改正
増補

物理階梯

片山淳吉纂輯

上

明治九年二月

定價五十八錢

改正増補物理階梯

文部省

改正増補物理階梯緒言

余嚮ニ文部編輯寮ニ在テ此書ヲ草スルニ預リ其紙數ヲ限リ要ヲ摘ミ綱ヲ提ケ以テ一編ヲ成サムト期ス故ニ上巻物性論ノ如キハ極メテ簡略ヲ主トシ既ニシテ中下兩巻ヲ草スルニ當リ事件匂隻章ノ盡スヿ能ハサル者多キヲ以テ紙數漸ク其限ニ過キ之ヲ上巻ニ較フレハ詳密ニ渉ル者尠カラス終ニ精麁詳略前後其體ヲ異ニスルニ至ル因テ竊ニ惟フ更ニ上巻ヲ改メ其體ヲシテ一ニ歸セシメムト會編輯寮廢セラルヽヲ

以テ其志ヲ果スコトヲ得ス刊布ノ後取テ之ヲ
讀ムニ黙竄未周ネカラス校讎未精シカラス殊
ニ誤寫誤刊事實ヲ失スル者亦多シ恐クハ幼學
ヲ誤ルニ至ラムヿヲ故ヲ以テ更ニ増補改訂セ
ムヿヲ文部省ニ請フ昨甲戌ノ秋ニ至リ始メテ
其允許ヲ得テ欣然筆ヲ採リ隨テ校シ隨テ改ム
是ニ於テ乎精麁詳略少シク其宜シキヲ得ルニ
庶シ然リト雖余ノ剪劣固敢テ之ヲ完璧ト為ス
ニ非ス因テ告ルニ再版ノ由ヲ以テス

明治八年乙亥第四月　　片山淳吉誌

改正増補物理階梯

題言

一國家小學ヲ設ケ兒童ニ教フルニ中外ノ歴史ヨリ物理數學等ノ各科ニ至ル諸書ヲ以テス故ニ西籍ノ未譯ヲ我ニ經サルモノ編輯寮中諸人ニ命シ翻譯ノ業ニ就カシム而シテ余モ亦叨ニ其員中ニ在リ因テ竊ニ謂ラク方今物理書ノ既ニ翻譯ヲ經テ世ニ刊行スルモノ其類之シカラスト雖モ或ハ其區分ヲ混シ或ハ講論繁冗ニ過キ兒童ノ課業ニ供ス可キモノ

希ナリ此ニ於テ自ラス西籍中ニ就キテ其簡約ニシテ明晰ノモノヲ索メ之ヲ譯セント欲セシニ適英國學士パークル氏小學生徒ノ爲ニ纂輯シタル千八百七十年刊行ヲルスト、レッソン、イン、ナチュラル、ヲ、ロソヒー、ナルモノアリ即之ヲ譯スルキハ物理初歩トモ稱スヘキニ近ク篇中記スル所僅々物理ノ一端ヲ示スニ過キスト雖モ物體、物性、物ノ定則、ヨリ器械視聽、水火、電氣、磁石天文等ノ論ニ及フ迄凡ヘテ物理ニ關スルモノ其梗概ヲ舉ケテ遺ス所ナシ因リテ今其書ヲ譯シ以テ小學課業ノ讀本ニ供ス

一　此書ハパークル氏ノ原本ヲ主トシ之ヲ譯スルトヽ雖モ嘗テ先輩ノ言ヲ聞クニ米國學士クエッケンボス氏ノ格物書ハ區分其宜キヲ得テ條緒明晰ナリト因リテ物性順序ノ如キハ今一ニクエッケンボス氏ノ書ニ從ヒ且原本中其文辭簡約ニ過キテ隔靴ノ憾ヲ免レサルモノハ傍ラガットト氏ノ物理書ヲ抄譯シ以テ增加スル所アリ然レトモ原文ノ意ニ違フヲ恐レ敢

テ己レノ意見ヲ其間ニ攙入セス

書中尺度權衡ノ如キハ皆我邦制ニ改算シ以テ幼童ニ了解シ易カラシム然ヒ幾時、幾分時、幾秒時ノ如キハ之ヲ改算スルトキ却テ其煩ヲ生ス故ニ今原書ニ從ヒ之ヲ譯シ且人名、國名物名等其字傍ニ單雙ノ柱ヲ施シ之ヲ區分スルモノ一ニ寮中既ニ刊本ノ定例ニ因ル

一譯字ハ總ヘテ博物新論、格物入門、氣海觀瀾等先哲撰用ノモノニ從フト雖モ或ハ其創見ニ係リ譯例ニ乏シキカ如キ若シ原語ヲ存シ註釋ヲ加フルトキハ幼童ノ爲メ亦誦讀ニ便ナラサルヲ覺ユ因リテ姑ク之ヲ填スルニ原意ト相類似スル字ヲ以テシ其欠ヲ補フ然レヒ余ノ淺陋偏ニ恐ル文字ノ妥當ヲ欠キ旨趣ノ明晰ナラサル所アルヲ冀クハ看者其意ヲ諒シ訂正ヲ加ヘナハ幸甚

明治五年壬申晩夏　　片山淳吉　誌

改正
增補 物理階梯目次

卷之一

總論

卷之下

目錄終

改正
增補物理階梯卷之上

片山淳吉
編纂

總論

凡テ覆載間ニ在ル所ノ萬物ノ外面形狀ヲ記載シ以テ其類別ヲ詳論スルハ博物學ノ要ナリ、萬物ノ性質及其物質界中ニ生スル諸變化ノ原因等ヲ說明スルハ物理學ノ要タリ、故ニ博物學ノ主トスル所ハ動、植、金類ノ形質ヲ類別シ以テ其異同ヲ徵シ、物理學ノ主トスル所ハ萬物何ヲ以

テ形體ヲ成シ、諸動何ヲ以テ運行ヲ起スト、一々其理ヲ窮ムルニ在リ何ヲ以テカ之ヲ窮メン、蓋造化ノ妙機自一定ノ法則アルヲ以テ深ク之ヲ考究セハ則得ヘシ、而シテ之ヲ知ルニ二法アリ即經驗ト試驗トニシテ經驗ハ物ノ自然ニ變化運動ヲ現ハスノ狀ヲ見テ其理ヲ考フルヲ曰ヒ、試驗ハ人力ヲ以テ物ニ變化運動ヲ起サシメ其理ヲ究ムルヲ曰フ、例ヘハ熟菓ノ墜ルヲ見テ空中ノ物皆地面ニ落ル實證ヲ得ルカ如キ是經驗ナリ、又空中ノ物必皆地面ニ落ルヤ否ヤ其理ヲ

知ラムト欲シ、試ニ一物ヲ取リ之ヲ手中ヨリ放チ以テ其確證ヲ得ルカ如キ是試驗ナリ、數々此兩驗ヲ積ミ得ル所ノ證相同レキトキハ即造化ノ法則タルヲ知ル、是物理ヲ窮ムルノ大要ナリ、夫地誌ヲ學フ者ハ必先地球ノ形狀、海陸、山川、洲國ノ區域ヲ領會シ以テ各國ノ風俗、制度文物ノ如何ヲ講スルニ至ル、物理ノ學豈亦叙ナカランヤ、故ニ先萬物ノ性質、及變化、運動ノ大理ヲ會得シ、漸進ミテ終ニ日常ノ細事ト雖モ皆一定ノ法則アルヲ思察シ、宜シク細ニ之ヲ推考スヘシ、

第一課　物體論

凡ソ天地間ニ散在シ人ノ五識ニ觸ルヽ者之ヲ物ト曰ヒ、而シテ其視ルヿ可キ者ハ金石ノ如ク、又眼ニ視ルコト能ハスト雖モ、耳ニ聽ク可キ者ハ聲音ノ如ク、又耳目ニ視聽スルコト能ハスト雖モ、鼻ノ能ク嗅ク可キ者ハ香臭ノ如ク、而シテ又口ノ味ニ於ケルハ食味ノ如ク、皮膚ノ冷温ニ於ケルハ空氣ノ如ク、其他凡百ノ物互ニ其形ヲ異ニスル實ニ千態萬狀ト雖モ、舉ケテ皆物ニ非サルハナシ、因リテ此ニ之ヲ言フニ、凡ソ萬物ハ皆細微ノ分子相聚合シ以テ其形ヲ成シ、且ツ既ニ之ヲ物ト言ヘハ必ス亦其體アリ、故ニ一個ノ石一滴ノ水ハ、即チ體ナリ吾人ノ棲息スル地球ノ如キモ亦體ナリ而シテ又香臭空氣ノ如キハ其質極メテ幽微ナレハ得テ見ル可カラスト雖モ、若シ其體ナキ時ハ何ヲ以テカ能ク人ノ五識ニ觸感センヤ、然レトモ今此宇宙間ニ於ケル各物ニ就キ其形狀ノ互ニ相異ナルヲ一々指陳セムカ如キハ、其域ノ廣大ナル得テ推窮ス可キニ非ス、因リテ其類ヲ分チ之ヲ三體ト爲シ、一ヲ凝固體ト名ツケ、一

ヲ融液體ト名ツケ、一ヲ浮氣體ト名ツケ、或ハ亦液氣ノ二體ヲ合セテ之ヲ流動體ト名ツク、而シテ凝固體トハ分子ノ引力強キカ故ニ互ニ固ク凝聚シ以テ常久不變ノ形狀ヲ保持スルカ故ニ一隅ヲ舉ケテ以テ其全體ヲ動カス可ク、或ハ其體ヲ破碎スルニ非サレハ其一部ヲ他ニ移スコト能ハサル者ヲ曰フ、金石土木ノ類是ナリ、又融液體トハ分子ノ聚力弱キカ故ニ常ニ搖動シ易ク、且其一部ヲ分離スル時ハ輒チ分離シテ自己ノ重量其聚力ニ克ツトキハ分離セシ者更ニ復相

分レ以テ滴々ノ粒ヲ爲シ或ハ之ヲ他ニ移セハ其觸ルヽ所ノ物ニ隨ヒテ忽ニ其形ヲ變スルコト、譬ヘハ器ノ方圓ニ從ヒテ其形モ亦方圓ナルカ如キ者ヲ云フ、水、油、水銀ノ類是ナリ、又浮氣體トハ全ク此二體ニ反シ、分子互ニ反撥シテ浮虛ナル者ヲ曰フ、空氣、蒸發氣ノ類是ナリ、

凡ヘテ萬物ハ之ヲ大別スルニ、皆此三體ノ一ニ現ハレサルナク、且其形體ヲ變化スルモ亦此三體ノ外ニ出ルヿ尠シ、譬ヘハ金銀ノ如ク其質堅硬ノ者ト雖モ、若シ熱度ノ強キニ遇ヘハ之カ爲ニ

固有ノ引力ヲ奪ハレ、其分子相離レテ融液體トナリ、又水ハ固ヨリ融液體ナレトモ若シ温暖ニ遇ヘハ蒸發シテ浮氣體トナリ、寒冷ニ遇ヘハ氷結シテ凝固體トナルカ如キ其他皆類推ス可シ

又物體ニ純雜ノ二アリ而シテ、純體トハ一種ノ元素ニ因リ以テ其體ヲ成シ、他種ノ混和セサルモノヲ言フ、黄金ノ如キ是ナリ、又雜體トハ二三種ノ元素相合シ以テ其體ヲ成スモノヲ言フ、空氣ノ如キ是ナリ、蓋シ世界ノ萬物ハ其數極メテ多ク之ヲ記臆セムハ實ニ難シト雖モ、其畢竟ヲ窮ムレハ其體質ヲ組成スル元素ノ數ハ僅ニ之ヲ六十四種トシ、其中唯金屬、非金屬ノ別アルニ過キス、今其一二ヲ舉ケテ之ヲ示サムニ、殊別ナル光澤アル者之ヲ金屬ト名ツケ、其數凡五十有餘即金、銀、銅、鐵等ノ類ヲ言ヒ、其他ヲ非金屬ト名ツク、即酸素、水素、窒素、硫黄等ノ類ヲ言フ、而シテ又凡萬物ハ天然、人造ノ別ナク大約皆二三ノ元素相合シ以テ其體ヲ成ス、故ニ顧フニ人ハ居常此六十四元素ノ純體ヲ見ルコト實ニ甚稀ナリ、爰ニ是ヲ例セムニ、古昔ハ皆空氣ヲ以テ純體トセ

シカトモ一千七百年代ノ末創メテ其雜體ナルヲ發明シ、以テ二十一分ノ酸素ト七十九分ノ窒素ト相合シテ成ル者タルヲ知ルニ至レリ、且水ノ如キモ亦八分ノ酸素ト一分ノ水素ト相抱合シ以テ其質ヲ成シタル雜體ノ者タリ、蓋シ此純雜兩體ノ性質ヲ査窮シ、若クハ各物ノ質ヲ分析シ、或ハ之ヲ抱合セシメ、以テ其親和効用等ヲ講明スル者之ヲ化學ト曰フ、故ニ凡ソ物理ヲ精細ニ知ラムト欲セハ必ス又化學ヲ兼ネ學ハスハアル可カラス、

第二課　物性論

上ニ記スルカ如ク、物其體アレハ必ス亦其用アリ、故ニ萬物ハ皆互ニ其効用ヲ爲ス可キ性德ヲ有セリ、是レヲ物ノ性ト曰ヒ、而シテ物理ヲ講スル者ハ須ラク先ツ其性ヲ知リ、而ル後ニ其用ヲ察スヘシ、因リテ今其物性ヲ大別シ以テ二種ト爲シ、一ヲ通有性ト曰ヒ、一ヲ偏有性ト曰フ、蓋シ此二性中固體、流體ヲ論セス、總ヘテ萬物ノ具有スルモノ是ヲ通有性ト曰ヒ、又此物ニ具リテ彼物ニ欠クルモノ是ヲ偏有性ト曰フ

通有性　又眞性通性

今又通有性ヲ區分シテ十一トス卽ナ

填充性（フサガリミテル）　定形性（キマリタルカタチ）　礙竄性（イルコトヲコバム）

無盡性（ツクルコトナキ）　習慣性（ナラヒナル、）　分解性（ワカチワカツベキ、）

氣孔性（アナノアル）　受壓性（オシツケラル、）　膨脹性（フクレハリダス）

運動性（ウゴク）　引力性（ヒクチカラ）

是ナリ卽ナ其順次ヲ逐ヒ以テ左ニ其大略ヲ辨明セン

填充性　又容性

物必ス其體アレハ必ス亦幾許カ空處ヲ填充セサル

ナク、而シテ其填充スル所ヲ指シテ之ヲ物ノ領有スル所卽ナ處ト名ツケ、以テ物ノ大小ヲ定ム、故ニ山嶽ノ領有スル處ハ極ノテ大ニ、砂粒ノ領有スル處ハ甚小ナレトモ其細小ナル砂粒モ亦必ス一處ヲ填塞セサルコトナケレハ、要スルニ砂粒ヨリ更ニ小ナル幾千萬倍ノ至微至細ナル物ト雖トモ既ニ其體質アレハ必ス其一處ヲ填充セサルナシ、是ヲ物ノ填充性ト曰フ、而シテ又物既ニ必ス一處ヲ填充スレハ、縱令ヒ砂塵ノ微ト雖モ各其容カサアリ、既ニ其容アレハ必ス亦長サ廣サ厚サアラサルコト、

ナシ之ヲ其尺度ト名ツケ長サハ其最モ大ナル所ヲ言ヒ、廣サハ之ニ次キ、厚サハ又之ニ次ク、然レ𪜈此三者ハ時ニ從ヒ其名ヲ變シ以テ高低、深淺、ト稱スルコトアリ、之ヲ例センニ山嶽、樓臺、ノ如ク聳然トシテ地上ニ起立スル者ハ、其下底ヨリ頂上ニ至ル距離（アヒダ）ヲ指シテ之ヲ厚サト言ハスシテ高サト稱シ、又井池、溪谷、ノ如ク窈然トシテ人身ノ下ニ在ル者ハ其上部ヨリ下底ニ至ル距離ヲ指シテ之ヲ深サト稱スル類ノ如シ

定形性　又形性

萬物皆一火ヲ塡塞スレハ必ス亦大小アリ、長短アリ、方圓アリ、其狀互ニ同レカラスト雖モ、各皆一定ノ形ナキヲ得ス、是ヲ物ノ定形性ト曰フ、而シテ此性或ハ物ノ外形ニ就キテ以テ之ヲ記ス可キ者アリ、例ヘハ凝固體ハ常ニ其形ヲ變セサレ𪜈、流動體ハ其觸接スル物ニ從ヒ以テ其形ヲ變ス、故ニ球ノ水ニ於ケルカ如キ、球ハ轉々其居ル處ヲ移レトモ圓々タル其形ハ依然トシテ敢テ之ヲ失ハスシテ永久不變ナリ然レ𪜈、水ハ之ニ反シ、若シ甲器ヨリ乙器ニ移セハ忽チ其形ヲ變シテ

乙器ノ方圓ニ從フカ如キ、是ナリ、

礙竄性　又礙性

今茲ニ一物アリ以テ空處ヲ領有スル時ハ、縱令他物来リテ其處ニ侵入セント欲スト雖モ、必ス之ヲ碍拒シテ其處ヲ掠奪スルコト能ハサラシム、是ヲ物ノ礙竄性ト曰フ、而シテ物體ハ皆必ス此性アルカ故ニ、二物同一ノ時間ニ同一ノ處ヲ領取スルノ理ナシ、蓋シ金石ノ如キ固體ニ於テ此性アルハ固ヨリ見ルヲ得易シト雖モ、流體ニモ亦敢ヘテ此性ナキニ非サレハ、今此ニ簡易ノ試法ニ

因リ之ヲ證セン、例ヘハ盆ニ水ヲ盛リテ上端ニ至ラシメ其中ニ彈丸ヲ投入スルカ如キ盆内ノ水直チニ溢出ス可ク又水ノ充盈スル容口罎子ノ口ニ枹皮（キュルク）ヲ栓塞セントスルカ如キ罎口ノ水其幾分ヲ排除スルニ非サレハ、枹皮敢ヘテ其中ニ入ルコト能ハス、故ニ若シ其水ヲ一滴モ溢出セシメス以テ密ニ栓塞セント欲シ之ヲ強壓スルトキハ其罎必ス破裂スルニ至ル、此水ニ礙竄性アルノ證ナリ、又空氣ノ如ク輕虛ナル者モ亦其性ヲ有ス之ヲ試ミルノ器アリ、即チ第一圖ニ於ケル裝

第一圖

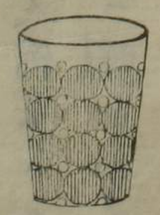
置ノ如ク甲ノ硝子瓶口ニ緊密ニ抱皮ヲ充塞シ以テ其蓋ト爲シ瓶内ノ空氣ヲ漏脫セシメス、然ル後ニ其蓋ヲ貫キテ乙ノ漏斗及丙ノ曲管ヲ瓶中ニ穿入シ以テ其曲管ノ一端ハ之ヲ丁ノ杯水中ニ入レ而シテ漏斗ヨリ水ヲ注入スレハ水滴ノ連々瓶内ニ滴下スルニ從ヒ瓶内ノ空氣ハ漸ニ曲管ニ上リ丁ノ杯水中ニ竄入シ來リ沸々聲ヲ發シ泡沫ヲ

生シ以テ其水面上ニ散逸スルヲ見ルヘシ、是レ水ト空氣ト互ニ妨碍シテ同時ニ同處ヲ領有スルコト能ハサルノ徵ナリ、故ニ萬物ハ各皆其性ヲ具有セサルナシト雖モ、或ハ亦時トシテ其性ヲ缺クカ如ク見ユル者アリ、即チ釘ノ木材ニ入リ、食鹽及ヒ砂糖ノ水中ニ混和スルカ如キ是ナリ、然レトモ木材ニ釘ヲ槌シ其釘ノ木中ニ入ルハ、唯少シク其木理(キノスヂ)ヲ排開シ以テ其間隙ニ攙入スル者ナレハ敢ヘテ木ト共ニ同處ヲ占領スルニ非ス、又盞中ニ水ヲ盈テ其中ニ食鹽、及砂糖、ヲ徐々ニ投

入スルトモ杯水ノ敢テ漲溢セサルハ、蓋シ水ノ分子ヲ互ニ球狀ノ者トスレハ其各分子ノ相接スルニ必ス空隙ナキコト能ハス、而シテ食鹽ノ分子ハ水ノ分子ヨリ更ニ微細ナレハ漸ニ其空隙中ニ滲入シ、而シテ又砂糖ノ分子ハ極メテ小ナレハ尚ホ其餘地ヲ遺セル微隙中ニ竄入スルニ因レリ、然レトモ此ノ如キハ明ニ其委曲ヲ見ル可キニ非サレハ、第二圖ヲ設ケテ假ニ水分子ノ狀ヲ粗大ニ寫シ以テ其間隙ニ食鹽ト砂糖ノ滲入セシ模樣ヲ示セル者ナリ、若シ又再ヒ他ノ粗大ナル物ヲ

借リテ以テ之ヲ例セバ、一箇ノ桶内ニ橙子ヲ盛リ、次ニ多量ノ豌豆ト砂粒ヲ漸ニ投入シ、少シク桶ヲ振搖スレハ豆砂ノ二物皆各橙子ノ間隙ニ攙入スルト其理ヲ同クス、又一升ノ砂粒ヲ小桶ニ盛リ更ニ一升ノ水ヲ之ニ注入スルニ其水全ク砂粒ノ間隙ニ滲入シ、其容量ノ二升ヲ得ルニ至ラサルモ其理亦相同シ、

第二圖



無盡性

宇宙間ノ萬物ハ皆消滅スルノ理ナシト雖モ、人常ニ其觸目スル火水ノ爲ニ焚消シタル諸物ヲ指シテ、眼力ノ見ルヲ得サルニ至ル時ハ之ヲ全ク盡クト謂フ、然レモ其實ヲ論スル時ハ其色、性、形、ノ如キハ火水ノ爲ニ變スルニ至ルト雖モ、必ス猶存在スルモノナキコトヲ得ス、例ヘハ今一盤ノ水ヲ火上ニ置キ、若クハ日光ニ曝カ如キ、直ニ蒸發氣トナリ氣中ニ浮遊シテ雲トナリ、其形ヲ變スト雖モ上際ノ冷氣ニ遇ヘハ復凝結シテ、或

ハ雨トナリ或ハ雪霰トナリ再ト地上ニ降リテ泉河ノ源ヲ爲ス、又一箇ノ木片ヲ取リ之ヲ焚燒スルカ如キ忽チ其形ヲ失フト雖モ一分ハ烟炎トナリテ飛散シ、一分ハ灰及ト鹽トナリテ留存ス、又蠟燭ヲ點スルカ如キ其蠟及ト燭心ハ共ニ漸々減少シテ見ルヲ得サルニ至ルトキハ、人亦之ヲ指シテ以テ全ク盡滅セリト謂ヘトモ、其蠟燭中ニ含メル所ノ炭分ハ敢ヘテ燃エシニ非ス煙トナリテ空中ニ外リ而シテ其他燃ユヘキ部分ハ變シテ炭酸トナレルナリ、又燈油ノ漸次ニ減シ以テ

消盡スルカ如キモモ是亦燈火ノ爲ニ其油ノ煎蒸セラレテ終ニ見ルヿ可カラサル浮氣體トナルニ過キサレハ其質全ク消滅スルニハ非サルナリ、故ニ一物既ニ其形體ヲ變スルコトアレハ、嘗テ其物體ヲ組成シタル物質ヲ以テ更ニ復色、性、形、ノ前者ト異ナル新物體ヲ成ス之ヲ無盡性ト曰フ、而シテ凡宇宙間ニ在ル各物體ノ斯ク日ニ變化シテ新陳代謝シ循環極リナキ是造化ノ妙ナリ

習慣性又惰性

凡静止スル物體ハ自ラ動クコト能ハス又運動スル物體ハ自止マルコト能ハス是其静止スル物體ハ常ニ外力ニ抵抗シ以テ動カサランヲ欲シ又運動スル物體ハ直線ニ進行シ以テ其動ノ復息マサランヲ欲スルニ因レリ、之ヲ物ノ習慣性ト曰フ故ニ各物體ノ動静ハ必ス他ノ力ニ藉レルニテ自己ノ力ニ由レルニ非ス、而シテ今無生物體ノ自運動スル能ハサルハ、人ノ日常親親スル所タレハ多言ヲ費ヤサスシテ瞭然タレ𪜈、此ニ其一ヲ舉ケンニ例ヘハ十年前某地ニ於テ一見

セシ巖石ノ如キハ今日ニ及ヒテモ依然トシテ毫モ其地位ヲ變セス、若シ外力ノ來リ之ヲ移動スルニ非サレハ猶永久其處ニ鎮在ス可ク、而シテ又各物ノ一次運動ヲ起ス時ハ必ス亦自其動ヲ息ムルコト能ハサルハ之ヲ靜定スル物體ニ比スレハ容易ニ見ルヨト能ハスト雖モ、其理ニ於テハ敢ヘテ異ナルコトナシ、例ヘハ地球及諸天象ノ如キハ皆自其軸ヲ回轉シ又ハ其軌道ヲ循環スル、實ニ天地創造ノ始ニ同シク須臾ニ靜止セサル、是自其動ヲ息ムヘキカヲ有セサルニ因レリ、又之ト異ニシテ地上ニ運動スル諸體ノ如キハ一回之カ運動ヲ起サシメタル外力ノ衰減スルニ從ヒ漸ニ其動ヲ息ニ至ル是全ク空氣ノ抗抵ト地心ノ其物體ヲ引クトノ二カニ因リテ自己ノ力ヲ以テ靜止スルニ非ス、若能ク此二カヲ除クヲ得ハ其物必習慣性ノ爲ニ直行シテ長ク止マサルヘシ、故ニ例ヘハ海上ニアル舟ノ如キ帆ヲ揚ケテ風カヲ藉リ一次進走ノ勢ヲ逞クスルトキハ縱令風止ミ帆ヲ下スト雖モ、復挽漕ノ勞ヲ須ヒスシテ數時間前進スヘク、若水ノ抗カ

其勢ヲ挫クニ非サレハ方ニ進ミテ止マサルヘシ、又車行ノ極メテ急ナルニ人アリテ其車上ニ立チ卒然車ノ止ルニ逢ヘハ其人必前ニ倒レサルヲ得ス、是其人身ノ上半ハ猶進行ノ動力ヲ固持シ而シテ其足ノ先止リテ此動力ヲ失フカ爲ナリ、又之ニ反シテ静定スル物體ヲ急ニ動サムトスルニ常ニ必抗力アルモノハ、是其物ノ嘗テ維持スル静止ノ力之ヲ動サントスルノ勢ニ逆フニ因レリ、故ニ例ヘハ急ニ輜車ヲ輓キ出サントスルカ如キ其初微ニ抗力アリテ之ヲ動スニ差難キヲ覺ユルモノ、是其習慣性ノ嘗テ有スル静止ノ力ヲ保持スルニ因レリ

分解性又分性

既ニ上文ニ記載セシ如ク、凡萬物ハ皆細微ノ分子相聚合シ以テ其形ヲ成スモノタレハ、擊チテ之ヲ破碎シ截リテ之ヲ細分スヘカラサル者ナシ、是ヲ物ノ分解性ト曰フ爰ニ例ヲ舉ンニ一團石ノ如キ之ヲ破碎シテ細粉トナシ更ニ又微塵ト爲スヤ片ハ嘗ニ眼力ノ覩ル能ハサルノミナラス、顯微鏡ノ力ヲ藉ルトモ敢ヘテ見ユ可カラサ

ルニ至リ得テ其窮極スル所ヲ知ラス然レ𪜈理
學者ノ言ニ據レハ更ニ其一微塵ヲ打碎シテ止
マサルトキハ終ニハアトーム（極微分子ノ義）ト謂ヘル
ニ至ルシト因リテ思フニ若シ能ク人目ヲシテ
極メテ鋭敏ナラシメ兼テ又至精至巧ノ器ヲ得
ルアラハ、其一細粉末ヲ更ニ千破萬碎シ以テ復
分ツ可カラサル細微分子ノ極ヲ見ルニ至ル可
シ、是レ所謂理學者ノアトームニシテ顧フニ物質
原始ノ成分タルヘシ、蓋シ此アトームハ希臘語ニ（ギリーキ）
シテ復分ツ可カラサルノ義ヲ云ヒ、而シテ此推

理ノ論ニ從ヘハ天下ノ萬物皆數種ノアトームヨリ其體ヲ成シ、而シテ又其一物體ヲ成スアトーム（ノ）性形ハ常ニ必ス相同シキモノタルヘシト雖モ、人智未ス其至極ヲ知ルニ至ラサルナリ

又此分子ノ微細ナルヲ例スルニ綠畫料少許ヲ取リ之ヲ一桶水ニ溶解スルカ如キ滿桶ノ水皆綠色ニ變シ、又一滴ノ血ヲ盆水ニ點スルカ如キ全水忽紅色ニ化ス、是皆其分子ノ水分子中ニ滿散スルニ因レリ、然レ𪜈流體ノ分子ハ顯微鏡ヲ用ヰ之ヲ驗スルニ大率皆見ルコト能ハス而シ

テ、差、其粗大ニシテ僅ニ見ルヲ得ヘキモノハ油、血、乳等ノ數者ニ過キサレトモ此等ノ分子ハ各皆球狀ナルニ因リ、之ヲ考フレハ以テ水分子、及流體分子ノ圓形ナルヲ徵スルニ足レリ、而シテ又更ニ此ヨリ甚シキハ麝香一(我一匁七毛餘)ヲ取リ之ヲ一室内ニ貯フルニ香氣滿室ニ揮散シ以テ常ニ人鼻ヲ撲ツ、是レ其分子ノ空氣中ニ散布シ以テ室内ニ瀰漫スルニ因レリ、故ニ屢室内ヲ新鮮ナラシムト雖モ其香ノ忽ニ散布スルハ依然トシテ舊ノ如シ、而シテ往時二十年ヲ經ルノ後至

精ナル秤盤ヲ用ヰテ之ヲ稱リレニ其減量ヲ徵スル能ハサリシト言フ、其分子ノ幺秒纖微ナル實ニ驚クニ堪ヘタリ、又敗糊、死水ヲ針尖ニ點シ精巧ノ顯微鏡ヲ用ヰテ之ヲ伺フ時ハ、無數ノ小動物其中ニ栖息游動スルヲ見ルヘク、又此小動物等ノ相集リ以テ化成セシトリポリト稱スル一種ノ石アリ而シテ其石ハ僅ニ一立方インチ(我零立寸五八六餘)ヲ分割シ其四十分一ニ於テ其蟲凡ソ十億ニ下ラサレハ、其數タル全地球ノ人類ヨリ多ク而シテ又此等ノ微蟲ト雖モ各皆其肢體ヲ具

ヘ生活スルヲ見レハ要スルニ必其脈絡臓腑ア
リ水液アリテ循環ス可ク、是ニ由リテ之ヲ考フ
レハ其體軀機器ヲ組成スル分子ト其水液分子
トノ至微至細ナル得テ意思ノ及フ所ニアラサ
ルナリ

氣孔性又氣孔

諸物體ヲ組織スルアトームノ形狀ハ未之ヲ詳
ニスル能ハスト雖モ、要スルニ一ノ原由アリ以
テ各分子ノ相接スル敢テ密着スルニ非サレハ
必ス空隙アラサルナク而シテ此空隙ヲ氣孔ト名

ツク故ニ之ヲ物ノ氣孔性ト曰フ、蓋海綿浮石ノ
如キハ其氣孔ノ大ナルコト肉眼ヲ以テ見得ル
所ナレモ、黄金白金等ノ如キハ、其質極メテ精微
緻密ナレハ縱令顯微鏡ノ力ニ藉ルト雖モ之ヲ
見ルコト能ハス、然レモ亦敢テ氣孔ナキニハ
非サルナリ

曩ニ以太利ノ弗羅連斯府ニ於テ水ノ能壓搾シ
得可キヤ否ヤ、之ヲ試驗セシコトアリ、而シテ當
時水ノ縮小甚著ルキヲ見ス、却テ黄金ニ氣孔ア
ル實證ヲ得タリシカ、蓋其試法ハ、黄金ヲ以テ中

空ノ圓球ヲ造リ其内ニ水ヲ充テ之ヲ固封シテ、徐ニ壓扁スルニ在リ、而シテ斯ク其試法ヲ行フニ、嘗テ其器内ニ充テレ水ノ恰モ汗ノ人肌ヲ濕スカ如ク、黄金ヲ透シテ器外ノ全面ニ漏出スルヲ見タリ因リテ水ハ直徑一インチノ二百萬分一ニ及ハサル微小ノ氣孔ヲ透ス可キ者タルヲ知ルニ至リ又水ノ氣孔ヲ有スルハ既ニ上文ニ説明セシカ如ク、且之ヲ温湯トナスキハ食鹽及砂糖ヲ投入スルニ之ヲ冷水ニ比スレハ其量更ニ多キヲ加フ可シ、是熱ハ水ヲ膨脹セシムルニ

因リ、而シテ更ニ之ヲ詳言スレハ、熱ハ水ノ分子ヲ大ナラシメ以テ其間隙ヲ疎隔セシムルニ因ル、而シテ又花崗石ノ氣孔ヲ驗スルニハ其一小塊ヲ滿水ノ器中ニ入レ第三圖ノ排氣筩ノ玻璃罩内ニ置キ然ル後ニ罩内ノ空氣ヲ排除スルトキハ必ス其水面ニ小泡ノ浮散スルヲ見ル可ク、是其石ノ氣孔極メテ細微ナレハ常ニ之ヲ見ル能ハスト雖モ、排氣鐘内ニ於テハ水上

第三圖

ノ氣壓全ク減少スルカ爲ニ石ノ孔中ニ竄入セル空氣去リテ水中ヲ衝キ以テ其散逸スルニ因レリ、譬ヘハ猶一片ノ燒石ヲ取リ之ヲ水中ニ沉ムルニ沸々聲ヲ發シ水面ニ泡沫ヲ生スルカ如シ、又鐵ヲ鎚擊シ以テ其容積ヲ減スルカ如キモ、是其分子ヲ密接セシムルニ因レハ、亦之カ氣孔アルヲ微スヲ可ク而シテ若シ其分子間ニ一點ノ微隙モ之ヲ存セサレハ、縱令百方力ヲ極ムト雖モ、豈ニ能ク其分子ヲ密着セシメ以テ其容積ヲ減スルヲ得ンヤ

受壓性及膨脹性

凡ソ力ヲ以テ物體ヲ壓搾スル時其容積ノ縮小スルモノ是ヲ受壓性ト曰ヒ、其壓力ノ去ル時再ヒ擴張シテ原積ニ復スルモノ是ヲ膨脹性ト曰フ、而シテ此兩性ハ彼此相反スルカ如シト雖モ亦皆氣孔アルニ因リ、且既ニ前文ニ論セシ如ク、物體ノ分子ハ縱令微細ナリト雖モ、固ヒ互ニ密接スルニ非ス、故ニ若シ外力來リテ强ク之ヲ壓迫スルアレハ之カ爲ニ其氣孔必ス蹙縮セラレ以テ各分子ヲ密接セシム然レハ其容積モ亦從テ縮小ス、故

ニ海綿ノ如キハ手ヲ以テ僅ニ之ヲ壓メトモ直ニ縮小シテ原積ノ十分一ニ至リ、又之ニ同レク若シ他力（熱ヲ以テスハ如キヲ）以テ各物體ノ氣孔ヲ大ナラシムルトキハ、其力ノ強弱ニ從ヒ以テ其容積ヲ増大ナラシムヘシ、而シテ凡ソ萬物皆此兩性ヲ具有スレハ、若シ工夫ヲ用ヰテ之ヲ縮張スルニ敢ヘテ其意ノ如クナラサル者ナカル可シ、故ニ今一ノ鐵杆アリ之ヲ一孔ニ挿入スルニ較〻太ク入リ難キカ如キモ之ヲ鎚擊シ以テ壓搾スルトキハ、其容縮小シ自由ニ通過スルヲ得ヘク、而シテ復之ヲ灼熱スルトキハ其積膨脹シ、再其孔ニ入ルコト能ハサルニ至ル可シ、又融液體ハ往時ヨリ人皆壓搾ス可カラサルモノト為シ、既ニ久シキヲ經タリシカ、近世ニ及ヒ至巧ノ器ヲ用ヰ以テ其壓搾ス可キヲ驗出セリ、又融液體ニ膨脹性アルハ寒暑鍼中水銀ノ温ニ遇ヒテ昇リ、又ハ水ノ滾沸スルトキ其容ノ増加スルヲ見レハ以テ之ヲ知ルニ足ル可シ且浮氣體ノ此兩性ヲ具有スルハ試器ニ由リテ之ヲ驗スルヲ得可シ、即第四圖ノ如ク甲ノ活塞ヲ乙ノ圓筒中ニ入ルヽニ其

第四圖

觸接スル處ヲ最モ周密ニ適合シ以テ空氣ノ脫漏ヲ防キ、而ル後ニ其活塞ヲ推進スルトキハ充分ニ空氣ヲ壓搾シ、又之ヲ抽退スルトキハ其空氣再ヒ膨脹ス、故ニ浮氣體ハ之ヲ他ノ兩體ニ比スレハ極メテ壓搾スルヲ得可ク、因リテ其膨脹彈射モ亦極メテ甚タシ、蓋シ風銃ノ丸ヲ彈キ又ハ栗子ヲ、熱灰ニ埋ムルニ爆々聲ヲ發シ其皮ノ破裂シテ迸飛スルカ如キ其理相同シ、

之ヲ灼熱スルトキハ其積膨脹シ、再ヒ其孔ニ入ルコト能ハサルニ至ル可シ、又融液體ハ往時ヨリ人皆壓搾ス可カラサルモノト爲シ、既ニ久シキヲ經タリシカ、近世ニ及ヒ至巧ノ器ヲ用ヰ以テ其壓搾ス可キヲ驗出セリ、又融液體ニ膨脹性アルハ寒暑鍼中水銀ノ温ニ遇ヒテ昇リ、又ハ水ノ滾沸スルトキ其容ノ增加スルヲ見レハ以テ之ヲ知ルニ足ル可シ且ツ浮氣體ノ此兩性ヲ具有スルハ試器ニ由リテ之ヲ驗スルヲ得可シ、卽第四圖ノ如ク甲ノ活塞ヲ乙ノ圓筒中ニ入ルヽニ其

第四圖

觸接スル處ヲ最モ周密ニ適合シ以テ空氣ノ脫漏ヲ防キ、而ル後ニ其活塞ヲ推進スルトキハ充分ニ空氣ヲ壓搾シ、又之ヲ抽退スルトキハ其空氣再ヒ膨脹ス、故ニ浮氣體ハ之ヲ他ノ兩體ニ比スレハ極メテ壓搾スルヲ得可ク、因リテ其膨脹彈射モ亦極メテ甚タシ、蓋シ風銃ノ丸ヲ彈キ又ハ栗子ヲ熱灰ニ埋ムルニ爆々聲ヲ發シ其皮ノ破裂シテ迸飛スルカ如キ其理相同シ、

運動性　又動性

物體皆其習慣性ヲ固持スルカ故ニ自運動ヲ起スコト能ハスト雖モ、若シ其物ニ應スル力ヲ用ヰルトキハ敢ヘテ動カスコト能ハサルモノナキハ、是物ニ運動性アルニ因レリ、故ニ例ヘハ蒸氣ノ船車ヲ飛走セシメ火藥ノ銃丸ヲ彈射シ暴風ノ波濤ヲ起スカ如キ、皆以テ此性ヲ徵スルニ足レリ、而シテ凡諸體ハ皆此性ヲ有シ常ニ其靜ナル所以ノモノト相抗シ動能ク靜ニ勝ツトキハ則チ動ク、世上若此力ナクハ兩間ノ萬物皆死塊ト

ナリテ運動變化スルコト能ハサルヘシ、然ルニ已ニ此性アルカ爲ニ能ク運動變化スルヲ得ルナリ

引力性又重力

萬物各他ノ物體ト互ニ相牽引スル力ヲ有セサルモノナシ、是ヲ物ノ引力性ト曰フ、蓋此力ハ啻ニ地上ニ在ル物ノ有スルノミニ非ラス、遠ク日月ニ達シ、總ヘテ諸體ヲ互ニ相近接セシメントスル力ナリ、故ニ地ニ在テハ之ヲ引力ト云ヒ、而シテ又物皆地面ニ向ヒ墜下スルカ故ニ地上ノ物ニ在リテハ之ヲ重力ト云フ、是地ノ物ヲ引キ物又地ヲ引キ以テ其物量ヲ重カラシムルニ因レリ、即チ球若クハ石ヲ取リ之ヲ手中ヨリ落スニ其球、石、必ス直下シテ地面ニ至ルカ如キ此引力性ニ外ナラス、

第三課　偏有性又假性

既ニ上文ニ記載セシ如ク、偏有性ハ獨リ其物ニノミ止リ得ル所ノモノナレハ萬物皆必ス具有スルノ性ニ非ス、是通有性ト自ラ其異ナル所ナリ、今又之ヲ區分シテ八種ト爲ス即チ

凝聚性（コリカタマル）　粘着性（ネバリツク）　堅硬性（カタキ）
柔韌性（ヤハラカニキバリメヨキ）　彈力性（ハジクチカラ）　碎脆性（モロキ）
受展性（オレノベヒラヌベキ）　應抽性（ヒキバスベキ）

是ナリ

凝聚性又凝聚力

各物體ノ分子互ニ相接スルニ其同質ヲ固係スル一種ノ引力ヲ具有スル者アリ、是ヲ凝聚性ト曰フ、蓋各物皆此力ノ強弱ニ因リテ互ニ剛柔硬軟ノ別ヲ爲スト雖モ、其力多クハ凝固體ニ屬シ其分子ヲ凝結シテ全體ヲ集成スルノ原ヲ爲ス、

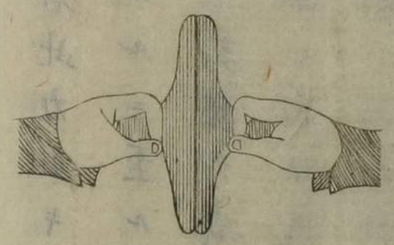
故ニ若此力ナキトキハ諸質皆疎解シ固體全ク韲粉タルニ至ル可シト雖モ、唯此力アルニ因リテ能ク其體ヲ成ス、而シテ融液體モ亦此性ヲ有スト雖モ其力甚ダ薄弱ナレハ自己ノ重量却テ此力ニ勝チ其分子ヲ搖動流離セシム、又浮氣體ハ此兩體ニ反シ全ク此性ヲ缺キテ却テ相反撥スルノカヲ有シ以テ其分子ヲ擴張セシム

粘着性又粘着力

今茲ニ二個ノ物體アリ、而シテ其表面ヲ密接スルトキハ互ニ相引キテ附着スルカアリ、是ヲ粘

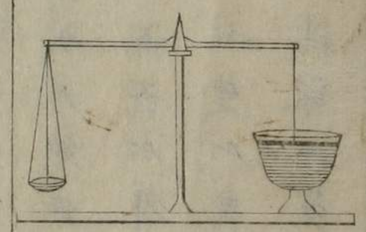
着性ト曰フ、蓋此性ハ物ノ同質異質ヲ論セス互ニ其表面ヲ貼合セシムル力ニシテ、之ヲ試驗スルニ粘著板ト稱スル器アリ即第五圖ノ如ク玻璃若クハ銅ヲ以テ二版ヲ製シ其面ノ相接スル所ヲ充分ニ平磨シ以テ緊シク貼合スレハ、百方力ヲ極ムルニ非サレハ離開スルコト能ハス、且其接スル所ノ面愈大ナレハ之ヲ分ツモ愈難シ、又異質ノ兩物互ニ相附着スルハ之ヲ例ヘハ、第

第五圖



六圖ノ如ク天秤ノ一端ニ銅板一片ヲ懸ケ他端ノ秤盤ニ法馬ヲ載セテ之ヲ平均セシメ、而シテ其銅板ノ下面ハ下床ノ面ト相平行シ些ノ傾斜ナキヲ要ス、蓋シ斯ノ如クシテ毫モ此銅板ニ觸ルヽコトナク、盆ヲ其下ニ置キ之ニ水ヲ注入シ以テ銅版ノ下面ニ達セシメ其相觸ルヽニ至テ止ム、然ル後其水面ニ觸ルヽ銅版ノ大小ニ從ヒ更ニ多少ノ法馬ヲ取リ之ヲ他端ノ秤盤ニ加フルニ天秤ノ兩端取

第六圖



テ其平均ヲ失フコトナシ、是固體流體ノ兩間ニ於テモ亦互ニ粘着力アルヲ證スルニ足リ、且封蠟ヲ紙片ニ貼シテ相離レス、又ハ手若クハ竹木片ヲ水中ニ浸スニ水分子ノ附着シテ濕潤スルカ如キ亦以テ此性アルヲ徵ス可シ

堅硬性及柔韌性

金、銀、鐵、石、ノ如ク凝聚力強クシテ其分子間ニ侵入セントスル外物ニ抗シ輒ク之ヲ斷ツコト能ハサラシムルモノ是ヲ物ノ堅硬性ト曰フ寶石ノ類此性殊ニ多シ、又諸金ヲ混和シテ堅牢ノ質ヲ増スモノアリ金ニ銀ヲ混スレハ愈堅ク銅ヲ和スレハ更ニ其堅キヲ増スノ類ノ如シ而シテ此性ノ強弱ハ其分子ノ互ニ凝聚シタルカニ屬スルモノナリ、又密體ハ其集合スル分子ノ多寡ニ屬スルカ故ニ全ク此堅硬ト相判スル所アリ即鉛ハ密ナリト雖モ其質堅カラス又鯨鬚ハ屈曲セシム可シト雖モ容易ニ破壞シ難キ類ノ如ク而シテ分子ノ密ニ錯綜スルモノ是ヲ柔韌性ト曰フ、蓋此兩性ハ共ニ凝聚力ノ致ス所ト雖モ、相混セサルヲ要スヘシ、例ヘハ錨索ノ能ク重キ

ニ堪ヘテ柔韌性強レト雖モ鐵石ノ如ク堅キニ非ラサルヲ見テ了解スヘシ

碎脆性

凡物體ニ打チテ摧折シ易ク撞キテ破碎シ易キモノアリ、是ヲ碎脆性ト曰フ、蓋此性ハ全ク柔韌性ト相反スレトモ堅硬ニシテ分子ノ凝聚疎鬆ナル物多クハ此性ヲ存ス故ニ例ヘハ玻璃ノ如キハ其堅硬ナル能ク鋼鐵面ヲ抓劃シ以テ傷痕ヲ留ムレトモ其脆キコト特ニ著ルキモノナリ、又縱令柔韌性ヲ有スル物ト雖モ、其原質ヲ變シテ碎脆性ト爲スコトヲ得ヘシ例ヘハ鐵條ノ如キ之ヲ煆キテ紅トナシ卒然冷水ニ投シテ急ニ冷ストキハ變シテ脆性トナル然レモ之ヲ放置シテ漸ニ冷ストキハ其原性ヲ保持シテ柔韌ナル性ヲ失ハス、故ニ之ヲ屈撓シ或ハ延張ストモ敢ヘテ破碎スルニ至ラサルナリ

彈力性

今爰ニ蹴鞠ヲ取リ數尺ヲ隔テ壁ニ向ヒテ之ヲ擲ツトキハ直ニ彈却シ、又反跳(エミナカヅム)護謨ノ兩端ヲ執リ引テ之ヲ放ツトキハ翻飛(トビカヘル)シテ故形ニ復シ、又

象牙ノ二球ヲ取リ互ニ強ク衝突スレハ相觸ル所凹ク窪ミ相離ルレハ忽亦其故ニ復シテ痕跡ヲ見ス、是ヲ物ノ彈力性ト曰フ、而シテ時儀ノ自動スルモ亦此理ニ等ク卷鐵ノ彈力アルニ因レリ、然レトモ此力ハ自其度アリ永ク張リ久シク壓シテ其度ヲ過クストキハ其力全ク衰ヘテ其故ニ復スルヲ得サルモノアリ、例ヘハ弓ノ如ク、又灰粘土ノ如キハ彈力ナキカ故ニ一次之ヲ壓スレハ陷凹シテ永ク其痕ヲ存ス然ルニ浮氣體ハ之ニ反シテ其彈力甚強ク常ニ虛處ニ擴充スル等ハ蒸氣機關ヲ見テ之カ猛勢ヲ察ス可シ

受展性

金、銀、銅鐵、ノ如ク鎚展シテ薄葉ト爲ス可キモノ之ヲ物ノ受展性ト曰フ、例ヘハ鍛工ノ諸金ヲ鎚シテ日用ノ諸器ヲ制シ、陶匠ノ土ヲ埏シテ陶器ヲ造ル等皆此性ニ原ク、而シテ此性多分ハ金類ニ屬シ殊ニ黃金ノ如キハ之ヲ他ノ金屬ニ比スレハ最モ鎚展シ易シ、故ニ箔工ハ金ヲ打展シ以テ極薄ノ金箔ヲ製ス、而シテ、銀、錫、鐵、銅、ノ如キハ之ニ次クモノトス、然レトモ亦展シ難キ金屬ア

リアレチモニト、ビスマッチ、ノ如キ是ナリ

應抽性又伸性

凡、物ニ細ク抽キ長ク延ハシテ線トナスヘキモノアリ、是ヲ應抽性ト曰フ、而シテ受展性ヲ有スル金屬ハ概皆抽テ細線ト爲スヲ得可シト雖モ、此等ハ皆其度ヲ異ニス、例ヘハ諸金中黄金ノ如キハ最モ鎚展シ易ク、且ツ最モ抽延シ易シ、而シテ錫ノ如キハ鎚延シテ輒ク薄葉ト爲スヲ得ヘケレトモ纖抽シテ細線ト爲スコト能ハス、蓋シ黄金ハ僅ニ其一弓我八匁オス二分餘ヲ纖抽シ、漸ニ之ヲ延長シテ鋼鐵器ノ細孔ヲ貫通セシメ以テ至細ナル線ト爲シ、其長サ大凡三十里ニ至リシコトアリト云フ、而シテ又更ニ其線ヲ壓遍スルトキハ之ヲ銀身ニ被ラシムル金衣ト爲スヲ得ヘシ、コレヲ見テ誰カ敢ヘテ其微細ナルニ驚カサランヤ、之ニ次キテ白金幾ト黄金ニ等シク延長スルヲ得ヘシ、又玻璃ノ脆キカ如クナルモ火温ニ因リテ之ヲ柔軟ナラシムレハ彈力アル細線トナスヲ得ヘク、且ツ若シ之ヲ延長シ極メテ細ク抽延スルトキハ其細キコト殆ト蘭絲ノ如キニ至ル可シ

第四課　動静及ビ速力

今茲ニ物ノ二變ニ關スル造化ノ一定則アリ、即チ動静ノ謂ニシテ動トハ物體ノ嘗テ在リシ處ヲ易ヘ他處ニ移ルヲ曰ヒ、静トハ之ニ反シテ一處ニ鎮在スルヲ曰フ、然レトモ上文已ニ論セシ如ク、物皆習慣性アルニ因リ外物來リテ其體ニ觸レ之ヲ動ス時ハ變シ動キテ直線ニ進行シ以テ止ムコトナク又他物ノ來リ觸レテ之ヲ撓マス者ナキ時ハ其體静止シ永世敢ヘテ動クコト無シ、故ニ其之ヲ動カス作用ヲ總ヘテカト曰ヒ、此

力ニ相反シテ動クヲ拒ミ永ク動カサルヲ欲スルノ作用ヲ抵抗ト曰フ、例ヘハ今弓ニ箭ヲ注ヘテ十分ニ彎キ放テハ其箭遙ニ空中ニ飛去ス、此弓ノ彈力ハ即チ力ニシテ、若其飛箭ノ方向ヲ變セシムル疾風アレハ其風モ亦力ナリ、之ニ反シテ故箭ノ静止ヲ保持セント欲スル習慣性ハ即チ抵抗ナリ、故ニ物ノ動静ハ必ス此二力ノ起ス所ニ非サルハナシ、又動ヲ知ルニ三箇ノ目アリ曰ク速力、曰ク時間曰ク距離是ナリ、速力ニ緩急アリ、時間ニ長短アリ、距離ニ遠近アリ以テ動ノ強弱ヲ定

ムルヲ得ヘシ、卽チ距離トハ物體ノ處ヲ變シテ此處ヨリ彼處ニ至ルノ間ヲ曰ヒ、時間トハ其進行中經過スル所ノ時刻ヲ曰ヒ、速力トハ其進行ノ遲速ヲ曰フ蓋シ動體過ル所ノ距離愈遠クシテ時間愈短キハ其速力愈大ナルナリ、故ニ此三目ヲ以テ動ノ定則ヲ知ル可シ卽左ニ說明セン、

第一則

時間ヲ以テ動體ノ經過スル距離ヲ除シ其速力ヲ定ム例ヘハ銃丸アリ四秒時間ニ一千間ヲ行クトスルトキハ四ヲ以テ一千間ヲ除シ以テ二百五十間ヲ得ル一秒時ノ速力ナリ、

第二則

速力ヲ以テ距離ヲ除シ其時間ヲ定ム、例ヘハ蒸氣車アリ一時間ニ三十里ノ速力ヲ以テ一百二十里ヲ行クトスレハ三十ヲ以テ一百二十ヲ除シ以テ四ヲ得ル、卽四時間ナリ、

第三則

時間ヲ以テ速力ニ乘シ其距離ヲ定ム例ヘハ蒸氣船アリ一時間ニ七里ノ速力ヲ以テ二十時間ヲ走ルトスルトキハ二十ニ七ヲ乘シ以テ一百

四十里ヲ得ル即其距離ナリ、

動ニ等、不等、ノ別アリ之ヲ分チテ三種トス、曰ク等動、曰ク加速動、曰ク減速動、是ナリ、即物體ノ進行スルニ終始緩急ノ差ナク同シ時間ニ同シ距離ヲ過キ絶エス其速カヲ同クスルモノ之ヲ等動ト名ツケ、又動體ノ進ムニ應シ漸ニ速カノ加ハルモノ之ヲ加速動ト名ツケ、其次第ニ減スルモノ之ヲ減速動ト名ツク、蓋シ外力來リテ體ヲ動カストキハ其體必ス等動ヲ起スヘキモノトス、例ヘハ杖ヲ取リ球ヲ捶チ或ハ手ノ石ヲ投ル時ノ

如キ理ニ於テ皆等動タルヘシ、其故ハ若シ地ノ引力及ビ空氣ノ抗抵全ク其動ヲ妨クルコトナクハ其速カモ亦變スルコトナク永ク直行シテ止マサル可キニ因レリ、然レトモ動體皆他カノ加ハラサルコトナキヲ以テ人常ニ等動ヲ見ルコト甚稀ナリ、又物體ニ一二ノ力次第ニ相加ハルトキハ加速動ヲ起ス可シ、例ヘハ高處ヨリ石ヲ落スカ如キ此石ノ墜下シテ地上ニ近ツクニ從ヒ引力漸ニ加ハリテ其速ヲ増ス故ニ墜體ハ初ノ一秒時間ニ十六尺ヲ過キ、次ノ一秒時間ニハ之

ニ三倍シ、相次テ五倍シ七倍シテ、終ニ千百ニ至ルト雖モ秒時ノ數ニ應シテ其落ルニ速カヲ增スコト、正シク一三五七九ト奇數ノ割合ノ違ヘナルモノナリ、因リテ樓閣ノ高低洞井ノ深淺等モ亦其頂邊ヨリ石ヲ投シ其下底ニ達スル時間ノ長短ニ從ヒ以テ之ヲ測定スルコトヲ得ヘシ、乃チ時間ヲ自乘シテ之ニ重力十六尺ヲ乘シテ、知ル可シ又動體ノ進行スル其方位ニ相反スル力ノ加ハルトキハ減速動ヲ起ス可シ、例ヘハ球若クハ石ヲ取リテ高ク直線ニ拋揚スルカ如キ其初ハ地ノ引力ニ反シテ昇ルト雖モ引力仍之ヲ地上ニ引クカ故ニ漸ニ其速カヲ減シ以テ進行ヲ止メ、終ニ復地面ニ向ヒテ還落シ來ルトキハ引力ノ爲ニ其速力次第ニ相加ハル故ニ物體ノ昇降スル時間ノ長短ハ共ニ同一ナルヲ悟ル可シ、

第五課　運動力論　又運動量

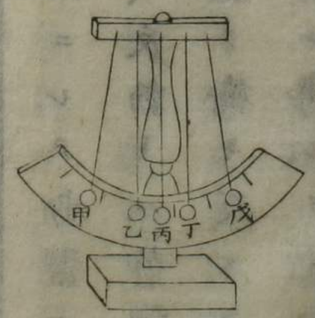
運動力トハ動ノ量、及動體ノ靜體ヲ擊ツカヲ云フナリ　譯者曰劉氏ノ格物書ニ曰フ此運動力ト擊力トハ相類似スルヲ以テ往々人ノ混スル所ナレトモ自別ナリト、然レトモ初學ノ輒ク解シ難キカ故ニ姑ク原本ニ從フノミ今

動體ノ運動スル分量即運動力ヲ驗スルノ則アリ、動體ノ速力ニ其重量ヲ乘シ以テ之ヲ算定スル可シ、例ヘハ重量六斤ノ物體アリ一秒時間ニ二里行クトスルカ如キニト六トヲ乘シ以テ十二ヲ得ル、是則其體ノ運動力ナリ、又動體ノ他物ヲ拍擊スル力ヲ指シテ擊力ト名ツケ、而シテ其體ノ速力大ナレハ他ノ物ヲ擊ツカモ亦從テ大ナリ此擊力ノ強弱ヲ驗知スルノ則モ速力ヲ自乘シテ其重量ヲ乘スレハ則得ヘシ、故ニ運動力ヲ算定スル法ト大異ナシ、又動體ニ衝動アリ靜體ニ反動アリ衝動トハ動力ノ作用ニシテ動體ノ靜體ヲ擊チ以テ衝キ抵ルヲ曰ヒ、反動トハ靜體之カ爲ニ抗抵力ヲ起シテ其動體ヲ衝キ反スヲ曰フ、蓋反動ノ強弱ハ衝動ノ強弱ニ應シテ其衝強キトキハ激モ亦強カラサルヲ得ス、故ニ衝ト激トハ常ニ其力ノ方向ヲ反シテ強弱ヲ同クスルモノナリ、今茲ニ一二ノ例ヲ擧ケテ之ヲ示サンニ、第七圖ハ兩線ノ端ニ大小輕重相同シキ象牙若クハ他ノ彈力アル球ヲ繫ケルモノナリ、即其甲球ヲ一方ニ引揚ケテ放ツトキハ其球降リテ

第七圖

球ニ附與シテ之ヲ他邊ニ飛揚セシムルコト、初甲球ヲ擧ケテ落シタル高サニ等シキ丙ニ至ラシムヘシ又第八圖ノ甲乙丙丁戊ハ五個ノ象牙球ニシテ各同重ナル者ヲ彎形前面ニ連繼シ以テ其昇降ノ度ヲ量リ易カラシメ、而シテ之ヲ接邇スルコト前ノ二球

第八圖

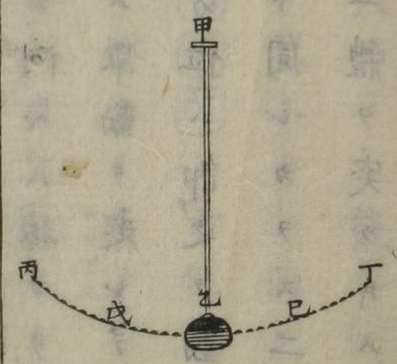


乙球ニ衝突スルニ必ス相齊シキ強弱ヲ以テ乙球ヨリ激ヲ受ケ、甲球爰ニ止ルト雖モ、其動力乙ヲ以テセシカ如ク甲球ヲ直線ヨリ一尺ノ高サニ引揚ケテ之ヲ落スニ乙ヲ衝キテ其動力ヲ傳ヘ且乙球ヨリ激ヲ受ケテ爰ニ靜止スト雖モ乙ハ甲ノ送リタル動力ヲ丙ニ遞附シ、丙亦之ヲ丁ニ附シ、丁亦之ヲ戊ニ附シテ、戊ハ之ヲ傳フヘキ者ナキカ故ニ終ニ他邊ニ昇ルコト初甲ヲ落シタル距離ニ等シク一尺ノ高サニ達スヘシ

搖錘（サケツリ）ハ線ノ一端ニ球若クハ錘（オモリ）ヲ繫キテ他ノ一端ヲ釘ニ懸ケ、其球ヲシテ左右ニ動キ自在ニ掉搖セシメ以テ時刻ヲ測ルモノナリ、而シテ此球

ノ一昇一降ヲ全振トナツク蓋此動ノ如キモ亦引力ノ致ス所ニシテ第九圖中甲乙ノ距離ヲ搖錘ノ長サト曰ヒ、此球ノ經歷スル曲線路ヲ彎形トニヽカタ曰フ、爰ニ二箇ノ搖錘アリテ其線ノ長短ヲ同クスルトキハ球ノ掉搖スル其彎形大小ノ異ナルアリト雖モ、敢ヘテ時ノ長短ニ關渉スルコトナカルヘシ、例ヘハ下圖ノ如ク甲乙ハ搖錘線ノ長サニシテ丙丁及戊己ハ其振搖スル彎形ナリ、若乙ノ球ヲ戊ニ旋ラシテ之ヲ放ツトキハ其球飜テ他邊ノ己ニ到ル可クク又更ニ之ヲ丙ニ昇セテ放

第九圖



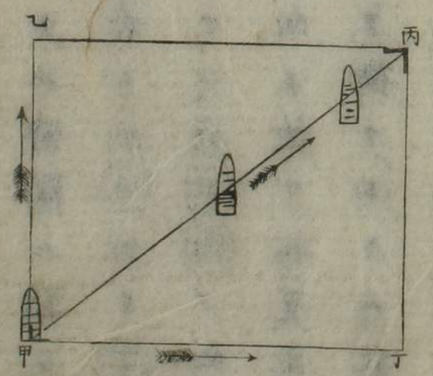
テハ其降リテ丁ニ到ルニ時ノ長短殆初ニ異ナルコトナシ、其故ハ搖錘ノ經歷スル彎形益大ナレハ其速力愈加ハリテ旋轉益急ナルニ因レリ然レトモ搖錘ノ全振中其經ル所ノ時間ハ搖錘線ノ長短ニ屬スルカ故ニ、其線愈長ケレハ其振愈緩ナリ、又一分時間ニ六十振アル者ハ、即時計ノ如ク一秒時ニ一振スルモノ其長サ大約二尺九寸七分ノ者トス、蓋時辰儀ハ搖錘線ノ長短

ニ應シテ其度ヲ調フ、故ニ其線ヲ長クスレハ緩ニ動キ短クスレハ急ニ動クモノナリ

第六課　單動及複動論

動ニ又單複ノ別アリ、單力ニ因リテ動クモノヲ單動ト曰ヒ、衆力ニ因リテ動クモノヲ複動ト曰フ、例ヘハ球アリ手ヲ以テ之ヲ投ルトキノ如キハ單動ヲ起シテ常ニ直行スヘク、且其向フ所ノ方位ハ即チ之ヲ動カスカノ向フ所ナリ複動ハ之ト同シカラス二力各其向フ所ヲ異ニシ相與ニ一體ヲ突クトキハ其體同時ニ其二力ノ向フ所ニ從フコト能ハス、因リテ更ニ一線ノ行路ヲ得以テ其二力ノ向フ所ノ中間ニ進ム、即チ第十圖中甲乙丙丁ノ方位ヲ見テ其理ヲ曉知スヘシ、例ヘハ小舸アリ舟子(センドウ)ハ之ヲ甲ヨリ乙ニ向ヒテ盪シ、流水ハ之ヲ甲ヨリ丁ニ向ヒテ送リ、同時ニ各其向フ所ノ點ニ達セシメントスルカ如キ、即チ此舸ハ乙或ハ丁ニ行クコト能ハスシテ其中間ノ丙ニ赴クヘシ、

第十圖



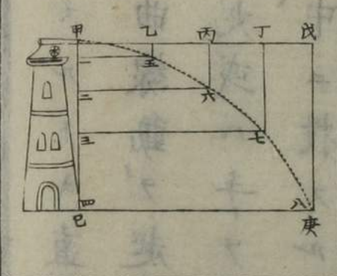
且其甲ヨリ丙ニ達スルニ經過スル時間ハ別ニ
單力ニ因リテ甲ヨリ乙ニ至リ、若クハ甲ヨリ丁
ニ到ル ノ時間ト相異ナルコトナシ、此甲丙ノ斜
線ヲ對角線ト名ツク、又兩力其向フ所ヲ相反シ、
強弱ヲ齊クシテ同時ニ一物體ヲ衝クトキハ、其
體依然トシテ其處ニ靜止ス之ヲ二力ノ平均ト
云フ、

又動ニ曲直ノ名アリ、動體ノ進ムニ一直路ヲナ
スモノ之ヲ直線動ト曰ヒ屈撓シテ向フ所ヲ變
スルモノ之ヲ曲線動ト曰フ蓋シ此二動ハ單力ヲ

以テスルトキ直線動ヲ起シ、衆力ヲ以テスルト
キハ曲線動ヲ起ス可シ、又砲ノ彈射スル所ノ火
箭、銃丸或ハ手ヲ以テ拋飛シタル石等ノ如ク物
ノ空中ニ投スルトキハ其物ヲ指シテ射擲物ト
名ツケ之ヲ擲ツ力ヲ指シテ擲射力ト名ツク、此
力亦其方位ニ從ヒ以テ其名ヲ異ニス、即チ一物體
ヲ擲ナテ直線ニ昇降セシムルトキハ之ヲ直垂
ノ擲射力ト曰ヒ又水準ト平行シテ擲ツトキハ
之ヲ地平ノ擲射力ト曰ヒ、其他ノ方向ニ擲ツト
キハ之ヲ傾斜ノ擲射力ト曰フ、又一物體ヲ擲ツ

トキハ之ニ加ハルカ三アリ、曰ク擲射力、曰ク其物經歷スル間ノ空氣ノ抗抵力、曰ク終ニ之ヲ地面ニ墜下サスル重力是ナリ、又二力擲射力重力相共ニ結合シテ一物ヲ動カストキ此力ハ敢ヘテ其重力ヲシテ増減ヲ起サシムルモノニ非サルナリ、茲ニ圖ヲ以テ其理ヲ示サンニ即第十一圖ノ如ク、既ニ裝藥セシ大砲ヲ砲臺上ニ安置シ、且其臺ノ高サハ球ヲ其上ヨリ落メニ精密ニ四秒時間ヲ經テ地上ニ達スヘキヲ測リ、

第十一圖



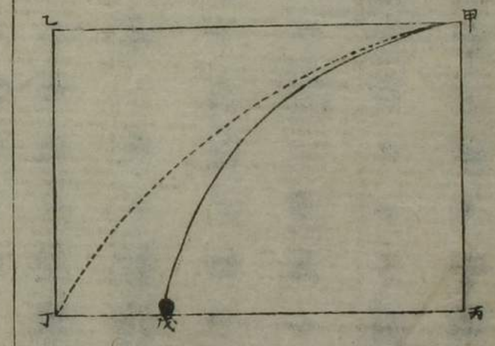
而シテ地平ト平行スル乙丙丁ニ向ヒテ發放シ其同瞬間ニ球ヲ甲ヨリ落セハ此球必ス彈丸ト同時ニ砲臺下ノ四八ナル地平線ニ達シ可シ今此圖ニ於テ甲己ヲ墜球ノ鉛直線トシ甲五六七八ヲ彈丸進行ノ曲路トシ己庚ヲ砲臺下ノ地平線トス故ニ兩體既ニ進ミテ墜球ハ最初ノ一秒時ニ一ニ達シ次ノ一秒時ニ三ニ達シ漸次ニ速力ヲ増シテ終ニ四ノ地面ニ到ルヘシ又此間ニ彈丸ハ最初ノ一秒時ニ墜球ノ一ニ達スルト同時ニ乙ニ達ス可キ速力

ヲ以テ前進スト雖モ其落ツルコトハ球ト同シク五ニ到ルコト毫モ球ノ一ニ到ルト其時ヲ差ヘサル可シ又次ノ一秒時ニ彈丸六ニ到ル時ハ即球ノ二ニ到ル時ニシテ又次ノ一秒時ニ於テ球ノ三ニ到ルト同時ニ彈丸七ニ達シ終リノ一秒時ニ於テ八ノ地面ニ達スルト球ノ四ニ達スル時ト正ニ相同レキモノナリ故ニ地平ニ進行スル動ハ其體ノ重力ニ障碍ヲ爲スキノニ非ラス因リテ射擲物ハ其前進中ニ於テ唯重力ノミノ作用ニ因リ墜下スル者ト其遲速ヲ同クシ以テ

落ル者タルヲ了解ス可シ是蓋シ擲射力ト重力トノ二ツ相合シテ起ルモノトス、而シテ此甲五六七八ノ彎曲路ヲ圭實線ト名ツク（圭實線トハ原語ヲパラボーニト云ヒ圓錐ヲ斜ニ切リタル形狀ヲ云フナリ、）

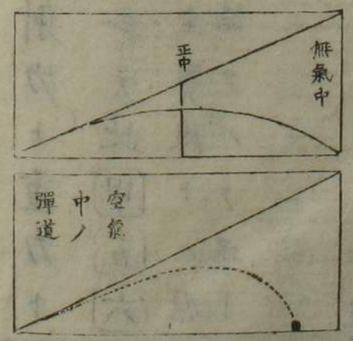
然レトモ之ニ空氣ノ抗抵加ハリテ三力ノ合動ヲ起ストキハ射擲物ノ行路モ亦變ス可シ例ヘハ第十二圖ノ如ク擲射力甲ニ在リテ此處ヨリ銃丸ヲ乙ニ達セシメントスルニ重力ハ之ヲ丙ニ落サントシテ此二力ノ合動ナルトキハ銃丸ハ前章ノ如キ彎曲路乃チ甲丁ノ點線ヲ畫シテ落

第十二圖



ツ可シト雖モ、空氣ノ抗抵力直ニ動體ノ行進ニ反シ相加ハルヲ以テ丁ニ達スルコト能ハス傾欹斜行ヲ變シテ戊ニ墜下ス可シ蓋シ此曲線路ハ擲射力空氣ノ抗抵力及重力トノ三作用ニナルモノトス砲術家之ヲ彈道ト名ツク又物體ヲ斜ニ向ヒテ擲ツトキハ下圖ノ

第十三圖



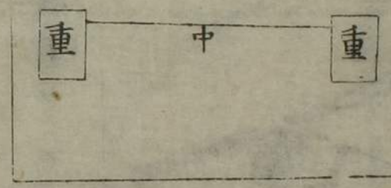
如ク落下シ其降路ハ必ス昇路ヨリ峻ナリ、

第七課　重心論

物成重量アリテ、重ノ聚マル所之ヲ重心ト曰フ、而シテ其重心ハ體ノ一點ニ在リテ、此一點ヲ、支係スルトキハ、以テ諸部ヲ平均セシムルヲ得、例ハ、火箸若クハ竹杖ノ如キ、其重心點ヲ求メテ、第十四圖ノ如ク、之ヲ指頭ニ安置スルニ其傾欹セサルモノハ諸部ノ重、此ニ集マレハナリ、故ニ第十五圖ノ重中重ハ

第十四圖

第十五圖



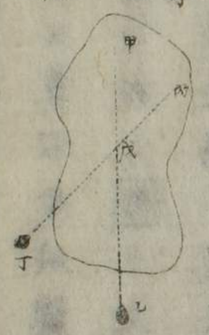
梃ノ兩端ニ同量ノ重物ヲ懸ケシモノニシテ、其重心中ノ一點ニアリ、即梃ノ中央ナリ、又若其兩端ノ重量ニ不同アルトキハ、第十六圖ノ如ク、重心其中央ヲ去テ大體ノ近傍ニ轉シ、其輕重愈不同ナルトキハ重心愈其位ヲ變シテ大體ノ中ニ入ルコト、第十七圖ノ如クナルベシ、

第十六圖

第十七圖

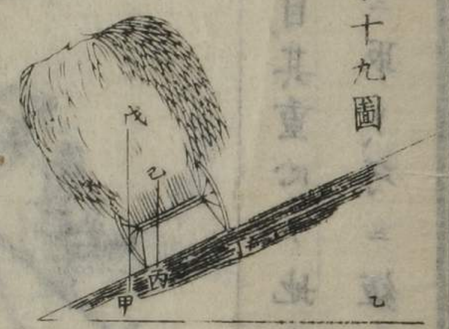
物ノ中心ハ形體ノ中央ニシテ重心ハ輕重ノ中央ナリ、故ニ物ヲ擔ヒ或ハ支持スルニ當リテ其重心點ノアル所ヲ求メサルヘカラス、物體ノ形狀方正ニシテ厚薄ノ差ナケレハ其重心モ亦偏倚セス、故ニ其重心ヲ求ムル甚易シト雖モ若形狀ノ不正ナル物ニ遇ヘハ其點ヲ得ルヿ頗難シ然レトモ爰ニ一法アリ之ニ依レハ則得ヘシ例ヘハ第十八圖ノ如キ形體アリテ其重心ヲ知ラムト欲セハ先甲ヨリ鉛線ヲ垂レテ乙ニ向ハレ

第十八圖



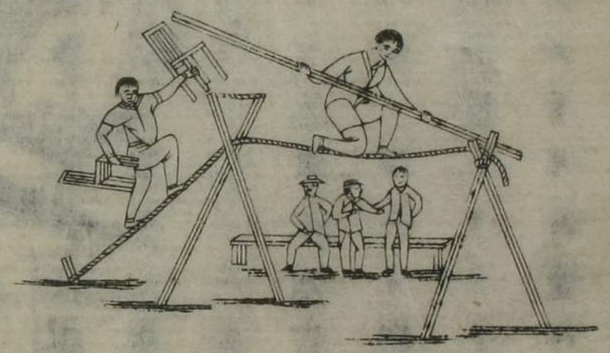
メハ重心必ス此線路中ニアル故此線路ヲ板面ニ畫レ次ニ丙ヲ上トレテ圖ノ如ク丙ヨリ丁ニ垂レ其兩線ノ交又スル處戊ハ即チ此體ノ重心點ナリ、而シテ此鉛線ヲ重心線ト名ツク、此法ヲ以テ已ニ重心ノ在ル所ヲ知ルキハ物傾斜スト雖モ覆ヲサルニ定度アルコトヲ知ル又第十九圖ハ物ヲ積載シタル輜車、丘陵ノ嶮路ヲ過クルモノニシテ甲乙ノ一線ヲ地平線トシ丙丁ハ、車輪ノ下底ナリ、此輜車ノ積量寡ク重心已ニ在ルトキハ已丙ノ重心線下底中ニ在リテ其車覆ルコト

第十九圖



ナシト雖モ、若シ多クシテ重心戊ニ昇ルトキハ、戊甲ナル重心線下底ノ外ニ出ルヲ以テ其車仆顛覆スヘシ故ニ今輜車若クハ馬車ノ如キ、平坦ノ路ヲ行クトキ直立シテ、安キヲ得レハ、其重心線常ニ兩輪ノ間ニ落チテ、下底ノ外ニ出テサルニ因レリ、夫レ人身ノ重心ハ、下腹ノ最低股間ニアリテ其兩足ヲ下底トス故ニ人直立スルトキハ、重心線、此下底中ニ落ツト雖モ、

第二十圖



若一方ニ傾欹スルトキハ、重心其位ヲ變スルニ因リ、久シク立ツコト能ハズ因テ蹈俎子ハ常ニ重杖若クハ傘ヲ持レテ其位置ヲ變スルニ應シテ重量ノ偏倚ヲ補フヘキ爲ニ之ヲ左右ニ運轉シ、自其重心ノ地位ヲ變シテ重心線ヲ已レノ下底中ニ取リ、巧ニ俎上ニ居テ、顚墜ノ患ナク其技藝ヲナスヲ得ルナリ、又第二十一圖ノ如ク人ノ峻レキ山路ヲ越ユルニ、其登ルトキハ、常ニ其體ノ前ニ屈シ、降ルトキハ、後ニ伸シ、又第二十一圖ノ如ク一手ニ重物ヲ提クル者ハ、必ス其空手ヲ、一方ニ延ハス、亦此理ニ同シ、

第二十一圖

第二十二圖

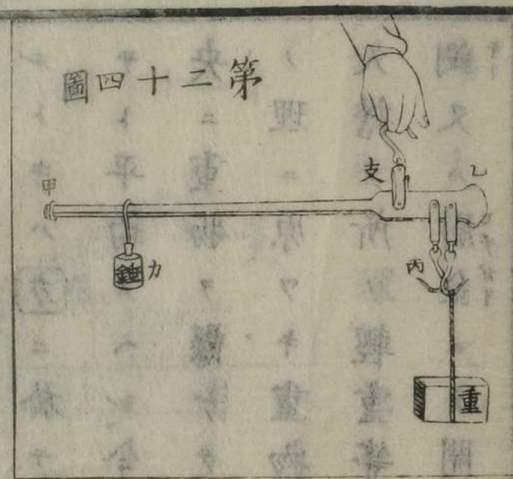
第八課　運重器（ハコビクルマ）　槓杆論（テコ）

物體ヲ動カスニ、器械ノ力ヲ藉ルトキハ、人力ヲ費サスシテ、其成功ヲ見ルノ驚クヘキモノ尠ナカラス、例ヘハ、人若シ木挺ヲ用ヰルトキハ、至重ノ木石ト雖モ、之ヲ提攉スルニ至ルヲ得ル類ノ如シ、槓杆ハ其器械ノ一ニシテ堅牢ナル挺ノ一點ヲ支磯上ニ置キ、自在ニ動カスベキモノナリコレニ標スルニ三點ヲ以テス、即其一ヲ、力點ト曰ヒ、力勢ヲ加フル所ナリ其二ヲ重點ト曰ヒ、重物ニ接スル所ナリ、其三ヲ支點ト曰ヒ、槓杆ヲ支撐シテ、枯槹ヲ爲スノ所ナリ、今通常ノ槓杆ヲ分チテ、三種トシ、三點ノ所在ニ從ヒテ、第一種、第二種、第三種トス、即第一種ノ槓杆ニ於テハ、重點一端ニ在リ、力點他端ニ在リテ、支點其間ニ在リ、之ヲ掲ト名ツク、第二十三圖ハ其狀ヲ示スモノニシテ其杆ヲ支ノ磯上ニ置キ、自在ニ動カスヘク、重ハ提攉スヘキ、重物ニテ、力ハ其重物ヲ提攉スル力勢ナリ、此種ノ槓杆ヲ用ヰルニハ、力點ト支點ノ間ヲ長クスルニ從ヒ、重物ノ量愈輕キヲ覺ユ、故ニ今力支ノ間ヲ重支ノ間

第二十三圖

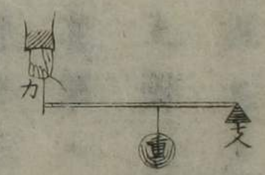
ヨリ二倍ノ長サトスルトキハ、百匁ノ力ヲ以テ、能ク二百匁ノ重サヲ動カスヘシ然レトモ力ニ得ル所アレハ從テ亦時ニ費ユル所アリテ、槓杆及ヒ他器ヲ用ヰルノ法皆然リトス、蓋シ平常用ヰル所ノ等子ハ此槓杆ノ理ニ因ルモノニシテ、其製ハ物ノ重量ヲ科リ知ルヘキ爲ニ衡ノ上邊ニ秤星ヲ標シ、其衡上ニ移動スヘキ錘ヲ掛ケ、且三個ノ鉤ヲ付シテ、其最端ナル鉤ハ秤量スヘキ物ヲ懸ケ他ノ二鉤ヲ把手トナシテ、其兩鉤ノ樞軸ハ、之ヲ支磯ニ代フルモノナリ、即第二十四圖ノ如

第二十四圖



ク若支ノ鉤ヲ執リテ權ルトキハカノ錘一斤ニシテ、能ク重ノ物數斤ト相平均スヘシ是支カノ兩點相距ルノ長短ハ支重ノ兩點相距ルノ長短ニ數倍ナルニ因レリ、又第二種ノ槓杆ハ、支點一端ニアリ、力點他端ニアリテ、重點其間ニアルモノナリ、之ヲ桃ト名ツク、即第二十五圖ニ於ケル支ハ支點ニシテ力ハ力點重ハ重點ノ力、此種ノ槓杆ニ在リテハ力重ノ隔重

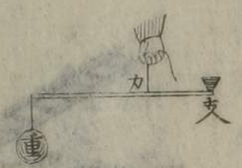
第二十五圖



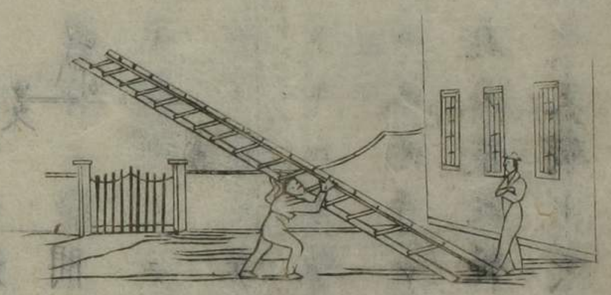
支ノ隔ヨリ、其間長キトキハ、力勢小ニシテ能ク重キヲ提舉ス、故ニ、力ヨリ重ニ至ルマテノ長短重ヨリ支ニ至ルマテノ長短ニ四倍スルトキハ力ニ於テ一斤ノ力重ニ於テ四斤ノ重サト平均メヘシ、今茲ニ強弱ノ兩人アリ、槌ノ中央ニ重物ヲ懸ケテ、運輸セントスルニ、此種槓杆ノ理ニ原ツキ重物ヲ其一人ニ近クルトキハ、兩人擔フ所ノ輕重等シカラス、又通常見ル所ノ藥鋏又ハ肘金ニテ開閉スル門扉、等ノゴトク、其一

端ヲ支點トシ、他ノ一端ヲ力點トスルモノ、亦皆此槓杆ノ理ニ原ツクモノナリ、又第二十六圖ノ如ク兩端ニ支點ト重點アリテ其間ニ力點アル者ハ第三種ノ槓杆ニシテ之ヲ提ト名ツク此種ニ於テハ、重力ノ間長クシテ力支ノ間短キトキハ力勢重量ヨリモ、強カラサルヲ得ス、例ヘハ人兩手ノ力ヲ以テ、第二十七圖ノ如ク長梯ヲ起スモ、此種ノ理ニ出テ、其一端地面ニ接スル所ヲ、支磯トシ、其上部ヲ重量トシテ、之ヲ起ス

第二十六圖



第二十七圖



力、即力勢ナリ、故ニ力點、地ニ近ツクニ從ヒカヲ用ヰルコト愈多ク、終ニ能ク其全量ニ勝ツニ非レハ、之ヲ立ツルコト能ハザルナリ、

第九課　滑車論（スリグルマ）

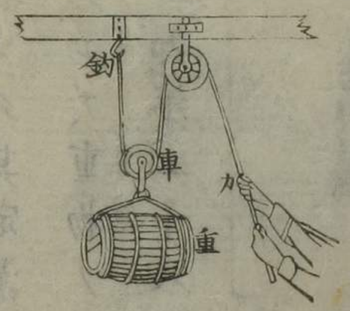
人低キ所ヨリ、高キ所ニ物ヲ提擧スルニ滑車ヲ用ヰルトキハ、極メテ便ナリ、蓋滑車ハ其周圍ノ兩傍高クシテ、中ニ槽アリ、此四處ニ繩ヲ含マシメ、之ヲ引

クニ軸アリテ、旋轉スル小車ニシテ今此滑車ヲ分チテ、二種トシ、一ヲ定滑車ト名ツケ、二ヲ動滑車ト名ツク、其定滑車ハ軸ヲ旋轉スルノ外、他ノ動ナクシテ、重物ヲ引揚ケ或ハ井水ヲ汲ムノ用ニ供ス、即第二十八圖ノ車ハ滑車ニシテ軸ハ桿ノ支點ニ異ナラス、重ハ、引キ上ク可キ重物、力ハ、繩ヲ引クカニシテ力點ナリ、此滑車ハ物ヲ擧クルニ、其力ヲ省クユト多カラスシテ、三尺ノ繩ヲ引キ下ストキ、亦

第二十八圖

重物ヲ上ルコト三尺ニ過キス、又動滑車ニ在リテハ、車ト重物ト相接シテ、共ニ昇降ヲ爲スニ因リ、定滑車ト其趣ヲ異ニス、第二十九圖ノ如ク滑車ノ下ニ鉤アリ、之ニ重物ヲ繫キ繩ノ一端ヲ、上邊ノ鉤ニ掛ケテ、力ノ力繩ヲ挽クトキ、重物滑車ト相與ニ上ル、

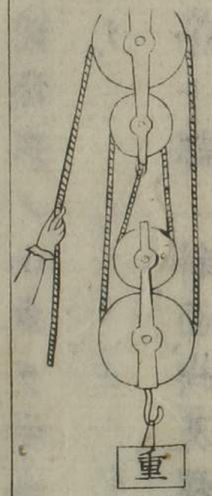
第二十九圖



第三十圖

即チ第三十圖ノ如キ、此滑車ノ理ニヨルモノナリ、又第三十一圖ノ如ク四滑車ヲ連合スルモノアリ、此滑車ハ一斤ノ力ヲ以テ、能ク四斤ノ重ヲ揚クヘシ、此他猶滑車ノ製、數種アリト雖モ、其理ニ於テハ右ノ兩種ト大同小異アルノミ因リテ爰ニ略ス、

第三十一圖



輪軸ハ、第三十二圖ノ如ク、輪寶形ノ車輪アリテ其軸ヲ筒車ニナシ、旋轉スルニ其中心ノ軸ヲ共

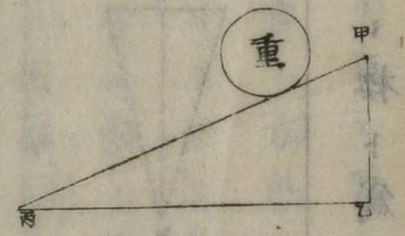
第三十二圖

ニスルモノナリ、此製亦數種アリ、雖モ、能ク此圖ヲ解セハ、他ハ推レテ其理ヲ悟ルヘシ、卽圖中力ハ力勢ヲ加フル所ノ大輪ニシテ筒ハ大輪ノ軸トナル、圓筒形ノ小車ヲ示シ、重ハ、引キ上クヘキ重物ナリ、

第十課　斜面、楔及螺旋論

斜面ハ斜ニ地平ニ傾ク盤面ニシテ、坂路ノ如キモノヲ曰ヒ、其要ハ、重物ヲシテ其斜面上ヲ滑利セシメ、以テ其提擧ヲ便ニスルニ在リ、卽第三十

第三十三圖

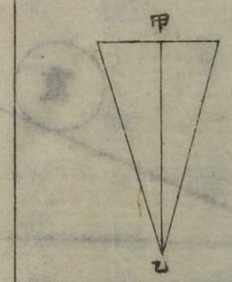


第二十四圖

三圖ハ斜面ヲ示シ、甲乙ハ其高サニシテ、乙丙ハ其長サナリ、又重ハ其面上ニ滑利シテ、提擧スヘキ重物ナリ、蓋平常見ル所ノ地窖ノ梯トシテ樽榼ノ類ヲ上下トシ、又高處ニ重物ヲ運スルニ、斜ニ艇板ヲ架スル等皆此斜面ノ理ニ因リ、其甲乙ノ高サ大ナルニ從ヒ、亦甲丙ノ長サヲ大ニ爲ストキ能ク重物ヲ運スヘシ

例ヘハ甲乙ヲ一丈二尺ノ高サトシテ、甲丙ヲ三丈六尺ノ長サトスルカ如キ、十二斤ノ力、能ク三十六斤ノ重物ヲ推スニ足ル（鑿若クハ一方平面ニシテ、一方傾斜ナル、剪刀ノ類、皆此理ニ原ツク、楔ハ兩斜面ヲ合セタルモノニ似テ、第三十五圖ニ示ス所ノ器、是ナリ、其用ハ甲乙ノ一線、即兩斜面ノ下底ヲ示シ、之ヲ合シ楔ト爲シテ他力ノ能ク裂キ得サル岩石

第三十五圖

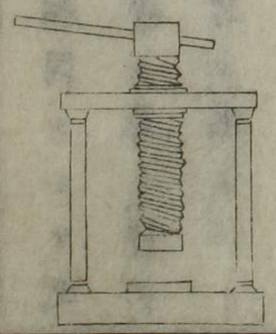


第三十六圖

木材リ類ヲ裂クノ便ニ供ス、又此器械ヲ用ヰル時ニ當リ力勢ヲ加フルニ、槌若クハ他物ヲ以テスルモノアリ、斧鉞、刀釘、其他兩邊ヲ尖ラシタルモノ、皆此楔ノ理ニ藉リテ製ス、

螺旋ハ兩器ヲ合シテ成ル者ニシテ第三十七圖ノ如ク其一ハ圓柱ニ、葛藤狀ノ凸條ヲ絡ヒ、之ヲ陽螺旋ト云ヒ、他ノ孔ハ此圓柱ヲ容ル、カ故ニ、其周邊ニ亦螺旋狀ノ凹條ヲ鐫ス之ヲ陰螺旋ト云フ、蓋シ此器ハ猶柱

第三十七圖



ノ周邊ニ、斜面ヲ絡ヒタルト其理相同クシテ、之ニ力ヲ加フルニハ、手ヲ以テ之ヲ推シ卷キ、若クハ柄ヲ設ケテ旋轉セシメ以テ其用ヲ爲ス、

第十一課　摩軋論（コスレアフ）

地面或ハ他ノ面上ニ於テ物ヲ移動セントスルニ、二物ノ面彼此相軋シテ起ル所ノ抗抵アリ、之ヲ摩擦ト曰フ、今其摩擦ヲ分チテ二種トシ、一ヲ轉摩（ヨリコスル）ト名ノケ、一ヲ輓擦（ヒキコスル）ト名ツク、卽轉摩ハ、圓體ヲ面上ニ轉スルヨリ起ルモノニシテ、例ヘハ銃丸ヲ地面ニ轉ロハシテ終ニ停止スルカ如キ是

ナリ、又輓擦ハ物體ヲ曳キテ滑過スルニ起リ、例ヘハ、地上ニ木材若クハ石ヲ曳クカ如ク、此摩擦ヲ防クハ轉摩ヨリ更ニ難シトス、蓋シ常時器械ノ力ヲ算定スルニハ必ス此摩擦ヲ減セサルヘカラス、而シテ諸般ノ器械、各異ナル所アリト雖モ、摩擦ノ害ヲ算スルニ大約器械力三分ノ一ニ居ルモノ之ヲ通常トシ、且其兩物相接シ摩擦スル所ノ面、粗糙（サラツキ）ニシテ大ナルトキハ其害多ク、平坦（タヒラ）ニシテ小ナルトキハ其害少ナシ、故ニ其面ヲ平滑ニナシ若クハ油ヲ塗リテ其摩軋ヲ減スヘシ、例

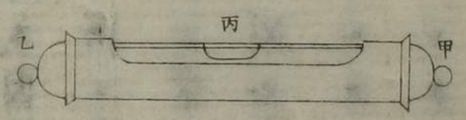
ヘハ、氷或ハ他ノ平滑ナル密體相接スルカ如キハ摩擦甚少ナシト雖モ、若、兩面相接スル間ニ灰若クハ砂等ヲ投入スルトキハ、其摩擦ヲ増加スルニ因リ以テ其理ヲ覺知スヘシ、

第十二課　静水論　又秤水學

静止スル水及諸液類ノ本性ト、重力及壓力トヲ、論スルモノ之ヲ秤水學ト曰フ、夫、水ハ一部ノ水素ト八分ノ酸素トノ抱合ニ成レルモノニシテ、色味香臭ナク、又其分子ノ互ニ結合スル凝聚力薄弱ナルカ故ニ、微シク之ニ觸ル、トキハ分子

相離レテ、輒ク流搖スルノ性アリ、蓋諸融液體中、水ヲ以テ首トシ、乳、油、酒、醋、麥酒、及火酒ノ類之ニ次キ、皆軟滑轉滴ノ質アリテ、能ク動クト雖モ動クニ定度アリテ、静止スルトキハ、其上面必ス地平ヲナス、因リテ之ヲ水準ト名ツク、若、他物ノ來リ妨クルコトナキトキハ其分子互ニ相平均シテ静止シ常ニ平準ヲ爲サヽルコトナシ、今爰ニ水準ヲ測ルニ器アリ、驗水準器ト名ツク、其最モ簡易ナルモノハ、玻璃管ノ兩端ヲ密封シテ、淨水ヲ滿タシタルモノヲ用ヰルコト即第三十八圖ノ

第三十八圖



如シ、而シテ此器ヲ取リテ、地上ニ置クニ、地若、平坦ナラスシテ、管ノ一端他ノ端ヨリ降ルトキハ水走リテ、必ス低處ニ赴ムク故ニ此器ヲ用ヰテ地ノ平否ヲ測定スヘシ、圖中甲乙ハ玻璃管ニシテ丙ハ水ナキ處ニ充ツル空氣ノ泡ナリ、此管ノ兩端、平準ニ居ルトキハ、泡止リテ、中央ニアリト雖モ、若シ其一端ヲ微ニ傾クレハ、水ハ直ニ降リ之ト交換シテ、泡ハ他端ニ昇ルヘシ、是木匠(ダイク)、土匠(サクワン)、量地家(チャウケンカ)等常ニ木板、若クハ

銅櫃ノ上ニ安置シテ用ヰル所ノモノナリ、固形體ハ分子集合シテ、其全形ヲナスニ、凝聚力又之ヲ中央ニ引キ以テ能ク其一塊ヲ維持シ、其重量ノ如キハ、重心ト名ツクル一點ニ集マルモノナリ今之ヲ推シテ、融液體ノ分子ヲ各自ニ、重量ヲ保持シタル一塊ト定メ因リテ、其固形體ト重力ヲ異ニスル、所以ヲ考フルニ、一體ノ水ヲ取リ、之ヲ高處ヨリ落ストキ、其水ノ衝突シタル、體ノ、受ル所ノ害、同容ノ固形體ヨリ、受クル所ノ害ニ比フルニ其少キヲ以テ了知スヘシ然レトモ

水若凝リテ氷トナリ凝聚力ノ加ハルニ因リ、分子結合シテ、一塊ヲ為スニ至ルトキハ其落ル勢極メテ大ナリ、融液體ノ壓力ハ固形體ノ如ク唯下壓ノカアルノミニ非ス上下左右ノ別ナク、周圍平等ニ分及シテ一方ニ偏セサルモノナリ、故ニ其勢ヲ妨クル者ナケレハ、分子常ニ平等ニ止リテ動カスト雖モ若觸レテ之ヲ動カストキハ、其平等ヲ失ヒ、再平均ヲ得テ、其故ニ復スルニ至ルマテ動キテ止マサルハ、今其下壓ヲ試ルノ方水ヲ一桶ニ

充テ假ニ三層ト定ムルニ、第一層ハ第二層ヲ壓シ、第一第二ハ第三層ヲ壓シ、第一第二第三ハ桶底ヲ壓ス、即其全カナリ、故ニ層數多ケレハ、從テ、亦其重ヲ增加ス、總ヘテ液體ハ、分子疊積ノ高底ニ應シ、其壓力ノ強弱ヲ知ルヘク、且其傍壓モ亦水面ヨリ水底ニ至リ漸ニ增加ス、例ヘハ水ヲ一筒ニ充テ其側面ニ孔ヲ穿ツカ如キ、水其孔ヨリ射注スルニ因リ以テ了知ヘシ又兩端開通ノ硝子管ヲ取リ、水ノ上壓ヲ試ルニ塞子若クハ指ヲ以テ其一端ヲ密ニ塞キ、他ノ一端ヲ水中ニ沈

ムルトキ、水管中ニ入來ルコトナシト雖モ、若シ其塞子ヲ除キ、或ハ指ヲ放ツトキハ水忽ニ管中ニ上進シ管外ノ水ト平準ヲ得テ然ル後止ムヲ見ル、是其上壓ノ微ナリ、

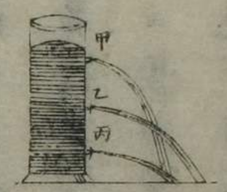
第十三課　水壓論

前條ニ論スル如ク、融液體ノ壓力、其上面ヨリ直下スル所ハ深淺ニ應シテ强弱アリ故ニ水益深クレハ壓力益大ナリ、即チ之ヲ試ルニ膀胱ニ空氣ヲ充テ其口ヲ紮リテ之ヲ水中ニ沈ムルトキ水ノ壓力其全面ヲ壓シテ、其容必縮小シ且之ヲ沈

ムルコト、愈深ケレハ、壓力愈加リ、更ニ其縮小ヲ增スヘシ、又塞子ヲ以テ密ニ塞キタル空虛ノ壜ニ石ヲ繫キ、之ヲ海中ニ沈ルニ、水ノ壓力、其塞子ヲ推シ、水、壜中ニ攙入スルニ非レハ、其壜必破裂スヘシ然ルニ、若壜ニ滿ツルニ、水若クハ他ノ液類ヲ以テスルトキハ、其壜敢ヘテ損害セサルモノハ、是壜中ノ水壓、外邊ノ水壓ト齊シキ平均ヲ得ルニ因レリ、又桶或ハ筒ニ、水ヲ盛リ、側面ニ、二三ノ孔ヲ穿チテ水ヲ其孔口ヨリ注射セシムルニ、下孔ノ射勢上孔ニ比スルニ、甚急ナリ、第三十

九圖ハ地平ノ面ヨリ、三層ニ分チ、孔ヲ穿テタル器ニシテ、其水ノ曲線狀ヲナシ注射スルハ、重力ノ致ス所ニシテ、其下層ノ如キハ水勢ノ深淺ニ應シ射勢ニ異同アルヲ見ル、即上層ノ

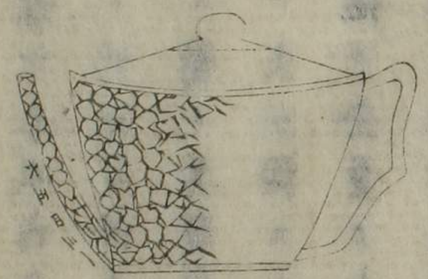
第三十九圖



壓力ハ、弱小ナルヲ以テ、甲ノ射勢ハ強カラス、乙ニ在テハ、上層ノ壓力加ハリ其射勢強ク、丙ニ於テハ、愈、強シ、又今水ヲ嘴（クチ）アル瓶ニ盛ルニ、其水必、瓶嘴ニ昇リ常ニ瓶内ノ水準ト敢ヘテ毫釐ノ差異ヲ爲スコトナキヲ見ル、是瓶底ノ水ハ、其分子

上層分子ノ壓力ヲ受ケ更ニ下壓ヲ欲スト雖モ、既ニ其底ニ限ラレ止リテ外ニ出ルコト能ハス、故ニ更ニ其向フ所ヲ變換シテ瓶嘴ニ赴キ昇ルニ因レリ即第四十圖瓶内ノ小球ハ積疊スル水

第四十圖



ノ分子ニ象ルモノニシテ、其瓶底ニ於ケル、(一)ノ分子ハ(二)ノ分子ノ壓ニ因リテ瓶嘴ニ入リ、(三)ト接シテ、之ヲ上ニ壓シ(三)又(四)ヲ壓シテ次ヲ逐ヒ(四)ヨリ(五)(五)ヨリ(六)ト次第ニ昇ルカ故、瓶嘴

一條ノ水、瓶内全量ノ水ト、平準ヲ得テ、流出スルコトナシ、是以テ水ノ壓力ハ、全ク分子積疊ノ深浅ニ屬シ、其廣狹ニ屬セサルノ理ヲ悟ルヘシ、又水ハ上ニ論スル所ノ理ニ因リ、其量少ナリト雖モ他ノ全量ノ大ナルモノト、相均重シ、其勢ヲ同一ニセサルコトナシ、之ヲ驗スルニ器アリ、ハイドロスタチック、ベルロウト名ヅク、即第四十一圖ノ如ク甲乙ハ、七八分四方ノ鐵管ニシテ丙丁戊己ハ六七寸四方ノ水櫃ナリ、此水櫃ハ、其上板ト下板ノ間ニ皮若クハ樹膠織ヲ以テ、通常ノ鞴ノ

第四十一圖

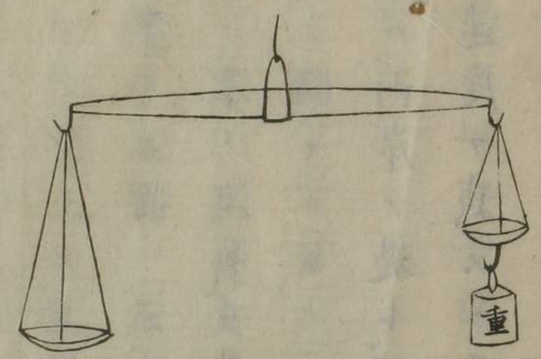
如ク、上板ノ昇降ス、自在ニ製シ而シテ、今若此鐵管内ニ一斤ノ水ヲ注クトキハ、水櫃ノ上板ニ在ル、六十四斤ノ鐵錘ヲ舉クヘク且此鐵管彌窄小ニシテ長起ノ力愈大ナルヘシ、鐵管濶大ナレハ之ニ反ス

第十四課　諸體本重又各種重力

物ノ輕重ヲ稱量スルニ、雨水若クハ蒸溜水ヲ取リ其重量ト其水同積ノ諸體ノ重量トヲ比シ、以

テ本重ヲ定ルコトヲ得ヘシ、例ヘハ一斤ノ水ト同容ノ鉛ヲ取リ、之ヲ稱スルトキ、鉛ハ水ヨリ、十一半重キヲ知ル、故ニ鉛ヲ水ニ比シテ、其本重ノ十一半倍アリト定ルカ如シ、又今水ヲ盛リタル器中ニ或ル體ヲ沈ムルトキハ、其體精密ニ、同容ノ水ヲ排除ス故ニ其體ノ本重ヲ知ント欲セハ、先之ヲ稱リシ後更ニ其體ヲ水中ニ入レテ復之ヲ稱リ水中ノ減度ヲ以テ之ヲ除スヘシ即第四十二圖ハ物ノ本重ヲ稱量スル天秤ニシテ、一方ノ秤盤ハ一方ヨリ短ク、其下ニ鉤アリ、若物ノ本

第四十二圖



重ヲ求メントスルトキハ、其物ヲ此鉤ニ懸ケ之ヲ水中ニ入レテ稱ル可シ、例ヘハ黄金十九匁ナルトキハ、之ヲ水中ニ秤ルニ、其重量減シテ、十八匁トナリ一匁ノ減度ヲ見ル、因リテ一ヲ以テ、十九ヲ除スルトキハ、十九ヲ得ルカ故、黄金ノ本重ヲ、水ニ比シテ、十九倍ノ重トス、然レトモ諸體ヲ

水ト相較スル ニ、或ハ水ヨリ重キモノアリ、或ハ輕キモノアリテ、又其輕重相同シキモノアリ、故ニ其重キモノハ沈ミ、輕キモノハ浮ヒテ、相等シキモノハ、浮ハス沈マス常ニ水ノ中間ニ在リ、

第十五課　流水論

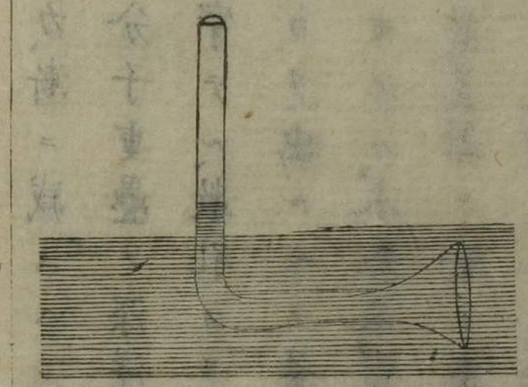
此條ハ、水ノ流動、及其動ニ關渉スル、諸種ノ器用機關ヲ論セルモノニシテ、塹或ハ川等ノ流通スル水ハ、兩岸ノ堤ト、下底トニ、接スル所、其摩擦ニ因リ速度ヲ減スト雖モ、中央ニ在リテハ、其上面常ニ觸ルヽ所ナキカ故ニ其速他部ヨリ急ナリ

又前條第三十九圖ニアル圓筒ノ側面ヨリ、注射スル水ノ如キ、相繼キテ水ヲ充足スルニ非サレハ、其速力、漸ニ減スヘシ、是ニ因リテ、左ノ則アリ、

水壓ハ分子重疊ノ深淺ニ應ス、（説前ニアリ）故ニ器ノ側面ニ穿テル、數孔ヨリ射注スル水ハ其中央ニ近キ孔ヨリ出ルモノ最モ遠ク、逆射シテ下孔ヨリ出ルモノハ、水勢未盡サルニ、既ニ地上ニ達スル故ニ若其器ヲ更ニ高處ニ移サハ、射勢急ニシテ、愈遠ク逆射スヘシ、今流水ノ速力ヲ測ルニ、一端ヲ濶クシ、他端ヲ窄クシテ、漏斗（ジヤウゴ）ノ如ク、造リタ

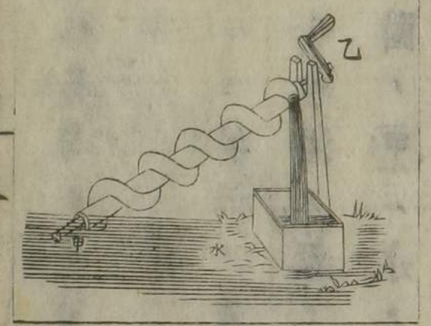
ル曲管ヲ流水中ニ置クニ、第四十三圖ノ如ク潤キ一端ヲ、流レニ向ハシムルトキハ水其管中ニ歷シ昇リテ、外邊ノ水面ヨリ高ク上射ス、因リテ其高低ニ應シ、以テ流水ノ緩急ヲ、測定スルヲ得ベシ、故ニ此測器ヲ以テ一川其處ヲ異ニシ、或ハ時ヲ異ニシテ、水ノ速力ニ緩急アルヲ測リ、又二三ノ流水ヲ比較シテ、其

第四十三圖



速度ヲ定ムル又アルチメート螺旋器ト云フモノアリ、水ヲ高處ニ上スル器械ニシテ、亞非利加ノ埃及地方ニ於テ、土地ヲ膏腴ナラシムル爲ニ之ヲ使用ス、其器ハ大約紀元前二百年ノ頃理學ノ大家、アルチメード氏ノ發明ナルニ因リ、此名アリ、即チ第四十四圖ノ如ク、一管或ハ二管ヲ圓柱ニ絡ヒ、螺旋形トナシテ之ヲ支柱ニ懸ケ、乙ノ曲柄ヲ把テ、甲ノ軸ヲ旋轉セシムレハ、管ノ下端、水中ニ

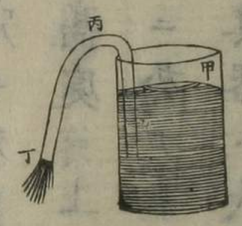
第四十四圖



入リ、水其端ヨリ、管中ニ靡昇シテ上端ヨリ流出スヘシ、

水角ハ、つ字形ノ曲管ニシテ、其用一壺、若クハ一桶（スピアケツ）ヨリ、水酒ノ類ヲ他器ニ移スノ器ナリ、即第四十五圖ノ甲ハ水ヲ盛リタル壺、或ハ桶ニシテ乙丙丁ハ、曲管ナリ、蓋其乙ノ一端ヲ、桶ノ水中ニ挿ミテ、丁端ヲ吸フトキハ、水、乙ヨリ入リ、丙ヲ經テ丁ヨリ出テ桶中ノ水、

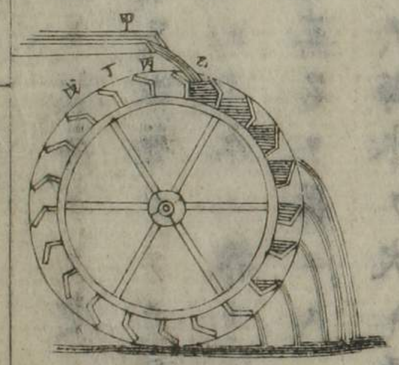
第四十五圖



殆盡ルニ至ルマテ流出止マス、此器ヲ用ヰルニ當リテハ、丁ノ一端長クシテ常ニ水面下ニ在ラサレハ久シク注射セス、

水ヲシテ、器械ノ力ヲ起サシムルニ、數件アリ、水車又其一ニシテ、第四十六圖ノ水車ハ甲樋ヨリ乙ニ水ヲ注キ、既ニ充レハ其重力車輪ヲシテ、旋轉セシメ、丙丁戊代來リテ、水ヲ受ケ、漸ニ降リテ、水漸ニ減シ、愈降リテ、水

第四十六圖



全ク盡キ、復昇リテ、更ニ甲樋ノ流水ヲ受ク、蓋、水車ノ製、又數種アリテ、此ノ如ク上ヨリ水ヲ注クアリ、下ヨリ水ノ推スモノアリ、其水ノ來ル所ニ從ヒ、各其名ヲ異ニス、

風起リテ、海水ヲ吹キ、氣水互ニ相摩スレハ、水面之カ爲ニ高低ヲ起スモノヲ、波濤ト曰フ、又諸泉河ハ、其源、雨雪霜露等ノ、地中ニ入リ降リテ、浸濕スヘカラサル物質上ニ、滲狀重積シ、更ニ水路ヲ求ルニ因リ湧キテ池泉トナリ流レテ江河トナル蓋ハナリ、且水ノ一處ニ滯ラサルハ、流動ノ原由ニシテ、井泉ノ噴出、江河ノ奔流アルモ、亦之カ爲ナリ、蓋、水勢ニ藉リテ、諸機關ヲ製シタルハ遠ク古代ニ創リ近世ニ至リテ益〻改正ヲ加ヘ、且新發明アリテ、重要ノ用ニ供スルニ、資財ヲ費サスシテ、其用甚大ナリ、又水ハ動植ヲ滋養スルノ一大要物ニシテ、一日モ欠クヘカラサルコト、童子モ、亦能ク知ル所ナレハ、其詳解ノ如キハ、之ヲ他日ノ學ニ讓ラレノミ

改正
増補物理階梯巻之上終

辻士革 校
羽山庸納 畫
榊原芳野重校