

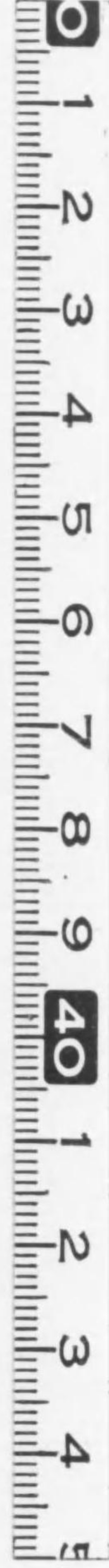
特52-61



1200800238365

特52

61



始



IT7N36

特52

61 112/38

貸教育會

明治廿一年三月刊行
學海探究之指南



海軍省

海軍水路部

海軍大學校

學海探究之指針序

昭和廿一年三月廿九日

學海探究之指針序

此書ハ元ト英國海軍本部ヨリ各學科ノ專門家ニ命シ撰述セシメ准男爵「ヘルセル」氏ヲシテ編成セシメタルモノ之ヲ名テ學術研究海軍冊子ト曰フ書中載スル所ノ學科ハ實ニ有用ノ事項ニシテ其記述ノ體モ亦簡且明ナリトス儻シ能ク是ニ就テ學術ノ檢索實事ノ討究ヲ爲スモノアラバ其利益名譽ヲ博スル亦少ナカラサルナリ往年余肝付大佐ト共ニ此書ヲ緝キ其譯述出版ノ意思ヲ懷キシモ未ダ其急要ヲ感セサリシ故ニ當時唯一二篇ヲ細查シテ未ダ全部ニ及ボサズ而シテ其出版ノ

念ハ居常之ヲ絶ツ能ハズ然ルニ今者會、地學協會
ニ於テ已ニ其殘篇ヲ譯スルアリ因テ該會ト協議
シ肝付大佐首トシテ諸篇ヲ校閲シ編輯一切ノ勞
ヲ取り以テ速ニ刊行スルヲ得ルニ至レリ是レ大
ニ余ノ素志ヲ遂ル所ナリ夫レ事物ニ影響アルハ
理ノ應サニ然ルベキモノニテ今日此書ノ出版ヲ
實行スルニ至リタルハ我海軍士官ノ智識學術ノ
進歩以テ此書ヲ咀嚼シ且利用スルノ力ヲ養成シ
タルノ實証トスルニ足ル洵ニ賀スベキノ事ナラ
スヤ苟モ海軍士官タル者此書ニ就テ討究報告ノ
事ヲ怠タラザレバ獨リ我海軍ニ止マラズ其國家

ノ名譽利益タル豈ニ鮮少ナランヤ是ヲ序ト爲ス

明治廿一年三月

水路部長海軍少將柳楯悅

學海探究之指針序

夫レ艱險ヲ冒シテ山海ヲ跋涉シ心ヲ潛メテ造化ノ秘工ヲ探リ以テ人間ニ有用ノ新智ヲ闢クハ是レ勞役ヲ以テ自カラ任スル社會實學者ノ世ニ盡スベキ公道ノ義務ニアラスヤ今我輩海軍士官モ亦艦船ヲ居屋トシ洋海ヲ視ル蹄涔ノ如ク殊域ヲ視ル比隣ノ如ク身常ニ瀛海ニ橫行スルヲ以テ本務トナシ己ニ有爲ノ學術智識ヲ具フル者ナリ然ラハ則チ又社會實學者ノ一種ナリ故ニ遠ク海外ニ航シ異境殊域ヲ巡ルノキニ當テ其地形、風潮、氣候等ノ如キ乃チ航海ニ關スル天文及地文的各現

象ノ驗測其他該邦土ノ統計ニ關スル事物及人情
風俗習慣等ノ觀察ニ從事シ是レカ探究報道ヲ勉
ムルハ是レ則チ國家ニ對シテ盡サミル可ラサル
ノ義務ナリ而シテ斯ノ如キ事業ハ又我輩海軍士
官ノ奮進シテ爲スベキ一大快事ナラズヤ然レモ
文林ハ森々トシテ茂ク學海ハ茫茫トシテ浩シ是
レカ指針ナクンハ安ンゾ能ク探究スルヲ得ンヤ
是レ英國海軍本部ニ於テ此書ヲ刊行シ以テ其指
針ニ供セシ所ナリ蓋シ本書ハ「ゼ、アドミラルケ、
マニユアル、ナフ、サイアンケ、フィツク、インク、イリ」ト曰
ヒ海軍士官必携ノ書ニシテ十五科ノ學術ヲ網羅

シ其各科ニツキ海軍士官ノ探究スベキ方針ヲ示
スノ方制ニ於テハ洵トニ完備セリト謂フベシ然
レドモ既ニ十八年前ノ出版ニ係リ今日ヨリ之レ
ヲ見ルキハ書中或ハ陳腐ニ屬スルノ說ナキヲ免
カレス今科學進步ノ著シキ時ニ當テ斯ノ如キ書
ヲ有益視シテ譯行スルハ實ニ迂ナルヲ免レザル
ニ似タリ然レモ遠征ノ探偵ニ必要ナル各科學ヲ
一小冊子中ニ網羅シ其各要目ヲシテ簡明ニ了解
セシムルモノハ現今此書ヲ除テ他ニ其類ヲ求ル
ヲ蓋シ是ヲ難シトス是レ當部ニ於テ今日尙ホ此
書ヲ有益ノモノト信シテ翻譯出版シ我海軍士官

學術探究ノ指針ニ供セント欲スル所以ナリ仍テ
刊行ノ期ニ臨ミ本書ノ海軍士官ニ必要ナル所以
及翻譯刊行ノ由ヲ述フト云爾

明治二十一年三月

水路部測量科長海軍大佐肝付兼行

凡例

一 本書ハ當部員ノ譯稿ト地學協會ニ於テ各專門
家ニ依頼シテ成リタル譯稿トヲ採リ今般該會
ト協議結約ノ上出版スル所ニ係ル
一 各篇ノ翻譯ハ天學、潮汐、水路、地表磁氣ノ四篇ヲ
當部員ノ譯トシ他ハ皆該會ニ於テ成レル譯ト
ス但シ天學篇ハ十餘年前ノ私譯ニ係ル
一 本書ハ天學、水路、潮汐、地表磁氣、氣象、大氣、地理、統
計、醫事統計、人種、地質、金石、地震、動物、植物ノ十五
篇ヲ網羅スルモノナレモ地質、動物ノ兩篇ハ譯
未ダ成ラサルヲ以テ之ヲ欠ク

一書中ノ各圖類ハ悉ク當部圖誌科ノ鐫刻ニ成ル

目次

天學篇	自 一 丁
水路篇	至 三十一 丁
潮汐篇	自 三十三 丁
地表磁氣篇	至 八十一 丁
氣象篇	自 八十二 丁
大氣篇	至 百十五 丁
	自 百十六 丁
	至 百七十六 丁
	自 百七十七 丁
	至 二百四十九 丁
	自 二百五十 丁
	至 二百八十一 丁

地理篇

自二百八十二丁
至三百二十五丁

統計篇

自三百二十六丁
至三百五十三丁

醫事統計篇

自三百五十四丁
至三百八十一丁

人種篇

自三百八十二丁
至四百六丁

金石篇

自四百七丁
至四百三十九丁

地震篇

自四百四十丁
至五百丁

植物篇

自五百一丁
至五百十九丁



學海探究之指針

衛 利 原著
肝付兼行 譯述



海上測量ノ時々天學ニ利益ヲ與フルヤ其關係一ニシテ止マラズ即チ第一ニ
 一般天學ヲ補助シ第二ニ海上天學ノ法式ヲ改良シ第三ニ天文地學ニ精密ナ
 注意ヲ惹起カシ由ツテ今此三部目ニ就キ注意スベキ各要件ヲ左ニ分記
 說明ス

第一 此部科ニ於テ最モ注意ヲ要スルハ彗星或ハ其他異常ノ顯象ヲ發見
 シタル其位置ヲ(低北緯又南緯ニ於テ)見ルベキモノハ一層精密ニ精密
 ニ測定スルヲ以テ即チ第一トス蓋シ如何ナル測量ニ於テモ皆然リト雖モ殊
 ニ此測量ニ於テハ其記事ヲ作ルニ凡ソ證明ハ不充分ナル測量記事ハ寧ロ無

キ、有ルニ勝ルトノ一言ヲ銘記セザルベカラズ乃チ其測証明確ナル記事ヲ作ラント欲セハ宜シク左ノ箇條ニ注意スベシ

各六分儀ノ儀差ハ^{インテキス、エトラ}測量ヲ施スノ前或ハ後ニ必ズ求ムベキモノナルヲ以テ若シ施測前ニ求ムルヲ能ハザリシキハ必ズ施測後ニ之ヲ求ムベシ

已知ノ某恒星ヨリ其測ラント欲スル彗星間ノ距離ハ各方向ヲ違ヘタル某三恒星ヨリ六分儀ヲ以テ之ヲ測リ其各測得數並ニ該彗星ノ位置ヲ詳細ニ記載スベシ又測者ハ其時速ニ該三恒星ニ固有ノ名稱ヲ附與スルヲ甚ダ肝要ナレバ其機ニ臨ミテ迷ハザルヲ豫テ精細ノ星圖ヲ所持センヲ要ス

施測地ノ時刻及緯度ヲ確知シタルキハ格別若シ此二者ヲ確知セサルキニ在テハ其測量ニ用ヒタル各恒星及該彗星ノ高度ヲ^{ベチエル}氏地平儀ノ用法又ハ同様ノ或ル方法ニ由テ別段ニ測定セザルベカラズ而シテ若シ該各星ノ位置低キキハ其高度ヲ測ルニ一層注意スベシ

此測量ノ正確ナルヲ明ラカニ示サント欲セバ宜シク次說ノ体裁ニ據リテ

記事ヲ作ルヘシ六分儀ヲ以テ施シタル該距離ノ測量ハ方法測數等各々格ヲ設ケテ精密ニ記入セサル可ラス即チ其一格ニハ六分儀ニテ測リ得タル度數ヲ修正セス。其儘ニ記シ第二格ニハ正負ノ記號ヲ附シテ儀差ノ分秒數ヲ記シ第三格ニハ該儀差ヲ求メ得タル測狀ヲ詳細ニ記シ而シテ第四格ニ修正シタル該距離ノ精數ヲ記スヘシ又該高度ヲ測量シタルキモ其測量ノ狀ハ之ト同様ニ測者ノ眼ノ高サ、地平、減差率、及ヒ該率ヲ以テ修正シタル該高度ノ精數等ヲ列記スヘシ又該儀差ヲ求メ得タル記載ニ限りテハ他人ヲシテ一目ノ下ニ瞭然其測狀ヲ解セシメ以テ其記載ヨリ容易ニ該得數ヲ算シ得ヘキヨウ能ク意ヲ用ヒテ成ル可ク詳細ニ記スヘシ又該距離高度等ヲ測リタル聯時刻ハ經線儀或ハ甲板時儀ヨリ視認シタル儘ノ時分秒ヲ記シ其次キハ緣威時或ハ所在時ニ適シタル改正率ノ時分秒ヲ記シ而シテ其次キハ改正時刻ノ時分秒ヲ記スヘシ該經線儀ノ改正率ヲ定メタル測狀ハ此記事ノ始メ或ハ終リ便宜ノ處ヘ之ヲ記スヘシ而シテ該率若シ緣威時ニ適シタルモノナルキハ必ズ所在

經度ノ添記ヲ要ス而シテ又該經度ヲ定メタル方法及ヒ測量ハ之ヲ其終リヘ記スヘシ

若シ甲板時儀ヲ用ヒタル時ハ該時儀ト經線儀トノ比較數ヲ必ス記スヘシ該緯度ヲ測定シタル先キノ測量及ヒ本船航走ノ方向速力等モ亦必ス記スヘシ

斯ノ如キ測量ヲ施シタルルキハ何地ニ在ルモ直チニ其報告記事ヲ作り本國海軍本部或ハ其他該報告ヲ受領スヘキ向ヘ之ヲ郵送スヘシ

第二 其經緯度ヲ確知シタル某地ニ繫纜中時トシテ日蝕ヲ測望シ得ヘキ好機ニ際會スルコトアルヘシ此測望ハ天學社會ニ於テ一般ニ甚ダ重ニスル所ノモノナリ

凡ソ日蝕ヲ測望シテ其前切ノ時刻ヲ密測シ得ルコトハ絶テ稀ナリトスト雖モ其後切ノ時刻ハ通常甚ダ精密ニ之ヲ測リ得ヘキモノトス然レモ其蝕若シ全蝕カ或ハ環蝕ナルルキハ其切時前後共ニ之ヲ精測シ得ヘシ而シテ此測望ハ所

持中ノ最モ大遠鏡ヲ以テ施シ日體及ヒ月體ノ輪周彎曲ノ形狀月體ヲ圍ム所ノ光輝等ヲ最モ注意シテ視測シ其狀況ヲ詳記スヘシ若シ全蝕ナルルキハ前ノ個條外尙月體ノ暗輪端ヨリ凸出スル所ノ虛輝象奇光體且其象體ノ變化又月體ヲ圍ム所ノ光帶且該光帶ノ視闊及ヒ蝕既時ニ當ツテ該光帶ノ現然月ト心ヲ同シフスルカ又日ト心ヲ同シフスルカノ各事ヲ注意スヘシ又食既ノ前後ニ近ツキテハ殊トニ怠ルコトナク月輪面ヲ經過スルトキ作ス所ノ兩尖端間ノ距離ノ聯測ヲ施スヘシ而シテ此測望ノ記載法ハ先ツ其本地ノ時刻ヲ定メタル測量及ヒ該儀差ヲ求メタル測狀ヲ十分詳細ニ示シ而シテ其測數ノ未改正並ニ已改正ヲ表示スヘシ

環蝕及ヒ全蝕測望ノ記載法ニ付テハ豫テ天學公會ノ記錄及ヒ報告ヲ(殊トニ記錄ノ第二十一卷ヲ)參看スヘシ又一千八百六十年ノ全蝕測望記事ハ同六十二年ノ「アイロソフイカール」トランサクシヨン格致事情中ニ載録シタル「ワルレン、デイラリユ」氏ノ記事ヲ以テ其最モ詳細ナルモノトス天學公會

ノ月報ニ載タル一千八百六十年ノ日蝕測望記事ヲ參看セヨ該記事中心ノ光線分析ニ依テ爲シ得タル發明ハ太陽漸伸線ノ性質ニツキ大ヒニ吾人ノ知識ヲ増補セシメタリ又一千八百七十年十二月二十二日ノ蝕ハ通例其際暗太陰ノ周ニ見ル所ノ該光帶ノ性質ニツキ吾人ヲシテ大ヒニ得ル所アラシメタリ

第三 前項ト同様ノ際會ニ於テ屢々月掩星ヲ望ミ又木星陪星ノ蝕ヲ觀ルルアルヘシ其時若シ通常船内ニ備フルモノヨリ稍々良製ノ遠鏡ヲ所持スルアリテ之ヲ堅固ニ据付ルヲ得ハ木星陪星ノ經過ハ其内外共ニ見ルヲ得ベク又陪星ノ中心木星ノ輪端ニ正シク接切シタル時刻ヲ測ルヲ得ヘシ凡テ斯ノ如キ測望ハ甚ダ肝要ナルモノナレハ則チ前々ニ詳述シタル如キ完全ノ方法ヲ以テ記載セサル可ラス

第四 凡ソ海客ハ其職業トシテ我歐州ヨリ該空氣ノ或ハ甚ダ乾燥シタル或ハ甚ダ濕露ヲ含ミタル其地ノ氣候内ニ投スルコトナキヲ期ス可ラサレハ今左ニ云フ所ノ諸事ハ常々之ヲ心得置キ其時ニ臨ンテ之ヲ施スヘシ乃チ今云ヒタル如キ異候内ニ在テハ大氣ノ反射中濕氣ノ感觸ニ因シテ或光輝ヲ放ツコトアルヘシ其時之ヲ測望スルハ勿論若シ太陽地平ニ甚ダ近ク下ルニ於テハ其上邊及ヒ下邊ヲ混ヘ其高度ノ聯測ヲ必ス施スヘシ尙其本地ノ時刻及ヒ緯度ヲ知り置クコトハ最モ要用ニテ又其時船ノ甲板上ニ寒暑錶ヲ備フルアラハ其測量ノ施行中該錶モ亦某驗濕儀及ヒ風雨錶ノ如ク必ス之ヲ視閱スヘシ而シテ此測望ノ諸數ハ最モ其至微至精ヲ要スルモノナリ

第五 南半球ノ諸恒星中ニ光狀ヲ變スルモノアルノ確説アリテ其最モ著シキモノチ海山第二星即チ(♄ Argus)トス由テ便宜ノ夜ニ此星ノ光狀ヲ觀測シ其記事ヲ作ルコトハ又海客ニ向ツテ望求スル所ノ一事ナリ而シテ其光狀ヲ示スノ最良法ハ二等或ハ三等或ハ何等ト直チニ等級ヲ叙スルニアラスシテ其近傍ノ某星ヲ採リ之ト其光狀ヲ比スルニアルヘシ斯ノ如キ方法ヲ以テスルコトハ該測星ノ光輝或ハ二等ヨリ稍大ナルモ或ハ三等ヨリ稍小ナルモ其現時

顯ハレタル光狀ヲ解シ易ク明細ニ表示スルヲ得ヘシ

尙附錄第一號中ノ變星表及ヒ星輝ノ觀測ニ關シタル心得ヲ照觀セヨ

第六 各年八月九日及ヒ十二月十二日或ハ此兩日ニ近キ期ニ際シテハ流星ノ顯出スルヲ甚多キヲ以テ此觀測ニハ頗ル注意ヲ加ヘザル可ラス而シテ此顯出タル或ハ時限ニ關シ或ハ未ダ吾人ノ解セサル他因ニ關シテ歐洲ニ於テ見ル能ハサルキハ各方ノ海客ニ此觀測ヲ求メザルヲ得ス故ニ右ノ兩期ニ顯出セルモノニ限ラス凡テ流星ヲ見タルキハ左ニ云フ所ノ個條ニ注意シテ之ヲ觀測報道センコトヲ要ス此顯出タル精密ニ測望スルコトハ固ヨリ難シ由テ五分時間カ或ハ十分時間カ或ハ某定時間ニ其幾回顯出セルカヲ算ヘ其顯出及ヒ消滅ノ天空位置其流象ノ續キテ現ハレタル部分ノ廣狹已知星ト比較シテ其光狀ノ大小等ヲ能ク注意スヘシ尙此他該顯出ニ付報道スルヲ得ヘキ事アラハ洩スナク之ヲ記入スヘシ又近年ノ最モ注意ヲ加ヘタル該數測望ヨリ星雨ノ如クノ肝要ナル部分ハ一般ニ本地夜半後ニノミ觀得ルモノナリト云フ

「ハンボルト」氏著述「コスモス」名書第一卷三百八十七葉ニ流星顯出ノ甚ダ盛ナル期節ナリトテ四月廿一日同廿五日七月十七日同廿六日八月九日同十一日十一月十二日同十四日及ヒ同廿七日廿九日十二月六日同十二日ノ數期日ヲ舉ケタリ此中八月ノモノハ從來甚ダ規則ヲチテ其期ヲ誤ラスト云フ「カメロバルダリ」座B號星ハ群流星ノ線出點トナリシコト數年ナリ十一月群流星ノ線出點ハ星文獅子象ノ鎌ニアリ近時一千八百七十一年ニ至リテハ太陽周ニ區分シタル一行道内ニ動ク所ノ群流星ニ屬シテ五十有余ノ線出點ヲ各々實位ニ近ク見出シタリ近年殊トニ一千八百六十六年以來ハ十一月流星ノ現出スルコト大顯明タリシニヨリ此現出ハ以テ其動ク所ノ軌道ノ性質ニ關シ且ツ其彗星體ニ關係スルコトノ發明上ニ甚ダ大ナル裨補ヲ與ヘタリ抑モ此發明ハ特ニ「ニウトン」「スチヤヤレリ」及ヒ「アダムス」ノ三學士ニ深ク其功ヲ謝セザルヲ得サルナリ又該事件ノ始末ニツキ完全精備ヲ盡シタル記事ハ則チ一千八百七十年ノ經度局歲冊佛書ニ載タル「デラチー」氏ノ

第七 凡ソ海客赤道近キ地ニ在リテハ殊トニ屢々黃道輝ヲ測望スル期ニ際會スルヲアルヘシ該輝ハ凡ソ四季ヲ問ハス日出前又日没後北緯ニアリテハ二月及三月頃ノ日没後九月及十月頃ノ日出前又南緯ニアリテハ三月及四月頃ノ日出前八月及九月頃ノ日没後ニ之ヲ見ルベキモノナリ而シテ其形狀ハ方錐形ノ淡光體ニテ其基底ハ太陽ノ位置ニ近キ某處ニアリテ又其頂點ハ太陽ヨリ約三十度ノ距ニアリ又其方錐ノ軸ハ殆ント黃道ノ向キニ準フテ通例地平ニ傾ムケルモノナリ

又該輝ハ目能ク其光リノ大ナルヲ見ルベキモ其全形幽々茫乎トシテ外線ノ界甚タ分明ナラサルモノナレハ遠鏡ヲ以テ測望ス可ラス故ニ測者ハ清朗無雲ノ天ナル黎明ノ前黃昏ノ後地平下太陽ノ稍々遙カニアル時唯肉眼ヲ以テ測望スルニ注意セサルヲ得ス而シテ其時該輝ノ周界ハ星圖ノ助ケニヨリ定星ノ數顆ヲ取りテ成ルヘシ精シク之ヲ定メ又其頂點ニ當リタル場處又其地

平上ニ顯ハレタル長淵又其周邊ノ彎曲シタル處又其體中最モ耀キタル處等ハ殊更ニ注意ヲ加ヘテ之ヲ定ムベシ又該輝ノ測望ハ時トシテ眼ヲ少シク斜メニ轉スルニヨリ頗ル精密ニ施シ得ヘシト云フ又此測望ヲ記スルニハ尙左ノ五事ノ記載ヲ欠ク可ラス一ニ所在ノ緯度ニ其ノ期日三ニ所在時刻或ハ綠威時又所在ノ經度四ニ其時天色清朗ノ景狀五ニ前日ノ天候ノ景狀又測候學ヲ照觀セヨ

曾テ黃道輝ニ關シテ貴重ナルモノトスル所ノ學士シ、ビー、スミス氏ノ記事ハ同氏一千八百四十三年ヨリ同五年ニ至ル年間喜望峯ノ附近ニ在リシト自カラ施シタル該測望ヲ記載セルモノニテ「イデンバルフ」王立公會ノ理事書第二十卷ニアリ蓋シ此記事ノ重立タル功績ハ其目的ノ爲メニ造リタル一粗器ノ使用ニ依テ該輝ノ頂點ヲ精測シタルニアルヘシ該輝ノ周界ノ概形ヲ聯測シタルノ巧ミナルモノハ一千八百五十三年ヨリ同五年ニ至ル年間「レヴジョー」氏ノ施シタルモノニ過クルモノナシ又同時合衆國

ノ日本遠航瀛船「ミスシッピ」號ニ於テモ其遠航ノ傍テ該測望ニ從事セリ而シテ該測望ノ報告ハ漸伸緯度法ニ由テ書キタル數葉ノ圖面ヲ以テ圖解シ合衆國日本遠航報告書ノ第三冊トナセリ

海上天學諸法ノ改良

第八 海上天學ノ各項ハ從來其改良ニ段々數多ノ注意ヲ加ヘタレハ將來諸海客ヲシテ其改良ヲ圖ラン爲メ何ノ項ニ注意ヲ傾向セシメテ可ナルヤ之ヲ定ムル又甚ダ難キ程ノ整備ニ至レリ蓋シ近時ニ於テ第一ノ缺事トシテ要求スル所ノモノハ夜中諸星ノ高度ヲ(六分儀ヲ以テ)測リ又地平界不分明ノ時太陽及太陰ノ高度ヲ測ルニ簡易ナル便法ナリ依テ「ベチエ」氏地平儀及ヒ此レト同類ノ某儀器ヲ使用スルコトハ專ラ之レ勉メテ十分其取扱ヒニ馴熟セサル可ラス

第九 太陰掩星及ヒ木星陪星ノ蝕ノ測望ヲ海上ニ於テ輕便ニ施シ得ヘキ其法ノ發明ハ又前項ト同様偏ヘニ望ム所ノ一事トス而シテ其太陰掩星ハ之ニ

際會スルコト稍稀レナリト雖モ經度ヲ定ムルニ於テ其測望ヨリ得ル所ノ數ハ月距日星ノ測望ニ依テ得ル所ノ數ヨリ常ニ甚ダ精微ヲ表スルカ故ニ日數長キ遠洋航海ニ於テ聊カ經線儀ニ不信用ヲ置キタルハ之ヲ正スニ掩星測望ハ貴重無上ノモノナリ又木星陪星ノ蝕ハ經度ノ測定ニ用ヒテ稍々粗ナルヲ免カレスト雖モ之ニ際會スルコト甚ダ多キヲ以テ經線儀ニ信用ノ置カレサル時機ニ臨ンテハ之ヲ正スニ又有用ノ一良法ナリ

此測望ヲ施スニハ第一測者ノ座位ヲ不動靜止ニ保タシムルコト肝要ナリ而シテ其靜止ヲ保タシメン爲メ椅子ヲ支ユルノ便法ヲ設クルコトハ又爲シ得ヘキコトス然レモ從來之ヲ實際ニ試ムルニ未ダ其良法ヲ發明スルニ至ラス或ハ謂フ剛索或ハ堅鏈或ハ鉤節ヲ柱ニ固着セシメテ靜止ヲ保タシムベク適宜ニ作りシ者ヲ良トスト或ハ謂フ橫帶ヲ輪環ニ貫キ以テ摩擦ヲ生セシメテ振動力ヲ減殺シ且短カムルヲ良トスト是レ鳥籠ノ支ニ依テ聊カ發見シタル所ノ理ナリト海客宜ク注意スヘキノコトス

前人ノ未タ認出セザル或ハ其位置ノ未タ確定セサル某港ニ到リタル時ハ自
力ノ及ブ丈ケノ精測ヲ以テ該港ノ經緯度ヲ定ムルニ從事スルヲ海客ノ第一
務タリ今該經緯度及ヒ該經線儀改正率ノ概數ハ通常ノ海上法ニ依テ測得シ
アルモノト想像シテ該緯度ヲ精測スルノ最良法ハ太陽又ハ航海曆中ノ某輝
星ノ該子午圈經過時ヲ該經線儀ニテ算得シ以テ該象ヲ水銀盤ニ撮リ其子午
圈經過時ニ成ル可シ丈ケ近ク其倍高度ヲ聯測スルニアリ若シ又該地北緯ニ
アル時ハ其見ルヲ得ベキ某時間ニ北極星ノ倍高度測ヲ施スヘシ此測ノ改正
ニツキ輕便ナル修正數表ハ航海曆中ニ掲載アリ宜シク該表ニ據ルヘシ如斯
測望ニ限ラス凡テ測天用ニ供スル爲メ海客ハ常々水銀ノ一槽又ハ一瓶ノ貯
蓄ナカル可ラス又該經度ヲ測定スルニ最良法ハ太陽ノ該子午圈聯經過ヲ測
リ得ヘキ程ノ長日數間滯港セサル時ニアリテハ蓋シ月距日星度ノ測望法ト
ス(尙此法ヲ施スニ六分儀又全圓儀ヲ該臺ニ固着セシムル時ハ一層ノ精密ヲ

増スヘシ或ル時ニ於テ若シ本船ニ子午圈經過儀ヲ所有シタル時ハ勉メテ速
カニ之ヲ陸上ニ据付ケ以テ太陽ノ該子午圈經過ヲ測ルヲ要ス而シテ該儀タ
ル之ヲ据付ルニ先ツ最初ノ晚ニ殆ント該子午圈ニ正向セシメテ直チニ一標
ヲ設クベシ而シテ其標假令該子午圈ノ正向位ニアラストモ該儀ハ毎々同標
ニ正向セシメ置クヲ要ス又毎夜聯測ヲ始ムル前ニハ必ス其器軸ノ水平ヲ正
スベシ又該經線儀改正率及ヒ月ト共ニ測リタル該同伴星ノ爲メニ極ニ成ル
可ク近キ星ヲ少クトモ一二體ハ航海曆星ノ外ニ毎夜必ス測ルヘシ又該儀ハ
各夜聯測中其軸位ヲ轉換スベシ又該經度ヲ測定スル爲メニ此聯測ヲ施ス數
日ニ亘タルモ差支ナキ時ハ其滿月前ニ施シタル丈ケノ測望日數ヲ復タ滿月
後ニ施スヲ要ス

此記載法ハ凡テ第一項ニ示シタル体裁ニ倣ヒ其各測數ハ皆六分儀又經線儀
ヨリ視閲シタル其儘ノ未改正數ヲ載セ而シテ其レニ關シタル該改正諸率ヲ
夫々ニ附記スベシ若シ該測者其改正ヲ施スヘキ間アリテ其改正數ヲ算シ得

タルキハ其改正數モ亦記載スルヲ要ス
附錄第一

甲

尙一層精密ノ測量ヲ常ニ要求セル所ノ諸變星ノ最モ明晰ナル者ヲ左ニ表列
ス最モ其變轉ノ周時及ヒ光狀等級ノ變化等ハ當時ニ於テ知り得タル丈ノ精
密ヲ盡セルモノナリ

星名	周時		最光	等級	變化
	日	時分			
大陵第五星	二、	二〇 四八	二、		四、
畢宿第八星	四、	、、	三、四		四、
造文第一星	五、	八 三七	三、四		五、
漸臺第二星	六、	九 、、	三、		四、五
天桴第二星	七、	四 一五	三、四		四、五
井宿第七星	一〇、	三 三五	四、三		四、五

帝座	六〇、六	、	三		四、
柱第一星	一九月		、		、
藹藹增第二星	三三四日		二、		、
張宿第一星	四九四日		四、		一〇、
鯨第十星	多年		三、		六、
近軒轅增第四十四星	不規則		一、		四、
帝	未定		二、		二、三
天樞及搖光	未定		一、二		二、

近時天學士ニ依テ變星ノ已知體及ヒ新體ノ搜索ノ爲メ多數ノ測量ヲ施シ
タルニヨリ當今北半球ニ於テ其百二十一體ヲ知り得タリト云フ其星表ハ
一千八百六十八年出版ノ「チャンプル」氏著述ノ圖解天學ニ之ヲ載セリ

乙

熱帶間ノ航海ニ於テ殊トニ又陸上ノ各地ニ於テ該高度ノ都合ヨキ際之ヲ相

北

	Arcturus.	大角
	Capella.	五車二
a	Lyræ.	織女
	Procyon.	南河三
a	Orionis.	參宿四
	Aldebaran.	畢宿五
a	Aquilæ.	河鼓
	Pollux.	北河三
	Regulus.	軒轅十四
a	Cygni.	天津四
	Castor.	北河二
ε	Ursæ Maj.	玉衡
a	Ursæ Maj.	天樞
a	Persei.	天船
β	Tauri.	五車五
γ	Orionis.	參宿五
	Polaris	勾陳一
γ	Leonis.	軒轅十一
ζ	Ursæ Maj.	開陽
a	Arietis.	畢宿三
β	Andromedæ.	奎宿九
β	Aurigæ.	五車三
γ	Andromedæ.	天大將軍
γ	Cassiopeiæ.	策
a	Andromedæ.	壁宿二
a	Cassiopeiæ.	王良
γ	Geminorum.	井宿三
β	Leonis.	五帝座一
γ	Draconis.	天棓
a	Ophiuchi.	王候
β	Cassiopeiæ.	王良
γ	Cygni.	天津
a	Pegasi.	室宿一
β	Pegasi.	室宿二
ε	Pegasi.	危宿三
a	Coronæ.	貫索四
γ	Ursæ Maj.	天璣

比較スルニ便宜ノ爲メ或ハ兩半球中諸星ノ名稱及ヒ光等ヲ符合セシメン爲メ或ハ天學中斯科ノ改良ヲ圖ルニ目的シテ光等ノ順位ニ從ヒ各半球ノ諸恒星ヲ第四等迄左ニ表列ス但シ兩表ノ諸星中肉眼ヲ以テ該比較ヲナスベキモノハ(測望時ニ於テ)其高度ニ大ナル違ヒナク又暗夜ニ於ケルモ黎明黄昏ニ於ケルモ其光狀ニ大ナル異變ナシ而シテ該表星ノ順位ハ光耀ノ最モ強キ者ニ始マリテ最モ弱キ者ニ終ル然レモ各星ノ順位ニ於テ許スベキ事情アルハ即チ之ヲ其相當ノ順位ニ轉置セザル可ラス

諸

球

δ	Draconis.	天廚二
μ	Geminorum.	井宿一
γ	Bootis.	招搖宿一
ε	Geminorum.	井宿五
δ	Herculis.	天市垣魏
δ	Geminorum.	天市垣魏
π	Orionis.	上衛二
β	Cephei	文昌四
θ	Ursæ Maj.	上台一
ι	Ursæ Maj.	柱三
η	Aurigæ.	漸臺三
γ	Lyræ	鈞壘六
η	Geminorum.	少衛增八
γ	Cephei.	上台二
κ	Ursæ Maj.	閣道二
ε	Cassiopeiæ.	
θ	Aquilæ.	
δ	Andromedæ.	
η	Herculis.	
ζ	Pegasi.	
ε	Tauri	
ζ	Cygni.	
α	Trianguli.	
ζ	Aurigæ.	
λ	Aquilæ.	
μ	Herculis.	
ι	Draconis.	
μ	Pegasi.	
χ	Draconis.	
η	Cassiopeiæ.	
θ	Pegasi.	
ζ	Cassiopeiæ	
δ	Aquilæ.	
μ	Herculis.	
ε	Geminorum.	
κ	Geminorum.	
ζ	Cephei.	

半

β	Ursæ Maj.	天璇
ε	Bootis.	梗河一
ε	Cygni.	天津九
α	Cephei.	天鈞五
α	Serpentis.	天市垣蜀
δ	Leonis.	太微垣右上相
η	Bootis.	右攝提一
γ	Aquilæ.	河鼓三
δ	Cassiopeiæ,	閣道三
η	Draconis.	紫微垣少宰
β	Draconis.	天倍三
β	Arietis	箕宿一
γ	Pegasi.	壁宿一
ε	Virginis?	太微左垣次將
θ	Aurigæ.	五車四
β	Herculis.	天市垣河中
	Cor Caroli.	
β	Ophiuchi.	宗正一
δ	Cygni.	天津二
ε	Persei.	卷舌二
η	Tauri.	昂宿六
ζ	Persei.	卷舌四
ζ	Herculis.	天記二
κ	Aurigæ.	
γ	Ursæ Min.	太子
η	Pegasi.	離宮四
ζ	Aquilæ.	天市垣吳越
β	Cygni.	天蓋道增七
γ	Persei.	天船二
β	Trianguli.	天大將軍九
δ	Persei.	天船五
ε	Aurigæ.	柱一
α	Lyncis.	
ζ	Draconis.	紫微垣上弼
π	Herculis.	女牀一
β	Canis Min.?	天南河二
ζ	Tauri.	關

南

	Sirius.	天狼
	Canopus.	老人星
a	Centauri.	南門二
	Rigel.	參宿七
a	Eridani.	水委一
β	Centauri.	馬腹二
a	Crucis.	心宿二
	Antares.	心宿二
	Spica.	角宿一
	Fomalhaut.	北落師門
β	Crucis.	十字架二
a	Gruis.	鶴一
γ	Crucis.	十字架一
ε	Orionis.	參宿二
ε	Canis Maj.	弧矢七
λ	Scorpii.	房宿西增二
ζ	Orionis	參宿一
β	Argus.	
γ	Argus.	海石一
ε	Argus.	
a	Trianguli Aust.	
ε	Sagittarii.	
θ	Scorpii.	
a	Hydræ.	
δ	Canis Maj.	
a	Pavonis.	
β	Gruis.	
σ	Sagittarii.	
δ	Argus.	天社三
β	Ceti.	土司空
λ	Argus.	天記
θ	Centauri.	庫樓三
β	Canis Maj.	軍市一
κ	Orionis.	參宿六
δ	Orionis.	參宿三
γ	Centauri.	庫樓七
ε	Scorpii.	尾宿二

星

η	Cephei
ο	Ursæ Maj. ?
λ	Geminorum.
θ	Geminorum,
ο	Andromedæ.
β	Delphini.
ζ	Geminorum.
a	Delphini
41	Arietis.
ι	Geminorum.
λ	Tauri.
ο	Tauri.
ξ	Tauri.
μ	Pisoiium.
ι	Herculis.
δ	Bootis.
γ	Trianguli.
a	Draconis.
γ	Tauri.
γ	Arietis
τ	Cygni
ι	Cephei
ξ	Herculis.
ο	Herculis
ρ	Cygni
ι	Pegasi.
ξ	Pegasi.
δ	Aurigæ.
γ	Sagittæ.
γ	Ophiuchi.
φ	Draconis.
γ	Delphini.
a	Piscium.

諸

球

ε	Corvi.	軫宿二
β	Aræ.	杵宿三
α	Toucani.	鳥喙一
β	Capricorni.	牛宿一
ρ	Argus.	弧矢增二十五
π	Scorpii.	房宿一
β	Lepor's.	圓二
γ	Lupi.	騎官一
ν	Scorpii.	尾宿九
ι	Orionis.	伐三
α	Aræ.	杵二
π	Sagittarii.	建三
α	Muscae.	蜜蜂三
α	Hydrae?	蛇首一
τ	Scorpii.	心宿三
ζ	Hydrae.	柳宿六
γ	Hydrae.	平一
β	Trianguli Aust.	三角形二
δ	Scorpii.	心宿一
τ	Argus.	弧矢增十九
γ	Triang. Aust.	
η	Serpentis.	
ι	Scorpii.	
ν	Argus.	
λ	Crucis.	老人北增二
γ	Sagittarii.	
ν	Hydrae.	
κ	Centauri.	
N	Velorum.	
β	Columbae.	
ζ	Canis maj.	
γ	Gruis.	
α	Indi.	
β	Muscae.	
λ	Centauri.	
γ	Tubi.	
γ	Hydrae.	

半

ζ	Argus.	弧矢增二十一
α	Phœnicis.	火鳥六
ι	Argus.	海石二
α	Lupi.	騎官十
ε	Centaurii.	南門一
η	Canis Maj.	弧矢二
β	Aquarii.	虛宿一
δ	Scorpii.	房宿三
η	Ophuchi.	天市垣宋
γ	Corvi.	軫宿一
η	Centauri.	庫樓二
κ	Argus.	天社五
β	Corvi.	軫宿四
β	Scorpii.	房宿四
ζ	Centauri.	庫樓一
ζ	Ophuchi.	天市垣韓
α	Aquarii.	危宿一
π	Argus.	弧矢九
δ	Centauri.	馬尾三
α	Leporis.	天劍一
δ	Ophuchi.	天市垣梁
ζ	Sagittarii.	斗宿六
π	Ophuchi.	天江一
β	Librae.	氏宿四
γ	Virgihis.	太微左垣上相三
μ	Argus.	老人增五
δ	Sagittarii.	箕宿二
α	Librae.	氏宿一
λ	Sagittarii.	斗宿二
β	Lupi.	騎官四
α	Columbae.	丈人官一
ι	Centauri.	南柱十一
δ	Capricorni.	壘壁陣四
δ	Corvi.	軫宿三
β	Eridani.	玉井三
θ	Argus.	南船三
β	Hydrae.	蛇尾一

星

- ω Argus.
- ε Hydræ.
- θ Eridani.
- υ Argus.
- ξ Argus.
- ο' Canis Maj.
- π Hydræ.
- β Tubi.
- α Pictoris.
- δ Sagittarii.
- α Circini.
- σ Argus.
- α Doradus.
- β Phœnicis.
- ε Aquarii.
- ζ Scerpii.

譯者曰該兩表ノ諸星中己ニ其譯稱
 チ知ルモノハ勉メテ之ヲ填記セリ
 ト雖モ尙其譯稱又該諸星ノ光狀等
 級位置經緯度等ヲ詳知セント欲セ
 ハ宜シク海軍水路部出版第卅四
 三號ノ星圖ヲ照觀シテ可ナラン

附錄第二

第一項

六分儀ヲ以テ施シ行ヒタル彗星測量

此測量ノ時トシテ大要ノ業務タルヲ了知セシメシメ茲ニ一千八百四十三年ニ顯出シタル大彗星ヲ引證シテ之ヲ説明ス該彗星ハ其現出ノ位置地球ノ南方ニ低クアリシカ故ニ歐洲ニ於テ測ルニ能ハサリシヲ以テ各地一般定立ノ觀象臺ニ於テハ儀器ヲ用ヒテ其測量ヲ施スヲ大要ノ業務トナセリ而シテ又該測量ハ當時偏南ノ半球ヨリ英國ニ向フテ航海セル諸船ノ士官及ヒ我各殖民地ニアリテ豫テ六分儀ヲ所持セル各士人ニ於テモ須ラシク注意スヘキ一大要事トナシタリ而シテ各方ヨリ種々數篇ノ該測量記事ヲ王立天學公會ニ寄送シタル後該諸記事ハ悉ク該會ノ參考ニ供シタリト云フ

右推算ノ結果ヲ詳録シタル冊子ハ己ニ剗削ニ付シテ該公會ノ記録第十六卷中ニ編入シタリ又該冊子ハ其推算ニ用ヒタル方法及ヒ方式ヲ詳細ニ載タリ

其中改正ノ要用ナル根數ヲ與フルニツキ該諸測者中ノ某者ノ考ヘタル一則ハ後者ノ爲メ甚タ導キトナルヘキモノニテ即チ本書ノ第一項及ヒ第二項ニ與ヘタル心得ニ注意チ加フルノ命言タリ多數ノ該諸測者中過半ハ風雨鍼及ヒ寒暑鍼ノ視閱數ヲ記セサリシニヨリ此一事ハ蒙氣差ノ改算ニ關シテ測候學ノ通常得數ヨリ化シ得タル該空氣ノ壓力及ヒ溫度ノ中數ニ依テ其欠チ補フヲ必要ナラシメタリ又該諸推算者中ニモ其示シタル時刻ノ經線儀時ナルカ所在地ノ平太陽時ナルカ或ハ綠威ノ平太陽時ナルカ此等ヲ詳記セル者ハ甚タ稀ニシテ且其得數ヲ記載セルニモ或ハ儀差ノ修正チ已ニ施シタルヤ或ハ未タ之ヲ施サ、ルヤ或ハ已ニ其修正チ施シタルモ其修正率チ如何シテ得タルヤノ詳記ニ至リテハ一般ニ心ヲ茲ニ留メザルカ如クニ見ヘタリ以上ノ數事ハ之ニ關シタル前ノ紙葉上ヨリ殆ント同シ詞ニテ拔萃シタルハ別ニ註解スルヲ略ス

王立天學公會ノ記錄チ未ダ見サル諸士ノ便利ニ供セン爲メ該測得距度ノ蒙

氣差及ヒ視差ニ關スル修正率ヲ算スルニ甚タ輕便ナル一式チ左ニ舉ク
 d チ一恒星ヨリ該彗星距度ノ現測得數トシ Z 及 Z' チ該彗星及ヒ恒星ノ距天頂ノ實度(即チ通常推算上ヨリ得タルモノ)又陸上ニ於イテ此測チ施シタルハ六分儀チ以テ適宜ニ測リ得タルモノトシ α チ該彗星ノ地平視差トシ而シテ高度ニ於ケル蒙氣差ヲ $a \tan Z$ (a ハ殆ント $57''$ ニ等シキ數)ト一般ニ假定スヘシ然ルキ該修正率 C ハ即チ左ノ如キ甚タ簡易ナル式ニ依テ得ヘシ

$$C = \frac{1}{\sin d} \left\{ a - \pi \cos^2 Z \right\} \times \left\{ \frac{\cos Z}{\cos Z'} - \cos d \right\} + \frac{a}{\sin d} \left\{ \frac{\cos^2 Z}{\cos Z'} - \cos d \right\}$$

第二項

太陰ノ掩星及ヒ木星屬星ノ蝕ノ海上ニ於テノ測望

各海軍士官ハ測者及ヒ測用遠鏡ニ不動ノ位置チ保タシムル爲メ企圖シタル裝置ニ依テ木星屬星ノ測望ヲ屢々容易ニ施シ得タル所ノ企圖ニ親熟スルナルハシ

學士「シ、ビ、スミス」氏一ツノ裝置ヲ設ケ名ツケテ自由回轉臺ト云フ其詳記ハ天

第十四卷三十六丁ニ蓋シ氏ハ未定ノ題ヲ實際ニ試ミ以テ之ヲ解破セルノ人ト謂フヘシ氏ヤ一千八百六十六年御艦貴族「チタニヤ」號ニ搭シテ「テ子リツフ」ニ赴クノ航海中此裝置ヲ用ヒ尙手術ヲ加ヘテ遂ニ遠鏡ノ臺ヲシテ全ク準平ニ且靜止ヲ保タシムルヲ得タリ而シテ其親カラ木星ノ屬星ヲ窺測スルノミナラス該艦ノ士官ヲシテ亦之ヲ視セシムルニ怡モ陸上ニ於テ窺測スルニ異ナルコナカリシト云氏ノ著書タル「テ子リツフ」或ハ天學士經驗書ヲ照觀スヘシ該裝置ノ動作ニツキテハ通例瀛力ヲ要スヘシト又寔ヲシキコナリ

第三項

陸上ニ於ケル經緯度ノ測定

凡ソ其經緯度ノ或ハ共ニ未ダ測定ナキ或ハ未ダ其測定ノ正確ナラサル地ヲ探索セント欲スル所ノ諸測量船及ヒ他ノ諸船ニハ必ス運搬子午儀一器ノ備ヘナカル可ラス而シテ若シ今云ヒタル如キ地ニ到リテ該船殆ント一週日ヲ停泊スルニ於テハ左ノ三事業ヲ施スニ十分ナル時間ナルヘシ即チ該子午儀

ヲ使用シテ本地ノ時刻ヲ大精密ニ測定シ且ツ太陰及太陰傍近星ノ經過ヲ測ルニ依リ其經度ヲ定ムヲ得ヘク又該儀ヲ其卯酉圈ニ据テ其緯度ヲ六分儀ヲ以テ定ムルヨリ遙カニ精密ニ測定スルヲ得ヘシ其子午儀ノ使用法ニツキテハ海軍士官必携ノ一書ニシテ曾テ米國ノ偉功書ト貴フ所ノ羅密士ルミクス氏ノ實用天學ヲ熟覽スヘシ

水路篇

航法

岩間侃次郎 底原著
譯述

凡ソ測量士官ハ航海ニ最モ關係ヲ有スル空氣ト海流トノ變動如何ヲ詳ニス
ベシ若シ果シテ之ヲ詳知スルヲ得ハ速ニシテ且ツ安全ナル航海ヲ爲スノ補
助トナレバナリ抑モ空氣ト海流トハ航海上必要ノモノナルヲ以テ航海士官
ハ定務中ト雖モ勉テ之ニ關スル事實ヲ探知スベシ

第一 地球ノ各部ニハ信風恒風變風等種々ノ風アリテ此風若クハ海面ニ纏
ル、大氣ノ混動ニ由リテ數多ノ海流ヲ生スルヲハ世人ノ能ク知ル所ニシテ
船舶ニ影響ヲ及ボスヲ以テ航海士官ハ恒ニ之ヲ詳悉セサル可カラズ加之風
ト海流トハ自然ノ動作ヲ爲ス萬物中ノ要部ヲ占ムルヲ以テ此二者ヲ精密ニ
探究スルキハ非常ノ裨益ヲ享受スベシ是ヲ以テ航海士官ハ此等諸風ノ方向
風力、偏盛風若クハ定期風ノ起ル時季、地方、及航海上ニ及ボス影響、又其前兆
アリシヤ或ハ其時季ニハ常ニ起ルベキ風ナルヤ、又此風ヲ横過スルニハ如何ナ

ル方向ヲ取ルヲ以テ利便トナスヤ等ニ注意ヲ加ヘサルベカラス

第二 海流ヲ探知スルニハ船舶所在地ノ推算ニ一層注意ヲ加ヘ航用羅針儀ハ常ニ原基羅針儀ト比較シ且ツ船舶ノ位置ハ少クモ一日ニ一回測天ニ由リテ確定スベシ朝夕經線儀ヲ以テ推測シタル成果ハ之ヲ正午ニ誘導シ正午ニ於テハ必ズ緯度測ヲ施スベシ又夜中緯度測若クハ他ノ時ニ於テ船舶所在ノ位置ヲ確定スル爲ニ施シタル測量ハ皆之ヲ定時ニ誘導スベシ是レ天測ト推測トヲ比較シテ以テ海流ノ方向及速力ヲ推知スルニ便ナラシメンガ爲メナリ若シ然ラザレバ二十四時間ノ方向速力ヲ求ムベシ、スベテ此等ノ測量ハ悉ク之ヲ表ニ編製シ尙恒風若クハ無風緯度ノ限界出入ノ間、信風起止ノ間及海流ノ變化等ノ如キ自然定時ノ期アルモノハ其定時ノ終ニ於テ海流ノ全キ方向及速力ト日々ノ方向及速力トハ樞要有益ナル記事ト共ニ悉ク之ヲ記載スベシ

第三 又前ノ如ク確定シタル海流ノ方向ト共ニ海面温度ヲ記載センコトヲ要ス是レ海面ノ温度ヲ測知スレハ數千里間ノ大洋海流ノ方向ヲ推知スルニ極メテ便ナルヲ以テナリ乃チ航海上緊要ナル事項ノ一ニシテ海員ノ宜シク細心注意スベキ所ナリ其航海上ニ影響ヲ與フル事實ヲ證明センガダノ左ニ一例ヲ掲ゲン赤道海流ト「グイネア」海流トハ互ニ相觸接スト雖其方向相反スルノミナラズ其温度モ亦十度乃至十二度ノ差違アリ而シテ此等諸海流ハ一千里以上流動ス故ニ若シ船舶ニシテ此等海流帶中ニ入ルキハ一日間ニ四千里乃至五十里進航ヲ助クルコトアリ或ハ妨害セラル、コトアリ

各船舶ノ實驗温度ヲ蒐集シ一年間各月緯度五度毎ニ大洋表面ノ範定温度表ヲ編製シ之ト某月某處ノ海上實驗温度トヲ對照スレハ輒チ不定ノ差違ヲ判知シ得ベシ已ニ之ヲ識ルニ至レバ航海士官チシテ大洋海流ノ運動ヲ推究シ船舶ノ進退及航路ノ推算ニ係ル百般ノ事項ニ於テ莫大ノ裨益ヲ與ヘシムルニ至ルベク亦能ク海流ノ限界及定期ノ變化ヲ精密ニ推定スルヲ得ルニ至ルベシ

此海流表中ニハ空氣溫度及海水溫度ノ二欄ヲ増加スルヲ宜シトス蓋シ此ニ溫度ノ觀測ハ航海氣象記事中重要ノ部分ヲ占ムルヲ以テ時々之ヲ觀測シ且ツ其方法ハ氣象篇中ニ指示スルモノニ準據セサルベカラス若シ船隻、ホルン、浮遊スル地方ヲ航スル時ハ密瞭ナル日ハ過度ニ觀測ヲ施ス可クハ水山ノ等氷山ノ周圍ニ於ケル海水ハ之ガタメニ影響ヲ受クルモノハ如シ○現今ニ此賦至リテハ英國ハスベテ軍艦商船ニハ天候日誌ヲ配

第四 摘要欄内ニハ海草及其他淨泛物ヲ目撃シタルトキハ之ヲ記入スベシ又機會ヲ得バ其地ニ深水錘鉛ヲ試ムベシハムボルト氏曰ク海草繁茂スル所ニハ特ニ丁寧ニ投鉛センコト是レ余ノ航海者ニ向ヒ深ク希望スル所ナリ何トナレバ和蘭ノ引水者ハ絹糸ノ投鉛索ヲ以テ錘測セシニニユーフチンドラント堆ヨリ蘇格蘭ノ海岸ニ至ルノ間淺灘ノ擴延スルヲ發見セリ海鳥ノ群集モ亦之ヲ記入セサルベカラズ蓋シ許多ノ地方特ニ大平洋ニアリテハ海燕ハ石花灘存在ヲ報スル警戒者ナリ此石花灘ハ南海ヲ航スル海客ノ常ニ大ニ困難スル所ナリ之ヲ要スルニ航海者ノ目ニ觸ル、モノニシテ苟クモ新奇有益ナ

ルモノハ細大洩サズ悉ク之ヲ摘要欄内ニ記入センコトヲ要ス一航海ヲ終リタルキハ航海記事ヨリ左ノ如ク其要ヲ摘記スベシ乃チ航海中海流ノ景況、北東若クハ南東恒風或ハ信風ニ因リテ海流ニ變動ヲ起シタル影響、無風ノ地又ハ變向風季節間ニ於ケル景況、日々ノ海流速力、航過セシ針路ノ方向等要スルニ自己ノ出航前得ンコトヲ欲シタル記事ヲ編製シ以テ他日其地ニ航スル者ノ便ニ供セバ航海上海其裨益スル所實ニ鮮少ニアラサルベシ

海流

第五 絶エズ海流方向ヲ觀測スルト海面溫度ヲ觀測シ又時々海底溫度ヲ觀測スルトハ最モ切望ノ事ト云フベシ蓋シ極圈地方ヨリ來ル海水ト赤道地方ノ海水ト相混シ且ツ各地方ノ氣候ニ影響ヲ及ボス海流ノ限界ヲ明亮ニ解明センニハ唯許多ノ觀測ニ憑據スルノ外ナケレハナリ然レモ或事情アリテ諸大海流ニ間斷ナキ觀測ヲ施ス可ク能ハサル時ハ今日已ニ世人ノ熟知スル諸海流帶中ニ航入シタルキハ其帶中ニアルノ間常ニ連測ヲ施サミルベカラス其

海流ハ則チ「ガルフストリーム」恒風皮面流、グイチア、エンド、エシエトリアル海流、喜望峯海流、此海流トハ南東恒風大西洋ノ巴西海流、モザムビキユー、エンド、アガルハス「海流、印度洋中亞刺比亞、ベンガル」海流ノ恒風皮面流、信風海流、南亞米利加西岸ニ沿フテ流ル、有名ナル「ペルピアン」海流、恒風皮面流、赤道海流、信風ニ隨ヒ巴那馬ヨリ加里福尼亞海灣ニ至ル墨西哥海流、此等諸海流ノ南北ニア
 反対海流、日本朝鮮ノ海岸ニ沿ヒ堪察加ニ至ル黒潮等トステニ喜望峯及「ホルン」岬ノ周邊ニアル外方海流ノ限界ヲ記載スルヲ要ス是レ航海上緊要欠クベカラザレバナリ卷尾ニ載スル海流圖ヲ參看スベシ
 以上ノ諸海流中其海流ノ温度ト其周邊海水ノ平均温度トハ常ニ數度ノ差違アルモノアリ、スベテ海流ノ限界、方向、速力等ニ關スル觀測ハ悉ク須要ノモノトス

第六 海流帶中ヲ經過スル時ハ航海士官ハ其經過セシ處ノ幅ノ擴延ト其各側ニ於ケル反対流ノ限界トニ注意シ以テ其方向ト速力トヲ決定スベシ又此時晴雨計寒暖計ニ起ル變化及海水温度及比重ノ變化等ヲ記載シ其海流ノ水深ヲモ觀測スベシ其他同地方ヲ航スル海客ニ緊要有益ナルガ如キ顯象ト變化トハ一々之ヲ記入スベシ
 海流ノ運動ヲ發見スルノ法ハ已ニ前節ニ於テ説述セシ所ノ如シ然レモ一日間ニ屢々天測ヲ施シテ船体ノ位置ヲ定メ數時間ニシテ海流ノ方向ト速力トヲ測知セザルベカラザル時ハ此法ヲ適用スベカラズスベテ海流ニ關スル觀測ハ未ダ海流帶中ニ入ラザル前ヨリ帶ヲ脱セシ時マデ之ヲ連續シ海流ノ方向ハ箭ヲ以テ之ヲ示シ船隻ノ進路ハ觀測シタル種々ノ温度ニヨリテ之ヲ示シ其他細漣ノ起リシ場所、漂木、海藻、浮泛物ヲ目撃セシ場所ヲ記載スベシ

表面流
サーフェイス、ドリフト

第七 海流ハ已ニ航法節ニ於テ之ヲ論述セリ何トナレハ海流ナルモノハ大洋ヲ通航スル船舶ニ影響ヲ與フルモノニシテ船体ノ推測位置ト觀測位置トノ差ヲ以テ之ヲ測知スルモノナレバナリ表面流ノ方向ハ投錨若クハ重物ヲ

沈下スルノ常法ニヨリテ測知スルヲ至當ナリトス而シテ其觀測ハ可成丈一日ニ約六時間ヲ隔テ、施スヲ可トス然ル時ハ其表面流ハ潮流ニ關スルヤ否ヲ知ルヲ得ベケレバナリ若シ船、錘測ノ業ニ從事シ且ツ其日靜穩ナル時ハ投錨シ或ハ端舟ヲ卸スノ勞ヲ執ルヲ要セズ只船側ヨリ重鉛ヲ投シ其鉛、海底ニ達セシ後少シク漂線ストレーンヲ流シ此線ニ木片ヲ附着シ又此線ヲ水程索ノ端ニ纏着セシメ航走中一節毎ニ費セシ時間ヲ測リ悉ク漂木ヲ流シタル時羅針儀ヲ以テ木片ノ方位ヲ測ルベシ而シテ若シ錘測ヲ施サズシテ唯單ニ海流ノミヲ驗スルトキハ海水ノ上下兩層ノ關係運動ヲ知ルノミニシテ其海水ハ何レノ方向ニ流動スルカヲ知ルハ至難ノ事ナリトス然レモ天測ヲ以テ表面流ノ方向ヲ決定スルヲ得バ之ニ依リテ海底流ノ方向ヲ推定スルヲ得ベシ又之ト全時ニ表面海底兩海流ノ溫度ヲ驗測シテ之ヲ記載スルハ航海者ニ向ツテ深ク企圖スル所ナリ而シテ此等ノ諸觀測ハ常ニ無風ノ日ニ施サ、ルベカラズシテ其測錘ヲ投スルハ益々深キヲ加フルヲ以テ愈々宜シトス又航海者ハ瓶ヲ海

ニ投スベシ乃チ此瓶内ニハ瓶ヲ投シタル場所ノ經緯度及時日等ノ記錄ヲ入ルベシ然ルトキハ其後此瓶ヲ拾取シタル時之ニ因リテ海流ヲ發見スルノ手段ヲ得ベシ此瓶内ニハ少量ノ砂ヲ入レ以テ水面ニ浮出又航海中斯ノ如キ瓶ヲ目撃シタルトキハ之ヲ拾ヒ上ケ其記錄中ニ其地ノ經緯度及時日等ヲ記入シ尙ホ其記錄ヲ謄寫シ之ヲ海軍本部ニ送付スベシ

第八 船隻海岸ニ接近シタル時水深キニ過ギテ錨泊ニ適セザルトキハ板片ヲ投シ其浮動スル方向ヲ察シテ表面流ヲ測知スルヲ得乃チ其板片ノ一端ハ重キヲ以テ水面上ニ出ヅ故ニ所々ニ於テ端舟ヨリ板片ノ位置ヲ測リ且ツ其時間ニ注意スベシ

此法ハ他ニ精密ナル良法ヲ施スヲ能ハサル時ニ用フルモノトス然レモ若シ此法ヲ施シタルトキハ暫ク其地ニ碇泊シ表面流ノ方向速力ハ干満潮及憩潮中一時間毎ニ觀測セザルベカラズ而シテ此觀測ヲ施シタル場所ハ開闢ナル海岸ニシテ一モ岬角ナキトキハ一回ヲ以テ足レリト雖モ若シ水道海峡ノ如キ

潮流ノ進退強烈ナル所ハ種々ノ潮象ヲ生スルヲ以テ可成丈觀測ノ區域ヲ大ニシテ且ツ潮流出入ノ間毎時正シク連測ヲ施スヲ肝要ナリトス
各地ニ於ケル憩潮時及其表面流ノ方向速力等ヲ知ルハ切望ノ事ト謂フベシ
又其觀測ヲ施シタル場所ヲ數ヘ其觀測セシ時刻ハ悉ク之ヲ一子午線ニ誘導スベシ又潮流急駛ノ水道内ニアリテハ恐ラシクハ表面流ノ會合スル點二三アリ而シテ其一ハ潮浪ノ銳頭ナルヲ以テ其海岸ニ於ケル表面流ノ方向ハ一ニ干滿潮流ノタメニ左右セラル、モノナリ而シテ其潮流ノ影響ヲ受クルハ水道内ヲ通シテ然ルコトアリ或ハ其表面流、他諸流ノ會合點ニ達スルマデ然ルコトアリ又斯ノ如キ水道例之如英海峽コトアリテハ一表面流ニシテ同時ニ一端ニ於テハ高潮ヲ生シ他端ニ於テハ低潮ヲ生スルヲ見ル航海士官ハ表面流ハ單ニ潮汐ニ依テ影響ヲ受クルモノト思惟シ爲ニ誤謬ヲ生スルコト往々之アリ是レ深ク注意セザルベカラザル所ナリ余ハ此事項ニ關シ尙精密ニ論究セント欲スレト餘白ナキヲ以テ他日ニ譲リ唯左ニ一記事ヲ掲ゲン乃チ此記事ハ航海士

官ノ施スベキ觀測ノ種類ヲ示スモノトス而シテ航海士官ニシテ此記事ヲ一讀セバ必スヤ欣然觀測ニ從事スルヲ欲スルナラント信スルナリ
一千八百四十八年故海軍少將「ビーチ」著水路教令第一章ニ曰ク以上掲グルガ如キ水道内ニハ必ズ著シキ二點アルヲ發見セリ乃チ其一ハ海岸ニ於テ現ニ海水ノ昇降ナキニモ拘ハラズ其表面流ハ甚シク急駛スル所アリ又其一ハ表面流ノ運動ナクシテ單ニ著シク海水ノ昇降スル所アリ此顯象ハ實ニ不可思議ニシテ航海士官ノ當ニ細心注意シテ觀測ヲ施スベキ所ナリ而シテ之ガ顯象ノ起ル原由ヲ探究スルニ則チ水道内海岸ニ沿フ潮浪ノ高サト進歩トニ親密ナル關係ヲ有スルコト明白ナリ尙ホ之ニ關スル詳細ノ事項ハ潮汐篇ヲ參照スベシ
第九 「アマゾン」アラタ「チリノコ」ミスシツピー「ゼイル」セチガル「インダス」ゲン「シス」イラワデー等ノ如キ諸大河ノ河口ヲ通航スル時ハ尙一層綿密ニ表面流ヲ觀測シ海水ノ變色、比重等ニ留意スベシ

斯ノ如キ大河ハ其影響海岸ヲ去ル遠隔ノ所ニ及ブ「ブラタ」河ハ河口ヲ去ル六
 一英里ノ速力アルヲ見ル又「アマゾン」河ハ河口ヲ去ル三百英里ノ速力アルヲ見ル其
 ナド淡水而シテ航海者ハ此河流中ニ陥リ周章狼狽スルヲ屢之レアリ是レ航海
 者ノ其源因ト之ヲ避クルノ術トチ知ラサルニ坐スルモノニシテ唯其航路ヲ
 變スレハ容易ニ其困難ヲ避クルヲ得ベシ此ノ如キ河流ハ海岸ニ沿フテ流動
 スル表面流ノダメニ屈曲スト雖ヒ大洋海流ニ遭遇スルハ之ニ混シテ終ニ
 其痕跡ヲ留メザルニ至ル故ニ河流ハ必ズ海岸ト直角ヲ爲シテ流動スルモノ
 ナリト思惟スベカラズ乃チ其海岸ニ流動スル表面流ノダメニ左右セラレ、
 最モ大ナリトス

B 圖ハ地球上重要ナル諸海流ノ限界ヲ示セリ是レ觀測ヲ施スノ際測者ノ便
 益ニ供センガタメナリ然レモ或事情ノ存スルアリテ某大海流ヲ通航スルノ
 際連測ヲ施サズシテ其海流ノ限界ヲ知ラント欲セバ少クトモ一日間其帶中
 チ航行シ既ニ帶中ヲ脱セシチ確知スルマデ密ニ海水温度ヲ觀測シ且ツ之ヲ

記錄スベシ蓋シ海流ノ限界ハ常ニ一定セルガ如シト雖モ時季ニヨリテ大ニ
 其位置ヲ變スルモノナリ且ツ往時ハ其限界ヲ定ムルノ証憑不十分ナリシチ
 以テ精密ニ之ヲ知ルヲ能ハザリキ

支那海及印度叢嶼ニアリテハ潮流急駛ナルヲ以テ此邊ニ於テハ特ニ意ヲ用
 井テ觀測ヲ施サミルベカラズ
 偏西信風ノ間南方航路ヲ取ルトキハ表面海流ハ東方ニ流走スルニモ係ハラ
 ズ赤道海流ハ西方ニ流動スルヤ否ヤチ觀測スルチ宜シトス

北亞米利加東岸ト「ガルフ・ストリーム」トノ間ニ於ケル表面流ノ方向ヲ觀測ス
 ルハ特ニ肝要ナリトス「亞米利加海岸測量局」ニ於テハ「モイレー」氏著海文學ヲ參看スベシ此觀測ヲ施セリ

海岸到近法

第十 海岸若クハ大洋中ノ廣大ナル堆ニ接近スルキハ特ニ意ヲ注ギテ其表
 面海水ノ温度ヲ觀測セサルベカラズ何トナレバ從前ノ經驗ニ徴スルニ水深
 益々淺キニ隨ヒ其表面海水ノ温度ハ下層温度表面ヨリ寒冷ナリト同一ナ

ルハ比々皆是ナレバナリ若シ之ニシテ果シテ事實ニ違フコトナクシテ某緯度ニ於ケル某温度ノ帶ヲ定ムルハ他日航海者險惡ナル天氣ニ遭遇スルニ當リ之ニ據リテ危險ヲ脱スルヲ得ベシ

第十一 抑モ水路學ナルモノハ遙ニ地平線上ニ遠山ヲ視認セシ時其國ノ概形外觀、晴朗ノ日遠隔ノ所ヨリ其國及其港灣ヲ視識シ得ベキ顯著ナル物体、海岸ノ擴延、方向、概形、及其海岸ニ於ケル船舶碇泊ノ便否、可航河川、港澳及行船法程等之ヲ要スルニ水路ニ關スル事物ヲ精密ニ記述スルヲ云フ今之ヲ地理學ト區別スルハ最モ至難トス惟フニ水路學ト地理學トハ兄弟ノ學トモ稱スベキモノニシテ唇齒ノ關係ヲ有スルモノナリ海洋ヨリ海岸ニ近接シタルハ航海士官ハ宜シク其國ノ概形、海岸ヨリ視認シ得ベキ山嶽ノ形狀、高低、溪谷、腔洞ノ方向、又其洞谷ヨリ泉水ノ注下スル場所、海岸ノ性質、形狀、河流ノ緩急、又ハ燈臺、立標、浮標、陸標、及此等諸標ヲ視認シ得ベキ距離并ニ壘、塔、寺院、内國ノ山丘上ニ散見スル家屋ノ群集其他岸上ノ目標等要スルニ航海者ノ目ニ觸ル、モ

ノニシテ苟クモ其志スベキ港灣ニ達スル嚮導トナルベキモノハ一モ之ヲ漏スコトナク悉ク記述描畫スルヲ要ス

概スルニ遠隔ノ所ヨリ遙見スルモノハ眞ニ陸標ト稱スベキモノヨリ他ニ顯著ナル物体ヲ認ムルモノナリ若シ此ノ如キモノヲ視認セシトキハ其物体ハ如何ナルモノニシテ如何ナル外觀ヲ呈スルヤ又其港灣或ハ其海岸附近ニ存在スル隱險ハ此物体ヨリ何レノ方位ニ當ルヤ等ヲ詳記スベシ

若シ海岸低卑ナルトキハ最初ニ視認シ得ベキハ大家屋、寺院等トス乃チ有益ナル目標トナルベシ

砂、白墨、岬若クハ大白屋アル地方ハ天氣密朦ノ時ト雖モ海岸ニ白斑點々タルヲ認ムルヲ以テ容易ニ他地方ト區別スルヲ得ベシ又太陽輝々タル時ノミ見ルヲ得ベキ白色ノ物体アリ然レモ此等ノ物体ハ目標トナスヲ避クベシ何トナレバ天氣密朦ニシテ目標ヲ要スルノ時ニ至リテ毫モ視認スルコト能ハザレバナリ

記事ハ概畫ニ若カサルベシトハ是レ航海者ノ心ニ啓セサルベカラサル事ナリ而シテ概畫ヲ描キシトキハ六分儀ヲ用非テ其圖ノ縁端ニアル物体ト其中間ニアル二個以上ノ物体トノ角度ヲ測リ之ヲ其物体ノ間ニ記シ且ツ諸物体中最モ高ク最モ顯著ナル一物体ヲ撰ビテ之ガ高度ヲ測ルベシ又角度ヲ測リタル諸物体中ノ一ト船体トノ方位ヲ測リ之ヲ記入スベシ又常ニ其畫ノ下邊ニ其地名ト時日トヲ記載シ而シテ其地名ハ特ニ土名ヲ宜シトス又某物体ヲ導標トナスルハ之ヲ通シテ垂線ヲ畫キ其上ニ箭ヲ記スベシ

第十二 目ニ觸ル、目標ノ外、水深及底質ヲ記スルハ緊要ナリトス海岸ニ接近スルニハ意ヲ此二者ニ注カサルベカラサルハ明白ノ事ナリ之ト同ク海岸ノ形狀ヲ描畫スルニ當リテモ亦最モ此二者ニ注意ヲ要スルナリ水深某帯ノ海岸ヲ去ル距離、海底ハ漸次ニ傾斜スルカ或ハ陡峻ナルカ、安全ニ海岸ニ接近スルヲ得ルカ或ハ大ニ警戒ヲ要スルカ、夜間若クハ密蒙ナル日、船体ノ位置即チ海岸トノ距離ヲ測定スル時ニ當リ其底質、利便ナルヤ否等ヲ記載スベシ

シ又其水深ハ朔望低潮時ニ化算シ礁上若クハ淺灘上ノ水深モ亦最モ淺キ時ノ水深ヲ記シ若シ干出スルトキハ朔望高潮時ノ水深ハ幾何ニシテ如何ナル潮ニ干出スルカ等ヲ記載スベシ

第十三 海岸ニ接近シタル時海岸ヲ去ルノ里數、俯角ノ分數ミニューツヨリ大ナルキハ精密ニ山嶽其他ノ物体ノ高サヲ測定スルヲ得但シ此場合ニハ天氣晴朗ニシテ且ツ至當ノ預備ヲ施スヲ要ス若シ其物体ノ距離明カナラザルトキハ水程儀ヲ以テ基線ヲ算シ然ル後物体ノ高サヲ測定セサルヲ得ス航海書ヲ按スルニ此測定法ハ一ニシテ足ラズ故ニ余ハ唯茲ニ航海士官ニ必要ナル觀測ヲ記載スルニ止ルノミ乃チ基線ノ各端ニ於テ六分儀ヲ以テ物体ノ高度ヲ測ルベシ若シ船内ニ「ケリー」氏双六分儀ヲ具フルキハ反對ノ地平ヲシテインデックス示鏡ノ上下ニアル弧ト觸接セシメ以テ地面蒙氣差ヲ測ルベシ即チ各時之ヲ視閲シ四チ以テ其差ヲ除スル時ハ俯角ト地面蒙氣差ト合シタルモノヲ得ベシ

「ラバー」氏著航海書中第九十葉ニ二方位ニヨリテ某物体ト船トノ距離ヲ決定

スルノ法ヲ簡單ニ説明セリ「ベルチャー」氏著航海書中ニモ亦此法ヲ載ス而シテ此法ハ完全明白ニシテ更ニ遺憾トスル所ナシ故ニ余ハ唯茲ニ成果ノ正確ナル觀測ヲ施スノ必要ナルヲ説クノミ即チ原点ニ於ケル物体ノ眞方位ヲ觀測シ進路ノ方向ヲ測定シ(基線ヲ測リタル羅針儀ヲ以テ其物体ノ羅針方位ヲ觀測スルヲ良法トス)又水程儀ヲ以テ航走セシ距離ヲ測ルベシ又方位觀測中ハ船ノ速力ヲ遅緩ナラシメ且ツ其水程儀ヲ船内ニ取上クベシ若シ己ムコトヲ得ザル事情アリテ進路ヲ變更セザルベカラサル時ハ其進路ノ方向ニ注意シ水程儀ヲ觀察シ更ニ諸物体ノ方位ヲ觀測セザルベカラズ此等ノ觀測ヲ施スニハ必ズ二名ノ觀測士ヲ要シ且ツ業ヲ施スノ際着實ナルヲ要ス

斯ノ如キ觀測ヲ施シタルトキハ其成果ヲ以テ精密ニ其物体ノ高サヲ推測スルヲ得俯角器ジプアセクトルヲ用フル時ハ特ニ然リトス已ニ山高ヲ測定シタルトキハ其山ト船体トノ距離ヲ知ルヲ必要トスルコトアリ而シテ此成果ト會交法若クハ他ノ觀測ヨリ得タル成果トヲ比較スルトキハ一ハ怡慰トナリ一ハ習練トナルベシ而シテ山高ヲ推算センニハ豫メ定數表ヲ編製スルヲ便利ナリトス

燈臺

第十四 若シ海岸ニ燈臺ノ建設アルトキハ其地方、燈高、外觀、燈質、着色、光達、方位等ヲ詳記スベシ若シ此燈臺、隱險ヲ避ケシムルカタメニ建設セラレ、トキハ其隱險ノ性質及其隱險ト燈臺トノ方位ヲ記シ其燈光遮蔽シ若クハ變化ヲ呈スル時ハ何ノ故ナルカ且ツ其變化ノ起ル方位ヲ記スベシ若シ潮汐ノタメニ低燈ローウエル、ライトヲ設クルトキハ前ノ如ク其明暗ノ起ル方位、何レノ潮時ニ明暗ヲ生スルカ、高低兩燈間ノ距離、港内ニ入航スルニハ水先人ヲ要スルカ將タ之ヲ備得ベキカ其備價ハ幾何ナルカ等ヲ細記スベシ

港内碇泊

第十五 港内ニ碇泊シタルトキハ水深底質ヲ觀測シ錨地ノ便否ヲ探知シ會交法ニヨリテ顯著ナル物体ヲ測定シ且ツ潮流ノ方向、速力及干満潮ノ時間ヲ

記載スベシ

第十六 港ノ位置ハ航海士官ノ注意ヲ惹ク所ノモノナリ而シテ之ヲ觀測セ
ント欲セバ六分儀ト人爲地平トニヨリテ暫時ニ爲シ得ベシ若シ此他經過儀
ト無色遠鏡トヲ具フルルハ掩星トランジツト伴月南中星及木星陪星ノ蝕ニヨリテ其地ノ
經度ヲ驗測スベシ

朝夕二回此地平時ニ於ケル經線儀ノ誤差ヲ驗測セザルベカラズ而シテ此法
ハ等高度ヲ測ルチ以テ最良トス蓋シ經線儀ハ處ヲ變スルニ隨ヒ時トシテハ
其率ヲ變ズルモノナリ

港ノ測量

第十七 港ヲ測量シ錨地ノ形勢ヲ記述スルハ常ニ切望ノ事ト謂ツベシ若シ
其以前ニ施サレタル測量アルトキハ之ト比較シ以テ港内ノ堆及水道ノ變遷
ヲ知ルチ得ベシ又未ダ曾テ測量ヲ施シタルトナキ所ト雖也新ニ之ヲ測量ス
ルハ有益ナリトス何トナレバ毫モ改正増補ヲ要セザルガ如キ完全無欠ノ港

泊圖ハ一モ之ナケレバナリ

余ハ此章ニ於テ深ク港舉測量法ヲ論述スルチ欲セズ何トナレバ此法ニ關ス
ル測量書ハ其數乏シカラサレバナリ然レモ此等ノ書籍ハ航海中船内ニアラ
ザルガ故ニ左ニ簡單ニ其方法ヲ辨解シ以テ航海士官ノ便益ニ供セントス凡
ソ港内ノ測量ヲ施サント欲スルキハ先ヅ其港内ニテ互ニ相見ルチ得ベキ最
モ遠隔ナル二点ヲ撰ビ(第一圖ノA Bノ如シ)其二點ハ今測畫セントスル全面
ヲ望ミ得ル所ナルチ要ス而シテ全面上ニ三角ノ網圖ヲ形成スルガ爲ニ三角
測量ニ適宜ノ處ニ於テ測量ノ標點ヲ設ケ或ハ物体ヲ選テ標點トナスベシ而
シテ丘陵岩石ノ如キ其近傍ニアル顯著ナル物体ハ悉ク其内ニ包羅スベシ高
潮標附近ノ物体ハ特ニ然リトス

第十八 第一圖ノ如ク既ニA B C D E F G等ノ數點ヲ撰定シタルキハ次ニ
基線ヲ測ルチ得ベシ蓋シ基線ハ陸上ニ適宜ノ處アレバ則チ之ヲ定ムト雖也
固ヨリ港内ノ測量ニ於テハ大抵二點間ノ實距ヲ精密ニ知ルチ要セズ唯諸點

ノ角度ト其係距トヲ要スルノミナルヲ以テ基線ノ測量ニ數日ヲ消費スルハ却テ無用ニ屬スルガ如シ若シ半英里若クハ四分英里一ノ如キ短基線ヲ測定スルヲ要シ而シテ其地平坦ナラザルハ測量スベキ一線ニ於テ標ヲ植ユ經緯儀ヲ水準ニシ其鏡面絲線ノ方向ニ隨ヒ標ヨリ標ニ沿ヒ測深索ヲ張り此線ニ沿ヒ量杆ヲ以テ其距離ヲ測リ求ムル所ノ全距離ニ達スルマデハ標及測深索ヲ遂次ニ移用スベシ但シ此求ムベキ距離ハ望ム所ノ物体間ノ距離ノ七分一ヨリ小ナラサルヲ要ス

若シ船内ニ微分鏡ヲ準備シタルキ加之六分儀ヲ用フルキハ之ヲ以テ甚ダ分明ナル基線ヲ測リ得ベシ其法タル標竿ノ長サヲ度リ之ヲ彼ノ距離ヲ求ムル處ノ一點ニ置キ他ノ一點ヨリ其竿長ノ挾角ヲ精細ニ度リ直三角トシテ其距離ヲ推算スルニ在リ但シ此測量ニ於テハ標竿ノ垂直ナルヲ要ス而シテ之ヲシテ垂直ナラシメンニハ必ズ錘線ヲ垂レテ之ヲ正スベシ斯ノ如クシテ三角形ヲ形成スルキハ竿ハ鉛直ニシテ基線ハ乃チ測者ノ目ト測點トノ間ノ距離

ナリ而シテ此基線ハ之ヲ算定スル尤モ易シ何トナレバ一邊ト他諸角トハ已知ナレバナリ若シ微分鏡ヲ用フルキハ基線ハ乃チ竿ト的鏡トノ間ノ距離ナリ然レモ若シ此等ノ測法ヲ用キズ又ハ測域廣濶ニ過グルキハ音響ニヨリテ基線ヲ測定スルヲ便利ナリトス然レモ甚ダ精密ナリト云フベカラズ

第十九 凡ソ音響ニ因リテ測定スル基線一英里以上ニシテ二三次ノ復測ヲ經タルモノハ極メテ精密ナル者ナリ「スウイベル」或ハ他ノ小砲ヲ用キテ測量ヲ施スルハ基線ノ距離愈々遠ケレバ愈々精密ヲ得ルモノトス此測量ヲ施スニ當リテハ先ツ發砲前三十秒若クハ十五秒ニ信號ヲ爲シ他處ノ測者ニ注目セシム是ニ於テ他處ノ測者ハ時辰儀ノ擊節ニ注目シ「デント」製「ストツプ」ウチツチ」ハ此用ニ至便ナリ「發光」ヲ見ルヤ直チニ擊節ヲ數ヘ砲聲ヲ聞クマデ之ヲ算計スベシ斯ノ如ク數回ノ測量ヲ施シ此擊節ノ數ヲ平均シ之ヲ秒數ニ換算シ之ニ一〇九〇ヲ乘シ且ツ寒暖計氷點上毎二度ニ一英尺ノ比例ヲ以テ其時觀測ノ度數ニ乘シ之ヲ共ニ相加フレバ則チ基線ノ尺數ヲ得ベシ

又基線ノ方向ヲ確知スルノ最簡便法ハ經緯儀ヲ以テ太陽ヲ測望スルニ在リ
此測量ヲ施スルハ先ツ經緯儀ヲ水平ニシ其鏡面ノ絲線ヲ經過スル太陽ノ體
邊ニ注目シ其經過時及其高度ヲ驗シ而シテ太陽ノ方位ヲ推算シ以テ基線ノ
方向ヲ定ムベシ又六分儀ヲ以テ其方向ヲ定ムルハ測天方位ヲ求ムルヲ甚
ダ便利ニシテ且ツ充分ニ正確ナリトス但シ最遠ノ距離ニ於テ地平界ヲ視ル
ヲ能ハサレバ施シ難シ

此二法ハ何レモ太陽體邊ヲ望ム線ト基線トノ角ヲ得ルモノナルガ故ニ物体
ノ眞方位ハ則チ之ニ由リテ求ムルヲ得ベシ或ハ又測向羅針儀ヲ以テ磁針方
位ヲ測リ其偏差ヲ決定スルハ普通ノ航海ニハ之ヲ以テ殆ンド足レリトス
而シテ既ニ基線ノ方向及里程ヲ求ムレバ其兩端ナル甲乙二處ニ於テ諸處ノ
各點ヲ測リ基線ト各點トノ角ヲ求ムベシ但シ六分儀ヲ以テ此角ヲ測ルハ
勉メテ地平ノ角ヲ測ルヲ好シトス此方法ニ由テ各處ノ係距ヲ推得スレバ其
内ノ何レノ三處ニ在テモ他處ノ位置例之端舟ノ位置ヲ知ラント欲スルニ際

シ六分儀ヲ以テ其挾角ヲ測リ以テ之ヲ推算スベシ斯ノ如キハ共三處ノ位
置常ニ測者ノ一方ニ在テ其背後ニ在ラサル者ヲ撰フベシ若シ甲圖ノAHI
ノ如キ背後ノ諸點ヲ用フルハ精密ナラザル結果ヲ得ベシ

第二十 凡ソ港内ノ測量ニ從事スルノ間ハ數艘ノ端舟ヲ以テ港外ヲ錘測シ
暗礁等ノ位置ヲ定ムルヲ得ベシ蓋シ暗礁等ノ位置ヲ定ムルハ常ニ端舟ヨ
リ之ヲ測リ或ハ他處ヨリ之ヲ測テ其距離ヲ推定スルヲアレヒ其各岩礁等ニ
上陸シテ其位置ヲ定ムルハ尙一層精密ヲ得ル者ナリ

凡ソ錘測ヲ始ムルハ先ツ六分儀ヲ以テ海岸ニ在ル三標ノ角度ヲ測リテ端
舟ノ位置ヲ定メ而シテ後今錘測セント欲スル方向ニ意ヲ留メ其方位ニ當リ
テ一直線内ニ在ル二標ヲ認ムベシ或ハ港内狹隘ナルハ標旗ヲ用非テ彼二
標ニ代用スルヲアリ然ルハ錘測ヲ遂ケタルハ標旗ヲ適宜ノ距離ニ移轉ス
但シ二標旗ヲ別々ニ移轉スルヲ要シ而シテ之ガ移轉ヲ望ムルハ端舟ヨリ信
號ヲ以テ之ヲ乞フ乃チ錘測ノ法タル二標旗ヲ一直線ニ視テ端舟航行ノ方向

チ定メ深淺ニ隨ヒ一分時ニ六回乃至二回ノ錘測ヲ施スベシ且ツ施測中ニ時々時計ニ注目シ又前ノ如ク三標ノ角ヲ測リテ端舟ノ位置ヲ正スチ要ス是レ淺深ニ異同アリ時辰ニ隨テ定測ヲ爲ス可能ハサルガタメナリ斯ノ如クニシテ一連ノ錘測ヲ終リタルキハ又端舟ノ位置ヲ定メ第一連線ニ平行シテ第二連線錘測ノ方向ヲ求メ再ビ端舟ノ位置ヲ定メ新標準ヲ撰ブベシ若シ此時ニ當リテ直チニ新標ヲ視認スル可能ハザルキハ錨ヲ投シテ端舟ノ移動ヲ防グベシ蓋シ航進ノ方向ヲ求ムルタメニ空シク留止スルハ其投錨セズシテ遂ニ連線ノ航路ヲ失ヒ再ビ之ヲ求ムルノ容易ナラスシテ且ツ多ク時間ヲ消費スルニ優ルガ故ナリ斯ノ如キ測法ニテ凡平行ニ全港内ニ錘測ヲ施スベシ既ニ説ク所ノ如ク測量上ニ要用ナル諸項ヲ圖記シグレハ船内ニ於テ精密ニ之ヲ圖版上ニ投寫シ原稿圖中ヨリ海岸線、岩石、淺灘、山丘等ヲ記入スベシ但シスベテ水路部海圖式ヲ模範トスルヲ要ス

第二十一 既ニ錘測ヲ遂ゲタルキハ之ヲ其港ノ原基低潮ニ改正シ三桿儀ヲ

用キテ各測ノ位置ヲ圖上ニ點書スベシ然レモ若シ船中ニ此器ヲ具ヘザルキハ映寫紙ニ諸角ヲ投影シ其位置ヲ記スベシ又每投鉛ノ時間同一ナリシキハ其錘測ノ數ニ隨テ其場所ヲ分割シ之ヲ原基低潮ニ改正シテ圖中ニ填入スベシ而シテ總テ滿潮ノ時錘測シタル水深ヲ低潮ニ改正シ其位置水面ニ露出スル者ハ點線ヲ書シテ之ヲ區分シ且ツ此圖中ニ用フル略語ハ海軍本部出版海圖ノ略語ニ據リ(附錄第十一ヲ參照スベシ)其堆岸、岬、淺灘等ノ記號モ亦甲圖ニ依リテ之ヲ記スベシ又圖上ニ一子午線ト尺度トヲ畫キ且ツ此地羅針偏差、經緯度、高潮時、原基低潮、大千潮ト大滿潮トノ較差、及其時限並ニ山嶽ノ高サ等之ヲ要スルニ航海上緊要ノ目標ハ悉ク之ヲ記載スベシ若シ時日ナクシテ正規ノ測量ヲ成スコ能ハザルキト雖モ尙各處ヲ遍歷シテ要用ナル記事ヲ作り或ハ六分儀ヲ以テ對景ヲ補ヒ二三ノ深淺ヲ正確ニ測リ某物体ノ眞方位ヲ測リ音響或ハ微分鏡ヲ以テ基線ヲ定ムベシ

行船法程

第二十二 凡ツ海岸ノ測量ヲ行フキハ必ズ恒ニ行船法程ヲ奉セザルベカラズ然レヒ測者ノ職務中此重要ナル部分ニ於テ分外ノ注意ヲ與ル能ハザルコト多シ故ニ勉テ輪慮シ怠ルコトナカルベシ夫レ行船法程トハ海岸ノ狀勢ヲ詳記シ陸地ヲ視認スルノ法程ナリ乃チ晝間ハ目標ヲ視認シ夜間若クハ雲霧冥濛ノ時ハ錘鉛ヲ投シテ水深ヲ探リ且ツ燈光ヲ望ムテ船ヲ港ニ近ツケ或ハ港ニ出入スルノ際ニ於テ用フルモノナリ夜間若シクハ雲霧冥濛ノ時ニ當リテ海客ノ能ク其方向ヲ定メ其進路ヲ誤ラザルヲ得ルハ蓋シ錘鉛ト燈臺此設アル地ニ於テハトノ二物ニ在リ且ツ順風ニ會シ若クハ逆風ニ際シ或ハ潮流ノ順逆ニ應シテハ如何シテ船ヲ進行スルヤ又之字航ノ際左右轉帆何レチ長ク施シテ可ナルヤ、朔望低潮ノ時ニハ如何ナル水深ヲ要スルヤ、其他ノ日ニ於テハ如何シテ水深ヲ測定スベキヤ、天氣險惡ナル時又ハ水先人ナキ時ハ如何ナル限界内ニ安全進航シ得ルヤ、最好錨地ノ位置、其水深、投錨ノ方向其他海岸到近法章ニ於テ既ニ詳悉セシ條項特ニ立標、浮標、燈臺及陸標等ヲ注視シテ以テ

進行スベキ條項ヲ詳記スルモノヲ云フ

其他土地ノ形狀、目標ノ概畫、經緯度、朔望于滿潮時、原基低潮、及羅針偏差ヲ詳記シ最良ノ汲水處ヲ指明シ用フル所ノ方位ハ總テ羅針方位ヲ以テスベシ港則及ビ其檢病期限法ノ如キハ行船法程ノ篇中ニ記載スベカラズ

驗潮

第二十三 凡ツ測量ヲ行フコトヲ決定シタルトキハ其地ニ驗潮器ヲ設置シ高潮及低潮ノ各半時間前ヨリ半時間後ニ至ル迄十分時毎ニ其潮度ヲ記スベシ附錄第六第七且ツ港内錘測ノ際ハ又半時間毎ニ其地ノ潮度ヲ記スベシ是レヲ參照スベシ其錘測シタル水深ヲシテ原基低潮ニ改正スルニ容易ナラシメンガ爲メナリ其驗潮器ヲ設置スルハ能ク風浪ヲ遮隔セル地ニ於テシ其零度ヲ朔望大低潮ノ水深ヨリ低キ處ニ置キ驗潮尺ヲ整定シ其尺度ト符號スル所ノ記號ヲ岸上ニ畫シ而シテ驗潮尺ノ潮水ノ爲ニ洗ハル、所ノ尺寸ヲ簿冊ニ登記スベシ若シ久シク港内ニ滯留スルヲ得バ少クモ太陰ノ一個月間ハ其驗測ヲ繼續スベ

シ其港ヲ去ルニ當リテハ驗潮器ヲ除去スルノ前先ヅ毎日驗測セシ高低潮ヲ各平均シテ其中數ヲ取り再ビ悉ク之ヲ平均シテ海水面ノ中數トシ之ヲ岩上ニ刻スベシ是レ所謂都テ海潮ニ關セル事項ニ於テ學術上ニ用フル所ノ眞ノ水準ナレハ再ビ之ヲ其附近ノ家屋ノ目標トナルベキモノニ記シテ以テ看者ノ便益ニ供スベシ

驗潮ニ用フル時辰ハ常ニ其地ノ平時ヲ以スベシ而シテ日々ノ潮量ヲ定メンニハ日夜ヲ分タズ均シク能ク注意シテ其高低兩潮ヲ驗スベシ其驗スル所他處ト組齧スルコトアルモ皆之ヲ登記スベシ

海潮ヲ驗スルニ石花島若クハ石花帶内ノ地ニ於テセハ常ニ海風陸風ノ吹來ル方向強弱及其打浪ハ此礁上ニ蹶跳シ海水ヲ鹹湖ニ注送シ該水ノ退去ヨリモ之ニ充溢スルノ迅疾ナルヤ否ヲ日誌ニ登錄スベシ

附錄ニ二様ノ定式ヲ載ス其一(第七)ハ半時間毎ニ潮ヲ驗スルモノニシテ其二(第六)ハ特ニ高低兩潮ノミヲ驗スルニ止ル

其他海潮ニ關スル要項ノ如キハ次章ニ於テ論述スル所ヲ見ルベシ

錘測

第二十四 水深ヲ海圖上ニ登載スルニハ先ヅ各朔望大低潮ノ三四ヲ平均シ又之ヲ通常ノ平均水準ト平均シテ原基低潮トシ之ヲ以テ各錘測ニ改正ヲ加フベシ而シテ此原基低潮ハ極テ明亮ニシテ且ツ誤謬ナキ方法ヲ以テ平均水準以下ノ尺數ヲ記シ又之ヲ以テ其港ノ原基低潮トナス旨ヲモ附載スベシ即チ平常ノ朔望潮昇降差ノ半數ト殆ンド符合スルモノナリ此原基ト平均水準上日々ノ潮高トヲ以テ海圖上ノ水深ト比較スレハ何レノ時ヲ論ゼズ錘測シタル水深ハ左式ニヨリテ知ルヲ得ベシ

$$R+r \cos\left(\frac{t}{D} 180^\circ\right)$$

式中Rハ圖中ニ用フル原基低潮、rハ平均水準上其日ノ潮高、Dハ潮ノ時間トハ高潮ノ時ヨリ錘測セシ時ニ至ル時間トス或ハ「トラベルズ」表ヲ檢シ錘測時ト之ニ最近ノ高潮時トノ差ヲ方向トシ時ノ十分毎ニ弧度五度ノ比例トス其

日ノ高潮ト低潮トノ差ノ半數即チ、距離トシテ緯度ノ欄内ヲ見、之ヲ港ノ原基低潮ニ加減スレバ其改正數ヲ得ベシ但シ此弧度九十度ヨリ小ナレバ之ヲ加ヘ大ナレバ之ヲ減ス又百八十度ヨリ小ナルハ九十度ヲ減シテ之ヲ用フベシ

此改正法ハ水深ヲ改正スル所ノ舊法ニ勝ルト雖ヒ僅カニ其實ニ近キノミニテ未ダ完全トナスニ足ラズ許多ノ場所特ニ潮ノ漲落大ナル處ニ於テハ其漲落ノ間ヲ區別スルヲ肝要ナリトス
屢々地震ノ災アル國ニ於テ驗潮器ヲ設ケタルハ震動ノ間及震後ニ於テ能ク驗潮尺ニ注意シ若シ浪紋ヲ生スルアラバ其生シ來ル方向ヲ記スベシ
驗潮尺ヲ設置スルニハ必ズ河口ニ於テスベカラズ門洲沙堆等ノ如キ海水ノ流動ニ妨害ヲ與フルモノ、内ニハ決シテ設置スベカラズ

急湍

第二十五 某地ニ於テハ急湍ト呼ブ波浪アリテ滿潮ノ始メテ漲ルニ當リ浪

頭泡沫ヲ飛バシ其勢奮ニ小艇ヲ覆没スルノミナラズ將ニ船舶ヲモ沈没セシメントスルニ至ルモノナリ何レノ地ヲ問ハズ此奇異ノ現象ニ會セバ其初テ生起セル時刻其急湍ハ一浪ニ止マルヤ將タ數浪ナルヤ其漲昂ノ度其初テ生起スル時ニ當リテ其高サハ大洋平均水準ノ上下何レニアルヤ或ハ河勢ノ變化ニ關スルヤ否トヲ記シ特ニ其生起スル所ニ於ケル淺灘ノ位置及擴延ヲ記スベシ而シテ此急湍ノ生スル原因ニアリ一ハ潮流ノ大ニ漲騰スルニ由ル是レ此顯象ノ單ニ朔望潮ノ時ニ起ル所以ナリ二ハ潮流ノ進路ニ障碍物横ハリ之ガタメニ妨ケラル、ニ由ル是レ浪頭ノ遽然之ニ追及スル所以ナリ
岩石或存在スルカ若クハ水極メテ深ケレバ河水ニ急湍ヲ起スニ不便ナリトノ説(瀬セテ觀測法第三十五葉ニ在リ)アレハ未ダ正確ナリトスベカラズ何トナレバ湍ヲ起シ船舶其砂上ニ膠着セシトアレハナリ故ニ急湍ノ生起スル毎ニ必ズ之ヲ視察シテ此等諸項ヲ定メン航海士官ニ向ツテ切ニ希望スル所ナリ乃チ兩處ニ在テ急湍ノ兩部過行ノ時ヲ記スベシ若シ兩處ノ距離ヲ知ラザルハ宜シク之ヲ測定スベシ急湍過行シタル後直チニ其表面流ノ速力ヲ驗測セ

ザルベカラズ故ニ測者ハ浪頭急湍表面流ノ速力ヲ記スベシ其他此驗測チシテ完全ナラシメシニハ水ノ高昂ヲ測定スルモ亦切要ナリトス

暴漲

第二十六 江河ノ水面高昂シテ暴漲スルコトアリ是レ内地ニ於テ大雨アルカ若クハ霖雨アルニ依ルモノニシテ其起ルヤ定期アリ此漲水ノ時ハ河水平常ノ水準ヨリ高昂スルノミナラズ門洲ノ存在スル所ノ水準モ亦高昂シ乾期ニハ欄觸シテ駛入スルコト能ハザル船隻ト雖而暴漲ノ時ニ於テハ門洲上チ航行シ得ベシスベテ河水暴漲チ始ムル時其極度ニ達セシ時暴漲極リテ退落チ始メ平常ノ水準ニ復セシ時等ハ注意シテ之ヲ記スベシ但シ其暴漲退落ハ兩ナガラ尺ヲ以テ記スベシ

陸土ノ發見

第二十七 陸地若クハ隱險チ發見シタルルルハ船ヲ安全ノ地ニ停メ先ツ第一ニ行フベキハ勉メテ實測チ施シ精密ニ其位置ヲ確定スルニ在リ而シテ此隱

險ノ位置ヲ海圖上ニ精畫シ了ラザレハ其地ヲ去ル可カラズ一千八百五十五年出版「ラバ」氏著航海書第三百二十八葉及一千八百五十六年出版「同」氏著航海書第三百二十九葉ヲ參照スベシ書中言ヘルコトアリ日ク凡ソ船長タルモノ偶然隱險(未ダ知ラレザルモノ)ヲ發見スルコトアレバ已ムコト得ザル事情アルニアラサルヨリハ其眞位ヲ測定シ精確ナル記事ヲ作ラザルベカラズ且ツ其位置ヲ勉メテ綿密ニ記載シ其擴張高低形狀附近ノ水深底質ヲ測定シ其概畫ヲ描シベシ又若シ其地廣且大ナレハ航行測量ヲ施スチ要ス第二十九章航行測量法ヲ參又其地他ノ地方ヨリ視認シ得ベキノ處ニアラバ宜シク他ノ地方海岸中已知ノ諸點ト其地上ニ撰ビタル二三ノ顯著ナル物体トノ方位或ハ角度ヲ測リ其地ノ位置ヲ確定スベシ但シ其物体ハ之チ一直線ニ視認スレバ危險ヲ避ケ得ベキヲ要ス而シテ兩地共ニ此測量ヲ施シ兩地間チ經過スル時ノ正確ナル方位ヲ示シ若シ爲スチ得バ其物体ノ對景ヲ畫クベシ附録第十ニ未ダ詳ニ知得セラレザル海岸及諸島ニ關スル記事アリ此記事ハ嘗テ水路局長タリシ故海軍少將「ピユウ」氏ガ一千八百四十八年下院ノ命ヲ奉シテ取調ベタル申報ヨリ抄譯セシ所ニ係ル而シテ既ニ示セシ諸項

ノ法程ハ何レノ地方ヲ測量スルニモ亦適用スベキモノトス然レモ未ダ確定セザル諸島嶼ノ位置ノ如キハ此小冊子ニ於テ盡ク記載スルコト能ハズ例之大西洋中ノ島嶼ノ如キハ續々發見ノ報告ニ接スレモ恐ラクハ其島嶼存在セザルガ如シ又太平洋中ノ諸嶋ノ如キハ其地ニ航セシ者ノ其經度ヲ誤測セシヨリ大ニ島嶼ノ數ヲ増加セリ然レモ何レノ島嶼ニ論ナク海圖上ニ於テ其位置疑團ニ屬スルモノヲ測定セント欲セバ假定緯度(蓋シ緯度ハ經度ニ比スレバ稍正シキヲ得タルモノナラン)ノ平行線ニ於テ眞ノ東西ニ進航シ彼ノ誤測ノ經度ニ近ク航行シテ以テ其嶋嶼ヲ探究スベシ若シ其地ニ於テ海水ノ變色ヲ見バ百方勉メテ錘測ヲ施スベシ赤道附近南緯約三度半ヨリ西經十五度乃至二十四度及「フォークランド」列嶋「バルド」堆ト呼ビ堆上水深二十四尋ノ南及南東ニ方ル大堆近傍并ニ「アガルハス」堆ニ至ル間ノ如キ火山島ノ出沒極リナキ所ニ於テハ特ニ注意ヲ加ヘテ錘測ヲ施サミルベカラズ

沿岸航法

第二十八 既ニ知了シテ海圖上ニ登載セル海岸或ハ嶋嶼ニ沿航スル時ト雖モ其岬角山嘴ノ位置ヲ確定スヘキハ蓋シ航海士官ノ爲スベキ事業ト謂フベシ而シテ其海岸ハ始メテ沿航スルカ若クハ未ダ探測ヲ經サルトキハ勉テ各所ノ位置ヲ精測セザルベカラズ既ニ緯度ヲ知レバ之ヲ東西ニ望ミ既ニ經度ヲ知レバ之ヲ南北ニ望ミ以テ其位置ヲ定ムベシ此ノ如キ測量ヲ遂グルハ僅ニ數時間ヲ要スルノミ第一千八百三十年版「ラバ」氏航海書第三百二十一葉ヲ參照スベシ特ニ水程儀ヲ以テ基線ヲ定メ之ニ依リテ各處ノ位置ヲ連結シ且ツ測天方位ヲ用ユレバ一日ノ航行ニテモ尙幾多ノ測量ヲ施スニ足ルベシ測量ノ至精至密ナルヲ徵証シ既ニ充分ノ測定ヲ經タル岬角ト雖モ之ヲ經過スル時ト其方向トヲ記シ或ハ一線ニ視認シ得ベキ二三ノ顯著ナル物体ヲ記載スベシ然ル時ハ以前ノ測量ノ確實ナルヲ証スルヲ得ベシ諸測者已ニ其近隣地方ノ經度ヲ測定セシ所ニ於テハ特ニ切要ナリトス

以上ノ測量ヲ施シテ尙餘暇アラバ未測ノ土地ニ於テハ能ク其外線ノ形狀ヲ

測ルノ機會ヲ失ハザランヲ切望ス(重艇ヲ下シテ海岸ニ送遣シ其海岸線及其部分ヲ探究セシメ本船ハ三角測量ヲ施シ基線ヲ連接スル等所謂航行測量ヲ施スベシ

航行測量

第二十九 航行測量ヲ施スルハ必ズ數隻ノ端舟ヲ下シ四五里或ハ五六里相離レタル處ニ送遣シ若シ爲スヲ得バ本船ト端舟トヲ碇止シ音響ノ測法ヲ以テ基線ヲ定メ岸上ニ在ル同點ノ測天方位及角度ヲ測ルベシ而シテ經線儀ヲ以テ經度ヲ測リ累測ヲ以テ緯度ヲ推シ之ニ依リテ船位ヲ定メ然ル後拔錨シテ水程儀ヲ投シ岸ニ沿フテ航走ス(水深ケレバ船ヲ止メズ航行中錘測ヲ施ス)而シテ甲艇ハ岸ニ沿フテ航行スルノ際點ヨリ點ニ進ミ海岸線及其部分ヲ探究シ進ムニ隨フテ測天方位及角度ヲ測リ特ニ岬角山嘴ノ經過ヲ量リ水程儀ヲ用ヰテ其間ノ各距離ヲ定メ艇ヲ停メズシテ錘測ス乙艇ハ甲艇ト本船トニ於テ測定セル諸點ノ角度ト方位トニヨリ其要スル所ニ停リテ專ラ錘測ニ從

事ス

數里ノ航行ヲ終リタル時或ハ正午ニ於ケル時或ハ角度ト方位トヲ再測センヲ要スル時ハ信號ヲ表示ス是ニ於テ水程儀ヲ引上ゲテ其里程ヲ視閲シ再ビ此器ヲ用ヒズシテ更ニ角度ト方位トヲ測リ又基線測定ニ着手シ再ビ音響ニヨリテ本船ト端舟トノ距離ヲ定メ然ル後更ニ水程儀ヲ投シテ再ビ疾航ス斯ノ如クシテ遂ニ一日ヲ經ルナリ測天方位ヲ測リ海岸ノ外線ヲ畫キ對景ヲ寫シ且ツ顯著ナル物体ヲ畫キ若クハ手簿ニ記載スルガ如キハ全ク其時ニ於テ做シ了リ一モ空シク胸裡ニ遺スヲ勿レ一日ノ施業ノ末ニハ錨ヲ其地ニ投シ音響ニヨリテ基線ヲ測リ其業ヲ反復スルヲ起程ノ地ニ於テ施セシ所ニ異ナラズ端舟ヲ呼戻シ斜陽西ニ昏キ未ダ暗黒ニ至ラサル前精密ニ恒星惑星ヲ測リテ船位所在ノ位置ヲ定メ船若シ碇止スルヲ得バ如何ニ粗測ナリトモ表面流ノ方向ト海潮ノ漲落トヲ驗測スベシ
其後勉テ早ク三角測量ヲ紙上ニ畫キ其能ク測定セシ諸點ヲ以テ明旦起航ス

ルニ便ナラシメ且ツ前ノ如ク再ビ端舟ノカチ求ムルコトアルモ終ニ其助ヲ籍
 フスンテ續々三角法ヲ施スニ適當ナラシム
 若シ端地ナキ處ニ在リテハ夜間瀛力ヲ借り帆ヲ張り以テ船位ヲ保チ黎明ニ
 至ラバ前番ノ泊地ヲ撰ビ端舟ヲ送遣シ諸星ノ高度ヲ測リテ經緯度ヲ求メ響
 音ニヨリテ基線ヲ量リ測天方位及角度等ヲ得ベシ而シテ水程儀ヲ投シテ沿
 岸ヲ駛行スルコトスベテ前ノ如クスベシ尚ホ詳細ノ事ヲ知リ大ニ此法ヲ適用
 書ヲ參看スベシ
 此等ノ測量ハ特ニ船内ニ在リテ施行スルヲ以テ其用船舶ノミニ限ルモノト
 思考スト雖モ時々上陸シテ天象ヲ窺測シ以テ其緯度ヲ定メ經線儀ヲ以テ其
 經度ヲ求ムルハ各位置已ニ定リ其測定スル所愈々精密ヲ加フベシ
 第三十 此測量ヲ施スコハ敢テ整全ノ海圖ヲ備フルヲ要セズ蓋シ其圖タル
 ヤ測者ノ進行スルニ隨テ成ルモノナリ故ニ岸勢ノ方向如何ヲ考ヘ一線ヲ紙
 上ニ畫キテ子午線ヲ表シ此測量ニ定メタル尺度ニ隨ヒ以テ緯度一度ヲ畫ス

但シ尺度ハ一英里チ一英寸或ハ一英寸半又ハ事情ニ應シテ若干寸ト定ム而
 シテ直チニ方位及角度ヲ測定スルニ着手スベシ又他ノ地位ニ至レバ附録第
 九ニ詳悉セル法ニ隨テ子午線及並行線ヲ描クベシ此法ニヨリテ海圖ヲ製ス
 レバ編製容易ニシテ且ツ其完全ヲ得ルニ遙ニ他法ノ及バサル所ナリ若シ其
 測域緯度八度若クハ十度ニ過ギサレバ層正層正正確ナルヲ得ベシ圖中ニ方位
 チ畫クハ子午線ニ頼ルベシ英國海軍ニ於テ一般ニ使用スルメルケートル氏
 製圖法ハ各子午線ヲ皆平行ナルモノトセリ故ニ低緯度ノ地ヲ除クノ外ハ測
 量ノ用ニ適セス蓋シ方位或ハ描畫法モ俱ニ相合ハズ且ツ測得ノ經緯度モ亦
 相稱ハザレバナリ

經度ニ關シテハ其地ノ純粹ナル經度ヲ得ルヲ要セズト雖モ諸子午線ノ差異
 チ決定スルハ肝要ナリトス又之ヲ或精測ニ係ル子午線ト比較スルヲ要ス且
 ツ經線儀ヲ以テ緯度ト某處トノ經差ヲ驗測スルニ當リ已知ノ經度ヲ以テス
 ルニアラザレバ決シテ之ヲ定ムルコト能ハズ乃チ經線儀ハ唯各子午線間ノ差

異チ測ル器ニ過ギサルノミ

石花嶋

第三十一 航海中石花嶋ニ出會シタルトキハ其位置ト擴延トチ決定シ其概形ヲ描キ鹹湖ノ入口ヲ認メ且ツ其鹹湖ノ形態及島上樹木繁茂スルヤ否等ヲ詳記スベシ特ニ島ノ内外兩側ニ於ケル石花ノ斜坡及錘鉛ヲ投シテ島附近ノ底質ヲ探リ石花ノ生死ヲ驗シ且ツ石花ノ生々スル最深ヲ記載スベシ而シテ石花ノ生々スル最深ヲ探究スルハ有益ノ事ナリトス又錘鉛ニ鬚附ヲ粘付スルハ石花ヲ拾取スルヲ往々之レアリ

鹹湖内ノ錨地ヲ記シ恒風ニ乗シテ錨地内ニ入航シ得ルヤ否又之ニ入航スル好時ヲ記載スベシ蓋シ石花島中多クハ味爽恒風吹始ムルノ後水道ヲ通過シテ流出スル強勁ナル海流アリ若シ此時航通ヲ試ムルハ不測ノ禍害ニ瀕スルヲアリ又或石花島ニハ海風息ミ陸風始リタルノ後始メテ航通シ得ベキアリ惟フニ水道内ニ此ノ如キ海流ヲ起サシムルハ風ト共ニ礁脈上ヲ蹶跳シテ

鹹湖内ニ激入スル海浪アルニ依ル礁脈低卑ニシテ水道狹小ナルハ驗潮ヲ施スチ要セズト雖モ若シ鹹湖ノ一側開濶ニシテ偏盛風ノ來ル側壅塞スルハ驗潮ヲ施サミルヲ得ズ

石花島ニハ必ズ恒風ノタメニ生ズル海流アリ航海士官ハ其速力方向ヲ觀測シ之ガ記事ヲ作ルチ要ス

江河

第三十二 凡ソ江河ハ大小ヲ論ゼス成ルベク其水源ニ溯洄シテ探究スルチ要ス水路學上ノ探究ハ潮流ノ影響已ニ絶エタル所ニ至リテ已ム然レモ江河ナルモノハ地球ノ大動脈ニシテ之ニヨリテ山丘谿谷ノ境界ヲ區劃スルチ以テ若シ其水源ニ達スルマテ之ヲ探究スルハ之ガタメニ海圖上ニ其江河ノ流走スル國ノ概形ヲ示スニ便利チ與フルヲ蓋シ少々ニアラザルベシ而シテ其利益ハ管ニ之ノミニ止マラザルナリ惟フニ江河ハ港嶽ノ航行ト密接ノ關係ヲ有スルモノナリ何トナレバ自由ニ港嶽ニ出入スルニ當リ水道内ヲ通過

シ若クハ運輸上非常ノ便益ヲ與フト謂フベシ故ニ江河ハ水路學上重要ナル
 地理學上ニ於ケルト同一ナリト云フモ敢テ溢美ノ言ニアラザルナリ測量
 從事中ノ港嶽ニ注入シ若クハ其附近ニ河川アルハ成ルベク精密ニ之ヲ探
 究シ其狀勢ヲ描キ若シ其江河ニシテ船舶ノ航行ニ適セサルハ如何ニシテ
 之ヲ改良シ得ルヤヲ考察シ且ツ特ニ水深、擴延、河幅、河身、流掃ノ適否、水面、大洋
 平均水準上ノ高等ヲ記載シ若シ其江河ニシテ港嶽ニ注入セザルハ之ヲ注
 入セシムルヲ得ルヤ又其難易如何ヲ附載スベシ國內ニアル江河ハ山嶽ヨリ
 來ル急流、積雪ノ融解或ハ降雨絶ザル等ノ變アルトキハ其水積速ニ増シ數日
 ニシテ漲溢スルコトアリ或ハ又旱魃ノタメニ河水殆ンド乾涸スルコトアリ故ニ
 航海士官ハ能ク水深ノ變化ヲ察シ其平均水準ヲ算定スルヲ要ス又時トシテ
 ハ漲溢ノ變化アリタル後數週間河岸ニ水痕ノ存スルヲ認ムルコトアリ然ル
 ハ之ヲ測リテ平均水準ノ場所ト比較スルヲ得ベシ
 水深及運輸航入ノ便否、軍務上通航ノ適否、其江河ニ用フル船舶ノ形質、其船舶

ノ江河ニ通航スルノ術、船舶貨船ノ入航シ得ベキ距離等ヲ記載スベシ
 海ニ注入スル巨川アルトキハ出入ノ便否、門洲上ノ水深淺灘岩石ノ位置性質
 導標、燈臺、立標、浮標等ヲ記載スルハ勿論、航入ノ便否、干満潮流ノ速力及時間、潮流ノ及ボスベキ距
 離、潮ノ昇降ノ感スル擴延乃チ潮端ト稱スベキモノ等ヲ記載シ常ニ大洋平均
 水準上高潮ノ高サヲ測定スベシ
 此章ヲ終フルニ臨ミ一言スベキ事アリ河岸ヲ稱スルニ右岸若クハ左岸ト云
 フハ水源ヨリ下流ニ向ツテ稱シタルヲ云フ故ニ水源ヨリ流ニ沿フテ下ル
 其右岸ハ乃チ右方ニアリテ左岸ハ左方ニアリトス東或ハ西ナル語ヲ用フル
 ヨリハ寧ロ左右ノ語ヲ以テ區別スルヲ便且ツ簡ナリトス何トナレバ江河若
 シ紆曲縈回ナルトキ方位ヲ以テ之ヲ區別スルハ錯雜紛亂ノ憂アレバナリ

湖水

第三十三 江河ノ出入ナキ純粹ノ湖水ハ水路學上一モ其用ヲ爲サズト雖モ
 江河之ニ出入シ或ハ潮流ノ進退アリテ通航シ得ルトキハ之ヲ探究スルヲ要

ス而シテ其之ヲ探究スルノ法ハ江河ニ於ケルト同一ナリ即チ港嶼ヲ去ル距離、大洋平均水面上ノ高サ、水深、幅員、水質、溫度、湖底、湖岸ノ性質等ヲ記載スベシ

人工港

第三十四 埠頭ニヨリテ成ル港嶼ニアリテハ埠頭附近ニ淺灘ノ存否ヲ探知スルハ特ニ必要ナリトス若シ淺灘果シテ存在スルハ意ヲ注ギテ其擴延方向ヲ觀測シ又干満潮ノ方向ヲモ觀測シ埠頭内外ニ流動スル表面流アルトキハ其速方方向距離等ヲ記載スベシ人工港、埠頭、及防波堤ノ形狀、構造ハ水路學ニ屬スルモノニアラザレハ防波堤ノ形狀、高サ、傾斜、附近ノ水深、構造ノ原質、工事ノ性質、防波ノ方法等ヲ記載スルハ航海上裨益ヲ與フル鮮少ニアラズ尙ホ強飈猛吹ノ時之ヲ目撃スルヲ得バ其堤ノ激浪ヲ防止スルノ力及ビ錨地ノ入口ニ於テ激浪ヲ防止スルノ効果、海岸表面流及偏盛風ト入口トノ關係、水道ノ濶サ、錨地ノ形狀、廣袤等ヲ記載シ若シ後澳アルトキハ其擴延及其流掃力ヲ利用スルハ如何ノ潮時ニ在リテ其効驗如何ヲ記スベシ又後澳ヲ利用スル所ニ

於テハ埠口ノ附近ニ於テ其流掃作用ノ及ブ所ニ至ルマデ水深ヲ探試スルヲ宜シトス何トナレバ流掃作用ノダメ至遠ノ所ニ於テ不測ノ患害ヲ生スルヲアレバナリ又沈積物堆積ノ遲速ヲ詳記スベシ

外國港

第三十五 外國ノ港嶼ニ碇泊シタルトキハ乾濕船渠ノ存否、修理シ得ベキ船體ノ大小、又一時ニ幾艘ノ船舶ヲ修理シ得ベキヤ官許船渠ノ存否、埠頭ニ繫碇シ得ベキ船ノ大小、何レノ潮時ニ繫泊シ得ベキヤ、檣ヲ取卸スベキ捲起柱ノ存否、且其大サ、機關、及汽罐ヲ取上クベキ起重器、及武庫ノ存否、蒸氣船渠ノ存否、機關及汽罐ヲ製造シ得ルカ、將タ汽船ヲ修理シ得ベキヤ、石炭庫ノ存否、石炭ノ性質分量、乘客ノ上陸スベキ埠頭、荷物ヲ陸揚スベキ起重器、又何レノ潮時ヲ宜シトスルカ、若シ其國低卑ナルトキハ堤防ノ設アルヤ否等ヲ記載スベシ

波浪

第三十六 航海士官ハ大洋波浪ノ高サ、擴延、速力等ヲ觀測スルヲ要ス其波浪

ハ唯ニ颯風猛吹ノ際起ルモノ、ミニ止ラザルナリ彼ノ「ホルン」岬喜望峯及大
 西洋等ニ起ル高浪ハ重疊怒濤シ且ツ浪背大且ツ鋭ニシテ船舶之ニ遭遇スル
 事ハ屢々顛覆ノ患ニ罹ルコトアリ此等高浪ノ大サニ關シテハ議論區々ニシテ
 一ナラズ是ヲ以テ之ガ觀測ヲ施スハ尤モ肝要ナリトス而シテ其觀測ヲ分チ
 テ四トス乃チ第一ハ平均水準上高浪ノ高サ第二浪脊間ノ距離第三浪ノ速力
 及浪脊ノ高サト其距離トハ速力ト共ニ變スルカ第四最大浪脊ノ擴延トス
 船若シニ浪間最低ノ處ニ降りシキ繩索ニ登リ波頂ヲ地平ト一線ニ望ミ得ル
 高サノ處ニ記號ヲ附シ船体ノ傾度ヲ記シ水際線上垂直ナル眼高ヲ測ルベシ
 是レ浪高ヲ測ル最簡ノ法トス但シ水際線ハ平均水準面上浪高ノ二倍ナルベ
 シ然レハ其確實ニシテ遺憾ナキ測定ヲ得ンニハ必ズ幾多ノ測量ヲ施サミル
 ベカラズ此測法ハ錘鉛及浮物ヲ用ヒ船一浪ノ頂ニ在ルキ浮物ヲ投出シテ他
 浪ノ頂ニアラシメ以テ浪々相隔ツルノ距離ヲ求メ且ツ其速力ハ波浪ノ浮物
 ヨリ船ニ達スル時間ニヨリテ推定シ浪間ヲ通航スル船ノ速力及進路ト波浪

トニヨリテ生スル角度モ亦之ニ依リテ測定スベシ其他此測量ニ關スル方法
 ハ勝ケテ數フベカラズ然レハ之ヲ實地ニ施スニ當リテハ何レモ困難ナキヲ
 免レズ

潮汐篇

肥爾原著
肝付兼行譯述

第一 凡ソ地上ニ潮ノ漲落スルハ大率太陰ノ運行ニ因スルモノナリ故ニ之カ驗測ヲ施サントスルニハ宜シク其漲落ヲシテ太陰ノ運行ニ關係セシムヘシ是即チ驗潮第一ノ主要タリ

故ニ凡ソ各地ニ於テ驗潮ヲ施スニハ宜シク先ツ其高潮極及低潮極ノ時刻ト水高トヲ測シ以テ其時刻ト太陰ノ本地子午線經過時トノ比較ヲ取ルヘシ此太陰ノ子午線經過時ハ即チ航海曆其他此類ノ書ニ就キテ其表示ノ數ヨリ之ヲ知り得ヘシ

第二 凡ソ潮ノ高期低期ノ時刻ヲ測ラントスルニ海面平穩ナルルハ則チ水中ニ直チニ驗潮桿ミタル角柱ヲ立テ其水高ヲ視測シ袂時計又ハ柱時計差ヲ改正シニ依テ其高期低期ノ時刻ヲ取ルニヨリ精密ニ之ヲ測リ得ヘシ
第三 凡ソ潮ノ高期低期ノ時刻ヲ測ラントスルニ海面平穩ナルルハ即チ前

項ノ如ク之ヲ測リ得ヘシト雖モ蓋シ海面ハ常ニ多少ノ波浪ナキチ免カレサルヲ以テ精密ニ其水面ヲ測ルコトハ又甚タ易カラズ故ニ此驗測チ一層精密ニ施サントスルニハ宜シク左ノ方法ニ從フヘシ

上端高潮面ニ達シ下端低潮面ニ達スル所ノ上下開口ノ一豎管ヲ又時宜ニ依リ該干滿差ノ大ナル場合高潮ヲ量ル爲ニ一管低潮ヲ量ル爲ニ一管ヲ別々ニ水中ニ沈メ其管中ニ虛箱又ハ虛球ノ如キ浮物ヲ容レ其上ニ竿ヲ植下ルカ若クハ之ニ絲ヲ繫キ其絲ヲシテ滑車ヲ過サシメ其一端ニ重錘ヲ懸堅シテ其絲ヲ牽引セシメ而シテ該竿或ハ該絲ノ管外ニ出テタル部分ニ指針ヲ作り又管外ニ定着ノ豎尺ヲ設ケ該管中ノ浮物ノ上下スルニ從ヒ該指針ヲシテ其水面ノ高サヲ明示セシメテ之ヲ驗測スヘシ又其管ノ下ヲ塞クニ於テハ(但シ其二三ノ小孔ハ然ラス)浪ノ動搖其中ノ浮物ニ及フコト甚タ少キヲ以テ爲メニ尙ホ一層精密ノ驗測ヲ得ヘシ

第四 高潮低潮ノ極即チ俗ニ云フたゝゐろこりニ近キ間ハ其水勢或ハ停憩

シ或ハ定率ナシ微升微降スルヲ以テ高潮低潮共ニ其正期ヲ定メ難キヲ往々之アリ若シ其停憩シ或ハ微升微降スルノ時間長キハ其漸漲ノ勢ノ止ミタル時ト其漸落ノ勢ノ起リタル時トヲ視測シ其中央時ヲ取リテ高潮時トスヘシ

第五 前項ノ方法ノ外又一ノ方法アリ即チ左ノ如シ

高潮期低潮期ノ前後半時間若シハ一時間毎十分又ハ毎五分ニ其高サヲ驗シ其最高ヲ撰ミテ高潮期トシ其最低ヲ撰ミテ低潮期トシ以テ其各水高ト時刻トヲ定ムヘシ

第六 前項ノ如ク毎五分又毎十分ニ施シタル驗潮ヨリ其最高最低ヲ定ムルニハ又茲ニ較々細密ナル一良法アリ即チ左ノ如シ

一紙上へ毎驗測時ノ間隔ニ應シテ數縱線ヲ平行ニ畫キ之ニ正交スル一横線ヲ引キテ準線トシ其驗測シ得タル諸水高ヲ各自ノ縱線上ニ點記シ以テ其諸點ヲ聯結スルノ線ヲ畫ケ而シテ若シ此聯結線ニ不同ノ曲折ナキハ

則チ直チニ其最高點ヲ取テ該高潮トシ其最低點ヲ取テ該低潮トシ以テ其時刻ト水高ヲ定ムヘシ若シ又之ニ不同ノ曲折アルハ則チ其不同ヲ平均シテ一曲線ニ作り以テ前ト同様ニ該高潮低潮ノ時刻ト水高ヲ定ムヘシ例ヘハ左ノ如キ一時間毎五分ニ施シタル驗測表アリ此中ヨリ第五項ニ説ク如ク其最高ヲ選ビ定ムレハ即チ零時

時測驗		高水測驗	
時	分	尺	寸
0	0	6	0
5	5	6	6
10	10	6	6
15	15	6	9
20	20	6	10
25	25	6	11
30	30	7	0
35	35	6	11
40	40	6	11
45	45	6	9
50	50	6	5
55	55	6	2
60	60	5	10

後ニアルヘシ則チ第一圖ノ如シ

該高潮ノ期ニ近キ某時間中毎五分又ハ毎十分ニ施シタル驗測ヨリ該高潮又低潮ノ精確ナル時刻ヲ求ムルノ法ハ之ヲ畫法比例ト名付ク

水高	時刻
尺寸	時分
3	4
2	5
2	5
8	4
0	4

即チ上表ノ如キ諸數ヨリ此畫法比例ヲ用非テ該高潮期ヲ求ムルハ其時刻ハ六時三十三分半其水高ハ五尺三寸ヲ得ヘシ

縦横方格ニシテ其横線ノ區分ハ時分ヲ示シ其縦線ノ區分ハ尺寸ヲ示ス所ノ
罫紙面へ第一圖ノ如キ聯結曲線ヲ畫クハ其業極メテ易ク且此罫紙ヲ預備
スルコト亦甚ダ容易ナルヘシ故ニ驗潮ニ從事スル者ハ斯ノ如キ罫紙ヲ預備ス
ルヲ便利トス

第七 凡ソ何地ヲ問ハス驗潮ヲ施サントスルニハ先ツ試ミニ一晝夜ノ間毎
三十分若クハ每十五分ノ水高連測ヲ爲ス可トス何トナレハ若シ其潮ノ漲
落ニ定率ノナキカ或ハ普通ノ理ニ大ニ違ヒタル性情アルニ於テハ此連測ノ
爲メニ其理由ノ一種特別ナルヲ知ルヲ得ヘケレハナリ而シテ斯ノ如キ場合
ニ在テハ其驗測モ亦一種特別ノ法ヲ用非サルヘカラス
例へハ一太陰日ニ二潮ナクシテ一潮若クハ四潮斯ノ如キ潮性アルキハ則チ
數處ニアリ是レ一種特別ナルモノニテ既ニ明示セルカ如キ一晝夜ノ連測ニ據テ之ヲ發
見スルヲ得ヘシ又其潮ニ太陰ニ係ラスシテ別ニ時ヲ期シタル漲落アルキハ
其漲落ノ由テ來ル所何レニ在ルカヲ定ムルカ爲メニ宜シク其多極少極ノ期

チ緊密ニ驗測スヘシ太平洋中ニハ數處ニ斯ノ如キ潮アリ然レモ其漲落ハ大
ナラス

第八 潮ノ漲落ニ順次ノ定率アルヲ知ルキハ則チ其高潮及低潮時ノ前後合
セテ凡ソ一時間毎五分若クハ每十分ノ數驗測ヲ施シテ充分ナリ而シテ斯ノ
如ク驗測シタル水高ヲ縱線トシテ第六項ニ示シタルガ如ク曲線ヲ引クキハ
則チ其高潮并ニ低潮ノ水高及時刻ヲ得ベシ

第九 凡ソ驗潮ヲ施スノ間ニハ其驗測シ得タル所ノ高潮并ニ低潮ノ時刻ト
太陰ノ經過時トヲ必ス比較センコトヲ望ム何トナレハ若シ太陰ノ經過ニ次キ
テ潮ヲ來スノ時間甚ダ不定率ナル時ハ尋常ノ驗測法ヲ用ユルモ空ク時ヲ費
スノミニテ其所爲全ク徒勞ニ屬スルヲ以テナリ

第十 某地朔望當日ノ高潮時ハ一般ニ之ヲ名ケテ該地ノ潮候時又潮時率ト
名フクト
稱ス何トナレハ此朔望當日ノ高潮時ヲ已知スルキハ總テ其他日ノ高潮時ヲ
知ルヲ得ヘケレハナリ

然レモ若シ其潮候甚ダ不定率ナル時ハ此例ニアラスシテ其潮候時モ亦其用
 子爲サ、ルヘシ乃チ斯ノ如キ塲處ハ固有ノ潮候時ナキ地ト謂ツテ可ナリ若
 シ又潮候ニ定率アルモハ平日ト雖モ朔望日ニ等シキ驗潮ヲ施シテ其潮候時
 ヲ測定シ得ヘシ附録甲號ヲ照觀

第十一 第九項ニ示スカ如ク其高潮時ト太陰經過時トノ比較ヲ取ルニハ宜
 シク第一項ニ示セルカ如ク太陰經過時ヲ取テ該高潮時ノ該經過時ニ後ル、
 一若干時分ナルヲ算スヘシ此時間ヲ名ケテルニイタル月潮間隙ト云フ凡ソ驗潮地ノ太
 ルニハ先ツ英國緯度ニ二分經過時ヲ取リ而シテ其地ノ緯度ニ偏東ハ偏西ニ在
 ルニ從ヒ毎一經時ニ二分減シテ或ハ平均約四十分ヲ以テスヘシ何トナレハ蓋シニ太
 陰ハ每二十四時又其經度ニ其太陽間トニ距離平均約四十分ヲ以テスヘシ何トナレハ蓋シニ太
 陰以テナリ又其經度ニ其太陽間トニ距離平均約四十分ヲ以テスヘシ何トナレハ蓋シニ太
 陰亦之ヲ求ムルヲ得ヘシ

太陰經過時	月潮間隙	時分	時分
1033	2 54		
1057	2 52		
1121	2 30		
1145	2 26		
0 9	2 20		
0 32	2 16		
0 50	2 8		
1 19	2 2		
1 42	1 54		
2 6	1 48		
2 29	1 40		
2 52	1 34		
3 15	1 28		
3 39	1 24		
4 3	1 20		
4 27	1 19		
4 51	1 18		
5 16	1 18		
5 41	1 20		

乃チ上表ハ四項五項
 又六項ニ示スカ如キ
 法ニ依テ得タル高潮
 時ト太陰經過時トチ

高潮時	時分
1 7	
1 29	
1 51	
2 11	
2 29	
2 48	
3 08	
3 21	
3 36	
3 54	
4 9	
4 26	
4 43	
5 3	
5 23	
5 46	
6 9	
6 34	
7 1	

一千八百四十七年一月
 前午後
 11 午
 12 午
 13 午
 14 午
 15 午
 16 午
 17 午
 18 午
 19 午
 20 午

駢記シテ其兩數ヨリ
 算シ出シタル月潮間
 隙ヲ又列記シタルモ
 ノナリ

但シ該太陰經過時中括弧ヲ附スルモノハ該子午圈ノ下經過チ示ス近時ノ
 英國航海曆ニハ該經過チ上下共ニ掲クレモ若シ下經過ノ掲載ナキモノチ
 用ユルモハ連次ノ上經過時ノ正中ヲ取リテ該連次ノ下經過時トスヘシ
 又表中其午前零時三十二分ニ起ル所ノ十四日ノ經過時ハ航海曆ニ於テ八十
 三日ノ午後十二時三十二分ナリ蓋シ航海曆ノ時刻ハ總テ正午ヨリ次キノ正
 午ニ二十四時ニ算スルヲ以テナリ
 此表ニ於テ一ノ太陰經過時下子午タル十時三十三分チ此ニ較過ル、所ノ驗
 定高潮時タル十三時七分ヨリ減スルモハ即チ該月潮間隙二時三十四分チ得
 ヘシ他月潮間隙ヲ算スルコト皆斯ノ如シ
 第十二 月潮間隙ニ定率ノアルカ、アラザルカチ知ラントスルニハ第二圖ニ

於ケルカ如ク其連次ノ潮ニ屬スル月潮間隙ヲ縱線トシテ點記シ曲線ヲ以テ之ヲ聯結シテ知ルチ其良法トス乃チ縱線ノ點ヲ聯結シタル曲線ニ定勢ノアルキハ即チ潮信モ亦其ノ如ク定率アルヘシ第二圖ニハ第十一項ニ表示シタル月潮間隙ヲ照觀スヘシ

第十三 前項ノ曲線ハ即チ二週間若シクハ二週間餘ノ月潮間隙ヲ表中ニ點記スルニヨリ第三圖ニ示セルカ如ク毎二週間ヲ以テ高低ヲナスベシ乃チ第三圖ニ成セル所ノ曲線ハ之ヲ二週不同線ト云フ而シテ何ノ地ヲ問ハス驗測ニ由テ一ダヒ此曲線ヲ定メ得ルニ於テハ其何ノ日ヲ問ハス該地ノ高潮時ヲ豫定スルヲ得ヘシ

第十四 又第三圖ニ於ケルカ如ク平常ノ日數ヲ以テ其橫線トナスルハ更ニ能ク此曲線ヲ定メ得ヘシ蓋シ太陰ノ經過ハ每日約四十八分ヲ遅レモノヲ取リ其橫線中ニ乃チ若シ斯ノ如ク太陰經過時ヲ以テ橫線トナストキハ其零時即チ十二時ニ應スル所ノ縱線ハ則チ該潮候時ヲ示シテ二時十六分ヲ與フヘシ

該地ノ潮候時ヲ知りテ其地某日ニ於ケル高潮ノ時刻ヲ算スルノ法ハ即チ附錄甲號ニ之ヲ掲載セリ

凡ソ潮候時ハ其施シタル驗潮ノ月齡ノ何日ニ在ルニ拘ラス算法ノ同種ヲ以テ新月及滿月ニ於ケル驗潮ニ依リ知り得タルカ如ク之ヲ知り得ヘキモノトス

第十五 朔望潮ヨリ兩弦潮ニ至ルノ時限中其高潮水高ノ法ヲ定メントスルニハ宜シク高潮ノ水高ヲ縱線トシテ置キ其線端ヲ聯通スルノ曲線ヲ畫クヘシ乃チ此曲線ハ亦毎二週日ニ高低ヲナスヘシ(朔望潮ニ高ク兩弦潮ニ低シ)第十三項ニ於ケルカ如ク順次ノ半日間ヲ示スヘキ等時間ヲ橫線ニ取ルキハ即チ其水高ヲ縱線ニ置クヲ得ヘシ然レモ若シ第十四項ニ於ケルカ如ク太陰經過時ヲ以テ縱線トナスニ於テハ更ニ能ク此曲線ヲ定メ得ヘシ
第十六 凡ソ此水高曲線ノ最大縱線即チ大潮ノ水高ハ新月及滿月ノ日ニ伴

フテ一二日若シタハ三日ノ間ニ在ルモノナリ而シテ大潮ノ生スルハ新月又
 満月ニ在リト假想スルカ故ニ此一二日若クハ三日ノ間隙ヲ潮給ト名ツク
 第十七 若シ其水高ヲ横線トシテ太陰經過ノ時ヨリ離レテ置クニ於テハ第十
 五項ヲ照 其經過時ナルヘキ零時或ハ十二時ノ縦線ヨリ其最高縦線ニ至ルノ
 距離ハ即チ第十六項ニ於ケルモノヨリモ頗ル精密ニ其潮齡ヲ與フヘシ
 第十八 月潮間隙及低潮水高ハ右ノ高潮水高ト同一ノ方法ヲ以テ曲線ニ由
 リ之ヲ示スチ得ヘシ
 第十九 若シ其驗測ヲ施シ得ヘキ便宜アルキハ宜シク數週間若シクハ數月
 間引續ツキテ之ヲ施シ其高潮時ト水高ノ二週不同線ヲ定ムヘシ何トナレハ
 斯ノ如キ驗測ヨリシテ他ノ學術上ニモ益アル結果ヲ得ヘケレハナリ(太陽ノ
 關係又大陰視差ノ關係等)
 第二十 其高潮時ト水高ノ二週不同線ニ由テ日々ニ生スル所ノ變差ノ他ニ
 亦日々之不同ヨリシテ一日兩回潮ノ間ニ著シキ變差ノ生スルヲ往々少ナカ
 ラス

即チ連次ノ回潮ニ於テ其高潮水高ノ較々低ク較々高クシテ參差一ナラサル
 モノニ際會スルヲ多キカ如シ
 第二十一 前項ノ場合ニ於テ若シ第十五項ニ示シタルカ如ク時ノ等間隙ヲ
 以テ連次高潮ノ水高ヲ縦線トシテ離レ置キ其數線端ニ通スル一線ヲ引ク
 ハ此線即チ四圖ニ於ケル如ク鋭尖連峯ノ形狀ヲナスヘシ
 此連峯ノ高低ハ皆無ヨリ多極ニ増シ一般ニ二週日ニシテ復皆無ニ減シ絶エ
 ス斯ノ如クニ増減スヘシ
 第二十二 日々之不同ニ因シテ數週間共ニ午後潮ノ午前潮ヨリ高ク或ハ午
 前潮ノ午後潮ヨリ高キヲ往々少ナカラス由テ其午後潮ヲ以テ恒ニ最も高ク
 或ハ最も低キモノト見做スチ右ノ如キ場合ニ於ケル定規トナセルヲ多ク之
 アリ然レモ之ヲ以テ其定規トナスコトハ可ト爲シ難シ何トナレハ若シ一歲中
 ニ午後潮最高ノ時アレハ其歲中ニ亦其最低ヲ生スル時アルヘケレハナリ

蓋シ日々之不同ハ其定規太陰ノ赤緯度ニ關スルモノナリ乃チ其詳細ハ附録乙號ニ之ヲ掲載セリ

第二十三 又低潮ノ水高ニ日々之不同ヲ見ルコト多シ己ニ某地ニ於テハ其不同率高潮ノ不同率ヨリモ大ナルモノアリ即チ新嘉坡及奧地利ノ悦新頓港ニ於ケルモノ是ナリ

第二十四 高潮時ニ日々之不同アルコト多シ此場合ニ於テ若シ月潮間隙ヲ縦線トシテ置キ(第十一項ヲ照觀セヨ)其線端ニ通スル線ヲ畫クハ第四圖ニ於ケル水高ノ如ク銳尖連峯ノ狀ヲナスヘシ

第二十五 前項ノ如キモノニ在テハ其日々之不同率ヲ斟酌スルニアラヌンハ該潮候時ヲ定ムルコト能ハサルヘシ(第十四項ヲ照觀セヨ)

乃チ該形狀ヲ上下等部ニ切り過シル所ノ曲線ヲ畫クノ方法ヲ以テ其日々之不同率ヲ斟酌スヘシ(第四圖ヲ見ヨ)然ルルハ此中庸線ハ二週間ノ不同ニヨリ浪ノ形ヲナスヘシ乃チ其新月又滿月ニ當ルヘキ太陰經過ノ零時又十二時ニ

應スル所ノ縦線ハ是即チ該潮候時ヲ示スヘシ

然レニ其何ノ日ヲ問ハス該高潮又低潮ノ時ヲ豫定セシ爲ニ此潮候時ヲ用ユルルハ即チ此潮性ノ定則ニ從フテ豫定シタル所ノ日々之不同率ヲモ亦用サル可ラス(第二十二項及附録乙號ヲ照觀スヘシ)

第二十六 日々之不同率ハ時アリテハ甚ダ大ニシテ二十四時間中唯一回ノ漲潮アルコトアリ然レ而斯ノ如キコトハ一般ニ太陰月ノ全月ニ涉ルコトナク唯太陰月ノ各半月中數日ニ現ハル、ノミナリ而シテ其他ノ日ニ在テハ常ノ如ク

二回ノ潮アルヘシ乃チ二十四時中ニ一回ノ潮アル場合ニ臨ンテハ宜シク毎半時或ハ其爲ヌチ得ヘキニ於テハ毎五分時又ハ毎十分時ニ其驗測ヲ施シテ格段ニ之ニ注意スヘシ

第二十七 某地ニ於テハ其潮落共ニ二十四時間ニ各々四回アル潮アリ乃チ斯ノ如キ場合ニ於テハ格段ニ其驗測ニ注意セサル可カラス
乃チ斯ノ如キモノハ宜シク毎半時毎十分若シクハ毎五分ニ驗測ヲナスニ(第

二十六項ニ於ケルカ如ク注意スヘシ又斯ノ如キ潮ハ之ヲ名ケテ半日復潮ト云フ

第二十八 假令某地ニ於テ半日復潮ヲ現ハスモ其復潮ハ通例一沿岸ノ大距離ニ迄廣カルモノニアラス故ニ其驗測ヲ施スノ機會ト時間ヲ得タルキハ其幾里ニ迄廣カルカヲ試測スルヲ可トス又其驗潮ノ目的地球上一大面積ニ於ケル潮ノ定則ヲ定メントスルニアルキハ斯ノ如キ不定率ナル地ニ於テ其驗潮ヲ施ス可ラス

第二十九 漲潮落潮共其流ノ方向ト其轉向スルノ時刻トニ注意スルヲハ又驗潮上肝要ノ一事ナリ

而シテ之カ驗測ヲ施スニハ宜シク其潮流轉向ノ時ト其高潮時トヲ混ゼサルニ注意スヘシ潮流ノ轉向ヲ高潮ノ時刻ト見做スヲヨリ是迄該驗潮上ニ謬誤ヲ生セシメシヲ甚ク多シ蓋シ該轉向時ハ必スシモ高潮時ニアラサルナリ而シテ凡ソ潮流ノ轉向ハ一般ニ灣奥又淺狹水門ニ於ケルノ他ハ其高潮ト時ヲ

異ニスルモノナリ又漲潮流ハ通般ニ該高潮時ノ後尙ホ多分ハ數時ニ涉リテ駛流スルモノナリ同シ道理ニ於テ落潮流モ亦該低潮時ノ後尙ホ駛流スル高潮時ノ如シ

第三十 凡ソ潮流ノ轉向スル時刻ハ該陸岸ヲ距ルノ遠近ニ由テ多ク之ヲ異ニス然レモ該高潮ノ時刻ニ就キテハ此點ニ於ケル違ヲ以テ必要トセス故ニ潮ノ停憩時ヲ知ルヲハ海客ニ著シキ切要ノ關係アリト雖モ潮ノ原理ヲ説クトニハ之ヲ必要トセス

漲潮及落潮ノ二流ヲ該潮ノ種々ナル時間中唯反對ノ方向ニ於ケル二流アルノミト見做ス可ラサルヲ多ク之アリ即チ一般ニ其一回ノ漲落ヲ全ク遂クルノ間ニハ北、東、南、西、太陽ニ順フテ或ハ北、西、南、東、太陽ニ逆フテナル方向ニ羅針盤ヲ一周スルカ如ク種々ノ方向ニ次第ニ轉流スル者アリ故ニ斯ノ如キ潮流ニハ潮流ノ何邊ヨリ來ルカヲ定ムルヲ得セシメンカ爲メ其轉流ノ順逆ヲ注記スルヲ要ス

第三十一 一地ヨリ他地ニ進ム駛潮ノ跡ヲ追測スルヲハ又驗潮上ノ一要事トス

此測量ハ即チ其地方ニ於ケル聯數處ノ潮候時ヲ定ムルニヨリ之ヲ爲シ得ヘシ乃チ其聯數處ノ潮候時ヲ其各處ノ經度ニヨリ綠威時ニ改正スルニ於テハ該潮ノ其各處ニ於ケル時刻ヲ與フヘシ由テ其進行ノ跡ヲ量リ得ヘキモノナリ

第三十二 凡ソ駛潮ハ引續ツキテ各處ニ該高潮ヲ持チ來ス所ノ廣濶ナル浪ノ進行ト見倣シテ說ヲ立ツルヲ得ヘシ

然レモ此潮浪ノ流動ハ漲潮流ヲ起ス所ノ海水ノ流動ニアラズ而シテ又海水部ノ何ナル流動ヲ問ハス其流動ト同時ニ合流スルヲナシ蓋シ潮浪ハ某河流ニ於テ其潮ノ湖洄スルルニ現ハル、カ如ク海水ノ他ニ向フテ進ムル一ノ道ニ進ム者ナリ

第三十三 潮浪ノ進行ヲ測定セン爲メニ要スル所ノ潮候時(第三十一項及第

三十二項ヲ見ヨ)ハ新月又ハ滿月ニ於テ施シタル測量ニヨリ之ヲ取ルヲ可トス(第十四項及附録甲號ヲ見ヨ)

第三十四 潮浪進行ノ跡ヲ定ムルニハ是迄ニ說キ來リタル尋常潮候時ニ代フルニ月潮間隙ノ平均ニシテ平均潮候時ト稱スル所ノモノヲ用ユルヲ可トス

尋常潮候時ハ潮齡(エーシ、オブ、タイド)(第十七項)ニ感スルモ平均潮候時ハ之ニ感スルヲナシ平均潮候時ハ其潮齡ニ從フテ尋常潮候時ヨリ少キヲ十分、二十分、三十分或ハ四十分ナルヘシ(附録甲號ヲ見ヨ)

第三十五 若シ其潮ニ定率ノアル各地ニ於テハ僅カニ數日若クハ一週間ニ涉ルノ驗測ヲ施スモ能ク該潮浪ノ進ミヲ定ムルニ十分ナル(尋常平均共ニ)潮候時ヲ定メ得ヘシ

第三十六 潮浪ノ進行ハ亦同時驗測ノ法即チ數日若クハ一週日ノ間相隔タリタル各處ニ於テ同日同時ニ施ス驗測法ヨリ頗ル好ク之ヲ測定シ得ヘシ

乃チ此驗測法ヲ施サン₁チ企テタルキハ宜シク先ツ數員ノ測者ヲシテ該潮
浪流動ノ跡ヲ驗測シ得ヘキ瀬邊ノ各處ヘ分遣シ而シテ既ニ上載シタル方法
ニ因リ該各處毎朝夕必ス同時刻ニ於テ其朝夕ヲ驗測セシムヘシ但該各處ハ
便宜ニ從ヒ其各相距ル₁十里或ハ二十里或ハ四十里或ハ八十里等ノ如ク隔
タルチ可トス斯クシテ以テ其各處ニ於ケル毎半日間ノ高潮時ヲ比較スルキ
ハ即チ該潮浪ノ進行ヲ知ルチ得ヘシ

第三十七 潮浪ノ進行ヲ尙ホ一層廣ク測ラント欲セハ宜シク前項ニ細說シ
タル測者ヲシテ其驗測ヲ施シタル後又同種ノ驗測ヲ施スヘキ新地ニ移轉セ
シムヘシ乃チ較廣キ潮浪ノ行跡ヲ測定シ得ヘシ

此驗測ヲ施ス₁方テハ宜シク一ヶ處以上ノ定基驗潮處ヲ設ケ該處ニ於テ間
斷ナク驗測ヲ施シ以テ何處何時ヲ論セス其施シタル驗測ヲ此定基驗潮處ニ
於テ施シタルモノト比較スヘシ

第三十八 深入ノ港灣海峽内及河中ノ潮ハ其水門ノ口ニ於ケル潮ヨリ較遲

シト雖モ亦甚シキ不定率ナシ而シテ斯ノ如キ場處ニ於ケル潮ハ却テ定率ア
ルモノ常ニ多シトス

第三十九 凡ソ諸水門ヲ襲フ潮浪ノ進行ハ第三十六項ニ載セタル方法ニ依
テ之ヲ測定スルチ得ヘシ

第四十 諸水門及河口ヲ襲フ潮浪ノ進行ハ多ク其地勢ニ據テ頗ル強弱アル
モノナリ

時トシテ漲潮ノ每期ニ襲ヒ來タルノ潮浪ハ其勢甚ダ勇猛ナル激流トナル₁
アリ之チ名ツケテ急湍ト云フセ₁イヌセブルンガローン及アマゾンノ如キハ
即チ是ナリ

時トシテ該潮ハ一河流ヲ襲フ其進ミニ於テ二派ノ半日潮ニ分ル、₁コアリ(英
國蘇格蘭ノホールスノ如シ)

總テ斯ノ如キ潮浪ハ一河流ニ溯ホリ其定界ニ達シテ常ニ其進ミヲ止ムルモ
ノナリ

第四十一 凡ソ驗潮ハ其何ノ地ニ於テ施シタルニ係ラス其高潮(及低潮)ノ時刻及水高ヲ第二第三第四第五及第六項ニ示シタル方法ニ依テ改正シタルハ宜シク附録丙號ノ式ニ倣ヒ表ニ作りテ之ヲ水路部ニ送致スヘシ

第四十二 午前及午後ノ兩潮アルヲハ通般ナリト雖ヒ每半太陰月ニハ其一日中唯一回ノ潮アル一日アリ何トナレハ蓋シ兩回潮ノ間隙ハ平均約十二時二十四分ナルヲ以テ若シ其午前十一時五十分ニ第一回ノ潮アルハ午後十二時十四分即チ翌日ノ午前零時十四分ニ至ルマテハ第二回ノ潮ナキカ故ナリ

第四十三 自記驗潮器ハ各處ニ於テ輕便ニ用ヰ得ヘシ且巨費ヲ仰カスシテ製作スルヲ得ヘキモノナリ而シテ此器ハ即チ第三項ニ詳解シタルカ如ク管ト浮物トヲ以テ働クヘキ組立ニテ潮ノ漲落ノ全方向ヲ與ヘ又種々ニ引續ツキタル潮ヲ同一ノ紙面上ヘ線ニテ記ス裝置ノモノナリ

蓋シ此驗潮器ハバント氏ノ發明セルモノヲ以テ其最モ精巧ヲ極メタル者

トス即チ一千八百三十八年英國ニ於テ出版シタル理學事情ニ詳カナリ又「エンサイクロペシヤ、メトロポリダン」(百科大字典)中ノ潮及浪ノ篇ニハ英國天學家ノ記入シタル此器ノ詳解アリ

第四十四 風ノ潮殊ニ其水高ト大關係ヲ引起スヲ往々少ナカラス而シテ此關係ニ對シテ普通ノ定理ヲ與フルハ甚タ困難ナリト雖モ亦驗潮ヲ施スニハ之ニ注意セサル可ラス

第四十五 凡ソ海面ハ風雨針水銀ノ升降每二十分ノ一寸ニツキ約一寸ノ高低アルモノトス故ニ若シ十分精密ナル驗潮ヲ施サント欲セハ宜シク此改正ヲ用ユヘシ

附錄甲號 第十項第十四項ヲ照觀スヘシ

何ノ地何ノ日チ問ハス本地ノ潮候時チ已知シテ其高潮時チ求ムルノ法
此法ハ太陽ノ潮力タイヤカリス太陽ノ潮力ヲ云フナリホスノ多少ニ從フテ一定シ難キモノトス何
トナレハ太陽ノ潮力ハ理論上ニ於テ各地總テ同一トナスモ實驗上ヨリ共同
一ナラサルヲ知ルチ以テナリ

此同一ナラサルノ差ハ大潮ヨリ小潮ニ至ル各漲勢ノ比即チ該水高ノ二週不
同ニヨリ之ヲ表示スルチ得ヘシ一般ニ該平均水面上大潮ノ過漲ハ其小潮ノ
過潮ノ約一倍ナリ而シテ該太陽潮ハ該太陰潮ノ三分ノ一ヲ與ヘ示スヘシ然
レモ或ル場合ニ於テハ大潮ノ過漲小潮ノ過漲ニ超エルヲ僅カニ三分ノ一ニ
シテ該太陽潮ハ該太陰潮ノ僅ニ七分ノ一ナルヲアリ
亦月潮間隙ノ最大最小ノ差違即チ該間隙ノ二週不同ハ(第十一項及第十三項
チ見ヨ)各地ニ於ケル太陽潮力ノ差チ現ハスヘシ乃チ此差違ノ英國倫敦及里
波堡ニ於ケルモノハ一時二十八分ニシテ同國フレームニスニ於ケルモノハ

一時三十六分同國ボルツモニスニ於ケルモノハ一時二十一分ナリ又北亞米
利加州ノ沿岸ニ於テハ概シテ一時二十分ニ過キサレモ佛國及愛蘭土ノ沿岸
ニ於ケル某處ニ於テハ二時以上ノモノアリト云フ

今此差ノ平均チ一時二十八分ニ取レ乃チ其數ハ太陽潮チ太陰潮ノ約三分ノ
一ト見做タルニ適當スヘシ
何ノ日チ問ハス其尋常潮候時チ已知シテ其高潮時チ求メントスルノ法ハ亦
其潮齡ノ日數ニ從フテ差ヒアリ即チ該潮齡日數ノ一日四分ノ一ナルキ及其
二日半ナル時ノ二法チ左ニ分チテ掲ク蓋シ諸潮齡ハ一般ニ此兩限界ノ間ニ
アルヘシ

第一 潮齡日數ノ一日四分ノ一ナル時ノ法

月潮間隙チ求ムヘキ尋常潮候時ノ改正率	分
0	0
1	-16
2	-32
3	-47
4	-57
5	-60
6	-47
7	-16
8	+15
9	+28
10	+25
11	+15

表中ノ時分數ハ其間ヒニ於テ太陰經過時ノ十二時以下ナル者ニ應シテ該潮候時ニ如減スヘキ改

正率ヲ示ス

例

問 該潮候時二時二十七分ナルヲ已知シテ太陰其地ヲ午前四時ニ經過スル後ノ高潮時ヲ求メンコトヲ欲ス

解 表中第四時ノ太陰經過ニ對シテ該潮候時二時二十七分ニ加減スヘキ改正率ハ^m57即チ減スヘキ五十七分ナリ故ニ二時二十七分ヨリ此五十七分ヲ減スヘシ

答 其欲スル所ノ高潮時ハ該太陰經過後一時三十分即チ午前第五時三十分ナリ

第二 潮齡日數二日半ナル時ノ法

太陰經過之時	改潮正候時分
0	0
1	-15
2	-31
3	-47
4	-62
5	-72
6	-75
7	-62
8	-31
9	0
10	+13
11	+10

上表ハ前法ノ表ト同方法ヲ以テ用
#得ヘシ
上表ニ據リ該潮齡ノ該月潮間隙ニ

感スル數ハ太陰經過時ノ七時ト八時ノ間ニアルキヲ以テ最モ大ナルヲ見ルヘシ故ニ驗潮ハ滿月中中央ニ取リ其前後各一週日ニ於テ施スヲ可トス

該月潮間隙ノ平均即チ該平均潮候時ハ其尋常潮候時ヨリ少ナキヲ前表ノ者ヨリハ十六分ニシテ後表ノ者ヨリハ三十一分ナリ第三十四項ヲ照觀セヨ

若シ其驗潮ヲ太陰月ノ全半月或ハ其十分ナル日數ニ涉リテ施シタルキハ該平均ノ月潮間隙即チ該平均潮候時第三十四項ヲ照觀セヨ其驗測シ得タル月潮間隙ノ總平均ヲ取リテ之ヲ求ムヘシ

太陰ノ太陽ニ離ル、某距ニ應スル所ノ該月潮間隙ハ即チ左表ニ依リ之ヲ求メ得ヘシ然レモ其某距ニ應スル所ノ潮ハ其潮齡ニ應シテ一日二日又三日ニ至ル迄顯然ト之ヲ見ルヲ能ハス

第三 平均潮候時ノ改正法

此表ハ該潮齡日數ヲ知リタルキ用ユルヲ得ヘシ故ニ若シ該潮齡ヲ一日四分一トシ該平均潮候時ヲ二時十分トシ而シテ太陰經過時ヲ四時トナスキハ乃

平均潮候	時應ノ分
0	0
1	-16
2	-31
3	-41
4	-44
5	-31
6	0
7	+31
8	+44
9	+41
10	+31
11	+16

チ其潮ノ發生ニ於テ一日四分ノ一較早キヲ以テ其太陰經過ハ三時ニ於ケル地位ヲナスヘシ是故ニ該潮

候時ノ改正率ハ本表ニ據リ負ノ四十一分ナリ而シテ其改正シタル月潮間隙ハ一時三十分ニシテ之ヲ該太陰ノ經過時タル四時ニ加フレハ即チ該高潮時タル五時三十分ヲ與フヘシ

某一日ニ於ケル該高潮ノ時ヲ驗測シ得タル時其地ニ於ケル潮候時ヲ求ムルヲ論ス

某日ニ於ケル太陰ノ經過時ハ即チ曆ヨリ之ヲ知ルヲ得ヘキヲ以テ其月潮間隙ハ從フテ之ヲ得ヘシ而シテ此得タル月潮間隙ト該潮候時トノ間ニ起ルノ差ハ上載ノ表ニ據テ之ヲ知ルヲ得ヘシ故ニ若シ太陰ノ經過三時ナル時ニ該高潮五時ニ起レハ該月潮間隙ハ則チ二時ニシテ(第一表ヲ適用スヘキハ)其改正率ハ負ノ四十七分ナルヘシ由テ該潮候時ハ即チ二時四十七分ナリ

附錄乙號 第十二項及ヒ第二

日々之不同ノ定理

日々之不同ハ已ニ説明セシカ如ク太陰ノ赤緯ニ因スルモノナリ而シテ此不同ハ該赤緯ノ増減スルカ如ク零ヨリ多極ニ増シ而シテ又零ニ減ス但該潮齡ニ從ヒ一日二日或ハ三日ノ間隙ヲ以テ其變チ追フモノナリ其定理左ノ如シ

太陰ノ北緯ニ在ルニ對シテハ

太陰ノ南經過ニ次ク潮ニ加ハリ

太陰ノ北經過ニ次ク潮ヨリ減ス

太陰ノ南緯ニ在ルニ對シテハ

太陰ノ南經過ニ次ク潮ヨリ減シ

太陰ノ北經過ニ次ク潮ニ加ハル

北半球ニ於テハ南經過ヲ以テ其外經過トシ北經過ヲ以テ其内經過トス而シテ南半球ニ於テハ之ニ反ス

附録丙號

驗潮記事ノ体裁

驗測者姓名

驗測ノ方法

尋常ノ驗潮桿ヲ用ヰタルカ或ハ浮物ノ入りタル管ヲ用ヰタルカ或ハ自記驗潮器ヲ用ヰタルカヲ示ス

高潮并低潮ノ水高及

時刻ヲ定メタル方法

只觀望ニヨリテ定メタルカ或ハ該期ニ近キ每某分ニ縱線ヲ取りテ定メタルカヲ示ス

卷尾ノ圖中ニ插入シタル雛形ノ如ク日表月表ノ兩様ニ分チテ其驗測シタル諸數ヲ詳細ニ列記シ右ノ三件ヲ該冊子ノ前記ニ舉クヘシ

附記

夫レ潮浪ノ一般進路ハ馴知ノ沿岸ニ於ケルモ尙ホ未ダ之ヲ詳カニスルヲ得ス而シテ凡ソ大洋ノ一般面積ニ及ホス潮ノ聯合ニ至リテハ茫乎トシテ未ダ其如何ヲ知ル能ハス是故ニ時々短略ナル測量ヲ施スモ本件ニ關シテ切要ナル發明ヲ導クノ頗ル多シ況ンヤ第三十六項及第三十七項ニ記セルカ如キ同時聯測ノ法ヲ施スニ於テハ其發明ヲ導クノ更ニ大ナルヘシ爾來驗定セル潮ノ進行概面ノ重ナルモノヲ左ニ掲クヘシ蓋シ歐羅巴海岸ニ潮汐ヲ送り來タス所ノ潮浪ハ大西洋ヨリ來リ而シテ西班牙及葡萄牙ノ西岸ニ於テハ其太陰經過ノ後約二時ニ佛蘭西々岸ニ於テハ約三時ニ愛蘭土ノ西岸及英國ノエンドニ於テハ約四時ニ其高潮ヲ持チ來タス然シテ該潮浪ハ英吉利ノ南岸及佛蘭西ノ北岸ニ沿ヒ其太陰經過後約九時ニ達スル所ノドーバー海峽ニ流レ又夫レヨリ愛蘭土及蘇格蘭ノ西岸ニ沿流シテ其太陰經過後約九時ニ該岸ノナルクテイスニ達ス又其太陰經過後約十二

時ニペートルヘードニ達シ尙ホ之ニ遅ル、⁷約十二時ヲ以テハルウイチニ達スルカ如ク日耳曼洋ニ入りテ英國ノ東岸ヲ沿流ス其沿流ヲ斯ノ如クナシテ其現浪ヨリ較早キ⁷約十二時ナル同派ノ太西洋浪ヨリ分流シドーバー海峡ヲ通過シテ來ル所ノ潮浪ニ相會ス乃チ日耳曼洋ノ潮汐ハ此二浪ノ混合ニヨリ生スルモノナリ由テ愛蘭土水道ノ潮汐ト同則ニ混潮ヲ以テ論シ得ヘシ北亞米利加ノ東海岸ニ潮ヲ送り來ル潮浪ノ其南部ニ達スルハ蓋シ太陰經過後約七時コシテ又其合衆國ノ北部ニ達スルハ太陰經過後約十一時ナルヘシ然レヒ其駛潮ハ未タ明白ニ之ヲ追測セス

大西洋ノ東濱及西濱ナル潮汐ノ聯合如何ハ猶ホ未タ明カニ之ヲ示スモノナシ今一潮浪ノ單形ヲ以テ大西洋諸島マデイラテネリツヘ等ノ潮汐ヲ説明スル⁷ハ頗ル之ヲ難キトス

歐羅巴ノ潮浪ハ殆ント一定ノ間隙ヲ以テ太陰ノ經過ニ後ル、ト雖モ其流向ノ如キハ太陰運行ノ方向ト相反シ即チ西ヨリ東ニ流ル

太平洋ニ於テモ亦タ同一ノ現象ヲ見ル即チホルン岬ニ近キ南阿非利加西濱ノ潮モ亦西ヨリ東ニ流ル又イヤイルニ於テハ太陰ノ經過ト同時ニ起リヒルラル岬ニ於テハ太陰經過ニ後ル、⁷一時ホルン岬ニ於テハ太陰ノ經過ニ後ル、⁷三時半ナリ

太平洋ノ西岸過半ハ其潮浪北ニ流ル、ヤ又南ニ流ル、ヤチ斷言スル⁷難キニ似タリ然レヒバナマ地峽ヨリハ其潮浪明カニ北ニ向フテ流ル、ガ如シ而シテ其流レテレレシヨリヌートカ浦ニ至ルニ約十二時ヲ費ス

太平洋ノ西部ニ於テハ其潮浪西方ニ流ル是乃チ新西蘭及澳太利ノ海岸ヲ沿流スルモノニ據リテ確知スル所ナリト云フ又其潮動ノ知り得可キハ歐羅巴ヲ除クノ他新西蘭及澳太利ノ海岸ヲ以テ他ノ諸海岸ニ勝レリトス

潮浪ノ新西蘭ニ達スルハ綠威ニ於ケル太陰經過後約六時又澳太利ニ達スルハ同太陰經過後約十時ニアリ

太平洋ノ中央部ニ於テハ其潮汐小量ニシテ且ツ不規則ナリ(蓋シ該潮ノ明白

ニ太陰ト關セサルニヨルナリ故ニ大西洋ニ比スレハ其岸邊ノ潮ト相連合スルヲ較々難シ

大島ノ星布セル太平洋ノ外部及ヒ印度洋ニ於テハ其進向ノ則極テ錯雜シ尙ホ未ダ之ヲ説明シ得サルノ潮アリ

蓋シ潮汐ノ日々之不同ハ其潮汐ノ錯雜ヲ増スモノナリ(第二十項等)而シテ此不同ハ歐羅巴西海岸及北亞米利加東海岸ニ於ケル潮汐ニ於テ甚ダ分明ニ之ヲ顯ハス然レモ右兩地方ニ於ケル其最大極ハ同時ニ之ヲ顯ハサズ又此不同ハ第二十三及第二十四項ニ注記シタルカ如ク各處々々ニ異ナル現象ヲ有シナカラ印度洋中及澳地利ノ海岸ニ於テ甚ダ大ナリ

大洋面ニ於ケル潮ノ流動ハ左法ヲ以テ之ヲ示スヲ得ヘシ

同時ニ高潮ヲ來タス所ノ各地ヲ經テ線ヲ畫ス可シ即チ詳カニ之ヲ云ヘハ一。時ニ高潮ヲ來タス所ノ各地ヲ經テ一線通常曲線ヲナス可シヲ畫シ又二。時ニ高潮ヲ來タス所ノ各地ヲ經テ一線ヲ畫シ其他順次ニ斯ノ如ク線ヲ畫

スナリ此線タルヤ同潮候時ノ線ナルヲ以テ之ヲ名ケテ同潮線ト曰フ即チ此線ハ該濱ノ一處ヨリ他處ニ該潮ヲ送ル所ノ潮浪ノ形狀ヲ示スヘシ

凡ソ何地ヲ問ハス驗潮ヲ施シテ其現象ヲ分解スルニハ該高潮及該低潮ノ兩時ヲシテ該太陰經過ノ時ニ關係セシムルト其各處該聯測ヲ同時一度ニ施スヲ以テ其最良法トス故ニ此法ヲ用フルハ何ノ場合ヲ問ズ其驗測ニ要用ヲ増ス一。大ニシテ且其勞ヲ省ク一。極テ大ナルヘシ而シテ若シ此法ニ依ラサルハ該連測ヲ何程長ク施スモ後チ其驗潮ノ總テ徒勞ニ屬スル一。往々少ナカラス宜シク注意スヘシ

左ノ一篇ハ水交雜誌第五號ニ掲載アリシ肝付兼行氏ノ纂譯補述ニ係ル航海要知第一ノ内、潮ニ關スル記事ヲ抜摘シタルモノトス其文簡易明亮ニシテ一讀、潮ノ性質ヲ了解シ得ルモノナルヲ以テ茲ニ之ヲ附記シ讀者ノ參考ニ供ス

潮ハ太陰ト太陽ノ兩引力ニ因テ毎半日ニ起ル洋海ノ動搖ナリ而シテ重モニ太陰ニ影響スルモノトス

又潮ハ一ノ流レニアラス唯一ノ平闊ナル浪ニシテ其太陰ニ因テ起ルモノハ太陰ノ東凡ソ三十度ノ距リヲ以テ之ニ從ヒ其太陽ニ因テ起ルモノハ距リナク直チニ太陽ニ伴フ

廣キ大洋ニ於テハ太陰ノ東凡ソ三十度ノ地ヲ高潮ノ處トシ而シテ其潮其地ノ東ニ落チ西ニ漲リ之ト九十度ヲ距タル地ヲ低潮ノ處トス

潮ハ太陰ト太陽ノ引力ニ因テ起ルモノナルユヘ新月及滿月ノ當日或ハ其後ノ一兩日ニ於ケルカ如ク該兩体ノ能力合引ノ働キアルキニ最モ大ナリ即チ

之ヲ朔望潮又大潮ト云フ又其兩弦ノ當日ニ於ケルカ如ク該兩體ノ能力線互
ヒニ正直角ヲナシ分引ノ働キアルキニ最モ小ナリ即チ之ヲ兩弦潮又小潮ト
云フ

凡ソ潮ノ最高升及最低落ハ朔望潮ニアルモノナリ而シテ其最高升ヲ朔望潮
升ト云フ又潮ノ最小漲落ハ兩弦潮ニアルモノニテ其漲落ノ差ヲ兩弦升降差
ト云ヒ其潮升ノ朔望低落面以上ヲ指テ兩弦潮升ト云フ

凡ソ一回ノ潮ヲ起スニ太陰ハ十二時廿四分間ヲ以テシ太陽ハ十二時間ヲ以
テス即チ半月間ニ種々ノ潮アルハ全ク此兩時間ニ不同アルノ致ス所ニテ其
合一ノ流動ヨリ朔望潮ヲ起シ其分割ノ流動ヨリ兩弦潮ヲ起ス

若シ潮進行スルニ何ノ妨ケヲモ受サルモノナレハ其最高潮ハ常ニ太陰ト太
陽ノ經過ヲ真天頂ニ望ムヘキ緯度ノ地ニ之ヲ見ルノ道理ナレハ凡ソ潮ノ高
低ハ海底ノ深淺陸岸ノ出入及水道ノ位置形狀等ノ如キ其地方天然ノ固形ニ

大ニ關係スルモノユヘ其高低ハ各地ニ甚タ不同アルモノナリ即チ本邦沿海
ノ干満ヲ以テ例スルニ中土北岸ノ美保灣ニ於テハ其平均高低僅々一尺未滿
ナルニ九州西岸ノ島原海灣ニ於テハ十八尺ノ大高低アルカ如ク又朝鮮沿海

ノ干満ヲ以テ之ヲ測スレハ西岸ノ仁川港ニハ三十尺ノ大高低アルモ東岸ノ
元山津ニハ僅カニ唯一尺餘ノ高低アルカ如シ

潮ノ高低ハ又風ト大氣ノ現情ニ大ニ感觸スルモノニテ即チ其進行ト方向ヲ
一ニスル風ノ加ハルキト晴雨計ノ低降スルキニハ其高低平常ヨリ多ク又之
ト反對ノ場合ニハ即チ反對ノ感觸アルモノトス

太陰ノ上經過ニ因テ起ル潮ヲ上潮ト云ヒ下經過ニ因テ起ルモノヲ下潮ト云
フ而シテ太陰赤道ノ北ニ在ルキハ上潮ハ常ニ下潮ヨリ高キモノナリ即チ此
上下兩潮ノ高低ニ於ケル差ヲ日的不同ト云フ

大西洋ノ海岸ニ於テハ連日ノ高潮及低潮トモ十二時二十四分間ヲ以テ時間
正シク其平均面ノ上下ニ殆ント同高低ヲナセハ太平洋ニ於テハ其高低ノミ
ナラス時間モ亦甚タ不齊ナリ

潮ノ一回即チ一ノ高潮期ヨリ次キノ高潮期ニ至ル時間ノ常時間ヨリ長キチ
長潮ト云ヒ短キヲ短潮ト云フ

海水面ハ山岳及地表諸物點ノ高低及海水深淺ノ底準面トシテ用ユルモノユ
ヘ右物點ノ高低及水深ニ關係アルモノナリ即チ海圖ニ於テハ陸上諸物點ノ
高低ニ大高潮平均水面海水ノ深淺ニ大低潮平均水面ヲ各々準用シ一般ニ於
テハ凡テ平均ノ海水面ヲ用ユ面シテ此平均ノ海水面トハ或連續二潮ノ高水
面ノ平均ト低水面ノ平均トヲ取り之ヲ又平均シタルモノニテ其高水面及低
水面ノ變ニ關セス固定ノモノナリ

凡ソ水道ニ於ル潮流ハ潮ノ進退ニ因テ起ル海面ノ變動ト見テ可ナルモノト
ス而シテ其入流ヲ起ス潮ノ升漲ヲ漲潮ト云ヒ出流ヲ起ス潮ノ降落ヲ落潮ト
云フ又潮ニ升降ナキ時間ヲ停潮ト云ヒ流勢ナキ時間ヲ憩潮ト云フ我瀬戸内
各水門ノ如キ内海ト外海トヲ連絡スル所ノ狹キ水門ニ於テハ潮ノ變轉スル
時即チ憩潮期ト其高水及低水ニ達スル時即チ停潮期ト大ニ差ヒノアルモノ

ユヘ之ニ注意スルヲ甚ダ肝要ナリ蓋シ漲潮流ハ高潮時ノ前數時ニ起ツテ高
潮時ノ後尙數時間ヲ流レ落潮流モ亦低潮時ノ前數時ニ起ツテ低潮時ノ後尙
數時間ヲ流ル、モノトス實例ヲ以テ之ヲ示サンコ下ノ圖ニ於テハ漲落兩流
トモニ其各高低期ノ前凡ソ二時半ニ起リテ後チ尙ホ凡ソ三時間半ヲ流レ鳴
門ニ於テハ前凡ソ三時ニ起リテ後尙ホ凡ソ三時間ヲ流ル凡ソ陸岸ニ近寄り
來ル所ノ潮浪ハ既ニ前ニモ説タル如ク海底陸岸水道ノ形質方向等ニ其進行
ヲ妨ケラル、モノユヘ一地方中ニ在ル近隣ノ各港灣ト雖モ其高潮時ニ各々
違ヒアルヲ免カレズ故ニ此高潮時ヲ知ラシムル爲メニ一ノ基ツクヘキ潮時
ヲ定ム即チ月ノ本地子午圖經過時ヨリ高潮時ニ至ル時間率ニシテ之ヲ潮時
率又港潮率ト云フ

蓋シ此時間ハ太陰ノ日齡ニ從フテ變シ毎日同一ナラス乃チ其新月又滿月當
日ノモノヲ尋常潮時率ト云ヒ半月間連日ノ平均ニ係ルモノヲ均正潮時率ト
云フ但シ此率ハ何ノ日ヲ問ハス要スル當日ノ高潮時ヲ求ムルニ供スルモノ

ユヘ均正潮時率ニハ即チ實驗ノ得量ニ因リテ定メタル其半月不同(半月間連日ノ不同ヲ云フ)ノ改正率ヲ附セサル可ラズ

地表磁氣篇

華義都、撒敏 原著
岩間侃次郎 譯述

第一 夫レ海軍士官ノ磁氣觀測ヲ施ス所以ノモノハ世界ノ諸部分ニ於ケル地球磁力ノ量ト方向トヲ決定センガタメナリ

第二 地球表面ノ或點ニ於ケル磁力ヲ觀測スルニ二法アリ一ハ其地ノ純正價ヲ測リ一ハ其地ノ磁力ト已ニ觀測ヲ經タル他地方ノ磁力トノ比較價ヲ測ルトニ在リ海上ニ在リテハ其地ノ純正價ヲ觀測スルノ法ハ當今ニ至ルマデ未タ之アラズ故ニ船内ニアリテハ其地ト關係觀測ノ全一範圍内ニ包括セル陸地純正價ヲ測リ得ベキ地ノ磁力トノ比例ヲ觀測スルニ在リ是ヲ以テ凡ソ船舶ニハ純正關係兩觀測ヲ施スベキ器儀ヲ備フベシ即チ關係觀測ヲ施スベキ器ハ重ニ海上ニ於テ之ヲ用ヒ又若シ港島内ニ碇泊シタルハ陸上ニ於テ之ヲ用フベシト雖モ純正觀測ヲ施スベキ器ハ陸上ニ限ルモノトス

磁力ノ純正測量

第三 其地ニ於ケル地球ノ全磁力（全カト名ヅク）ノ動作ニ純正測量ヲ施ス完全ノ方法ハ現今ニ至ルマデ未ダ曾テ之ヲ實施セシコナシ然レモ地球表面ニ並行ナル方向ニ感動スル磁力ノ部分（地平合成力）ハ精密ニ測量スルヲ得ベシ左ニ其法ヲ略記セン絹絲ヲ以テ一磁石ヲ吊縋シ之ヲ地平面ニ搖振セシメ某時間搖振數ノ自乗ハ即チ地球磁氣ノ地平合成力ナリ然レモ此力ハ使用セシ磁石ノ性質ノタメ影響ヲ受ク第一 其磁石ノ固有セル多少ノ磁力ト第二 其磁石ノ形狀ト重量トニヨリテ搖振時ニ影響ヲ及ボスベキモノトス而シテ其磁石ノ形狀ト重量トニヨリテ生スル影響ハ其習慣性ノ動力ヲ測知セバ之ヲ除去スルヲ得ベシ而シテ其動力ヲ知ラント欲セバ已ニ世人ノ熟知セル法則ニ依リテ之ヲ推算シ得ベク或ハ經驗上通常ノ有様ニテ一度其磁石ヲ搖振シ習慣性ノ加ハリタル後二度之ヲ搖振スベシ又磁石ノ固有セル磁力ニヨリテ生ズル影響ハ其磁石ノ動力ヲ測知セバ之ヲ除去スルヲ得ベシ而シテ其動力ヲ知ラント欲セバ先ヅ他ノ一磁石ヲ取り全一ノ仕掛ヲ以テ之ヲ吊縋シ之

第一磁石ノ中心ヲ去ル某距離ノ處ニ垂直ニ置クベシ斯ノ如クシテ生スル
 擺偏デフレクション第一磁石靜止ノ時單ニ地球磁氣ノ攝引ヲ受クル時ノ位置ト地球磁氣ト
 第二磁石トノ平衡ニヨリテ生ズル位置トノ角差ハ乃チ地球磁力ト第二磁石
 トノ比例ナリ而シテ第二磁石ト地球磁力トノ合量ハ已ニ記載セシ方法ヲ以
 テ之ヲ測知シ得ルヲ以テ各力ノ量ハ一々之ヲ算定スルヲ得ベシ斯ノ如クシ
 テ磁石固有ノ性質即チ其磁石ノ磁力ト其形狀重量トヨリ生スル影響ヲ除去
 スレバ其餘ハ眞正ナル地球磁力ナリト謂フベシ
 第四 右ノ方法ヲ以テ測得セシ成果ヲ示スニ先ツ時間場所積ノ定率ヲ定メ
 ザルベカラズ皇室學會ヨリ發セシ教令ニ隨ヘバ一分時一尺一、グレイングレインヲ以
 テ定率トス從來ノ經驗ニ徵スルニ地球磁氣ノ地平合成力ハ各處一ナラズシ
 テ其定率ニヨリテ基定セル尺度ノ零ヨリ約八、四ニ至ルノ差違アリ
 第五 地平合成力ノ純價ヲ測知シタル地ニアリテ若シ其磁氣ノ方向ヲ知ル
 ヲ得バ其地ノ全磁力ヲ驗測スルハ敢テ難キニアラザルナリ蓋シ全磁力トハ

地平合成力ニ地平ト磁氣方向トニヨリテ成ル角ノ割線ヲ乘シタルモノナレ
 バナリ凡ソ船舶ハ此角磁針ノ傾差ト稱スヲ驗測スル器械ヲ具フルヲ以テ港
 懸ニ碇泊シタル時ハ陸上ニ於テ此器ヲ用ヰテ其地ノ全磁力ヲ測リ之ヲ以テ
 原基測定トスベシ而シテ船舶一原基測定ノ地ヨリ他ノ原基測定ノ地ニ至ル
 間海上ニ於テ磁氣ノ觀測ヲ施スキハ此原基測定ヲ標準トスベシ猶經度測ニ
 於テ已ニ測定セシ經度ヲ原點トシ其中間ニアル經度ハ之ニ準據シテ測定ス
 ルガ如シ已ニ觀測ヲ經タル諸地方ノ全磁力ヲ對照スルニ各一ナラズシテ約
 六、四乃至一五、八ノ差違アリ純價ヲ決定スルノ法未ダ世上ニ行ハレザル以前
 ニアリテハ種々ノ關係尺度リレーチウ、スケールヲ用ヒタリ就中最モ一般ニ採用セシモノハ現今
 ニ至ルモ時トシテ之ヲ用フルコトアリ當十九世紀ノ初頃、エム、デ、ハムボルト氏
 南亞米利加ノ某處此處ニアリテハ傾差針ノ方向ハ地平トス而シテ往時ハ此
 針ノ地平ナルハ地表磁力ノ最小ナル徵候ナリト誤解セシコトアリニ於キテ觀
 測セシ一磁石ノ搖振時ニ基ツキタル尺度トス南亞米利加ト巴黎トニ於ケル

「エム、デ、ハムボルド」磁石ノ搖振時ヲ比較シ磁力最小ノ地(南亞米利加ノ某處)ト
 巴黎トノ磁力比例ヲ推定セリ又此成果ト一千八百二十七年余ガ自カラ種々
 ノ磁石ヲ用ヰテ巴黎ト龍動トノ磁力ヲ比較シタル成果トヨリ推算シテ龍動
 ト南亞米利加ノ磁力原點トハ一、三七二ト一、〇〇〇ノ比例ヲナスヲ知レリ是
 即チ純價觀測法ノ世ニ出テザル以前英國測者ノ專ラ取用セシ一、三七二ナル
 原數ノ起源ニシテ原基測所(龍動)ノ磁力ノ價ヲ示ス此ノ如キ關係尺度ニ存ス
 ル重ナル不便ハ乃チ磁力ハ百年偏差ニ屬シ某處ニ於ケル磁氣ノ極力ハ常ニ
 一定不變ト云フベカラザルガ故ニ其尺度ノ確固不易ノ基底ヲ定ムルヲ能ハ
 ズ然ルニ純正觀測ニアリテハ預メ比較セサル諸器械ヲ以テ遠隔ナル各地方
 ニ於テ施シタル成果ヲ互ニ對照シ得ルノミナラズ他日觀測ヲ施シタル時其
 成果ト比較スルヲ得ベシ此等ノ點ヨリ推考スレバ世上悉ク確固不易ノ定率
 ヲ以テ磁力ノ價ヲ示ス尺度ヲ採用シ彼ノ不便ナル關係尺度ノ全ク跡ヲ絶ツ
 ニ至ルハ遠キニアラサルベシ

第六 磁氣地平合成力ノ純正價ヲ觀測スルノ器ヲ「ユニファイラー」磁氣儀ト云
 フ此儀ノ解明ト使用法トハ附録第一ニ就キテ參看スベシ多少ノ經驗ヲ積ミ
 タル測者ハ約二時間ヲ費セバ此器ヲ準備修整シ且ツ地平磁力ヲ測定シ得ベ
 シ但シ原基測所ト定ムベキ地ニ於テハ少クモ五六回觀測ヲ施サンコト是レ余
 ノ測者ニ向ツテ切望スル所ナリ而シテ某定數アリ(磁石及磁石ノ安置スル「ス
 チルラツ」習慣性ノ動力、溫度一度ノ變化ヨリ磁石ノ動力ニ及ボス變化、某處
 ニ於ケル磁石地球ヨリノ感應ニヨリテ増シタル力ニ要スル改正)此定數ハ何
 レノ磁石ヲ問ハズ必ズ一タビ之ヲ決定セザルベカラズ而シテ之ニ用フル器
 ハ以後要セザルモノヲ用フベシ從前ハ器械ヲ海軍士官ニ下渡スルノ前「ウー
 ルウイツ」及「キウ」ニ於テ定數ヲ決定スルヲ以テ常トセリ

磁力ノ關係測量

第七 磁力ノ關係測量トハ海上ニ於テ其地ト原基測所トノ全磁力ノ比例ヲ
 決定センガタメニ施ス觀測ヲ云フ但シ其原基測所ニ於テハ測器ヲ陸揚シ船

内ニ於ケルト同一ノ觀測ヲ施シタルモノトス此測器ハ「フックス」氏ノ發明ニ係ル有名ナル器儀ニシテ地表磁氣ノ地理學上ノ配分ヲ世人ニ知ラシメタルノ功績ハ蓋シ此器ノ右ニ出ツルモノナカルベシ左ニ此器ノ解明ト使用法ヲ略陳セン但シ其使用法ニ關シ尙詳細ヲ知悉セント欲セバ附録第三ヲ參看スベシ此器ハ傾差針ト劃度圖トヨリ成リ殆ンド通常ノ傾差儀ニ同シト雖も其異ナル所ハ傾差針ハ樞軸ノ邊端ニヨリテ支持セラレ此樞軸ハ飾孔ヲ申通スル小ナル直徑ヲ有スル「シリンドル」ニ至リテ終ル又軸上ニハ一小輪アリ四線ヲ穿テ之ニ紡カザル絹絲ヲ纏ヒ其兩端ニ曲鈎アリ之ニ錘ヲ垂レ以テ針ヲシテ磁氣ノ方向ニ傾カシメ地球磁力ト錘トノ反對力互ニ相平衡スル新位置ヲ得セシム而シテ其錘ハ常ニ同一ニシテ且ツ針ノ磁氣モ亦常ニ不變ナリト假定スル時ハ各緯度ニ於ケル地球磁氣ノ極力ハ正ニ偏針角ノ正弦ニ相反ス尙精密ニ之ヲ知ラント欲セバ種々ノ錘ヲ用テ順次ニ之ヲ各ニ曲鈎ニ垂レ擺偏ノ平均ヲ取ルベシ若シ此器ヲ海上ニ用ヒントスレバ之ヲ游輪擡上ニ安置ス

ベシ然ルレハ船体ノ動搖ヲ感ズルヲ甚ダ少シ又天候ノ模様ニヨリテ錘ヲ使用スルヲ能ハザルレハ之ニ代フルニ磁竿デレクチンダ、ハムモットヲ以テスベシ而シテ此場合ニ於テ該磁竿ノ作用ハ附録第三ニ掲ゲタル詳細ノ教令ヲ見テ知ルベシ近世ノ構造ニ係ル游輪擡上ニ於テ之ガ觀測ヲ施スハ錘ト磁竿トヲ問ハズ其偏針角ヲ精密ニ測定スルヲ能ハザルハ甚ダ稀ナリ而シテ之ガ觀測ヲ施スノ前預メ其位置ヲ定ムルヲ肝要ナリトス乃チ五六尺以内ニ可成的鐵氣ノナキ所ヲ撰ビ常ニ玆ニ器械ヲ据置クヲ要ス又注意シテ記憶スベキヲアリ即チ偏針角ノ正弦ハ地球磁氣ノ偏差ト反比例ヲナスハ其針ノ磁氣變セザル時ノミチ以テ確實トス故ニ縱令其針ハ「フックス」氏ノ監督ニテ「フアルモウス」職工ノ手ニ成リ時季ノ變遷ニ逢ヒ或ハ數年ヲ經ルモ其磁氣不變ナルヲ證スルガ如キ精良ノモノト雖も可成丈屢々原基測所ト關係觀測ヲ施シ且ツ其間ヲ短クセンコトヲ望ム又關係觀測ヲ施ス前某日ノ間其針ノ磁氣ヲ變ザル證憑ナカルベカラズ又己ニ磁力ノ觀測ヲ經タル原基測所ト關係觀測ヲ施スコト數次ナレバ海上觀測

ニ費シタル功勞ノ水泡ニ屬スル憂益々少ク原基測所ノ數多キヲ加フレバ海上ニ於ケル精密ナル決定ヲ得ルノ法ヲシテ愈々容易ナラシム

地球磁力ノ方向

第八 地球磁力ノ方向ハ地球上各處ニ於テ種々ノ偏差ヲ受ク今其方向ヲ決定シ且ツ之ヲ示サンガタメ地平垂直兩面ヲ以テ之ヲ説明スルヲ舊來ノ慣法トセリ即チ地平面ニアリテハ地理學上ノ北ヲ零トシ垂直面ニアリテハ地平線ヲ零トス偏差(海軍人ハ「バリエーション」ノ語ヲ用フルト多シ)トハ地平面上針ノ北端ト地理學上ノ正北トノ間ニ生スル角差ヲ云ヒ傾差(屢之ヲ「ジツプ」ト云フ)トハ垂直面上針ノ北端ト地平零點トノ間ニ生スル角差ヲ云フ但シ磁針ノ北端ハ歐羅巴ニ於テハ北方ヲ指シ地平線下ニ傾クヲ云フ若シ磁針地理學上ノ北ヨリ西ニ偏スルキハ偏差西ト云ヒ零ヨリ數へ北ヨリ西ヲ經南ニ至リ百八十ニ終ル又若シ磁針東ニ偏スルキハ偏差東ト云ヒ零ヨリ數へ北ヨリ東ヲ經南ニ至リ百八十ニ終ル又時トシテハ東及西ナル語ニ代フルニ正負符號

ヲ以テスルコトアリ乃チ正符(十)ハ偏差西ニシテ負符(一)ハ東ヲ示ス

傾差ヲ算スルニ針ノ北端、地平線下ニ傾クキハ其度數ノ前ニ正符ヲ記シ針ノ北端、地平線上ニ出ヅル時ハ負符ヲ記ス時トシテハ正負符號ニ代フルニ南或ハ北ノ語ヲ用フルコトアリ此場合ニハ針ノ北端地平線下ニ傾クキハ之ヲ北傾差ト云ヒ其南端地平線下ニ傾クキハ之ヲ南傾差ト云フ例之³⁰ハ即チ三十度南傾差ニ同シ

第九 磁氣ノ偏差ハ測向羅針儀ヲ以テ之ヲ測ル此器ハ海軍士官ノ熟知スル所ナルヲ以テ今茲ニ之ヲ贅セザルナリ注意周到ノ測者、船舶羅針儀改良委員ノ推薦ニ係ル離形ニ摸シテ製シタル羅針儀ヲ使用スルニ當リ嘗テ海軍本部ヨリ發シタル船内鐵氣ニ感シテ生スル羅針誤差測定ニ關スル實地諸則ニ準據スル時ハ其施測地ノ陸上ト海上トヲ論セズ其成果ハ決シテ誤謬ナカルベシ若シ陸上ニ於テ尙一層精密ナル驗測ヲ施サント欲スル人ハ「ユニファイア」磁氣儀ヲ使用スベシ其使用法ハ附錄第一ノ末尾ヲ參看スベシ

磁氣傾差ヲ測ル傾差針ノ使用法ハ海軍士官ノ熟知セザル所ナルヲ以テ其使用法ノ詳細ハ附錄第二ヲ參看スベシ

地方攝引

第十 磁氣ノ偏差タルト傾差タルト極方タルトチ問ハズ凡テ磁氣觀測ニヨリテ得タル成果ハ地方攝引ノタメニ多少ノ變化ヲ受クルヲ免レズ而シテ其地方攝引トハ乃チ器械ヲ据置ク附近ニアル岩或ハ土地ニ依ル若シ綠石鎔化石花崗石等ノ如キ火成石ノ存スル時ハ特ニ然リトス故ニ之ガ影響ヲ防ガンタメ常ニ此器ヲ地面上高サ三四尺ノ臺上ニ安置シ且ツ沈渣若クハ砂礫ノ地ヲ撰ブチ要ス火成岩ノ地質ハ其地ノ真正ナル磁氣ノ觀測ニハ適當セザレ陸用ノ器ト海用ノ器トヲ比較スル時ニハ之ヲ用フルヲ得ベシ然レ此場合ニハ比較セントスル種々ノ器械ヲ全一ノ場所ニ於テ精密ニ使用スベシ然ル時ハ其器械ハ皆同ヨシ其地ノ攝引ニ感スルヲ以テ此攝引ハ之ヲ定數ト想像スルヲ得ベシ若シ其地ニシテ屢々磁氣觀測ヲ施ス船舶ノ出入スル所ナレハ

其地ノ形勢ヲ明了精細ニ記載スベシ

海上ニアリテハ船舶ノ有スル鉄氣ノ測器ニ及ボス影響ハ到底之ヲ除去スルヲ能ハザルナリ然レ其最モ多ク影響ヲ與フル鉄氣ノ過半ハ船内ノ固定位置ニアルヲ以テ若シ適當ノ位置ヲ撰ビテ測器ヲ安置シ且ツ觀測ノ某方法船隻著シク位置ヲ變スル毎ニ觀測ヲ反復スルヲ施セバ其鉄氣ノ及ボスベキ影響ハ之ヲ概算シ得ベク隨テ之ヲ除去スルハ難キニアラズ是レ經驗ノ証スル所ナリ此目的ヲ達センガタメニ施スベキ觀測ニ關スル教令ハ海軍本部已ニ之ヲ刊布セリ

施スベキ觀測ノ要領

第十一 自カラ磁氣觀測ヲ施スト他人チシテ之ヲ施サシムルトチ問ハズ苟クモ船内ニ於テ磁氣觀測ニ從事スル士官ハ左ノ條項ニ注意セサルベカラズ即チ測者ハ船隻ノ拔錨スル數日前ニ器械ヲ裝置スベシ然ル時ハ測者器械ノ使用ニ熟セザルモ之ガ熟練ヲ得ベケレバナリ又定數インデツキスコルレク

シヨソ(若シ此等ノ數者未ダ具ハラザルハ)ヲ決定シ原基測所及海上ニ於ケル磁力及傾差ニ用フベキ針ニ要スル觀測ヲ施スベシ又船内ニ於テ原基羅針儀ヲ安置スベキ支柱ト「フックス」氏磁氣儀ヲ安置スベキ游輪擡トノ位置ヲ撰ブベシ又船隻出帆準備中ニハ海軍教令ニ隨ヒ船内鉄氣ニ感シテ生スル羅針差測定ニ關スル觀測ヲ施スベシ又若シ船隻旋轉スルハ傾差及磁力ノ謬差測定ハ羅針儀ノ十六點(少クモ八點)ト「フックス」氏測器トヲ用ヰザルベカラズ船隻出帆前ニ施スベキ準備ハ以上列擧セシ條項ニ外ナラズ海上ニアリテハ附錄第三ニ掲載セル傾差及極力ノ觀測及原基羅針儀ニヨリテ施スベキ偏差ノ觀測等ハ天候ノ模様宜シク且ツ他ニ之ヲ妨クルノ事情ナクンバ日々之ヲ施サミルベカラズ若シ港内ニ碇泊シタル時時季ト機會ト其宜シキヲ得レバ測器ヲ岸上ニ轉搬シ地方攝引ノ影響最モ少キ點ヲ撰ンテ之ヲ安置シ此處ニ於テ偏差、傾差及純正地平力ヲ決定シ「フックス」氏測器ヲ以テ比較觀測ヲ施スベシ若シ船隻某處ニ於テ羅針差ヲ測定セシ後著シク其位置ヲ變シタル

時若クハ謬差ノ起リ得ル船内ノ需具ニ變化ヲ生スルハ再ビ其謬差ヲ觀測セソト希望ス以上掲載セシ港上ノ諸觀測ハ船隻ノ將ニ英國ニ歸航セントスル時ハ必ズ之ヲ施サミルベカラス

諸觀測ノ記載法及其送遣

第十二 凡ソ船舶ハ各種ノ觀測及未ダ改正ヲ施サミル推算等ヲ記入センガタメニ「プランシ、フォーム」(報紙ノ類)ヲ備フ此紙ハ正副ヲ具ヘ一ハ船内ニ保存シ一ハ英國ニ送遣センコトヲ望ム而シテ此紙英國ニ達スル時ハ直チニ之ヲ吟味シ修正ヲ加フベキモノアレバ各測者ニ之ヲ通報スメン從前ハ實際ニテハ高シ得實施セリ以後モ亦絶エズ之ヲ實施セリ

成果ノ適用

第十三 前章掲載セシガ如ク諸觀測ヲ領受シタルトキハ鐵氣ノ影響温度ノ變化、磁力ノ變化及其他種々ノ原因ヨリ生ズル許多ノ改正ヲ探求シ之ヲ推算シ之ヲ適用シ遂ニ真正(改正)ノ成果ヲ算出スベシ而シテ此等ノ成果ハ乃チ全

世界ニ於ケル磁力及磁氣方向ノ差違ヲ示ス圖編製ノ材料トナルベシ而シテ此等三元素(偏差、傾差、磁力)ノ差違ハ連續線ヲ以テ之ヲ示ス例之磁力圖ニ於テハ觀測ヲ施シタル同一磁力ノ諸點ヲ連續シ偏差圖ニ於テハ觀測ヲ施シタル同一偏差ノ諸點ヲ連續シ傾差圖ニ於テハ觀測ヲ施シタル同一傾差ノ諸點ヲ連續シ此等ノ諸線ヲ同力線、同傾線ト云フ磁氣偏差圖ハ航海海上直接ノ實益ヲ與フルモノナリ而シテ此圖ノ重要ナルハ圖中海軍士官ノ注意ニ供スベキ註記ニ詳載セルヲ以テ今茲ニ之ヲ贅セザルナリ學理上ヨリ考察ヲ下セバ傾差圖及磁力圖モ其重要ナルヲ取テ偏差圖ニ讓ラザルナリ蓋シ三者相待チテ始メテ完全ナル地表磁氣ヲ組織スレバナリ

此等諸觀測ノ成果ヲ材料トシテ以上ノ三圖ヲ編製スルノ方法ハ左ニ之ヲ陳述セム

磁力圖、傾差圖、及偏差圖ニ適スル大尺度ノ圖數葉ヲ具ヘ改正ヲ施シタル成果ヲ各其地理學上ノ位置ニ之ヲ記入シ其成果ニ一ノ標號ヲ附シ以テ測者ヲ示サシム斯ノ如ク觀測ノ成果ヲ適當ナル配布ヲ以テ地球ノ某部分ニ記入シタル後、線ヲ以テ均一ノ成果ヲ連續スベシ而シテ其之ヲ畫クヤ別ニ器具ヲ用ヰズ一枝ノ筆ヲ以テ足レリト雖モ注意周到ノ判斷ヲ要ス又時トシテハ推算法ヲ用ヰルヲアレモ之ヲ茲ニ記載スルヲ要セズ又此等ノ圖ニ準據シテ表ヲ作ルヲ得ベシ而シテ其表ノ体裁ハ側邊ニ緯度ヲ記シ紙面ノ上邊ニ沿フテ經度ヲ記シ某地方ニ於ケル觀測ノ成果ハ乃チ其地ノ經度ト緯度トノ二線相交會スル所ニ記入スヘシ但シ此表ヲ編製スルニ當リテハ至當ノ注意ヲ加ヘ決シテ確實ナラザルモノヲ記入スベカフズ斯ノ如クシテ圖ト表トヲ編製シタル時ハ是レ即チ經驗上ヨリ來ル地表磁氣ノ定說ヲ作ル而シテ此定說ハ天然ノ實事ヲ示スモノニシテ其實事ハ多少ノ精粗アルヲ免レズ而シテ之ガ精粗ヲ來ス所以ノモノハ觀測ノ多寡、正否、及配布ノ宜シキヲ得ルト否、並ニ圖上掲載ノ正否ニ關ス數學上一般ノ意思ニ基ツキタル公式ハ此等ノ圖ヨリ誘導セル許多ノ「コトエフ」シメントヲ有スルガ故ニ亦以テ或地方ノ磁氣元素ノ推算ニ

用アルヲ得ベシ而シテ「コーエフィシメント」ノ基礎トセンガタメニ磁氣圖ヨリ得タル點甚ダ多ク且ツ地球面上ノ配布適當ニシテ若シ其公式中ノ項數多キ時ハ此公式ヲ以テ得タル磁氣ノ元素ハ其精密ナルコト磁氣圖ニ讓ラザルナリ

斯ク説キ來ラバ茲ニ起ルベキ疑問アリ即チ短日月ノ間ニ此一大事業ヲ完成スルノ望アルヤ否是レナリ余ハ此疑問ニ對シ世人ノ預期スルヨリハ寧ロ満足ナル答ヲ爲サントス左ニ其理由ヲ陳セン抑々地球表面ノ約四分三ハ大洋ヲ以テ蔽ハル、ガ故ニ此大業ニ要スル材料ヲ蒐集スルハ重ニ海軍士官ノ助援ヲ籍ラザルヲ得ズ而シテ英國海軍本部「ロルド、コツミツシヨナルス」海軍大臣ノ取扱フヘキ事務ヲ施サンガタメニ撰擧シタル委員ノ裁可ヲ得テ從事スル海軍士官ノ熱心勤勉ト特ニ此事業ノタメニ派遣セラレタル遠征隊トニ依リテ施セシ磁氣觀測ハ四五年以前ノ内ニ大洋中船舶ノ航通シ得ヘキ部分ニ波及セリ此等諸觀測ノ内或部分ハ之ヲ改算シテ「ヒロソフヒカル、トランヤク

シヨン」中ニ掲載セリ而シテ其費用ハ政府ト皇室學會ト之ヲ分擔セリ其他ハ之ヲ刊布センガタメ今將ニ推算ヲ施シ之ガ準備整頓ヲナス斯ノ如ク蒐集セシ材料ヲシテ益々精密確實ナラシムルノ間ニ觀測原稿中ヨリ預メ先ヅ北緯六十度ヨリ南緯六十度ニ至ル間ニ於ケル磁氣三元素ノ各假圖ヲ編製セリ「ケイス、シヨンストン」氏ハ此等ノ圖ヲ整頓シ之ヲ第二版輿地圖帖第二十三葉ニ掲載シ其次ニ地球面ニ於ケル磁力及方向ノ材料ヲ得タル手續ニ關シ簡單ナル説明ヲ與ヘリ而シテ輿地圖帖ヲ求メズシテ唯單ニ磁氣圖ト説明書ノミヲ得ント欲セバ或書肆ノ手ヲ經テ之ヲ「エジンボルフ」ノ「ブラツクウード」夫人ニ請求スベシ近頃出版者「ゼララ、サビー」氏ヨリ得タル通信ニ曰ク磁氣圖ハ球緯圖四十度ヨリ至九十度ニ至ル間ハ已ニ成功シテ之ヲ「ヒロソフヒカル、トランヤク」氏ノ出版ノ「ヒロソフヒカル、ト」斯ノ如キ實際上ノ事業ヲ實施スルニ當リテハ地球各部分ニ於ケル顯象ハ同一ノ必要ヲ以テ之ヲ見サルベカラズ故ニ同傾線ト同偏線ト同力線トヲ問ハズ測者ハ彼ヲ重シ此ヲ輕ニスル勿レ

然レモ茲ニ測者ノ必ズ胸裡ニ存セサルベカラサル教令アリ乃チ各新位置ノ價ハ已ニ觀測ヲ經タル地方トノ距離ニ直接ニ比例ヲナス又現今ニ至ルマデ大平洋ハ之ヲ大西洋及印度洋ニ比スレハ磁氣觀測ヲ施シタルヲ遙ニ少シ是レ測者ノ記憶ヲ要スル所トス

附錄第一

「ユニファイラー」磁氣儀ノ解明及其使用法

偏針角ヲ測ル器ト搖振時ヲ測ル器トチ總稱シテ「ユニファイラー」磁氣儀ト云フ而シテ偏針角ヲ測知センニハ第二磁石ノ感應ニヨリテ第一磁石ノ起スベキ角度上ノ擺偏ヲ觀測スベシ但シ第二磁石ハ第一磁石ヲ去ル某尺ノ處ニ置クヘシ又搖振時ヲ知ラント欲セハ第二磁石ヲ吊絶シ其搖振ノ時間ヲ觀測スヘシ第一法ニヨリテ第二磁石ノ磁氣動力ト其觀測地ニ於ケル地球地平力トノ比例ヲ知ル即チ一ト其距離ノ立方ノ二分一ニ偏針角ノ正弦ヲ乘シタルモノトノ比例ナリ故ニ若シmチ針ノ磁氣動力トシxチ地平力トシrチ兩磁石中心

間ノ距離トシロフ偏針角トスル時ハ即チ左式ヲ以テ之ヲ示スチ得ベシ

$$\frac{m}{x} = \frac{1}{2} r^2 \sin u \left(\frac{1}{1 + \frac{r^2}{2} + \frac{1}{2} r^2 c} \right)$$

式中pハ定數ニシテ兩磁石ノ固有スル磁氣トス而シテ此磁氣ノ量ヲ知ラント欲セバ二三ノ距離ニ於テ偏針角ヲ觀測シ以テ之ヲ決定スルチ得ベシ搖振時ノ觀測ニヨリテ二同量ノ積チ得ベシ乃チ搖振時ノ自乘チ以テ定數π²kチ除シタル得數ニシテ若シTチ搖振時トスレバ

$$m x = \frac{\pi^2 k}{T^2}$$

mxトm/xトハ已知數ナルチ以テmトxトハ之ヲ算出スルチ得何トナレバ今假ニmx=aトシトスレバ磁氣動力mハ√^{aB}ニ等シク地平力xハ√^{a/B}ニ等シ

第一 偏針角ノ觀測

第一項

三脚架上ニ圓ヲ置キ之ニ望遠鏡ト尺度トチ有スル腕、錘、吊管、吊絲、及擺偏桿（フレイクシヨン、ロッド）チ附着シ然ル後圓ニ附屬セル水準儀ヲ以テ此器ヲ水平ニスベシ又眞鍮錘ヲ絶

下部吊針ノ標側北ニ面スルマデ吊管ノ上ニ於テ^{トルシヨシ、サークル}拗振圈ヲ回轉シ錘ヲシテ自カラ靜止セシムベシ於此錘ヲ除去シ之ニ代フルニ磁石ヲ以テシ鏡ヲシテ望遠鏡ニ面セシムベシ而シテ此時ニハ意ヲ加ヘ決シテ絲ヲシテ拗振セシムルヲ勿レ又此磁石ハ果シテ地平ニアルヤ否ヲ觀察シ若シ地平ニアラザルハ之ヲシテ然ラシメンガダメニ游環ヲ動カスベシ又此磁石ト第一磁石トハシテ全一ノ高サニアラシメンニハ視管ヲ通シテ此磁石ヲ見ルベシ但シ此視管ハ擺偏桿上ニ第二磁石ヲ支持センガダメニ設ケタル「カイレイジ」ノ上ニアリ然ル後箱ノ四側ヲ閉ジ望遠鏡ヲ以テ其尺度ヲ見ルニ或ハ高キニ過キ或ハ低キニ失スルハ^{マシキツト、ミルロ}磁石鏡ノ傾斜ハ之ニ付着セル修整螺旋ヲ以テ改正スベシ

第二項
第二磁石ハ第一磁石ノ東一尺ヲ去リ「カイレイジ」ノ上コアル「スチイルラツプ」ニ置キ其北端ヲ東ニ面セシムベシ又圈ヲ回轉シ望遠鏡ノ線ニヨリテ尺度ノ中央劃分ヲ等分セシムベシ之ヲ爲スニハ小磁石ヲ使用スルヲ以テ肝要ナリ

トス而シテ圈ヲ收緊シテ游標ヲ視閲シ寒暖計ノ示ス磁石ノ溫度ヲ記載スベシ

第三項
同位置ニ於テ第二磁石ヲ反轉シ其北端ヲ西方ニ面セシムベシ但シ第一磁石ヲ去ル東一尺トス又以前ノ如ク圈ヲ回轉シ望遠鏡ノ線ニヨリテ尺度ノ中央劃分ヲ等分セシムベシ而シテ其游標ヲ視閲シ磁石ノ溫度ヲ記載スベシ

第四項
第二磁石ヲ第一磁石ノ西側ニ換置シ其北端ヲシテ西方ニ面セシムベシ但シ相去ル一尺トス而シテ其之ヲ驗測スルノ法ハ以前ノ如クスベシ

第五項
同位置ニ於テ第二磁石ヲ反轉シ其北端ヲシテ東ニ面セシムベシ

第六項
右ノ如ク觀測ヲ施シタル後第一項第四項ニ於ケル視閲數ヲ平均シ又第二項第三項ニ於ケル視閲數ヲ平均シ此二平均差ノ半ハ即チ偏針角トス

第七項

以上掲載セシ観測ハ少クモ二回ヅ、之ヲ施サミルヲ得ズ若シ偏針角ノ數三十秒或ハ四十秒以上ノ差違アルハ再ビ之ガ観測ヲ爲スベシ又偶然ノ謬誤ヲ生セシムルガ如キ所ヲ避ケザルベカラズ之ヲ爲スハ二三秒時ヲ以テ足レルガ故ニ測者ハ能ク意ヲ用井決シテ等閑ニ付シ去ルコ勿レ

第八項

若シ餘剩ノ時間アルハ其距離一尺ト一尺三ト相互観測ヲ爲スヲ要ス而シテ此等ノ観測ヨリ得タル成果ヲ以テPヲ推算スルヲ得ベシ

第九項

尺度劃分ノ弧價ハ容易ニ之ヲ知ルヲ得ベシ乃チ望遠鏡ノ線尺度ノ一端ニ近キ一劃分ヲ切り磁石靜止スル時游標ヲ視閱スベシ又圈ヲ動カシ尺度ノ他端ニ近キ一劃分ヲ等分セシメ再ビ游標ヲ視閱スベシ而シテ尺度視閱數ノ差ヲ以テ圈ノ回轉セシ角度ヲ除スレハ一劃分ノ價ヲ知ル此法ハ搖振時及偏差ノ

観測ニ使用スル磁筭(コルリメートル、マグネット)ニモ適用スベシ

第二 搖振時ノ観測

第一項

搖振時ノ観測ヲ施サント欲セバ先ヅ「ユニファイラー」磁針儀ヨリ第一磁石、吊管、望遠鏡及尺度ヲ有スル腕擺偏桿等ヲ取除キ吊管ノ占メシ位置ニ螺旋ヲ以テ木製器室ヲ収緊スベシ而シテ此器室内ニハ搖振箱、望遠鏡及鏡ヲ有ス又寒暖計ヲ挿入シ搖振ニ要スル吊管ト絲トヲ附着シ鉛ヲ鎚シ糸ノ拗振ヲ除キ第二磁石ヲ附着スベシ又望遠鏡水準ト十字水準トニヨリテ器械ヲシテ水平ナラシメ磁石靜止セル時尺度ノ中央劃分正ニ望遠鏡ノ線ニヨリテ等分セラル、マデ圈ヲ回轉スベシ又磁石ヲシテ尺度ノ中央ノ各側約六十分間ノ弧上ニ搖振セシムベシ而シテ之ヲ観測スルノ法ハ左ニ之ヲ説明セン

第二項

先ツ第一ニ磁石ノ十振ニ要スル時間ヲ略定セヨ此観測ニ四秒間ニ十打スル

懷中經線儀ヲ用フルルハ磁石ノ北端東ニ動ク時其尺度ノ動搖ニ注目シ其中
 央望遠鏡ノ線ヲ經過セシ後經線儀ノ第一打チ一トシ之ヨリ十打ニ至ルマデ
 之ヲ數ヘ十打ニ至リテ經線儀ヲ視閲シ(第一打後四秒ナラン)之ヲ零振ノ時中
 央劃分望遠鏡ノ線ヲ經過スルノ時トス此秒時ニ十振間ニ費スベキ概時ヲ加
 ヘ之ヨリ七秒ヲ減シ經線儀此秒時ニ至レバ目ヲ望遠鏡ニ注ギ再ビ中央劃分
 望遠鏡ノ線ヲ經過スルノ時ヲ記載スベシ是レ即チ十振目ノ時間トス又預メ
 二十振間ノ時ヲ概算シダレ後前ノ如ク觀測ヲ施スヘシ五十振ニ至ルマデ其
 法毫モ異ナルヲナシ六十振ノ時ハ五十振ヨリ之ヲ推算シ得ベシト雖此場
 合ニハ磁石ノ尺度東ニ動キタル後又西ニ向ヒ其中央劃分線ト符合スルヲ觀
 測スベシ是レ即チ六十一振ノ時ナリ之ヨリ七十一振ニ至リ又百十一振ニマ
 ア推シ及ボヌヲ得ベシ又零振ト五十振トノ時差ト六十一振ト百十一振トノ
 時差トヲ以テ二百振及二百六十一振ノ概時ヲ推定スルヲ得蓋シ二百振二百
 十振二百六十一振二百七十一振ハ最初ノ搖振例之十振五十振等ニ於ケルト

第三項

全一ノ方法ヲ以テ之ヲ觀測シ得ベシ故ニ二百振ノ時ヨリ零振ノ時ヲ減シニ
 百十振ヨリ十振ヲ減シ二百五十振ヨリ五十振ヲ減スレバ磁石ノ北端東ニ動
 ク時二百振時ノ六價ヲ得ベシ又全一ノ方法ヲ以テ二百六十一振ノ時ヨリ六
 十一振ノ時ヲ減シ二百七十一振ヨリ七十一振ヲ減スル時ハ磁石ノ北端西ニ
 動ク時二百振時ノ六價ヲ得ベシ此二個ノ成果ヲ平均シ二百ヲ以テ之ヲ扣除
 スレバ一振時ノ精密ナル價ヲ得ベシ

第四項

觀測ノ前後ニハ寒暖計ヲ視閲シ其度數ヲ記載スベシ若シ搖振弧六十分ニ超
 ガル時ハ改正ヲ施スヲ要セズ又經線儀ノ日差ヲ略記スベシ

吊絲ノ拗振力ヲ決定スルノ法ハ搖振時ノ觀測ヲ遂グルノ後磁石ヲシテ靜止
 セシメ其尺度ヲ視閲シ之ヲ 90° トシ 90° ヲ通シテ拗振圈ヲ回轉シ其尺度ヲ視閲
 シ之ヲBトス又之ヲシテ原位置ニ戻ラシメ其尺度ヲ 90° トス又 90° ヲ通シテ回

轉セシメ其尺度ヲ α トシ再ビ之ヲ原位置ニ戻ラシメ其尺度ヲ α' トス然ルハ

$$B - \frac{a+a'}{2} = +90' \text{ 撓振力}$$

$$C - \frac{a'+a''}{2} = -90' \text{ 撓振力}$$

此二數ヲ平均シ之ニ一劃分ノ價ヲ乘スレバ九十度ノ撓振力ヲ得ル
第五項

搖振時觀測ニ使用スル磁竿ハ所謂コルリメートル、マグネットニシテ二重ノ尺度ナリ一ハ短尺度ニシテ正ニ他尺度ニ直角ニ劃ス而シテ望遠鏡ノ視物線ライン、オブ、サイト地平ナル時ハ此線ハ垂直短尺度ノ磁石ノ樞軸ト一致スル點ヲ切ラサルヲ得ズ但シ此點ハ短尺度ヲ地平ニシ且ツ磁石ノ樞軸ヲ反轉此法ハ磁氣偏差觀測ノ篇ニ詳記ス就テ參看スベシシテ之ヲ決定シ得ベシ若シ一旦此點ヲ決定シタル後ハ視物線、垂直尺度ノ要セラレタル點ヲ切斷スルマデ「スチルラツプ」ニ於テ磁石ヲ滑動スレバ何レノ時ヲ問ハズ之ヲ水平ナラシムルヲ至リテ易シ

適當ニ器械ヲ修整シタル時ハ磁石ヲ「スチルラツプ」ニ確置シ地理上ノ位置大ニ變易シ磁石地平位置再整ノ必要ヲ感セザル以上ハ決シテ之ヲ轉移スベカラズ

第三 搖振時及偏針角觀測ヨリ地平合成力ヲ推算スルノ法
磁石一振時

T, 經線儀日差及搖振弧ノタメニ改正ヲ加ヘタル搖振時

T 經線儀日差、撓振力、溫度、インダクション等ノタメニ改正ヲ加ヘタル搖振時

S 經線儀日差但シ速ナレバ正符ヲ記シ遅ケレバ負符ヲ記ス
a, a' 觀測ノ始終ニ於ケル搖振半弧

H, F, 撓振力ト磁カトノ比例此比例ハ公式 $\frac{H}{F} = \frac{H}{900 - H}$ ヨリ之ヲ得式中 H ハ吊糸九十度ノ撓振力ノタメニ生ズル磁石ノ角度

q 華氏一度ノ増加ニ隨ツテ生ズル磁氣動力減少ノ改正率但シ此改正率ハ

何レノ温度ヲ問ハズ常ニ定數ナリト云フベカラズ故ニ左ノ公式ヲ以テ精密ニ示ヌヲ得

$$t_0 \text{ノ改正率ハ乃チ } q(t_0-t) + q'(t_0-t)^2$$

右式中 t_0 ハ觀測ヲ施シタル時ノ温度ニシテ t ハ原基温度トス

K 「ステルラップ」其他諸附屬物ト共ニ磁石ノ習慣力

此習慣力ハ同一ノ磁石、同一ノ吊籠物ニ於テハ常ニ一定シテ變セザレ

ヒ若シ温度増加スル時ハ膨脹スルヲ以テ多少ノ變化アルヲ免レズ

r 圓周率トス乃チ三・一四一五九二七

u 純正測量ニ用フル英國制式ノ「ユニチー」ニ超過スル磁氣動力ノ増加

r_0 偏針角觀測ノ際兩磁石中心間ノ視距離

r 劃度及温度ノ誤謬ノタメニ改正ヲ加ヘタル距離

$$r = r_0 \{1 + 0.00001(t_0 - 62^\circ)\} + \text{尺度誤差ノ改正率}$$

u_0 觀測シ得タル偏針角

p 兩磁石中ニ含有スル磁氣ノ配布ニ屬スル定數

此定數ハ反復觀測ヲ施シタル後之ヲ決定スルヲ得ベシ而シテ此觀測

ニハ兩磁石間ノ距離一尺及一尺三寸ヲ以テ最モ便利ナリトス此改正率

ハ小ナルヲ以テ觀測終結ニ至ルマデ之ヲ適用セザルモ亦可ナリ

m 第二磁石ノ磁氣動力

x 地平合成力

$\frac{m_0}{x_0}$ $\frac{m}{x}$ ノ概價

$\frac{m'}{x'}$ 未ダ改正率 $\left(1 - \frac{p}{r_0^2}\right)$ ヲ加ヘサル $\frac{m}{x}$ 前ノ價

$$T_1 = T_0 \left\{ 1 - \frac{8}{86400} - \frac{2a^2}{16} \right\};$$

$$T^2 = T_0^2 \left\{ 1 + \frac{H}{F} - q(t_0 - t) + n \frac{X_0}{m_0} \right\}$$

$$m_x = \frac{T^2 k}{T^2}$$

$$\frac{m_0}{x_0} = \frac{1}{2} r^3 \sin u_0; \quad \frac{m'}{x'} = \frac{m_0}{x_0} \left\{ 1 + \frac{2n}{r_0^2} + q(t_0 - t) \right\};$$

$$\frac{m}{x} = \frac{m'}{x'} \left(1 - \frac{p}{r_0^2} \right)$$

今假ニAチシテ距離rニ於ケル擺偏ヨリ生スルm'ノ價トシ又A'チシテ距離r'ニ於ケル擺偏ヨリ生ズルm'ノ價トセバ

$$P = \frac{A - A'}{\frac{r^2}{m'} - \frac{r'^2}{m'}}$$

kチ知ラント欲セバ通常ノ時ト砲地金環若クハ已知ノ重量ト容積トチ有スル圓筒チ加ヘタル時ト相互ニ共搖振時チ測リ此等附屬物ノタメニ増加スル習慣力チ觀察スベシ若シ圓筒チ用フルキハKノ價ハ左ノ公式チ以テ算出スルチ得ベシ

$$K = W \left(\frac{L^2}{12} + \frac{d^2}{16} \right) \frac{t^2}{r^2 - r'^2}$$

式中Wハ圓筒ノ重量ニシテ「グレイン」チ以テ之チ示シLハ長サdハ直經ニシテ尺チ以テ示シtトモハ磁石ノ搖振時ニシテ圓筒チ有スル時ト然ラザル時トス但シ共ニ拗振力及温度等ノ改正チ加ヘタルモノトス環ヲ用ヒタル時ハ其公式ハ乃チ

$$K = W \left(\frac{r_1^2 + r_2^2}{2} \right) \frac{t^2}{r_1^2 - r_2^2}$$

式中r₁トr₂トハ環ノ内半經ト外半經トス

第四 「ユニファイラー」磁氣儀チ用キテ磁氣偏差チ觀測スルノ法

第一項

磁竿チ除キ吊糸ノ拗振己ニ解ケタル後「デクリチー」シヨン、コルリメートル、マグネツト「チ」絶シ鏡軸、正シク地平ニ至ルマデ此器チ水平ニスベシ、望遠鏡、太陽ニ面スル時ハ特ニ然リトス

第二項

望遠鏡ノ視線、磁石箱中ニ明白ナルニ至ルマデ磁石チ上ラシメ太陽チ望遠鏡内ニ望見スルマデ圈ト經過鏡トチ動カスベシ然ル後圈チ収緊シ太陽面、望遠鏡ノ線チ經過スル時チ觀測シ游標チ視閲シ又其方位ニ經過鏡チ反轉シ反復太陽ノ經過チ觀測シ游標ヲ視閲スベシ

第三項

磁石ヲ下シ磁石ノ尺度、望遠鏡内ニ現ハル、マデ圈ヲ動カシ然ル後磁石ヲ確
置シ正切螺旋ニヨリテ可成丈精密ニ望遠鏡ノ線ト尺度ノ零點針軸ト尺度ト
一致スル點トヲ符合セシメ游標ヲ視閲シ又分秒ヲ記載スベシ

第四項

若シ餘剩ノ時アレハ反復第二項第三項ノ觀測ヲ施シ以テ精良ナル平均成果
ヲ得ベシ而シテ第三項ノ觀測ハ數次之ヲ行ヒ且ツ其間隙益々長キヲ以テ愈々
宜シトス又磁氣偏差觀測ニ最良ノ時ハ午前七時ヨリ全十時マデト午後四時
ヨリ全六時マデトス何トナレバ此等ノ時間ニハ磁石殆ンド其平均位置ニ在
ルノミナラズ太陽ノ位置最モ觀測ニ便ナレバナリ

第五項

第二項ノ觀測ヨリシテ其地ニ於ケル時刻、經緯度ヲ測知スルヲ以テ隨ツテ太
陽ノ方位ヲ推算シ又天文上ノ子午線ニ一致スル視閲度ヲ決定スルヲ得又第
三項ノ觀測ヨリシテ磁氣上ノ子午線ニ一致スル視閲度ヲ得ベシ而シテ此二

者ノ差ハ乃チ磁氣偏差ナリトス

第六項

觀測ヲ爲スニ先ダチ精密ニ尺度ノ零點ヲ決定スルハ肝要ノ事ナリトス其法
左ノ如シ

緩ク「スナルラツフ」ニ磁石ヲ絶シ尺度ヲ正直ニ立ツベシ而シ中央ニ近キ劃分、
望遠鏡面ノ正中ニ至ルマテ圈ヲ動カシ於此固ク圈ヲ収緊シ其視閲數ヲ記載
スベシ又其「スナルラツフ」ニ於テ磁石ヲ反轉シ(地平軸ニ於テ百八十度ヲ通シ
テ磁石ヲ回轉セヨ)圈ハ依然収緊シ再ビ其尺度ヲ視閲シ又再ビ磁石ヲ反轉シ
斯ノ如クスルヲ數次ニシテ精確ナル平均ヲ得ベシ例之尺度ヲ正直ニ五回
觀測ヲ施シ尺度ヲ反轉シテ四回觀測ヲ施スルハ尺度ノ零點ハ乃チ左ノ如シ
尺度ヲ正直ニシテ觀測シタル平均視閲數ト尺度ヲ反轉シテ觀測シタル平
均視閲數トノ加ノ二分一

此數ハ全一磁石ニアリテハ一定不變ナラザルヲ得ズ但シ能ク意ヲ加ヘテ尺

度或ハ磁石ノ透鏡ヲ收緊スベシ若シ零點ノ一定不變ナルニ關シ疑訝ノ存スルキハ觀測毎ニ磁石ヲ反轉スベシ

第七項

何レノ時ヲ問ハズ可成丈吊糸ノ拗振ヲ解クベシ之ヲ爲サント欲セバ磁石ヲ除キ之ニ代フルニ均重ノ眞鍮桿ヲ縫シ此桿望遠鏡ノ線ト一致スルマデ吊管ノ頂上ヲ回轉スベシ於此再ビ磁石ヲスチルラツプニ置キ尺度ヲ水平ニシ劃分ヲ正直ニスベシ而シテ磁石ヲ再置スルニ當リテハ意ヲ用ヰテ少シモ糸ヲ拗振セシムベカラズ若シ此器ヲ運搬スルキハ木片ヲ以テ磁石ノ轉動ヲ防キ且ツ容易ニ拗振スルヲ得サラシム何レノ時ヲ論ゼススベテ餘剩ノ時間アルキハ常ニ拗振ヲ解クベシ

第八項

經過鏡ニ要スベキ修整三アリ

第一 水準儀ニヨリテ鏡ノ附着セル軸ヲ地平ナラシムベシ

第二 此鏡ハ其附着セル圓筒軸ト並行ナラサルベカラズ乃チ鏡背ニアル一螺旋ニヨリテ之ヲ爲シ得ベシ其法左ノ如シ圓ヲ回轉シ高キ顯著ナル物体ヲシテ望遠鏡ニ反映セシメ鏡ノ線ニヨリテ物体ヲ等分シ軸ヲ反轉シ其物体ハ尙依然トシテ線ノタメニ等分セラル、カチ觀察シ若シ然ラサルキハ修整螺旋ヲ以テ鏡ノ傾差ヲ矯メ軸ノ反轉前後物体常ニ線ノタメニ等分セラル、マデ數次反轉ヲ試ムベシ

第三 望遠鏡ノ視物線ハ軸ニ鉛直ナルヲ要ス第一第二ノ修整ヲ施シタル後第三ノ修整ヲ施スベシ其法ハ遮蔽サレタル所ニ於テ某尺ノ鉛垂線ヲ縫シ(屋内ヲ以テ最モ宜シトス又搖振ヲ防ガンガタメ錘ヲ水上ニ浮ハシムベシ)視物線此線ヲ折半スルマデ圓ヲ回轉シテ之ヲ視閱シ又再ビ精密ニ百八十度ヲ通シテ圓ヲ回轉シテ之ヲ視閱シ鉛直線ノ上部鏡上ニ反映セシキ線ト一致スルカチ觀察シ若シ然ラザルキハ修整螺旋ヲ動かシテ之ヲ一致セシメザルベカラズ而シテ第三ノ修整ヲ施スニ當リテハ磁石箱及吊管ヲ除

去スルヲ肝要ナリトス又修整完成ノ後ハ修整螺旋ヲ可成丈堅ク收緊セザルベカラズ

最近ノ構造ニ係ル器械ニアリテハ望遠鏡ニハ目鏡ヲ具フ乃チ經過鏡面垂直ナルトキ線上ノ象影ハ目鏡ヨリ來ル反射ニヨリテ視認シ得ベシ第二第三ノ修整ハ至當ナル修整螺旋ニヨリテ望遠鏡ノ線ヲシテ經過軸反轉ノ前後ニ反射ノタメニ現ハル、象影ト一致セシムルニヨリテ爲シ得ベシ斯ノ如ク此等ノ修整ハ各觀測ノ前容易ニ之ヲ施スヲ得ベキナリ

附錄第二

顯微鏡及游標ヲ具備スル「バルロウ」圓ヲ用ヰテ施スベキ傾差及全力ノ觀測

此器ヲ三脚架上ニ安置シ「フート」スクリウ「チ」以テ之ヲ水平ニスベシ然ル後垂直圓ヲ磁氣上ノ子午線ト符合セシムベシ其法左ノ如シ乃チ傾差觀測用ノ針ヲ瑪瑙支柱上ニ置キ文字ヲ刻セル側ヲ顯微鏡ニ面セシメ游標版ヲ回轉シ顯

微鏡ヲシテ殆ンド垂直ナラシムベシ於此、版ヲ收緊シ正切螺旋ヲ以テ下部游標ヲ九十度ニ置キ垂直圓ヲ回轉シ其面ヲシテ南方ニ向ハシメ且ツ針ノ北端ヲシテ顯微鏡ノ線ニヨリテ折半セシムベシ然ル後Y字柱ヲ高クシ又徐々ニ低クシ地平圓ヲ収緊シ其游標ヲ視閲シ之ヲAトスベシ又上部游標九十度ニ置キ地平圓ノ収緊ヲ解キテ之ヲ回轉シ針ノ南端ヲシテ顯微鏡ノ線ニヨリテ折半セシムベシ然ル後Y字柱ヲ高クシ又徐々ニ低クシ地平圓ヲ収緊シ其游標ヲ視閲シ之ヲBトスベシ今又地平圓ノ収緊ヲ解キ垂直圓ヲ百八十度ニ回轉シ其面ヲシテ北方(以前ハ南方)ニ向ハシメ前ノ如ク觀測ヲ施シ之ヲC及Dトスベシ然ルキハ

$$\frac{A+B+C+D}{4} = E$$

Eハ即チ垂直圓ヲシテ磁氣上ノ子午線ト直角ナラシメンガタメニ游標ヲ置クベキ地平圓ノ劃分ナリ故ニ若シ游標ヲ90+Eニ置クキハ垂直圓ハ正ニ磁氣上ノ子午線ト一致スベシ

第二項

斯ノ如クシテ垂直圓磁氣上ノ子午線ト一致シタル後其面ヲ東ニ向ハシ針ノ標側(文字ヲ刻セル側)ヲ器械ノ面ニ向ハシムル時ハ針ハ自ラ其傾差ヲ指示スベシ然ル後Y字柱ニヨリテ之ヲ高クシ又徐々ニ之ヲ低クシ再三此觀測ヲ施シ下部顯微鏡ヲシテ針ノ北端ヲ折半セシメ正切螺旋ヲ以テ精密ニ収緊修整シ其游標ヲ視閱スベシ又正切螺旋ヲ用井上部顯微鏡ヲシテ針ノ南端ヲ折半セシメ其游標ヲ視閱スベシ於此Y字柱ヲ高クシ又徐々ニ之ヲ低クシ再三此觀測ヲ施シ四個ノ視閱數ヲ平均シ假リニ之ヲルトスベシ

第三項

垂直圓ヲ百八十度ニ回轉シ第二項ノ觀測ヲ施シ再ビ四個ノ視閱數ヲ平均シ假リニ之ヲルトスベシ

第四項

針ヲ反轉シ前ノ如ク觀測シ(器械ノ面ヲ西ニ向ハシム)其成果ヲa'トスベシ

第五項

垂直圓ヲ百八十度ニ回轉シ(器械ノ面ヲ東ニ向ハシム)其觀測ノ成果ヲa''トスレバ最終ノ成果ハ乃チ

$$a = \frac{a + a' + a'' + a'''}{4}$$

第六項

前項ノ觀測ヲ施シタル後磁竿ヲ以テ針ノ兩極ヲ變更セサルベカラズ其法左ノ如シ乃チ針ヲ瑪瑙支柱ヨリ取除キ之ヲ木製器室内ニ入レ文字側ヲ上ニ向ハシムベシ但シ北極トナサントスル端從前ノ南極(ハ之ヲ器室ノ其部分ニ向ツテ置キ真鍮釘ヲ以テ此針ヲ確置シ器室ノ一端ヲ右方ニ他端ヲ左方ニ置キ然ル後左右兩手ニ各一磁竿ヲ持チ片手ノ磁竿ハ北極ヲ下ニシ他手ノ磁竿ハ南極ヲ下ニシ此磁竿ヲ以テ針ノ平側ヲ約十回摩スベシ但シ南極トナサントスル端ハ磁竿ノ北極ヲ以テ摩シ北極トナサントスル端ハ他磁竿ノ南極ヲ以テスベシ然ル後針ヲ反轉シ之ヲ摩スルハ前ニ異ナラズ又手ニ磁竿ヲ持ツ時

其位置ハ殆ソド垂直ナルヲ要ス而シテ之ヲ摩スルヤ器室ノ凹線ニ沿ヒ針尖ヨリ針端ニ及スモノトス斯ノ如クナシタル後再ビ針ヲ瑪瑙支柱上ニ置クハ以前地平線下ニ傾キタル端ハ今ハ却テ其上ニ出ヅルヲ見ル

第七項

以上變化ヲ經タル針ヲ用非第二項第三項第四項第五項ノ觀測ヲ反復シ四個ノ視閱數ヲ平均シ之ヲ b, b', b'', b''' トスベシ然ルハ

$$B = \frac{b + b' + b'' + b'''}{4}$$

乃チ施測地ニ於ケル真正ノ磁氣傾差ハ

$$D = \frac{r + B}{2}$$

第八項

此ノ如キ二個ノ決定ヲ以テ充分ナリトスレモ若シ其成果互ニ三分若クハ四分以上ノ差違アルハ再ビ觀測ヲ施サンコト望ム

第九項

若シ新地方ニ轉移シタル時ハ磁氣觀測ヲナスノ前常ニ磁氣ヲ針ニ感染セシムベシ而シテAヲ記シタル端ヲ北極トスルモ亦南極トスルモ唯測者ノ意ニ任シテ可ナレモA端ヲ南極トシB端ヲ北極ト唱フルヲ以テ最モ便利ナリトス

第二 全カ

第一項

近世、學士「ロイド」氏ハ針ノ磁氣動力ノ變化ニ感セシテ全磁力ノ偏差ヲ觀測センガタメ傾差圖ノ使用法ヲ案出セリ乃チ二個ノ針ヲ増シ他針ト區別センガタメ之ヲ第三號第四號トシ此兩針ノ極ハ之ヲ變化シ若クハ錯亂セシムル勿レ第一號針及第二號針ハ通常傾差觀測用ノ針ニシテ第三號針ハ通常ノ傾差針第四號針ハ同一針ニシテ之ニ定錘ヲ附着シ以テ磁氣ニ反對ノ作用ヲ爲サシム第四號針ヲ第三號針ノ「デフレクトル」トシテ使用スル時ハ之ヲ圖ノ顯微鏡ヲ有スル器室内ニ確置スルヲ得ベシ

第二項

此觀測ハ二法ヨリ成ル乃チ其一ハ地球磁氣ト「デフレクトル」タル第四號針其北端ヲ相互ニ磁氣ノ北及南ニ向ハシムトノ兩作用ヨリ生スル第三號針平衡ノ位置ヲ觀測スルニ在リ又其一ハ地球磁氣ト小定錘トノ兩作用ヨリ生スル第四號針平衡ノ位置ヲ觀測スルニ在リ

第三項

傾差及全力ノ觀測ハ左ノ順序ヲ以テ之ヲ施スベシ

第一 第一號針ヲ瑪瑙板上ニ置キ此針ヲ以テ傾差ノ觀測ヲ施スベシ

第二 第一號針ニ代フルニ第三號針ヲ以テシ第四號針ヲ兩顯微鏡ノ間ニ

アル支柱ニ堅ク附着シ常ニ全一ノ位置ヲ保タシムベシ於此其位置ニ於ケル第三號針ノ傾差ヲ觀測シ然ル後第四號針ヲ反對ノ方向ニ回轉シ其北端ヲ以テ再ビ觀測ヲ施スベシ但シ之ヲ回轉セシムルニハ顯微鏡ヲ有スル動腕ノ旋轉ニ依ル此二位置ニ於ケル視閱數ノ差ハ乃チ偏

針角ニトス

第三 第三號針ヲ除キ之ニ代フルニ第四號針ヲ以テシ此針ノ傾差クハ四個ノ位置ニ於テ之ヲ觀測シ其謬差ハ乃チニ〇〇〇ニシテク角ハθト

地平線ノ同一側ニ於ケル時ハ正符ナレモ之ニ反スレハ負符トス

第四 第二ノ觀測ヲ反復スベシ

第五 第二號針ヲ以テ傾差ノ完全ナル觀測ヲ施スベシ

第四項

全磁力ノ價ハ左ノ公式ヲ以テ之ヲ算出スルヲ得ベシ

$$R = A \sqrt{\frac{\cos \psi}{\sin u \sin u'}}$$

$A = \frac{X}{\cos \psi} \sqrt{\frac{\sin u \sin u'}{\cos \psi}}$ 原基測所ニ於テ觀測シ得タルモノニシテ式中Xハ

地平合成力即チ「ユニファイター」磁針儀ヲ以テ決定シ傾差θモ已ニ觀測ヲ經タルモノトス

第五項

以上掲載セシ方法ハ之ヲ適用スル地方ニ限りアリ高磁氣緯度ニアリテハ特ニ必要ナレド反對半球ニ於テハ修整ヲ再施スルニ非ザレバ之ヲ適用スルコト能ハズ然レモ若シ此器械ニシテ「フックス」氏器械ノ如キ針(此器械ニ於テハ絹絲ヲ輕滑車ニ纏ヒ之ニ錘ヲ吊ス)ヲ具フレバ一般ニ適用スルヲ得ベシ然ルモハ前項ノ公式ハ左ノ如ク變ヌ乃チ

$$R = A \sqrt{\frac{1}{\sin \theta \sin \theta'}}$$

and

$$A = \frac{R}{\cos \theta} \sqrt{\sin \theta \sin \theta'}$$

第六項

右ノ公式ヲ用井ルトキハ原基測所ニ於ケル純正傾差ト全カトハ唯傾差圖（フックス）ノミチ以テ測定スルヲ得ベキナリ

附録第三

「フックス」氏測器ヲ以テ磁氣傾差及磁力觀測ニ關スル教令

第一 總記

此器ヲ游輪臺上ニ安置スルニ當リ地平圖ノ零點ヲシテ船央線(縱)ト一致セシムルヲ便利ナリトス

海上ニ於テ觀測ヲ施スニ當リ地平圖ヲ回轉シ其游標ヲシテ尺度ノ零點ト一角度ヲナサシムベシ但シ其角度ハ磁氣上ノ子午線ト進路トノ差異ナリトス若シ天候暴惡等ノ事情アリテ進路一定セサルコトアルモ其一定ニ復スベキ時ヲ測者ニ指示スル助手ヲ要ス

此器ハ通例三針若クハ四針ヲ具フ其内一針ハ海岸ニ於テ真正ノ傾差ヲ決定(他ニ適當ノ器械ヲ所持セザルモ)スルニ用フベシ其法ハ附録第二ニ於テ已ニ之ヲ説明セリ而シテ他ノ極力觀測ニ用スル針ハ其極ヲ變化セシメ又ハ他ノ磁石若クハ鐵ニ近ヅケサル様注意スベシ又針ノ外ニ二個ノ磁石アリ「デフレクトル」トシテ之ヲ用フ而シテ此針ト「デフレクトル」ヲ旅行箱ニ轉移スルニ當リ注意シテ各極ヲシテ箱内已定ノ位置ヲ占シムベシ
海上ニ於テ觀測ヲ施スモハ常ニ全一ノ針ヲ用ヒ且ツ之ヲ用ヒザル間ハ之ヲ

桿上ニ安置シテ収緊スルヲ宜シトス若シ之ヲ使用シタルヨリ或ハ不測ノ異變ヨリ破損シタルハ他針極力觀測用ヲ以テ之ニ代フルモ可ナリ

陸上測所ニ於テ針ヲ換置スル時針ノ軸端ニ損害ヲ加ヘザル様注意スベシ而シテ針ヲ換置スル時ハ重ニ凹線車輪ヲ以テ之ヲ支持スルヲ要ス即チ先ヅ外部ノ軸孔ニ樞軸ヲ箱入シ其他端ヲ背孔ニ箱入シ螺旋ヲ以テ之ヲ確緊スベシ

定錘ニ關シテハ其使用セシ錘ニヨリテ生ズル偏針角ハ三十度ヨリ下ラザルヲ要ス測器ノ幾分カ不完全ナルハ是レ免ルベカラザル弊ナルヲ以テ各半「グレイン」ノ差異アル錘數個(假令二「グレイン」ニ「グレイン」半三「グレイン」)ヲ用フルヲ常トス又名義上全一ノ價ヲ有スル錘ハ實際上亦均重ナルヲ要ス又關係觀測ヲ施スニハ常ニ同一ノ錘ヲ使用スベシ

第二 海上ニ於ケル觀測

第一 傾差

第一項 直接觀測 ダイレクトトリアンペーション

此器ヲ游輪臺ニ置キ之ヲ水平ニシ圖ヲシテ磁氣上ノ子午線ト並行セシメ圖面ヲ東ニ向ハシ針ノ収緊ヲ解クベシ然ルキハ直チニ傾差ヲ起スヲ見ル此ニ於テ穩ニ後背ニアル中央鍼ヲ摩シ針ノ兩端ノ指示スル「リムプ」ノ劃分ヲ視閱シ之ヲ記載スベシ但シ針ノ北端傾ケバ正符ヲ記シ南端傾ケバ負符ヲ記スベシ四回此觀測ヲ施シ各觀測ヲ施スノ前針ヲ支フル「ブラツケツト」ヲ少シク回轉シ視閱スルノ間意ヲ加ヘテ中央鍼ヲ摩スベシ其「ブラツケツト」ヲ回轉スルハ乃チ圖背ニアル「スクリウ、ヘツ」ニ依リ又之ヲ回轉スルノ目的ハ各觀測ニ施スノ前針ノ軸端ヲシテ種々ノ方位ヲ取ラシメンガタメナリ又四回觀測ヲ施スニ當リ可成丈第一第三ノ觀測ニハ「ブラツケツト」ヲ右方ニ回轉シ第二第四ノ時ニハ之ヲ反對ノ方向ニスベシ

「リムプ」ノ劃分ヲ視閱スルニ當リ此劃分ヲ第二劃度圖ノ劃分ト一致セシメンガタメ常ニ針ニ最モ近ヅカシムベシ而シテ第二劃度圖ハ視差ヲ避ケンガタメニ設ケタルモノニシテ第一劃度圖ノ背ニアリ

以上記載セシガ如ク四回觀測(八回視閱)ノ成果ヲ平均シタルモノハ即チ東面
針ヲ用ヰテ直接觀測ニヨリテ得タル視傾差トス

第二項 「デフレクトル」ヲ用フル觀測

第一項ノ觀測ヲ爲シタル後「デフレクトル」N「デフレクトル」トシテ用ヒタル第
二針ノ北端ヲ收緊シ游標ヲ以テ圈ヲ修整シ「デフレクトル」ヲシテ劃分(第一項
ノ觀測ニ於テ視閱セシモノ)ノ一側ニ於テ四十度ダラシムベシ然ル後針ヲ反
シ「デツプ」ノ反對側ニ置キ常ニ之ヲ摩スルノ間ニ針ノ兩端ノ指示スル劃分ヲ
視閱スベシ又第一項ニ記載セシガ如ク各觀測ノ前ニ軸端ノ方位ヲ變シテ四
回ノ觀測ヲ施スベシ又八十度ヲ通シテ後圈ヲ回轉シ「デフレクトル」ヲシテ「デ
ツプ」ノ反對側ニ於テ四十度ダラシメ「ブラツケット」ニヨリテ針ヲ動かスベシ
此觀測ヲ爲ス₇四回乃チ前後通シテ八回ノ觀測(十六回ノ視閱)ヲ施シタル成
果ノ平均ハ「デフレクトル」ヲ用ヒタル東面針ノ視傾差トス
「デフレクトル」ヲ置クニ四十度ニアラズシテ四十五度若クハ五十度ニナス₇

アリ斯ク第二ノ角度ヲ用フル所以ハ反復觀測ヲ施スノ際觀測ヲ變セシメ
ガタメノミ故ニ必要トスル所ハ唯「デフレクトル」ヲ置クニ其角度「デツプ」ノ各
側ニ於テ全一ナルヲ要スルノミ

「デフレクトル」Nニ代フルニ「デフレクトル」S(第二針ノ南端)ヲ以テスルヲ得而
シテ之ヲ用フル時ハ後圈ノ反對側ニ收緊シ前ノ如ク八回ノ觀測ヲ施ス₇ハ
其成果ノ平均ハ乃チ「デフレクトル」ヲ用ヒタル東面針ノ視傾差トス

若シ餘剩ノ時間アレバ西面針ヲ用ヰテ第一項第二項ノ觀測ヲ施スベシ
以上列記セシ諸觀測ヲ記載スルノ法ハ左ノ教令ニ基ツカン₇ヲ要ス若シ針
垂直ヲ越エテ傾ケバ其劃分ヲ視閱シ之ヲ平均シ百八十度ヨリ減スレバ針ノ
位置ニ對スル眞弧^{ツリユ、アーク}ヲ得ベシ又若シ水平ヲ超エテ傾ケバ其劃分ヲ視閱シ負符
ヲ付スベシ然ル₇ハ其平均成果ハ乃チ正負兩視閱平均差ノ半ナリトス
以上記載セシ觀測ハ其法ノ直接タルト「デフレクトル」ヲ用フルトヲ問ハズ其
成果タル視傾差ヨリ眞傾差ヲ得ンニハ二ノ改正ヲ施サミルヲ得ズ乃チ第一

ハ使用セシ格段ナル針ノ「インデキス、コルレクシヨン」第二ハ觀測ノ際、船内ノ鐵氣ニ感シテ生スル影響ノ改正トス尙「インデキス、コルレクシヨン」ヲ得ルノ法ハ次章ニ説明スベシ

第二 極力

第三項 錘ヲ用フ

器械ヲ游輪臺上ニ安置シ之ヲ水平ニシ圖ヲ磁氣上ノ子午線ト並行セシメ且ツ針ヲ東ニ面セシメ傾差ヲ起シタル後凹線車輪上ニ、曲鈎ヲ有スル絹絲ヲ纏着シ曲鈎ノ一ニ定錘ヲ懸シ針ノ平衡セル「リムプ」ノ劃分ヲ四回視閲スベシ但シ之ヲ視閲スルノ間ハ之ヲ摩シ且ツ各觀測ヲ施ス前ニハ軸ヲ變スルノ準備ヲ盡サマルベカラズ、

若シ針垂直或ハ水平ヲ超エテ傾クキハ前章ニ於テ説述セシガ如ク其角度ヲ視閲シ之ヲ記載スベシ

又錘ヲ他曲鈎ニ換絶スレバ針ハ「ワツプ」ノ他側(以前ニ反シタル)ニ傾クベシ而

シテ又四回ノ觀測ヲ施コシ又各鈎ニ吊シタル錘ニヨリテ生スル平均弧ノ差二分一ハ乃チ使用セシ定錘ニ歸シタル偏針角ニシテ若シ弧ノ一、水平ヲ超エテ傾ケバ其平均弧ヲ合シ之ヲ二分シ負符ヲ付スベシ

第四項 「デフレクトルス」ヲ用フ

已ニ器械ヲ裝置シタル後(曲鈎ヲ使用セズ)游標ニヨリテ圖ヲ「アッパレント、ジッブ」ニ整へ螺旋ヲ以テ収緊シ「デフレクトル」ヲシテ「ジッブ」ノ線ト一致スルヲ得セシム而シテ其針ノ斜キタル劃分ヲ四ダビ觀測スベシ但シ「ブラツケット」ヲ動カシ針ノ兩端ヲ視閲シ且ツ之ヲ摩スルノ準備ヲ怠ルコ勿レ

又「ブラツケット」ニヨリテ「デフレクトル」ヲ超エテ「ジッブ」ノ他側ニ針ヲ動カシ四回以上ノ觀測ヲ施スベシ若シ針垂直或ハ水平ヲ超エテ傾クキハ其角度ヲ視閲記載スベシ乃チ「デフレクトル」ニヨリテ生ズル偏針角ハ「アッパレント、ジッブ」ノ各側ニ於ケル弧ノ差二分一ニシテ若シ弧ノ一、水平ヲ超エテ傾クキハ弧ノ和ノ二分一ニシテ負符ヲ付スベシ又「デフレクトル」ニ代フルニ第二針ヲ以

テスルヲアリ此場合ニハ磁氣箱ノ北端Nヲ腕Nニ収緊シ或ハ南端Sヲ腕Sニ収緊スベシ

圖ニ附着セル寒暖計ハ磁氣極力觀測ノ前後ニハ必ズ之ヲ視閲セザルベカラズ

海上ニ於ケル觀測ハ左ノ順次ニ隨ツテ施行スルヲ要ス

第一 四回「アッパイレント、ジャップ」ノ直接觀測ヲ施スベシ

第二 「デフレクトル」N Sヲ収緊シ後圖ヲ「ジャップ」ニ裝ヒ「アッパイレント、ジャップ」

ノ各側ニ生ズル偏針角ヲ四回觀測スベシ然ルキハ磁氣極力ノ第一成果ヲ得

第三 第二針ヲ「デフレクトル」Nトシテ第二項ノ觀測ヲ施セバ磁氣極力ノ

第二成果ヲ得

第四 第二針ヲ「デフレクトル」Sトシテ第二項ノ觀測ヲ施セバ磁氣極力ノ

第三成果ヲ得

第五 「デフレクトル」ヲ除去シ第一項ノ觀測ヲ反復セバ視傾差ノ第二成果ヲ得

天氣宜シキニ適スル日ニハ定錘ヲ用ヰテ磁氣極力ヲ觀測スベシ

「デフレクトル」ト錘トノ並用

近頃「ロイド」氏ノ創意ニ係リ「フックス」氏ノ監督ノ下ニ製シタル器械ハ使用セシ針ノ磁氣動力ノ變化ニ關セズシテ全力ノ偏差ヲ測定スルニ供ス此法ハ附録第二ニ掲載セリ乃チ此場合ニモ亦極力觀測錘ヲ用フニ於ケルガ如ク二個ノ傾差針ヲ用フト雖モ決シテ其極ヲ變化シ若クハ錯亂セシムルヲ勿レ其内一針Aヲ傾差針トシ他針B(其構造全クAニ同シキモノ)ヲ「デフレクトル」トシテ用フベシ又B針ハ之ヲ器械(游標ノ腕)ヲ有スノ後背ニアル器室ニ附着シ傾差針Aト並行ニ搖振スルヲ得セシム今其偏針角ヲ知ラント欲セバ傾差針地球磁力ト偏擺針トノ間ニ生ズル平衡ノ位置ニ靜止シタル時「デフレクトル」ヲシテ此針ト精密ニ直角ノ位置ニ搖振セシメサルベカラズ而シテ之ヲ爲サン

ト欲セバ傾差針ノ示ス視閲度ニ準シテ背後ニ於ケル游標ヲ整ヒ傾差針ノ位
 置ヲ精密ニ觀測スベシ但シ其之ヲ觀測スルニ當リテハ他ノ觀測ヲ施ス時ト
 全様ノ準備ト戒心トヲナスヲ要ス又此觀測ヲ終リタル後ハ傾差針Aノ傾差線
 ノ反對側ニ偏スルマデ「デフレクトル」ヲ有スル器室ヲ動カシ再ビ注意シテ「デ
 フレクトル」ヲA針ノ新位置ニ直角ナラシムベシ於此以前ノ如ク傾差針ノ位
 置ヲ精密ニ觀測スベシ斯ノ如ク二位置ニ於ケル視閲數ノ差ノ半ハ乃チ求ム
 ベキ偏針角ナリ此觀測ニ於テ最も重要トスベキハ種々ノ時種々ノ場所ニ
 於テ施シタル觀測ニ用フル二針ノ關係位置ハ常ニ同一ナルヲ要スルコト則チ
 是レナリ「デフレクトル」ヲ支柱上ニ安置スルニハ左ノ規則ヲ遵守スベシ乃チ背
 後ニ於ケル游標Aヲ圓器械ノ前面ヲ東方ニ向ハシムノ頂上ニ於テ九十度ニ
 置キ箱内ノ偏擺針ヲ其器室上ニ確置シ其北極ヲ北ニ向ハシメ箱ノ文字側ヲ
 上方ニ向ハシムベシ又針ハ常ニ箱内ニ於テ精密ニ全一ノ法ヲ以テ置キ又極
 チ全一ノ方向ニ向ハシメ且ツ彈機ヲ用テ適當ノ位置ニ之ヲ確着スル等充

分ノ注意ヲ加ヘサルベカラズ而シテ偏針角ノ觀測ハ二回以上種々ノ距離ニ
 於テ之ヲ施スヲ要ス

今A針ヲ除キ之ニ代フルニB針ヲ以テシ此針ト鍾トヲ以テ偏針角ヲ連測シ
 又A針ヲ「デフレクトル」トシ已ニ掲載セシ方法ヲ以テB針ノ偏針角ヲ連測ス
 ルチ得ベシ然ルキハ再ビA針ヲ冠シ此針ト鍾トヲ以テ連測スベシ乃チ各針
 チ用テ施シタル完全ナル觀測ノ成果ヲ得ベキナリ但シ各測毎ニ寒暖計ヲ
 視閲スルヲ要ス

船舶航海中ニアリテハ各觀測ニ於テ充分ノ作用ヲ盡クスト能ハザルアリ是
 チ以テ左ノ如ク順序ヲ追フテ觀測スルチ至當ナリトス通例日々施スベキ傾
 差及磁力決定ニアリテハ第一 A針ヲ用ヒ通常ノ方法ヲ以テ傾差ヲ觀測シ
 第二 鍾ヲ用テA針ノ偏針角ヲ觀測シ第三 B針ヲ用テA針ノ偏針角
 チ觀測シ第四 A針ヲ用フル傾差觀測ヲ數回反復スベシ
 天候宜シキニ適シ且ツ事情ノ之ヲ妨クルナク左ノ順次ヲ以テ全觀測ヲ

一ヶ月若シハ六週間ニ一回施行(若シ機會アレバ常ニ海岸ニ於テ)スルヲ要ス
 第一 A 針ヲ用フル傾差ノ觀測第二 數個ノ錘ヲ用フルA 針ノ偏針角第三
 B 針ヲ用フルA 針ノ偏針角第四 A 針ヲ用フルB 針ノ偏針角第五 數個
 ノ錘ヲ用フルB 針ノ偏針角第六 B 針ヲ用フル傾差觀測第七 A 針ヲ用フ
 ル傾差觀測ヲ施スベシ、スベテ針ハ之ヲ換置スルニ常ニ全一ノ方法ヲ以テス
 ルヲ必要トス又此器械ニ具フル第三針ハ平盤ナル傾差針ニシテ已ニ附録第
 二ニ於テ記載セシガ如ク岸上ニ於ケル觀測用ニ供ス

第六項 諸觀測ノ推算

第一 錘ヲ用フ 純正測量ト關係測量トチ問ハズR ヲシテ極力トシU
 ヲシテ原基測所ニ於ケル定錘ニヨリテ生スル偏針角トナスルハr。及u。
 ハ其他ノ場所ニ於ケル極力及偏針角トス即チ

$$R_0 = \frac{C}{\sin n_0} \{1 + q(t_0 - t)\}$$

式中Cハ定數ニシテRsinニ均シクt。ハ第二測所ニ於ケル針ノ温度t

ハ原基測所ニ於ケル針ノ温度qハ華氏一度毎ニ針ノ磁氣動力ニ生ズル
 減少ノ改正率トス但シ此率ハ某觀測所ニ於テ各針ノタメニ預メ決定ス
 ルヲ要ス

第二 「ロイド」氏方法ニヨリテ「デフレクトル」ヲ用フル時u' 及u。ヲシテ原基
 測所ト其他ノ測所ニ於ケル偏針角トナスルハ

$$R_0 = \frac{D}{\sin n_0'} \{1 - q(t_0 - t)\}$$

式中Dハ定數ニシテRsinニ均シク他ハ皆前式ニ同シ

第三 兩法ノ並用 「デフレクトル」ヲ用フル觀測ト錘ヲ用フル觀測トチ並
 施スル時乃チ錘ヲ用非テA 針ノ偏針角トA 針ヲ以テB 針ノ偏針角トチ
 全時ニ觀測スルルハ其公式ハ即チ

$$R_0 = \sqrt{\frac{CD}{\sin n_0 \sin n_0'}}$$

温度ヨリ生ズル影響ハ右ノ公式ヲ以テ除去スルヲ得ベシ蓋シR。ノ價ハ
 常ニ二法ヲ以テ得タル兩價ノ間ニアルモノニ其差ハ兩測所ニ於テ施