

## カフェイン製造試験報告

技師 岸 喜 鑑  
 技手 篠 原 榮

### 第一章

#### 緒 言

「カフェイン」ハ1820年始メテ Runge ニヨリテ珈琲豆ヨリ製出セラレタルモノニシテ、1821年 Robiquet, Pelletier 及ビ Caventon モ亦殆ンド同時ニ獨立ニ之ヲ發見セリ。

而シテ1827年 Oudry ハ茶葉中ヨリ一成分ヲ發見シ之ニ「テイン」ナル名稱ヲ附シタルガ、1837年 Mulder 及 Jobst ハ「テイン」ト「カフェイン」トハ全く同一物質ナルコトヲ證明セリ。是ヨリ後此物質ヲ原料ノ如何ニ拘ラズ一般ニ「カフェイン」ト呼ブヲ常トシ、當今之ガ製造ニハ世界ヲ通シテ茶葉ヲ以テ主要原料トス。

尙ホ米國產植物「マテ」中ニモ亦之ヲ含有スルニヨリ一時有望ナル「カフェイン」原料ナリト唱ヘラレシモ實際ニハ然ラザルガ如シ。

本品ハ利尿鎮靜ノ効アルヲ以テ藥用ニ供シ又之ヲ原料トナシ安息香酸「サリチール」酸等ノ如キ他ノ藥品トノ化合物ヲ合成シ醫藥トナス。又近時外國ニ於テ菓子ニ配合シ或ハ阿片癮者ノ常用ニ供スルモノアルヲ風聞ス。然レドモ本品ノ用途ハ甚シク廣大ナラザルモノニシテ我邦ノ年需要額ハ約5000「ポンド」ニ過ギズト稱セラレ、歐洲戰亂中我邦ニ於テ斯業物與セル際ノ生産品ノ大部分ハ國外ニ輸出セラレタルモノナリ。

茶ハ本島生産品中最重要ナルモノ、一ニシテ本島北部ヲ主産地トシ總テ臺北大稻埕市場ニ於テ取引セラレ其ノ輸出額ハ年ニヨリテ相異ナレドモ烏龍茶及包種茶ヲ合セテ二千萬「ポンド」ヲ超ユルノ盛況ニアリ。從ツテ之ニ伴ヒテ當然生スベキ粉茶及廢茶モ頗ル多額ニ上リ、又時トシテ微茶ヲモ生ズルコトアリテ其ノ年額4—50萬斤ヲ下ラズ。且ツ大正12年ヨリハ輸出茶検査ノ規定新ニ設ケラレ3%以上ノ粉茶(1吋ニ付16目ノ篩ヲ通過スルモノ)ノ混入ヲ許サルコト、ナレルヲ以テ今後ハ一層多量トナルベシ

思ハル。サレバ此等豊富ナル料原ヲ以テ「カフェイン」ヲ製造スルコトハ本島ニ於テ可能ナル一工業ナルベシ。

加之粉茶微茶等ハ之ヲ他ニ利用スベキ途ヲ講ジ其ノ買収者アラザラバ、不正商人ガ何等カノ手段ヲ以テ之ヲ悪用スル事ナキヲ保セズ。又島外ニ逸散スルキモ亦本島産茶ノ聲價ヲ下スノ因トナルノ恐アルモノナリ。サレバ本工業ハ又一面ヨリスレバ本島産業施設上缺クベカラザルモノト謂フベシ。

本工業ハ曩キニ星製薬株式会社ガ桃園街ニ工場ヲ設ケ製造ニ著手セル事アルモ、大戦後「カフェイン」市價ノ暴落スルト共ニ不引合ニ陥リ事業ヲ中止スルノ己ムナキニ至レルモノナリ。内地ニアリテモ東京三重静岡千葉等ノ各府縣ニ於テ一時盛大ナリシ工場モ原因不明ナレドモ何レモ同様ノ悲運ニ遇ヒ現在ニ於テハ作業ヲ廢セルモノノ如シ。

今「カフェイン」市價ノ變遷ヲ示セバ次ノ如シ。(1「ボンド」價)

大正	3年	4.70 - 12.00	大正	9年	19.20
同	4年	9.90	同	10年	7.00
同	5年	24.00	同	11年	8.00
同	6年	20.00	同	12年	6.10
同	7年	17.60	同	13年	6.00
同	8年	13.60			

前述ノ如ク本工業ハ本島産業上必要ニシテ缺クベカラザルモノナルニ拘ラズ島内ニ一工場ノ存スルナキハ甚ダ遺憾トスベク、本所ニ於テ之ガ試験ニ著手セントセルトキ偶々民間ヨリ之ガ試験製造ノ指導ヲ本所ニ願出タル者アリテ、所長ノ許容スル所トナリ茲ニ本試験及指導ヲ遂行スルコトナレリ而シテ其ノ製造方法ハ原理トシテハ比較的簡單ナルモノニシテ先ニ山田屬托ガ臺灣總督府研究所報告第四回ニ報告セルモノ等アレドモ其ノ詳細ニ亙リテハ未ダ世上ニ發表セラレタルモノアルヲ見ズ。因ツテ本報告ヲ草シ大方ノ示教ヲ乞ハントス。

## 第二章

### 試 験

「カフェイン」ハ絹糸様光澤アル屈折シ得ベキ白色絨狀ノ結晶ニシテ一分子ノ結晶水ヲ含有シ空氣中ニ放置スレバ結晶水ヲ失ヒテ風化シ100度ノ温ニ逢ヘバ悉ク之ヲ放チ180°ニ於テ全ク昇華ス。水、「アルコール」、「クロロフォルム」、「ベンゼン」等ノ溶劑ニハ熱時容易ニ溶解シ「エーテル」、石油「エーテル」ニハ僅ニ溶解ス。又本品ノ水溶液ハ「タンニン」酸ニヨリテ沈澱ヲ生ズ。

茶葉ヲ原料トシテ「カフェイン」ヲ製造スル方法ハ何レモ上記ノ性質ニ基クモノニシテ數多アレドモ之ヲ大別シテ昇華法及浸出法ノ二トナスベシ。成書ニ記載シアアルモノ外、本邦ニ於テモ歐州戦亂中ニ當リテ其ノ製法及附帶事業ニツキ考察セラレ其ノ特許セラレタルモノ十有餘件ヲ數フベシト雖何レモ大同小異ナリ。

### 第一項 昇華法ニヨル試験

本法ハ「カフェイン」ガ180°ニ於テ完全ニ氣化スル性質ヲ利用セルモノニシテ、原料ヲ直チニ此温度ニ曝露シテ生ズル「カフェイン」蒸氣ヲ冷却シ結晶セシムルモノナルガ故ニ浸出法ノ如ク高價ナル溶劑ヲ使用セズ且ツ其ノ操作ノ簡單ナル事ヲ特徴トシ本邦特許ニモ二三此種ノ製法アリ。

本試験ニ使用セル昇華装置ハ徑12寸高サ20寸ノ「ブリキ」製圓筒ニシテ内部ニ棚四段ヲ設ケ上部ニ銅網ヲ載セ圓筒ノ頂部ハ僅ニ小口徑ノ排氣孔及寒暖計挿入孔ヲ穿テ又内部ヲ窺知シ得ベキ様硝子張ノ窓ヲ附屬セシメタルモノナリ。

#### (イ) 原料茶ヨリ直チニ昇華セルモノ

原料粉茶一定量ニ約8%ノ石灰乳ヲ混ジ攪拌スルコト數分間ノ後一晝夜放置シ茶葉ヲシテ充分醗酵セシム。之ヲ充分乾燥セル後半釜ニ投ジ前記ノ昇華装置ヲ釜上ニ載セ其ノ間隙ハ蒸氣ノ逸散ヲ防ガン爲石綿ヲ以テ密封ス。

斯クテ釜ニ點火シ釜内ノ温度ヲ180°ニ保ツトキハ「カフェイン」ノ結晶漸時銅網ニ附著スルヲ見ル其ノ全部昇華セル後内容ヲ取出ス。此際「カフェイン」ハ黒褐色絨狀ノ結晶トシテ得ラレ、其ノ得量ハ平均0.5%ナリ。

#### (ロ) 浸出「エキス」ヨリ昇華セシムル試験

本試験ハ浸出法ト昇華法トヲ混用セルモノニシテ原料一定量ヲ取り之ニ約6倍量ノ

水ヲ加へ三回浸出シ浸液ヲ合シ石灰 20% (原料ニ對シ) 砂 25% ヲ加へ蒸發乾固セルモノヲ(イ)試驗ノ場合ト同様ナル操作ヲ行ヘルモノナリ、而シテ其ノ法ニ於ケル收得量ハ平均0.6%ナリ。

以上二様ノ昇華法ニツキ試驗成績ヲ見ルニ原料茶ノ「カフェイン」含有量ハ何レモ2%前後ナルニモ拘ラズ其ノ收得量甚ダシク僅少ナリ、之レ溫度ノ調節困難ナルト裝置ノ不完全ナル爲トニ因ルモノナリ。溫度ノ調節タルヤ一度高キニ過ギンカ「タール」ノ析出甚シク、爲メニ「カフェイン」ハ「タール」ト共ニ流レ落ち昇華ノ完全ヲ妨グ又「カフェイン」蒸氣ノ幾分ハ附着場所ノ温キニ過グル爲メ結晶スルニ至ラズシテ逸散ス。サレバ裝置ノ改良及ビ溫度ノ調節法ニ關シテハ尙研究ノ餘地多キモ、本試驗ヲ實際工場作業ニ移セル後ニ於ケル困難ヲ想ヒ且ツ一層廉價ナル原料ヲ使用スル場合ニ非ズンバ到底良成績ヲ擧グルコト能ハザルモノト斷定シ、此試驗ヲ深ク進ムルコトナク專ラ次ノ浸出法ニツキ試驗ヲ行ヘリ。故ニ本報告ハ一般ニ「カフェイン」製造試驗ト所題セルモ實ハ單ニ浸出法試驗ト見做スベク、從ツテ後記原料ニ關スル試驗ノ如キモ必ズシモ浸出法ニノミ關スルコトニアラザルモ便宜其ノ項下ニ記述スルコトトセリ。

本昇華法ノ實驗ハ元技師黒川義信及著者ノ一人ノ擔當セルモノナリ。

## 第二項 浸出法ニヨル試驗

本法ハ操作ノ多少ノ繁雜ヲ免ズト雖モ從來廣ク行ハルヽ方法ナリ。

即チ原料ニ水ヲ加へ煮沸濾過シ滯殘渣中殘存セル浸出液ヲ採取シ、更ニ殘渣ニ水ヲ注ギ煮沸濾過ヲ反覆シ茶葉中ニ含有スル「カフェイン」及其ノ化合物ヲ極力浸出スルモノトス。茲ニ於テ他物ヲ除去スル爲メ鹽基性醋酸鉛等ノ重金屬化合物ヲ投入スル法トモアレドモ、本試驗ニ於テハ此浸出液ヲ直チニ蒸發濃縮シ之ニ石灰ヲ加ヘテ乾固シ之ヲ酒精ヲ以テ浸出シ、其ノ浸出液ヲ蒸餾シテ酒精ヲ回收スルト同時ニ粗製「カフェイン」ヲ殘留セシムル法ヲ採用セリ。粗製「カフェイン」ハ水ヲ以テ再結晶ヲ行ヒ或ハ脱色劑ヲ用フル等種々ナル方法ニヨリ精製スルモノトス。

斯ノ如ク製造方法原理ハ比較ノ簡單ナルモ本試驗ハ次ニ行ナフベキ工業試驗ノ基礎トナルベキモノナルヲ以テ毎工程ニツキ行ヘル試驗結果ヲ稍精細ニ記述セントス。

## 1. 原料ニ關スル試驗

「カフェイン」製造ノ原料トシテハ緒言中ニモ述べタルガ如ク粉茶、微茶、廢茶、茶頭、臺刈茶葉等ハ何レモ等シク用ヒ得ベキモノナレドモ、今回ノ試驗ニ於テハ主トシテ粉茶ノミヲ取扱ヘリ。是レ粉茶ハ他ノ原料ニ比シ年産額ガ稍常定ナルコト、集散地ガ臺北ナルコト、「カフェイン」含量ノ比較の大ナルコト、原料ノ嵩張ラザルコト等ニ於テ有利ナルニヨル。

粉茶中ノ「カフェイン」含有量ハ常ニ不定ニシテ時トシテ著シキ差異ヲ見ルコトアリ、余等ノ分析セルモノ、最大含有量ハ2.95%、最小1.47%ニシテ普通ハ2.0—2.5%ナリトス。斯カル含量不定ハ當然起ルベキ現象ニシテ、元來粉茶ハ製茶工場ニ於テ一團ニ袋ヲ置キ毎日ノ作業ヲ終レルトキ床土ヲ掃除シテ得タル茶塵ヲ此袋ニ投入シテ溜メ遂ニ百斤ニ充タシムルモノナレバ、同一袋内ノ粉茶ニテモ上部ト下部トニテ品質ヲ異ニスルコトアルハ論ヲ俟タズ。而シテ粉茶ノ良否ヲ支配スル因子トシテ豫想シ得ベキモノハ、原茶ノ優否、摘採期、粉ノ細粗、土砂量、水分量、貯藏經過日數等ナリトス。

「カフェイン」製造ヲ有利ニ稼行セントスルニハ原料ノ選擇ヲ以テ第一トスベキハ勿論ニシテ、原料中「カフェイン」含量0.5%ノ低下ハ實ニ工場ノ致命傷トナル事アリ、故ニ原料購入ニ際シ毎袋必ズ「カフェイン」定量ヲ行フベキモノナレドモ、其ノ分析法煩雜ニシテ且ツ長時間ヲ要シ工業分析法トシテ適セザルヲ遺憾トス。乃チ簡易「カフェイン」定量法ヲ發見セント志シ各種ノ實驗ヲ試ミタレドモ未ダ之ヲ遂行スルニ至ラズ。

原料中土砂多キモノハ「カフェイン」含量小ナルガ如ク考ヘラルヽモ、實際ニ於テハ然ラザルコト次表ニ示サルヽガ如シ。

	1	2	3	4	5
灰分 %	6.44	6.64	7.40	7.52	7.87
カフェイン含量 %	2.42	2.95	1.47	1.52	1.55
	6	7	8	9	10
灰分 %	7.90	9.97	10.25	15.93	16.16
カフェイン含量 %	2.01	2.50	1.71	2.23	2.00
	11	12	13	14	15
灰分 %	16.3	16.93	17.89	18.4	18.9
カフェイン含量 %	1.76	2.55	2.08	2.05	2.28



	16	17	18
灰分%	19.4	22.90	23.74
カフェイン含量%	1.72	2.52	2.05

原料中水分ノ多少モ亦「カフェイン」含量ト無關係ナルコト次ノ如シ。

	1	2	3	4	5
水分%	4.97	6.20	6.26	6.46	6.98
カフェイン含量%	2.09	2.05	2.08	2.55	2.23
	6	7	8	9	10
水分%	7.06	8.49	8.72	9.22	9.58
カフェイン含量%	2.52	2.50	2.42	1.47	1.52
	11	12	13		
水分%	9.86	10.14	10.26		
カフェイン含量%	1.71	2.95	1.55		

更ニ粉茶ノ粒ノ細粗ト「カフェイン」含量トノ間ニ相關スル處ナキヤヲ思ヒ下記 11 種ニツキ篩分調査セルモ何等歸納スルトコロナシ。篩分番號ノ(1)ハ平方種ニ付 144 目、(2)ハ 225 目、(3)ハ 900 目、(4)ハ 2500 目、(5)ハ 4900 目ノ上ニ殘留セルモノ、(6)ハ 4900 目篩ヲ通過セルモノナリ。

		篩 分					
カフェイン含量		1	2	3	4	5	6
1	2.55	10.6%	20.9%	33.4%	29.9%	7.1%	7.1%
2	2.52	13.3	8.7	37.3	22.1	5.1	13.5
3	2.28	27.7	6.3	27.7	21.3	4.2	12.8
4	2.23	7.1	15.1	47.4	20.1	5.1	5.6
5	2.09	16.8	5.2	42.0	18.0	8.0	10.0
6	2.08	7.0	7.1	17.5	35.5	21.6	11.7
7	2.05	34.5	8.6	31.0	12.9	4.4	8.6
8	2.05	3.9	4.1	21.8	48.2	18.6	3.2
9	2.01	67.5	10.6	13.8	5.4	2.7	0.0
10	1.76	35.5	13.9	29.0	12.6	3.5	6.5
11	1.72	16	4	24	22	8	26

尙更ニ上表中 1. 4. 5. 6. 8 號ノ 5 種ノ粉茶ニツキ各篩分毎ニ「カフェイン」、水、灰ノ三成分ノ分析ヲ行ヒテ表ハシ (全體ノ三成分含量ヲ基礎トシ實驗誤差ヲ各篩分ニ配分セリ)、又此數字ヨリ上記三成分ガ各篩分ニ如何ニ分配セラレアルヤヲ算出シ、又

各篩分ニツキ水分及灰分ヲ除去セル殘分ニ對スル「カフェイン」ノ含量ノ%ヲ計算セル結果ハ次ニ掲グルガ如シ。

此試驗箇數ハ僅ニ 5 種ニ過ギザルコト及ビ「カフェイン」含量ノ似寄リノモノ 3 種ニモ及ベルコトヨリシテ、此結果ニヨリ何等カノ歸納ヲ爲サントスルハ早計ナルニ似タレドモ、大體ニ於テ(1)篩尾ハ篩頭ヨリモ灰分(土砂)多ク、(2)灰分多キ部分ハ水分少ナク、(3)土砂及水分ヲ除去セル純茶粉中ノ「カフェイン」含量ハ粒ノ細粗ニ關セズ大差ナキモ篩尾ニ至リテ減少スル傾向アルコトヲ概括シ得ベシト信ズ。

第 一 號

篩 番 號	1	2	3	4	5	6	全體	
篩 分 %	10.6	20.9	33.4	29.9	7.1	7.1	100.0	
含量%	カフェイン	2.87	2.77	2.76	2.45	1.97	1.34	2.55
	水分	7.32	7.23	6.96	5.84	5.46	3.48	6.46
	灰分	8.42	9.21	12.05	20.02	29.42	53.82	16.93
分配率	カフェイン	0.31	0.58	0.92	0.51	0.14	0.10	(2.55)
	水分	0.78	1.51	2.32	1.22	0.39	0.25	(6.46)
	灰分	0.89	1.93	4.03	4.18	2.09	3.82	(16.93)
カフェイン%×100 100-(水%+灰%)	3.41	3.32	3.41	3.31	3.03	3.14	3.33	

第 四 號

篩 番 號	1	2	3	4	5	6	全體	
篩 分 %	7.1	15.1	47.4	20.1	5.1	5.6	100.4	
含量%	カフェイン	1.87	1.82	1.89	1.78	1.50	1.12	2.23
	水分	7.89	7.72	7.14	6.34	6.04	5.15	6.98
	灰分	9.67	8.82	10.12	22.06	34.80	51.79	15.93
分配率	カフェイン	0.17	0.34	1.11	0.44	0.10	0.08	(2.23)
	水分	0.56	1.17	3.39	1.28	0.31	0.29	(6.98)
	灰分	0.69	1.33	4.80	4.43	1.78	2.99	(15.93)
カフェイン%×100 100-(水%+灰%)	2.80	2.70	2.83	3.07	3.13	3.21	2.89	

第 五 號

篩 番 號	1	2	3	4	5	6	全體
篩 分 %	16.8	5.2	42.0	18.0	8.0	10.0	100.0

含量%	カフェイン	2.26	2.94	2.21	2.16	2.14	1.06	2.09
	水分	5.18	5.23	5.32	4.95	5.27	2.75	4.97
	灰分	9.06	9.67	11.10	15.32	18.69	52.12	16.16
分配率	カフェイン	0.38	0.12	0.93	0.39	0.17	0.11	(2.09)
	水分	0.87	0.28	2.23	0.89	0.42	0.28	(4.97)
	灰分	1.53	0.50	4.67	2.76	1.50	5.21	(16.16)
カフェイン%×100 100-(水分%+灰%)		2.64	2.63	2.64	2.71	2.08	2.35	2.65

第 六 號

節 番 號	1	2	3	4	5	6	全體	
節 分 %	7.0	7.1	17.5	35.5	21.6	11.7	100.0	
含量%	カフェイン	2.57	2.41	2.44	2.18	1.70	1.33	2.08
	水分	7.76	7.51	7.00	6.16	5.32	5.27	6.26
	灰分	5.93	5.97	8.54	16.96	26.97	31.80	17.89
分配率	カフェイン	0.18	0.17	0.43	0.77	0.37	0.16	(2.08)
	水分	0.54	0.53	1.23	2.19	1.15	0.62	(6.26)
	灰分	0.42	0.42	1.49	6.02	5.83	3.72	(17.89)
カフェイン%×100 100-(水分%+灰%)		2.98	2.80	2.89	2.84	2.51	2.11	2.74

第 八 號

節 番 號	1	2	3	4	5	6	全體	
節 分 %	3.9	4.1	21.8	48.2	18.6	3.2	99.8	
含量%	カフェイン	2.29	2.50	2.32	2.00	1.80	1.05	2.05
	水分	7.29	7.41	6.66	6.14	5.38	4.50	6.20
	灰分	10.69	9.72	14.23	23.95	34.40	51.18	23.74
分配率	カフェイン	0.09	0.10	0.51	0.98	0.34	0.03	(2.05)
	水分	0.28	0.30	1.45	3.02	1.00	0.14	(6.20)
	灰分	0.42	0.40	3.10	11.79	6.40	1.64	(23.74)
カフェイン%×100 100-(水分%+灰%)		2.79	3.02	2.60	2.82	2.99	2.37	2.93

對岸福州モ亦有名ナル茶産地ナリ。參考ノ爲入手セル同地産粉茶ヲ分析セル結果次ノ如シ。但シ其ノ或者ハ性質優良ニシテ飲用ニモ供シ得ベキモノナレバ「カフェイン」製造原料トシテノ價值ノ如何ハ疑フベキモノナリ。

	カフェイン%	水分%	灰分%
A.	2.42	8.72	6.44

B.	2.50	8.49	9.97
C.	2.95	10.14	6.64

- A. ハ最細末ニシテ色相黒
- B. ハ中細末ニシテ色相暗綠
- C. ハ最粗末ニシテ色相黒

微茶ハ毎年生ズルモノニ非ザルヲ以テ「カフェイン」製造原料トシテハ信頼スルニ足ラザルモノナレドモ是亦參考ノ爲分析セル結果ハ下記ノ如シ。(試料ハ臺北地方法院ノ沒收品ナリ。)

	カフェイン%	水分%	灰分%
人形印	1.52	9.58	7.52
花印	1.47	9.22	7.40
牛印	1.71	9.86	10.25
無印	1.55	10.26	7.87

2. 粉茶浸出及「エキス」蒸發乾固ニ關スル試験

粉茶ヲ水ト共ニ煮沸シテ「カフェイン」及其ノ化合物ヲ浸出シ之ヲ蒸發乾固シテ乾燥「エキス」ヲ製スルコトハ「カフェイン」製造工程ノ第一段ニシテ、此際「カフェイン」ノ幾分ヲ逸スルコトアラバ後來再ビ之ヲ回收スルノ途ナキモノナレバ、此作業ハ諸工程中最重要ナルモノナリ。

浸出ヲ完全ニセントスルニハ浸出用水ヲ多量ニシ煮沸時間ヲ長クセバ可ナルコト勿論ナレドモ後ニ之ヲ蒸發濃縮スルトキ燃料及時間ノ上ニ不經濟トナリ又装置ノ尤大ヲ來スベキヲ以テ、用水ハ可及的少量ニシテモ浸出ヲ完全ニセント期スベク、之ヲ遂行セントセバ所謂溶質分配ノ定律ト反流ノ原理トヲ應用スベキモノナリ。然レドモ其ノ採算上ノ詳細ニ關シテハ之ヲ工業試験ノ際ニ譲リ、目下ノ問題トシテハ水量及浸液ノ濃度ニ重キヲ置カズシテ、唯幾許量ノ水ヲ用レバ「カフェイン」ノ幾何迄ヲ浸出シ得ベキモノナルカノ概念ヲ得ルニ止メタリ。

尙浸出液ヲ蒸發乾固スルニ際シテノ工程ナル酒精浸出ニ對スル準備トシテ石灰及砂ヲ加フル試験ヲモ行ヘリ。

今浸出及び「エキス」乾燥試験ノ結果二三ヲ記セバ次ノ如シ。

(a) 原料茶(「カフェイン」含量1.76%)	2360瓦
第1回浸出用水	8.5立
第2回浸出用水	6.5立
第3回浸出用水	6.5立
浸出液 合計	20立
(「残渣」「カフェイン」含量0.52%)	
石灰添加量	260瓦
砂	520瓦
總乾燥「エキス」	1666瓦

第1回浸出ニ於テハ原料ニ前記ノ水ヲ加ヘ加熱攪拌ヲ持續シ煮沸スルニ至リ30分後ニ浸液ヲ傾斜濾過シ残渣ハ壓濾シ、其ノ壓濾残渣ハ更ニ第2回浸出ヲ行ヒ煮沸20分間ニシテ壓濾シ、第3回も同様10分間ニシテ壓濾セルモノナリ。

上記浸出液ヲ合せ之ヲ平釜ニ致シ糖蜜狀ニ迄蒸發ス(此時間16時40分)、茲ニ於テ此濃稠「エキス」ニ前記ノ石灰及砂ヲ加ヘ攪拌シツ、<sup>1)</sup>「アムモニア」臭ノ發セザルカヲ注意シツ、溫度ヲ調節シ乾燥スルニ至ラシム。

上記操作ニヨリ浸出成績ヲ見ルニ浸出茶葉残渣中ニハ尙 0.52% (乾燥品ニ對シ)ノ「カフェイン」ヲ残留スルヲ以テ未ダ完全ナルモノト言ヒ難シ。但シ此残渣ハ土砂ヲ含マザルモノナレバ此「カフェイン」殘量ヲ以テ直チニ原料中ノ「カフェイン」量ト比較スルハ當ヲ得タルモノニ非ザルコトヲ記スベシ。

(b) 原料茶(「カフェイン」含量 2.05%)	
(平釜中ニテ熱シ少シク蒸シタルモノ)1000瓦	
第1回浸出用水	3.5立
第2回浸出用水	3.0立
第3回浸出用水	3.0立
(「残渣」「カフェイン」含量0.87%)	
石灰添加量	120瓦

砂	240瓦
總乾燥「エキス」	120瓦

上記三回ノ浸出ニアリテハ何レモ煮沸30分間ノ後壓濾セルモノニシテ、他ノ操作ハ前試験ト同様トス。

此結果ヲ見ルニ總「エキス」量ニ於テハ(a)ノ場合ト大差ナキモ、浸出ハ一層不完全ナリ。是レ原料ヲ焦シタル爲浸出困難トナレルモノナラン。

(c) 原料茶(「カフェイン」含量 1.72%)	1000瓦
第1回浸出用水	4.5立
第2回浸出用水	4.0立
第3回浸出用水	4.0立
(「残渣」「カフェイン」含量0.28%)	
石灰添加量	120瓦
砂	240瓦
總乾燥「エキス」	735瓦

原料ハ極メテ細キ毛狀ヲ呈シ飛散シ易ク水ヲ吸収スルコト困難ナルモノナリ。浸出ハ毎回煮沸1時間ノ後壓濾セリ、其ノ他ノ操作ハ(a)及(b)ノ場合ト同様ナリ。

此「エキス」量ハ(b)ノ場合ニ比シ少シク増加セルノミナルモ浸出残渣中ニ存留スル「カフェイン」量ハ著シク減少セリ。是レ前記(a)(b)ヨリモ用水量及ビ煮沸時間ヲ増加セルト原料ガ極メテ細末ナルコトニ起因ス。

前記三實驗ニ徴スルニ浸出残渣中ノ「カフェイン」殘量ハ少量ナリト稱スルヲ得ズ。更ニ浸出回数ヲ重スレバ殘量ノ減少スルハ當然ナレドモ其ノ效果ノ回ヲ追フテ減ズルコトモ亦當然ナリ、又後期ノ浸出用水ニ石灰ヲ加フルコト等モ多少ノ效アレドモ實利ヲ生ズルニ至ラズ。今一例ヲ擧ゲテ其ノ程度ヲ示セバ次ノ如シ。

	「カフェイン」 含量 %	「カフェイン」 殘量ノ減少%
第4回浸出残渣	0.29	
上記残渣ニ水2倍容ヲ加ヘ更ニ1回浸出セル残渣	0.21	0.08
第3回浸出残渣ニ石灰5%水2倍容ヲ加ヘテ浸出セル残渣	0.26	0.03



第4回抽出液濃度ニ石灰5%水  
2倍容ヲ加ヘテ抽出セル残渣

0.19

0.10

尙他ノ幾多ノ場合ヲ綜合スルトキハ抽出方法同一ナラバ水浸残渣中ニ残留スル「カフエイン」ハ、原料中「カフエイン」含量ノ貧富ニ拘ラス略々一定セルモノナルガ如シ。

浸出液ヲ蒸發濃縮セル後砂ヲ加フルハ後ニ乾燥「エキス」ヲ酒精ニテ處理スル際之ガ浸徹ヲ容易ナラシムルニアルヲ以テ、其ノ添加量及粒ノ細粗ニハ嚴密ナル制限ナク唯「エキス」塊ガ甚シク脆弱トナリ粉碎シ易カラザルヲ以テ度トスベシ。若シ「エキス」ガ細粒トナルトキハ之ヲ浸潤セル酒精ヲ回收スルニ困難ヲ感ズベシ。而シテ砂ノ配合量ハ經驗ニヨレバ原料量ヲ基本トシ約10—20%ヲ以テ適當トス。

濃縮「エキス」ニ石灰ヲ加フルハ、前ニモ述ベタルカ如ク主トシテ浸出液中ニ「カフエイン」ト結合シテ存スル「タンニン」酸ヲ石灰ヲ以テ置換シテ「カフエイン」ヲ遊離ノ状態トナラシメ以テ酒精ニ可溶性トナラシムルト同時ニ「タンニン」酸ヲ難溶性ノモノトナスヲ以テ目的トスレドモ、亦他ノ脂肪樹脂其ノ他ノ不純物ヲモ可及的溶出セザラシメントスルニアリ 故ニ石灰ノ添加量ハ原料ノ品質如何ニヨリテ加減セザルベカラズ。而シテ其ノ適當量ハ單純ニ「タンニン」酸ノ含量等ヨリ推知スルコト難クニ經驗ニ俟タザルベカラザルモノナリ。

今本實驗室ニ於テ石灰添加量ニ關シテ行ヘル試驗結果ハ次ノ如シ。

(A) 原料1800瓦ヨリ採取セル浸出液ヲ二分シ(イ)及(ロ)ノ試驗ニ用フ。

(イ) 石灰 150瓦 }  
砂 150瓦 }  
ヲ加ヘ蒸發乾固シ

固形「エキス」 773瓦ヲ得 之ヲ酒精ニテ浸出シ

「カフエイン」 15瓦ヲ收得セリ。

(ロ) 石灰 100瓦 }  
砂 150瓦 }  
ヲ加ヘ蒸發乾固シ

固形「エキス」 608瓦ヲ得之ヲ酒精ニテ浸出シ

「カフエイン」 14瓦ヲ收得セリ。

(イ)及(ロ)ノ固形「エキス」ハ外觀殆ンド同様ナルモ前者ハ稍黃色ニ富メリ。酒精浸

出ノ際後者ハ前者ニ比シ稍々綠色濃厚ナル溶液ヲ生ズ。酒精回収ハ兩者トモ比較的良好ナレドモ製品精製ニ際シ何レモ蠟様物質ノ析出甚ダシク困難ヲ感ゼリ。

(B) 濃縮「エキス」 1480瓦

(原料2590瓦ヨリ浸出セルモノ)

石灰(工業用) 647瓦

(原料ニ對シ25%ノ割合)

砂 388瓦

(原料ニ對シ15%ノ割合)

總乾燥「エキス」 1802瓦

石灰及ビ砂ノ添加後攪拌シツ、加熱乾燥セルニ「アムモニア」臭ノ發生甚シク乾燥後ニ於ケル「エキス」ノ外觀黒褐色ニシテ堅シ。酒精浸出ニ際シテハ稍々綠色ヲ帶ヘル浸液ヲ生ジ酒精回収良好、精製ニ當リ蠟様物質ノ浮游極メテ少ナク操作容易ナリ。

(C) 其ノ他濃縮「エキス」ノ同量ニ對シ石灰及砂ノ割合ヲ異ニセル多數ノ實驗ヲ行ヘルニ石灰添加量ガ原料ニ對シ約30%以下ナルトキハ成績前者ト殆ンド異ナル事ナク、35%ニ達スルニ及ビ酒精浸出液ハ殆ンド無色トナリ從ツテ精製ニ際シ蠟様物質ヲ生ズルコトナシ。而シテ此割合以上ニ石灰ヲ加フルモ何等ノ利點アルヲ見ズ。依ツテ約35%ヲ以テ最適量トナスベシ。

然レドモ此35%ノ石灰ヲ以テ適當トナスハ唯々上記試驗ニ用ヒタル原料茶ニ就テノミ言ヒ得ベキコトニシテ、「カフエイン」得量ノ多少、不純物析出ノ状態等ハ以テ他ノ場合ヲ律スルニ足ラズ。殊ニ浸出ニ使用スベキ酒精ノ水分含有量ニモ大ナル關係アルヲ記セザルベカラズ。

石灰及砂ヲ加ヘタル半固形狀ノ「エキス」ヲ乾燥スルニ、日光ニヨリ天然乾燥ヲ行フベキカ或ハ又蒸汽其ノ他ニヨリ人工乾燥ヲ行フベキカハ、工場經濟トシテ重大ナルコトナレドモ、實驗室内ノ試驗トシテハ之ガ決定ヲ省略シ、唯(イ)直火ヲ以テ乾燥スルトキ若シ過熱スルコトアラバ「カフエイン」ヲ損失スルコト幾干ナルヤノ試驗及ビ(ロ)日光及蒸汽ニヨル乾燥「エキス」ノ水分ノ比較試驗ヲ行ヒタルノミナリ。

(イ)試驗ノ材料ハ二種ノ粉茶各3盞ヲ水10立、8.5立、8.5立ヲ以テ3回浸出セル

液ヲ濃縮シ石灰 425 瓦、砂 750 瓦ヲ加ヘテ後二分シ直火ヲ以テ乾燥スルニ、一ハ毫モ炭化セザル様注意シ、一ハ殊更ニ表面少シク炭化スル様過熱セルモノナリ。其ノ「カフェイン」測定結果次ノ如シ。

	第1號茶	第2號茶
原料茶	(灰分)	18.87%
	「カフェイン」	2.28
炭化セザル「エキス」	2.02%	1.88%
炭化セル「エキス」	1.81	1.84
炭化ニヨル損失	0.21	0.04

(□) 試験ノ材料ハ (イ) ニ於ケルト略同一ノ割合ヲ以テ他ノ粉茶ヨリ調製セル乾燥「エキス」ニシテ製造直後ニ於ケル測定次ノ如シ。

	水分%	カフェイン%
日光ニヨルモノ	3.13	2.08
蒸気ニヨルモノ	3.28	2.06

又實地ニ工場ニ於テハ乾燥「エキス」ヲ半製品トシテ或期間ニ亘リ貯藏スル場合ナキヲ保シ難キニヨリ、其ノ間「カフェイン」ヲ損失スルコトナキヤ否ヤヲ決定センガ爲前記ノ材料ヲ採リ温所(約 30°)ニ67日間放置シタル後「カフェイン」測定ヲ行ナヘリ。

	水分%	カフェイン%
日光乾燥品	2.48	2.07
蒸気乾燥品	2.70	2.14

之ヲ前掲ノ製造當時ノ「カフェイン」含量ト比較スルニ大差ナキヲ以テ若シ變化アリトスルモ意ニ介スベキ程度ノモノル非ザルヲ知ルベシ。

### 3. 酒精浸出ニ關スル試験

「カフェイン」ニ對スル溶劑ハ多クアリト雖モ「エーテル」、石油「エーテル」ノ如キハ溶解度小ニシテ論ズルニ足ラズ、「クロロフォルム」ハ高價ナルト夾雜物ニ對スル溶解度大ナルト水ニ對スル溶解度稍大ナル爲用フルコト難シ。故ニ乾燥「エキス」ヨリ「カフェイン」ヲ浸出スル溶劑トシテ考慮スベキモノハ唯「ベンゾール」ト酒精ノ二アルミナリ。而シテ「ベンゾール」ハ水ニ溶解セザルモノナルヲ以テ其ノ回收ニ當リテ生蒸汽

ヲ用フルトモ濃度ヲ變セザルノ利アレドモ、酒精ニ比シ高價ナルト脂肪樹脂其他ノ不純物ヲ溶解スルコト多ク且ツ引火シ易キ缺點ノ存スルモノアレバ之ヲ排シ、本試験ニハ專ラ酒精ヲ採用スルコトセリ。又酒精ハ本島ニ於テ産スルモノナレバ幾分カ島産獎勵ノ意ニテ適フ事ト信ゼラル。但シ酒精ハ臺灣酒精令ノ何レカノ條項ニヨリ變性セルモノヲ使用セザルベカラザルハ己ムヲ得ザルコトナリ。

乾燥「エキス」ヲ浸出スルニ冷酒精ヲ以テセバ樹脂脂肪等ノ夾雜物ヲ溶出スルコト少ナキノ利アレドモ其ノ溶解度僅少(15°ニ於テ2%)ナルヲ以テ多量ノ溶劑ヲ使用スルヲ要シ之ガ蒸餾回收ニ際シ損失多大トナルヲ免レズ。冷酒精ニヨル浸出試験ハ反流法ヲ應用シテ試ムル處アリシモ其ノ結果面白カラズシテ記述ニ値セザルヲ以テ之ヲ省略ス。

上記ノ理由ニヨリ本試験ニ於テハ温浸法ヲ採用スルコトセリ。今實驗記録ノ二三ヲ示セバ次ノ如シ。

(A) 粉茶	100 分	ノ割合ヲ以テ
石灰	15 分	
砂	25 分	
乾燥「エキス」	67 分ヲ製シ	
此「エキス」	100 分ニ對シ	
酒精	150 分ヲ加ヘ	

還流冷却器ヲ附シ温浸 2 時間ノ後傾斜濾過シ更ニ其ノ殘渣ニ酒精 100 分ヲ加ヘテ 4 時間温浸シ傾斜濾過シ、酒精ヲ蒸餾シ去リ、

粗製「カフェイン」1.97 分ヲ得タリ。之ヲ原料ヨリノ收得量ニ換算スレバ 1.30% ナルト。

(B) 粉茶	「カフェイン」含量 1.76%	100 分
	(灰分 16.3%)	
石灰		11 分
砂		22 分

ナル割合ヲ以テ

乾燥「エキス」	70.1 分
---------	--------

ヲ調製シ、其ノ一部ヲ採リ 1 盞ニ對シ 1.74 立ノ割合ヲ以テ酒精ヲ加ヘ温浸 2 時間ノ後



傾斜シテ酒精ヲ去リ、其ノ残渣中ノ「カフェイン」残留量ヲ見ルニ0.52%ナリ。其ノ残渣ニ更ニ酒精0.87立ヲ加ヘ温浸1時間ノ後酒精ヲ去リ、残留物ニツキ「カフェイン」ノ定量ヲ行ナフニ0.19%ナリ。

(C) 前試験ニ用ヒタル乾燥「エキス」ノ殘部ヲ採リ1斤ニ對シ1.95立ノ割合ヲ以テ酒精ヲ加ヘ温浸2時間後傾斜シテ酒精溶液ヲ去リ、其ノ残渣中ノ「カフェイン」残留量ヲ見ルニ0.20%ナリ。其ノ残渣ニ更ニ酒精0.97立ヲ加ヘ温浸2時間ノ後残留物ニツキ「カフェイン」ノ定量ヲ行フニ0.17%ナリ。

上記各試験ニヨリ酒精温浸ニヨル效果ヲ略々察スルコトヲ得ベシ。

又上記(B)(C)ノ二試験ニ於ケル酒精溶液ヲ合併セルモノヨリ得タル粗製「カフェイン」ハ乾燥「エキス」ニ對シ1.68%ニシテ、原料ニ對シ換算スレバ1.18%トナル。依ツテ今原料中ニ存セシ「カフェイン」ノ踪跡ヲ索ムレバ次ノ如シ。

原料中	1.76	100.0
水浸茶葉残渣	0.52	29.6
酒精浸出残渣	0.18 <sup>(B,C)</sup> (平均)	10.2
製品	1.18	67.2
合計	1.88	106.8

上表中合計欄ノ數字ガ原料中ノ含量ヲ超過セルハ一見不合理ナルガ如キモ(1)水浸茶葉残渣ハ煮沸ニヨリ原料中ニ含メル土砂ヲ沈下除去セラレタルモノニツキ試料ヲ採レルモノヲ以テ「カフェイン」含量ノ稍高ク出ヅベキハ其ノ理ナリ、今原料ノ灰分16.3%中10%ヲ以テ土砂量ト見做シ計算スレバ残渣中ノ「カフェイン」含量ニ約0.05%、踪跡割當ニ於テ約3%ノ修正ヲ加フベキモノナリ、(2)製品タル「カフェイン」量モ亦過大ニ現ハレタリ、是レ粗製品ノ儘秤量セラレタルニヨル。經驗ニヨレバ精製ニヨリ約5%ヲ失フヲ常トスレバ此項ニ於テ0.06%、踪跡割當ニ於テ3.5%ノ修正ヲ加フベシ。然レトキハ合計ノ項下ハ夫々1.77%及100.3%トナリテ原料中含量ノ項下ト略々一致スルヲ見ル。

又上表ノ成績ニヨレバ總「カフェイン」中取得スベキハ僅カニ其ノ67.2% (修正セバ63.7%)ニシテ甚不良ナルガ如キモ、是ハ原料ノ品位稍低キニ過グルト水浸出ヲ3回ニ

止メタル爲茶葉残渣中ニ遺留セル「カフェイン」量過大ナルトノ結果ニシテ、以テ平素ヲ表ハスニ足ラザルモノトス。水浸出ヲ4回行ヒ茶葉残渣中ノ残留高ヲ0.25%内外ニ止ムルトキハ「カフェイン」得量ハ75%附近トナルヲ普通トス。

浸出ニ使用スル酒精ノ回收率如何ハ本工業ノ成否ニ關シ重大ナル因子ヲナスモノナリ。實驗室内ノ試験ニテハ、乾燥「エキス」残渣中ニ吸收セラレ加熱スルモ回收スルヲ得ザルモノハ全酒精ノ7%ニ該當シ、「カフェイン」溶液ヲ蒸縮スル際ノ損失ハ1%ナリ、即チ合計8%ヲ損失スルモノトス。然レドモ此回收率ハ蒸縮装置、加熱法等ノ如何ニヨリテ大差アルモノニシテ、或場合ニハ12%ニモ及ベル事モアリシヲ以テ、大約10%内外ト見做セバ安全ナルベシ。浸出残渣中ニ水蒸氣ヲ吹込マバ酒精ノ回收ヲ増加スレドモ反覆使用スルニ從ヒ漸次稀薄トナルヲ免レズ。

酒精ハ「カフェイン」ノミヲ溶解スルモノニ非ザルニヨリ、乾燥「エキス」中ノ種々ナル夾雜物ヲモ併セテ浸出スルモノナリ。純酒精ニ近キ濃度ノモノヲ以テ浸出(殊ニ温浸)スレバ脂肪樹脂様ノ物質ヲ多量ニ溶出シ、含水量多キ酒精ヲ以テスレバ水ニ可溶性ナル不純物ヲ溶出スルコト多ク、双方共ニ後來「カフェイン」精製ニ際シ障害トナルベキモノナリ。而シテ斯カル夾雜物ノ多少ハ原料粉茶ノ品質如何ニヨルモノナルヲ以テ、濃度幾何ノモノヲ以テ最適トナスベキヤハ全般ニ亘リテ一律ニ定ムルコト能ハザルモ大約90度内外ノ酒精ヲ以テ中庸ヲ得タルモノトスベシ。

臺灣ニ於テ「カフェイン」製造ニ使用スル工業用酒精ハ酒精1石ニ對シ揮發油1貫匁以上ヲ加ヘテ變性セルモノナラザルベカラズ。然レドモ之ガ爲ニ大ナル故障ヲ來タスコトナシ。又或場合ニハ揮發油ニ代フルニ樟腦白油500匁ヲ以テスルコトモ許容セラレドモ其ノ沸點高キト臭氣強キガ爲酒精除去後ニ於テモ粗製「カフェイン」ニ隨伴ス。但シ兩三回水ヲ以テ再結晶ヲ行ヘバ全ク脱臭スルヲ以テ、本變性品モ亦製造上甚シク不利ナル點ヲ認ムルコトナシ。

#### 4. 精製ニ關スル試験

前記ノ酒精浸出液ヲ蒸縮スレバ粗製「カフェイン」ヲ殘留ス。

前條下ニモ述ベタルガ如ク乾燥「エキス」ヲ酒精ニ揮發油ニテ變性セル酒精ヲ以テ温浸スルトキハ「カフェイン」以外ノ各種ノ夾雜物ヲ溶解シ來ル即チ此等不純物ハ揮發

油、酒精、水ノ各溶媒ニ可溶性ナルモノヨリ成立スルモノニシ此等溶媒ノ混合割合ノ如何ニヨリテモ又原料茶及其ノ取扱法ノ如何ニヨリテモ其ノ割合及品質ヲ異ニスルモノナリ。

最も普通ニ顯ハルモノハ汚綠色ヲ呈シ温水ニ難溶、酸ニテ變化ナク、1%苛性「カリ」溶液ニヨリテ乳化シ之ニ鹽酸ヲ加フレバ再ビ凝集ス。熱酒精ニ可溶ナルモ冷却スレバ大部分「ゲル」狀トナリ、純綠色部ノミ液中ニ止マル。「エーテル」ニテ處理スレバ綠色物ノ蠟樣質ノミ溶解シ褐色物ヲ殘留ス。石油「エーテル」ニテモ殆ンド同様ナルモ溶解度大ナリ。「クロロフォルム」ニハ全部溶解ス。

次ニ多キ不純物ハ紅色ヲ呈シ水ニ可溶ニシテ、其ノ水溶液ニ鹽化第二鐵、硫酸銅等重金屬鹽ヲ加フルモ變化ナシ。又此水溶液ヲ石油「エーテル」ニテ振盪スルモ變化ナクレドモ、「ベンゾール」ヲ以テスレバ紅色物ハ「ベンゾール」層中ニ溶解シ來ル、「トルオール」ヲ以テスルモ同様ナリ。此紅色物ハ木炭ニヨリ吸著セラレザルモ「ブランクソット」ヲ以テ脱色スルコトヲ得。

又稀ニ青竹色ヲナセル不純物ヲ伴フコトアリ。之ヲ「クロロフォルム」ニ溶解シ水ヲ以テ振盪スレバ、水層ハ黃色ヲ呈シ「クロロフォルム」層ハ純粹ナル藍青色トナル。此青色物ハ酸ニテモ「アルカリ」ニテモ變色セズ。亞鉛ト鹽酸ヲ以テ還元スレバ無色トナルモ、過酸化水素水ニヨリテ復色セズ。

尙他ニ水ニ可溶ナル無色不純物アリ。

上來記述セル如ク不純物ハ各種各様ナルモ現在ノ試験目的ハ是等ノ物質ノ本質如何ヲ究メントスルニ非ズシテ、如何ニシテ此等不純物ヲ除去シ日本藥局方ニ適合セル「カフェイン」ヲ製出セントスルカニアリ。

上記不純物ハ大體ニ於テ水ニ可溶性ナルモノト然ラザルモノトノ二種ニ大別スルコトヲ得ベシ。後者ヲ除去セント欲セバ粗製「カフェイン」ニ可及的少量ノ水(普通ニハ10倍ニテ可ナリ)ヲ加ヘテ熱スレバ水ニ可溶ナル「カフェイン」其ノ他ノ溶液トナリ樹脂其ノ他難溶ナルモノハ液面ニ浮游スルニ至ルヲ以テ之ヲ除去瀧過スレバ可ナリ。然レドモ時トシテハ一部ハ乳狀液若シクハ「コロイド」狀ヲ呈シテ集合スルコトナク分離困難ナルコトアレバ、此場合ニハ石灰水ノ少量又ハ明礬(約0.2%)ヲ添加シテ凝集ヲ助クベ

シ。

其ノ濾液ハ尙普通汚綠色ヲ帶ブルニヨリ之ヨリ結晶セシメタル「カフェイン」モ亦甚シク著色セリ。之ヲ毎回約10倍ノ水ト共ニ熱シ溶解セシメテ兩三回再結晶ヲ行ハバ外觀的ニハ全く無色ノ「カフェイン」トナル。然レドモ之ヲ2分ノ水ニ溶解スルニ著色著明ニシテ藥局方ノ明文ニハ之ヲ律セズト雖内規ニヨリ不適品ト認定セラレルヲ免レズ。此程度ノ著色ハ再結晶ヲ反覆スルコト十數回ニ及ブモ完全ニ脱スルコト困難ナリ。

上記「カフェイン」ヲ脱色センガ爲、臨粉、鹽素水、等ノ藥劑ヲ使用シ、或ハ酸性白土、木炭、骨炭、「ノーリット」等ノ吸著劑ヲ試ミタルモ、使用量、價格若シクハ副作用ノ點ニ於テ結果何レモ面白カラズ、唯活化セル炭素末ノミ良ク之ヲ脱色シ得ベキコトヲ見タリ。

紅色不純物ハ炭素末ノ吸著ヲ逃ルコトアリ、此場合ニハ少量(0.3%ニテ充分)ノ「ブランクソット」或ハ類似品ヲ用フレバ可ナリ。

然レドモ脱色ハ精製ノ全部ニ非ズ。完全ニ無色ナル「カフェイン」ニテモ其ノ0.1gガ硫酸1c.c.ニ溶解スルトキ著シク著色スベキ不純物ヲ混有スルコトアリ。但シ此者ハ水ニ對スル溶解度大ナルヲ以テ再結晶ニヨリ容易ニ除去スルコトヲ得ベシ。

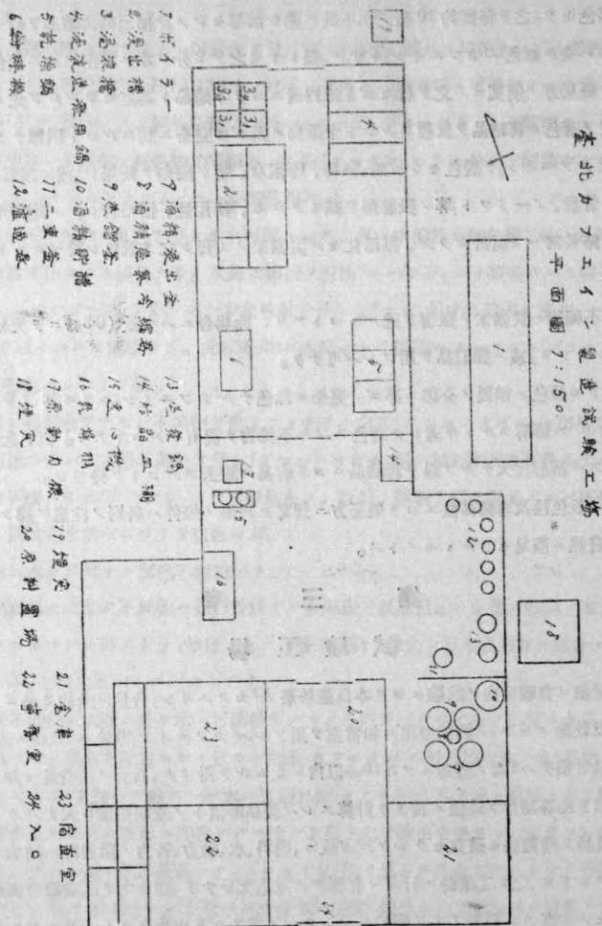
上記ノ脱色法及再結晶法ニヨリ藥局方ニ規定セル他ノ條件ハ特別ノ注意ヲ拂フ事ナクシテ自然ニ満足セラレモノトス。

### 第 三 章

#### 試 驗 工 場

前章記載ノ實驗室内ノ試験ニヨリ本島産粉茶ノ「カフェイン」含量ハ大約2%ニシテ水浸出及乾燥「エキス」ノ酒精浸出ニ相當意ヲ用フレバ「カフェイン」得量ハ1.5%ニ達シ、所要酒精ノ損失ハ1回ノ蒸餾ニツキ10%以內ニ止ムルヲ得ベク、石灰ノ消費量モ知ラレタルヲ以テ此等諸件ヲ時價ニ積リテ計算スレバ製品時價トノ差額相當ニ大ナルモノアリ、又製品ノ精製法モ確立セラレタルガ故ニ、燃料、水、動力、苦力ノ諸費目ハ精確ニ知ルヲ得ザレドモ、之ヲ工業的ニ行ハバ有利ナル見込充分ナリ、即チ之ヲ試験指導依頼者ニ通告セルニ直チニ製造工場ヲ開始セントスルノ意アルヲ申出デタリ。然レドモ本工

業ハ内地各工場ニ於テモ成績思ハシカラザルモノアリ、又本島ニ於テモ桃園工場ガ既ニ不引合ニ陥リテ閉鎖セルモノナレバ、本業ヲ開始セントセバ非常ナル覚悟ヲ要シ、



- 1 蒸出槽
- 2 浸液槽
- 3 浸液槽
- 4 浸液槽
- 5 浸液槽
- 6 乾燥鍋
- 7 乾燥鍋
- 8 乾燥鍋
- 9 乾燥鍋
- 10 乾燥鍋
- 11 乾燥鍋
- 12 乾燥鍋
- 13 乾燥鍋
- 14 乾燥鍋
- 15 乾燥鍋
- 16 乾燥鍋
- 17 乾燥鍋
- 18 乾燥鍋
- 19 乾燥鍋
- 20 乾燥鍋
- 21 乾燥鍋
- 22 乾燥鍋
- 23 乾燥鍋

作業ニ細心ノ注意ヲ拂ヒ殊ニ良ク反流ノ原理ト溶質ノ分配律トヲ解得シテ操業スルハ勿論、勞ヲ厭フ事ナク人件費ヲ極度ニ節約シ誠心事ニ當ラハ成功スルノ日アルベキヲ教示シテ、其ノ決意ヲ開キ、茲ニ引續キ工業的規模ノ試験ヲ指導スルコトナレリ。

本試験ハ稍々大規模ニシテ1日茶粉1000斤ヲ取扱ヒ工業的採算ノ基礎ヲ確定セントシテ土地家屋ヲ選定シ諸設備ノ設計ヲ行ヒ、其ノ費用ハ全部依頼者ノ負擔トシ、下記器械器具仕様書及工場内配置圖ヲ交付シ、又下記ノ操作法ヲ示シテ足ラザルヲ説明シ、依頼者ヲシテ自ラ試験セシメ、小官等ハ時々必要ニ應ジテ現場ヘ出張スル事モアレドモ平常ハ本所内ニ在リテ指導ヲ行フコトナレリ。

本工場地トシテ選定セルハ臺北市南端ニ近ク古亭町ニシテ、家屋ハ元造酒工場ナリシモノ、酒專賣法ニヨリテ廢業シ置上ノ思ニ浴セザリシモノニシテ總建坪89坪餘アリ之ニ諸器械ヲ配置セシムルコト前圖ノ如シ。

### 1. 器械器具仕様

#### 1. 浸出槽 (圖面記號2) 4箇

深サ4尺、縦3尺、横3尺ノ煉瓦積ニシテ内側ニハ「セメント」ヲ塗り下側ニ一孔ヲ穿テ浸出液ヲ流出セシム。

#### 浸液槽 (圖面記號3) 4箇

深サ3尺、縦2.5尺、横2.5尺地平線下ニ設ケ煉瓦積ナリ。

上記浸出槽中ニ茶葉ヲ投入シ水ヲ加ヘ蒸汽ヲ吹キ込ミ加熱浸出シ、其ノ浸出液ヲ浸液槽ニ貯ヘ次回ノ浸出ニ用ヒ又ハ浸液蒸發鍋ニ鐵管ヲ以テ送ル。

#### 2. 浸出液蒸發用鍋及竈 (圖面記號4) 1基

竈ハ高サ3尺、巾6尺、奥行9尺ニシテ煉瓦積トシ火床ヲ三段ニ別テ後方ヲ高クス。竈口ハ前方ニ一箇所側方ニ二箇所設ケ。

鍋(3箇)ハ縦3尺、横6尺、深サ0.6尺鐵製ニシテ前記竈上ニ梯設狀ニ据ヘ、浸出液ヲ先づ後方ノ鍋ニ入レ蒸發ノ進行スルニ從ヒ漸次前方ノ鍋ニ落シ終ニ粘稠ナル糖密狀「エキス」トナス。

#### 3. 乾燥鍋 (圖面記號5)



縦 9 尺、横 4 尺、深サ 0.6 尺、三ツニ仕切リタル鐵製平鍋ニシテ、煉瓦積ノ臺上ニ据フ。  
前工程ニテ舍利別狀稠度トナリタル浸出液ニ石灰及ビ砂ノ若干量ヲ加ヘタルモノヲ鍋内ニ裝入シ鍋底ニ蒸汽ヲ通ジ加熱乾燥スルモノトス。

#### 4. 粉 碎 器 (圖面記號 6.) 1 臺

堅木ヲ以テ製作セル徑 6 寸長サ 2.5 尺ノ「ローラー」2 本ヲ主體トシ、之ニ筒ヲ取付ケ動力ヲ以テ運轉スル粉碎机ニ係リ、乾燥「モキス」ヲ適宜ノ粒狀トナスヲ以テ目的トス。

#### 5. 酒精浸出釜 (圖面記號 7.) 2 箇

内徑 2.65 尺、高サ 3.5 尺、鐵製圓筒ニシテ頂ニ蓋ヲ設ケ原料裝入口トシ下部ニ殘渣取出口ヲ備フ。釜内最下部ニハ外界ニ通ゼル蒸汽蛇管及生蒸汽吹込管ヲ具ヘ、其ノ上方ニ鐵網製柵ヲ設ケ、又本釜ニハ上方ニ酒精注入管及酒精蒸汽脱出管ヲ、下底部ニハ酒精浸出液抽出管ヲ附ス。

#### 6. 酒精蒸氣冷縮器 (圖面記號 8.)

徑 1 尺、高サ 4 尺、鐵製ノ圓筒ニシテ筒中ニハ徑 6 分ノ錫細管 33 本ヲ縦ニ並べ、酒精蒸氣ガ此細管ヲ通過スル際其ノ周圍ニ絶エズ水ヲ流通セシメ冷却スルガ爲冷縮シ液化ス。即チ本器ハ前記酒精浸出器ヨリ發生スル酒精蒸氣及次ニ記ス蒸餾釜ヨリ生ズル酒精蒸氣ヲ液化シ回收スルニ用フルモノナリ。

#### 7. 蒸 餾 釜 (圖面記號 9.) 2 箇

徑 2.65 尺、高サ 3.5 尺、鐵製圓筒ニシテ頂部ニ密蓋ヲ具ヘ、下部ニハ蛇管ヲ通ジ蒸汽ヲ以テ加熱シ酒精ヲ餾去スルガ如クシ、上側ニ二孔ヲ有シ其ノ一ハ酒精浸出液ヲ導入シ他ノ一ハ發生セル酒精蒸氣ヲ冷縮器ニ導クノ用ニ供ス。又最下底部ニ設ケタル一管ハ蒸餾殘渣即チ粗製「カフエイン」ヲ取出スニ用フルモノナリ。尙上側ニ一管ヲ通ジ注水ニ便ス。

#### 8. 二 重 釜 (圖面記號 11.) 1 箇

徑 1.9 尺、深サ 1.9 尺、鐵製二重壁ヲ有スル釜ニシテ壁内ニ蒸汽ヲ通ズル如クス、前記蒸餾釜ヨリ取出セル粗製「カフエイン」ヲ水ニ溶解スルニ用フ。

#### 9. 濾 過 器 (圖面記號 12.) 6 箇

徑 1.4 尺、深サ 2.2 尺、亞鉛板製圓筒ニシテ二重壁トナシ内容液ノ冷却セザル様壁間

ニ蒸汽ヲ通ジ得ル如クシ、下部ハ少シク細クナリテ液ノ流下ニ便ナラシム。

前記「カフエイン」溶液ヲ濾過シ灰雜物ヲ除去スルノ用ニ供ス。

#### 10. 蒸 發 釜 (圖面記號 13.) 2 箇

徑 1.5 尺、深サ 0.7 尺、鐵製ニシテ蒸汽蛇管ヲ有シ、溶液ヲ加熱蒸發シテ液ノ濃度ヲ適當ナラシムルモノナリ。

#### 11. 結 晶 皿 棚 (圖面記號 14.)

2.6 尺四方、高サ 4 尺、木製ノ棚ニシテ五段トシ、周圍ハ板ヲ以テ覆フ。

「カフエイン」溶液ヲ盛レル結晶皿ヲ併べ静置結晶セシムルニ用フ。

#### 12. 遠 心 分 離 機 (圖面記號 15.) 2 箇

徑 1.6 尺、動力ニヨリテ廻轉セシメ前記結晶皿内ニ生成セル結晶ト母液トヲ分離スルノ用ニ供ス。

#### 13. 乾 燥 棚 (圖面記號 16.)

巾 9 尺、奥行 3.5 尺、高サ 9 尺ノ室ヲ造リ之ニ 12 段ノ棚ヲ設ケ純粹ニセラレタル「カフエイン」結晶ヲ撒布セル箱ヲ併べ之ヲ乾燥スルニ用フ。氣候濕潤寒冷ナル時ハ其ノ下部ニ備ヘタル鐵管ニ蒸汽ヲ通ジテ加温乾燥セシム。

#### 14. 原 動 力 (圖面記號 17.)

蒸汽機關 (2 馬力)

粉碎机及遠心分離機ヲ運轉スルニ用フ。

#### 15. 汽 罐 (圖面記號 1.)

10 馬力

## II. 操 業 順 序 概 要

### 第 1 工 程

茶葉ノ浸出ヲ反流法ヲ應用シテ行フモノニシテ、各原料茶ヲ最初ニ濃厚ナル浸出液 (前回浸出セル浸液)ニヨリテ浸出シ、殘渣茶葉ハ順次稀薄ナル浸出液ニヨリテ浸出セラレ終ニ棄却ノ直前ニ於テ清水ヲ以テ浸出セララルモノトス。一例ヲ示セバ次ノ如シ。茶葉未ヲ浸出槽 (圖記 2) 中ニ投ジ下ニ記スル第 2 號浸液槽 (圖記 3<sub>2</sub>) 中ニ貯ヘタル前

同ノ濃厚浸出液ヲ加ヘ蒸汽ヲ通ジテ加熱浸出スルコト2-3時間ニシテ下底ノ栓ヲ開キ浸出液ヲ流出セシメ此液ヲ第3號浸液槽(3<sub>3</sub>)ニ貯ヘ又ハ直チニ蒸發鍋(圖記4)ニ送ル。次ニ此茶葉殘渣ニハ第1號浸液槽(3<sub>1</sub>)中ニ貯ヘタル前回ノ稀薄浸出液ヲ加ヘ加熱浸出スルコト前ノ如クシ浸出液ハ第2號浸液槽(3<sub>2</sub>)ニ貯フ。次ニ此殘渣ハ更ニ尙1回適宜清水ヲ加ヘテ浸出シ其ノ液ハ第1號液槽(3<sub>1</sub>)ニ貯フ。

上記ハニ三回浸出法ヲ述ベタルモノナレドモ場合ニヨリテハ四回浸出法ヲ行フベシ。

斯クシテ含有「カフェイン」ヲ可及的ニ抽出シ了レル茶葉殘渣ハ棄却シ又ハ肥料ノ他ノ目的ニ供セラル。

## 第2工程

前工程ニヨリ得ラレタル濃厚浸出液ハ蒸發鍋(圖記4)ノ第一段ニ注入セラレ、蒸發進行シテ濃厚トナルニ從ヒテ順次第二段第三段ニ落下セシメ、粘稠蜜狀トナルニ及ビテ作業ヲ終ルモノトス。

火焚口ハ各段ニ備ヘラレタルモノ、主トシテ第三段直下ノモノヲ用ヒ、第二段及第一段ハ其ノ熱ヲ利用シテ豫備蒸發ヲ行フヲ以テ普通トナス。

## 第3工程

糖蜜狀トナル浸出液ハ之ヲ汲出シテ石灰及砂ノ適量ヲ加ヘ乾燥鍋(圖記5)ニ移シ絶エス攪拌シナガラ蒸汽ヲ以テ加熱乾燥シテ塊狀トナラシム但シ晴天ナルトキハ屋外ニ於テ日光乾燥ヲ行フモ亦可ナリ。

此塊ハ粉碎器(圖記6)ニカケ小豆粒大トナス。此ノ際生ズル細粉ハ再ビ前記糖蜜狀浸出液ニ返還スルモノトス。

## 第4工程

前記小豆粒狀乾燥「エキス」ハ之ヲ酒精浸出釜(圖記7)ニ裝入シ密閉シ、酒精貯槽(圖記10)ヨリ「ポンプ」ニヨリ鐵管ヲ通ジテ酒精ヲ汲ミ入レ、釜内ノ蛇管ニ蒸汽ヲ通ジテ加熱スルコト2-3時間ニシテ浸出ヲ終ル。若シ「エキス」調製法ノ狀況ニヨリ浸出不充分ナルノ感アル場合ニハ、浸出ヲ2回反復スベシ此場合ニハ毎回ノ時間ヲ短縮スルコトヲ得。

浸液ハ下底ノ抽出管ニヨリテ蒸縮釜(圖記9)ニ移シ、蛇管ニ蒸汽ヲ通ジテ加熱シ酒精全部ヲ氣化セシメ、粗製「カフェイン」ヲ殘留セシム。本品ハ後ニ蒸縮水ヲ加ヘ加熱溶解セシメテ下孔ヨリ取出ス。

前記浸出釜ニ於テ浸出中ニ發生スル酒精蒸氣及ビ蒸縮釜ヨリ發生スル酒精蒸氣全部ハ之ヲ酒精冷縮器(圖記8)ニ導キ管外ヲ流ル、冷却水ニヨリテ液化回收セラレテ酒精貯槽(圖記10)ニ流下スルモノトス。

浸出殘渣ハ浸液ヲ流出セシメタルノミニテハ尙多量ノ酒精ニヨリテ浸潤セラレ居ルヲ以テ、之ニ生蒸汽ヲ吹き込ミ酒精ヲ氣化セシメテ冷縮器ニ通ジテ回收スベク、縮液ノ含水量ガ或程度ヲ超ユルニ至リテ蒸汽吹込ヲ中止シ、殘渣ヲ取出シ棄却スモノトス。

冷縮器ヨリ出ヅル冷却用水ノ廢棄セラルベキモノハ、温度高キヲ以テ徒ラニ棄却スルコトナク、第1工程中ノ茶葉浸出用水トナスベシ。

又粗製「カフェイン」溶解用ニ供スル蒸縮水ハ、第3工程中ニ用ヒタル蒸汽ノ冷縮セルモノ及ビ下記二重釜、濾過器、蒸發釜、乾燥棚等ヨリ出ヅル冷却水ヲ以テ之ニ充ツルモノトス。

## 第5工程

酒精蒸縮釜ヨリ取り出シタル粗製「カフェイン」ノ温水溶液ハ、之ヲ濾過器(圖記12)ノ一ニテ濾過シタル後結晶皿ニ入レ棚内(圖記14)ニ放置シテ第1回結晶ヲ行ハシメ、此結晶ハ遠心分離機(圖記15)ニ入レ廻轉セシメテ母液ト分離セシメ、結晶分ハ再ビ二重釜(圖記11)内ニ於テ蒸縮水ヲ加ヘテ加熱溶解セシメ析出スル樹脂様質ヲ去リタル後濾過シ第二結晶ヲ行ハシム。斯ク結晶作業ヲ反覆セル後尙ホ幾分ノ著色アルヲ以テ、溶液ニ脱色炭ヲ加ヘ加熱濾過シ、結晶セシムレバ純度高級ナル精製「カフェイン」ヲ得。之ヲ乾燥棚(圖記16)ニ致シ蒸汽ヲ以テ加熱乾燥セシム。

乾燥完全ナルトキハ密閉シテ貯フベシ。

上記再結晶ヲ行フ毎ニ生ズル母液ハ、之ヲ蒸發釜(圖記13)ニ於テ濃縮シ、其ノ純度ニ應ジテ夫々適當ナル結晶ニ加ヘテ再ビ結晶セシムルモノトス。

## 第6工程

製品ハ日本薬局方ニ適合スルヤ否ヤヲ試験スベシ。但シ殊ニ注意スベキハ2分ノ水ニ溶解セル場合ノ著色程度如何及ビ0.1gヲ硫酸1c.c.ニ溶解セルトキ著色スルヤ否ヤノ點ニアリ。局方記載ノ他ノ條項ハ普通ニ試験ヲ省略シテ可ナリ。

## 第四章

### 工業試験

本試験ノ目的トセルトコロハ(1)第二章ニ記述セル机上實驗ニヨリテハ決定スルコトヲ得ザリシ諸事項ニツキ大規模ノ實驗ヲ試ミ、(2)第三章ニ示セル諸設計ガ當ヲ得タルモノナリシヤ否ヤヲ驗シ、(3)本工業ガ果シテ有利ニ遂行セラルベキモノナルヤ否ヤヲ決定セントセルモノナレドモ、其ノ試験ノ實行ハ余等ノ直接主宰セルモノニ非ザリシニヨリ能ク徹底セザルモノアリ、且ツ試験資金ノ窮乏ニヨリ設備ノ全能力ヲ檢定スルコト能ハズ、依ツテ目的ノ(1)及(2)ハ完全ニ遂行スルコトヲ得ズシテ甚遺憾ナリシモ、(3)ニ就テハ充分ナル自信ヲ得テ頗ル満足スルコトヲ得タリ。

本試験ハ約1箇年ニ亘リテ行ハレタルモノニシテ、大體ニ於テ先づ第二章所掲ノ試験ヲ基礎トシテ之ヲ大規模ニ反覆セルニ過ザルモ、或場合ニハ必ズシモ之ニ拘泥セズシテ新法ヲ試ミ或ハ思慮ノ及バザリシ處ヲ補フ等ノ事アリテ、結果ハ稍錯雜セルモ概シテ前試験ト矛盾スルコトナク、設備ニ變更ヲ加フルノ要アルガ如キモノ稀ナルコトヲ見タリ。今本試験中ニ得タル新規ノ事實及ビ確定セル操業法ノ一般ヲ各項ニツキ記述スベシ。

#### 1. 原料浸出

浸出槽ニ裝入スル粉茶ハ毎回200斤ヲ以テ適當トシ、反流法ニヨリ4回又ハ5回浸出ヲ經テ棄却セラルモノトス。使用水量ハ第4回浸ニ於テ清水(酒精蒸氣冷縮用廢水)4.2石ヲ注入スルヲ度トシ、第4回浸ヨリ第1回浸ニ至ル煮沸時間ハ夫々20分、30分、1時間、1時間トシ、第5回浸ヲ行フ場合ニハ煮沸スルコトナク單ニ洗滌液ヲ得ルヲ目的トス。

上記浸出時間ノ合計ハ2.5時間ナレドモ原料及殘渣ノ裝入棄却、浸液ノ注入抽出等ノ時間ヲ加フレバ、每槽ノ作業完了迄ノ所要時間ハ5時間内外ト見ザルベカラズ。

斯クシテ生ズル浸出液ハ大約Bé 2°(38°C附近ニテ)ニシテ每槽3.3石即チ原料茶1000斤ニ就キ16.5石ナリ。此液量ト裝入水量トノ差ハ主トシテ殘渣ノ含水量、蒸發其ノ他ノ損失ニ因ルモノナリ。

棄却殘渣ノ水分ハ55%—73%ノ間ヲ往來シ、11試料ノ平均ハ67.27%ナリ。

#### 2. 浸出液蒸發及乾燥

前記粉茶1000斤ヨリノ浸出液ヲ蒸發シ Bé 20°(45°C附近ニテ)程度迄濃縮スルニハ

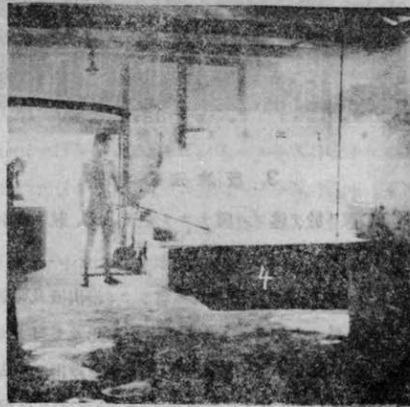
約20時間ヲ要シ、之ニ使用スル石炭ハ約1000斤ナリ。鍋ノ蒸發能力豫定ノ如クナレドモ、石炭ノ焚燒法ヲ變更スレバ幾分ノ餘力ヲ見出スベシ。(寫眞参照)

此濃液ニ遠セルトキ石灰200

ヲ注加攪拌スルヲヨシトス。机上試驗ノ際ハ多ク砂ヲ混ジタルモ、實際ニハ必要ナキガ如キヲ以テ省略スルコトナレリ。

乾燥鍋ハ懸念セルカ如ク能率甚不良ナルノミナラズ、攪拌ニ勞力ヲ要スルコト多キヲ以テ、雨天ナラザル限り屋外ニ於テ日干スルコトセリ。即チ竹製擔架臺ニ右墨表ヲ敷キ之ニ半固體ノ「エキス」ヲ塊狀トナシテ撒布シ、日光ニ曝ラシ乾燥セシメ、時々攪拌シテ塊ノ上下ヲ顛倒セシメ且ツ大塊ヲ分割スルモノトス、乾燥ニハ晴天ニテ4—5日ヲ要シ、乾燥場ハ約100坪ヲ以テ足レリトス。(次頁寫眞参照)

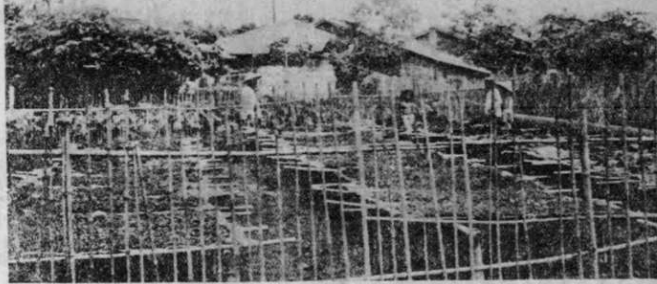
乾燥後ニ於ケル「エキス」量ハ原料1000斤ニ對シ780斤ナルヲ常トス。



浸出液の蒸發

—250斤(原料茶1000斤ニ對シ)ヲ加ヘ混和シ後乾燥セシム。石灰混和ニ當リテ濃縮「エキス」中ニ石灰ヲ投ズルトキハ、所謂「ネコ」ヲ生ジ易ク操作困難トナルヲ以テ反對ニ石灰中へ「エキス」





エキス乾燥場

3. 反流法の考察

反流法ニ就テハ第二章ニ於テ述ブル處ナカリシヲ以テ、茲ニ少シク理論的考察ヲ行ハントス。

今「カフェイン」含量Aナル粉茶ヲ浸出スルニ當リテ、浸出液及殘渣中ニ「カフェイン」ガ均等ニ配セラレ、之ヲ搾リ上ゲタルトキ二者ノ容積比ガCナルトキハ、1回浸出ノ殘渣中ノ「カフェイン」量ハA・Cナリ。清水ヲ以テ斯カル浸出ヲn回重スルトキハ殘渣中ノ含量ハA・C<sup>n</sup>トナル即チ浸出水ヲn倍用フレバ、「カフェイン」損失量ハn乗トナリテ急速ニ減少シ、殊ニCノ値ガ小ナルトキニ於テ然リトス。然レドモ其ノ浸出液モ亦浸出回数ヲ重スルニ從ツテ稀薄トナリ、蒸發濃縮ニ際シ多量ノ燃料ヲ要スベシ、尤モ豫メ限定シタル水量ヲ以テスルモ、之ガ分割使用回数ヲ増セバ損失量ヲ無限ニ減ゼシムルコトヲ得レドモ、此場合ニハCノ値大トナリテ、手数ヲ要スルコト多ク、結局不經濟トナルヲ免レズ。

浸出ヲ行フニ反流法ヲ以テスレバ、浸出液ヲ少量ニシ而モ殘渣中ノ「カフェイン」量ヲ比較的少量ニ止ムルコトヲ得ベシ。原料中ノ「カフェイン」量ヲAトシ、次槽ヨリ返ヘリ來ル「カフェイン」量ヲX<sub>1</sub>トシ、浸出液ト殘渣トノ「カフェイン」分配率ヲC<sub>1</sub>トスレバ、第1回浸後ノ殘渣中ノ「カフェイン」量ハ (A+X<sub>1</sub>)C<sub>1</sub>

第2回浸出後ニハ

$$((A+X_1)C_1+X_2)C_2$$

第n回浸出後ニハ

$$\dots((A+X_1)C_1+X_2)C_2+\dots+X_m)C_m+\dots+X_n)C_n$$

第(n+1)回ニハ清水ヲ用フルニヨリ棄却殘渣中ノ「カフェイン」量(L)ハ

$$L=(\dots((A+X_1)C_1+X_2)C_2+\dots+X_m)C_m+\dots+X_n)C_n \cdot C_{n+1}$$

而シテ此等C<sub>n+1</sub>, C<sub>n</sub>, C<sub>n-1</sub>, C<sub>n-2</sub>, C<sub>1</sub>, ハ棄却セラレ又ハ次槽ニ移ル部分ヲ表ハスモノナレバ、前槽ニ移ル部分ハ夫々(1-C<sub>n+1</sub>), (1-C<sub>n</sub>), ..., (1-C<sub>m</sub>), ..., (1-C<sub>2</sub>), (1-C<sub>1</sub>)ナリ。是等ヲ R<sub>n+1</sub>, R<sub>n</sub>, ..., R<sub>m</sub>, ..., R<sub>2</sub>, R<sub>1</sub>, ヲ以テ表ハセバ

$$X_n = (\dots((A+X_1)C_1+X_2)C_2+\dots+X_m)C_m+\dots+X_n)C_n \cdot R_{n+1}$$

$$X_{n-1} = (\dots((A+X_1)C_1+X_2)C_2+\dots+X_m)C_m+\dots+X_n)R_n$$

$$X_{n-2} = (\dots((A+X_1)C_1+X_2)C_2+\dots+X_m)C_m+\dots+X_{n-1})R_{n-1}$$

$$\dots = \dots$$

$$X_{n-m} = (\dots((A+X_1)C_1+X_2)C_2+\dots+X_{n-m+1})R_{n-m+1}$$

$$\dots = \dots$$

$$X_3 = (((A+X_1)C_1+X_2)C_2+X_3)R_4$$

$$X_2 = ((A+X_1)C_1+X_2)C_2+X_3)R_3$$

$$X_1 = ((A+X_1)C_1+X_2)R_2$$

此等ノ式ヲ書キ直シテ

$$L = \frac{C_{n+1}}{R_{n+1}} X_n$$

$$X_n = \frac{C_n R_{n+1}}{R_n} X_{n-1}$$

$$X_{n-1} = \frac{C_{n-1} R_n}{R_{n-1}} X_{n-2} + R_n X_n$$

$$X_{n-2} = \frac{C_{n-2} R_{n-1}}{R_{n-2}} X_{n-3} + R_{n-1} X_{n-1}$$

$$\dots = \dots$$

$$X_{n-m} = \frac{C_{n-m} R_{n-m+1}}{R_{n-m}} X_{n-m-1} + R_{n-m+1} X_{n-m+1}$$

$$\dots = \dots$$

$$X_3 = \frac{C_3 R_4}{R_3} X_2 + R_4 X_4$$

$$X_2 = \frac{C_3 R_3}{R_2} X_1 + R_3 X_3$$

$$X_1 = C_1 R_2 A + C_1 R_2 X_1 + R_2 X_2$$

第3式へ第2式ノX<sub>n</sub>を代入シ、次下夫々同様ニシテ

$$L = \frac{C_{n+1}}{R_{n+1}} X_n$$

$$X_n = \frac{C_n R_{n+1}}{R_n} X_{n-1}$$

$$X_{n-1} = \frac{C_{n-1} R_n}{R_{n-1} (1-C_n R_{n+1})} X_{n-2} \equiv \frac{C_{n-1} R_n}{R_{n-1}} \frac{a_{n-1}}{b_{n-1}} X_{n-2}$$

$$X_{n-2} = \frac{C_{n-2} R_{n-1}}{R_{n-2} (1-C_n R_{n+1}) - C_n R_n} X_{n-3} \equiv \frac{C_{n-2} R_{n-1}}{R_{n-2}} \frac{a_{n-2}}{b_{n-2}} X_{n-3}$$

$$\dots \equiv \dots \equiv \dots$$

$$X_{n-m} = \frac{C_{n-m} R_{n-m+1}}{R_{n-m}} \frac{a_{n-m+1}}{b_{n-m+1} - C_{n-m+1} R_{n-m+2} a_{n-m+1}} X_{n-m-1}$$

$$\equiv \frac{C_{n-m} R_{n-m+1}}{R_{n-m}} \frac{a_{n-m}}{b_{n-m}} X_{n-m-1}$$

$$X_{n-m-1} = \frac{C_{n-m-1} R_{n-m}}{R_{n-m-1}} \frac{a_{n-m}}{b_{n-m} - C_{n-m} R_{n-m+1} a_{n-m}} X_{n-m-2}$$

$$\equiv \frac{C_{n-m-1} R_{n-m}}{R_{n-m-1}} \frac{a_{n-m-1}}{b_{n-m-1}} X_{n-m-2}$$

$$\dots \equiv \dots \equiv \dots$$

$$X_3 = \frac{C_3 R_4}{R_3} \frac{b_4}{b_4 - C_4 R_5 a_4} X_2 \equiv \frac{C_3 R_4}{R_3} \frac{a_3}{b_3} X_2$$

$$X_2 = \frac{C_2 R_3}{R_2} \frac{b_3}{b_3 - C_3 R_4 a_3} X_1 \equiv \frac{C_2 R_3}{R_2} \frac{a_2}{b_2} X_1$$

$$X_1 = C_1 R_2 \frac{b_2}{(1-C_1 R_2) b_2 - C_2 R_3 a_2} A$$

此等方程式ノ左邊及右邊ヲ乗ジ合セテ

$$L = \frac{C_1 C_2 \dots C_{n-m} \dots C_{n+1}}{(1-C_1 R_2) b_2 - C_2 R_3 a_2} A \dots \dots \dots (1)$$

ヲ得、之ヨリ逐次 X<sub>n</sub>, X<sub>n-1</sub>, ……X<sub>2</sub>, X<sub>1</sub> ノ値ヲ求ムベシ。

又此等ノ式ハ

$$L = \frac{C_{n+1}}{R_{n+1}} X_n$$

$$X_n = \frac{C_n R_{n+1}}{R_n} X_{n-1}$$

$$X_{n-1} = \frac{C_{n-1} R_n}{R_{n-1}} \frac{1}{1-C_n R_{n+1}} X_{n-2} \equiv \frac{C_{n-1} R_n}{R_{n-1}} \frac{1}{F_n} X_{n-2}$$

$$X_{n-2} = \frac{C_{n-2} R_{n-1}}{R_{n-2}} \frac{1}{1-C_n R_{n+1}} X_{n-3} \equiv \frac{C_{n-2} R_{n-1}}{R_{n-2}} \frac{1}{1-\frac{C_{n-1} R_n}{F_n}} X_{n-3}$$

$$\equiv \frac{C_{n-2} R_{n-1}}{R_{n-2}} \frac{1}{F_{n-1}} X_{n-3}$$

$$\dots \equiv \dots \equiv \dots$$

$$X_{n-m} = \frac{C_{n-m} R_{n-m+1}}{R_{n-m}} \left( \frac{1}{1-\frac{C_{n-m+1} R_{n-m+2}}{1-\dots-\frac{C_n R_{n+1}}{1}}} \right) X_{n-m-1}$$

$$\equiv \frac{C_{n-m} R_{n-m+1}}{R_{n-m}} \frac{1}{F_{n-m}} X_{n-m-1}$$

$$\dots \equiv \dots \equiv \dots$$

$$X_2 = \frac{C_2 R_3}{R_2} \left( \frac{1}{1-\frac{C_3 R_4}{1-\frac{C_4 R_5}{1-\dots-\frac{C_n R_{n+1}}{1}}} \right) X_1 \equiv \frac{C_2 R_3}{R_2} \frac{1}{F_3} X_1$$

$$X_1 = C_1 R_2 \frac{1}{1-\frac{C_2 R_3}{F_3}-C_1 R_2} A \equiv C_1 R_2 \frac{1}{F_2-C_1 R_2} A$$

前回ノ如クノ兩邊ヲ乗ジ合セテ。

$$L = \frac{C_{n+1} C_n \dots C_2 C_1}{F_n F_{n-1} \dots F_3 (F_2-C_1 R_2)} A \dots \dots \dots (2)$$

之ヨリモ亦逐次 X<sub>n</sub>, X<sub>n-1</sub>, ……X<sub>1</sub> ノ値ヲ求ムベシ。

茲ニ(A+X<sub>1</sub>)(1-C<sub>1</sub>)ハ浸出完了液中ノ「カフエイン」量ナルガ故ニ

$$A-L = (A+X_1)(1-C_1)$$

ナル關係存立シ、(1)又ハ(2)式ヲ用ヒテ之ヲ證スルコトヲ得。

今(1)或ハ(2)式ニヨリ6回、5回、4回浸出ノ場合ニ於ケルLヲ算出シ更ニX<sub>1</sub> ……

ヲ算出スルバ次ノ如シ。

(Aノ係數ノミヲ掲グ)

6回浸出ノ場合

$$L = \frac{C_6 C_5 C_4 C_3 C_2 C_1}{(1-C_1 R_2) \{ (1-C_5 R_6 - C_4 R_5) - C_3 R_4 (1-C_5 R_6) \} - C_2 R_3 (1-C_4 R_5 - C_5 R_6)}$$

$$X_6 = \frac{C_6 C_4 C_3 C_2 C_1 R_6}{\dots}$$

$$X_5 = \frac{C_4 C_3 C_2 C_1 R_5}{\dots}$$

$$X_4 = \frac{C_3 C_2 C_1 R_4 (1-C_5 R_6)}{\dots}$$

$$X_3 = \frac{C_2 C_1 R_3 (1-C_5 R_6 - C_4 R_5)}{\dots}$$

$$X_2 = \frac{C_2 C_1 R_3 (1-C_5 R_6 - C_4 R_5)}{\dots}$$

$$X_1 = \frac{C_1 R_2 (1-C_5 R_6 - C_4 R_5 - C_3 R_4 + C_3 R_4 C_5 R_6)}{\dots}$$

5回浸出ノ場合

$$L = \frac{C_5 C_4 C_3 C_2 C_1}{(1-C_1 R_2) (1-C_4 R_5 - C_3 R_4) - C_2 R_3 (1-C_4 R_5)}$$

$$X_5 = \frac{C_4 C_3 C_2 C_1 R_5}{\dots}$$

$$X_4 = \frac{C_3 C_2 C_1 R_4}{\dots}$$

$$X_3 = \frac{C_2 C_1 R_3}{\dots}$$

$$X_2 = \frac{C_2 C_1 R_3 (1-C_4 R_5)}{\dots}$$

$$X_1 = \frac{C_1 \cdot R_2 (1 - C_4 R_3 - C_3 R_4)}{...}$$

4回浸出ノ場合

$$L = \frac{C_4 \cdot C_3 \cdot C_2 \cdot C_1}{(1 - C_1 R_2)(1 - C_3 R_4) - C_2 R_3}$$

$$X_3 = \frac{C_3 \cdot C_2 \cdot C_1 \cdot R_4}{...}$$

$$X_2 = \frac{C_2 \cdot C_1 \cdot R_3}{...}$$

$$X_1 = \frac{C_1 \cdot R_2 \cdot (1 - C_3 R_4)}{...}$$

毎回ノ浸出ニ於ケル残渣ト抽出浸出液ノ容積ノ比ガ一定ナル場合ニアリテハ、分配率ハ一定セルヲ以テ

$$C_1 = C_2 = C_3 = \dots = C_m = \dots = C_{n+1} \equiv C$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = \dots = R_m = \dots = R_{n+1} \equiv R$$

之ヲ(イ)式ニ代入スレバ

$$L = \frac{C^{n+1}}{(1 - CR) b_2 - CR \cdot a_2} A$$

従つて

$$X_n = \frac{C^n R}{(1 - CR) b_2 - CR \cdot a_2} A$$

$$X_{n-1} = \dots$$

是等ヨリ 6回、5回、4回浸出ノ場合ノ  $L, X_1, X_2, \dots$ ヲ算出スレバ次ノ如シ(Aノ係數ノミヲ記ス)。

6回浸出ノ場合

$$L = \frac{C^6}{(1 - CR)(1 - 3CR + C^2 R^2) - CR(1 - 2CR)}$$

$$X_5 = \frac{C^5 \cdot R}{...}$$

$$X_4 = \frac{C^4 \cdot R}{...}$$

$$X_3 = \frac{C^3 \cdot R \cdot (1 - CR)}{...}$$

$$X_2 = \frac{C^2 \cdot R \cdot (1 - 2CR)}{...}$$

$$X_1 = \frac{C \cdot R \cdot (1 - 3CR + C^2 R^2)}{...}$$

5回浸出ノ場合

$$L = \frac{C^5}{(1 - CR)(1 - 3CR)}$$

$$X_4 = \frac{C^4 \cdot R}{(1 - CR)(1 - 3CR)}$$

$$X_3 = \frac{C^3 \cdot R}{...}$$

$$X_2 = \frac{C^2 \cdot R}{(1 - 3CR)}$$

$$X_1 = \frac{C \cdot R(1 - 2CR)}{(1 - CR)(1 - 3CR)}$$

4回浸出ノ場合

$$L = \frac{C^4}{(1 - CR)^2} - CR$$

$$X_3 = \frac{C^3 \cdot R}{...}$$

$$X_2 = \frac{C^2 \cdot R}{...}$$

$$X_1 = \frac{CR(1 - CR)}{...}$$

實地試験ニ於テ浸出ノ際ノ水深ハ 3.8 尺、浸液抽出後ノ残渣ノ嵩ハ 1.4 尺ナルヲ普通トシ、浸出回数ヲ重スルモ残渣ノ容積ニ大差ナシ。今「カフェイン」ノ濃度ガ浸液及残渣中ニ於テ均等ナリト假定スレバ(實際ヲ距ルコト稍遠キモ)「カフェイン」ノ分配率ハ容積ニ比例シ、從ツテ又高サニ比例スルヲ以テ

$$C = \frac{1.4}{3.8} = 0.3684, R = 0.6316 \text{ ナリ。}$$

之ヲ前式ニ代入シテ計算スレバ

	6回浸 ( $C^6 = 0.002500$ )	5回浸 ( $C^5 = 0.006786$ )	4回浸 ( $C^4 = 0.018420$ )
L	0.0168	0.0293	0.0517
X <sub>1</sub>	0.5567	0.5369	0.5014
X <sub>2</sub>	0.3079	0.2839	0.2407
X <sub>3</sub>	0.1628	0.1363	0.0886
X <sub>4</sub>	0.0782	0.0502	—
X <sub>5</sub>	0.0288	—	—

若シ浸出用水ヲ僅ニ減少シテ水深ヲ 3.5 尺トシテ行フモノトスレバ

$$C = 0.4 \quad R = 0.6$$

ニシテ、 $L, X_1, \dots$ ノ値ハ次ノ如シ。

	6回浸 ( $C^6 = 0.004096$ )	5回浸 ( $C^5 = 0.01024$ )	4回浸 ( $C^4 = 0.0256$ )
L	0.0388	0.0481	0.0758
X <sub>1</sub>	0.6883	0.5805	0.5403
X <sub>2</sub>	0.4731	0.3429	0.2844



X <sub>3</sub>	0.2766	0.1805	0.1137
X <sub>4</sub>	0.1456	0.0722	—
X <sub>5</sub>	0.0582	—	—

分配率(C)ヲ小ニスルトキハ、「カフエイン」ノ損失(L)ハ減少シ回收量(1-L)ハ増加スレドモ、浸出液量モ亦Cト反比ヲナシテ増大スルヲ以テ、之ヲ蒸發スルニ當リテ石炭ヲ費スコト多シ。

今石炭所要量ヲ計算セン:- 前記試験工場ニ於ケル實際ニ就テ見ルニ、浸出液 (Be 2° = 比重1.014)ハ Be 21° (= 比重1.171) 迄蒸發スルヲ適當トスルニヨリ、此數字ヲ基礎トシテ計算(温度ノ關係ヲ無視シテ)スレバ浸出液(原料 1000 斤ヨリ)ハ 16.5 石ヨリ 1.35 石迄蒸發スベシ。

即チ蒸發スベキ水量ハ

$$16.5 - 1.35 = 15.15 \text{ 石}$$

ナリ。而シテ所要石炭ハ1000斤ナルヲ以テ、此蒸發鍋ニテ水 1 石ヲ蒸發スルニ要スル石炭ハ

$$100 \sqrt{15.15} \text{ 斤}$$

ナリ。如何ナルCヲ用ヒテ浸出セル液ニテモ、何レモ1.35石迄濃縮セラルベキモノナレバ、一般ニ

$$\text{蒸發ニ要スル石炭} = \frac{(\text{浸出液(石)} - 1.35) \cdot 1000}{15.15} \text{ 斤}$$

各種ノCヲ用ヒテ浸出セル場合ノ液量(E)、所要石炭量(S)、及6回、5回、及4回浸出ノ「カフエイン」逸損量(L)及回收量(1-L)ヲ表出スレバ次ノ如シ。

	C=0.6	C=0.5	C=0.4	C=0.368	C=0.3	C=0.2
E(石)	10.12	12.14	15.18	16.5	20.24	30.36
S(斤)	579	712	913	1000	1247	1915
<sub>6</sub> L	0.3541	0.1429	0.0388	0.0168	0.0036	0.00016
1- <sub>6</sub> L	0.6459	0.8571	0.9612	0.9832	0.9964	0.99984
<sub>5</sub> L	0.3654	0.1667	0.0481	0.0203	0.0083	0.00066
1- <sub>5</sub> L	0.6346	0.8333	0.9519	0.9797	0.9917	0.99934
<sub>4</sub> L	0.3839	0.2049	0.0758	0.0517	0.0196	0.00293
1- <sub>4</sub> L	0.6161	0.7951	0.9242	0.9483	0.9804	0.99707

石炭ノ時價ヲ1000斤 @ y<sup>m</sup>トセバ

$$\text{石炭費} = S \div 1000 \times y^m \dots\dots\dots (は)$$

$$y = 4 \text{ ナラバ } = S \times 0.004 \dots (次表ニS_4ニテ示ス)$$

「カフエイン」逸損量ヲ評價スルニハ二様ノ見方アリ、其ノ一ハ「カフエイン」ヲ原料茶ニ換算スルモノニシテ、粉茶100斤 @ y<sup>m</sup>ナリトセバ

$$\text{「カフエイン」損費} = L \times 1000 \text{ 斤} \div 100 \text{ 斤} \times y^m \dots\dots\dots (に)$$

$$y = 5 \text{ ナラバ } = L \times 50 \dots (表中記號L_{45})$$

其ノ二ハ「カフエイン」ヲ製品ニ換算スルモノニシテ、蒸發以後ノ作業費ヲ無視シ、「カフエイン」ノ價ヲ lb @ y<sup>m</sup>トシ、原料中「カフエイン」含量ヲ p%トセバ

$$\text{「カフエイン」損費} = L \times 1000 \text{ 斤} \times \frac{p\%}{100} \times \frac{100^{10}}{120} \times y^m \dots\dots\dots (は)$$

$$p = 3, y = 6 \text{ ナラバ}$$

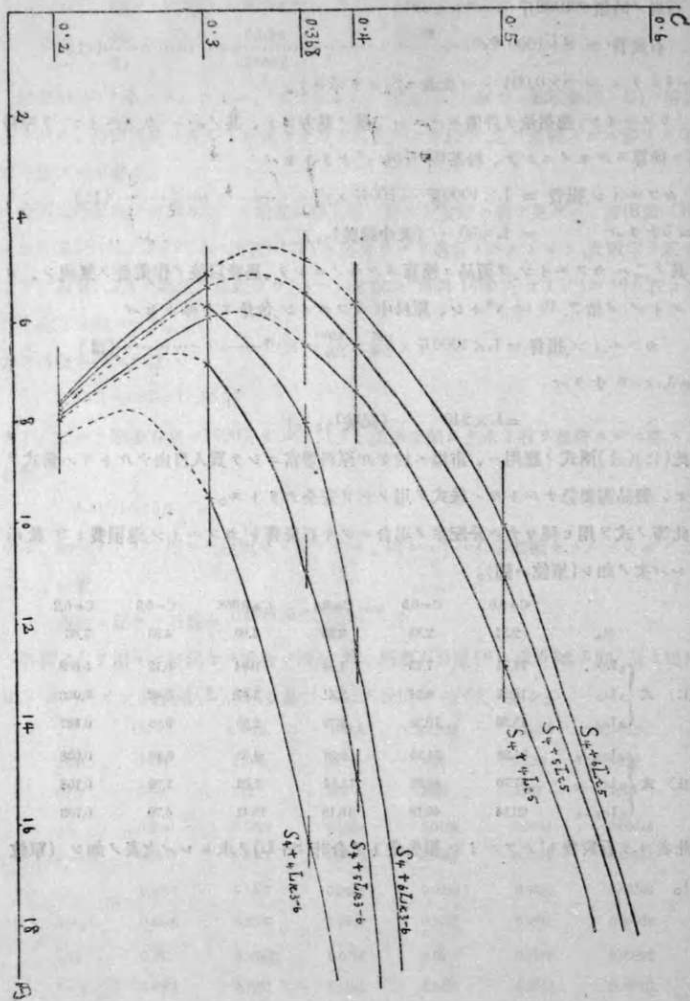
$$= L \times 240 \dots (記號L_{43-6})$$

此(に)(は)兩式ノ應用ハ、市場ニ於ケル原料豊富ニシテ買入自由ナルトキハ前式ヲ用ヒ、製品需要急ナルトキハ後式ヲ用フルヲ安全ナリトス。

此等ノ式ヲ用ヒ種々ナル分配率ノ場合ニツキ石炭費ト「カフエイン」逸損費トヲ表示スレバ次ノ如シ(單位ハ圓)。

	C=0.6	C=0.5	C=0.4	C=0.368	C=0.3	C=0.2
S <sub>4</sub>	2.31	2.85	3.65	4.00	4.93	7.06
(に) 式 <sub>6</sub> L <sub>5</sub>	17.71	7.15	1.94	0.84	0.18	0.008
<sub>5</sub> L <sub>45</sub>	18.27	8.34	2.41	1.47	0.42	0.033
<sub>4</sub> L <sub>5</sub>	19.20	10.25	3.79	2.59	0.98	0.147
(は) 式 <sub>6</sub> L <sub>3-6</sub>	84.98	34.30	9.31	4.03	0.86	0.038
<sub>5</sub> L <sub>3-6</sub>	87.70	40.01	11.54	7.03	1.99	0.158
<sub>4</sub> L <sub>3-6</sub>	92.14	49.18	18.19	12.41	4.70	0.703

此表ヨリ石炭費ト「カフエイン」損失費トノ合計(S+L)ヲ求ムレバ次表ノ如シ(單位圓)。



	C=0.6	C=0.5	C=0.4	C=0.368	C=0.3	C=0.2
(1)式 $S_4 + \begin{cases} 6L_{4.5} \\ 4L_{4.5} \end{cases}$	20.03	10.00	5.57	4.84	5.17	7.67
	20.59	11.19	6.06	5.47	5.41	7.69
	21.52	13.10	7.44	6.59	5.97	7.81
(2)式 $S_4 + \begin{cases} 6L_{4.3-6} \\ 4L_{4.3-6} \end{cases}$	87.30	37.15	12.95	8.03	5.85	7.70
	90.02	42.86	15.19	11.03	6.98	7.82
	94.46	52.03	21.84	16.41	9.69	8.36

此表ニヨリ浸出ヲ最經濟的ニ行ナフニハ、(1)式ヲ用フル場合ハCヲ0.368、浸出回数ヲ6ニトルベク、(2)式ヲ用フル場合ニハCヲ0.3トシ、浸出回数ヲ6トスベキコトヲ示セドモ、此等ノ點ハ必ずシモ最小點ニ非ザルヲ以テ、左圖ノ如ク曲線ヲ描キテ之ヲ求ムルヲ便ナリトス(圖面ニハ20圓以上ノ部分ハ重要ナラザルヲ以テ之ヲ示サズ)。

元米石炭費ハ

$$yS = (E - 1.35) \cdot \frac{1000}{15.15} \cdot \frac{y}{1000}$$

ヲ以テ表ハサレ、EハCト逆比ヲ爲スモノナレバ

此式ハ

$$yS = \left( \frac{a}{c} - b \right) d \quad (a, b, d \text{ ハ恒數})$$

ナル形トナリ更ニ變形シテ

$$C(yS + bd) = ad$$

ナル式ニテ表ハスベキ曲線トナリ、原點ヲbd丈左方ニ移シテ

$$C \cdot yS = ad$$

ヲ得。即チ此曲線ハ單純ナル双曲線ナリ。

nLハCニツキ2n次ノ拋物線ナリ。

圖面ニ表ハサレタル曲線ハ此二曲線ノ合成ニナルモノニシテ、單一ナル式ヲ以テ表ハサレタルモノナレドモ、之ヨリ數學的ニ最小點ヲ求メントスルハ容易ニアラズ。

圖面ニ於テ見ラル、ガ如ク、最小點ハ延長假想線ニ存スルヲ以テ、位地ノ正確ヲ期シ難シト雖、 $S_4 + 6L_{4.5}$ 線以下各線上ニ於ケル最小點ハ、夫々大約4.50圓、5.10、5.70、5.70、6.60、7.80。ナルヲ見ル、即チ此點ニ相當スル夫々ノCナル分配率ヲ以テ操業セバ浸出費最小トナルヲ示スモノナリ。然レドモ分配率ヲ小ニシ、浸出回数ヲ大ニスルコ

トハ前ニモ述ベタルガ如ク、手数を増シ浸出槽ノ延作業數ヲ増シ、又蒸發鍋ノ延作業時間ヲ増加スルモノナレバ、實際ニ當リテハ此等ノ費用ヲ斟酌シ又裝入量ニ其シキ端數ヲ生ゼザル様願ヒシテ、何レノ曲線何レノCヲ採用スルカラ決定スベキモノトス。又曲線ハ最小點附近ニ於テハ變數ノ變化ニ對スル値ノ偏差ハ僅少ナルモノナルガ故ニ必シモ嚴密ニ最小點ニ於テ作業スルノ要ナシ。

上來第79「ページ」以後ニ述ベタルトコロハ、「カフェイン」ノ濃度ガ浸液及殘渣中ニ於テ均等ナルモノト假定シテ計算セルモノナレバ、實際ト庭運アルコト勿論ナリ。殊ニ第三浸以後ハ煮沸時間ヲ節シタルガ爲ニ起ル分配率ノ偏差ハ相當ニ大ナルモノトスベシ。

今例ヲ舉ゲテ、理論ト實際トノ一致セザル程度ヲ示セバ次ノ如シ。

	灰分	水分	カフェイン	無水原料中 カフェイン
原料粉茶	17.05%	0.22%	2.48%	3.364%
四回浸殘渣(原料ニ對シ70%)			0.46	0.559
五回浸殘渣( " )			0.34	0.476

之ヨリ計算シテ

	實際	理論
4L. $\frac{0.559 \cdot 0.7}{3.364} = 0.1163$	0.0517	
5L. $\frac{0.476 \cdot 0.7}{3.364} = 0.0991$	0.0293	

然レドモ他ノ場合ニハ

原料茶	水分	カフェイン	無水原料中ニ換算 カフェイン
モノチ 1時, 1時, 1時, 1/2時ノ四回浸ヲ行ヒ	5.32%	1.74%	1.838%
(I) 4L. = 0.0838		(理論數: 0.0517)	
(II) 4L. = 0.0762		( " )	

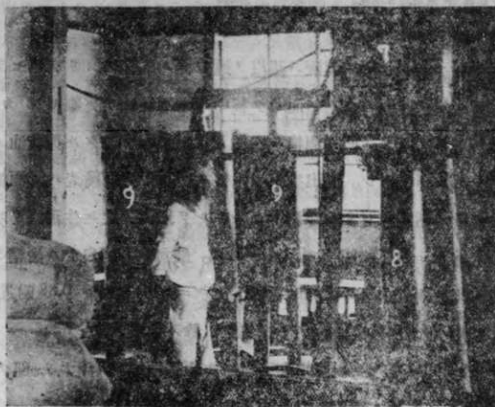
ナル結果ヲ得タルコトモアリ。

#### 4. 酒精浸出及蒸餾

酒精浸出釜ニ裝入スル乾燥「エキス」ハ粒狀トシ1回 250斤(原料330斤ニ相當ス)ヲ以テ

適當トス。之ニ酒精(變性)1.6斗ヲ注入シ、沸點附近ニテ1時間加熱浸出シ、浸液ヲ蒸餾釜ニ落下

セシメ、更ニ酒精0.95石ヲ注加シ1時間浸出シ、酒精ヲ落シ、尙1回酒精0.95石ヲ以テ同様ニ浸出シ、都合3回ノ浸出ヲ



7. 浸出釜 8. 冷卻器 9. 蒸餾釜

以テ作業ヲ終ルモノトス。(寫眞参照) 浸出酒精溶液毎回ノ落下時間ハ10-20分間ナルヲ以テ之ニ原料裝入、殘渣取出シノ時間及後述ノ浸

潤酒精ノ回收時間ヲ加フレバ、此作業完了迄ニ要スル時間ハ大約4.5時間ナリ。

裝入乾燥「エキス」塊ノ大サハ浸出能率ニ關係アルモノニシテ小豆大ノ粒狀トナセルモノヲ最良トス。

1例ヲ示セバ

粉碎セル「エキス」270斤ヲ酒精1.47石ニテ浸出シタル場合ニハ、取得セル「カフェイン」ハ720gナリシモ、粉碎セザル乾燥「エキス」250斤ヲ酒精1.25石ヲ以テ浸出セルトキノ收量ハ530gニ過ラザルガ如シ。

酒精浸出成績ハ普通次記ノ如クニシテ甚佳良ナリト稱スルヲ得ズ。

	カフェイン%	水分%	灼熱減量%
原乾燥エキス	2.44	6.04	54.75
2回浸出後	0.47	6.41	40.14
3回浸出後	0.25	7.68	48.21
成績良好ナル場合ニテモ			
3回浸出後	0.20	1.16	ノ如シ

而シテ浸出釜中ニ裝入セル材料ノ全部ヲ一様ニ浸出スルコト難ク、上層ニ於テハ「カフェイン」殘量大ナリ。



## カフェイン%

下層殘渣(無水晶換算)	0.19
上層殘渣(無水晶換算)	0.39

蒸餾釜ニ落下セシメタル酒精溶液ハ蒸汽ヲ通シタル蛇管ニヨリテ熱セラレ、氣化シテ冷縮器ニ導カレ液化回收セラレ、而シテ釜中ニハ不純物ヲ夾雜セル「カフェイン」ト水分トヲ殘留スルモノトス。回收酒精ハ變性ノ爲添加セラレタル揮發油ノ大部分ヲ失ヒ、水分ニハ大ナル變化ナシ。浸出釜中ニ殘留スル「エキス」殘渣ハ、酒精溶液落下後ニアリテ尚多量ノ酒精ニヨリテ浸潤セラレアルヲ以テ、之ニ生蒸汽ヲ吹き込ミテ酒精ヲ驅出シ、冷縮器ニ送リテ回收スルモノトス。最初ニハ純良ナル酒精ヲ抽出シ來ルモ、時ノ經過ト共ニ漸次水分ヲ増加シ稀薄トナルニヨリ、比重 0.88 附近 (22° 近クノトキ)迄ノモノ即チ70%内外迄ノモノヲ採集シ、餘ハ放棄ス。

斯ノ如クシテ、1回ノ蒸餾ニ對シ損失ニ歸スル酒精ハ約 0.7斗ナリ。即チ粉茶 1000斤ヨリノ乾燥「エキス」ノ處理ニヨル損失ハ約 2斗ト見テ可ナリ。

酒精蒸氣冷縮用冷却水ハ臺北市水道水ヲ使用セリ。該水道水ハ溫度比較的高ク且ツ夏時ニ於テハ壓力ノ低下甚クシテ晝間ハ殆ンド用ヲ爲サルガ故ニ、浸出作業ノ全部ヲ夜間ニ行ハザルベカラザルニ至ル。今市役所ガ萬華龍山寺排水栓ニ於テ觀測セルモノヲ參考ノ爲記載ス。

大正12年	水温	氣温	大正12年	水温	氣温
1月12日	17.1°C	23.3°C	7月12日	29.4	33.5
2月12日	16.8	22.0	8月12日	26.2	30.5
3月12日	22.0	22.5	9月12日	26.7	24.9
4月12日	24.2	19.0	10月12日	20.7	22.0
5月12日	26.0	27.0	11月12日	20.5	20.5
6月12日	25.8	31.5	12月12日	20.0	25.3

冷却用水所要量ハ使用時ノ水温ニモヨレドモ、浸出1釜ノ完了ニツキ大約 20—23石ナリ、此廢棄水ハ茶葉浸出用及汽罐給水用ニ供シテ餘ナシ。

## 5. 精製及收得量

## (1) 精製

酒精浸出液ヨリ酒精ヲ回收セル後ニ蒸餾釜ニ殘留スルモノハ、樹脂其ノ他ノ不純物ヲ難ヘタル「カフェイン」水溶液ニシテ、普通汚綠色若クハ汚赤褐色ヲ呈セル泥狀ニ近キ液ナリ。其ノ比重 Bé 7° 附近 (80°Cニテ)ナルヲ常トス。

之ヲ二重釜ニ移シ、水約 2.5斗ヲ注ギテ加熱シ、浮游シ來ル汚物ヲ掬シ去リ、結晶皿ニ移シテ第1回結晶ヲ行ハシム。此トキノ濃度 Bé 10° (90°Cニテ)ナリ。

約10時間放置後結晶ヲ別チ取ル。其ノ母液ハ Bé 10° (30°Cニテ)ニシテ、之ヲ更ニ蒸發濃厚トナシ、Bé 15° (90°C)許トナルトキ結晶皿ニ移スモノトス。之ヨリ結晶ヲ別チタル母液ハ Bé 18° (23°C)ニシテ、濃縮シテ Bé 20° (90°C)トナシ結晶ヲ行ハシム。

最初ニ別チタル結晶ハ水ニ溶解シテ Bé 6° (90°C)トナシテ結晶ヲ行ハシメ、母液 Bé 2° (23°C)ヲ別チ濃縮シ結晶ヲ行ハシメ、其ノ母液 Bé 25° (20°C)ノモノヲ濃縮シテ Bé 23° (95°C)トナシ結晶ヲ行ハシメ、更ニ其ノ母液 Bé 30° (23°C)ノモノヲ Bé 26° (95°C)トシテ結晶ヲ行ハシム。

上記再結晶ハ或ル一實驗ニツキ濃度(及溫度)ヲ追跡記録セルニ止マルモノニシテ、實際ニハ不純物ノ種類及其ノ混在ノ程度ニ從ヒ適宜ノ處置ヲ採ルベキモノナレバ、一律ナル濃度及溫度ヲ墨守スルニハアラズ。要ハ各段ニ於テ生ズル結晶及母液ノ純度ニ應ジテ併合處理シ、毎回濾過器及遠心分離機ヲ用ヒテ夾雜物及母液ノ除去ヲ可及的完全ニシ、結晶操作ノ效果ヲ顯著ナラシムルニアリトス。尙不純物ノ除去ハ此結晶法ニヨルノミナラズ、夫々場合ニ相應シテ第二章第二項 4ニ於テ述べタル藥劑ヲモ使用シテ行フモノトス。

斯クシテ結晶ガ無色トナリ且ツ日本藥局方試驗中試薬ニ對スル反應ニ合格スルニ至レバ、乾燥槽ニ移シ、50°C 附近ニ於テ 12時間放置シ精製製造ヲ完フス。

第1回結晶ヨリ藥局方適品トナスニ至ル工程中ノ目減リハ約 5%ナリ。

## (2) 收得量

大正 12年 2月ヨリ 12月ニ至ル工業試驗期間ニ於テ取扱ヘル原料粉茶ハ 71,500斤弱ニシテ、其ノ間ニ製出セル乾燥「エキス」ハ 49,500斤、「カフェイン」ハ 172貫 920匁ナリ。即チ原料茶 1000斤ニ對シ「カフェイン」 20 lbヲ得タル割合ナリ。

然レドモ、本試験ハ本章冒頭ニモ述べタルカ如ク、余等ノ直接主宰ノ下ニ行ハレタ

ルモノニ非ズシテ、第三章記載ノ機械器具仕様書及操業順序概要ヲ試験従事者ニ與ヘ尙之ニ充分ナル説明ヲ加ヘタルノミニテ、一時傍觀ノ位置ニ立テ成績如何ノ報告ヲ待ツ事トセルモノナルガ、試験當初ノ成績ハ甚不良ニシテ原料1000斤ヨリ得タル製品ハ勿論僅ニ3lb許ニ止マレリ。乃チ余等ノ一人カ數日間現場ニ臨ミ實地指導スル處アリシニ、得量忽ニシテ13—14lbニ昇リシモ、尙試験従事者ニ於テ製造工程中ノ指示セル要項ヲ守ラズ或ハ誤解セルコト、例ヘバ最肝要ナル茶葉浸出反流法ノ眞諦ヲ捕捉スルコト能ハザル事等ノ爲成績思ハシカラザリシモ、其ノ後漸次改善ノ域ニ入り、得量16lbトナリ20lbトナリ、最近ニ於テハ原料良好ナル場合ニハ30lbヲ越エ、平均23lbヲ下ラザルニ至レリ。今、3月ヨリ11月ニ至ル間ノ進歩ノ狀況ヲ示セバ次ノ如シ。

3月	10.56 lb	8月	20.66 lb
4月	16.92	9月	20.35
5月	16.73	10月	25.54
6月	17.41	11月	27.04
7月	19.43		

## 第五章

### 結 論

上來章ヲ追フテ記述セルガ如ク「カフェイン」工業ハ本島ニ於テ缺クベカラザルモノナリトノ見地ヨリ研究ヲ初メントセル折柄、偶々製造試験ノ指導ヲ出願セルモノアリシヲ好機トシテ机上試験ニ著手シ、昇華浸出兩法ノ利害得失ヲ究メ、原料ニハ粉茶ヲ用ヒ、浸出法ニハ反流ノ原理ヲ應用シ、浸出溶劑ニハ變性酒精ヲ使用シテ、日本藥局方ニ適合スルガ如キ「カフェイン」ヲ製出スベキ方法ノ研究ヲ了シ、次デ製造機械器具及試験工場ノ設計ヲ行ヒ、工業的規模ノ試験ヲ遂行(直接管理セルモノ非ザルモ)シテ、製造原價計算ノ基礎ト製品收得量ヲ決定スルコトヲ得タリ。

今、1日原料1000斤ヲ取扱ヒ1箇年300日作業ヲ爲スモノトシテ、1日ノ收支豫算表ヲ作成セバ次ノ如シ。

### 支出ノ部(1日計算)

	數量	單價	價格	摘要
原料	10袋(1000斤)	5.00	50.00	
石炭	2500斤	1000斤 @ 4.00	10.00	
石灰	400斤	100斤 @ 0.80	3.20	
酒精(變性)	2.5斗	@ 4.23	10.58	20%過大ニ見積
勞力	13人	@ 0.80 - 0.30	7.00	
利子(固定及流動資金)			11.67	利率年15% 300日割
水道、電力、電燈、電話			2.00	
荷造費及運賃			2.50	容器ハ酒精空罐
地代及雜費			2.00	
合計			98.95	

外ニ人件費(職員)ヲ要ス

### 收入ノ部(1日)

「カフェイン」(日局方) 22 lb @ 6.00 132.00

差引

1日利益金 33.05  
(年利益 9915.00)

願レバ、机上試験ニ就テモ工業試験ニ於テモ、各項ニ亙リ尙意ニ滿タザルモノ多キモ、内地其ノ他ノ各工場ガ事業中止ノ状態ニアルノトキニ當リテ、上記ノ成績ヲ以テ試験ノ一段落ヲ了ヘタルハ余等ノ私カニ満足スルトコロナリ。而シテ試験指導出願者ハ、今ヤ直チニ該試験設備ヲ使用シテ營業ノ第一步ニ踏入ラントシ、經驗ヲ積ミ練習ヲ重ね居リ、己ニ其試験製品ハ内地及島内ノ藥品商ヨリ競争的ニ取引方ヲ申込マル、ノ狀況ニアリ。

然レドモ、該試験工場ヲ營業工場ニ轉ゼントスルニハ、更ニ各種ノ設備ヲ要スベキモ最緊急ナルモノハ雨期ニ對スル「エキス」人工乾燥場及夏期ニ於ケル冷却用水ノ給源トシテノ井戸ニシテ、尙多少ノ資金ヲ要スベシ。

尙粉茶ハ、以前ニ磚茶ノ製造原料トナリシモノナルモ、歐洲戰亂以來其ノ需要地タリシロシアノ國情ガ貿易ノ許サザルガ如クナリシヲ以テ磚茶ヲ製造スルモノナク、

従ツラ粉茶ノ價格下落シテ今日ニ至レルモノナルヲ以テ若シ一朝對「ソヴイエット」通商條約ノ成立スルコトアランカ、再ビ磚茶ノ製造開始セラレ粉茶價ノ暴騰ヲ來タシ、或ハ1袋10圓或ハ12圓以上ヲ唱フルノ日ナキヲ保セズ。然ルトキハ「カフェイン」市價モ幾分上騰スベキモ、到底粉茶ノ騰貴ニ追隨スルコト能ハザルベケレバ、本業ハ直チニ壊滅ノ悲運ニ遭遇スルヤ明ナリ。

之ガ對策トシテハ唯一ニ一層ノ研究ヲ行ヒ、生産費ノ極度ノ緊縮ヲ計リ、資金ノ急速ナル消却ヲ遂行シ、進ンデ副産物(廢棄物)ノ利用ヲ講ズルノ途アルノミナリ。

終ニ臨ミ試験指導出願者ガ自由ニ材料ヲ提供セラレタルコトヲ謝シ、又終始眞摯ナル態度ヲ以テ高難ヲ凌ギテ工業試験ニ従事セルヲ嘆賞シ、今後一層ノ努力アラシムコトヲ祈リ、更ニ所長ガ此一試験ニ就テ斯クモ長時日ヲ余等ニ與ヘラレタルコトヲ感謝セントス。(大正13年5月稿)

## 臺灣總督府中央研究所工業部報告

### 各種纖維ノ強力ニ及ボス種

#### 々ナル物質ノ影響 (第一報)

技師 岸 喜鑑

技手 岩 田 哲 夫