

幕末に建造された洋式帆船「鳳凰丸」と「ヘダ」の比較

—ふね遺産(非現存船)の候補として—

正会員 平山次清*

Comparison of sailing ship "Hooh-Maru" and "Heda" constructed
in the end of the Tokugawa Shogunate-as candidates of "Fune Heritage"-
by Tsugukiyo Hirayama Member,

Key Words : Japanese Sailing Ship, Tokugawa Shogunate, Western Style, Fune Heritage

1. 緒言

ふね遺産の候補の条件として「最初」かどうかという事が問われる場合が多い。しかしながら船は居住空間も有する大きなシステムであり、そのシステム全てが最初ということは殆どなく、いたずらに「初」を競うのは避けなければならない。もし「初」を冠するのであれば、システムのうちの何が最初かを示す必要がある。

即ち「最初」である事を示す場合は必ず「・・・を実現した」といった修飾語を冠する必要がある。本稿で取り上げた「帆船鳳凰丸」と「帆船ヘダ」（双方とも現存していないが「ふね遺産」の価値があると思われる）については建造時期が近く、どちらも江戸幕府の大船建造禁止解禁後の「最初の洋式帆船」という冠をつけた表現がなされる場合が多いが、最初の中身は何であるのかを、特に技術面から明確にすることが、本稿の目的である。その観点からは文献²⁾の関連する表現は的を射ているように思われる。

なお、鳳凰丸については前報^{1,8)}でも取り上げている。また船名としては「ヘダ号」が流布しているが正式にはキリル文字表記で発音は「ヘダ」である。しかし場所名と同じでもあるので区別が必要な場合は「帆船ヘダ」あるいは「ヘダ号」と記載する。

2. 洋式帆船見聞・建造経験の有無 および主体的建造者の違い

我が国における洋式船建造歴としては、江戸時代初期1605年頃に、徳川家康が三浦按針(ヤン・ヨーステン)に依頼して伊東にて建造した2隻の西洋型船¹⁾、伊達政宗が幕府の協力を得て、スペイン人指導のもと建造(1612年)した帆船¹⁾があるが、その技術、特に肋骨構造の大型船建造技術の伝承はなされなかった。

この理由としては、大船建造禁止令(1635年。但し1638年には商船に限り解禁)だけでなく、海外渡航の禁止(1636年)が大きかったと考えられる。国内運航に限定された場合、大喫水の洋船だと多くの水深の浅い港には入港できなくなるからである。また天文航法でなくとも港間の地廻り航法では、波風待ちをしながらも、短期間の水・食料があれば良く、積み荷の揚げ降ろしという点でも隔壁の無い和船構造は最適であったから、弁財船の進化はあまりはか

られなかったのではないかとと思われる。また禁止令は無かったようであるが帆柱は1本に限られたという状況も関係していたようである。但し縦帆やラティーン帆などが導入されていれば、間切りなどもっと効率化されたのではないかとと思われる。

肋骨構造の洋式船は江戸時代末期、外国軍艦とも対等に渡り合えるような大型船の必要から幕府が大船建造禁止令を廃止し、逆に入手・建造を奨励したことから、商船も含めて急速に導入された。更に明治政府は日本型船建造禁止を1985年に布告した¹⁾。

1853年のペリー艦隊の江戸湾侵入は一般庶民にとっては晴天の霹靂であったが、オランダを通じて情報を得ていた幕府や、漂流民の返還や薪水供給のために英・米・露などの外国船の到来を経験していた諸藩にとっては、来るべきものが来たとの思いであったと考えられる。

江戸湾入口にある浦賀奉行所(1720年設置)は漁船も含めてすべての入出船の船改め(それ以前は下田にて)を実施していたが、ペリー来航以前から異国船の来航を経験していたから(1818年英国商船、1822年英国捕鯨船、1837年米国商船、1845年米捕鯨船、1846年米軍艦、など)、異国船警備も重要な任務であった。そのために異国船に乗り込んで見分し、奉行所の役人や舟匠は、洋式船とは言えないまでも、スループ型帆船構造の「蒼隼丸そうじゅんまる(1849竣工)」、さらに晨風丸を建造した経験があった³⁾。

一方、伊豆地方に関していえば、本章冒頭で紹介した、1605年頃、幕府の依頼で、伊東で建造された2隻の洋式帆船があるが、その技術や話が戸田村に伝わってはいないようである。また、戸田村自体も幕府側は注目していないような離れた場所にあり異国船を見分した経験は殆ど無かったと思われる。

なお戸田でのヘダ号の建造と並行して、プチャーチンは、ヘダ号に乗りきれない大半の乗組員帰国のために米国船を傭船しようとしたが、この船はペリーの後、太平洋測量のために来たものであった¹⁶⁾。

以上の経験の有無から言える事は、鳳凰丸建造に当たっては浦賀では技術官僚である与力や舟大工自らが設計し、雛形をもとにして洋式帆船を建造・進水させたのに対して、戸田では、設計はロシア士官の手でなし、現図作成や型取・ノコ引き・組み立て・進水はロシア士官の指導の下に学び、和船建造で持っていた技術を發揮して建造に協力したという違いがあることである。

鳳凰丸の方は肋骨の数も少なく、和船建造用の和釘を使

* 横浜国立大学(名誉教授)

原稿受付 平成30年3月23日

春季講演会において講演 平成30年5月21,22日

©日本船舶海洋工学会

ったから洋式帆船では無いとする意見もあるが、外国人の指導を得ず、独自の工具・材料で創意工夫により洋式構造船（肋骨に外板を張るという形）を作ったのであるから、従来技術を新構造に応用した観点からは、鳳凰丸建造の技術的価値は大いにあると言える。

3. 鳳凰丸とヘダ号の比較（長さ・幅は付録に記載）

3.1 設計

前項で述べたように鳳凰丸建造の主体国は日本、ヘダ号はロシアであり、設計・建造・進水も異なると思われるが、鳳凰丸については建造・進水法については良くわかっていない。鳳凰丸の設計図も残されていない。検討のために雛型を作成したようであるが、肋骨材を製作するに必要な現図をどう作製したかといった資料は残されていないようである。但し、どのような寸法の材料をどう組み合わせたのかといった文書は残されている。

文献⁵⁾では、「長 20 間、肩幅 5 間、深 3 間 1 尺 5 寸、但し大砲十挺据え」、との記載から始まり、用材・用材寸法・用材の継方などについて 18 頁に亘って釈文（毛筆文を活字にしたもの）があるが、図面は無い。奉行所の記録ということで、全体的に費用についての記載が非常に多い。

一方、ヘダ号の方は、遭難したディアナ号から運び出した中にあったロシア海軍雑誌記載の概略図⁹⁾（詳細設計図ではない）をもとに線図を作り直し、現図場も用意して建造したというロシア側の記録が残っている^{13, 14)}。

なお、戸田村立造船郷土資料博物館には表装された 1/10 線図（個人所有）なども展示されているが、建造終了後ロシア側から図面が贈られたというロシア側の記述もあるので、それに対応するものかもしれない。但し図面に記載された文字は 1/10 という記載も含めて毛筆書である。



Fig.1 Hoooh-maru and Heda. Length scale is adjusted as the same

Fig. 1 に両船の絵図を示す。スケールをほぼ同じにしたので大きさの比較ができる。

3.2 構造・接合方法

洋式帆船ということで、構造はどちらも肋骨・板張り構

造であるが、鳳凰丸の方は肋骨の数を大分減らしている。これは、2 回目のペリー来航に間に合わせるべく急速建造した為のようであり、横強度を増したので現在の木造船規定を満足しているという宝田の検討結果がある⁷⁾。

また、鳳凰丸には和船で見られるような水平梁が舷側から突出していることや (Fig.3 の (d) 図)、接合にボルトナットを使用せず、和釘を使っているから洋式ではないという指摘があるが、少なくとも和船構造とは異なる肋骨構造であり、和船技術応用の創意工夫が見られるものであり称賛されるべきのものであるとも言える。一方ヘダ号の方は江戸から銅のボルトを取り寄せキールの結合に使用している⁷⁾。

3.3 艦装

鳳凰丸は帆装軍艦ということで、帆の他大砲も 10 門装備した。但し純帆走で機関は持っていなかった。当時は蒸気船に転換する時代であったし、戦闘場面では、帆走軍艦は機走軍艦に比べて操艦上は圧倒的に不利であったから、函館戦争における榎本艦隊では鳳凰丸は輸送船として使用され、最終的には明治政府に引き渡された。なお建造時には帆の模様や色、船印（日の丸にした）決定に関する記述も残されている¹³⁾。

一方、ヘダ号はディアナ号の乗員の一部 (1/10 程度) を安全に帰国させるためのものであったから、敵に発見されても軍艦と見られないために、ディアナ号から回収した大砲は搭載しなかった。また鳳凰丸と異なりスクーナタイプの帆装で、風上走行性能もすぐれていたという記載がある^{13, 14)}。なお帆の作製に当たっては麻が無かったので木綿で作製した¹³⁾。

こういった性能面からも、また建造地が君沢郡であることから「君沢型」という名称で都合 7 隻の同型船が幕府の手で建造された。

なお帰国のために北上し、黒竜江河口に向かったヘダ号は、風の時に艀を漕いで動けない敵艦を抜けたとの報告があるが、その後艀漕がロシアで広まった形跡はない。元になったスクーナーには艀でなく櫂が装備されていたからかも知れない。

3.4 建造場所と進水方式

大型船になると建造場所は進水方法を考慮して決定する必要がある。鳳凰丸の建造場所は浦賀湾のどの部分かについては 2 説ある。また進水方法についての資料もない。しかしながらその後の咸臨丸の修理では川を利用したドックが作られたようで、鳳凰丸の場合も川の傍だったのではないかと考えられる（参考文献 1 の注参照）。

なお鳳凰丸よりも先に建造着手しながら竣工が後になった水戸藩建造の旭日丸は建造場所が悪く進水に手間取り、水戸の厄介丸と揶揄されたが、特に性能的に悪かったわけではないようである^{3, 17)}。

一方、ヘダ号の方は建造・進水法を周知のロシア士官の指導で場所を選び、木造のすべり台方式の進水で、短時



Fig.2 Launching of Heda (picture)

間で進水し、絵も残されている (Fig. 2)。

3.5 帆走・旋回性能

両船とも定性的な性能の記述が残されている。鳳凰丸は讃岐の塩飽諸島から水夫を雇って帆走調整し⁵⁾、見聞会では好評を博した。指揮者として、与力である中島三郎助の名前も見える⁵⁾。

ヘダ号の方はロシア士官の報告が海軍機関誌に掲載されており、「カムチャッカに至る航海の途上において、スクナーは脚の速さと復元性、操縦性、軽快性等の良い特性を一船に兼ね備えた、立派な航洋船であることが確かめられた」との記述がある。但し強い追い風では激しいピッチングを生じたといった記述もある¹³⁾。

4. 結言

鳳凰丸建造に携わった与力 (中島三郎助) は幕命でヘダ号の検分に行き、更に長崎海軍伝習所に派遣され、榎本艦隊にも参加したが、造船界に貢献したと言えるであろう。またヘダ号を建造した船匠 (上田寅吉) も榎本らと一緒にオランダに留学して帰国し、榎本艦隊に参加したが、矢張り造船界に貢献したと言えるであろう。

その観点からは鳳凰丸・ヘダ号ともに、非現存船ではあるが、我が国造船の近代化を担った象徴であると言え、ふね遺産に相応しい。

以上比較した内容を考慮して、鳳凰丸、ヘダ号に対して「初」を冠するとすれば、以下の案が考えられる。

- ・幕末建造ブリッグ型木造帆装軍艦「鳳凰丸」一大船建造禁止解禁後初、我が国の技術役人と舟匠の見聞・創意により建造された
- ・幕末建造スクナー型木造帆船「ヘダ」一大船建造禁止解禁後建造、ロシア技術将校指導により洋式帆船設計・建造・進水法を初めて学んだ

謝 辞

戸田村立造船郷土資料博物館主査の筒井氏には、ヘダ号に関しての資料提供を受けた。また関連資料に関する教示をいただいた。ここに記して謝意を表したい

参 考 文 献

【共通的なもの】

- 1) 須藤利一：船、法政大学出版局、1968
注) P117 には「慶長見聞集」に記載がある、伊東でアダムス (三浦按針) が建造した洋式帆船についての進水方法が紹介されているが、この方法は鳳凰丸でも採用されている方法ではないかと思われる。海岸の砂地に敷台を置き、船を建造しながら砂を掘り下げ、最終的にはそばの川をせき止め堀に水を流し、船を浮かべたとのことである。鳳凰丸も浦賀湾の小さい河口に近いところで建設されたとの説がある。
- 2) 脇村義太郎、山縣昌夫監修：近代日本海事年表、東洋経済新報社、1991

【鳳凰丸関係】

- 3) 安達裕之：異様の船—洋式船導入と鎖国体制、平凡社選書 157、1995
注) 安達は浦賀資料が存在することを明らかにした。鳳凰丸については「実地見聞によって得られた知見をもとに肋材の数を減らす代わりに外板をはぎ合わせるなど洋式構造を簡略化し、手慣れた和式の工作法を駆使したために、造船期間の短縮が可能となった」と記載し

ている。更に宝田⁷⁾は縦・横強度についても計算し、肋材を減らしたが縦強度に不足はなく、幅広にしたが横強度にも不足は無いと結論している。

- 4) 横須賀開国史研究会編集：ビッドル来航と鳳凰丸建造、横須賀開国史シリーズ 3、131 頁、2000
注) 鳳凰丸建造の詳細は文献 3、5) に紹介されている。
- 5) 横須賀開国史研究会編集：幕末 浦賀軍艦建造記、横須賀開国史シリーズ 5、177 頁、2002
注) 本冊子作成は安達 (1995) が契機となった旨の記載がある。鳳凰丸船体については、長 20 間、肩幅 5 間、深 3 間 1 尺 5 寸、但し大砲十挺据え、との記載から始まり、用材・用材寸法・用材の継方などについて 18 頁に亘って積文があるが、図面は無い。全体的に費用についての文書が非常に多い。
- 6) 横須賀市：新横須賀市史 資料編 近世 II、1116 頁、2005、注) 横須賀開国史 (2002) (浦賀資料第⁵⁾) を含む浦賀資料で、第 1 から第 10 までの積文を収録。
- 7) 宝田直之助：幕末における我が国建造の洋式帆船についての一考察、2002 年 12 月 16 日 (講演原稿)
注) 海事技術史研究会誌第 17 号 (2016 年 11 月発行) に全文掲載あり。また抜粋版「幕末の洋式帆船第 1 船 鳳凰丸の評価について」は同会誌 16 号 (2015 年) に掲載。洋式船の解説書、「阿蘭陀船図説」林子平著 天明 7 年 (1787) 頃、「軍艦図解」木本庄左衛門正 栄、文化 5 年 (1808) 夏、和漢船用集；金津兼光著 (寶曆十～明和 三年；1761～1769) の紹介もある。
- 8) 西川武臣：浦賀奉行所、有隣新書、2015
【ヘダ号関係】
- 9) 高野明：プチャーチン来航と戸田の造船、海事史研究、6 号、1966、注) ヘダ建造に当たって参考とされたスクナー・オーブイトの中央断面図と平面図あり。
- 10) 戸田村文化財専門委員会編集：ヘダ号の建造—幕末における一、戸田村教育委員会、1979
- 11) 戸田村立造船郷土資料博物館案内冊子：プチャーチン来航 戸田村における露艦建造 戸田村教育委員会 (13 頁)、注) 君沢型の側面・平面図あり
- 12) 土屋重朗：近代日本造船事始—肥田浜五郎の生涯一、新人物往来社、1979、注) ヘダ号建造記述あり
- 13) 北澤法隆：日本におけるスクナー「ヘダ」建造のロシア側関係資料、海事史研究 第 51 号、1994-6
- 14) 北澤法隆：ロシア海軍雑誌「モルスコイ・ズボルニク」のスクナー「ヘダ」建造記事、海事史研究 第 54 号、1997-9
- 15) 奈木盛雄：駿河湾に沈んだディアナ号、元就出版、2005
注) 多数の参考文献記載があるが出版年の記載が無いものが多い
- 16) 後藤敦史：幕末期通商政策への転換とその前提—アメリカ北太平洋測量艦隊の来航と徳川幕府一、歴史学研究、2017/7
- 17) 安達裕之：国産洋式船の魁—鳳凰丸・昇平丸・旭日丸、横浜 Vol. 17 (伝統のまち—横浜金沢) 神奈川新聞社、2007
注) 著者は「・・・鳳凰丸の立案者は浦賀奉行所与力の中島三郎助であることにはならない。洋式技術撰取の経緯からしても、かくまでに和船色が濃いことをみても、立案者は船大工をおいて外にはない」と記載している。また「大きさは旭日丸、鳳凰丸、昇平丸の順であるが、建造 期間は昇平丸の一年七ヶ月、旭日丸の二年

六ヶ月（工事の空白期間を除くと二年）に対して鳳凰丸はわずか八ヶ月にすぎない」とも記載している。

18) 平山次清：幕末・明治のふね遺産候補一洋式帆船鳳凰丸と旧浦賀ドック、日本船舶海洋工学会春季講演会、講演論文集 第24号、論文番号 2017S-0S3-3、2017

付 録

Fig.3 に鳳凰丸、へダ号（君沢型の場合）を含む船体中央断面図を、比較のために示す（宝田論文⁷⁾より引用）。大きさを直接比較できるように、原論文の図を拡大縮小している。

- (a) 弁財船型：LupDK=24.2m, Bmld=7.0 と推定
- (b) 君沢型スクナー：へダ号の量産型、LupDK=22.4m, Bmld=6.87m
- (c) 三国丸（さんごくまる）：LupDK=32.7m, Bmld=7.27m と推定。日本・中国・オランダの三国の特徴を併せたとする意味で付けられた。ラ・ペルーズの探検隊が

1787年に日本海で目撃しておりスケッチが残っている。

- (d) 鳳凰丸：LupDK=36.4m, Bmld=10.60m
- (e) 昌平丸：幕末に薩摩藩建造（1854年末、鳳凰丸について竣工）。幕府献上前の船名はは昇平丸であった。LupDK=31.0m, Bmld=8.24m。咸臨丸と共に開拓使所管となり、輸送船として使われたが、明治3年（1870年）3月、松前沖で嵐に遭遇し、北海道の上ノ国木の子村の猫澤海岸で高波により座礁して破船。
- (f) 開陽丸：LupDK=72.8m, Bmld=13.04m。オランダにて建造された蒸気帆船。スクリュウ推進。榎本艦隊の旗艦として函館戦争に参加し、江差にて座礁・沈没した。

B/Dの値は、弁財型が2.65、鳳凰丸が2.54に対して君沢型2.30、スクリュウ船の開陽丸が1.34と小さい。鳳凰丸が大きい（深さが相対的に小さい）のは水深が浅い日本の港を考慮したからとも考えられる、としている⁷⁾。

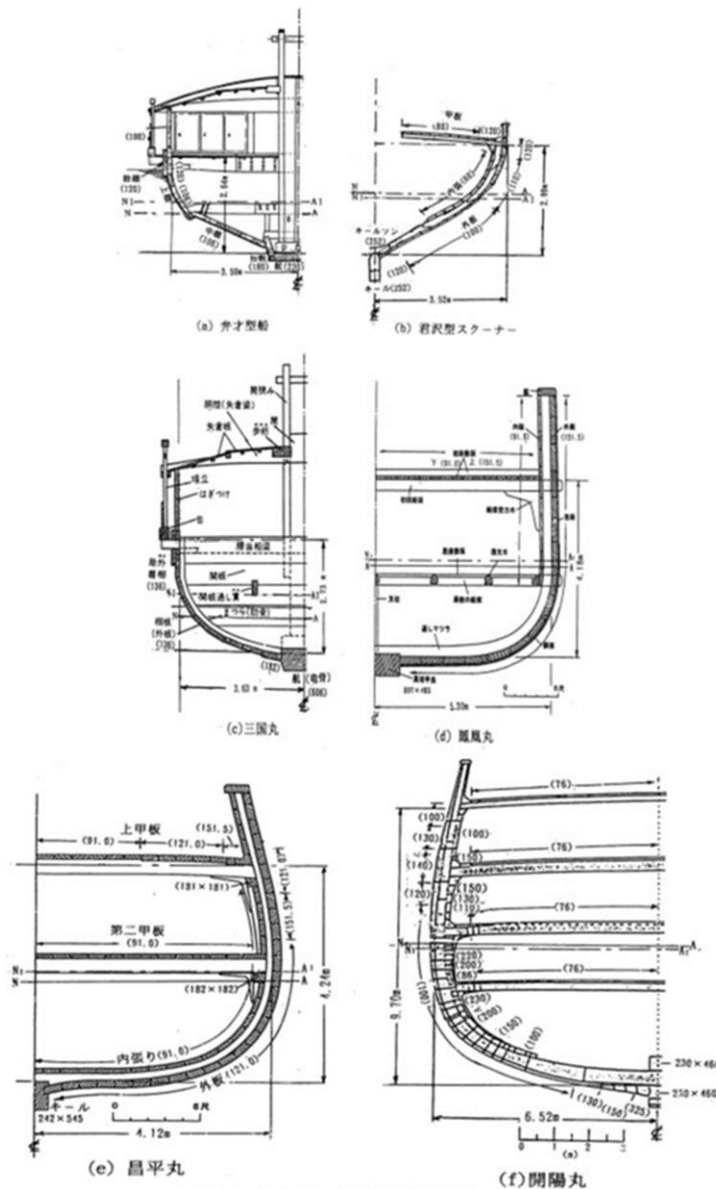


Fig.3 Midship section of different 6 ships.⁷⁾ Scale is roughly adjusted between six ships.