

理化日記
化學
三

奴
123
3

別置



明治三庚午季冬發兌

日耳曼リッテル氏口授

官版
理化日記

梓 每月
行 大阪開成學校



123
9

東京
學校圖書

留
92
43

理化日記卷之三 化學之部

日耳曼國リッテル氏

第九回

炭素ハ三異態ヲ為シ地上ニ現在セリ其一
無形ニシテ乃チ木炭ナリ其二ハ皆晶體ニシテ金剛
石、石墨是レナリ金剛石ハ最モ純ニシテ燒ケハ
僅ニ萬分一ノ灰ヲ殘ス石墨亦タ純精ナルアリ唯
木炭ハ有機物及ヒ水素等ヲ含有ス然レ法ニ據テ
亦タ純ト為マシ以上三物煨燒スレハ皆炭酸瓦

斯ヲ生ス就中金剛石ハ既ニ酸素篇ニ示スカ如ク
 炭酸ヲ生シ藍色紙ヲ紅色ニ變ス然レ高價ニシテ試
 驗ニ供シ易カラズ大塊ヲ得ルモ亦タ甚タ難シ凡
 ソ此三物ヲ「アロトロピック」ト云フ同物異態ノ義ナリ
 金剛石ハ最モ堅剛ニシテ能ク玻璃及ビ「コランダム」
 碧類等ヲ截切スルニ用ユヘシ其形ハ端正ノ八面
 結晶ヲナシ無色透明ニシテ甚タシク光線ヲ屈折ス
 其比重ハ三、六ナリ大塊ヲ得ルモ僅ニ三十「グラム」
 乃至三十五「グラム」ヲ過キス其價動モスレハ百萬
 金ニ直ルアリ更ニ純黒ノモノアリ又タ無形ハモ

「アリア墨利加洲中」ブラジル地ニ産ス之ヲ「カル
 ボン」或ハ「カルボナート」ト云フ半「キロガラ」ハ許
 大塊ヲ得ル中間之レ有リ其質取モ剛ニシテ能ク金
 剛石ヲ研磨スヘシ金剛石ハ已ニ炭素ノ純ナルヲ
 知ルト雖レ未タ之ヲ製スル能ハス石墨ハ大塊ヲ
 得ヘク人亦タ之ヲ製スルヲ得ル其方許多アリ其
 鐵ヲ鑄ルニ方テ生スルモノハ鐵ト炭素ノ化合ニ
 由ルナリ其他ノ炭素亦タ變ノ石墨トナスヘシ例
 へハ金剛石ヲ電氣ノ強烈火上ニ接スルモ之ヲ得
 ルカ如シ然レ自然生ト異ニシテ結晶セス石墨ノ

種多キ一此ノ如シ故ニ徒ニ外貌ヲ以テ判別スル
能ハス但シ消酸ト塩化水素酸ヲ以テ化學上試験
ヲ為セハ一種ノ酸ヲ生ス之ヲ石墨酸ト云フ他酸
ト異ナリ古人無炭石炭ヲ以テ石墨ニ屬ス但シ前
法ニ由テ之ヲ試ミ其非ヲ知り後世之ヲ石炭屬ニ
類加ス其比重ハ二・四一ナリ亦タ鋼輝アリ軟粘ニ
ノ指拈スレハ油膩ノ如シ其堅キモノハ亦タ能ク
玻璃ヲ截ルヘシ此物亦タ炭酸瓦斯ト為スヘシ之
ヲ燃スハ金剛石ヨリ尚難シ凡ソ炭素ハ植物ヨリ
得ル多シ是レ其水炭酸三素ヨリ成ルヲ以テナリ

石炭亦タ數種アリ水酸二素及ヒ剥多亞斯質コ含
蓄ス是ヲ以テ其色一樣ナラス有機體ハ強熱ニ由
テ純炭ヲ得ベシ乃チ砂糖ヲ焦黒スルカ如キ是レ
ナリ然レ尚水素ヲ含有ス鹽素瓦斯ヲ以テ之ヲ除
ノヘシ木炭ハ純ナラスト雖レ炭素多キニ居ル今
柑堀ニ木片ヲ入レ火酒燈上ニ燒ケハ漸々炭ニ化
シ瓦斯ヲ發シ柑蓋上ニ燃ユ此瓦斯ヲ冷覺ニ聚ム
レハ釜兒及ヒ少量ノ水素ヲ得ル其炭酸ヲ混在ス
ルヲ以テ燃燒ニ給シ難シ但シ術ヲ以テ分解スレ
ハ燃燒スヘキ瓦斯ヲ得ル西洋諸洲多ク木炭ヲ以

里七日記 卷三十一 三

テ瓦斯ヲ製シ照夜ニ供ス又タ同方ヲ以テ石炭瓦
斯ヲ製ス前ニ比スレハ光明甚タ強シ凡ソ炭ヲ製
スル獨リ密閉スルノミナラス全ク木質ヲ燃燒セ

第二十三圖



シ乃チ尋常諸材ヲ層疊ノ草土ヲ以テ之ヲ覆フ但
シ中間纒一空隙ヲ設ケ稍大氣ヲ通過セシムル
ハ徐々ニ燒焦ノ炭ニ化ス天工石炭及ヒ石墨ノ如

サラシムルニ在リ第二十三圖ノ
如ク木片ニ火ヲ點シ玻璃管ニ挿入
シ隨テ燃レハ隨テ送り佳炭ヲ得
一シ大製ノ法其原ク所此レト同

キハ草木ヲ燒テ製スルモノト同シカラス石炭ヲ
燒テ得ル所ノ炭ヲ「コック」ト云フ骸炭是レナリ凡
ソ石炭ハ必ス熱ニ由テ變生スルニ非ス又タ有機
體ノ徐々腐敗ノ成ルモノナリ水底ノ如キ酸素ノ
全ク侵サバル所ニ産ス乃チ泥炭ナリ此物池沼萍
草ノ漸次ニ炭化スルモノニ之ヲ檢ノ其年記
久近ヲ知ルヘシ褐色石炭亦タ然リ但シ炭素少キ
ヲ以テ此色アルノミ又タ一種木理ヲ存スルナリ
蓋シ木材水底ニ埋没シ多年ヲ經テ化スルモノナ
リ是レ大氣ヲ通セバシテ木材ヲ煮沸スルト一年

許ニノ亦タ之ヲ作ルヲ得ル石炭亦タ同方ニ由ル
ト雖此試證シ難シ之ヲ要スルニ歲月ヲ經ル久
シク重壓ヲ受ケテ成ルモノニ極テ少量ノ水酸
ニ素ヲ含有ス之ヲ無炎石炭ト名ク此物或ハ熱ニ
由テ成ルモ測ルヘカラス其燃ルヤ炎ヲ生セス爹
兒ヲ取ル能ハス燭炭ハ其油膩多キヲ以テ之ヲ油
ヲ製スルニ用ユ凡ソ薪木ヲ燃燒シ因テ熱ヲ起ス
多クハ炭素ノ作用ニ由ル故ニ多ク炭素ヲ含ムモ
ノハ益強ク熱ヲ發進ス此理ヲ推シ燒燃多熱ヲ要
セハ無炎石炭ヲ用ユヘシ凡ソ國ノ富強ハ薪炭

多寡ニ關涉ス方今世上多ク蒸氣機ヲ用ヒ以テ人
馬ノ力ニ代ユ極メテ便ニシ復タ用ユヘカラサル
ノ地ナシ水カヲ用ル亦便ト雖此地勢及ヒ四時ニ
由テ涸竭ノ患アリ蒸氣ノ常ニ用ユヘキニ若カス
故ニ之ヲ稱用スルノ國ハ皆富強ヲ致ス是ヲ以テ
石炭多産ノ地方ハ利ヲ射ル多キヲ知ルヘシ皇
國亦タ多ク石炭ヲ出ス其富強ヲ致ス必ス近キニ
在ルヘシ

第十回
前日炭素ノ三異態ヲ説ケリ乃チ金剛石ハ比重ニ

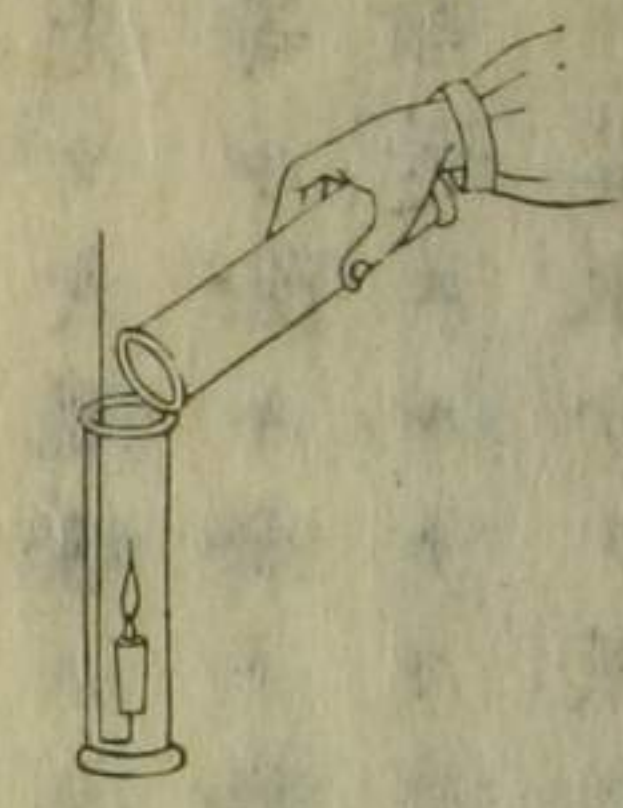
五ヨリ三、六石墨ハ二、二五常炭ハ一、五若クハ一、六ノ間ニ在リ但シ製方ノ巧緻ニ據リ一、九ヲ爲スヨ得ヘシ無炭石炭及レ諸他瓦斯製法ニ用ユル所ノ石炭其比重皆上ニ同シ金剛石ハ其性寂モ堅剛ナリ石墨ハ稍軟脆ナリ之ヲ煨過スレハ其堅キト亦タ金剛石ニ次クヘシ以上三種皆未タ其溶流及ヒ蒸發ノ方ヲ明ニスルモノナシ但シ電機ノ烈熱ヲ輸送スレハ稍柔軟ト爲スヘキノ三佛人「リプレ」氏ノ説ニ猛烈電火ニ觸レハ能ク蒸發スルヲ得キナリト氣體ノ純炭素ヲ得ル此ノ如ク甚々難シ

但レ他物ト合スレハ亦タ氣體トナスヲ得ヘシ例ハ炭ヲ酸素内ニ燃スカ如シ乃チ酸性ノ氣ヲ揚發ス之ヲ炭酸ト云フ此氣ヲ石灰水ニ通スレハ白濁ス更ニ之ヲ精試ス乃チ木炭ヲ堅牢ノ玻璃ニ入レ先ツ火酒燈ヲ以テ之ヲ烘炙シ其混スル所ノ水分等ヲ除キ全ク熱スルヲ待テ樹膠管ヲ接シ酸素ヲ輸送スルナリ聚氣壻ト玻璃ノ中間ニ硫酸瓶ヲ置キ其水分ヲ吸取セシム是レ甚々緊要ナラスト雖レ亦タ酸素噴出ノ多少ヲ知ルヲ得ヘシ且ツ酸素ヲ輸送スルハ務メテ緩徐ヲ要ス其未タ化合ニ

里心日記 卷三 開成學抄

至ラスノ逃散スレハナリ其成否ヲ試ムルハ燃火
ヲ受氣筒ニ挿スレハ直チニ滅ス是レ助燃ノ性ナ

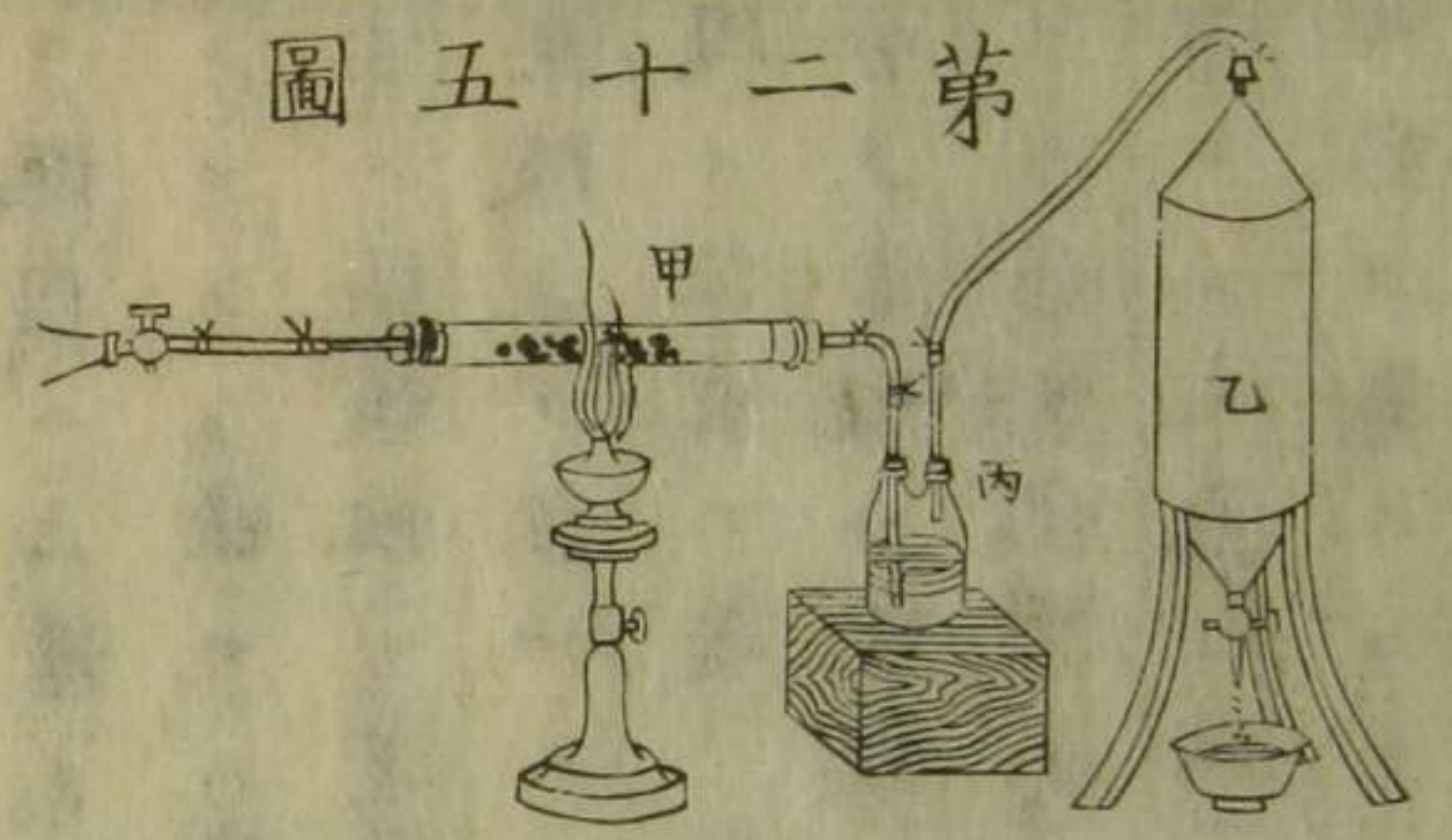
第二十四圖



ハ忽チ滅ス其無色ナルヲ以テ注瀉ノ状ヲ視ル
能ハスト雖モ猶液體ヲ傾注スルト異ナルヲナシ
又タ此氣ハ藍色紙ヲ淺紅色ニ變ス此レ弱酸ノ徵
ナリ其量重キヲ以テ能ク開口瓶ニ貯藏スルヲ得

シ此瓶ヲ盃水内ニ倒置シ栓子ヲ抜ケハ盃水徐
々瓶内ニ上湧ソ此氣ヲ溶解ス速カニ之ヲ充滿セ
シメント欲セハ屢々振蕩ノ水中ニ入ルベシ其水
亦タ弱酸性ヲ返應シ石灰水ヲ白濁ス但シ多量ノ
炭酸水ヲ注加スレハ澄清ト為ル之ヲ煮沸スレハ
復タ沉澱ス是レ溶解スヘキ第二炭酸加爾叟母一
分ノ炭酸ヲ放散ノ不溶ノ炭酸加爾叟母ニ變スル
ナリ通常化學局ニ在テ炭酸ヲ製造スルハ此法ヲ
用ヒス大氣ヲ以テス是レ炭酸素既ニ得易カラス價
モ亦タ廉ナラサルヘナリ然レ大氣内炭酸素已ニ

第二十五圖



精試ス乃チ第廿五圖ノ如ク〔甲〕玻璃管ニ木炭ヲ入レ

少ク因テ得ル所ノ炭酸亦タ不
潔ナリ又タ井水ハ炭酸ヲ含ム
ト多ク且ツ炭酸加爾叟母ヲ混
溶シ其味ニ美ナリ之ヲ煮レハ
一部ノ炭酸游離シ炭酸加爾叟
母ヲ沉降ス古人第二炭酸曹叟
母ヲ製スルニ烟突噴出ノ不潔
炭酸ヲ以テス今人此レニ因テ
精純ヲ得ルヲ發明セリ今之ヲ

火ヲ點シ大氣ヲ通シ〔乙〕満水ノ吸氣壻ニ輸送シ下
底ノ嘴ヲ開キ水ヲ洩下スルナリ其流出ノ水量ハ
乃チ大氣ノ量ナリ尚玻璃管ト吸氣壻ノ中間〔丙〕壺ニ
炭酸曹叟母溶液ヲ置ケハ炭酸ニ抵觸シ第二炭酸
曹叟母ニ變ス第二炭酸曹叟母ハ白色ノ粉末ニ
之ヲ煮レハ一分ノ炭酸逃散シ第一炭酸曹叟母ニ
復ス故ニ又々用ヒテ炭酸ヲ得ヘシ此ノ如ク反覆
交用シ多量ノ炭酸ヲ製スルニ最モ便利トス更ニ
石灰石ヨリ製スルノ法アリ夫レ石灰石ハ炭酸ト
加爾叟母ノ合成ニ之ヲ煨ケハ炭酸ヲ放棄シ生

石灰ト為ル之ヲ為スニ熾熱ヲ要スト雖在水蒸氣
ヲ通スレハ亦タ低熱ヲ用ルモ可ナリ然レ方今前
法ニ専用ス凡ソ炭酸加爾使母百分中ニ四十分ノ
炭酸アリ故ニ地上炭酸及ヒ其鹽類ノ多キヲ知ル
ヘシ又タ游離ノモノアリ大氣内ニ混淆ス其量凡
ソ百分中ノ一五ナリ若シ此レヲ過レハ大ニ動物
ノ生活ヲ妨害ス然レ植物ノ茂盛ハ全ク此氣ニ由
ル一回炭酸ヲ吸取ノ之ヲ分解シ酸素ヲ呼出ス樹
葉ヲ水浸ノ日光ニ曝シ酸素ヲ得ルハ此レカ為メ
ナリ乾涸ノ植物ハ百分ニノ四十五乃至六十分ノ

炭素ヲ混有ス又タ火山近傍ニ多生シ就中廢棄ノ
火山家モ多シ又タ崑崙ニ蘊有スルアリ之ヲ犬坑
ト曰フ動物之ニ入レハ斃死ス常ニ犬ヲ入レ試ル
ヲ以テ此名アリ伊太里亜ノ「子イプル」日耳曼等
所在之レアリ爪哇島亦タ廢棄ノ火山アリ炭素徧
ク溪澗ニ充ツ之ヲ死谷ト曰フ

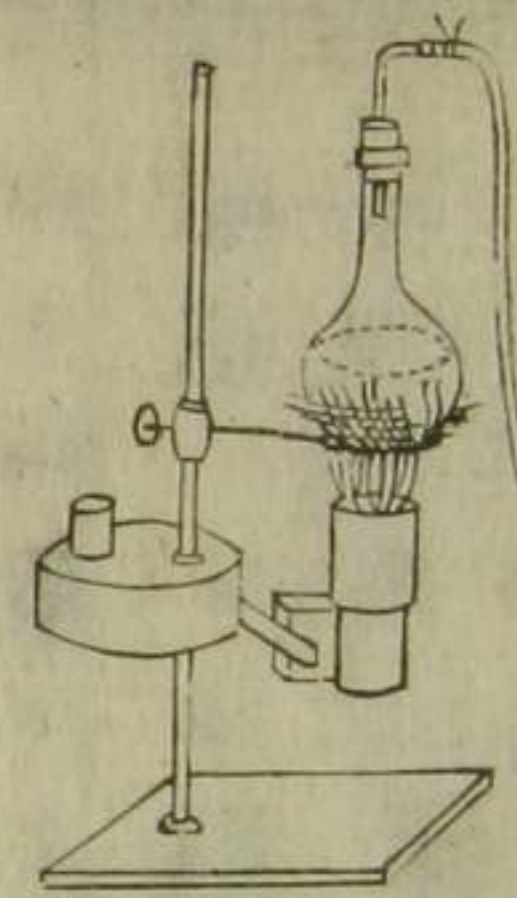
第十一回

前日種々ノ法ヲ以テ炭酸ヲ製セリ就中木炭ヲ大
氣中ニ燃シ第一炭酸曹胃母溶液ニ通シ第二炭酸
曹胃母ヲ為スモノアリ今此レヲ煮レハ泡騰シテ

一分ノ炭酸游離シ第一ニ變ス炭酸瓦斯ハ冷水ニ

第廿六圖

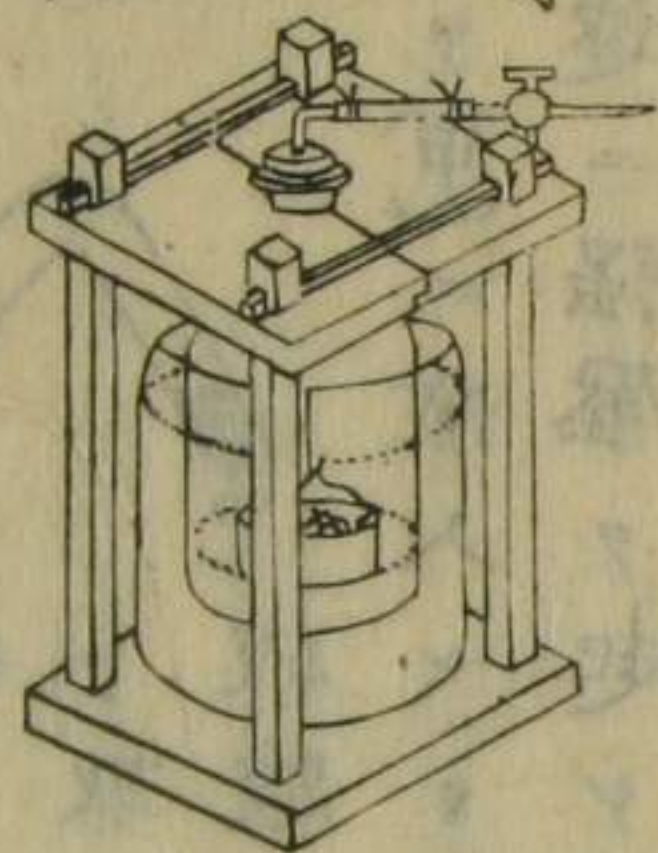
溶シ易シ故ニ熱水ヲ以テ瓦斯ヲ攝取スヘシ其裝置第廿六圖ノ如シ乃チ之ヲ熱スレハ先ツ大氣膨



出ス次ニ沸騰ニ至テ初テ炭酸瓦斯ヲ噴出ス此法裝置繁雜ヲ以テ化學上ニ便ナラス故ニ第廿七圖

ノ如ク大理石炭酸麻屈涅叟母類ヲ用ヒ稀硫酸ヲ注キ之ヲ製ス瓶内先ツ稀釋塩化水素酸ヲ滿ツ上部ニ鉛蓋ヲ懸ケ大理石塊ヲ盛ル硫酸ニ觸レテ炭

第廿七圖

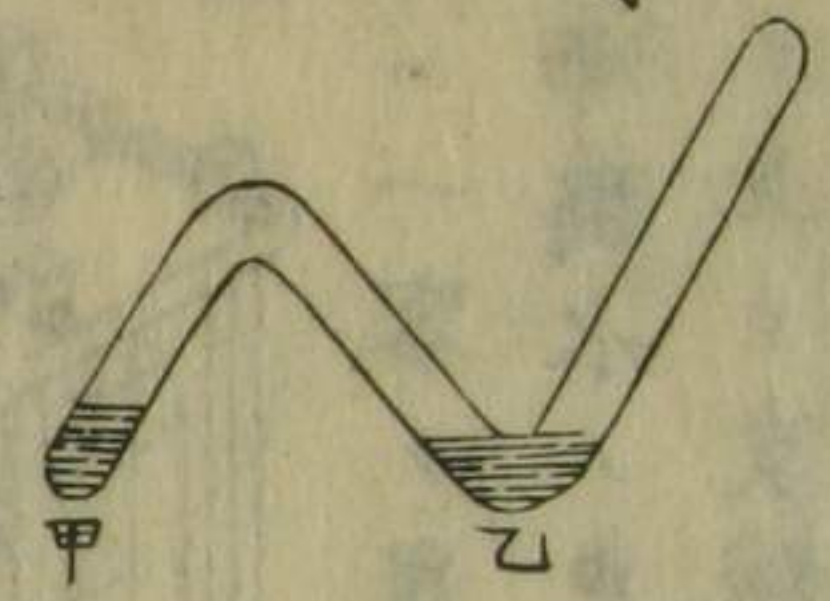


酸ヲ揚發スレハ塩化水素酸ヲ排シ外瓶ニ上外ニ上嘴ヲ開ケハ炭酸ヲ得ニ炭酸瓦斯ハ水ニ溶ス乃チ十五六度ノ熱ニ於

テハ一容ノ炭酸ヲ溶シ零度ナレハ一容半ヲ吸入ス沸騰水ハ更ニ吸入スルナシ以上皆氣體ノ炭酸ナリ且ツ炭酸ハ平常熱度ニテ皆氣體ヲ爲スト雖モ極冷強壓ノ二法ヲ以テ亦タ固液二體トナスベシ極冷ハ施シ難シ何ナレハ液體炭酸ノ沸點ハ零下四十八度ナレハナリ凡ソ氣體ヲ液體ト為スニ

極冷ヲ以テスルハ液體ノ沸點以下ニ至ル例
ハハ水ハ百度ニ沸ス故ニ水蒸氣ヲ冷メ百度以下
ニ至ラスンハ液ト為ス能ハス炭酸亦タ然リ其之

圖八十二第



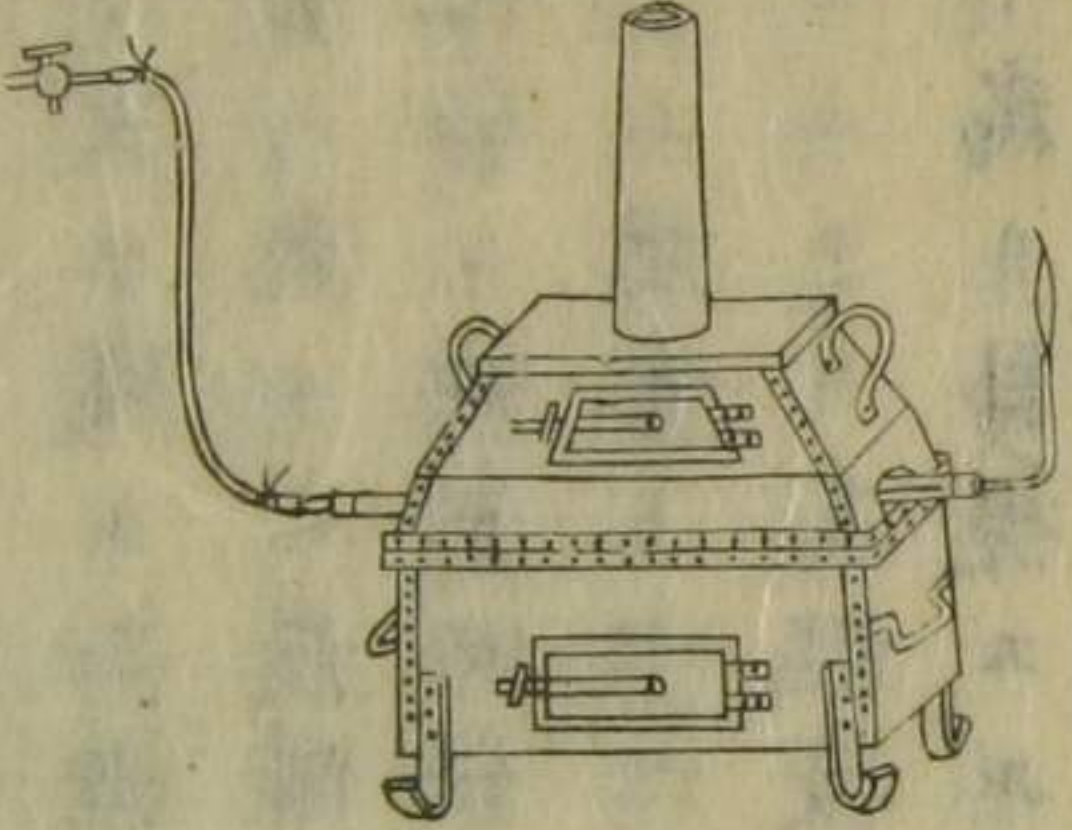
酸ヲ甲ニ流入セシムレハ多量ノ炭酸瓦斯ヲ游離
バ遂ニ強壓ヲ起シ以テ液體ト成ルナリナリエ

ヲ液體ト為スニ種々ノ方アリ「ラ
ダイ」氏及ヒ「グレイ」氏初テ炭酸ヲ液
體トナス乃チ第廿八圖ノ如キ曲管
ヲ取リ甲ニ炭酸諸液ヲ入レ乙ニ
硫酸ヲ滴ツ管端ヲ熔閉メ後漸々硫

ハ大製ヲ為スニ銑鐵ヲ以テス然レ破裂メ助手
ヲ擊殺ス更ニ他法ヲ以テ炭酸瓦斯ヲ器ニ集メ即
筒子ヲ以テ攝聚ス其理氣炮ト同シ乃チ鍊鐵ヲ用
ヒ上ニ小管ヲ附ケ辨ヲ設ケ唧筒子ヲ以テ聚メ終
ニ濃縮ノ液體トナル其壓ハ三十八氣壓ナリ故ニ
氣壓多ケレハ液體ヲ得ル多シ但シ器ヲ水中ニ入
テ之ヲ冷スヘシ此液體ヲ受ル器ハ水點ニ至テハ
三十八氣壓ニノ常熱ニテハ六十氣壓餘ナリ故ニ
堅剛ナラサレハ破裂ヲ致スアリ蒸氣罐氣壓モ六
ニ過キス故ニ之ヲ過レハ危險ヲナスヲ推テ知ル

一、炭酸ハ無色ニ、他氣ヨリ膨脹シ易シ故ニ縮
 性亦々他氣ヨリ多シ液體ヨリ固體ト爲スハ易シ
 液體ハ大氣中ニテ蒸發シ終ニ低熱ニ至リ氷トナ
 ル乃チ其蒸騰ノ瓦斯雪トナリ墜下ス其氷點ハ遠
 ク沸點下ニ在リ乃チ沸點ハ零下四十八度ニ、氷
 點ハ零下六十度ニ在リ此凝氷ハ極冷物ニ、乃チ
 零下七十七度ヲナス可シ固體炭酸ハ雪ノ如ク熱
 ヲ傳フル難シ故ニ亞的兒ト混和シ排氣鐘中ニ入
 レハ沸ノ零下百度ニ至ルナリ前ニ木炭ヲ酸素瓦
 斯中ニ燃シ炭酸瓦斯ヲ得ル然レ不定ナリ今之ヲ

第 二 十 九 圖



徵ス炭素ノ酸素ト合スルハ只
 炭酸ヲナスノミナラス亦々他
 ノ和合ヲ爲ス前示ノ如ク酸素
 多ケレハ炭酸ヲ爲シ且ツ低熱
 ナリ然レ高熱熾紅ニ、炭酸多
 ケレハ他ノ化合乃チ燃性瓦斯
 ヲ得ルナリ是レ異物トナルノ徵ニ、乃チ酸化炭
 素ナリ壘中石灰水ヲ塗リ其上ヲ覆ヘハ炭酸ヲ得
 テ白色トナルニテ知ル可シ故ニ炭酸ノ化合ニ二
 異アルナリ又々炭酸瓦斯ヲ熾炭ニ通スルモ同物

星七 日 巳
 卷 三
 十二
 同 氏 一 夜

ヲ得ルナリ其装置第二十九圖ノ如シ

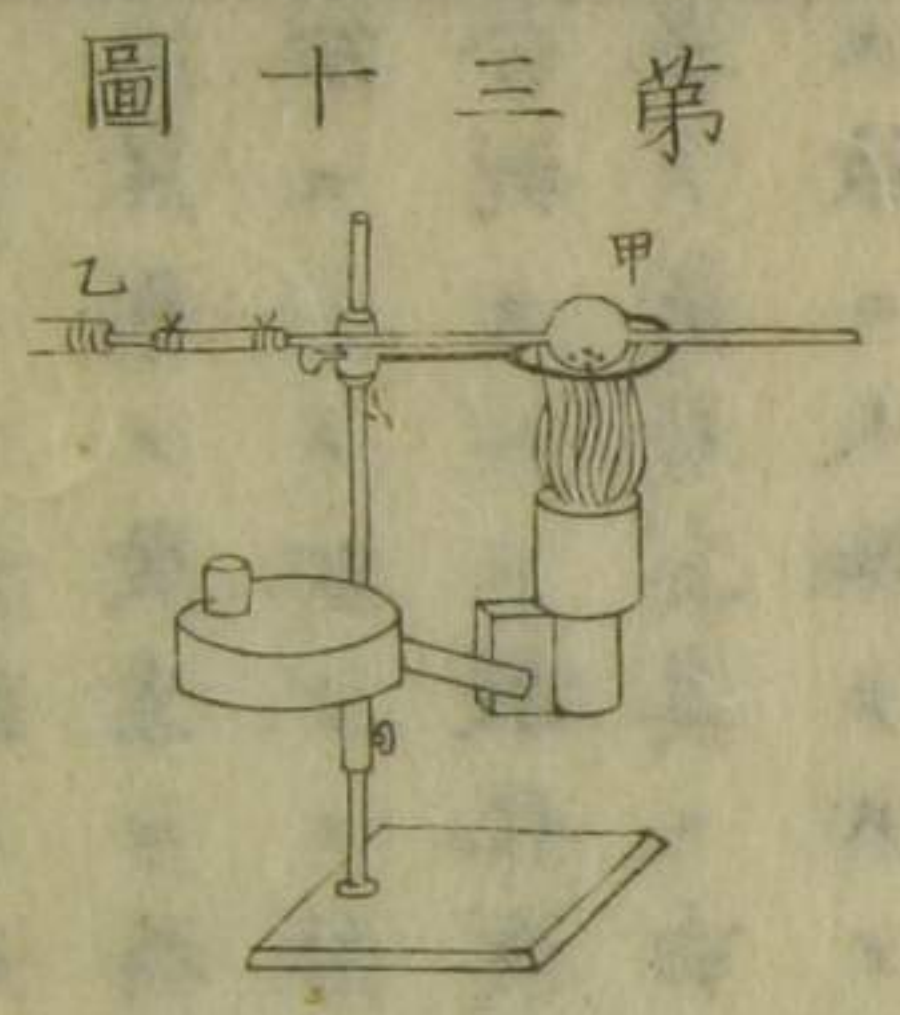
第十二回

前日本炭ヲ燃ノ炭酸及ヒ酸化炭素ヲ生スルヲ説ク然レ炭既ニ純淨ナレハ全ク燃盡シ若シ不清ナレハ灰ヲ殘スニ様共ニ其重ヲ減スルカ如シト雖レ實ハ然ラス炭酸ハ炭素十二分ト酸素三十二分ト化合シ四十四分ヲ爲スモノニ酸化炭素ハ十二分ノ炭素ト十六分ノ酸素ト合メ二十八分ヲ爲スモノナリ其燃後炭素消亡スルカ如キハ無色ノ氣ト爲リ目視スル能ハサルナリ之ヲ曹冑母若ク

ハ刺篤亜叟母ニ合シ其量ヲ檢識スヘシ炭酸及ヒ酸化炭素ノ生スルハ其景況各異ナリ炭酸ハ文熱ヲ以テ少量ノ炭ヲ燃シ製スルヲ得ヘシト雖レ酸化炭素ハ武熱ヲ以テ多量ノ炭ヲ燒キ製スヘシ故ニ磁管ノ能ク火ニ堪ユルモノヲ用ルニ非レハ成ル克ハス然レ酸化炭素ヲ得ルト此ノ如ク難キハ實ニ人生ノ至幸ト云フハシ是レ甚タ人ヲ毒スレハナリ通常爐火ハ熱度已ニ低シ故ニ唯炭酸ヲ生スルノミ但シ熱度熾盛ナレハ往々酸化炭素ヲ生シ人ヲ害スルアリ故ニ密火ハ能ク大氣ヲ快通セ

シメ長煙突ヲ設ケ此氣ヲ逃散セシムルナリ熔鐵
 爐ハ此瓦斯生スル極テ多シ故ニ之ヲ攝取ノ焚
 料ニ充ツ若シ火未ダ滅セサルニ煙突ヲ閉レハ直
 ニ室内ニ濁布シ大ニ人ヲ害スルアリ前ニ示ス所
 ノ酸化炭素ノ諸製法ハ學上ニ切ト雖ニ便利ナラ
 ス故ニ更ニ他法ヲ用ユ其法單ニ蓆酸ヲ煮ルナリ
 然レ強硫酸ヲ加ヘ煮ルキハ更ニ善ニ水及ヒ炭
 酸ト同量ノ酸化炭素トヲ得ル水化曹冑母若ハ利
 篤亞叟母ヲ以テ炭酸ヲ吸取セシメ純酸化炭素ト
 為スヘシ然レ此法初メヨリ二物合成スルヲ以テ

赤々完全ナリトセス更ニ蟻酸鹽ヲ硫酸ニ合煮シ
 テ製ス但シ其法容易ナラサルヲ以テ黄色血滷鹽
 ニ強硫酸ヲ加ヘ煮沸スレハ硫酸鐵硫酸諸没扭母
 及ヒ硫酸利篤亞叟母ト酸化炭素ヲ生ス故ニ此氣
 ヲ試管ニ攝取ノ火ヲ點スレハ
 靑炎ヲ放テ徐燃ス又タ炭酸ヲ
 分解シ炭素ヲ折出スヘシ其法
 ハ第三十圖ノ如ク酸素ヲ奪取
 スルノ力最モ強キモノ乃チ利
 篤亞叟母ヲ玻璃管ノ中球甲ニ入



第三十圖
 里七日記
 卷三
 十四
 胃成學

〔乙〕ヨリ炭酸ヲ通シ燈火ヲ以テ球ヲ烘レハ分解
 ノ黑色ノ炭素ヲ拆出ス剥篤亜母既ニ炭酸ヲ分
 解スルノ功アリ然レ炭素ヲ以テ亦タ剥篤亞斯ヲ
 分割スヘシ酸化炭素ハ無色無味無臭ニノ諸他有
 毒ノ氣皆其臭ニ由テ知ルヘキカ如キト同シカラ
 ス故ニ人知ラスノ長ク呼吸スルトアリ大抵大氣
 百分中此氣一分ヲ混シ吸入スレハ死ニ至ル其證
 ハ先ツ頭痛ヲ發シ繼テ人事不省終ニ昏睡ノ死ス
 幸ニ治スルモ尚劇頭痛ヲ殘スナリ又タ鐵ハ熾熱
 ヲ以テ能ク此氣ヲ吸入スルト自容ノ八倍ニ至ル

白金亦タ然リ此發現ハ水素ト此氣トニ於テ之レ
 有ルノミ其比重ハ大略大氣ニ同シク水素ヨリ重
 キト十四倍四ナリ此氣ヲ以テ酸素ニ抵スレハ低
 熱ニノ燃ヘ炭酸トナル其炎極テ弱ク熱ハ水素ニ
 比スレハ稍強シ酸素適宜ヲ得レハ其熱能ク三
 千度ニ至ラシムヘシ水素ハ二千八百五十度ニ至
 ルナリ酸化炭素ニ容酸素一容ノ合氣體ハ電氣ニ
 由テ爆鳴發燃ス水酸ニ素ノ合物ハ白金絮ニ由テ
 火ヲ點ス酸化炭素ト酸素ノ混物亦タ然リ但シ先
 ヲ強ク白金ヲ熱スルニ非レハ燃ル能ハス酸化炭

素ハ水ニ溶スレテ極テ少シ故ニ水ヲ以テ此氣ヲ
攝取スヘシ三十容、水僅ニ此氣一容ヲ吸取ス然
レ第一酸化銅、塩化水素酸溶液ハ能ク此氣ヲ吸
入シ亞爾箇兒モ亦メ自容ノ五分一ヲ吸取ス

第十三回

硼素 是レ天生ノモノ甚メ少ク又メ游離ノモノ
ナシ其酸素ト合シ硼酸ヲナスモ、最モ多シ然レ
大抵皆酸化鑛乃チ酸化加爾叟母、酸化麻屈涅叟母、
酸化曹曹母等ト合ス其他不精硼砂及ヒ「ナ」トロカ
ル「ナ」ト成ルモノアリ常用硼砂ハ之ヲ精製

結晶セシムルモノナリ硼砂硼酸共ニ天生ノモノ
アリ硼酸ハ火山ニ噴出ス就中伊太利亞取モ多シ
然レ多産セス又メ鑛泉近傍ニ結晶スルアリ之ヲ
「サソリ」ト名ケ是レ「ナ」ラ市街ノ温泉之ヲ産
スルヲ以テ名ルナリ人工硼酸ハ多クハ「ソ」ル「ア」
タラヨリ製ス此レ火山噴出ノ氣ニノ常ニ硫黄シ
含ム故ニ此名アリ之ヲ「ヒュ」ロ「ク」ト曰フ火山煙氣
ノ義ナリ其法先ツ第三十一圖ノ如ク崑隙ニ池ヲ
穿チ水ヲ溜溜ノ噴出ノ蒸氣ヲ吸取セシメ逐次ニ
下流セシムルキハ水分蒸散ノ漸々濃厚トナリ終

第三十一圖



ニ鉛製ノ大孟ニ聚流セシメ火
山ノ熱ヲ導キ之ヲ蒸發セシム
レハ粗硼酸乃チ此物百分中他
物十五六分ヲ混スルモノヲ得
ル之ヲ精製スルハ再ヒ溶解結
晶シ及ヒ曹達ト合シ硼砂ト為
シ硫酸若クハ塩化水素酸ヲ注
キ分解ノ再ヒ結晶セシム是レ
化學局製ナリ茲ニ硼砂ノ濃溶
液アリ之ニ硫酸ヲ加ヘ結晶セ

シムヘン但シ液尚熱スルヲ以テ一日ヲ經テハ
結晶スル能ハス硼素ハ硼酸ヨリ分テ取ルヲ得ヘ
シ然レ結晶硼酸ハ尚水ヲ含ム之ヲ灼テ玻状硼酸
ト為シ研末ノ曹達若クハ刺篤亞斯ヲ混和シ紅熾
火ニ上セシテ硼素ヲ分解セシム可シ更ニ一良法
アリ硼酸八分曹達六分ヲ合和シ坩堝ニ入レ熾火
ニ上セ乾食塩末六分許ヲ掺入ノニ物化合ヲ催進
セシム坩内已ニ沸焯ノ聲ヲ聞ケハ化合スルヲ徴
シ乃チ火ヨリ下シ稀キ塩化水素酸内ニ傾注スレ
ハ硼酸曹母ヲ溶解シ無形硼素ハ沉澱ス之ヲ濾

過シ先ッ酸水次ニ常水ヲ以テ之ヲ洗ヒ終ニ粗理
ノ石上ニ傾瀉シ微熱ヲ以テ乾燥セシム但シ火ニ
上スレハ燃燒ノ懼レアリ此物帶緑茶褐色ノ粉末
ニノ低熱百度以上ニ在テ能ク燃ルナリ然レ全ク
燃盡スルナシ是レ其表面ノ硼酸内部ノ硼素ヲ遮
防スレハナリ通常硼素ハ水素瓦斯中ニ灼ケハ堅
塊ト成リ酸化シ難シ又マ硼弗利篤亞叟母ヲ用ヒ
テ硼素ヲ製スヘシト雖レ前法ニ比スレハ便ナラ
ス或人曰ク尋常硼砂ニ無形燐ヲ和シ灼クモ亦々
之ヲ得ヘシト未タ其是非ヲ知ラス結晶硼素ヲ製

スル亦々數法アリ皆亞律密紐母ヲ用ヒ是レ高熱
ニ在テ硼素ヲ溶スルユヘナリ猶鐵ト炭トヲ燒テ
石墨ヲ製スルカ如シ故ニ亞律密紐母ノ作用ハ鐵
ノ炭ニ於ルカ如シ硼酸亦々亞律密紐母ニ由テ硼
素ヲ分拆ス其法硼酸ヲ溶メ亞律密紐母ヲ加ヘ白
熾火ニ上スルト六七字間ナレハ亞律密紐母ニ晶
着ス就中無形硼酸ヲ以テ製スルヲ最良トス堅牢
坩堝ニ此物ヲ填實シ中央ヲ穿テ亞律密紐母鑛ヲ
挿入シ爾后之ヲ大坩堝中ニ安置シ炭末ヲ以テ其
空間ヲ填メ白熾火ニ上スルト二字間許ニ稀鹽

化水素酸ヲ注キ亜律密紐母ヲ溶除スレハ結晶硼
素ヲ得ル然モ殆シト同量ノ亜律密紐母ヲ混ス此
物外觀石墨ノ如シ「デブ」氏初メハ之ヲ誤認シ硼
素ノ一異態トシ石墨狀硼素ト名ケ後世全ク硼素
亜律密紐母ノ混和物ナルヲ發明ス凡ソ硼素ハ其
形ニ從テ其質ヲ異ニス無形體ハ茶褐或ハ灰白色
ノ粉末ナリ結晶體ハ透明無色或ハ多少ノ茶褐色
ヲ帶ヒテ光澤アリ金剛石ニ類ス堅實亦々同シ然
レ其形狀ハ全ク異ナリ乃チ金剛石ハ端正八面方
形ニテ硼素ハ四邊八面形ナリ且ツ晶體ノ比重ハ

二六八ニテ無形ハ稍軟ニテ稍輕シ然レ之ヲ煖過
スレハ其比重恰モ強硫酸中ニ沉降スヘシ結晶體
ハ強酸モ之ヲ侵襲スル能ハス唯刺篤亞斯及ヒ磷
酸ハ徐々之ヲ溶解ス且ツ結晶體ハ熔爍スルモ外
貌變スルノミ無形物ハ燃ヘ易キヲ既説ノ如シ蓋
シニ品共ニ能ク火ニ堪ヘ熔鑛爐ニ投スルモ亦々
變スル所ナシ但シ電機ノ熱ニ逢ヘハ熔流ノ一分
ヲ蒸發ス硼素又々強熱ニ逢ヘハ窒素ト化合ス他
原質ト異ナリ是レ無形ヲ晶體ト爲スニ當テ成ル
モノナリ硼酸ニ種々アリ無水硼酸ハ硼素二十二

分ト酸素四十八分ヨリ成ルモ、結晶硼酸ハ水ヲ
 含ム故ニ硼素十一分水素三分酸素四十八分ナリ
 硼酸ヲ製スルニ水ニ通スル能ハス其溶解スルヲ
 以テナリ硼酸ハ火ニ熔爍シ難シ硼素ヲ製スルニ
 烈熱ヲ用ルモ揮散極テ徐々ナリ但シ水及ヒ亞爾
 箇兒ノ如キ硼酸能溶ノ蒸氣ニ混スレハ揮散シ易
 シ故ニ結晶硼酸ハ重煎ノ尚能ク蒸發スヘシ乃チ
 硼酸ヲ亞爾箇兒ニ溶シ火ヲ點スレハ綠炎ヲ放ツ
 ニテ知ルベシ又タ此レヲ以テ白金糸眼ニ着ケ火
 酒燈炎ノ外圍ニ持チ來ラスモ亦タ同シ

十四回

前説ノ如ク硼砂ハ硼酸曹冑母ナリ之ヲ熱湯ニ溶
 シ硫酸ヲ注ケハ硫酸曹冑母トナリ硼酸ハ游離シ
 冷定スレハ結晶ス之ヲ精製スルハ其技ヲ反覆ス
 ヘシ硼酸ハ其性弱シ凡ソ強酸ハ酸味アリト雖モ
 硼酸ハ少シク苦味アルノミ試紙ノ變紅亦タ他酸
 ト同シカラス薄葡萄酒色ヲナスノミ然モ沸湯中
 ニ全溶スレハ變色甚シ此ニ用ユル試紙ハ黃色ナ
 リ是レ亞爾加里性ヲ返應シテ茶褐色トナスモノ
 ナリ硼酸亦タ然リ但シ亞爾加里ニ比スレハ稍薄

キノ三酸類溶液亦タ此試紙ヲシテ亞爾加里性返應
ヲナサシム然レ極テ緩徐ニシテ乃チ久シク此紙ヲ
溶液中ニ沉メ若クハ之ヲ乾メ後チ變スルナリ是
ニ由テ硼酸ノ有無ハ速ニ定ルヲ難シ其既ニ茶褐
色トナルモノハ稀薄刺篤亞斯液ニ入レハ綠色ニ
變ス硼酸ハ弱酸ト雖レ水ヲ含マサルモノハ能ク
烈火ニ堪ユ是ヲ以テ他ノ強酸ト合スルモノヲ分
離スルノ性アリ乃チ二物混合ノ熔燂スルナリ又
此酸水ヲ含マサルモノハ他ノ酸化礦ヲ溶シ玻
璃色ヲ爲サシム吹火管法常ニ此物ヲ用ルハ此レ

カ爲メナリ又タ此レヲ以テ他ニ應用ス乃チ金銀
銅鐵ヲ鍍着スルナリ是レ諸礦高熱ニ逢テ酸化ス
ルモノヲ驅逐メ其本質ト密合セシムルナリ
珪素 硼素ト相似テ亦タ特生ノモノナシ無形ト
結晶ノ二アリ無形ハ灰白粉末ニシテ鑛輝ナシ結晶
ハ石墨ニ似テ堅ク比重ハ二四八ナリ常ニ酸素ト
合シ珪酸ヲ爲ス凡ソ珪素ハ刺篤無母曹母ノ
二物ヲ用レハ分拆スヘシト雖レ其直チニ酸化ス
ルヲ以テ先ツ鹽素若クハ弗素ト合スヘシ乃チ弗
化珪素ハ弗化水素ヲ珪酸ニ用ヒテ製スヘシ塩化

珪素ハ炭素乃チ木炭粉末ト塩素ト合シ製スヘシ
 炭素珪素皆塩素ト合セント欲スト雖モ炭塩ニ素
 ノ親和強キヲ以テ珪素ヲ析出スルナリ此レヲ強
 灼シ剥篤亜母ヲ加レハ固體トナリ坩内ニ燬ク
 ヘシ即チ無形珪素ヲ得ルナリ晶珪ハ亜鉛ヲ以テ
 珪弗剥篤亜母ニ混シ強灼スレハ亜鉛一部ハ蒸
 發シ其面ニ結晶珪素ヲ附着ス亞鉛ニ代ルニ亞律
 密紐母ヲ以テスルモ亦タ可ナリ珪素ノ酸素ト合
 シ珪酸ヲナス種タアリ亦タ結晶ト無形トアリ結
 晶ハ人工未ダ製スル能ハス乃チ其透明ナルヲ水

晶ト云フ其大ナルモノハ高サ二寸トナルアリ
 是レ多ク崑石間ニ在リ乃チ崑石ヲ以テ其外ヲ包
 覆ス其紫色ナルモノヲアノテスト云フ是レ清
 純ノ珪酸ト雖モ亦タ少許ノ濁滓ヲ混スルナリ又
 タ黒色不透明ナルヲアノテモクトハト云フ又タ
 白色不透明ナルヲアノテト云フ但シ透明ナル
 モ亦タ同名ヲ得ルアリ此結晶珪酸ハ比重二六ナ
 リ堅硬ニシテ化學上諸試薬モ殆ント侵蝕スル能ハ
 ス又タ天工珪酸ノ無形ナルハ甚タ堅硬ナラス比
 重ハ二三ナリ是レ沸騰ノ苛性亜爾加里液ニ溶解

ハ天工珪酸ヲ曹達利篤亞斯ニテ溶シ硫酸或ハ鹽
化水素酸等ノ強酸ヲ以テ分解ス乃チ膠状ノ珪酸
ヲ得ル之ヲ乾セハ堅粉トナル利篤亞斯曹達ト合
煮スレハ直チニ溶解ス燧石亦タ此法ニ因リ溶ス
、且ツ強壓ヲ與ノレハ速カナリ

第十五回

珪酸ノ苛性曹達ニ溶マルモノハ酸ヲ加ヘテ復タ
珪酸ヲ析出スヘシ但シ濃厚ノ液ニ非レハ沉降速
カナラス稀薄甚シキモノハ絶テ沉淀スルナシ此
液ニ鹽化水素酸ヲ加フルモノハ久シク珪酸ヲ貯

フヘン膀胱皮ヲ以テ之ヲ濾過スレハ珪酸溶液ヲ得ル此液ヲ蒸發ノ百分中珪酸十四分ノ濃液ト爲スヘシ然レ動モスレハ珪酸濃泥ヲ爲シ透明溶液ヲ得ル能ハス珪酸又タ鑛泉中ニ溶解スルアリ是レ分解シ易キ珪酸塩ノ地中ニ在テ析出スルナリ又々時トノ温泉中多量ノ珪酸ヲ溶シ流出ノ其一部ヲ凝結スルニ至ルアリ珪酸溶液ニ塩化諸没紐母ヲ加レハ直ニ沉澱ス是レ化合ニ非ス乃チ珪酸ハ諸没紐亞ニ溶セサルヲ以テナリ珪酸ハ珪素二十八酸素三十二ヨリ成ル更ニ最低化合アリ之ヲ

酸化珪素ト名ク其水素ヲ含ミ且ツ無機化學ニ切要ナラサルヲ以テ有機化學ニ於テ論スヘシ其他化合頗ル多シ亦タ皆有機ニ屬ス又タ珪素二十八分水素四分ト合シ氣體ヲ爲スアリ其製法種々アリ電氣ヲ以テ分解スルニ方テ乃チ亞律密紐母ノ多ク珪酸ヲ含ムモノヲ取り其極ニ用ルルハ消極出ル所ノ水素中多ク珪化水素ヲ含ム又タ珪酸麻俣涅叟母ヲ塩化水素酸ニ溶スレハ珪化水素ヲ得ル然レ過量ノ水素ヲ混ス其純精ヲ要スレハ珪水酸三素ノ化合スルモノニ曹冑母ヲ加ヘ熱スヘシ

此物多量ノ水素ヲ含ムキハ大氣中ニ在テ直ニ發
 燃ス乃チ此瓦斯ヲ水ニ通スレハ泡球上湧ノ大氣
 中ニ出テ隨テ燃ユ實ニ奇觀ナリ此化合ニ據レハ
 珪素ハ其性炭素ニ類似ス故ニ珪酸礬ノ三素ハ類
 鑛中別ニ一屬ヲ爲ナリ珪素又タ少量ノ窒素ト合
 ス但シ礬素ニ比スレハ熾熱ヲ要スルノミ
 硫黃 硫黃ハ諸地現在スルト甚タ多シ然レ大抵
 硫化物若クハ硫酸鹽類ヲ爲ス其加爾叟母ト合シ
 一大山ヲ爲スアリ又タ火山近傍及ヒ其他稀レニ
 特生スルモハアリ其最モ多キハ新火山ノ噴煙中

但シ硫化水素及ヒ亜硫酸瓦斯ヲ混ス硫化水
 素ハ分解ノ純硫黃ト爲シ易シ方今歐羅巴諸國用
 ニスル所ノ硫黃ハ多クシ「リ」ト「イ」トナ火山ニ産
 スルモノアリ其品種一トラス又タ火山中硫黃ヲ
 以テ石ヲ色覆スルアリ是レ硫化水素分解ノ然ル
 ナリ凡ソ硫黃ハ精純ナルモノ甚タ少シ大抵皆砂
 石ヲ雜ユ故ニ用ニ供スルハ之ヲ精製セサル可ラ
 ス但シ硫酸ヲ製スルハ直ニ粗品ヲ用ルモ可ナリ
 其精製方古ヘハ崑間ニ圓錐狀ノ孔ヲ穿テ或ハ石
 ヲ以テ之ヲ築キ硫黃ヲ入レ火ヲ點シ一部ヲ燃燒

其熱ヲ以テ熔解シ下口ヨリ流出セシムコトナリ
人尚ヲ此法ヲ用ユ然レモ費耗極テ多シ其良方ハ
坩堝ヲ用ヒ上ニ一孔ヲ穿テ硫黄ヲ入レ蓋閉ノ之
ヲ熱スルナリ又々更ニ大製ノ法アリ近世更ニ古
法ニ本ツキ一便方ヲ發明ス乃チ二重ノ鐵筒周圍
ニ硫黄ヲ入レ其熔點百十四度ニ在ルヲ以テ四氣
腔蒸氣ヲ用ヒ熔流ノ外筒ニ出テ模型ニ注入セシ
ムルナリ硫化鐵亦タ純硫黄ヲ得ヘン之ヲ強熱ス
ルハ其含ム所ノ半量ヲ拆出ス乃チ鑛工種々ノ技
ニ因リ鐵ノ煨煉ノ得ルモノ大ニ然レ其量甚々少

通常坊間販ク所ノモノハ長桶ニ冷結シ或ハ其
徑三センチメートル許ノ錠ト為スナリ精製ニ方テ
蒸發ノ粉末ヲ為スモノヲ硫黄華ト云フ前説ノ如
ク硫黄ハ其品一ナラス乃チ八面斜形晶ヲナスア
リ錠ト為スモノ是レナリ又々熔流ノ其赤タ全ク
冷一サルニ及ンテ結晶ヒシムルアリ

第十六回

前日示スル如ク通常硫黄ノ結晶ハ皆八面稜形
ナリ其變製スルモノモ亦タ久時ヲ經レハ自ラ八
面形ニ復ス茲ニ示スモノハ透明黃色ノ結晶ナリ

凡ソ硫黄ヲ熱スレハ百十一度半ニ透明液體ト
 ナリ更ニ百二十度若クハ百二十二度ニ至レハ褐
 色トナリ百三十度ニ至リ黑色粘膠状ヲ為シ其器
 ヲ倒置スルモ流下スルナシ此レヲ過レハ尚黑色
 ヲ有ツト雖モ粘質ヲ失ヒ復タ液體ニ變ス其沸點
 四百三十度ニ至レハ益稀淡ト爲ル之ヲ冷定スレ
 ハ故形ニ復ス通常硫黄ハ脆クノ研末ニ易シ然モ
 熾熱ヲ以テ溶スル所ノ硫黄ヲ水ニ注入シ急冷ス
 レハ異態ヲ為ス此物延テ線トナヌヘク又タ此レ
 ヲ以テ物象ヲ模形スヘシ是レ其外觀結晶體ト異

ナルノミニ非ス化學上ノ性質亦タ殆ント異ナル
 カ如シ乃チ晶體ハ第二硫化炭素ニ溶シ易シト雖
 モ無形ハ難シ殊ニ其細線ト爲スモノハ其百分中
 僅カニ三十分ヲ溶スルノミ然モ之ヲ要スルニ無
 形ハ晶體ヲ含ム少キナリ何ナレバ久時ヲ經レハ
 亦タ可溶性ニ變スル故ナリ前日製スルモノ今既
 ニ脆硬ト成ルニ知ルベシ且ツ之ヲ指拈スレハ
 亦タ淺黄色ニ變ス是ニ由テ觀レハ異性ニ非ルナ
 リ然モ其一分ハ必ズ第二硫化炭素ニ溶ヒサルモ
 ノアリ其他硬軟ニ體ヲ製スル法アリ其不溶硫黄

ヲ製スルハ硫酸或ハ亜硫酸等ヲ以テ硫化炭素ニ
 分解スルナリ更ニ一ノ異晶體アリ其法硫黄ヲ坩
 埚内ニ熔シ稍放冷ノ表面薄皮ヲ穿テ未タ凝固セ
 サル硫黄ヲ傾瀉スレハ之ヲ得ル此物第四結晶統
 系ニ屬シ長針晶ヲ爲ス其八面形ニ復スルト甚々
 速カテリ初メ透明ニシテ久ク経レハ不透明トナル
 是レ表面尚其針狀ヲ失ハフト雖モ内部皆八面形
 ノ小晶ニ變スルユヘナリ故ニ脆トナルヲ待チ研
 末ノ頭微鏡ヲ以テ之ヲ視レハ八面形ヲ爲ス硫黄
 蒸餾ハ之ヲ精製スルニ用ユルノ法ナリ若シ硫黄

塊片ヲ得ント欲セハ瓦室ヲ造リ強熱ヲ以テ硫黄
 蒸氣ヲ先ッ升華スルモノニ導キ熔結セシムルナ
 リ然レニ研黄華ハ微熱ヲ用ヒ熔流セサルヲ要ス其
 製法ハ第三十二圖ノ如ク曲項玻璃瓶〔甲〕ニ硫黄ヲ熔
 スレハ蒸氣其口及ヒ次器
 〔乙〕ニ至リ冷縮ノ華ト爲ル
 若シ瓶口下曲スルキハ一
 回升華スルモノ後來ノ蒸
 氣ニ由テ熔流シ乃チ硫黄
 塊ヲ得ヘシ更ニ其熔度ヲ



第三十二圖

里七日記
 三
 二八
 月成是二交

示ス硫黄熔流ニ從テ漸ク黑色ニ變スルヲ既説ノ
 如シ其蒸氣ハ橙黄色ニ其鮮黄ナルハ冢モ純ナ
 ルモノナリフタ瓶口ヨリ沸流スルモノヲ冷水ニ
 滴入スレハ黄色透明ナリ是レ純精硫黄トナルナ
 リ若シ有機物ヲ混スルキハ尚^ホ黑色ヲ為ス純精ナ
 ルモノ亦タ熔流ノ黑色ヲ為スアリト雖^レ凝結ス
 鮮黄色ニ復ス故ニ有機物塵埃ヲ混シ或ハ指
 ヲ觸ルキハ其黑色ト為ルモノ亦タ鮮黄ニ復スル
 ヲ得ス古人之ヲ硫黄ノ別種ト為スハ非ナリ唯^レ硫
 黄ノ異性ハ第二硫化炭素ニ溶不溶ノ別アハノミ

ニソ他ハ皆異ナルナシ甲ハ硝酸ニ溶ン乙ハ否
 スト云フモノアリ未タ其是非ヲ知ラス

理化日記卷之三 化學之部 畢

官版御書物師

浪花

書肆

心齋橋南壹丁目

秋田屋市兵衛

同塩町角

綿屋喜兵衛

同南久宝寺町北入

伊丹屋善兵衛

明治三庚午冬季發兌

日耳曼リッテル氏口授

第三

官版
理化日記

每月
梓行
大阪開成學校

平林五通堂

新	山
氏	行
林	大
日	同
爲	如
	年
	終

