

16 - 17 世紀のスペインにおける度量衡 - 1

著者：J. Bankston

書名：" Nautical Instruction : A.D. 1587 by Diego Garcia de Palacio "

発行：1988

APPENDIX I

16 世紀スペインの度量衡

[ ]内は英訳

A. 長さ尺度

Grado (グラード) [degree] = 17 1/2 leguas (レグア) = ほぼ 45.5 English statute miles (英国法定マイル：訳注 5,280フィート、1,609.3メートル) = 73.15 kilometres

Legua (レグア) [league] = 3 millas (ミーリャ) = 3,000 pasos geométricos (パソ) = 5,000 varas (バーラ) = 15,000 pies (ピエ) = 2.597 English statute miles = 4.180 Km

Milla (ミーリャ) [mile] = 8 estadios (エスターディオ) = 1,000 pasos geométricos = 1,666.67 varas = 5,000 pies = 0.867 English statute mile = 1.393 kilometres

Estadio (エスターディオ) [stadium] = 125 pasos geométricos = 208.333 varas = 625 pies = 571.246 English feet = 174.118 metres

Braza (ブラッサ) [fathom] = 1.2 pasos geométricos = 2 varas = 6 pies = 5.485 English feet = 1.672 metres

Paso geométrico (パソ・ジェオメトリコ) [geometric pace] = 1.667 varas = 5 pies = 4.569 English feet = 1.393 metres

Vara (バーラ) [yard] = 1.5 codos de ribera (コード・デ・リベラ) = 2 codos comunes (コード・コムン) = 3 pies = 4 palmos mayores (パルモ・マヨール) = 12 palmos menores (パルモ・メノール) または palma (パルマ) = 36 pulgadas (プルガーダ) = 48 dedos (デード) = 2.742 English feet = 0.557 metres

Codo de ribera (コード・デ・リベラ) [shipwright's cubit] = 1.333 codos comunes = 2 pies = 2.667 palmos mayores = 8 palmos menores または palmas = 24 pulgadas = 33 dedos = 1.828 English feet = 0.557 metres

Codo comun (コード・コムン) [common cubit] = 1.5 pies = 2 palmos mayores

= 6 palmos menores または palmas = 18 pulgados = 24 dedos = 1.371 English feet  
= 0.418 metres

Pie (ピエ) [foot] = 1.333 palmos mayores = 4 palmos menores または palmas  
12 pulgadas = 16 dedos = 10.969 English inches = 0.279 metres

Palmo mayor (パルモ・マヨール) [span, fourth part of a yard] = 3 palmos menores  
または palmas = 9 pulgadas = 12 dedos = 8.227 English inches = 0.209 metres

Jeme (ヘーメ) [short span, half a foot] (親指と人指し指を広げた両端間の距離)  
= 6 pulgados = 8 dedos = 5.48 English inches = 0.139 metres

Palmo menor (パルモ・メノール) [palm, a hand's-breadth] (手の幅) = 3 pulgados  
= 4 dedos = 2.743 English inches = 0.060697

Palma (パルマ) [palm, a hand's-breadth] = 1 palmo menor

Pulgado (プルガード) [inch, a thumb's width] (親指の幅) = 1.333 dedos  
= 0.914 English inches = 0.0232 metres

Dedo (デード) [a finger's width] (指一本の幅) = 3 granos de cebada (グラース・  
デ・セバーダ) = 0.686 English inch = 0.0174 metres

Tres(3) granos de cebada (トレス(3) グラース・デ・セバーダ) [three grains of  
barley] (大麦三粒) = 0.686 English inch = 0.0174 metre

上記の長さの尺度は主として、13世紀のアルフォンソ賢王の「七部法典」に起源を持つ  
16世紀のスペインのバーラ(vara) (すなわちヤード(yard))、またはブルゴス(Burgos)  
のバーラ、あるいはカスティーリャのバーラとして知られている長さに基づいていること  
を承知しておく必要がある。ブルゴスのカテドラルの壁に刻まれたこのバーラは当時の  
法定基準であったもので、その長さは、一般的に32.9英国インチ、0.836メート  
ルである。本項における尺度のための全ての計算は、これら二つの特定の長さを用いて  
行った。

本文のテキスト中で17リーグ半に等しいと言われているグラード(grado) (すなわち、  
degree) は45.5英国法定マイルにほぼ等しいが、そうすると、赤道の周長は約16、  
380法定マイルとなり、地球の実際の周長(現在、24、902法定マイルとされてい  
る)の約3分の2となる。

## B. 重量

Quarto (クアルト) [quarter, quarter-ton?] = 6 quintales (キンタル) = 600 libras (リブラ) = 608.8 English avoirdupois pound (英国常衡ポンド: 訳注 16 オンスを1ポンドと定めた衡量。貴金属、宝石、薬品以外の物品に使う、略avdp.) = 276.15 kilograms

Quintal (キンタル) [quintal, hundredweight] = 4 arrobas (アローバ) = 100 libras (リブラ) = 101.47 English avoirdupois pounds = 46.03 kilograms

Arroba (アローバ) [quarter, one-fourth of a hundredweight] = 25 libras = 25.37 English avoirdupois pounds = 11.51 kilograms

Libra (リブラ) [pound] = 1.014 English avoirdupois pounds = 460.25 kilograms

ガルシア・デ・パラシオは本文中で tonelado (トネラード) の代用値として 20 quintals (キンタル) を示してはおらず、そのような値は作品中のどこにも見あたらない。当時の英国の権威者達は 2 pipes (パイプ) と 20 キンタルを tun (トン) あるいは tonne (トン) に当てはめているが、彼は絶対に、首尾一貫して、そして何の紛らわしさもなく、トネラードは 2 pipas (ピパス: 訳注 樽) の収蔵に必要な空間であると述べており、そこに含まれる重量については、すぐに分かるような考慮はなにもしていない。

しかし、第4冊の第19章の「タール、ピッチ、まいはだ、その他の細々とした物. . .」の中で、著者はクアルトに次のように言及している。(140 ページ) 「. . . タールを2クアルト、これは12キンタルの重さであるが、. . .」 英語の「quarter」はロング・トンの4分の1であり、これは2、240英国ポンドの4分の1、あるいは560英国常衡ポンドに等しい。従って、6キンタルの重さがあるクアルトは、ガルシア・デ・パラシオは明確に言っているわけではないが、16世紀のスペインでは4分の1トン(quarter-ton)に等しかったのであろう。

## C. 体積、または容量

Tonelado (トネラード) [tun, tonne] = 2 pipas = ほぼ 252 米国ガロン = 953.923 liters

Pipa (ピパ) [pipe, butt] = ほぼ 126 米国ガロン = 476.962 liters

現代においてトネラードとピパに相当するものは、どちらにも概略でしか求められない。当時あるいは今日のスペインの権威者達は126ガロン、ないしはそのメトリック相当がピパに対して最も正しいとし、トネラードは2ピパであるとしている。その当時あるいはそれ以前の英国の権威者達はパイプは120から126までのガロンの容量があり、それは液体の種類によるもので、大部分は126ガロンであると定義している。彼

らはパイプはバット(butt) (スペイン語でボタ(bota)) に同じであると言っている。従って、トネラーダとピパの二つの用語のどちらもその正確な値はわからないが、15世紀と16世紀の間のスペインと英国間の通商の額から考えて、スペインの樽は英国の対応する、タン(tun), パイプ、バットに等しかったと考えるべきであろう。

#### 16 - 17世紀のスペインにおける度量衡 - 2

著者：Mariano Cuesta Domingo

書名：“Instrucción Náutica de Diego Garcia de Palacio”

発行：1993, Editorial Naval - Museo Naval

#### 41 ページ

造船(\*69)において用いられた長さの尺度の主な単位(\*70)はパルモ(palmo)、デード(dedo)、コード(codo)、ブルゴスのピエ(pie de Burgos)、プルガーダ(pulgada)、リネア(línea)であったが、いずれもがカスティーリャのバーラ(vara castellana)との関係を有する。(\*71)

Vara (バーラ) . . . . . 83.59 cm

Palmo (パルモ) . . . . . 約 20.90 cm (4分の1 vara)

Dedo (デード) . . . . . 約 1.74 cm (12分の1 palmo または 48分の1 vara)

Codo (コード) . . . . . 約 53.73 cm (訳注：53.73 は 55.73の間違いと思われる)  
(3分の2 vara) (\*72)

(\*69) ルビオ・セラーノ(Rubio Serrano, J.L.) 「16 - 17世紀のスペインの度量衡の単位」(Las unidades de medida españolas en los siglos XVI y XVII)、「海軍史雑誌」(Revista de Historia Naval), VI, 1988, 77ページ以降。

(\*70) 表面積の尺度は常に、帆に関係している。「指南書」102ページの左側以降を参照。

(\*71) 0.8359 メートルに等しい

(\*72) ガルシア・デ・パラシオは「航海術指南書」中で、「さて、船の計算は普通はコードでしなさい。これは2ピエであり、3分の2バーラが1コードをなす。」フェリッペ3世は、1613年の王命(Ordenanza)の中で、造船用に「コード」の寸法を「カスティーリャの中間バラの3分の2と該3分の2の32分の1」と定めている。すなわち、57.468 cmである。(訳注：83.59 X 2/3 = 55.727, 55.727 X 1/32 = 1.738, 55.727 + 1.738 = 57.465) しかし、これは「航海術指南書」のできた後に起こったことである。同様に、ベイティア・リナッヘが「契約の手引き」で示している寸法や、ビクトリア侯爵などの他の人々が示す寸法も有効なものではない。

もっとも複雑で、重要なのは、容量の尺度であった。それはすでに建造が終わった船に適用する場合でも同じであった。16世紀末(ガルシア・デ・パラシオの時代)には、船の容積にはトネラーダ(tonelada)を用いた。問題はこの名称に内容を与える正確な物差し、あるいは標準寸法が存在しないことにある。

カスティーリャの「ピパ」(pipa) (樽) が、もともとその起源となった「トネル・マッ

ョ」(tonel macho) (訳注：翻訳すると「強い樽」の意味)を經由して「トネラーダ」となったものである。しかし、これは計算するのは単純であるが(\*73)、「修正があり、トネラーダは船倉の真の容積を表すのではなく、それぞれの船に決められた公式な容積(porte oficial)あるいは登録容積(porte de registro)を表しており、同じ船でも、商船であるか軍艦であるかによって異なることがあった。(\*74) そこから、「トネル・マッチョ」と呼ばれたが、16世紀後半にはエスカランテが言及し(\*75)、フェルナンデス・ドゥーロが、これまた言及している(\*76)ように、「トネラーダ」と単純に言われた。「我がスペインでは、このトネラーダという名称を使用してきた。これは、. . . ビスカヤの船乗り達が、かの地の然るべき樽(トネル)から、もたらした」。

1トネルあるいはトネラーダは、8立方コードの容積であるが、最もよく使われた容器である樽(ピバ)の形と容量を持った図形の幾何学的な意味では考えない方が良く、(\*77)、船の内部の広さに収まる(たとえそれが水平に積まれていても)容器が構成する寸法と考えるべきである。(\*78)

(\*73) カスティーリャのピバは、1496年には、1トネルまたは8立方コード、すなわち、1.518立方メートル(0.57468の3乗に掛けることの8)容積の計算に様々な方法があるために、問題が複雑になった。

(\*74) ルビオ・セラーノ、上掲書。80ページ。

(\*75) 「航海案内書」(Itinerario de Navegación)、42ページ。ビスカヤの10トネルは我らの12トネラーダに当たると、言っている。

(\*76) 「航海精通」(Disquisiciones Náuticas), v, 161ページ。

(\*77) 436リットルの容量を持つ木の樽(クーバ)(cuba)は0.759立方メートルの容積を占めた。2ピバは1.518立方メートルを占めることになる。その容量は約0.437立方メートルである。図はルビオ・セラーノの上掲書からとった。

(\*78) 二つの甲板の間の高さは3コードであったであろう。これは2ピバ分に当たる。そして、船底(plan)から甲板の梁(baos de cubierta)の間は4コード半あるが(ガルシア・デ・パラシオによる)、これは三つのトネルの積み付けが可能である。

著者：Carla Rahn Phillips

書名：“Six Galleons for the King of Spain”

発行：1986, Johns Hopkins University Press

228 ページ

#### Appendix B

17世紀のスペインで使用されていた重量、度量法、および貨幣のいくつかのものについて

#### 重量と容積

Arroba (アローバ) 25 カスティーリャ・ポンド (1ポンドは16オンス), 8 アスンプレ (azumbre), 11.5 Kg

Azumbre (アスンプレ) 4 クアルティーリョ (cuartillo) に分割される液量 (liquid measure), 4 バイント

Bota (ボタ) ワインにしばしば用いられた液量、そのサイズと重量は、15 から 30 アローバの間で、大きく変化する。

cántara (カンタラ) 最も一般的には 8 アスンプレに分割される液量

celemin (セレミン) 4 クアルティーリョに分割される乾量 (dry measure), 約4.625 リットル、重量は変化する。

Fanega (ファネガ) 12セレミンに分割される乾量、55.5リットル。計量する品目によって、重量は変化する。

Libra (リブラ) カスティーリャ・ポンド、16オンス、460.1グラム。

Libra carnicera (リブラ・カルニセーラ) 32オンスの肉屋のポンド。しばしば肉に用いられる。

Pipa (ピパ) パイプ (pipe)、水とワインに用いられた度量衡。本研究に用いた書類では約27.5アローバであるが、しばしば30アローバで計算されることがある。

Quintal (キンタル) 100カスティーリャ・ポンド。1ハンドレッド・ウェイト (hundred weight) (訳注：cwt. と略す。米国では=100lb. 英国では=120lb.)

Tonel (トネル) しばしばトネル・マッコ (tonel macho) またはトネル・デ・ビスカヤ (tonel de Viscaya) と呼ばれる。ビスカヤ地方で用いられた船の積載度量衡。

1530年頃の書類 (シマンカスの総文書庫 (Archivo General de Simancas), 国家、leg. 441) によれば、2ポータ (1ポータは30カンタラ) に等しいか、あるいは、15キンタル (1キンタルは150リブラ) に等しい。トネル・マッコ は当時アンダルシアで用いられたトネラーダ (tonelada) の1.2倍であったと、一般的に理解されている。

1590年以降、トネル・マッコ は公式なトン数 (トネラーダ) となった。これは

8立方コード、あるいは1.42立方メートルに等しい。これはボルドーで用いられたフランスの海トン(トノー・デ・メール(tonneau de mer))と同じである。

Tonelada (トネラーダ) アンダルシアと西インド諸島との交易における船の積載度量衡。ファン・エスカランテ・デ・メンドーサ(Juan Escalante de Mendoza)によれば、1575年には2ピバ(1ピバは27.5アローバ)に等しい。船の度量衡に関する1590年8月20日付け勅令はトネル・マッチョ(しばしばトネラーダ・ラルガ(tonelada larga, 大トネラーダと呼ばれた)を事実上公式トン数(トネラーダ)として採用したが、大も小も両トネラーダとも引き続き用いられた。

#### 長さの度量衡

Braza (ブラサ) 5.5フィート、または1.67メートル。

Codo (コード) 造船で用いられた欽定コード(コード・リアル(codo real))は22インチ、あるいは565ミリメートルであった。一般に33デード(dedo)または27.5プルガーダ(pulgada)に細分されたが、これらの述語の意味は変化していた。ピエ(pie)とバラ(vara)における食い違いを見られたし。

Dedo (デード) 1フィート(ピエ(pie))の16分の1。約0.67インチ、または17ミリメートル。

Palmo (パルモ) 1バラ(vara)の4分の1で、9プルガーダに細分される。8.2インチ、または209ミリメートルに等しい。

Paño (パーニョ) 約24ヴァラに等しい布地の長さ。

Pie (ピエ) フィート。16デード、または12プルガーダに細分される。約11インチ、または17ミリメートル。

Pulgada (プルガーダ) 1フィートの12分の1。約0.8インチ、または20.4ミリメートル。

Vara (バーラ) カスティーリャのヤード(yard)。普通3フィート、または4パルモ、または40プルガーダに分けられる。約33インチ、または835ミリメートル。

#### 貨幣および通貨の等価額

Ducado (ドゥカード) 11リアル(real)、または375マラベディ(maravadi)の等価の計算貨幣(money of account)。

Escudo (エスクード) 本研究中の金額計算では10リアル、または340マラベディの価値のある金貨であるが、17世紀初頭においては通常、約12-15リアルの価値があるものとされた。

Maravedí (マラベディ) 計算貨幣における最小単位。

Peso (ペソ) 新世界において鑄造された銀貨。有名な「8ペソ」(piece of eight)(ペソ・デ・オーチョ(peso de ocho))は8リアル、または272マラベディの価値があった。

Real (リアル) 34マラベディの価値がある銀貨。

著者：Timoteo O'scanlan

書名：“Diccionario Marítimo Español”

発行：1831(1986 ファクシミリ版), Museo Naval, Madrid,

## 容積と重量

Tonel (トネル) 一隻の船の容積の度量衡。西インド航路のセビリアの人々が「トネラーダ」を用いたように、ビスカヤの人々が昔に船の容積の度量衡に用いた。ただし、12のトネラーダが10のトネルをなすので、トネラーダよりも20パーセント増しであるということになる。すなわち、1隻の船が占めるトネラーダの20パーセント増しである。このことは、エスカランテが1575年に書かれた「航海案内書」(Itinerario)の中で、クリストバル・デ・バッロス(Cristobal de Barros)の1570年頃の国王に差し出された建白書(西インド総文書庫(Archivo general de Indias)、政府(buen gobierno)leg.17)、同文書庫の他の文書中に述べられている。ところが、ベйтиア(Veitia)は、第1冊、第24章、No.5において次のように述べている。1552年2月13日の帳票(cédula)(これは印刷されて出回っていた規則書(ordenanza)のことではないかと思われる)が、西インドへ向けて航海する船の積載量は100トネル・マッチョ(tonel macho)以上であるべしと宣告している。トネル・マッチョと呼ばれるものは、当時(書かれた時)はトネラーダと同じである。トネラーダは2ピバ(1ピバは27アローバ半)の船である。いずれにせよ、トネルが占める空間に名称を与え、それがトネラーダに由来することは間違いのないことで、明白である。

Tonelada (トネラーダ) 重量、あるいは船舶の積載容積とその排水量を知るための単位。8立方コード・デ・リベラ(codo de ribera)から成る度量衡の単位であり、20キントアル(quintal)あるいは、2,000リブラ(libra)を持つ重量の単位。前者はトネラーダ・デ・アルケーオ((tonelada de arqueo)容積のトネラーダ)と呼び、後者はトネラーダ・デ・デスプラサミエント((tonelada de desplazamiento)排水量のトネラーダ)と呼ぶ。しかし、これらの度量衡は厳密にはお互いに関係を保っているものではないことに注意しなければならない。というのは、容積のトネラーダによって表される容積(sólido)あるいは体積(cubo)は水中で、もう一つ、すなわち、排水量のトネラーダの重量よりも1000分の708、あるいは9多いからである。すなわち、排水量のトネラーダが2,000リブラを越すことがないのに、容積のトネラーダは3,414リブラの重さがある。容積のトネラーダはブルゴス(Burgos)の立方ピエ(pie)で70.189よりもほんの少し少ないが、排水量のトネラーダは同じピエで41.0783立方ピエを内包する。前者は辺(lado)あるいは根(raiz)が4ピエと1プルガーダと6リネア((línea)訳注：英語のラインにあたる、長さの単位で、 $\frac{1}{12}$ プルガーダ、約2mm)ちょうどである。後者の辺は約3.45ピエ、または3ピエと5プルガーダと5リネアである。このように生じる差異は

何でも載せることができる全ての種類の積載物の重量の量目を容積の不変の単位と結び付けようとするのが絶対的に不可能なことから来ている。この理由から、大変に昔から、この単位には、最も近似した平均値として、1トネルあるいは2ピバが占める空間が選ばれている。備船料の代金をこの料率で支払うために、1隻の船の積み荷を、一般的に構成する様々な商品の重量として容量を当てた。もし、そうしなければ、積み荷の種類ごとに新しい尺度を決めて、新しい計算をする必要がでてくる。これは際限のないやり方で、取引を異常に停滞させるもめごとや紛争をとまなうことになる。そこで、また海軍総司令部は(Almirantazgo general)1738年の命令書において、8立方コード・デ・リベラを船舶の積載容量を知るための度量衡の単位とし、それによって備船料を支払うことを決めた。ベイティアは重量のトネラーダは18キントルと見積もられ、これでもって西インド向けの水銀の運送委員(comisionados conductores)への支払がなされたと言っている。王立アカデミー版辞書およびルスリアーガ辞書(Luzuriaga)(1620-1630年頃の手写本の辞書)によれば「サルマ(salma)」とも呼ばれた。「tonel」を見よ。=仏語Tonneau=英語Ton=伊語Tonellata。/ 船にある樽の蓄えあるいはその総体。(アカデミー版辞書) この意味では「toneleria(トネレリーア)」同じ。/ ガレオン船の建造のために、船舶が、海損保険の12パーセントの他に、支払う1パーセントの税金。(アカデミー版辞書とベイティア) / 全体で「デ・アルミランタズゴ(de almirantazgo)」(訳注:「海軍司令部」の意味)と呼ばれる税金を構成するものの一つで、イベリア半島とそれに近接する島の港で積み荷作業を開始する船舶が支払う1トネラーダあたり1リアル・デ・ベリオン(real de vellon)(訳注:1リアル銀貨)である。多くの人がこれを「トネラッヘ(Tonelaje)」と呼ぶ。

Arroba (アローバ) 31または32リブラ(libra)の重量で、アローバ・マリーナ(arroba marina)と称する。

## 長さの尺度

Codo (コード) 建設あるいは海岸(rivera)の大工または船大工の間で用いられる度量衡。アカデミー版辞書によれば、33の部分(パルテ(parte))あるいはデード(dedo)(48デードが1カスティージャ・バーラ(vara castellana))より成る。スロアーガ(Zuroa-ga)の「海事便覧」(cartilla marítima)によれば、27.5ブルガーダ(この場合は同じ1バーラが40ブルガーダに分割される)である。どちらの場合も、正確にブルゴスの24ブルガーダと9リネア(veinte y cuatro pulgadas y nueve líneas)に等しい。「コード・リアル(codo real)」(欽定リアル)あるいは「コード・デ・リベラ(codo de ribera)」(海岸コード)と呼ぶ。ベイティアによれば、昔はこの尺度には違うものがあったと言う。/ Recodoを見よ。/ Codo Cúbico(コード・クビコ)(立方コード)的確に申せば、長さ、幅、奥行きの方の各一辺が1コードの立体。しかし、材木の尺度の場合は、「コード・クブリコ」は、ピエまたはブルガーダのどちらで測るとしても、同じ立体の立方体のことである。

Vara (バーラ) Vara de pie(バーラ・デ・ピエ)16、20あるいはそれ以上のピエの長さの定規。そこにはピエ、ブルガーダ、4分の1ブルガーダの分割が正確に印がつけられている。建設の本来の様々な用途、およびその道具の種類によって似たような用途に使われる。

Pie (ピエ) 一般的な意味で、この単語で船上の様々な物に適用される。(訳注: この意味では極めて多くの用語が収録されているが、省略する) またブルゴスの度量衡原器(marco)の尺度でもあり、造船所で順守するように命じられている。

Palmo (パルモ) 造船所が丸太の材木(ペルチャ(percha):皮を剥いだ材木)を受け取る時に、その寸法がいくらかによって、その太さを測るために用いられる特別な尺度。材木の長さを測った線のコードで値段が決まる。従って、この寸法は円周が1パルモまたは9プルガーダある円の直径の長さから成り立っている。従って、ほぼ2プルガーダとさらに8分の7プルガーダに当たる。このようにして、材木をその直径で測るのに、全周から容易に直径が得られるならば、白太(samago)を前もってきれいにする作業が省けた。

Braza (ブラッサ) ブルゴスの6ピエの長さで、操帆と水先案内術の全ての事柄の尺度にもちいられる。その中の一つが水深の測定である。また「トエサ(toesa)」(訳注: フランスの昔の長さ: toise。1.494m。)とも言い慣らされた。これについては「toesa」を見よ。ルスリアーガは「ブラサーダ(brazada)」と定義している。= 仏語Brasse= 英語Fathom= 伊語Braccio

Legua (レグア) 地球の子午線の1度の線の長さの20分の1を「レグア・マリーナ(legua marina)」または「レグア・マリティマ(legua maritima)」(海里)と呼ぶ。したがって、6,650カスティールヤ・バーラに等しく、3ミリヤ((milla)マイル)に分割され、船位の推測の計算のために、航海の全ての尺度の標準として用いられる。= 仏語Lieu maritime= 英語League= 伊語Lega

Milla (ミリヤ) 1海里(legua maritima)の3分の1。= 仏語Mille= 英語Mile= 伊語Miglia

著者：Real Academia Española  
書名：“Diccionario de la Lengua Española”  
発行：1970 第19版，Madrid，

### 容積と重量

Tonel (トネル) ワインまたは他の液体を容れる大きな樽で、特に船積みするもの。  
2. 船舶の容量のための古い度量衡で、トネラーダ(tonelada)の6分の5。

Tonelada (トネラーダ) (tonelから派生) 船の排水量を計算するために用いる重量または容量の単位。 2. 船舶の容量のための古い度量衡で、各々が27アローバ(arroba)半の水の二つの樽(トネル)を置くのに必要な場所の容量に等しい。すなわち、8立方コード・デ・リベラ(codos cúbricos de ribera)である。 3. 20キントル(quintal)の重量。 4. ガレオン船の建造のために、船舶が、海損保険の12パーセントの他に、支払った1パーセントの税金。 5. 樽(トネル)の集合体。  
Tonelada de arqueo (トネラーダ・デ・アルケオ)：100英国立方フィート、すなわち2.83立方メートルの容量に等しい容積の度量衡。 Tonelada de peso (トネラーダ・デ・ペソ) (訳注：「重量のトネラーダ」の意味)：20キントルのトネラーダ。 Tonelada métrica de arqueo (トネラーダ・メトリカ・デ・アルケオ)：立方メートル。  
Tonelada métrica de peso (トネラーダ・メトリカ・デ・ペソ)：10メトリック・キントールまたは1,000キログラムの重量。

Arroba (アローバ) 25リブラ(libra)の重量で、11キログラムと502グラムに当たる。  
2. アラゴンでは36リブラで、12キログラム半に当たる。 3. 1アローバの重り。

Quintal (キントル) 100リブラ、すなわち4アローバの重量で、カスティーリャではほぼ46キログラムに等しい。 Quintal métrico (キントル・メトリコ)：100キログラムの重量。

Libra (リブラ) カスティーリャの古い重量で、16オンサ(onza)に分割され、460グラムに等しい。 アラゴン、カタルーニャ、バレンシアでは12オンサで、バスクのプロビンシアでは17オンサ、ガリシアでは20オンサであったが、それぞれのオンサは地方によって異なっていた。 2. 想像上の通貨で、その価値は国によって異なる。(以下省略)

Codo de ribera cúbrico (コード・デ・リベラ・クブリコ) 容積の度量衡で、329立方デシメートルに等しい。

Codo geométrico cúbrico (コード・ジェオメトリコ・クブリコ) 容積の度量衡で、73立方デシメートルに等しい。

## 長さの尺度

Codo (コード) 長さの尺度で、肘から手の先までを測った距離から取った。 codo común (コード・コムン：通常コード) : codo geométrico (コード・ジェオメトリコ：幾何学コード) 半バーラ (vara) の長さで、418 mm。 codo perfecto (コード・ペルフェクト：完全コード) codo de rey (コード・デ・レイ：王のコード) codo real (コード・リアル：欽定コード) codo de ribera (コード・デ・リベラ：海岸のコード) 33 dedo (デード) で、ほぼ574 mmに等しい。 codo mayor (コード・マヨール：大コード) 32 pulgada (プルガーダ) のモーロ人のコード。 codo mediano (コード・メディアーノ：中コード) 24 pulgada のモーロ人のコード。

Vara (バーラ) 長さの度量衡で、3 ピエ、または4 パルモに分割され、835.9 mmに等しい。 codo de Aragón (コード・デ・アラゴン) 12プルガーダの4 パルモに分割される長さの度量衡で、772ミリメートルに等しい。

Palmo (パルモ) 長さの度量衡で、バーラの4分の1、12等分あるいは12デードに分割され、約21センチメートルに等しい。 人の手を開いて広げた時の親指から小指までの長さとして推定される。 palmo menor (パルモ・メノール：小パルモ) 人指し指、中指、薬指、小指の4本の指を合わせた時の幅。

Pulgada (プルガーダ) ピエ (pie) の12分の1の長さで、23ミリメートルより若干長い。  
2. 英国の長さで (訳注：フット (foot))、25.4ミリメートルに等しい。

Pie (ピエ) 様々な国で使われる長さの度量衡。 カスティーリャのピエは、バーラの3分の1で、12プルガーダに分割される。 ほぼ28センチメートルに等しい。

Braza (ブラッサ) 人が両腕を伸ばした時の両親指間の平均的な距離。 一般的に海事の世界において使われる長さの度量衡で、2バーラまたは1.6718メートルに等しい。

Legua (レグア) 旅程の度量衡で、スペインでは20,000ピエあるいは6,666バーラと3分の2で、5,572メートルと7デシメートルに等しい。 legua marina (レグア・マリーナ：海里) legua marítima (レグア・マリティマ) legua de veinte al grado (レグア・デ・ベインテ・アル・グラード) : 19,938ピエ・カスティーリャーナ (pie castillana) 3ミーリャ (milla) に分割される。 5,555メートルと55センチメートルに等しい。

Milla (ミーリャ) 旅程の度量衡で、主に船乗りによって使われた。 3分の1レグアに等しく、1,852メートルに等しい。 2. ローマの道の度量衡で、8 エスタディオ (estadio) または5 ローマ・ピエ (フィート) の1,000パッソ (paso) で、レグアの4分の1に近い。

著者：Enrique Manera Regueyra, 他  
書名：" El Buque en la Armada Española "

発行：1981, Silex, España,

#### 容積と重量

Tonel (トネル) 15世紀 = 2 ピパ (pipa) = 55 アローバ (arroba) = 632.5Kg  
セビリア = トネラーダ (tonelada) と トネル・マッチョ (tonel macho)  
ビスカヤ = 10 トネル (tonel) = 12 トネラーダ

Tonelada de arqueo (トネラーダ・デ・アルクエオ) 容量のこと。16世紀には海岸地方の8立方コード。以前には1トネル(樽)または2ピパの占める空間。18世紀 = ブルゴスの40立方ピエ。現代では2.83立方メートル。

Tonelada (トネラーダ) 重量のこと。18世紀 = 20 キンタル = 2,000 リブラ。約914キログラム。現在は1,000キログラム。

Tonelada de desplazamiento (トネラーダ・デ・デスプラサミエント) 一つの平面に隣合わせに並べた物(樽、バラスト)の一体。

#### その他

カーラ・ラン・フィリップス (Carla Rahn Phillips) はその著書「スペイン国王のための6隻のガレオン船」の中で (Appendix B)、シマンカス総文書庫 (Archivo General de Simancas) にある1530年頃の書類 (Estado, leg. 441) に、「トネルは2ポータに等しいか、15キンタルに等しいと述べている」と言っているが、スペインの書物で、これに触れているものはない。

## 16 - 17 世紀のスペインにおける度量衡 - 7

著者：José Luis Serrano

書名：” Las Unidades de Medida Españolas en los Siglos XVI y XVII ”

Revista de Historia Naval, 1988 Año VI, Núm. 20

発行：1988, Instituto de Historia y Cultura Naval, Museo Naval, Madrid

スペインの「海事史および海事文化学会」発行の「海事史報、1988年、第6年、NO.20 所載のホセ・ルイス・セラノ氏の論文

### 「16 および 17 世紀のスペインの度量衡」

#### 容量の寸法および体積の寸法

何時からともわからぬ程の昔より、船舶は積載することができる荷物の容量に従ってクラス分けされて来た。海軍の船も同様に船舶の大きさを決めるこの物差しを用いた。18世紀の中頃になって始めて軍艦は大砲の数によってクラス分けされるようになり、第1級（100門以上）、第2級（90門）、第3級（74門）等々というクラスができたのである。

長さの古い寸法がいくらに相当するかは今日完全に明かであるが、容量の寸法についてはそうはいかない。船舶の容量を計算するために16および17世紀の間スペインで使用された寸法のこれらの単位に言及しているものには、いまだに考え方に混乱や間違いが存在している。こうした単位の数値に関して存在する混乱によって、船の容積を計るために用いられていた方法が十分に研究されていなかったことと重なって、当然ながら、当時の船舶の寸法、形、大きさはいまだに明らかにはされておらず、したがって試みられた再現は仮定のものであり、あまり信頼できるものではないのである。しかしながら、命令書やその他の書類に含まれた資料は無数にあり、これらがひとたび仕分けされ、明らかにされれば、西インド航路の詳細はわかっていないが有名なナオやガレオンをかなり正確な再現が許される。

12世紀から15世紀まで最もよく使われた容量の寸法はカスティーリャではサルマ(salmas)カタルーニャではボータ(botas)、バスクーカンタブリカの村ではトネル(tonelles)であった。その他の容量の寸法でカスティーリャ、アラゴン、アンダルシアで用いられたものはピパ(pipas)であったが、地方によって数値は異なっていた。カスティーリャのピパの容量がトネル・マッコ(tonel macho)の起源となり、そこからトネラーダ(tonelada)が派生した。トネル・マッコは立方メートルでいくらになるかが完全に定義することができる容量の寸法である。16世紀の書類にでていたトネラーダもまた、その起源からして、1トネル・マッコと同じ容積の寸法である。16世紀の末頃に、後で述べるごとく、トネル・マッコでの計算の結果にはしかるべき変更と改正が加えられた。この改正によってトネラーダは船倉の真の容積を表すものではなく、各船舶に与えられた公式の容量(porte)あるいは登録容量を表すだけでなく、同じ船でも商船が海軍の艦船であるかによってその容量が違い得たのであった。

ピバ

ピバはスペインの様々な地方によって計る容量が異なっていた。カスティーリャのピバは27アローバ半で、436リットルに等しかった。アラゴンとカタルーニャのは483リットルであり、カディスのは516、マラガのは583リットルであった。(2:「海洋総辞典」、ガリーガ版、バルセロナ、1982年による。)

トネル・マッチョ

16世紀の船舶の容量を表すトネルは15世紀の末に完全に確立された容積の寸歩言うであった。セビリアの商務館の1496年の「艦隊通関事務」(Despacho de Armadas)の書(3:セビリアの商務館は1503年に創設された。1496年の「艦隊通関事務」の書は商務館が作られた時に、商務館の書類と一緒にされたに違いない。)はカスティーリャの2ピバは1トネルの容積を為すと言っている。この容積は海岸の8立方コードであった。線での1コードは0.57468メートルなので、1トネルの容積は:

$$0.57468^3 \times 8 = 1.518 \text{ 立方メートル} \quad \text{であった。}$$

この寸法は「トネル・マッチョ」と呼ばれたが、それは多分昔にバスクーカンタブリコの海岸で商品を運ぶために用いられた樽(tonel)に由来していたからであった。

古いビスカヤの樽(著者によってはカンタブリコ・トネルと呼ぶ)は材木の樽(バリッカ(barrica)またはクーバ(cuba))の形の容器として存在していたにちがいない。その正確な容量は我々には分かっていないが、カスティーリャの樽(ピバ)がほぼ二つ分であったはずである。

ペドロ4世王は1353年の年代記のなかでアルグエル(Alguer)の戦いについてつぎのように述べている:

「それはカスティーリャの2隻のナオであり、1隻はカストロ・ウルディアレス(Castro Urdiales)のラエ(? (rae))であり、「カストロの薔薇」と呼ばれ、200トネルであった。 . . .」

このトネルはバスクーカンタブリコの古いトネルであったと思われる。しかし、カスティーリャの2隻のナオであったと述べているところから、このトネルはあとでトネル・マッチョと呼ばれたものと同じ寸法であったと考えたくなる。

トネラーダ

16世紀の書類のなかに出てくるトネラーダがいくらであるかについては、専門書のなかにはしばしば様々な物差しが登場する。また、「アンダルシアのトネラーダ」、「セビリアのトネラーダ」、「ビスカヤのトネラーダ」のごとく様々な異なったクラスのトネラーダが存在し、それぞれの仮定の単位に異なった数値を与えるという考えがなされたことがあった。

しかし、実際に16世紀に様々なクラスのトネラーダが存在したことはない。(すくなくとも公式には使用されなかった) 当時の書類で挙げられているトネラーダは1.518立方メートルであるトネル・マッチョと全く等しい容積の単位以外のなものでもなかった。

用は船の容量の計り方が同世紀の間に変化したのであった。さらに、16世紀の末に船体の容積をトネルで求めて、船の容量の計算を行った後で、然るべき修正係数を適用して計算の結果の容量を改変したのである。それは、これから説明する理由によって行なったのである。

個人に属する16世紀のスペインの船の建造と備船料は、その時によって額の違いこそあれ、西インド船隊に差し向けるための船の建造を奨励するために、国王によって助成がなされていた。これらの助成は「保護」(アコスタミエント)と呼ばれていた。これ

らの奨励を最初に行ったのはカトリック両王であったと思われる。

公式のトン数あるいは登録容量を増量する最も古い前例は、今まで見るところでは1552年2月13日の証書であり、これはインド商務館の127, 152, 164, 217の王令に合体され、1553年3月24日にセビリアで、「インドとの航海に関する王令」として公刊された。

この王令は様々な船を分類しているが、それぞれの船が属するカテゴリーに従って兵装や糧食を決める目的で三つのグループとしている。王令の文章は次のごとくである。「西インドへ行くナオはどれだけの容量でなければならないか。第一に、西インドへ航海しなければならないナオは100トネラダ・マッチョ以上でなければならない。

ひとつ、船(navio)が所持すべき大砲と弾薬を考慮すれば、120トネルたるべし。．．．」 「230トネル」と呼ばれた第3のカテゴリーに含まれるべき船については、文章は次のように述べている。「220から270である(注:すなわち船はこの中に含まれるということ)。同様に270から320たるべし(．．．)」

大砲の据え付けについては、次のようにのべている。「上述の大砲は、荷物を積む前に、巡察士が指示した場所にその言うところから従って置かれるべし。」

大砲を設置すべき場所については、最も重い大砲は主甲板ないしは第1甲板以外とすることはできなかった。船が一つ以上の甲板を有する場合には、第2甲板あるいはデッキの甲板(de la puente)にはより軽い砲が置かれた。荷積みする前に大砲を設置しなければならないことが命じられていたので、大砲は甲板の大きな部分を占めてしまい、甲板は商品のために有効なスペースとしては用いられなかった。輸送できる積み荷が少なくなるので、船の艀装者や船主にとって大損害であったことが想像できる。この損害を償う目的で、個人が「保護(アコスタミエント)」の考えによって、より多くの金額を受け取れるようにするために各船に指定された公式容量を増大させることを命じなければならなかった。この助成金は登録されたトネルあるいはトネラダによって支払われた。こうして、運べる荷物が減ることによる収入の損失をおぎなったのである。

1552年の証書が言うところによれば、各船の実際のトン数ないしは容量の上に与えられた増量あるいは割り増しは次のごとくであった。

100トネルのナオは120トネルとすべし。(+20%)

220トネルのナオは270トネルとすべし。(+22%)

270トネルのナオは320トネルとすべし。(+18%)

船の容量計算がもたらした真の容量へのこれらの増加の平均は100分の120である。

まさにこのパーセンテージは、後でそれぞれについて見るような修正計数が他にもあるなかで、1590年にクリストバル・デ・バルロス(Cristóbal de Barros)が海軍の船につけ加えたパーセンテージである。この新しい船の容量計算の式は1607年の王令の各船の各クラスの容量の計算に取り入れられた。1613年の新王令はこの100分の20を商船用の計算にも追加した。

## カスティーリャの樽(ピバ)とトネル・マッチョの関係

1トネル・マッチョが占める8立方コードの容積は辺が2X2X2コードの一つの立方体として表すことができる。しかし、次のようなもっと具体的な形で表すこともでき、多分昔はそう考えられたであろう。

ピバはカスティーリャの樽で、436リットルの容量の木製の樽(バリッカまたはクーバ)であった。これらの樽二つが占める空間が1,518立方メートルにあたる1トネル・マ

マッチョの容量であった。したがって一つの樽が占める容量は0.759立方メートルであった。

当時の全ての著者は甲板間の高さ（プンタル(puntal)、高さのこと）は樽の高さあるいはルンボ(rumbo)（注：古語、現在は方向の意）でなければならず、その高さは3コード(1.724 m)でなければならないと言っている。ガルシア・デ・パラシオは1587年に船倉の梁は「プンタル（高さ）が三つの樽の高さである4コード半であるべし」と書き、より明白である。(Fig.1)

一つの樽の高さはしたがって、1コード半(0.862 m)であった。そして、一つの樽が占める容積は0.759立方メートルであったので、この容積の空間は辺が0.938 X 0.938 の底辺で高さが0.862 mの角柱となる。

そうした角柱二つを一つの上にもう一つを置くと、二つの樽が入る1.518立方メートル（1トネル・マッチョ）に等しい0.938 x 0.938 x 1.724 メートルの一つの具体的な空間が得られる。

これらの樽は二つの角柱の一つづつに内接する樽であったであろう。それらの樽の最大径は0.938メートルで、底の最小径は0.7メートルの樽であったであろう。

これらのデータと、一つの樽の高さが0.862メートルであったことから、オートレッド(Oughtred)（10：同時代(1573-1630)の英国の数学者）の公式を通してこの樽の容積を計算することができる。

$$V = \pi L \times (2D^2 + d^2)/12$$

Lは樽の長さまたは高さ、Dは最大径、dは底と蓋の最小径で、この式によれば 樽の容積は次のごとし。

$$V = \pi \times 0.862 \times (1.76 + 0.49)/12 = 0.507 \text{ m}^3$$

この容積から樽の板と両底の天板の厚みを差し引く必要がある。天板の厚みを1プルガーダ(0.024メートル)と考えれば、差し引く量は次のごとし。

$$\pi \times (0.938 + 0.7) \times 0.862 \times 0.024 / 2 \dots 0.053 \text{ m}^3$$

底の天板の容積は

$$2\pi \times 0.7^2 \times 0.024 / 2 \dots 0.018 \text{ m}^3$$

差し引く合計量は  $\dots 0.071 \text{ m}^3$

ネットの内容量は  $0.507 - 0.071 = 0.437 \text{ m}^3$

面白いことに、樽の容量とされる436リットルと1000分の1まで同じである。

樽の積み重ね方法（エスチーバ(estiba)、積み付けと言った）は一般的には立ての位置とすべきである。すなわち、Fig.2に表したように樽を垂直方向にする。しかし水平方向に積み付けることもできる。積み付けについては航海と同じほど古いことがらである。

航海規則あるいは海上通商の法律について書かれた最も古い著述として知られる13世紀初頭の「海の慰めの書(Llibre del Consolat de mar)」のなかに、「垂直の積み付け(stibar en vert)」と「水平の積み付け(stibar a trau)」について考察がいくつか出てくる。

どんな形でも、たとえ樽の積み方が水平だと考えても、結果は同じである。前述の計算で得られた樽（バリッカまたはピパ）の寸法では、3コード(1.724 m)の甲板間に、二つの樽に有効な高さがあり、水平の積み付けを完全にさせることができる。(Fig.3)

## ピポテ(Pipote)

1618年の王令(Nº. 19)は全てのガレオン船は船体の床に置くバラストのなかに「ピポテ」と呼ばれる木製の大きな樽を埋めて携帯すべしときめている。

これらのピポテは航海中の飲料水を貯蔵するためのもので、バラストの役割もはたした。

越冬中は、然るべき蓋をして、帆布が鼠によってかじられるのを防ぐのに使われた。

ピポテの容量は6ピパ(2,616リットル)であった。樽板と天板は2プルガーダ(約5

センチメートル)の厚みがあり、両端で5本の鉄のたがで補強されていた。ピポテは高さと最大幅が3コード(1.724 m)で、天板の最小径が2コード半(1.437 m)の大きな樽ということになる。(FIG. 4)

15、16、17世紀のピバは疑いなく、全ての種類の商品を輸送するための木製の樽であった。しかしそれよりも昔には、ピバはワインや油のような液体を貯蔵したり輸送したりするための、牛の1枚皮で作った容器(皮袋:ペジェッフォ(pellejo))であったにちがいない。こうした皮のピバや皮袋の使用は長い間続けられた。(かの勇敢なる騎士殿のドンキホーテがワインの皮袋いくつかを相手に喧嘩をおっぱじめた、マリトルネスの旅籠での騎士殿と従者とが過ごした大騒ぎの夜のことが思い出される。)

スペインの異なった地方によってピバの容量が異なるということは、ピバの起源が、地方によってその大きさが違う牛の1枚皮で作られた容器であったことを推測させる補強材料となる。その最も小さいものが不毛のカスティーリャの牛のもで、436キロであったとしてもおかしくない。そして大きなものはカディスの(516 Kg)とマラガのもの(583 Kg)であった。16世紀前半のアメリカの発見と征服の時代にはアンダルシアは太った牛の時代であったことは間違いない。その世紀の後半になると事情は一変する。

#### 重量の量目

カスティーリャで最も用いられた重量の寸法はアローバである。前述したように、容量の寸法のためには1アローバは15.85 リットル(27アローバ半の樽一つが436リットル)に相当すると推定できる。これは液体を扱った場合で、重量の単位としては11.5キログラムに相当した。この違いは多分、容量のアローバがワインや油といった水よりも比重が軽い液体を計ったことによるものであろう。いずれにせよ今日、重量のアローバは11.5キログラムが認められている。したがって、16世紀のスペインで最も使われた重量の量目は次のごとくである。

アローバ	11.5キログラムの重量
キントル	4アローバ、46キログラムの重量、0.460キログラムにあたるリブラの100リブラ
カスティーリャ・リブラ	460グラムの重量

## 16 - 17 世紀のスペインにおける度量衡 - 8

著者：José Luis Casado Soto

書名：“Los Barcos Españoles del Siglo XVI y la Gran Armada de 1588”

発行：1988, Editorial San Martin, Madrid

### 2. 1. 16 世紀のイベリア半島の大西洋側での度量衡学

#### a) カスティリャのコードと海岸でのコード

#### b) トネルとトネラーダ

「トネルとトネラーダはどれだけの大きさがあつたであろうか」という問に答えることは簡単そうに見える。確かに、トネルが使われていた間と、トネラーダについては1590年以降についてはどちらも同じものであつたので、その通りである。書き及んだテキストや転写されたテキストは8立方コード・デ・リベラに等しい、すなわち  $= 8 \times (0.57468)^3$  である量目の単位であることに疑いの余地をあたえない。

トネル = 1590年以降のトネラーダ =  $1.5183 \text{ m}^3$

混乱が始まったのは同じ式をアンダルシアの積み荷のトネラーダに当たってみるのに適用した時からであつた。というのはこのトネラーダは8立方カスティリャ・コードであり、 $= 8 \times (0.55766)^3 = 1.3844 \text{ m}^3$  であつたからである。しかし、だからこそカスティリャのトネラーダとトネルの差異は100分の20ではなく、わずか100分の9.667のみなのであつた。

この数学的な結果の違いは、有名であるが間違いである100分の20の別の道からの説明の足がかりを与えてくれる。

スペインの文書においては16世紀のかなりの初頭までトネラーダという言葉は見あたらない。かなり以前から、中世から、これは同世紀の北方においてもであるが、カスティリャの船の容量を表す量目の単位は常にトネルであつた。それは、例えば1353年のドン・ペドロ王の年代記や1385年(\*130)の各船の容量にみられ、後者では2ピバは1トネルに等しいと言っている。(\*131) 西インドの文書であろうが、シマンカの文書庫の文書であろうが、15世紀末と16世紀の最初の3分の1世紀の船、艦隊、軍艦に関したものは、船がイタリアで使用された場合でも、船の容量はトネルで表している。

#### c) シシリアのサルマ

#### d) ポルトガルの度量衡学

## 2. 2. 船の容量のシステム

今日至るまで、情報があるもので最も古いスペインにおける船の容量を計るシステムは17世紀に遡るといのが事実であろう。それらは1607年(161)の諸王令やトメ・カーノの本(1611年)(161)、これまたやはりフェルナンデス・ドゥーロが出版した著者名不明の本(1618年頃)等である。(162) この著者不明の本はトメ・カーノによって使われた計算式の一つを採録し、「クリストバル・デ・バロスの船の容量の計算方法だと言っており、これが何時1618年の王令に再収録されたかについて述べている。この計算式は今日においてこのテーマに関心ある人々によって、もちろん形式が異なっているのは事実だが、16世紀を回顧する形で用いられている。(163) 後で比較をするために、ここに簡略化したものを記しておく。

$$\text{船の容量} = \frac{E \times M/2 \times P - 5\%}{8} = \frac{E \times M \times P}{16} \times \frac{19}{20} = \text{トネル}$$

E = 船の全長、M = 船腹、P = 高さ (海岸のコード)

スペイン国家の文書庫における文書における我らが痕跡は1552年から無敵艦隊の時代間の時代の船の容量計算の四つの計算式が見つかり、まあまあの状況である。それらの中で最も古いものは、アロンソ・ペホン(Alonso Pejón)が、アソーレス諸島に船隊を探しに出かけるために準備した艦隊に使われたにちがいない3隻のガレオン船と1隻の船の容量を同年の11月に計算した記録と推定される。二つの記録があり、そのそれぞれに二つの計算が採録されている。それぞれが違っており、かなり興味深いものなので、それぞれのうちの一つずつの容量計算を次に要約してみる。

「マルチン・ビリャビシオッサ提督(Capitan)の”ラ・トリニダー”と呼ばれるガレオン船」

... 船首から船首(原文のママ)まで、同ガレオンをjuncar

(意味不明)すると400樽(ピパ)が入る寸法となる . . . . . C C C C  
 第2層(アンダーナ(andaña))、前述の寸法で、330樽(PIPA) . . . . . C C C X X X  
 第3層には、200樽(ピパ) . . . . . C C  
 第4層には、100樽(ピパ) . . . . . C

それ故に合計は、1、030樽(ピパ) . . . . . M X X X

この1、030樽(ピパ)は515トネル・マッショである。  
 そして、これに100分の25を加えると、643と4分の3トネラーダとなる。

D C X L I I I トネラーダ4分の I I I

「セグローラ・デ・ドミンゴのナオ船」

．．． 高さが6コードで、左舷と右舷との間が12あり、船首  
 から船尾まで同船をJUNCARすると、208樽（ピパ）．．．．． C C V I I I  
 第2層には、102樽（ピパ）．．．．． C I I  
 第3層には、60樽（ピパ）．．．．． L X

---

合計は、370樽（ピパ）．．．．． C L X X X V トネル

---

これらに、100分の25を加えるので、46トネラーダを加  
 える．．．．． X L V I  
 二つの甲板の間である主甲板に入る49トネラーダを加える．．．．． X L I X

185  
 46  
 49  
 280

---

前述のナオの全容量は280トネラーダである．．．．． C C L X X X トネラーダ

---

一見すると、船の船倉にある樽（ピパ）を数えることによって行われた、極めて経験的な船の容量計算を目の当たりにしているように思えるかもしれない、しかし、これらは商品の積み荷なしにアソーレス諸島へ派遣された艦隊の船のことを述べていることと、文章を注意深く読むことによって、ここでの樽（ピパ）はコードとともに、度量衡の一つの単位として用いられたと考えられる。

すなわち、使われている式は大変に単純なものに思われ、各層あるいは船倉の覆いに容れられる樽の数を計算し、全てを合算し、次に船の容量のトンネルが得たところによって、結果を二つに分けるだけのことであった。しかし、どの場合でも、コードとピパの、二つの度量衡の単位の一つないしは二つを用いて実行する一つの算術式をいつも使っている。

見かけが幼稚だからといって、同時期あるいはそれ以前に、もっと複雑な、船舶の基礎的なディメンションを計測にもとづく他のシステムが無かったと結論づけるように考えるわけにはゆかない。もしそう考えるなら、ギアルド(Guiard)がビルバオの文書中でみつけたポルトガレットの1隻のナオの容量計算と矛盾することになる。 「トリニダー」という名前の船で、1523年に次のような寸法計算をしている。

船首材(branque)からスターンポストまでの長さ (longor ?)、  
 41コードと4分の1コード．．．．． X L I コードと4分の1  
 キールの長さ．．．．． X X X コード  
 船腹の幅．．．．． X I I I コード  
 アムーラ（訳注：船首にかけて船幅が狭まり  
 始めるところ）の幅．．．．． X I I  
 キャブスタンの横渡りの幅．．．．． X I I  
 甲板の高さ．．．．． V I

---

C X C トネル 190

さらに1552年の船の容量を計った記録は、各層での樽の計算をどのように行ったかを述べてはおらず、また樽が一つ一つかなり異っており、計算結果のトン数を得るには、船の容量の樽であるセビリアの樽（ピパ）が27アローバ半で高さが2コード半ともっとも太い直径が1コード半であることから、セグローラのナオの船腹の幅が大きな寸法になってしまうことを考慮せねばならぬ。（166） いずれにせよ、1552年の不完全な計

算式やビルバオでなされた容量計算のための寸法測定の証拠があると、船の容量計算の算術システムは40年代までは一般化しなかったという保守的な考えに傾かざるをえない。

年代順にこれに続く船の容量計算の手順は「総裁が巡察使として採取した文書と報告書」の中に出てくるが、日付が無く、「ナオを作る時に使い慣れている寸法と規則」という題名がある。文字からして60年代と指定できる。文章は次の通り。(167)

「長さ(キール=20) . . . . .	20
と幅(=10)を掛ける. . . . .	X 10
これは. . . . .	<u>200</u>
これを高さ(甲板また第2甲板. . . . .	x 8
まで=8) . . . . .	1,600 : 3
そしてぜんぶ合わせたものから船底長として3分の1を引く	<u>- 533</u>
残ったものがナオの容量である. . . . .	1,067」

(寸法はコードなので、あとは結果を8で割ればトンネルのでの数値=133.375トンネルを得る)

長さ 1 code = 574 mm , 1 pie = 28 cm

重量 1 arroba = 11.502 Kg , 1 quintal = 4 arroba = 46 Kg

27.5 arroba = 316.25Kg = 316.25 litreの水  
 1 tonelada = 27.5 arrobaのpipa2樽 = 632.5Kg = 632.5 litreの水  
 1 tonelada = 8 codo<sup>3</sup> = 0.574<sup>3</sup> X 8 = 1.518 m<sup>3</sup>

出典の年次表

1496年 艦隊通関事務(Despacho de Armadas)  
 1 tonel = Castillaの 2 pipas

1530年頃 シマンカス総文書庫の文書(カーラ・ラーン・フィリップスが著書で言及。スペインの研究家でこれに触れている者はいない)  
 1 tonel = 2 botas = 15 quintales = 1.2 toneladas

1552年2月13日 帳票(セドゥーラ)  
 1 tonel macho = 2 pipas, 1 pipa = 27.5 arrobas

1575年 エスカランテ・デ・メンドゥーサ、「航海案内書」  
 10 tonels = 12 toneladas, 1 tonelada = 2 pipas,  
 1 pipa = 27.5 arrobas, セビリアのカレテリア製のpipa

1590年8月20日 勅令(ルイス・セラノ、カーラ・ラーン・フィリップ等が言及)  
 1 tonelada = 1 tonel macho = 8 codo<sup>3</sup>

1672年 ベイティア・リナッヘ、「西インド契約指南書」  
 1 tonelada = 1 tonel macho = 8 codo<sup>3</sup> = 18 quintal

1738年 海軍総司令部命令書  
 1 tonalada = 8 codo<sup>3</sup>

1831年 ティモテオ・オスカンラン「スペイン語海事用語辞典」  
 1 tonelada = 20 quintal

単体の密度 (1993年 理科年表)						種々の物質の密度 (1993年 理科年表)			
元素	t/°C	密度ρ	元素	t/°C	密度ρ	物質	密度ρ	物質	密度ρ
亜鉛	20	7.12	タングステン		19.1	液体 *印は20°Cにおける密度		ガラス(バイレックス)	2.32
アルゴン(気)	0	1.784	炭素			アセトン	0.791*	凝灰岩	1.4-2.6
(液)	-183	1.38	(ダイヤモンド)		3.51	アニリン	1.022*	固体二酸化炭素(ドライアイス)(-80°C)	1.565
(固)	-273	1.809	(石墨)		2.25	あまに油	0.91-0.94	ゴム(弾性ゴム)	0.91-0.96
アルミニウム	20	2.69	タンタル		16.6	アンモニア(-40°C)	0.690	氷(0°C)	0.917
アンチモン	20	6.69	チタン		4.54	エチルアルコール	0.789*	コルク	0.22-0.26
硫黄(斜方)		2.07	窒素(気)	0	1.250	海水	1.01-1.05	コンクリート <sup>2)</sup>	2.4
(単斜)		1.96	(液)	-193	0.83	過酸化水素	1.442*	酢酸セルロース	1.15-1.25
(無定形)		1.92	(固)	-273	1.137	ガソリン	0.66-0.75	砂糖	1.59*
イットリウム		5.51	鉄		7.86	牛乳	1.03-1.04	磁器(一般)	2.0-2.6
イリジウム		22.5	テルル		6.25	空気 <sup>1)</sup> (-194°C)	0.92	磁器(磁子)	2.3-2.5
インジウム		7.3	銅		8.93	グリセリン	1.264*	食塩	2.17*
ウラン		18.7	トリウム		11.7	クロロホルム	1.489*	ショウノウ(10°C)	0.99
エルビウム		9.066	ナトリウム		0.97	鯨油	0.88	水晶	2.65
塩素(気)	0	3.21	鉛		11.34	酢酸(純)	1.049*	砂(乾)	1.4-1.7
(液)	-33.7	1.568	ニオブ		8.56	重水(純)	1.105*	スレート	2.7-2.9
(固)	-273	2.193	ニッケル		8.85	重油	0.85-0.90	石英ガラス(透明)	2.22
オスmium		22.5	ネオジム		7.00	硝酸(純)	1.502	石英ガラス(不透明)	2.07
カドミウム	20	8.64	ネオン	0	0.90	石油(日本産原油)	0.80-0.98	生石灰	2.3*-3.2*
カリウム		0.86	白金		21.37	石油(灯油)	0.80-0.83	消石灰	1.15-1.25
ガリウム	25	5.9	バナジウム		5.8	テレピン油	0.87	石炭	1.2-1.5
カルシウム		1.54	ハフニウム		13.3	菜種油	0.91-0.92	石炭(無煙炭)	1.4-1.7
キセノン(気)	0	5.896	パラジウム		12.16	二硫化炭素	1.263*	石棉	2.0*-3.0*
金		19.3	バリウム	25	3.5	パラフィン油	約0.8	セメント	3.0*-3.15*
銀		10.50	ヒスマス		9.8	ひまし油	0.96-0.97	セルロイド	1.35-1.60
クリプトン(気)	0	3.739	ヒ素(灰色)	15	5.73	ベンゼン	0.879*	繊維 麻	1.50*-1.52*
(液)	-146	2.155	フッ素(気)	0	1.71	メチルアルコール	0.793*	絹	1.30*-1.37*
(固)	-273	3.38	(液)	-200	1.14	硫酸(純)	1.834*	人絹	1.51*-1.52*
クロム	28	7.20	(固)	-273	1.530	木材 空気中にて乾燥したもの		羊毛	1.28*-1.33*
ケイ素		2.34	フラセオジム		6.47	あかがし	0.85	綿	1.50*-1.55*
ゲルマニウム	20	5.4	ヘリウム		0.179	きり	0.31	象牙	1.8-1.9
コバルト		8.8	ベリリウム	20	1.84	くり	0.60	大理石	1.52-2.86
サマリウム		7.7	ホウ素		2.53	けやき	0.70	土(普通の状態)	約2
酸素(気)	0	1.429	マグネシウム		1.74	こくたん	1.1-1.3	ナイロン	1.12
(液)	-182.5	1.118	マンガン		7.42	すぎ	0.40	ナフタレン	1.16
(固)	-273	1.568	モリブデン		10.2	竹	0.31-0.40	靴皮(なめしがわ)	0.86-1.02
臭素(液)		3.14	ヨウ素		4.93	チーク	0.58-0.78	ニトロセルロース	1.35-1.50
(固)	-273	4.158	ラジウム		約6	つが	0.53	パラフィン	0.87-0.94
ジルコニウム		6.53	ラドン(気)		9.96	ひのき	0.49	ファイバー	1.2-1.5
水銀(液)	0	13.59	ランタン		6.15	松	0.52	ベークライト(純)	1.20-1.29
水素(気)	0	0.0898	リチウム	20	0.534	マホガニー	0.45-1.06	ベークライト(紙層)	1.32-1.40
(液)	-252.5	0.0710	リン(黄)		1.83	山ざくら	0.67	方解石	2.71
(固)	-259.9	0.0763	(赤)		2.35	固 体		骨	1.7-2.0
スズ(白色正方)		7.28	(黒)		2.70	アスファルト	1.04-1.40	ポリエチレン	0.90
(灰色無定形)		5.76	ルテチウム	25	9.840	エポナイト	1.1-1.4	ポリ塩化ビニル	1.2-1.6
ストロンチウム		2.6	ルテニウム		12.06	花コウ岩	2.6-2.7	ポリスチレン	1.056
セシウム	20	1.87	ルビジウム		1.532	紙(洋紙)	0.7-1.1	蜜ろう	0.96
セリウム		6.8	レニウム		21.2	ガラス(普通)	2.4-2.6	めのう	2.5-2.8
セレン		4.82	ロジウム		12.44	ガラス(クラウン)	2.2-3.6	木炭	0.3-0.6
タリウム		11.85				ガラス(フリント)	2.8-6.3	木炭	1.4*-1.9*
固体および液体の密度は $10^3 \text{kg} \cdot \text{m}^{-3} = \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 、気体の密度は $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3} = \text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ で表わしてある。温度の表示のないものは室温における値。						多孔性または粉状物質の密度で*印を施したのはその実質の密度、その他は外面的の体積によって定めた見かけの密度。 ※1) 20.9%酸素、2) 配合比(体積にて)セメント1、砂2、砂利4のもの。			
						液体 *印は20°Cにおける密度			