

一七世紀初頭のスペインにおける造船の改革

山田義裕

はじめに

- 一. 「新しい造船（ヌエバ・フアブリカ）」
- 二. トメ・カーノの「造船の書」
- 三. 船が持つ欠陥とその改善
- 四. 船を強固にする方法
- 五. 積載容量測定の方法

結論

はじめに

一五八八年八月、スペインの無敵艦隊はイングランドへの上陸を果たさず壊走した。イングランド侵攻が行われることはかなり以前から、庶民に至るまで知れ渡っていた。期待感がある一方で、大きな不安も感じられていた。その不安感は、当時実感されていたスペインの経済的な破たん、高インフレ、増税、郷土階級の没落等に対する不満が根底にあり、スペインの国力がますます衰え、最悪は四方の国から攻められて破滅するという悪夢にまで至るものであった。

無敵艦隊敗北の八カ月前、一五八七年二月一四日に、ルクレシアというマドリッドに住む召使い女が、次のような夢を見たことが書き留められている。「私は一つの強い艦隊が激しい戦いを繰り広げるのを観ました。前にもそれらが戦っているのを見たことがあったので、私には一方がサンタ・クルス侯爵の艦隊でもう一方がドレイクのものだということが分かりました。・・・前には、それらがある港の中で戦っているのを私は見たのですが、今回は外洋で戦われ、午後の間続きました。・・・日が沈むと、敗れたサンタ・クルス侯爵の艦隊は多くの船と人員を失って北へと逃れていき、ドレイクの艦隊はもつと多くの軍を引き入れるためにイギリスへ戻っていくのを、私は見ました。・・・」この女性の夢の記録は一五八七年一月一日から二年数か月分が、トレド大聖堂の聖堂参事会員によって三〇冊のノートに書き留められた。当時のフェリペ二世の宮内内の政争に利用され、ルクレシアは最後に宗教裁判に掛けられたため、一連の記録が残ったのである（註一）。「前にもそれらがある港の中で戦っているのを・・・」というくだりは一五八七年五月のドレイクのカデイス港の奇襲を指すと思われる。このルクレシアの夢は、宮廷から流れ出して、一般の人々に流布したゴシップを根底に持っていたと考えられている。

コロンブスの発見から一世紀が経ち、その間に新大陸で産出が増大した銀がスペイン帝国の生命線握る財源となっていた。新大陸との海上ルートは「インディアス航路」と呼ばれた。この貴金属を狙った英国、オランダ、それにフランスも加わった海賊、私掠船の活動が活発となり、それらの通商破壊・略奪行為に対する防衛のために、「インディアス船

隊」と呼ばれる軍艦に守られた船団を組んで航海することになった。この重要な船隊を構成する船の品質と性能に関して、様々な問題が提起されるようになっていたが、無敵艦隊の敗北は、海上における軍事及び通商関係者の間で、この問題についての議論を熱の入ったものにした。そうした造船における改革の議論は王室によって最高レベルのものにまで引き上げられ、一六〇七年一月二一日付けの「軍艦及び商船の建造のためと、個人の船を王立艦隊の任務のために徴用する船の積載容量測定において順守すべき命令のための勅令」（以後「二六〇七年の勅令」と呼ぶ）（註二）に結実した。国家の法令によって船の設計と建造を規定するという世界的にも類を見ない措置が講じられたのであった。同勅令は次のような国王による前文で始まっている。

「国王

当王国において建造された軍艦及び商船が、設計上、及び航海と戦闘をするのに要する強固さが無いがために、余への奉公と当王国の家臣達に齎された不都合と損害に鑑み、その救済策、積載容量測定に導入された悪習、そして船荷について調査し、検討するため、船の建造及び大西洋と西インド航路の航海に関して最も多くの経験がある人々に対し、当宮廷へ来ることを命じた。そして、余の軍事審議会において協議・議論されたこと、また上記の人々によって助言されたこと及びその他、当該事項に関して余の艦隊から送って来た考えの中で、このことに関し、余への奉公及びこの王国において遍く、最も適切であろうもの全てについて、余に伺いを立ててきたので、余は当王国においてこれから先、軍艦と商船のいずれの船をとつても、大きな容量があり安全であるために、この勅令の中で言明される全ての部位に関する寸法、設計、強固にする方法で建造され、また余の艦隊での任務のために個人から徴用する船の積載容量測定が、ここにおいて言われているように為されるべしという結論に至った。これは、備船料として得るべきもの、仕事のやり方、王室造船所の親方職への支払いのためのものでもある。従って、上述の趣旨を理解し、次の如く制定されることを命じる。

大西洋とインディアス航路の余の艦隊のための軍艦と商船のガレオン船とその他の船を、小から大に至るまで、その容量及び仕上がりで建造するためには、次の寸法を使わなければならない。」

・ 翻訳用語

本稿を進めるに当たって、当時のスペイン船の部分あるいは部材の名称を翻訳する際は、通信省管船局の定めた木船検査規定の用語及び高橋正武編「西和辞典」（白水社）または逆井安治編「英和海事大辞典（二訂版）」（成山堂書店、二〇一三年）の和訳を用いた。この両辞典に和訳がない場合は、英語またはスペイン語をカタカナ表記し、必要に応じて括弧内に説明を加えた。

・ 使用される寸法の単位

本稿で扱う勅令と「造船の書」において使われている寸法単位のコードは正式にはコード・デ・リベローラと称され、一五九〇年の勅令によって、造船用に定められたもので、現

在のメートル法で、〇・五七四七メートルに当たる。当時のスペインにおいて一般に使われていた、〇・五五七メートル相当の通常のコードと混同されてはならない。

一・「新しい造船(ヌエバ・ファブリカ)」

「一六〇七年の勅令」の前文には、今見たように、何故勅令を制定するに至ったかの理由が述べられていた。それまでの軍艦と商船のいずれもが航海をするための強固さが無く、多くの損害を出してきたので、それを改めることが目的であると明言されている。勅令の船の設計と建造法の具体案を出したのは、バスク地方のレンテリアにあった王室造船所の責任者、フアン・デ・ベアス親方頭(マエストロ・マヨール)であった。フアン・デ・ベアスは、トメ・カーノが一六〇八年までに執筆を終えて一六一一年に出版された「軍艦と商船を建造し、強固なものにし、艤装する技——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——」(以後「造船の書」と呼ぶ)の中に頻繁に登場する。「一六〇七年の勅令」は一六一三年七月六日の勅令でもって、大幅に増補改訂が行われて完成の域に達した(以後「一六一三年の勅令」と呼ぶ)(註三)。最終的には一六一八年六月一日に再度勅令が出されて、改訂が加えられ(以後「一六一八年の勅令」と呼ぶ)(註四)、その後一〇〇年に渡って有効であった。これらの勅令で定められた船の寸法と建造法は「新しい造船(ヌエバ・ファブリカ)」と呼ばれた。一六〇七年の勅令中にはその呼称は見当たらないが、一六一三年の勅令は、次のようにこの呼称を使っている。「新しい造船の船が、そうでないものと競合する時には、・・・優先され、他のいかなるものよりも最初に荷が積まれなければならない」と規定しているくんだりである(「一六一三年の勅令」の第一〇四条。傍線は筆者)。しかし、この呼称は、勅令を遡ること二六年前にすでに現れていた。一五九七年にガリシア地方のフェロールに投錨していた艦隊に関する報告書の中で、ガレオン船サン・マテオ号が「レンテリアの新しい造船によるもの」と記載されているのである。(傍線は筆者)(註五)フアン・デ・ベアスは、まさしくこの時期にレンテリアの王室造船所の親方であった。艦隊の報告書という公式文書の中でこの呼称が確認できるということは、フアン・デ・ベアスの設計と建造による船が革新的なものとして、その頃までには評判が定着していたからに他ならない。

造船における設計と建造方法を勅令という最重要法でもって定めることにしたもう一つの目的は、造船の標準化であった。当時同じようなガレオン船でも性能の違いがかなりあった。そのことは、無敵艦隊でも指摘されたが、それ以前に、常時運行されていたインディアス船隊で問題となっていた。スペインは、国の財政が破たんし、国の費用で軍艦を建造することが出来なくなっており、重要な軍艦を除いては、必要に応じて民間の船を徴用して、インディアス船隊を護衛する軍艦、また大西洋艦隊の軍艦として使用していた。同船隊の大部分の商船は、船主の経済性優先、あるいは造船家の思うままの設計で造られ、護衛の軍艦に徴用される船も同様であった。それ故に、国家にとっては、商船であろうと性能と品質上確保するレベルでは、強固さだけでなく、帆走性能、航洋性も重要であった。

勅令に定められた寸法において考慮された重要な要素のもう一つが喫水高であった。それは、グアダルキビル河の上流にあるセビリヤがインディアス船隊の母港と定められていたことに起因した。グアダルキビル河を九〇キロメートルに渡って、セビリヤと河口との間を安全に通航できなければならなかった。とりわけ河口にあるサンルーカルの浅瀬で多くの船が座礁した。これを避けるために、最終的に一七一七年にインディアス通商館がカディスに移されて母港はカディスとなった。インディアスとの通商が始まった当初は、使用される船は小型で、この問題はそれほど重要視されなかった。しかし船が次第に大型化すると同時に河口の土砂の堆積が進むと、サンルーカルの浅瀬は大きな問題となった。フランスの歴史家ピエール・ショヌーは、その著書「一六世紀と一七世紀のセビリヤとアメリカ」(註六)において、インディアス船隊の船の一隻あたり平均トネラーダが、一五五〇年頃で約一〇〇トネラーダ、一五七五年頃に二〇〇トネラーダあたりまで次第に増加し、そこから一七世紀初頭に一気に三〇〇トネラーダほどに増加したグラフを示している。セビリヤの母港を維持するためには、船舶が大型化する中で、喫水を低くすることが求められたのであった。トメ・カーノは「造船の書」において、船が有する欠点をいろいろ挙げていの中で、深い水深を必要とし、港の浅瀬に入ったり、河の浅い所を通過したり、海の浅い所を航走したりすることが危険である船があると述べている。インディアス航路での船の難破は、母国を出る際、あるいは帰国を目的にしてのサンルーカルの浅瀬に集中した。勅令はもつと直截な言い方で「我らのインディアス商務館の館長と公務判事達は、上述のサンルーカルとサンファン・デ・ウルア(メキシコ湾)の浅瀬の出入りが容易かつ安全であり、インディアスへ持って行かなければならない荷物を陸揚げすることが必要とならないように、既述の寸法の個々の船が積んで行くことが出来る量を検査し、検分し……」と規定している。勅令は全ての航洋船を対象としており、大西洋艦隊あるいはヨーロッパ海域で活動する船も含んでいた。当然サンルーカルの浅瀬を越えられない寸法のものもあった。インディアス航路の船について、一六一三年の勅令では船幅が一七コードで五四〇トネラーダ以下の船に制限された。当時、船を設計するに当たり、喫水高を予測計算することは出来ず、甲板(即ち甲板高)を最大船幅のところへ持ってきて、そこを喫水高として想定するしかなかった。いずれも船幅が同じ一四コードの船でもって、年代を追って、主要寸法を比較すると次の表一のようになる。

この表一から、竜骨長と全長に目立った傾向は見えないが、甲板高については、年代が下るにつれて減少していることが読み取れる。

荷積み前に行われる船の検査の際に、過積載を禁止するために、船ごとに、然るべき喫水高の下限を示す目印の金輪が船体に付けられ、それが水に浸かることは許されなかった。

表一

1618年 の勅令	1613年 の勅令	1607年 の勅令	1587年 G.パラシオ 「航海指南書」	
14	14	14	14	船幅(M)
7	7	7.5	8	甲板高(P)
38	40	39	35	竜骨長(K)
48	50.5	50	46	全長(E)
309.5	316	373 ^{3/8}	150 (325)*	トネラーダ

・寸法単位：コード・デ・リベーラ

ただし、G.パラシオの寸法は1590年以前の通常コードである。甲板高をコード・デ・リベーラに換算すると、7.7コード・デ・リベーラとなる。

*150トネラーダは、G.パラシオが挙げているトネラーダであるが、コード・デ・リベーラに換算した諸要目でもって、1613年の計算方式に従うと325トネラーダとなる。

・〔勅令の積載容量測定の計算式〕

・1607年： $M \times P \times E \times 0.95 \div 8 \times 1.2$

1607年の勅令は、積載容量測定方式（計算式）を示していない。

・1613年： $\frac{1}{2}M \times P \times \frac{1}{2}(E + K) \times 0.95 \div 8 \times 1.2$

・1618年： $\frac{1}{2}M \times P \times \frac{1}{2} \times (E + K) \times 1.03^{**} \times 0.95 \div 8 \times 1.2$

**第一甲板の甲板高が最大船幅の在る高さより半コード上にある場合は3%増加させることが定められている。

1613年の船は全て、甲板高と最大船幅が一致しているが、1618年の船は全て、甲板高が最大船幅より半コード高い。

ただし、サンルーカルの座礁だけを取り上げて、カデイスにも座礁の問題があったことを忘れて、片手落ちになる。ピエール・ショヌーは（上掲書）、一五五〇年から一〇〇〇年間の間にインディアス航路において船が失われた場所別の隻数の割合は、カデイスが全体の八・五パーセントに対し、グアダルキビル河口は七パーセント弱であるが、失われた船の合計のトネラーダで見ると、カデイスでは二〇・七パーセントでグアダルキビル河口では八パーセント強になり、難破による被害はむしろカデイスの方が大きいことを指摘している。このショヌーの統計に関して、カデイスの場合は、インディアス航路以外の難破船も含まれているという指摘もある。いずれにせよ、当時の人々は、サンルーカルの浅瀬の危険性に大いに注意を払っていた。

二・トメ・カーノの「造船の書」

「造船の書」が執筆された約二〇年前、また上述のフェロールの艦隊報告書が書かれた一〇年前の一五八七年に、ガルシア・デ・パラシオがメキシコで「航海指南書」を出版している。「航海指南書」は航海術と造船の両分野を紹介した概説書の趣が強い。ガルシア・デ・パラシオは、海事の専門家ではなく、スペイン領アメリカにおける高級官僚であった。概説書という性格のおかげで、四〇〇トネラーダと一五〇トネラーダの二隻の船の概略図が寸法付きで載せられ、現代の我々にとっては、一六世紀末のスペイン船を知る得難い資料となっている。旧来からあった「アス・ドス・トレス」という設計基準に則った寸法で設計された四〇〇トネラーダの船を例にとって解説をしているが、一五〇トネラーダの船（両船とも、当時は単に船を指す単語であったナオと呼ばれている）は小型船のモデルを対話の相手から求められたのに応じて、概略図を紹介しているだけで、説明は付けていない。しかし、その図と図中に示された寸法を見ると、この船は旧来の設計基準から抜け出したスマートなガレオン船の特徴を表しているのである。一五〇トネラーダということで、小型船の例としているが、一六一三年の勅令に付帯している積載容量測定の方法に従って筆者が計算すると、三三三トネラーダとなり、小型船とは言い難い。パラシオは四〇〇トネラーダの船を典型的な従来の船として説明する一方で、当時としては新型の船、即ち、新しい造船で造られ、ガレオン船の特徴を有する船を紹介するために、トネラーダを偽って、小型船という名目のもとに一五〇トネラーダの船の図を載せたと考えるのは、考え過ぎであろうか。概略図についても、四〇〇トネラーダの船は船首楼も船尾楼も伴わない船殻の側面と横断面の二面の図しか示していないが、一五〇トネラーダの方は、側面、横断面、平面の三面の図から成り、側面図には船首楼と船尾甲板も描かれている。

ガルシア・デ・パラシオと異なり、トメ・カーノは、自らも船を所有し、長年に渡り、ピロートや船長として航海と商務に携わった海事の専門家であった。彼は、フアン・デ・ベアスの造船の改革に大いに共鳴して「造船の書」を著し、革新的な造船法「新しい造船」を賞揚し、その普及を後押しした。一七世紀初頭のスペインにおける造船の改革の内容は、勅令となって発布され、その効力を発揮したのであったが、勅令は法律であるために、規定の内容を解説することは必要最小限しかしていない。トメ・カーノの「造船の書」は、当時の造船と航海に携わる人々にとって、勅令の解説書と言ってもよい内容を持つものであった。現代の我々は、この書物によって、当時進みつつあったスペインの船と造船の改革について、具体的かつ詳細に知ることが出来る。

トメ・カーノは「造船の書」の出版に当たって、二つの大きい目的を持っていたと考えられる。第一の目的は、新しい造船の利点を具体的に世に知らせることによって造船方法の改革を後押しし、船の質を高めることである。船の質を向上させることは、他国の略奪行為の犠牲になることを防ぎ、また海難を避けることに繋がり、銀の確保を第一の経済政策とする国家にとってのみならず、新大陸との交易に従事する商人、官僚、貴族たちにとっても共通する利益であった。

トメ・カーノは一五四五年に、カナリアス諸島で、インディアス航路のピロートを父として生まれた。一一歳の時に航海を始め、二四歳の時にピロートの資格を得ている。一五八三年の日付のある文書中に船長（カピタン）のタイトルで現れる。「造船の書」が一六一一年に出版されるまで、五四年間船乗りとして、セビリヤに居住し、インディアスとの間を二九往復している。トメ・カーノは一六〇八年中に「造船の書」の執筆を終え、原稿をこれぞと思う人に見せた時の評判はすこぶる良かったが、実際に出版に漕ぎつけるのに、すんなりと事が運んだわけではなかったと想像される。当時のスペインにおいて全ての出版物は異端審問所の検閲を通らなければならなかった。カトリックの教義に違背していなくとも、他国へ秘密が漏れる恐れがあるものも認可されなかった。しかし「造船の書」の場合、新しい造船の技術的なエッセンスは、一六〇七年に発布された勅令で既に公表されているので、他国に対して本書の内容を守秘することが出版を遅らせる理由にはならなかったであろう。同書は、異例に多くの人々の認定を冒頭に付しているが、出版の許可制度上それらの認定が必要であったのではない。何人もの認定を付したのは、出版の最終許可を取得するためのアピールの方策であったと考える。何故そのような配慮が必要であったのか。その理由は第三対話に出て来る積載容量測定に関する記述にあったと思われる。トメ・カーノは国の新しい積載容量測定法が、船主に対して不利益であることを大いに嘆き、彼独自の積載容量測定法を提案している。これが、法律で定められた方法を批判していると受け取られ、問題にされたのではなからうか。トメ・カーノは、自らの計算方式を用いて積載容量の計算をして見せる過程で誤りを犯している。筆者は、それは単なるミスではなく、計算にカモフラージュを施して、あたかも勅令に則った計算のように見せかけたものであると考える。このことについては、後で積載容量測定に関する項目の中で詳述する。彼がこの積載容量測定法を説明する中で、「造船の書」を出版するにあたって意図した第二の目的がはっきりとする。それは、国が個人の船を徴用する際の備船料を低く抑えて、船主に大きな不利をもたらしたことに対し抗議することである。

「造船の書」は三人の人物の対話形式で書かれている。著者のトメと彼の二人の友人のレオナルドとガスパールである。三人はセビリヤからランチに乗り、各自のインディアス向けの船の修理が行われている場所に向かいながら会話を交わしている。

第一対話においては、昔の航海、優秀な船、そして優秀な船乗りについて話している。トメにとって、優秀な船はスペインのバスク地方とポルトガルで建造された船であるが、この意見は当時一般的なものであった。また優秀な船乗りはポルトガル人であると述べ、船に関しても船乗りに関しても、ポルトガルに一目を置いている。当時のスペインにおいて、造船が盛んであったのは、圧倒的にバスク、ビスカヤ、そしてガリシアの北部海岸地方であった。その理由はいろいろあるが、品質の良い材木、そして鉄鉱石を産出するので造船に必要な鉄を供給したことが最大の理由である。地中海沿岸の造船は、ガレー船と小型船に限られていた。アンダルシア地方は、材木が不足しており、造船所の活動は船の修理に重きが置かれ、新たに建造する場合も小型船に限られていた。インディアス航路に使

われた船の建造地について、ショーヌーは上掲書の中で、一六〇〇年頃、建造地が判明しているもの内では全隻数の九〇数パーセントがスペイン北部で建造されたとしている。

第二対話は、三人の友達がグアダルキビル河の小船の旅を続けながら、完全な軍艦と商船をいかに上手に建造し、さらに船を強固なものにする方法について会話をしている。

トメはまず、船の設計をするにあたっての三つの重要事項を列挙する。

第一は、船幅を決めて、そこから全ての様々な寸法や大きさを割り出して、船を構成することである。従って、船幅は最も重要な寸法であると言え、船の建造、船体、艤装品の全てにおいて、出来上がりが完全で、細工が良く、均整がとれているためには、船幅から全ての寸法とプロポーシオンを正しく得る必要がある。

第二は、船大工の親方が算術を心得ていて、注文された船の容量と部分及び部材の寸法を導き出せることである。寸法及びプロポーシオン上重要な部分として、船幅、竜骨長、全長、フロアー幅、甲板高、トランザム、船尾と船首のランサミアント、デルガードを挙げている。これらはいずれも、一六一三年と一六一八年の勅令の中で寸法が指定されている。当時の帆船に特有な用語として、フロアー幅は船底に敷板を敷いたフロアーの幅であり、ランサミアントは、スペイン語で本来は突き出しと言う意味の言葉で、船首材と船尾材を平面図に投影した長さを表す。竜骨長にこれらを加えると全長となる。デルガードは、日常使われるスペイン語では、痩せていることを意味するが、船においては、船尾と船首が下部で狭まっているところを言う。(註七) 甲板高は、積載容量測定の寸法として、後で議論の対象となるので、すこし説明を加えておこう。これは、船底の敷板、即ちフロアーから第一甲板の下部までの高さである。当時のスペイン船の甲板は、下から第一甲板、第二甲板と数え、この第二甲板(大型船ではその上にある甲板)を最上甲板、あるいはプエント(英語でデッキに相当する単語)と呼んだ。勅令が、船の大きさによって、甲板の数を定めており、それよりも多い数の甲板を持つことは出来なかった。船底と第一甲板の間にある梁の上に仮付しただけで完全に固定していない床を設けてあっても、甲板とは見做さず、その梁は「船倉の梁」、またはスペイン語で、空っぽの梁という意味のバオ・バシオと呼んだ。本来は床が載らない梁なのでそう呼んだのである。

第三は、従来の「アス・ドス・トレス」の法則にとらわれずに、優れた特性を持つ船を設計すべきことである。すなわち、全ての船に単純な同じ法則を適用して設計するのではなく、船の大きさに従って最適な寸法で設計すべしということ、この考え方で最適な設計をすることがまさしく新しい造船である。彼は次のように述べている。スペイン、イタリアなど船の建造を行う国の全ての親方達は、一の船幅に対して竜骨長を二、全長を三、フロアー幅を三分の一、甲板高を四分の三とするアス・ドス・トレスの法則に慣れてしまっている、他のやり方で得られる寸法には目も呉れず、本来持つべき寸法と異なる船を建造した結果、今に至るまで大部分の船が、多くの不完全な点や欠陥を有している。例えば、船の大きさによって、竜骨長は次のように従来の法則通りにはならない。船幅が一ニコード以下の船では、船幅一コードにつき竜骨長を三コードとし、船幅が一ニコードを超える船に

ついでには、越えた分一コードにつき竜骨長を二コード延ばす。すなわち、船幅一コードの船の竜骨長は三三コード、船幅一二コードの船の竜骨長は三六コード、船幅一三コードの船の竜骨長は三八コード、船幅一五コードの船の竜骨長四二コードとなる。

即ち、船幅が一コードと二コードのものはアス・ドス・トレスの法則に従うが、一三コード以上は同法則には従わないのである。トメは一コードより下の船に言及していないが、勅令では八コードの船幅のものは竜骨長が二八コード、九コードのものは三〇コード、一〇コードのものは三二コードと、これらもアス・ドス・トレスの法則には従わない。一律に旧来の単純な比率で求めていた設計方法の改変は、竜骨長に限らない。

トメは次に、帆柱、帆桁、帆、錨とケーブル、小船のそれぞれについてサブタイトルを起こして、寸法と製作の仕方を述べる。詳しい記述があるが、本稿ではこれらには触れない。

その後、いかにして船体を強固、即ち頑丈に造るかについて説明している。造船所で最初から船体を強固に造らずに、一旦進水させてしまったら、後から船を強固にすることは出来ず、造船所から出た後で、それをしようとしても、継ぎはぎをすることになって極めて高価につき、難しいばかりでなく、最初からそうなっていたようには、良くは仕上がらないと忠告している。

ここまで会話が進んだところで、三人は上陸して休息をとって、各人が自分の船の修理工事の状況を視察に行くことにして第二対話が終わる。

第三対話において、三人の友達は船の修理場から町に戻り、本書のもう一つの重要なテーマである船の積載容量測定について語り合う。まず国が定めた勅令の積載容量測定方法が説明された後で、この積載容量測定方法に対する批判が展開される。トメは、彼自身の考える方法を示して、国の定めた方法が船主にとっていかに過酷なものであり、これでは個人で船を建造する者はいなくなってしまうと熱を込めて訴えると、二人の友人達もこれに同調する。

第四対話は、本書の最後の部分で、それまでの補足とでも言うべき部分と、アルファベットの順の造船用語集から成り立っている。補足の部分ではファン・デ・ベアスの名前を多く引き合いに出し、彼の考えを敷衍する形を取っている。

三．船が持つ欠陥とその改善法

トメは、人々が旧来の設計にこだわったり、あるいは理論の裏付けのない設計をしたりすることに よって、船首と船尾の膨らみ具合が悪く、甲板高、竜骨長、そして船幅の長さが適切でない形の悪い均整の取れない船が生まれていると言う。そうした設計上の欠点のために、横傾斜しての帆走（英語で「ヒール」が悪い、帆の風に耐える力が無い、操船が悪いと言った船の性能上の問題が生じているとする。そして先に言及した浅瀬での航走が危険な船、また船首を振り過ぎて航海時に船首の具合が悪い船、また船尾部の具合が悪い船を挙げている。

今挙げられたそれぞれの欠陥について、その原因と改善法についてトメの意見は次の通

りである。

(一) 横傾斜しての航走が悪い

トメは、横傾斜しての航走が悪い理由は、フロアー幅が広くて甲板高が低くて、海面上に入る船体が少なく、海面上の部分も少ないからであると指摘する。ここでトメが、海面下または海面上の船体が少ないと言っている船体とは、船殻の喫水部、あるいは乾舷部のボリウムではなく、船体の上下方向での喫水部と乾舷部の長さの多寡のことである。そして次のように説明を進めている。船側に波が来た時に、船が簡単に動かされ、横倒しになるのは、その大部分が、フロアーが四角形のものであることから来ている。そして横倒しから戻る時に、船の上部構造物が低いので、必要な風が満足に捉えられず、また海面上にある乾舷部が少ないので、船体に力が加わることがないことによって、船が動き回ってしまい、また横傾斜しての航走も悪くなってしまふ。これらのことは一般論としてどの船にもあてはまり、軍艦も当然ながらこれらの寸法で造られているのでその弊害を免れない。しかし、この横傾斜航走には良くない、甲板高が低くフロアー幅が広いという同じ理由によつて、帆の効きや操船性は逆に良いのである。そのことは、敵に追いつくことが重要な軍艦においては望まれることである。海面下の部分が少ないので、少ない力でも帆が軽々と動き、舵が容易に制御できるからである。ファン・デ・ベアスが新たに作った良い設計を用いて欠点が直され、船の水面から甲板までの乾舷部を短縮し、甲板高が低くてフロアー幅が広いという船もある。というのは、海水より上にあるものは全て、船幅の内側に倒れ掛かっており(タンブルホームのこと)、大砲、人、そして弾薬の全ての重量が最大船幅よりも船の内側にあり、これによつて、横傾斜して航走する際に、横倒れし過ぎることがあまりない。甲板高が高く、フロアー幅が狭いものは、進みもしないが、それは、船体が海水の下にもっと浸かり、海水の上にも、もっと船体があり、船が空気とも水ともぶつかり合うからである。ただ、反対のこともあり、傾斜して上手く航走しながらも、帆の効きや操船性が良くない船もある。船底、即ちフロアーが従来の船は四角形であったことが批判されているが、ファン・デ・ディアスの新しい造船は、設計が容易な四角形をしていたフロアーを楕円形に改造したのであった。トメと友人のガスパールはそれについて次のような会話を交わしている。

ファン・デ・ベアスは重要肋骨の下部にある肋根材(フロアー・チンバー)毎に(註八)、線図を引き、これらの肋根材の形を作り、それら全ては互いに共通したものではなく、一本毎に形が変わり、前述のように、線図が変わるのである。この線図でもって船の形とフロアーが、他の全ての親方達が造った他の船のように四角形にならず、楕円形となるとトメが言う。ガスパールは、これでもって、ファン・デ・ベアスは、フロアーが大きくて、甲板高が少ないために、横傾斜しての航走が悪い船が持つ欠陥、少なくともその多くを補っているように思えると相槌を打つ。トメは、このことが持つ利点が更にあると述べる。

その利点とは、ラセールが少ないことも補ってくれることである。ラセールとは、船首と船尾のデルガード部分の竜骨の底部からの高さを指すスペイン語である。(註七を参照)そ

これは主肋根からのラセールのアステイリヤ（「船底上がり」とでも翻訳すべきスペイン語。註九）が多く、船体全体にわたってデルガードがあるので、船を長さ方向で三分割して考えた場合のテルシオ（三分割分）という意味のスペイン語。註一〇）のいずれの部分も膨らんで、船全体が海中にどっしりと座り、波が交互することによって生じる動揺によってそれ程動くことがないからである。全ての三分割分であるテルシオがこのように膨らんでいることによって、全ての肋骨がデルガードを持ち、それによって、海水が強い勢いで舵に行くので、操船性が良い。また、全ての部分が内側に戻ってくるように（タンブルホームのこと）船の下部を大きくし、膨らんでいるようにするので、船体を垂直方向で海面下に少ししか沈めず、そのために、舵と帆を軽く動かせる。もし海面下に船体が沢山あれば、舵と帆はもつと重くなって、そうはいかないであろうと、新しい造船の一つの良さを説明する。

（二）航走時に船尾で生じる問題

トメが、横傾斜での航走が悪い原因は、喫水部が少ないからであるというのを聞いたもう一人の友人のレオナルドは、船に海面下に（垂直方向で）船体を少ししか持たせないという同じ理由で、横傾斜で上手に航走させるためにしたように、船尾でも海面下に船体を少ししか持たせないようにしたら良いと思うのですがどうでしょう、と提案する。これに対して、トメは、その指摘は、船によくある航走時に船尾部が良くないという別の欠陥であると、今度は肋骨の数の少なさの問題を次のように論じる。このことは船の重要肋骨が少ないことから生じるのである。肋骨の不足によって、船首と船尾の両テルシオの下部が隙間だらけなのに、波が船尾のテルシオに当たったり、船首のテルシオへ被さって来たりした時に、そこが空っぽで、肋骨が詰まっていないことによる欠陥である。その原因によって、波が船首のテルシオへ行つた時に、そこが空っぽなので船は大きな横倒れを生じ、その後に、波が船尾のテルシオに落ちかかると、支えるものが無く、船首と船尾の両テルシオに肋骨が詰まっていないために、常に大きな横倒れとなって、大変な勢いで倒れる。船が多くの重要肋骨を有していれば、そうはならないと、肋骨の数を増やすことを示唆する。補足説明をすると、レオナルドが言う「船尾でも海面下に船体を少ししか持たせない」と言う船尾は、テルシオよりも更に後部で、船尾材の前の部分のことで、トメは、テルシオに肋骨をもつと持たせて重くすれば、比較の上で、テルシオの後ろの部分が軽くなると言っているのである。

（三）航走時に船首で生じる問題

トメは、建造時の欠陥により、船がしばしば持つ他の欠点というのは、航走時に船首の具合が良くないことで。これは、竜骨長が短いことと重要肋骨が少ないことが原因となっていると言う。それは、船の竜骨長が短くて、その長さが一つの波以上に達しないので、波と波の間の空間に、船首から落ち込み、そこへ別の波が船首に来るので、船が起き上がる時に、船尾に大きな力が加わることになるからである。船尾のテルシオに重要肋骨が少なく、船尾のテルシオの下部が隙間だらけで、船体が無いようなもので、船尾を海中

にかなり突っ込ませてしまう。その後、波と波の窪みに再び船首が落ち込む時に、船が短く、また船首のテルシオが隙間だらけで、重要肋骨が少ないので、船首がひどく突っ込むのである。これらが、船がひどく頭を振る理由で、竜骨長がもつと有り、両方のテルシオの下部がもつと詰まっていたらそうはならない、と船首で生じる問題への対策を述べると、それに対してレオナルドは、ビスカヤ、フランス等、船の竜骨を短くする所では、修理のために船を陸に揚げるのと、竜骨が折損しないように、これを長くせず、短くして、その竜骨の不足を補うためにランサミエントを長くしているように思われる、と自分の考えを言う。トメはこれに相槌を打ち、ランサミエントは、船が頭を振らないために大変重要である。船首あるいは船尾から落ち込む時に、ランサミエントはいっぱいに突っ込んで、落ちすぎないようにふんばるが、船が起き上がったたり、落ち込んだりする時に、ランサミエントに大きな力が加わり、頭を振ることは避けられないが、ランサミエントが長い船ではそうはならない。今述べた欠陥を持つていることに関しては、もし竜骨が長く、多くの重要肋骨を持つているならば、そうはならない。何故ならば、竜骨が第二の波まで到達するので力が加わらずに、船を起き上がらせるからである、とランサミエントがある程度長い方が良いとする。

(四) 船のバランスの悪さ

今まで挙げた船の持つ欠陥全ての原因となりうるものとして、トメは、もしバラストが釣り合っていないかったら、手際よく操船をするためのバランスを得ることはなかるう。それは、風に対しても、舵にも、船尾にも、横傾斜航走にも悪く、船首でも悪いからである、と述べ、そのバランスの直し方として三つのことを、順位を付けて挙げている。第一に手を付けるべきはバラストで、石ほど良いバラストはない。主肋骨におけるバランスを取るためには、船首であれ船尾であれ、必要なバラストを置くことと言い、第二に、船の良いバランスは荷積みの仕方によるので、船首であれ船尾であれ、それが適切であると思う方に置くこと。そして最後に、帆柱のバランスを取る必要がある。帆柱は帆を帯びていて、その帆が船を動かすので、帆柱を船尾あるいは船首の端の方に置いたのではバランスが取れず、船は上手く進むことが出来ない。帆柱そのものの位置を動かすのではなく、帆柱の頭部を、船首あるいは船尾に支索で引きつけておいて、後でバランスを取るようにすれば、操船がより上手くゆき、以前よりも良く進む、と述べている。

(五) 砲門の位置

ストックホルムのヴァーサ博物館と英国ポーツマスのメリー・ローズ博物館は、ヴァーサ号とメリー・ローズ号の沈船を引き上げて展示している。前者は進水して間もなくの一六二五年八月に、祝砲を鳴らしてから処女航海に出ようとしていたところで突風に煽られて、多くの人々の目の前で沈没した。後者は、一五四五年七月に、侵入してきたフランスの艦隊に片舷斉射をした後で反対側の片舷斉射を行おうとした際に、ヘンリー八世の目の前で沈没した。いずれにも共通した点がある。それは、大勢の目撃者の前で沈没したので状況が明確であること、そして両艦とも砲門を開いていて、船が傾いた時に、そこから一

瞬に海水が入り込み、復原できなかったことである。ヴァーサ号の場合は、査問委員会が開かれ、その証言が残っており、ビョールン・ランドストロームの著書「戦艦ヴァーサ」（註一一）によってその概略がわかる。ヴァーサ号の艀装を担当し、沈没時に乗船していた大尉が委員会に召喚され、砲門の高さについて、水面上四スクー（スクーは当時のスウェーデンの寸法単位で四スクーは一・九センチメートルに相当）ないし四・五スクー（一三四センチメートルに相当）と答えている。また、造船工廠長が興味深い証言をしている。彼はこの船の造船に当たったの最高責任者であったフレミング大将を、復原力テストのために、城のクレーン・栈橋に係留されているヴァーサ号のところへ連れて行き、バラストを積んだ後、船を傾かせて見せた。一回目は舷側板一枚分を傾かせ、二回目は舷側板二枚分を傾かせ、三回目に舷側板三枚分を傾かせたところ、大将は止めるように命令した。やっついたら転覆しただろう。その理由は船底の幅が狭く、かつ船腹も小さいことである。フレミング大将にこの欠陥を伝え、バラストを積み込んでいたが、彼は「お前はバラストを積み過ぎている。砲門が沈み過ぎる」と言った。このように軍艦を実際に傾船しての復元力テストは、一八世紀では通常に行われるようになった。

トメ・カーノは砲門の位置について、船幅が一二コードの軍艦用の船では、甲板高が六コードの所に最大船幅を、七コードの所に甲板を、甲板より一コード高い所に大砲の砲門を持つようにする必要があると言う。この計算で、それらの砲門は、海面より二コード（一五センチメートル）高いところに在ることになる。そうでないと、船が横倒しになった時に、間違いなく、最大船幅の所が海水の下に入ってしまうからである。従って、砲門が、今述べた海面から二コードの所に在ることが、そこから水が入らないために、適切なのである、と述べている。海面から砲門までの高さは、ヴァーサ号における証言とあまり変わらない。それでは勅令ではどのように規定されているであろうか。一六一三年の勅令は第四二条に、次のような規定をしている。「大砲の砲門は、甲板の一コード上に砲門の枠があり、それぞれが一と四分の一コードの四角とする。」これは、全ての大きさの船に適用される。此処まではトメ・カーノの言うことと同じである。しかし甲板高について一六一三年の勅令は、「甲板高は、商船であれば、最も幅が広い所が六コード（これは船の大きさによって異なり、六コードというのは、船幅が一二コードの船の場合である）で、そこに甲板があるが、軍艦であれば、その甲板の半コード下が最も幅が広い。」となっており、船幅が一二コードの軍艦であれば、甲板高は六コード半となる。ということは、トメ・カーノの言を当てはめれば、最大幅に海面が来るので、甲板高は海面から半コード（二八・八センチメートル）となってしまう。この規定の内「甲板高は、商船であれば、最も幅が広い所に甲板があるが、軍艦であれば、その甲板の半コード下が最も幅が広い。」という部分は全ての大きさの商船と軍艦に共通した文言なので、軍艦の砲門は海面より常に一・五コード（八六・二五センチメートル）上になる設計である。一六一八年の勅令では、「甲板高は最も幅広の所で五コード半、その半コード上に甲板。」として、商船と軍艦の間の甲板高の差を撤廃し、軍艦の規定に統一している。それは全ての大きさの船において同じである。全

ての軍艦の砲門から海面までが一・五コードしかないことになる。ヴァーサ号の例に照らしてもそれは危険である。トメ・カーノも砲門が海面から二コードあるので、安全だと考えているのである。ということは、「喫水が最大船幅にある」、正確に言えば、「喫水が最大船幅まで来てもよい」とはならないことである。少なくとも軍艦では喫水を最大船幅よりも半コード下にしなければならなかったことである。設計段階で喫水を予測することは出来なかつたので、甲板高の規定を厳しい方の軍艦に合わせて、どのような船でも軍艦への徴用に耐えられるようにしたと考える。そして、実際の喫水の制限は、前述した船の検査の際に、砲門の下辺から二コード下に金輪を付けたのではないかと推測する。なお、ルイス・セラーノは、トメ・カーノの言う「砲門が海面から二コードにある場合」、船幅が一・二コードの船で約二〇度、同一六コードの船で約一五度、同一二コードの大型船（一一〇トネラーダ近い）で一ないし一二度まで横傾斜できると書いている。ただし、それは穏やかな海においてのことである。（註一一）

四・船を強固にする方法

(一) 重要肋骨の数の増加

一六〇七年の勅令には、重要肋骨の必要本数が指定されていないが、一六一三年と一六一八年の勅令にはその数が指定されている。一六一八年の船幅が一六コードの船を例に取ると、「主肋骨を含めて三五本の重要肋骨を持つこと。」と規定されている。肋骨はスペイン語ではクアデルナと言ひ、英語ではフレームである。当時のスペイン船において船体を三つに分割した時の中央部分、即ち真中のテルシオの肋骨は船殻にとって最も重要な木材なので、スペイン語でクアデルナ・デ・クエンタ、すなわち重要肋骨（註八参照）と呼んで他の肋骨と区別した。その中の真中の一本を特に主肋骨と呼んだが、他の重要肋骨と材質も木材の大きさも変わりはなかつた。では、わざわざ「主肋骨を含めて」と書かれているのは何故か。その理由は、もちろん主肋骨には、重要肋骨の真中にある最初の肋骨で、最大船幅の幅を有するという重要性があつたことも理由ではあるが、それだけの理由でわざわざ「主肋骨を含め」という別格扱いの規定をしたのではないと考える。

肋骨は材質が強固で湾曲した形状を必要とすることからオーク材が使われた。一本の木材から必要な分厚い材料を得ることは困難なので、二材を重ね合せて一本とした。その一つずつの部材を肋材（英語でファットク）と言う。重ねるやり方には二通りがある。第一の方法は二本の肋材を縦方向でずらして接合して一本の肋骨とし、底部で肋根材と接合して船の断面の形状を得るやり方で、英語でシングル・フレームと呼ぶ。この船の断面をした肋根材と肋材を接合したものを「組立て肋骨」（スペイン語でクアデルナ・アルマダー）と呼び、これをあらかじめ組立ててから順次竜骨に嵌め合わせて据え付けたのである。（あらかじめ組立てないで、肋材を現場で組み込むこともあつた。）この方法では、二材のどちらにも立て方向あるいは、肋根材との間で隙間（スペイン語でクララと言う）ができる。むしろ重なっている部分の方が少ない。第二の方法は、二材をいずれの材にも上下で隙間なく完全に重ね合わせるが、その際に縦方向でのそれぞれの材の接合部が重ならないよう

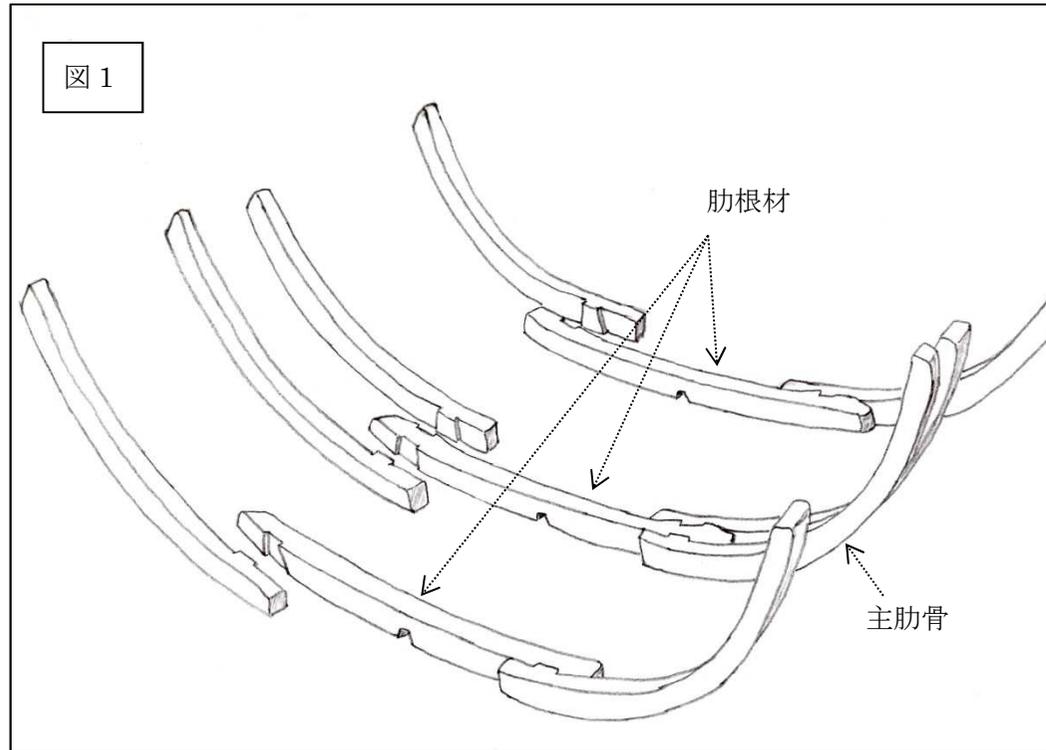
にずらす方法で、英語でダブル・フレームと呼ぶ。(註一三)。この際のクララは、隣り合った肋骨の間に生じる肋骨一本丸々分の隙間となる。一七世紀の終り頃までは各国でシングル・フレームが使われており、スペインにおいてもこのシングル・フレームで作られていたと考える。ダブル・フレーム方式は太いオーク材が簡単に入手できなくなった一八世紀に使用が始まったようである。少なくともスペインにおいては、シングル・フレームでは、主肋材だけが肋根材の両脇に肋材を接合して有していたが、残りの普通の重要肋骨は肋根材の片側だけに肋材を接合して一本の肋骨をなしていた。このように、主肋骨が他の重要肋骨とは異なった形状を持ったことが、他の肋骨と区別された理由であった。差し渡し幅でも、他の重要肋骨の一・五本分に相当する。主肋骨を挟んで船首側から船尾側へ同じように木材部とクララが連続するようになるために、肋根材の片側に付ける肋材は平面図で見て、主肋骨を挟んで左右の肋材で二材を合わせる面が右と左に逆になり、主肋骨を含めて平面図で見ると、木材の肋材とクララが同じように並んだ。このことをもって、クララも肋材の数に数えられたという考え方もある。以上の主肋骨と重要肋骨の構造については図1を参照されたい。

この一本の主肋骨と三四本の重要肋骨は竜骨全長に渡って据えられていたのではない。ではこの三五本が据えられていた竜骨上の位置は何処で、占めていた長さはいくらであったか。それを知る手掛かりは、同勅令の「全ての船を仕立てるための一般規則」の最初の条である第一八条にある。

「第一八条…竜骨を置いたら、その端部に接合部を帯び(両端部で船首材と船尾材に接合する部分)、船首材と船尾材を立て、船首と船尾を支える支柱を立て、仕立てる船の全長の長さの紐を一本測り、それを真中で折って二重にし、全長の四分の一を測るために、その後再び真中で折って二重にし、それ(全長の四分の一)を船首材のランサミエントに置き、それが竜骨の上で届いた所から船首方向に一コード分の所に、デルガードが開始する点(スペイン語で「レデール」と言う)を置く。同様にして、(全長の)四分の一分を船尾材のランサミエントに置き、それが竜骨で落ちかかった所から船首方向に二コード分の所にも一つのリデールを置き、一つのリデールから他のレデールまである距離の中で、重要肋骨が配分される。」通常これら船首と船尾のレデールが船を二分割して考えるテルシオの概念の分割線とされる。

すなわち、両レデールを置く場所を決めて、それらの二点間の真中に主肋骨を据え、その前後に重要肋骨を配分するという規定である。両レデール間の長さをxとし、全長をEとすると、 $x = E - (1/4E - 1) - (1/4E + 2) = 1/2E - 1$ という式で表せる。船幅が一六コードの船は全長Eが五三コードなので、xは二五・五コードとなる。したがって、重要肋骨が据えられた竜骨の二五・五コードの上に、三四本の重要肋骨と一本の主肋骨が据えられるが、主肋骨は両側に肋材を接合しているので、一・五本に当たり、一コード当たりの重要肋骨の本数は $[35.5 \div 27 = 1.31]$ 一・三一本/コードとなる。二枚を重ねた重要肋骨の厚さは $[27 + 35.5 = 0.76]$ 〇・七六コード = 四二・七センチメートルとなる。そして、一コードあたりに

占める木材の長さは [1.31×0.76×100=99.6] 九九・六パーセントとなる。



カナダのラブラドル、レッド・ベイで 1565 年に沈没したスペインの捕鯨船サン・ファン号の主肋骨とその前後の重要肋骨の組立て図
The Underwater Archaeology of Red Bay Vol.III より転写。

一五八七年のガルシア・デ・パラシオの船幅が一六コードの船(四〇〇トネーラダ)に同じ計算を適用してみよう。全長Eは四八コードであるので、xは二三コードとなる。重要肋骨の数は二五本であったので、二四本の重要肋骨と一本の主肋骨となり、一コード当たりの重要肋骨の本数は $[25.5 \div (23 \times 55.7 + 57.5) = 1.14]$ 一・一四本/コードとなる。(一五八七年当時、コード・デ・リベーラはまだ使用されておらず、通常コードであったのでその差を補正した)そして重要肋骨の厚さは $[(23 \times 55.7 + 57.5) \div 25.5 = 0.87]$ 〇・八七コード(コード・デ・リベーラへの補正後) 〓 五〇・二センチメートルとなる。そして、一コードあたりに占める木材の長さの割合は $[0.87 \times 1.14 \times 100 = 99.2]$ 九九・二パーセントとなる。

一五八七年から二六年后に、重要肋骨が据えられた竜骨の長さ一コード当たりの木材の重要肋骨の本数は $[1.31 - 1.14] \div 1.14 \times 100 = 14.9]$ 一五・九パーセント増えている。しかし、

重要肋骨が据えられた竜骨の長さ一コード当たり木材の重要肋骨が占める長さの割合は九九・六パーセントから九九・二パーセントになり、〇・四パーセント減っているが、これはクララの分も含まれているので、木材の重要肋骨が占める割合は〇・八パーセント逆に増えている。しかし、いづれにせよこれは有意差とは言えない。重要肋骨の厚さが五〇・二センチメートルから四三・七センチメートルへと減り、その減った分、本数が増えたのであった。建造工事の手間は増したが、船体強度は向上し、なおかつ材木の入手が楽になったはずである。

重要肋骨の厚さは、一五八七年に約五〇センチメートルで、一六一三年に約四四センチメートルであったが、いづれも一本の木材での厚さではなく二材を合わせたものである。で、合わせる前の一本の厚さはそれぞれ二五センチメートルと二二センチメートルとなる。カナダのラブラドルのレッド・ベイで一五六五年に沈没したと目されるビスカヤの捕鯨船サン・ファン号の肋材の厚さは約二〇センチメートルであり、この計算結果とも齟齬はない。サン・ファン号が発掘されるまでは、当時のスペイン船の肋材がシングル・フレームであったか、ダブル・フレームであったのか、今一つはつきりしていなかった。そして主肋骨だけが両側に肋材を接合していることもこの発掘で分かったのである。(註一四) 実際に肋材の厚さを示した文書として、年代は下るが、一七八四年に出版された「国王の船の建造に必要な木材の規則」という本がある。(註一五)これは、最大が一〇〇門艦で、それ以下、大砲の門数によるクラス毎の軍艦に必要な肋材、Y字形材などの木材の概略図を付け、サイズを記している。船幅が一ニコードに一番近い三六門艦の肋材の厚さを見ると、一〇・五プルガード(二四・一五センチメートル)とあり、先程の計算によって求めた結果が裏付けされる。ただしこの頃の船は、ダブル・フレームを採用している。

(二) 勅令による規定の詳細化

一六〇七年の勅令では重要肋骨の数は定められていなかった。一六一三年の勅令になると、前項で見たように重要肋骨の数が指定され、また各種寸法の規定が詳細になり、どのような船首楼や船尾楼を持ってよいかも定められた。一六一八年の勅令は決定版とも言えるもので、各船の寸法が細かく示されている。そして、全ての大きさの船に共通した「全ての船を仕立てるための一般規則」(一六〇七年の勅令のこれに当たる部分は簡単な、いわば現場言葉によるコメント集のようなものであった)と合わせると、全サイズの船の姿が完全に出来上がる。船幅が一六コードの船を例に取って。一六〇七年の勅令と一六一八年の勅令の記述を、次に対比してみる。

「一六〇七年の勅令

五六七と八分の三トネラーダのガレオン船用

・船幅は一六コード

・甲板高は八と四分の三コードで、そこに甲板が来て、最も幅が広いところである
そして、そこからデッキの細い梁の根元まで三コード

更に同じだけ（三コード）のところに後部甲板と戦闘楼

- ・全長は本来の甲板において五七コード
- ・竜骨長は四二コード
- ・ラセールは五と四分の三コード」

「一六一八年の勅令 第一八条

船幅が一六コードの船用 | 四四四と二分の一トネラーダを持つ

- ・フロアー幅は八コード

・甲板高は、最も幅が広いところで七コード半、そして八コードに甲板が来る

- ・竜骨長は四二コード

- ・全長は五三コード

・船首材のランサミエントは七と四分の三コード

・船尾のランサミエントは三と四分の一コード

・ラセールは船尾において五と三分の一コードで、このラセールの三分の一（即ち一と

九分の七コード）が船首のラセールとなる

- ・トランザムは八と四分の一コードの幅

・主肋骨を含めて三五本の重要肋骨を帯びること

・高さが無いアステイリヤ（註九参照）は八分の七コードで、三等分して、その高さが無い二つ分は真中の肋骨にあり、他の三分の一の部分は真中の第二肋骨から始まって、船尾と船首へ帯びている重要肋骨の数と同じ数の部分に分割して、その分ずつ増加して行く

・ホーバは、各肋骨の最大幅の点をプロットすると、この線は船首と船尾で、船底からの高さが徐々に高くなって行く肋骨の最大幅の高さの上昇を指す。これは八分の七コードで、真中の第二肋骨から船首へ帯びている肋材の数と同じ数の部分に分割され、このホーバの半分は、第八肋骨から船尾へ持つ肋骨の数で分割され、その分ずつが増加して行く

・甲板における舷弧は、船首で半コード、船尾で一コードとする

・船腰板における舷弧は船首で一と四分の三コード、船尾で二と四分の一コードとする。

・それぞれが一コード半の高さのケブラードを船首と船尾に帯びる主甲板から三コードの高さにデッキを有しななければならない。船尾楼にもう一つのケブラードを有しななければならない。ケブラードと言う耳慣れない言葉について説明すると、甲板の船首楼と船尾楼が始まる所で一・五コード（約八六センチメートル）の高さで、踊り場のような段を付けて、各楼と繋げたものであるが、その垂直に高くなっている一・五コードの壁の部分には壁板を貼らず、楼内から外が見える狭間のようにしたので、スペイン語で破れた部分を意味するケブラードという言葉がこれに当てはめられた。舵棹の操作をし易くするためや、キャブスタンを置いたためのもので、そうした操船上の利点

があったが、船の構造上は強固さを失わせる部分になるので、一六一三年の勅令では一旦廃止されていた。

- ・船首楼は、ケブラードから三コードの高さを有し、船尾のケブラードも同じ
- ・錨綱繋ぎ柱はケブラードの外で、船尾に向かって置かれ、甲板から渡し板（錨綱繋ぎ柱に差し渡された綱を巻く板）まで、一コードの空間がなければならない。
- ・錨鎖孔は出来るだけ高く作らなければならない。
- ・補助船尾材は、フォルス・キールの部分で、幅が半コードあり、舵孔で無くなるまで三分の一ずつ減ってゆくこと。」

この二つの勅令の条文の出だしを比較すると、一六〇七年では「五六七と八分の三トネラーダのガレオン船用」と言い、一六一三年では「船幅が一六コードの船用」と言い（傍線は筆者）、一六〇七年はガレオン船という船の種類を挙げているのに、一六一八年では、単に船（ナビオ）として、船の種類を挙げていないことに気付く。一六〇七年と一六一三年の勅令は、船の大きさ毎に寸法を示す際、一六〇七年の勅令は「パタレオン船（船幅が一五〜二一コード）」と船の種類を記し、一六一三年の勅令は「パタチェ船（船幅が八〜一〇コード）」、「船（ナビオ）（船幅が一〜一三コード）」、「ガレオンセット船（船幅が一四〜二〇コード）」、「ガレオン船（船幅が一五〜二二コード）」と記しているが、一六一八年にはこれらの船の分類を止めて、すべてを「ナビオ」に一本化している。ガルシア・デ・パラシオの頃に一般的に船を指すのに使われた「ナオ」の呼称は、トメ・カーノによっても使われているが、この頃を境として、次第にその使用は下火となってゆき、単に船を指す時は「ナビオ」が一般的となる。

（三）補助材と接合部の強化

トメ・カーノは「船を強固にする方法」の条項において、頑丈な船体を作り上げるために、建造時に、どのような補強となる部材や湾曲材を付け、重要な部材にどのように補助材を付け、接合に当たってどのようなホゾ嵌めをし、釘やリベット打ちをどのようにするかを、詳細に説明している。

もっとも多用されるのは「コルバトン」と言われる湾曲材である。湾曲材には大きなものと小型のものがあり、後者は英語で肘を表す言葉の「ニー」である。大型のもののは、船首材と船体の間に嵌め込まれる船首材補強材と、外側に付けられて水押し役割を果たすものである。水押しを構成する湾曲材は人間の喉を連想させるので、スペイン語で「ゴルハ・デ・コルバトン」と呼ばれ、直訳すると喉湾曲材となる。船首材が竜骨にホゾで嵌め込まれる部分、同様に船尾材と竜骨が接合する部分も大きな湾曲材で内側から補強される。船内で嵌め込み接合が上手く出来ない部分は、すべてニーの類で補強される。その最たるものが甲板を支える梁に付けられるニーで、全ての梁に、『の形状をして下からつけるハンギング・ニーと横側から付けられたロジング・ニーの一つの腕木を付け、残された片方の腕木は船側のファットックや、船首と船尾方向で床板を支えている副梁受け材に付

けて固定された。』の形状をして上から抑えて固定するものもあった。これらのニーは、スペインに限らず、全ての国の帆船に使われたものである。規則化・標準化は接合の仕方にまで及び、勅令とトメ・カーノのどちらもが、ここには蟻ホゾを使うこととか、稲妻断面の嵌め込みを使うこととか、嵌め込んだ所にはリベットを打つこととか細かい注文をつけている。稲妻断面の嵌め込み接合とは、大きな角材を縦方向で継ぐ時に、両材の先端を長い斜面にして、途中に段とホゾを付けて、合わせるとぴったりと一本となるようにしたもの、スペイン語で「ラーヨ・デ・フピテル」、即ちその形状からの連想で「ジュピターの稲妻」と呼んだ。また、帆柱を甲板に固定させることも重要で、その檣座には四方方向に形を二一を付けて甲板に固定すること、また帆柱と檣座の間には楔を十分に入れることも指示されている。あまりにも細部に渡るので、文章を読んだだけでは理解できないものもある。(註・一六)

五・積載容量測定の方法

第三対話は、新しい造船から船のトネラーダの計算の仕方へ話題が移る。トネラーダは、国が個人より船を徴用する時の徴用備船料の料金を支払う基となった。国庫が赤字のスペインは、十分な数の軍艦を建造することができなかったため、個人の船主に、軍艦に転用できる船を造らせて、必要な時に徴用した。徴用を拒むことができない船主にとって、徴用備船料の金額は死活にかかわる問題であった。船主であるトメ・カーノが、自らの悩みを踏まえて、「造船の書」において訴えたかったのは、その徴用備船料として支払われる額の低さである。新しい造船を法律として施行したのに付随して、一六〇七年の勅令は従来の積載容量測定の方法を「積載容量測定に導入された悪習(前掲の勅令の前文)」と断じ、船のトネラーダが減る計算方式に変え、一六一三年の勅令では、更なる大幅な減少となった。

(二)トメ・カーノの計算

トメはまず次のように勅令で定められた積載容量測定法を説明する。括弧内のアルファベットは筆者が付けた。

船幅(M)が二二コードの船は、竜骨長(K)は三六コード、甲板高(P)は七コードである。船首材は甲板高の高さにおいて、七コードのランサミアメントがあり、船尾ではその半分である三コード半のランサミアメントがあるので、当該の甲板高において全長(E)は四六コード半を有することになる。これでもって、次のように積載容量測定の計算をする。全長の四六コード半に船幅の半分である六を掛けると二七九となる。これに、甲板高の七を掛けると、一九五三(立方コード)となる。これから、デルガード、帆柱、梁、そして排水ポンプによって使えない分として五パーセントを減じると一八五六(立方コード)が残る。一トネラーダは八立方コードであるので、これを八で割ると、商船であれば、二三二トネラーダを有することになる。艦隊用に徴用される商船には、これらの上に二〇パーセントを付け加えると、二七八と二分の一の五トネラーダの積載容量測定となる。

この説明を数式にすると、 $E \times \frac{1}{2} M \times P \times 0.95 \div 8 = 232 \times 1.2 = 278.4$ トネラーダとなる。

(二) トメ・カーノの主張

以上の説明をした後で、トメは自分の考えを、次のように主張する

今述べたことは全て軍艦の建造のためのものである。何故なら、商船の建造には、竜骨長、船幅、フロアー幅、そしてその他の寸法は、これらの寸法そのものを使うが、甲板高を増加させなければならぬ。このことについては、もっと注意を促すために、後で述べるが、甲板高を高くして、最大船幅をもっと上にしなければならぬからである。それは船の装具と材木の費用は同じであるので、甲板高を高くすることによって、利益を大きくするためである。甲板高を高くしても、商船なのでゆっくりした速度で航海が出来るから問題ない。ただし、帆にとっても、また風に耐える力にとっても、あまり良いことではない。船幅が一ニコードの商船用の船は、次のようにすれば、八コード半の甲板高になんの問題も無く耐えられることに、注意を促したい。即ち、三コード半の所に船倉の梁であるバオ・バシオがあり、その二コード半上に第一甲板があり、そのまた二コード半上に第二甲板があり、これらを合わせると八コード半となる。この寸法の上に船首楼と後部甲板を持つことが出来、甲板高が七コードのところまで最大船幅となり、全長は四九コード、ラセールは五コードとなる。船体がより多く水面下に入るので、操船が出来るためには、デルガードが多い必要がある。これでもって、船幅の三分の二に半コードを加えた八・五コードの甲板高 ($12 \times \frac{2}{3} + 0.5 = 8.5$) に耐えることが出来、極めて航洋性が良く、装具と弾薬を保管する場所もゆつたりとする。以上がトメの考え方である。

勅令の新しい造船では、船幅が十二コードの船は一つの甲板しか持つてはならず、船倉の高さ三・五、甲板の高さ二・五、六コードの甲板高としている。それに対して、トメは船幅が十二コードの船は二つの甲板を持つことが可能だから、第二甲板までの甲板高である八・五コードを積載容量測定の計算式に使う甲板高として認めるべきであると主張しているのである。トメの説明に用いている二層甲板船は、甲板と甲板の高さは二コード半、すなわち一四四センチメートルしかなく、しかも床板の厚さを考えると、誰もが頭を屈めなければならなかったことであろう。

これに対してレオナルドは、私の記憶に間違いがなければ、ファン・デ・ベアス親方は、甲板高は船の船幅の半分の高さであると言い、新しい造船では、それが使われており、そこが最大船幅となっていると、トメの説明が新しい造船の規則から外れているとコメントする。

トメは次のように答えて自説を曲げず、さらなる強弁を開陳する。

その通りで、二つの甲板高は違うものである。私が甲板高というのは、船の積荷が嵩上げされており、ポルトガルとアンダルシアで建造されるものに使われ、またビスカヤでも古くはそれで建造されていたものである。さらに言えば、陛下への御奉公にとつてと商売と航海における全員にとつてのどちらにも共通した利益のためには、従来のまま

の甲板高とすることは適切ではない。新しい造船では、竜骨を長くしており、それによって増加した甲板高には耐えられなくなっているので、最大船幅は、船の半分の高さに想定した甲板高の所にあることになり、実際の甲板高はその一コード上となっている。

(即ち、一つしかない甲板の甲板高は七コードということ)これは軍艦だからであり、商船においては、一つの甲板の上に別の甲板を、先に述べたように、二コード半上の所に持つべきなのである。これで、アンダルシアで使われている八コード半の甲板高となる。ところで、先に論じようとしていたことに戻ると、当該の商船は、甲板高を除けばそれは今述べたように大きくなければならぬが、軍艦と同じ寸法を有しなければならぬ。ただし、甲板高に関係しているランサミエントも長くなり、その結果、全長も長くなる。この船を積載容量測定するには次のようにする。

全長の四九に甲板高である六を掛けると、二四九九となる。これから、デルガード、帆柱、梁、排水ポンプの分の五パーセントを減じると二三七四が残り、これを八で割ると二九六と二分の六(六÷6は九÷9の誤字で、九が正しい)トネラーダが出て来る。そして艦隊の任務に就く時には、二〇パーセントを加え、三五六トネラーダと積載容量測定する。・・・軍艦のために軍艦の寸法で建造されたものに二〇パーセントを追加しても二七八と二分の五トネラーダの積載容量測定としかならず、当該の船が、商船としての用を為すとすれば、ずっと少ない積載容量測定となってしまう。軍艦の用を為すために追加された二〇パーセントを減じると、二三二トネラーダの積載容量測定にしかないからである。建造の仕方と寸法が異なっているのに、同じ装具、同じ木材と費用ということにするならば、持主は七八トネラーダの船を失ってしまうことになる(356 - 278 = 78)けれどもまだ、船の積載容量測定よりは五分の一多く(278 ÷ 232 = 1.2)その分の得をする。

このトメ・カーノの計算式には明らかに二つの誤りがある。第一の誤りは全長の四九に甲板高の六を掛けても二四九九にはならず、二九四にしかならないことである。二九四に八・五を掛けて初めて二四九九になる。積載容量測定の算定式は、全長×船幅の半分×甲板高であり、八・五がトメの主張する甲板高であるので、甲板高が脱落しているということになる。第二の誤りは、六は甲板高ではなく、船幅の半分であるということである。即ち、脱落と誤りがある。その理由として考えられることは、(1) 検閲を通過させるためにトメ・カーノが意図的に行った、(2) 検閲によって改変された、(3) 単なる誤字、脱字の類、の三通りが考えられるが、検閲によるとすれば、このように中途半端な改変をしたであろうか。また誤字、脱字の類とすれば、彼の最も主張したい箇所で二つもの誤りを見過したであろうか。筆者としては、トメ・カーノの作為によるものと考えたい。新しい造船であれば、計算式において甲板高の「六」と船幅の半分の「六」が二つ重なることを、「六」を一つにして、錯覚を利用したのではなからうか。これは憶測にすぎないが、検閲で唯一内容が引つかかっている箇所を打開しようとしたのではないだろうか。

この後、三人の友人達は一緒になって、国家の船主に対する冷たい仕打ちを嘆く。

レオナルが言うには、それであれば、軍艦の建造を敢えてするような個人はいないし、商船を造っても、それを艦隊の任務に付ける時に、陛下から与えられる徴用備船料が少ないので、商船でさえも建造する個人はいないと思う。トメ殿が言ったように商船の積載容量測定で、たとえ一〇〇につき二〇トネラーダが与えられても、余計に払われる徴用備船料は、国王のために船を建造するには、自分のために建造するよりも、どうやっても少な過ぎる。・・・この何年かの間に破産した多くの船の持主達は、自分が零落し、息子達や家族を路頭に迷わす苦しみを味わい・・・これに対して、トメは次のような具体的な数字を示す。

栄光のカルロス五世皇帝陛下の御代には、古い徴用備船料でもってトネラーダの値を評価するよう命じられ、トネラーダ当たり六レアル半であったし、また現在三五〇トネラーダの積載容量測定も無い船が、五〇〇トネラーダと積載容量測定された。五〇〇トネラーダの船は、四〇〇ドゥカードの価格であったが、今日では一五〇〇で、ほぼ三倍である。また、まいはだ工と船大工の日給は二レアル半であったが、今や一〇から一二、あるいは一四である。

ガスパールも同調し、大西洋で任務に就く軍艦には一ヶ月につき一トネラーダ当たり一六レアルが与えられ、インディアスマで行くものには二二が与えられるが、損失の穴埋めになるようには思えない。そして、さらには、新しい積載容量測定でも、今はそれで造るよう命じられた新しい造船でも、船が積載容量測定されるほぼ三分の一が奪われている。新しい造船においては、甲板高を船幅の半分とすることでしか積載容量測定してはいけないと言われる。これは、軍艦にとつては大変に良いことには違いないとしても、持主達にとつては儲けが少なく、損失が大きい。それ故、このように僅かな徴用備船料でもって船を陛下の奉公に供してきた多くの持主達がなくなってしまったのである。そのわずかな徴用備船料も、結局は、弾薬や糧食の員数を合わせる会計係が、それらの数を減らしたくないので、費やしてしまう。それでもなお、会計係達を満足させることがないのは、艦隊の將軍達や船具商達が、船の事務長達に対して金を渡すように命じるからである。そのやり方は、居丈高な権力を伴うばかりでなく、徴税した税金を後から、きちんとした格好で、支払いに回すからと言っておきながら、支払い日は到来することが無く、従って会計係達の勘定に受け取ることも決まらないう姑息な言葉でもって為され、船の徴用備船料は、持主が船を造った費用の不足分を支払うのに達することはないと、実態を暴露する。ここで「ほぼ三分の一が奪われる」というのはトメの上述の理論によるもので、甲板高として第二甲板までの八・五コードの内、第一と第二の両甲板の間の二・五コードが算定されないこと ($2.5 \div 8.5 = 0.29$) を指す。また、第二甲板の上にある船首楼、後部甲板がある船では、これらの上部構造物が船の平面の四〇パーセント程を覆っているのが普通で、商売用にこのスペースを使用出来たとすれば、三分の一×一・四＝〇・四六となるので、三分の一どころか、四六パーセントが失われ

ることになる。これらの三三、四六パーセントの、船主にとっての損失を、一部ながら補正したのが「二〇パーセントの追加」であった。一六一三年の「積載容量測定の特許証」(註一七)の第一八条は次のようになっている。

第一八・積載容量測定の特則の三つの方法(具体的な測定方法が三通り示されていることを指す)のどれもが、船体に与える数値は、最も幅が広いところに甲板が在る船においてはびったりと合うが、甲板の上で幅が最も広がっている船では、このようにして得た数値の半コード毎に、その数値から三パーセントを減じなければならないこと、また甲板の下が最も広くなっている船では、積載容量測定の数値に三パーセントを加えることに、注意しなければならない。そして積載容量測定の特則が与える数値に、三パーセントを加えるか、あるいは差し引くかして、本条に含まれていることに従って行わなければならないことは、五パーセントを差し引いて、そこに残ったものに、両甲板の間にあるもの全ての分として、また船首と船尾の両楼の分として、二〇パーセントを加えると、積載容量測定される船の容量となるべき、コードでの正しい数値となり、これを八で割ると、トネラーダに変換されたものになる。傍線は筆者であるが、一六〇七年の特許証では「おまけ」の一言で済まされていたものにそれなりの理由がつけられたのであった。

こうしてみると、特許で三〇〇トネラーダと算定された船は、第二甲板と第一甲板の間の空間と、船首楼と後部甲板の間の空間を、もし算定にいれば、五〇〇トネラーダになり、トメの言う「現在三五〇トネラーダの積載容量測定も無い船が、(昔は)五〇〇トネラーダと積載容量測定された」と言うことも理解できる。トメは指摘していないが、容量を測る想定対象としての立方体の長さ方向を「全長」から「全長と竜骨長の平均」としたことによって、船幅が一四コードの船では約二〇パーセント(一六一三年の特許証の船で $(50.5 - 40) \div 50.5 \times 100 \approx 20$)減っている。船主にとって不利となったこの変更を、何故トメ・カーノは取り上げていないのであろうか。理論的に反論の余地が無かったからであろうか。一六一三年の特許以前に「全長と竜骨の平均」を長さに用いなかった理由の一つは、新造船では問題なかったが、既に航海をしたことがある船を徴用した場合、バラストが積みこまれ、その上にフロアーの床板が敷かれていて、竜骨長を確認することが難しかったことであると考えられる。船主たちもそれを、竜骨長を算式へ取り入れることに反対する理由にしたのであろう。ところが、新しい造船の積載容量測定の特許証は、竜骨長の推定の仕方を微に入り細いに入り説明して、船主達が反論できなくしたのであった。

(三) 特許による積載容量測定

一六一三年の特許に付帯する「積載容量測定の特許証」は、積載容量測定の方法を詳細に規定しており、基本的には一八世紀に至るまで、これが使われた。規定の中には、ここには引用しないが、詳細過ぎて本当に適用されたかどうかを疑わせるようなものである。同特許証の考え方のエッセンスを次にまとめてみる。

- ・荷積みが出来るスペースを、最大船幅の二分の一「 $\frac{1}{2} \times M$ 」、甲板高「P」、そして全長と竜骨長の平均値「 $\frac{1}{2} \times (E+K)$ 」を三辺とする立方体の体積である $\frac{1}{4} \times M \times P \times (E+K)$ 立方コードと考える。一六〇七年の勅令発布時には、測定計算方法は示されていなかったが、立方体の三辺の内一番長い辺は「全長と竜骨長の平均」 $\frac{1}{2} \times (E+K)$ ではなく、「全長」(E)としていた。また同勅令では甲板高が船幅の半分とは定められていなかった。一六一三年の勅令以降、甲板高は、基本的に最大船幅の二分の一と定められた $P=\frac{1}{2}M$ 。従って立方体の体積の式は $\frac{1}{8} \times M^2 \times (E+K)$ 立方コードとなる。
- ・この立方体内、デルガード、帆柱、キャブスタン、等が占めるスペースを五パーセントとして、差し引いた。従って、 $\frac{1}{8} \times M^2 \times (E+K) \times 0.95$ 立方コードとなる。
- ・一トネラーダは八立方コードなので、船の容量は $\frac{1}{8} \times M^2 \times (E+K) \times 0.95 \div 8$ トネラーダとなる。
- ・一六一三年の勅令では、商船において、甲板高は最大幅の在る高さと同じであったが、軍艦（艦隊用の商船も）は甲板が最大船幅の在るところより半コード上であったので、その補正として三パーセントを追加した。半コード下の場合三パーセントを減じる規定であったが、勅令の船で該当するものは無かった。一六一八年になると、商船も軍艦（艦隊用の商船も）も全て、半コード上であったので、全ての船に三パーセントが追加された。従って一六一八年の船の容量は $\frac{1}{64} M^2 \times (E+K) \times 0.95 \times 1.03 \div 8$ トネラーダとなる。この三パーセントの追加も、船幅が一ニコードの船であれば、甲板高は六・五コードであるところを船幅の半分である六コードを使うので $6 \div 6.5 = 1.08$ となり、本来八パーセントを追加させるべきものを三パーセントにしているので、国は五パーセントのピンハネをしていることになる
- ・荷積みが出来るスペースでありながら、計算する立方体の計算の対象とならなかった甲板間のスペースと船首楼と後部甲板のスペース分の補償として、二〇パーセントが追加された。従って、 $\frac{1}{64} \times M^2 \times (E+K) \times 0.95 \times 1.03 \times 1.2 \div 8$ トネラーダが最終の積載容量測定値であった。
- ・この数式の中で数値を実際に確認することが問題になるのは、竜骨長である。新造船であれば、その数値は確認しやすいが、すでに使われている船を徵用する場合、床板とバラストが邪魔をして、竜骨長は容易には確認出来ない。そこで、船首が一つの円の弧で出来ていることを利用し、机上の作図によって全長から竜骨長を得る方法が、第八条から第一二条にかけて詳細に説明されている。

結論

新しい造船に係る一連の勅令によって、国家の主導のもとに、造船家達に最新の技術情報が行き渡り、それに基づいて標準化された造船を行うことが強制されたことによって、船の品質と性能は向上した。しかし、それは単に船の品質を向上させることを狙っただけのものではなく、国庫に破たんをきたして国家自ら軍艦を造れなくなったスペイン国家が、

個人の船を軍艦用に徴用することを可能とするようにした政策でもあった。しかし、徴用の費用を抑えるために、積載容量測定の方法が船主にとって厳しいものとなり、軍艦として、国の役に立つような船を造る船主は居なくなってしまう。トメは、昔のポルトガルを含むスペインに、いかに多くの船が居たかを次のように数え上げ、それが今や消えてしまい、今後ますます減るであろうと嘆く。

「・・・ビスカヤだけでも、捕鯨と鱈漁のためにニューファンランドへ、そして羊毛を積んでフランダースへ航海した二〇〇隻以上の船があったが、今や一隻たりとも無い。ガリシア、アストリアス、そしてモントーニャスには、フランダース、フランス、英国、そしてアンダルシアへ商売で商品を携えて航海した二〇〇隻のパタチェ船がいたが、今や全くいない。ポルトガルでは、四〇〇隻以上の外洋航海船と一〇〇〇隻以上のカラベラ船と大型カラベラ船が居り、ドン・セバスチャン王は、その中から、他の地域の帆船とは比較にならないほど良いものを選んで、惨めな労働のためにアフリカへ行かせた。(奴隷貿易のことであろう)インド、サントメ、ブラジル、ベルデ岬、ギネー、ニューファンランド、その他の土地への航海に八三〇隻の帆船が使われたのが、あの王国全体で一隻の船も見当たらず、取るに足りないカラベラ船が何隻かいるだけである。アンダルシアでは、我々は四〇〇隻の船を擁し、ヌエバ・エスパニーヤ、ティエラ・フィルメ、ホンジュラス、バルロベント諸島に二〇〇隻以上が航海し、そこでは一つの船隊が六〇隻から七〇隻を数えた。さらに、二〇〇隻が、カナリア諸島経由で、同インディアス、その島々やその他へ、ワインと商品を積んで航海し、大蔵省に関税として大変な利益を上げさせ、また全ての家臣達に大きな恩恵を与えた。それが、大変に残念極まりないが、あたかも故意に為されたかのように、全てが消えてしまい、終わってしまった・・・自由で束縛のない外国の多くの船が――我々に欠けており、ますますそうなっていく――全ての海、スペインの全ての港、世界中の大部分を自由に巡って航海し、波を蹴立てて、毎年一船隊とか、一航路とかに縛られることがないのに、我々の船の数は、こんなにも商売が締め付けられたために減り、航海は私掠船と絶え間のない敵――彼等はスペインの収穫と財宝によって、このように強大化し、肥大化している――の危険に晒されている・・・手遅れになる一歩手前で、自らを省み、立ち直ってもらいたいという願いを表明する他の多くの人々と同じように、それが、私の最大の眼目とするもつとも重要なテーマである。」

新しい造船は、スペインの造船に画期的な改革をもたらし、船の質を高めたが、問題は冒頭のルクレシアの悪夢、そしてトメ・カーノの嘆きに見られるように、スペインという国全体が陥っていた国力の衰退であった。この新しい造船と呼ばれた改革から約一世紀半が経って軍艦が戦列艦の時代になっていた時には、個人の船の徴用に頼っていたスペインの軍艦の造船と船の質は英国、フランスといった列強に比べるべくもない低いものとなっていた。そして再び、ホルヘ・ファン・サンタシーリヤなどの手によって軍艦の造船の改革が行われることになるのである。

註

- 一：リチャード・L・ケーガン著「夢と異端審問」立石博高翻訳、一九九四年、松籟社。
- 二：バルセローナ海事博物館友の会編集「一七世紀スペインのガレオン船、第二冊、付録一六・五所載」、二〇一二年、スペイン。
- 三：バルセローナ海事博物館友の会編集の上掲書、第二冊、付録一六・九所載。
- 四：「インディアス法令集、第四冊所載、一六八一年、マドリッド」一九七三年、マドリッド、クルトウーラ・イスパニカのフアクシミリ版、及びバルセローナ海事博物館友の会編集の上掲書、第二冊、付録一六・一一所載。
- 五：ホセ・ルイス・セラノ著「インディアス船隊のナオ船とガレオン船の造船（一四九二年―一五九〇年）」、一九九一年、マラガ。
- 六：ピエール・ショーヌー著「一六世紀と一七世紀のセビリヤとアメリカ」、一九七七年、パリ、ポルトガル語版、一九八〇年、ブラジル。
- 七：デルガードはスペイン語で「細った」という形容詞で、船幅が船首と船尾の下部において減じて行く狭まりのことを指す。この狭まりの部分における、竜骨底からの高さをプロットした線が船首材と船尾材でそれぞれ終わる所のそれぞれの高さを「ラセール」と呼び、一六〇七年の勅令以降、寸法が規定された。
- 八：スペイン語で「クアデルナ・デ・クエンタ」（直訳すると「数を数える肋骨」）あるいは「マデーロ・デ・クエンタ」（直訳すると「数を数える材木」）と言い、竜骨の長さ方向における真中の部分に据える何本か（主肋骨がそれらの真中に来るので、それを加えて、合計数は必ず奇数）の肋骨で、その数は船の大きさによって勅令で決められた。船殻の構造上最も重要な肋骨なのでこのように呼ばれ、その重要肋骨が並べられた真中に位置し、幅方向での長さが最も大きいもの、即ち最大船幅（船幅と同じ「マンガ」という語が使われる）がそこに在るものは主肋骨（スペイン語で「マエストラ」と呼ばれた。トメが此処で「フロアーの肋骨」と言っているのは、接合して作られる肋骨の底部に当たり、竜骨に据えられる肋根材のことである。図1参照）。
- 九：船底は、船体の長さ方向における真中の部分においては平坦であるが、船首と船尾では、デルガードが狭まるにつれて、船首あるいは船尾に向けて高くなって行く。この船底の上がり方をアステイリヤと言う。一六一三年と一六一八年の勅令で寸法が定められた。
- 一〇：船体を長さ方向で三分割した概念。まず船首のレデールから始まるデルガードで狭まっている三分の一部分をスペイン語で「アムーラ」と言う。次にほぼ船側に曲線の無い真中の部分の三分の一分で、ここに重要肋材が置かれる。この部分には特別な名称はない。そして船尾のデルガードで狭まっている部分の三分の一分を「クアドラ」と言う。これらそれぞれの「三分割分」を、スペイン語で三分の一を表す

語である「テルシオ」と称する。これらの部分は等分されたものではなく、船によって、それぞれの長さは異なる。設計上で数値や比率が定められているものではなく、あくまでも、設計の説明や議論などで用いる概念である。

一一：ビョールン・ランドストローム著「戦艦ヴァーサ、その誕生から最後まで」、一九八五年、ノーベル書房、一四五ページ。

一二：ホセ・ルイス・セラノ著「インディアス船隊のナオ船とガレオン船の造船（一九九二年―一九九〇年）」、一九九一年、マラガ、第二冊、六二ページ。

一三：クロム・ニコラエフ・バチヴァロフ著「英国とその他ヨーロッパ北方諸国の軍艦の一七世紀の肋骨配置」、二〇〇二年、テキサスA&M大学・学位論文、インターネット

一四：ロバート・グレニエール、マルカンドレ・ベルニエール、ウィリス・ステイブンス共著「レッド・ベイの水中考古学―一六世紀のバスクの造船と捕鯨」、二〇〇七年、パークス・カナダ

一五：ホセフ・ロメーロ・フェルナンデス・デ・ランダ著「国王の船の建造に必要な木材の規則」、一七八四年、マドリッド

一六：湾曲材は、肋材、あるいは船首材のような大きな湾曲材と、英語で「ニー」と言い、肘材と翻訳する小さいものがある。肋材の場合は「クアデルナ」あるいは「リガソン」と言い、船首材の場合も「ローダ」あるいは「ブランケ」という特別にそれぞれを指す用語がある。肘材は通常「コルバトン」で呼び習わされている。副梁受け材は、英語では「ビーム・クランプ」である。鉄釘には、様々な大きさのもの、また頭部の円板が無く、両側が尖っている合わせ釘、釘の先端に返し鱗が付いているものなど種々の形状のものが使われた。スペインでは木釘も多用された。リベットは、先端が木材から突き抜けた部分を、叩いて折返し、接合を強化する。先端が割れていて両側へ折り返すものもあった。

一七：註四に挙げた本に転載されている。

Bibliography

1. Thome Cano “Arte para Fabricar, y Apareiar Naos de Guerra y Merchante (1611)”, Edición facsimil, 1993, La Laguna
2. Thome Cano “Arte para Fabricar, y Apareiar Naos de Guerra y Merchante (1611)”, Edición por Enrique Marcos Dorta, 1964, La Laguna
3. Gervasio de Artiñano y de Galdácano “La Arquitectura Naval Española (en madera)”, 1920, Madrid
4. Timoteo O’scanlan “Diccionario Marítimo Español(1831)” Edición facsimil de Museo Naval de Madrid, 1974, Madrid

5. José Luis Rubio Serrano “Arquitectura de las Naos y Galeones de la Flotas de Indias (1492-1590), 1991, Malaga
6. Cayetano Hormaechea y otros “Los Galeones Españoles del siglo XVII”, 2012, Associació d'Amics del Museo Marítim de Barcelona”, Barcelona
7. “Recopilación de Leyes de los Reynos de las Indias, Tomo IV (la edición de Julian de Padres de 1681)” Reproducción de facsimil, 1973, Madrid
8. Pierre Chaunu “Sevilha e a América” edição portuguesa, 1980, Saõ Paulo
9. Joseph Romero Fernandez de Landa “Reglamento de Maderas Necessarias para la Fábrica de los Baxeles del Rey(1784)”, 2008, Valladolid,
10. H.Paasch “Illustrated Marine Encyclopedia(1890)”, Facsimile reprint, 1977, England
11. E.Cagner Tryckare “The Lore of Ships”, 1963, Sweden
12. E.Cagner Tryckare “Las Artes de la Mar (Spanish version of “The Lore of Ships” (second edition), 1979, Barcelona
13. Jean Boudriot “The Seventy-four Gun Ship (revised edition)” 1986, Naval Institute Press, Anapolis, U.S.A.
14. James Dodds & James Moore “Building the Wooden Fighting Ship”, 1984, Chatham Publishing, London
15. Kroum Nickolaev Batchvarov “The framing of seventeenth-century men-of-war in England and other northern European countries”, 2002, A Thesis of Texas A&M University
16. Robert Grenier, Marc-André & Willis Stevens “The Underwater Archaeology of Red Bay, Basque Shipbuilding and Whaling in the 16th century” 2007, Parks Canada