

理科學術談話會々報 第十號

目次

○講話

石英硝子ノ話

平田教授

肉食植物ニ就テ

勝矢良馬

試示藥ニツキテ

八石りと

やまうつばニツキテ

辻村みちよ

ころいどニツキテ

安在竹恵横見しづ

○寄稿

太陽の紫外線による水の分解

江澤駒路

性ノ限定

保井コノ

廣告

本會ハ振替貯金ニ加入致候其口座ハ

東京 五九〇七番

本郷區東京女子高等師範學校内

理科學術談話會

ニ御座候間會費ハ右宛ニ御拂込下サレ度且ツ前會ニモ廣告致候通會計ノ整理上困難少カラズ候ヘバ會費未納ノ方ハ何卒此際全部一度ニ非ズトモ宜敷候ニ付便宜御拂込下サレ度希望之至ニ御座候

追テ會費ハ一ケ年分金八拾錢ニ付何卒端數ノ出來ザル様又未納之金額ハ御便宜ノ爲メ貴方ヨリノ通信文記載欄ニ印刷致置候間御覽下サレ度餘白ニハ何ナリトモ御通信事項御記入下サレ度候

明治四十四年十一月 日

理科學術談話會

理科學術談話會々報 第十號

講話

石英硝子ノ話

教授 平田 敏雄

頃日數種の石英硝子製器具を購ひたれば之に就て講話を試みんと欲したれど之に關する文書の纏りたるものを得ること難く漸く左一小冊子を得たり

Quarzglas. Seine Geschichte, Fabrikation und Verwendung, von Paul Günther.  
左に記せるは主に本冊子に據れるものなり

第一 歴史

硝子は古昔既にエヂプト人の知れる所其製法は近時種々改良せられたりと雖も近時の工業は未だ之を以て満足する能はず從來の硝子に見ざる他の性質を具備せるものを要求す特に顯微鏡用、寒暖計及び化學用器具の製作には現時の硝子よりはより多く可塑性を有しより多く不溶解により多く透明にして特に温度の急變に堪ふるものを要求す而して此要求は最近十年の研究結果吾人の



普通に「石英硝子」と呼ぶ一度熔融せる石英に於て具備せるを知れり（硝子とは種々の珪酸塩の混合物にして二酸化珪素より成れるものに硝子の名稱を與ふるは不適當なれども慣例に従ひ暫く之を採用す）

シェンストーン M. A. Shenstone によれば石英硝子を始めて製せしはゴードン Gaudin にして氏は融解石英を以て石英糸を引き其自由に曲げ得べきを證し又た其融液を冷水中に滴落せしめて非常に堅き球を製し更に此等の一度融解せられたる石英は偏光に對し無作用なるを見たり之れ一八三九年のことなり其後三〇年間は何等の發見なかりしが一八六九年に至りゴーチエ Gauthier は更に石英を融解して之より毛管又は螺線を製し一八七八年バりに開催せられたる萬國博覽會に出品せり然れども氏は電爐を使用する便を有せしかゝわらず未だ大器具を製作するを得ざりき其後一八八九年に於てボイス C. V. Boys も本問題の研究に従事したるも亦大器具の製作を遂くる能はざりき之より石英器具製作の問題は獨逸に於て諸所に研究せられ一八九九年ハナウのヘロイス Hearn は酸水素吹管を以て水晶の大量を一時に融解せしむるを得尙ほ之と同時にシヨット Schott 商會は電弧光を以て水晶を融解し之より透明なる大塊を得一九〇〇年開催の萬國博覽會に出品せり次でヘロイスは此融解石英を酸水素吹管によりて器具に作爲するを得たり近時にありてはシェンストーン及びハットン Hutton は電弧光により石英硝子より太き管を製する方法を公に

せり

## 第二 原料及製法

無水珪酸即ち二酸化珪素  $\text{SiO}_2$  は種々の形にて天然に多量に産するも石英硝子製造に現時使用せられつゝあるは水晶と石英砂の二者のみとす前者はブラジルに多量に産し獨逸に輸入せらるゝが故にハナウのヘロイスは之を原料としボイエルの獨逸石英硝子會社はボンに産する石英砂を其原料とす其原料の異なるにより其製造法も亦異なるを得ざるなり。

石英硝子及び器具の製作には石英をして全く液化するに至らざるも少くとも之を軟化するに至らしめざる可からず然かも亦軟化點は普通硝子と異なり二〇〇〇度近邊の高温なるを以て石英硝子の製造には第一に非常なる高温を與ふる裝置を必要とす而して現時此目的に供せられつゝあるは酸水素吹管及び電爐なり石英硝子を製するには水晶を以てするも砂を用ゆるもすべて先づ之を灼熱して冷水中に投じて之を破壊せしめ更に之を灼熱して水中に投じ數回之を反覆し然る後之を強熱して器物を製作するものとす。

右の如く石英硝子は普通の硝子と異なり非常の高温度を與へざれば器物に作爲する能はざるが故に其製作は甚だ困難にして石英硝子器具の高價なるは主として之れが爲なり普通硝子の如く壺内にて熔融せしめんとするも斯る高温度に堪ゆる耐火材料は甚だ得難し炭素の如きも高温に於て



は二酸化珪素に作用しカーボランダム  $\text{SiC}$  を生成し始むべし又た石英硝子は氣泡の脱出困難にして普通硝子の如く人口を以て容易に吹くこと能はず唯だ普通硝子より便なるは急に冷却せしものも裂隙を生ぜざるにあり製作の容易ならざる斯くの如くなるを以て其製作方法は器物により各異なれるは勿論同一器具と雖も種々の製造法あり尙ほ新案の續出するあり之を述ぶるは甚だ煩はしければ茲には之を畧す。

### 第三 物理的性質

石英硝子の最も重要な性質は前に述べたる如く温度の激變に堪ふるにあり、石英硝子は白熱し軟化し始むる程に至らしめたるものを氷冷水中に投ずるも又は液態空氣中に入るゝも龜裂することなし之れ其熱膨脹率の極微なるによるものにしてミンチン D. Minchin によれば其膨脹は室温より九五〇度まではルシヤテリ Lechatelier の觀察せし如き急變なく一樣に變化し其膨脹係數は  $0.00000059$  なり即ち普通硝子の約一七分の一に相當せり液態空氣の温度は零下一八〇—一九二度なれば此温度と軟化し始むる温度(約二〇〇度)との間には約二二〇度の差あり斯る大差の變化に遇ふも石英硝子は何等の惡影響を蒙らず之れ學術上及び工業上石英硝子の珍重せらる所なり又石英硝子は弾性大にして破壊し難しシュルチェ F. A. Schulze によれば普通の硝子よりは打撃、衝突又は墜落に關して少しく強よしとスタイン G. Stein は石英の熱に對する變化に就て研究せしが其結果によれば石英は一六〇〇度に於て粘液となり一七五〇度に於て流動し易き液に化して昇華し始む其昇華物は數多の環を成して附着し其最上部はトリヂミット Tridymite を生成す石英硝子を徐々に冷却せしむるも結晶することなしとウキット Wicke によれば石英硝子は徐々に冷やせば結晶する傾向を認むと又たヤラルド、ルシヤテリ、ファンザーメン、タムマン等は石英は五七〇度及び五〇〇—五五〇度に於て不規則の膨脹を示すとし又たスタインは熱灼及び冷却曲線の研究より石英砂は五五二度に於て停止點あるを發見し之を以て晶態と無定形態の轉移點なりとせり。

石英硝子の次に重要な性質は電流に對する抵抗の大なるにあり而して硝子、磁器等に比して温度の上昇により抵抗を減すること著しく小なり故に石英硝子は絶縁体として適當なるものとす。

石英硝子の比重はシャッピウス Chappuis がツァイス Zeiss 製の氣泡無き石英レンズに就ての測定は二・二〇二と與へスチエルリン Strehlin が最近ヘロイス製の圓筒に就て行へるものによれば其の平均比重は一六・八度に於て二・二〇四二なれど英國製のものは一・二〇七なりスチエルリンは尙ほ其比熱を測定し二〇—一三八度に於て二三・九六なる數を得たり。

石英硝子の光學上の性質も亦た注意すべきものとす石英硝子は能く紫外光線を透過せしむツ



ムメル Zschimmer は石英硝子を以て厚さ一耗の板を製し二八〇mmの光は之れを透過するが爲其強さを半減せられ眼に感ずるスペクトルは青色端まで全く吸収さるゝを見たり。

ビルラード Villard ジャクロード Jaquerod 及びペルロット Pelrot は石英硝子のよく水素及びヘリウムを通過するを観察しベルツロー Berthlot は更に其度少なるも窒素及び酸素に於ても然るを見たり又石英硝子の炭化水素に對する性質は特異なるものにしてベルツローは三六〇耗の壓に於て純メタンを半時間一一〇度に熱したる石英硝子管内にあらしめ冷却後管内に炭素の附着せるを見たり然れども此管を二三〇〇度に一時間熱すれば冷却後管は透明にして少しも炭末の存在を認めず而して管内の壓は半氣壓にして氣體は主として窒素なれど少量の酸素及び酸化炭素を混ぜるを見たりベルツローはメタンは炭素と水素とに分解し此等が漸次管の内外に於て酸素と化合し燃焼し去るものにして窒素は又氣壁を通過し浸入し來りたるものとせり以上諸氏の實驗は皆な水素の透過を認めあれどヒューベル Huber によれば常壓に於て一〇〇〇度までの間にては石英硝子管は全く磁製管と等しく水素を透過せしめずと。

#### 第四 化學的性質

特に著しきは酸に對して強き抵抗力を有すること之れなり石英硝子は弗化水素酸と磷酸を除きて他の酸に犯さるゝことなし濃硫酸又は王水も些の作用あるなし磷酸は四〇〇度以上より始めて

作用するものなれば普通の場合には別に顧慮するを要せず金屬酸化物は液化するか又は溶解狀にあらば石英硝子に作用す純鐵又は白金は石英硝子埵内に熔融するを得石英硝子は高温度に堪ゆるものなれど灼熱方法は注意を要す石英硝子は高温度に於て酸化炭素又は水素と接觸せしむ可からず器壁は之が爲還元せらるゝにあらねども此等氣體の接觸作用により晶質に變じ器を脆弱ならしむ。

化學實驗室用としての石英器具の價值は獨逸國立試驗所に於て行へるミリウス及びモイゼル E. Mjlius und A. Meuser の研究あり(ヘロイス製の器に就て)其結果の大意は次の如し。

(一)水は常溫又は一〇〇度に於ても作用なし、(二)苛性ソーダ、苛性カリ、アムモニア及びアルカリ性鹽溶液は珪酸を溶出す此作用は低溫度に於ても明かなり、(三)重土水を六箇月間一八度に於て空氣に觸れしめず保存せるに器壁に小結晶の生ぜるを見る之を鹽酸にて分解せるに瓦斯の發生なくして膠狀珪酸を析出せり即ち此結晶は珪酸バリウムなり、(四)弗化水素酸以外の稀酸類は常溫又は一〇〇度に於ても其作用を認めず、(五)濃硫酸も一八度及び一〇〇度に於て認むべき作用なし。(六)磷酸は一八度にては作用なし然れども石英皿にて四〇〇度以上に達するときは甚しく侵蝕せられ白色の磷酸シリシルを生ず、(七)石英器は三〇%の苛性カリ液より苛性カリを吸着し冷水を以て數回洗滌するも之を溶出すること能はず之を溶出せんには沸騰するを要す同濃度



の苛性ソーダは斯ることなし、(八)石英器は溶解せる或色素を吸着する性あり例へばメチリンブルー、コンゴレッド及びローダミンの水溶液又はアニリンブルーのアルコール溶液、沃度ヨードシンのエーテル溶液と二四時間接觸せしむるとき、の如し(兩氏の實驗には定量的のものあれど煩しければ略す)

## 第五 應用

石英硝子は多方面に善良なる性質を有せるにより其發見より日を経ること僅かなるにかゝらず種々の應用を見るに至れり現時に於ては之より化學用の皿、フラスコ、管、試験管、坩堝、漏斗、乳鉢等を始めとし日用の煮沸瓶、壁板其他裝飾的器具までも製作せらるゝに至れり尙ほ近き將來に於ては種々のものゝ製作を見ること疑なけれども吾人は更に一段の進歩をなして純砂より清澄なる石英器具を廉價に製し得て之を日常家庭の用に供し煮沸器及び熱灼器として現今の陶磁器を驅逐せんことを希望す。

學術用としては石英硝子はヘロイス商社の苦心により主に抵抗寒暖計として使用せらる此寒暖計の水銀寒暖計に比して優良なるはハーゲン博士 Dr. E. Haugen の次の言より明白なり「ヘロイス製の石英硝子抵抗寒暖計は普通の水銀寒暖計の如く取扱ひ易き形ちに製作せられ只後者に比して優れるは第一に爐外に存する寒暖計の部分は温度の讀みに關係なきこと之なり尙ほ此寒暖計は熱

灼の後作用なし」

學術用の器具として次に用ひらるゝはヘロイスが始めて製したる水銀ラムプ又はアロンス博士の水銀アマルガムラムプなり其他石英硝子は硫酸及び硝酸製造に必要にして漸次採用せられつゝあり蓋し其全く酸に犯さるゝことなきが故に此等の酸の蒸發皿又はグラバー塔に酸を輸入する鉛製器具等に代用し極めて好成績なるが故なり又たヒュルゼン商會は黄金の精製に用ゆる電解器を製せり其他電氣的の器具としては高温計 Pyrometer の管、電流灼熱裝置用の管として用ひられ更に石英硝子管及び舟は灼熱ラムプ及び其細線の製造に用ゐらる又たヒュルゼン商會は全く不透明にして美なる光澤を有し其外觀恰も眞珠の如き或は銀の如き石英硝子を製するを得たり此硝子は其賞すべき光澤により裝飾品として需用多し。

終りに此等石英硝子の價額に就て一言すればヘロイス製の水晶より製したる管は厚さ一耗内徑五耗なるものは每一〇厘四マルクにして獨逸石英硝子會社製の純砂より製せし同品は每一米四・二五マルクなり又た厚さ一耗にして内徑一〇耗のものは水晶製は每一〇厘六・五〇マルク純砂製は每一米九・〇〇マルクなり。

以上述べたる如く石英硝子の用途は廣大なるを以て若し其價格をして低廉ならしむるを得ば普通硝子は勿論磁器及び石器と雖も其多數は化學工業界より驅逐せらるべく此新工業は將來甚だ多



望なりと謂つべし。(終)

## 肉食植物ニ就テ

理、四、勝矢良  
相馬ミツ

肉食植物トイヘバ誰シモ奇異ナル植物ナリトノ感ヲ起ス抑何故ニ奇ナリト感ズルカ此レ他ナシ動物ト植物トノ關係ニ於テ吾人ガ日常觀察經驗スル範圍内ニ於テハ植物ヲ攝取スル動物多クシテ動物ヲ食物トスル植物ヲ見ルコト少ナケレバナリ、然レドモ肉食植物ト雖之レ素ヨリ普通ノ植物ト同ジク根莖葉ヲ存シテ一定ノ場所ニ留ルモノナレバ其攝取シ得ル動物ニハ一定ノ制限アリ其攝取ノ方法、量、及ビ一定量ノ攝取ニ要スル時間ノ如キ動物ガ攝食スルニ比シテ甚迂遠ニ且少量ニシテ而モ遅キハ素ヨリ論ナキ所ナリトス、今次ニ此奇異ナル特性ヲ有スル一群ノ植物ニ就テ此作用ヲ營ム爲ニ如何ナル構造裝置ヲ有スルカヲ述ベ終リニ本邦產ノ種類ニ就テ其產地形態及簡易ナル實驗等ヲ附加セントス、尙此肉食植ナル名稱ニツキテ二様アリ即 Carnivorous (肉食植物) ト Insectivorous plants (食蟲食物) トコレナリ其何レモ採用セラル、モノナレドモコ、ニテハ前者ヲトリヌ。

一現在既知ノ種類ニシテ普通一般ニ善ク知ラル、モノヲ舉グレバ次ノ五科トナル。

A、瓶子草科 三屬九種(エングレ氏ニ依ル)

B、猪籠草科 一屬四十種

C、セウアロタス科 一屬一種

D、茅膏菜科 六屬殆ンド百種

E、狸藻科 五屬殆ンド二百五十種

二肉食作用及之レガタメニ有スル特別ノ構造ニ就テ述ベシ、抑此ノ作用ヲ營ムハ凡テ植物體ノ葉ノ部分ニシテ葉ノ形態ヲ存スルモ或者ハ著シク變化シテ其完成セルモノノミヲ見テハ葉ナリト思ハレザルコトアリ之レヲ捕蟲ノ狀態ヨリ大別スレバ三トナル。

第一、葉ガ瓶子狀管狀壺狀等形ハ種々ナレドモ兎ニ角一定ノ内容積ヲ有シテ一定ノ部分ニヨリテ内外相通ズル器官トナリ此器官中ニ小蟲ヲ誘致シテ又出ヅルコト能ハザラシムルモノナリ、A B C 及 E ノ大部(むしとりすみれヲ除ク)ハ之ニ屬ス。

第二、前者ノ立體的ナルニ對シテ平面的ニシテ扁平ナル葉面ニ一種ノ毛茸ヲ有シ此レヨリ分泌スル液ノ粘着力ニヨリテ一旦葉面ニ粘着セル小蟲ヲシテ飛ビ去ルコトヲ得ザラシムルモノナリ、D ノ大部分及 E 中ノむしとりすみれハ之ニ屬ス。

第三、平面的ナル點ニ於テ第二ニ類似スレドモ而モ其平面ハ第二者ノ如ク一ナラズシテ二平面ノ可動的ニ接合セルモノニシテ葉上ニ觸ルル小動物ヲバ迅速ニ葉ヲ閉合スルコトニヨリテ捕獲スルモノナリ、D 中ノむじなも蠅取草之レニ屬ス。