

## 古代の船について ～準構造船の構造と性能を中心に～

メモ) 鉄本 2022.08.18

古墳時代の船の形は、船形埴輪によって見るができます。しかしながら、その実際の大きさや積載能力、航行速度などについてはよくわかりません。出土物や文献などによって判る範囲でまとめました。

### 1. 古代の木造船の分類

#### (1) 刳舟 丸木を刳り抜き成形した船

次の2つのタイプがある。刳船の出土例は約200例で千葉県の出土数が半数を占める。

##### ① 単材刳船: 一本の木を刳り抜いて作った船 縄文時代前期に出現

全長は5～10m程度 主に内海・近海での漁労や近距離の交易用

##### ② 複材刳船: 前後に別の刳り抜き材を継ぎ足して長大化した船

全長は10m超のもので、大阪市内で2例出土した記録があるが焼失した。

右の絵図は、「法然上人行状絵図」第34巻

第2段「鳥羽より乗船淀川を下り給ふの図」。

胴体と船首・船尾のつなぎ目に線があるため、

三材構造の複材刳船とわかる

絵図は、国立国会図書館所蔵



#### (2) 準構造船 刳船の船首・船尾・舷側に別材を付加する船

次の3つのタイプがある。

##### ① 船首・船尾付加型: 刳り抜き材の船底に高さの低い小縁(こべり; 舷側板のこと)を付加し、船首船尾にも別材を付加する船



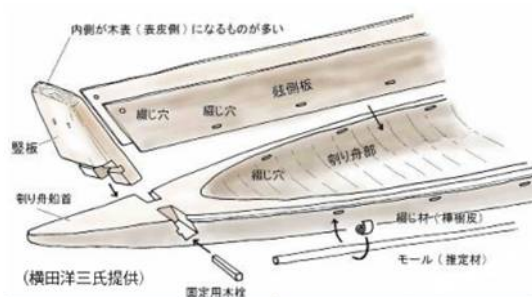
##### ② 貫型: 両舷側板の前後に貫や梁を通して舷側の左右がずれないように固定するゴンドラ形の船

古墳時代中期以降はこのタイプが

主流となる。



##### ③ 堅板型: 船首・船尾に堅板を取り付け、舷側板の先端を固定する船。船体の側面形状は船首と船尾が2つに分かれたように見える。鰐の口形の船。



青谷上寺地遺跡(鳥取市)で出土したものは、推定全長15～20mの大型のもので、外洋の交易用と思われる。

### (3)準構造船と構造船の区分

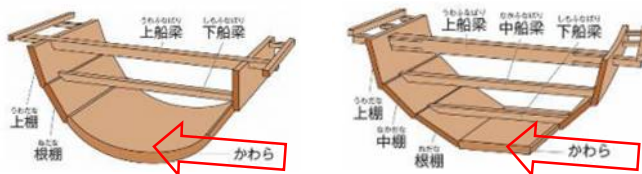
構造船の出現は15世紀の前半とされている。応永8年(1401)足利義満によって始められた遣明船は天文16年(1547)まで続くが、一時中断を挟んで前期は準構造船、後期は構造船と考察されている。両者の区分は、刳船部材を用いているか、用いずに板と梁によって構成しているか、によって区分。

かわら部分が準構造船(左)は刳船部材に対して構造船(右)は板材である。

画の出典:「水の文化54号」に加筆

\*「かわら」の語源;刳船の半円筒状の形状が

屋根瓦を連想させるところから、かわら(航、瓦)と呼ばれ、構造船となった以降も同じ呼び名となった。



## 2. 出土物 船形埴輪、線刻画、船材など

### (1)府県別船形埴輪出土数

福岡	大分	宮崎	香川	岡山	兵庫	大阪	滋賀	京都	福井	奈良	三重	静岡	神奈川	長野	茨城	栃木	合計
1	2	2	1	1	2	17	2	1	1	13	4	1	1	1	1	1	52

主な船形埴輪の出土例;

- ①松阪宝塚1号墳(松坂市) 貫型準構造船 蓋や威杖の立ち飾りが造形されており、日本最大。
- ②西都原170号墳(西都市) 同上 6対のピボット(12人漕ぎ)、復元船「海王」により実証実験実施
- ③長原高廻り2号墳(平野区) 縦板型準構造船 復元船「なみはや」のモデル、大阪から釜山まで実験航海

### (2)船が描かれた出土品 (主なもの)

- ①東殿塚古墳(天理市) 円筒埴輪に3隻の準構造船の描写(8本の櫂、幡、蓋、太刀など)
- ②唐古遺跡(奈良県田原本町) 弥生土器に準構造船(5本の櫂の描写)
- ③井向遺跡(福井県坂井市) 銅鐸に船(10本以上の櫂)
- ④青谷上寺地遺跡(鳥取市) 大小6隻の船を描いた板絵

## 3. 古代船の性能 (航行速度、積載能力)

### (1)航行速度

復元された古代船「海王」と現代のカッターの船体抵抗力を計測すると「海王」はカッターの2倍の抵抗力がかかっていることが判った。

・カッターの諸元; 長さ=9m トン数=1.68t 材質=FRP 推進力=オール式12本

・「海王」の諸元; 長さ=11.9m トン数=3.4t 材質=木製 推進力=オール式18本

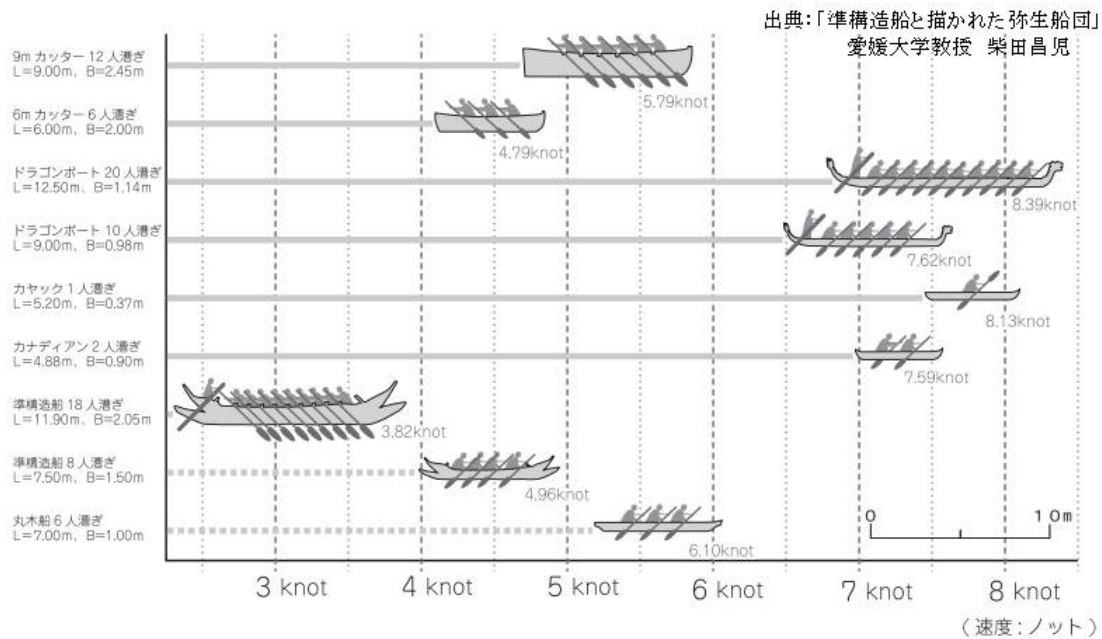
「海王」は、カッターと同じ推進力であっても航行速度はカッターの66%しか出ない。

「海王」の実験結果から中型準構造船及び丸木船の航行速度を類推すると次のようになる。(次図参照)

・「海王」=3.82ノット(約7km/h)

・中型準構造船=4.96ノット(約9km/h)

・丸木船=6.10ノット(約11km/h)



各手漕ぎ船の最大航速比較

(2)積載能力(非常にアバウトな試算)

古代船の積載能力を計算するために、次のように単純化して計算する。

- 船体大きさは、「海王」の同等サイズとする。

長さ  $L=12\text{m}$ 、幅  $B=2\text{m}$ 、深さ  $D=1\text{m}$ 、重さ  $W=3.4\text{t}$

- 方形係数(船体容積÷船体相当の直方体体積で求めた係数)は、小型船舶で用いる0.65を採用。

- 船体容積は排水量に等しいものとし、水の密度(比重)を1とする。(参考;海水の場合は、 $1.025\text{t}/\text{m}^3$ )

<喫水計算> 喫水  $d = \text{重さ } W \div \text{長さ } L \times \text{幅 } B \times \text{方形係数 } 0.8 \times \text{比重 } 1$

$$= 3.4 \div 12 \times 2 \times 0.65 \times 1 \quad \Rightarrow \quad \underline{\text{答え } 0.22\text{m}} \quad (\text{積載なしの喫水})$$

<排水量計算>

排水量  $t_1 = \text{長さ } L \times \text{幅 } B \times \text{深さ } D \times \text{喫水 } d \times \text{比重 } 1 \times \text{方形係数 } 0.65$

$$= 12 \times 2 \times 1 \times 0.22 \times 1 \times 0.65 \quad \Rightarrow \quad \underline{\text{答え } 3.43\text{t}} \quad \text{①}$$

喫水が0.5mになるまで積載可能と仮定すると、

$$\text{排水量 } t_2 = 12 \times 2 \times 1 \times \underline{\text{喫水 } 0.5} \times 1 \times 0.65 \quad \Rightarrow \quad \underline{\text{答え } 7.80\text{t}} \quad \text{②}$$

<積載能力計算(載貨重量トン数の計算)>

排水量の①と②の差が積載能力となる。  $\text{②} - \text{①} = 4.37\text{t}$

以上の計算から「海王」相当の古代船の積載能力は、4.37トンと算出できる。

(3)「海王」相当の古代船への積載物重量の試算(積載による船の安定性は無視する)

前提: 福岡から釜山の距離=200km 航行距離=40km/日 20人の武装軍団

漕ぎ手	80kg/人×18人	1440kg	食糧 7日・20人分	2kg/人×7日	280kg
軍団長	80kg/人×2人	160kg	飼料 7日・2頭分	4kg/頭×7日	56kg
武器武器	20kg/セット×20セット	400kg			
在来馬	400kg/頭×2頭	800kg	合計		<b>3136kg</b>

#### 4. 実証実験（海王、なみはや）

##### (1)「なみはや」の場合

平成元年(1988)に、平野区長原出土の船形埴輪をもとに復元。大きさは、全長 12m、幅 1.92m、高さ 3m、重量約 5トン、大阪市立大学ボート部員26名が3班に分かれて交代で漕艇。天保山を出発して釜山までの約700kmの実験航海。結果は、手漕ぎでは進むことが出来ず、伴走船に曳航されて釜山に入港。

・古代船「なみはや」の展示場所：南港・夢洲の「なにわの海の時空館」の近く

##### (2)「海王」の場合

高槻市の今城塚古墳を初め大和の大王墓から阿蘇ピンク石を使った石棺が見つかっており、この謎を解明する目的で実験が行われた。大王の棺に使われている阿蘇ピンク石(通称「馬門石(まかどいし)」)で造った6トンの石棺を筏に載せ、古代復元船「海王」で曳航し、熊本県宇土市から大阪湾に運ぶ実験。

平成17年(2005)に、宇土市を出発し、34日目に大阪南港に入港。総航行距離は1006km。

漕ぎ手は水産大学校カッター部現役部員ら。平均航行速度は約2.5ノット(約4.6km/h)だった。



馬門石製の棺は、岡山県、大阪府、奈良県、滋賀県の計15ヶ所で見つかっている。実数は50カ所以上という見方もある。

・古代船「海王」と石棺の展示場所：熊本県宇土市の宇土マリーナ

#### 【参考文献】

- ・「準構造船と描かれた弥生船団」 柴田 昌児(愛媛大教授) 青谷上寺地遺跡発掘調査研究年報 2020
- ・「青谷上寺地遺跡の船」 鳥取県 HP より
- ・「他界へ翔る船 黄泉の国の考古学」 辰巳和弘 新泉社 2011
- ・和船が運んだ文化 概論「和船はどのように発達したか」 安達裕之 「水の文化 54号」
- ・「日本列島における原始・古代の船舶関係出土資料一覧」 深澤芳樹 「国際常民文化研究叢 5 2014」
- ・「復元古代船の船体性能に関する研究」 下川伸也ほか 日本水産工学会 学術講演会 2005
- ・「昔の日本の船事情」 岩本才次 NAVIGATION 164号 2006
- ・「弥生時代の船 大航海時代のさきがけ」 深澤芳樹ほか 平成 26 年度ひろしまの遺跡を語る 2015
- ・「日本の船を復元する 古代から近世まで」 石井謙治 学研 2002
- ・船舶計算：[日本財団図書館\(電子図書館\) 通信教育造船科講座 船舶計算 \(zaidan.info\)](#)
- ・総トン数計算：[総トン数 | 登録制度 | 日本小型船舶検査機構 \(jci.go.jp\)](#)
- ・馬の飼養管理について(牧草の必要量は、体重の1%/日)