



# 大航海時代の航海術

杉浦, 昭典

---

**(Citation)**

海事博物館研究年報, 39:6-9

**(Issue Date)**

2011

**(Resource Type)**

departmental bulletin paper

**(Version)**

Version of Record

**(JaLCOI)**

<https://doi.org/10.24546/81005613>

**(URL)**

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81005613>



# 大航海時代の航海術

海事博物館 顧問 杉浦昭典

## 大航海時代とは？

大航海時代とは「15世紀にポルトガルとスペインが海外進出を開始してから、18世紀に世界が一つの大きな経済システムの中に包含されるまで」をいい、具体的には「ポルトガル王家の航海推進者エンリケがアフリカ進出を目論んで居館を海港ラゴスに近いサグレスに構えた1420年頃から、イギリス海軍の艦長ジェームズ・クックがハワイ島ケアラケア湾で横死した1779年まで」をいうとしたいが、必ずしも明確な時代区分ではない。たとえば邦訳書『大航海時代』（筑摩書房）の原題は『ルネサンス期における旅と発見 1420～1620』である。

大航海時代という言葉が使われるようになったのは岩波書店が『大航海時代叢書』を刊行しはじめた1965年頃からである。それまで地理上発見の時代とか探検時代という表現が普通だったが、発見や探検という言葉は、ヨーロッパ人による一方的な侵略や布教活動を肯定し、自己中心的で不適切であるということから、観点を改め、今日では考えられないほどの小さな帆船で未知の広大な海を渡ったという情景を彷彿させるロマン性を強調して大航海時代という言葉が造られたようである。

## 大航海時代の海

16世紀中頃のオランダ版画『海の怪獣に囲まれた船』には「インド洋を航海する船長は、船首から船尾まで大きな鐘を吊るす。打ち鳴らす鐘の音は広漠たる海の怪獣どもを驚かせ、船の近くへ寄せ付けぬ。」という説明文があり、それぞれに象の鼻、犀の角、水牛の角、2つ並んだ潮吹き孔などを持つおどろおどろしい怪獣・怪魚が、舷縁に船鐘多数を並べ吊るした帆船を遠巻きにしている光景が描かれている。怪獣の正体はその大きさから考えて鯨かも知れない。同時代の画家ブリューゲルの絶筆ともいわれる作品『嵐の海』では巨大な鯨が、その襲撃から逃れようとして帆船

の流した大樽を赤く大きな口を開けて飲み込もうとしている。この絵の真意は「鯨は大きな空樽に気を取られて肝心の船を取り逃がす」という、すなわち些細なことに気を取られて本質を見失う愚行の比喻だという。絵の真意はともかく、大航海時代の海は神秘的で不可解だった。

1513年に今のキューバからバハマ諸島の中を縫いながらフロリダ半島東岸を北上したスペインの探検船は逆風のため途中から引き返したが、「順風にもかかわらず、船は前進せず押し戻された」と記録している。それから2世紀後の1769年、ボストン税関はイギリス本国からの郵便船が、地元であるアメリカ植民地の商船や漁船よりも常に2週間近く遅れて来るのに業を煮やしていた。税関から原因解明の要請を受けた当時植民地郵政長官代理のフランクリンは、親戚の捕鯨船船長に相談してメキシコ湾流の存在を知った。植民地船は早くから湾流を認識していたが、本国船はほとんど知らなかったのである。フランクリンは捕鯨船船長が既存の海図に描いた湾流を元に新しく作った湾流図を印刷して本国へ送り、郵便船船長らに周知させようとしたが、中々徹底しなかったらしい。

メキシコ湾流は単に湾流すなわちガルフ・ストリームと呼ばれ、フロリダ海流を源としてニューファンドランド島の南まで北東へ流れて北大西洋海流へと移行する。太平洋の黒潮に匹敵する大海流であるが、大航海時代も終末近くになってやっと航海者たちに知られるようになったということである。

## 大航海時代の船

エンリケがアフリカ西岸を南下させるために送り出した初期の探検船は外洋航海には向かない無甲板の小さい横帆船だった。最初にポハドール岬を航過したのもこの型の船であるが、1440年頃、カラヴェーラ型帆船が開発されたことによりもっと効率良く航海できるようになった。カラヴェー

ラは2本または3本のマストにラティーン・セール（大三角帆）をかける縦帆船だったので入り組んだ海岸線であっても比較的容易に出入りできる利点があった。1488年、ディアスはカラヴェーラで喜望峯沖を航過してインド洋へ入った。

1492年、コロンブスはカラーカ1隻とカラヴェーラ2隻から成る船団で大西洋を横断したが、横帆船のカラーカ型は本来鈍重な貨物船であり、探検用に開発されたカラヴェーラ型よりかなり帆走性能が劣った。そこでコロンブスは船団航行を乱さないよう、事前にカラヴェーラ2隻の帆装をカラーカと同じ横帆装置に改装した。縦帆を横帆に変えたのは、航海目的がアフリカ沿岸のような複雑な海岸線への出入りではなく、恒常的な風向を期待できる大洋航海にあったからでもある。しかし、カラーカ型は鈍重な船体構造が災いし、最後は座礁した。その結果、コロンブスは第2次航海から折衷型カラヴェーラを選んでいる。

ヴァスコ・ダ・ガマの船団はカラーカ型で構成された。もちろん貨物船そのままではない。長期航海に備えてそれなりの改装が行われた。カラヴェーラ型でなくカラーカ型だったのは、武装を含め物資の積載力を重視したからである。マゼランの船団もまた同様にカラーカ型だった。やがて16世紀後半ともなると帆走効率の優るガレオン型が主流となり、18世紀末に至るまで、その外観は著しく変貌するが基本的にはガレオン型であったと見ることができる。なおこれら船型用語については、ポルトガルとスペインだけでなくイギリスやイタリアなど国によって言葉が違うので混乱を招きやすい。英語でカラーカはキャラック、カラヴェーラはキャラヴェルである。

## 大航海時代の航海術

### 1. 鳥の水先案内

航海術は、船の位置を確認して針路を決定する手段である。船の位置は緯度と経度で示されるが、現在のGPS（全地球測位システム）によれば瞬時に把握できる。しかし、大航海時代がはじまったと思われる年代には地球の大きさすら知られておらず、航海術と称するには未熟過ぎた。航海術は大航海時代の到来によって漸く形を整えはじめたといえる。そこでまず大航海時代に入る前、沿岸から大洋へ出て行くまでの過程を振り

返って見よう。

航海といえるような体験の全くなかった古代の人々が海へ船を出すのは、せいぜい魚を捕るため漁網を打つ場所へ行き、漁が終われば真っ直ぐ元の場所へ戻るだけであった。漁に出ている間は常に陸地を視野の内に置き、帰途の目印を見失わないように心掛けていたに違いない。それでも次第に行動範囲が大きくなるにつれて沖から見る海岸線が低く分かり難くなるので、内陸にある高い山の頂や大きな樹木を特定の目標として利用するようになったようである。

鳥を水先案内に利用する方法もあった。旧約聖書創世記にある方舟のノアは鳩を放って大洪水の引いたことを知り、古代ローマ人の記録（紀元前）によればインド洋にあるセイロン島の船乗りは陸地が見えなくなった時に帰路の方角を知るために放す陸鳥を携行したという。船の上から水平線しか見えなくなっても高空に舞い上がった陸鳥は旋回しながら陸地を見つけると真っ直ぐにそっちへ飛んで行くからである。ノルウェーからアイスランドへ移住したヴァイキングは案内役として渡り鳥であるオオガラスを連れて行った。

### 2. 航路標識の元祖

まだ港が無い頃、船は外海の風波を防ぐ川筋や湾内の海岸に繋いたが、出入りする河口や湾口の近くには、岩礁や浅瀬のような危険が存在する可能性もあった。その位置は島と岬など2つの物標の見通し線で見分けられる場合もあったが、適当な物標のない時は木の杭や錨に繋いだ樽などの人工的な標識を設けなければならなかった。港もはじめは天然に形成された場所が選ばれたが、白い建物や高い樹木が入港船の目標になった。しかし、建物や樹木は年月を経るとなくなることがあったので、それに代わるものとして海神の神殿や石塔が要所に建立された。いわば航路標識の元祖である。

紀元前280年頃、エジプトのアレクサンドリアに建設されたファロス島の灯台のように、陸地が平坦で低く、目立つ物標のないところでは格別に高い塔が設けられた。その高さには諸説あり、180mとか135~115mなどまちまちだが、仮に135mだったとすると、30海里沖合にある小帆船のマスト頂から塔頂が見えたことになる。塔頂では火

が燃やされ、昼は煙、夜は光芒が船人を導いた。灯台のことを英語でファロスというのは、世界最初の灯台であり、世界七不思議の1つに数えられるほど灯台としては巨大だったからであろう。

ファロス島の灯台は単なる高塔で光を放たず、昼間しか役に立たなかったとの説もある。そうだとすれば、紀元42年に建設されたローマ外港オステティアの灯台が世界最初の灯台ということになる。夜間に航海がほとんど行われていなかった時代の話なので真偽の程はよく分からない。いずれにせよ、灯台や立標、浮標など、いわゆる航路標識が確実に普及しはじめたのは12世紀であり、各国で本格的に設置されるのは交易が盛んになった16世紀に入ってからである。

### 3. 手探り航海

古代船の船長は原則として夜は船を岸に着けるか、着けられない時はできるだけ岸に接近して錨を入れた。乗組員が陸上で食物を調理し、就寝できるようにするためである。古代船にはオールを多数備えたロングシップと呼ばれる橈漕船が多かったので、大勢がひしめく船上での食事や就寝はとても無理だった。8～11世紀にヨーロッパ各地へ進出したヴァイキングが陸上でのキャンプを好んだのも同様な事情があったからである。ただし、古代においてもギリシャとエジプトの間には立ち寄れる適当な陸地がなかったので、夜間の航海を避けることができなかった。

この場合、「北風を背にして」帆走したが、ここでいう北は真北だけではなく、北東と北西の間すべてが北であった。したがって船の向く方向も南西と南東の間に大きく広がった。クレタ島からアレクサンドリアまでの距離は300海里以上あり、順風でもたっぷり50時間はかかった。しかもアフリカ沿岸のどこに着くか予測できない。陸地に接近したら、その場所を確かめた上でそこから海岸に沿って目的地に向かうしかなかった。陸地への接近が夜間または昼間でも視界不良で判別し難い時は無闇に航進せず、目、鼻、耳を働かせるとともに水深を測定し、場合によれば投錨して停泊した。水深測定には測深棒または測深索を使った。古代の測深索には重りとして石を縛ったが、大航海時代には石でなく今でもあるような形の測鉛を使うようになっていた。

### 4. 羅針盤（コンパス）の利用と航程の測定

大航海時代の始まった15世紀には未発達初期段階だったとはいえ既に航海用羅針盤があり、羅針盤のコンパス・ローズが示す16方位、さらには32方位に対応するポルトラーノ海図も考案されていた。陸岸に近い海域における航海者は、ランド・マーク（陸標）、レッド・ライン（測深索）およびログ（測程）というそれぞれの英語名の頭文字を取った3Lを沿岸航海の3原則として安全航行の基本とした。ランド・マークのLはルックアウト（見張り）のLとしてもよい。また測程とは航走距離を測定することで、これをログというのは、航海中、船首付近の所定位置から投げ込んだ木片が舷側沿いの海面を流れて船尾近くの所定位置を通過するまでの時間を測定することによって船の速力を推定したことによる。コロンブスは最初の航海に先立ち、舷側に沿って流れ去る海面の泡や浮遊物と並んで甲板を歩くことにより船の速力を体感で推定できる測程手を予め陸上で訓練したという。

16世紀後半にイギリス船が使い始めたログ・ライン（測程索）は、リールに巻いた細いロープの先端に取り付けた測程板を船尾から海中に流し、砂時計で計る特定時間内に走出したロープの長さから速力を推定する道具で、後年の機械的な測程装置に対してハンド・ログ（手用測程具）と称した。ログ・ラインには目印として結び目（ノット）を作ったヤーンが付いているので、その結び目の数により速力を知ったことからノットという速力単位ができた。イギリス船がハンド・ログを使うようになってオランダ船は相変わらず木片を使っていたので、それをイギリス船員はダッチマンズ・ログというようになった。

### 5. 沿岸（地乗り）から外洋（沖乗り）へ

陸上物標の見える沿岸航海では船位の測定は比較的容易であるが、陸上物標の見えない外洋では基準地点からの航跡を辿ることによって船位を推定するしかない。コロンブスの航海がそうであったように、また今でもそうであるように、航海当直は4時間を区切りとして交代する。時間を30分用砂時計で計ったので、当直者は30分毎に針路と船の速力をトラバース・ボード（連針路盤）に記録し、4時間後、その結果を文字に直して筆記し

た航海士が当直交代後、船長に報告した。その度に船長は4時間の航跡を計算して船位を決定し、航海日誌に記入した。トラバース・ボードは文字を書けない船乗りに針路と速力を記録させるために考案され、その仕組みは次の通りだった。

すなわちトラバース・ボードは32方位を示すコンパス・ローズのある円形板とその下に縦縞多数と横縞4段の格子縞を描いた長方形板を組み合わせて一体にしたものである。コンパス・ローズの各方位にはそれぞれ中心から外端まで等分の間隔で穴が8個あり、中心に穴へ挿す釘を結び付けた紐8本があり、また長方形板の格子縞を中央で左右に2分してそれぞれ左上隅に釘を結び付けた紐4本ずつを固定し、格子縞の各交点に釘穴を空けてあった。航海当直開始時から30分毎に、コンパス・ローズは中心から外端に向かって順次、針路方位相当の釘を穴へ挿し、長方形板は左上から下方へ順次、速力(ノット)相当個所に釘を挿し、当直終了時にこれを見て確認した航海士が筆記した後、釘を全部引き抜いて元へ戻したのである。トラバース・ボードはやがて石板に石墨で筆記するログ・ボードとなり、最終的には日記形式のデッキ・ログ(甲板日誌)を経てログ・ブック(航海日誌)に移行した。

船の位置は緯度と経度によって正確に示され、緯度は北極星の高度または南中時の太陽高度から比較的容易に算出できた。しかし経度の測定は難しかった。海上にある船で観測した月と特定の星または太陽の間の角距離が、基準となる陸上の観測地点における月と特定の星または太陽の間の角距離と一致する場合、その船の観測時間と基準地点との間の時間差から両地点の間の距離を算出できる月距法はあったが、天体観測を数人で同時に行い予め用意された基準地点の天体角距離表を参照して算出するのに手間取るだけでなく、未発達観測器具による船上での観測そのものが不正確で役に立たなかった。

大航海時代の天体観測器具には、天文学者の使用した器具を航海用に簡略化したアストロラーベ(全円儀)、クォードラント(四分儀)、クロススタッフ(ヤコブの杖)、バックスタッフ、デーヴィス・クォードラントなどがあり、最終的には1757年にセクスタント(六分儀)が出現した。アストロラーベ、クォードラント、クロススタッフ

は揺れる船上での観測に向かず、また太陽を直視する欠点があった。16世紀末、太陽の直視を避けるためにクロススタッフを改良したバックスタッフができ、17世紀初めにはさらに改良したデーヴィス・クォードラントとなり、その原理は後のセクスタントに応用された。どちらもイギリスの航海者ジョン・デーヴィスの考案である。

## 6. クロノス(ギリシャ神話の「時の神」)の申し子

正確な経度測定法または測定器の発明公募を多額の賞金をかけてイギリスとフランスの両政府が1714年ほとんど同時に発表した。その結果はイギリスのジョン・ハリソンが一步先んじてクロノメーター(経緯儀)を発明したことにより、正確な時間差による経度測定が可能になった。クロノメーターの名はギリシャ神話の時の神クロノスに因んでいる。30年からクロノメーター製作に着手したハリソンは、35年に1号、39年2号、57年3号、61年4号と改良を重ね、重量33kgの1号機を4号では懐中時計風外観の重量1.4kg、直径13cmという時計に仕上げたが、螺子を一杯に巻くと30時間作動するので、毎日定時に螺子を巻けばよかった。ハリソンは73年に賞金2万ポンドを獲得したが、キャプテン・クックが72~75年と76~80年の航海に携行したのは時計師ケンドールがハリソンのクロノメーターを複製したものである。こうして大航海時代も終末近くなって漸く緯度と経度による船位決定が可能になった。ただしイギリスだけでなく国際的に本初子午線が承認されたのは1884年の世界子午線会議においてであり、フランスによる承認だけが1911年であった。