

ザ・ペパー・レック
タグース河口のポルトガルのインド航路船
フィリペ・ヴィエイラ・デ・カストロ

翻訳 山田義裕 (蔵書 No.641)

The Pepper Wreck
A Portuguese Indiaman at the Mouth of the Tagus River

U.S.A. 2005

Filipe Vieira de Castro

イタリアの船についての情報はノッサ・セニョーラ・ドス・マルティレス号(*Nossa Senhora dos Mártires*)の復元にとって重要である。何故ならば、16世紀のポルトガルの造船所において似たような設計と建造の技能が使われた証拠があるからである。ポルトガルのインド航路のナウ船のモデルは、元はイタリアにおいて発達した地中海のラウンド・シップから発展したものであり、ノッサ・セニョーラ・ドス・マルティレス号はイタリアのやり方を反映した方法を使って考案され、そして建造された。

書かれた情報は、13世紀のナポリ、ジェノバ、そしてベニスに於いて、イタリアの船大工親方達は、森の樵から、造船所の鋸引き工、大工、まいはだ詰め工に至るまで、船の建造に含まれる様々な職人を一括してコントロールしたことを示唆している。イタリアの船殻の寸法の定義は、竜骨長、梁、船首材と船尾材、そして船倉の深さの諸寸法間の一組の事前に決められたシンプルな比率の結果であった。船^{ミッドシップ}の肋骨の低い平らな部分の上の^{フロアー・チンバー}肋根材の幅及び竜骨の頂部の上の然るべき高さでの断面の幅(例えば、トレピエ [*trepie*]、3フィート、そしてセピエ [*sepie*]、6フィート)は最大の梁から決定された。イタリアの文書庫は船体のサイズと形、造船ビジネスのダイナミックさ、そして偉大な船大工達の仕事に係る膨大な文書を収蔵している¹。

イタリアの経験からのポルトガル船の進化は、ポルトガルに住み着いたイタリア人のコミュニティの大きさ、少なくとも14世紀以降のポルトガルの商業におけるイタリア商人の参加、そして、少なくとも12世紀からのイタリア人船大工達とのコンタクトを考えれば、驚くことはない²。イタリアの影響の推定は、ポルトガルにおける造船業に関する比較的小さい情報源に当たってみると、更に補強される³。同じパターンが造船業と船の所有者の間でも見られるが、これらはまた、西地中海の他の地域にも存在していた⁴。15世紀以降、考古学の記録は、イタリアと南イベリア半島との間の建造技能における類似を確認している⁵。

もう一つの影響の源泉はアラブ世界であったかもしれない。しかしながら、ポルトガルとアラブ世界との関係は広くは知られておらず、たとえアラブが極めて重要であったと我々が感じて、キリスト教化したイスラム教徒であるモサラベの関与は、建築のような他の活動においては証拠が有るが、造船に関しては確たるものがない。ポルトガルの造船におけるアラブの影響の推定は、証拠が無いからと言って、活動が無かったことにはならない典型的なケースである。我々は、イスラム教徒の支配の時代(712年～1249年)の大部分の間、アラビア人、ユダヤ人、そしてキリスト教徒が親しい平和な関係を楽しんだことを知っている。少なくとも1609年と1610年のフェリペ3世による改宗イスラム教徒達(モリスコ)のスペインからの追放まで続いた中世後期の時代全体を通して、密接な通商が存在した。重要な構造的な要素である狭まり開始点(^{テール・フレーム}tailframe)(複)は、ポルトガルにおいてはアラビア語名アルモガーマ(*almogama*)と呼ばれるが、これはまさしく、イタリア語の呼称が無いからではない。アラブの造船についてはほとんど知られていないが、10世紀からアラ

ブ世界において肋骨をベースとした船体が使われたことを示唆する証拠が有る。フランスの南海岸の沖で発見された 10 から 11 世紀の 3 隻のサラセンの沈船 —Plane 3、Agay A、そして Batéguier— は肋骨に釘付けされた板張りを有していた証拠を示している。未だに全部が出版されてはいないが、これらの船体は、平らな底、堅い背骨、そして肋骨に釘付けされた途切れない平面で置かれた板張り板を有し、セルセ・リマーニ(Serçe Limani)の沈船に似ていたようである⁶。さらに、建造の肋骨をベースとしたタイプが、7 世紀の手写本アフロディット・パペリ(Aphrodito papyri)の中で既に示唆されているようである。同書はカイロの造船所のための大量の鉄釘の購入を挙げている⁷。造船に関するポルトガルの最良の情報源の一つである、フェルナンド・オリヴェイラ神父は彼がモロッコの造船所(複)を訪れたことを、彼の記憶の中で挙げる価値を見出したにもかかわらず、詳細は何も述べていない。オリヴェイラ神父は、彼の北アフリカの造船所(複)への訪問は彼の専門性と経験を増大させたと考え、彼の良く知られた率直さにもかかわらず、間違いなくそれらへの批判は表明していない。我々としては、アラブの造船は、当時の他のものと同じように良いもので、洗練されていたと推測できるだけである⁸。

これらのイタリアとアラブの影響の他に、多くの他の影響がインドのナウ船のモデルを形作る助けとなったであろう。それらは今日に於いてさえも、伝統的で田舎の小さな舟において見る事が出来、16 世紀の国家管理の造船所の外ではずっと明らかであったのは間違いない⁹。イベリア半島はかつて、多くの異なった共同体から成る異質の構成員の地域であり、そして今でもそうである。その版図の大部分が、大きな中央大地で、田舎で、海から孤立しているが、ポルトガルの海岸は伝統的に、全てが海に密接に関係した漁業及び海藻の収穫あるいは採塩のような海事活動で生活する多くの異なった住民によって占められている。これら全ての人々が異なった伝統、傾倒する事、そして民族誌を有している。彼等は少なくとも五つの異なった言語(バスク語、ガリシア語、ポルトガル語、カスティーリャ語、そしてカタルーニャ語)を喋り、異なった水上艇を建造する。しかし、全ての影響をトレースすることは難しい。それはオリヴェイラ神父が、ナウ船の建造の書の中で次のように書き留めている如くである「そして我々の(船艇)は変わり、そのことを我々は、昨日のことは今日には忘れるのに、あれ程何年も昔のローマやギリシャの(船艇)について、私としては何をかいわんや、である」¹⁰。

ノッサ・セニョーラ・ドス・マルティレス号の本当に興味深い面は、博識な新しいルネッサンスの傾向に基づいた国家主導の造船業における同号の建造である。君主がアフリカ海岸との通商に関与するようになった 15 世紀初期以降、船は大きくなって行き、旅行は長くなって行った。これは、まさしく創造力をかきたて、変革を容易にした発見、接触、そして富の蓄積の時代であった。15 世紀初めの船旅は横帆を装帆したオリヴェイラがトリンカードス・ダ・ガリッサ(trincados da Galiza)、遂語訳すれば「ガリシアのクリンカー船」に似ていると考えた船舶であるバルカ船(barca)とバリネル船(barinel)によって担われた¹¹。とはいえ、かなり早い時期に、カラベラ船(caravela)として知られるラテン帆の船が発見用

の効率の良い中型サイズの乗^{ビークル}り物になったようである。これらの船舶^{ベッセル}はポルトガルにおいては最初に、ガイア(Gaia)の海岸の村の認可状の中で漁船として 1255 年に言及されたが、ジェノバの国家文書庫のラテン語の手写本の中で既に 1159 年に、船付のボートとして挙げられていた¹²。

吃水が浅く、間切り^{タツク}が容易で素早く出来、中位の距離範囲のための大砲と食料を運ぶ輸送の容量が有ったので、カラベラ船はアフリカ西岸に沿ってのポルトガルの膨張の間広く使われた。喜望峰を越えた旅のためには小さすぎるが見いだされた 1500 年代の始めまで手放されることは無かった。カラベラ船はイベリア半島の造船の伝統の偶像^{アイコン}であるが、インド航路の大きなナウ船に密接に関係しては居なかったようである。ラテン帆の帆装で、かなり高い長さ幅比(length to beam ratio, 訳注: L/B で表し、梁の長さ〔船幅〕を船の長さ〔通常は水線長〕で割った比率)を示し、カラベラ船は 16 世紀の間に、16 世紀中頃のイラストレーションの中で常に 4 本の帆柱(その内 3 本はラテン帆の帆装)、目立った突撃船首、そして低い船首尾楼を伴って、ガレオン船に何かしら近いものに発展した¹³。

四角帆の船はまた、15 世紀の膨張の期間に、通商、海賊、そして発見の航海において広く使われ、16 世紀の初期以降は、リスボンのほとんど全ての景観の中に大きなラテン帆を伴った全総帆^{フルリグドシップ}船が現れる¹⁴。

これら二つのタイプの船は、異なっていたようでありながら、今日でも未だにカーベル板張りとして知られる特徴的な平ら^{フラツ}面を作^レって置かれた板張りを伴った肋骨^{フレーム・ベース}をベースとした丸い船殻から成り立つ同じ造船の伝統を共有していた。両船は、中央部分と二つの終端部と見なされる船殻を伴って、同じやり方で考案されて建造された。中央部分の形は主肋骨、船殻の最も幅広な部位、そしてこの中央部分の両端を示す二つの狭まり開始点によって決められた。主肋骨の底は、シンプルで古い幾何学的なアルゴリズムを用いて、両終端に向けて狭められて上昇させられた。両端は、一連のリバンド^{ウェール}、腰板、あるいは板を、いくつもの高さのレベルにおいて、事前に設計された中央部分の上で曲げ、それらの板の走り^{ラン}を柱^{ポスト}(訳注: 立った肋骨のこと)の上で流線形^{フモアリング}にして形が作られた。この概念は、諸肋骨が船殻の形、少なくともその中央部分を決めていたので、或る種の横方向のコントロールを必然的に伴い、これは造船における比較的新しい概念であった。船殻は常に長さ方向で設計^{デザイン}されて来っており、形は長さ方向での外板の条列のスミーズな走りによって得られた。肋骨^{フレーム・ベース}をベースとした建造のこのシステムは、それまでの造船の伝統に置き換わって、5 世紀と 10 世紀の間に開発されたことを証拠が示唆している。それは、地中海と北ヨーロッパの水域で使われた船殻^{シエル・ベース}をベースとしたそれ以前のシステムに対して肋骨^{フレーム・ベース}をベースとしたと言われる¹⁵。

中世の間、船は二つの主だった伝統に従って建造された。ヨーロッパの北方においては、外側の船殻は重なる外板^{ストレーク}の条列で組立てられ、それからその内側の表面に釘付けされた肋骨で補強された。地中海においては、外板^{ストレーク}の条列は、板の端に切られたホゾ穴に差し込んだホゾでもって、端が結合された。これらのホゾは一般的に、板の表面に垂直に差し込ま

れた木釘でもってその場所に固定された。船殻をベースとした船殻のこれらの二つの広い伝統には多くのバリエーションが有り、また船殻と船艇のもっと多くのスタイルがあった。しかし、それらは全て、肋骨で以て補強された船殻と考えられ、そしてその形は然るべき長さ方向の走りによって決まったという事実を共有していた¹⁶。

中世後期に地中海における大部分の船体は、肋骨をベースとした、一即ち骨格が最初の一伝統に向かうことになる進化を、種々のレベル差は有ったが、見せながら、完全に異なった哲学に従って建造された。16世紀の遅い頃には、この呼称は未だ、船殻の全体の形状を流線形にし、そして決めるリバンドの挿入前に、竜骨の上に然るべき数の肋骨だけを立てることを指した。オリヴェイラが次のように明確に説明しているように、既に船殻の異なった理解があった。「自然がこのことを、感覚を持つ動物の体の中で教えており、その体の中には、やはり私が言うことに対応して、ナウ船のこれらの二つの必要物の明確な例を与えてくれる二つの部分がある。一つは骨で、これらは部位を強くしており、それは、ナウ船の船殻において支えがしているように、動物の体を支え、強化し、形作るからである。他の物は支えを覆う皮である」¹⁷。

繰り返す言うが、船殻の建造のこの方法には多くのバリエーションがある。多くが未だに、地中海の海岸において、ホール・モールドイングとして今日知られているシステムの中に存続している¹⁸。全てのホール・モールドイングの方法は一つの特徴を共有しており、それは数多くの肋骨の形状が事前設計されていることである。言い換えると、船殻の形状は前もって竜骨の上に固定された事前設計された多くの肋骨から得られるので、船殻の形状の部分は、長さ方向ではなく、横断方向でコントロールされているのである。多くの場合、船殻は、リバンド(複)の助けが伴った後になって、初めて完全に決まるのである。船殻の形状は、この方法を用いて、二つの異なったやり方でコントロールされるようである。最初のもは普通、ロング・シップ、即ちオールで漕ぐ船に使われ、事前に決められた間隔(例えば5番目毎の肋骨)で竜骨に沿って置かれた然るべき数の隣接していない肋骨の事前設計を必要とした。第二のものは、ノッサ・セニョーラ・ドス・マルティレス号のようなラウンド・シップ即ち商船に使われ、船殻がその長さ方向に沿って三つの区分に分けられ、中央の区分に置かれた多くの隣接していない事前設計された肋骨を伴っていることを必要とした。これは一般的なルールに過ぎず、しばしば中央の区分の肋骨(複)の一部分が事前設計されただけであった。

ホール・モールドイングは、それより以前のホゾとホゾ穴の接合技能よりも労働集約性が少なく、それ故に安価ではあったが、船殻の形状がどのようなかについて前もって良く知ることを必要とした。しかしながら、この方法の利得は明かである。第一に、船殻を左右均等にコントロールするための良い解法であり、第二に、かなり良い精度でもって、船大工が船のサイズと容量を予言することを可能にし、第三に、それが良いプロトタイプのコピーを許したことである。

中世の間、南と西のヨーロッパにおいて、この方法は、船の船殻の中央の部分の肋骨(複)

を事前設計するシンプルな非グラフィックなやり方へと進化した¹⁹。船を建造するためのシンプルになったシステムは、16世紀の間にゆっくりと北ヨーロッパにおいて取り入れられ、労働集約的で、かつこれより頑健ではないであろうクリンカー、即ち重ね張り造りに徐々に取って代わった²⁰。

16世紀は科学における偉大な進歩の時代であり、利益への欲求及びいくつもの専門分野における新しい技能と手段の獲得によって、インドのナウ船のサイズが増大した時期に対応していた。16世紀後期には、自然現象の道理とその観察の所見が伝統的な中世のスコラ哲学と共存し、生まれたての論理的な思考が、伝統的に受容されていた「古来の」知識を駆逐した。

マルティレス号の沈船は、宗教上、科学上、そして技巧上の前後何十年かに渡る多くの進歩を見せている。1598年にアンリ4世は、フランスにおける宗教の自由を許したナントの勅令を發布した。ローマでは科学と多様性に対する戦いが厳しくなり、宗教裁判所はローマにおいてジョルダノ・ブルーノを火炙りとした。その1年後に、チコ・ブラーエが死に、データを全てヨハネ・ケプラーに残し、ケプラーは1604年に光学(*Optics*)を、1609年に新天文学(*New Astronomy*)を出版した。同じ年に、オランダの科学者ハンス・リッペルスハイ(Hans Lippershey、訳注：誤字が伝わったもので、リッペルハイ Lipperhey)が正しい)によって1608年に望遠鏡が発明されたが、ガリレオは自分自身の望遠鏡を作った。1610年にガリレオは天王星の四つの最大の月を発見し、この発見を星界の報告(*Sidereus Nuncius*)の中で出版した。ノッサ・セニョーラ・ドス・マルティレス号の沈没のまさにその年に、シェークスピアはマクベスを、続いてハムレットを(1602年)、オセロを(1604年)、そしてリア王を(1605年)出版した。1605年にセルバンテスはドン・キホーテの第1巻を出版し、1607年にクラウディオ・モンテベルディは、ヨーロッパの音楽に永遠の影響を与えることになる新しいスタイルで最初のオペラのオルフェウスを作曲した。

この知的な文脈の中で、新しい船殻の形状が開発され、建造され、そして試された。船の全体的なサイズが増大し、風に対して狭い角度で帆走する時に、パフォーマンスをよくするために、船首と船尾の楼郭は低くされ、構造は更なる大砲を支えるために補強され、そして大砲が海戦において第一の関心事となった。備砲が重厚になったので、海における武力衝突は敵船から離れて行うことが出来、乗船切込みは避けられた。その頃には地中海世界全体に、肋骨をベースとした建造法が広まり、16世紀の間に、フランスの大西洋岸で採用されていたのが、直ぐに英国に、そして17世紀の初めには北大西洋の国々に及んだ。

我々が、このタイプの船の設計と建造を論じる16世紀遅くと17世紀初めのテキストを少しでも持っていることは好運である。それらの中で最も重要なものは、19世紀と20世紀の間に活字に転記されて出版された。それらは、船体がどのようなやり方で建造されたかと、どのように彼等の造船家達の心の中で概念化されたかの両方についての主要な情報源を為している。16世紀遅くと17世紀初めに、何故これほど多くのテキストと論文が現れたのかは明確には理解されていない。1570年代以前には、片手程の数しか存在しておらず、

私の知る限りでは、全てヴェネチアに源を発している。

この研究において提出されるインドのナウ船の記述と分析は、これらのテキストと論文の多くに含まれている情報にかなり負っている。下記は、これらの文書がどのようなもので、誰が生み出し、どのような情報を含んでいるのかについて論じるものである。

最も古いテキストは 15 世紀の初めから中頃のもので、*海員の書*(*Libro di marineria*)、あるいは、この方が良く知られている *ガレー船の建造*(*Fabrica di galere*)、またはチンボッタ手写本(Timbotta manuscript)である。15 世紀、多分 1434 年のテキストは 1990 年代後半の競売でマイケル・オブ・ロードス手写本(Michaelof Rhodes manuscript)のタイトルの下に、再び浮上した。それは造船に関する資料を含んでいるが、その多くは出版されていない²²。*ガレー船の建造*とチンボッタ手写本は中世以後のヨーロッパにおける造船業の歴史を理解するために極めて重要である。これらは本研究には特に適切であるが、その理由は、それらの両方が共に、ノッサ・セニョーラ・ドス・マルティレス号が建造された 17 世紀初期に、ポルトガルの造船所で使われていた骨格が最初の造船の伝統を踏襲した実際のやり方である、中央の肋骨(複)を事前設計するための非グラフィックな方法を示しているからである。この方法においては、船は次の三つの^{セクション}区分において長さ方向で形作られるべきであると考えられた。即ち、肋骨(複)の形状が型板と定規板の使用を通して得られた中央の^{セクション}区分、そしてその形が、事前設計された中央の肋骨(複)の外側において、与えられた高さに置かれ、^{ボスト}立った肋材から他の^{ツボスト}立った肋材へと走る長さ方向のリバンドまたは^{ウエール}腰板の走りを通して得られた^{ベッセル}船体の二つの端部である。

我々が、*ガレー船の建造*、またはチンボッタ手写本、あるいは 15 から 17 世紀のヨーロッパの造船のテキストのどれを取っても、その内容を吟味する時には、誰が、何故、そしてそれらの主題についていかなる知識を持っていて、これらのテキストや論文を書いたのかを問う必要がある。大部分のものは文字通りに受け取るべきではない。それは、部外者、あるいは理論家によって書かれていれば、矛盾を含んでおり、専門家によって、あるいは専門家のために書かれていれば、我々が知らない特定の文脈で示されたデータを含んでいるかもしれないからである。

二つの最も古い出版されたテキストは二人の異なったタイプの著者の産物のようである。*ガレー船の建造*は専門家の書いたものの写しであり、チンボッタ手写本は教養があり、知識が豊富なディレクタントの覚書から成っている。これら二つの異なった情報源は、^{ベッセル}船体の^{デザイン}設計への二つの基本的に異なった、即ち理論的及び実務的なアプローチを伴った人物によって書かれた。*ガレー船の建造*は、原本(複)から転写されたもので、原本の一つは海の専門家であることは確かで、船と造船のエキスパートであるヴェネチアの^{アルセナル}総合造船所の、船大工ではなく、^{アドミラル}司令官によって書かれたようである。チンボッタ手写本の創作者であるゾルチ・チンボッタはというと、明らかに多くの事柄に関心を持ったルネッサンスの教養人で、それ故に何らかのエキスパートの情報からの^{ノート}覚書を集めた部外者であった。

本章で論じられるテキストは、16 世紀のヨーロッパにおける造船に関する情報の重要な

本体を表すものであり、科学史の重要な洞察を提供してくれる。両書はしばしば、数学及び幾何学の知識という点で、船大工達がどのような道具を使うことが出来たかを見せてくれ、自立した造船技師の進歩が見られた時期における産業内の労働組織を反映している。この種類の理論家は、ベットル・ファウスト(Vettor Fausto)(人文主義者でギリシャ語の教師。彼のガレー船は評判が良かった)の人物の中に、16世紀前半にヴェネチアにおいて既に認められていたが、他のヨーロッパにおいては16世紀遅くなるまで存在しなかったようである²³。そして、16世紀の最後の4半世紀に、造船に関する数多くのテキストと論文が現れることとなった。いくつかは、英国の船大工のマシュー・ベイカーのように専門家によって書かれたが、大部分はポルトガル人の僧フェルナンド・オリヴェイラ、ポルトガル王国の技術者ジョアン・バプチスタ・ラバーニャ、あるいはスペイン人商人(訳注：高級官吏である)のディエゴ・ガルシア・デ・パラシオのように教養のある部外者達によって作られた。最後のものは、印刷された最初の造船に関する論文であり、1587年にメキシコで出版された。私の調査の比較的狭い範囲を考慮して、これらの作品の僅かなものだけ、主にインド航路用のナウ船の建造に直接に関係したポルトガルのものに焦点を当てる。しかし、これらのポルトガルのテキストに含まれている情報は、当時の様々なアプローチの文脈の中で見るべきものであるので、私は、この造船の伝統に関連した全部で17のテキストを議論する。

ガレー船の建造及びチンボッタ手写本の他に、いくつかの他の関係があるイタリア語のテキストが挙げるのに値する²⁴。これらの中には海の技と船体の建造の技の古い方法(*Razoni antique dell'arte del mare et fabriche de vasselli* (蔵書 no.336 及び 1579) 及び船体を造る技(*Arte de far vassrlli*) (訳注：ca.1590, by G. Contarini、蔵書 no.3769,)、ビジオーネ・デル・ドラキオ(Visione del Drachio)として知られるプレ・テオドーロ・デ・ニコロ(Pre Teodoro de Nicolò)のガレー船を建造する方法についての指示事項(*Istruzione sul mode di fabricare galere*)、そしてバルトロメオ・クレッセンティオ(Bartolomeo Crescentio)のガレー船に関する論文 地中海の海事(*Nautica mediterranea*) (蔵書 no.1172 及び no.3258)がある²⁵。

^{シップライトリー}船大工術のイタリアの伝統に大いに関係したものは、ラ・ストロノミー(*La stlonomie*)と呼ばれるガレー船に関する^{デザイン}設計と建造についてのフランス語のテキスト、そして次の四つの英語のテキストがある：古い英国の船大工術の断片(*Fragments of Ancient English Shipwrighttry*)として知られるマシュー・ベイカーによる^{ノート}覚書の収集；ジョン・ウェルズ(John Wells)に帰せられる造船に関する論文及び索具に関する論文(*Treatise on Ship-building & A Treatise on Rigging*)、そして1600年頃の船体のプロポーシオンを有する似た内容を持った2冊の手写本で、一つはスコット手写本(Scott manuscript)(ピネアス・ペット Phineas pett に帰せられる)(訳注：1999年に競売に付され現在は個人所有に帰していると言う)、そして他のものは、後にアイザック・ニュートンによって写本を通して残存しているものである。

また、当研究にとって重要なものは、七つのスペイン語のテキストである。その内三つは真の論文で：エスカランテ・デ・メンドーサ(Escalante de Mendoza);の西方の海陸のための航海の路程(*Itinerario de navegación de los mares y tierras occidentales*)、ディエゴ・ガルシア・デ・パラシオ(Diego García de Palacio)のナオ船の製図と操作の良き使用と規則のための海事指南書(*Instrucción nautica para buen uso de y regimiento de las naos*) ;そしてトメ・カーノ(Tomé Cano)のナオ船を建造する技(*Arte de construir naos*)で、三つは勅令で、1607年、1613年、そして1618年の勅令である。そして七番目は一人のビスカヤ人と一人の山岳部の人の間の会話(*Diálogos entre un viscaíno y un montañés*)として知られる対話編である。

イタリア語のテキスト

リプロ・ディ・マリネリアの海事の書の部分は、19世紀中頃に、アウグステ・ジャルによって^{ファブリカ・ディ・ガレーレ}ガレー船の建造の書名の下に出版され、今ではその方が良く知られている。それは16世紀中頃のヴェネチアの手写本で、123葉から成り、何人もの著者のテキストを含み、その内のあるものは1410年頃とすることが出来る。現在、フィレンツェの国立中央図書館のcodex Magliabecchiano, XIX.7である。広い範囲のペン描きの図が豊富で、フランダースのガレー船(folio 1-13)、帆の製作の挿話を共なったルーマニアのガレー船(folio 14-25v)、軽ガレー船(26-32)、ラテン帆を装備した船(33-36)、そして四角帆を装備した船(37-49)を網羅している。それは、私が知る限り最も古い排水量の計算の算式及び西の人々(*quelli di ponente*)によって建造された捕鯨船(*ballanier*)の記述を提供してくれる。続いて索具と^{スパー}円材についての項(51-64v)、そして再度フランダースのガレー船(73-75v)、ルーマニアのガレー船(75v、入手可能な公刊物の中にはフォリオ番号が無い)、そして軽ガレー船(フォリオ番号が無い)である。次の項は小型の舟に向けられ、そして、その軽ガレー船がそれまでにアルセナルで建造された最良のものであるとして賞賛された偉大なギリシャの船大工テオドロ・バクソン(Theodoro Baxon)に捧げられている。1407年に上院によって、バクソンのガレー船8隻が、緊急時に使うために、そして模範とするための手本として取って置くことが命じられた。テオドロは若者ではなかったし、彼は、自分のイタリア人労働者達に全てを教えなかったのではないかという恐れを持っていた²⁶。写本は、アルセナルにおいて造られるファルキオーニ船(*falchioni*)のための寸法、それに続いて鉄製品、木材、オール、その他の装備品の価格を提供している(フォリオ番号無し87v)。最後のフォリオ(複)は四角帆船のための索具(88v-100v)、帆の製作(101-122v)、そして潮汐についての情報(122v-123)に当てられている²⁷。

トロンベッタ手写本はヴェネチアの方言で書かれ、その時期は1441~49年で、1444年にモドン(Modon、訳注：ギリシャの現在名 Mothone, Mothoni。ヴェネチアの要塞があった)においてゾルチ・トロンベッタ(Zorzi Trombetta)によって署名が為されている。現在は、大英博物館、コットン手写本、Vol. Titus A.26となっている。他の何枚もの手写紙と共に

小さな1巻に綴じられており、次のような幾つものテーマに渡っている：音楽(folios 28)、目次(8v)、ローズマリーの効能(9-11v)、帆と索具(12-16)、天文学(16v-19v)、教皇への書状(20-23)、勘定書(23v-25v と 26v)、造船(27v-28v)、エンジニアリング(29v-36)、そして再びもどって造船、帆の製作、そして算数(37-60v)²⁸。

海の技と船体の建造の技の古い方法は、著者不明の何人か（正確には8人）の異なった手で書かれた15世紀遅くから16世紀前半（もっと正確には1470～1561年）の年代の67枚の大判フォリオの手写本である。原本はグリニッジにある国立海事博物館、Cod.NVT.19。

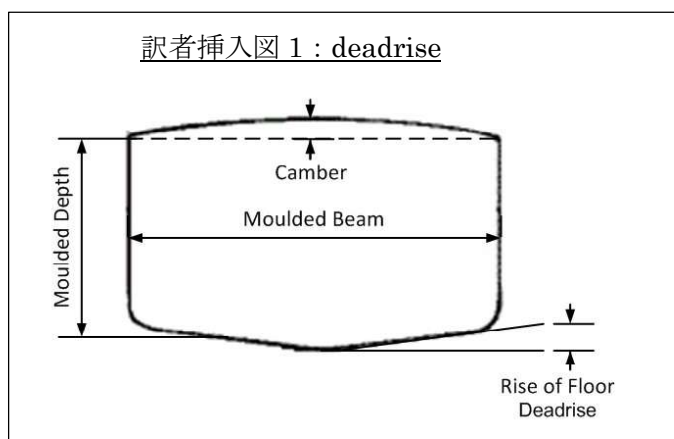
これは1470年に書き始められ、16世紀中頃までに書き手を離れた。ジョン・マクマナモン(John McManamon)は「当時の航海の様々な局面：海岸線を記述しているポルトラーノ海図、諸星及び太陽と月の位置、船乗りには運が悪い月々のリスト、潮汐の作用の議論、そして鉛測深の結果の評価を描き出している」と述べている。しかし、造船についてのテキストも含んでいる：テオーロ・バクソンによって設計された軽ガレー船への言及を含め、「フィレンツェとウィーンで見つかった写本〔ジョン神父はここで、*Libro di Marineria* 即ち *Fabrica di galere* のテキストに言及している〕」この手写本はアルビーセ・チジアート(Alvise Chiggiato)とジョン・マクマナモンによって研究された。古い方法(*Ragione antique*) (ancient methods)とも呼ばれ、事前設計された肋骨(複)を伴った^{ウォータークラフト}船舶の設計及び、肋根材の幅と船底勾配(*dead rise* 訳注：rise of floor とも言う。船の横断面で、肋根材下部が竜骨に嵌め込まれてその側面に接する点からビルジまでの上昇の勾配。訳者挿入図1参照)をスムーズに変化させるための型板と定規板の使用に関する^{モールドゲージ}指示²⁹。

ガレー船を建造する方法に関する指示

(*Instructione sul modo di fabricare Galère*)もまたヴェネチア語のテキストで、プレ・トダーロ・デ・ニコロ(Pre Todaro de Nicolò)による署名、1550年頃。手写本はBiblioteca Nazionale Marcianaに在るms.ital.IV.26(=5131)で、数多くの事前設計された肋骨から船体の形状を想像して建造するシステムにも言及している。同じテキストを伴う

船体を造る技(*Arte de far vasselli*)と題されたもう一つの手写本はヴェネチアの国立公文書館(Archivo di Stato di Venezia)のArchivio Proprio Contarini, no. 19, Todaro de Nicolòである³⁰。

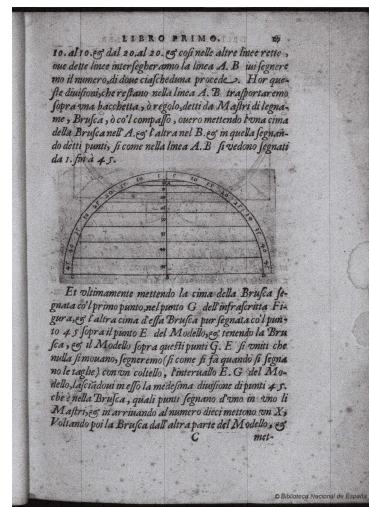
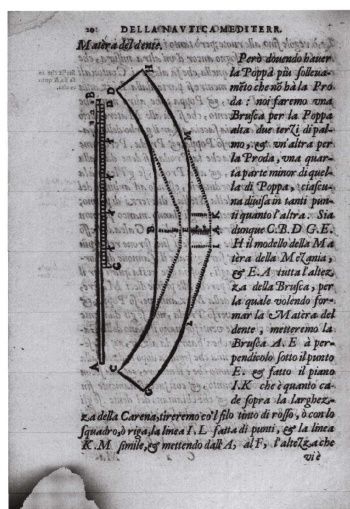
イタリア語のテキストの六番目のものはビジオーネ・デル・ドラキオの16世紀末(1594年)の15枚のフォリオから成る書状で、その中でバルディセーラ・ドラキオ・キント(Baldissera Drachio Quinto)という名の船大工がベンチ数が14のガレー船をどのように建造するかを説明している。現在ヴェネチアの国立公文書館のArchivio Proprio Contarini,



no. 25 となっている³¹。

イタリア語の最後のテキストは、バルトロメオ・ボンファディーノ(Bartolomeo Bonfadino)によって1607年にローマにおいて印刷されたバルトロメオ・クレッセンティオ・ロマーノ(Bartolomeo Crescentio Romano)の**地中海の海事(Nautica Mediterranea)**である。その最初の章がガレー船の建造に宛てられ、地中海の伝統におけるビルジの屈曲に印が付^{カーン}けられた船底の狭まりと上昇を見せ、竜骨の上に事前に立てられるべき肋骨を事前設計するために用いられる方法の明快な記述を含んでいる³²。(訳者挿入図2参照)

訳者挿入図2：地中海の海事(Nautica Mediterranea)



フランス語のテキスト

フランス語のテキストのストロノミエ(*Stolonomie*) (蔵書 no.4072) は、*Tracté contenant la matière dresser et fournir acquiper et entretenir en tout temps en bon ordre une armée de mer et raisôn des frais d'icelle* という副題を持ち、1547年から1550年の間の時期の作者不明の手写本で、ガレー船の設計、建造、取扱い、そして整備に関するものである。コルベールが、1682年に、個人の書店 Mr de Monymort, Henry-Luis Habert — その祖父が1580年頃にガレー船の事務官の仕事をしていた — から購入した。手写本は未だオリジナルの装丁のままであり、91枚ものフォリオに及んでおり、地中海における組織されたガレー船艦隊を持つことの重要性を強調するフランス国王のアンリ2世への献呈で始まっている(folio1-2)。それに短い序言が、そしてガレー船艦隊の建造、人員配置、整備の幾つもの側面に20章が続いている(5~87)。最後の数枚のフォリオには著作の目次を含んでいる(88~91)。最初の章だけが、船体を建造する事項を扱っている。24個のベンチを伴ったガレー船を建造するのに必要な異なった木材の完全な記述を含んでいる。原著はパリの国立図書館に、フランス語参考番号2133の下に在る。イアン・フェニス(Ian Fennis)が本書

の研究を出版した³³。

英語のテキスト

古い英国の船大工術の断片は船の雑多な^{ノート}覚書と不完全な^{プラン}図面を収集したものである。マシュー・ベイカーと言う名前の英国の船大工(1530～1613年)によって1570年代に書き始められ、彼の弟子の一人のジョン・ウェルズ(John Wells)によって、数学についての注記を伴わせて続けられた。ベイカーは、英国国王のヘンリー8世の船大工の息子として1530年に生まれた。1551年1月、21歳の時に、多分船大工として商船に乗り、レバント地方に旅行をしたことが知られている。彼はイタリアとギリシャの造船所を訪問して、ヴェネチアとギリシャの中央断面の肋骨の^{デザイン}設計を収集したようである。数学をよく理解したかなり教養のある男と接触していたことは間違いなく、1543年にヘンリー8世によって雇用され尊敬されたイタリア人の船大工達の影響を受けた。イタリア人達は、彼等の英国人の相方達よりも30パーセント高い給料を稼いで、40年以上この国に留まったようである³⁴。1572年にベイカーは王国の船大工親方に指名された。彼は他の知識人達と仕事をし、その覚書は英国の造船を、中世の経験主義的な方法から繰り返し利用、改善、そして大型化が出来る紙の^{プラン}図面と概念的なモデルの近代的な^{スタンダード}標準に変える最初の歩みを反映している。1613年に彼が死んだ時、手写本を彼の同僚で配下(*protégé*)のジョン・ウェルに残したようである。ベイカーの覚書は、貴重な見解、^{ノート}算盤、^{アバカス}表、そして図を集積したものとなっている。図は、16世紀後半に彼の父親のジェームス・ベイカーが^{デザイン}設計した4隻のガレアッセ船の断面図から、^{ベッセル}船体の中央の部分における船底の上昇と狭まりを決めるための新しい方法が英国において完全に定義された時に使われていた17世紀初頭の^{ミッドシップ}船の中央断面に至るまでの30以上の幾何学的に定義された船の中央断面から成っている。ジョン・ウェルによって付け加えられた部分はほとんど、英国に於いて対数が再発見されたわずか2年後の1617年以降、対数を大いに用いた球面幾何学の計算によって占められている³⁵。

スコット手写本は重要で、紙の透かしのマークから判断して1590年から1605年の王立造船技師協会(the Royal Institution of Naval Architects)の図書館にある798番の未だに出版されていない文書である(訳注:1997年に競売に掛けられ、現在は個人の所有という)。これは情報を極めてよく得た専門家によって書かれたように思えるところから、著者は英国の船大工のフィネアス・ピット(Phineas Pett)であろうと言われている³⁶。

ケンブリッジ大学図書館にあるMSS. Add. 4005 Part 12の参考番号が付いている内容が似た文書はスコット手写本の直接のコピーでは絶対でない。アイザック・ニュートンの手による造船に関する16世紀遅く、あるいは17世紀初期のどちらかにおけるコピーは、造船の部分が、船を建造するためのプロポーション、寸法、そして規則、そして帆柱と帆桁のプロポーションを伴ったセクションを包含している。1598年と1603年の間に再建造された女王の船のベアー号(Beare)への言及が、帆柱と帆桁のプロポーションのセクション中にあるので、この文書は1600年頃のものである³⁷。

第四番目の英語のテキストの造船に関する論文及び索具に関する論文(*Treatise on Shipbuilding & A Treatise on Rigging*)はジョン・ウェルに帰され、1620～25年頃のものでとされる。それはポルトガルの伝統とあまり通じるところのない変革の時期のものであり、十分に発達して英国の造船の伝統から解放されたものに言及しているので、本研究にとっては前のもの達ほど重要ではない³⁸。

スペイン語のテキスト

ここで考慮されるスペイン語の論文の最初のものはフアン・エスカランテ・デ・メンドサ(Juan Escalante de Mendoza)によって1575年に「西方の海陸での航海の路程(Ytinerario de Navegación de los mares y tierras occidentales)」の題名の下に書かれた。サンタンデルのバリェ・デ・リバ・デ・デーバ(Valle de Riva de Deva)で、1530年頃に生まれたメンドサは、若い頃からスペインのインディアス航路(*carrera de las Indias*)で働き、彼が、ノンブレ・デ・ディオス(Nombre de Dios)において1596年に亡くなる1年前の1595年にヌエバ・エスパーニャ船隊の総指揮官(*capitan general de la flota de la Nueva España*)の地位に至った。彼の手写本はインディアス審議会(*consejo de las Indias*)において大変高く評価されたが、新世界との航海の航路と秘密についてあまりにも多くの情報を含んでいるために、公刊が認可されたことが無かった。これは3冊から成り立っている。第一巻は、セビリアからサンルカル・デ・バラメーダの港とその砂州までのグアダルキビル河を下る航行の記述とそれに続く造船についての論文から成り立っている。第二巻はヌエバ・エスパーニャ船隊のためのグアダルキビルの河口からベラクルス湾までの航海、そして南米大陸船隊(Tierra Firme、ティエラ・フィルメ 訳注：ベネズエラ沿岸)のためのノンブレ・デ・ディオス港(Nombre de Dios)を記述している。航海器具、緯度の計測、そして気象学についての対話を含んでいる。第三巻はスペインへ戻る航海を記し、羅針儀の補正、サンテルモの灯、船酔い、難破、私掠船、そして海の旅に関連した他の話題を含んでいる³⁹。

ディエゴ・ガルシア・デ・パラシオは出版された中で造船に関する最初の論文を書いた。彼の作品は1587年にメキシコにおいて、ナオ船の規則の良い使用、その図と操縦管理(*Instrucción nautica para el buen uso y regimiento de las naos, su traza y gobierno*)の題名の下にペドロ・デ・オチャルテ(Pedro de Ocharte)編集者によって作成された。これは造船についての論文を含む航海全般の著作である。ディエゴ・ガルシア・デ・パラシオは、バスク国のサンタンデルの海と長い歴史を持つ家族に生まれた。サラマンカ大学で法律を学んだ後、グアテマラとメキシコへ派遣され、そこで国王のために働き、彼の知識と経験を買われて結局のところインディアス審議会員に指名されて、中国とフィリピンに関する幾つもの作品を著した。彼の航海指南書(*Instrucción nautica*)は、二人のバスク人のビスカヤ人モンタネスと山岳人の間の対話として書かれており、4巻の本と一つの語彙集に分かれている。最初の2巻は航海の問題に当てられており、第三巻は占星術、気象学、そして地図製作術

に、第四巻は梁が 16 コード(*codo*)(9.2m)の船を詳細に記した造船に当てられている。この第 4 巻が船殻の設計の諸断面、諸帆柱と諸帆桁、索具、諸帆、船のボート、大砲、糧食、そして、船長、事務長、そしてピロートの機能と責務を詳細に記した乗組員達についてである。スペイン語でも英語でも読むことが可能である⁴⁰。

トメ・カーノ(Tomé Cano)の**軍艦と商船を建造し、艤装するための技**(*Arte para fabricar, aparejar naos de guerra y merchante*)は 1611 年にセビリアで印刷されたスペインで出版された造船に関する最初の研究論文である。トメ・カーノはカナリア諸島のテネリフェで 1545 年に生まれ、セビリアで 1618 年に亡くなった。彼はその論文を 1608 年頃に、グアダルキビル河を帆走して、ロス・パハレス(los Pajares と呼ばれる場所で何かしらの修理中である彼等の船へ行く 3 人の男達 — その内の一人は著者自身 — の対話の形で書いた。彼が第一対話(dialogo primero)と呼ぶ短い序言に続いて、良いパフォーマンスのために必要とする全てのプロポーシオンを伴った梁が 12 コード(6.90m)のナウ船について述べる。彼は 1607 年の規則に従っているが、その当時には厳しく禁止されていた船尾と船首楼を結ぶことによって船体に第 2 甲板を加えることから成り立っていたやり方を擁護している。第三対話において、彼は自分の船のトン数を見出す方法を詳細に述べている。第四、そして最終の対話は、船の中央部の肋骨の平らな部分の寸法、及び船首と船尾への狭まりと上昇に関してしている⁴¹。

我々はカーノの**造船の書**(*Arte para fabricar*)から、バスク国のレンテリア(Rentería)出身の船大工親方が船を建造する新しいやり方(*nueva fábrica*)を開発しつつあったことを学ぶ。そのやり方は、レンテリアの**新しい建造**(*fábrica nueva de Rentería*)に従うもので、リスボンでのガレオン船サン・マテオ号(*San Mateo*)の建造の年である 1597 年に、ポルトガルにおいて追従された。

1607 年(蔵書 no.1129 と 988)、1613 年(蔵書 no.988)、そして 1618 年(蔵書 no.2 と 988)年の**船の建造の勅令**(*Ordenanzas de fábrica de navios*)は船を建造するためにスペイン政府によって発布された諸仕様のセットで、船殻の新しいスタイルを紙に記したものである。(訳者山田による 3 勅令全ての翻訳「17 世紀スペインの造船に関する勅令」があり、ホームページに掲載されている)1607 年の勅令はマルチン・フェルナンデス・デ・ナバレッテ(Martín Fernandez de Navarrete)によって公刊された⁴²。(訳注：1681 年の

RECOPIACION DE LEYES DE LOS REYNOS DE LAS INDIAS, TOMO IV, 1681 : Libro IX, Titulo XXVIII, 1973 のファクシミリ版、蔵書 no.741 に 1680 年の勅令及び造船関連法規有り。註⁴⁴に挙げられているルビオ・セラーノの本の ANEXO IV にそのファクシミリの写しが載せられている) 1613 年の勅令は 1607 年のものの拡大改訂版で、106 章立でとなっている。トン数の公式の概念が確立され、細部が定められ、パタチェ船、ナビオ船、そしてガレオン船に区分された 15 隻のスタンダードが入念に定められている⁴³。1618 年の勅令はそれ以前の版(複)の再度の新バージョンであり、今や全てがガレオン船と呼ばれる 14 隻だけの船体のスタンダードのサイズを確立している。この法律の第 3 番目のセット

はスペイン語で再出版されている⁴⁴。

「一人のビスカヤ人と一人の^{モンタネス}山岳人の間の対話(Dialogos entre un vizcaino y un montañez)」はサラマンカ大学の図書館に在る日付が付いていない手写本である。ペドロ・ロペス・デ・ソート(Pedro Lopez de Soto)の手に帰され、1631年または1632年のものとされている。(蔵書 no.600)全般的にパラシオの航海指南書の構成に従っており、またビスカヤ人と^{モンタネス}山岳人の間の対話として書かれているが、その船(複)はというと、かなり異なっている。このテキスト中で記述されている^{ベッセル}船体は、梁が 22 コード(12.65m)あり、ずっと大きい⁴⁵。

ポルトガル語のテキスト

本研究にとって最も重要なテキスト群は 1570 年代と 1610 年代の間にポルトガル語で書かれた。これらはフェルナンド・オリヴェイラ神父のアルス・ナウチカ(*Ars nautica*)とナオ船の建造の書(*Liuro da fabrica das naos*); ジョアン・バプチスタ・ラバーニャ(João Baptista Lavanha)とマノエル・フェルナンデス(Manoel Fernandez)、それぞれの造船の第一の書(*Livro primeiro de arquitectura naval*)と大工仕事の図の書(*Livro de traças de carpintaria*)である。これらのテキストに、我々はセバスチャン・テムード(Sebastião Themudo)とゴンサロ・ロイス (Gonçalo Roiz)によるインドのナウ船の建造のための二つの契約書、フィグエイレード・ファルコン(Figueiredo Falção)の国庫全ての書(*O Livro de toda a fazenda*)、そしてハーバード大学図書館の 1620 年代の 2 隻のインドのナウ船の建造に関する価格表を加えなくてはならない。最後に、当時インドのナウ船のサイズを分析する任務を負った委員会のコメントを考慮に入れる必要がある。

ナウ船の建造の書は 1580 年のものとされて来ており、フェルナンド・オリヴェイラのこれより以前のラテン語の著書アルス・ナウチカの翻訳で、少なくとも現存の版には、最初のラテン語文の全般的な図が含まれていない。フェルナンド・オリヴェイラは、大規模な商業の伝統を伴った海岸都市のアヴェイロで 1507 年頃に生まれた。彼はエボラ大学で学び、そこで 25 歳になった時にドミニコ会の聖職者になった。聖職者になると直ぐに、理由は分からないがスペインに向けて発った。1536 年に彼は再びリスボンに居て、最初の本であるポルトガル語のものとして知られるところでは最初の文法書を出版した。1540 年頃に再びスペインに向けて発ち、そこから帆船でジェノバへ行き、そこでは造船所を訪問している。彼の船がフランスのガレー船に捕われた時、捕虜となったが、上手く切り抜けてピロートとして雇われた。1543 年にポルトガルに戻ったが、長く留まることなく、1545 年に、英国に向かうフランスの地中海のガレー船がリスボンに立ち寄った時、再びそこで雇われた。彼はサン・ブランカール男爵(Baron Saint-Blancard)のガレー船のピロートを務め、そして多分、ポーツマスでメアリー・ローズ号の沈没に立ち会ったであろう。1546 年に彼のガレー船は英国に拿捕され、再び投獄された。英国で、彼は造船所を訪れており、そこでマシュー・ベイカーの父のジェイムズ・ベイカーに会った可能性もある。彼の資金源は多かつ

たにちがいない。というのは間もなく、近い将来の国王エドワード 6 世の近くで外交官として仕えており、同王のプロテスタントに対する傾向がオリヴェイラ神父を賞賛することの妨げにはならなかったようである。王は彼に 110 ポンドを与えたことが知られており、この額は間違いなく、造船業における助言に対するものではない。ジェームス・ベイカーの給料は 1 日当たり 12 ペンスを越えることは無く、年に 20 ポンド以下であり、1543 年にヘンリー 8 世によって雇われたイタリア人船大工の一人であるアウグスチーノ・レベロー (Augustino Levello) でさえも、1 日当たりわずか 16 ペンスであった⁴⁶。オリヴェイラが国王のためにどのような仕事をしたのかは分かっていないが、1547 年にポルトガルに戻り、宗教裁判所によって逮捕された。彼はヘンリー 8 世王の宗教上の考えに対してコメントすることを拒んだが、その理由は、彼自身の言葉によれば「自分はヘンリーの僕^{しもべ}であり、彼のパンを食んだ」からであった。1551 年に自由の身となり、1552 年のポルトガルのアルジェリア遠征に携わり、そこで、ポルトガル陸軍が敗北して虜囚となった。そこで、彼はもう一度造船所を訪れた。1554 年に放免され、ポルトガルに帰り、そこで海戦の技 (*A arte dagurra no mar*) を出版した。その直後に再び宗教裁判所に逮捕されたが、やはりその理由は正確には分かっていない。1557 年に再び自由になり、ポルトガルを永久に離れたようである。1585 年以降の何時かに多分フランスで亡くなり、一連の未出版の作品を残した。その中には、現在ライデン大学図書館に在るアルス・ナウチカ、そしてリスボンの国立図書館、写本 3702 (codex 3702) のナウ船の建造の書 (*Liuro da fabrica das naus*) が含まれている。

この書は学者の理論的な作品であって、船大工の実務的な作品ではない。これは明快なテキストから成っており、イラストレーションは少ない、そして残念ながら全部が完了してはいない。残っているものは、九つの章に分かれている。オリヴェイラ神父は、船の一義的な構造の構成物の寸法 — 船首材、船尾材、船の中央部、そして両狭まり開始点 (tail frames) — を竜骨の長さのシンプルな比率でもって決めている。それから彼は、船体の事前設計された最初と最後の肋骨である両狭まり開始点 (アルゴガーマ [*algogama*]) の間の船殻の中央部分の肋根材の狭まりと上昇を計算するために、チンボッタによって記述されたものに似たアルゴリズム — メッツアルーナ (*mezzaluna*)、即ち増大三角形^{インクレメンタル・トライアングル} — を使用することを述べている。オリヴェイラ神父が言うように、船殻の中央部分における全ての肋骨は事前設計された。両狭まり開始点の前と後ろの肋骨の概念は示されておらず、リバンドの使用が提案されている。船の中央部の肋骨は全くシンプルで、平らな船底部とフトック (複) のための単独の円弧である。索具のための章は欠落している。この書は二つの版があり、どちらも原著のファクシミリ、活字転写、そして英語への翻訳を含んでいる。二番目の版は広東語に翻訳されている⁴⁸。

造船の第一の書は 1608 年と 1615 年の間の時期のものとされ、一般的には、当時のポルトガル王国の主任技術者で主任宇宙形状学者のジョアン・バプチスタ・ラバーニャによって 1608 年と 1610 年に書かれたと考えられている。ラバーニャは 1550 年頃にリスボンにおいて宮廷官吏の息子として生まれ、ユダヤ人の血筋ながら成功した経歴を送った。彼は、

セバスチャン(1568～78年)、フィリッペ1世(1591～98年)、フィリッペ2世(1598～1621年)、フィリッペ3世(1621～40年)の4人の国王の数学の師として仕えた。1581年にポルトガルの技術者に、1591年に主任宇宙形状学者に指名された。1601年にフランドースを訪れた。1607年と1613年に、スペインとポルトガルの造船業における標準化を任務とする委員会の席に就き、同委員会は1607年と1613年の勅令を發布した。1610年と1615年の間、アラゴンの地図のために働き、1616年には新鮮な水が不足して常に伝染病に見舞われていた都市、リスボンへの水の供給システムのために働いた。その同じ年に彼は主任年代記作者に指名された。セルバンテスとローペ・デ・ベガの友人のラバーニャは多くの書籍を出版した後に1624年に亡くなった。それらの中に、スペイン語で書いた**宇宙の記述** (*Description del universo*)、ポルトガル語で書いた**海事の規則**(*Regimento náutico*)、**航海術論** (*Tratado da arte de navegar*)、**アストロラーベ論** (*Tratado do astrolábio*)、そして後日、ベルナルド・ゴメス・デ・ブリート(Bernardo Gomes de Brito)による**海難史**(*História trágico-marítima*)に含まれたナウ船サン・アルベルト号(*S. Alberto*)の難破の物語がある。**造船の第一の書**もまた、学者の理論的な作品で、船大工の実務的な作品ではない。これは、インド航路の4層甲板のナウ船の一つのタイプの船体^{ベッセル}だけを扱っている。紙に描いた船殻の建造をベースにしており、明らかにオリヴェイラのナウ船の建造の書よりも近代的である。とはいえ、ラバーニャは、船^{ミッドシップ}の中央部の部分の前方と後方の5本の肋骨だけではあるが、船殻の中央の部分を事前設計する必要性を訴えている。この論文の重要性は、建造技能の正確な記述と詳細なイラストレーションにある。^{フレ・デ・ザインド}平面図の作図の記述の始まりで突然終わってしまい、不完全である。ファクシミリ版が、活字への転写と英語への翻訳を伴って1996年に出版された⁴⁹。

ゴンサロ・ロイスとセバスチャン・テムードのナウ船はラバーニャによって書写された二つの手写本で、ジョアン・ダ・ガマ・ピメンテル(Jão da Gama Pimentel)によって、ラバーニャの**第一の書**へのコメントの中で出版されている。これらインドのナウ船の二つの短い記述は、寸法と二人の著者がこれらの船を定義するのに根本的なものであると考えた特徴だけを含むものであるが、竜骨と帆柱の長さ、事前設計された肋骨の数、そしてトランザムの形状のような、その他の基本的な特徴についての情報を提示している⁵⁰。

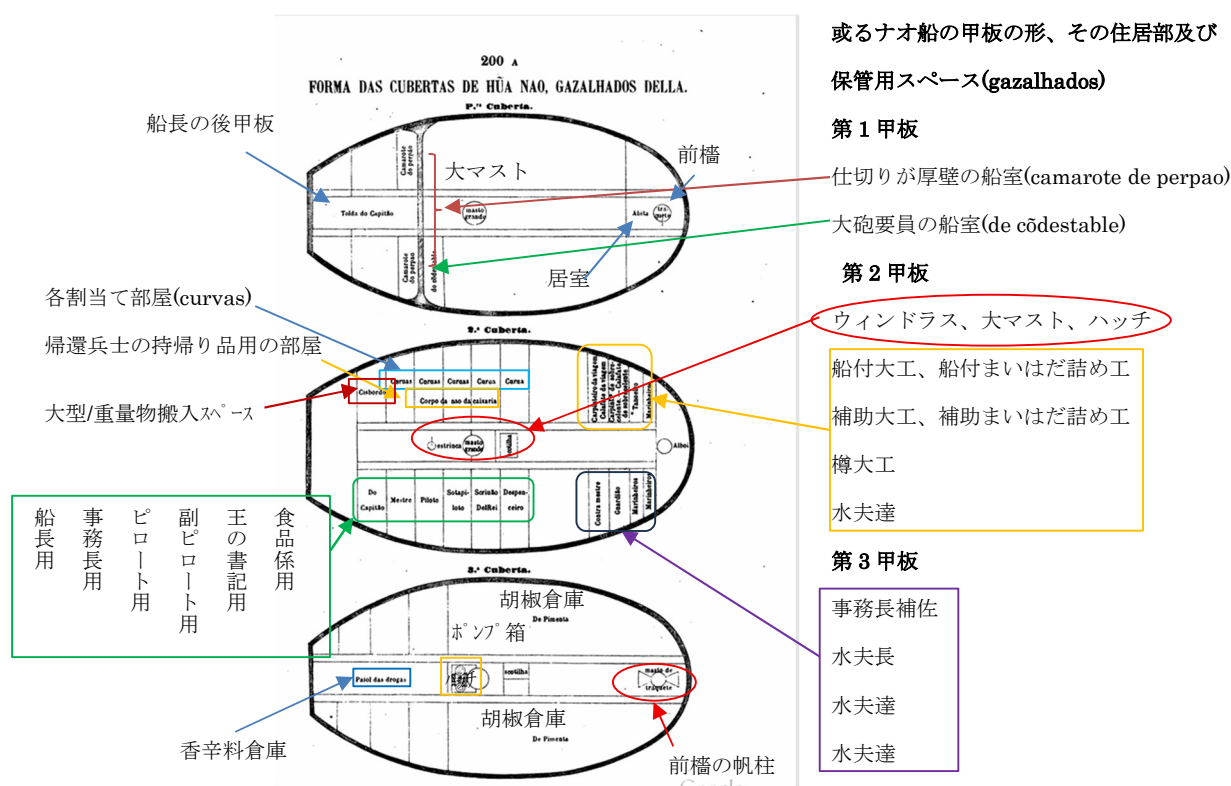
大工仕事の図の書は、船大工のマノエル・フェルナンデスによって署名され、1616年のものとされる。が誰であったか正確には分らないが、数少ない可能性の有る候補者がいるが、彼等の誰もが、リスボンあるいはインドのどちらにおいても高い階位の責任を任された者達ではなかった⁵¹。**図の書**物はカラベラ船からインドのナウ船まで、様々な種類の船舶について記述しているが、二つの主たる部分に分かれる。最初の部分は、船首、船尾材、船首材、船尾材、船^{ミッドシップ}の中央部、そして両狭まり開始点のような船の最重要な構造的な構成部分の寸法の表を有する。二番目の部分は、主に構造的な構成部分を描くことを意図し、造船のプロセスの概念的な面には関心が薄い図面の素晴らしいコレクションを含んでいる。「ゴンサロ・デ・ソウザ(Gonçalo de Sousa)の珍奇な事柄ども(Coriosidades de Gonçalo de

Souza マ)」の一つと一緒に分析してみると、これら二つのテキストが同じ原文から写したものであることが明白になる。マノエル・フェルナンデスのバージョンは、船大工頭あるいは造船技師から期待されるものではなくて、船大工であるに違いない実務の男としての第一印象を補強する多くの隔たりと間違いを含んでいる⁵²。彼の作品は1989年に素晴らしいファクシミリ版として出版され、1995年に活字転記と英語への翻訳が続いた⁵³。

海事の書(*Livro náutico*)は16世紀の手写本のコレクションで、現在リスボンの国立図書館に在る。リスボンで準備された1588年のスペインの無敵艦隊の部分の組織に関する重要な多くのデータ、そして船体の建造に必要とされる全ての木材の幾つものリストを含んでいる。これらの手写本の一つが500トンのインドのナウ船の建造に関係している。このリストはエンリケ・ロペス・デ・メンドンサ(Henrique Lopes de Mendonça)によって19世紀後半に出版された活字転記によって読むことが可能である⁵⁴。

ゴンサロ・デ・ソウザの珍奇な事例どもは17世紀始めの手写本で、原本コインブラ大学の図書館に在る。やはりインドのナウ船の建造に必要な木材のリストを含んでいる。私の知るところでは、出版されたことがないが、リスボンの海軍中央図書館にあるコピー(訳注: Rde 443, Códice no.14.95, Paulo Monteiro による活字転写版有り: 蔵書 no.2745)を見ることが出来る⁵⁵。

訳者挿入図3:「国庫全ての書」(1858年版) 200^a ページ



国庫全ての書(*O Livro de toda a fazenda*)は、国王の官吏のルイス・デ・フィグエレイド・ファルコン(Luis de Figueiredo Falção)によって書かれた大冊の書物で、1607年のポルト

ガル国王の全てのレントと利益(rents and profits)を表にしている。インドのナウ船のスペースの区分けの興味深い図式化を含んでいる(訳者挿入図 3 と 4)(蔵書 no.2091、3949)

za

訳者挿入図 4 「国庫全ての書」(原本：1607 年)



ハーバード大学の図書館のハーバード手写本は、1625 年の艦隊のために 1624 年にポルトガルのフィリッペ 3 世、かつスペインのフィリッペ 4 世によって発注された 3 層甲板のナウ船サン・バルトロメウ号(*São Bartolomeu*)とサンタ・エレナ号(*Santa Helena*)の 2 隻の船体を建造するための価格表である⁵⁷。この手写本は、私が知る限りでは未だ出版されておらず、17 世紀始めのインド航路のナウ船のサイズとパフォーマンスに就いてのコルテ・レアル提督(Admiral Corte Real)の有名な手紙を分析するために、スペイン王のフィリッペ 4 世によって作られた委員会によって訪問されたナウ船に言及している。これらの手紙はクリスティアーノ・センナ・バルセーロス(Christianio Senna Barcelos)によって 17 世紀初め

のインド航路のためのリスボンとゴアにおけるナウ船の建造(*Constuções de naus em Lisboa e Goa para a carreira da India no começo século XVII*)の中に活字転写されて出版された(訳注：手紙の部分は蔵書 no.3372 の 30 ページ、documentos No.2)⁵⁸。

ポルトガルの造船に関するテキストのコレクションの分析は未だ深くは為されていないものの、時の経過に従って継続した変容を受けていたインドのナウ船の標準形の存在を予知することは既に可能であると思われる。全てのこれらのテキストは、4m の喫水で、今日の 1,000 から 1,200 トンの排水量にほぼ見合う凡そ 500 あるいは 600 トネル(tonel)の容量を伴うインドのナウ船の標準化された大体の考えを提供している。竜骨の長さは、此処で分析している時期の間に僅かばかり伸びたが、船尾材の後方傾斜^{レイイキ}、船首材の起拱点^{スプリング}(訳注：アーチの曲線が始まる部分)、そして竜骨／船幅、船幅／トランザム、竜骨／船倉の深さ、あるいは竜骨／全長といったような寸法を決める基本的な関係は大きくは変わらなかった。何らかの進化を辿ることが出来るのは、特に甲板の数と高さ、後甲板のサイズ^{コーターデッキ}、船首楼の高さ、そして船の貨物の容量と防御の可能性の上部構造においてであった。

注記：

- 1 例えばエウジェーン・ヒュー・バーン、「12 及び 13 世紀のジェノバの造船」、Eugene Hugh Byrne, *Genoese Shipping in the Twelfth and Thirteenth Centuries* [Cambridge, Mass.: Medieval Academy of America, 1930; repr. New York: Kraus, 1970]
- 2 カルメン M. ラドゥレ、「東洋の通商ルートにおけるイタリア人達(1500～1580 年)」Carmen M. Radulet, “Os italianos nas rotas do comércio oriental (1500～1580)” in *A carreira da Índia e as Rotas dos Estreitos, Actas do VIII Seminário Internacional de História Indo-Portuguesa*, ed. Artur Teodoro de Matos and Luis Filipe F. R. Thomaz (Angra do Heroísmo, Azores: Instituto de Investigações Científica Tropical, 1998); オクタビオ・リシャ・フィルゲイラス、「ジェルミーレスと NW 11～12 世紀の伝統的な造船の再転向：それらの発見の時代における反映の可能性」、Octávio Lixa Filgueiras, “Gelmirez e a reconversão da construção naval tradicional do NW séc. XI-XII: Seus prováveis reflexos na época dos Descobrimentos”, *Actas do Congresso Internacional Bartolomeu Dias e a sua Época* (Porto: Universidade do Porto Comissão Nacional para as Cmemorações dos Descobrimentos Portugueses, 1989), 2:539-76.
- 3 例えば、L. コスタ、「リスボンの河畔造船所におけるナウ船とガレオン船」、L. Costa, *Naus e Galeões na Riveira de Lisboa*, あるいはアドルフォ・シルベイラ・マルチンス、「12 世紀から 16 世紀中頃までのポルトガルにおける海事考古学の研究のための情報源」、Adolfo Silveira Martins, *Fontes para o estudo da arqueologia naval em Portugal, do século XII a meados do século XVI* (Lisboa: Academia de Marinha, 1996).
- 4 Christiane Villain-Gandossi, *La Méditerranée aux XIIIe-XIVe siècles* (London: Variorum Reprints, 1983)

- ⁵ Francisco Alves, et al. ,”Aproximação arqueológica às fontes escritas da arquitectura naval portuguesa” in *Humanism and the Art of Navigation in Renaissance Europe. Proceedings of the IX International Reunion for the History of Nautical Science and Hydrography* (Cascais: Patrimonia, 2000)
- ⁶ Plane 3 沈船については Serge Ximenes, “Erude preliminaire de l’épave sarrasine du rocher de l’Estéou” *Cahiers de Archéologie Subaquatique* 5 (1976): 139-50. Agay A 即ち Jarres の沈船については Ali Darmoul, “Les épaves sarrasines “ in *l’homme méditerranéen et la mer*, ed. M. Galley and L. Ladjini Sebai, 152-65 (Tunis: Editions Salammbó, 1985)及び Alain Visquis, “Premier inventaire du mobilier de l’épave dite “des Jarres” a Agay” *Cahiers de Archéologie Subaquatique* 2 (1973): 157-66. *Batéguier* 即ち Cannes 沈船については Marie-Pierre Jézégou, et al. , 2Les épaves sarrasines d’Agay et de Cannes, “*Archeologia* 337 (1997): 32-39.
- ⁷ マシュー・ハプスター(Mathew Harpster)との個人的な連絡。これらのテキストは H. Idris Bell, British Museum Department of Manuscripts によって編集された。訳注: The Aphrodito Papyri – Greek Papyri in the British Museum Catalogue, with texts Vol. IV, 蔵書 no.4056。
Facsimile, transcription, and translation into English and Chinese (Lisboa: Academia de Marinha, 1991), 56, 蔵書 no.598、訳者翻訳「ナウ船の建造の書」、8 ページ。
- ⁹ 例えば参照 : Raúl Brandão, *Os pescadores* (Porto: Paisagem Editora Lda., 1982), and Octávio Lixa Filgueiras, “The Decline of Portuguese Regional Boats”, *Maritime Monographs and Reports*, no. 47 (1980).
- ¹⁰ Fernando Oliveira, 1580, *O livro da fabrica das naos*, 76.
- ¹¹ 上掲書、76。リチャード・バーカーはこのテーマについて”Shipshape for discoverie, and Return”, *Mariner’s Mirror* 78, no.4 (1992): 433-47 において更なることを見出している。
- ¹² Furio Ciciliot, “Notte sulle caravellae Medievali Mediterranee”, in *Fernando Oliveira and his Era. Humanism and the Art of Navigation in Renaissance Europe. Proceedings of the IX International Reunion for the History of Nautical Science and Hydrography* (Cascais: Patrimónia, 1998). 訳注 : 蔵書 no.602。同書中にはこのペーパーは掲載されておらず、同書掲載の Ciciliot のペーパーは”Genoes shipbuilders in Portugal and in Asia (early 16th century, 153p)である。
- ¹³ Lisarte de Abreu, *O livro de Lisarte de Abreu*, MS 525 from Pierpoint Morgan Library, New York (Lisboa: Comissão Nacional para as Commemorações dos Descobrimentos, 1992), or the *Memória das Armadas*, MS from the Academia das Ciências de Lisboa (Macau: Instituto Cultural de Mavau, 1995).
- ¹⁴ Irisalva Moita, *Lisboa quinhentista* (Lisboa: Ed. Museu da Cidade de Lisboa, 1983), 107 .

- 15 技術のこのシフトは次によって最も良く記述されている。Lucien Basch, “Ancient Wrecks and Archaeology of Ships”, *International Journal of Nautical Archaeology* 1, no. 1 (1972): 1-58, and J. Richard Steffy, *Wooden Shipbuilding and Interpretation of Shipwrecks* (College Station: Texas A&M University Press, 1994), 79-100.
- 16 Fred Hocker, “The Development of a Bottom-Based shipbuilding Tradition in Northwestern Europe and the New World”, Ph.D. diss., Texas A&M University, 1991.
- 17 Oliveira, *O livro da fabrica das naos.*, 63, 140.
- 18 Kostas A Damianidis, “Methods Used to Control the Form of the Vessels in the Greek Traditional Boatyards”, in Eric Rieth, *Technologies/ Ideés/ Pratiques: Concevoir et Construire les Navires* (Ramonville Saint-Agne: Érés, 1998), 217-44.(Damianidis, “Vernacular Boats and Boatbuilding in Greece:蔵書 no.2021 参照)
- 19 Eric Rieth, *Le Maître-gabarit, la Tablette et le Trebuchet. Éssai sur la conception non graphique des carène du Moyen-Âge au XXe siècle* (Paris: Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 1996). (蔵書 no.2055)
- 20 Rieth, “Construction navale à Franc-Bord en Méditerranée et atlantique (XIVe-XVIIe siècle) et ‘Signatures Architecturales’ Une Première Approche Archéologique” in *Méditerranée Antique. Pêche, navigation, commerce*, ed. Rieth (Paris: Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 1998).
- 21 H. S. Vaughan, “Nodal Caravels of 1618”, *Mariner’s Mirror* 3, no.6 (1913): 171-3, and John Bennell, “Queries, 3,” *Mariner’s Mirror* 39, no.1 (1953): 64.
- 22 2001 年にベルリンでの会議でデイビッド・マックギー(David McGee)によって紹介された後(“Shipbuilding Practice and Ship Design Methods from the Renaissance to the Eighteenth Century”, 2001 年 11 月 26-29 日、Max Planck Institute for the History of Science, Berlin、この会議の概要だけが、インターネットで、公刊されただけである) リチャード・バーカーが私にこの手写本への注意を喚起してくれた。(訳注：完全なファクシミリ版が、英語の翻訳、及び解説付きで 2009 年にマサチューセッツ工科大学から 3 冊本でマックギーによって出版された。訳者蔵書 no.1581)
- 23 Frederic Lane, *Venetian Ships and Shipbuilders of the Renaissance* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1934), 64-71.
- 24 私は、これらのイタリアのテキストについて本当に多くの情報を送ってくれたことと、私が存在を知らなかった 16 世紀の一連の未公開のテキストに注意を向けさせてくれたことでマウロ・ボンディオーリ(Mauro Bondioli)に大変に世話になっている。それらの書の主なものは *Misure di vascelli etcetera di ... Proto nell’Arsenale di Venetia; Misure di vascelli della meta del Cinquecento; Disegni di bireme, trireme, quadrireme* (atributed to Alessandro Picheroni); and *Modo di far galee grossi e sottili*,

- by Nicolo e Hieronimo Secula. 参照 : M. Bondioli and G. Penzo, *Libro de rason de galie et nave de ogni sorte di pre' Todaro de Nicolò capo d'opera dell'Arseuale di Venezia: Monoscritto veneziano di architettura navale del XVI secolo* (Sottomarina di Venezia, forthcoming); M. Bondioli, "The Arsenal of Venice and the Art of Building Ships", in *Boats, Ships and Shipyards. Atti del IX International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Venezia 2000*, a cura di C. Beltrame (Oxbow, Oxford) (in press); Mauro Bondioli, "The art of designing and building Venetian galleys from the XVth to the XVIth centuries", in *Boat and Ship archaeology, Venezia 2000*, a cura di C. Beltrame (Oxford: Oxbow, forthcoming).
- ²⁵ この件については、Ulrich Alertz, "The Naval Architecture and Oar Systems of Medieval and Later Galleys", in *The Age of the Galley*, ed. Robert Gardiner (London: Conway Maritime Press, 1995)(蔵書 no.321)を参照。
- ²⁶ Lane, *Venetian Ships and Shipbuilders of the Renaissance*, 56-57.
- ²⁷ この写本には二つの写しがある。第一は、Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze の codex magliabeciano, XIX.7; 第二は Austrian National Library, marco Foscari Collection, cod.6391 で、"Arte di far galee e navi"の書名を持つ。"Fabrica di galere" は、1840 年に部分的な転記を出版した Auguste Jal の研究によって知ることが出来る : Auguste Jal, *Archéologie Navale* (Paris: Arthus Bertrand Editeur, 1840、訳注 : Tome Second, Memoire 5, pp12-133、。また、Lane, "Naval Architecture about 1550(訳注 : 正しくは Venetian Naval Architecture about 1550", *Mariner's Mirror* 20 (1934): 24-49(蔵書 no.2101)。R.C. Anderson, "Jal's Memoire No.5 and the Manuscript 'Fabrica di Galere'" *Mariner's Mirror* 31 (1945): 160-67(蔵書 no.2102)。Sergio Bellabarba, "The Square Rigged Ship of the 'Fabrica di Galere' manuscript", *Mariner's Mirror* 74, no.2 (1988): 113-30(蔵書 no.2103); John McManamon, "The 'The Archaeology' of Fifteenth-Century Manuscripts on Shipbuilding", *INA Quarterly* 28, no.4 (2001): 17-26。そして Eric Rieth, "A propos de des relations entre et les illustrations d'un livre de recettes techniques: la Fabrica di galere (début du XVe siècle)".
- ²⁸ The Timbotta MS は Anderson の "Italian Naval Architecture about 1445", *Mariner's Mirror* 11 (1925): 135-63 を通して可能である(蔵書 no.2111)。
- ²⁹ McManamon, "The 'The Archaeology' of Fifteenth-Century Manuscripts on Shipbuilding"; Alvise Chiggiato, "Le Ragioni antique dell'architettura navale", in *Razioni antique spettanti all'arte del mare et fabriche de vasselli*, ed. Giorgetta Bonfiglio Dosio, et al. (Venice: Il Comitato Editore, 198、蔵書 no.336), lviilxxix.
- ³⁰ Ulrich Alertz, "The Naval Architecture and Oar Systems"及びチジエートの "Le Ragioni antique dell'architettura navale"(訳注 : 註 ²⁹ 参照、蔵書 no.336)

- ³¹ L. Th. Lehmann, *Baldissera Quinto Drachio. Visione del Drachio* (Amsterdam: S.M., 1992)及びマウロ・ボンディオーリの個人的な情報。
- ³² Bartolomeo Crescentio Romano, *Nautica Mediterranea* (Roma: Bartolomeo Bonfadino, 1607) (蔵書 no.1172 及び no.3258); Rieth, *Le Maitre-gabarit, la Tablette et le Trebuchet*. (蔵書 no.2723).
- ³³ Ian Fennis, *La Stlonomie* (Amsterdam: APA Holland University Press, 1978)(蔵書 no.4071)。
- ³⁴ Tom Glasgow, “Maturing the Naval Administration”, *Mariner’s Mirror* 56 (1970): 10, 24. (蔵書 no.3578).
- ³⁵ Barker, “ ‘Many may peruse us’: Ribbands, Moulds, and Models in the Dockyards”, *Revista da Universidade de Coimbra* 34 (1988)(蔵書 no.682、翻訳「多くの者達が我々を熟読するかもしれない、造船所におけるリバンド、モールド、そして合わせ釘」), and “Fragments from the Pepysian Library”, *Revista da Universidade de Coimbra* 32 (1986). (蔵書 no.1478、山田翻訳「ペピシアン図書館の断片」)
- ³⁶ John Coats, “The Authorship of a Manuscript on Shipbuilding, c.1600-1620”, *Mariner’s Mirror* 67, no.3 (1981): 285-86.
- ³⁷ Barker, “A Manuscript on Shipbuilding, circa 1600, Copied by Newton”, *Mariner’s Mirror* 80, no.1 (1994): 16-29. (蔵書 no.1258、山田翻訳「1600年頃の造船の手写本：ニュートンによるコピー」)
- ³⁸ W. ソールズベリー(Salisbury)及び R. C. アンダーソン(Anderson)編, “A Treatise on Shipbuilding & and Treatise on Rigging Written about 1620-1625” Society for Nautical Research Occasional Publications, no. 6 (London: Society for Nautical Research, 1958). (蔵書 no.1268、山田翻訳「1620-1625年頃に書かれた造船に関する論文と帆装に関する論文」)
- ³⁹ Juan Escalante de Mendoza, *Ytinerario de navegación de los mares y tierras occidentales, 1575*, (蔵書 no.276、2433). in Cesáreo Fernández Duro, *Disquisiciones náuticas* (1880), 5 vols. (Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 1996), 5 : 413-515.
- ⁴⁰ Diego García de Palacio, *Instrucción nautica para buen uso y regimiento de las naos, su traza y gobierno* (Mexico: Pedro de Ocharte, 1587), (蔵書 no.3, 380, 2347, 2946) (山田翻訳「ディエゴ・ガルシア・デ・パラシオ著『航海指南書』の造船の部分の翻訳」) 部分的に Duro, *Disquisiciones Náuticas*, 5: 5-36 中に復元されている、完全なファクシミリでの復元は、Fundación Histórica Taravera の CD-rom 版。また英語では J. Bankston による翻訳で読める(Bisbee, Ariz. : Terrence association, 1988)。
- ⁴¹ Tomé Cano, *Arte para fabricar, fortificar y aparejar naos de guerra y merchante, con las reglas de arquearlas reduzido a toda cuenta y medida, y en grande utilidad de la*

- navega ción* (1611). (蔵書 no.5, 416, 1092, 1108) (山田翻訳「軍艦と商船を建造し、強固なものにし、艀装する技、それらを積載容量測定する規則を伴い、全ての計算と寸法を詳細に記し、航海において大変に有用である」、ホーム・ページに掲載)Cesário Fernández Duro によって *Disquisiciones náuticas*, 5vols. (1880) (Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 1996), 5 : 36-97 に転写されている。
- ⁴² 私はこの文書のコピーを私に送って下さったデイビッド・ムーア(David Moore)、及びそれを転写してくれたベラ・モーヤ(Vera Moya)にお世話になっている。Martín Fernandez de Navarrete, *Coleccion de documetos y manuscritos compilados por Martín Fernandez de Navarrete*, vol. 23, pt. I (Nendlen Liechtenstein: Kraus-Thomson, 1971).
- ⁴³ Fernando Serrano Mangas , *Función y evolución del galeón en la carrera de Indias* (Madrid: Editorial Mapfre, 1992), 211-39.
- ⁴⁴ José Luis Rubio Serrano, *Arquitectura de las naos y galeones de las Flotas de Indias*, 2 vols. (Malaga: Ediciones Seyer, 1991) (蔵書 no.733、山田抄訳「インディアス船隊のナオ船とガレオン船の造船 —1492 年～1690 年— ホセ・ルイス・ルビオ・セラーノ著」、ホーム・ページに掲載)
- ⁴⁵ Maria Isabel Vicente Maroto, *Diálogo entre un vizcayno y un montañés sobre la fábrica de navíos* (Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, 1998), 26.(蔵書 no.600)
- ⁴⁶ Glasgow, “Maturing the Naval Administration”, 10 and 24. (蔵書 no.3578)
- ⁴⁷ Barker, *Fernando Oliveira: The English Episode, 1545-47*, (Lisboa: Academia de Marina, 1992), 7 and n.11.(蔵書 no.1344)
- ⁴⁸ Oliveira, *O livro da fabrica das naos*.(蔵書 no.598、2775、3365)(山田翻訳「ナウ船の建造の書」、2024 年 11 月、ホームページに掲載)
- ⁴⁹ João Baptista Lavanha, *Livro primeiro de Arquitectura Naval*, ファクシミリ版、活字への転写と英語への翻訳(Lisboa: Academia de Marinha, 1996)(蔵書 no.463、3806、4006).
- ⁵⁰ 上掲書、115-18、237-41。
- ⁵¹ Hernani Amaral Xavier, *Novos elementos para o estudo da arquitectura naval portuguesa antiga* (Lisboa: Academia de Marinha, 1992).
- ⁵² 上掲書、21-27、そして Carla Rahn Phillips , “Manuel Fernandes and His 1616 Livro de Traças de Carpintaria”, *American Neptune* 60, no.1 (2000):7-29. (蔵書 no.2082).
- ⁵³ Manoel Fernandez, *Livro de traças de carpintaria*, 1616, facsimile, Academia de Marinha(Lisboa, 1989), and *Livro de traças de carpintaria*, transcription and translation into English (Lisboa: Academia de Marinha, 1995)
- ⁵⁴ *Livro Náutico*, MS in the Codex 2257 in the Secção de reservados of the Biblioteca

- Nacional de Lisboa. (蔵書 no. 982, 983, 1843, 2085) Henrique Lopes de Mendonça によって出版された, *Estudos sobre navios portugueses nos séculos XV e XVI* (Lisboa: Academia Real das Ciências, 1892). (蔵書 no. 3465)
- 55 Gonçallo de Sousa, *Coriosidades de Gonçallo de Sousa*, 17 世紀初めの MS in the Library of the Universidade de Coimbra. (活字転写版の蔵書 no. 2745)
- 56 Luis de Figueiredo Falção, *Livro em que se contem toda a fazenda e real patrimonio dos reinos de Portugal, India, e ilhas adjacentes e outras particularidades, ordenado por Luiz de Figueiredo Falcao, secretario de el rei Filippe II* (1607, Lisboa: Imprensa Nacional, 1859) (蔵書 no. 3949) (1607 年の原本のファクシミリ: 蔵書 no. 2091)
- 57 ハーバード大学図書館 MS 4794。1999 年に私にこの手写本への関心を引いてくれ、それへの関心を表明したところ、直ちに彼が転写したものを送ってくれたことに深くお陰を負っている。
- 58 インドのナウ船のサイズについての議論は Barcelos によって「リスボンとゴアにおけるナウ船の建造(Construções de naus em Lisboa e Goa para)」の中に出版されている。(蔵書 no. 557, 3372, 4052)。

47p

インドのナウ船の建造：建造の流れ

16 世紀の遅くまでにはポルトガルの国営造船所における建造プロセスの仕事とオペレーションは、同時期のヴェネチアのアルセナルについて書かれているものに極めて類似していたことを証拠が示している。^{ヴェッセル}船体のサイズとタイプが決められると、竜骨の長さが選ばれたが、今度はそれが、長さ、^{シェイプ}形、そして船首と船尾の両縦材の傾斜を決めた。それから中央の肋骨の^{ミッドシップ}形^{シェイプ}が、多くの候補となるモデルから選ばれ、竜骨と船首尾材の寸法から簡単な比率で得られた。インド航路用のノッサ・セニョーラ・ドス・マルティレス号のような特別なタイプの竜骨の長さはほぼ標準的なもので、ほとんどバリエーションはなかった。中央の断面は数少ないタイプの中から選ばれ、それは船尾材の傾斜や船首の高さと起拱点^{ミッドシップ}(spring、訳注：曲線が始まる点)も同様であったと思われる。これらの^{ヴェッセル}船体はそれまでにほとんど標準化されており、知られているモデルに近いことを維持するのが不必要なリスクを避けるために重要であった。

船体のサイズと主となる構造的な要素が決まった後に、マルティレス号の建造を担当する船大工親方は、適切な^{ログ}丸太材を造船所内で物色し、残りの材木をいつものサプライヤーに注文するために、諸寸法を決め、建造に必要な材木の^{チンバー}型^{チンプレート}板を作らなければならなかった。17 世紀の初め頃には、木材は貴重な材料であり、イベリア半島では常に不足しており、材木商人は、リスボンから次第に遠ざかる所で木を切らなければならず、既に高かったコストに輸送費の上がりが加わった。

竜骨を横たえるのに、造船所の中で場所が選ばれ、河に垂直な緩やかな傾斜地^{スローピング・グラウンド}にクレー

ドルが造られた。事故を避けるために、完成した船殻の重量と進水作業の圧力を支えられるように注意深く設計された。16世紀以降のほとんどの図像が、他国は水に前を向けて建造を行ったが、ポルトガル人は船尾を水に向けて船を建造したことを見せている。なぜポルトガル人がこうしたのか分かっていないが、このシステムが進水時にかかる下反り^{サッギング}圧力を減らすことに気付いていた可能性がある。比較的均等に分配されていたクレードルにかかる船体の負荷が、船殻が水に滑り込む時に変わり、浮いて行くにつれて、上に回り始めた。進水の最後の段階で、クレードルの大部分の支えは終端に位置し、未だそこに寄りかかっていた。もし船が船尾から進水したならば、その浮力は、船首が最初に水に当たる時のように早くに感じられることがなく、オペレーションの最終段階の間にかかる局所的な圧力は船体の全重量のずっと少ないパーセントにしかならなかった。(60 Barker, “Cradles of Navigation: Launching Ships in the Age of Discoveries”, Cascais, 1998)

船殻の予期される上反り^{ホッギング}への対策とするために竜骨に軽い弧が与えられた。マルティレス号のような大きな船体の竜骨は二つの理由から、いくつかの小さめの丸太材^{ログ}で組み立てられていた。第一に、船大工達は竜骨にコルク・オーク材を好んだが、コルク・オークの木は、ほぼ30mの長さの竜骨に必要とされる背丈と真直ぐな幹を持っていないことである。第二に、乾燥の過程で捩じれたり、よじれたり、建造中に突然ぶち切れたりすることが有り得たので、船大工の中には、1本の丸太材^{ログ}から竜骨全体を切り出すことは危険であると明らかに信じる者がいたからである。(61 Lavanha, “Livro primero・・・”) 船首材と船尾材が設計され、切られ、組立てられ、立てられ、それからコウセ(*couce*、訳注: *coice* とも言う。船首材及び船尾材が竜骨と繋がる踵の部分。Fig. 8.1 参照)と呼ばれる伝統的な材木^{チンバー}(複)を通して結合された。これらは竜骨と船首尾材^{ボースト}の間での移行が為されるために竜骨の両端に取り付けられた基本的には肘材^{ニール}であった。船尾材は、一般的に投影された最大幅の半分の長さであり、これには、伝統的に船尾材の高さの3分の2を覆う諸ファッショ^ン・ピースが取り付けられた。

竜骨と船首尾材^{ボースト}がその場所に置かれると、竜骨の中央部分の場所に位置決めされた諸肋骨が立てられた。中央の肋骨の形^{ミッドシップ シェイプ}が実物大で描かれねばならなかったが、この構築のプロセスは型板^{モールド}を造ることを必要としたからである。船の異なった部分のための異なった寸法を関係付ける単純な比率を使うという目立った傾向――多分、ルネッサンスの思考法への流行していたプラトン派の影響を受けた物であろう――があった。関係比率は帆柱、帆桁、索具、そして帆の概念にも使われた。

イタリアでは最初に、中央の肋骨^{ミッドシップ}が一連のオフセット、即ち或る高さ毎に、一般的には1フィート、あるいは半フィート(イタリアのフィートは34.7cm)毎での幅を決める水平な線に従って形作られた。これらの水平な線は、時間が経つとより間隔が広くなり、1550年代には、小型の船舶には3ないし4のオフセット(訳注: 基準点/線からの距離〔ずれ〕で表した値、)だけが: トレ・ピエ(*tre pie*、3フィート)、セイ・ピエ(*sei pie*、6フィート)、そしてゴチャ(*bocha*、梁)62のように決められた。(62) 大型の船舶の中央の肋骨^{ミッドシップ}は、マシ

ュー・ベイカーのノートに採録されたもののように、ビルジの屈曲^{ターン}の弧、フトックの弧、タンブルホームの弧、そして逆向きのトップ・チンバーを真直ぐにする凹型の弧といった 3 ないし 4 個の弧を持つ、かなり洗練され複雑な形状を作るために一連の複数の円周の弧で描かれた。(63) 4 個の弧を持つ断面はフェルナンデスの書に現れるが、ポルトガルとスペインでは中央の断面は一般的に一つの単純な円のフトックの弧で描かれ、ビルジの屈曲^{ターン}とタンブルホームの部位は後で、建造中に適正^{フエア}にされたことを証拠が語っている。このいくつかの弧の好みは、単に当時の知的なマヌエリズム(mannerism)を反映したものなのか、船大工達の審美的な(aesthetic)オプションの何かしら他の形を反映したものなのかは分からない。イベリア半島の中央の肋骨^{ミッドシップ}(fig.3.1) (64) David K. Brown, “The form and speed of sailing warships”, M.M.vol.84) のより特徴的なシンプル^{シェイプ}な形と比べた時、これが、速度あるいは復元力のどちらにおいても、海で良いパフォーマンスを得るとは思えない。標準的な型板が大型と小型の船舶の両方に使われたかもしれないが、ポルトガルではその確たる証拠はない。

船殻の中央部は、いくつかの中央の肋骨^{ミッドシップ}の前と後ろの事前に設計された肋骨の数によって決められた。ポルトガル語では、これらの事前に設計された肋骨はカベルナ・ガバリターダ(caverna gabaritada) あるいはグラミニャーダ(graminhada)と、スペイン語ではクアデルナ・デ・クエンタ(cuaderna de cuenta)と呼ばれた。(fig.3.2)

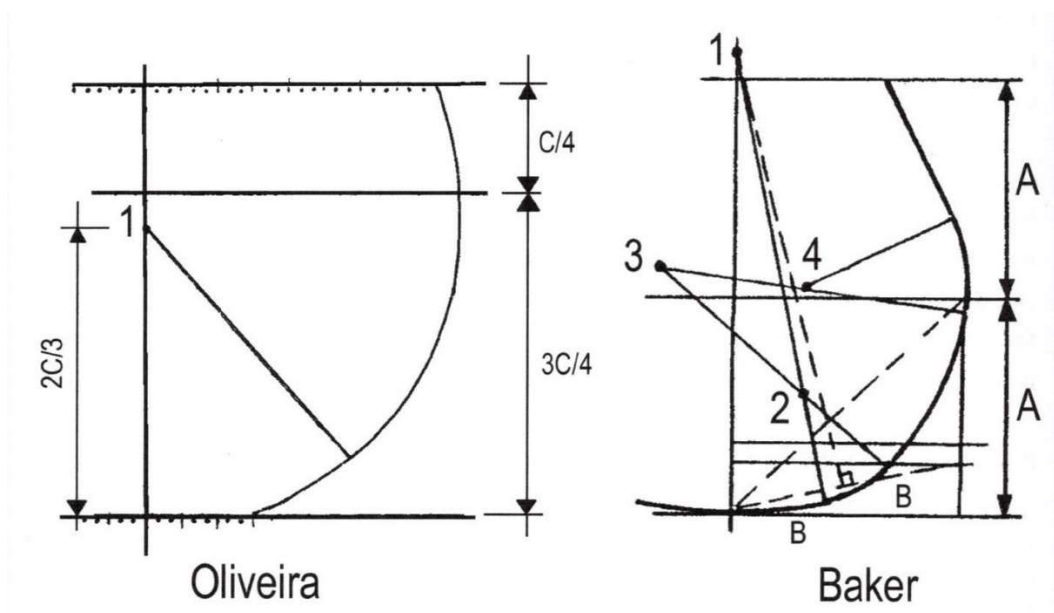


Fig. 3.1 フェルナンド・オリヴェイラによるポルトガルの共通した中央^{ミッドシップ}の断面とマシュー・ベイカーによるギリシャのもの(リチャード・バーカーによる)

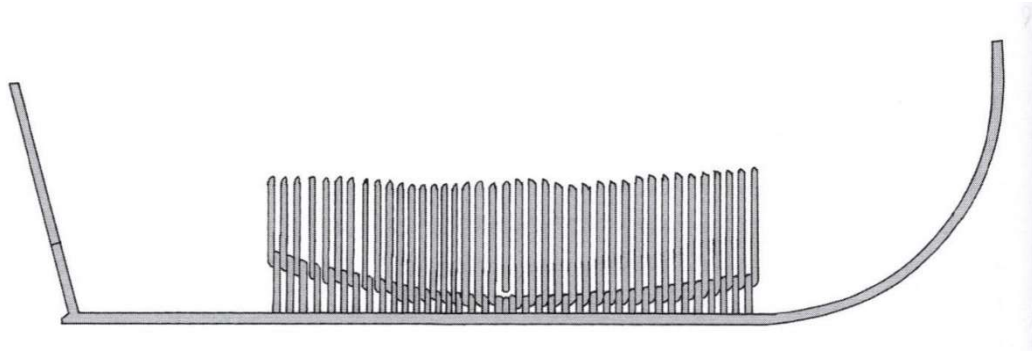
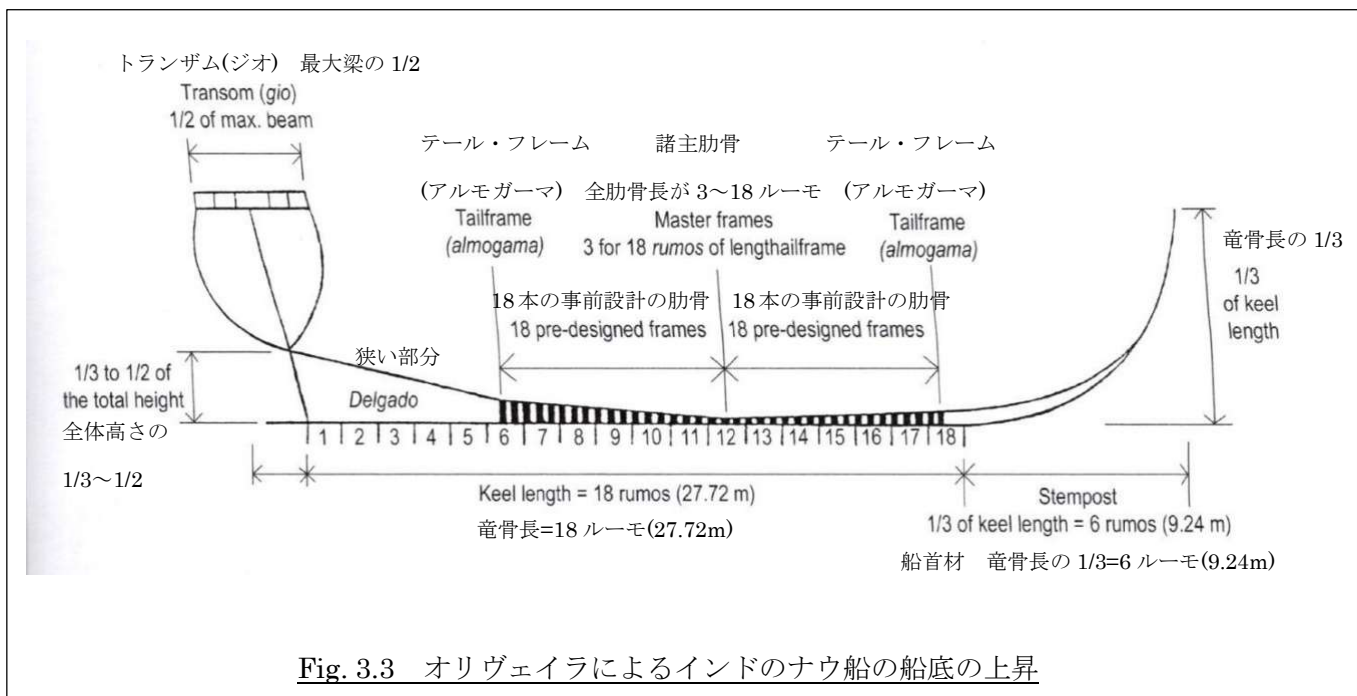


Fig. 3.2 竜骨、船首尾材、そして中央の諸肋骨。16世紀遅くのポルトガル船の建造における典型的な事前決定されたもの。(フィリペ・カストロ画)

船底は「ビルジの屈曲の諸点」と呼ばれる各肋根材の各側における二つの点によって範囲が決められた諸肋骨の部分と考えられ、船底での全ての狭まりと上昇もまた事前に決定されており、全ての狭まりと上昇は、中央の肋骨の前と後ろに置かれることになる事前設計された諸肋骨の最後のものに印が付けられ、板張りが全く始まらない前に、事前設計され、事前組立され、そして竜骨の上に立てられた船殻の中央の部分を決めた。これらの最後の、事前設計されて事前組立された諸肋骨、即ち両テール・フレーム (tail frame、訳注：狭まり開始点の肋骨)はイタリア語で特別な呼称：*チョデーラ・ Cholバ(chodera chorba*, "Fabbrica di Galere")、*クイディエーラ・ Cholバ(quidiera chorba*, Timbota MS)、*チャボ・ディ・セスト(chavo di sesto*, Pre.Teodoro の"Instructione")、そして*カポ・ディ・セスト(capo di sesto*, Daccio の"Visione ")を有していた。しかし、ポルトガル語はアラビア語の単語アルモガーマ(*almogama*)を使っているが、多分、規則や技巧が長らく忘れられているアラブの造船の伝統から来ているのであろう。

建造プロセスの次の段階は、中央の肋骨を竜骨の何処に座するかを決めることで、これは一般的に、いくつかの書物が主帆柱の台座が置かれるべき所と助言していた竜骨の真中の点の前であった。それから、両テール・フレームの位置が、一般的に竜骨長とルーム・アンド・スペースの値から要求される事前設計された諸肋骨の数から得られた。

竜骨、船首尾材、そして据えられた主肋骨、決められた両テール・フレームの形状をもって、事前設計された残りの諸肋骨が、今日ホール・モールドィングとして知られる単純なプロセスを通して地面上で裁断されて組立てられた。これらの肋骨は組み立てられていたので、竜骨上に立てられ、主たる積載能力が位置を占めた船殻の中央の部分を作った。それまでに、船大工親方は船底の主肋骨の前方向と後ろ方向の上昇と狭まりを、船殻に必要な事前設計された諸肋骨の全部の数と共に決めていた(fig.3.3)。



各肋骨の設計が、シンプルで単純なアルゴリズムを用いて、諸肋骨上に配分された船底の漸進的な上昇と狭まりを伴って決められた。まず、一連の増加する値がイタリア語でメツァルーナ(*mezzaluna*、半月)、そしてポルトガル語でメイア・ルーナあるいはベスタ(*besta*、弩弓)として知られたいくつかの幾何学的方法を通して得られた。この方法はチンボッタの手稿本に言及されている(fig.3.4)。これらの値はゼロから両テール・フレームのそれぞれにおいて個別の船体の船底に要求される全上昇または狭まりの値の間で変化した。得られた間隔の数は、中央の肋骨の最大幅と最小高から両テール・フレームの最小幅と最大高まで増加する値がその上に分配されるべき肋骨の数であった。それから、増加する値のそれぞれを連続させるために定規が作られた。ポルトガルでは、この定規とアルゴリズムは両方ともグラミーニョ(*graminho*)と呼ばれた。

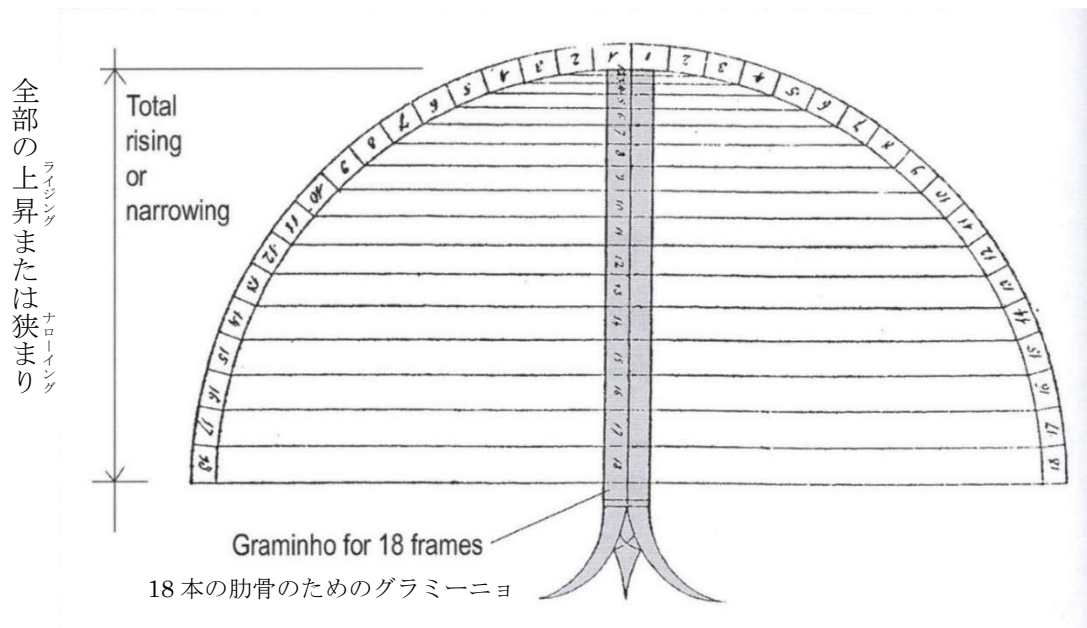


Fig. 3.4 オリヴェイラによるグラミーニョを設計するためのベスタの方法

今や事前設計された諸肋骨の一本ずつを描くことが出来、材木が裁断され、肋根材とフトックが要求された形状に組立てられた。各肋根材の平らな部分の長さはグラミーニョの対応する値を減じることによって得られ、各肋根材の脚部($p\theta$)の上昇の寸法はグラミーニョの対応する値を加えることによって得られた(fig.3.5)。

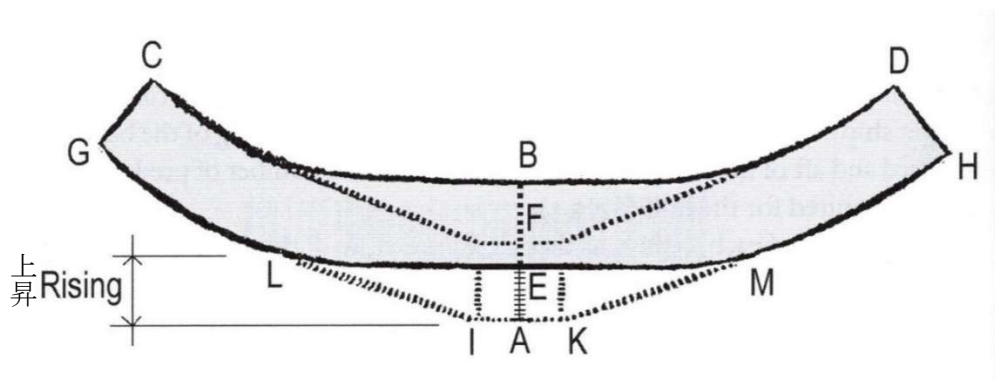
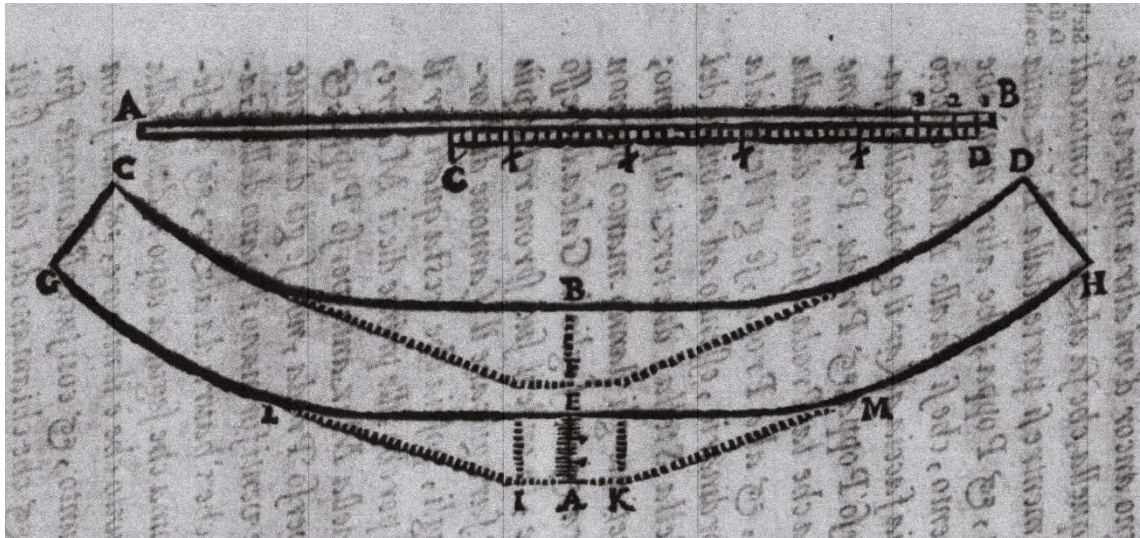


Fig. 3.5 バルトロメウ・クレッセンシオの *Nautica Mediterranea* による肋根材の上昇の図式的な表現



訳者挿入図 5 Fig. 3.5 の原本

全ての事前設計された諸肋骨が竜骨上の場所に置かれると、全体の形状を決め、残りの肋骨を設計するために許される然るべき高さで、これらの諸肋骨の上側におかれた諸木製リバンド、諸外部腰板、そして船側板張りの条板の線の助けによって、船殻の残りの部分の形状が得られた(fig.3.6)。このことは、実際の作業では、船の船殻の両終端部は目で見て設計されたことを意味し、オリヴェイラがその論文の中で認めているように、建造プロジェクトの結果を幾分予見出来ないものにした。

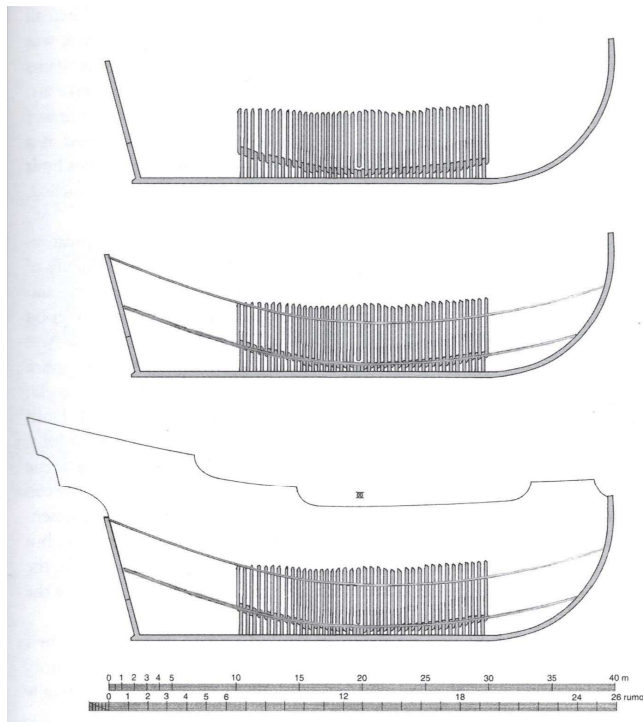
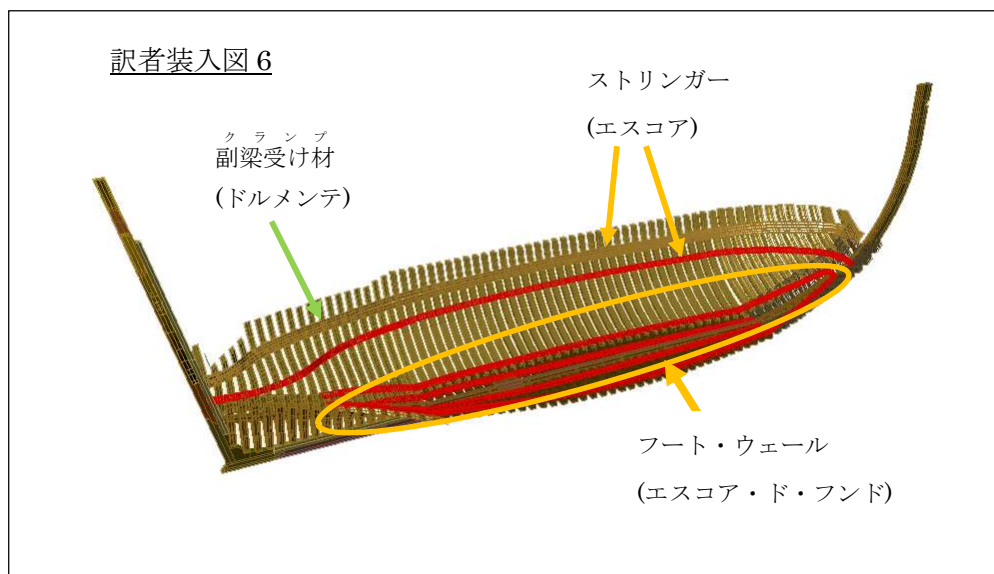


Fig. 3.6 竜骨、船首尾材が位置に置かれると、一連のリバンドが、船殻の残りの形状を決めるために、肋骨の然るべき諸点の上にセットされた。

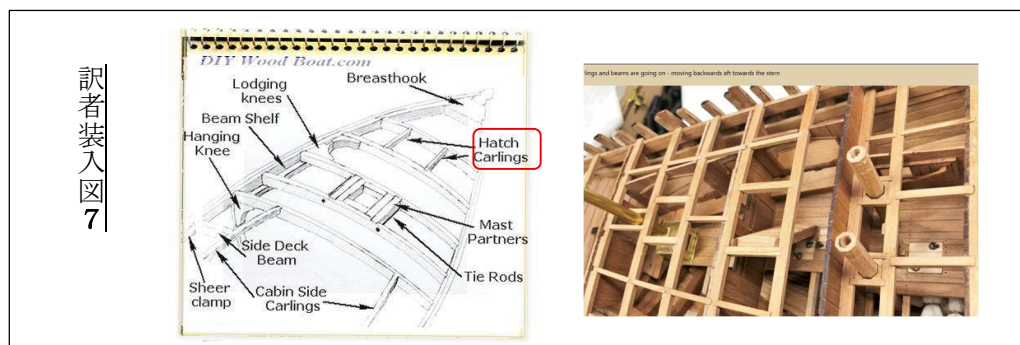
(フリリッペ・カストロ画)

諸リバンドの通り路^ラはラバーニャの著作中に決められており、1本のリバンドをビルジの屈曲^ク(parashchuxula)のきっちり上に置かれる地中海の古い伝統に従う。刻みが付けられた内竜骨が全ての肋骨の上に、船首材から船尾材まで取り付けられ、竜骨に固くボルト留めされた。

船大工達は事前に立てられた構造の上に船殻の板張りを始め、一方で別の内側に居るチームが船殻下部に長さ方向の強度を与えるために必要な諸フット・ウェール^フ(footwale、bottom stringer)とも言う。訳注：船殻内の船底と船側の間を船首尾方向に通る腰板、即ち帯状材、ポルトガル語で *escoa do fundo*、訳者装入図 6 参照)と諸ストリンガー^ス(stringer、訳注：船殻内の船側の間を船首尾方向に通る長い帯状材、ポルトガル語で *escoa*、訳者装入図 2 参照)でもって船底の作業を終えるが、それは喫水線下の船殻の外側には腰板が無いからである。全ての下部のストリンガーが付けられると、諸帆柱の後方傾斜を決めた主帆柱の台座のきっちり^スと上に置かれた 2 本の隣の梁から始めて、下部甲板を支えるための副梁受け材^ク(clamp/cramp、訳注：ポルトガル語で *dormentes*、*dormente*、訳者装入図 6 参照)が置かれ、甲板の諸梁が固く留められた。建造は繰り返しの作業を続け、いずれの甲板



も、一連の諸フットク、諸腰板、一つの副梁受け材、そしてその諸梁と諸カーリング^ウ(carling、訳注：梁と梁の間に置く短材、訳者装入図 7 参照)が先立って置かれた。



明らかに船体のずっと重要でない部分と理解されていた上部の構造物は、しばしば大工達の異なったチームによって建てられた。船殻の準備が整うと、進水させられ、帆柱、帆桁、索具、そしてその他の備品が所定の場所に設置された。

インドのナウ船の詳細で精確なイラストレーションはなく、我々は、主に航海の報告書(*relações*)の挿絵となっているスケッチ、航路誌(*roteiros*)、地図、またよく知られたリスボンの古美術館(Museu de Arte Antiga)のサンタ・アウタの祭壇画(*Retábulo de Santa Auta*、訳者装入図 8 参照)のようにしばしば大変高品質である宗教画から成り立つ入手可能な証拠からそれらのイメージを組み立てなければならない。しかしこれらのイラストレーション

訳者装入図 8 サンタ・アウタの祭壇画



は、大部分の画家は一般的に海事の世界の秘密に疎いために、信用出来ない。旗が、その下に在る開いた帆を孕ませている風と反対方向を指していながら、あり得ない風の状態の下で、異なった方向へ帆走しつつある船、あるいは間違った場所に付けられた操帆索が、これらの船舶を描写した芸術家達によって採られた自由のよくある例である。にもかかわらず、図像の研究は、これらの長距離を行く船舶を理解するのに役に立ち得る。マノエル・フェルナンデスのイラストレーションのように、僅かながら学術的な画像表現はあるが、これもまた、例えば、甲板と上部構造物に採用された構造的な細部と結合法の解明のように、回答が得られない多くの問題を残している。(Fig. 3.7 参照)

インドのナウ船の第一かつ目立った特徴は、それらの主帆の大きさである。16 世紀の大部分のイラストレーションにおいて、頑丈な主帆柱、長い主帆桁、そしてパパ・フィーゴ(*papa-figo*)—文字通りの意味は *figpecker*:イチジク食い鳥—と呼ばれる巨大な主帆は、当時の他の船舶に見られる全ての他の帆を凌いでいる。誇張されているのか、そうでないのか、この主帆は外側、しばしば舷縁の下側にさえも、吊下がった 1 枚のボンネット帆を帯びて

おり、2組のクリューラインによって所定の位置に留められた。

Fig. 3.7 リズアルテ・デ・アブレウによる 16 世紀中頃のポルトガルのナウ船

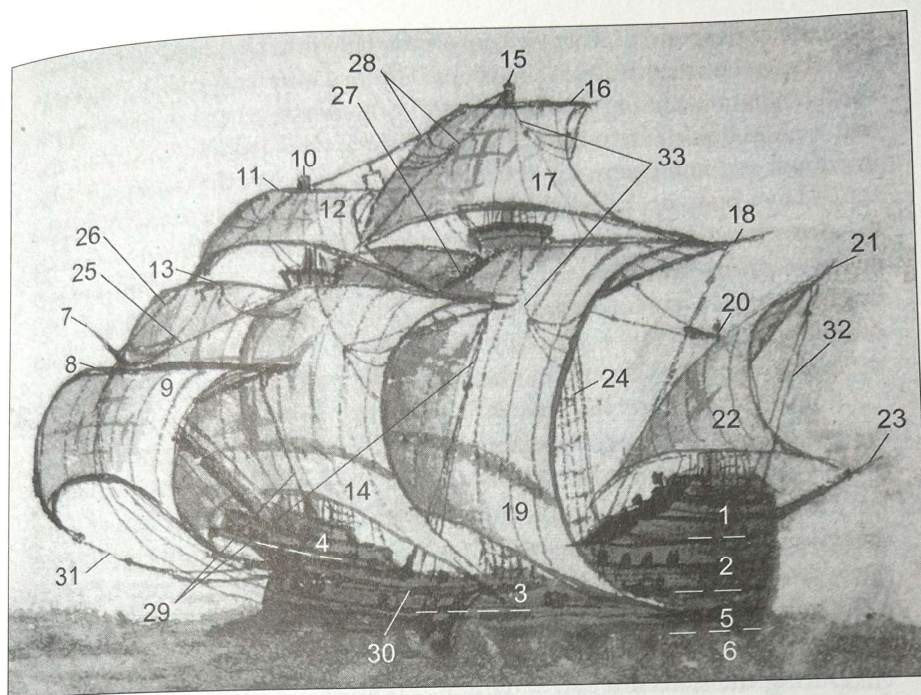


Fig. 3.7. A Portuguese nau in the mid-16th century, after Lisuarte de Abreu.

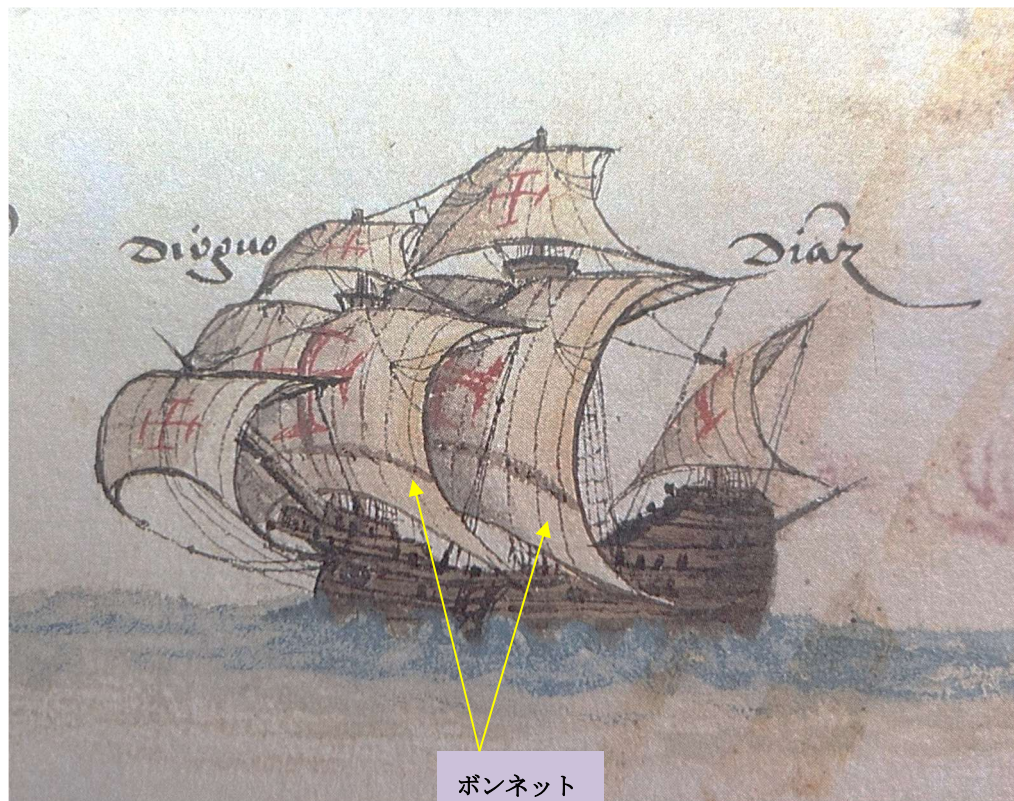
1	10	19	28
<i>Chapitéu</i>	<i>Mastro do traquete</i>	<i>Papa-figos grande</i>	<i>Estai da gávea do mastro grande</i>
Poop deck	Foremast	Main sail	Main topmast stay
2	11	20	29
<i>Tolda</i>	<i>Verga da gávea do traquete</i>	<i>Mastro da mezena</i>	<i>Braços</i>
Quarterdeck	Fore topsail yard	Mizzenmast	Braces
3	12	21	30
<i>Convés</i>	<i>Vela da gávea do traquete</i>	<i>Verga da mezena</i>	<i>Escotas</i>
Main or weather deck	Fore topsail	Mizzen yard	Tacks
4	13	22	31
<i>Castelo de proa</i>	<i>Verga do papa-figos do traquete</i>	<i>Vela da mezena</i>	<i>Escotas</i>
Forecastle	Fore yard	Mizzen sail	Sheets
5	14	23	32
<i>Primeira coberta</i>	<i>Papa-figos do traquete</i>	<i>Botaló</i>	<i>Guardim</i>
Gun deck	Fore sail	Outrigger	Vang
6	15	<i>Mastro da contra-mezena^a</i>	33
<i>Porão</i>	<i>Mastro grande</i>	Bonaventure mast	<i>Carregueiras</i>
Hold	Mainmast	24	Leech lines
7	16	<i>Enxárcea</i>	
<i>Mastro da cevadeira</i>	<i>Verga da gávea grande</i>	Shrouds	
Bowsprit	Main topmast	25	
8	17	<i>Estai do traquete</i>	
<i>Verga da cevadeira</i>	<i>Vela da gávea grande</i>	Fore stay	
Spritsail yard	Main topsail	26	
9	18	<i>Estai da gávea do traquete</i>	
<i>Vela da cevadeira</i>	<i>Verga do papa-figos grande</i>	Fore topmast stay	
Spritsail	Main yard	27	
		<i>Estai do mastro grande</i>	
		Main stay	

Note: Nos. 1–6, hull elements; nos. 7–23, masts, spars, and sails; nos. 24–33, standing and running rigging

^aNot shown

	ポルトガル語	ポルトガル語の発音	英語訳	日本語訳
1	Chapitéu	チャピテウ	Poop deck	船尾楼甲板
2	Tolda	トルダ	Quaterdeck	後部甲板
3	Convés	コンベス	Main or weather deck	主または露天甲板
4	Castelo de proa	カステロ・デ・プロア	Forecastle	船首楼
5	Primeira coberta	プリメイラ・コベルタ	Gun deck	ガンデッキ、砲列甲板
6	Porão	ポラオン	Hold	船倉
7	Mastro da cevadeira	マストロ・ダ・セバデira	Bowsprit	ボウスプリット、第一斜檣、
8	Verga da cevadeira	ベルガ・ダ・セバデira	Spritsail yard	スプリットスル帆桁
9	Vela da cevadeira	ベラ・ダ・セバデira	Spritsail	スプリットスル、古語ボウスプリットの横帆
10	Madro do traquete	マストロ・ト・トランケッテ	Foremast	フォアマスト、前檣
11	Verga da gávea do traquete	ベルガ・ダ・ガベア・ト・トランケッテ	Fore topsail yard	フォア・トップスル帆桁、前檣トップスル帆桁
12	Vela da gávea do traquete	ベラ・ダ・ガベア・ト・トランケッテ	Fore topsail	フォア・トップスル、前檣トップスル
13	Vela do papa-figos do traquete	ベラ・ト・パ・ハ・フィーゴ・ト・トランケッテ	Fore yard	フォースル帆桁、前檣帆帆桁
14	Papa-figos do traquete	パ・ハ・フィーゴ・ト・トランケッテ	Fore sail	フォースル、前檣主帆
15	Mastro grande	マストロ・グランデ	Mainmast	主檣
16	Verga da gávea grande	ベルガ・ダ・ガベア・グランデ	Main topmast	主檣トップマスト、主檣の中檣
17	Vela da gávea grande	ベラ・ダ・ガベア・グランデ	Main topsail	メイン・トップスル、主檣トップスル、
18	Verga do papa-figos	ベルガ・ト・パ・ハ・フィーゴ	Main yard	主檣主帆の帆桁
19	Papa-figos grande	パ・ハ・フィーゴ・グランデ	Main sail	主檣主帆
20	Mastro da mezena	マストロ・ダ・メツェーナ	Mizzenmast	ミズンマスト、後檣
21	Verga da mezena	ベルガ・ダ・メツェーナ	Mizzen yard	後檣帆桁
22	Vela da mezena	ベラ・ダ・メツェーナ	Mizzen sail	ミズンスル、後檣帆
23	Botaló	ボタルー	Outrigger	アウトリガー、舷外張出材
	Mastro da contra-mezena ^a	マストロ・ダ・コントラ・メツェーナ	Bonaventure mast	ボナベンチャー・マスト(2 本目の後檣)
24	Enxárcea	エンシャルセア	Shroud	シュラウド、横静索
25	Estai do tranquete	エスタイ・ト・トランケッテ	Fore stay	フォア・ステー、前檣前支索
26	Estai da gávea do tranquete	エスタイ・ダ・ガベア・ト・トランケッテ	Fore topmast stay	フォア・トップマスト・ステー
27	Estai do mastro grande	エスタイ・ト・マストロ・グランデ	Main stay	メイン・ステー、主支索
28	Estai da gávea do mastro	エスタイ・ダ・ガベア・ト・マストロ	Main topmast stay	メイン・トップマスト・ステー、主檣の中檣支索
29	Braços	ブラッソ	Braces	ブレース、転桁索
30	Escotas	エスコタ	Tacks	タック
31	Escotas	エスコタ	Sheets	シート、帆脚索 ^{ほあしづな}
32	Guardim	グアルディン	Vang	斜桁支索
33	Carregueiras	カルレゲiras	Leech lines	リーチ・ライン

訳者装入図 9 Fig.37 の原画 リズアルテ・デ・アブレウの書(1500 年のページ)



16 世紀初頭には、前檣、主檣、後檣、ボナヴェンチュアーの 4 本の帆柱が頻繁に見られた。ナウ船は 3 本帆柱、ガレオン船は 4 本帆柱がルールのように思われる。しかし、ノッサ・セニョーラ・ドス・マルティレス号の時代(訳注：16 世紀末)に向かってボナヴェンチュアーは漸次無くなって行き、一般的には 3 本帆柱だけが見つかることの方が多かった。前檣と主檣の両方共が、それぞれ 2 枚の四角い帆を付けていたが、トゲルン・マスト(訳注：下から 2 番目の継ぎ帆柱)は滅多に見られない。大きくて重い、お椀の形をした丸い檣楼はこれらの 2 枚の帆の間に置かれた。後檣とボナヴェンチュアーの帆柱は常にラテン帆を付けており、どの船も船首には大きな四角い帆のスプリットスルを付けていた。

船殻は黒っぽく頑丈そうな様子で、装飾、絵画あるいは彫刻は見られない。強力な腰板が際立っており、しばしば、我々が書かれた論文から知っているものには該当しない明白な舷弧を伴っており、またいくつかのイラストレーションは船体中央に防舷クリート(訳者挿入図 10 参照)を見せている。船首楼は全般的に高く短く、15 世紀と 16 世紀初期のカラック船とは異なる三角形をした先端となっている。後部甲板は主檣までずっと伸び、船尾側では、その長さの 5 分の 1 がトランザムから突き出ている。後部甲板は、その長さのほぼ半分を覆っていた船尾楼甲板を載せていた。

16 世紀と 17 世紀のポルトガルの船舶の図像の大部分のように、Fig.37 の作画は船客によってなされたもので、士官や船員や船大工によるものではない。それは前檣主帆の転桁索

が、操作が不可能な位置に、
ほぼ垂直に降りているからで
ある。

前檣主帆と主檣主帆の両方の
ボンネット(訳者挿入図 9 参照)
の存在に注目されたい。

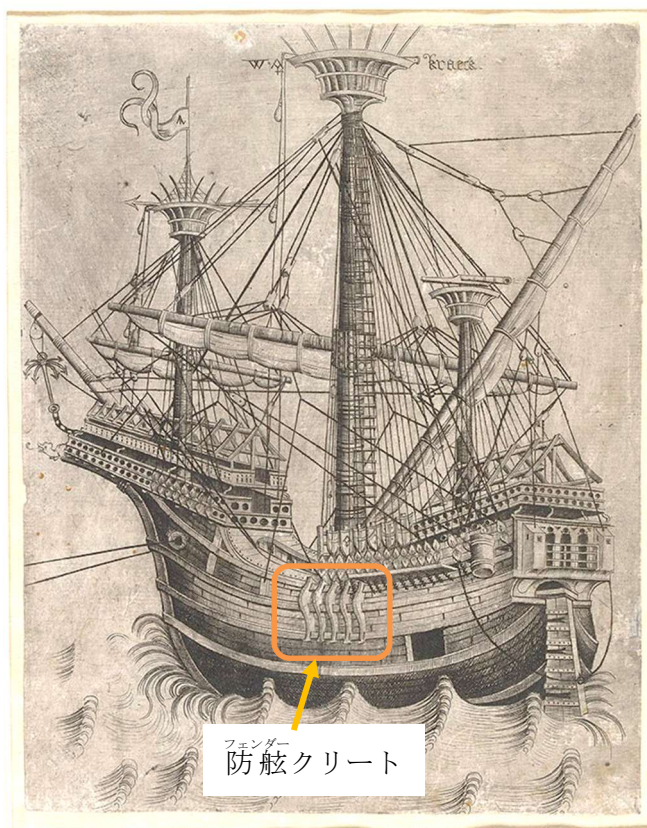
これらの部分のいくつかは
何個もの異なった名称を有して
おり、しばしばニックネームで
さえあり、例えば主帆は、しば
しばベーラ・グランデと呼ばれ、
文字通りの意味は大きな帆である
が、それと別にパパ・フィーゴ・
グランデと呼ばれ、文字通りの
意味は大きなイチジク食い鳥で
ある。

これらの船舶は航海の定例化
及び通商の構造の観点からして、
かなり標準化されていたよう
である。それでも、ノッサ・セニョーラ・ドス・マルティレス号がどのように見え、建造さ
れ、艤装され、そして帆走したかについての知識に基づいた推測をすることは図像から得
られるのである。

16 と 17 世紀の間、一つの小さな艦隊がほぼ毎年、インドへ向けてリスボンを離れ、当時
最長の定期航路の一つであったインド航路を辿った。その船は、6 か月の船旅に耐えるよう
にデザインされ、建造された。それらの船は、乗組員、船客、そして彼等の水と食料のた
めに十分なスペースを提供すると共に、帰路に載せて帰る船荷のための十分に空いたスペ
ースを必要とした。主な積荷は胡椒の粒で、特にこれらの船体が上部甲板に重い大砲を積
むのであれば、船倉に貯えるには軽すぎる商品であった。そこで、石のバラストが加えら
れ、船倉において使うことが出来るスペースを減少させた。これら全てが考慮されると、
平均的な 16 世紀後半のインド航路のナウ船が 30m を下らない長さの竜骨を持っていたこ
とは信じ難く思われる。

この船旅のための大きくて信頼できる船体への要求に迫られて、リスボンの造船所は、
それほど大きくなかった中世の構造から、数千人の労働者を雇用する大きくて複雑な組織
に発展した。16 と 17 世紀の記録はインド航路の船はポルトガルで建造されて航海した全
ての他の船体とは明白に異なっており、この通商の船とその他のもっと伝統的な航路の船
との間には、入れ替えることが出来るものは無かった。最も明らかな違いは容量にあった。

訳者挿入図 10 W.A.の Kraeck の図



16 世紀のインドのナウ船は平均的に 500 あるいは 600 トネラード(ほぼ排水量 1000 トン)であったと言えよう。北方ヨーロッパ、地中海、アフリカ西岸、そしてブラジルの航路を航海したもっと小型の商船は 16 世紀中頃に 40 から 100 トネラードの間の容積であった(65、訳注：レオノール・フレイレ・コスタ、「リスボン河畔造船所のナウ船とガレオン船」、同書の訳者山田の和訳版 96 ページ)。この通商の大きさは、多くの理由によるビジネスのリスクを増大させずに、船体をより大きくすることを許さなかった。大きな船体は、初期投資を多くし、メンテナンスとオペレーションコストを高くし、乗組員を多くし、旅を遅くし、操船性を低くし、そして諸港での碇泊を長くした。また、それらの船は海賊や私掠船の獲物となった。このリスクは、大型船は、大砲を搭載せねばならないことを意味し、これは、余計な人員、コスト、メンテナンス負荷 — いずれも、その道の専門家による吹っ掛けと対峙して、胡散臭い結果となりかねない — となり、全てのシッパーが避けたいと願う高額につく特徴である。大きな船には、全容量を埋める船賃が年中保証されることもなかった。全ての事が、大型船の建造に対して重くのしかかった。ただ、少なくとも 1470 年以降、100 トネラードを越える船の建造に対し、国家はインセンチブを絶えず継続的に与えた(66 1474 年 10 月 8 日の王令、訳注：レオノール・フレイレ・コスタ、「リスボン河畔造船所のナウ船とガレオン船」、同書の訳者山田の和訳版 19 ページ。コスタの原書は「1470 年 10 月 8 日」となっており、フィリッペ・カストロの間違いと考える)。

これらのインセンチブは、造船業を増大させることがなく、まもなくこの容積を越える船の輸入へと広げられた(67、訳注：レオノール・フレイレ・コスタ、「リスボン河畔造船所のナウ船とガレオン船」、同書の訳者山田の和訳版 20 ページ)。しかし、国家は数と容積の両方において船隊を拡大することに明らかな関心を有しており、船の外国人への売却及び外国人が所有する船の貨物運送にも制限が課された(68 外国人が所有する船の貨物運送は、塩と果物を除き、禁じられた。同掲書の訳者山田の和訳版 22 ページ)。ポルトガルの通商の量は、100 トネラードよりも大きな船の購入を正当化しなかったようで、1567 年に発行されたこのトン数を越える容量の全ての船は大砲を搭載する義務を課す法令は、運送業者達にとってこの処置は、耐えられる点を越えるコストの増加となり、彼等の活動を殺しかねないと訴える多くの船の所有者の」抵抗に会った。

16 世紀の初頭から、国家は、リスボンの造船所で使われている規則とデザインを国中の全ての船大工達に拡大して、より頑強で、より長寿命の造船の標準を課そうとした。税金と給付金は通商と造船業に関連しているので、重量と寸法のシステムもまた統一される過程にあった。こうした状況にあって、インド航路の船体のための標準は、ポルトガルの造船所において新しい規則を実施し、造船の全般的な品質を向上させるための一つの良い政治的な手段であったであろう。この時点まで、大多数の造船所は、古い規則、長い間受け継がれた伝統、そして世代間にて口頭で受け継がれた技能の下で操業する家族ビジネスであり、大砲の使用によって課される強度への要求にこたえることが出来ない船を生産していた。インドのナウ船の辛い旅は、ポルトガルの造船が提供出来る技術や材料を越えるも

のを要求した。

今や、最も貴重な機能はスペースであった。バルトロメウ・ディアスのカラベル船が喜望峰を回る旅に耐えるには小さ過ぎるので退けられたインド航路が始まった時以来、何故船のサイズが増大する傾向が進んだのかを理解することは容易である。しかし多分、船は余りにも早く大きくなり過ぎ、1571年に、インド航路のために建造される船の容量は300と450トンの間に固定する法令が発行された⁽⁶⁹⁾ 我々が主人たるドン・セバスチャン王が統治を始めて以降に作った法令と規則、[リスボン、1571年] レオノール・フレイレ・コスタ、「リスボン河畔造船所のナウ船とガレオン船」より、同書の訳者の和訳版 27-32 ページ)。

リスボンの造船所の労働者達、請負業者達、そして供給者達は、船が大きくなれば、利益が増加する傾向であったが、最初の本当に大きいインドの船体は有利であることを証明しはしなかった。大いに囃されたものの、1550年代に建造された3隻の大ガレオン船はアフリカ西岸で次々と沈んだ。最初はサン・ジョアン号(*S. João*、900トンで1550年に建造された)で1552年に沈没した。サン・ベント号(*S. Bento*、やはり900トンで1551年に建造された)1554年に沈没した。最後にグラッサ号(*Graça*、1000トンで1556年に建造された)で1559年に失われた⁽⁷⁰⁾、訳注：レオノール・フレイレ・コスタ、「リスボン河畔造船所のナウ船とガレオン船」、同書の訳者の和訳版 330 ページ)。1550年代はスーパー・ナウ船にとっては良い年代ではなかった。さらに、これらの大型のナウ船は、運ぶことが出来た船荷の価値の観点からみて、投資額は小さかったがリスクは大きかったことを表している。1600トンの容量を持つと言われたナウ船のマドレ・デ・デウス号(*Madre de Deus*) が1592年に英国人に拿捕された時、船舶の損失は僅か1隻であったが、莫大な財産を失ったのであった⁽⁷¹⁾、ボクサー、「ポルトガルの海の帝国、1415年-1825年」[Boxer, "The Portuguese Seaborne Empire, 1415-1825", New York, Alfred Knopf, 1969], 208-209p)。

1570年に、セバスチャン王が450トンを超える容量のインド航路のナウ船の建造の禁止を支持した時、その理由は財政的なものであった。小さい船ほど建造するのに、そして航海用に艤装するのに安くつき、荷を積むのが容易で、必要な乗組員が少なく、もしモザンビークで越冬しなければならぬ場合、出費が少なくて済んだ。900から1000トンの大型船の航洋性については挙げられていないが、それによって、船のこのサイズがピロートや士官達の間で、ネガティブな反応を引き起こした可能性が排除されるものではない。これらの船は、平均的な400トンの^{ベッセル}船体よりも取り扱いが難しく、それ故に、リスクが大きかったであろう。大きな船体が不利益なことは、17世紀の始め頃に再び、造船家達がもっと大きな船を建造する — 具体的には既に極めて背の高い船殻に第4甲板を加える — 傾向を見せた時、ジョアン・ペレイラ・コルテ・レアル(*João Pereira Corte Real*)によって表明された⁽⁷²⁾、C. S. バルセーロス、「17世紀初頭のインド航路のためのリスボンとゴアにおけるナウ船の建造」[C. S. Barcelos, "Construções de naus em Lisboa e Goa para Carreira da India no começo do século XVII"])。

若いセバスチャン王がどんなに一生懸命インド航路船のための標準を確立しようとして

も、彼の考えを実行することは多分不可能であった。とくに、その建造に包含された人々―労働者、監督者、請負業者、供給者、船の所有者、そして船大工親方―の意志に反して、最終的な船のトン数を事前に確立することは容易な仕事ではなかった。セバスチャンがそうした規則の確立に成功したかどうかについては、言うことは難しい。何故ならば、1487年と1604年の間の期間にインドに向けてリスボンを離れた船のトン数に関する入手可能なデータは船舶の10パーセントにも満たないからである。その数の内で、1パーセントに満たないものが100トンよりも小さく、34パーセントが100から300トンの間で、大雑把に26パーセントが300から450トンの間、40パーセントが450トンより上と推算された⁽⁷³⁾、訳注：レオノール・フレイレ・コスタ、「リスボン河畔造船所のナウ船とガレオン船」、同書の訳者の和訳版328～331ページ）。少なくとも造船に関する文章と論文を見渡した所では、16世紀の終わり頃に、国王の監督官達と造船家達は、インドのナウ船の大きさについて合意に達していたように思われる。

85p

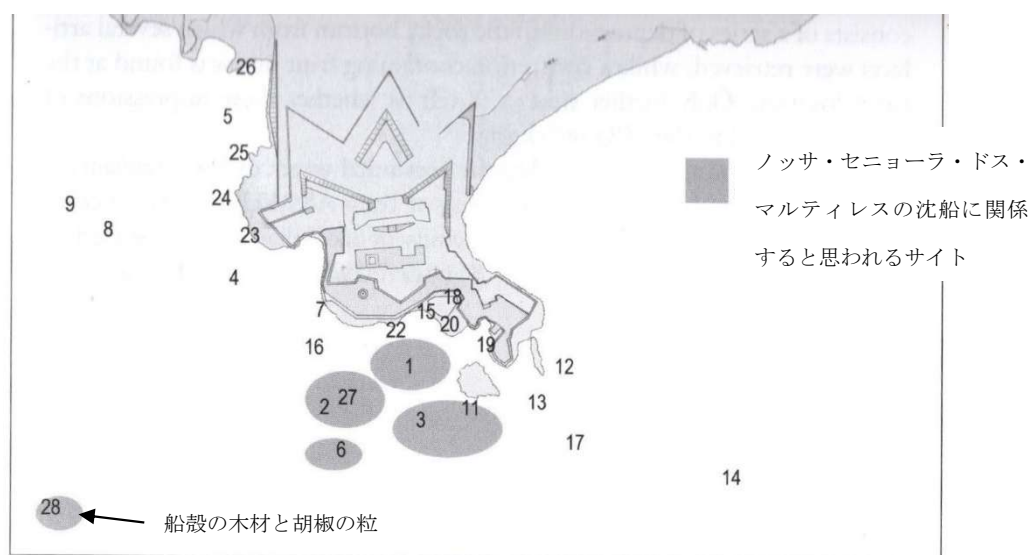


Fig. 5.12. Sites that have yielded artifacts in the area around fortress of São Julião da Barra.

Fig.5.12 サン・ジョアン・ダ barra 砦周辺の地域の遺物が出て来たサイト

89p

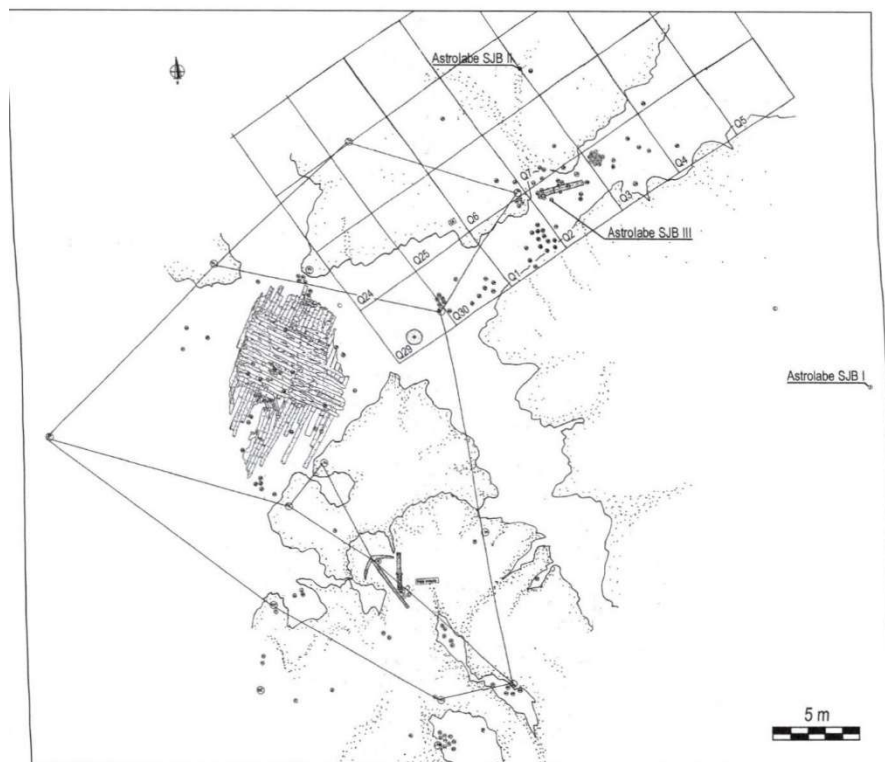


Fig. 6.2. Map of SJB2 after 2000 field season. (Drawing Filipe Castro, after 1998 CNANS plan)

Fig.6.2 2000年の現地調査に基づく SJB₂の地図

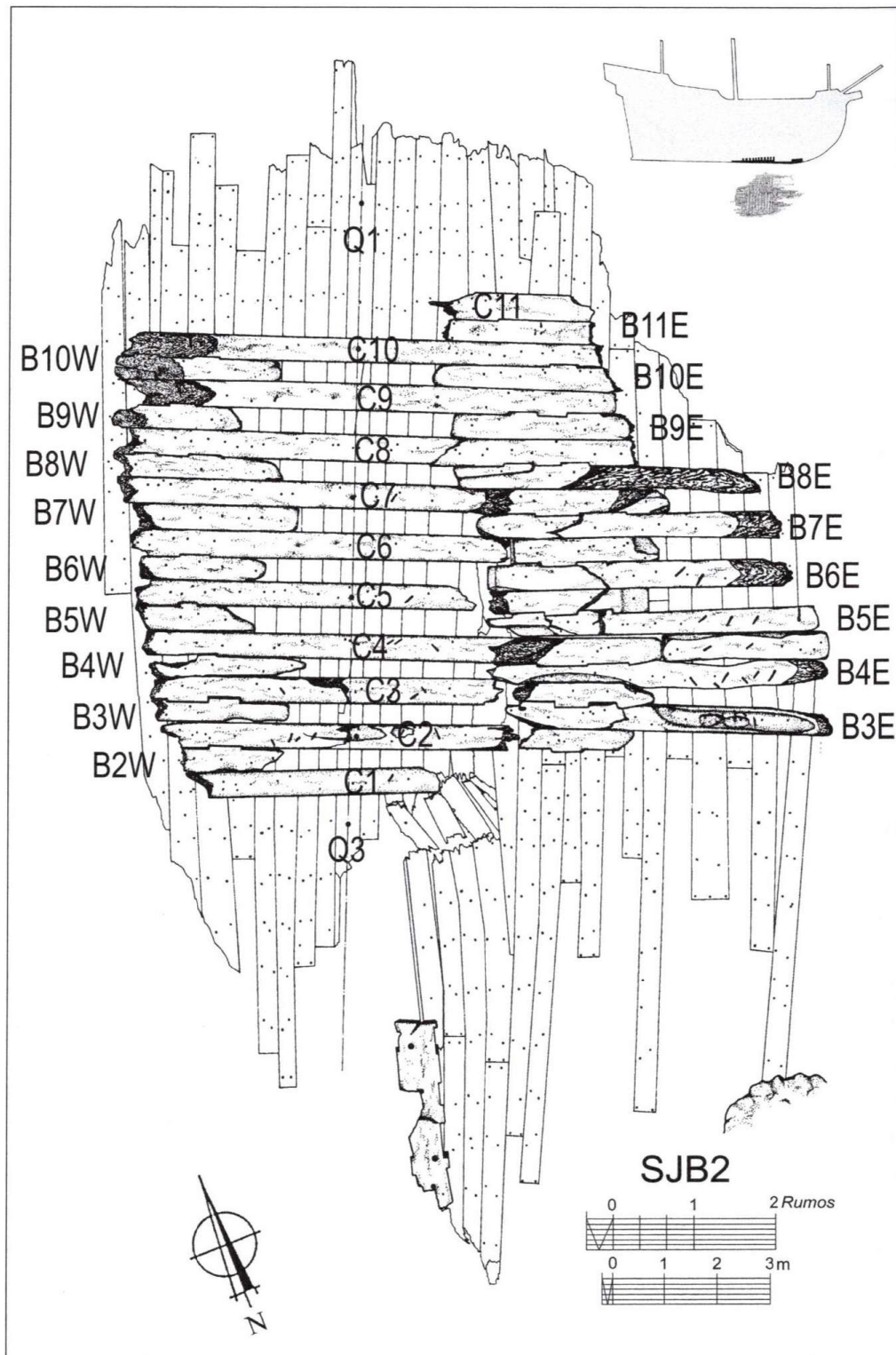


Fig. 6.3. Plan of the SJB2 hull after 1997 field season. (Drawing Filipe Castro, after CNANS plan)

Fig.6.3 1997年の現地調査に基づく SJB₂ の船殻の図面

第7章 船殻

138p

まいはだ詰め

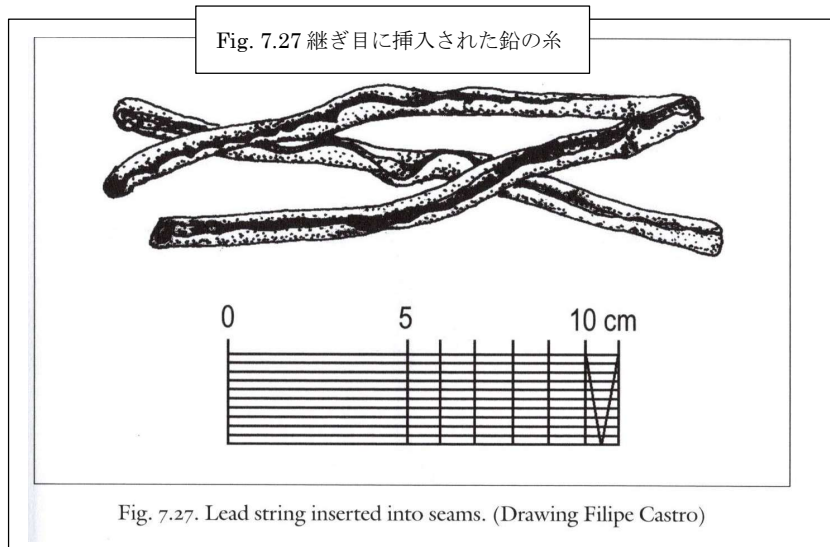
まいはだ詰めは大変な注意を払って行われた。各板張りの綴じ目は、フード・エンド(hood ends、訳注：船首材または船尾材の溝の中に嵌め込まれた船側の板張り板の端)も含め、5～9mmの厚さの紐に縫い合せた鉛の細長い1片で詰めものが為され(Fig.7.27)、それに対して外側から2層のまいはだの糸が押し込まれた(Fig.7.28)。綴じ目の内側でも多くの場所でまいはだの糸が見付かっており、多分それは、少なくともいくつかは鉛の紐以前に挿入され、板と板の間に4層のまいはだ詰め保護を作り出していたことを示唆しているようである。

全ての綴じ目は外側から、鉛の2～8cmの幅で長くて狭い帯紐で保護され、あるものは板の綴じ目の中心線に沿って、あるものは両端に沿って釘付けされていた。鉛の帯紐は、一つの側が4mmの軸で、直径が27～30mmの大きな丸い頭の鉄の鉋が4～8cmの間隔を置いて並んだ1ないし2本の列で保持されていた。(Fig.7.29と7.30)

四角形あるいは三角形の鉛の薄板は、沈船のサイトでも見つかった。これらは、4から8cm離れて突き刺され、周囲が4mm角の同じ穴を開けた。これらの薄板はサイズが大きな異なりを示しており、最小の物は

12cm×13.5cmで、最大の物は40.5cm×23cmで、旅行中に為された修理に対応しているのかもしれない。鉛の全ての薄板と紐は厚さが1～2mmの間を示していた(Fig.7.31)。

竜骨と竜骨翼板の間の綴じ目もまた鉛の紐、2層のまいはだ、そして連続した鉛の帯紐で



詰めものが為された(Fig.7.32)。

竜骨の嵌め接ぎは植物のフェルト
トで詰めものが為されたが、この
フェルトは未だ分析されたことが
ない。

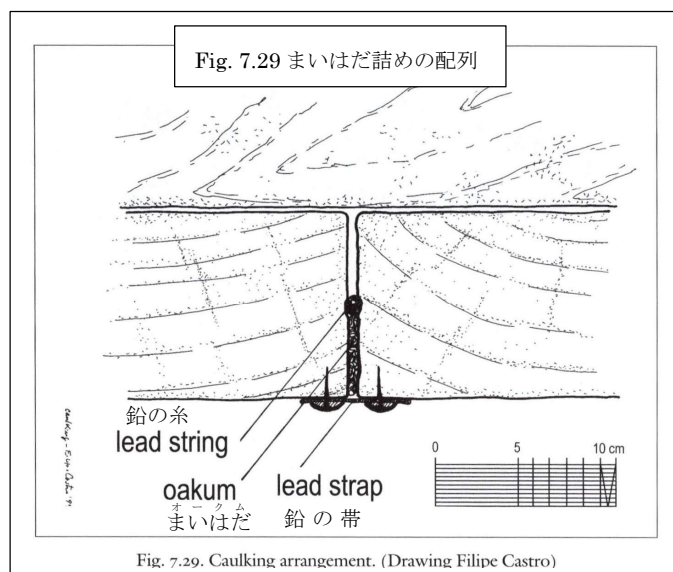


Fig.7.30 鉛の帯紐の上にある鋸の頭の跡

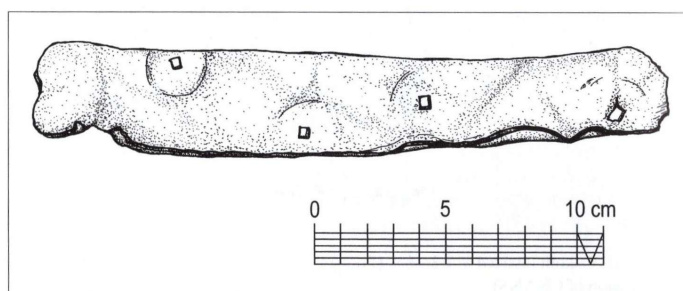


Fig.7.31 鉛の薄板

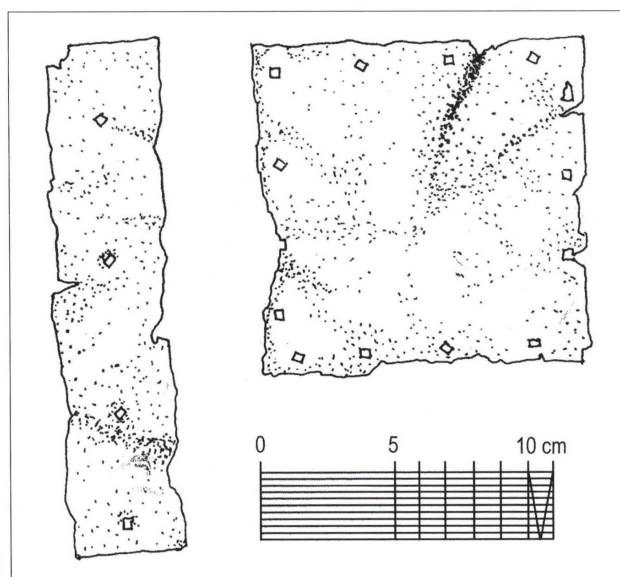


Fig.7.32 竜骨と^{ガーボード}竜骨翼板の間の継ぎ目の下で見つかった鉛の帯紐

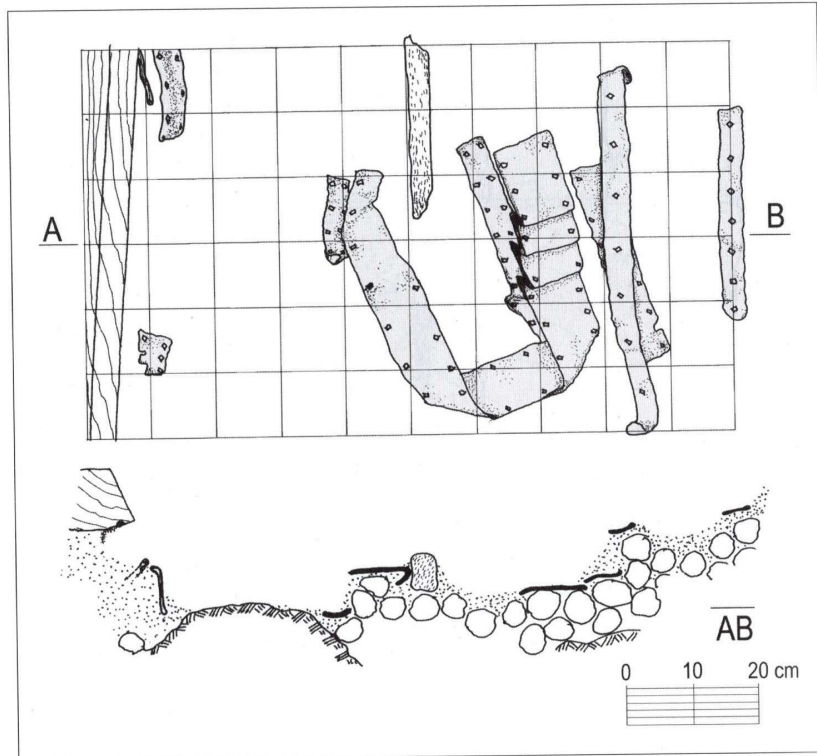


Fig. 7.32. Lead caulking strap found under seam of keel and garboard. (Drawing Filipe Castro)

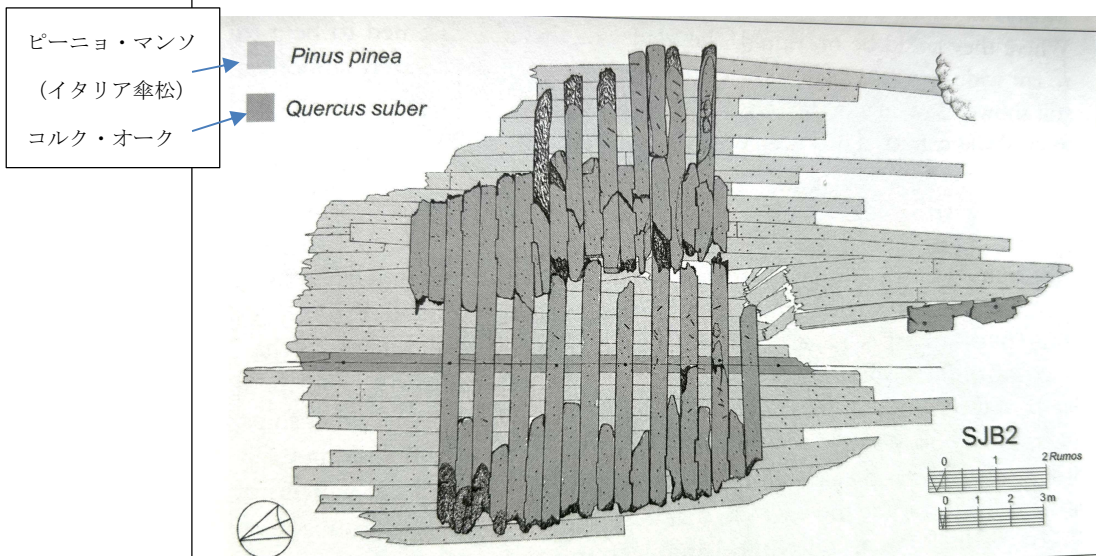


Fig. 7.34. Woods used in construction of the SJB2 vessel. (Drawing Filipe Castro)

Fig. 34 ^{ベッセル}SJB₂の船体の建造に使われた木材(フィリップ・カストロ作図)

第8章 分析と船体の再現

17世紀のポルトガルのナウ船の船殻の再現は利用できるデータにおけるギャップが大きくて、困難な作業であることを証明した。従って、その仕事を実際にやることは多くの推測をし、あれこれを結びつけることが含まれた。しかしながら、ノッサ・セニョーラ・ドス・マルティレス号の残存物はたとえ疎らなものであるとは言え、とりわけこの時代の入手可能な理論的な情報の重要な内容と結びつけた時、そうした研究を正当化するのに十分なデータを提供してくれる。16世紀遅くと17世紀初頭の間のポルトガルの造船に関する三つの最重要なテキストはフェルナンド・オリヴェイラ神父のナウ船の建造の書(1580年)、ジョアン・バプチスタ・ラバーニャの造船の第一の書(1610年頃)、マノエル・フェルナンデスの大工仕事の図の書(1616年)である。これらの論文に、海事の書として知られる写本からの16世紀遅くの手写本、そして2冊の17世紀初頭の手写本である「ゴンサロ・デ・ソウザの珍奇な事柄ども」と1620年代のインドのナウ船の建造の支出を含むハーバード手写本を加えることが出来る。追加の情報は、フィグエレイド・ファルコンによる国庫全ての書(1607年)及びバプチスタ・ラバーニャによって転記されたゴンサロ・ロイスとセバスチャン・テムードのナウ船の建造のための契約書(1598年)から回収出来、これらに、インドのナウ船のサイズを議論するために1620年代に集められた委員会のコメントが加えられるべきである¹。

この後のページでは、マルティレス号の船殻の各構造的な構成要素がポルトガルのハブスブルグ時代(1580年～1640年)の造船のテキストの中において関連した理論に照らし合わせて分析される。

サイズ

約500トンの容量 — 多分1,000トンくらいの排水量 — 東インド船は、それらの頃に建造された最大の船体と言われ、これは、大きな船体を必要としない他の航路も含め、全く真実であろう。これより以前の世紀にもっと大きな船体^{ベッセル}が建造されていたとはいえ、それらは一定のベースで与えられた仕事を行うために設計された特化型タイプとして建造されており、プロトタイプになったわけではなかった。

17世紀の早い頃に多くの大きいラウンド・シップが全ての海に於いて帆走していた。歴史に關した情報源を用いて様々な船のサイズを比較することは難しい、それはトン数が計算されたやり方が、港が異なれば変わり、そして時代によっても変わったからであり、また書物の中で与えられた数の単位間の関係が明快、すなわち絶対に信じられることは少ないからである。13世紀の中頃と言う早い時期に、ジェノバのガレー船は、約500トンの容量を持つと言われたヴェネチアのロッカフォルテ号を捕獲するのに失敗した²。15世紀の早い頃にイタリアの商人ルカ・ディ・マソ(Luca di Maso)は英国の鎧張り船体のグレース・ディウ号(*Grâce Dieu*)を1,500トン位の容量を持つように記した³。グレース・ディウ号は帆走には適せず、船大工仕事の歴史において成功とは考え難いとはいえ、その時代として

は仰天するほど大きく、そのトン数は間違いなく、15 世紀の間多くの他の船体^{ベッセル}が敵う相手ではなかった。ポルトガルにおいては、15 世紀遅くと 16 世紀初期に、ガルシア・デ・レゼンデ(Garcia de Resende)のジョアン 2 世(1455～95 年)の年代記の中で挙げられた大きな船、あるいはインドのナウ船のサイズの 1 倍半あったと言われた 1530 年代のサン・ジョアン号のような大きな船への言及がある⁴。しかしこの船体^{ベッセル}は海では役に立たなかった。

大きな船体^{ベッセル}が、1650 年以前には、英国の船大工達の間で評判が極めて良かったわけではない。1600 年以前では 3 隻の船だけが 30m を越えた竜骨を有していたと信じられており、1649 年までには 8 隻が英国の記録の中に挙げられているだけで、最大であるピネアス・ペットのプリンス・ロイヤル号(1601 年)は 35.05m の竜骨を持ち、ピーター・ペットのゾヴァリン・オブ・ザ・シー号(1637 年)の竜骨は 38.71m であった⁵。

しかしながら、インド航路のナウ船を広大な浮かぶ都市として描く通俗的な話は誇張である。フランソワーズ・パイラル・ドゥ・ラヴァル(François Pyrard de Laval)とヤン・ホイヘン・ヴァン・リンスホーテン(Jan Huigen van Linshoten)はポルトガルのナウ船に乗ってのインドへの船旅の最もポピュラーな二つの話を書いた。これらの著者の内、最初の者は、1601 年と 1611 年の間インドへ旅行し、時には誇張はあるが、これらの船の興味深い記述を次のように残してくれた：「これらのナウ船は一般的に 1,500 から 2,000 かそれ以上を有しており、私が見たことがある限りでは世界で最大の船体^{ベッセル}で、10 ブラサ(20.54m)よりも少ない水の中では帆走出来ない。」彼はさらに、この船体^{ベッセル}は四つの甲板を持っており、それぞれに、どのように背が高い男でも、頭上にまだ 2 フィートを残して立って入れている、パイラル・ドゥ・ラヴァルによれば、これらのナウ船のそれぞれが 35 門から 40 門の大きな青銅の大砲を載せており、さらにエスペラ(*espera*)とペドレイロ(*pedreiro*)といった他の小さな砲が檣楼に置かれ、加えられていた。彼は、檣楼は 10～12 人の男を収容できる程十分大きく、それらの帆柱は全て巨大で、作る木が無く、いくつかの部材を集め合わせなければならなかったと主張している：「全ての帆柱は一般的にいくもの部材で作られ、必要な厚さの上にタイトに嵌め込まれた厚い木材である チュメアス(*chúmeas*) (訳注：割れている帆柱を補強するために周りにタイトに付けられて釘等で留められた材木)によって周りを覆われる。そして、これらの木材は、非常に上手く合わせられ、帆柱に比例した厚さがあり、長さが 20 ブラサ(41.08m)になる帆桁の上げ下げとぶつからないように、ロープ類や鉄の環でもって十分よく締め付けられている。これらの帆桁の 1 本を上に掲げるのには 200 人の男と、常に 2 個の重厚なキャブスタンを要する。(6 Laval, *Viagem de Fransisco Pyrard de Laval*, 2: 137-39、蔵書 no.4095, 4094, 4093 [英訳版])」

20 ブラサ近い寸法がある主帆桁はおかしくはない。海事の書の著者は、その長さを竜骨がルーソの単位(1.54m)で有する長さと同じだけのブラサの単位(2.048m)であるものを与えて、これは露天甲板^{ウェザーデッキ}の 4 分の 3 に相当すると主張している⁷。しかし、インドのナウ船に配置する乗組員の規模はかなり良く証拠となる文書に基づいており、主帆桁を揚げるのには砲列甲板^{ガン・デッキ}にそれ用のウィンドラスが有ったので、200 人以上の男が行うというのは信じが

たい。曲解と誇張は脇に於いて、インドのナウ船はまさしく、長旅用に特別に設計された大きな船体であった。多くの他の国も大きな船を持っており、16世紀の遅くには長さが30m位の竜骨を伴ったいくつかのタイプの船体があった。ノッサ・セニョーラ・ドス・マルティネス号の竜骨は恐らくそれよりも短かったであろう。

インド向けの船は長旅の間、乗組員と乗客を持ちこたえなければならず、リスボンの造船所で時に応じて建造される通常の船体より大きかったと思われる。これらの良い例は、どちらも900トンの1550-52年のサン・ベント号と1551-54年のサン・ジョアン号、1,000トンのガルサ号、そして1592年に英国に捕獲されたマドレ・デ・デウス号は1,600トンの積載能力の3層甲板船であったと言われた⁸。しかしながら、平均的なインドのナウ船はこれらよりも小さく、竜骨長は約27mで500ないし600トンの積載能力であった。この傾向はフェルナンド・オリヴェイラ神父によって16世紀遅くに次のように言及されている：「D. マヌエル王とその子のD.ジョアン王の時代にインドへの船旅が始まり、花開いた時、船旅は利益を疎かにしなかった非凡な理解力と知識を持つ男達に託され・・・その時以来今日に至るまで、船旅は常に500トン、そして中には800と1,000トン以上の船で行われて来た。これらが常に、最高で最も安全な船旅をしてきたものであるが、それは、それらが海と上手くやって行けるからである。あの航路における海は偉大であり、その海を支配するためには大きな船を必要とするのである⁹」（山田翻訳レオノール・フレイレ・コスタ著「ナウ船の建造の書」42ページ）

北方の国々の東方貿易への参入は、数学とエンジニアリングの進歩と同様に、より大きな船体に向かう傾向をもたらし、商船と軍艦の船体のサイズは17世紀の間に徐々に増大した。インド航路の商船のサイズに関する議論は、1620年代にポルトガルとスペインにおいて行われ、ジョアン・ペレイラ・コルテ・レアル提督のスペインのフィリペ4世、そしてポルトガルの同3世(1621~40年)に向けた書状となった。少なくとも、これらの2か国においては、この成長に合理的な制限を課す努力がなされた。しかし、明らかにこれは政治的な約束事に過ぎず、ここで分析された船大工達にとっても、理論家達にとっても、インドのナウ船のサイズを増大させることが関心事であったようである。

造船に関するポルトガル語のテキスト中の情報に従えば、インドのナウ船は標準化された船体であった。ちょっとしたバリエーションはあったが、彼等は500と600トンの間の容量、3または4層の甲板、26-28mくらいの竜骨長、39-41mの全長、露天甲板の少し下で測って10mの最大幅、10m位の船倉の深さ、そして長さ梁(幅)比(length to beam ratio、訳注：L.B.R.全長と最大幅の比)が3:1くらいであった。彼等は幅広な船首と豊かな船尾を見せ、特徴のある平らな中央部分の断面を有した。全く当然のことながら、この標準に合っていない船体への多くの言及は存在する。これらは、多分それを帆走させなければならなかった僅かな者達を除いて、誰をも魅了した巨人であった。マドレ・デ・デウス号(1592年)と16世紀中頃の大きな船——サン・ジョアン号(1552年)、サン・ベント号(1554年)、そしてガルサ号(1559年)——に加えて、1512年にコーチンで建造された800トンの、グリ

ニッジ博物館の絵画の中に表されていると信じられている サンタ・カタリーナ・デ・モンテンナイ号のような船があった¹⁰。この成長の著しさを理解するためには、船体の標準サイズを確かめることが重要である(TABLE 8.1)。ナウ船の建造の書の中で、オリヴェイラ神父は3層甲板で、竜骨が18 ルーモ(27.72m)、全長が39.04m、最大の梁が12.32m、船倉の深さが9.24mで、容量が600トンのナウ船を記述している。その長さ対梁の比(Length to Beam Ratio; L.B.R.)は3.17:1である。造船の第一の書の中で、ジョアン・バプチスタ・ラバーニャは1610年頃に、最良のモデルは17.5 ルーモ(26.9m)の竜骨、トランザムを越えた船尾楼の延長は考慮しないで39.27mの全長、13.86mの梁、そして9.67mの船倉の深さの4層甲板船としている。彼は、容量は何も示していない。その長さ対梁の比は2.83:1である。大工仕事の図の書(1616年)の中で、マノエル・フェルナンデスは、竜骨が17.5から18 ルーモ(26.95から27.72m)、全長が40.04から40.82m、梁が13.86から14.38m、船倉の深さが10mくらい、そして容量が600トンの4層甲板のナウ船を提案している。その長さ対梁の比は2.83または2.89:1である。ゴンサロ・デ・ソウザは、彼が「珍奇な事柄ども」を書いた時に、フェルナンデスが用いたのと同じオリジナルの文書を使ったので、意見を同じくしている。

船及び著者によって記された船	甲板の数	竜骨長(m)	全長(m)	梁(m)	船倉の深さ(m)	長さ梁比
オリヴェイラ 1580	3	27.72	39.04	12.32	9.24	3.17
海事の書、1590年代	3	26.18	37.86	12.83	8.21	2.95
マドレ・デ・デウス号 1592	3	30.80	50.29	14.27	—	3.52
V.テムード 1598	3	26.95	38.95/39.86	13.61	≈10	2.86/2.93
ゴンサロ・ロイス 1598	3	26.95	38.95/39.86	13.61	≈10	2.86/2.93
ラバーニャ 1610	4	26.95	39.27	13.86	9.67	2.83
フェルナンデス 1616	4	26.95/27.72	40.04/40.82	13.86/14.38	≈10	2.89/2.83
S.バルトロメウ号 1625	3	30.03	43.98	—	—	—

今日残っている船大工親方のゴンサロ・ロイスとセバスチャン・テムードのセットになった寸法(1598年)は、3層甲板で極めて嵩張った船殻を伴っており、類似している。竜骨長はそれでも26.95m(17.5 ルーモ)あり、船尾材の斜出次第であるが、全長は38.95と39.86mの間になり、梁は全長の3分の1に等しい。ゴンサロ・ロイスは、砲列甲板において彼の最大の梁に13.61mを与えているが、甲板の材木の厚さには何の寸法も与えられていないので、船倉の深さは10mくらいと推算される：

$$3.58m(\text{船倉}) + 1.79m(\text{第3甲板}) + 1.79m(\text{第2甲板}) + 1.79m(\text{主甲板}) = 8.96m$$

17世紀の大型の船体^{ベッセル}が考察される時、それらは新しいタイプの船体^{ベッセル}というよりは既に開発されていたデザインの継続であることが明らかである。1592年に英国によって捕獲されたナウ船マドレ・デ・デウス号の記述には、3層甲板で、ビークヘッドから船尾まで50.29m(165フィート)の全長が言及されている。その最大幅は、第2閉鎖^{クローズド・デッキ}甲板で測って14.27mであり、竜骨長は30.48mであったと言われるが、20ルーモ^{ルーモ}相当の30.80mであった可能性の方が強い。喫水は、荷重の条件がどうであろうと、誇張されているように思われる：「この船はインドのコーチンを出発する時には水中に31フィート喫水したがダートマスに到着した時には26より上ではなく、この船旅において様々な手段で軽くされていた。¹¹⁾

これらの船が、船倉には軽い積荷――胡椒のような――だけで、諸甲板に重い大砲載せて帆走することは出来なかったことは事実である。結果として、彼等は、胡椒のロッカーのために極めて少しのスペースを残して、船倉に9パルモ・デ・ゴア(2.31m)のバラストを積みなければならなかった。しかし、竜骨が30mよりもちょっと多い船体^{ベッセル}がどのように水中で9.45m喫水することが出来るかを想像することは難しい(TABLE 8.1 参照)¹²⁾。

これらの大きな船体への最良の洞察は、1620年代にリスボンで建造されたナウ船のパフォーマンスの低さが申し立てられたことに関するコルテ・レアル提督の主張を分析するために、国王によって設立された委員会の報告書によって得られる。1624年に国王は1625年の艦隊のために、3層甲板で、竜骨が20ルーモ(30.80m)の2隻のナウ船を発注した¹³⁾。これらはサン・バルトロメウ号とサンタ・エレナ号で、国王にそれらの品質を報告するために、リスボンの造船所であるナウ船の河畔造船所(Rivera das Naus)において、専門家達の委員会によって検査が行われた。

これら2隻の船体^{ベッセル}はサイズが同じであることが意図され、竜骨長が30.03m(19.5ルーモ)、梁が14.76m、そして船倉の深さが9.63mであった。長さ対梁の比は2.97:1であった。船尾楼(複)の高さは各1.97m、最初の物は主帆柱まで延び、船首楼は2.31mの高さであった。

この委員会のメンバーの一人の船大工親方バレンチン・テムードは、これらの船はインド航路には不向きであることを見出した。彼の意見は、これらは船首^{ボウ}があまりにも横広がり^{スキャットリン}で、部材が重すぎ、そして船殻が船の中央で嵩張りすぎるというものであった。彼の経験では、船は、3~4:1のレンジから外れた長さ対梁の比を持つべきではなく、バレンチン・テムードは、理想的な竜骨長は30.80m(20ルーモ)、全長は41.70m、第2甲板における梁は13.35mと考えた。従って、長さ対梁の比は2.97:1ではなくて3.12:1であるべきで、彼は、2.97:1は許容できないと考えた。バレンチン・テムードの四番目のもう一つの批判は、敵がその下に火を付けることを避けるために、船尾楼を、船尾材の後ろにあまりに延ばし過ぎないことであった。最後に彼は、船尾にカノン砲4門、そして少なくとも船首にカルバリン砲2門が備えられるように船首^{ボウ}と船尾に追加の砲門が開けられるべきであると考えた。

委員会は1627年に再び開かれ、インド航路用の最良のモデルの問題がもう一度議題に上がった。奇妙なことに今回、バレンチン・テムードは、船旅に最良の船は、容量が600ト

ネラダ、竜骨が 18 ルーモ(27.72m)と主張したが、この点に関して委員会の他の全メンバーは同意せず、竜骨が 19 から 20 ルーモ(29.26 から 30.80m)の 700 から 800 トネラダのベッセル船体に投票した¹⁴。

模範的なモデルを決めようとする時に生じる問題の一つは 4 層甲板船における操舵手の位置に関係していた。操舵手が索具や帆を見ることが出来る箇所に舵取り棒を置くことが難しく、それ故に、操舵をしている時にしばしば、帆を破ってしまう危険があった。また、最小の船でさえも荷積みによる問題があり得た。それは、ゴアの碇泊地において、1 世紀以上の間のバラストの投げ捨てがいくつかの地域で水深を浅くして、この頃には、海が荒れると船の底がそこにあたってしまう問題があった。全ての専門家達の間でコンセンサスの域に達した唯一の傾向は、楼閣を低くする必要性であった。その他の面についても討議され、船の準備が整い、艀装され、浮く前に砲門を切って開けないことについての助言が形成され、船の防御に対して責任がある者達に意見が求められた。

これらの討議の最後の文書は 1629 年の日付があり、一つの推奨を含んでいるが、拒否された。それは、32.34m(21 ルーモ)の竜骨、47.48m の全長、14.89m の梁、9.63m の船倉の深さで、長さ対梁の比が 3.2:1 になる極めて大きな寸法の 3 層甲板船の建造のためのものであった。

政治的な環境がいかなるものであっても、大型船は 17 世紀の間に渡って建造され続け、ボン・ジェスス号(*Bom Jesus*)のようにその特徴が称揚されたものがあった。同船についてドイツ人の旅行家のヨハン・アルブレヒト・フォン・マンデルソル(*John Albrecht von Mandelsol*)は 1639 年に、彼が見た中で最もりっぱな船体であると言っている。あるいは 1647 年にインドからポルトガル王国への初航海で失われたサンティシモ・サクラメント号(*Santíssimo Sacramento*)はそれまで建造された最良のナウ船の 1 隻であったと言われた¹⁵。

竜骨

沈船 SJB₂ の竜骨は上下の面の幅(sided、訳注：一般的には肋材の型板を当て切り出した側面を型取りした面と呼び、同材の上下の面をサイドッドと呼ぶので、この概念を竜骨材にも当てはめて、上下の面を上下の面の幅と呼ぶ。またこの面の幅もこのように呼んで居る)が 25cm であるが、完全な型取りした面の寸法は残っていない。(訳注：Fig. 7.3 参照)しかし、竜骨と内竜骨を結合した 3 個のボルトが竜骨の下に凝結物の中に保存されており、そのサイズが型取りした面が 46cm であろう可能性を示唆する。(訳注：TABLE 7.3 参照)あきらかに、竜骨は岩の多い海底にぶつかった後に多くの場所に添木が当てられており、またボルトのいくつかは、肋根材(複)を竜骨に結合していた大釘がそうになっているように、中に押し込まれ、左舷側へ曲げられていた。さらに、肋根材 C₇(V)の下に残されていたボルトは、内竜骨が割れたので引張り出されてしまったようである(Fig.7.4 参照)。これらの環境下でボルトを引張り出すことは押し込むことよりもずっと難しい。したがって、この竜骨は型取りした面が 46cm であった可能性が考えられなければならない。

Fig. 7.3 最良の竜骨の残された断面 (フィリッペ・カストロ作図)

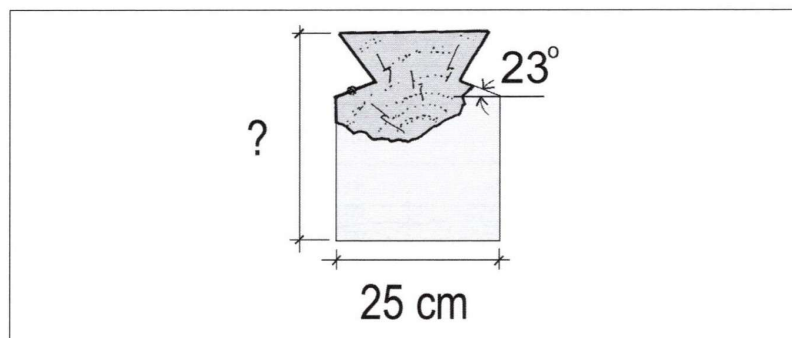


Fig. 7.3. Best preserved section of the keel. (Drawing Filipe Castro)

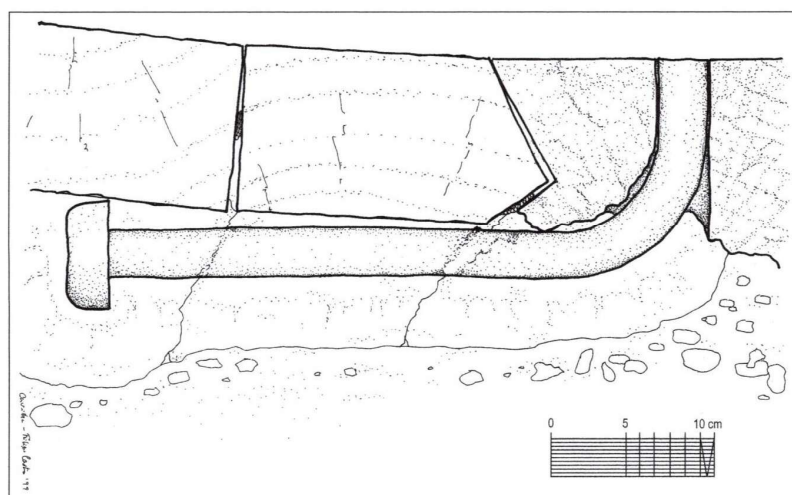


Fig. 7.4. Bolt linking keel to keelson at frame C7 (V). (Drawing Filipe Castro)

Fig. 7.4 肋骨 C₇(V)において竜骨を内竜骨^{キールソン}に接続しているボルト
(フィリッペ・カストロ作図)

TABLE 7.3 保存されていた竜骨^{キールソン}を内竜骨に接続しているボルト

竜骨材	肋根材	保存された長さ
Q1	C10(II)	29cm
Q2	C7(V)	46cm
Q3	C0(XII)	19cm

*ボルトの2本は内側へ押し込まれ、その結果、長さが19及び29cm(竜骨の上部の表面から測って)で、第3のボルトは、内竜骨^{キールソン}が割れて弛んだ後に引き出されたようであるが、その長さは46cmで、残っている部材^{スキャットリン}との関係からして長すぎる(TABLE 7.3 参照)。いず

れにせよ、竜骨の型取りした面の寸法は 29 と 46cm の間と推測するのが良さそうである。

Fig. 7.5 竜骨の Q1, Q2, Q3 の断面 (フィリッペ・カストロ作図)

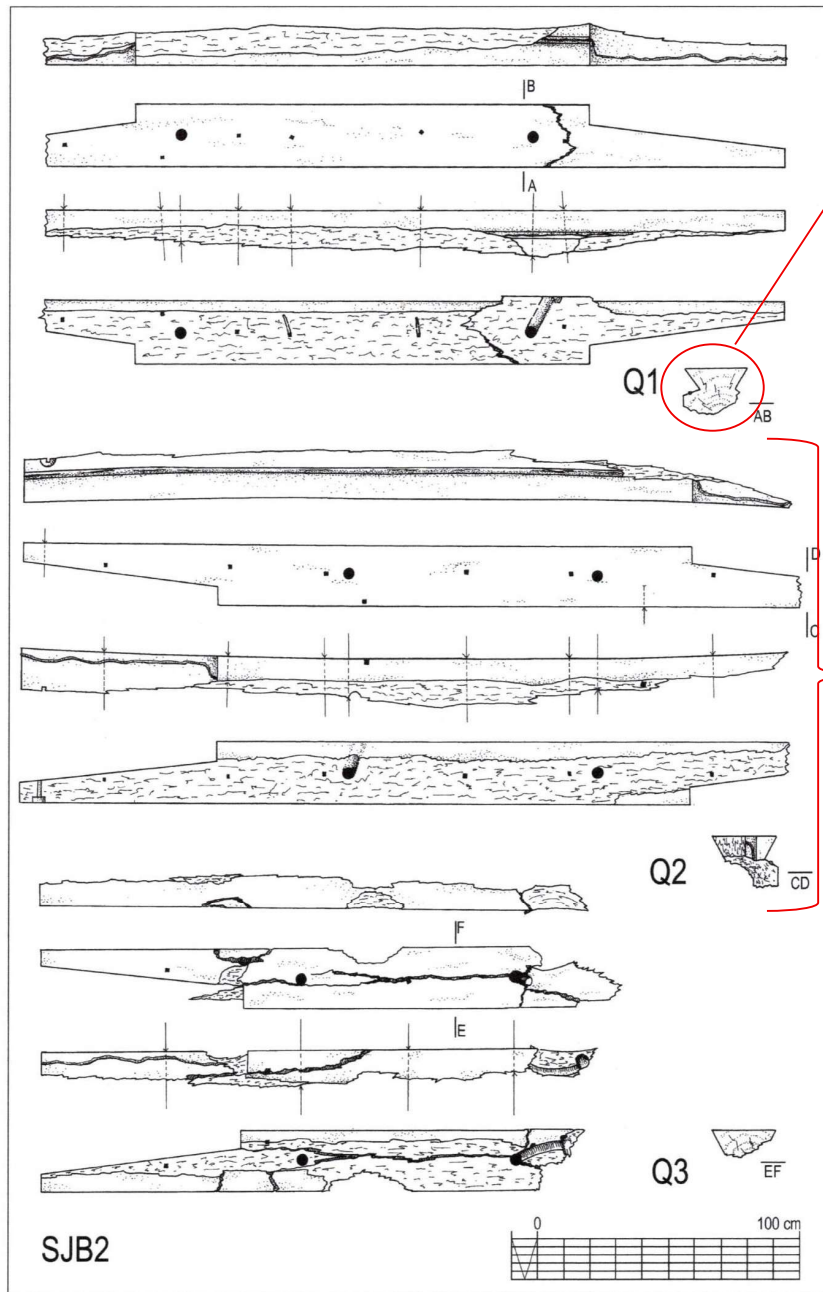


Fig. 7.5. Sections Q1, Q2, and Q3 of keel. (Drawing Filipe Castro)

Fig. 7.3

Fig. 8.2

竜骨は 3m よりも短い部分(複)を集めて組み立てられており、それぞれは大まかに全長の 10 分の 1 である。もしこれらよりも長くない木片が使われた時には、竜骨は 27m の長さに

近くなり、7 個の小さい真直ぐな木片と、船首材と船尾材の肘材である 2 個の^{コウセ}踵材(*couce*、訳注：Fig. 8.1 参照)が組立てられたと推測できる。

このナウ船の分析と再現において考察されたテキストは、竜骨を 17 と 18 ルーモ(26.18 と 27.72m)の間で記している。当時の文書中に出て来る寸法は TABLE 8.2 にまとめられている。^{スタンディング}部材については、明らかに竜骨は^{サイデッド}上下の面の幅が 25cm(1 パルモ・デ・ゴア)で、^{モールドッド}型取りした面が 30～36cm の間であるべきことに全てが合致している(TABLE 8.3)。

TABLE 8.2 16 世紀と 17 世紀初頭のテキストによる竜骨長		
著者	竜骨長	文書中の引用 a
フェルナンド・オリヴェイラ	18 ルーモ=27.72m	Oliveira, 86, 165
海事の書	17 ルーモ=26.18m	Livro Náutico, fl. 1
セバスチャン・テムード	17.5 ルーモ=26.95m	Lavanha, 115 と 237
ゴンサロ・ロイス	17.5 ルーモ=26.95m	Lavanha, 117 と 240
ジョアン・バプチスタ・ラバーニャ	17.5 ルーモ=26.95m	Lavanha, 34-35, 148, fl. 56
マノエル・フェルナンデス	17.5～18 ルーモ=26.95～27.72m	Fernandez, 23
a： Appendix B イベリア半島の国の沈船の書誌を参照		

TABLE 8.3 16 世紀と 17 世紀初頭のテキストによる竜骨の断面		
著者	竜骨の断面	文書中の引用 a
フェルナンド・オリヴェイラ	「肋骨よりも重厚」	Oliveira, 116, 197
海事の書	^{サイデッド} 上下の面の幅:1pg、 ^{モールドッド} 型取りした面:1pg+2dedos	Livro Náutico, fl. 1
ジョアン・バプチスタ・ラバーニャ	^{サイデッド} 上下の面の幅:1pg、 ^{モールドッド} 型取りした面:1pg+ ^{モールドッド} 型取りした面の切込み ^{ラベット}	Lavanha, 44,154, fl. 62v
註 pg=palms de goa; dedos=長さの単位でほぼ 1.83cm a： Appendix B イベリア半島の国の沈船の書誌を参照		

竜骨が 1 本の材木片から切り出されるのか、それとも集めて組み立てられた部分(複)で作られるのかの問題についてのコンセンサスは無かった。オリヴェイラは、竜骨を 1 本の材木片から切り出すのが最上の解法で、もしそれが可能でないならば、その部分(複)が極めて上手く一緒に接合されるべきであると主張している。*海事の書*の著者は、竜骨は 5 個の材木に加え^{コウセ}踵材(複)を使用すると述べ、それ以上のコメントは無い¹⁶。竜骨と船首尾材両材との間の^{スカーフ}嵌め接ぎはどの著者にとっても受け入れられる選択肢ではなかったようである。船殻のこれら二つの重要な箇所の強度の必要性に最も適った解法は竜骨の末端(複)に^{コウセ}踵材(複)と呼ばれる肘材(複)の使用で、それらを平らな^{スカーフ}嵌め接ぎでもって竜骨と船首尾材へ接続することであった。いかなる構造物においても、全ての^{キン}捻じれはストレスが集中する点であるので、竜骨の両端での大きな強度の確保に注意を払うことは納得できる。さらに、船首材は一般的に、竜骨に対しその基部で接する円弧として設計されるので、滑らかな移行を創

り出し、それによって、特別な箇所でのストレスの集中が避けられる。竜骨と船首尾材^{ボスト材}両材との間の全ての接続は、竜骨上には垂直で、船首尾材^{ボスト材}両材上では水平な平らな嵌め接ぎによって出来上がったのである(Fig. 8.1)¹⁷。

Fig. 8.I 船尾材^{コウセ}の踵材、ラバーニャ、fl.63 に基づく

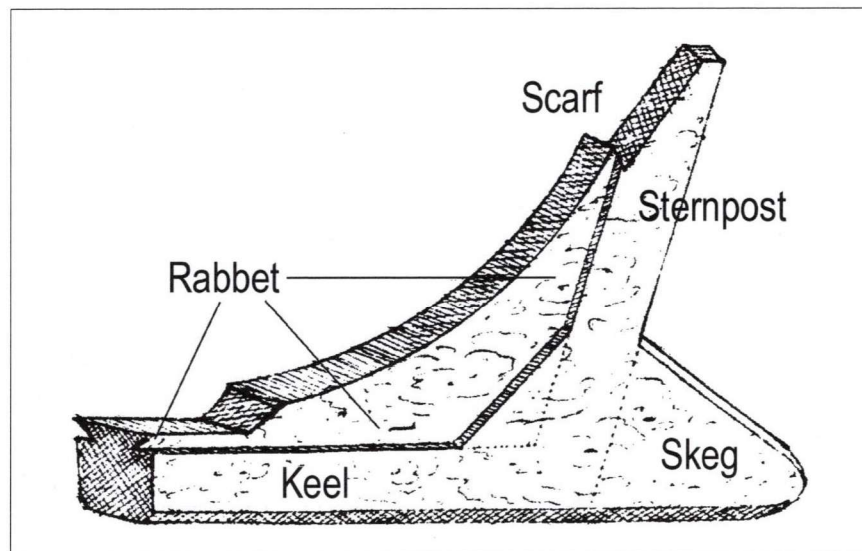
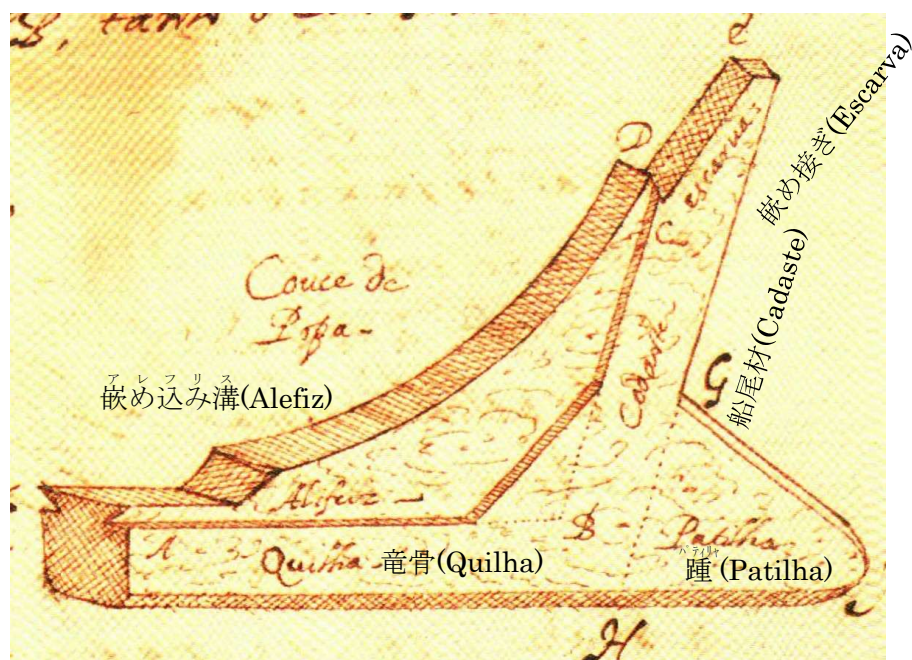


Fig. 8.I. Stern *couce*, after Lavanha, fl.63.

訳者装入図 11 Fig. 8.1 の原画



コルク・オークは真直ぐな木ではなく、そうした曲がった木から竜骨を造ることは容易な仕事とは思えない。それにもかかわらず、当時の何人もの著者が、コルク・オークがイン

ドのナウ船の竜骨、船首尾材、そして肋骨を作るために最良の材木と考える。オリヴェイラは「コルク・オークは極めて堅く、水の中で腐らず、元々は澁刺として、青々としている。この木は本来、乾燥しており、湿気の中に保存する。それに加え、枝が捻じられて湾曲した物は船首と船尾の材木、そして肘材及びこの組立に必要なその他の部分のために適切に形が作られるし、また細工を加えることなく、生まれながらに、そのために育つものが有るようである。¹⁹⁾

これらの船の建造に必要な木材と大きな部材の不足に照らして、SJB₂の竜骨の建造ブロックを形成する短い部分は意味がある。その部分全体が残されておらず、部分的な大釘の穴が存在するだけであるので(Fig. 8.2)、平らな垂直の^{スカーフ}の接縫それぞれにおいて幾つの大釘が使われたのかを言うことさえも可能ではない。しかしながら、ラバーニャは、称賛される解法と推測できる3本の大釘を伴った水平な垂直の^{スカーフ}の詳細な図を提供している(Fig. 8.3)。

Fig. 8.2 見つかった竜骨の三つの部分の中で、最良の保存状態である竜骨の Q2部分

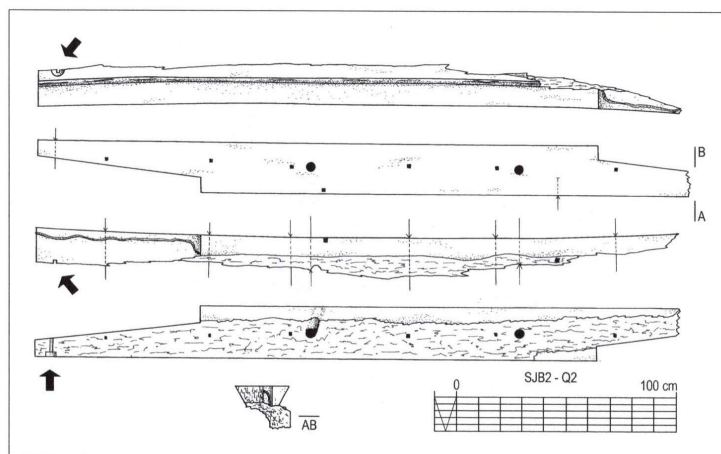


Fig. 8.2. Keel section Q2, the best preserved of the three sections of keel found. (Drawing Filipe Castro)

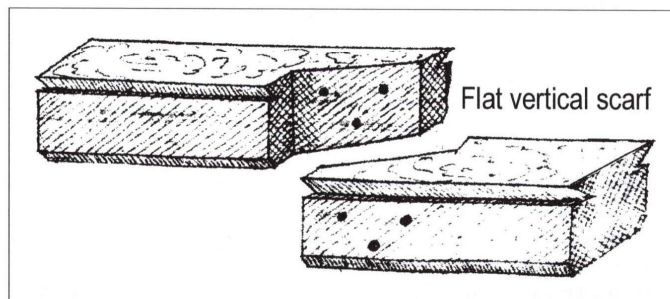
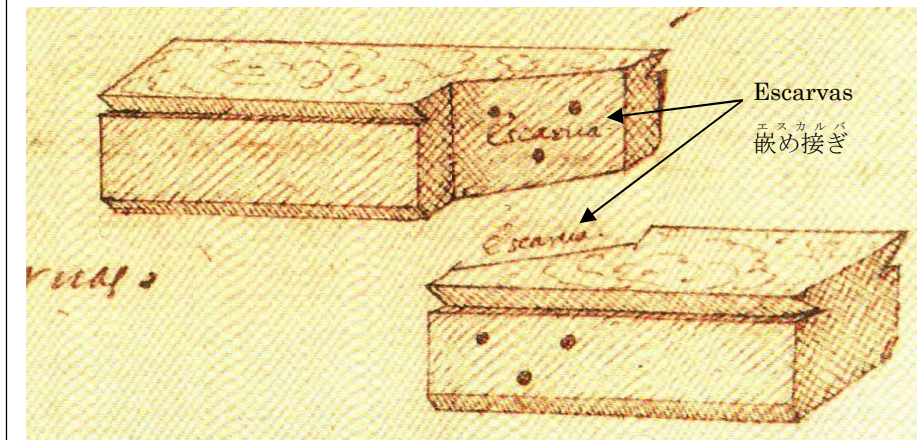


Fig. 8.3. Flat vertical scarf, after Lavanha, fl.62v. (Drawing Filipe Castro)

Fig. 8.3 ラバーニャによる平らな垂直の^{スカーフ}の接縫
(フィリッペ・カストロ作図)

Fig. 7.5

訳者装入図 12 Fig. 8.3 の原画



船大工によって用いられたもう一つの補強法は、竜骨の各部分を、^{スカーフ}嵌め接ぎ(複)のそれぞれの前と後ろに置いた2本の強力なボルトでもって内竜骨に、しっかり付けるものであった。

^{ラベット}嵌め込み溝は、竜骨の保存された部分に沿って、変わることがない一定の角度を持って
いる。このことは、^{キールソール}肋根材(複)の湾曲は竜骨翼板の角度に合っていなければならないことし
か示さず、従って、竜骨の両端に向って竜骨の中心線の近くに少しばかり凹型の曲線を持
つ。

副船首材

^{エプロン}副船首材は基本的に、^{フット}肋根材の脚部を^{フイツト}合わせ込むためにその中に^チ刻み目(複)が切られたコルク・オークの材木である。^{エプロン}副船首材の下には残された竜骨は無いが、船側板張りが付けられていた^{エプロン}副船首材の下の側面
(複)の角度を用いて、使われ
た諸配置を上手く再現出来る
(Fig. 8.4)。船側板張りの釘
穴によって確立されたパターン
に基づく、^{エプロン}副船首材は明ら
かに肋根材 XVI、XVII、そして
XVIII を受けていた。

Fig. 8.4 ^{エプロン}副船首材の断面と竜骨、肋根材、そして
船側板張りの再現(フィリッペ・カストロ作図)

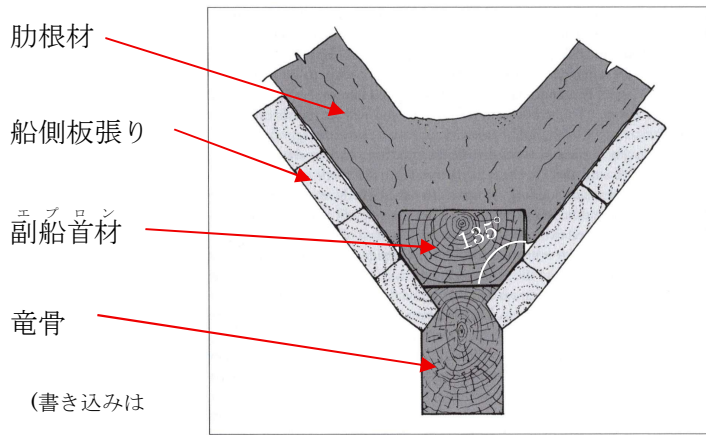


Fig. 8.4. Section of apron and reconstructed arrangement of keel, floor, and planking.
(Drawing Filipe Castro)

副船首材

沈船現場の南端に位置していたのは副船首材の残存物で、未だに竜骨の中心線と一直線になっており、岩の多い海底に対する衝撃のすさまじさによって曲がった 2 本の鉄のボルトの凝結物を保持していた(Fig. 7.6)。副船首材は単体の材木から切り出され、サイズはサイドデッド(訳注：木材の上下の面の幅)の寸法が 40cm あり、モールデッド(訳注：木材の型取りした側面の幅)寸法が 23cm であった。(訳注：Fig.7.7 の訳者註を参照) 全長方向で 1.79m の寸法で残され、その頂部の面に、不均等の間隔を置いて 4 枚の肋根材を受けるように刻み目が付けられていた。

副船首材は竜骨と船首材の頂部に坐るように設計され、下部の板張り板(複)を受けるように斜角が付けられ、このポイントにおいて竜骨の頂部と 135° の角度を為した。その側面上に、この木材は、それが支えた 4 本の肋骨を受ける刻み目を見せた(Fig.7.7)。ルーム・アンド・スペースの寸法に 40 から 53cm(53、40、44、そして 38+cm)が与えられており、明らかにこれらの肋骨は等しい間隔を離して置かれてはいなかった。このことは、残された構造で測定したルーム・アンド・スペースの平均は 46.2cm で、上下 6.6cm くらいのバラツキを見せている。

Fig. 7.6 現場での副船首材(CNANS の Francisco Alvas 写真)

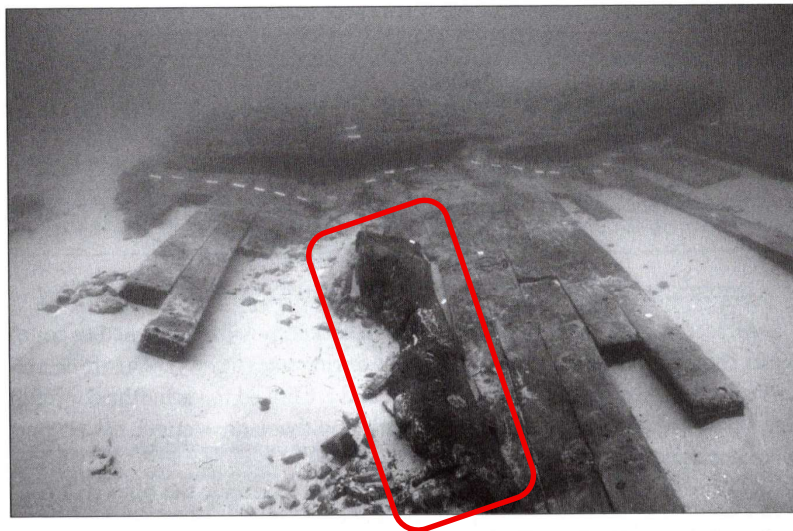


Fig. 7.6. Apron in situ. (Photo Francisco Alves, CNANS; used with permission of CNANS)

副船首材の上部の表面は、ほぼ間違いなく、肋骨(複)と副船首材を通して竜骨と内竜骨を接続させていたボルト(複)の 2 個の丸い穴、副船首材を竜骨に接続させていた 2 本の大釘の

頭を受けるために開けられた 2 個のさら穴(訳注：ネジの頭を埋めるために口を円錐状に広げた穴)、そして肋骨(複)を副船首材に接続させていた大釘の 4 個の穴を見せている。

Fig. 7.3 副船首材 (フィリッペ・カストロ作図)

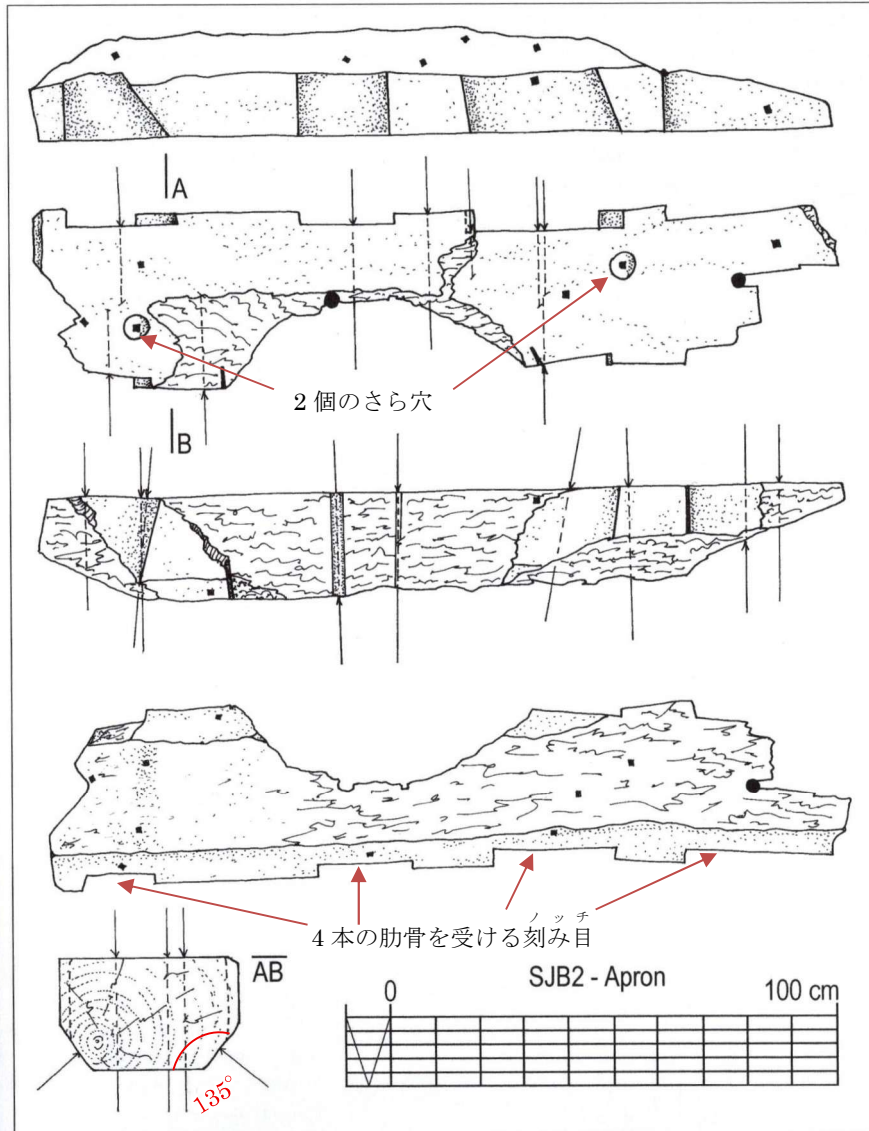


Fig. 7.7. The apron. (Drawing Filipe Castro)

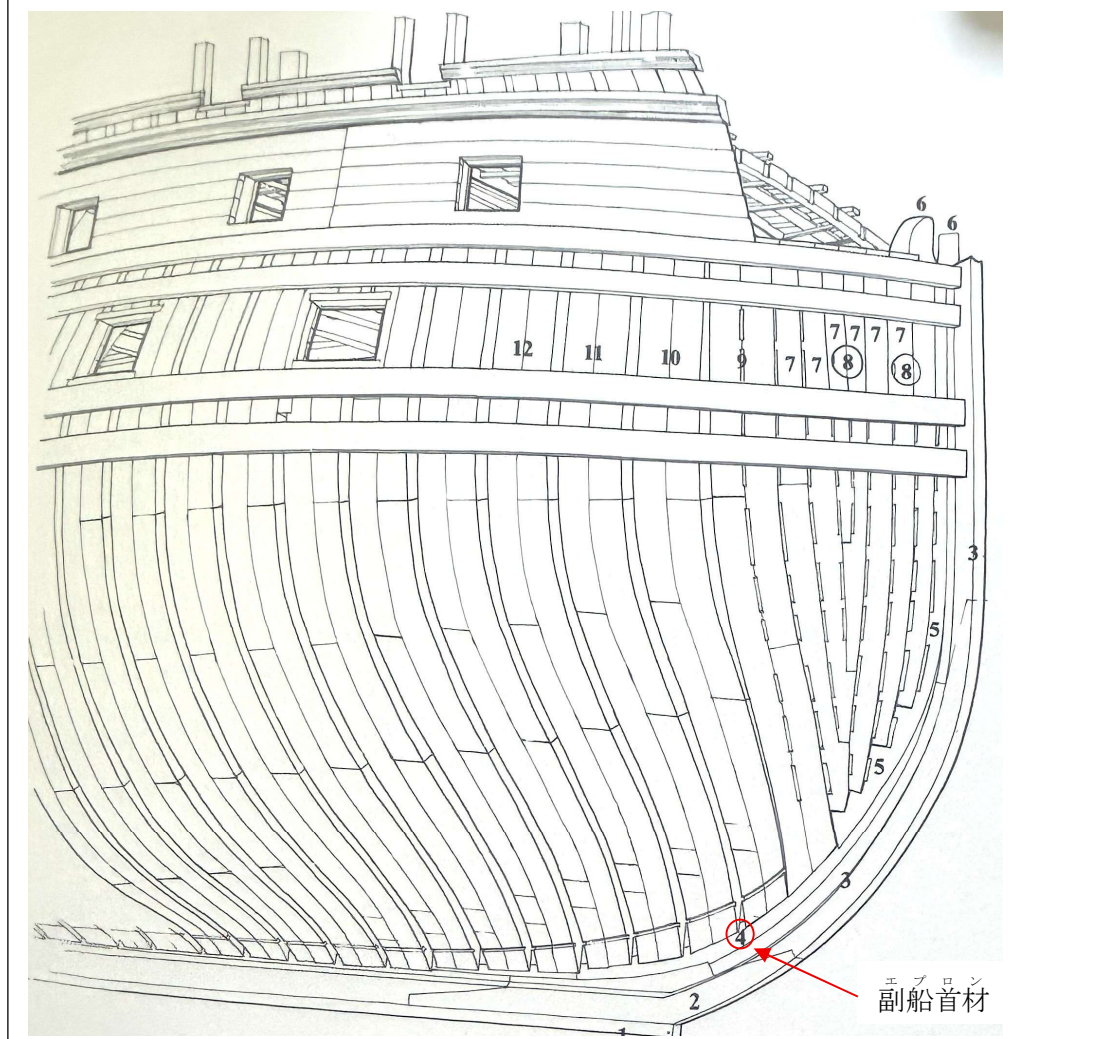
(書き込みは訳者による)

訳注：副船首材はポルトガル語でコラル(Coral)と言い、Dicionário da Linguagem de Marinha Antiga e Actual, 3ª edidion, Humberto Leitão e J. Vicente Lopes,1990, Lisboa では次のように解説している：「木造船における頑丈な湾曲材で、内側から船首において船首材の竜骨に対する接続を補強し、「船首材のコラル」という特定の呼称を有する。ま

た、船尾材の竜骨への接続を補強するものは「船尾材のコラル」という名前を有する。」
このように、ポルトガル語では船首尾材両方の補強材をコラルと言うが、英語では船首材のものだけを指す。英語では船尾のものは **Sternson** という (Illustrated Marine Encyclopedia, 1st edition, H. Paasch, 1890)。ただし、船尾のものは船首のもののように肋骨は通っていない。

ヴドリオーは次の訳者装入図 13 のような副船首材を The Seventy-four Gun Ship, Jean Boudriot, Vol.1, 90p, Fig. 57 において no.4 として示している。

訳者装入図 13 ヴドリオーの 74 門砲艦の船首の構成材



肋骨

肋骨は船殻の再現にとって多くの重要な手掛りをもたらしてくれる。全てのフトックは3ないし4個の大釘と角型の台板(rectangular table?)を伴う一対の鳩尾ホゾで肋根材に留められた。ラバーニャによって、中央の事前設計された肋根材のためのこの方法は、「12本全ての重要肋根材は地上でそのブラッソ(*braço*、フトック)と結合されるが・・・大いに注意を払い、1本がもう1本に極めて正確に来るようにし、肋根材とフトックとを一緒にするに当たって、肋根材頭部(wronghead)(サーマーク)のこれらの線だけが考慮されるべきであり、またそれぞれにおいてホゾが作られ、それによって肋根材とフトックの合わせの調整が行われる。」と述べられている。しかしながら、肋骨が最初の船殻を建造する別の諸方法があった。マノエル・フェルナンデスは事前設計された諸肋骨は2ルーモ毎(*rumo* 訳注: 3m)に立てられるべきだと、「船首にも船尾にも、諸肋骨は2ルーモ毎にセットする⁽²⁰⁾ Lavanha, Livro primero ..., 55,161, fl.70; M Fernandez, Livro de traças... fl.2)」と主張している。

肋根材とフトックとの間の向かい合った表面は常に船体の終端に向かった面で、これは地中海の肋骨が最初の造船の伝統であったことの紛れもない証拠であった。言い換えれば、ペッパー・レックの諸フトックは両船首尾材の側面から肋根材に取り付けられていたということである。このやり方は二つの主たる要素から来る結果であった。第一のものは板張りの板を肋骨の上に合わせるために要した斜角に関係している。設計された表面が主肋骨に最も近い面であったならば、船大工達は常に適切な斜角を得るように材木を裁断しなければならなかった。肋骨が他の面である向かい合った表面から設計されていたならば、斜角はフトック上で裁断され、肋根材に付けられなければならなかった(fig.8.5)。

第2の要素は建造の手順に属する。主肋根材とその前後のフトックは、他の諸肋骨よりも先に、竜骨に大釘で打ち付けられた理由によるもので、付け加えられる次の肋骨が、通常のルーム・アンド・スペースを伴った肋根材とフトックが交互に連続を得るように、肋根材を諸フトックに対して置くようにしたことは合理的であったと思われる。

設計

これらの肋骨は、当時の造船のポルトガルの論文と文章によって表明された規則に従って事前設計されて事前組立されたと考えられている。事前組立されたことは明白である。全ての大釘がフトックの側面で折り曲げられて(*clench*、訳注: *clinch* の事と考える)凹型の窪みに納まっていた。それらの頭は、頭の脇で、肋根材のさら穴に入れられ、大釘の折り曲げた先を収めるためにフトック上に溝が手斧で彫られた。諸肋根材は、先行した肋骨の諸フトックに、その間になんら空間無しに、もたれかかっていた。こうした状況では、諸肋根材が諸フトックに既に取り付けられていなかったことはあり得ないであろう。

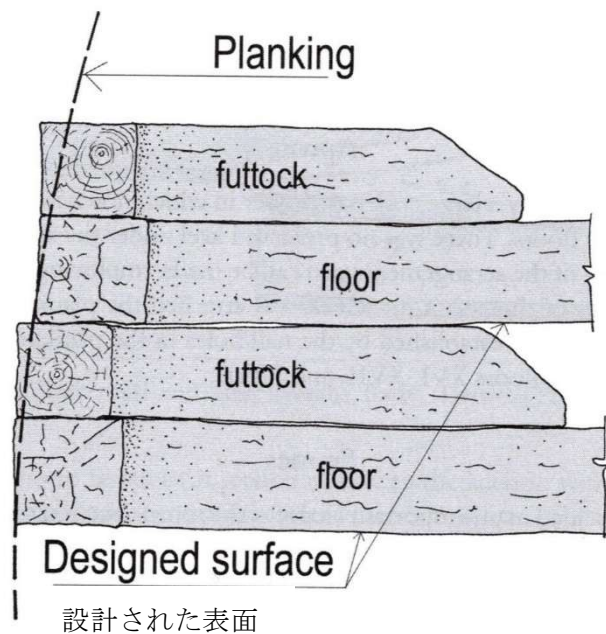


Fig.8.5 肋根材とフトックの対になった物と
それぞれの斜角

159p

諸肋骨の事前設計の証拠はいくらでもあるが、それは、最初に設計することをしないで、肋骨を裁断し、組立てることは不可能だからである。いくつかの手掛かりがどのように事前の設計をしたのかを示しているが、多くの疑問が残る。様々な著作者達が、船首の突っ込みが無くて水を切ることが出来、船尾を沈めずに舵を取ることが出来る、船首を滑らかな流れとスムーズな両終端を持つ良い船殻の形状を得るために肋骨を設計する種々のやり方を提案している。表 8.4 は歴史的な情報源に書かれたいくつかの異なった配置の方法である。他の著作者達は違った方法を出している。例えば、スペインではディエゴ・ガルシア・デ・パラシオは船首に 9 本の事前設計の肋根材と船尾に 6 本を挙げ、トメ・カーノは主肋骨の各側に 14 本の事前設計された肋根材のことを述べている⁽²¹⁾ Palacio, Instrucion ..., 4-1,92; Cano, Arte para...).

表 8.4 事前設計された肋骨：16 世紀後半と 17 世紀初頭の文書より

著者	主肋骨	事前設計された肋骨	文書 ^a
Fernando Oliveira	3	前 18、後 18 ^b	Fernando Oliveira,94,174
<i>Livro Náutico</i>	1	前 17、後 17 ^b	<i>Livro Náutico</i> fl.2
Sebastião Themudo	1	前 5、後 5	Lavanha,115, 238
Gonçalo Roiz	1	前 15、後 15	Lavanha,117, 240
João Baptista Lavanha	1	前 5、後 5	Lavanha,57, 163, fl.72
Manoel Fernandez	3	前 15、後 15	Fernandez:fl.1v

^a: appendix B、

^b: 竜骨のルーモ数と同じ数の事前設計された肋根材

ペッパー・レックの構造に残された手掛りはほとんどないが、それでも雄弁である。僅か 12 本の肋根材が部分的に残っているにすぎず、これらの内ほんの僅かなものが酷く折損していないだけである。

折損していない肋根材は、1997 年冬季の嵐の間、何メートルかの砂で覆われた後に構造を掘り出して保護する方法が無く、1997 年と 1999 年の間に失われてしまった。

電子ゴニオメーター(goniometer、測角器)を使って 1996 年と 1997 年に記録された輪郭は肋根材の下面の曲線よりも、板張りの位置を明らかにしたものであり、肋骨の形状の分析には極めて有益というものではない。さらに木材は、現場では、多くの建造マーク(construction mark)は観察できなかった。ほとんどのマークが現れることが出来るようにするには洗浄が必要であった。

しかしながら、使える証拠は、ペッパー・レックの船大工達が用いたプロセスを仮定ながら再現することを許すものである。建造プロセスを理解するために最も重要な手掛かりは、肋根材の上に彫り込みが行われた数、竜骨に渡って肋根材の高さが伸びて行く割合、ビルジの屈曲の位置を示唆するサーマーク、そしてフトックの曲線である。

船殻の残存物によって表される建造の特徴は造船の独特な伝統の印を表しているようである。イベリア-大西洋の伝統は、理論的な役割が明らかに船大工ではなくて建造技術者に帰せられる造船についての最初の論文を書いたジョアン・バプチスタ・ラバーニャによって文書にされた。建造順序に関しての彼の意見は、共通的な建造のルーティンの部分としてのサーマークへのいくつもの言及を含んでいる：「それから、肋根材の真中の直線 MS は刻み目で一つ、そして肋根材の脚部^{アスチーリヤ} (*astilha*、訳注：竜骨に座る部分)を終わらせる 2 個の別の印が付けられ、MS から始まり各側へ半パルモに置かれ、それが竜骨の幅となり、こうして同じ鑿(*escopro*)でもって、肋根材頭部の直線 OP の印が付けられる^(22 Lavanha, Livro primero ..., 52,159, fl.68v)」

ラバーニャはまた建造中に肋根材に番号を付ける必要性を説明し、「そして同じ刻み目でもって各肋根材の上に第 1、第 2、第 3、等々のようにその番号の印が付けられ、それがどれであっても、何処に置かれるべきであるか、そしてその場所が何処であるかが知られるようにするためである。」彼は、描かれるべき境界線全体に型板^{モールド}が触れることを許さない材木の断面の不十分さへの興味深い言及へと話を続ける。多くの大きな材木が明らかに、大型船の建造用の適切なコンパス状樹木を得ることの困難性を見せていたので、ペッパー・レックの設計にも、そうした配慮が為されたに違いなかった。型板^{モールド}が、裁断されるべき材木の表面の上で揺れ動いている時、ラバーニャはプリズム型の錘の使用を勧めている、「そして上記の材木の肋骨に欠けた端があるかもしれない時（これは度々起こる）・・・この技においてチンチョ(chinch)と呼ばれる 4 面で先が尖っている小さな棒^{テンプレート}を型板から吊り下げる。」^(23 上掲書, 53,160, fl.69, 42, 153, fl.61v)

ペッパー・レックの場合は、主肋骨が 3 本であり、全部の数が分かっていないが、ローマ数字の番号を伴い、竜骨に据えられる前に事前組立されていた 12 本だけが残っている事前

設計された肋骨の証拠があった。各肋骨は、番号がゼロなので番号を持たない主肋骨から数えた番号が付けられた。竜骨上の各肋根材の高さは主肋骨からの距離が増えるにつれて上昇し、この上昇の値は、ビルジの^{カーブ}の諸点の上昇に対して、オリヴェイラ神父によって決められたルールにはほぼ合っている(表 8.6 参照)。

4 個のビルジの^{カーブ}のサーマークは、オリヴェイラのモデルで述べられた諸肋根材の予見された狭まりと合っているに違いない。そうであるならば、オリヴェイラの理論的なモデルに従って作られた^{テンプレート}型板について保存されていて記録されている諸肋根材と諸フトックの設計を分析してみることは興味がある。

船底の上昇

フェルナンド・オリヴェイラとジョアン・バプチスタ・ラバーニャの兩人共に肋根材の^{モデル}型板取りされた面は 1 パルモ・デ・ゴア(訳注：25.67cm)であるべきと述べている(表 8.5 参照)。これは重要な寸法であるが、それはペッパー・レックの肋根材が実際に 1 パルモ・デ・ゴア平方であったからだけではなく、この値が竜骨上で測られた諸肋根材の全高さから引き算された時、グラミーニョと呼ばれる数学的アルゴリズムを通して得られ、フェルナンド・オリヴェイラによって明確に決められた一連の値に従っているからでもある。

表 8.5 肋骨の断面、16 世紀後半と 17 世紀初頭の文書		
著者	竜骨長	文書 ^a
Fernando Oliveira	サイドイト:1pg、モールドイト:1pg	Oliveira,116,197
Sebastião Themudo	—	Lavanha,115, 237
Gonçalo Roiz	—	Lavanha,117, 240
João Baptista Lavanha	サイドイト:1pg、モールドイト:1pg	Lavanha,38, 150, fl.58v

^a: appendix B、 pg: パルモ・デ・ゴア

「我々の船大工達は・・・それによって船の船底、そして船腹(^{ウエスト}waist、訳注：原典のポルトガル語は ventre)と梁が上昇し、狭まりの増加の分配をグラミーニョと呼ぶ。これから示す技に従って、分配が板上に印された。この技は、これまたグラミーニョと呼ばれた一つの道具を作ることになる。というのは、それは^{コンパルティダ}配分 (compartida)、即ち分割される長さの然るべき断片の諸線による分配を示すからである。」⁽²⁴⁾ オリヴェイラ, Livro da fabrica...95,174)

一連の切込みを付けられた溝を伴ったゲージであるグラミーニョは、今日ホール・モールドイングとして知られているシステムを通して肋根材の設計に使われた。単一の真直ぐな半分の型板と、一つが^{モールド}上昇用で、もう一つが^{ライジング}狭まり用の二つのゲージを使って、各肋根材が設計され、Fig.8.6 で見られるようなやり方で鋸引き工に送られた。

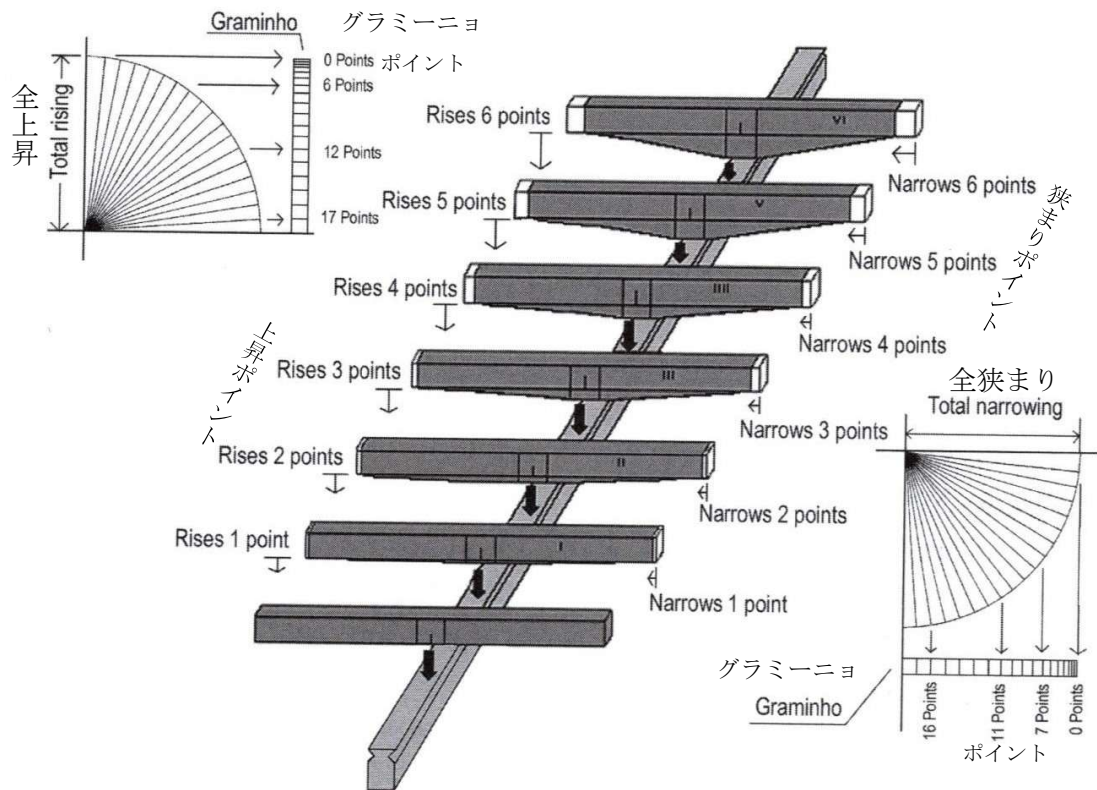


Fig. 8.6 ホール・モールドイング・システムを使つての船体の底の上昇と狭まり
(フィリッペ・カストロ画)

各肋根材は、主肋骨に対応する原型の平らな型板から図が起こされた。それから、主肋骨の型板を使い、1ポイント狭め、そして1ポイント上昇させて、主肋骨の前の第1肋根材が設計された。第2は2ポイントを狭め、そして2ポイント上昇させて、両末尾肋骨、即ちポルトガル語でアルモガーマと呼ばれる最後の事前設計された両肋骨(訳注：狭まり開始点の肋骨)まで続けた(Fig.3.2 参照)。

二つの上昇の定規と一つの狭まりの定規が、多分15世紀中頃のゾルチ・チンボッタによって既に説明されていた一連の方法を通して設計された。オリヴェイラは彼の本の中で、ポルトガル語でメイア・ルーナあるいはベスタ(弩弓を意味する単語、Fig.3.4 参照、訳注：原書の3.3は間違いと考える。)と呼ばれる古いイタリアのメツァルーナを使った。船尾と船首への全上昇の値、そしてそれに対応する全狭まりの値は著作者毎に異なっていた。全上昇または狭まりの値をコンパルティエーダと名付けて、オリヴェイラは次の事を提唱している：「船底の上昇に関する諸定規のそれぞれは、それ自身のコンパルティエーダを有しており、一つは船尾用でもう一つは船首用であり、それらは異なっている。一つは多くて、他は少ないが、船尾のそれが多く、船首のものは少ない・・・後ろの定規は通常、長さの12分の1上昇し、18対(の肋根材とフトック)が有るので、一つの「一対半」を与えてくれ、船首のものは、1と半、あるいは1と3分の1であるので、ほぼ一つの「対」(を与えてく

れる)ということになる⁽²⁵⁾ 上掲書, 96,174)。

言い換えれば、諸船底は、船尾材へのルーム・アンド・スペースの値の 1.5 倍、そして船首へはルーム・アンド・スペースの 1 倍上昇しなければならない。更にオリヴェイラは、狭まりは平らな船中央の 6 分の 1 であることを提案している。これらの値は試され、極めて近似での合致が得られた(表 7.8 参照)。進め方の手順は至って単純である。ベスタの方法は、半円を二つに分け、各半分を、そこに船底の上昇と狭まりを展開しようと思う肋根材の数と同じ数に等分することから成っている。左右対称である軸の下に、各肋根材の上に適用されるべき増加に対応する水平な諸溝が印しを付けるために使われた木製のゲージが置かれる (Fig.3.4 参照、訳注：原書の 3.3 は間違いと考える。)。全上昇あるいは狭まりは円周の半径である (Fig.8.6 及び 3.4 参照、訳注：原書の 3.3 は間違いと考える。)。一つの円の、半円周の各側の、各分割は木製のゲージ上の同じ値と結ばれる時、新しいポイントの印が順番に付けられる。^{オン・シーケンス}90° の中央から始まって、円周の弧を下に移動して、より大きな増加が創り出される。最後の分割は基盤の線、そして 0° に等しい。 H で全上昇あるいは狭まりを、そして n で事前設計された諸肋骨の数を表すと、各増加する線とゲージの頂点の間の距離 h_i は次の等式で与えられる：

$$h_i = 1 - \sin(90/n_i) \times H$$

この等式に必要な値はコンピューターで容易に作れ、私はエクセルのスプレッドシートを用いて行った。得られた値は TABLE 8.6 である。ペッパー・レックの船底の上昇がオリヴェイラの規則に従っているかどうかを決定するためには、他の著作者達によって提案されたように、船底のデザインのための他の方式を試してみる必要があった。ジョアン・バプチスタ・ラバーニャはインドのナウ船の船底の上昇のために二つの異なった解法を示した。これら両方の方法は、一つの事が共通している：即ち、主肋骨が平らではないこと。実際にラバーニャは、主肋骨(複)は、1 デードの底部、ポルトガル語ではペ(*pé*)、を有するべきであると述べて、ペッパー・レックの船底の建造を説明する規則を書き留めているとすることが出来るので、候補者リストから除くことが出来る。私は 1 デードを、当時セビリアで使われていた 1.74cm に相当するスペインのデードよりもかなり大きい値である、通常のポレガーダ(*polegada*)の $\frac{2}{3}$ の 1 デード、即ち 1.83cm として推算した⁽²⁶⁾ ウンベルト・レイトン及びビセンテ・ロペスの「昔及び今日の海事用語辞書」[Humberto Leitão and J. Vicente Lopes, *Dicionário da linguagem de marinha antiga e actual*, 3d ed. Lisboa: Edições Cultrurais da Maribha, 1990] 及び M.J. ロドリゲス・サルガード及びシモン・アダムス編「英国、スペイン、そして無敵艦隊」[ed. M. J. Rodriguez-Salgado and Simon Adamus, *England, Spain, and the Gran Armada*, Madrid: Editorial San Martin, 1988] 中のジョゼ・ルイス・カサード・ソート、16 世紀スペインにおける大西洋の海運と 1588 年のアルマダ」[José Luis Casado Soto, “Atlantic Sjhipping in Sixteen-Century Spain and the 1588”])。

TABLE 8.6 諸肋根材の上昇のための値(オリヴェイラによる)			
肋骨の番号	ベスタ・1.5対 ^{ベア} (cm)	ベスタ・1対 ^{ベア} (cm)	ペッパー・レック(cm)
I	25.9	25.8	—
II	26.7	26.4	31
III	28.0	27.2	25
IV	29.8	28.5	27
V	32.2	30.0	36
VI	35.0	31.9	31
VII	38.2	34.0	35
VIII	41.9	36.5	37
VIII	46.0	39.2	39
X	50.4	42.2	42
XI	55.2	45.4	46
XII	60.3	48.8	—
XIII	65.7	52.3	—
XIII	71.3	56.1	—
XV	77.0	59.9	—
XVI	82.9	63.8	—
XVII	88.9	67.8	—
XVIII	95.0	71.9	—

ペッパー・レックの主肋骨(複)の下に保存された板張りは完全に平らであり、竜骨翼板^{ガーボード}(複)は竜骨の上の面と 180° の角度を為すので、この船を建造した人物が主肋骨(複)を平らに作ったのは明らかである。そうではあるが、ラバーニャの規則も検証され、両方の彼の方法によって興味深い結果が得られた(TABLE 8.7 及び 8.8)

最初のもはラバーニャによって提示されているもので、彼がセバスチャン・テムード (Sebastião Themudo)によるインドのナウ船のための規則を伴った文書を 1598 年に書き写した中に現れる。それは、2.5 デード^{フット}(4.575cm、訳注：即ち 1 デード=1.83cm)の底部を、そして 1 本の主肋骨の前と後ろの各側の 5 本の事前に設計された肋骨に分配された 5 デードの上昇を暗示している。二番目のものは、ラバーニャが 1598 年に、船大工親方ゴンサロ・ロイス(Gonçalo Roiz)によるナウ船 コンセイソン号(*Conceição*)を造るための規則を書き写した中に現れ、主肋骨での^{フット}底部を 1 ポレガーダ(3.67cm、訳注：即ちポレガーダ・デ・ゴア)、そして、3 本の主肋骨の前で 2 パルモ・デ・バラ(*palmo de vara*、訳注：1 パルモ・デ・バラ=22cm)(44cm)、そして後ろで 3.5 パルモ・デ・ゴア(89.83cm、訳注：1 パルモ・デ・ゴア=25.67cm)の上昇で、各側で 15 から 17 本の事前設計された肋骨に分配される。結果は、これら両方の解法はペッパー・レックの残物で記録されたものよりもずっと鋭い船底勾配^{デッド・ライズ}を含んでいる(TABLE 8.7 及び 8.8)。図表でプロットしてみた時、明らかにオリヴェイラの

規則だけがペッパー・レックの数値に近似している(TABLE 8.7 及び 8.8)。

TABLE 8.7 諸 ^{フロアー} 肋根材の上昇のための値(ラバーニャとテムードによる)		
諸 ^{フロアー} 肋根材	船首及び船尾への上昇	ペッパー・レックの上昇
I	30.2	
II	30.6	
III	31.9	31
IIII	33.9	25
V	36.5	27
	39.3	36
		31
		35
		37
		39
		42
		46

TABLE 8.8 諸 ^{フロアー} 肋根材の上昇のための値(ゴンサロ・ロイスによる)			
諸 ^{フロアー} 肋根材	船首への上昇	船尾への上昇	ペッパー・レックの上昇
主 ^{フロアー} 肋根材	29.3	29.3	—
I	25.9	29.8	—
II	30.2	31.2	31
III	31.4	33.6	25
IIII	33.1	37.0	27
V	35.2	41.3	36
VI	37.7	46.4	31
VII	40.6	52.3	35
VIII	43.8	58.9	37
VIIII	47.4	66.2	39
X	51.3	74.1	42
XI	55.4	82.4	46
XII	59.7	91.2	—
XIII	64.1	100.2	—
XIIII	68.7	109.5	—
XV	73.3	118.9	—

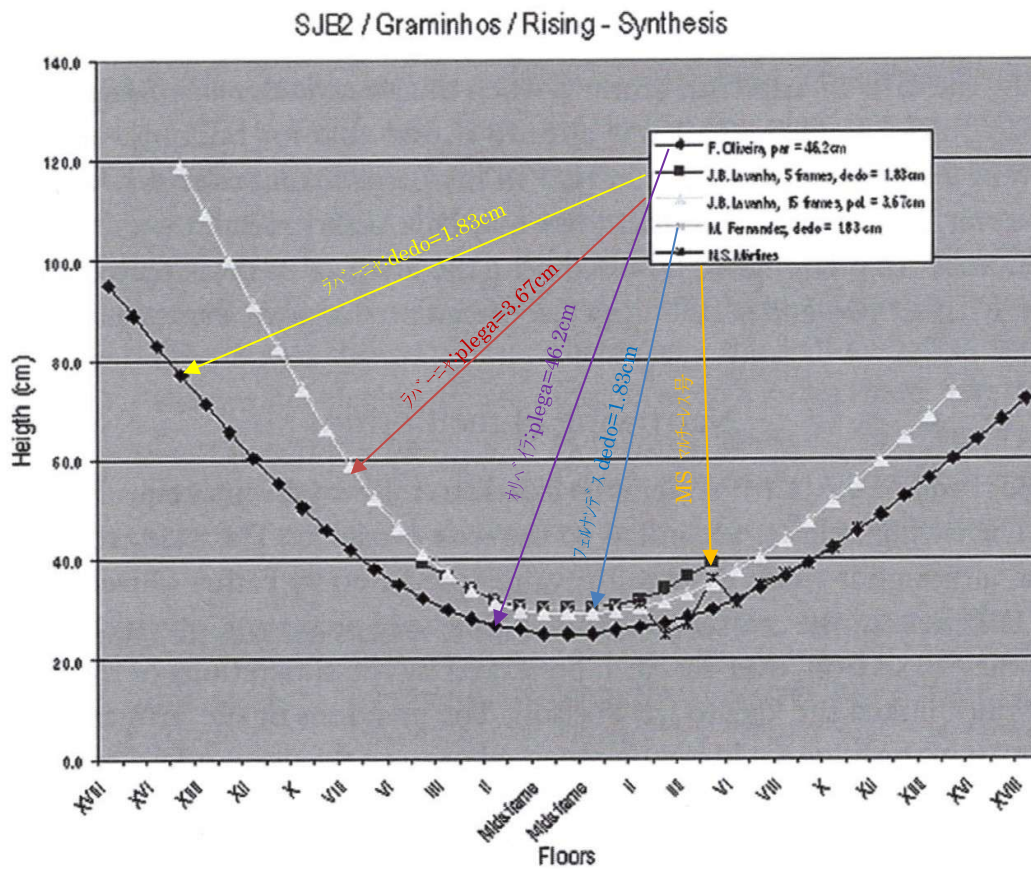


Fig. 8.7. Rising of the bottom after authors shown. (Graphic Filipe Castro)

著者達によって示された船底の上昇(フィリップ・カストロによるグラフ化)

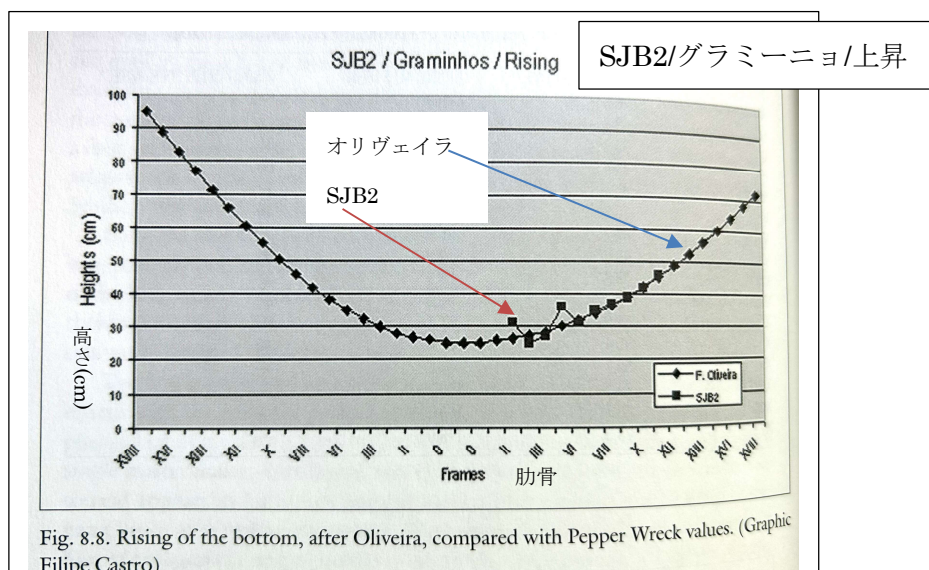


Fig. 8.8. Rising of the bottom, after Oliveira, compared with Pepper Wreck values. (Graphic Filipe Castro)

Fig. 8.8 オリヴェイラの船底の上昇をペパー・レックの値と比較(フィリップ・カストロによるグラフ化)

ノッサ・セニョーラ・ドス・マルティレス号がサン・ジョアン・ダ・バッラで沈んだ 17 世紀初め頃、オリヴェイラが 1570 年にラテン語の手写本のアルス・ナウチカの中で最初に紹介していたので、すでに船体を建造する古い規則であった²⁷。しかしながら、17 世紀の前半の間は事前設計された肋骨の数を減らす傾向があったように思われるが、マノエル・フェルナンデスは 1616 年に未だ 15 本の事前設計された肋骨を提案した。

船底の狭まり

船底の上昇がこのようにはっきりとオリヴェイラの規則に従うように見えるならば、使えるデータに従って、狭まりはどのような挙動を示すであろうか。答えは、オリヴェイラ神父によって予見された値に近いと思われるものの、それ程はっきりとはしていない。

(途中省略)

オリヴェイラは主肋骨の平らな部分の 6 分の 1 を提唱しているが、これは最大の梁の 3 分の 1 と半分との間の寸法であり、最大の梁は竜骨の長さの 3 分の 1 と半分との間の寸法であるべきであった。彼は理想的な梁は 8 と 9 ルーモの間であると定義しているので、平らな部分は最大の梁の 3 分の 1 であるので、それは 16 から 18 パルモ・デ・ゴアである。

(途中省略)

フトックの諸弧

フトックの分析はこの仮の再現において、まさしく最も挫折を感じる作業であった。諸弧が一定のものに見えなかっただけでなく、それらが船首に向って減って行く時、はっきりした規則に従っているようにさえも思えないのである。

一つだけの円弧を伴う諸フトックを使ったホール・モールドイング・システムを通しての船の建造の証拠は山ほどある。このシステムは、型板^{チンプレート}を一つだけ携えて森に行くことが出来、与えられた要望を満たすための全ての木を切り倒した材木の供給者達の観点から、ずっと楽なものであっただけでなく、材木を造船所の中で貯蔵し、動かす点から材木をずっと自由に扱うことが出来た契約者にとっても大変に楽であった。もし特定の船体の諸フトックが余りにも多くの異なった弧を伴った又状の木から切り出されたならば、ストックの管理はもっとずっと困難であったであろう。

多くの著作者達は、主肋骨の前と後ろの諸肋骨の並びに沿った、船大工の要望に従った諸肋骨の幅を変えるために使われたかなりシンプルで世に広まっていた方法を挙げている。この方法は既にマシュー・ベイカーの古い船大工仕事の断片、そしてフェルナンド・オリヴェイラのナウ船の建造の書の中で暗示されており、今でも地中海の伝統的な造船所で使われている⁽²⁸⁾ ダミアニディス、Methods Used to control the Form of the Vessels) それは主に、肋骨の幅をその上端で開けるために、フトックの型板^{モールド}を肋根材の型板^{モールド}の上に滑り降ろすことで成っている(Fig.8.11)。

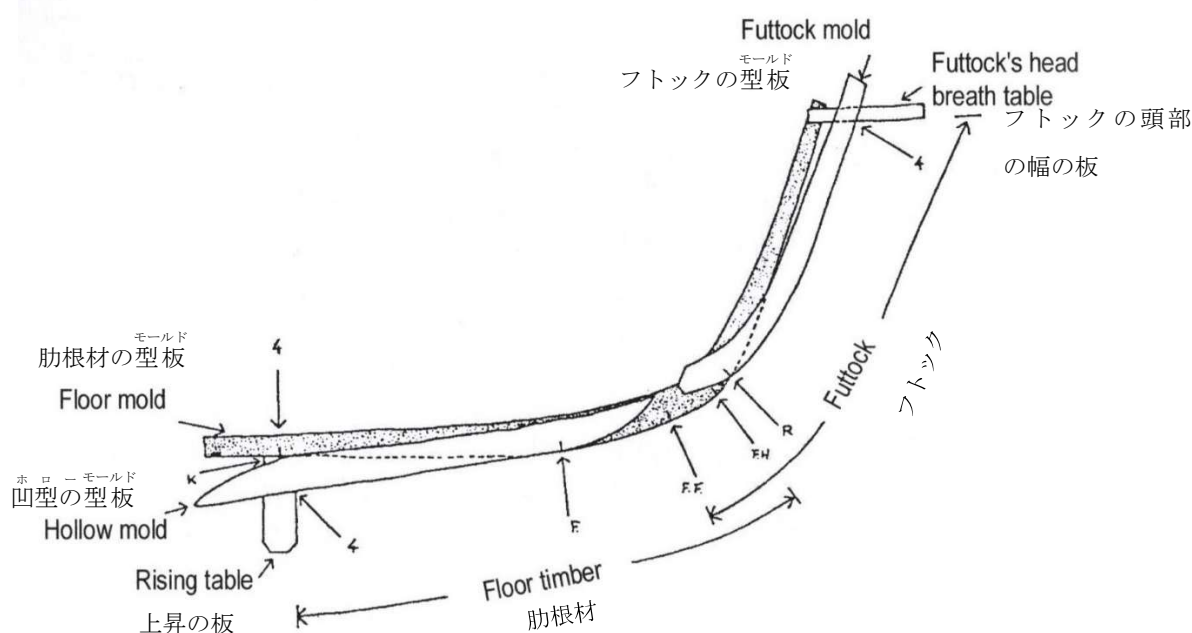


Fig.8.11 コスタス・ダミアニディス、"Methods Used to control the Form of the Vessels in the Greek Traditional Boatyards" (フィリップ・カストロ画)

これを実行するもう一つのやり方は、フトックの型板をビルジの屈曲の周りで旋回させることで成っている。この第一フトック（訳注：スペイン語のヘノール）の上の先端を広げることが行われないと、船底の狭まりが上方に反映されてしまい、概して諸甲板を必要以上に狭めてしまう。この理由から、諸肋骨を組立てる前に主甲板を描き、これらの事前決定された寸法を確かなものにする第一フトックの始まりの部分を決めるための各配置場所に、いくつかの高さで幅を固定することが普通であった。

このやり方は多分、ホール・モールドディングの伝統よりもずっと古く、ゾルチ・チンボッタによって文書化された。フェルナンド・オリヴェイラとマシュー・ベイカーの二人共このテクニックを挙げており、前者は主甲板の図に言及することによって、後者は彼の最も知られたダイアグラムの一つの三つの曲線、第1は船底の上昇用のもの、第2はその狭まりのもの、そして第3は露天甲板の狭まりを見せることによってである⁽²⁹⁾ オリヴェイラ、Livro da... 113, 193-4; マシュー・ベイカー、Fragment...、CB3 OAG. PL 2820) しながら、オリヴェイラの紛らわしい面は、彼の諸図の1枚の中で、各フトックに異なった半径を暗示するシステムを見せていることである(Fig.8.12)。

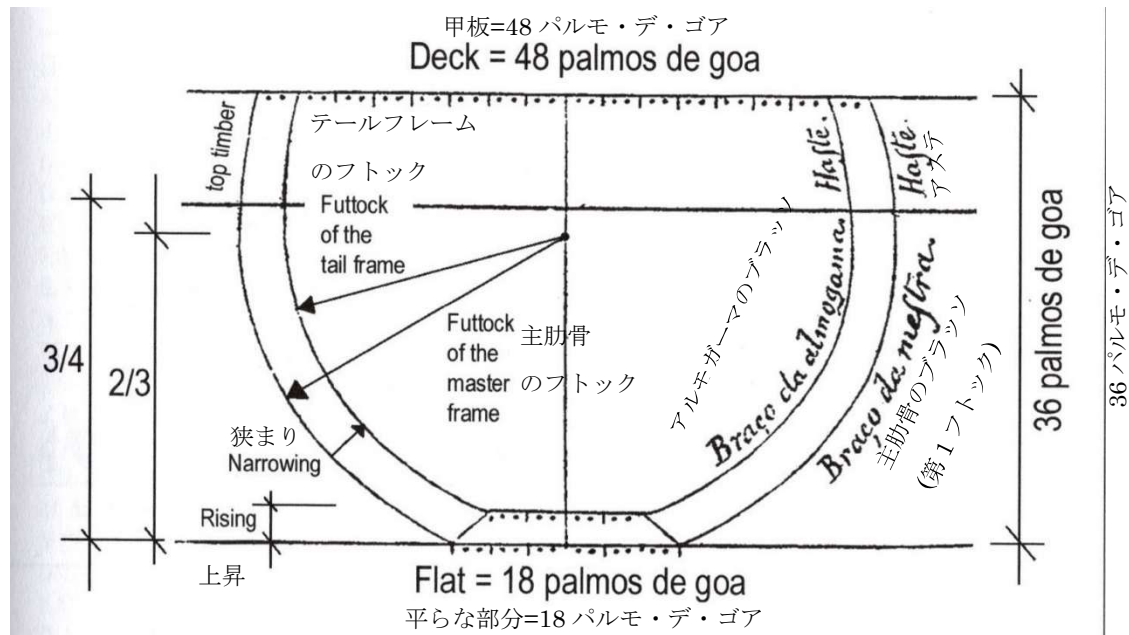


Fig.8.12. オリヴェイラによる船殻の設計。(フィリッペ・カストロ画)

私は、これは、造船についての知識にもかかわらず、船を建造した事のないオリヴェイラ神父の間違いであると思っていた。しかし、ペッパー・レックの諸フトックは、フトック B4E に対して得られた妙な結果にもかかわらず、主肋骨から遠ざかるに従って半径を減じていない。船体のこの断面においては、中央の肋骨により近い方のより大きな半径を伴うものと、船首に向ってより小さな半径を伴うものとのフトックの二つのサイズが用いられたようである。このやり方は、私の知る限り、オリヴェイラのナウ船の建造の書以外には何処にも文書になっているものはないが、諸肋骨が、オリヴェイラが示唆していると思われるように、連続的というよりは段階的に両端に向って徐々に変わって行く半径を伴う諸フトックで組み立てられていた可能性があるようである。

このやり方は、全ての事前設計された肋骨において各フトックに対し異なった半径を示唆するものと、そして普通のやり方では、同じ半径を伴った一連のフトックの異なった継ぎ足しの使用を暗示するものとの彼のシステム間の妥協かもしれない。残念ながらこの沈船には不十分なデータしか存在せず、この船体の第一フトックを裁断する方法のはっきりとした理解を妨げている。

再現の提案

インドのナウ船の線図はフェルナンド・オリヴェイラのデータと現場に残された 6 本の肋骨材とフトック(複)に基づいた。最初の作業は、竜骨の上に肋骨材とフトック(複)を一緒に置き、その後、得られた線を滑らかにすることであつた。その結果は、残存物の劣化と

記録のプロセスから起因したであろういくつかのマイナーな食い違いを除けば、大変良いものであった(fig. 8.13).

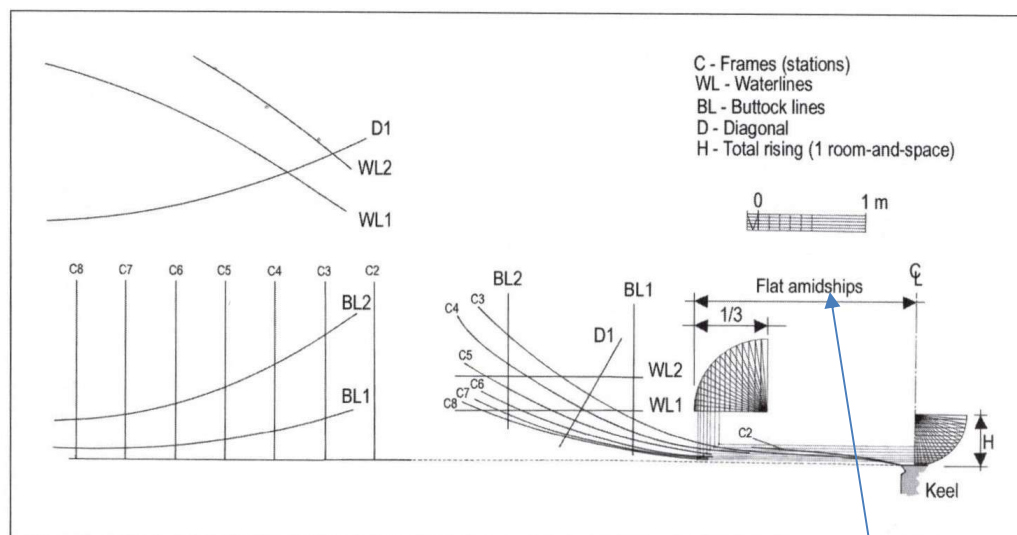


Fig. 8.13. Lines drawing of the stations preserved. (Drawing Filipe Castro)

Fig. 8.13. 保存された長さの等分線の線図の図面(フィリップ・カストロ作図)

C. 肋骨(長さの等分線)

WL.水線

BL.フトックの線図

D.斜線

H. 上昇全部(一つの肋骨と空間)

平らな船の中央部分(複)

各側に、平らな中央部分の $\frac{1}{6}$ の狭まり全部及び一つの肋骨と空間の上昇全部 — これら両方は 18 本の肋骨材の上に分配される — を、適用する以前に述べた仮定の仕事のやり方のために、決められた一連の事前設計された上昇と狭まりの線の上に肋骨(複)を置くことは全く簡単であった。しかし、僅かな不一致は挙げるのに値する：

肋骨材 C_5 (VII)と C_6 (VI)のビルジの返りの印が、理論的な位置である C_8 (III)と C_4 (X)間の直線上に在るべきであるのに、明らかにその下に在る。

水線を滑らかにすることが不可能であった。長さの等分線 C_2 (X)と C_4 (VIII)からの交差点(複)の上に WL_1 に平行な線を走らせることは可能であるが、フトック C_3 (VIII)が船側板張りよりも 3 から 4 センチメートル足りなくなってしまう。

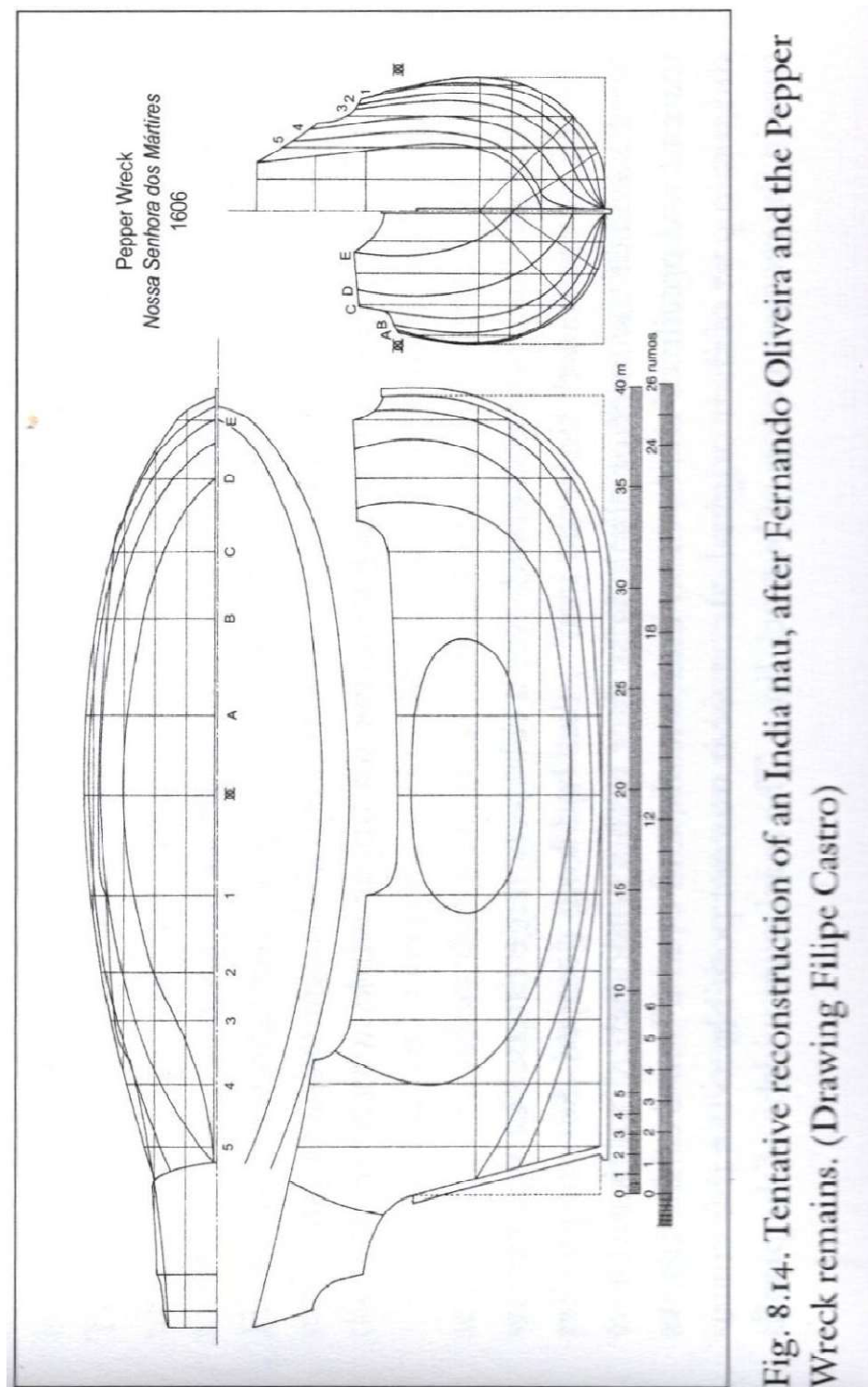
フトック C_5 (VII)の外端の小さな弧が下に来過ぎてしまい、残りのフトック(複)の曲線に合わない。

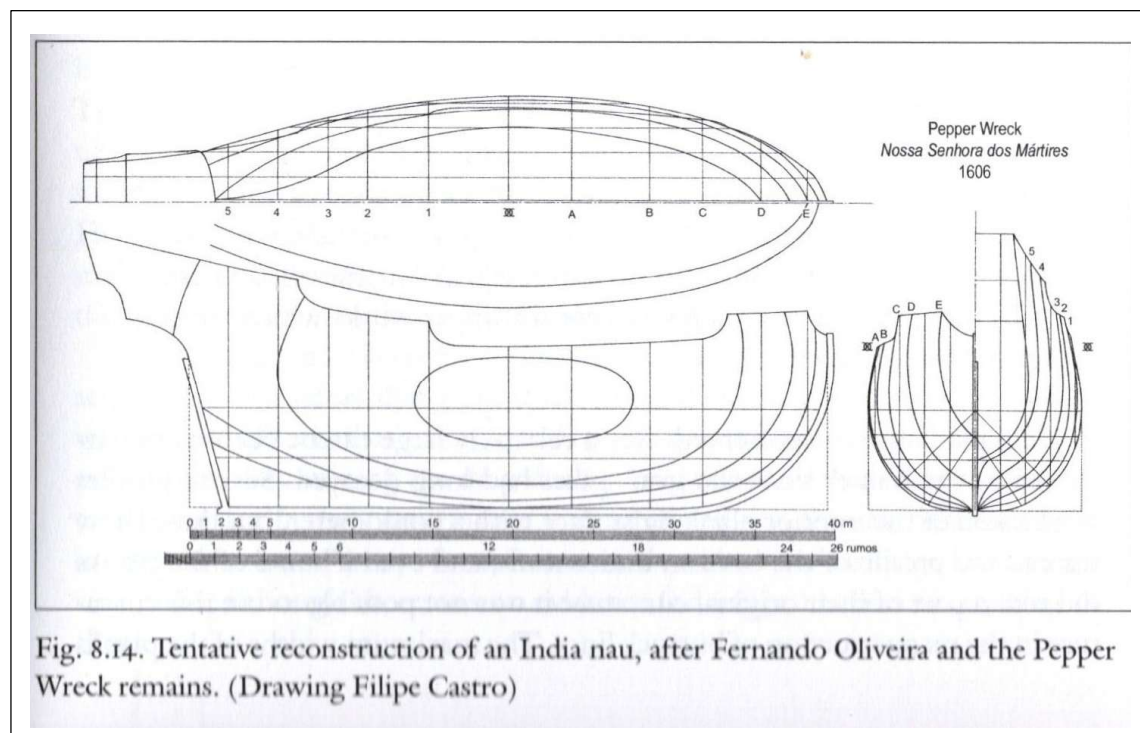
これらの不一致の幾つかは、オーク材が、時間が経って歪むことがある事実によって説明がつく。

二番目の作業は、オリヴェイラの指示に従って、完全な船体^{ベッセル}の一連の線図を創る試みから成り立っていた。竜骨が 18 ルーモのナウ船用に彼によって与えられた基本寸法を検討した (TABLE 8.11)。最終図面は、この時代の論文のイラストレーション及び大部分の図像の中でしばしば見られるような、水中の極めて下まで沈んだトランザムを伴う調和のとれた現実^{ベッセル}に在りそうな船殻を見せている (Fig. 8.14)

TABLE 8.11 オリヴェイラのインドのナウ船の建造のための基本的な寸法			
	要素	プロポーションの規則	数値(m)
A	竜骨	600 トネルに対し 18 ルーモ	27.72
B	船首材 ^{スプリング} の起拱点	A の $\frac{1}{3}$	9.24
C	船首材の高さ	A の $\frac{1}{3}$	9.24
D	船首材 ^{レイキ} の斜出	A の $\frac{1}{3}$ の $\frac{1}{4}$	2.31
E	トランザムの高さ	A の $\frac{1}{3}$	9.24
F	最大幅	A の $\frac{1}{3}$ から $\frac{1}{2}$	12.32
G	平らな中央部分 ^{アミッドシップ}	F の $\frac{1}{3}$ から $\frac{1}{2}$	4.1
H	肋材 ^{ルーム・アンド・スペース} と 空間	1 ハ° ルモ・テ°・ゴア + 1 ハ° ルモ・テ°・ハラ	0.48
I	船底の上昇	前方:H, 後方:1.5H	0.48/0.72
J	船底の狭まり	G の $\frac{1}{6}$	0.68
K	ファッション・ピースの高さ	E の $\frac{1}{3}$ で始まる	3.08
L	トランザムの幅	F の $\frac{1}{2}$	6.16
M	主甲板の最大幅	F - ($\approx 1 + 1$ ハ° ルモ・テ°・ゴア)	11.81
N	船倉の深さ	14 ハ° ルモ・テ°・ゴア	3.59
O	第 2 甲板の深さ	9 ハ° ルモ・テ°・ゴア	2.31
P	ガン・デッキ ^{砲列甲板} の深さ	9 ハ° ルモ・テ°・ゴア	2.31
Q	後甲板 ^{コーターデッキ} の長さ	甲板の長さの $\frac{1}{2}$ (D+A+B)	20.46
R	後甲板 ^{コーターデッキ} の高さ	8 ハ° ルモ・テ°・ゴア	2.05
S	船尾楼甲板 ^{プープ・デッキ} の長さ	Q の $\frac{1}{2}$	13.86
T	船尾楼甲板 ^{プープ・デッキ} の高さ	7 ハ° ルモ・テ°・ゴア	1.80
U	船首楼 ^{フォアキャッスル} の長さ	M の $\frac{1}{2}$	5.90
W	船首楼 ^{フォアキャッスル} の高さ	M の $\frac{1}{3}$	3.94
V	甲板上のブルワークの高さ	1 ルーモ	1.54
X	楼上のブルワークの高さ	3 ハ° ルモ・テ°・ゴア	0.77
Y	全長	A+B+D	39.27

Fig. 8.14 フェルナンド・オリヴェイラとペパー・レックの残存物による
インドのナウ船の試験的な再現（フィリッペ・カストロ作図）





後甲板はトランザムの後方遠くへ吊下がっており、^{ベッセル}船体に火を付けようとして、船尾の下にボートを置く敵の危険に関するバレンチン・テムードの注意を思い起こさせる。そして最後に、^{ストリンガー}縦通材と^{ウェール}腰板の配置によってその位置が下部甲板の高さレベルの辺りに暗示された満載喫水線が極めて低くて不安定に見え、また間違いなく、31 フィートが水中に在った(draw)とされる過積載したマドレ・デ・デウス号の記述には合わない。

注記

1 (省略)

2 (省略)

3 (省略)

4 Garcia de Resende, *Crónica de D. João II*, in José Virgílio Pissara “Ogaleão S. João (c. 1530-1551) Dados para uma monografia”, in *Humanismo and the Art of Navigation in Renaissance Europe. Proceedings of the IX International Reunion for the History of Nautical Science and Hydrograph*, Aveiro, September, 1998 (Cascais: Patrimónia, 2000), 185-224.(蔵書 no.3833)

5 (省略)

6 Laval, *Viagem de Fransisco Pyrard de Laval*, 2: 137-39、(蔵書 no.4095, 4094, 英訳版:4093)

7 Mendonça, *Estudos sobre navios portugueses*, 87-88. (蔵書 no.3760)

8 (省略)

9 (省略)

- 10 Portuguese Carracks, by Joachim Patinir, English National maritime Museum Catalogue number BHC0705, Caird Collection, in Concise Catalogue of Oil Painting in the National Maritime Museum (London: Antique Collection's Club, 1988)
- 11 Boxer, *The Portuguese Seaborne Empire*, 208. (蔵書 no.4099).
- 12 Barcelos, “Construcções de naus em Lisboa e Goa”, 50. (蔵書 no.557,4052, 3372)
- 13 MS 4794f from Harvard University's library, fl. I.
- 14 Barcelos, “Construcções de naus em Lisboa e Goa”, 58, and L. Davies, *Voyages and Travels of Albert de Mandelslo*, in Boxer, *From Libon to Goa*, 50(蔵書 no.7609).
- 15 Allen and Allen, *The Guns of Sacramento*. (Allen Geoffrey, and David Allen, London: Robin Garton, 1978)
- 16 Oliveira, *livro da fábrica das naos*. 90, 169.(蔵書 no.598、2775、3365)(山田翻訳「ナウ船の建造の書」、2024 年 11 月、ホーム・ページに掲載), Lavanha, *Livro primeiro de arquitectura naval*, 44, 154, fl. 62v, (蔵書 no.463, 3806, 4006), *Livro Nautico*, fl.I. (蔵書 no.982,983, 1843, 2085)
- 17 Lavanha, *Livro primeiro de arquitectura naval*, 44, 154, fl. 62v,
- 18 Oliveira, *liuro da fábrica das naus*. 63, 141.(蔵書 no.598、2775、3365)(山田翻訳「ナウ船の建造の書」、2024 年 11 月、ホーム・ページに掲載), Manuel Gomes Galego, 1628, in João da Gama Pimentel Barata, *Estudos da Arqueologia Naval*, 2vols., (Lisboa, Imprensa Nacional Casa da Moeda, 1989),2:163. (蔵書 no.439)
- 19 Oliveira, *liuro da fábrica das naus*. 63, 141.