

小學理科新書

甲種  
教師用

卷之三

26

群馬縣師範學校

全	第	理	部
八	一		
冊	號		
之			
七			

第拾貳號

日九十月十年六廿治明  
濟定檢省部文

學海指針社編輯

甲種  
教師用

# 小學理科新書

卷之三

版權所有 集英堂藏板

小學理科新書卷之三 甲種教師用

目次



○植物ノ生長

○動物ノ生長

○植物ト動物トノ關係

○錘振子

○重心

○秤 槓杆 比重

○滑車 輪軸 齒車

○物ノ膨縮 寒暖計

○空氣ノ壓力 晴雨計

○唧筒 排氣機

三丁

五丁

六丁

十一丁

十四丁

十九丁

二十三丁

二十九丁

三十三丁

小學理科新書

卷之三

甲種教師用

集英堂藏板

○地熱	火山	溫泉	地震	三十七丁
○水ノ分析	酸素	水素		四十四丁
○空氣ノ成分	窒素			五十四丁
○炭素				五十八丁
○礫黃				六十三丁
○磷				六十六丁
○鹽素				六十八丁

小學理科新書卷之三 甲種教師用

○植物ノ生長

學海指針社 編輯

〔豫備〕學校ノ庭ニアル柳・松ハ初ヨリカク大ナリシカ、初メ小サカリシモ、年ト共ニ大キクナリシナリ。  
 〔教授〕寒氣強キ時ニ、蔭キタル種子ハ芽ヲ出スカ、決シテ出スコトナシ、植物ノ芽ヲ出スニハ、必ズ程ヨキ温サヲ要スルナリ。又全ク乾キタル砂ノ中ニ置キタル種子ハ、芽ヲ出スカ、決シテ出スコトナシ、植物ノ芽ヲ出スニハ、必ズ程ヨキ濕ヒヲ要ス。豆類ノ種子ニハ厚キ子葉アリ、中ニ養分アリテ、最初ノ根ト葉ト

小學理科新書 卷之三 甲種教師用 集英堂出版

ヲ養フ。牽牛花ノ種子ノ如キハ、子葉ハ薄ケレドモ更ニ胚乳アリ、養分ヲ含ミ居リテ、最初ノ根ト葉トヲ養フ。子葉又ハ胚乳ノ養分盡クル頃ニハ、根モ葉モ稍々長ジテ、地中ト空氣中トヨリ養ヲ取ルコトヲ得ルニ至ルナリ。

嬰兒ガ母ノ乳ニテ育ツガ如ク、生初ノ植物ハ、子葉・胚乳ノ養分ニテ育ツナリ。細キ根ノ末ハ水分ヲ取ルニ便ナレドモ、固體ハ決シテ取ルコト能ハズ、故ニ根ハ水ニ溶ケタルモノニアラザレバ、取ルコトナシ。

地ハ種々ノ礦物ヲ含ム、地中ノ水ハ種々ノ礦物ヲ溶カセリ、石灰・硅酸・ぼつたあすノ類ハ、常ニ溶ケテ存ス。

植物ハ、此等ノ溶ケタル汁ヲ取ルナリ、植物ニヨリテ取ル所異ナレリ、豆類ハ多ク石灰ヲ取リ、稻・麥類ハ、多ク硅酸ヲ取リ、馬鈴薯・蘿蔔ノ如キ野菜類ハ、多クぼつたあすヲ取ル、故ニ肥料ヲ施スニ、此等ノ事ヲ心得ザルベカラス。

植物ハ何物ヲ問ハズ、燒キテ炭トナラザルハナシ、炭ノ中ニ含メル物質ハ炭素ナリ、故ニ炭素ハ植物ノ爲ニ欠クベカラザルモノナリ。然ルニ炭ハ溶クルコトナキヲ以テ、地中ニ在ルモ、根ヨリ之ヲ取ルコト能ハズ、然ラバ植物ハ如何ニシテ炭素ヲ取ルカ、空氣中ヨリ取ルナリ、空氣中ニハ炭酸氣アリ、無色ノ氣體ナレドモ、其中ニ炭素ヲ含メリ。

〔應用〕葉ノ面ニ氣孔アリ、此穴ヨリ炭酸氣ヲ吸取リ、日光ノ働ニテ炭酸氣ヲ分解シ、炭素ヲ取りテ酸素ヲ吐出スコトハ、明ニ之ヲ驗スコトヲ得。桐・瓜ノ如キ大ニシテ柔ナル葉ノ多クテ玻璃罫ニ詰込ミ、水ヲ満シテ、之ヲ倒ニ水ヲ盛レル罫ニ置キ、數時間日光ニ曝ストキハ、日光ノ働ニテ、葉一面ニ泡ヲ付ケ、其泡上リテ、鐘ノ上ヲ充ス、此氣ヲ玻璃罫ニ移シテ吹キ消シタル蠟燭ノ、尚ホ火アルモノヲ入ルレバ、燃出スヲ見ル、是レ何ノ氣體ナリヤ、空氣ノ條ニ述ベタル酸素ト全ク同ジキモノナリ、是ヲ以テ植物ガ、炭酸中ノ炭素ヲ取りテ、酸素ヲバ吐出シタルコトヲ見ルベシ。根ヨリ吸上ゲラレタル汁ハ、昇リテ葉ニ至リ、空氣中

ヨリ取りタル炭素ト結付キテ養分ト爲リ、養分ヲ含ミタル汁ハ葉ヨリ出デ、再ビ植物ノ全體ニ擴ガリ、至ル處ニ養分ヲ與ヘテ體ヲ養フナリ。根ヨリ吸ヒ上ル養汁ハ、莖幹ノ内部ノ細胞ヲ通リテ葉ニ至リ、葉ヨリ下ル汁ハ、皮ト材トノ間ヲ通リテ根ニ至ル、太キ樹ニ在リテハ、材中白材ノ處ハ、汁ヲ吸上グル用ヲナセドモ、赤材ノ處ハ吸上ゲノ用ヲ爲サズ、故ニ赤材ハ朽チテ洞トナルモ、樹ハ枯ル、コトナシ。根ヨリ吸取ル汁モ、葉ヨリ吸取ル炭酸氣モ、共ニ礦物ナレドモ、植物ハ此二物ヲ結合シ、其質ヲ變ヘテ、植物ノ體ト成ルベキ質トナス、依テ此働ヲ同化ト云フ。

○動物ノ生長

〔豫備〕春ニ見タル鶏ノ雛ヲ、秋ニ至リテ見バ如何、其體ノ頗ル大キクナレルヲ知ルベシ、サレバ鶏ハ漸ク生長セルナリ。

〔教授〕鶏ノ卵ヲ長ク置クモ、決シテ自ラ孵ルコトナクシテ、終ニ腐ルナリ。卵ハ母親ニ温メラル、トキハ卵ノ中ノ卵白ト卵黄トハ、變化シテ雛トナルナリ。然レドモ、卵ノ殻ニおむ又ハ膠ヲ塗ルトキハ、決シテ孵ルコトナシ、是レ殻ニアル小サキ穴塞リテ、空氣ヲ通サバレバナリ。〔教則〕卵ヲネク貯フルニハ、如何ニスベキカ故ニ卵ノ孵ルニハ、殻ノ外ヨリ空氣ノ通ルヲ要スルコトヲ知ルベシ。鶏ノ食料ハ、穀物・蟲類・柔ナル葉等ナリ、此等ノ食物ハ、咽ヨリ食道ト云ヘル長キ管〔注意〕鳥ニハ、食道ノ管ニ、一時食物ヲ貯フル所ノ嚔アリ、故ニ多ク食フトキハ、頭ノ

ヲ見ル、ヲ下リ、嚔囊ヨリ沙囊ト云ヘル囊ニ入ル、沙囊ニテハ、食物ノ大分ヲ消化ス、尚ホ消化シ難キモノハ、腸ト云ヘル細長キ管ニ入りテ、全ク消化ス。ハ腸ニテモ食物ヲ消化セシムル汁ヲ出ス。消化シタルモノハ、養分ヲ含メル汁トナル、コノ養汁ハ、吸取ラレテ血ニ交ルナリ、養ノ汁ヲ取去リタル粕ハ、體ノ外ニ押出サレ。サテ血ト交レルモノハ、血ト共ニ心臓ヨリ心ニ入ル、心リトハ肺臓ト名ツクル囊ニテ、汚レタル血ヲ清ムル所ナリ、心ニテ空氣ヲ呼吸シ、酸素ヲ取りテ血ニ交へ、汚レタル血ノ中ニアル、炭素分ト酸素ト結付キテ成レル、炭酸氣ヲ吐出スナリ、心ニテ清メラレ

タル血ハ、體中ノ凡テノ處ヲ回リ、養分ヲ與ヘテ、骨・肉・皮ナドノ費<sup>ツ</sup>耗<sup>ス</sup>ヲ補フナリ。鳥ハ大抵簡様ナル同化ヲナス、馬ニアリテモ、牛ニアリテモ、又魚ニアリテモ、食物ヲ消化シテ養ノ汁ヲ作り、其汁血ニ混リテ全身ニ回リ、以テ體ヲ養フコトハ皆相同ジ。

**〔應用〕**動物ノ同化ハ植物ト異ナリテ、概テ定マリタル口アリ水ヲ飲ムノ外、固體ナル食物ヲ取り、腹ノ中ニテ胃ヤ腸ノ働ニテ、之ヲ消化シ、養トナル汁トナシテ之ヲ吸取リ、以テ血ニ交フルナリ。牛・馬ハ草ヲ食ヒ、犬・猫ハ肉ヲ食ヒ、啄木鳥ハ蟲ヲ食ヒ、雀ハ蟲ト穀物トヲ食ヒ、人ハ野菜・穀物ト魚・鳥・獸ヲ食フ。食フ所ノ料ハ、動物ノ性質ニヨリテ異ナリト雖モ、或ハ植物ノミ

ヲ食ヒ、或ハ動物ノミヲ食ヒ、或ハ植物ト動物トヲ併セ食フ、如何ナル動物ニテモ、植物ノ如ク、礦物ノミニテ生活スルモノ決シテアラザルナリ。

蠶ヲ養フ室ニ於テ、石灰水ヲ曝セバ、忽ニシテ水ノ表面ニ白キ皮ヲ生スルコト、蠶ナキ室ヨリ速ナリ、是レ蠶モ亦人ノ如ク、空氣ヲ呼吸シテ、酸素ヲ吸取リ、炭酸氣ヲ放ツカ爲ナリ。馬・牛ヲ飼フ小屋ニテモ、亦蠶ノ室ノ如ク、石灰水ヲシテ忽チ白キ皮ヲ生セシム。(注意)馬・牛ノ如キ温血動物ハ、酸素ヲ取ルコト多ク、又炭酸氣ヲ吐クコト多ク、學校ノ教室ニハ多クテ人集ルヲ以テ空氣中ノ炭酸ノ量多ク折入窓ヲ開キテ外ノ清キ空氣ヲ入レ換フベシ。

魚類モ亦酸素ヲ吸ヒテ炭酸氣ヲ吐ク、口ノ狭キ器ニ金魚ヲ飼ヘバ、死スルハ此ニ由ルナリ。酸素ハ水ニ溶クル性アリ、河海ニ棲ム魚類ハ、水ニ溶ケタル酸素

ヲ呼吸スルモノナリ。

### ○植物ト動物トノ關係

〔教授〕植物ヲ組立ツル炭素ハ、何レヨリ來ルカ、空氣

中ノ炭酸氣ヲ吸取ルニ外ナラズ。（注意）空氣中ノ炭酸氣ハ、其容如何、空氣一萬容中、僅ニ四容ナリ、サレ

ドモ、世界ニ在リト在ル種々ノ植物ハ、皆此僅ナル炭酸氣ヲ吸 吸取ラレタル

炭酸氣ハ、如何ニ變ルカ、同化ノ働ニテ、炭素ヲ吸取リ

テ、酸素ヲ放ツナリ。サレバ植物ハ、空氣中ノ炭酸

ノ量ヲ少カラシメテ、酸素ノ量ヲ多クスルナリ。

人ノ息ヲ石灰水ニ通サバ如何、忽チ白ク濁ルベシ、何

故ニ濁ルカ、息ヨリ炭酸氣ヲ吐ケバナリ、此炭酸氣ハ

何ヨリ來ルカ、空氣ヲ吸取リテ、其中ノ酸素ヲ吸込ミ、

其酸素、血ノ中ナル炭素ト結付キテ成リタルモノナ

リ。サレバ動物ノ呼吸ハ、空氣ノ酸素ヲ少カラシメテ

炭酸ヲ多クスルナリ。

斯ノ如ク植物ニ不用ナル酸素ハ、動物ニ要用ニシテ、

動物ニ不用ナル炭酸ハ、植物ニ要用トナリ、相助ケテ

生活シ、且ツ一方ニテ作ルモノハ、一方ニテ之ヲ破リ、

一方ニテ破リタルモノハ、又一方ニテ之ヲ作ルカ故

ニ、空氣ハ常ニ同ジ程ノ炭酸氣ヲ含ミ、絶エズ清鮮ナ

ルヲ得、是亦造化自然ノ妙用ト云フベシ。

植物ノ根ヨリ吸上グル汁ト、葉ヨリ吸込ム炭酸氣ト

ハ、共ニ礦物ナレドモ、植物ハ同化ノ働ニテ、此礦物質

ヲ變ヘテ、己ガ體ヲ作ル。又牛・馬ハ草ヲ食ヒ、同化ノ

働ヲ以テ其植物質ヲ變ジ、動物質ト爲シテ、己ガ體ヲ



作ルナリ。(注意)天ハ牛ノ内ヲ食セテ、同化ノ物ニテ其體ヲ作レドモ、牛ノ内ハ初草  
鳥・魚・蟲ノ食物ハ、動物ノ同化セルモノナリ、故ニ動物中ニハ、鳥・魚・蟲ヲ食フモノアリト雖モ、其  
早ナドニテ孰モ植物ナリ、

〔應用〕動物ハ、礦物ノミニテ、生活スルコト能ハザル  
ヲ以テ、植物ハ、動物ノ同化ニ適フ、食物ヲ仕出スモノ  
ト云フベシ、恰モ植物ハ、礦物ヲ細工シテ、動物ノ食物  
ヲ供給スルモノニシテ、動物ハ、植物ノ細工セル物品  
ヲ、需用スル消費者ナルカ如シ、斯ク供給者ト需用者  
ト、平均スル所以ノモノ、是亦造化自然ノ經濟法ナリ。

○ 錘 振子

〔豫備〕小石ヲ持チテ手ヲ放タバ如何、必ス落ツルナ  
リ、包物ヲ持チテ手ヲ放タバ如何、亦必ス落ツベシ。  
〔教授〕今茲ニテ小石粒ヲ吊シテ手ニ持チタリ、茲ハ

緩メリヤ張レリヤ、張レルナリ。石ハ糸ヨリ落チン  
トスル故ニ、糸ハ張ルナリ、右手ニテ球ヲ揚ゲテ放ツ  
モ、亦下リテ糸張ルナリ。サレバ球ハ成ルベク下ラ  
ントス、何レノ方ニ下ルカ、地ノ方ニ下ルナリ、即チ地  
球ニ近寄ラントスルナリ。斯ク球ノ近寄ラントス  
ルハ、地球ノ引力アルヨリ起ルモノナリ。地球ハ地球  
ノ引力ニヨリテ落ワルヲ以テ、地球ノ引力ヲ重力ト  
稱フ。  
〔應用〕雨・雪ノ降ルハ何ノ力ニヨルカ、地球ノ引力アル  
ルニヨル。菓ノ枝ヨリ落ツル、石ノ坂ヲ落ツル、人ノ  
樹ニ登リテ手足ヲ過リテ落ツルベシ。又枯レタル  
木ノ葉ノ枝ヨリ散ル、皆重力ノ働ナリ。故ニ物ニハ

科學教科書 卷之三 甲種教師用 七

凡テ重力アリ。

〔教授〕球ヲ糸ニテ吊下グレバ、糸ハ地面ニ對シテ如何ナル有様ヲ爲スカ、必ス地面ニ對シテ真直ニ垂ル、ナルベシ、之ヲ垂直ト云フ。盥ニ水ヲ盛りテ、其上ニ糸ヲ垂ルレバ、何レノ方角ヨリ見ルモ、真直ニ垂ル、ヲ見ルナリ。垂直ニ畫ケル線ヲ垂直線ト云ヒ、水平ニ畫ケル線ヲ水平線ト云フ、垂直線ト水平線トハ、互ニ直角ヲナスト云フ。  
〔應用〕大エカ柱ヲ立ツルトキニハ、糸ニテ石ヲ吊シ、糸ト柱ト見比ベテ柱ノ傾カザルカ否ヤヲ見ルモ、重力ノ働ヲ應用シタルモノナリ。水準ト錘トハ、建築ニ最モ大切ナル道具ナリ。行燈ノ吊燈蓋ハ行燈傾

クモ燈蓋ハ重力ニテ真直ニ垂レ、油ノ傾キ溢レザル仕掛ナリ。舟ニ在ル吊床ハ、波ニ揺ラレテ舟ハ動クトモ、釣下ゲタル籠ハ、人ト籠トノ重力ニテ真直ニ垂レテ、轉ビ動クコトナキヲ欲シテナリ。

〔教授〕左ノ手ニ吊シタル珠ヲ、右ノ掌ニ支ヘテ、糸ノ緩ムニ至ラシムレバ、必ス掌ヲ履スカア。ルヲ覺ユ。硯ヲ掌ニ載スレバ、一層強ク履ス所ノ覺アリ、此働ヲ珠又ハ硯ノ重量ト云フ。硯ヲ机ニ載スレバ、硯ノ重量ハ机ニ働クナリ、之ト同様ニ机ノ重量ハ、又床ニ働クナリ。人床ノ上ニ立テバ、人ノ重量モ同ジク床ニ働クナリ、家ノ重量ハ地面ニ働クナリ。斯ク物ニハ凡テ重量アルナリ。

凡テ重量アルナリ。 甲種教師用 八

〔應用〕棧敷ニ多ク人ノ乘リテ、棧敷ノ破ル、ハ如何、人ノ重量ノ働ナルベシ。相撲男ノ人力車ノばねヲ折リシ。ハ、何ノ働ナリヤ。昔、隅田川ニ花火アリシ夜、多クノ人兩國橋ニ乘リシニ、橋折レテ、多クノ人溺レ死セシト間ク如何、是レ孰モ人ノ重量ノ働ナリ。重キ荷ヲ積メル舟ノ沈ムコト、雪國ノ家ハ、雪ヲ載セテ潰ル、コトアルハ、皆重量ノ働ニヨル。故ニ橋ヲ架ケ、家ヲ作り、臺ヲ設クルニハ、重量ノ働アルコトヲ考ヘテ、十分堅固ニ造ラザレバ、重キ人命ヲ失ヒ、又ハ思ハヌ損害ヲ致スコトアリ。

〔教授〕吊セル球ノ糸ヲ切レバ、球ハ落ヅルナリ、何ノ力ニテ落ヅルカ、重力ノ働ナリ。此球ヲ甚ク高キ

所ヨリ落セバ、初ハ徐ナレドモ、後ニハ極テ速キヲ見ル、空中ヨリ落スト同ジコトヲ、坂ニテモ試ムコトヲ得、小石ヲ急ナル坂路ノ上ヨリ轉ガシ下ストキハ、初ハ徐ニシテ後ニハ速クナル。是ヲ以テ物ハ落ツルニ隨ヒテ、漸ク速サヲ増スモノナリ。

ニテ矢ヲ空ニ射テ、其落ツル有様ヲ見レバ、殊ニ知リ易レ、サレドモ落ツル矢ハ、甚ク危ケレバ、離レテ之ヲ見ルベシ。

銃丸ヲ數尺ノ高サヨリ落ストキ、之ヲ受クルモ、甚シキ痛ナシ、サレドモ數間ノ高サヨリ落スモノヲ受クルトキハ、甚ク痛シ、若シ猶ホ一層高キ處ヨリ落ツルモノニ觸ルレバ、之ニ打タレテ大怪我ヲスルコトアリ。

〔應用〕或時川原ニテ、破裂藥ヲ用ヒシニ、川原ノ礫高

ク虚空ニ上リシニ、折節遊ベル小供アリテ、落フル礫  
ノ爲ニ、頭蓋破レテ即死セシコトアリト聞ケリ。險  
シキ山ノ嶺ヨリ大石ヲ轉カシ下ストキハ、初ハ其力  
甚シカラザレドモ、中腹以後ニ至レバ、樹ニ當リ岩ニ  
觸レ、其物音凄ジク、立木モ爲ニ倒サル、コトアリ。(注意)  
益々強クナルヲ知ルベシ。故ニ物ノ動クコト速ナレバ、力

〔附説〕弓ノ矢ノ人ヲ殺スハ、矢ノ動クコト甚ク速キ  
ニヨル、ハ郎爲朝ノ鐵ハ、鑿ノ如シトテ、平清盛ハ震ヒ  
恐レシモ、斯ル矢ニテ速ニ飛ベバ、鐵ノ甲ヲモ貫クコ  
トヲ得ルナリ。鐵丸ヲ執リテ力限り投付クルモ、板  
ヲ貫キ難シ、然レドモ之ヲ鐵砲ノ筒ニ入レ、火藥ノ力

ニテ射バ、板壁ハ云フニ及バズ、鐵板ヲモ貫キ得ベシ。  
戦争ニ刀・弓・槍ヲ用フル時ニハ、日本モ支那モ西洋  
モ、甲冑ヲ著タリシニ、鐵砲ノ出デシヨリ、甲冑モ之ヲ  
防ギ得ザルヲ以テ、兵卒ハ皆甲冑ヲ廢セリ、鐵砲ヲ防  
グ爲ニ、軍艦ニハ甲鐵艦トテ、鐵板ニテ包メル舟アル  
ニ至リタレド、今日ノ大砲ハ、此鐵板ヲモ貫クニ至レ  
リ、此ハ皆鐵砲ノ丸ノ動クコト、甚ク速キヲ以テ、其力  
亦甚ク強キニ由ルナリ。  
〔教授〕三尺許ノ糸ニ重キ球ヲ吊シ、糸ヲ張リタル儘  
ニ、之ヲ左方ニ上ゲテ、後之ヲ放タバ、球ハ重力ノ働ニ  
ヨリ、地ニ近寄ラントシテ降来リテ、再セ最モ低キ處  
ニ還ル。然レドモ初メ降ルトキヨリ漸ク速クナリ、

力益々強クナルヲ以テ最モ低キ處ニ至ルモ、急ニ停  
 マルコト能ハス、餘レルカラテ、更ニ右方ニ上ル。  
 此上ルコト、最初左方ニ上ゲタル高サト、略々等シカ  
 ルベシ、斯テ上ルコト止メバ、又重力ノ爲ニ下リテ、一  
 旦最モ低キ處ニ至リ、更ニ上リテ他方ニ至リ、略々以  
 前ノ高サト相等シカルベシ、此動キ方長ク止マズ。  
若レ線ノ重ク、球及糸ノ空氣ニ支ヘラレ、妨トナカリセバ、決テ止ムコトナカルベシ、故ニ小キ球ヲ重キ球ト、細クシテ重キ球ト、細クシテ強キ糸トヲ用フレバ、動キ長ク、  
 此ノ如キ物ヲ振子ト云フ、長三尺許ノ振子ハ、一  
 分時間ニ凡ソ六十回振ルナリ。  
 振子ハ之ヲ高ク上ゲテ動カストキハ、動ク道長ク、之  
 ヲ少ク上ゲテ動カストキハ、動ク道短シト雖モ、同ジ  
 キ長サノ振子ハ、一分時間ノ動ク數ハ、相同ジキナリ。

故ニ振子ハ其長サ同ジケレバ、一回ノ振動ニ費ス時  
 間ハ、道ノ長短ニ拘ラズ、皆相同ジキコトヲ知ルナリ。  
 若シ三尺ヨリ短キ糸ヲ用フレバ、一分時間ノ振動、六  
 十回以上トナルヲ以テ、短キ振子ハ長キ振子ニ比ブ  
 レバ、一回ノ振動ニ費ス時間少シ、若シ三尺ヨリ長キ  
 糸ヲ用フレバ、振分時間ニ六十回以下トナルヲ以テ、  
 長キ振子ハ短キ振子ニ比ブレバ、一遍振動ニ費ヤス  
 時間多シ。故ニ短キ振子ハ振方速ニシテ、長キ振子  
 ハ振方遅シ。  
 [應用] 振子時計ハ全ク振子ノ動ヲ應用シタルモノ  
 ナリ、普通ノ時計ハ、三尺ノ糸アル振子ヲ用フルコト、  
 甚ク不便ナルヲ以テ、短キ振子ヲ以テ、一秒時間ニ二

遍ノ動ヲナサシムルモノアリ、更ニ短キ振子ヲ以テ、一秒時間ニ四遍ノ動ヲナサシムルモノアリ、時計ノ外、振子ノ理ヲ應用セルモノ多シ、鞦韆ハ、振子ニ基キテ作りタル運動機械ナリ。

### ○重心

〔豫備〕茲ニ圓キ板アリ、之ヲ指ニテ支ヘテ平ナラシメンニハ、何レノ點ヲ支フベキカ、真中ヲ支フベキナリ。又真四角ノ板ヲ平ニ持タンニハ、何處ヲ支フベキヤ、是亦真中ノ一點ナルベシ。長四角ノ板ニアリテハ、何處ニアリヤ、四隅ヨリ真中ニ當レル一點ニアルベシ。一點ニテ支ヘラレテ平ナル板ハ、此點ヨリ左右・前後、其重サ相等シキ爲ニ平ナルナリ。

### 〔教授〕

然レドモ、筒様ニ正シキ形ヲ保タザル板ヲ平ニ支フベキ一點ハ、如何ニシテ見出スベキカ。先ツ其板ノ縁ニ近キ處ヲ支ヘテ、錘ヲ吊シ、糸ヲ垂レヨ。然ル時ハ、重力ハ、錘直線ノ向キニ働クモノナルガ故ニ、平ニ支フベキ一點ハ、錘、糸ノ通路ニアルベシ。又鈎下ゲシ向ヲ換ヘテ、再ビ錘ヲ吊セバ、糸ノ兩傍ハ同ジク板ノ重サ相等シカルベシ、サレバ平ニ支フベキ一點ハ、前ノ如ク錘、糸ノ通路ニアルベシ。故ニニツノ糸ノ通路ノ切合フ所、即チ平ニ支フベキ一點ナリ。板ノ重力ハ、此一點ニ集マレルモノト見做スベキヲ以テ、此點ヲバ、重力ノ中心トモ、重心トモ云フナリ。

〔應用〕三角定規板ノ穴ハ、板ノ重心ニ在リ、故ニ其穴ニ棒ヲ通シテ持ツトキハ、板ヲ何レニ向クルモ、其向ニ止リテ回ルコトナシ。傘ノ柄ハ、重心ヲ貫ケルモノナリ。（要聞）若レ重心ヲ貫クト、重心ヲ貫カザルトハ、傘ヲ支ヘテ持ツノ便如何、鐘・風鈴之ヲ釣下グル點ハ、重心ヲ貫クヲ以テ、斜ニ傾ク等ノコトナシ。

〔教授〕太サ一様ナル棒ヲ、平ニ釣下グルニハ、何處ヲ支フベキカ、真中ヲ釣下グベキナリ、何故ニ真中ヲ釣下グベキカ、重心ハ真中ニアレバナリ。本太ク末細キ杖ハ、真中ヲ釣下グレバ如何、太キ方必大傾クナリ。何故ニ傾クカ、重心真中ニアラザレバナリ。何故ニ太キ方ニ傾クカ、太キ方重サ勝テバナリ。

〔應用〕重心ハ真中ヨリ何レノ方ニアリヤ、重心ハ太キ方

ニ片寄レリ。實ニ重心ハ重サ多キ方ニ片寄ルナリ。

〔應用〕故ニ本太ク末細キ樹ヲ擔ヒテ、兩端釣合ヨカラシメンニハ、本近ク支フルナリ。小供ノ玩具ナル彌次郎兵衛モ、支フル所ハ真中ニ在リ、籠・鐵瓶・鍋ノ類モ中心ヲ支ヘザレバ持テ忍シ。

〔教授〕硯ヲ机上ニ置キ、其机少シク傾クモ、容易ク倒レザルベシ。若シ硯ヲ立ツレバ如何、少シク机ヲ傾ケナバ、容易ク倒ル、ベシ、平ニ置ケルトキノ硯ノ重心高クナルナリ、故ニ重心高キモノハ倒レ易シ。假ニ物ノ重心ヨリ垂直ニ線ヲヒキ、此線ヲ重心線ト云フ。重心線物ノ底ヲ外シ出ヅルトキ、其物始テ倒ルハナリ。故ニ同ジ高サノ物ニテハ、底廣キ物倒レ難ク、

底狭キ物倒レ易シ。同シ廣サノ底ノ低キモノハ倒レ  
難ク、高キモノハ倒レ易シ、高サ等シク底ノ廣サ等シキ  
物ハ、下方ノ重キ物倒レ難ク、下方ノ輕キ物倒レ易シ。

高キ單筒ヲ倒レ難カラレムルニハ、上方ト  
下方ト、傾レノ引出ニ重キ物ヲ入ルベキカ、

〔應用〕踏臺ハ、人ノ登リテ仕事ヲナスモノ故、安全ヲ  
謀リテ底ヲ廣クセリ、椅子ノ脚ハ、成ルベク下ヲ開カ  
シテ作ルニアラスヤ。〔註〕火ノ見ノ臺ハ、荷故  
ニ下ヲ開カレムルカ、脊ニ荷ヲ負ヘバ、  
重心後方ニ在リテ、重心線後方ニ外レ出テ易キヲ以  
テ、體ヲ前ニ屈メテ加減シ、重キ物ヲ右ニ提クル者ハ、  
重心右ニアリテ、重心線右ニ外レ出テ易キヲ以テ、體  
ヲ左ニ傾ケテ加減スルナリ。荷ヲ車ニ積ムトキ、輕  
キモノヲ下ニシ、重キモノヲ上ニスレバ、重心高キ故

ニ轉ビ倒レ易シ。〔註〕火ノ見ノ臺ハ、荷故  
ニ下ヲ開カレムルカ、脊ニ荷ヲ負ヘバ、  
重心後方ニ在リテ、重心線後方ニ外レ出テ易キヲ以  
テ、體ヲ前ニ屈メテ加減シ、重キ物ヲ右ニ提クル者ハ、  
重心右ニアリテ、重心線右ニ外レ出テ易キヲ以テ、體  
ヲ左ニ傾ケテ加減スルナリ。荷ヲ車ニ積ムトキ、輕  
キモノヲ下ニシ、重キモノヲ上ニスレバ、重心高キ故

○秤 槓杆 比重

〔豫備〕ものさしハ、本末太サ一様ナレバ、其真中ヲ吊

ストキハ水平トナル、一尺ノものさしハ、五寸ノ處ヲ

吊セバ平均ス。〔注意〕五寸ノ處ヲ吊ルレバ、傾カ  
バ、重キ方ノ重ヲ箱ニ倒ルベシ、一錢銅貨ヲ縛リ

テ錘トナシ、之ヲ吊シタル點ヨリ、各々三寸ノ處ニ掛



クルニ、ものさしハ猶ホ水平ヲ失ハズ、二錢若クハ三  
錢ノ銅貨ヲ銚トナスモ、支ヘタル點ヨリ距離等シケ  
レバ、ものさしハ常ニ水平ナリ。此仕掛ニ似タルモ  
ノヲ見シコトナキカ、天平ノ仕掛ハ如何、全ク相同ジ  
キナラシ。  
〔教授〕天平ハ衡ヲ水平ニ支ヘ、且ツ支ヘタル點ヨリ、  
等シキ距離ノ處ニ、等シキ重サノ皿ヲ掛ケタルモノ  
ナリ、若シ衡ノミニテ傾カバ、正シキ天平ニアラズ、若  
シ衡ノミニテ水平ナルモ、皿ヲ掛ケテ傾カバ、是亦正  
シキ天平ニアラズ。〔設問〕故ニ正レキ  
天平ニアラズヤ、物品ノ重サヲ量ルニ  
ハ、一ツノ皿ニ物品ヲ載セ、他ノ皿ニ分銅ヲ載セテ、衡  
ノ水平トナルヲ求メテ量ルナリ。 衡ニハ垂直ニ付

キタル針アリテ、衡僅ニ傾クモ之ヲ知り得ル仕掛アリ。  
分銅ニハ、一匁・二匁・五匁・十匁・二十匁・五十匁・百匁  
ナドアルノミナラズ、僅ノ重サヲ量ル爲ニ、五分・二分・  
一分ナドアリテ、品物ニ應ジテ之ヲ皿ニ載スルナリ。  
〔應用〕天平ハ最モ正シキ秤ナレバ、商賣ノ上ニテ確  
ナル取引ニ之ヲ用フ。又藥劑ノ調合ノ如キハ、僅ノ  
分量ニテモ慎ムベキモノナレバ、必ズ天平ニテ量ル  
ナリ。〔設問〕何故ニ、藥劑ノ  
調合ヲ慎重ムベキカ、藥品ヲ量ルニハ、日本ノ目方ニ定メ  
タル分銅ヲ用フル外ニ、ねんす及ぐらむの目方アリ、  
ねんすハ、重ハ毎二分八厘ニ當リ、  
ぐらむハ、重ハ二分六厘許ニ當レリ、僅ノ差ヲモ知ルベキ銳敏ナル天  
平ハ、衡ヲバ成ルベク輕クシ、衡ヲ支フル點ヲ成ルベ  
ク小サクシ、衡ト支ト摩合ハヌ様ニスベシ。

〔豫備〕水平ニ吊セルものさしニ於テ支ヘシ點ヨリ、右ノ方二寸ノ處ニ、四錢ノ銅貨ヲ掛ケ、左ノ方四寸ノ處ニモ、二錢銅貨ヲ掛クレバ、ものさし水平ノ有様トナルベシ、距離ニ於テ、左ハ右ノ二倍ナレドモ、重サニ於テ右ハ却テ左ノ二倍ナリ。若シ右方一寸ノ處ニ、三錢ノ銅貨ヲ掛ケ、左ノ方三寸ノ處ニ、一錢銅貨ヲ掛ケルトキモ、亦ものさし水平トナル。右一寸ノ處ニ四錢ノ銅貨ヲ掛ケ、左四寸ノ處ニ一錢銅貨ヲ掛ケルモ亦然リ。

〔教授〕サレバ一方ノ距離、他ノ一方ノ距離ニ二倍・三倍・四倍スレバ、長キ方ニ加フルカハ、短キ方ニ加フルカノ二分ノ一・三分ノ一・四分ノ一トナル、故ニ支點ヲ

拒ルコト、等シカラザル處ニカヲ加ヘテ、棒ノ水平ヲ保ツニハ、一方ノ距離ガ、一方ノ距離ニ幾倍スルニ從ヒテ、長キ方ニ加フルカハ、短キ方ニ加フルカノ幾分ニ當ルモノナリ。

〔應用〕此仕掛ト似タルモノアリヤ、日常用フル速秤ハ、全ク之ニ基キテ作ルモノナリ。速秤ハ強ク長キ棒ヲ衡トシ、緒ヲ付ケテ之ヲ支ヘ、短キ方ニハ量ルベキ品物ヲ掛ケ、長キ方ニハ目ヲ盛リ、コトニ分銅ヲ吊シテ衡ノ水平ヲ求メ、其目ヲ見テ、物ノ重サヲ知ルナリ、速秤ヲ支フル緒ハ、一ツナラズシテ、二ツ或ハ三ツアリ、二ツ緒ノモノハ、二通ノ目ヲ盛リ、三ツ緒ノモノハ三通ノ目ヲ盛レリ、一ツノ秤ニテ廣キ用ヲナス爲

ニ、斯ク作レルナリ。

品物ヲ掛クル所ニ、最モ近キ緒ハ、重キ物ヲ量ルニ適  
ヒ、品物ヲ掛クル所ニ遠キ緒ハ、輕キ物ヲ量ルニ適フ。  
サレドモ世間ノ物ハ、大小限ナク、重サモ亦限ナシ、  
故ニ秤ニモ大小種々アリ、藥屋ニハ、藥種秤トテ幾分・  
幾厘ヲ知ルベキ小サキ秤アリ、米・麥ノ如キモノヲ量  
ル大ナル秤アリ、日常ノ品物ヲ量ル普通ノ秤アリ、用  
方ノ廣キモノナレバ、何人モ必ズ心得置クベキコト  
ナリ。

**〔附説〕**サテ秤ハ、高賣ノ取引ニ用ヒテ、物ノ價ヲ定ム  
ルモノナレバ、最モ大切ナル道具ナリ、若シ分銅ニシ  
テ差アルモノナランニハ、一般ノ重サヨリ、或ハ輕ク

或ハ重カルベシ。故ニ政府ハ尺・度・權衡ニ關シテハ、  
條例ヲ設ケ、新ニ製造スルモノニハ、必ズ檢印ヲ記シ  
テ確ナルヲ證ス、日常取引ニ用フル尺・度・權衡ハ、必ズ  
檢印アルモノヲ用フベキ制ヲ設ケテ、不正ノ行ヲ防  
グナリ。

**〔豫備〕**ものさしニ代フルニ定規ヲ以テシ、糸ヲ以テ  
吊サズシテ、三角柱ノ稜ヲ支トナシテ水平ナラシム  
ベシ、支ヘシ點ヨリ一尺ノ處ニ、二斤ノ重サヲ載セ、他  
方ニ於テ支ヘシ點ヨリ、二尺ノ處ニ一斤ノ重サヲ載  
スレバ、定規水平ヲナス。  
〔設問〕右レ支ヘレ點ヨリ、一尺五寸ノ處ニ、八斤ノ重  
サヲ載スレバ、他方六尺ノ處ニ何程ノ重サヲ載ス  
レバ、定規水平  
ナルスキカ、

**〔教授〕**世間ニ此仕掛ニ似タルモノナキカ、工夫ノ重

キ木石ヲ動カシ、大工ノ建物ヲ押上グルニ用フル槓  
 杆ハ如何、全ク同ジ物ニテ、鐵又ハ木ノ強キ棒ニシテ、  
 重キ物ヲ動カスニ用フ。此種ノ槓杆ハ、重ミヲ受ク  
 ル所、支ヘノ點ニ近クシテ、力ヲ加フル所、支ヘノ點ニ遠  
 ケレバ、僅ノ力ヲ用ヒテ、重キ物ヲ自由ニ扱フコトヲ得。  
 [應用] 木缺ト槓杆トヲ比ベヨ、缺ノ支トナル所ハ目  
 釘ニアラスヤ、又ノ處ハ重キ物ニ當リ、押フル所ハ力  
 ヲ加フル所ニテ、ニツノ挺子ヲ合セタルモノニ外ナ  
 ラズ、但シ重サヲ押上グル代リニ、重サヲ下ニ加フル  
 ノ異アリ、釘拔ノ作方ハ、木缺ニ異ナル所ナシ。(圖解)はねの  
 方ハ初ニ  
 基キレカ、  
 [教授] 荷物ヲ壓シ縮メ、又ハ油・醬油ヲ絞ル槓杆ヲ見

シコトアリヤ、此槓杆ハ、前ノ仕掛ト稍々替リテ一方  
 ノ端、支トナリ、中間ニ物ヲ置キテ、他ノ一方ノ端ニ力  
 ヲ加フルナリ、此モ力ヲ加フル處、重物ヨリ遠ザカル  
 ニ從ヒ、力ノ働益々大ナリ。  
 [應用] 此ト同ジキ仕掛ノモノナキカ、秣ヲ切ル所ノ  
 ねーきりハ如何。一方ノ端ニ力ヲ加ヘ、中間ニ草ヲ  
 置キテ切ルナリ、樂屋ニテ用フルくすりきりノ作方、  
 亦此ニ異ナラス。けぬきーごどばさみハ又一種ノ  
 挺子ニテ、前二種ト異ナリ、臂ノ處、支トナリ、中程ノ處  
 ニ力ヲ加ヘ、兩方ノ刃ヲ近寄ラシ、物ヲ夾ムナリ。  
 [豫備] 浴セシトキ、體ヲ湯ノ中ニテ、輕ク上ゲ得ルハ  
 何故ナリヤ、沈メル物ヲ押上ゲテ輕クスルノ力アル

ナリ、井ノ水ヲ汲ムニ、釣瓶ノ水中ニ在ル間ハ輕クシテ、水面ヲ離ルレバ重クナルベシ。容易ク動シ難キ大石モ、水中ニテハ動シ易シ。是レ皆水ハ、物ヲ輕クスル力アルニ由ル。

〔教授〕試驗ニヨリテ明ニ此理ヲ知り得ベシ、天平ノ一方ノ皿ノ底ニ、真鍮ニテ作レル筒ヲ掛ケ、其下ニ此筒ニ能ク合フ所ノ真鍮ノ棒ヲ掛ケ、一方ノ皿ニ分銅ヲ載セテ、衡ノ水平ヲ求ムベシ。然ル後真鍮ノ棒ヲ水ニ沈ムレバ、棒ノ方輕クナリテ上リ、分銅ノ方重クナリテ下ルナリ。然ルニ筒ニ水ヲ滿タセバ、兩方ノ重サ等シクナリテ、衡水平トナルナリ。一方ノ筒ニ水初メ棒ヲ水ニ沈メシトキニ、棒ノ方上リタルニテ、水

ノ爲ニ輕クナリシコト明ナリ。又水ヲ筒ニ滿タシ、兩方ノ重サ等シクナリタルニテ、棒ガ水ニ沈ミテ減リシ重サハ、棒ノ容ニ等キ水ノ重サタルコト明ナリ。サレバ、物ハ、水中ニ沈メテ量レル重サハ、空氣中ニテ量リシ、重サヨリ減ルモノニテ、此減リシ重サハ、其物ニ等シキ容ノ水ノ重サナリ。（注意）真鍮ノ筒ト棒トノ代ニ、銀五分長サ二十許ノ底ニ、筒アル竹ニ、鉛ヲ

〔應用〕比重トハ、物ノ重サヲ、之ト等シキ容ノ水（空氣若クハ水）ノ重サニ比ベタルモノナリ。物ノ比重ヲ量ルニ

ハ、天平ヲ用フルニ及バズ、速秤ニテ足レリ。今銅ノ片ヲ空氣中ニテ量ルニ、二十六匁四分アリ、水中ニ沈メテ量ルニ、二十三匁四分トナリテ、三匁ノ重サ減リ

タリ。三奴ナル三ヲ以テ、二十六奴四分ナル、二十六個四分ヲ除ルトキハ、 $\frac{264}{30} = 8.8$ ニテ、銅ハ水ノ八、八倍ナルヲ知ル、依テ銅ノ比重ハ、八、八十リト云フ。

金ノ比重ハ、一九、三、銀ハ一〇、五ナルコト、皆同法ニテ

知り得ルナリ。(註)金ノ鍵ヲ銀中ニ置ルニ、二十七奴八分アリテ、之ヲ水中ニ沈メ、  
ヲ、銀中ニテハ三十六奴アリテ、水ニ沈メテ置ルニ、二十六奴三分アリキト、此鍵純金ナリヤ否ヤ、銀ノ五アリ  
ルニ三十二奴アリキト、此蓋純銀ナリヤ否ヤ、

液體ノ比重ヲ量ルニハ、

罈ヲ用ヒテ其中ノ水ノ重サヲ量リ置キ、次ニ水ヲ去

リ罈ヲ乾シテ、量ラントスル液體ヲ、初メ水ヲ盛リシ

高サニ至ルマデ入レテ、其重サヲ量リ、水ノ重サヲ以

テ、此液體ノ重サヲ除ルベシ、斯クシテ水銀ハ一三、六

ノ比重アルヲ知リタリ。  
○滑車 輪軸 齒車

〔豫備〕圓キ板ノ真中ニ軸ヲ通シテ車トシ、車ノ周ニ溝ヲ作り、繩ヲ纏フ仕掛ヲナスモノハ、滑車ナリ。

〔教授〕滑車ヲ上ニ繫ギ、其繩ノ兩端ニ、重サ等シキモノヲ釣ル時ハ、兩方平均スベシ。何トナレバ、滑車ハ

一ノ挺子トモ見做スベキモノニシテ、軸ヨリ車ノ縁

ニ至ル距離ハ、皆相等シキガ故ニ、等シキ重サノ働ク

力モ亦等シキナリ。故ニ繩ノ一方ニ五斤ノ物ヲ掛

ケ、他ノ一方ニカヲ加ヘテ釣合ヲ得ルニハ、五斤ノ力

ヲ加ヘザルベカラズ。故ニ此仕掛ハ力ニ利益スル

所ナシト雖モ、其働ク向ヲ換フルコトヲ得ルヲ以テ、

亦便利ナリ。

〔應用〕井戸車ハ即チ此滑車ナリ。左官ノ泥ヲ引上

ゲ、屋根屋ノ瓦ヲ引上グルニモ、此滑車ヲ用フルコトアリ。

〔教授〕滑車ヲ移動ノ様ニ仕掛ケ、軸ニ付ケタル框ニ荷物ヲ掛ケ、繩ノ一方ノ端ヲ上ニ繫ギ、他ノ一方ノ端ヲ取リテ、之ヲ引上グレバ、其荷物ノ重サノ半分ニ當ル其力ニテ、之ヲ引上グルコトヲ得ルナリ。是レ其重サノ半分ハ、一方ノ繩ニ働クヲ以テナリ、故ニ移動ノコトナキ滑車ノ代ニ、移動ノ滑車ヲ用フルトキハ、半分ノ力ヲ用フルニ過ギス。

〔應用〕左官或ハ屋根屋ニシテ、泥或ハ瓦ヲ引上グルニ、移動ノ滑車ヲ代用ヘテ、十ノ力ヲ要スル仕事ハ、移動ノ滑車ヲ代用フルトキハ、幾何ノ力ニテ仕終ルベ

キカ、五ツノ力ニテ仕終ルナルベシ。器械ノ働ニヨルトキハ、斯ク力ヲ省クコトヲ得ルナリ。

〔教授〕大小ニツノ滑車ヲ拵付ケテ、二ツノ滑車ニカ

ケテ、一本ノ糸ヲ纏ヒ、一方ノ車ヲ回スコトハ、他ノ一ツヲモ回スコトヲ得、而シテ若シ大ナル滑車ノ徑ハ五寸アリテ、小サキ滑車ノ徑一寸ナルトキハ、大ナル滑車一タセ回ル間ニ、小サキ滑車ハ五タセ回ルナリ。

又小サキ滑車五タセ回セバ、大ナル滑車始テ一タセ回ルナリ、此仕掛ヲ以テ、一方ヲ徐ニ動カシテ、他方ヲ速ニ動カシメ、此方ヲ緩ク回シテ、彼方ヲ急カシク回ラシムルコトヲ得ルナリ。

〔應用〕多クノ器械ニ於テ、此仕掛ヲ用フルモノ多シ、

綿ヨリ糸ヲ紡グ車ヲ見シコトアリヤ。此車ハ一方ニ大ナル車アリ、他ノ一方ニりうごトテ紡針ヲ通シタル小サキ滑車アリ、りうごト大ナル車トニ繩ヲ掛ケタリ、故ニ大ナル車ヲ一タセ回ス間ニ、紡針ハ數十タセ回ルナリ。

**〔教授〕** 大小等シカラザル、ニツノ厚キ滑車ヲ結付ケ、小サキ滑車ヲ大ナル滑車ノ軸トシテ、回轉スル様ニ仕掛ケ、兩方ノ滑車ニ繩ヲ施シ、細キ方ノ繩ニ荷物ヲ繫ケ、太キ方ニ巻付ケル糸ニカヲ加ヘテ、引上ゲ引寄スル器械アリ。細キ方ノ徑一尺ニシテ、太キ方ノ徑五尺ナルトキハ、五十貫目ノ荷物ヲ動カスニ、十貫目以上ノ力アレバ足レリ。斯ノ如キ器械ヲ輪軸ト云

フ、重キ荷ヲ下ヨリ引上グルトキ、又ハ重キ物ヲ遠ヨリ引寄スルトキ用フルナリ。

**〔應用〕** 萬力ト稱スル器械ハ、輪軸ノ一種ニシテ、重キ

物ヲ引寄スルノ用ニ供フ、其形ハ、車ノ外輪ナキモノニ似タリ、其軸ヨリ繩ヲ出ダシテ、重キ物ニ繫ギ、軸ヨリ出タデル棒ヲ回シテ、繩ヲ軸ニ捲付ケ、重物ヲ引寄スルナリ。

**〔豫備〕** 一ノ車ノ周ニ齒ヲ刻ミ、他ノ車ニ同ジク齒ヲ

刻ミテ、相咬ミ合ハシメ、一ツノ車ヲ回セバ、之ト咬ミ合フ他ノ車ヲモ、回ラシムルコトヲ得、生絲ヲ繰ルガどりぐるまハ此仕掛ナリ、之ヲ齒車ト云フ。

**〔教授〕** 齒車ハ、滑車ノ周ナル溝ト繩トニ代フルニ齒



ヲ以テシ、相交ミ合ハシメテ働ヲ傳フルモノナリ、若シニツノ齒車ノ齒ノ數相同ジキトキハ、一ツノ齒車一タセ回ル間ニ、他ノ齒車モ亦一タセ回リテ、一ツノ齒車一タセ回ル間ノ時間ハ、他ノ齒車一タセ回ル間ノ時間ト相同ジキナリ、若シニツノ齒車ノ齒ノ數異ニシテ、甲ハ十ノ齒アリテ、乙ハ六十ノ齒アラシニハ、甲六タセ回ル間ニ、乙ハ僅ニ一タセ回ルナリ。甲一タセ回ルニ一分ノ時間ヲ費ストキハ、乙一タセ回ルニ、六分ノ時間ヲ費スベキナリ。若シ乙ニ百ノ齒アリテ、甲二十ノ齒アルトキ、乙ニ把手ヲ付ケテ一タセ回サバ、甲八十ヲ回ルナリ。若シ又假ニ甲ノ齒十アリテ、乙ノ齒六百アリトスレバ、甲六十タセ回リ

テ、乙ハ漸ク一タセ回ルナリ。若シ甲一タセ回ルニ、一秒時ヲ費ヤサバ、乙一タセ回ルニ六十秒即チ一分時ヲ費ヤスベク、甲一タセ回ルニ一分時ヲ費ヤサバ、乙一タセ回ルニ六十分即チ一時ヲ費ヤスベシ。

〔應用〕時計ノ針ノ回方ハ、秒針一タセ回ル間ニ、分針ハ僅ニ周ノ十二分ノ一ヲ回リ、分針一タセ回ル時ニ、時計ハ僅ニ周ノ十二分ノ一ヲ回ルナリ。斯ク回方ヲ調ヘテ回ル速サニ、緩急アラシムルハ、皆齒車ノ働ナリ。

○物ノ膨縮 寒暖計

〔豫備〕水ヲ滿タセル鐵瓶ヲ温ムレバ、沸カザルニ溢ル、ナルベシ、是レ熱ハ水ヲ膨ラスニ由ルナリ。此

時熱セラレタル鐵瓶ハ如何、鐵瓶モ熱セラレザルト  
キニ比アレバ、幾分カ膨レタレドモ、水ノ膨ル、ニ比  
アレバ、甚ダ少キナリ。

**〔教授〕** 固體ノ熱ニヨリテ膨ル、ヲ試ミル爲ニ、金屬  
ニテ作レル球ト環トアリテ、球ハ僅ニ環ヲ通ルモノ  
ナルニ、若シ球ヲ熱スレバ、通り得ザルナリ、之ヲ冷セ  
バ縮ミテ初メノ如ク通ルベシ。  
洋紙ニテ作レル書翰袋ヲ封ジテ、火鉢ニ温ムレバ、張  
レ膨ル、ヲ以テ、空氣ハ著シク膨ル、ヲ知ル、空氣ノ  
ミナラス、凡テノ氣體皆然リ、書翰袋ニ代フルニ、膀胱  
ヲ以テセバ、更ニ明ニ知ルコトヲ得ベシ。  
サテ總テ物體ハ、細ナル物質寄合ヒテ成リタルモノ

ナリ、細ナル物質ノ、互ニ引付ケ合フテ體ヲ成スカハ、  
**凝集力**ナリ。而ルニ物ノ膨ル、ハ、寄合ヒタル物質  
ノ互ニ相離ル、モノナレバ、凝集力ト膨脹力トハ反  
對セリ。故ニ凝集力強キモノハ、膨ル、コト少ク、凝集  
力弱キモノハ、膨ル、コト多シ。  
今凝集ノ力最モ強キモノハ何體ナリヤ、固體ナルベ  
シ、故ニ固體ハ膨縮スルコト少シ。凝集ノ力ナキモ  
ハハ如何、氣體ナルベシ、故ニ氣體ハ膨縮スルコト甚  
ダ大ナリ。凝聚ノ力固體ヨリ弱キモノハ液體ナル  
ベシ、故ニ液體ハ膨縮スルコト、固體ヨリ著シク大ナ  
レドモ、氣體ノ如ク甚シカラズ。  
**〔應用〕** 水ヲ入レタル釜ノ底ヲ温ムルニ、水ハ上部却

テ下部ヨリ温ナルハ、膨レタル水輕クナリテ、上ニ浮  
ベル爲ナリ。水ヲ鐵ノ球ニ入レテ強ク熱スレバ、水  
膨レテ鐵ノ球ヲモ破裂セシム。  
らんぶノ常ニ燃ユルハ、ほヤノ空氣ノ、焰ノ爲ニ熱セ  
ラレ、上ニ昇ルヲ以テ下ヨリ空氣更ニ入込ムニ由ル  
ナリ。粟ヲ炙レバ、其中ノ空氣膨レテ殼ヲ破裂セシ  
ム。  
又固體ノ膨縮モ、決シテ少キニアラス、車ニ鐵ノ輪ヲ  
嵌ムルニハ、先ツ熱シテ輪ヲ伸バシ、以テ之ヲ嵌メ、急  
ニ冷ヤシテ輪ヲ締ムルナリ。大砲ハ甚ダ強キ丸ヲ  
彈クモノナレバ、筒ニ鐵ノ輪ヲ嵌ムルモノアリ、此モ  
車ノ如ク、先ツ輪ヲ熱シテ膨ラシタルヲ嵌メ込ミ、急

ニ冷シ之ヲ強ク締メタルナラン。金屬ニテモ、鐵ハ  
膨縮ノ大ナルモノナレバ、鐵橋ノ如キ建築ニハ、膨縮  
ヲナス餘地ヲ設置クナリ、然ラザレバ、堅牢無比ノ鐵  
橋モ、膨ル、爲ニ破ル、コトアリ、天然ノ法則ニハ敵  
スベカラザルナリ。  
〔豫備〕火ニ近寄レバ温ナルベシ、水ニ觸ルレバ冷ナ  
ルベシ、人ハ寒暖ヲ知ルノ能アルナリ。右ノ手ヲ熱  
キ湯ニ入レ、左ノ手ヲ冷ナル水ニ入レタル後、同時ニ  
兩手ヲ微温湯ニ入ルレバ、右ノ手ニハ冷ヲ覺エ、左ノ  
手ニ温ヲ覺ユルナラン、同ジ井ノ水ニシテ、夏ハ冷ニ  
覺エ、冬ハ温ニ覺ユルナラン。斯ノ如ク人ハ、寒暖ヲ  
知ルノ能アレドモ、確ナラス、確ニ寒暖ヲ知ルニハ、寒

小學理本新書 卷之三  
甲種教師用 二十五

暖計ヲ用フルナルベシ。水銀ハ程ヨク膨縮スルヲ以テ、之ヲ用ヒテ寒暖計ヲ作ラバ、其膨レ方ノ多少ニ由リテ、溫度ノ多少ヲ知ルモノナリ。  
〔教授〕寒暖計ヲ製スルニハ、先ヅ球ノツキタル細キ玻璃管ニ水銀ヲ入ル、サレドモ、中ニ空氣混リテハ妨アルヲ以テ、之ヲ除カザルベカラズ、依テ之ヲ熱シテ、先ヅ水銀ヲ甚シク膨レシメ、空氣ヲ全ク追出シタル後、玻璃管ノ口ヲ熔カシ閉ヂ、サテ後ニ溫度ノ標準ナル度ヲ盛ル、先ヅ之ヲ雪又ハ碎キタル氷ノ中ニ差入レ、水銀ノ縮ミテ留ル處ニ標ヲ付ク、此點ヲ氷點ト云フ。次ニ沸ケル湯ニ差入レ、水銀ノ膨レテ留ル處ニ標ヲ付ク、此點ヲ沸點ト云フ。寒暖計ノ度目ハ、皆氷

點ト沸點トヨリ割出シタルモノナリ。氷點ト沸點トノミニテハ、溫度ヲ知ルノ便ナキヲ以テ、此間ヲ平等ニ分ケテ度目ヲ盛ル。

度目ノ盛り方ハ一様ナラズ。攝氏ハ此間ヲ百ニ等

分シテ、氷點ヲ零度トシ、沸點ヲ百度トセリ、計算ニ便ヨキ割合ナリ。列氏ハ此間ヲ八十二等分シテ、氷點

ヲ零度トシ、沸點ヲ八十度トセリ。華氏ハ、此間ヲ百八

十二等分ス、雪ト硝砂トノ混合物ニ差入レテ、水銀ノ留

ル所ヲ零度トシ、氷點ハ三十二度トシ、沸點ヲ二百十

二度トセリ、計算ニ便ヨカラヌ盛り方ナリ。

寒暖計ノ作り方ハ、右ニ述ベシ如クナレドモ、實際ニ

確ナル寒暖計ヲ作ラントスルニハ、容易カラヌコト

ナリ、何トナレバ、温度ニヨリテ水銀ノ膨縮アル如ク、  
玻璃管モ膨縮アルナリ。若シ玻璃管及其穴ノ太キ  
ナド平等ナラザルトキハ、膨縮モ亦平等ナラス、隨テ  
水銀ノ膨縮モ亦平等ナラザルベシ、之ハ獨リ寒暖計  
ノミナラス、物ヲ實際ニ作りテ、間違ナカラシムルコ  
トハ、容易キ業ニアラス。

サテ寒暖計ニハ、水銀ノ代ニ色ヲ附ケタル火酒ヲ用  
ヒタルモノアリ、寒暖計ハ、氷點以上ノ温度ヲ計ルノ  
ミナラス、又氷點以下ノ温度ヲモ測ルナリ、水銀ハ、攝  
氏ノ零下三十九度ニテ、凝リテ固體トナル故ニ、零下  
三十九度以下ノ温度ハ、水銀寒暖計ニテ測リ得ズ。  
然ルニ火酒ハ、容易ニ凝ルコトナケレバ、低キ温度ヲ

測ルニハ最モ便ナリ、又火酒ハ、七十八度ニテ沸クヲ  
以テ、其寒暖計ハ高キ温度ヲ測リ得ザレドモ、水銀ハ  
容易ニ沸カザルヲ以テ、高キ温度ヲ測ルニ便ナリ。  
此外ニ空氣ノ寒暖計アリ、之ハ、水銀ニテ測リ得ザル  
高キ温度ヲモ測リ得トテ、學術上ニ最モ重セラレ。

〔附説〕

水銀寒暖計ハ、度ノ盛リ方同ジカラスシテ、同  
ジキ温度モ種類ニヨリテ、度異ナレリ。人體ノ温度  
ハ、攝氏ノ三十七度ニシテ、列氏ノ三十度ニ當リ、華氏  
ノ九十八度半ニ當ルナリ、氷點ト沸點トノ間、攝氏ハ  
百、列氏ハ八十、華氏ハ百八十ナレバ、五ト四ト九トノ  
割合ナリ。故ニ攝氏ノ度ヲ列氏ニ改ムニハ、 $\frac{4}{5}$ ヲ乘  
スベク、列氏ノ度ヲ攝氏ニ改ムルニハ、 $\frac{5}{4}$ ヲ乘スベク、

攝氏ノ度ヲ華氏ニ改ムルニハ、 $\frac{9}{5}$ ヲ乘ジテ得タル數ニ、 $32$ ヲ加フベシ。又列氏ノ度ヲ華氏ニ改ムルニハ、 $\frac{9}{4}$ ヲ乘ジテ得タル數ニ、 $32$ ヲ加フベク、華氏ノ度ヲ攝氏ニ改ムルニハ、 $32$ ヲ減ジテ得タル數ニ、 $\frac{5}{9}$ ヲ乘ズベク、華氏ノ度ヲ列氏ニ改ムルニハ、 $32$ ヲ減ジタル數ニ、 $\frac{4}{9}$ ヲ乘ズベシ。

〔設問〕 通常ノ水ハ、攝氏十五度ノ溫度アリ、之ヲ列氏及華氏ニ改ムレバ各々如何、若スル湯ハ、通常華氏ノ百二十二度ナリ、之ヲ攝氏及列氏ニ改ムレバ各々如何

〔應用〕 寒暖計ハ、空氣ノ溫度ヲ見テ、氣候ノ如何ヲ知ル爲ニ、廣ク用フルモノナリ。九州・四國ハ、本土ヨリ寒暖計ノ水銀一般ニ高クシテ、其氣候温暖ナリ、北海道ハ、本土ヨリ寒暖計ノ水銀一般ニ低クシテ、其氣候寒冷ナリ。地方ノ氣候ヲ確ニ知ルニハ、地方ノ積算

溫度ヲ測ルナリ。積算溫度トハ、日々ノ溫度ヲ加ヘタル一年間ノ溫度ニシテ、此積算溫度ヲ一日ニ平均シテ、其地方ノ溫度ヲ定ムルナリ。東京ハ十五度、京都ハ十五度二分、大坂ハ十六度一分、鹿兒島ハ十七度九分、函館ハ九度七分。攝氏ノ度ナリ、明治二十三年四月ナル氣候アリトハ、積算溫度ヲ一日ニ平均シタルモノニテ、即チ平均溫度ナリ。

樹木ノ種類ニハ、橙・蜜柑・棕櫚ノ如キ暖地ニ適フモノアルベク、白檜・落葉松・五葉松ノ如ク、寒地ニ適フモノアリ、作物ニハ、稻ノ如ク溫度ヲ要スルコト大ナルモノアリ。植物ハ、妄ニ移植ウルコトヲ得ズ、先ヅ地方ノ平均溫度ヲ考ヘテ、然ル後ニセザレバ、意外ノ損害

ヲ来スコトアリ。

我政府ハ、東京ニ氣象臺ヲ設ケ、諸處ニ側候所ヲ置キ、全國ノ氣候ヲ側ルコトヲ怠ラス。養蠶ヲナス人ハ、空氣ノ溫度ヲ加減シテ、常ニ室内ノ溫度ヲシテ、華氏七八十度ノ間ニナサヅルベカラズ。酒造ヲナス人ハ、醱酵ノ溫度ヲ見テ、程ヨキ加減ヲナサヅルベカラズ。

醫者ハ病人ノ體温ヲ測リテ、人體ノ常温即チ攝氏ノ三十七度半ヨリ高キカ、低キカラ知リテ、病狀ノ如何ヲ診察スルナリ。攝氏ノ寒暖計ハ、計算ト比較トニ便ヨキヲ以テ、學問ノ上ニモ、氣象臺ノ報告ニモ、醫者モ之ヲ用フルナリ。世間ニテハ多ク華氏ノ寒暖計

ヲ慣レ用フルナリ。

○空氣ノ壓力 晴雨計

〔豫備〕長キ管ノ一ツノ端ヲ水ニ差入レ、一ツノ端ヲ口ニ含ミテ吸フトキハ如何、水ハ管中ニ昇来リテ口ニ入ルベシ。水ハ吸ハレシ爲ニ上リシモノナリヤ、管ヲ用ヒズシテ水ノ上ヲ吸フモ、水ハ口ニ入ルコトナシ、管ヲ吸フトキハ、管ノ中ノ空氣吸取ラレテ、何物モナキ真空ヲ生ズ。然ルニ管ノ外ニ在ル空氣ハ、上ヨリ器ノ水ヲ壓スヲ以テ、其真空ヲ充タサンタメ、水ヲシテ管ノ中ニ上ラシムルナリ。

〔教授〕今其管ニ水ヲ滿タシテ、二ツノ口ヲ塞キテ直ニシ、下ナル口ヲ開クモ、水落ツルコトナシ、是亦外

ノ空氣、管ノ中ノ水ヲ下ヨリ壓スヲ以テナリ。然レ  
ドモ、上ノ口ヲ開カバ、管ノ水ハ忽チ降落ツ、是レ管ノ  
水ヲ壓ス所ノ空氣ノ力、上下トモニ平均シタレバ、水  
ハ重力ノ働ニテ落ツルナリ。

酒ヲ滿タセル桶ノ側ニ、小サキ穴ヲ穿ツモ、酒漏レ出  
ヅルコト少シ、是亦空氣樽ノ酒ヲ横ヨリ壓スヲ以テ  
ナリ、若シ蓋ニ小サキ穴ヲ穿チテ、空氣ヲ通スレバ、上  
ト横トヨリ壓ス所ノ、空氣ノ力平均スルヲ以テ酒ハ  
重力ノ働ニテ、其穴ヨリ盛ニ走出ツ。斯ノ如ク空氣  
ニハ、上下或ハ横ヨリ壓ス力アルナリ。

〔應用〕長サ三尺許ニテ、一方ノ端ヲ塞ゲル玻璃管ヲ  
取り、水銀ヲ滿タシ、開キタル端ヲ指ニテ抑ヘテ倒ニ

水銀ヲ盛ル器ニ立テ、指ヲ去レバ如何。水ナラバ少  
シモ下ラザレドモ、水銀ハ上端凡ソ五寸下リテ、水銀  
ノ高サ凡ソ二尺五寸アリ。水銀ノ全ク下落チザル  
ハ何故ゾ、外ノ空氣ハ上ヨリ器ノ水銀ヲ壓スヲ以テ  
ナリ。管ノ上部ナル凡ソ五寸ノ間ハ水銀モナク、空  
氣モナクシテ真空ナル處ナリ、此試験ヨリ空氣ノ壓  
力ハ、何程ナリヤヲ測リ得ベシ。

細ク圓キ玻璃管ニ代フルニ、内側一寸四方アリテ、四  
角ナル玻璃管ヲ用フルモ、水銀ノ高サ二尺五寸アル  
ナリ。一寸立方ノ水ノ重サハ、七匁五分アリ、水銀ノ  
比重ハ、一三、六倍ナレバ、一寸立方ノ水銀ノ重サハ、百  
二匁 (7.5 x 13.6 = 102.00) アリ。一寸四方ニシテ二尺五寸ノ水



銀ハ、其重サニ貫五百五十匁 (102 × 25 = 2550) アリ。故ニ空  
氣ノ壓力ノ一寸四方ノ面ニ働ク力ハ、二貫五百五十  
匁ノ重サニ等シキナリ。

若シ水銀ニ代フルニ水ヲ以テセバ、三丈四尺(注意) 2550 + 102 = 2652ノ高サトナルナリ。

立方ノ水ノ重サハ、七畝五分ニレテ、壓力ハ二貫五百五十匁ナルヲ以テ、75ニテ2550ヲ除スレバ水ノ高サヲ得

(注意) 水ニテ、管ノ要スルナリ、三丈四尺以上ノ、長キ管ヲ要スルナリ、吾々ノ頭ニシテ、二十五平方寸

ノ廣サアリトスレバ、頭ニ受クル空氣ノ壓力ハ、六十  
三貫七百五十匁 (2550 × 25 = 63750) アルベキナリ。故ニ肩ノ

廣サヲモ加フレバ、其壓力ハ少クモ、百貫目以上ノ重

サアルベキナリ。(注意) 四斗入一俵ノ米ハ十五貫目餘アリ、故ニ少クモ六俵以上ノ米ヲ頂ケルモノト思フコトヲ得、

吾々ハ、常ニ簡程ノ大ナル壓力ヲ受ケナガラ、之ヲ覺  
エザルハ如何、是レ空氣ハ上ヨリ壓スノミナラス、體

ノ周圍及下方ヨリモ壓力ヲ加へ、其力平均スルヲ以

テナリ、二尺五寸ノ水銀ノ高サニ等シキ壓力ハ、海面

或ハ低地ノ處ニテ、濃キ空氣ノ保ツ處ナリ、水蒸氣ヲ

多ク含メル空氣ハ、輕キヲ以テ、夏及雨天ノ日ハ、其壓

力弱シ、寒クシテ乾ケル空氣ハ重キヲ以テ、冬及晴天

ノ日ハ、其壓力強シ。空氣ハ昇ルニ從ヒテ薄ク、且ツ

層淺キヲ以テ、其壓力弱シ、故ニ高キ土地或ハ山ハ、海

面或ハ低地ヨリ壓力弱キモノトス。

〔豫備〕天氣ノ晴雨ヲ豫メ測リ知ル所ノ具ヲ見シモ

ノアリヤ、此ハ晴雨計ト云フモノニテ、全ク空氣ノ壓

力ヲ應用シタルモノナリ。

〔教授〕即チ晴雨計ハ、三尺許リノ玻璃管ニ水銀ヲ滿

テ、之ヲ水銀ヲ滿タセル器ニ差入ル、代ニ、下部ヲ曲  
ゲ之ヲ長ク伸スカ、若クハ圓キ球ヲツケテ、上ニ向キ  
タル口ヨリ、空氣ノ壓力働ク仕掛ナリ。水銀ノ上部  
ハ全ク真空ニテ少シク傾クルトキハ、水銀全ク真空  
ヲ填ムルモノナルヲ要ス、上部ニハ度目ヲ設ケテ、壓  
力ノ爲ニ、水銀ノ昇降ヲ、精シク測ル便ニ供フ。

〔應用〕サテ雨ノ降ルモ風ノ吹クモ、全ク空氣ノ有様  
ニヨルモノニテ、雨風ノ前ニハ、必ス空氣ノ壓力ニ變  
アリ、此變ニヨリテ雨風ノ起ルコトヲ知ルナリ。水  
銀ノ昇ルハ、空氣乾キテ重キ爲ナレバ、晴天ヲ示スモ  
ノナリ、水銀ノ降ルハ、空氣真濕リテ輕キ爲ナレバ、雨天  
ヲ示スモノナリ。水銀ノ急ニ降ルガ如キハ、空氣ノ

有様急ニ變リシ爲ナレバ、颶風・暴風雨ナド甚グ恐ル  
ベキコトノ起ルコトヲ示スモノナリ。

水銀ノ昇降定マラザルモノハ、空氣ノ有様定マラザ  
ル、爲ナレバ、風雨交々至ルガ如キ、好マシカラヌ天氣  
ニナルヲ示スモノナリ。晴雨ハ多クハ風ノ向ニヨ  
ル風ノ向ハ、山海ナド土地ノ有様ニヨリテ一様ナラ  
ズ、依テ晴雨計ノ示ス所ト土地ノ有様ト、時節トヲ考  
ヘテ、天氣ノ如何ヲ測ルコトナレバ、熟練ヲ積マザレ  
バ確ニ知リ難シ。

我東京氣象臺ハ、日々天氣ヲ豫報スルコトナルガ、確  
ニ中ルコト多クシテ、誤ルコト極テ少シ。外ニ出デ  
遊バントスルモノハ、先ツ天氣豫報ヲ見テ然ル後ニ

之ヲ決ス、晴天ヲ要スル工事ハ、之ニヨリテ、豫メ仕事  
ヲ定ムルノ便アリ。商人ガ物價ノ如何ヲ測ルナド、  
皆天氣豫報ニヨリテ調アルナリ。恐ロシキ暴風・颶  
風ノ如キ天氣ニナラントスルトキハ、豫メ電報ヲ以  
テ、各地ノ港々ニ通報シテ之ヲ警メ、難船・破船ノ患ヲ  
防グ。

〔附說〕或船、航海中、船長晴雨計ノ俄ニ降ルヲ認メテ、  
天氣ノ變アラシムコトヲ知り、令ヲ水夫ニ傳ヘテ用意  
ヲナサシム。時ニ一天雲ナク、海面サナガラ鏡ノ如  
シ、乘客ハ甲板ニ上リテ、四方ヲ眺望シテ樂居リシニ、  
船長ノ令ハ一同訝シク思ヒテ、容易ク從ハザリシニ、  
遙ノ沖ニ一點ノ白雲起ルト見エシガ、見ル見ル雲集マ

リ、空曇リ、滿天曇ヲ流スガ如シ、雨ハ烈シク降来リ、風  
ハ烈シク吹来リ、船體搖リ動キテ、船中一同ノ驚キ一  
方ナラス、始テ船長ノ令ノ驗アルニ服セリ。器械ニ  
破損ヲ生ジタレドモ、船長以下ノ盡力ニテ、沈没ヲ免  
レタリトシ、航海者ハ絶間ナク晴雨計ニ目ヲ注ギテ、  
水銀ノ昇降ヲ見、以テ天氣ノ變ニ備フルナリ。

〔教授〕又前ニ述ベタル如ク、空氣ノ壓力ハ、土地ノ高  
低ニ關スルガ故ニ、晴雨計ヲ用ヒテ、土地ノ高サヲ測  
量スルコトアリ。富士山ノ頂ニアリテハ、水銀ノ高  
サ一尺六寸一分餘ニ過ギザリキト云フ、富士山ハ高  
サ一萬四千尺アリ、實ニ高サ一萬尺ニ及ベバ、凡ソハ  
寸二分二厘下ルモノトス。（設問）或山ノ頂ニテ水銀ノ高サ一尺九寸五分  
ナリトセバ海面ヨリ何程ノ高サナリヤ、

○唧筒 排氣機

〔豫備〕竹ヲ以テ水鐵砲ヲ作りシコトアリヤ。竹筒ノ節ニ小サキ穴ヲ穿テ、筒ニ能ク合フ爲ニ、革又ハ布切ヲ巻キタル棒ヲ挿スナルベシ。節アル端ヲ水ニ挿込ミテ、棒ヲ引上グレバ如何、水ハ筒ノ中ニ昇ルベシ。何故ニ水ハ筒ニ昇ルカ、棒ノ引上ゲラレテ真空生スルヲ以テ、筒ノ外ナル水面ハ、空氣ノ壓力ノ爲ニ、水ハ筒中ニ昇ルモノナリ。水鐵砲ヲ、水ヨリ引離シテ棒ヲ押込メバ、水ハ節ノ穴ヨリ押出サルベシ。  
〔教授〕井ニ掘付ケテ、水ヲ吸上グル吸上唧筒ヲ見タルモノアリヤ。此ハ前ニ述ベタル水鐵砲ニ、一入手ヲ加ヘテ作りシモノナリ、節ノ穴ニ當ル處ニ、長キ管

ヲ付ケテ水ニ差込ミ、此管ノ筒ニ付ク處ニ、閉開スル辨ヲ付ケタリ。水鐵砲ト同ジク筒ニ能ク合フ棒ヲ施シ、棒ノ真中ニ穴ヲ穿テ、此穴ニモ閉開スル辨ヲ付クルナリ。棒ヲ上グルトキハ、筒ノ下端ニアル辨開キテ、水ハ管ヲ通りテ筒ノ中ニ昇ル。更ニ棒ヲ押込ムトキ、筒ノ中ノ水壓サレテ筒底ノ辨閉ゾ。此時棒ノ辨ハ開キテ、水ヲ棒ノ上ナル筒ノ中ニ入ラシム。更ニ棒ヲ引上グレバ、棒ノ辨閉ヂ、水ハ上ニ推擧ゲラレテ、遂ニ筒ノ上方ニ付ケル嘴ヨリ流出ツルナリ。此水ヲ一巨箱ニ導キ、箱ヨリ樋ヲ設クレバ、遠ク導クコトヲ得ベシ。又護謨管ヲ嘴ニ付クルトキハ、殊ニ自在ナリ。

〔應用〕吸上唧筒ヲ掘付クレバ、井ニ蓋ヲ設ケ得ルヲ以テ、塵ノ入ルコトヲ防グベシ、釣瓶ニテ汲上グルヨリ遙ニ易シ、且ツ井ニ物ヲ落シ、又人ノ過チテ墜ツルコトナク安全ナリ。

〔豫備〕水ヲ蔭クニ用フル水鐵砲ヲ使ヒシコトアラン。〔教授〕此ハ吸上唧筒ノ棒ト嘴トノ模様ヲ變ヘタルモノナリ、棒ハ引上ケ又ハ押込ムノミニテ、穴モナク辨モナシ。嘴ハ筒ノ上方ニ付カスシテ下方ニ付キ、其筒ニ付ク辨アリ。棒ヲ上グレバ、筒底ノ辨開キテ水筒ノ中ニ入ル。棒ヲ押込メバ、筒底ノ辨閉チテ、水ハ嘴ノ辨ヲ履シ開キテ、嘴ヨリ噴キ出ツルナリ、故ニ之ヲ履上唧筒ト云フ。嘴ニ長キ護膜管ヲ付クレバ、

思フ所ニ水ヲ導クコトヲ得ベシ。

〔應用〕履上唧筒ハ、地面ニ水ヲ蔭キ、又火事ノ時、飛火ヲ消スニ用フルナリ、火防ニ用フル龍吐水ハ、其作方、全ク履上唧筒ニ同ジキモノナリ。

〔豫備〕龍吐水ノ外ニ、火事場ニ用フル唧筒ヲ見タルコトアラン。

〔教授〕其一ハ火防唧筒ト云フモノニシテ、其作方、二ツノ履上唧筒ヲ合セタルモノニ、一入手ヲ加ヘシモノナリ。防火ニ用フル唧筒ハ、水ヲ吐クコト絶間ナク、水ヲ噴キ出ス力甚ダ強シ、其作方ハ、二ツノ履上唧筒ノ嘴ヨリ、水ハ真中ノ大ナル箱ニ入込ム様ニス、真中ノ箱ニハ管ヲ通シ、其管ノ上部ハ外ニ出テ、多

部ハ殆ド箱ノ底ニ達セリ、兩方ノ歷上唧筒ニ仕掛ケタル棒ヲ上下スレバ、水ハ中央ナル箱ノ中ニ入り、箱ノ中ノ空氣ハ、歷サレテ縮マレドモ、彈キ反ス力アルカ故ニ、箱ノ中ノ水ヲ歷シテ真中ノ管ヨリ噴キ出デシム。棒ハ左右交互ニ上下スルカ故ニ、水ハ絶エズ箱ノ中ニ入り、隨テ管ノ口ヨリ絶エズ噴キ出ヅルナリ。且ツ水ノ隨意ノ處ニ注グ爲ニ、甚グ長キ管ヲ付ケテ唧筒ヲ効カスコトナカラシム、水ヲ遠ニ求ムル便ヲ考ヘテ、是亦長キ管ノ端ヲ川又ハ池ニ差込ムナリ。

**〔應用〕**此唧筒ハ大火ヲモ消止ムルノ力アルヲ以テ、**防火ニ備フベキ具ナリ。**

**〔附說〕**世ニ恐ロシキモノ、多ク許多アルカ中ニモ、生活ノ

安全ニ欠クベカラザルハ、家屋・家具ナレバ、之ヲ燒盡サル、程恐ロシキコトハナカルベシ。雲ヲ衝クノ、高樓モ、萬金ニ代ヘ難キ寶物モ、一朝火災ニ達ヘバ、燒失セテ形ヲ留メザルニ至ル、人家多キ都會ノ火事ハ、最モ恐ロシキモノナリ。東京ハ戸數三十萬ヲ越エ、人口百四十萬ニ近シ、火事ハ都ノ花ナリト、呼バレ、古ハ動モスレバ大火ニ至リテ、數萬ノ人饑寒ニ逼ルコト屢々ナリシガ、防火唧筒ヲ用ヒテヨリ以來ハ、恐ルベキ火事少キニ至レリ、

**〔豫備〕排氣機**ヲ知レリヤ、此ハ空氣ヲ取除クニ用フルモノナリ、空氣ニ重サアリト云ヒシトキ、排氣機ヲ用ヒタリシナリ。

〔教授〕茲ニ眞鍮ノ筒ト、密ニ筒ニ合ヒテ上下スル棒トアリ、筒ノ底ニハ細キ管續キテ、此ニハ上ニ開キ得ル辨アリ、棒ノ筒ニ合フ所ニモ、上ニ開ク可キ辨アリ、此作方ハ何ニ似タリヤ、吸上唧筒ニ全ク同ジキニアラスヤ。棒ヲ引上ケルトキハ、筒ノ中ニ眞空生スルヲ以テ、空氣ハ、細キ管ヨリ辨ヲ押開キテ通ヒ上ルナリ。棒ヲ押下グレバ、筒底ノ辨ハ閉チ、棒ニ付ケル辨ハ開キテ、空氣通ヒ上ルナリ。細キ管ノ端ハ、平ナル臺ニ開ケリ、此板ニハ玻璃ニテ作レル鐘ヲ載スルナリ。鐘ノ縁ヲ密ニ臺ニ着クル爲ニ、鬚付油ナドヲ塗リテ、外ヨリ空氣ノ鐘内ニ入ラヌ様ニスベシ。斯テ棒ヲ上下スルトキハ、鐘内ノ空氣ハ、吸取ラレテ、次第

ニ薄クナルナリ。極テ薄キ空氣ハ、力弱クンテ、筒底ノ辨ヲ押開クコトヲ得ズ、鐘内ノ空氣ヲシテ、之ヨリ薄カラシムルコト能ハズ、サレバ鐘内ハ、眞空ニハアラザルナリ。

〔應用〕

まぐでぶるく半球トテ、密ニ相合ヒテ球トナルモノアリ、之ヲ排氣機ニ仕掛ケテ、球内ノ空氣ヲ取除クトキハ、容易ク之ヲ引離スコト能ハズ、是レ空氣ノ四方上下ヨリ、球ノ面ヲ壓スヲ以テナリ。上下開ケル筒ヲ、排氣機ノ平ナル臺ニ置キ、筒ノ上口ヲバ、護ニテ張リテ、筒ノ中ノ空氣ヲ拔取ルトキ、大ニ窪ムナリ、是レ筒ノ外ノ空氣上ヨリ壓ストキ、筒ノ中ノ空氣ハ薄クシテ、之ニ張合フコト能ハザルニヨル。

若シ護謨ニ代フルニ膀胱ヲ以テスルトキハ、姑ハ四  
 メドモ、遂ニハ高キ音ヲ起シテ破ル、ナリ。濕リタ  
 ル膀胱ニ、少シク空氣ヲ入レテ、口ヲ縛リテ鐘ニ入レ、  
 鐘ノ内ノ空氣ヲ取除クトキハ膀胱ノ膨ル、ヲ見ル、  
 是レ膀胱内ノ空氣ハ外ヨリ歴ス空氣ノ力弱キニヨ  
 ルモノニシテ、氣體ハ、外ヨリ歴スカナキトキハ、張り  
 膨ル、性アルヲ知ル。膀胱ニ代フルニ、護謨笛ノ管  
 ヲ用ヒテモ亦同様ナリ。准・鼠ナドヲ鐘内ニ入レテ、  
 空氣ヲ取除クトキハ、モガキ苦ミテ後死スルナリ。(護謨)  
ニ死スルカ、

○地熱 火山 温泉 地震

〔豫備〕寒中、井ノ水ト川ノ水、又汲置キノ水トヲ比ベ

ナバ、井ノ水ハ川水、汲置キノ水ヨリ温ナルベシ、井ノ  
 水ノカク温ナルハ何故ゾ、地中ハ地面ヨリ温ニシテ、  
 其温ノ爲ニ暖メラレタルニ由ルモノナリ。

〔教授〕雪ノ積レル地方ニテハ、雪ノ地面ニ觸ル、處

ヨリ、溶ケ初ムルヲ見テモ、地中ノ温ミアルヲ知ルベ  
 シ。地ヲ深ク掘ルトキハ、益々温トナル故ニ、銀・銅・鐵・

石炭ナドヲ掘ル深キ坑穴ハ頗ル温ナリ。實ニ地中

ハ、二百尺下ル毎ニ攝氏寒暖計一度ノ溫度ヲ進ムル

モノナリ、故ニ五千尺ニ於テハ五十度、一万尺ニ於テ

ハ百度ヲ進ムベシ。(數層)攝氏十五度ノ水ヲ深ク掘ルニ、同四十五度ノ湯 カク

次第ニ地中ニ降ルニ隨ヒ、溫度ヲ増スモノナリトス

レバ、數萬尺ノ地下ハ甚ク熱クシテ、土石・金屬皆熔ケ



テ液體トナルベシ。地球ノ内部ニハ、斯ノ如ク烈シキ熱アルナリ、之ヲ地熱ト云フ。

〔應用〕ありすとおりやノベすと府ニテハ、三千百二十尺ノ深キ井ヲ掘リテ、毎日攝氏六十八度ノ温水、六千四百五十五石宛ヲ汲取ルト云フ。

〔附説〕地球ノ内部ノ熱セル液體ヲ包ムニ、堅キ岩ヲ以テシ、岩ヲ包ムニ厚キ土ヲ以テス。岩石・土砂ハ幾重モ層ナリテ、疊ミテ積ミタル如シ、之ヲ地殻ト云フ。

此地殻ノ表面ニ植物モ生ジ、動物モ棲メルナリ。而レドモ地球ガ今日ノ如クナレルハ、幾千萬年ヲ経タルヤ測リ知ルベカラズ。而シテ遠キ太古ニ在リテハ、地球ハ全體熔ケタル塊ニテアリシニ、今日ハ地

殻堅固ニ成就シテ、草木爛熳、禽獸充積スル美麗ノ世界トナレリトカヤ。

〔教授〕地球ノ内部ノ熔ケタルモノハ、堅キ岩ト厚キ

地ノ層トニテ、之ヲ包ムト雖モ、岩石ニハ處々割目ナキ能ハズ、地ノ層ニモ亦割目アルベシ。即チ地殻ニ

ハ弱キ處アルナリ。抑々熱ハ物ヲ膨ラス働アリ、又熱ハ蒸氣ヲ作ル働アリ、蒸氣ハ最モ膨レ廣ガラント

スル力アリ。地中ニモ烈シキ熱ノ爲ニ蒸氣ヲ生ジ、其蒸氣ハ廣ガラントスル働アレドモ、外ノ處ハ堅ク

厚クシテ、之ヲ破ルコト能ハズ、依テ割目ナドアル地殻ノ弱キ處ヲ突抜キテ、地面ニ迸リ出ヅルナリ。火

山ノ噴キ出ヅルハ此理ニ依ルナリ。故ニ火山ハ地

球内部ノ熱ノ漏ル、口ニシテ、地球ノ内外相通スル所ナリ。  
火山ハ常ニ瓦斯・湯氣ヲ吐キ、時ニ或ハ砂・灰ヲ降スコトアリ、砂・灰ハ内部ヨリ烈シク蒸氣ノ出ヅル際ニ、土石ヲ碎キテ飛ハスモノニシテ、灰ハ土石ノ蒸氣冷エテ凝結シタルモノナリ。火山ハ時々烈シク噴キ出セルコトアリ、火山ノ烈シク噴火スルトキニハ、山ヲ裂キ地ヲ震ハシ、物音凄シク天地ニ轟キ、黒煙天ヲ蔽ヒ、灰・砂ヲ吐出スノ外、大石ヲ投出シ、又土石ノ熔ケタル熱漿ヲ漲ラシテ、近傍ノ林、村落ヲ埋ムルコトアリ。灰・砂ノ如キハ、數里ノ外ニ飛散ルナリ。  
〔應用〕昔噴火セシモ、今ハ全ク息ミシモノアリ、噴火

セシ山ハ、頂ニ噴火セシ穴アリ、且ツ山ノ形ハ圓錐形ヲ爲シ、又熔ケシ土石ノ冷エ凝リテ成リタル一種ノ岩アルナリ、火山ハ地中ヨリ土石ヲ高ク積ミ重タル働アリテ、平地ニ山ヲ築キ、海ニハ島ヲ作ル、水ハ地面ヲ洗ヒ流シテ、土地ヲ低クスル働アレドモ、火山ノ働ハ全ク之ニ反ス。故ニ水ハ地球ノ平均ヲ企ツルガ如ク、火山ハ地球ノ平不均ヲ謀ルニ似タリ。  
我國ハ火山ノ數甚ダ多クシテ、信濃ノ淺間山、肥後ノ阿蘇山、豊後ノ鶴見山、渡島ノ駒岳、惠山ハ最モ著名ナリ。鎮西ハ郎爲朝ノ流サレシ大島ニ、三原山アリ。俊寛僧都ノ流サレシ硫黄島ニモ火山アリ。此等ノ島ハ、火山ノ働ニテ築カレシナリ。

舊ト火山ナリシモ、今ハ全ク息ミシモノハ更ニ多シ、  
我邦ノ高山ハ大抵舊火山ナリ、東海ニ白扇ヲ懸ケタ  
リト謂ハレテ、航海者ノ目標トモナル富士山ハ、實ニ  
舊火山ナリ。歴史ニハ、孝靈天皇ノ五年ニ始テ見  
エタリ、此時始テ噴火シテ、世界無二ノ美事ナル山ヲ  
築キシモノニヤ。  
近クハ寶永年間噴火セシコトアリテ、今ノ寶永山ヲ  
突出セルコトハ確ナル事實ナリ。日光山モ亦舊火  
山ナリ、其頂ノ噴火穴ハ、水湛ヘテ中禪寺ノ湖トナル、  
山ノ上ナル湖ハ多ク噴火ノ穴ナリ。富士ノ穴ハ水  
ナクシテ、人穴ト云フ處ナリ。伯耆ノ大山、陸奥ノ岩  
城山ナドモ、昔噴火ノ爲ニ成リタル山ナリ。

〔附説〕天明年間信濃淺間山ノ噴火ハ、灰・砂ヲ飛バシ、  
熱漿ヲ吐キ、近傍數十ノ村落ヲ埋メテ、人畜死スルモ  
ノ、數千人ニ至ルト傳フルハ、聞クダニ膽ヲ冷ヤスナ  
リ。近クハ明治二十一年七月十五日、岩代磐梯山ノ  
噴火ハ、大石ヲ飛バシ、熱漿ヲ漲ラシテ數村ヲ埋メ、川ヲ  
遮リテ檜原ニ湖ヲ生ジ、爲ニ死スルモノ六百餘人ニ  
及ビシハ、何人モ記憶スル所ナラン。  
昔、いたりい國ノねいぶるす近傍ニ山アリシニ、麓ニ  
ぼんべい府トテ、頗ル繁昌ノ都會アリシヲ、此山噴火  
シテ、數日間晝猶ホ夜ノ如ク、砂・石・熱漿ノ爲ニ此府全  
ク埋メラレキ、後久シキヲ經テ、此舊キ府ヲ掘出セリ  
トゾ、サレバ外國ニモ、カヽル例アルコトナリ、實ニ噴

火ハ恐ルベキモノナラズヤ。

〔豫備〕温泉ニ浴セルモノアリヤ、温泉ハ天然ニ湧出  
ヅル湯ナリ。

〔教授〕温泉ハ如何ニシテ湧出ヅルモノナリト思フ  
カ、地球ノ内部ハ甚シキ熱アルニ由リ、深ク地中ニ入  
リシ水ハ、温メラルナリ。温メラレシ水ノ、再セ湧  
出ヅルモノハ温泉ナリ。温泉ハ地中ヲ潜リ通ル間  
ニ、多クノ礦物ヲ溶カシ含ム、割合ニ多クノ硫黄・硫酸  
ヲ含ムモノヲ硫泉ト云フ。鐵ニ富ミテ手拭ヲシテ  
茶色ナラシムルモノヲ鐵泉ト稱フ。食鹽ヲ含メル  
コト多クシテ、味鹹キモノヲ鹽泉ト稱フ。温泉ハ火  
山多キ國ニ多キモノナリ。

〔應用〕

温泉ニ浴スレバ、概シテ人ノ皮膚ヲ健ニス、又  
病氣ヲ治ムルノ効アルモノアリ。温泉ハ多ク山中  
ノ地高ク、樹茂レル處ニアリテ、空氣清ク且ツ物靜ナ  
ルモノナレバ、忙シキ職ニ在ル人、一タセ之ニ浴スレ  
バ、全ク別ノ世界ニ遊ベル心地スルナラン、都會ノ地  
ハ、人多ク事多ク、心長閑ナル時ナシ、外ニ出ヅレバ、公  
園ヲ除キテハ、車馬ノ塵、空モ霞ムマデニ吹掛リ、誠ニ  
厭フベキ有様ナリ。若シ温泉ニ遊セテ之ニ浴スレ  
バ、前ナル林ハ綠滴リ、後ナル谷川ハ水清シ、眞ニ天然  
ノ樂園ナリ、温泉場ニ浴客多キハ之ガ爲ナリ。

〔附說〕

我國火山ノ多キニツレテ、温泉ハ甚ダ多シ、各  
國殆ド之ナキハナシ、中ニ就キテ相摸ノ箱根・伊豆ノ

熱海・攝津ノ有馬・上野ノ草津・伊香保・伊豫ノ道後ハ最  
モ著名ナリ。

〔教授〕地球ノ内部ニ於テ、地熱ノ爲ニ生ジタル蒸氣、  
膨レ廣カラントシテ、爲ニ地殻ヲ搖リ動カスコトア  
リ。又地球ノ内部ノ熱冷エテ、縮ムナドノ爲ニ地層  
ノ窪ミ込ミ、或ハ迂リ込ムコトアリテ、之カ爲ニモ亦  
地ヲ搖リ動カスナリ。斯ク地ノ搖リ動クヲ、總テ地  
震ト云フ。地中蒸氣ノ働ヨリ起ル地震ハ、火山ニ縁  
ノ近キモノナレバ、火山アル土地ニ多ク、且ツ噴火ニ  
ツレテ起ルモノ多シ、地ニ地震ハ、火山ニ關ルコト  
ナシ。  
地震ハ或土地ニ起リテ、ソレヨリ四方ニ及ボスナリ。

地震ノ起ル源トナリシ地ハ、上ニ突上ゲラレテハ、  
突下ゲラレ、上下ニ動キ、且ツ其揺方烈シクシテ、殊ニ  
恐ルベキ害ヲ爲ス。源ヲ遠ザカルニ、隨ヒテ上下ノ  
動少クナリ、横ニ搖リ動クコト、水ニ起ル波ノ四方ニ  
傳フルニ似テ、益々遠ケレバ益々弱キモノナリ。

〔附説〕我國ハ地震多クシテ、各地ニ起ルモノヲ數フ  
レバ、年々數百度ニ及ブト云フ。中ニ就キテ強キ地  
震ハ、二十天武帝ノ朝、土佐ノ地五十萬町沈ミテ海ト  
ナリ、土佐灣ヲ作セル是ナリ。遠江ノ濱名湖ノ今切  
トテ、地沈ミテ海ニ通セシモ亦地震ノ爲ナリ。其他  
地震ノ爲ニ、山崩レ河塞リシコトハ、言傳フル所多シ。  
近ノハ安政二年ノ大地震ハ、各地ノ損害甚シキ中

ニモ、江戸ハ殊ニ甚シク、地裂ケ家倒レ、火四方ニ起リ、  
 爲ニ二十萬人阿鼻焦熱ノ地獄ニ陥リシモ、カクヤト  
 覺エテ、淺マシカリキト、老イタル人ノ語レルヲ聞ク  
 サヘ怖ロシ。明治二十四年十月廿八日午前六時ト覺シキ頃、美濃  
 尾張ニ大地震起リテ、岐阜ノ大垣ハ、人家大抵潰レ、次  
 テ大火トナリ、焰天ヲ焦シ、名古屋モ亦潰レシ家少カ  
 ラス、此災ニテ非命ノ死ヲ遂ゲシモノ、七千餘人アリ  
 キト云フ、實ニ恐ルベキコトノ限ニゴソ。其サレバ地  
 震ノ起ナドヲ委シク取調べ、之ヲ豫メ防グ方法ヲ考  
 フルハ、必要ノコトナリ。且々其辭云、  
 [類例] 地震海中ニ起ルトキハ、高キ波ヲ起シ、凄シキ

音ヲ發ス、之ヲ海嘯ト云フ。安政五年、伊豆下田港ニ  
 起リシ大地震ノ時、凡ソ半時間ヲ經テ、三丈餘ノ大ナ  
 ル波起リテ、陸地ニ押寄セ来リテ、同港ノ損害一方ナ  
 ラザリキ。又安政ノ大地震ノ時、大坂ノ民ハ地震ヲ  
 避ケシガ爲ニ、家財ヲ携ヘテ船ニ乘リシガ、大坂灣ニ  
 海嘯起リテ、山ナス波逆卷キ来リテ船ヲ覆シ、家財ハ  
 更ナリ、船中ノ人多ク溺レ死シタリトナシ。其後ハニ  
 ○水ノ分析 酸素 水素

[豫備] 水ヲ熱セバ、目ニ見エヌ蒸氣トナルベシ。水

ハ電氣ノ働ニヨリテ變リ方アルヲ試ミヨ。

[教授] ニツノ同ジ大サナル試験管ニ水ヲ滿タシテ、

更ニ水ヲ入レタル鉢ノ中ニ、倒ニ立テヨ。  
(注意) 同サ大サノ玻璃  
 管ヲ用フルハ、比アル

以テナルリ、鉢ノ底ヨリ通セル二本ノ白金線ヲ、一本ツ、玻  
 璃管ニ入レヨ、是ハ電氣ノ働ヲ水ニ傳フル爲ナリ。  
 電氣ノ働ヲ起スモノニ色々アレドモ、茲ニハ電池ト  
 云フモノヲ用フ。ハ、白ニ具エテ蒸氣ヲ出サズ。本  
 電池ハ、ふんせん氏ノ電池ニテ、且ツツノ數二個以上  
 ヲ用ヒンヲ要ス、電池ヨリ出デタル二本ノ針金ヲ二  
 ツノ白金線ニ繋ギ、且ツ電池ノ水ニ働キ易キ爲ニ、鉢  
 ノ水ニ硫酸一二滴ヲ注グベシ。斯テ鉢ノ水ヲ見レ  
 バ、白金線ノ端ヨリ泡立ちテ、氣體ノ管ニ昇ルヲ見ン。  
 輻ヲ經レバ、色ナキ氣體ノ各々管ニ集ルヲ見ルベ  
 シ。リ、大抵、水ノ半、水ノ半、水ノ半、水ノ半、水ノ半、  
 然レドモ一管ニ集ルモノハ、常ニ他ノ一管ニ集ルモノ

ノニ二倍セリ、少キ方ノ氣體ハ、多キ方ノ氣體ヨリ水  
 ニ溶ケ易キヲ以テ、實際ノ容半分ヨリ稍々少シ。程  
 ヲ集レル後、管ヲ取リテ二ツノ氣體ノ性ヲ試ミヨ、  
 少キ方ノ管ニ、摺付木ヲ吹消シテ、尚ホ火アルモノヲ  
 入ルレバ、再セ燃付クヲ見ル、此働アルモノハ何ナリ  
 ヤ、空氣ノ中ニ在ルト云ヒシ酸素ナリ。多キ方ノ管  
 ニ、摺付木ヲ吹消シテ火アルモノヲ入ル、モ、燃付ク  
 働ナシ、而レドモ燃ユル摺付木ヲ入ルレバ、此氣體自  
 ラ燃エテ淡青キ焰ヲ揚グルヲ見ル。此氣體ハ燃ヲ  
 助クル働ナキモ、自ラ燃ユル働アルモノニテ、水素ト  
 云フモノナリ。（注意）此氣體ハ、甚々輕キ故ニ、管ノ口ヲ下ニ向ケテ、  
 テ持ツベシ。然ラバ、空氣中ニ逃ゲ昇ルベシ。  
 サテ鉢ノ中ニハ、水ノ外何ニモアラザレバ、二ツノ氣

體ハ水ヨリ起リシモノナリ。此試験ニテ、水ハ酸素  
一容ト、水素二容トヨリ成ルコトヲ知ルベシ。

〔應用〕酸素モ水素モ最早分ツコト叶ハズ、分ツコト  
叶ハヌモノヲバ元素ト名ヅク、酸素モ水素モ各々元  
素ニ分ツコトヲバ分析ト云フ、茲ニテハ電氣ノ働ニ  
テ水ヲ分析シタルナリ。

〔豫備〕酸化水銀ト云フモノヲ知レリヤ。此ハ赤キ  
粉ニテ頗ル重キモノナリ、色赤ケレバ、物ニ塗ルニ用  
フルコトアルベシ。木ヤ知能ク、尚ホ水素ヲ見  
〔教授〕此粉ヲ試験管ニ納ヒテ、こゝろノ栓ヲ付ク、栓  
ニ細キ玻璃管ヲ差込テ、出ヅル氣體ヲ導クナリ。其  
別ニ水ヲ満タセル玻璃管ヲ、水アル鉢ニ倒ニ立テ、導

ク管ヨリ氣體ヲ受クル仕掛トス。  
斯テ酸化水銀ヲ入レタル管ヲ熱スレバ、赤キ粉一旦  
黒ミヲ生スルヨト見エシ後、導ケル管ノ端ヨリ氣體  
昇リテ、倒ニセル管ノ水ト入換ルナリ。轄クシテ、氣  
體ノ管ニ満ツルヲ待チテ之ヲ引上ゲ、摺付木ヲ吹消  
シテ、尚ホ火アルモノヲ入ルレバ、再ビ燃出スナリ。  
此ハ何ノ氣體ナルベキカ、前ニ試ミシ酸素氣ナリ。  
サレバ酸素氣ハ酸化水銀ヲ熱シテモ集メ得ルナリ。  
又熱シタル管ヲ見レバ、内側ニ水銀ノ付ケルヲ認  
ム、此ハ蒸發シタルモノ、再ビ冷エテ凝リシモノナリ。  
〔應用〕サレバ、酸化水銀ハ酸素ト水銀ト結付キシモ  
ノナリ、斯クニツノモノ結付ク働ヲ化合ト云フナリ。



水銀ハ元素ナリ、酸化水銀ハ、熱ノ働ニテ酸素ト水銀トニ、分析セラル、ナリ、化合ノ力弱キモノハ、熱ノ力ニテ分析セラルベシ。

〔豫備〕酸素ハ他ノ仕方ニテモ集メ得ラルベシ。醫者ノ藥劑トナス所ノ鹽剝ト云フモノヲ知レリヤ、此ハ白キ結晶ニシテ、鹽素酸ぼつたうむトモ鹽酸カリトモ云フ。

〔教授〕先ヅ鹽酸かりヲ乳鉢ニテ徐ニ碎クベシ、〔注意〕若ク平クトキハ、燃發スルコトアリ、之ニ黒粉ナル酸化まんがん〔注意〕黒色酸化まんがんと云フ、ヲ交ヘテ、〔注意〕温湯ぼつたうむ十女、酸化まんがんに分ニナスベシ、之ヲ熱スベシ。之ヲ熱セシニハ、素燒ノ鑊ノ如ク強キモノニ入ルレバ、直ニ火ニテ熱シ得レドモ、玻璃ノふらすこニ入ル、トキ

ハ、淺キ鍋ニ砂ヲ入レ、ふらすこヲ砂ニ差込ムベシ。鑊ノ口ニハ栓ヲ嵌メ、栓ニ細キ玻璃管ヲ差込ムナリ。

〔注意〕管ノ端ヲ含ミ、是ヲ次キ瓶ノ漏ル、カ否ヤヲ試ムベシ、氣體ヲ集ムルニハ、毎度ホクムベシ、酸素ヲ集ムル鑊ハ、試験

ニ便ヨキ爲ニ廣口ノモノヲ用フベシ。此時、酸素ハ全ク鹽素酸ぼつたうむヨリ出ヅルモノニテ、酸化

まんがんハ變ルコトナシ。此仕方ニテ、四五個ノ鑊ニ酸素ヲ集メシ上ハ、平ナル玻璃板、又ハ木板ニテ蓋

ヲナシ立置クベシ。

〔應用〕最初ニ、炭ヲ酸素中ニ燃ヤシテ試ミルベシ、炭

ヲ空氣中ニテ燃ヤスニ焰ナカルベシ、然ルニ酸素中

ニハ、焰ヲ揚ゲテ甚ダ明ニ燃ユルナリ。〔設問〕空氣中ニテハ、何故ニ酸素中ノ如ク盛ニ燃

ルガ、炭ヲ燃ヤシタル後ニ生セシ所ノ物ヲ試ミルベ

シ、石灰水ヲ注ギテ振レバ、白ク濁ルヲ見ル、此白キ濁  
ハ何物ゾ、此ハ白堊ニ同ジキモノナリ。炭ノ燃ユルト  
キ、炭ノ炭素ト酸素ト化合シテ炭酸ヲ生ジ、其炭酸、石  
灰水ト化合シテ炭酸石灰ヲ生ズ、此白キ濁即チコレ  
ナリ。  
次ニ硫黄ヲ酸素中ニ燃ヤシテ試ミルベシ。小サキ  
匙ニ硫黄ヲ載セ、之ニ火ヲ付ケテ罍ニ入ル、ナリ。  
硫黄ハ空氣中ニテ燃ユルトキ、僅ニ青キ焰ヲ揚グル  
ノミナレドモ、酸素中ニテハ、紫色ナル美シキ焰ヲ揚  
グルナリ。硫黄ノ燃ユルハ、硫黄ト酸素ト化合スル  
働ニテ、酸化硫黄ヲ生ズ、〔注意〕此酸化硫黄ヲ、  
亞硫酸氣ト云フ、罍ノ中ナル白キ  
烟ハ即チ是ナリ。其罍ニ水ヲ入レテ振レバ、亞硫酸

氣ハ水ニ溶ク、青色ノ試験紙ヲ之ニ浸セバ、赤色ニ變  
ルナリ。凡ソ青色ノ試験紙ヲ赤色トナス働アルモノ  
ヲ酸ト云ヒ、其働アルコトヲ酸ノ性アリト云フ。

次ニ燐ヲ酸素中ニ燃ヤシテ試ミルベシ。燐ハ甚ダ

燃ユ易キモノニテ、空氣中ニ曝セバ自ラ燃出スコト

アレバ、之ヲ貯スルニハ水中ニ於テス。柔ナルモノ

ニテ、小刀ニテ切り得ベシ、温ナル指觸ルレバ、指ニ付

キテ燃ユルコトアリテ、危険ナレバ氣ヲ付クベシ。

燐ハ空氣中ニテモ容易ク燃ユレドモ、酸素中ニテハ

甚ダ明ニ美シク燃ユ。燐ヲ燃ヤスニハ、硫黄ヲ燃ヤ

スニ用ヒタル小サキ匙アル。針金ニ、小豆粒程ノモノ

ヲ載セ、熱キ火箸ヲ觸ルレバ、燐ハ自ラ燃ユルナリ、是

燐ト酸素ト化合スルニテ、酸化燐(注意)此酸化燐ハ大ニ水ヲ入レテ振レ  
 入、燐ハ中ナル白キ烟是ナリ。燐ニ水ヲ入レテ振レ  
 入、烟ハ水ニ溶ク、青色ノ試験紙ヲ浸セバ赤色トナル  
 ヲ以テ、酸化燐ノ溶液ニモ、酸性アルコトヲ知ル。  
 次ニ、鐵ヲ酸素中ニ燃ヤシテ試ミルベシ。鐵ハ極テ  
 薄キモノカ、若クハ極テ細キ針金ニアラザレバ、燃ユ  
 ルコトナシ。先ヅ之ヲ熱シテ赤クナラシメ、後燐ニ  
 入ル、ナリ、火花ヲ飛バシテ燃ユベシ。是レ鐵ト酸  
 素ト、化合セシ働ニテ、赤キ酸化鐵ヲ生ス。凡テ物ノ  
 酸素ト化合スル働ヲ酸化ト云フ。茲ニ生セシ酸化  
 鐵ト、小刀ヤ釘ノ錆トヲ比ベヨ、色モ質モ全ク相同シ、  
 小刀ヤ釘ノ錆ハ、徐ニ酸化セルモノナリ。金屬ノ錆

ハ多クハ酸化ノ働ナリ。銅・鉛ノ錆ゼテ黒クナルモ  
 酸化ノ働ナリ。蠟燭・石油ノ燃ユルハ何ノ働ナリヤ。空  
 氣中ノ酸素ト化合スル働ナリ。火鉢ニ炭ヲ燒キテ  
 暖ヲ取り、竈ニ薪ヲ燒キテ飯ヲ炊グハ何ノ働ナリヤ、  
 是亦炭・薪ノ空氣中ノ酸素ト化合スル働ナリ。蠟燭・  
 石油ヲ罐ノ中ニ燃ヤシテ口ヲ閉ヅレバ、忽ニ消ユル  
 ナルベシ。(設問)何故ニ燒ケル炭ヲ消サンニハ、壺ニ入レ  
 テ蓋ヲスベシ。(設問)何故ナ燃ユル薪ヲ、灰ノ中ニ差入ル  
 レバ消ユルナリ。(設問)消ユル酸化ノ働ハ、明ヲ起シ熱ヲ  
 起サシムルヲ以テ、日常酸素ノ働ヲ用フルコト甚ダ  
 廣シ、是ノミカ人ノ身體温ナルモ酸素ノ働ナリ、酸素

ハ、斯ク生活ニ大切ナル故ニ、養氣ノ名アルハ謂アル  
 コトニコソ。  
 [豫備] ぼつたうむト云フ金屬ヲ知レリヤ、此ハか  
 りうむトモ云フモノニテ、柔ナルモノナレバ、小刀ニ  
 テ切り易シ、切口ヲ見レバ、銀ヤ鉛ノ如ク白クシテ美  
 シキ光アレドモ、空氣ニ晒セバ、見ル間ニ錆ビテ光ヲ  
 失フ。  
 [教授] ぼつたうむハ斯ク酸化シ易キ性アルヲ以  
 テ、水中ヨリ酸素ヲ奪取リテ、水素ヲバ引離ス働ア  
 リ。(注意) ぼつたうむヲ貯フルニハ、酸素ナキ所ノ油類即チ石油ノ如キ  
 モノノ入置クベシ(設問) 水中空氣ノ中ニ貯ヘ得サルハ、何ノ故ゾ サテ小  
 豆粒程ニ切りタルぼつたうむヲ、水アル皿ニ入レ  
 ヲ。水中ノ酸素ト響ヲ發シテ、回リナガラ烈シク化

合ス。此時發スル水素ハ、燃エテ紫ノ焰ヲ揚グルナ  
 リ。

[應用] 此時ぼつたうむハ、水酸化ぼつたうむト  
 ナル、水酸化ぼつたうむハ、奇性ぼつたあすトモ云  
 ヒ、又奇性かりトモ名ツク、能ク水ニ溶クルナリ、水酸  
 化ぼつたうむニ、如何ナル性アリヤテ試ミル爲ニ、  
 赤色ノ試験紙(注意) 硫黄ヤ磷ヲ燃ヤセル時、試ミテ赤色トナレル、試験紙ヲ用ヒテ  
 可ナリ、一度用ヒタル試験紙ハ、棄ツルニ及バズ、廢度モ用フベシ  
 ヲ浸セバ、青色ニ變ルナリ。赤色ノ試験紙ヲ青色ニ  
 變フル働ヲバ、あるかりノ性ト云フ、酸ノ性ト全ク反  
 對ナリ。

[豫備] をちりむト云フ金屬ヲ知レリヤ、此ハなとり  
 りむトモ云フモノニテ、ぼつたうむノ如ク、柔ニシ

テ割り易ク、且ツ酸化シ易シ。〔注意〕貯方はツタ  
1うむニ同

**〔教授〕**此金屬ヲ水ニ投スレバ、水中ノ酸素ヲ取りテ自ラ化合シ、而シテ水素ヲ放ツ。然レドモ酸化ノ働、ばつた、（1）うむハ、如ク強カラザレバ、水素ハ燃ユルコトナシ。

**〔應用〕**をちりむノ水ト化合シテ生ジタルモノハ、水酸化をちりむトモ云ヒ、又奇性有りだトモ云フモノニテ、亦能ク水ニ溶ケルナリ。其溶ケザルモノハ、赤色ノ試験紙ヲ浸セバ青色トナル、此性ヲ何ト云フカ、あるかりノ性ト云フナリ。サレバ水酸化をちりむハ、水酸化ばつた、（1）うむハ、水ヨリ酸素ヲ奪取リテ、水素

**〔豫備〕**ばつた、（1）うむハ、水ヨリ酸素ヲ奪取リテ、水素

ヲ引離スト雖モ、ばつた、（1）うむハ、水ニ呈スル作用、甚ク強クシテ、其水素ヲ集ムルコト難シ。然レドモ、をちりむヲ用フレバ、容易ニ水素ヲ採集ムルコトヲ得ルナリ。

**〔教授〕**此等ノ金屬ヲ以テ水ヲ分解シ得ルハ、金屬ト酸素トノ化合スル力、水素ト酸素トノ化合力ヨリ強キニ由ルナリ。若シ諸物化合ノ力悉ク一様ニテ、強弱ノ差ナキトキハ、分析モ化合モナシ得ザル筈ナリ、化合ノ力、物ニヨリテ強弱アルハ、是亦造化ノ妙用トコト云フベケレ。

**〔應用〕**サテ水素ヲ集ムルニハ、水ヲ満テタル玻璃管ヲ水中ニ倒ニ立テ、をちりむノ水面ニ浮ブヲ防グ爲

ニ、金網ニ包ミテ、之ヲ玻璃管ノ口ニ致ス、然ル時ハ、を  
ちうむノ爲ニ逐出サレタル水素ハ、昇リ管中ニ集マ  
ルナリ。斯テ玻璃管ニ集マリシ水素ニ、燃ユル摺付  
木ヲ觸レシムレバ、淡青キ焰ヲ揚ゲテ燃ユルコト、電  
氣ニテ水ヲ分析シテ得タル水素ト、少シモ異ナルコ  
トナシ、水素ハ如何ニシテ集ムルモ、何ヨリ得ルモ全  
ク相同ジ。水素ノミナラス、凡ソ世界ノ物全ク同一  
ノ物ナラシニハ、古ニ在リテモ今ニ在リテモ、我國ニ  
テモ、外國ニテモ、異ナル筈ナキナリ。

**〔豫備〕**水素ヲ集ムルニハ、をちうむヲ用フルノ外、尚  
ホ仕方アリ。其此等ノモノニテハ、多ク集ムルコト難  
シ、何トナレバ、此等ノ金屬ハ價高キヲ以テナリ、ぼつ

たうむハ其價殊ニ高シトス。

**〔教授〕**亞鉛ヲ知リタルナラン、亞鉛ハ、鉛ニ似テ稍々  
堅キ金屬ナリ、細工ニ用ヒシ餘ノ切屑ハ、世間ニ求メ  
易シ、豆粒程ニセシモノハ最モ宜シ、之ヲ罎ニ入レヨ。  
罎ノ栓ニハ二本ノ玻璃管ヲ差込ナリ、一本ハ漏斗  
ヲ付ケタルモノニテ、深ク差込ミテ底ニ近カラシム、  
一本ハ細長キ管ニテ淺ク差込ミ、他ノ端ヲ水鉢ニ入  
ルハナリ。氣體ヲ集ムル罎ハ廣口罎ニテ、集メ方ハ  
酸素ニ於ルト異ナルコトナシ。漏斗ヨリ亞鉛アル  
罎ニ注込ムモノハ、稀硫酸トテ、硫酸ニ水ヲ交ヘテ、薄  
クシタルモノナリ。割合ハ水ヲ硫酸ノ四倍、若クハ  
五倍ニスベシ。

小學理科新書 卷之三 甲種教師用 五十二

漏斗ノ管ノ端ハ、必ズ注ギタル硫酸ニ差込マシムベシ。亞鉛ハ硫酸ニ逢ヒテ泡立ツヨト見ル間ニ、導管ヨリ氣體ノ出ヅルヲ見ル、此時出ヅル氣體ハ、蠟ノ中ノ空氣ニテ水素ニアラス。先ヅ、之ヲ試験管ノ如キ小サキ玻璃管ニ集メテ、燃ユル摺付水ヲ入レテ、水素ノ燃付クカ否カラヲ試ミルベシ。空氣ト水素ト交レル時ハ、強キ音ヲ發シテ爆發シ、全ク水素ノミナルトキハ、穩ニ燃ユルナリ。若シ大ナル蠟ニ、空氣交レル水素アリテ、火ヲ觸レシムレバ、恐ロシク爆發ス、故ニ水素氣ノ試験ニハ、殊ニ氣ヲ付クベシ、動モスレバ、怪我ヲスルコトアリ。

(注意) 酸素ト水素トノ兩氣ヲ、石鹼水ニ通シテ、泡ヲ起サレバ、燃ユル蠟ヲ泡ニ觸レシムレバ、燃ユルスルニヨリ、酸素ト水素ト交レルモ

スノ、燃燭元  
斯ト名ヲシ、

〔應用〕

サテ、廣口蠟ニ集メタル水素ニ就キテ、先ヅ口ヲ下ニ向ケテ、燃ユル蠟燭ヲ蠟ニ入ルレバ、水素ハ口元ニテ燃ユルモ、蠟ノ中ナル蠟燭ハ消ユルナリ。是ニテ水素ハ自ラ燃ユルモ、物ノ燃ヲ助クル性ナキコトヲ知ルベシ、蠟燭ヲ取出シテ再セ燃付クハ、口元ニ燃ユル水素ヨリ燃移ルニヨルナリ。是レ蠟燭ハ消ユルコトナシ。是レ水素ハ輕キ故ニ、既ニ昇リ去リテ空氣入換レルナリ。之ニヨリテ水素ヲ試ミルニハ、蠟ノ口ヲ下ニ向ケテ、逃ゲヌ様ニスベシ。實ニ水素ハ萬物ノ中最モ輕キモノニテ、空氣ヨリ十四倍半輕

シ。〔設問〕四十三、五十分ノ空氣ニ等 空氣ハ既ニ頗ル輕キモノナルニ、其輕キコト空氣ヨリ更ニ十四倍餘モ輕シトスレバ、水素ノ輕キコトヲ思フベシ。護謨球ニ水素ヲ詰ムタル風船球ノ昇ルモ、水素ヲ袋ニ詰ムタル風船ノ高ク天ニ昇ルモ、不思議ナラヌコトナリ。次ニ水素ヲ作出ス所ノ罫ニ付ケル、導管ノ端ヲ細ク尖ラシテ、出ヅル水素ヲ燃ヤスベシ、是レ水素ハ、空氣中ノ酸素ト化合スル爲ニ燃ユルナリ。此焰ノ上ヲ冷ナル皿、又ハ玻璃板ニテ覆ヘバ、水ノ滴付クヲ見ルベシ。此水ハ、實ニ酸素ト水素ト化合シテ生セルモノニ外ナラズ。

〔教授〕水ヲ分析スレバ、酸素ト水素ト二分レ、又酸素

ト水素トヲ化合セシムレバ、再ビ水トナルナリ。水ハ分析シタル模様ニテ、酸素一容ト水素二容トヨリ、成レルヲ見タレバ、容ヨリ言フトキハ、三分ノ一ハ酸素ニテ、三分ノ二ハ水素ナリ。而シテ酸素ハ、水素ノ十六倍ノ重サアルヲ以テ、水素二容ヲ二容トスレバ、酸素一容ハ十六容ナリ。故ニ重サヨリ言ヘバ、酸素ハ八容、水素ハ一容ニテ、水九容ヲナスノ割合ナリ。茲ニ九十容ノ水アラバ、八十容ハ酸素ニテ、十容ハ水素ナリ。〔設問〕百三十五、五十分ノ水ハ、酸素、水素各幾何ノ重サアリヤ。

○空氣ノ成分 窒素

〔豫備〕空氣中ニ酸素アルコトヲ知リシナラン。空氣中ニ酸素ノ容何程アルヲ知ランニハ、如何ニスベ



キカ、酸素ト化合シ易キ物ヲ以テ、酸素ヲ取盡スコト、  
最モ便ナラン。此ニ便ナルハ、被燃エ易キ燐ナリ。  
〔教授〕燐ヲ小豆粒程ニ切りテ、之ヲ小キ皿ニ入レ、  
こるくノ上ニ載セテ、水ニ浮スベシ。燐ニ火ヲ付  
クルヤ否ヤ、がらすノこつぶニテ之ヲ覆フベシ、燐  
ハ燃エテ白キ煙ヲ出ス。此時こつぶノ中ノ空氣  
ハ熱シテ膨ルハ故、溢レ出テ易ケレバ、氣ヲ付クベシ、  
燐ハ燃エテ何トナルカ、酸素ノ場合ニ於テ、酸素燐ヲ  
生スト云ヒタリ。此酸化燐ハ水ニ溶クル故ニ、轄ク  
經レバ煙消エテ、こつぶノ中ニ水昇ルコト、凡ソ五分  
ノ一ナルヲ見ル。依テ空氣中酸素ハ、凡ソ五分ノ一  
アルヲ知ルナリ。

殘レル五分ノ四ハ、酸素ノ如ク色ナキ氣體ナレド、窒  
素ト云フモノニテ、燃ヲ助クルコトナク、性至テ鈍キ  
モノナリ。此鈍キ窒素ノ、空氣中ニ多ク含メルコソ  
幸ナレ。酸素ハ其働活潑ニシテ、物ヲ燃ヤシ易キモ  
ノナレバ、窒素ノ如キ鈍キモノアルハ、恰モ水ニテ熱  
湯ヲヌルクスルニ異ナラス。尚ホ精シク酸素ノ容ヲ知  
ランニハ、細キ長キ玻璃管  
ニ、度盛シタルモノヲ水ニ立テ百分ノ空氣ヲ滿タシ、  
針金ニ付ケタル燐ヲ管ノ中ニ立置クベシ。斯クシ  
テ轄ク經レバ、燐ハ管中ノ酸素ヲ取盡シテ、水ヲ管ニ  
昇ラシムルコト二十一分ナルベシ、殘ル七十八九分  
ハ窒素ナリ。

〔應用〕精シキ調ニヨレバ、空氣百分中窒素ハ七十八容、酸素ハ二十一容、炭酸・水蒸氣・あんもにや等合せて一容アリトス。物ヲ組立ツル各々ノ物ヲ組立ラレタル物ノ成分ト云フコトナレド、空氣ノ成分ハ、窒素・酸素・炭素・水蒸氣・あんもにや等ナリ。空氣ハ此等ノ成分化合シテアルニアラス、只々交合ヒテ含メルナリ。若シ化合シテアリタラニハ、ユ、シキ大事ニシテ、物ノ燃ユルコトモ叶ハズ、人ノ呼吸スルコトモ叶ハズ、植物ハ炭酸ヲ取ルコトモ叶ハズ、水蒸氣ハ雲トナリ、雨トナルコトモ叶ハズ、斯ク交合ヘルヲ混合ト云フ。ニ、（注意）刺ス

〔豫備〕あんもにや水ヲ嗅ギタルコトアリヤ。

カ如ク烈シキ臭ミアルベシ。（注意）ナレドモ歐洲ノ地ハ、好ミナク之ヲ構フルナリ。

〔教授〕あんもにやハ無色ノ氣體ニシテ、能ク水ニ溶

ク、一容ノ水ニ六百容以上ノあんもにやヲ溶ス。（費用）七

ノあんもにやハ、何程ノ水ニ溶ケ得ルカ、礶砂トテ色白ク纖維ノ狀ニ結晶セル

モノアリ。此ハ鹽化あんもにやナルカ、之ヲ碎キテ

石灰ヲ交ヘテふらすコト入レ、導管ヲ付ケタル栓ヲ

嵌メテ熱スレバ、あんもにやハ分レ出ツルナリ。此

氣ヲ他ノふらすコト受クレバ、空氣追出サレテ、あ

んもにや入込ムナリ。

あんもにやアヲ詰メタルふらすコトニ、細キ管付ケル栓

ヲ嵌メテ、水アル鉢ニ差立ツレバ、水ハ勢強ク突

キ昇ルナリ。赤キリとます液（注意）リとますト云フ、昔ノ汁ヨリ製ヒルモノナリ、赤色・青色ノ試験瓶モ此汁

青色トナルナリ。又赤色ノ試験紙ヲあんもにあ氣  
ニ觸レシムレバ、青色ニ變ルヲ以テ、あるかりノ性ア  
ルヲ知ル。且ツあんもにあハ黄色ノ試験紙ヲ褐色  
ニ變フル働アルコトハ、他ノ物ニ異ナル所ナリ。  
〔應用〕あんもにあハ糞・尿ニ含ムコト多シ、故ニ糞・尿  
ニハ、あんもにあノ臭ミアルニテ知ルベシ。サレド  
糞ノ臭ミハ、あんもにあノ臭ミナラズ、硫化水素ナド  
ノ臭ミ最モ多シ。尿ハ體ヨリ出テシ初ハ、青色ノ試  
験紙ヲ赤色ニスル故ニ、酸ノ性アレドモ、尿少シク時  
ヲ經テ腐ル、トキハ、あんもにあノ臭ミ分出テ、赤色試験  
紙ヲ青色トナス、故ニあるかりノ性トナル。

動物ノ腐ル、時ニハ、多クノあんもにあヲ生ズ、植物  
ノ腐ル、時ニモあんもにあヲ生ズ。然レドモ、動物ノ  
體中ニ在ル窒素ハ、食物トナレル植物ヨリ来レルナ  
リ。植物ハ窒素ヲ何レヨリ取ルカト云フニ、空氣中  
ノ窒素ヲ直ニ吸取ルニアラスシテ、あんもにあ等ノ  
水ニ溶クルモノヲ、根ヨリ吸取ルナリ。地ニ交レル  
草葉・樹根ナド腐リテ、あんもにあヲ生ジ、肥料ノ中ニ  
モ亦多クノあんもにあヲ含ム、植物ハ是等ノあんも  
にあヲ吸取ルナリ。ニハ、  
吾々ノ食物中最モ養トナルモノハ、窒素ヲ含ムモノ  
ナリ、穀類中、豆類ハ窒素ヲ含ムコト多ク、麥之二次ギ、

米之二次グ、卵・乳・牛・豚・羊ノ肉ハ、最モ多ク窒素ヲ含ム、  
魚肉之二次グ、動物質ノモノハ、植物質ヨリ窒素ヲ含  
ムコト多シ。肥料ニハ種々アリト雖モ、多クハあ  
んもにあヲ含ムモノナリ。動物植物ノ腐レタルヲ肥料  
ニ用フルモ、糞・尿ヲ肥料ニ用フルモ、旨トスル所ハ、あ  
んもにあヲ與フル爲ナリ。

**〔教授〕**窒素ハ、硝酸ト云フ酸液ノ中ニ含ムモノナリ。  
白キ結晶ニテ燃ユルモノナル硝石ヲ知レリヤ、此  
ハ硝酸ばつたしりむニテ、是亦窒素ヲ含ムナリ、硝石  
ハ古キ家ノ床下・便所ノ近傍ニ多キモノナリ。鐵砲  
ノ筒ニ詰メル火藥ヲ知レリヤ、此ハ硝石ト木炭ト硫  
黄トヲ交ヘテ、作リシモノナリ。彈丸ヲ遠ク飛ハス

ハ、火藥ノ燃エテ氣體ヲ生ジ、其氣體俄ニ膨ル、ガ爲  
ニ、烈シキ力ヲ以テ爆裂スルニ由ルナリ。

**〔應用〕**地雷火・水雷火ノ火藥ニモ必ス硝石アリ。其  
他凡テノ爆裂藥ハ、皆硝酸ノ化合物ヲ含ムヲ以テ、亦  
必ス窒素ヲ含ム。窒素ハ純粹ニテハ、鈍キモノナレ  
ドモ、一旦化合スレバ、地ヲ動カシ天ニ震ヒ、其働最モ  
恐ロシキモノナリ。

**〔附說〕**昔弘安ノ役トテ、蒙古ノ兵我邦ニ來リ襲ヒシ  
時、紀元千九百四十二年ナリ、蒙  
今ヨリ幾年ノ前ナリヤ、蒙古ノ兵大砲ヲ舟ニ据エテ撃チシ  
カバ、我軍大ニ難儀セシモ、遂ニコレヲ討盡シタリ、其  
後、後奈良天皇ノ御代、天文年間種子島ニ於テ、ほ  
るとがる人ヨリ鐵砲ヲ得テ、之ヲ戰爭ニ用フルニ至

ル、今日ノ戦争ニハ、鐵砲・大砲ハ最モ大切ナル具トナ  
リタレバ、益々精良ナルモノヲ作ルベキコトニナン。

○炭素

〔豫備〕火鉢ニ燒キテ、炭ヲ取ル炭ハ、木ノ枝・幹ヲ蒸燒  
シタルモノニシテ、其質ハ略々炭素ナリ。  
〔教授〕炭ハ之ヲ空氣中ニ曝シ置クモ、地中ニ埋メ置  
クモ永久變ルコトナシ。炭ハ普通ノ溫度ニテハ、空  
氣ノ爲ニ變化ヲ受クルコトナク、又水ニモ溶ケズ、水  
ノ爲ニ變化ヲ起スコトナキナリ。只空氣中ニテ之  
ヲ熱スルコト甚シケレバ、酸素ト化合シテ燃ユルナ  
リ。燃エタル後ハ、炭酸ナル氣體トナル。然レドモ、  
炭ハ純粹ノ炭素ノミニ非ズシテ、他ノ雜物ヲモ交ヘ

タリ。燃エテ殘ル所ノ灰ハ其雜物ナリ。

〔應用〕

礦物質ハ水ニ溶ケテ、根ヨリ吸上ゲラレ、植物

ノ體中ニテ其物質ト化合シ、枝・葉・根・幹ノ中ニ含マル。

炭ヲ燒クトキ植物質ハ、大部分炭素ト爲リ、一部分

ハ氣體トナリ、煙トナリテ、飛去レドモ、礦物質ハ炭素

ニマジリテ、炭ノウチニ含マルナリ。此礦物質ハ

炭素ノ在ル間、之ヲ視ルコトヲ得ザレドモ、炭燃エテ

炭素去レバ、始テ其形ヲ現ハス。

灰ヲ水ニ浸シ置クトキハ、其一部分水ニ溶ク、其溶ケ

タルモノニ、赤色ノ試験紙ヲ浸セバ青色トナルナリ。

サレバ灰汁ニモあるかりノ性アルナリ、實ニ灰ハ

炭酸ほつたうむ炭酸をぢうむ炭酸石灰ナドノ交

レルモノニテ、灰汁ノ中ニハ、炭酸ほつたうむ炭酸  
 をちりむ溶ヶ居ルナリ。  
 砂糖ニ硫酸ヲ注カバ、忽チ黒キ物ヲ生スルナリ。此  
 黒キ物ハ即チ炭ナリ。硫酸ハ水ヲ奪取ル働アリ、砂  
 糖ハ、炭素ト水ト化合シタルモノト見做スベキ組立  
 ナルガ、硫酸ニ逢ヒテ水ヲ失ヒ、炭素分出ヅルナリ。  
 澱粉ノ如キモ亦然リ、植物ヨリ得ル所ノモノハ、皆炭  
 素ヲ含ムヲ以テ、之ヲ燒ケバ皆炭ト爲ル。魚ノ肉ヲ  
 燒カバ如何、炭トナルベシ、牛ノ肉ヲ燒カバ如何、是亦  
 炭トナルベシ。サレバ動物ノ體ニモ、炭素ヲ含ムコ  
 ト多キヲ知ルベシ。植物ノ炭素ハ炭酸ヨリ得、動物  
 ノ炭素ハ、食物ヨリ得ル所ニシテ必竟植物ヨリ来リ

シモノナリ。

〔類例〕石炭ハ自然ニ産スル炭ニシテ、太古ノ樹木ノ

地下ニ埋レ、自然ニ蒸燒ノ如クニナリタルモノナリ、  
 然レドモ石炭ニハ、木炭ノ如ク、猶ホ幾分ノ植物質ヲ  
 含ムモノナリ。油分ヲ多ク含ム石炭ハ、之ヲ蒸燒ニ  
 シ瓦斯ヲ取ル、之ヲ燃スモノハ瓦斯燈ナリ。(設問)石炭ハ、如何  
ニレテ成リレモ

ノ炭石炭ノ用方ハ如何、石炭ヨリ得ルモノ  
ハ如何、石炭ニ如何ナル種類アリヤ、

自然ニ産スル炭素ニ石墨アリ、(設問)石墨ノ用方ハ如何此ハ石炭ノ一  
 層古キモノナリトゾ。

自然ニ産スル炭素ニ尚ホ一ツアリ、此ハ美シキ寶石  
 ニテ金剛石ト云フモノナリ、金剛石ハ世界ニ産ス  
 ルコト少ク、亞細亞ノ印度・南亞米利加ノ巴西ニ産ス

トゾ。多クハ八面體ノ結晶ニシテ、強ク美シキ光澤アリ、大抵透明ナリ。金剛石ハ鑛物中最堅キモノニシテ、鋼鐵ノ如キモ遙ニ之ニ下ル故ニ、此碎片ハ玻璃ヲ切ル道具ニ作ル。色ナキモノアレドモ、或ハ赤黄ナドノ色アリ、價貴クシテ王公ノ服飾・玩具トナルノミ。

〔附說〕魯帝ハ一個ノ金剛石ヲ買取ルニ、三十三萬圓ヲ費シタリキ。長サ一寸六分六厘、幅一寸二分六厘ニシテ、價千五百萬圓ナルハ、英王ノ有セル所ナリ。サレドモ、金剛石ハ世界ニアリトアル物ノ中ニテ、最モ堅ケレバ、其碎ケタル片ナドヲ以テ、玻璃ヲ切ルノ器トナシ、堅キ寶石ヲ刻ムノ刀トナス。

〔豫備〕酸素中ニ炭ヲ燃セバ、炭酸ヲ得ベシト雖モ、他ニ炭酸ヲ得ル仕方アリ。うちうちヲ以テ水ヨリ水素ヲ分出セシハ、うちうちト酸素ト化合スルカ、水素ト酸素ト化合スルカヨリ強キニ由レリ。

〔教授〕大理石ハ炭酸ト石灰ト化合セルモノナルガ、鹽酸ハ石灰ト化合スルカ、炭酸ヨリ強シ。故ニ大理石ニ鹽酸ヲ加フレバ、鹽酸ハ石灰ヲ奪取リテ炭酸ヲ逐出ス働アリ。因リテ碎キタル大理石ヲ鑊ニ入レ、水ヲ加ヘテ薄クシタル鹽酸ヲ注グナリ。之ニ用フル鑊ハ、亞鉛ニテ水素ヲ取リシ鑊ニ異ナラス、只炭酸ヲ鑊ニ集ムルニハ、水鉢ニ導キテ水ト入換ラシムベカラズ、是レ炭酸ハ水ニ溶ケ易キヲ以テナリ。鑊ノ

中ニ鹽酸ヲ注グトキハ、忽ニシテ泡ノ立ツヲ見ル、是レ炭酸氣發スルナリ。斯クシテ二三個ノ罎ニ集ムベシ、炭酸氣ノ罎ニ滿チシヤ否ヤヲ試ミルニハ、燃ユル火ヲ入レテ見ルベシ、其消ユルハ炭酸氣集マレル證據ナリ。

**〔應用〕**炭酸氣ハ空氣ヨリ重シ。故ニ此氣ヲ滿タセル罎ヲ傾ケテ、燃ユル火ノ上ニ注グハ、焰忽チ消ユルナリ。然ルニ炭酸氣ノ地上ニ積ラザルハ、風ノ吹散ラヌヲ以テナリ。又他ノ罎ニ水ヲ注グカ、如クスレバ、炭酸氣移リ入ルナリ。移シタル罎ニ燃ユル蠟燭ヲ入ルレバ、忽チ消ユルニテ知ルベシ。（注意）移レ入ルル、時ニハ、風ナキ處ニ於テ、スレバ、

**〔豫備〕**呼氣ニハ炭酸ヲ含ムコトハ、前已ニ述ベタル

所ナリ、呼氣ヲ石灰水ニ吹込ミシトキ、如何ナリシカ、白濁ヲ起セシナルベシ、此白濁ハ、炭酸ト石灰ト化合シタル炭酸石灰ト云フモノナリ。

**〔教授〕**白濁ヲ生セル石灰水ニ、更ニ多ク呼氣ヲ吹入ルハ、トキハ、澄ミ返ルヲ見ルベシ。炭酸石灰ハ、炭酸ヲ含メル水ニ溶クルモノナルヲ以テナリ。此試驗ヲナスニ、茲ニ得ル所ノ炭酸ヲ以テスレバ、一層明ニ知ラルベシ。石灰水ニ導管ノ端ヲ入レテ、炭酸氣ヲ通スレバ、先ツ濁ルナリ。尚ホ通ジテ止マザレバ、再ビ澄ミ返ルナリ。此澄ミ返リシ液ヲ熱スレバ、白ク濁ルヲ見ル、是レ炭酸氣ハ熱セラレテ、液ヨリ追出サル、ヲ以テ、最早炭酸石灰ヲ溶シ得ザルナリ。



サテ炭酸氣ヲ取ルニハ、稀鹽酸最モ宜シト雖モ、又二十倍ノ水ヲ加ヘテ、薄クシタル硫酸ヲ用フルモ可ナリ。大理石ニ代フルニ、石灰石或ハ白墨ヲ以テスルモ亦可ナリ。是レ石灰石モ白墨モ、共ニ炭酸石灰ナレバナリ。

〔應用〕炭酸氣ハ、常ニ空氣中ニアリテ水ニ溶クル故ニ、雨・河水ハ、炭酸ヲ溶カシ含メリト云ヒシナリ。河水ハ、石灰石ノ岩ヲ溶カシテ、石灰分ヲ海ニ流シ運ビテ、貝類ノ殻ヲ作ル原料ヲ供フト云ヒシナリ。古井ニ入ランニハ、燈ヲ持ツベシ、若シ燈消ユル處ニ入レバ死ストハ、古老ノ言傳ナリ。燈ノ消ユルハ、炭酸氣積モレル爲ナリ。炭酸氣ハ重キ故ニ、古井ニ積ルコ

トアルベシ。炭酸氣ハ動物ノ呼吸ニ適ハヌモノナレバ、人モ死スベキ筈ナリ。若シ古井ノ炭酸氣ヲ除カント欲セバ、其上ニ火ヲ焚クベシ、火ノ爲ニ炭酸氣ハ飛ビ昇ルナリ。古井・古坑ニ入ルトキハ、燈ヲ持チテ炭酸氣ノ有無ヲ確メシコト最モ肝要ナリ。

〔教授〕蠟燭ヲ燻中ニ燃シテ、石灰水ニテ試ムレバ、炭酸トナレルコトヲ知ルベシ。是レ燻中ノ酸素、蠟燭中ノ炭素ト化合スルニ由ル。蠟燭ノ焰ノ上ニ、冷ナル玻璃板ヲ覆ヘバ、濕ヲ以テ水ヲ生スルヲ知ル、是レ酸素ハ、蠟燭ノ中ナル水素ト化合スルニ由ルナリ。故ニ蠟燭ハ、炭素ト水素トヲ含ムモノナルコトヲ知ルベシ。

〔應用〕らんぶニ火ヲ付ケテほやニテ覆へバ、初メほ  
やノ曇ルヲ見ルハ、水分ノ付ク爲ナリ。又炭酸ヲモ  
生ス。石油ハ炭素ト水素トヨリ成ルモノナリ。棒ヲ以テ  
沼ナドノ泥ヲ突ケバ、泡ノ出ヅルヲ見ルコトアリ、此  
泡ヲ起ス氣體ヲ沼氣ト云フ。其之ヲ蟻ニ集メテ火ヲ  
付レバ、淡青キ焰ヲ揚ゲテ燃ユルナリ、此時亦炭酸及  
水ヲ生ス。故ニ沼氣ハ、炭素ト水素トヨリ成リタル  
モノナリ。石炭瓦斯モ亦之ヲ燃ヤセバ、水ト炭酸トヲ  
生スルヲ見ル。○硫黄 昔ヨリ用ヒタル附木ノ端ニ付キタル硫黄ヲ

知レルナラン。

〔教授〕

硫黄ハ、色黄ニシテ、質脆キ固體ナリ。硫黄ハ

天然ニ産ス、温泉・火山地方ナドニ多クアリ、硫黄ヲ羅  
紗或ハ絹切ニテ摩リシコトアリヤ、熱クナル程ニ摩  
リテ、刺煙草ノ如ク細クシテ輕キ物ニ近クレバ、之ヲ  
吸付クルヲ見ルベシ、此レ電氣ノ起リタルナリ。  
硫黄ヲ、粘土ニ作レルるつぼニ入レテ熱セヨ、先ツ熔  
ケテ液體トナル、之ヲ型ニ盛リテ冷ヤセバ、其形ニ從  
テ固マル、棒形ノ硫黄ハ、斯様ニシテ作リタルモノナ  
リ。熔ケタルモノヲ更ニ熱スレバ、蒸氣トナリテ蒸  
發ス、蒸氣ヲ陶器ノ如キ冷ナル物ニテ受クレバ、細ナ  
ル粉ヲ付クルナリ、是レ硫黄華ト云フモノニテ、疥癬

ノ如キ皮膚病ニ摩リ付ケ、又ハ蟲除ノ爲ニ、草木ニ振掛クルモノ是レナリ。  
硫黄ハ燃エ易キモノナレバ、之ヲ附木ニ塗リテ日常用フルモノナリ。燃ユル時ハ青キ燃ヲ揚ゲ、且ツ烈シキ臭アリテ、鼻咽ヲ刺シテ、咳ヲ起サシム、硫黄ハ燃エテ酸化硫黄トナル。  
〔應用〕酸化硫黄ハ、又亞硫酸氣ト云フ、無色ノ氣體ナリ、草木ノ花ヲ水ニテ濕シ、針金ニテ支へ、二本ノ箸ヲ臺トナシ、花ノ下ニ硫黄ヲ燃シテ、こつぶニテ覆へバ、臺ノ爲ニ空氣通フヲ以テ、硫黄ハ燃エテ亞硫酸氣ヲ生ジ、其亞硫酸氣ノ爲ニ、花ハ晒サレテ色ノ消ユルヲ見ル。麥藁ノ色ヲ白クシ、木綿糸・木綿織ナドヲ晒シ

テ、白キ色トナスハ、全ク此ト同ジ仕方ニテスルナリ。  
蜂ハ、古木ノ穴、壁ノ隙間ニ巢ヲ營ミテ、人ヲ螫スコトアリ、此時硫黄ヲ燃ヤシテ亞硫酸氣ヲ巢ニ通セバ、蜂ハ死スルニアラスヤ、蜂ノ如キ昆蟲ハ、大抵亞硫酸氣ノ爲ニ死スルナリ。虎列刺病ノ原因ヲ爲セル物ハ、一般ニばくてりやト呼バル、微ノ類ナルガ、此等モ亦亞硫酸氣ノ爲ニ打滅サル。故ニ虎列刺病ニ接セシ衣服・物品ナドハ、硫黄薰蒸トテ、永ク亞硫酸氣ニ觸レシメテ毒ヲ消スナリ、蠶ノ傳染病ナル微粒子病・白殭病ノ如キモノモ、亦硫黄ヲ薰ジテ毒ヲ消スベシ、此ノ如キ力アル故、多ク呼吸スレバ人ニ害アルナリ。  
銀ヲ硫黄ノ氣ニ觸レシムレバ、如何ナル變ヲ見ルカ、

銀ハ黒クナルベシ、是レ銀ハ硫黄ト化合シテ、表面ハ  
硫化銀トナリシナリ。燻銀ハ即チ硫黄ヲ以テ、銀ノ  
表面ヲ黒ク薫ベタルモノナリ。銀ノミナラス銅・鐵・  
鉛ノ如キモノモ、亦硫黄ト化合シテ硫化銅・硫化鐵・硫  
化鉛トナル。硫黄ト化合スルヲ硫化ト云ヒ、化合セ  
ル物ヲ硫化物ト云フ。硫化物ハ天然ニ多ク産ス、硫  
化鐵コソ鐵ヲ取り難ケレ、硫化銀・硫化銅・硫化鉛ハ皆  
金屬ヲ吹分クル大切ナル礦石ナリ。又藥品ニ用ヒ、殊ニ硫  
酸ノ製造ニ供フ、硫酸ハ是迄度々用ヒシモノニシテ、  
工業上ニ用フル所甚ク廣ク、店ニ列ル羅紗類・木綿類  
ハ云フニ及バス、一切ノ洋紙ヲ用ヒシ細工物、彩色ヲ

施セル小間物類ハ、皆硫酸ノ働ニヨラガルモノナシ。  
攝津ノ大坂、武藏ノ王子ニハ硫酸製造所アリテ製  
出スル所甚多シ。

○磷

〔豫備〕酸素及窒素ノ試験ニ用ヒシ磷ヲ知レルナラ  
ン。

〔教授〕

磷ハ、黄色ニシテ少シク透過ルモノナリ、暖ナ  
ルトキハ柔ニシテ、小刀ニテ切り得レドモ、寒キトキ  
ハ堅クシテ脆シ。空氣中ニテハ、常ノ温サニテハ白  
キ煙ヲ出ス、之ヲ暗處ニテ見レバ、淡青キ焰ヲ見ル、是  
レ徐ニ燃ユル爲ナリ、故ニ水中ニ貯フルナリ、少シク  
熱スルモ忽チ強ク燃出スナリ、磷ノ燃エテ白キ烟ト

ナルハ、酸化燐ナリト云ヒタリ。酸化燐ハ能ク水ニ溶ク、水ニ溶ケタルモノハ、試験紙ヲ浸シテ酸ノ性アルヲ知ル、〔設問〕酸トハ、試験紙ニ何ノ動アリヤ、之ヲ燐酸トハ云フナリ、燐酸ノ液ハ又酸味アリ。總テ酸ハ鹽酸・硫酸・硝酸、皆酸味アリ、酸ノ名ノ由テ出ヅル所ナリ。

〔應用〕燐酸ハ、石灰ト化合シテ燐酸石灰トナル。動物ヲ燒ケバ白キ骨粉ヲ得ン、是レ重ニ燐酸石灰ナリ。斯ク骨ノ中ニ燐ヲ含ムヲ以テ、燐ハ骨ヨリ製スルナリ。動物ノ體中ニハ骨ノミナラス、其他ノ部分ニモ幾分ノ燐ヲ含ム、此燐ハ食物ヨリ來ル。植物ハ、果實ニ少シク燐ヲ含ムナリ。

燐ハ手ニ觸ルレバ、體ノ温サニヨリテ燃出ヅルコト

アルヲ以テ、思ハヌ傷ヲ引起スコトアリ、又僅ニ之ヲ飲ムモ、動物ヲ殺スニ足ルヲ以テ、之ヲ取扱フニハ、最モ慎ムベシ、燐ヲ紙ニ包ミテ板ニ載セ、杵ニテ踏ミ摩ルカ、若クハ槌ニテ打付クレバ、忽チ火ヲ起シテ燃ユ。

赤蠟摺付木ハ此理ニヨリテ作レリ、即チ蠟引ノ糸ノ端ニ燐ヲ付ケテ、色附ケタル膠ヲ塗リタルナリ。之ヲ粗キ面ニ摩レバ、膠剝ゲテ燐出ヅルヲ以テ、摩ラレタル熱ニテ燃ルナリ。若シ蠟摺付木ヲ永ク手ニ握リ、汗出デ、膠溶ケ、燐現ハル、トキハ、手中ニテ淡青キ焰ヲ出スコトハ、暗處ニ於テ認め得ベシ。

蠟摺付木ハ、斯ク燃ユ易キ爲ニ往々火災ノ患トナリタリ。舟積ノ荷物トナシテ、遠キ海ヲ渡ル中、物ニ摩

レシコトアリシニヤ、遂ニ舟中ノ火事トナリ、一船空  
シク燒ケタル後、海底ニ沈ミシコトサヘアリキ。此  
燐ハ色黄ナルヲ以テ、黄色燐ト云フ、黄色燐ハ危<sub>キ</sub>ゲナ  
ルモノナレバ、其後工夫ヲ凝ラシテ、赤色燐ヲ發明セ  
リ。赤色燐トハ、黄色燐ヲ空氣ニ觸レヌ様ニナシ、強  
ク熱シタルモノニテ、同ジク燐ナレドモ、色赤クシテ  
黄色燐ノ如ク、燃ユ易カラザルナリ。  
赤色燐ト、鹽素酸<sub>ハ</sub>つた<sub>ト</sub>うむ<sub>ト</sub>ヲ紙ニ包ミ、槌ニテ  
打テバ、忽チ火ヲ發シテ燃ユ、是レ鹽素酸<sub>ハ</sub>つた<sub>ト</sub>うむ<sub>ト</sub>  
む、打タレタル爲ニ分解シテ酸素ヲ放チ、其酸素忽チ  
赤色燐ト化合シテ、烈シク燃出ヅルナリ。此理ニヨ  
リテ安全招附木ヲ作ル。即チ細キ木ノ端ニ鹽素酸

ばつと<sub>ト</sub>うむ<sub>ト</sub>ノ如キモノヲ塗リ、箱ノ外側ニハ、赤色  
燐ト沙トノ合劑ヲ塗リタリ、細キ木ヲ、此箱ノ外側ニ  
摩ル時ノミ燃ユルナリ。此招附木ハ、價甚ク廉ニシ  
テ日常用フル所ナリ。

○鹽素

〔備豫〕日常用フル食鹽ト、酸素ヲ製スルニ用ヒシ、黒  
キ酸化<sub>マンガン</sub>トヲ知レルナラン。  
〔教授〕此ニツノ物ヲ同ジ分量ニ交ヘテふらす<sub>ト</sub>ニ  
入レ、水ニ盃ヲ硫酸一盃ニ加ヘテ、薄クシタル硫酸ヲ  
注ギテ、ニツノ物ノ浸ル程合トナスベシ。之ヲ弱キ  
火ニテ熱スルニ、ふらす<sub>ト</sub>ノ中ニ、黄色ナル氣體ノ發  
スルヲ見ル。導管ヲ付ケタル栓ヲ口ニ嵌ムレバ、導

管ノ端ヨリ出ヅル氣體ハ、靜ナル空氣中ニテ下ニ向  
ヒテ降ルヲ見ル、故ニ空氣ヨリ重キヲ知ル。且ツ此  
氣ハ水ニ溶クルヲ以テ、水ト入換ラシメテ集ムルコ  
トヲ得ス。炭酸氣ヲ集メシトキ、ト同ジ仕方ニテ集  
ムベシ。此ハ鹽素ト云フ氣體ニテ、一ノ元素ナリ。  
〔應用〕鹽素集マレル罍ニ、色アル花ヲ濕シテ入ルレ  
バ、色消ユルヲ見ル。又、<sup>アサキ</sup>茜、<sup>アヲ</sup>藍ニテ染メタル布切ヲ濕  
シテ入ルレバ、色全ク消ユルヲ見ル。總テ鹽素ニテ  
色ヲ消サントセバ、水ニテ潤スベシ、乾キタルモノハ  
色消エズ。鹽素ニ此働アルヲ以テ、木綿布等ノ織物  
ヲ晒スニ用フルナリ。鹽素ヲ石灰ノ中ニ通ジテ、石  
灰ト化合セシメテ晒粉ト云フモノヲ作ル。晒粉ハ、

布ナドヲ晒スニ用フ、鹽素ハ氣體ニテ、之ヲ用フルニ  
不便ナレバ、晒粉ト爲シテ用フルナリ。晒粉ヲ用フ  
ルニハ、之ニ水ヲ加ヘテドロ／＼ニシ、而ル後薄キ硫  
酸ナドヲ加フレバ、鹽素出ヅルナリ。  
鹽素ハ、動植物ノ色ヲ消スカハアレドモ、礦物ノ色ヲ  
消スノ力ナシ、故ニいんぎノ色ハ消ユルモ、朱ノ色ハ  
消ユルコトナシ。鹽素ハ、傳染病ノ毒ヲ打滅スノ力  
アルコト、亞硫酸氣ニ似タリ、之ヲ吸ヘバ、咳ヲ起サシ  
メ、多ク吸込メバ、喉ナドヲ痛ムルモノナリ。  
亞鉛ニ似テ脆キあんちもよいト云フ金屬アリ、之ヲ  
碎キテ末トナシ、鹽素ヲ集メタル罍ノ中ニ振り蒔ク  
トキハ、烈シク化合シテ、光ト熱トヲ起シテ燃ユルヲ

見ル。凡テ化合スルトキハ、熱ヲ起スモノナルガ、急ニ化合スルトキハ、殊ニ烈シキ熱ヲ起シ、烈シク熱スルトキハ、光ヲ發スルニ至ルナリ。通常物ノ燃ユルト云フコトハ、光ヲ起シテ化合スルコトナリ。

〔教授〕鹽素ヲ集メタル蠟ニ、燃ユル蠟燭ヲ入レヨ、忽チ多クノ煤ヲ揚グルヲ見ルナラン。蠟燭ノ内ニハ、炭素ト水素アリ、鹽素ハ其水素ト化合シ、炭素分出テ、煤ト爲リタルモノナリ。

（注意）此等ノ底ニ付テ煤ハ、硝ノ燃ユルトキ、分出テ炭素ナリ、烟モ亦炭素分ニレテ、天井ナリ。一ツノ厚キふらすこニ鹽素ヲ詰メ、他ノふらすこニ水素ヲ詰メ、ニツノ口ヲ合セテ、（注意）水素ノふらすこノ口ヲ上ニ向ケ、鹽素ノ口ヲ下ニ向ケ、レバ、二ツノ氣體ヲ交ラシメ、檢ヲ以テ十分ニ口ヲ塞ギ、太陽ノ光線ノ能ク當ル所ニ置ク

トキハ、鹽素・水素日光ノ助ニ依リ、ふらすこノ中ニテ鹽素ト水素化合ス、此際烈シク熱ヲ起シテ、ふらすこノ中ノ氣體急ニ膨脹スルヲ以テ、檢ヲ彈キ飛バシ、甚シキハ、ふらすこノ破ル、コトアリ。（注意）故ニ成ルベク、丈夫ナル鹽素ト水素トハ、斯ク化合シ易キモノナリ。（注意）太陽ノ光モ、亦物ヲ化合セレムル、助トナルコトナルナリ。鹽素ト水素ト化合シタルモノハ、鹽化水

素ト云フ所ノ氣體ナルガ、酸ノ性甚ク強シ、且ツ能ク水ニ溶ケ、一容ノ水ニ四百容ノ鹽化水素ヲ溶ス。（數問）一升ノ水ニハ、何程ノ鹽化水素ヲ溶スカ。通常之ヲ用フルハ、皆水ニ溶カシタルモノナリ、鹽化水素ハ又鹽酸ト云フ。

〔應用〕鹽酸ハ、露草ノ如キ青キ花ヲ變セシメ、菅蒲ノ如キ紫ノ花ヲモ赤クナラシムルコト、青色試驗紙ヲ



用ヒタルトキノ如シ。鹽酸ハ、硝酸・硫酸ト共ニ工業上、或ハ金屬ノ細工ヲナスニ用フルコト多シ。昔練金家トテ、丹砂化シテ黃金トスベシト云ヒシ者アリケルニ、此等ノ者已ニ鹽酸ヲ用ヒキトク、サレバ今日ヨリ千五百年以前ヨリ知ラレシモノナルベシ。日常用フル所ノ食鹽ハ、鹽素トウチウむト化合セシモノナリ。鹽素ハ黄色ノ氣體ニシテ、ウチウむハ白色ノ金屬ナリ、此ニツノモノ相化合シテ、白キ粒々ノ食鹽ト爲ルハ、奇ナリト云フベシ。化合スレバ前ノモノト、全ク形質ノ異ナレル、新シキ物ヲ生ズルナリ。

小學理科新書卷之三 甲種教師用 終

小學理科新書甲種教師用

明治二十五年十一月廿五日印刷  
 同 年十一月廿九日出版  
 明治二十六年九月三十日印刷  
 同 年十月三日訂正再版發行

定價	
一卷	金二十四錢
二卷	金三十六錢
三卷	金廿八錢八厘
四卷	金卅一錢二厘

編者 學海指針社

發行者 東京府平民 小林八郎

印刷者 東京府平民 小林清一郎

發賣所 東京市日本橋區通旅籠町拾一番地 集英堂本店

印刷所 東京市日本橋區通旅籠町拾一番地 集英堂活版所



版權所有

