

小學理科新書

甲種
教師用

卷之四

26

群馬縣師範學校

全八冊之八

第一號

理部

第拾貳號

日九十月十年六世治明
濟定檢省部文

學海指針社編輯

甲種
教師用

小學理科新書

卷之四

版權所有 集英堂藏板

小學理科新書卷之四 甲種教師用

目次



- 生物 一丁
- 生物卜無生物卜ノ關係 二丁
- 蒸氣機關 四丁
- 音 八丁
- 光 十六丁
- 電氣 磁石 二十七丁
- 化學上諸ノ變化 三十九丁
- 食物ノ消化 四十八丁
- 血液ノ循環 五十三丁
- 呼吸 六十丁

小學理科新書 卷之四目次 甲種教師用 集英堂藏板

○排泄
○腦 脊髓 神經

六十五丁
六十九丁

小學理科新書卷之四
甲種教師用
目次
○植物ノ根ハ何ノ働アリヤ、地下ヨリ養ト爲ル
○植物ノ葉ハ何ノ働アリヤ、空氣中ノ炭酸氣ヲ、吸取ル働アリト云ヒタ
○植物ノ同化ノ働トハ何ゾ、根ヨリ昇リシ汁ハ葉
ニ達シ、葉ヨリ吸取ル炭酸氣ハ、汁ニ觸レ、日光ノ助ニ
テ炭酸ヲ分解シ、炭素ト汁トニテ植物ノ質ヲ作り、其
物植物ノ體中ヲ通ル間ニ、新シキ體ヲ作ルハ、同化ノ
働ナリト云ヒタリ。
植物ノ養ハ、液體ト氣體トニシ

小學理科新書卷之四

甲種教師用

學海指針社

編輯

○生物

〔豫備〕

植物ノ根ハ、何ノ働アリヤ、地下ヨリ養ト爲ル

ベキ汁ヲ得ル、働アリト云ヒタリ。植物ノ葉ハ、何ノ

働アリヤ、空氣中ノ炭酸氣ヲ、吸取ル働アリト云ヒタ

リ。植物ノ同化ノ働トハ何ゾ、根ヨリ昇リシ汁ハ葉

ニ達シ、葉ヨリ吸取ル炭酸氣ハ、汁ニ觸レ、日光ノ助ニ

テ炭酸ヲ分解シ、炭素ト汁トニテ植物ノ質ヲ作り、其

物植物ノ體中ヲ通ル間ニ、新シキ體ヲ作ルハ、同化ノ

働ナリト云ヒタリ。植物ノ養ハ、液體ト氣體トニシ

テ、固體ノモノアルナシ、且ツ植物ハ、礦物質ヲ直ニ同
化スルモノナリ。

動物ノ食物ハ、固形ノ物體ナリト云ヒタリ。其食物

ハ如何ニシテ、體ヲ作ルカ、食物ハ體中ニ入りテ、消化

ノ働ニテ溶クルナリ。〔設問〕入ニ在リテハ、何
ノ處ニテ消化スルカ、消化セル食物ハ、

血ト爲リテ體ヲ回リ、體ヲ回リテ、不潔ト爲リタル血

ハ、呼吸ノ働ニテ、清潔ト爲ルナリ。〔設問〕入ニ在リテハ、何
ノ處ニテ呼吸スルカ、呼吸

トハ、空氣中ノ酸素氣ヲ吸取リテ、炭酸氣ヲ吐出スコ

トナリト云ヒタリ。清クナリタル血ハ、體中ヲ通ル

間ニ、新シキ體ヲ作ルハ、同化ノ働ナリト云ヒタリ。〔設問〕
血ヲ持テル動物ハ、何ナリヤ、色ナ
キ血ヲ持テル動物ハ、何ナリヤ、

〔教授〕動物ノ養ト爲ルベキモノニハ、固體ノ外、液體

氣體ノ二ツアリ。然レドモ氣體ノ酸素、液體ノ水、固

體ノ食鹽、此等ノ礦物ノミニテハ、人々ツノ生活ヲ保

ツコト能ハズ、必ズ穀類ナドノ如キ植物質ノ食物ヲ

要ス、又植物ヲ食シテ生活スル牛・豚・鶏ナドノ肉モ、食

物ノ料トナル。要スルニ、動物ノ食物ノ重ナルモノ

ハ、必ズ植物ヨリ来レルモノニシテ、礦物ノミニテハ、

生活スルコト能ハズ。然ルニ植物ハ、礦物ヲ同化シ

テ、動物ノ養トナルベキ物ヲ作ル、動物ノ生活スルハ、

植物アルガ爲ナリ。植物ハ製造者ノ如ク、動物ハ消

費者ノ如シ、是亦造化自然ノ經濟ナリ。

〔應用〕植物ハ養ヲ得テ生長シ、養ヲ得ザレバ枯ル、動物
モ養ヲ得テ生長シ、養ヲ得ザレバ死ス。植物ト動物ト

ハ、生活セル物ナルニヨリテ、之ヲ併セテ生物ト稱ス。
岩・石・金屬・土・水・空氣ノ如キ礦物ニハ、養ニヨリテ生長
スルコトナク、養ヲ得ザル爲ニ、死スト云フコトナシ、
是ヲ以テ生物ニ對シテ、無生物ト稱スルナリ。

○生物ト無生物トノ關係

〔教授〕牧場ノ草ハ、如何ニシテ生長スルカ、土ヨリ養
液ヲ取り、葉ニテ炭酸氣ヲ取りテ、生長スルナリ。此
草ハ畜類ノ食物トナリテ、其體ヲ養フナリ。秋來リ
テ木枯吹キササムトキハ、葉枯レ落テ、遂ニハ腐リテ
炭酸氣トモ水トモナリ、又炭酸はつとあす。炭酸をう
たナドトモナルベシ、此等ノ物ハ、孰モ礦物ニテ、再セ
植物ノ養トナルナリ。山ノ木、野邊ノ草ハ、人ヨリ肥

料ヲ受ケルニアラザルナリ、木ノ葉、草ノ莖、腐リテ復
自ラ己カ肥ト爲ルナリ。畜類ノ斃死セルモノハ、其體遂ニ腐ルベシ、腐レバ炭
酸氣、何んもよあトモナリ、又燐酸石灰ナドトモナル
ベシ、此等ノモノハ、皆礦物ニシテ、植物ノ養トナルモ
人ナリ。畜類ノ體ヨリ出ヅル糞・尿ハ、礦物ニ還リテ
共ニ植物ノ養トナル。牧場ノ土肥エテ、草ノ茂ルハ
之カ爲ナリ。又牛馬ノ糞・尿ヲ施シ、或ハ鱈ノ絞糟ノ
如キ、肥ヲ施シタル土地ニハ、植物盛ニ茂ルハ人ノ知
ル所ナリ。畜類死スレバ、蛆之ニ生スレドモ、其蛆死
シ腐リテ、礦物ニ還レバ、植物ノ養トナル。種要スルニ
動物ハ、終ニハ必ズ植物ノ養トナルナリ。

礦物ハ同化ノ働ニテ、植物ノ質トナレドモ、尋デ復礦物ニ還ル。又植物ノ質ハ同化ノ働ニテ、動物ノ質トナレドモ、是亦終ニ礦物ト爲ル。無生物ト生物トハ、互ニ相變轉シ、年々世々相輪廻スルモノト知ルベシ。
〔應用〕斯ノ如ク生物・無生物ハ、互ニ相依ルモノナレバ、吾等人間ハ、其生活ヲ保タンタメ、此等ノ關係ヲ知ラザルベカラズ。吾々ハ高樓・大厦ヲ築カンニハ、森林ヨリ、棟梁ノ材ヲ取ラザルベカラズ、此材ヲ得ンニハ、斧斤時ヲ以テ山林ニ入ラザルベカラズ。美味ナル魚鼈ヲ得ント欲セバ、魚鼈ノ繁殖ヲ謀ラザルベカラズ、此繁殖ヲ謀ランニハ、數罟時ヲ以テ、河海ニ入ラザルベカラズ。

公園ニ、美シキ鳥ヲ棲マシムルニハ、鳥ノ食料トナルベキ、蟲類・草木ナドヲ繁殖セシメザルベカラズ。蠶ヨリ美シキ絹布ヲ得ルニモ、羊ヨリ美シキ羅紗ヲ得ルニモ、此等ノ動物ヲ養トナル、桑ヤ草ノ繁殖ヲ謀ラザルベカラズ。
開ケタル今日ノ御代ニ、樂シキ事、美シキ事多キモ、其原ハ作土肥エ、草木茂リ、魚・鳥・獸繁殖シ、吾々ノ智モ、徳モ進ミタルモノニ由レルコトゾカシ。サレバ、作土肥エテ、草木榮エ、草木榮エテ、鳥・獸榮エ、隨テ吾々ノ幸モ増スモノト知ルベシ。
○蒸氣機關
豫備 沸騰タル鐵瓶ノ湯氣ハ、蓋ヲ動カス働アリ、是

ヲ以テ蒸氣ノ力ノ強キヲ見ルベシ。ぜにむす、わつ
とト云へル人ハ、此事ヨリ蒸氣機關ヲ發明シタリト
ク。

〔教授〕今金屬ニテ作レル罐ニ、二ツノ管ヲ付ケ、管ヨ
リ回り得ル球ヲ付ケ、球ニハ同ジ様ニ、曲レル嘴ヲ付
クベシ。罐ニ入りタル水ヲ熱スレバ、蒸氣生ジテ管
ヨリ球ニ通り、嘴ヨリ吐出ツル様ニセヨ、然ルトキハ
蒸氣、嘴ヨリ出デ、空氣ヲ突クナリ。空氣ハ突カル
ニ抵抗シテ、之ヲ突キ返ス、故ニ球ハ蒸氣動出ツル
向ト、反對ノ方ニ回ルニ至ルナリ。
水ハ空氣トナレバ、著シク容ヲ増スト云ヒタリ。
容ノ水ハ、一千七百容ノ蒸氣トナル。十二尺(三間)立方

ノ室ハ、一千七百二十八立方尺アルヲ以テ、一尺立方
ノ水ハ、蒸氣トナレバ、略々二間立方ノ室ヲ滿ス答ナ
リ。〔最間〕九立方尺ノ水、若レ蒸氣トナ
ラバ、幾尺立方ノ場所ヲ滿クスカ、

鐵道ヲ走ルノ汽車ヲ見タルコトアリヤ、又海川ヲ漕
ギ行ク汽船ヲ見シモノアリヤ。此汽車、汽船ハ何ノ
働ニテ筒様ニ速ク走ルヤ、共ニ蒸氣ノ働ナリ。蒸氣
機關ハ、實ニ蒸氣ノ働ヲ、應用シタシモノナリ。先ツ
蒸氣ヲ沸カス罐ヲ作ルヲ要ス、此罐ヲ汽罐ト云フ、水
ヲ入レ、熱シテ蒸氣ヲ出スナリ。
次に管ヲ以テ、蒸氣ヲ通ハスナリ、此管ハ分レテ、二ツ
トナリ、筒ニ通ル。而シテ管ニハ、回栓トテ之ヲ回
シテ通ル道ヲ、閉開スルモノナリ、筒ニハ太クシテ強

キ圓棒アリ。棒ノ端ニ付ケタル板ハ隙間ナク、筒ニ
 合ヒテ、上下シ得ルナリ。筒ヨリ出ヅル二ツノ管ニ
 一、亦二ツノ回栓アリ、其管再ビ合ヒテ、一ツノ管トナ
 リテ空氣中ニ吐去ルナリ。四ツノ回栓ノ中、筋違ニ
 二ツノ回栓ヲ閉ヂテ、他ノ二ツノ回栓ヲ開クトキハ、
 蒸氣ノ筒ニ入込ム働ニテ、棒ハ或ハ押上ゲラレ、或ハ
 押下ゲララル、ナリ。〔注意〕蒸氣ノ筒ニ入ル具合ニテ、棒
 上下スル有様ハ、圖ヲ見テ知ルベシ。棒ノ上下ス
 ル働ニテ、車ヲ回サシム。
 此車ヨリ働ヲ他ノ車ニ移スコトモアルベク、又ハ太
 ク長キ軸ヲ回サシメ、軸ヨリ調草シキカニテ働ヲ他ノ器械
 ニ傳フルモノアリ。茲ニ示セル所ハ、四ツノ回栓ヲ
 筋違ニ二ツツ、開閉スルノ煩ワザアルヲ以テ、頗ル不便

ナリトス。並今日現ニ用フル蒸氣機關ハ、更ニ之ヲ改
 良シタレバ、回栓ノ煩ナシ。日本ハ、（註）蒸氣機關ハ、
 〔應用〕汽車ハ鐵道ヲ走ルナルベシ。一ツハ機關車
 ニ連ヌルニ、多クハ荷物車ト客車トヲ以テシ、中ニハ
 列車ノ數ニ三十二及ブモノアリテ、其行ク所ハ甚ダ
 勇マシク見ユルナリ。且ツ走ルコト甚ダ速ニシテ、
 吾國ノ汽車ハ、其速力一時間ニ、凡ソ八里則チ三十二及ブ
 英里ナリ。ナリ。
 本土北端ナル青森ト、東京トノ間、凡ソ百八十餘里ア
 リ、汽車ニテ行クニ、二十四時間ヲ出デス。蒸氣東京ト神
 戸トノ間ハ、凡ソ百五十里アリ、汽車ニテ行クニ二十
 時間ノミ。本土ノ西端ナル赤間關ト、青森トノ間ハ、

凡ソ四百五十餘里ナリ、若シ汽車ニテ旅行セバ、三晝夜ヲ出デザルベシ。

汽船ハ、海ノ波ヲ蹴テ走ルナルベシ、是亦蒸氣ノ働ニテ、車ヲ回ラシメ、車ハ水ヲ漕グ働ヲナスナリ。軍艦ヲ始メ、商船モ亦蒸氣ノ働ヲ用フルモノ多シトス。大洋ヲ航スル船ハ、甚ダ大ニシテ、長サ五十間ニ餘ルモノアリ。速力モ亦大ニシテ、一時間ニ行クコト凡ソ四里半海里十ナリ。近時益々汽船ノ速力進ミタリ。三四十年前、米國ノへるり来リテ、互市ヲ乞ヒシトキ、亞米利加ヨリ、日本ニ至ルニ、海上僅ニ二十五六日ヲ費ヤスニ過ギズ。米國ト日本トハ、海ヲ隔テシ隣國ナリ、イザ通商セント云ヒケルヲ、我國人當時思フヤ

ウ、我國内ニテモ、松前ヨリ江戸ニ至ルニ、二十日ヲ費ヤシ、薩摩ヨリ江戸ニ至ルニハ、三十日餘ヲ費スコトナレバ、蓋シ空言ナラント思ヒシニ、横濱ト合衆國ノさんふらんすこノ間ハ、海路四千七百三十二海里アリテ、今日ハ、僅ニ十六七日、乃至十八九日ニ過ギズ。礦山ニ至リシモノハ、多クノ蒸氣機關ヲ拵付ケテ、金屬ヲ吹分クルヲ見シナラン。手廣キ紡績場ニ至ラバ、亦蒸氣機關ヲ用フルヲ見ルベシ、東京鐘淵ノ木綿紡績會社、上野富岡ノ製絲場ハ、即チコレナリ。横須賀造船所ノ如キ、大坂造幣局ノ如キ、孰モ大仕掛ノ蒸氣機關ヲ拵付ケタリ。蒸氣ノ働ハ、汽車、汽船ヲ速ニ働カス所ノ、強キ力アルノミナラス、其力ヲ他ノ器械

ニ移シ、甲ヨリ乙ニ傳へ、乙ヨリ丙ニ分クルナドスル
トキハ、人ノ手足ニテ、到底及バザル程ノ働ヲナスナ
リ。
人ノ回ス車ハ、カヲ用フルニ強弱アリ、速サニ遲速ア
リ、氣分ニヨリテ、緩急アレドモ、器機ハ倦ムコトナク、
怠ルコトナク、其力常ニ一様ナルヲ以テ、製作セル結
果、却テ人工ニ勝ルモノアルナリ。且ツ一基ノ蒸氣
機關ニテ、百人ノ人夫ヲ用ヒシ、製造ト同ジキ分量ノ
品ヲ作出サバ、正ニ百人ノ勞ヲ省キタルモノナリ。
器機ハ生活物ニアラザレバ、衣食ノ煩ナシ、故ニ人ヲ
用フルヨリ、利益遙ニ大ナリ。今ハ木綿ノ價低クシ
テ、何人モ之ヲ用ヒ易ク、洋紙ノ價、賤シキヲ以テ、新聞

書籍ハ安直ニ印刷シ得、其原ヲ尋ヌレバ、蒸氣ノ働ヲ
借リタルモノ多シ。

〔附說〕馬ノ背ニ負フ荷物、人ノ力ニテ挽ク車ニテハ、

遅クシテ、且ツ運賃高シト雖モ、之ヲ汽車・汽船ニ積送

ラバ速クシテ且ツ運賃低シ。太平洋ノ如キ、大西洋

ノ如キ、數千里ノ遠キ大洋ヲ渡リテ、交通貿易スルコ

ト、盛ナルニ至リシモノハ、汽船ノ惠ナリト云フベシ。

我國ニ餘レル品ヲ外國ニ輸出シ、外國ニ多キ品ヲ

我國ニ輸入シテ、今ハ互ニ利益スルコトナルガ、汽船

ナシトスレバ如何、一度之ヲ想ヒ回サバ、蒸氣機關ノ

効多キヲ知ルニ足ラン。

我國ハ川流レ山峙チ、内地ノ交通猶ホ不便ヲ免レズ、

軍事ノ上ヨリ、商業交通ノ上ヨリ、鐵道ノ布設ヲ一層擴張スルハ、大切ナルコトニコソ。又我帝國ハ、青海原ニテ圍マレ、四方ノ港々ニハ、烟ヲ吐ク所ノ船ヲ浮ブルコトコソ望マシケレ。東ニハ、富メル亞米利加アリ、西ニハ、人多キ支那アリ、南ニハ追々ニ開ケ行ク濠洲アリテ、貿易上肝要ナル國ト知ラレタリ。國ヲ護ルノ軍艦モ、國ヲ富マス商船モ、御國ノ榮ヲ謀ル手立ナリ。

○音

〔豫備〕鳴物ノ音ヲ聽キタルコトアルベシ、學校ノ唱歌ニハ、風琴・洋琴ノ音ヲ聽クナルベシ、音ヲ聽クハ面白キコトナラスヤ。

〔教授〕三味線・箏ナドノ音ヲ聽キタルコトアルベシ、此ハ、絃ヲ彈キテ音ヲ起スナリ。緊シク絢ヒタル、細キ糸ヲ曲レル竹ニ張リテ、絃ヲ彈ケバ、音ヲ發ス、紙切ヲ折リテ、其絃ニ跨ラセテ彈カバ、紙切ハ飛ブナルベシ、太鼓ヲ打タバ音ヲ發スベシ。細ナル砂ヲ皮ニ敷キテ、太鼓ヲ打タバ砂ヲ飛バスナルベシ、由リテ皮ハ振ヒテ音ヲ起スヲ知ル。絃・皮ナドノ振フコトヲ震動トハ云フナリ。

〔應用〕張レル絃ヲ彈キテ、之ヲ見バ、絃ハ四方ニ震ヒ動キテ、真中ハ最モ太ク、見ユルナルベシ。太鼓ヲ打チテ皮ニ指ヲ觸ルレバ、皮ハ斷エズ指ヲ打ツヲ覺ユルニヨリ、皮ハ上下ニ震動スルヲ知ルベシ。笛・尺八

ヲ吹キシコトアリヤ、是ハ吹入ル、空氣ノ震動スル
爲ニ、音ヲ起スナリ。上手ニ吹ク者ハ、空氣ノ震動強
クシテ、竹ヲ破ルコトアリ。鐘ヲ打チテ起ル音ハ、鐘
震動スルガ爲ナリ、此時鐘ニ觸ルレバ、響ノ體ニ傳フ
ルヲ覺ユルナリ。

〔教授〕鈴ヲ振ラバ、音ヲ發スルナルベシ、音ノ發スル
ハ、鈴ノ震動スル爲ナリ。數間隔タリタル所ニ於テ、
鈴ノ音ヲ聽キ得ルハ何故ゾヤ、鈴ト耳トノ間ニ在ル、
空氣震動ヲ傳フルナリ。委シク言ヘバ、震動スル鈴
ニ觸ル、空氣ハ、先ツ震動シテ四方ノ空氣ニ震動ヲ
傳ヘ、以テ耳ニ達スルナリ。音ノ發スルハ、空氣ノミ
ナラズ、凡テ物ノ震動スルニヨルト雖モ、耳ニ聽ユル

音ハ、空氣ノ震動ニヨルナリ。

〔應用〕排氣機ノ玻璃鐘内ニ鈴ヲ入レテ振ルトキ、鐘

内ニ空氣アルトキハ、鈴ノ音朗ナレドモ、鐘内ノ空氣

ヲ拔去ルトキハ、鈴ノ音微トナルナリ。排氣機ハ、全

ク空氣ヲ拔去リ得ザレドモ、若シ全ク空氣ナキニ至

ラシメバ、鈴ノ音、全ク傳ハラヌナリ。高山ニテハ、

大聲モ遠ク聽ユルコトナク、大砲ノ聲モ竹ヲ破ルニ

似タリ。（注意）風船ニ乗リテ、空
ニ上リレバ、記事ヲ見ヨ、

故ニ空氣厚クシテ、濃クナレバ、益々音ヲ傳フルニ便

ヨキナリ。夜ハ晝ヨリモ、空氣厚クシテ濃クナレバ、

音ヲ傳フルコト著シク、冬ハ夏ヨリモ音ヲ傳フルコ

ト著シキヲ常トス。（設問）何故ニ夜ノ空氣ハ、晝ヨリ厚クテ濃キカ、
又何故ニ冬ノ空氣ハ、夏ヨリ厚クテ濃キカ、晝

ハ人・畜・器械ナドノ聲相交ハリ、其聲相妨グルコトアレド、夜深クシテ、人定マリシ後ハ、晝ニ聽エヌ泉水ノ音モ、手ニ取ル椽ニ聽ユルナリ。

〔豫備〕水面平ナル池ニ、石ヲ投ゲシコトアリヤ、輪ノ如キ波ハ、投ゲタル所ヨリ起リテ、四方ニ廣マルナリ、其廣マルニ隨ヒテ、輪ハ大キクナレドモ、波ハ益々低クナリテ、遂ニハ消ユルナルベシ。

〔教授〕音ノ空氣ニ傳ハル有様ハ、此波ニ譬フルコトヲ得。音ノ遠ニ傳フルハ波ノ如ク、必ス時ヲ費ヤスナリ、但シ音ノ傳ハルコト、波ヨリ著シク速キノミ。音ヲ發スル體ニ近クシテ、強キ音ヲ聽クハ、石ヲ投ゲタル所ニ、近キ波ノ高キカ如シ、音ヲ發スル體ニ遠ク

弱キ音ヲ聽クハ、遠ク傳ハリシ波ノ低キカ如シ、遠クニ過ギテ、音ノ聽エザルハ、波ノ遠ニ傳ハラザルカ如シ。音ヲ發スル體ニ近ケレバ、其音強ク聽エ、遠ケレバ其音弱ク聽ユ。サレバ同シ音ノ或ハ強ク、或ハ弱ク聽ユルハ、距離ノ遠近ニヨルモノナルヲ知ルベシ。

但シ同シ鐘ニテモ、打ツコト強ケレバ、音モ亦強ク、打ツコト弱ケレバ、音モ亦弱シト雖モ、此音モ亦遠近ニヨリテ、強弱ヲ起スコトハ、決シテ異ナル所ナシ。

〔應用〕空ニ起ル雷ハ、最モ恐ロシキ音ヲ起シ、戸・障子ニ響キテ、卑怯ナル人ハ、之ヲ聽キテ耳ヲ塞ギ、子供ハ、之ヲ聽キテ泣ク、サレドモ雷モ遠ケレバ、其音小サク、遠ニ過グレバ之ヲ聽クヲ得ズ。大砲モ亦然リ。

〔教授〕周二多クノ齒アル、車ノ軸ニ糸ヲ卷付ケ、之ヲ引キテ其車ヲ回ハシ、厚キ紙ヲ齒ニ觸レシムレバ音ヲ發ス、是レ紙ト齒ト摩レ合ヒ、震動ヲ起スニ由ルモノナリ。急カシク回ストキハ、同ジ時間ノ中ニ多キ震動ヲ起ス、而シテ車ヲ急カシク回ストキハ、高キ音ヲ起シ、ユルク回ストキハ、低キ音ヲ起ス。高キ音ハ震動ノ數多クシテ、低キ音ハ震動ノ數少シ。由リテ音ノ高低ハ、震動ノ數ノ多少ニ因ル者ナルヲ知ルナリ。二ツノ絃ニ於テ、太サモ張ル力モ相同ジキトキハ、短キモノハ、長キモノヨリ音高シ。又長サモ張ル力モ相同ジキトキ、細キモノハ太キモノヨリ音高シ、長サモ太サモ相同ジキトキ、張ル力強キモノハ、弱キモノヨリ音高シトス。

〔應用〕唱歌ニ於テ、音階ヲ習フナルベシ、其ノ音ハ、其ノ音ヨリ高シト雖モ、其ノ音ヨリ低シトス。吾々ノ咽ハ、高低自在ナル音ヲ起ス所ノ、甚ダ美妙ナル樂器ナリ、小鳥ノ聲ト、牛馬ノ聲トヲ比ベバ如何、小鳥ノ聲ハ高クシテ、牛馬ノ聲ハ低キナリ、子供ト大人ト、音ヲ比ベバ如何、小供ノ聲ハ高ク、大人ノ聲ハ低シ、女子ノ聲ハ高クシテ、男子ノ聲ハ低シ、女子小供ノ唱歌ハ、鋭ク聽ユ、男子大人ノ唱歌ハ、鈍ク聽ユルハ之カ爲ナリ。音ノ高低ト強弱トヲ誤ル可カラズ、高低ハ震動ノ數ノ多キト少キニ係リ、強弱ハ音ノ波幅ノ廣キ狹キニ由ル、例ヘバ女ノ聲ハ高クシテ弱ク、男ノ聲ハ低ク

シテ強キカ如シ。
〔教授〕 樹ヲ切ル人ヲ遠ク離レテ見シコトアリヤ、斧ノ樹ニ觸レシトキ、音ヲ聽カズシテ、其斧ヲ上ゲタルトキニ、始テ音ヲ聽クナルベシ。遠方ニテ鐵砲ヲ放ツヲ見タリシコトアリヤ、筒ノ口ヨリ煙ノ出ヅルヲ見シ後、稍々時ヲ經テ、音ヲ聽キタルナラン。電ノ光ヲ見シ後、須臾ニシテ雷ノ鳴ルヲ聽クニアラスヤ。樹ヲ伐ル音ハ、斧ニテ切付クルトキニ起ルベク、鐵砲ノ音ハ、煙ト同時ニ起ルベク、雷ノ音ハ、電ト同時ニ起ルベキナリ。
 然ルニ、音ノ後レテ聽ユルハ、何故ゾヤ、是レ光ノ目ニ達スルハ、音ノ耳ニ達スルヨリ速キニ由ルナリ。若

シ三十町隔レル所ニ於テ、鐵砲ヲ放クハ、煙ヲ見シ後、凡ソ十秒ヲ經テ、其音ヲ聽クナルベシ、是レ音ハ、三十町ノ遠キニ傳フルニ、丁度十秒ノ時ヲ費ヤシタルモノナリ。實ニ音ハ普通ノ空氣ニテハ、一秒時ニ凡ソ三町ノ遠キニ傳ハルモノニテ、即チ音ノ速力ハ、一秒時ニ、千百二十五尺ナリトノ測定ナリ。
〔設問〕電光ヲ見レ後五秒ヲ經テ、雷ノ鳴ルヲ聽キテ、

距離ナリヤ、

〔應用〕 長キ材木ニ耳ヲ觸レテ、他ノ一端ヲ、靜ニ搖カ

バ、音ヲ聽クナルベシ、耳ヲ離セバ、聽ユルコトナシ。材木ハ固體ニシテ、其質ハ空氣ヨリ遙ニ密ナレバ、音ヲ傳フルコト一層便ヨキナリ。本一端ニ耳ヲ觸レ、他端ヲ打チテ、急カシク耳ヲ離サバ、再ビ音ヲ聽クナル

ベシ、是レ材木ハ音ヲ傳フルコト速ク、空氣ハ音ヲ傳
フルコト遅ケレバナリ。實ニ木ニ於ケル音ノ速力
ハ、凡ソ空氣ニ十倍スルナリ。(數間)尺數并ニ里法
ニテ何程トナルカ、鐵ノ如キ
ハ、其速力凡ソ空氣ニ十五倍スルナリ。嘗テ或ル士
官、地ニ耳ヲ接ケテ、敵ノ未近ゾクヲ知リテ、之カ備ヲ
ナシ、トソ。(數間)地ニ耳ヲ接スレバ、
速ニ知ルノ理由如何、液體モ空氣ノ如キ氣體
ヨリ、質密ナルヲ以テ、音ヲ傳フルコト速ナリ。水ハ
音ヲ傳フルコト、空氣ヨリ四倍早シ。(數間)尺數并ニ里法
ニテ何程トナルカ、
〔教授〕寺ノ如キ、廣ク靜ナル建物ノ中ニ於テ叫ブト
キハ、他二人アリテ、同様ノ叫ビヲナスガ如ク、聽ユル
ナルベシ、是レ人ノ聲ノ空氣ニ傳ハリテ、壁ニ突キ當
リ、彈子返サレテ、再ヒ耳ニ聽ユルガ爲ナリ。廣キ學

校ニテモ、靜ナルトキハ寺ニ於ケル如ク、再ヒ聲ヲ聽
クコトアリ。谷間ニ於テ、叫ビシコトアリヤ、是亦叫
ビシ聲ヲ再ヒ聽クコト、恰モ他所二人アリテ叫ブガ
如シ。故ニ之ヲヤまび乙(山邊トモ、乙だま(本體)トモ)
云フ。即チ返響ト云フモノナリ。山間ニテ叫ベバ、
遠近ノ山ニ觸レ、彈子返サル、爲ニ、二ツ以上ノ音ヲ
聽クコトアリ、ヤまび乙ノ名アル所以ナリ。十八倍
〔應用〕室内ニテ話スト、室外ニテ話スト、孰カ明ナリ
ヤ、室内ノ話ハ、明ナルベシ。音ノ速力ハ、一秒時、千百
尺餘ナルニ、室内ノ壁ハ、相近キヲ以テ、四方ノ壁ノ爲
ニ、怒ニ彈子返サレテ、返響モ加ハル故ニ、話ス所ノ音、
強クナルナリ。講談・演說ヲナス室ハ、返響ノ起リテ、

聲ヲ強カラシムル様ニ、建築スルヲ良シトス。

〔教授〕石ヲ地ニ投ゲテ起ル音モ、瓦ノ落ツル音モ、快
ク覺エザルベシ。サレドモ、笛ヲ吹カバ如何、箏ヲ彈
カバ如何、唱歌ニ用フル風琴ノ音ハ如何、孰モ快カル
ベシ。 笛、箏、風琴ハ、引續ク音ヲ起スヲ以テナリ、高低
緩急ノ節アル音ヲ起スヲ以テナリ。 **音樂トハ、引續
ク音ニテ、調子ヨキ節アルモノナリ。**

〔應用〕琵琶、箏ニハ箱ノ如ク、空氣アル胸ヲ付ク、是レ
胸ノ内ノ空氣ハ、絃ノ振動スルト共ニ震動シテ、音ヲ
強ムルノ働アルヲ以テ、絃アル樂器ニハ大抵胸アリ。
(注意) 音ハ大ト云フモノアリ、之ヲ小ト云フモノアリ、ハ音ヲ生ズ、音ハ大ト云フモノナリ、
ハ音ヲ生ズ、音ハ大ト云フモノナリ、ハ音ヲ生ズ、音ハ大ト云フモノナリ、ハ音ヲ生ズ、音ハ大ト云フモノナリ、

〔教授〕人ノ咽ニハ、音ヲ起スノ機關アリテ、肺ヨリ吹

出ス空氣ハ、咽ニアル聲門韌帶ト云フ所ノ膜ニ觸レ
テ、之ヲ震動セシムルナリ。 人ノ聲ハ、高低、強弱思フ
儘ニ起ルヲ以テ、面白ク唱歌ヲナスナリ。 談話ノ時、
色々ノ聲ヲナスハ、咽ヨリ出ヅル聲ヲ、舌、齒、唇ナドニ
テ鹽^シ梅^イスルナリ、一ツノ膜ヨリ、起ル音ヲバ色々ニ塩
梅シテ、種々ノ調ト爲シ、是ヲ以テ、人ハ考テ他ニ傳ワ
ルナリ。
人ハ萬物ノ靈ナリト云フコト、此一事ニテモ、凡テノ
動物ニ勝レル所アリ。 亞ノ詞ヲ述べ得ザルハ、聲ヲ
出ス機關ナキ爲ニアラス、多クハ耳ノ聾ナルガ爲ニ、
聲ヲ出スコトヲ習ハザルニヨルナリ。 近頃ハ、亞ニ
物言フコトヲ教フルノ道閉ケテ、亞モ亦談話ヲナシ

得ルニ至レリ。

〔應用〕笛・風琴ノ如ク管ヨリ出ヅル聲モ、琵琶・箏ノ如ク、絃ヨリ出ヅル聲モ、其高低・緩急ノ節アリテ、甚ク快キ音ナリ、木枯ノ音ハ、人ヲシテ哀ヲ催サシムルモ、和ナル音樂ニハ、誰カ善バシキ心ヲ起サバランヤ。サレバ人ノ心ヲ動カスモノ、音樂ニ及ブモノナシ。

〔附說〕昔、蟬丸ハ、琵琶ノ達人ニテ、不破ノ關屋ニアリシニ、博雅ノ三位ト云ヒシ人、其琵琶ヲ聽カンガタメ、三年カ間通ヒタリトゾ。平家ノ一谷ニ籠リシトキ、敦盛音葉ノ笛ヲ吹キシニ、心ナキ東國武者モ、鎧ノ袖ヲ濕セリトカヤ。新羅三郎ハ月明キ夜、足柄山ニ笙ヲ吹キテ、豊原時秋ニ秘曲ヲ傳ヘタリトナン、心ノスサゼ思

見ルベシシ正シキ音樂ハ、人ノ心ヲ清メ、邪ナル思ヲ去ルト雖モ、賤シキ音樂ハ人ヲ迷ハシメテ、身ヲ破リ家ヲ亡スノ恐アリ、心スベキコトニコソ。

○光

〔教授〕晝ハ明ニ、夜ハ暗シト云フコトナルガ、晝ハ何ニヨリテ明ナリヤ、朝ニ太陽東ヨリ現レテ、夕ニ西ニ隠ル、マデ、光ヲ與フルニヨルナリ。且暗ノ夜ハ眼ヲ開クモ、物ノ色ヲ見ルコトナシ、東ノ方漸ク白ミ渡リテ、鳥雀モ眠ヲ覺マシテ、啼キ囀ヅルニ至ル、晝過ギテ夕トナリ、日ノ入りテ、後ハ闇トナリテ、物ノ文理モ見分カラヌナルベシ。大和撫子ノ紅ナルモ、常盤ノ松ノ緑ナルニアラスヤ。サレバ物ノ色ハ、光ニヨルモ

ノト知ルベシ。聾ナル人ニハ、音ノ世界ナク、盲ナル人ニハ、色ノ世界ナシ、サレドモ、形ノ世界ハ持テルナリ。
〔類例〕雲ナキ夜ニ仰イテ天ヲ見ヨ、數知レヌ星ヲ見ルベシ、測リ知ラレヌ程遠ケレドモ、光アレバコソ見ユルナリ。又月モ夜ヲ照スナリ、望月トテ、陰曆十五六日ノ月ハ、殊ニ明シ。サレドモ星・月ノ光ノミニテハ、光足ラザルヲ以テ、燈火ヲ用フルナリ。燈火ニハ、蠟燭モアリ。らんぶモアリ。瓦斯燈モアリ。電氣燈モアリ。硫黄ぼつたうむノ燃ユルトキハ、光アルヲ知ラン、火箸ヲ又シク火ニ入置カバ如何、赤キ光ヲ放ツベシ、大抵金屬ハ、熱スレバ光ヲ放ツナリ。
夏ノ夜螢ヲ狩リツラン、螢ハ小サキ蟲ニテ光ヲ放ツ

ヲモテ、人ニ愛セラル。昔、家貧シキ爲ニ、螢ヲ集メテ、書ヲ讀ミシ人アリキ、螢ノ光ハ燐光トテ、蒼白キモノナリ。海中ノ蟲モ燐光ヲ放ツモノ多シ、夜海中ニ漁スルタメ、網ヲ引カバ、金色ノ光ヲ見ルコトアラン。火國前ノ肥ノノ海ニ見ユテフ、不知火モ燐光ナルベシ、鯉ノ如キ魚、肉モ、燐光ヲ放ツコトハ、屢々厨ニ見ル所ナリ、腐リタル水モ、往々光ルコトアリ。
〔應用〕赤キ玻璃ヲ通シテ、物ヲ見レバ赤ク見ユ、青キ玻璃ヲ通セバ、青ク見ユレドモ、太陽ノ光ハ別ニ色ナシ、故ニ太陽ノ光ハ白キモノナリ。硫黄ノ焰ノ光ハ青ク、ぼつたうむノ光ハ、紫ナリシコトヲ知レルナラン、電氣燈ノ光ハ白シト雖モ、らんぶ・蠟燭ノ光ハ少

シク黄ミアルニアラスヤ、サレバ光ニハ色アルモノナリ。(注意) 彩色ノエ合ニヨリテ、燈火ニテハ見分ケ難キモノアリ、

空氣・水・家・樹・馬ナド、孰モ自ラ光ヲ放ツモノニアラス、世間ノ物ハ、大抵自ラ光ヲ放タズ、他ヨリ光ヲ受クルナリ。光ヲ放ツモノ、中、太陽ヨリ受クル所最モ多シ、太陽ハ光ト熱トヲ放ツニヨリ、人獸・草木モ生成スルナリ。光ノ進ムコトハ、極テ速キモノニテ、何物モ之ニ及ブモノナシ。太陽ト地球トノ距離ハ、三千八百萬里アレドモ、其光ハ、僅ニ八分十三秒時ニシテ、地上ニ達スト云フ、故ニ光ノ速力ハ、一秒時間ニ、七萬六千里ナリ。若シ一時間ニ、十五里ヲ走ル蒸氣車アリテ、地球ヨリ太陽ニ至ルトセバ、二百餘年ヲ費ヤスベ

キ計算ナリ。音ノ速力ニ比ブレバ、光ノ速力ハ、凡ソ九十萬倍ナリトゾ。

〔豫備〕草ノ葉ニカ、レル朝露ハ、日光ニ輝キテ、其色アザヤカナリ、日光ニ背キテ、霧ヲ吹カバ、美シキ色ヲ見ン、日光ハ物ニ觸レテ、斯ク美シキ色ヲ現スナリ。

〔教授〕玻璃ニテ、作レル三角柱アリ、之ヲおむむト

云フ。玻璃板ヲ三角柱ノ形ニ組合セテ、中ニ水ヲ入レテモヨレ、おむむヲ通シテ、白キ物ヲ

見ヨ、虹ノ如キ美シキ色ヲ見ルベシ。壁ニ小サキ穴

ヲ穿チテ、日光ヲ通シ、其光ヲおむむニ通シテ、紙又

ハ壁ノ如キ白キ物ニ受クレバ、一層明ナル虹ノ色ヲ

見ルナリ。虹ノ色ハ、之ヲ大別スレバ、紫・紺・青・綠・黄

・赤ノ七色アリ、白キ日光ハ、おむむノ爲ニ分レテ、

七ツノ色トナル、即チ日光ハ、七ツノ色ヨリ成ルモノナリ。

斯ク七ツノ色ニ分ル、ハ、色ニヨリテ、玻璃ヲ通ルトキ折レ曲ルコトニ、強弱アレバナリ。紫ハ折レ曲ルコト、最モ強ク、赤ハ折レ曲ルコト最モ弱キヲ以テ、此ニツノ色ハ、兩端ヲナスナリ、中間ノ色ハ、亦中間ノ折レ曲ヲナスモノナリ。夕立ノ時、一方ニ雲アリテ、一方ニ太陽アルトキハ、虹ヲ見ルコトアルベシ。虹ハ、日光ノ雲ニ當リテ、七色ニ分ル、モノニテ、雲ヲナセル水分ハ、ぶりぢむノ如キ働アリ。

[應用]圓板ノ真中ニ軸ヲ設ケテ、速ニ回ル仕掛ト爲シ、圓板ノ面ニ、七色ヲぶりぢむニテ分チタル順序ニ

漆メ、且ツ其色ノ廣サヲモ、其割合トセバ、周セテ三百六十度ト見、四十八、八十八、九十八、各六十、黄ハ、四十五、紫ハ、四十八、急カシク其板ヲ回ストキ、板ノ面ハ、紫ニモアラズ、紺ニモアラズ、其他ノ色ニモアラズシテ、白ク見ユルナリ、稍々大ナル獨樂ノ面ヲ、圓板ト同ジク漆ムレバ、之ヲ實驗スルコト甚ダ便利ナリ。之ニ由リテ考フレバ、白キ光ハ、七ツノ色ノ合ヒタル、光ナルコトヲ知ルナリ。

[教授]物ノ色ハ、光ニヨルト云ヒシガ、元來色ハ光ノ一

旦物ニ當リ、彈子反サレテ、色ヲ現スナリ、彈子返スコ

トヲ反射ト云フ。紙・雪・綿・砂糖・食鹽ナドノ白ク見ユル

ハ、(設問)白ク見ユルモノ、何物アリヤ、總テノ光ヲ、悉ク反射スルニヨル。紅葉・

牡丹ノ花・紅・朱ノ如ク赤ク見ユルハ、(設問)赤ク見ユルモノ、何物アリヤ、赤キ光ノミ

ヲ反射シテ、他ノ光ヲ吸込ムニヨル。草木ノ葉、不熟ナル瓜、果物ナドノ緑ニ見ユルハ、(設問)外ニハ、何物アリヤ、緑ノ光ノミヲ反射シテ、他ノ光ヲ吸込ムニヨル。燕子花、木蘭花。茄子ナドノ紫ニ見ユルハ、(設問)外ニハ、何物アリヤ、紫ノ光ノミヲ反射シテ、他ノ色ヲ吸込ムニヨル。(設問)實柑ノ橙色ニ見ユルハ、何故ゾ、梨ノ黄色ニ見ユルハ、何故ゾ、黒・煤・髪ナドノ黒ク見ユルハ、總テノ色ヲ悉ク吸込ムニヨル。故ニ白ト黒トハ、全ク反對ノモノナリ。白キモノ多キトキハ、光ヲ反射スルコト多キヲ以テ、マバユキニ堪ヘズシテ、目ニ害アリ、雪國ノ如キハ是ナリ。黒キモノ多キトキハ、光ヲ吸込ムコト多キヲ以テ、物ヲ見ルコト明ナラズ。其割合ナリ。

ルハ何故ゾ、藍玉ノ紺ニ見ユルハ、何故ゾ、

(設問)實柑ノ橙色ニ見ユルハ、何故ゾ、梨ノ黄色ニ見ユルハ、何故ゾ、

〔應用〕

紫ノ繪具ト、青キ繪具トヲ合ハスレバ、紺トナルベシ、青ト黄トヲ合ハスレバ、緑トナルベシ、黄ト赤トヲ合ハスレバ、橙トナルベシ。斯ノ如ク異ナル色ヲ合ハスレバ、中間ノ色ヲ得ルヲ以テ、多クノ色ヲ作ルヲ得ルナリ、且ツ繪具ハ、濃クモ淡クモ染メ得ルヲ以テ、一層多クノ色ヲ得ルナリ。色ノ配方ヨキモノハ、甚ク美シキモノナリ。山茶ハ灰色ナル幹ト枝トアリテ、輝ク所ノ緑ノ葉ヲツク、處々ニ赤キ花アリ、南天、燭ノ幹ハ、枯レタル如ク見ユレドモ、葉莖ニ、緑ノ葉ヲ付ケ白キ花ヲ開ク、自然ノ物ハ、色ノ配方甚ク宜シ。平合ハ、平合ハ、何物アリヤ、人工ノモノモ亦様々ノ色ヲ施シテ、美シカラシム、襖

二張ル形紙ハ如何、色ノ組合ニ外ナラス。織物ノ如キハ、色合ノ如何ニヨリ、人ノ好ニ適フモノト、適ハザルモノト出来ルヲ以テ、色ノ配合ニ心ヲ用ヒザルベカラズ。塗物ノ如キモ、色合ノ大切ナルコト、織物ニ優異ナラス。色ノ配合宜シキヲ得タル繪ハ、眞物ニ優ルノ妙アリ。美ミタチハナリ。山茶ハ又色ナク、
〔豫備〕鏡ニテ、窓ヨリ入来ル日光ヲ受ケシコトアリヤ、眞直ニ光ヲ受クレバ、輝クノミナレドモ、少シク斜ニスルトキハ、其光ヲ天井又ハ壁ニ寫スベシ。鏡ヲ動カストキハ、寫リシ光モ動クナリ、是レ日光ハ、平ニ滑ナル鏡ニ當リテ、全キ光ヲ反射スル爲ナリ。光ハ鏡ニ限ラズ、凡テ平滑ナル面ニ當リテ、反射スルモ

ノナリ、金銀ノ箔ノ輝クモ、劍ノ閃クモ、光ノ反射ナリ。
〔教授〕鏡ノ平面ニ光ノ射當ル點ニ、垂直線ヲ立ツレバ、射當ル光線ト垂直線トガ、角ヲ作ルベシ、之ヲ入射角ト云フ。又射當ル點ヨリ、反射スル光ノ線ト、垂直線トガ作ル角ヲバ、反射角ト云フ。反射角ハ、入射角ニ等シキモノナリ。
普通ノ鏡ニテ、顔ヲ映サバ如何、鏡ノ後ニ在ルガ如ク見ユル顔ハ、其大サ己ノ顔同ジカルベク、己ガ顔ヨリ、鏡マデノ距離ハ、映レル影ヨリ鏡マデノ距離ニ等シカルベシ、普通ノ鏡ヲバ、平面鏡ト云フナリ。サレバ平面鏡ハ、眞ノ物ニ等シキ大サノ影ヲ、眞ノ物マデト等シキ距離ニ於テ、影ヲ鏡ノ後ニ映スモノナリ。但

シ真物ノ右ハ影ノ左ニ當リ、真物ノ左ハ右ニ當リ、左
右ハ相反對スルナリ。

〔應用〕 靜ナル水ニ臨マバ如何、己ガ身ヲ映スコト、鏡
ニ異ナラザルベシ、影ヲ水鏡ニ映セリト云フハ、平ナ
ル水ハ、鏡ニ同ジキ働アレバナリ。湖ニ浮ベル舟ハ、
倒ニ水ニ映ル、水底ニ敷ケル黄金ト怪マル、ハ、岸ニ
咲ケル山吹ノ水鏡ニ映レルナリ。平常用フル鏡ニ
於テ、竊ニホメル影ヲ映スコトアルハ、平ナリト思フ鏡ノ
面ニモ、平ナラザル所アレバナリ。能ク磨キタルモ
ノナラデハ、正シキ影ヲ寫サヌナリ。

〔類例〕 らんぶノ後ニ付クル反射鏡ヲ知レリヤ、遠ニ
アリテ反射鏡ノ窪メル方ニ顔ヲ映サバ如何、倒ニ映

ルベシ。又近ク映サバ倒ナラヌモ、影甚ダ大ナルベ

シ。筒様ナル鏡ヲ凹鏡ナカミカガミトハ云フナリ。反射鏡ノ外

側ニ顔ヲ映サバ必ズ小サク映ルベシ。筒様ナル鏡

ヲ凸鏡トカミカガミトハ云フナリ。ニはへとまニ映ル影モ亦小サ

シ、是レ凸鏡ニ同ジケレバナリ。らんぶニ反射鏡ヲ

付クルハ、らんぶノ光ヲ一方ニ反射セシメテ、光ヲ強

カラシムル爲ナリ。

〔豫備〕 日光ニ背キテ立タバ如何、日ノ高低ニヨリテ、

影ノ長短コソアレ、前ニ必ズ我暗影クラカガミヲ映スナラン、ら

んぶノ前ニテ指ヲ組合スレバ、様々面白キ暗影ヲ、襖

ニ映スナルベシ。是レ我體モ、指モ光ヲ遮リテ通サ

バルガ爲ニ、斯ノ如キ暗影ヲ生ズルナリ。樹家ノ如

キモ、光ヲ通サズシテ、暗影ヲ寫シ、日常用フル家財・什器ノ如キモ、大抵光ヲ遮ルモノナリ。斯ク光ヲ遮リテ通サズルモノヲ、**不透明體**ト云フ。

〔教授〕一尺四方ノ厚板ヲ、らんぶヲ離ル、一尺ノ所ニ置キ、らんぶヨリ三尺離レシ、襖ニ其暗影ヲ寫ストキハ、暗影ノ廣サ三尺四方ナリ。サレバ一尺ノ距離ニ於テ、一尺平方ノ積ヲ照ス光ハ、三尺ノ距離ニ於テハ、三尺四方(3×3)即チ、九平方尺ノ積ヲ照スコト、ナル、サレバ光ノ力ハ、三尺ノ距離ニ於テハ、一尺ノ距離ノ九分ノ一(1/9)當ルナリ。此ト同ジキ理ニテ、四尺離ルレバ、(4×4)四尺四方、即チ十六平方尺トナリ、光ノ力ハ、十六分ノ一トナルベク、五尺離ルレバ、(5×5)

二十五分ノ一トナルニヨリ、光ノ力ハ、距離ノ平方ノ割心ヲ以テ、次第ニ弱クナルナリ。

〔應用〕月ノ光ニハ、**盈虧**アルベシ、月ハ日光ヲ受ケテ其半面光ヲ放ツモノナレバ、人ノ見ル場合ニヨリテ、弓張月トモナリ、望月トモナルナリ。地球ハ、其動クニ合ニヨリテ、月ト日ト相向フ中間ニ入来ルコトアリ、地球ハ不透明體ナレバ、其暗影ハ月ニ映ルナリ、之ヲ月蝕ト云フ。地球ハ大キク、月ハ小サケレバ、時トシテ全ク月ヲシテ、光ナカラシムルコトアリ。月ト日ト相向フ中間ニ、地球アルトキハ、満月ノ時ナルヲ以テ、月蝕ハ、満月ノ時ニ起ルナリ。

〔附說〕昔ころんぶす、野蠻ノ島ニ着キシガ、島人ニ捕

ヘラレテ、教サレントセシヲころんぶす、豫メ月蝕ノ時ヲ知リケレバ、島人ニ向ヒテ云フヤウ、汝等我ヲ苦ムルニヨリテ、天必ス哥ヲ下サン、某ノ夜、月俄ニ光ヲ失フハ是レ其兆ナリト、島人怪ミケルニ、果シテ然リシカバ、島人恐レテころんぶすヲ釋シタリトゾ。

〔教授〕油紙ニテ日ノ光ヲ受クレバ如何、少シホノ暗キ影ヲ寫セドモ、日光ヲ通スコト多シ、箇様ナルモノヲ半透明體ト云フ。半透明體ヲ透シテ見レバ、物ノ形モ幾分力之ヲ見ルコトヲ得ルナリ。

〔應用〕油紙ヲ以テ提灯ヲ張ルハ、其光ヲ透スニ由ルナリ。〔註〕半透明體ハ、油紙ノ外ニ如何ナル物アリヤ、

〔教授〕玻璃、空氣ヲ以テ日光ヲ受クレバ、暗影ヲ映サ

スシテ、全ク日光ヲ透スナリ、箇様ナルモノヲ透明體ト云フ、水モ亦透明體ナリ。

〔應用〕遠ク山林ヲ見ルモ遙ニ鳥ノ飛ブヲ見ルモ空氣ノ透明ナルガ爲ナリ。若シ空氣、不透明ナル時ハ、日光地上ニ至ラスシテ、世界ハ常闇ナランノミ。

玻璃ハ、透明ナルヲ以テ、ふらすこヲ作レバ、明ニ中ノ物ヲ見、窓ヲ張レバ、明ニ外ノ物ヲ見ユルナリ。水ニ臨ミテ、魚ノ泳グヲ見、藻ノ生フルヲ見、石ノ並ベルヲ見ルハ、水ノ透明ナルガ爲ナリ。

〔豫備〕内側ニ模様アル茶碗ヲ持チテ、其模様ハ、縁ニ遮ラレテ見えザルトキ、水ヲ注ギ入ルレバ、模様ヲ見得ルニ至ルベシ。

〔教授〕茶碗ニ銅貨ヲ入レテ、之ヲ見ルニ、縁ニ遮ラレテ、其銅貨ノ見エザルモ、水ヲ注ギ入ル、トキハ、明ニ銅貨ヲ見ルベシ。是レ水ノ爲ニ、銅貨ヨリ、反射スル光ノ向、變リタルナリ、即チ銅貨ヨリ、反射スル光、水ヲ出ツレバ、俄ニ折レテ、眼ニ入ル所ノ向トナルナリ。故ニ、眼ヨリ見ルトキハ、銅貨ノ浮出ツルガ如ク、覺エルナリ。即チ光稍々密ナル水ヨリ、稍々疎ナル空氣ニ入リテ、屈折セルナリ。斯ク疎密ノ異ナレル、ニツノ透明體ヲ通ル光ハ、必ズ折ル、ナリ、之ヲ光ノ屈折ト云フ。

〔應用〕深キ水ノ淺ク見ユルモ、銅貨ノ浮出テタルガ如ク、覺ユルト、同ジキ理ナリ。四尺ノ深サニ在ルモ

ノハ、三尺ノ深サニアルガ如ク見ユル故ニ、四分ノ一程淺ク見ユルナリ。斜ニ棒ヲ水ニ入レタルヲ見ルニ、水際ヨリ、棒ノ折レタルガ如ク見ユルモ、亦光ノ屈折ニヨルナリ。空氣ヨリ遙ニ密ナル玻璃ニ入ル光ハ、屈折大ナリ。大凡ハ、具ニ入ルナリ。

〔豫備〕凸ノ眼鏡ヲ以テ日光ヲ通シテ、掌ニ受クレバ、明ナル圓ヲ映シテ、熱ク覺エベシ。圓ヲ小サクシテ、黒キ紙ニ受クレバ、紙燃ユルナリ、若シ紙ニ代フルニ、火、絨ヲ以テスルトキハ、忽チ燃出スナリ。寒地ヲ旅スル者ハ、氷ヲ凸ノ眼鏡ガタニ作りテ、火ヲ得ルコトアリトツ、氷モ、玻璃ニ同ジク、透明體ナレバナリ。

〔教授〕平ナル玻璃板ニアラスシテ、真中厚ク周二至ル

二隨ヒ、薄クナルモノヲ凸オカシれんすと云フ。之ヲ通ル光線ハ、れんすノ真中ヲ通レル、垂直線中ノ一點ニ集マルヲ以テ、凸れんすとヲ通ル光ハ、厚キ方ニ向ヒテ、屈折スルモノナルヲ知ルナリ。光ノ集マル點ニハ、熱モ亦集マリテ、物ヲ燃ヤス、故ニ燒點ト云フナリ。中高ノ大ナルモノハ、ソノ燒點れんすとニ近ク、中割ノ少キモノハ、ソノ燒點れんすとニ遠シ。凸眼鏡ヲ通シテ、物ヲ見ルトキハ、形大キク見ユルナリ。

〔應用〕形ヲ一層大キク見ル爲ニ作ル顯微鏡ハ、二ツ以上ノ凸れんすとヲ組合ハセタルモノナリ。今日ハ、千倍以上ノ顯微鏡アリテ、極テ小サキモノモ、明ニ其形ヲ見ルコトヲ得ルナリ。顯微鏡ノ發明アリシ

以來、植物・動物ノ體ノ組立ヲ精シク見ルコトヲ得テ、其學問大ニ進メタリ。肺病・虎列刺病ノばくてりあるモノ、顯微鏡ノ爲ニ見出サレテ、醫術ヲ進メタルコト著シ、蠶ノ微粒ミカ子ヲ見出セルモ、亦顯微鏡ノ効ナリ。

望遠鏡モ、亦凸れんすとヲ組合ハセテ、作リタルモノニテ、土地ノ測量ニ用フルノミナラス、天文臺ナドニテ、星ヲ見テ、天體ヲ究ムルニモ用フル要具ナリ。蠟燭ノ焰ヲ凸れんすとニ通シテ、燒點ニ近キ處ニテ、其光ヲ磨硝子チヂニテ受クレバ、明ニ倒ナル焰ノ形ヲ寫スナリ。燒點ニ遠ケレバ、映レル形薄クナル、幻燈トハ、焰ヨリ出ヅル光ヲシテ、映繪エビヲ通サシメ、更ニ凸れんすとヲ通シテ、映シ出セル像ヲバ、幕ニ受クル仕掛ナリ。

光若シ色アル玻璃ヲ通サバ、其色ヲ映スト同ジク、
映繪ノ繪具ヲ通ル光ハ、其色アル光ヲ映スナリ。
レドモ透明ナラザル繪具ハ、黒キ暗影ヲ映スヲ以テ、
透明ノ繪具ヲ用フルナリ。
寫真ノ道具ニモ、亦凸れんすヲ用フ、即チ凸れんすニ
テ、人物若クハ景色ヨリ来ル光ヲ通サシメ、其光ヲバ
硝酸銀ノ如キ藥ヲ塗リタル玻璃板ニテ受クルナリ。
入来ル光ニヨリテ、藥ハ變化ヲ受ケ、燒ケテ物ノ形
ヲ顯スナリ。
〔教授〕眼球モ亦暗キ箱ト見做スベキモノニシテ、前
ニ凸きんすヲ嵌メタルモノト見做スベキモノナリ、
入来ル光ハ、凸れんすヲ通りテ集メラレ、後方ノ内側

ナル網膜ニ映ルナリ。此時映ル影ハ、磨硝子ニ映レ
ル焰ノ如ク倒ナレドモ、人ハ幼キ時ヨリノ見覺ニヨ
リテ、倒ニハ覺エザルナリ。生来盲ナリシ人、年長ジ
テ眼明ト爲リシニ、物皆倒ニ見エシトス。
〔應用〕眼球ノ前面中高ニシテ透通り、光ヲ入ル、所
ヲ角膜ト云フ。角膜低クナレバ程ヨク明ナル影ハ、
網膜ノ後ニアラザレバ寫ラズ、之ヲ遠眼又遠視眼ト
云フ。老人ニハ、此患多キモノナレバ少シク、中高ナ
ル凸きんすヲ以テ、低クナリシ角膜ヲ補ヒ、物ノ形ヲ
シテ程ヨク明ニ、網膜ニ映ラシム、故ニ老眼鏡ハ、凸き
んすナリ。
若シ又角膜高クナレバ、程ヨク明ナル影、網膜ノ前ニ

映ルナリ、之ヲ近眼又近視眼ト云フ。近眼鏡ニ凹れ
んすヲ用ヒテ、高マリシ角膜ヲ調フルハ、之ガ爲ナリ。
近眼ハ年若クシテ細ナル文字ニ、眼ヲ曝スカ、或ハ
細ナル寫字彫刻ヲナス人ニ多シ、必竟、餘ニ細ナル物
ヲ、近ク視續クル習慣ヨリ、来ルモノ多ケレバ、讀書ヲ
事トスル學生ノ如キハ、心ヲ用フベキコトニ、
○電氣 磁石
〔豫備〕羅紗ニテ硫黄ヲ摩レバ、電氣ヲ起スコトヲ云
ヒシナルベシ。絹ヲ以テ琥珀〔注意〕太古ノ松柏類ノ、脂ノ固マアリモ
ノナリ、故ニ蟲ノ糞ムルモノアリ
ヲ摩ルトキモ、亦電氣ヲ起スヲ以テ、刻煙草紙切ノ如
キ輕キ物ヲ引付クル勸アリ。附木ヲ火ニ乾シテ、爪
ニテ摩ルトキハ、燈心ヲ引付クルコトヲ試ミシコト

ナキカ、此ハ我國、昔ヨリ知レル戯ナリ、此戯ハ電氣ノ
勸ニ基ケルナリ。附木ハ脂アル松ナレバ、琥珀ニ近
シ、爪ハ毛ヤ絹ノ如ク動物質ナリ、故ニ附木ニ電氣起
ルナリ。

〔教授〕電氣ノ勸ヲ試ミルニ、最モ善キモノハ、玻璃棒
ト、封蠟棒ナリ。接骨木ノ髓ニテ作レル、小サキ球〔注意〕

關ハ、輕キ故ニ何
ニサモヨロヲ絹糸ニテ、玻璃ノ鉤ニ吊ス、之ハ電氣ノ起

レリヤ否ヤヲ試ルニ、欠クベカラザルモノナリ。先
ヅ絹ト玻璃棒トヲ、火ニ乾シテ摩ルベシ、此時玻璃棒
ヲ接骨木髓ノ球ニ近付クレバ、球ヲ引付ク。暫ク經
テ球ノ離レタル時、再ビ電氣起レル玻璃棒ヲ近付ク
レバ、球ハ突キ反サル。若シ羅紗ニテ、摩リタル封蠟

棒〔注意〕此時モ火ニ乾スベレヲ突キ反サレシ球ニ近付クレバ、此度ハ引付ケラル。暫ク經テ球ノ離レタルトキ、再ビ電氣ノ起レル封蠟棒ヲ近付クレバ、球ハ突キ反サル。若シ電氣起レル玻璃棒ヲ近付クレバ、此度ハ引付ケラル。由テ、玻璃ヨリ起ル電氣ト、封蠟ヨリ起ル電氣トハ、性異ナルモノナルヲ知ル。
 玻璃ヨリ起ルモノハ、陽電氣玻璃性電氣トモ、積電氣トモト云フモノニテ、封蠟ヨリ起ルモノハ、陰電氣樹性電氣トモ、油性電氣トモト云フモノナリ。一旦引付ケラレタル球ノ、暫ク經テ離ルハ、球モ同ジキ性ノ電氣ヲ受ケタルニヨル。
 又、同ジキ性ノ電氣ハ、相突キ反スモノナルヲ知ル。又、玻璃棒ニ突キ反サレシ球ハ、封蠟棒ニ引付ケラル。

ヲ以テ、異ナル性ノ電氣ハ、相引付クルモノナルヲ知ルナリ。

〔應用〕

玻璃ヲ摩レバ、電氣起ルヲ以テ、電氣ヲ起ス所ノ器械ニハ、圓キ玻璃板ヲ用フルモノアリ。ニツノ枕ニテ、玻璃板ヲ挟ム、枕ハ羅紗又ハ革ヲ張りテ、錫一分、亞鉛一分、水銀二分ノ合劑ヲ塗リタルモノナリ。玻璃板ノ軸ニ柄ヲ付ケテ回ストキハ、板ト枕ト摩レテ、電氣ノ起ル仕掛ナリ。玻璃ニ起ル電氣ヲ導ク爲ニ、之ニ近ク、櫛齒形ノ金屬ヲ置ク、此櫛齒ヨリ眞鍮ノ圓キ球ニ傳ハリテ集マラシム。電氣ノ集マル球ハ、玻璃ノ柱ニテ支フルナリ。
 電氣ヲ起サントスルトキハ、先ツ火鉢ヲ置キテ、器械

ヲ乾スベシ、室内ノ空氣ヲモ乾セバ、最モ宜シ。次ニ
玻璃板ヲ回セバ、玻璃ニ電氣起リテ、圓キ球ニ陽電氣
集マルナリ。電氣ガ、金屬ノ楯ヨリ傳ハリテ、眞鍮ノ
球ニ集マルハ、眞鍮其他ノ金屬ハ、電氣ヲ導クノ性ア
ルニヨルナリ。
電氣ヲ導クモノヲ導體ト云フ。導體ハ金屬ノ外、水、
動物、植物、地球等ナリ。球ニ集マレル電氣ハ、球ヲ支
ヘシ玻璃柱ニ傳ハラズ、是レ玻璃ハ、電氣ヲ導カザル
ヲ以テナリ。電氣ヲ導カザルモノヲ不導體ト云フ。
不導體ハ玻璃ノ外、封蠟、硫黃、琥珀、乾ケル空氣等ナ
リ。摩リテ電氣ノ起ルモノハ、不導體ナリ、若シ導體
ナラバ起ルニ隨ヒテ、逃去ルベキ筈ナリ。(設問)空氣若シ導體ナ
ラバ、如何ナル不導體ナ

キルベ
水ハ導體ナルヲ以テ、濕レル空氣ハ導體トナル、電氣
ヲ起ストキニ、器械及空氣ヲ乾スハ、之ガ爲ナリ。冬
ハ空氣乾ケルヲ以テ、電氣起リ易シト雖モ、夏ハ濕レ
ルヲ以テ起リ難シ。絹ニテ玻璃棒ヲ摩レバ、玻璃棒
ニハ陽電氣起リテ、絹ニハ陰電氣起ルナリ、之ト等シ
ク、玻璃板ヲ夾ム枕ニハ、陰電氣起ルナリ。此陰電氣
ヲ逃シ去ラザレバ、球ニ集マルコト少キヲ以テ、鏈ナ
ル導體ノ手立ニテ、枕ニ起レル電氣ヲ、地球ニ傳フル
ナリ。
電氣集マレル眞鍮ノ球ニ、玻璃ヲ近付クルニ、何ノ働
モアルナシ、封蠟モ亦然リ、是レ玻璃、封蠟ハ、不導體ナ

レバナナリ。若シ指ヲ近付クレバ、小サキ火花飛来リ、
びち／＼ト低キ音ヲ發シ、體ヲ突キテ總身ニ感ジ渡
ル如キヲ覺ユ、是レ人體ハ、導體ナレバナナリ。又火箸
ノ如キ金屬モ、導體ナレバ、火花ト響トヲ發スルナリ。
玻璃鑷ノ肩マデ内外錫箔ニテ被ヒ、鑷ノ蓋ニ眞鍮
ノ棒ヲ貫キテ、上ニ圓キ球ツキ、下ニ鏈ツキテ、錫箔ニ
觸レシム。此鑷ノ球ヲ、電氣集マレル球ニ近付クル
トキハ、火花ト響トヲ發シテ、電氣傳ハル。玻璃鑷ハ
不導體ナレバ、電氣ハ鑷中ニ蓄フルナリ、之ヲれいで
ん鑷ト云フ。
數人手ヲ以テ相握リ、端ノ一人片手ニテ此鑷ヲ持チ、
他ノ端ノ一人、片手ヲ鑷ノ球ニ近付クレバ、總員一同

ニ、突ル、カ如キヲ覺ユルハ、電氣ノ傳ハルカ爲ナリ。
雷電氣ノ傳ハルハ、斯ク速キモノナリ。此鑷ヲ多ク
結ビ合セテ、多クノ電氣ヲ畜フルトキハ、甚ダ大ナル
カトナリテ、人ヲモ牛ヲモ殺スコトヲ得ベシトゾ。
雷ハ如何ナルモノト思フカ、雷ハ雲ニ起ル電氣ノ働
ナリ、此電氣他ノ雲ニ傳ハルカ、又ハ地球ニ傳ハルト
キハ、火花ヲ發ス、之ヲ電ト云フ。雷ハ電氣ノ傳ハル
トキニ起ル音ナルガ、轟キ鳴ルハ四方ニ雲アリテ、反
響ヲ起スニヨル。(設問) 返響トハ、如何ナルモノナリレヤ、
〔附說〕今ヨリ百餘年前、合衆國ノふらんくりント云
ヘル人ハ、獨立戰爭ノ時、白衣ヲ着テ、ふらんす國ニ使
シ、援兵ヲ求メシ人ナルガ、理學者トシテモ名高キ人

ナリキ。此人嘗テ雷鳴ノ時、風ヲ揚ゲテ試ミタルガ、
風ニハ鐵ノ針金ヲ付ケテ、電氣ヲ傳ヘ易キ様ニシ、糸
ハ麻ヲ用ヒ、下ノ端ノ手ニ持ツベキ所ニハ、絹糸ヲ付
ケテ、電氣ノ手ニ傳ハザル様ニシタリ。而ルニ雨・雲
ノ糸ニ觸ル、ヤ、雲ノ電氣、風ヨリ麻糸ニ傳ハリタリ
ト見エ、れいでん環ヲ麻糸ニ近付クルニ、火花ト音ト
ヲ發スルコト、電氣集マレル眞鍮ノ球ニ異ナラザリ
シトツ。

〔教授〕 雷ハ、雲ニ起ル電氣ナルコトヲ、明ニ知リテ、ヨ
リ、雷ノ家屋ニ落ツルコトヲ、防グ方法ヲ工夫シテ、**避**
雷柱ヲ發明セリ。避雷柱ヲ作ルニハ、電氣ノ導體ナ
ル銅、又ハ鐵ノ尖レル棒ヲ、家根ノ最モ高キ所ニ立テ、

太キ針金ヲ棒ヨリ續ケテ地ニ導クナリ。電氣ヲ導
キ易カラシムル爲ニ、棒ノ先ヲバ黄金ニテ滅金スル
ヲ良トス。地中ニ導ケル針金ハ、最モ電氣ヲ逃シ易
クスル爲ニ、池若クハ井ノ中、或ハ炭ヲ埋メタル中ニ
導クナリ。

〔應用〕 雷ハ夏日ニ多ク、殊ニ夕立ノ時ニ起ルナリ。
雷ノ落ツルニハ、僅ニテモ高キ所ヲ撰ムヲ以テ、屋根
又ハ立木ニ落ツルナリ。諺ニモ雷ノ時ニハ、立木・軒
下ニ立寄ルナト云フニアラスヤ、古老ノ言傳、空言ニ
アラス。今日ハ前ニ述ベシ、避雷柱ト云フモノニテ、
恐ルベキ雷ヲ防グコトヲ得ルニ至レリ。此ハ學問
ノ開ケシガ爲ナリ。

〔豫備〕電氣ニテ水ヲ分析セルヲ知レルナラン。其

時電池ヨリ電氣ヲ起シ、ナルベシ。

〔教授〕電池ノ外側ノ壺ハ、陶器若クハ玻璃ニシテ、其

中ニ稀硫酸〔注意〕一分ノ硫酸ニ、八分ノ水ヲ加ヘタルモノナリ。ヲ入レ、筒形ニ曲ゲタル亞

鉛〔注意〕亞鉛ハ、水銀ヲ塗ルヲヨレトス、水銀ヲ塗レバ、亞鉛ハ硫酸ニ溶ケ難ク、且ツ電氣ノ起

ヲ浸スナリ。内側ニ在ル壺ハ、液體ヲ浸シ透スベキ

素燒ヲ用ヒ、其中ニ硝酸ヲ入レテ、炭〔注意〕此炭ハ木炭ヲ用フル

付クベシ。〔注意〕此針金ハ、電氣ヲ通サス爲ニ、細炭ト亞鉛トニ、細キ銅ノ針金ヲ

斯シテニツノ針金ノ端ヲ、近付クルトキハ、小サキ火

花ヲ發スルヲ見ル、此時小サキ響ヲモ生スルナリ。

此働ハ電氣ノ相傳ヘ合フ爲ニ起ルナリ、炭ニ起ルモ

ノハ陽電氣ニシテ、亞鉛ニ起ルモノハ陰電氣ナリ。

摩リテ起ス電氣ヲバ、摩擦電氣トモ、乾電氣トモ云ヒ、

電池ヨリ起ス電氣ヲバ、觸接電氣トモ、濕電氣トモ云

フ。〔注意〕炭ト亞鉛トニ、針金ヲ付クルトキハ、鐵ニテ其針金ヲ摩リ磨クヲ要ス、鐵

此電池ハ、ぶんせん氏ノ電池トテ、價賤ク、電氣ノ起リ

方善キ故ニ廣ク用ヒラル。炭ニ代フルニ、白金板ヲ

以テセルモノハ、ぐろぶ氏ノ電池ト云フモノナリ。

〔注意〕電池ニハ多クノ種類アリ、最モ作り易キハ、外側ニ亞鉛ノ棒ヲ入ルヲ入レテ、之ニ銅ノ棒ヲ入

レテ、サレドモ、炭スル所ノ電氣弱シ、最モ輕便ナル電池ハ、重クロム酸ばつた、イウモトテ、赤

炭ト亞鉛トヲ入ル、モノナリ、此電池ハ電氣ノ起リ、方頗ル強シ、醫師ノ療治ニ用フルモノ、多クハ是ナリ。

〔應用〕ニツノ電池ヲ結付クルトキハ、二倍強キ電氣

ヲ起スナリ。之ヲ結付クルニハ、甲ノ亞鉛ト乙ノ炭

ト結付クルトキハ、二倍強キ電氣

ヲ起スナリ。

之ヲ結付クルニハ、甲ノ亞鉛ト乙ノ炭

ト結付クルトキハ、二倍強キ電氣

ヲ起スナリ。

トヲ結付ケテ、甲ノ炭ト乙ノ亞鉛トヨリ、針金ニテ電氣ヲ傳フルナリ。筒様ノ仕方ニテ、更ニ多クノ電池ヲ結付クルトキハ、甚ク強キ電氣ヲ起スコトヲ得ベシ。電氣強キトキハ、起ル火花モ明ニシテ、熱モ亦強シ。(注意)電池ハ大ナランヨリ、小キ電池ヲ多ク用フル方、力強ニ強レ、東京及大坂ニテハ、電氣燈ヲ用フルモノ多クシテ、處々ニ電燈會社起レルニアラスヤ。電氣燈トハ、電池ノ針金ノ端ヨリ起ル火花ノ大ナルモノニ過ギズ、若シ數個ノ電池ヲ用ヒ、ニツノ針金ノ端ニ炭ヲ付ケテ、相近付クルトキハ、炭ヨリ火花ヲ發シテ甚ク明ナリ。此炭空氣中ニテハ、燃エテ耗ルベケレドモ、若シ眞空ノ中ニ置カバ炭灼ケルノミニテ耗ルコトナキ筈

ナリ。室内ニ備付クルモノニハ、此種ノモノ多シ、又炭ニ代フルニ、白金ノ針金ヲ用フルモノアリ。電氣燈ハ、白キ光ニテ甚ク明ナレバ、電氣燈アル市街ハ、眞ニ不夜ノ城カト疑ハル。戦争ニ用フル地雷火・水雷火ノ話ヲ聽キシコトアリヤ、此ハ火藥ヲ地中又ハ水中ニ埋メテ、敵ノ近ヅクトキ、火ヲ火藥ニ付ケテ、爆裂セシムルモノナリ。筒様ニ危キモノナレバ、手ニテ火ヲ付クルコト能ハズ、電氣ハ針金ヲ傳ハリテ、如何ニ遠キ處ニモ火ヲ付クルコトヲ得ル、故ニ地雷・水雷ニ用フルニ便ナリ。醫者ハ、病者ヲ療治スルタメ、電池ヨリ起ル電氣ヲ、病人ノ體ニ傳フルコトアリ。又多クノ電池ヨリ起ル強キ

電氣ハ、甚ク強キ熱ヲ起スヲ以テ、外科ノ療治ニ於テ、腐肉ヲ燒取ルニ用フルコトアルナリ。

〔教授〕

膽礬トテ青キ結晶物アリ、俗ニ紫明礬ト云フ、

此ハ硫酸ト銅ト化合セルモノニテ、硫酸銅ノ名アリ。

之ヲ水ニ溶カセバ、青キ液トナル之ヲ茶碗カ水吞

ニ入ルベシ。雷池ノ亞鉛ニ續ケル針金ニハ、鐵ノ棒

ヲ付ケ、炭ニ續ケル針金ニハ、銅ノ棒ヲ付ケテ、銅ト鐵

トノ二ツノ棒ヲ、膽礬ノ液ニ入ルベシ。轄ノ經テ、鐵

ノ棒ハ、銅ノ被シルヲ見ル、銅ノ棒ヲ入ルハ、膽礬液

ノ薄クナルヲ防ガンガ爲ナリ、之ヲ電氣減金ト云フ。

〔應用〕

若シ膽礬ノ代ニ、黃金若クハ、銀ノ化合物ヲ青

化ぼつたりむニ溶カシタルモノヲ用ヒ、銅ノ棒ノ

代ニ、黃金カ銀ノ棒ヲ用フルトキハ、或金屬ニ黃金カ

銀ヲ減金スルコトヲ得。若シ鐵ノ棒ヲ付ケシ、陰電

氣ノ方ニ、銅ノ棒ヲ付クルトキハ、此銅ノ棒ハ、黃金カ

銀ノ減金トナルナリ。從前ハ、金銀ノ箔ヲ水銀ニ溶

カシ、之ヲ銅ナドニ塗り、熱シテ水銀ヲ去リ、金銀ノ減

金ヲ作りタレドモ、今日ハ、電氣ヲ用ヒテ、減金スルニ

至リ、其手際從前ニ比アレバ、美クシテ且ツ剝ケ難シ。

〔備豫〕

懷中時計ノ紐ナドニ付ケタル、磁石ヲ知レル

ナラン、磁石ニ、鐵ノ火箸カ小刀ヲ近付クルレバ、鐵ト磁

石トハ、相引合ヒテ、鐵ヲ動カセバ、磁石モ亦動クヲ見

ン、サレドモ、鐵ヲ遠ザクレバ、磁石ハ常ノ有様ニ留ル

シ。

〔教授〕磁石ノ針ハ、常ニ南北ヲ指スナリ。針ノ北ヲ指
ス端ヲ、磁石ノ北極ト云ヒ、南ヲ指ス端ヲ、南極ト云フ
南北ノ指方ハ、土地ニヨリテ、同ジカラズ、我國ニテ
ハ、磁石ノ北極西ニ偏ルコト略々二度ナリ。外國ニ
ル處アリテ、正シク地球ノ南北ヲ指スモノニアラス。
サレバ、土地ニヨリテ、磁石ノ偏ル差ヲ加減セザレ
バ、眞ノ南北ヲ知り得テ答ナリ。磁石ノ針ヲ執リテ、
其北極ヲ他ノ磁石ノ針ノ北極ニ近付クレバ、突キ反
スヲ見ル。若シ又此北極ヲ他ノ磁石ノ針ノ南極ニ
近付クレバ、引付クルヲ見ル。故ニ磁石ハ、同ジキ極
ハ相突キ反シ、異ナル極ハ、相引付クモノニテ、電氣ニ

似タル働アルモノナルヲ知ル

〔要聞〕電氣ニテハ、如何ナリレバ、

磁石ノ南北ヲ指スハ、地球モ一大磁石ノ性アルニヨ
ルトゾ。故ニ磁石ハ地球ノ磁石ト、全ク相反對セル
極ニ引付ケラル、モノナリ。大ナル磁石ヲ、鐵屑ノ
中ニ入レテ引上レバ、鐵屑ハ兩極ニ最モ多ク付キテ、
中央ニハ少シモツクコトナシ、是ヲ以テ磁石ノ力ハ、
兩極最モ強キヲ知ルベシ。鐵屑ノ代ニ、砂鐵ヲ以テ
スレバ、其付方殊ニ見事ナリ。
〔應用〕磁石ハ、南北ヲ指スヲ以テ、方角ヲ知ルニ用フ
ルナリ。航海羅針盤ハ、舟人ノ用フル精巧ノ磁石ナ
リ。空カ水カ涯ナキ青海原ヲ漕グ船ハ、何ヲ力ニ船
ヲ行ルカ、頼ム所ハ羅針盤ノミ、數十日ノ間海中ニ在

リテ、日トナク夜トナク、船ヲ家トスルハ航海ナリ。
風死シテ波平ナル日ハ、喜バシキ眺アルベケレドモ、
風吼エ波怒ルトキハ、船モ覆ラントス、危キコト斯ノ
如シ。然レドモ、斯ル荒キ浪風ヲ物ノ數トモセズ、思
フ所ノ内海ニ碇ヲ下シ、望ム所ノ港ニ船ヲ寄スルコ
トヲ得ルハ、羅針盤アルガ爲ナリ。
〔附説〕磁鐵鑛ナル礦石ヲ知レリヤ、此ハ鐵ヲ吹分ク
ルニ用フルモノニテ、自然ニ産スル磁石ナリ。此ハ
鐵ヲ引付クル力アリ、南北ヲ指スノ性アルナリ。此
石ハ太古ヨリ知ラレタルモノト見エ、今ヨリ千餘年
ノ昔、天智天皇ノ作り給ヒシ指南車トハ、磁石ノ
性ニ基キシモノナリ。支那ニテハ黃帝モ、周ノ武王

モ、指南車ヲ作りタリトアレバ、二千年前ニ、磁石ヲ用
ヒタリシナリ。蛇ト蛙ト蛤カマドトノ玩具ハ、子供ノ弄
ブ所ナリ、是亦磁石力ヲ用ヒテ作レルナリ。
〔教授〕鐵テツニテ、蹄鐵形ウヅマシニ造レルモノアリ、稍々太キ
針金ヲ糸ニテ卷キ包ミ、其針金ニテ蹄鐵形ノ鐵テツヲ
卷キ、針金ノ兩端ハ、電池ニ續ケル、ニツノ針金ニ繫グ
様ニスベシ。又鐵鐵ニテ、蹄鐵形ノ兩端ニ、平ニ合フ
様ニ作レルモノアリテ、此ニハ鈎カギアリ。斯ク卷キタ
ル、針金ノ兩端ト、電池ノ針金トヲ結付クルトキハ、鈎
アル鐵鐵ハ、蹄鐵形ノ鐵鐵ニ吸付キテ、容易ク離レ難
ク、鈎ニ錘ヲモ、掛クルコトヲ得ルナリ。此時電氣ハ、
電池ノ炭ヨリ、陽電氣傳ハリテ、蹄鐵形ノ鐵鐵ヲ回リ、

遂ニ電池ノ亞鉛ニ起レル、陰電氣ニ返ルナリ、之ヲ電氣ノ流通ト云フ。

總テ電氣ノ流通ハ、陽電氣ヨリ始マリテ、陰電氣ニ終ルモノトス。若シ電氣ノ流通ヲ絶ツトキハ、鉤アル鍛鐵ハ、忽チ離ル、ナリ。是ヲ以テ電氣ハ鍛鐵ヲシテ、其流通スル間、磁石トナラシムルノ働アリ。若シ鉤アル鍛鐵ニ代フルニ、他ノ鍛鐵ヲ以テスルモ亦然リ、此ニ由リテ、電氣ト磁石トノ間ニ密着ノ關係アルコトヲ知ルベシ、猶種々ノ試験ノ結果ニテ、電氣ト磁石カトハ別物ニアラストノ説起レリ。人エニテ鋼鐵ヲ磁石ヲラシメンニハ、大ナル磁石ニテ摩レハ事足ルベシ。

〔應用〕

サテ電氣ノ流通ハ鍛鐵ヲシテ、一時ノ磁石トナラシムルコトヲ應用シテ、甚ダ便利ナル器械ヲ作ル、是レ電信機ナリ。電氣ハ、如何ナル遠キ處ト雖モ、針金ヲ傳ハルヲ以テ、彼方ニ在ル鍛鐵ヲ流通シテ、一時ノ磁石ヲラシメテ、鐵ヲ引カシムルナリ、流通ヲ絶テバ、引付ケシ鐵ハ離ル、ナリ。電信ハ磁石ノ鐵ヲ引クト、離ストノ約束ニ異ナラズ。然レドモ、只引キ離レノ模様ノ約束ノミニテハ、種々ノ音信ヲ通スルニ差支フルヲ以テ、益々之ニ改良ヲ加へ、今日ハ符號ヲ記スモノアリ、又針ニテ文字ヲ指スモノアルニ至レリ。

我國ハ南北七百餘里ナレドモ、今日ハ電信ニテ一日

數回ノ往復ヲナスコトヲ得ルナリ。人々之ニ依リテ急ヲ報スベク、商人ハ之ニ依リテ、日々ノ相場ヲ報スルコトヲ得ルナリ。昔ハ生レシ國ヲ離ルハ、物悲シキ極ミニテ、涙ノ浮ブコトナリシニ、今ハ電信アリ、汽車、汽船アリ、百里ノ遠キモ、隣家ニ行クニ異ナラス。世開ケテ國狹マルトカ、天涯比隣ノ如シトカ云フ、實ニサルコトナリ。我國ノ電信ハ、日本文字ニテハ、十字ヲ一音信ト定メ、十五錢ノ切手ヲ拂フ、更ニ一音信ヲ増ス毎ニ、十錢ヲ増スナリ。又長崎港ヨリ海底電線アリテ、支那ノ上海ニ達ス、上海ヨリハ、歐羅巴諸國ニ達ス。電話機モ、亦電氣ノ働ニヨ

ルモノナリ、電話所ハ東京及横濱ニ設ケアリ。電氣鐵道ハ、明治二十三年、第三回内國勸業博覽會アリシトキ、會場ニ近ク設ケタリキ。

○化學上諸ノ變化

〔豫備〕此ハ鐵屑トテ、鍛鐵ヲ鍍削リシ屑ナリ、鐵物ノ

細工ヨリ出デシナリ。

〔教授〕此削屑ヲ試驗管ニ入レテ、硫酸ヲ注ギ、少シク

熱スレバ、薄緑ナル液トナル、此ハ鐵ノ硫酸ト化合シ

テ、硫酸鐵トナリシナリ。染料ナドニ用フル綠礬ヲ

知レリヤ、之ハ薄緑ナル結晶ニシテ、即チ硫酸鐵ナリ。

綠礬ヲ水ニ溶カシテ茶ヲ注ガバ如何、忽チ黒キ液

トナルハ、茶ノたんぱく質ト鐵ト化合シテ、たんぱく質

鐵ト云フモノヲ生ジタルナリ。

〔應用〕 古來、我國ノ婦人ガ齒ヲ染メシ、おはぐろモ亦
たんに鐵ニテ、之ヲ染ムルニ鐵漿ト五倍子トヲ以
テス、即チ鐵漿中ノ鐵ト五倍子中ノたんに鐵ト化合
スルナリ。黒いんきモ亦たんに鐵ナリ。綠礬ハ
便所ナドニ撒ケバ、防腐ノ効アリ。

〔豫備〕 此ハ銅ノ切屑ニテ、銅細工ニ用ヒタル餘ナリ。
〔教授〕 此切屑ヲ試験管ニ入レテ、硫酸ヲ注ゲバ如何、
青キ液トナル、此ハ銅ト硫酸ト、化合セルモノニテ、硫
酸銅ト云フモノナリ。青キ結晶ノ膽礬ハ、俗ニ紫明
礬ト云フモノナリト、前ニ云ヒタリシガ、此即チ硫酸
銅ニテ、前ノ仕方ニテ得タル、青液ヲ煮詰メテ結晶セ

シムレバ得ベシ。

〔應用〕 膽礬ヲ水ニ溶カバ、美シク青キ液トナル、小刀
ヲ鈍ニテ摩リ磨キテ、此溶液ニ入ルレバ、暫ニシテ、銅
分ハ鐵ニ付キテ、其面ヲ被フヲ見ル、是レ膽礬中ノ銅
ガ、鐵ノ爲ニ逐出サレタルナリ、之ヲ銅ノ還原ト云フ。
還原トハ金屬ノ化合物中ヨリ、他ノ成分ヲ奪ヒ
テ、金屬ヲ游離セシムルナリ。綠礬・膽礬等ノ如キ
モノヲ鹽類ト云フ。金屬ト酸ト化合シテ鹽類ヲ生ズ。
〔教授〕 食鹽ヲふらすこニ入レテ、硫酸ヲ注ギ栓シテ
導ノ管ヲ付クレバ、管ノ口ヨリ氣體出ツ。食鹽ハ、鹽
素トチぢぢノ化合物ナリ、此氣體ハ、食鹽ノ中鹽素
ト、硫酸中ノ水素ト化合シテ生セル、鹽化水素即チ鹽

酸ナリ。

〔應用〕鹽酸發散シテ、後ニふらすこニ殘レルモノハ、何物ヅト云フニ、食鹽中ノをちうむハ、硫酸中ノ水素ト入代リテ、硫酸ろちうむトナリタルナリ。此モノ水中ニ溶ケテアリ、水分蒸發セル後ハ、白キ結晶トナル。
〔豫備〕白堊ハ、炭酸かるーうむナリト云ヒタリ。之ニ鹽酸ヲ注ガバ如何、炭酸ヲ製セシ方法ニ同ジキナリ。白堊ヲ試験管ニ入レテ、鹽酸ヲ注ゲバ、炭酸氣出ヅルナリ。
〔教授〕試験管ニ生セルハ何物ゾヤト云フニ、白堊中ノ炭酸ニ、鹽素入代リテ、鹽化かるーうむヲ生ス、鹽化かるーうむハ、水ニ溶クルナリ。別ノ試験管ニ、炭酸

管ニ、炭酸をうだヲ入レテ、水ヲ注グベシ、此モ水ニ溶クルナリ。〔注意〕炭酸ろうだ又炭酸ろつうむト云フ、其精製セルモノハ、管中ニツノ試験管ノ液ヲ合スレバ如何、忽チ白キ濁ヲ生ス。

〔應用〕何ニヨリテ然ルヤト云フニ、炭酸ろちうむ中ノ炭酸ト、鹽化かるーうむ中ノかるーうむト化合シテ、水ニ溶ケザル白堊トナリ、鹽化かるーうむ中ノ鹽素ト、炭酸をちうむト化合シテ、水ニ溶クル食鹽トナリ、即チ

鹽化かるーうむ水ニ溶ハ合ヒテ炭酸かるーうむ即白堊水ニ溶
炭酸をちうむ水ニ溶鹽化ろちうむ即食鹽水ニ溶

ト爲ルナリ。之ヲ漉紙ニテ漉セバ、食鹽ハ紙ヲ通り去リ、白堊ハ留マルナリ。

〔豫備〕硝石ヲ知レリヤ、嘗ムレバ、僅ニ涼シキ鹽味アリ。之ヲ強ク熱スレバ、酸素ヲ放チ、他ノ物ヲ燃ヤス性アルニヨリ、木炭・硫黄ニ交ヘテ、火藥ヲ製スルナリ。

〔教授〕硝石ヲれとるとトテ、長キ頸アル罎ニ入レ、硫酸ヲ注ギテ熱スベシ、頸嘴ヲ受クルニふらすこヲ以テシ、出ヅル蒸氣ヲ集ムルナリ。ハ、水ヲ注グカ、濡レタル布切ヲ載セテ冷セバ、蒸氣ハ液體トナル。此液體ハ、酸性強キ硝酸ト云フモノナリ。硝石ハ硝酸トぼつたうむト、化合セル硝酸トつたうむナレバ、硫酸ハ、硝石中ノぼつたうむヲ奪ヒテ、硫酸ぼつたうむトナリテ、硝酸分出ヅ。

〔應用〕硫酸ぼつたうむハ、罎中ニ殘ルナリ、水ニ溶ルニヨリ、罎中ニ水ヲ注ギテ溶カシ、更ニ結晶セシムレバ、白キモノトナル。斯ク硝石中ノ硝酸ハ、出テ、硫酸之ニ代リ、硫酸ぼつたうむトナルガ如キヲ、交換ノ化學變化ト云フナリ。

〔注意〕交換ノ物ニテ、化合物ヲ得、若クハ化合物ヲ引離スコトモ、交換ノ化學變化ナリ、硝酸ヲ製スルトキ、白雲中ノ炭酸ノ代ニ、鹽素入代出ヅルハ、酸化窒素ノ生ズルニヨルナリ。

〔教授〕前ニ用ヒシ銅屑ヲ、試験管ニ入レテ、今得タル硝酸ヲ注ゲバ、藍色ノ液トナルハ、銅ト硝酸ト化合シテ、硝酸銅ヲ生ズルナリ。銀箔ヲ試験管ニ入レテ、此ニ硝酸ヲ注ゲバ、銀ハ溶ク、此ニ生ズルハ、銀ト硝酸ト化合シタル、硝酸銀ナリ。茲ニ白キ結晶ノ硝酸銀アリ、之ヲ試験管ニ入レテ、水ヲ注ゲバ、忽チ溶ク、食鹽ヲ

含メル水ヲ、此試験管ニ注ゲバ、白キ濁ヲ生ズルナリ。試験管ニテ、銀ヲ硝酸ニ溶シテ得タル硝酸銀ニ於テモ、食鹽水ニ遇ヒテ、亦白キ濁ヲ起スナリ、即チ

硝酸銀 溶水ニ

鹽化銀 溶水ニ

トナルモノニテ、硝

食鹽 溶水ニ

硝酸 溶水ニ

トナルモノニテ、硝

酸銀ハ銀ヲ離シテ、ろちうむニ化合シ、鹽素ハ、ろちうむニ離レテ、銀ト化合スルナリ。是レ物ノ化合ニハ、強弱アルニヨリテナリ。此濁リタル液ヲ、濾紙ニテ通サバ、鹽化銀ノミ、紙ノ上ニ留マルナリ。鹽化銀ヲ永ク日光ニ晒セバ、紫色トナル、是レ日光ノタメ鹽化銀ノ一分、分解シタルニ由ルナリ。硝酸銀モ日光ニ晒セバ、分解シテ褐色ニ變ズ、硝酸銀ノ溶液

ヲ、黒キ燬ニ入ル、ハ此ガ爲ナリ。

〔應用〕

寫真術ハ、硝酸銀ニ、此働アルヲ應用シタルモノナリ。硝酸銀ハ、又人體ノ肉ナドヲ、腐蝕スルノ働

アリ、醫者ハ、此働ヲ應用シ、硝酸銀ヲ以テ、肉ノ爛レタル所ヲ洗去ル、眼瞼、咽喉ノ荒レシトキ、硝酸銀ニテ洗

フコトアルハ、人ノ知ル所ナリ。又硝酸銀ノ働ヲ失ハシムルニハ、食鹽水ヲ注グベシ、僅ニ食鹽ヲ含ム水

モ硝酸銀ノ爲ニ、必ズ白キ濁ヲ起スモノトス。硝酸銀ヲ水中ニ含ムコト、一萬分ノ一二過ギザルモ、水ヲ

腐敗セシメズ、故ニ船ナドニ貯フル水ニハ、硝酸銀ヲ入ル、ナリ、硝酸銀ヲ亡ボスニハ、僅ノ食鹽ヲ加フベ

キノミ。又水ニ食鹽ヲ含ムノ有無ヲ試ミルニ、硝酸

銀ヲ水中ニ含ムコト、一萬分ノ一二過ギザルモ、水ヲ

腐敗セシメズ、故ニ船ナドニ貯フル水ニハ、硝酸銀ヲ

入ル、ナリ、硝酸銀ヲ亡ボスニハ、僅ノ食鹽ヲ加フベ

キノミ。又水ニ食鹽ヲ含ムノ有無ヲ試ミルニ、硝酸

銀ヲ水中ニ含ムコト、一萬分ノ一二過ギザルモ、水ヲ

銀ヲ注グベシ、僅ノ食鹽アルモ其水濁ルナリ。
茲ニ云ヒシ硫酸うちうむ・白堊・硝石・硫酸ほつたう
む・硝酸銅・硝酸銀ハ、何モ鹽類ニテ、金屬ト酸類ト化合
シタルモノナリ。鹽化かるうむ・食鹽・鹽化銀モ、亦
鹽類ニシテ、金屬ト他ノ元素ト、化合シタルモノナリ。
〔豫備〕ほつたうむハ、酸化シ易キ金屬ナレバ、酸素
ヲ含マザル石油ノ如キモノニ貯フベシト云ヒシガ、
ほつたうむノ一片ヲ取りテ、空氣中ニ晒シ置カバ、
白キ粉トナルベシ。是レ酸化ほつたうむトナリ。
シモノニテ、又ほつたすト呼ブモノナリ。
〔教授〕ほつたすハ好ンデ水ト化合ス、水ト化合セル
ヲ奇怪ほつたすト云フ、之ヲ嘗ムルニ刺スガ如ク奇

キ味アリ、又物ヲ腐蝕スル性アリテ、皮膚ヲ腐ラスナ
リ、因リテ奇性ト云フ。奇性ほつたうむヲ、鑊ヨリ
取出ストキハ、間モナク空氣中ノ水分ヲ吸ヒテ、自ラ
溶ケントス、筒様チル働ヲ、潮解ト云フ。鹽化かるう
むモ、潮解スル性アリ。芒硝ノ如キモノヲ空氣中
ニ晒シ置ケバ、空氣ノ爲ニ水分ヲ奪ハレテ、粉狀トナ
ル、之ヲ風化ト云フ。硫酸をちうむモ、亦風化ス。
奇性ほつたすハ、ありかり性甚ダ強キモノナルコト
ハ、試験紙ニテ容易ク知ルコトヲ得ベシ。ほつたう
むヲ燃ヤシタル水ガ、あるかりノ性ヲ現スハ、奇性
ほつたすノ、水ニ溶ケタルニ由ル。うちうむハ、酸化
シテううだトナリ、ううだ水ト化合シテ、奇性ううだ

トナル。石灰ハ、かるしうむト云ヘル黄色ナル金属ノ、酸化シタルモノナリ。通常ノ石灰石ト云フモノハ、皆炭酸かるしうむナリ。石灰石ヲ強ク焼キテ、炭酸ヲバ飛去ラシメタルモノハ、生石灰トモ、鍛製石灰トモ云フモノニテ、酸化かるしうむナリ。此生石灰ニ水ヲ注ゲバ、沸立チテ烈シク水ト化合ス、之ヲ水化石灰トモ、消石灰トモ云フ。之ハ少シク水ニ溶クルモノニテ、其溶ケタル水ヲバ、石灰水ト云フ。石灰水ハ、赤キ試験紙ヲ青クスルニヨリテ、あるかりノ性アルヲ知ル。ヨリテぼつたしうむ。ちうむ。かるしうむナドヲ、あるかり金属ト云フナリ。ぼつたしうむノ水酸化物ハ、あるかりノ性最モ強ク、ちうむノハ、

之ニ次ギ、かるしうむノハ、最モ弱シ。

金属

酸化物

水酸化物

ぼつたしうむ 酸化ぼつたしうむ 奇性ぼつたす

奇性かり

ちうむ 酸化ちうむ

水酸化ちうむ 奇性ちうだ

かるしうむ

酸化かるしうむ

水酸化かるしうむ

〔應用〕 灰ニ水ヲ注ギタル灰汁ト云フ、灰汁ノ上清

ニ赤キ試験紙ヲ浸スニ、青クナルナリ、灰汁ノあるかり性アルハ、炭酸ぼつたしうむノ水ニ溶ケタレバナ

リ。實ニ灰ハ炭酸ぽつたうむ、炭酸石灰ナドノ交
レルモノナリ。灰ハ、從來漆屋ナドニテ多ク用ヒタ
ルモノナルガ、灰ノ中ノぽつたうむヲ用フル爲ナ
リ。
炭酸ぽつたうむハ、白色ノ細ナル結晶ニテ、味苛ク、
赤色試験紙ヲ青クスルナド、ぽつたうむニ似タリ。灰
汁ヲ洗濯ニ用フルハ、炭酸ぽつたうむノ苛性アル
ヲ、應用スルニ外ナラス。灰ハ、植物ノ體ヲ燒キテ、殘
レルモノニテ、植物ノ根ヨリ吸上ゲタル、礦物質ガ炭
酸ぽつたうむ、炭酸石灰ナドト爲リテ、留リタルナ
リ。
苛性うだヲ四ニ入レテ、之ニ牛ノ脂又ハ蓖麻油ヲ

入レテ熱スレバ、苛性うだト、脂又ハ油ト溶ケ合フ
ベシ。之ニ食鹽ヲ入ルレバ、白キ塊、水ト分レテ浮ブ
ナリ、此塊ハ日常用スル石鹼ナリ。何故ニ食鹽ノ爲
ニ、石鹼分出ヅルカト云フニ、食鹽ハ、石鹼ヨリ水ニ溶
ケ易キ故ニ、食鹽ノ爲ニ追出サル、ニ由ル、即チ物ノ
溶クル、強弱ヲ利用セルモノナリ。此石鹼ヲ精製シ、
之ニ香氣ヲ添へ、型ニ入レテ賣買スル所ノ石鹼トナ
スナリ。

ぐりせりんとテ、唇ノ荒レタルトキナドニ付クル、甘
ク粘ル藥アリ、獸ノ脂又ハ植物ノ油ハ、脂肪酸ト云へ
ル酸類ト、此ぐりせりんと化合セルモノナリ。此脂
肪酸ぐりせりんと、苛性うだヲ加フレバ、脂肪酸ヲ

ちうむヲ生ズ、石鹼ハ脂肪酸ちうむニ外ナラズ。
石鹼ハ、塩賦ノナドヲ溶カス性アルヲ以テ、洗濯ニ用フ
ルナリ。ほつたすヨリモ、亦石鹼ヲ作ル。試ちうむだヨ
リスルヲ硬キ石鹼ト云ヒ、ほつたすヨリスルヲ軟キ
石鹼ト云フ。

〔教授〕苛性ほつたすヲ、試験管ニ入レテ、硝酸ヲ少シ
ツハ、滴ラシテ加フベシ。始ニハ、赤キ、試験紙青クナ
ルモ、追々あるかりノ性ヲ失ヒテ、終ニハ青クナリシ
試験紙、再ビ赤クナルニ至ル、是レ硝酸ノ爲ニ、酸性ト
ナレルナリ。あるかりノ性消エ、酸性ノ未ダ起ラザ
ルトキヲ、中性ト云フ。中性ノ時ハ、試験紙ノ色ヲ變
ヘズ、此試験管中ニ、硝酸トほつたすちうむト化合シテ、

硝酸ほつたすちうむ、即チ硝石ノ生ジタル時ハ、中性ナ
リ。中性ノ時、之ヲ皿ニ注入レテ、水分ヲ蒸發スレバ、
硝石ノ結晶ヲ得ルナリ、故ニ硝石ヲ水ニ溶カスモ、試
験紙ノ色ヲ變ヘズ。

〔應用〕綠礬・膽礬・食鹽・硝酸銀・明礬〔注意〕ほつたすちうむあるみれうむ
ノ色留難トナス、あるみれうむ皓礬〔注意〕亞鉛ト硫酸ト、化合セルモノニテ、
トハ、粘土ニ含メル金屬ナリ、皓礬〔注意〕亞鉛ト硫酸ト、化合セルモノニテ、
ニ主ス、皓礬ノ精純水ハ、皓礬ヲ含ム、皓礬ヲ水
ニ溶カスモ、試験紙ノ色ヲ變フルコトナキハ、此等ノ

鹽類、皆中性ナレバナリ。

〔教授〕澱粉ハ、何ニ含マレタルヲ知ルカ、凡テノ穀類・
馬鈴薯・甘藷ナド皆之ヲ含ムト云ヒシナリ、サレバ澱
粉ハ、皆植物ノ製造スル所ナリ。米ノ麴ヲ知レリヤ、
麴ヲ飯ニ加ヘテ、甘酒ヲ作ルナリ。麴ヲ知レリヤ、
麴ヲ飯ニ加ヘテ、甘酒ヲ作ルナリ。

ハ麥ノ萌ヨリ、作ルニアラスヤ。鉛モ甘酒モ、其味甘
キハ、澱粉ノ砂糖トナレルナリ。麴ニ釀母ヲ加ヘテ、
酒ヲ釀スニアラスヤ、此ハ砂糖ノ變ジテ、あるこほる
トナレルナリ。酒ノ人ヲ醉ハシメテ、喜バシメ、笑ハ
シムルノ麻酔毒ハ、酒ニ含メルあるこほるノ働ナリ。
〔應用〕あるこほるヲ掌ニ塗ラバ、涼シキヲ覺ユ、是レ
あるこほるハ、掌ノ熱ヲ奪ヒテ蒸發スル爲ナリ。あ
るこほるハ、別ニ熱ヲ用ヒズシテ、自ラ發散ス、斯ノ如
ク物質ノ發散シテ、徐々ニ氣體トナルヲ揮發ト云フ。
香油・香水ナドニハ、皆揮發ノ性アリ。あるこほるハ
水ヨリモ蒸發シ易キヲ以テ、酒ヲ蒸餾シテ、あるこほ
るノミヲ集ムルヲ得。あるこほるハ燃工易キモノニテ、

其焰ハ淡ケレドモ熱ハ強シ、あるこほるらんぶトテ、
理化學ノ試驗ニ用フルモノハ、あるこほるヲ燃ヤス
ナリ。酒ノ舊キモノハ、酸キコトアルベシ、是レある
こほるノ酸化シテ、酢トナレルナリ。日常ノ調理ニ
用フル酢モ、最初甘酒ヲ作り、次ニあるこほるとナシ、
更ニ酸化セシメテ酢トナスナリ。斯ノ如ク澱粉ヨ
リ、砂糖トナリ、あるこほるとナリ、酢トナルハ、皆化學
ヨリ生セル結果ナリ。
〔附說〕吾々ハ、日常薪ヲ燒キテ飯ヲ炊ギ、燈ヲ以テ夜
ヲ照ラスナド、皆化學ノ變化ヲ應用スルモノナリ。
家屋ヲ建テ衣服ヲ作ルハ、物理ノ法則ヲ應用スルコ
ト多シ。寫真ニ就キテ謂ヘバ、人物景色ヲ凸れんす

二通シテ、玻璃板ニ寫スハ、物理ノ働ニヨル。玻璃板ニ塗リタル藥劑ヲ、變化シテ形ヲ現スハ、化學ノ働ナリ。其他百工技藝ニ於テ、物理ノ法則ト化學ノ變化トヲ、應用スルモノ甚ダ多シ。人ハ天然ノ理ヲ自在ニ利用シテ、以テ安全ニ生活シ、窮ナキ幸福ヲ享ルコトヲ考ヘナバ、人ハ愈々萬物ノ靈ナルコトヲ知ルニ足ラン。萬物ノ靈タルヲ知ルト同時ニ、潔クシテ正シキ心ヲ持ツベク、忠孝ヲ以テ世ニ立ち、博愛ヲ以テ、禽獸草木ヲ取扱フベキナリ。

○食物ノ消化

〔豫備〕人ノ生活ノ最モ大切ナルモノハ、何ゾト問ハレ、食物ナリト答フルナルベシ。吾々ハ日ニ三回ノ

食事ヲナスナリ。

〔教授〕食物ハ先ツ口ニ入レ、齒ニテ咀ミ碎クナリ。齒ハ上下ノ顎骨ニ強ク嵌マレルモノニテ、外面ヲ蔽ヘルモノハ、珐瑯質トテ、堅キコト陶器ノ如シ、内部ハ象牙質トテ、略々骨ニ等シキモノナリ。始テ生ユルハ、乳齒トテ二十ニ過ギス、七八歳ヨリ落チ初メ、再ビ生ユレバ、二十八トナル。二十歳前後ニテ、智慧齒トテ、與ニ四ツヲ増シテ、三十二トナル。前ニアリテ上下四ツツハ、合セテ、八ツトナルヲ門齒ト云フ、此ハ食物ヲ咀ミ切ルニ適フ。其次ニハ、四ツノ尖レル齒アリテ、牙トモ犬齒トモ云フナリ。其次ニハ、凸凹アル二十ノ齒アリ、此ハ臼齒トテ、食物ヲ磨リ潰スニ適フ。

〔注意〕再ビ生ヒレ齒、落チレ假ハ、更ニ生ユルコトナ
レ大ニ感ツベシ、常ニ注シテ掃ヒ置クヲ宜レトス、

口ハ堅キ食物ヲ咀ミ碎クノミナラズ、此ト同時ニ、唾
ヲ出シテ、食物ニ交フルナリ。唾ハ舌下及下顎骨ニ
近キ所ノ、腺ト云フモノヨリ分泌ス、此腺ヲ唾腺ト云
フ。〔注意〕涙ノ由アルハ、涙腺、汗ノ由アルハ、汗腺ナリ、ハ、
舌ノ下ニハ、コトテ下顎ノ腺ト云フ、ハ、唾腺傷メル爲ナリ、麥粉ヲ長ク咀メバ、
甘キ味トナルト云ヒシガ、此ハ唾ハ麥粉ノ澱粉ヲ砂
糖ニ變フル働アルニ由ル。唾ハ食物中ノ澱粉ニ働
キテ、澱粉ヲ砂糖ニ變フ。
口ハ食物ノ第一着ノ消化ナリ、故ニ食物ニハ、十分ニ唾
ヲ濕スヲ要スルナリ。サレバ性シク、嚥ミ下スヨト
ハ、避クベキコトナルベシ、多ク澱粉ヨリ成ル食物、即
チ飯・麵包ナドハ、殊ニ多ク唾ヲ加フルヲヨシトス。

齒ハ天然ノ庖刀トモ、臼トモ云フベキモノナレバ、肉
片・野菜ハ細ニ咀ミ切ルベシ。
咀ミ碎キタル食物ハ、咽ヨリ胃管又食道ト云フ所ノ
管ヲ通りテ、胃腑ニ入ル。此管ハ、肉ノ質ノ膜ヨリ成
リテ、拇指ノ太サニ過ギズ、濕少キ食物ノ留リテ、落チ
ザルハ、此管ノ途中ニ留ルナリ。胃管ノ伸縮順次ニ
起リテ、食物ヲ送ルコト、蠕蟲ノ動ニ似タルヨリ、蠕動
ト云フ。食物ノ腸ノ管ヲ通ルモ、蠕動ノ働ナリ。
胃ハ腹腔ノ上部ニアリテ、胸ト腹トノ界ナル、横隔膜
ノ直下ニアル所ノ囊ナリ。此囊ハ、外ニハ強キ膜ア
リテ之ヲ被ヒ、中間ニ筋肉アリ、内側ニハ粘膜トテ、口
ノ中ノ如キ膜ヨリ成リ、胃液ヲ分泌スルナリ、大人ノ

胃ハ、凡ソ一升ヲ容ル、ナリ。胃管ニ通セル口ヲ噴門ト云フナルガ、腹ノ加減惡シクシテ、嘔クコトアルハ、胃ノ食物此門ヨリ吐出サル、ナリ。胃ニハ一部縮ミテ、一部伸アル働アリテ、食物ハ此働ノ爲ニ、胃ノ中ヲ彼此ト動キ回リ、此間胃液ハ食物ニ交ルナリ。胃液ニハ、胃液素ト少量ノ鹽酸トヲ含ムナリ。胃液ハ食物中ノ蛋白質、肉類ヲ消化スル働アリ、勿論肉類ハ、多量ノ蛋白質ヲ含ムモノナリ。胃ニ於テ消化シテ、粥様ノ物トナレバ、其下口ナル幽門ト云フ所開キテ、小腸ニ流レ入ル。胃ハ、食物ノ第二着ノ消化ヲナスモノナリ。幽門ヨリ入来ル食物ハ、小腸中ノ十二指腸ニ至ルモ

ノトス、此處ハ指十二本ヲ並ブル長サアリトテ、名ツケシトカヤ。十二指腸ニハ、消化ヲ助クルニツノ液入来ルナリ。胃ノ右方、上部ニ當リテ肝臟アリ、色赤クシテ、大ナル臟ナリ、蓮華ノ形ナル故、鳥ナドニハ、蓮華ト稱フルナリ。此ヨリ分泌スルハ、膽汁トテ、黄色ヲ帶ビタル綠色ノ汁ニシテ、味甚ダ苦シ、此汁ハ、膽嚢トテ、肝臟ノ裏面ニアル、綠色ノ嚢ノ中ニアリ、肝又膽ト稱フルハ、膽嚢ノコトニシテ、藥トナス所ニ熊膽モ、亦膽嚢ナリ。胃ノ下ニ木葉形ニ横ル、脾ト云フアリ、此ヨリハ脾液ヲ分泌ス、膽汁ト脾液トノ管ハ、相合ヒテ、十二指腸ニ口ヲ開クナリ。〔注意〕黄痘ト稱フル病ハ、膽汁ノ血ニ交リテ、全體ニ通ル爲ナリ。膽汁・脾液ハ、唾ト

胃液トニテ消化シ、残りシ澱粉・蛋白質ノ消化ヲ全力
ラシメ、且ツ食物中ノ脂肪質ヲモ消化スルナリ。

小腸ニハ、十二指腸ノ外ニ、空腸・回腸アリ、此等ノ腸ハ、
腹腔ノ殆ド全部ニ蟠リテ、甚ダ長シ。(注意)大腸ト小腸ヲ合セテ、凡
腸中ノ空腸、及回
腸ヲ長レトス。小腸ハ略々拇指ノ太サニテ、成立チ胃腑

ニ同ジケレドモ薄シ、内側ヨリ腸液ヲ分泌スルナリ、
腸液ノ食物ニ對スル働ハ、略々脾液・膽汁ニ同ジ。脂

肪質ハ、腸ニ至リテ、殆テ消化スルモノナルガ、澱粉・蛋
白質ノ消化セルモノト、脂肪ト相合ヒテ、略々乳ニ等

シキ液トナル、之ヲ乳糜ト云フ。
乳糜トナレバ、小腸ノ内側ニ、通セル無數ノ脈管ヨリ

吸取ラル、此管ヲ乳糜管ト云フ。 鬼脈ノひやくひろ

トハ、小腸ノ事ナルガ、之ヲ引上グレバ、小腸ハ互ニ薄
キ膜ニ連ルヲ見ルベシ、之ヲ腸間膜ト云フ。 腸間膜

ハ、殆ド乳糜管ノ集マレルモノト、見做スベシ。 長キ
小腸ヨリ、無數ノ乳糜脈通セルハ、乳糜ヲ吸取ルコト、

最モ大ナラシムル爲ト知ラレタリ。 乳糜脈ハ相集
マリテ、終ニ一ツノ胸管トナリテ、鎖骨下ノ大靜脈ニ

連ル、即チ乳糜ハ、靜脈血ニ交リ加ハリテ、心臓ニ至ル
ナリ。

乳糜ヲ吸去ラレシ滓ハ、小腸ヲ去リテ、大腸ニ入ル。
大腸ハ、太シト雖モ長カラス。 先ヅ大腸中ノ上行結

腸ニ入り、次ニ横行結腸、次ニ下行結腸、次ニ直腸ヲ經
テ、體ノ外ニ押出サル。 結腸トハ、結ビシガ如キ形ア

生理科新書 卷之四 甲種教師用 五十二 集英堂藏板

ル故ニ名ツケシナリ。腸ハ、食物ノ第三着ノ消化ヲナスモノニシテ、食物ハ十分ノ消化ヲ受ケテ、乳糜トナルナリ。

〔應用〕消化ノ働ハ、最モ注意スベキコトニシテ、消化惡シキ爲ニ、諸ノ病ヲ起スコトアリ。假令甚シキ病ニ至ラズトモ、氣分惡シクシテ心爽ナラズ、事ニ倦ミ易シ。充分ナル消化ノ働ヲ保クニハ、程ヨキ運動ヲナスヲ最モ宜シトス。〔注意〕食後直ニ運動スルハ、宜レカラズ。 幸福ハ健康ヨリ来リ、健康ハ運動ヨリ来ルトハ、實ニ理ニナン。消化惡クシテ、健康ヲ傷フトキハ、全身ノ疲甚シ、常ニ守ルベキハ、養生ノ道ナリ。

〔附説〕昔、秦ノ始皇ト云ヒシ人、支那ノ天下ヲ一統シ

タリシカバ、永ク天下ノ富ヲ保チ、萬乗ノ尊ニ居ランモノト、不老不死ノ藥ヲ求メタリトカヤ。簡程ノ人ナルニ、若キ者ハ老イ、生ケルモノハ死ヌルトコトヲ、知ラザルヲ哀ナル。漢ノ武帝ト云ヒシ人、始皇ノ如ク、永ク天位ニ居ラント願ヒシガ、不老不死ノ藥ハ求メ得ベカラズト、悟リシト見エ、人養生ノ道ヲ守リナバ、天壽ヲ全クシテ、長命ヲ得ベシト云ヒシトク。此コソ實ニ理ナレ。

〔類例〕植物ノ纖維ハ、人ノ胃腸ニテ、消化シ得ザルニヨリ、野菜ノ老イテ、纖維ニ富ムモノハ、食フニ堪ヘズ。サレドモ草ヲ食フ獸類ハ、之ヲモ消化スル働アリ。殊ニ反芻獸トテ、牛・羊ノ如キノ胃腑ハ、四ツノ囊ヲ

ナセリ、僅ニ咀ミタル草ハ、先ヅ第一胃ニ下リ、次ニ第二ノ胃ニ至リ、濕ヒテ圓キ塊トナル、之ヲ口ニ反シテ、再セ細ニ咀ミ碎キテ、第三胃ニ入レ、次ニ第四胃ニ至リテ、消化セシムルナリ。

○血液ノ循環

〔豫備〕人ノ體ヲ作ルモノハ、何ナリヤト問ハ、何人モ血液ナリト答フルナラン。

〔教授〕血液ハ體ヲ作ルノ料ナルヲ以テ、體中凡テノ所ヲ通ルナリ、血液ノ通ル管ヲ、血管トモ、脉管トモ云フ。針ヲ以テ體ヲ傷クルトキ、血ヲ出ス、此時ニ數本ノ血管ヲ破ルナリ。血ノ體中ヲ環ルコトヲ血液ノ循環ト云フ。其循環ハ、脉管ヲ通ルト雖モ、血ヲシテ

脉管ヲ通ラシムル、働ヲナスモノヲ要スルナリ。

此働ヲナスハ、心臟ト云フモノニテ、胸腔ノ中央ヨリ

稍々左ニ偏リ、下ハ横隔膜ヲ摩リ、〔注意〕横隔膜ハ左右ハ兩肺

ニ夾マル。色赤クシテ、略々拳ノ大サアリ、甚ダ強キ

筋肉ノ囊ニシテ、四ツノ室アリ。上ニアリテ、二ツノ

小ナルヲ心耳ト云ヒ、下ニアリテ、二ツノ大ナルヲ心

室ト云フ。右ニアリテハ、右心耳、右心室ト云ヒ、左ニ

子リテハ、左心耳、左心室ト云フ。心耳ハ、血液ヲ心臟

ニ入ル、脉管、之ニ連リ、心室ハ肺、若クハ身體ニ、血液

ヲ送ル脉管、之ニ連ル。

靜脈トハ、身體ヲ環リテ、終リタル血液ヲ通ス管ナリ、
四方ヨリ相集マリテ、大靜脈トナル。大靜脈ハ、鎖骨

下ニテ、胸管ヨリ乳糜ヲ交ヘ加ヘテ、右心耳ニ入ル。
右心耳縮マレバ、血液ハ右心室ニ入ル。右心耳ト、右
心室トノ間ニハ、三尖瓣トテ三枚ノ瓣膜アリテ、血液
ノ右心室ニ入ルヲ許シテ、右心耳ニ還ルヲ許サズ。
右心室縮マレバ、血液ハ肺動脈ニ流入ル、此ニハ半月
瓣アリテ、血液ノ右心室ニ還ルヲ防グ。
肺動脈ハ分レテ、左右ノ兩肺ニ入りテ、暗紫色トモ云
フベク、黒ミヲ帶ビタル血液ヲ、呼吸ノ働ニテ、清ク鮮
ナル赤キ血トナシテ、肺靜脈ヲ通リテ、左心耳ニ入ル。
左心耳縮マレバ、血液ハ左心室ニ入ル。左心耳ト
左心室トノ間ニモ、亦僧帽瓣ニ尖瓣ト云フトテ、二枚ノ瓣膜アリ、
血液ノ左心室ニ入ルヲ許セドモ、左心耳ニ還ルヲ

許サズ。

左心室縮マレバ、血液ハ、大動脈ニ入ル、其心臓ニ續キタ
ル、最モ太キモノヲ大動脈ト云フ。左心室ト大動脈
トノ間ニハ、半月瓣トテ、三枚ノ強キ瓣膜アリテ、血液
ノ心臓ニ還ルヲ防グ。大動脈ニ押出サレタル血液
ハ、分ル、動脈ニ入り、次ニ末々ノ動脈ニ入りテ、四方
ノ體部ニ通ルナリ。動脈ノ末ハ、極テ細キ毛細管ト
ナル、一本ノ針ニテ、數本ノ脈管ヲ破ルト云ヒシハ、毛
細管ノ事ナリ。毛細管ハ、體中何レニモアラザルコ
トナシ。血液ハ、毛細管ヲ通ル間ニ、滋養分ヲ置キテ、
新シキ體質ヲ作り、又生活ニ用ナキ、舊キ物質ヲ吸取
リテ、靜脈ニ入ルナリ。此靜脈ハ、四方ヨリ漸ク相集

マリ、遂ニハ、二ツノ大静脈〔注意〕上行大静脈ト下行大静脈トナルナリ。

動脈ハ、心臓ヨリ強ク押出サル、働ニ、堪フベキ爲ニ、強ク作ラル、モノニテ、胸ニ手ヲ當テ、動ヲ覺ユルハ、心臓ノ縮マリテ血ヲ押出ス働ナリ。撓骨動脈トテ、手腕ニアル動脈ヲ推スモ頸動脈トテ、頸ニアル動脈ヲ推スモ、顚顚動脈トテ、耳前ニアル動脈ヲ推スモ、脈ヲ打ツニテ、容易ク血液ノ通ル働ヲ知ルベシ。静脈ハ毛細管ヨリ、血液ヲ心臓ニ還スモノニテ、動脈ノ如ク脈ヲ打タズ、故ニ静脈ヲ推スモ、血ノ通ル働ヲ覺エズ。動脈ハ、體ノ内部ニ在レドモ、静脈ハ外部ニアリ、皮下ニ淡青ク見ユルハ静脈ナリ、腕ヲ下ゲテ臂ヲ紮レバ、静脈ノ太クナルヲ見ル、是レ血ノ滯ル爲ナリ。

リ。此時静脈ノ處々ニ、節立テテ殊ニ太クナルヲ見ルベシ、是レ静脈ニハ、處々ニ瓣膜アリテ、心臓ニ向ヒテ、通ルヲ許セドモ、毛細管ニ向ヒテ、還ルヲ許サレバナリ。

血液ノ心臓ヨリ出デ、體中ヲ環リテ、再ビ心臓ニ還ル時間ハ、同ジ體中ニテモ、心臓ヨリノ遠近ニ由リテ、差アルコトナレドモ、二十秒乃至三十秒ヲ出デズ。實ニ速ナルモノト謂フベシ。斯ク速ナレバコソ、新物ヲ置キ、舊物ヲ去リテ、新鮮活潑ナル、生活ヲ保ツモノナレ。心臓ノ一度縮ム毎ニ、血液ヲ動脈ニ押出スナリ、之ヲ脉搏ト云フ。脉搏ハ、一分時間凡ソ七八十回ナリト

ス。但シ生活ノ力、衰へタル老人ハ、七十回以下、生活
力ノ富ミタル小兒ハ、八十回以上ニ及ブナリ。劇シ
ク働クトキハ、脉搏ヲ増スヲ以テ、疾ク走レル後ハ、動
悸甚シキヲ覺ユ。又病氣ノ如何ニヨリ、脉搏ヲ増ス
ヲ以テ、醫者ハ胸ヲ聽キ、又撓骨動脈ヲ推スナリ。
體ヨリ出ヅル血液ハ、水ヨリ稍々濃キ液ナリ、色ハ赤
クシテ美シ。只眼ニテ看タルノミニテハ、赤キ液ニ
過ギザレドモ、顯微鏡ニテ其形ヲ大キクシテ見ルト
キハ、(注意)三百倍若クハ、五百倍以上ノモノヲ用フベシ、動物ノ組織ハ、植物ト違ヒテ、極
テ細ナル故ニ、度ノ高キ顯微鏡ヲ用フベシ、組織ハ、益々細ナルハ、益々微細ナル理
リ、黄色ナル液ニ多クノ赤キ球ヲ交フルヲ見ルナリ。
黄色ノ液ハ血漿トテ多クノ蛋白質ヲ含メル滋養
液ナリ。多クノ赤キ球ハ赤血球トテ甚ダ小サキモ

ノナリ。血液ノ赤ク見ユルハ、赤血球ヲ含ムコト、多
キガ爲ナリ。赤血球ハ、形圓ク扁ク中窪ナリ。直徑ハ最モ大ナル
モノニテモ、一寸ノ三千六百分ノ一二過ギズ、故ニ三
千六百個ノ赤血球ヲ並ベザレバ、一寸ニ至ラズ。若
シ一寸平方ヲ覆ハント欲セバ、一萬以上ノ赤血球ヲ
ルベキ割合ナリ。サレバ一人ノ體ノ血液中ニアル
赤血球ヲ、一本ノ長キ線トシタランニハ、地球ヲ四回
巻クニ足ルベシトゾ。斯ク細ナル赤血球ナレバコ
ソ、細キ毛細管ヲモ、自在ニ通り得ルナレ。赤血球ノ
集合ヒタルモノハ、縞錢狀トテ、錢ヲ貫キシガ如キ形
トナル。

赤血球ニハ、血球素ト云フモノ含メリ。此モノハ極テ込入りタル化合物ナレドモ、必ス少量ノ鐵ヲ含ム、血球ノ赤キハ鐵ノ爲ナリ。血球素ハ、酸素ト化合スル力甚ダ強キヲ以テ、酸素ニ觸ルレバ、必ス酸素ヲ取ル、サレドモ酸素ニ化合スルコト、自己ヨリ、一層強キモノニ遇ヘバ、忽チ酸素ヲ與フルノ働アリ。赤血球ニ、酸素ヲ取り易ク、又酸素ヲ與ヘ易キ働アルハ、血球素アルニ由レリ。此働アルハ、甚ダ大切ナルコトニテ、動脈ヲ通りテ、養料ヲ置ク所ノ、血液ノ鮮ナル赤色アルハ、赤血球ノ十分ニ酸素ヲ含ムガ爲ナリ。毛細管ヲ通り去リタル、静脈ノ血液ノ暗赤色トテ、黒ミヲ帶アルハ、赤血球ノ酸素ヲ失ヒ、且ツ血液中ニ、多クノ

炭酸ヲ含ムニヨルナリ。

血液中ニハ、赤血球ノ外ニ、色ナキ球ヲ認ムベシ、此ハ白血球ト云フモノナリ。其形丸ノ如シ、赤血球ニ比ブレバ甚ダ少ク、四百若クハ五百ニ對シテ、僅ニ一アルノミ。白血球ノ半、赤血球ニ變ズルモノアルヲ以テ、白血球ハ、赤血球トナルノ原料ナリト、考ヘ定メラレタリ。白血球ハ、蛋白質ト殆ド同ジキ者ナリ、腫物ヨリ出ヅル膿ハ、皆白血球ナリ。

〔應用〕體ヨリ出ヅル血液ハ、初メ鮮ニ赤キ液ナレドモ、暫時ニシテ、凝リテ膠様ノ塊トナル。若シ茶碗ノ如キモノニ、滴セル血液ナランニハ、膠様ノ塊ノ外ニ、黄色ノ液分ル、ヲ見ル、是レ所謂血漿ナリ。若シ膠

様ノ塊ヲ水ニ溶カシテ、顯微鏡ニテ見ルニ、多クノ血球ト、之ヲ結付クル細キ糸ヨリ成レルヲ見ル、此細キ糸ハ纖維素ト名ヅクルモノナリ。此纖維素ハ、體内ヲ循環スル血液中心ニアリヤト云フニ、決シテ之アルコトナシ。血液ノ血管ヨリ出ヅルトキ、空氣ニ觸レテ、血球ト血漿ト、相结合ヒテ成ルモノニテ、膠様ノ塊生スルニハ、全ク纖維素ノ働ナリ。故ニ血液ニ生スル纖維素ヲ、針ノ如ク細ナルモノニテ、攪キ集メ去レバ、塊ヲ生スルコトナシ。血液ノ血管ヲ環ル間ニ、纖維素生ジテ、膠様トナル時ハ、毛細管ヲ通ルコト叶ハ子バ、忽チ死スベキナリ。而ルニ血液ハ唯空氣ニ觸レテノミ、纖維素生スルヲ

以テ、血管ヨリ出デタル血ハ、忽チ創口ニ凝付キテ、多ク血ノ出ヅルヲ防グハ、自然ノ妙用トコソ云フベケレ。サレドモ、太キ血管ヨリ出ヅル血ハ、忽チ心臟ニ差響キ、大ニ生活ノ力ヲ弱メテ、人ヲ斃スコトアリテ、甚ダ恐ルベキコトナリ、若シ疵ヲ受ケテ多ク血ヲ出ストキハ、直ニ醫者ニ療治ヲ請フベシ。

〔附說〕血液循環ノ模様ヲ、顯微鏡ニテ見ンニハ、蛙ノ腸間膜、若クハ其蹼ノ膜ヲ宜シトス。此等ハ皆薄クシテ、透明ナレバナリ。又心臟ノ耳及室、互ニ縮ミテ、血液ヲ送ルノ模様ヲ見ント欲セバ、蛙ヲ用フベシ。先ヅ生ケル蛙ニ、ころゝほるむト云フ麻醉劑、一滴ヲ嗅カシメテ、麻醉セシメ、次ニ小刀ニテ、傷メヌ様ニ胸

ヲ開クベシ。

〔類例〕蛙ニハ、二ツノ心耳ト、一ツノ心室アルニヨリ、
静脈血ハ、右心耳ヲ經テ、一旦心室ニ入り、心室ヨリ肺
ニ入り、肺ヨリ左心耳ヲ經テ、是亦心室ニ入ル。故ニ
動脈ヨリ體中ヲ循環スルモノハ、静脈血ヲモ交フル
ニヨリ、十分ニ清カラズ。龜・蛇・蝮・蝶皆蛙ノ如ク、心室
ハ一ツナリ。
魚類ノ心臓ハ一ツノ心耳ト、一ツノ心室ニ過ギズ、故
ニ體ヲ環レル静脈血ハ、心耳ニ入り、心耳ヨリ心室ヲ
經テ鰓ニ至ル。鰓ハ肺ニ當ルモノニテ、鰓ニテ清メ
タル血液ハ、直ニ動脈ニ入りテ、體中ヲ環ルナリ。鳥
類及哺乳類ハ、皆二ツノ心耳ト、二ツノ心室アルニヨ

リ、清キ血液體中ヲ循環ス。

○呼吸

〔豫備〕口ヲ閉ヂ鼻ヲ塞ガバ、息止ミテ苦シカルベシ。

サレバ息ハ、口ト鼻ヨリ通フナリ。息ノ通フトハ、

空氣ヲ肺ニ吸込ミ、又肺ヨリ之ヲ吐出スコトナリ。

此働ヲ呼吸ト云フコトハ、前ニ述ベタリキ。

〔教授〕肺臟トハ、胸腔中ニアル囊ニシテ、色ハ灰色ナ

レドモ、之ニモ血液通ルヲ以テ、稍々桃色ヲ帶ブルナ

リ。海綿ノ如キ質ヨリ成リ、彈力強シ。(注意)彈力強キヲ以テ、隙

廣ガレハ空氣必ス入リテ滿ツルナリ、左右二ツノ囊アリテ、心臓ヲ中部ニ圍

ム、右ノ囊ヲ右肺ト云ヒ、左ノ囊ヲ左肺ト云フ。

空氣ノ咽ヨリ肺ニ入ルハ、管ニ依ルモノニシテ、其管

ノ上部ヲバ、氣管ト云フ。頸ニ手ヲ觸ルレバ、前方ニ
圓ク堅キ管アルヲ覺ユルハ、即チ氣管ナリ。此ハ、環
ノ形ナル軟骨ノ重リテ、成レル管ナリ、軟骨ニテ成レ
ルハ、歴シ潰レテ、通路ノ塞ガル患ナキ爲ト知ラレタ
リ。氣管ハ、ニツニ分レテ、氣管枝トナル。氣管枝ハ
各々左右ノ肺ニ入り、更ニ分ル、コト、樹ノ枝ノ如シ、
只樹ノ枝ヨリ、甚ダシク細キノミ。其末ハ、稍々膨レ
テ、氣胞ニ終ル。氣胞ハ、葡萄ノ房ノ粒ト考フベシ、只
粒ノ甚シク小サキノミ。血液ノ、心臟ヨリ肺ニ往
キテ、返ル道筋如何ニト云フ
ニ、右心室ヨリ不潔ナル、血液ヲ送ル管ハ、肺動脈トテ、
分レテニツトナリ、各々左右ノ肺ニ入ル。肺中ニテ、

肺動脈ハ、分レテ甚ダ細キ毛細管トナリテ、氣胞
ノ周ヲ纏ヒ繞ル。次ニ此毛細管ハ、合ヒ合ヒテ、清キ
血液ヲ送ル肺靜脈トナリテ、左心耳ニ入ルトキハ、一
ツトナル。胸腔ト腹腔トノ界ヲナスモノハ、何ナリヤ、**横隔膜**ト
ルベシ。横隔膜ハ中部高マリテ、胸腔ニ入ルモノナ
ルガ、此膜縮ミテ、長サ減ルトキハ如何、胸腔ノ容積ヲ
増スベシ。肋骨ト肋骨トノ間ニハ筋肉アリ、之ヲ肋
間筋ト云フ。此筋縮ムトキハ、肋骨ヲ引上グルヲ以
テ、又胸腔ノ容積ヲ増ス。横隔膜緩ビテ、長サ増スト
キハ如何、胸腔ノ容積ヲ減スルナリ。肺臟ハ、胸腔中ニ在ル彈力アル囊ナリト云ヒタリ、此

囊ハ、胸腔ノ容積増スト同時ニ廣ガリテ、肺中ニ空處ヲ生スルナリ。空處生スレバ、體外ノ空氣ハ、氣管ヨリ氣胞ニ入リテ肺ニ滿ツ、空氣ヲ吸込ム、働ハ、筒様ニシテ起ルナリ。胸腔ノ容積減ルトキハ、肺ハ縮マリテ、氣胞中ノ空氣ハ、氣管ヨリ體外ニ押出サル。空氣ヲ吐出ス働ハ、筒様ニシテ起ルナリ。胸ト腹トヲ開キテ、能ク眺ムレバ、胸腹上リ下リスルヲ見ルナラン。胸部ノ上ルハ、肋間筋ノ縮ム爲ニシテ、腹部ノ上ルハ、横隔膜ノ縮ムナリ。空氣ヲ吸込ミテ、又之ヲ吐出スヲ、一回ハ呼吸トス、人ノ呼吸ハ、一分時間ニ、凡ソ十五回乃至十七回ナリトス。葡萄粒ト考ヘタリシ氣胞ハ、其膜、葡萄ノ皮ノ如ク厚

キモノナラデ、甚ク薄キモノナリ。氣胞ヲ纏ヘル毛細管ノ膜モ、氣胞ノ膜ト同ジク、甚ク薄キモノナリ。故ニ氣胞中ノ空氣ト、毛細管中ノ血液トハ、二枚ノ膜ヲ隔ツレドモ、氣胞中ノ空氣ニ、含メル**酸素**ハ、入りテ毛細管中ノ血液ニ觸レ、其中ニ含メル、赤血球ノ血液ニ素ニ結付クコト容易シ。同時ニ毛細管中ノ血液ニ含メル**炭酸**ハ、出デ、氣胞ニ移リ、果ハ體外ニ出サル。其ト自由ナリ。右心室ヨリ、肺動脈ヲ經テ、肺ニ入来ル血ハ、黒ミヲ帶ビテ、多クハ**炭酸**ヲ含メル、不潔ノ血ナルガ、毛細管ニ至リテ、氣胞ノ周リヲ通ル間ニ、氣胞中ノ空氣ヨリ、多クハ**酸素**ヲ吸込ミ、同時ニ持来リシ**炭酸**ヲバ、氣胞中

二 進入ル。此働ニテ血液ハ清クナリ、色ハ鮮ニ赤ク
 大ルナリ。
 [應用] 通常ノ空氣中ニハ、炭酸ノ量、僅ニ一萬分ノ四
 三過ギザレドモ、吐出ス空氣中ニハ、百分ノ四ヲ含ミ
 テ、其分量以前ニ百倍ス。石灰水ヲ白ク濁ラスモ、之
 ガ爲ナリ。大人ハ、一時間ニ吐出ス炭酸ノ量、二匁五
 分ニ及ブトツ、サレバ一日ニ六十匁ニ及ブ割合ナリ、
 頗ル多量ナリト謂フベシ。閉カ籠メタル室ニ多人
 數集マルハ、健康ヲ傷フノ理ニコソ。
 呼吸スル空氣中ニハ、水分ヲ含ムコト、前已ニ述ベ
 ル所ナリ。此水分モ亦炭酸ノ如ク、血中ノ不用物質
 氣胞ノ膜ヲ通リテ出テタルモノナリ。吐出ス水分

ノ量モ決シテ少カラズ、大人ハ、一日ノ中、肺ヨリ出ス
 水、百五十匁ニ及ブトツ。(注意)一吋立方ノ水ハ、七匁五分アリ、百五十匁ノ水ハ、三合餘ニ當ル割合ナリ、
 肺ヨリ吐出ス空氣ニハ、炭酸ト水トノ外、健康ニ害
 アル毒氣ヲ出スモノナリ。(注意)病人ニハ、此氣多キモノナリ、ハ、新鮮ノ空氣ヲ入代フベキナリ、
 [教授] 肺中ヨリ出ス炭酸ハ、何ニヨリテ生スルカ、空
 氣中ノ酸素ト、血液又ハ體質中ノ炭素ト、化合セル結
 果ニ外ナラズ。サレバ人間ノ體中ニハ、炭ノ燃焼ト
 同ジ働ヲ起スナリ。何故ニ焰ヲ生セザルカ、此ハ一
 箇所ニテ盛ニ酸化セズシテ、體ノ全部ニテ靜ニ酸化
 スルニヨルナリ。肺臟ノミニテ、酸化シタランニハ、
 焰モ出ツベク、燒失モスベキ筈ナルニ、肺ニテモ、又動
 脈ノ血液、毛細管ヲ通ル間ニテモ、體中凡テノ場所ニ

於テ、酸化スルガ故ニ其憂ナシ。

〔應用〕全體ニ起ル酸化ノ働ニテ、體温ヲ起ス。體温

ハ、常ニ攝氏ノ三十七度、即チ華氏ノ九十八度半〔數同〕列氏ニテ

ハ、如アリ、冬ノ寒キモ、夏ノ暑キモ、決シテ異ナルコトナ

シ。併シ冬ハ、體温ヲ放タザランコトヲ務メテ、厚キ

衣服ヲ纏ヒ、夏ハ體温ヲ放チ易カラシムル爲ニ、薄キ

衣服ヲ纏ヒ、氣候ニヨリテ、衣服ヲ加減スルナリ。

人ノ健康ナル時ハ、常温ヲ保テドモ、久シク走ルカ、劇

シク動キシ爲ニ、酸化ノ働ヲ強クシ、體温ヲ増スコト

アリ。又熱病ニ罹レバ、甚シク體温ヲ増シテ、四十度

以上ニ及ブコトアリ。又病氣ニヨリテハ、常温ヨリ

低キコトアリ。醫者ノ體温ヲ測ルハ、之ガ爲ナリ。

血液ハ、體ヲシテ、新シキヲ作り、舊キヲ去リテ、生活ヲ

營マシムルノ原料ナリ、此原料ヲ清潔ナラシメンニ

ハ、偏ニ新鮮ノ空氣ヲ吸フベシ。サレバ居ル所ノ室

ハ、常ニ新シキ空氣ヲ入代ヘンコト大切ナリ。殊ニ

學校・寄席・芝居ノ如キ、人ノ多ク集マル處ハ、建物ノ作

方ニ心ヲ注グベシ。

呼吸ヲ止ムルトキハ、酸素ノ入道絶エテ、遂ニ酸化ノ

働止ムニ至ル、酸化ノ働止メバ、生活止ムノ外ナシ。

斯ク酸素ノ入道絶ユルコトヲ、窒塞ト云フ。石炭瓦

斯ク室内ニ燃ヤスモノ、火ヲ消シテ栓ヲ塞グヲ誤リ

テ、瓦スノ漏ル、ニ心付カデ、眠リシ爲ニ、死セシコト

ハ屢々聞ク所ナリ、是レ窒塞ナリ。火事ノ時煙ニ卷

カレテ、呼吸ニ任ヘズシテ、斃ル、モ亦窒塞ナリ。箇
椽ナル變ニ遇フハ、誠ニ哀ムベキコトニナン。

〔附說〕呼吸ハ、專ラ肺臟ニテ營メドモ、皮膚モ亦之ニ
關ルカ如シ。昔羅馬ノ國ニテ祭典ノ日、童子ノ體ニ、
悉ク金箔ヲ張付ケテ天童ト稱シ、此處、彼處ヲ引回リ
シニ、輒クニシテ其童子ハ斃レタリ。ヤガテソノ箔
ヲ取去リテ、抱シケルニ、程ナク蘇^{ミカハ}リシトナン。是
レ全ク身、皮膚ノ氣孔ヲ塞ギシ爲ニ、此變ニ罹リシモ
ノト云フ。此事ヨリシテ考フルニ、皮膚ノ氣孔ヨリ
モ、空氣ヲ吸込ムベク、又炭酸ト水トヲ、吐出スナルベ
シ。サレバ、全身ヲ清潔ニシ、皮膚ニモ、空氣ノ流通ヲ
ラシメシコト、肝要ナリ。

〔類例〕他ノ哺乳類ノ呼吸モ、殆下人ト異ナルコトナ
シ。又鳥ノ呼吸ハ、最モ都合ヨキモノニシテ、其體温
人ヨリ高シ、鳥ノ肺ハ、俗ニヒリト呼ブモノナリ。魚
類ハ肺ノ代リニ鰓アリテ、心室ヨリ送ラル、血ハ、鰓
ニ至リテ、水ニ溶クル酸素ヲ取リテ、其血ヲ清メ、直ニ
體ヲ環リテ、心耳ニ回來ルナリ。鰓ノ櫛形ヲ爲シテ
水ニ觸ル、コト多キハ、酸素ヲ多ク取ルニ、便ナラシ
ムル爲ト知ラレタリ。造化ノ妙巧至ラザル所ナク、
具ラザル所ナシ。

○排泄

〔豫備〕人ノ體ハ皮膚ニテ包メリ、皮膚ノ厚サハ、一様
ナラズ。手ノ甲ノ皮膚ハ薄クシテ、掌ノ皮膚ハ較ク

厚ク、踵ノ皮膚ハ最モ厚シ。

〔教授〕 縫針ニテ、掌ノ上皮ヲ薄ク、横ニ刺スモ、血出ヅルナク、又痛ナシ。此ハ表皮ト云フモノニテ、透明ニシテ柔ナリ。表皮ノ上層ハ、剝ギ落ケテ、下ヨリ後生スルナリ、髮・爪モ、表皮ノ形ヲ變ヘタルモノト見做スベシ、因リテ血モ出デス、痛ナキコト全ク表皮ニ同ジ。
〔疑問〕何故ニ血ハ出デスルカ何故ニ痛ナキカ、 鳥ノ羽モ、亦表皮ノ形ヲ變ヘタルモノナリ、蛇・蠶ノ蛻皮ハ、全ク表皮ナリ。表皮ノ下ニハ血モ出デ、痛モ覺ユル所アリ、之ヲ真皮ト云フ。

〔應用〕 手ノ甲ノ皮ヲ摩リムキテ、赤キ血ノ出ヅル處ハ、即チ真皮ナリ。摩リムキタル所ハ、僅ニ物ニ觸レテ

モ痛ヲ感ジ、湯ニ入りテモ、烈シク浸ミテ、熱サヲ感スルコト強シ。表皮ハ、真皮ヲ保護スルモノニシテ、物ニ觸レカチノ所ハ、厚キ表皮ヲ被ルハ、之ガ爲ナリ。

〔豫備〕 拭ヒタル掌ヲ能ク視ヨ、針ノ先程ノ汁ヲ見ルナラン。火鉢ニ暖ムル時、又夏ノ日ハ、殊ニ著シカルベシ。

〔教授〕 此汁ハ如何汗ニ外ナラザルベシ。如何ニモ汗ハ真皮ヨリ出デ、表皮ヲ通シテ出ヅルナリ。汗ノ通路ハ、管ノ如キ形ヲナス、此管ハ表皮ニハ、多ク螺旋形ニ回ルモノトス。真皮ノ中ニ於テ、汗ノ管ノ周リニハ、血ノ通ル毛細管アリ。毛細管中ノ血液ハ、其中ニ含ミタル、不潔ノ液ヲ分泌シテ、汗ノ管ニ入ラシメ、

其液管ヨリ出テ、汗トナル。

暑キ日、又ハ働キタル時ハ、汗必ズ流出ツベシ、サレバ、汗ノ出ヅル多少ハ、氣候ト働トニ差アリ。五穀ハ農民ノ汗ナリト云フモ、汗ヲ出シテ作出セルヲ云フナルベシ。尊キ人ノ前ニ出テ、流ル、汗、背ニ冷シトハ、恐レテ出デシ汗ナリ。サレバ心ノ動クコトハ、汗ヲモ出スナリ、汗ハ心ト體ノ有様ニ關ルコト、少カラズト知ルベシ。汗ハ暑キ時又ハ働ク時ニノミ出ヅルニ非ズ、夜モ晝モ絶間ナク出ヅルナリ。唯蒸氣ト爲リテ、發散スルガ故ニ、人コレヲ感セザルノミ。肌着ヲ永ク着換ヘザルトキ、其濕ヲ感スルハ、汗ノ着クガ爲ナリ。簡様

ニ汗ハ、常ニ出ヅル故ニ、其量頗ル多シ、一晝夜ノ内ニ出ヅル汗ハ、大人ニ於テ三百匁ニ及ブトゾ。(注意)若レ水ニ等スレバ、四十立方寸ニ當ル額ナリ、一分ハ六十四方寸ハニ七ナレバ、六合餘ニ當ル額ナリ、汗ハ血ヨリ分出タル不潔ノ液ニテ、滋養ヲ得セル故ニ、水ヨリ重キ筈ナリ、

〔應用〕

人ノ垢トハ、汗・塵・表皮ノ屑ナド、合ヒシモノナリ。

(注意)頭ヨリ落ツルムシ、垢多ケレバ、汗ノ管ヲ塞ギテ、不潔液ノ出ヅルヲ妨ダル故ニ、氣分惡シキノミナラス、健康ヲ害フコトアレバ、折々垢ヲ去ルコト大切ナリ。浴カミナリミ沐フハ、垢ヲ去ランガ爲ナリ。

衣服濕フトキハ、體ニ觸ル、空氣モ濕ヒテ、汗ノ散去ルコト速ナラス、サレバ衣服ハ、乾ケルヲ用フベシ。又垢キタル肌着ハ、不潔ナル毒物ノ肌ニ觸レテ、之ヲ犯スコトアルヲ以テ、肌着ハ最モ清キヲ用フベシ。

肌着トナスハ、質粗クシテ空氣ヲ含ミ、且ツ、濕氣ヲ導カヌモノヲ宜シトス。故ニ木綿又ハ柔ナル毛織ヲ宜シトスレドモ、絹・麻ハ宜シカラス。衣服ハ美ナルモ益ナシ、美ナラザルモ清キヲ用フベシ。〔注意〕皮膚ヨリハ、汗ノ外脂ヲ出ス、髪ノハ、汗ノ

〔教授〕腎臓ノ中、腰部ニ於テ腎臟アリ、左右ニツナリ。

形ハ橢圓ノ一方竅ミタルカ如シ。大動脈ヨリ分レタル動脈ハ、左右ノ腎ニ入りテ、分レテ毛細管トナル、腎内ノ毛細管ハ、毛細管叢トモ、稱フベキ集合ヲナス。多クノ叢ヨリ、出デタル靜脈ハ、相合ヒテ更ニ大ナル靜脈トナリテ、腎ヲ出デ、大靜脈ニ連ルナリ。毛細管叢ヲ圍ム所ノ、小サクシテ圓キ囊アリ、〔注意〕まゝびざん球ト

一云フ、直徑僅ニ一厘ニ過ヤス、此囊ヨリ出ヅル細キ管アリ、〔注意〕まゝびざん管ト稱ス、血液

ノ来リテ、腎内ノ毛細管ヲ通ル間ニ、其含ム所ノ不潔ノ物ハ、此囊ヨリ吸取ラル、ナリ。

〔應用〕不潔ノ物トハ、血液中ノ尿分ナリ、此囊ハ血液

ヨリ尿分ノミヲ別ケテ、吸取ル働アリ、不潔ノ物ハ、血肉ナドノ用ヲ爲シ、終ヘタル廢レ物ニ係リ、多クノ尿素

尿素ハ、分解シテ、あんにあヲ出ス、尿ノ腐敗セザルモノハ、酸性ナレドモ、腐ラ含メル取スレバ、尿素分解シテ、あんにあヲ生スルヲ以テ、あるかりノ性トナル、ヲ含メル

水ニシテ、其他ニハ鹽酸・燐酸鹽類ナドヲモ溶カシ含

メリ、是レ即チ尿ナリ。細キ管相合ヒテ、腎ヲ出デ、

ハ左右ノ腎、各々一ツノ管〔注意〕之ヲ輸尿管ト云フ、トナリテ、尿ヲ導キ

テ膀胱ニ流入ル。腎ハ格別大ナルモノニアラスト

雖モ、血液ノ體ヲ環リ終ルニハ、僅ニ二十四五秒ニ過

ギザレバ、幾度トナク通ル間ニ、體ヲ養ヒテ、然レル物ヲ吸込ミテ流出スナリ。

〔豫備〕汗ハ、血中ノ廢レタルモノ、皮膚ヨリ出ヅル

モノナリト云ヒタリ。尿モ、亦血中ノ廢レタルモノ

、腎ヨリ出ヅルモノナリト云ヒタリ。

〔教授〕斯ク廢レタル物ヲ體ノ外ニ出スヲ排泄ノ働

ト云ヒ、又其物ヲバ、排泄物ト云フナリ。呼吸ノ働ニ

テ、肺ヨリ炭酸ト水トヲ吐出スモ、亦排泄ノ働ニテ、肺

ヨリ炭酸ト水トヲ吐出スモ、亦排泄ノ働ニ外ナラズ。

炭酸ヲ生スルモノハ、重ニ炭素ヲ含メル食物、即チ脂

肪・澱粉・砂糖等ナリ。尿ヲ排泄スルモノハ、重ニ窒素

ヲ含メル食物、即チ蛋白質卵・肉類・味噌・豆腐ノ如ナリ。脂肪・澱

粉ハ、炭酸ヲ生スルニヨリ、熱ヲ起ス食物トモ云フベ

シ、人ノ體ハ、多ク蛋白質ヨリ成ルヲ以テ、蛋白質ハ、體

ヲ組立ツル食物トモ云フベキナリ。

〔應用〕食物ノ中、消化セズシテ、養トナラザルモノ

ハ、糞トナリテ排泄ス、消化シテ養トナルモノハ、血ニ

交リテ體ヲ環ル、體ヲ環ル間ニ、新シキ體質ヲ作りテ、

生活ノ資本ヲ備へ、又現在ノ生活ノ爲ニ、體質廢レテ、

前ノ資本ヲ費ヤスナリ。榮養トハ、生活ノ資本ヲ備

フルコトニシテ、排泄トハ前ノ資本ヲ費ヤセル結果

ナリ、故ニ消化セル食物ハ、肺・皮膚及腎何レヨリカ排

泄スルナリ。死ストハ、榮養ノ働止ミテ、生活ノ資本

ヲ備へザルヲ以テ、此資本ヲ費ヤス所ノ、生活ヲ營ミ

得ザルノ謂ナリ。故ニ生活スルモノハ、榮養アリ兼テ排泄アルナリ。必竟生活トハ、榮養ト排泄トノ二ツノ働アリト云フコトナリ。

○腦 脊髄 神經

〔豫備〕拳ヲ握ラバ如何、指ノ内側ノ筋肉ハ縮ミテ、外側ノ筋肉ハ伸ブルナラン。臂ヲ曲グレバ如何、臂ノ内側ノ筋肉ハ縮ミテ、外側ノ筋肉ハ伸ブルナラン。指ヲ開カバ如何、此ハ握ルニ反シテ、外側ノ筋肉ハ縮ミテ内側ノ筋肉伸ブルナラン。臂ヲ伸サバ如何、亦外側ノ筋肉縮ミテ、内側ノ筋肉伸ブルナラン。手ノ動クノミニニアラズ、足ノ屈ムモ、伸ブルモ亦然リ。〔設問〕坐ルトキノ縮ム筋肉ト伸アル筋肉ハ如何、立ツトキノ縮ム筋肉ト伸アル筋肉ハ如何、體ノ屈

ムハ、前ノ筋肉縮ミテ、後ノ筋肉伸ブルニヨル。其他凡テ體ヲ動カスハ、皆一方ノ筋肉縮ミテ、一方ノ筋肉伸ブルニヨルナリ。他方ノ筋肉伸ブルハ、一方ノ筋肉縮ムニ由ルナリ。

固メル拳ハ、甚ダカアルベシ、凡テカヲ入レタリト云フコトハ、筋肉ノ縮ムニ外ナラズ、カ強キ人トハ、筋肉ノ縮ム力強キ謂ナリ。安提使臣ノ無手ニテ恐ロシキ虎ヲ撲殺セシハ、筋肉ノ縮ム力、強キニ由ルナリ。野見宿禰、當麻蹴速ハ、昔ノ強キ人ト聞ユルガ、此モ筋肉ノ縮ム力、強キコトナリ。

〔授教〕サテ筋肉ヲ縮ムルハ、何ゾト問ハ、神經ナリト答フルナラン。如何ニモ、運動神經ト云フモノハ、

働ニシテ此神經ハ、筋肉ヲ伸縮セシメテ、運動ヲ起ス
力アリ。運動神經ハ、細キ纖維ニシテ、色白ク銀ノ如
ク光澤アリ、普ク筋肉ニ亘ルモノニシテ、皆腦ニ連ル。
顔部ノ筋肉ヲ動かス運動神經ノ如キハ、腦ニ近キ
故ニ、直ニ腦ヨリ出ツレドモ、胸・手・足ノ筋肉ニ亘ル運
動神經ハ、皆一旦腦ヨリ脊髄ニ入り、脊髄ヨリ脊骨ノ
間ヲ貫出デ、筋肉ニ亘ルナリ。體操ハ、運動神經ニ由リテ、筋肉ノ動ク働ナリ、右ノ手
ヲ舉ゲ、左ノ足ヲ出スハ、全ク心ノ儘ナルベシ。故ニ
運動神經ニ由リテ動クハ、隨意ノ運動ト云フ。從テ
此等ノ筋肉ヲ、隨意ノ筋肉ト云フナリ。凡ソ常ノ作
業ヨリ、歩ミ走ルコトナド、皆隨意ノ運動ナリ。

〔應用〕談話ハ、咽ト口トノ筋肉ヲ動カスヨリ、起ルモ
ノナレバ、亦隨意ノ運動ナリ。此ハ最モ微妙ナル隨
意運動ニシテ、爲シ難キモノナレドモ、生レテヨリ斷
エズ稽古スル故ニ、知ラズ識ラズ、進ミテ熟練スルナ
リ。年長ジテ、習ヘル運動ナリセバ、容易カラヌ業ナ
ラン、外國語ノ稽古ハ、即チ然リ。唱歌ハ、一層巧ナル
隨意運動ナリ。樂器ヲ彈シテ、微妙ナル音曲ヲ奏ツ
ルモ、腕ヲ揮ヒテ龍蛇ノ如キ、見榮アル字ヲ書クモ、真
ニ逼レル圖ヲ描クモ、生ケルガ如キ肖像ヲ刻ムモ、隨
意運動ノ最モ、微妙ナルモノナリ。
〔豫備〕胃腑ハ、一方縮ミ、他方伸ブルニヨリテ、食物ヲ
彼此ニ移シ、以テ食物ノ消化ヲ助クト云ヒタリ、此ハ

胃ノ囊ヲナセル筋肉ニ、亘レル神經ノ働ニヨル。胃管・腸ナドハ、互ニ伸縮シテ、食物ヲ送ルト云ヒキ、是亦胃管・腸ノ筋肉亘レル、神經ノ働ニ由ルナリ。血液ノ循環スルハ、心臟ノ心耳ト心室ト交々伸縮シテ、心臟中ノ血液ヲ逐出スニ由ルト云ヒタリ、之モ心臟ヲ成セル筋肉ニ亘レル、神經ノ働ニヨルナリ。音由呼吸ノ働ハ、多ク横隔膜ノ伸縮〔注意〕肋骨ト肋骨トノ間ナル、肋骨ノ伸縮モ呼吸ノ働ヲ助クレドモ、ニテ、胸腔ノ容積ニ大小ヲ起シ、兼テ肺ノ伸縮スルニヨルト云ヒタリキ、此働ハ、横隔膜ト肺臟ト亘レル神經ニヨルナリ。凡テ臟腑ノ働ハ、臟腑ノ筋肉ニ亘レル、神經ニヨルモノナリ。

〔教授〕脊髓トハ、脊骨ニ包マレ、上ハ腦ニ連リ、下ハ脊

部ニ終ル。脊髓ノ腦ニ連ル所、稍々膨ルハナリ、此所ヲ延髓ト云フ。臟腑ノ筋肉ニ亘レル神經ハ、皆延髓ヨリ出ヅ、臟腑ハ生活ニ最モ大切ナル處ナリ、生活ニ大切ナル神經、皆延髓ヨリ出ヅルナリ。

吾ガ心ニテ腸胃ノ働ヲ起シ、又止メ得ベキカ、心臟ノ働ヲ起シ、又止メ得ベキカ、孰モ能ハザルベシ。〔注意〕呼吸ノ働ニテハ、吾ガ心ニテ

起シモレ、止メモスベケレドモ、起シモレ、止メモスベケレドモ、故ニ消化・循環ノ働ヲナス筋肉ヲ不隨意ノ運動ト云フ。又消化・循環ナドノ働ヲナス筋肉ヲ、不隨意ノ筋肉ト云フ。〔注意〕呼吸ノ働ハ、隨意ノ運動トモナリ、不隨意ノ運動トモナリ、常ニハ、自然ニ任セ置クヲ以テ、不隨意ノ運動ヲナスコト、最も多キナリ、

〔應用〕内臓ノ働ハ、病ニ罹レル時ノ外、其働ノ常ヲ失フコトアルナシ。若シ内臓ノ働、意ニ隨フモノナリ

セバ、睡眠ノ時ハ勿論、目ノ覺メタル間モ、仕事・談話・讀
 書等ニ心ヲ專ニスルトキナドニモ、消化・循環・呼吸等
 ノ働止ミテ、遂ニ死スルニ至ルベシ。然ルニ、不隨意
 ノ働ナルニヨリ、怠ラント欲スルモ怠リ得ズ、止メン
 ト欲シテモ、止メ得ズ、睡レル間モ、常ノ如ク働キテ、安
 全ニ生活スルヲ得ルナリ。病氣ハ、内臓ノ働ニ係ル
 コト多シ、心臟・肺臓ノ病ハ、最モ恐ルベキモノナリ。
 〔教授〕玻璃ニ觸ルレバ、滑ナルヲ覺ユルナラン、〔設問〕玻
 璃ノ外
 ニ何カ砂ニ觸ルレバ、粗ヲ覺ユルナラン。吾等ハ
 如何ニシテ滑ナルコト、粗キコトヲ覺ユルカ、通常指
 又ハ掌ニ觸レテ、之ヲ知ルナリ。且ツ尚ホ、ヒソカニ剪絨ヲ以
 テ、體ニ纏ヘバ、滑ナルヲ覺エ、フランネルト毛布ヲ以テ體ヲ纏ヘバ、

粗キヲ覺ユ。斯ノ如ク皮膚ハ、物ニ觸レテ滑ナルコト、
 粗キコトヲ知ルノ働アリ。然レドモ精シク言ヘバ、
 滑ナルコト粗キコトヲ知ルハ、皮膚ノミノ働ニ非ズ、
 神經ノ働之ニ關ハルナリ、皮膚ノ下一面ニ亘レル神
 經アリテ、此神經多クハ、脊髄ヲ經テ、腦ニ連ルモノナ
 リ、此ノ如キ神經ヲ、知覺神經ト云フ。〔注意〕筋肉ニ亘ル運動神經モ、
 多ク脊髄ヲ經テ、腦ニ連ルナリ。
レバ運動神經モ、知覺神經モ、共ニ脊髄ヲ通ルコトナレドモ、運動神經ハ脊髄ノ前部ヨリ出
 テ、筋肉ニ入り、知覺神經ハ脊髄ノ後部ヨリ出テ、皮膚ニ入ル此ニツノ神經脊髄ヨリ出
 テ、相違ビ相錯ルコトナレドモ、運動神經ハ、腦ヨリ運動ヲ筋ニ傳ヘ、
 知覺神經ハ外ヨリ物ヲ觸レテ、腦ニ傳フニツノ働相異ナリテ、決レテ誤ラズ、
 氷ニ觸レテハ、冷ナルヲ覺エ、火ニ觸レテハ、知覺神經
 ニヨリテ知ルモノナリ。〔注意〕氷水ヲ飲メバ、腹モ冷ニ覺エ、湯ヲ飲メバ、腹モ
 暖ニ覺エ、此ニツノ知覺神經ハ、皮膚ニ入ルニツノ働ニ係ルナリ。
 ナサレバ皮膚ニ亘レル知覺神經ハ、外物ノ粗滑・寒暖
 ヲ心ニ知ラスル、働アルモノナリ、此神經ヲ觸神經ト

云フ。

〔應用〕若シ此神經ノ働ナクハ、柔ナル衣服ヲ着テ、快
キコトヲ覺ユルコトナク、石ニ摩リテ、皮ヲ爛ラスモ、
痛キコトヲ覺ユルコトナカルベシ。之ノミカ火ニ
入りテ燒ケ、寒ニ遇ヒテ凍ユルモ、覺ユルコトナク、
如何ナル危キコトアリヤ、一日ダモ、安キヲ得ザルベシ。

〔教授〕食物・飲食ノ味ヲ知ルハ如何、此ハ口ノ中ナル
舌ニ觸レテ、始テ覺ユルナリ。實ニ舌面ノ皮下ニハ
一種ノ知覺神經アリテ、味ヲ傳フル働アリ、之ヲ味神
經ト云フ。味ニ、甘・苦・鹹・酸ナドアリテ、五味ヲ調へ、ハ
珍ヲ具フルハ、味神經ヲ満足セシメン爲ナリ。
〔應用〕昔キ食物ハ、必シモ滋養ノ物ニアラス、相當ノ

滋養ヲ取りテ、健康ヲ保ツコト、大切ナレドモ、奢リテ
美食ヲ求メ、貧苦ヲ致スハ、憐ムベキ至リナラスヤ、
味神經ニ、働クモノハ、液體ナルカ若クハ固體ニテモ、
唾ニ溶クル性アルモノニ限ルナリ。

〔教授〕梅・薔薇ノ花ハ、香シキヲ覺エ、魚獸ノ腐ル、
トキハ、臭キヲ覺エン。如何シテ之ヲ知ルカ、鼻ノ
穴ノ粘膜ニ巨ル、一種ノ知覺神經ノ働ヲ以テナリ、
之ヲ嗅神經ト云フ。イサレドモ氣體若クハ、發散シテ
氣體トナルベキモノニアラザレバ、嗅神經ニ働カズ。
〔應用〕食物ノ香氣ヲ覺エ、薰物ノ快キ香ヲ覺ユルハ、
此神經アルニヨルナリ。

〔教授〕如何ニシテ、他人ノ話ヲ受取ルカト問ハ、耳

ニテ聽取ルナリト答フルナラン。實ニ耳ニハ聲ヲ聽ク爲ノ、一種ノ知覺神經アリ、之ヲ聽神經ト云フ。

外耳トテ、外ニ突出デタルハ、音ヲ受取ルニ便利ナル爲ナリ。(注意)人ノ外耳ハ、動かサレドモ、猪鳥ナドハ、外耳ヲ動かサレテ、音ヲ受ケ易カラシム 穴ハ空氣ノ震動ヲ

傳フル路ニテ、聽道ト云フ處ナリ。聽道ニハ其奧ニ鼓膜ト云フ膜ヲ張ル、此膜ハ音ノ震動ヲ受クベキモノナリ。鼓膜ニ近ク、錘骨・砧骨・鐙骨

ナド云フ所ノ、小ナル軟骨アリテ、音ヲ傳フルヲ助ク。其奧ニ、鼓室トテ、液體ヲ滿タス處アリ、液體ノ中ニ

ハ、石灰質ノ細ナル固體アリテ、聽神經ノ端ハ、其中ニ泳ギ居ルナリ。鼓膜ノ震動ハ、軟骨ノ助ニテ、鼓室内

ノ液ニモ、震動ヲ及ボシ、隨テ聽神經ヲモ動カシテ、音

テ音ノ感ヲ與フナリ。(注意)液ノ中ノ固體モ音ヲ傳フルヲ助ケル爲ト思ハル、音ニハ強キアリ弱キアリ、強キモノ、爲ニ、傷ムコトナク、弱キモ聽

キ失フコトナク、耳ハ甚ダ巧ミナル組立ナリ。

〔應用〕話ヲナシテ、思ヲ通ハスモ、鳥ノ聲、車馬ノ音ヲ

聽クモ、聽神經アルニ由ル、大砲ノ音ハ、一里ノ外ヨリ聽ユルヲ以テ、司ル所ハ甚ダ廣シ、又人々ニ、智識ヲ與

フルコト甚ダ多シ。面白クシテ人ヲ喜バシメ、哀シクシテ人ヲ泣カシムルノ音樂・歌曲ハ、聽神經ノ働ニ

由ルナリ。正シキ音樂ハ、心ヲ正クシテ、邪ナル思ヲ去ルヲ以テ、甚ダ大切ナレドモ、正シカラヌ音樂ニ耽

リテ、益荒雄モ女々シクナルハ、戒ムベキコトナリ。

〔附説〕昔、平家ノ公達ハ、戰爭ノ間、音曲ヲ弄ビシハ、優

ニ柔シキコトナレドモ、詩歌・管絃ニ耽リ、都ヲ落チシ
モ、二十餘年榮華ノ夢、覺メヤラズ、敵ヲ防グノ力ナカ
リシハ、悲シキコトノ極ナルゾカシ。
〔教授〕書物ヲ見テ、字ノ形ヲ知リ、窓ヲ開キテ樹ノ葉
ノ緑ナル、花ノ美シキ等ヲ知ルハ、眼ニ連レル一種ノ
知覺神經ノ働ニ由ル之ヲ視神經ト云フ。眼ハ、硬膜
ト云ヘル、堅キ膜ニ包マレタレドモ、前面ハ角膜トテ、
透明ニシテ光ヲ通ス所アリ。硬膜ノ裏ニハ、脈絡膜
ト云ヘル、黒キ膜一面ニ張りテ、暗キ箱ノ如クナレリ。
角膜ニ向ヒテ、凸れんすナル水晶體アリ、水晶體ノ
前ニハ、瞳孔ノ有ル虹彩膜（注意）虹彩膜ハ、黒色若クハ茶色ナレ
ドモ、歐州人ハ、綠色ニ灰色ヲ含ムナリ、碧眼ト云
フハ之ガアリ。水晶體ト、角膜トノ間ニハ、透明ノ水晶液

満ツ、水晶體ノ後部ハ、最モ廣クシテ、透明ノ水樣液満
ツ。
サテ光ノ角膜ヨリ、瞳孔ヲ經テ、凸れんすナル水晶體
ニ入ルトキハ、最モ厚キ所ノ中央ニ向ヒテ屈折シテ、
遂ニ倒ナル影ヲ球ノ後ノ内側ナル、網膜ニ映スナリ。
網膜視神經ノ廣マリテ、成レル膜ナリ、此働ニテ、視神
經ニ傳ヘ、腦ニ傳フルナリ。強キ光ニハ、瞳孔狭マリ
テ入ル光ヲ弱ム、弱キ光ニハ、瞳孔廣カリテ、入ル光ヲ
強ム。又遠キ物、近キ物ヲ見ルニ適フ様ニ、眼球ノ形
ヲ調フルナリ、眼ノ組立モ、亦實ニ巧ナリト謂フベシ。
〔應用〕高キ山ニ登ラバ、十里・二十里ノ外ナル原ヤ海
ヲ見渡スナラン。サレバ、眼ノ司ル所ハ、耳ヨリ一層

廣カルベシ、况ヤ天ニ懸レル、日月、星マデモ、眼ニテ知
リ得ルヲヤ。又物體ニハ光色ナキモノトテハ、殆ド
アラザレバ、眼ニテ見得ザルモノハ甚ダ少シ、人ノ智
識ハ、眼ヨリ得ル所最モ廣シ。

〔授教〕 五官ノ働トハ、觸神經・味神經・嗅神經・聽神經・視
神經ノ働ヲ云フナリ。觸神經ハ、全體ノ皮膚ニ亘リ
テ、殆ド皆脊髓ヲ通レドモ、味神經・嗅神經・聽神經・視神
經ハ、狭キ處ニ亘リ、且ツ腦ニ近キ處ニアルヲ以テ、直
ニ腦ヨリ出テ、脊髓ヲ通ラザルナリ。
〔應用〕 人ノ智識ハ、五官ヨリ得ルモノニシテ、聽神經
ト視神經トニヨリテ、得ル所最モ多シ。

〔教授〕 腦ハ、頭蓋骨ノ中ニ滿チテ、柔ナルモノナリ、深

ク真中ヲ通レル溝アリテ、左右ニ分ツヲ以テ、腦ニハ
左半球・右半球ノ名アリ。腦ノ表面ニハ、ウチ立ちタ
ル窪ミアリテ、凸凹アルヲ以テ表面ノ面積ヲ廣クス。
前部額ノ所ヨリ、顛頂ニ至レル、大ナル處ヲ大腦ト云
フ。後部ニテ、大腦ノ下ニアル、小サキ處ヲ小腦ト云
フ。小腦ノ下ニハ、延髓〔數間〕延髓ハ何ノ働ヲナス、ト云ヒクナリヤ、アリテ、脊髓ニ連
ルナリ。

腦ヲ切ルトキハ、外部ト内部トハ、其色異ナレリ、外部

ハ灰白色ニシテ、内部ハ白色ナリ。〔注意〕腦ヲ切リタル面ニハ、小サク赤キ点ノ多キヲ認ム此ハ細キ血

管ヲ切リレニヨリ、血ノ漏レ出アル爲ナリ、サレバ、腦 脊髓モ亦灰白色ノ部

ト、白色ノ部トヨリ成レドモ、腦ト全ク反對ニシテ、外

部ハ白色、内部ハ灰白色ナリ。

皮膚ニ亘レル知覺神經、即チ觸神經及味神經、嗅神經、聽神經、視神經ハ、腦ニ連ル、粗滑・寒暖〔數問〕何ノ神經ノニテ知ルカ、味・香・音・色〔數問〕各何ノ神經ノニテ知ルカナド外ヨリ來ル働ハ、皆腦ニ傳ルナリ。

運動神經ハ、腦ヨリ出ダ、多クハ脊髓ヲ經テ、筋肉ニ傳ル、〔注意〕腦ニ近キ運動神經ハ、腦ヨリ直ニ、筋肉ニ至ルモノアリ、腦ハ、働ヲ運動神經ニ傳ヘ

テ、筋肉ヲシテ、運動ノ働ヲ起サシム。〔數問〕筋内ハ如何ニレテ、動クモノゾ、

〔應用〕人ノ年ト共ニ、智識ヲ得ルモノハ、知覺神經ノ働ニテ、得タル知識ヲ記憶シ、之ヲ本トシテ種々ノ知識ヲ得、是等ノ知識ヲ應用シテ、思ヲ運ラシ、事ヲ慮

ルナリ。快ク喜バシキモ、苦シク悲シキモ、腦ノ働ニ外ナラズ。半苦ヲ去リテ快ニ就カントスルノ望モ、仕

事ヲ成就センガ爲ニ、務ムル勉強モ、日常ノ行モ、皆腦ノ働ヨリ起ル事ナリ。

〔附說〕要スルニ人ノ智ヲ求メテ、世間ノ事物ヲ究メ、徳ヲ磨キテ善キ人トナランコトヲ務ムルハ、心ノ働ニテ、結局腦ノ働ナリ。腦ノ有ルハ、人ニ限ラズシテ、牛馬ノ如キモ亦之アリ、唯腦ノ働、人ノ如ク優レザルノミ。人ハ萬物ノ靈ナリト云フモ、必竟優レタル腦ノ働アルノ謂ナリ。

我國ニ生レシモノハ、誰カ我大君ノ恩澤ニ沐浴セザランヤ。マシテ太平ノ御世ニ生レ、暖

ニ衣テ飽クマデ食ヒ、饑エズ凍エザルハ、之ニ過ギタル恩ヤアル。「身體髮膚之ヲ父母ニ受ク」ト

聞ク、誰カ父母ナクシテ生レンヤ。サレバ孝ハ

ハ、

ハ、

ハ、

萬善ノ本トモ云フナリ、努ク忽ニスベカラザル
 ハ孝行ナリ。智識ヲ世界ニ求メテ世ヲ謀リ、己
 ガ職業ヲ勉勵シテ、殖産工業ヲ進メ、愈ク御國ノ
 開ケ行カンコトハ、日トナク夜トナク祈ルベキ
 コトニナシ。...

小學理科新書卷之四 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

東京市日本橋區通油町拾六番地

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

東京市京橋區山城町六番地

版權所有

