三段櫓船必須艀装品「ヒュポゾーマタ」について

丹羽 隆子*

A Study on the “Hypozōmata” the Most Important Hanging-Gear of the Greek Trireme

Takako NIWA

Abstract

In the Piraeus naval inventories the “hypozōmata” are the first listed and hence they are considered to be the most important hanging-gear of the triremes. A decree lays down the minimum number of men to be employed in fitting them to a ship and that the ship fitted with them are regarded as being in commission. Four is the regulation number carried and their total weight 462.8kg. But we have no further prescription in the inventories and relevant passages in the literature whatsoever about the way and place of the exact application of the “hypozōmata”. Classical scholars had scrutinized the literature and iconographical representations and their expertise had speculated that the “hypozōmata” were passed round the outside of the hull. However, in 1987-90, the modern science and technology of marine engineering fulfilled the reconstruction of the Athenian trireme *Olympias* and found that they were to be fitted inside the hull. This paper is to verify if the way the reconstruction project discovered is the definitive one of applying the “hypozōmata”.

Keywords : maritime history, hanging-gear, Greek trireme, “hypozōmata”, “inside” or “outside”

キーワード: 海事史、艀装品、ギリシアの三段櫓船、「ヒュポゾーマタ」、「内側」か「外側」か

1 はじめに

文明とは何か？ 文明の観念については、諸科学のさまざまな知を結集させてさまざまに定義されるだろう。しかしいかに定義されようと、文明の形成と隆盛に、自然のものであると同時に人間が獲得したものである<環境>が、大きく寄与することはまちがいない。太古、ティグリス・ユーフラテス河、ナイル河、インダス河そして黄河の辺に河川文明が花開き、おなじ頃東地中海にフェニキア、ギリシアの文明が形成され始めた。あるいはバルト海や北海に、あるいはインド洋や太平洋、大西洋の沿岸地域に、海洋文明が胚胎した。こうした文明の興隆、持続を特徴づけるものは交通の優位性である。

古来、水運、海運の利便性が近隣諸国との物質文化、精神文化の伝播と交流を可能にし、豊かな文明を育んだのである。しかし近代以降、西欧の「自然支配と征服」の文明観はヨーロッパ文明をもつばら「陸の文明」と規定し、その基底にある多様で重層的な「海の文明」としての地中海史を等閑視してきた。文明の混迷のいま、人為が地球環境を破壊しつづけてきたことによりやく気づいたいま、歴史を見る目を陸から海へと転じ、海という大自然と向き合って暮らした人々が培った地中海世界の歴史を、「海の文明」史として通観し直すことは意義深い。

筆者はここ数年来「船」をモチーフに、「船」を切り口として、ギリシアを中心に、地中海文明の揺籃期から現代までのパースペクティヴを開くような

* 正会員 東京海洋大学海洋工学部
niwa@e.kaiyodai.ac.jp

プロジェクトと取り組んできた。今回はその調査研究過程で浮上した前 5-4 世紀のギリシアの三段櫓船必須艀装品「ヒュポゾーマタ」についての一考察を報告する。

2 三段櫓船艀装品「ヒュポゾーマタ」

『ギリシア銘文集成 (*Inscriptiones Graecae*)』¹におさめられている前 5-4 世紀の外港ピレウスの「海軍目録」は、洋上に出る三段櫓船の艀装品の筆頭に「ヒュポゾーマタ ("hypozōmata")」を挙げている。総重量 17 タラント 48 ムナ (462.8kg) におよぶロープ 4 本の装備を義務づける条項である²。その装着には 50 人以上が必要であるとも記されている³。前 335-334 年の評議会ではアドリア海の海賊討伐に出る三段櫓船にはさらに 2 本の予備を装備することも定めている⁴。1 本の重量 115.7kg、かなり大がかりな艀装品である。

ちなみに、三段櫓船は全長約 35m、幅約 5m、喫水約 1m。スピードを出すために軽量で、3 段に組まれた漕ぎ座の片舷に、上段 32 人、中段 27 人、下段 27 人。両舷合わせて 172 人の漕ぎ手が漕ぐ「長い船」である (Fig.1)。船首から船尾にかけての全甲板はまだない。また西欧世界の伝統的な造船工法とは逆の、いわゆる "shell-first method" により、先に外皮板を「ほぞとほぞ穴」で接合させて船体を造り、そこに竜骨やフレームを嵌め込む建造法によった木造船である⁴。「ヒュポゾーマタ」はそうした建造法による長い船体をより強固に接合するために不可欠な艀装品だったにちがいない。しかし当然ながら、「海軍目録」に「ヒュポゾーマタ」をどこに、どのように装着するかについての記述はない。

前 6 世紀頃登場し、前 480 年のサラミスの海戦で奇跡的にペルシア帝国艦隊を撃退させて以降、アテナイ海軍の主戦力となり、やがて地中海の花形軍船となる三段櫓船は、陶器画や各種モニュメントやコインの図像モチーフとしても人気が高かったのだろう。現存するものにも数多く描かれている。だがそれらのいずれにも、たしかにこれが「ヒュポゾーマタ」だ、と思われるものが容易に見つからない。

ピレウスの「海軍目録」以外に「ヒュポゾーマタ」という語が直接登場する文献史料も、多くない。そんな中で、プラトンの『国家』(616bc) と『法律』(945c) は、重要な比喩として「ヒュポゾーマタ」を使っている。『聖書』の「使徒行伝」も、聖パウロの乗った船が難破する件 (27.17) で "hypozōnnymi"

という動詞の現在分詞を使っており、プラトンの『国家』同様「ヒュポゾーマタ」を解く重要な鍵である。その他の文学史料は、「ヒュポゾーマタ」らしきもののへのアルージョンのみである。

「ヒュポゾーマタは、どこへどのように装着する策具か」という問題は、長年、船舶史家や古典学者のあいだで議論されてきた。古典学者 J. S. モリソンは数少ない文献史料を綿密に検討し、図像にも入念にその証拠を求めながら、「ヒュポゾーマタは船の外側を、船首から船尾にかけてぐるりと船体を縛るロープ」、という結論を導き出していた⁵。以来、モリソンの「外側」装着説は定説となり、「ヒュポゾーマタ」について言及する論考はほとんどがモリソンに依拠していた。ところが、1987-90 年、それを覆す新事実が判明した。モリソンを中心メンバーの 1 人とする三段櫓船「オリンピアス号」復元プロジェクトが成功し、Fig.2 のように、「ヒュポゾーマタ」は船体の内側「中央に位置し、船首から船尾にかけ

Fig. 1 General arrangement of the *Olympias*
(The Athenian Trireme)

Fig. 2 The position of the "hypozōmata"
(The Athenian Trireme)

¹ *Inscriptiones Graecae* (以後 IG と略) ²² 1479^B 49, 57

² IG 1³153, IG 1²73

³ IG 2²1629.11f.

⁴ *Ships and Seafaring in ancient times*, pp.26-35.

⁵ *Greek Oared Ships 900-322 BC*, p.297.

て真っ直ぐ張り渡し」⁶、Fig.3のように、タークルのまわりをぐるりとまわして装着するロープだったことが確認されたのである。ホギングをより少なくするためになるべく高く、サギングのためにはなるべく低い、船体内部「中立軸から0.5m上」⁷、と装着場所が造船工学的に算出されたのである。以来「ヒュボゾーマタ」について言及する論考は「外側」装着説から転じて、ほとんどが「内側」装着説をとるようになった⁸。

3 「ホギング」と「サギング」

しかし、「中立軸から0.5m上」では、ホギング防止効果はあっても、サギング防止効果はほとんどないだろう。そう復元チームも報告している⁹。そのため、竜骨をより下部に置き、外板の縦材3本を重くして船体全体を強固にし、竜骨が実質的に「ヒュボゾーマタ」に代わる機能を持ち、船体下部の柔軟性ある強度が増すようにしたと言う¹⁰。しかし「ヒュボゾーマタ」の装備は4本が義務づけられているのに、Fig.3でもわかるように、2本しか使われていない。残る2本も、Fig.3と同じ方法で、船体底部に装着すれば、木材の圧縮応力に対して引っ張り応力が働き、内側にピーンと張った「ヒュボゾーマタ」は決して弛むことなく、サギング防止効果を期待できるはずである。そう推測して、材料力学的に計算してみた。その結果を、参考として、以下に示す。

Fig.4に示すように、船体は有効長さ ℓ 、曲げ剛性 EI をもつ梁(Beam)とする。

梁はFig.5に示すように、単位長さ当たり w の荷重を受け、また $w\ell$ の浮力が集中して作用するものとする。

梁を下に凸に曲げる曲げモーメントを $+$ 、逆のそれを $-$ とすると、梁の左端から x 離れた位置の曲げモーメント M は

⁶ *The Athenian Trireme*, p. 221., *The Trireme Project*, pp.82-83.

⁷ *The Athenian Trireme*, p.198.

⁸ 代表的なのがL. Cassonである。主著の1つ *Ships and Seamanship in the Ancient World* ではモリソンに依拠し一貫して「外側」をとっているが、*Ships and Seafaring in ancient times*, pp.66-67 では、完全に「内側」説に転じている。また、*Engineering in the Ancient World* は Appendix をつけて「外側」説を「内側」説に訂正している。

⁹ *The Athenian Trireme*, p.198.

¹⁰ *The Athenian Trireme*, p.197.

Fig. 3 Deadeyes and tackle

$$M = -\frac{wx^2}{2} \quad (0 < x < \ell/2) \quad (1)$$

梁の横断面の図心をつらねた縦主軸(x 軸)より a 離れた位置の dx 部分のひずみ ε (Fig.6)は

$$\varepsilon = \frac{-a}{\rho} \quad (2)$$

また曲率 $\frac{1}{\rho} = \frac{M}{EI}$ より

$$\varepsilon = -\frac{Ma}{EI} \quad (3)$$

Fig. 4

<ホギングの場合>

曲げモーメント図 (BMD)

Fig. 5

Fig. 6

<サギングの場合>

Fig. 7

Fig. 8

なお、E：ヤング率，I：中立軸に関する断面二次モーメント。

式 (1) を (3) に代入すると

$$\varepsilon = \frac{wax^2}{2EI} \quad (0 < x < \ell/2) \quad (4)$$

$$dx \text{ 部分の伸び } d\delta = \varepsilon dx = \frac{wax^2}{2EI} dx$$

長さ ℓ にわたる，縦主軸より a 離れた位置の線分の伸び δ_a

$$\delta_a = \int d\delta = 2 \int_0^{\ell/2} \frac{wax^2}{2EI} dx = \frac{wal^3}{24EI} \quad (5)$$

Fig. 7 に示すように梁の左端から x 離れた位置の曲げモーメント M は

$$M = \frac{w\ell}{2}x - \frac{wx^2}{2} \quad (0 < x < \ell) \quad (6)$$

縦主軸より b 離れた位置の dx 部分のひずみ ε (Fig. 8) は

$$\varepsilon = \frac{b}{\rho}, \quad \frac{1}{\rho} = \frac{M}{EI} \quad \text{より}$$

$$\varepsilon = \frac{Mb}{EI} = \frac{b}{EI} \left(\frac{w\ell x}{2} - \frac{wx^2}{2} \right) \quad (7)$$

$$dx \text{ 部分の伸び } d\delta = \varepsilon \cdot dx = \frac{b}{EI} \left(\frac{w\ell x}{2} - \frac{wx^2}{2} \right) dx$$

長さ ℓ にわたる縦主軸より b 離れた位置の線分の伸び δ_b は

$$\delta_b = \int d\delta = \int_0^\ell \left(\frac{wb\ell x}{2EI} - \frac{wbx^2}{2EI} \right) dx = \frac{wb\ell^3}{12EI} \quad (8)$$

式 (5) と (8) の答からわかるように、ホギングにくらべサギング防止効果は 2 倍ある。さらに、「ヒュボゾーマタ」をピンと張って船体に予圧縮力を作用しておけば、ホギングとサギングの両方に対して、曲げにより船体に生じる引っ張り応力は緩和される効果もある。

だがしかし、本論の目的はそのような原理的、工学的論駁ではない。むしろ、理論と実際は違うのではないか、という疑問を吟味検討することにある。現代科学、現代造船工学の粋を集めて復元された「オリンピアス号」の「科学性」にはもちろん敬意を払う。合理的な策具装着法の発達が、結果として、前 5・4 世紀における三段櫓船の活躍につながったのかもしれない、と思う。しかし、と同時に、それらは現代科学が発見した、あるいは創造した「現代の三段櫓船のヒュボゾーマタ」ではないだろうか、とも思う。古代の三段櫓船、あるいはその他の船種では、もっと素朴に、経験的、実践的知恵によって、船体構造を総合的に保持するような策具として、「ヒュボゾーマタ」を「船首から船尾にかけて船体の外側をぐるりと締めるロープ」として使ったこともあったのではないか。古くは、従来説のように船体全体を縛るように「外側」に装着することもあったのではないか。そのような仮説を検証することが本稿の目的である。

4 プラトンの「ヒュボゾーマタ」

まず、「ヒュボゾーマタ」を重要な比喩として使っているプラトンの『国家』10 巻 (616bc) を見てみる。魂エルが他の魂たちといっしょに、死者の国を旅する場面である。

「旅立って四日目に、彼らはあるひとつの地点に到着したが、そこからは、上方から天と地の全体を貫いて延びている、柱のような、まっすぐな光が見えた。その光はなによりも虹に似ていたが、もっと明るく輝き、もったときよらかであった。そこからさ

らに一日の行程を進んだのち、彼らはその光のところまで到着した。そしてその光の中央に立って、天空から光の綱の両端が延びてきているのを見た。というのは、この光はまさしく、天空をしる綱であったから、それは、あたかも軍船（三段櫓船）の船体をしる締め綱のように、回転する天球の全体を締めくくっているのである。その端からは、アナンケ（必然）の女神の紡錘が延びているのが見られ、それによってすべての天球が回転するようになっていた。」（藤沢令夫訳 下線筆者）

ここで「締め綱」と訳されている部分がギリシア語の「ヒュポゾーマタ」である。プラトン（前 427-347 年）は少なくとも 3 回シチリアに出かけている。すなわち乗船経験がある。「ヒュポゾーマタ」のことも実際に見聞し、よく知っていただろう。史料としての信頼性は非常に高い。比喩として使っているテキストに、具体的な形態や有り様の証拠を求めるのは無理かもしれない。だが、引用部分第 10 巻は最終部分であり、プラトンの宇宙論が展開される重要な部分でもある。しかもそれをプラトンは、プラトン一流の詩的表現で、あるいはミュースのことで故意にと思われるほど曖昧に、わかりにくく語っている。が、どうやら「締め綱」すなわち「ヒュポゾーマタ」は、天球を「外側」で縛り、なおかつ「内側」に入って、天と地を貫く 1 本の柱のように「外側」と「内側」双方にかかわって縛っている、と言っているようである。さまよえる魂エルは、天と地を貫く光の中央に立って、あたかもみずからの魂の中心と全宇宙が 1 つにつながっているかのように感じている、ようである。

じつはモリソンも、もちろん『国家』のこの部分を十分検討している。その上で、以前は「外側」説をとり、「オリンピアス号」復元後は、同じ部分を「内側」と解釈し直しているのである¹¹。なお、「外側」説のモリソンは、現在も『国家』解釈の基本文献とされる J. アダム の詳細緻密な注釈書の解釈に依拠している、と思われる¹²。

しかし「オリンピアス号」復元後は、プラトン学界でもたとえば S. ハリウエルは、新解釈を援用し、「光の柱が中軸を通る」という「天と地を貫く光の

Fig. 9 “hypozōmata” by Plato

柱」に主眼をおいて「内側」説をとっている¹³。しかし果たしてプラトンの「ヒュポゾーマタ」は、「内側」か、「外側」か、の二者択一だろうか？¹⁴

ちなみに図 9 は、『国家』の日本語訳者藤沢令夫氏の図解であるが、J. アダムの図解を基にしたものである¹⁵。

5 聖パウロの船の「ヒュポゾーマタ」

つぎは「使徒行伝」の一節（27.17）を見てみたい。ときは 1 世紀末。聖パウロらは食糧や穀物をいっぱい積んだアレクサンドリアの船に乗って、ローマへ向かった。船は漕ぎ手を含めた総勢 276 人が乗るずんぐりとした重い「丸い船」である。しかしキプロス島を出てクレタ島沿いに航行するとき、暴風に襲われ、漂流する。やがて島影に来了。そこで、

「小舟を船に引き上げてから、船体には綱を巻きつけ、シルティスの浅瀬に乗り上げるのを恐れて海錨を降ろし、流れるにまかせた。しかし、ひどい暴風に悩まされたので、翌日には人々は積み荷を捨て始め、三日目には自分たちの手で船具を投げ捨ててしまった。」（新共同訳 下線筆者）。

この「綱を巻きつけ」と訳されている部分が、“hypozōmata”の動詞“hypozōnnyμι”の現在分詞男

¹³ Plato: Republic 10 translation and commentary, p. 178.

¹⁴ G. R. F. Ferrari ed., Plato: The Republic, p. 339 は「内側」か「外側」かの区別は明確ではなく、この「光の柱」のモチーフが、三段櫓船「ヒュポゾーマタ」の「形態」を指しているのか、「機能」を指しているのか、ハッキリしないと言う。

¹⁵ The Republic of Plato, p. 443. 藤沢令夫訳『国家』361 頁。なお Der Staat (Politeia) p. 629 もアダムに拠る同種の図解を載せている。

¹¹ The Athenian Trireme, pp. 169-71.

¹² The Republic of Plato II, pp. 441-448. アダムより古い「外側」説に、B. D. Turner, The Republic of Plato Book X, Rivington, p. 113 がある。

性複数主格である。暴風の最中、大勢の人間と荷物をいっぱい積んだ船の中で、Fig. 3にあるような「ヒュボゾーマタ」を操作することはほとんど不可能だろう。ずんぐりとした「丸い船」の重い穀物船に、ふだんはホギングとサギングの危険はそれほど大きくはない。平常時は外側にゆるく回してある「ヒュボゾーマタ」を、暴風のときに、内側から強く引き絞って船体の強化を図ったのではないかと。もちろん外側にある「ヒュボゾーマタ」は、船首と船尾、あるいはそのいずれか一方で、船体内部に引き込まれ、そこで「滑車」のような仕掛けを使って固く引き締めただろう。あるいは『国家』の「ヒュボゾーマタ」のように、船首と船尾の中央から内部に入り、縦方向にのびて船体中央で絞ったのかもしれない。

6 アルゴ船を「縛った綱」

つぎは前3世紀の詩人アポロニオスの『アルゴナウティカ』である。船大工アルゴスが完成させたアルゴ船がいざ進水という場面である。

「まずはじめにかねらは、アルゴスの命じたとおり、うちによくねじられた綱を両側から張りわたし、それでしっかり船を縛った。船板が木釘で十分締めつけられ、ぶつかる波の力に耐えるようにと」
(1.367-70) (岡道男訳 下線筆者)

アルゴ船の全長は三段櫓船と同じ約35m。50人の漕ぎ手が漕ぐ一段櫓船である。サラミスの海戦までアテネ海軍の主要船だった船種であり、三段櫓船はこの50人漕ぎ船「ペンテコントロス」を基本とした。そして「しっかり船を縛った綱」は「ヒュボゾーマタ」という語で表現されてはいない。しかし「ヒュボゾーマタ」は海事関係の特殊な専門用語だったのではないかと。一般にはただ「綱」で通用していたのではないかと。だからふつうの文学作品にはその名が全く登場しないのではないかと。いずれにしても呼び名は単に「綱」でも、「スィフター-swifter」¹⁶でも、「ヘルプス helps」¹⁷でも、「フラッピング frapping」¹⁸でも構わない。いずれもその装着目的は船体の構造強化である。古くは「ヒュボゾーマタ」のような策具を船の外側を船首から船尾にかけてぐるとまわし、ずり落ちないように、船首か船尾の

近くで、あるいはその両方で、船体の上の方に穴をあけて内側に通し固く締めたのではないかと。そうした装着方法でも「オリンピアス号」の場合と、効果は変わらないだろう。「ほそとほそ穴」を固定する木釘を十分締めつけたにちがいない。

モリソンもこの『アルゴナウティカ』の「しっかり縛る綱」を「ヒュボゾーマタ」と考え十分検討している¹⁹。そして以前はこれを「外側」に装着するロープと解釈し、「オリンピア号」以後は、「内側」に装着するロープと解釈し直しているのである²⁰。

7 “hypozōmata”は“under-girdle”の意味

つぎはギリシア語の“hypozōmata”という語そのものを検討してみたい。“hypozōmata”は“hypo-”と“zōmata”の合成語で“under-girdle”あるいは“under-gird”の意味である。“girdle”は、“body (hull)”を外側から固く締めるもの、“gird”は「樽のタガ」、あるいは「フープ」のことである。問題は“under”である。何の「下に」かである。考えられるのは、エジプト船に伝統的な「ホギングトラス」(Fig.10)である。船首と船尾の部分を垂直に締めるロープが、船上を数本の二股のクラッチに支えられて縦方向に走り、中央にあるトラスによって締められたり、緩められたりする仕掛けである。先進文明エジプトに学んだギリシアの「ヒュボゾーマタ」は、エジプト船の「ホギングトラス」より「下に」、具体的に「ガネルの下に」、「船体そのものを外側からぐるとしぼり、ホギングと、できればサギングを、より

Fig.10

The sailing boat of Hatshepsut from her mortuary temple at Thebes (the 15th century B.C.)

¹⁶ *Greek Oared Ships*, p.294.

¹⁷ *Ships and Seamanship* p.91. 本著では著者 L. Casson は *Greek Oared Ships* に依拠し、一貫して「外側」説をとっている。

¹⁸ *Ships and Seamanship*, p.91.

¹⁹ *Greek Oared Ships*, p. 297.

²⁰ *The Athenian Trireme*, pp.170-71.

少なくするロープ」としたのではないかと²¹。原初、名は実をあらわしたであろう。なお、Fig. 11、12 はバルセロナ海事博物館が古代地中海の木造船として復元、展示している模型の策具である。

8 図像に見る「ヒュボゾーマタ」

最後に、図像の中に「ヒュボゾーマタ」を探してみる。Fig. 13 は前 2 世紀のローマの二段櫓船。ここでは縫ったロープがガンネルのすぐ下を船首から船尾へ、船体全体を縛っているようすがハッキリ見てとれる。Fig. 14 は前 1 世紀後半のローマの三段櫓船。ここにも太い「ヒュボゾーマタ」らしきロープが船首にかかっている。Fig. 15 は 1 世紀の一段櫓船のローマ商船である。ここにも同じように「ヒュボゾーマタ」と思われるロープが船体全体を締めている。これはちょうど聖パウロが乗った穀物船と同時代の「丸い船」である。Fig. 16、17 は皇帝トラヤヌスのダキア征服記念列柱のレリーフ部分（2 世紀初頭）である。ここにもハッキリ二段櫓船の船体全体を水

Fig. 13 A Roman bireme

Fig. 14 A Roman trireme

Fig. 11 A model of the wooden boat in the ancient Mediterranean

Fig. 15 A Roman merchantman

Fig. 12 A model of the wooden boat in the ancient Mediterranean

Fig. 16 A Roman bireme

Fig. 17 A Roman bireme

²¹ 「オリンピアス号」復元チームの詳細な成功に至る報告論文集 *The Athenian Trireme* p.171 も、“hypo”をエジプト船のホギングトラスとの比較で、「下に」と解釈するが、本論とはちがって「船体内部の下方に」である。なお *Ships and Seamanship* p.91 は、以前は「ガンネルの下」と解釈し、「外側」説をとっていた。

平に縛るロープが彫られている²²。

しかしロープの両端が内部に入っているかどうかは、図像では確認できない。さらに、これらはすべて前 2 世紀以降のローマの船である。ギリシアの船に「ヒュボゾーマタ」の例をぜひ見つけたい。そう思って探してみると、これまで単なる装飾的「線」と思って見過ごしていたものが「ヒュボゾーマタ」かもしれないと思われてきた。Fig. 18 は前 550-530 年頃の壺に描かれた「アルゴ船」とおなじ「ペンテーコントロス」である。この船体中央部分に水平に船首から船尾に描かれている線は、単なる装飾ではなく、「ヒュボゾーマタ」ではないだろうか。こうした陶器画は、細部を細い棒切れのようなもので引っ搔いて描く線刻画である。ローマ時代のレリーフのように縫ったロープらしさをリアルに表現することはできない。Fig. 19 は前 510 年頃の商船、ずんぐりと「丸い船」だが、ここにも同じような「線」が 2 本ある。Fig. 20 のフェニキアの二段櫓船（前 700 年頃）を描いたレリーフにも、同じように船首から水平に船尾にのびる細い線が 1 本ある。筆者が見た陶器画の船、同じようなものもあるが、100 隻ほどのほとんどに、このような「線」がみつめられる。

しかし肝心の前 5-4 世紀の三段櫓船を描いた図像には「ヒュボゾーマタ」がなかなか見つからない。Fig. 21 は復元チームが基本資料とした前 410 年頃の大石のレリーフ部分である。復元チームは、Fig. 22 のように、縦材の一番上を deck rail、下 2 本を wale としている²³。だが下 2 本は形態が様式化され、特徴が強調された「ヒュボゾーマタ」とは考えられないか²⁴。この時代、絵師が三段櫓船を描く目的は、船体構造や策具の詳細で正確な記録ではない。シンボルあるいはイメージとして、3 段の漕ぎ座に座る漕ぎ手が一斉にオールを動かす力強い快速の軍船、を表現することだったろう。Fig. 23 のように、ピレウス海事博物館が展示する前 5 世紀の三段櫓船の模型には、「ヒュボゾーマタふう補強材」がある。

9 結論

ポール・ジョンストン（1976 年没）は、モリソンらの「外側」装着説を援用しながら、つぎのように言っている。「ギリシア時代の船には、船体構造強化

Fig. 18 A pentēkontoros

Fig. 19 A Greek merchantman

Fig. 20 A Phoenician bireme

Fig. 21 A Greek trireme

Fig. 22 A reconstruction of Fig. 21

Fig. 23 A reconstruction of Greek trireme

²² *Ships and Seamanship* も図 14, 15 を例にとり、注 20 で既述したとおり「gunwale の下、外側」説を積極的にとっていた。

²³ *The Athenian Trireme*, p. 139.

²⁴ 効果はロープの方が大きいだろう。だが外側のロープでは、戦闘には邪魔になったかもしれない。

のために何らかのロープが必須だった。それはスィフターだったり、アンダーガード (ヒュポゾーマタ) だったり、ホギングトラスだったり、あるいはときにはその3つであったりしたにちがいない²⁵。

「オリンピアス号」復元チームが得た結論も「ヒュポゾーマタ」装着法の1つであろう。しかし、時代や船種によって、装着の仕方は違ったのではない。ロドス島リンドスの岩壁に描かれた軍船のレリーフ (前2世紀) にも、かつて、Fig.24 のように、Fig.11、12 と同じような太いロープが復元され、「ヒュポゾーマタ」と考えられていたのである²⁶。

Fig.24 A reconstruction of "hypozōmata"

ともあれ、船体の補強のために竜骨やホギングトラスのような防止索を工夫発明した古代地中海文明において、現代の複雑な構造船の基本はほぼ完成していた。鉄鋼船の直接の原型は古代木造船にあるということだろう。自然と向き合って生きた人間の実践的、総合的叡智にあらためて瞠目する。

10 謝辞

本稿における材料力学的計算は、東京海洋大学海洋電子機械工学科の志摩正幸教授に全面的にお世話になった。またプラトンの『国家』については、慶應義塾大学文学部の納富信留助教授にいろいろご教授いただいた。両先生に心からの感謝を捧げます。

参考文献

1. *Inscriptiones Graecae*.
2. Morrison, J. S. and Williams, R. T. *Greek Oared Ships 900-322 B. C.*, Cambridge UP, 1965.
3. Morrison, J. S., Coates, J. E. and Rankov, N. B. *The Athenian Trireme*, Cambridge UP, 1st ed. 1986, 2nd ed. 2000.
4. Shaw, T. *The trireme Project: Operational Experience 1987-90 Lesson Learnt*, Oxbow Monograph 31, 1993.
5. Casson, L. *Ships and Seamanship in the Ancient World*, Princeton UP, 1971. Johns Hopkins UP, 1995.
6. Casson, L. *Ships and Seafaring in ancient times*, University of Texas Press, 1994.
7. Jones, D. *Boats*, University of Texas Press, 1995.
8. Johnstone, P. *The Sea-craft of Prehistory*, Routledge, 1st ed., 1980, 2nd ed., 1988.
9. Landels, J. G. *Engineering in the Ancient World*, University of California Press, 1st ed., 1978, 2nd ed., 2000.
10. Kemp, P. ed., *The Oxford Companion to Ship and the Sea*, Oxford UP, 1976.
11. Adam, J. ed., *The Republic of Plato, with critical notes, commentary and appendices II* (with a new introduction by D. A. Rees), Cambridge UP, 1st ed., 1902, 2nd ed., 1963.
12. Turner, B. D. *The Republic of Plato, Book X*, Rivingtons, London, 1889.
13. Halliwell, S. *Plato: Republic 10, translation and commentary*, Aris & Phillips, 1988.
14. Ferrari, G. R. F. trans., by Griffith, T. *Plato: The Republic*, Cambridge UP, 2000.
15. Platon, *Der Staat (Politeia)*, Übers. u. hrsg. v. Vretska, K. Philipp Reclam, 1958.
16. Liddell, H. G. and Scott, R. comp., *A Greek-English Lexicon*, Clarendon Press, 1996.
17. プラトン著『国家』藤沢令夫訳 岩波文庫、1979年。
18. アポロニオス著『アルゴナウティカ』岡道男講談社文芸文庫、1997年。
19. 『新共同訳聖書』

質疑応答

山田猛敏 (東京海洋大学) :

復元チームの「ヒュポゾーマタ」の素材、直径などを教えてください。

丹羽隆子:

素材は麻、1本の長さ 85-108m、直径 40-50 mm と算出されています (The Athenian Trireme, p.169)。

²⁵ *The Sea-craft of Prehistory*, p.84.

²⁶ *Ships and Seamanship*, p.91. ただし *Greek Oared Ships* p.297 は「ヒュポゾーマタではないようだ」としている。また *The Athenian Trireme*, p.130 は同じ写真を載せ、船大工の道具箱用のキャビンが見える、という説明に使っている。