



航海のはなし

矢野, 吉治

(Citation)

海事博物館研究年報, 51:41-46

(Issue Date)

2024-03-31

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/0100490224>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100490224>



航海のはなし

海事博物館顧問 矢野 吉治

船の速さを知る

船の速さには“対地速力”(OG speed : Speed over the ground)と“対水速力”(Log speed : Speed through the water)がある。前者は船が地球上を移動する速さであり、後者は水の上を航走する速さのことで、水に流れがなければ両者は一致する。ここで対水速力の“log”とは“丸太棒”のことで、速力計測機器が未発達であった往時、帆船の船首から斜め前方の海面に丸太棒(木片)を投げ入れ、船が進むにつれて後方に流れゆくこの木片が舷側の“ある長さ間”を通過するのに要した時間を計測する、あるいは木片が後方へ流れゆくその勢いから大凡の船の速さを知った。この方法は17世紀に入ってオランダ東インド会社の船で用いられたことからダッチマンズログ(Dutchman's log)と呼ばれ、速さは瞬間値であるが、その前後の時間帯を代表する対水速力として扱われた。これに類似したものに一昔前まで主流であった船の速力試験の他、新造船の停止惰力や反転惰力試験において、木片を舷側の海面に順次投じて進出距離を積算する“流木試験”があった。船の速力を知る装置の総称を今でもログ(log)と呼び、また、航海日誌のことをログブック(Ships log book)という。航海日誌には船が進んできた方向(針路)と速さや航程(航走距離)の他に、航海や船内の出来事に関連した記事が過去形で子細に記載され、海図や航路情報が未整備であった時代には、その後の船位推定の基にする、あるいは航海したことの証として、ときには辿ってきた航路を引き返したり、同じ航路を再び辿るときの重要な記録であった。

図1は、旧運輸省航海訓練所の練習船海王丸<2,251G/T(総トン)・1930年2月進水>で、退船訓練の際に筆者が救命艇から撮影したものである。この船に新前ボトムオフィサーの参席三等航海士として乗船した昭和55(1980)年当時は、外海(そとうみ)での帆走中に速力を知る方法としては専らパテントログ(Patent log : 曳航測程儀)とハンドログ(Hand log : 手用測程儀)のみであった。風による帆走速力が大凡

4ノットを境にして、これより速力が大きいときは長さ100メートルほどのログライン(Log line)一式から成る前者を左舷船尾のハンドレールから後方に曳航した。船が進むと、一定のピッチを有する回転用フィンの付いた砲弾状のローターが回転し、この回転は長いログラインを介してガバナ(調速機)に伝えられ、ハンドレール部に装着したレジスター(積算計)で回転数からアナログメーターによる航程に変換された。通常は30分おきにメーターの示度を読み取ることで航程が求まり速力を知った。図2に海王丸の左舷船尾から曳航中のパテントログとその構成を示す。このログは、神戸からホノルルに向けて訓練航海中、たしか7~8ノットで快走中だったと思うが、ハンドレール部のレジスター台座ごとまるまる吹っ飛び喪失したことがある。おそらく何らかの漂流物か大型の海生生物に引っかかり持って行かれたものと思われる。

ほどよい風に恵まれず速力が得られないときは後者のハンドログの出番である。扇型の抵抗板の底部(円周部)に埋め込まれた鉛により、この板が水に鉛直に浮く仕掛けのログシップ(Log ship : 小板)を直径が12ミリほどのログラインの先端に装着し、船の前進とともに水の抵抗にまかせて船尾から後方の海面へ繰り出した。白帯を付した計測開始マークが風下(ふうか)当番(リーサイド : Lee side)の目の前を通過すると同時に14秒の砂時計を返し、砂が全て落下した瞬間にこのログラインを素早く足で踏みつけた。風下当番は足下に最も近い結び瘤(こぶ・節 : knot)を探し、その瘤の数から船の速さを4分の1瘤単位で読み取った。2瘤目と3瘤目の中間の4分の3付近を踏みつけたときは「ツーノッツ・スリークォーター・サー!」と大声で当直航海士に報告して速力を2.75ノットと記録した。図3にハンドログの構成と水中に立って浮くログシップを、また、図4に右舷船尾から風下当番がハンドログを流す様子を写真で示す。日本では船の速力単位に“節”を用いることがあるが、船や航空機の速さの単位「ノット(knots)」の由来である。時間計

測に14秒の砂時計を用いた場合、計測開始から砂が全部落下し終える瞬間までにログラインが23フィート7インチ（7.2メートル）繰り出されたときの速力が1ノットになる。風が穏やかで行き脚があまり無いときはログラインがなかなか出てゆかない。このようなときは14秒後に砂時計をもう一度返して28秒で計測し等分することもあった。うねりによる船体の縦揺れで船尾カウンター付近が水面から高く持ち上がってログラインが一気に繰り出し、その直後にはだらりと弛むなど、扱うタイミングには経験を要した。ハンドログによる速力の測定は一見、いい加減に思えるが、これを基にした推測位置の算出と天体観測による位置決定はそれなりに頼れる感があった。なお、長いログラインは使用の都度、甲板（こうはん）上にスネークダウン（Snake down）しておくことで絡むことなくスムーズに繰り出すことができた。計測中は水中にまっすぐ立って浮きながら船の後方へ流れていたログシップであるが、この板を引っ張る3本の細索中、底部両端の

2本を支持する部分はひとつの差し込み木栓へと束ねられており、計測終了と同時に甲板上でログラインを踏みつけたことでログシップが一気に抵抗物となって瞬時にこの木栓が抜けた。これによりログシップは上部1本の細索のみで水平に曳かれて抵抗が軽減され回収を容易にする仕組みであった。先人の知恵は素晴らしい。今となっては古き良き長閑な時代の懐かしい航海要具のひとつである。なお、1ノットは1時間に1,852メートル（＝1海里）を進む速さのことで、子午線上の緯度1分の長さである。最新式の速力計測装置であってもその総称を“ログ：log”と呼び、また、ハンドログのような結び瘤を使わずに測定された速さであっても今もってその単位には“ノット：knots”が用いられる。神戸大学の深江キャンパスにある海事博物館ではこれらの歴史的なログを展示している。

海王丸では、東京湾、紀伊水道から大阪湾へ、また、豊後水道から瀬戸内海へ入域する、あるいは外海に面した国内外の港に入港する前に、推進方法を風による



図1 練習船海王丸 (2,251G/T) <1930年2月進水>



図2 海王丸の左舷船尾から曳航するパテントログと曳航測程儀の構成

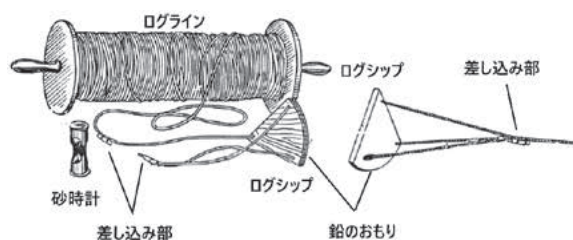
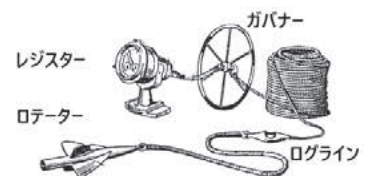


図3 ハンドログの構成と水中に立って浮くログシップ (右)



図4 ハンドログによる速力計測 (ログラインはスネークダウン)

帆走から機関による機走に切り替えて、まずは両舷主機関の回転数を落として速力を減じ、この曳航ロゲー式を数名がかりで取り込んだ。その後はプロペラの回転数から対水速力を経験的に知った。岸壁を目前にした入港接岸前のプロペラ停止中に水先人（Pilot）から速力を求められたときは、急ぎ舷側を流れる泡や浮遊物を見つけては感覚的に速さを報告したものだ。1983年10月に開催された Osaka world sail '83の直前に筆者は主席三等航海士として海王丸に乗船したが、1930年生まれこの老婆に、なんと電磁ログ（Electro Magnetic log：対水速力計測装置）が装備されていて歓喜したものだ。ログラインの曳航中は、特に夜間における至近航行船や漁船への注意喚起の他、曳航準備や揚収等の手間一切から解放されて対水速力と航走距離の読み取りがリアルタイムで自在になった。

船の位置を知る

大洋で航海を支援する様々なシステムや機器の運用が本格化した1980年代は、デッカ、ロランやオメガといった双曲線航法装置に加えて NNSS（Navy Navigation Satellite System）と呼ばれる初期の衛星航法装置の運用が始まっていたが、今では馴染みの GPS（Global Positioning System：全地球測位システム）の登場にはまだ間があった。沿岸航海中は複数の陸上物標の方位と距離から海図上に船の位置を求めて OG speed を知り、また、大洋航海中は毎日の視正午における船位を基準にして天文航法による天体の高度観測から船位を決定し、航程と所要時間から対地速力を算出した。正午位置報告（Noon report）では、前日の正午から当日の正午間の直行針路（Course made good）、直行速力（Speed made good）、外力の作用方向（Current set）と外力による偏位量（Drift）を計算して記録に残した。曇天や荒天が続き、天測により位置決定ができないときは双曲線航法が頼りの綱であった。地球上を8つの送信局でカバーする OMEGA は画期的な測位システムであったが突発するレーンスリップには苦慮した。（日本の対馬に H 局あり）

午前と正午の太陽高度観測や早朝と夕刻に行う星の高度観測（スターサイト）では、中分緯度航法の他、赤道をまたいで航海した場合は漸長緯度航法により針路と航程から推測位置を求めた。星の高度観測では、予定する6個程度の常用恒星や惑星の方位と高度を予備計算しておき、薄暮に六分儀で観測した実測高度と推測位置から求めた計算高度との高度差を0.1分単位で

比較して作図により船位を決定した。ときには下弦の月も利用したが、激しい高度変化に六分儀のマイクロメーターは回しっぱなしだったことを覚えている。図5は海王丸の前部船橋における正午位置決定のための視正午子午線高度観測の光景である（右が筆者）。太陽が南中する瞬間の視正午を待ち構え、六分儀で最大高度を観測して緯度を決定した。船が航行している緯度と太陽の赤緯が略同じようなときは太陽が天頂（真上）に位置しているので六分儀を方々に向かって左右わずかに振りながら最大高度の瞬間（太陽が下がり始める直前）をマイクロメーターを回しながら探った。なお、“視正午”とは太陽の運行に合わせて、正午の5分程前に太陽が南中または北中するように船内時間を設定（時刻改正）した正午のことで、視太陽時（Apparent time）や船内視時（Ships apparent time）と表現した。雲量が多い天候下、得られた天体による位置の線（LOP：Line of position）がたとえ1本のみであっても、自船はその線上のどこかに所在することになり、推測位置よりも東か、西側にいるのか、あるいは北か、南側にいるのかなどをある程度把握できた。ハワイ島のヒロ（Hilo）から東京への復路で、北東貿易風帯を快走中のある日の午後、皆既日食に遭遇した。このとき頭上には満天の星空が広がる一方で、遠くの水平線は昼間という天測には絶好の機会であり早速、実習生とスターサイトに臨んだ覚えがある。

図6は筆者が乗船した航海訓練所の練習船隊では最後になった青雲丸で、主として実習生の教務を担当する次席一等航海士で乗船した。平成6年1月22日に横浜を出港し、ヌーメア（ニューカレドニア：2/4～2/8）とオークランド（ニュージーランド：2/12～2/18）を経て3月8日に船籍港の東京に戻った。図7にこの航海の航路概要を略図で示す。総航程は10,350海里（19,168km）であった。図8はこの航海の復路で、3月2日の船内視時18時00分における船位決定の作図である。このときは、① Sirius（おおいぬ座）、② Capella（ぎょしゃ座）、③ Pollux（ふたご座）、④ Aldebaran（おうし座）の4つの恒星の高度を観測して一番目のシリウス観測時の船位を作図により求めた。青雲丸は針路<347>度、速力14ノットで北上中であり、あとの3天体による LOP はそれぞれ微小転移を施した。北半球における東西の航海に慣れ親しんだ筆者にとって、赤道を跨いで地球を南北に航海するときは、南半球の普段あまり目にするものない星雲や星座と恒星群の登場に感動する一方で星座中の星の配

置や色と明るさの確認に手こずった。また、所在する緯度が刻々と南北に変わることから、朝夕における天測対象天体の方向と高度が前日と大きく変わり、索星は難儀であった。さらに、高度観測では六分儀を通して水平線と観測天体の双方を視野に入れる必要があり、20～30分程度の航海簿明時間帯に40人ほどの実習生を引き連れての天測実習はてんやわんやで、毎回、作図による位置決定までに小一時間を要した。この頃には待望のGPSの民生運用が始まり、大洋でのリアルタイムで正確な船位の確認に大きく貢献し始めていた。作図で求めた天測位置の北東側至近にGPSによる船位を記載している(◇印)。参考までに、海上保安庁刊行の天測暦には、世界時間に対応した毎日の①太陽、②45個の恒星、③惑星(金星、火星、木星、土星)及び④月の運行に関連した赤緯と時角を求めるためのデータ1年・365日分が数値で記載されている。

天測の利点は、索星(天文)知識に加えて、六分儀による正確な高度観測の技術と観測時の正確な世界時間さえあれば、あとは天測歴と電卓で自己完結し、外部の作為的な影響を排除できることにある。近時、沿

岸航海における船位の確認や天体観測(天測)による測位の必要性への意識が薄れつつあるが、有事や不測の事態に備えて、索星の知識はもとより高度観測の技術を維持し伝承しておくことが肝要であろう。

1993年8月19日の早朝、ホノルルから東京への復路の青雲丸で海中転落者があることが判明し、海上救難機関や航空機と連携して5日間の搜索活動を行った。航海記録の一部を追憶1から3に認めた。

むすび

船の速さや測位に関連して長い講釈になったが、現在ではECDIS(Electronic Chart Display and Information System:電子海図情報表示装置)等の普及により、様々な航海機器が運航システムに集約されて海技者を支援し、船の航行の安全を第一線で支えている。船は人類が造り上げた最大級の移動構造物であり、大型化すればするほどその慣性力は巨大なものになる。輻輳海域や入港着栈にあたり船の速さと位置を知り、巨大な船体のわずかな動きに細心の注意が必要であり、このことは今も昔も変わらない。



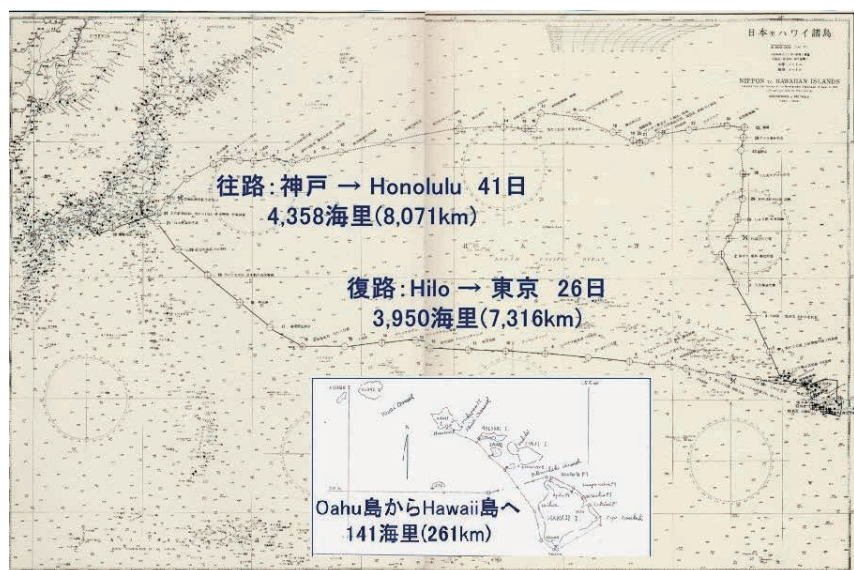
図5 海王丸での視正午子午線高度観測



図6 練習船青雲丸(4,990G/T)〈1968年7月進水〉

【追憶1】

練習船海王丸<2,551G/T>の新米参席三等航海士時代の昭和55(1980)年5月29日から8月23日にかけて、神戸(5/29)～(7/7)ホノルル<オアフ島>(7/13)～(7/21)ヒロ<ハワイ島>(7/28)～(8/23)東京の訓練航海で布哇(ハワイ)を往復した。航海日数が87日で、総航程(航走距離)は8,449海里(15,648km)であった。往路は北太平洋中緯度の偏西風帯と北太平洋海流を、また、復路では北赤道海流と北東貿易風という大自然のしくみを巧みに利用した近世帆船時代からの、帆船ならではの航海である。ハワイ島のヒロでは現地日系人会主催のヒロ太平洋国際祭に参加し、日本の祭りの風情を神輿、太鼓台、竿灯や幟などの大行列にて披露した。



練習船海王丸の布哇(Hawaii)往復航路図(1980年夏)

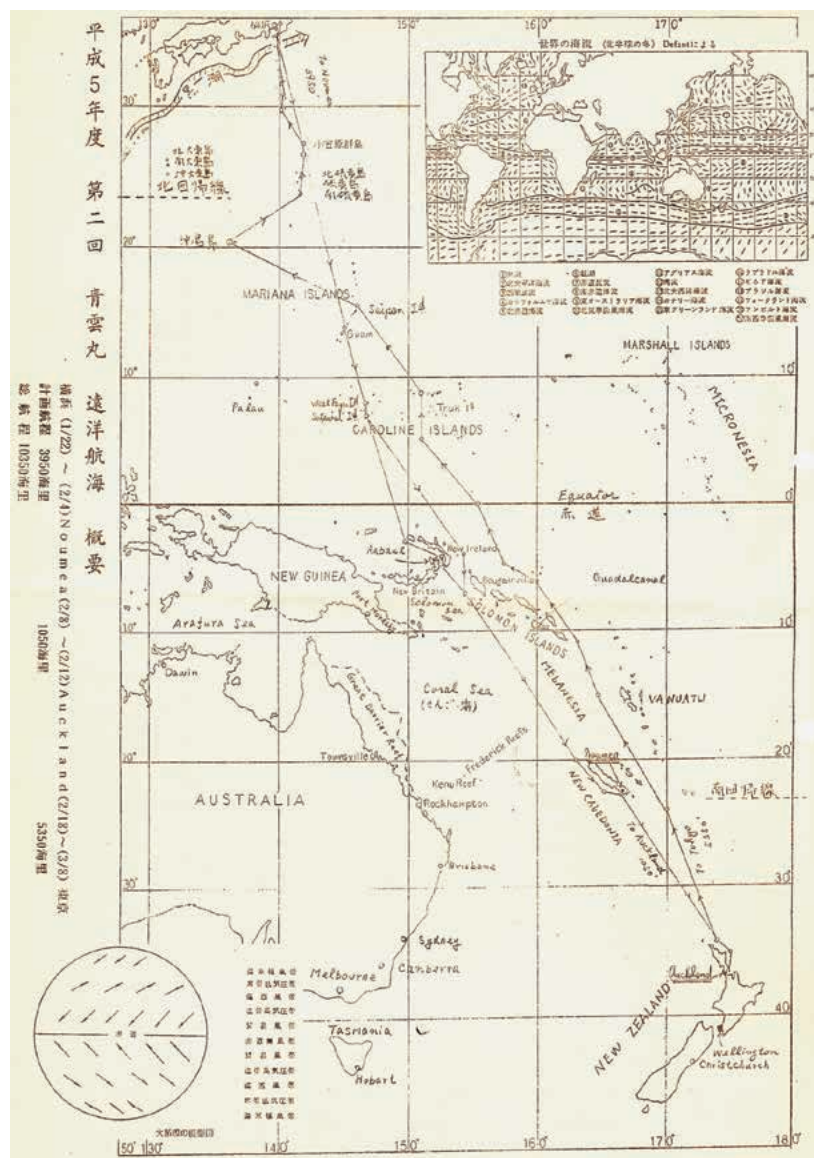


図7 横浜～ヌーメア（ニューカレドニア）～オークランド（ニュージーランド）～東京の航路概要略図

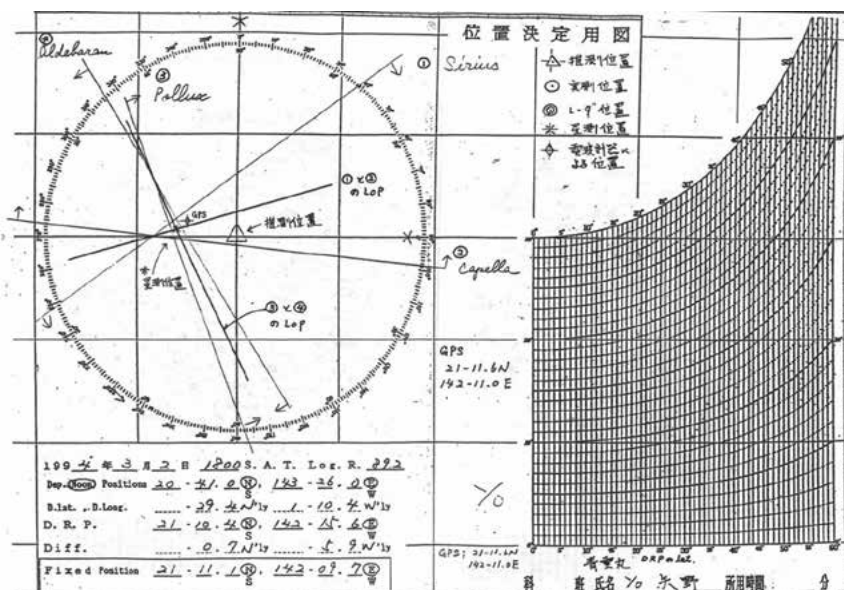


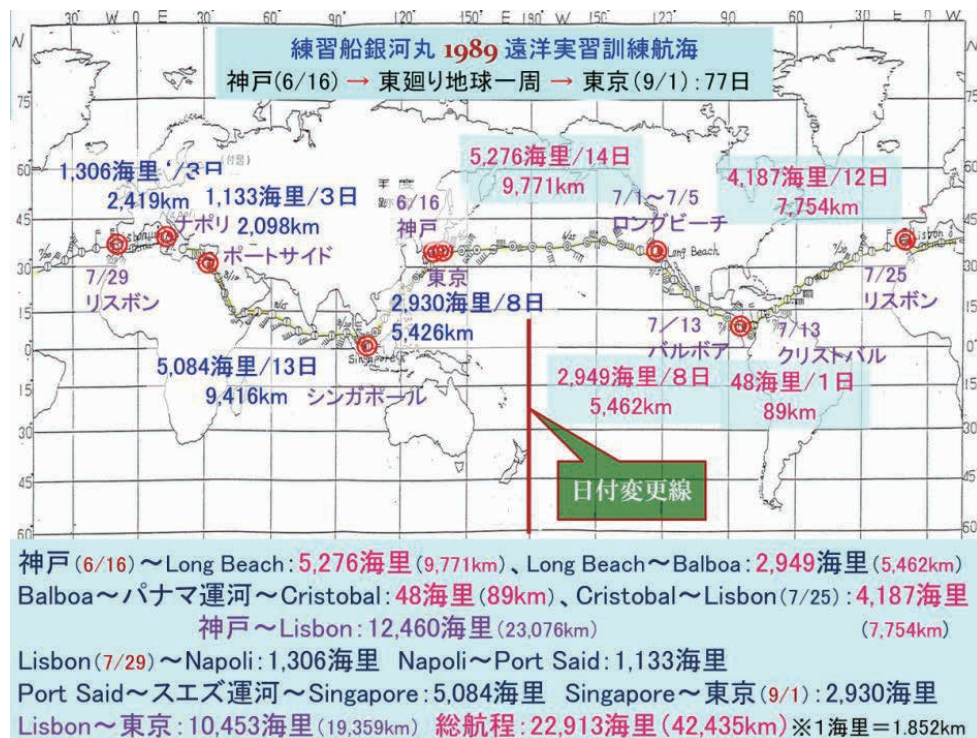
図8 1994年3月2日船内視時18時00分 シリウス観測時の船位決定作図

【追憶2】

練習船銀河丸 <4,889G/T> 二等航海士時代の平成元（1989）年6月16日から9月1日にかけて、神戸～ロングビーチ～パナマ運河～リスボン（ポルトガル）～ナポリ（イタリア）～スエズ運河～シンガポール～東京の訓練航海で東廻りに地球を一周した。77日間の総航程は22,913海里（42,435km）であった。ロングビーチ到着の数日前の午前3時過ぎ、筆者が当直中の船橋で、突然の衝撃とともに船体がユサユサと大きく上下に震動した。薄明下、右舷舷側後方至近に大きな流木がほぼ没水状態で後方に流れ去った。入港後に救命艇を降ろして船首部を検査したところ、塗装のめくれ以外の異常は見当たらなかった。



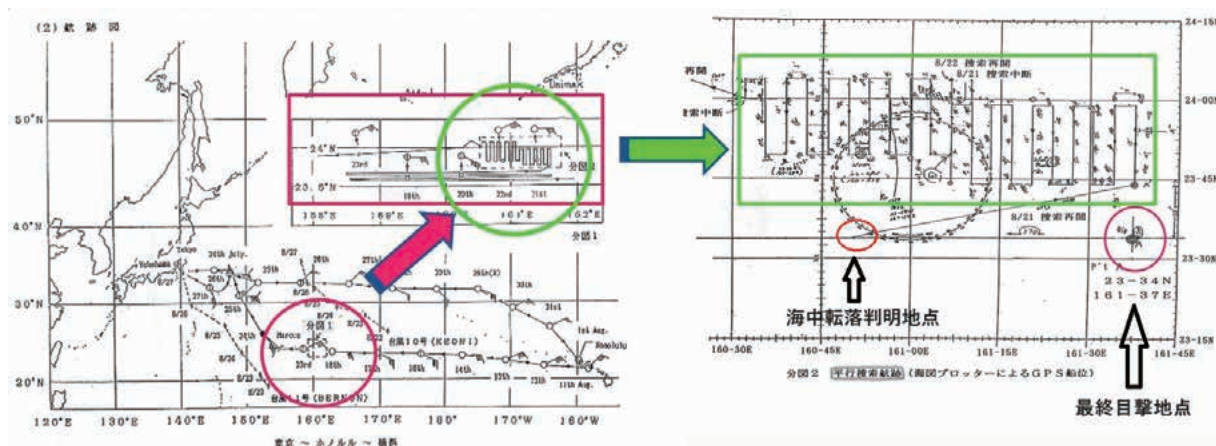
練習船銀河丸



練習船銀河丸の東廻り一周航路図（1989年夏）

【追憶3】

練習船青雲丸次席一等航海士として、ホノルルから東京向け訓練航海復路の平成5（1993）年8月19日の早朝、実習生1名の海中転落（行方不明）が判明した。最後に目撃したのは前日薄暮の天測実習（スターサイト）指導中の筆者で、北緯23度34分・東経161度37分付近であった。この間、船は東京～名古屋間に相当する距離を航行していた。直ちに無線電信と国際VHF無線電話によるMissingのMayday Callを海上保安庁と付近航行船に向けて発信し協力を仰いだ。その後、船は海上保安庁から提供される海流・漂流情報を基に最終目撃地点の北方海域へ移動し、日中の搜索活動と夜間の停船・停留を繰り返しながら、海上保安庁と防衛庁（当時）の航空機と連携した搜索活動を展開した。5日間にわたる懸命の搜索も発見には至らず、最終日の日没時刻にあわせて、正装した乗組員と実習生による後部甲板でのお別れの会に続く長長音の汽笛吹鳴で、台風の影響下、荒れ模様の現場海域をあとにした。その後は房総半島の南東方海域にて台風を避航して航海訓練所のある横浜へ復航した。この図はこのときの搜索活動の貴重な行動記録であり、辛い追憶として、あえてここに掲載した。



練習船青雲丸における海中転落者の搜索活動（1993年夏）