

格物入門和解

算學之部
塚原宗策解

二

特 37

351



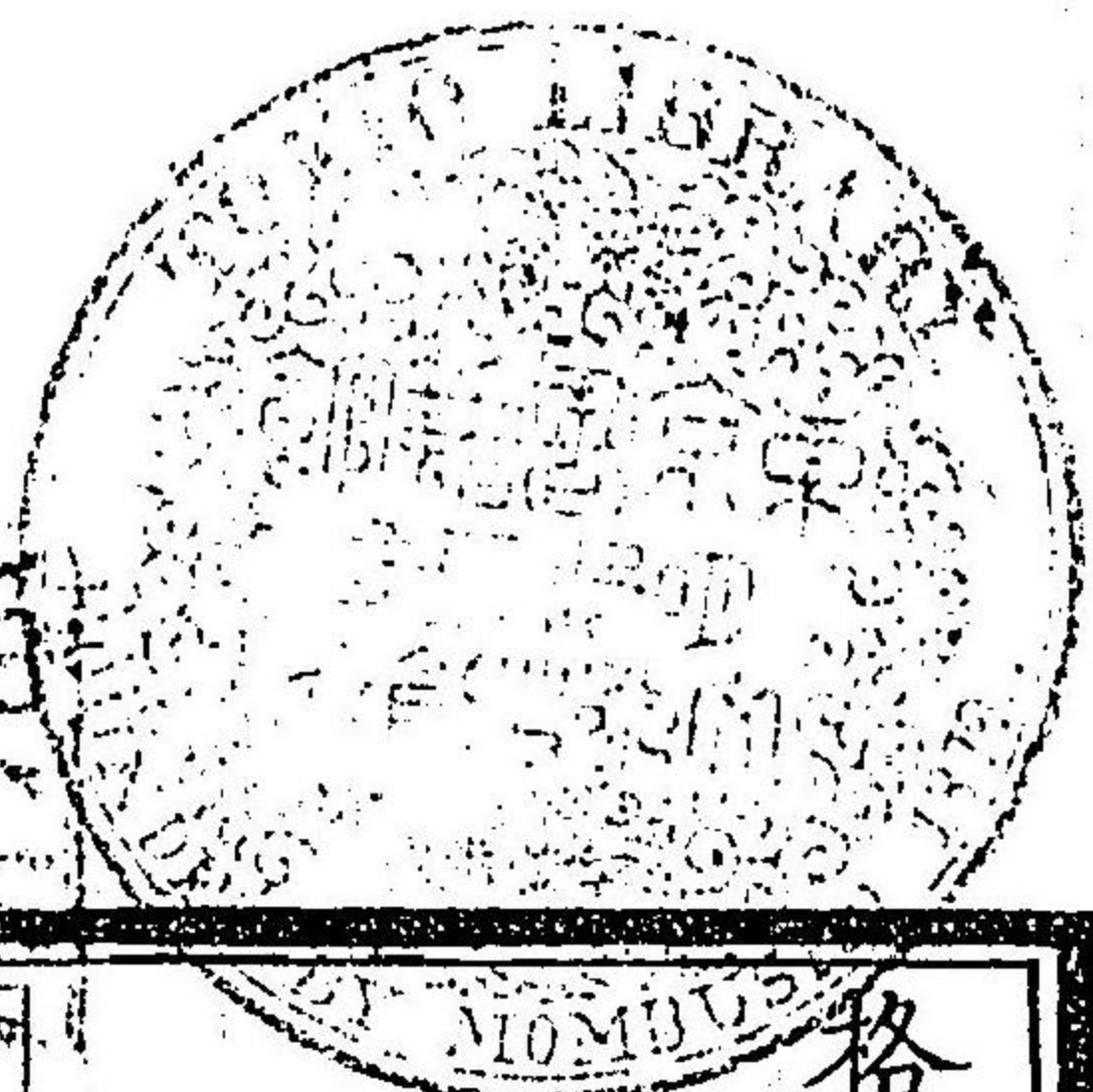
三

共四本

三	四	五	五
四	正	架	西
冊	子		

館
面
架
號二

十
三
十



格物入門和解第七編卷二

美國 丁 躰良 著

日本 塚原宗策和解

明治九年圖書寮交付

第二章 測算氣學

一	十	十	十
二	百	百	百
三	千	千	千
四	萬	萬	萬
五	十萬	十萬	十萬

答 問
 一 吸氣筒ノ吸所下ル毎ニ遞減スルハ何如
 二 容ル所ハ罩ニ容ル所十分之
 三 一トスレバ第一ハ下ルニ必ズ
 四 氣ヲ出ス一ノ氣一分ヲ出ス第
 五 必ズ餘膳所ノ氣一分ヲ出ス第

各物入門口解 二編卷之二 一 七月上段

三第四モ下ル一皆是ノ如シ故ニ圖式ヲ列成ス
 餘ハ類ヲ推テ知ベシ第二第三行ノ數ヲ觀ニ透
 減スルト雖モ永ク窮盡ナレ即チ單内ノ氣總
 テ少許ヲ留メテ必不尽ク之ヲ出ス一能ガルヲ
 知ナリ

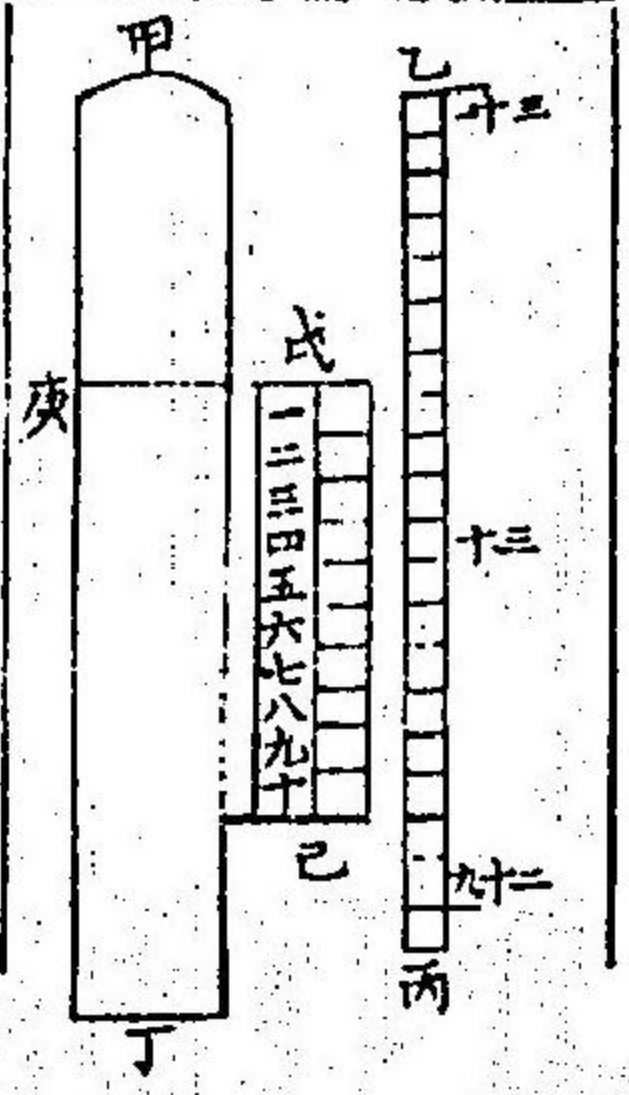
三問フ天氣下ニ壓ノ分兩ハ何法ニテ計算フル

ヤ答フ水或ハ水銀ヲ以テ之ヲ稱シテ皆可ナリ則
 チ水ニ丈九尺ト天氣ト重サ均レ其水桶ノ底ニ
 於テ方寸毎ニ天氣ニ壓ル一若干ナルヲ知ル

然ルニ水ヲ以テ之ヲ稱スルニ水銀ノ便ナルニ
 如ザルナリ水銀水ニ較ブレバ重サ十三倍半ナ
 リ水天氣ニ壓托レテ高起ル一ニ丈九尺水銀高
 起ル一ニ尺一寸四分ナリ十三有半ヲ以テ之ニ
 練ズレバ零百分之五十七トス前數ト幾フレテ差フ一
 ナレ其水銀底ノ積方寸立方ノ重サ計ルニ二十
 二觔有奇天氣下壓ノ力モ方寸毎ニ亦二十二觔
 有奇ナルヲ見ベシ

三問フ風雨表ノ細差ハ何法ニテ計算フルヤ
 答フ設如バ甲丁ヲ表盤ノ上節トシ乙丙ヲ度数

格トナシ一寸毎ニ十分トシ戊巳ヲ細差格トナシ格毎ニ前ニ較ベテ小ナル一十分之一トス水銀高ク庚戌ニ至ルハ即チ三十寸三分有奇トス其



倚若干ヲ知ント欲セバ便チ細差格ヲシテ下ヨリ排テ上ニ移リ戊ニ至レバニ格平處ニ至ル便チ奇ハ百分之八ナルヲ知ル則チ正数トナスナリ表内水銀ノ高低ハ天下甚シキ差別ナク常ニ寸ノ三四分ニ過ズ是天氣ノ輕重天下相同ジ其變ズルニ至テハ差三四寸ニ至ル者ア

リ即チ預メ風雨ヲ報細ニ察セズンハアル可ラ

四問フ風雨表ヲ以テ高低ヲ測量スル何如

答フ之ヲ上ニ攜ヘ升ルキハ則チ水銀漸ニ退ク

若甚高カラザレバ八十七尺ヲ升ル毎ニ尺ノ七丈

四水銀下退一寸之一分此其大概ナリ然ルニ天

氣愈高ケレバ愈輕シ水銀退ク所高キニ隨テ漸ニ少シ細ニ覈算セント欲セバ其法頗ル煩シク

空盒風雨表ノ便ナルニ如ズ此表ヲ以テ高低ヲ

測量スル其式左ノ如シ此處ニ於ル其分度ヲ甲

トシ彼處ニ於ル其分度ヲ按ズルニ此數ヲ洋
 丙トシニ處ノ高低差フ所尺トナス惟天愈高
 ヲ丁トナストキハ則チケレバ愈冷ナリ苟
 モ計算セザレバ恐ハ訛謬ヲ致ス此處ノ熱氣分
 度ヲ子トナシ彼處ノ熱氣分度ヲ丑トシ訛ヲ改
 ムルノ數ヲ即チ二處高低差フ所ノ正數トナ
 寅トスレバ九百六十三スナリ凡リ二處差フ所ノ高低三
 千尺ニ過ザレバ皆此式ヲ按テ計算スベシ若シ
 高サ三千尺ヲ過ルキハ層々相繼テ之ヲ算シテ
 可ナリ右式ヲ按ルニ空盒風雨表ヲ用テ更準ト

ナスト雖モ水銀表ヲ以テ之ヲ按ヘ高低ヲ測量
 スルニ可ナラザルナシ其故ハ稍訛謬アリト
 雖モ數千尺ノ中ニ差フ所ハ數尺數寸ニ過ザル
 五問フ天氣ハ水銀ニ較ヘテ輕重若何
 答フ高キニ升ルナレバ水銀既ニ下
 退一分則チ一分ノ水銀ハ八十七尺ノ氣ニ抵
 ルナリ是一寸ノ水銀ハ五〇四〇〇寸ノ氣ニ抵ル水ハ則
 千水銀ニ較ベテ輕キナレバ三倍半有奇此水天
 ナリ此數ヲ以テ彼數ヲ約スレバ即チ氣ニ較

答フ即チ天氣ト水銀トノ輕重ヲ以テ轉比例シ
テ之ヲ計ルナリ方一寸ノ水銀ヲ以テ方一寸ノ
天氣ニ較フルガ如キハ重一萬零四百四十倍
ナリ天氣即チ水銀ニ比アレバ高キ一若干倍ナ
レバ則チ二萬一千九百二十四尺乃至十二里有
奇ニシテ大山ノ高キ大海ノ深キニ及バサルナ
リ水ト之ヲ比ノルニ體質ヲ總計モ亦水ノ多キ
ニ如ザルナリ天氣一層究テ此ノ如キノ薄キニ
アラズト雖モ地ノ厚キト之ヲ比ブレバ極薄キ
翼ノ如キニ過ガルナリ

八問フ天氣漸ニ高キハ漸ニ稀ク遞減スル層次
若何

答フ高キニ升ルノ路ハ加法ヲ按ヘテ遞加スル
カ若キハ則チ天氣ノ稠必ス乘法ヲ按ヘテ遞減
スルナリ設如バ天氣分テ無数ノ層次トナセバ
其稠下層ヲ甲トシ次層ヲ乙トシ三層ヲ丙トシ
地面ニ在其壓力ヲ子トシ下層ノ上ノ壓力ヲ丑
トシ次層ノ上ノ壓力ヲ寅トスル片ハ下層ノ重
サハ即チ丁ナリ次層ノ重サハ即チ寅ナリ其輕
重ハ復稠稀ノ如シ其故ハ馬氏ノ例ヲ按ヘテ知

ル 天氣愈壓バ愈縮マル其尺寸ハ壓力ト反比ス
 ル 然ルニ天氣ノ稠稀
 ナ モ亦其壓ルノ分
 リ 兩ヲ按ル片ハ則チ
 按ズルニ遞減スル一倍ナリ層々皆必ラス此ノ
 如シ即チ高キニ升ル一二十里ニ至ルカ如キハ
 其天氣ノ稠一四分之一ニ過ズ升ル一四十里ニ
 至レバ其稠一十六分之一餘ハ類ヲ推テ知ベシ
 其式左ノ如シ
 高キニ升ルノ里數恒數ヲ按テ遞加スルナリ

ニ 十 叶 六 十 八 百 二 百 四 百 六 百 八 百
 天氣ノ稠モ按フルニ遞減スル一倍ナリ
 九 問フ天氣ノ高キ界限アリヤ否ヤ
 答フ上文ノ遞減スル層次盡ル一無ヲ按フルレ
 ハ天氣愈高ク愈薄シト雖モ亦該ク盡ル一ナシ
 極薄ノ處ニ至テハ其相驅ノ力少ク地ノ吸力ト
 空中ノ冷ト相抵ル故ニ復漫リニ散ゼズ判然ト
 シテ界限アルナリ是星宿ノ間空然トシテ物ナ
 キヲ知ル故ニ其運行ニ阻ルモノナク出没ニ差

フナ無ナリ

十問フ能井ヲ掘テ地心ニ通ジ至ルガ若キハ其

内天氣ノ稠ト若何

答フ必ズ倍マシノ透加ヲ按フ其故ハ高キニ升

ルト相反ナリ下ルト百里ニ至レバ其稠ト水ノ

如シ百五十里ニ至レバ重サ黄金ノ如シ

十一問フ前ニ法國ノ人飛車ニ駕テ風雨表ヲ携ヘ

テ上升シコト有リ其水銀漸ニ退クヲ見ニ僅

ニ十二寸ヲ騰ス其上下ノ多寡ハ若何

答フ洋尺ヲ按ヘテ表内ノ水銀地面ニ在テ高サ

三寸ニシテ僅ニ十二寸ヲ騰スハ其上天氣

五分之ニヲ騰スナリ

スナリ其故ハ氷ヲ結ブニ至ル處ヲ計ルニ南北

十二問フ高キノ氷ヲ結ブニ至ル處ヲ計ルニ南北

ノ度数ヲ按ヘテ差ヲ所若何

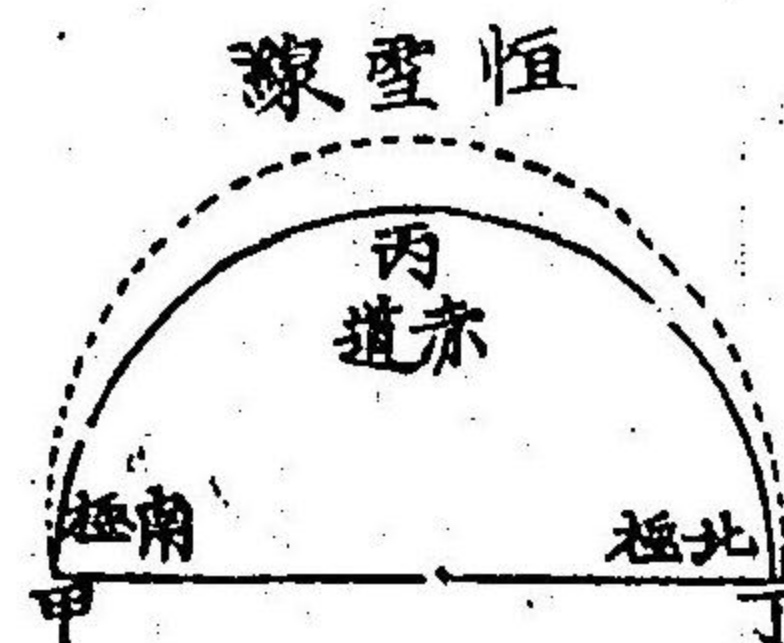
答フ地ヲ離テ上升ト愈高ケレバ愈冷ナリ故ニ

南北ヲ論スルトナク最高山頂ハ常年積雪ル惟

赤道ノ下熱氣最盛ナリ赤道ヲ離ルト或ハ南

或ハ北熱氣漸次ニ差少ナリ故ニ赤道下ノ高キ

か如キハ必ズ常年積雪ル可ラサルナリ若シ細



雪線ナリ其高低ヲ計ルノ之ヲ左ニ標ス

丙丁ヲ地面トシ其上ノ碎線即チ恒

ニ近クバ即チ平地ヲ離レズ圖中甲

ヨリ南北トモ漸ニ低ク下リテ二極

ニ查抜ルトキハ則チ恒雪線ハ赤道

南北度数

〇度
十
二十
三十
四十
五十
六十
七十
八十

恒雪線高低

千十文
千七六
音七九
音二八
音四四
音四七
音六二
音百十
九文

天气ノ中ニ水氣ヲ含ムノ多寡ハ何如

答フ氣愈熱スレバ水愈多シ其故ハ水愈熱スレ

バ化シテ氣トナル且天氣愈熱スレバ愈稀シ故

ニ其間水氣ヲ容ルル愈多キナリ其理應ニ此ノ

如シ是故ニ熱氣冷氣ニ遇ル有バ天氣即チ縮リ

水氣即チ凝テ雨トナリ下ルナリ三十二度ニ在

テ天氣若于水氣ハ只三トナス九十三度ニ至ル

片ハ則チ三ト為ス是天氣愈熱スレバ倍速加ヲ

按ヘテ甚速ナリ冬令熱十度ヲ加フト雖モ水氣

ノ加フル所幾バクモナク惟夏日ニ至リテ忽チ

熱十度ヲ加フレバ則チ水氣ノ加フル所極テ多

シ故ニ夏タヒヒ日ハ忽タチマチ炎シヤクキ蒸シヤクキヲ作シヤクキテ暴ニガク雨アメヲ致シヤクキス

問キクフ吸キク水管スイクワンノ力チカラヲ用モチユルキクト若イ何ナニニ以下水管ノ數

答コタヘフ天テン氣キノ下シモ壓オシニ頼タカト雖モ用モチユルキク所トコロノ力チカラハ提チグ

水スイト異ヒナルナトナク即ツチ其ソノ水スイノ筋キ筋キ兩リウト等トウキナリ

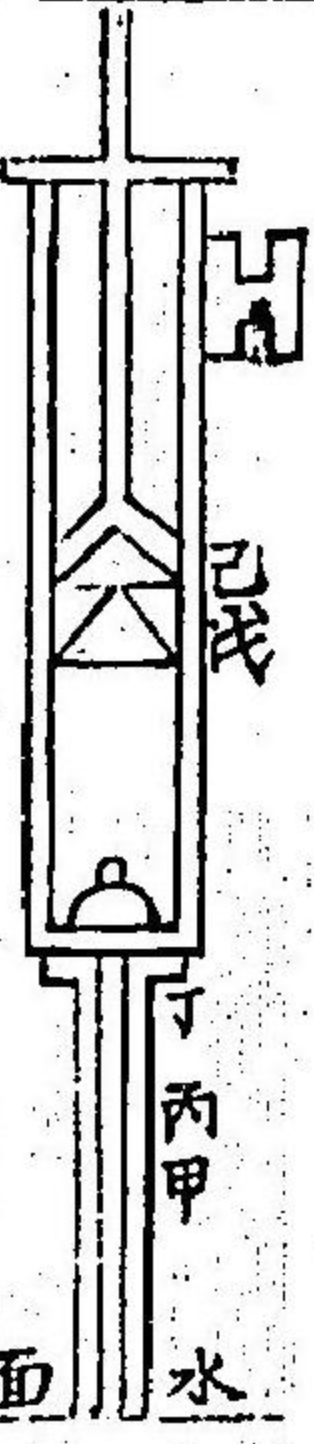
其ソノ故ユハ水スイ上ウ升シヨウト二丈九尺氣キノ下シモ壓オシト若ソコ于コ筋キ兩リウ

アリテ其ソノ塞サエヲ上ウ移シニ有アルガレト無ナナリ即ツチ天テン氣キ

若ソコ于コ筋キ兩リウヲ上ウ提チグスルナリ夫ソノ管カン内ウチノ氣キヲ上ウ提チグス

レバ管カン外ソトノ氣キハ是コノニ放オキテ下シモ壓オシ水スイ塞サエニ隨ツテ上ウ

シム故ユニ用モチユル所トコロノ力チカラ即ツチ若ソコ于コ水スイヲ上ウ提チグスル



ト異ヒナルト無ナナリ此コノ理リ必カナラズ然シカル所トコロノ者モノナリ復タビ測シ算サン

ヲ以チテ之レヲ證シスベシ甲ケツ丙ヘイ尺シツ寸シユンヲ以チテ予カトシ水

升シヨウリ丙ヘイニ至イタル所トコロ惟タカ管カン中ウチノ氣キ漲シヨウテ戊コ己キニ入イ其ソノ漲

カハ即ツチ乃イマニ其ソノ活カク塞サエハ氣キ上ウ托タクスルノ力チカラナリ

活カク塞サエノ天テン氣キニ下シモ壓オシルノ力チカラヲ九クトナス其ソノ故ユハ

天テン氣キ以チテ二丈九尺ノ水スイヲ壓オシ托タクスルニ足タル輕ケ重ジュウ

ハ之レト均ヒト勻ヒツシ此コノ數スウヲ以チテ彼カノ數スウヲ減ゲズレバ即ツチ

其ソノ餘ア餘マ膾マ壓オシ力チカラハ本モト水スイノ上ウ升シヨウ尺シツ寸シユント差サフトナシ

故ユニ管カン中ウチノ氣キヲ吸スト若ソコ于コ水スイヲ上ウ提チグスルト其

カ差フナシ是水ヲ吸ノ管ハカヲ省ミズ惟カ
ヲ用ユルノ法ニ較ベテ便ナルヲ知ナリ

問提水管ノカヲ用ユルノ若何

答フ既ニ提水ヲ曰クハ則チ塞上ノ水ト活塞等

件ト一ナリ並ニ若干ノ重ハ若干ノカヲ用ユベ

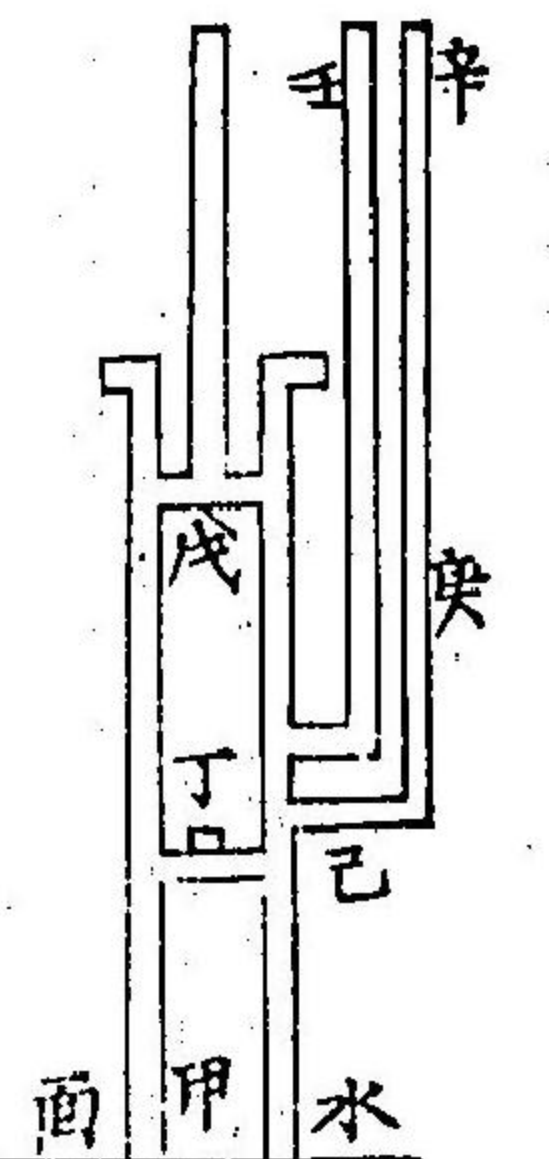
キナリ圖中吸水管ノ上節ハ即チ提水管ナリ若

シ水深キハ則チ二者兼用テ便トス

其問フ壓水管ノカヲ用ユルノ若何

答フ提水管ニ較ベテ少ク省ル其故ハ提水管ハ

必ズ活塞鐵條等件一二並ビ上提スベシ而シテ



壓水管ハ則チ活塞等件自然ト下壓テ用ヲナス
分兩若干アレハ即チカヲ助ル一若干ナリ壓水
管ノ下節ハ常ニ吸水管ト相連レハ茲ニ再計ヲ
用ユル一ナシ其上節ノ活塞等件ノ分兩ヲ寅ト
シ活塞ノ半径ヲ辰トシ周圍ノ徑ニ比ブル倍數
ヲ卯トシ一尺ノ水ノ重ヲ己トシ正管中ノ水ノ
高サノ尺寸ヲ子トシ用ユベキノカヲ春トシ其

旁管ニアルノ水ノ高サヲ丑
トシ下壓ノカヲ秋トシ其上
提ノカヲ計ル片ハ則チ

漲テ一千七百倍ニ至ル此天氣ヲ除ノ外ハ壓力
 所ナシ加ルニ烈火ヲ以テスルト雖モ其水熱
 増サズ惟氣ヲ化シテ散ズルノミナリ若水ヲ
 煮テ之ヲ壓シ氣ヲシテ散ゼシメザレバ水ト氣
 ト皆熱ヲ増ベシコレ其熱ヲ加ヘ稠ヲ加フル
 四百十九度ニ至ル氣ヲ水ノ漲ニ比スレバ三十
 七倍ニ過ズ五百度ニ至レバ其漲一水ノ加倍ニ
 過ズ則チ水若干尺寸ナレバ氣ヲ化スル一尺寸
 ノ加倍ニ過ザルノミ其氣此ノ如キノ稠此ノ如
 キノ熱漲力甚險ケレバ火薬ト相等シ其故ハ忽

然ト放出スルカ若キハ必ズ漲一六百五十倍ニ
 至ル水ヲ煮テ能之ヲ壓カ若キハ稍漲シムル
 勿レ熱極ニ至ルハ寸水化シテ氣トナリ其力
 一里半高キニ至ル水銀ニ足ル即チ方寸毎ニ力
 ヲ受ル一三萬觔ニ幾キナリ其力遞加ノ層次之
 ヲ左ニ標ス
 按ズルニ蒸氣ノ熱法倫表ノ若干度数ニ至レ
 バ能天氣ノ壓力若干倍数ニ抵ル

熱度表
二百十二
二百五十五
二百七十五
二百九十三
三百〇七
三百二十
三百三十一
三百四十一
三百五十八
三百七十四
三百八十七
三百九十三
四百十八
四百三十九
四百五十七
四百七十三
四百八十六
四百九十九
五百一十

ノカノコト 二三四五六七八九十 十三 一七月上

天氣倍數

一
二
三
四
五
六
七
八
十
十二
十四
十五
二十
二十五
三十
三十五
四十
四十五
五十

算學第二章凡十九問

格物入門和解第七編卷二終

