

少シモ指針ヲ動かスコトナク其位置ニ殘シ行クガ故ニ常ニ最低温度ヲ指示ス若シ指針ヲ上下セント  
スル時ハ僅ニ外管ヲ搖動スルナリ此寒暖計ニハ數種アレドモ皆ナ大同小異ナリ

問 經線儀ヲ捲クニハ如何ナル注意ヲ要スルヤ

答 第一ニ專任者ヲ撰定シ而シテ毎日一定ノ時刻普通毎朝八時ニ於テ其「ステイ」ヲ脱シ儀ノ面ヲ徐々ニ俯向ケ  
然ル後チ眞直ニ鍵ヲ鍵孔ニ挿入レ左捲ニ疾徐當ヲ得タル同一ノ速度ヲ以テ慎重ニ之ヲ捲クヲ要ス何  
トナレバ之ヲ捲クニ一定ノ速度ヲ以テセザルトキハ其時間中ニ於テモ經線儀ノ行歩ヲ持續スルノ力  
ニ變化ヲ起シ又其捲方遲緩ニ過ルトキハ該儀ノ行歩ヲ遲緩トナラシムルノ虞アレバナリ蓋シ捲キ方  
正シキ時ハ數日間ノ觀測ニヨリテ確定シタル日差ニ影響ヲ及ボスコト微少ナリト雖ドモ其捲方時  
シテハ徐々ニ又時トシテハ疾速ニ過ルガ如キコトアルニ於テハ日差ハ其間ニ自カラ誤差ヲ生ズベシ  
鍵ハ常ニ捲金車ニ捲附ケタル連鎖ノ止金ガ僅ニ手ニ感ズルマデ一杯ニ捲詰メ然ル後チ徐カニ鍵ヲ拔  
キ之ヲ其元トノ位置ニ收メ次ニ儀ノ面ヲ徐々ニ仰向ケテ最終ニ復タ「ステイ」ヲ嵌メ之ヲ以テ儀ヲ固  
持シ置クナリ斯ノ如ク儀ノ面ヲ毎日規則正シク俯向ニスルハ各部ニ差シ  
タル油ヲ均等ニ配分スルヲ以テ機能ヲ助ケルコト大ナリ人ニヨリテハ上述ノ如ク一杯ニ捲詰メル  
ヲ以テ儀ノ爲メニ害アリトナス者アリ甚シキ謬見ト云フベシ何トナレバ若シ誤テ捲方不充分ナリシ  
ガ爲メ翌日不幸ニシテ之レヲ捲キ忘レタルガ如キ場合ニ於テハ儀ハ其運動ヲ停止スルニ至ルコトア  
ルヤモ計リ難ケレバナリ

問 經線儀ヲ捲キタルヤ否ヤヲ識別スルニハ如何

答 各儀ノ面ニ捲ワインディング標 針アルヲ以テ其指針ヲ見レバ直チニ之ヲ確知スルヲ得即チ其捲標針Upト記

セル點ヲ指ストキハ一杯ニ捲詰メアルコトヲ示シ又Downト記セル所ニ在レバ全ク解ホレタルノ證ニシテ  
UpトDownノ中間ヲ指示スル時ハ未ダ之ヲ捲カザルコトヲ證スルナリ

問 二日捲キノ經線儀ヲ捲クニハ幾回其鍵ヲ廻ハスゾ

答 七回半ナリ

問 二日捲ト八日捲トニ關セズ總テ毎日同一ノ時刻ニ捲クヲ要スル所以ヲ述ベヨ

答 若シ毎日不規則ノ時刻ニ之ヲ捲クトキハ從來發條ノ運用セザリシ一部分ハ必ズ發動ヲ始ムルニ至ル  
ヲ以テ日差ハ自然ニ不規則トナルベシ此理ニ因リテ八日捲ノ經線儀ハ一週間通ジテ同一ノ日差ヲ保  
持スルコト能ハザルモノナリ之ヲ詳言スレバ縦令氣温等ハ同一ナルモノトナスモ一週ノ終リニ當テ  
ハ其日差ハ一週ノ始マリニ於ケル日差ト一致セザルモノナレドモ引續キ二週間ニ於ケル平均ノ日差  
ハ正シク一致スルコトアルモノナリ是レ經線儀ハ毎日捲クヲ要スル所以ナリ蓋シ八日捲キ經線儀ノ  
均旋輪ハ輕量ナルニ由リ汽船ニ於テハ其機關ノ爲メニ甚シク震動ヲ受クルヲ以テ其運動完全ナルコ  
ト能ハザルモノナリ

問 捲忘レ或ハ他ノ原因ニ由リ經線儀ノ運動停止シタル時ハ如何ニシテ其活動ヲ復スルゾ

答

急イデ之ヲ捲キ且ツ直チニ時分兩針ヲ動シテ正シキ綠平時ヲ指サシムルガ如キコトヲナサズシテ内匣ニ納メタル儘ニテ一旦儀ヲ机上ニ安置シ他ノ儀ノ指示セル綠平時ガ停止シタル經線儀ノ時分兩針ノ指示セル所ノ時分ト殆ト合一セントスル四五分前ニ五六回程儀ヲ捲キ而シテ正シキ綠平時ト合一セル瞬間ヲ待チ兩手ヲ匣ニ掛ケ之ヲ水平ニ保チテ右或ハ左へ半廻程手輕ク迅速ニ且ツ決シテ激動セザル様ニ廻ハシテ直チニ再ビ元トノ位置ニ復セバ大抵其活動ヲ始ムルニ至ルベシ斯クシテ其活動ヲ待チ一杯ニ之ヲ捲キ詰ムルヲ良シトス何トナレバ最初ヨリ一杯ニ捲キ詰ルトキハ器ニヨリ活動ヲ復セザルコトアレバナリ元來經線儀ハ極メテ精巧銳敏ノ器ナルヲ以テ決シテ手荒ク之ヲ廻ハシ或ハ垂直ニ動スガ如キ取扱ヲナス可ラズ又タ鍵ニテ中心ニ在ル軸ヲ順廻シ以テ時分兩針ヲシテ所要ノ時分ヲ指示セシムルガ如キコトハ必ズシモ器ヲ害スルモノニ非ザレドモ之ヲナスハ熟練ノ測士ニ非ザレバ甚ダ危険ナリ

問

停止セルコト數時間ニシテ復活シタルトキ其日差ハ變化スルモノニハ非ザルヤ

答

必ズシモ變化スルモノトモ限ラズ又儀ニ由リテハ前ト同一ノ日差ヲ保ツモノモアルナリ

問

器械ヲ害スル原因並ニ豫防法ヲ列舉セヨ

答

航海中船體ノ動搖ニ由リ其銅盒ガ常水平架内ニ在テ強ク左右ニ撞觸スルトキハ忽チ日差ヲ違ハシムルガ故ニ船體ノ動搖劇シキトキハ直チニ此點ニ注意シ其震動止マル迄ハ螺旋ニテ遊輪環ヲ締メ置

クナリ然レドモ其締方ニシテ適度ニ非ザレバ其遊動不自由ヲ感ジ却テ之ガ爲メニ激動スル時ト同一ノ結果ヲ見ルニ至ルベシ

近來汽船ニ電氣燈ヲ備附ルヲ以テ前項ト同様ノ影響ヲ蒙ルコトアリ故ニ經線儀ハ發電機勢力範圍ノ半徑以外即チ少ナクモ五六十呎ノ距離ニ安置スルヲ要ス

經線儀ハ磁氣ニ感ジテ不知不識ノ害ヲ受クルコトアルモノナレバ鐵壁、鐵船ノ舷側或ハ直立セル梁柱ノ上下何レカ一端ニ接近シタル場所又ハ羅針矯正用ノ磁鋼ヲ距ルコト八呎以内ノ所ニ置クベカラズ

豫備ノ羅針牌或ハ馬蹄形磁鋼ヲ納レ置クガ爲メニ使用スル曳出ノ附キタル机上ニハ決シテ經線儀ノ木匣ヲ螺著ス可ラズ又汽船ニテハ往々海圖室或ハ船長室ヲ前方ノ操舵室ノ後部ニ設置シタルモノアリ若シモ此海圖室ノ前方操舵室ニ隣ニ於テ柵若クハ箱ノ中ニ經線儀ヲ備ヘ置クトキハ操舵室羅針儀ノ矯正用磁鋼ニ餘リ接近シ過ギルノ虞レアルヲ以テ斯ル部分ハ必ズ避ケザルベカラズ何トナレバ縱令ヒ兩室ヲ隔離スルガ爲メニ其中間ニ木壁等ヲ設ルモ是レハ更ニ磁氣ヲ絶縁スルノ用ヲ爲サレバナ

リ  
船尾樓ヲ備フル汽船ノ船長室ハ大抵船尾樓ノ前部ニ設置シ之ニ窓ヲ設ケテ居ナガラ前方ヲ見ルノ便ニ供スルモノナリ而シテ航海中船長室ニ波浪ノ闖入スルヲ防グガ爲メ船尾樓ノ前部ハ鐵壁ニテ圍キ

其上ヲ裝飾ノ爲メ木板ニテ内外トモ被覆スルヲ以テ一見木壁ノ如ク輕信スルノ結果終ニ鐵板ノ存在ニ氣附カズシテ往々此處ニ經線儀ヲ据附ルコトアレドモ前項ト同理ニ由リテ之ヲ避クルニ留意スルコト肝要ナリ其他總テ木ヲ以テ造リタル如キ場所タリト雖ドモ眞ニ然ルヤ否ヤヲ糺シタル後チニ非ザレバ決シテ經線儀ヲ定置スベカラザルモノナリ之ヲ約言セバ經線儀ヲ鐵材ヨリ遠ザカラシムルノ必要アルコト羅針儀ト更ニ異ナルコトナキモノナリ

問 經線儀ヲ受取り之ヲ船内適當ノ場所ニ定置シタル後チ出帆スルニ當リテ特ニ注意ヲ要スルコト如何  
答 出帆前ニハ必ず各儀ヲ比較シテ各自ニ適シタル原差及日差ヲ以テ其指示スル時辰ヲ改正シ其結果皆ナ同一ノ線平時トナルヤ否ヤヲ正シ置クナリ

問 何故ニ斯ルコトヲ要スルヤ

答 是レ出帆スルニ當リ若シ經線儀ヲ受取りタル儘ニテ各儀ノ比較ヲ怠リ且ツ原差用紙ヲ入レ違ヒタルコトニ氣附カズシテ出帆後雨天ノ爲メ數日ヲ經テ天測ヲナシ茲ニ於テ初メテ其指ス時辰ニハ各經度時三十分ノ誤差アルニ一驚ヲ喫スルガ如キ不都合ヲ來スコトアルヲ以テナリ此等ハ一見些少ノ過失ナルガ如シト雖ドモ決シテ然ラザルナリ何トナレバ是レガ爲メニ不測ノ危險ニ陥ルガ如キ原因トナルヤ實ニ計リ難クレバナリ故ニ斯ル場合ニ於テハ直チニ海圖ニ記シタル著明ノ岬角等ニ近寄り殊ニ注意シテ天測ヲナシ以テ儀ノ誤リヲ正スノ外ハ他ニ良法ナシ蓋シ二個ノ經線儀ヲ備フル船ニ在リテ

ハ特ニ注意ヲ加フルニ非ザレバ僅少ノ出來事ノタメニ不都合ヲ感ズルコト一層大ナリ  
問 普通三個以上ヲ備フルコト稀レナリト雖ドモ今三個ヲ備フルモノトセバ各儀ヲ區別スルノ簡便法ハ如何

答 製造者ノ附ケタル番號ヲ記憶スルナドヨリモ儀ノ長箱ニ面シテ左ニ在ルヲAトシ中央ノモノヲBトシ右ニ在ルモノヲCト名ツケ而シテ此ABCノ文字ヲ紙片ニ太ク記シテ之ヲ各儀ノ内匣ニ貼附シ置カバ一見以テ區別ニ便ナリ但三個ノ内最良ノモノヲ長箱ノ左方ニ安置シ以テ之ヲA號トナスヲ普通トス

問 經線儀ヲ日々比較シ其結果ヲ記入スルガ爲メ如何ナル日誌ヲ要スルヤ

答 左ノ式様ニヨリ調製シタル日誌ヲ備ヘ置キテ日々是レニ比較ノ結果ヲ記入スルナリ例バAヲBト比較シBヲCト比較シテ終ハリニAヲCト比較スル等ノ如シ

經線儀日誌ノ式樣  
汽船標準丸備附ケ經線儀ノ日差及積差

注意(+)符ハ速差ヲ表ハシ(-)符ハ遲差ヲ示ス

年月日	A		B		C		日差		氣溫		一日ノ平均氣溫	497頁ノ記事ヲ注意スルベシ
	積差	速差	積差	速差	積差	速差	遲	運	午前	午後		
1908 五月 17	+6	31.8	+1.6	st.	-11	44.3	st.	-3.1	12	43.5	69°	*
" 18	+6	33.4	+1.6	m.	-11	47.4	m.	-3.1	-12	45.5	69°	+
" 19	+6	35.0	+1.6	m.	-11	50.5	m.	-3.1	-12	47.5	65°	+
" 20	+6	36.6	+1.6	m.	-11	53.6	m.	-3.1	-12	49.5	63°	?

經線儀ノ毎日ノ比較

年月日	A+B+Cノ比較		B+Cノ比較			A+Cノ比較		第一差	第二差
	A	B	B	C	A	C			
1908 五月 17	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	0 54.6	st.	
" 18	2 31 00.02	12 39.4	2 15 00.0	2 14 5.4	2 36 00.02	16 44.8	0 54.6	st.	
" 19	2 34 00.02	15 34.6	2 18 00.0	2 17 6.5	2 39 00.02	19 41.2	0 53.5	st.	
" 20	2 00 00.01	41 30.0	1 45 00.0	1 44 7.5	2 05 00.01	45 37.5	0 52.5	st.	
" 20	1 31 00.01	12 25.6	1 14 00.0	1 13 8.3	1 35 00.01	15 32.8	0 51.7	st.	

(一) 氣溫日差ヲ用ユルトキ日差ノ行ニ記入スル數量ハ氣溫ノ變化ニ應ジテ變更スルヲ要ス  
(二) 此式樣ニ由リ日誌ヲ注文スルトキハ丈ケ十四時横八吋ノ大サノモノヲ以テ適當トス  
(三) 對方ノ頁ハ凡テ白紙トナシ以テ摘要ヲ記入スルノ便ニ供ス

問 各儀ヲ比較スルニハ幾人ニテ之ヲ行フヤ

答 船内ニテ比較ヲナスニハ普通三人ヲ要スルノ習慣トナリ居レドモ是レハ宜シカラズ比較ハ必ず練達セル專任ノ測士一人ニテ爲スベキモノナリ蓋シ一人ニテ比較ヲ爲スハ練磨ノ功ヲ積マザレバ難事ナレドモ半ヶ月乃至一ヶ月間潛心之ヲ練習セバ遂ニ一人ニテ一秒ノ十分ノ一マデハ容易ニ比較シ得ルニ至ルモノナリ

問 斯クノ如ク精密ナル比較ヲナシ得ル迄熟練センニハ如何セバ可ナリヤ

答 一人ニテ經線儀室ニ入り室外ノ噪響ヲ防グガ爲メニ四方ノ窓戸ヲ悉皆閉鎖シ而シテ長箱ノ蓋ヲ開キタラバ次ニAノ内匣ヲ開キテ其半秒毎ニ「チック」「チック」ト打ツ音ヲ判然聽キ分ケ得ル様ニナシ置キ茲ニ於テ日誌ト鉛筆ヲ執リ以テ第一ノ比較ヲナスナリ夫レ此ノ比較タルヤ耳目ノ間ニ通ズル微妙ノ關係ニ由テ爲シ得ルモノニシテ即チ耳ニテAヲ聽キ分ケ同時ニBニ注目スル瞬間ニ於テ比較ノ目的ヲ達スルモノナリ例ハ今專ラAヲ注視シ其半秒毎ニ打ツ音ニ應ジ示指ヲ以テ拍子ヲ取リツ、胸算ニテ一々其音ヲ數フル内ニハ耳朶能ク其音調ニ慣レ全ク耳ノミニテモ秒音ヲ識別シ得ルコト恰モ儀

ノ秒針ヲ注視シツ、アルトキト更ニ異ナラザルニ至ルノ時機ヲ見計ヒ假ニ六十秒ニテ「ストップ」ト決定シタルモノトセバAノ秒針五十二秒ニ達シタルトキBニ目ヲ移シ同時ニAノ毎半秒ノ音ヲ耳朶ニ存シツ、胸算ニテ前回ノ五十二秒ニ引續キ五十三、五十四、等ト示指ヲ以テ拍子ヲ取り續ク面シテ遂ニAノ秒音六十秒「ストップ」ト決定ニ達シタリト耳ニテ聽キ分ケルト同時ニ又目ニテBノ指示スル秒數ト一秒ノ分數トヲ決定スルヲ得ベシ斯クノ如クシテ順次ニBトC又AトCヲ比較スルモノナリ實際比較ヲナスニハ内匣ノ蓋ヲ開キタル方ノ經線儀ノ時分ハ元ヨリ最初ニ見別シ置クヲ以テ比較ヲ始ムル前ニ其見別シタル時分ト内匣ノ蓋ヲ閉ヂタル方ノ經線儀ノ時トヲ書留メ置キ後者ノ分秒及分數ハ比較ヲ終ルト同時ニ書記スラ要ス然ラザレバ往々比較ヲ誤ルコトアリ

問

三儀ヲ相互ニ比較シタルトキ其結果ノ正否ヲ確定スルニハ如何ナスヤ  
 答 AトB又BトC次ニAトCトノ比較ヲ終リタル後チAトCトノ時差ヲ當時ノ場合ニヨリAトB及BトCナル他ノ兩時差ノ和或ハ差ト比較スルトキハ即チ結果ノ正否ヲ判知スルヲ得ベシ例本年即チ千九百〇八年五月十七日日曜日ニ於テ三儀ヲ比較(第四百九十六頁經線儀日誌ノ式樣參觀)シ左ノ結果ヲ得タル場合ニ於ケルガ如シ

問

今AトBノ時差十八分二十秒六ヲBトCノ時差零分五十四秒六ニ加フレバ其和ハ十九分十五秒ニシテAトCノ時差ニ均シ故ニ比較ノ結果ハ全ク正確ノモノトナスヲ得ベシ蓋シテ斯ク精密ニ比較シ得ルコト甚ダ稀レナリ  
 經線儀ハ毎日何時ニ捲クヤ

	時	分	秒	時	分	秒	時	分	秒			
經線儀時	A	2	31	0.0	B	2	15	0.0	A	2	36	00.0
"	B	2	12	39.4	C	2	14	5.4	C	2	16	44.8
	AトBノ時差	0	18	20.6	BトCノ時差	0	0	54.6	AトCノ時差	0	19	15.2

答 毎朝八時ニ捲クナリ

問 經線儀保管專任者ハ何人ニシテ且ツ毎朝斷シテ之ヲ捲キ忘レザル様ニナスニハ如何セバ可ナリヤ

答 郵船ニテハ航海士即チ二等運轉士ニシテ普通ノ商船ニ於テハ一等運轉士其保管及捲方ヲ司ルナリ而シテ其捲キ忘レテ豫防スルガ爲メニ毎朝之ヲ捲キタラバ直チニ其旨ヲ船長ニ報ズルト同時ニ其船ニ固有ノ習慣ヲ利用シ決シテ之ヲ捲キ忘レザル様專ラ其豫防ニ務ムルナリ例バ毎朝經線儀ヲ捲キ終ル迄ハ縱令ヒ九時ノ時刻トナルモ八點鐘ヲ鳴ラスヲ禁シ或ハ厨宰ヲシテ毎朝食事ノ時ニハ「經線儀ヲ捲ケヨ」ト大書シタル厚キ色紙ヲ船長ノ皿ノ上ニ置カシムルガ如キ是レナリ

問 汽車、端艇等ニテ經線儀ヲ運搬スルトキノ注意ハ如何

答 汽車ニテ之ヲ運搬スルトキハ外套或ハ粗氈ヲ積ミ重ネ其上ヲ平ニナシ儀ノ滑落セザル様注意シテ安置スルナリ又端艇ニテ是レヲ運搬スル時ハ其外匣ニ取附ケタル草帶ノ中央ヲ把テ儀ヲ確カト平ラニ提テ艇舷等ニ觸レシムルコトナク且ツ艇員ヲシテ特ニ靜穩ニ艇ヲ漕ガシメ須ラク毫モ儀ニ震動ヲ感ゼシムルコトヲ避ケシムルナリ又時々左右持替等ノ場合ニ於テハ必ラズ慎重ヲ加ヘ儀ニ旋回運動ヲ與ヘザル様注意スルヲ要ス是レ儀ハ再ビ反對ノ旋回運動ヲ受ル迄ハ暫ク其活動ヲ停止スルコトアルナリ

問 儀ヲ運搬スルニ當リ常水平架ノ止子ニ關スル注意ヲ述ベヨ

答 凡テ運搬スルトキニハ長箱ヨリ之ヲ取出ス前ニ止子ヲ挿入レテ銅盒ノ動搖ヲ防グナリ然セザレバ儀ハ常水平架ノ内ニテ顛覆シ面ノXIIノ字ハ其位置ヲ反對ノ方向ニ變ズルガ如キコトアルノミナラズ儀ニ障害ヲ起シ日差ニ變化ヲ生ズルノ一原因トナルコトアリ注意スベキコトナリ

問 經線儀ヲ傾ケ置クトキハ日差ニ變化ヲ生ズルヤ

答 然リ著ルシキ變化ヲ生ズルモノナリ之ヲ試ミルニハ陸上ニテ常水平架ノ止子ヲ挿入レテ確ト之ヲ止メ而シテ先ヅ三四日間XIIヲ上ニシテ内匣ヲ立テ置キ又次ニ順ヲ逐フテ各自三四日間宛III、VI、及IXヲ上ニシテ之ヲ立テ置カバ日差ハ暫ニ各自ノ場合ニ於テ變化スルノミナラズ平素、儀ヲ水平ノ位置ニ保チ置キタルトキノ日差ニ比スレバ各自甚シキ差違アルヲ認ムルニ至ルベシ是レ航用經線儀ハ元來常ニ其面ヲ上ニ向ケテ常水平架ニ依リ之ヲ正シク水平ニ保チ置クベキ様ニ製造シタルモノナレバナリ

問 儀ノ保存ニ關シテ注意スベキ諸點ヲ述ベヨ

答 測士ニヨリテハ儀ノ運行平素ト異ナルコトナケレバ満足ナリトシテ數年間會テ之ヲ磨カズ其儘ニナシ置ク者アレドモ是レハ誤ナリ何トナレバ儀ハ絶エズ活動中自然ニ摩損シ其油ハ濃厚トナルニ從ヒ終ニ乾燥スルニ至ルベシ斯ノ如ク油ノ切レタルトキハ活動スル諸部ノ軸心ハ摩損スルコト一層激シク之ガ爲メニ儀ハ遂ニ其機能ヲ全フスルコト能ハザルベシ抑モ儀ノ爲メニ最モ適良ノ油ヲ擇ブハ製

造者ノ特ニ至難トスル所ナリ凡ソ油ハ管ニ濃厚トナルノミナラズ其性質モ年月ヲ經ルニ從テ變化スルモノナリ氣温モ亦タ油ノ作用ニ影響ヲ及ボスコト明カニシテ其粘着質ノ變化ハ氣温七十度乃至八十五度ノトキニ比セバ五十五度乃至七十度ノトキニ於テ更ニ大ナリ是レ氣温ノ變化ハ日差ニ直接ノ關係ヲ有スル所以ナリ去レバ五年目ニ一回ハ必ズ之ヲ第一等ノ特技ヲ有スル時計師世間普通ノ時計屋指スニ非ラズニ委ネテ之ヲ檢セシムルヲ要スルナリ此ノ注意ヲ怠ラザレバ儀ハ能ク其ノ行步ヲ保チ從テ其日差ハ數年ニ亘ルモ尙ホ變化スルコト甚ダ渺ナルベシ故ニ第一等ノ名アル製造者ハ製造後適當ノ期限ヲ經過セザレバ決シテ之ヲ發賣セザルモノナリ

人工水平儀

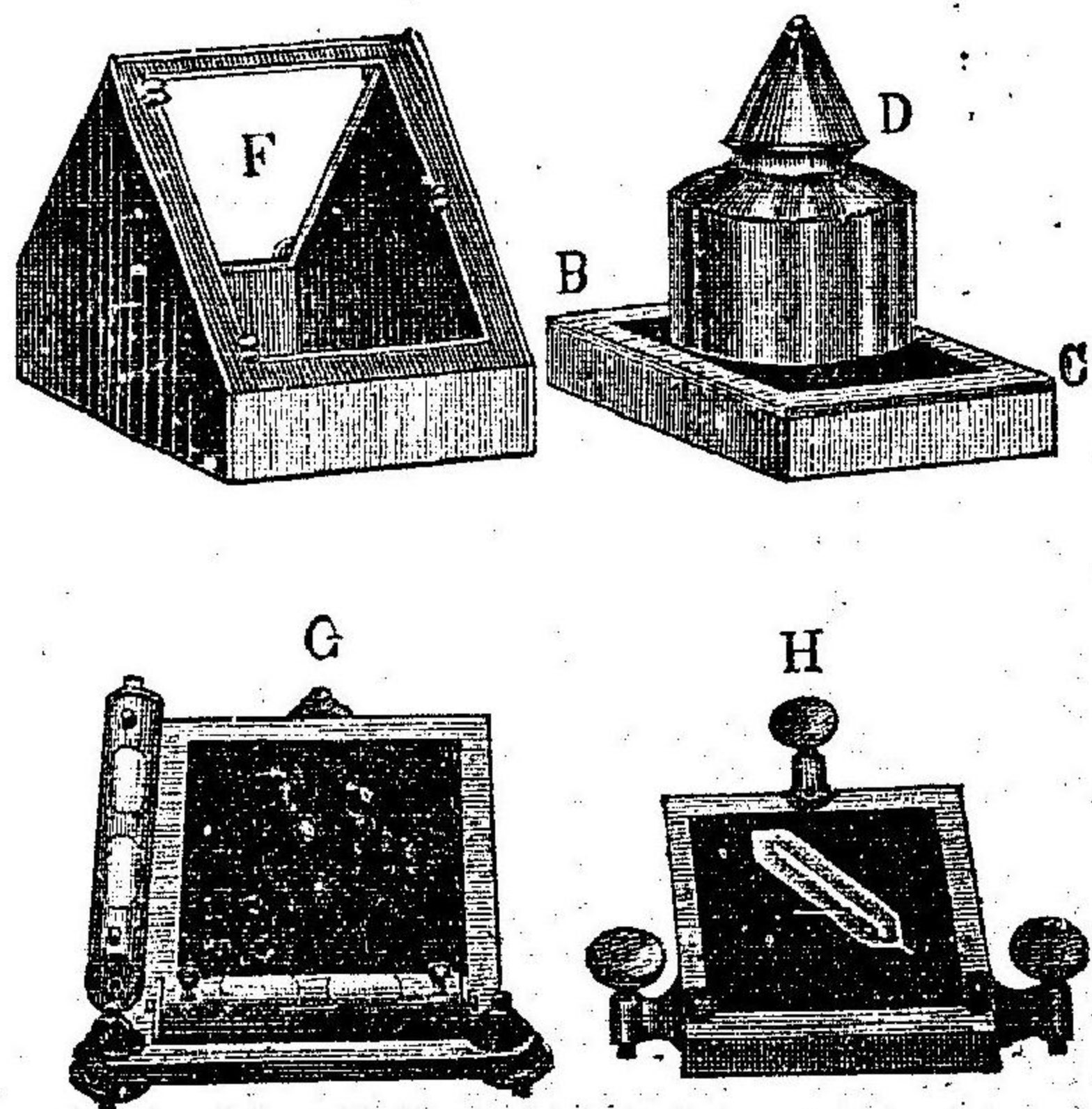
問 人工水平儀ヲ用ユルハ如何ナル場合ニ於テスルヤ  
 答 碇泊中山嶽等ノ爲メニ海水平ヲ認メ能ハザルトキ若クハ經線儀ノ原差ヲ確定スルガ如キ特ニ精密ナル天測ヲナスノ必要アルトキ之ヲ用ユルナリ

問 是レニ幾種類アリヤ

答 二種アリ即チ甲ハ第九十五圖BCノ如ク水銀ヲ盛リタル淺キ長方形ノ鐵盤ニシテ其上面ノ四邊ニ接近シタル部分ヲ除クノ外ハ完全ナル水平ヲナスモノナリ之ヲ使用スルトキハ同圖BCナル鐵盤ニDナル鐵盤ヨリ水銀ヲ注ギ込ミ之ニFナル玻璃製屋根形ノ覆ヲ掛ク以テ風或ハ塵埃等ヲ豫防スルナリ乙ハ

同圖G或ハHノ如ク一個若クハ二個ノ水準儀及水準矯正用螺旋附ノ三脚ヲ備フル眞鍮ノ匣ヲ以テ四邊及底部ヲ包圍シタル方形或ハ圓形ノ平面鏡ニシテ其裏面ハ黑塗ニナシ以テ天象ヲ映スニ當リ其強キ光線ヲ豫防スルガ爲メニス之ヲ使用スルハ甲ヨリモ容易ナリ然レドモ其面ヲシテ完全ナル水平ヲ保タシムルコト至難ナリ故ニ其効能ハ水銀盤ヨリモ遙ニ劣レリ

圖 五 十 九 第



問 甲ノ水平儀ニ屬シタル屋根形覆ニ關シテ注意スベキ點ヲ述ベヨ

答 其玻璃ノ表裏兩面トモ全く同一ノ厚ミヲ有スルモノ即チ上下ノ兩面ハ互ニ平行シテ凹凸ナキモノタルヲ要ス是レ其厚ミ若シ不同ニシテ兩面ノ平行セザルトキハ測度ニ多少ノ誤差ヲ生ズレバナリ

問 乙ハ何故ニ其裏面ヲ黑塗ニナスヤ

答 天象ノ影ヲシテ其上面ノ一方ヨリ反射セシメ以テ鏡ノ兩面ノ平行セザルガ爲メニ生ズル測度ノ誤差ヲ減少シ且ツ強キ光線ニ由リテ眼目ヲ害スルヲ防グガ爲メナリ

問 水銀ト油トノ優劣ハ如何

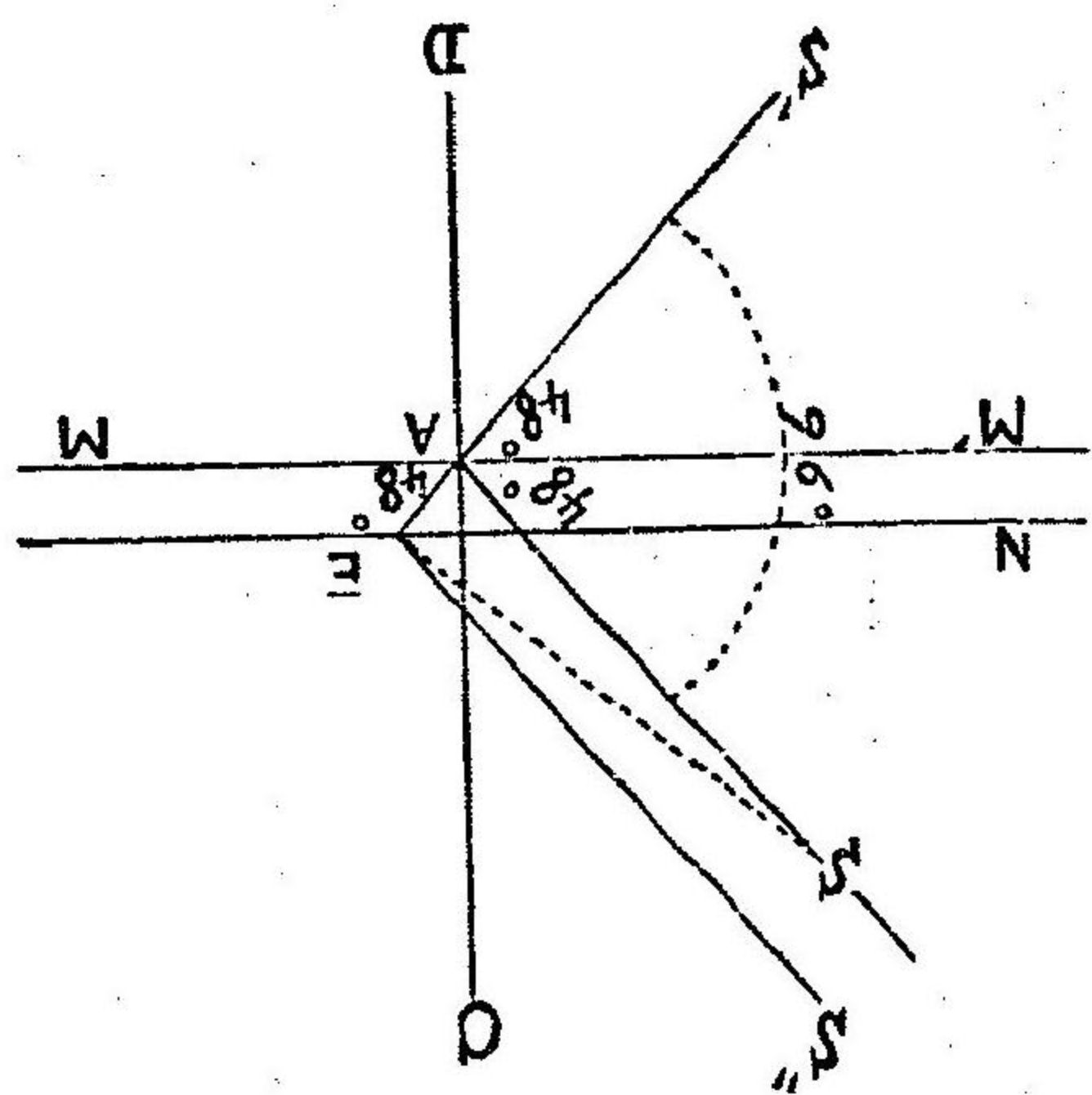
答 水銀ヲ以テ最モ優等トス是レ水銀ハ其比重量モ重キガ故ニ風、響等ノ爲メニ一時震動ヲ受ルモ容易ニ鎮定スルノ便アルノミナラズ糖蜜、油等ノ如キ液體ニ比シ其反射力遙ニ強大ナレバナリ

問 二分負ノ測器差アル六分儀ヲ用ヒ人工水平儀ニ依リテ測リタル太陽ノ下邊高度ヲ七十度トセバ其下邊ノ視高度ハ若干ナリヤ

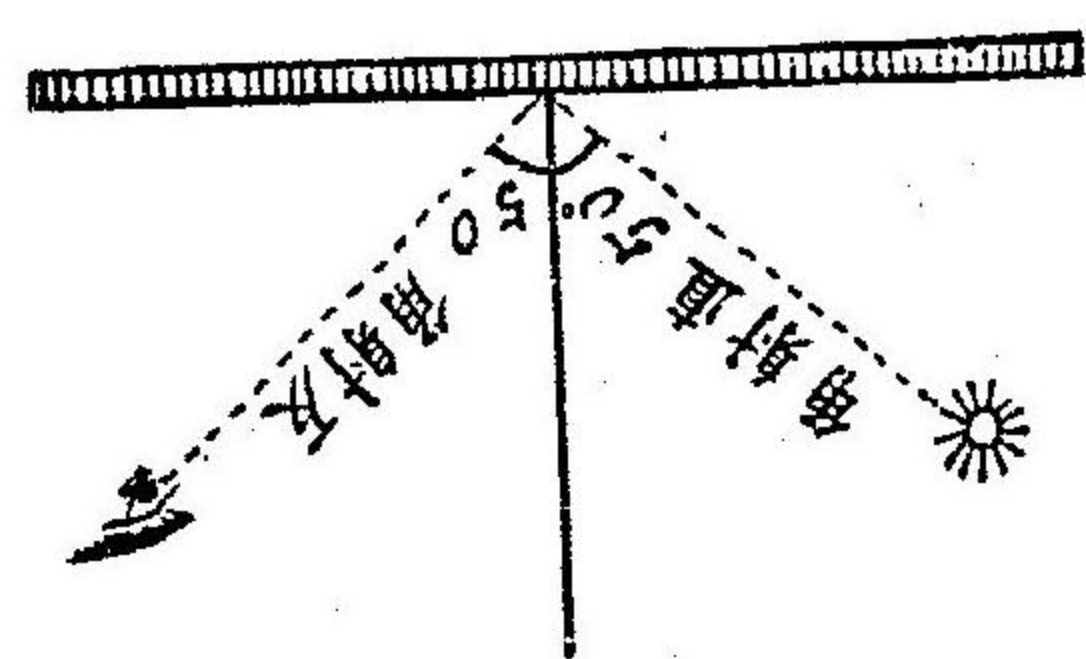
答 七十度ヨリ測器差二分ヲ減ジ之ヲ二ニテ除シタルモノ即チ三十四度五十九分ナリ

問 何故ニニヲ以テ除スルヤ其ノ理ヲ説明セヨ

答 第九十六圖ニ示スガ如ク直射角ハ常ニ反射角ニ等シテ人工水平儀ハ此理ニ基キテ造リタルモノナレバ之ヲ水平トナシテ六分儀ヲ以テ一天象ノ高度ヲ測ラバ其二倍ヲ得即チ第九十七圖及第九十八圖ニ於テSヲ天象MM'ヲ水銀ノ上面Eヲ測士ノ眼トシESヲ天象ノ方位トセバEAナル間隔ハSノ遠遠ナル距離ニ比スレバ至微ナルヲ以テESヲES'ノ如クASニ平行シタル一線トナスヲ得故ニSENハSノ高度ニシテ即チSAM'ニ等シ而シテSヲ水銀ニ映ストキハ恰モEAS'ノ方向ニ在ルガ如ク見ユルヲ以テ六分儀ニテSヲ測レバSENナル其高度ノ二倍ニ相等シキSAM'ノ角度ヲ得然ルニSAM'及AM'ノ二角ハ各自SACナル直射角及EACナル反射角ノ餘角ナリ而シテ直射角ト反射角ハ常ニ相等シキコト既ニ述べタルガ如シ故ニSAM'ナル餘角ハEAM'ナル餘角ニ等シ然ルニEAM'トSAM'トハ對頂角ナルヲ以テ共ニ相等シ故ニSAM'ナル餘角ハSAM'ノ二倍ニシ



圖七十七



圖七十九



問

碇泊中波浪荒クシテ眼高低キトキハ特ニ人工水平儀ヲ用ユルヲ要スル所以ハ如何

低キ時ニアリトス

テ即チ SEN ナル S ノ高度ノ二倍ナルコト明ナリ是ニ由テ人工水平儀ヲ用キテ測リタル天象ノ高度ハ最初ニ測器差ヲ以テ改正シ然ル後チ之ヲ二ニテ除スルトキハ則チ視高度ヲ得但シ太陽ノ場合ニ於テハ此視高度ニ氣差、視差及其半徑差ヲ加減セバ其中心ノ真高度ヲ得ルナリ

碇泊中若シ海水平、分明ナルトキハ是レニ依リテ天測ヲナスヤ

否ラズ碇泊中ハ縦合ヒ海水平分明ナルモ人工水平儀ヲ用ユ然ラザレバ到底精密ナル天測ヲナスコト能ハズ是レ海水平ニ據リテ測リタル天象ノ高度ノ正否ハ第一ニ測ノ眼高ノ正否ニ大ナル關係ヲ有シ而シテ眼高ハ常ニ多少ノ誤差アルヲ免レズト雖ドモ人工水平儀 據レバ更ニ眼高ニ關係セザルヲ以テ之ガ爲メニ生ズル誤差ヲ免ル、コト明ラカナレバナリ又氣差ハ常ニ不確定ニシテ之ガ爲メニ海水平ノ視位置ハ時トシテ其真位置ノ上方ニ見ヘ或ハ下方ニ見ユルコトアリ故ニ精密ナル天測ヲ要スルトキハ海水平ハ信憑スルニ足ラザルモノナリ蓋シ海水若シ大氣ヨリモ温暖ナルトキハ海水平ハ其平均ノ位置ヨリモ下方ニ見ユベシ之ニ反シテ海水大氣ヨリモ寒冷ナルトキハ水平ハ其平均ノ位置ヨリモ上方ニ見ユルヲ以テ概則トナスヲ得ルモノ、如シ是ニ由テ之ヲ觀レバ航海表ニ載スル所ノ氣差ハ多少ノ誤差アルモノトナサル可ラズ但シ氣差ノ最大ナルハ晴雨計ノ示度高クシテ寒暖計ノ示度低キ時ニアリトス

問

碇泊中若シ海水平、分明ナルトキハ是レニ依リテ天測ヲナスヤ

否ラズ碇泊中ハ縦合ヒ海水平分明ナルモ人工水平儀ヲ用ユ然ラザレバ到底精密ナル天測ヲナスコト能ハズ是レ海水平ニ據リテ測リタル天象ノ高度ノ正否ハ第一ニ測ノ眼高ノ正否ニ大ナル關係ヲ有シ而シテ眼高ハ常ニ多少ノ誤差アルヲ免レズト雖ドモ人工水平儀 據レバ更ニ眼高ニ關係セザルヲ以テ之ガ爲メニ生ズル誤差ヲ免ル、コト明ラカナレバナリ又氣差ハ常ニ不確定ニシテ之ガ爲メニ海水平ノ視位置ハ時トシテ其真位置ノ上方ニ見ヘ或ハ下方ニ見ユルコトアリ故ニ精密ナル天測ヲ要スルトキハ海水平ハ信憑スルニ足ラザルモノナリ蓋シ海水若シ大氣ヨリモ温暖ナルトキハ海水平ハ其平均ノ位置ヨリモ下方ニ見ユベシ之ニ反シテ海水大氣ヨリモ寒冷ナルトキハ水平ハ其平均ノ位置ヨリモ上方ニ見ユルヲ以テ概則トナスヲ得ルモノ、如シ是ニ由テ之ヲ觀レバ航海表ニ載スル所ノ氣差ハ多少ノ誤差アルモノトナサル可ラズ但シ氣差ノ最大ナルハ晴雨計ノ示度高クシテ寒暖計ノ示度低キ時ニアリトス

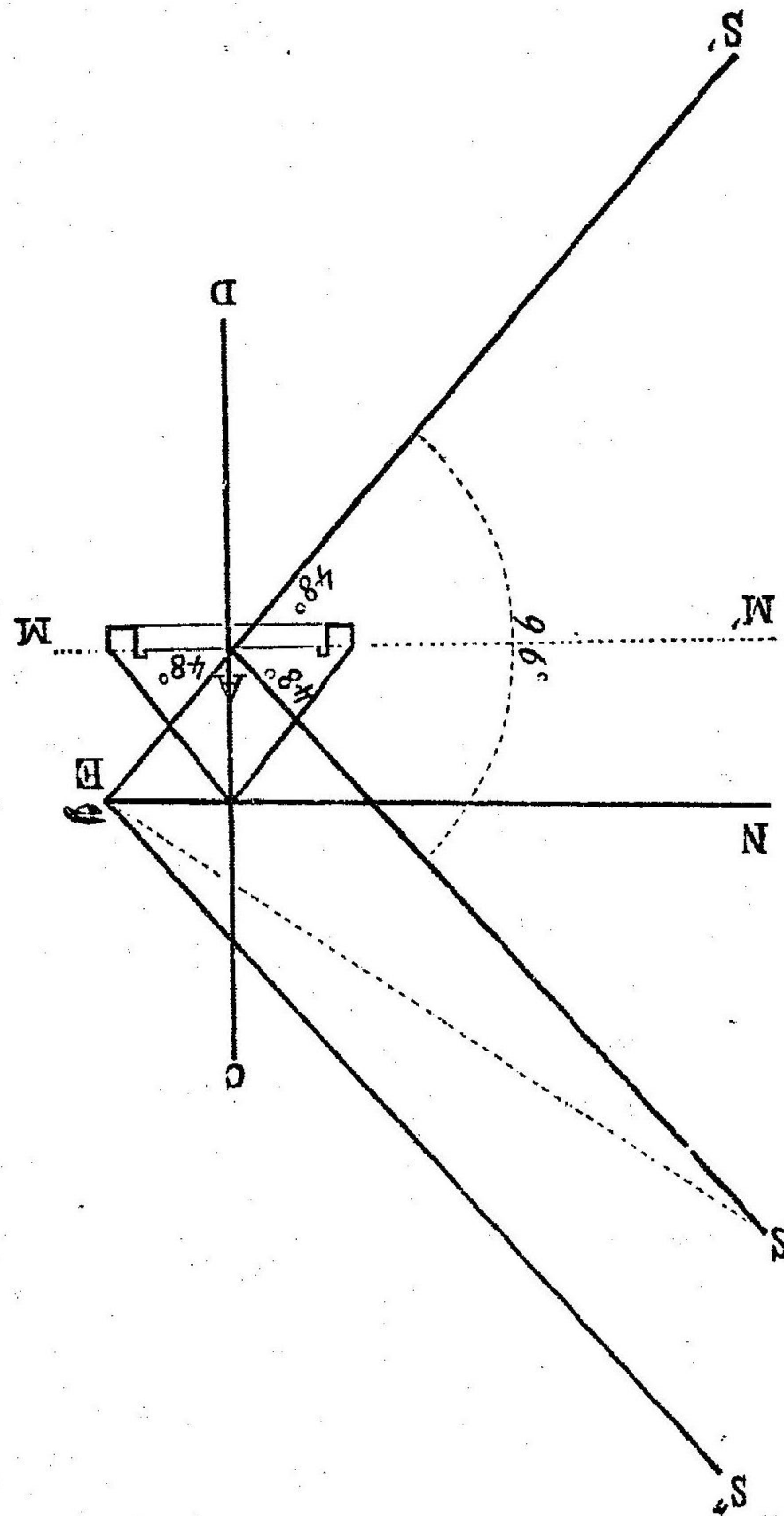


圖 179 第

答 是レ波瀾ノ爲メ水平ハ絶エズ波動狀ヲ呈スルノミナラズ眼高低キ時ハ眼高差ノ變化激シキヲ以テ人工水平儀ヲ用ユルニ非ラザレバ到底完全ナル天測ノ結果ヲ得ルコト能ハザレバナリ

問 人工水平儀ヲ用ユルノ特効ヲ述ベヨ  
答 是レニ據リテ得タル高度ハ必ズ二分スルヲ要スルガ故ニ六分儀ノ總テノ誤差ヲモ二分シ即チ之ヲ半減スルノ特効アリ但シ水銀盤ニ映シタル天象ノ影ハ眞象ヨリモ光澤較ヤ少ナシト雖ドモ其影ノ形狀ハ完全ニシテ且ツ水銀ノ面ハ常ニ眞正ノ水平ヲナスヲ以テ水銀盤ヲ使用シ得ルトキハ必ズ海水平ニ代用スルヲ良シトス

問 水銀盤ノ大サハ如何

答 其内徑ハ四吋以上ナルヲ要ス何トナレバ周圍ノ水銀ハ弧狀ヲ呈スルガ爲メニ其附近ハ眞水平ヲナサザルヲ以テ正シク天象ヲ反射スルコト能ハズ又盤ノ中央部ノ區域ハ天象ノ高度低クレバ低キ程益々狭小トナレバナリ而シテ盤ノ側邊ノ高サハ盤ニ一杯水銀ヲ盛リタル時水銀ノ上面及屋根形覆レテ玻璃板ノ下縁ト正シク水準ニナルベク様ニ造リタルモノナルヲ要ス然ラザレバ高度ヲ測ルニ當リ水平ノ區域ハ狹隘トナルベシ故ニ水銀ハ必ズ一杯ニ盛リテ其面ノ凹狀ヲ呈スルヲ避クルナリ然ルニ或ル測士ハ單ニ水銀ノ盤底ヲ覆フニ至ルマデ之ヲ盛ルヲ以テ満足ナリト思惟ス然レドモ斯ノ如キハ前述ノ理ニ基キ結局測角ノ區域ヲ狹隘トナラシムルモノナリ

問 平素水銀ヲ貯ヘ置クニハ如何ナスゾ

答 鐵製ノ壘ニ貯ヘ置クモノナリ其口ハ圓錐形ニシテ螺著シ得ベク又其口先ニ細孔ヲ備ヘ螺旋栓ヲ以テ水銀ノ漏洩スルヲ防グモノナリ但シ最近ノ改良ニ係ハル水銀盤ハ盤底ニ水銀ヲ貯藏シ盤ノ下方ノ螺旋ヲ緩緊セバ自在ニ水銀ヲ出入シ得ベク造リタルヲ以テ甚ダ輕便ナリ

問 水銀ヲ盛ルニハ如何ナスヤ

答 最初ニ屋根形覆ヒノ玻璃ノ表裏ニ時々息ヲ吹キ掛ケ柔軟ナル羚羊皮ヲ以テ玻璃板ニ附着セル汚班ヲ清ク拭ヒ去リ次ニ帽子刷毛ニテ盤内ノ塵埃ヲ拂除キ別ノ柔皮ヲ以テ盤内ヲ拭ヒ淨ムベシ若シ之ヲ怠レバ塵埃ハ其比重水銀ヨリモ輕キヲ以テ少シニテモ塵埃盤内ニ殘留スルトキハ水銀ノ表面ニ浮キ上リテ天測ノ障碍トナルベシ此用意整ハバ水銀盤ヲ適宜ノ所ニ安置シ一旦鐵壘ノ圓錐形及栓ヲ取除キ然ル後チ再ビ圓錐形ノミヲ確ト壘頭ニ螺著スベシ是レ水銀ハ少シニテモ間隙アラバ此レヨリ漏洩スレバナリ此圓錐形ハ水銀ヲ盛ルトキ其糟ヲ濾ス爲メノ用ニ供スルモノナリ之ヲ輕便ニナサンニハ指頭ヲ以テ圓錐形ノ細孔ヲ押エ壘ヲ顛倒シテ能ク之ヲ振り水銀ノ糟ヲシテ壘内ノ表面ニ浮バシメ然ル後チ顛倒シタル鐵壘ヲ盤上ニ保チツ、盤底ニ接觸シテ指頭ヲ離サバ水銀ハ自然ニ盤内ニ流入スベシ斯クノ如クシテ水銀、盤内ニ充滿セバ再ビ指頭ニテ細孔ヲ押エ以テ徐々ニ壘ヲ取除ケルナリ

問 盤ヨリ壘ヲ除ケントスルニ當リ特ニ注意ヲ要スル點ハ如何

答 壘内ニ尙ホ適宜ノ水銀殘留スル間ニ指頭ニテ細孔ヲ押し止スルヲ要ス若シ然ラズシテ悉ク水銀ヲ流出セシムレバ糟モ之ト共ニ溢出スルヲ以テ水銀ノ面ハ曇リテ用ヲナサズ是レガ爲メニ再ビ水銀ヲ入レ替エルノ面倒ヲ見ルニ至ルベシ

問 水銀、汚垢ヲ生ズルニ至ラバ如何シテ其光澤ヲ復セシムルヤ

答 一旦水銀ヲ悉ク鐵壘ヨリ曹達水ノ玻璃壘ニ移シ砂糖ノ塊ヲ小サク碎キ之ヲ水銀ニ混ゼテ能ク之ヲ振り然ル後チ絹布ニテ水銀ヲ濾サバ砂糖ノ作用ニ由リテ全ク元トノ光澤ヲ復スルニ至ルモノナリ

問 水銀ヲ盛リ了ラバ如何ナスヤ

答 塵埃ハ水銀ノ反射力ヲ害スルヲ以テ之ヲ盛リ了ラバ直チニ屋根形覆ヒヲ掛ケテ塵埃ヲ豫防スルコト肝要ナリ

問 若シ塵埃ノ落込ミタルトキハ如何シテ之ヲ除去スルヤ

答 純清ナル吸取紙ヲ盤ノ幅ニ合セテ之ヲ一杯ニ切り其眞直ナル縁ヲ水銀ノ表面ニ當テ之ヲ以テ盤ノ一邊ヨリ對邊マデ掃ガ如クセバ大抵塵埃ヲ除去スルヲ得ルモノナリ

問 天測了リタル後チ水銀ヲ壘ニ復スルニハ如何スルゾ

答 圓錐形ヲ倒置シテ之ヲ壘口ニ挿入レ之ヲ以テ漏斗ニ代用シ右手ニ確トカヲ入レテ盤ヲ平ラニ持チ少シモ水銀ヲ漏洩セヌ様注意シ盤ノ一隅ニ備ヘタル細溝ヨリ水銀ノ全ク盡ルマデ徐々ニ圓錐形ニ水銀

ヲ流シ込ムナリ

問 此時誤テ水銀ヲ漏溢シタル場合ニ備フルガ爲メニハ如何ナシ置クヤ

答 鐵壘ヲ手洗鉢ノ中央ニ置クナリ

問 屋根形覆ノ玻璃板ハ如何ナルモノナルヲ要スルヤ

答 各板ノ兩面全然平行シ且ツ純粹無垢ノ玻璃板ニシテ少シモ割目、筋傷等ノナキモノナラザル可ラズ

問 玻璃板ノ兩面平行ナラザルガ爲メニ生ズル測高度ノ誤差ヲ消滅スルノ法アリヤ

答 然リ連測ヲ半バ了リタルトキ屋根形覆ノ左右ノ兩側ヲ手早ク置替エテ後半ノ連測ヲナスナリ

問 之ヲ置替エタルコトヲ確認シ得ルニハ如何ナシ置クベキヤ

答 屋根形覆ノ片側ニ於テ十字架等ノ如キ著名ナル記標ヲ白色ニテ塗り置クナリ

問 子午線ノ左右即チ東西ノ兩側ニ於テ東西圈上或ハ其附近ノ二恒星ヲ測ルトキ前答ノ記標ハ何レノ方面ニ保チ置クヤ

答 東方ノ恒星ヲ測ルト西方ノモノヲ測ルトニ拘ラズ最初ハ必ず記標ヲ自己ノ面ニ向ケ置クナリ是レ此ノ如クナシ置クトキハ連測中ニ覆ヲ置替ユルニ當リテ疑ヲ起ス等ノ懸念更ニナケレバナリ

問 水銀盤ニ依リ天測ヲナサントスルトキハ如何ナル場所ヲ撰定スルヤ

答 天測ニ便ニシテ風ノ吹込マザル地盤ノ堅固ナル場所ヲ撰ブナリ實ニ水銀ハ些少ノ音響ニテモ震動ヲ

感ズルモノナレバ汽車、自轉車等ノ通路又ハ瀧、製造所、鐵工場等ノ附近ハ到底天測ヲナスニ適セザルナリ

問 風ノ爲メニ水銀ノ震動スルヲ防グニハ如何ナスヤ

答 水銀盤ヲ確ト安置シ其周圍ニ綿等ノ如キ柔軟ナル物ヲ敷キ此上ニ屋根形覆ヲ置カバ其下部ハ覆ノ重量ニ由リ敷物ノ中ニ没スルヲ以テ風ノ侵入ヲ杜絶スルニ足ルベシ人ニヨリ風上ニ帆布製ノ幕ヲ張ルコトアリ然レドモ時ニヨリテハ幕ニ吹附ケル風ノ爲メニ地盤ヲ震動シテ却テ之ヲ張ラザル方善キコトアリ

問 兩同高度ヲ測ル爲メ水銀盤ヲ安置スベキ場所ニ關シテ注意スベキ事ハ如何

答 人ノ集合スル場所ヲ避ケ且ツ午後ノ天測ヲナスニ當リ人家、山林等ノ爲メニ妨碍ヲ受ルガ如キコトナク午前ト同様ニ日ヲ測リ得ベキ所ヲ撰擇スルノ注意ヲ要ス然ラザレバ終日ノ勞ヲシテ水泡ニ歸セシムルニ至ルベシ

問 測士ノ位置ニ關シテ注意スベキコトアリヤ

答 水銀盤ヲ用ユルハ特ニ精密ノ天測ヲナスガ爲メナレバ測士ノ身邊ハ最モ安樂ニシテ操業愉快ナルヲ要ス故ニ測士ハ水銀盤ヨリ適度ノ間隔ヲ取リテ地上ニ安座シ其背ヲ砂或ハ石ヲ盛リタル粗製ノ箱ニ倚セ掛ルカ又ハ一人ヲシテ椅子ニ腰ヲ掛クシメ自己ハ之ニ凭レテ身體ヲ支フルヲ良シトス又蚊、蟻

子等ノ如キ害蟲ノ襲撃スル所ハ宛モ針<sup>ハリムシ</sup>席<sup>シヤ</sup>ノ上ニ座スルト一般ニシテ不愉快ヲ感ズルコト殊ニ甚シケレバ夏季ニ於テ夜間ノ天測ヲナサンニハ沼池等ヨリ充分ニ遠ザカリタル場所ヲ撰ブヲ要ス無風ノトキハ特ニ然リトス

問 日或ハ月ヲ人工水平儀ニ映ストキハ其下邊ハ何レナリヤ

答 測士ニ最モ近キ邊ハ其上邊ニシテ最モ遠キ邊ハ其下邊ナリ

問 長望遠鏡ヲ用キテ日或ハ月ヲ人工水平儀ニ映ストキハ其下邊ハ何レノ部分ナリヤ

答 測士ヨリ最モ遠キ邊ハ其上邊ニシテ最モ近キ邊ハ其下邊ナリ

問 短望遠鏡ヲ以テ水平ニ映シタル日ノ下邊ハ何レナリヤ

答 測士ヨリ最モ遠キ部分ハ下邊ニシテ最モ近キ部分ハ上邊ナリ

問 長望遠鏡ヲ以テ六分儀ノ水平鏡ニ映リタル日ヲ見ルトキ其下邊ハ何レナリヤ

答 其上方ハ下邊ニシテ下方ハ上邊ナリ短望遠鏡ヲ用ユルトキハ是レト反對ナリ

問 長望遠鏡ヲ以テ水銀盤ニ據リ日ノ下邊高度ヲ測ルニハ如何ナスヤ

答 水平鏡ニ映リタル日ノ上部即チ其下邊ヲ水銀盤ニ映リタル測士ニ最モ近キ日ノ部分即チ其下邊ノ直下ニテ相觸レシムレバ即チ其下邊高度ヲ得故ニ日ノ下邊高度ヲ測ラントスルトキハ水銀盤ニ映リタル日ノ影ハ必ず常ニ水平鏡ニ映リタルモノ、直上ニ見エベシ

問 前答ノ場合ニ於テ若シ日ノ上邊高度ヲ測ラントスルトキハ如何ナスヤ

答 前答ト全ク反對ニナスナリ即チ水平鏡ニ映リタル日ノ下部ト水銀盤ニ映リタル測士ヨリ最モ遠キ日ノ部分ト接觸セシムルナリ但此場合ニ於テハ水銀盤ニ映リタル影ハ測士ニ近ク水平鏡ニ映リタルモノハ測士ヨリ遠ザカリテ見ユルナリ

問 水銀盤ニ據リ日ノ上邊及下邊高度ヲ測ルトキノ差違ハ如何

答 午前中ニ下邊ヲ測ラバ日ノ兩影相離レ上邊ナラバ相重サナルベシ午後ハ之ト全ク反對ニシテ即チ下邊ヲ測ルトキハ兩影相重サナリ上邊ナラバ兩影相離ル、モノナリ

問 前答ノ場合ハ短若クハ長望遠鏡ニ關係ヲ有スルヤ

答 兩種何レヲ用ユルモ午前中ニ下邊ヲ測ラバ日ノ兩影相離レ上邊ナレバ相重サナルベシ午後ハ之ト全ク相反ス是レハ測士ノ須ラク記憶シ置クベキ要點トス

問 水銀盤ニ據リテ日ヲ測ルノ便法ハ如何

答 假リニ水平鏡及ビ示標鏡ニ屬スル各自所要ノ和光硝子ヲ當テ而シテ水銀盤ノ中央ニ日ヲ映シ得ベキ場所ヲ撰ンテ安坐シ六分儀ヲ以テ映シタル日ノ影ト水銀盤ニ映シタル影トヲシテ水銀盤ノ中央ニ於テ多少相重ナラシメ茲ニ於テ先キニ當テ置キタル兩鏡ノ和光硝子ハ最早ヤ不要ナルヲ以テ手早ク之ヲ各自ノ元トノ位置ニ復シ直チニ望遠鏡ヲ挿シテ其視端ニ適當ノ和光硝子ヲ螺著シ然ル後チ前答ニ

述ベタル如ク上邊或ハ下邊ヲ測ルヲ便ナリトス例バ午前ニ其下邊高度ヲ測ランニハ兩影ノ下邊殆ト相離レントスルトキ助手ヲシテ經線儀ニ注目セシメ既ニシテ兩影ノ下邊正シク相觸ル、ヲ待テ〔時〕又ハ〔止メ〕ト成ルベク短聲ニテ呼ブ等ノ如シ

問 餘リ輝キ過ギタル日ヲ測ラバ其害ハ如何

答 此場合ニ於テハ日ハ其眞象ヨリモ大キク見ユルモノニシテ即チ似大形ノ誤差ヲ生ズルモノナリ故ニ適度ノ和光硝子ヲ用ユルヲ要ス

問 日ヲ測ルニハ六分儀ノ切線螺ヲ以テ兩影ヲシテ相觸レシムルヲ要スルヤ

答 否ラズ殊更ニ兩影ヲシテ相觸レシムル者アレドモ夫レハ却テ誤測ヲナスノ因トナルベシ故ニ午前ニ下邊高度ヲ測ラントスルトキハ最初ニ兩影ヲシテ適宜ニ相重ナラシメ又上邊ナラバ相離レシメ置キ示標ヲ確ト螺止シ而シテ日ノ兩影自然ニ相觸ル、ニ至ルヲ待テ測ルヲ法トス但シ午後ナラバ之ト反對ニナスナリ

問 長時間ノ連測ヲ忌ム所以ヲ述ベヨ

答 是レ眼モ手モ共ニ疲勞スルヲ以テ却テ精密ニ天測ヲナスコト能ハザレバナリ炎熱ノ地ニ在テハ特ニ然リトス

問 似大形ノ誤差ヲ消滅セシムルノ方法ハ如何

答 副弧ヲ螺止シタル儘ニテ交互ニ上邊及下邊ヲ測ラバ則チ該誤差ヲシテ消滅セシムルヲ得ルナリ且斯クノ如クセバ高度ヲ讀ムニモ勢ヲ省クノ外ニ尙ホ日ノ離ル、時ト其相重ナルトキトテ並測シ得ルノ習慣ヲ養成シ隨テ午前ニ一邊ノミヲ測リ又午後ニ他ノ一邊ノミヲ測ルガ如キ偏頗ノ測度ヲ避クルヲ得ルナリ

問 兩同高度ヲ測ルニ如何ナル注意ヲ要スルヤ

答 午前午後共ニ必ズ日ノ同一ノ邊ヲ測ルヲ要ス例ヘバ午前ニ若シテ下邊ヲ測ラバ午後ニモ亦タ其下邊ヲ測ルナリ且此ノ他ニ高度ヲ測リシトキニ使用セシ視端アイドレイト和光硝子シエリフヲ螺著シタル儘ニテ午前午後共ニ各自測度ノ前後ニ於テ直チニ測器差ヲ精査スルコトニ注意スルヲ要ス

問 水銀盤ニ據リ天測ヲナスニハ示標鏡及水平鏡ノ和光硝子ヲ用ユル代リニ望遠鏡ノ視端和光硝子ヲ用ユル所以ハ如何

答 完全ナル六分儀ハ二種若クハ三種ノ視端和光硝子ヲ備フ而シテ若シ日ヲ横切リテ雲ノ經過スルガ如キコトアラバ日ノ射光ノ度合屢々變化スベシ斯ル場合ニ於テ視端和光硝子ナレバ其都度之レヲ取替ユルモ是レガ爲メ測高度ニ誤差ヲ生ズルノ氣遣ヒナシ然ルニ此トキ若シ示標鏡及水平鏡ニ屬スル各自ノ和光硝子ヲ用ユルモノトシテ日ノ光線ノ強弱ニ隨ヒ一々之ヲ取替ユレバ其都度測高度ニ誤差ヲ生ズベシ是レ水銀盤ニ據リ測度ヲナストキハ視端和光硝子ヲ用ユルヲ要スル所以ナリ但天然水平ニ

據リ天測ヲナスニハ勢ヒ示標鏡及水平鏡ノ和光硝子ヲ用キザルヲ得ザルナリ

問 六分儀ヲ以テ水銀盤ニ據リ天測ヲナストキハ若干度ヲ測リ得ルヤ

答 水銀盤ニ據リ天測ヲナストキハ常ニ高度ノ二倍ヲ測ルヲ以テ普通ノ六分儀ニテハ六十度若クハ六十度以上ノ高度ヲ測ルコト能ハズ故ニ水銀盤ニ據リ測リ得ベキ最低高度ハ若干度ナルヤヲ豫テ認知シ置クコト肝要ニシテ即チ其最低高度トハ普通十八度以上ナリ但シ此高度ハ水銀盤ニ據リテ測ルトキハ大約ソ四十度ノ範圍トナルナリ

問 天測ヲナスガ爲メニ上陸スルトキハ如何ナル器具ヲ携帯スルヤ

答 鉛筆、手帳、羚羊皮及六分儀ヲ地上ニ置クトキ其下ニ敷キ用ユル爲メノ毛布二枚並ニ夏季ナレバ經線儀ヲ覆フ爲メニ用ユル蝙蝠傘一本尙ホ此ノ外ニ椅子二脚ヲ携帯スルナリ但シ一脚ハ經線儀ヲ安置シ他ノ一脚ハ助手ノ腰掛ニシテ經線儀時ヲ讀ミ取ルノ便ニ供スルガ爲メナリ

問 日ヨリモ恒星ヲ測ルヲ良トスルノ理由ヲ述ベヨ

答 是レ六分儀ノ示度ハ冷熱ニ因リ變化スルヲ以テ日光ニ曝スヲ避ルコト肝要ナレドモ日中ハ六分儀ヲ庇護スルニハ蝙蝠傘ニテ經線儀ヲ庇蔭スルガ如キノ良法ナキヲ以テ日ヲ測ラントスルトキハ勢ヒ六分儀ヲ日光ニ曝サルヲ得ザレバナリ

問 恒星ヲ測ラントスルトキハ蝙蝠傘ノ代リニ携帶スベキモノアリヤ

答 然リ眼球燈二個ヲ携帶スルナリ

問 何ノ爲メゾ

答 一ハ經線儀ヲ照ラシ他ノ一ハ六分儀ノ示度ヲ讀ムニ用ユルガ爲メナリ

問 右ノ外ニ尙ホ携帶スベキモノアリヤ

答 然リ餘分ノ水銀竝ニ手洗鉢或ハ之ニ類似ノモノヲ携帶スルヲ要ス

問 眼球燈ヲ持ツ者ヲシテ注意セシムベキコトハ如何

答 水銀盤ノ附近ニ燈光ヲ放タザル様注意セシムルナリ

問 陸上ニ携帶スベキ經線儀ニ關シテハ如何ナル注意ヲ要スルヤ

答 本船ヲ去ル時ト天測後歸船シタル時トノ兩度ニ於テ精密ニ經線儀ヲ比較スルヲ要スルナリ

### 天然水平

問 霧中ニ天測ヲナスニハ如何スベキヤ

答 風波起ラザルトキハ小端艇ノ底ニ安坐スルカ若クハ舷梯ノ最下ノ段ニ安坐スルトキハ測士ノ眼高ハ海水平上ニ凡ソ二呎ニシテ此ノトキ測士ノ眼界ハ一哩ト四分ノ一餘ナリ故ニ濃霧ニ非ザル以上ハ大抵、天測ヲ果スヲ得ルナリ之ニ反シテ若シ測士ノ眼高高キ時ハ全ク天測ヲナスノ時機ヲ失フニ至ルベシ然レドモ眼高低キ時ハ眼高差ニ激變アルコトヲ忘ルベカラズ

問 出帆前測士ノ眼高ニ關シテ注意シ置クベキコト如何

答 吃水線ヨリ船橋、上甲板竝ニ船尾樓甲板迄ノ高サト測士ノ眼目迄ノ背丈トヲ正確ニ測リ置キ且ツ右ノ各眼高ノ所ヨリ視認シ得ベキ視水平迄ノ距離ヲ算出シテ之レヲ甲板部當直日誌ニ記入シ置クナリ

問 天氣快晴ナレバ如何ナル所ヨリ天測ヲナスヤ

答 船橋ノ如キ天測ニ便利ニシテ成ルベク高キ所ニテ測ルヲ良シトス

問 ソハ何故ゾ

答 是レ眼高差ニ誤差アラバ高度ニモ亦タ同量ノ誤差ヲ及ボスノミナラズ眼高差ノ變化ハ海面上ノ眼高低ケレバ益々甚シク隨テ船内ノ低キ場所ニテ天測ヲナストキハ眼高ニ些少ノ違差アルモ高度ニ數分度ノ誤差ヲ生ズルノ虞アレバナリ

問 眼高十呎ト四十呎トニ對スル各自ノ眼高差ハ若干ナリヤ

答 十呎ニ對スル眼高差ハ三分ニシテ四十呎ナレバ六分ナリ即チ眼高低ケレバ其變化ノ甚シキヲ證スルニ足ラン

問 同一ノ場所ニ在テ午前ト午後トニナシタル天測ニ由リテ得タル經度ハ常ニ符合スベキニ實際ニ於テハ然ラザル所以ヲ述ベヨ

答 今午前後トモ天然水平ヲ用ユルヲ得ベク且ツ經緯度正確ニ分リタル某港ニ在テ天測ヲナシタルニ

水平ハ氣差ノ作用ニ由リ低ク見ユルコト三分度ニシテ氣差ハ此儘終日變化セザルモノトシ且ツ午前六時ト午後六時トニ於テ日ノ高度ヲ測リタルモノト假定セバ水平ハ眞ノ位置ヨリモ低キコト三分度ナルヲ以テ兩測ノ高度ハ何レモ三分度過大ナリ故ニ此兩測ノ高度ニ由リテ算シタル時角ハ各自過小ナリ隨フテ午前ノ天測ハ船ノ經度ヲシテ眞ノモノヨリモ過東ナラシムルコト四分度ニシテ午後ノ天測ハ眞ノモノヨリモ過西ナラシムルコト亦タ四分度ナリ是レニ由テ之ヲ觀レバ兩測間ニ於テ經度ノ違フコト八分大ノ不都合ヲ見ルニ至ルベシ但シ此兩測ハ殊ニ注意シテ爲シタルノミナラズ船ハ兩錨ニテ錨泊セシヲ以テ兩測ノ間ニ於テ其位置ハ少シモ變更セザリシモノナリ

午前午後ノ天測ニ由リテ得タル經度ノ符合セザルノ原因ハ前述ノ理由ノ外ニ尙ホ許多アレドモ之ヲ略ス

颶風ノ法則

問 颶風トハ如何ナル類ノ風ヲ謂フヤ

答 赤道ノ南北低緯度ノ地方ニ於テ屢々起ル處ノ猛烈ナル旋風ノ總稱ニシテ一直線ノ方向ニ於テ吹ク所ノ暴風トハ全ク異ナリ而シテ颶風ハ其勢猖獗ニシテ實ニ敵シ難ク殊ニ船舶一朝不幸ニシテ颶心ニ陥ラバ泰山ノ如キ巨大ナル三角柱狀ノ颶濤ノ浸ス所トナリ加フルニ無風或ハ時々諸方ヨリ怖ルベキ猛烈ナル颶風吹込ミ操縦全ク困難トナリ船體轟沈スルノ虞アルヲ以テ颶風ハ航海者ノ最モ恐怖スル所

ノモノナリ故ニ颶風ノ法則ハ主トシテ船舶ノ颶心ニ陥ルヲ豫防スルコトヲ教ユルモノナリ

問 颶風ニ多種アリヤ

答 單ニ一種アルノミ然レドモ其起ル地方ニ由リ種々ノ稱謂アリ例バ支那海ニ於テハ大風ト謂ヒ西印度及南印度洋ニ於テハ「ハリケーン」ト謂ヒ北印度洋等ニテハ「サイクローン」ト謂フガ如キ是レナリ

問 颶風ノ法則トハ何ノ謂ヒナリヤ

答 數十年間ノ經驗ニ由リ發見シタル颶風ノ行動ヲ支配スル所ノ一定ノ原則ヲ謂フ

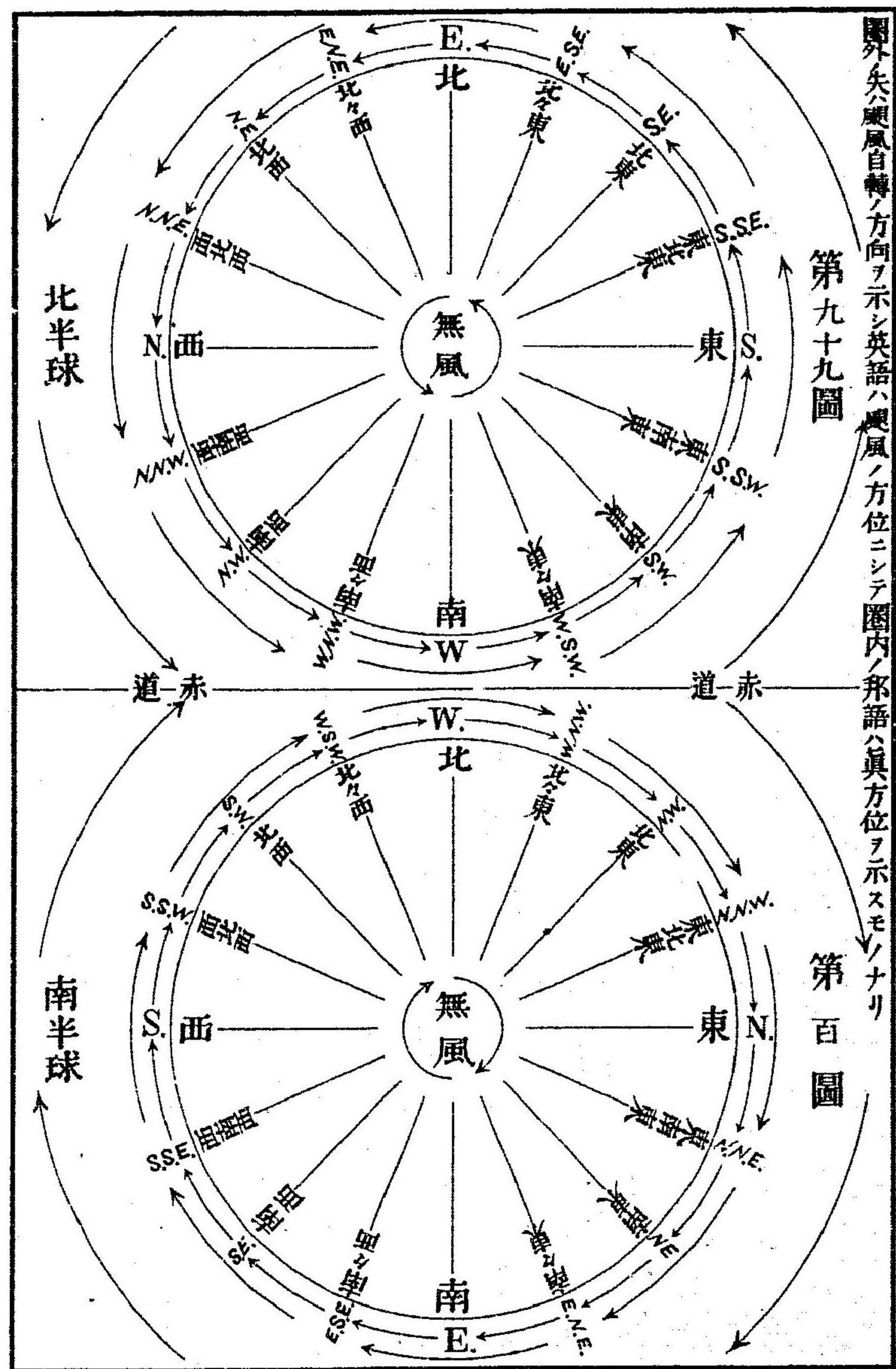
問 颶風ノ性狀ニ關スル研究ハ現今孰セリト云フベキヤ

答 然ラズ近年僅ニ其行動ヲ支配スル所ノ定則アルコトヲ推究シタル迄ニシテ其性狀ニ關シテハ未ダ一定ノ確說ナク隨テ航海中颶風ニ遭遇スルニ方リ無難ニ船舶ヲ操縦スルノ方法ニ至リテモ諸說未ダ區々タルヲ免レザルナリ

問 颶風ノ性狀ニ關スル諸說ノ内ニテ最モ信憑スベキモノヲ述ベヨ

答 最モ舊時ヨリ行ハレ居ル所ノ第一說ニハ眞圈狀ナリト謂ヒ第二說ニハ中心ノ周圍ニ螺旋狀ヲナシテ吹キ廻ハルト謂ヒ第三說ニハ中心ニ向テ吹キ込ムト謂ヘリ但シ第二第三ノ二說ハ實用的ニ於テハ同一ノモノト考ヘテ可ナリ現今科學進步ノ程度ニ於テハ颶風ハ前說ト後說トヲ折衷シタルモノナリト謂フノ說ハ諸大家ノ共ニ同意スル所ニシテ最モ眞理ニ近キモノ、如シ然ドモ前說即チ眞圈狀ヲナス





ト謂フノ説ハ颶風ノ理ヲ學バントスル者ノ爲メニ最モ了解シ易キノミナラズ後説ノ基礎ヲナスモノ  
 、如シ故ニ主トシテ前説ニ通曉シ然ル後チ後説ヲ研究スルヲ順序トス

問 颶風ノ運動ニハ幾種アリヤ

答 自轉運動及ビ進行運動ノ二種ナリ

問 颶風ハ何レノ邊ニ於テ發生スルヤ

答 普通南北緯度各十度ノ邊ニ於テ發生スルモノナリ 第九十九圖 及ビ第一百圖

問 其形狀ハ如何

答 圈狀ニシテ小ナル颶心ノ周リヲ旋回ス 第九十九圖 及ビ第一百圖

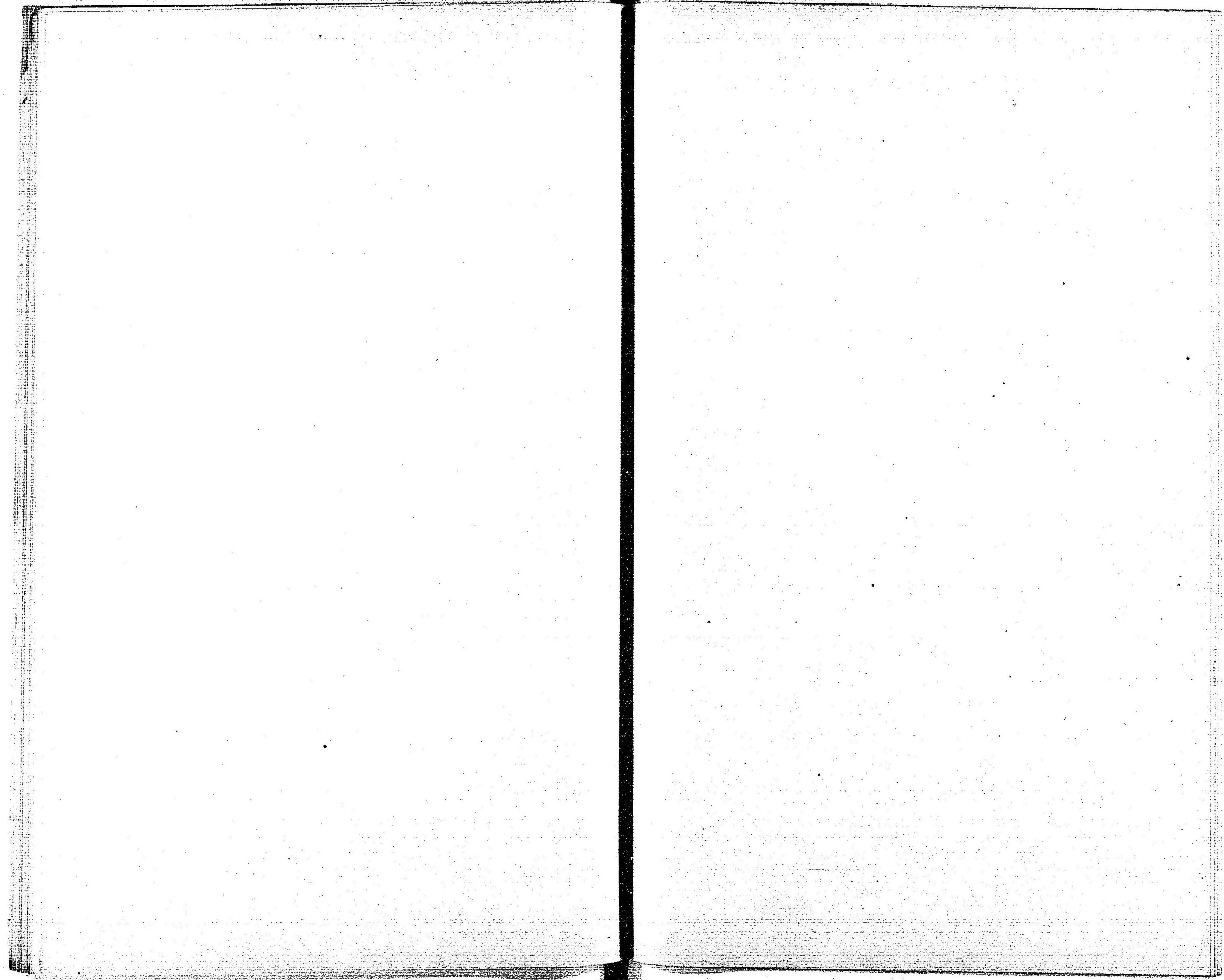
問 颶心トハ如何ナルモノヲ謂フヤ

答 一名渦心トモ謂ヒ颶風圈ノ廣狹ニヨリ颶心ノ直徑ニモ亦大小アルモノニシテ幾何學的中心ノ如ク一點ヲ謂フモノニ非ズ颶心内ハ無風ニシテ時々不定ノ諸方向ヨリ吹キ込ム猛烈ナル颶風ノ爲メニ妨ゲラル、モノナリ

問 颶風ノ自轉運動ノ方向ハ如何

答 北半球ニ於テハ時計ノ指針ノ方向ト反對ニシテ南半球ニ於テハ時計ノ指針ノ方向ト同一ナリ 第九十九圖 及ビ第一百圖

問 何故ニ颶風ノ自轉運動ノ方向ハ赤道ノ南北ニ於テ反對ナリヤ

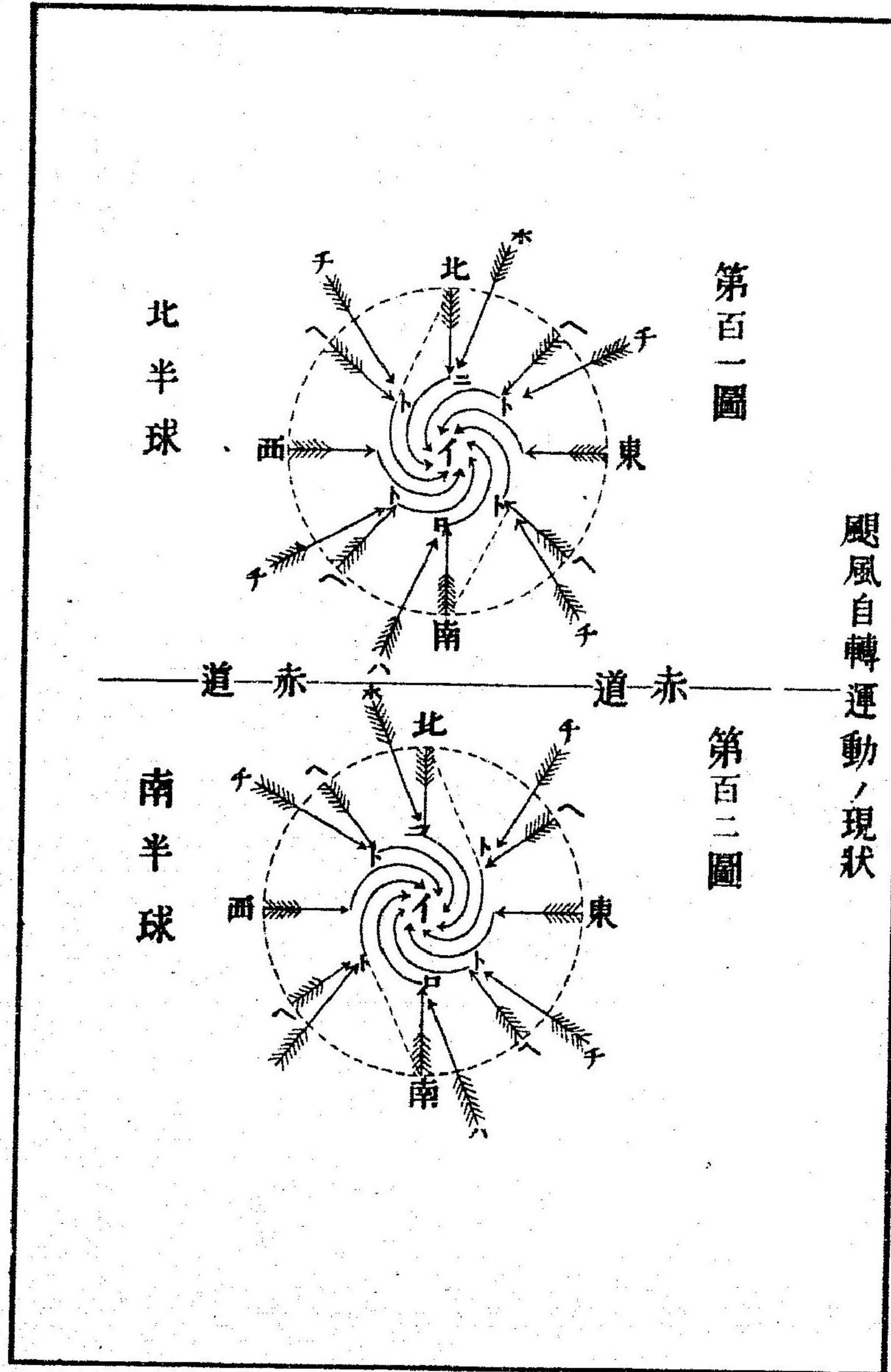


答

何トナレバ地球ハ赤道上ニ於テ一時間一千〇三十七哩<sup>ラシドマイル</sup>ノ速力ヲ以テ西ヨリ東ニ回轉ス然レドモ南北緯度六十度ノ地ニ在リテハ其速力ハ五百十有餘陸哩ニ減ジ夫ヨリ兩極ニ近クニ從ヒ其速力益々減少スルガ故ニ北半球ニ於テハ低緯度ヨリ高緯度ニ移ラントスル大氣ハ南西方ノ風ヲ起シ高緯度ヨリ低緯度ニ移ル大氣ハ北東方ノ風ヲ起スモノナリ又南半球ニ於テ是レト同理ニ由リ低緯度ヨリ高緯度ニ移ラントスル大氣ハ北西方ノ風ヲ起シ高緯度ヨリ低緯度ニ移ル大氣ハ南東方ノ風ヲ生ズ斯ク皆局部ニ向テ直進セズ北半球ニ於テハ斜メニ北或ハ南ノ右方ヘ偏シ又南半球ニ於テハ左偏ス故ニ若シ地球上某處ノ大氣ニ稀薄ナル部分ヲ生ズル場合ニ於テハ其周邊ノ濃氣ハ忽チ其稀薄ナル地ノ中心ニ向テ外部ヨリ斜<sup>オナ</sup>ニ吹キ込ムヲ以テ爰ニ始<sup>ビ</sup>メテ大氣流通ノ狀ニ變化ヲ生ジ終ニ旋風トナルナリ<sup>第百一圖及第百二圖</sup>

第百一圖ハ北半球ニ於キテ起ル颶風ヲ表示ス今圖中(ロ)ヲ颶心(イ)ノ正南ニ在ル地トスレバ(ロ)ヨリ(イ)ニ吹キ込マントスル風ハ南ヨリ來ルベキモ既ニ述ベタル如ク地球自轉ノ速力ハ赤道上ニ在テハ最モ速ニシテ南北兩極ニ近クニ從テ漸ク遲緩トナルガ故ニ風向ハ次第ニ直線ノ狀ヲ失ヒ右方ニ偏シテ(ロ)(ハ)即チ南西方ヨリ吹キ來ルベシ又(ニ)(イ)ノ正北ニ當ル地トスレバ(イ)ニ向テ吹流スル風ハ(北)(ニ)ナルベキモ同理ニ由リテ亦右方ニ偏シ(ホ)(ニ)即チ北東方ヨリ來ルヲ覺ユベシ此ノ如ク總テ自餘ノ風向(ハ)(ト)ハ漸ク變ジテ(チ)(ト)トナルコト明カナリ

颶風自轉運動ノ現狀



(イ)ノ正東及正西ヨリ吹キ込ミ(イ)ニ遠セントスル風ハ地球ノ自轉ニ由リテ其方向ヲ變ズルコトナシト雖モ東及西ノ左右ニ於ケル風向ハ漸ク變ジテ弧狀ヲ呈スルヲ以テ亦共ニ弧狀トナラザルヲ得ザルナリ

南半球ニ於テハ全ク之ニ反ス但シ其理一ナリ第百二圖

問 颶風ハ其發生シタル一地方ニ於テ永ク止マルヤ

答 否ラズ其全體ハ次第ニ位置ヲ變ズ之ヲ其進行運動ト稱スルナリ

問 其進行運動ハ概シテ如何ナル行路ヲ取ルヤ

答 最初ハ赤道ヨリ北極或ハ南極ノ方ヘ進行シツ、漸次西ヘ偏向シ赤道ヲ距ルコト漸ク遠クレバ次第ニ

弧狀ヲ呈シ既ニ回歸線ノ近傍ニ達スルトキハ弧狀ノ彎曲ハ彌々急ニシテ終ニ東方ヘ反曲スルモノナ

リ第百三圖及第百四圖

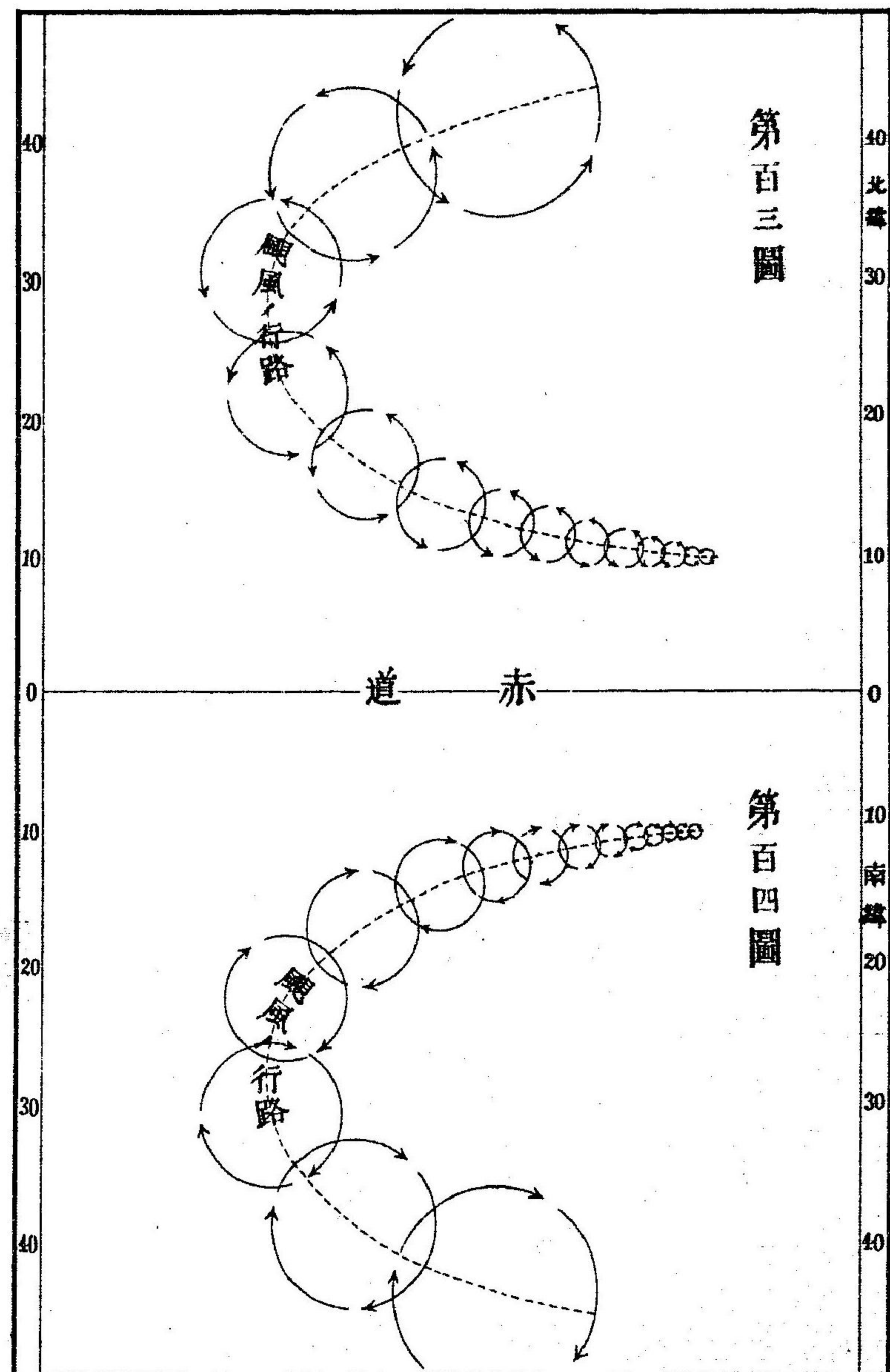
問 颶風ノ行路トハ何ヲ意味スルヤ

答 颶風ノ通過スル道筋ヲ謂フナリ

問 颶風ノ進行運動ハ何故ニ前答ノ如ク常ニ一定ノ行路ヲ取ルヤ

答 地球ノ西ヨリ東ニ回轉スル一時間ノ速力ハ赤道上ニ在リテハ最大ナルガ故ニ颶風ハ赤道ノ兩側ノ附

近ニ於ケル地方ヲ通過スル間ハ自然西方ヘ推寄セラレ、モノナリ是レ颶風ハ最初ニハ必ず其行路ヲ



第百三圖

第百四圖

西方ニ取ル所以ナリ然ドモ其漸ク進行スルニ從ヒ初メ赤道ノ近傍即チ低緯度ノ地方ニ於テ發生ノ際地球ノ回轉ニ由リ感受セシ颶風東行ノ惰性ハ漸ク顯ハル、ニ至ルヲ以テ漸次ニ極方ヘ偏向シ終ニ回歸線ニ近ヅキ颶風東行ノ惰性ト極方氣流ノ西方ヘ偏向スルカト相平均スルニ至リ少時ノ間ハ極方ヘ進行シ既ニシテ颶風東行ノ惰性優勢ヲ占ムルニ至ラバ終ニ反曲シテ更ニ東方ヘ進行スルモノナリ

第百三副反  
第百四副

問 赤道ノ附近即チ十度以下ノ低緯度ノ地方ニ在テ颶風ノ起ラザル所以ヲ述ベヨ

答 此邊ノ地方ニ在テハ日ノ激熱ノ爲メニ大氣ハ絶エズ昇騰シテ遂ニ低氣壓ノ發生ヲ促スニ足ルベキ氣流ノ殘存スルコト能ハザルヲ以テナリ

問 颶風ハ進行スルニ從ヒ如何ナル作用ヲ起スヤ

答 漸ク其覆積ヲ擴メ同時ニ其進行ノ速度ヲ増加シ終ニ其陸岸ニ遭遇スルカ若クハ其反曲セントスル時ニ至リ少時ノ間速度甚ダ遅緩ニシテ殆ド停止シタルモノ、如シ故ニ其颶風ナルヤ否ヤヲ辨識スルコト難ク遲疑ノ間往々災害ニ陥ルノ虞アルヲ以テ特ニ危険ナリトス

問 颶風ハ或ル距離ノ間一直線ニ進行スルヤ

答 大氣ノ性狀ハ元來飛散シ易ク加フルニ颶風ニ在テハ激烈ナル擾亂ノ狀況ヲ呈スルヲ以テ恐ラクハ一直線ニ進行スルコト能ハズシテ其進行中ハ絶エズ左右ニ偏移スルコト必然ナラン故ニ普通颶風ノ行

路ト稱スル所ノモノハ幾多ノ偏移ヲ平均シテ得タルモノヲ謂フナリ

問 颶風圈ハ一時間何程ノ速力ヲ以テ進行スルヤ

答 其發生ノ初メニ於テハ一時間四五哩ヨリ漸ク増大シテ一時間十五哩乃至二十哩若クハ其以上ニモ及ブコトアリ要スルニ其赤道ヲ距ルコト彌々遠クレバ彌々迅速トナルナリ然レドモ其反曲セントスル時或ハ陸岸ニ近ヅキタルトキハ其進行ノ速力甚ダ遅緩ナルコトアリ又ハ暫時一地ニ停留シテ動カザルコトアリ

問 颶心ヲ軸トシテ吹き回ハル所ノ颶風ノ速力ハ一時間若干哩ナルヤ

答 八九十哩乃至百哩或ハ其以上ニ及ブコトアリ

問 陸岸ハ颶風ノ進行ヲ妨グルコトアリヤ

答 然リ大ニ是レアリ例ヘバ大海ヨリ山勝チノ沿岸ニ向テ眞一文字ニ進行シ來ル處ノ颶風ハ大抵遠ク内地ニ侵入シ得ズシテ解散シ或ハ少時ノ間沿岸ニ吟行ヒタル後チ或ル角度ヲナシテ行路ヲ變ズルコトアリ又若シ斜メニ沿岸ニ近寄り來ラバ是レガ爲メニ反却セラレテ其行路ヲ轉ジ終ニ沿岸ニ平行シテ進行スルコトアリ然リト雖ドモ時トシテハ東印度大半島、克巴島ノ如キ大ナル陸地ヲ通り越シタルモノモアリト謂フ

問 颶風圈ノ大サハ何程ナリヤ

答 種々アリ例ヘバ初メ低緯度十度位ノ地方ニ於テハ其直徑僅ニ五六哩ナルコトアリテ夫レヨリ漸ク其

積積ヲ擴メ二十五度或ハ三十度ノ緯度ニ達スレバ其直徑五百哩ニ涉ルコトアリ又尙ホ是レヨリモ高緯度ニ在テハ一千哩ノ大ニ及ブコトアリ

問 低緯度地方ニテハ颶風ノ區域小ナレドモ高緯度ニ進ムニ從テ膨脹スル所以ハ如何

答 低緯度ノ地ハ高緯度ノ地ヨリモ回轉スルコト比較的迅速ニシテ大氣ノ西方へ飛移スルコト亦速カナルヲ以テ颶心ニ吹き込ム速力モ從テ強大ニシテ颶風ノ圈狀ハ膨脹スルニ暇アラズ故ニ初メハ小ナリ然ドモ地球ノ回轉緩慢ナル高緯度ニ進ムニ從ヒ颶心ニ吹き込ム大氣ノ速力ハ漸ク衰フルガ爲メ圈狀ハ彌々増大スルナリ 第百三圖及第百四圖

問 直線ニ吹ク所ノ風アリヤ

答 然リ季候風ハ時トシテハ猛烈ナル勢ヲ以テ吹クコトアリト雖ドモ颶風性ニ非ズ貿易風モ亦直線ニ吹クモノナリ

問 然ラバ何ニヨリテ猛烈ナル季候風ト颶風トヲ區別シ得ルヤ

答 前者ノ場合ニ於テハ晴雨計ノ下降スルコト著大ナラズ或ハ絶エズ下降スルコトナク風浪ノ方向モ亦一定ナリ此ノ外ニ天候ノ諸徴モ後者トハ全ク異ナルヲ以テ判別スルニ難カラザルナリ

問 颶風圈内ニ在リテ第一說ノ理ニ基キ颶風ノ諸風向ヲ類別スル方法ハ如何

答 颶心ヲ貫キ南北、東西ノ二直線ヲ引クナリ然ルトキハ北半球ニ於テ颶風圈ノ北邊ハ東風北東邊ハ南  
 東風、東邊ハ南風、南東邊ハ南西風、南邊ハ西風、南西邊ハ北西風、西邊ハ北風、北西邊ハ北東風  
 ナリ第九十圖又南半球ニ於テ颶風圈ノ北邊ハ西風、北東邊ハ北西風、東邊ハ北風、南東邊ハ北東風、  
 南邊ハ東風、南西邊ハ南東風、西邊ハ南風、北西邊ハ南西風ナリ第百圖

問 第一説ノ颶風ノ理ニ基キ南北兩半球ニ於テ赤道及極ニ近キ各邊ノ風向ヲ述ベヨ

答 兩半球共ニ赤道ニ近キ邊ハ西風ニシテ極ニ近キ邊ハ東風ナリ

問 颶心ノ方位ヲ知ル法ハ如何

答 測士風位ニ面スレバ颶心ノ方位ハ北半球ニ在リテハ測士ノ右方ハ南半球ニテハ左方ハ十二點ヨリ八  
 點迄ノ所ニ在リ即チ颶風ノ始メハ十二點、夫レヨリ風雨針一時ノ十分ノ三下降シタル時ハ約十點ニ  
 シテ既ニ風雨針一時ノ十分ノ六若クハ其以上モ下降シタル時ハ約八點ニ當ル所ニ在ルナリ

問 北半球ニ在リテ颶風ノ風位北東ナルトキハ其中心ハ船ヨリ何レノ方向ニ當ルヤ

答 颶風ノ吹キ始メナラバ颶心ハ大約南ニ在リ然レドモ風雨針ガ若シ一時ノ十分ノ三下降シタルバ颶心  
 ハ大約南々東ニ方リ而シテ風雨針ノ下降若シ一時ノ十分ノ六ニ及ビ或ハ十分ノ六以上ノ下降ヲ示サ  
 バ颶心ノ方向ハ大約南東ニ在ルナリ

問 南半球ニ於テ颶風ノ風位北東ナラバ颶心ハ何レノ方向ニ在リヤ

答 始メ颶心ハ大約西ニ方リ風雨針ノ下降一時ノ十分ノ三トナラバ颶心ハ大約西北西ニ方リ風雨針若シ  
 一時ノ十分ノ六ノ下降ヲ示スニ至ラバ颶心ハ北西ニ在ルナリ

問 颶風ノ吹キ始メニ於テ船ノ位置ハ颶風圈ノ何邊ニ在ルヤヲ知ル法ハ如何

答 北緯ニ在テ颶風ノ始メニハ船ノ位置ハ風位ノ左十二點、南緯ニ在テハ風位ノ右十二點ノ所ニ在リ

問 颶風ノ初期ニ北東風ナレバ船ハ颶風圈ノ何邊ニ在リヤ

答 北緯ナラバ颶風圈ノ西邊、南緯ナラバ其南邊ニ在ルナリ

問 颶風ノ初期ニ南々東風ナレバ船ハ颶風圈ノ何邊ニ在リヤ

答 北緯ナラバ北々東、南緯ナラバ西北西ニ在ルナリ

問 前答ノ二法ヲ約シテ一法トナスヲ得ベキヤ

答 然リ船ノ位置ハ颶風圈ノ何邊ニ當ルヤヲ確メ然ル後チ初メト同ジ向キハ八點ノ所ハ即チ颶心ノ方位  
 ニ當ルナリ例ヘバ北緯ニ在テ北東風ナラバ船ハ颶風圈ノ西邊ニ在ルガ故ニ颶心ハ船ノ南ニ方ルナリ  
 又南緯ニ在テ颶風ノ始マリニ北東風ニ遭遇セバ船ハ颶風圈ノ南邊ニ在ルガ故ニ颶心ハ船ノ西ニ方ル  
 ナリ颶風ノ初期  
ト假定セリ

問 單ニ颶心ノ方位ノミヲ知リテ之ヲ避ルヲ得ルヤ

答 颶心ノ方位ヲ明カニスルモ颶風ノ行路ノ方向ヲ概知スルヲ得ザレバ颶心ヲ避クルコト能ハザルナ

問 何ニ由リテ颶風ノ行路ノ方向ヲ概知スルヲ得ルヤ

答 風位ノ變轉ニ由リ之ヲ概知ス例バ北緯ノ地ニ在テ颶風ノ始メノ方向東ナラバ颶心ハ東ノ右十二點即チ南西ニ在リ後チ風向變ジテ東北東トナレバ颶心ハ南々西ニ移リタルナリ故ニ颶風圈ハ西方ヨリ東方ヘ進行スルナリ又最初東北東風ニシテ颶心ハ南々西ニ在ルヲ知リシ後チ東風ニ變ゼバ颶心ハ南西ニ在リ即チ颶風圈ハ東方ヨリ西方ヘ進行スルナリ南緯ノ地ニ在テ最初東風ナラバ颶心ハ東ノ左十二點即チ北西ニ在リ後チ東北東風ニ變ゼバ颶心ハ西北西ニ在リ即チ颶風圈ハ東方ヨリ西方ヘ進行スルナリ又最初北北東風ニシテ後チ北東風トナラバ颶心ハ西方ヨリ東方ニ進行スルナリ颶風ノ初期ト假定セリ

問 右半圓及左半圓トハ如何ナルモノヲ云フヤ

答 軸線ニヨリ颶風圈ヲ二部ニ分チ其進行スル方ニ向ヒ軸線ノ右方ニ在ル部ヲ右半圓ト云ヒ左方ニ在ル部ヲ左半圓ト云フ

問 停留セル船颶風ニ出會シ風雨針急降シテ終ニ一時ノ十分ノ六ニ下降セル時其風向變轉ノ順次ハ如何

答 是レハ颶風圈ノ進行スル方向及颶風圈ニ於ケル船ノ位置ニ由テ差異アリ例ヘバ北緯ニ在テ颶心西ニ進行スルトキ船其北西邊即チ右半圓ニ在ルトキハ初メハ北東風ニシテ後チ風向ハ次第ニ右方ヘ變ジ北東微東トナリ東北東トナリ東微北トナリ東トナリ東微南トナリ東南東トナリ南東微東トナリ終ニ

南東ニ至テ止ム又船其南西邊即チ左半圓ニ在レバ風北西ヨリ始リハジメ次第ニ左方ヘ變ジテ北西微西トナリ西北西トナリ西微北トナリ西トナリ西微南トナリ西南西トナリ南西微西トナリ終ニ南西ニ至テ止ム南緯ニ於テ颶心西ニ進行スルトキ船颶風圈ノ北西邊即チ右半圓ニ在レバ初メハ南西風ヲ覺エ後チニハ次第ニ右方ヘ變ジテ南西微西トナリ西南西トナリ西微南トナリ西トナリ西微北トナリ西北西トナリ北西微西トナリ終ニ北西ニ至テ止ム又船南西邊即チ左半圓ニ在レバ南東風ヨリ始マリ風位次第二左方ヘ變ジテ南東微東トナリ東南東トナリ東微南トナリ東トナリ東微北トナリ東北東トナリ北東微東トナリ北東ニ至テ終ニ止ムモノナリ

問 北緯ニ於テ眞圓狀ノ颶風圈北西ニ進行スルトキ其左右兩半圓ニ在テ吹キ來ル所ノ各風向ハ如何

答 右半圓ニ在レバ初メ北東微東風ニシテ後チ風向次第ニ右方ヘ變ジ且ツ其勢力ヲ増シテ東北東トナリ東トナル等推テ此ノ如ク南東風最モ烈シク夫ヨリ風力次第ニ衰ヘ南西風ニ至テ終ニ止ム又左半圓ニ在レバ北東微北ヨリ始メ次第ニ左方ヘ變ジテ北々東トナリ北トナル等推テ此ノ如ク北西風最モ烈シク南西風ニ至テ終ニ止ムモノナリ

問 北緯ニ於テ眞圓狀ノ颶風正北ニ進行スルトキ其左右兩半圓ニ在テ吹キ來ル所ノ各風向ハ如何

答 右半圓ニ於テ吹ク風ハ右方ヘ變ジ東微南ヨリ南ニ至ル迄ハ風力次第ニ増シテ南風最モ烈シク西風ニ至テ終ニ止ム又左半圓ニ在レバ風位左方ヘ變ジ東微北ヨリ北ニ至ル迄ハ風力次第ニ増シテ北風最モ



烈シク西風ニ至テ終ニ止ムモノナリ

問 北緯ニ於テ颶風圈北東ニ進行スルトキ其兩半圓ニ於テハ各如何ナル風アリヤ

答 右半圓ニ於テ吹ク風ハ南東微南ヨリ右方ヘ變ジテ南西ニ至ルニ從ヒ風力次第ニ増シ南西ヨリ北西マ

デハ風力次第ニ減消ス又左半圓ニ在テハ南東微東ヨリ左方ヘ變ジテ北東ニ至ルニ從ヒ風力次第ニ増

シ北東ヨリ北西ニ至ルニ及ンデ風力次第ニ減消スルモノナリ

問 南緯ニ於テ颶風圈南西ニ進行スルトキ其左右兩半圓ニ在テハ如何ナル風アリヤ

答 船右半圓ニ在レバ最初南東微南ノ風ヲ受ケ漸ク右方ニ變ジ且ツ其勢力ヲ増シテ南々東トナリ南トナ

ル等推テ此ノ如ク南西風最モ烈シク夫ヨリ風力次第ニ衰ヘ北西風ニ至テ終ニ止ム又左半圓ニ在レバ

南東微東ヨリ始メ風向次第ニ左方ヘ變ジ勢力ヲ増シテ東南東トナリ東トナル等推テ此ノ如ク北東風

最モ烈シク夫ヨリ次第ニ衰ヘ北西風ニ至テ終ニ止ムモノナリ

問 颶風圈ノ進行スル方向ニ從ヒ左右兩半圓ニ於テ風向ノ變ズル順序ヲ知ルニハ簡便ノ法アリヤ

答 赤道ノ南北ヲ論ゼズ總テ颶風圈ノ右半圓ニ於テハ風向恒ニ右方ヘ變ジ又左半圓ニ於テハ恒ニ左方ヘ

變ズルモノナリ

問 船颶風圈ノ何レノ半圓ニアルヤヲ判別スル法ハ如何

答 赤道ノ南北ヲ論ゼズ風向右方ヘ變ゼバ船ハ其右半圓ニ在リ又左方ヘ變ゼバ左半圓ニ在ルナリ而シテ

風向何レノ方ヘ變ズルヤヲ知ランニハ船ヲ風上ニ溯ラシメ諸開ノ位置ニ備ヘテ漂蕩セザルベカラズ  
若シ然ラズシテ船、颶風圈ノ進行ノ速力ヨリモ較ヤ疾ク之ト同方向ニ航走セバ風向ハ停留セル船ニ  
在テ感ズル所ノモノト相反スルガ故ニ船ノ所在點ヲ誤認スルコトアリ

問 風向變轉ノ遲速ハ颶風圈ノ何レノ部分ニ在リヤ

答 風向ノ變轉ハ颶風圈ノ周邊ニ在テハ漸ク遲緩ニシテ颶風心ニ近ヅクニ從ヒ彌々急速トナルモノナリ

問 颶風ニ出會スルニ方リテハ如何スベキヤ

答 風向ニ由リ船ハ颶風圈ノ何邊ニ在ルヤヲ判定シ颶風心ノ方位ヲ考定シ次ニ風向ノ變轉ニ由リ船ハ颶風

圈ノ何レノ半圓ニ在ルヤヲ判定シ以テ其行路ノ方向ヲ考察シ然ル後チ風ヲ船尾ニ受ケテ順走スベキ

ヤ又ハ漂蕩スベキヤヲ決定スルナリ

問 颶風ニ出會シ漂蕩セント欲スルトキハ何レノ開キヲ擇ブベキヤ

答 風向次第ニ船尾ノ方ヘ變ズル方ノ開キヲ擇ンデ漂蕩シ船ヲシテ次第ニ風上ヘ開キ上ルコトヲ得セシ

ムル様ニ用心セザルベカラズ何トナレバ他ノ開キニ漂蕩セバ風次第ニ船首ノ方ヘ變ジ船益々風下ヘ

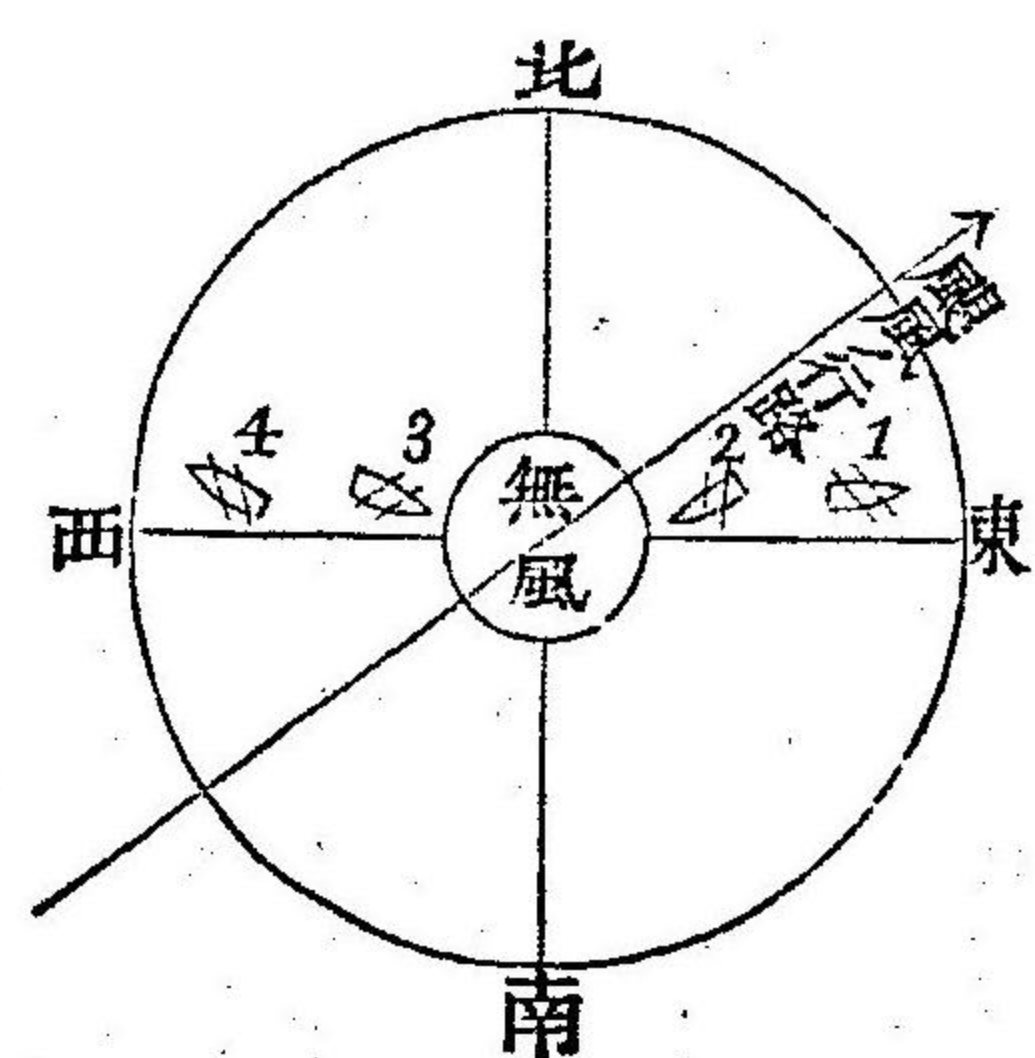
落ち彌々颶風心ニ近寄ルノ虞アルノミナラズ大浪間ノ凹谷ニ陥リ終ニ沈没ヲ免レザルニ至レバナリ

問 眞圓狀ノ颶風ニ出會シテ漂蕩ノ必要アリト假定スルトキハ如何ナル規則ニ遵フベキヤ

答 赤道ノ南北ヲ論ゼズ船颶風圈ノ右半圓ニ在レバ右舷開キニ左半圓ニ在レバ左舷開キニ漂蕩スルヲ法

トス斯克セバ風向ハ次第ニ船尾ノ方ヘ變ズルヲ以テ船益々風上ニ開キ上リ隨テ颶心ヨリ遠ザカルノ傾向アリ例ヘバ第百五圖ハ北半球ニ於テ北東ニ進行スル颶風ヲ示ス今(1)ノ船ハ右半圓ニ在テ右舷開キニ(2)ノ船ハ同半圓ニ在テ左舷開キニ漂蕩ス又(3)ノ船ハ左半圓ニ在テ左舷開キニ(4)ノ船ハ同半圓ニ在テ右舷開キニ漂蕩ス而シテ(1)ノ船首ハ東方ニ(2)ノ船首ハ南西ニ向ヒ何レモ南々東風ヲ受ケ(3)ハ東南東ニ向ヒテ北東ノ風ヲ受ケ(4)ハ西北西ニ向フテ北風ヲ受ク今左右兩半圓ニ於テ風向ノ變轉スル順序ノ異ナルニ由リ各船、風ヲ受ルニ順逆ヲ生ズルコト左表ニ示スガ如シ但南半球ニ於テモ開キノ順逆ニ由リ風ヲ受ルニモ亦タ順逆ヲ生ズルコト此理ト更ニ異ナルコトナシ

圖 五 百 第



右		風向ニ從ヒ(1)船其轉スル順序
南々西	南微東	船首ヲ轉ズル方向
南微西	東南東	
南々西	南東東	
左		風向ニ從ヒ(3)船其轉スル順序
北	北東微北	船首ヲ轉ズル方向
北微東	北々東	
北	東微南	
北微東	東微北	

圓		同 右	(2)船同右
南々西	南微東	南西微西	
南微西	西南西	西南西	
南々西	西微南	西微南	
圓		同 右	(4)船同右
北	北微西	西微北	
北微西	北々西	西微南	
北	西微北	西南西	
北微西	西南西		

問 颶風ニ出會シ逆風ナラバ如何ナスヤ  
 答 時宜ニヨリ風ヲ船尾ニ受ケテ颶風圈ヲ脱出スルナリ  
 問 颶風圈ノ何レノ部分ニ在ルヲ最モ危険トナスヤ  
 答 颶心ノ前面ニ於テ其行路即チ軸線上ニ在ルヲ最モ危険トス  
 問 軸線上ニ在ルヤ否ヤヲ判知スルコト如何  
 答 颶風圈内ニ在ルトキ風雨針遮降スルハ颶心ニ漸近スルノ徵ナリ特ニ軸線上颶心ノ前面ニ在テ航走シ或ハ漂蕩セバ風雨針ハ次第ニ著シク下降スルノミナラズ絶エテ風向ノ變轉ヲ感ズルコトナク風勢益々猖獗ヲ加フルニ至ルヲ以テ之ヲ知ルナリ  
 問 颶風圈ノ何レノ部分ヲ以テ最モ危険トナスヤ  
 答 颶心ヲ以テ最モ危険トス故ニ颶風ニ遇ハハ颶心ヲ避クルノ術ヲ盡サルベカラズ是レ一朝颶心ニ陷

ラバ船沈没スルノ虞アレバナリ

問 絶エズ軸線上ニ在ルトキハ如何ナルコトニ出會スベキヤ

答 風向絶エテ變ズルコトナク風心ニ近ヅケバ風力彌々猛烈ヲ加ヘ一時ハ風前ノ諸物ヲ全ク飛散セシムル程ノ暴威ヲ呈シ風雨針ノ下降極度ニ達シ遂ニ暫時ノ間ダ無風トナリ颶浪ハ宛モ巨艦ノ湯ノ沸騰スルガ如シ密雲重層ヲナシ棒大ノ雨ハ急降シ且電光併發シ白晝モ暗黒ニシテ尙ホ夜間ノ如シ既ニシテ前ト反對ノ方向ヨリ再ビ狂風一頓ニ吹キ起リ前ニ比スレバ此ノ時ノ風力ハ更ニ甚シキガ如ク且亦風向ノ變轉ヲ覺ユルコトナシ然ドモ風雨針ハ漸ク昇リ始メテ風力次第ニ衰ヘ終ニ止ムモノナリ

問 此時ハ如何ナル危険ニ遭フヤ

答 船其橋ヲ失ハザレバ不意ナル風向ノ變轉ニ由リ帆ハ忽然逆トナリ船體沈没ノ危険ニ遭フナラン

問 颶風ノ前半圓ニ於テ軸線上ニ在ルトコトヲ判知セバ如何ナスヤ

答 直チニ風ヲ船尾ニ受ケ順走シテ之ヲ避クルノ一法アルノミ

問 軸線ニ亞テ颶風圈ノ最モ危険ナル部分ハ何レナリヤ

答 前半圓ニ於ケル風上ノ象限ヲ次ノ危険ナル部分トス換言スレバ北半球ニ於テハ前半圓ノ右象限、南半球ニ於テハ前半圓ノ左象限ヲ以テ軸線ニ亞グ最モ危険ナル象限トス颶風圈ハ其中心ニ於テ軸線ニ正交セル横線ヲ以テ全面ヲ中斷シ第百六圖ノ如ク四象限ニ分ツコトヲ得即チ(1)ヲ前半圓右象限(2)ヲ

前半圓左象限(3)ヲ後半圓右象限(4)ヲ後半圓左象限ト云フ都テ颶

風圈ハ其左右ヲ論ゼズ前半圓ハ風力次第ニ増加シ後半圓ハ次第

ニ減衰スル者ナルガ故ニ前半圓ヲ危険半圓ト云ヒ他ヲ易避半圓

ト云フ尙ホ細別セバ北半球ニ於テ前半圓右象限ヲ稱シテ最危険

象限ト云フ颶風反曲スルニ際シテハ殊ニ危険ナリトス前半圓左

象限ハ風勢猛烈ナリト雖モ風ノ變轉漸ク風心ヨリ遠ザカルノ方

向ニ移ルニ依テナルヲ以テ順走スルトキハ自然軸線ヲ離レテ危険

ニ陥ルノ虞ナキガ故ニ右ニ亞グモノトス後半圓右象限ハ風ノ變轉漸ク風心ニ近ヅクノ方向ナレドモ

前半圓ノ象限ニ比スレバ少シク安穩ノ位置トス後半圓左象限ハ風ノ變轉漸ク風心ヲ離レ風力次第ニ

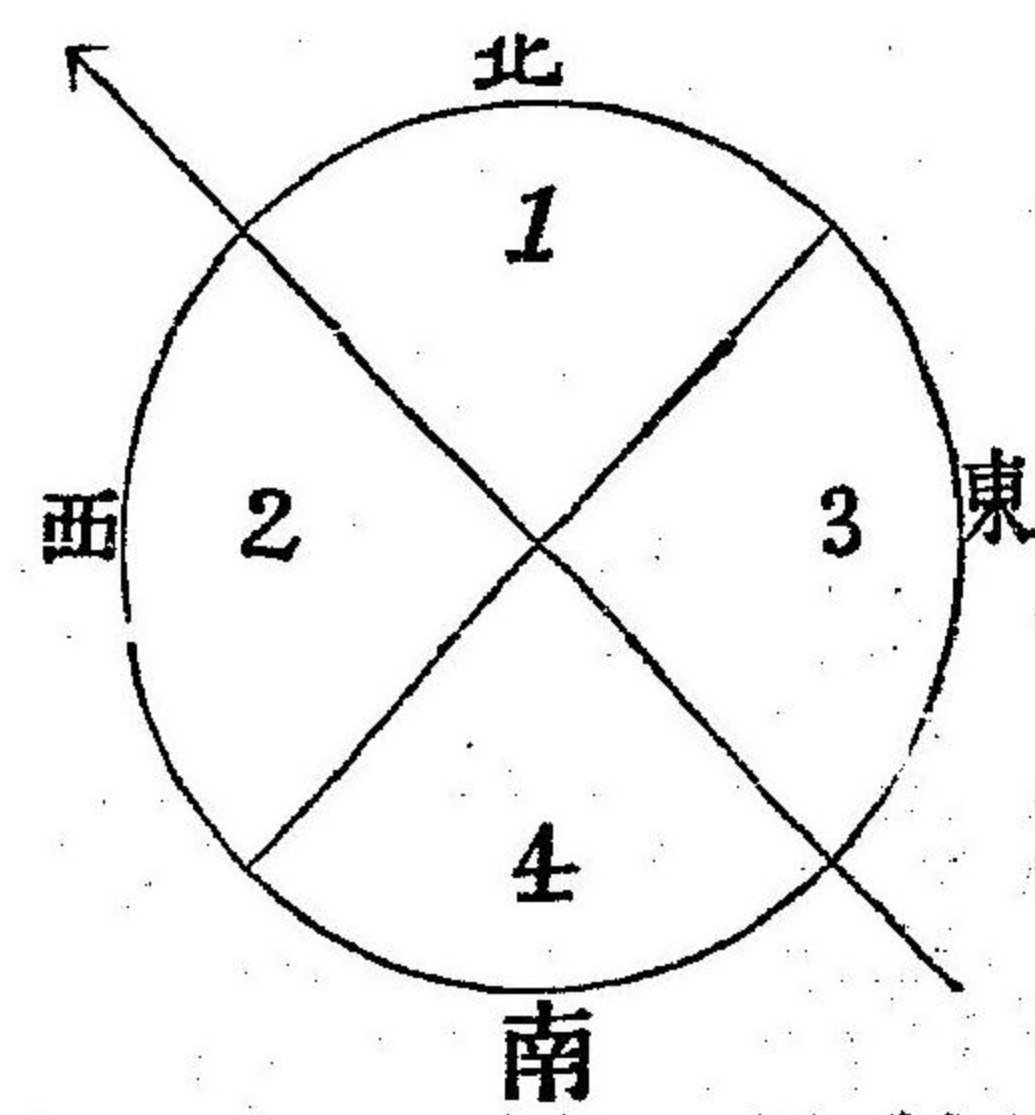
衰フルヲ以テ他ノ象限ニ比スレバ最モ安穩ノ位置トス又南半球ニ於テハ前半圓左象限ヲ最危険象限

ト稱スル等都テ北半球ノ例ニ由ル

問 最危険象限ニ陥リタルトキハ如何ナスヤ

答 止ムヲ得ザレバ漂蕩シ否ラザレバ風ヲ船尾ニ受ケテ順走シ風雨針ニ注意シテ成ルベク一定ナラシメ颶風圈ノ軸線ヲ横切リテ前半圓風下ノ象限ニ走入シ然ル後チ船ノ針路ニ應ジテ順走シ或ハ漂蕩スルナリ

第百六圖



問 船ノ所在地ヨリ颶心迄ノ距離ヲ概知スルニ方リ参考ニ供スベキモノヲ示セ  
 答 左表ハ風雨針下降ノ度ニ由リ颶心迄ノ距離ヲ概算セル中數ヲ示スモノニシテ船ヨリ颶心迄ノ距離ヲ判知スルニ當リテ大ナル一助トナラン

自 0.12 時	自 0.08 時	自 0.06 時	自 0.03 時	風雨針一時間ノ降度	船ヨリ颶心マデノ距離
至 0.15 時	至 0.12 時	至 0.08 時	至 0.06 時		
自 80 哩	自 100 哩	自 150 哩	自 250 哩		
至 50 哩	至 80 哩	至 100 哩	至 150 哩		

回轉圈測定法

問 回轉圈測定法トハ何ゾ

答 船舶進行中舵ニ或ル角度ヲ與ヘタルトキ其航跡ヲ測定スル方法ナリ

問 其法ノ梗概ヲ述ベヨ

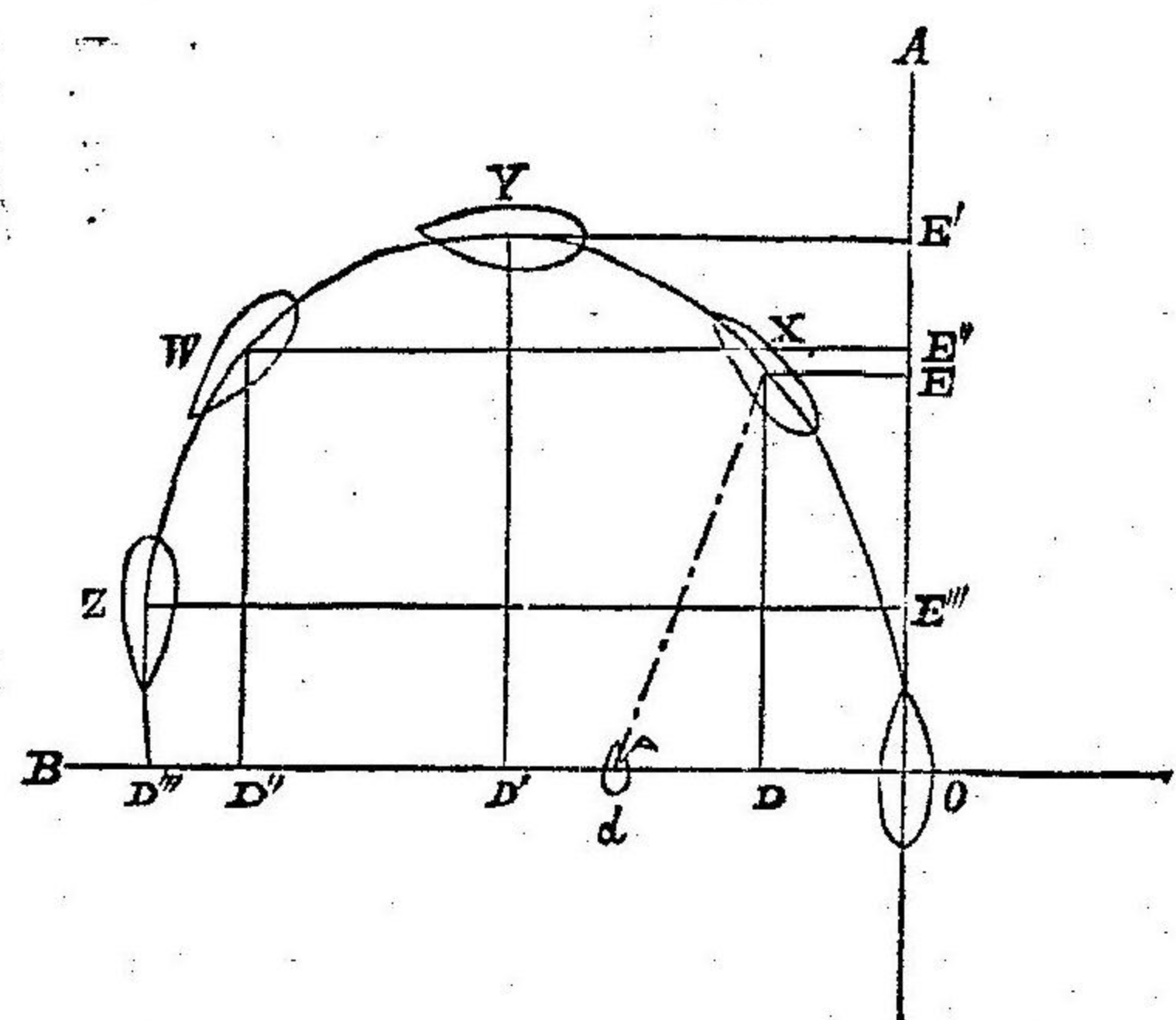
答 航跡上ニ於ケル任意ノ一點ヨリ某位置ノ基線ニ對スル縱線及横線ノ長サヲ決定スルニアリ即チ舵ニ角度ヲ與ヘタル瞬間ノ位置ヲ貫キ船首尾ヲ通シテ縱ニ一線ヲ引キ其點ヲ貫キ該線ニ直角ニ一線ヲ引

クコト第百七圖ノAOBOノ如シ此縱横兩線ヲ或ル尺  
 度ニ相當スベクセバAOハ縱線ニシテBOハ横線ナリ  
 今船首ヲ左轉シ數分間ヲ經テ船首ガ其方向ヲ四點  
 變ジタル瞬間ノ位置ヲXトシXヨリAOBOニ垂線XD  
 XEヲ引クトキハXDハ縱線XEハ横線ヲ示スベクYW  
 及Zヲ各八點、十二點及十六點、方向ヲ變更セシト  
 キノ位置トセバ前法ニヨリYD'WD''及YE'ZE''ハ各位  
 置ノ縱横兩線ヲ示スナリ此OXYWZノ曲線ヲ某  
 船某速力、某舵、某舵角ニ對スル回轉圈ト云フ此  
 曲線ノ長サハ縱横兩線ニ相當シタル尺度ニヨリテ  
 計ルヲ得ベク而シテOヨリXYZWZ等ニ至ルニ要スル時間ハ同時ニ之ヲ算知スルコト容易ナリ

問 回轉圈測定ノ必要ナル所以ハ如何

答 船舶互ニ近寄りテ衝突ノ虞アルトキ或ハ狹隘ナル水道ヲ通過スル場合等ニ際シテ其方向ヲ變轉スル  
 ニ當リ豫テ其回轉圈ヲ測知シ置クニ非ザレバ管ニ運用其意ノ如クナラザルノミナラズ之ガ爲メニ往  
 々不測ノ災害ニ陥ルコトアルヲ以テナリ

圖 七 百 第



船舶ヲ新造シ或ハ之ヲ購買スルニ當リ其試運轉ヲ終ラバ直チニ回轉圈ヲ測定シ置クヲ要ス否ラザレバ一旦航海ヲ始メタル後チニ於テ回轉圈ヲ測定セント欲スルモ商務繁忙ノタメ其時機ヲ獲得スルコト甚ダ難シ

問 回轉圈測定法ニハ幾種アリヤ

答 四種アリ左ノ如シ

(一) 回轉圈ノ中ニ端艇ヲ置キ各位置ニ對シテ本船其方位ヲ測リ端艇ヨリ橋頭角度表ニ依リ其距離ヲ測定スル法

(二) 海圖上ニ數個ノ定點ヲ撰ビ其挾角ヲ測リ海圖上ニ船ノ位置ヲ記入スル法

(三) 一個ノ浮標ヲ投下シ船首尾兩所ニテ方位盤ヲ使用シテ測定スル法

(四) 鮮明ナル遠距離ノ目標ト端艇トヲ使用スル法

問 前問ニ答エタル各測定法ノ說明ハ如何

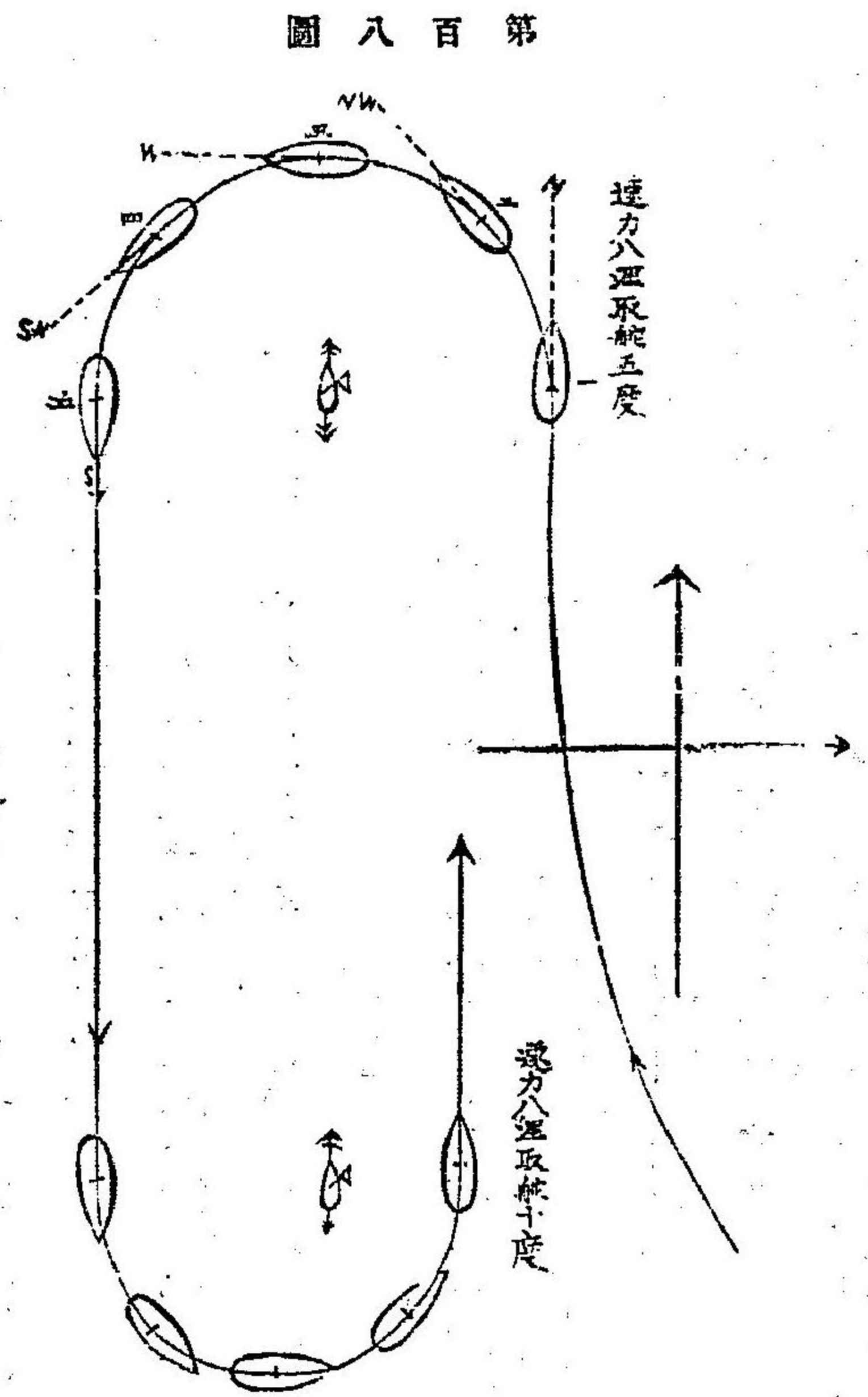
答 (一)ノ法ニ依リ測定セントスルトキハ適宜ノ所ヲ撰ビ海流、水深、航路其他ニ注意ス二艘ノ端艇ヲ下ロシ各之ニ其橋

ヲ植テ橋頭ニ各一流ノ旗旒ヲ結附ケ第百八圖ノ如ク一艘ノ艇ハ端艇ヲ其首尾ノ前後ニ投成ルベク流潮シ

テ之ヲ繫止シ他ノ艇モ同法ニ依リ要スル距離ニ於テ船ノ大小ニ從テ繫止シ成ルベク南北方東西ノ線各艇ニ

ハ運轉士一名、六分儀及橋頭角度表此表ハ成ルベク水準線ヨリ橋頭ニ至ル高サヲ携ヘテ乘艇シ本船ヨリノ信

號ニ從テ距離ヲ測定スルニ供ス



圖八百第

右ノ準備整フトキハ本船ハ所要ノ速力ヲ以テ一艇ニ近ヅキ其ノ針路成ルベク四點ヲ定メ其艇ヲ正横ニ見ルニ先チ橋上ニ旗等ヲ掲ゲ正ニ其運動ヲ始メントスルコトヲ艇ニ知ラシメ第百八圖一ニ於ケル如ク艇ヲ正横ニ見ルニ及ビ旗ヲ撤スルト同時ニ所要ノ角ヲ舵ニ與ヘ其ノ時刻ヲ記シ又艇ニ於テハ旗ヲ撤スルト同時ニ其ノ距離ヲ測定スルナリ圖ニ於テハ速力八里、取舵五度、針路北トス次ニ羅針ヲ注

視シ船首北西ニ向フニ先ダチ再ビ旗ヲ掲ゲ北西ニ向ヒタル時<sup>圖中</sup>旗ヲ撤スルト同時ニ時刻ヲ記シ且ツ艇ノ方位ヲ測定シ艇ニ於テハ其ノ距離ヲ測定ス如此連續三、四、五ノ位置ニ於テ船首西、南西及ビ南ニ向ヒタルトキ之レヲ反覆スルナリ

既ニ船首、南ニ向フトキハ舵ヲ中央ニナシ其針路ヲ正南ニ保チ他艇ニ近ツキ之ヲ正横ニ見ルニ至リ再ビ他ノ角度ヲ舵ニ與ヘテ<sup>要スルトキハ</sup>速力ヲモ變ズ<sup>速力ヲモ變ズ</sup>同法ヲ行フナリ圖ニ於テハ速力八浬、取舵十度ヲ示セリ

此方法ヲ以テ諸種ノ舵角ト速力トニ對シテ左右ニ之ヲ行フモノナリ

計算法 横線ハ測定ヲ始ムル瞬間ニ於ケル船ノ針路線ニ縱線ハ横線ニ對シ各直角ヲナシ<sup>此兩線ヲ南北</sup>シ置ケバ大ニ<sup>ト東西トニナ</sup>繁チ者クナリ且ツ方位角及艇ヨリノ距離既知ナルヲ以テ<sup>各位置ニ於ケル</sup>縦横兩線ノ長サヲ算スルヲ得ルナリ

例バ第百八圖ノ二ノ位置ヲ第百七圖ノXノ位置トシ艇ノ位置ヲdトセバXニ於テXEハ横線XDハ縦線ナリ而シテ兩距離dX及XD角ハ共ニ既知數ナルヲ以テ平面直三角形XDdニ於テ $\frac{dD}{Xd} = \sin. dXD$ ナリ故ニXd.  $\sin. dXD = dD$ ヲ表ハシ $dO - dD = DO = XE$ ナリ又 $\frac{XD}{Xd} = \cos. dXD$ 即チXd.  $\cos. dXD =$

所要ノ縦線XDヲ表ハス等ノ如ク容易ニ縦横兩線ノ長サヲ知ルヲ得ルナリ  
算法ヲ用ヒズ圖上ニ於テ知ラント欲セバ第百七圖ノAOBOヲ或ル尺度ニ相當スル如クナシ端艇ノ位置ヲ記入シ反方位線ヲ引キ其距離ニ合セテ船ノ位置ヲ記入セバ直ニ之ヲ知ルヲ得ルナリ

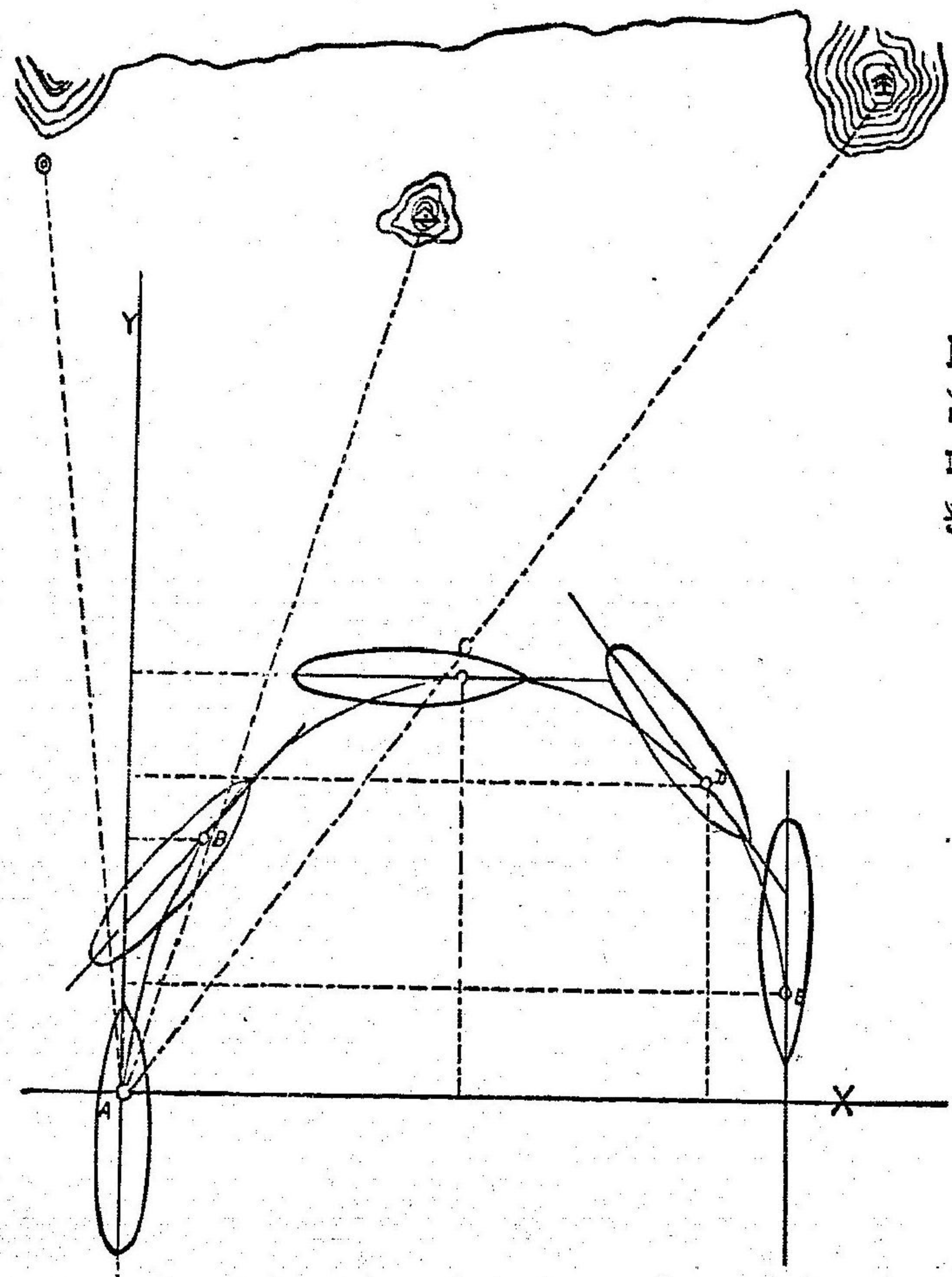
各位置ヲ測定スルニ當リ羅針儀ニテ一端艇ノ方位ヲ測ルト同時ニ六分儀ヲ用キテ二艇間ノ挾角ヲ測定シ置クトキハ距離測定ヲ誤リタルトキ或ハ端艇ノ方位ヲ失ヒタル場合ニ於テ大ニ便利ヲ得ルコトアリ又過チヲ發見スルニ最良ノ方法ナリトス

(二)ノ法ハ海圖ニ依ルモノナルヲ以テ定點ノ選擇等尤モ注意ヲ要ス其最モ信憑スベキハ測所ヲ設ケタル山峯<sup>圖中△符</sup>ノ測標ヲ設ケタル位置<sup>圖中○符</sup>ノ島頂、燈臺、立標、孤立岩、地上ノ孤樹、岬角ノ突出部等ニシテ是等ノ五六乃至七八ヲ撰ビ成ルベクハ山頂ニハ旗幟ヲ植テ岬角ニハ白塗スル等測角ニ便ニシ且ツ精確ナラシムル爲メニス

位置記入用トシテ選擇シタル諸定點ヲ白紙ニ記入スルニ當リ海圖ノ尺度甚ダ大ナルモノハ直ニ其點ヲ白紙ニ寫スヲ得レドモ尺度ノ小ナルモノハ其尺度ヲ數倍ニ伸長セザルベカラズ否ラザレバ精密ニ縱横兩線ヲ計ルコト能ハザルノミナラズ三杆分度儀使用ノ際、精確ナル結果ヲ得難キモノナリ

準備整ヒ測定地ニ到リテ測定ヲ始ムルニ當リ要スル舵角ヲ令スル一瞬間ニ於テ測士ハ兩挾角ヲ測リ同時ニ時刻ヲ記シ次イデ方位ヲ變ズルコト四點毎ニ同法ヲ行ヒ途ニ此ノ如クスルコト五回ニシテ止ム即チ圖上ニ五回ノ位置ヲ記入スルヲ要ス

計算法 第九圖ニ於テAヲ第一ノ點トシBCDEヲ順次、方位ガ四點變ジタルトキノ位置トスレバ曲線ABCDEハ回轉圈ヲ示スベクAYヲ始メノ船首ノ方向トセバ此方向ハ縱線ヲ示シ之ニ直角ナルAXハ横

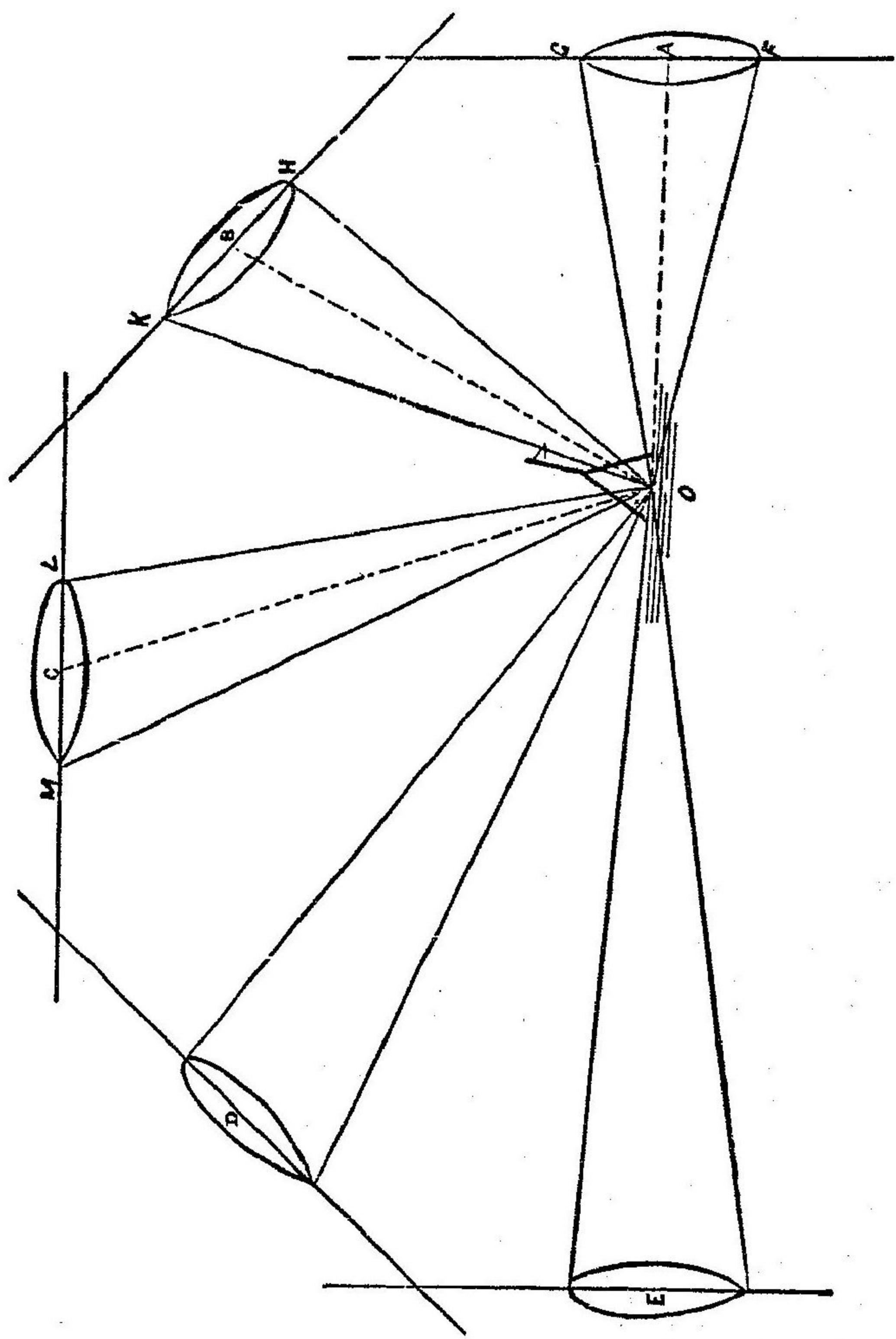


圖九百第

線ヲ示スベクBCDEナル各點ヨリ此縱橫兩線ニ下セル垂線ハ各點ニ於ケル縱橫線ノ長サヲ示スヲ以テ之ヲ其尺度ニテ計ルトキハ所要ノ正シキ呎數ヲ知ルヲ得ルナリ  
 以上記スル處ノ兩法ニ於テ方位ノ變更ヲ計ルニ主ニ羅針ヲ使用スト雖モ羅針牌ハ其支軸ノ摩擦ニ因リ直ニ磁力ノ働キヲ感受セザルヲ以テ羅針ニテ四點、針路ヲ變ゼシトキハ實際ニハ更ニ多ク變ゼシヤ明カナリ此差ヲ消去スルガ爲メニ「ダムコンパス」ヲ使用スルコトアリ其法ハ遠隔ノ一物標ヲ撰定シ舵ニ角度ヲ與ヘル一瞬間ニ於テ「ダムコンパス」ニテ其方位ヲ測リ右轉スル場合ニ於テハ「ダムコンパス」ニテ前方位ヨリ四點左ニ見ル時ヲ第二ノ位置トス以下同法ニ據リ順次第五ニ到ル位置ヲ測定スルナリ

(二)ノ法ハ一個ノ浮標ヲ投シ船ハ其ノ周圍ヲ轉回シツ、測定スルモノナリ故ニ該浮標ハ其大部分ヲ水面上ニ在ラシメ風波ノ爲メ容易ニ感動サレ得ザルヲ要ス

此法ヲ行フニハ本船ノ船首尾兩所ニ方位盤ヲ備ヘ各位置ニ達スル瞬間ニ於テ羅針ニテ浮標ノ方位ヲ測定スルト同時ニ各方位盤ニテ船首尾線ト浮標トノ挾角ヲ測ルコト第百十圖ノ如クスルナリ然ル時ハ二角挾邊既知ナレバ、 $\tan. \frac{1}{2}(a+b) = \frac{\cos. \frac{1}{2}(A-B)}{\cos. \frac{1}{2}(A+B)}$ 、 $\tan. \frac{1}{2}c$  及  $\tan. \frac{1}{2}(a-b) = \frac{\sin. \frac{1}{2}(A-B)}{\sin. \frac{1}{2}(A+B)}$ 、 $\tan. \frac{1}{2}c$ ナル二角挾邊式ニヨリ他ノ二邊ヲ算出シ得ルヲ以テ船ヨリ浮標マデノ距離ヲ確定シ得ルナリ  
 注意 回轉圈測定ハ靜水上ニテ行フヲ良シトス然レドモ海上ニテハ大概流潮アルヲ以テ其流潮ノ速



第百十圖



力及方向ヲ檢シ各測定位置ハ其時刻ニ相當スル改正ヲ行ハザルベカラズ  
(四)ノ法ハ商船ニテ行フベキノ時機ニ會スルコト稀レナルヲ以テ之ヲ省ケリ

鐵船ノ羅針儀

磁 氣

問 磁氣トハ何ゾ

答 磁氣ハ地球固有性ノ一ニシテ其性質電氣ニ酷似シタルモノナリ

問 磁氣體トハ何ゾ

答 磁氣ノ宿レル物體ノ總稱ナリ

問 磁氣體ヲ別チテ幾種トナスヤ

答 天然及人工ノ二種トナスナリ

問 其一二ヲ舉ゲヨ

答 地球及磁石ハ天然磁氣體ニシテ羅針、磁棍、磁蹄鋼ノ如キハ人工磁氣體ナリ此ノ如ク天然ト人工トノ別アリト雖ドモ其性質ニ於テハ毫モ異ナル所ナシ

問 磁氣體ノ特ニ異ナル點ヲ述ベヨ

答 磁氣體ハ其最大ナルト最小ナルトニ關セズ必ず皆ナ兩極ヲ有シ其體ヲ半バシテ異性ノ磁氣ヲ含ムモ

ノナリ一ハ積極ニシテ一ハ消極ナリ積極及其支配スル所ノ磁氣ハ青色ヲ以テ表示シ消極及其磁氣ヲ表ハスニ赤色ヲ以テス故ニ普通ニハ積極ヲ青極ト稱シ消極ヲ赤極ト稱スルナリ

問 磁氣體ノ磁力最モ強キ部分ハ何レゾ

答 該體ノ兩端ニ近キ所ニ在リ即チ青極及赤極ハ磁力ノ最モ強キ部分ナリ

問 青極及赤極ノ所在ニ關スルクロム氏ノ説ヲ述ベヨ

答 氏ハ八吋桿ノ磁氣極ハ桿端ヨリ一時八分ノ三ノ所ニ在リ之レヨリ短キ桿ニ於テハ其全長ノ六分ノ一ノ所ニ在リトシ又薄キモノ、磁極ハ端ニ接セル所ニ在リテ羅針ノ如キハ全長ノ十二分ノ一ノ所ニ在リト云ヘリ

問 磁氣體ノ軸線及中立線トハ何ゾ

答 青極及赤極ヲ接スル線ヲ軸線ト稱シ青赤兩極ノ略ボ中央ニ於テ青磁氣ト赤磁氣ト相平均シテ毫モ偏セザル所アリ之レヲ中立線ト稱スルナリ

問 磁氣體ノ性質ヲ述ベヨ

答 異性相引キ同性相排ス故ニ二個ノ磁氣體ヲ取りテ之ヲ互ニ接近セシムレバ甲ノ赤極ハ乙ノ青極ニ吸ハレ又乙ノ青極ハ甲ノ赤極ニ引カル、モノナリ然レドモ其赤極ト赤極又ハ青極ト青極トヲ縱令ヒ何程接近セシムルモ決シテ相吸引スルコトナシ

問 人工磁氣體ヲ造ル法如何

答 鋼鐵ノ一片ニ温度ヲ與ヘ天然磁氣體或ハ既成ノ人工磁氣體ヲ以テ之ヲ摩擦シ又ハ流電氣ノ使用ニ依リ容易ニ之ヲ造リ得ルナリ

問 最モ簡便ノ造法ヲ述ベヨ

答 磁氣ヲ與ヘント欲スル所ノ鋼桿或ハ羅針トナスベキ鋼片ヲ平タキ表面ノ上ニ縦ニ置キ磁ハイスニエーグネット蹄蹄鋼蹄(價廉圓内外ノモノ)ノ一端ヲ鋼桿或ハ鋼片ノ向フノ端(己レヨリ)ニ乗セ向フヨリ前端端(己レニ)マデ稍ヤ強ク摩擦シ次ニ磁蹄鋼ノ他ノ端ヲ鋼桿或ハ鋼片ノ中央ニ乗セテ之ヲ數度向フノ方ヘ摩擦シ即チ中央ヨリ向フヘ數度摩擦スルナリ然ル後チ幾回ニテモ満足ノ磁氣體トナルマデ前ト同一ノ順序ヲ繰返スナリ磁蹄鋼ノ一端ヲ以テ摩擦スル間ハ他ノ端ヲ鋼桿或ハ鋼片ニ觸レシメザル様注意シ且鋼桿或ハ鋼片ヲ折々裏返シテ其表裏兩面ヲ摩擦スルナリ

問 羅針ノ反性ノ磁極及其磁氣ハ何色ヲ以テ區別スルヤ

答 羅針ノ北端ニ宿レル磁極及其磁氣ハ赤色、南端ノ磁極及其磁氣ハ青色ヲ以テ區別スルナリ但シ英語

ノNorth Redト共ニRヲ有シ Southト共ニUヲ有スルガ故ニ記憶ニ便ナリ

問 最大ノ磁氣體ハ何ゾ

答 地球ナリ

問 地球ノ磁氣體タルコトヲ證セヨ

答 一ノ磁針ヲ取り糸ニテ其重心點ヲ吊リ下ゲテ自由ニ遊動セシムレバ地球ノ磁氣ハ忽チ磁針ニ感シ其  
兩端ヲシテ必ズ地球ノ極方ニ向ハシム故ニ地球ハ一大磁氣體ナルコト明カナリ

問 地球ノ反性ノ磁極及其磁氣ハ何ヲ以テ區別スルヤ

答 尋常ノ磁氣體ノ如ク青赤兩色ヲ以テ區別スルナリ

問 其青赤兩磁極ハ何方ニ存在スルヤ

答 青極ハ赤道ノ北方、赤極ハ南方ニ存在スルナリ

問 然ラバ青赤兩磁極ハ地極ト一致シ居ルヤ

答 磁極ハ地極ト全ク其位置ヲ異ニスルノミナラズ地極ノ如ク一點ニ在ラズ各數十平方哩ノ廣袤ヲ有ス  
ルモノナリ

問 地球ノ青赤兩極ハ現今何レニ位置スルヤ

答 青極ハ北亞米利加ノ北東部ニ在リテ大約北緯七十度西經九十七度ニ位置ス此青極ハ一八三〇年ニ於  
テ元トゼームス、ロックス氏ノ發見シタルモノナリ又赤極ハ濠洲ノ南方南極洋中ニ在リテ大約南緯七十

四度東經百四十七度ニ位置ス青赤兩極ハ地極ノ如ク全徑的正對方ニ在ラズシテ稍ヤ一方ニ偏ス

問 地球ノ青赤兩磁極ノ位置ハ恒定不移ナルヤ

答 地球ノ青赤兩磁極ハ恒定不移ナルヤ

答 否ラズ絶エズ遷移スルモノナリ

問 地球ノ磁氣赤道トハ何ゾ

答 青赤兩磁極ノ畧ボ中間ニ在リテ稍ヤ地球ノ赤道ニ相接シテ地球ヲ圍繞スル所ノ中立ノ曲線ヲ謂フ磁  
氣赤道上ハ反性ノ磁力相平均シテ毫モ偏頗セザルコト尋常ノ磁氣體ニ於ケル中立線ト更ニ異ナルコ  
トナシ

問 地球ノ磁力ハ吊下又ハ遊定ノ羅針ニ對シテ如何ナル効果ヲ與フルゾ

答 地球ノ北磁極即チ青極ハ羅針ノ北端即チ赤極ヲ吸引シ地球ノ南磁極即チ赤極ハ羅針ノ南端即チ青極  
ヲ引クナリ故ニ地球ノ磁力ハ羅針ヲシテ北方又ハ南方ヲ指示セシムル所ノ能力ノ源ナリ

問 傾差トハ何ゾ

答 地球上磁氣赤道ニ於テノミ吊下磁針ハ兩磁極ニ向ツテ水平ニ其位置ヲ保ツベシト雖ドモ磁針ヲ携ヘ  
テ磁氣赤道ヨリ北磁極即チ青極ニ達スルマデ北方ニ進ミ行クトキハ磁針ノ北端即チ赤端ハ漸次水平  
面ヨリ傾下シ竟ニ北磁極ニ達スルトセバ磁針ハ全ク直立シ又同様ニ南磁極ニ漸向スルトキハ磁針ノ  
南端即チ青極ハ傾下シテ同様ノ結果ヲ呈スベシ此水平面ヨリ傾下スル所ノ角度ヲ磁針ノ傾差ト云ヒ  
傾差等シキ地ヲ接スル線ヲ等傾差線ト云フ水路部發行ノ等傾差線圖ニ於テ點線ハ等傾差線ヲ表  
ハシ尙ホ該線ニ數字ヲ附記シ以テ各線ノ表ハス傾差ヲ明示ス

傾差ハ磁氣赤道ニ於テ零ニシテ磁極ニ於テハ九十度ナリ  
問 磁針ノ偏差トハ何ゾ

答 地球ノ青赤兩磁極ト南北兩地極トハ其位置甚ダ相違フヲ以テ眞子午線ト磁氣子午線トハ概ネ若干ノ  
交角ヲナス故ニ磁針ノ北端ハ地球ノ眞北ヲ正指セズシテ眞北ノ東又ハ西ニ多少偏スルヲ普通トス此  
交角ヲ磁針ノ偏差ト云フ此差ハ地ニ由リ偏東又ハ偏西ニシテ其分量モ地ニ由リ零ナルコトアリ又多  
キハ八十度以上ニ及ブモノアリ偏差ハ絶エズ變化スルモノニシテ其變化ニ年代變化、周歲變化及周  
日變化ノ三種アリ

問 無偏差線トハ何ゾ

答 磁氣赤道上ニ於テ無傾差線ノアルガ如ク又地球面上ニ無偏差ノ線三條アリ之ヲ無偏差線ト云フ水路  
部發行ノ偏差圖及等傾差圖ニ示セル如ク東半球ニ二條、西半球ニ一條アリ而シテ其東半球ノ一ノ卵  
形ヲ呈セル無偏差線ハ即チ黃色區域内ニ例外偏差區ノ外界線ヲナシ恰モ近キ將來ニ於テ本邦全領土  
タルベキ國境線ヲ劃セルガ如シ

問 磁力線トハ何ゾ

答 吊下磁針ノ軸線ノ方向ヲ磁力線ト云フナリ

問 磁針ノ赤極ヲ吸引スル地球ノ青極ノ全磁力トハ何ゾ

答 垂<sup>グアイチカルフオース</sup>直<sup>カ</sup>力<sup>VF</sup>ト水<sup>ホリソシタルフオース</sup>平<sup>カ</sup>力<sup>HF</sup>トノ併力ナリ

問 磁氣體ガ鐵體ヲ吸引セントスルニ方リテハ如何ナル作用ヲ起スヤ

答 鐵體ノ近キ端ニ異性ノ磁氣ヲ與ヘ遠キ端ニ同性ノ磁氣ヲ與ヘ然ル後チ異性相引キ同性相排スルナリ

問 磁氣赤道以北ノ半球ニ在リテ軟鐵桿ヲ地面上磁氣子午線ノ方向ニ於テ水平ニ置クトキハ軟鐵桿ハ如  
何ナル磁氣ヲ感受スルヤ

答 軟鐵桿ノ北端ハ赤磁氣、南端ハ青磁氣ヲ受ケ其力量最強度ニ達ス磁氣南半球ニ在リテハ之ニ反ス

問 該桿ヲ右廻シテ北東及南西ノ方向ニ轉置スレバ如何

答 兩端ニ誘導シタル磁氣ハ矢張り其性ヲ變セズ然レドモ其力量ハ稍ヤ衰フベシ

問 更ニ該桿ヲ右廻シテ東西ニ向ハシメバ如何

答 該桿ハ磁氣赤道ノ面ニ平行スルガ故ニ地磁力ハ毫モ磁氣ヲ傳ヘズ桿中全ク無磁氣ナリ

問 猶ホ該桿ヲ廻ハシテ磁氣南東ニ向ハシムレバ如何

答 先キニ南ニ向ヒテ青磁氣ヲ受ケタル桿端ハ北ニ向フヲ以テ青磁氣消滅シテ赤磁氣ヲ生ズルナリ

問 此赤磁氣ハ何レノ方位點ニ達スルマデ持續スルヤ

答 磁氣西東ニ向フマデ持續スルナリ

問 西東ヨリハ如何ナル磁氣ニ變ズルヤ

答 西東ヨリ北西、北、及北東ヲ經テ終ニ東西ニ復スルマデハ元トノ青磁氣ヲ受クルナリ

問 磁氣北半球ニ在リテ水平軟鐵桿ノ受クル青赤兩磁氣ノ有無ヲ試驗スル法ハ如何

答 桿ノ甲端ヲ羅針儀ニ近ヅケテ其北點ニ向ケ桿ヲ磁氣子午線ノ面内ニ水平ニ置ク時ハ其甲端ニ青磁氣乙端ニ赤磁氣ヲ受ルヲ以テ羅針ハ其指力ヲ増加スルノミニシテ磁氣北ノ東方或ハ西方ニ偏倚スルコトナシ又桿ヲ前ノ如ク水平ニ保チ其甲端ヲ常ニ羅針儀ノ中心ニ向ケテ徐々ニ桿ヲ右廻シ始ムレバ羅針ノ北端ハ漸次ニ桿ニ伴フテ磁氣北ノ東方ニ偏シ終ニ北東點ニ至ルニ及ンデ其東偏極度ニ達スベシト雖ドモ續イテ桿ヲ東方ヘ廻移スルニ從ヒ羅針ノ北端ハ漸次ニ西方ヘ退キ桿終ニ東西ニ向フ時ハ羅針ハ全ク元ノ位置ニ復スルナリ尚ホ桿ヲ右廻セバ其甲端ハ赤磁氣、乙端ハ青磁氣性ニ變ズベキニ由リ赤色ノ甲端ハ羅針ノ南端(青色)ヲ東方ヘ引キ北端(赤色)ヲ西方ヘ偏セシメ桿ノ甲端羅針牌ノ南東點ニ達スルニ及ンデ其西偏最大トナリ南點ニ至リテ亦タ原位置ニ復シ其指力ヲ増加スベシ又其南西點ニ移ルニ於テハ羅針ノ北端ヲシテ東偏セシメ西東ニ達スル時羅針ハ一旦原位置ニ復歸シ北西點ニ至リテ西偏スルナリ故ニ北、東、南、西ノ四方點ニ於テハ羅針ハ東西何レノ方ニモ偏倚スルコトナク北東、南東、南西、北西ノ四副方點ニ最大ノ偏倚ヲ表ハシ而シテ其偏性ハ相隣レル副方點ニ之ヲ異ニシ相對セル副方點ニ之ヲ同フセルモノタルコトヲ知ルナリ

問 磁氣北緯或ハ磁氣南緯ノ地ニ在リテ軟鐵桿ヲ垂直ニ保テバ如何ナル結果ヲ生ズルヤ

答 直チニ地磁氣ニ感ジ磁氣北緯ノ地ニ在リテハ其下端ニ赤磁氣上端ニ青磁氣ヲ起スベシ南緯ノ地ニ於テハ之ニ反シ其下端ニ青磁氣上端ニ赤磁氣ヲ生ズベシ而シテ此感應磁氣力ハ磁氣赤道ニ於テ零ナレドモ磁氣極ニ進ムニ從ヒ漸次増加シ終ニ磁氣極ニ於テ最強トナルナリ

問 (一)磁氣北緯ノ地ニ於テ(二)磁氣南緯ノ地ニ於テ(三)磁氣赤道ノ地ニ於テ垂直軟鐵桿ノ上下兩端ハ羅針ニ如何ナル効果ヲ及ボスヤ

答 (一)上端ハ青磁氣極ナルヲ以テ羅針ノ北端赤ヲ引キ南端青ヲ排ス其下端ハ全ク之レト反對ナリ(二)上端ハ赤磁氣極ナルヲ以テ羅針ノ南端青ヲ引キ北端赤ヲ排ス下端ノ効果ハ全ク之ニ反ス(三)垂直磁氣力ハ零ナルヲ以テ桿ノ上下兩端ノ效果モ亦タ零ニシテ羅針ハ更ニ何タル影響ヲモ蒙ルコトナシ

問 垂直軟鐵ノ羅針ニ及ボス效果ヲ試驗スルコト如何

答 鋭敏ナル小形羅針儀ヲ圓盆ノ中心ニ置キ垂直軟鐵桿ノ下端ヲシテ絶エズ羅針ノ水平面ニ在ラシムルガ爲メニ圓盆ノ周邊ノ上面ヲ羅針ノ水平面ニ在ラシメ針ノ定マルヲ待チテ儀ノ基點ヲ針ノ北端ニ合一セシメ然ル後チ適當ノ大サノ垂直軟鐵桿桿ノ感應磁氣力ノ指力ニ打勝タザルヲ程度トシテ桿ノ大小ヲ定ムヲ盆周ノ磁氣北點ニ立テ、試驗スル時ハ該下端ノ感應磁氣ハ磁氣北緯ノ地ニ於テ羅針ノ北端ノ磁氣ト同性ナルヲ以テ羅針ヲ排スベシト雖モ兩磁力ハ相互一線ノ中ニ在ルガ故ニ其效果ハ只磁針ノ指力ヲ衰弱セシムルニ止ルノミ次ニ桿ヲ盆周ニ沿フテ漸次東方ニ移動セバ羅針ノ力線ハ桿ト針心ニ於テ交角ヲナスニ至ルガ故ニ磁

針ハ西方へ偏シ始メ桿愈々東移スルニ從ヒ愈々西偏シ東ニ達シテ其西偏最大ナルナリ然レドモ尙ホ愈々東移シテ桿益周ノ南點ニ近ヅクニ及ンデハ其下端ト羅針ノ南端トノ異性磁氣モ亦相近寄り茲ニ兩端相引クガ故ニ羅針ノ北點ハ尙ホ西偏ヲ持續シ桿正シク益周ノ南點ニ達セル時ニハ先キニ西偏セシ羅針ノ北端其正位ニ復シテ磁氣北ヲ指スニ至ル此時ハ異性ノ磁氣相引クヲ以テ羅針ノ指力ヲシテ最強ナラシムルモノナリ尙ホ桿ヲ移動シテ益周ノ南點ヨリ西方ニ漸移セシムレバ羅針ノ南端ハ桿ニ隨伴シテ其北端ハ東方へ偏シ磁氣西ニ達シテ最大東偏ヲ表ハシ而シテ桿全ク一周シテ益周ノ北點ニ達セバ磁針ハ再ビ磁氣子午線ノ面内ニ在リテ東西何レノ方ニモ偏セザルナリ

桿ノ上端ヲ用ヒテ前ノ如ク同様ニ試驗ヲナサバ桿ノ東半周ニ在ル間ダハ羅針ハ東偏シ西半周ニ於テハ西偏ヲ示スナリ又軟鐵桿ノ下端ニ代フルニ磁氣體ノ赤磁氣端ヲ用ヒ若クハ其青磁氣端ヲ以テ桿ノ上端ニ代フルモ前ノ如ク各自同一ノ効果ヲ認ムルヲ得ルナリ

問 (一)真磁氣(二)假磁氣及(三)似磁氣トハ何ゾ

答 (一)磁氣體ニ永宿セル磁氣ニシテ場所ノ變更等ニ關セズ不變不易性ノモノナリ

(二)地球或ハ他ノ磁氣體ノ誘導作用ニ因リ軟鐵ガ一時感受スル所ノ磁氣ニシテ軟鐵ノ位置轉更スレバ直チニ其性ヲ變ズルノミナラズ磁氣體ヨリ離隔スレバ磁氣忽チ消失シテ毫モ効果ヲ顯ハサザルニ至ル然レドモ軟鐵其位置ヲ變ゼザル間ハ其効力不易磁氣即チ真磁氣ト同一ナリ

(三)鐵船或ハ鋼船モ建造中地球ノ誘導作用ニ由リ假磁氣ヲ受ルコト鐵桿ニ異ナラズ元來鐵ハ磁氣ヲ排セントスル抵抗カヲ有ス然ルニ此抵抗力ハ工事中鎚撃及打釘ニ因リ船體ノ受ル激シキ震動ノ爲メニ奪ハル、ヲ以テ船體ノ地磁氣ニ感ズルコト一層容易ナリ從フテ假磁氣ハ漸ク發育シテ終ニ其一部分ハ進水後ト雖ドモ永存シテ不易性ヲ保ツナリ仍ラ磁氣體ノ不易磁氣即チ真磁氣ト區別スル爲メ之ヲ次等不易磁氣即チ似磁氣ト謂フ而シテ此磁氣ノ羅針ニ及ボス影響ハ全ク造船中ノ船首方位ニ由テ其結果ヲ異ニスルナリ乃チ船首ヲ北ニ向ケテ造リタル者ナレバ前部ニ赤磁氣後部ニ青磁氣ヲ受ケテ其力線ハ船首尾線ニ左ルガ故ニ北航ニハ羅針ノ北端ト船首ノ赤磁氣ト其力相排シテ其指力ヲ減ジ南航ニハ南端ノ青磁氣ト船首ノ赤磁氣ト其力相和シテ其指力ヲ増シ東航及西航ニハ船首赤磁氣ノ力線ハ羅針ノ力線ト直角ヲナシテ最大ノ効果ヲ羅針ニ與ヘ又四方點ノ中間ノ方位ニ於テ進航中ハ各自中間ノ影響ヲ羅針ニ及ボスコトハ垂直軟鐵ヲ以テ前既ニ試驗ヲナシタル時ニ異ナルコトナシ

問 青赤兩似磁氣ニ屬スル船體ノ兩部分ヲ區別スルコト如何

答 造船中ナル船體ノ重心點ニ於テ傾磁針ノ指ス方向ノ線ト直角ニ交ル面ヲ以テ船體ヲ兩斷シ該垂直面ヲ境界トシテ赤青兩部分ノ色別ケヲナスナリ即チ磁氣北緯ノ地ニ在リテハ傾磁針ノ北端ニ近キ船體ノ半分ヲ赤磁氣、南端ニ近キ他ノ半分ヲ青磁氣ノ部分トナス磁氣南緯ノ地ニ在リテハ之ニ反ス

### 羅針自差

問 羅針自差ハ何ヨリ成ルヤ

答 不易自差、半圓自差及四分圓自差ヲ配合シテ成ルモノナリ

問 半圓自差及四分圓自差トハ何ゾヤ

答 半圓自差ハ船體ノ似磁氣即チ次等不易磁氣及直立軟鐵材ノ作用ニ由リテ生ジ四分圓自差ハ水平軟鐵材ノ作用ニ由リテ生ズル自差ナリ

問 傾船差トハ何ゾ

答 船體ノ傾斜スルニ當リテ特ニ生ズル所ノ自差ナリ

問 A B C D 及 E ナル係數ハ何ゾ

答 故アーチエボールド、スミス氏ノ考案ニ係ル各種ノ原因ヨリ起ル自差ノ方向ヲ示ス爲メノ記號法ナリ

即チ該法ハ各種ノ原因ヲ A B C D 及 E ノ頭字ニテ區別スルノ方法ニシテ其實行ニハ唯ダ四方及副

四方ノ八方位點ニ於ケル自差ノ必要アルノミニシテ鐵船或ハ鋼船ノ羅針ヲ修正セントスルトキ使用

スルモノナリ

問 係數 A ノ意義及其符合ヲ述ベヨ

答 A ハ不易差ヲ表示スル記號ナリ即チ不易差ハ船首旋廻シテ羅針牌ノ三十二點ヲ一周スル間ニ於テ恒

ニ羅針ヲ同方向ニ偏倚セシメ曾テ其量ヲ變ゼザル差ニシテ A<sup>+</sup> ハ偏東 A<sup>-</sup> ハ偏西自差ヲ表ハスモノナリ

此差ニ眞假ノ二種アリ眞不易差ハ船内ノ鐵材地磁氣ニ感應シ其水平分力ノ羅針ニ及ボス作用ノ不同ナルヨリ起ル誤差ニシテ其量ハ修正ノ充分ナル羅針儀ナレバ概ネ一度ヲ超過スルコトナシ故ニ北、東、南、西ノ自差ヲ平均シタル量若シ一度以上ナル時ハ假不易差ノ殘存スルノ證ナリ假不易差ハ羅針儀ノ自體中ニ存スル謬違ト缺點即チ三稜鏡、示軸線或ハ羅針牌ノ微差及自差驗測上ノ誤謬ヨリ起ル所ノ誤差ナルヲ以テ各其原因ヲ精査セバ此誤差ヲ除去スルコトヲ得ルナリ故ニ不易差ハ修正スルヲ要セズ

問 係數 B ノ意義、其正負ノ符號及効果ヲ述ベヨ

答 係數 B ハ船首尾線ノ磁氣作用ニ由リテ起ル半圓自差ヲ表ハス船首東或ハ西ニ向フトキ其量最大ニシテ北及南ニ向フ時ハ自差消滅シテ零トナルナリ B<sup>+</sup> ハ羅針ノ北點ヲ船首ノ方ヘ引キ船首羅針牌ノ東半圓ニ在ル間ダ偏東自差ヲ生ジ西半圓ニ於テ偏西自差ヲ起ス時ニ用キ B<sup>-</sup> ハ羅針ノ北點ヲ船尾ノ方ヘ引キ船首西半圓ニ在ル間ダ偏東自差ヲ生ジ東半圓ニ於テ偏西自差ヲ起ス時ニ用フ但シ磁氣南緯ノ地ニ在リテハ之ニ反ス以下之ニ倣フ

問 係數 C ノ意味、其正負ノ符號及効果ヲ述ベヨ

答 C ナル係數ハ正横ノ磁氣作用ニ因リテ起ル所ノ半圓自差ヲ表ハシ其量ハ船首、羅針ノ北或ハ南ニ向フ時ニ最大ニシテ東或ハ西ニ於テハ零ナリ C<sup>+</sup> ハ羅針ノ北端ヲ右舷ノ方ヘ引キ船首北半圓ニ在ルトキ

偏東自差ヲ起シ南半圓ニ在ル間ダ偏西自差ヲ生ズル時ニ用キCハ羅針ノ北端ヲ左舷ノ方ヘ引キ船首北半圓ニ在ル間ハ偏西自差ヲ起シ南半圓ニ在リテハ偏東自差ヲ起ス時ニ用フルモノナリ

問 Dナル係數ノ意味、其符號及効果ヲ述ベヨ

答 Dノ係數ハ水平軟鐵ノ假磁氣ヨリ起ル所ノ四分圓自差ヲ表ハシ其量ハ船首羅針ノ副四方點ニ向フトキ最大ニシテ四方點ニ於テハ零ナリDハ橫裝連續鐵材若クハ羅針儀ノ前後ニ於テ艙口、窓等ノ爲メニ中斷セル縱裝鐵材ノ作用ニ由リテ生ジ船首北東及南西ノ兩四分圓ニ在ル間ダ偏東自差ヲ起シ北西及南東ノ兩四分圓ニ於テ偏西自差ヲ生ズル時ニ用キDハ羅針儀ノ左右ニ於テ中斷セル橫裝鐵材若クハ連續ノ縱裝鐵材ノ作用ニ歸因シ船首北西及南東ノ各四分圓ニ在ル間ダ偏東自差ヲ生ジ北東及南西ニ於テ偏東自差ヲ起スモノナリ

問 Eナル係數ノ意味、其符號及効果ヲ述ベヨ

答 Eノ係數ハ船首尾線ニ斜メノ方向ニ働キ以テ四分圓差ヲ起ス所ノ磁力ヲ表ハシ其符號ハ(+)或ハ(-)ナリEノ自差ハ其量船首北、東、南及西ノ四方點ニ在ルトキ最大ニシテ北東、南東、南西及北西ニ向フトキ零ナリEハ左舷船首ヨリ右舷船後ノ方向ニ於テ羅針儀ノ下ヲ通過スル所ノ斜裝連續鐵材若クハ右舷船首ヨリ左舷船後ノ方向ニ於テ羅針儀ノ中斷セル斜裝鐵材ノ作用ニ歸因シ船首北ト南トノ兩四分圓即チ北東及北西若クハ南東及南西ノ間ニ在ルトキ偏東自差ヲ起シ東ト西トノ兩四

分圓即チ北東ト南東及北西ト南西トノ間ニ在リテハ偏西自差ヲ生ズル時ニ用キ又Eハ左舷船首ヨリ右舷船後ノ方向ニ於テ羅針儀ノ中斷セル斜裝鐵材若クハ右舷船首ヨリ左舷船後ノ方向ニ斜裝セル連續鐵材ノ作用ニ歸因シ北東及北西若クハ南東及南西ノ間ニ於テハ偏西自差ヲ起シ北東及南東若クハ北西及南西ノ間ニ在リテハ偏東自差ヲ生ズ即チEト自差ノ性質ヲ反ス

問 風力ノ作用若クハ貨物片積ミノ結果ニ由リ船體一方ヘ傾斜スルトキ自差ハ變化ヲ生ズルヤ

答 然リ船體平泛即チ直立スル時ニ垂直作用ヲ呈セシ凡テノ垂直分力ハ船體傾斜スルトキ斜メニ働クガ故ニ自差ヲ變ジ又羅針儀ノ附近ニ裝セル軟鐵ノ假磁氣ハ船體ノ傾斜スル時其作用ヲ變ジ從テ自差ニ變化ヲ生ズルナリ

問 鐵船或ハ鋼船ノ羅針儀ハ皆ナ多少ノ傾船差ヲ起スモノナリ然ル時ハ其最小量及最大量ハ何レノ針路ニ於テ生ズルヤ

答 船首ノ羅針方位東或ハ西ナルトキ傾船差ハ通常最小ニシテ北或ハ南ナルトキ最大ナリ

問 傾船差ノ三大原因ヲ明ニ述ベヨ

答 (一)橫裝水平軟鐵ノ位置變更スルトキ其一部分ハ垂直ノ位置ニ近ヅクガ爲メニ垂直假磁氣ノ作用ヲ生ズルコト

(二)甲板面ニ垂直ニ建裝セル軟鐵ハ其垂直ノ位置ヲ失シ之ガ爲メニ假磁氣ノ作用ヲ變化スルコト



(三)船體ノ似磁氣ヨリ生ズル垂直力ハ船體ノ直立即チ平泛スル時ハ羅針ノ面ニ垂直作用ヲ起スノミ  
ニシテ自差ニ關係ヲ及ボサハルモ船體傾斜スルヤ否ヤ該垂直力ハ直チニ變ジテ斜メノ作用ヲ起シ之  
ニ由リテ自差ヲ生ズルコト

問 磁氣北半球ニ在リテ船體ノ傾斜スルトキ羅針ノ北點ハ大概ノ場合ニ於テ船體ノ何レノ舷側ニ引カル  
ヤ

答 北點ハ大概船體ノ高舷側即チ風上ノ舷側ニ引キ寄セラル、モノナリ

### 鐵船羅針儀自差矯正法

問 半圓自差、四分圓自差及傾船差ヲ矯正スルコト如何

答 左ニ詳述スル所ノ法ニ依リテ之ヲ矯正スルナリ

### 半圓自差矯正

凡ソ似假兩磁差ヲ區別シテ各其矯正ヲ施スハ難事ナリ然レドモ船、磁氣赤道ヲ航過スル場合ニ在リテハ  
容易ニ之ヲ行フコトヲ得即チ磁氣赤道ニ於テハ垂直鐵具ノ假磁氣ハ全ク消滅スルガ故ニ該所ニ於テ似磁  
差ヲ矯正シ然ル後チ南方若クハ北方ニ航スルニ當リ船首東西ニ向キタルトキ其自差ヲ精測シ此時若シ新  
タニ誤差ヲ發見セバ該誤差ハ即チ垂直鐵具ニ感受セル假磁氣ニ由リ起ル所ノ假磁差ナリ今此ノ假磁差ヲ  
矯正センニハ羅針儀ヲ定置セル甲板上ニ於テ其中心ヲ通過スル船首尾線ヲ畫キ而シテ船首ヲ磁東磁針方位  
磁針方位  
東チ謂ニ

フ以下 或ハ磁西ニ向ケテ羅針ノ北端ノ偏倚ヲ見ルベシ此ノトキ磁氣北緯ノ地ニ在リテ羅針ノ北端船尾ニ  
偏倚セバ羅針儀ノ前方ニ於テシ又船首ニ偏倚セバ其後方ニ於テ 磁氣南緯ノ地ニ在  
リテハ之ニ反ス 豫テ甲板上ニ畫キ置キタ  
ル船首尾線上ニ徑凡ソ三吋乃至四吋ト四分ノ一ニシテ羅針ヨリハ凡ソ二吋ノ高サニ達スベキ軟鐵ノ圓柱  
ヲ建テ之ヲ船首尾線ニ沿フテ羅針儀ニ遠近シ而シテ羅針ノ北端正シク磁北ヲ指示スルニ至ラバ圓柱ヲ其  
位置ニ固定スルナリ

又磁氣赤道ヲ航過セザルモ造船ノ當時ニ於テ船首ヲ向ケ置キタル方向ヲ知レバ此ノ矯正ヲ行フコトヲ得  
ルナリ此場合ニ於テハ船首ヲ磁北或ハ磁南ト磁東或ハ磁西トノ兩方位ニ向ケテ各自其自差ヲ測定シ本年  
八月松本安藏著ハス所ノ新版航海表第四十九表ノ方位表ニ依リ造船ノ當時ニ於ケル船首ノ方向ヲ針路ノ  
欄ニ於テ求メ船首ヲ磁北或ハ磁南ニ向ケテ測リ得タル自差ヲ度數及其小數ニ改算シ之レヲ東西距ニ當テ  
之ニ合スル變緯ヲ求メ此ノ量ト船首ヲ磁東或ハ磁西ニ向ケテ測リ得タル自差トノ差ハ即チ假磁差ナリ之  
ヲ前法ノ如ク矯正スルナリ

前記ノ便宜ヲ得ル能ハザルトキハ自差ノ量及性質ノ變化ヲ實驗シ以テ似假兩差ヲ區別シテ之ヲ矯正スル  
ノ外ハ他ニ方法ナキモノトス但シ充分ノ試査ヲ經テ適當ノ位置ニ定置シタル羅針儀ニ在リテハ此種ノ差  
甚ダ少シトス

似磁差ヲ矯正センニハ羅針儀ノ中心ノ直下ニテ正交スル所ノ縱橫兩線ヲ其甲板上ニ畫キ而シテ船首ヲ磁

東或ハ磁西ニ向ケシムルナリ此時羅針ノ北端船首ニ偏倚セバ矯正磁桿ノ標端磁針ノ北端ト相反抗スル性質ノ磁氣ヲ有スル端ヲ謂フ其製造者ハ通常此ノ端ニ於テ一線ヲ船首ニ向ケ又羅針ノ北端船尾ニ偏倚セバ即チ右ノ標端ヲ船尾ニ向ケテ水平ニ置キ其中ヲ刻シ以テ標識トス心ヲ橫線上ニ當テ、縱線ニ平行シテ羅針儀ニ遠近セシメ羅針ノ北端正シク磁北ト合一スルニ至ラバ茲ニ磁桿ヲ固定シ置キ而シテ又船首ヲ磁北或ハ磁南ニ向ケシムルナリ此時羅針ノ北端右舷ニ偏倚セバ矯正磁桿ノ標端ヲ右舷ニ向ケ又左舷ニ偏倚セバ標端ヲ左舷ニ向ケ其中心ヲ縱線上ニ置キ橫線ニ平行シテ羅針儀ニ遠近セシメ羅針ノ北端正シク磁北ト合一スルニ至ラバ茲ニ右ノ磁桿ヲ固定スルナリ此ノ矯正ニ使用スル磁桿ハ通常長サ十吋乃至十八吋ニシテ幅ハ長サノ十分ノ一厚ミハ幅ノ四分ノ一ナリ蓋シ小桿ヲ用キテ羅針ニ接近セシメヨリハ大桿ヲ用キテ遠隔セシムルニ如カズ何ントナレバ其距離ハ如何ナル場合ニ於テモ必ズ羅針牌ノ中心ヨリ桿長ノ倍距離以內ニ接近セシメザルヲ以テ度トスレバナリ例ヘバ二呎半ノ磁桿ヲ用ユルトキハ羅針ヲ隔ルコト五呎以上ナルガ如シ但シ此ノ矯正ハ磁氣緯度ノ變ズルニ隨ヒ多少ノ變化アルヲ免レザルモノナリ

四分圓自矯正

半圓差ノ矯正了ノ後チ鐵鎖函、軟鐵球、或ハ鑄鐵圓塙桿チナフンエンタカカシノ矯正磁氣體ニ依リ船首ヲ北東、北西、南東、及南西磁針中軌レカニ向ケテ之レヲ矯正スルナリ船首ヲ北東ニ向ケタル時若シ羅針東偏セバ該磁氣體ヲ羅針儀ノ左右ニ於テ鐵鎖函或ハ軟鐵球ナレバ其中心又圓塙ナレバ其塙心線ヲ羅針ト同平面内ニ於ケル高

サニ裝備シ而シテ矯正ヲ行フニハ鐵鎖ナレバ其函中ニテ之ヲ増減シ球或ハ圓塙ナレバ之レヲ羅針儀ニ遠近セシメ終ニ羅針正シク北東ヲ指示スルニ至ラバ茲ニ矯正磁氣體ヲ固定スルナリ又羅針西偏セバ矯正磁氣體ヲ其前後ニ置キ前法ノ如クシテ之レヲ矯正スルナリ  
此矯正ニ用フル磁氣體ニハ其差二度以下ナルトキハ鐵鎖函ヲ用フルコトアルモ二度以上ナルトキハ軟鐵球或ハ鑄鐵圓塙桿ヲ用ユ然レドモ長サ九吋乃至十二吋、直徑三吋乃至三吋四分ノ一ノ圓塙桿ヲ用ユルヲ良トス而シテ此矯正磁氣體ハ羅針ノ長サノ一倍ト四分ノ一以內ニ接近セシムベカラズ此ノ矯正ハ一トタビ之ヲ行ヘバ船體ニ於テ異變ヲ起ササル限リハ常ニ正確ナルモノナリ

傾船自差矯正

船體直立即チ平ニ泛ヘルトキ羅針牌ノ中心ノ直下ニ當ル所ニ於テ甲板上ニ黃銅管ヲ垂直ニ建テ其中ニ傾船磁桿ヲ納レ鎖ヲ以テ上下スルノ裝置ヲナシ而シテ船首ヲ北ニ向ケ且ツ船體ヲ左右何レカ一方ヘ十度傾斜セシメ此ノ時羅針ノ北端高舷側ニ偏セバ傾船磁桿ノ標端ヲ上ニシテ終ニ羅針ノ北端正シク磁北ヲ指示スルニ至ラバ茲ニ磁桿ヲ固定シ又羅針ノ北端低舷側ニ偏セバ標端ヲ下ニシテ前法ノ如ク試ムルナリ此ノ矯正ハ之ヲ行ヒタル磁氣緯度ノ地ニ在ル時ニノミ完全ナルモノナルガ故ニ磁氣緯度ノ變更スル毎ニ必ズ此ノ矯正ヲ行フヲ要ス

船内据附ノ羅針儀

問 一船ヲ指揮シテ出帆セントスルニ先ダチ諸羅針儀ニ關シテ點檢シ置クベキコト如何

答 原基羅針儀ヲ始メ他ノ諸羅針儀ハ都テ能ク航用ニ適スルヤ又之ニ接近セル移動スベキ鐵材或ハ固定鐵具、羅針ニ感動シテ之レニ故障ヲ生ゼザルヤ且原基羅針儀ノ自差表ハ整備シアルヤヲ檢スルナリ

問 航用ニ適スル羅針儀ノ要點ヲ擧ゲヨ

答 (一)羅針牌ノ中心ニ附ケタル帽ノ寶石ニ裂縫或ハ針孔ナキモノ (二)牌ノ軸針ハ鋼製ノ銹氣ナキモノニシテ其頭尖ノ銳キモノ (三)牌ハ容牌鉢内ニ在リテ又容牌鉢ハ其輪架ニ依リ各自自由ニ遊動シ得ベキモノ (四)羅針ハ完全ノ磁氣ヲ有シ牌ノ南北兩點ニ正シク平行シテ固定シタルモノニシテ之ヲ何レノ向キニ偏スルモ必ズ能ク元トノ位置ニ復歸スルモノ (五)牌ハ成ルベク輕キモノニシテ其圓周ノ劃度精密確正ニシテ其支點正シク中心ニ在ルモノ (六)容牌鉢ハ純銅ヲ以テ完全ニ造リ其軸針點ハ輪架ノ對點ヨリ引キタル諸線ノ交叉點ト合一シ之ヲ其ノ位置ニ納メタルトキ其船頭線ハ羅針牌ノ中心ヲ貫キテ船首尾線ト正シク合一シ鉢ハ輪架ニ依リテ自在ニ遊動シ得ルモ緩カラザルモノタルヲ要ス

問 原基羅針儀ト他ノ諸羅針儀トノ區別ハ如何

答 沿岸航船ヲ除キ其他ノ船舶ハ都テ測方位羅針儀ヲ具備スルヲ要ス之ヲ原基羅針儀ト謂フ抑モ船舶ノ針路ヲ定メ物標ノ方位ヲ測ル等ノ場合ニ於テハ必ズ此ノ儀ヲ使用ス而シテ操舵用ノ航行羅針儀、船橋或ハ橋上ニ具フル水先用ノ羅針儀、通話器の船長室羅針儀等ハ孰レモ皆ナ單ニ原基羅針儀ノ補

助用ニ供スルモノナリ

問 原基羅針儀ヲ定置スベキ位置ニ關スル要點ヲ述ベヨ

答 此儀ハ船首尾中央ノ縱線内ニ在テ永久固定ノ木柱上ニ裝置シ其高サハ天象ノ出沒方位其他陸岸ノ物標方位ヲ測ルニ當リ船舷ノ爲メニ測士ノ眼界ヲ妨ダラザル程ニナシ著大ナル鐵具ヨリハ成ルベク遠ク隔離シ鐵製ノ甲板梁ヨリハ少ナクモ五呎且長形鐵具ノ外端ヨリハ十呎以内ニ置クベカラズ絞車、支柱、吊柱、煙突、鐵桅等ノ如キ直立セル鐵具ハ特ニ然リトス又此儀ヲ設置セル甲板上竝ニ下甲板上ニ於テハ臨時ニ移動スベキ鐵具ハ此ノ儀ノ位置ヨリ十五呎以内ノ距離ニ置カザルヲ以テ常規トナスヲ良シトス此ノ儀ハ航行羅針儀ニ程近クシテ晝夜共ニ觀測ノ爲メ通行ニ便利ナル所ニ設置シ又夕羅針牌ハ之ヲ使用セザルトキハ支針ヨリ容易ニ取離シ得ベキ裝置ナルヲ要ス

問 原基羅針儀ヲ撰擇スルニ當リ注意スベキ要點ヲ述ベヨ

答 此ノ儀ハ必ズ測方位圈天象等ノ方位角ヲ測ル爲メニ用ユル直線製ノ劃度圈ヲ備ヘ又天象方位ヲ測ルニ當リ其見通シ及讀度鏡ハ羅針儀ノ納牌鉢或ハ羅針牌ヲ妨碍セズシテ自在ニ遊動シ得ベキ様ニ裝置シアルヤヲ試ミルナリ抑モ船ノ安危ハ重モニ此ノ儀ノ良否ニ關スルモノナレバ其諸部完備セルモノヲ求ムルニハ相當ノ入費ヲ惜ムベカラザルコト勿論ナリ

問 羅針儀ハ如何ナル製作ノモノヲ以テ適良トナスヤ

答

尋常ノ機械師ニテモ能ク之ヲ修理シ得ベキ簡單ナル製作ニテ又羅針ノ作用ハ鋭敏ニシテ恒ニ靜動ノモノヲ以テ實用ニ適スル者トナス靜動トハ船體烈シク動搖スルモ羅針ハ能ク地磁氣ノ作用ニ隨伴スルニ充分ナル磁氣ヲ具有シ其隨伴スルニ當リ全ク自在ニシテ他ノ妨碍ヲ受ケザル者ヲ謂フ然ルニ摩擦或ハ機械的阻礙ノ爲メニ生ズル靜動ハ唯ダ外見ノミニシテ其實羅針ノ指北方ヲ害スルモノナリ故ニ強大ナル指北方ヲ具有シ輕クシテ其支點ニ摩擦ヲ生ズルコト最モ少ナキモノニ非ザレバ完全ナル羅針ト謂フベカラズ而シテ薄キ扁平ナル磁鋼二個以上ヲ抱合シタル羅針ノ指北方ハ是ト等シキ重量ヲ有スル單獨ノ者ニ比セバ遙ニ強大ナリ且ツ此ノ如ク抱合シタル羅針二個ヲ牌ノ中心線ヨリ各自等距離ノ所ニ於テ具フル羅針牌ハ單獨ノ羅針ヲ具フル者ヨリモ其効用大ナリ何トナレバ羅針ノ中心ハ牌ノ中心ニ具フル帽ノ爲メニ少シモ障礙ヲ受クルコトナクシテ直接羅針牌ニ螺著スルヲ得ベク隨テ磁力ノ軸線ヲ永久ニ保持シ得ルノ便アルノミナラズ羅針ノ兩端ハ牌ノ南北線ノ各側ニ於テ普通三十分度ツ、隔離シアルヲ以テ單獨ノ羅針ヲ具フル牌ノ如ク動搖スルコトナク又磁鋼ヲ用キテ羅針ノ自差ヲ矯正スルニ當リ單獨ノ羅針ヨリモ精確ニ之ヲ成シ得ルヲ以テナリ

凡テ羅針儀ヲ撰擇スルニハ左ノ諸項ニ注意スルヲ要ス

(一) 羅針ノ磁力ノ軸線ハ其牌ノ南北兩點ト正シク符合シ或ハ之ニ正シク平行スルコト

(二) 羅針ハ永久ノ磁力ヲ有スルコト

問

船用羅針儀ノ位置ニ關シテ注意スベキ要點ヲ述ベヨ

問

納牌鉢ヲ製スルニ銅ヲ用フル所以ヲ述ベヨ

答 銅製ハ船ノ動搖スルニ當リ羅針ノ震動ヲ靜止スルニ最モ適當ナル導電體ナルガ故ナリ金銀ハ最モ強大ナル導電力ヲ有スレドモ之ヲ以テ納牌鉢ヲ製セバ華美ニ過ギ徒ニ冗費ヲ要スルノミナリ

(三) 納牌鉢ノ底心ニ具フル羅針牌ノ支點ハ正シク其中心ニ在ルコト

(四) 羅針牌ノ圓周ノ割度ハ收縮又ハ其他ノ原因ニ由リ扭歪ヲ生ゼザルコト

(五) 納牌鉢ハ純銅製ニシテ其輪架ノ支點ハ羅針牌ノ支點ト正シク同一ノ線内ニ在リテ同一ノ平面ヲ有スルコト

(六) 牌ノ支點鋼製ナラバ能ク鍛へ消金等ヲ施シテ其銹蝕ノ患ナキコト

(七) 帽ハ瑪瑙石ヨリモ寶石紅石ヲ備フルモノヲ良トス而シテ支點ノ尖ノ當ル處ハ充分ニ琢磨シ且ツ其尖ニ適合スル形ヲ具備スルコト

(八) 船頭線及見通ハ牌面ニ對シテ正シク垂直ナルコト

(九) 讀度鏡ハ改正スルコトヲ得又拭フタメニ之ヲ取外ヅスモ其ノ位置ヲ亂スコトナク再ビ容易ニ之ヲ原位置ニ固定シ得ルコト

右諸項ノ内一ニテモ缺クモノハ完全ナル羅針儀ト謂フベカラズ

問

納牌鉢ヲ製スルニ銅ヲ用フル所以ヲ述ベヨ

答 銅製ハ船ノ動搖スルニ當リ羅針ノ震動ヲ靜止スルニ最モ適當ナル導電體ナルガ故ナリ金銀ハ最モ強大ナル導電力ヲ有スレドモ之ヲ以テ納牌鉢ヲ製セバ華美ニ過ギ徒ニ冗費ヲ要スルノミナリ

答

原基羅針儀ハ船内最適ノ位置ヲ撰ンテ之ヲ定置スルガ故ニ其自差ハ大概一定ニシテ且過大ナラズ然ルニ航用羅針儀ハ船ノ都合ニ應ジテ裝置スルモノナレバ其自差ヲシテ原基羅針儀ノ如ク恒ニ一定適量ナラシムルコト能ハズ然レドモ務メテ之ガ爲メニ適當ノ位置ヲ擇バザル可ラズ何トナレバ航用羅針儀ハ恒ニ舵輪ニ接近セル所ニ於テ裝置スルノ必要アルガ故ニ若シ舵輪ヲ鐵製ノ船尾材或ハ鐵製舵幹頭ノ近所ニ設置シ猶ホ之ニ加ルニ舵輪軸鐵製ナラバ羅針ハ過大ノ自差ヲ生ジ磁鋼ヲ用フルモ到底之ヲ矯正スルコト能ハズ從テ舵手ニ甚シキ不便利ヲ感ゼシムルノミナラズ磁氣南緯地方へ航行スル船ニ在テハ全ク羅針ノ効用ヲ失フニ至ルノ虞アレバナリ斯ル不都合ト危險トヲ避ルガ爲メニ航用羅針儀ヲ裝置スベキ位置ヲ撰ブニ當リテハ左ノ規則ニ遵フヲ良トス

規則 羅針ハ船尾材或ハ舵幹頭ヨリ船幅ノ二分ノ一以内ノ距離ニ置ク可ラズ又舵輪軸及之ヲ支フル

最前ノ支柱ニハ鐵製ヲ用ユ可ラズ且直立ノ鐵具ヲ避クベシ但シ羅針ハ鐵製ノ甲板梁ヲ相距ルコト

少ナクモ三呎六吋ノ距離ニシテ舵手ニ不便ヲ與ヘザル以上ハ成ルベク高キヲ良トス

問 橋上羅針儀ヲ航用羅針儀トシテ使用スルコトアリヤ

答 實際之ヲ用ユルニハ種々ノ不都合アリ是レ物標方位或ハ太陽ノ方位角等ヲ測ルニ適セザルノミナラズ夜間或ハ降雨霧中又ハ船ノ激動スルトキ往キテ之ヲ見ルニ甚ダ不便ナレバナリ殊ニ船體動搖ノ爲メ過度ニ摩擦<sup>摩擦</sup>リテ廢物ニ歸スルコト甚ダ速ナリ又船ニヨリ橋上羅針儀ニハ甚シキ自差アルヲ以テ是

レハ航用羅針儀トシテ使用スルニハ全然適セザルモノナリ

問 一船ニ數多ノ羅針儀ヲ備フルヲ以テ有益トナスヤ

答 數個ノ羅針ノ指示スル方位ノ中數ヲ取ルモ必ズシモ眞ニ近キ方位ヲ得ルモノニ非ズ何トナレバ數個ノ羅針ノ自差ハ一方ニ偏シ且甚シキ差違アルモ測リ難クレバナリ故ニ一個ノ羅針儀ノミニ依賴スルヲ必要トナスヲ以テ此ノ羅針儀即チ原基羅針儀ハ最良ノ製作ニシテ船内最適ナル位置ヲ撰ンデ之ヲ定置シ且ツ常ニ注意シテ其自差ヲ測定スルヲ要ス

問 液體羅針儀<sup>酒精等ノ如キ液體ニ注</sup>ハ何ノ爲メニ用ユルヤ

答 暴風怒濤ノ爲メニ船激動シ或ハ高速度ノ螺旋汽船ニテ震動絶エザルトキ又ハ大砲ヲ發射スル所ノ近隣ニ在テハ普通ノ羅針儀ハ何レモ甚シク振動シテ靜定セザルモノナリ液體羅針儀ハ斯ル場合ニ於テ其奏効著大ナルモノナレバ航洋船ハ必ズ是レヲ備フルヲ要ス

### 羅針儀自差測定法

問 原基羅針儀ノ自差表ヲ調製スルノ必要ヲ述ベヨ

答 羅針儀ハ孰レモ皆ナ正シク磁針ノ北點ヲ指示スルコト能ハザルモノナリ此ノ誤差ヲ稱シテ羅針自差ト云フ自差ハ船毎ニ差違アルノミナラズ同ジ一船ニ在テモ其位置ヲ轉ズル毎ニ自差モ亦タ變化ス故ニ一船ノ自差ヲ以テ他船ノ羅針ニ適用スベカラズ且船首ノ方向變ズル毎ニ自差モ亦タ從テ變化スル

ヲ以テ羅針ノ各方位毎ニ自差ヲ確定シ之ニ據テ表ヲ調製シ置クニ非ザレバ羅針ヲシテ其用ヲナサシムルコト能ハズ是レ原基羅針儀ノ自差表ヲ調製シ置クノ必要ナル所以ナリ

問 羅針儀ハ一度磁鋼ヲ用キテ矯正シ置カバ其自差ハ全ク除去スルヲ得ベキヤ

答 時トシテ巧ミニ羅針儀ヲ矯正シ得ルコトアリト雖ドモ種々ノ好機合併シテ其ノ自差ヲ除去スルヲ助クルニ非ザレバ完全ノ矯正ヲ成スコト能ハザルノミナラズ縦令ヒ完全ノ矯正ヲ成シ得ルニモセヨ相當ノ時限内スラ之ヲ保持セシムルコト能ハザルモノナリ故ニ磁鋼ヲ用キテ謹慎ニ羅針ノ自差ヲ矯正シタル後チ其殘餘ノ自差ヲ再測シ以テ自差表ヲ調製シ而シテ時々自差ノ變化ヲ正スコト肝要ナリ

問 原基羅針儀ノ自差表ハ船用羅針儀等ノ自差表ヨリモ特ニ要用ナル所以ヲ述ベヨ

答 原基羅針儀ハ最も必要ニシテ自餘ノ羅針儀ハ都テ有用ナル補助儀トモ稱スベキモノナレバ縦令ヒ各補助儀ノ自差ヲモ概知シ置クヲ要スト雖ドモ此等ノ自差ハ其多少ニ拘ラズ航海上ニハ少シモ關係ヲ有セズ殊ニ補助儀ハ原基羅針儀ヨリモ變化ヲ生ズルコト甚シキニ由リ恒ニ其正確ナル自差表ヲ調製シ置クコトハ到底能シ難キコトナルガ故ニ原基羅針儀ノ自差ヲ精密ニ測定シ置クコト緊要ナリ然カスルトキハ是レト比較セバ補助儀ノ自差ハ何時ニテモ確知スルヲ得是レ原基羅針儀ノ自差表ハ特ニ要用ナル所以ナリ

問 原基羅針儀ノ自差表ヲ調製スルコト如何

答 廻船索ニテ船ヲ回轉シ船首ヲ各方位毎ニ暫時静止セシメ而シテ其都度一々原基羅針ノ指示スル船首ノ羅針方位ト左ニ記スル方法ノ一ニ由リテ測定シタル船首ノ磁針方位トヲ相較シ以テ自差表ヲ調製ス即チ

(一) 相互測方位法

(二) 遠隔物標方位法

(三) 天象方位角或ハ出沒方位若クハ此ノ二法ヲ合併シタルモノ

問 右ノ諸法ハ如何ナル場合ニ於テ應用スルヤ

答 第一法ハ船、濕船渠或ハ狹隘ニシテ水面靜穩ナル港ニ繫泊シ附近ニ泊スル鐵船ノ爲メ感動ヲ受ルノ虞アル可ラス而シテ陸上羅針儀ヲ据ル所ハ地上地下ヲ問ハズ瓦斯管、水管、錨、埋沒セル銃砲、噴火山ノ岩石、花崗石等ノ爲メニ磁氣作用ヲ受ケザルチヤウボトキ恰好ノ場所アルトキ用ユルニ便ナリ

第二法ハ港或ハ錨泊地ニ在テ錨ヲ中心トシテ船ヲ旋回スルニ當リ其圓周ノ直徑ハ少シモ物標ノ方位ニ差違ヲ生ゼザル程ノ距離ニ於ケル塔、著樹或ハ銳キ山巔等ノ如キ遠隔物標ヲ船ヨリ明瞭ニ觀測シ得ルトキ用ユルニ便ナリ但シ斯ル物標ノ距離ハ普通六哩乃至八哩ニテ足レリトス

錨泊中潮流或ハ風位ノ變更ニ伴ヒ船ハ往々自ラ轉回スルコトアルヲ以テ容易ニ遠隔物標ノ方位ヲ測定シ得ルノ時機甚ダ多シ故ニ若シ長時間一ヶ所ニ錨泊スルトキハ廻船索ヲ用ユルヲ要セズ斯ル場合

ニ於テ此法ハ特ニ便ナリ又航海中遠隔ノ燈臺、島嶼或ハ山嶺ヲ觀測シ得ルトキ此法ヲ用ユルモ可ナリ但シ此時ハ成ル可ク小回ハリニ船ヲ旋回スルヲ良トス

第三法ハ前條何レノ場合ニ於テモ行フニ便ナリ是レ船ノ正シキ眞時或ハ高度ヲ以テ直ニ天象ノ眞方位ヲ算出スルヲ得レバナリ斯ク算シ得タル天象ノ眞方位ト其羅針方位トノ差ハ羅針ノ遠差即チ偏差及自差ノ合併シタルモノナリ故ニ之ニ海圖上ノ偏差ヲ加減セバ直ニ測度時ニ於ケル船首ノ向キニ適シタル自差ヲ得ルナリ

問 相互測方位法ニ由リ原基羅針儀ノ自差ヲ測定スルコト如何

答 是レハ船陸相互ニ羅針儀ノ方位ヲ測ルノ法ニシテ原基羅針儀ヲ一旦船ヨリ陸上ニ移シ磁氣體ノ爲メニ妨害ヲ受ケザル所ニ於テ遠隔物標ノ方位ヲ測リ同時ニ亦陸上羅針儀ニテ同物標ノ方位ヲ測リ相對比シテ兩方位ノ合一スルヤヲ試ミ然ル後チ再ビ原基羅針儀ヲ船内ノ原位置ニ復シ陸上羅針儀ハ磁氣ノ妨害ナク且船陸相互ニ羅針儀ヲ明瞭ニ觀測シ得ベキ便宜ノ地ヲ擇ンデ之ヲ定置ス斯クテ用意全ク整ハ、回船索ニテ船ヲ回轉シ三十二方位ノ各點ニ船首ヲ向ケ船體竝ニ羅針牌ノ静止スル時ヲ窺ヒ豫定ノ信號ヲナシ船陸同時ニ互ニ其羅針儀ノ方位ヲ測リ且豫テ比較シ置キタル懷中時計ニテ一々互ニ時刻ヲ記シ以テ信號ノ誤解等ヨリ生ズル誤測ヲ正ス爲メニス此ノ如クシテ測方位ニ於テ一モ誤リナキヲ證セバ原基羅針儀ニテ測リタル陸上羅針儀ノ羅針方位ヲ正反對ノ方位ニ改メ之ト陸上羅針儀ニ

テ測リタル原基羅針儀ノ磁針方位ト相較セバ各自三十二方位ノ船首ノ方向ニ適シタル自差ヲ得ルナリ磁針方位、羅針方位ノ右ニ在ルトキハ自差ハ偏東ニシテ左ニ在ルトキハ偏西ナリ

遠隔物標方位法ニ由リテ自差ヲ測定スルコト如何

答 是レハ普通實地ニ用ユル最モ要用ナル法ナリ其主眼トスル所ハ船ヨリ觀測シ得ベキ遠隔物標ノ磁針方位ヲ確定スルニアリ而シテ之ヲ確定スルハ左記ノ方法ノ一ヲ用ユルナリ

(甲)原基羅針儀ヲ陸上ニ移シ磁氣ノ妨害ナク且船内原基羅針儀ヲ定置セル所ト遠隔物標トヲ測シノ眼目ヨリ正シク一直線内ニ觀測シ得ベキ地ヲ擇ンデ茲ニ之ヲ定置シ而シテ此所ヨリ測リタル遠隔物標ノ方位ハ即チ船内原基羅針儀ノ位置ヨリ測リタル遠隔物標ノ磁針方位ニ等シ

(乙)船ノ旋回スルニ從ヒ三十二方位ノ各點ニ對スル遠隔物標ノ羅針方位ヲ測リ之ヲ平均シタルモノハ即チ遠隔物標ノ磁針方位ナリ普通之ヲ算スルニハ三十二方位ヲ用フルコトナク單ニ八方位ニ對スル遠隔物標ノ羅針方位ノ平均羅針方位ヲ取り之ヲ以テ直チニ該物標ノ磁針方位トナスナリ若シ概算ヲ要スルトキハ四方位ニ對スル該物標ノ平均羅針方位ヲ求メ之ヲ以テ磁針方位トナスコトアリ

(丙)船首ヲ或ル一方位ニ向ケテ静止セシメ原基羅針儀ニテ遠隔物標ト太陽ノ中心トノ方位ヲ測リ且ツ太陽ノ方位ヲ測ルト同時ニ船ノ眞時ヲ記シ或ハ水平明亮ナル時ハ太陽ノ高度ヲ測リ此ノ眞時

第一表

相互測方位法  
明治四十一年五月一日横濱港ニ於テ測定シタル標準丸原基羅針儀自差表

測度之時刻	原基羅針儀ノ指示セル船首ノ方向	相互ノ方位		自差
		船内ヨリ測リタル陸上羅針儀之方位	陸ヨリ測タル船内原基羅針儀之方位	
9 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> A.M.	N.	S. 42° 30' E.	N. 41° 0' W.	1° 30' E.
9 14 "	N./E.	S. 52 0 E.	N. 42 30 W.	9 30 E.
9 17 "	N.N.E.	S. 60 10 E.	N. 43 30 W.	16 40 E.
9 21 "	N.E./N.	S. 66 40 E.	N. 44 30 W.	22 10 E.
9 26 "	N.E.	S. 68 50 E.	N. 45 0 W.	23 50 E.
注 意 此ノ方位ハ總テ 反對ニナスベシ				

第二表

遠隔物標方位法  
明治四十一年五月一日横濱港ニ於テ測定シタル標準丸原基羅針儀自差表  
富士山頂磁針方位南八十七度三十分西其距離四十七哩

原基羅針方位	富士山頂	自差
船首ノ方向		
N.	S. 86° 0' W.	1° 30' E.
N./E.	S. 78 0 W.	9 30 E.
N.N.E.	S. 70 50 W.	16 40 E.
N.E./N.	S. 65 20 W.	22 10 E.
N.E.	S. 63 40 W.	23 50 E.

第三表

天象方位角法  
標準丸 { 明治四十一年一月一日航海中北緯十二度三十分 }  
{ 東經四十四度零分ニ在テ船ヲ徐々ニ轉回セリ }

原基羅針儀ノ指示セル船首ノ方向	船之真時	太陽中心ノ方位		羅針遠差	海圖ニ記セル偏差	原基羅針儀ノ自差
		真針	羅針			
N.W.	日出時	S. 67° 30' E.	S. 46° 20' E.	21° 10' W.		17° 40' W.
N.	VI <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> A.M.	67 30	65 10	2 20 W.		1 10 E.
N.E.	" 23 "	67 20	87 20	20 0 E.	3° 30' W.	23 30 E.
E.	" 26 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	67 10	82 0	14 50 E.		18 20 E.
S.E.	" 28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	67 0	69 40	2 40 E.		6 10 E.
S.	" 30 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	66 55	59 15	7 40 W.		4 10 W.
S.W.	" 33 "	66 45	53 10	13 35 W.		10 5 W.
W.	" 40 "	66 20	45 10	21 10 W.		17 40 W.

餘ハ各自三表ノ式樣ニ倣フベシ

問

右三法ニ依リテ自差ヲ算出スルトキハ如何ナル表ヲ要スルヤ  
左記ノ如ク第一表第二表及第三表ヲ要スルナリ但三表ハ孰レモ皆ナ其一部分ヲ示シタルモノナレバ  
實際自差ヲ算出セントスルトキハ三十二方位ニ對スル船首ノ向キニ適スベク左記ノ式樣ニ倣ヒ三表  
ヲ調製スルヲ要ス

或ハ高度ヲ以テ時辰方位法或ハ高度方位法ニ依リ太陽ノ真方位ヲ算ス此ノ真方位ト羅針方位ト  
ノ差ハ即チ遠差ニ併シタルモノニシテ之ニ海圖上ノ偏差ヲ加減セバ測度時ニ於ケル船首ノ向キニ  
適シタル自差ヲ得ルナリ此ノ自差ヲ同遠隔物標ノ羅針方位ニ加減セバ即チ其磁針方位ヲ得ルナ  
リ而シテ羅針遠差、偏差ノ右ニ在ルトキハ自差ハ偏東ニシテ左ニ在ルトキハ偏西ナリ北點ヨリ  
物標ノ磁針方位ト三十二方位ニ對スル羅針方位ト相較セバ各自船首ノ向キニ適シタル自差ヲ得  
ルナリ



問 自差表ハ如何ナル目的ニ使用スルヤ

答 第一 航行セル羅針路ヲ磁針路ニ改メ以テ之ヲ海圖ニ記シ或ハ推測算ニ供用ス

第二 陸上物標一個以上ノ羅針方位ヲ測リタル時ニ於ケル船首ノ方向ニ適シタル自差ニ由リ羅針方位ヲ改正スル爲メニ供用ス

第三 算法又ハ海圖ニテ得タル真針路或ハ磁針路ニ自差ヲ加減シ以テ航行スベキ羅針路ヲ求ムル爲メニ供用ス

問 自差ヲ加減スル法ハ如何

答 第一 羅針路ヲ以テ磁針路ヲ求ムルニハ偏東自差ヲ羅針路ノ右トシ偏西自差ヲ左トシテ計算ス例ヘ

バ羅針路ヲ北東トシ此船首ノ方向ニ適シタル自差十六度五十分偏東ナラバ  $45^{\circ} 16' 50''$  R.N. ノ如ク磁針路ハ北

六十一度五十分東即チ北東微東二分ノ一東ナリ又羅針路ヲ南東トシ自差ヲ偏東十四度四十分トセバ  $45^{\circ} 14' 30''$  L.S. ノ如ク磁針路ハ南三十度二十分東即チ南々東四分ノ三東ナリ

第二 羅針方位ヲ磁針方位ニ改ムルニハ方位ヲ測ル時ニ於ケル船ノ羅針路ニ適セル自差ヲ加減ス即チ偏東自差ヲ右トシ偏西自差ヲ左トシテ計算ス例ヘバ南東及西南西ニ方リテ二島アリ此トキ船首北東ニシテ其自差偏東十度トセバ二島ノ磁針方位ハ南三十五度東及南七十七度三十分西ナリ

第三 海圖若クハ算法ニ由テ求メタル磁針路ヲ羅針路ニ改ムルニハ自差表ニ依リ磁針路ニ對スル自差ヲ求メ偏東自差ヲ左トシ偏西自差ヲ右トシテ計算シ以テ假ノ羅針路ヲ求メ再ビ自差表ニ依リ自差ヲ取リ復タ之ヲ磁針路ニ加減セバ殆ド真正ノ羅針路ヲ得ルナリ然レドモ自差大ニシテ其變化急速ナル針路ノ附近ニテハ既知ノ磁針路ニ對スル自差ト同名ノ羅針路ニ適シタルモノトハ著シク違フコトアリ是レ違算ヲ起スノ原因ニシテ最モ恐ルベキコトナリ故ニ違算ヲ防グガ爲メ豫テ航行表ヲ調製シ置キ以テ直ニ活用シ得ルノ便ニ供スルナリ今磁針路ヲ北五十六度東トシ之ニ對スル自差ハ自差表ニ依リ十九度東トセバ羅針路ハ大約ソ北三十七度東ナリ尙ホ其精算ヲ要スルトキハ北三十七度東ニ適シタル自差ヲ以テ更ニ磁針路ヲ改正シ較ヤ正シキ羅針路ヲ求ムル等二三回モ此ノ如ク繰返セバ終ニ真正ノ羅針路ヲ得ルナリ

問 自差ヲ確定スルニハ何故ニ船首ヲ四方位以上ニ向クルヲ要スルヤ

答 是レ船首ノ方向異ナレバ自差モ亦タ多少變化スレバナリ

問 自差ヲ精確ニ測定スル爲メニ船首ヲ向クベキ最少方位ハ若干ナルヲ要スルゾ

答 八點ナリ就中北、北東、東、南東、南、南西、西、北西ノ八方位ヲ以テ最モ良トス

問 著樹ノ如キ物標多キ沿岸ニ沿フテ航走スルトキハ如何ニシテ自差ヲ測定スルヤ

答 船位ヨリ八哩乃至十哩ノ距離ニ在ル二個ノ物標ガ一直線ニ見ユルヲ待チ船首ヲ諸方位ニ向ク其都度

一々原基羅針儀ニテ右物標ノ方位ヲ測リ以テ其磁針方位海圖ニ由テ之ヲ求ムト羅針方位トノ差ヲ取ラバ則チ船首ノ各方向ニ適シタル自差ヲ得ルナリ

問 自差ハ永久變化セザルモノナリヤ

答 自差ハ絶ズ變化スルモノニシテ進水後當分ノ間ハ其變化殊ニ著シク又船其ノ磁氣緯度ヲ變ズルトキ積荷ノ替リタルトキ鐵材ナレバ特ニ然リトス長時間一針路ニテ航走セル後チ俄ニ針路ヲ轉ズルトキ、衝突或ハ波濤痛ク船體ヲ擊衝スルトキ、船體傾斜スルトキ、北光ノ出現スルトキ、船體船木電光ニ襲撃セラレトキハ孰レモ都テ多少自差ヲ變化セシムルモノナリ

問 自差表ノ正否ヲ試ムルハ幾回ニシテ満足ト思フヤ

答 成ルベク屢々之ヲ試ミザルベカラズ前答ノ場合ニ於テハ特ニ然リトス

問 第二法ニ用ユル遠隔物標ノ距離ハ若干ナルヲ要スルヤ

答 船ノ旋回スル圓周ノ直徑ハ遠隔物標ノ距離ノ百分一ヲ超過スベカラズ例ヘバ物標ノ距離ヲ五十哩トセバ圓周ノ直徑ハ半哩以内ナルヲ要ス故ニ物標ノ遠近ハ全ク船ノ旋回スルニ要スル面積ノ大小ニ應ジテ定ムルヲ要ス

問 船體ノ傾斜ニ由リテ羅針ノ北端風上ニ偏倚セバ船ノ航海ニ關スル結果ハ如何

答 都テ磁氣北緯ノ地ニ在テ北方ノ一針路ニ進航セバ船ノ位置ハ豫定ノ地ヨリモ風上ニ在ルベク南方ノ

一針路ニ於テハ其風下ニ在ルベシ故ニ船體傾斜スルトキ地平線上遙カニ一陸點ヲ認メ依テ以テ進行セバ北方ノ針路ニ於テハ船ハ陸點ノ真位ノ風下ニ南方ノ針路ニ於テハ其風上ニ在ルガ如キヲ認ムベシ此ノ如キ理由ナルヲ以テ帆走ノ際羅針儀ニ依リ一直針路ニ進航セント欲セバ左右何レノ開キヲ問ハズ船體傾斜スルトキハ舵手ヲシテ常ニ北方ノ針路ニ於テハ之ヲ風下ニ又南方ノ針路ニ於テハ之ヲ風上ニ偏セシムルヲ通則トス南半球ニ在テハ全ク之ニ反ス

那氏ノ自差曲線圖法

問 天文學及理學ニ於テハ諸種ノ圖式ニ由リ錯雜ナル數字ヲ表ハシ以テ數字ニテ顯ハシ難キ隱伏ノ關係ヲ一日瞭然タラシムルヲ要スルコトアリ此等ノ圖式ノ内ニテ自差ヲ明表スルニ適シタルモノアルヲ知レリヤ

答 然リナシ那氏ノ自差曲線圖法ト稱スル最モ適切ナルモノアリ此ノ圖法ハ容易ニ調製スルヲ得ベク亦タ使用スルニ簡易ナルノミナラズ此ノ圖法ヲ用ユレバ僅ニ羅針ノ數方位或ハ不等距ノ諸方位間ニ於テ僅少ノ四分方位例ヘバ北二分ノ一東、西四分ノ三南等ノ如シニ適シタル自差ノミヲ測定シ得ルモ尙ホ能ク三十二方位ノ自差ヲ推知スルヲ得ベシ故ニ不等距ノ諸方位間ニ於テ數多ノ四分方位ノ自差ヲ測定スルヲ得ベ容易ニ三十二方位ノ各點ニ適シタル自差ヲ確定スルヲ得ルナリ

問 碇泊中ハ風潮ノ爲メ船首ノ方向ノ變ズル毎ニ又航海中ハ針路ヲ轉更スル毎ニ不等距ノ諸方位或ハ四

分方位ニ於テセザレバ往々自差ヲ測定スルコト能ハザルコトアリ斯ル場合ニ於テ此圖法ハ特ニ適當  
スルガ如シ實ニ然リヤ

答 然リ斯ル場合ニ於テハ勿論其他船舶ノ磁氣作用ニ關スル推究ヲナスニハ那氏圖法ノ切要ナルコト實  
ニ大ナリ是レ前答ニ述べタル効用ノ外更ニ自差ノ曲線圖ニ由リ羅針路ヲ磁針路ニ改メ或ハ磁針路ヲ  
羅針路ニ改ムルヲ得ルノ便アレバナリ

問 那氏法自差ノ曲線圖ヲ調製スルコト如何

答 之ヲ製スルニハ第百十一圖ノ如ク某長ノ垂直線實地上用ユルニ都合ヨキ長サヲ十八吋トス然レドモ是レヨリ減縮ス  
可カラズ若シ印刷シタル圖ヲ所持セザルトキハ常用尺、一時ノ八分  
一、十六分一或ハ二十分一ヲ基線トシテ之ヲ三十二區ニ等分シ以テ羅針ノ三十二方位ヲ表スル爲メニ上  
端ヲ北トシ其次ヲ北微東トシ夫レヨリ順次ニ東ヨリ南ヲ經テ西ニ至リ終ニ北ニ復ス又此ノ垂直線ヲ  
三百六十區ニ等分シ其一區ヲ一度トシ上端ヲ0°トシ下端ヲ360°トス更ニ此線上ニテ南北ヨリ東西ハ各  
90°ニ分チ然ル後チ三十二方位ノ各點ヲ貫キテ各自垂直線ト60°ノ角ヲナスベク二條ノ斜線ヲ交ユ一ハ  
實線ニシテ垂直線ノ左ヨリ右ノ上方ニ傾キ一ハ點線ニシテ右ヨリ左ノ上方ニ傾ケルモノナリ

問 那氏圖上ニ自差ノ曲線ヲ畫クコト如何

答 船首ノ方向ニ隨ヒテ垂直線上ノ一點ヨリ點線ニ沿フテ偏東ナラバ垂直線ノ右ニ偏西ナラバ左ニ自差  
ノ度分垂直線上ヲ計ルヲ度リテ茲ニ記號ヲ點シ自餘皆ナ之ニ倣フテ悉ク自差ヲ點シ終ラバ鉛筆ヲ以テ各記號

圖 一 十 百 第

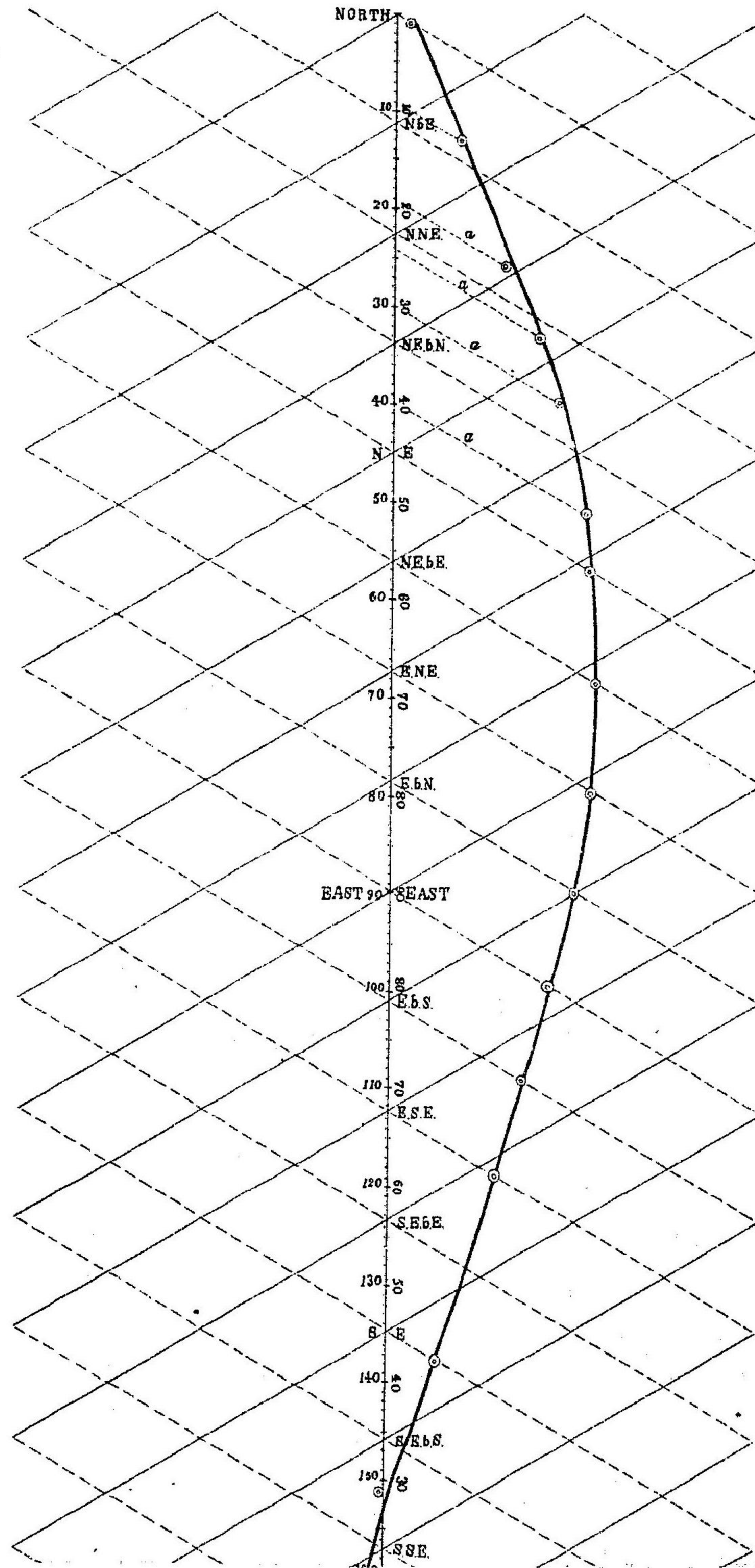
ル タ シ 適 = 法 圖 式 氏 那

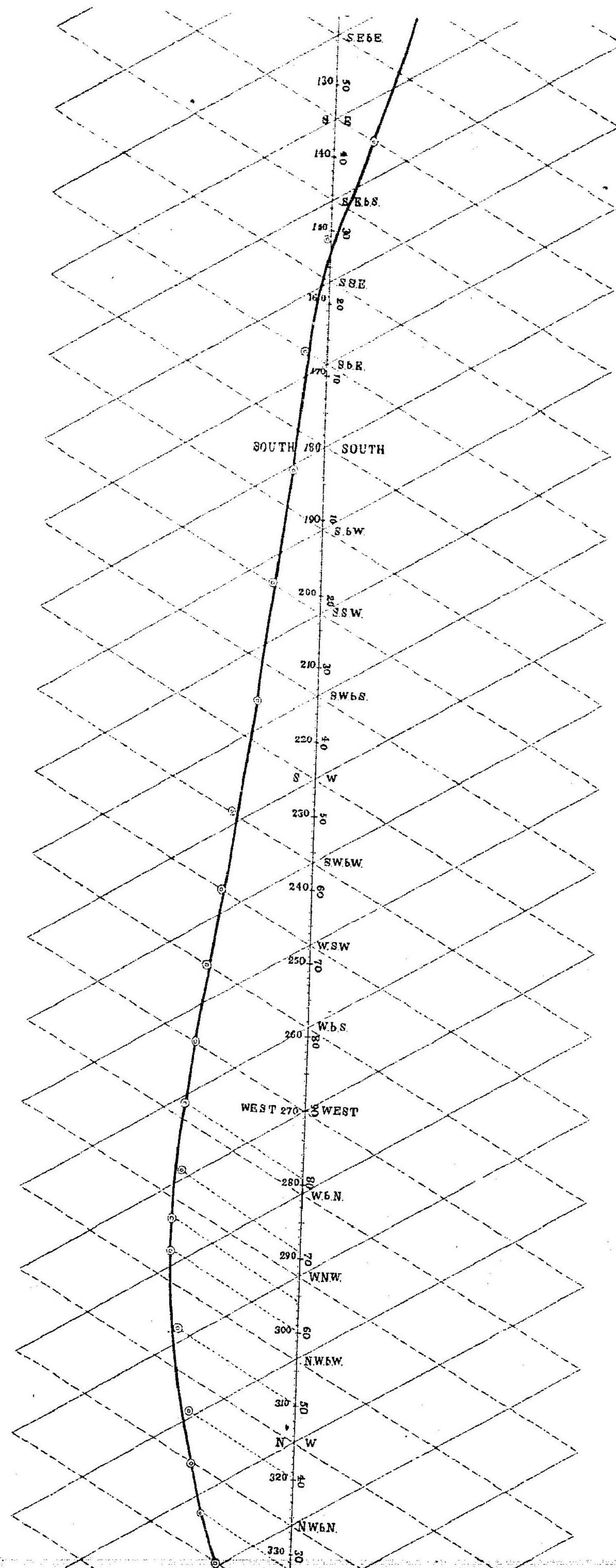
圖 線 曲 差 自 針 羅 基 原 丸 準 標 船 汽

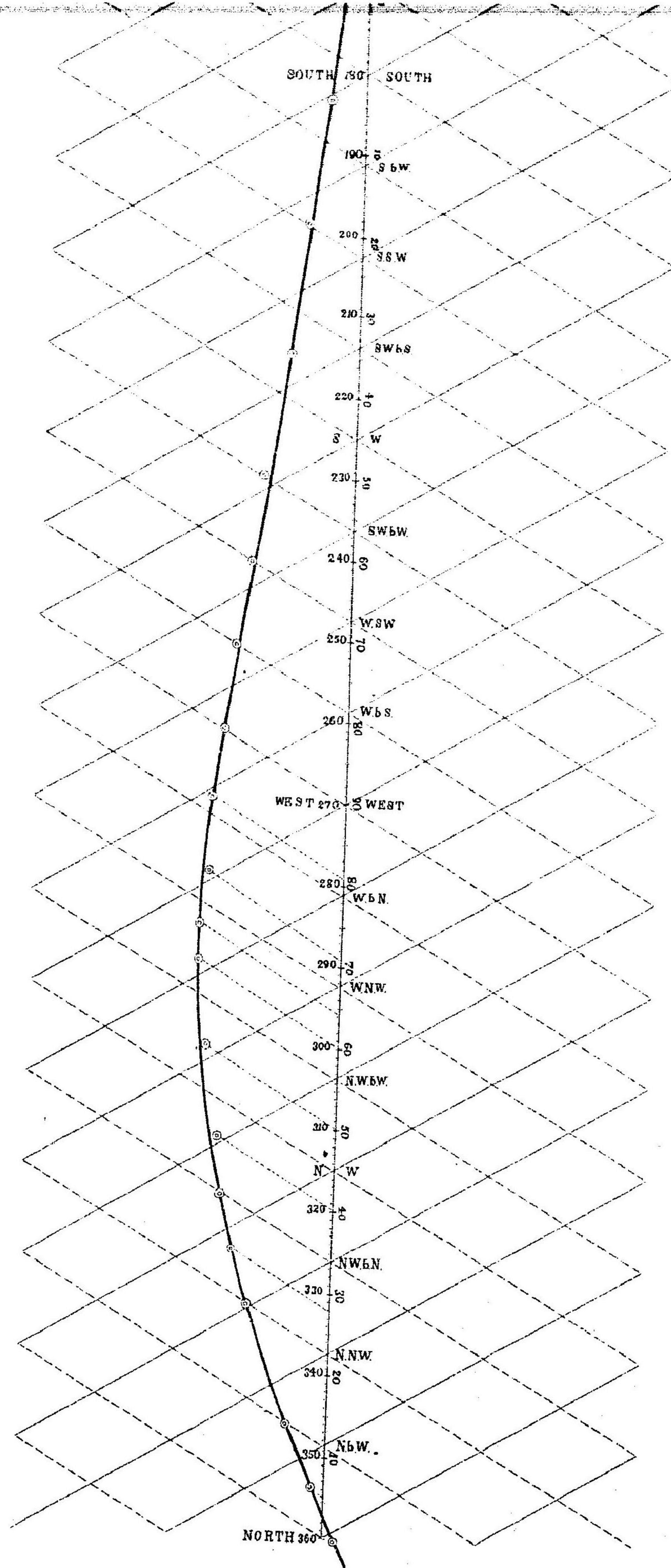
ヲ 基 = 測 精 ノ 中 泊 旋 港 戶 神 日 二 月 一 年 一 十 四 治 明

偏西自差

偏東自差







貫キ極メテ輕ク曲線ヲ圖シ此ノ曲線ニ由リ測定シタル自差ニ於テ一モ誤謬ナキコトヲ確メタル時ハ墨汁ヲ以テ曲線ヲ完成スルナリ

問 實線上ニ自差ノ記號ヲ點スルコトアリヤ

答 然リ磁針ノ船首ノ方向ニ適シタル自差ナレバ點線ノ代リニ實線ヲ用ユ然レドモ此法ハ實用上甚ダ不便利ニシテ遠算ノ因トナリ易シ

問 完全ナル自差ノ曲線ヲ圖スルニハ羅針牌ノ三十二方位ノ各點ニ適シタル自差ヲ測定スルヲ要スルヤ

答 副四方位北東、南東、南西、北西若クハ其附近ノ自差ヲ精測スレバ殆ド正確ナル自差ノ曲線ヲ描クヲ得ベク又々四方位及副四方位ノ八方位北東、南東、南西、北西、北東、南東、南西、北西或ハ其附近ノ自差ヲ精測スレバ其他ハ皆圖ニ依リテ正確ナルモノヲ求ムルヲ得ルガ故ニ必ズシモ三十二方位ノ各點ニ適シタル自差ヲ測定スルヲ要セザルナリ

針路ニ自差ヲ應用スル法

問 完全ナル自差ノ曲線ヲ描キタル那氏ノ圖ハ針路ニ自差ヲ應用スルニ便利ニシテ且ツ正シキ法ナリト

答 説テセリ今之ヲ實用ニ供セントスルニハ如何ナスヤ

問 自差ノ改正ヲ要スルハ左ノ場合ニ於テスルナリ

第一 航行セル羅針路ヲ以テ磁針路ヲ求ムルコト

第二 海圖ニテ求メタル磁針路ヲ以テ羅針路ヲ求ムルコト

第一ノ場合ニ於テハ垂直線上ニテ羅針路ヲ求メ茲ニ兩脚規ノ一脚ヲ置キ他ノ一脚ヲ點線或ハ第百十  
一圖<sup>a</sup>ノ如ク點線ニ平行シタル向キニ於テ曲線ニ達スル迄進メ實線ニ沿フテ垂直線ニ退カシムルト  
キハ即チ所要ノ羅針路ヲ得例ヘバ標準丸ニ在テ原基羅針路ヲ北東微北トシ之ニ適合セル羅針路ヲ求  
メンニハ兩脚規ノ一脚ヲ垂直線上北東微北ノ點上ニ置キ該方位ヲ貫ク所ノ點線ニ沿フテ曲線ニ達ス  
ル迄他脚ヲ進メ然ル後チ實線ニ沿フテ垂直線ニ退カシムルトキハ他脚ハ北東微東ヲ指示ス是レ即チ  
所要ノ羅針路ナリ又標準丸ニ在テ原基羅針儀ニテ北六十度西ニ航行シタリトセバ之ニ適合スベキ磁  
針路ハ北八十一度二分ノ一西ナリ第百十一圖ノ白  
差ノ曲線ヲ用ユ

第二ノ場合ニ於テハ垂直線上ニテ羅針路ヲ求メ兩脚規ノ一脚ヲ此ノ點上ニ置キ曲線ニ達スルマデ實  
線ニ平行シテ他脚ヲ進メ後ル後チ點線ニ沿フテ垂直線ニ退カシムルトキハ其達シタル垂直線上ノ點  
ハ即チ所要ノ羅針路ナリ例ヘバ標準丸ニ在テ羅針路ヲ北西微北トスレバ垂直線上ニテ北西微北ヲ求  
メ此點ヲ貫ク所ノ實線ニ沿フテ曲線ニ達スルマデ進ミ然ル後チ點線ニ沿フテ垂直線ニ退クトキハ所  
要ノ原基羅針路北二十二度西ヲ得又標準丸正午ノ位置ヨリ神子元島燈臺ニ至ル羅針路ヲ北八十五度  
東トセバ之ニ適合スベキ原基羅針路北六十度東ナリ第百十一圖ノ白  
差ノ曲線ヲ用ユ

問 前答ニ述ベタル利益ノ外ニ那氏法自差曲線圖ノ効用ヲ知レリヤ

答 然リ原基羅針儀ノ自差ヲ測定スル爲メ船ヲ旋回スルニ當リ同時ニ各補助羅針儀ノ自差表ヲモ調製セ

ント欲スルトキハ其効用殊ニ大ナリトス

問 如何ニシテ之ヲナシ得ルヤ

答 原基羅針儀ノ自差ヲ測定スルニ當リ精密ニ其指示スル船首ノ方向ヲ記スト同時ニ豫定ノ信號ニ由リ  
テ亦精密ニ各補助羅針儀ノ指示スル船首ノ方向ヲ記ス等旋回中逐次此ノ如クナシ然ル後チ原基羅針  
儀ノ各方向ヲ羅針ノ方向ニ改メ此ノ羅針ノ方向ト補助羅針儀ノ指示シタル船首ノ各方向ト相較セバ  
其差ハ即チ補助羅針儀ノ自差ナリ此自差ニ基キ各自別々ニ自差ノ曲線ヲ描クトキハ容易ニ三十二方  
位ノ各點ニ適シタル各補助羅針儀ノ自差表ヲ調製スルヲ得ルナリ

問 第五百八十二頁ノ表ニ示ス所ノモノハ標準丸ニ在リテ明治四十一年一月一日及二日ノ兩日間ニ於テ  
神戸港碇泊中ニ測定シタル原基羅針儀ノ自差ナリ今是レニ基キ那氏圖法ニ依リテ原基羅針儀ニ適ス  
ベク自差ノ曲線ヲ描クコト如何

答 第百十一圖ハ此ノ自差ニ基キテ描キタル自差ノ曲線ナリ



天明會社汽船標準丸原基羅針儀ノ自差表  
 明治四十一年三月二日神戸港ニ於テ調製ス船長……氏

原基羅針儀 ノ指示セル 船首ノ方向	自 差	原基羅針儀 ノ指示セル 船首ノ方向	自 差
N.	1° 30' E.	S.	4° 30' W.
N.byE.	9 30 E.	S.byW.	5 40 W.
N.N.E.	16 40 E.	S.S.W.	7 50 W.
N.E.byN.	22 10 E.	S.W.byS.	9 0 W.
N.E.	23 50 E.	S.W.	10 30 W.
N.E.byE.	24 40 E.	S.W.byW.	13 20 W.
E.N.E.	23 50 E.	W.S.W.	14 40 W.
E.byN.	22 0 E.	W.byS.	16 30 W.
E.	18 40 E.	W.	18 0 W.
E.byS.	15 40 E.	W.byN.	18 40 W.
E.S.E.	12 40 E.	W.N.W.	20 50 W.
S.E.byE.	9 30 E.	N.W.byW.	21 0 W.
S.E.	6 0 E.	N.W.	18 40 W.
S.E.byS.	2 20 E.	N.W.byN.	16 50 W.
S.S.E.	1 0 W.	N.N.W.	12 0 W.
S.byE.	3 40 W.	N.byW.	6 20 W.

問 右表ニ示スガ如ク不等距ノ諸方位或ハ四分方位等ニ適シタル許多ノ自差ヲ測定シ之ニ基キテ描キタル自差ノ曲線圖ヲ用キテ原基羅針儀ノ各方位ニ適シタル自差表ヲ調製スルコト如何

原基羅針儀 ノ指示セル 船首ノ方向	同時ノ相互方位		自 差
	船内原基羅針儀ニテ測リタル陸上羅針儀之方位	陸上羅針儀ニテ測リタル船内原基羅針儀之方位	
N.71½°W.	S. 83° 20' E.	S. 76° 40' W.	20° 0' W.
-64½-	84 0	75 10	20 50 W.
-60-	84 10	74 50	21 0 W.
-50-	86 50	73 20	19 50 W.
N.W.	88 30	72 50	18 40 W.
N.40W.	N. 88 20 E.	70 40	17 40 W.
N.W.byN.	87 50	71 0	16 50 W.
N.28W.	85 10	70 0	15 10 W.
N.N.W.	82 0	70 0	12 0 W.
N.byW.	76 0	69 40	6 20 W.
N.5.W.	71 30	69 50	1 40 W.
North.	68 50	70 20	1 30 E.
N.9.E.	63 40	71 40	8 0 E.
-19-	60 10	74 10	14 0 E.

陸上羅針儀ノ位置ヲ換エテ測リタルトキ

N.24°E.	N. 46° 0' E.	S. 64° 0' W.	18° 0' E.
-30-	45 50	66 10	20 20 E.
-40-	45 50	69 10	23 20 E.
-45-	46 10	70 0	23 50 E.
N.E.byE.	46 50	71 30	24 40 E.
E.N.E.	47 40	71 30	23 50 E.
E.byN.	48 50	70 50	22 0 E.
E.	50 20	69 0	18 40 E.
E.byS.	51 20	67 0	15 40 E.
E.S.E.	52 20	65 0	12 40 E.
S.E.	55 0	61 0	6 0 E.
S.S.E.½E.	57 20	56 40	0 40 W.
S.byE.	58 40	55 0	3 40 W.
S.½W.	59 40	54 30	5 10 W.
S.S.W.	59 50	52 0	7 50 W.
S.W.½S.	59 50	50 0	9 50 W.
S.W.byW.	59 50	46 30	13 20 W.
W.S.W.	59 40	45 0	14 40 W.
W.byS.	59 30	43 0	16 30 W.
W.	59 0	41 0	18 0 W.
N.81W.	58 30	39 10	19 20 W.

明治四十一年一月一日

同 一月二日

訂正補版 第九版 商船運用問答終

問 右ノ如ク自差ノ曲線圖ニ由リテ原基羅針儀ニ適合シタル航行表ヲ調製スレバ此ノ他ニ掛念スルコト  
 ナクシテ航海シ得ベキヤ  
 答 外ニ掛念スベキコト更ニナシ然レドモ船體傾斜スルトキハ自差ノ外ニ尙ホ傾船差ヲ生ズルコトヲ忘  
 ルベカラズ

標準丸 航行表

明治四十一年三月二日神戸港ニ於テ調製ス船長...氏

磁針路	磁針路ニ適合シタル原基羅針路
N.	N. 1° 0' W. 又ハ North.
N.by E.	N. 54 0 E. " N. 1/2 E.
N.N.E.	12 0 " N.by E.
N.E.by N.	19 0 " N.by E. 3/4 E.
N.E.	26 0 " N.N.E. 1/4 E.
N.E.by E.	34 0 " N.E.by N.
E.N.E.	43 30 " N.E. 1/4 N.
E.by N.	53 40 " N.E. 3/4 E.
E.	N. 65 30 E. " N.E.by E. 3/4 E.
E.by S.	78 30 " E.by N.
E.S.E.	S. 86 20 E. " E. 1/4 S.
S.E.by E.	70 30 " E.by S. 3/4 S.
S.E.	54 0 " S.E. 3/4 E.
S.E.by S.	37 40 " S.E. 1/4 S.
S.S.E.	21 30 " S.S.E.
S.by E.	8 20 " S. 3/4 E.
S.	S. 5 0 W. " S. 1/2 W.
S.by W.	18 0 " S.by W. 1/2 W.
S.S.W.	31 30 " S.S.W. 3/4 W.
S.W.by S.	44 0 " S.W.
S.W.	57 30 " S.W.by W.
S.W.by W.	71 0 " W.by S. 3/4 S.
W.S.W.	84 30 " W. 1/4 S.
W.by S.	N. 82 0 W. " W. 3/4 N.
W.	N. 69 20 W. " W.by N. 3/4 N.
W.by N.	58 0 " N.W.by W. 1/4 W.
W.N.W.	48 0 " N.W. 1/4 W.
N.W.by W.	38 20 " N.W. 1/2 N.
N.W.	30 0 " N.N.W. 3/4 W.
N.W.by N.	22 30 " N.N.W.
N.N.W.	15 0 " N.by W. 1/4 W.
N.by W.	8 0 " N. 3/4 W.

答 自差曲線圖ニ依リ其垂直線上三十二方位ノ各點ヲ貫ク所ノ點線ニ沿フテ垂直線ヨリ曲線ニ至ル度分  
 ノ尺度ヲ計リ以テ自差ヲ確メ之ニ由テ自差表ヲ調製スルコト右表ノ如シ第百十一圖ノ自差  
 問 自差著大ナル船ニ在テハ磁針路ヲ以テ羅針路ヲ求ムルノ難キコトハ前既ニ答ヘタルガ如シ斯ク重要  
 ニシテ且ツ航海中瞬時モ忽苟ニ附スベカラザルモノニ於テハ一モ誤謬アルベカラザルハ勿論ナリ故  
 ニ今那氏法ノ自差曲線圖ニ依リ日用ニ供スル爲メ標準丸ノ原基羅針儀ニ適合シタル航行表ヲ調製スル  
 コト如何  
 答 左表ノ如シ第百十一圖ノ自差  
 第百十一圖ノ自差  
 第百十一圖ノ自差

版 權 所 有

明治三十四年九月廿一日  
 明治三十二年七月廿一日  
 明治三十一年八月廿一日  
 明治三十四年九月廿一日  
 明治三十二年七月廿一日  
 明治三十一年八月廿一日

印出再訂訂訂訂訂訂訂  
 版正正正正正正正  
 刷三三三三三三三  
 印印印印印印印  
 發發發發發發發  
 行行行行行行行

定價 金貳圓五拾錢

著述者  
 兼發行者  
 松 本 安 藏

印刷者  
 河 合 辰 太 郎

印刷所  
 凸版印刷株式會社

東京市京橋區築地貳丁目廿五番地  
 東京市下谷區二長町一番地  
 凸版印刷株式會社代表者

東京市下谷區二長町一番地

販 賣 書 肆

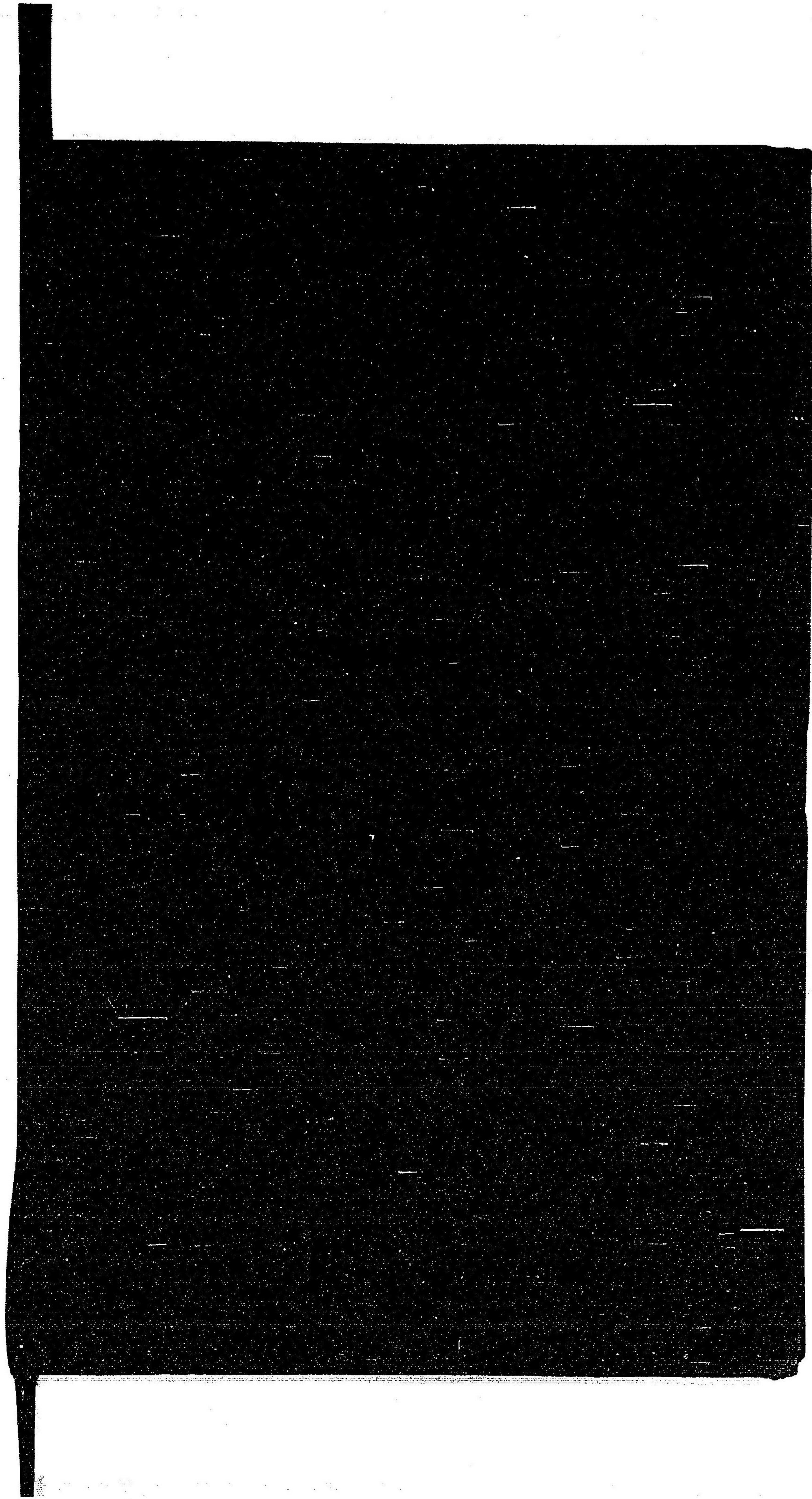
東京 日本橋區通三丁目 丸善株式會社  
郵便貯金口座 第五番

大阪 心齋橋筋博勞町 丸善株式會社大阪支店  
郵便貯金口座 第七四番

大阪 西區九條町五丁目 堀田航盛館  
郵便貯金口座 第二五三四番

函館 末廣町 魁文舍書肆

257  
549



067128-000-6

特25-163

商船運用問答全書

松本 安蔵/著

M41.7

CDG-0261



