

水氷二者之所_三以彫_二刻地上。說得文勢混混。如_二水河下溪。如_二急流掠巖。山縣兄有_二個大腕手。以彫_二刻萬有_一。宜也理科之成_二仙鄉_一。

野外ニ出ヅル一步ナレバ到ル所水ハ常ニ其作用ヲ逞ウシ之ヲ看ザラント欲スト雖モ得ベカラザルナリ。細溝小渠モ一トシテ地面彫刻ノ痕ナラザルハナシ。矧ヤ又幾多ノ河流ガ瞭瞭見ルベキハ泥土塵埃ヨリ微微察シ難キ物質ヲ含ミ以テ土地ヲ變化スルニ至テハ人ヲシテ桑滄ノ感窮リナカラシム之ヲ要スルニ吾人ハ一生間ニ地上ノ變化ヲ見ルハ極メテ微ナリト雖モ歲月ヲ重ヌルノ後ヨリ見レバ其結果ハ至廣至大ナルニ驚カザル者ナカルベシ。夫ハ岡丘アリ溪

壑アリ山峯アリ原野アリ斷岸絶壁アリ幽洞暗窟アリ清爽ナル澗泉ヲ懸ケ巍峨タル層巒ヲ峙ツル地球上ノ好風景ハ悉ク水氷二者ハ彫刻ニ出デザルハナシ豈ニ奇ナラズヤ。

理科仙鄉第五畢



第六講 自然界ノ音聲及ヒ人ノ之ヲ聽

所以
 十回ノ
 講義既ニ
 其半ヲ過
 ギタリ以
 後余ハ方向
 ヲ轉シテ更ニ
 新奇ノ事ヲ論
 ゼン抑子ガ諸

子ト共ニ討尋シ來レル事物ハ、奇ハ則チ奇妙ハ
 則チ妙ナリト雖モ、其生物ニ關係スルコト少ナ
 キヲ以テ、未ダ深ク人ヲ怡バシムルニ足ラズ。夫
 レ宇宙ノ間ニ生物ナキモ、太陽ハ依然トシテ、其
 太陽タルヲ失ハズ、其光波ハ四射シテ地球ヲ照
 スベク、空氣モ亦其空氣タルヲ全ウシテ浮動騰
 降シ、迅颺トナリ、疾颺トナリテ、兩極ノ間ニ來往
 スベク、水滴モ亦蒸氣ト爲リテ、昇リ、雲ト爲リテ
 懸リ、雨雪雹霰ト爲リテ降ルベク、澗谷溪壑モ亦
 河水ニ侵サレテ斷ヘザルハ穿鑿ヲ經シ、然レド

有_二死物_一。有_二
 活物_一。相合
 始成_二天地
 間大演劇_一。

色非_二自色_一。
 而目視_二之
 者即色_一。聲
 非_二自聲_一。而
 耳聽_二之者

モ、地球ヲシテ、美麗愛スベキノ觀ヲ呈セシムル
 コト、決シテ今日ノ如クナルコト能ハザルベシ。
 試ニ思ヘ、地上ニ草木ハ叢生スルアリテ、而ル後
 温熱モ、水濕モ、始メテ能ク其功ヲ施シテ、原野ニ
 艶花ヲ開キ、巖石ニ蒼苔ヲ點セシムルヲ得ルニ
 アラズヤ、況ヤ人ト、禽獸、蟲、魚ト無カラシメシカ、
 光波モ其明ヲ彰ハサズ、音響モ其聲ヲナサズ、世
 上ノ萬物寂然トシテ、情感ニ上ルコトナカルベ
 キナリ。

已下五回ノ講義ニ於テハ、生物ガ如何ニシテ

則聲。是以
心不在焉。
見而不見。
聞而不聞。

形色之艶
麗。聲音之
幽雅。天地
間美妙。不
外於此。

無生界ノ變化ヲ利用スルヤヲ論述シ、且ツ其地
球上ノ事物ニ感觸スル所以ノ理ヲ明ニセント
欲スルナリ。茲ニハ先ヅ人ガ自然界ノ音聲ヲ聽
ク所以ヲ畧叙セン。

人ノ坐作進退スルヤ、概テ眼ノ視ル所ニ由テ
方針ヲ取り、事ヲ考ヘ物ヲ思フニモ、先ヅ其目撃
シタル所ヲ心裏ニ描出シ、之ニ依テ經營ス。故ニ
人往往心ヲ形色ニ奪ハレテ、音響ノ惠ヲ遺ルル
ニ至ル。然レドモ自然界ノ音聲ハ、常ニ間斷ナク
人ノ耳朶ニ入りテ、其情ヲ動かスモ、ハニシテ、或

ハ怡怡トシテ以テ和樂セシムルモ、ハアリ、或ハ
凄切トシテ以テ哀傷セシムルアリ、或ハ蕭颯ト
シテ以テ膽ヲ寒カラシムルアリ。誠ニ人ニ聽覺
ナクシバ、人ハ終ニ是等ハ情ヲ知ルニ由ナシ。其
不幸何如ゾヤ。余常ニ謂フ、聾者ハ生涯ハ、其堪ヘ
難キコト、寧ロ聾者ニ過ギタリト思フニ應ニ誣
言ニ非ザルベシ。

諸子ハ曾テ窓下ニ坐シテ、熱鬧四達ノ衢ニ對
シ、窗外ニ聳ヤタル物聲ヲ聽キシコトアルカ。轟
轟トシテ、雷霆忽キ震フハ、鐵道馬車ノ過グルナ

説城市熱
鬧之狀。

リ、轆轤トシテ砂礫ヲ壓スルハ、牛車ハ重ヲ負フ
テ行クナリ、輕車ハ疾ク走テ跡ナク、屠車ハ緩ク
牽キテ進マズ、健馬脚高クシテ蹄鐵石ヲ撃チ、羸
馬頭重クシテ嘶鳴力無シ、雜貨ヲ荷フハ行商菓
花ヲ賣ルハ老翁ハ客ヲ呼ブコト急ニ街ニ立ッ
ノ銜者、巷ヲ塞グノ挽夫ハ人ヲ留ムル頻ナリ、行
旅ハ喃喃トシテ語り、群兒ハ譁譁トシテ笑フ、凡
ソ是等ハ其聲音ノ最モ顯著ナルモノニシテ、尙
耳ヲ欬テテ細聽セバ、門戸ヲ開閉スルハ響アリ、
街頭ヲ灑掃スルハ聲アリ、履聲ノ嘎然タル履聲

説村落靜
寂之狀。

ノ梵然タル紛雜混淆極リナシト雖モ、然レドモ
尙善ク一一之ヲ辨別スルヲ得、靜ニ之ヲ思ヘバ、
耳ノ聰ナル亦驚クベキモノアリ、
然レドモ一旦熱鬧ナル城市ヲ離レ去テ田舎
ニ入レバ、則チ其境遇ノ忽チ異ナルヲ見ルベシ。
諸子試ミニ一日ノ閑ヲ偷ミ、幽林ヲ探リ、寂寥ノ
處ニ到リ、綠草ヲ藉キ、磐根ヲ枕シ、眼ヲ閉ヂテ靜
ニ耳ヲ傾ケヨ、微風ハ颯颯トシテ樹梢ニ戰キ、蛇
蜂ハ翅ヲ鼓シテ花間ニ飛鳴シ、蟋蟀ハ唧唧トシ
テ曉ヲ惜ミ、蝸蟬ハ仲仲トシテ秋ヲ怨ミ、清泉ハ

前段熱鬧。
與此段靜
寂相映。倏
忽改觀。如
觀演劇。亦
巧亦緻。

近キニ流レ消滑トシテ樂ヲ奏シ麿ヲ戀フハ鹿
雛ヲ思フノ鶴峽谷ノ猿丘隅ノ鶯野鼠蝦蟆ハ鳴
ヨリ以テ伐木ハ丁下タル激流ノ淙淙タルト村
落ノ機杼砧聲ニ至ルマデ一トシテ吾人ハ思情
ヲ深クシ心塵ヲ洗清スルノ媒ニアラザルナシ
其他自然界ノ音聲ニシテ斷エズ吾人ハ耳朶ヲ
襲ヒテ吾人ノ心思ヲ感動セシムルモノ算フル
ニ遑アラズ秋風ノ蕭蕭タル誰カ心ヲ傷マシメ
ザラン寒飈ノ颯颯タル誰カ郷思ハ情ニ勝ヘン
海濤ノ怒號ヲ聞キテハ皆奮起シテ振厲センコ

トヲ念ヒ雷電ノ掣激ニ逢ヘハ矍然トシテ傲懼
ハ心ヲ懷ク則チ自然界ノ駭クベク畏ルベク愁
フベク悲ムベキヲ表述スルモノナリ。
諸子ハ曾テ音響ノ果シテ何物タルヤヲ尋求
シ且ツ吾人ガ之ヲ聽ク所以ノ理ヲ究メタルコ
トアルカ今地球上ノ生物ヲシテ聽覺ノ機能ヲ
具ヘザラシメバ自然界ノ變化運動ヲシテ其流
行スルコト今日ニ異ナル所ナカラシムルモ所
謂音響ナルモノハ絶エテアラザルベシ其理何
ゾヤ請フ左ニ之ヲ解説セン。

此言ヤ、深ク思ハザレバ、甚ダ奇ナルニ似タリ
ト雖モ、若シヨク十分ニ之ヲ領得セバ、決シテ疑
フベカラザルノ事實ナリ。今假ニ諸子ノ耳ヲシ
テ、全ク聾シテ石ノ如クナラシメバ、則チ諸子ノ
爲メニハ、萬物一モ音聲ヲ爲スコトナカルベシ。
是ノ時ニ當リ重大ノ鉄鎚忽チ砧上ニ落ち來ル
トキハ、周圍ノ空氣ヲ排シテ、劇シク動搖セシメ、
其振動ヲ傳輸シテ、諸子ノ耳ニ達スルモ、耳機既
ニ用ヲ爲サザルガ故ニ、毫モ音響ヲ聽クコトナ
カルベシ。其故ヲ釋ヌルニ、尤ト音響ハ、空氣ノ震

顫傳播シテ諸子ノ耳内ニ入り、其鼓膜ヲ連撃シ、
更ニ神經ニ由リ、之ヲ腦髓ニ通ズルニ及ビ、始メ
テ朗朗聽取シ得ルモノナレバナリ。故ニ地上ノ
萬生ヲシテ、耳并ニ聽覺ノ神經ナカラシメバ、空
氣ハ之ヲ鼓セント欲スルモ其由ナク、從テ音響
ナルモノナカルベキ理ナリ。是ニ由テ之ヲ觀レ
バ、吾人ガ音聲ヲ聽取シ得ンニハ、必ズ二物ヲ要
スルヲ知ルベシ。即チ一ハ外物ハ、振動シテ、吾人
ハ聽覺機ヲ鼓スルモ、二ハ聽覺ハ機關ナリ。
請フ先ヅ耳外ノ變化ヨリ説キ起サン。今一條

ノ火筋ヲ取り、其一端ヲ絲ニ繫ギ、絲端ヲ取テ耳ニ付シ、以テ之ヲ垂下シ、他ノ火筋ヲ以テ撃ツトキハ、頗ル高キ音響ヲ聞クベシ。是レ火筋ノ分子撃タレテ振動シ、更ニ其振動ヲ絲ニ傳ヘテ、耳内ニ及ボシ、終ニ鼓膜ヲ連撃スルニ由ルナリ。

今絲ヲ耳ヨリ離シ去リ、更ニ之ヲ口ニシ、齒ヲ合シテ支持シ、兩耳ニハ綿等ノ物ヲ以テ密塞シ、再ビ火筋ヲ以テ撃ツトキハ、亦音響ヲ聞クコト甚ダ分明ニシテ、前ニ異ナルコトナシ。唯其異ナル所ハ、其振動ヲ耳鼓ニ受ケズシテ口ニ受クル

「レ」の「レ」

ノミ。抑、此實驗ニ據レバ、音響ノ感覺ハ、果シテ何ニ由テ生ズルカ。是レ蓋シ齒ヨリ振動ヲ傳ヘテ頭骨ニ到リ、復ビ傳ヘテ神經ニ入り、遂ニ腦中ニ響應スルニ由テ然ルナリ。又火筋ヲ他ノ所ニ懸ケテ、之ヲ打ツトキハ、音響甚ダ微弱ニシテ、其歇ムコトモ、亦頗ル速ナレドモ、尙聲アリテ聽クコトヲ得ベシ。是レ空氣ニ由テ火筋ノ振動ヲ傳輪シ、以テ諸子ノ耳ニ至レバナリ。

是ニ於テカ、吾人ハ亦復タ目撃シ得ベカラザル仙力ノ作用ニ逢ヘリ。夫レ人ハ襦袢ヨリ、既ニ

常人之所
怪。學者却
常之。學者
之所怪。常
人却常之。

音聲ヲ聞キ、言語ヲ辨ズルニ慣レタリ。故ニ室ヲ隔テテ相對話シ、或ハ大河ノ對岸ニ立テ、人ヲ呼ビ、音聲ノ直チニ相通ズルガ如キモ、視テ尋常ノ事トナシ、曾テ其理ヲ尋求シタルコトナシ。其窮理ノ心ニ乏シクシテ、自然界ノ事物ヲ講スルニ親切ナラザル、豈ニ耻ヅベキニアラスヤ。

曩ニ予ハ我が大塊ヲ包裹セル氣海ノ何物タルヤヲ講明シタルヲ以テ、諸子ハ空氣ノ物タル、眼ヲ以テ視ルヲ得ズト雖モ、其實在現有シテ、常ニ他物ト吾人トノ空間ヲ填充スルヲ知ラン。故

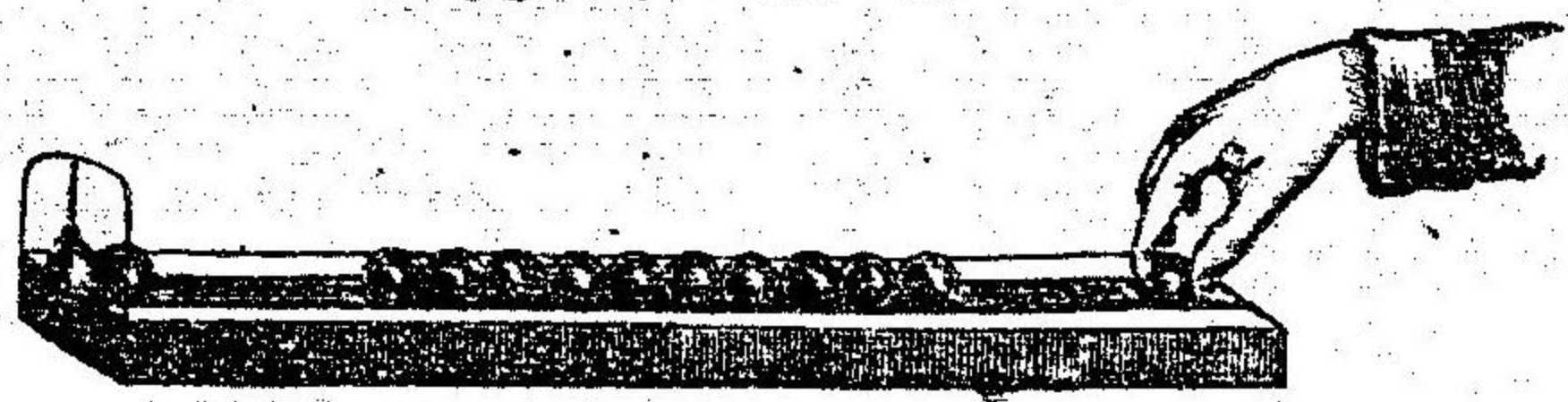
ニ今音響ノ傳播スル所以ヲ知ラント欲セバ、只物體振動ノ如何ニシテ空氣中ヲ進行スルヤヲ究メバ足レリ。

振動ノ空氣中ヲ傳ハル狀ヲ知ラント欲セバ、嘗テ博士チンダル氏が音響ノ講義ニ用ヒタル實驗ヲ引クヨリ捷徑ナルハナシ。茲ニ木製ノ溝槽アリ。其甲端ニ鈴ヲ置キ、中央ニハ黃楊木ヲ以テ造リタル球丸數顆ヲ列セリ。今其乙端鈴ヨリ遠キ方ニ位セル一球ヲ執リ、之ヲ彈射シテ列球ヲ擊ツ時ハ、每球其擊力ヲ遞傳シテ、最後ノ鈴ニ近キ球ニ至

譬喻妥貼。
未讀後段。
而既覺事
理釋然。

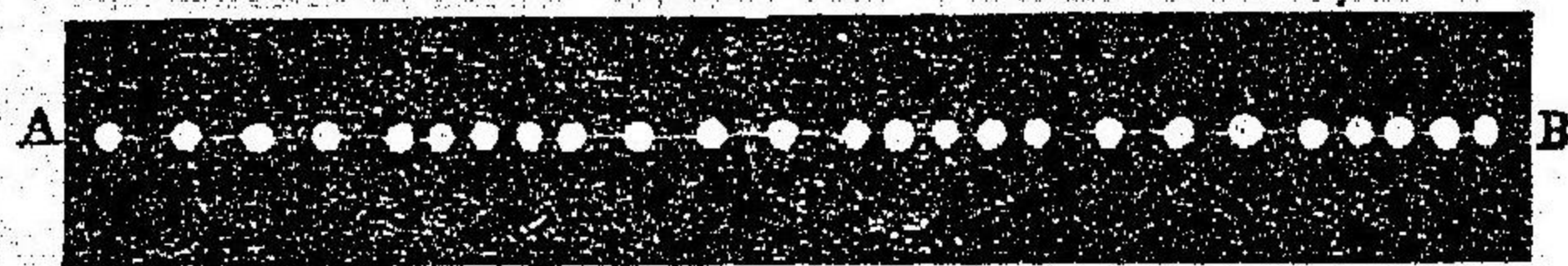
ツトキハ、第二球ハ其撃力ヲ受ケテ、直チニ第三球ヲ衝キ、之ガ爲メニ反撥セラレテ故位ニ復シ、第三球モ亦第四球ヲ衝撃シ、第四球ハ亦第五球ヲ打ち、此ノ如ク相遞傳シテ、遂ニ最後ノ球ニ至レバ、其撃力ヲ傳フル所ナキヲ以テ、走テ鈴ニ至リ、以テ其勢ヲ殞ツナリ。是レ皆故位ヲ守ル所以ナリ。若シ又球丸ヲシテ、鈴ニ接近シテ排列セシムルモ、其聲ヲ聞クハ、全ク前ト同一ナルベシ。何トナレバ最終位ノ球ガ、鈴ヲ衝撃スルハ、毫モ他ノ球ノ相衝撃スルニ異ナル所ナケレバナリ。

ルモ、其撃力猶衰ヘズ。故ニ球ハ跳躍シテ鈴ヲ打ち、戛然トシテ鳴ルヲ聞カシ。然レドモ他ノ球丸ハ、依然トシテ故處ニ留マリ、畧其位置ヲ變ズルコトナキナリ。然ル所以ノモノハ、列球皆背後ヨリ十彈撃セラレテ、前方ニ進行セント欲スレドモ、其前ニ在ルモノ、之ヲ妨遮シテ反却セシムルニ由ル。獨リ末端ノ球ハ、之ヲ遏止スルモノナキヲ以テ、自由ニ運動スルヲ得ルナリ。例ヘバ第一球ヲ執リテ第二球ヲ撃



今列球ヲ以テ空氣ノ分子ト看做シ、鈴ヲ以テ人ノ耳ナリト想ヘ。予若シ手ヲ拍タバ、其周圍ニ在ル空氣ハ、之ガ爲メニ激衝セラレテ、分子ノ振動ヲ起シ、次第ニ其振動ヲ傳ヘテ、次位ノ分子ヲ連撃スルハ、恰モ列球ノ相撃ツニ異ナラズ。故ニ空氣ノ各分子ハ、其位地ヲ離レズシテ、善ク其力ヲ傳輸シ、遂ニ人ノ耳鼓ニ抵リ觸ルルナリ。是ニ於テ人ハ其衝撃ヲ感シ、拍手ノ聲ヲ聞クヲ得ルナリ。但シ空氣ノ分子ニ在テハ、木球ニ存セザル一種ノ特質アリ、即チ空氣ニ彈力アルコト是ナ

■ 一 十 三 第



リ。故ニ其運動ノ狀ハ、恰モ第三十一圖ニ示スガ如ク、各分子ノ間ニ彈力性アル鋼鐵螺旋ヲ付シタルニ異ナラズ。即チ一分子先ヅ衝撃ヲ受ケテ前方ニ進マントスルヤ、豫メ數個ノ分子相逼迫接近シタル後ニ非ザレバ、其次ニ位スル分子ニ衝撃ヲ傳フル能ハズ。而シテ一旦之ニ衝撃ノ力ヲ傳輸スルニ及ビ、忽チ反彈シテ相分離シ、暫ク左右ニ振動シタル後、始メテ原位ニ復シテ靜止ス。斯クテ

之ニ隣レル數個ノ分子モ、亦同一ノ運動ヲ起シ、
衝擊ノ力ヲ第三簇ノ分子ニ傳ヘテ、忽チ亦分離
ス。凡ソ此ノ如ク衝擊ヲ遞傳スルニ際シテハ、必
ズ密簇セル分子ト疎解セル分子ト相次グヲ常
トス。即チ密簇セルモノハ、忽チ疎解ニ變ジ、疎解
セルモノハ、忽チ密簇ト爲リ、曾テ瞬間モ其状態
ヲ一ニスルコトナシ。

此好例ヲ親觀セント欲セバ、鐵道停車場ニ於
テ、列車ノ急ニ止マル時、其運動ヲ熟視スルニ若
クハナシ。初メ三四ノ列車忽チ相近迫シ、須臾ニ

又將好譬

喻。爲下解後

文地_上

シテ衝擊ノ力ヲ其次ニ位スル三四個ノ列車ニ
傳ヘ、前ノ列車ハ却リテ相離レ、務メテ別レ去ラ
ント欲シ、各車ヲ連擊セル鐵鎖ノ悉ク張ルニ至
テ已ム。次ノ三四車モ、亦同一ノ運動ヲ爲シ、此ソ
如クシテ密集セル列車ト、分離セル列車ト、一種
ノ波狀ヲ呈シテ、其力ヲ遞傳シ、列車ノ盡クルニ
至テ全ク已ム。但シ少時ノ間ハ、各車未ダ全ク靜
止セズシテ、尙左右ニ振搖スルナリ。第三十一圖
ニ示ス所ノ相連レル空氣分子ノ運動モ、亦之ト
同一ニシテ、假ニ諸子ノ耳鼓ヲBノ點ニ在リト

始說聲音

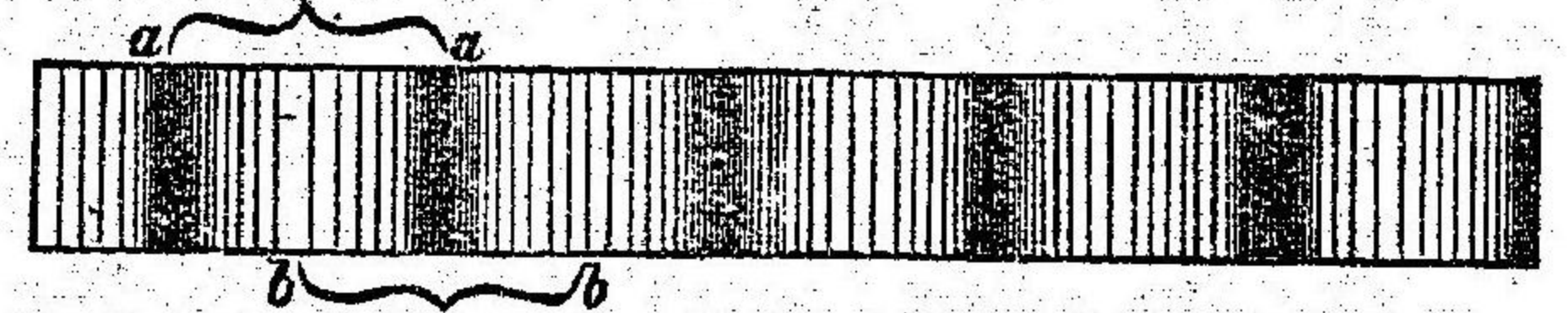
入耳之狀。

シ之ニ空氣分子ノ密集スルコトアレバ、諸子ノ耳鼓ヲ撃チ、其皮膜ヲ内方ニ凹入セシム。然レドモ須臾ニシテ耳鼓外ノ空氣ハ、波勘ニ應ジ、再ビ彈撥シ去リテ、稀疎トナルガ故ニ、皮膜又凸出シテ故位ニ復スベシ。斯ノ如ク皮膜ハ、空氣分子ノ密集シテ鼓撃シ、疎解シテ引キ誘フ毎ニ、善ク内外ニ振動シ、空氣分子ノ全ク靜止スルニ至テ、始メテ已ム。

此類ノ波動ハ、光線ノ波動ト相同シカラズ。光波ハ海面ノ波浪ノ如ク、高低シテ進行スルモノ

音波與光波異。而又與水波之狀不同。

第三十二



ト云フ。圖中**bb**ノ如シ。

ナレドモ音波ニ至テハ然ラズ、且ツ通常稱シテ波ト爲スモノトモ異ナリ。實ニ音波ハ、空氣分子ノ忽チ密集シ、忽チ疎散シテ、其運動ヲ傳播スルニ外ナラザルナリ。一所ニ密集セル空氣分子ヨリ、他ニ密集セル空氣分子ニ至ル間ヲ稱シテ、音波ノ長サト云フ。第三十二圖 *a* *a* ノ間ノ如シ。又兩所ノ稀疎ナル部分ノ間ヲモ一波

理論漸入
精緻。

若シ空氣ヲシテ、分子ゴトニ前方ニ進ミテ、乃チ故所ニ復スル者ナラシメバ、其音波ノ長サ甚ダ短カルベキモ、空氣ハ一線ニ列セル數多ノ分子相密集シタル後ニ非ザレバ、反彈シ分散スルニ至ラザルヲ以テ、一音波ノ長サハ頗ル大ナリトス。例ヘバ、通常男子ガ太キ音吐ニテ、談話スルトキハ、音波ノ長サ八尺ヨリ十二尺ノ間ニ出入ス。之ニ反シテ、女子ノ音聲ハ、其波甚ダ短ク、通常二尺乃至四尺ノ間ニ出デズ。是レ其音聲ノ清輕利敏ナル所以ナリ。尙已下其理由ヲ説明セン。想

フニ諸子ノ物理ヲ究ムルニ熱心ナル、其中必ズ予ニ詰ルニ、左ノ問題ヲ以テスル者アラシ。

曰ク、然ラバ師ノ背後ニ在リ、或ハ傍側ニ立ツ者アラシニ、師ガ手ヲ拍ツノ時ニ當テ、能ク之ヲ聞クコト、其前ニ坐セル人ノ、之ヲ聞クニ異ナルコトナキハ、何ノ理由ゾヤト。請フ予ハ數語ヲ以テ之ニ答ヘン。抑予ガ手ヲ拍ツニ當テハ、其衝激ハ、遍ク之ヲ環繞セル空氣ノ分子ニ及ボシ、其波動ハ前後左右ニ傳播シ、層球ヲ爲シテ進行ス。例ヘバ手ニ接近シテ密集セル分子ノ一團球アレ

密集之層。
與稀疎之
層。交錯相
踵。以成音
波。

ハ、更ニ稀疎ナル分子ノ一團球アリテ其外ヲ包
ミ、又其外ニハ再ビ密集セル分子ノ層アリ、次ニ
ハ又稀疎ナル分子ノ層アリ。斯ノ如ク交錯シテ
相踵ギ、予ガ手ヲ距ルコト愈遠クシテ、球ノ大サ
益加ハルコト、猶靜地ニ石ヲ投ズレバ、水波ノ圈
ヲ爲シテ、各方ニ進行スルガ如シ。只平面ノ圓圈
ヲナスト、立體ノ層球ヲナストノ差アルノミ。故
ニ音波ハ、予ガ背後前面上下左右ニ向テ進行シ、
上ハ天井ヲ擊チ、下ハ床ヲ擊チ、側面ハ壁ヲ擊ツ
ニ至ル。而シテ人若シ其進行ノ途ニ立ツコト、ア

チハ、音波ハ輒チ耳ニ入りテ連鼓スルナリ。

既ニ此等ノ波動ガ諸方ニ擴散スルノ狀ヲ心
裡ニ描寫スルコトヲ得バ、音聲ハ何ノ故ニ其源
ヲ距ル愈遠ケレバ、愈微弱ナルヤノ理ヲ領會ス
ルコト容易ナラン。抑初メ予ガ手ヲ拍ツニ當テ
ハ、之ニ接近スル所ハ空氣ノ量ハ極メテ僅少ナ
ルガ故ニ、其衝擊ハカヲ受クルコト甚ダ劇烈ナ
レドモ、音波ハ擴散スルコト愈遠ケレバ、其衝擊
ヲ受クル空氣ノ量愈多キヲ以テ、一分子ハ受ク
ル衝擊漸ク微弱トナリ、從テ諸子ガ耳ヲ打擊ス

ルノカモ亦小ナルハミ。

今若シ音波ヲシテ、擴散セシメザルノ方法ヲ施スコトアラバ、音響ハ善ク延イテ遠キニ致スモ、其力ヲ微弱ニスルコトナキヲ得ベシ。佛人ビラー氏ノ實驗ニ據レバ、小管ヲ用フルトキハ、半里ヲ距ツルモ、明ニ私語ヲ辨ズルヲ得ベシトイフ。然レドモ今諸子ハ、四方閉塞セル小房ノ中ニ於テ談話スルニ非ザレバ、其音聲ヲシテ、諸方ニ散去セザラシメント欲スルモ、得ベカラザルナリ。抑、予ガ體ヨリ出デタル音響ハ、諸方ニ擴散シ

音波擊厚
壁反彈。

テ、前面ニ立テル人ノ耳朶ニ入り、次ニ其背後ニ坐セル者ノ耳ヲ打ち、愈進ンデ遂ニ障壁ニ到達スベシ。既ニ障壁ニ達スレバ、音波ノ狀果シテ如何。若シ其物ヲシテ、薄キ木板ニ過ギザラシメバ、直ニ其衝激ヲ受ケテ、之ヲ外面ノ空氣ニ傳フベシ。故ニ隣室ニ在ル人、亦灰カニ予ガ音聲ノ波動ヲ耳ニ承クルヲ得ン。然レドモ其物ヲシテ、厚キ土石ノ類ナラシメバ、壁面ハ一タビ音波ヲ受ケ、更ニ之ヲ反彈セシムルコト、猶壁面ニ球丸ヲ擲テバ、忽チ彈却スルガ如クナルベシ。而シテ其反

彈セラレタル音波ハ、再ビ歸リ來リテ室内ヲ通
過スベシ。是ノ時反彈セル音波、室内ノ人ノ耳ニ
入ルコト、甚ダ速ニシテ、初發ノ音波ノ相混ズル
トキハ、音聲益、大トナルベシ。例ヘバ、予ノハナル
音聲ヲ發スルニ當テ、諸子之ヲ室内ニ於テ聞カ
シカ、其聲音ハ、他ノ廣漠ナル原野ニ於テ聞クヨ
リモ、必ズ大ナルヲ覺ユベシ。何トナレバ、予ガ口
ヨリ發シタル第一ノはト、壁面ヨリ反彈シタル
第二ノはト、諸子ノ耳ニ入ルコト畧、同一時ナル
ヲ以テ、恰モ相合シテ一音ヲナセバナリ。是ハ故

初發音波。
與其反音
相合。以致
聲音之大。

ニ廣大ナル演說場ニ臨ム時、坐ヲ其中央ニ占メ
シヨリモ、寧ロ演說者ヨリ、隔タレハ、一隅ニ退キ
テ、障壁ノ側ニ立ツコト、却テ聽取ニ便ナルコト
アリ。是レ障壁ノ近傍ニ在テハ、反彈シタル波動、
強ク諸子ノ耳ヲ打チ、音聲ノ力ヲ加フルヲ以テ
ナリ。劇甚ナル爆裂ノ變アルニ當テモ、音波ノ反
彈スル力ハ、極メテ強大ナルモノニシテ、能ク玻
璃板ヲ破壊スルニ足レリ。曩昔英國セント、ヂヨ
ンズ、ウッドニ於テ、火藥ノ爆裂セシ時、其背後ノ街
巷ニ在ル所ノ人家中、玻璃窓ノ破壊スルモノ少

カラズ。是レ亦音波ノ、壁ヨリ却反シ來リテ、窓ヲ
衝撃シタルニ由ルノミ。

今又諸子ハ、壁面ヲ距ルコト頗ル遠キニ在テ、
初メ予ガ口ヨリ直ニ進行シタル音波ヲ、一旦耳
ニ受ケ了リタルノ後、更ニ其反彈シタルモノニ
耳ヲ撃タルルコトアラバ、諸子ハ再ビはナル音
聲ヲ聞クヲ得ベシ。是レ初ノモノハ、則チ予ガ身
邊ヨリ發シ、次ノモノハ、壁面ヨリ回り來リテ、諸
子ハ正ニははナル二音ヲ認ムルモノトス。然レ
ドモ斯ノ如キ反響ヲ聞カント欲セバ、通常ノ空

氣中ニ在テハ、心ズ音波ハ反彈スベキ點ヨリ却
クゴト、五十六尺ノ外ニ立タザルベカチズ。何ト
ナレバ此距離ハ正ニ第一ハ衝撃ヲ受ケタルヨ
リ、一秒ハ十分一ハ後ヲ以テ、第二ハ衝撃ニ感ズ
ベキ所ニシテ、其時間ハ二音ヲ分別スルニ要ス
ル程度ナレバナリ。シ、エ、マ、チ、ノ、一、女、史、ハ
説話ニ曰ク曾テ一犬アリ、自己ハ反響ヲ聞キテ
甚ダ驚駭シ以テ他犬ハ己レヲ吠ユルトナシ、驚
進シテ之ヲ搏噬セントス。然レドモ既ニ牆壁ニ
近ツクニ及ンテ復タ他犬ハ吠ユルヲ聞カズ、故

犬聞ニ反響ニ
而怒。欲噬
人。一奇事。

ヲ以テ甚ダ驚訝セリト。予モ曾テ此類ノ奇事ヲ
目撃シタルコトアリ。予ガ携フル所ノ犬、自己ハ
反響ヲ聞キテ、敵犬ハ逼ルトナシ、進ンデ之ヲ邀
ヘントスルモ、見ル所ナシ、走り却テ若干ノ距離
ニ到レバ、復タ吠聲ヲ聞ク。是ニ於テ犬ハ憤怒ス
ルコト甚シ。會人アリ、其地ヲ過グ、狀貌甚ダ異ナ
リ、犬忽チ跳リ之ニ逼ラントス。時ニ予頗ル之ヲ
力制シ、始メテ之ヲ止ムルヲ得タリ。

山嶽中谷ヲ隔テテ崖壁ノ列峙スルニ當テハ、
往往互ニ反響ヲ生ジ、近キモノ其初響ヲ送り、次

邦語名ニ反
響ニ曰ニ山彦。
蓋歸ニ之山
神所ヲ爲也。

第ニ之ヲ遠キニ得テ、其聲ヲ遞送スルコトアリ、
此處ニ到リ、一聲はト呼ババ、ははははト口ヲ開
キテ大笑スルガ如キヲ聞カン。英國ウット、スト、ク
公園ニ反響ノ處アリ、一言ヲ復スルコト二十回
ノ多キニ至ル。又アルプス山中ニ於テハ、音波一
峯ヨリ反射シテ一峯ニ傳ヘ、漸次諸峯ノ間ニ往
復シテ、終ニ聞然聲ナキニ至ルノ處アリ。此類ノ
反響ハ奇ナリト謂フベシ。

諸子既ニ一簇ノ音波、進行シテ壁ニ到リ、或ハ
壁ヨリ回り來リ、テ再ビ人耳ニ入ルノ狀ヲ分明

ニ想像スルコトヲ得バ、吾人が數多ノ音聲ナ一
時ニ聞キ、又善ク之ヲ分明スルヲ得ル所以ノ理
モ、蓋シ多少之ヲ領得シタラン。

諸子ハ嘗テ洋海ノ表ニ出デテ波濤ノ狀ヲ見
タルコトアルカ。風ノ水面ヲ吹クニ當テハ、巨浪
大濤其澎湃ヲ縱ニシ、和風新晴ノ時ト雖モ、亦無
數ノ漣漪アリ。楫舳ヲ搖カセバ小波從テ起リ、雨
滴降り點スレバ圈紋水上ニ畫ク。而シテ又往往
巨浪ト小波ト細漣ト一處ニ會合スルコトアリ。
然レドモ互ニ紊亂スルコトナク、整然トシテ四

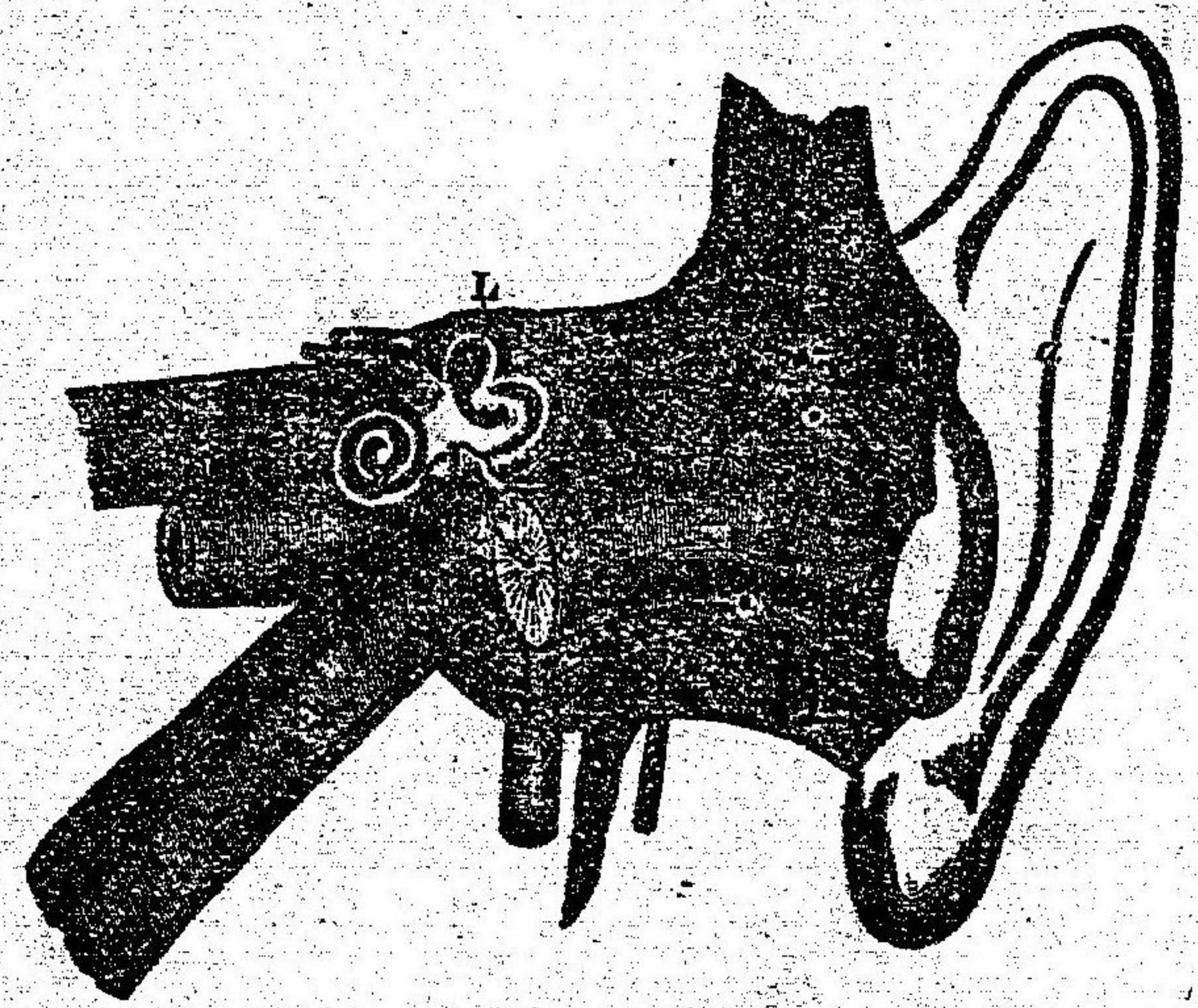
方ニ擴散スベシ。諸子若シ之ヲ疑ハバ、試ニ池水
ニ臨ミ、小距離ヲ隔テテ二小石ヲ投ゼヨ。兩波圈
互ニ相經過スルモ、其畫ケル網狀ノ紋ハ、整然ト
シテ相侵サズ。波動漸ク廣ガリテ池邊ニ達スル
ヲ目撃スベシ。音聲ノ波動ノ狀ハ、之ニ異ナリト
雖モ、其交會スルニ當テ、毫モ紊亂スルコトナキ
ハ、一ニ之ニ異ナラズ。夫レ音聲ハ、各種其波動ノ
長サヲ同ウセザルハ、諸子ノ既ニ知得セル所ナ
ラン。即チ潮ノ大浪ヲ生シ、雨滴ノ小波ヲ造ルニ
異ナルナキナリ。今衆音聲アリ、各種特有ノ波動

各種音聲
同時入耳。
而人能得
撰其特達
意者聽之。
猶小波大
波同時生
水面而不
相紊。喻得
適切。

ヲ起シ來リテ、諸子ガ耳朵ヲ侵スニ當リ、諸子ノ
殊ニ其一種ヲ把リ、專ラ之ニ注意シテ善ク聽ク
ヲ得ルハ、猶諸子ガ一個ノ小波ヲ撰ビテ、善ク其
運動ヲ蹤跡シ得ルガ如シ。蓋シ聽官ハ、此ノ如ク
ニ善用シテ、始メテ分明ニ音聲ヲ聽キ別ツコト
ヲ得ルナリ。
以上論叙シ來レルモノハ、總テ耳外ニ發スル
ノ變化ナリ。其耳内ニ發シテ空氣ノ打撃ヲ腦中
ニ通シ、以テ音信ヲ得ルノ狀ハ、抑如何ナル方法
ニ由ルヤ。予ハ第三十三圖ヲ設ケテ、吾人ガ聽器

第三十三圖

- a. 耳廓
 - bc. 聽道
 - c. 耳鼓ニ強ル鼓膜
 - E. ニースタキアン管
 - def. 耳内ノ小骨
 - d. 槌骨
 - e. 砧骨
 - f. 鐙骨
 - L. 迷路
 - g. 蝸牛殼
 - h. 小窓ノ一
- 他ノ小窓ハ鐙骨之ヲ蔽フ



ノ構造能共ニ甚ダ驚クベク感ズベキモ

ノアルヲ畧述セン。

耳廓。

第一ニ外耳(即チ解剖學上稱シテ耳廓トナスモノ、圖中^a)ハ其形圓曲迂回シテ、前面ヨリ來ル所ノ空氣ヲ受ケ、反彈シテ耳孔ニ入ラシム、其構造甚ダ巧妙ナリ。諸子試ニ指ヲ將テ、耳朶ノ周邊ヲ摩シ、其外形ヲ案セヨ。軟骨ノ部分ハ頭ニ傍フテ彎曲シ、前方ニ斗出スルヲ認ムベシ。是レ即チ聲音ヲ收集シテ之ヲ反彈シ、以テ耳内ニ入ラシムル所以ナリ。聾者ガ音聲ヲ聞カント欲スル時、手ヲ耳後ニ當ツルモ、其理相同シ。凡ソ獸類ハ幽微ナル聲音ヲ聞カント欲スルトキハ、耳ヲ聳ツ

聽道。

ルコトヲ得レドモ、人ノ耳ハ常ニ豎立シテ、聽聞ノ用ニ合ヘリ。空氣ノ耳孔ニ通過スルヤ、先ヅ^bナル管中ノ空氣ヲ動搖ス。此管ヲ名ケテ聽道ト云フ。其側面ニハ、小毛アリテ之ヲ蔽ヒ、蠟狀ノ物アリテ凝集シ、以テ昆蟲塵埃ノ耳内ニ入ルヲ防グナリ。然レドモ、耳聾ノ生ズル甚ダ多キニ過グルトキハ、却テ耳門ヲ閉塞シ、從テ空氣ノ通路ヲ妨ゲ、之ヲシテ充分ニ耳鼓ヲ擊ツヲ得ザラシムルノ不利アリ。爲メニ往往人ヲシテ聾セシムルニ至ル。聽道ノ盡クル處即チ圖中^cニ於テ、緊

張セル皮膜アリ、名ケテ鼓膜ト云フ。其狀恰モ鼓面ニ皮革ヲ張ルガ如シ。空氣ノ波動シ來リ、耳門ニ入ルニ及デ、内外ニ動搖スルモノハ、即チ此皮膜ナリ。其質頗ル細軟纖薄ナルガ故ニ、甚シク耳邊ヲ打撃スルトキハ、或ハ之ヲ破リ、若クハ傷クルコトアリ、宜シク注意スベキナリ。

耳内此皮膜ノ一方ニ當テ空氣アリ、内房ノ全部及ヒ咽管ニ充滿ス。咽管ハ鼻ノ後部ヨリ咽喉ニ通ズルモノニシテ、ユースタキアン管ト稱ス。之ヲ創見セシ人ノ名ヲ取りテ命ゼシナリ。管ノ

一端ニ瓣アリ、以テ開閉スベシ。諸子先ヅ烈シク氣ヲ呼シ、後口ヲ閉ヂテ徐ニ氣ヲ吸フトキハ、耳内ニ嘎然ト小聲ヲナスヲ聞クベシ。是レ呼氣ノ際、ユースタキアン管ヨリ、空氣ヲ引キ出シ、因テ内方ニ凹入セシメシ。ナル皮膜ノ、吸氣ニ臨ミテ、故位ニ復スルガ爲メニ發スル所ノ聲音ナリ。然レドモ故ヲニ此ノ如キ實驗ヲナスニ非ザレバ、管内及ヒ鼓膜背後ノ小房ハ、常ニ空氣ヲ充滿セルモノトス。

此膜ハ音波ノ衝擊ヲ受ケテ動搖スルヲ以テ、

槌骨。

其背ニ位セル空房中ノ空氣ヲ振動セシメ、之ヲ三個ノ最モ奇異ナル小骨ニ傳フ。就中其一ナルdハ、鼓膜ノ中央ニ付着スルヲ以テ、膜ノ振動スル毎ニ、必ズ相伴隨シテ左右ニ顫搖ス。之ヲ槌骨ト名ヅク。而シテ其頭ハ、正ニ第二骨ノ小凹白ト相適合シ、兩骨ノ間ニ小筋アリテ、之ヲ連接ス。故ニ槌骨ノ外方ニ退クニ當テハ、第二骨モ亦共ニ外方ニ向ヘドモ、元ト筋肉ハ弾力性アルヲ以テ、終ニ槌骨ト第二骨トノ間ニ微隙ヲ生ズルヲ致ス。斯クテ其内方ニ進ムニ及ビ、始メテ少シク之

砧骨。

鐙骨。

迷路。

ヲ擊ツモノトス。是レ第二骨ニ砧骨ノ名アル所以ナリ。砧骨ハ又圖中fナル小骨アリテ附着ス。其形鐙ニ似タリ、因テ稱シテ鐙骨ト云フ。即チ三連骨中ノ内部ニ位スルモノナリ。鐙骨ハ圖中Lニ示セル奇異ナル造機ニ接シ、全狀恰モ蝸牛ノ介殼ヨリ管ヲ生シタルニ似タリ、稱シテ迷路ト云フ。此物主トシテ骨ヨリ成ルト雖モ、自ラ二小窓ヲ具シテ、其一圖中hハ只皮膜ヲ以テ覆フノミ。然レドモ他ノ一窓ハ鐙ノ頭ト相接着ス。

迷路三液。

諸子若シ少シク考察セバ、聽道^o中ノ空氣^oナル耳鼓ヲ衝激シ、之ヲ左右ニ振動セシムルトキハ、耳骨、砧骨、鐙骨皆俱ニ牽動セラレザルヲ得ザルノ理ヲ悟ルベシ。蓋シ鼓膜ノ内房ニ凹入スル毎ニ、槌骨ハ必ズ砧骨ヲ擊チ、從テ鐙骨ヲシテ、小窓ヲ敲カシム。而シテ又鼓膜ノ外房ニ凸出スルヤ、齊シク槌骨、砧骨、鐙骨ヲ引キテ共ニ退カシメ、以テ槌擊ノ準備ヲナス。則チ鐙骨ハ常ニ小窓ヲ敲クモノタリ。迷路^lノ中部ニハ、水様ノ液體アリ、液體中ニハ、毛ノ如キ甚ダ纖細ナルモノ

聽神經。

耳砂。

ヲ含ミ、液ト共ニ動搖スルコト、恰モ水中ノ萍ノ如シ。鐙骨ノ小窓ヲ擊ツヤ、液體ハ是等ノ毛ヲ左右ニ搖カシ、毛ハ又圖中ⁱナル神經ノ端ヲ刺戟ス。此神經ハ則チ音信ヲ腦中ニ通ズルモノナリ。又液體中別ニ耳砂ト稱スル奇異ナル小石ノ散落セルアリ、其毎ニ左右ニ動搖スルハ、正ニ液體ノ運動ヲ保續シ、音響ヲシテ長カラシムルニ適スル所ナリ。

以上論述シタル所ヲ以テ、未ダ耳内ノ複雑ナル造構ヲ説キ盡シタリトナスベカラズ。予ハ僅

說耳內結構。精緻入神。而循循寫來。一毫不紊。理到筆達。若以此手腕。作一部理科全書。世人不復苦理科之難。修。

其梗概ヲ説キ、音波ノ耳門ニ入り、前後ニ動搖スルコト、第三十二圖ニ示スガ如クニシテ、鼓膜ハ其衝激ヲ受ケ、左右ニ振顫シ、槌骨ハ砧骨ヲ打チ、鐙骨ハ小窓ヲ敲キ、液體ハ纖毛ヲ搖カシ、小石ヲ轉シ、神經ノ端便チ此刺衝ヲ受ケ、遂ニ音信ヲ腦髓ニ達スルコトヲ諸子ノ心裡ニ描寫スルヲ以テ、自ラ満足スルノミ。畢竟腦髓ノ如何ニシテ音響ニ感ズルヤノ妙用ニ至リテハ、余輩凡智ノ未ダ曉解スル能ハザル所ナリ。

簡單ナル一語一音ヲ聽クモ、必ズ毎ニ此ノ如

ク複雑ナル變化ヲ經由スルコトヲ思ハバ、孰カ其構造ノ奇ニ驚カザランヤ。然レドモ耳ノ作用構造ノ驚クベキモノ、單ニ之ニ止マラズ、圖中ニ示セル迷路ノ、旋回シテ蝸牛ノ狀ヲナシ、稱シテ蝸牛殻トナス部分ノ内裡ニ、最モ驚異スベキ機關ヲ具ヘ之ニ三千以上ノ纖絲ヲ張レリ。其作用一ニ琴絃ノ如シ。諸子ガ音聲ノ高低ヲ辨ズルヲ得ルハ、一ニ此妙機ニ頼ルナリ。諸子試ニ琴若クハ「ピアノ」ニ向ヒ、唱歌ヲ爲ストキハ、琴若クハ「ピアノ」ノ絃中、人ノ之ヲ彈ズルヲ待タズシテ、自

聲音之律。
古人歸之
神事。今乃
自實物說
入。不費辨
說。其理明

ラ聲ヲ發シ、以テ諸子ガ唱歌ノ音調ニ合奏スル
モノアルヲ聞カン。何トナレバ琴絃ハ已レト同
調ノ音波ニ値ヘバ、手ニ彈ズルヲ待タズシテ自
ラ相感應シ、聲ヲ發スルモノナレバナリ。是レ其
聲調ノ相合致スルニ出ヅルノ妙機ナリ。故ニ聲
調相合セザル他ノ諸絲ハ、少シモ之ニ感ズルコ
トナシ。今耳内三千ノ纖絲ハ、其作用實ニ琴若ク
ハ「ヒア」ノ絲ニ異ナラズシテ、諸絲各、其感應ス
ル所ノ振動ヲ異ニスルナリ。故ニ耳ニ入ル振動
ノ高低ニヨリ、之ニ感應スベキ纖絲ヲ異ニシ、纖

覈。使人得
容易悟了。

絲ノ異同ニヨリテ、聞ク所ノ音聲ニ差異ヲ生ズ
ルナリ。之ヲ稱シテコルチ氏ノ機關ト云フ。是ニ
於テカ始メテ自然界ガ、吾人ニ音聲ヲ通ズル所
以ノ方法ヲ領會スルヲ得タリ。蓋シ耳外ノ運動
ハ、縦ヒ強烈ニシテ且ツ種類モ夥多ナラシムル
トモ、自ラ音調ヲナス能ハズ。但其レ一旦人ノ耳
鼓ノ小房ニ入ルニ迨ビ、其音波方ニ善ク分割セ
ラレテ、腦中ニ達シ、始メテ音調ヲナシテ、人ヲ感
動セシムルヲ得ルナリ。

果シテ上ニ論ズルガ如クナラバ、何ノ故ニ人

樂聲亂聲
之所_二以異_一。

ノ聞ク所ハ、盡ク樂音ナノザルヤ。又何ノ故ニ喧
囂煩ニ堪ヘザル亂聲ト、宛轉愛スベキ樂聲ト相
別ルルヤ。曰ク音波ノ來ルコト疾迅ニシテ規律
アルモノハ、樂聲トナリ、其不規則ナルモノハ亂
聲トナルノミ。例ヘバ車ニ搭載セル石ノ、岔出墜
落スルニ當リテハ、只連續セル亂響ヲ聞クノミ。
是レ石ノ落ツルコト、或ハ快ク、或ハ遅ク、或ハ千
百共ニ墜下シ、或ハ二三僅ニ轉落シ、且ツ其互ニ
相打ツコト甚ダ不規則ナルニ由ル者ニシテ、其
際生ゼル各音波ノ、交耳ニ入り、因テ混亂セル音

響ヲ聞クナリ。然レドモ杖ヲ把テ疾ク走ルニ當
リ、鐵柵ノ列桿ヲ擊ツトキハ、稍、樂音ニ類セル聲
ヲ聞クベシ。是レ鐵柵ノ列桿ハ、其距離相等シキ
ヲ以テ、個個打撃セラレテ發スル音波ノ耳朶ニ
入ルヤ、自ラ齊一ノ時間ヲ以テ、相踵グニ由レリ。
若又音聲ノ相踵グコト疾急ニシテ、一樣ナルニ
至レバ、常ニ一ノ搖曳音ヲ生ズ。但シ之ニ美惡ア
リ。石盤上ニ石筆ヲ軋ラシ、鐵道機關車ニ汽笛ヲ
吹ク如キハ、共ニ厭フベシト雖モ、胡弓ヲ鼓スレ
バ美聲ヲ發スルヲ得ベシ。

予ハ衝擊ノ頻繁ニシテ、相踵グニ一定ノ準ア

ルモノハ、其聲必ズ音律ニ

合ナフコトヲ示サシガ爲

メ、此ニ小機械(第三十四圖)

ヲ造レリ。此機械ノ輪ニハ、

周圍ニ細少ナル齒ヲ具ヘ、

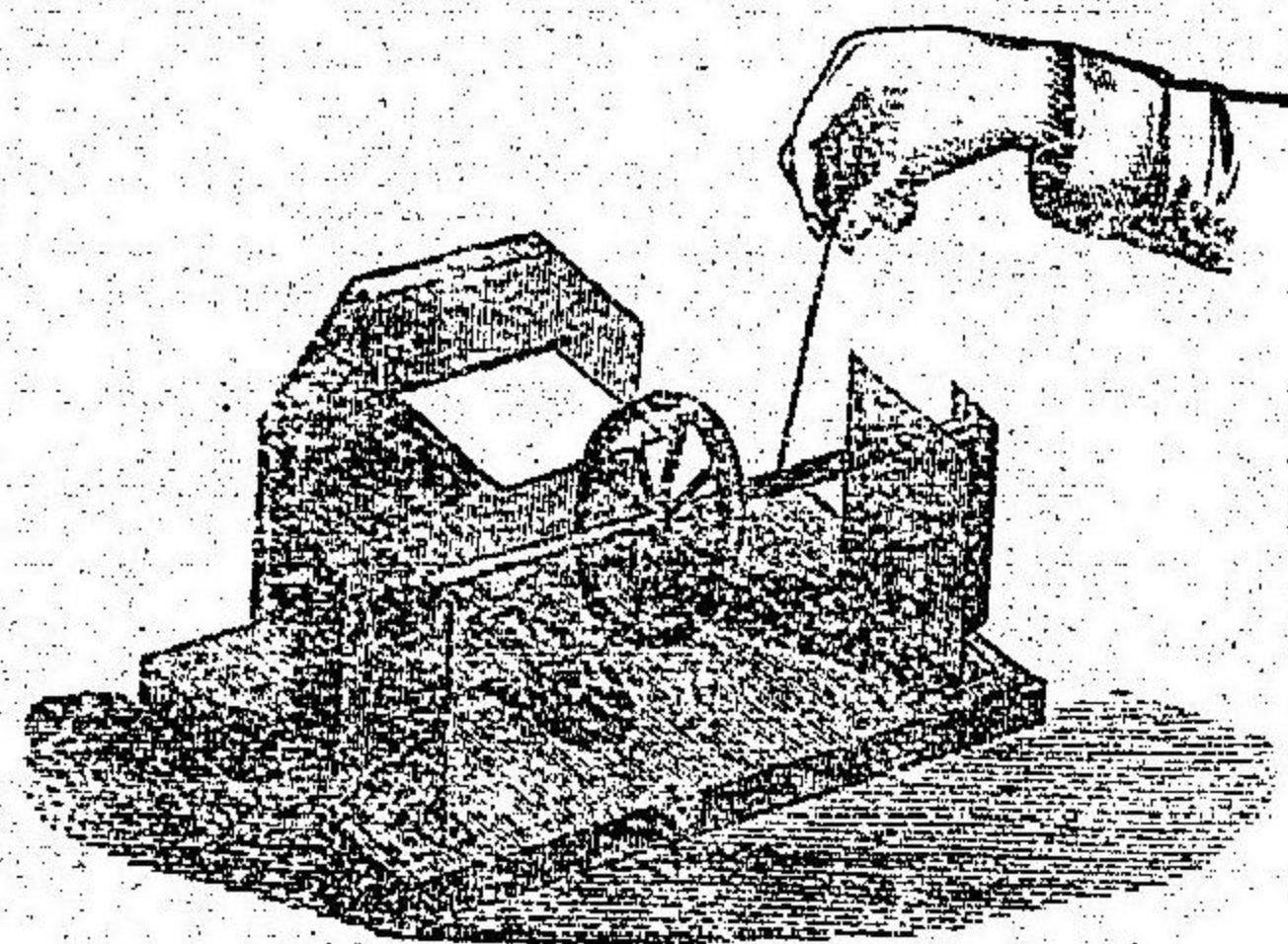
以テ其背ノ厚紙ト相觸レ

シメ、且ツ輪軸ニ卷クニ絲

ヲ以テス。今絲ヲ引クトキハ、輪ハ回轉シテ列齒

ハ厚紙ヲ連擊シ、以テ樂音ヲ奏ス。而シテ絲ヲ引

第三十四圖



クコト緩徐ナレバ、輪ノ回轉遅クシテ音聲低ク

レドモ、漸次ニ速力ヲ加フルトキハ、回轉甚ダ速

ニシテ、列齒ノ厚紙ヲ擊ツ急ナルガ故ニ、音調益

高亢ス。是レ空氣ヲ擊ツコト益、急ナレバ、波動益

短促シ、波動益、短促スレバ、音調益、高キヲ致スノ

明徴トス。請フ是ヨリ二個ノ調音又ヲ把テ、其研

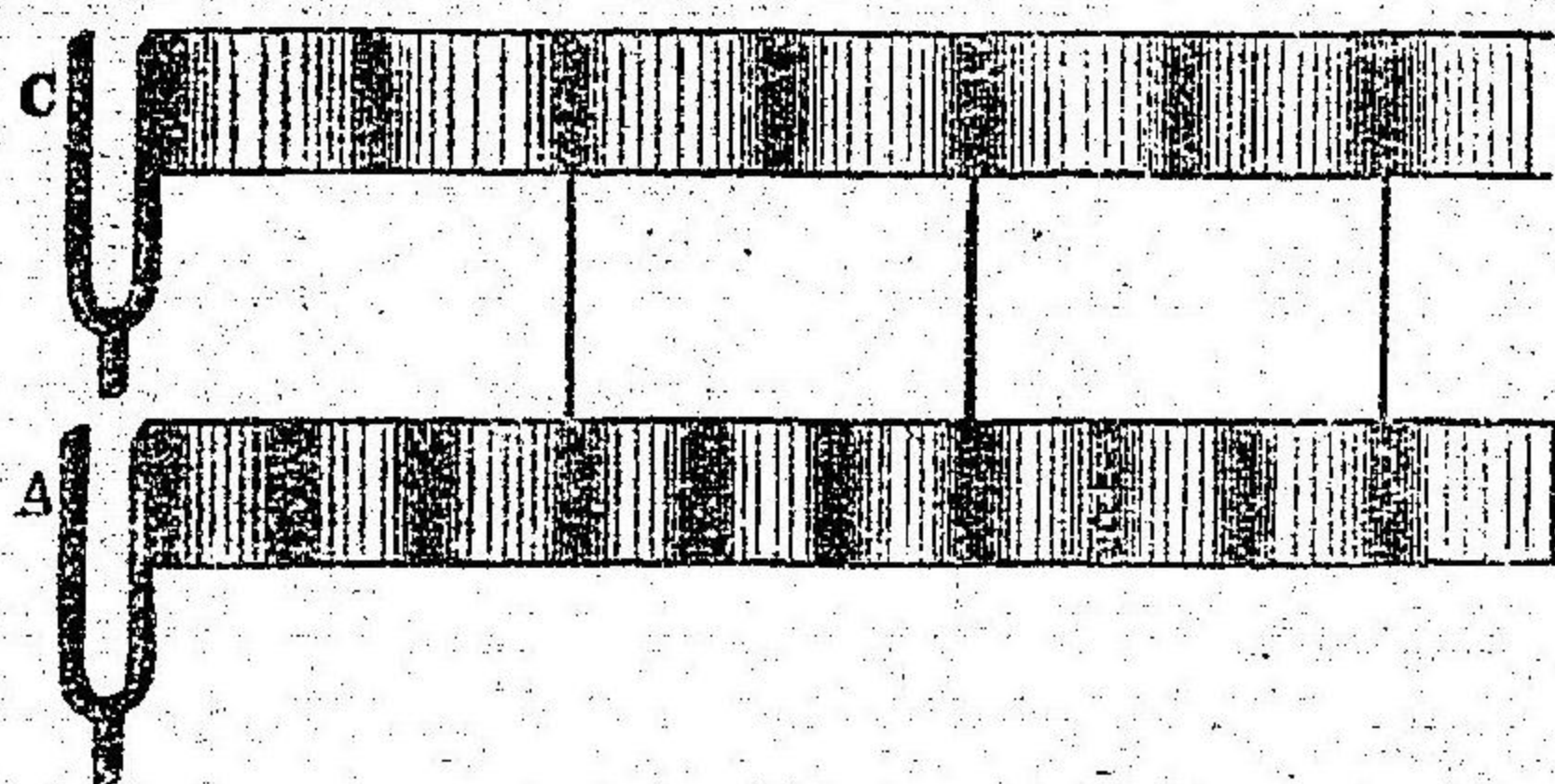
究ニ從事セン。假ニ一又ヲ擊テバ、最高音ヨリ第

三ニ位スルハ、音ヲ發シ、他ノ一又ヲ打テバ、は

ヨリ高キコト五節ニシテ、第五線ニ位スルハ、

音ヲ發ストセヨ。予ハ試ニ此圖(第三十五圖)ニ於

第三十五圖



テ、右二種ノ波動ヲ模寫セリ。乃チいノ調音又三波動ヲ爲セバ、はノ調音又ハ唯二波動ヲ爲スノミ。是レいノ音又ハ、前後ニ振動スルコト三次ナルニ、はノ音又ハ、其振動僅ニ二次ナルガ故ニ、いハ振動ゴトニ空氣ノ分子ヲ密集セシムルコトはノ如ク多カラズ。是故ニ其波動短キナリ。抑此二音調いはハ、一音階ノ五分一ノ差アリ。

聲律異同。
所謂細入
無間者。

リ。今若シ甲乙二個ノ音又アリテ、甲ハ波動ヲ生ズルコト二次ニシテ、乙ハ同時ニ四次ナラバ、其音調ノ差ハ正ニ一音階ナルベシ。

已上説キ來レル所ヲ以テ之ヲ觀レバ、異響ノ人ヲ戒飭シテ、禍害ヲ未發ニ知ラシムルモノ、絲竹管絃ノ交奏シ、心志ヲ娛マシムルモノ、平常親服スル父母昆弟朋友ノ聲ヲ聞クモノ、互ニ意思ヲ通シ知識ヲ交換シテ、相教ヘ相獎ムルヲ得ルモノ、一トシテ彼ノ見ルベカラザル空氣ノ小波ニ由ラザルハナシ。譬ヘバ猶物ヲ看、色ヲ辨ズル

ヲ得ルハ、エーテルノ波動ニ因ルガ如キナリ。空
氣波動ノ既亦大ナラズヤ。顧フニ自然界ニ動ク
ノ聲亦一ナラズ、或ハ洪朗肅スベク、或ハ溫柔愛
スベク、喧囂アリ、嬌艶アリ、而シテ細流ノ聲ノ如
キハ、實ニ自然ノ樂音ト云フベキナリ。抑深廣ナ
ル江河ノ樂聲ヲ作スコトナク、涓涓タル細流ノ
却テ樂音ヲ奏スルハ何ゾヤ。蓋シ小流ノ岩石ニ
逢フヤ、其周圍ニ回旋シテ、之ヲ撃チ之ニ激シ、又
其石ニ沮セラレ、溢レテ急ニ降ルヤ、小瀑布ヲ爲
シ、流下シテ石礫ヲ震蕩シ、以テ相磨軋セシム。斯

余輩讀此
一節。不_レ想
起西氏之
句。而追_レ憶
柳州遊記。
所養則異。
不_レ得_レ已耳。

ノ如クニシテ波動ヲ起セバ、次第ニ開擴シテ人
ノ耳鼓ニ達ス。其間整然タル規律アルヲ以テ、來
ルコト甚ダ頻繁ナラザルモ、善ク低調ナル樂音
ヲ爲スナリ。之ヲ聞ケバ、人ヲシテ欣欣然トシテ
其天籟ヲ樂マシメ、乃チシユルレーノ詩ヲ想起セ
シム。シユルレーハ英國
近世ノ詩人ナリ其句ニ曰ク、

小川のおがれ絶間あく、
まげれる下枝蔭くらき、
苔むを岸邊過ぎ行けば、
水れとをそく底きよし、
又あめらかに磨きたる、
小石の上を流るれば、
穉き童の戯れて、
ほほをみつくる聲をあり。

之ニ反シテ深廣ナル江河ハ、上ノ如クニ激ス
ベキモノナク、又小瀑布ヲ生ズルノ處ニ乏シ。其
摩洗スル所ハ、只岸ト底トノミ。唯砂粒ト相打ッ
ノ聲ハ、耳ヲ傾ケテ仄カニ之ヲ聞クヲ得ベシ。且
ッ瀑布及ビ海濤ハ、聲響轟轟雷鳴ハ如クナルハ、
別ニ一理アリ。蓋シ水ハ奔騰シテ崖壁ヲ撃チ、岩
石ヲ碎クヤ、獨リ水ハミ聲ヲ發スルニアラズ、亦
水中ニ包含スル無數ハ氣泡齊シク裂潰シテ、其
勢ヲ助グルニ由ル者ニシテ、此等ハ小氣泡岸ヲ
撃テ爆發スレバ、必ず多少ノ波動ヲ起シテ、其聲

ヲ諸子ノ耳内ニ傳輸ス。乃チ風烈シク波高キ日
ニ當リテ、海濱ニ出デ、意ヲ留メテ諦聽セヨ。必ず
氣泡裂潰ハ聲ヲ分別スルコトヲ得ン。

波浪ノ岸邊ヲ打ッニ當リテ、獨リ雷鳴ヲ起ス
ノミニアラズ、其岸ヨリ引キ去ルニ際シテモ、亦
叫號ノ響雷ノ如キヲ聞クベシ。英國ノ詩家テニ
ソシノ句ニ、

猛く狂へる渚方、叫びの聲は引く波に、
相伴ひて歸るあり、

ト云ヘルハ、正ニ之ヲ指スナリ。此叫聲ハ、波浪石

ヲ牽引シ去リテ、摩擊セシムルニ由ル者ニシテ、博士チンダルハ、其聲ヲ聞カバ、以テ石ハ大小ヲ知ルヲ得ベシト曰ヘリ。蓋シ其石大ナルトキハ、擾擾タル騷音ヲ發シ、稍小ナルトキハ、呌號悲鳴スルガ如ク、又砂礫ノミニシテ、石顆ナキトキハ、只颼颼ノ聲ヲ聞クハミ。

流水ニ就キ、瀑布ヲ望ミ、海波ニ近ヅケバ、此ノ如キ無數ノ音聲、皆耳ニ入ル。因テ其生ズル所以ヲ思ヒ、其聲ノ相傳ハル理ヲ究メバ、自ラ臆然トシテ知ルナカラント欲スルモ、得ベカラザルナ

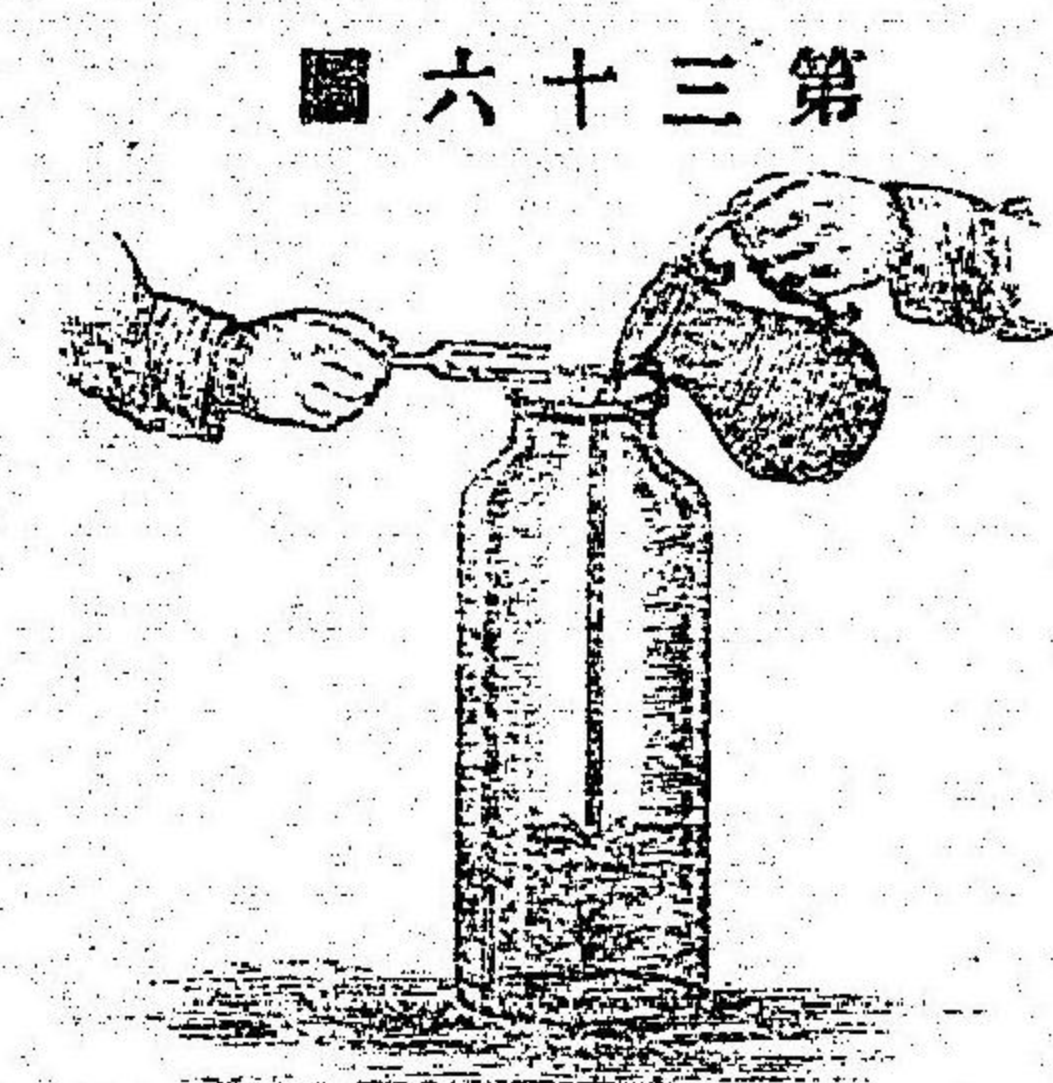
風樹相激。
爲琴瑟之
聲。

リ。之ヲ要スルニ耳ヲ音聲ニ傾ケテ、潛心其原因ヲ求メバ、以テ大ニ自得スル所ノモノアルハ、一ニシテ足ラザルベキナリ。

音聲ノ相錯リ、相和シテ善ク人ノ心腸ヲ娛マシムルモノ、豈獨リ水流ノミナランヤ。風ノ樹木ニ抵ルヤ、其聲瑟瑟、洞簫ヲ吹クガ如シ。是レ風ノ枝葉ヲシテ、相摩軋セシムルニ生ズルナリ。諸子試ニ風ニ向テ疾驅スルコトアラバ、耳中ニ笛ヲ吹クノ聲ヲ聞カシ。是レ風ノ耳廓ニ激シ、聽道ノ傍ニ於テ、波動ヲ連發スルニ由ルノミ。

然レドモ風ノ耳廓ニ入ルヤ、其運動極メテ複
 雜ニシテ、一例ニ定メ難シ。但風ノ強弱ニ關セズ、
 常ニ一定ノ音調ヲ聽ク所以ノモノハ、何ゾヤ請
 フ、左ニ之ヲ畧陳セン。

此ニ硝子壺アリ、以テ其理ヲ徵スルノ具トナ
 スベシ。今予調音又ヲ把リ、一
 敲シテ振顫セシメ、之ヲ壺口
 ニ保支スルモ、畧聽ク所ナシ。
 是レ其聲ノ微弱ナルニ由レ
 リ。然レドモ徐ニ水ヲ壺中ニ



第三十六圖

注ギ、水面一定ノ點ニ上レバ、諸子ハ清クシテ高
 キ樂音ヲ聽カン。是レ壺内氣波ノ長サ、調音又ノ
 音節ニ應ズルヲ得ルニ至ルヲ以テナリ。今又壺
 口ニ就テ氣ヲ吹キ入ルルモ、諸子ハ前ト同一ノ
 音ヲ聞カン。知ルベシ、一定ノ深サアル竅孔ハ、方
 ニ之ニ適シタル音響ニ應シテ聲ヲ爲スコトヲ。
 是ニ於テカ諸子ハ、竹筒、筆管等ヲ吹ケバ、各異ナ
 ル音聲ヲ發スルノ理モ、亦是ト異ナルナキヲ領
 得スベシ。予ハ時間ニ限リアルヲ以テ、茲ニ充分
 此問題ヲ論ズル能ハズト雖モ、諸子若シ書ニ就

テ之ヲ講究セバ、其趣味ノ甚ダ深キヲ覺エシ。風ノ耳ヲ吹キテ一定ノ音ヲ發スルモ、全ク此理ニ由ル。

又夜間風起ルニ際シテ、溪壑ノ中ニ凄冷タル音響ヲ聞クコトアリ。抑、其音響ノ平原ニ生ゼズシテ、溪谷ニ生ズルハ、何ノ故ゾヤ。蓋シ風ノ谷間ニ入ルヤ、一定ノ波動能ク之ト適合シ、其ヲシテ聲ヲ爲サシムルコト、一ニ竹筒ノ如クニシテ、波動ノ谷間ニ上下スル一定ノ秩序アルガ故ニ、悲愴ナル樂音ヲ生ズルナリ。彼ノ時時煙突ニ聲ア

ルモ、亦此レト同一理ニシテ、風ノ其口ヲ吹キテ、筒内ニ波動ヲ起スニ由レリ。又介殼ヲ取テ、之ヲ耳門ニ置クトキハ、其中ニ一種ノ奏樂ヲ聽クヲ得ベシ。是レ亦殼内空氣ノ左右ニ振動スルヲ以テナリ。但シ其如何ニシテ此ノ如ク介殼内ニ振動ヲ生ズルヤハ、諸子之ヲ知ルカ。即チ耳内靜脈ノ鼓動スルニ由リテ、空氣ニ衝擊ヲ傳フレバナリ。

自然界中音聲ノ最モ恐ルベキ者、雷ニ若クハナキナリ。人往往雷ヲ以テ、浮雲ノ相衝突スルニ

由テ發スルモノト爲セドモ、謬見モ亦甚シト謂
フベシ。夫レ雲ハ水埃ノ集合セルモノニ過ギザ
ルノミ。凡ソ雷聲ノ見解多シト雖モ、其最モ眞ニ
近キモノハ、左ノ一説トス。之ヲ俚俗ノ見ニ比ス
レバ、至理ニ適合セルコト決シテ同日ノ論ニ非
ズ。既ニ第三講ニ於テ論述シタルガ如ク、熱ハ元
來空氣ノ分子ヲ疎間シテ、相離隔セシムルモノ
タリ。電光ノ空ニ迸ルヤ、其通過スル所ノ空氣ヲ
盡ク熱灼膨脹セシムルガ故ニ、其途ニ當テハ、必
ズ處處ニ音波ノ圈球ヲ作ラザルヲ得ズ。而シテ

雷聲因ニ空
氣膨脹ニ而
生。

光線ノ速力ハ、非常ニ大ニシテ、一秒時間ニ十九
萬二千里ヲ奔ルヲ以テ、今電光ノ二三里ノ長サ
ニ亘ルモ、人ノ之ヲ見ルハ倏忽ノ間ニシテ、一秒
時モ經ザルニ乍チ消滅ス。然レドモ音響ニ至リ
テハ、其來ルコト甚ダ遲緩ニシテ、僅ニ半里ノ距
離ヲ通過スルモ、尙五秒時ヲ費スナリ。宜ナリ、二
三里ノ間處處ニ發シタル音響ノ、閃光ニ後レテ、
逐次人ノ耳ニ達シ、礫礫タル鳴聲ヲ爲スヤ。又音
響ノ傳播スルニ當テ雲ニ逢ヒ、左右ニ激射シテ
返響ヲ起ストキハ、其鳴聲ヲシテ更ニ永カラシ

所謂百雷
震山岳者
是。

ムベク、且ツ山嶽ノ間ニ雷鳴スル時ニ方リテモ、
其震聲ヲ層巒ノ間ニ反響シテ、之ヲ聞クコト長
ク、良、久シクシテ後漸ク衰ヘテ息ム。
自然界ノ音響ハ、固ヨリ種種ニシテ極リナク、
人ノ聽ク所亦頗ル夥シ。一一之ヲ舉示セント欲
セバ、日モ亦足ラズ。今夫レ足ヲ踏メバ、地表ニ音
波ノ圏球ヲ作りテ、之ヲ四方ニ擴散シ、アルプス
山ノ如キ地ヲ過グレバ、溪谷ノ中ニ氷河ノ破裂
シテ、巨礫ヲ連發スルガ如クナルヲ聞クベク、積
雪ノ俄ニ崩壞シテ、山坂ヲ走り下レバ、萬馬ノ蹄

ヲ攢メテ疾驅スルガ如キヲ聞カン。凡ソ此等ノ
音聲ハ、其強弱ヲ論ゼズ、種種ノ音波ヲ作爲シ、直
ニ傳ヘテ諸子ノ耳ニ到ルモノトス。
予ハ是ヨリ聊カ身邊ヲ環繞セル有生物ノ音
聲ヲ説カントス。夫ノ蚊、蜂等ノ飛ビ過グルニ當
リテハ、毎ニ蚊蚊ノ聲アルヲ聞ク。諸子其故ヲ知
ルカ。人往往之ヲ認メテ、翅ヲ以テ空氣ヲ鼓スル
ノ致ス所ト爲ス。鳥ノ如キハ羽ニ音アリト雖モ、
蚊蜂豈然ランヤ。是レ其鋸狀ノ小齒ヲ具フル後
脚ヲ以テ、堅硬ナル翅ノ下部ヲ摩擦スルヲ以テ

ナリ。而シテ其翅ヲ搖カスコト愈急ナレバ、其音愈高シ。天暑ク久シク雨降ラザル時ニ當テ、蚊蚋ノ聲尤モ大ナルハ、其渴スルコト甚シク、之ヲ醫セント欲スルニ急ナルガ爲メ、翅ヲ擊ツコト繁促ナルニ由ルナリ。

黄蠶ノ如キ昆蟲ハ、其肋側ニ小氣管アリ、之ヲ閉鎖スルニ一ノ小板ヲ以テス。其鳴クヤ、空氣ヲ壓迫シテ氣管ノ小口ヨリ迸出セシメ。因テ小板ヲ振動シ、氣波ヲ起シテ、音響ヲ爲スナリ。又諸子ハ、森中ニ入リテ樹木ニ靠リ、幹ニ頭ヲ付シテ休

昆蟲鳴聲。
愈出愈奇。

フトキハ、時時奇異ナル音響ヲ聞クヲ得ベシ。諸子其何ノ故ナルヤヲ知ルカ。是レ即チ穿木甲蟲ノ、利嘴ヲ以テ樹幹ヲ鋸スルニ由レリ。此蟲ヤ、自ラ聲ヲ發スルノ機關ヲ有セザルモ、亦能ク多少ノ音聲ヲ作出スルコトヲ得ルナリ。

以上述べタル諸音聲ハ、皆嘴ニ轉ヅル能ハズ、口ニ言フ能ハザル動物ノ發スル所タリ。故ニ甚ダ愛スルニ足ルノ美アラズト雖モ、禽鳥ノ嘴吻ヲ弄スルニ至リテハ、山野復タ倫比ナキノ好音ヲ發スルナリ。通常ノ口音ハ、呼吸ヲ通ズル氣管

聲帶。

啼鳥美聲。
非人之所
能及。

ノ前端ニ緊張セル二個ノ弾力性アル筋ニ由テ、
之ヲ發スルモノニシテ、之ヲ稱シテ聲帶ト云フ。
即チ吾人が喉頭ニ氣ヲ通ズルニ際シテ、自在ニ
之ヲ緊弛シ、其振動ヲシテ、或ハ迅急ニ、或ハ緩慢
ナラシメ、以テ音波ノ長短ヲ生ズルナリ。而シテ
人ノ聲帶ハ、毫モ禽獸ノ聲帶ニ異ナルコトナシ
ト雖モ、諸子若シ林間ニ到リテ、已レノ音聲ノ長
短ヲ啼鳥ト争フトキハ、鳥ノ遙ニ諸子ニ勝ルヲ
知ルベシ。而シテ諸子ノ氣息ハ、既ニ促迫シテ喘
喘タルモ、鳥ハ依然美聲ヲ弄シテ、毫モ疲倦ノ色

晋人有詩
云。衆鳥欣
有。佢。音亦
愛。音慮。蓋
隱逸之士。

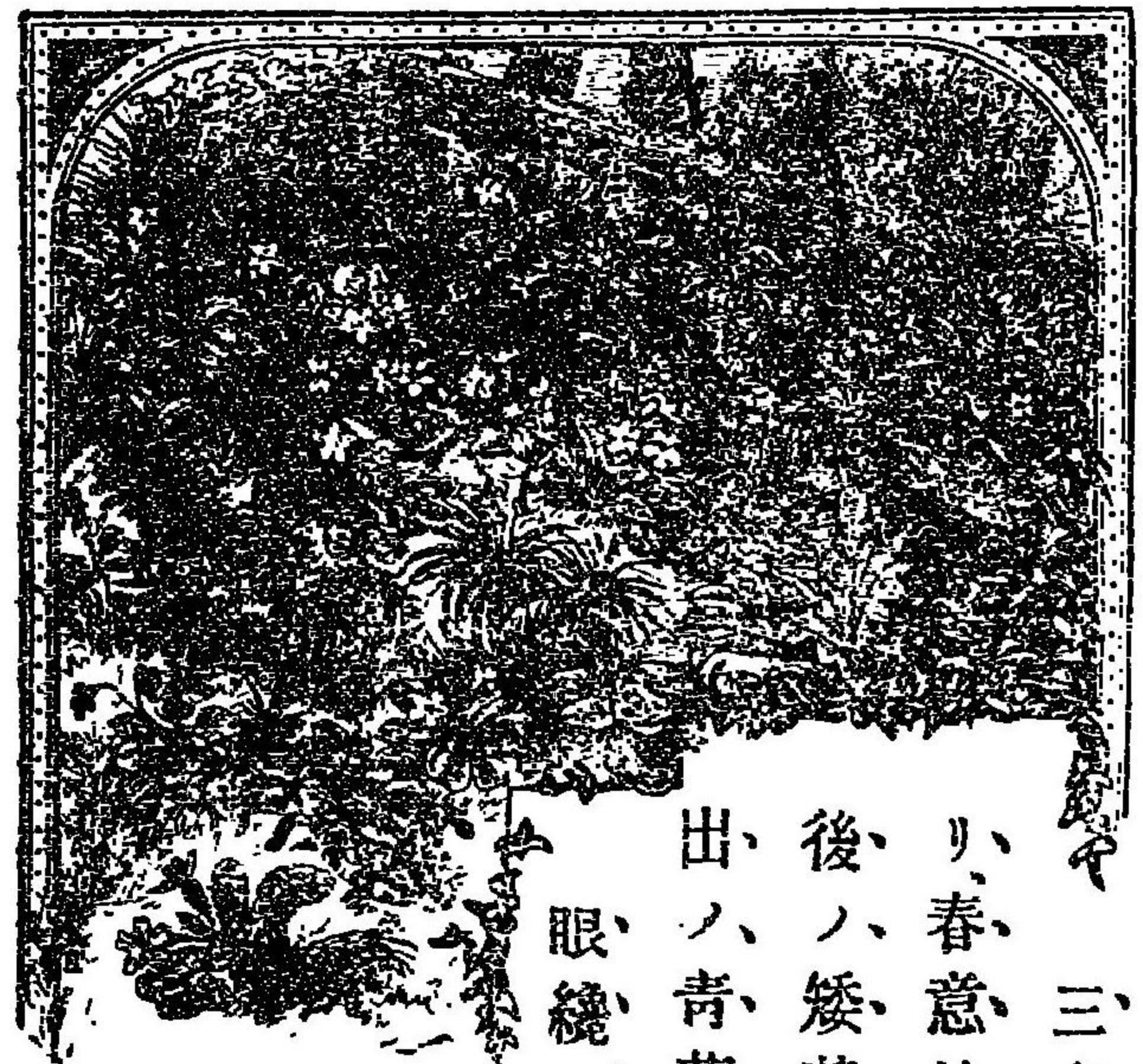
ナク、猶始メテ發シタル時ノ調ヲ失ハズ。是レ鳥
ハ能ク全身ニ空氣ヲ呼入シ、又其氣管ハ變回シ
テ多量ノ空氣ヲ容ルルヲ得ルノミナラズ、人ノ
聲帶ノ背後ニハ、唯一個ノ氣房アルモ、鳥ノ氣房
ハ、之ヲ兩部ニ有チテ、充分空氣ヲ蓄藏シ、特ニ第
二房ニハ、殊異ノ筋ヲ具ヘ、自在ニ之ヲ開閉シテ、
以テ其嘯聲ヲ長ウスルヲ得ルニ由レリ。
告、天子ノ氣中ニ翔翔シ、微微タル小喉ヲ鼓シ
テ、能ク無限ノ歌曲ヲ奏シ、而シテ氣波ハ連連空
間ニ振盪シ、休マザル如キハ、亦聲音ノ奇ナルモ

必弄衆鳥。
爲一樂有
以也。

ノトス諸子他日田舎ニ赴クコトアラバ野ニ遊
ビテ半時ノ閑ヲ消シ此小鳥ノ轉ツルヲ聞キ其
歌曲ヲ身邊ノ大氣ニ傳ヘ音響ヲ甚ダ遠キニ達
スルノ狀ヲ認メ思フ潛メテ氣波ノ身外ニ動キ
音聲ノ腦裏ニ起ル所以ヲ默想シ其作用ノ巧妙
不可思議ナルヲ思ヒ還リテ熱鬧ノ都會ニ來リ
テ其常業ニ就ケバ必ず自然界ニハ自ヲ聽クベ
キ音聲多クシテ且ツ之ヲ聽ク所以ノ理ヲ究ム
ルノ趣味アルコトヲ覺エシ。

理科仙郷第六畢

第七講 櫻草ノ生涯



三冬ハ寒威既ニ去
リ春意始メテ動ケハ残
後ハ矮菊ハ凋謝シテ新
出ノ青草ハ地ヲ覆ヒ柳
眼纒ニ開キ櫻雲將ニ
酣ナラントス
天麗ニシテ風
暖ナリ此時ニ
當テ誰カ野外

冬日蕭條
之景。變成
春野芳菲
之場。司命

ニ歩シテ、櫻草、紫雲英等ハ、花ヲ採ルヲ樂マザル
モ、ハアランヤ、嫩葉ヲ排シテ、花ヲ折リ、弱枝ヲ揉
メテ、蕾ヲ摘ミ、携ヘ歸テ之ヲ床上ニ插メ、花影
机邊ニ搖キ、清香馥郁トシテ、室ニ滿ツ。其快如何
ゾヤ。抑、此等ノ草木ハ、如何ニシテ能ク數週ノ間
ヲ以テ蒼蒼タル鮮葉ヲ生シ、弱蕾艶花ヲ作ルヲ
得ルカ。試ニ諸子ヲシテ、僅ニ一月ノ前ニ於テ、其
地ヲ徜徉セシメ、ハ、滿目蕭然トシテ、僅ニ雪霜ハ
爲メニ凋衰セル殘葉枯枝ヲ見ルニ過ギザリシ
コト必セリ。然ルニ今ヤ野外到ル處、綠葉紅花ヲ

仙作用乃
爾。

尋常繹譯
家。斷斷不
能爲此種
文辭。

以テ絨氈ヲ作り、研研タル紫雲英ハ、人ヲ迎ヘテ
笑ヲ呈スルガ如ク、淡黄ナル櫻草ハ、欣欣トシテ
榮ニ向フヲ喜ブニ似タリ。苟モ一種ノ神仙下リ
テ地上ニ來リ、百草ニ附スルニ生活ノ力ヲ以テ
スルニアラザレバ、安ゾ能ク此ニ至ランヤ。蓋シ
吾人が舊相識ハ諸仙ハ、實ニ此ニ相會シテ、其方
術ヲ施ス者ニシテ、其力ヲ出ス最モ多キ者ヲ司
命仙トス。此仙ハ吾人ト相知ルコト未ダ甚ダ熟
セズト雖モ、其造レル物象ハ、人ノ最モ喜ブ所ナ
リ。次ニ日光仙アリ、其大秘力ヲ以テ能ク嫩葉ヲ

愛護煦温シ、其元氣ヲ養ヒ之ヲシテ活動ハカキ
長セシム。其他慈雨アリ之ニ澍ギ、仁風アリ之ヲ
撫シ、相共ニカヲ合セテ百草ヲ長育ス。人乃チ野
ニ出デテ、諸仙ノ造リタル花卉ヲ採リ、之ヲ好愛
スルヲ得ルナリ。然レドモ世人多クハ漫然トシ
テ、其花ヲ賞シ、其美ヲ玩ビ、却テ諸仙カハ爲ス所
甚ダ奇ナルヲ知ラザルハ、豈ニ歎ズベキニアラ
ズヤ。

予ハ是ヨリ一時許ノ間、諸子ト共ニ此問題ヲ
講明セン。向ニ予ハ諸子ニ向テ、今日ノ會ニ一朶

ノ櫻草ヲ携ヘ來ルベキヲ勸メタリ。是レ諸子ガ
今日ノ講義ヲ會得スルノ一助ト爲サントスル
ニ在ルノミ。抑、今説カントスル所ハ、従前ノ講義
ト大ニ其趣ヲ異ニセリ。蓋シ前ニ論シタル所ハ、
其事跡皆全世界ニ關シ、或ハ遠ク太陽ニ旅行シ、
或ハ地球ヲ廻航シ、或ハ空中ニ浮游セシモノナ
レドモ、今此ニ説ク所ハ、微微タル一小草ノミ。予
ハ諸子ガ心カヲ之ニ注ギ、深ク其由テ來ル所以
由テ生ズル所以ヲ研究センコトヲ願フナリ。テ
ニソソ君ノ詩ニ言ハズヤ、

古屋に生ふる草花を、

根まじにとりきて手すさびに、

見るも甲斐あきいろあれど、

そが幹と葉と花と根の、

生ひゆくみちは知り難し、

そがみちをだに知り得あば、

神の道をも知りぬべし、

人の道をも知りぬべし。

此言洵ニ至レリト謂フベシ。今予ガ手ニセル

此花ハ固ヨリ櫻草ナルコト明ナリト雖モ、予ハ

決シテ此花ニ關スル諸事ヲ知悉スル能ハズ。唯能ク之ヲ觀察スルトキハ、此花モ亦自ラ殊異特別ノ生命ヲ有シ、頗ル研究スルニ足ルモノナルヲ知ルノミ。蓋シ草木ハ皆其生命ヲ有シテ、能ク發生シ、呼吸シ、睡眠シ、飲食シ、消化スルコト、正ニ禽獸ト一般ニシテ、其方法稍異ナルハミ。故ニ自ラ食ヲ得ント欲シ、又常ニ動物ノ爲メニ空氣ヲ清淨ニシテ、其呼吸ニ適セシムルニ勞役スルコト甚ダ務ム。加之、往往食物ヲ貯蓄シテ、冬日ハ備ヲ爲スモナリ。其新草木ヲ外ニ出シテ、自ラ生

ヲ營マシムルコト、恰モ父母ハ其子ニ教ヘテ、自
ラ生業ヲ求メシムルニ異ナラズ。而シテ其年老
ユレバ、死シテ世ヲ辭シ、他ノ草木ヲシテ、自ラ代
ルヲ得シムル等、亦動物ト異ナル所ナシ。予ハ以
下諸子ノ爲メニ草木ノ生涯ヲ説カントス。請フ
先ヅ其種子ヨリ始メシ。

此ニ櫻草ノ種子一包アリ、然レドモ其甚ダ細
微ナルヲ以テ、頗ル之ヲ查明スルニ苦ム。因テ別
ニ數個ノ扁桃核ヲ取り、諸子ニ頒テリ。是即チ扁
桃樹ノ種子ナリ。此核ハ久シク水ニ浸セルヲ以

テ、容易ニ兩分スルヲ得ルナリ。予ハ先ヅ之ニ就
テ、種子ノ通性ヲ知り、然ル後之ヲ櫻草ノ種子ニ
適用シテ論ズベシ。

扁桃ノ核ニハ二重ノ皮アリ。其外ニ在ルモノ
ハ褐色ニシテ厚堅ナレドモ、内ニ在ルモノハ薄

第三十七圖

二分シタル扁桃核ノ
一半ニシテ其中ニ胚
アルヲ示ス

a ハ幹ノ始初
b ハ根ノ始初



クシテ透明ナリ。此二皮ヲ剝取ス
ルトキハ、扁桃ハ忽チ兩半ニ分ル。
其一半ハ尖端ニ小凹處アリテ齒
痕ヲ附シタルモノノ如ク、他ノ一
半ニハ小凸處アリ、便チ相合スル

トキハ、凹凸互ニ符シテ恰モ相適ス。此凸處(第三十七圖 a b)ハ即チ扁桃ノ胚ナリ。核ノ兩半ハ子葉ニシテ、此胚ヲ保支シ、胚ノ長シテ自カラ食ヲ求ムルヲ得ルニ至ルマデハ、常ニ之ヲ乳養セリ。胚ノ圓端(b)ハ核ノ後部ニ凸出シ、正ニ根ヲ成スノ萌芽タリ。他ノ一端(a)ハ長シテ幹ト爲ルモノニ係ル。又(a)端ヲ熟視スルトキハ、正ニ二尖頭ノ存スルヲ認ムベシ。是レ後來葉ト爲ルモノナリ。櫻草ノ如キハ、其種子ノ大サ、僅ニ一砂粒ニ過ギズ、則チ其中ニ包有スル胚ノ微細ナルコト固ヨ

リ想フベシ。然レドモ此至微ノ胚中、既ニ他日茸タル草ト爲ルベキノ生活力ヲ藏スルナリ。種子ノ地ニ落ツルニ當テ、土壤尙シ寒冷ニシテ、且ツ乾燥ナラバ、種子ハ毫モ活動ノカヲ顯サズ、其狀人ノ氣息ヲ喪ヒタルガ如クニシテ、殆ド死者ニ異ナラズ。然レドモ一陽來復シテ、雨露地ヲ沾シ、日光ノ小波活動シテ、地中ニ射入シ、僅ニ種子ニ觸ルレバ、種子則チ勃然トシテ興起スルコト宿睡ノ新ニ覺メタルガ如シ。蓋シ光波ト温波トハ、胚中ノ小分子ヲ左右ニ動搖シ、其ヲシテ、

他ノ新分子ト相逢着融合セシムルモノナリ。
然レドモ此等ノ新分子ハ果シテ之ヲ何レハ
處ヨリ取ルカ其根ヨリ吸入スルニ非ザルコト
明ケシ何トナレバ胚ハ此時未ダ根ヲ有セザレ
バナリ且ツ其葉ヨリ收取スルニモ非ザルコト
知ルベシ其葉未ダ發生セザルヲ以テナリ然ラ
バ則チ何ノ處ヨリ新分子ヲ得ルカ日ク胚ヲ環
繞セル子葉ハ食物ヲ蓄藏シテ一ハ厚肉ヲ爲ス
故ニ給ヲ之ニ仰グナリ即チ其藏スル所ハ澱粉
油脂砂糖及ヒ蛋白質ト稱スル物質等ナリ凡ソ

蛋白質ニハ種類極メテ多シト雖モ小麥ノ粒ヲ
咀嚼シテ齒牙ニ附着スルヲ覺ユルモノアルモ
亦其一ナリ卵ノ蛋白モ亦之ニ屬ス故ニ此名ア
リ此等ノ食物ハ皆動物ノ生命ヲ保續スルニ
必須缺クベカラザルモノニシテ之ヲ子葉中ニ
蓄ヘ以テ胚ノ収用ニ供シ胚ヲシテ直ニ之ヲ吸
入スルヲ得テ其身體ニ融合シ以テ其一端ニ幼
根ヲ生ジ他ノ一端ニ幼芽ヲ生ズルコトヲ得シ
ムルナリ。

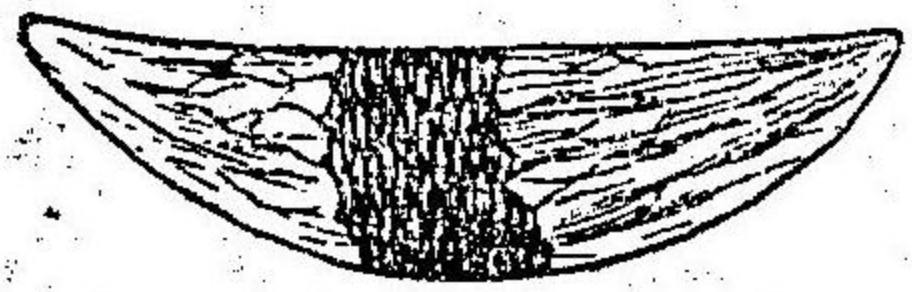
以上胚ノ食ヲ得ル所以ヲ説ケリ然レドモ未

細胞説。在
植物學。最
爲愉快之
科。讀者由
此説而入。

ダ其生長増大スル所以ノ理ヲ示サズ。抑植物ノ
日ニ長シ月ニ成育シテ、儼然タル巨幹ヲ爲スハ、
果シテ如何ナル方法ニ由ルヤ。此問題ニ答ヘン
ト欲セバ、諸子ガ予ノ約ニ從ヒ、携ヘ來レル第二
ノ物品即チ一顆ノ柑ヲ取りテ、仔細ニ查察セザ

第三十八圖

柑ノ細胞



ルベカラズ。試ニ柑ノ外皮ヲ剥ギ
去レバ、其中ニ半月形ノ囊アリ、相
倚リテ環抱スルヲ看ン。今其一ヲ
破リテ内部ヲ見レバ、長クシテ尖
リタル小囊累累トシテ集積シ、中

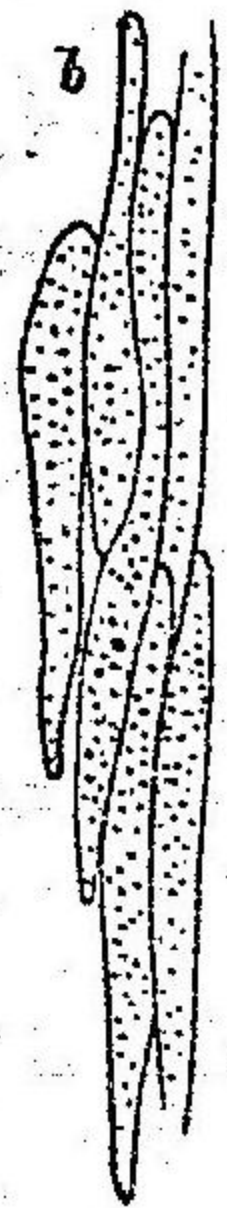
ニ汁液ヲ包有セリ。是ヲ名ケテ細胞ト云フ。凡ソ
動物ノ肉ハ、皆此ノ如キ細胞ノ集合シテ成ル

第三十九圖

植物ノ細胞

a 接骨木髓ノ圓細胞

b 植物纖維ヲ爲セル長細胞



モノニシテ其大小形狀
一ナラズ。接骨木ノ木髓
ニ在テハ、細胞ノ形圓ク
シテ大ナルガ故ニ、容易
ニ之ヲ視ルベシ。即チ第
三十九圖 a ニ示スガ如
シ。又植物ノ莖幹ニ在テ
ハ、其形長クシテ相結合

所得不尠。

セルコト、第三十九圖の如シ。是莖幹ヲシテ、堅強ニシテ能ク樹立セシムル所以ナリ。又諸細胞相連接シ、特ニ中部ノ洞貫シテ一管ヲ爲セルモノアリ。其他異狀殊形變化極リナシト雖モ、之ヲ約スルニ、皆小囊ノ相近接シテ、生シタルモノニ過ギズ。

柑實ノ細胞ニ在リテハ、其中唯甘キ汁液ヲ有スルニ過ギズ。然レドモ其柑樹タルト、他ノ草木タルトヲ問ハズ、根幹枝葉等ノ部分ニ在テハ、細胞中ニ粘性ノ物質ヲ含ミ、仍ホ其中ニ小粒ヲ藏

ス。此物質ヲ稱シテ成形原質ト謂フ。其生命アリテ活動シ、生物皆其集合ニ由テ形ヲ成スヲ以テナリ。諸子若シ顯微鏡ヲ把テ、生活セル植物ノ細胞ヲ仔細ニ觀察スルトキハ、其中ニ小粒ノ蠕蠕トシテ運動スルヲ見ルベシ。

説テ是ニ至リ、植物ノ生長スル所以、得テ解スベキナリ。抑櫻草ノ胚ハ、極メテ微小ナリト雖モ、亦數多ノ細胞ヨリ成リ、個個活動セル成形原質ヲ以テ充滿セリ。此成形原質ハ、其初メ子葉中ヨリ澱粉蛋白質等ヲ吸引シテ之ヲ食シ、以テ細胞

ヲシテ漸ク長ゼシム。細胞長シテ止マザレバ、外
殻狹小ニシテ復タ充分ニ全質ヲ包容スル能ハ
ズ。是ニ於テ成形原質ハ二個ニ分離シテ、其中間
ニ隔膜ヲ生シ、遂ニ二個ノ細胞トナル。其分レタ
ル細胞モ、亦久シカラスシテ更ニ各二個ニ分レ、
此ノ如クシテ細胞ノ數次第ニ増加シ、胚日ニ生
長シ、子葉中ニ貯蓄セル物料ヲ食シ盡スニ至ル。
然レドモ是ノ時ニ至リテハ、既ニ數多ノ小毛ヲ
有スル根ヲ生シ、下向シテ土中ニ入り、又嫩葉ヲ
有セル小莖ヲ生シ、上向シテ空氣中ニ頭ヲ出シ、

以テ外部ヨリ其食ヲ取ルヲ得ルナリ。

子葉既ニ其物料ヲ胚ニ與フルノ後、幼芽ト共
ニ地表ニ出デ、葉ノ効用ヲ爲スモノアリ、芥ノ如
キ是ナリ。又幼芽ノミ獨リ上方ニ挺出シテ、子葉
ハ土中ニ残留スルモノナリ。

是ノ如ク幼植物ハ自ラ一事ヲ爲サズシテ、食
ヲ父母ノ調製ニ仰ギ、以テ生長シ來リタレドモ、
既ニ其子葉中ノ物料ヲ食ヒ盡セバ、自ラ奮テ勞
役ニ就カザルベカラズ。抑、幼植物ハ消糜シタル
食料ハ、毫モ人間日常ノ食料ニ異ナラズ。何ゾヤ、

植物僅生
新根新芽
則能自營
其生。人至

壯年。却不能自活。何也。

人ノ食スル米穀ノ如キハ、本ト植物ガ已レハ種子ノ爲メニ蓄ヘタル食料ナリ。而ルニ人之ヲ奪ヒテ已レハ食トナスモハナレバナリ。幼植物既ニ其父母ガ貯藏シタル食料ヲ食ヒ竭セリ、今將タ何ニ由テ其生命ヲ保續セントスルカ。説テ此ニ至レバ、植物ノ却テ人ニ勝ルモノアリ。何トナレバ人ハ曾テ生活セシ物品ヲ得テ之ヲ食スルニ非ザレバ以テ飢ヲ療シ身ヲ養フコト能ハズト雖モ、草木ハ單ニ空氣中ノ瓦斯、水及ビ礦物ハミヲ食トシテ能ク生生繁茂スレバナリ。試ニ人

ノ食スル所ハ、果シテ何物ナルヤヲ思考セヨ。米麥ナレ、菜蔬ナレ、魚鳥ナレ、悉ク皆曾テ生活セシ物ナルニ非ズヤ。茶ノ如キ、酒ノ如キ、亦然リ。其他推シテ知ルベシ。獨リ鹽ト水トノ如キハ、有生ニ屬セズト雖モ、人ニシテ假ニ動植物ノ食料ヲ喫シ、以テ其身ヲ養ヒ、骨肉ヲ作ルニ非ザルヨリハ、鹽ト水トモ、其効用ヲ爲スコト能ハザルナリ。然ルニ植物ハ、一旦根ト葉トヲ有スルニ至レバ、復タ他物ヲ籍ラズシテ、無生ノ物品ヲ變ジ、有生ノ物質ト爲スヲ得ルナリ。抑、植物ハ根ノ細毛

ヨリ水ヲ吸入スル者ニシテ、其水中ニハ諸母尼亞、燐、硫黃、石灰、苦土等ノ鹽類、其他硅土即チ燧石ノ如キ者ヲ混ズルガ故ニ、是等ノ物質均ク其體中ニ入ル。且ツ土中ニハ必ズ多少ノ鐵分ヲ含有スル者ニシテ、其植物ノ生活ニ缺クベカラザル所以ハ、尙ホ別ニ詳説スル所アルベシ。

以上説キ來レル櫻草ノ幼植物ハ、既ニ其根ニ水ヲ吸取セリ。然レドモ其能ク水ヲ莖ト葉トニ致スコトヲ得ルハ、甚ダ怪ムベキニ似タリ。何トナレバ植物ノ細胞ハ、四方密閉セル小囊ニシテ、

此小囊相集合シテ其全體ヲ成セルモノナレバ、皮相ノ見ヲ以テ之ヲ考フルトキハ、決シテ水ヲ引キテ、莖ト葉トニ致スコトヲ得ルノ理ナキガ如シ。而シテ植物ハ、能ク奇異ノ方法ヲ以テ、能ク水ヲ吸上スルヲ得ルナリ。諸子乃チ自ラ實驗シテ之ヲ明徴スルヲ得ベシ。茲ニ二液アリ、一ハ濃厚ニシテ、一ハ稀薄ナルコト、猶糖蜜ノ水ニ於ケルガ如クナラシメ、二液ヲ隔ツルニ、薄膜若クハ多孔ノ物質ヲ以テスルトキハ、二液漸ク混淆シ、其薄キモノ、皮膜ヲ滲透シテ、濃キモノノ中ニ入

ルベシ。試ニ硝子管ヲ取り、膀胱ヲ以テ其一端ヲ覆ヒ、中ニ糖蜜ヲ納レ、之ヲ清水ノ槽中ニ立ツルコト數時間ナレバ、水ハ次第ニ膀胱ノ膜ヲ滲透シテ、糖蜜中ニ入り、之ト相混合シテ糖蜜ヲ稀薄ナラシメ、從テ管中ノ水量ヲ増シ、遂ニ其上端ヨリ溢流スルヲ見シ。植物ノ水ヲ吸上スル亦此理ニ外ナラズ。蓋シ草木ノ汁液ハ、水ニ比スレバ頗ル濃厚ナルガ故ニ、水ノ一タビ根中ノ細胞ニ入ルヤ、之ヲシテ其上位ノ細胞ヨリ稀薄ナラシメ、二液ノ混合ヲ始メテ、遂ニ上位ノ細胞中ニ滲透

ス。是ニ於テ其滲透セラレタル細胞ノ汁液モ、亦其上面ナル細胞ノ汁液ニ比スレバ稀薄ナルヲ以テ、更ニ滲透シテ上リ、此ノ如ク遞次ニ細胞ヨリ細胞ニ傳へ、上行シテ終ニ葉中ノ細胞ニ入ラシムルナリ。水既ニ葉ニ入レバ日光乃チ來リ、營營トシテ其務ニ従事ス。是ニ於テ草木始メテ鮮美ナル綠色ヲ發スルナリ。故ニ床下ニ草木ヲ栽培シ、常ニ闇黒ノ所ニ在ラシムルトキハ、其葉灰色ヲ帶ビ、累累然トシテ病衰セリ。蓋シ草木ノ葉ガ綠色ヲ呈ハスハ、向ニ第二講ニ於テ説ケルガ

如ク、其諸光波ヲ収用シ、獨リ綠光波ノミヲ反射スルガ故ナリ。然レドモ其何ノ故ニ日光中ニ生長シタルモノノミ、能ク綠光波ヲ反射セシムルカ。蓋シ左ノ理由ニ依ルナラン。

光波葉ヲ撃チテ、其分子ヲ振動スルトキハ、成形原質分レテ二種ト爲リ、兩種ノ細胞中ニ藏ス。其一ハ常ニ白色ニシテ變化ナク、其一ハ日光ノ作用及ビ水ト共ニ吸上セラレタル鐵分ニヨリテ綠色ニ變ズ。此ノ如ク變質シタル成形原質ヲ稱シテ葉綠ト云フ。凡ソ葉綠ハ綠光波ヲ受クル

ト雖モ、更ニ之ヲ容受セズシテ、忽チ反射スルガ故ニ、葉ヲシテ常ニ鮮綠色ヲ呈セシムルナリ。草木ガ光波ノ助ヲ藉リテ、其食餌ヲ消化シ、水ト瓦斯トヲ變ジテ有用ノ汁液ト爲スモノハ、實ニ此等ノ微小ナル綠細胞ニ依ルナリ。夫レ人ノ空氣ヲ吸入シ、其酸素ヲ收メテ、以テ體內ノ炭素ヲ酸化セシメ、斯ニ生シタル炭酸氣ヲ呼出スルハ、余既ニ第三講ニ之ヲ説ケリ。

凡ソ動物植物ヲ論ゼズ、苟モ有生ノモノニシテ、炭素ヲ要セザルハ、ナシ。然レドモ植物ハ直チ

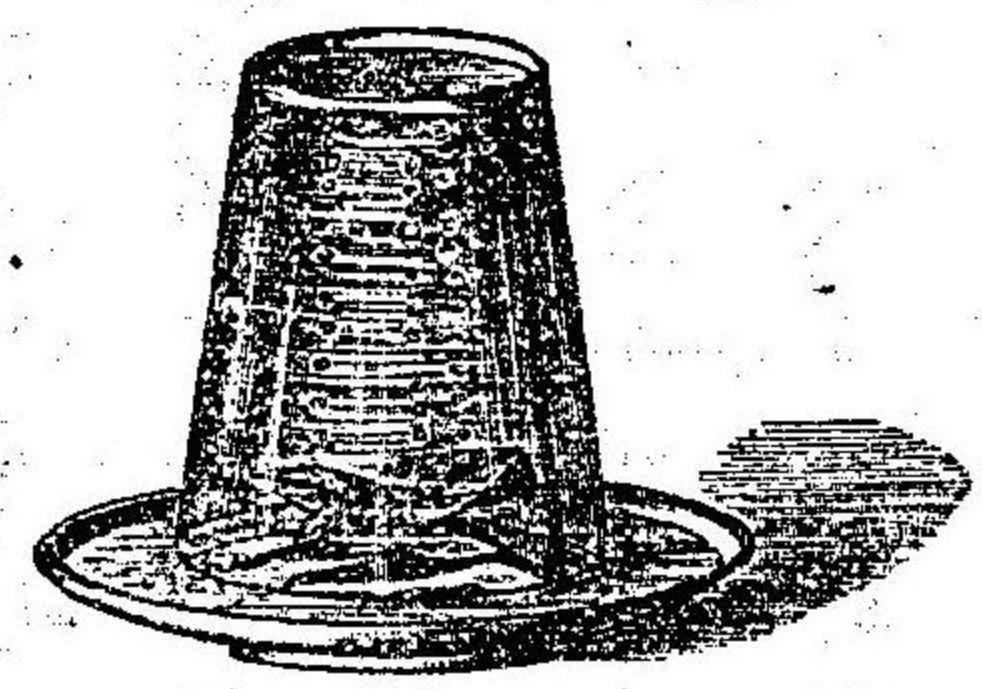
ニ之ヲ取食スル能ハズ、是レ炭素ノ固體ナルヲ以テナリ。即チ諸子ガ鉛筆ノ心ハ、純炭素ニシテ、木炭、金剛石ノ如キモ皆然リ。蓋シ草木ハ素ト咀嚼スル能ハズ、嚥吞スル能ハズ、只能ク液體ト氣體トヲ吸飲シ得ルノミ。然レバ今炭素ヲ得ントスルニ、將タ如何シテ可ナルカ。實ニ草木ヲシテ此困難ヲ免カレテ、食ヲ取ムルヲ得シムルハ、即チ葉綠ノカナリ。葉綠ハ能ク吾人ノ口ヨリ呼出スル炭酸瓦斯ヲ空氣中ヨリ吸收シ、更ニ日光ノ力ヲ籍リ、之ヲ分解シテ炭素及ヒ酸素ト爲ス。而

シテ、酸素ハ其身ニ用ナキヲ以テ、概子之ヲ空氣中ニ再還シ、以テ人ト諸動物トノ呼吸ニ供スト雖モ、其炭素ハ自ラ盡ク之ヲ収用ス。

試ニ新鮮ナル桂葉數枚ヲ取り、水ヲ滿テタル玻璃盃ニ納シ、倒立シテ日光ニ曝ストキハ、久シカラズシテ綠色細胞ハ、水中ノ炭酸瓦斯ヲ分解シテ、酸素ヲ游離スルヲ見ルベシ。

草木既ニ炭酸ヲ吸ヒテ、其酸素ヲ游離シ、空氣中ニ在テ動物ノ用ヲ爲サシム。而シテ其炭素ハ留リテ葉中ニ在ルトキハ、炭素ノ變化スル所遂

酸素ノ氣胞水中ニ浸セル桂葉ヨリ發スル狀



第十四圖

ニ如何ナルヤ。請フ之ヲ論明セン。抑草木ハ其根ニ依リテ水ヲ吸ヒ、莖幹ヨリ葉ニ至ラシム。而シテ水ハ皆水酸二素ヨリ成レル者ナリ。今此水ト炭素トガ植物ノ質中ニ入リテ、如何ナル變化ヲ爲スヤヲ知ラント欲セバ、澱粉、砂糖、膏油ノ如キ植物ヨリ得ル所ノ物質ヲ驗セヨ。蓋シ是等ノ物ハ、酸素ト水素トガ多少ノ炭素ニ化合シタルモノニ外ナラズ。實ニ澱粉、砂糖其他草木ノ細

胞ヲ堅牢ナラシムル所ノ細胞膜質草木ノ莖幹ハ、主成ス、且ツ枝葉ニモ其存スルコト少カラズ。トシテ此物ヨリ組ノ化結シタルモノト謂フモ、不可ナキナリ。諸子此說ヲ得バ、必ズ驚訝ニ勝ヘザルノ思アラシ。

夫レ炭ハ漆黒ナル者ナリ。然ルニ彼ノ鮮綠ナル葉ト、艷麗ナル花トノ炭ヨリ成レリト謂フハ、甚ダ信シ難キニ似タリ。況ンヤ皓皓雪ノ如キ砂糖ヲ指シテ、是レ炭ヨリ成レリト云ハバ、誰カ之ヲ疑ハザランヤ。然レドモ適當ノ實驗ニ由リ、砂糖中ヨリ酸水二素ヲ奪ヒ去ルトキハ、後ニ殘レ

ル炭素ハ、依然トシテ黑色ナルヲ見ルベシ。茲ニ
 大皿アリ、中ニ棒糖ヲ積メリ。先ヅ其上ニ少許ノ
 熱湯ヲ注ギテ之ヲ溶解シ、且ツ之ヲ熱スルノ後、
 注グニ強硫酸ヲ以テスレバ、素ト硫酸ハ、極メテ
 水ヲ好ムノ性アレバ、水分ヲ得テ忽チ之ヲ吸收
 シ、砂糖中ヨリ酸素ト水素トヲ奪ヒテ、悉ク水ヲ

第四十一圖



炭素砂糖ヨ
 リ生ズルノ
 状

取ル。故ニ未ダ數分時間ヲ過ギ
 ザルニ、已ニ黒キ炭素ノ塊トナ
 リテ、皿上ニ堆キヲ見ル。是レ全
 ク砂糖ヨリ來ル者ニシテ、硫酸

ノ出セル所ニアラズ。知ルベシ、植物體ハ其最モ
 純白ナル物ト雖モ、尙此黑色炭素ヲ含有スルコ
 トヲ。蓋シ草木ヲ乾燥スルトキハ、其體量ノ一半
 ハ、全ク炭素ヨリ成レリ。夫ノ木ヲ燒キテ炭ヲ得
 ルガ如キ、其一例ナリ。

請フ諸子再ビ各自ニ携ヘテレタル小草ヲ熟
 視セヨ。其生活ノ理奇異ニシテ研究スルニ足ル
 モノアルニアラズヤ。水ノ其根ニ浸入シ、細胞ヨ
 リ細胞ニ遞傳シ、遂ニ昇リテ葉ニ至レバ、空氣中
 ノ炭酸、葉ニ入りテ分解シ、酸素ヲ放チ、炭素ヲ留

メ、日光ノカヲ藉リテ更ニ水ト化合シ、澱粉、砂糖、
膏油、細胞膜質等ヲ作ルナリ。

然レドモ始ヨリ活潑ナル成形原質アリテ、其
カヲ致スニ非ザレバ、水モ、日光モ、炭酸瓦斯モ、共
ニ其カヲ施スノ地ナカルベシ。然ラバ則チ此成
形原質ヲ造出スルハ、果シテ如何ナル方法ニヨ
ルヤ。請フ之ヲ討究セン。抑、第三講ニ於テ懶惰緩
慢ナリト罵ラレタル窒素ハ、是ニ至リテ方ニ其
効用ヲ顯ハス者ニシテ、往日子ハ此瓦斯ヲ以テ、
其用唯ニ彼ノ過劇ナル酸素ヲ稀釋シ、之ヲシテ

猛カチ逞ウスルヲ得ザラシムルニ止マルガ如
ク説キ做シタリ。然レドモ其草木禽獸ノ生理ニ
於ケルノ關係モ、亦極メテ大ナリトス。抑、草木ハ
皆窒素ヲ要スト雖モ、近時學士輩ノ究覈シ得タ
ル實跡ニ據レバ、直ニ之ヲ空氣中ヨリ吸入スル
能ハズシテ、其之ヲ得ルハ、概チ水中ニ溶解シテ、
根ヨリ滲入シタル諸母尼亞鹽類ヨリ收取スル
ナリ。

諸母尼亞ハ、惡臭甚ダシキ氣體ニシテ、窒素水
素ヨリ成ルモノナルハ、諸子ノ知ル所ナリ。通常

便所、糞溷等ニ於テ、一種鼻ヲ衝キテ堪ヘ難キ臭ヲ發スルハ、此氣體ノ爲ス所ナリ。農夫ガ常ニ其菜蔬ニ肥料ヲ施スハ、之ヲシテ諸母尼亞ヲ吸取セシメンガ爲メナリ。然レドモ草木ハ、獨リ自ラ之ヲ土壤ヨリ得ルノミナラズ、降雨ニ際シテ、往々空氣中ヨリ吸入スルコトアリ。草木ハ此諸母尼亞中ヨリ窒素ヲ取り、之ヲ炭水酸ノ三元素ト化合セシメ、以テ蛋白質物ヲ作ル。是レ實ニ草木ニ取りテハ、一日モ缺クベカラザルモノトス。何トナレバ成形原質ヲ成スモノハ、即チ蛋白質物

ナレバナリ。澱粉其他膏油ノ如キハ、之ヲ成スモノ唯三元素ニ過ギズト雖モ、獨リ成形原質ハ、此三元素ニ加フルニ、窒素ヲ以テシ、又往往硫黃、燐ノ二元素ヲ含有スルコトアリ。

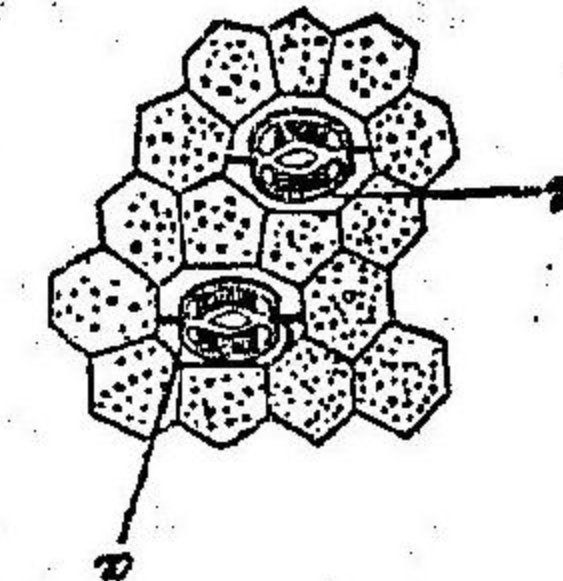
此ノ如クニシテ櫻草ハ、其根ヲ以テハ、日ニ時ニ土中ヨリ水ト諸母尼亞ヲ吸收シ、其葉ヲ以テハ、空氣ヨリ炭酸瓦斯ヲ吸入シ、且ツ光波ヲ使役シテ、適好ナル食料ヲ製造セシメ、之ヲ其體ノ諸部ニ輸送スルナリ。故ニ葉ハ草木ノ胃ニシテ、食物ヲ取りテ、之ヲ消化スルノ機關ト云フベシ。

一吐一飲。
攪縱自在。
可謂奇巧。

往往葉ノ水ヲ吸收スルコト夥多ニシテ、需用ノ量ニ超過スルコトアリ。此ノ如キ時ニハ、葉ハ

葉裏ノ呼吸孔

圖二十四第



下面ノ皮膜ニ具有セル無數ノ小口ヲ開キテ、其水ヲ漏洩セシムルコト、恰モ暑熱ノ甚ダシキニ當リテ、人ノ皮膚ニ汗スルガ如シ。此小口ヲ名ケテ呼吸孔ト謂フ。此孔ハ第四十二圖ニ示スガ如ク、二個ノ平扁ナル細胞ヨリ成リ、隨意ニ閉ヂテ能ク緊合スベシ。空氣濕ヒテ其葉水ニ飽クトキハ、乃チ其孔ヲ開キテ之ヲ漏シ、空氣

乾燥シテ草木水ヲ要スルコト多ケレバ、乃チ之ヲ閉塞ス。林檎ノ如キハ、一葉ニシテ呼吸孔ヲ有スルコト十萬ノ多キニ至ル。其孔ノ極メテ微小ナル想フベシ。

植物ノ生活、僅ニ一年ニ過ギズシテ枯稿スル者アリ。牽牛花、鳳仙花、松葉牡丹等ノ如キ是ナリ。此類ノ植物ハ、唯其日日ノ生命ヲ保護シ、且ツ種子ヲ產生スルニ足ルノ食料ヲ製スルノミニシテ、種子既ニ成熟スルニ至レバ、輒チ凋萎シ、復タ水ヲ吸入シテ之ヲ葉ニ輸致スルノ力ナシ。從テ

植物亦能
有勤勉貯
蓄者。

緑細胞モ亦自ラ食物ヲ取テ之ヲ消化スル能ハ
ズ、却テ日光ノ炎威ニ勝ヘズシテ黄色ニ變ジ、遂
ニ枯死スルニ至ル。

然レドモ草木ハ悉ク脆弱無能ニシテ、僅ニ一
年ノ生ヲ保ツモノハ、ミニアラズ、或ハ耐忍勤勉
ハ性アリ、善後ノ智慮アリテ、能ク食料ヲ貯藏シ、
以テ他年ノ準備ヲ爲スモノ、尠カラズ。櫻草ノ如
キ即チ是ノ類ナリ。抑櫻草ニハ、葉ノ下ニ連リテ、
一ノ固塊アリ、取テ之ヲ驗スルニ、根アリテ、耗
タリ。是レ櫻草ノ莖ニシテ、地下ニ潜在スルモノ

ナリ。蓋シ櫻草ガ盛ニ澱粉、蛋白質等ノ物ヲ造出
スルニ當リ、務メテ儉約ヲ守リ、其羨餘ヲ將テ此
莖中ニ藏メ、以テ地下ニ蟄伏ス。既ニシテ冬去リ
春來ルニ逢ヘバ、此莖新ニ葉ヲ生ジテ、正ニ新草
ノ觀ヲ呈スルハミ。

以上草木ノ發育シ、飲食シ、成長シ、貯糧シ、凋衰
シ、枯死スル所以ノ事實ヲ畧叙シテ、遺サズ。然レ
ドモ未ダ其美花ヲ開キ種子ヲ生ズル所以ノ方
法ヲ言ハズ。今下ニ之ヲ説カン。試ニ陽春ノ始ニ
當リテ、櫻草ノ葉底ヲ探グルトキハ、其地中ニ入

ルノ際ニ於テ、綠色ナル三四ノ小蕾アルヲ見ルベシ。此小蕾ハ、次第ニ其柄ヲ延バシテ外方ニ長育シ、遂ニ蕾ヲシテ、草ヲ出デテ日光ニ面セシムルニ至ル。是ニ於テ花開キテ、艶美ナル淡黄ノ花冠ヲ作ルナリ。

種子ノ花中ニ成ルコトハ、人皆之ヲ知レリ。新草木ヲ生ズルハ、必ズ種子ヨリスルモ、亦世人ノ熟知スル所ナリ。然レドモ種子ノ生ズル順序方法ト花蕾ノ部分ノ効用ノ如キハ、之ヲ熟知スル人、料ルニ甚ダ多カラズ。請フ、是ヨリ進ンデ花

蕾ト種子トヲ精査シ、其作用ヲ究明セン。而ル後諸子ハ方ニ予ガ花ヲ以テ草木中最モ驚異スベキ部分ト爲スノ偶然ニアラザルヲ領スベシ。蓋シ種子ハ植物中一大緊要ノ物ナルガ故ニ、花ハ之ヲ庇保スル所以極メテ厚シトス。花ハ尙ホ蕾タルニ當リ、密ニ之ヲ覆フ所ハ綠色ノ外被ヲ稱シテ萼ト云フ。萼ノ蕾ヲ包ムヤ、周密ニシテ罅隙ナシ。是レ群蟲ノ花ニ聚リ、之ヲ啄ムヲ禦ギ、又寒風ノ傷害ト、病菌ノ毒トヲ防グ所以ナリ。萼ハ既ニ開クニ及ビ、花瓣ト萼片トハ交互錯列シ

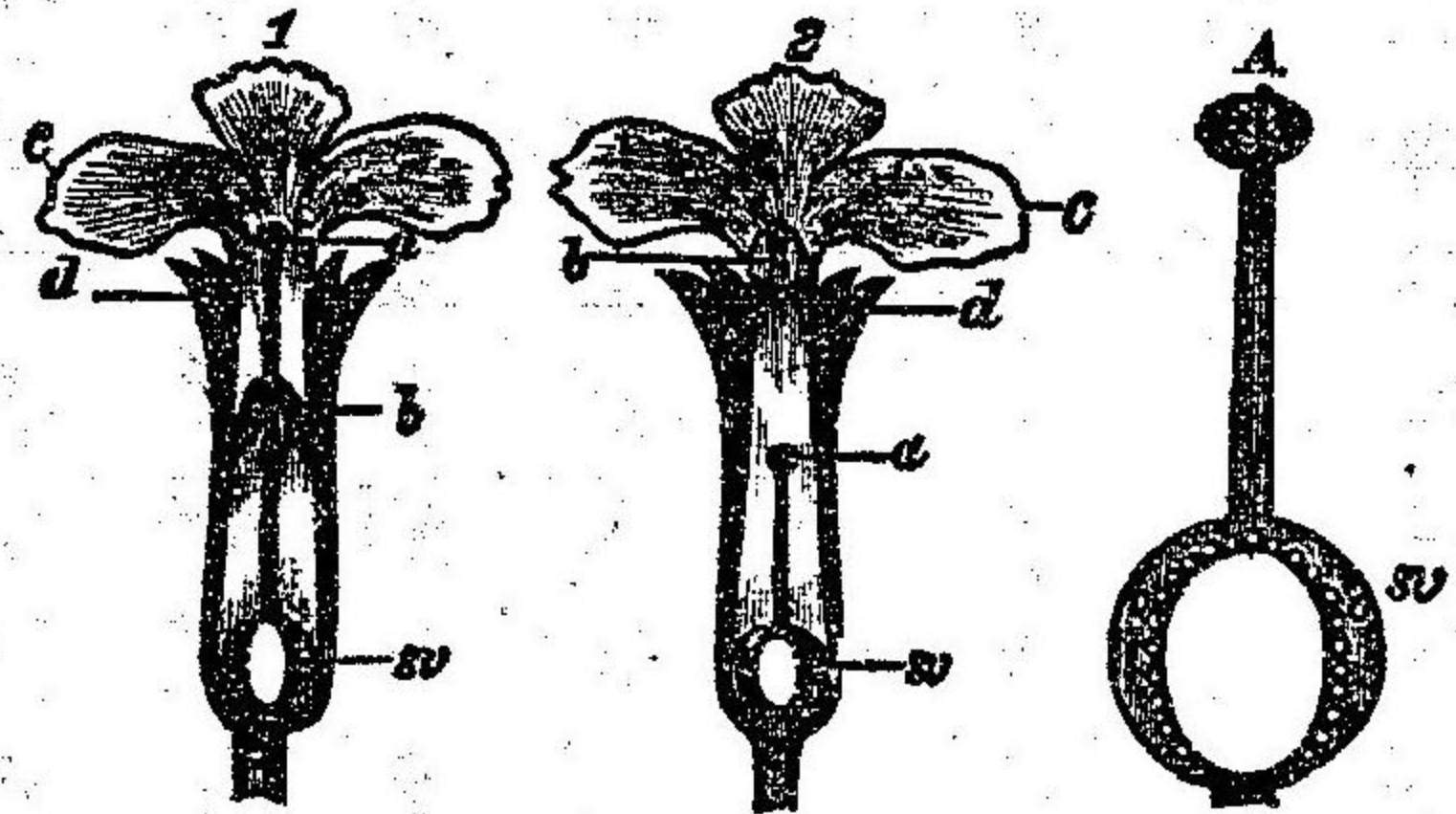
テ、其間密合ス。故ニ物アリテ、萼片ノ間ヨリ侵入スルモ、尙ホ花瓣ヲ以テ之ヲ扞グコトヲ得ルナリ。花ノ種子ヲ防衛スル所以至レリト云フベシ。花冠既ニ開クノ後ハ、花管ノ上部ニ、奇状ノ黄囊アルヲ見ル。(第四十三圖 2、b) 此レ果シテ何物ニシテ、何等ノ効用アルヤ。

然レドモ坐上諸子ノ中必ズ疑フ者アラシク。花管ノ上部ニハ、曾テ黄囊ヲ見ズト。是レ或ハ然ラシ、余ハ得テ諸子ガ携フル花ノ、盡ク之ヲ有スルヤ否ヤヲ保スルコト能ハザルナリ。何トナレバ

櫻草ノ花タル最モ奇ニシテ、黄囊ヲ花管ノ上部

第四十三圖 二種ノ櫻草花

- a 柱頭即チ子殼ニ連レル圓球ニシテ粘液ヲ有スルモノ
- b 雄蕊ノ葯
- c 花冠即チ花瓣ノ集合セルモノ
- d 萼即チ花ノ外被
- sv 子殼
- A 雌蕊ヲ廓大シタルモノ
- 花粉ノ柱頭ニ附着シ
- 胚種ニ入ルノ状
- o 胚珠



ニ有スルモノアリ、又其中部ニ有スルモノアリテ、一様ナラザレバナリ。唯花ノ上部ニ黄囊ナキモノハ、必ズ別ニ小

球頭アリテ、(第四十三圖 1、a) 花中ヨリ斗出シ、黄

囊(6)ハ却テ深ク管中ニ潜在ス。又上部ニ黃囊ヲ有スルモノハ(第四十三圖2b)球頭(a)必ズ管ノ中央ニ在ルハ、予ノ斷シテ保證スル所ナリ。

此黃囊ヲ稱シテ雄蕊ノ葯ト云ヒ、之ヲ支フル柄ヲ花絲ト名ク。葯ト花絲トノ果シテ何等ノ効用アルカヲ知ラント欲セバ、利刀ヲ以テ葯ヲ剖開セヨ、其中必ズ黃粉アリ、名ケテ花粉ト云フ。小兒花ヲ弄ベバ、其手ヲ黃ニス、是レ花粉ナリ。顯微鏡ヲ取テ中央ノ綠球ヲ檢スルトキハ、必ズ數粒ノ花粉アリテ、球頭ニ附着スルヲ見ルベシ。(第四

十三圖A)此綠球ハ、所謂雌蕊ニ屬スルモノニシテ、今黃色ノ花冠ヲ摘去シ、其外ヲ覆ヘル綠葉即チ萼片ヲ後方ニ翻開シテ、之ヲ驗スレバ、綠球ヲ支フル者ハ、一ノ直立セル小柱ニシテ、其下底ニハ圓球アルヲ見ルベシ。此レ即チ種子ヲ容ルルノ器タリ。此圖(第四十三圖A)ニ於テハ、球ト柱トヲ中斷シテ、其内部ノ狀ヲ示シタルガ故ニ、悉ク之ヲ見ルヲ得ベシ。乃チ圓球ノ中央ニハ、透明ナル圓小體ノ集合セルアリテ、柑ノ細胞ノ綠色ナル汁液ヲ充ツルガ如シ。然レドモ其實皆純然タ

ル細胞ニシテ、其中ニ成形原質ヲ藏シ、且ツ各個必ズ一小闇點ヲ存ス、是レ即チ萌芽ノ際、種子中ニ於テ看ル所ノ幼植物ト爲ルモノナリ。

諸子或ハ謂ハン、此物ハ即チ種子ナリト。然レドモ是特ニ胚珠ノミ、未ダ種子ニハアラザルナリ。但其發育スルニ及ンデ、始メテ種子ト爲ルナリ。蓋シ此胚珠ハ、外物ハ之ヲ助クルナケレバ、盡ク凋萎シテ死スル者ナレドモ、賴ニ之ヲ扶持スルモノアルガ故ニ、能ク發育シテ種子ト爲ルナリ。然ラバ則チ之ヲ扶持スルハ、果シテ何物ナル

ヤ曰ク、前ニ柱頭ノ球ヲ檢スルニ方リ、黃花粉ハ附着スルヲ見タリ。此花粉ハ即チ將ニ降り來リテ、胚珠ノ死ヲ救ハントスルモノナリ。抑柱頭ハ、常ニ粘液ヲ出シテ、花粉ノ來リ觸ルルヲ待ツガ故ニ、花粉一タビ之ニ觸ルルトキハ、忽チ粘着シテ復タ離レズ。是ニ於テ花粉ハ自ラ小管ヲ作り、花柱ノ中部ヲ貫キ、以テ胚珠ニ達ス。旣ニ胚珠ニ達スレバ、幾多ノ小孔アリテ、之ヲ迎フルガ故ニ、花粉ハ次第ニ之ニ竄入シ、悉ク花粉ハ成形原質ヲ輸シテ、之ヲ胚珠ノ中ニ致ス。胚珠之ヲ得テ、始

植物各部。
皆營營務。
其所職

メテ能ク眞ノ種子ト爲リ、幼植物ヲ含有スルヲ得ルナリ。

葉ト根トハ常ニ營營トシテ自ラ必需ノ食料ヲ製スルニ當テ花モ亦此ノ如ク種子ヲ作ルニ從事シ、年年歳歳新植物ヲ生ジテ息マズ諸子若シ森蔭ニ入り林越ニ歩スルコトアラバ宜シク凌漢千章蔽地萬朶ナル草木ノ諸子ヲ環匝セルモノ皆孜孜吃吃其業務ニ勉強セルヲ思フベク、新鮮ノ空氣ヲ呼吸セバ草木ガ善ク空氣ヲ清淨爽快ナラシムルノ功ヲ想ハザルベカラズ。夫ノ

麗日和煦ノ時ニ當リ草木ハ徒ニ太陽ノ温ニ浴シ毫モ爲ス所ナキモノノ如シト雖モ其實日光ハ助ヲ藉リテ其職分ヲ盡スニ汲汲タルモノナリ。或ハ深ク地下ニ潛入シテ水濕ヲ求メ或ハ高ク氣中ニ挺出シテ炭酸ヲ捕へ之ヲ和シ之ヲ製シテ以テ食餌ヲ作り或ハ其葉ヲ動カシテ務メテ日光ノ惠ヲ迎ヘントス。此運動ヲ誘起助成スルニ與リテ最モカアルハ紫光波ト爲ス。且ツ夜間ト雖モ曾テ燕息セズ晝間ニ收入シタル食料ヲ變シテ更ニ細胞ヲ作り以テ自家ノ生長ニ資

營營從職
如彼。而欣
欣舒暢之
態如此。何
其似君子
之甚。

シ、或ハ食物ヲ蓄藏シ以テ冬季ハ備ヲ爲シ、或ハ
花ヲ開キ以テ種子ヲ生ズル等、洵ニ多務ナリト
謂フベシ。然レドモ其狀貌ヲ見レバ、欣欣トシテ
舒暢シ、毫モ慊然ノ態ナク、恰モ世累ヲ忘レ、悠然
トシテ莫愁ノ郷ニ樂ムモノニ似タリ。

然レドモ獨リ異シム、櫻草ハ何ハ故ニ此ハ如
キ美麗ナル金色ノ花冠ヲ有スルヤ。之ヲシテ淡
綠色ナラシムルモ、種子ヲ衛ルニ於テ、敢テ妨ガ
ナキニ非ズヤ。嗚呼、是レ花ハ花タル所以ニシテ、
其理ヲ究ムレバ、亦以テ自然界ノ秘訣ヲ窺フニ

足ルナリ。抑、第四十三圖(1, 2)ニ示セル二種ノ櫻
草花ヲ熟視シ、花粉ノ柱頭ニ達スルハ、果シテ如
何ナル方法ニ由ルヤヲ思考セヨ。蓋シ第二ノ花
ニ在テハ、其方法甚ダ容易ナルニ似タリ。何トナ
レバ花粉ノ葯ヨリ落ちテ柱頭ニ附着スルハ、自
然ノ勢ナルベケレバナリ。然レドモ第一ノ花ニ
至テハ、花粉却テ柱頭ノ下ニ位スルガ故ニ、固ヨ
リ墜チテ上ニ向フノ理ナシ。將タ如何シテ花粉
ヲ柱頭ニ致サシヤ。今博物學ノ泰斗タルダウ
井シ氏ノ證明セル所ニ據レバ、事實之ニ反スル

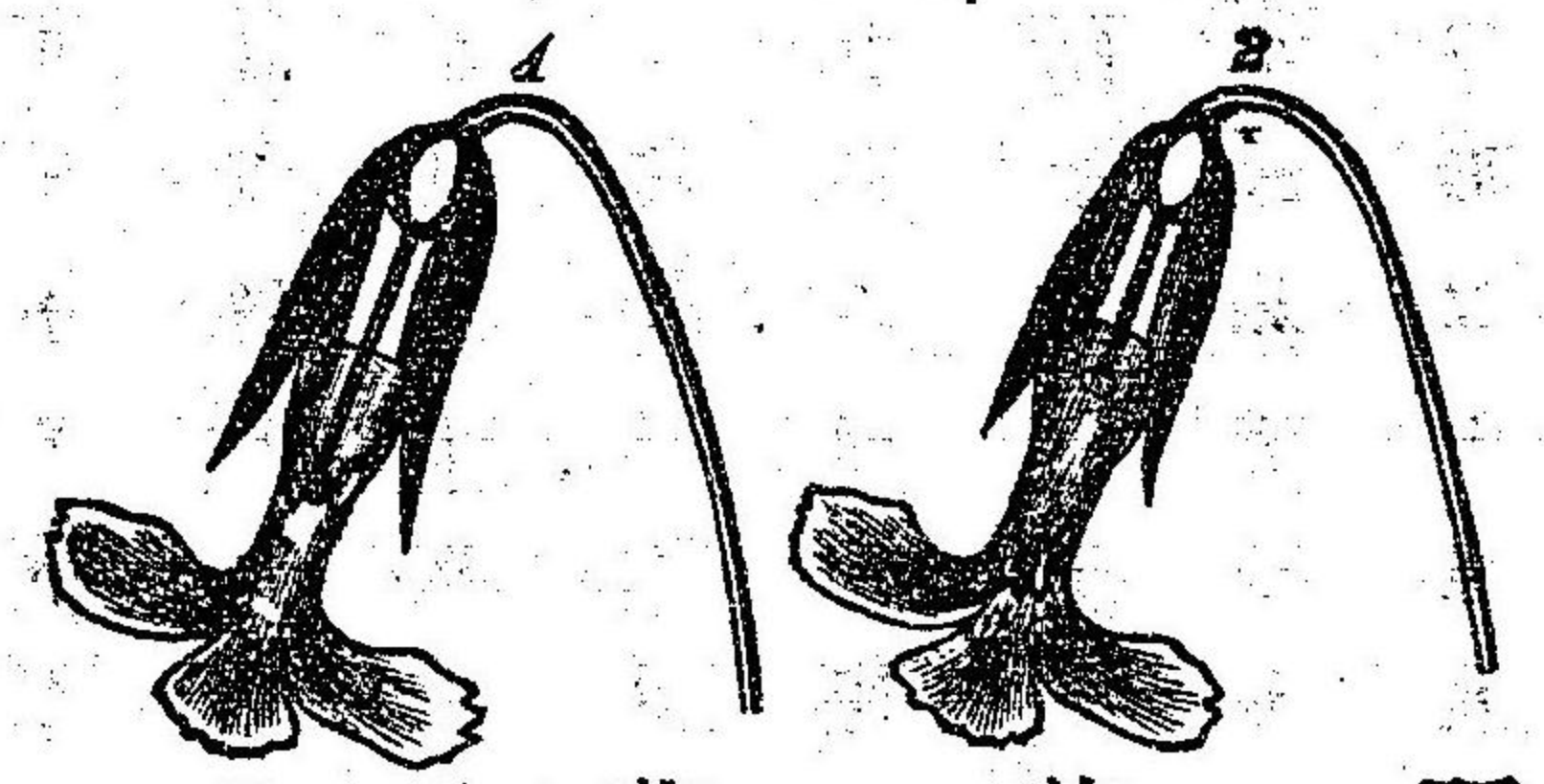
ハ頗ル奇ト謂フベシ。抑花粉ヲ柱頭ニ致スノ難キハ、二花共ニ異ナルコトナシ。然レドモ其第一花ノ之ヲ爲スコト、却テ第二花ヨリモ容易ナルハ、實ニ人ノ想ヒ到ラザル所ナリキ。

試ニ凋萎セル櫻草花ヲ見ヨ。其頭ヲ垂レテ愁ヲ含ムガ如シ。此時ニ當リ、金色ナル花冠ハ、久シカラズシテ落ち去ルベシ。其將ニ落ちントスルニ當リ、雄蕊ノ葯、忽チ開裂シテ柱頭ニ觸ルレバ、輒チ花粉之ニ粘着ス。第四十四圖第一花ノ如シ。然レドモ第二花ニ在テハ、其凋落スルニ當リ、柱

第四十四圖

櫻草ノ花冠將ニ凋落セントスル狀

- 1. 長雌蕊ニシテ、雄蕊ノ管ノ中部ニ在ルモノ即チ第四十三圖ノト同物ナリ
- 2. 短雌蕊ニシテ、雄蕊ノ管ノ上端ニ在ルモノ即チ第四十三圖ノト同物ナリ



頭ハ敢テ雄蕊ニ觸レザルヲ以テ、却テ花粉ヲ受クルノ便ナシ。且ツ花ノ未ダ萎マザルニ當テハ、其管口狹隘ナルガ故ニ、花粉容易ニ落ちテ其中ニ入ル能

ハザルナリ。二花ノ花粉ヲ得ルヲ難キコト斯ノ如シ。然レドモ是レ却テ植物ノ利ヲ爲ス者ニシ

二花黃粉。互相交換。以入胚珠。乃能生長。種子。猶遠。族相婚。多。舉佳兒。可。謂奇矣。

テ、決シテ、花ハ爲メニ憂フベキニアラズ。一花ニシテ、花粉ト柱頭ト相觸ルルハ容易ナルハ決シテ、其利ニハ非ザルナリ。何トナレバ、一花ハ黃粉ヲ取テ、之ヲ他花ハ柱頭ニ附着スルトキハ、之ニ由テ生ズル種子、甚ダ康強ニシテ且ツ純良ナルコト、自ラ已レハ花粉ヲ用フルハ比ニ非ザレバナリ。但之ヲ行フニハ、昆蟲類アリ、花間ニ徘徊シ、四肢身體ニ花粉ヲ帶ビテ、彼此ニ交通往來シ、以テ之ヲ媒助スルニ非ザレバ不可ナルハミ。櫻草ハ花管ヲ吸フトキハ、甘味アルヲ覺ユベ

シ、是レ其底ニ一滑滴ノ蜜ヲ藏スルヲ以テナリ。昆蟲ハ此蜜ヲ茹ハント欲シ、花中ニ入り、其身體ヲ葯ニ觸レ、花粉ヲ其身ニ着ケ、更ニ飛テ他ハ花ニ入ルニ及ビ、始メテ之ヲ其柱頭ニ貼附ス。是即チ自然ガ花粉ヲ輸スルハ方便ナリ。第四十三圖^{1, 2}ニ示セル花ヲ熟覽セヨ。昆蟲ハ第一花ニ入ルヤ、花粉其身體ニ附着シ、次テ第二花ニ入レバ、花粉ヲ帶ビタル體部ハ正シク柱頭ニ觸ル。是即チ第一花ハ黃粉、第二花ハ胚珠ニ入ルヲ得ル所以ナリ。之ヲ稱シテ花ハ交ルト云

フ、昆蟲ノ第二花ヨリ飛テ第一花ニ至ルモ亦然
リ此ノ如クシテ花粉ハ正ニ柱頭ニ達スルヲ得
ルナリ。

蜜蜂其他ノ昆蟲ガ芳ヲ逐フテ花ニ集マルハ、
櫻草ハ爲メニ尤モ利益アルモノナリ故ニ苟モ
昆蟲ヲ誘ヒ致スノ資ヲ備フルモハハ皆櫻草ハ
爲メニ欠クベカラザルノ事ナリトス蓋シ昆蟲
ハ一たび金色ナル櫻草花ニ入りテ蜜ヲ得ルコ
トアレバ昆蟲ハ黄花冠ハ必ズ蜜ヲ有スルヲ知
リ其飛行スルニ當リ目ニ逢ヘバ忽チ降り之ニ

入ルベク又縦ヒ卉木扶疎ノ間ニ隠レテ其色ヲ
見ルコト能ハザルモ尙芳香ヲ聞テ其在ル所ヲ
探知スベシ故ニ花ノ美麗ニシテ其香ハ馥郁タ
ルハ獨リ人ノ鼻目ヲ娛マシムルハミニ非ズ復
タ櫻草ヲシテ昆蟲ヲ誘フテ良好ナル種子ヲ作
リ次年ニ強壯ナル新草ヲ生ゼシムル所以ナリ。
請フ是ヨリ上文講シ來レル所ノ要ヲ再說セ
ン其始ニ當リテハ未ダ種子ノ由テ成ル所以ヲ
知ラザリシト雖モ予輩ハ先ヅ種子中ニ胚即チ
幼植物アルヲ發見セリ此物ヤ始メ僅ニ既製ノ

食料ヲ仰ギテ發育スルト雖モ、久シカラズシテ水ト瓦斯トヲ取テ自ラ食シ、細胞ヨリ細胞ニ傳ヘテ其水ヲ吸上シ、之ヲ葉ニ送レバ、葉ハ胃ノ作用ヲ爲シテ之ヲ消化スルヲ見テ、頗ル其機巧ニ驚ケリ。又光波細胞ニ入レバ、小綠粒ヲ作り、之ヲ助ケテ食ヲ製シ、活動セル成形原質ヲ作ラシムル等、其奇妙實ニ人意ノ表ニ出ヅルモノアルヲ認メタリ。抑此點ニ於テハ、予輩猶一步ヲ進メテ、渾テ草木ノ纖維、諸機關等ノ構造ヲ尋究シ、其啓發變化ノ跡ヲ探レバ、更ニ驚異スベキノ事實

ヲ學ビ得ツラント雖モ、如何セン僅ニ一時間ノ講義ニ於テハ、之ヲ詳悉スルニ由ナカリシナリ。諸子宜シク自ラ植物書ヲ繙讀シテ之ヲ講明スベシ。予輩ハ又進ンデ花ノ構造ヲ檢査シ、萼ト花冠トノ雄雌蕊ヲ衛ル所以、花冠ノ昆蟲ヲ誘フ所以、葯ノ花粉ヲ貯ヘ、胚珠ノ幼植物ノ萌芽ヲ潛養セシメ、花粉管ノ延長シテ、之ニ入ルニ及ンデ、始メテ完全ナル種子ヲ生ズル所以ヲ知り、一トシテ其作用ノ奇ナラザルナキニ驚嘆セリ。蓋シ予ハ種子ヲ以テ其講ヲ起シ、遂ニ説テ末

段ニ至リ、再ビ櫻草ノ種子ヲ詳論セリ。故ニ種子ノ發生ヨリ花葉ノ凋落シテ冬寒ヲ避クルニ至ルマデ畧其一生ニ涉リテ、啓發變化ノ跡ヲ説キタリト謂フベキナリ。

抑櫻草一生ノ變化ニ與リテ最モ方アルハ何等ハ神仙ナルヤ。彼ハ成形原質中ニ入リテ活動シ、曾テ安息スルコトナキ、司命仙ニアラズヤ。次ニ最モ勤力ヲ效シタルハ、日光ニ若クハナシ。綠細胞ヲ作り、水、炭酸、諸母尼亞等ヲ分解化合シテ、生體ト爲セル等皆日光ノ助ニ依ラザルナシ。思

日光勢力。
到底不消滅。

フニ日光ノ勢力ハ、此勞ニ服スルノ際ニ費耗セラルルヲ以テ復タ反振シテ空間ニ跳リ去ルノ餘力ナシ。然ラバ則チ其勢力ハ、竟ニ消滅シ盡クルカトイフニ、世間固ヨリ現實ノモノニシテ亡失スルノ理ナシ。故ニ日光ノ勢力ハ、姑ク草木ノ根幹枝葉等ノ中ニ潜伏シテ顯ハレズト雖モ、一旦其變故ニ逢ハバ、容易ニ其勢力ヲ復取スルコトヲ得ベシ。試ニ枯燥セル草葉木枝ヲ取り、引火奴ヲ打テ火ヲ點シ、之ヲ焚クトキハ、再ビ炭酸ト爲窒素ト水トヲ爲リ、此際日光ノ勢力ハ、火焰ト爲

理科之士。
能究萬物
之變。而未
能通生命
之理。

リテ再ビ發現スルヲ見シ。

是ノ如ク論シ來レバ草木ノ形體タル甚ダ饒
リ易ク其變化甚ダ究メ難カラザルニ似タリト
雖モ爰ニ一事ノ最モ解クニ苦ムモアリ他ナ
シ生命是ナリ抑何ノ故ニ成形原質ハ常ニ活潑
ニシテ生動スルヤ吾人ハ未ダ其理ヲ知ル能ハ
ザルナリ櫻草ハ洵ニ微物ナリト雖モ其生命ノ
知ルベカラザルニ至テハ人類生命ノ知リ難キ
ニ異ナラズ蓋シ生命ノ何處ヨリ來リ何ニ依テ
存シ卒ニ何處ニ去ルヤハ竟ニ人智ノ究ムベカ

ラザル所ナルカ抑亦吾人ノ思慮未ダ到ラズ其
現象ノ複雑ニシテ關係ハ幽妙ナルニ迷離シテ
其眞因ヲ踪跡スル能ハザルニ由ルカ兩ナガラ
予ハ斷言スル能ハザル所ナリ。

東京帝國大學



理科仙郷第七畢

第八講 石炭ノ來歴

予ハ今茲ニ一
塊ノ石炭ヲ携ヘ
タリ(第四十五圖)
其一面ハ切り取
ルニ注意ヲ用ヒ、
稍平滑ナラ
シメタリト
雖モ全體毫
モ通常ノ石

漫然見之。
世間何物
有興味。一
塊石。一微
塵。無非快
樂之資。

炭ニ異ナラズシテ、諸子ガ石炭函ヨリ取出シ得ルモノト同一物ナリ。予ハ今此礪柯タル石塊ノ來歴ヲ尋子、其果シテ何物ナルヤ、其既往ニ如何ナル状ヲ爲セシヤ、未來ニ如何ナル變化ヲ受ケントスルヤヲ究メント欲スルナリ。

漫然之ヲ見レバ、石炭ノ一塊誠ニ興味ナキノ事ニ屬スルガ如シト雖モ、仔細ニ之ヲ檢スルトキハ、人ヲシテ解シ難カラシムルモノニシテ止マラズ。且ク此標品ニ就テ其外面ヲ熟視セヨ。細線アリ並行セルコト、恰モ書冊ノ紙端ニ似タ

第四十五圖

一片ノ石炭
平滑ニ削リ
タル面ニシ
テ其薄層ヨ
リ成ルヲ示
ス



リ。是レ何ノ故ゾ。試ニ一片ノ石炭ヲ取テ、之ヲ破碎セントスレバ、則チ此線界ヨリ剖析スルヲ知ルベク、又之ニ火ヲ點スルニ當リ、細線ノ面ヲ下ニスレバ、

火熱容易ニ其隙ニ入り、燃燒スルコト速ナリ。更ニ心ヲ潛メテ、細線ニ沿ヒ之ヲ剝裂スルトキハ、

炭末ノ其面ニ密附スルヲ見シ。此ノ如ク査閲シ
來レバ、礪石タル石塊ハ、皆極薄ノ層ヨリ成リ、各
層ノ間ニハ、黑色ノ粉末アリテ、之ヲ隔ツルモノ
ナルヲ知ルベキナリ。

諸子宜ク思ハザルベカラズ、石炭ノ焚燒スル
ヤ、大ニ火焰ヲ揚ゲ、熱ヲ發シテ燃ユ、是レ必ズ其
中ニ日光ヲ幽閉セルニ由ルコトヲ、諸子又思ハ
ザルベカラズ、凡ソ草木ハ、其葉ノ作用ニヨリテ、
日光ノ勢力ヲ收藏スルモノニシテ、其質極メテ
純白ナルモノト雖モ、亦必ズ黑色ナル炭素ヲ包

藏スルモノナルコトヲ。

曰ク、然ラバ、則チ石炭ハ、草木ノ燃燒シテ生シ
タルモノカ、何ゾ其レ然ラン。草木一旦燃燒スル
トキハ、決シテ再ビ火焰ヲ發揚スルノ理ナシ。石
炭ノ生ズルハ、其理猶木炭ヲ製スルガ如キハミ。
蓋シ通常ノ木炭ヲ製スルニハ、木ヲ熱シテ瓦斯
其他ノ燃燒物ヲ發出セシムルモ、敢テ之ヲシテ
燃燒シテ灰燼トナルニ至ラシメズ、以テ能ク黒
色ノ純炭ヲ得テ、他日尙熾盛ナル火熱ヲ生ゼシ
ムベキナリ。今石炭ハ、如キモ、此レト同理ニシテ、

草木一たび熱ヲ受ケテ變化シタレドモ未ダ全ク燃燒セズシテ尙其中ニ多量ノ勢力ヲ藏シ一旦外火ノ誘引ニ遇ヒ乃チ火焰ヲ現ハシテ燃燒スルモノナルハミ。

予ハ數年前ニウカスル近傍ノ石炭坑ニ赴キシコトアリ。諸子今假ニ予ニ從テ其坑ヲ訪ヘリト思ヘ。則チ坑中到ル處ニ草木ノ殘形ヲ遺スモノアリテ石炭ハ植物ヨリ變成セルモノナルノ事實ヲ表證シ人ヲシテ毫モ其間ニ疑ヲ容ルル能ハザラシムルナリ。

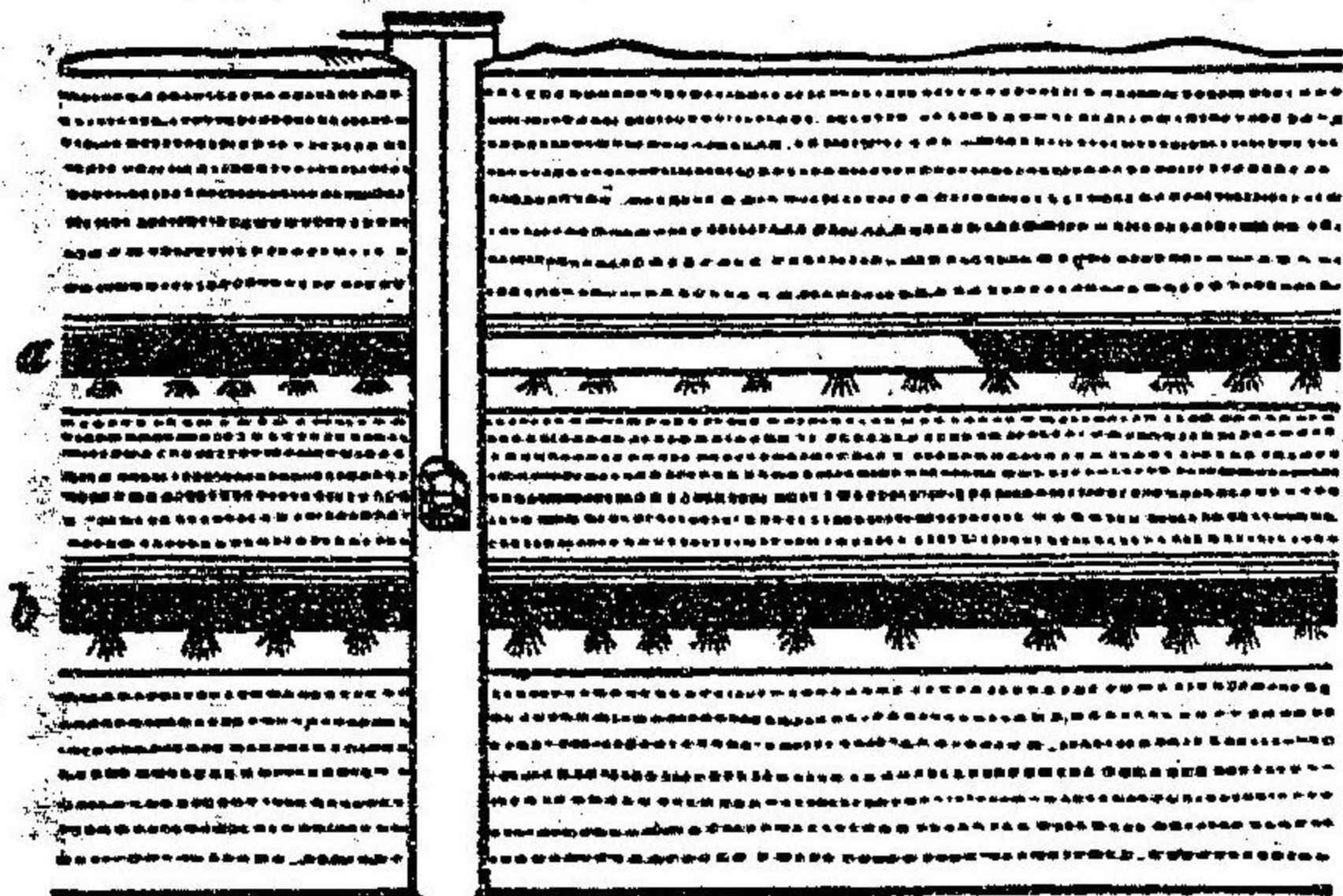
以下説石炭坑内之狀。

石炭坑ヲ探討スルニ當リテハ人人皆美裝華服ヲ脱シ換フルニ弊衣ヲ以テシ以テ汚染ノ虞ナカラシメ而ル後一ノ大鐵函ニ入ル坑夫等此函ヲ稱シテ籠ト云フ即チ石炭ヲ盛ルモノナリ坑口ヨリ鐵函ヲ縋下シ下ルコト之ヲ久シウシテ(第四十六圖ヲ見ヨ)坑夫アリ石炭ノ採掘ニ從事ス之ヲ第一窰(a)トナス此處ノ石炭ハ採掘既ニ久シキヲ以テ其量多カラズ故ニ坑夫ハ多ク第二窰(b)ニ集ル然レドモ探討者多クハ第二窰ヲ舍テ第一窰ヲ擇ブ是レ其天井ト牀磐トヲ檢

スルノ便多キヲ以テナリ。既ニシテ籠ヲ出デテ客床ニ上レバ宛然洞道ヲナシ、布クニ轍軌ヲ以テシ、貨車其上ヲ馳セ或ハ石炭ヲ積ミ來テ之ヲ籠中ニ投ジ或ハ空車ヲ輓キ石炭ハ在所ニ向テ走ル。一籠既ニ石炭ヲ承クレバ引キテ之ヲ地上ニ致シ再ビ空籠ヲ下

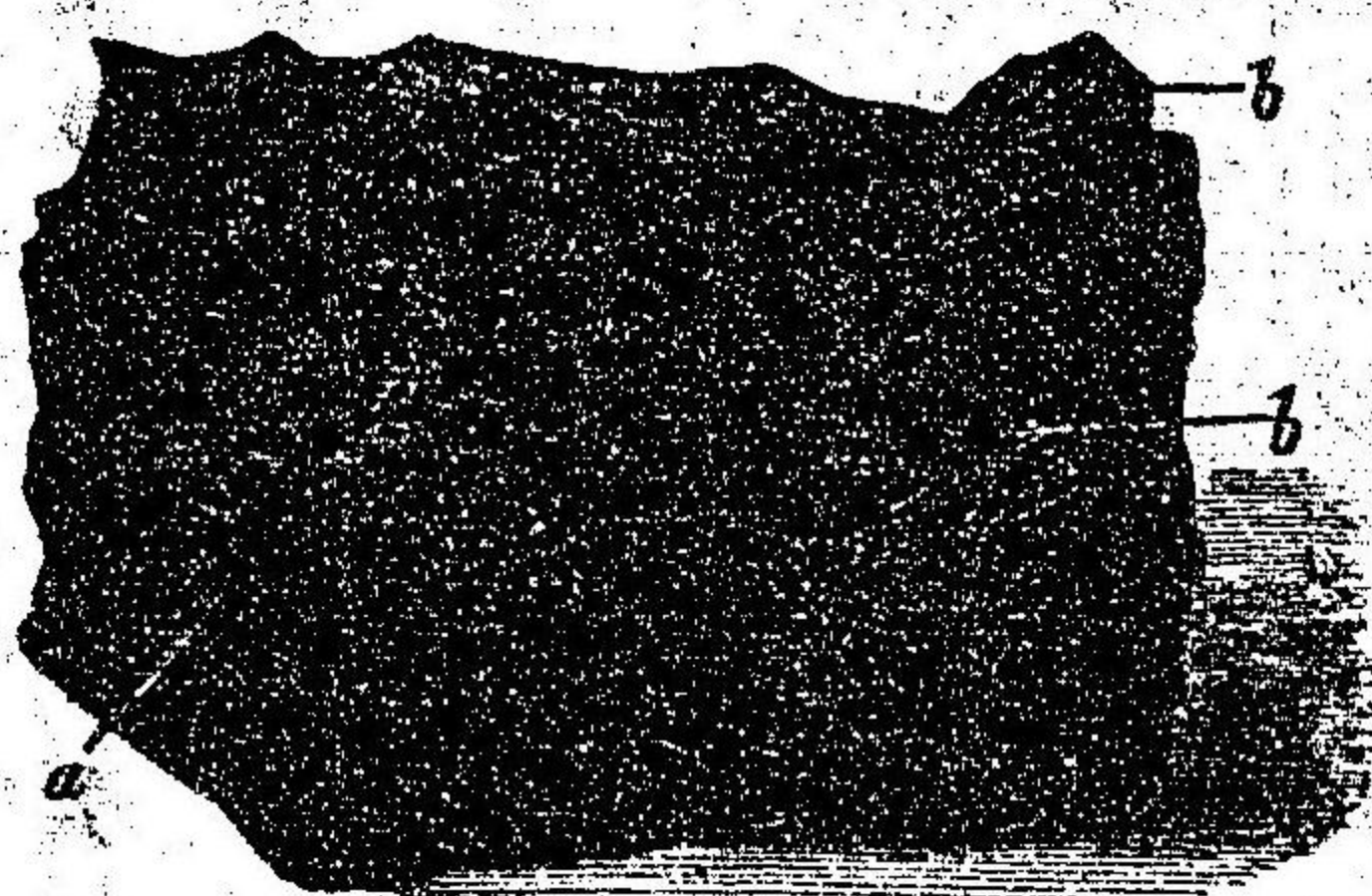
第四十六圖

假ニ石炭坑ヲ截斷シ其内部ヲ示シタル圖



スナリ。探討者ハ手ニ安全燈ヲ乗リ、車ヲ避ケテ軌道ノ傍ヲ歩シ先ヅ天井ヲ照シテ之ヲ檢スレバ其頁巖ヨリ成ルヲ見ル。是レ泥土ハ變質シ、板狀ヲ呈シタルモノナリ。注目未ダ久シカラスシテ頁巖中ニ草木ノ印象アルヲ發見スベシ。即チ此ニ備ヘタル標品(第四十七圖)ト同一様ノモノナリ。此標品ハ數日前グラモルガンシヤイアナルニースノ石炭坑ニ於テ採收セシモノナリ。今日ノ講義ノ爲メニ遙ニ寄贈サレタルモノニ係ル。諸子ハ一目シテ(註)ニ羊齒ノ印象發見

圖七十四第



及「カラマイト」ノ印章
アルモノ

見スベシ、其形通常路傍ニ
叢生スル所ニ異ナラズ、又
(b)ニ示セル所ニハ、蘆ニ彷彿
タル長キ斑條アリ、之ヲ
研究スレバ果シテ眞ニ其
蘆ノ類タルヲ知ルベシ、但
此事ハ尙下文ニ詳説スル
所アラシ、尙徐歩シテ墜道
ヲ行キ、其天井ヲ注視スル
トキハ、此類ノ印痕甚ク多

圖八十四第



「ステグマリア」即
チ「シジラリア」
ノ地下莖

或ハ斑點ヲ有セル幹アリ、或ハ菱形ノ鱗紋ヲ
具セルモノアリ、其他羊齒ノ種類儘指ニ違アラ
ズ。
又俯シテ其床ヲ檢スレバ、必ズ
霎時ニシテ第四十八圖ニ示スガ
如キ石片ヲ發見セシ。此標品モ亦
前者ト同シクニ「ス」坑ヨリ寄贈
サレタルモノニシテ、宛然植物ノ
一部ヲ爲シタル化石ナリ。往時人
ノ之ヲ發見セシニ方リ、其果シテ

何物タリ。ナ知ル能ハズ、心智ヲ勞シテ之ヲ研
究シテ、ワシガ、ピシ子^ト氏出デテ、遂ニ之ニ同シ
キ化石ノ^シシルラリア^ト稱スル植物ノ幹下ニ
連續セルモノアルヲ檢出シ、始メテ此奇異ナル
斑石ハ、全ク地下莖(櫻草ニ存セシト同物)ノ化石
ニシテ、其斑點ハ、細根ノ脱落セル痕跡ナルヲ證
明セリ。蓋シ^シシルラリア^ハ喬木ニシテ斑點ア
ル幹ヲ有スルモノナリ。

此類ノ地下莖ハ、石炭層下ノ粘土中ニ散在シ、
往往夥多シ。紐狀根ヲ附着セルモノ亦少シ。

此粘土ヲ稱シテ下層粘土^ト云フ。其中ハ多量ノ草
木ノ根ヲ存スルヲ以テ見ルトキハ、今日化シテ
石炭トナレル草木ノ、曾テ根ヲ托シタル地ナル
コト明ナリ。凡ソ炭坑ノ隧道ハ、一直線ヲ爲サズ
シテ、往往左右ニ岐シ、且ツ下層粘土ニ殘遺セル
根^ノ、頗ル廣大ナル面積ヲ蔽ヘルヲ見レバ、今ノ
炭坑ハ往古草木ノ繁茂セル地ナルコトヲ知ル
ベキナリ。

石炭層上下ノ粘土中ニ存セル化石下、印痕ト
ニ就テハ、既ニ畧説キ了レリ。請フ更ニ石炭ノ何

物より成りタルモノヲ究ムル。夫レ上層ニハ枝葉
ヲ見、下層ニハ根ヲ見ルトキハ、則チ其中間ニ位
セルモノハ、必ズ植物ノ本幹ナラザルヲ得ズ。然
レドモ尙之ヲ證スルノ方ヲ求メザルベカラズ。
例トナレバ其葉ノ痕跡ハ、嘗テ非常ノ壓力ヲ受
ケ、深ク地中ニ埋マリタルヲ以テ、今ハ滅シテ之
ヲ見ルコトヲ得ズ。只顯微鏡ヲ慣用スルノ人ハ、
時時石炭ノ薄片中ニ壓壞セル草木ノ殘形アル
ヲ發見シ得ルノミナレバナリ。
然レドモ幸ニシテ石炭層中ニハ、往往完全ナ

ル植物ノ殘遺セルヲ得テ、學者ノ便ヲ與フルコ
ト鮮カラズ。既ニ第四講ニ於テ論述シタル如ク、
炭酸石灰ヲ含有セル水ノ、能ク物ヲ化石セシム
ルコトハ、諸子ノ尙記憶スル所ナラン。是レ其植
物ノ分解スルニ際シテ、次第ニ纖維間ニ浸透シ、
粒粒其後ヲ填充シテ、精細ニ其形象ヲ保存スル
モノナリ。

ハリフツクス近傍ナル南オウラムノ石炭坑
其他處處ノ炭層ニハ、上古草木ノ未ダ全ク炭化
セザルニ當リ、炭酸石灰ヲ含メル水、滴流シ來リ

テ、其中ニ浸入シ、草木ヲ集メテ之ヲ砲丸ノ如キ
球塊ト爲シ、永ク其形ヲ保チ、他ノ植物ノ盡ク變
化シテ石炭ト爲ルニ及ビ、尙依然晶ヲ結シ、テ球
形ヲ失ハザルモノアリ。之ヲ中斷シテ透明ナル
薄片ヲ作ルトキハ、其中ニ歴歴トシテ草木ノ枝
葉莖幹ヲ存シ、且ツ奇異ナル小圓體ヲ見ル。此圓
體ハ即チ石炭ヲ成セルモノナリ。大英博物館ニ
ハ、此類ノ截片ヲ陳列スルコト頗ル多シ。今石炭
層ノ上下ニ存留セル草木ノ殘體ヲ以テ、石灰球
ヲ製得ル所又草木ニ比シ、之ヲ驗案スルニ、石炭

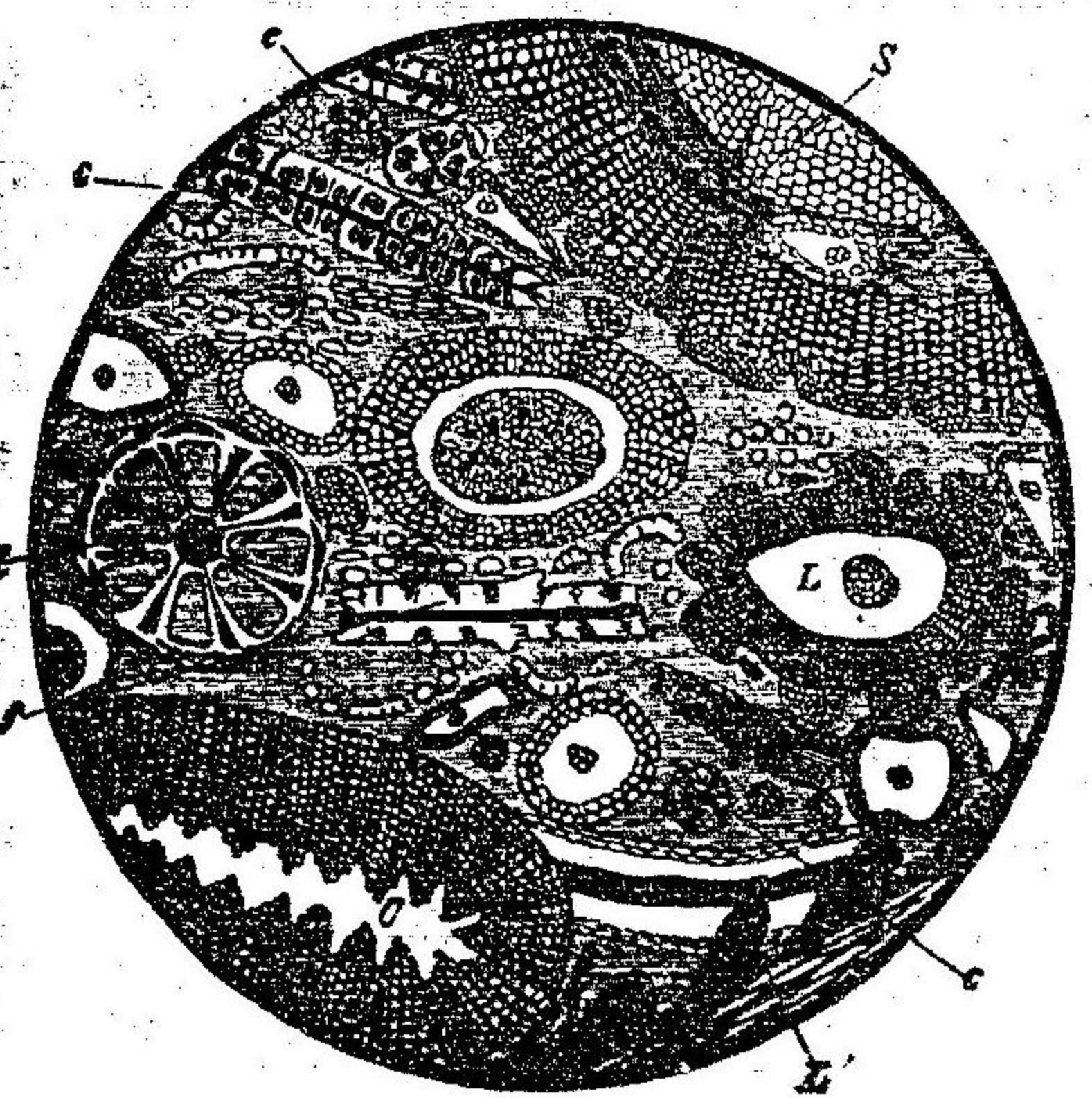
本原ニ草木ヨリ變成セタル者ナルヲ甚ダ明
ニテ、此等ノ植物ハ、其根ヲ牀土ニ托シ、其梢ハ
高ク天井ノ頂巖ニ達シタルモノナリ。
石炭既ニ草木ノ變化セルモノナリ。然ラバ則
チ此草木ハ、果シテ何等ノ種類ニ屬スルカ。今世
ノ植物中果シテ之ニ近似スルモノアルカ。是レ
宜ク學者ノ究メザルベカラザル所ナリ。諸子或
ハ謂ハシ、僅ニ化石ノ殘片ニ徴シテ、凡百種類ハ
植物ヲ斷定セントスルハ、殆ド爲シ得ベカラザ
ルハ事ナリト。然ルニ古來學者ハ、石炭層中ニ存

泰西多其人。如我國寥寥罕聞。

セル草木ノ殘片ヲ集メ、畢生此ニ研精シ以テ其

第四十九圖 カアルサア氏ノ圖ニ據ル

- S [シジルラリア]ノ幹ヲ横截シタル圖
- L [レピドデンドロン]ノ横截面
- L' 同上ノ縦截面
- J 同上ノ毬果ヲ横截シタルモノ
- C [カラマイト]ノ横截面
- c c [カラマイト]ノ果實
- f 羊齒ノ莖ニシテ葉片ノ其周圍ニ散在セルモノ(處處ニ散在セル小圓點ハ無胚子ノ毬果ヨリ脱出シタルモノナリ)



カアルサア氏ノ者世其人ニ乏シトモザルナリ

第四十九圖ニ示セキ截片ノ如キモ、諸子ヨリ之ヲ觀レバ、全ク解スベカラザルモノニ似タリト雖モ、植物學ニ通ズルノ士ハ、能ク之ニ就テ石炭層ヲ成セル草木ノ何物タルヤヲ了知スルコト、猶書籍ニ因テ之ヲ解スルニ異ナラズ。例ヘバSトLトニハ、幹ノ横截面アリ、植物學者ハ之ヲ見テ、直ニ其内長植物タルヲ知り、又c cノ果實ト、其傍ニ散在セル細小圓形ナル無胚子ヲ見テハ、其植物ノ性質ヲ明解スルコト、猶直ニ果實ヲ稍ニ摘取シテ其樹ヲ知ルト一般ナルベシ。斯ノ如

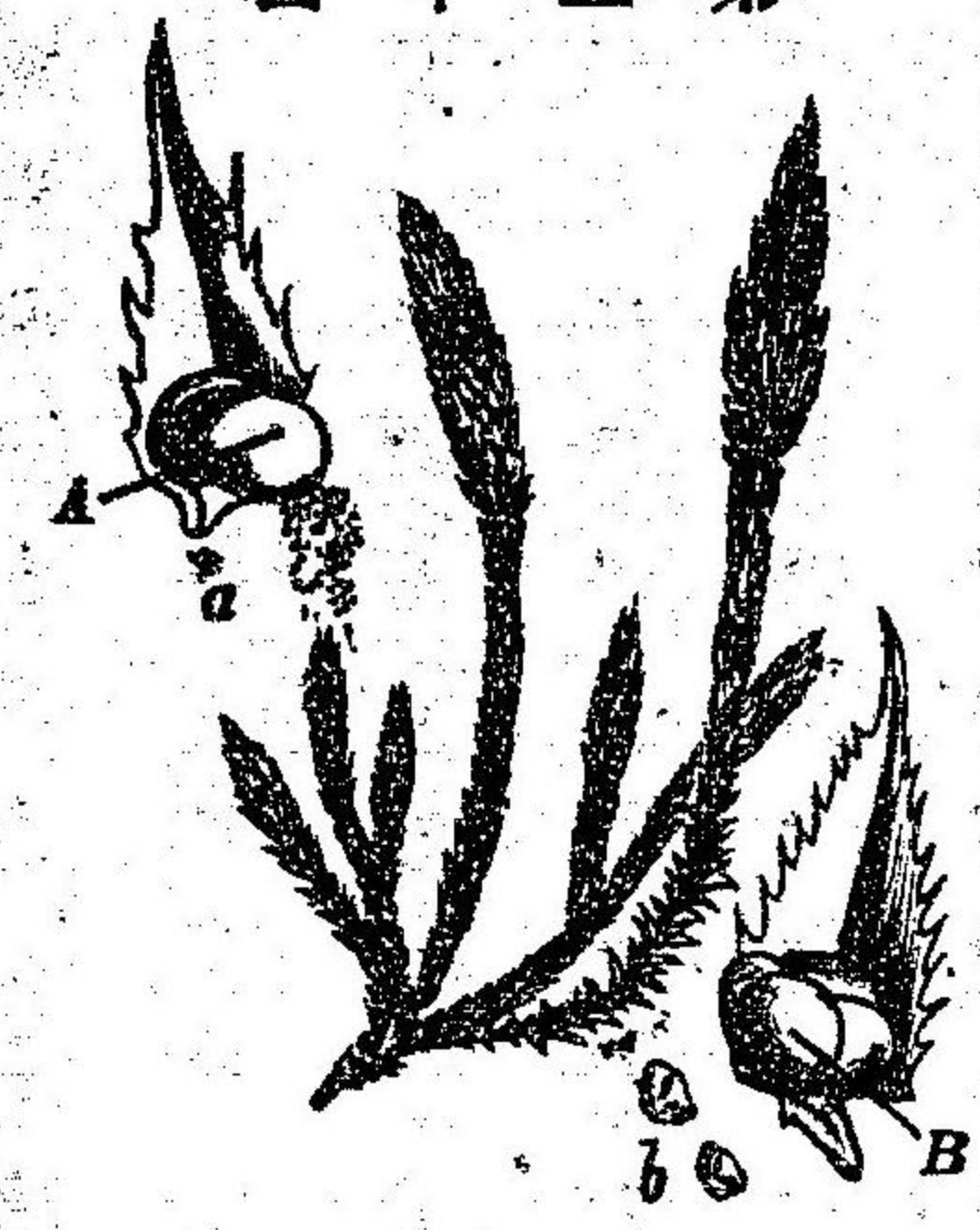
クナレバ、石炭ヲ成セル植物ガ何等ノ狀ヲ爲シ、
 何種ニ屬スベキヤハ、分明ニ知リ得テ遺ス所ナ
 キナリ。殊ニ驚クベキノ一事ハ、現ニ石炭坑中ニ
 一丈乃至五丈ノ大幹ヲ留ムル太古ノ草木モ、其
 今日ニ生ズルモノハ、皆矮小ニシテ、多クハ一二
 寸ニ過ギザルモノ、往往ニシテコレアリ。

諸子ハ山野ニ生茂スル石松ヒカゲノカヅラヲ見タルコトア
 ルカ。此草ハ其形纖微ニシテ多クノ枝ヲ出シ、枝
 ノ末端ニハ鱗片狀ノ葉ヨリ成レル毬果ヲ生ズ。
 葉ノ内部ニハ各一個ノ小囊アリ、之ヲ子囊ト稱

ス。囊中ニ細微ナル無胚子アリテ充ツ。此無胚子
 ハ、眞ノ種子ニ非ズト雖モ、亦以テ地衣科ノ種子

「セラジネルラ、セラジノイデイス」ト見做スベキモノナ
 石松ノ類ニシテ二種ノ無胚子ヲ
 生ズルモノ
 リ。又石松ノ類ニ卷柏ハクニヒ
 ト稱スルモノアリ、其
 毬果ノ下部ニ生ズル
 小囊(B)ハ、稍大ナル無
 胚子(b)ヲ藏シ、上部ニ
 生ズル小囊(A)ニハ粉

第十五圖

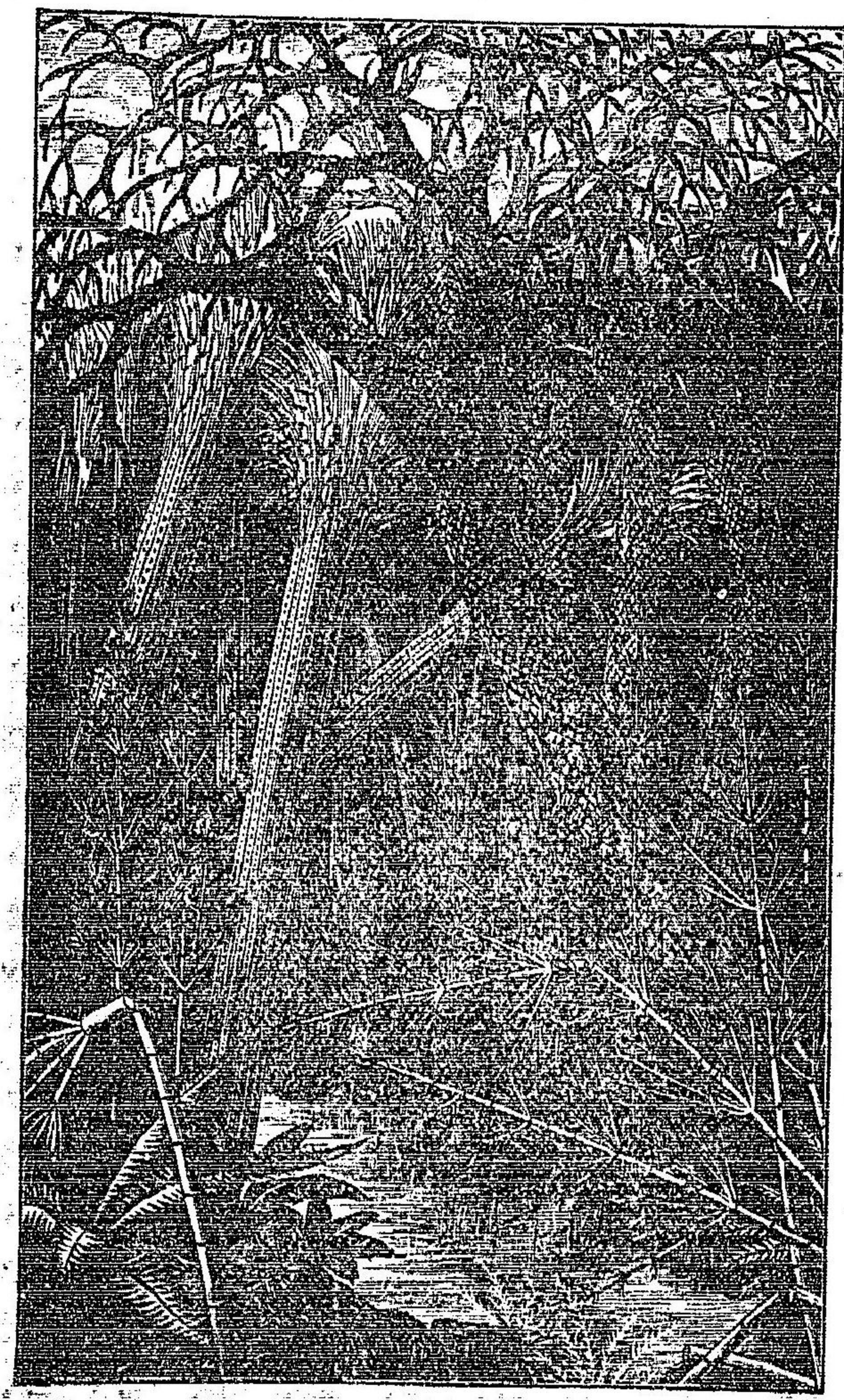


末(a)ヲ有ス。渾テ此類ノ無胚子ハ、多量ノ膏脂ヲ

微微一卷
 栢在太古。
 長大如此。
 無種科眼
 者不信得。

含ムヲ以テ、歐洲大陸ノ諸都會ニ在テハ、之ヲ集
 メテ劇場ノ明ヲ取ルニ用フト云フ。是レ其火ヲ
 點スレバ、乃チ光輝ヲ發スルニ由ルナリ。
 抑卷栢ハ微小ナル植物ナリ、然ルニ往古成炭
 時代ノ森林ニ繁茂セシ喬木中、頗ル之ニ近似セ
 ル者アルハ、亦奇ナラズヤ。第五十一圖ニ示セル
 森林ノ圖ヲ見ヨ。大樹ハ其右邊ヨリ左邊ニ横ハ
 リテ、幹ヲ纏フニ菱形ノ文ヲ以テシ、其枝ハ高ク
 圖ノ上部ニ達シテ、他ノ草木ヲ覆ヘリ。今此大木
 ヲ以テ、彼ハ微小ナル卷栢ト同一ノ植物ナリト

第五十一圖
 成炭時期森林ノ圖



スルハ眞ニ人ノ思想外ニ在リ。然レドモ仔細ニ炭層中ニ埋匿セル枝朶ヲ檢スルトキハ、毬果ヲ有スルコト卷柏ト毫モ相異ナルコトナク、但其形ハ頗ル大ナルヲミ。特ニ其最モ奇異トスベキハ、此ノ如ク毬果ニ大小ハ差アリト、雖モ其中ニ包有スル無胚子ニ至テハ、絶テ大小形狀ハ差ヲ見ザルコト是ナリ。

植物學者此類ノ樹ヲ名ケテ「レピドデンドロ」ト稱フ。即チ鱗狀樹木ノ義ニシテ、石炭層ニ殘遺セルモノ頗ル多シ。其大ナル者ハ、一幹ノ長サ

四丈九尺ニ達スルモノアリ。其枝ハ奇異ナル又狀ヲ爲シテ分裂シ、毬果ハ其末ニ生ズ。此等ノ毬果ヨリ落ちタル無胚子ハ、現今石炭中ニ在リテ皆壓扁セラルレドモ、上ニ説ケル石炭球ニ在テハ、分明ニ其散在ノ狀ヲ視ルヲ得ハシ。第四十九圖

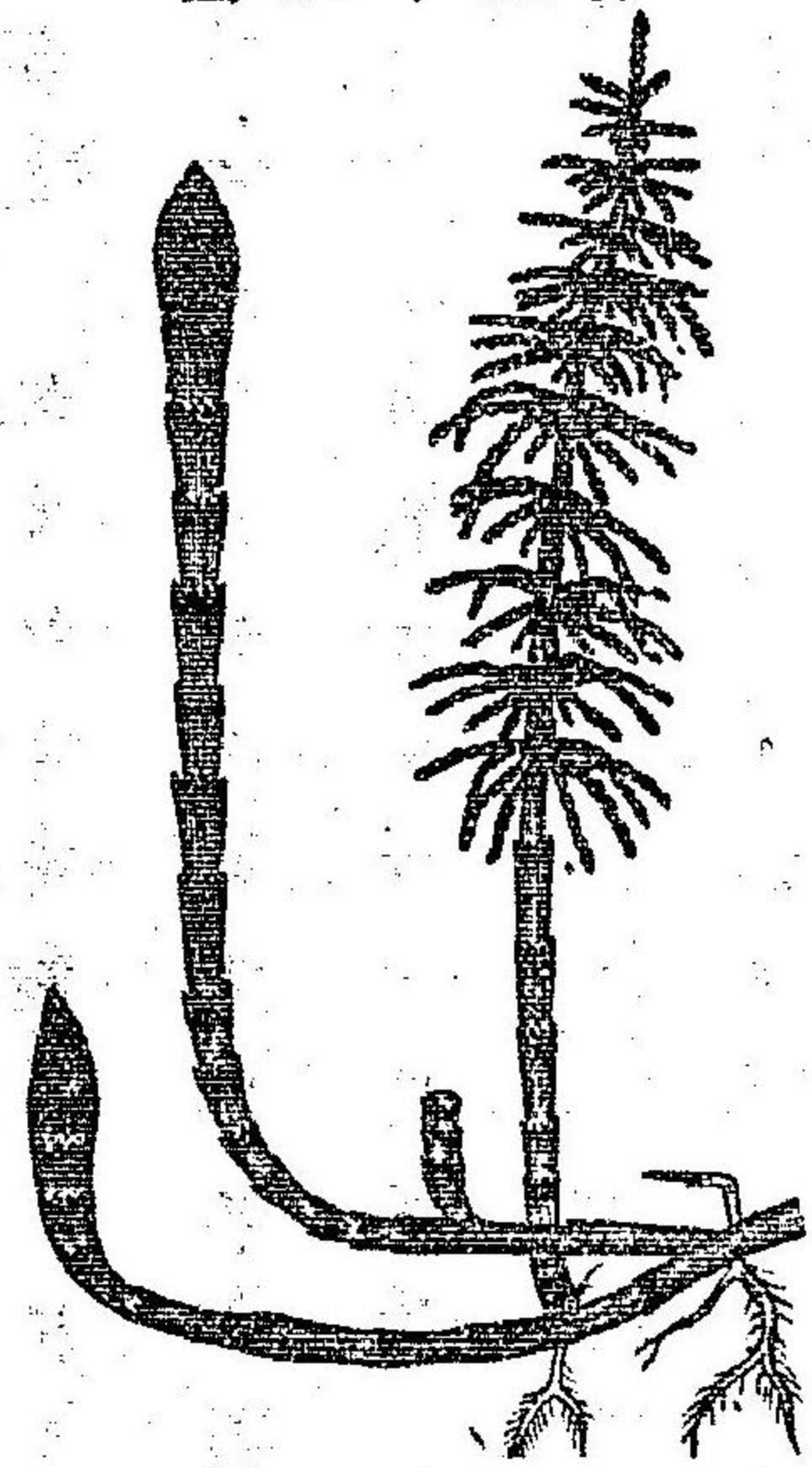
成炭時期ノ森林ニ繁茂シタル樹ニシテ、「レピドデンドロン」ニ次デ著名ナルハ、下層粘土中ニ根ヲ留ムル「シシルラリア」是ナリ。「シシルラリア」ハ印樹ノ義ニシテ、羅典語印章ヲ「シシラム」ト稱

スルニ基ケリ。蓋シ此樹ハ葉ノ脱落スルニ當テ、
幹ノ全面ニ印章ノ如キ痕ヲ留ムルヲ以テナ
リ。前圖中左邊ニ示セル巨幹ハ、即チ此樹ニシテ、
其項ニハ奇狀ナル長葉叢生セリ。通例石炭ヲ成
セルハ多ク此幹ニシテ、其外皮ハ往往上層ノ粘
土中ニ在テ概子壓扁セラレ、其長サ三丈ヨリ六
七丈ニ至ルモノアリ。又外皮ノ壓扁セラルルコ
トナク、仍ホ幹ノ形ヲ存シ、土沙ヲ其中ニ填充ス
ルモノアリ。此物ヤ其重サ非常ニシテ、若シ之ヲ
支フルノ道ヲ盡サザレバ、俄頃ニ落ち來テ坑夫

ヲ壓死セシムルニ至ル。第四十八圖ニ示セル「ス
チグマリア」ハ「シシルラリア」ノ根ニシテ、下層ノ
粘土中ニ發見セル所ナリ。此樹ノ子囊ハ何ノ所
ニ在ルカ、植物學者ノ說未ダ確定セズト雖モ、カ
ルサア氏ノ言ニ據レバ、蓋シ葉底ノ内部ニ生ズ
ルコト、恰モ我國山巔ノ湖池ニ繁茂セル水韭ト
稱スル微草ノ無胚子ト一般ナラント云フ。
曩ニ頁巖ノ碎片ヲ檢シタル時、蘆ニ類スル幹
アルヲ發見シタリ。第四十七
圖ヲ見ヨ是物ハ實ニ「カラマイ
ト」ト稱スル植物ニシテ、其幹ハ善ク石炭ヲ篩ヒ

テ土ヲ去リ、之ヲシテ純粹ナラシムルノ用ヲ爲スガ故ニ、石炭ノ爲メニハ最も緊要ナルモノトス。我野邊ニ茂生セル間荆スギナハ、頗ル此植物ニ相類セリ。但往古ノ物ノ如ク、非常ニ長大ナラザルノミ。尋常ノ間荆(第五十二圖)ハ我邦ニ在テハ、其高

第五十二圖



サ一尺以上ニ出ヅルモノ甚ダ稀ニシテ、四尺以上ニ達スル者ナシ。唯南

米地方ノ如キ、熱帶ノ風土ニ生ズル者ハ、稍之ヨリ大ナルノミ。然レドモ成炭時期ノ「カラマイト」ニ至テハ、其長サ往往ニシテ二丈ニ超過セリ。此ノ如ク大小ヲ以テ比スレバ固ヨリ日ヲ同クシテ論ズベカラズト雖モ、諸子若シ第五十一圖ノ前部ヲ見テ、間荆ト「カラマイト」トヲ比較セバ、其種類ノ同揆ナルヲ知ラン。即チ莖幹ノ形ヨリ葉ノ放射狀ヲ爲シテ節ヲ圍繞セル等ニ至ルマデ、一トシテ相似ザルハナク、加之二者ノ種被ノ如キモ、毫毛相異ナル所ナキナリ。

成炭時期ノ森林ヲ爲セル草木ハ已上陳述セ

ル「レピドデンドロン」シシルラリア「カラマイト」

ノ三樹ヲ首トシ、其他羊齒科ノ極メテ長大ナル者アリ、其稍小ナル者アリ、大抵研究ヲ經テ明悉スル所ナリ。抑、卒然之ヲ考フルトキハ、此等ハ草木ガ往時ニ於テハ、此ノ如ク非常ニ長大ナリシニ、今日ニ於テハ、此ノ如ク短小ナルハ、甚ダ奇怪驚クベキニ似タリ。唯其意ヲ留メテ見ルベキモ、ハ、現今ノ山野ニ暢茂セル草木ハ、概テ皆花ヲ有スルハ、一事ニシテ、此事タル草木ノ爲メ極メ

テ有益ノ件ニ屬ス。蓋シ前回ノ講義ニ論シタル如ク、花ハ昆蟲ヲ誘ヒ致シテ、雌雄ノ媒ヲ爲スモノナレバ、草木ノ旺盛ヲ助ケルハ、効甚ダ大ナルナリ。

顧フニ「レピドデンドロン」トイヒシシルラリア「トイヒ」其他之ト同時ニ發達セシ草木ハ、皆眞成ノ花ヲ開キシニ非ズ。但上文ニ論シタル子囊アリタルノミ。然ラバ、則チ何ノ故ニ昔時ニ於テ「レピドデンドロン」ノ如キ植物ガ能ク其根ヲ張り幹ヲ長シ、巨大ニシテ且ツ美麗ナル草木ト爲

ルヲ得シヤ。是レ他ナシ。當時曾テ花ヲ生ズルハ
 草木ナカリシ故ニ。肆然トシテ廣土ヲ專占シ得
 タルニ由ルナリ。然ルニ時期漸ク進ムニ隨ヒ花
 ヲ有スルノ草木出テ漸次ニ古時ノ植物ヲ壓倒
 シ之ヲシテ充分ノ日光ト食料トヲ得ル能ハザ
 ラシム。是ニ於テ嘗テ旺盛ナリシ草木ハ漸ク凋
 衰シテ遂ニ幾千萬年ノ久キヲ經今日ニ至テハ
 其後裔愈々萎靡縮退シ僅ニ荒野廢沼等ニ殘生ヲ
 保チ闔族ノ頽滅ヲ嗟スルニ似タリ。是レ優勝劣
 敗ノ至理亦已ムヲ得ザルナシ。

當時世界。
 無人類無
 禽獸。唯有
 多虫之族。
 匍匐蕪莽
 中。真是景
 色森然慄
 人。

往古動物ノ未ダ盛ナラザリシニ當リ此等ハ
 草木ガ曠漠タル沼澤ニ生シ肆然トシテ繁茂セ
 ル狀況ヲ推想スレバ其偉大宏壯ナリシコト實
 ニ吾人ノ心目ヲ驚カセシモハアラシ。然レドモ
 炭層上下ノ粘土ヲ檢スルニ當時人類ノ地上ニ
 棲息セシ蹤跡ハ一モコレヲ得ル能ハズ。獅子ハ
 如キ虎ノ如キ犀象麋鹿ノ如キ獸類モ皆生活ス
 コトナク綠樹清蔭ニ美聲ヲ放ツノ禽鳥モ亦曾
 テ枝間ニ上下セシコトアラザリシナリ。故ニ此
 時ニ當リテハ地上到ル處ニ高等ノ動物ヲ見ズ

四、顧、闐、トシテ、永死ノ境ニ入ルガ如ク、僅ニ巨大ナル蝶、蠟、蝦、蟆ノ屬アリテ、水濕ノ地ヲ匍匐シ、蟻ノ類アリテ、乾土ニ鳴號スルハミ。其大幹、巨木、鬱蒼トシテ、湖澤ヲ圍ミ、藁、葦、千里ニ連ルノ光景ニ至リテハ、實ニ今ノ世界ニ決シテ見ル能ハザル所ナリ。

諸子既ニ石炭ヲ成セル草木ノ種類ヲ知り、又當時森林ノ狀ヲ想見スルヲ得タリ。是ヨリ一步ヲ進メテ、此等植物ノ埋没シタル所以、其廢朽シテ土沙ニ混シ去ラズシテ、純粹ナル石炭ヲ成シ

タル所以ノ理ヲ説カン。

是理ヲ了解セント欲セバ、諸子假ニ予ニ從テ、漚船ニ駕シ、太平洋ヲ渡航シ、北米ノ大陸ヲ跋涉シ、遙ニ合衆國ヴァージニア州ノノルフオルクニ到ルト。想像セヨ。此地ニハ頗ル成炭時期ノ森林ニ似タルモノアリ。四近ノ地皆低下平坦ニシテ、沼澤多ク、殊ニ同府ノ南方ヨリ遙ニ北カコロリナニ連延シテ、一ノ大澤アリ、長サ四十里、幅二十五里ニ下ラズ、淤泥填塞シ、草木之ヲ蔽ヒ、根幹、枝葉ハ、敗朽シタル者堆然トシテ、之ヲ埋メ、土色黒キ

寂寥澤景
色。寫來如
見。往古森
林之狀。實
不過如此。

コト墨ノ如ク、一タビ足ヲ踏メバ、深ク没入シテ、
其際涯ヲ知ルコトナシ。僅ニ苔蘚、羊齒等ノ草木
アリ、其根交叉シテ、席ヲナスガ故ニ、物能ク其上
ニ立ツコトヲ得ルナリ、人若シ之ヲ穿ツトキハ、
一丈乃至一丈五尺ノ深サニ至ルモ、唯累世此地
ニ生枯セル草木ノ變成シテ泥炭トナル者アル
ノミニシテ、絶エテ眞ノ土石ニ觸ルルコトナシ。
其近傍ニハ、大樹巨木縦横ニ偃臥シテ、泥ニ染ミ、
其色漆黑ニシテ、漸ク將ニ腐草ノ埋没スル所ト
ナラントスルヲ見ル。滿目蕭條トシテ、景色最モ

慘然ナリ。近傍ノ民之ヲ呼デ、寂寥澤ト云フ。蓋シ
適稱ナリ。想フニ石炭ノ成ルヤ、其初メ實ニ此地
ノ狀ニ異ナラザリシナリ。何トナレバ泥炭ハ乾
燥スレバ、更ニ鞏固ナル塊ヲナシ、之ヲ焚ケバ、火
焰ヲ發揚スルコト熾盛ニシテ、若シ強壓ヲ施シ
テ堅實ナラシメバ、少シモ石炭ト異ナルコトナ
ケレバナリ。是ニ由リテ之ヲ觀レバ、石炭層ノ往
時ニ成リタル所以ヲ解スルコト亦甚ダ難キニ
アラズ。且ツ此泥炭ニ土沙ヲ交ヘズシテ、能ク純
粹ノ石炭ヲ成サシメタル所以ヲ知ルコトヲ得

石炭層ノ成ル所以自ラ了然タルベシ。而シテ炭ニ化シタル草木ノ、此澤中ノ植物ト其種類ヲ異ニスルガ如キコトアルモ、其變化ノ方法ニ至テハ、固ヨリ大差ナカルベキノミ。

抑此泥炭ニ土沙ヲ交ヘザル所以ハ、之ヲ釋クコト甚ダ難カラズ。此大澤ノ西方ニ當リ、一ハ溝渠アリ、其水流レテ寧ロ浸透シテト謂ハシ澤中ニ入ル此水ハ透明清冽ニシテ海ニ朝スル河水ハ如ク泥沙ヲ輸シ來ルコトナシ。是レ澤邊ニハ葦蘆羊齒類其他濕土ヲ好ムル草木叢生シテ其

澤邊葦蘆叢生。其根相錯爲密網。以濾過河水。以故澤中結成泥炭者。絕不混土石。

根地中ニ交叉縦横セルガ故ニ、自然ニ其水ヲ濾過シ、悉ク土沙ヲ遮斷スルニ由レリ。故ヲ以テ其地ニ枯廢セル草木ハ、毫モ土沙ヲ雜フルコトナク、錯綜シテ海綿狀ノ塊ヲ爲シ、加フルニ常ニ水アリテ之ヲ浸シ、樹木鬱茂シテ日光ヲ遮ギルガ故ニ、日光ト空氣トノ作用ヲ受ケテ腐敗スルコトナシ。斯クテ年年此地ニ生死スル草木ハ、次第ニ其遺骸ヲ留メテ、他ノ草木生殖ノ地ヲナシ、因テ泥炭ノ層積スルコト益多キヲ加フルニ至リ、松柏杉樅ノ類モ、亦其間ニ茂盛スト、雖モ其根

托スル既ニ堅カラザルヲ以テ、一たび大風ニ遇
ヘバ、皆倒臥ヲ免レズ。久シカラズシテ蒼苔之ヲ
蔽ヒ、茂草之ヲ隠シ、遂ニ之ヲシテ泥中ニ湮沒炭
化セシムルナリ。

夫レ成炭時期ノ森林ニハ、羊齒ノ屬ト彼ノ巨
大ナル「カラマイト」トノ叢生セシコトハ、現ニ炭
層上下ノ粘土中所トシテ其殘體ノ存留セザル
ナキヲ以テ知ルベキナリ。故ニ遼古此等ノ草木
ガ蟠蛄シテ森林ヲ爲セシハ、猶寂寥澤ノ周圍ニ
葦蘆羊齒等ノ叢生シテ水ヲ濾過スルガ如クナ
リ。

ルハ、疑ヲ容レザルナリ。是レ即チ草木ノ化シテ
純粹ナル泥炭トナリ、遂ニ石炭ト爲リシ所以ナ
リ。

次ニ説明ヲ要スルモノハ、石炭ノ上ニ頁巖層
即チ凝固セル粘土ノ層アル所以是ナリ。抑我大
地ハ、世俗ノ想像セル如ク萬古不易ハモ、ニ非
ズ、且ツ其變化スルハ、唯流水ト海濤ノ之ヲ侵蝕
スルニ止マラズ、他ニ其力極メテ大ナルモ、ア
リ、土地ノ隆起シ、低降スルコト、即チ是レナリ。廣
ク地球上ノ地勢ヲ見ルニ、或ハ幾百年ノ間徐徐

桑田變海。
地球變局
之勢所不
免。往古森
林。亦埋沒
爲地下炭
層。

トシテ低下シ、遂ニ全面ニ水ヲ被フルニ至ルア
リ、或ハ海底ノ次第ニ隆起シテ、遂ニ水面ニ出ヅ
ルモハアリ。今彼寂寥澤ヲ以テ、假ニ漸ク低降シ
テ、海水之ニ注入スルト想像セヨ。其葦、蘆、羊齒等
ハ如キ小植物ハ盡ク枯廢シ、水ハ西方ヨリ流レ
入り、唯之ヲ瀘過セザルハ、ミナラズ直チニ泥土
ヲ輸致シテ、之ヲ澤中ニ沈澱スルコト、猶ナイル
ミスシビ。諸大河ノ河口ニ三角洲ヲ作ルガ如
クナルベシ。然ルトキハ、往キニ枯廢セシ草木ハ、
泥土ハ下ニ埋沒スベキハ、理ハ當ニ然ルベキ所

ナリ。彼ノ炭坑隧道ハ天井ニ草木ハ保存シテ、今
日ニ至ルモハアルハ、實ニ是ニ由ルナリ。
然レドモ炭層ノ上更ニ沙石ノ厚層アルモノ
ハ、果シテ如何ナル理ニ由ルカ、沙石ヲ茲ニ運致
シタルモノハ、果シテ何物ノ爲ス所ナルカ。之ヲ
解説セント欲セバ、假ニ其地ヲ以テ、益低降シテ
止マザルモノト想像セザルベカラズ。蓋シ沼澤
ノ地益低降シテ止マザレバ、遂ニ陷テ海底トナ
ル。是ニ於テ沙石其上ニ漸積シテ之ヲ蔽フニ粘
土ヲ以テス、其層甚ダ厚キニ至レバ、壓力亦極メ

古來世人。
見_レ不_レ動物。
則稱曰_レ如
地。今乃一
降一起如
此。造化弄
物甚哉。

テ強キヲ増シ、沙粒愈堅實ト爲ル。此ノ如クニシ
テ石炭層ハ愈深ク埋没セララルナリ。

石炭層愈深ク海底ニ陷ルノ後、沙石益其上ニ
積ミテ止マズ。(第四十六圖b)斯クテ幾千百年ヲ
經ルノ後、地上ノ局面一變シテ全ク其沈降ヲ止
メ、久カラヅシテ更ニ隆起ノ勢ヲ生シ其地ナシ
テ遂ニ海面ノ上ニ出ヅルニ至ラシム。是ニ於テ
河水再ビ流レ來テ泥土ヲ沈澱シ、粘土ノ層ヲ成
サシメ、羊齒「カラマイト」_レ「レポドデンドロン」_レシ
シルヲリヤ等ノ植物復タ生シテ森林トナリ、舊

ノ石炭層ヲ隔ツル數百尺ノ上ニ在テ新ニ蔚然
叢ヲ爲シ、尋デ年ヲ累ヌルニ從ヒ、其廢朽セルモ
ノ復タ漸ク沈積シテ石炭ノ第二層ヲ爲ス。即チ
第四十六圖aノ如シ。

住古美麗ナル森林ヲナシタル草木ノ、年ヲ經
ルニ從ヒ、地中ニ埋没シテ終ニ石炭ニ變成セシ
來歴ハ、以上述タルガ如シ。但其世界何ノ地ニ蔓
延セシカ、今日ニ在テハ悉ク之ヲ確知スルニ由
ナシ。何トナレバ一旦樹木ヲ生シ、石炭層ヲ成セ
ル地ト雖モ、海濤流水等ノ侵蝕ニ逢フテ、盡ク消

寂寥澤。變
爲繁華城
市。

磨セラレ復タ踪跡スルヲ得ザル者アレバナリ。
然レドモ現ニ石炭ノ存スル所ハ、即チ往古ノ森
林ナリシコト、毫モ疑ヲ容レザルナリ。

英國ノルサムバーランド及ビダルハム等ハ
如キハ、目下最モ熱鬧ノ所タリ。然レドモ其地石
炭ニ富ミ、到ル處其塵埃ヲ以テ蔽ヒ、煙煤屋ヲ薰
シテ漆スルガ如シ。金鐵ヲ鍛冶シテ、鎚聲相聞エ、
蒸氣機關ヲ運轉シテ、奇響耳ニ喧シク、肩摩シ、
擊チ往來織ルガ如ク、業務ノ繁、勞役ハ盛蓋シ、此
地ニ如クモ、ナカレベシ。然レドモ上古成炭ハ

時期ニ當テハ、全地寂寥タル沼澤ヲ以テ蔽ヒ、巨
樹、蕪トシテ、林ヲ爲シ、古幹僵レ、新芽生シ、以テ
多量ノ石炭ヲ作り、今日英國無上ノ寶藏ト爲レ
リ。夫ノ繁華ナルランカシヤニアノ如キモ、想フ
ニ同一ノ變化ヲ經シナルベシ。ヨークシヤニア
ノ中央及ビダルビシヤニアノ如キニ至テモ、嘗
テ亦七百方里乃至八百方里ノ森林アリテ、徐徐
ニ海水ノ蔽フ所トナリ、遂ニ復タ隆起シタルヤ
明ケシ。スタツフォルドシヤニアハ英國ノ中央
トモ稱スベキ地ナレドモ、亦少許ノ炭田アルヲ

地上起伏
之變。與可
之愕。

以テ之ヲ見レバ、其往古海底トナリシハ疑フベ
カラズ。彼ノ南ウエールスニ在テハ、深キ炭坑多
ク、且ツ炭層ノ累累積重セルヨリ推察スレバ、森
林ノ繁茂シテ海底ニ沈没シタルハ數幾回ナル
ヤ、殆ド知ルベカラズ。我邦ノ如キ、亦頗ル石炭ノ
良坑ニ富メルハ、其隆起沈降必ズ英國ト一般ナ
リシナルベシ。

諸子或ハ曰ハン、先生石炭ノ來歴ヲ説キ得テ
甚ダ詳明ナリ。然レドモ廢枯セル草木ノ此ノ如
ク鞏固ナル石炭ニ變成セシハ、果シテ何ニヨル

カト。諸子之ヲ知ラント欲セバ、先ヅ記セザルベ
カラザルモノアリ。他ナシ其上ニ疊積セル岩石
ノ重力絶大ニシテ、之ヲ壓スル非常ナルコト是
ナリ。予今一説ヲ擧ゲテ諸子ノ解ヲ助ケン。抑諸
子ガ用フル鉛筆ノ心ハ、之ヲ鉛墨ト稱スレドモ、
其實純然タル炭素ニシテ、毫モ鉛ニ相關スルモ
ノニ非ズ。此物ハ石炭ノ如ク、地ヲ掘リテ得ラル
ル者ナリ。但近來其産額ノ大ニ減少シ、從テ價格
ノ頗ル騰貴シタルヲ以テ、通例其粉末ヲ集メ、重
壓器ヲ用ヒ、之ヲ壓シテ固塊ト爲シ、使チ截テ鉛

筆ノ心ト爲スナリ。夫ノ鉛墨ノ粉末既ニ重壓ヲ受ケテ固塊トナルトキハ、又何ゾ泥炭ノ石炭トナルヲ怪マンヤ。

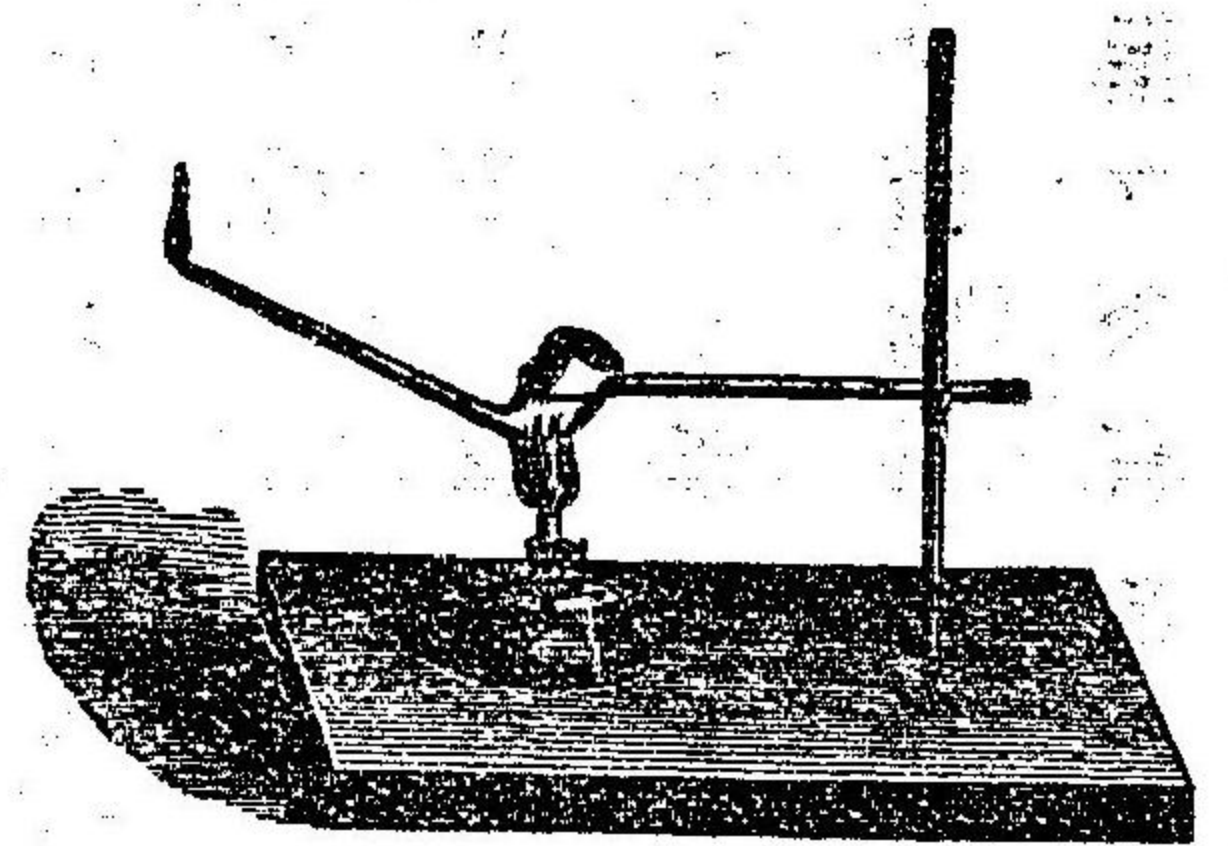
抑、器械ヨリ生ズル壓力ノ如キハ、其極大ナル者ト雖モ、之ヲ石炭層上ニ堆積セル數千百尺ハ、巖石ニ比スレバ、其壓力ノ大小輕重固ヨリ比スルニ足ラズ、況ンヤ此岩石ハ、其壓下スルコト數萬千年ノ久キニ亘リ、絶エテ止マザルニ於テ、ヤ、其之ヲ受グルノ結果亦想見スルニ足レリ、且ツ夫レ地球ノ内部ニハ、常ニ高度ノ熱アルガ故

ニ、岩石ノ此熱ニ逢フテ變化シタルモノ少カラズ。是ヲ以テ推ストキハ、石炭ノ成レルヤ、獨リ壓縮セラレテ凝固セシノミナラズシテ、曾テ草木ノ葉中ニ含有セル膏油瓦斯等ノ、熟ノ爲メニ放出セラレ、化シテ塊結セルコト明ナリ。石炭ニ焰ヲ揚ゲルコト多キモノト、唯赤熾シテ燃ユルモノトノ差アルハ、即チ是ニ由リテ別カルルナリ。蓋シ焰ヲ發スルノ石炭ハ、尙固有ノ「タル」膏油瓦斯等ヲ失ハズシテ、熱燒ノ際、焰トナリ、日光ヲ放還スルモノナリ。之ニ反シテ、堅硬ナル無焰ハ

石炭ハ既ニ膏油等ヲ失ヒタルモノニシテ止ニ炭素ヲ餘スハミ。故ニ酸素ニ逢ヘバ輒チ之ト化合シテ燃燒スレドモ焰ヲ發スルコトナシ。又石炭ヲ蒸シテ膏油ト瓦斯トヲ放出スレバ骸炭ト爲ル「コーク」即チ是レナリ。街燈ニ點火スル瓦斯ノ如キモ石炭ヨリ放出セシ異態ノミ。

予ハ今此室内ニ於テ容易ニ石炭瓦斯ヲ製スルヲ得ベシ。茲ニ一個ノ煙管アリ其頭ニハ石炭ヲ粉末シテ之ヲ填テ其上ヲ封ズルニ粘土ヲ以テシ酒精燈ノ火土ニ置キテ熱灼スルトキハ盛

第五十三圖



ニ瓦斯ヲ蒸發シテ其吸口ヨリ出ダシ之ニ火ヲ點スレバ容易ニ發光ス。第五十三圖ヲ見ヨ市街ニ點スル瓦斯燈ハ如キモ亦此ハ如キ方法ニ由リテ作レル瓦斯ヲ用フルナリ。唯其規模甚大ニシテ石炭ヲ燒クニ爐ヲ以テシ且ツ之ヲ大ナル氣槽ニ蓄ヘテ四方ノ需用者ニ配布スルハ差アルハミ。

石炭中ニ多量ノ膏油「タール」瓦斯等ヲ存スル

ハ、頗ル疑フベキニ似タリ。然レドモ此等ノ物品ハ、常ニ植物ノ體中、殊ニ種子中ニ含蓄スル多キヲ思考スルトキハ、亦其理ノ當ニ然ルベキヲ知ルニ足レリ。試ニ思ヘ、燈油ハ、蕁莖ノ種子ヲ壓搾シテ得ル所ニ係リ、亞麻仁、胡麻、山茶實等ヨリ皆以テ油ヲ取ルベク、「テレピン」油ハ松ヨリ製取シ、「タール」モ亦然リトス。其他膏油ヲ製スルニ用フルノ植物甚ダ多ク、石松ノ毬果ノ如キモ、多量ノ膏脂ヲ含有スルモノナリ。故ニ昔時ノ「レピドテンドロシ」等ニシテ、之ト同様ノ毬果ヲ生シタラ

シニハ、其摧敗壓縮セラレタルノ後、必ズ多量ノ膏油ヲ出シタルハ、疑ヲ容レザル所ナリ。而シテ此物熱スレバ、即チ化シテ瓦斯ト爲ル。之ヲ驗スル至テ易シ。石炭ノ焚燒スルニ當テハ、「タール」其面ニ滲出シテ黑色ノ氣泡ト爲リ、須臾ニシテ破裂シ、瓦斯ヲ出シ、焰ヲ揚ゲテ燃ユルヲ見ルベシ。夫ノヂエムス、ヤングガ、創メテ尋常燈火用ノ「パ raffin」油ヲ製セシモ、實ニ料ヲ此「タール」ニ取レルナリ。且ツ「ベンゾリン」揮發油モ、石炭「タール」ヨリ取ル所トス。