

1

太古の時代から
利用されてきた船船は水の浮力によって
水面に浮かぶ構造物

船とは、水の浮力によって水面に浮かぶ構造物で、重たい荷物やたくさんの人を一度に運ぶことができる輸送機関です。また、輸送に必要なエネルギーが他の輸送機関に比べて非常に小さいのが特徴です。こうした特性から、島国の日本の貿易貨物の実に99.7%が船によって運ばれています。

船は、太古の時代から利用されてきており、エジプトをはじめとして世界各地の遺跡に船の絵が描かれています。最初は、水に浮かぶ草や木を使って船が造られました。葦よしで編んだ葦船、丸太をくり貫いて造った丸木舟から船の歴史は始まりました。やがて次第に大型の船を造り、それを操る技術を人類は習得しました。

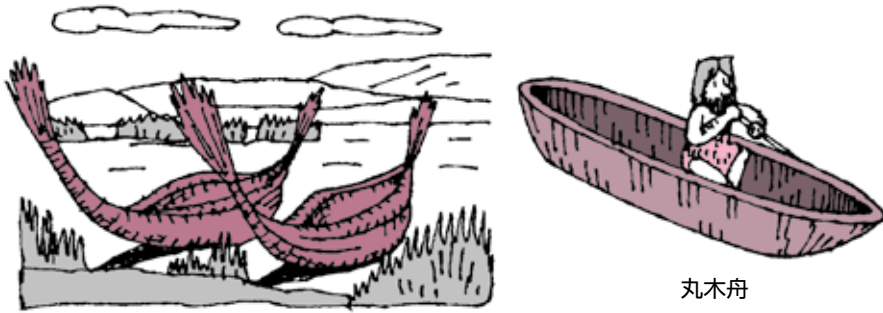
荒れる海を安全に航海するためには頑丈な船が必要でした。人類は鉄器を作り出して、凶暴な動物にも立ち向かうことができるようになりましたが、その強靱な鉄は水に浮かびません。しかし、重い鉄でも

薄く延ばして器にすれば、水に浮かぶことを科学的に証明したのは有名な科学者アルキメデスです。すなわち「浮力の原理」を発見したのです。その原理とは、「水の中では、沈んでいる物体体積と同じ体積の水の重さと同じだけの浮力が働く」ということです。重い鉄でも、伸ばして器にして体積を大きくすれば水に浮かぶのです。

浮力で浮かぶ器を移動させることは意外に簡単です。公園のボートを手で押してみると、ボートがゆっくりですが動きます。このことは小さな力でも船は移動させることができることを示しています。

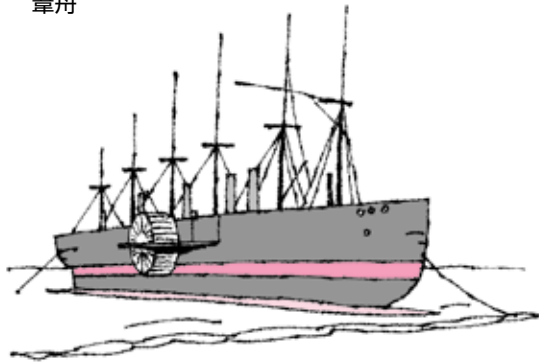
最初は、人の力で船を動かしていました。やがて風の力を使う帆船が登場して、いよいよ人類は大洋に乗り出します。そして動力機関が発明されて、船は高速で移動することができるようになりました。こうして今では大型のさまざまな用途の船が世界の海で活躍するようになりました。

船の進化：草や木の船から鉄の船に



葦舟

丸木舟

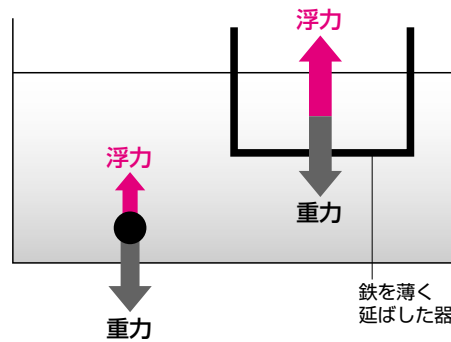


1853年に建造された巨大な鉄船「グレート・イースタン」

アルキメデスの原理



鉄の船がなぜ浮かぶ？



同じ重さの鉄でも、薄くのばして体積を大きくすると大きな浮力が働いて、水上に浮かぶ。

要点
BOX

- 重量物やたくさんの人を一度に運ぶことができる
- 輸送に必要なエネルギーが非常に小さい
- 浮力の原理を発見したアルキメデス

2

トン 船の大きさを表す

「トン」はいろいろな意味がある

大きな客船は、300メートル(m)より長く、10階建てのビルよりも高い巨大な動く建築物です。陸上のビルと比べると、東京駅とほぼ同じ長さで、高さは倍以上となりますから、いかに大型船舶が大きいかわかると思えます。

船の大きさは「トン」という単位で表されますが、これがなかなかやっかいな代物です。戦艦「大和」は6万4000トン、中東から原油を運ぶ大型タンカーは30万トン、そして世界で一番大きな客船「オアシス・オブ・ザ・シーズ」は22万トンですが、この3つの「トン数」は、実は、まったく違った意味をもっています。

戦艦大和のトン数は基準排水量、タンカーのトン数は載貨重量、客船のトン数は総トン数と呼ばれるもので、いずれも「トン」の単位なのですが意味は違います。基準排水量は船の重さ、載貨重量は船が積める貨物の重さ、総トン数は船内容積を表しているのです。すべての船で、いずれのトン数も計算されています。

るのですが、それぞれの用途に合わせて、船のもつ能力を表すのに最適なトン数が使われているのです。

タンカーでは何トンの原油が運べるかが大事なので「載貨重量トン」で、客船では船内スペースがどのくらいあるかが大事なので「総トン数」で表すことが多いのです。船の重さは水から受ける浮力に等しく、その浮力はアルキメデスの原理から水面下の船体体積と同体積の水の重さに等しいことから、船の重さのことを「排水量」と呼んでいます。積荷を一杯に積んだ時の排水量を「満載排水量」といいます。満載排水量から載貨重量を引いた値を「軽荷重量」と呼び、これは船の船体そのものの重さを表しています。軍艦の場合には、基準的な装備を積んだ場合を標準的な重さとして、これを「基準排水量」といいます。

最近では、商船の場合には満載排水量が公表されることはほとんどありません。軽荷重量がわかり、造船所の技術力がわかってしまったためです。

「トン」にもいろいろな意味がある

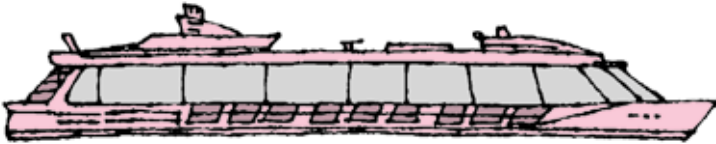
戦艦「大和」：64000トン = 基準排水量(長さ263m)



タンカー「ブリティッシュ・プログレス」：30万トン = 載貨重量(長さ334m)

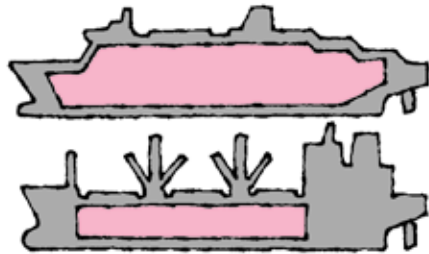


クルーズ客船「オアシス・オブ・ザ・シーズ」：22万トン = 総トン数(長さ361m)



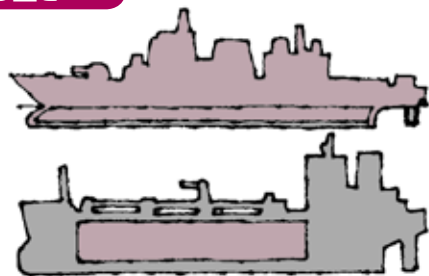
船の容積

- 総トン数(容積)
かこまれた部分の容積
- 純トン数(容積)
(総トン数から、機関室・船長室などをのぞく)
客船、貨物船



船の重さ

- 排水量数(船の重さ)
(船が押し上げた水の重さ)
軍艦
- 載貨重量
(荷物、燃料、清水、食糧などの積める物の重さ)
貨物船、タンカー



要点BOX

- 戦艦大和のトン数は基準排水量
- タンカーのトン数は載貨重量
- 客船のトン数は総トン数

3

日本経済を支えている
船の役割

シーレーンが重要な理由

船は日本の貿易貨物の99.7%を運んでいます。もし、船がなくなれば油も、ガスも、食糧も、衣類も、木材も海外から入ってこなくなるので、日本経済は壊滅状態になります。もし、外国からの輸入ができなくなると、鎖国時代の江戸時代の4000万人くらいが自給自足でようやく生きていけるレベルなので、このくらいの人口にまで減らす必要ができません。

加工貿易で生きる日本にとっては、船は欠くことができない輸送機関なのです。日本政府が海上の道であるシーレーンの確保を最重要政策の1つにしているわけはここにあります。

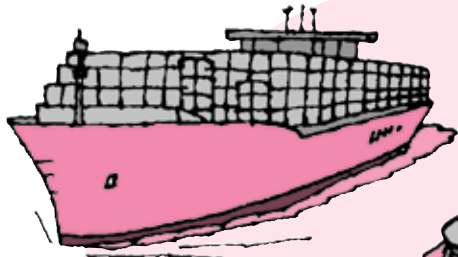
国内輸送では、人は主に、鉄道、バス、乗用車、飛行機などを利用して移動しています。一方、貨物はトラックによる輸送が急速に伸びており、トンキロの単位で、50%がトラック輸送、5%が鉄道輸送、そして40%が船での輸送になっています。トンキロとは、輸送した貨物の重さと輸送距離の積を総合計したも

ので、輸送量の指標として使われています。

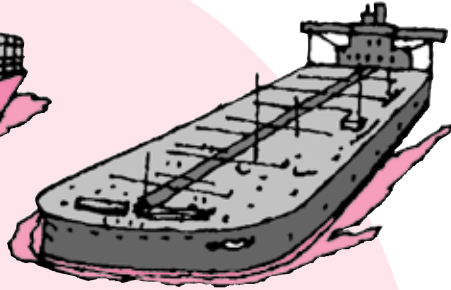
トラック輸送が増えたのは、スピードでかつ便利だからです。スピードは船の2〜3倍で、しかも荷物を戸口から戸口まで届けることができます。一方、船は港から港までの輸送なので、港で2回も積み替える必要があります。こうしてどんどんトラック輸送が増えていきました。

しかし、船の輸送はトラックに比べると、1/5〜1/10のエネルギーでの輸送が可能です。すなわち、トラック輸送を船舶輸送にかえると、地球温暖化の二因とみられているCO₂の排出量を80%以上も削減することができます。このように環境保護のために、トラック輸送から船舶輸送にシフトさせることを「モーダルシフト」と呼び、世界各国の重要施策になっています。トラック輸送の便利さと、エネルギー消費量の削減を両立させるために、トラックを乗せて運ぶカーフェリーやRO-RO貨物船がモーダルシフトの立役者です。

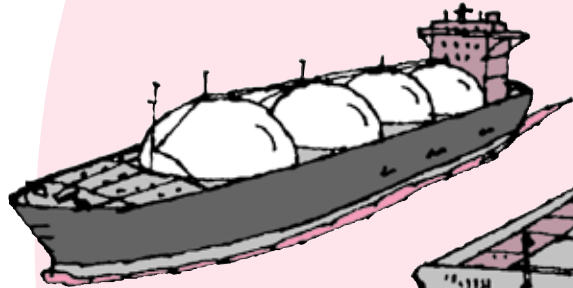
日本の輸出入貨物の99.7%を運ぶ外航船のいろいろ



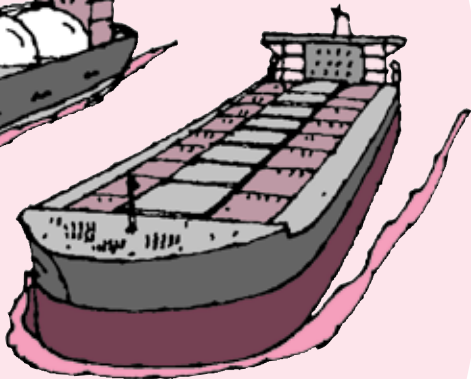
雑貨・製品輸送をする
コンテナ船



原油を運ぶ
大型タンカー



液化天然ガスを運ぶ
LNG船



鉄鉱石を運ぶ
ばら積み船



自動車運搬船(PCTC)

要点
BOX

- 船は日本の貿易貨物の99.7%を運搬
- 船は環境にやさしい運搬手段
- 地球環境を守るモーダルシフト