザル過硫酸鹽ノ製造ニ於テ還元ヲ防グ目的ヲ以テ硫酸ヲ加フル
 事ハ既ニ述ベタルガ如シ種々ノ濃度ヲ有スル硫酸溶液ヲ取リ此レニ硫酸「アン
 モニウム」ヲ飽和シタルモノヲ電解液、電流ノ強サ二、五「アンペリア」陽極電流密
 度一平方糎ニ付一、二五「アンペリア」陰極電流密度一平方糎ニ付二、五〇「アンペリア」
 トシテ電解ヲ行ヒ三〇分間毎ニ溫度、電壓ヲ讀ミ瓦斯分析ヲ行ヒテ酸化還元及
 電流能率ヲ計ル。

過硫酸鹽ノ電解的生成ハ



ナル反應ニヨルガ故ニ電解ガ進行スルト共ニ硫酸「アムモニウム」及硫酸ヲ減
 少ス此レヲ補フ爲メニ過剩ノ硫酸「アムモニウム」及電流能率ニ相當シテ消費セ
 ラレタル硫酸ヲ加ヘテ飽和狀態及酸性度ヲ一定ニ保ツ。

斯クノ如クシテ過硫酸「アムモニウム」ノ濃度ガ段々増加シテ遂ニ飽和シ酸化
 還元從ツテ電流能率ガ略一定ノ價ヲ取ルマデ電解ヲ繼續ス。

但シ酸性度ハ標準規定數ヲ示ス故ニ一、〇五「ノルマル」
 一瓦硫酸ヲ一〇〇耗中ニ含ム

時間	溫度	電壓	酸化率	還元率	電流能率	備考
〇、五	一四、八	八、八 <small>ボルト</small>	八八、三%	六、一%	八二、二%	
一、〇	一七、七	八、七	九〇、三	九、六	八〇、七	
一、五	一六、一	八、六	九〇、七	一二、七	七八、〇	
二、〇	一四、七	八、八	九一、二	一四、〇	七七、二	
二、五	一四、四	八、九	九〇、八	一五、〇	七五、八	
三、〇	一五、七	八、八	九〇、七	一六、七	七四、〇	
三、五	一五、八	八、九	九〇、八	一七、一	七三、七	

一九二

四、〇	一六、三	九、〇	九一、二	一七、四	七三、八	陰極面ヲ結晶ヲ以テ蔽ハル
四、五	一六、八	九、〇	九一、七	一八、三	七三、四	
五、〇	一七、八	八、九	九一、四	一八、五	七二、九	結晶ガ脱落ス
五、五	一九、八	八、七	八九、八	一八、〇	七一、八	
六、〇	一八、四	八、七	八九、二	二五、〇	六四、二	
六、五	一八、四	八、七	九二、四	二六、一	六六、三	乳白狀ヲ呈ス
七、〇	一九、三	八、七	九〇、八	二五、一	六五、七	

電流密度ガ一定セルニ係ハラズ電壓ガ不規則ナルハ多少温度ノ差ニモヨレド電解中陰極面ニ結晶ガ附着シ其面ヲ蔽ヒタルガ爲メナリ酸化率ハ最初ヨリ畧一定ス還元率ハ段々増加スルモ過硫酸「アムモニウム」ガ飽和シテ液全体ガ乳白狀ヲ呈スルニ至レバ遂ニ一定ノ價ヲ取ル從ツテ電流能率モ略一定ス然ルニ途中ニ於テ恰モ一定ノ價ヲ取ルガ如キ所アリ此レ丁度陰極面ガ結晶ヲ以テ蔽ハレタル時ニシテ此レニ相當スル所ハ電壓モ特ニ高カキヲ見ルベシ然レドモ電解液ハ此時未ダ飽和スルニ至ラズ六、〇—六、五時間ニ於テ飽和シテ乳白狀ヲ呈シ尙ホ電解ガ進ムト共ニ過硫酸「アムモニウム」ノ結晶ガ沈下ス

電解二、電解液三二五羌、酸性度二、〇六「ノルマル」

電解三、電解液三三五羌、酸性度三、〇六「ノルマル」

時間	温度	電壓	酸化率	還元率	電流能率	備考
〇、五	一一、〇	九、〇 <small>ボルト</small>	八九、八%	三、九%	八五、九%	
一、〇	一三、九	八、八	九一、七	一〇、〇	八一、七	
一、五	一四、〇	八、七	九一、六	一二、五	七九、一	
二、〇	一四、一	八、七	九二、一	一五、七	七六、四	
二、五	一四、〇	八、八	九一、一	一六、六	七四、五	
三、〇	一四、四	八、八	九一、七	一八、一	七三、六	
三、五	一四、六	八、八	九一、七	二〇、一	七一、六	
四、〇	一四、六	八、八	九一、一	二二、三	六八、八	
四、五	一五、一	八、八	九〇、七	二四、八	六七、二	
五、〇	一五、四	八、七	九〇、八	二四、八	六六、〇	
五、五	一五、四	八、七	九一、一	二四、八	六六、三	
六、〇	一五、二	八、七	九〇、七	二五、二	六五、五	乳白狀ヲ呈ス

時間	温度	電壓	酸化率	還元率	電流能率	備考
〇、五	一二、七	八、五 <small>ボルト</small>	八九、五%	四、二%	八五、三%	
一、〇	一三、八	八、五	九一、三	六、六	八四、七	
一、五	一四、〇	八、六	九一、三	九、一	八二、二	
二、〇	一四、二	八、五	九一、七	一〇、八	八〇、九	

一九三

電解四、電解液三三五耗、酸性度四、一七「ノルマル」

時間	温度	電壓	酸化率	還元率	電流能率	備考
〇、五	一一、〇	八、三 <small>ボルト</small>	九〇、〇%	四、七%	八五、三%	
一、〇	一一、二	八、三	九〇、七	六、四	八四、三	
一、五	一一、四	八、三	九〇、七	八、九	八一、八	
二、〇	一一、二	八、三	九一、二	一〇、三	八〇、九	
二、五	一一、七	八、三	九一、二	一三、〇	七八、二	
三、〇	一二、八	八、三	九一、七	一三、九	七七、八	
三、五	一三、一	八、三	九一、二	一五、四	七五、八	
四、〇	一三、四	八、二	九〇、二	一八、一	七二、一	
四、五	一三、〇	八、二	九一、〇	一八、六	七二、四	

電解五、電解液三二〇耗、酸性度五、一一「ノルマル」

時間	温度	電壓	酸化率	還元率	電流能率	備考
〇、五	一〇、〇	七、八 <small>ボルト</small>	八七、四%	二、七%	八四、七%	
一、〇	一一、五	七、六	八九、八	五、九	八三、九	
一、五	一三、二	七、五	八九、三	九、五	七九、八	
二、〇	一四、七	七、五	八九、六	一二、六	七七、〇	
二、五	一五、一	七、五	八九、二	一五、四	七三、八	
三、〇	一五、七	七、四	八九、八	一七、六	七二、二	
三、五	一六、七	七、三	八九、三	一七、六	七一、七	

電解六、電解液三二〇耗、酸性度六、一〇「ノルマル」

時間	温度	電壓	酸化率	還元率	電流能率	備考
〇、五	一二、六	七、七 <small>ボルト</small>	八六、三%	三、七%	八二、六%	
一、〇	一二、八	七、六	八八、〇	八、一	七九、九	
一、五	一五、六	七、五	八七、四	九、五	七七、九	
二、〇	一七、八	七、四	八六、〇	一二、七	七三、三	
二、五	一一、一	七、六	八八、〇	一六、一	七一、九	
三、〇	一一、〇	七、六	八八、〇	一七、一	七〇、九	
三、五	一一、〇	七、五	八七、八	一六、一	七一、七	

電解七、電解液三四五耗、酸性度七、一四「ノルマル」

時間	温度	電壓	酸化率	還元率	電流能率	備考
〇、五	一三、五	七、八 <small>ボルト</small>	八六、四%	三、二%	八三、二%	

一九四

乳白状ヲ呈ス

乳白状ヲ呈ス

浮白状ヲ呈ス

浮白状ヲ呈ス