

增補
正刊

物理階梯

片山淳吉纂輯

下

T1A1

42

Ka84c

改正 增補 物理階梯卷之下

片山淳吉 纂輯

第三十課 電氣論

電氣ヲ論スルヲ學英語之ヲエレキテリシテイト曰
フ蓋希臘國ノ方言ニ琥珀ヲ呼テエレキトロント云
ヘルヨリ出ツ、今譯シテ單ニ電氣ト稱ス抑其源
ヲ考ノルニ古人嘗テ琥珀ヲ執リ之ヲ摩擦シテ
羽毛ノ類ニ近ツクルニ其性能ク此輕體ヲ引衝
スルカアルヲ創見セシヨリ學者遂ニ倣用シテ

之ヲ電氣力ト稱シ來レルモノナリ、然ルニ後世
 諸體ヲ摩擦シテ之ヲ驗スルニ其性獨琥珀ノ
 ニ屬セスシテ他物モ亦此力ヲ發スルヲ知リ、加
 フルニ近世ニ及ヒテハ電氣ノ機法及其諸發象
 ヲ研究スルノ學大ニ進ミ人々互ニ其理ヲ考究
 スルニ至レリ、然レモ其本質ニ於テハ亦光ト溫
 トニ同シク未詳明ナル確說ヲ得スレテ或ハ一
 種ノ流動體ナリト云ヒ、或ハ物體ノ分子搖動ス
 ルニ因リ以テ發スルト云ヒ、其說一ナラス蓋近
 來ノ學者ノ此兩說中概物體分子ノ動搖スルヲ

信スヘキニ近シトス、然リト雖モ今姑電氣ヲ以
 テ極微小ナル流動體千萬ノ物界ニ雜賦シニ發
 動スト爲スノ說ニ就キ之ヲ講明スルトキハ大
 ニ其了解シ易キヲ覺ユヘシ
 電素ハ其質最モ精微ニシテ溫ト同シク萬物ニ
 透入シ以テ其各體ニ存スルコト自ラ定度アル
 モノナリ、然レトモ其隱靜ナル所ハ散シテ密ニ
 藏レ五感モ之ヲ辨スルコト能ハス、又聚動スル
 トキハ積テ定度ニ過キ獨輕體ヲ引衝スルノミ
 ニ非ス、或ハ火ヲ發レ或ハ響ヲ起テニ至ル、即之

ヲ試ミルノ方ハ琥珀、封蠟及瑩滑ナル琥珀ヲ取
 リ之ヲ乾燥シタル毛布ト急摩スルトキハ電氣
 其定度ヲ變シテ琥珀等ノ表面ニ發入、因リテ之
 ヲ紙片羽毛ノ如キ至輕ナル小片ニ近クシハ輕
 體其力ニ引レ飛上シテ暫時其面ニ附著スヘシ
 且機械ヲ用井テ電氣ヲ發セシムルトキハ火光
 ヲ發シ響ヲ起スニ至ル可シ、又物體既ニ其表面
 ニ電氣ヲ起シ輕體ヲ引衝スル力ヲ生スルニ至
 ルトキハ之ヲ發電體ト名ツケテ其發電シ易キ
 物ヲ電氣ノ發スル體ト云ヒ、其發電シ難キ者ヲ

電氣ヲ發セサル體ト云フ、故ニ又諸體ヲ區別シ
 テ之ヲ電氣ヲ發スル體ト電氣ヲ發セサル體ト
 ノ二種ニ分チ、且一物若電氣ノ流動體ヲ己ノ體
 中ニ過積スレハ其有餘ヲ鄰傍ノ物體ニ分與シ
 テ後其常ニ復センコトヲ欲ス、因リテ學者電氣
 ハ萬物中ニ均齊スル殊性アリト云フ然レトモ
 物體互ニ電氣ヲ容易ニ經過セシムルト、之ヲ抵
 拒スルトノ異アルコト猶温ヲ導達スル物體ニ
 其難易アルカ如シ、故ニ又是ヲ汎稱シテ其電氣
 ヲ容易ニ經過セシムルモノ之ヲ電氣ノ導體ト

名ツク、抵抗スルモノヲ不導體ト名ツク、而レテ導體ハ一次電氣ニ遇フトキ瞬時ニレテ之ヲ千里ニ傳ヘ、不導體ハ之ニ反ス、例ヘハ玻璃ノ如キ唯其一片ヲ隔ツト雖モ電氣之ヲ通過スルコト能ハサルナリ、又此導體不導體ハ之ヲ試驗シテ左ノ定則アルヲ辨知セリ

電氣ヲ發スル體ハ不導體トナリ電氣ヲ發サル體ハ導體トナル

琥珀、封蠟、乾燥セル空氣、玻璃、大理石、及鳥羽、毛髮、等ハ電氣ヲ發スルモノニレテ不導體ナリ、又諸

金屬、木炭、水、諸般ノ融液類、及有生ノ植物、動物等ハ容易ニ電氣ヲ發セサルモノニシテ導體ナリ、又水ハ素、導體ナルヨリ、諸般ノ物體若水ニ浸潤スルキハ、盡ク導體トナルヘク、又玻璃等ハ不導體ナルヨリ既ニ發電レタル體ヲ把リテ、之ヲ玻璃上ニ置キ、若クハ他ノ不導體ヲ用井テ造リタル卓上ニ置クニ、若乾燥セル空氣之ヲ圍ミ電素ノ洩散スヘキ經路ヲ絶ツキハ、之ヲ絶縁ト名ク、玻璃ト封蠟トニ發スル電氣ハ其質各異ナルニ因リ之ヲ分テ二種トス、即玻璃ヲ摩擦レテ發ス

ルモノ之ヲ玻璃質電氣ト云ヒ、又積極ノ發電ト
名ツク、積極トハ積ミテ其定量一過ク又封蠟ヲ
摩擦シテ發スルモノ之ヲ樹脂質電氣ト云ヒ、又
消極ノ電氣ト名ツク、消極トハ減ヲテ其定量不
義ナリ而シテ此積極消極兩種ノ電氣、各其質ヲ異
ニスト雖モ、又常ニ同時ニ發スルコトアリ、例ヘハ
今玻璃板ヲ摩擦スルカ如キ、其一面ハ積極ノ發
電トナリ他ノ一面ハ消極ノ發電トナリテ、且此
ノ如ク相反スル質ニ發電スト雖モ、其兩面ニ導
體ヲ觸レレバ、傳引ノ路ヲ通スルトキハ、其積極

ノ電氣忽之ニ從ヒテ、消極ノ電氣ト相傳和レ兩
面互ニ平均シテ、遂ニ電力ヲ消亡スヘク、殊ニ人
若右手ヲ其一面ニ觸レ、左手ヲ他面ニ觸レテ傳
引スルカ如キ電素直ニ人心ニ感レテ其體中ヲ
經過スルヲ覺ユ可シ是電氣ハ常ニ復センコト
ヲ欲シテ均齊スル性アルヲ證スルニ足ル

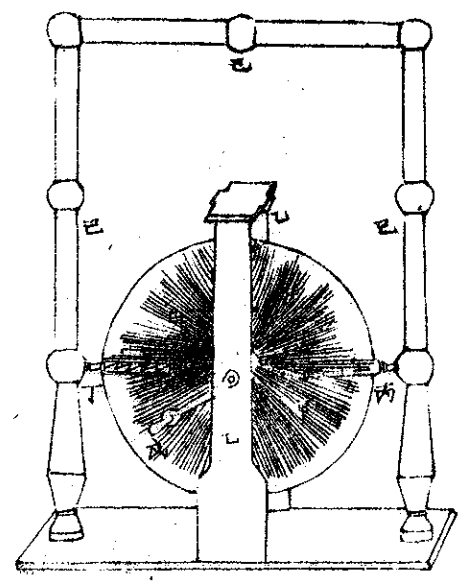
第三十一課 電氣ヲ發生セシムル方法

電氣ヲ眼前ニ發見セシメ、以テ其作用ト本性ト
ヲ試驗スルノ法數件アリテ、其中最モ簡約ナル
ハ摩擦ニ因リテ起ルモノナリ、例ヘハ茲ニ圓長

ナル封蠟若クハ玻璃管ヲ把リ乾燥シタル絹帛
 或ハ清淨ナルフヲ子ル、又ハ獸皮ト相摩スルカ
 如キ、電氣直ニ其面體ニ發ス可シ、就中猫皮ノ如
 キハ特ニ其宜シキモノトス、即暗室ニ於テ逆ニ
 猫背ヲ摩擦スルトキハ、其毛頭火光ノ發スルコ
 トアルヲ見テ之ヲ知ルヘシ

一物體ニ電氣ヲ聚メ之ヲ顯明ナラシメテ、他物
 ニ移シ、以テ萬物中自然ニ發生スル現象ヲ試ミ
 試験ノ便ニ供スル器械數種アル中、世人ノ能ク
 皆知スル器ハ、玻璃圓板ヲ以テ製造セシモノナ

第九十七圖

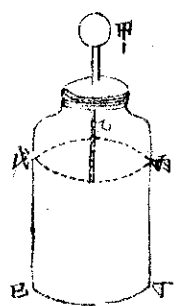


リ、故ニ今其器ヲ爰ニ略述セムニ第九十七圖中
 〔甲〕〔甲〕ハ玻璃圓板ニレテ、之ヲ〔乙〕兩木架ノ間
 ニ懸ケ、且〔丙〕ノ
 曲柄ヲ附シテ
 其圓板ヲ旋轉
 セシム、又其木
 架ノ内面ニハ、
 錫ト水銀トノ

和劑ヲ塗レルニ對ノ革枕ヲ挿シテ、之ヲ玻璃圓
 板ノ兩面ニ壓著セシメ、以テ其強弱宜シキニ適

セシム、又(己)(己)(己)ハ三箇ノ銅管ヲ結合シ以テ直
角ト爲シタル導體ニシテ、其左右兩管ヨリ(丙)(丁)
兩個ノ銅鉸ヲ、玻璃圓板ノ面ニ相對セシメ、此銅
鉸ニハ銅鍍ヲ列植シテ其尖頭ヲ玻璃板面ニ近
ツカレム、即之ヲ使用スルノ方ハ(戊)ノ曲柄ヲ把
リ旋轉スルトキ(甲)(甲)(甲)ノ圓板軋枕ト相摩擦ス
ルカ故ニ、其板面電氣ヲ發生シテ、銅鍍ノ尖頭ヨ
リ之ヲ(己)(己)(己)ノ導體ニ傳へ、暗室ニ於テ之ヲ望
メハ、鍍頭ヨリ火光ヲ發スルヲ見ルヘシ、
又列田蠟ト謂ヘルモノアリ、和蘭ノ列田府ニ於

第九十八圖



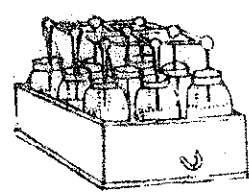
テ創メテ其蠟ヲ製造セシヨリ、遂ニ以テ其名ト
爲ス此器モ亦玻璃ヲ以テ造リタル蠟ニシテ他
器ニ發起レタル電氣ヲ、此蠟中ニ流注シ、之ヲ聚
蓄シテ種々ノ試驗ヲ爲スモノナリ、即第九十八
圖ハ列田蠟ニシテ蠟ノ
内外共ニ錫箔ヲ用井テ
(丙)(戊)ノ高サニ至ル迄之
ヲ被ヒ、塞子或ハ木片ヲ
以テ之ヲ密蓋シ、且其蓋ノ中央ヲ貫キテ銅竿一
條ヲ立テ、其上端ニ(甲)ノ球アリテ、下端ニ(乙)ノ銅

鏈アリ、以テ蠟ノ内面ヲ被ヒタル錫箔ニ觸レシム、而レテ此器ハ其〔甲〕球ヲ發電シタル他器ノ面ニ接レ又ハ鏈ヲ以テ他ノ發電體ト、此球トヲ結合スルトキハ、其體面直ニ過量ノ電素ヲ含與シテ、蠟中ニ流注ス、斯ノ如クレテ此蠟内ニ電素ヲ聚蓄レ之ヲ玻璃盤上、若クハ他ノ不導體上ニ置キ絶縁セシムルトキハ、電素敢ヘテ洩散スルコトナレ、因リテ此蠟ヲ用非ヲ試験セムニハ、金屬ノ竿或ハ他ノ導躰ヲ把リ、其一端ヲ〔甲〕球ニ觸レシメ、他ノ一端ヲ蠟外ノ錫箔ニ觸レレノテ内外

ノ路ヲ通スルトキハ電素之ニ由リテ傳出ヒ直ニ平均レテ内外ノ電素其常ニ復スヘレ又數箇ノ人遞ニ其手ヲ執リ相連リテ最初ノ一人其一手ヲ蠟ノ外邊〔丙〕〔戊〕下ノ錫箔ニ觸レシメ、若クハ之ニ絡ヒタル銅鏈ヲ握リ最後ノ一人ハ〔甲〕球ニ觸レレムルニ、其一手若クハ導體ヲ以テスレハ蠟内ノ電素忽其手ヨリ每人ノ身體ニ相感シテ激動シ以テ蠟ノ外面ニ達ス、手腕ノ如キハ特ニ其痛癢ヲ覺エヘレ、蓋其人數ノ如キハ百人乃至千人ヲ以テストモ亦異ナルコトナレ

一罐中ニ蓄フル所ノ電氣ハ、其激動強カラスト
雖モ、若輩罐ヲ連合シテ之ヲ蓄フルトキハ、其力
猛烈ニシテ、牛馬モ亦仆倒スルニ至ルヘシ、即第

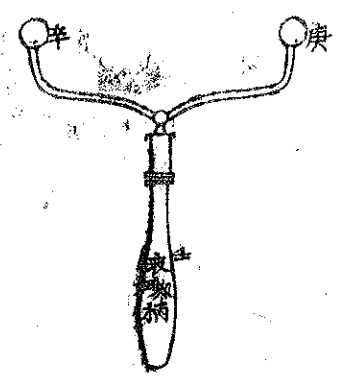
第九十九圖



ヲ附シ(壬)ノ玻璃柄ヲ具ルモノヲ銅針ト名ツク
之ヲ拔帝里ニ觸レシメテ以テ電氣ヲ傳和セシ
ムルノ器ナリ、蓋此器ハ其(庚)球ヲ列田罐若クハ

九十九圖ニ示スカ如ク、硝罐
數箇ヲ排列シタルモノ之ヲ
電氣ノ拔帝里ト名ツク、又第
百圖ニ示スカ如ク(庚)(辛)ノ球

第一百圖

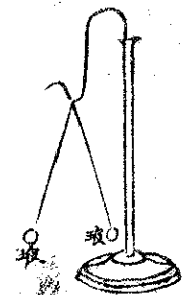


拔帝里ノ瓶外ニ被ヒ
タル錫箔ニ觸レシメ、
(辛)球ヲ以テ瓶頂ノ球
ニ觸レシムルハ、瓶内
ノ電素直ニ内外相通

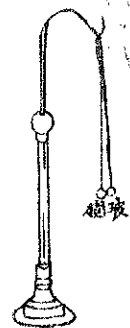
スルノ道ヲ得テ瓶外ニ傳出シ、積極消極相平均
シテ其常ニ復スヘク、而シテ(壬)柄ヲ把握スル人
ハ敢ヘテ其激動ヲ覺ニス、是其玻璃柄不導體ニ
シテ電素傳リ來ラサルカ故ナリ
積極消極ニ種ノ電氣各其質ヲ異ニシ引衝スル

ノ狀ヲ見ルニ甚平易ナル試法アリ、即絹糸ヲ以テ接骨木心ノ小球ニ箇ヲ繫キ、玻璃質電氣若クハ樹脂質電氣ノ中、其一ヲ此兩球ニ傳フレハ第

圖一百第

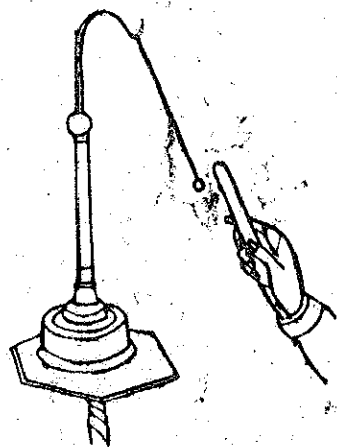


圖二百第

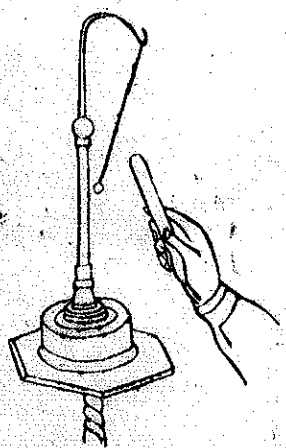


百一圖ノ如ク、互ニ衝放スヘシ、然レトモ若一球ニ玻璃質電氣ヲ傳ヘ他ノ一球ニ樹脂質電氣ヲ傳フルトキハ、第百二圖ノ如ク共ニ相引

圖三百第



圖四百第



名ツクルモノニシテ、接骨木心ノ小球ヲ絹糸ニ繫キ之ヲ玻璃器上ニ懸ケテ發電體ヲ近ツクレハ其體直ニ小球ヲ引キテ、暫時相密著スヘシ然レトモ發電體過積ノ電氣ヲ此球ニ分與シタル後ハ、其球亦同質ノ電素ヲ得

テ、第百四圖ノ如ク、忽相衝キ離ル、ヲ見ル、即下
文ノ定則ハ之ニ由リテ生セシモノナリ

第一同名ノ電氣ハ相衝キ
第二異名ノ電氣ハ相引ク

此他尚電氣ヲ作スノ法數件アリ、藉リテ以テ疾
病ヲ醫ス可ク、器物ヲ製ス可ク、火炮ヘ引燒ス可
シ、其理タル甚奇ニレテ、其用タル極メテ大ナリ、
又列田鑛ノ理ヲ推レテ許多ノ玩具ヲ製造シ、以
テ奇異可玩ノ試驗ニ供スルモノ、其類數カラズ
ト雖モ其詳細ナルハ此書ノ後篇ヲ看テ之ヲ知

ルベシ

第三十二課 電氣ノ作用論及富蘭克林氏

風爲ヲ放チテ電氣ヲ引ク話

上文既ニ記載セシ如ク、電氣ハ其一物體ニ過積
シテ一物體ニ不足スルトキ、互ニ有無ヲ平均シ
テ、其常ニ復セント欲シ、或ハ火ヲ發シ或ハ響ヲ
生スルモノナリ、故ニ夏天ニ蜚雲上下相離レテ
多少ノ電氣ヲ含ミ、其平均ヲ失フモノ相近シケ
ハ、電氣ヲ含ムコト多キモノハ、其含ムコト少キ
モノニ之ヲ分賦セント欲シ、其二雲間ヲ隔ツル

空氣ノ不導體中ヲ經テ火絨ヲ發シ、轟響ヲ生ス
ルカ如キ、其理亦相同シク、而シテ其火光ヲ電ト
名ツケ、響音ヲ雷ト名ツク、又積極ノ雲、地ニ近ッ
クトキハ、地面ハ消極ナルカ故ニ、雲、地、互ニ其有
無ヲ平均セシト欲シテ、電素直ニ地上ニ注下シ、
或ハ人獸ノ性命ヲ傷ヒ、或ハ家屋ヲ破壊スルコ
トアリ、且此際其地ニ高樹若クハ高塔アレハ、電
氣必先之ヲ擊ツ、故ニ雷鳴中、人ノ塔邊或ハ樹下
ニ近ツクヲ戒ムルモノ、之カ爲ニシテ、蓋樹ト人
體トハ、共ニ導體ナルニ因リ、輒ク電氣ヲ導ク必

レアルカ故ナリ、因リテ此災ヲ免ル可キ爲ニ、避
雷器ノ設アリ、即其法ハ鐵銅或ハ他ノ金屬ヲ以
テ、尖頭柱ヲ造リ之ヲ家傍、若クハ屋上ニ建テ、
其上邊ヨリ銅線ヲ垂レ、之ヲ水中、若クハ地面ニ
至シ、レメテ、雲中ノ電氣ヲ、其柱ノ尖頭ニ導キ、以
テ導線ヲ傳ヘ、水中、地面ニ散セシム、又金屬ハ斯
ノ如ク電氣ヲ導キ、且電氣ノ傳フコト極メテ疾
速ナルカ故ニ、其理ニ據リテ傳信機ヲ製ス、即國
ノ一方ヨリ、他方ニ至ル迄、鐵線若クハ銅線ヲ懸
ケ、其一端ヨリ電氣ヲ通スレハ、千萬里外ト雖モ、

瞬間ニ暗號ヲ報シテ、方今用井ル所ノモノハ、益其便ヲ極ムルニ至レリ

又雷ト電トハ共ニ電氣ノ注射ヲ以テ發生スルコト、從來人ノ疑フ所ナリシニ、一千七百五十二年亞米利加ノ鴻儒富蘭克林氏之ヲ試験シテ、初メテ其確證ヲ得タリ、因リテ天下皆同氏ヲ評シテ、究理精覈ノ人ト稱スルモ、報國純忠ノ士ト稱スルモ、兩者各其致ヲ極メ間然ス可カラサル大家ナリト、贊嘆セレカ、實ニ虛譽ニハ非サルナリ

按スルニ富氏ハ西米利加建國ノトキ屢功績ヲ顯ハシタル故ニ斯クハ云フナラム

富蘭克林氏風萬ヲ放テ電氣ヲ引キレ話

米國ノ富蘭克林氏嘗テ電光ト電氣ヨリ發スル火光ト同一ノ理ナルヲ疑ヒ、雷雨ノ時雲中ノ電素ヲ導レテ、其確徵ヲ得ント日常此事ニ覃思セシカ、當時適ヒラデルヒアニ於テ、一高塔ノ造營中ナルニ會セリ、此ニ於テ意中竊ニ此塔ノ落成ヲ俟テ、其最高頂ノ處ヨリ銅線ヲ繫ケ、以テ電光ヲ試験セント欲セシニ、其營案緩漫ニシテ竣功ノ期後ル、ニ因リ、痛ク其心ヲ焦レ、一日其功程ヲ檢スヘキ爲ニ其所ニ

至リシカ、嘗テ其銅線ヲ繫ケ試驗ニ供セント
希圖シタル塔頂ヨリ、遙ニ高キ空際ニ、偶、風鳶
ノ飛騨スルヲ望見シ、思ハス掌ヲ拍テ風鳶ノ
糸ヲ導體ト爲シ此玩耍ノ細物ヲ以テ、己ノ企
望シタル精微ノ試驗ヲ倣シ得ヘキヲ悟レリ
因リテ遂ニ一箇ノ風鳶ヲ造リシカ、其製ハ柔
韌ナル樹枝ヲ以テ風鳶ノ骨ニ條ヲ造リ、之ヲ
十字形ニ爲シテ、其體ハ風雨ヲ防ク可キ爲ニ
絹帛ヲ用キ、其四隅ヲ骨ノ四端ニ緊著シテ、又
雲中ノ電氣ヲ導クヘキ爲ニ、十字形ノ骨上ニ

上頭ヲ銳ク尖セタル一尺許ノ細キ銅竿一條
ヲ立テシモノナリ、既ニシテ富氏ハ風鳶全ク
成就セシ故、頸ヲ延テ日ニ發雷ノ天ヲ俟テ、時
月ヲ經過セシ中、一千七百五十二年第六月天
際遽ニ雲起リ、雷聲殷々空中ニ聞エシ故ニ、直
ニ其長子ト共ニ彼ノ風鳶ヲ放チ、之ヲ維クニ
麻線ヲ用ヰテ、其下端ニ銅鈎ヲ附シ、之ヲ良導
體ト爲シテ又其鈎ニ絹絲ヲ繫キ、以テ電氣ヲ
絶縁セシメ、且密ニ其滋潤ヲ防キテ之ヲ不導
體ニ繫キ、空ヲ仰キ眸ヲ凝ラシ、專ラ確微ヲ得

ント相待チタリ然ルニ一簇ノ黒雲風ニ從ヒ
 風爲ノ傍ヲ通過スルヲ見ルト雖モ其風爲毫
 モ相感觸スルノ微アラサルニ因リ大ニ其望
 ヲ失ヒテ居タリレカ須臾ニレテ又一帶ノ黒
 雲來リテ風爲ニ近ツクト見ルニ忽然相感レ
 テ麻線ノ周圍ニ亂著シタル細毛蓬々トシテ
 盡ク堅立レ之ニ手指ヲ近ツケ進退スルニ其
 細毛皆指ニ隨ヒ搖クヲ見ル因リ富氏ハ電
 氣ノ感シタルヲ知リ己カ考究ノ吻合セシヲ
 喜ヒ天手ノ舞足ノ踏ヲ知ラサルニ至レリ此

二

時又指節ヲ以テ銅鈎ニ近クレハ直ニ火光ヲ
 發シテ且雨ノ麻線ニ濺キ其滋潤スルニ愈導
 カフ倍シテ電力益加ハリ銅鈎ヨリ注射スル
 電氣ヲ以テ之ヲ列田鱈ニ滿タシメ或ハ燒酒
 ニ火ヲ點セシメ其他種々ノ試驗ヲ爲スニ皆
 其効アラサル無シ是以テ此發明アリシ後大
 下皆富氏ヲ指シテ當時ノ理學家中第一等ノ
 人ナリト稱譽スルニ至リシカ斯ハ如キ千古
 未曾有ノ發明ヲ爲シ以テ世人ニ卓越シタル
 一大試驗ノ實効ヲ得タルハ其人ノ心中果シ

テ如何ト爲スヤ、亦以テ想像スヘシ又富氏ハ
此大試験ヲ爲スノ際、其功業ノ後世ニ傳ハリ
其名ノ不朽垂ル可キヲ思ヒ、當時直ニ其生
命ヲ失フニ至ルトモ已ノ志願ニ於テハ却テ
満足ナリト思ヒレト云フ

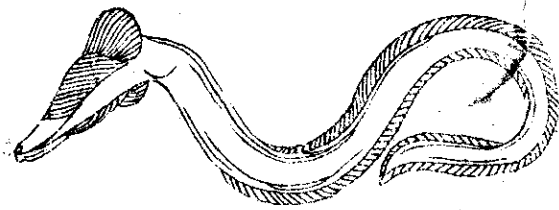
富氏ノ此發明ヨリ歐洲ノ諸國皆之ニ倣ヒ屢試
驗ヲ爲スニ歴々トシテ其效アラサル無シ、因リ
テ電光ト電氣ヨリ發スル火光トハ其同一ナル
コト、世上ニ於テ毫モ疑ヲ容レサル所トナリ、且
近世電氣ノ傳信機ト相管ナル發明アリシヨリ、

益、其確徴ヲ得ルニ至リ、電信局ニ在ル者ハ雷雨
中間短銃ヲ放ツカ如キ響ヲ聞クコトアリ、故ニ
此局ニ關スル人ハ雷擊ノ患ヲ防クヘキ爲ニ、傳
信機ノ銅線ヲ導體ニ接シ、之ヲ地中ニ垂下セサ
ル可カラズ、又新ニ傳信機ヲ設ケントシテ、銅線
ヲ懸クルトキ晴日ト雖モ、其銅線手中ニ電氣ヲ
導キ或ハ人手ノ感覺ヲ失ハレムルニ至ルコト
アリ、故ニ銅線ヲ柱頭ニ結フニ甚困難ナリト云
フ

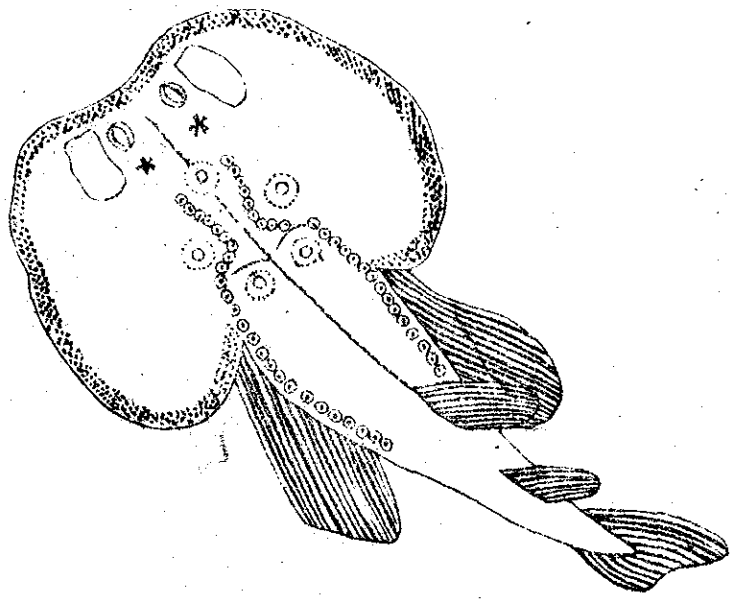
此他尚電氣ノ人身ニ感スルモノ多クシテ人若

暗室内ニ梳スルトキハ、髮際或ハ火ヲ發シ、又疾
病ニ罹ル者、體外ノ電氣ニ感シテ、其患症進退ス
ルコトアリ、殊ニ動物ノ神經ハ、最モ電氣ト相管

第五百五圖



レテ、諸動物中トロペド地中海
西洋ニ及南亞グイムノタス未利
加洲ニト名ツクル一種ノ魚
産ス、其形ハ第百五圖ノ如ク
ケイムノタスハ鰻鱺ニ似テ
トルペドハ海鰻ニ類シ、共ニ
許多ノ電力ヲ有シテ、他物來



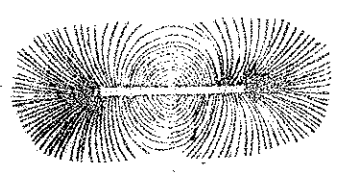
ノ具タルモノナリ

リ觸ル、トキハ、
此魚怒リ尾ヲ振
ヒテ、激動ヲ他物
ニ附ス、其力猶列
田鱈ト相異ナル
ナシ、蓋此魚ノ電
力アルハ、他物ノ
侵害ヲ防キ、藉リ
テ以テ自ラ衛ル

第三十三課 磁石論

磁石ハ能ク鐵ヲ引キ、又能ク鐵ニ引カル、ノ性ヲ具ヘ其類ニ種アリ、一ヲ天然磁石ト云ヒ一ヲ人工磁石ト云フ、而シテ其天然磁石ハ諸國ノ鐵坑中ヨリ出ル鑛鐵ニレテ能ク他ノ鐵片ヲ引キ、或ハ其他鐵氣ヲ含ム各物ヲ引クノ性アリ、蓋磁石ニ唯能ク鐵ヲ引クノ性アルコトノミハ、上古希臘支那其他諸國ノ古賢モ已ニ之ヲ知ルカ故ニ、古書ノ中往々其事ヲ説クモノアルヲ見ル、然ルニ磁石ノ具フル引カハ、其全部同一ナラス

第百六圖



テ兩端最モ強ク中央ニ至ルニ從ヒ、漸クニ減シテ、正中ハ全ク其力ナレ、故ニ磁石ヲ微細ナル鐵屑中ニ投シ以テ之ヲ試ミルニ、鐵屑先其兩端ニ密著シテ機力ヲ受ケ、且次第ニ他屑ノ引テ遂ニ一塊ヲ爲スニ至ルト雖モ、其中央ハ絶エテ一點ノ機力ナクシテ、鐵屑ノ附著セサルコト、第百六圖ノ如クナラム、因リテ其兩端引カノ強キ所ヲ磁石ノ兩極ト名ツケ、其正中此力ノ欠乏スル所ヲ無力ノ點

ト名ツク、然レトモ或ハ之ヲ切り或ハ之ヲ碎キ
テ片々ト爲スニ、其毎片又同一ノ磁石トナリテ
更ニ各其兩極ヲ具フルニ至ルモ亦一奇ト謂フ
ヘシ、

人工磁石ヲ造ルニ數法アリ、即鐵或ハ鋼鐵ノ一
片ニ、天然磁石ヲ觸レシメ或ハ天然磁石ヲ以テ
之ヲ摩シ、其機力ヲ分賦スルトキハ、其鐵片直ニ
鐵若クハ鐵屑ヲ引クニ至リ、且其中軟鐵ハ此機
力ヲ受ケ易ク、又失ヒ易レト雖モ、鋼鐵ハ之ニ反
シ、其機力ヲ受クルコト難ク、又失フコト難キカ

故ニ一回之ヲ受クルトキハ、久存シテ常住磁石
トナルヘシ、又天然磁石ハ、鐵ニ其力ヲ分與スト
雖モ敢ヘテ已ノ力ヲ減スルコトナク、却テ之ヲ
増スニ至ル、故ニ久シク鐵ニ觸レサレハ、其力衰
ルコトアリ、又磁石ヲ以テ諸般ノ試驗ヲ爲スニ
人工磁石ハ其用ヲ爲スニ、却テ天然磁石ヨリ正
ニコト多シ、故ニ試驗ヲ爲スニハ、宜シク人工
ノモノヲ撰用スヘシ、又軟鐵ノ一竿ヲ取り之ヲ
小莖上ニ安置シテ、位置平夷ナラシムルハ、其
端少シク低シテ北ニ向フ、因リテ之ヲ取り、割レ

ク鎚打スルニト數回ニ及ハ此竿磁石ノ諸性ヲ含金スヘシ、即既ニ化レテ入工磁石トナルモノナリ又磁石ハ總ヘテ其性ニ左ノ四件ヲ具フ第一磁石ハ天然ト人エトニ拘ラス正對スル兩極ヲ具フ、

第二磁石ハ能ク磁石カナキ鐵ヲ引ク

第三磁石ハ能ク其性アル鐵ヲ引キ又能ク之ヲ衝ク

第四磁石ハ能ク他ノ鐵ニ其機カラ分與ス

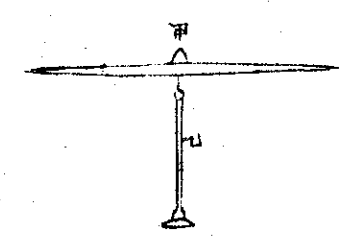
此ニ磁石ニ正對スル兩極ヲ具フトハ其性自然

ニ南北ニ向フ殊性アルヲ云フ今若磁石ヲ取り小蓋上ニ放置シテ自在ニ運轉セシムルカ如キ其一端ハ必北ニ向ヒ他ノ一端ハ必南ニ向ヒ以テ靜止スヘシ故ニ其北ニ向フ一端ヲ磁石ノ北極ト名ツケ南ニ向フ一端ヲ南極ト名ツク蓋磁石ニ此性アルヲ發明セシハ實ニ商賈海客ノ爲ニ無上ノ裨益ト云フヘシ若此磁石ナキ片ハ續テ港口ニ解テ渺茫タル大洋ノ中ニ赴カンニ何ヲ以テカ天ノ一方ヲ知り且何ニ由リテカ方向ヲ定メ船ヲ駛走スルヲ得ヤ已ニ磁石ニ此性

アルヲ知ル、因リテ其用ニ供スルニ羅鍼盤ヲ製
シ、以テ天ノ南北ヲ指サシメ、海陸何等ノ地ヲ論
セス、其到ル所方向ヲ誤ルノ虞ヲ免ル

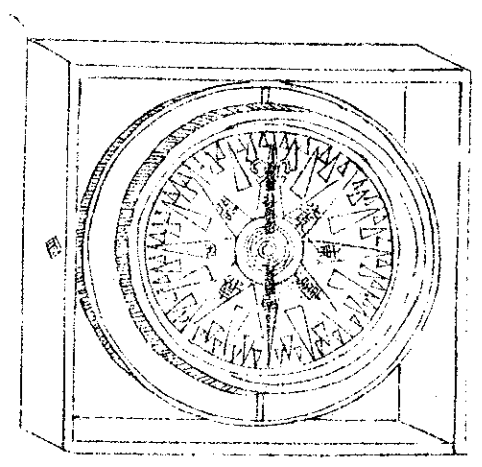
磁石鍼ハ百七圖中〔甲〕ノ如キ、極輕ナル鐵竿ノ既
ニ機力ヲ有スルモノヲ取リ、之ヲ〔乙〕ノ尖柱上ニ

圖七百第



安置シテ、其旋轉ヲ自在ニ爲シ、
以テ南北ニ向ハシムルモノナ
リ、又海客羅鍼盤ト名ツクルモ
ノアリ、即第百八圖ノ如ク、人工
ヲ以テ磁石ト爲シタル銅鐵鍼

圖八百第



ヲ取リ、之ヲ盤底ノ
中央ニ立テタル尖
柱上ニ安置シテ其
上ニ圓板ノ上面ヲ
分刻シ、以テ三十二
點ヲ表セシモノヲ
接シ、鍼ト共ニ旋轉

セシメテ、三十二方位ヲ知ルニ供スル者ナリ、又
陸地ニ於テ通常所用ノ器ハ磁石鍼ヲ淺キ圓木
筒中ニ納メ、其上ニ玻璃板ヲ蓋ヒテ、筒底ニ圓板

ヲ附シ其周邊ヲ三百六十度ニ分テ其四分一
毎ニ東西南北ノ字ヲ書シ以テ四方ヲ知ルニ便
ニス蓋海客羅鍼盤ハ其鍼圓板下ニ在ルカ故ニ
之ヲ見ルコト能ハスト雖モ陸地所用ノモノハ
圓板筒底ニ在リテ鍼其上ニ旋轉ス因リテ鍼端
ノ向フ所ニ從ヒ以テ南北ヲ定ムヘシ且羅鍼盤
中ノ鍼ハ國土ノ度數ニ從ヒ或ハ東偏シ或ハ西
倚シテ眞ノ北方ヲ指サハル處アリ然レトモ其
偏倚幾許ヲ知ラムト欲セハ度學ニ因リテ之ヲ
算測スルハ則其詳ナルヲ得テ正北ヲ知ルニ

足ラシ又各道ノ緯度ニ應シテ鍼ニ仰伏ノ變アリ
即赤道ニ於テハ取ヘテ傾斜スルコトナシト
雖モ南北ハ各其極ニ近クニ從ヒ其傾側愈多
シ

磁石ハ電素ト其性連合スルモノ、如シ故ニ其
根元或ハ同一ナリトスル說アリ即磁石ハ其南
極ヲ北極ト相對セシムレハ平均シテ靜止シ電
素ハ其積極ヲ消極ト合セシムルトキハ均齊シ
テ靜態ニ復ス試ニ今甲乙二箇ノ磁石ヲ取り互
ニ其極ヲ近クシテハ甲ノ北極ハ乙ノ北極ヲ衝

テ、乙ノ北極ハ甲ノ南極ヲ引キ、同名ノ極ハ互ニ相衝キ、異名ノ極ハ互ニ相引クコト、恰モ電氣ノ積極ハ積極ヲ衝キ、消極ハ積極ヲ引キテ、同名相衝キ、異名相引クト、敢ヘテ異ナルコトナシ、蓋磁石ヲ以テ電氣ヲ發シ、諸般ノ要機各種ノ玩具ヲ製造スルカ如キ、皆此相衝引スルノ性ニ原ツクモノナリ

第三十四課 天體論

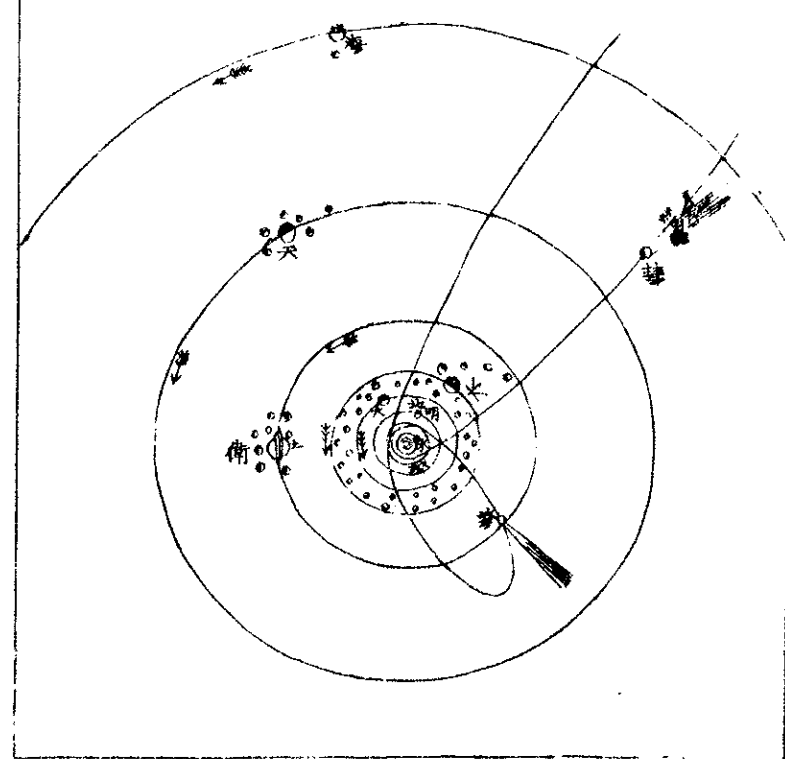
天文ノ學ハ天體ノ運行及其大小距離等ヲ論スル一科ニシテ、日月星辰之ヲ天體ト云ヒ、又其天

體ヲ大別シテ四類トス、即ち恒星、游星、衛星、彗星、是ナリ、恒星ハ常ニ其所ヲ變セス、自ラ光輝ヲ發スルモノニシテ、其數最モ多シ、我太陽ノ如キモ亦其一ニ居ル又遊星ハ常ニ其處ヲ變シ、光ヲ太陽ニ受クルモノニシテ、吾人ノ棲息スル地球モ即其一ナリ、又衛星ハ諸游星ヲ圓行スルモノニシテ、月ハ地球ノ衛星ナリ、又彗星ハ肉眼ヲ以テ之ヲ見ルニ、其狀長尾ヲ曳クカ如キ、光芒ヲ放チ、其數未詳ナラスト云フ、蓋天文ノ學ハ其由來スルコト久クレテ、其理ノ深遠ナルモノ多ク、且數理

ニ精シキニ非サレハ、輒ク理解スヘキニ非ス、因
リテ初學ノ爲ニ、其最モ淺近ナルモノヲ擇ヒ、以
テ次ニ其要領ヲ略論スヘレ、

第百九圖ハ太陽中心ニ在テ、光ト温トノ本原ト
ナリ、且其周圍ヲ環繞スル游星、衛星、及彗星ノ狀
ヲ示スモノニシテ、此諸星ヲ合セ之ヲ太陽系統
ト名ツク、即圖中(日)ハ太陽ニシテ(水)ハ水星(金)ハ
金星(地)ハ地球(火)ハ火星(木)ハ木星(土)ハ土星(天)ハ
天王星(海)ハ海王星ナリ、蓋此八游星各太陽ノ周
邊ヲ運行ス、又火星ト木星トノ間ヲ旋轉スル許

第百九圖



多ノ小彗
星アリ、然
レトモ此
小游星ハ
望遠鏡ノ
用非ルニ
非サレハ
見ルヘカ
ラス、方今

發見シタル者既ニ六十三アリト雖モ、更ニ歲ヲ

逐フニ從ヒ、其數増加スヘレト云フ、又大游星ヲ
周巡スル衛星ハ、其數二十箇アリテ我地球ニ屬
スル者一箇、木星ニ四箇、土星ニ八箇、天王星ニ六
箇、而レテ海王星ハ少クモ必一箇ノ衛星アルベ
ク、其他尚許多ノ彗星アリテ此星ハ其形一ナラ
ス、行道モ亦特ニ圓長ニレテ、諸ノ游星ト其致ヲ
異ニスト雖トモ、又我太陽系ニ連令スルモノナ
リ
諸游星ノ太陽ヲ中心ト爲レテ運行スルニ、各其
常道アリト雖モ、之ヲ望ムトキハ、或ハ西レ、或ハ

東スルモノ、如ク、常ニ其所ヲ異ニレ、行道ノ惑
亂スルヲ覺ルコト、恒星ノ其地位ヲ同クスルカ
如キニ非ス、因リテ又惑星ノ名アリ、而レテ此諸
游星ノ太陽ヲ環繞スルハ、各其時間ヲ異ニシ其
距離ヲ異ニシ、且其速度ヲ同クセス、然レトモ其
運行ハ互ニ皆限定シタル常道アリテ、之ヲ軌道
ト名ツケ、其一周スル時限ヲ年ト云フ、即水星ハ
我八十八日ニシテ其軌道ヲ一周ス、故ニ此星ノ
一歳ハ我八十八日ナリ、又金星ハ二百二十五日、
地球ハ三百六十五日四分ノ一、火星ハ六百八十

七日、小游星ハ一千一百九十一日ヨリ二千零五十一日ニ至リ、水星ハ四千三百三十二日、土星ハ一萬零七百五十五日、天王星ハ三萬零六百八十七日、海王星ハ六萬零一百二十六日ニシテ、其軌道ヲ一周ス、又此運行ノ外各其軸ヲ轉輪シテ互ニ太陽ニ面レ、其面太陽ノ光輝ヲ受クル所コレヲ畫ト云ヒ、其背キテ暗キ所之ヲ夜ト云フ、又其軌道ヲ一周シテ年ヲ爲ス、之ヲ年動ト云ヒ、又廻轉ト名ツケテ、其軸ヲ轉輪シ晝夜ヲ爲ス、之ヲ日動ト云ヒ、又自轉ト名ツク、即諸游星ハ此二動ニ

因リテ四季晝夜ノ變更ヲ爲スナリ

此ニ諸游星ノ直徑、太陽ヲ距ルノ遠近、自其軸ヲ

一轉スルノ時間ヲ指示ス可キカ爲ニ、次ニ略表

ヲ附ス
星學ノ推算各家ノ説ク所互ニ大同小異アリ、今茲ニ記スルモノハ格氏ノ天學論ニ從フ

一校

諸游星名	太陽ヨリノ距離英里法	我里法	各游星ノ直徑英里法	我里法	一晝夜ノ時間
水星	三萬五千九百六十英里	一萬九千九百三十六町餘	三千一百一十三里	一千九百九十六町餘	二十一時五分
金星	六萬八千七百八十八英里	三萬三千三百三十三町餘	八千一百八里	三萬三千三百三十三町餘	二十二時三十分
地球	九萬三千五百五十三英里	四萬五千六百六十六町餘	七千九百二十六里	三萬三千三百三十三町餘	二十四時
火星	二萬五千五百五十三英里	一萬五千六百六十六町餘	三千五百六十六里	三萬三千三百三十三町餘	二十四時

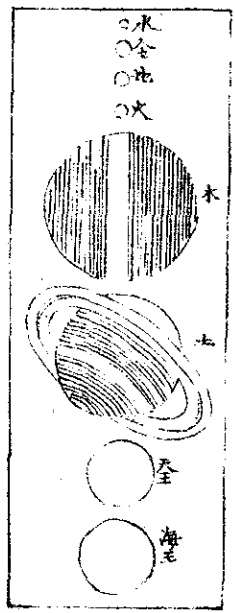
小游星	三万一千一百萬里 三万一千一百萬里	全星平均全星 三万一千一百萬里	一百萬里 一百萬里	單星八三三三 單星八三三三	不詳
木星	四萬七千五百萬里 四萬七千五百萬里	億二千五百萬里 億二千五百萬里	九萬七千五百萬里 九萬七千五百萬里	三萬二千五百萬里 三萬二千五百萬里	九時五十分
土星	九萬七千五百萬里 九萬七千五百萬里	億二千五百萬里 億二千五百萬里	七萬七千五百萬里 七萬七千五百萬里	三萬二千五百萬里 三萬二千五百萬里	十時三十分
天王星	三萬一千一百萬里 三萬一千一百萬里	億二千五百萬里 億二千五百萬里	三萬七千五百萬里 三萬七千五百萬里	三萬二千五百萬里 三萬二千五百萬里	九時三十分
海王星	三萬一千一百萬里 三萬一千一百萬里	億二千五百萬里 億二千五百萬里	三萬七千五百萬里 三萬七千五百萬里	三萬二千五百萬里 三萬二千五百萬里	不詳

水金火木土ノ五星ハ肉眼ヲ以テ視ルヘキ力故
ニ昔人早ク之ヲ知レリ然ルニ天王星ハ一千七
百八十一年天明元ニ於テ日耳曼國星學ノ大家
維廉黑爾古氏后英國ニ來リ住スノ發明セシ所ニ出ス當
時其名ヲ取リテ黑爾古星ト號レ後又之ヲ於呢

瘡士又破星トモ云フ又小游星ノ中噁厘士ハ一
千八百零一年事和元西々里ノ星學士比厚士氏
之ヲ發明シ啤拉士小星及珠那小星ハ一千八百
零四年文化元噁厘士小星ハ一千八百零七年文化
四年ノ發明ニ係リ其他ノ小星ハ一千八百四十
四年弘化元以後漸ニ之ヲ發明シテ海王星ハ一
千八百四十六年弘化三柏林府ノ碩學額爾拉氏
ノ發明セシモノナリ又コルラ穀星トモ云フ
第百十圖ハ唯諸游星ヲ比較シ其大小ノ相異ナ
ル大概ヲ示ス

ルコト十七分ノ一、金星ハ十分ノ九、火星ハ七分ノ一ナリ、又木星ノ地球ヨリ大ナルコト十二百

第百十圖



八十倍、土星ハ十倍、天王星ハ八十倍、海王星ハ八

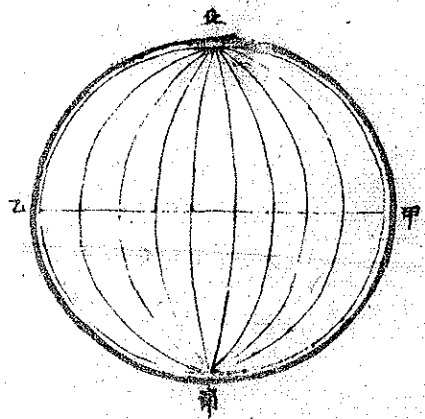
十二倍ナリトス

第三十五課 黃道及獸帶論

日月星辰天際ニ羅列セルノ狀ヲ小樣ニ造リ、
星所在ノ地位等ヲ理解スヘキモノ、之ヲ天球儀

ト云ヒ、又小球ヲ造リ海陸及許多ノ邦國ヲ區畫
シテ地球表面ノ布置各國ノ方位等ヲ知ルヘキ
モノ、之ヲ地球儀ト云フ、而シテ此天球儀、地球儀
及地圖ニ縱横ノ象線ヲ畫シ、之ヲ區分スルハ蓋
人爲ニ出ツト雖モ自天理ト相合シ、人ヲシテ大
ニ其理ヲ了解シ易カラシムル至便ノモノト謂
フヘシ、故ニ天文地理ノ學ヲ講セント欲スルモ
ノハ宜シク先此象線ヲ理解セスハアルヘカラ
ス、即第百十一圖ノ北ヨリ南ニ貫キタル一轉軸
ノ兩端ニ在ル二點北ヲ北極ト名ツケ南ヲ南極

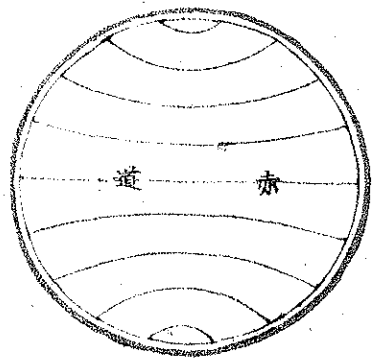
圖一十百第



道線ヲ貫キ、兩極ニ輻輳スルモノ、之ヲ經度ト云
 ヒ、又子午線ト云フナリ、又第百十二圖ノ如ク、赤
 道線ニ平行シテ、漸ニ南北ニ至ル衆多ノ橫線ヲ、
 緯度ト名ツク、且此平行線ハ其兩極ニ近クニ從

ト名ツク而シテ此兩
 極ヨリ正シク相半ス
 ル所ニ(甲)(乙)ノ一橫線
 ヲ畫シ、圓體ヲ繞リテ
 一圓ヲナスモノ、之ヲ
 赤道線ト名ツク、此赤

圖二十百第

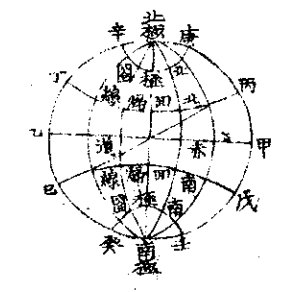


多ノ線ヲ以テ圓體ヲ分割シ、之ヲ三百六十度ト
 爲シテ、其經度ヲ數フルニハ、各地互ニ其定ムル
 所ノ子午線ヲ初度トシ、以テ算ヲ起シテ、次第ニ
 東西ニ至ルヘク、緯度ヲ數フルニハ、赤道ヲ初度

ト其圓漸ニ短蹙スル
 カ故ニ、之ヲ小圈ト云
 ヒ、又赤道線、及子午線
 ハ其圈敢ヘテ長短ノ
 異アラサルニ因リ、之
 ヲ大圈ト云フ、即此果

トレ以テ算ヨ起レテ漸ニ南北ニ至ルヘシ此他
又第百十三圖ノ赤道甲乙ヨリ南北ニ距ルマ

第百十三圖



各二十三度半ノ所ニ丙丁戊
己ノ二圈線ヲ畫レ丙丁ノ一
横線ヲ巨蟹宮ノ回歸線ト名
ツケ戊己ノ一横線ヲ磨羯宮

ノ回歸線ト名ツケ又斜ニ畫レタル丙己ノ二圈線
ヲ黃道ト名ツケテ且兩極ヨリ各二十三度ノ
距リ庚辛壬癸ノ二圈線ヲ畫レ庚辛ノ北極圈ト
名ツケ壬癸ヲ南極圈ト名ツケ蓋此兩極ノ八體

ノ運行恰モ天球儀ノ其軸ヲ回リ以テ旋轉スル
カ如キヲ想像シテ其軸ノ終ル兩端ノ點ヲ天ノ
南北極ト定メヨリ之ヲ地上其兩點ト正シク
相對スルノ所ニ移シ之ヲ地ノ南北極ト名ツケ
レモノニシテ且赤道線黃道線經緯線等ノ如キ
天ト在天ノ線ヲ地上ニ移シ來レルモノナリ
黃道ハ赤道ト二十三度半ノ交角ヲ爲スモノニ
シテ今假ニ太陽ノ地球ヲ繞リ運行スルモノト
定メ之ヲ其循環スル道ト想像シテ此黃道ヲ中
トシ其左右各八度ヲ限リテ即幅十六度ノ一帯

ヲ設ケ之ヲ獸帶ト名ノク、蓋此帶ハ人ノ想像ニ
出クル、天ノ一帯ニレテ、古人嘗テ天體ヲ標的ト
爲シ、相指示スルニ東天何ノ衆星ハ、相集リテ地
上某物ノ像ヲ畫成スト云ヒ、又西天何ノ群星ハ
地上某物ニ似タリト云ヒヨリ、遂ニ天文學ノ
基本トナリテ、頗其便ヲ得タルモノナリ、即其獸
帶ヲ十二箇ニ分チ、之ヲ十二宮ト稱シテ、各其形
狀ニ從ヒ以テ其名ヲ命ジ、又記號ヲ附ス、次ノ如
レ

♈ 白羊宮

♉ 金牛宮

♊ 雙女宮

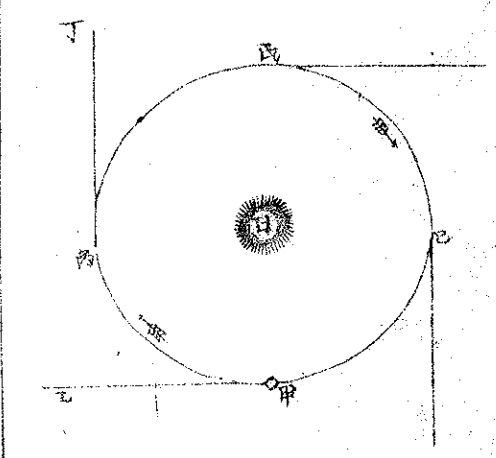
♋ 巨蟹宮

♌ 獅子宮 ♍ 室女宮 ♎ 天秤宮 ♏ 天蠍宮
♐ 人馬宮 ♑ 磨羯宮 ♒ 寶瓶宮 ♓ 雙魚宮
是ナリ

此十二宮ハ太陽ノ一周スル時節ヲ測定スヘキ
爲ニ設ケタルモノニシテ、即三十日毎ニ太陽ヲ
此一宮ヨリ他ノ一宮ニ移ルトシ、其每宮ノ間ヲ
三十度ト定メテ、總計三百六十度ト爲セタルモ
ノナリ

諸游星太陽ノ周圍ヲ迴轉スルハ、第百十四圖ニ
示スカ如ク圖中(日)ハ太陽ニシテ中心ニアリ、又

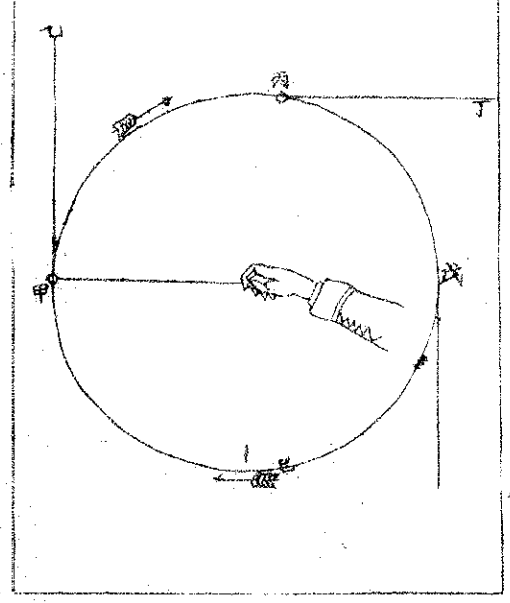
圖四十百第



サレナレ、即此動力ヲ遠心カト名ツク、而ルニ太陽ハ其中心ニ在テ諸游星ヲ引キ之ヲレテ甲ヨリ乙丙ヨリ丁ニ至ラレノズ、常ニ甲丙戊己ノ圓道ヲ爲サレノ以テ己ノ周圍ヲ環繞セシムル大

游星ハ其甲一ニ至ルトキ直ニ乙ニ向ヒテ直線ニ進行セント欲レ其丙ニ至ルモ亦丁ニ向ヒテ飛去ラント欲レ戊己ニ至ル、皆然ラ

圖五十百第



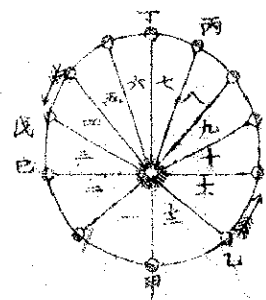
引カラ有ス之ヲ求心カト名ク、蓋此遠心求心ノ二カハ、亦動ノ一定則ニシテ之ヲ試ルニ甚容易ナリ、第百十五圖ノ如ク、索ノ一端ニ球若クハ石ヲ繫キ他ノ一端ヲ手ニ把テ急ニ之ヲ旋廻シ球ノ甲ニ至ルトキ、其索ヲ放テハ球ハ乙ニ向ヒテ飛去リ、丁ニ向ヒテ飛行

クヘント雖モ、若、手其索ヲ固持シテ敢、テ放タ
サレハ、球ハ手ノ周邊ヲ離レス(甲)(丙)(戊)(己)ノ圓道
ヲ循環スルコト、猶游星ノ太陽ヲ廻轉スルニ異
ナラス、而レテ太陽及諸遊星ハ、固相繫維スル、
繩索ナシト雖モ、以テ四時ノ循環ヲ常ニスル者
ハ、造化ノ妙用彼、三カヲ附與スルニ因シリ

第三十六課 四時論

地球太陽ノ周圍ヲ廻轉シテ一歲ヲ爲マニ、四時
ノ變更アル本原ハ其軌道ヲ運行スルト、地軸ノ
傾斜スルトニ因リ、而レテ地球ノ運行スル軌道

第一百十六圖



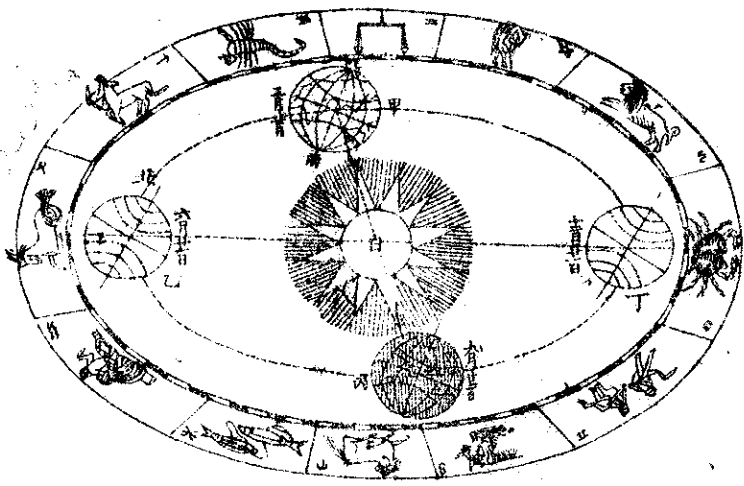
百十六圖(日)ハ太陽(甲)ハ地
球ニシテ(甲)(乙)(丙)(丁)(戊)ハ
軌道ノ橢圓形ニ象ルモノ
ナリ、又(一)(二)(三)(四)等ハ、軌道

中ヲ分チ十二箇トナシタルモノニシテ、其三角
形、各銳鈍ヲ異ニス、故ニ(甲)ヨリ(乙)ニ到ルノ間ト
(丙)ヨリ(丁)ニ達スルノ間ト其廣狹大ニ異ナリト
雖モ、地球ノ之ヲ運行スルニ、毎間其時間ヲ同ク

レ、敢テ遲速ナキモノ、蓋地球ノ太陽ニ近ツクコ
ト〔甲〕〔乙〕ノコトクナレハ、太陽ノ求心力最モ強キ
カ故ニ、地球ノ遠心カモ亦從ヒテ強カラサルヲ
得ス、因テ其速カラ増レ、又地球〔丙〕〔丁〕ニ至ルトキ
ハ、之ニ反レ、遠心求心ノ二力共ニ稍微弱ナルニ
因リ、地球ノ速度亦從ヒテ減スル故ナリ、又地軸
ノ方向ハ、正レク軌道ノ面ト直角ヲ爲サスレテ
二十三度半ニ傾キ、以テ交角ヲ爲スモノ、是即四
時ノ變更スル原因ニレテ、若、地軸正立スルトキ
ハ、赤道常ニ太陽ニ對レ、日光周歲赤道ノ上面ヲ

直射レテ、歲序成ラス、寒暑易ラス、中帶ノ國ハ常
一酷熱、南北ノ國ハ常ニ烈寒、人民草木皆其生ヲ
遂ケサルヘシ、故ニ地軸ノ傾斜スルハ、亦天ノ意
澤ナルヲ知ルヘシ
上文既ニ論スルカ如ク、地球ハ其軌道ヲ回轉ス
ルニ三百六十五日四分ノ一、即一年ヲ以テ一周
シ、四時ノ變更ヲ爲シテ其迴轉中、又地軸ヲ自轉
スルコト、二十四時ニシテ一廻レ、以テ晝夜ヲ分
ツ、即第百十七圖ノ〔日〕ハ太陽ニシテ〔甲〕〔乙〕〔丙〕〔丁〕
地球ナリ、又内邊ノ點線圈ハ地ノ軌道ニシテ外

第百七十圖



邊ニ一帯ヲナセ
 ム圈線中ニアル
 物象ハ、天ノ十二
 宮ノ位置ニ象ル
 モノナリ、蓋、黃道
 ハ赤道ト斜ニ交
 リテ、其兩線互ニ
 二十三度半ノ交
 角ヲ爲ス故ニ地
 球〔甲〕ニ在ルトキ

ハ赤道黃道其相會スル一點ニ、日光直射シ、南北
 ノ兩半球ヲ射ルニ角度ヲ同クス、是以テ天下皆
 晝夜長短ノ異ナク、北半球ハ春分南半球ハ秋分
 ニシテ南北ノ人皆暖和ノ候タルヲ覺ユ、是ヨリ
 地球漸次ニ東シ〔乙〕ニ進メハ、北半球ハ日ニ向フ
 ムト多クシテ赤道以北二十三度半ノ處ニ、日光
 直射ス、故ニ北半球ハ夏至ニシテ北方ノ諸國晝
 長ク夜短タリテ炎熱ヲ覺エ、南半球ハ冬至ニシ
 テ日光地面ヲ斜射シ、南方ノ國寒冷ヲ覺ユ、又進
 ミテ〔丙〕ニ至レハ北半球ハ秋分、南半球ハ春分ニ

レテ、黄道赤道相會スル其一點ニ日光再、直射シ
晝夜復、平分ニシテ、時候平和ナリ、又其(丁)ニ至ル
トキハ、赤道以南二十三度半ノ處ニ、日光直射ス
ルカ故ニ、北半球斜ニ日光ヲ受ク、因リテ北方ハ
冬至ニシテ晝短ク夜長ク、以テ寒冷ヲ覺エ、南方
ハ夏至ニシテ、炎熱ナリ、故ニ地球(甲)若クハ(丙)ニ
在ルトキハ、赤道黄道其一點ニ相會スル處ニ、日
光ヲ受ケテ、天地皆晝夜長短ノ異ナレ、因リテ此
兩點ヲ晝夜平分點ト名ケ、(甲)(丙)ハ北方ノ春秋ニ
分ナリ、又地球(乙)若クハ(丁)ニ至ルトキハ赤道ノ

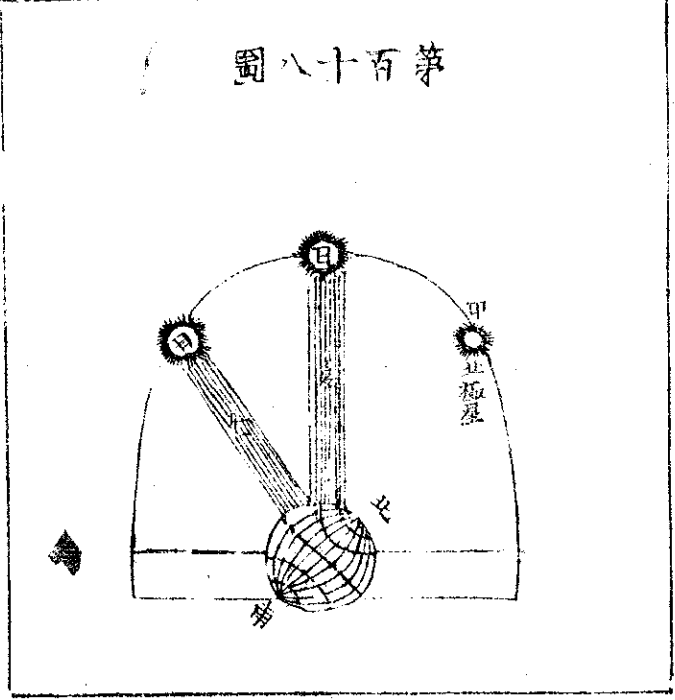
南北各二十三度半ノ處ニ、日光直射シテ(乙)(丁)ハ
北方ノ冬夏ニ至ナリ、因リテ此兩點ヲ二至點ト
名ケテ、而シテ此點ヨリ日光ノ直射ヲ受ル所赤
道ニ向ヒ、或ハ南或ハ北ニ歸ルカ故ニ、此二線ヲ
又回歸線ト名ツク
今太陽ハ歲ニ一タヒ天ノ十二宮ヲ周廻スルモ
ノト看做シ、即前圖ノ(卯)白羊宮ニアリトスル
キハ北半球ノ春分太陽曆ノ第三月二十一日以下
皆太陽曆ノニ當リ晝夜平分ノ時トス、蓋此宮ハ
日月ナリ、赤道ニ在リテ以下ノ六宮ハ赤道ノ北ニ在リ、故

是ヨリ太陽漸次ニ北行シテ第四月二十日(㉞)金牛宮ニ移リ、第五月二十五日(㉟)雙女宮ニ移リ、第六月二十二日(㊱)巨蟹宮ニ移ル、此時ヲ北半球ノ夏至トス、此宮ヨリ人馬宮ニ至ル六宮ハ太陽北ヨリ南ニ降ルカ故ニ此間ヲ降宮ト名ツク、第七月二十三日(㊲)獅子宮ニ移リ、第八月二十四日(㊳)室女宮ニ移リ、第九月二十三日(㊴)天秤宮ニ移ル、即秋分ニシテ晝夜復平均ス、此宮モ赤道ニ在リテ以下ノ六宮ハ赤道ヨリ南ニ在リ、故ニ太陽又此處ヨリ南行シテ第十月二十三日(㊵)天蠍宮

ニ移リ、第十一月二十三日(㊶)人馬宮ニ移ル、第十二月二十二日(㊷)磨羯宮ニ移ル、即北半球ノ冬至ニシテ此宮ヨリ雙女宮ニ至ル六宮ハ太陽南ヨリ北ニ昇ル故ニ此間ヲ昇宮ト名ツク、第一月二十日(㊸)寶瓶宮ニ移リ、第二月十九日(㊹)雙魚宮ニ移リ、以テ十二宮ヲ一回ス

地球太陽ノ周圍ヲ運行スル、一歲中時ニ從ヒテ或ハ太陽ニ近ソキ、或ハ太陽ニ遠サカル、其理既ニ上ニ説クカ如シト雖モ寒暑ノ變ハ敢ヘテ此遠近ト相管スルニ非スシテ、日光ノ地面ヲ射ル

直斜ニ因ルモノナリ、即第百十八圖ハ日光地面



雖モ(冬)ノ如ク日光斜ニ地面ヲ射テ其光線大氣

ヲ射ルノ直斜ヲ示
ニテ圖中地球ノ北
極(北)ハ四時(甲)ノ北
極星ニ向カヒ敢ヘ
テ變スルコトナキ
カ故ニ北半球ハ冬
ニ當リテ太陽ヲ距
ルコト最モ近シト

中ヲ經過スルコト多クシテ以テ炎熱ヲ失フニ
因リ特ニ寒冷ナルヲ覺エ又夏ハ其太陽ヲ距ル
最モ遠シト雖モ(夏)ノ如ク日光地面ニ直射スル
カ故ニ炎熱ヲ覺ニルナリ是日光ノ地面ヲ射ル
直斜ノ大略ナリ尚後篇ニ明解スヘシ

第三十七課 太陽及恒星論

太陽ハ游星天ノ中心ニ在リテ光ト温トノ大源
トナリ永世游星系ヲ維持シテ毫モ之ヲ變スル
コトナク其形ハ最大ノ圓體ニシテ諸游星ヲ總
合セシヨリ尚大ナルコト五百倍ナリトシ又其

直徑ハ三十六萬零百四十九里七餘ニシテ其塊積ヲ地ノ積ニ比スルニ大約一百五十萬倍アリトス、碩儒黑爾古氏嘗テ大望遠鏡ヲ用井テ太陽ヲ熟視セシニ、炎ヤタルコト恰モ紅火ニ似タリト雖モ其本質ハ暗體ニシテ發光ノ氣アリ、以テ之ヲ繞圍セルモノ、如シト云フ、又其表面ニ數箇ノ暗黒ナル斑點アリテ、東ヨリ西ニ向ヒ、日ヲ逐ヒテ其處ヲ移シ遂ニ其迹認ムヘキナキニ至リ、後又十三日ヲ經テ其斑點再日面ノ東ニ在ルヲ見ル、蓋斯ク斑點ノ一顯一隱スルヲ發見セシ

ヨリ、太陽ハ殆ント二十五日八時ニシテ一次其軸ヲ西ヨリ東ニ轉スルヲ知リ、之ヲ太陽ノ自轉ト名ツケ、星學士其斑點ヲ指シテ或ハ太陽中ノ高山ナリト云ヒ、且其最高ノ處ハ一百二十二里餘アリト算シ、又ハ其斑點ヲ實質ノ未タ燃エサルモノナリト云ヒ、或ハ己ニ燃エ畢リタル火爐トリト云ヒ、又ハ光氣時々孔隙ヲ生シテ内體ノ暗黒ヲ露出スルモノト云フ、近時ノ學者ハ皆内體露出ノ說ヲ以テ信ニ近シトセリ

恒星ハ我太陽ニ同シキ數多ノ太陽ニシテ、亦光

ト温トノ源トナリ、之ニ屬スル游星アリテ、各其
 周圍ヲ運行シ、互ニ一系統ヲナスコト猶我太陽
 系ノ一大世界ヲ爲スカ如クナラムト云ヒ、而シ
 テ、**霽夜**、仰テ天際ヲ觀ルニ其羅列スル星曜、皆形
 狀ノ細小ナルハ、蓋其我ヲ距ルコト、極メテ遠キ
 ニ因レリ、星學士嘗テ衆星ノ距度ヲ算測スルニ
 大ニ其力ヲ費シ、數百年間未其詳ヲ得ルニ及ハ
 サリシカ、近世纔ニ數星ノ距離ヲ實測シ得ルニ
 至リ、之ヲ算スルニ其中我ヲ距ルコト最近ノ星
 ト雖モ、八億一千六百六十六萬六千六百里餘ニ

下ルモノアラスト云フ、故ニ其遠キニ於テハ、固
 想像ノ能ク及フ所ニ非サルナリ
 諸恒星ハ、地ヲ距ルノ遠近ニ應シテ、光ノ顯幽、形
 ノ大小ヲ異ニシ、之ヲ分チテ二十種トス、即其中、
 光ノ爛然トシテ最大ナルモノ、之ヲ第一等トシ、
 其次ヲ第二等トシ、其次ヲ第三等トシ、漸ヲ逐ヒ
 第二十二等至ル、然レトモ肉眼ノ見ルヘキモノハ、
 僅ニ第六等ニ過キスシテ、第一等星ハ其數二十
 四、第二等星ハ其數五十、第三等星ハ其數幾ント
 二百ニ及ヒ、其他ハ其數甚多クシテ、人ノ輒ク記

憶スヘキニ非サレトモ、通計凡四千許アリ、蓋夜間天上ヲ仰キ、以テ星象ヲ觀ルニ、或ハ數箇相聚リ、或ハ互ニ散布シテ、其位置錯然畫一ナラス故ニ之ヲ記憶シ易カラレム可キ爲ニ、其一簇ヲ以テ地上ノ動物、或ハ他ノ物象ニ比レ、數多ノ星ヲ合レテ、一箇ノ名ヲ附與ス、今其一例ヲ舉ゲンニ、天ノ北方ニ一簇ノ星、其形狀宛モ獸ノ長尾ヲクカ如キモノアリ、因テ古人之ヲ大熊星ト名ツク、其他皆其畫成スル形ニ從ヒ、滿天ノ衆星ニ各種ノ名ヲ命シ、以テ之ヲ星宿ト稱ス、卽上ニ記載

セル黃道中ノ十二宮モ亦此星宿ニシテ、其餘占人ノ定メレ所、北半球ニ三十六アリ、而シテ今人復之ニ五十五ヲ加ヘ、合シテ星宿ノ數ヲ百零三トス、天球儀上ノ圖畫是ナリ

肉眼ニテ見ユル星其數多レト雖モ、望遠鏡ヲ用井テ之ヲ窺フトキハ、更ニ無數ノ衆星、我眼界ニ入り來ル、故ニ唯一星ノ如キモ、望遠鏡ヲ以テスルトキハ、或ハ二三星、或ハ四五星、又ハ六星ニ分視スルコトアリテ、又多星相集リ二星ノ如ク見ユルモノアリ、卽其一ハ光輝他ヨリモ更ニ明ニ

レテ之ヲ重星ト名ツク又無數ノ衆星相合シテ
 其狀宛ニ白帶ノ天空ヲ亘ルカ如ク光明混濁シ
 テ點々辨シ難キモノイリ古人之ヲ銀河ト名ツ
 ク黑爾舌氏嘗テ天文鏡ヲ用ヰテ之ヲ窺ヒシニ
 十五秒時間ニ鏡面ヲ過ル所ノ小星凡五萬ニ逾
 エト云ノ故ニ天上衆星ノ數ハ枚舉スヘキニ非
 ラス若シ數萬ノ衆星萬有ノ全界ヲナストスルト
 キハ太虚ノ廣大ニシテ涯際ナキ實ニ驚クニ堪
 ヘタリ

北極星ハ地軸ノ北極四時相向フ所ニ在リ天小

熊星ト名ツクル星宿ニ屬ス之ヲ知ラムト欲ヤ
 ハ先ツ大熊星ト名ツクル星宿ヲ觀ルヘシ即第百

十九圖大熊星中

〔甲〕ノ兩星ヨリ

觀者心中ニ一線

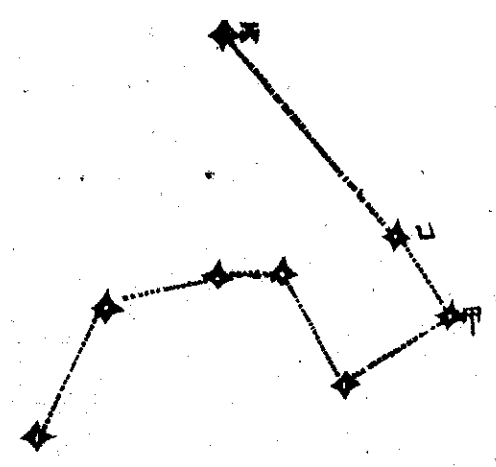
ヲ設ケ此兩星間

ノ距離ニ三四倍

シタル處ヲ望ム

トキハ〔丙〕ニ於テ

光明ナル一星ヲ



圖九十百第

見シ、是、即北極星ニシテ世ニ^甲^乙ノ二星ヲ指示
星ト名ツクルモハ蓋是ニ由ルナリ、又北極星ハ
常ニ其處ヲ變セス他ノ衆星之ヲ中心ト爲シ其
周圍ヲ旋轉スルカ如クナルモノ、是即地球其自
轉スルニ當リ、地軸ノ向フ所ナルニ因ル、且此星
ハ常ニ天ノ北方ニ在ルヲ以テ、人何等ノ地ニ於
テモ、之ニ向フトキハ前ハ北、後ハ南、右ハ東、左ハ
西、ニシテ天ノ四方ヲ知ルニ甚便ナリトス

第三十八課 游星論

恆星ハ其光赫々トシテ火ノ如ク、游星ハ皎々ト

シテ月ノ如キカ故ニ、人常ニ望テ之ヲ辨知シ得
可ク、而シテ諸游星ノ軌道ヲ論スルニ、太陽ヨリ
ノ距離ニ從フトキハ^甲水星最モ太陽ニ近クシ
テ、其軌道ノ橢圓ナル他ノ游星ヨリ甚シ、故ニ此
星ハ其太陽ヲ離ル、時ニ從ヒ或ハ遠ク或ハ近
シト雖モ、今其中位ヲ測リ、之ヲ算スルトキハ、其
間一千五百零六萬三千四百十六里ナリ、又此星
ノ直徑ハ凡一千二百九十九里餘、周圍ハ大約其
直徑ノ三倍ヨリ稍大ニシテ、太陽ヲ距ルノ遠近
ス所ナ表、中既ニ詳ニシテ、圓餘ノ周圍ハ大約直
徑ノ三倍ナルカ故ニ、以下之ヲ略ス、但其數ヲ算

ノ數ナルハ皆其中位此游星ハ概太陽ト時ノ同
クシ、出沒スルカ故ニ、晝間ハ日光ノ爲ニ、其光ヲ
失ヒ、見ルヘカラスト雖モ、春秋ノ兩時ニ於テハ
人之ヲ見ルコトヲ得ヘレ、且人見ルヲ得可シト
雖モ、亦唯日出前日沒後、僅ニ五分時ニ過キスレ
テ、肉眼ヲ以テ之ヲ見レハ、其光月白ノ薔薇花色
ヲナレ、通常游星ノ如クナラス、幾ト第三等ノ恆
星ニ似タリ、又望遠鏡ヲ用井テ之ヲ窺フニ、此星
ハ其面恰モ月ノ盈虛ニ齊レク、常ニ圓缺ノ狀ア
ルヲ見ル、是其光ヲ太陽ニ受クル所ノ面、時ニ從

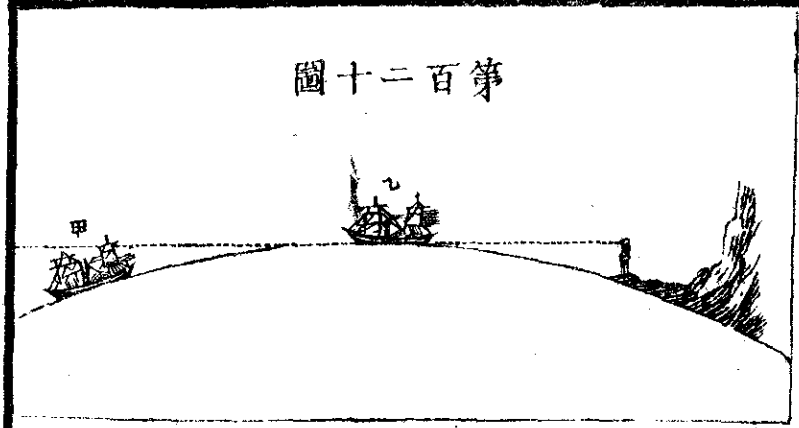
ヒ、我ニ向フコト猶月ノ如クナルニ因リ且其大
陽ヨリ受クル所ノ光ト溫ト、之ヲ我地球ニ比ス
レハ、其強キコト、凡七倍ナラムト云フ、因リテ想
フニ此星上ハ水自ニ煮沸レ諸金モ常ニ溶解ス
ヘクレテ、又此星上ヨリ、太陽ヲ仰キ見ノトキハ、
我見ル所ヨリ、其大ナルコト亦七倍ナルヘシ
○金星ハ太陽ニ近キコト、第二位ノ游星ニレテ
大小殆ト地球ト相等レ久地ヨリ之ヲ望ムニ、月
ヲ除クノ外、相距ルノ最近ギ者ナリ、故ニ晝間或
ハ分明ニ肉眼ニ入ルコトアリテ、又無月ノ夜ハ

其光彩地ニ及ヒ宛然月ノ如ク、夜半ハ常ニ地平
下ニ在リ、然レトモ一歳ノ中、或ハ太陽ニ先チ昇
ル時アリ、或ハ後レテ出ツル時アルカ故ニ、又晨
星宵星ノ名アリ、近來此游星中ニ、高サ六里四丁
三十間ヨリ八里餘ニ及フ高山アルコトヲ發見
セリ

④地球ハ、太陽ニ近キコト、第三位ノ游星ニレテ
其形狀圓ク、兩極微ニ平扁ニレテ、恰モ橙子ノ如
シ、故ニ赤道ノ直径ハ、三千二百三十六里餘ニレ
テ、兩極間ノ直径ハ、十里八丁二十間零八餘ヲ減

シ、其周圍ハ、直径ノ三倍ヨリ稍大ナリ、因リテ大
約一萬零二百零八里餘アリトス、蓋地球ハ其全
體斯ク至大ナルカ故ニ、人常ニ其形ノ圓ニレテ
球ノ如キヲ見ルコトナシト雖モ之ヲ知ルニ數
法アリ、今此ニ其最モ簡約ナル一二ノ例ヲ舉ゲ
シ、第一ハ月蝕ノ時、人皆地ノ黑影月ニ映レテ
圓キヲ見ルヘク、又第二ハ天氣晴朗ノ日、人海濱
ニ出テ遠來ノ船ヲ望ムニ、先其見ル所ノモノハ
檣ニシテ、船身ハ水面ノ凸形ナルニ遮ラル、故ニ
船ノ漸々ニ岸ニ近クニ從ヒ其全體ヲ見ルコト

第百二十圖ノ如シ、地若平坦ナラハ其初、橋ト共



第百二十圖

ニ全體ヲ見ルヘシ、又第三ハ近
時ノ海客常ニ地球ヲ周廻スル
ニ、或ハ東或ハ西其方向ヲ變ス
ルコトナク、以テ船ヲ駛スルト
キハ、必嘗テ其程ヲ起シタル港
口ニ還ルコトヲ得ヘシ、此數者
ニ由リ之ヲ觀ルトキハ、地ノ圓
體ニシテ、球形ナル以テ其概ヲ
知ルニ足ルヘシ、又地球ハ毎ニ

二十四時ニシテ、一回其軸ヲ轉ス、故ニ赤道ノ地
方ハ、皆一時間毎ニ、四百二十四里二十四丁二分
時間毎ニ六里三十三丁餘ノ定度ヲ以テ進轉シ、
其南北ノ地ハ、各相距ルノ度ニ應ジ、漸ニ其速ヲ
減レ兩極ノ地ハ、全ク動カサルカ如キニ至リ、各
地ノ速度互ニ異ナリト雖モ、繫スルニ其自轉ノ
速力實ニ驚クヘキモノナリ、然レトモ、之ヲ其軌
道ヲ週轉スルニ比スルトキハ、遙ニ緩ナルヲ覺
ニ軌道ハ其全周ノ長サ殆二億四千五百里アリ
ノ之ニ一周スルニ三百六十五日五時四十八分

四十八秒即一歲ナルトキハ、其一時間二万七千七百七十六里二十三丁餘ヲ經過セサル能ハス而シテ地上ノ萬物皆斯ク非常ノ速度ヲ以テ地ト其ニ運行スルニ人ノ敢ヘテ知覺セサルハ、實ニ亦造化ノ妙ト謂フヘシ

♂火星ハ第四位ノ游星ニシテ其周圍地球ヨリ稍小サク、夜間之ヲ見ルニ其光彩赤色ニシテ殆ど火ノ如シ故ニ他ノ游星ト之ヲ辨別スルコト、甚易クシテ其赤色ナルハ此星其表面ニ受クル日光ヲ反射スルニ因レリ望遠鏡ヲ用井テ之ヲ窺

フトキハ微紅色ノ陸地ノ蒼海ヲ圍ムル如キ狀ヲ見ルコト頗分明ナリ又此星ノ兩極地方ニ於キテハ清白ナル數箇ノ點アリテ其地太陽ニ向フニ從ヒ白點ノ大サ漸ニ減スルノ見ル想フニ此白點ハ其極地ニ積レル氷雪ノ日光ヲ反射スルニ起リ又其漸ニ減スルハ太陽ノ溫ニ氷雪ノ溶解セラルナルヘシ

小游星ハ肉眼ヲ以テ見ルヘキモノ僅ニ一二ニシテ其他ハ望遠鏡ノ力ヲ藉ルニ非サレハ之ヲ見ルコト難ク其大小距離如キモ亦精密ニ定

メ難キモノアリ、然レトモ、其中大ナルモノハ、四十里三十丁ヲ逾ルモノアリテ、其餘ハ差小ナルヘレ、按スルニ前ニ示ス表中直徑四十里ヨリ四百八里ニ至ルモノアリト云ヒ此ニ記スル所ト異ナリト雖モ又或説ニ小游星ハ、原是火木二星ノ間ニ運轉シタル一團ノ大游星ナリレカ嘗テ恐ルヘキ原因アリテ、迸裂レ、此ノ如キ數顆ノ小星ニ化レタル者ト云ヒ、又或説ニハ彗星ノ運行極メテ急ナルニ値ヒ、因リテ破碎レテ、此數星ニ分レタルト云ノ、此兩説共ニ其理アリト雖モ未一定ノ確論アラス

④木星ハ小游星ノ次ニ位レ、諸游星中最大ノモノナリ、故ニ之ヲ地球ニ比フレハ、其大サ殆一千三百倍アリテ、大約十二年ニ太陽ヲ一周レ、九時有餘ニレテ、其軸ヲ一轉ス、蓋此星ハ此ノ如ク大ナルカ故ニ、其光ノ十分ナルトキハ甚美ニレテ、數條ノ黑帶、相平行レ、以テ其星面ヲ横斷スルカ如キヲ見ル、又此星ニハ、四箇ノ月アリテ、之ヲ繞リ、其一箇ヲ除タノ外皆地球ノ月ヨリモ大ナリ、然レトモ、主星ノ光輝顯明ナルカ爲ニ其中最大ノモノト雖モ、常ニ之ヲ見ルヘカラス、唯時トレ

テハ極微ナル光ノ恆星ニ類スルヲ見ルコトアリ

⑫土星ハ木星ノ次ニ在リテ、其大サモ亦之ニ次ク、故ニ之ヲ地球ニ比スルニ、其大サ殆一千倍ニシテ、其軌道ヲ回轉スルニ、我二十九年半ヲ以テス一晝夜ノ時間ハ我半ナラス、又此星ハ三層ノ光環アリテ、其赤道ノ所ヲ環遠シ、相與ニ同時間ニ、其軸ヲ旋轉シテ、此三帶ノ全濶ヲ合スルトキハ、一萬一千零二十五里アリ、然レトモ、其厚サノ如キハ、四十里三十丁ヲ逾エスシテ、内外ノ三帶

皆其平面ヲ同クシ、相與ニ近接スト雖モ又互ニ相分別スヘク、其内環ノ一層其星面ヲ距ルノ間ハ、七十七百五十八里十二丁アリト云フ、想フニ此三環ノ實質ハ瓦斯ト蒸氣ト混合シテ成ル所ノモノタルヘシ、又此星ハ八箇ノ月アリテ、其之ヲ繞ルニ、或ハ近キモノアリ、或ハ遠キモノアリ、テ、其中七箇ニ至ルマテハ第八箇ノ月ヲ發明セシ前六十年間、人既ニ之ヲ知り、其最大ナルモノハ直徑殆我月ノ半ナリト云フ、

⑬天王星ハ土星ノ次ニ位スル游星ニシテ古人

ノ嘗テ知ラサリシ所ナリ、其發明ノ年蓋此游星
ハ地球ヨリ大ナルコト、凡八十二倍ニシテ、我ハ
十四年ニ太陽ノ周圍ヲ一回ス、晝夜望遠鏡ヲ以
テ之ヲ見ルニ、此星面斑點ノ見ルハキモナシ、
故ニ其自轉ノ如キハ、未確證ヲ得スト雖モ、其傍
六個ノ月アリテ之ヲ繞リ其運行ハ、常ニ東ヨリ
西ニ以テ他ノ月行ト相反ス、又此游星ハ、其太陽
ヨリ得ル所ノ光温共ニ我地球ノ三百六十分一
ノミナラムト云フ、

(四) 海上星ハ太陽系中至遠ノ游星ナルカ故ニ、肉

眼ヲ以テ見ルヘカッス、晝夜月ナク、雲ナキノ際
望遠鏡ヲ以テ之ヲ窺フニ、恰モ第八等恆星ノ如
ク、其直徑ハ、太約一萬六千二百五十里ニシテ之
ハ天王星ノ直徑ニ比スルニ、一十八百二十七里
餘大ナリ、又太陽ヲ一周スルハ大約我一百六十
五年ニシテ、唯一個ノ月アリ、其主星ヲ距ルコト
始、我月ノ地面ヲ距ルト相同シ、今ヲ去ルコトニ
十年前始メテ此游星ヲ發明セシハ、實ニ星學ノ
大進歩ヲ得タルノ徴ナリト世ノ大ニ稱譽スル
所ナリ

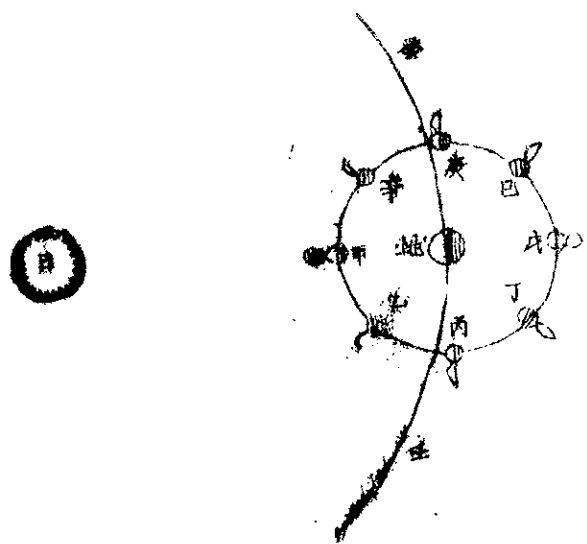
第三十九課 日蝕月蝕潮汐論

月ヲ一ニ衛星ト云フハ其主星ニ侍レテ之ヲ衛
スルノ義ナリ木星土星天王星及海王星ニ屬
ルモノハ未之ヲ詳ニレ難レト雖モ我地球ニ屬
スル月ノ如キハ夜間其光地上ヲ照レテ頗美ナ
ルコ見ル蓋月ハ其直徑ヲ算スルニ僅ニ八百八
十四里一丁三間餘ニ過キスト雖モ其地ト相距
ルノ隔大約九千八百里ニレテ其間甚近キカ故
ニ其大サ殆太陽ニ同レキヲ見ル又月ヲ恆星ノ
定位ニ管ニテ論スルキハ地ノ周圍ヲ回ルニ凡

ニレ七日八時一本ニ分十二秒ノルハレニ離モ之
ヲ太陽ニ管シテ言フトキハ月ハ太陽ト地球ト
ノ間其一點ヨリ進ム以テ復其間ノ一點ニ歸ル
ニ地ハ其軌道ヲ進ムニ因リ月モ亦少シク進マ
サルヲ得ス故ニ其地球ヲ周回スル二十九日十
三時ヲ經テ二日許ノ差ヲ爲フモノトヘ又月ノ
一回其軸ヲ轉スル亦其地球ヲ周回スルト精密
ニ同一ノ時間ヲ以テレテ之ヲ月ノ自轉ト名ツ
ク地上ノ入ハ毎ニ唯月ノ半面ノミヲ望ミ其全
周ヲ見ルコト無クモ月球ニ入アリ以テ我地

球ヲ望ムトキハ亦猶我地ニ在リテ月ヲ見ルカ
 如ク相異ナルコトナルヘシ然レモ我カ滿
 月ノ時ハ彼ノ新月ニシテ我カ新月ノ時ハ彼ノ
 滿月トナリ吾人ノ望見スル月ニ比スレハ其大
 サ、七十四倍ナルカ故ニ其光明ノル以ノ想像ス
 ハシト雖モ其光ヲ望ムハ亦唯月中半面ノ入ノ
 ミニ止ルヘク又月ハ地球ト共ニ太陽ノ周圍ヲ
 廻轉スルカ故ニ其動ニ三アリトス
 月ハ原來暗體ニシテ唯太陽ノ光ヲ反照シ以テ
 我地球一ヲ照ス所謂月光是ナリ而シテ其太陽

第百一十一圖



二面スル半球ハ輝キ他ノ半球ハ暗黒トナル第
 百二十一圖ノ如
 カ、即圖中「甲」ハ太
 陽地「ハ地球」甲「乙」
 「丙」「丁」等ハ日道ニ
 レテ「壬」「癸」ハ地ノ
 軌道ナリ、蓋月「甲」
 ニ在リテ其暗面
 全ク地ニ向フ之
 ヲ黒月トレ其進

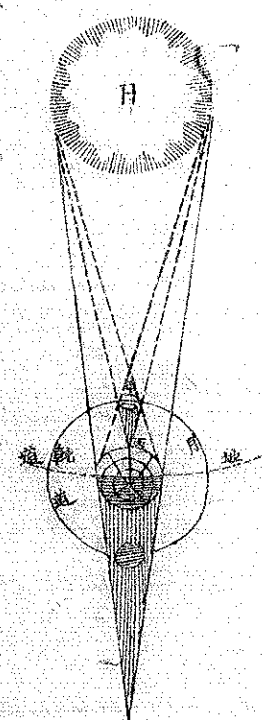
イア〔乙〕ニ至ルトキハ地ヨリ四分一ノ光面ヲ見
丙ニ移レハ半面ノ光明ヲ見ル之ヲ上弦ト云ヒ
丁ニ移レハ四分ニノ明ヲ見テ〔戊〕ニ於テハ其光
面全ク我ニ向フ、即滿月ナリ、又進ミテ〔己〕ニ至ル
トキハ、四分三ノ明トナリ〔庚〕ニ移レハ之ヲ下弦
ト云フ、次テ〔辛〕ニ至リ以テ其光面漸ニ減リ復〔甲〕
ニ至リテ、更ニ暗面トナル、即此光暗ノ相變換ス
レフ月ノ盈虧ト名ツケ
月ノ周邊ノ全ク雰圍氣ナキカ或ハ極メテ稀薄
ナル氣アリノ之ヲ環遶スルカ、未分曉レ難シト

雖モ、其周邊既ニ雰圍氣ニ乏シキトキハ、水ノ蒸
散ヲ妨クルカ、殊ニ薄弱ナルカ故ニ、縱令月面嘗
テ水アリトストモ、數千年前其水既ニ溫度ノ爲
ニ、渙散セサルヲ得ス、故ニ月面ノ水無キハ、以テ
微スルニ足ルヘレ、況ヤ今月面現ニ水アリトセ
ハ、必蒸發氣ノ雲トナリ、以テ之ヲ遮掩スルナカ
ルヘカラス而レテ望遠鏡ヲ用井テ月ノ光面ヲ
窺フトキハ、常ニ高山、深谷、噴火山、ノ空洞、等爛々
其面ニ在ルヲ見ルニ過キス、蓋其面上最明ノモ
ノハ、想フニ山巔光ヲ受クルノ所ニシテ、矇々光

輝ノ微薄ナルハ、即深谷空洞等ノ光ヲ受ケサル所ナラム

日蝕及月蝕ハ、他ノ天體其前ヲ經過シテ、一時光ヲ遮ルニ因リ、日月ノ面上ニ黒翳ヲ生スルモノナリ、而シテ其面ノ全ク暗黒トナル時、之ヲ皆既又全蝕ト名ツケ、其一分ノ暗黒トナル時、之ヲ分虧又小蝕ト名ツケ、蓋月ノ軌道ヲシテ地ノ軌道ト、全ク平直ナラシメ、高低ナキカ如キハ、新月ノ時毎ニ、月必一回太陽ト地球トノ間ニ來リ、以テ日蝕ヲ生シ、又滿月ノ時毎ニ地球必一回太陽ト

第二百二十二圖



ハ地上ノ人太陽ノ面上ニ黒

太陰トノ間ニ至リ、以テ月蝕ヲ生スヘシ、然ルニ白道ハ、地道ト五度餘ノ交角ヲナシテ、其位置或ハ高く、或ハ低キカ故ニ、交蝕ハ適三體ノ正對スル時ノミニ限リ、常ニ之ヲ見ルコト稀ナリ、即第百二十二圖日ハ太陽地ハ地球甲乙ハ月ニシテ月若太陽ト地球ノ間甲ニ來リ日光ヲ遮ルトキ

醫ノ生スルヲ見ル、即日蝕ニシテ月ノ日光ヲ遮
ルガリ、又月(乙)ニアルトキ、地若太陽ト月ノ間ニ
入り、太陽ノ月面ヲ照ラスヲ蔽フトキハ、即月蝕
ニシテ月面ノ翳ハ、我地球ノ影ナリ、故ニ日蝕ハ
必新月ノ頃ニ在リテ、月蝕ハ必満月ノ頃ニ在リ
日月ノ蝕スル、最モ多キハ、一年ニ六七次、最モ少
ナキハ、二次ニシテ、三四次ヲ其常トス、又地球ハ
月ヨリ大ナルカ故ニ、月蝕ノ皆既ハ、多クシテ、日
夜間ノ諸國之ヲ見サルノ地ナレト雖モ、月ハ前
圖中(丙)ノ如ク、地球ノ面上唯其一部ノミヲ暗カ

ラシムルカ故ニ、日蝕ヲ見ルコト能ハサル地ア
リ、是日月ノ交蝕ニ自別アル所以ナリ

閼龍氏月蝕ニ因リテ急難ヲ免レシ話

蒙昧蠻夷ノ國ニ於テハ今猶日月ノ蝕ヲ以テ
或ハ日月ノ疾ニ懼ルト爲レ或ハ天神ノ怒ヲ
發シ禍ヲ人ニ降スト爲ス迷惑ノ説ヲ唱フル
者多シ傳ヘ聞ク嘗テ閼龍氏社林加ノ海濱ニ
於テ遇、風波ノ難ニ遭ヒ其船已ニ破壊セラレ
上陸ノ後マタ其ノ土人ニ襲ハレ殊ニ糧食匱
乏シテ飢渴ニ迫リ饑難交至リテ危急ヲ極メ

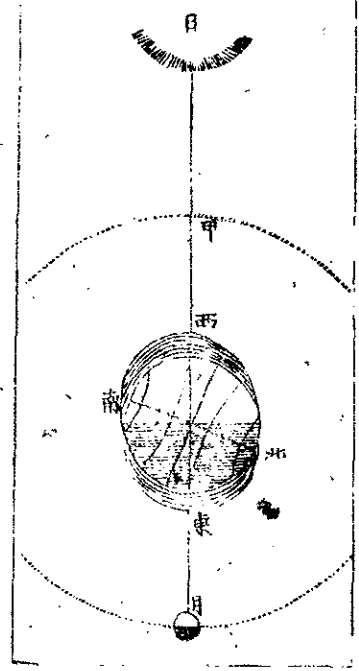
レカ彼ノ迷愚ノ説ニ就キ、方便ヲ以テ其同伴
人ト共ニ其禍ヲ免レレコトアリト云義、閻龍
氏ハ固天學ニ通セシ人ナルカ故ニ預某ノ夜
ニ當リ、月ノ蝕スヘキヲ知リ、其朝ニ及ヒテ、土
人ヲ呼ビ、之ニ語リテ言ケルハ天神今汝等ノ
西班牙人ヲ仇視シテ、困辱スルノ甚レキヲ怒
レリ、今夜必、月面ヲ覆ヒ、以テ汝等ノ罪ヲ罰ス
ヘシト、然ルニ其夜、月影果シテ黒翳ヲ生シ、竟
暗夜トナリケレハ、土人等其言ノ違ハサルニ
驚キ、皆閻龍氏ノ所ニ群集シテ、地ニ拜跪シ、我等

復君輩ニ對シ、敢ヘテ疏隔ノ行ヲ爲サ、ルハ
シ、冀クハ君輩宜シク、神ニ謝ス、ルコ、我輩ノ罪
ヲ以テシ、我輩ヲシテ、此災ヲ脱セシムヘシト、
皆前罪ヲ懺悔シテ、互ニ糧食ヲ饋リ、特ニ款待
ヲ極メタリト云フ

潮汐ハ日月ノ引力ニ因リ、海水ノ升降ヲ爲スニ
生シテ、海水地球ノ兩邊、相對スル處ニ潮スレハ、
他ノ兩邊シスルモノナリ、即第百二十三圖ノ日
ヲ太陽トシ、月ヲ太陰トシテ、又其中間ニアルモ
ノ、地球トシ、地球ノ周邊ヲ包裹スルモノ、之ヲ

環海ノ水ト爲シテ、三體此ノ如ク相對スレハ滿月ノ時ナリ、故ニ此時太陽ハ圖中^西ノ水ヲ引聚

第百二十三圖

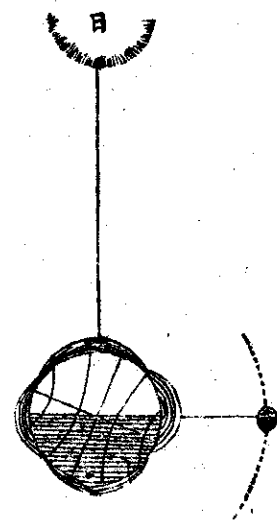


レテ、太陰ハ^東ノ水ヲ引^キ海水恰モ卵圓ノ狀ヲ

爲スニ因リ、東西ハ滿潮ニシテ、南北ハ干汐ス、又新月ノ時ハ月來テ太陽ト地球ノ間^甲ニ居リ、日月相與ニ其力ヲ合テ海水ヲ引故ニ月下及相背クノ地大潮ナリ、然レトモ月ノ海水ヲ引キ之ヲシ

テ高カラレムルト、太陽ノ海水ヲ引キ之ヲシテ高カラレムルト、相較スルニ其多キコト凡三倍ナルカ故ニ若月ノ海水ヲ引クコト之ヲ六尺爲レテ太陽ヲ二尺ト爲スカ如キ新月ノ時ヲハ尺ノ滿潮ト爲シテ滿月ノ時ヲ六尺ノ滿潮ト爲シ月ノ引力斯ク太陽ヨリ多キモノハ是其地ヲ距ルコト最モ近キニ因リ且以テ滿潮ハ常ニ新月ト滿月ノ時ニ在ルノ理ヲ曉ルヘレ又第百二十四圖ノ如ク月進ミテ太陽ト九十度ノ距離^月ニアルトキハ即半月ノ時ニ當リ此時ハ日月兩

第百二十四圖



體ノ引力各相
テ水ヲ引クカ故
ニ、潮汐共ニ多カ
ラスシテ、此ノ如
キモノ、一月中ニ

次アリ、又潮汐ハ二十四時二十分間ニ二回アリ
テ、六時ハ潮ニ數分時ハ静止シテ、又六時ハ汐ニ
數分時ハ静止ス、又海水ハ常ニ月ノ移轉ヲ逐ミ
潮汐スト雖モ、月ノ子午線ヲ過クル後、六時ヲ經
ルニ非サレハ満潮ニ至ラサルモノハ、是地球ノ

目轉スルト水ニ習慣性アルトニ因リ、且地球ノ
全面ヲ包裹スル水ハ其理皆齊等ナルヘシト雖
モ、潮汐ハ各相同シカラズシテ、大洋ハ水ノ升降
最も強大ナレトモ、地中海ノ如キ小洋、及狹隘ナ
ル海灣等ハ、其昇降少ナク、殊ニ大海ヲ距ハコト
至遠ナル黑海、加斯比亞海、及湖面ノ如キハ其水
全ク潮汐スルコトナシ、又海面水ノ昇降最も強
キモノハ、繁十四五尺ニ至ルモノアリ、就中甚シ
キハ、フンデール海灣ヲ其最トス、此地ニ於テハ、五
六十尺ニ及フコトアリ、然レトモ、全地球中ノ外

降ヲ平均スルトキハ、大約二尺半ニ過キナルモ
ノドレ、海水ノ斯ク升降ヲ爲レテ、日ニ流動スル
ハ亦是造化ノ妙用ニ出テ、其要ハ水ノ腐敗ヲ防
クニ在リ、而シテ日月ノ海水ヲ引聚スル、此ノ如
キヲ推シテ以テ諸天體ノ引力、互ニ相引クノ理
ヲ悟ルヘシ、

此他尚理科ニ關スル所ノ條件、其數枚舉スルニ
違アラスト雖モ、此書ハ務ノテ理旨ノ簡約ナル
ヲ擇ヒ、究理ノ端緒ヲ示レテ、初學ノ士ラシテ漸
ヲ逐ヒ大知ノ域ニ進マシムヘキ階梯ト爲スニ

過キス故ニ物理ヲ推究シテ、毫毛ヲ析ギ錙銖ヲ
分ツカ如キハ敢ヘテ望ム所ニ非スト雖モ、亦能
ク此書ヲ熟讀レテ其大意ヲ了解スルトキハ、古
語ニ所謂水ヲ飲ミテ其原ヲ思フニ足ル者ト同
シク、以テ造化ノ大德ヲ窺ヒ、日用ノ事理ヲ辨ス
ルコトヲ得ヘシ、

改正補 物理階梯卷之下大尾

增補文庫

辻 士革 校

柳原芳野 再校

明治九年八月廿五日 御届
同 十月上旬 出版

翻刻人

寺田熊次郎

京都府平民

下京第五區駄屋町錦小路上九梅屋町
五百十三番之内一番地

大森府平民

岡島真七

發賣人

府下第一區八小區
本町四丁目十二番地