

氣海觀瀾廣義

六

丙一

420
2
6

氣海觀瀾廣義卷六

三田

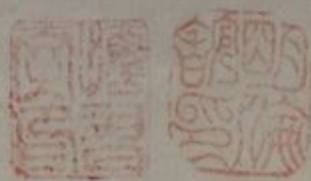
川本 幸氏 譯述

運重器

運重器者司以小力能運重大矣。分為單複。單器有七。曰
槓杆。曰天平。曰滑車。曰輪盤。曰斜面。曰鉞鑿。曰藤線。

運重器ハ重ヲ舉ゲテコレヲ他處ニ移ス等ノ用ヲ
司ル者ニシテ一人ノ力ヲ以テ多人ノ力ニ代ルベ
ク。又衆多ノ力ヲ以テ速ニ物ヲ運スベシ。

第一。槓杆ハ杖若ハ枒木ニシテ屈撓セズ。假ニ重力



ナキ者トス。重カナキ者ナレト雖。精細ニ單器ヲ論
第一圖ノ如キ。甲乙ノ杖アリ。支磯上丙ニ安ス。此處
ヲ定點トイフ。杖自在ニ此上ニ旋リテ重ヲ揚グル
。鐵鉞色貨杖等ノ如シ。甲乙ノ杖ヲ以テ甲ノ重ヲ
揚ゲムト欲セバ。手若ハ錘ヲ以テ乙ヲ壓スベシ。然
ルニ手ヲ以テスレバ其カノ強弱ヲ定メ難キガ故
ニ。カ藝學ニ於テハコ、ニ錘ヲ懸ク。其コレヲ懸ク
ルモ載スルモ更ニ異ナルヲナシ。此處ヲ柄トス。重
ヲ揚グル所ノカコ、ニアルヲ以テコレヲ力點ト
イフ。甲ハ重ヲ比セムト欲スル者ヲ載セ或ハ懸ク

ル處ナレバコレヲ頭トシテ重點トイフ。此三點ヲ
ヨク記シテ以テカト重トノ比例ヲ知ルベシ。コ、
ニ尺アリ。指上ニ安處シテ。一方ハ長ク一方ハ短ク
ス。然ルニ其兩端ニ共ニ八錢ノ物ヲ置ケバ。長キ方
ハ低レ短キ方ハ昂ル。コノ時更ニ短キ方ニ四錢ノ
物ヲ加ヘ置ケバ平均ス。此平均ノ數如是異ナルヲ
怪ムベキガ如シト雖。尺ノ端ニ長短アルヲ以テノ
故ニ然ルヲナス。重心篇ニ物ノ重ヲ均クセムニ
ハ。重心ヲ撐フベシトイヘル者是ナリ。凡杖等ノ兩
端ニ二物ヲ掛クル者ノ重點ハ。其重ト距度トヲ合

算レテ、雙方相等キ所ノ中央ニアリ。譬ヘバコ、ニ
 一杖アリ。甲端ニ三錢ノ球ヲ掛ケ。乙端ニ一錢ノ球
 ノ掛クレバ、其平均スル處ハ其杖ノ全長四分一大
 球ニ近キ處ニアリ。是三錢ニ四分ノ一ヲ乘シテ三
 トナリ。一錢ニ四分ノ三ヲ乘スルモ亦三トナル。猶
 前篇ノ重ニ速ヲ乘スル例ノゴトシ。○第二圖ノ
 損杆ノ〔甲〕ヲ重點トシ。〔乙〕ヲカ點トシ。重點ニ三錢ヲ
 掛ケ。カ點ニモ亦三錢ヲ掛クルハ、其重量ハ同ジ
 ト雖、重カハ同ジカラズ。故ニ其損杆平ナラズシテ。
 〔乙〕ノカ點ハ低レテ。〔戊〕ニ至リ。〔甲〕ノ重點ハ上リテ。〔丁〕

ニ至ル。今此〔乙〕ノ低ル、ヲ以テ〔甲〕ノ上ルヲ其速如
 何ヲ見ルベシ。假ニ〔乙〕ノ長ヲ三寸トシ。〔甲〕ノ一
 寸トスルハ。〔乙〕ノ速ハ三ニシテ。〔甲〕ノ速ハ一ナリ。
 故ニ此損杆ヲ平ニセムトスルニ。〔甲〕ニ九錢ヲ掛ケ。
 〔乙〕ニ三錢ヲ掛クルハ、即平均ス。是〔甲〕ノ重ハ九ナ
 ルヲ以テ、速一ヲ乘シテ九ノ重カナリトシ。〔乙〕ノ重
 ハ三ナルヲ以テ、速三ヲ乘シテ九ノ重カナリトス。
 蓋此〔甲〕ノ損杆動テ。〔丁〕ヲ為サムニ。〔甲〕ノ〔乙〕
 ヨリ小ナルハ。猶〔甲〕ノ〔乙〕ヨリ小ナルガゴトシ。
 故ニ〔甲〕ノ重距ノ〔乙〕ノカ點ヨリ小ナルモ、亦〔甲〕

丙ノ乙丙ヨリ小ナルガゴトシ。而シテ乙戌ト甲丁ノ兩距共ニ其時ヲ同スルガ故ニ其速カハ其距ノ長短ニ同シ。即其兩速ヲ比スルモ亦甲丙ト乙丙トノ比例ニ同シ。○槓杆ノ平均スル量ヲ算スルニ乙ノ重ニ乙丙ノ距ヲ乘スレバ甲ノ重ニ甲丙ノ距ヲ乘スル者ニ同シ。蓋甲ヲ一率トシ乙丙ヲ二率トシ各異乘同除シテ其數ヲ得ルヲ以テカ夫槓杆等ニ感スルカハ重點ト同時ニ動クト雖其速ハコレニ數倍シ其カモ亦數倍多キヲ以テ其量ハ重點ヨリモ小ニシテ平均ス。故ニ速少キ者ハ其量大ナルベシ。

譬ヘハ甲重ノ速ハ乙カノ速ヨリ少キヲ三分一ナルガ故ニカノ量ハ重ヨリ少キヲ亦三分一ニシテ平均ス。重物ヲ滑車及ヒ輪盤ヲ以テ揚グルヲ見テモ明ニ其理ヲ知ルベシ。即輪盤ヲ以テ揚グルハ唯八分一ノカヲ用井テ足ルガ故ニ一男ヨクハ男ノカニ代ルベシ。然レ其速ハ滑車ヨリ少キヲ八分一ナルヲ以テ滑車ニ懸クル者ハ速ニ揚カリ。輪盤ヲ用井ルハ緩ナルナリ。ヨク此理ヲ考フレバカ重ニ點平均スルノ狀ヲ算スルヲ得ヘシ。カ重間ノ調度ヲ知ラムト欲セバ其器ヲ動カシテ其速

度ヲ測ルベシ。譬へバカ點動ク十二尺ニシテ、重
點ハ同時ニ唯一尺動クハ、一錢ノカヲ十二錢
ノ重ニ抗スルガ如シ。カ點ノ量小ナレバ、重點ノ速
小ニシテ、カ點ノ重ハ重點ノ速ニ同クカ點ノ速ハ
重點ノ重ニ同シ。故ニカ點ノ重多キハ、重點ノ速
減シ、カ點ノ重少キハ、重點ノ速増ス。凡此規則ハ
總器械術ノ原礎ニシテ、諸器ノ機動皆此理ヲ出ヅ
ル者ナシ。○通常槓杆ヲ分カテ三種トス。是定重
カ三點ノ所在ニ從テ、第一圖ノ如クカ重二點ノ中
間ニ定點ヲ置ク者ヲ第一種トシ、コレヲ掲ト曰フ。

定點甲ニアリ、カ點乙ニアリ、重點丙ニアル者ヲ第
二種トシ、コレヲ挑ト曰フ。カ點丙ニアリ、定點甲ニ
アリ、重點乙ニアル者ヲ第三種トシ、コレヲ提ト曰
フ。裁燭子、錢鋏、鉋等日用ノ諸器、此槓杆ノ理ニ外
ナル者ナシ。即裁燭子ノ釘子ハ此器ノ兩葉ノ動カ
ス者ニシテ、安點ナリ。手ハカ點ニシテ、燭心ハ重點
ナリ。鉋モ亦同シ。手ハカ點ニシテ、剪ラレ、者ハ重
點ナリ。錢鋏、裁燭子、鉋等ハ第一種ノ槓杆ニシテ、重
點堅ク若ハ厚重ナルキハ、カ點ヲ定點ヨリ遠クス
ベシ。今鉋ノ以テコレヲ言ハ、柄ヲ長クシ、及フ短

クスヘシ。即鐵葉ノ剪ル具及ヒ鍛工所用ノ鍊等是ナリ。然レモ速多キヲ主トシテ。力強キヲ欲セザルモハ。長及短柄ナル者ヲ用井ル。猶羅織ノ毛ノ剪ル所ノ者ノゴトシ。蓋此器ハ速ニ多ク毛ヲ剪リ除クヲ主トシテ。多カヲ要セザレバナリ。○一杆車アリ。兩輪一軸ヲ設ケ。軸ニ杆ヲ繫ギ。一人コレヲ肩ニシテ曳キ。或ハ横挽ヲ杆頭ニ加ヘテコレヲ推ス。此車ハ第二種ノ損杆ニシテ。其車輪ハ定點。荷物ハ重點。手ハ力點ナリ。其柄愈長ク。荷輪上ニ接スルヲ愈近ケレバ。カヲ勞スルヲ愈小ナルヲ以テ。金貨若

ハ他ノ重荷ヲ運スルニハ。荷ヲ輪ニ密接シ。柄ヲ長クス。其コレヲ用井ル所ノ人皆此ノ如ク製スル者ハ。此理ニ由ルニアラス。唯日用井テ其宜キヲ知ルノミ。○火筋ハ第三種ノ損杆ニシテ。環ハ定點。兩筋端ハ重點。手ハ力點ナリ。此器ハ力最弱シ。手足モ亦此損杆ノ速多キ者ナリ。故ニカ多カラムヲ欲ス。譬ヘバ腕ノ筋ハ力點ニシテ。肘ノ關節ハ定點ナルガ如シ。今腕ニ五十斤ヲ掛ケテコレヲ舉ゲムニハ。筋力七百斤許アラムヲ要ス。人ノ手足ハ殊ニ輕易ニ諸動ヲナシ。迅速ニ運用シ。ヨク重物ヲ揚ゲ

テ許多ノカ作フナスコフ考ヘテ筋カノ強大ナル
ト身體構成ノ靈妙ナルトヲ察スベシ。

第二。天平ハカ重ニ點定點ノ距ルノ長ト重トヲ等
クシタル槓杆ニシテ其兩臂ノ長重不同ナレバ必
誤アリテ同重ノカ重平均セズ故ニ天平ヲ造ラム
ニハ鍼ヲ直立相對シテ鉛線ノ如クスベシ。若一臂
ヲ稍細長ニシ盤ノ輕クシテ他臂ト平均セシメタ
ル者ハ其誤少カラズ此ノ如キ者ハ其盤ヲ左右交
換セバ平均セザルヲ見クベシ。此不正トシ天平ヲ
以テ權リタル物ノ本重ヲ知ラムト欲セバ先其物

ヲ甲盤ニテ秤リ次ニ又乙盤ニテ秤リ其甲乙ノ秤
量ヲ乘シ平法ヲ以テコレヲ開クベシ。試ニ牛酪一
片ヲ取リ秤ルニ甲盤ニテ四錢ノ得乙盤ニテ九錢
ノ得ムニハ九ニ四ヲ乘シテ三十六トナル平方ヲ
以テコレヲ開ケバ六ヲ得ルガ故ニ其本量ハ六錢
ナルコトヲ知ル。○等子ハ亦第一種ノ槓杆ノ支磯ニ
代ルニ提繫ヲ以テスル者ニシテ其橫梁天平ノ梁
ニ比スルニ提繫正中ニ在ラザルヲ異トス其カト
重トノ比例ハ提繫ノ距ルノ長短ヨリ出ヅ即十倍
ノ長短アレバ十ト一ト平均ス故ニ槓杆ニ準シ推

シテ此理ヲ知レベシ。
 第三、滑車ハ其體全ク輪ニシテ、其側面兩旁高クシテ中ハ凹ミ、輻ナク蓋ナク軸ナク、而シテ軸ノ眼アリ。別ニ架アリ、コハニ軸ヲ安シテ車眼ヲ貫キ、凹處ニ繩ヲ容レテ轉旋スルノ最滑利ナリ。故ニ此名アリ。槓杆等ノ器ハ愈大ナレバ、其能力亦愈大ナリト雖、滑車ハ大ト小ト能力共ニ同シ、其兩徑相等キ故ナリ。第三圖ノ〔甲乙〕ノ如ク、恰天平ノ〔甲乙〕ニ異トラス。〔丙〕ハ定點ニシテ、重點ト力點ト相平均スルニハ其重ノ同ス。唯一滑車ヲ用井レバ、機軸ヲナシ易シ

ト雖、人カヲ省クノ少ク、只カ半ニシテ以テ全重ノ起スベキノミ、重物ヲ揚ゲ井ヨリ水ヲ提ルルハ、臂力疲レ易シ。フハニ滑車ヲ設ケテ、人下ヨリコレヲ挽ケバ甚易キガ如シ。但滑車ヲ多ク用井レバ、大ニ人カヲ省クノ第四圖ノ如シ。滑車〔甲〕ヲ上ニ懸ケ、滑車〔丙〕ヲ轉レ易カラシメ、〔重〕ニ重ヲ掛クレバ、〔カ〕ニ一斤ヲ掛ケテ、〔重〕二斤ヲ揚グ、是〔乙〕點重ノ一半ヲ負フガ故ニ。〔甲〕滑車モ亦其一半ヲ負フ、コハフ以テカハ二尺下リテ、重ハ一尺上ル。此法ニ因テ諸滑車ヲ架ニ繋ギ、コレヲ雙滑車ト名ヅク、其滑車ノ數ニ從テ、

其カヲ省クヲ多クアリ。第五圖ノ如ク四滑車ノ繋
グ者アリ。カニ一斤ヲ掛ケテ。四斤ノ重ヲ揚グベシ。
此類ノ器ハ船ヨリ重物ヲ揚グ。或ハコレヲ他處ニ
移ス等ニ用ルナリ。常用ノ雙滑車ノ如ク。唯一繩
ヲ以テ諸滑車ヲ纏フ者ハ。皆通シテ此規則ニ同シ。
此他別ニ雙滑車ノ製法アリ。ヨク此學ニ進歩セバ。
自コレヲ知ルベシ。○スパーンセ雙滑車ハ船上ニ
使用スル者ニシテ。兩繩ヲ以テ製スル。第六圖ノ
如シ。カ一斤ヲ以テ重七斤ヲ平均ス。即チ丙ノ雙滑
車ノカ一斤ハ重三斤ニ對ス。三滑車アレバナリ。重

三斤トカ一斤ト合セテ四斤ヲナス。此四斤又甲ノ
滑車ニ掛カリテ。甲乙ノ繩コレヲ引ク。重ニ掛カリ
テカ一斤ト平均シタル三斤。今甲乙丙ノ繩ノ為ニ
四斤ヲ以テ引キ揚ゲラル。故ニ甲乙ノ繩ハ四斤ノ
カヲ得。コレニ前ノ三斤ヲ加ヘテ。以テ七斤ト平均
スルナリ。

第四。輪盤ハ輪ト軸トヨリ成ル。重ヲ繋グ所ノ索此
軸ノ終フ。第七圖ノ如シ。其力重平均スル理ヲ知
ラムト欲セバ。速ノ法ニ注意スベシ。夫輪一轉スレ
バ。軸亦一轉ス。故ニカノ速ヲ甲輪ノ大トスレバ。重

ノ速ハ乙軸ノ大ナリトス。ヲ以テ普通ノ規則
ニ從テ。即第二圖甲丙重ノ速一ニシテ重三ナル者
一ナル者ハ乙軸ニ比スベク。乙丙カノ速ニシテ重
比スベク。ハ甲輪ニ乙ノ周邊ノ甲ノ周邊ヨリ小ナ
ルガ如ク。小カノ以テ大重ニ抗スベシ。今甲ノ周邊
ノ九尺トシ。乙ノ周邊ヲ一尺トスルハ。カ一斤ヲ
以テ重九斤ニ對スベシ。是輪ト軸トノ大ニ準スル
ナリ。第八圖ノ如ク。輪盤ヲ槓杆ニ比スレバ。其理自
昭ナリ。即甲戌巳ノ輪ノ周邊トシ。乙庚丁ヲ軸ノ大
トシ。大輪モ軸ノ周邊ヲ旋リ。重ノ索モ亦コレヲ絡
フ。カノ甲ノ動カス際ニ。重ハコレニ抗スル重トナ

リテ丁ニ掛カルヲ以テ。槓杆ノ甲丙丁ヲナス。此軸
ト輪ト相合シテ。槓杆ノ機動ヲナスヲ以テ考フレ
バ。此器ノ力重ノ機動自知ルベシ。即槓杆ノ力重ヲ
以テ論スレバ。丙丁ノ甲丙ニ於ケル者ハ。即軸半徑
ノ輪半徑ニ於ケル者ニシテ。猶コレヲ倍スルハ
軸ノ全徑ノ輪ノ全徑ニ於ケルガトシ。故ニ輪愈
大ニシテ軸愈小ナレバ。物ヲ揚グル一愈易シ。然レ
凡妄ニ其軸ノ小ニスルヲ得ズ。小ニ過グレバ必
破壊ス。○通常輪盤ヲ以テ物ヲ揚グルニ。其昇ル一
次第ニ緩ニシテ。其重次第ニ増ス者ハ。索其軸ノ登

纏シテ周邊ヲ大ニスレバナリ。此ノ如キハ、亦人
カヲ費サズルヲ得ズ。故ニコレヲ禦グカ爲ニ。人
其索端ヲ把リテ數、コレヲ解キ、以テ多ク絡フ勿
ラシム。○輪子多ク用井ル所ノ者極メテ多シ。轆轤
ナル者アリ。第九圖ノ如シ。十字轆轤ナル者アリ。第
十圖ノ如シ。行輪アリ。人若ハ畜其輪内ニ行キ以テ
他重ヲ轉ス。攪輪アリ。輜外ニアリテ或ハ推シ或ハ
曳フ。踏輪アリ。足ヲ用井テ踏ム。攀輪アリ。手ヲ用井
テ攀グ。水輪アリ。水カコレヲ激シテ轉ス。風輪アリ。
風カコレヲ鼓シテ回ル。齒輪アリ。齒他輪ノ齒ト軌

テ相轉ス。凡此等ノ器ハ皆輪盤ノ理ヲ推シ、以テ其
機カヲ知ルベシ。

第五斜面ハ斜ニ掛ケタル盤面ニシテ、坂橋及ニ客
梯ノ如シ。第十一圖。丁戌カノ索ヲ以テ壬ノ踏エテ
丁ノ重ヲ引キ揚グルハ、カ降りテ癸ニ至ル。其
長。丁戌ノ距ニ同シ。然レモ重昇ル。辛庚ヨリ高カ
ラズ。而シテ庚辛ハ斜面ノ高ニシテ。丁戌ハ傾斜ノ
高ナルガ故ニ。此重ヲ斜面上ニ對持スルカト重ノ
量トハ。猶斜面ノ高ト傾斜ノ多少トノゴトシ。例ス
ルニ斜面ノ甲乙ヲ十二尺アリトシ。乙丙ノ高ヲ四

尺トシ。丁戌ノ索ノ斜面ニ感スルコト平等ナレバ、力
四斤ノ以テ丁十二斤ニ抗スベシ。是、平ニ甲丙ノ線
ニ從テ動クハ、カト丁トハ乙丙ト甲丙トノ如キ
ヲ以テナリ。コ、ヲ以テ橋低クレバ重ヲ揚グルコ
易シ。是其高ニ比スレバ傾斜大ナルガ故ナリ。
第六、鐵及ビ鑿ハ兩斜面ヲ合セタル者ニ同シ。木ヲ
割ルコトヲ主ル。此器ハ力ヲ加フルニ槌若ハ他物ヲ
以テスルコト。第十二圖ノ甲ニ於テス。重ハ其木ノ割
ル、處ナリ。鐵ノカハ乙丙ノ背ニアリ。重ニ對抗ス
ルコト鐵背ノ半厚ナリ。丙甲ノ高ノ甲丁ニ於ケルガ

如シ。鐵ノカハ甲丁ノ線ニ從フ者ナリトシテコレ
ヲ見レバ、斜面ニ在テ平線ヲ以テ説ク者ト同一般
ナリ。○鑿、刀、鉄、釘等皆鐵ニ同シテ、愈薄ケレバ力ヲ
用井ルコト愈少シ。刀ヲ磨ギテ薄クスレバ、銳利ナル
ハコレガ為ナリ。

第七、藤線螺轉ハ兩器ヲ集合スル者ニシテ、其一ハ
柱ノ周邊ニ線ヲ絡ヒテ各其廣ヲ同シ。一ハ四溝ニ
シテ柱線ニ嵌ス。第十三圖ノ如シ。其力重ノ速ヲ算
スルニ、甲力全ク一周スルハ、丙丁ノ高ヲ卷舉ス。
故ニカノ重ニ於ケル。丁丙線ノ廣ノ柱ノ周邊ノ大

ニ於ケルガ如ク此圖ノカノ重ニ於ケル丙丁ト甲
カヲ全往トシタル圓ノ周邊トノ如シ今藤線ノ各
線ヲ半寸許トシ甲乙ノ長八尺八寸ハ十二アリテ二
十四尺ノ圓ヲナストスルハ重昇ル一半寸ニシ
テカハ二十四尺ヲ周ル故ニ其カノ重ニ於ケル半
ト二十四倍ノ十二トノ如クニシテ二百八十八寸
ナリ即一ト五百七十六ト等クシテ一斤ノカヲ以
テ五百七十六斤ニ對スベシコヽヲ以テ漆彩戸装
本家等必コレヲ須ク其理ハ亦斜面ヨリ出ヅル者
ナリ

合ニ器以上者名曰複重運器併諸器カ以代多人

輪盤斜面ヲ合スル者アリ第十四圖ノ如シ甲ハ輪
盤ニシテ重ヲ繫ギタル索ヲ其軸ニ絡フ乙ハ即斜
面ナリ舟及ビ重物ヲ揚グ十字輪及ビ轆轤モ亦斜
面ニ合用スベシ第十五圖ノ扳杓子ハ甲ニ轆轤アリ
丁杓ヲ繫ギタル索ヲ絡フ甲ノ柄端戊ニ四
個ノ雙滑車アリテ其索十字轆轤ノ軸丙ヲ絡フ此
十字轆轤ヲ轉スレバ諸具相傳ヘテ大カヲ發スベ
シ總ベテ複繩ノカヲ知ラムト欲セバ各器ノカヲ
一一算定シ以テコレヲ乘スベシ例スルニ第十六

圖ノ如キ三槓杆相連ナル者アリ。其力重平均ノ度ヲ算スル。左ノ如シ。**甲**ニ在テハ**カ**ノ**重**ニ於ケル一ト三トノ如ク。**乙**ニ在テモ亦同ク。**丙**ニ在テハ一ト四トノ如シ。コレヲ乘スルハ一ト三十六トノ如シ。此理ヲ考フルニ**重**三十六斤アリトシ。**甲**槓杆ノ**三**十二斤ト平均シ。**乙**槓杆ノ**三**四斤ト平均シ。**丙**槓杆ノ**四**一斤ト平均スルガ故ニ一斤ヲ以テヨク三十六斤ニ對スルヲ得。又扳杓子ノ轆轤ノ一尺ノ太トシ。柄ヲ三尺トシ。全輪ノ中徑ヲ六尺トスレバ。其力ノ重托ニ於ケル一ト六トノ如ク。四個ノ雙

滑車ノ力ノ重ニ於ケル一ト四トノ如ク。十字轆轤ノ軸**庚**ヲ半尺ノ太トシ。柄ノ長ヲ六尺トスレバ。其力ノ重ニ於ケル半ト六トノ如ク。即一ト十二トノ如シ。故コレヲ合算スレバ一ト二百八十八トノ如シ。此柄**巳**ヲ轉スル所ノ人カヲ三十斤アリトスルハ一男ノ力ハ八千六百四十斤ト平均シテ二百八十八男ノ力ヲナスヲ得。○又蠻力ト名ヅクル器アリ。第十七圖ノ如シ。其力ヨク家屋ヲ引キ移スベシ。諸工匠重物ヲ揚ゲテコレヲ他處ニ移スニ用井ルナリ。其製法諸具皆器内ニアリテ外ヨリ其

カノ發スル處ヲ見ルベカラズ。鐵鉋ニ當ル者アリ。
 甲癸ノ如シ。重ヲ甲若ハ癸嘴ニ置ク。丙輪ハ轉子
 乙ヲ以テ鐵鉋甲癸ノ齒ニ嵌ス。輪丙ハ轉子丁ニ動
 カサレ。丁ハ柄戊己ニ動カサル。己カノ甲重ニ於ケ
 ル。轉子乙ノ輪丙ニ於ケルガ如ク。又轉子丁ハ柄戊
 己ニ於ケルガ如シ。轉子乙ト丁トノ一トシ。輪丙ヲ
 六トシ。柄戊己ヲ六トスルハ其カノ重ニ於ケル。
 一ト輪六ト。又一ト柄六トノ如シ。コレヲ乘スレバ。
 一ト三十六トノ如シ。又單變カト名ヅクル者アリ。
 前器ノ中丙輪ナク。丁轉子ヲ以テ直ニ甲癸鐵鉋ニ

嵌スル者ナリ。其カノ重ニ於ケル。轉子丁ト柄戊己
 ノ長トノ如クシテ。一ト六トノ如シ。○人ヨク此諸
 器ヲ使用スルハ。幾許重キ物ト雖。一人ノカヲ以
 テコレヲ動カストノ得ルヲ實ニ驚クニ堪ヘタリ。
 但此等ノ說ハ皆力重平均ノ度ヲ示ス者ニシテ。物
 ノ移サムニハ多少其カヲ増スヘシ。即五十斤ト五
 十斤トハ互ニ平均スルノミナレバ。五十斤ノ重ヲ
 移サムニハ。必五十斤以上ノカヲ須井ザルヲ
 得ザルガ如シ。且諸器相摩軋スルヲ輕易ナラム
 一ノ欲ス。蓋輪盤ノ摩軋滑車ノ索ノ硬キ等皆ヨク

其カヲ妨グ。故ニ諸器ノ集合スルニ愈多ケレバ。摩
軋ノ害亦愈多キヲ以テ。其カヲ得セシテムト欲シ
テ。妄ニコレヲ集合シ。却テコレヲ失フコトアリ。此摩
軋ハ諸器各異ナリト雖。大抵其重ノ八分一乃至三
分一ニ居ル。摩軋スル所ノ面平滑ニシテ小ナレバ
其害少ク。粗糙ニシテ大ナレバ加多シ。故ニ其處ニ
油ヲ塗リテ鍼眼ヲ填メ。以テ其摩軋ヲ減ス。然レモ
摩軋モ亦用アリ。水車風車ニハ栓ヲ挿ミテ其物ヲ
止メ。藤線ハ摩軋ノ爲ニ反脱セズ。碾礮ニテ穀粟ヲ
研末シ。砧杵ノ以テ綿布ヲ平滑ニスル等足ナリ。○

自鳴鐘ニ準シテ自行舟車ヲ製シ。古ノ木牛流馬ニ
代テシムル等。奇器多シト雖。此等ノ理ヲ推シテ知
ルベキガ故ニ。コレニコレヲ略ス。但風車ノ用ハ甚
多キガ故ニ。今風轉轆車ノ法ヲ載ス。第十八圖ノ翼
〔甲〕ハ此器運動ノ原始ニシテ。其斜ナルガ爲ニ風ヲ
斜ニ流ス。風カヨク翼ヲ〔庚〕ヨリ〔辛〕ノ方ニ轉ス。翼ノ
挿ミタル軸コレガ爲ニ旋リテ。コレニ著ケタル輪
〔乙〕ヲ轉ス。此輪〔丙〕ノ輪齒ニ合シテ大軸ヲ轉ス。此軸
ハ臼ノ正中ニ立チ。其下ニ輪〔丁〕アリ。〔戊〕冠輪ノ齒ニ
嵌ス。此冠輪ノ軸ニ汲輪〔己〕ヲ著ク。此輪速ニ水中ニ

旋リテ水ヲ揚グル。四五尺ニ至ル。卑濕ノ地多水ノ田ニ水ノ溢ル。ノ防グベク。又低處ノ水ノ高ニ輸スベシ。又此器ノ中心ノ軸ニ更ニ一輪ヲ設ケテ油ヲ搾リ。臼杵ノ加ヘテ穀果ノ皮穀ヲ去リ。碾磑ヲ具ヘテ穀類ノ粉末スル等ノ用ニ供スベシ。此他風車ノ製法數種アリ。其簡ナル者ハ支柱ニ四翼ヲ設ク。其翼ハ竹木ヲ組ミテ以テ方形ヲナス者アリ。長方ヲナス者アリ。布帆ヲ設クル者アリ。又方板ノ風扇垂レテ輪下ニアル者アリ。又輪上ニコレヲ設ケ。每扇各一索アリテ。風來レバ板直立シテ其吹ノ

受ケ。過グレバ自然ニ少ク垂レテ風ヲ阻クル。勿ラシムル者アリ。或ハ方形ノ四翼ヲ柱ニ接シ。其外ニ方屋ヲ造リ。各方ノ一半ヲ開キテ風ヲ引ク者アリ。或ハ八風扇ヲ設クル者アリ。風ヲ受クル。更ニ大ナリ。共ニ磨ノ行ラシ。木石ヲ解キ。碓ヲ舂ク等。諸般ノ設ヲナス者ナリ。○凡風力及ビ水力ノ以テ重ヲ運スル諸器ヲ製スル。ハ已ニ久ク。尚更ニ氣船風炮等ヲ造リ。近世ニ至テ蒸氣ヲ以テ車ヲ走ラシ。舟ノ行リ。重ヲ運シ。銃丸ノ彈スル等ノ具ヲ發明ス。レニ至ル。此他諸器ヲ論載スベキ者多シト雖。舉ク

ルニ暇アラズ。惟ヨク此等ノ説ヲ推シテ以テ他器ニ及ボサバ了解セザル者鮮カラム。蓋球ヲ投スルヲ見テ物ノ進行スル道ヲ知リ。紙鳶ノ見テ其空中ニ飛揚スル理ヲ察シ。等子ノ見テ重カノ考ヘ。磨礮ヲ見テ輕便ノ思ヒ。鉸鐮刀剪燭子舂槁手足ノ機動ヲ見テ槓杆ノ理ヲ悟リ。堅ヲ切ルニハ刀鉸ノ本ニ於テシ。船ヲ速ニ進ムルニハ横梁ヲ高クシ。重車ノ橋阪ニ舉グルニハ斜ニ曳クヲ見テ。斜面ノ理ヲ考ヘ。刀鑿鉸釘嘴爪牙角ノ用ハ鉸ニ似タルヲ覺エ。指環狹捏スル者ヲ脱クガ爲ニ。指ニ線ヲ卷キテコレ

ヲ緩クスルハ。藤線ノ理ニ本ヅク。一ノ自得スル等是ナリ。

物體衝突

物之相抵。各有其力。陷與彈隨其性。重與速異其象。衝突トハ動體ノ他體ニ觸レテ衝キ抵ルノ義ナリ。此時ニ方テ起ル所ノ力アリ。即彈カ等ナリ。然レモ物皆コレアルニ非ズ。其壓レテ陷没セザル者。若ハ陷レモ前形ニ復セザル者ハ。彈カナシ。譬ヘバ灰ノ如キ。一タビコレヲ壓スレバ。則陷凹シ。其痕永ク存スルガ如シ。○彈カアル者アリ。象牙球ノ如シ。相觸

ルレバ其面凹ニ相離ルレバ故ニ復ル。故ニ彈カト
キ者ト。其規則自異ナリ。コハニ象牙球アリ。大理石
ノ如キ彈カアル者ニ向ヒテコレヲ投スレバ。鰐飛
ス。彈カナキ者是其相抵ルハ石ノ陷レ。石モ亦此球
ヲ壓シテ共ニ陷ラス。故ニ球ノ上下相對スル而壓
扁セラレ。周側コレガ為ニ擴張シテ正圓ヲ變ス。此
時兩體共ニ其本形ニ復ラムト欲レ。其陷スル所ノ
カヲ以テ互ニ彈シ。其球鰐飛シテ初来リシ所ノ高
ニ至ルナリ。コハニ平ナル黒大理石アリ。水ヲ含ミ
タル海綿ノ以テコレヲ拭ヒ。象牙球ヲ其上ニ落ト

セバ。鰐飛シテ吾手ニ復シ。而シテ石上ニ著ク痕ヲ
殘ス。球ヲ落トスト愈高ケレバ。其痕愈大ナリ。コレ
ヲ見テ球ト石ト共ニ一回陷四セシトテ微スルニ
足レ。否ザレバ唯一小尖點相抵ルノミ。如何其痕ノ
若ク大ナルトヲ得ムヤ。又此球ヲ石上ニ投スルハ
ハ。其鰐飛スルハ垂線ヲ距ル。初投スル方ト距離
ヲ等ス。是ヲ以テ投入ノ角度ハ。鰐飛ノ角度ニ等ト
云フ。○兩物相抵リ而シテ後鰐飛スル。其時間ニ長
短アリ。コレニ因テ見ル。者ヲ速カトイフ。コレヲ
算スルニ法アリ。蓋物體相抵ル後。其速カヲ算スル

ハ一體ノ重ト速トノ乘シ。コレニ他體ノ重ト速トノ乗數ノ加ヘ。二體ノ總量ヲ以テコレヲ除スベシ。譬ヘバ甲體ハ重四錢ニシテ速九ナリ。乙體ハ重三錢ニシテ速二ナルハ。甲ハ速九ニ重四ヲ乘シテ三十六ナリ。乙ハ三ニ二ヲ乘シテ六ナリ。合シテ四十二トナル。二體ノ總量七ト合スト三錢ヲ以テコレヲ除シ。其速六アリトスルガ如シ。此時ハ甲體乙體ニ追隨ス。即甲速ノ九乙速ノ二ト合シ。互ニ相與奪シテ六ノ速トナル。コレヲ反シテ二體兩方ヨリ来リ互ニ相遇スルハ。各別ニコレヲ算スベシ。譬ヘバ

一體ハ六錢ニシテ速三ナリ。一體ハ三錢ニシテ速六アリテ相抵レバ。其後ノ速ハ零ニシテ。二體共ニ靜止ス。是六ニ三ヲ乘シテ十八トナリ。三ニ六ヲ乘スルモ亦十八トナリ。重ノ總量九ト合スト三トナリ。以テ除シテ。其速零ナルヲ知ルガ如シ。○兩個ノ彈カアル物相抵リテ後起ル所ノ速ハ。彈カナキ物ノ相抵ルト同カラザルハ。蓋陷處ノ復スルガ為ニ。其速重複スルヲ以テナリ。然レモ二物不同ノ機アリテ。一ハコレヲ進メ。一ハコレヲ止ム。是甲ハ全カラ以テ乙ヲ陷レテ進マシメ。而シテ其陷四ヲ復スル

カ爲ニ終ニ自抑止セラル、ナリ。譬ヘバ同量ノ二
球アリ。甲ハ速五アリテ前行シ。乙ハ速十アリテ後
ニ隨リ。甲ヲ追衛ス。而シテ兩球ニ生シタル所ノ
四處故ニ復スル。此十速ノ勢兩球ニ分カレ。乙ハ
反衛セテレテ五ヲ失ヒ。甲ハコレガ爲ニ五ヲ得。コ
ノヲ以テ兩球ノ速交換シテ。十ナル者ハ五ナリ。
五ナル者ハ十ナリテ進ム。試ニ二個ノ象牙球同
重ナル者ヲ各同長ノ線ニ掛ケ。コレヲ近ク接シテ
相抵ラシメ。而シテ其一球ヲ舉ゲ。他球ニ向ヒテ落
トス。ハ。靜ニ掛リタル球其カヲ取リテ昇ル。落

トシタル處ノ高ニ至リ。落トシタル球ハ相抵リタ
ル處ニ止マルガ如シ。是速十ノ勢アル球靜止スル
球ヲ陷ル。其陷四ノ復スル。固有ノ速ノ以テ反衛
シテ靜止シ。他球ハコレガ爲ニ十分ノ速トナル。又
コ、ニ一奇事アリ。五個ノ象牙球同重ナル者ノ線
ニ掛ケ。コレヲ接通スル。前ノ二球ヲ以テナシ、
片ノ如クシ。甲球ヲ舉ゲテ。他ノ四球上ニ落トス。片
ハ。甲球コ、ニ靜止シテ。戊球飛揚スル。甲球ノ落
トシ、高ニ等キニ至ル。又甲乙二球ヲ取リテ前ノ
如クスル。片ハ。丁戊二球飛揚スル。甲乙二球ノ速

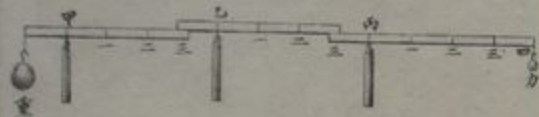
ニ同ジ。其球彈ク皆同ク強ケレバ。幾多ノ球ヲ以テ
スルモ皆同ジ。是蓋五球中其一ヲ落トスルハ。其球
陷四スル。其勢力ニ等シテ。コレヲ第二球ニ傳ヘ。
第二コレヲ第三ニ傳ヘ。第三コレヲ第四五ニ傳テ。
第五球ハ自在ニ離カルガ故ニ。其陷四ヲ復スルガ
為ニ飛ブ。上ニイヘル唯二球ヲ以テスル者ニ異
ナラズ。又同時ニ二球ヲ落トスルハ。第三球陷四ス
ル。一倍シ。コレヲ復スルカモ亦一倍ス。コノ以
テ第四五球ヲ同時ニ飛揚セシムル者ナリ。○前ノ
動力篇ニ載スルガ如ク。二物一同他物ニ向ヒテ進

ム所ノカハ。各體ノ速ノ暴ニ重ヲ乗スル者ニ同ジ。
コレヲ試ムル法アリ。球ヲケレイ中ニ落トシ。其四
竅ヲ見テ其カタ知ルナリ。今軟タルケレイノ堤ニ
彈凡ヲ投シ。其速ヲ一トス。堤ノ陷四スル深ハ此凡
ノ機動ニ成ルナリ。其陷ルニ時アリ。假ニコレヲ一
秒時トスレバ。其陷四ハ一秒時ニ速一ヲ以テ成リ
タル者ナリ。又此堤ニ此凡ヲ投スルニ二ノ速ヲ以
テスレバ。所謂動力ハ重ヲ乗シタル速ニ同キ理ニ
シテ。其機動ハ二ニ等シテ。堤ヲ陷ルハ二倍ナル
ベキニ似タリ。然ルニ速二ナル者ハ。其速初ニ勝ル

コ一倍ナルヲ以テ時ヲ費スコ纔ニ半秒ナリ。故ニ
其餘尚半秒時ノ動アルヲ以テ初ニ四倍シテ速ニ
ノ算數得。又速三ノ以テ投スルハ其動ハ三
ニシテ堤ヲ陷ルコ初ニ三倍ス。其速三倍ナルヲ
以テ時ヲ費スコ一秒時ノ三分一ナルカ故ニ一秒
時中ニハ堤ヲ陷ルコ三倍ス。即凡倍ニシテ速ニ
ノ算ナリ。是皆同量彈丸ヲ用井ルノ算ナリ。若又其
凡重ヲ異ニスルハ速ノ算ニ重ヲ乗スベキヲ明
ナリ。此故ニ彈丸ノ動ヲナスベキ時ト動力ヲ察ス
ベキ速トヲ考フベシ。凡動力ハ重ヲ乗シタル單速

ニ等キヲ以テ動體ノ他體ニ抵ル所ノ機力ハ重ヲ
乗シタル速ノ算ヲ以テ算スベシ。ヨク此理ヲ知ラ
バ以テ諸事ヲ推スベシ。即兎ヲ射ルニ直ニ適ルハ
者ヨリハ横ニ走ルハニ中タリタルハ其力強ク壯
健ナル士卒ハ重キ曹ヲ撰用シ筋力強キ人ハ鐵砧
ヲ腹上ニ安シ重鈍ヲ以テコレヲ持タシメ烟管ヲ
直ニ鐵版上ニ落トスニ其首飛揚シ石若ハ彈丸ヲ
水ニ投スルハ數次磯躍スル等ミナ彈體互ニ相
衝キテ陷四シタル處ノ故ニ復スルカヨリ起ル
ヲ知ル等ナリ。

第十六



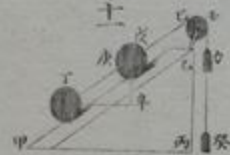
第十八



第十七



第十一



第十



第十三



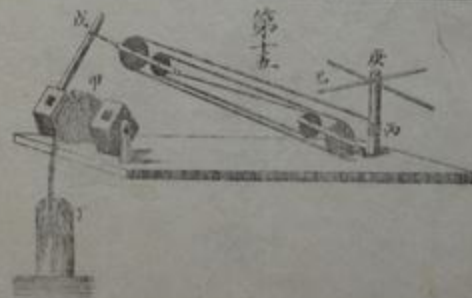
第十四



第十二



第十五



川本幸民譯述

安政三丙辰年刻成

京都三條通堺町

出雲寺文治郎

大坂心齋橋博愛町

河内屋茂兵衛

江戸日本橋通二丁目

山城屋佐兵衛

同芝神明前

和泉屋吉兵衛

