

の往復汽機とタービンとの組合機關を備へた商船もある。内燃機關（發動機）を備へた船をモーター船とか發動機船とか稱へてゐる。この種類でディーゼル機關を備へたものをディーゼル船と稱へ、現代では航洋の大型船をはじめ小型のものまで盛んに造られてゐる。

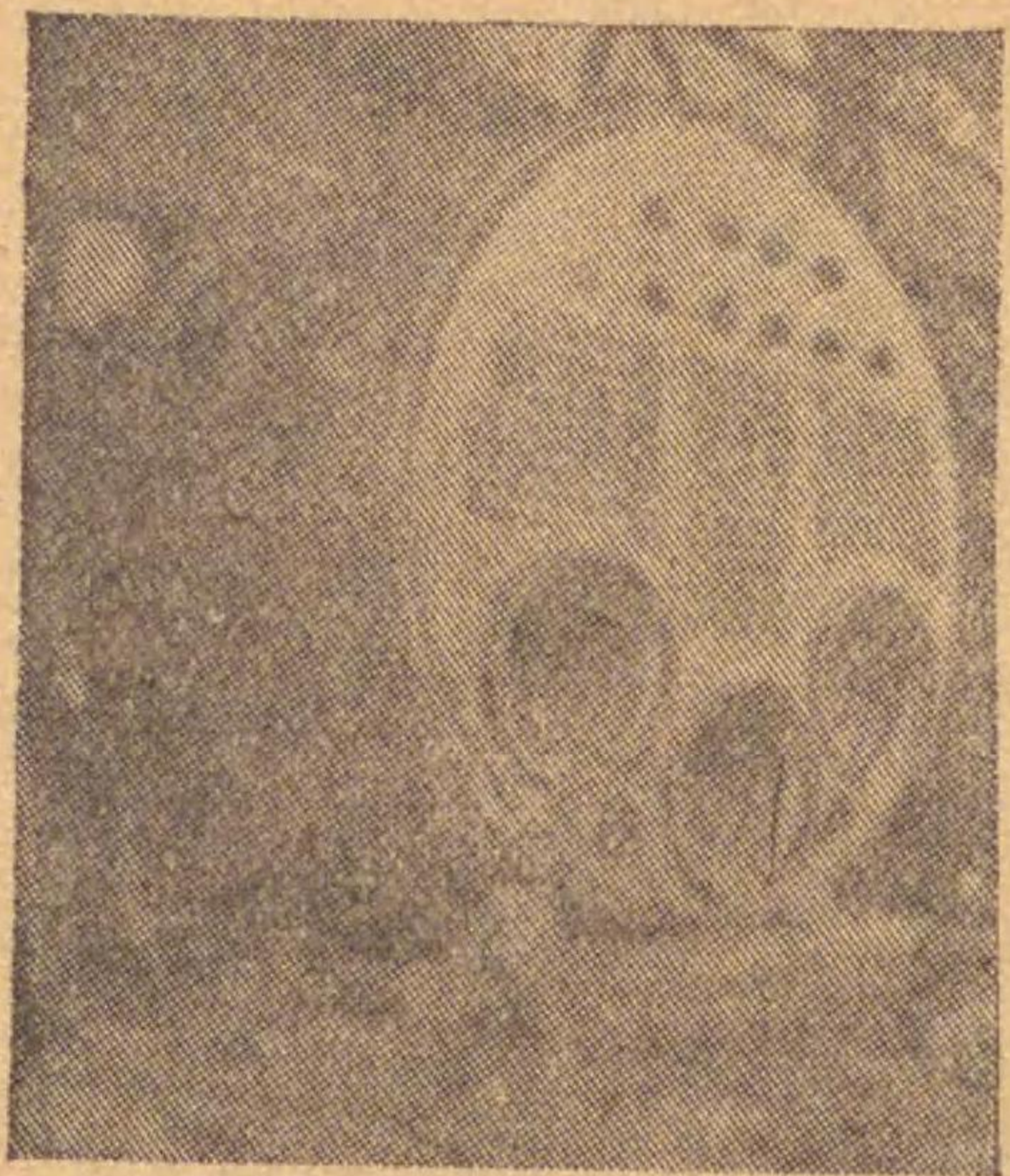
最近では蒸氣機關または内燃機關で、發電機を回轉して電氣を起し、その電力を使つてモーターを回轉し、推進器を動かす方法も行はれるが、これを電氣推進船といふ。フランスの巨船ノルマンディ號（八三、四二三噸）は、この方法を採用したものである。この他に、ローター船といつて、二個の圓筒を廻轉して、風の方向と直角に壓力を生ずる原理を應用する風造船もあるが、實用化されるまでにはまだ相當の距離があるやうである。

蒸氣機關とは石炭もしくは石油を燃料として蒸氣を發生せしめ、その膨脹力を利用して蒸氣機關を運轉し、そして推進器を回轉せしめる方法である。内燃機關とは氣筒シリンダーの内にピストンを装置し、ピストンからピストンロッド、コネクティング・ロッドを介してクランクを廻し得るやうにし、この氣筒内に石油を噴き込み、燒玉や電氣などでこれに點火して爆發させ、その時に生ずる強力な瓦斯の膨脹力を以てピストンを動かす仕組みのものである。蒸氣機關では高壓の蒸氣力を使ふに反し、内燃機關では石油瓦斯の爆發力を利用するといふ差違がある。

蒸氣機關

蒸氣機關は、内に清水を湛へ、石炭或ひは重油を焚いて蒸氣を發生せしめる罐かま（または

は汽罐）と、この蒸氣を使つて機械的仕事をする汽機との二部分から成つてゐる。従つて罐と汽機とは不可分の關係にあるので、汽機の進歩は罐の發達を促し、また罐の改良は汽機の向上をもたらしのである。この船舶に使用される汽罐は船用汽罐と呼ばれる。

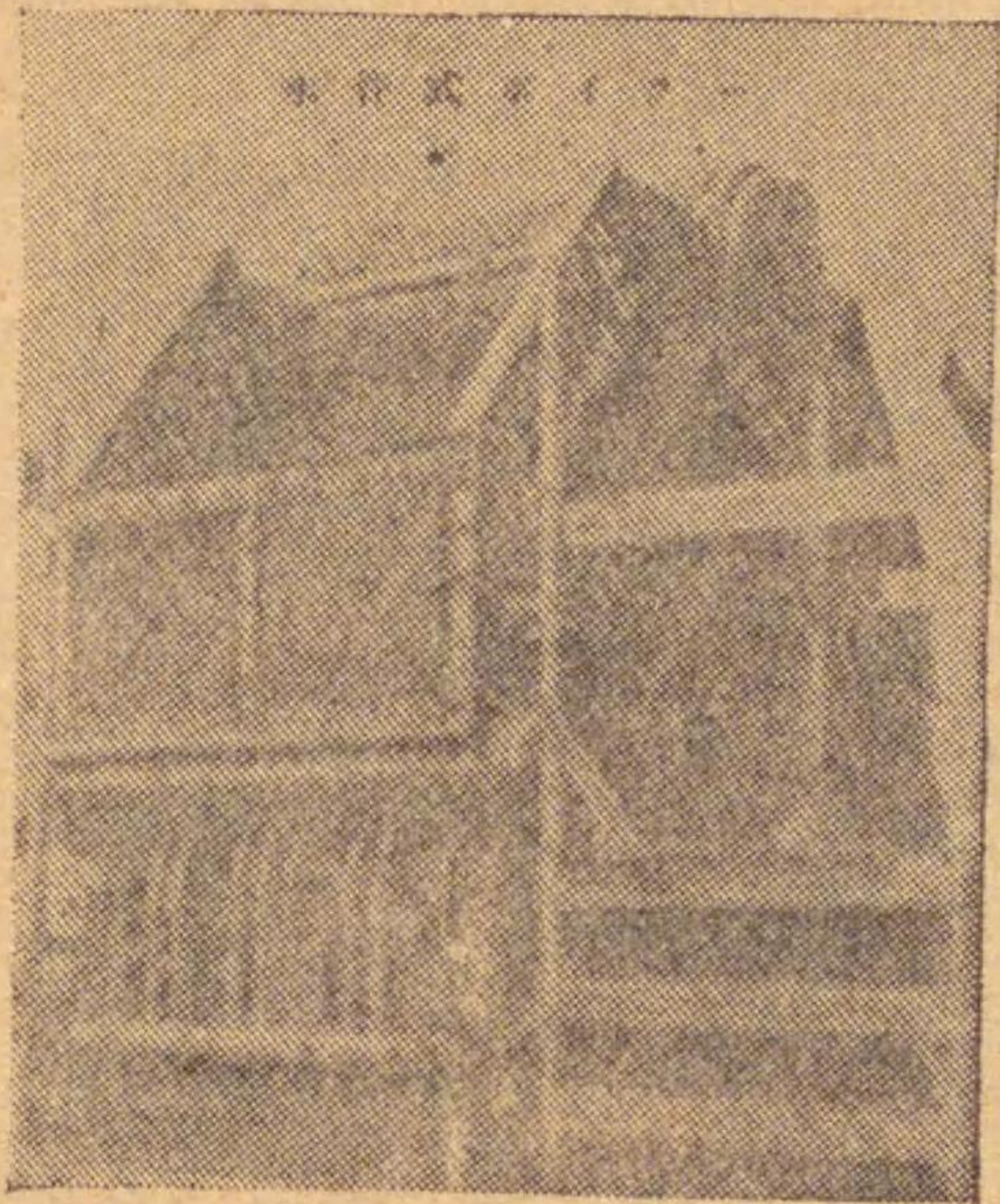


第二十七圖 コツチ・ボイラー

初期の船用汽罐は艙内に納りのよいやうに四角な箱型であつた。内部に石炭を焚く爐やまた熱瓦斯の通る煙道が設けてあつた。しかし蒸氣壓力が高くなつてくると、この構造では弱いので、外側も爐も圓筒形の圓罐まがなのものが造られた。第二十七圖は現在最も多く使はれてゐるスコッチ・ボイラー（即ちスコツチ汽罐）である。この罐は鋼鐵板で造つた短い圓筒の前後兩端を鏡板で密閉し、その下部に石炭を焚く場所即ち火爐がある。この火爐は一個乃至四個あつて、各火爐の後端は燃燒室に續いてゐる。燃燒室は焚口（爐）から投げ込まれた燃料がこゝで一層完全に燃燒する。燃燒室の上半分から前方鏡板へ多數の管があるが、これは煙管といつて、燃燒室の熱瓦斯はこの煙管を通つて罐の前端に出て、煙突に逃げて行く。そして前述の燃燒瓦斯の通路の途中殆どすべての部分には鋼板一枚を隔て、淡水が満たされてゐるので、この水が次第に加

熱され、遂に蒸氣を發生する。蒸氣は罐の上部即ち蒸氣部に蓄積され、蒸氣管で推進用の汽機へ導かれるのである。

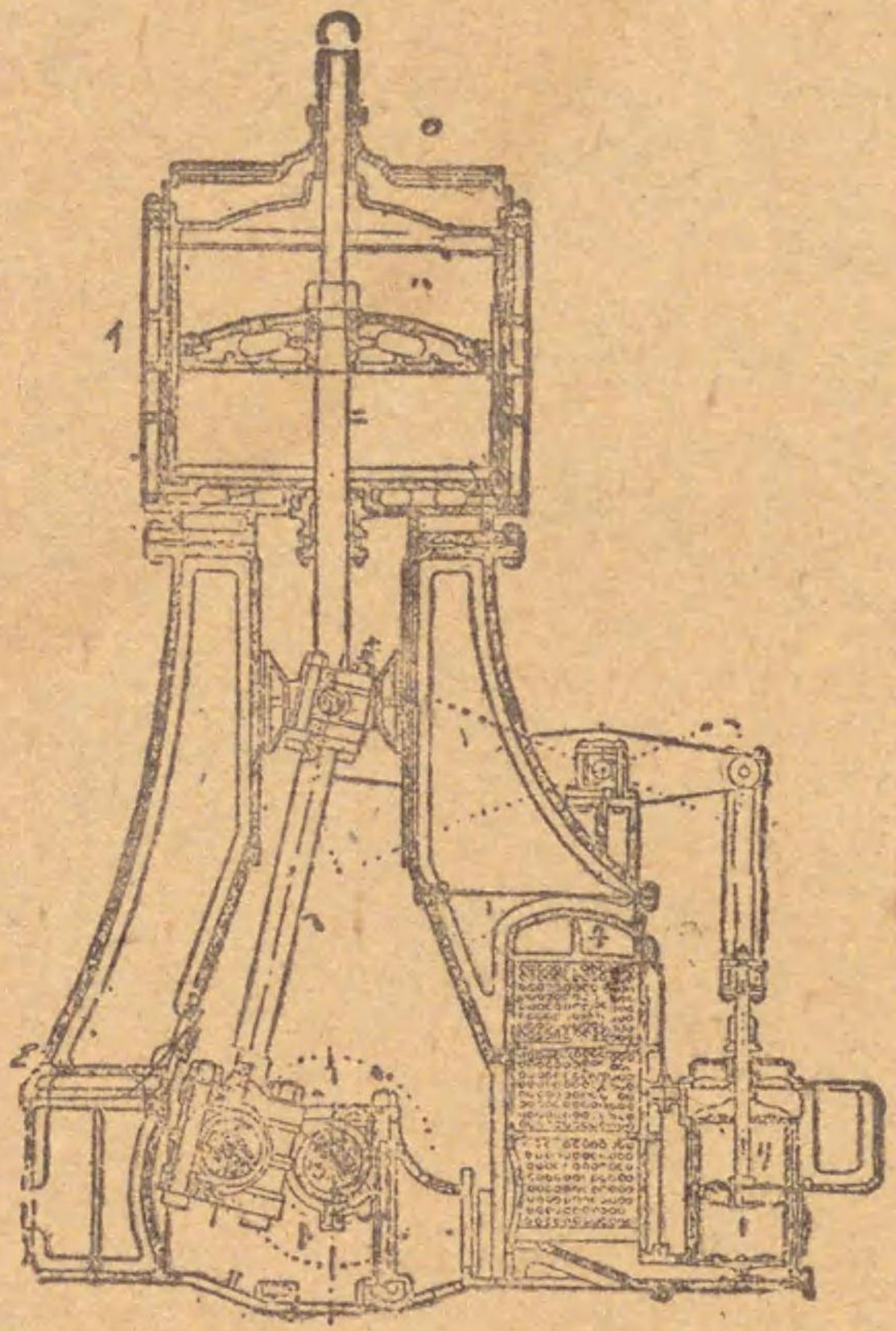
このスコッチ・ボイラーは構造堅牢で、罐内の保有水量が多く且つ取扱ひが容易な特長を有つてゐるが、他方には容積と重量が大で、使用し始める際に蒸氣が出来るまでに長時間を要するなどの缺點



第二十八圖 水管式ボイラー

がある。それで近來は、その圓罐とは別な型式で水管式汽船といふのが考案された。水管式とは下の圓罐とこれを連絡する細長い澤山の管の中に水が入つてゐて、その外部下方に火床を造つて火を焚き、管中の水を加熱蒸氣化するので、火と水の内外の關係がスコッチ・ボイラーとは反對になつてゐる。この水管式はその構成部分が強力なため丈夫な圓筒と管とから成り立つてゐるので、強力な壓力の發生に堪へ得ることが特長である。従つて軍艦では古くから水管式のものを用ひられたものであり、また快速汽船にはこれを採用するものが多く、ドイツの有名なブレーメン號(五一、六五六總噸)に装置した水管式の如きは、一基で八千七百軸馬力を出すとのことで、その壓力に堪へ得る程

度は圓罐式の一に對し水管式一〇以上の力があるといはれてゐる。しかし水管式の難點とするところは製作費及び維持費が高く、且つ操作技術が困難であるといふことであるが、高壓を出し得る汽罐を必要とする關係上、商船にも次第にこの式が採用されることになつた。なほ圓罐式と水管式との併合形式のものが採用せられ、小



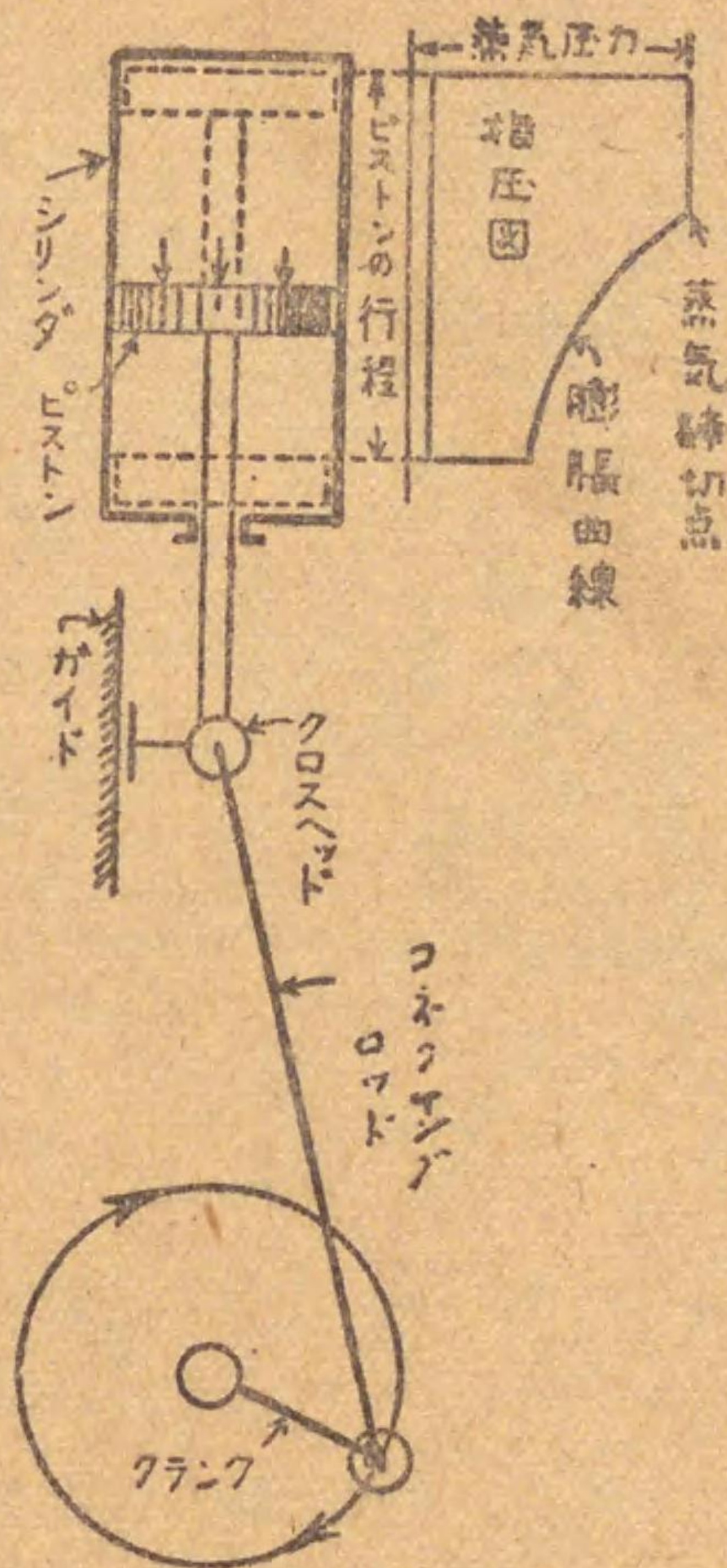
第二十九圖 往復汽機切斷面

は曳船から大はフランスの巨船イル・デ・フランス號(四三、四五〇總噸)があるが、その結果は良好であると傳へられてゐる。

往復汽機 往復汽機は圓筒なる氣筒内に上下に滑動し得るピストンがある。ピストンの下部にはコネクチング・

ロッド即ち接續桿といふ太くて長い鋼鐵棒が連結され、その下部はクランクといふ車軸の一部に つな ぎである。今假にピストンが氣筒の最上位にある時に、氣筒上端の給氣口から壓力の高い蒸氣を入れ

ると、この高壓力はピストンの上面に働いてこれを押し下げる。このピストンの下降につれて、ピストン・ロッドなり、コネクティング・ロッドの上端が何れも下つて行く。然るにクランクは車軸の一部であるから上下に動かず、コネクティング・ロッドの下端とクランクの一端は上から下へ廻轉運動を始める。次にピストンがその最下部に來た時に、氣筒上端の給氣口を大氣に開放すると、今までの給氣



機汽復往 圖十三第

口は忽ち排氣口となり、これと同時に下端にある給氣口から蒸氣を吸込むとピストンは前と反對に上方へ動き終端に達した時に車軸は完全に一回轉せしめられ、その途中相當な仕事、例へば推進器を廻すやうな仕事を

をするのである。

この汽機の運動を見れば、車輪の方は一回轉であるが、ピストンは直線狀に一往復してゐるので、この運動に因んで往復汽機と呼ぶのである。この排氣口から一旦出た蒸氣は、なほ相當高い壓力を持

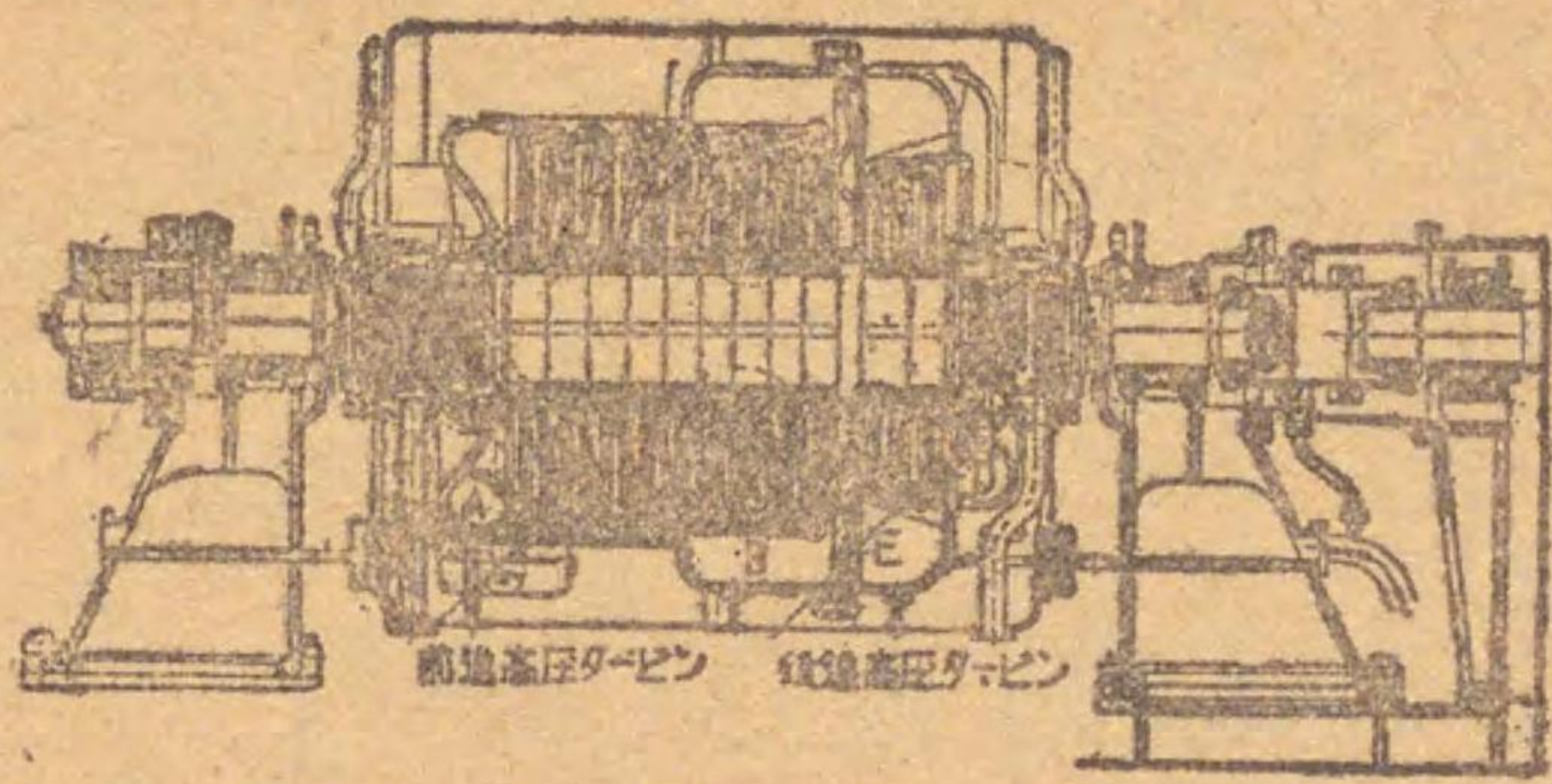
つてゐるので、更に別の氣筒内に導き入れて、もう一回前と同様の仕事をさせる。この目的のものを二聯成汽機(または二段膨脹汽機)といふ。そして廢棄すべき蒸氣がこゝまで來て、なほ相當に高い壓力を持つてゐる時は、更に一回他の氣筒内で役立たせる。これが三聯成汽機(または三段膨脹汽機)であり、四回の作用を繰返すものが四聯成汽機(または四段膨脹汽機)といつて、氣筒を四個以上備へ、蒸氣の膨脹を四段に分けるものもあるが、現在では餘り用ひられない。今日最も多く使はれてゐるのは三聯成汽機であつて、これは使用上自由が利き、動作が確實で、製作費が低廉なるがためである。レンツ汽機は同大の二聯成汽機二組を連結したもので、普通型の往復汽機に比べて多くの利點があるので、わが國でも近來盛に用ひられてゐる。このほかにバウエル・バツハ式やポペット・バルブ式汽機などもある。

蒸氣タービン タービン機は胴體の中心に、車軸を通した圓筒の周圍に澤山の翼(または羽根)を取付け、それを何列も並べ、これを密閉した圓筒形の外函に入れ、外函にも胴體の分とは反對の向に、圓筒内の翼と一列置きに翼が取付けられてゐる。これを固定翼といふ。かくて一方から蒸氣を吹込むと、その蒸氣は翼と翼の間を急速に通過しようとして、その反動で車軸は高速度で回轉し、從つて推進器を動かすのである。この際固定翼は蒸氣の流れる方向を向け直す役目をする。そして最初高い壓力の蒸氣が順次に翼間を通過する間に、その壓力は次第に低下し、容積は膨脹して大となるので

終點に近い翼ほどその寸法も大型となり、従つてこれに對應する固定翼もまたそれらを圍む圍壁も大となり、多量の蒸氣の膨脹通過を容易ならしめる仕組みになつてゐる。このやうに翼間を通過する高

速蒸氣の反動で車軸を回轉する型式のものをリアクション・タービン（反動式）といひ、直接翼に蒸氣が衝突して車軸に回轉を與へるものをインパルス・タービン（衝動式）といふ。そのほか製作型式もしくは發明者の名を冠したものに、パーソン（ギヤード）・タービンとか、カーチス・タービン或ひはラトロー・スタール・タービンなどがある。

以上で大略往復汽機とタービン機とを簡単に述べたが、この兩機を通じて寸時も缺くことの出来ないものは淡水である。淡水は寄港先の港々で何を措いても汲取つてタンクに貯藏し、汽罐に使ふ水も炊事から洗濯に至るまでこれを用ひるのであつて、その貯藏には何分狭い船内のことであるから自ら限度があり、汽罐で使ふ水も蒸氣となつて汽機を動かしたそのまゝで捨て、しまつては、いくらあつても足りないといふことになるので、一役済ました蒸氣は更に冷氣器の中に取集め海水で冷却して再び淡水に還元し、何度でも使ふことにしてゐる。航行中の船が横腹から澤山の水を



高圧タービン 圖一十三第

吐きながら走つてゐるのは、冷却用に汲上げた海水を棄てるのである。

タービンの減速装置 タービン機は非常に回轉が速く、一分間に二千回も回轉するが、車軸の回轉が餘り速いと推進器が空廻りをすることになる。それでタービン機の子軸と推進器の子軸とを直接連結しないで、齒車で以て噛み合せ、齒車の大きさを違へて、タービンが十回も二十回も廻る間に推進器がやつと一回轉するやうに考案されてゐる。これをタービンの減速装置といひ、齒車の噛み合せが一ヶ所のもを一段減速、二ヶ所のもを二段減速と呼んでゐる。蒸氣タービンの減速装置としてはこの他に電氣を用ひたものがある。即ち高速の蒸氣タービンで發動機を運轉し、發生電力で低速の電動機を動かす、これで推進器を廻すのである。この方法をはじめ大規模に用ひたのは米國海軍である。一九一三年、石炭運搬船ジュピター號（後の水上機母艦ラングレー）に用ひて好成绩を得たのである。その後建造した戦艦ニューメキシコ、カリフォルニア、テンネシー及びウエスト・ヴァージニアなどの主力艦に採用した。また航空母艦サラトガ及びレキシントンにもこの装置を用ひたが、これらの艦の大部分は既に大東亞戦争で撃沈せられてゐる。

先年、ニューヨーク埠頭で火災を起し、遂に沈没したフランスのノルマンディ號も電氣推進であつた。この船には四臺の主ターボ交流發電機を備へ、各々毎分二、四三〇回轉で、三〇、九〇〇キロワットを發電し、これで四臺の推進器用電動機を運轉する。電動機は毎分二四三回轉で約四萬馬力であ

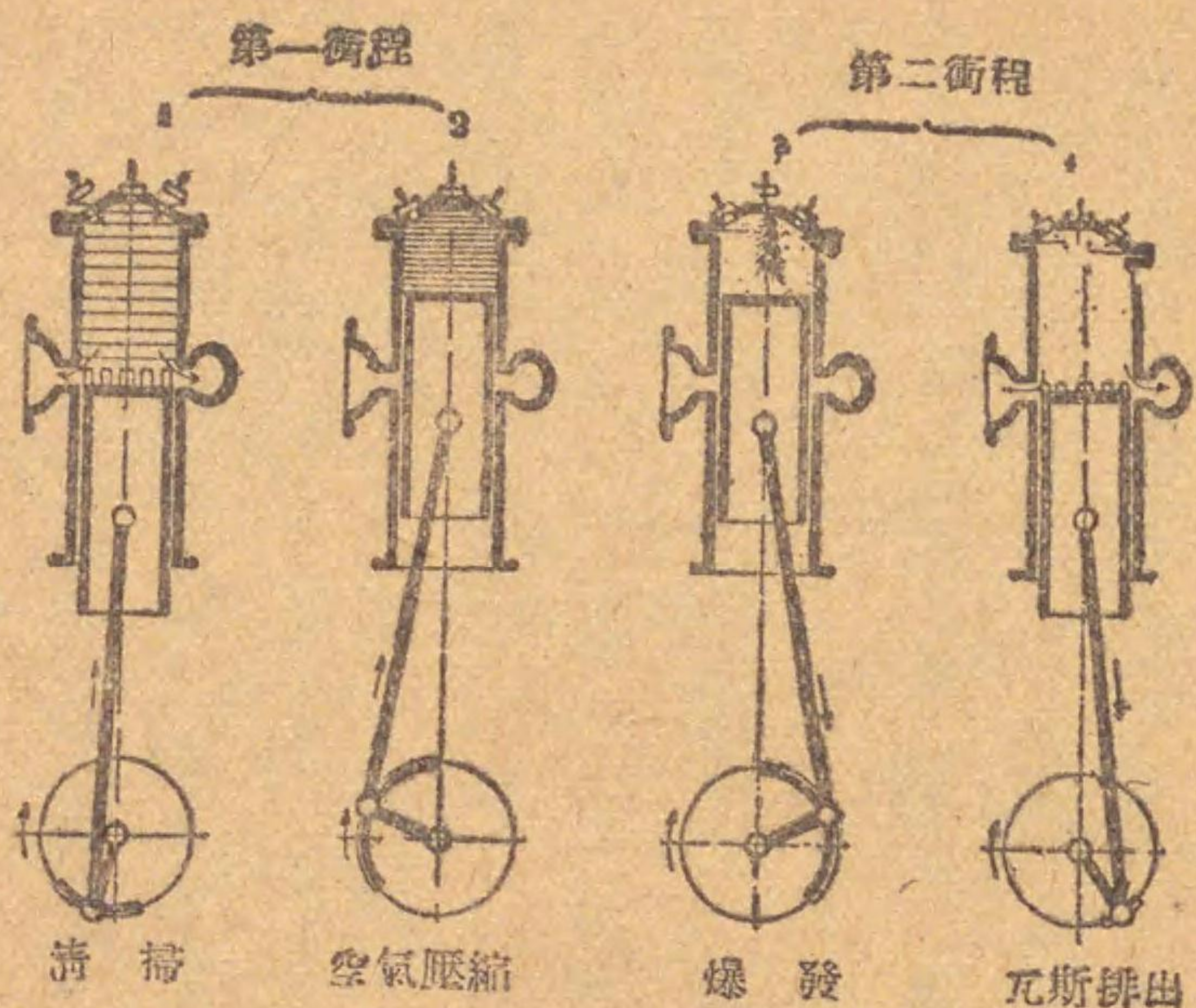
る。また電壓は五、五〇〇—六、〇〇〇ボルトである。

内燃機關 内燃機關は現代の動力界における寵兒である。本機關に屬する原動機には瓦斯機關、ガソリン機關、石油機關、ディーゼル機關などがある。

船用機關としてのディーゼル機關は、一八九三年、ドイツのルドルフ・ディーゼル博士によつて發明されたもので、蒸汽機關と異なる點は、蒸汽機關は前に説明したやうに一旦水を沸かして蒸汽を發生させ、その蒸汽を往復動機もしくはタービン機に導いて動力を起すのであるが、この内燃機關はエンジンの内部において石油を空氣と混合壓縮して爆發燃焼させ、それによつて生ずる非常な膨脹力が直に動力となつて作用するから、汽罐も冷却器も煙突もいらないのである。

ディーゼル機關は潜水艦の水上航行用として古くから用ひられてゐたが、一九三六年において世界各國中、内燃機關を最も澤山に持つてゐる國はイギリスの三百四十八萬二千總噸で、第二位はノルウェーの二百九萬噸、日本及びオランダの九十萬總噸がこれにつき、ドイツ、アメリカ、イタリヤ、その他といふ順序で合計約千二百萬噸を突破する状態である。かくの如く内燃機關船が近々二十年間に驚異的發展を見たといふことは、内燃機關船が一般的に見て他の汽船に比し、次のやうな優れた特長を持つてゐるからである。

第一には機關室の容積が他の汽船のやうに石炭庫、汽罐室、水タンクなどがいらぬから、それだけ貨物を積む場所がある。燃料たる石油は船底の二重底に貯へるから、水バラストの代用をし、積込みに手數がかからぬ。



第三十二圖 第二衝程式ゼイデル機關動作圖

第二には人手が節約出来る。火夫がいらないばかりでなく、すべての機關部員が少數で足りる。

第三には燃料費が節約される。輕油一噸は石炭四噸だけの働きをするので、結局一噸の石油代が石炭代の四倍になつても燃料費は變らないのである。

内燃機關の構造は、さきに記した往復機關とは同様のもので、まづピストンが氣筒内において上部から徐々に降下する時に上部にある空氣瓣から空氣を筒内に吸入する。かくてピストンが最下部に達した時には、筒内は新しい空氣で充満されるが、ピストンが再び上昇を始めると、内部の空氣は、次第に壓縮され、愈々ピストンが最上端に達した時は、氣筒内部の壓力は毎平方吋に五百封度

以上の驚くべき高いものになると同時に、空氣の壓縮に伴つてその溫度が華氏の九百度乃至千度くらゐに騰つてゐる。そこで、上部の注油瓣から筈内に燃料用重油を高壓で噴射すると、油は忽ち自然發火し、ためにピストンは非常な力で押し下げられ、クランクを廻しながらその最低位置に下つて來る。降り終つた頃には瓦斯の燃焼は全く終了し、氣筈内は廢棄すべき不良瓦斯で充満してゐるので、ピストンの上昇に伴ひ、これが自然に排出瓣から排出される。即ちこの間にピストンは四つの作用——空氣吸入——壓縮——爆發——排氣——をしてゐる。この一循環を一サイクルといひ、この型式の氣筈を四衝程式、または四サイクル式と稱してゐる。二衝程式（または二サイクル式）といふのは空氣瓣と排出瓣の代りに氣筈の中央に二組の孔がある。即ち掃除空氣孔と排出口である。この式では別に掃除空氣ポンプを備へてゐる。そこでピストンが行程の終端に近づき、排出口が開き排氣が出ると掃除空氣ポンプから送られた低壓力の空氣が掃除空氣孔から入り、氣筈内を掃除して居残る。次のピストンの運動でこの空氣が壓縮せられ、重油が噴射燃焼し、またピストンを壓して歸りの行程をする。この動作を繰り返すのである。

同大、同回轉速度の二サイクル式と四サイクル式とを比べると、前者は燃料の燃焼回數が二倍となるので、馬力も約二倍になる。逆にいふと馬力當りの機關、容積、重量が小となる。故に大型の船用機關には二サイクル式が多く用ひられる。

ディーゼル機關にも蒸氣タービン同様に減速装置を用いたものがある。その目的は主として機關の回轉數を上げて、その容積、重量を減ずるためである。またディーゼル電氣推進といつて、高速ディーゼル機關で發電機を運轉し、發生電力で推進器に連結した電動機を動かす装置も用ひられてゐる。

補機　これまで述べたものは直接推進器を廻すのに用ひられる機關で、これを主機といふ。船にはこの外に多數の補機を備へてゐる。

蒸氣機關には汽罐に水を送る給水ポンプ、火爐に空氣を送る送風機、復水器に海水を循環させる循環ポンプ、復水や空氣を復水器から汲み出す空氣ポンプなどは、主機を運轉するために直接必要な補機である。小型の汽機では、これらの一部は主機から驅動せられてゐることもあるが、大型の汽機特にタービンの場合には、全部獨立のものが用ひられ、各別々の原動機を有してゐる。その動力としては蒸氣や電力が用ひられ、その馬力も一臺數馬力から數百馬力に及ぶものがある。ディーゼル機關の場合には、冷却水ポンプ、ピストン冷却用ポンプなど、それに二サイクル式では掃除空氣ポンプがある。これらは何れも電動機で驅動せられる。

このほか、機關室内にある補機には、タンクの水を移動させるためのバラスト・ポンプ、浴室や便所などに海水を送る衛生ポンプ、船内の水源池である甲板上のタンクに清水を送る清水ポンプ、船底の溜水を排出するためのビルジ・ポンプ並に消火ポンプなどの諸ポンプ及び發電機がある。

發電機は船内の電燈を點するだけでなく、これら補機が電動機で驅動せられてゐる場合は、その電源を供給するのである。大型の船では相當多量の電力を要するもので、例へばノルマンディ號はこのために二、二〇〇キロワットのタービン發電機六臺を備へてゐた。またイギリスのクイン・メリー號は一、三〇〇キロワットのタービン發電機七臺を有し、補機用電動機は總數五七八個あつて、その馬力は合計一八、〇〇〇に及ぶといふ。

甲板上にある補機としては、舵を動かすための操舵機、錨を揚げるための揚錨機、荷物を揚げ卸しする揚貨機などが主なもので、これらは近來電動のものが多いが、他に汽船では蒸氣力が、ディーゼル船では電力が用ひられてゐる。

居住に關する補機としては、さきの電燈設備もその一つであるが、ノルマンディ號には四萬個の電燈があつた。そのほか通風換氣のために扇風機、送風機が備へられ、中には、冷房機を有する船もある。また食糧貯藏や冷凍貨物輸送のために冷凍機をも備へてゐる。

機關の配置　これまで述べた諸機關が船内に如何に配置せられてゐるかを知る必要があらう。機關室は大抵船の中央部にあるが、油槽船では船尾にあるのが多い。蒸氣機關の場合には汽罐が前部に汽機が後部にある。一般の汽罐數は大型船では數個乃至二十數個に及ぶ。従つて汽罐室も數室に分れてゐることがある。これらの汽罐の蒸氣は集められて汽機に送られる。汽機で働いた蒸氣は復水器で

海水に冷されて再びもとの水となる。この水は空氣ポンプで汲み出され、給水漉で濾過され、更にポンプで給水加熱器に送られる。高溫度になつた水は給水ポンプで汽罐に送り返されるのである。

機關主軸のすぐ後部には推進器の推力を船體に傳へるために推力承が設けてある。その次には長い中間軸があるが、これは車軸トンネルといつて、人が自由に通れる大きさの鋼板製水密の隧道内にあるので、これをトンネル軸と唱へる。最後部の軸は船尾軸または螺旋軸とも呼ばれ、推進器が附いてゐる。船尾軸が船體を出る所には船尾管が設けてある。船尾管の前端には海水の浸入を防ぐため填坐が設けられ、後端には軸承がある。この軸承にはリグナムバイターといふ堅木が用ひられてゐる。

推進器　さきの諸機關で船を進めるには、推進器が必要であることはいふまでもない。現今一般に用ひられてゐる螺旋推進器は船尾水面下にあつて、船の中央部（時には船尾）にある機關からの長い軸の先端で回轉して船を進めるのである。

船の推進器の數は一個の場合（これを單螺旋といふ）が最も多く、次に多いのが二個（これを双螺旋といふ）で、大型船でも四個が最大である。そして各推進器は別々の機關によつて動かされるのである。なほ推進器には、外車と稱して水車のやうな車を船の兩側、或ひは船尾に備へて、これを回轉するものがある。初期の汽船には専らこれが用ひられたものだが、今では内海や河川用の船に少數用ひられてゐるに過ぎない。

フオイト・シュナイダー推進器といつて、わが國の艦のやうな形をして、またその原理を應用したものがドイツで發明されたが、これは比較的小型の船に用ひられてゐる。推進器の一種として噴射推進船といふのがある。これは蒸氣機關でポンプを動かし、船外から水を吸ひ入れ、これを船外へ噴射

させ、その反動で船を進めるのであるが、これは昔用ひられたが、今日では全く姿を消してしまつた。

四、船の構造

船の發達 大昔は人が河に流れる木片を見てそれにつかまつて泳いだものだが、それにならつて竹などを並べて縛りつけ筏にして乗ることを考へた。これが筏船である。



圖三十三第 螺旋推進器

それから一本の丸太を、火や斧で削り抜いて丸木船(刳船)とか、籠の目を泥とか漆のやうなもので塗り潰した船や、更に進んで木や竹の骨組の上に獸皮或ひは植物の皮を張りつけた皮船が造られた。次に丸木船の兩側の船側に板を縫ひ合せたり、縛りつけたりして縫ひ合せ船となり、最後に木板を

木や鐵の釘で取付けて、その内部に簡單な骨組を取付けた構造の船へと進歩した。即ち骨組を先きに造り、その外部に木板を釘で取付けたもので、今日の船といはれるものは、みなこの方式のものである。

材料は木材より鐵となり、現在では鋼を用ひる。

船にかゝる力 船は水に浮んだ家ともいへるが、陸の家以上にいろいろの力を受けるものであるから、その構造に苦心しなければならぬ。

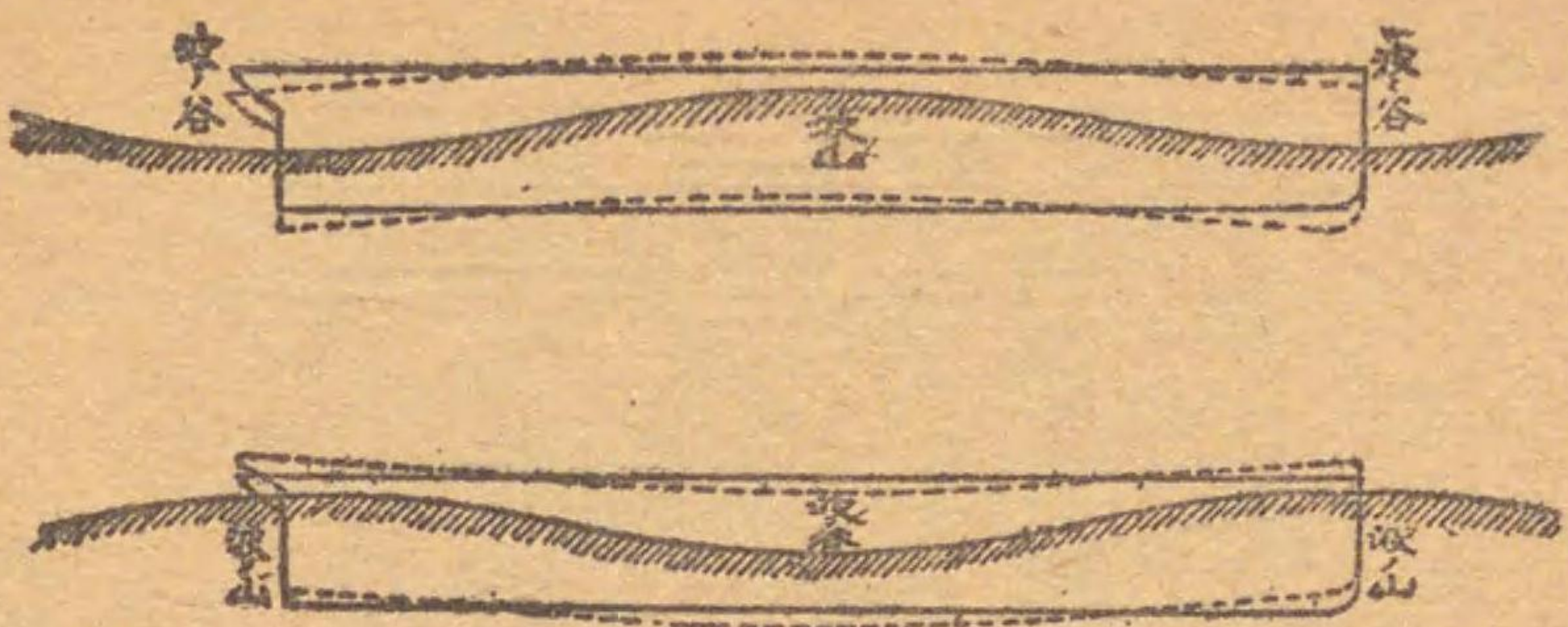
船が單に港に繋がれてゐても、船體は外部から水の壓力を受けるものだが、それに貨物を積むと、反對に船體は内部の重さによつて船體は形を變へようとする。次に船の前後の方向を考へると、船内には貨物を積んだり、機關があつたりして船體にかゝる重さが違ふ。そして船體の形が場所によつて異なるので、船體が受ける浮力も違ふ。もし船體を第三十四圖のやうに幾つかに切斷したとすれば、或る部分は浮び上り、或る部分はもつと沈むことであらう。しかし船體は一つの細長いものであるから、船體はそれがため曲折しようとする力がかかる。



圖四十三第 船にかゝる力

船が進む場合には、海が靜かな時でも推進器が回轉し、水を排して進むのであるから、船體には別の力がかかる。そして大きな波に遭ふと、細長い船體は波の上によつて、第三十五圖の上圖のやうに

波の山が船體の中央に來たときは、船首と船尾の浮力が小さくなるから船體の重さのために船體は點線のやうに下る。次に波の山が船首と船尾とに來た時は、船體が波の山と次の山との間に橋をかけたやうになり、前とは反對に第三十五圖の下圖の點線のやうに船の中央が下るやうに力がかかることになる。このほかに、大きな波が船首や船側にぶつかつたり、甲板の上を洗つて船體を凹まそうとする。このやうに船には、曲げたり、凹ませたり、振ぢたりする力がかかるのである。なほ後に速力のところで又述べることにする。



體船と波 圖五十三第

船齡 船齡とは船の年齢のことで、船の誕生即ち進水してからの年を數へるのである。進水後十年以内を新船といひ、十年以上二十年までを中古船といひ、二十年以上になると老齡船などといはれてゐる。貨物船では經濟的に使はれる年限は二十五年とされ、その間に船の建造費を取りもどすことになつてゐる。しかし定期航路の旅客船になると、それよりずっと短命である。しかし船の補強修繕を充分にすれば、三十年、四十年は使用出來、中には五十年を超えるものさへある位である。現にわが國で最も

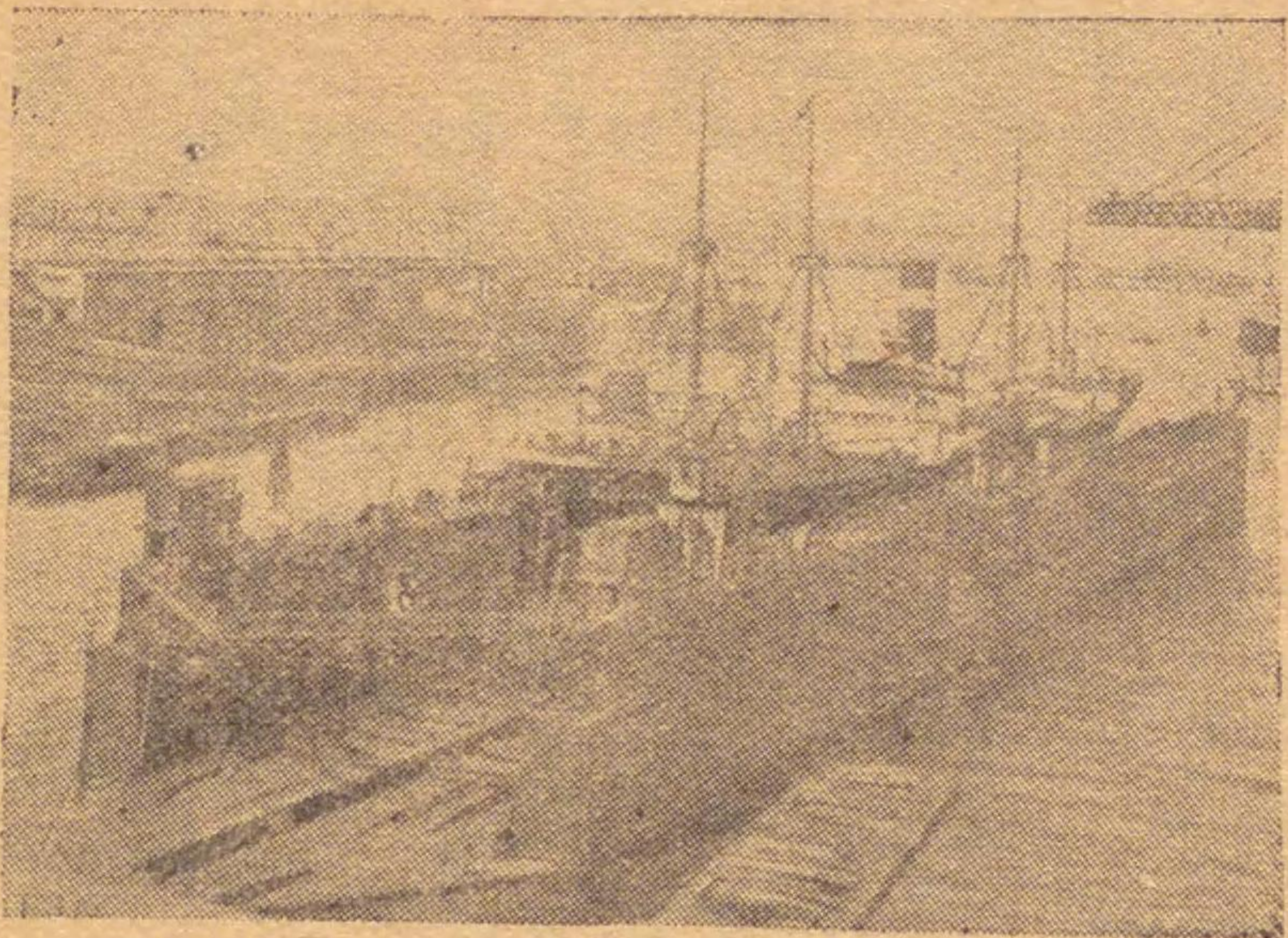
古い船では伏見丸といふ千二百噸ばかりの貨物船がある。これは元治元年（西曆一八六四年）にイギリスで進水したもので、既に八十年近くにも達してゐる鐵船である。なほこのほかに船齡六十年以上のものが四隻あつて、今では第一線に出られないから日本近海で働いてゐる。

船渠 船渠に船を入れるのは船底に附着した海藻とか牡蠣などを掃除し、且つ塗料を塗り替へて、速力を鈍らせないため、また船底にどんな損傷があるかを検査するため、また衝突や坐礁により破損した個所を修繕するためなどである。

船渠には三種あつて、極く簡單なのは船架せんかで、これをスリップと稱へる。これは造船の時に使ふ造船臺に似た臺を海岸に傾斜させたレールの上に乗せたもので、これを満潮のとき船體をこの船架に乗せ、そして人力または電力で引き揚げる方法である。これには大きくても數百噸位までの船に限られてゐる。

次に、船渠のうちで一般に用ひられてゐるのは乾船渠である。これは海岸の地面を長方形に深く掘り、中をコンクリートまたは石で固め、入口に扉を附けたものである。船をまづ船渠内に引き入れた後、扉を閉ぢて外部との連絡を絶ち、更に船が倒れないやうに多くの丸太の支柱で船體を兩側から支へ、ポンプで船渠内の水を全部汲み出すのである。

最後に浮船渠うきふねといふのがある。これは断面が凹字形をした鋼板製の水槽を造り、その中をいくつに



渠船浮圖六十三第

も仕切り、そこに水の出入口を付けておくのである。まづ、これに水を入れて沈ませ、これを入渠させる船の吃水と同じ深さまで沈め、船をその中央部に引き入れ、次に水槽の水をポンプで汲み出せば、船渠は船を乗せたまま、浮び上ることになる。船體が全部水上に浮び上れば乾船渠と全く同じことになるわけである。浮船渠は陸上が狭かつたり、適當な場所がない時に便利ばかりでなく、移動することが出来、また潮の干満に關係がないといふ特長がある。それに船の大小により、必要なだけ海水の出し入れが出来、時には船渠より少し長い船を入渠させることも出来る便利がある。

一、船の材料

鋼船を造る資材及び屬具、艤裝品、備品などは一千種の多きに達し、實に七十餘種の工業から製作せられ、これらの素材並びに製作品を集約使用することによつて、船が出来上るわけである。

鋼鐵 造船材料の主要なものは鋼鐵であることはいふまでもなく、その中には軟鋼材、不銹鋼、そのほか特殊鋼材、銀鋼材、鑄鋼材、鐵鑄物などが含まれてゐるが、それらは船價の五分の一乃至三分の一を占めてゐる。速力の低い小型の貨物船になるほど、この割合が大きくなつて三五パーセントに達する船もある。船價に對する割合を示せば、電氣裝置關係が二一〇パーセント、甲板機械類補機類が九一五パーセント、木材二一四パーセント、そのほか一パーセント以上の造船材料には白色合金鑄物、眞鍮鑄物、鋼管、瓦斯管、塗料、金具類、家具類、通風器、錨及び錨鎖類、冷凍機、小道具類、救命具(客船の場合)、客室裝飾などがある。

船價の一パーセント以下の材料は、銅、眞鍮板、棒類、鉛、亜鉛、錫、白鐵、鋼管、眞鍮管、白色合金管、鉄釘、螺釘、ロープ類、アスベスト、セメント、砂、帆布類、裂地類、硝子、コルク、コルク板、防熱材、防音材、羽毛、馬毛、シェーピング類、ゴム、リノリウム、リノタイル、タイル類、陶器類、滑車、船燈、舷窓、角窓、蛇管、弁嘴子類、食器類、賄具類、旗類、發條、計器、煖房、衛生器具、無線電信、ラジオ、パツキングなど、實に多種多様に亘つてゐる。しかし右に列記した資材及び製品の各々には、それぞれ更に少からざる種類があるから、一隻の船全體の造船材料なるものは實に複雑を極めてゐる。

船を造る所が造船所であることはわかりきつたことだが、さきに述べた造船用資材や製品を悉く造

更に強いので、多くは骨組として肋骨や梁に使はれる。I型は鋼は殆ど使用せず、古くはZ型も使つたものだが今は餘り用ひない。船は海水のために腐蝕が極めて早いので、これを考慮に入れて鋼材も必要よりはやく厚いものを使用するのが例である。しかし丈夫になるからといつて、餘り大きな材料を使へば、船の重さが大になり、従つて速力が減り、その上貨物を澤山に積みなくなるので、なるべく少い材料を上手に用ひて、同じ強さの船を造るといふ點に苦心を要するのである。日本の船も昔は造船材料といへば輸入物に限られたが、近年は殆ど輸入材はなくなつた。もつとも今ではそれは出來もしない。

二、船の煙突

船の煙突（ファンネル）の數は、軍艦で最も多いのが六本、最も少いものでは航空母艦のやうに全く見えないものもある。商船では巨船に見るところの五本が最も多く、ディーゼル船では煙突らしいものが全然ないのがある。

昔は煙突の數の多い船が速くて安全であると考へたのは無理ではない。何故かといふに、自然通風で汽罐を燃焼してゐた時代には、發生馬力が小さいから煙突は細くて高かつたが、強壓通風を用ひる時代になつては、速力の増加と機關が大きいために高くなつても、太くて數が多くなつたのである。従つてひよる長い煙突の船は古い時代を表はしてをり、太くて短く、どつしりした煙突の船は近代的で、それが推進力の強さを象徴してゐるかのやうに思はれる。

もともと商船は軍艦と異つて、汽罐の煙を適當な所まで導けるから、煙突の數を減らすことが出来る。しかし汽罐室の位置の關係から、飛んでもない位置に煙突があつたのでは外觀上均衡を破る場合とか、或ひは煙突の數を多くして威力を示さうとする場合などには、節煙突（ダミー・ファンネル）をつけることがある。殊にディーゼル船の如き内燃機船ではドンキー・ボイラー（副罐、炊事や暖房などにのみ用ひられるもの）でも裝備してあれば、煙も出るであらうが、さうでない限り大きな煙突は必要がないので、全然撤去してもいいわけであつて、たゞ機關の排氣だけが吐き出せば充分なのである。しかし煙突がないとファンネル・マークをつけるものがないので少しまごつく位なものである。

煙突はディーゼル船では完全燃焼するから殆ど煙を出さないが、石炭燃焼船では煙と共に煤が相當に出て、船尾部や甲板、その他を汚すものである。これを避けるために、煙突を高くするとか、または煤煙避けの裝備をしなければならぬ。古い汽船の煙突は一重であるが、近頃のもののは殆ど二重になつてゐる。その内側は煙の通路、外側は汽罐室の熱氣の排け口となる。煙突には船主の標示を附けるのが普通である。そして煙突は實用價值といふ以外に船の形態美の表現上缺くことの出來ないものである。

五、船の燃料

今日の船といへば軍艦にしても商船にしても、その推進原動力は火力によるものであるが、火力には石炭と油との二種が燃料として用ひられる。即ち船の動力源は、石炭或ひは油を汽罐で燃焼して、その熱エネルギーで蒸氣を發生するいはゆる蒸汽機關のものと、汽罐を要せず直接機關の氣筒内に油を吹込んで燃焼せしめる内燃機關との二種類である。

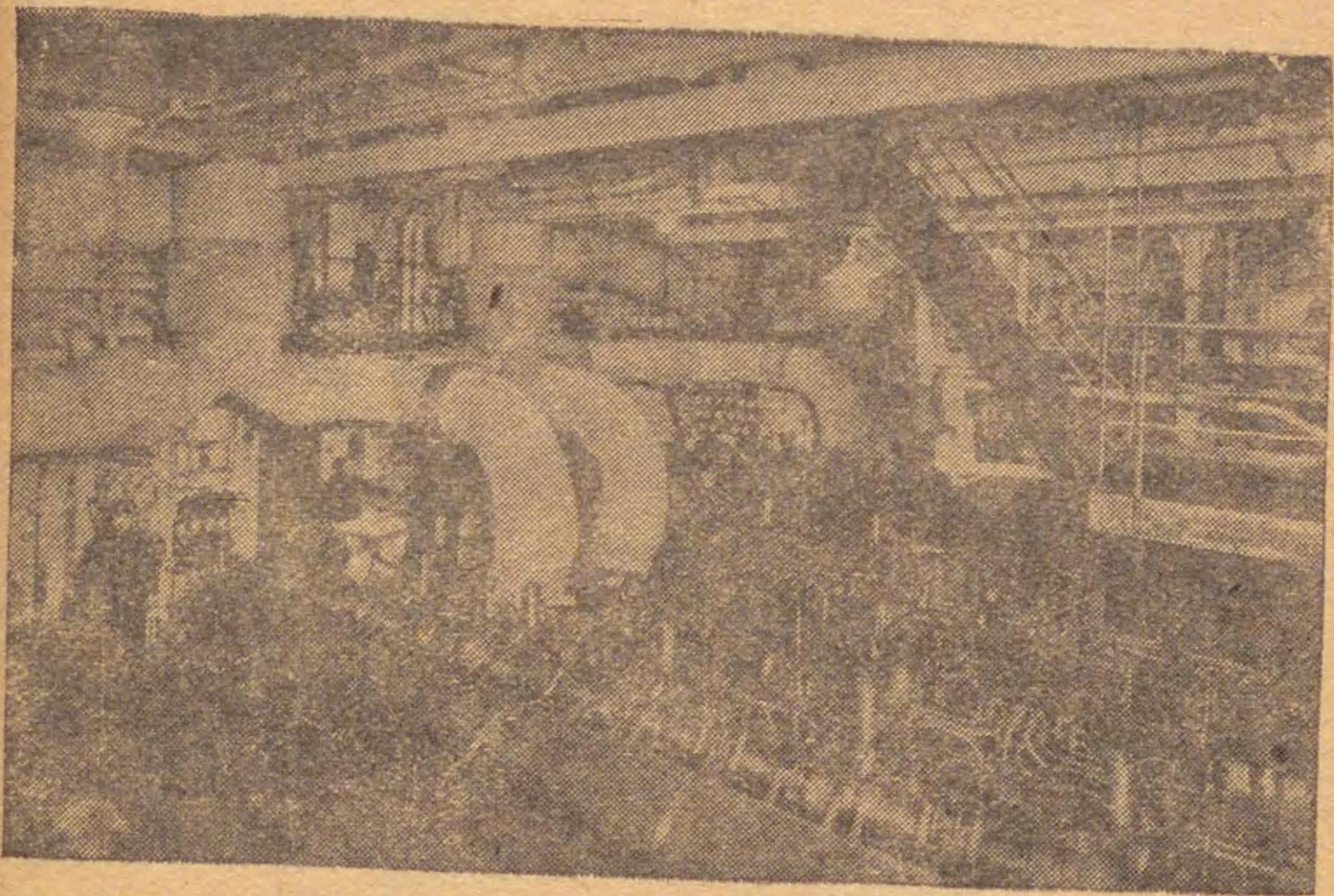
石炭を船の燃料として使用したことは、既に過去のことであつて、今日の船舶で石炭を使つてゐるのは古船か、さもなければ石炭があつても油がない國か、それとも工業の後れた國の船であるといつても過言でない。あらゆる點から比較しても、油が石炭に優ることはいふまでもない。即ち油は石炭よりも約五割の熱量が多くて、しかも完全燃焼する。その燃焼はバーナーによるから汽罐室もいらぬ。火夫が不用であり、煙が出ないから、敵にも発見され難いし、船内も清潔であり、それに灰の始末をする手数が省ける。殊に高壓水管式汽罐には油がよく、補給港で積込みするにもポンプでよく、航海中に氣罐室に運ぶにも極めて簡単に操作が出来る。石炭では積込みも面倒であり、石炭庫が要るから貨物の容積をそれだけ狭められることになるが、油はどこにでも入るので二重底油槽、または他

の油槽に蓄へて、自由に連結し、または移動することが出来る。

一日石炭百噸を消費する汽船と同馬力の機船は、僅かに二十噸の油でよいのであるから、假に十日間航行するとせば、汽船は千噸の石炭を要し、機船は二百噸の油ですむことになり、これに三日分の豫備燃料を加へれば、汽船は千三百噸の石炭を、機船は二百六十噸を要すだけで、その差が實に千噸を超えることになるのであるから、機船はそれだけの重量においても貨物を多く積載することが出来るのである。

これで見ても、長距離航海に機船は汽船に比べて有利であることがわかり、そして重油の單價が石炭の五倍であつても、採算上は機船の方に利點が多いわけである。ところが内燃機關になれば燃料油はディーゼル・オイルにはなるが、前記の利點は勿論のこと、更に汽罐が不用になるのである。現今の世界各國の軍艦は、悉く重油燃焼となつてゐるから、油は實に生命である。「海を制するものは世界を制する」と同様に「油を制するものは世界を制する」であつて、現に今も歐洲大戰における獨ソ戦において、ドイツが石油資源の獲得に重點をおいたことによつても、その重要性が知られるのである。もつともこれは船にも用ひられるが、飛行機、自動車、戦車などに重要な役割をつとめることはいふまでもない。

船用汽罐に使用する重油は、比重は〇・九三から〇・九九の油で發熱量は一萬カロリー餘、普通ボ



部内室關機船ルゼーイデ 圖八三三第

二〇六

イラー・オイルといひ、ディーゼル・エンジンに使用する油は少々上等で、比重は軽く〇・八四から〇・九四程度が多く、發熱量は一萬六百公里内外で、油槽の容量は約三八立方呎で一噸といふ割合になる。油は水より漏れやすいといふやうに、その滲透率が高いので油槽の鐵工事には特に鉸鉄の心距を小さくするのである。油槽には給油管、吸油管、空氣管、測深管などの諸管が取付けられるが、油焚きの船には必ずセツトリング・タンクといふ油槽を設備する。その數は二個で、合計容量が一日に消費する燃料とほぼ同じ容量であつて、一つのタンクは十二時間沈澱されて不純物が沈澱することになる。油の貯藏は、大部分は二重底油槽を使用するのであるが、

長い航海のため不足を告げるやうな場合には更に深油槽と稱して、艙内の一部を油のタンクとするのである。航路によつて、寒いところへ行く船の油槽内には蒸氣管で温めるやうになつてゐる。

燃料油は普通その引火點は華氏の一五〇度以上であつて、いはゆる石油瓦斯が出るのであるが、それと空氣と或る割合に混合するときに爆發性を生ずる。だから瓦斯の出るところ、瓦斯の出さうな所へ裸火を持つて行くことは非常な危険であつて、その割合は空氣一〇〇に對して一乃至六パーセントの間が爆發範圍で、三・五パーセントが最も烈しい爆發力といふことになつてゐる。それ故に、石炭庫には蒸氣または水を、油には炭酸瓦斯を用ひて發火の場合に消火するのである。一般に油燃焼の汽船及び發動機船には規程に依つてこの消火設備が強要されてゐるのである。

軍艦に至つては速力、武装、防禦などのあらゆる點から石炭は問題にされず、油を燃料としてゐるが、商船でも重油燃焼船が世界に四千隻以上、二千萬噸以上約三割を占め、内燃機關即ちモーター船は約五千四百隻で約千五百萬噸、即ち約四分の一を占めてゐるが、何れも増加する一方である。しかし國策の見地から、油は貯藏しておいて石炭を燃焼するといふ方法もあるから、一概にはいへないわけである。

六、船の速力

船や自動車などの速さは速力 (Speed) と稱し、光や汽車や電車の如き直線または軌道を走るもの速さは速度 (Velocity) とし、ふのが正しいのであるが、一般には何でも速力と稱してゐるやうである。船の速力は、航空機や汽車のそれに比較して、どうしても遅いことは事實である。それは水の抵抗なるものが、空氣や回轉摩擦の抵抗などのやうなものではなく、非常に大きいからである。殊にその運動する物體の質量を比較してみれば解ることで、即ち速力と質量との相乗積を比べてみると明白である。一例を挙げれば、

- (一) 重量二五噸の車輛が時速五〇哩で走れば、その相乗積は一、二五〇哩噸である。
- (二) 排水量二萬噸の船が一七哩で航走しても、その相乗積は三四〇、〇〇〇哩噸となつて、(一)の二七二倍に當るのである。

船の速力の記録的なものとしては各國を通じて軍艦及び商船において左表の如くであるが、しかし速力の最高記録は競争用モーターボートの時速百二十哩である。

ところで、これら船の速力に對する陸上交通機關における速力または速度はどれ位かといへば、航

軍 艦		商 船	
驅逐艦, 驅潜艇	40哩内外	大西洋の高速力旅客船	20~30哩
巡 洋 艦	30~38哩	中型小型旅客船	14~25"
戰 闘 巡 洋 艦	25~28"	貨 客 船	12~23"
航 空 母 艦	20~30"	貨 物 船	10~18"
戰 闘 艦	20~25"	海 峽 連 絡 線	18~25"
潛 水 艦	18~22"		
特 務 艦	14~20"		

空機では時速四〇〇哩、競争用自動車が二七〇哩、汽車が一〇〇—一二〇哩などがいづれも記録的なものである。

さて一般の場合における船の速力といふものは、何を基準として表はすかといふ定則がないのである。普通は試運轉時における最大速力を示すことが多い。この試運轉時において標柱間を航走するとき、風や潮流のために甚だしい場合は往復で二哩以上も差異を生ずる場合があるが、それを平均した速力が記録されるのである。試運轉の際は、海は靜穩で船底は船渠を出たばかりの好い状態で行ふのであるが、同じ試運轉時でも輕吃水のこともあれば、五分の一載貨重量、二分の一載貨重量、滿載吃

水状態の場合もある。わが國では一般に滿載状態の試運轉ではなく、多くは輕吃水で、従つて速力の高い數字を求めやうとする慣習がある。航海速力といふのは、四分の三載貨重量状態で、正常馬力で機關を動かして走る速力のことであるといへる。

また定期速力といふのがあるが、これは風波、潮流の如何に拘らず、時間通りに港と港との間を航走する速力のことである。定期船は定期時間を守る必要から、相當の餘裕ある速力を有してゐなければならぬわけである。しかも貨物の多少で吃水即ち排水量が異なることにもなり、また潮流や風や波浪や、船底の汚損などによつて、速力の低下を餘儀なくされる場合が多いから、かうした場合にも一定の時間に走りつゞけるためには、保有速力にかなり餘裕を見てかからねばならないのである。

船の速力はどうして測るかといへば、前にも言及したが、最も正確な測定法はマイル・ポストと稱して、陸上の或る個所に標柱二本を海岸線と直角線上に或る間隔をおいて建て、また他の離れた箇所に同様に二本の標柱を建て、それぞれが平行線をなすやうにしておいて、この平行線間の距離を陸上で豫め測定しておく。そこで船は、この平行線に直角の方向に航走して、この標柱間の距離を航走するに要した時間を測り、これを時速に換算するのである。わが國では館山、淡路、敏島、前田、家島、三重(長崎)、茂木などにこの標柱が立て、ある。いづれも陸岸に近くて、しかも標柱の二線の延長線の間が深いといふことが必要條件である。

水槽試験

船を設計するに際して、速力は最も大事な計畫要求の一つであつて、その速力を出し得る機關の容量即ち馬力を決定することが重要なことである。これが方法として試験水槽といふ水槽で模型實驗を行ふのである。

この試験水槽には長さ、小は百呎から大は千呎位のものがあるが、その大小に応じて長さ六呎から二十呎位の船の模型を水槽内に浮べ、ダイナモーターといふ精密な機械によつて、走りながら模型の抵抗や推進器の効率を測定し、比例の法則や種々の修正に依り、客船に對する所要の速力と、それに必要な馬力の算定をなすのである。この試験水槽ではプロペラの實驗研究もするが、模型を推進せしめるのにそれ自身のプロペラを以て實驗測定を容易にするばかりでなく、更に水槽内で人工の波浪を起し、この波の中で模型を航走せしめて、靜かな海ばかりでなく、太平洋のやうな荒浪の中で船の速力と馬力と推進器の効率との關係を測定することも實驗されてゐる。

この試験水槽を設備するには四五萬圓から百萬圓以上もかゝるのであつて、これが世界一ともいふべきものはドイツのハンブルグの試験水槽であるが、その水槽の長さ三五〇米、幅一六米、水深六・七五米、模型の長さは六米であるといふ。各國における水槽の設備あるものは、日本四、イギリス四、アメリカ四、ドイツ、イタリア各二、フランス、オーストリア、オランダ、ノールウエー、ソ聯が各一個である。

船の速力を高くするといふことは、造船學及び技術上極めて困難なことであつて、船の本質と各部分にどのやうな影響を與へるかといへば、その及ぶところは廣いのだが、先づ船體を長くすること、従つて船型が大きくなり、強馬力の推進機關が必要となるから船價が高くなる。速力を出すためには船を瘦型にすることが大切であるから、貨物の積高即ち積載重量並びに容積共に減少して來る。また所要の馬力が大きくなるから機關が大きく且つ重くなる。そのために廣い場所を占めるので、従つて貨物の積高が減少することになる。また一方、機關が大きくなるから燃料の消費が増し、乗組員も多くなり、修繕費も高くなるといふわけである。

船の速力と船底表面の汚損程度との關係であるが、商船は普通一ヶ年に二回船渠に入れて船底の掃除をして塗料を塗るのであるが、これは錆止塗料（普通一號塗料といふ）と貝や藻苔のつかぬやうにする塗料（普通二號塗料といふ）とを塗るのである。船底が汚れてゐると、その程度に依り一、二漕或ひはそれ以上速力が減少する場合もあり、殊に速力の高い船では更にその影響が大きいので、高速力の客船などでは年に三回入渠することもある。このやうに船底を滑かにして置くことは速力及び燃料消費の點から大切なことである。

大西洋及び太平洋の浪は、最も長いもので二二〇米乃至一四〇米もある關係から、船の長さは一四〇米以上あるのが大洋航行には都合がよいとされてゐる。船の波浪による動搖には横動搖（ローリング）

と縦動搖（ピッチング）、搖船動搖即ち船が首を振る運動（ヨーイング）と上下動搖（ヒーヴィング）などがある。このうち上下動搖及び縦動搖または搖船動搖は、船の速力に著しい影響を與へるものであるから、長い船ほど浪の山に常に乗つてゐるわけで、速力の減少は大きくない。殊に縦動搖をすれば推進器が水から出るので空回轉をするために速力が落ちる。この點から大きい浪の中では小さい船ほど速力が落ちることになる。

船價と速力との關係を記せば、例へば重量噸一萬噸の貨物船は速力十漕ならば一噸當り三〇〇乃至三五〇圓で建造出來るが、十四漕になれば四〇〇圓から四五〇圓、十八漕になれば五〇〇圓以上もかかるといはれてゐる。そしてこれら三種の貨物船の一日の石炭消費量は十漕船が三十噸ならば、十四漕船は六十噸、十八漕船は一二〇噸位といふ割合になるのである。これを見ても速力の増大は容易なことではなく、高速力船は船價が著しくかさまるので、運賃が高くなるのである。

参考のため大東亞戰爭勃發以前における世界の高速力船を調べて見ると、二〇漕以上の商船は百二十八隻で、その内譯はイギリスが六三隻、アメリカが二二隻、フランスが一二隻、イタリヤが一一隻、ドイツ、ベルギーが各七隻、わが國は二隻である。これらの高速力船は戦時になれば航空母艦、または假裝巡洋艦にすることが出来る。

船の速力を表すのに節ノットといふ單位を用ひる。一節といふ速力は、一時間に一海里走る速力をいふの

である。一海里は一六・九八六町、または一・八五三杆に當る。「マイル」は Statute mile と Nautical mile とがある。前者が哩であり、後者は湮（海里）である。この兩者を比較すれば、

Statute mile (哩、英里) = 5280 フォート = 1609 メートル = 14町45間強

Nautical mile (湮、海里) = 6080 フォート = 1852 メートル = 16町59間

即ち湮は哩より八〇〇フォート大であり、湮は哩の一・一五二五倍に當り、哩は湮の〇・八六八四二倍に當る。

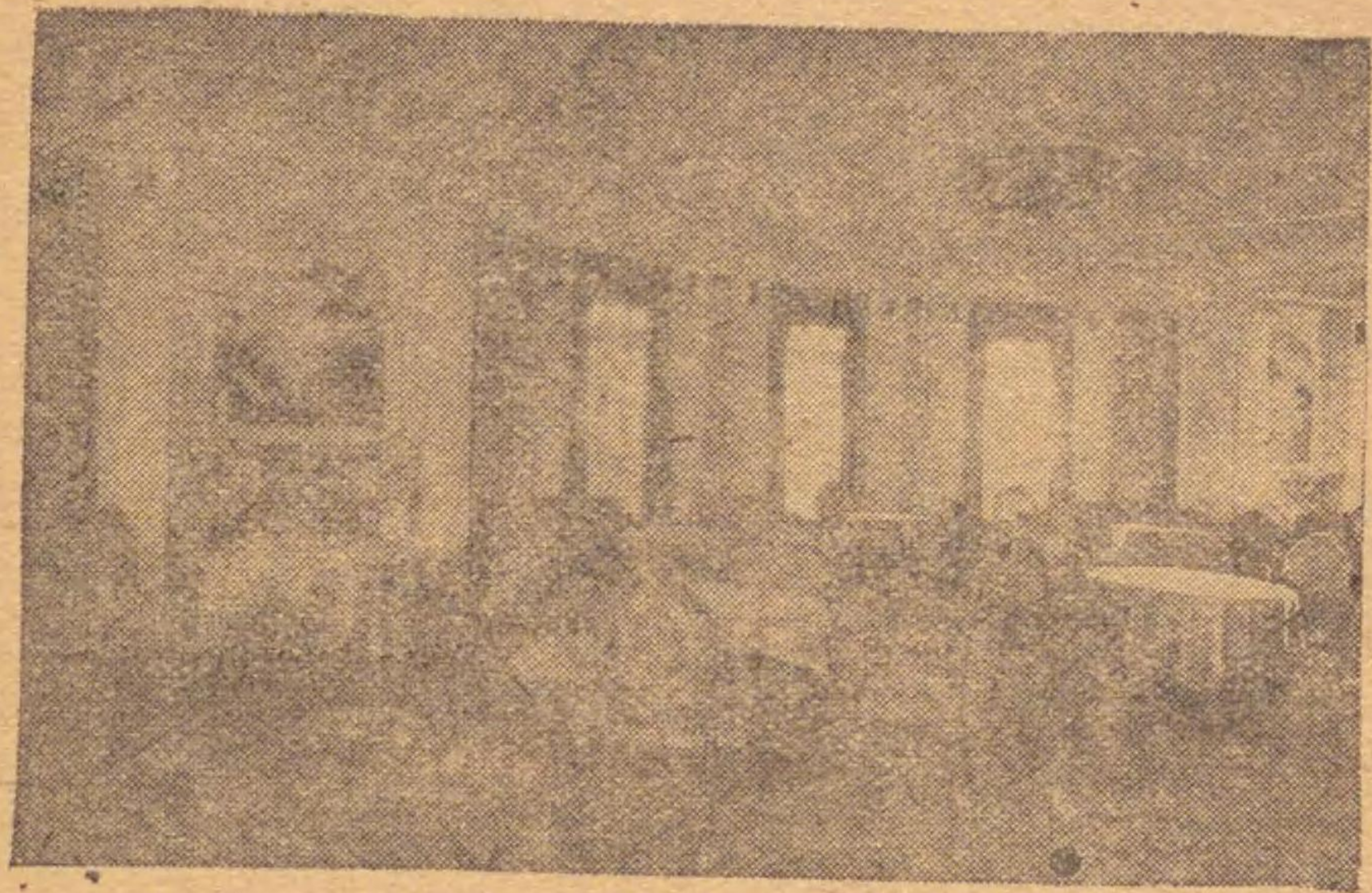
七、船室と公室

船室（キャビン）は、船客が航海中安易に且つ不便なく起居が出来る最小限の面積内に所要の設備をした室で、面積、容積共に少しの無駄のないやうに出来てゐる。大西洋航路の優秀客船では一等から四等まで設けられてあるが、船が小さくなるにつれて三等までの船もあり、一二等だけの船もあり、また一等だけ、或ひは沿岸航路の船になると全然等級のないものもある。

大客船には一等船室のほか特別室や貴賓室といふのがあるが、これらは實に贅澤な設備をした室である。大西洋航路の超豪華船の貴賓室には居間、寢室、ヴェランダ、ブレックファスト・ルーム、ドレッシング・ルーム、化粧室（浴室及び便所）、手荷物室、サーヴァント・ルームなどあり、その居間にはピアノ、ラジオまで備へて、實に至れり盡せりの設備がしてある。特別室は貴賓室に準じて居間、寢室、ヴェランダ、化粧室などを設けてある。

一般に船室の面積は、一人當り一等が三・七平方メートルから五・六平方メートル、二等が二平方メートルから二・八平方メートルが最近の船の通例である。一等客室にはホテルで見るやうな浴室付きのものがよく設けられて、これが一般に歓迎される。また暑い地方を航海する船では、シャワーだけが船室につけてあるものもあり、また便所だけがつけてあるものもある。近海航路船などの普通の客室としては、一人室、二人室、三人室位までが一等であり、一室に二人以上四人から六人位まで收容するものが二等船室となつてゐるやうである。二等室以下では、寢臺を上下二段に置き、これを多數船艙内に配列するのが普通である。船室の中には寢臺のほか卓子、椅子、洗面臺、衣服戸棚、化粧棚、鏡や照明、暖房の装置を、また場合によつては冷房、火災報知器などの装置がある。

上等な船室は以前にはヴァーニッシュまたはラック仕上げのものが多かつたが、近頃の船ではペイント仕上げまたはラッカー仕上げのものが多いやうである。壁には裂地を張つた室もある。ランプも天井に一個の船室もあれば、天井のほかにベット・ランプ、トイレット・ランプ、ナイト・ランプ、



室交社圖九十三第

デスク・ランプといふやうに澤山に取付けてある船もある。床にはラバータイル、リノタイル、またはリノリウムなどが敷かれてゐる。上級の室ではその上に絨氈が敷かれる。船室内に繪の額をかけて置くくと長期航海にも家庭に在るが如き感じなので、近頃はさうした船室が多い。

船内では普通、右舷を上席といふことにしてゐるから、特別室または貴賓室の如きは多く右舷に配置し、船室の番號も右舷を一號室から奇數とし、左舷を偶數とすることが通例となつてゐる。また陸上ホテルやビルディングの室の番號に階數を頭につけるやうに、船でも甲板によつて區分けて二〇一號とか三〇一號とかいふやうな附け方をすることが普通である。

船室は等級から見て通例、上の甲板ほど上等級を



堂食圖十四第

配し、下になるほど等級が下ることになつてをり且つ前後の中央部ほど縦動揺即ちピッチングが少いので良い室を置くやうになつてゐる。外國船では一二等の定員は同様であつて、三、四等はおかへつてそれよりも定員が少い船が多いのであるが、日本船では三等が非常に多くて、一等になるとその十分の一にも當らないといふやうなものもある。

公室 客船には客室のほか公室がある。近海航路の中型以上の客船には食堂、喫煙室、社交室、應接室などがあるが、船が大きくなれば讀書室、長廊下、ヴェランダ、子供室、カード室、バーなどが設備される。更に贅澤な船になればプール、運動室、小食堂、グリル、ウキンター・ガーデン、ボール・ルーム、パーム・コート、ミュー

ジツク・スタジオ、劇場、講義室、教會などが設けられたのがある。

船の建造費と陸上建築物の建築費との比較を見ると、建築は延べ坪または建坪當りで建築費の單位標準とするが、船は總噸數または重量噸當りを標準とするのである。例へば高さ百尺八階の建築物が坪當り鐵筋鐵骨コンクリートで約六百圓、鐵筋コンクリートで約五百圓と假定すると、延坪當りの價格は天井の高さ平均十一尺として容積にすれば約四百立方尺の價格といふことになるが、船の總噸數一噸は百立方呎であるから、價格の單位としては約四と一との割合になる。即ち建築一坪六百圓といふことは船の一噸にすれば百五十圓といふ割合になるので、現今の如く客船が總噸數一噸千圓といふ船價は容積から比較して、船は建築の約七倍の價格であることになる。世界の建築物中最も高價なものでは三億圓程度であるといはれるが、船ではノルマンディーの一億七千萬圓が最高である。もつとも船から見れば建築は大きさに制限がないやうなものだから、どんなものでも出来るわけである。

八、船の噸數

船といへば直ぐ噸數といふことが關係して來る。最近どこの國で四萬五千噸の戰艦が建造されたとか、世界最大の商船は八萬五千噸のクイーン・エリザベス號であるとか、または一萬五千噸の貨物船が沈没されたとかいつた場合、いづれも噸數を示してゐるが、その意味はみな違ふのである。その噸は何を表はしてゐるかを知らないといふと、二千噸の船が沈没したときに三千噸の貨物を積載してゐたとしても、それは沈没するのが當然などと常識で考へれば大變な間違ひである。

噸の起原 ● それでは噸とはどうして用ひられるやうになつたかといふに、今から五百年ほど前、十五世紀の初期にイギリスで課税の基準として船舶積量測度の制度を定めたときに、船の大きさを表はすため、その船に積めるだけの葡萄酒などの酒樽の數で以てしたのがその源である。

この樽の空のものを敲けばタンタンと響くので、はじめは五百樽積める船のことを五百タン積の船と稱へたのである。このタン (Tun) が轉訛してトン (Ton) となつたのである。これが噸のはじまりで、船の大きさを表はすやうになつたのである。その當時の酒樽は二五二ガロン、即ち一・一三六キロ・リットルの容積で、酒を満たせば重量が二二四〇ポンド (一〇一六斤) となつたのである。今日これを一噸といふ重さの單位に定められてゐる。そこで噸は重量を示すことが一般的であるが、容積を表はす場合は船舶に限られてゐると解釋して差支へない。

まづ一般的である重量の噸についていへば、さきに述べた二二四〇ポンドを英噸 (長噸、Long Ton) と稱し、わが國の二百七十餘貫に相當するが、もう一つは二〇〇〇ポンドを米噸 (輕噸 Short Ton) とすつてゐる。メートル法では千キログラムを一噸と稱する。英噸と米噸とを區別するために

俗にメートル噸またはキロトンといふ。

一體、船には噸の意味をいろいろの場合に用ひるので、以下それを説明しなければならぬ。

總噸數 一とは船の大きさを表はす噸數である。即ち船の内部のすべての容積を計算して、その容積を二・八三立方メートル（二〇〇立方呎）を一噸といふ單位で表したものである。故に總噸數とは船の内部の容積を表はすのであるから、従つて船の大きさを表はすことになるわけである。ちやうど日本の家屋でいへば、天井の高さが二・七メートル（二間半）位の六疊の部屋の容積が約十噸に當るのである。

總噸數は船の大きさを表はすのであるから、商船の大きさを表はすのに用ひられ、世界の海運力を比べるのに用ひる。例へば大東亞戰爭前における世界の商船は、皆で六八〇〇萬噸であつて、イギリスは最近までは二〇〇〇萬噸で第一位、アメリカは一一〇〇萬噸で第二位、次が日本である。この噸數はすべて總噸數で示したのである。また世界で最も大きい商船は、イギリスのクイーン・エリザベス號の八五、〇〇〇噸、次がフランスのノルマンデー號の八三、四二三噸、次が再びイギリスのクイーン・メリー號の八一、二三五噸で、いづれも八萬噸以上のもので、これらは皆總噸數でいつたものである。（これらの船は今次戰爭で沈没または火災などにより過去の存在となつてゐる）

わが國では昔千石船と稱して、それは西洋の噸が酒樽から起つたやうに、船に米を何石積めるとい

ふことから、船の大きさを表はすやうになつたのである。それで千石積める船を千石船といつたのだが、後には千石以上積める船でも單に千石船といつて、その時代の優秀な帆船をいふのに用ひるやうになつてしまつた。昔の千石船は今日の總噸數六十五噸位の帆船に相當するのである。

純噸數 商船の噸數には純噸數といふがある。これは總噸數の中から機關室、船員室、航海用具室などの如き船の航海、安全、衛生などに利用される場所の容積を減じた残りの容積を、總噸數と同じ單位で表はした噸數である。いひかへれば純噸數とは、船の貨物や旅客を入れる場所になるわけだから、船が利益をあげる場所の噸數である。故に船に課せられる税金などは、この純噸數によることがある。例へばスエズ運河及びパナマ運河では、各々特別な測度規程があつて、その純噸數を標準に運河通航料が課せられることになつてゐる。この純噸數を舊法では登簿噸數ともいつたが、多くの商船の純噸數は總噸數の六〇―六五パーセント位である。

排水量 二千餘年前、ギリシヤのアルキメデスが發見したアルキメデスの原理に依り、浮泛した物體の重量がその排除した水の重量に等しいといふので、排水量即ち船舶の重量そのものを示すのである。

昔、支那では河に一隻の船を浮べて象を乗せ、その重みで船が水についた所に線をつけ、それから象を下し、次に象の代りに前につけた線が水につくまで石を積む。それからその船の中に積んだ石の

目方を量つて象の目方を計算したといふ話がある。同じ船に象を乗せても、石を積んでも重さが同じであれば、船の沈むのも同じであることを知つてゐたわけである。即ち浮んだ船の水面下の船の容積と同じ容積の水の重さを、船の排水量または排水噸數といつて、船の重さを表はす噸數とする。

軍艦は排水量で大きさも表はすが、それは軍艦の重さを示してゐるのである。軍艦では貨物を積まないから、船の重さはいつでも餘り變らない。しかし軍艦において基準排水量といふのは、乗員、武器、彈藥、糧食、清水など戦時に必要なものの一切を積んだときの軍艦の總重量である。わが國ではこれに或る程度まで燃料及び豫備罐水の重量を加へたものを常備排水噸數としてゐるやうである。最近、世界の視聽を集めてゐる戰艦四萬五千噸といふのは、かうした状態における總重量、即ち排水量を意味するのである。ところが商船では、貨物を積んだり卸したりするから排水量が常に變るわけになる。それで商船においては排水量は普通に用ひない。

船の排水量は水面以下の船の容積を立方メートルで計算し、それに一・〇二五を掛けると噸で表はした排水量噸になる。これは海水の比重が一・〇二五で、清水一立方メートルの重さが一噸であるからである。

商船の排水噸數は特殊の船を除いては總噸數より大きいものであるから、船を大きく廣告または宣傳しようとするときには排水量噸數を示すことがあるやうに見受けられる。

重量噸

船では貨物を積めるだけ積んだときを満船といひ、何も積まないときを空船といふ。従つて満船と空船のときの排水量の差は、その船に積んだ貨物の最大の重さになる。いひかへれば、その船の最大吃水線、即ち貨物満載のときの吃水における排水噸數から、空船状態における輕吃水の排水噸數を減じたものをいふのであつて、その船の積載し得る最大重量である。それは貨物、船客、乗組員、清水、燃料、食糧、設備品などがこのうちに含まれるのである。また貨物容積を表はすに、普通の一般貨物の場合は四〇立方呎を以て一噸とするので、これは重量一噸の或る品が占める容積が四十立方呎である、といふところから起つた噸である。右炭は種類にもよるが約四三立方呎から四五立方呎位で一噸となり、重油は三八立方呎で一噸となる。かやうに貨物容積を何噸といふことは、その貨物艙を四〇立方呎で除した數に等しい。普通、何噸積の船といふことは重量噸を意味することが多く、それだけの重量を積載し得る能力を示すわけである。陸上で何噸積といふのも同様で、例へば二噸積トラックといへば、重量二噸までは積載し得るといふ容量を示したことになる。

船の重量噸一萬噸といへば七噸積の貨車約千四百臺に相當し、二噸積トラックならば五千臺に相當することになるから、陸上輸送機關に比較して、船の貨物は桁違ひに大きい。世界最大の重量噸を有する船は、鯨工船第二コスモス號であるが、實に二萬五千四百噸の重量噸である。貨物船は重量噸一噸當りの値段を基として船價が定められるのが慣習であるが、速力が速くなるほど馬力が増加するか

ら機關の重量が増えるし、また一面、波の抵抗を少くするため船型が瘠形になるため、重量噸は幾何級數的に激減して來るのである。

考へてみるに、大體重量噸といふ文字を使ふのをかしいものだが、それを Dead Weight とすふのは更に不合理のやうに思へる。無駄な餘計な重量物を積載するのなら Dead Weight であるが大切な船の貨物の重量までも Dead Weight とされてゐるのは變だが、しかしやういふことになつてゐるのだから仕方がない。

載貨噸數 重量噸で述べたところの船に積んだ貨物の最大噸數を載貨噸數といふのである。即ち貨物の重さを表はす噸數のことで、これを載貨重量ともいふ。貨物船の生命は貨物を積むことのできる能力、即ち載貨噸數の大なることである。それで貨物船ではその大きさを表はすのに總噸數でいふよりも、載貨噸數でいふ方が明瞭であるからこれを用ふことが多い。

載貨容積噸數 これは船が積み得られる貨物の容積を表はす噸數である。それで貨物を積む場所即ち貨物艙の容積を計算して、さきに述べたやうに四〇立方呎を一噸といふ單位で表はした噸數である。この四〇立方呎を一噸とすることは、重くもなし軽くもない中ぐらゐの貨物を標準として決めた約束に過ぎない。以前はこれ位の重さの貨物が多かつたために習慣上で決めたものだが、近來ではこの噸數は次第に用ひられなくなつて、たゞ載貨容積は何立方メートルといふやうに表はすことが多い。

以上のやうに、たゞ「噸」といつても軍艦では排水量即ちその重さを表はし、旅客船などでは主に總噸數即ち船の容積の大きさを表はし、貨物船では載貨噸數即ち船に積み得られる貨物の最大の重さを表はすのである。例へば軍艦甲は五〇〇〇噸で、汽船乙は四〇〇〇噸だからといつて、甲は乙より大きいとは決められない。しかし普通の商船では、これら種々の噸數の間には大體の割合が定まつてゐる。ここに總噸數が一の船があると、その船の純噸數は〇・六五、排水量は二、載貨噸數は貨物船では一・五から貨客船になると一・二くらゐになる。これらは大略の割合であつて、船の大きさ、種類、型、速力などによつて一定されないのは勿論である。

船に關する税金は總噸數について課せられることが多い。それも國と港によつて多少の相違はあるが、概して總噸數に課せられる税には、水先案内料、繫船料、船舶検査手数料、積量測度料、曳船料、棧橋使用料、浚渫割當料、入港料、燈臺料、港税、入渠料、岸壁使用料、上屋使用料、登記料などがある。また純噸數に課せられる税には、噸税、船税、棧橋及び岸壁使用料、税關曳船使用料、浮標使用料、水先案内料、入出港手数料、繫船料、夜間入港料、入津料、港税、照明料などがある。さきの總噸數に對する料金または税が、この純噸數のものと重複するのは、國や港の規則が異なるために何れの場合もあるといふことである。

次に實際の船について、それぞれ噸數の割合の異なることを左表によつて知られるであらう。

船の種類	總噸數	排水量	載貨噸數
歐洲航路貨客船	一七一六三	二二四六一	一〇〇二八
南米航路貨客船	一二七五五	一八七六九	八一六一
北米航路貨客船	一六九七五	二二一八二	八二二七
海峽連絡船	七〇七九	七七三八	一七〇二
日滿連絡船	七三六九	九六二〇	四一三四
南洋航路貨客船	六五〇三	一三三二〇	八八三〇
瀬戸内海旅客船	一九〇五	一七六三	三三二
油槽船	一〇五二六	二〇四九〇	一四〇五五
鯨工船	一九二六二	三四九一二	二二九四九

代表者略歴 米國ロスアンゼルス・フランク・ウイギンス・カレツヂ出身。電氣熔接學校長。電氣熔接機・電氣熔接の理論と實際等の著書あり。

昭和十九年十一月十日印刷
昭和十九年十一月十五日發行 (五、〇〇〇部)

艦船の科學

定價壹圓七拾錢
查定番號七ノ一二六智

著者

伊藤科學研究所

發行者

東京都日本橋區江戸橋二ノ八 寶雲舍代表者 小池又一郎

印刷者

東京都牛込區早稻田鶴卷町一〇七 吉原良三

印刷所

東京都牛込區早稻田鶴卷町一〇七 康文社印刷所

配給元

東京都日本橋區淡路町二ノ九 日本出版配給統制株式會社

發行所

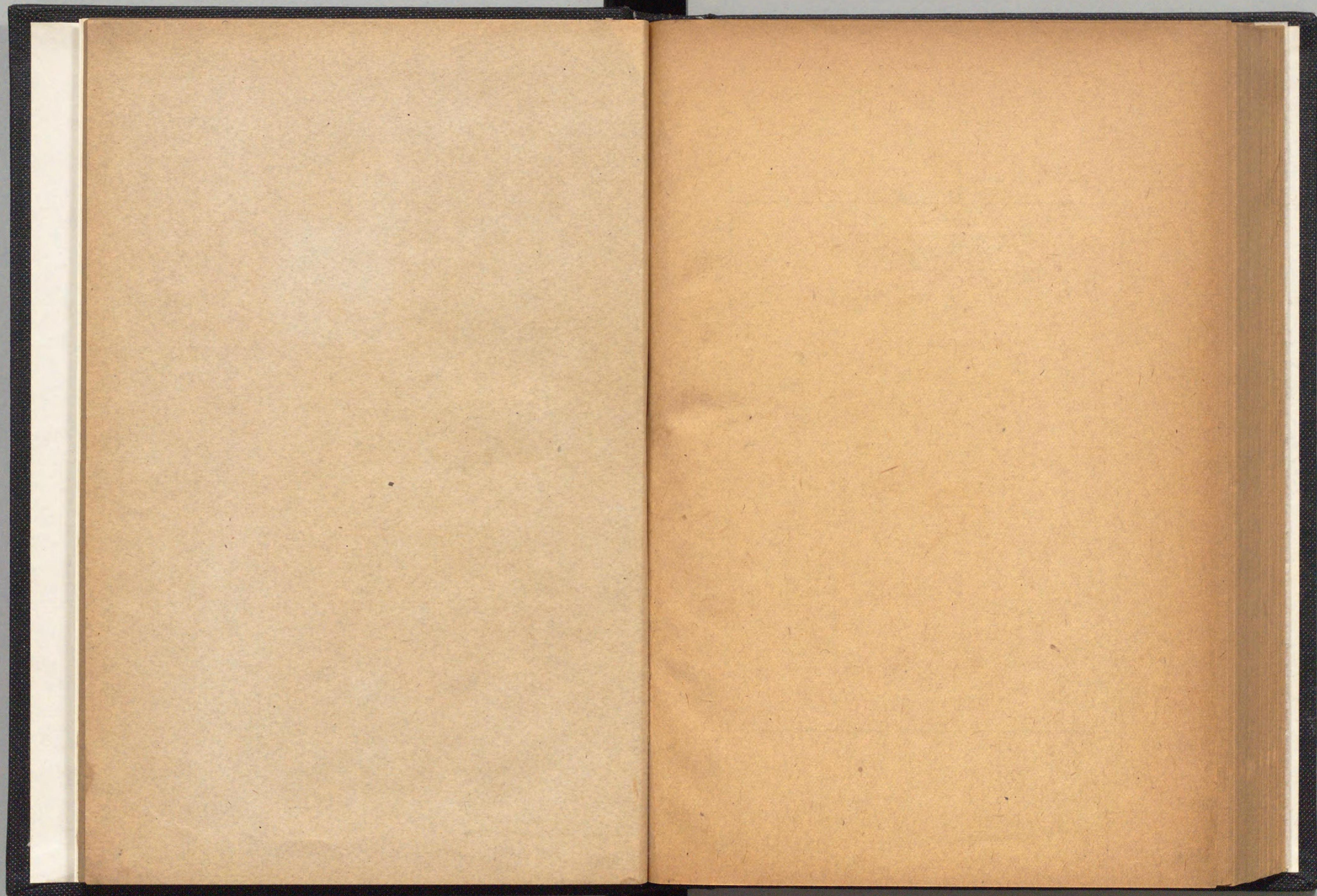
東京都日本橋區江戸橋二ノ八 寶雲舍

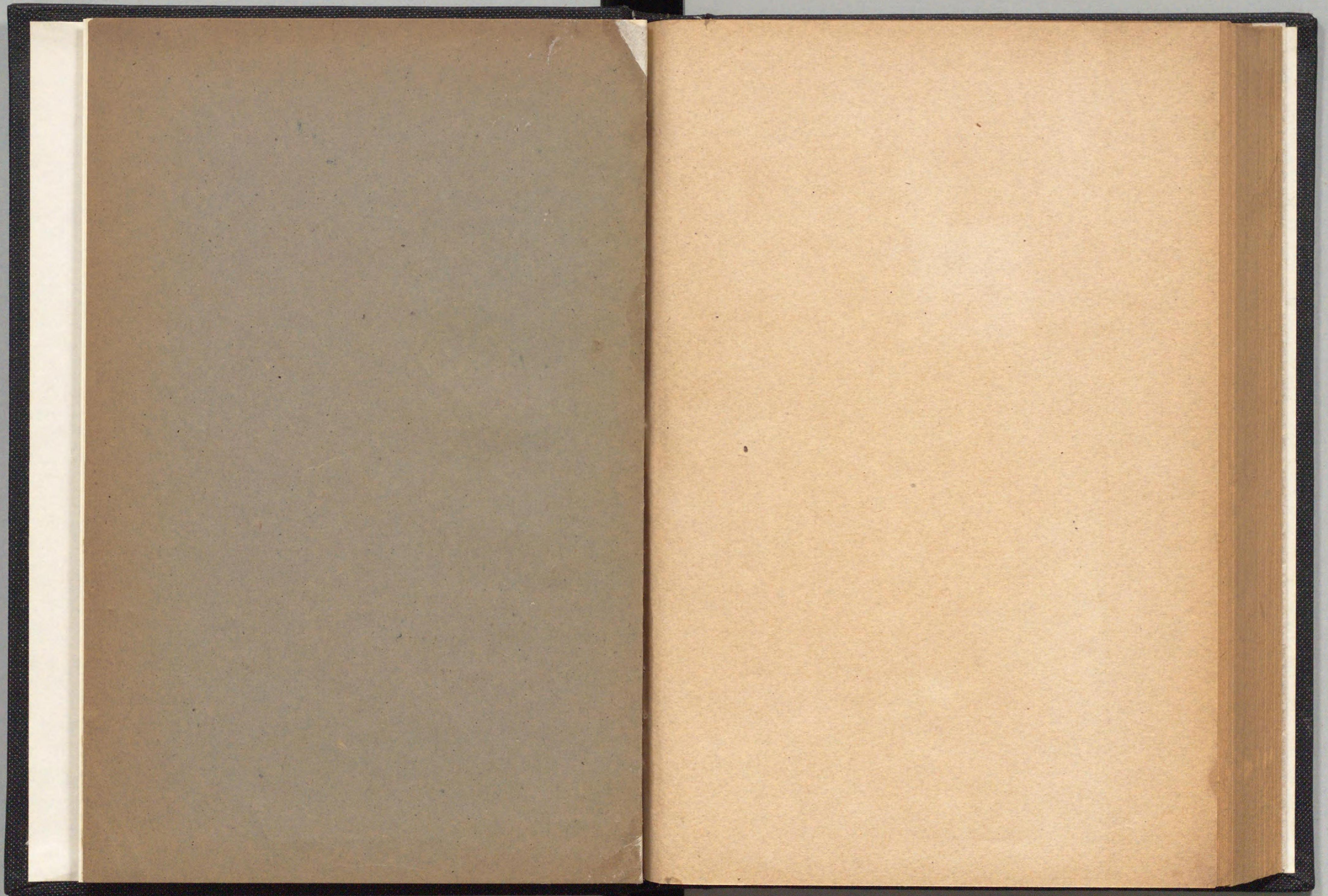


(出版會承認う 130010)

出版會員番號三三〇〇三九
電話日本橋二六七三二番
振替口座東京二六七三二番

(和田製本)





17763

定價 ¥ 1.70

