

篠田理作
安田厚三
共著

航海術

東京

工業
海軍
書店

建築書院發兌

全

明治
39 4 25
内交

例言

我邦海運の業、日に月に隆昌の域に進み、其の船舶の如きは、噸數々年前に倍蕞したるは、洵に邦家の爲め慶賀すべし。従つて之れに要する船員の如き、一朝一夕に得らるべきに非ず、不肖十數年間、海上生活をなし、聊か得る所あり、後進諸士の爲め、此の書を公にするに至れり。

本書は、不肖の實驗と、廣く諸書を抄譯して、取捨採擇し、以て僅に成れるものなり、稿成りて、之れを僚友安田厚三氏に示し、意見を求めしに、同氏の著作に係る船舶

運用術と題するもの、相待て以て完きを得たるものなりとし、大に其の同意を得たり、加之同氏の意見を参酌して、多少修正を加へしを以て、茲に合著として、公にするに至れり。

本書は、概ね初等に關する航海術に就いては、網羅したりと信ず。然れども尙遺脱する事項あらば、他日之れを修訂増補せんことを期す。

明治三十九年四月

編 者 識

航海術

目次

第一編	總 說	一
第二編	名稱の定義	九
第三編	羅針儀 <small>〔附〕偏差、自差、 風壓差</small>	三三
第四編	海 圖	八七
第五編	推測器	一〇七
第六編	測度器	一五七
第七編	航 法	一九一

(目次)

第八編 船舶位置測定……………二三元

第九編 颶風……………二五三

第十編 星座……………二六九

第十一編 經緯度距離方位角算法……………二九五

第十二編 航海日誌……………三三九

第十三編 内國著名地經緯度表……………三五三

(終)

(四)

航海術

第一編 總說

篠田理作
安田厚三
合編

問 航海術とは如何なる法術を指して云へるや。

答 先づ主として船舶の針路を定め又は海上に於ける船舶の位置の何れの邊に在るやを決定し尙ほ其の他船舶の航行に關する所の必要欲くべからざる知識を修得する一種の法術を云ふ。若し一言にして之れを盡さんには、船舶の海上に於ける一切の措置上に必要なる知識を修むるところの方法ありといふべし。

〔第一編〕 (總說)

(一)

問 航海術といへば唯一種の方法のみありや。

答 否らず、單に航海術といへば、これを二種に區別することを得るものあり。

問 航海術を二種に區別して、これを如何に名づくるや。

答 推進法及び天文法是れなり。

問 推進法とは如何。

答 此の法は主として平面三角法を應用して以て、航海日誌に記載する所の既に經過し來たりし針路と其の航程とを以て、之れが船舶の何れの邊に在りや、其の位置を算定し、又はこれに反して既に兩地の位置を確定し、之れに依りて、如何に進行すべきやといへる其の將に取らんとする針路及び其の航行すべき距離を算出して、求むる所の方法を云ふ。

問 天文法とは如何。

答 此の法に依るときは、先づ天象の方位若くは位置の何れの邊に在りやを觀測し、これが高度距離の如何を算定し、これを以て、航海曆及び經線儀に對照し、球面三角法を應用して、其の船舶は、如何ある邊に在りや、其の位置を知る所の法を云ふ。

問 推進航海術上に於ける航海日誌必要の程度如何。

答 航海日誌は、船舶の航行中に於いては、時々刻々其の針路、速力及び其の他、荷も推進法に必要缺くべからざる各種の要件を記載したるものにして、其の事項の如何に依りて、日々正午時に至るときは、前日の正午時より以後二十四時間に行動せる所の針路、航程を推算して總計し、以て船舶所在の何れの邊に在りやを測定するの用に供するものあり。故に推進法を約言するときには、航海日誌の推算とも稱する

ことを得るものなり。

問 推進法に依りて得たる所の船舶の位置は、不動安全のものありや。

答 未だ以て安全なりといふことを得ず。必ず多少の誤差あり。

問 何故に推進法に依りて得たるものは、確實あらざるや。

答 是は、絶対に精確動かすべからざるものありと断言し難しといへども、稍精確に近きものなることは、固より之れを認めざるべからず。是れ航海日誌に記載したるところの總ての順序なるものは、其の針路は、海面に依り、又は實際上の算出に依りて得たるものあるとの別なく、船舶の航路なるものは、日誌に記入したる針路と相一致して寸毫の差異なきは、固より断じて保すべからざるものなればなり。

問 前問に答へられたる理由は如何。

答 是は素より種々の原由に基づくものにして、一概に斯くのごとく

あるものありと断定しがたしといへども、今其の最も主要あるものに就いて、其の一斑を擧ぐるときは、先づ左の各項に職由するものと云ふも不可あかるべし。

(い) 概言するときは、舵手の技倆の如何に關するものにして、凡そ操舵法に精通せる熟練の人といへども、或ひは指示せられたる針路に向つて、分毫の差異なくして、其の針路を持續し、船舶をしてすべて意のごとく進行せしむるは、到底不可能の事に屬す。故に或ひは多少の差異なきを得ざるは、勿論あり。

(ろ) 船舶の速力に依りて、多少の相違あるを免れず。

(は) 天然の力に依れる潮流の緩急、風力の強弱に依ること。

(に) 機械の誤謬に依ること。抑も機械は如何に精巧のものなりと雖も、皆多少の物質的又は機械的の誤謬を生じ易きものあり。故に是等

の作用を以て、絶對に精確なるものと斷ずるは、早計の至あり。是れ寸毫の差異あからしめんことは、到底人力の得て望むべからざるものに屬すればなり。

（は）推進法に於ける算式は、地球の球體其の物を以て、平面なるものと假定し、これを以て、其の基礎となすに依り、假定微細ありといへども、固より精確にして、分毫の差異なしと云ふべからず。

問 推進法は、前問の答のごとく缺點あるに似たりとは一般に認識する所あれば、船舶を托するに足るべき法術となすこと能はざるや。

答 否決して然らず、充分之れに信賴して船舶を托するに足るものと云ふべし、今其の理由として一例を擧げて證せん、に、碧空一點の雲なくして、天文の測定上、至便至利にして、敢て推進法の要を認めざるは、常に之れを期望すべからず、若し滿天の風色頗る險惡となり、黒雲墨

を流すがごとく、豪雨肺然、茫茫たる海洋上に於いて、幾千萬の銀柱、霄漢より注ぎ、怒浪暴風、巨大の船舶をして、木の葉のごとく漂泊せしむることは、之れなきや、斯くのごとき場合、多々之れあるべし、是等の場合に於いては、もとより天象の觀測は、到底得て期すべからず、此の際何に依りて針路を定めんとするや、推進法に依るの外なかるべし、是に於いてか、船内に備へ置ける所の航海日誌を基として、其の船舶所在の位置を推算し、以て之を決定すべきものとせり。

問 天文航海術は、單獨に應用し得べきものなりや。

答 否、單獨に應用せらるべきものにあらざるなり、必ずや、推進法を離れては、決して其の目的を遂行すること能はざるものあり、故に推進法は、航海術に於ける首腦として、修習せざるべからざるものなり。

第二編 名稱の定義

〔本編に掲ぐるは、名稱の定義と題して、航海術練習上に於ける諸種
の名稱に就きて、之れが定義を述べんとするものなり。蓋し是等の
名稱に就いては自から一定の解釋あり。若しこれを知得せざると
きは、盲目にして諸種の色彩に對すると一般にして其の艶麗ある
色彩の如何を知悉すること能はざるものに等しければなり。是は、
第一編總說中に編入するは、至當ありといへども、唯索覽に便せん
がために、特に編を分ちたり。讀者これを諒とせよ〕
赤道とは如何。

問
答 地球の南北兩極を距ること相等しきところ、即ち兩極の中央に位
する大圈にして、之れに依りて、地球をば、南北の兩部に區別するもの

あり。

問 地極とは如何。

答 地球の南又は北の極點にして、其の南あるを南極といひ、北なるを北極といふ。

問 地軸とは如何。

答 地球の南北を貫通したるものにして、之れに依りて、地球の自轉するものあれば、地球の樞軸といふべきものなり。是はもとより其の現在せるものあるにあらすといへども、地理學上斯くのごとき名稱を假定したるものなり。

問 地心とは如何。

答 地球の中心にして、地球の表面よりするときは、いづれも皆其の距離の相等しき場所をいふ。

問 大圈とは如何。

答 地球の表面を一周せるものにして、其の圈は部分の如何を問はず。必ず地心を貫くべき位置に在るものは、すべて皆是れなり。

問 小圈とは如何。

答 地球の表面にあるものにして、其の位置は、いづれの部分にあるを問はず。地心を貫かざるものを云ふ。例へば南緯、北緯のごときもの、即ち是れなり。

問 子午線とは如何。

答 兩極を貫けるものにして、直角を以て、赤道に交叉する所の無数の大圈の半分を云ふ。

問 本初子午線とは如何。

答 經度の幾度幾分あるかを算定するがために便宜に従ひて、特に定

めたるごころの基本子午線を云ふ。是は多くは英國『グリニッチ』天文臺の中央を通過する所の子午線を以て、これに充てられたり。我が帝國に於いても、明治十九年勅令を以て、これを制定せられたり。故に東經何度といへば、『グリニッチ』なる基本子午線より測りたるものにして、之れより東へ何度に當ることを示し、西經何度といへば、右に反して西へ何度に當るべきことを表示したるものなり。

問 某地の子午線といふときは何を指示するや。

答 或る地點を通過する所の子午線を云ふものなり。例へば東京の子午線といへば、東京の中央を通過する子午線を指していふがごとし。

問 磁氣子午線とは如何。

答 此の子午線は唯地球の磁氣にのみ感應して、毫も他の作用を受けざる所の磁針の方向を追跡せる大圈の半分のものあり。故にこれを

以て、直ちに磁針の方向として考ふることを得るものなり。

問 某地の經度とは如何。

答 是は、或る地の子午線と本初子午線との間ある赤道上に於ける弧を云ふ。凡そ經度を算出するには、本初子午線を基本となし、東西いづれも皆百八十度までを算するものにして、或る地が本初子午線の東に在れば、東經何度の地と稱し、度數の右にEを附し、又西にあるものあるときは、西經何度の地と稱し、其の度數の右にWを符號として記入するものとす。

問 某地の緯度とは如何。

答 或る地を經過するごころの距等圈と赤道との間なる子午線の弧を云ふ。凡そ此の緯度を算出することは、いづれも皆赤道を基本となし、南北各々九十度まで算して以て兩極に到達するものあり。故に南

緯幾度と稱するものは赤道より數へて、南方に其の度數だけ偏りたるものをいひ、北緯幾度と稱するものは赤道より幾度だけ北方に偏りたることを云ふ。即ち北緯は、其の度數の右にNを記し、南緯は、Sを以て、これが符號となすべし。

問 距等圈とは如何。

答 赤道及び兩極間を横に通過して子午線に於いて、正しく交叉する所の無數の小圈を云ふなり。

問 中分緯度とは如何。

答 或る兩地の間、に於けるところの中央に位する緯度をいふ。

問 起程緯度とは如何。

答 船舶が發程するところの經度の幾度なりやを云ふ。例へば或る港灣を發程したりしが、其の地の經度が、東經三十五度あるときは其の

三十五度を以て、發程地の經度となすがごとし。

問 既達經度とは如何。

答 船舶が到着したる所の經度の幾度なるを云ふ。例へば船舶到着地の經度が、西經六十八度五十分なるときは、其の度數を以て、既達經度とあすがごとし。

問 起程緯度とは如何。

答 船舶が發航したる所の緯度を云ふ。例へば船舶の解纜したる所の港灣の緯度が、北緯十五度なるときは、其の度數を以て、起程緯度とあすがごとし。

問 既達緯度とは如何。

答 船舶が到着したるところの緯度の幾度あるかを云ふ。例へば到達したる港灣の南緯二十八度五十六分あるときは、其の度數を以て、既

達緯度とあすがごとき即ち是れなり。

問 變經とは如何。

答 起程と既達との兩地の間に於ける經度の差にして、兩地の子午線の間の赤道上に於ける弧あり例へば起程地の經度が東經三十七度五十分、既達地は東經四十五度四十分あるときは、其の差が八度十分なるがごとし。

問 變緯とは如何。

答 是は、起程と既達の兩地の間に於ける緯度の差にして、兩地の距等圈の子午線の弧を云ふ例へば起程が北緯十七度十五分にして既達地が北緯十九度三十分あるときは、其の差が二度二十分あるがごとし。

問 子午線距とは如何。

答 是は同一の緯度に於いて、二つの地の間に於ける距等圈の弧を云ふなり。

問 東西距とは如何。

答 起程と既達の兩地の間に於ける無數の子午線と、航程の線と互に相會するところの點を貫通する無數の距等圈の細小ある弧の和を云ふなり。

問 航程線とは如何。

答 是は船舶の航行したる跡にして、各子午線と同一の角に交叉する所のものなり。今其の例證を舉げて示さんに、船舶にして南又は北に直進航行を繼續するとき、其の航程の線即ち航路の線は必ずや子午線と相合するものなること勿論あり。之れに反して、東又は西に航行するものなるときは、赤道または距等圈と相會合するものとなる

べし、又其の他の方向に針路を取りて航行するとき、間断なく螺旋の状をあして、漸次極に向つて、相近接するものなり。

問 漸長緯度とは如何。

答 是は、漸長面を製成するがために特に眞の緯度を伸長したるものにして、海里を以て、其の全長を算出するものなり。

問 漸長緯度の差とは如何。

答 或る兩地の間に於ける漸長緯度の差をいふものにして、要するに變緯を伸長したるものに外ならざるあり。

問 航程とは如何。

答 船舶の起程地と、既達地との兩地の間に於ける距離の幾何なりやをば海里を以て算出したるものなり。

此の故に、航程線とは、其の趣を異にするものあること言ふまでもな

し。

問 物體の眞方位とは如何。

答 是は、測量手と、或る物體とを連絡して引きたる垂直圈と、子午線との相交又せる角度を云ふものにして、常に南北よりして東西に算出するものなり。

問 物體の羅針方位とは如何。

答 測量手と、或る物體とを一直線に連ねたる線と、羅針との交角を云ふ、而して是は羅針儀の如何に依りて、いづれも相異なるを免れざるものあり。

問 磁針方位とは如何。

答 測量手と、或る物體とを一直線に連ねたる所の線と、磁氣子午線となすところの交角なり。

問 船舶の針路とは如何。

答 或る子午線と船艫線との間なる角度を羅針儀の度数又は點數に依りて、其の幾度若くは幾點なることを數へたるものあり。今其の一例證を擧げて、之れを解説せんに、若し羅針儀の北點が地球に於ける正北を指示し、其の間に些少なも誤差なきときに於いては、羅針儀の針路は、直ちに眞の針路と一致するものなれども、是等の場合は、殆ど稀にして、容易に際會すべからざる所のものなり。通常眞の針路といへるは、羅針儀の針路に、相當ある改正差を施すにあらざるときは、これを求むること能はざるものあり。

問 針路には幾種類ありや。

答 三種あり。

問 三種の針路は、其の名稱如何。

答 羅針儀針路、磁針路及び眞針路即ち是れあり。

問 羅針儀針路とは如何。

答 羅針儀南北線と、船艫線との間に於ける角あり。

問 磁針路とは如何。

答 磁子午線と、船艫線との間に於ける角なり。

問 眞針路とは如何。

答 眞子午線と、船艫線との間に於ける角あり。

問 偏差とは如何。

答 眞子午線と磁氣子午線との間に於ける角あり。

問 方位とは如何。

問 是は、或る子午線と、測量手及び物體を通過するところの大圈との間に於ける角なり。

問 方位は單に一種のみなりや。

答 否、方位には三種の區別あり。

問 三種の方位の名稱を擧げよ。

答 眞方位、羅針盤方位及び磁針方位即ち是あり。

問 眞方位とは如何。

答 測量手及び物體と磁氣子午線とを通過する所の大圈との角なり。

問 羅針盤方位とは如何。

答 羅針盤南北線と測量手及び物體を通過する所の大圈との間に於ける角なり。

問 磁針方位とは如何。

答 磁氣子午線と測量手及び物體とを通過する所の大圈との間に於ける角なり。

問 磁針方位とは如何。

答 磁氣子午線と測量手及び物體とを通過する所の大圈との間に於ける角なり。

問 偏差圖とは如何。

答 此の圖は、世界中に於ける各所の偏差を測量し之れを圖中に記載したるものにして、遠洋航海者の必ず提行せざるべからざるものなり。然らば沿海航用としては、これを用ふるの要なきやといふに、其の必要あり。何とあれば、沿海圖に於いては、多くは羅針盤を記載し、之れに偏差を加減したる所の磁針方位を記入せるものなるを以て、偏差圖の必要なかるべし。

問 自差とは如何。

答 是は、磁氣子午線と、羅針盤南北線との間に於ける角あり。

問 自差表とは如何なるものを指せるや。

答 是は、羅針盤針路、即ち船首の方向に對する所の自差を記載したる所の表を云ふものにして、左のごときものなり。

答 赤道及び本初子午線にして、經度は、本初子午線より東西に數へ、緯度は、赤道より南北に向つて數ふるものなり。

問 航差とは如何。

答 船舶の舳艫線と、其の渦水線との間の角あり。

問 航行針路とは如何。

答 是は、舳艫線と、子午線との間に於ける角あり。

問 航達針路とは如何。

答 起程地より既達地までの航程線と、子午線との間に於ける角あり。

問 天軸とは如何。

答 地軸を延張して、無限の遠きに致したるものにして、天球に達すところをあたしたる所の線あり。

問 天の兩極とは如何。

答 天軸の兩端を稱す。

問 天文航海術に於ける頂點及び蹠點とは如何。

答 左に答へん。

(い) 頂點とは、我が頂上に相當るところの天球に於ける一點を云ふ。

(ろ) 蹠點とは、我が蹠下頂點に對する天球の一點を云ふ。

問 黄道とは如何。

答 日の一歳の間に於いて、大地を中心として、西より東に繞るところの視軌道を云ふ。

問 天文航海術に於ける眞地平、居地平、視地平とは如何。

答 左に區分して答へん。

(い) 眞地平とは、頂點及び蹠點の兩點を距ること相等しき所の大圈を云ふ。單に地平と稱するもの即ち是れあり。

(ろ) 居地平とは、我が居る所の地に觸れ、眞地平の面と相平行する面にして、天球に會するところの圈あり。

(は) 視地平とは、海上に於いて、水天相接するがごとくにして、弧線こせんを視る其の交界の圈けんを云ふ。

問 赤緯及び赤經とは如何。

答 左のごとし。

(い) 赤緯とは、天道と天象との間の赤緯圈上の距度きまをいふ。

(ろ) 赤經とは、春分點よりして東方天象の赤緯圈に會するに至るまでの赤道上に於ける距度を云ふ。

問 黄緯、黄經とは如何。

答 左に答へん。

(い) 黄緯とは、黄道と天象との間に於ける黄緯圈上の距度を云ふ。

(ろ) 黄經とは、春分點より黄道上東方に黄緯圈に相會するまでの距度を云ふ。

問 赤緯圈とは如何。

答 兩極と天象とを貫通くわんつうしたりとする所の大圈けんを云ふ。一に之れを時圈とも云ふ。

問 赤緯平行圈とは如何。

答 此の圈の面は、赤道の面と相平行して、天象を貫通くわんつうする所の小圈なり。

問 黄緯圈とは如何。

答 黄道の兩極と天象を貫通する所の大圈を云ふ。

問 垂直圈とは如何。

答 垂直圈とは、眞地平の兩極なる頂點及び躋點くわんつうを貫通する所の大圈

を云ふ。

問 高度とは如何。

答 地平と天象との間に於ける高度圈上の距度を云ふ。

問 方位角とは如何。

答 子午線と其の天象の高度圈との間に夾める所の頂點角または地平圈上に於ける距度を云ふ。

問 時角とは如何。

答 天象の赤緯圈と子午線との間に夾める極角又は赤道上に於ける距度を云ふ。

問 高度平行圈とは如何。

答 其の面が地平の面と相平行して、天象を貫通するところの小圈を云ふ。

問 原垂直圈とは如何。

答 正しく子午線に交る所の垂直圈を云ふ。一に之を稱して東西圈と云ふ。

問 出沒方位とは如何。

答 天象が地平圈に在るとき、其の天象と原垂直圈との間の地平圈上に於ける距度を云ふ。

問 極高とは如何。

答 是は緯度に等しきものにして、出地極の高度なり。

問 出地極とは如何。

答 緯度と同名の極を云ふ。

問 頂距とは如何。

答 高度の緯度を云ふ。

問 極距とは如何。

答 出地極と天象との赤緯圈上に於ける距度をいふ。

問 餘緯度とは如何。

答 是は、緯度即ち極高の餘度を云ふ。

問 頂距、餘緯度及び極距の三頂を以て、球面三角の三邊とあすときは、如何あるものに變ずるや。

答 極點の角は、時角となり頂點角は方位角となるものなり。

第三編 羅針儀

問 羅針儀の効用如何。

答 羅針儀は、船舶航行上に就いて、總ての方位を測定するに用ふるものにして、航海上最大必要の一器械あり。

問 普通船舶に備ふる所の羅針儀に幾種ありや。

答 三種あり。

問 右の三種とは何々ありや。

答 航用羅針儀、原基羅針儀及び天測羅針儀即ち是れなり。

問 航用羅針儀とは如何。

答 船舶が航行するに當りて、専ら其の針路を保持するに供するものにして、舵手は常に此の器械の指示する所に從ひて、其の針路を保持

するものあり。而して其の之れを据ゑ附けらるゝ位置は、把舵機の前
面にあり。是れ舵手は、常に之れを見ざるべからざるものあればあり。

問 原基羅針儀とは如何。

答 此の器械は、船舶内に於ける基本たる一種の羅針儀にして、其の用
は、船舶の針路を確定し、且つ天象の方位、島嶼、岬角、燈臺、其の他の物體
を測るに用ひらるゝものなり。

問 原基羅針儀は、如何なる位置に据ゑ附けらるゝや。

答 此の装置の位置は、通常にありては司令橋のごとき高所を撰べり、
是れ物體の測量に便ならしめんがためなり。

問 天測羅針儀とは如何。

答 此の羅針儀は、重に天象及び物體の方位等を測定するに用ふるも
のなり。而して航用羅針儀及び原基羅針儀の二者よりも其の形狀の

小なるものあり。是れ運搬に便せしめんがために外あらず。且つ之れ
に一の天測圈を附せり。

問 天測羅針儀に附せる天測圈とは、如何なるものありや。

答 此の器は、金屬製に成れる一の環にして、其の周圍に度分を劃し、三
稜鏡及び透視標を具備したるものなり。

問 羅針儀の構造に就いて、其の大體を説明せよ。

答 通常羅針儀は、羅針、羅牌、牒及び羅櫃の三部より構造せられたるも
のにして、即ち左のごとし。

(イ) 羅針。是は、磁氣性に感受せしめたる所の鋼鐵なり。俗に所謂磁石
の『ムシ』と唱ふるものにして、其の鋼鐵の分子は、最も完全に鍛鍊
せられたるものにて、粗密なく一様のものどせられたり、且つ其の
感動力をして、成るべく鋭敏ならしめんがために、普通のもの長

菱形又は尖頭の尖れる狭長き薄板のものとなしたり。

(ろ) 羅針牌。是は圓形をなしたる牌にして、雲母石又は厚紙にて作り、其の面に度を劃し、其の下面には二個乃至八個の磁針を附したるものにして、其の磁針の位置は、牌面の南北線に平行し、其の兩側は等距離に排置したり。

又帽頂あるものありて、牌の下面なる中央に位し、羅櫃の支柱に架け渡して載せられ、次て牌の支點となれり。而して此の帽頂なるものは、帽形をなしたる黄銅製のものにして、支柱の接合點に於いては、紅寶石又は瑪瑙を箱入したり。是れ其の摩擦を減少せんが爲めあり。

(は) 羅櫃。半圓球なる空鉢にして、銅又は黄銅を用ひて作り、其上面には、玻璃の蓋を掩ひ、下底には、重量を附し、以て常に水平靜止の力を

保持せしめ、これを羅針函に連接するに、常平架を以てせり。其の支柱は、羅櫃の内部なる下底より突起し、鍍金したる鋼鐵を以て作り、以て之を浮遊するがごとく行動せしむるものなり。

問 羅針儀の牌面は、如何に度を劃したるものなりや。

答 先づ東西南北の四點に分ち、其の間をばいづれも皆九十度に分割し、其の四點を以て、いづれも之を首點とす。而して更に其の首點間を各二等分になし、北東、北西、南東、及び南西の四點とし、更に又此の四點を各半首點と稱す。次に漸次斯くのごとくにして、全圓を三十二等分にあし、此の三十二を各點と稱す。即ち全周は、三十二點とす。

問 羅針儀に於ける常平架とは、如何なるものにして、其作用如何。

答 多くは銅製に成りし輪環にして、其の徑の兩端は、之れを羅針函に架し、而して此の徑と正しく交叉したる所の線の兩端に羅櫃を架す

ることとなれり。即ち此の架けたる作用に依りて、羅櫃は船體が如何に動揺すといへども、之れに伴隨することなく、常に水平の位置を保持することとなるを以て、磁針は、ために動揺を受くることなし。否、動揺を受くることありといへども、水平の位置を變ずることなきものあれば、毫も指針に妨げあし。

問 羅盤函の構造を概説せよ。

答 羅盤函は、羅針臺上にあるところの外廓をなせるものにして、其の内側に於ては、船内に羅針儀を装置するに當り、龍骨と一直線か若くは之れと相平行し以て羅櫃の面に向つて、垂直に劃したる前後の二線ありて、これを『ラバースライン』即ち船首線と云ふ。而して此の線は、船首の方向と一致せるものあれば、之れと羅針の方向とに依りて、以て其の船首の方向が、何れにありやを一目して、知ることを得るも

のなり。而して船首の方向とは、羅針路を云ふ。

問 羅針儀は種々のものあるが、如何なるものを以て、適當なりとするや。

答 羅針儀は、創意者其の人を異にするに従ひて、其の形式種々ありといへども、之れを要するに、其の最も適良なるものは、真正の磁氣方位を最も正確且つ敏捷に指示し、永久其の磁氣を保持し、尙ほ自差の精査及び矯正に簡易なるものに若くはなかるべしとす。今最も適良なるものとして採用せんには、左の諸點に注意すること甚だ肝要あり。

- (い) 海上平穩なる時に際して、能く感動するものならざるべからず。
- (ろ) 海上暴風怒浪の場合に於いて、能く靜止するものならざるべからず。

(は) 『ボール』の動もすれば、傾倒することあるも、直ちに水平に復する

ものならざるべからず。

(に) 『シャドゥ、ピン』は、垂直なるは勿論圓盤の中心に在らざるべからず、且つ船體の如何に動搖するのみならず、假令直立すといへども、常に直立するものあらざるべからず。

(は) 『ビヅナット』は、其の尖頭は『ギムバル』の中心より引きたる所の兩直徑の交叉點にあるは、勿論同平面内に在らざるべからず。

(へ) 『ビヅナット』は、成るべく堅緻なる鋼鐵にして、其の上を尖銳ならしめて『チップ』を支へざるべからず。而して其の磁針は正に圓盤の南北線と平行せざるべからず。

問

『トムソン』式羅針儀とは如何なるものを云ふや。

答

此の羅針儀は『ウキリアム、トムソン』氏の創造に係るものにして、多數の羅針儀中に於いて、最も善良あるものありとして、大に名聲を

博したるものにして、其の特點とするところの主要あるは、自差の精査及び矯正をなすに際して、極めて容易なるにあるのみならず、磁力は非常に健強にして、且つ磁針の敏活なるにあり。

此の羅針儀の特點として、誇るに足るべきものは、概ね左の諸點にあり。

(い) 磁針は牌下に絹糸を以て垂下したる二『インチ』乃至三『インチ』ばかりの小さな磁針八本を南北線に牌に平行して排列したり。

(ろ) 羅針臺内には、矯正磁桿を藏し、以て自差の矯正を簡便になしたり。

(は) 羅針牌の周圍及び中心には、『アルミニウム』質の周環及び一小輪ありて、其の間をば絹糸三十二條を以て連結したるものなり。且つ其の上には方位點及び度を劃し、其の中央には圓き孔を穿ち、各方位點ごとに薄き紙を貼附し、以て牌の體をさせるものなり。

(に) 臺の前面には、一の傾斜儀を装置し、以て船體の傾斜の如何を検するに便にあしたり。

(は) 牌の上面には、三稜鏡を装置したる天測機の装置をなし、之に依りて物體の方位を測定するの便に供せり。

問 『バゼット』式羅針儀とは如何なるものありや。

答 此の羅針儀は、前問に答へたる『トムソン』氏羅針儀と其の構造略相等しきものなり。然れども小異の點なきにあらざれば、之れを左に答へん。

(い) 羅針牌を形成する所の『アルミニウム』質の周環に代ふるに、絹糸の紐を以てせり。

(ろ) 羅針函の上に、支柱四個を立て、一段高く水平鏡を装置したる所の天測機を具備せり。

(は) 一種の螺旋装置に依りて、自差の變化することに、直ちに其の螺旋を回轉し、以て磁桿をば、上下に變轉し得る装置となれり。

(に) 以上の諸點を綜合して、其の良否を斷ずるときは、『トムソン』式のものに勝るの點なきにあらず、是は、四柱を立て、天測機を上を設け、旁以て其の羅盤の面を保護すると、矯正磁桿の便ある装置とに職由するものあればなり。

酒精羅針儀とは如何なるものありや。

問 此の羅針儀は、通常の羅針儀と異なることなしといへども、内部に於いては少差あるものあり。即ち羅盤の内に極めて稀釋したる酒精を充滿して、これを密閉し、羅針牌をして、頂帽の支柱に負ふところの重量を減せしむるに従ひ、自から摩擦をも減せしむるものとなせり。且つ船體の動搖に伴隨すべき動搖をして緩和せしむるにありとす。

問 酒精羅針儀は如何なる場合に用ひて効力著るしきや。

答 航用羅針儀として最も適良なり殊に端艇用としては最も其の良器たるを證するに餘りあり。

問 酒精羅針儀取扱上に於ける注意の要件を擧げよ。

答 此の羅針儀は酒精のごとき液體を充滿したるものあれば寒氣に際しては著るしく收縮し温熱に逢ふては膨脹するものあるを以て、此の點に就いては特に注意せんことを望む。

問 地球の磁氣は南北兩極の何れの邊に在りや。

答 地球の磁氣は地球上に於ける磁氣の兩極にして眞の南北兩極に存在するにあらざるあり即ち左のごとし。

(い) 北磁極は北緯七十度西經九十七度の位置にあり。

(ろ) 南磁極は南緯七十四度東經百四十七度の位置に在り。

右の度は必ずしも絶對にあらす其の近傍に在りと云ふのみ是は西曆千八百三十年『ジョン・ロス』氏が斯くのごとく算出したるものにして之れを公にせられたり。

問 羅針儀の指示する點は眞の南北極にあらすと云ふは如何なる理由に基きて然るや。

答 地球上に於ける南北兩磁極は地球の兩極と其の位置の相異なるものにして此の二者の相距ること亦遠し而して羅針儀の針は常に地球の磁氣に感應するものなれば其の指すところの方位は地球の磁極に向ふものなれば羅針の指すところの方位は地球の眞の南極眞の北極にあらざるや自から明瞭あるべし是れ其の相異なる所以なりとす。

問 羅針遠差とは如何。

答 地球の子午線と羅針と互に交角するを云ふ。

問 偏差とは如何。

答 地球に於ける磁極と兩極とは互に其の位置を異にするものにして、羅針は他の誘導に迷はされざる場合に於いては常に磁極を指示することを誤るものにあらざれば、兩磁極を連ぬる所の磁氣子午線即ち羅針の方向に就いては、地球の眞子午線と一致することなくして、必ず幾何かの角をなして相交はるものなるや勿論あり。而して此の交角は、羅針が指示するところの地球の眞の北の方位に對する差違なり。是は即ち磁氣子午線と眞子午線との交角にして、船首の方向の如何に關せず、地球上其の場所の相異なるに依りて、自から異なるものなり。而して偏差とは、即ち其の交角を云ふなり。

問 東偏差とは如何。

答 羅針の北端が眞の北より右に偏したるときは、これを東偏差といふ。

問 西偏差とは如何。

答 羅針の北端が眞の北より左に偏したるときは、これを西偏差といふ。

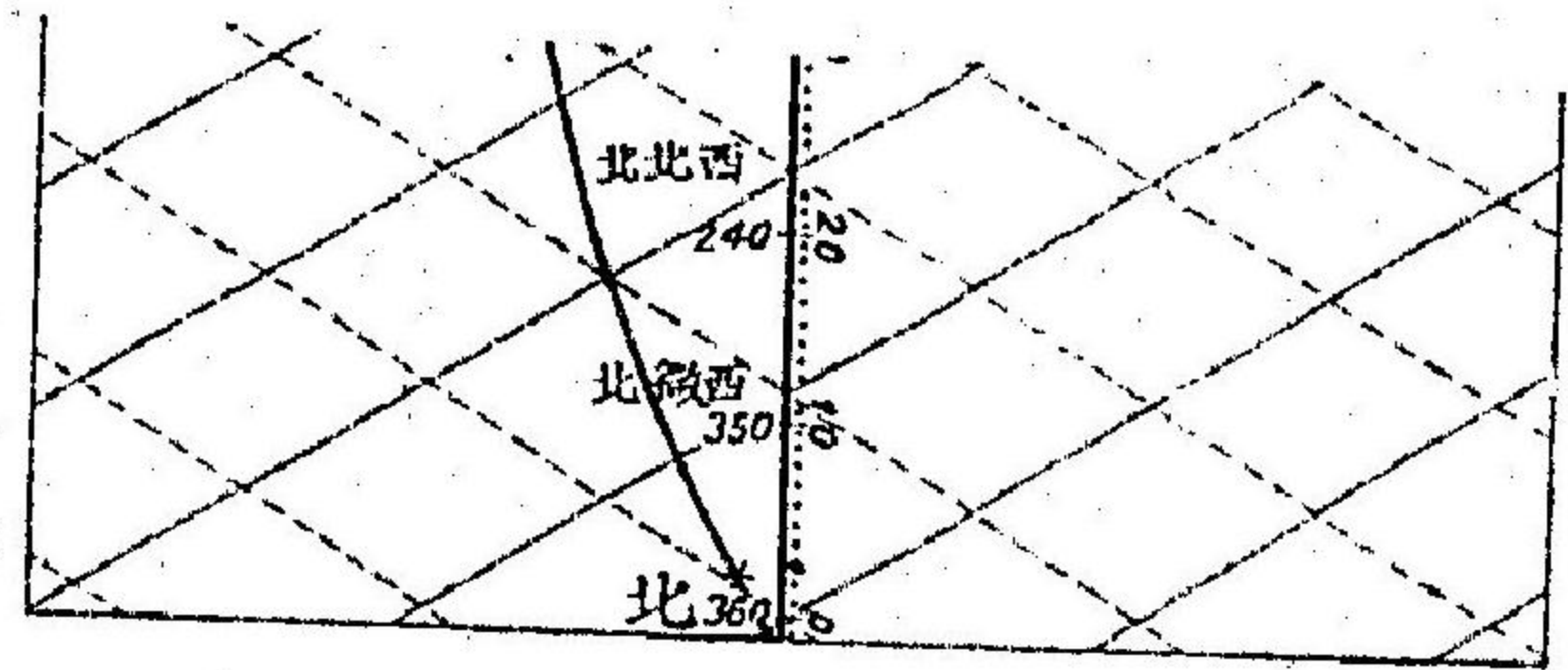
問 偏差の量は、常に一定不變のものなりや將た異動ありや。

答 此の量は、磁氣子午線の變するに従ひ、自から其の量を異にするものなれば、各地其の量の異なるは勿論あり、故に相同じきものにあらず。然らば同一の地なれば常に相等しきものありやと云ふに、是れ亦否らず。時々多少の變化あるは免るべからざるものにして、季候に依りて、多少其度を異にするものなり。故に年々其の量を増加し、又は減少するに至る。斯くのごとく増減するものありと雖も、其の度は、大抵

一定の規則をなして循環するものにして毫も變異あるものにあらざるなり。然れども非常且つ特別ある事變に遭遇するときは、一定の規則も或ひは破らるゝことあるを免るべからず。

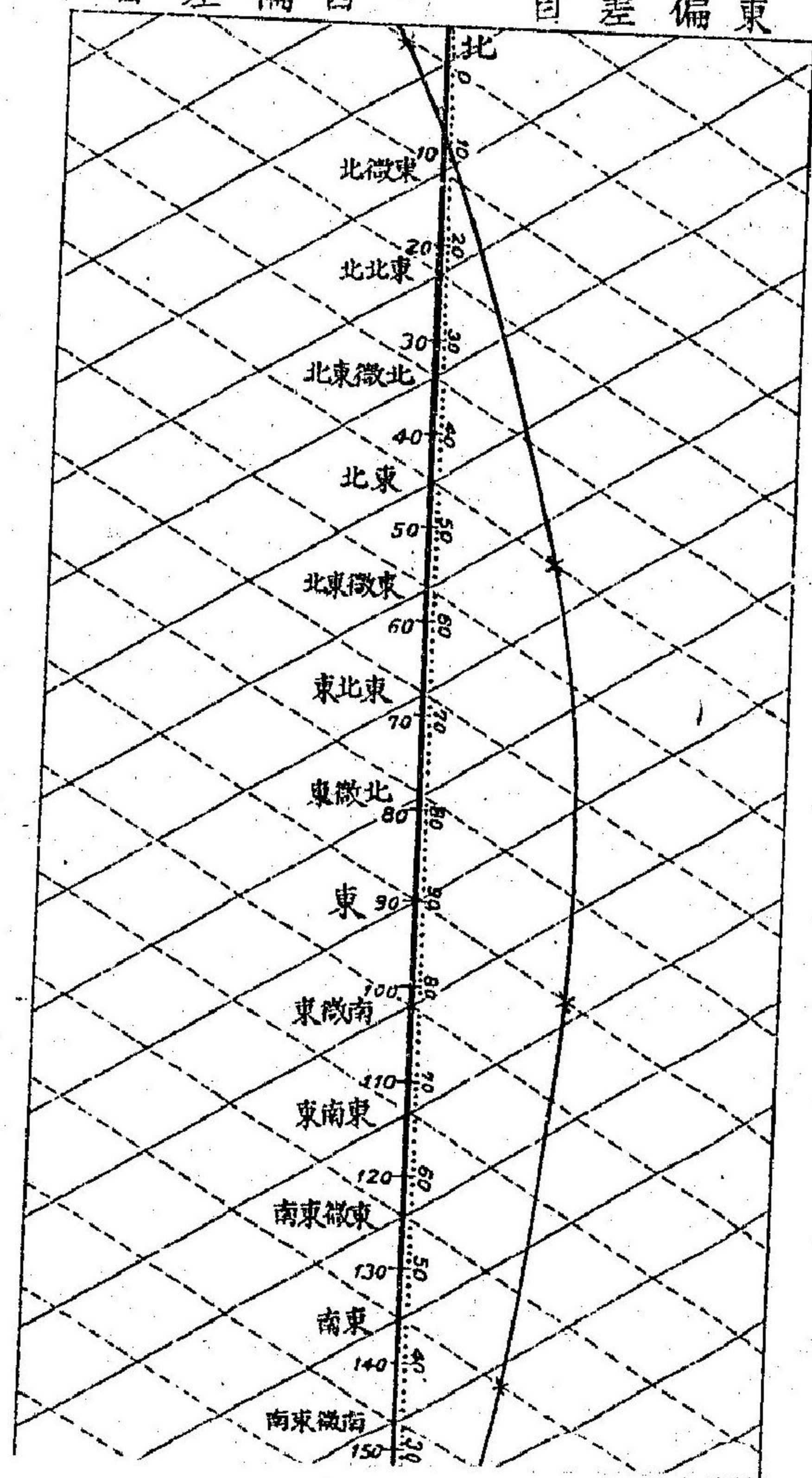
問 自差とは如何。

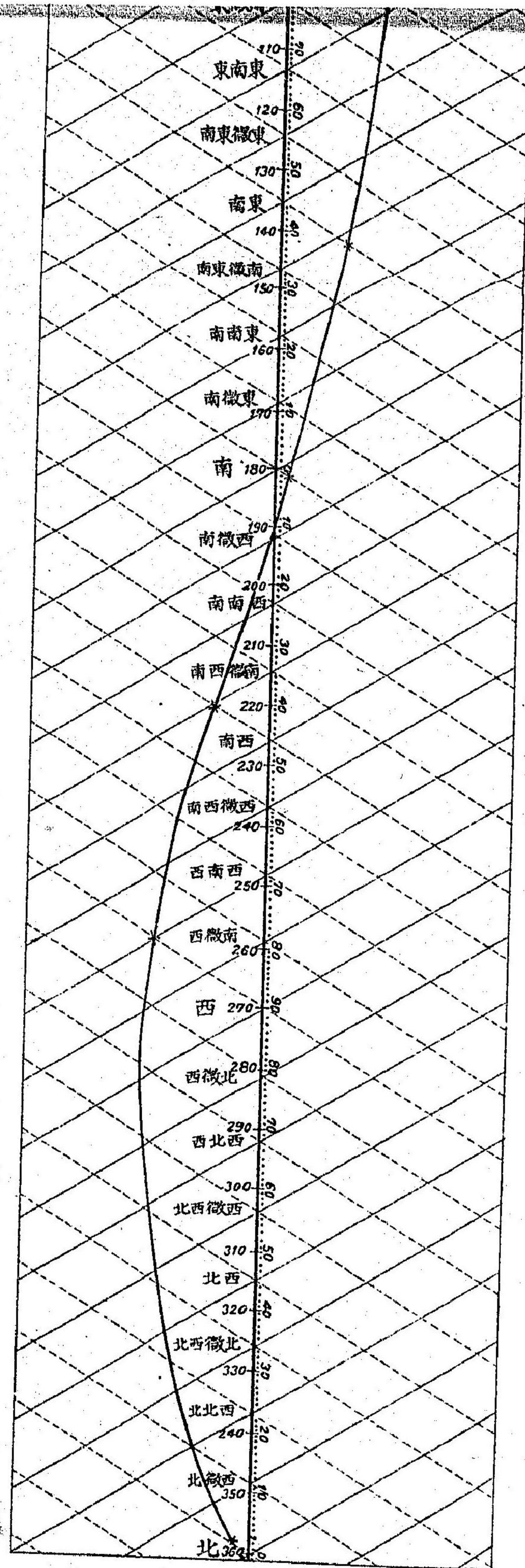
答 自差は、磁氣子午線と羅針との交角を云ふ。これを詳言するときは、羅針儀は、其の磁針能く地球の磁極に感應するものにして、其の指示する方位は、毫も他の方位に變ずるものにあらざるは、自から明かなりと云ふべし。然れども、其の羅針儀を取りて、これを船舶に裝置するときは、船舶内ある諸器の鐵氣は、羅針を牽引誘導し、それがために正確なる指極力をして攪亂せしめ、従つて羅針をして違差を生ずるの止むことを得ざらしむるに至るべし。是れ其の違差こそ所謂自差なれ。



第一圖

自差偏西 自差偏東





問 自差皆無なるは、船舶内に於ける如何ある場合に在りや。

答 羅針儀が、他の妨害を受くることなくして、自由に遊動するものなるときは、磁氣子午線上に靜止するものなり。故に其の北點は、必ず磁極を指示するものにして、是自差皆無の場合なり。此の場合に於いては磁氣針路は、即ち羅針針路と符合するものと云ふべし。

問 『ナビル』氏の自差表とは如何あるものありや。

答 右に掲げたる第一圖あり。

問 『ナビル』氏自差表は何のために用ふるや。

答 是は、自差を測定したる後、直ちに製し置くものにして、其の用法は、即ち左のごとし。

(い) 羅針針路を磁針路に改正すること。

(ろ) 磁針路を羅針針路に改正すること。

(は) 羅針方位を磁氣方位に改正すること。

問 羅針針路を磁針路に改正せんには、如何にあすべきや。

答 先づ中央線上に於いて、羅針針路の如何を求め、其の位置に兩脚器の一脚を置き、他の一脚は、點線を傳ひ、又は之れと相平行して、弧線にまで到達せしむべし。斯くのごとくにして、弧線なる一脚を實線に沿へ、又は相平行して中央線上に戻すべし。而して其の歸着したる點は、磁針路となるものなれば、其の線上ある劃度の幾許なりやを見るときは、其の如何を知ることを得べきあり。

問 羅針方位を磁氣方位に改正するには、之れを如何にすべきや。

答 先づ中央線上に於いて、羅針針路を求め、兩脚器を取りて、其の一脚を其の位置に止め、他の一脚は、點線を傳ひ、又は之れと相平行して、弧線にまで達せしむべし。斯くのごとくにして、一脚を中央線ある方位

の所に移動せしめ、他の一脚は、實線に沿ひ、又は之れと相平行して、中央線上にまで戻すべし。而して其の歸着したるころの點は、即ち磁方位ありとす。

問 磁針路を羅針針路に改正するには、之れを如何にするや。

答 先づ中央線上に於いて、磁針針路を求め、兩脚器を取りて、其の一脚を其の位置に止め、他の一脚をば、實線を傳ひ、又は之れと相平行して、弧線にまで到達せしむべし。斯くのごとくにして、其の弧線なる脚を以て、點線に沿ひ、又は之れと相平行して、中央線上にまで戻すべし。然るときは、其の歸着したる點は、即ち羅針針路とあるものあれば、之れが度を檢すべし。

問 船舶に於ける自差の常に同一からざる重なる原因を擧示せよ。
答 凡そ左の原由に基づくべし。

(い) 各船舶は、各々其の性質及び構造を異にするに依る。

(ろ) 積載せる貨物の性質如何に依る。

(は) 船首の各方向、船體の傾斜の度の各々相異なるに依る。

(に) 航海中に於ける磁氣緯度の變更するに依る。

問 前問の(に)に答へられたる磁氣緯度とは如何。

答 是は、地球の磁極に對する緯度にして、同傾差を有する地球上の各地を連結したる所の緯線を云ふ。此の傾差とは、磁針が地球の磁極に感應して、其の尖端が、上下に偏傾するもの、即ち是れなり。

問 自差の偏東とは如何。

答 羅針の北端が、磁氣子午線の右方に偏するを云ふ。

問 自差の偏西とは如何。

答 羅針の北端が、磁氣子午線の左方に傾くを云ふ。

問 自差の起因に付き、其の性質に依りて區別するときは如何。

答 是は、半圓差、象限差及び不變差の三個より成るものあり。

問 半圓差とは如何。

答 船體は、特に地球の磁力を感受し、進水後にありては、永久不變に其の性質を保持し、殆ど半固有性磁氣體とされるものなり。何故斯くのごとくありやといふに、造船の材料に供せられたる所の鐵は、一定の方向に在りて、長日月の間、其の儘に据へ附け置かれたると、且つ甚だしく鐵槌を以て打たれたるとに依るものなればなり。

又、船舶内に存在する所の垂直軟鐵の感受磁力と、以上の半固有性磁氣體の二現象が、羅針に及ぼす結果を半圓差と云ふ。而して其船體感受の半固有性磁氣力より受くる所の違差は、地球に於ける磁氣緯度の變化に従つて、多少強弱あるは、もとより免るゝこと能はざる所の

ものあり。然れども其の性質を變ずるは、絶對に之れなかるべく、且つ造船中に於ける船首の方位、其の反對方位の針路には、些少だも違差を生ずることなし。故に兩方位よりして漸次左右に離るるに従ひては、同一の比例を以て、變化をあすことあるべし。斯くのごとくにして、一方の半圓に於いて、西偏自差を生ずるものあるときは、他方の半圓に於いては、東偏自差を生ずることあるものなり。是を以て、これを稱して、半圓差と云ふ。

問 船内に於ける垂直軟鐵の感受磁力は如何なる結果を生ずるや。

答 是は、磁氣緯度の變化に従ひて、自から増減するものにして、磁氣赤道を經過し、他の半球に達するときは、自から其の性質をも變化するものなるを以て、羅針に及ばすべき現象も種々にして、實に千態萬狀ありと云ふべし。故に最初東偏自差を生じたるものといへども、磁氣

赤道を經過するときは、西偏自差を生ずるに至るがごとき、即ち其の一例なり。

問 不變差とは如何。

答 此の違差は、構造の不完全ある羅針儀を用ふるよりして起るものにして、其の原因とする所は、其の磁針、羅針牌の南北兩點と平行せざるか、又は正しく符合せざるに本づくものなり。故に其の船首が、其の方向の如何に拘はらず、又船體の傾斜の如何に拘はらず、其の違差の量に於いては、毫も増減あるものにあらざるなり。

問 象限差とは如何。

答 此の違差は、船内に於ける水平なる軟鐵の感受磁力のためを生ずるものなり。而して其の水平軟鐵は、重に船内に装置したる橫梁等のごときものを云ふ。然れども若し此の軟鐵にして、磁氣子午線と一直

線をあす所の方向なるときは、最も多大ある磁氣を感受するものなれば、是に一の磁氣體となり、其の方向を變更するに従ひて、漸次感受磁氣を減少し、或る程度に至るときは、全然其の性を失ふに至るものあり、其の程度とは、如何と云ふに軟鐵が、磁氣子午線の方位と直角の位置に至るに及びし時なり。

又水平ある軟鐵の感受磁氣の羅針に及ぼす所の影響如何と尋ぬるに即ち左に列記したるがごとし。

(い) 水平なる軟鐵桿を船體の首尾線及び横斷線に置きたるものあるときは、東西南北の四點に於ける船首に對しては此の差は正に零とある。

(ろ) 又東西南北の中間の方位即ち北東、南東、南西北西の四點に於ける船首に對しては、最も至大ある差を生ず。

(は) 各象限に於ける同點の船首に對しては、各等量の違差を生ず、に相隣れる所の象限に於いては、異偏の自差を生ずるものあり。

問 船舶の碇泊中、通常の自差測定法に幾種ありや。

答 三種あり。

問 三種の方法とは、何れを云ふや。

答 遠標方位法、相互方位法及び天象方位法即ち是れあり。

問 遠標方位法に依り、自差測定の磁針方位は、何に依りて之れを定むるや。

答 此の方法には、三種の別あり、左のごとくなるを以て、便宜に従ひて、これを應用すべし。

(い) 船舶を回轉し、其の回轉ごとに測りたる所の方位の數を合算し、これを其回轉數にて除すべし。然るときは、平均數の幾許なるやを知

ることを得べし。而して其平均數は、即ち磁針方位なりとす。若し尙ほ之れよりも簡易ある方法に依らんとするときは、船首が東西の二點に向ふときの方位を加へて、これを二等分なしたるものをして、磁針方位となすべし。是は、甚だ精確にして且つ其簡便ある一法とす。

(ろ) 此の方法は、稍煩はしきも、精確を期する點に於いては、大に優れるものなり。即ち先づ原基羅針儀を陸岸に運び出し、其の附近即ち羅針儀に鐵類を感應し易からしむるものかき位置を撰擇し、之れを据ゑ附くるものとす。斯くのごとくにして、船内に於ける原基羅針儀の位置と、遠標とを一直線に觀て測定すべし。而して其の測定したる遠標方位は、是れ即ち磁針方位とあるものなり。

(は) 前項に於けるがごとく、原基羅針儀をば、陸岸に搬出することを欲

せざるが、又は搬出し難き事情あるときは、二個の物標をば、一直線に測量し、最も精確なる港灣圖の上に於いて、右の二物標と羅針儀の中心を貫通する所の一直線を劃して、其の方位の如何を知悉し、これを海面上の羅針儀にて測るべし。然るときは、即ち磁針方位の如何を知ることを得べし。此の場合に於いては、其の二物體は共に船舶の一方にのみあるものなるときは、簡單に測ることを得べし。といへども、若し船舶の兩方に跨るものなるときといへども、唯一直線内に透見することを得れば、之れが測定をなし得られざるにあらざるなり。

問 前問の答の(は)に於ける二物體にして、恰も適當の物なきときは、如何にして測定することを得るや。

答 是は左に記載する所の方法によりて、これが測定をあすべし。

(い) 適當なる二個の物標なく、一物標の距離が、二十里以上にして、船舶の位置が、其の五分の一里以内を誤らざるものあるときは、單に一個の物標を用ふといへども、磁針方位に於いて、著大ある差を生ずることなきものあり。

(ろ) 港灣に依りては、豫て自差標目となるべきものを特に設置せる所あり。此の場合に於いては、直ちに其の記載の方位を以て、磁針方位とするは、勿論屢々出入して、港灣は言ふまでもなし、其の附近に於ける二個の物體に於ける貫通せる一直線の目標を認識し置き、之れに依りて以て磁針方位を豫め知得し置くこと、最も肝要なりとす。

問 相互方位の自差測定法は、如何になすべきものなりや。

答 此の方法は、左の標準によりて、これが測定をなすべきものとす。

(い) 陸上に於いて適當なる目標とあすべきものなき場合に於いては、先づ目標とすべき便宜の場所を撰擇すべし。此の撰擇に就いて、最も深き注意を拂はざるべからざるは、鐵氣の成るべく皆無なる所を良しとす。然れども斯くのごとき場所は、絶對に得がたきは、普通一般のことなれば、成るべく其の少なき場所を撰定すること肝要なり。即ち其の撰定したる場所に、原基羅針儀及び他の羅針儀を据うべし。而して其の二者の間は、適宜の距離を保たしむべし。而して同時に遠標を測定するか、又は各自別に適當なる位置に据ゑて、二回にこれを測量すべし。斯くのごとくにして、雙方の羅針儀共に同一の方位を指示するや、將た否らざるやを點檢すべし。而して其の指示にして符合するものなるときは、是れ即ち遠標の磁針方位あり。

(ろ) 以上のごとくにして終らば、原基羅針儀を撤去して船内に運び入れて、舊位置に復し、それより陸岸にある他の羅針儀に依りて、船内ある羅針儀の位置を測り、又船内よりは、右の陸岸の羅針儀を測り、之れと同時に互に信號を以て、相互の方位を測量するものとす。若し此の場合に於いて、誤差あるときは、其の信號に依りて、これを修正することゝなすべし。是れ誤測する等のことあるときは、信號に依りて、これを相互に信號するを以て、直ちに修正することを得るものなれば、蓋し便宜あるべし。

(は) それより船内又は陸岸の方の、いづれか一方の方位を反對にして之れが比較をあすときは、多少の差を得るものなり。其の差こそ即ち自差なれ。

問

天象方位の自差測定法の一斑について舉示せよ。

答 此の測定法は、遠標方位測定法の一部に属するものにして、地球上に附着するところの目標に代ふるに、天象の目標、即ち晝は、太陽のごときものを目標となし、夜は、月及び星のごときものを以て、これが目標として測定するものあり。

問

羅針儀の原則を舉げよ。

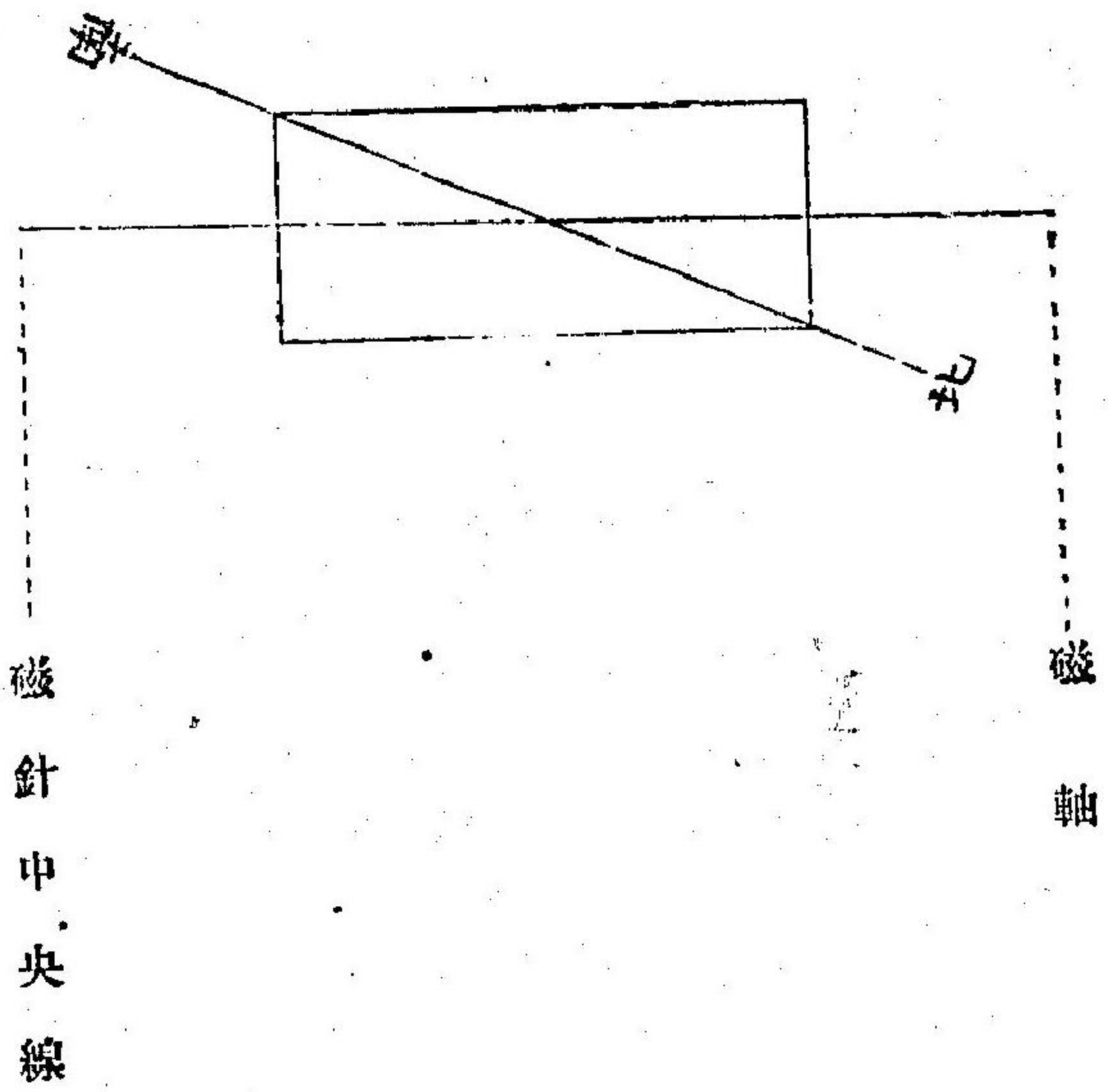
答 羅針儀の磁針の小なるに従ひて、愈々極めて正確に其の方位を示すものなり。又圓盤の大なるときは、其の大あるだけ、いよく益々其の點數を認むることの確實あるものあり。

問

羅針儀に於ける南北線とは如何圖を以て之れを示すべし。

答 羅針儀に於ける南北線なるものは、左圖のごとき結果を生ずるものあり。

第二圖



右に圖示したるところの磁軸といへるは、磁極通過線を指して云へり。

問 天象地標の測定法如何。

答 羅針儀を用ひて天象を測るに、太陽又は太陰の方位の何れなりやを測り、『シャドゥペン』の影の圓盤上に映するものあるを以て、其の幾何なりやを認めて、其の方位の如何を知ることを得べし。然りといへども若し雲霧等のために、天象の物標の認識し難きものなるときは、これを如何にすべきやといふに、此の場合に於いては、影を映せざるものなれば、唯肉眼に依りて、これを測定することを得べきものなり。

若し又水平上に於ける物體例へば燈臺等のごときものは、『ピン』圓臺の縁と物體とを一直線に視て、これが如何を測定することを得るものあり。

問 『ラバース、ライン』の位置にして、正しからざるものあるときは、其

の結果は如何なりや、

答 甚だしき危険に遭遇するのみならず、往々にして免るゝこと能はざるに陥ることあるべし。是れ其の針路を誤認するものあればあり。

問 『ラバースライン』は如何にしてこれを検するものありや、

答 先づ圓盤を脱し、『ヨーク』の小片を取りて、これを『ビヅラット』の上に置き、圓盤を舊位置に復すべし。次に北點を『ラバースライン』に向はしめ、硝子蓋をふし、これに天測機を附し、これを船首及び船尾なる龍骨線上に垂直目標を置くべし。斯くのごとくにして羅針儀の前方よりして、此目標と圓盤の中心とをば、一直線に望み見るべし。又後方よりして、亦右のごとく望見し、其の前後の望見ともに、羅針の中心に一致するものなるときは、此『ラバースライン』は正當あり。之れに反して、此三者が、一直線とならざるものあるときは、正當ならざるものあるを以て、此の場合に於いては靜に『ガード』を旋回し、南北兩點をして、目標に向はしめ、其北點を以て『ラバースライン』の位置となすべきものとす。

問 『ガッシン』差とは如何。

答 此の違差は、『ガッシン』氏の發見せる所のものにして、船舶が、長き間、同一の針路を持續し航行したる後、急激に其の針路を變更するときは、これがために羅針儀には、或る一種の誘惑攪亂を蒙り、依りて以て自差に甚だしき違差を生ずることあるものなり。これを稱して、『ガッシン』差と云ふ。

問 『ガッシン』差の起る理由如何。

答 凡そ水平ある軟鐵は、其方向にして磁極に向ふものなるときは、直ちに磁氣に感受するものなり。又直ちに其の方向を變轉するときは、

直ちにこれを失ふは、其の性質の然らしむるところのものなり。然れども船舶内なる軟鐵即ち造船材料あるものは、純粹無雜なる軟鐵にあらざれば、いづれも多少の夾雜物を混同せざるはあし。故に長き間、同一の針路を保続したる場合に於いては、其の軟鐵は、磁氣の感應に依りて、船首を變轉し、爲めに軟鐵は、其の位置を變ずといへども、是は純粹無雜の軟鐵にあらざるを以て、直ちに磁氣を喪失することなし。唯或る一定時の間は、尙ほ其の磁氣を保存し、一時自差をして變化を生せしめたるものに外ならず。

問 傾船差とは如何。

答 是は船體の傾斜するときに當りて、自差に變化を生じたるものを云ふ。

問 傾船差の起る原因如何。

答 此の原因に就いては、左の如し。

(い) 羅針に及ぼす所の水平ある軟鐵の感受せる磁力の變化に依ること。

(ろ) 船體の含有せる磁氣が、羅針に及ぼす變化に依ること。

(は) 羅針に及ぼす水平軟鐵の感受せる磁力の變化に依ること。

問 傾船差に注意せざるべきは、如何なる結果を生ずるに至るや。

答 此の傾船差なるものは、他の各種の違差に比するときは、割合に大なるものにて、其の結果亦大に恐るべきものあり、殊に鐵造の帆船にありて數日乃至數週間一の貿易風を得て、航海を繼續したるに船體の傾斜一度に付き、羅針に一度半の變化を生ずるものと例するとき、は船體十度の傾斜に於いて、十五度の違差は、羅針に及ぶことあるべし。而も此の違差は如何なる場合に拘はらず半圓差を生ずべきも

のなれば船首南北の兩點に於ける違差は最も大なるものとなるは勿論之れに反して、東西の兩點にありては、最も少なき差を見ることあるべし。

問 如何にして傾船差を針路に應用せしむることを得るや。

答 是は各船首に對する左右兩舷に十度づゝ傾斜せる時に於ける自差表を調製し、前船體正立時に於ける所の自差表に對比し、之れを以て傾船の差の幾許なりやを算出することを得べし。

問 地方攝力とは何を云ふや。

答 如何なる種類を問はず、鐵氣の存在せる地方に於いて、磁氣の作用に依りて、羅針をして或る一種の誤指を生せしむるものを云ふ。

問 前問の答をば具體的に舉示すべし。

答 鐵氣を含有せる土地、我が船舶に近接したる他の鐵船、港内に散在

するところの錨鎖、鐵製の水管、鐵製の電柱、繫留船の鐵柱等のごとき是等の磁氣物質を云ふ。

問 自差測定の精粗は何に依りて然るや。

答 是は全く船體を旋回したる後、船首を其の方位に靜止するの長短に因るものと云ふべし。故に若し一所に靜止すること三十秒時も經過するものなるときは、其の結果は甚だ良好なりといへども、若し其の猶豫あくして、間斷なく船體の回轉をなすときは、反對の方向に回轉し、以て其の平均を得べし。例へば初めに右舷に回轉したるときは、次に左舷に回轉し、以て同一の點に於ける自差の平均數を算出することがごとくすべし。

問 自差表とは如何。

答 此の表は、船首羅針儀の三十二方位に於ける各自差を測定して、之

れが算出をなし、以て一の表に編製したるものあり、而して此の自差なるものは、同一のものにあらざるを以て、時々之れが測算をなし、其の精確なるものを製し置かざるべからざるものとす。其の表は、第二編に出せり。

問 自差を測定するに際し、障害のため、三十二點の船首各方位に對する自差を測ること能はざるときは、如何にして測定し得るや。

答 或る四要點及び八要點の船首に對する自差を測定することを得ば、これを測定すること難きにあらざるべし。抑も自差は、半圓差及び象眼差より成るものにして、船首の各方位に對する偏遠の東西に於けるところの量は、必ずや多少の異同あるものなりといへども、一定の比例をあすものにして、誠に整正したるものなり。故にこれを圖にあらはさんには、一の曲線を以て示すことを得るものなり。是を以て、

其の曲線を應用して之れを測定することを得るものあり。前きに掲げしところの『ナビル』氏の自差圖は、此の理を基として製せられたるものなり。

問 前問の法に依りて、自差を測定せんとして、四要點を撰ぶときは、如何に其の點を取るべきや。

答 北東、北西、南東、南西の四點を撰ぶことよなすべし。

問 若し前例に依りて、八要點を撰ぶときは、其の取るべき點は如何。

答 北、北東、東、南東、南、南西、西、北西の八點とす。

問 自差圖の調製法は如何。

答 先づ一葉の白紙を展べ、其の中央に於いて、長さ十八『インチ』の直線を引くべし。此の直線は、基本線となるを以て、其の上に向へる一端を北とし、下端を南と假定し置くべし。而して其の全線を三十二點に

區劃し、更に三百六十度に分つものにして、其の下端に於いて、再び北端に復歸するものとす。斯くのごとくするとき、羅針牌の周縁をば、北點を指示せる部分に於いて切斷し、これを一直線に延長したるものと同一のものとなれるに異ならざるあり。次に此の直線に、六十度を有する交角を以て、二直線を交錯す。而して其の一線は、基本線の左方に傾斜せしめて、これを實線となし、他の一は、其の基本線の右方に傾斜せしめて、これを點線となし置くべし。

斯くのごとくにして調製し終らば、基本線の左方には、偏西自差を記入し、右方には、偏東自差を記入すべきものとす。

問 自差圖に自差を記入せんとするには如何にするべきや。

答 先づ基本線の上に、船首羅針の方位を取り之れに對する自差の量の幾許なりやをば、基本線上の度を以て測定し、其自差にして偏西な

るときは、左方に點線上に其の度を取り、且つ之れに×符號を記入し置くべし。若し偏東なるときは、基本線の右方に其の度を取り置くものとす。

以上のごとくあるときは可なりといへども、若し基本線の上に於いて、船首方位に當る點に、點線若くは實線の相交錯せざるときは、これを如何にすべきやといふに、此の場合に於いては、是れと相平行せる線を引き、其の上に於いてこれが度の幾許あるやを取るとすべし。右のごとくにして悉く記入し終り、四點又は八點なる自差の記標を連絡するに、彼の曲線を以てするとき、は始めて船首三十二點に對するところの自差の量の幾許ありやを知ることを得るものなり。

問 船舶航海の針路とは、如何なるものを云ふや。

答 船舶が航行するに就いて、取るべきところの方向を云ふ。

問 針路は種類に従ひて各々其の名稱を異にすと云ふが、幾種類の名稱ありや。

答 四種あり、眞針路、磁針路、羅針路及び視針路即ち是れなり。

問 眞針路とは如何。

答 是は子午線と船舶との航跡との交角にして、自差及び偏差等のごとき緯差は、少しも之れあきものなり。

問 羅針路とは如何。

答 羅針と船舶の首尾線との交角あり此の針路には、自差及び偏差あり。

問 磁針路とは如何。

答 磁氣子午線と船舶の首尾線との交角にして、此の針路には、自差なしといへども偏差あり。

問 視針路とは如何。

答 此の針路は風壓差ある場合に於いて起るものにして、子午線と船舶の首尾線との交角にして、風壓に依りて起るところの針路なり。

問 羅針路を眞針路と改正する法は如何なる場合に於いて用ふるや。

答 船舶が航行したる後船の位置が、何れの邊に在りや、これを推定するに際して用ふるものなり。

問 羅針路を眞針路に改正するに用ふる法例を挙げよ。

答 此の例は、左に是を列挙すべし。

(い) 羅針路が北より東まで、又は南より西までの方位なるときは、針路の點數若くは度數の右方に「」の符を記す。

(ろ) 羅針路が北より西まで、又は南より東までの方位なるときは、針路の點數若くは度數の左方に「」の符を記す。

(は) 自差及び偏差の偏東なるときは、其の點數若くは度數の右方に、
の符號を附し置くべし。

(に) 自差及び偏差の偏西なるときは、其の點數若くは度數の右方に、
の符號を附し置くべし。

(ほ) 以上掲ぐる所の違差にして、羅針路と同名あるときは、相加へ異名

あるときは相減じ、以て其の大なるものの方の名を記すものとす。
(へ) 若し風壓差のあるときは、最終に之れが改正をあすべし。

問 眞針路を羅針路に改正する法は、如何なる場合に於いて用ふるや。

答 此の法は、船舶の針路即ち磁針路を海圖上に求め、又は實算に依り
て、求めたるところの眞針路の場合に於いて、實際船舶の羅針儀に適
用せしむべき針路の如何を求むるに用ふるものとす。

問 風壓差とは如何。

答 海上にありては、如何に平穩ありといへども、多少の風なきはな

るべし。況んや風力の激甚なるときに於いてをや。是等の場合に於い
ては、船舶は、假令進行しつゝありといへども、風力の爲めに、風下に壓
し流されて、其の航行したる線跡は、針路と符合せざるものあり。故に
必ずや若干の差を生ずるに至るは、蓋し止むことを得ざるものなり。
此の差を稱して、風壓差と云ふ。

問 船體の構造の異なるに従つて、其の受くべき所の風壓差如何。

答 是は、必ず絶対的のものにあらざれば、固より多少の差異あるを免
るべからずといへども、之れを概論するとき、左の結果に歸着すべ
し。

(い) 此の差を受くこと甚だ多大なる場合は、左のごとし。

一 船裝の高き船。

- 二 船體の輕き船。
 - 三 喫水の淺き船。
 - 四 長からずして幅廣き船。
 - 五 風上に向つて逆行する船。
- (ろ) 此の差を受くることの少なき場合は、左のごとし。
- 一 多くの帆を張る船。
 - 二 速力の最も輕快なる船。
- (は) 此の差の零なる場合あり。是は、甚だ稀なるが如しといへども、往々にして遭遇することなきにあらず。即ち左の如し。
- 一 船舶の正首に風を受くる時。
 - 二 船舶の正尾に風を受くる時。
- (に) 此の差の愈々多大なるは、左の場合とす。

- 一 正横に風を受くる時。
- 二 正横前に風を受くる時。

問 通常の船形を有する船舶が、一杯開きの時に於いて、風壓差の概量は、帆の多少に依るものなるが、各種の場合を假想してこれが、如何を示せ。

答 是は固より一般に係る概量たるものなれば、實際に臨んでは、諸種の影響に依りて、之れを一定不變のものとなすべからずといへども、概して左の如きは、一般に通じて誤りなき所なるべし。

- (い) 帆なき場合は七點。
- (ろ) 『ストノム、メイントツブスル』を用ふる場合は五點。
- (は) 『ストノム、ステール』を用ふるときは六點。
- (に) 總ての帆を揚ぐるときは零點。

- (は) 一段の『トップスル』及び『ゲルンスル』を揚ぐるときは零點但し波浪の靜穩なる場合に限れり。
- (へ) 總ての帆を揚げて波浪の狂湧する場合は四分の一點。
- (と) 一段縮の『トップスル』及び『ゲルンスル』を揚げて波浪の狂湧する場合は四分の一點。
- (ち) 二段縮の『トップスル』及び『ゲルンスル』を揚ぐる場合は二分の一點。
- (り) 二段縮の『ゲルンスル』を絞る場合は四分の三點。
- (ぬ) 三段縮の『トップスル』及び『ゲルンスル』を揚ぐる場合は一點。
- (る) 三段縮の『ゲルンスル』を絞る場合は一點四分の一。
- (を) 三段縮の『トップスル』及び『ゲルンスル』を全縮したる場合は二點。
- (わ) 前兩大橋の『トップスル』を全縮し且つ後橋の『トップスル』を絞る場合は二分の一點。

りたる場合は二點二分の一。

- (か) 同前橋の『トップスル』を絞りたる場合は三點二分の一
- (よ) 同『ファースル』を縮めたる場合は四點
- (た) 同『メーンスル』を縮めたる場合は三點

問

風壓差を測知する最簡便法は如何にして行ふや。

答

是は航行に際してこれを測るに船體が航行したりし跡即ち波浪と船首尾線とを以て其の概量を推知することを得るものあり此の方法に依るときは先づ船尾上に於いて半圓を劃し之れを二分するに船首尾線に應ずべき一線を以てし此の線をば零度に於ける基本線とあし其の左右に半圓を各々八點に劃し斯くのごとくしたるものを用ひて船舶が通過したるところの跡ある波浪即ち波の痕跡と船首尾船との交角の幾何ありやを測知し之れに依りて以て風壓差

の概量如何を知るべきものなり。
然れども波浪の甚だ高くして激甚あるときは其の船舶の行過したる痕跡の分明あらざるものあれば、之れが測知をなすには甚だ困難なり然れども波浪の高からざる場合なるときは、船體の通過したる痕跡は波上に印紋を現出するものなれば、此の測知檢量をして、最も明白ならしむるものあり。

問 風壓差の改正法とは如何なることを云ふや。

答 視針路を眞針路に改正し、眞針路を視針路に改正する法を云ふ。

問 風壓差の改正法にして其の差あるときに於ける加減法如何。

答 此の加減法は、左の例に依るべし。

(い) 視針路は眞針路に風壓差を加ふるものとす。

(ろ) 眞針路は視針路より風壓差を減じたるものとす。

問 視針路を眞針路に改正するには、如何なる符號を用ひて、如何にか

すべきや。

答 左に列擧して之れに答へん

(い) 左舷開きの時に於ける風壓差は、 \ominus の符を附し置くべし。

(ろ) 右舷開きの時に於ける風壓差は、 \oplus の符を附し置くべし。

(は) 視針路及び風壓差の同名ある場合に於いては、之れを相加ふべし。

(に) 視針路及び風壓差の異名ある場合に於いては、之れを減じ、且つ大なる方のもの \ominus 符を附し置くべし。

問 右舷開き航走のときの風壓差は如何。

答 右舷開き航走の場合に於いては、風壓差は、左舷に生じ、視針路より

左方に壓流さるるものなり。是れ風を右舷に受けつゝ航走するものなればなり。

問 左舷開き航走の場合に於いては風壓差は如何。

答 左舷開き航走の場合に於ては、風壓差は、右舷に生じ、右舷に向つて
壓流さるゝに至るべし。是れ左舷に風を受けて航走するものなれば
なり。

問 方位の改正と針路の改正とは、相異なるものなりや。

答 異なるものにあらずして、略相等しきものなり。唯、其の自差の適用
をなすに當りて、其の時に於にける針路、即ち船首の方向に相當する
ところの自差を用ふべし、此の場合に於いては方位に對する自差を
用ふべからざるものあり。

第四編 海圖

問 海圖とは如何なるものなりや。

答 此の圖には土地の形狀、海底の土質及び其の深淺、潮流の方向及び
其の速力、偏差、地方攝力、海上の危險物例へば洲及び暗礁等のごとき
海岸の目標例へば岬角、燈臺等のごとき、其の他船舶の航行するに際
して、必要缺くべからざるものを網羅して記載したるものなり。

問 海圖の航海上必要な點を概記せよ。

答 航海上、海圖の缺くべからざることば、衆人の知悉するところなる
が、其の要點の概略を擧ぐれば、約左のごとし。

(イ) 起程地及び既達地の位置例へば横濱を出港して、神戸に到達する
が如き、之れを海圖上に求めて、其の航行すべき針路及び航程を算

出すること。

(ろ) 陸地の目標又は天象の方位、高度等を測量し、之れを海圖上に對照して、其の船舶の現在せる位置を知ること。

(は) 晝夜の別なく、航路の完全を保持する所以のものは、海圖を基とする。

問 海圖の作式に二種あり、其の名稱及び解説をなすべし。

答 平面圖及び漸長圖の二式なり。左に分解して答へん。

(い) 平面圖は、地球の球體なるに拘はらず、之れを平面あるものと假定して製せられたるものにして、其の記載するところのものは、港灣、嶋嶼、海峽等のごとき、船舶の錨泊に必要な一小部分に限れるものなり。

此の法に依るときは、平面と假定せるものあれば赤道附近の十度

以内にありては、經度、緯度名々一度の長さ、略相等しきものなれば、特に此の圖法に依るもの多し。

(ろ) 漸長圖は、地球上に於ける各子午線の距離は、南北に進むに従つて狭少なるものとなれども、赤道上に於けるものと、其の距離の相等しきものと假定し、之れに従ひて、緯度を漸長し、以て平面に圖寫したるものなり。是は、地球の球體なるを根基とし、之れが理由を失はざらしめんが爲めに案出せられたるものにして、『ゼラード、マール、カッター』氏の考案に成れるものなり。

此の漸長圖は、以上のごとくあるものなれば、平面圖のごとく、地球の小部分に限ることなく、如何に廣大なるものをも隨意に之れを圖寫することを得べく、又或ひは數日間、に於ける長き航程をも、最も正確緻密に圖寫することを得るものなれば、航海家の依りて以

て大に便利を得るものとなれり。

唯斯くのごとくなるときは、洵に便利にして、一點間然する所なきものゝ如しといへども、之れに伴へる不便は免るべからざる者あり。此の圖の主とする所のものは、子午線、緯度線は共に高低に従ひて伸長するものあれば、緯度を増加するを以て、高緯度の地に至るに従ひて、之れを畫くこと實に困難なるものと云ふべし。加之異緯度地に於ける廣狹を比較するにも、甚だ困難を感ずるものあれば、此の不便を忍ばざるべからざるは、缺點と云はゞ缺點なるが如しといへども、蓋し止むことを得ざるべし。

問

漸長緯度の差は如何にして之れを求むるや。

答

先づ其の求めんとする所の兩地に於ける緯度の各漸長緯度の幾何なりやを求むべし。是は、航海表中より求め得るものとす。而して其

の兩地の緯度が、ともに同名なるときは、其の和を取るべく、起程地、既達地の南又を北なるに従ひて、之れが符號を附すべし。南なるときはSとし、北なるときはNとす。

問

航程を漸長圖上に取りには、特に如何なる注意をなすべきや。

答

此の場合に於いては、航程の線の中央に對する緯度に於いて、其の上下に航程の半分づゝを取つて、これを其の圖上に用ふべき長さとするべし。

問

兩地間の距離を求むるに、漸長圖に依るときは、如何になして可なりや。

答

此の法には、三種の區別あり、之れを左に列挙すべし。

(い) 兩地の經度にして相同じきものあるときは、先づ其の變緯を求め、之れを海里に改正するときは、其の距離の幾許なることを知るべ

（ろ）兩度の緯度にして相同じきものなるときは、先づ其の兩地の間隔を二分し、其の半數を以て兩脚器に取り之れを左右いづれにても不可なかるべければ、便宜に従ひて、劃度子午線上に於いて、緯度の上下にて測るべし。斯くのごとくにして其の上下の幾度なりや、之れを相加へ、以て海里に改正するときは、距離を知ることを得るものなり。

（は）兩地に於ける經緯度の相異なるものなるときは、先づ兩地の間隔を二等分し、中分緯度を求め、間隔の半數をば兩脚器に取り、劃度子午線上に於いて、中分緯度の上下にて測るべし。而して其の上下の幾度なりやを知りて之れを相加へ、以て海里に改正するときは、距離を知ることを得るものなり。

問 漸長海圖の劃度は如何。

答 東西及び南北に依りて之れを區別し、左に答へん。

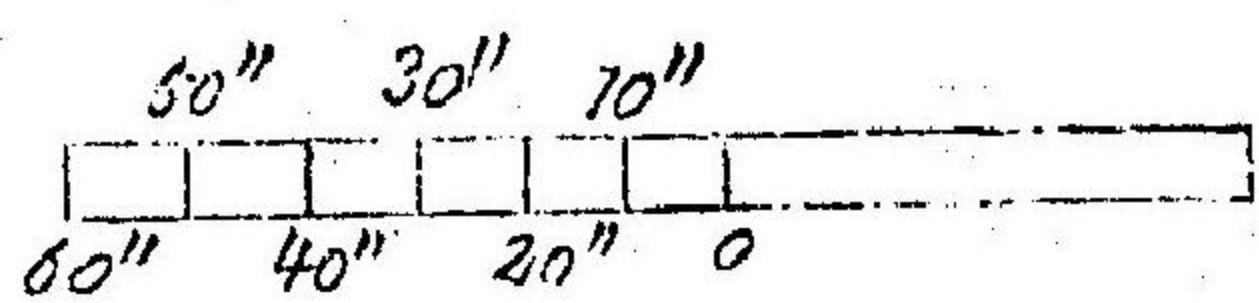
（い）東西即ち左右に通過する所の緯線は、いづれも平行線にして、共に赤道と相平行し、上下兩邊の緯度は度を盛りたるものとす。而して經度は此の緯線上に於いて測ることを得るものなりといへども、距離は、之れを測ること能はざるものなり。

（ろ）南北即ち上下に通過する所の經線は子午線にして、いづれも皆赤道と直角をなすものなり。其の左右兩側なる子午線は、度を盛りたるものにして之れを劃度子午線と云ふ。

問 經度は、如何にして之れを測るや。

答 經差を測るには、緯度に於ける尺度を用ひて、之れを測ること能はざるものなり。是れ地球の子午線は、實際に於いては、互に相平行す

第三圖



るものにあらず、赤道に於いて其の間隔最も長しといへども、それより漸次兩極に至るに従ひ、次第に接近するものなるを以て、赤道上に於ける經度一度の長さは、赤道より離れる土地に於いて一度以上のものとなるべければあり、此の故に經度を測るがために便からしめんとして、特に一の尺度を作る。茲に圖示するところのもの即ち是れなり。

問 港灣に於いて、其の船舶の位置を測知するには如何なる法を以てするや。

答 圖中に於いては、滿量基點として經度緯度の幾許ありやを知られ得る個所を記入したるものなれば、此の部分に於いて、子午線即ち眞の南北線を引き、又之れと直角に其の船舶の位置より緯線を引くべ

し、斯くのごとくにして其の兩線の交叉したる點をば、測量基點より子午線上に於いて、緯度の尺度を以て測るべし。其の測り得たるものは、即ち緯差なり。又經差を得んとするときは、東西の距離をば、經度の尺度にて測るものなり。故に其の經差及び緯差をば、基點の經緯度に加減するときは、船舶の經緯度即ち其の現在の位置を知ることを得るものなり。

問 海圖上に於いて、或る地の經緯度を求むるには、如何になすべきや。

答 先づ或る地點に兩脚器の一脚を置き、他の一脚を最近の經緯線まで延長し、其の間隔を劃度線上に於いて測り、其の度の幾度なり、やを見るときは、これを知ることを得るものなり。

問 右に答へられたる外、他に適當の方法なきや。

答 有り、此の法に依るときは、經線又は緯線に沿ひて、平行定規を當て

之れを測らんとするところの地點まで、平行しつゝ送り、其の定規の縁を劃度線上に當つるときは、其の度の幾何なりやを知ることを得るものなり。

問 北緯三十七度五十六分、東經百三十八度三十六分に當るべき地點は、如何にして海圖上に求むることを得るや。

答 先づ定規を當て、其の縁を海圖上に於ける北緯三十七度五十六分に當るべき線上に置くべし。次に兩脚器を以て三十六分を劃度緯線より求め、其の最近の子午線百三十八度に兩脚器の他の一脚を置き、定規の縁に沿ひて、一脚を右方に置くときは、他脚の止まりし點は即ち求めんと欲するところの位置なりとす。

問 海圖に依らずして、船舶の距離を求めんには、其の法幾種ありや、且つ其の名稱を擧げよ。

答 其の種類多しといへども、最も簡便にして普通に用ひらるる所のものは、水面眼高法、眞横十四度法、四點法、三等邊三角法及び倍角法等の類なり。

問 四點法に依れる距離測定法如何。

答 岬角又は燈臺を船首より四點に見たるとき之れを羅針儀にて測り、時々見定め置くべし。斯くて夫より同一の目標を眞横に見るに及んで、其の時刻を記すものなるときは、前に記入したる時刻と對比して、其の航行したる航程は、即ち眞横より目標までの距離たることを知るべし。

問 倍角法とは如何。

答 最初に目標の方位を測知し、其の時間を記入し、針路と幾許の差異ありやと云へることを檢定し、次に其の差が、前のものゝ二倍となる

ときは、此の間に於ける航程は目標までの距離なることを知るべし。

問 十四度法の測定は如何なる場合に用ふるものにして、其の方法如何。

答 此の方法は、若し燈臺とうだい其の他の目標が殆ど船舶の真横に來たるまで測ること能はざる場合に於いて、之れを用ふるものあり、其の方法は、先づ目標を一點四分の一、即ち十四度真横前に測り、其の時間を檢定し置くべし。斯くて後、再び真横後同方位に之れを測るときは、前後の時間内に航走したる所の速力の二倍は、目標までの距離と等しきものあり、然れども此の法は、右のごときものなるを以て、充分正確なるものと認め難し。大略のものとするときは、蓋し過誤なきに庶幾しかからん。

問 三等邊三角法の測定は、如何にして行ふや。

答 最初は二個の目標を真横前三十度に測り、斯くて航走を繼續し、再び同一の目標を真横後三十度に測るときは、其の航程は後に測りし位置より目標までの距離なることを知るに足るべし。

問 水平眼高法に依れる測知方法は、之れを如何になすべきや。

答 始めて水平上に見たる所の物體例へば浮標のごとき、又は燈臺の如き距離を知らんには、我が居る位置の眼高尺數の平方根と同數なるものなり、例へば水面上に於ける高さを四十九尺のものご假定するときは、其の平方根は、七あるを以て、七海里となるが如し。

問 右に答へられたる所に依れば、始めて水平上に見たる物體にして、其の高さの非常に高きものあるときは、是れ亦右の方法に依りて算出することを得るや如何。

答 此の場合に於いては、前問に答へたるが如き方法を以てするとき

は甚だしき誤りを生ずるに至るべし。故に此の場合は、物體の高さの平方根と、眼高の平方根とを相加へたるものを以てすべし。是れ即ち其の距離なり。今其の一例を擧げんに、眼高は九尺、燈臺の高さ二百二十五尺なるときは、其の燈火を始めて見たりしときは、十八海里なることを知るべし。即ち九尺の平方根三と、二百二十五尺の平方根十五とを相加へたるものなり。

問 海圖上に於いて兩地間の針路を求むる方法如何。

答 此の測知法には、三種あり、即ち左のごとし。

(い) 此の法に依るときは、定規と度を刻みたる所の圓盤とに依りて測るものにして、其の定規の縁を目的地點に掛けて置き、其の上に圓盤の直線を劃し、之れに沿ふて、其の中心點が、目的の或る子午線に達するまで、之れを移動すべし。斯くの如くするときは、經線と半圓

盤の周邊に刻める度を通過するに至るものなり。即ち其の通過する所の經線は、眞針路を度にて示したるものなれば、之れにて其の針路を知ることを得べし。

(ろ) 此の法に依るときは、兩地點の上に定規の縁を置き、其の一方のみを堅く押へ、之れを動かさしめずして、他の一方の縁のみを移動して、最近の羅針儀の中心にまで至らしめたる後、其の羅針儀の縁に記載せる所の度若くは點の幾何なりやを檢し、以て其の針路を知ることを得べし。又度を盛りたる所の平行定規を用ふるときは、其の中央を子午線の上に移動せしむるときは、其の度を視て、之れが針路の如何を知ることを得るなり。

(は) 此の法に依るときは、半圓盤の中心に絹糸を通じ、其の端は、之れを結び置くべし。斯のごとくにして半圓盤の零點線を適宜子午線

の上に置き其の線を張りて、兩地點の上を通過するに至るまで半圓盤を移動せしむるときは半圓の周邊に依りて、其の針路の如何を知ることを得べし。

問 航海中にありて其の船舶の位置は、如何にして知ることが得るや。

答 陸地を望見することを得るものなるときは、其の目標等を見て、海圖に對照し、若し海洋中にありて、陸岸を望見すること能はざるものあるときは、天象の方位、高度等を測量し、之れを海圖上に參照するときは、現在船舶の位置の那邊なるやを知ることが得るものなり。

問 海圖上に於ける方位は、何を以て之れを知ることが得るや。

答 海圖上に登載せらるゝ所の羅針儀に依りて、其の方位を知ることが得れども、眞方位のものと、羅針方位のものごあり、左に區別して之れを説かん。

(い) 羅針儀の眞方位を指示するものは、左の數種あり。

- 一 羅針儀の南北線が、子午線上にありて、之れと一致する場合。
- 二 或ひは之れを平行し、其の東西線、緯線上に於いて、之れと相一致する場合。
- 三 又は之れと平行する場合。

(ろ) 磁針方位のものは、其の南北線が、子午線と一致することなくして、多少左右に偏する場合、而して斯くのごとくあるときは、必ずや偏差あるものあるを以て、是は、其の側に附記して以て、之れを明かになしたり。

問 南北いづれの半球に屬する海圖ありやは、何を以て之れを判別し得るや。

答 是は左に答ふる所のごとし。

問 (い) 南半球なるときは、平行線間に於ける長さは上方に増すものなり。
 (ろ) 北半球なるときは、平行線間に於ける長さは上方に増すものなり。
 或る兩地が、同子午線上に位置するものあるときは、其の距離の測
 知法如何。

答 赤道より同側にあるものなるときは、兩緯度の差を以てし、異側に

第 四 圖

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
4										4
3										3
2										2
1										1
赤道										赤道
1										1
2										2
3										3
4										4
5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	5

在るときは、其の和を以てすべし。即ち茲に圖示するがごとく、北緯六度と五度なる時は、之れを相減すれば一度とあるがごとし、又北緯六度と南緯三度なるときは、こ

れを相合して八度とするがごとし。圖に就いて、之れを知るべし。

第五編 推測器

問 推測器とは如何なるものなりや。

答 水路を教導すべき至重要なる器械にして航海家の寸時も無かるべからざるものなり。即ち測程器及び測深器并に羅針儀を總稱して云へることなり。

問 測程器とは如何。

答 測程線、砂漏計及び扇形板又は圓錐袋の三種よりなりしものなり。

問 測程器は何の爲めに使用するや。

答 測程器には、其の種類數種ありといへども船舶航行の速力を測量するに用ひらるるものなり。

問 測程器各部の作用如何。

〔第五編〕 〔推測器〕

答 砂漏計は時間を示し、索及び板は、ともに其の時秒間に航行通過したる所の距離を示すに供せらるるものなり。

問 扇形板の構造を示せ。

答 此の板は、六分圓即ち扇形をなしたる扁平なる盤にして、其の半徑約五『インチ』ばかりのものなり、其の下端に於ては、弧状をなし、其の部分に鉛又は亜鉛等のごとき重量物を嵌入し、之れを水中に投ずるときは、弧状を下方に向けて水中に直立ならしむるものとせり、而して一面三隅に索を附し、之れを一括して一條の索にて引くこととなり、尙ほ之れを詳言するときは三條の内、一條は、直ちに測程索より連り、二條は、其の先端に於いて、一條となりて、『ピッグ』を附し、測程索に固着するところの附木に嵌入せり、而して此の『ピッグ』は測程を終結せしときに於いて、測程索の走り出づることを止むるときは、其の

板は、水の抵抗に依りて、索を引き、其の接續を離れて、板をして平に浮ばしむるものなれば、之れを引き入るゝに便にせり。

問 測程索とは如何なるものなりや。

答 此の索は、一端を扇形板に結び、一端を絡車に固着したるものにして、其の長さ大約百五十尋内外に達すべし、然れども、尙ほ之れよりも長きあり、又短きものもなきにあらず、之れを要するに唯便宜に従ひて、其の長短あるのみ、且つ此の索は、豫め一節間に於ける長さの幾許なりやと算出し、贅索を除き、其の長さを索上に取り、一節ごとに布片又は小索を挿し込み、附くるものにして、之れを其の符とあせり、而して一節の長さを十分し、其の一分を以て、尋に充てたるものなり。

問 測程索に附屬せる贅索とは如何なるものを云ふや。

答 是は、別に異なりたる索を附くるにあらずして、測程索の先端に於

いて、其の長さ十五尋乃至二十尋の間を稱するものなり。

問 贅索の効用如何。

答 凡そ測程器を海中に投ずるも、船尾の海上には常に潮勢動搖するは勿論、旋渦を生せしむるものあれば、投じたる初めに於いては扇形板は水上に靜止すること能はざるものなり。故に龍骨の長さに相當するところの索を以て、之れが贅索となし、測程索に加へ、以て扇形板の靜止するに至るまで、これが猶豫を興へしめんがために設けられたるものに外ならず。

又此の贅索の測程索に連結するところのものは、測程索の基點となるものにして、節の零點なり。此の部分は、通常白布を貼挿して標とす。

問 砂漏計とは如何。

答 硝子にて製したる瓢形の砂時計なり。今其の構造の概略を述べん

に、硝子製の一空筒にして、其一端に砂粒を満たしめ、測程する場合に臨んで、其の筒を顛すときは、砂粒は、其の中央ある狹窄部をつたひて徐々に他の一端に落下するものなり。而して此の落下し盡くるときを以て、測程の比例時となすものなり。

斯くのごとく砂漏の盡くるときを以て、比例時とするものなるが、其の時間に長短ありて、いづれも所要に従ひて異なれり。即ち通常に於いては三十秒乃至十四秒にして、其の間を四種に區別す。

問 通常商船に於いて使用するところの砂漏計は、幾秒時のもの多きや。

答 大抵二種にして、二十八秒時及び十四秒時のものとす。

問 測程索を用ひて、船舶の速力を測量せんには如何にすべきや。

答 先づ扇形板を水中に投ずべし。然るときは、其の盤は、水面に浮遊し

て停滯し船舶の進行するに従ひて、絡車に絡ひ附けたる測程索は自
から解舒し之れと同時に砂漏計を用ひて、其の時間を計るものなり。
斯くのごとくするときには幾時間に幾海里の割合を以て航走するも
のなることを測定することを得るものなり。

問 測程索に於ける一節を算出するには如何にするや。

答 測程索に於ける二個の附標即ち其の一節ごとに於ける距離を一
節と稱するものにして、所謂一海里あり而して砂漏時間に出づると
ころの索の節數如何と云ふに直ちに船舶が航行通過したる所の節
數となるものなり。蓋し此の節といへるは、索に附したる記標に結頭
を用ひしより由來せる語にして、一時間に於ける海里と云ふ義と異
ならざるものあり。此の故に測程索に十個の結頭を砂漏時中に現は
れたるものとするときは、此の船舶は、一時間十節の速力を以て航走

したるものなることを知るがごとし。

問 二十八秒時の砂漏計を用ふるときは、一時一節の割合に對しては、
其の長さ幾許となるや。

答 一節は六千八十尺にして、一時間は三千六百秒なり。故に三千六百
秒を以て六千八十尺を除するときには、一節一時間の割合を以てして
一秒時間に對する所の尺數の幾許あるやを知ることを得べし。即ち
一秒時に付き、一尺六寸八分八厘となるものなれば、之に二十八秒を
乗すれば四十七尺二寸八分六厘四毛となるべし。是れ即ち其の所求
の數なり。

問 前問に對する最簡便法として、二十八秒に零を附し、二百八十とあ
して六除して通常之を使用し居れり。其の結果は、大に相違するもの
なるが別に支障することなきや、其の理由如何。

答 二百八十を六除するときは、四十六尺六分六厘六毛強となり、正式に算出したる四十七尺二寸八分八厘四毛よりも六寸ばかり短縮するものとなる。二十八秒時に對して斯くの如しとすれば、其の時間の相重なるに従ひて著大なる差異を生ずるは、喋々を要せざるものあり。然るに普通之れが簡便法を使用する所以のものは、一の理由あり左に解説せん。

斯くのごとく尺數を減じ置くときは、船舶の實際の位置は、測算したる位置よりも遙に手前に在るものあること勿論なり。之れに反して正式に依れるものなるときは、船舶の位置は、種々の原因よりして、其の測算したる位置よりも、或ひは行き過るとおきを保すべからず。此の場合に於いては、其の危険蓋し圖るべからざるものあらん故に、假令多少の誤差ありといへども、危険を避けて、安全の方に失するの

勝れるに如かずとの見解よりして、通常は此の法に依れることゝあり。

問 右の簡便法は如何なる數理に基きて起りしものありや。

答 是は一海里を六千尺に假定したるものにして、其の數理は、左式のごとし。

$$3600 : 6000 = 28 : x \dots\dots\dots$$

$$6 : 10 = 28 : x$$

$$\therefore 280 \div 6 = 46\text{feet } 4 \times 2 \text{ Sinch} \dots\dots\dots \text{殘餘}$$

此の理に依り、此の法を以てするとき、索の長さは、實海里六千七十尺『ヒート』を用ひて得たる長さに比して、右のごとく短縮するものあり。

問 砂漏計若くは測程索に誤りあるときは、之れより生ずる結果は如何。

答 左に分説して答へん。

(い) 測程索正しといへども、砂漏計に誤りある場合に於いては、左の結果を生ずるに至るべし。

一 砂漏計の時間早きに過ぐるときは、其の測りたる速力は實際に於けるものよりも短少あり。

二 砂漏計の遅きに過ぐるときは、符節は其の間に多く走り出づるものあれば、其の速力は實際に於けるものよりも多し。

(ろ) 砂漏計正しくして、測程索の符節間に於ける長さを誤るときは、左のごとき結果を生ずべし。

一 一節餘短きに過ぐるときは、測程索は、比較的多く走り出づる

ものなるを以て、其の測りたる速力は、實際のものよりも多きは普通あり。

二 一節餘長きに過ぐるものなるときは、其の測りたる測力は、實際のものよりも少きは通常なり。

砂漏計及び測程索變化に付ての比例を擧げよ。

問 左のごとき比例となるべし。

(い) 砂漏計に達差ある場合に於いては、之れに依りて得たる所の航程は、砂漏時と正比例をあすべし。

一 測程索に伸縮を生じたる場合に得たる所の航程は、測索一節の長さとの反比例をなすべし。

二 砂漏計及び測程索ともに達差ある場合は、之れに依りて得たる航程は、砂漏時と正變するものなり。又節の長さとの反變するも

のとす。

問 何故斯くのごとく變化を生ずるや。

答 砂漏計及び測程索は、決して不變のものにあらざるなり。今其の變化の重なる原因を擧ぐるときは左の如し。

(い) 砂漏計に就いては、空氣の溫度及び乾燥すると、濕潤なるとは、從つて砂漏の物質に甚だしき影響を及ぼし、從つて其の經過時即ち漏出し盡くるの間に於いて、多少の長短を生ずるは、免るべからざることあればなり。

(ろ) 測程索に就いては、乾濕に依りて、其の長さに伸縮を生ずるに依り。

問 誤謬ある測程器に依りて、航走力を測りしとき、其の眞航程の如何を知らんとするときは、之れを如何にすべきや。

答 此の航程に當時の索節の長さを乘じ、之れを砂漏時にて除し、更に之れに五分の三を乘ずるときは、所要の眞航程の如何を知ることを得べし。

問 潮流の順逆に依りて、測程器に如何なる影響を及ぼすや。

答 逆潮に溯航するときは、其の速力最も駿快なりといへども、順潮に溯航するときは、其の測程は眞速力よりも、遅き速力とあるべし。

問 砂漏計二十八秒のもの、十四秒のものは、其の用所を異にするや。

答 用所を異にす。通常は、航走力一時間四海里以上のごときに於いては、十四秒のものを用ひ、其の以上に達する場合に於いては、二十八秒のものを用ふべし。

問 砂漏計使用後の保存法は如何。

答 乾濕に感じ易きものなれば乾燥に過ぐるは可なれども、濕氣に感せしむるは、甚だ宜しからざるを以て『フランネル』のごとき織物に包み、濕氣に感せしめざる様にして、便宜の場所に藏し置くべし。又時々時辰儀等に對照し、之れが誤差の有無を點檢することを怠るべからず。

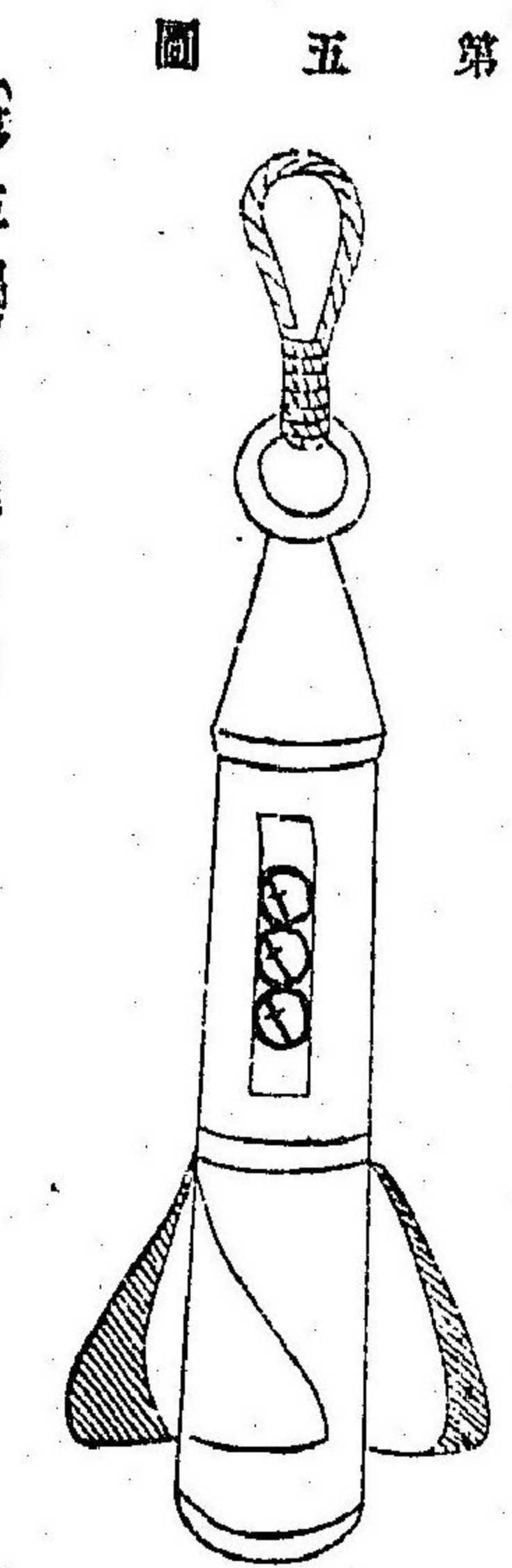
問 測程法は、如何にして行ふべきものなりや。

答 此の測程を行ふは、三人を要す。一人は測程索を纏ひ附けたる絡車を持ち、一人は砂漏計を持ち當直士官は、測程索を司るものなり。是に於いてか、當直士官は先づ測程索の贅索を少しく弛め縮ね之れを手に持ちて、其の扇形板を船尾なる舷外に投じ索を延長せしめ、贅索の將に盡きんとして白標の船舷を越えんとするや『返せ』と號令をなすべし。且つ之れと同時に砂漏計は、直ちに顛倒せられ、砂粒は漸次落

下しつゝ行くものなれば、其の將に落下し盡きんとするに際し、砂漏計を守る人は、用意を興へ、其の全然砂粒の盡くるに及んで、直ちに『止め』の號令を發す。而して之れと同時に、測程索を守る人、其の索の走り出づるを止め、最後に現出したる所の符標を船舷に比較し、以て其の幾節なりやを測知すべし。

問 『マッセー』氏測程器とは如何なるものを云ふや。

答 此の測程器は機械的に成れるものと、最初に現出したるものにして『マッセー』氏の考案に成りしものなり。其の器の大略を述べんに



全體は黃銅にて製したる圖のごときものにして三個の示速牌を具備し、其の心は、筒軸の中央

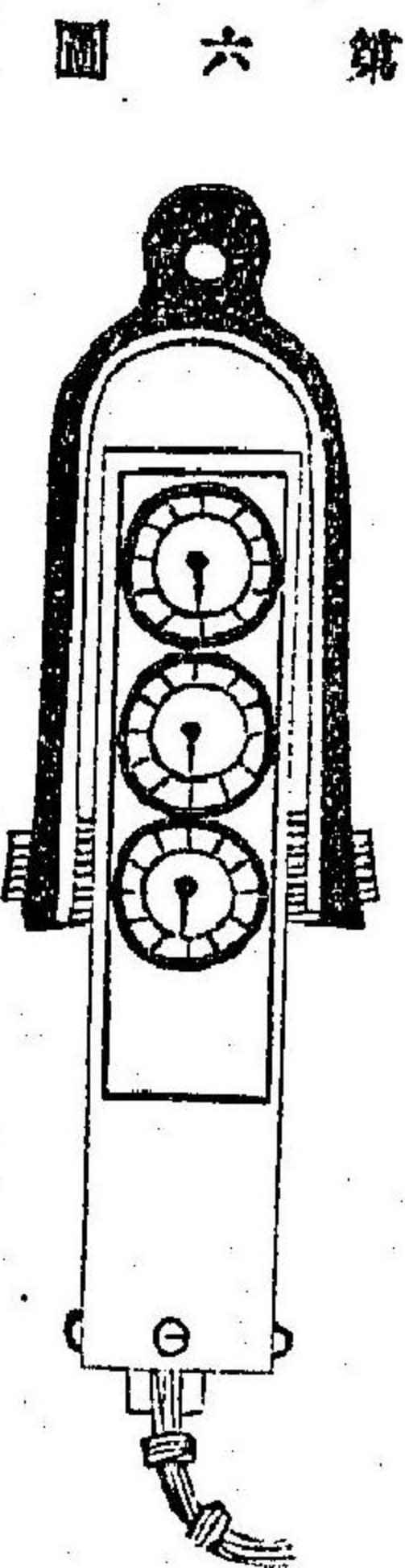
〔第五編〕 (推測器)

を貫きて、其の先端に四枚の羽を四方に備へて、恰も暗車の状をなす。以上のごとき構造あるが、其の船舶の進行するに従ひ、之れを海中に投ずるときは水圧に依りて、暗車の回轉をなし、其の回轉するや、一種の齒車の装置に依りて、三個の牌上に於いて、指針を以て、航走せる海里數の幾許なりやを示す。而して此の三個の牌は、如何にして指針するやと云ふに、上中下の三段に排列せられたるものにして、上段のものは百海里まで、中段のものは一海里より十海里まで、下段のものは一海里の十分の一を示すこととあり。此の故に百海里に達するまでは、此器を用ひて、其まゝに測程することを得べし。而して此の器は、比較的正確あるものにして、航程の四『パーセント』を誤ることなしといふ。

問 『ウナルカー』氏測程器とは、如何あるものなりや。

答 此の測程器は、『ウナルカー』氏の考案に成りしものにして、普通『タフレール、ログ』と稱す。其の形式は、『マッセー』氏測程器の一層進歩したるものにして、測程器中に於ける最も完全にして且つ便利なるのみならず、破損の憂も甚だ少なきものあるを以て、現今にては一般に使用せらるゝに至れり。

今其の構造の概略と使用の方法を擧げて答へんに、恰も時計に酷似したる示速計にして、之れを船尾舷上に安置し、其の裏面より船外に延長したる所の回轉索ありて連結せらるゝものなり。而して其の回轉索は長さ約四十五尋ばかりありて、一の小輪を附したる小索にして、其の先端には船舶の進行に従ひて羽を附



〔第五編〕 (推測器)

す。而して此の羽は、暗車状をあして回轉すべく装置せられたるものなり。

右のごとき構造なるが、其の羽は、暗車のごとく回轉し、回轉するに従ひて、回轉索に傳はり、回轉索に附せる小輪は、不當の曲縷を程よく中和して、其の回轉を整齊同一ならしめ、且つ之れを示速計に傳ふるものあり。而して此の索の一端には、一尋ばかりの間は、薄き鉛を捲きて適當に重量を附したり。是れ羽状をなせるところの暗車の水上に飛揚するを豫防せんがために外あらず。

此の示速計は、齒車の装置に依りて、百海里までの航程を牌上に指示することゝあれり。又別に一の小針の牌上に装置せられたるものありて、一海里の十分の一を現示することゝあれり。又其の航程四分の一海里ごとに鳴鈴を自發するものなれば、其の何れの時たるを問は

ず。隨時其の航程の如何を知ることを得るものなれば、實に至便至利のもの云ふべし。

問

「ダッチマンズ、ログ」は如何なる測程器なりや。

答

此の測程器は船舷上に於いて、二個の『バクルヘッド』のごとき二點を撰擇し、此の二點間に於ける距離の幾許なりやを豫め定め置くべし。而して船首より空鏝又は木栓のごときものを投じ、二點の間を通

過する時間を測量し、以て其の船舶の速力の如何を測り知る法あり。此の法は、最古の方法なりと雖ども、通常の測程器に於けるが如く測程器の變化を生ずることなきものなれば、最も簡便にして且つ正確なる測程をなすことを得るものなり。然れども此の法を用ふるごきは、間々視差を生ずるものあれば、其の之れを生ぜざる様、極めて深き注意をなすこと肝要なり。

問 舷上兩測標間に於ける距離を百『ヒート』とあし空鐘の前標を通
過したる時を三時二十三分十五秒とし、後標を過ぎたる時を三時二
十三分三十秒なるときは、此の船舶一時間の速力『グッチャンス、ログ』
にて測定せば如何。

答 三海里九分強となるべし。其の算式は即ち左のごとし。

$$\frac{100 \times 3600}{15} + 6080 = 3.9 \text{ 海}$$

右の算式中、十五を以て除するは、三時二十三分十五秒と三時二十三
分三十秒との差なり。

問 航差とは如何。

答 航差は船舶の舳艫線と、其の渦水線との間の角なり。

問 航差は、何故に起るものありや。

答 通常航差の起るは、風力の強弱、展帆の多少に依りて起るを多しと
す。又往々不知の潮流の爲めに起ることなきにしもあらざるなり。

問 航差の有無は、如何ある場合なりや。

答 此の起ると起らざるとは、左の場合によりてなり。

(い) 汽船が、波浪静穏なる海上を航行するときか、又は帆船が、順風に乗
じて航行する場合に於いては、通常航差あることあり。

(ろ) 若し帆船にして、一舷方にのみに強風を受くるに依り、其の展帆し
たるを収縮するに於いては、船體は、之れがために、風下に壓流さる
るものなれば、是に始めて航差を生ずるものなり。又潮流の壓力の
ごときも亦、此の航差を起すこととなるべし。

問 航差の測量法は如何。

答 航差を測量するに於ける確實なる方法は未だ發見せられざるが

ごとし、現今専ら應用せられつゝある所のものは唯肉眼に依りて、船尾の海上に起れる旋渦を視て、羅針儀を以て、概測をなすに過ぎざるものとす。

又船尾に於いて、半圓盤を設け、之れに測程線を當て、以て方位の概略を知るの法あきにあらずといへども、極めて慣熟したる航海家といへども、往々誤ることなきにしもあらざる所なれば、此の法は到底實用に適せざるものといふべし。

問 航達針路、航行針路の區別如何。

答 左に之れを答へん。

(い) 航達針路とは、起程地より既達地までの航程線と、子午線との間に於ける角を云ふ。

(ろ) 航行針路とは、船艫線と子午線との間に於ける角を云ふ。

問

測程器取扱上に於ける注意の一斑を擧げよ。

答 砂漏計及び測程索は、概して物質上の變化を生じ易きものなるを以て、測程索は、常に一定不動の長さを有するものと比較をなし、以て其の伸縮を修正し、砂漏計は、常に時辰儀と比較し、以て其の示時をして正確ならしめ置かざるべからず。

砂漏計は乾濕に感じ易きものあれば、使用後に於いては、『フランネル』のごとき織物にて包み、濕氣に感ぜざる場所に藏し置くべし。

『マッセー』氏及び『ウナルカー』氏の測程器に於いては、すべて機械的に成りしものにして、其の回轉のために、間々摩損することあるを免れざれば、之れが豫防に注意せざるべからず。且つ其の回轉部のごときは、油をさし、回轉の妨害とあるべき塵埃、炭屑等を除去することに、勉め、常に平滑ならしめ置かざるべからざるなり。若し是等のもの

にして、回轉部に附着するときは、其の回轉をして滑なづかならしめざるのみならず、遂に摩損まさんするに至るべし。『マッセー』氏測程器のごときは、殊ことに其の然るを覺おぼゆるが如し。

問 海底測程索の使用すべきは如何なる場合なりや。

答 此の測程索は、普通の測程索に鉛なまりを附着したるものにして、之れを以て扇形板の代用をなしたり。之れを使用せんとするときは、先づ其の鉛を船舷外せんぐわいに投じ、海底に達せしめたるが、船舶は、航走しつゝあるを以て、其の航力と、潮流との混同測力によりて前進すべし。故に其の測鉛線の方位は、即ち航達したるところの針路なり。且つ之れと同時に其の距離をも知ることを得るものなり。

此の測程法は、如何なる場合に於いて用ふるやといふに、潮流の方向及び測力の不分明ある所にして、且つ其の海底の淺き海面に於いて、

航達したる所の針路及び距離を測量する場合に於いて、専ら用ひらるゝところのものなり。

問 測深器とは如何なるものありや。

答 通常測鉛線及び測深索より成るものにして、海底の深淺、土質の如何を探りて測量する一種の器械なり。

問 測深器の効用を叙せよ。

答 船體の安全を計り、船舶の位置の那邊に在りやを測定するものなり。

問 測深器は如何なる場合に於いて用ふべきものありや。

答 不明の海上に於いてするか、又は霧の深厚なる海上若くは海底の淺き港灣等を航行するに當りて、船體の安全ならんことを期する必要よりして、之れを使用するものなり。

問 測深器には幾種類ありや、其の名稱を擧げよ。

答 重測深器及び輕測深器是れあり。

問 測深鉛とは如何なるものなりや。

答 此の器は、稍圓錐狀をあしたる鉛塊にして、其の下底は凹部とあり、其の凹部には粘着する物質例へば豚脂等の如きものを充滿せしめたり。此の粘着物を充填する所以のものは、海底なる土質、即ち土砂等のごときものを之れに附着せしめんが爲めに外ならざるなり。其の附着する質を檢して以て、海底の土質の如何を知るものとす。此の測深鉛なるものは、海の深淺に従つて其の重量を異にするものなり。且つ其の名稱をも異にす。即ち其の重きものを重測鉛と稱し、十四『ポンド』乃至二十八『ポンド』あり。又往々五十六『ポンド』のものを用ふることあり。是は測深すべき海底の深さに従ひて、斯くのごと

く相異なるものなり。

又其の輕きものに至りては、輕測鉛と稱するものにして、其の重量は七『ポンド』乃至十四『ポンド』にして、之れを用ふるは、海底の深さ二十尋内外の場所に於いてするものなり。

問 測深索とは如何なるものなりや。

答 是は、記標を附したるところの一條の繩にして、重測鉛、輕測鉛の別に依りて左のごとくなるものあり。

(い) 重測鉛を附せる繩にありては、其の長さ百尋乃至二百尋にして、其の鉛は、二十五『ポンド』乃至五十『ポンド』のものを用ふ。

(ろ) 輕測鉛を附するものにおいて、其の長さ二十尋乃至三十尋にして、其の鉛は、七『ポンド』乃至十四『ポンド』のものを用ふ。

問 測深索に附する記標は、如何なる式に従ふを通法とするや。

答 是は、左に列擧するがごとし。

- 一尋 零點。
- 二尋 裂目ある所の革片。
- 三尋 二個の裂目ある革片。
- 五尋 白布。
- 七尋 赤き旗布。
- 十尋 一孔を有せる革片。
- 十三尋 青き羅紗。
- 十五尋 白布。
- 十七尋 赤き旗片。
- 二十尋 二個の結節ある紐。
- 二十五尋 壹個の結節を有する紐。

三十尋 三個の結節を有する紐。

以上十尋ごとに、結節一個づつを増すものにして、其の毎十尋の間には、結節一個又は革片一條を挿入して附着したるものなり。以上記載したる所の記標は、其の長さ、約三「インチ」にして、其の記標を「マーク」と稱し、記標の之れあらざる各尋、即ち四、六、八、九、十一、十二、十四、十六、十八、十九のごとき各尋を稱して、「デープ」といふ。是は皆短き細き索を附着して、其の標章とす。

問 輕測鉛の使用法如何。

答 是は、汽船なるときは、「フナール、チェーン」又は「ブリヂ」に、帆船なるときは、同上の「メーン、リギン」に於いて、「プレス、バンド」といへる索を縛り、且つ測索の一端を「リギン」のごときものに固く結着し、「プレスト、バンド」に依りて、其船舶の前進するときは、測鉛を前方に、若し

の浅深を測り知り、而して後、其の索を『ミズン、リギン』若しくは適當の位置に掛けたる『スナッチ、ブロック』に通じ、之れを其の船舶内に引き入れ、能く之れを結ね置くものとす。斯くのごとくにして測深鉛の粘着物に附着し來たるころの物質を検査し、以て其の海底の質は如何なるものなりやを知ることを得るものあり。

問 重測鉛は、如何なる場合に於いて、之が使用をなすべきや。

答 沿岸航行の際、或ひは海岸より陸岸に向つて航行するに際し、煙霧に閉鎖せらるゝ場合に於いて、之れを使用するものにて、海圖上に其の船舶の位置を比較し、以て之れが探檢をあすものなり。此の測量は、少なくとも二回以上之れを施行し、以て其の如何を對比するものとす。

問 手用測深器とは、如何なるものを云ふや。

答 此の測深器は、深測索の長さ二十五尋のものにして、之れに普通十四『ポンド』を算するところの輕測鉛を附したるものにして、淺海を航行するとき、之れを用ひて、其の海深の程度を測り、以て船體の安全を計るに用ふるものとす。

問 手用測深器の使用法如何。

答 之れを使用して測量せんとするときは、測量者は、先づ『チャンネル』に佇立し、『プレスト、バンド』によりて、身體の上部を充分外方に保持し、船體の高さに應じて、適宜に測索を把り、二三回之れを頭上に振り回して、勢を附け、其の勢力を藉りて、成し得らるゝだけ前方に向つて投すべし。是は船舶の前進する場合に於けるものなりといへども、後方に退却するものなるときは、後方に投すること勿論なりとす。而して船の運動するがために、測鉛が、測量者の直下に來たり、以て海底

後退するときは、後方に投ずべし。而して其の船舶の通過するが故に、測鉛が自己の直下に來たるものなれば、此の場合を逸することなく、水面に現出するところの點符の如何を見て、五尋又は七尋と呼びて、之れを測り置くべし。若し水面が點附の間にあるものなるときは、水面上に現出したるところの符標を参照とあして、幾尋二分の一又は四分の一若くは、四分の三と唱ふるものなり。

問 重測鉛は、如何にして之を使用するものなりや。

答 先づ後甲板に於いて、測鉛索を縮ね、いづれの場合に於いても、之れが走出に便ならしめ置くべし。

次に其の索の一端をば、風上の『ミズン、チェーン』より諸索の外部を回して、之れを船首に誘き、以て測鉛に固く結びつくるものとす。而して其の鉛の底には、獸脂を填充するものとす。

以上のごとくにして、先づ一人が、之れを投ずるの準備をあし、其の他の人々は適宜の長さある索を縮ね、風上の船舷に沿ひて、數歩を距りて併立し居るべし。斯くて運轉手は、其の船尾にあり、深さを測るの準備をあすと同時に、帆船なるときは、脚蹠して、其行進の止まるを待つべし。又汽船なるときは、機關を止めて、之れが行進の止まるを待ち、船長は始めて『投げ』といへる號令を發すべし。此の號令を聞くときは、船首にあるものは、直ちに測鉛を投じ、其の次のものに向つて、『氣を附け』と注意し、漸次斯くのごとく、受持の各員に相傳ふべし。而して其の號令を耳にしたるものは、自己が受け持てる所の索の盡くることに、『氣を附け』と大呼すべし。而して其の測鉛の海底に達するに至る迄、測鉛索をば、自在に走り出さしむるものとす。斯くのごとくにして、運轉士其の人によりては、符標の點に依りて、其

の浅深を測り知り、而して後、其の索を『ミズン、リギン』若しくは適當の位置に掛けたる『スナッチ、ブロック』に通じ、之れを其の船舶内に引き入れ、能く之れを結ね置くものとす。斯くのごとくにして測深鉛の粘着物に附着し來たるころの物質を検査し、以て其の海底の質は如何なるものなりやを知ることを得るものあり。

問 重測鉛は、如何なる場合に於いて、之が使用をなすべきや。

答 沿岸航行の際、或ひは海岸より陸岸に向つて航行するに際し、煙霧に開鎖せらるゝ場合に於いて、之れを使用するものにて、海圖上に其の船舶の位置を比較し、以て之れが探検をあすものなり。此の測量は、少なくとも二回以上之れを施行し、以て其の如何を對比するものとす。

問 手用測深器とは、如何なるものを云ふや。

答 此の測深器は、深測索の長さ二十五尋のものにして、之れに普通十四『ポンド』を算するところの輕測鉛を附したるものにして、淺海を航行するとき、之れを用ひて、其の海深の程度を測り、以て船體の安全を計るに用ふるものとす。

問 手用測深器の使用法如何。

答 之れを使用して測量せんとするとき、測量者は、先づ『チャンネル』に佇立し、『プレスト、バンド』によりて、身體の上部を充分外方に保持し、船體の高さに應じて、適宜に測索を把り、二三回之れを頭上に振り回して、勢を附け、其の勢力を藉りて、成し得らるゝだけ前方に向つて投すべし。是は船舶の前進する場合に於けるものなりといへども、後方に退却するものなるときは、後方に投すること勿論なりとす。而して船の運動するがために、測鉛が、測量者の直下に來たり、以て海底

に達するに至るときは、之れと同時に直ちに其の測索の走出することを止め、記標を數へて以て其の水深の幾何なりやを知るべし。

問 手用測深器使用上に於ける注意の要件を擧げよ。

答 其の二三の要件は、左に之れを答へん。

(イ) 體を依頼すべきところの『プレストバンド』は能く固く結束しありや、否やを知ること。

(ロ) 測索は、紛纏し居らざるや、否やを檢し置くこと。

(ハ) 測索の内端は、堅く結ばれ居るや、否やを檢認し置くこと。

(ニ) 夜暗に際しては、豫め適宜の燈火によりて、之れが如何を知ることを得べしといへども、燈火を用ひ難き場合に於いては、假令暗黒なりといへども、指頭を以て、其の記標を探るときは、大略其の幾尋ありやを判斷し得る様になし置くこと。

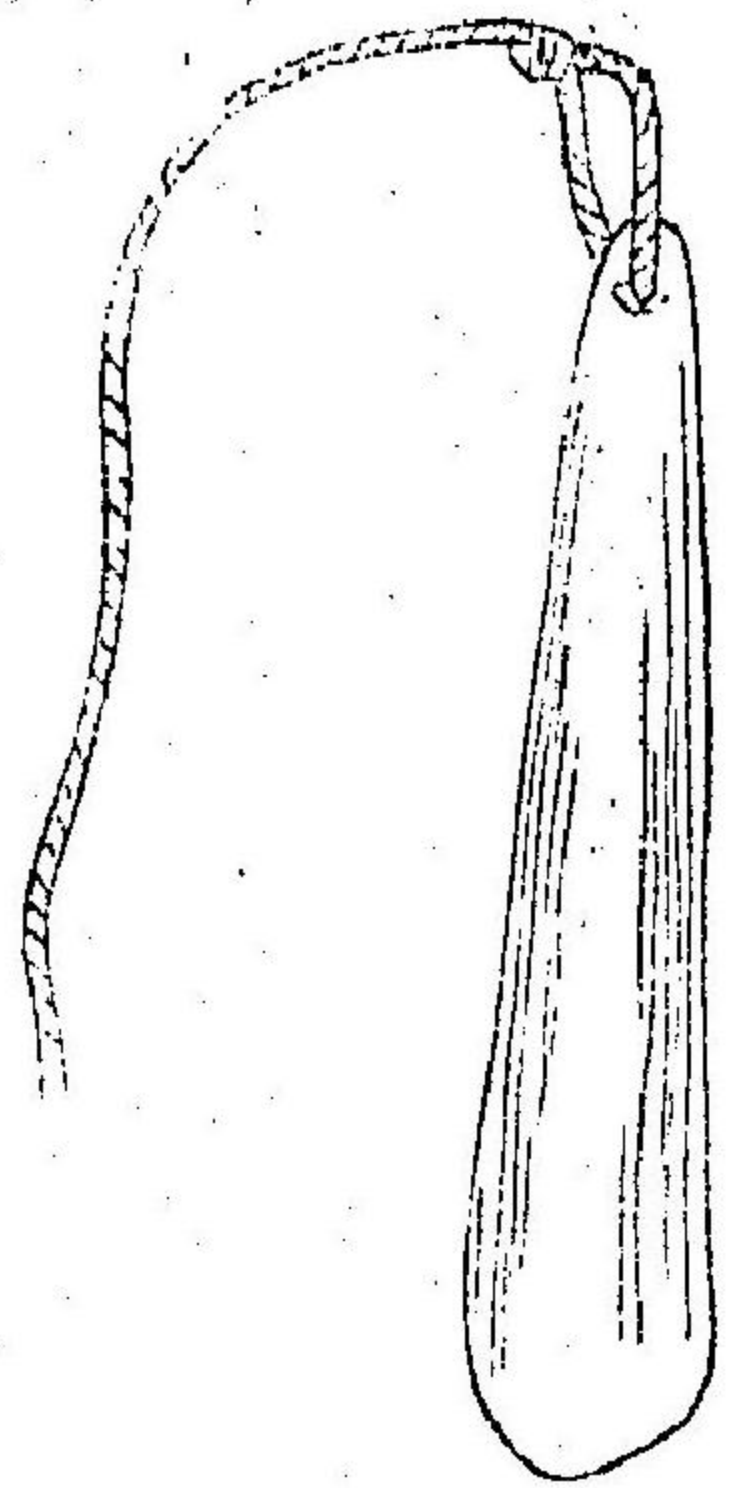
(ハ) 若し寒威凜烈にして、指頭は、感覺を失ふるときは、しもあらざれば、此の場合に於いては、舌唇を用ひて、之れに代用し、以て其の記標の如何を知得る様の配意をなし置くこと。

問 深海測深器とは、如何なるものなりや。

答 此の器は、概して深海の測深に用ふるものにして、其の之れを用ふるどころの推測海深に従ひて、同一ならざるものなりといへども、通常船舶内に於いて用ひらるゝものは、測深索の長さ百尋乃至百二十尋を算し、測深鉛は、其の重量二十八『ポンド』を有するものなり。而して専ら海底の深き場所に使用せらるゝものなり。

此の測深器あるものは、海深を測り、及び海底を探測して以て海圖を引用し之れに依りて、船舶現在の位置を測定するものなり。即ち次に圖示するところのもの是れあり。

第七圖



此の測深器の鉛には、其の底部に獸脂を充滿すること勿論にして、且つ其の測索は、桶等のごときものゝ内に縮ねて重ぬるか、若くは絡車に捲くものとす。是れ測深をなすに當り

て、其の走り出づるに便せしめんがためなり。

問 深海測深器の使用法は如何。

答 此の器械を用ひて、海深を測量せんとするときは、汽船なるときは、機關の運轉を中止し、帆船あるときは脚漕し、之れと同時に其の索端を風上の船尾に取り、『ミズンチャンネル』より諸索具の外方を回し、之れを風上船首の『カッドヘッド』の位置に誘導し、以て測鉛を此の位置に結着するものなり。

右のごとくにして尙ほ風上なる船側所にて適宜船員を配置し、皆其の索身數尋を結ね持ち、且つ船尾に於いては、運轉手ありて海深を測量すべき準備をなすべし。

以上のごとく、既に其の準備の整ひたるときは、船長又は代理者は、『構へ』『投げ』の號令を下すべし。此の號令に依りて、船首に在るものは、成るべく風上に向ひて測鉛を投すべし。而して其の投じたる所の測鉛の沈降するに従ひて、各員の持つ所の索の盡くるごとに、船長又は代理者は、『氣を附け』の號令を發すべし。此の號令に依りて、各員が持てるごころの索を放し、尙ほ海底に達せざるものあるときは、絡車より走出せしむるものとす。而して後、其の測索の海底に達するときは、記標に依りて、其の尋の幾許なるやを知ることを得るものあり。

問 普通の測深器に於いては、測深上種々の缺點ありと云へるが、其の

主要なるものは如何。

答 其の缺點とするところのものは種々ありといへども、其重なるものは、大略左の如し。

(い) 船舶の航走力を止むるか、又は之れを止めざるも、大に微弱にせざるべからざるの不利あり。

(ろ) 測深をなすにも、唯一回のみを以て足れりとせず、數回これを行はざるべからざるものにして、其の都度前項のごとき不利を醸さざるべからず。

(は) 重測鉛を用ふる場合に於いては、其の煩勞は實に想像の外にあり。
(に) 重測鉛の海底に達するには、其の測索は、直線をなすにあらずして、多くは彎曲して弓状をなすものなれば、之れに依りて真正の海深を測知すること到底不可能のことに屬す。

問

暴風の爲めに、帆船の漂蕩する場合に於いて、風下に落つること非常なるとき、如何にして海深測量を行ひ得べきや。

答 此の際に於いては、深き注意を拂はざれば、稍近似の海深をだも測ること能はざるものなり。さて、之れを行はんとするときは、先づ測鉛を風上の舷よりして、船尾を通じて、諸種の船具に礙まざる様になし、之れを風下の船舷に回し、以て前方に誘導し、風下の『フタクスル』より投下することとなすべし。

斯くの如くするときは、測鉛の海底に達せんとする頃に及んで、其の索は自から風上にあらはれて、以て垂直線となるものなれば、甚だしき差違を見るがごとき、淺深なくして、稍近似の數を得ることなるべし。之れに反して、通常の方法を以てするときは、測鉛は遙に風上に停留することとなるを以て、淺深を測知することは、到底不可能の事に

屬す。

問 『ケルザイン』公測深器とは如何なるものを云ふや。

答 此の器械は、索函及び示深器の二者より成るものにして、測索は、索函の内に収藏せられ、其の測索は、綱索索を用ひ、長さ殆ど三百尋に近し。其の先端には、示深器を附着するものとなりて、約九『ヒート』の測程索を連結す。

此の索函は、次に圖示するがごときものにして、其の前面の上部には、尋を指示すべき一個の計器を具備し、以て走り出したる所の綱索の幾尋なるやを示すものとなれり、而して示深器即ち海底の淺深を示すべきものありて、銅若くは鐵の一胴體より成り、其の下端には、一孔を穿ち、上端には、瓣を装置し、以て開閉を制限して適良ならしめたるものなり、其の胴の下部には、普通の重測鉛に用ふる所のごとき鉛を

附す。然れども其の長さは、普通のものよりも二倍大のものなり。是は言ふまでもなく、重量を附するがために外ならざるなり。其の鉛の底には、例のごとく獸脂を充填すること勿論なりとす。又其の胴内に於いては、下端は開通し、上端は密閉し、且つ内部には、鹽化銀を塗抹し、管の上部に、度を盛りたり、而して遊標を附したる硝子製の一小長管を箱入す。

問 『ケルザイン』公測深器の使用法は如何。

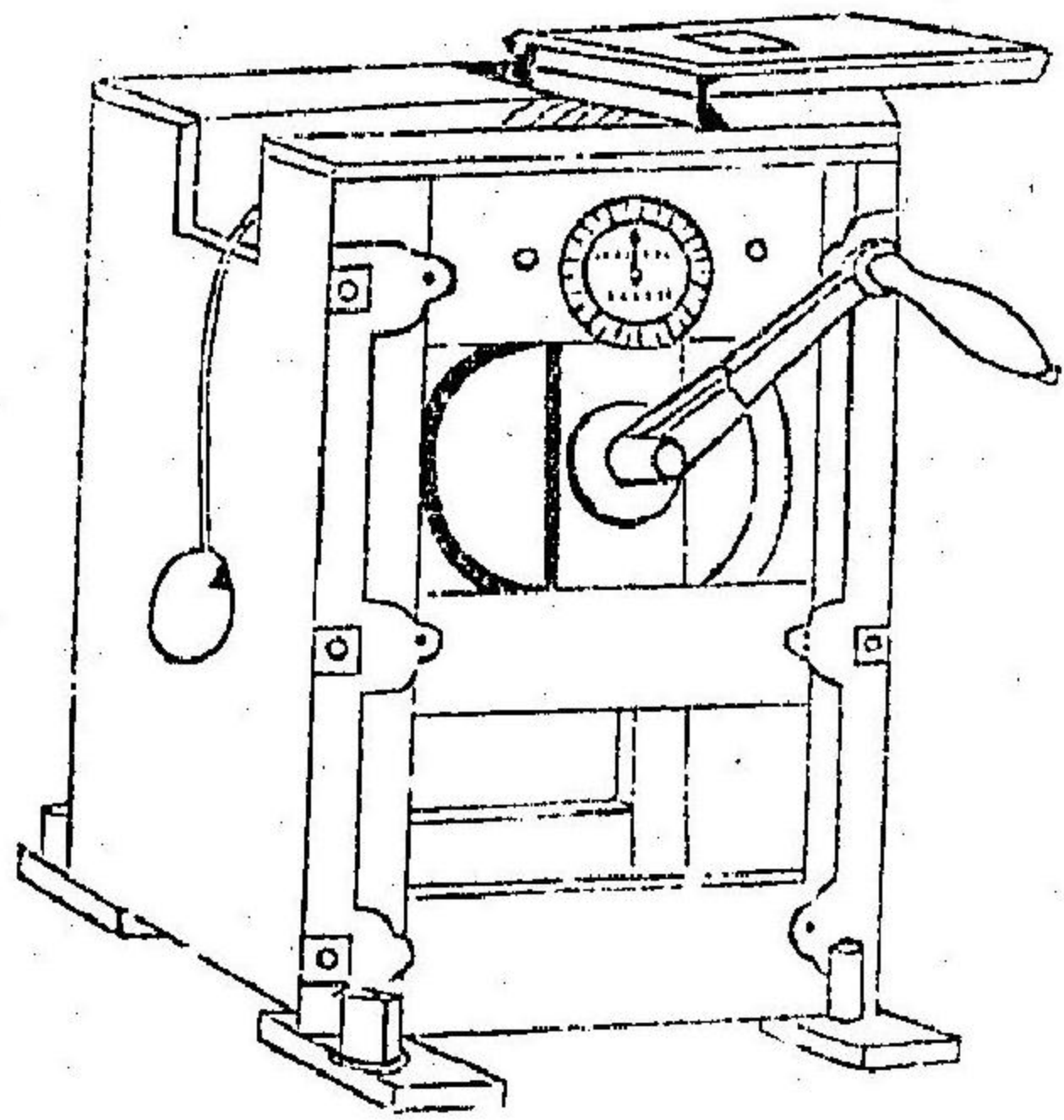
答 先づ測深せんとする時に、臨み、海中に示深器を投すべし。然るときは、其の重量に依りて測索を引き、索函に納められたるものを走り出さしむるものとす。斯くて其の示深器の海中に達したれば、胴體に附着したるところの輪の作用を以て索函は、索の走り出づることを自から停止するに至るべし。而して後、之れを引き揚げんとするときは、

索函に附せる絡車に依りて、之れを其の函中に納むることゝなれり。されば如何にして其の深淺を知り得べきやといふに、示深器は、海中に沈降するに従ひ、水の壓力は、自から空氣を壓するものなれば、彼の硝子管内に壓入し、其の内部に塗抹したる所の鹽化銀を變色せしむるに至るべし。凡そ空氣の容量は、其の受くる處の壓力と反比例をあらして變ずるものなれば、水壓の高低は、海水の淺深に従ひて、自から變ずるものとなるべし。故に鹽化銀の變色する高低は、硝子管の上に盛りたる度と遊標とに依りて、其の淺深を示すことゝなるに至るべし。是れ其の示深の大體なり。

問 『ゲルヴァイン』公示深器に用ふる鋼琴索使用後の取扱は如何。

答 此の鋼琴索なるものは、極めて錆び易きものにして、且つ其の價の甚だ高きものなれば、最も取扱に注意すべし。是は、多くは『ターペン』

第八圖



〔第五編〕（推測器）

タイン』若くは石灰水に浸漬し置くべし。若し否らざるときは、直ちに磨粉にて磨き、油を用ひて、充分に塗り置き、錆びざらしめんが爲めに、箱に藏めて密閉し、尙ほ其の上に覆を掛け置きて、空氣に觸れしむることを避くべし。加之時々之れを檢して、臨時使用するに就いて、支障なからしめんことに注意すべし。否らざれば、往々錆を生じて、使用するに堪へざらしむるに至るの恐あり。

問 『ゲルヴァイン』公示深器の特長とも云ふべき點は如何。

答 此の測深器は、諸種の測深器中に於いて、最も優良なるものにして、普通の測深器を使用するがご

とく、船舶の航走力を微弱にするの必要なく、十六節の速力を持続しつゝ、僅に三人のみにて、四分時乃至七分時を以て、容易にこれが測深をなすを得るものあり、現今専ら此の測深器を用ひらるゝに至りしは、之れが爲めなり。

問 『クーパー』氏測深器の構造如何。

答 此の測深器は、前に答へたる『ケルヴィン』公測深器と略其の構造を等しうするものあり、従つて其の形式に於けるも亦左まで大異なるにならず、唯、其の異なる點を擧ぐれば、示深器は硝子管内に螺旋を嵌入したる吸鑿を装置し、水壓に依りて、これを押し揚ぐるものとなり、又其の管上には、二個の遊標ありて、水深の幾何なるやを測知するの用に供す。即ち一は八尋乃至百尋を示し、他の一は五尋乃至十五尋を表はす。

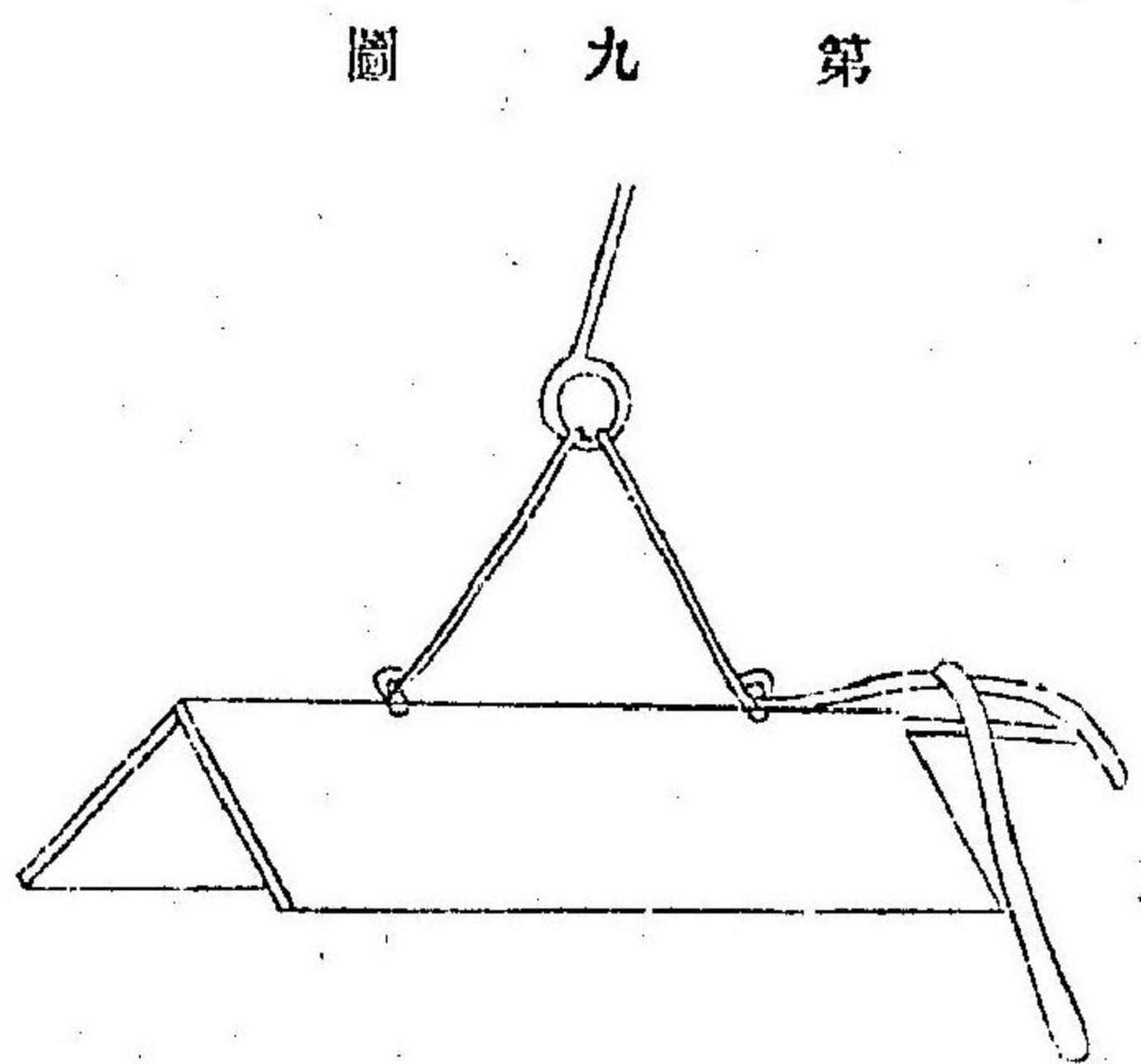
又之れに用ふる測深索は、流電を通じたる所の麻にて包被せる鋼より成るものにして、『ケルヴィン』公測深索なる鋼索に比すれば、稍弱きがごとしといへども、其の緊張力は充分なり。

問 『バズネット』氏測深器は、如何なる構造なりや。

答 此の測深器は、是れ亦前の『ケルヴィン』公測深器と其の構造を等くするものあり、唯、小異なる點は、硝子管の装置にあるのみ。此の量は、水壓のために壓入せられたる水を保留し、其の多少を計量して以て海深の如何を測知することとなり、故に其の管内に突入したる所の水量は、管上に盛りたる度及び升を以て量定し、之れに依りて其の浅深を測定するものなり。是を以て一旦此の硝子管に進入したる所の水は、之れを遁逃せしめざる様、充分なる装置をかしたるものとす。

問 風形測深器の構造如何。

答 此の測深器は、甚だ簡短なる構造にして、長さ三『ヒート』ばかりの木板二枚を取りて、之れを山形に組み合せ、之れに二條の綱を附したるものにして、其の重量殆ど十四五『ポンド』あり。其の形状は、茲に圖示したるがごとし。



第九圖

此の測深器には、二種の色ありて、赤く塗られたるものは、三十尋より四十五尋までの海底に用ひ、黒く塗られたるものは、三十尋までの海底に用ふるものとせり。而して此の器には、一種の索函を附屬し、函内に電流を通じたる直徑〇・〇六七『インチ』の綱琴索を納めたり。而して此の索は、淺深を測るに當りて、示深器を曳くの用に供せらるるものあり。

問 凧形測深器の使用法は如何

答 先づ示深器を船尾より海中に投じ、索を延長するときは、水の抵抗に依りて、海中に沈降するに至るべし。而して一定の深度を保持しつゝ、船體に引かれながら行くものにして、其の間に在りては、間斷なく索函は索の震動のために、嗷々たる音響を發するに至るべし。斯くのごとくにして、船體は漸次進行して、陸岸に近づくに至り、示深器の海底に達するときは、装置したるところの輪の作用に依りて、二枚の山形となりし板は分離し、直ちに海上に浮び出づべし。而して之れと同時に、嗷々たる索函の音響は、自から停止するに至るべし。加之、一鈴聲を發するものなり。是に於いてか、其の海底の幾何なるやを知ることを得べし。

問 凧形測深器の便利あるは、如何なる點にありや。

答 此の器の取扱に就いては前既に述べたるがごとく、普通手用測深器のごとき手数を要せざるのみならず、船舶の航走力を減少することなく、常に一定の速力を保持しつつ安全なる航行をなし得るの便あり、且つ霧中に於いて、陸岸に近接せんとする場合に於いては、特に其の効用の尋常ならざるを認識するに至るべし。

問 器差を求むる便法ありや、有れば之れを説明せよ。

答 是は場合に依りて、其の方法を異にするものなれば、左に之れを答へん。

(い) 船舶の錨泊中にかゝるときは、普通鉛索と併列し、殆ど同一の場所に投入して、其の差を知るべし。

(ろ) 船舶の航行中なるときは、此の器械を普通の鉛索に附し、以て之れを測り、其の差を求むべし。

問

船舶の位置を知らんとするには、測深器に依ることを得るや。

答 測深器に依りて、船舶の位置を推測することを得るものなり。其の方法の一斑を擧げんに成るべく透明なる白紙を取り、之れに船舶の針路及び其の航程の方向に従ひて、航程線を引き、其の線の側に測量したる所の海底の淺深及び底土の質の如何を記入し、之れを海圖の上 に適當に當つるときは、海圖上に記載せられたる所の淺深、底土の質のごときは、之れを透見することを得べし。之れに依りて、以て、此の船舶は、現在那邊を航行しつつありやといふことを推測するを得るなり。

問

暴風怒浪の際、汽船にありて測深をなさんとするときは、如何になすべきや。

答 先づ鉛索を船尾より船體の中央に運び、殆ど風位に其の船首を向

はしめ、それより機關を緩め、航進力の殆ど將に盡きんとするに及びて、之れを海中に投げ入るゝものとす。此の場合に於いては、間々鉛索の暗車に搦み附く憂あるものなれば、之れが豫防注意を要すべきこと、最も肝要あることとす。

第六編 測度器

問 測度器とは如何なるものをいふや。

答 經度、緯度を實測するに缺くべからざるものにして、時辰儀及六分儀を指していふなり。

問 六分儀とは何を云ふや。

答 天象の高度、二天象間に於ける距離を測量し、又は地上物體の高度及び二物體間に於ける所の角度を測定するの器械あり。

問 六分儀の構造を略述せよ。

答 此の器械は次に圖示したる所のものにして、符號に依りて其の解説を左に列擧すべし。

(い)「イ」「ロ」は、之れを本弧と稱し、之れに度を劃したるものにして、零度

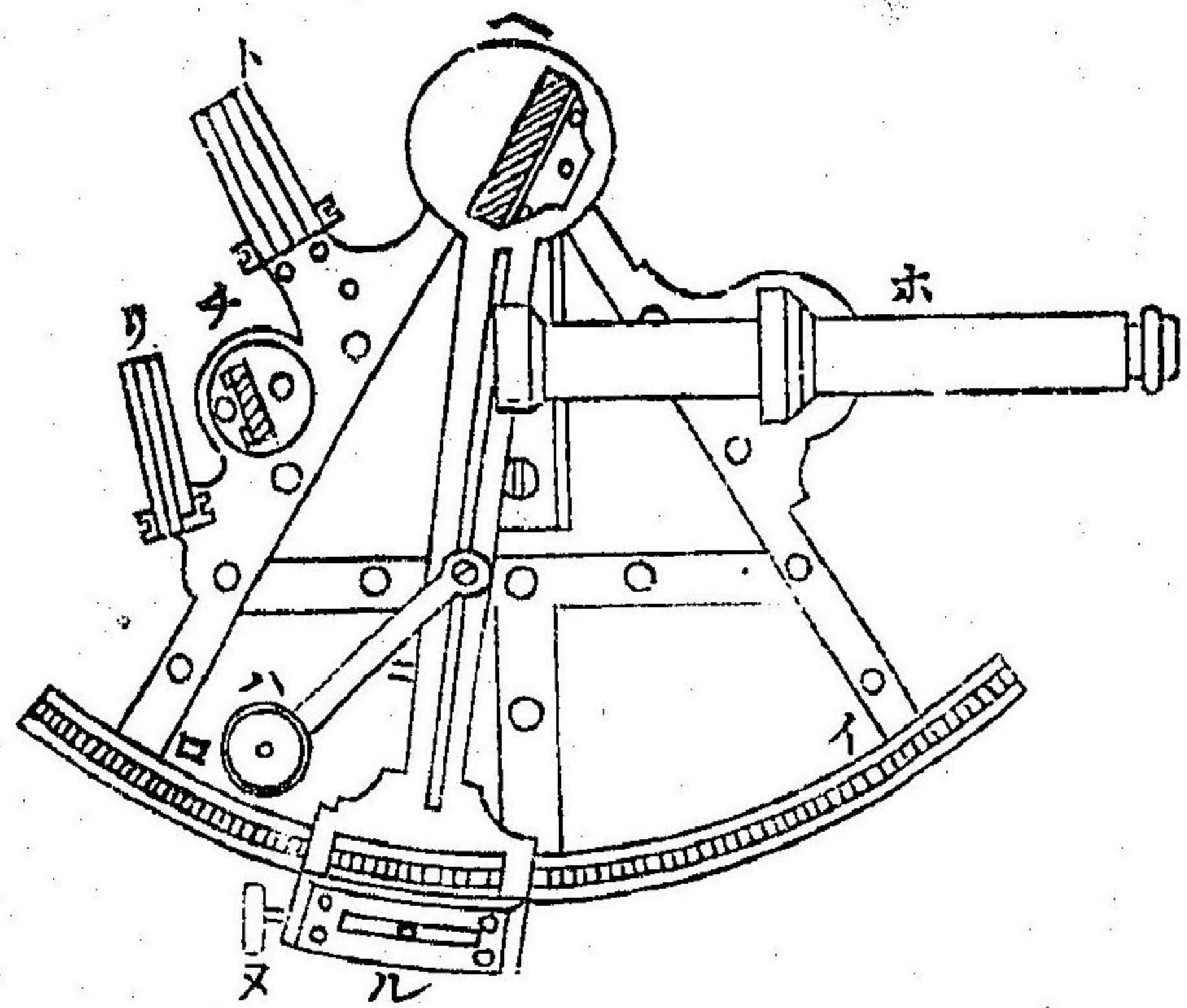
より左方に百四十度までの度を盛り、其の一度を更に區分して、十分又は十五分となす。又零度の右方即ち本弧の左方より右方に向

ひて、更に同法に依りて、數分度を盛りたり。之れを稱して「アークオヴエクセス 餘弧」と云ふ。

〔へ〕〔ル〕は、示標桿にして本弧に沿ひて、左右に動かすことを得べし。

〔へ〕は一の示標桿に固着したる鏡面にして、之を稱して動鏡と名づく。是は其の中央桿の樞軸と正しく相一致し

圖 十 第



(は)

(ろ)

たる所のものなり。而して此の鏡面に物體を映象せしむるものなるを以て、〔チ〕なる水平鏡とよもに、弧の面に直立し、其の鏡面は、いづれも皆正平ある面にして、微少の凹凸だも之れあらざるものなり。

(に) 〔チ〕なる水平鏡は、器に固着したるものにして、毫も動かざるものあり。而して此の鏡面の特異とするところは、上半部は全然透明のものにして、之れに依りて、物體を透見することを得べし。といへども、下半部に於いては、半面は、水銀を以て塗抹し、以て光線をして茲に反射し得べき装置となれり。是は〔へ〕の鏡に映射したる所の物體が、此の鏡面に反映し、之れよりして測量者の眼、即ち圖中の〔チ〕〔ニ〕の方向に反射するものとす。

(は) 〔ア〕〔ト〕は、強烈なる光力を受くるも、之れを弱勢ならしむるがため

に彩れる硝子を嵌入したるものあり。

(ハ) は、一の顕微鏡にして度を明瞭に讀ましめんがために設備せられたるものなり。

(ト) 『ホ』は物體を觀測するところの天文鏡なり。

問 何故に六分儀と名づくるや。

答 六分儀の本弧は、凡そ六十度にして即ち全圓の六分の一に相當するものなるを以て此の名あり。

問 然らば六分儀にては、六十度以上の角度は、之れを測り得ること能はざるや。

答 否決して測り得られざるにあらず、其の二倍、即ち百二十度までは、これを測ることを得べし。

問 六分儀に附ける游標の作用如何。

答 游標は常に度を指示するのみならず、角度の秒は、之れに依りて、知ることを得るものなり。

問 游標に度を盛るは、之れを如何にするものありや。

答 本弧の區劃五十九を取り、之れを六十に區分して、其の一部分とせり。故に今其の一例を擧げて示さんに、本弧を十分にまで區劃しあるときは、十分の五十九、即ち五百九十分を取り、之れを六十にて割るが如し。斯くのごとくするとき、游標の區劃六十ごとに對して、十分の差を見るものなり。且つ六ごとに一分を隔つるものとなるべし。是を以て、其の六區分を以て、之れを一分として計算するとき、一區分は十秒に相當するものなり。

問 游標の分秒は、如何にして之れを知ることを得るや。

答 游標の零點が、本弧となせる所の度を讀み、若し其の零點が、本弧の

何れの線とも相一致せざるものなるときは、先づ本弧の零點に近き方の度を知り置き、それより更に游標に就いて、本弧といづれの線に於いて相合したるかを見るときは、其如何を知ることを得べし。

問 六分儀を以て太陽の高度を測らんとするには如何にして可なりや。

答 之れが測法は、先づ『フ』を零度にかし置き、六分儀を垂直に持ち、眼を『ホ』ある天文鏡に附し、透明部を透過し、太陽直下の水平線を見定め置くべし。それより左手にて、漸次游標を前の方に押し進め、太陽が『ヘ』ある鏡に映りて、其の影の視線中にあらはるゝに至るときは、其の上邊又は下邊を成るべく精密に水平線に接觸せしむるものとす。此の場合に於いて、游標と零度となす角度は、即ち太陽の上邊又は下邊の角度なりとす。此の測り得たるところの高度を稱して、測高度

と名づけ、尙ほ之れに測器差、潜地差、氣差、視差及び半徑の加減をかして、以て始めて其の中心高度たることを知るものあり。

問 測器差とは如何。

答 六分儀なる器械は、もと人工に成りしものなれば、如何に精巧緻密のものなりといへども、多少の誤差あるを免るべからざるなり。元來六分儀の動鏡が、水平鏡と正しく平行するものなるときは、游標の零度と本弧の零標と必ず相一致して符節を合すがごとくあるものならざるべからず、否、必ず斯くなるべきものなり。然れども器械其のものゝ誤差のために、游標の零度が、本弧の零點の右方若くは左方に在りて、二鏡面が正しく平行することあり、是れ即ち測器差なり。

問 測器差は、之れを如何にすべきや。

答 右にあるものは、其の差を測高度に加へ、左にあるものは、之れを減

することゝあすべし。

問 六分儀に於ける潜地差とは如何。

答 是は測量手の眼の水準線と、水天の交界を見る所の直線との互に相會合して成れるところの一の角度なり。故に測量手の眼の高低に依りて、其の量は、多少の相違あるは免るべからざる所のものなり。然れども此の差は、常に高度をして過大ならしむるものなるを以て、此の差は、常に測高度より減じ、以て視高度となすを以て、通常とす。

問 視差とは如何。

答 六分儀に於ける視差とは、地圖に於いて測りたるところの高度を以て、地平に於いて測りたる高度のものとなさんが爲めに、之れを視高度に加ふる所の率なり。即ち天象よりして、測量手と地心とに達する所の二線間に於ける交角を云ふ。

問 氣差とは如何。

答 雲霧等のごとき溼氣のために、天象よりして地上に相達する所の光線は自から屈曲せしむるものにして、之れが爲めに天象の位置を變じ、爲めに高度をして過大ならしむるに至るべし。故に視高度より減するところの一の率なり。

問 半徑日月のごとき天象にありては、如何にして其の中心眞高度を測知し得べきものありや。

答 是等は、其の上邊若くは下邊の高度を測るものなるを以て、其の半徑の加減をなして以て中心眞高度となすべし。

問 測天航海術に供するものは、六分儀なりや。

答 否、六分儀と其の目的を同じくするもの二種あり、一を八分儀と云ひ、他を五分儀といふ。

問 五分儀、八分儀は、如何ある角度まで之れを測ることを得るや。

答 五分儀は、零度より百四十四度までの角度を測り、八分儀は、零度より九十度までの角度を測るに適せり。

問 六分儀を以て天測をなすに、天氣の狀況に依りて、其の場所を異にすべきものありや。

答 天候の如何に依りて、其の位置を撰擇すべき必要あり。即ち天氣の霞める場合に於いては、成るべく低き場所を撰び、晴天の場合に於いては成るべく高き所にすることがごとし。

問 六分儀にて測りたるるとき、如何にして度を讀むべきや。

答 之れを見んとするときは、測器を傾けて持つべからず、必ず光線をして眞直に示標桿に沿ひて、徐々に副弧に來たらしむる様にすべし。

問 氣候の如何に依りて、六分儀使用上に於ける注意如何。

答 夏時炎熱に際し、若くは熱帶地方にありて、測度をなすときは、永く測器を日光に曝露すべからず、否らざれば、測器は、濕熱の爲めに或ひは膨脹し、之れがために測器に狂を生せしむるの恐あるべし。

問 六分儀を以て、日の子午線高度は、如何にして測るや。

答 此の場合に於いては、間斷なく切線螺を進め、日をして水平に接觸せしめ、以て日の昇ることの止みしとき、左手を離し、日の將に降らんとすることを確め得たるるとき、其の度数の幾度なりやを讀むときは、子午線高度の度数を知ることを得べし。

問 六分儀を以て、恒星の高度を測るは、之れを如何にすべきや。

答 先づ副弧の零度を本弧の零度に符合せしめ、測器を垂直に持ち、視線を恒星に向けて、徐々に前の方に示標を移動する時は、其の星の影は漸次水平の方に降り來ることとなるべし。次に視星兩眼鏡に依り

て、星の影と水平とをして完全に相接觸せしむるものとす。是に於いてか、其の度を見て高度を知るものなり。此の場合に於いて注意すべきは、恒星は殆ど一點のごとく見ゆるものなれば、其の讀み得たる所の度は、其の中心の測高度と看做すことを得るものなり。

問 六分儀を以て、二天象間に於ける距度の測定法如何。

答 先づ其の二天象を接續する所の線内に、測器の面を持ち、二天象中に於いて、光線の微弱なるものゝ方に視線を向くべし。而して光線の強き天象の影をば、徐々に此に移動し來り、遂に之れをして光線の微弱なる方の天象に接觸せしむるものとす。故に其の光線の強弱に依りて、二天象を測るに左の別を生ずべし。

(い) 光線の強き天象。測量士の左方にあるものなるときは、測器の面を下方に向け、其の光線の強き影、例へば太陽のごときものあらん

には、月のごとき光線の弱き方に移動し、以て此二者をして相接觸せしむるものとす。

(ろ) 光線の強き天象。測量士の右方に在るときは、測量の面を上方に向け、右方ある光線の強き天象の影を移動し來りて、左方なる光線の弱き眞の天象と相接觸せしむることとなすべし。

問 測器差を求むるには、其の法幾種ありや名稱を擧げよ。

答 三種の法あり、即ち左のごとし。

(い) 水平に依りて求むる法。

(ろ) 恒星に依りて求むる法。

(は) 太陽に依りて求むる法。

問 水平に依りて、測器差を求むる方法は如何、

答 先づ副弧の零を以て、本弧の零に符合せしめ、垂直に測器を持ち、以

て水平鏡よりして水平を見るものとす。而して水平及び其の影の一直線となるに至らしむるものあり。然れども若し一直線とならざるものなるときは切線螺の加減をなし、之れを一直線とならしめ、其の分秒の幾許なりやを見て、之れを測器差となすべきものとすべし。

問 恒星に依りて測器差を求むる方法を略敘せよ。

答 先づ副弧の零を本弧の零に符合せしめ、測器を取りて、之れを垂直に持ち、水平鏡よりして、目的とするところの一星を見るべし。而して切線螺を加減して、星の眞の影を全然相一致せしめる。後其の分秒を見て、これを測器差とす。

問 太陽に依りて、測器差を求むるには、如何の區別ありや。

答 之れに二種の別あり、左に解答せん。

(い) 日の高度にして約二十度以下なるときは、其の直徑を水平に測る

べきものとす。

(ろ) 日の高度にして、約二十度以上なるときは、其の直徑を垂直に測るべきものとす。

問 測器差の生ずるは何に依れるや。

答 本弧の零の、副弧の零と相合するとき、示標鏡及び水平鏡の相平行せざるに依りて、斯くのごとく生ずるものなり。

問 測器の正負とは如何。

答 是は、水平及び恒星に依りて、測器差を求めたるに際し、左の區別に依り、正負を決するものとす。

(い) 読み取りし度が、本弧の零の右方にあるときは、正となる。即ち加あり。

(ろ) 読み取りし度が、本弧の零の左方にあるときは、負となる。即ち減なり。

問 六分儀を以て、日の直徑を測りしに、弧内に於いては三十分二十秒、弧外に於いては三十二分二十秒を得たりとするときは、此の測器差は幾何なりや。

答 是は一分なり。其の算式は左に示すがごとし。

$$\text{弧外} + 32' \quad 20'' - \text{弧内} - 30' \quad 20'' = -2 \dots \dots -2 + 2 = -1.$$

右にあらはれたる所の差は、負なるを以て、此の測器差は負の一分なりとす。

問 六分儀に於ける中心差とは、如何なるものありや。

答 左に列記したるところの原因より生ずる總ての誤差を總稱するものなり。

(い) 本弧の分割の同一ならざる事。

(ろ) 示標の回轉の中心、即ち其の軸心と、本弧の中心との位置の合一あらざる事。

(は) 偶然の打撃に依りて起るところの測器の變化。

(に) 温度の變化より生ずる所の測器の變化。

問 中心差は、之れを容易く確定することを得るものありや。

答 是は容易く確定し得べきものにあらざるなり。

問 中心差の確定するは、何に依りてなるや。

答 中心差の確定をなすには、之れに要する一種の機械ありて、之れを

『コリメーター』と稱す。然れども此の機械は、普通の船舶には備へ附けざるを以て他の方法に依らざるべからず、即ち幾回も水銀盤に依り、以て天測をなし、之れが確定をあすの外、之れが良法あらざるべし。

問 中心差の存在を知らざるときは如何なる影響を實測上に及ぼす

べきや。

答 其の差の如何に拘はらず、實測上に於いては總て多少の誤差を生ずるものなり而して其の影響の最も著大あるは、時辰又は經度測算の結果にあり。

問 測器差の改正を施すときは、中心差には別に改正を要せずして可かりや。

答 否決して然らざるなり、是れ測器差の加減をなすといへども、中心差は、依然として存在するものなればなり、凡そ精巧緻密ある六分儀にありては、此の差は、僅に微少なるものあれば、其の差は、二十秒を超脱するもの甚だ稀なるが如し、然れども粗製のもの、殊に、測量士の取扱の粗雑なるものに至ては、其の差は、動もすれば三分の多きに及ぶものある等敢て珍らしからざるものとす。

問 緯度の分明ならざるとき如何にして中心差を得るや。

答 二恒星間に於ける、氣差等を以て改正をなしたる測度、即ち眞の距度と、同恒星の天上に於ける位置とに基きて算出したる所の眞の距度との差を求むべし、是れ即ち其の中心差あり、而して天上の位置とは、赤緯、赤經を云ふ。

問 六分儀の矯正法は如何、

答 左の四法あり

- (い) 示標鏡は、測器の面に對して、垂直ありや、否らざるやを正す法。
- (ろ) 水平鏡は、測器の面に對して、垂直ありや、否らざるやを正す法。
- (は) 望遠鏡の視軸は、測器の面に平行なりや、否らざるやを正す法。
- (に) 副弧の零が、本弧の零と相合するとき、水平鏡は、示標鏡に平行せるや、否らざるやを正す法。

問 六分儀に於ける誤差は幾度にも之れを矯正することを得るや。
答 否決して然らず、三分以上の誤差にあらざるときは、之れを矯正するは通常難しとせらるゝ所なり。

問 望遠鏡には幾種類ありや、其の名稱を擧げよ。
答 三種ありて左の如し。

(い) 短望遠鏡。

(ろ) 長望遠鏡。

(は) 視星單眼鏡又は視星雙眼鏡。

問 短望遠鏡とは如何なるものなりや。

答 此の眼鏡の『レンズ』は其の數偶數なるものなれば、物體をして其の位置のまゝに形態を現はさしむるものなり。

問 長望遠鏡とは如何なるものなりや。

答 此の眼鏡の『レンズ』は其の數奇數あるものなれば總て物體をして轉倒して見せしむるものなり。

問 長望遠鏡及び短望遠鏡の優劣如何。

答 長望遠鏡は其の眼界比較的大なるのみならず、其の顯微力甚だ強きものあれば、短望遠鏡よりも優れるものなり。

問 長望遠鏡は、如何なる場合に於いて用ふるや。

答 六分儀の矯正をなすに當り、望遠鏡の視軸は、測器の面に平行なりや否やを測る場合に於いて用ひらるゝものあり、此場合に於いては、之れを用ひざるときは、其の目的を遂ぐるに能はざるものあり。

問 長望遠鏡を用ふるの理由を叙せよ。

答 此の眼鏡を用ふるときは、眞物體と、其の影との相接觸する點をば、最も明確に視ることを得るものなり、且つ之れに映する所の影の位

置の如何に依りて、六分儀の面は、物體間の面内に在りや、將た否らざるやをも、容易に確認することを得るものなれば、極めて便益なり。

問 望遠鏡の視力度を各人に適合せしめんとするは、之れを如何にすべきや。

答 先づ眼鏡を眼に當て、或る物體を視ながら、其の眼鏡管を徐々に引き出し、我が視力を以て、最も明瞭に其の物體を認むることを得るに至るまで、之を出すべし而して、其の視力度に適合するときは、其の眼鏡管の抽出したる部分に適宜符號を附し置くべし。斯くのごくするときは、何時にても測度をなすに際し、直ちに之れを使用することを得るものなれば、其の都度視力度に適合せしむるの煩勞を省くことを得るものなり。

問 視星短眼鏡及び視星雙眼鏡の効用を叙せよ。

答 此の兩種の眼鏡は、暗夜に於いても概略水平を判別することを得るものなれば、甚だ便利なるものあり。殊に雙眼鏡に至ては、單眼鏡よりも更に優れるものあり。但し近頃精巧なる器械には「レンチキュラー」といへるものを附屬せしめられたれば、特に便宜を與ふるものなり。「レンチキュラー」なるものは如何なる作用をあすやといふに、是は、星を郭大して視せしむる装置とされるものなり。

問 六分儀使用後は、如何なる注意を以て、之れを藏め置くべきや。
答 左に項を分つて解かん。

(い) 測器箱の中に納めたる革を以て、靜に各鏡面を拭ひ、然る後、其の箱に藏め置くべし。

ろ) 鏡面には、微少の濕氣をだも帶ばすべからず。若し不注意よりして、濕氣を殘存せしむるときは、鏡面の裏にある水銀を溶かしむるが

ごとき媒介となることあり、故に観測をなすに際し、甚だ困難を生ぜしむるのみならず、甚だしきに至りては、其の用をあさざるに至らしむることなきを保せず。

(は) 箱に藏むるときは、最も丁寧に取扱ふべし、殊に鏡面のごときは之れを壓せざる注意をなすこと最も肝要なり、之れを壓するときには矯正をして狂を生ぜしむることあるべし。

問 船舶に要する時辰儀とは如何なるものを云ふや。

答 此の時辰儀は、普通の時計と其の趣を異にしたるものにして、其の區別をなすがために、之れを稱して、經線儀と云ふ。

問 時辰儀の効用を叙べよ。

答 此の時辰儀は、經度の零度、即ち本初子午線と定められたる所の英國、綠威の時を指示するものにして、時と場所とを問はず、如何なる時

如何なる場所に論なく、之れを一見するときには直ちに綠威の時を知ることが得べきものなり、否知り得べきものならざるべからざるなり。

此の時辰儀の効用は、右に略述したるがごときものなるを以て、極めて正確なるものにして、其の誤謬のごときは、殆ど絶無なるものならざるべからず。若し普通の時辰儀に於けるがごとく、季候によりて伸縮するもの例へば、炎熱に際して膨脹し、寒冷に逢ふて收縮するがごときものあらんか、更に經線儀の効用を有せざるものと謂はざるべからざるなり。而して平時の一分を通過するには、太陽は、經度の十五分を通過せざるべからざるものあれば、若し此のごとき一分半の遅速あらしむるときは、計算したるところの經度に二十二分半の差を生ずることとなるべし。斯くのごときものなれば、最も正確ならざるべ

からざるや、論ずるまでもなかるべし。

問 時辰儀の保護法は如何。

答 元來時辰儀は、最も正確なるものならざるべからざるは前項に於いて答へたるが如しといへども、尙ほ寒暑の影響を受けんことを恐れて、充分の保護を盡さざるべからず、故に三四重の箱に入れ、馬毛等のござきものにて、之れを被ひ包み、且つ其の中に寒暖計を藏し置き、日々或る一定の時を以て、温度及び遲速を驗し置くことゝあすべし。

問 時辰儀に對する注意の概略を叙述せよ。

答 左に之れが一斑を答へん。

(い) 塵埃のごときものは、假令如何に微少なるものと雖も、一たび機中に侵入するときは、運轉を妨害するに至るべきものがある。

(ろ) 濕潤に感せしむべからず。

(は) 薄弱ある電氣に感せしむるも、甚だ可ならず。

(に) 鍊體の磁氣等に感せしむべからず。

(は) 微少なる動搖を與ふるも、『バランス』の運動をして變象を生せしむることあるべし。

(へ) 之れを船内に置くときは、其の動搖の最も少なき中心點を撰擇せざるべからざるあり、且つ其の接近したる場所は、階段等あきを良しとす。

(と) 櫓及び支水壁等のごとくに近づくべからず。

(ち) 此の藏したる箱は、常平架のものにして、時辰儀の面をして、常に水平を保たしめざるべからず。

(り) 之れを藏する箱は、外物のために妄りに動くことあからしめざる

べからず。

(ぬ) 運搬するときには、特に注意し、極めて鄭重になさるべからず。

問 前問に答へられたる諸項のごとくするときには、是れにて足れりとするや。

答 否決して満足すべからざるなり。故に斯くのごとくすといへども、尙ほ未だ以て完全無缺なりと云ふべからず。到底少許の差は、免るること能はず。

問 然らば如何にして時辰儀の完全無缺なるを期待し得べきや。將た到底期すべからざるものなりや。

答 敢て期し得られざるにあらずと雖も、甚だ面倒なるべし。今其の如何を述べんに、先づ初め船内に入るゝに際して、技師等の此の儀器に

精通せる人の實驗を経て、其の異差及び日差を確定し置き、以後は、日々同一時間に於いて、之れを捲くこととなすべし。

又船舶の如何に依るといへども、時辰儀は、常に三個以上を備へ置き、就中最も精良あるもの一個を以て、之れが準器となし、常に他の器に對照考査し置くこと、甚だ肝要あり。斯くのごとくするときには、不時の變差に逢ふも、差支を生ずることなかるべきなり。故に綠威の平時を知ることを得て、航海上安全なるべし。

問 時辰儀を以て、船舶所在地の平時を知るは、如何なる方式に依るや。
答 航海術に依りて、此の船舶の時角を知るべし。時角とは、眞時なり。次で眞時と平時との差、即ち時差の率を加減するときには、目的の平時を知ることを得るものなり。

問 經度時とは如何。

〔第六編〕 (測度器)