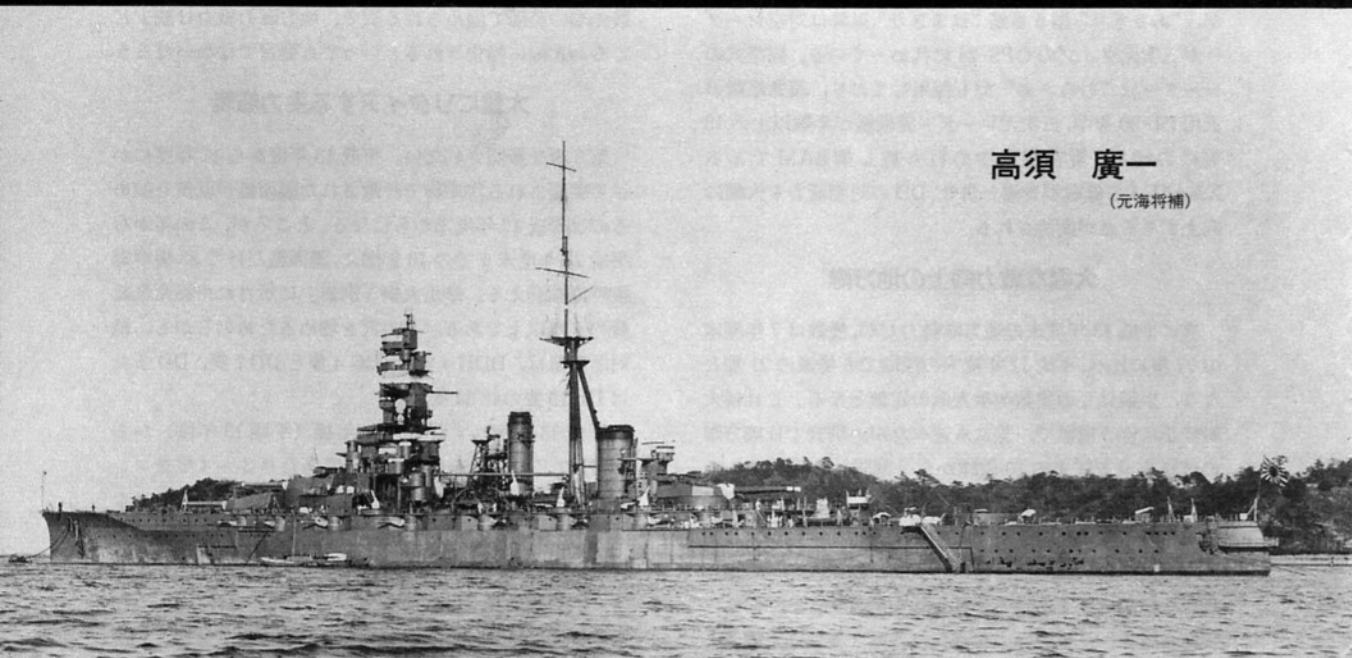


# 日本海軍のトン数測度 始末記

A STORY OF TON IN IMPERIAL JAPANESE NAVY

by Koichi Takasu



高須 廣一

(元海将補)

練習戦艦比叡。昭和期の日本海軍はメートル・トンを尺度の基準としていたが、ワシントン軍縮条約では英トンが使用されたので、本艦など対象艦は英トンで基準排水量を公表した。

「トン」はフネの大きさを示す最も基本的な尺度である。しかし日本海軍に、そのモノサシが何種類もあったことはご存知だろうか？ ここでは80年近いその歴史の中で用いられた、さまざまな「トン」を紹介しよう。

トン数といってもこれから述べるのは技術的な解説ではない。旧日本海軍当局が部外に公表していたトン数についてである。これを便宜上ここでは公称トン数と呼ぶことにする。

軍艦の公称トン数が排水量であり、しかもそれが排水容積でなく軍艦の重量を示していることはご承知のとおりである。ところが今から100年以上前、すなわち明治初年の公称トン数はむしろ載貨重量トンに近似なもの、あるいは容積を表すトンであった。

このような時代から昭和初期に至る日本の軍艦の公称トン数を、多少なりとも解明するのが本稿の目的である。それにはまず明治初期に使用されたトン数の由来から始めることにする。

## トン数の由来

江戸時代には船の大きさを米の積み高で表し、何石積みみの船と呼んだが、積載量で船の大小を示すのは西洋も同じであった。古くは地中海沿岸や北海方面などでいろいろな単位名が使用されたが、次第に「トン」に統一された。

中世のイギリスで、日本の米に相当したのがワインである。これはタン (tun) という大樽に詰められていた。トン数の語源に触れておくと、最初はタンネージ (tunnage) といった。これはタンにポステージ (郵便料金) などの語尾のエージを付した語で、英国王がフランスから輸入したワインに対して課した物納のタンを意味した。この語が17世紀頃からトンネージに転化した。

タンの容積は1423年に954リットル以上と定められた。これだけのワインを詰めたタンの重量は、かなりのばらつきがあったが、平均すると約2,240ポンドになった。

中世のワイン船は、船体の前後に甲板のようなものがあるだけの、いわゆるシャラン船形式が多かった。この胴間の広い狭いがトン数で表されたわけである。最初のトン数は船の内部容積に基づいたが、船は酒樽を積み込

んでいくうちに吃水が深くなる。水に浮くものでは容積と載貨重量とが同義語であった。

どんな貨物を積むにしろ、船主は収益の上限を知るため、一方政府は徴税の観点から、船が安全に運送しうる最大の載貨能力を定める必要が生じた。それを反映するように貨物の性格に適した各種のトン数が現われた。

各種のトン数のうち、軍艦に関係あるものに限って述べると、英海軍は17世紀に戦争などで船を雇い入れる際、次式によって用船料を払ったといわれる。あるいは国王の軍艦もこれで大きさを表したかもしれない。

$$\text{トン数} = (L \times B \times D) \div 94$$

ここでLは竜骨長、Bは船体最広部の型幅、Dは船倉の深さ(竜骨上面から上甲板の下面)で、いずれもフィート単位である。これは船の主要寸法に基づいたトン数だが、載貨重量トンに近い。

一時は英政府もこれを法律として商船に適用したが、実際に荷を積んだ船の船倉深さを確認するのは困難なので、やがてD=1/2Bの便法が講じられた。

その後英政府は、1773年に新しい積量測度法を制定してあらゆる種類の商船に適用した。それはのちにBOM(Builder's Old Measurement)トン数と呼ばれ、次式で表された。

$$\text{BOM トン数} = \frac{\left(L - \frac{3}{5}B\right) \times B \times \frac{1}{2}B}{94}$$

この式のLは、竜骨の上面に沿った直線上で、主船尾材の背面から、主船首材前面からおろした鉛直線の交点までの長さである。したがって垂線間長とは測る位置が異なる。L-3/5Bフィートを測度長(length for tonnage)といい、日本では「船量に供する竜骨の長さ」と称した。Bは測度幅で最大全幅だが、木船では部分的に貼った厚板の幅を除いた。

この式の分子の単位は立方フィートだが、分母の94によって概略の載貨重量になる。各船について調べると、平均して分子が示す方形容積の62パーセントがその船の排水容積であった。海水35立方フィートの重量が1トンであるから、これで割ればその船の排水量になる。この6割を船の載貨能力と予定すれば、分母の94が得られ

る。すなわち0.62×0.6÷35の逆数が94である。

軍艦の場合、このトン数は海兵や砲などをどれだけ積みうるか、換言すれば攻撃力の目安になり、英海軍ではこれをしばしばBMと称して公称トン数に使用した。

BOMのOは旧を意味する。最初から旧を称するはずはないので、これは1836年にNM(New Measurement)を制定してからの名称であろう。NMになったのは、船主が税金を安くするためにBOMトン数が小さくなるように工作したからである。具体的には船尾材の傾斜を大きく取って測度長を短くしたり、また実際の深さが表面に出ないので、深さをやたらに増したりした。その結果、船の安全性が保たれない弊害が出てきたのである。

NMが施行されても、英海軍は依然としてBOMを使用しており、NMも20年足らずで廃止された。

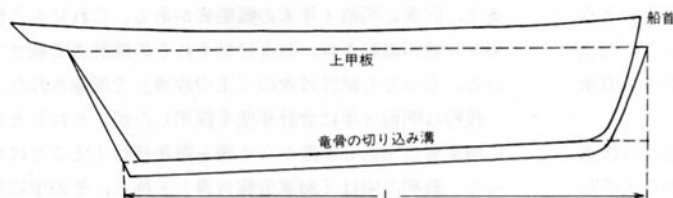
その間に船内の総容積をできる限り正確に計ろうという試みが行なわれ、1854年にムアソム(G. Moorsom)の提案による測度法が制定された。日本ではしばしばモールソム方式と呼んだが、これはそのオランダ語読みであろう。

これは容積単位のトンで、初めて上甲板の構造物がトン数に加えられた。船内の全閉区画の容積を100立方フィートで割った値が総トン数、この値から船の推進・荷役などに関係する区画を控除したのが純トン数である。

当時のイギリス船のトン数を平均すると、1トンに相当する積量は98.22立方フィートであったといわれ、便宜的にこれに近い100立方フィートを取った。立方フィートという単位はなじみが薄いのが、両袖型の事務机5個の占める空間がおおむね100立方フィートに相当する。

ロイド船級協会はただちにこの測度法に基づいて商船を登録したが、イギリス以外の商船も、これに登録しておくのが海運上有利なので、ムアソム方式は国際的なものになった。その後何回かの部分的修正が施されたが、今日でも広く法定トン数の根拠になっている。

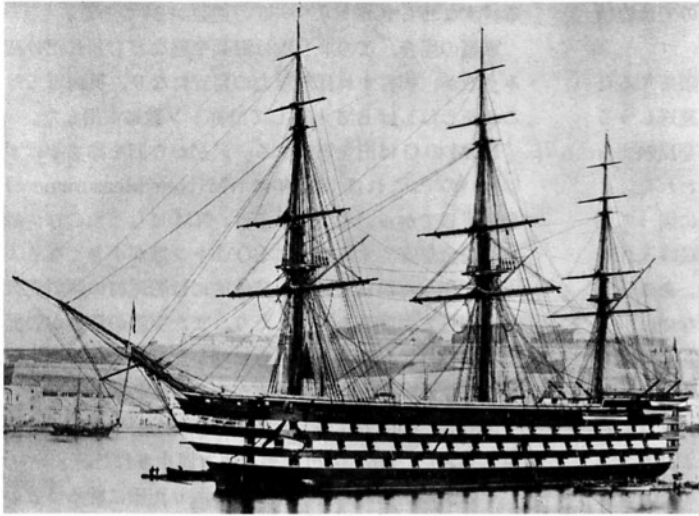
1869年にスエズ運河が開通すると、純トン数を基準にして通航料を徴収した。英海軍でもここを通航する軍艦のために管海官庁から総トン数と純トン数の測度証書の交付を受けた。総トン数は、これも一時期通航料の基礎になったが、主として外国造船所でのドック使用料に利用された。



BOM トンの計算法

$$\text{BOM トン数} = \frac{\left(L - \frac{3}{5}B\right) \times B \times \frac{1}{2}B}{94}$$

L = 竜骨の長さ B = 最大全幅



18世紀にイギリスで制定されたBOMトンとは、のちに定められた排水トンより見掛けの数値が小さくなるため、予算獲得に苦心した英海軍で長く使われた。写真の戦列艦ヴィクトリア Victoria (1859年進水) を例にとると、常備排水量6,930トンに対して、BOMでは4,127トンであった。

英海軍が設計を排水量ベースで行っていたのはいうまでもないが、BOMトン数が法的強制力を失ったのちも、それを軍艦の公称トン数として建艦予算の見積などに使用し、毎年の海軍諸表 (Navy List) にも掲載した。

BOMトン数は、その算出に仮定が含まれており、しかも実際の船型が多様化してきた軍艦の実態を表すものではなかった。英海軍本部の造船部長であったホワイト卿によると、その欠点はよく分かっていたが、排水量の大きい艦をBOMによって小さく見せる長所があったとのことである。確かにBOMの方が排水量より数値的に小さい。要するにBOMトン数を使用したのは建艦予算獲得戦術であったようだ。なお、英コンウェイ社の“*All the World's Fighting Ships 1860-1905*”は、英海軍の1860年現在の在籍艦をBOMトン数で示している。

英海軍本部は1874年度歳出予算書からBOMを取り止め、1885年度まで別の計算法を採用した。だが建造費見積には引き続きBOMが使用されている。なお、その後は排水量に一本化されたとのことである。

米海軍は計算式の分母を95としたBOMを採用してきたといわれるが、1860年代の海軍名簿 (Naval Register) を見ると、軍艦表のトン数が多くの艦で毎年のように修正されており、BOM以外の計算法によっていたようである。ただ1872年版で甲鉄艦以外の艦が排水量表示になった。

ヨーロッパ大陸の海軍の公称トン数は、以前から排水量であったといわれる。だが幕末にオランダから入手した軍艦は容積単位のラストで表示されていた。

## 総トン数と純トン数

ムアソム方式の法律がイギリスで制定されたのは、幕府がペリー提督と開国条約を結んだ年である。

日本が購入した外国船の譲渡証書 (Bill of Sale) には、イギリス以外の船でも (すべての船がそうであったか否か不明だが)、総トン数と純トン数が記されていた。だが多くの日本人は、これらの区別は無頓着で、単にトン数といえば分かったような気がしていた。

戊辰戦争の最中、新政府は諸藩に所有艦船の要目の提出を命じた。その中でトン数の記載を指示したが、どのような測り方のトン数かは指定しなかった。そのため諸藩は思い思いのトン数を報告した。中には故意か不注意か不明だが、適当なトン数を記載したらしいものも見受

けられる。その報告は「海軍制度沿革」巻8に要約されている。編者は「十分信をおくに足らず」と断っているが、まさにそのとおりであった。

同様な幕府諸藩艦船の要目表は勝海舟の「海軍歴史」の船譜にもある。単にトン数と記した欄があるだけで、トン数の種類の記載がない。

今から20年余りにミルン (T.M. Milne) が幕末の購入汽船のリストを作成し、その多くの船について総トン数と純トン数を記載した。これと上述の船譜を照合すると、編者はトン数欄に純トン数を示すつもりであったらしい。だが船譜の1~2割の船に総トン数または内容不明のトン数が示されている。たとえば薩摩藩の項にある乾行丸の164トンは純トン数であるが、春日丸の1,015トンは総トン数である。

兵部省では内部資料として艦船簿を作成し、これに積高という欄を設けてトン数を記した。積高という欄と載貨トン数とか純トン数を想像するが、その欄に総トン数などが同居していた。

海軍省が所管艦船のトン数を部外一般に公表したのは、明治5年4月に政府がまとめた統計年鑑の創刊号というべき「辛未政表」が最初であろう。辛未は明治4年の干支で、同書に明治4年末の艦船表がある。これにも各種のトン数が混載され、おまけにそれらの総計まで載せている。もっとも総計は次の「壬申政表」で削除された。

政府は明治8年に会計年度を採用したが、それとともに海軍省は明治8年度から年報を毎年刊行することになった。最初の頃は「海軍省報告書」と称し、その中に年度末 (当時は6月末) 現在の艦船総数表を掲載した。

これには艦船の大きさを表すものとして、主要寸法と全身重量および容積を並記した。全身重量はその後排水積、次いで排水量と改称され、一方容積は明治13年度版から記載されなくなった。それらのトン数は従来からの不確実な資料を受け継いだために多くの誤記があった。一例として龍驤と筑波を挙げよう。

まず譲渡証書記載のトン数は次のとおりであった。

	総トン数	純トン数
龍驤	1,459.46 T	992.43 T
筑波	960.38	650.08

なお筑波の譲渡証書の写に総トン数が960.038トンとあったが、これは前後の関係から誤りと考えられる。

これらは艦船総数表に次のように記載されていた。

▷明治8年度版

	全身重量	容積
龍驤	1,459 T	992.43 T
筑波	1,033.9	960.38

▷明治9年度版

	全身重量	容積
龍驤	—	1,459.46 T
筑波	1,033.9 T	960.38

編者は容積の欄で総トン数を示すつもりであったようだ。龍驤の数値は明治9年度版で正誤された。筑波のその欄は両年とも総トン数だが、全身重量の数値はBOMトン数である。

兩年度版で多くの艦に異ったトン数が記載されたので、部内に批判があったらしい。担当者も満足のいく回答を与えられなかったのであろう。明治10年度版からは在来艦を削除して、新造艦の要目表だけを掲げている。

換言すれば、この時からわれわれは信頼しうる軍艦のトン数を知ることができるようになった。

これは要するに、幕末明治初期の個々の艦船について総トン数と純トン数を知るには、1860年代のロイド船名録などを調べるしかないということである。

## BOMトン数

明治元年正月、横浜の貿易業者がアメリカ領事館の紹介状を持参して、徳川海軍にカイヤホーガ Cuyahoga とケウォーニ Kewanee という2隻の元アメリカ税関監視船の売り込みを図ったが、その明細書にトン数が「旧量」としてそれぞれ588トンおよび582 $\frac{72}{95}$ トンと記されていた。これはBOM系列の修正計算法によるものであろう。徳川海軍の士官が横浜でこれらの状態を検査したが購入を見送り、のちに軍務官が購入して摂津丸、武蔵丸と命名した。

幕末明治初期にトン数をBOMで示した軍艦は、純トン数などに比べると非常に少ない。もっとも単にトン数と称してBOMを記したものがあつたかもしれない。たとえば薩摩藩の乾行丸のトン数が477トンとあれば、それはBOMトン数である。

明治8年になって海軍省は、扶桑、金剛、比叡をイギリスに注文し、その設計を元海軍本部造船局長のリード卿に依頼した。リードはその際排水量と同時に建造費見積のためにBOMトン数を計算している。

扶桑は垂線間長220フィート、幅48フィートで、測度長は上述の式から191.2フィートになり、BOMトン数は2,343 $\frac{20}{94}$ トンであった。なお扶桑には3,500馬力を発揮しうる主機主缶を搭載することにした。

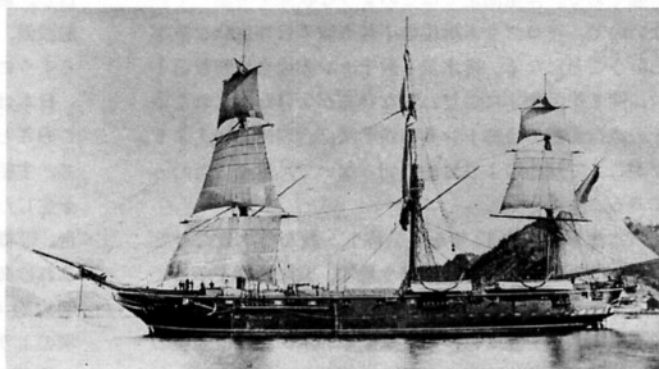
ここでBOMトン数による建造費の簡易見積法の概要を述べると、リードは見積の根拠に自分が設計した扶桑と同じ構造の大小2隻の甲鉄艦を選んだ。

扶桑より小型の方はチリ海軍のBOMトン数2,032トン、3,000馬力のアルミランテ・コクレン Almirante Cochrane で、建造費は船体のトン当たり単価が65.3ポンド、機関が馬力当たり12.7ポンドであった。扶桑はコクレンより大型なので、単価は逆にこれよりも低くなるはずである。仮にコクレンの単価をそのまま扶桑に適用すると、船体価格は15万3,100ポンド、機関が4万4,500ポンドで、合計は19万7,600ポンドになる。

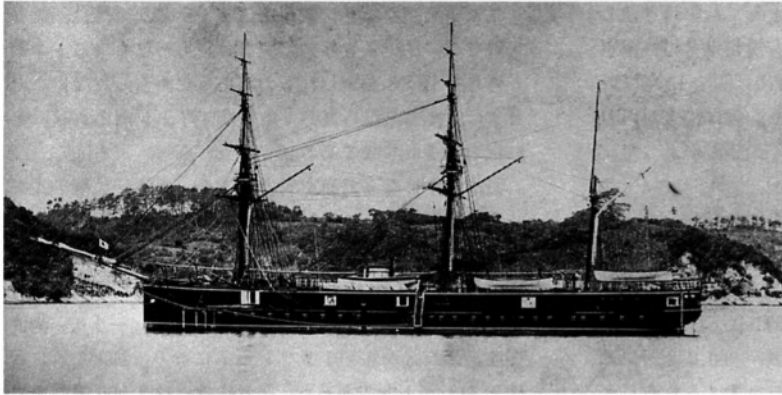
大型の方はドイツのBOMトン数4,586トンのドイッチェラント Deutschland だが、扶桑よりはるかに大きいので単価はかなり低かった。要するに扶桑の大きさはこれよりもコクレンに近い。

結局リードは扶桑の建造費が19万4,000～19万7,000ポンドの間になると見積った。ちなみに契約額は19万3,500ポンドであった。なおこれには兵装を含まない。

金剛、比叡は垂線間長231フィート、最大幅は40フィート9インチだが、木皮船体のため測度幅は40フィートになった。したがって測度長は207フィート、BOMトン



明治4年にイギリスから購入したコルベット筑波。草創期の日本海軍は、これら購入艦の不正確なトン数表示に悩まされた。



明治時代の日本海軍では、艦船の計量にヤード・ポンド法とメートル法を混用していた。写真のスループ葛城もその一例で、計画排水量は前者で1,476.854トン、公称トン数は後者で1,501トン。

数は1,761  $\frac{66}{94}$  トンと計算された。

明治15年に主船局が計画した葛城型は、「横須賀海軍船廠史」記載の進水時の要目に容積が1,172トンとあるが、これはBOMトン数で、厳密には1,172  $\frac{82}{94}$  トンである。キルビー造船所はこのトン数に基づいて大和の見積価格を提出している。

## 排水量

これまで述べてきた各種のトン数は、それぞれ単一の数値で示されるが、排水量をご承知のとおり、状態によって何通りもの表し方がある。

海に浮かんでいる軍艦の排水量はその時々でも変わらう。保留されたままの艦でも、徐々に浸水現象が起きて放置すれば吃水が深くなる。航海中には時間とともに排水量が軽荷状態に向かって変わっていく。これは人間の体重も同じで、重量表示の宿命であろう。

サラリーマンが出勤して仕事を始めた頃の体重は常備状態、一日の仕事を終えて家路につく頃は補填軽荷状態に対比しうる。ただ人間では出勤前でなく、帰途または帰ってから酒をガブガブ飲み、たらふく食った時が満載状態である。体重測定ではこのような状態を考慮していないので、キログラム単位の小数点以下は無意味な数字ということになる。排水量も数千トンの場合に整数第1位、第2位の数字にこだわらない方がよいかもしい。その点自衛艦の公称トン数の表示法は合理的といえよう。だがここではそのように割り切らないで、少々こだわってみる。

日本海軍は明治13年から公称トン数を排水量だけとした。それは新造時の計画排水量で、常備状態を示していると考えてよい。

商船は改造を施せば、船名録記載のトン数が改測後の値に修正される。軍艦でも改造工事などを行えば、工廠はその都度完了報告とともに重量増減表を艦政本部に

提出していた。これは当然なことで、撤去品、搭載品ごとの重量、船体重心点からの高さ、モーメントなどの変動を把握しておかないと、将来の改造要望などに対して技術面での可否が判断できない。だがそれに基づく排水量の修正は公表されなかった。

公称トン数は新造時のままで通すのが通例であったが、これをまったく修正しなかったわけではない。

その修正を大々的に行なったことが二度ある。それは明治21年と35年で、全艦一斉に修正された。いずれも計画排水量であることに変わりはなく、ただ単位制が改正された結果である。

明治の海軍は発足に当たって英海軍を手本にすることになったので、海軍部内では尺貫法のほかにヤード・ポンド法が使用された。フィートは日本の尺に近似であったので、長さを理解しやすかったようである。当時の文書を見ると、フィートはそのままだが、メートルにはしばしば何尺と朱書されている。

横須賀造船所はフランス人の指導を受けてきたのでメートル法を常用した。

メートル法の寸法重量を仏尺、仏トン、一方ヤード・ポンド法のそれらを英尺または英トンといったが、主船局作成の計画図は英尺によっており、造船所の作業用図面には仏尺が使用されたわけである。

リードの信頼する直弟子であったエルガーが来日して横須賀造船所の経営診断に当たった際に、どちらか一方に統一するように勧告したが、主船局も造船所も従来のみで通した。

明治19年早々にフランス海軍の造船官ベルタンが来日し、新造艦種だけでなく未成艦の改造やさらに呉の造船設備、小野浜の水雷艇工場などの建設計画まで指導するようになった。

日本は明治18年10月にメートル条約に加入したが、このことよりもベルタンの指導を受け始めたことによって、主船局の後身である艦政局にメートル法採用の気運を生じた。同局は明治19年3月に艦船、兵器、船渠、船台、浮標などに仏尺を専用したいと海軍大臣に上申した。これは海軍造船会議の審議を経たのち各部と調整され、明治21年6月の海軍省達で海軍が使用する計量単位が次のように定められた。

- ① 艦船機関兵器および艦装ならびに需品は仏制による。ただし飲水食料薪炭など日常使用のものは尺貫

法でもよい。

## ② 航海術関係および艦船の吃水線は英制による。

この達に基づいて公称トン数も仏トンで示すことに修正された。当時就役したばかりの葛城型3艦を例示すると、計画排水量は1,476.854英トンであったから、1英トン=1.01605仏トンで換算すれば1,500.55仏トンになる。葛城の公称トン数はそれを四捨五入して1,501トン、武蔵、大和は切り捨てて1,500トンに修正された。どちらか一方に統一しなかった理由は不明だが、明治25年度調べから1,502トンに統一されている。

日清戦争後に海軍拡張計画が始まり、条約改正が進むと軍艦の調達はいギリス一辺倒になり、次いで明治35年1月に日英同盟が成立した。この日英緊密化を受けて、翌月海軍使用の計量単位を改正、仏制を使用するのは需品だけとし、艦船関係は英制によることに定められた。

その結果、日清海戦史と日露海戦史で公称トン数の表示が異なることになった。

ワシントン軍縮条約で基準排水量が定義されてから、これが公称トン数になった。日本は条約で英トン使用国に属していたので、基準排水量は英トンで表示された。

わが政府は大正13年7月からメートル法を法定単位に採用した。これに伴って海軍でも艦船兵器の設計などをメートル法によることになり、公試排水量も仏トン(この時期の呼び名ではメートル・トン)で示すことになった。だが基準排水量は条約との関係で英トンのままとし、無条約時代になってもそれで通した。もともと太平洋戦争に突入してから排水量を公表しなくなった。

基準排水量は、いわば公表用に定められた排水量で、一般に新造時の計画値によっている。例外は条約時代に実施された主力艦の改装と、特務艦や練習戦艦に艦種変更になった旧主力艦の場合である。これらは軍縮条約の規定に基づくもので、そのとおり実施されたことを他の条約国に知らせる必要から公表された。

公称トン数は新造時の計画排水量を建て前としたので、同型艦は同じトン数になるのが普通であった。ところが

例外があり、明治23、24年度調べでは、主船局が計画図を作成して国内造船所に建造を命じた同型艦の公称トン数がすべて異なっていた。

たとえば前述の葛城型の公称トン数は、両年度に葛城が1,632トン、大和1,656トン、武蔵1,665トンである。3隻とも建造中に過載になり、葛城では竣工の1年前にすでに1,617トンに達していた。愛宕型砲艦でも同じ傾向を示している。

これらは主船局の計画排水量と竣工後の実際の排水量との開きが大き過ぎたので、実情に沿った排水量を示すことにしたようである。個々の軍艦のこの時期の公称トン数については、たとえば船名録の明治25年版を参照されたい。

その後明治26年度計画、海軍拡張計画の戦艦などはそれぞれ予算要求時に同型艦の予定であったが、公称トン数はすべて異なる。だがこれらは葛城型、愛宕型の場合と異なって、受注会社それぞれの詳細計画に基づく計画排水量であった。

### ●〈付〉商船のトン数修正

商船の場合にも、軍艦と同様に単位制による修正が行なわれている。

船舶の積量測度法は、明治4年に大蔵省が横須賀造船所のヴェルニー首長からフランス式を学んでメートル寸法に基づくトン数を規定したのが最初である。

明治17年の太政官布告で同年7月からムアソム方式によることになり、年内に各船の改測を実施した。ただしフィートでなく曲尺かねじゆくを使用し、洋式船では容積を100立方尺で割ってトン数を出した。

曲尺で積量を測度すると、外国船と同じ容積でも数値上1,000トンにつき17トン余り大きくなり、外国の港でその分だけ余計にトン税などを払わされた。それ以外にも不利な点があつて大正3年に改正され、同年10月以降改測の際にフィート単位を適用することにした。

さらに昭和6年からメートル法を採用することになり、翌7年6月以降の改測時からそれを適用した。

## ●文華堂書店古書案内

〒101 東京都千代田区神田神保町2-3-12  
☎03(3262)0422 振替 00110-9-80214

# 九一会編 航空魚雷ノート

世界から驚異的と注目された日本海軍の航空魚雷のすべて / ハード、ソフト両面にわたる解説書

▶ 1. 航空魚雷のあらまし / 2. 航空魚雷の性能解説 / 3. 航空魚雷の理論 / 4. 飛行中の動き / 5. 航空魚雷のイラスト / 6. 魚雷の力学 / 7. 最初の100本真珠湾へ / 8. 航空魚雷を支えた人々 / 9. 川棚海軍工廠思い出の数々 / 10. 原爆で壊滅した長崎兵器製作所

A5判278頁  
定価4,000円(税込み)  
送料310円