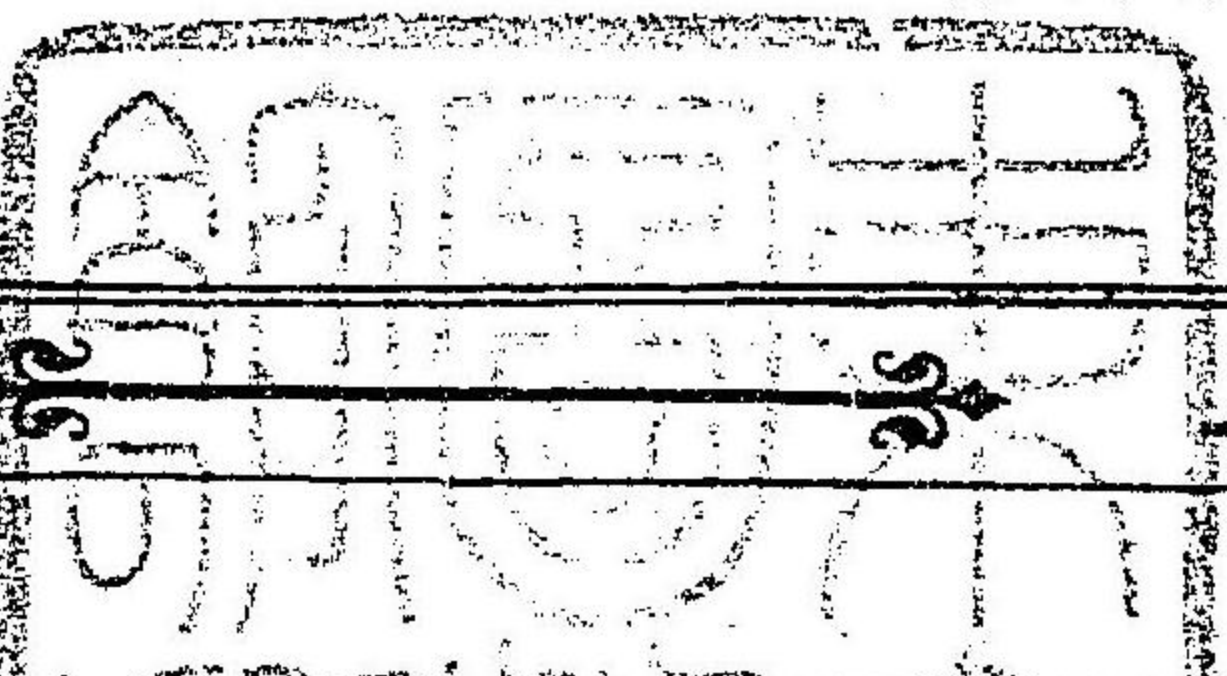


2054/24



理科通志

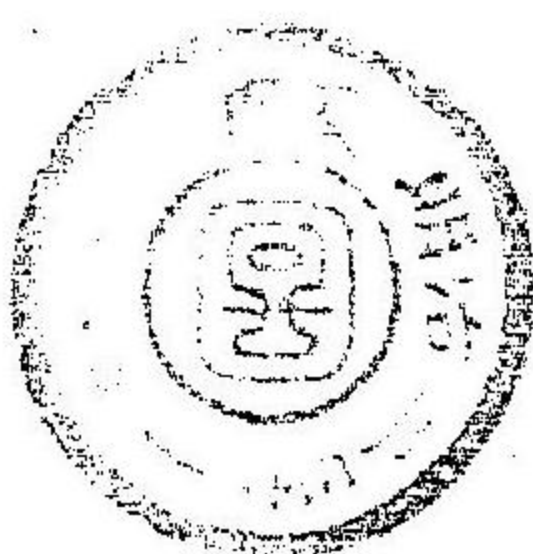
解圖

ハックレー原著
田中登作 関
杉山文悟 譯補

明治二十三年九月

東京神田區柳原
河岸十四號地

普及舍



11702

第三十章 第十八世紀ノ理學 (承前)

星學者ヲラ、ドリ氏及デリール氏。○恒星運行ノ歪

斜。○地軸ノ運動。○デリール氏金星ノ經過ヲ測算

セシ方法。○ラーグランズ氏及ラープラーズ氏。○

ラーグランズ氏月ノ平均ヲ計算ス。○ラープラー

ズ氏木星及ヒ土星ノ長不同ヲ研究ス。○ラーグラ

ンズ氏遊星ノ行道ヲ確定ス。○ウヰリヤム、ヘルシ

ル氏望遠鏡ヲ製ス。○新遊星ノ發見。○雙星ノ發見

○ヘルシエル氏星群及星雲ヲ研究ス。○星雲ハ星ヨ

リ成レリトノ理論。○空間ヲ經過スル太陽系統ノ



運行○シユハルリエン山ニ於テ地球ノ重量ヲ實測
ス。○第十八世紀中理學ノ結論

ブラッドリ及デリールノ兩氏星學上ノ

研究。今第十八世紀ノ終末ニ於ケル理學ノ歴史

ヲ叙述スルニ方リ、再ビ茲ニ星學ノ歴史ヲ論ゼントス。
此學ハ、千七百二十七年、牛董ノ死後全ク其記述ヲ廢絶
シタル所ニシテ、其後數多ノ星學者種々ノ觀察ヲ爲シ
タリト雖、今特ニ記述スルニ足ルベキモノハ、ブラッドリ氏
(千六百九十二年ニ生レ千七百六十二年ニ死ス)及デリ
ール氏(千六百八十八年ニ生レ千七百六十八年ニ死ス)

ノミナリ。

ブラッドリ氏ハ、星學上二個ノ難問ヲ解明シタリ。其一ハ、
恒星運行ハ歪斜トテ、天体ノ小環中ニ於ケル恒星運行
ノ軌道外ニ出ヅルガ如ク見ユルヲ稱セルモノニシテ、
其實ハ、我地球年々ノ運行ト、光線ノ星ヨリ發シテ吾人
ノ眼目ニ達スル時間トノ兩原因ニ歸スルモノナリ。其
一ハ、地軸運動ノ發見ニシテ、此兩問題ハ、共ニ星學上甚
緊要ノモノナレバ、氏ノ此發見ハ、讀者ノ須ク記憶セザ
ル可カラザルモノナリ。

之ニ次ギテ、星學上吾人ニ大裨益ヲ與ヘタルハ、デリー

ル氏ガ金星ノ經過ヲ測算スル第二ノ方法ヲ確定シテ、未ダハルレー氏ノ法則(第四百五十三頁ヲ見ヨ)ノ應用シ得ザル所ヲ説キタルコト即チ是ナリ。氏ノ方法ハ、其經過ノ地球上或部分ニ於テ始マリ、他ノ部分ニ於テ終ルノ時間ニ基キテ計算シタルモノニテ、ハルレー氏ノ如ク、各地方ニ於テ其經過ニ費ス所ノ時間ヲ測算スルモノニアラズ。此方法ニ據ルトキハ、其經過ヲ測算スベキ各地ノ時計ヲ精密ニ一致スレバ、則ハルレー氏ノ方法ト同一ノ算數ヲ得ルナリ。

キモノナレドモ、是時ニ方リ、ラーグラન્ズ氏、ラープラーズ氏、ヘルシユル氏ノ三大家出デテ、著名ノ大發見ヲ爲シタレバ、遂ニ此時限ヲ覆ヒタリ。ラーグラન્ズ、ラープラーズノ二氏ハ、佛蘭西人ニシテ、ヘルシユル氏ノ兩親ハ、日耳曼人ナリ。氏ハ、千七百三十八年ニ生レ、二十一歳ノトキ英國ニ渡航シ、チャールズ王三世ヨリ、理學研究ノ爲ニ恩金ヲ賜リテ、幾多ノ發見ヲ爲シタリ。而シテ其子ジョン、ヘルシユルモ、亦父ノ志ヲ繼ギテ星學ヲ修メ、遂ニ英國ニ永住セリ。

ラーグラન્ズ、ラープラーズ兩氏

ルイス、

デ、ライグランス氏ハ、千七百三十六年チャーリンニ生ル、其父ハ、軍務會計ノ職ヲ奉シタリシガ、氏ノ幼時ニ、全ク其資産ヲ失ヒタレバ、氏ノ數學者ト爲リタルハ、幾分カ此不幸ニ原因セルノナリト云フ。氏ハ二十歳以前ニ、早ク非凡ノ才ヲ顯シ、チャーリン兵學校ノ數學講師ニ舉ゲラレテ已ヨリ年長ノ學生ヲモ能ク教授シ得タリ。其後氏ハ、伯林ニ往キ、理科大學ニ入りテ、二十年間研究ヲ遂ゲ、各種ノ著明ナル問題ヲ解説シ、千七百八十七年巴里ニ移住シ、二十六年ヲ經テ歿ス。年七十七ナリ。

ピール、シモン、ライプラース氏ハ、農家ノ子ニシテ、千

七百四十九年ランフリーアノ近傍ボームント、エン、ライシニ生ル。氏モ亦年少ノ頃ヨリ早ク職業ニ從事シタリシガ、當時有名ノ測量學者ダーロンペーア氏深ク其才ヲ愛シ、巴里兵學校ノ數學講師ニ推舉シタリ。此時ヨリ、氏ハ、五十餘年ノ間、全ク理學ノ研究ニ從事シ、天性極メテ活潑ナルニモ係ハラズ、畢生他事ニ心ヲ傾クルコト無ク、遂ニ千八百二十七年ニ死セリ。

ライグランス、ライプラースノ兩氏ガ、星學上ニ爲シタル事業ハ、純粹ノ數學ニ基キテ、天体ノ最複雑ナル運行ニ關スルモノナレバ、尋常數學者ノ解シ得ベキモノニ

アヲズト雖、兩氏ノ解説ニ據ルトキハ、能ク其概要ニ通ズルヲ得ベシ。故ニ余ハ、今其發見ノ順序ニヨリテ、之ヲ記述セントス。實ニ兩氏ノ研究セル問題ハ互ニ相關係アルニ由リ、之ヲ各別ニ論ズルハ、甚困難ノコトナリ。

ラーグランズ氏月ノ平均ヲ計算ス (千七

百六十四年ヨリ千八十年ニ至ル) ラーグランズ氏ノ以前、己ニ看測者ノ説ニ、月ハ、地球ヲ回轉スルニ方リ、常ニ同一ノ表面ヲ地球ニ向クルヲ以テ、吾人ハ唯月球表面ノ一方ヲノミ見ルナリ、后来尙同一ノ運行ヲ持續セシ限リハ、永ク此現狀ヲ失フコト無カルベシト。

圖六十四第



月ノ一常面ニ地球ニ向
ス示テ理ノフ
M 地球ハ月ヲ代表シ
E 地球ハ中心ノ中
P 針ノ決シテ地球ニ
向ザル一ル面ヲ示ス

千七百六十四年理科大學ニテハ、月ノ常ニ同一ノ表面ヲ見ハスハ、如何ナル回轉ニヨルカヲ研究センガ爲メ、懸賞ヲ爲シタレバ、ラーグランズ氏ハ、此疑問ヲ研究シテ、千七百八十年遂ニ完全ナル解明ヲ與ヘタリ。

月ノ回轉ニツキテハ、久ク人ノ疑フタル所ナリシカ、遂ニ甚簡單ナル試験ニ由リテ、此理ヲ解スルヲ得タリ。即チ木球ノ一點ニ針ヲ刺シ、之ヲ床

上ニ置キ、環ヲ成シテ廻轉セシメ、人其中心ニ坐シテ、球面ヲ見ルトキハ、常ニ異ナリタル面ヲ見ルト

雖今針ト反對ナル球面ニ糸ヲ附ケ、其一端ヲ持チテ回轉セシムルトキハ(第四十六圖)木球ハ、常ニ其軸ニ於テ回轉シツツ、E點ヲ周回ス。而シテ糸ヲ附ケタル面ハ、絶エズEノ方ニ向フモノナリ。

月ノ地球ヲ回轉スルハ、此方法ニヨルモノナリトテ、ラ
ーグランス氏ハ、之ヲ數學上ヨリ論究シタルコト、猶
牛董ガ月球赤道上ニ及ボス地球引力ニ基キテ推論シ
タル所ト、毫モ異ナルコトナシ、然リト雖ラーグランス
氏ハ、更ニ詳論シテ曰ク、月ハ橢圓形ヲ爲シテ、地球ヲ回
轉スルヲ以テ、其速力ハ軌道中ニ於テ急速ナル點ト、遲

緩ナル點トアルベシト雖、其軸ニ於ケル回轉ハ、更ニ變
ズルコト無クシテ、常ニ吾ガ地球ノ方ニ、正ク同一ノ表
面ヲ向ハシメズシテ、月球ノ周圍ニアル光點ノ、或ハ此
方ニ顯レ、或ハ彼方ニ顯ハルルコトアリ。此運動ヲ稱シ
テ、月ノ平均ト云フ。

ラープラーズ氏木星及土星ノ長不同ヲ

研究ス (千七百七十四年ヨリ千七百八十三年ニ至

ル) ラープラーズ氏モ、亦遊星ヲ測量シタリシガ、其説
ク所甚深遠ノ理ニ亘ルヲ以テ之ヲ理解セント欲スレ
バ、牛董ノ所謂各遊星ハ他ノ遊星ヲ牽引シテ、太陽ヲ回

轉スル軌道ニ影響ヲ及ボスト云ヘル理ヲ、深ク記憶セザル可カラズ。而シテ此理論ヨリ古今ノ星學表ヲ比較シテ、此牽引力ノ爲ニ、遊星軌道ノ橢圓形ニ變化ヲ及ボシタレバ、ラーグラシズ及數學者ユールノ兩氏ハ、此變化ヲ測算シテ、遊星ガ其舊位地ニ復歸スルコトヲ發見セリ。然ルニラーブラス氏ノ測算ハ、兩氏ノ爲シタル所ヨリハ、遙ニ進ミテ、遊星ハ、凡テ長大ノ時限ヲ經テ一周回ヲ成スト雖、唯木星土星ノ兩遊星ノミハ、此通則ニ從ハズシテ、不規律ノ運行ヲ爲スコトヲ示セリ。何トナレバ、第十七世紀中、木星ノ運行ハ、毎年速力ヲ増加シ

タリト雖、土星ハ、次第ニ遲緩トナルヲ見レバナリ。果シテ然リトセバ、木星ハ、益、太陽ニ近ツキテ、遂ニ其上ニ落チ、土星ハ益、遠カリテ、吾ガ太陽系統ノ外ニ逸出シテ、諸遊星トノ平均ヲ失ヒ、遂ニ太陽ヨリ最下ニ位スル地球ニ到達スルハ明白ナリ。

此問題ニツキテ、ラーブラスノ研究ハ、莫大ノ進歩ヲ得タルモノト云フベク、是ニヨリテ不規則ノ如ク見ユル兩遊星ノ運行モ、自ラ重力ノ法則ニ從フテ、諸遊星ノ如ク久キヲ經タル後ハ、舊位ニ復スルコトヲ示セリ。而シテ氏ハ、此兩遊星運行ノ不規則ナル原因ヲ論ジテ曰

ク、木星ハ、土星ノ一回大陽ヲ回轉スル間ニ、二回半回轉スルヲ以テ、屢、土星ノ運行ニ追跡シテ、互ニ相接近スルニヨルモノナリト。何トナレバ、此兩遊星ノ接近スルトキハ、強大ノ引カヲ以テ相牽引シ、遂ニ其原來ノ軌道ヲ失フベシ。去レド其相會スルコト常ニ同一ノ場所ニシテ、其相牽引スルコト同一ノ方向ナランニハ、此ノ如キコト無カルベシト雖、土星ノ一周回スル間ニ、木星ハ、全三周回ヲ回轉セザルヲ以テ、其出會點ハ、毎時小差異ヲ生ズルモノナリト。ラープラーズ氏ハ、此運行ヲ測算シテ、之ヲ木星及土星ハ長不同ト稱セリ。

而シテラープラーズ氏ハ、又月ノ吾ガ地球ニ近ツクキハ、其運動急速ニシテ、遠ザカルニ從テ、遲緩トナルノ理ヲ考察セリ。之ニ由リテ、牛董ノ所謂重力ハ、凡テ天体ノ諸運行ニツキ説明セラレベシトノ説ハ、茲ニ証明スルヲ得ルニ至レリ。

ラーグランズ氏遊星ノ軌道ヲ確定ス

(千七百七十六年) ラーグランズ氏ハラープラーズ氏ト共ニ協力シテ、天体ノ研究ニ從事シ、凡テ諸星ノ運行ハ皆整然タル秩序ヲ有シ互ニ相平均シ居ルコトヲ測算セリ。又氏ハ、己ニ實測セル幾多ノ事實ヲ集メテ、數學上

ノ研究ヲ遂ゲ、以テ太陽系統ノ諸部分ニ種々ノ變化ヲ生ズルハ、皆諸遊星ノ引力ニ基クモノニシテ、數年代ヲ經過スルトキハ、再ビ一定ノ軌道ニ復歸スルコトヲ証明セリ。而シテ諸遊星ハ、皆必一定ノ軌道アリテ、時ニヨリ或ハ纏絡シ、或ハ回轉スルコトアリト雖、常ニ洪大ナル重力ノ作用ニヨリテ、永久ニ太陽ノ周圍ヲ回轉スルモノトス。

以上ハ、ラーグラન્ズ、ラープラーズノ兩氏ガ論定シタル問題ノ一ニシテ、讀者ハ、尙之ニヨリテ充分ナル旨趣ヲ了解スルコト能ハザルベシト雖、此略述ニヨリテ、以

テ兩數學家ガ成就シタル事業ノ幾分ヲ想像セザルベカラズ、其他ラープラーズ氏ハ、當時ニ行ハレタル問題ヲ解説センガ爲ニ、巧妙ナル測算ヲ施シ、又星雲ノ臆説ト題スル書ヲ著シテ、吾人ノ棲息スル地球及諸遊星ハ、其初メ瓦斯体或ハ流動体ナリシモノガ凝縮シタルナリト論ジ、且、*Mécanique Céleste*、ヲ著ハシテ更ニ之ヲ詳論シ、千七百九十九年ニ出版セリ、去レド兩氏ノ事業ニツキテ記憶セザルベカラザルハ、遊星ノ軌道ニハ、常ニ整然タル秩序アリテ、毫モ牛董ノ重力原則ニ違ハズ、更ニ不正ノ運行ヲ爲サザルコトヲ証明シタルニアリ。

ウ[#]リヤム、ヘルシエル氏ノ望遠鏡及天王

星ノ發見、

ウ[#]リヤム、ヘルシエルハ、千七百三十八年ニ生レ、其父ハ、有名ノ音樂師ナリシカバ、幼時ヨリ父ノ業ヲ繼グベキ教育ヲ受ケ、音樂師トシテ、軍隊ニ從ヒ英國ニ渡航シ種々ノ艱難ニ遭遇シタリシガ、遂ニヨルク、シヤイアノハリファクスニ於テ、音樂師ニ登用セラレ、千七百六十六年パースニ赴キ、此處ニ音樂師トシテ名聲ヲ馳セ、幾百人ノ生徒ヲモ養成シタリ。

此時ニ當リ、ヘルシエルハ、漸ク星學ノ研究ヲ始メテ、毎夜天体ノ觀測ニ從事シタリシガ、是ゾ實ニ氏ガ后世譽レ

ヲ殘スノ原因トハナリヌ。氏ハ初メ長サ二「ヒート」計ノ小望遠鏡ニテ星宿ヲ觀測シタリシガ、尙星海ノ深遠ヲ實測セント企テ、遂ニ大望遠鏡ヲ購求センガ爲メ、倫敦ニ人ヲ送リタリ、然ルニ其價甚不廉ニシテ、之ヲ購求スルノ力ナカリシカバ、自ラ之ヲ製造セント企テ、數回ノ試験ヲ經テ、遂ニ長サ四十「ヒート」ノ望遠鏡ヲ製出セリ。氏ハ、千七百八十一年三月十三日星宿中雙宮ノ近傍ニ光輝燦然タル一個ノ星光アルヲ認メタリ。因テ氏ハ、望遠鏡ニ附スルニ増大鏡ヲ以テシタルニ、一層其光輝ノ他星ニ卓越シタルヲ見タリ。讀者ハ、必ズ知ラルルナラ

ン、凡テ恒星ハ、増大鏡ヲ用フルモ、容易ニ其大小ノ區別ヲ見ハサザルコトヲ。故ニ氏ハ、今發見シタル星ハ、其周圍ニ於ケルモノニ比スレバ、甚吾ガ地球ニ近キモノナルベシト想像セシガ、遂ニ此星ハ、一個ノ遊星ニシテ、甚徐々ト進行シ、土星ノ周圍ニ於テ、八十四年ニ一回太陽ヲ回轉シ、其大サハ、土星ノ二分ノ一ニ當ルコトヲ知レリ。而シテ當時之ヲ「ヘルシユル」星ト名ケタリシガ、其後ニ及ビ、之ヲ天王星ト稱シタリ。此時ヨリシテ「ヘルシユル」氏ノ名聲一時ニ高ク、ゼナルジ三世ハ、毎歲三百「ギ子ース」ノ養老金ト、ウインドソルノ邸宅トヲ與ヘテ、氏ガ星學ノ研

究ヲ獎勵セリト云フ。

星宿ノ測算及雙星ノ發見 (千七百八十一年)

ヨリ千八百三年ニ至ル) 星學ノ研究ニツキテ「ヘルシユル」氏ノ第一着ハ、其光輝ニ從テ群星ヲ類別シタルニアリ。例ヘバ最大ノ光輝ヲ放ツモノヲ第一等星トシ、之ニ次グモノヲ第二等星ト名ケタルガ如シ。氏ハ、此ノ如クシテ星ノ光度ニヨリ、其遠近ヲ測算シ居タルニ、忽チ一個ノ星光ニ注意シタリ。此星ハ、小望遠鏡ヲ以テ窺フトキハ、單一ノ位置ヲ示シ、増大鏡ヲ用フルトキハ、二個ノ星トナレリ。星ノ重複シタルモノハ、「ヘルシユル」ノ已ニ屢

觀測シタル所ナリト雖、何レモ數千個ノ相集リタルモノノミニシテ、五百個以下ノ數ヲ以テ重複シタルモノハ未ダ嘗テ見ザル所ナリ。星ノ位置ノ相重リテ見ユルハ、唯方向ノ同一ナルマデニシテ、實ハ、其距離遠隔セルモノナリトハ、久ク世人ノ信認セシ所ナリト雖、ヘルシエル氏ハ、未ダ此ノ如キ解説ヲ以テ満足セズ。是等ノ諸星ハ、吾ガ地球軌道ノ如ク、直線ニ運行セズシテ種々ノ屈曲セル軌道ヲ取ルコトヲ觀測セリ。去レド此運行ハ、甚遲緩ナリシカバ、氏ハ、之ヲ確論スルニ至ルマデ二十五年ヲ經過シテ、漸ク之ヲ學士會ニ提出シ、此雙星ハ、唯同

一ノ方向ニ位セルノミナラズ、恰モ一軸ヲ以テ兩星ヲ貫通セルガ如ク、相結合シテ回轉スルモノナリト論シタリ。

牛董ハ、重力ヲ以テ唯太陽ト諸遊星トノ間ニ働クモノトノミ論シタリシガ、此發見ニヨルトキハ、吾ガ太陽系統ヲ距ルコト數百萬里ニ在ル遊星中ニモ、尙同一ノ力アリテ、相互ニ牽引シ以テ其軌道ヲ進行スルノ理ヲ信ズルニ足ルベシ。此理ハ、輓近ニ至リ二三個若クハ尙數多ノ群星ヲ看測スルニ及ビ、其運行ハ、常ニ一定ノ中心ヲ回轉スルト共ニ、又其群星中重力ノ作用ニヨリテ、互

ニ其位置ヲ保持スルヲ以テ、一層明白ニ之ヲ証明スルヲ得タリ。

ヘルシエル氏、群星及星雲ヲ研究ス、此他

氏ノ發見ニシテ、猶此雙星ト共ニ著名ナルモノアリ。己ニトレミー(紀元前百年)ノ時ニ於テ、五個ノ奇異ナル星宿ヲ發見シタリシガ、其狀恰モ雲霧ヲ以テ覆ハレタルガ如クシテ、之ヲ曇星ト名ケタリ。而シテ年月ヲ經過スルニ及ビ、多クノ星學者出デテ益、曇星ノ數ヲ發見シ、千七百八十六年ニ至リヘルシエル氏ノ之ヲ觀測スルニ及ビテハ、殆ド一千個ヲ發見シ、其後數年間次第ニ相増シ

テ、千五百個ニ至リタリ、此曇星ニツキテ、巨蟹宮中ノ蜂巢ト稱スルハ、望遠鏡ヲ以テ窺フニ、幾多ノ群星ノ集合ナルコトヲ知ルヲ得タリト雖、其他ノ星ハ、如何ニ増大鏡ヲ用フルモ、之ヲ個々ニ甄別スルコト能ハズ、唯増大鏡ノ度ヲ加フルニ從テ、其光輝ハ、益判然トシテ、宛モ其處ニ星群ノアルガ如キヲ窺フヲ得タリ。然ルニ曇星ノ第三種ハ、如何ナル増大鏡ヲ用フルモ、其光點ヲ區別スルコト能ハザルヲ以テ、ヘルシエル氏ハ、之ヲ星雲ト名ケタリ。

氏ハ、此星雲ニツキテ種々ノ觀察ノ後、天体中諸星ノ創

造ハ已ニ全ク成就セルニアラズ、現ニ猶構造シツツアルモノノニテ、實ニ星雲ハ、星ヲ構成スル物質ト稱スベク、初メハ、蒸騰氣中ニ散在セル小點ノ、漸ク相集リテ遂ニ巨蟹宮中ノ蜂巢ノ如キ形ヲ成スモノナリト論シタリ。而シテ當時ノ星學者中、此說ヲ信ズルモノ無カリシガ、第十九世紀ニ至リテ、分光鏡(第三十三章)ノ發見アリタルヲ以テ、星雲中ニハ、瓦斯体ヨリ成ルモノアルヲ証明スルコトヲ得タリ。是ニヨリテ、ヘルシエル氏ノ說漸ク世ニ信任セラレ、空中最遠ノ所ニハ、現ニ星体ヲ構造シツツアリト云フニ至レリ。

空間ヲ通過スル太陽系統ノ運行

ウキリヤム、

ヘルシエル氏ノ所謂第三ノ學說ハ、空間ヲ通過スル太陽ノ運行是ナリ。千七百八十三年、氏ハ、前世紀ノ星學表ノ研究ニヨリ、諸星ハ常ニ一定ノ位置ニ靜止セザルガ如ク見ユルヲ以テ、考フレバ、此星ト吾ガ地球ト其兩体中、何レカ空間ヲ通過シテ運動シツツアルベシト論ゼリ。凡テ人ノ進行スルニ方リテ、其近傍ニアル物体ハ、必ズ後方ニ退クガ如ク見ユルト等ク、ヘルシエル氏ハ、星ノ運行スルガ如ク見ユルヲ以テ、太陽ト遊星トノ運行ニ歸スルモノトセリ。

若シ果シテ然リトセバ、運行セザルガ見ク見ユル吾ガ地球ノ軌道ニハ、其前ノ直線ニ當リテ、一定點無キヲ得ズ。何トナレバ人ノ山林ニ近クニ從テ、兩傍ニ於ケル樹木ハ、次第ニ遠ザカルガ如クニ見ユルト雖、進行ノ正面ニ當レル樹木ハ、決シテ位置ヲ變化スルコト無ケレバナリ。之ト同シク、ヘルシエル氏ハ、天体ノ「ヘルキユラス」星宿中ニ一點ヲ擇ミタルニ、此點ニ於ケル星ハ、運動スルガ如ク見エズト雖、其左右ノ星ハ、各進行スルガ如クニ見エタリ。故ニ氏ハ、太陽ヲシテ地球ト他ノ諸遊星トヲ「ヘルキユラス」星宿ノ方ニ進行セシムル者ト論シタリ。

而シテ此進行ノ割合ハ、精密ニ之ヲ知ル能ハズト雖、一個年中ニハ、少クモ一億五千万英里ヲ行クモノト爲セリ。

以上ハ、唯ラープライス、ラーグラન્ズ、及ヘルシエルノ三氏ガ發明シタル星學ノ一端ヲ記述シタルニ過ギズト雖、此等星學者ノ發見シタル所ハ、一朝ニシテ之ヲ了解スルコト能ハザレバ、讀者ハ、更ニ他書ニ就キテ研究セザルヲ得ズ。然ト雖、今ヘルシエル氏ノ記述ヲ終ルニ當リテ、氏ノ事業ヲ補ケタル一人ノ助手ヲ讀者ニ告ゲザルヲ得ズ。

ヘルシエル氏ハ、ゼオルヂ三世ヨリ養老金及邸宅ヲ賜フニ及ビ、妹カロラインヲ迎ヘテ、助手ノ役ヲ爲サシメタリ。カロラインハ、氏ニ代リテ毎夜望遠鏡ヲ守リ、之ニ映ズル星宿、星群及星雲ノ圖ヲ畫キ、又氏ヲ助ケテ星學表ヲ製シ、測算ヲ爲シタリシカバ、カロライン、ヘルシエルノ名ハ、永ク星學者ノ事業ト共ニ、不朽ニ傳フベキモノナリ。ウヰリヤム、ヘルシエル氏ハ、千八百二十二年、八十四歳ニシテ歿ス。一子アリ、ジョン、ヘルシエルト云フ。其人ノ事業ハ次章ニ於テ更ニ之ヲ述ベントス。

シエハルリエン山(Schehallian)ニ於テ地球ノ

重量ヲ實測ス。 已ニ宇宙ノ洪大ナルコト、及大陽ト地球トノ距離最遠ナルコト等ハ、之ヲ論述シタレバ、更ニ一個ノ小遊星ナル地球ニツキテ、千七十四年マスケリン氏ノ實測セル地球ノ重量、即チ地球ノ比重ヲ發見スル方法ヲ記述セントス。若シ吾ガ地球ヲシテ、一種ノ物質ヨリ成レルモノトスレバ、其小塊ヲ測リテ、之ニ全容ヲ乗ズレバ、容易ニ全重量ヲ知り得ベシト雖、地球外皮ノ岩石ニテモ、其重量種々ナルヲ以テ、内部ハ如何ナル物質ヨリ成ルカヲ知ル能ハズシテ、之ヲ量ルコト甚ダ難事ナリ。然リト雖、其物

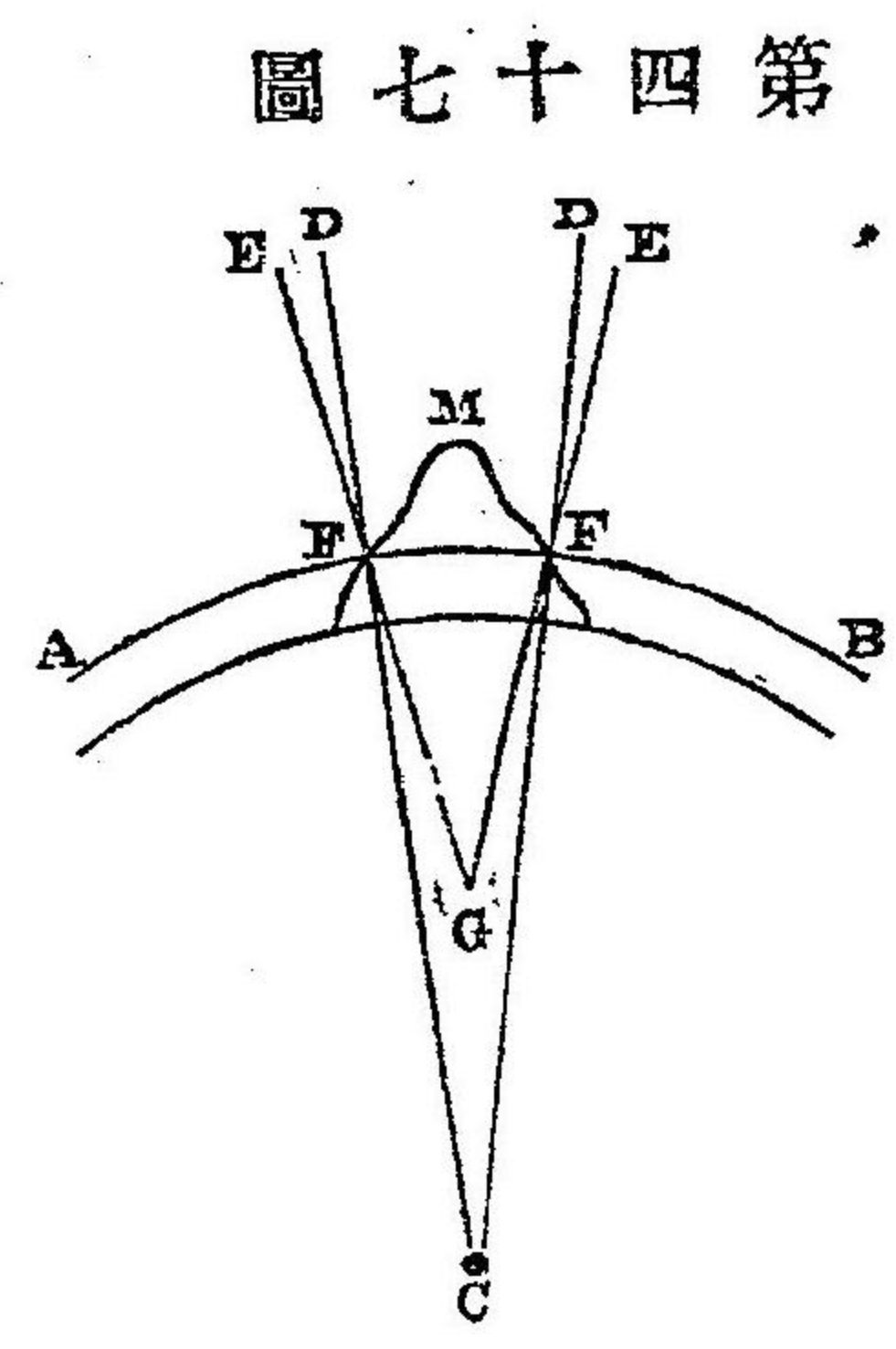
質ノ各原子ハ引カチ有スルモノナレバ、吾ガ地球ノ引
力幾許ナルカヲ知ルヲ得、之ヲ他ノ引カト比較シテ、
遂ニ地球ノ重量ヲ測ルコト、決シテ望ミ能ハザルモノ
ニアラザルベシ。

牛董ノ學說ニ據レバ、高山ノ近傍ニ於テ鉛線ヲ懸維ス
ルトキハ、山ノ鉛塊ヲ引キ附ケントスルヨリシテ、其線
ノ方向全ク地球ノ中心ニ向ハザルベシ。故ニ先ヅ山ノ
大サト其牽引カトヲ知ルヲ得バ、之ニヨリテ全地球ノ
牽引カヲ知り、以テ遂ニ其重量ヲモ測算スルヲ得ベシ。
ト。

而シテ此實驗ヲナシタルハ、ブーゲー氏ヲ以テ嚆矢ト
ス。氏ハ千七百三十八年ベルーノ高山ニ近キ處ニテ之
ヲ實驗シタリシニ、充分ノ成功ヲ得ザリシガ、其後千七
百七十四年マスケリン氏ハ、ベルスシヤノロックテー
ニ近キシエハルリエント稱スル高山ノ周圍ニ於テ鉛垂
線ノ傾斜ヲ試ミタリ。讀者ハ必ズ記憶セラルルナラン、
重力ノ理法ニ從フテ、若シ山ノ引カ之ヲ妨ゲザルトキ
ハ、其鉛垂線ノ方向ハ、必ズ地球ノ中心ニ向フコトヲ、(實
際ニ於テハ、南北極ノ匾平ニシテ、赤道ノ凸起セルヨリ、
全ク中心ニ向ハズト雖、此ノ如キ反對ハ今茲ニ論ゼズ)

而シテ距リタル二個ノ位置ニ於テ之ヲ實驗スルトキ

地球ノ比重ヲ實測センガ爲メ「シエハルリエン」山ノ試験



面表ノ球地ハ B A
度角ノ線垂鉛ル下ニ心中ノ球地ハ D C D
度角ノ線垂鉛ルタレラセ引牽ニ山ノ M ハ E G E

ハ其頂上ニアル星ニヨ
リテ直ニ鉛垂線ノ傾斜
ヲ測ルヲ得ベシ。即チ D
Fノ線ハ其間ニ高山無
キトキハ其傾斜ノ幾許
ナルカヲ容易ニ知ルコ

トヲ得ベキ者トス。マスケリン氏ハ此理法ニ從ヒシエハ
ルリエン山ノ周圍ノ二處ニ於テ實驗ヲ施シタルニ山
ノ牽引セルガ爲メ鉛垂線ハ E F ノ如ク傾斜シタルヲ

見タリ。故ニ此 E F D ノ角度ハ全地球ノ引カト山ノ引
カトノ差ナルコト明白ナリ。

然ルニ有名ノ地質學博士ハットン氏ハ此シエハルリエン
山ノ大サト重量トヲ測量セリ。其方法ハ山ノ各處ニ於
ケル岩石ヲ取りテ精密ニ量リタルニアリテ其得タル
所ハ地球ヲ此山ト同大ニセシモノノ引カト相半スル
コトヲ知レリ。是レ山ノ物質ハ地球全体ヲ成ス所ノ物
質ニ比スレバ其平均重量二分ノ一ナルヲ以テナリ。去
レド之ヲ同容ノ水ニ比スルトキハ二倍半ノ重量アル
ヨリ全地球ノ重量ハ同容ノ水ニ比スレバ始ト五倍ナ

ルコトヲ知ル可シ。

此計算ハ、化學者カヴンヂス氏ガ振子ヲ以テ爲シタル
實驗ト、殆ド同一ノ結果ヲ得タレバ、正確ノモノタルコ
ト疑フベキニアラズ。而シテカヴンヂス氏ノ實驗ハ、茲
ニ記述スルコト能ハズト雖、近世ニ及ビ、ヘンリー、ゼー
ムス、エドワルド、サバイン兩氏及其他ノ諸氏アリテ、屢
此實驗ヲ反覆シ、大ニ其方法ヲ改良シタルモノナリ。

第十八世紀中理學ノ結論

以上ニ論述セル

星學ノ歴史ヲ以テ、第十八世紀ノ理學ハ、全ク其終局ヲ
告ゲタルモノトス。何トナレバ、千八百年以前ニ於テ、理

學大家ノ輩出セシモノ鮮カラズト雖、其事業ハ、多ク第
十九世紀ニ至リテ成就シタレバナリ。故ニ今第十七世
紀以後ノ理學ヲ略論スルハ、頗ル必要ノコトナルベシ。

生物學

此世紀中生物學ハ、非常ノ進歩ヲ爲シタ

ルモノト云フベシ。ポールハーヴ氏ノ創說セル有機化
學ニヨリテ、生物體ノ原素ヲ明ニシ、ハールラ氏ノ解剖
學ニツキテハ、動物體ノ微細ナル部分ヲ研究シ、ジョン、
ハンタル氏ノ比較解剖學ニヨリテハ、下等動物ヨリ人
間ニ至ルマデ、各機關ノ比較ヲ明ニセリ。然ルニ此等ノ
學科ハ其後ボナ、スバルランザ子一ノ兩氏出デテ、生理

學即人間ノ生理ヲ研究スルニ至リテ、大ニ實益ヲ奏スルヲ得タレバ、第十九紀ニ於テハ、此等ノ已ニ研究シタル事實ヨリシテ、キヴィーア、ラマルク及ダルウ^ンノ數氏ガ、生理學ニ大進歩ヲ致シタリト雖、生物學中ニハ、尙研究ノ餘地ヲ殘スモノト云フベク、動物ノ性質ヲ研究シタルノ後、其綱目ヲ編制シテ、諸動物ヲ分類スルコト最大切ノコトナリ。又第十八世紀中ノ大家ナル林娜斯氏ハ、パフン氏ノ通俗博物學ニ從事スルニ當リテ、動植物ノ性質及外形ニツキテ、細密ノ研究ヲ遂ゲ、以テ后世此學ニ志スモノニ最有益ナル分類法ノ編制ヲ示シタリ。

而シテ今茲ニ醫學ヲ細論セズト雖、グリー^ー及マルピハ^イノ兩氏出デテヨリ、顯微鏡ノ研究ニヨリテ、非常ノ進歩ヲナシ、遂ニ生物學ヲ以テ、理學中専門ノ一學科トナシタレバ、其著書モ亦甚多ク、遂ニ此學ノ研究ヲ以テ、畢生ノ事業トナスモノアルニ至リタリ。

地質學

生物學ト同時ニ發達シタルハ、地球ノ理

學即チ地質學ニシテ、通常地文學ノ名ヲ以テ知ラレタルモノナリ。然レドモ此學ハ、第十八世紀ニ於テハ、僅ニ地上ニ播種セル植物ノ一種子ニ過ギズシテ、現今ニ至リ、漸ク樹幹ヲ成シタルモノト云フベシ。而シテ實ニ其

進歩ノ萌芽ヲ發シタルハ、シルラ氏ガ化石ヲ以テ生物ノ遺物ナリト論シタル時ニシテ、氏ハ此生物ヲ包有スル岩石ハ、湖水或ハ海水ノ化成セルモノナリトセリ。其后ニ至リテ、ウエル子ル氏ハ、地球ノ外皮ヲ研究スベシト説キ、ハントン氏ハ、現世界ハ、過去ノ遺物ノ再造ニシテ、今ハ構成シツツアルモノト論シタレバ、茲ニ始メテ地球構成ノ研究ニツキ、其基礎ヲ得ルニ至レリ。又之ト同時ニ、ウリヤム、スミス氏ハ、全英國ヲ跋渉シ、其觀察ニ從テ、岩石ノ位置ヲ畫キ、之ヲ出版スルニ至レリ。

化學

第十八世紀中最早ク進歩シタルハ、化學ニ

シテ、種々ノ瓦斯体ニツキ、從來ノ臆説ヲ廢シテ、真正ノ化學變化ヲ説キ、此見ルベカラザル瓦斯体ヲ秤量シ、且之ヲ實驗スルノ方法ヲ發見シタリ。次ニシューール、ベルグマーン、ブラック、カヴェンダッシュ、プリーストレー、ラボーゼーノ數氏出デテ、「フロジストン」理論ヲ排斥シ、燃燒ト呼吸トハ各種ノ物質ト大氣中ノ酸素トノ間ニ起ル化學變化ニ外ナラザルコトヲ稱道セシカバ、現今化學ノ源流ハ、全ク此時ヨリ發シタルモノト云フベシ。

物理學

此世紀中物理學ニツキテハ、之ヲ論ズルコト甚稀ナリト雖、二個ノ大發明ノ爲ニ、世界ノ變動ヲ

生シタルコト大ナリト云フベシ。即チ其一ハ、ブラック氏ノ發見セシ潜熱ノ理論ニシテ、ワット氏ハ之ヲ蒸氣汽罐ニ應用シテ、以テ最大強力ノ機關ヲ發明セシカバ、此時ヨリ英國ノ各製作場ニ於テハ、皆蒸氣器械ヲ用ヒザル所ナク、之ガ爲ニ物産ヲ増殖シ、運送ヲ便利ニシ、以テ地球上蒸氣機關ノ恩澤ヲ蒙ラザルハ無キニ至リタリ。而シテ其原因ヲ考フルトキハ、潜熱ノ理論ニ外ナラズシテ、ワット氏ノ之ヲ蒸氣汽罐ニ應用シタルニ創マルモノナリ。之ニ次ギテ發見セシハ、電氣ニ關スルフランクリン氏ノ實驗ニシテ、氏ハ、遂ニ空中ノ電氣ヲ捕フベキ方

法ヲ發見セリ。又ガルヴァニ氏ハ蛙脚ニ於ケル電氣ノ研究ニ心志ヲ凝ラシ、ヴォルタ氏ハ、含酸水ニ二種ノ金屬ヲ浸シテ、電氣ヲ發スル方法ヲ發見シタルハ、全ク后世電信機ノ萌芽ヲ發シタルモノト云フベシ。去レド此ヴォルタ氏ノ發見セル電氣ニヨリテ、電信機ヲ構造シタルハ、第十九世紀ニ及ビ、始メテ成就セシモノナリ。

星學

星學ニツキテハ、ライグランス氏出デテ、太陽及遊星ノ運行ニ一定ノ規則アルコトヲ證明シタリ。即チ之ヲ一見スルトキハ、種々ノ變化アルガ如シト雖、其實ハ不規則ノ運行アルコト無ク、不規則ノ運行ト雖、

皆牛董ノ重力ノ法則ニ反對スルコト無ク、凡テ此法則ニ從フベキコトヲ明ニセリ。又ヘルシユル氏ハ、新遊星ヲ發見シ、星雲ヲ研究シテ、遂ニ最遠ノ距離ニ於テハ、今尙數個ノ大陽ヲ構成シツツアルノ理ヲ論ジ、吾ガ大陽ハ、地球及其他ノ諸遊星ト共ニ、毎歲一億五千萬英里ノ割合ヲ以テ進行シツツアルモノト論ゼリ。且氏ハ、重力ノ法則ヲ以テ、最遠ノ星界ニモ及バザル所ナク、之レガ爲メ大陽ト共ニ永久回轉ヲナシ、以テ吾人が推測ノ及ブ限リハ、如何ナル遠隔ノ地ト雖、絶エズ宇宙ヲ支配スル秩序ノ存スルモノト爲セリ。

○此章以下ニ記載スベキ第十九世紀ノ理學者

- ピアッツィー (Piazzi)
- オルベルス (Olbers)
- エンケー (Encke)
- ゴース (Gauss)
- サー、ゼー、ハルツェル (Sir. J. Herschel)
- エイリー (Airy)
- アダムス (Adams)
- レヴェリエー (Leverrier)
- ガルエー (Galle)

シウハーベ (Schwabe)

ヤング (Young)

マールーヌ (Malus)

フレール (Fresnel)

アラゴ (Arago)

ゼーベック (Seebeck)

アルステッド (Aersted)

アンペール (Ampere)

ブルースタル (Brewster)

サピン (Sbin)

フラウンホーフル (Fraunhofer)

ホイートストン (Wheatstone)

ブンゼン (Bunsen)

カルクホッフ (Kirchhoff)

ハギンズ (Huggins)

ミラー (Miller)

ウラストン (Wollaston)

ビオー (Biot)

ベルゼーリウス (Berzelius)

ドールトン (Dalton)

デービ (Davy)

フーラデー (Faraday)

リービク (Liebig)

ハンボールド (Humboldt)

バックランド (Buckland)

ライエル (Lyell)

アガシー (Agassiz)

ラマルク (Lamarck)

ゲーテ (Goethe)

キューヴィエール (Cuvier)

ジューベント・コライア (G. J. Hilaire)

ヴン・ベーム (Von Beaur)

ブーシェー・ド・ペルーズ (Boucher de Perthes)

ワリス (Wallace)

ダルウイン (Darwin)

第三十一章 第十九世紀ノ理學

當代ノ歴史ヲ編纂スルノ困難○火星ト木星トノ
間ニ於ケル小遊星ノ發見○博士オルベルス氏小
遊星ハ一大遊星ノ碎片ナリト説ク○エンケー氏
ノ彗星及木星ト水星トノ大サ○千八百二十六年
ビーラー氏彗星ヲ發見ス○此彗星ハ千八百四十
五年二個ニ分裂ス○天王星ノ不規則運動○アダ
ムス氏及レヴェーレー氏未知遊星ノ位置ヲ計算ス
○千八百四十六年此計算ニヨリテ海王星ヲ發見
ス○ジョン、ヘルシユル氏天体ノ全系ヲ觀測ス○星學

上同氏ノ事業○彗星及流星系統

余ハ、今當世紀ノ理學ヲ叙シテ、殆ト數年前ニ發起セル
事物、及吾等ノ祖父若クハ父ト同時代ニ生活セル理學
者ノ事蹟ヲ述ベザル可カラザルニ至リタリト雖、此七
十年以來ニ發見セシ理學ニツキテ、如何ナル事ヲ記ス
ベキカ、又毎日其名ヲ聞ク所ノ理學者ニツキテ、如何ナ
ル人ヲ擇フベキカ、盡ク之ヲ記載スル能ハザルノミナ
ラズ、現世紀ノ理學ニツキテハ、其主要ナルモノヲモ記
スルコト能ハザレバ、其中ノ幾分ヲ記シテ止マントス。
而シテ茲ニ二個ノ特別ナル困難アリ。第一ハ、現存セル

人ノ事業ヲ記スニ當リ、或ハ齊ク有名ナル人ノ事業ヲ省略シ得ベカラザルコト、第二ハ、尙研究中ノ問題ニシテ、後世ニアラザレバ、評論ヲ下ス能ハザルモノアルコト是ナリ。然リト雖、余ハ、務メテ已ニ論述シ來リタル順序ニ從ヒ讀者ガ了解シ得ラルベキ大家ノ事業ヲ記述シテ、此等ノ理學者ハ、現今ノ問題上ニ、如何ナル説ヲ有スルカラ讀者ニ告ゲントス。故ニ以下ニ述ブル所ハ、決シテ之ヲ第十九世紀ノ理學歴史ト稱スルコト能ハズシテ、唯僅ニ發明ノ主要ナルモノ、及現今行ハルル所ノ理學ト、之ニ從事スル人トノ一斑ヲ記スルニ過ギザル

ナリ。

星學ノ進歩

第十八世紀中星學者ハ、皆天体ノ

運動ヲ支配スベキ法則ノ發見ニ從事シタリシガ、牛董氏出デテ之ヲ論定シ、ラープラーニス、ラーグランズノ兩氏アリテ、遊星ハ最不規則ノ運動ヲ爲スガ如シト雖、其實ハ、皆重力ノ法則ニ從ヒテ運行スルコトヲ証明シ、遂ニ其事業ニ完成ヲ告ゲシメタリ。此時ヨリシテ、星學ハ、甚ダ完全ナル理學トナリ、以後只天体中ニ發起スル事物ヲ前知スルガタメニ、精密ノ計算ヲ爲シタルノミ。若シ其計算ニ誤謬ヲ生ズルトキハ、未ダ發見セラレザル遊

星アリテ、第七百九十三頁ニ掲グル海王星ノ如キモノノ不規則ノ運行ヲ生セシムルモノトナセリ。故ニ現世紀ノ星學ハ、概テ新遊星及星群ノ發見ニシテ、益以テ重力ガ宇宙ヲ支配スルノ實例ヲ吾人ニ與フルモノナリ。而シテ之レト共ニ新奇ノ研究ヲ爲シタルハ、太陽、遊星、彗星、流星等ニシテ、此等ノ諸星ハ、盡ク同性質ナル物質ガ、地球ノ如ク大氣中ニ圍繞セラルルカ、若クハ如何ナル物質ヨリ成ルカヲ次第ニ知ルヲ得タリ。此研究ノ一部分ハ、強力ノ望遠鏡ニヨリテ成就シタリト雖、多クハ分光鏡ノ力ニヨルモノナリ。分光鏡ノ一ハ、今論述セン

トスル所ナレドモ、之ヲ解説センニハ、近世發見セル數個ノ新星ヨリ始メザルヲ得ズ。

火星ト木星トノ間ニ於ケル小遊星ノ發見

(一千八百一年ヨリ一千八百七年ニ至ル) 天王星ノ發見以後久シカラズシテ、ボーデト云ヘル星學者アリテ、諸遊星ト太陽トノ距離ハ、數學上ノ法則ニヨリテ量リ得ラルベク、唯木星ト水星ノミハ、特別ニシテ法則ニ從ハズト稱道セリ。故ニ星學者ハ、皆此兩遊星ノ間ニ未ダ發見セラレザル遊星アルベシト疑ヒ、千八百年撒遜ノリリエルタルニ開キタル集會ニ於テ、此想像セル遊

星ヲ發見センコトヲ協議シタリ。

當時シシリ―國パレルモ―ノ天文臺ニ於ケル星學者
シグール、ペア、シー氏モ、亦此遊星搜索者ノ一人ニシテ、
千八百一年金牛宮ノ宿星中ニ一個ノ小星ヲ見タリシガ、
此星ハ、未ダ嘗テ星學表中ニ記載セラレザリシカバ、尙
之ニ注意シタルニ、其位置ノ變化スルヲ見タリ。因テ十
二夜間之ヲ窺ヒタルニ、是ゾ即チ將ニ搜索セントスル
遊星ナルヲ知レリ。然レドモ、氏ハ精密ニ其位置ヲ記載
スルコトヲ錯リタレバ、他ノ星學者ハ、再ビ之ヲ見ルコ
ト能ハザルノミナラズ、却テ氏ノ説ヲ疑フモノアルニ

至レリ。然ルニ日耳曼ノ星學者ゴ―ッス氏ハ、ペア、シー
氏ノ與ヘタル位置ヨリ計算シテ、現ニ存在スベキ位置
ニツキ望遠鏡ニテ窺ヒタルニ、即チ之ヲ發見スルヲ得
タリ。此遊星ハ、「シーリーズ」トテ、甚小ナルモノナリシガ、
星學者ハ、之ニヨリテ其企望ヲ満足スルヲ得タリ。
其後一年餘ニシテ、ブレメンノ博士オルベルス氏ハ「シ
ーリーズ」ニ近ク、尙一個ノ小遊星ヲ發見シテ、之ヲ「バル
ラス」ト名ケ、千八百四年ニハ、ハーディングト云ヘル第三
ノ遊星ヲ發見シ、「ジェーノー」ト名ケタリ。之ニヨリテ考
フルニ、此ノ如キ數多ノ星ガ相接近シテ大陽ヲ回轉ス

ルハ、甚奇異ノコトト云フベク、博士オルベルス氏此等數個ノ遊星ヲ以テ、恐クハ一大遊星ノ分裂シテ數個ト爲リタルモノナルベシト論シタリ。若シ果シテ然リトセバ、尙多數ノ星ヲ發見セザルヲ得ズトテ、千八百七四年第四ノ遊星ヲ發見シテ、之ヲ「ヴェスタ」ト名ケ、又千八百四十五年及同四十七年ニ於テ、更ニ二個ノ星ヲ發見セリ。是ヨリ年々其數ヲ増加シ、殆ド百五十三個以上ニ及バントセリ。此等ハ、皆火星ト木星トノ間ニアリテ、太陽ヲ回轉スルコト知ル可シ。其中ニツキテ、最大ナル「パルラス」ハ、直經六百英里アリ。而シテ此等ノ遊星ハ、實ニ一大

遊星ノ碎片ナルカ、未ダ之ヲ証明スルコト能ハズシテ、吾人ハ、尙此遊星ニツキ幾多ノ研究スベキ材料ヲ殘スモノト云フベシ。

エンケー氏ノ彗星

之ニ次ギテ有益ノ研究ハ

二個ノ彗星ヲ發見シタルニアリ。其第一ハ、千八百十九年佛人ポンス氏マーサーズニ於テ之ヲ發見シタリ。其形甚小ニシテ、伯林ノエンケー氏ノ計算ニヨレバ、三年四分ノ一ニシテ、其軌道ヲ一周シ、毎回二時間四分ノ一ノ加速度ヲ以テ復歸スルコトヲ知レリ。而シテ此ノ如ク迅速ニ回轉スルハ何故ナルカ、星學者ノ甚疑ヒタル

問題ナリシカバ、エンケー氏ハ、之ヲ明ニセンガ爲メ諸
遊星ヨリ此彗星ニ及ボス引力ノ大小ヲ計算セザルベ
カラザル至リタリ。然ルニ此研究ニヨリ、氏ハ、却テ木星
ノ形状ハ、嘗テ想像シタルヨリ大ニシテ、水星ハ甚小ナ
ルコトヲ知レリ。

ビーラー氏ノ彗星

墺地利ノビーラー氏ハ、

千八百二十六年更ニ他ノ彗星ヲ發見シテ、ビーラー彗
星ト名ケ、日耳曼ノ星學者イム、クローセン氏ハ、更ニ之
ヲ觀測シタルニ、其軌道ハ、橢圓形ニシテ、六年八個月ニ
一周スルコトヲ計算シ、遂ニ千八百七十二年及千八百

五年ト千八百十八年トニ現レタル彗星ト同一ナルコ
トヲ知レリ。此彗星ニツキテハ、尙記スベキコトアリ。即
チ千八百三十二年ニ於テ、星學者ハ、其年十月二十九日
吾ガ地球ノ軌道ヲ經過スルコトヲ前知シタリ。然ルニ其
理ヲ解セザル人ハ、皆此彗星ノ地球ニ衝突シテ、世界ノ
滅亡ヲ生ズベシト過慮シ、殊ニ巴里人民ノ狼狽甚ク、理
學學校ニテハ星學者アーラゴー氏ニ委托シテ、一篇ノ
論文ヲ草シ、以テ此彗星ハ、當日地球ノ軌道ヲ經過スト
雖、地球ト相距ルコト五千五百万英里ノ點ニ於テスベ
ケレバ、決シテ地球ヲ破碎スルコト無シトノ理ヲ論シ

テ、漸ク一時ノ動搖ヲ鎮靜シタリト云フ。

ビーラー氏ノ彗星ニツキテ最有益ナル研究ヲ遂ゲタルハ、一千八百四十五年ニシテ、此年十一月二十六日ヨリ、翌一月十二日マデ、此星常ニ出現シタリシガ、其日ノ夜ニ至リ、モーレー氏ガ合衆國、華盛頓ノ天文臺ヨリ觀測シタルニ、常ニ現レタル一個ノ彗星ハ、見エズシテ、二個ハ彗星ハ、共ニ光輝ヲ放チ其光芒ヲ有シテ運行シツツアルヲ見タリ。此兩彗星ニツキテハ、幾多ノ星學者ガ一個月以上ノ觀察ヲ經テ、漸ク原彗星ハ、二個ニ分裂セシユトヲ知レリ。而シテ此兩彗星ハ、千八百五十二

年再ビ相並ビテ復歸シタリシガ、其後ニ至リテハ、復タ出現セシコト無シ。

アダムス、レヴェーレー兩氏天王星ノ軌道 上ニ及ボス影響ヨリシテ未知遊星ノ位置

ヲ決定ス。之ニ次ギテ、吾人ノ研究セザルベカラザルハ、星學上最著キモノニシテ、望遠鏡ヲ以テ之ヲ發見スル能ハズ、遂ニ牛董ノ重力ノ法則ニヨリテ決定セシト是ナリ。即チ千七百八十一年ウリヤム、ヘルシエル氏ハ、天王星ヲ發見シタリ。(第七百三十五頁)此星ハ、星學者ノ最早ク注意シタル所ニシテ、時々刻々其位置ヲ觀測

シタリシカバ、今ハ全ク大陽ヲ回轉スル軌道ヲ計算スルコトヲ得タリ。然ルニ此星ハ、重力ノ法則ニ從ハザルガ如クニ運行セリ。蓋大陽及既知諸遊星ノ引力ハ、重力ノ遠大ニシテ、其軌道上ニ殆ド及ボスコト能ハザルモノナラン。故ニ從來星學者ハ、皆別ニ未知ノ星体アリテ、其ノ運行ニ變動ヲ及ボスモノトナセシハ、眞實ノ解明ナルガ如シト雖、未ダ此ノ如キ星体ノ何レノ點ニアルカヲ發見セザルヲ以テ、此問題ハ、久ク未定ニ屬シタリ。此時ジョン・カウチ、アダムスト云へルケンブリッジセント、ジョン天學ノ學生アリシガ、此人天王星ノ運行ヲ解説ス

ベキ方法ヲ工夫シ、之ヲ以テ大陽ヨリ最遠ノ距離ニア
ル遊星ヲ發見セント欲シ、千八百四十三年セニオル、ラ
ングラルニ赴キテ觀測ヲ爲シ、茲ニ二ケ年ヲ經テグリ
ーウ井チノエイアリー氏ニ書ヲ送り、從來ノ星學者ハ、天
王星ノ運行ヲ説明スルガ爲ニ、如何ナル部分ニ於ケル
未知ノ遊星ヲ探究セントスルカヲ述ベタリ。
氏ノ方法ニヨリテ決シテ見ル能ハザル遊星ガ、何レノ
處ニアルカヲ精密ニ計算セントスルハ、數學ニ長ケタ
ル者ニアラザレバ能ハザル所ナリ。アダムス氏ノ研究
ハ、未ダ發見セラズシテ、此處ニアルベキ者ニシテ、若シ

然ラザレバ、此ノ如キ種々ノ引カヲ生ズルコト能ハズト云フニアリ。故ニ氏ハ、第一各處ニ於テ太陽ト諸遊星トノ引カヲ計算シテ、然ル後此軌道ニ於ケル引カハ幾許ノ感動アルカヲ計算シ、若シ天王星ノ其引カニ從ハザル點ニ於デハ、他ノ物体アリテ牽引スルモノト爲セリ。此ノ如クシテ氏ガ其企望ヲ成就セシニ、偶佛蘭西ノ星學者レヴェーレー氏ハ、アダムス氏ノ實例ヲ聞クコト無クシテ、同一ノ問題ヲ決定シタルハ、亦著キモノト云フベシ。

レヴェーレー氏ハ、引カノ變動及各遊星ノ大サト重量トヲ決定センガ爲メ、千八百三十九年ヨリ精密ノ計算ヲ始メ、千八百七十四年ニ之ヲ成就セリ。氏ハ、此計算ニヨリテ、天王星ヲ牽引スル物体ノ他ニ存在セザルベカラザルコトヲ証明シタルニ、茲ニ一ノ僥倖ト云フベキハ、今此想像セル遊星ヲ探索スルニ方リ、天王星ハ、其運行ニ甚キ變動ヲ生ジタレバ、レヴェーレー氏ハ、其原働体ノ近ヅキタル故ナルベシト思惟シ、遂ニ天体中如何ナル位置ニ其星ノアルカヲ知り得タリ。

而シテレヴェーレー氏ハ、千八百四十六年六月巴里ノ理學雜誌ニ其ノ測算ヲ登載シタルニ、天文臺長ハ之ヲ見テ、

レヴェーレー氏ガ宛モアダムス氏ノ計算セシ點ニ於テ、未知ノ遊星アルベシト決定セシヲ深ク感歎シテ、兩星學者ヲ相紹介セリ。

而シテレヴェーレー氏ハ千八百四十六年八月再ビ書ヲ著シ、一層精密ニ未知遊星ノ發見セラルベキ位置ヲ明示セリ。之ヲ伯林ノ天文臺ニ在ル友人エム、ガルエー氏ニ送リテ、千八百四十六年九月二十三日、其指定セル點ニ於テ遊星ヲ觀測センコトヲ求メタリ。故ニガルエー氏ハ、其指示ニ從テ、遂ニ此未知ノ遊星ヲ發見スルヲ得タリ。

此ノ如クシテ、天王星ノ不規則運動ヲ生ズベキ原働体ノ存在ト位置トヲ先見シタルハ、全ク重力ノ法則ニ歸ス而シテ、此遊星ハ、之ヲ海王星ト稱シテ、天王星ヨリ少ク大ナルヲ知リ、其後、エム、ラッセル氏ハ、一個ノ月球ノ附隨スルヲ發見シ、又ハル、ストルーヴ氏ハ、第二ノ月球アルヲ信セリ。

星學上シヨン、ヘルシエル氏ノ事業 歐州ノ

各天文臺ニ於テハ種々ノ發見ヲ爲シタルニ方リ、シヨン、ヘルシエル氏ハ、父ノ已ニ着手シタル星ノ光度ヲ量ルベキ事業ニ屹々トシテ倦ムコト無カリキ。氏ハ千七百九十二年父ノ管理セル天文臺ニ近キスロート云ヘル地

ニ生レ、幼時ヨリ天体ノ研究ニ勵精シ、千八百十三年ケ
ンブリッヂニ於テ學位ヲ受ケ、其後雙星ノ研究ニ心思ヲ
凝ラシ、殆ト其種類ノ二千個以上ヲ發見シ、或ハ三個ノ
大陽互ニ相循環スルモノアルヲ見タリ。而シテ氏ハ、全
ク北方ノ天際ニ於ケル觀測ヲ成就シ、千八百三十三年
喜望峯（此地ハ千八百二十年天文臺ヲ建ツ）ニ往キ、此
處ニ四年ヲ費シテ、南方ニ於ケル星ヲ盡ク研究シ、其光
度ニヨリ之ヲ分類セリ。故ニ氏ハ、實ニ吾ガ地球ヨリ見
ユル限りハ、望遠鏡ヲ以テ天体ノ全部ヲ通觀シタルモ
ノト云フベク、天体中ノ遊星モ星雲モ、皆當時發見セラ

レタルモノハ、一トシテ眼光ニ接セザルハ無キニ至リ
タリ。斯クテ氏ノ解説セル最著名ナルハ、「マゼラニック」
雲ト稱スル光体ノ群集ナリ。氏ハ、之ヲ星群及星雲ノ非
常ニ混雜シテ成レルモノトセリ。

氏ハ、千八百三十八年英國ニ歸航シテ、星學要論ヲ著ハ
セリ。是レ有名ノ著述ニシテ、氏ガ數年前ノ出版ヲ更ニ
増補シタルモノナリ。氏ハ、此大著述ニ於テ、第一ニ、星學
ハ如何ナル理學ナルカヲ普通ニ解説セリ。是ヨリ先キ
種々ノ發見及諸學理ハ、屢、理學雜誌ニ散見シタリト雖、
其說ク所皆拮据ニシテ、一般人ノ誦讀ニ堪エザリシガ、

ヘルシール氏ハ簡單ニシテ明白ニ眞理ヲ説キ、以テアリス
トカス氏ガ地球ハ、太陽ヲ周廻スト稱道セシトキヨリ、
ウヰリヤム、ヘルシール氏ガ際涯ナキ空間ヲ運行スル天体
ノ全系ヲ畫キタルトキニ至ルマデノ事情ヲ盡ク記述
セリ。而シテ此書ノ爲ニ嘗テ理學書ヲ研究セザルモノ
モ、能ク天体ノ學理奇説ヲ知ルヲ得タリ。ジョン、ヘルシール
氏ハ、深ク自然ヲ愛好シ、又人ヲ教ヘテ能ク造物者ノ尊
崇スベキヲ知ラシメタリ。氏ハ、千八百七十一年ヲ以テ
没シタリト雖、其著書ヲ讀ムモノハ、今尙氏ガ眞理ヲ研
究スルニ屹々タル精神ノ存スルヲ知ルベシ。

ジョン、ヘルシール氏ハ、星學ノ大家中最近年ニ出デタル人
ニシテ、氏ノ以後ニ未ダ斯ル大學者ヲ出シタルコト無
シ。而シテ之ヨリ近古十年以内ノ諸發見ヲ記述スルニ
アラザレバ、茲ニ星學ノ歴史ハ、未ダ終リヲ告ゲタリト
云フベカラズ。

流星軌道ノ發見及彗星回歸線トノ會合

流星即チ隕石ハ、世人ノ常ニ見聞スル所ニシテ、殊ニ
流星ハ、夏日ノ夕、靜穩ナル空中ニ光輝ヲ放チテ通過スル
ヲ屢アリ。上古リシエーニア人ハ、説ヲ設ケテ云ヘリ。
凡テ星ハ初ノ生ルル稚兒ト見ル可カラザル線ヲ以テ

連結セラレ、其兒ノ死スルトキハ、其星ノ光輝ヲ失ヒ線ヲ絶チテ地上ニ落下スルモノナリト。去レド今ニ至リテハ、復タ此ノ如キ説ヲ爲スモノ無シ。實ニ隕石ハ、一種ノ堅石ニシテ、吾ガ地球ト反對ノ方向ヲ以テ太陽ヲ回轉シ、地球ニ近クトキハ、空氣ト摩軋シテ熱ヲ起シ、細粉トナリテ飛散シ、遂ニ消滅ニ至ルモノナリ。若シ其形甚ダ大ニシテ、地球ニ達スル迄ニ消滅シ盡キザルモノハ、莫大ノ速力ヲ以テ地上ニ降り破裂シテ、無數ノ碎片トナルコトアリ。而シテ隕石ニハ大小種々アリテ、其大ナルハ百磅ヨリ、小ナルハ數「グレイン」ニ至ルモノアリテ、

之ヲ分析スルトキハ、鐵、錫、硫、黃、「オリヴィン」及酸素ヨリ成ルヲ知ルベシ。

隕石ノ説ニツキテハ、前世紀迄ニ聞ク所無キニアラズト雖、概乎満足スベキモノ無ク、唯各地ニ於ケル隕石ヲ計算セルノミ、一人トシテ此石ノ空中ヨリ降下セリト信ズルモノアラザリキ。然ルニ千八百三年一個ノ隕石ノルマンデーノ都府ナルエイグレニ近キ處ニ落ちテ數千ノ碎片トナリ、其中ノ大ナルハ、十七磅半アリタリ。故ニ佛國政府ハ、當時有名ナル化學者エム、バイオット氏ヲ送リテ實驗セシメタルニ、燒石ノ地上ニ降下セシモノ

ナリト報告セリ。

此時ヨリ流星ト隕石トニツキテ種々ノ研究ヲ經テ、八月九日ヨリ十一日マデニ隕石甚多シトノ説ハ、久ク一般ニ行ハレ、其後又十一月十三日ニモ隕石アルベシト云フニ至リタリ。故ニ星學者ノ想像ニ、流星ハ十一月ニ地球軌道ト會合スル一定ノ軌道アリテ運行スルモノナカベシト、然ルニ今ヲ距ル十三年以前マデハ、一トシテ確説ヲ得タルコト無ク、千八百六十二年ニ及ビ、以太利ノ星學者シアバレリト云ヘル人出デテ著キ説ヲ稱道セリ。氏ノ觀測セシ所ニ據レバ、其年ニ顯レタル彗星

ハ、必ズ八月十日ニ隕石アル地方ノ中心ニ於テ、地球ノ軌道ヲ橫行スルヲ見タルヲ以テ、氏ハ此月ニ於テ、流星ハ彗星ト同一ノ軌道ヲ旅行シツツアルモノナラント想像セリ。去レド種々ノ計算ノ後、此想像ハ正シカラズシテ、唯彗星ト八月ノ流星トハ、海王星ノ外邊ニ於テ、長橢圓形ノ同一軌道ヲ運行シツツアルヲ知りタレバ、茲ニ始メテ一群ノ流星軌道ヲ探知スルヲ得タリ。

次キニアダムス氏及レヴェーレー氏ハ、流星ノ軌道ヲ決定セリ。是レ即チ嘗テ此月ニ落ちシ隕石ヲ計算シテ、地球ノ以前ニハ現今ヨリ僅ニ早ク此流星ヲ經過セシコ

トヲ知リタルニアリ。去レド地球ノ運動ニ不規則アル
ニアラザレハ、十一月ノ流星ハ、或界限中ニ遊星軌道ノ
如ク、徐々ノ變動アルヲ明ニセリ。此變動ヨリ計算シ
テ、アダムス氏ハ、其軌道ヲ甚ダ精密ニ算出シ、嘗テ星學
者ガ以テ天王星以外ニアリト云ヘルコトノ錯ラザル
ヲ証明セリ。故ニ此時ニ及ビ、此問題全ク星學上ノ理論
ニヨリテ決定セラレタリト雖、此事ニ關シテ最著キ事
實ハ、アダムス氏ガ軌道ヲ決定セシ後、久クシテ千八百
六十六年十一月ノ隕石ト同一ノ軌道ヲ運行セシ新彗
星ヲ發見シ、又之ト同一ナル軌道ニ於テ千八百十二年

ノ彗星ハ、其年八月ノ隕石ト一致シタルニアリ。
此兩個ノ流星ハ最必要ノモノナリト雖、決シテ吾ガ地
球ノ横行セシニアラズ、清朗ノ夜注意シテ空際ヲ望見
スルトキハ、(星學者ノ說ニヨレバ)一時間六個ノ流星
ヲ見ルヲ得ベシ。而シテ米國ノ講師ニウトン氏ハ、一晝
夜間ニ吾ガ大氣中ヲ經過スル流星ノ凡七百五十万個
ハ、望遠鏡ヲ要セズシテ見ルコトヲ得ベシト云ヘリ。而
シテ星學者ノ發見セシ流星群即チ流星系統ハ、殆ド一
百個ニ達シ、其各群ニハ皆百万個以上ヲ包有セリ。然レ
ドモ此等ノ流星ハ吾ガ地球ヲ回轉セズシテ、太陽ヲ周

回スルヲ以テ、吾人が流星ヲ知ルヲ得ルハ、唯地球ガ其軌道ヲ經過スルトキノミナリ。而シテ吾ガ地球ガ經過スル流星系統ノ外ニ、流星無シト思フハ大ナル錯リニシテ大陽ニ近クニ從ヒ尙無數ノ流星系統アリト知ルベシ。

是ニヨリテ、考フレバ、吾ガ大陽系統ハ、此強大ノ速力ニテ突進セル流星ト相共ニ群集スルモノト云フベシ。而シテ之ガ爲メニ生ズル結果ハ、果シテ如何ナルカ、吾人ハ未ダ之ヲ知ルコト能ハズ。或星學者ノ想像ニ據レバ、大陽ノ熱ハ、其面ニ落ち來レル無數ノ流星ニヨリテ生

ゼシメラルナラント。

吾人ハ、凡テ近世ノ發見ニヨリ、流星ニ關スル新事實ヲ研究シテ、裨益セシ所甚ダ多シ。又近世五十年以來大陽ノ性質ニツキ研究シタル所鮮カラズト雖、尙現今存スル學者ノ事業ニ属スルヲ以テ、之ヲ説明スルコト容易ナラズ。

是ヨリ更ニ進ミテ分光鏡ノ分析ノ部ニ於テハ、大陽ト星トノ大氣ニ關スルモノヲ述ベ、磁氣學ノ部ニ於テハ、大陽ノ斑點及地球ニ及ボス結果ヲ記サントス。然レドモ大陽面ノ光球、光暈、紅峰及其他ノ現象ニツキテハ、他

ノ書籍ニ就キテ之ヲ學ハザルヲ得ズ。

第三十二章 第十九世紀ノ理學(承前)

第十九世紀中光學ニ關スル發見、○博士ヤング氏ノ誕生及其經歷、○同氏光線ノ交錯ヲ説明ス、○暗室及石鹼球中三稜鏡色ノ原因、○マールース氏反射ニ因リテ起ル光ノ分極ヲ發見ス、○光線ノ複合振動○光ノ波動ハアイランド寒水石ヲ經過シテ二平面ニ變化スルノ理、○デヴィット、ブルースタル氏及エム、ピオート氏分極セル光色ヲ説明ス。

余ハ是ヨリ光學ノ歴史ヲ叙述セントス。此學ハ第十七世紀ノ末ニ於テ、牛董、ハイゲンズ兩氏ノ研究セシマデ

ハ、己ニ讀者ニ告ゲタル所ナリ、而シテ第十八紀中ノ進歩ハ、甚僅ニ光線ノ法則及其他第十九世紀ニ及ビテ研究セシ所ノモノナレバ、今次第二ニ之ヲ論述セントスルナリ、而シテ之ヲ述ブルコト二段ニ大別スルヲ甚ダ便ナリトス。第一ハ、光ハ原理ニ關スル發見ニシテ、固ヨリ至難ノ問題ナレバ、僅ニ其一端ヲ叙スルヲ以テ満足セザルヲ得ズ。第二ハ、光ハ化學ニツキテ、最近發見セル事實ニテ之ヲ分光鏡分析ト稱シ、實ニ讀者ヲ樂マシムルニ足ルモノアリトス。

博士ヤング氏光線ノ交錯ヲ發見ス (千八

百一年) 讀者ハ、必ズ記憶セラルルナラン、牛董ハイゲンズノ兩氏ガ光ニツキニ種ノ理論ヲ説キタルヲ。(第四百九十頁ヲ見ヨ)牛董氏ノ所謂分子説トハ、光ヲ以テ大陽ヨリ射出スル極微分子ノ光ヲ發スルト云フニアリテ、ハイゲンズ氏ハ、之ニ反シ、光ハ宇宙間ニ充滿シテ見ルベカラザル精氣ノ振動、即チ波動ニヨリテ生ズルモノナリト爲スモノニテ、之ヲ波動説ト稱セリ。

牛董氏ノ學説ハ、種々ノ實驗ヲ積ミテ証明シタレバ、一般ニ之ヲ認メテ眞理ト爲シタリシニモ係ハラズ、ハイケンズ氏ハ、甚僅少ノ實驗ヲ以テ其説ヲ維持シタルニ

過ギザリシカバ、氏ノ後ヲ承ケテ波動説ヲ再興セル人
ノ出デシハ、此説ノ創マリテヨリ一百年以上ヲ經過シ
タル後ニシテ、倫敦ノ博物學講師タリシ博士トマス、
ヤング氏ハ、實ニ其人ナリ。

トーマス、ヤング氏ハ、千七百七十三年ソマーセットシヤ
イアノミルヴァルトンニ生レ、千八百二十九年ニ死セリ。
氏ハ、天性鋭敏ニシテ、十四歳ノ時已ニ七ヶ國ノ言語ニ
通ジタルノミナラズ、最喜デ博物學ヲ研究セリ。其後エ
ヂンボールノ大學ニ入り、博士プラック氏ノ薫陶ヲ受ケ
テ、益々理學ノ研究ヲ積ミ、二十歳ノ時「視學論」ヲ著シテ之

ヲ學士會院ニ送り、翌年其會員ニ撰舉セラレタリ。又
ケンブリッヂニ行キテ、醫科大學ノ講師ト爲リ、千八百一
年學士會院ニ於テ博物學ヲ教授シ、且「ノウチカル、アル
マナック」ノ出版人ト爲レリ。氏ハ始メテ越阿比亞ノ畫文
字ヲ解明シ、又其語學ニ達シタルハ、著名ノコトナリト
雖、今茲ニ叙述セントスルハ、唯氏が光ニツキテ爲セル
發見ナリ。

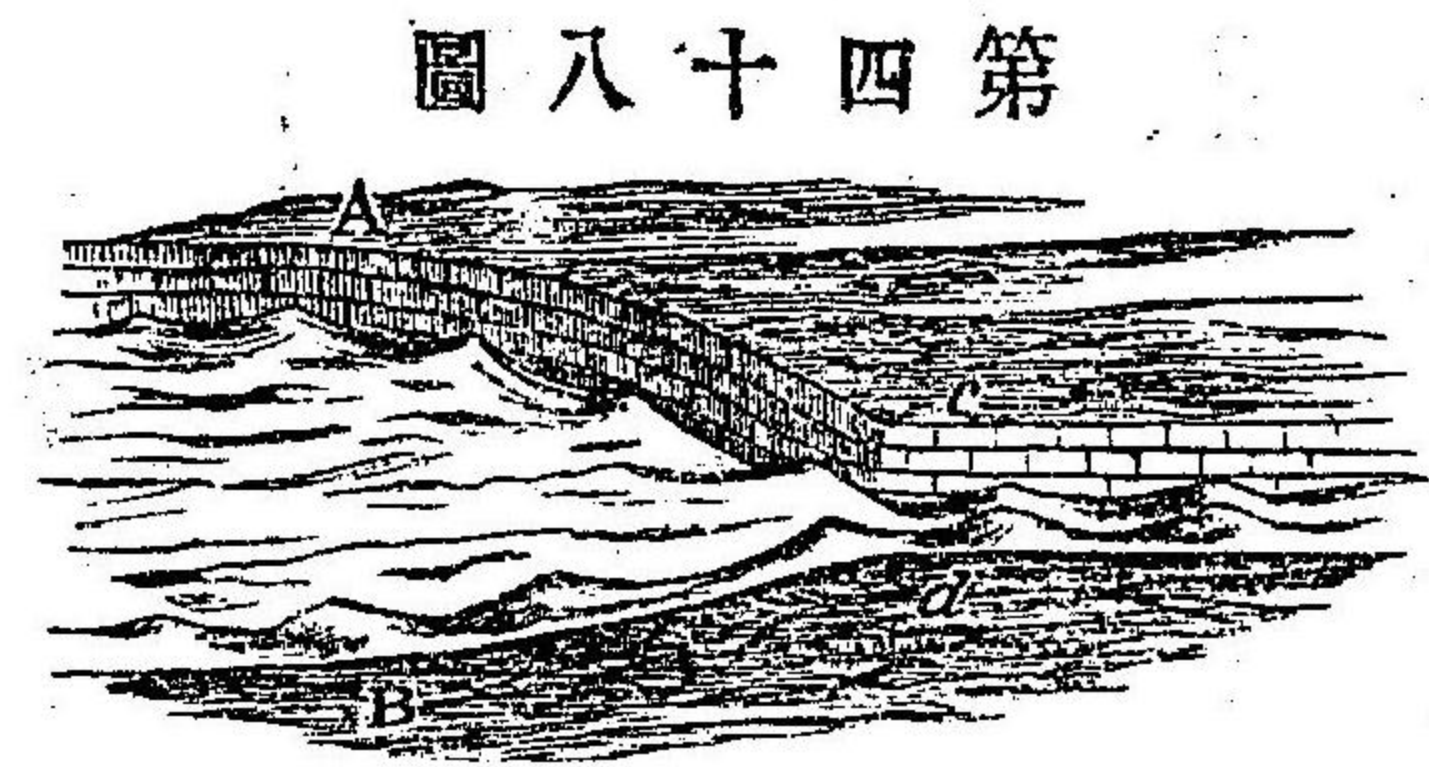
氏ガハイゲンズ氏ノ想像セシ如ク、光ハ、宇宙間ニ運行
スル波動ノ結果ナルヲ實驗シタルハ、千八百一年六月
ノ事ニシテ、暗室ノ窓掛ケニ一ノ孔ヲ明ケ、針ニテ之ニ

小孔ヲ穿チタル厚紙ヲ當テ、其小孔ヲ覆フニ硝子ヲ以テシテ光線ヲ經過セシメ、且其光線中ニ厚紙片ヲ置キテ、其影ヲ壁上ニ映ゼシメタリ然ルニ其影ノ四邊ニ光彩ノ微明ナル縁ヲ生ジタルノミナラズ、其影中ニ明暗兩線交互ニ現レ、中央ニ著キ明線アルヲ見タリ。而シテヤング氏ガ光ノ波動說ヲ認メテ眞理ト爲シタルハ、此影中ニ明線ヲ生ズルハ何故ナルカヲ疑ヒ之ヲ研究シタルニテ、光ハ各方ニ發射スルヲ以テ、厚紙ノ四邊ヨリ通過セル光線ハ、其後ニ至リテ擴散スベシ。然ルニ其光線ハ、何故ニ明線ヲ生ジタルカ。氏ハ、厚紙ノ一端ニ手ヲ

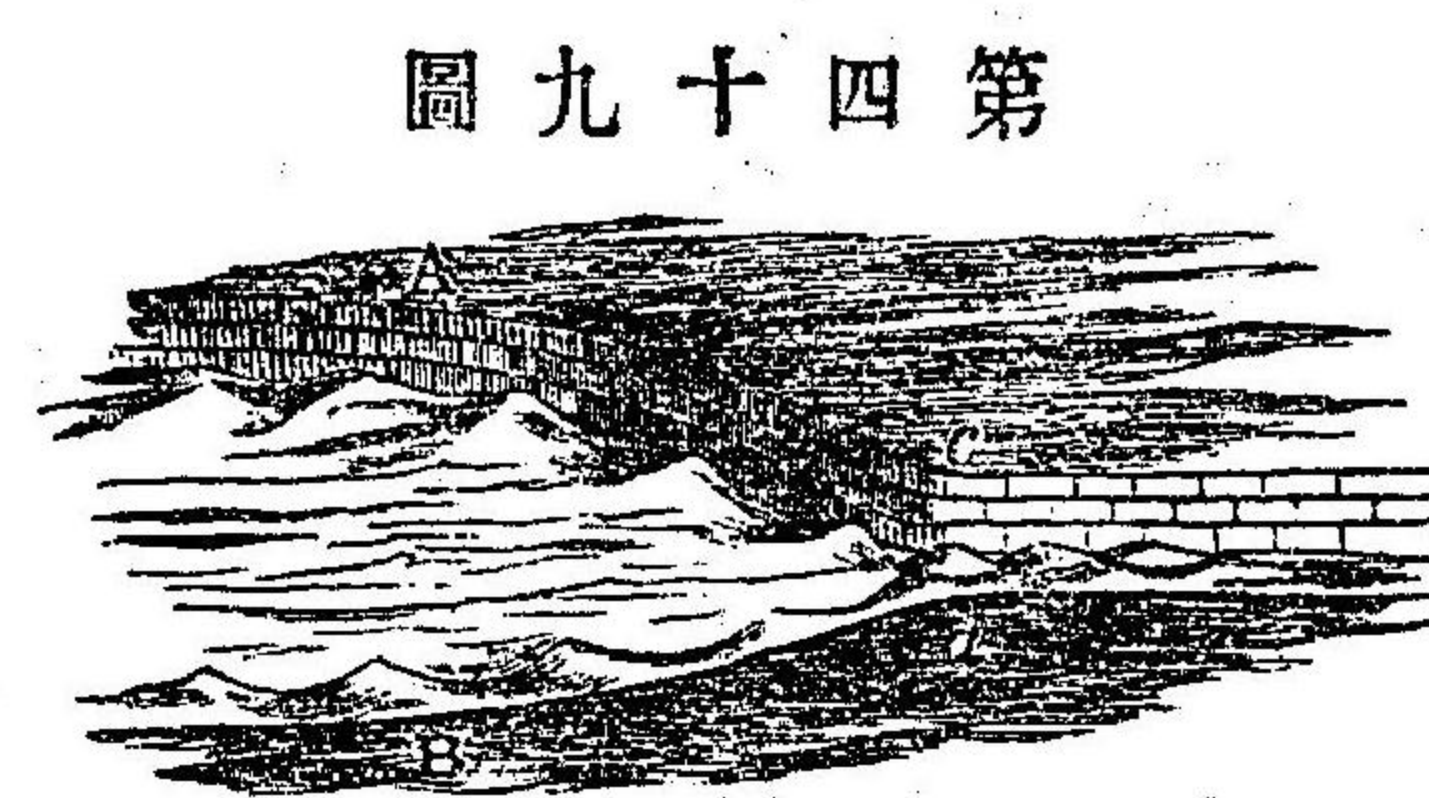
當テテ、其通過スル光線ヲ妨ゲタルニ、其影中ニ在ル明條ハ、忽チ消滅シ、手ヲ取レバ再ビ顯レタリ。故ニ厚紙ノ一方ヨリ通過スル光線ト雖、均ク其後ニ擴散スルモ兩端ヨリ通過スルモノノ相組合スルニアラザレバ、明條ヲ呈セザルコト明ナリ。

今牛董ノ分子說ニテハ、此奇異ナル現象ヲ解明スル能ハザルベシ。何トナレバ、光ヲ以テ小微分子ヨリ成ルモノトセバ、如何ナル場合ニモ暗線ヲ生ズルノ理ナケレバナリ。然ルニ波動說ニヨルトキハ、充分ニ之ヲ解明スルヲ得ベシ。是今茲ニ記述セントスル所ナリ。

讀者ハ、尙記憶セラルルナラン、ハイゲンズ氏ガ精氣ヲ想像シテ、太陽及其他ノ發光体ヨリ發スル運動ヲ受ケテ、小波動ヲ傳フルコト、猶海水或ハ池水ノ風ヲ受ケテ、波動ヲ傳フルト、毫モ異ナルコト無シト説ケルコトヲ、故ニ今水波ノ同大ナルモノ、第四十八圖ノA邊ニ於ケルガ如ク、湖水ノ一方ヲ傳フテ運動シ、其一方ニ於ケル溝渠ヨリ流出スルモノト假定シ、又他ノ一方ノ波動ハ、B邊ヲ傳フテ同シ溝渠ニ入ルモノトス。然ルトキ兩邊ヨリ來レル波動ハ、溝渠ノ口ニ於テ會合スベシ。此時cトdトノ波動共ニ昂起スモノトセバ、相合一シテ一大



圖八十四第



圖九十四第

テ於ニ點ノ一同ハdcノ圖八十四第ノモルズ生ヲ動波大ニ更テシ合會

交ト波低ト波高ハdcノ圖九十四第ムシセ滅消ヲ動波テシ錯

波動ノ交錯

ニ於ケルガ如ク、cノ波ハ、昂起シ、dノ波ハ、下降スルモノトスレバ、cノ波ハ、dノ凹處ニ入リテ水面ヲ低カラシムベシ

ヤング氏ハ、此水波ヲ以テ光ノ波動ト全ク同一ナリト爲シ、光線窓掛ケノ孔ヲ通過シ、厚紙ノ面ニ達シテ分裂

シ、其裏面ニ於テ再ビ會合スルニ方リ、其影ノ中央ニ於ケル光線ハ、波紋ノ同シ數ヲ以テ、同シ距離ヲ經過シタルヲ以テ、強キ波動ヲ起シテ、明線ヲ生ズト雖、其中央ノ兩邊ニ於テハ、兩端ヨリ會合スル光線同一ノ距離ヲ經過セザルヲ以テ、第四十九圖ニ於ケルガ如ク、一方ヨリ來ルモノハ、半波動ヲ多ク生シテ、互ニ其波紋ヲ破壊シ、以テ暗線ヲ生ズ。而シテ其次ニ於テハ、更ニ半波動ヲ經過スルヲ以テ、其波紋ハ、亦合同シテ大波紋ヲ起シ、此處ニ明線ヲ生ズ。此ノ如クシテ、第一ハ、互ニ相助ケ、第二ハ、交錯シテ暗線ヲ生ズト云ヘリ。

而シテ此實驗ヲ爲スニ、赤色硝子ヲ通過セル單色ノ光線ヲ以テスルトキハ、唯明暗ノ兩線ヲ生ズベシト雖、日光ヲ用フルトキハ、虹霓ノ如ク微小ナル七色ヲ呈スルモノナリ。ヤング氏ハ、之ヲ波動說ニヨリテ解明シタリ。即チ吾人ノ目ニ達スル光線ノ色ハ、精氣振動ノ速力ニ歸スルコトハ、第二十一章ニ於テ説キタル所ナリ。故ニ三稜鏡ノ色ハ、其波徑ノ長短ニヨリテ、其長サノ異ナリタル二種ノ光線、厚紙ノ後ニ會合スルトキハ、各色ノ波徑凡テ同一点ニ達スルコト無シ。例ヘバ紫色ヲ呈スル波徑ハ、赤色ヲ生スル波徑ニ比スレバ、遙ニ短シトス。

故ニ赤色ノ兩波動ハ、適當ニ(第四十八圖ノ如ク)會合シテ、一層強大ノ振動ヲ生シ、赤色ト紫色ノ波動ハ、適合セズシテ(第四十九圖)相交錯ス。此ノ如クシテ赤色ノ光明ハ、赤色波動ノ會合ヨリ生ジテ、紫色ノ波動ハ消滅セラレバク、又紫色波動ノミハ、互ニ波動會合シテ、紫色ノ光線ヲ呈シ、以テ赤色ノ波動ハ、此處ニ消滅セシメラルナリ。

石鹼球ニ於ケル七色

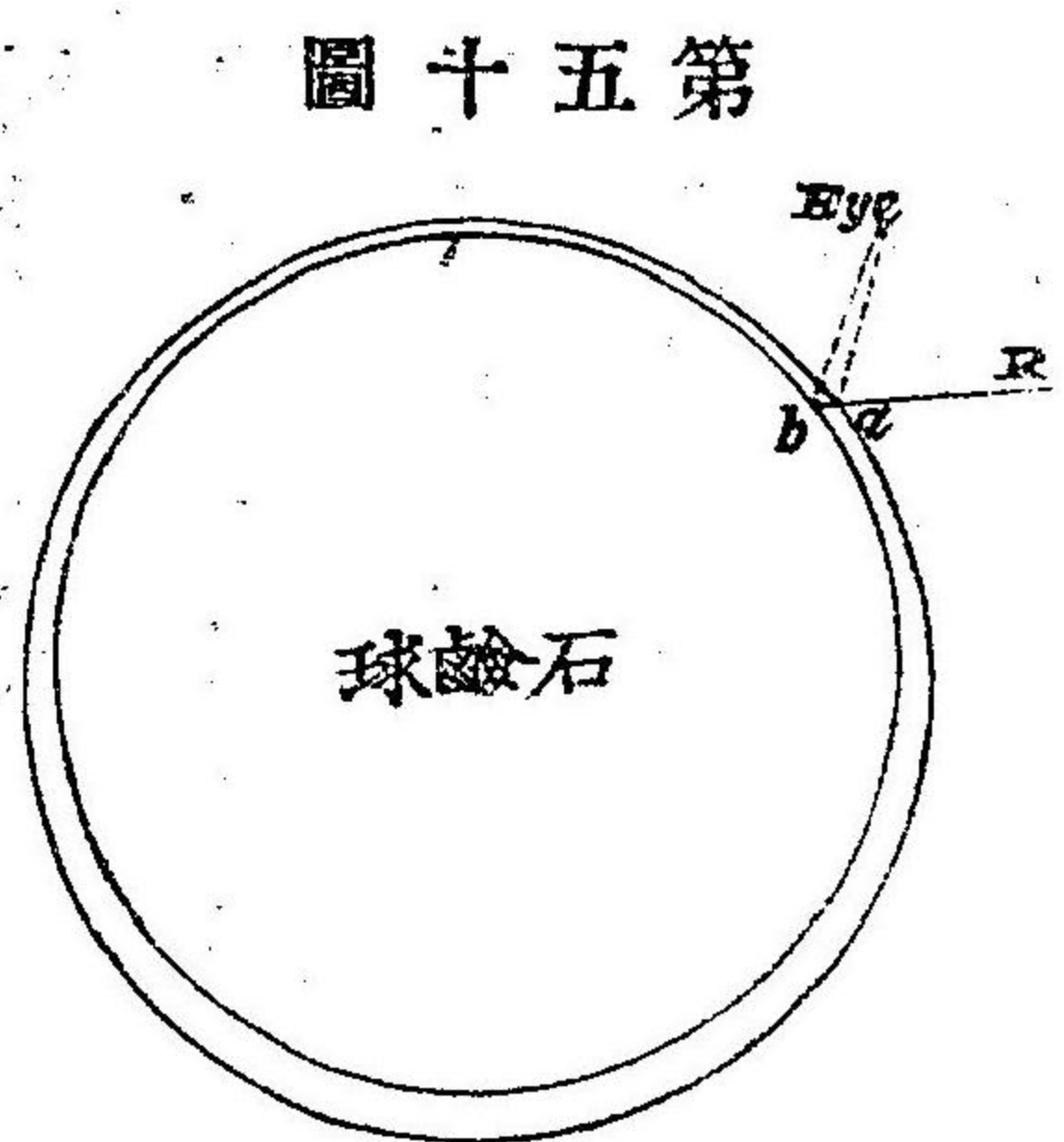
石鹼球ニ於ケル美麗

ナル七色モ、亦前條ニ述ベタル所ト同一ノ方法ニヨリテ生スルハ、容易ニ了解スルヲ得ベシ。讀者若シ石鹼球

ヲ吹カバ、其周圍ニ種々ノ色ノ現ハルヲ見ルナラシ。即チ其頂點ハ暗黒ニシテ、之ヨリ次第ニ黃色、柑色、赤色等ヲ次第ニ整列スベク、其色ノ生スルハ、石鹼球ノ皮膜上ニ、日光ノ直射スル光線ノ第五十圖 α ノ表面ヨリ反射シテ、人眼ニ入ルニ由ルナリ。然レドモ直射セル光線ハ、概テ第二表面 β ニ達シ、此處ヨリ再ビ其幾部分ヲ反射シテ、 α ト β トヨリ來ル二種ノ波動ハ、連續シテ、實ニ前條ニ於テ述ベタルガ如ク、明暗ノ二様ヲ吾人ノ目ニ達セシムルモノトス。

此球ノ皮膜ガ、二種ノ光線ヲ會合セシムルニ足ルノ厚

石鹼球ノニ表面ヨリ光線ノ反射



ハ分部一其ヲシニ線光ハ R
 ハ分部一シ反リヨ面表ノ a
 ス達ニ眼ニ共シ射反テリ至ニ面 b

サナルトキハ、赤色ノ光線ハ、同時ニ昂起シテ、人眼ニ充分ナル赤色波動ヲ感セシムルト雖、此時紫色ノ波徑ハ、其長サヲ異ニスルヨリ會合セスシテ、一ハ高ク

ニハ低クシテ、互ニ破壊ス。而シテ凡テ他ノ色モ、亦此赤色波動ノ如ク同一ノ長サトナラズシテ、吾人ノ目ニ感スルハ、唯赤色ノミ。然リト雖石鹼球ハ、其液ノ重サニヨリ、下方ニ於テ次第ニ原サヲ増スヲ以テ、其下ニ於テ

aトbトヨリ來ル赤色波動ハ、互ニ相適合セズシテ、不適當ニ會合シ、以テ赤色ヲ破壊スルニ至ル。其下ニアリテ吾人ノ目ニ強キ波動ヲ感ゼシムルハ、紫色ニシテ、次ハ綠色波動、次ハ黃色波動ナリ。其下ニ至リテハ、球ノ皮膜厚キニ過ギテ、亦赤色波動ヲ結合セシムルコト能ハズ。以下皆此ノ如ク、各色トモ一個ノ強波動ヲ生ズルト雖、皮膜厚クシテ、合一シ難キトキハ、凡テ他ノ色ハ、消滅セラレルモノナリ。

以上ハ、波動說ニヨリ陰影中ニ現ハルル光彩及石鹼球ニ生スル七色ニ於ケル説明ノ概略ニシテ、讀者若シ自

ラ之ヲ實驗セバ、尙此等ノ波動ガ如何ニ複雑ニ運動スルカヲ知ルヲ得ベシ。然リト雖、之ヲ專攻スルニアラズシテ、今茲ニ記述シタル外ノ事實ヲモ知ラントスルハ、甚難キコトナルベシ。去レド此光線波動ノ交錯ハ、眞珠、家鴨冠、昆蟲ノ透明羽及毛水泡等ニ於テ、屢實驗スルヲ得ベク、此簡單ニシテ適應ナル發見ハ、實ニ之ヲ博士トイマス、ヤング氏ノ功績ニ歸スベキモノナリ。

マールーイス氏反射ニヨリテ光ノ分極ヲ發

見ス 之ニ次ギテ、光學上ノ發見ハ、佛國若年ノ機關

師エチーン、ルイス、マールーイス氏ノ爲セシ所ナリ。氏ハ、

千七百七十五年ニ生レ、千八百十二年三十七歳ニシテ死セリ。氏ハ、卓越ノ數學者ニシテ、天若シ之ニ充分ノ年ヲ假サバ以テ第十九世紀中ノ大家タリシハ、敢テ疑ハザル所ナリ。讀者ハ必ズ記憶セラルルナラン、千六百六十九年ダニスノ醫師パーソリアスト云ヘル人、光線ハ、アイスランドノ寒水石ヲ通過セシムルニ、其結晶軸ニ於ケル外ハ、何レノ方向ニアリテモ、分裂シテ二種トナルベシト説キタルヲ。而シテハイゲンズ氏ハ、此理ヲ解明シテ云ヘラク、結晶体ハ、其方向ニヨリ、格別ノ彈力性ヲ有スルヲ以テ、光波ノ之ヲ通過スルニ方リテ種

々ノ變化ヲ生スト。(第五百十頁ヲ見ヨ)而シテ今マールース氏ノ發見ヲ了解セント欲セバ、分離セル光線ノ一ヲシテ、再ビ同一ノ方向ヲ以テ、第二ノ結晶体ヲ通過セシムルトキハ、單一ナル光線ノ如シト雖、此結晶体ノ方向ヲ少シク回轉スルトキハ、更ニ二様ニ分離セラレテ、其光度ハ、同一ナラザルコトヲ知ラザルベカラズ。

千八百八年エム、マールース氏ハ、此理ヲ研究センガ爲メ、巴理ニ於テ、ラクゼンバルグノ王宮ヨリ反射セル日光ヲ透過セシムルニ、アイスランド寒水石ノ三稜鏡ヲ以テシタリ。然ルニ初メハ、唯一個ノ景色ヲ見ルノミニ

テ、分離セサレザリシガ、少ク此三稜鏡ヲ回轉セシメタレバ、忽チ二個ノ景色ヲ得テ、其一ハ甚鮮明ナリキ。而シテ尙少ク此鏡ヲ回轉シタルニ、其一個ハ、又消滅シタリ。實ニ五十度四十分ノ角度ヲ有スル硝子面ヨリ反射シタル光線ハ、結晶体ヲ通過シテ、分裂セラレタルモノト異ナラズシテ、太陽ヨリ來リタル普通ノ光線ト同シカラズ。

此奇異ナル現象ハ、大ニマールース氏ヲ驚嘆セシメテ、種々ノ實驗ヲ爲サザルヲ得ザルニ至リ、遂ニ此角度ヲ有スル硝子面ヨリ反射スル光線ハ、常ニ一度結晶体ヲ

透過セルモノト同シク、特別ノ性質ヲ有スモノナルヲ決定スルヲ得タリ。又他ノ物体ヨリ反射セル光線モ、皆之ト同ク分離セラルベシト雖、其物体ノ質ニヨリテ、此變化ヲ生ズルノ角度ハ、常ニ異ナレリトス。マールー
ス氏ハ、此特別ナル結果ヲ分極ト名ケ、其分離セラレタル光線ハ、之ヲ分極光線ト稱セリ。

今氏ノ發見ハ、全ク新奇ナラザレドモ、世人ハ、己ニ一
百年前ニアリテ、ハイゲシズ氏ノ爲セル實驗ヲ遺忘シタルヲ以テ、今此奇異ナル實驗ハ、甚世ノ注意ヲ惹起シテ、再ビ此問題ヲ研究スルモノアルニ至リタリ。而シテマ

ールース氏ハ、之ニツキテ幾多ノ著キ事實ヲ發見シタルニモ係ハラズ、未ダ全ク解明スルニ至ラズシテ歿シタレバ、ヤング氏及佛國ノ理學者フレス子ル氏出デテ、更ニ光線分極ノ理論ヲ研究セリ。

ヤング氏及フレス子ル氏光線ノ分極ヲ

解明ス

オーガスト、フレス子ル氏ハ、トーマス、ヤン

グ氏ト親友ニシテ、千七百八十八年佛蘭西ノブログリ
ーニ生ル。氏ハ、幼時怠惰ニシテ、讀書ヲ好マズ、唯實用ノ
實驗ヲ好ミ、遂ニ機關師トナリテ、益、其好尙ヲ擅ニセリ。
然ルニ氏ハ、勤王家タルノ故ヲ以テ、那勃烈翁第一世ノ

困ムル所トナリ。ノルマンデーニ退キテ、理學ノ研究ニ
一心ヲ委子、遂ニ千八百二十七年ニ死セリ。

光ノ分極ハ、精氣ノ特別ナル振動ニヨルト説キタルハ、
ヤング、フレス子ルノ兩氏ニ於テ、何レガ先キナルカラ
知ル能ハズト雖、兩氏ハ更ニ其前後ヲ争フノ意ナカリ
キ。然ルニヤング氏ノ發見ハ、英國ニ於テ之ヲ解明スル
モノ甚僅少ニシテ、世人ノ之ヲ見ルコト甚冷淡ナリシ
ノミナラズ、ロルド、ブルーアムト云ヘルモノノ反對ス
ル所トナリ、唯愚蒙ノ推論ト認メラレタルハ、不幸ト謂
ツベシ。然レドモ佛蘭西ニ於テハ、フレス子ル及エム、ア

ラゴーノ兩氏共ニヤング氏ノ説ヲ深ク稱賛シ、三氏共
ニ協力シテ相忌ムコト無ク、専ラ此説ノ世ニ信認セラ
レンコトヲ務メタリ。

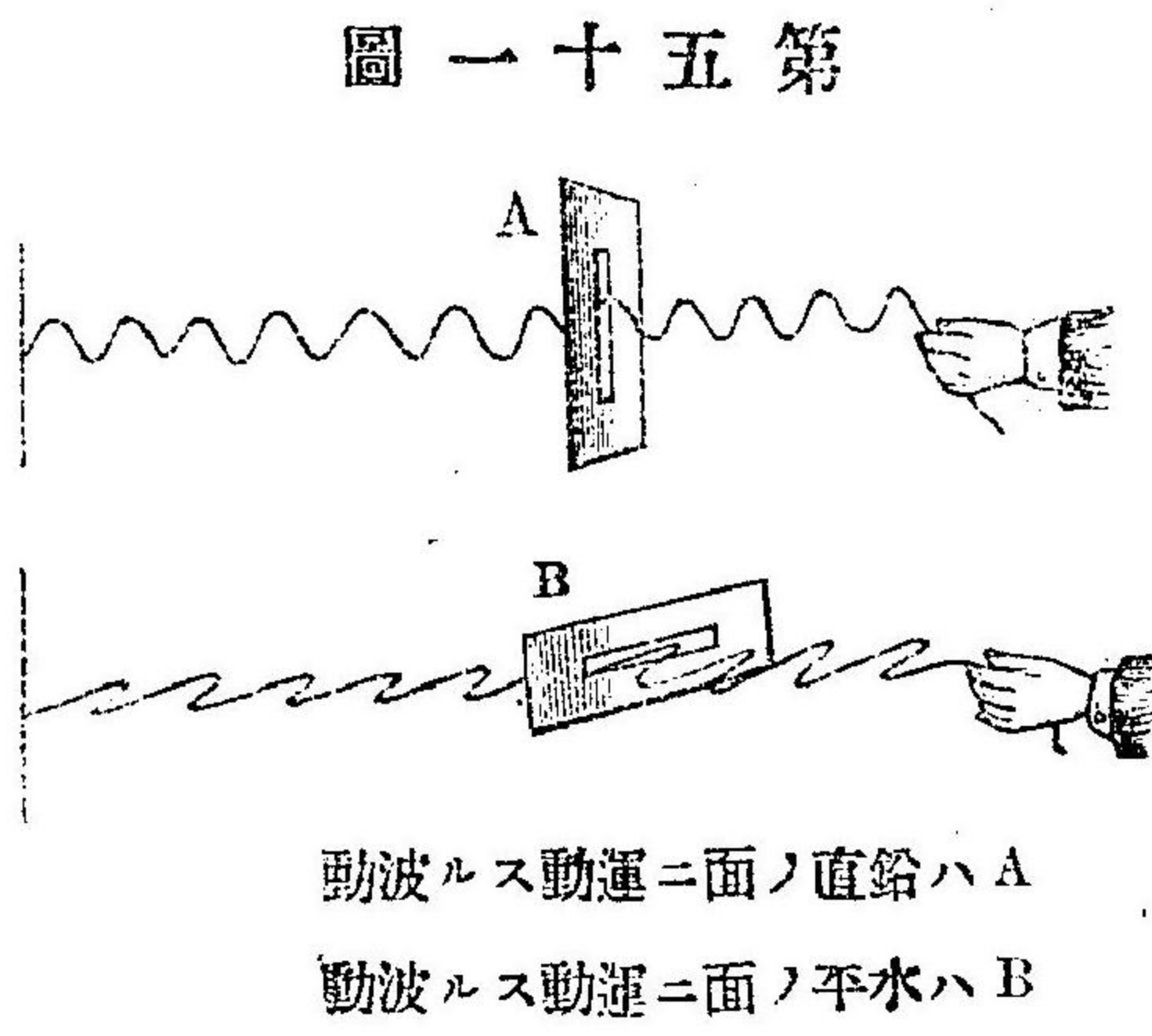
フレス子ル氏ハ、光ノ交錯ニツキテヤング氏ノ研究ヲ
聞カザルニ當リテ、已ニ疑問ヲ起シ、アラゴー氏ト共ニ、
之ヲ實驗シテ結晶体及アイスランド寒水石ヲ通過シ
タル光線ハ、普通ノ光線ノ如クニ交錯シテ、互ニ破滅セ
ザルコトヲ發見セリ。(第八百〇七頁ヲ見ヨ)是ニ由テ
フレス子ル氏ハ、此二種ノ光波ハ、各別ニ運動スルモノ
ナラント思ヒ、其事ヲ博士ヤング氏ニ通知シタルニ、氏モ

亦同一ノ想像ヲ有セリト回報シタレバ種々ノ實驗ノ後光波ハ水波ノ如ク唯上下ニ運動スルノミナラズ左右ニモ運動スルヲ以テ光線若シ分極セラルルトキハ此複合セル振動ヲ消滅シテ各分離セル光波ハ唯一方ニノミ運動スルコトヲ知ルヲ得タリ。

此理ヲ了解セント欲スレバ繩ヲ取りテ其一端ヲ壁上ニ固着セシメ他ノ一端ヲ持チテ上下ニ振動スルトキハ繩ノ波動ハ第五十圖Aノ如ク縦振動ト稱スル波動ヲ起スベシ。次ニ繩ヲ持チタル手ヲ左右ニ振フトキハ第五十一圖Bニ示スガ如ク水平振動トテ繩ノ左右ニ

波動スルヲ見ルベシ又或ハ此繩ノ端ヲ右手ノ上ト左手ノ下ニ向テ拂フトキハ復タ其二點ノ間ニ於テ波動ヲ起スベク之ニヨリテ繩ハ如何

結晶体ヲ通過スル光波ノ経路



動波ルス動運ニ面ノ直鉛ハA
動波ルス動運ニ面ノ平水ハB

ナル方向ニテモ波動ノ位置ヲ變化シ得ルヲ知ルベク簡單ニ之ヲ云ヘバ繩ハ各種ノ平面ニ振動セシムルヲ得ルモノナリ。
今ヤングフレズ子ルノ兩氏ハ光線ヲ以テ同時ニ上下左右等ニ運動成レルヲ証明セリ然リト雖

光線若シ、アイスランド寒水石ヲ通過スルトキハ、唯二種ノ方向ニ於テノミ振動ス。即チ上下(此道ニ於テ一ノ光線進ム)左右(此道ヲ傳フテ他ノ光線進ム)ニ分離セラ
ルルナリ。

又厚紙ニ穿テル長孔ヲ通シテ、此繩ヲ振動セシムルヲ得ベシ。即チ厚紙ヲ眞直ニ置ク(第五十一圖A)トキハ、上下ノ振動ヲ起スコトヲ得テ、横ニ置ク(同圖B)トキハ、左右ニ振動セシムルヲ得ベシ。此厚紙ノ位置ハ、之ヲ以テ結晶体ニ於ケル二種ノ光線ノ通路ヲ摸スルモノニシテ、種々ノ平面ニ分離セラレタル光線ノ性質ヲ適當ニ

表スモノナリ。

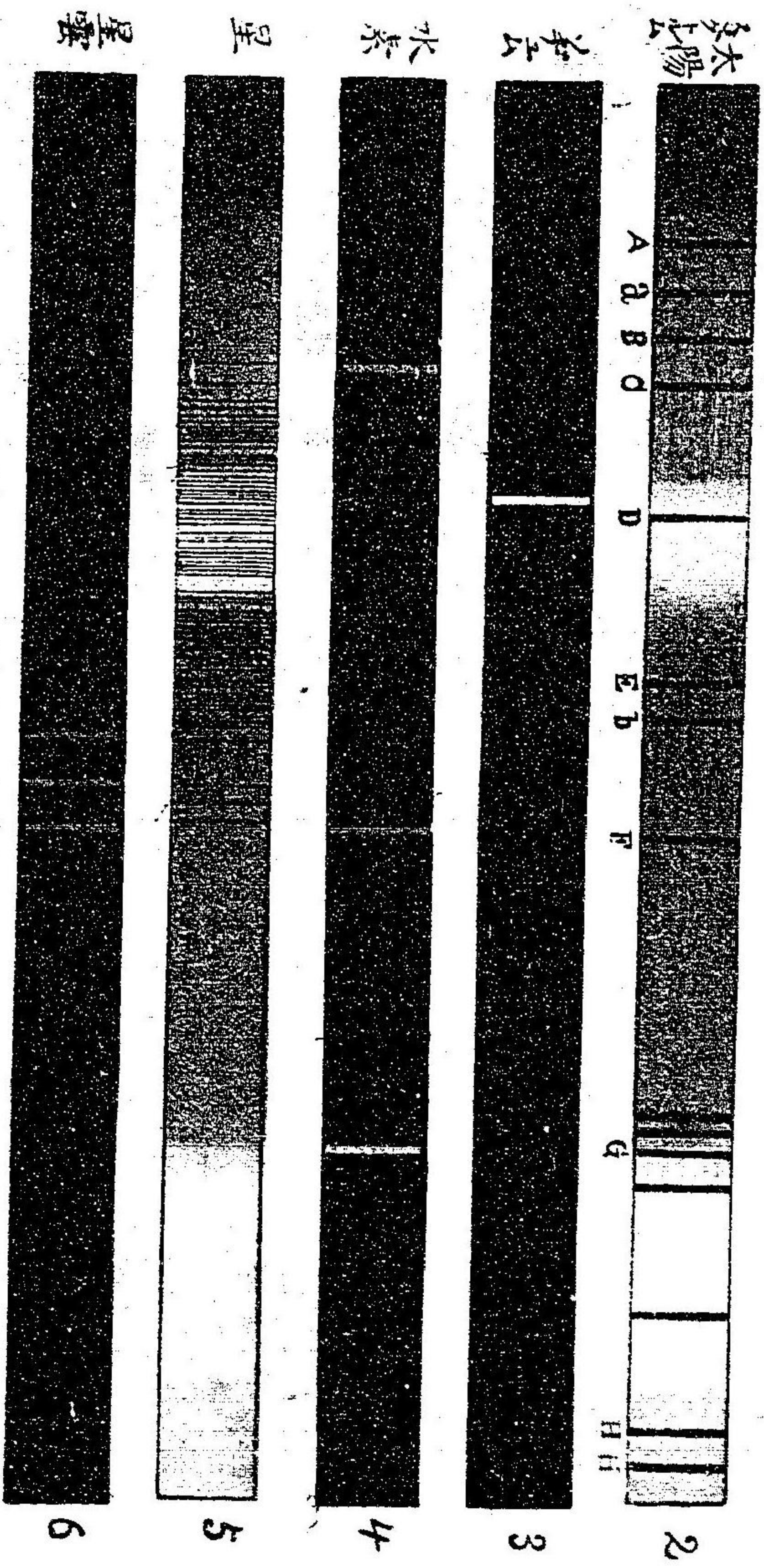
而シテ此光線ノ分極ハ、甚高尚ノ理論ニ属スルヲ以テ、更ニ之ヲ詳論センコトハ、到底此歴史中ニ於テ爲シ能ハザル所ナリ。フレズ子ル氏ハ、此問題ニツキ、尙精密ノ研究ヲ遂ゲテ、何故ニ光線一定ノ角度ヲ以テ反射スルトキハ、其振動ハ、唯分極シテ唯一ノ平面トナルカヲ論シ、或結晶体ハ、之ヲ透過スル波動ガ上下左右ニ運動セズシテ、木抜稜ノ如ク、回繞スルモノナルコトヲ知レリ。而シテ此ノ如ク實驗ニヨリ分極シテ生ズル光線ノ色ニツキテハ、佛蘭西ノ化學者エム、ピオ、ト氏(千七百七十

四年ニ生レ千八百六十八年ニ死ス)及デーヴヰツト、ブリ
ユスター氏(千七百八十四年ニ生レ千八百六十二年ニ
死ス)共ニ之ヲ研究シタリト雖、今茲ニ記述セントスル
ハ、望ムベカラザル所ナリ。余ハ、此章ノ始メニ於テ述ベ
タルガ如ク、光ノ理論ハ、専門ノ研究ヲ遂ゲザレバ、充分
ニ之ヲ解スルコト甚難シ。而シテ精氣波動ノ理ヲ知り
タランニハ、光波ノ交錯シテ明暗ヲ生ズルコト、石鹼球
ニ色彩ヲ現ハスコト、及光波ノ結晶体ヲ通過シ、一定ノ
角度ヲ有スル面ヨリ反射スルニ方リテ變化スルコト
等ハ、ヤング、ブレス子ルノ兩氏ガ施シタル發見ニヨリ

テ容易ニ解説スルコトヲ得ベシ。



表ムルトクベス



第三十三章 第十九世紀ノ理學 (承前)

「スペクトルム」分析ノ沿革、○ダブリュー、ハーシエル氏熱線ヲ發見ス、○リッタル氏化學的光線ヲ發見ス、○デヴィー、ウエヂウッドノ兩氏始メテ寫眞術ヲ説ク、○ダーゲール、タルボットノ兩氏寫眞術ヲ普及セシム、○ウラントン氏「スペクトルム」中ノ黑線ヲ發見ス、○フラウンホーフル氏ノ圖及ビ氏ノ履歷、○同氏ハ日光ト星光トノ黑線ハ、各異ルヲ知ル、○各種ノ光炎中「スペクトルム」ノ實驗、○「スペクトルム」ノ分析ニヨリテ四種ノ新金屬ヲ發見ス、○ブンセン氏及キルクホッフ氏太陽

「スペクトルム」中ノ黒線ヲ説ク、○大陽ノ空氣中ニ於ケル金属○ハギンス氏及ミラー氏「スペクトルム」分析ニヨリテ星及星雲ヲ實驗ス、

「スペクトルム」分析ノ沿革 (千八百年ヨリ千

八百六十一年ニ至ル) 余ハ是ヨリ「スペクトルム」分析即チ光線ガ三稜鏡ヲ透過シテ生ズル、分光影ノ研究ヲ記述セントス。此研究ハ、第十九世紀中最著キ事實ヲ發見シタリト雖、現今尙進歩シツツアルモノナレバ、之ヲ述ブルコト極メテ難シ。嘗テ牛董氏ガ、白色ハ各色ノ光線相混ジテ成レリト説キタルヲ以テ、此學ヲ研究スル

ノ始メトス。去レド氏モ亦是等ノ光線ニ就キテ、其研究シ得タル所ハ甚稀ナリシガ如シ。

ウ^{*}リヤム、ハーシユル氏熱線ヲ發見ス、「スペクトルム」ニ關シテ、此世紀中第一ニ研究シタルモノハ、三稜鏡ヲ通過シテ擴散セル光線ハ、盡ク人目ニ觸ルルコト能ハザルノ事實是ナリ。何トナレバ、其擴散シテ各種ノ色ヲ呈シタル有色光ノ兩端ニハ見ルベカラザル一種ノ線アリテ、甚銳敏ナル作用ヲ爲セバナリ。

熱線ハ、黃色光線ノ如ク、光明ナルモノナルベシトハ、常ニ人ノ想像シタル所ニシテ、千八百年ハーシユル氏ハ、之

ヲ實驗センガ爲メ寒暖計ヲ取りテ、分光影ノ一端ヨリ
末端ニ至ルマデ、順次ニ其温度ヲ計リタリ。即チ「スペク
トルム」ノ一端ニアル紫色光線ヨリ始メテ温度ヲ計リ
タルニ、「スペクトルム」表第一「果シテ黄色光線ニ近ツク
ニ從ヒ、益、其温度ヲ昇ラシメテ、遂ニ黄色ヲ經過シテ赤
色ノ部分ニ進ムモ、尙温度ヲ増加セシメ、有色光線外無
色ノ點ニ於テハ、一層高温度ヲ示シタリ。此實驗ニヨリ
テ熱線ハ、赤色外ニ在ルコトヲ知り、又最強ノ熱線ハ、光
明無キコトヲ詳ニスルヲ得タリ。

リッタル氏化學的光線ヲ發見ス (千八百一

年) ウリヤム、ハーシュル氏ノ發見シタル熱線ニ次ギテ、
研究シタルハ、「スペクトルム」中紫色ノ光線ノ末端ニア
リ。ダニスノ化學者「シェーレ」氏ハ、已ニ讀者ガ酸素ノ發見
ニ就キテ知ル所ノ人ニシテ、「第六百十頁ヲ見ヨ」氏ハ、硝酸
銀ガ「スペクトルム」ノ紫色ニ逢フキハ、黑色ニ變化スル
コトヲ實驗シタリ。而シテ千八百一年セナノリッタル氏
ハ、此試驗ヲ反覆シテ、紫色ノ光線ニ逢フテ生シタル黒
色ハ、尙薄シト雖、「スペクトルム」外ノ暗線ニ觸ルルトキ
ハ、一層強度ノ黑色ヲ生ズルコトヲ發見セリ。故ニ此末
端ニハ、見ルベカラザル線アリテ、硝酸銀ヲ分解スベキ

カヲ有シ又或ハ他ノ物体モ之レニ觸レテ、著キ痕跡ヲ生ズルモノナルコトヲ知レリ。

寫眞術

前條ニ述ベタル光線ノ作用ハ、實ニ寫眞

術ノ基礎ニシテ、千八百二年ハ、ンフリー、デヴィー氏及博士トーマス、ウヰヂウヰド氏ハ、此實驗ニ基キテ更ニ新說ヲ稱道セリ、曰ク鹽化銀ノ上ニ太陽ノ光線ヲ映ゼシムルトキハ、圖畫ヲ寫スヲ得ベシト。然レドモ兩氏ハ、未ダ一旦寫シタル圖畫ヲ保存スルコト能ハズシテ、之ヲ發見セシハ、千八百三十九年、ダグエレット云ヘル佛蘭西人ニシテ、其後フクス、タルボット氏一層之ヲ改良シタリ。余ハ

今寫眞術ニ就キテ詳細ニ記述スル能ハズト雖、讀者ハ、以テ日光ノ如何ナル光線ガ、圖畫ヲ生ズルカヲ有スルカヲ、了解スルニ足ルベシ。

讀者若シ寫眞術ヲ施サント欲スレバ、先ヅ圖ヲ寫スベキ硝子板ヲ取り、硝酸銀ニ他ノ藥品ヲ加ヘテ洗淨スベシ。然ル後、寫影スベキ物体ヲ寫眞筐ノ前面ニアル「レンス」ノ燒點ニ置クトキハ、化學的光線(重ニ「スペクトル」中ノ紫色ノ末ニアルモノ)ハ、硝酸銀ヲ分解スベシ。而シテ此硝子板ヲ寫眞筐ヨリ出シタルトキハ、未ダ物影ヲ見ズト雖、之ニ硫化鋳ト「ピロガリク」酸トヲ注グトキハ、

光線ノ感シタル部分ニ種々ノ圖畫ヲ印スベシ。而シテ其圖畫ハ、實物ト反對ノ影ヲ生ズベシ。何トナレバ、光線ノ最強ク感シタル所ハ、十分ニ藥質ヲ分解シテ、最黒色ヲ生ズルヲ以テナリ。

次ニ硫酸「ソヂユム」ト稱スル液ヲ注ギテ、硝子板ニ殘留スル硝酸銀ヲ溶解シ去ルベシ。此ノ如クシタル後ハ、日光其上ニ落ツル「アルモ」板上ニ黒色ヲ生ズルコト無クシテ、永ク其圖畫ヲ消滅セザルベシ。又此硝子板ヲ裝藥セル紙ニ當テテ日光ニ曝ストキハ、反對ノ圖畫ヲ紙上ニ映セシムルコトヲ得テ、其方向モ亦正面ナリ。凡テ

此寫眞術ハ化學的光線ノ作用ニヨルモノニシテ、重ニ「スペクトルム」中紫色ノ末端ニ於ケル光線ノ作用ナリトス。又赤色及黄色ガ、寫眞上ニ暗黒ヲ生ズルハ、何故ナルカト云フニ、此等ノ色ハ、化學的光線ヲ含有スルニ因ルモノニシテ、黒、青色及紫色ノ殆ド白色ヲ呈スルハ、其色ノ硝酸銀上ニ強ク感ズルヲ以テナリ。

ウラストン氏始メテ「スペクトルム」中ノ

黒線ヲ發見ス、(千八百二年) リッタル氏ノ「スペク

トルム」中ニ化學的光線ヲ發見シテ、寫眞術ノ基礎ヲ研究シタルト同年ニ、博士ウラストン氏(千七百六十六

年ニ生レ千八百二十八年ニ死スハ、始メテ「スペクトル
△」中ニ黒線ヲ發見セリ。是即チ現今吾人ガ太陽及星ノ
實質中ニ存在スル物質ヲ知ルノ階梯ヲ與ヘタルモノ
ト云フベシ。氏ハ當時ノ化學者中有名ノ人ニシテ一日
三稜鏡ヲ以テ日光ヲ試験シタルニ、牛董ノ如ク窓掛ケ
ニ穿ツニ圓孔ヲ以テセズ、極メテ細キ條孔ヲ作り、而シ
テ牛董ト同一ノ實驗ヲ施シタルニ、「スペクトルム」ノ各
色トモ、相混同スルコト無クシテ、七個ノ黒線ヲ見ルヲ
得タリ。去レド氏ハ、唯此等黒線ノ存在ヲ示シタルノ
ミナリシガ、千八百十四年フラウンホーファルト云ヘル

日耳曼ノ眼鏡師ハ、ウラストン氏ノ實驗ヲ聞カザル已
前ニ之ヲ研究シテ、一層精密ノ實驗ヲ爲シタリ。

フラウンホーファル氏

ジョセフ、フラウンホー

ファル氏ハ、硝子匠ノ子ニシテ、千七百八十七年バヴァリア
ノストローピングニ生ル。氏ハ幼時ニアリテ兩親ヲ喪
ヒタルバ、硝子製造所ノ徒弟ト爲リテ、終日勞役ニ服シ
タリシガ、頗ル讀書ヲ好ミ、私ニ一冊ノ古書ヲ求メテ、
夜間怠ラズ誦讀シタリ。然ルニ千八百一年ノ或夜間ニ
此製造所ノ家屋ハ、俄然瓦解シテ、多人數皆棟梁ノ下ニ
壓伏セラレ、僅ニ氏一人ノミ生命ヲ全フスルヲ得タリ。

此時ハヴァリア國主マキシミアン、ジョセフモ亦此處ニ來リテ、深ク氏ガ僥倖ヲ喜ビ、十八「ダッカト」ノ金ヲ恤ミタレバ、之ヲ以テ自ラ徒弟ノ役ヲ免レ、自由ニ勉學シ、又「レ」ニ「細工ヲナシテ、糊口ノ資ト爲セリ。而シテ漸ク其業ニ熟達スルニ從ヒ、餘暇ヲ得テ物理學及星學ヲ研究シ、遂ニ「ミューニツ」近傍ニ於ケル、ベ子ダクトベールン府ノ物理學器械製造所ヲ監督スルニ至レリ。

「スペクトルム」ニ關スルフラウンホーフ
アル氏ノ發見 (千八百十四年) 氏ハ「レンス」ノ製造ニ從事セル時ヨリ、絶エズ光學上ノ問題ヲ研究シタ

リシガ、遂ニウラストン氏ノ如ク細孔ヨリ光線ヲ導キテ實驗シ、其中ニ於テ各色ヲ區劃スル黒線ヲ發見セリ。氏ハ、極メテ狹キ條孔ト最精巧ナル三稜鏡トヲ用ヒテ、日光中ニ五百七十六個ヨリ少カラザル黒線ヲ計ヘ得タリ。「スペクトルム」表中第二ハ、其重モナルモノニシテ、氏ハ之ニABC等ノ符號ヲ施シタレバ、此時ヨリ「フラウンホーフ」線ト名ヅケタリ。而シテ燭火ヲ三稜鏡ニ通過セシムルトキハ、此等ノ線ハ、一モ見ユルコト無カリシカバ、氏ハ之ニヨリテ日光ニハ缺乏セルモノアリテ、其有色光線ノ見エザルモノアルニヨルベシト論シタ

リ。何トナレバ有色光線ノ無限波動ガ細口ト三稜鏡ト
ヲ通過スルモノトセバ、其波動ハ「スペクトラム」ノ上ニ
細口ヲ映ゼシメザルヲ得ズト雖、或波動ノ缺乏セルト
キハ、有色光線ニ代フルニ細口ノ暗黑影ヲ映ゼシムベ
ケレバナリ。

此理ヲ十分ニ了解セント欲スレバ、讀者自ラ之ヲ試験
セザルベカラズ。而シテ之ヲ爲ス_コ敢テ難カラズ、ジョン
ハーシユル氏ノ工夫セル最費用少キ器械ハ、内部ヲ黑色
ニ塗りタル金屬管ニ、三稜鏡ヲ箱メ、其末端ニハ、細口ヲ
有スル金屬板ヲ插ミタルモノナリ。此器械ニテ太陽ヲ

見ルトキハ、容易ニ其黒線ヲ見ルヲ得ベシ。若シ此器械
ヲモ得ルコト能ハザルトキハ、次ノ解説ニヨリテ黒線
ノ原理ヲ了解セザルヲ得ズ。今「スペクトラム」表第一ノ
如キ色紙ヲ細片ニ截リ、之ヲ黑板上ニ順次ニ屏列スル
トキハ、各細片ハ、細孔ノ影ヲ顯シテ、連続セル「スペクト
ラム」ヲ成スベシ。然レ_レ今波動ノ一對ヲ缺乏スルモノ
ト假定スレバ、其間ノ細片一個ヲ取り去リテ、茲ニ黒線
ヲ得ベシ、是即チ細孔ノ暗黒ニヨリテ、「スペクトラム」中
ニ生ズル黒線ヲ表スルモノナリ。而シテ第二ノ太陽「ス
ペクトラム」ニ一致スベキモノヲ取ルトキハ、之ニヨリ

テ、フ라우ンホーフル線ヲ解明スルヲ得ベシ。

フランホーフル氏ハ、甚精密ニ此黒線ヲ計算シタルニ、日光ノ各光線中ニアル黒線ハ、全ク同一ノ位置ニ來ルコトヲ發見シ、月及金星ノ光線ヲ試験シタルニ、是亦同一ナリシハ、以テ此等ノ遊星ガ、太陽ノ光ヲ受ケテ輝クモノナルヲ証スルニ足ルベシ。然ルニ氏ハ、尙他ノ星ニ望遠鏡ヲ向ケテ、其光線ヲ試験シタルニ、甚差異アリテ各星ノ「スペクトルム」中ニモ、黒線無キニアラズト雖、太陽「スペクトルム」ト同一ノ位置ニアルコト無シ。即チ讀者ハ「スペクトルム」表第二ト第五トヲ比較スレバ、明ニ

之ヲ知ルヲ得ベク、太陽「スペクトルム」ノ右方ニ於ケル線ハ、全ク缺乏セリ。

故ニ氏ハ之ヲ説明シテ云ク、若シ此黒線ノ或波動ガ、吾大氣ヲ通過スルニ方リ、之ニ妨ゲラレテ生ズルモノトスレバ、何レノ處ヨリ來ル光線モ、同一ナラザルヲ得ズト雖、星ト太陽トノ「スペクトルム」ハ、其黒線ノ位置異ナルヲ見レバ、太陽ノ光ト星ノ光トハ、吾ガ地球ニ達スルマデニ差異無キヲ得ズ。是實ニ「スペクトルム」分析ニヨリテ、天体ヲ研究スベキ第一ノ疑問ナリトス。

各種ノ火炎ヨリ生ズル「スペクトルム」ノ

實驗

(千八百二十二年) 此等ノ黑線ハ、四十餘年間理

學者ノ疑フテ其理ヲ解スルコト能ハザル所ナリシガ、

ジョン、ヘルシエル、ホックス、タルボット、ヴェロト、ブリュースタル

ノ三氏及其他ノ理學者ハ、種々ノ光炎ヨリ生ズル色ニ

就キテ、數多ノ實驗ヲナシタリ。讀者ハ已ニ了知セラル

ルナラン、或物質ヲ燒キテ有色炎ヲ作り得ルコトヲ例

ヘバ火酒燈ノ光炎中ニ食鹽ヲ置クトキハ、黄色ノ炎ヲ

發シテ燃エ、又硝酸ストロンシュームヲ置クトキハ、赤色

ノ炎ヲ上ゲ、此他ノ金屬類モ亦微カニ火炎ヲ染ムベシ

ト雖、是等ハ三稜鏡ヲ用フルニアラザレバ、明ニ見ルコ

ト能ハズ。

而シテ白熱セル固形体ヨリ發スル光ハ、三稜鏡ヲ通過

シテ連續セル「スペクトルム」ヲ發ス。即チ黑線ニテ一モ

斷續セラルルコト無シ。例ヘバ白熱セル火棒ハ、「スペク

トルム」表第一ノ色光ヲ生ジ、「パラフィン」ヲ燃燒スルト

キハ、炭素ノ固形体ヲ生ズベシ。然リト雖瓦斯及蒸氣ノ

燃燒ハ、有色炎ヲ發セズシテ、唯僅ニ光輝アル光線ヲ生

ズ。「スペクトルム」表第三及第四ニ示スモノ即是ナリ。讀

者ハ「プローニング氏」ノ小「スペクトロスコープ」ニヨリ

テ、普通瓦斯ノ火炎ヲ窺ハバ、之ヲ見ルコト甚容易ナリ。

今此處ニ最必要ナル研究ハ、是等ノ瓦斯或ハ蒸氣ヨリ生ズル光線ノ特質是ナリ。是等ノ光線ハ、各種ノ物質ヨリ生ズル瓦斯或ハ蒸氣ニヨリテ各差異アルナリ。故ニ讀者若シ「ソヂユム」ヲ有スル物質ヲ燃ストキハ、第三ノ如キ黄色線ヲ顯シ、又水素ハ第四ノ如ク赤色青色及紫色ノ線ヲ生ズベシ。此試験ハ最精確ニシテ、「ソヂユム」「ゲレーン」ノ千八百万分ノ一モ、尙黄色線ヲ生ズ。又數種ノ物質ヲ同時ニ燃燒スルトキハ、各蒸氣ハ他物ト交錯スルコト無ク、明ニ各自ノ線ヲ生ズベシ。

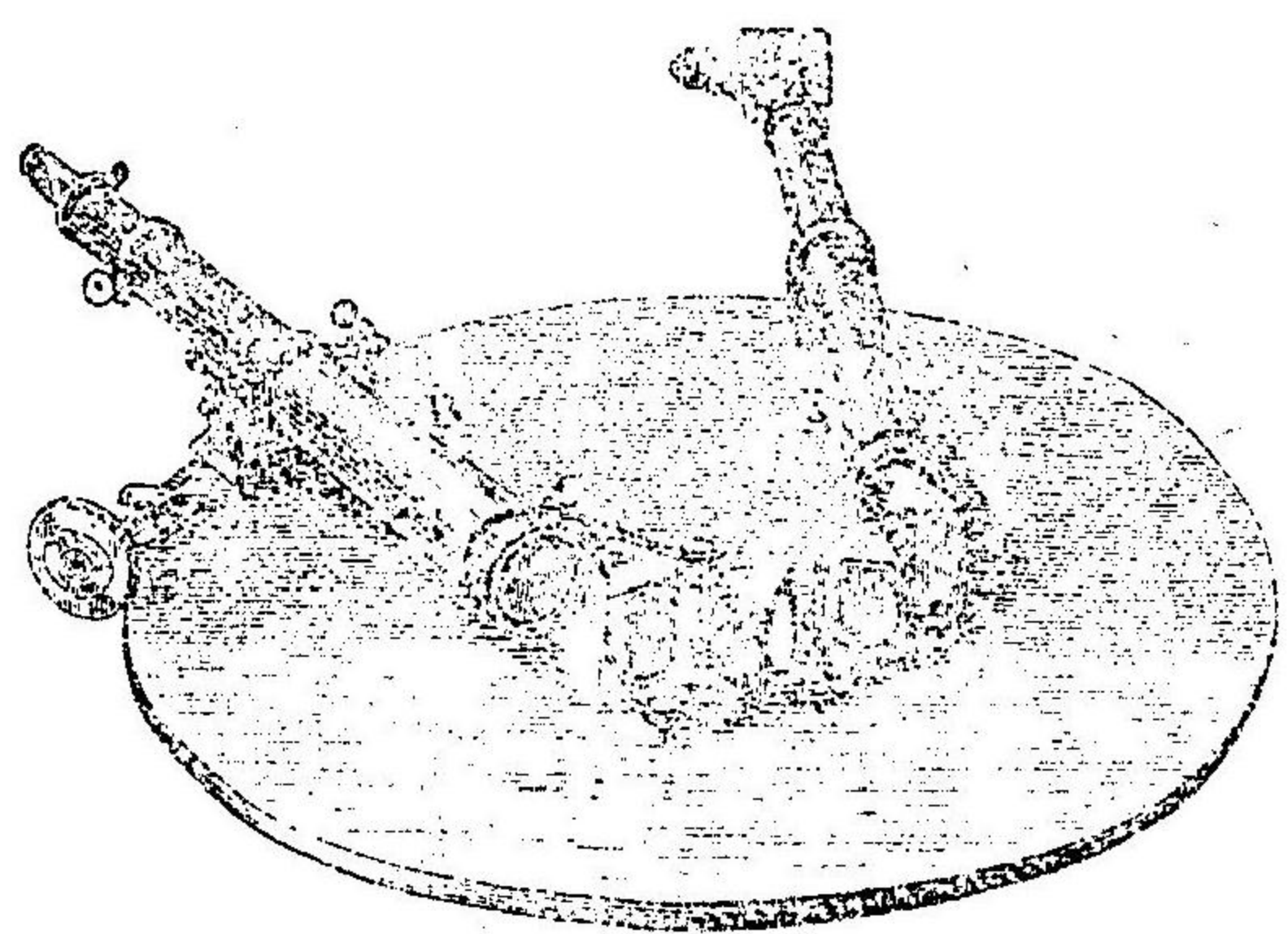
千八百二十二年「ジョン、ヘルシエル」氏ハ、光炎中ニ物体ヲ燒

キテ明線ヲ作り、以テ金屬或ハ土質中ニ含有スル最小物質ト雖、發見スルヲ得ベシト論ゼリ。而シテ「ボックスタルボット」氏ハ、千八百三十四年此說ヲ實驗シテ、各種ノ物体ノ有色線ヲ精密ニ知ルヲ得タリ。加之ナラズ此實驗ニテ黑色帶上ニ新線ヲ認タルヨリ、遂ニ新金屬ヲ發見スルヲ得タリ。其第一ハ「カシユム」及「ルビヂユム」ニシテ、ブンセン、キルクホッフ兩氏ニヨリテ發見セラレ、第三ハ「タルリユム」ト稱スル美麗ノ綠色線ヲ發スル金屬ニテ、クルック氏之ヲ發見シ、第四ハ「イリヂユム」トテ「リッター」氏及「レイチ」氏發見セリ。此ノ如クシテ炎光分析ハ、物体

ヲ分析シテ種々ノ新原素ヲ得ベキ新法ヲ吾人ニ教ヘ
タリ。

ブンゼン、キルクホッフ兩氏、太陽スペク
トルム中ノ黒線ヲ説明ス、此時ニ當リ、一人ト
シテ太陽スペクトルム中ノ黒線ヲ説明シタルモノ無
ク、デヴィット、ブリュースタル氏ハ、殆ド之ヲ解明セントシ
テ、未ダ十分ニ解明スルコト能ハズ。遂ニ千八百六十一年、
ハイデルベルグノ化學及理學師ナルブンゼン、キル
クホッフノ兩氏ハ、始メテ之ヲ説明スルヲ得タリ。
此兩氏ハ、吾ガ地球ニアル凡テノ物質ニ就キ、皆之ヲ燃

圖 二 十 五 第



燒シテ、一々其瓦斯ヲ試驗シ、スペクトルム中ニ各其明

キルクホッフ氏ノ炎光分析器

線ヲ作レリ其之ヲ爲スニ、フラ

ウンホーフル氏ノ如ク、一個ノ

三稜鏡ヲ用ヒズシテ、四個ヲ用

ヒタリ。即チ第五十二圖ハ其裝

置ニシテ、A管ヨリ光線入りテ

四個ノ三稜鏡ヲ順次ニ通過シ、

益「スペクトルム」ヲ擴散セシメ、

Bノ望遠鏡ニ於ケルCノ對物鏡

ニ其影ヲ映ゼシム、故ニBノ望遠鏡ヨリ望ムトキハ、ス

ペクトルム」上ニ各瓦斯ノ明線ハ、判然トシテ其位置ヲ示スベシ。而シテ太陽」スペクトルム」ノ黒線ハ、決シテ變化スルコト無キヲ以テ、之ヲ他ノモノト比較シテ、完全ナル階級ヲ作ルヲ得タリ。兩氏ハ、此炎光分析器ヲシテ、大陽ノ光線ハ、諸瓦斯炎ト同時ニ映ゼシムルガ如キ、裝置ヲ爲シタレバ、之ニヨリテ「スペクトルム」表第二ト第三トヲ同時ニ望ムコトヲ得タリ。

兩氏ハ、此試験ニ從事スルニ當リ、「ソヂユム」スペクトルム」中Dノ黒線ト同位置ニアルコトヲ注目セリ。此等ノ線ハ強度ノ炎光分

析器ニヨルトキハ、其重複セルヲ見ルベシト雖、簡單ノ器械ニアリテハ、單一ノ線ノ如シ、故ニキルクホッフ氏ハ「ソヂユム」炎中ニ太陽ノ薄光ヲ通過セシメタルニ、(第二第三ノ二)「スペクトルム」ヲ得ルガ爲ニ「黄色線ハ黒線ヲ作りタリ。故ニ氏ハ「ソヂユム」炎ヲ妨グズシテ、大陽」スペクトルム」ヲ作り得ベキヤ否ヤヲ試ミントシ、「ソヂユム」炎上ニ日光ヲ十分ニ導キタルニ、此試験ニヨリテ、Dノ黒線ハ、一層強度トナルヲ見タレバ、「ソヂユム」炎ハ、太陽ノ黄色線ヲ吸収シタルコト知ルベシ。故ニ氏ハ、Dノ黒線ヲ以テ、吾人ノ眼ニ達スル前、「ソヂユ

ム蒸氣ヲ通過スル太陽ノ白光ニヨリテ生シタルモノ
ナラント思ヒタリシガ、此推測ノ果シテ眞ナルヤ否ヲ
証スルコト甚容易ナリ。ソヂユムヲ燒クトキハ、第一ノ
連續スペクトルムヲ生ズルヲ以テ、ソヂユム蒸氣ヲ通
シテ、燃燒スル固形体ノ光ヲ經過セシメテ、黒線ヲ生シ
タルトキハ、日光中ニ缺乏セルモノヲ摸倣スルヲ得ベ
シ。故ニ氏ハ石灰石ヲ燒キテ炎光分析器ニ連續セル有
色炎ヲ映ズルニ及ビ、石灰光ト三稜鏡トノ間ニ、ソヂユ
ムヲ燒キタルニ、此試験ハ甚好結果ヲ得タリ。即チDノ
黒線ハ、スペクトルム上ニ見ハレタルバ、之ニ由リテ燃

燒スル所ノ「ソヂユム」蒸氣ハ、白光中ニ其光線ヲ吸収ス
ルコトヲ証スルヲ得タリ。
氏ハ、再ビ「ポッタシユム」「ストロンシユム」ノ如キ、他ノ燃燒
ナル金屬ヲ以テ、此試験ヲ爲シタルニ、常ニ同一ノ結果
ヲ得タルバ、茲ニ燃燒スル瓦斯ハ、白光中ニ於テ燃燒ス
ルトキ發スル光線ヲ、吸収スベシト決定スルヲ得タリ。
今説明セル太陽「スペクトルム」ノ黒線ニ就キテ考フル
トキハ、日光ノ或光線ハ、太陽ト吾ガ地球トノ間ニアル
瓦斯ノ爲ニ吸収セラレタルモノナルベシ。而シテ此光
線ハ、太陽ノ近傍ニ於テ、早ク吸収セラレタルコト、フ

ウンホーフル氏ノ示シタル所ノ如シ。何トナレバ、此黒線ト星ヨリ來ル光線トハ同ジカラズシテ、異種ノ瓦斯ヲ經過シタルコトヲ示セバナリ。故ニキルクホッフ氏ハ、次ノ如ク決定セリ、曰ク白光ヲ發シテ連續スペクトルム「テ生ズル太陽ノ固体若クハ液体ノ周圍ハ、各種ノ瓦斯ヨリ成レル大氣アリテ、光ノ或種類ヲ吸收シ、以テ吾ガ地球ニ達スルヲ妨グルモノナリト。果シテ然リトセバ、吾人ハ此「スペクトルム」中ノ線ヨリシテ、太陽ノ周圍ニハ、如何ナル瓦斯、如何ナル蒸氣ノ存スルカラ知ルコト、敢テ難カラズ。假令バDニ來レル黒

線ヲ切斷スルハ、「ソヂウム」ナラザルヲ得ザルベシ、而シテ又大陽ノ周圍ニハ「マグネシウム」「カルシウム」「クロミウム」「ポッタシウム」「ルビヂウム」「ニッケル」「バリウム」「鉛」「銅」「錫」「ストロンシウム」「ガドミウム」「コバルト」「ウラニウム」「セリウム」「ヴァナヂウム」「パラヂウム」「アルミニウム」「チアニウム」及水素無カラザルヲ得ズ。如何トナレバ、此等金屬ノ明線ハ、太陽「スペクトルム」中ニ黒線ヲ顯シ、以テ大陽ヨリ發スル白光ノ、其瓦斯ヲ經過セシコトヲ示セバナリ。

博士ハギンス氏及博士ミラー氏ハースペ

クトルム「分析」ヨリテ星ヲ研究ス (千八百

六十二年) キルクホッフ氏ガ大陽「スペクトル」中ノ黒線ニヨリテ、大陽ノ周圍ニアル瓦斯ハ、如何ナル原素ナルヤヲ發見シタル後數月ニシテ、英國ニ二人ノ化學者出デテ、他ノ天体上ニ同一ノ實驗ヲ施シタリ。其一人ハ、博士ミラー氏ニシテ、今ヲ去ル數年前ニ歿シ、他ノ一人ハ、博士ハギンス氏ニシテ、尙現存セリ。而シテ此兩氏ノ研究ハ、ロクヤル氏ニヨリテ一層ノ進歩ヲナシタリ。兩氏ノ機械ハ、フラウンホーフル氏ノ使用セシモノニ比スレバ、一層完全ニシテ、吾ガ地球ノ大氣ガ、日光上ニ

及ボス結果ヲモ見ルヲ得タリ。如何トナレバ、大陽ノ没スルニ方リ、其光線ハ地球ニ達スルマデ空氣ノ厚層ヲ經過スルヲ以テ、其中ノ或光線ハ、吾ガ大氣中ノ蒸氣ニ吸収セラレテ、「スペクトル」上ニ薄キ黒線ヲ顯セバナリ。而シテミラー氏及ハギンス氏ハ、木星ヨリ來レル光線ヲ試驗シテ、吾ガ大氣ニヨリテ生シタルガ如キ三個或ハ四個ノ線ヲ發見シタレバ、之ヲ以テ木星ニハ、全ク吾ガ地球ノ如クナラザルモ、多少大氣ヲ有スルコトヲ知り得タリ。金星及土星モ亦共ニ是等大氣ノ線ヲ呈シタレバ、此兩星モ同ク大氣ニ圍繞セララルモノトス。然

レドモ、月ハ決シテ大氣ヲ有セザルコトハ、他ノ試験ニヨリテ証スルヲ得ベシ。

兩氏ハ、次ニ星ヲ試験シタルドモ、其距離遠大ニシテ、其光度ノ甚薄キヲ以テ、容易ニ試験スルコト能ハズ、然レドモ「アルデハラン」(第五)ト稱スル星ノ周圍ニハ、水素「ソヂユム」^{「マグネシウム」}「カルシウム」^{「鎳」}「ラリウム」^{「アンチモニー」}「ピスマス」及水銀ノ大氣アルコトヲ証セリ。而シテ此終リノ四種ハ、大陽中ニ發見セラレズ、又「オーリオン」^{「オリオン」}星宿中ノ「ベテルグダウク」星及「ベガシ」ト稱スル星光中ニハ、水素無シト雖、他ノ星ニハ、種々ノ物質ト共ニ存

在セリ。又或星ニハ、吾ガ地球上已知物質ノ瓦斯ヲ燃燒シテ發見セラレザル光線アリ。

**博士ハギンス氏星雲ニハ、瓦斯体ヨリ成
レルモノアルコトヲ証明ス、** (千八百六十四

年) ^{ジョンヘルシェル}氏ガ、星雲ハ最小ナル星ニアラズシテ、瓦斯ノ星体ヲ構成シツツアルモノナリト論シタルニ方リ、(第七百四十二頁)星學者ハ皆之ヲ疑フテ信ズル者無カリシガ、千八百六十四年博士、ハギンス氏ハ、炎光分析器ヲ以テ、此星雲ヲ實驗シタルニ、星ノ如ク「スペクトルム」及黒線ヲ生ゼズシテ、唯瓦斯ヲ燃燒シテ生ズル

ト同一ナル淡キ線ヲ顯シタリ。讀者若シ「ソヂニウム」(第三)或ハ水素(第四)ノ「スペクトルム」ヲ星雲「スペクトルム」(第六)ト比較セバ、容易ニ其體質ノ瓦斯ヨリ成ルヲ知り得ベシ。之ニヨリテ、ジョン、ヘルシエル氏ノ説ハ、始メテ信任セラレ、星雲ノ瓦斯ナルヲハ、復タ疑フモノ無キニ至リタルノミナラズ、漸ク其研究ノ進歩スルニ從ヒ重モニ窒素及水素ヨリ成レルコトヲモ一リ得ルニ至リタリ。

アレキサンダル、ヘルシエル氏降星ノ「ス

ペクトルム」ヲ試験ス、余ハ前已ニ星及星雲ノ「スペクトルム」ヲ試験スルノ困難ヲ述ベタリシガ、尙一層

至難ナル研究ヲ成就シタルモノアリ。即チアレキサンダルヘルシエル氏ハ、實ニ炎光分析器ヲ用ヒテ降星ノ光ヲ觀察シ、其中ニハ連續「スペクトルム」ヲ顯シテ、固形ナルコトヲ示スモノト、「ポッタシウム」「硫黃燐」及「ソヂニウム」ノ多量ヨリ成レル「スペクトルム」ノ明線ヲ生ズルモノトアルコトヲ發見シタリ。此ノ如ク遠大ノ距離ニアル太陽及星ノ實質ヲ研究シタルハ、甚驚クベキ事實ニシテ、此研究ハ、今尙炎光分析法ニヨリテ、益、其精密ヲ得ントスルモノナリ。而シテ是僅ニ十五年前ニ始マリタル所ニシテ、全ク現存セル理學者ノ事業ニ外ナラズ。就中フ

ウンホーフル、キルクホッフノ兩氏ハ、此研究ノ創說者ト
シテ記憶セザルベカラザルナリ。

第三十四章 第十九世紀ノ理學(承前)

熱ニツキ昔時ノ理論、○カウント、ラムフォルド氏熱
ハ摩擦ニヨリテ發スベシト說ク、○同氏ハ大砲ヲ
摩擦シテ水ヲ沸騰セシメタリ、○デーヴィ氏水ノ
二片ヲ摩擦シテ溶解セシム、○同氏熱ノ原理ヲ論
決ス、○熱ハ一種ノ運動ナリトシテ潜熱ノ理ヲ說
ク、○博士メーヤル氏熱力ヲ器械的ニ説明ス、○博
士シュール氏運動變シテ熱ト爲ルノ作用ヲ實驗ス、
○運動ノ熱ニ變化スルコトニツキ博士ヒルン氏
ノ實驗、○力ノ破滅セラレザルコト、及蓄藏ノ証明、

熱學ニツキ昔時ノ理論

前章ニ於テハ、已ニ

光ヲ論述シタレバ、今茲ニハ熱學ニ就キテ記述セントス。而シテ此篇ニハ、當代ノ哲學者ガ、熱ハ何物ナルカヲ發見シタル次第ヲ、讀者ニ告ゲントス。然レドモ此問題タル甚濶大ニシテ、此學ニ從事スルモノノ事蹟、及其重要ナル實驗ノミヲ記セントスルモ、尙一部ノ書ヲ爲スニ足ルモノアリ。故ニ今述ベントスルハ、聊熱ノ性質ヲ概知スルニ足ルベキ實例ノミヲ以テ、満足セザルヲ得ズ。熱ハ如何ナルモノナルカ、又寒暖計ノ水銀ガ、熱ニ觸レテ上昇スルハ、何故ナルカト云フコト、皆人ノ聞知スル

所ナルベシ。而シテ古昔ノ理學者ハ、熱ヲ以テ一種ノ液体ト爲シ、此液体ノ充滿セル物体ヨリ射出シテ水銀中ニ浸入シ、以テ之ヲ膨脹セシムベシト、是實ニ第十八世紀末ニ至ルマデ一般ニ信認セル所ナリト雖、已ニ二百年前ニアリテロルド、ベーコン氏ハ、熱ハ液体ニアラズ、一種ノ運動ナリト論ジ、ロツク氏ハ第十七世紀ニ於テ、ラープラーズ氏ハ、千七百八十年ニ於テ、共ニ同一ノ理論ヲ稱道シタリ。

然レモ尙一般ノ理學者ハ、熱ヲ以テ「カロリック」ト稱スル一種ノ液体ナリトシ、千七百九十八年カウント、ラムフ、

ルド氏始メテ、熱ハ運動ノ種類ニ外ナラザルコトヲ實驗セリ。故ニ此發見ハ、第十八世紀中ニ其基礎ヲ立テタリト雖、漸ク其原因ヲ明ニシタルハ、實ニ現世紀ノ事ナリトス。

カウント、ラムフォルド氏、熱ハ摩擦ニヨリテ生ズルコトヲ説ク、

ラムフォルド氏ガ、熱ノ性質ヲ研究シタルハ、甚奇異ノ方法ニシテ、氏ハバヴァリアノ貧民ヲ救ハンガ爲メ、國主ニ説キテ製造所ヲ建設シ、之ニ貧民ヲ入ラシメタリシガ、氏ハ最僅少ノ金ヲ以テ衣食ヲ供シ、又最容易ニ燈火ト熱トヲ得ンコトヲ企

テタリ。故ニ最モ薪炭ヲ費サザル竈ヲ造リ、最モ油ヲ消費セザル燈火ヲ得ント欲シ、遂ニ此目的ヨリ始メテ熱ノ性質ヲ研究シタリ。

一日、氏ハ、ミーニツツノ武器製造所ニ、大砲ヲ穿チ居タルニ鑽ノ摩擦ニヨリテ甚シキ熱ノ起リタルヲ見タリ。讀者モ亦堅木ニ穴ヲ穿ツトキハ、容易ニ之ヲ實驗スルヲ得ン。而シテ氏ハ精密ニ大砲ト鑽屑トヲ試験シタルニ、何レモ沸騰水ヨリ強大ノ熱ヲ有スルコトヲ知り得タリ。

之ニヨリテ、氏ハ思ヘラク、若シ熱ハ流動体ニシテ、金属

ヲ摩擦スルトキニ生ズルモノトスレバ之ガ爲ニ大砲
或ハ鑽屑或ハ鑽子ノ上ニ多少ノ分量ヲ失ハザルヲ得
ズト然ルニ毫モ此等ノ消耗無クシテ殆ド無究ニ熱ヲ
生シ得ルヲ見タリ。故ニ氏ハ再ビ熱ヲ以テ空氣ヨリ來
レルニハアラザルカト思惟シ更ニ水中ニ於テ之ヲ實
驗シタルニ尙金屬ハ熱ヲ發シテ水ヲ暖メタルニヨリ、
此金屬ノ流動体ヲ得テ熱ヲ發スルニアラザルコトヲ
明ニスルヲ得タリ。

次ニ氏ハ大砲形ノ眞鍮棒ヲ取り其一端ニ凹ミヲ作り、
鋼鍊棒ヲ以テ之ヲ押へ其上ニ一千磅ノ重錘ヲ載セテ、

之ヲ「ガルロシ」ノ水ヲ盛レル器中ニ入レ機關ヲ設ケ
二疋ノ馬ヲシテ一分間三十二回ツツ眞鍮棒ヲ回轉セ
シメタリ。而シテ華氏六十度ノ水ヲ以テ始ムルトキハ、
眞鍮棒ノ摩擦ニヨリテ一時間ニ溫度四十七度ヲ高メ
テ百七度ノ水ト爲リ二時間半ニシテ全ク沸騰シタリ。
此實驗ニヨリテ火力ヲ要セズ唯摩擦シテ水ヲ沸騰セ
シメタルハ傍觀人ノ甚驚愕シタル所ナリ。氏モ亦之ニ
ヨリテ運動變ジテ熱ト爲ルコトヲ証明シタルハ自ラ
大ニ喜ビタル所ニシテ其後尙精密ノ計算ヲナシ一馬
力ニシテ眞鍮棒ヲ回轉セシムルトキハ二時間半ニシ

テ、二磅ノ氷冷水ヲ沸騰點ノ溫度ニ至ラシムルコトヲ
知り得タリ。

デヴィー氏真空中ニ氷ノ二片ヲ摩擦シテ
溶解セシム、(千七百九十九年) ラムフォールド氏ガ摩

擦熱ヲ發見シタル後數月ニシテ、ハンフリー、デヴィー氏
ハ、異リタル實驗ニテ、同一ノ結果ヲ得タリ。氏ノ事跡ハ、
尙三十六章中ニ化學者トシテ、讀者ニ告ゲントスル所
ナリ。即チ其實驗トハ、氷ノ二片ヲ摩擦シテ、溶解セシメ
タルコトニテ、當時一人トシテ、氷ヨリ熱ヲ得ベシト思
惟シタルモノ無カリキ。如何トナレバ、氷ハ水ニ比スル

ニ、一層鮮少ノ溫度ヲ有スルモノト思ヒタレバナリ。而
シテ、此際ニ熱ノ空氣ヨリ來ラザルヲ証センガ爲メ、氷
ノ二片ヲ排氣鐘中ニ入レ、他ノ機械ニテ摩擦シタルニ、
亦能ク真空中ニ氷ヲ溶解セリ。

熱ノ振動、此實驗ニヨリテ、デヴィー氏ハ、熱ヲ以テ

物体極微分子ノ振動ニヨルモノナルベシト想像セリ。
例ヘバ鍋ニ水ヲ盛リテ、水上ニ置クトキハ、炭ノ燃ユル
ニ從テ起レル振動ハ、鍋ヲ傳フテ水ニ及ブベシ。而シテ
小分子ハ、此振動ヲ受ケテ、互ニ分離セントスルニ、其分
子間ノ引カハ、又互ニ牽引シテ種々ノ方向ニ振動ス、吾

人ガ湯水ニ觸レテ熱ヲ感ズルハ、將ニ此運動ニ外ナラザルベシ。又寒暖計ヲ此熱湯中ニ置クトキハ、硝子管ヲ通シテ、水銀ニマデ此振動ヲ傳フベク、之ニヨリテ水銀ノ分子モ、亦振動ヲ起シテ管中ニ膨脹スルナリ。

潜熱ノ原因

讀者ハ、今暫ク第二十三章ニ歸リテ、博士ブラック氏ガ疑フテ決スルコト能ハザリシ、潜熱ノ條ヲ再讀スベシ。而シテ其原因ハ、熱ヲ以テ一種ノ運動ト云ヘル理論ニヨルキハ、明ニ之ヲ了解スルヲ得ベシ。讀者ハ、尙記臆セラルルナラン、氷塊ニ加ヘタル熱ハ、氷ノ全ク解ケ盡キザルマデハ、攝氏ノ零度以上ニ至ラズ、

又沸騰水ハ、盡ク蒸氣トナラザレバ、攝氏ノ百度ヲ超エザルコトヲ。而シテ今熱ハ、一種ノ振動ナリトスレバ、其下ニアル火ヨリ氷ニ傳送スル運動ハ、其ノ分子ノ引カヲ破リテ液体ト爲スガ爲ニシテ、分子ノ引カト運動力トノ間ニ競争ノ續起スルニ從ヒ、益熱ヲ加ヘテ攝氏ノ百度ニ至リ、遂ニ運動力ハ、其競争ニ勝チ、小分子ハ、互ニ分離セラレテ、蒸氣ト爲ルヲ以テ、尙過剩ノ運動力ハ、水ヲ全ク蒸氣ニ變化セシムルマデ、同一ノ作用ヲ呈スベシ。

ワット氏ガ、百度ノ水ヲ冷スヨリハ、百度ノ蒸氣ヲ冷却セ

シムルニ、一層多量ノ冷水ヲ用ヒザルノミナラズ、水ノ分子ヲ隔離スル過剰ノ力ヲモ鎮制セザルヲ得ザリシハ是ガ爲メナリ。

博士ジュール氏運動變シテ熱トナルコト

ヲ實驗ス (千八百四十九年) 運動ノ變シテ熱トナルハ、今已ニ述ベタル所ニシテ、ラムフォールド氏ハ、幾許ノ運動ハ幾許ノ熱ヲ生ズルカヲ概算セリ。然シ馬ヲシテ機械ヲ回轉セシムルニ方リテハ、幾許ノ力ヲ發スルカヲ計算スルコト容易ナラズシテ、之ヲ証センニハ、先ヅ一定量ノ熱(華氏一度)ヲ生ズルニハ幾許ノ運動ヲ要

スルカヲ精密ニ計算セザルヲ得ズ。而シテ若シ熱ヲ再々運動ニ復歸スルコトヲ得バ、之ヲ計算スルコト難カラズ。此研究ハ、マンチスターノ博士ジュール氏ニヨリテ、始メテ成就スルヲ得タリ。

千八百三十九年、仏國ノイム、セーガン氏ハ、精密ナル實驗ヲ經テ熱ノ一定量ヲ生ズルニハ幾許ノ運動ヲ要スルカヲ論シタリシガ、千八百四十二年、博士メーヤル氏モ、亦之ト同一ノ說ヲ懷キテ、種々ノ計算ヲ爲シタリ。然ルニ千八百四十三年、博士ジュール氏ハ、メーヤル氏ノ說ヲ知ラズシテ、運動熱即チ運動ニヨリテ生ズル熱ノ實

驗ニ從事シ、同四十九年ニ之ヲ成就セリ。此實驗ヲ記述セバ以テ氏ノ得タル結果ヲ詳悉スルヲ得ベシ。氏ハ、第五十三圖ニ示セル一磅ノ重錘Aヲ取りテ、F、Fノ轉軸ニ結ビ、Bノ車輪ニハ、他ノ線ヲ結ビテ、Eノ轉軸ヲ回轉スベカラシム。而シテ此轉軸ニハ、Cノ水槽中ニアル水搔板ヲ固着スルナリ。此ノ如クシテFノ轉軸ニ線ヲ繞ヒAノ錘ヲ引キ上ゲテ、又之ヲ放チタルニ、重力ノ作用ニヨリ、重錘ハ降下シテBノ車輪ヲ回轉シ、從テ又水中ニアル水搔板ヲモ回轉セシメタリ。而シテ重錘地上ニ達スル時ハ、Pノ針ヲ拔キ水搔板ヲ動スコト無ク、轉軸

ノ線ヲ車輪ニ卷キ戻シテ、再ビ水搔板ヲ回轉セシメタリ。此ノ如ク幾回モ重錘降下シ、水搔板ハ、水ヲ攪亂シテ熱ヲ生ゼシメタリ。而シテDノ尺度ハ、重錘ノ降リタル度ヲ示シ、tノ寒暖計ハ、水ノ得タル熱度ヲ示シタレバ、之ニヨリテ一時間ノ終リニ、重錘ノ降下シタル尺度ト、水ノ得タル温度トヲ知り、又之ヨリ精密ノ實驗ニヨリテ、器械ノ摩擦ト水槽ノ冷却シテ失ヒタル熱トヲ減却シ、此熱ヲ生ズルガ爲ニ、幾許ノ運動ヲ要シタルカヲ知ルヲ得タリ。即チ氏ハ、一磅ノ水ノ温度ヲ上昇セシムルニ

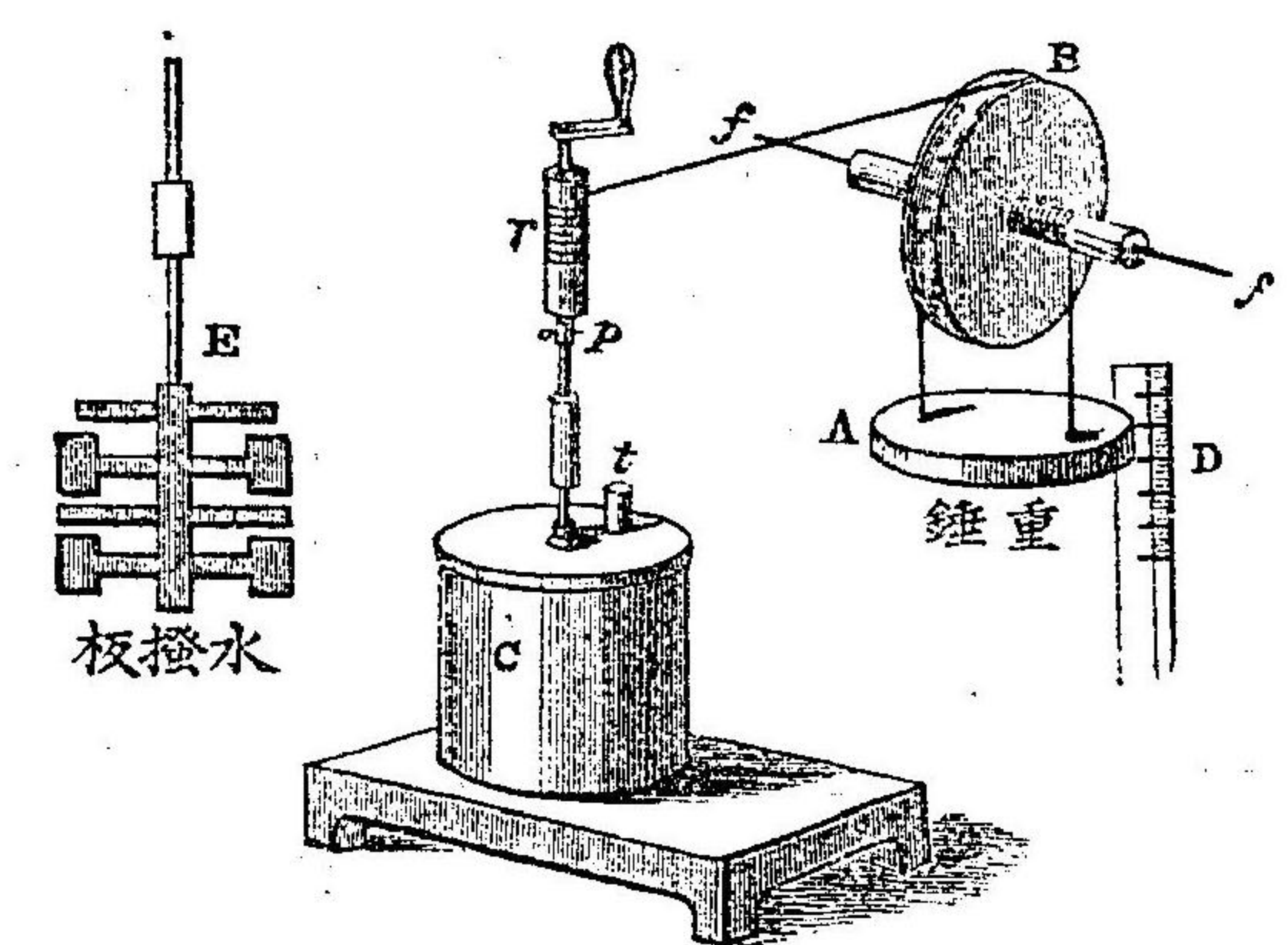
ハ、一磅ノ重錘七百七十二、フ、一トヲ降下セシメザル
 ベカラザルコトヲ決定セリ。

次ニ、氏ハ、水ニ代フルニ、油ト水銀トヲ以テ、同一ノ實驗
 ヲナシ、又、鏡ノ二板ヲ摩擦シテ生ジタル熱ヲ量リタル
 ニ、常ニ運動ノ一定量ハ、熱ノ一定量ヲ生ズルヲ見タリ。
 例ヘバ、第五十三圖ノ重錘二回降ルトキハ、水ノ温度二
 度ヲ進メ、又、其巨離ノ半分ヲ經過スルトキハ、半度ヲ進
 マシムル如キ是ナリ。

此方法ニヨリ、ジュール氏ハ、熱ノ器械的、平均ト稱シテ、重
 錘七百七十二度ノ降下ハ、一磅ノ水一度ノ熱ト同位ナ

ルコトヲ示シタレバ、讀者ハ能ク其意義ヲ了解センコ
 トヲ勉メザルベカラズ。
 實ニ此理論ハ、熱ノ變シ
 テ運動ト爲ルコトヲ明ニ
 証スルニ足ルベシ。尙讀
 者ハ、圖ニヨリテ重錘七
 百七十二「フイ」トヲ降下
 スルトキハ、其結果ハ如
 何ナルカヲ、自ヲ試験セ
 ザルベカラズ。先ヅ始メ

圖 三 十 五 第



運動ヲ熱ニ變化スルジュール
 氏ノ實驗

テ重錘ヲ卷キ上グルニハ地球ガ重錘ヲ引ク所ノ重力ニ抵抗シテ、カヲ用ヒザルヲ得ズ。故ニ器械ハ、重錘中ニ蓄ヘタルカヲ以テ發動スベク、其力ハ七百七十二「フイ」ト「ノ」高サニ、一磅ノ重錘ヲ上ゲタルヲ以テ、之ヲ七百七十二「フイ」ト「磅」稱ス。理學者ハ此蓄藏シタルカヲ靜勢カト稱シテ、早晚其作用ヲ爲シ得ベキ勢力ヲ有スルモノトセリ。若シ人アリテ重カヲ放ツトキハ、重力ノ爲ニ牽引セラレテ降下シ、以テ蓄藏シタル勢力ヲ費スベシ。然ルトキニ其力ハ如何ニナリシヤト云フニ、Bノ車輪ヲ回轉セシメテ、Aノ轉軸ニ傳リ、水搔板ヨリ水中ニ入

ルモノトス。此時、水ハ自由ニ存スルトスレバ、空中ニ飛散シテ見ルベカラザルニ至ルベシト雖、今水ハ槽中ニ閉塞セララルヲ以テ、種々ノ方向ニ突進シテ、所謂熱ヲ發ス。而シテ一磅ノ重錘七百七十二「フイ」ト「ヲ」降下スルトキハ、華氏一度ノ熱ヲ得ルヲ以テ、カノ七百七十二「フイ」ト「磅」ハ華氏一度ノ熱ト同一ナリトス。此試驗ヲ爲スニハ、不完全ノ器械ヲ用フルモ、數時間回轉シテ止ムコト無ク、又其熱ヲ漏ラサザルトキハ、水分子ノ運動ハ、槽ヲ破裂セシムルニ至ルコトアルベシ。

ヒルン氏運動ニ變化シタル熱ヲ實驗ス

讀者今此理ヲ了解スレバ、以テ熱ハ運動ノ變化シタル
モノナルコトヲ、十分ニ悟リタリト云フヲ得ベシ。去レ
ド此歴史ヲ成就センニハ、作用ヲ變ジテ熱ト爲スノミ
ナラズ、熱ヲ變ジテ作用トナスコトヲ述ベザルベカラ
ズ。此實驗ハ、仏國ノ機關師イム、ガーノット氏ノ數年前ニ
施シタル所ニシテ、同氏ハ、實ニ未ダ其理ヲ了解セズト
雖、アルサス國コルマルノエム、ヒルン氏ハ、十分ニ之ヲ
證明シタリ。氏ハ先ヅ一噸ノ石炭ヨリ幾許ノ熱ヲ得ル
カ、又其熱ハ幾許ノ作用ヲ爲スカヲ計算セリ。此計算ノ
至難ナルハ、熱ノ機關ニ傳ハルニ當リ、必ズ多少ノ消費

アリテ、如何ニ十分ナル方法ヲ設クルモ、蒸氣ノ幾分ハ、
水トナルコトヲ知レリ。然レドモ遂ニ精密ナル計算ヲ
爲シテ、華氏一度ヲ熱シタル水ハ、一磅ハ、七百七十二、フ
イ、ト、高サニ一磅ノ重量ヲ上グルニ足ルコトヲ知リ
得タリ。

而シテ計算ハ、ジュール氏ノ實驗ト反對ニシテ、之ニヨレ
バ、運動ノ爲ニ生ジタル熱ノアラン限リハ、再ビ運動ヲ
生ズルノカアルヲ証スルコトヲ得ベシ。

勢力ノ蓄藏

是ニ至リテ、余ハ、近世理學中ノ大
發見ヲ記述セザルベカラズ。其發見トハ、勢力ノ全量、即

チ物体ノ一旦有シタル力ハ、如何ナル變化ヲ受クルモ
不滅ニ存スルコト是ナリ。而シテ其力ハ、或ハ靜勢力即
チ吾人ニ見エザル力トナリ、或ハ動勢力即チ作用ヲ呈
シツツアル力トナリテ存シ、又ハ靜勢力變シテ動勢力
ト爲ルコトアルモ、其全量ニ於テハ、決シテ變化アルコ
ト無シ。故ニジュール氏ノ實驗ニヨリテ、七百七十二「フ
イ
ト」ヲ引キ上ゲタル重錘中ノ勢力ハ、重錘ノ放タルルニ
從ヒ、次第ニ變化シテ、一磅ノ水温ヲ華氏一度ニ上ラシ
ムベク、然ルニヒルン氏ハ、之ニ反シテ、今得タル熱ノ全
量ハ、七百七十二「フイ
ト」ノ高サニ重錘ヲ上グルニ足レ

ル力アルコトヲ示セリ、
故ニ靜勢力即チ作用ヲ爲スカハ、重錘或ハ熱湯中ニ存
シテ、一度必ズ動勢力即チ作用トナレルモノトス。此ノ
如クシテ、或勢力ハ、作事中機關ニ傳ハリテ見ルベカラ
ズト雖、是決シテ其幾部ヲ失ヒタルニアラズ、熱ト爲リ
テ存スルニ由ルモノナリ。機關ノ運轉ヲ始ムルニ當リ、
油ノ溶解スルハ、即チ此熱ヲ生シタルノ實例ナリ。
之ニヨリテ、熱ノ運動ト爲リ、運動ノ熱ト爲ルモ、常ニ其
力ヲ存スベク、以テ力ハ其形ヲ變スルノ外、消滅セシム
ルコト能ハザルノ理ヲ証スルニ足ルベシ

熱ニ於ケル其他ノ實驗

此實驗ト計算トニヨリテ、熱ハ運動ノ種類ナルコトヲ十分ニ証明シタリト雖、尙一層有益ナル實驗ハ、最晩近ノ發見ニシテ、數氏ノ力ニ由リテ之ヲ成就シタルナリ。千八百十一年ジョン・レスリー氏ハ、熱ノ反射ニ就キテ種々ノ觀察ヲ遂ゲタリシガ、以太利ノ理學者メロニー氏ハ、各種ノ固形体ヲ通過スル熱線ノ經路ヲ詮索シタリ。此等ノ諸發見ハ、皆チンダル氏ノ熱ト題スル書中ニ明記スルヲ以テ、之ヲ讀ムトキハ、更ニ同氏ノ實驗ヲモ附載セルヲ見ルベシ。

吾等ハ、先ヅ第十九世紀ノ理學者ガ、熱ハ運動ノ一種ナリト説明シテ、之ヲ地球空氣及大空中ニ實驗シタルコトヲ記憶セザルベカラス。實ニ理學者ハ、太陽地球若クハ植物界ヨリ石炭塊ニ至ル迄、熱ノ存在ヲ探究シ、以テ石炭ノ燃ユルニ當リテハ運動トナリ、瀛車瀛船ヲ輸送シテ、原形ニ復スルコトヲ知レリ。此等ハ尙讀者ノ研究セザルベカラザル所ナレドモ、次章ニ於テハ、理學上二個ノ顯著ナル發明ヲ論述セントス。是即チ電氣ト磁氣トノ兩科ニシテ、熱及運動トハ、最親密ノ關係ヲ有スルモノナリ。

第三十五章 第十九世紀ノ理學(承前)

アイステット氏磁石上ニ及ボス電氣ノ結果ヲ發見ス、○電氣磁氣、○アムペール氏磁氣及電氣ヲ實見ス、○アムペール氏ノ幼時、○磁氣ノ北極ヲ示ス、方向ハ、電流ニ從テ變化ス、○磁氣ノ流通ハ兩電導線ノ間ニ起ル、○電流ニヨリテ生ズル電氣磁氣、○アラゴー氏電氣器械ヲ用ヒテ、鋼鏡ニ磁氣ヲ發セシム、○フラーデー氏磁氣ト電氣トノ回轉運動ヲ發見ス、○磁石ヨリ電流ヲ生ズ、○シーベック氏寒暖氣即チ熱ノ爲ニ生ズル電氣ヲ發見ス、○シユウエーベ

氏大陽斑點ノ時限ヲ發見ス、○カーリングトソン、ホクソン兩氏ノ觀測、○電信機、○ホエーストン氏、○クック氏、○ステンヘエル氏、○モールス氏、○ベイン氏、

アイステット氏磁石上ニ及ボス電氣ノ結果ヲ發見ス (千八百二十年) 二個ノ異ナリタル

金屬ヲ銅線ニテ結合セシメ、之ヲ含酸水中ニ置クトキハ、二種ノ電流ガ反對ノ方向ニ生ズルコト、己ニ第十九章ニ於テ之ヲ記述シタリ。而シテ「ガルヴァニ」電池、即チ化學作用ニ由リテ電氣ヲ生ズル装置ハ、皆此理ニヨリ

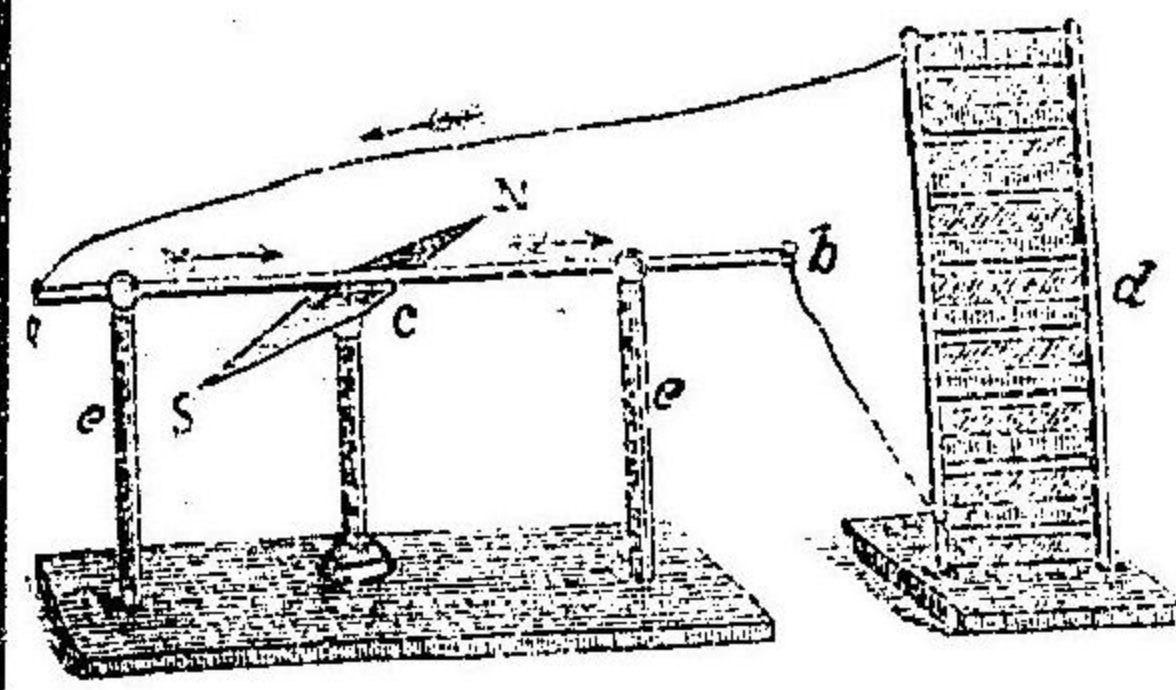
テ成レルモノニテ、グロイヴ氏、ブレンセン氏、ダニール氏
電池及其他ノ電池モ、皆現世紀ニ及ビテ工夫セルモノ
ニシテ要スルニ皆ヴアルタ氏ノ電池ヲ改良シタルニ、過
ギズ。而シテ電氣ノ研究ニツキ著キ進歩ハ、ヴアルタ柱ノ
發明後二十年ニシテ、千八百二十年コペンヘーゲンノ
理學講師アーステット氏ノ成就セシモノ即是ナリ。

ハンス、クリスチアン、アーステット氏ハ、千七百七十七年
ニ生レ、千八百五十一年ニ死セリ。氏ハ天性穎敏ニシテ、
拉丁語ノ化學書及磁氣學ヲ著シタリト雖、最氏ノ名ヲ
著シタルハ、電氣磁氣ニ關スル發見ナリ。余ハ第八章ニ

於テ、第十五世紀中羅鐵盤ノ發見ハ、フラヴィオ、シオヤ氏
ガ磁石ニテ摩擦シタル鐵ハ、南北極ヲ指スモノナルコ
トニ注意セシニ始リタルヲ述ベタリ。去レド、此鐵ハ
何故ニ北極ヲ指スカト云フニ至リテハ、第十五世紀以
後ノ理學者ガ疑フテ決スル能ハザル所ナリ。ヴアルタ、フ
ランクリンノ兩氏ガ、電流ハ絶エズ大氣中ニ經過シテ
存セリト論ズルニ及ビ、磁石力モ亦電氣ノ如キ一種ノ
力ニヨルモノナルカヲ研究シ電擊ニ逢ヒタル船中ノ
羅鐵盤ガ其作用ヲ失ヒタルコトヲ觀察スルニ至レリ。
然レモ千八百十九年マデハ、一トシテ研究シ得タルモ

ノ無カリシガ、一日アステッド氏ガ「ガルヴァニ」電氣ノ講義ヲ爲シ居タルニ、第五十三圖ノ如キ位置ニ平均シタル磁針ハ電流ノ通ズルニ從テ、之ニ感應スルヲ見タリ。而シテ電流ノ愈強カトナルニ從ヒ、磁針ハ益々回轉ヲ始

第五十四圖



電流ニヨリテ磁針ノ回轉

針磁ハc 杆銅ハb a
柱線絶ハee 柱タルゾウハd

メタレバ、アステッド氏等ハ、此作
用ニ就キテ、數月ノ間研究シ、遂ニ
下ノ如キ証明ヲナスヲ得タリ。云
ク、磁針ニ近ク經過スル電流ハ、磁
針ヲシテ、其經路ト直角ヲ爲サシ
ムベシト。

例ヘバ、a bノ銅杆、e eノ硝子棍ニ支撐セラレテ、b端ヲ北ニ、a端ヲ南ニ向クルトキハ、cノ磁鍼ハ、銅杆ト同一ノ方向ニ靜止スベシ。然ルニ銅杆ノ兩端ヲ「ヴルタ」柱ノ銅線ト結合スルトキハ、(第五十四圖)電流aヨリbニ通過シテ、磁針ノ北極ハ、西方即チ電流ノ左方ニ回り、電流ノ増スニ從ヒ、益々進ミテ遂ニ電流ト直角ヲ爲シテ東西ノ方向ニ至リテ靜止ス。

此實驗ハ、最著キ事實ヲ知り得タルモノニシテ、電氣磁氣ト稱スル新學科ハ、全ク其基礎ヲ茲ニ發シタルモノト云フベシ。如何トナレバ、之ニヨリテ、電氣ト磁氣ト

ハ、互ニ相關係シテ作用ヲ發スルコトヲ知り得タルハナリ。アーステッド氏ガ此實驗ヲ爲シタルハ、千八百二十年ニシテ、其發明ハ、直ニ歐洲各國ニ傳播シタリ。

アンペール氏

(千七百七十五年ヨリ千八百六

十四年ニ至ル) アーステッド氏ノ發明ニ最早ク注意シタルハ、巴里ノアンペール氏ナリ。讀者ハ、同氏ガ幼時ノ經歷ヲ知了スレバ、最有益ノ事實ヲ見ルコトヲ得ベシ。アンドレ、アンペール氏ハ、千七百七十五年里昂ニ生ル其幼時ハ、最モ數學ニ心ヲ潛メ、常ニ小石ヲ拾フテ、種々ノ計算ヲ爲シタリシガ、母ハ氏ノ病時ニ悉ク其小石ヲ

奪フテ、徒ニ心カヲ勞セザラシメントセシカバ、尙菓子ヲ小片ニ碎キテ、常ノ如ク計算ヲ爲シタリトゾ。漸ク長ズルニ及ビ、父ハ拉丁語ヲ教ヘント試ミタレドモ、更ニ是等ノ學問ヲ好マズシテ、專ラ代數學幾何學ニ精神ヲ凝シタリ。

氏ハ、未ダ十八歳ニ及バズシテ、已ニラーブラーヌ氏ノ「メカニクス」セレスト」ヲ讀ミテ、能ク其問題ヲ了解シタリ。然ルト雖、刻苦勉勵ノ爲ニ腦カヲ過勞シテ發病シ、且千七百九十三年佛國革命ノ騷亂ニ方リ、父ノ戰死ニ逢ヒタレバ、一時心カノ作用ヲ失フテ、殆ド狂者トナレリ。

久クシテ其病愈ヘテ、再ビ數學ヲ研究シ、始メテ里昂ニ於テ數學教師トナリ、後巴里ニ移轉セリ。

アンペール氏磁氣及電氣ノ流通ヲ實驗

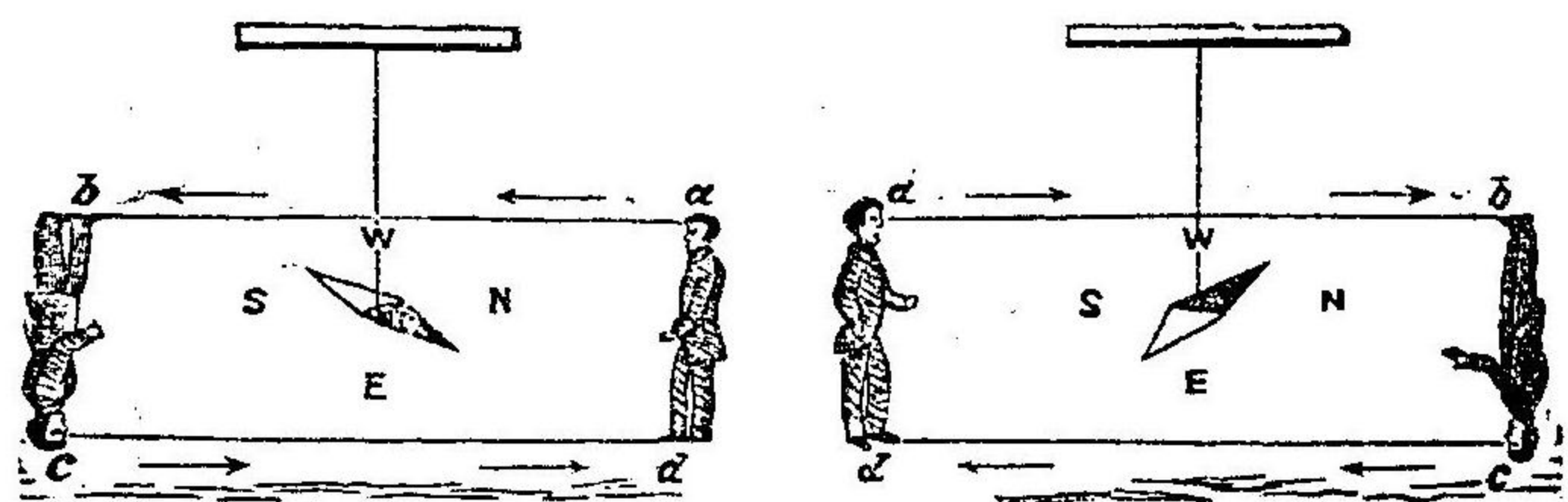
ス (千二十年) アンペール氏ハ千八百二十年アース

テッド氏ノ發明ニヨリテ電氣磁氣ノ新説ヲ學ビシヨリ甚熱心ニ之ヲ研究シ、漸クアーステッド氏ノ發明果シテ誤ルコト無ク、磁針ハ常ニ電氣ノ流通面ト直角ニ横斜スルコトヲ實驗セリ。然レモ又磁針ノ北極ハ、電流ノ方向ニヨリテ種々ノ方向ニ歸スルコトヲ知り得タリ。此ノ如クシテ、若シ電流(電流ニハ、二個ノ方向アリテ一

圖五十五第

圖六十五第

向方ノ轉回針磁ルズ生テリヨニ流電



向方ノ流電ハ *d c b a*

ハ消極ヨリシ、一ハ積極ヨリス。然レモ此二種ノ電流ヲ一時ニ説クトキハ、混雜ヲ生ズルヲ以テ、今茲ニ稱スル電流ハ、積極ヨリ流通スルモノノミヲ説クベシ(南ヨリ北ニ向ヒ、磁針ノ上面ニ *a b* (第五十五圖)ノ方向ヲ取リテ流通スルトキハ、磁針ノ北極ハ西方ニ向ヒ、又北ヨリ南ニ向フテ、*a b* (第五十六圖)ノ方向ニ流通スルトキハ、其北極ハ東方ニ向フベシ。又電流ハ磁針ノ下面

ニ於テ、北ヨリ南ニ走り、第五十五圖 *c d* ノ方向ヲ取ル時ハ、磁針ハ西方ニ向ヒ、南ヨリ北ニ向フテ第五十六圖 *c d* ノ方向ニ走ル時ハ、磁針ノ北極東方ニ向フ者トス。故ニ能ク是等ノ方向ヲ記憶センガ爲メ、アンペール氏ハ下ノ規則ヲ與ヘタリ。即チ人アリテ電流ハ其頭ヨリ足ニ向ヒテ流通スルトスレバ、磁針ノ北極ハ、其人ノ左手ノ方ニ向フベシ。又人アリ第五十五圖及五十六圖ノ如ク、倒立スルト假定スルモ、尙磁針ノ北極ハ、常ニ左方ニ向フモノトス。

一一個ノ電線間ニ於ケル磁氣ノ流通

アン

ペール氏ガ其次ニ發見シタルモノハ、最著キ事實ナリトス。即チ二個ノ磁針ヲ近クルトキ、同種ノ兩極ハ、互ニ拒反シ、異種ノ兩極ハ互ニ牽引スルコト、已ニ能ク世人ノ知ル所ナリ。アンペール氏ハ思ヘラク、電流ハ磁氣ノ流通ヲ起スモノトスレバ、二個ノ導電線ヲ相並ベテ流通セシムルトキハ、其間ニ磁氣ノ流通ヲ起シテ恰モ磁石ノ存スルガ如ク、互ニ牽引シ若クハ拒反スベシト。而シテ之ヲ實驗センガ爲メ、二個ノ導電線ヲ自由ニ運動シ得ラルベキ様ニ相並ベテ、此二線ニ同一ノ方向ヨリ電氣ヲ通ズルトキハ、兩線相拒反シ、又各異リタル方

向ヨリ同時ニ通ズルトキハ、相牽引スルコト、猶二個ノ磁石ガ其位置ニ從テ或ハ牽キ或ハ衝クト、毫モ異ナルコト無カリシヲ見タリ。

電流ニヨリテ生ズル電氣磁氣

電氣ノ流通ニ影響ヲ及ボスモノトスレバ、鋼鍊ノ周圍ニ電氣ヲ流通シテ、磁鍊ヲ生ジ得ベシトハ、亦アンペール氏ノ考案セシ所ニシテ、之ヲ實驗センガ爲メ、銅鉄棍ノ周圍ニ銅線(電氣ノ鋼鉄ニ通セザランガ爲メ、銅線ハ絹糸ヲ以テ覆フ)ヲ纏繞シテ、兩端ヲヴォルタ氏ノ電池ニ連結セシメテ、第五十七圖ノ如ク、電流ヲ通過セシメタリ、

第五十七圖

鋼鉄ヲ磁化セシムル電線ノ「ルイコ」



然ルニ暫時ニシテ、此鋼鉄ヲ銅線ヨリ分離シタルニ、完全ナル磁鉄トナリテ、自由ニ鉄片牽引スルニ至リタルヲ見レバ、電流ハ其通過スルニ當リ、猶磁石ニテ磨擦シタルガ如ク、鋼鉄ニ磁氣ヲ附與シタルヲ知ルベシ。鋼鍊ハ、其質緻密ニシテ、堅牢ナルガ故ニ、導電線ト分離スルノ後モ、尙久ク磁氣ヲ保存スベシト雖、軟鍊ヲ用ルトキハ、電流ノ止ムト共ニ、磁氣ヲ失フテ保存スルコト無シ。氏ハ此ノ如クシテ生ジタル磁氣ヲ、電氣磁氣ト稱セリ、讀者ハ、容易ニ軟鍊ヲ用ヒテ、此磁鍊ヲ

作ラバ、電流ノ通過スル間ハ、能ク鍍片ヲ牽引スルヲ見ルベシ。是即チ電流ノ鍍ヲ變化セシメテ、磁石ト爲シタルモノトス。

講師アーラゴー氏ガ、光學上種々ノ實驗ヲ爲シタルコトハ、第三十二章ニ於テ述ベタリシガ、同氏ハ、又電氣磁氣ニ關スル研究ヲ爲シ、電池ヲ用ヒズ、硝子棍ヲ絹布ニテ摩擦シテ、同一ノ實驗ヲ爲シタリ。

三チエル、フアラデー氏 (千七百九十一年ヨリ

千八百六十七年ニ至ル) 是ヨリ余ハ、英國ノ哲學者フアラデー氏ノ事蹟ヲ記述セントス、ミチエル、フアラデー氏ハ、

貧賤ナル鍛冶匠ノ子ニシテ、千七百九十一年ニローエングトシノバツニ生レ、十三歳ニシテ、ブラッドフォルドノ書肆リイバン氏ノ徒弟トナリ、多ク理學書ヲ得テ、業務ノ暇ニ愛讀シタリ。即チマーセト氏ノ化學リオン氏ノ電氣學ヲ研究シテ、一個ノ電氣器械ヲ製造シ、毎夜其實驗ニ從事シ、又兄ロバート氏ヨリ授業料ヲ補助セラレテ、

タチーム氏ノ博物學講義ニ出席シタリ。氏ガ最勉學ノ機會ヲ得タルハ、常ニ此書肆ニ來レルダシンス氏ノ助ケニヨリ、學士會院ニ出席シテ、ハンブリー、デヴィー氏ノ講義ヲ聽聞シタルコト是ナリ。是ヨリシテ

氏ハ益、理學ヲ修メントノ志望ヲ起シ、デヴィー氏ニ書面ヲ送リテ、理學ニ關係アル職業ニ採用セラレシコトヲ求メタリ。デヴィー氏モ亦甚懇切ニ待遇シテ、アルバマーレノ學士會院ニ於テ、講義ノ助手ト爲シタリシカバ、フラーデー氏モ奮テ理學ノ研究ニ從事シテ、遂ニ同院ノ化學講師ト爲レリ。

氏ハ、此學士會院ニ在リテ、理學ヲ研究スルコト五十餘年ノ久キニ及ビタレバ、其間ノ經歷ハ、今之ヲ記述スルコト能ハズト雖、氏ノ歿シタルハ、今ヨリ八年前ニシテ其名聲ハ、皆人ノ知ル所ナリ。讀者尙其經歷ノ詳細ヲ知

ラント欲スレバ、博士グラッドストン氏ノ編輯セル傳記ヲ讀ム可シ。又氏ノ行ヒタル實驗ハ、其數少カラズト雖、余ハ、今其最著明ナル者ノミヲ述ベテ止マントス。

フラーデー氏磁氣ト電氣トヲ通過スル銅

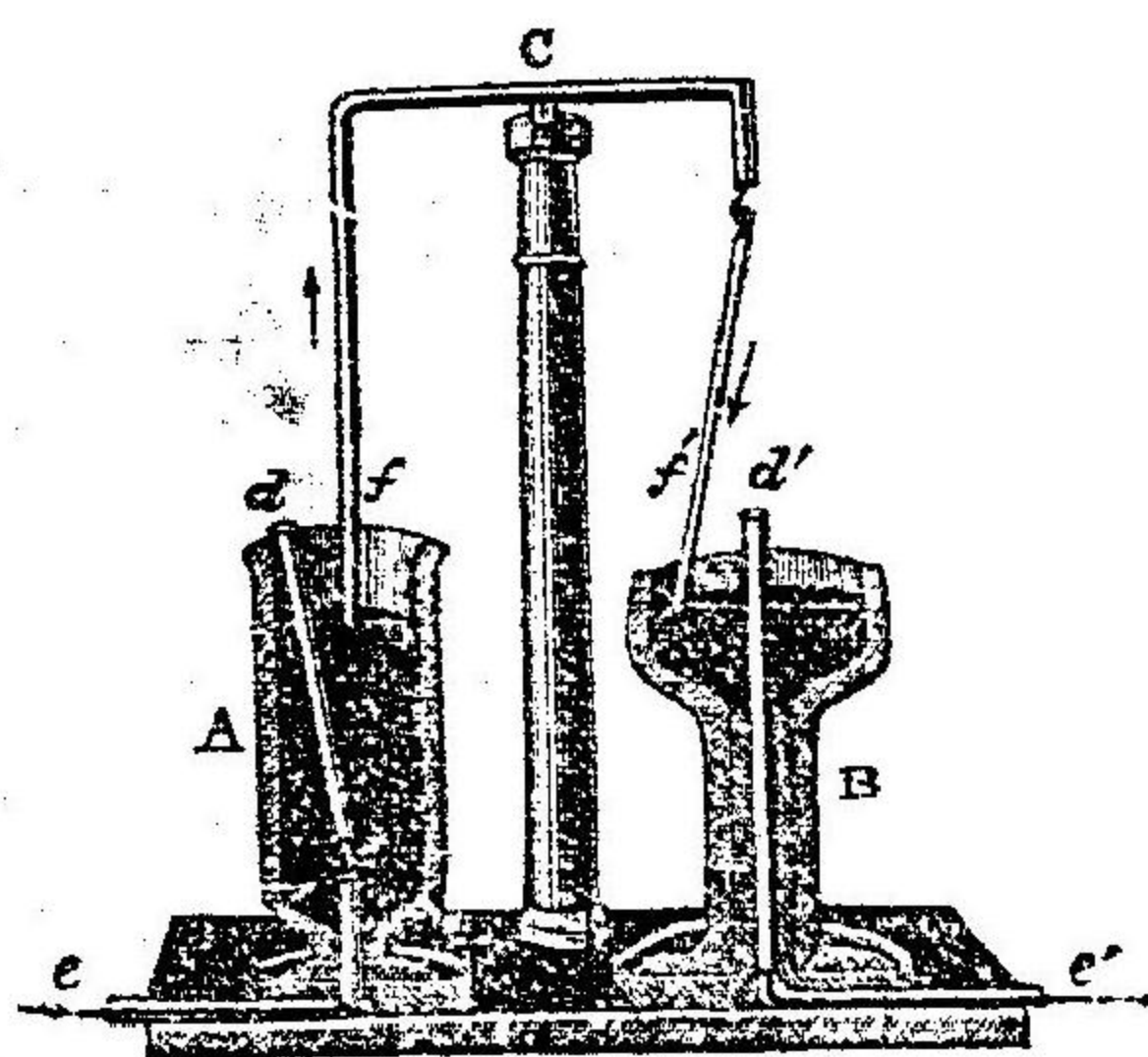
線ノ回轉ヲ發見ス 千八百二十一年フラーデー

氏ハ、電氣ト磁氣トニ就キテ、アンペール氏ノ實驗ヲ反覆シタルニ方リ、電流ヲシテ磁氣ノ流通ニ影響ヲ及ボスモノトスレバ、電氣ヲシテ磁石ヲ回轉セシメ、及磁氣ヲシテ導電線ヲ回轉セシムルヲ得ベシト思考セリ。故ニ氏ハ、第五十三圖ニ示セルガ如ク、AトBトノ盃ニ水

銀ヲ盛り、各盃ノ底ニハ穴ヲ穿チテ、 e 、 e' ノ銅線ヲ通シ、
 其一端ヲ電池ニ連結セシメタリ。又 d 、 d' ノ磁石ヲ取
 リテ、 d ハA盃ノ中ニアル導電線ニ繋ギテ、水銀上ニ浮
 泛シテ、其頂上ヲ容易ニ運動ス

ルヲ得セシメ、他ノ磁鏡 d' ハB
 ノ盃中ニ固着シテ立タシム。而
 シテ氏ハ又二個ノ銅條ヲ取り、
 其一個ノ f ハ、A盃上ニ固着セ
 シメ、他ノ一個ノ f' ハ、B盃上ニ
 懸絶シタリ。故ニA盃中ニハ、磁

圖八十五第



磁石及電線ノ回轉ニツキ
 フラデー氏ノ實驗

鏡運動スルヲ得テ、銅條ハ固着シ、B盃中ニハ、銅條自在
 ニ運動シテ、磁鏡ハ固定ス。此ノ如クシテ e 、 e' ノ銅線ニ
 電氣ヲ通シタルニ、A盃中ニアル d ノ磁鏡ハ、 b ノ銅條
 ヲ回轉シ、B盃中ノ銅條 b' ハ、固着セル d' ノ周圍ニ回轉
 ナ始メタリ。此方法ニヨリテ、氏ハ磁石ト電氣トノ流通
 ハ、圓形中ニハ互ニ回轉シテ、直角ヲ爲スコトヲ証スル
 ヲ得タリ。

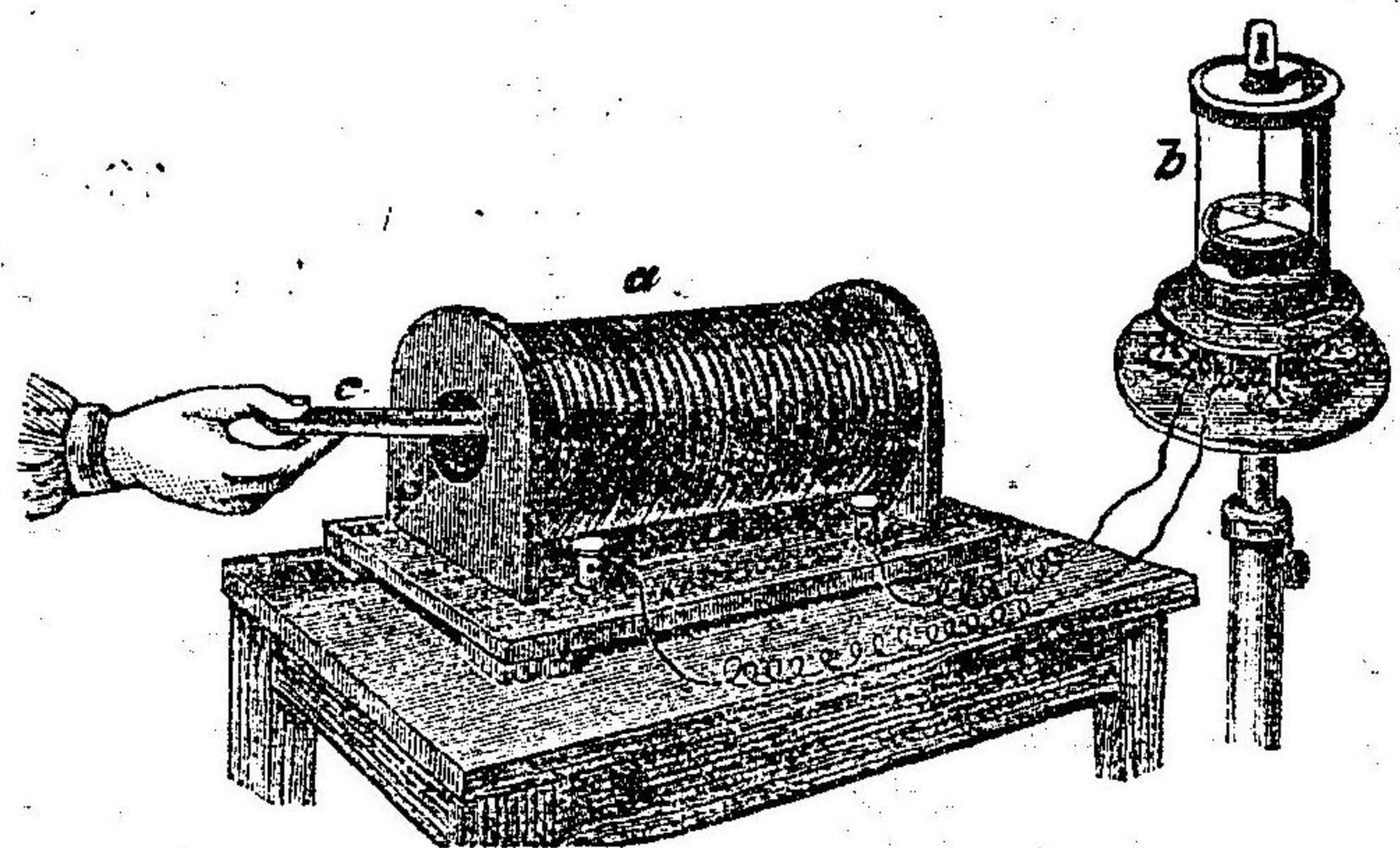
磁石ニヨリテ生ジタル電流

以上ノ實驗ニ

ヨリテ、フラデー氏ハ、思ヘラク、電流ト磁氣トハ、相互ニ
 生ズル者ナルベシト。因リテアンペール氏ノ第二ノ實

驗第九百二頁ニ反對スルハ、果シテ出來得ルヤ否ヲ研
 究セント欲シ、電流ニヨリテ、磁氣ヲ生ズルノミナラズ、
 磁氣ニヨリテ電流ヲ生ズルノ能ハザルカノ問題ニツ
 キテ深ク心ヲ潜メテ、研究シタリ。
 氏ハ之ヲ實驗センガ爲メ、二百「マード」ヨリ三百「マード」
 マデノ銅線ヲ取リテ、第五十九圖^aノ凹形圓筒ヲ纏繞
 セシメ、其兩端ヲバ、アンペール氏ノ工夫セル^bノ計電
 器ニ連結セシム。此器械ノ針ハ、最微ノ電流ニ逢フモ、能
 ク運動ヲ起スベシ。此ノ如クシテ、氏ハ一個ノ強力ナル
 磁鏡^cヲ圓筒中ニ突キ入レタルニ、計電器ノ針ハ、回轉

第五十九圖



磁石ニヨリテ電流ヲ生ズル
フアラデー氏ノ實驗

シテ、電流ハ或方向ヨリ銅線
 ヲ通過シタルヲ示セリ。而
 シテ、次ニ磁鐵ヲ抽出シタレ
 バ、又他ノ方向ヨリ電流ヲ通
 過セシメテ、銅線中ニ電氣ノ
 起リタルコトヲ示セリ。而シ
 テ磁鐵ノ圓筒中ニ存スル間
 ハ、電流ノ生ズルコト無ク、唯
 其進退スルトキニ於テノミ、
 結果ヲ生シタリ。此他フアラデー