

第37

329

學小  
理科訓導

小栗栖香平編述

第四

明治二十一年三月新刊

小栗栖香平編述

# 小理新訓導

物理篇上

第四

發行所 東京 朝香屋書店

No 9275



凡例

一 本書言文一致ノ對話体ヲ以テ之ヲ説クモノハ唯達意ヲ求ムルト兒童ヲシテ倦怠心ヲ起コサシメザラン為ナレバ往々野鄙ニ失スルノ語ナキヲ保セズ讀者幸ニ之ヲ諒セヨ



一 理學試驗中成ベク正式ノ器械ヲ用ヒズ勉メテ日常ノ器具ヲ取り之ガ代用トナセリ是レ一ハ以テ山村僻地ニ在リテモ容易ニ之ヲ試驗スルヲ得セシメニハ以テ物理ノ研究ハ必シモ器械ノ一定ヲ要セザルノ理ヲ知ラシメ三ハ以テ兒童ヲシテ居常目撃スルモノニ就イテ推理推考ノ念ヲ起コスノ慣習ヲ作ラシメンガ為ナリサレバ此書ヲ教授スルモノハ徒ニ字句ノ釋義ヲノミ勉メズシテ此書ニ記スルガ如キ簡單ノ方法ヲ以テ試驗ヲ施シ生徒ニ愉快ノ念ヲ與ヘ其推理力ヲ開發スルノニ注意スベシ

一 上欄ニ問題ヲ設ケ章末ニ摘要ヲ掲ゲ巻尾ニ作文問題ヲ置クモノハ

小理新訓導

凡例

二刷處藏

皆生徒ノ記憶ニ便シ又教員試問ノ資ニ供スルモノナリ  
 一理科ノ套語中ニハ同義ニシテ數名ヲ有スルモノ多シ此等ノ別名ハ之ヲ括弧( )内ニ挿記セリ例ヘバ反芻類(雙蹄類)ノ如シ然レモ是強ニ生徒ヲシテ記憶セシメン為ニハアラズ唯他書ヲ見ルキノ參觀ニ供スルノミ

一書中間答体ヲ借リテ説明シタル処ハ必其間ニ一字ヲ欽シ以テ問語ト答語ノ別ヲ明カニス

一本書ハ動物植物礦物物理化學動物生理植物生理ノ七篇ヲ八冊ニ分カテリ是兒童腦力ノ發育ヲ計リテ之ヲ次第セシナリ其論明法ノ如キモ必<sup>ズ</sup>版納法ヲ用ヒテ端ヲ實事ニ開キ決テ定理ニ論故セリ若夫論法ノ迂遠ヲ以テ予ヲ答ムルモノアラバ是予ノ自ラ甘ンズル所ナリ

編者 誠

學科訓導第四目次  
 物理篇 上

第一章	萬有理學	一丁
第二章	物理學的試驗ト化學的試驗	一丁
第一節	物體ノ三狀	
第三章	固體ト液體ト氣體	三丁
第四章	蒸發ト滾沸ト蒸餾	五丁
第五章	氣體ハ容易ニ壓縮シ固體ト液體トハ殆 <sup>ト</sup> 壓縮セザル事	

第二節 熱

第六章	物體ノ膨脹ト収縮	七丁
第七章	形狀ヲ變ズレバ從テ容積ヲ減ズ	九丁
第八章	固體ト液體トノ膨脹力	十丁
第九章	溫度	十一丁

第十章 溫度ヲ量ル法 十一丁

第十一章 寒暖計 十二丁

第十二章 寒暖計ニ度ヲ分カツ事 十五丁

第十三章 導體 十七丁

第十四章 熱ハ蒸發ノ為ニ吸收セラル、事 十九丁

第十五章 沸湯ノ力 二十丁

第三 光 第十六章 光線 二十一丁

第十七章 暗室 二十二丁

第十八章 光線ノ速力 二十三丁

第十九章 光線ノ反射 二十四丁

第二十章 光線ノ屈折 二十五丁

第二十一章 レンズ 二十六丁

第二十二章 復成増大鏡ト顯微鏡 二十八丁

第二十三章 望遠鏡 二十九丁

第二十四章 眼鏡 二十九丁

第二十五章 レンズノ燒點 三十丁

第二十六章 光線ノ分解ト太陽七色 三十一丁

第二十七章 七色ヲ結合スレバ白色ヲ生ズ 三十二丁

第二十八章 物體ノ色 三十四丁

第四 音 第二十九章 音響顫動 三十五丁

第三十章 音ノ速力 三十六丁

第三十一章 固體ト液體トニ依ル音ノ進行 三十九丁

第三十二章 音ノ反響 四十丁

第三十三章 音ノ階級 四十一丁

第三十四章 樂器 四十二丁

第三十五章 音ヲ強ムル法 四十三丁

第五 電氣

第三十六章	電氣	四〇
第三十七章	摩擦ハ封蠟ト硝子トノ面ニ 電氣ヲ發スル事	四〇
第三十八章	電氣ニ二種アル事	四〇
第三十九章	吸引力ト逐斥力(又拒反力)	四〇
第四十章	良導體(導電體)ト不導體 (不導電體即絶縁物)	四〇
第四十一章	電氣ヲ起コスニ種々ノ法 アル事	五十一
第四十二章	尖端ノ力	五十一
第四十三章	避雷柱(避雷針)	五十一
第四十四章	二種ノ電氣	五十一

目次終

小理科訓導第四

萬有理學

小栗栖香平 編述

物理篇 上

第一章 萬有理學

我々ハ今日ヨリ萬有理學ノ研究ヲ始メマセウ。此萬有理學ト云フ名稱ハ内ニハ物理學ト化學ト生理學トノ三ガ籠リテ居マス。此三ノ學科ハ是迄我々が研究シタモノトハ全ク違フテ一段面白ク且奇妙デ餘程大切ナ學問デアリマス。之ヲ研究スルニハ時々實地ノ試驗ヲ要スルコトガアルノデ又之ヲ實驗學トモ申シマス。

先第一ニ講釋シテ置カ子バナラヌコトハ試驗ノ字ノ意味デアリマス。御覽ナサイ爰ニ一ノ木片ガアリマス。私ガ之

ヲ、水ニ投入レマス。スルト、其木片ハ、浮カミマセウ。シテ見レバ、木片ハ、水ヨリモ、輕イモノダト云フ斷定ガ、自然ニツキマス。ソレカラ、此木片ノ沈ムマデ、法馬ヲ載セテ見レバ、ドレ丈ノ重サヲ加フレバ、水ト、同重サニナルト云フが、解カリマス。是ガ、即チ一ノ試験デアリマス。又今度ハ、木ヲ火ニ投入レマスト、其木ハ燃エテ、炎ヤ烟ト立上リテ、炭ト灰丈ガ、殘ルノヲ見出シマセウ。是モ、亦一ノ試験デアリマス。

第二章。物理學的試験ト、化學的試験。

先刻、私ガ、水ニ投込シタ木片ハ、水カラ揚ゲテ、乾カス片ハ、前ノ通、木片デ、其組織杯ニハ、少シモ、變ガアリマセン。之ヲ、物理學的試験ト申シマス。然シ、今燃ヤシタ木ハ、何様シテモ、再原ノ形ニ戻スコトハ、出來マセン。サレバト申シテ、

決シテ、消滅シタモノデモアリマセン。後ニ、委イ御話ハ、致シマセウガ。若其炭烟、其外一切ノモノヲ、量リタナラバ、木片ト、恰同重サ丈アルトガ、解カリマセウ。併其木ノ性質ハ、全ク變化シテ居マス。之ヲ、化學的試験ト申シマス。サテ、今御話申シタコトガ、能、諸君ニ解カリタカ、解カラヌカ、私ガ、コレカラ、試験シテ見マセウ。工藤君、私ガ、此「コップ」ノ水ノ中ニ、鹽ヲ入レマシタガ、第一圖甲、其結果ハ、ドウナリマシタカ。鹽ハ、溶ケテシマヒマシタ。左様之ヲ、學問上デハ、溶解シタト云ヒマス。ダガ、コレハ、化學的試験デスカ、又ハ、物理學的試験デスカ。ハイ、鹽ハ、消エテシマヒマシタカラ、化學的試験デアリマス。イヤ違ヒマセウ、能、考ヘテ御覽ナサイ。鹽ハ、消エタノデハ、ナイ、唯、其外見ガ、變ハリシマデ

第一

塩ハ水ニ消エマセン。唯、其外見ヲ變ヘタマ  
シ、ス、ナゼナレバ、水ヲ蒸發セマスト、  
再シテ出来ルハ、アリアマシキ物理學的試  
験。



一

圖



鉄ハ硫酸ニ溶解スレバ、他ノ物體ニナリマス。  
此綠色ノ結晶體ヲ、硫酸鉄ト申シマス。化學  
的試驗。

デス。其證據ニハ、此水ヲ、味クテ御  
覽ナサイ。ソレ、水ニ、鹽ノ味ガアル  
デハ、アリマセンカ。且、コノ「コップ」ノ  
水ヲ、皿ニ入レテ、太陽ノ光線ニサ  
ラセバ、水ハ漸々蒸發シテ、終ニハ、  
前ノ、水ニ入レタルモノト、同様ナ  
鹽ノ結晶物が、皿ニ残りマセウ。又、  
爰ニ、綠礬油、即チ、化學者ノ所謂、硫酸ヲ入  
レタ「コップ」ガアリマ  
ス。御覽ノ通、之ニ、數片ノ線鐵ヲ入レマス（第一圖乙）。スルト、  
恰、水ニ鹽ヲ入レタ様ニ、其中、幾分カ溶解シマセウ。併、其液  
體ハ、先刻迄、無色デアリタガ、今ハ、綠色ヲ帶ビマシタ。若、前  
ノ、試驗ノ通、之ヲ蒸發サスレバ、鉄片ハ残ラズシテ、美麗ナ、

物理學的  
試驗ノ特  
性  
如何ナル  
カ  
モ、如何  
ナル  
カ  
マ、如何  
ナル  
カ  
化學的試  
験ノ特  
性  
如何ナル  
カ  
何ナル  
カ  
カ

綠色ノ結晶體ガ、残りマス。此場合デハ、硫酸モ、鉄モ消エテ、  
一ッノ新物體ヲ、現出シマス。化學者ハ、其原質ニ依リテ、之ヲ、  
硫酸鉄ト名ケマスガ、即チ、綠礬ノ事デアリマス。

（イ）因リテ、私ガ、諸君ニ、御話申シタコトヲ、煎ジ詰ムレバ、物理  
學的試驗ハ、物體ノ性質ヲ、變ズルコトハアリマセンガ、化學  
的試驗ハ、全ク、物體ノ性質ヲ化シテ、他ノ新物體ヲ、生ズル  
ト云フ丈、ノコデアリマス。

摘要

萬有理學ハ、一名ヲ、實驗學ト申シテ、物理學ト、化學  
ト、生理學ハ、總稱デアリマス。  
物理學的試驗ハ、物體ノ性質ニ、變化ヲ起コシマセンガ、  
化學的試驗ハ、全ク、之ヲ變ジテ、新物體ヲ生ジマス。

第一。物體ノ三狀。

第三章 固體ト液體ト氣體

⑤ 物體ノ三  
状ハ何マデ  
アリマスカ

⑤ 諸君ハ、物ニ、固體ト、液體トノ三種アルハ、皆御存知デセウ。固體ハ、多少硬クテ、緻密デ、ソレク、一定ノ形ガアリマス。併、液體ニハ、一定ノ形ハアリマセン。所謂流動物デスカラ、若、固體デ、持ヘタ器ニ、入レナケレバ、忽、流去リテ、シマヒマセウ。

⑥ 氣體ノア  
ルハ如何  
ナル試験  
カカリマス  
カ

物體ニハ、又、此外ニ、餘程、諸君ニ、精密ナ觀念ヲ、起コサセ難イ、他ノ姿ガアリマス。之ヲ氣體、又ハ、瓦斯體ト、申シマス。此事ハ、百千ノ説明ヲナスヨリモ、唯一ノ試験ヲスル方ガ、能、諸君ニ、解カルデアラウト、思ハレマス。⑥ 御覽ナサイ、爰ニ、水ヲ、殆、一杯入レテアル、大ナコップガ、アリマス。私ガ、此中ニ、此方ノ、何モ入レナイ、小ナコップヲ、倒ニ、持チテ、徐ニ入レマ

第二圖



水ハ唯、(イ)マデヨリ上、マセン。(ロ)場所ニハ、空氣、即、氣體ガ入リテ居マス。

⑥ 第二圖 御覽ナサイ、水ハ、コップノ中ヲ、填、充セズニ、水平ノ上ニ、澤山、空虛ナ所ガ、殘、リテ見エマセウ。然ルニ、若、私ガ、少シデモ、コップヲ、一方ニ、傾ケタナラバ、大ナ泡ガ、揚、ガリテ、水ハ、前ヨリモ、高く、コップノ中ニ、入

リマセウ。此泡トナリテ、揚ガリタモノハ、コップ中ニ、封鎖セ

ラレテ居タ、空氣、即、氣體ガアリマス。此空氣ハ、我々ノ、周圍

ニ、一杯、充滿シテハ、居ルガ、見エマセン。⑦ 物體ハ、皆、段々ニ、

三様ノ姿ニ、變ハルヲ、出來マス。⑦ 是ハ、水ヲ、例ニスルガ、

最明デアリマス。水ハ、嚴寒ニハ、凍リ、熱ニ遭ヘバ、蒸氣トナ

リテ、發散シマス。此性質ハ、萬物、皆同、デ、唯、水ヨリモ、一層

強イ、熱ヤ、寒ヲ、要スルノ、相違ガ、アルマデ、ス。⑧ 茲ニ、一片

⑧ 物體ハ、總  
ビテ、三様  
ノ形、出、來  
マ

ナ、強イ、熱ヤ、寒ヲ、要スルノ、相違ガ、アルマデ、ス。⑧ 茲ニ、一片



ノ亞鉛ガアリマス。之ヲ火鑪ニ入レテ、火ニ掛ケマス。御覽  
ナサイ、忽、液體ニナリマス。此火熱ガ、熾デアレバ、速ニ蒸發  
氣トナリテ、消エマス。之ニ反シテ、極寒ニ遭ヘバ、氣體ハ、液  
體トナリ、液體ハ、固體ニナリマス。ツイ、近頃ノ事デスガ、空  
氣デサヘモ、液體ヤ、固體トナスコトガ、出來マシタ。

**摘要** 物體ニハ、固體ト、液體ト、氣體ノ三狀ガ、アリマス。例

ヘバ、石ハ、固體デ、水ハ、液體デ、空氣ハ、氣體デアリマス。  
物體ハ、大概此、固、液、氣ノ三狀ニ、轉變スルコトガ出來マス。  
氷(固體)ハ、水(液體)トナリ、ソレカラ、又蒸氣(氣體)トナリマ  
ス。更ニ別例ヲ舉グレバ、亞鉛ハ、固體ノ金屬デアリマス  
ガ、火ニ掛クレバ、溶ケテ液體トナリ、又一層、火ヲ強クス  
レバ、蒸發氣體トナリマス。

⑤蒸發方デ、  
液體ノ氣體  
ヲニ變スル例  
ヲ示シ給ヘ。

⑥滾沸方デ、  
液體ノ氣體  
ヲ示ナル例ヲ  
示シ給ヘ。

第四章。蒸發ト、滾沸ト、蒸餾。

液體ヲ、氣體ニ、變ズルニハ、二様ノ方法ガ、アリマス。(ト)茲ニ、  
數滴ノ水ヲ入レタ、皿ガアリマス。間モナク、水ハ消エテ、皿  
ハ乾キマセウ。コレハ、蒸發ノ結果デアリマス。即、液體ヲ、氣  
體ニ變ズル、一ノ方法デアリマス。

(チ)コレヨリ、他ノ方法ヲ、説キマセウ。茲ニ、水ヲ入レ、火ノ上  
ニ、掛ケタ藥罐ガアリマス。諸君、之ニ指ヲ浸シタナラバ、水  
ガ、漸々ニ、温マルコトヲ感ジマセウ。カクテ、水ガ温マルニ  
從ヒ、コレカラ生ズル蒸氣ノ分量ハ、次第ニ多クナリ、遂ニ  
ハ、水ガ滾沸シ、蒸氣ノ雲ヲ、噴出シテ、暫時ノ間ニ、悉消エテ、  
シマヒマス。コレガ滾沸デ、液體ヲ、氣體ニ、變ズル方法デア  
リマス。右ノ通、滾沸ハ、前ニ、我々ガ、視察シタ様ナ、徐クテ、殆

認ムルノ出來ヌ、方法デハナク、極メテ急劇ナ、蒸發ノ方法デアリマス。

蒸餾水ハ、何様ニテ取リマス。

第三圖



蒸氣ハ冷イ皿ニ觸レテ再水ニナリマス。

ラ、全ク、純粹ナモノデアリマス。之ヲ蒸餾水ト名ケマス。

蒸餾方ガ、水ヲ純粹ニスルヲ證スルニハ、諸君試ニ、塩水ヲ沸カシテ、之ヲ蒸餾シテ、御覽ナサイ。其蒸餾水ハ、全ク、無味トナリマセウ。爾サレバ、蒸餾ニハ、兩様ノ結果ガアリマス。最初ハ、液體ヲ温メテ、氣體ニ、蒸發サセ、次ニハ、此氣體

蒸餾シテ得ク水ノ、純粹ナリヲ證スルハ、何様ニテ取リマス。

體ヲ冷ヤシテ、再、液體ニ還シマス。

摘要 大道ヲ濕ス雨ハ、蒸發ノ為ニ乾キマス。

鍍瓶デ水ヲ沸カセバ、滾沸シテ、蒸發氣ヲ生ジマス。滾沸ハ、劇イ蒸發デアリマス。

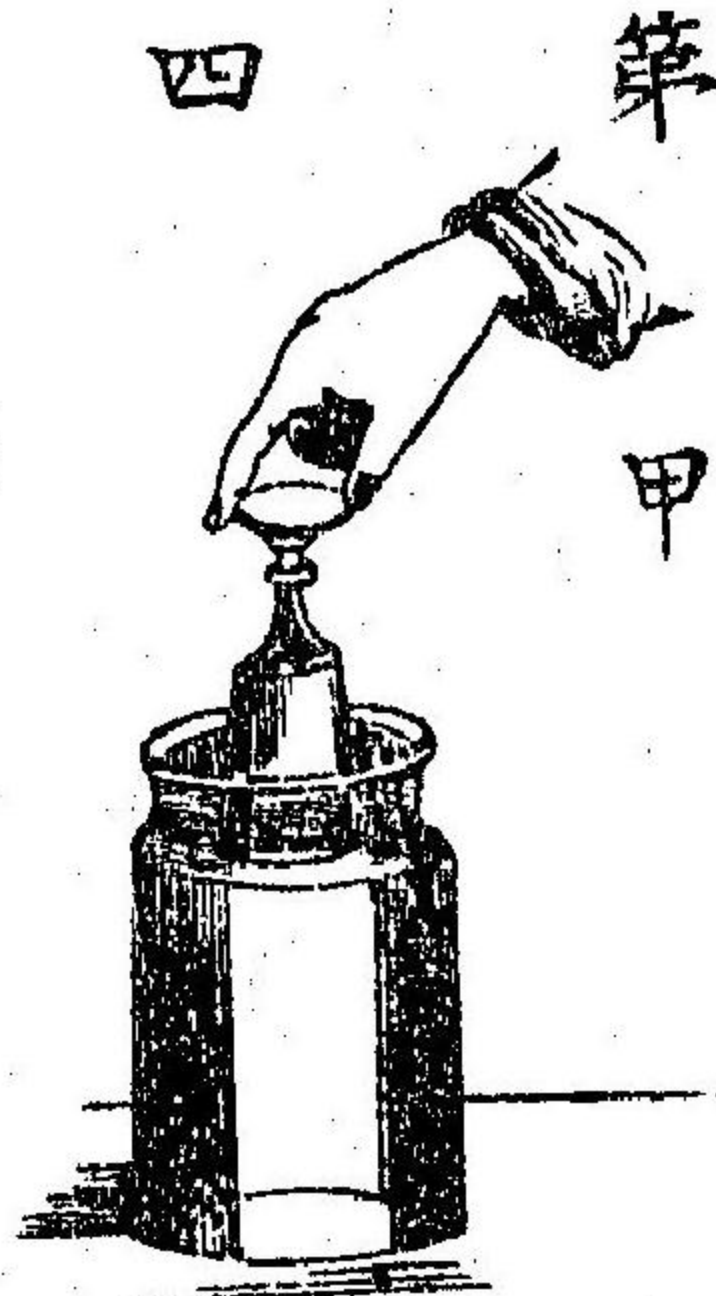
蒸發ヲ冷ヤシテ出來ク水ハ、蒸餾水ト申シテ、至極、純粹ナ水デアリマス。

第五章。氣體ハ、容易ニ壓縮シ、固體ト液體トハ、殆ド壓縮セザル事。

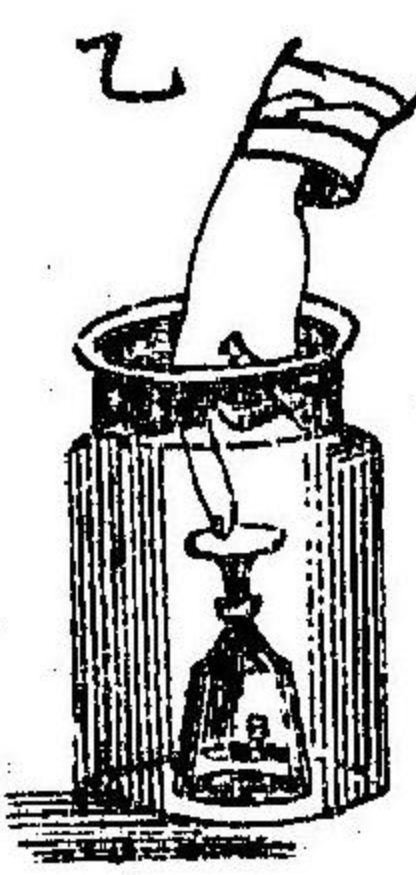
先刻、私ハ、氣體ト云フモノ、アルヲ證スル為ニ、簡單ナ試験ヲ致シマシタガ、アノ試験ハ、氣體ニ限リテ、奇妙ナ性質ノアルヲ、我々ニ教ヘルカラ、今、一度、彼ノ「ゴップ」ヲ取りテ、試験シテ見マセウ。爰ニ水ヲ入レテアル器ガアリマス。

前ノ様ニ、之ニ「コップ」ヲ倒ニ挿入レ、徐ニ真直ニ底マデ推入  
レマス。最初「コップ」ヲ水面ニ入レタ時(第四圖甲)ハ、空氣(イ)ガ

コップが水ニ觸レタキニハ、空氣  
が一杯アリマシタ。



然ルニ其底ニ推附ケタレバ、少シ  
壓縮セラレマシタ。



一杯デアリタガ、今器ノ底ニ、推附ケ  
タレバ、空氣ノ容積(ロ)ハ、アノ如ク減  
ジマシタ(第四圖乙)。  
(を)コレ、空氣ハ、容易ニ壓縮セララル、  
證據デアリマス。(わ)又若、私ガ、其底カ  
ラ「コップ」ヲ引揚グルルキハ、之ヲ引揚グ  
ル度ニ、應ジテ、直ニ「コップ」中ノ空氣ハ  
膨脹シマス。

氣體ハ、總ベテ、空氣ノ如ク、容易ニ壓縮セラレ、又、容易ニ膨  
脹スルモノデアリマス。(か)然レ、液體ヤ、固體ニ至リテハ、全

(を)空氣ヲ、壓  
縮スレバ、何  
様ナリマス  
カ。  
(わ)空氣ハ、壓  
縮セラレハ、  
バ、トウナリ  
マスカ。

(か)固體ヤ、液  
體ハ、容易ニ

壓縮サスル  
ト、出來マ  
スカ。

枯草ヲ、壓  
縮シタナリ  
バ、ドウナリ  
マスカ。

如何ニス  
レバ、固體  
ハ、容易  
ニ、液體  
ハ、收縮  
スルヲ、  
膨脹  
出來  
マス  
カ。

ク、違ヒマス。水ヲ壓縮スルニハ、非常ナカヲ要シ、又、固體ヲ  
壓縮スルニハ、尚、一層ノカヲ要シマス。或ハ、寧、壓縮スベカ  
ラザルモノト、云フテモ、ヨイ程デス。(よ)例ヘバ、人ガ、枯草ヲ  
壓縮サセタ杯ト、話ス片ニモ、其壓縮セラレタモノハ、決シ  
テ、枯草ノ自體デハ、アリマセン。唯、枯草ノ間ニアリタ、空氣  
ヲ追出シタガ為ニ、其莖ガ、互ニ、密接シタ迄ハ、事デアリマ  
ス。枯草ノ、自體ヲ壓縮サスルトハ、餘程、ムツカシイコトデア  
リマス。

(た)然レ、器械デハ、何程ノカヲ用ヒテモ、容易ニ、出來ヌ此事  
業(即、固體ト、液體ハ、收縮ト、膨脹)モ、僅、ノ熱ト、僅、ノ寒トデ、容  
易ニ、効ヲ奏スルコトガ出來マス。

摘要

物體ハ、容積ヲ減少スル様ニ、壓搾セラレタ片ハ、壓

縮サレタト云ハレマス。  
物體ハ、以前ヨリモ、餘計ナ容積ヲ、占メタ片ニハ、膨脹シ  
タト云ハレマス。  
氣體ハ、壓縮モ、膨脹モ、容易ニ、出來マスガ、液體ト、固體ト  
ハ、尋常ナ方法デハ、收縮サスルトハ、出來マセン。

第二。熱。

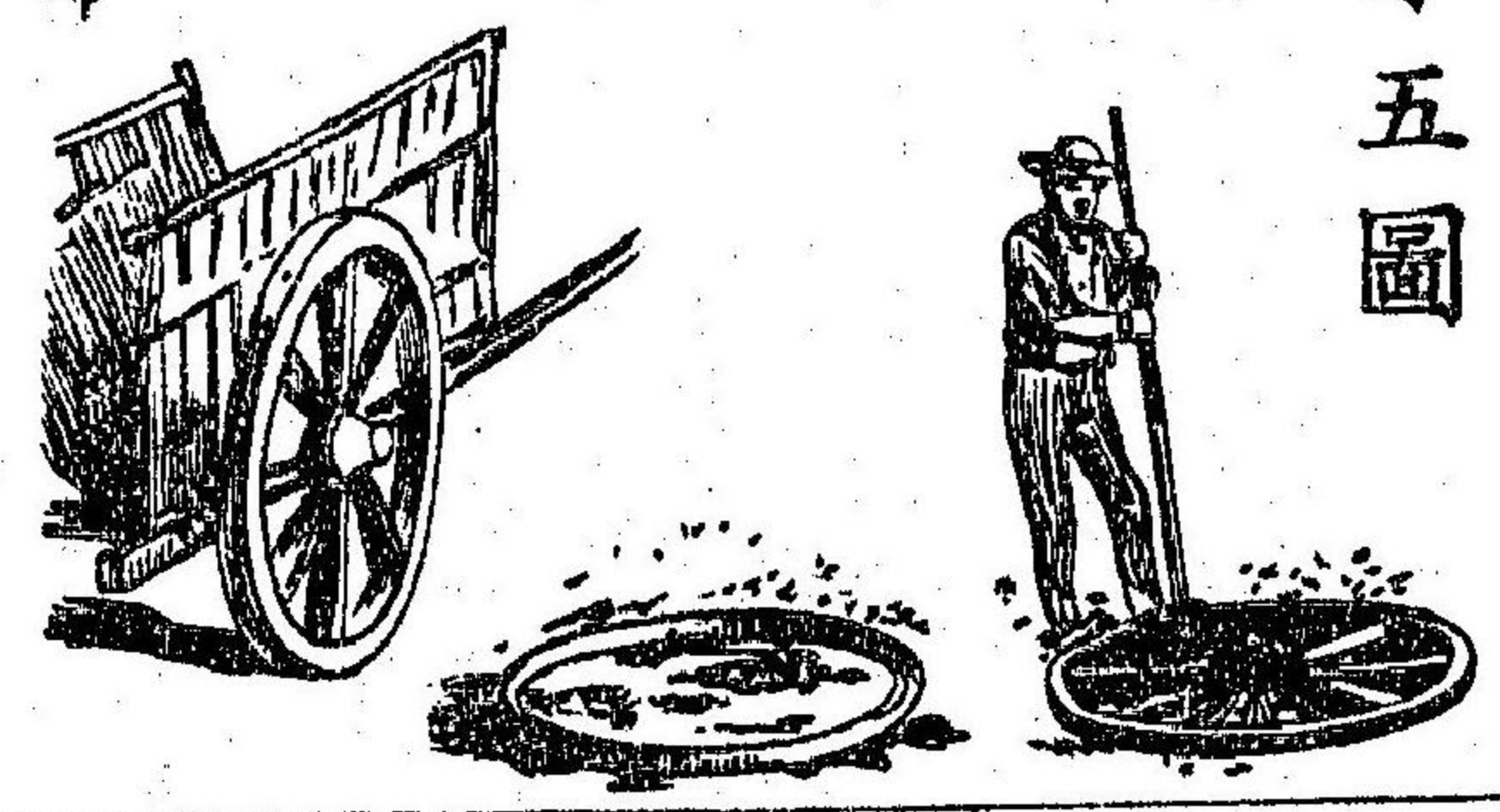
第六章。物體ト、膨脹ト、收縮。

（此）固體ヤ、液體ヤ、氣體ハ、之ヲ熱ムレバ、膨脹シマス。之ヲ言  
替フレバ、以前ヨリモ、餘計ナ場處ヲ占メマス。（五）又、之ニ反  
レテ、之ヲ寒ヤス片ハ、收縮シマス。

諸車製造人ガ、車輪ニ、鍍箍ヲ拵メルノヲ、御覽ナサイ（第五  
圖）最初、車輪ノ周圍ヨリモ、少シ、詰マル位ノ鍍箍ヲ拵ヘ、然

（此）熱ハ、固體  
ヤ、液體ヤ、氣體  
ニ對シ、如ク、  
何レハ、熱ムレバ、  
膨脹シマス。又、  
之ヲ寒ヤス片ハ、  
收縮シマス。

第五圖



鍍箍ハ、  
先、熱デ  
膨脹サ  
セ、之ニ、  
車輪ヲ  
拵メタ  
後、冷ヤ  
ス片ハ、  
收縮シ  
テ、能ク  
マリマ  
ス（固體、膨脹）

ル後、之ヲ烈火ニ入レマス。熱ハ、鍍箍ヲ  
膨脹サスルカラ、容易ニ、其中ニ、車輪ヲ  
入レルトガ出來マス。カクテ後、之ヲ放  
冷スカラ、鍍箍ハ、收縮シテ、別ニ、釘モ入  
ラヌ程ニ、確ト車輪ヲ喰締メマス。是ガ、  
固體ニ對スル、熱ノ作用ヲ示ス、手近ナ  
例デアリマス。

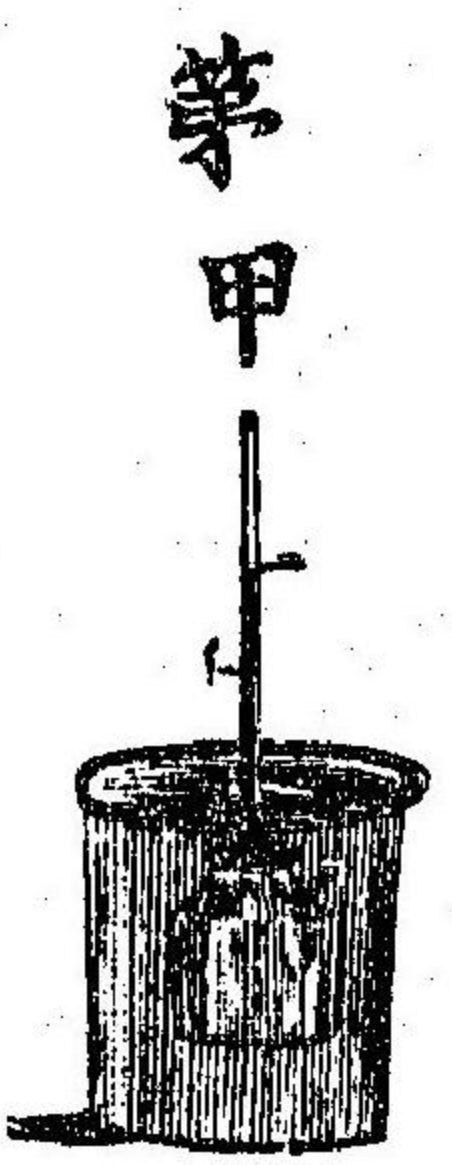
爰ニ、色水ヲ入レタ、小ナ瓶（イ）（ロ）ガアリ  
マス（第六圖甲）此小瓶ニハ、兩端ニ開イ

テ居ル管（ニ）ヲ、箇様ニ拵シテアリマス。水ハ、或高サ迄管ヲ  
傳フテ昇リテ居マス。（三）私ハ、此瓶ヲ、此方ノ、白湯ノ這入り  
テ居ル、桶ニ入レマス。アレ、御覽ナサイ、色水ハ、熱ノ為、ニ、膨

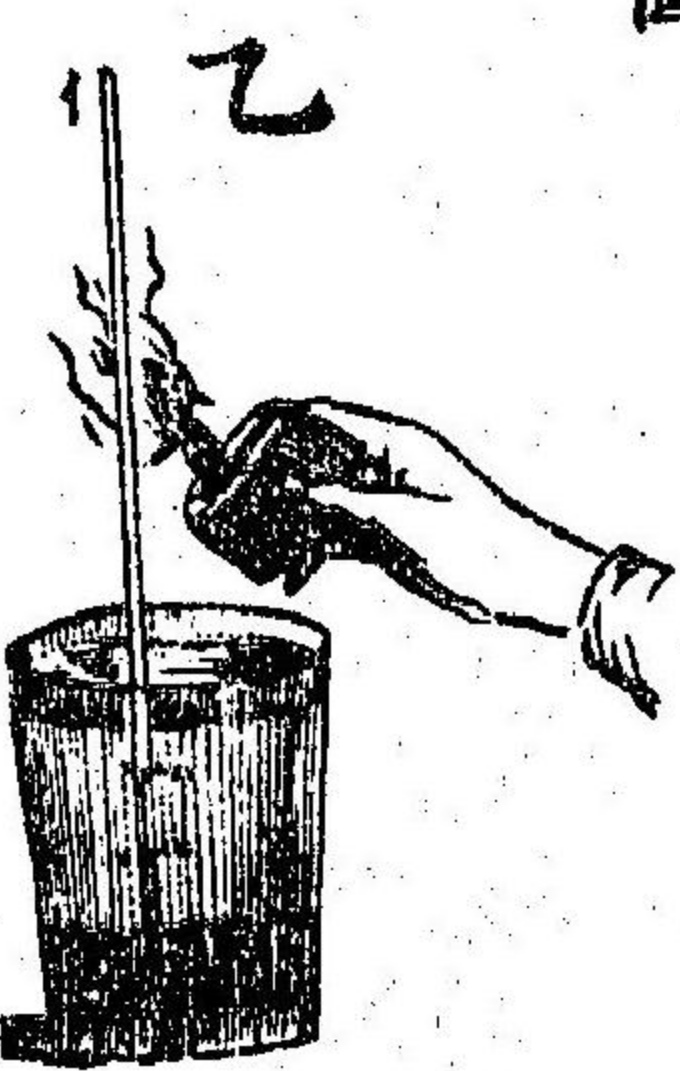
（三）管ニ、水ヲ、  
半分入レテ、  
之ヲ熱シタ  
ラバ、ドウナ  
カ。

脹セラレテ、直ニ管ヲ上リマセウ。是ガ、液體モ、熱ノ為ニ、膨脹セラルル、例證デアリマス。

横(1)向ヲ温湯ニ入レタレバ、管中ノ水ハ直ニ(2)マデ上リマシテ、液體膨脹。



第六 管ノ一端(1)ヲ閉シテ、其管ヲ暖ムレバ、管内ノ空氣ガ膨脹シテ水ヲ(2)カラシメ、下ダラス(氣體膨脹)。



又、今度ハ、水ヲ入レタ「コップ」第六圖乙ニ、上端ハ塞ギ、下端丈ハ開イテ、空氣ノ這入リテ居ル、管(1)(2)ヲ入レマス。スルト、「コップ」ノ水ガ、管ノ中ニ、幾分(ハ)カ、昇リマス。其昇リタ處ニハ、筆ヲ以テ、箇様ニ印ヲ附ク(ね)サテ、アル「コップ」ランプノ火デ、管ノ上部ヲ熱スルト、水ハ、直ニ(2)迄降りマス。コレハ、何故デ、セウカ、畢竟氣體ガ膨脹シテ、餘計ナ場處ヲ、占メタカラデアリマス。

第七章 形状ヲ變ズレバ、從テ容積ヲ變ズ。

① 固體ヲ、液體ニ變ズルニハ、熱ガ必要デアリマス。又、液體ヲ、固體ニ變ズルニハ、熱ガ必要デアリマス。② 氣體ニ變ズルニハ、熱ガ必要デアリマス。又、氣體ヲ、液體ニ變ズルニハ、熱ガ必要デアリマス。③ 氣體ヲ、固體ニ變ズルニハ、熱ガ必要デアリマス。又、氣體ヲ、液體ニ變ズルニハ、熱ガ必要デアリマス。

① 固體ヲ、液體ニ變ズルニハ、熱ガ必要デアリマス。又、液體ヲ、固體ニ變ズルニハ、熱ガ必要デアリマス。② 氣體ニ變ズルニハ、熱ガ必要デアリマス。又、氣體ヲ、液體ニ變ズルニハ、熱ガ必要デアリマス。③ 氣體ヲ、固體ニ變ズルニハ、熱ガ必要デアリマス。又、氣體ヲ、液體ニ變ズルニハ、熱ガ必要デアリマス。④ 然シ、水ノ凍ルルハ、此例外デアリマス。水ガ凍リテ、固體トナルルハ、其容積ハ、却テ増シマス。⑤ ソレデ、寒ノ嚴シイ時ニハ、漆喰塗ノ、水溜等ハ、皆其水ヲ、乾サ子バナリマセン。若シ、モナケレバ、其水ハ、凍リテ膨脹スルカラ、水溜ハ、必ズ破損シマセウ。此結氷スル為ニ、起コル膨脹力ハ、非常ニ強

小里斗川 物理篇上 二種

イモノデ、若、爆彈ノ中ニ、水ヲ入レテ、其中ノ水ヲ凍ラセタ  
ナラバ、其膨脹カデ、爆彈ハ、微塵ニ、破裂スルデ御座リマセ  
ウ。

（の）水分ヲ含  
ム石ハ、寒ノ  
為ニ、何等ノ  
効果ヲ受ケ  
マス。

（の）若、石ノ質ガ、緻密デナイ片ニハ、其内ニ、幾分カ、水氣ヲ含  
ムモノデス。然ルニ、寒天ニナルト、其水氣ガ凍ルカラ、往々、  
破裂スルトモアリマス。濕氣ノ強イ土地杯ノ、雪ニ壓セラ  
ル、トガナケレバ、恰、木ノ皮等ガ、剝揚ガル様ニ、高ク浮上  
ガルノモ、皆此、同、道理デアリマス。

摘要

何程、廣大ナ器械デモ、鉄ヤ水ヲ、膨脹、又ハ、收縮サス  
ルトハ、出来ンガ、熱ト、寒トハ、容易ニ、之ヲ、膨脹サセタリ、  
又、收縮サセタリ致シマス。

固體モ、液體モ、氣體モ、總ベテ、之ヲ熱スル片ハ、膨脹シマ

ス。又、之ヲ冷ヤス片ハ、收縮シマス。

氣體ハ、液體ニ變ズレバ、容積ヲ減ジマス。又、液體モ、固體  
ニ變ズレバ、概シテ、容積ヲ減ジマス。

水ハ、此例外デアリマス。水ハ、氷ニナレバ、容積ヲ増シマ  
ス。此理デ、冬ニハ、埋樋ヤ、水溜杯ガ、破損シマス。又、質ノ疎  
ナ石ガ、寒中ニ、類レルノモ、同、理由デアリマス。

第八章。 固體ト、液體トノ膨脹力。

私ガ、以上、御話申シタ事柄デ、熱ガ、物體ヲ膨脹サスル為ニ、  
生ズルカヤ、寒ガ、之ヲ收縮サスル片ニ、起コルカハ、實ニ非  
常ナモノダト云フトガ、容易ニ、解カリマセウ。私ハ、諸君ニ、  
今、一層、精密ナ觀念ヲ、與ヘタイト思ヒマス。諸君私ノ手ニ  
握リテ居ル、此、鉄ノ文鎮ヲ御覽ナサイ。其厚サハ三分デス



ナリマセン。此道理ヲ、建築ニ、金物ヲ、用フルハ、相當ノ  
 餘祐ヲ、附クルノデアリマス。  
 熱ト、寒トハ、別物デハアリマセン。温度ノ高イトヲ熱ト  
 云ヒ、温度ノ低イトヲ寒ト申シマス。

第十章、温度ヲ量ル法。

我々ハ、物ニ手ヲ觸レテ見レバ、容易ニ、其冷熱ヲ、區別スル  
 計、デナク、又、其冷熱ノ度モ、能、解カリマス。茲ニ、湯ヲ沸カシ  
 タ、二箇ノ、鍍瓶ガアリマス。甲ハ、五分時前ニ、火ヨリ下、シタ  
 モノデ、乙ハ、九、十五分時程前ニ、火ヨリ下、シタモノデアリ  
 マス。諸君、指テ、此甲乙兩方ニ、浸シテ見タマヘ。甲ハ、乙ヨリ  
 モ、熱イトヲ、感知シマセウ。又、別ニ、此方ニ、丙、丁ノ兩瓶ガア  
 リマス。丙ハ、一時間前ニ、丁ハ、二時間前ニ、火ヨリ下、シタモ

ノデス。此兩瓶ハ、殆、冷イト云フ程、熱ヲ、放散シマシタ。然シ、  
 丁ハ、丙ヨリモ、一層冷イ様デス。シテ見レバ、人ノ手丈デモ、  
 彼ト是トヲ、比較スレバ、隨分、物體ノ温度ヲ、計ルトガ出來  
 マス。

然シ、諸君モ、容易ニ、御解ニ成リマセウガ、唯、是丈デハ、決シ  
 テ充分トハ、云ハレマセン。其譯ハ、第一ニハ、人ハ、動レバ、誤  
 リ易イモノデアリテ、第二ニハ、何様シテモ、熱ノ度ヲ、精密  
 ニ、説明スルトハ、出來マセンカラ。此物體ハ、彼ノ物體ヨリ  
 モ、冷イト云フトハ、解カリマセウガ、其冷イ度ハ、何程デア  
 ルカ、解カリマスカ。私ガ、今觸レタ物體ト、八日前ニ觸レタ  
 物體トハ、孰レガ、温カイカ、私ハ、忘レテシマヒマシタ、サリ、  
 若シ、知ラ子バナラヌ、必要ナ事ガアリタラバ、私ハ、ナ



ント致シマセウカ。今日ハ、昨年ノ今日ヨリモ、熱イカ、寒イカ、私ハ記臆シマセン。思フニ諸君モ、多分私ト同様デアリマセウ。右ノ通、人ノ感覺ハ、極メテ不充分ナモノデアリマスガ、時トシテハ、此等ノ事ヲ是非知ラ子バナラヌトガアリマス。

摘要

冷<sup>イ</sup>イ物ト、温<sup>イ</sup>カイ物トハ、手デ觸レテモ、大概ハ知レルガ、其差ヲ精密ニ説明スル<sup>ト</sup>ハ出来マセン。又、人ハ、誤リ易イモノダカラ、久<sup>イ</sup>以前ニ觸レタ物ト、今觸レタモノトヲ、比較スル<sup>ト</sup>ハ、ムツカシクアリマス。

第十一章 寒暖計

此目的ノ為<sup>ニ</sup>、器械ノ發明ガ、出来マシタ。此器械ハ、手ヨリモ、一層精密ニ、熱ヲ計ルバカリデナク、能<sup>ク</sup>、人ノ心ニ、記臆ス

① 物體ノ温度ヲ計ル器ノ名ハ何ト云ヒマスカ。

ル<sup>ト</sup>ノ出来ル様ナ、目標ヲ與ヘマス。② 此器械ヲ寒暖計ト申シマス。

第一、人心ニ、浮<sup>カ</sup>ンダ考案ハ、熱ハ、物體ノ膨脹スル度デ、計ラレ子バナラヌト云フ、考デアリマシタ。爰ニ、鍍<sup>メ</sup>ノ線金ガアリマス。之ヲ、私ノ手デ温ムレバ、極メテ、少<sup>ク</sup>シ伸ビマス。若<sup>シ</sup>之ヲ、熱湯ニ浸<sup>ケ</sup>タナラバ、尚<sup>ホ</sup>一層伸ビマセウ。又之ヲ火ニ入レタナラバ、更ニ、幾層カ伸ビマセウ。此<sup>ニ</sup>、變化ノ多少ガ、量知ラレタナラバ、手ト、熱湯ト、火トノ為<sup>ニ</sup>、受<sup>ケ</sup>タ熱度ヲ、精密ニ、計得<sup>タ</sup>ト云フモノデアリマス。然<sup>レ</sup>シ、此試験ヲ、施<sup>シ</sup>レタ物體ガ、固體デア<sup>ル</sup>ル<sup>ト</sup>ニハ、充分精密ニ、此變化ヲ、測量スル<sup>ト</sup>ハ出来マセン。

液體ハ、固體ヨリモ、一層餘計ニ膨脹シテ、尚<sup>ホ</sup>其取扱方モ、一

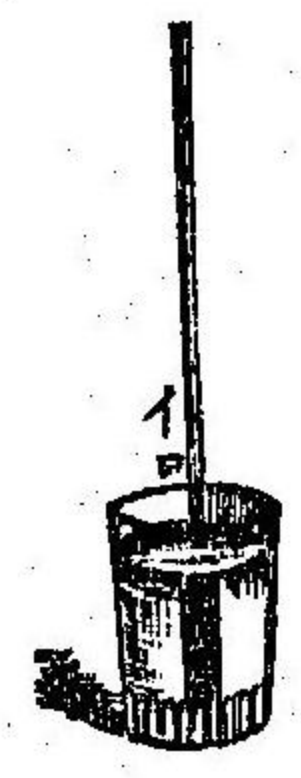
層容易デアリマス。ソレデ寒暖計ノ構造ニハ、液體ヲ用フ  
ルノデアリマス。先日、色水ヲ入レタ硝子管ヲ、小瓶ノ中ニ

甲 度板ニ綴附ケテセル寒暖計。



第七

冷水ニ入レタレバ管内ノ水銀ガ收縮シテ  
(イ)カラ(ロ)マデ下リマシタ。



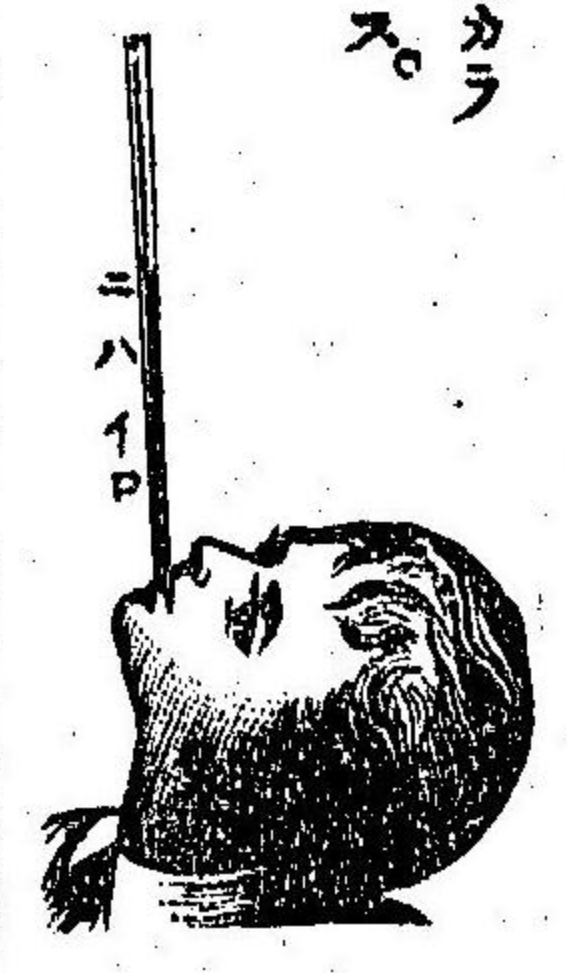
第七

手ヲ握リタレバ(ロ)カラ(イ)マデ  
上リマシタ。



圖

丁 ロノ熱ハ又(イ)カラ  
(ロ)マデ上リマシタ。



仕掛ケテ、試験ニ用ヒタモ  
ノモ、即チ一種ノ寒暖計デア  
リマス。然シ、今度ハ、專此目  
的デ持ヘタ、真正ノ寒暖計  
ヲ持出シマセウ(第七圖甲)  
此真正ノ寒暖計ノ端ニハ、  
我々が、試験ニ用ヒタ品ト  
ハ違ヒ、瓶ハナクテ、其代リニ、  
稍長メニナリタ、空虚ナ球  
根ガアリマス。又、其中ニハ、

水ノ代リニ、水銀ガ入レテアリマス。管ハ、又段階ヲ分畫シタ  
板ニ、綴附ケテアリマス。我々ハ、此段階ニハ、用ガナイカラ、  
管ヲ引離シマス。

先我々ハ、水銀ノ高サヲ、注意セ子バナリマセンカラ、之ニ、  
點(イ)(第七圖乙)ヲ附ケマセウ。サテ、冷水ヲ入レタ「ゴッブ」ニ、之  
ヲ浸ケマスト、ソレ御覽ノ通水銀ガ降リマス。ソノ留マリ  
タ處ニ、又點(ロ)ヲ附ケマス。今度ハ、管ノ球根ヲ、私ノ手ニ握  
リマス(第七圖丙)。スルト、水銀ハ直ニ昇リマス。其昇終ハリ  
タ處ニ、私ガ又點(ハ)ヲ附ケマス。佐藤君、此球根ヲ、君ノ口ニ  
啣ンデ見給ヘ(第七圖丁)。水銀ハマダ昇リマス。其昇詰メタ  
處ニ、私ガ點(ニ)ヲ附ケマス。サテ(ロ)(イ)(ハ)(ニ)、ノ間ノ距離  
ハ、空氣ト「ゴッブ」ノ水ト、私ノ手掌ト、佐藤君ノ口ト、ノ温度ノ

差ヲ示スモノデアリマス。ゴソノ水ハ冷クテ、私ノ手掌ト、佐藤君ノ口ハ、温カデアリマス。首藤君、今度ハ、君ノ順番ダ、寒暖計ノ球根ヲ、君ノ口ニ啣給ヘ。笑フテハイケマセン。笑ヘバ、管ヲ毀ハスカモ、知レマセシ。アレ、水銀ハ昇リテ、佐藤君ノ口中ニアリタキト、殆同處ニ、留マリマシタ。是ハ、君ノ口ト、佐藤君ノ口トガ、共ニ、同温度デアルヲ證シマス。今度ハ、君ノ手ニ、其球根ヲ握リ給ヘ。アレ、水銀ハ、(ハ)點ヨリモ、尚下ニ降りマシタ。是ハ、又君ノ手ハ、私ノ手ヨリモ、冷イト云フ證據デアリマス。然シ、君ハ今、冷水カラ、手ヲ揚ゲタ計、デスカラ、何モ異ムトハアリマセン。

第十二章。寒暖計ニ、度ヲ分カツ。

扱我々ハ、既ニ、物體ノ温度ヲ、比較スルノ出来ル、器械ヲ得マシタ。然シ、若此器械ニ、破損デモ生ジテハ、我々ノ、折角ノ觀察モ、皆水泡ニ屬シマス。勿論、別ニ、器械ヲ、新製スルトハ、容易ナクデアリマスガ、新調器械ト、破損シタ器械トヲ、比較スル方法ガナケレバ、從來ノ觀察ハ、少シモ、役ニハ立ちマセン。

コレガ、寒暖計ニハ、彼ト、是トヲ、比較スルヲ得ル様ニ、總ベテ、同様ノ目標ヲ附ケル、必要ノ生ズル所以デアリマス。此目的ヲ達スルニハ、唯、無法ニ、物ノ温度ヲ取りテモ、益ノナイトハ、諸君モ、容易ニ、御了解ノト思ヒマス。ソコデ私ハ、此困難ヲ、制シタ法ヲ、諸君ニ御話致シマセウ。諸君モ、之ヲ御聞キナサレタナラバ、規模ハ、假令、簡單ナモノデモ、随分

新發明ノ原因トナルモノガアルヲ御悟リナサルデア  
リマセウ。

(一) 若水ノ涼  
 掛カリタ水  
 一、寒暖計ノ  
 球根ヲ浸シ  
 球根ハ水銀  
 何様ナリマ  
 ヲカ  
 (二) 攝氏ノ寒  
 暖計ハ何ヲ  
 零點ニ立テ  
 マスカ  
 (三) 寒暖計ハ  
 沸湯ノ中ニ

我々ハ今一度其度板カラ引離シタ寒暖計ヲ持出シマセ  
 ウ。茲ニ一片ノ氷塊ガアリマス。其半分ハ既ニ「コップ」ノ中デ  
 溶解シマシタ。私ハ此寒暖計ノ球根ヲ其水ニ浸シマス。(ヤ  
 ソレ御覽ノ通水銀ハ降リマス。ケレド矢張或處(イ)デ留マ  
 リマシタ。氷ノ解ケル間ハ何時マデモ水銀ハ此點ニ留マ  
 リマス。コレハ氷塊サヘアル處ナラ何處デモ容易ニ發  
 見スルヲノ出來ル精密ナ點デス。(三)攝氏ノ寒暖計デハ此  
 氷解水ヤ結氷水ノ溫度ヲ示ス精密ナ點(氷點)ヲ零度ト名  
 ケマス。科學上デハ大抵此寒暖計ヲ用ヒマス。  
 (一)私ガ今度ハ寒暖計ノ球根ヲ沸湯ニ浸ケマス。スルト水

入ルレバ其  
 水銀ハ何様  
 ナリコスカ

(一) 攝氏寒暖  
 計ハ何位ノ  
 記號ハ何ヲ  
 示レマスカ  
 (二) 水點ノ零  
 度ト沸騰點  
 ノ間ハ何ニ  
 分テ何ニ平  
 分シマスカ  
 (三) 此半分  
 一箇名ケ  
 マスカ

銀ハ速ニ昇リテ或點デ留マリマス。私ハ之ヲ百ト印シマ  
 ス。湯ガ沸騰スル間ハ何時マデモ水銀ハ此點カラ動キマ  
 セン。此點モ熱湯サヘアレバ何處ニデモ容易ニ發見スル  
 一ツガ出來マス。(二)攝氏ノ寒暖計デハ此沸湯ハ溫度ヲ示ス  
 點(沸騰點)ヲ百度ト名ケマス。  
 (一)一度ト百度トノ間ノ隔ヲ百ニ平分シテ(第七圖甲)此  
 一ツヲ一度ト名ケマス。  
 華氏ハ寒暖計ハ此様ニ分度シテハアリマセン。其零點ハ  
 攝氏ハ氷點以下十七度デアリマスカラ其氷點ハ三十二  
 度其沸騰點ハ二百十二度デアリマス。  
 我々ハ寒暖計ニハ既ニ度ヲ盛リマシタカラ私ハ空氣ヤ  
 冷水ヤ私ノ手掌ヤ私ノ口中ノ溫度ヲ量リタナラバ水銀

八一五ト、一〇ト、二五ト、三八ト記シタ所デ、留マルヲ發見シマセウ。コレハ、空氣ノ溫度ハ十五度デ、水ノ溫度ハ十度デ、私ノ手掌ハ廿五度デ、私ノ口ハ三十八度デ、アルヲ示シマス。

此等ノ溫度ハ、皆零點ヨリ上デアリマス。然レ、冬ニナルト、水銀ガ、時々、氷點以下ニ、降ルヲモアリマス。ソレ故、氷點以上ト同様ニ、氷點以下ヲモ、平等ニ、度ヲ分カチマス。

寒暖計ノ話ハ、コレデシマヒマス。然レ、本題ヲ終ハル前ニ、今、少シ、熱ニ關シテ、諸君ニ、御話ヲシテ置カ子バ、ナラヌトガアリマス。

**摘要** 寒暖計ハ、唯、精密ニ、溫度ノ高低ヲ、計ル計リデナク、

永ク、人ノ記憶ニ留マル、目標ヲ、與フルモノデス。

寒暖計ノ發明ハ、液體ニ、寒ヲ受クレバ、收縮シ、熱ヲ感ズ

レバ、膨脹スル性質ガアルカラ、起コリタ、モノデス。

攝氏寒暖計デハ、解ケカ、リタ氷ノ溫度ヲ、零度ト立テ

、沸湯ノ溫度ヲ、百度ト致シマス。此中間ヲ、百ニ等分シ

テ、之ヲ、一度ト名ケマス。

第十三章 導體

藤波君、今朝カラ、私ノ机上ニアリタ、此水瓶ニ、君ノ手ヲ入

レテ見給ヘ。水ハ、空氣ト、同溫度デアリマスカ。イーエ、ド

ウ致シマシテ、水ハ、餘程、冷クアリマス。寒暖計デ量リテ、

御覽ナサイ。アラ、不思議ナトニハ、寒暖計ハ、空氣中デモ、

水中デモ、同ク十五度デアリマス。ソレナラ、君ハ、誤リテ

居マス。瓶中ノ水モ、周圍ノ大氣モ、其溫度ハ、同トデアリマ

水ト大理石ハ何故ト空  
 氣ハ木ヨリニ  
 感シイ様ニ  
 水ト大理石ハ何故ト空  
 氣ハ木ヨリニ  
 感シイ様ニ  
 水ト大理石ハ何故ト空  
 氣ハ木ヨリニ  
 感シイ様ニ

ス。然シ、如何ナル理由カ、水ハ冷イ様ニ感ジマス。宜イ、君ノ手ヲ、此大理石ノ版面ト、此机トニ置イテ、御覽ナサイ。大理石ハ、木ヨリモ冷イ様ニ、手ニ感ジマセウ。然シ、其實ハ、左様デハアリマセン。此道理ハ、ドウ云フ譯デセウカ。  
 (て)其道理ハ、全體大理石ハ、木ノ机ヨリモ、熱ノ良導體デア  
 ルカラ、君ノ手ノ熱ヲ、餘計ニ吸収シマス。ソコデ、君ノ手ニ  
 ハ、餘計ニ、冷イ様ニ感ズルノデアリマス。  
 (あ)茲ニ、一片ノ、木炭ガアリマス。其一端(イ)ニハ、火ヲ點ジテ  
 アリマス(第八圖甲)。私ハ、手デ之ヲ持チテ居マスニ、其燃ユ  
 ル部分ト、私ノ手トハ、唯、僅ヨリ離レテハ居マセンガ、少シ  
 モ、熱クハアリマセン。何故ナレバ、木炭ハ、熱ノ不導體ト名  
 クルモノデアアルカラデス。

良導體ノ  
 例ヲ、舉グテ  
 下サシ。



第八圖  
 甲 木炭ハ熱ノ不導體デアアル  
 カラ、假令、其片端ニ火ヲ點テ、  
 手ヲ持チテ居テモ、私ノ手ニ熱ヲ  
 感シマセン。  
 乙 然レ、鉄ハ熱ノ良導體デアス  
 カラ、其片端ニ火ヲ點ケバ、  
 他ノ片端ニモ、觸ルハ、熱ヲ感  
 シマセン。  
 丙 西洋骨牌ハ不導體デアス  
 オラ、木炭トマセンニ、錫ノ  
 片ハ良導體デアスカ、熱ヲ  
 吸収シテ、冷イ様ニ感ズル。

(さ)之ニ反レテ、若、ゴノ、鉄火箸ノ一端ヲ、火  
 ニ入レ、赤ク焼イタナラバ(第八圖乙)、其全  
 體ガ、悉ク熱クナリマス。其長サハ、殆、一尺程  
 モアリマスガ、私ハ、其他方ノ一端モ、手デ  
 持ツトハ出来マセン。コレ、鉄ハ、熱ノ良導  
 體デアアルカラ、火熱ヲ、速ニ、私ノ手ニ、傳ヘ  
 ヤウトスルカラデアリマス。  
 私ハ、諸君ニ、熱ノ良導體ト、其不導體トノ  
 相違ヲ、御目ニ掛ケル為、ニ、極々、簡單ナ試  
 験ヲ、御覽ニ入レマセウ。茲ニ、西洋骨牌ガ、  
 アリマス(第八圖丙)。其上ニ、錫箔ヲ擴ゲテ  
 置キマス。私ガ、少ナラシク、火ノ上ニ、之

物理篇上 二利處裁

骨牌ノ試  
驗ハ何様ナ  
リマレタカ

④金ト石ト  
木トノ熱ヲ  
導ク強弱ヲ  
知リテ居マ  
スカ  
⑤空氣ハ下  
ウデマカ  
⑥我々ノ衣  
服ハ何故寒  
ク防グノ用  
ヲナシマス  
カ

又持チテ居マス。御覽ナサイ、骨牌ニハ、マダ火ガ移ラナイ  
ノニ、錫落ハ既ニ、熔ケマシタ。③錫ハ、良導體デアルカラ、熱  
ヲ、悉ク、吸收シマシタガ、骨牌ハ、不導體デアルカラ、未<sup>ズ</sup>火ノ移  
ル程ニ、熱ヲ受ケマセン。

④金屬ハ、最上ノ良導體デ、石ハ、其次ノ良導體デ、木ハ、又一  
層下等ノ導體デアリマス。⑤空氣ニ至リテハ、全クノ不導  
體デアリマス。因リテ、我々ノ衣服ガ、寒氣ヲ防グニハ、二箇  
ノ道理ガアリマス。⑥第一ニハ、衣服ハ、木綿、麻、苧等ノ織緯  
ヤ、毛糸ヤ、蠶糸デ製シタモノデアアルガ、是等ハ、皆熱ノ不導  
體デアリマス。コレガ、一ツノ道理デ、第二ニハ、此等ノ織緯ノ  
間ヤ、我々ノ衣服各部ノ間ニハ、多少空氣ガ、散遊シテ居マ  
スガ、此空氣ハ、一寸ニハ、温マラヌ代ニ、一度温マリタ以上

ハ、永ク冷エズニ居マス。コレガ又一ツノ道理デアリマス。  
此ニツノ道理ガアルカラ、衣服ハ、我々ヲ、外氣ニ感冒セヌヤ  
ウニ、防グノデアリマス。

サテ、水ハ空氣ヨリモ、遙<sup>ニ</sup>熱ノ良導體デアリマス。ソコデ、君  
ガ、手ヲ水ニ浸ス片ハ、手ノ熱ヲ水ニ傳<sup>ル</sup>ルカラ、冷<sup>イ</sup>様ナ  
感ジテ、起<sup>ル</sup>コソノデアリマス。然レ其手ヲ、水ヨリ揚ケタ片  
ハ、直ニ手ハ温ク感ジマスカ。イーエ、水中ニアリタ片ヨ  
リモ、却テ、餘計ニ、冷ク感ジマス。ア、ソレデハ、コレモ説  
明ヲセテバナリマセン子。

摘要

熱ハ多少ノ速カデ、物質中ヲ經過シマス

鑊、其他ノ金屬類ハ、容易ニ熱ヲ吸引スルカラ、之ヲ熱ノ  
良導體ト申シマス

空氣、木、木炭ノ類ハ、熱ヲ導クカガ、少イカラ、之ヲ熱ノ不導體ト名ケマス。

第十四章。熱ハ蒸發ノ為ニ吸收セララル。

(一)先刻私ハ、熱湯ノ沸騰スル間ハ、何時マデモ、攝氏寒暖計ハ、百度ヲ指ス。即、温度ハ、少シモ、變ハラス。諸君ニ、御話申レマシタ。然シ、藥罐ノ下ニハ、絶エズ、火ヲ燃ヤシテアルカラ、熱ハ、必加ハル苦ダガ、此熱ハ、皆如何ニ、成行イタデセウカ。

是ハ、容易ニハ、解カリニクイ。急此熱ハ、蒸氣ヲ造ルニ、費ヤサレタト、云フヨリ外ハアリマセン。其證據ニハ、若諸君ガ、藥罐ヲ密閉シテ、蒸氣ノ昇騰ヲ、防イダナラバ、湯ノ温度ハ、百度以上ニモ、昇リマセウ。サ、諸君、コ、ダ、此蒸氣ヲ生ズ

① 密閉シテ、  
イ、藥罐ノ沸  
湯ハ、何程ノ  
温度デ、アリ  
マスカ。

② 絶エズ、火  
デ、藥罐ヲ如  
熱スルニ、此  
熱ハ、如何ニ  
成行キマセ  
ウカ。  
蒸氣ヲ造ル  
ニハ、熱ヲ費  
ヤスト云フ  
證據ヲ示シ

③ 湖ノ空  
手ヲ空  
乾カサス  
バ、何故ニ  
イ、感シ  
コレマス  
カ。

ル為ニハ、他ノ語デ言ヘバ、液體ヲ氣體ニ、變ズル為ニハ、熱ガ必要デアルト云フ。忘レテハナリマセンゾ。(一)先刻追ハ、藤波君ノ手ニ、水氣ガアリマシタ。其水ガ、今乾イタノハ、水ガ、蒸氣ニナリタカラデアリマス。此蒸氣ヲ、生ズル為ニ、要スル熱ハ、何處カラ、出マシタデセウカ。即、藤波君ノ手カラ、出タノデス。ソレデ君ノ手ガ、冷エタノデアリマス。ソレナラ、此蒸發氣ハ、如何ニ、成行キマスカ。空氣中ニアリマス。然シ、全ク透明デアルカラ、目ニハ見エマセン。ケレモ、矢張、アルニハ違アリマセン。三田君、御苦勞ナガラ、彼ノ涼イ穴藏ニ行イテ、藥ノ入りテ居ル瓶ヲ、持チテ來テ下サシ。アレ、見ル内ニ、瓶ノ外面ニ、微細ナ水滴ヲ生ジマシタ。此水ハ、何處カラ、來タデセウカ。ナニ、伊藤君ハ、内部カラ、浸出シ



タノデスト。イーエ、外部ノ空氣カラ來タノデアリマス。空氣中ニアル中ハ、蒸發氣體デアリマシタ。瓶ガ周圍ノ空氣ヨリモ、冷イカラ、瓶ニ觸レタ蒸發氣ガ、水ニナリタノデアリマス。之ヲ學問上デハ、凝結シタト云ヒマス。此水滴ハ、即蒸餾水デアリマス。然レ、此瓶ガ室内ノ空氣ト、同溫度ニナル迄、御待チナサイ。此奇景ハ消滅シテ、水ハ再蒸發シテシマヒマセウ。

第十五章 沸湯ノ力。

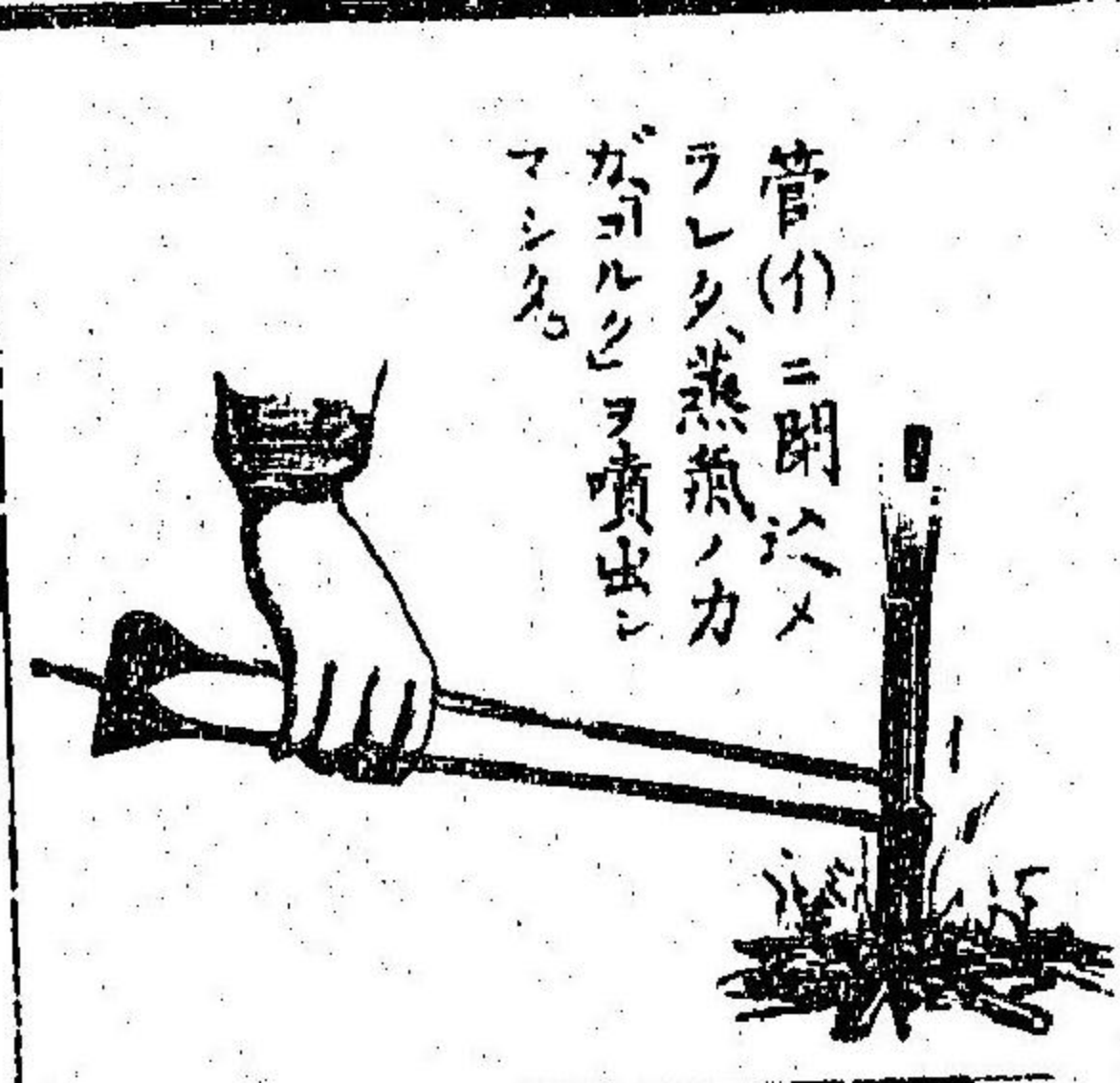
(モ) 何法ヲ用  
アレバ、蒸氣  
ノ上騰ヲ防  
マシカ、出來

私ハ先刻水ヲ沸カスニ、若蒸氣ノ昇騰ヲ防グキハ、湯ノ溫度ハ、百度以上ニ達スルヲ、御話致シマシタ。(モ) 蒸發氣ノ昇騰ヲ防グ、最簡短ナ方法ハ、水ヲ密閉シタ器ニ入レテ、沸カスノデアリマス。

世沸湯ノ蒸氣ニハ、何等ノ性質ガアリマス。

然レ其器ハ、充分堅牢デナケレバナリマセン。(セ) サモナケレバ、沸湯ノ蒸發スル力ガ、非常ニ強イカラ、直ニ器ハ微塵ニ、破裂シマセウ。茲ニ、亞鉛製ノ管第九圖

第九圖



(イ) ガアリマス。其中ニハ、水ヲ入レテ、能ク火ヲシテアリマス。私ガ、之ヲ火箸デ持テ、火ノ上ニ掛ケマス。スルト、管中ノ水ハ、直ニ沸湯點ニ達シマス。此沸湯點ニ達スルヤ否ヤ、ボーント一聲高ク、コルノヲ噴出シ

マス。

若、管ニ栓ヲスル代ニ、蓋デ堅ク、其口ヲ塞ギ、能目塗ヲシタナラバ、湯ノ溫度ハ、増シ、蒸氣ハ、非常ナカヲ得テ、管ハ、直ニ粉碎スルヲデアリマセウ。

蒸氣ノ性  
質カ生シ  
タ大發明  
名ハ何ト  
云

水ヲ密閉シタ器中デ沸カシ、其溫度ガ攝氏寒暖計デ百二  
十一度ニ達スルハ、為ニ發生スル蒸氣ノ壓力ハ、一寸立  
方ニ付、三貫七百目以上ノ壓力ト、同モノデアリマス。

（す）彼ノ蒸氣機關ヲ、運轉サスルモノハ、此大則ヲ、利用シタ  
モノデアリマス。水ヲ密閉シタ罐中デ沸カシ、之ヨリ發ス  
ル蒸氣ニ、非常ナカラ、起コサスル仕掛デアリマス。此蒸氣  
ハ、或方向ニ噴出スルカラ、其場合ニ應ジテ、或ハ、非常ニ重  
イ物ヲ持揚ゲタリ、又ハ、大キナ車輪ヲ、廻シタリ致シマス。此  
驚クベキ發明ノ機關ニ、就イテハ、他日復、委イ話ヲ致ス時  
節モアリマセウ。

**摘要**

熱ハ、蒸發ノ為ニ、吸收セラレマス。其證據ニハ、水ヲ  
密閉シタ器中デ沸カセバ、熱ガ、百度ヨリモ高クナリ、サ

ウシテ、蒸氣ニ、非常ナカラ附ケマス。蒸氣機關ハ、此カラ、  
利用シタモノデアリマス。

**第三。光。**

**第十六章。光線。**

佐藤君、熱ハ、何處カラ來マスカ。火カラ參リマス。左様、  
室内デハ、其通、デスガ、室外デハ、何カラ來マスカ。アー、室  
外ノ御尋デアリマスカ。ソレナラ、太陽カラ參リマス。左  
様、解カリマシタ。ダガ、火ト太陽ハ、唯、熱丈ヲ送リマスカ。

アー、實ニ其通、デス。サテ、熱ハ、常  
ニ、光ニ伴ヒマスカラ、熱ノ進行ハ、光ノ助、デ吟味スレバ、容  
易ニ解カリマス。何故ナレバ、寒暖計ヲ用フルヨリモ、人ノ  
眼デ觀察シタ方が、却テ容易デアリマスカラ。（い）第一ニ、光

①光線ハ、如  
何ニ、進行シ  
マスカ。

③光線ト、帶ニ同行スルモノハ、何デスカ。

線ハ、直線ニ進行シマス。彼ノ向フ、暗室ヲ御覽ナサイ(第十圖甲)太陽ハ、閉ヂタ窓蓋ノ上ヲ、真直ニ照ラシテ居マス。然ルニ、其窓蓋ニ、三個ノ穴ガアリマス。其穴ヨリ、光線ガ射シテ、其光線ノ中ニ、數千百萬ノ塵埃ガ、躍リテ居ルノ、が見エマセウ。(乙)此光線ノ一ヲ、君ノ手ニ、受ケテ御覽ナサイ。ソレ温カク感ジマセウガ。是モ亦、熱ガ光線ニ伴フト云フ證據デアリマス。

第十七章。暗室。

然レ、此事ガ、諸君ニ、至極奇妙ナ顯象ヲ、御目ニ掛ケテクレト、私ヲ勸メマス。齋藤君、君ハ、彼ノ暗室ニ行キ、此蠟引白紙ヲ、戸ノ穴カラ射ス。(イ) (ロ) (ハ)等ノ光線ヲ、受ケル様ニ掛ケテ下(イ)サイ(第十圖乙)宜イ、諸君、御覽ナサイ、戶外ノ景色ガ、



外ノ景色ガ皆倒ニ寫リマシタ。

光線ハ直線ニ進行シマス。

悉、白紙ノ上ニ、顯然ト寫リマシタ。爰ニ池ノ傍ニアル家が、進藤君ノ宅デアリマス。又大道ニハ、馬車ニ乘リテ、行ク人モ見エマス。併此紙ニ寫リタ圖ハ、萬物皆倒ニ見エマス。是ハ、餘程奇態ナ様ニ見エルガ、之ヲ、説明スルハ、極メテ容易デアリマス。

例ヘバ、白楊ノ頂上(イ)カラ、光線ガ、四方八方ニ射シテ居マス。然レ、戸ノ穴ガ小イカラ、唯一ノ光線ヨリ外、此室内ニ射ストハ出來マセン。此一ノ光線ハ、(イ)ノ點デ白紙ニ達シマス。是ト同道理デ、樹ノ根カラモ、一ノ光線ガ來テ(ロ)點ニ達シ、葉カラモ幹カラモ、總ビテ、

夫々、一ッ宛ノ光線ガ、白紙ニ達スルカラ、上ノ光線ハ下ニ達シ、左ノ光線ハ右ニ達シテ、遂ニ、白楊ヲ倒ニ寫シタノデアリマス。コレデ、其外ノ家宅、池、大道、馬車等モ、同様ニ、倒ニ寫リタト云フコトハ、容易ニ、諸君ニ、解カリマシタデセウ。

第十八章。光線ノ速力。

光線ハ、非常ナ速カデ進行シマス。(ハ)即チ一秒時間ニ、七萬五千六百九十一里半ノ割合デ進ムカラ、一秒時間ニハ、恰世界ヲ七周シ、八分時間デ、太陽カラ地球マデ達シマス。

摘要

光線ハ、直線ニ進行シマス。

光線ハ、一秒時間ニ、七萬五千六百九十一里半ノ割合デ進行シマス。

第十九章。光線ノ反射。

光線ノ速カハ、何程デモ、速カ。

太陽ノ光線ヲ鏡ニ寫セバ、何が出カ、マ、ス、カ。

諸君、皆注意シテ御覽ナサイ。私が、小サナ鏡ヲ持チテ、太陽ノ光線ヲ受ケマス。(ニ)スルト、講堂ノアノ壁ニ、輝ク點ガ、見エマセウ。此鏡ヲ動カス所ハ、彼ノ點モ、同様ニ動キマス。此點ハ、日光ガ、鏡ニ落チテ、又、鏡カラ發射シテ、生ジタモノデアリマス。之ヲ反射ト名ケマス。諸君、暗室ニ御出ナサイ

第十圖

射入ノ線ト、反射線ト、方向ニハ、直接ノ關係ガアリマス。



第十一圖。ソコデ、戸ノ穴(ア)カラ來ル日光ヲ、鏡ニ受ケマス。スルト、空氣中ノ微塵ニ、光ヲ寫シナガラ、反射シマス。私が、鏡ヲ真直ニ持チテ居ル所ハ、(イ)デ壁ニ達シ、少シ鏡ヲ傾ケル所ハ、(ロ)デ壁ニ反射シマス。シテ見レバ、鏡面ニ落ツル光線ノ方向ト、鏡

面カラ反射スル光線ノ方向トハ、互ニ、直接ノ關係ガ、ナケ

レバナリマセン。我々ハ、逐々ト、此關係ノ如何ヲ、研究シマセウ。

是ガ、若鏡ノ前ニ立ツキハ、其影ガ、鏡ニ寫ル道理ヲ顯シマス。我々ノ影像ハ、我々が、鏡面カラ距タリテ居ル程、鏡面ノ奥ノ方ニ、離レテ見エマセウ。野蠻無識ノ人ニ、見セタナラバ、必、自分ノ影像ヲ、鏡ノ裏面ニ回リテ、捜スニ相違アリマセン。サテ、其影像ヲ見ルニ、我々ノ右ハ、左トナリ、左ハ、右トナリ、總ベテ、反對シテ見エルノハ、何等ノ道理デアリマセウカ。之ヲ、能會得スルニハ、是非、幾何學ノ説ガ、必要デアルカラ。諸君ガ、此幾何學ノ知識ヲ得レタ後ニ、其道理ヲ、精ク御話致シマセウ。  
私ガ、先刻用ヒタ鏡ハ、普通ノ、玻璃鏡デアリマスガ、此外ニ、

（鏡面ニ影ヲ寫ルノ性質ヲ、何トモテマスカ、名ケマスカ、

磨鏡ト云フモノモアリマス。總ベテ、滑デ光ル物體ハ、皆鏡ノ用ヲナシマス。茲ニ水ヲ入レタ「コップ」ガアリマス（第十二圖）私ガ、其水面ヲ下、カラ見ル様ニ、之ヲ私ノ目ヨリモ、少シ

水面モ鏡ト同様ニ、下ニ在ル物ヲ寫シマス。

第二十圖



高く上ゲマス。スルト、其水面ハ、恰銀ノ磨板ノ様ニ見エマス。諸君、近寄リテ御覽ナサイ。ソレ、諸君ノ周圍ニアルモノガ、恰鏡ニ寫ル様ニ、之ニ寫リテ見エマセウ。  
（今ノ所デハ、是丈テ充分デス。我々ハ、此事、即光線ノ反射ヲ措イテ、コレカラ、光線ノ屈

折ト云フ事ニ移リマセウ。

摘要

若、光輝アル線ガ、鏡面ヲ射ルキハ、反射シマス。他ノ語デ云ヘバ、光線ハ、其射入スル角度ニ由リテ、排反サレ、

壁ニ、輝ク點ヲ生ジマス。此顯象ヲ反射ト名ケマス。

第二十章。光線ノ屈折。

屈折ト云フ字ハ、オレマガルト云フ意味デス。私ガ今、諸君

ニ、能、此語ガ、適當シテ居ルヲ、御目ニ掛ケ

マセウ。(一)御覽ナサイ。茲ニ水ヲ入レタコップ

ガアリマス。私ガ一本ノ麥藁ヲ、斜ニ之ニ浸

ケマス(第十三圖甲)。スルト、麥藁ガ、恰折曲リ

タ様ニ見エテ、水ニ入ル點カラ、餘計ニ水平

ニナリテ見エマセウ。諸君ハ、其麥藁ガ、折レ

テ居ナイヲ知リテ居テモ、ドウシテモ、折

レタトヨリ外ハ、見エマスマイ。

又他ノ例モ、我々ヲ、同判斷ニ導キマス。私ガ、

水ノ中ニ  
麥藁ヲ入ル  
ルハ、如何ニ  
見エマスカ。

第三十圖



銅貨ヲ浮キ上リタ様  
ニ見エマス。屈折。

試驗ノ為ニ、桶ヲ用意シテ置キマシタ(第十三圖乙)。其底ニ、

壹錢銅貨ヲ入レマス。田邊君、此方ニ、御出ナサイ。サウシテ、

壹錢銅貨ノ縁丈ガ、僅ニ見エル處ニ、御立ナサイ。サテ、私ガ、

此壹錢銅貨ヲ、動かサヌヤウニ、注意シテ、ソロソロト、水ヲ

桶ニ注込ミマス。君ハ、今、何ガ見エマスカ。アレ、壹錢銅貨

ガ、前(マ)ノ方ニ、浮上ガリテ見エマス。是ハナゼナレバ、壹

錢銅貨カラノ光線ガ、屈折スルカラデアリマス。恰先剋麥

藁ガ、折レテ見エタト、同道理デアリマス。

(二)之ヲ、光線ノ屈折ト名ケマス。

(三)是ハ、緻密ノ度ノ違フ、透明ナ媒介物カラ、斜ニ、他ノ緻密

ナ物體ニ、光線ガ移ルルハ、イツデモ起コル、顯象デアリ

マス。若密度ノ強イ媒介物ニ入込ム時ハ、甲ノ方ニ折レ、密

右ノ顯象  
何ト名ケ  
マカ。屈  
折ノ如何  
ハ、如何  
ナリマス  
カ。

度ノ弱イ媒介物ニ入込ム時ハ、乙ノ方ニ折レルモノデス。私ガ、此書物ノ上ニ、厚イ硝子ヲ置キマス。ソレ、銅貨ガ、浮キ上ガリテ、見エタヤウニ、書物ノ字行ガ、移動シテ見エマセウ。若シ私ガ、硝子ヲ、書物カラ、少シ隔テ、持チマシタナラバ、第十四圖ノ字行ノ屈折ガ、今度ハ、二重ニ見エマス。第一ニハ、書物カラ來ル光線ガ、空氣カラ、硝子ニ入ル片ニ起コリ、第二ニハ、硝子カラ、再空氣ニ移ル片ニ起コリマス。

第十四圖



書物カラ來ル光線ガ、二度折レマス。第一ニハ、空氣カラ硝子ニ移ル片ニ起コリ、第二ニハ、硝子カラ空氣ニ移ル片ニ起コリ。

摘要

半分、水ニ、浸ケタモノハ、恰折レシヤウニ見エマス。是ハ、光線ノ震動カラ起コルモノデス。此顯象ヲ、屈折ト名ケマス。

光線ガ、密度ノ異ナル、甲ノ透明體カラ、乙ノ透明體ニ、斜ニ移ルモノデス。

移ル片ハ、何時デモ、屈折ガ生ジマス。第二十一章、レンズ。

① 硝子ノ、凸イ硝子ヲ、何名ケマス。② 硝子ノ、凹イ硝子ヲ、何名ケマス。③ 硝子ノ、凸イ硝子ヲ、何名ケマス。④ 硝子ノ、凹イ硝子ヲ、何名ケマス。

若硝子ノ兩面ガ、平ラカデナイ片ハ、光線ノ屈折モ、餘程入込シテ來マス。福澤君、此兩面ノ凸イ硝子(第十五圖甲)ハ、何ト名ケマスカ。ソレハ、增大鏡デアリマス。左様(併學問上デハ、之ヲ雙面凸形、レンズ、又ハ、雙面凸鏡ト申シマス。此、レンズト云フ名ハ、物ヲ大ク見セル、眼鏡ニハ、總ベテ之ヲ用ヒマス。之ヲ、君ノ手ニ持チテ、此書物ノ文字ヲ、御覽ナサイ。ア、君ハ何故、左様ニ驚キマスカ。デスケレバ、少シモ、見エマセンモノヲ。少シ氣ヲ長ク、御持チナサイ。サウレンスエ、餘、君ノ目ニ、近ク付ケテハ、イケマセン。常ノ通、御覽ナサイ。先、書物ニ、近ク、之ヲ持チ、然ル後、見ナガラ、徐々

見物(三)ン  
ルッ判  
マセニハ  
センバ  
ルナ何



第二十圖  
甲 雙面凸形  
乙 此眼鏡物ヲ大ク見セマス

ニ之ヲ上ノ方ニ御上ゲナサイ(第十五圖乙)夫字ガ大ク見エマセウ。マダ眼鏡ヲ少シツ、御上ゲナサイ。スルト、字形モ段々大クナリ、字體モ、漸々明カニ見エマセウ。猶其上眼鏡ヲ上グルキハ、字ガ段々ボンヤリトナリ、遂ニハ消エテ、見エマスマイ(る)ソレデ、レンズヲ用フルニハ、其適當ナ距離ノ度ヲ見出サネバナリマセン。レンズガ強クレバ強程、其距離ノ度ハ、近クアリマス。君ガ今用ヒテ御坐ル、レンズハ、凡物ヲ二倍ニ見セルモノデス。ソレデ、物ヲ見ルキニハ、凡一ウ程、其物カラ離サネバナリマセン。

第二十二章。複成増大鏡ト、顯微鏡。

若、數箇ノ、レンズヲ、一定ノ規則ニ從ヒ、裝置スルキニハ、其増大カハ、益強クナリマス。或ハ實物ノ十倍カラ、十二倍ニモ見セマス。之ヲ複成増大鏡ト名ケマス。又顯微鏡ハ、今少シ込入リタ規則デ、レンズヲ一連ニ裝置シタモノデアリマス(第十六圖)顯微鏡ノ増大カハ、非常ナモノデ、凡實物ノ

第十六圖



顯微鏡ハ、物ヲ百倍ニモ、千倍ニモ、大ク見セマス。

百倍ニモ、二百倍ニモ、又ハ、五百倍、千倍ニモ見セマス。併コレ位ノ、ハ、諸君ヲ驚カスニハ足リマス。マ、何故ナレバ、路傍ニ居ル觀物師ハ、實物ヨリモ、百萬倍ニ、物ヲ見セ

ルナド、申レマスカラ。併是ハ、計算ノ立様デ、何倍トモ云ヘルモノデス。私ガ、此顯微鏡ハ、十倍ニ見セルト云フキハ、



一分ノ長サノ物ヲ一寸ノ長サニ見セルト云フ意味デス。觀物師ハ決シテ此計算方ハ用ヒマセン。増大鏡ハ物ノ長サ計、デナク廣サモ厚サモ大ク見スルカラ、之ヲ三乘シテ(10X10X10=1000)千倍ニ見セルト申シマス。夫ダカラ觀物師ノ所謂百萬倍ハ、即私ノ百倍デアリマス。併サウ云フテハ、愚民ヲ驚タスニ力ガ薄イカラ、觀物師杯ハ、右ノ通、狡猾ナ計算法ヲ用ヒマス。

顯微鏡  
ハ水中ニ  
何物ヲ見  
コトカ出  
マスカ来

増大鏡デ物ヲ見ル程面白クテ、有益ナモノハアリマセン。若、四五十錢ノ増大鏡デ、昆蟲ヤ、花ヤ、諸君ノ皮膚ヤ、衣服ナドヲ見クナラバ、何程面白イヲ見出スカ、實ニ私ハ、話盡ストハ出来マセン。(を)若、充分時間ガアリタラバ、此「レンス」ノ助、デナケレバ、見ル「出来」種々ノ面白イ、希珍ナ

血滴中ニハ  
如何

事、例ヘバ、溜水ノ一滴ニハ、數千萬ノ生物ガ住ム「ヤ、血」ノ一滴中ニハ、數百萬ノ赤イ物體ガアル「ヤ、其他、色々、思」モ寄ラヌ「ヲ、精」ク御話申シタイガ、時ニ限ガアルカラ、残念ナガラ、此上ノ御話ヲスル「ハ出来」マセン。

摘要

雙面凸形「レンス」(雙面凸鏡)ハ、物ヲ大ク見セマス。

増大鏡ハ、凸形「レンス」デ製シテアリマス。夫故、物ヲ大ク見セマス。

顯微鏡ハ、近イ物ヲ、非常ニ、大ク見セル様ニ、數枚ノ「レンス」ヲ、装置シタモノデアリマス。

第二十三章。望遠鏡。

又別ニ、遠方ニアルモノヲ、大ク、近ク見セル、一種ノ顯微鏡ガアリマス。是モ、各種ノ「レンス」ヲ、別ノ方法デ、装置シタモノ

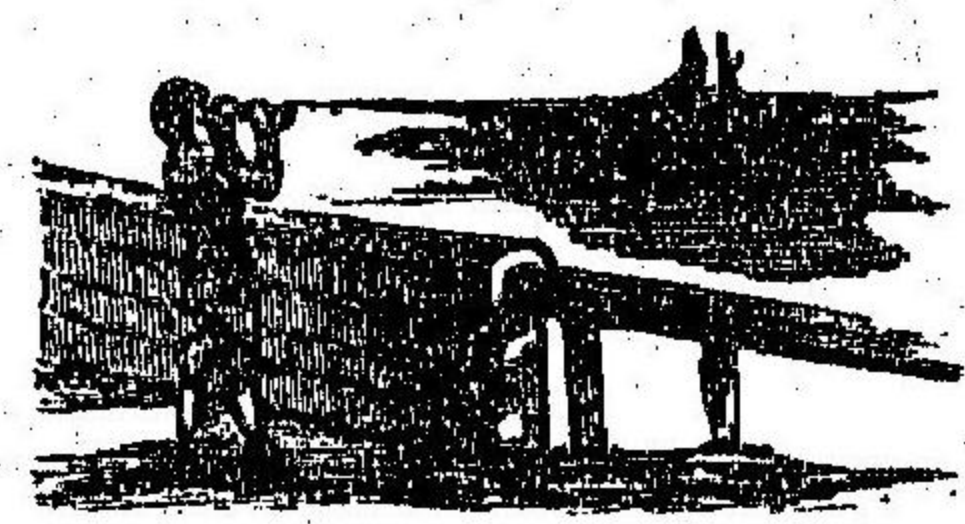
ノデアリマス。之ヲ望遠鏡ト名ケマス第十七圖。此望遠鏡ノ助、デハ、星デサヘモ、研究スル<sub>1</sub>ガ出來テ、肉眼デハ、少シ

此眼鏡ハ大變速イ物ヲ此ク見セマス。

モ見エナイ、多クノ事柄ヲ、見ル<sub>1</sub>ガ出來マ

第二十四章 眼鏡。

第七十圖



別ニ又、世人ノ能、知リテ居ル、一種ノ増大鏡ガアリマス。コレハ、小<sub>サ</sub>ナ圓イ硝子ヤ、水晶デ拵ヘ、視カノ弱イ人ガ、其目ニ掛ケル眼鏡デアリマス。私モ、老眼デアリマスカラ、已ヲ得ズ、之ヲ掛ケマス。即、此眼鏡デアリマス。諸君御覽ナサイ、此眼鏡ハ、只少シ計、大ク見セル、簡單ナ<sub>1</sub>レンスデアリマス。諸君、之ヲ取りテ、増大鏡ノ様ニ用ヒ、ソレデ、書物が讀メルカ、見テ御覽ナサイ

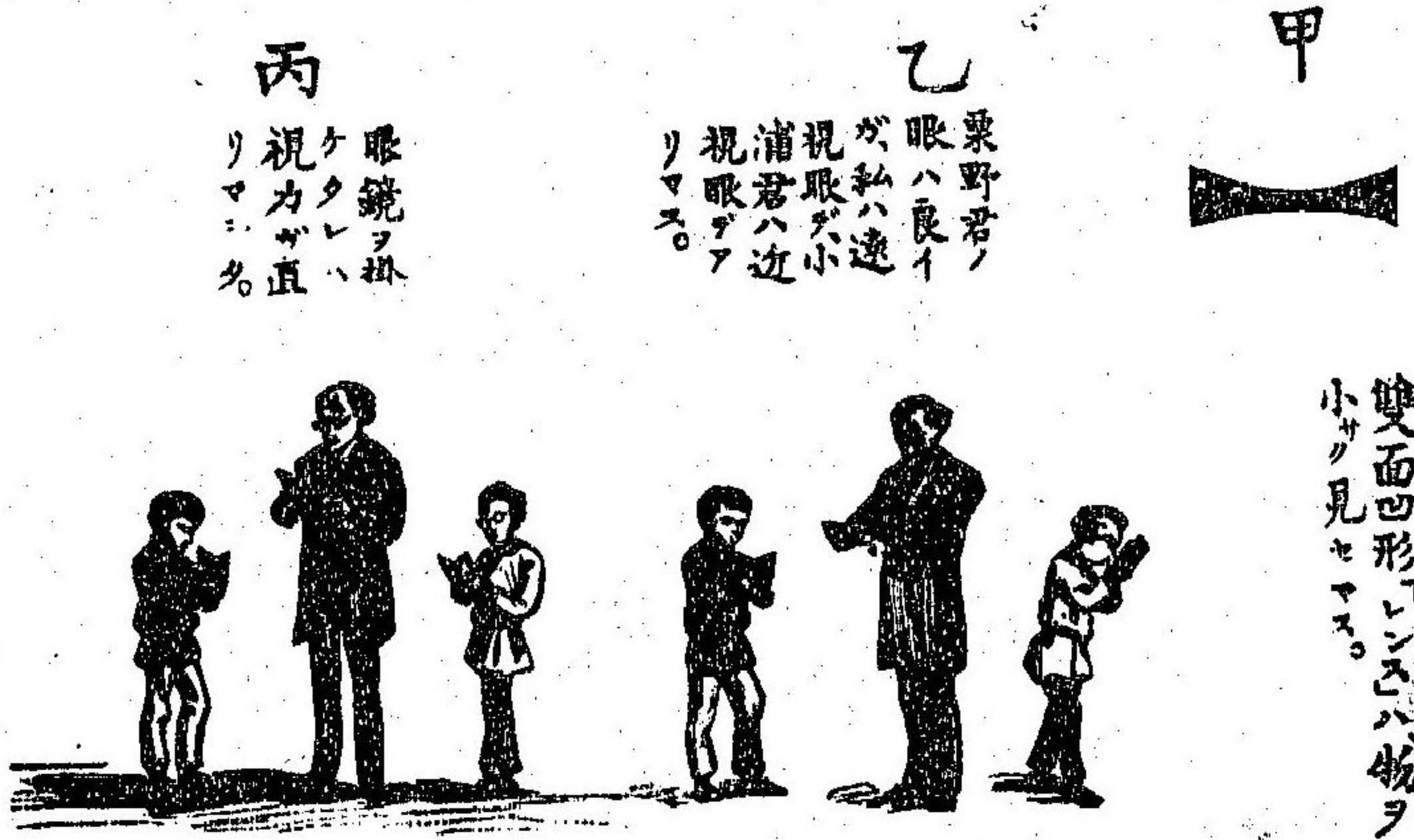
④ 両面ノ楕  
③ ナリテ居  
② レンズハ  
① 何ト名ケ  
スカ。マ  
⑤ 凸面  
⑥ 凹面  
⑦ 如何  
⑧ 見エ  
⑨ マ  
⑩ ス

1. 見レバ、栗野君ハ、頻ニ、頭ヲ振りテ居マスガ、ハ、一、分カリマシタ。此學校デ、眼鏡ヲ掛クルノハ、私バカリデハナク、小浦君モ、年ハ若<sub>イ</sub>ケレド、矢張、眼鏡ヲ用ヒマスネ、栗野君ハ、小浦君ノ眼鏡ハ、増大鏡ニナラヌト、頭ヲ振りテ居マスネ。是ハ、正直ナ説デアリマス。私ガ、コレカラ、其譯ヲ、御話致シマセウ。

① 諸君ハ、レンズニハ、凸面計、デナク、又、雙面凹形<sub>1</sub>レンズ、又ハ、雙面凹鏡ト云フモノモ、アル<sub>1</sub>ヲ、知ラネバナリマセン。第十八圖甲。② 叔、凹面<sub>1</sub>レンズハ、物ヲ大<sub>キ</sub>ク見セナイデ、小<sub>サ</sub>ク見セ、近ク見セナイデ、遠ク見セマス。

小浦君、私ノ傍ニ、書物ヲ持チテ御出<sub>1</sub>ナサイ。サウシテ、暫<sub>ク</sub>君

第十八圖



雙面凹形「凸」ハ物ヲ小ク見セマス。

栗野君ノ眼ハ良イガ私ハ遠視眼ハ小浦君ハ近視眼デアリマス。

眼鏡ヲ掛ケテ視カレバ直リマス。

ノ眼鏡ヲ御取リナサイ。私モ同ク眼鏡ヲ外ヅレマス。ソコデ、栗野君ハ、ヨイ目ヲ持チテ居ラレルカラ、同ク此處ニ來テ、我々ノ傍ニ御立チナサイ。叔是カラ、同太サノ文字ノ書物ヲ、皆同時ニ讀ンデ見マセウ。然ルニ私ハ、眼鏡ガナイカラ、御覽ノ通、腕一パイ伸バシテ、書物ヲ持タネバナリマセン。(第十八圖乙) サモナケレバ、私ハ、文字ヲ判然見分クルトガ出來マセン。之ニ反シテ、小浦君ハ、其鼻ノ先ニ、近ク之ヲ附ケマス。唯、栗野君丈ハ、當前ノ距離、即其目カラ、

近ク見デナ  
遠ク見デナ  
又速ク見デナ  
又速ク見デナ  
又速ク見デナ  
又速ク見デナ  
又速ク見デナ  
又速ク見デナ

九、七八寸ノ處デ、書物ヲ見マス。コレハ、ナゼデアリマセウ。  
 (よ)栗野君丈ハ、良イ視力ヲ持チテ居ラレルケレバ、小浦君ハ、近視眼デ、私ハ遠視眼デアルカラデス。今度ハ、我々ノ眼鏡ヲ掛ケマセウ。サー、コレデ、良クナリマシタ。我々ハ、三人共、書物ヲ同様ニ持チテ居マス。(第十八圖丙)我々ノ視力ノ變ハリタ所モ、直リテシマヒマシタ。此説明ハ、生理學ヲ、研究スル時ニ至リ、尚諸君ニ御話致シマセウ。

摘要

望遠鏡ハ、遠方ノ物體ヲ、大ク見セル様ニ、種々ノ「凸」レンズデ、拵ヘタモノデアリマス。雙面凹形「凹」レンズ「雙面凹」鏡ハ、物ヲ大ク見セナイデ、小ク見セ、近ク見セナイデ、遠ク見セマス。近視眼ノ人ノ用フル眼鏡ハ、凹面「凹」レンズデ拵ヘ、遠視眼ノ人ノ用フルモノハ、凸面「凸」レンズデ拵ヘマ

ス。

第二十五章。コンスノ焼點。

叔我々ハ、小サク見セル「レンス」即チ近視眼ノ人ノ用フル「レンス」ハ、暫預トシマシテ、物ヲ大ク見セル「レンス」ニ戻リ、再之ヲ研究シマセウ。今マデハ「レンス」ヲ我々ノ目ト見ヤウト思フ物トノ間ニ置イテ、唯、直接ニ、物ヲ見ル「丈」ニ、用ヒマシタガ、是ハ又、外ノ目的ニモ、用フル「丈」ガ出來マス。

御覽ナサイ。今度ハ、私ガ、此「レンス」ヲ、太陽ニ照ラサセマス。サウシテ、其下ノ方ニ、一枚ノ紙ヲ置キ、其方ニ、段々ト「レンス」ヲ近寄セマス。(左)諸君ハ、或隔デ、白イ點(1)ガ、紙ニ寫ルノヲ見マセウ。此白點ハ「レンス」ガ近クナルニ從テ、小サクナリ、遂ニハ、唯一ノ尖點トナリマス。併、其光輝ハ、非常ニ強クナ

凸面「レンス」ニ、太陽ノ光ヲ集メ、何様ナリマス。

此太陽ノ光線ノ集ムル點ヲ、何ト名ナマス。カ、(2)若物スレバ、見セザルニハ、何カニ見ルベキ物ヲ、置カセバ、ナリマセン。

リマス。是ハ別段、不思議ナ「ハナイ」。「レンス」ニ落ツル、太陽ノ光線ガ、悉、此點テ、集合スルカラ、箇様ニ、光ガ増スノデアリマス。(左)此點ヲ、「レンス」ノ焼點ト名ケマス。(右)「レンス」ヲ、増大鏡ニ用フルニハ、物ヲ、焼點ト、「レンス」トノ間ニ、置カネバナリマセン。此事ハ、忘レテハナリマセン。

松浦君、此處ニ來テ、君ノ手ヲ、紙ノ上ニ、出シテ、御覽ナサイ。第十九圖甲、ソレ、焼點ガ、君ノ皮膚ノ上ニ、輝イテ見エマセウ。ア、ナゼ、君ハ、手ヲ引キマシタカ。ケレド、私ニハ、其輝イタ點ガ、大變熱ク感ジマシタカラデス。(一)實ニ左様ソレガ、君ノ心ニ、熱ハ、イツデモ、光線ニ伴フト云フト、熱ノ焼點モ、光ノ焼點モ、同處ニ在ル「丈」ヲ、記臆サスル助ニナリマス。

火絨ニ生ズル熱モ、光モ、澤山ニナリマス。(ね)此小ナレンスデサヘモ、火絨ニ、火ヲ點スル位ハ、實ニ、容易ナリデアリマス(第十九圖乙)併此結果ヲ得ルニハ、レンスガ、必、硝子デナケレバ、ナラント云フヘハ、アリマセン。透明ナ、物體デサヘアレバ、同用ヲナシマス。例ヘバ、氷ハ、透明ナ物體デアリマスカラ、(な)北極地方ノ航海者ハ、氷塊デ、持ヘタ、大ナレンスデ、太陽ハ、青白イ光線ヲ集メテ、火ヲ作ルヘガアリマス。

何様スレバ、水ヲ火ヲ取ルコトカ、出来マスカ。

第十圖



極地方ノ航海者ハ、氷塊デ、持ヘタ、大ナレンスデ、太陽ハ、青白イ光線ヲ集メテ、火ヲ作ルヘガアリマス。

摘要 凸形「レンス」ヲ照ラス光線ハ「レンス」ノ裏面ノ、燒點ト名ク、點デ集合シマス。

熱ハ、始終、光線ニ伴ヒマス。ソレデ、熱線モ、光線ノ燒點デ集合シマス。

第二十六章。光線ノ分解ト、太陽七色。

我々ハ、今漸、甚要用デ、尤面白イ試験ニ、達シマシタ。

茲ニ、六角ノ、硝子ノ、栓ガアリマス(第二十圖甲)私ガ、之ヲ、日光ニ照ラシテ、紙ノ上、デ廻シマス。或、位置デハ、種々ノ色ガ、紙ニ寫リマス。諸君、注意シテ、此色ヲ御覽ナサイ。其、真、中ニハ、光輝ク綠色ト、黄色トガアリテ、一方ニハ、青色ト、紫色トが見エマセウ。此諸色ハ、總ベテ、虹ニ見エル色デス。(乙)此色ノ種類ハ、七ツデ、若、紫色ノ方カラ(虹)デハ、最下ニアル色數ヘ

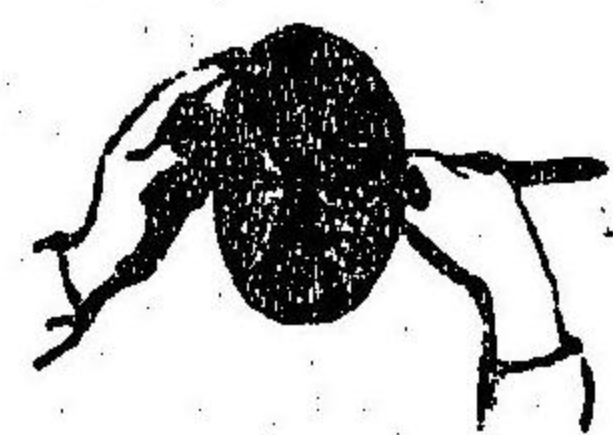
太陽ハ、白  
色光線ハ、幾  
色ニ分解レ  
其色ハ、何々

第二十圖

太陽之光線、此檢が太陽、光線ヲ、紫、藍、青、綠、黃、柑、赤、デアリマス。併其マデ、ゴノ色ガ、何處デ始マリ、何處デ、終ハハルカ、之ヲ、御話申スハ、誠ニムツカシイデアリマス。



七色ヲ合同スルハ、白トナリマス。



アリマス。

五七色ハ、光線ガ、透明ナ物體ヲ、經過スルキニ、其物體ニ、射

カ、デアリマス

此等ノ色ヲ、何ト、總稱シマスカ、又、七色ニ、分解スルヲ、申シマス。

七色ハ、何ヲ、稱シマスカ。

七色カラ、ドウ云フ判、断ヲ、下、ス、カ、出来マス

七色ヲ、蠟引厚紙ニ、粘

入スル所ノ面ト、之カラ射出スル所ノ面ト、互ニ、並行セヌ時ニ、生スルモノデアリマス。  
五七色ハ、只見タ所デハ、白ク無色ニ、見エルケレド、實ハ、アラユル、色ヲ含ンデ居ル<sub>一</sub>ガ、自然ニ、分カリマセウ。

第二十七章。七色ヲ結合スレバ、白色ヲ生スル事。

私ハ、極々、簡畧ナ試験デ、此證據ヲ示シマセウ。茲ニ、蠟引厚紙デ、楯ヘク、圓板ガアリマス。私ガ、其面ニ、虹ノ、アラユル、色ヲ、彩色シマス(第二十圖乙)。此蠟引厚紙ノ中心ニ、小<sub>ナ</sub>穴ヲアケテ、之ニ、棒ヲ挿シ、車軸ノ、回ル様ニ、迅速ニ、其棒ヲ回シマヌ。

六諸君、御覽ナサイ。七色ハ、殘ラズ消エテ、蠟引厚紙ハ、全ク

色ヲ速ニ  
之ヲ旋ス  
ハ何カ  
マスカ

蠟引厚紙  
ニ半分ハ赤  
ク半分ハ青  
ク彩色レテ  
旋セバ何色  
ニ見エマス  
又半分ハ黄  
イ半分ハ青  
ニ見エマス  
カ

物ノ色ガ  
白イト云フ  
ナニト如何  
ナル意味テ  
アリマスカ  
赤ヤ青ヤ黒  
ハ如何ナル  
意味テアリ  
マスカ

白ク見エマセウ。又前ニ申シタブリズムヲ互違ニ置イテ、  
光線ヲ受ケテモ、七色ハ消エテ、白色ニ還リマス。  
元來ハ、蠟引厚紙ニ、悉七色ヲ畫クニハ、及ビマセン。赤、青、黄  
ノ三色ヲ畫ク丈テ、充分デス。其理由ハ、柑、綠、紫等ノ他ノ色  
ハ、皆此三色ヲ、ニツヤニ、混合シテ、生ジタモノデアリマス。  
御覽ナサイ。茲ニ、半分ハ赤ク、半分ハ青ク彩色シタ、蠟引厚  
紙ガアリマス。若シ私ガ、最初ノ如ク、之ヲ回旋スルハ、夫ガ紫  
色ニ見エマセウ。又茲ニ、半分ハ赤ク、半分ハ黄色ナ、蠟引厚  
紙ガアリマス。之ヲ回旋セバ、柑色ニ見エマセウ。又黄色ト、  
青色トヲ、半分ヅ、塗りタモノヲ回旋セバ、綠色ニ見エマ  
セウ。

第二十八章。物體ノ色。

併若我々が、此蠟引ノ厚紙、又ハ其他ノ物ヲ、白色トカ、綠色  
トカ、赤色トカ、又ハ、黒色トカ云フ片ニハ、如何ナル意味ヲ  
含ムカト云フニ、(一)白色ノ蠟引厚紙、又ハ其他ノ白色ノ物  
體ハ、其受ケタ光線ヲ悉、反射シテ、一色モ吸收セヌト云フ  
意味デアリマス。青色又ハ赤色ノ物ト云フ片ハ、光線ノ青  
イ部分、又ハ赤イ部分ヲ除クノ外ハ、其受ケク光線ヲ、悉、吸  
收シタト云フテ、黒色ハ諸色ヲ、悉、吸收シテ、何色ヲモ反  
射セヌト云フ意デアリマス。此道理ヲ、御話申シタイトハ  
思ヒマシガ、私ハ、最早之ヲ説明スルノ時間ガアリマセン。  
夫デ、今ハ、諸君モ、唯、此事實ヲ知ル丈テ、満足シテモライタ  
イモノデス。  
前ニ申シタ事ト同様ニ、水ガ白イトカ、酒ガ赤イトカ、又墨

物理篇上

汁が黒イトカ云フキニハ、水ハ、之ヲ照ラス光線ノ全部ヲ通過サセ、酒ハ、唯、赤イ部分丈ヲ通過サセ、墨汁ハ、悉、吸收シテ、何色ヲモ、通過サセヌト云フヲアリマス。サレバ、色ニハ、蠟引厚紙ノ場合ノ様ニ、反射デ生ズル色ト、有色ノ液體ト、氣體ヤ、硝子ノ場合ノ様ニ、透光デ生バル色トノ二種ガアリマス。

或、物體ハ、反射デ見タ時ト、透光デ見タ時トハ、同色デナイ物ガアリマス。例ヘバ、此薄ク打伸バンシタ金箔ハ、唯、之ヲ見ルルハ、全ク黄金色ニ見エルガ、若、之ヲ光線ニ透カシテ見レバ、青ク見エマス。併、箇様ナ一ハ稀デアリマス。

**摘要**

若、光線ガ、表裏兩面ノ並行セヌ透明體ヲ、經過スルルハ、其光線ハ、分解シテ、虹ニアラハル、七色ノ線ヲ現

出シマス。此色ヲ、太陽ノ七色ト名ケマス。

太陽ノ七色ハ、虹ノ下部カラ、數フレバ、紫、藍、青、綠、黄、柑、赤ノ順序デアリマス。

此七色が、結合シテ、白色ノ光線ヲ生ジマス。

物體ハ、白色光線ヲ組立ツル色ノ、幾分カラ反射シ、又ハ、之ヲ、透通サスル性質ノ有ル爲ニ、色ヲ顯シマス。例ヘバ、青色ノ物體ハ、七色ノ内、六色ヲ吸收シテ、只青色丈ヲ反射シタモノデアリマス。

**第四 音**

**第九章。音響顫動**

我々ハ、皮膚ノ全面デ、熱ヲ感シ、其強弱ヲモ知リ、眼デ光ヲ見、耳デ音ヲ聞キマス。我々ハ、既ニ、熱ト光トハ、何處カラ來



テ、ドウ運行シ、何等ノ作用ヲナスカラ、研究シマシタ。ソコ  
デ、コレカラ、少レ、音ノトヲ研究シマセウ。

音ハ、何様  
生シマス。

(ヤ)音ハ、常ニ、二箇ノ物體ヲ、打合ハスル時ニ、生シマス。コノ  
ゴツプヤ、呼鈴ヤ、鍍瓶ノ蓋ヤ、絲ヲ張詰メタ、樂器ノ類ハ、何程、  
輕ク打チテモ、必、音ヲ生シマス。(ま)此等ノモノヲ、發音體ト  
名ケマス。

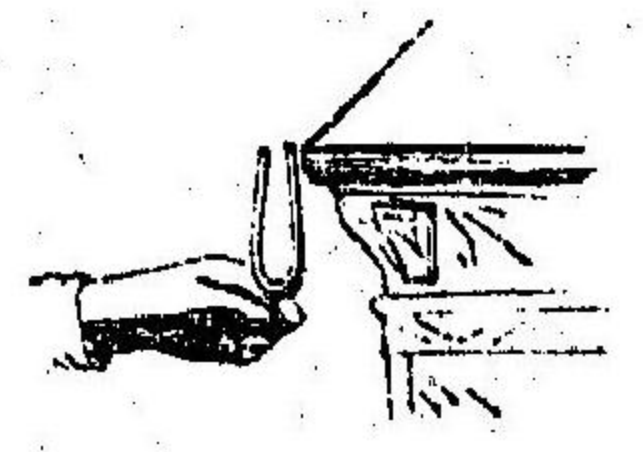
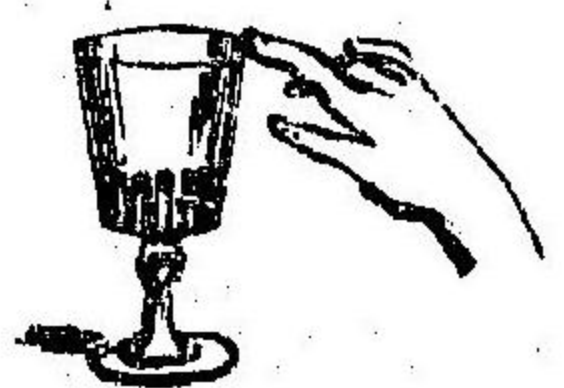
音ハ、何様  
生シマス。

伊丹君、私ノ傍ニ、御出ナサイ、私ガ、此棒ヲ、此ゴツプヲ打チマ  
ス。ソレ、大クテ、明瞭ナ音ガ、致シマセウ。君ノ手ヲ、其縁ニ、當  
テ、御覽ナサイ(第二十一圖甲)。今、ドウナリマシタカ。音  
ガ止マリマシタ。左様然シ、君ノ指ニハ、何カ、感じマセシ  
カ。宜イカ。今一度、之ヲ打チマス。(乙)ア、成程、其鳴ル間ハ、ゴツ  
プガ、ピン〜ト震ヒマスガ、其音ガ止ム中ニハ、震モ止マ

音ハ、何様  
生シマス。

第二十一圖

音ハ、何様  
生シマス。



リマス。(カ)之ヲゴツプガ、顫動スルト云ヒ  
マス。總ジテ音ハ、此等ノ顫動カラ、生ズル  
モノデス。此音又ヲ撃キマスルト(第二十  
一圖乙)其顫動ガ、能、見エマス。若、君ガ、其顫  
動ヲ、止メルキハ、音又ノ鳴モ、止ミマス。此  
鍍瓶ノ蓋モ、ソノ通リデス。唯、其顫動ヲ見ル  
トガ、出來又迄デス。

我々ノ耳  
ニ、接觸シ  
テ、居ヌ、  
物ノ顫動  
ハ、何様ノ  
音ヲ生シ  
マス。

サテ、ゴツプモ、音又モ、我々ノ耳ニ、接觸シテハ居ナイガ、ドウ  
シテ、我々ハ、其顫動ヲ聞クコトガ、出來ルデセウカ。(ニ)發音  
體ノ顫動ハ、空氣ニ移リ、空氣ノ顫動ハ、遂ニ、我々ノ耳ノ内  
部ニ傳ハルカラ、之ヲ、聞クトガ出來ルノデアリマス。諸君  
若、私ノ講釋中ニ、解カラヌ廉ガ、アリタナラ、心配ナシニ、御

尋ネナサイ、福見君、何カ、不審ナ所ハアリマセシカ。サレバ御尋ネ申シマス。アノ、空砲ヲ發射スル片ニハ、何物モ撃タズ、又何物モ、顫動シマセン。然ルニ、アノ通り、非常ニ、大ナ音が、致シマスノハ、何等ノ理由デ、アリマセウカ。ア、ソレハ、君、大變ナ間違<sup>ミ</sup>デス。空氣ガ顫動シマス。火ガ焰硝ニ移ル片ハ、澤山ナ瓦斯ガ生ジマス。此瓦斯ハ、銃<sup>ツツ</sup>先カラテナケレバ、出ラレヌ故、非常ナ勢カデ、射出シマス。其時、此瓦斯ハ、強ク空氣ヲ打チテ、顫動サセ、アノ様ナ音ヲ、生ズルノデアリマス。

音ハ、空氣カラ、我々ニ、傳達スルト云フ、證據ヲ、諸君ニ、見セマセウ。渡邊君、庭ニ出デ、此開ヒタ、窓ノ前ニ來テ、此二本ノ棒ヲ、柔<sup>カ</sup>ニ打合ハセテ、御覽ナサイ、諸君ハ、皆今ノ音ヲ聞キマシタカ。宜<sup>イ</sup>、今度ハ、窓ノ戸ヲ閉ヂマス、ソレ、音ハ聞コエマスマイ。此薄<sup>イ</sup>ノ硝子板ヲ、隔テ、サヘ、音ハ、我々ニ達シマセン。コレハ、空氣ノ顫動ガ、我々ノ耳ニ、達スルノヲ、硝子板ガ、妨ゲルカラデアリマス。

然シ、若<sup>シ</sup>、音が、充分強ケレバ、其響ハ、硝子板ニ達シテ、硝子板ヲ、顫動サセマス。復<sup>ス</sup>、此硝子板ノ顫動ハ、順次ニ、講堂内ノ空氣ニ、其顫動ヲ傳ヘテ、戶外ノ音が、我々ノ耳ニ達シマス。ソレデ、戸ヲ閉ヂテモ、騒<sup>ヤ</sup>シイ音ハ、能<sup>ク</sup>、我々ニ、聞コエマス。近ク例スレバ、彼ノ鍛冶屋ハ、凡<sup>ソ</sup>、百間程モ距タリテ居ルガ、其細エヲスル音ハ、ヨク聞コエマセウ。若<sup>シ</sup>、近イ處デ、アンナ、大ナ音ヲサセタラバ、此硝子窓ハ、必<sup>ズ</sup>、ビシク、顫動スルニ、違<sup>ヒ</sup>アリマセン。

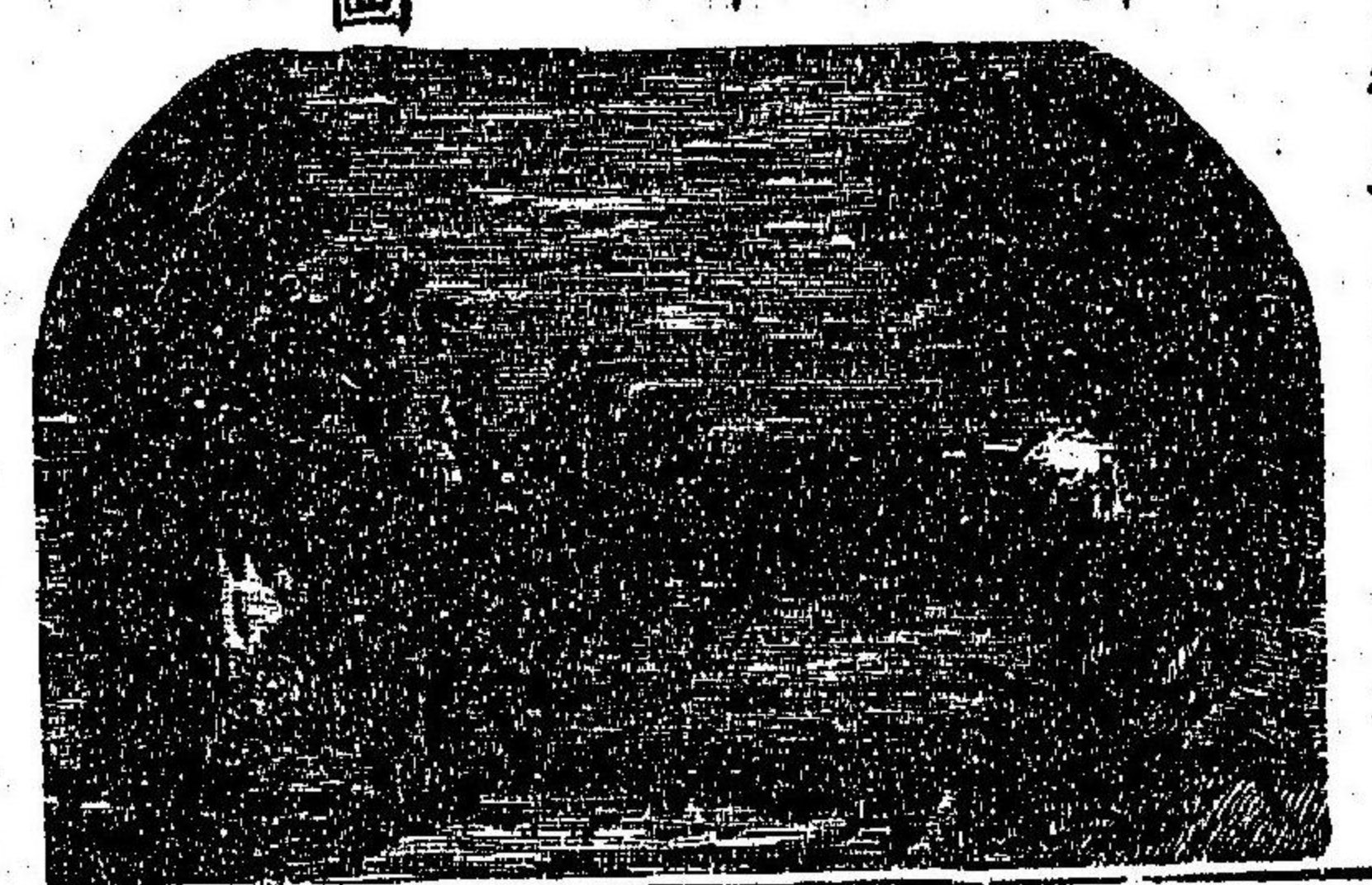
**摘要** 音聲ハ常ニ一物ヲ以テ他物ヲ打ツキニ生ジマス。物ヲ打テバ必顫動ヲ起コシマス。其顫動ハ空氣ニ傳ハリ、空氣ノ顫動ハ遂ニ我々ノ耳ニ入りマス。

第三十章 音ノ速力。

音ノ空氣中ヲ進行スル速力ハ、格段早クハアリマセン。復窓ヲ御開ケナサイ、ハ、一、鍛冶屋ハ、蒸氣ノ罐ヲ修覆スルノデ、アンナ、大ナ音ヲサセルノデスネ、諸君、耳ヲ歌テ、注意シテ、アレヲ御覽ナサイ、何カ、奇態ナクハ、心附キマセンカ。先生、鍛冶屋ガ、罐ヲ打ツトキニハ、何モ聞コエマセンガ、其鏢鎚ヲ再振上ゲタ時分ニ、初メテ、其打キタ音ヲ聞キマス。實ニ、奇態デアリマス。成程サウデス。然シ、其音ヲ發シタノハ、矢張、之ヲ、打キタ時デアリマス。君ガ、鏢鎚ヲ振上

遠方カラ  
鍛冶屋ノ  
事ヲ見ル  
何故其鏢  
ヲ打テタ  
ナクハ音  
ナカクテ  
エカク聞  
カス

第二十二圖



遠クガ撃ツ鏢炮ハ先、烟ヲ見エテ後ニ音ガ聞コエマス。

ゲタ片ニ、聞ク音ハ、其一寸前ニ、鍛冶屋ガ、鏢鎚ヲ、打下シタ片ニ、生ジタ音デアリマス。何故、コンナニ、遅速ガアルデセウカ(ハ)何故ナレバ、光線ハ、非常ナ速力デ進行スルカラ、鍛冶屋ガ、働作スルト同時ニ、君ハ、之ヲ、見ルケレドモ、音ノ進行速力ハ、光線ヨリモ、大變遅イカラ、君ハ、後レテ之ヲ、聞クノデアリマス。

今後獵師ヤ兵隊ガ、鏢炮ヲ撃ツノヲ、注意シテ御覽ナサイ(第二十二圖先、白イ烟ガ、銃身カラ出ルノヲ見テ、而ル後、其音ヲ聞キマセウ、君ト、鏢炮撃トノ距離ガ、遠ケレバ遠イ程、烟ヲ見ル時ト、音ヲ



何反響ハ如  
生ナルキニ  
マカ

マス。其反響ハ多クハ、高イ牆壁ヤ、大ナ岩杯ガ、前ニアルキ  
ニ、聞コエマス。其所デ、若、諸君ガ、一度高ク叫ブ片ハ、第一ニ、  
自分ノ發シタ聲ヲ聞キマス。夫カラ、其聲ハ、前ノ方ニ進行  
シテ、或、障碍物ニ當タリマス。スルト、恰、磯打波ガ、岩杯ニ當  
タリテ、後ノ方ニ、排反サル、様ニ、彈反サレテ、諸君ノ耳ニ  
達スルカラ、再之ヲ、聞クノデアリマス。之ヲ、單反響ト申シ  
マス。然シ、其外ニ、再反響ヤ、三反響杯モアリマス。現ニ、甲斐  
ノ國、金峯山デハ、一度呼ンダ聲ガ、何返モ、反響シマス。土人  
ハ、之ヲ、山男ガアリテ、人ヲ呼返スノダト、思フテ居マス。

第三十三章 音ノ階級

音ハ、非常ニ、高低ノアルモノデ、ボトトシタ、鈍イ低音モア  
レバ、耳ヲ刺ス様ナ、鋭イ高音モアリマス。此差ハ、一秒時毎

少ハ如何ナ  
ル影響ス音  
ニ及ボシマ  
スカ

ニ、此等ノ音ニ起コル、顫動ノ多少ニ因ルコトデ、(め)顫動ガ  
多ケレバ、多イ程、音モ、高クアリマス。

最ヒクイ、漸、聞コエル位ノ音ガ、一秒時間ニ、三十二顫動ヲ  
起コシマス。又、最高ク、最鋭イ音ガ、一秒時間ニ、九、七、萬ノ顫  
動ヲ起コシマス。男ハ、一秒時間ニ、付、百六十四顫動ヨリ、少  
イ音ヲ、發スルコトハ、出來ズ、女ハ、二千八百八十顫動ヨリ、  
大ナ聲ヲ、發スルコトハ、出來マセン。然シ、諸君ノ様ナ、兒童  
ハ、時トシテ、コレヨリモ、高ク、鋭イ音ヲ、叫出タスコトモア  
リマス。

摘要

音響ハ、恰、光線ガ、鏡面ヨリ反射スル様ニ、固體ヤ、液  
體カラ、反射サレマス。

此音響ノ反射ヲ、反響ト名ケマス。

音ニハ、低イ音、即鈍イ音ト、高イ音、即鋭イ音トアリマス。  
 顫動ノ數ガ、増加スレバ、増加スル程、其音響ハ、益、高ク、彌、  
 鋭クナリマス。

第三十四章 樂器。

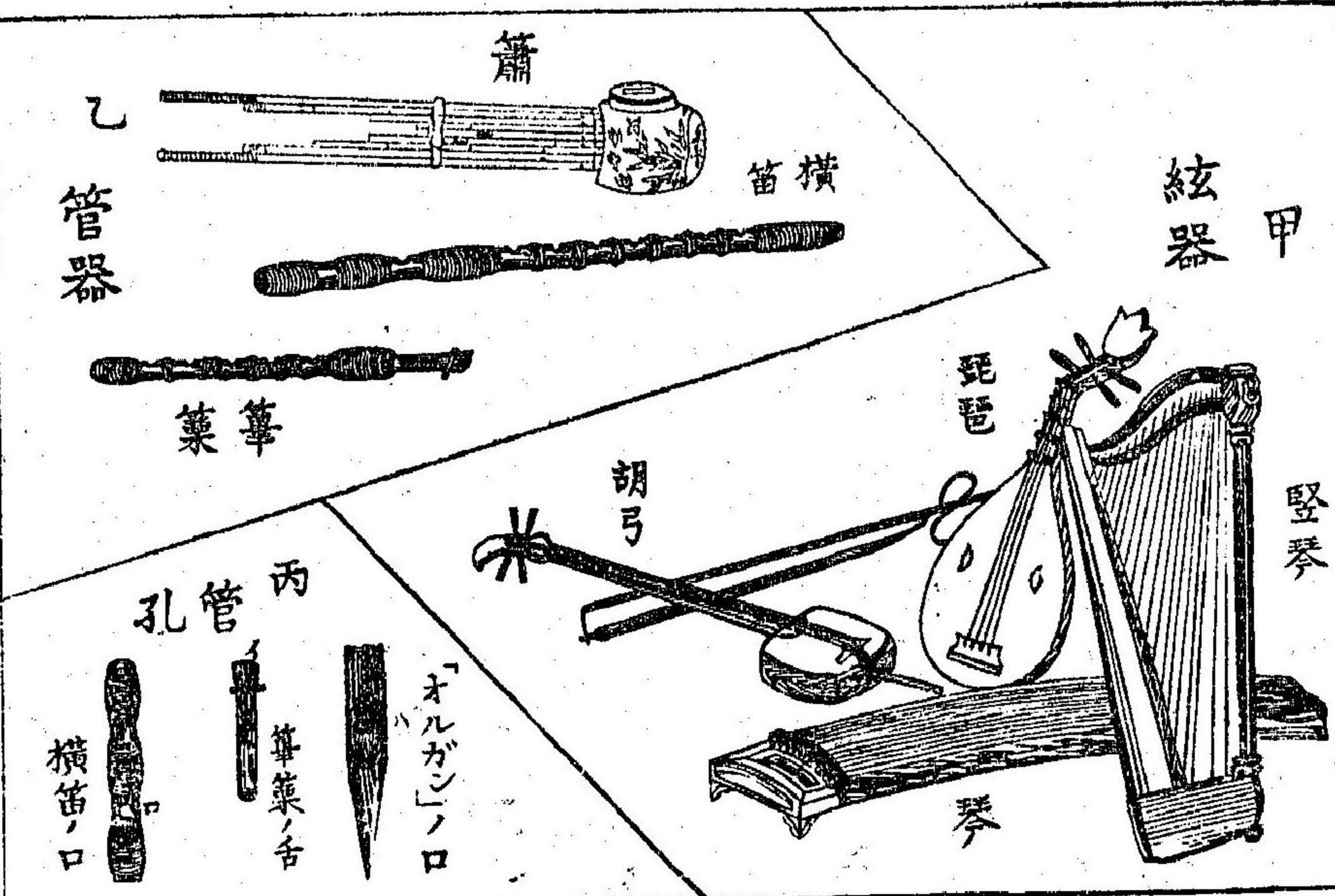
諸君ハ、最早、唱歌ヲ、學ンデ居マセウ。ソレナラ、少シ、樂器ノ  
 御話ヲ致シマセウ。我々ノ、唱歌ニ合ハスル、樂器ノ種類ハ、  
 種々アリマス。

(一) 其第一種ガ、絃器第二十四圖甲デアリマス。其中ニハ、胡  
 弓ノ様ニ、絃ヲ張リタ弓デ擦リテ、音ヲ生ズルモノモアレ  
 バ、コトアレノ様ニ、小ナ槌デ敲イテ、音ヲ發スルモノモアリ、  
 又、豎琴ノ様ニ、指デカキナラス、モノモアレバ、三味線ノ様  
 ニ、撥デ彈クモノモアリマス。

味胡弓、ハ、何種  
 ノ樂器デア、ハ、  
 リ、ア、カ、ハ、  
 種、ア、カ、ハ、  
 豎琴、ハ、何種  
 デ、ス、カ、ハ、  
 種、ア、カ、ハ、

絃器ハ、顫  
 動ノ規則ハ、  
 如何デアリ  
 ます。

第二十四圖



(一) 此等ノ樂器デハ、絃ガ長  
 ケレバ、其音ハ、鈍クシテ低  
 ク、絃ガ短ケレバ、其音ハ、鋭  
 クシテ高クアリマス。若、長  
 サ一尺ノ絃ガ、或、音律ヲ發  
 スルトスレバ、其絃ヲ、半分  
 ニ短クスルハ、前ノ、或、音  
 律ヨリモ、一調子高イ、音律  
 ヲ發シマス。之ヲ、言換フレ  
 バ、若、絃ノ長サヲ、半分ニス  
 レバ、其音響、顫動ノ數ハ、倍  
 ニナリマス。

物理篇上

四二

二和成音

三

二和成音

(五) 横笛、ヤ、オ、ル、ガ、シ、ハ、何、種、ノ、樂、器、デ、ア、リ、マ、ス、カ。

然レ、諸君ハ、音ノ高低ハ、唯、弦ノ長短丈ニ、由ルモノト、思フ  
テハナリマセン。絃ヲ製スル、原質ノ相違ヤ、其大小ノ差違  
ニモ由ルコトデ、若、原質ガ違フカ、太サガ異ナルキハ、同、長  
サノ線デモ、其力ニ、非常ノ強弱ヲ、生ズルモノデアリマス。  
(五) 扱、其第二種ガ、管器(第二十四圖乙)デアリマス。此内ニハ、  
「オルガン」ヤ、横笛ノ如ク、シタノナイモノト、箏葉ノ様ナ、  
タノアルモノトハ、二種ガアリマス。横笛杯デハ、口氣デ、強  
ク管孔ヲ吹ケバ、其管孔(第二十四圖丙)(イ)ノ縁ヲ、空氣デ  
打ち、從テ、管中ニアル、空氣ノ圓柱ニ、顫動ヲ起コシマス。此  
場合デモ、長サ四寸ノ笛ト、長サ八寸ノ笛トヲ、較ブレバ、八  
寸笛ハ、四寸笛ハ、半分ノ顫動ヨリ外、起コスコトハ、出來マ  
セン。

(六) 箏葉ハ、何、種、ノ、樂、器、デ、ア、リ、マ、ス、カ。

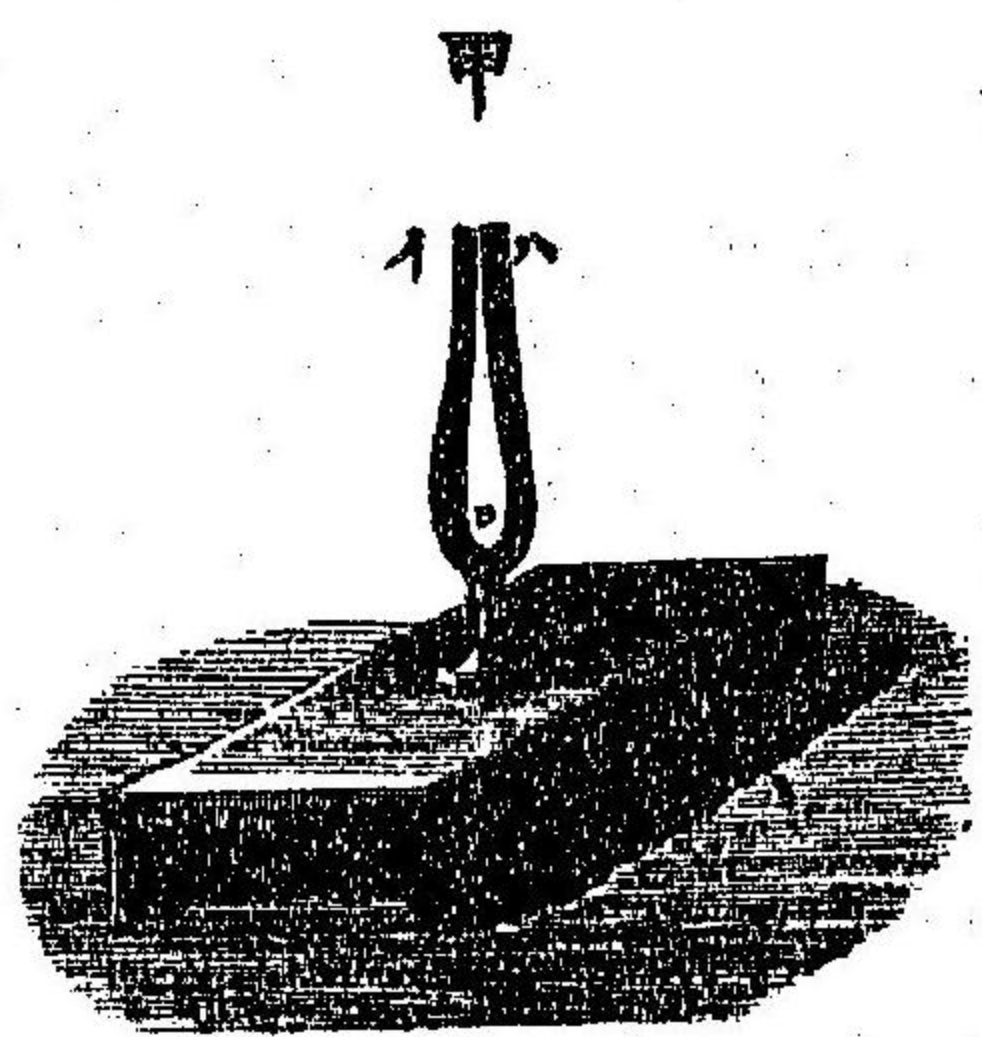
(六) 箏葉ノ様ナ、シタノアル管器デハ、鋭ク吹カレタ空氣ガ、  
シタ(イ)ヲ打チテ、之ヲ顫動サセ、此「シタ」ハ、又、管中ニアル空  
氣ニ、其顫動ヲ、傳フルコトデアリマス。喇叭、其他、之ニ類スル  
管器ヲ吹クキニハ、其縁ガ、恰、此「シタ」ノ様ニ、顫動シマス。又、  
我々ノ喉頭カラ、聲ヲ生ズルノモ、恰、喇叭カラ、聲ヲ出スノ  
ト、同法デアリマス。

(七) 音又ハ、如、何、ナル、音、律、ヲ、發、シ、コ、ス

コレカラ、音又ノコトヲ話シマセウ。茲ニ一箇ノ音又ガアリ  
マス。御覽ノ通、コレハ曲ガリタ鋼鉄ノ棒(第二十五圖甲)(イ)  
(ロ)デ、若、何カ、硬イ物ニ打當テルキハ、顫動シテ音ヲ發シ  
マス。其音調ノ高低モ、亦、此音又ノ大小ニ由ルモノデ、音又  
が大ナレバ、其生ズル音ハ低ク、音又ガ小ナレバ、其音ハ高  
クアリマス。(七) 通常「音」ヲ生ズル音又ハ、一秒時間ニ付、八

小里斗川 物理篇上

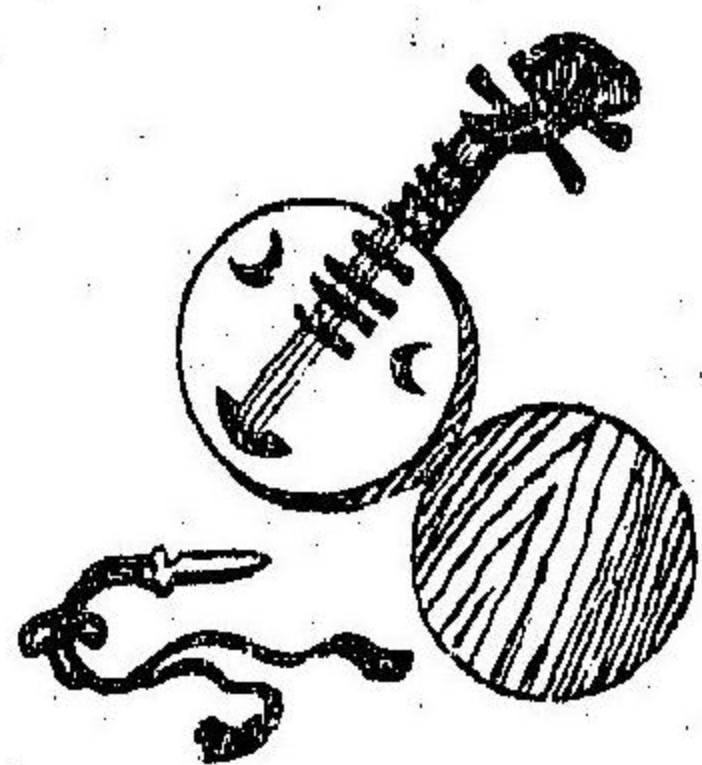
ホノ箱ニ極ニハ、音が強クナリマス  
響也。



蓋ヲ閉シテハ、音が高クシテ、蓋ヲ開ケ  
ハ、音が低クナリマス。

第二十五圖

乙



(セ)音又ヲ、木  
画ノ上ニ指  
チバ、何故  
ガ高ク聞  
エマスカ、

百六顫動ヲ起コシマス。

第三十五章。音ヲ強ムル法。

諸君、此肝要ノ事實ヲ、能ク注意ナサイ。若シ、私が指デ、此音又ノ臺ヲ握リテ、之ヲ顫動サスルハ、コノ通、殆、其音ヲ聞クノモ、出來ナイ程デス。然ルニ、若シ、之ヲ、机カ、空虚ナ箱ナラバ、尚更、ヨイガ、此等ノ物ノ上ニ置クハ、音が蕪リマス。即チ、講堂ノ隅々マデ、能ク聞コエル程ニ、カヲ強メマセウ。(セ)是ハ、函内ノ空氣ガ、音又ト、内外相和シテ、顫動スルカラ、音が強クナルノデアリマ

(土)琵琶、琴、月琴、三味線等ノ胴ニモ、皆、此効能ガアリマス。私ガ、古月琴ノ胴ヲ、函ノ蓋ノ如ク、開閉自在ニ出來ル様ニ、拵ヘタモノヲ、茲ニ持チテ居マス(第二十五圖乙)此蓋ヲ、筒様ニ閉ヂテ、此絃ヲ鳴ラセバ、ソレ、此通、音が常ノ月琴ノ様ニ、高クアリマス。今度ハ、此蓋ヲ開ケテ、鳴ラシテ見マセウ。如何デス、大變、音が、低ク聞コエマセウ。此等ノ音ヲ、強メル装置ヲ、響板ト名ケマス。

摘要

樂器ニハ、絃器ト、管器ト、ノ、二種ガアリマス。

絃器デハ、絃ガ長ケレバ、其發スル音ハ、低ク、絃ガ短ケレバ、其發スル音ハ、高クアリマス。

夫ト、同道理デ、管器デハ、管ガ長ケレバ、音ハ低ク、管ガ短



ケレバ、音ハ高クアリマス。  
音ハ、彈カアル木ノ板デ、高クサレマス(琴、琵琶、月琴等ノ如シ)之ヲ、響板ト名ケマス。  
音又ハ、大抵、音一秒钟時間ニ付八百六顫動ヲ、發スル様ニ出來テ居マス。

第五。電氣。

第三十六章。電氣。

音響ト、光線ト、熱トハ、人類ガ、初メテ、此地球上ニ、現レタ時カラ、知ラレテアリマシタガ、電氣ハ、其効用ヲ、人ニ示シタ  
一ハ、數回デアリマシタケレバ、人ガ、能ク其性質等ヲ知リタ  
ノハ、僅ニ二百年前ノ事デアリマス。

第三十七章。摩擦ハ、封蠟ト、硝子トノ面ニ、電氣ヲ

發スル事。

茲ニ、封蠟ノ棒ガアリマス。私ガ、其一端ヲ、小ナ紙片ノ傍ニ、向ケマス。少シモ、効驗ガアリマセン。

併若、私ガ、此袖デ、筒様ニ、鋭ク、摩擦シマスレバ(第二十六

第二十六圖

圖甲)小ナ紙片ハ、九ニ三分隔タリテ、居マス

ケレバ、直ニ、吸付キマス(第二十六圖乙)此試

驗ヲ、封蠟ノ代ニ、硝子ノ棒ニ、施シマシテモ、

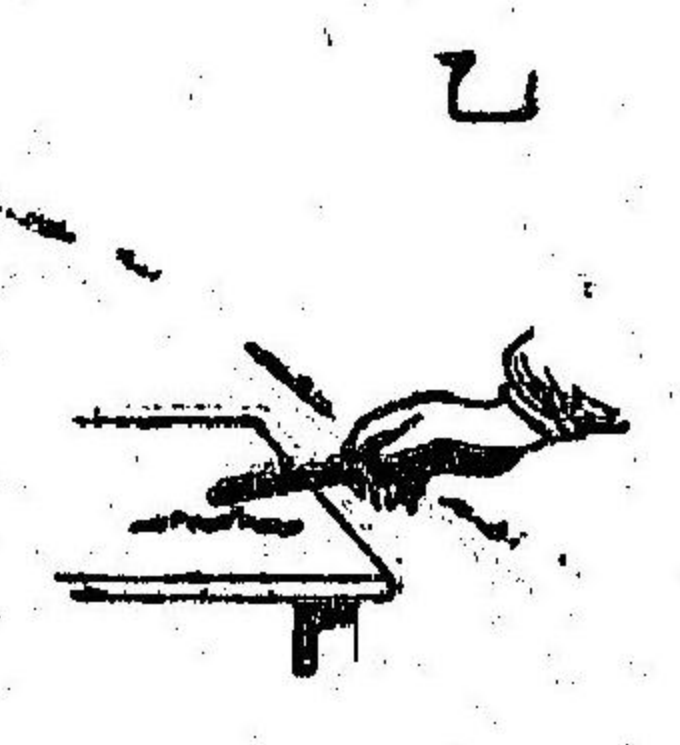
同様ノ結果ヲ得マス。

乙)シテ見レバ、摩擦ハ、封蠟ト、硝子ノ表面ニ、

小ナ紙片ヲ吸付ケル、一種ノカヲ生ジマシ

タ。此カガ、即チ電氣デアリマス。併、マダ、彼ノ恐

ルベキ電光ハ、中々、容易ニ發シマセン。御待



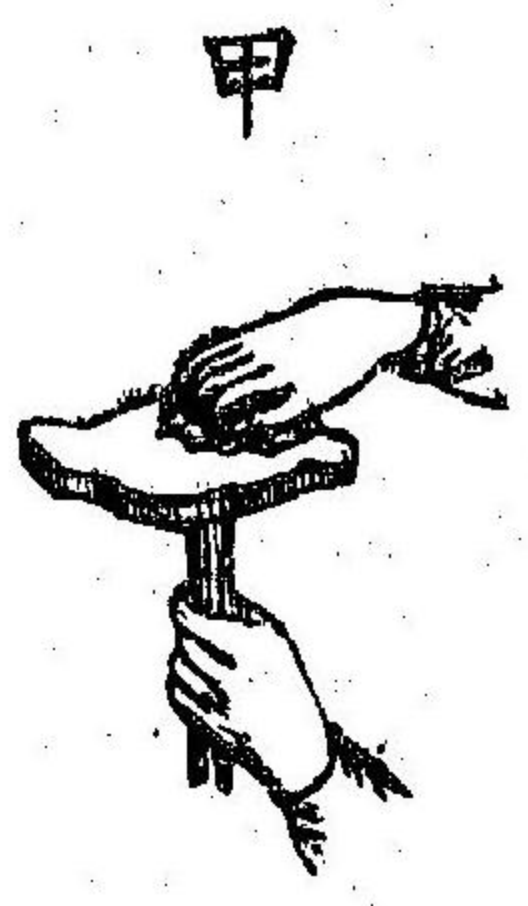
私ガ筒様ニ封蠟ヲ摩擦シマス。ソレニ紙片ヲ引レマス。

⑤封蠟ノ表面ニ、硝子ノカハ、何カノ名ケマス。

⑥封蠟ノ棒ニ、小ナ紙片ヲ、何カノ名ケマス。

チナサイ、私ハ直ニ之ヲ、試験シテ、御覽ニ入レマセウ。  
爰ニ、木ノ柄ヲ付ケタ、松脂ノ厚イ板ガアリマス(第二十七  
圖甲)私ガ、暫時之ヲ、絨貨ケチモノデ摩擦シマス。スルト、管、輕イ物體

第二十七圖

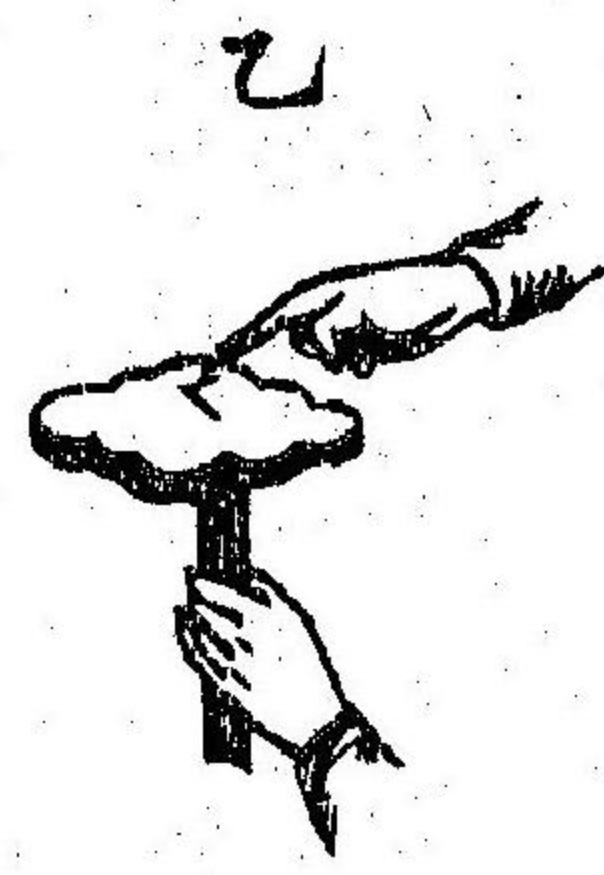


絨貨ケチモノ松脂板ヲ摩擦シテ、  
指ヲ差寄スルハ、小ナ火花ハ出テ、  
管ノ爆聲ヲ發シマス。

ヲ、吸引スル計、デナク、私ノ指ヲ近寄セル(第  
二十七圖乙)ハ、小ナ火花ヲ生ジテ、微カサナハ  
タク、云フ音ヲ發シマス。コレガ、雷ノ雛形  
デアリマス。即チ火花ハ電光パチ云フ爆  
聲ハ、雷聲デアリマス。

摘要

封蠟マ、硝子ノ表面ヲ摩擦スレバ、一  
種ノカヲ生ジマス。之ヲ、電氣ト名ケマス。  
若、松脂ノ大板ヲ、強ク摩擦シテ、之ニ、指ヲ  
差寄スレバ、低イ爆聲ヲ發シテ、小ナ火花

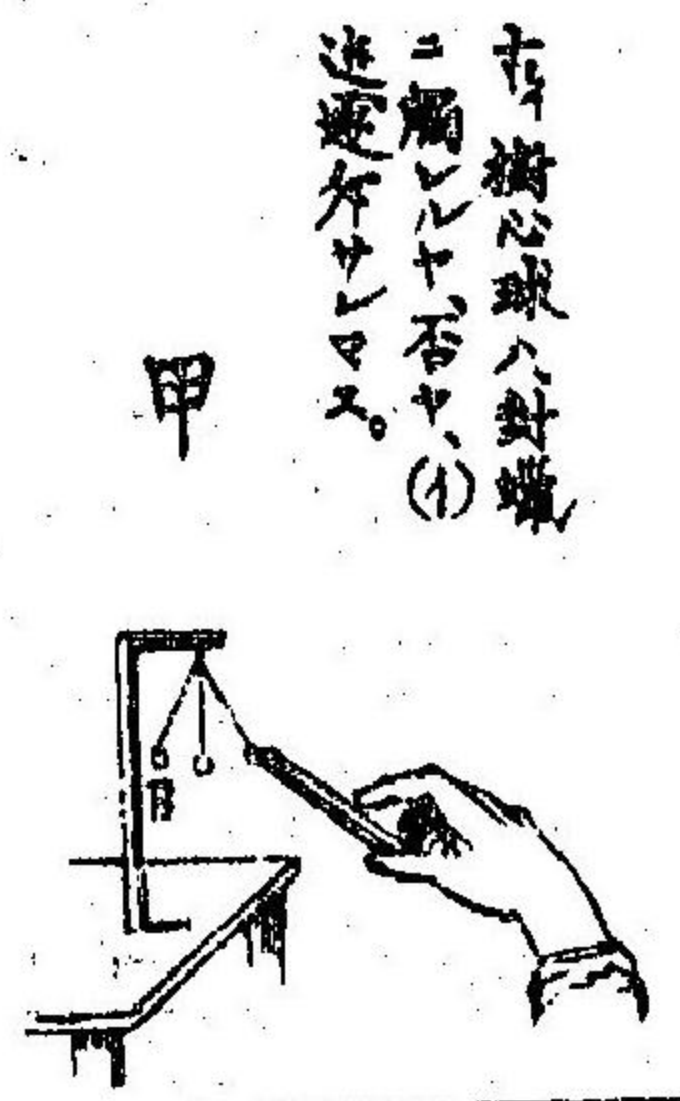


ヲ生ジマス。是ガ雷聲ト、電氣ノ雛形デアリマス。

第三十八章。電氣ニ二種アル事。

私ガ、マダ、奇態ナ一ヲ、諸君ニ見セマセウ、私ガ、古樹心コデ拵  
ヘタ、小ナ球ヲ、一種ノ小架ニ、絹糸ニテ吊ルシマス(第二十八  
圖甲)ハ、私ガ、封蠟ノ棒ヲ、前ノ様ニ、銳ク摩

第二十八圖



古樹心球ハ封蠟  
ニ觸ルルハ、否ヤ、  
逃避サレマス。

擦シテ、此球ニ近寄セマス。諸君御覽ナサ  
イ、此樹心ノ球ハ、恰タ紙片ト同様ニ、之ニ、強  
ク吸引キマス。併、此棒ニ觸ル、ヤ、否ヤ、直  
ニ、反對ノ點(イ)マデ、排返シマス。コレ御覽  
ナサイ、私ガ、封蠟マデ、之ヲ、追イカケルト、必  
反對ノ方角ニ、逃廻リマス。  
(ニ)ソコデ、今度ハ、私ガ、封蠟ノ代ニ、摩擦シ

正封蠟ヲ、摩  
擦シテ、古樹  
心ニ、差寄ス  
ルハ、何様  
ナリマスカ。

(ニ)硝子ヲ摩  
擦シテ、封蠟  
ニ、排返サレ

夕樹心ニ、並  
寄スルナリハ、  
ナリ

(正)前ノ試驗  
ガ、何ガ解カ  
リマシタカ  
(二)硝子ノ電  
氣ヲ何ト名  
ケ、封蠟ノ電  
氣ヲ何ト名  
ケマス。

(一)硝子電氣  
ハ、一名ヲ何  
ト云ヒ、封蠟  
電氣ハ、一名  
ヲ何ト申レ  
マス。

夕硝子ノ棒ヲ用ヒテ見マス。スルト(第二十八圖乙)封蠟デ  
排返サレタ、樹心ノ球ハ、硝子ノ棒ノ方ニ、吸寄セラレマス。  
併、是モ接著スルヤ、否ヤ、直ニ排返サレマス。今度ハ、封蠟デ  
ナケレバ、決シテ、再吸寄セラレマセン。

(正)此試驗ガ、電氣ニハ、硝子ニ生ズルモノト、封蠟ニ生ズル  
モノトノ、二種アルヲ、信ゼサセマス。(一)ソレデ、硝子ニ生  
ズルモノヲ、硝子電氣ト名ケ、封蠟ニ生ズルモノヲ、封蠟又  
ハ、樹脂電氣ト云ヒマス。

(二)又、諸君ニハ、一寸、今ノ處テバ、解カリ難イガ、封蠟電氣ヲ、  
又消極電氣(陰性電氣トモ云フ)ト名ケ、硝子電氣ヲ、又積極  
電氣(陽性電氣トモ云フ)ト名ケマス。

總ベテ、物體ハ、何ニ由ラズ、之ヲ、摩擦スル片ハ、必、消極電氣

(五)摩擦  
球ニ、コレモ、  
摩擦スル、大  
ナ松脂ノ棒  
ア、差寄ナリ  
バ、何様ナリ  
マスカ  
(六)若、摩擦  
タ、硝子ノ棒  
ラ、之ニ、差寄  
ナスレバ、何様  
ナリマスカ  
(七)若、松脂  
小、球ノ代、ニ  
硝子ノ棒ノ球  
ヲ、吊ル、何様  
ナリマスカ  
(八)此等ノ、試  
験、如何

カ、又ハ、積極電氣ヲ起コシマス。併、其發スルノモ、硝子ヤ、封  
蠟ニ發スル様ニ、何時デモ、明瞭ト云フ。譯、ニハ參リマセン。  
第三十九章。 吸引力ト、逐斥力(又拒反力)。

諸君、今度ハ、私が、小架ニ吊ルシタ、小ナ、樹心ノ球ノ代、ニ、能  
摩擦シタ、松脂ノ球ヲ代用シマス。(七)サテ、之ニ、若、松脂ヲ近  
寄スル片ハ、球ハ、之ニ、吸引セラレズレテ、逐斥セラレマス。  
(八)之ニ、反シ、若、私が、之ニ、硝子ノ棒ヲ、近寄スレバ、松脂ノ球  
ハ、此硝子棒ノ爲、ニ、吸引サレマス。

(九)若、又、硝子ノ球ヲ、小架ニ吊ルシタナラバ、松脂ニハ、吸引  
サレ、マセウガ、硝子ノ棒ニハ、逐斥サレマス。

(十)此等ノ、試験ヲ、反覆推究シマスレバ、左ノ、二ツノ、法則ガ、發  
見セラレマス。

ナル規則ガ  
見セラレ  
ス。

第一 同性(又名電氣ノ生ジタル、ニツノ物體ハ、互ニ逐斥ス。

第二 異性(又名電氣ノ生ジタル、ニツノ物體ハ、互ニ吸引ス。

摘要

封蠟カラ起コリタ電氣ヲ、消極電氣ト名ケマス。

硝子カラ起コリタ電氣ヲ、積極電氣ト名ケマス。

積極電氣ノ起コリタ物體ハ、他ノ積極電氣ノ起コリタ

物體ヲ、逐斥シマス。

又、消極電氣ノ起コリタ物體ハ、他ノ消極電氣ノ起コリ

タ物體ヲ、逐斥シマス。

之ニ反シテ、積極電氣ノ起コリタ物體ト、他ノ消極電氣

ノ起コリタ物體トハ、互ニ吸引シマス。

ソコデ、左ノ二則が生ジマス。

第一 同性(同名電氣ノ起コレル物體ハ、互ニ逐斥ス。

第二 異性(異名電氣ノ起コレル物體ハ、互ニ吸引ス。

第四十章 良導體(導電體)ト、不導體(不導電體)即絶

緣體

御覽ナサイ、此硫黄ノ棒デモ、能之ヲ摩擦スレバ、少サナ紙片

ヲ、吸上ゲル<sub>ト</sub>ガ出來マス。濕リタ天氣ニハ、諸君ノ毛髮デ

モ、櫛デ、之ヲ摩擦スレバ、時ニ由リテハ、電氣ヲ發ス<sub>ト</sub>ガア

リマス。猫ハ、格別ニ、電氣ノ多イ者デ、其毛ハ、假令柔ニ之ニ

觸レテモ、天氣ガ乾燥シタ時カ、又ハ、寒イ時分ニハ、其毛ガ

立チマス。若、暗室デ、之ニ觸レマスレバ、其手ノ下<sub>タ</sub>カラ、小<sub>サ</sub>ナ

火花ガ出テ、極微<sub>カ</sub>ナ聲ヲ發シマス。

(を) 鐵ノ文鎮  
トハ 出來マセン  
紙片ヲ吸引  
スレバ 直ニ  
文鎮ヲ握ル  
ナリマス

(を) 此鐵ノ文  
鎮ヲ試驗ハ  
何事ヲ我  
ニ示シマス

併諸君鐵ニハ同様ニ試驗ヲ施シテモ同様ノ成績ヲ得ル  
下ハ出來マセン。(を)私ガ此鐵ノ文鎮ヲ筒様ニ充分長ク摩  
擦シマス。併少シモ電氣ノ生ジタ様子ハアリマセン。(お)ケ  
レバ今度ハ之ヲ摩擦スル前ニ絹片デ筒様ニ充分握ル處  
ヲ卷キマズレバ(第二十九圖甲)御覽ノ通電

第二十九圖



氣ガ文鎮ニ生ジマシタ之ヲ言換フレバ文鎮ガ小ナ紙片ヲ吸上ゲマス。是ハ如何ナル理由デアリマセウカ。(か)私ガ絹片デ鐵ノ文鎮ヲ卷ク前ニハ電氣ハ鐵ニ生ズルヤ否ヤ直ニ私ノ體ニ移リ夫カラ地下ニ逃ゲテシマヒマシタ。併後ニハ文鎮ヲ絹片デ卷キマシタカラ電氣ハ鐵ニ留マ

(を) 封蠟ニ電  
氣ノ發ル法  
ハ何様デ  
リマス  
性此封蠟  
名ケマス

リテ居マス。併此成績ヲ得ルニハ何故絹片ガ必要デアリ  
マセウカ。是コソ私ガ試驗デ諸君ニ説明シタイト思フ點  
デス。

私ガ今度ハコレマデ用ヒタコトナイ封蠟ノ棒デ試験シ  
マセウ。此棒ハ諸君御覽ノ通今ハ何物モ吸引スルコトハ出  
來マセン。私ガ其端ヲ此袖デ能ク注意レテ柔ニ摩擦シマス。  
實ニ端バカリ擦リマス。ソレ諸君御覽ナサシ紙片ヤ其他  
ノ輕イモノガ之ニ吸引セラレマセウ(第二十九圖乙)併其  
端カラ僅カデモ此方(イ)ニ寄レバ最早其カハアリマセン。  
(よ)右ノ如ク封蠟ニハ其摩擦シタ處丈ニ電氣ガ發リテ其  
他ニハ少シモ擴ガリマセン。(た)ソレデ封蠟ハ之ヲ電氣ノ  
不導體ト申シマス。此語ハ彼ノ熱ノ御話ヲ致シタ時ニ諸

小里斗川尊 物理篇上 二種成積

君ハ既ニ御馴染ノ語デス。

何ナル法ヲ如  
電氣ガ發リ  
其性質ハ何  
ト名クマス  
アルカ  
イガ同ク  
摩擦シタ  
給理ヲ引セテ  
レマスカ

三絹ハ、電氣ノ不導體デアリマス。ソレデ、若シ、絹ヲ卷ク  
紙片ヲ吸引  
レマスカ

電生シタ電  
ルヲ維持ス

レ之ニ反シテ、若シ、私ガ、鏡ノ棒ヲ摩擦シテ、電氣ヲ起コスル  
ハ、電氣ハ、直ニ、全面ニ擴ガリマス。是鏡ハ、電氣ノ良導體デ  
アルカラデアリマス。(三)次ニ、人ノ身體ヤ、地モ、鏡程デハナ  
イガ、同ク、電氣ノ良導體デアリマス。ソレデ、電氣ハ、鏡棍ノ  
摩擦シタ部分ニ、生ズルヤ否ヤ、直ニ、人ノ手カラ、身體ニ移  
リ、遂ニ、地下ニ、逃ゲテ行キマス。  
(二)絹ハ、電氣ノ不導體デアリマス。ソレデ、若シ、絹ヲ卷ク  
片ハ、鏡ニ、電氣ノ生シタ丈ハ、悉、其鏡ニ留マリテ居マス。サ  
ウシテ、充分長ク、之ヲ、摩擦スルルキハ、鏡ノ全面ニ、電氣ガ起  
コリマス。

(一)物ニ生シタ電氣ヲ、保存スルヲ、物ヲ絶縁スルト申シ

名クマス

マス。物理學者ハ、物ヲ絶縁スル爲ニ、絹、硝子、松脂、封蠟、磁器、  
抹紙、膠等ノ不導體ヲ用ヒマス。絨貨ヤ、乾燥シタ鞣革ヤ、乾  
燥シタ木モ、良導體デハアリマセシ。之ニ反シテ、金屬ヤ、水  
ヤ、生ノ植物、其他ノ濕氣アル物體ヤ、動物ヤ、濕氣アル地杯  
ハ、皆、電氣ノ良導體デアリマス。

摘要

若シ、硝子ヤ、封蠟ノ代ニ、鐵ヲ摩擦スルルキハ、其摩擦ノ  
爲ニ、生シタ電氣ハ、鏡ノ全面ニ擴ガリ、夫ヨリ、人體ニ移  
リ、遂ニ、地中ニ消散シマス。

硝子ヤ、封蠟ノ場合デハ、全ク反對テ、摩擦ノ爲ニ、生シタ  
電氣ハ、其場所ニ、依然トシテ、残りテ居マス。

此道理ニ由リテ、鏡ヤ、人體ヤ、土地ヤ、水ハ、總ベテ、電氣ノ  
良導體ト名クマス。

封蠟ヤ硝子ヤ絹ハ不導體デアリマス。  
 若鐵ニ電氣ヲ發表サセヤウト思フナラバ其持ッ所ヲ  
 絹片杯デ幾回モ卷カネバナリマセン。筒様ニシテ不導  
 體デ電氣ヲ保存サセルヲ絶縁ト名ケマス。

第四十一章 電氣ヲ起コスニ種々ノ法アル事。

(一) 物體ニ電氣ヲ發スルニハ種々ノ法ガアリマス。先第一  
 ニハ摩擦デ生ジ第二ニハ電氣ノ生ジタ物體ニ接著シテ  
 生ジ第三ニハ電氣ノ生ジタ物體ニ近寄り(物體ヲ直接ニ  
 附著サスルニアラズ)テモ生ジマス。

右ノ如ク我々ハ第一摩擦第二接著第三誘發又感應デ電  
 氣ヲ起コスヲガ出來マス。

第一、物體ヲ摩擦スレバ其物體ノ性質ニ由リテ硝子ナレ

〔五〕物ニ電氣  
 ヲ發ス方法  
 ハ、幾種アリ  
 マスカ。

バ、積極電氣、松脂ナレバ、消極電氣ト、夫々、多少ノ電氣ガ起  
 コリマス。

第二、若前ニ電氣ノ起コリテ居ル物體ニ、他ノ物體ヲ、接著  
 サスルキハ、其物體ニモ、同性ノ電氣ガ起コリマス。先日ノ  
 試験ニ、絹糸デ吊ルシタ、樹心ノ球ハ、封蠟ニ吸著ケラレタ  
 時ニ、消極電氣即封蠟ガ電氣ヲ起コシマシタ。其接著スル  
 ヤ、否ヤ、直ニ、逐斥サレタノハ、同性ノ、二箇ノ電氣ガ、互ニ、相  
 逐斥スルカラデアリマス。

第三、假ニ、此球(イ)ニ、積極電氣ヲ、起コシタト定ムルキハ、第  
 三十圖若、絶縁盤上ニ在ル、他ノ物體(ロ)ヲ、此球ニ近寄せタ  
 ナラバ、此物體ハ、恰、半分宛ノ物が、相寄りテ、一物ヲ成シタ  
 様ニ見エマセウ。球ニ近イ方(ハ)ハ、消極電氣ヲ誘發シ、他ノ





マセン。左モナケレバ、電氣ハ、其發シタ處ニ、依然トシテ留マリ、其尖端ニ達スル一ハ、出來マセン。避雷柱ノ用ヲナスノモ、畢竟、此尖端ノカデアリマス。又古來、塔ヤ、喬木等ニ、殊ニ、落雷ノ多イノモ、此尖端ノカニヨリマス。コレハ、餘程、大切ナ處デアリマスカラ、我々ハ、尚少シ之ヲ、吟味セネバナリマセン。

**摘要** 良導體ニ電氣ガ發リタ時ニ、若其形ガ圓ケレバ、電氣ハ、全體ニ擴ガリ、卵形デアレバ、多クハ、其兩端ニ集マリ、尖ガリタセノナレバ、悉其尖端カラ、發射シマス。

第四十三章 避雷柱(避雷針)

我々ハ、二箇ノ物體ノ内、一ニハ、積極電氣ガ起コリ、一ニハ、消極電氣ガ起コリタ片ニハ、其物體ハ、互ニ、相吸引スル一

(五)消極電氣ノ發リタ處ガ、地面ニ近ク、降リタ片ハ、何事ガ起コリマスカ

(六)雲ノ電氣カ、夫程、澤山ニ起コラナイハ、ニハ、何様ナリマス

第三十二圖



電氣ハ、高い塔ヤ、喬木ノ尖端ニ集マリ、シタ天、空電ヲ經テ、雲ニ傳ヒマセ。

ヲ、學ビマレタ。若、此等ノ物體ガ、互ニ、接著スルカ、又ハ、相近寄ルキハ、其間ニ、火花ガ起コリテ、其電氣ハ、消エテシマヒマス。之ヲ、發射ト申シマス。寧、平均ト云フ方ガ、適當ダト思ヒマス。然シ、其電氣ヲ、發シタ物體ガ、若、尖リテ居タナラバ、火花モ生ゼズニ、容易ニ、此發射ガ、出來ル一モアリマセウ。

(五)ソレデ、消極電氣ノ、發リタ雲ガ、地ニ近寄ル片ハ、(第三十二圖)雲中、電氣ハ、地球ヲ誘導シテ、積極ノ電氣ヲ、諸有、尖リタ物體ニ、蓄積サセマス。(六)ソコデ、雲ガ、若、夫程、近クナイカ、又ハ、夫程、電氣ガ、強ク、發ラナイカ、又ハ、驟雨ガ、此等ノ、諸有、尖

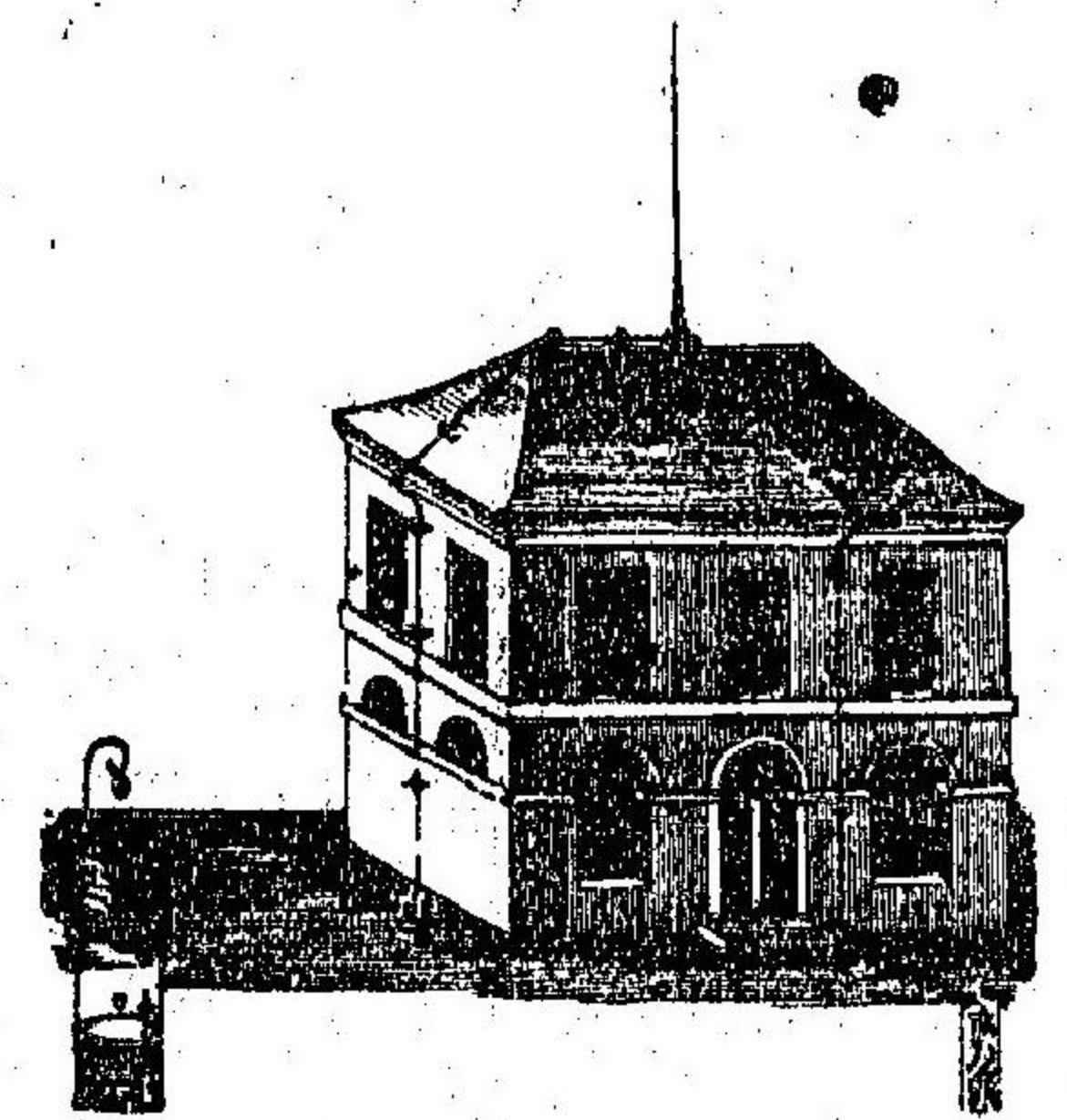
リ夕物ヲ濕シテ常ヨリモ、一層強イ、良導體ト變ジク片ニ  
ハ、電氣ハ第一ニ尖端カラ徐々ニ流出シテ、空氣ニ移リ、直  
ニ雲中ニ傳播シテ平均シマセウ。

⑤若雲ニ澤  
山ノ電氣ガ  
アリタカニ  
ハ、何様ナリ  
マスカ。  
⑥此火花ヲ  
何ト名ケマ  
ス。

（カ）併雲ガ若澤山ノ電氣ヲ持ツカ、又ハ地上ニ尖リ夕物體  
ガ少イ爲ニ、地下ノ電氣ヲ充分速ニ傳播スルト、出來ヌ  
片ハ不意ニ火花ガ發シマス。或ハ尖端カラ雲ニ昇リ、或ハ  
雲カラ尖端ニ降リマス。（カ）此火花ヲ電光ト申シテ諸君御  
存知ノ如ク、其近傍ニ高イ物體ガ少イ片ハ無殘ニモ木ヤ  
塔ニ落掛カルモノデス。

併先生若此學校ノ様ニ避雷柱ヲ家ノ棟ニ設ケタナラバ、  
（第三十三圖）彼ノ電光ハ必長イ尖リ夕棒ニ落掛カルモノ  
デスカラドウシテモ、其建家ハ雷災ヲ免レルトハ出來マ

第三十三圖



避雷柱カラ、鉄ノ鎖ヲ下シ、其末端ヲ、  
水溜ニ入レテアリマス。

スマイ。 鮫島君ノ御尋ハ御尤モデ  
アリマス。併決シテ畏ル、ユトハ  
アリマセン。君ハ避雷柱ノ構造ヲ  
知リテ居マスカ。ハイ、家ノ棟ニ  
尖リ夕鉄ノ棒ガ建チテ居マス。  
其外ニハ、何モアリマセンカ。成  
程、鉄柱カラ建物ノ側ヲ傳フテ、長  
イ鎖ノ鎖ガ引イテアリマス。其

鎖ノ末端ハ、何處デ終ハリテ居マスカ。先日小使ニ聞キ  
マシタレバ、其末端ハ井戸、又ハ水溜ニ入レテアルトカ、云  
フコトデスガ、ソレハ、何故ダカ、譯ハ存ジマセン。君ノ云  
ハル、通デス。私ガ、其理由ヲ今御話申シマスカラ、能注意

シテ御開キナサイ。

若、電氣ノ起コリタ雲ガ、此避雷柱ヲ設ケテアル、建家ノ上  
 ヲ過グルルキハ、假令、建物ノ全部ガ、雨ニ濕フテ、電氣ノ良導  
 體トナリテ居テモ、彼ノ、避雷柱ヤ、鍍ノ鎖ヤ、井戸、又ハ、水溜  
 ノ水ハ、一層能、電氣ヲ吸引スル、装置ニナリテ居ルカラ、(此)  
 地下ノ、電氣ハ、此最通行シ易イ道、即、避雷柱ヲ通りテ、雲ノ  
 方ニ昇リマセウ。(く)ヨシヤ、雷光ガ生ズルルキ、即、落雷スルルキ  
 ニモ、此最通り易イ道ヲ降リマセウ。全體、電氣先生ハ、智慧  
 ガアリマスカラ、成、ベク、自分ニ、抵抗スルモノヲ、避ケテ行  
 キマス。此理デ、避雷柱ハ、雲中ノ電氣ニ、火花モ發サセズニ  
 地中ノ電氣ト、平均サセル<sub>ル</sub><sub>コ</sub>ガ、出來マス。ヨシヤ、火花ノ起  
 コル<sub>コ</sub>ガアリテモ、避雷柱獨、デ、其害ヲ引受ケマス。之ヲ言

積シタ雲ガ  
 避雷柱ヲ設  
 屋ノ上ヲ過  
 タルルキハ  
 方ニ昇リマ  
 地下ノ電氣  
 ナリマスカ  
 地面ニ近  
 若、雷光ガ

換フレバ、柱針ヤ、鎖ヤ、水溜ガ、電氣ノ害ヲ負擔シテ、家ヲ無  
 難ニ助ケマス。(第三十四圖)

第四十四章 二種ノ電氣

第三十四圖

若、雷光ガ落  
 片ニハ、何時  
 天、地ニ移リ  
 カ、家ハ害ヲ  
 タマセン。



ニ、電光ハ、大抵、雲カラ、雲ニ移リマス。是、甲ノ雲ニハ、積極電  
 氣ガ起コリテ、乙ノ雲ニハ、消極電氣ガ起コリテ居マスカ

先生、雲カラ電氣ガ、發射スル  
 片ニハ、何時デモ、電光ハ、地面  
 ニ落チマスカ。 否、サウデア  
 リマセン。(ヤ)勿論、地ト、雲トノ  
 間ニ、電光ガ、起コル<sub>コ</sub>モアリ  
 マス。此時ニ、地上ノ物ガ、雷災  
 ニ罹<sub>カ</sub>ルノデアリマス。(ホ)併、幸

雷光ノ告  
 此、電光ノ影  
 響ハ、何様ナ  
 リマスカ。

雷光ノ告  
 此、電光ノ影  
 響ハ、何様ナ  
 リマスカ。

(ハ)電光ニハ  
常ニ何ガ伴  
帯ニマスカ  
故ノ何故ニ  
放ノ様ニ長  
クゴロニマ  
聞コエマス

ラ(第三十五圖)此等ノ雲ガ互ニ近寄リテ電氣ヲ平均スル  
ノデアリマス。(ハ)電光ニハ必<sup>ズ</sup>雷鳴ト名クル非常ナ音響ガ  
伴ヒマス。是ハ空氣ノ移動カラ生ズルモノデ(ホ)雲カラ雲

第三十五圖



電光ハ大概  
雲ト雲トノ  
間ニ起コリ  
マス。

スル<sup>ト</sup>ノ出來ル人ガアリマス。常ニ速ニ進行レマスカラ電光ガ發スルヤ否ヤ直ニ我々

ニ其音が鳴渡リ反響シテ、アノ  
様ニ長ク聞コエルノデアリマ  
ス。然ルニ地面カラ雲ニ移ル電  
光ハ極短イ轟聲ヲ發シマス。  
電光ヲ見タ時ト雷鳴ヲ聞ク時  
ノ間ニハ必<sup>ズ</sup>多少ノ時間ガアリ  
マス。諸君ノ内ニ其理由ヲ説明

(ハ)何故電光  
ハ發スルヤ  
否ヤ直ニ我  
々ニ見エマ  
ス。

(ハ)何故電光  
ハ發スルヤ  
否ヤ直ニ我  
々ニ見エマ  
ス。

(ハ)何故電光  
ハ發スルヤ  
否ヤ直ニ我  
々ニ見エマ  
ス。

ニ見エルノデアリマセウ。實ニサウデス。夫カラ聲ハ

(江)聲ハ一秒時間ニ僅千百三十尺ヲ行キマスカラ其道ニ  
手間取レテ遅ク我々ニ達スルノデアリマセウ。良<sup>ク</sup>答ガ

出來マレタ。此知識ハ電光ノ生ジタ處ノ距離ヲ測量スル

ニ大變ナ助<sup>ヲ</sup>與ヘマス。(テ)諸君ガ電光ヲ見タ時ト雷鳴ヲ

聞イタ時トノ間ノ秒數ヲ計ヘ之ヲ千百三十尺ニ乘ズレ

バ諸君ト電光ノ發シタ場所トノ距離ガ解カリマス。

**摘要** 高イ塔ヤ喬木等ノ先<sup>キ</sup>ニハ其尖端ノカデ屢電光ヲ

誘落スル<sup>ト</sup>ガアリマス。ソコデ此理ヲ應用シテ避雷柱

ヲ構造シマシタ。

避雷柱ハ長イ尖リタ鉄棒ト之ニ附着シタ大キナ鉄鎖

ノ末端ヲ水溜ニ入レタモノデ出來テアリマス。

若假ニ消極電氣ガ起コリテ居ル雲ガ充分地面ニ近ク下ルトスレバ地面ヨリ積極電氣ヲ吸引シマス。右ノ場合デハ必ズ左ノ二ツノ顯象ノ内ノ一ツガ起コリマス。

第一 若雲ガ充分近ク下ラヌカ又ハ充分ノ電氣ヲ蓄積シテ居ヌハ地下ニ在ル電氣ハ徐々ニ避雷柱ノ尖端ニ流行キ其處カラ雲ニ移リテ遂ニ電氣ヲ平均シマス。

第二 若之ニ反シテ雲ガ充分電氣ヲ蓄積シテ居ルキニハ火花ガ避雷柱ト雲トノ間ニ起コリテ電氣ハ鎖鎖ヲ傳フテ水溜ニ下リソレカラ地中ニ消散シマセウ。

幸ナクニハ電光ノ過半ハ地面ト雲ノ間ニハ起コラズ

シテ甲ノ雲カラ乙ノ雲ニ移リマス。

作文問題

第一 物體ノ三狀○水ノ三狀○亞鉛ノ三狀○氣體ハ

容易ニ壓縮セララル、ヤ○之ヲ空氣ニ適用スル

方○液體ト固體ハ容易ニ壓縮セララル、ヤ

(自三至四丁)

第二 蒸發○沸騰○蒸餾 (自五至六丁)

第三 熱ノ力ニ由リテ固體液體又ハ氣體ノ膨脹スル

ノ例○水モ亦同キヤ (自七至十二丁)

第四 寒暖計ノ構造 (自十三至十七丁)

第五 木炭ト空氣ハ熱ノ不導體ナリ○衣服能ク寒ヲ防

グノ理由○火中ニ用フル器具ノ柄ニハ何故ニ

學科訓導第四終  
物理篇上  
三〇二

木ヲ用フルヤ (自十七丁至十九丁)

第六 沸湯ノ蒸氣力 (自二十一丁至二十二丁) 此力ヲ器械ニ適用スル法如何

(自二十一丁至二十二丁)

第七 光線ノ速力○鏡面ノ反射○光線ノ屈折

(自二十三丁至二十六丁)

第八 凸面レンズ○凹面レンズ○レンズノ燒點○顯

微鏡○望遠鏡○遠視眼者ノ眼鏡○近視眼者ノ

眼鏡 (自二十七丁至三十二丁)

第九 白光ノ分解○太陽七色○君ノ手帳ノ紙ハ何故

ニ白キヤ○墨ハ何故ニ黒キヤ○國旗ノ日ノ丸

ハ何故ニ赤キヤ (自三十三丁至三十六丁)

第十 物體ノ顫動○空氣ハ音響ノ傳達者ナリ○空氣

ヲ通過スル音響ノ速力○固體ト液體トハ音響

ヲ傳フルヤ○反響 (自三十六丁至四十一丁)

第十一 絃器○管器○低音○高音○音叉ノ音

(自四十一丁至四十四丁)

第十二 硝子即積極電氣○樹脂即消極電氣○吸引及逐

斥○何ヲ力絶縁體ト云ヤ (自四十四丁至五十一丁)

第十三 尖端ノ力○避雷柱○電光ニ二種アリ

(自五十一丁至五十六丁)

小理科訓導第四終

小里斗川草 三〇二 三〇二

學理和言述 第四 五三三和成齋

明治廿一年三月二十三日印刷出版

定價金廿壹錢

版權登錄

著述者

大分縣平民

小栗栖香平

東京神田區佐久間町三丁目三十七番地寄留

發行者

牧野善兵衛

東京東橋區通四丁目七番地

發行者

長谷部仲彦

東京東橋區銀座三丁目三番地

發行兼印刷者

朝香屋

大柴灑劍

東京神田區鍛冶町十七番地

賣捌

東京通二丁目 九善書店

東京麴町三丁目 文海堂

同下谷練堀町 普及會

大坂北久堂寺町 三木書店

