

ふね遺産としての「咸臨丸」 —我が国初所有のスクルー推進蒸気帆船—

正会員 平山次清*

Kanrin-Marun as a Ship Heritage-Japanese First Steam-Sailing Ship with Screw Propeller

by Tsugukiyo Hirayama, Member

Key Words: Kanrin-Marun, Sailing Ship, Steam Engine, Screw propeller

1. 緒言

幕末に幕府が発注してオランダで建造され、日本に回航後、米国人の協力を得ながらも太平洋を往復した「咸臨丸」は余りにも有名である。「咸臨」の意味は、「易経に咸臨貞吉とあり、訓読みでは咸は「みな」臨は「のぞむ」であり、気が交わり和する意味である¹⁾」とのことで、日本船舶海洋工学会の会誌名「KANRIN」にもなっている。

咸臨丸が我が国の社会・文化に果たした役割を考えれば「ふね遺産」としては申し分無いと思われるが、本稿では工学・技術面で果たしたものは何であるかについても指摘したい。工学は科学と技術の橋渡しをする学問であるという筆者の捉え方からすれば、当時は工学という概念はまだ希薄だったと思われるので(注1)工学的意義とは現在の工学から見た意義ということになる。

(注1:産業革命を最初に経験したイギリスでは技術者がアカデミズムより優位であった(広瀬²⁾、平山^{3 P55)})。それに対してオランダではチャップマンが18世紀の終わりには水槽試験の端緒を開いており⁴⁾、またフランスでも王立工科大学では高等数学なども教授しており科学に基づいた工学が芽生えていたと言える。)

(注2)本論文中、元号を冠した年月日は旧暦表現であり、それ以外は西暦表現である。

2. 咸臨丸が随行船に選ばれたいきさつ

日米修好通商条約批准書交換のため1860年に米国に赴いた使節船ポーハタン号の随行船としては、最初観光丸(原名スームピング)が次に朝陽丸(原名エド号)、が最後に咸臨丸に替わった。いずれも建造国はオランダである。替わった理由は、老朽化している、航洋性に問題がある、その時近くにいなかった、などの問題があったためである。

随行船ではあったがポーハタン号を支援するというわけではなく、多くの人間の渡航を幕府が希望したために、別の船を仕立てる必要が出てきたというわけである。航海・米国を経験・見聞させる狙いがあったようだ。表向きには難破船(測量船)乗員で帰りがっている米国人を乗船させてやったということであるが、日本人だけでは心もとないで米国人(元測量船艦長だったブルーク

大尉ほか計11名)も乗船してもらい、往航の時化では大いに助けられたという記録が残っている。この時日本人乗組員は本場の操船技術を目の当たりにしたことになる。ちなみに辞令が出た乗り組み員は(教授方7名以下通訳・医師2・水夫50・火焚15人など)計86名^{1 P114)}であった。

3. 咸臨丸の船型・構造・建造の概要と特徴

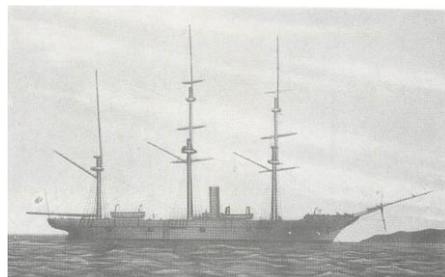


Fig.1 Kanrin-Marun(咸臨丸)¹⁾

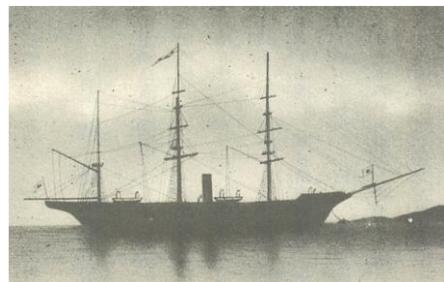


Fig.2 Sister ship Choyou-Marun(姉妹船朝陽丸)¹⁾

Fig.1に咸臨丸、Fig.2に姉妹船の朝陽丸の写真を示す。Fig.2については姉妹船ということで、比較の為、全長、乾舷などがほぼ同じになるように上下・左右方向を伸縮したが、船尾形状が少し異なるように見える。また両船とも日の丸を掲げている。

煙突は起倒式ではなく上下伸縮式であった⁸⁾。また煙突を伸ばしプロペラを使用する場合は「プロペラを下し連結した」と記載^{5 P222)}していることから、プロペラを下げて回転軸に連結したようであるが、そのあたりのメカニズムは興味あるところである。なおプロペラは2枚翼であった⁸⁾。

咸臨丸は長さ49m(163feet、船尾から船首第二斜檣まで)、幅8.4m(28feet)、喫水3.6m(12feet)、木造、100馬力、6ノット。トン数は当時の記録に記載がなく、サンフランシスコでの新聞ではオランダ容積250トン、470トンとまちまちの記載であるが、その後図面があることがわかり総トン数380トン、排水量630トンとのことである⁸⁾。

* 横浜国立大学(名誉教授)

原稿受付 令和3年3月12日

公開日 令和3年5月24日

春季講演会において講演 令和3年5月31日、6月1日

©日本船舶海洋工学会

咸臨丸は観光丸のように寄贈されたものではなく、徳川幕府が初めて軍艦として発注し、オランダで建造された。最初はバタビアの造船所で建造予定であったが、当時はクリミア戦争があり、結局 1856 年オランダ本国カンテルク市の Fop Smit 造船所⁸⁾ で起工され 1857 年に竣工した。軍艦として建造されたが、我が国回航後、大砲は演習や礼砲として使用されただけで、また後の榎本艦隊では蒸気機関は既に取り外されており輸送船として使用されたから、戦闘に使用されたことは無いようである。

なお咸臨丸の図面としては乗組員が描いた簡単な図面や、咸臨丸の蒸気方であった山本金次郎の描いた「咸臨丸造船図」があるとのことで⁸⁾ 所在は不明のようである。但し昭和 43 年にオランダ政府より図面が送られてきたとのことである⁸⁾ が、筆者は未確認である。この図面から明らかになった諸寸法を先に記載した。

4. 我が国が保有した最初のスクリュー船

19 世紀は帆船から蒸気船へ、木船から鉄船へ移り変わる時期であり、機関付き帆船（主に帆走）、木鉄混交船といった中間的な船もあった。また推進法も外輪から内車（スクリュー、最近では暗車と書く場合が多い）へ切り替わる時期であった。

1845 年には優劣を競うデモンストレーションがあり、スクリュープロペラ（内車）船の方が外輪船よりも優れている（注 3）ということとなった。1853 年 1854 年に日本に来たペリー艦隊はスクリュー船建造が間に合わず外輪船であったが、咸臨丸はスクリュー船であり、日本に来た、また日本として所有した最初のスクリュー船であると言える。なお咸臨丸と姉妹船の朝暘丸は咸臨丸の 1 年後の到着である。

（注 3：1845 年 3 月、イギリス海軍はスクリュープロペラと外輪の性能比較を行なうため、スクリュープロペラを備えた 867 トンのラトラ号と 800 トンの外輪蒸気軍艦アレクト号を風向きや帆走併用など条件を変えて競走させた。いずれもラトラが勝ち、最後に綱引きを行なわせた結果、ラトラが 2.8 ノットでアレクトを曳航したことで、ラトラのスクリュープロペラが有効であると結論付けられたことは良く知られている。但し工学的な意味での比較をするには少なくとも同じ船型・同一喫水・トリム状態で試す必要があったと考えられる。）

朝暘丸と同時期のスクリュー船としては、幕府に寄贈された機関（60 馬力）付き帆船として幡竜丸がある。これは安政 5 年（1858 年）7 月 4 日、日英修好通商条約に調印するために来日した英国使節エルギン伯爵ジェイムズ・ブルースにより、ヴィクトリア女王の名において将軍に寄贈されたものである。小型でスマートな快速遊覧船ながら構造が頑丈で、王室ヨットということで内装は目を見張るほど絢爛豪華であったとのことである（Wikipedia より）が幕府はこの船を砲艦として使うべく幕府海軍に組み入れ、函館戦争では榎本艦隊の主力艦となった。

そのほか、佐賀藩がオランダから購入した電流丸（全長 45.5m、建造はロッテルダム）もスクリュー機関付き帆船で安政 5 年（1858 年）10 月 5 日に到着し、三重津海軍所で運用された。

なお佐賀藩では蒸気で動く汽車の雛形（模型）以外に船の雛形として、外輪船だけでなくスクリュー船を早くも 1855 年（安政 2 年）に作成し、現在も文化財として保

存されている¹⁰⁾。

咸臨丸（建造時はヤッパン号。島津斉彬などの手紙では「日本丸」と記載されたものがある）は安政 4 年 8 月 5 日（1857 年 9 月 21 日）^{1 P56)} にファン・カッテンディーケ中尉（VanKattendycke）ら、教官・機関士・水夫・大工・鍛冶・活版工、変わったところでは雛形師、銅器師、太鼓教授兼任水夫といった多彩な顔触れで長崎に到着し、朝暘丸（建造時はエド号、咸臨丸と同じ寸法、馬力）は安政 5 年 5 月 3 日長崎に入港した。朝暘丸は長崎海軍伝習所で使用されたが、その時既にオランダから贈与されていた観光丸（もとはスームピング号）、先の咸臨丸は江戸に回航されて、築地軍艦操練所の所属になっていた。

このように咸臨丸は単なる操船術の伝承だけでなく、造船技術など種々の技術の伝承を請け負った船でもあり、その功績は大きいと言える。但し、これらの人々の俸給は幕府が払ったわけであり、徳川幕府としても種々手を打っていたことがわかる。また長崎の海軍伝習所が廃止になった後も研鑽・研修のために長崎に来たものは多く、舎蜜学（ケミストリー）や印刷術などを学んだものもあるとのことである^{1 P60)}。

なおファン・カッテンディーケの教育は前任のペルスライケンに比べてすこぶる厳しかったとのことである。

またカッテンディーケは日本での経験を本に著したが、これは和訳されて現在でも読むことができる。

5. 咸臨丸、長崎から江戸へ

咸臨丸は九州周辺で訓練を行い、鹿児島にも 2 度行き、藩主の島津斉彬にも訪問している。長崎から江戸への初航海は安政 5 年 5 月のことであり、瀬戸内海経由で品川に到着した。瀬戸内海では乗り組み水夫の故郷でもある塩飽島に寄ったということで、咸臨丸操船では塩飽島水夫⁹⁾ の存在が大きかったことが、この事からも窺われる。

6. 浦賀での修理の様子

安政 5 年 12 月に咸臨丸は品川に着いたが修理（特に漏水止め）の必要があるため、安政 6 年に、かつて鳳凰丸を建造した浦賀に船渠を仮設して修理した。仮設船渠としては、浦賀湾奥の谷川を利用して溝を掘って咸臨丸を引き入れ、入口は粘土で覆って防水壁をつくり、手動ポンプで排水しようとしたが、側壁からの湧水が激しかったため更に側壁にも粘土を盛ってやっと、計画が実行できたとのことである^{1 P94)}。

またこの船渠は周囲に石垣を築くなどして維新後も使用し、浦賀船渠創設後はその構内に残っていた、ということから、発掘すればその痕跡が見つかるかもしれない。文倉¹⁾ は我が国初の乾船渠であると記載している。

なお、こういった修理が可能にしっかりした船渠も必要であることが咸臨丸の修理でも痛感され、横須賀製鉄所（後の横須賀造船所）の船渠建造にもつながったものと考えられる¹¹⁾。

7. 太平洋横断航海で得たもの

先にも述べたように咸臨丸は、幕府が発注した「最初の軍艦」でありオランダから寄贈された外輪の観光丸とは異なり「最初のスクリュー」船と言えよう。これは勝海舟が作成した一覧表⁷⁾ からも見て取れる。また太平洋を渡った我が国（国籍が日本）最初の船でもある（注 4）。

荒天に何度も会いながら無事往復航海を果たし、その

間の航海記録も残されている事自体工学面でも価値があると言える。

(注4：1613年に伊達正宗が建造を命じて太平洋を往復した帆船サン・ファン・パウティスタ号^{1,2)}はスペイン人指導のもと日本の船大工が建造したが、目的は使節の便乗・交易であり所有者は正宗ではなかった)

咸臨丸当時の天測技術は結構進んでおり毎日の船位を度・分・秒の単位まで記し、気温・気圧・水温もこまめに計測している。風の計器計測は無かったが帆船では帆に当たる風の様子で風力を段階として表すビューフォート風力階級が既に使われ、航海記録¹⁾にもその数字が記載されている。

既に記述したが、咸臨丸の水夫約50名のうちには、依頼を受けて瀬戸内海の塩飽諸島から乗船した者もおり^{1,9)}、和船の操船とは違う洋式航海術を水夫が学んだという意味でも咸臨丸航海の功績があったと言えよう。

当時はオランダの教官を招いて長崎で海軍伝習所などが開設され、近海航海などの実績はあったものの太平洋往復は、日本の水夫だけでなく、士官にとっても大いに学ぶところがあったはずである。咸臨丸は浦賀に寄り1860年2月10日(万延元年正月19日)午後3時に出港し、同年3月17日にサンフランシスコに入港した。

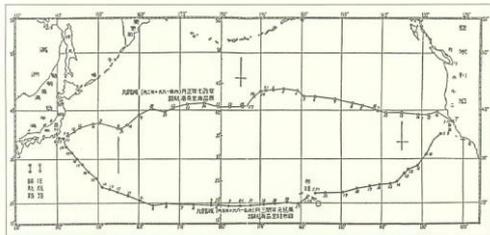


Fig.3 Route Map of Kanrin-Marū (咸臨丸航海図)⁵⁾

Fig.3に航海図を示す。往航は荒れた状態が続いたということで、それがジグザグの航跡からも窺われる。そのため往路は米国人11人の補助に頼ったが復路は、好天にもめぐまれ、往路で同乗したアメリカ人のうち5名を雇った以外は日本人のみでの運用された。

8. 米国での経験

咸臨丸がサンフランシスコに到着後、当地のメア島(サンフランシスコ湾北奥部の小島)造船所のドックで約40日間船体や帆の修理などが行われ、そういった状況を乗り組み員が見聞したことで、技術的な知見が得られたことは間違いない。

具体的には浮きドックが使用されたが、詳細な説明もあり¹⁾見聞のスケッチ⁵⁾なども残されている(Fig.4)。Fig.4に書かれている文章は「右の通りの所々浮かびそうろう船、其のまま上に揚げる」と読める(筆者の解釈)。



Fig.4 Dry Dock (ドライドック図：渡米日記(石川政太郎著)石川家蔵(塩飽島泊浦))^{9) P276)}

9. 主要乗船者

咸臨丸に乗船して渡米した約80名のうち以下の主要乗船者はその後も造船・航海・学会にも関与しており咸臨丸での航海体験が工学分野にも生かされていると言える。

① 小野友五郎(1817~1898年)¹⁾

幕府の天文方に勤務し、安政元年12月、経緯度表を用いた航海の便を示した「渡海新編」を幕府に献じた。長崎海軍伝習所ではオランダ人から測量術を修めた。築地海軍操練所では教授方を勤め、咸臨丸航海では六分儀を離さず測量に努めた。また咸臨丸船長として小笠原調査を行った。後に石川島に造船所を創設し千代田形の建造に従事した。咸臨丸航海が貴重な経験となったことは間違いない。明治維新では官に捉えられ禁錮にあったが1年後に釈放された。

② 肥田濱五郎(1830~1889年)¹⁾

蕪山の代官江川太郎左衛門の手代であった。若くして江戸に出て伊東玄朴に蘭学を学んだ。安政3年長崎の海軍伝習所へ派遣され、蒸気機関を学び、咸臨丸では機関方として乗り込んだ。また後に小野友五郎らとの千代田形の建造では蒸気機関を製作し我が国初めての蒸気船の建造に成功した。また軍艦操練所教授方頭取なども務め、工作機械の発注などのためオランダにも渡った。維新後は新政府に仕え、岩倉大使の欧米訪問一行にも加わり、理財の才もあったため第十五銀行監督をも務めた。

③ 赤松則良(通称大三郎、1841~1920年)¹⁾

江戸深川で生まれ、父親の仕事に従って長崎や下田に滞在したこともあるが、15歳からは深川の坪井信良の塾で蘭学を修めた。安政4年8月には第三回伝習生として長崎の海軍伝習所に行き、修了後は軍艦操練所に勤務した。咸臨丸渡航では教授方手伝として測量に努め、帰朝後は榎本釜次郎らとともにオランダ留学し、開陽丸の建造にも立ち会った^{1,3)}が、帰国したのは幕府が既に倒れ明治改元直前であった。その後沼津兵学校の一等教授方を勤めたが明治3年には出仕の求めに応じて兵部省に出仕し、海軍兵学寮教授、台湾出兵、横須賀造船所出張、などもっぱら海軍艦船に関する一切を掌握管理し、佐世保や横須賀鎮守府司令長官などを歴任した。また造船協会創立以来20年(明治30年9月~大正7年4月)の長きにわたり会長の座にあり、大正9年9月に病没した。享年80歳。日本造船の父と呼ばれる。

10. 小笠原諸島調査における功績

幕府が一度は調査したものの鎖国中は放置され、英国領となり捕鯨船の薪水補給港となっていた小笠原島を咸臨丸で調査し回収に成功した功績は大きい。可成り詳しい日記的記録⁶⁾が残されているが、航海記録的なものはあまりない。

11. 咸臨丸の最期

幕府軍艦だった咸臨丸はそのご年数が経って機関をはずした状態で、函館戦争では輸送船として使用された。T但し奥州に赴く時に、嵐で静岡まで流された後、多くの乗組員が官軍に殺され、その後清水次郎長がねんごろに葬ったという話が伝わっている。咸臨丸はその後明治政府開拓使の所管となったが、明治4年(1871)9月19日に北海道開拓に向かう400人余りを載せて函館を出港、

小樽に向けて航行中、台風に遭い木古内町近くのサラキ岬沖で座礁し20日に沈んだ。乗員は全員助かったが、詳細は不明ということで現在木古内町には咸臨丸保存会があり、海底調査なども検討中とのことである。なお今年2021年は咸臨丸遭難150周年にあたる。

12. 結言

北海道木古内沖で沈んだ咸臨丸は、船体の一部でも残ってれば別であるが、現状では「ふね遺産」としては非現存船「咸臨丸」の扱いとなる。但し文倉¹⁾によると咸臨丸の端艇の破片が存在したとのことである。しかしながら現在どうなっているかは不明である。

オランダ建造船ではあるが、本邦所有船で初のスクリー船であり（従来この点に注目した評価は殆どなかった）、同じく本邦船初の太平洋往復航海・小笠原諸島調査航海では領有権問題への貢献だけでなく日本人が構造や操船・航海術を学び、その経験が残された功績は大きい。

技術関係で特筆すべき人物は小野友五郎・肥田濱五郎・赤松則良で、中でも赤松は日本船舶海洋工学会の前身「造船協会」の会長を創設時から20年務めた「我が国造船の父」ともよぶべき人である。そういった人を育てたこと、また工学・技術面からもまた当時の社会・文化に果たした功績からも大いに評価されるべき船であると言えよう。

参考文献

- 1) 文倉平次郎：幕末軍艦咸臨丸、昭和13年(1938年)。名著刊行会が昭和54年に発行、1979年
咸臨丸に関する最も詳細なもので咸臨丸に関する底本と言われる。但し咸臨丸の最期に関する記述はない。
- 2) 広瀬信：イギリスにおけるアカデミック技術者の歴史的形成についての基礎的研究(1) — グラスゴウ大学とエディンバラ大学の場合 —、富山大学、人間発達科学部紀要第9巻第1号：121-145, 2014.
- 3) 平山次清：田邊朔郎と明治工業史(造船編) — お雇い外国人の遺したもの：海事技術史研究会誌、第15号, 2014. 10.
- 4) 平山次清：世界の水槽試験事はじめ(その2) — 近代造船学の祖父 F.H.Chapman (1721-1808) —、海事技術史研究会誌、第18号, 2017. 11.
- 5) 土居良三：咸臨丸海を渡る — 曾祖父・長尾幸作の日記より、未来社, 1992.
本書は著者の曾祖父長尾幸作の見聞録「鴻目魁耳」を紹介したものである。長尾は福沢諭吉と共に、木村撰津守軍艦奉行の従者と言う名目で咸臨丸に乗船した。文献1)にはその長尾幸作の見聞録も引用されている。航海日誌的な価値もある。「往航37日間のうち太陽を見たのはわずか5, 6日であった」という記述もある。
- 6) 菊池作次郎：小笠原島御拓開ニ付御用私用留、を田中弘之が校訂・解説・現代語訳して「幕末小笠原島日記」として刊行、昭和58年(1983年)。作次郎(八丈島の役人総代)の日記は文久元年10月25日~文久2年8月24日(1862年)までの記載で、その間咸臨丸での小笠原行・島での80日間におよぶ生活などが含まれている。日記には必ず、天候・風の状況(向きや強さ)が記載されている。操船記述はあまりないが、「まぎる=マギリ走り」したなどの記述がある。
- 7) 勝海舟：海軍歴史、巻の二十三船譜、講談社, 1974.
船譜(明治元年での艦船一覧)第一条(P220)の「政府軍艦」によると最初が観光(蒸気、外車、オランダ建造、受取は1855年)次に咸臨(蒸気、内車、オランダ、同1857年)、幡龍(蒸気、内車、イギリス、同1858年)、朝暘(蒸気、内車、オランダ、同1858年)、富士(蒸気、内車、アメリカ、同1866年)、と続く。第二条「政府洋製緒船」では、(蒸気、内車)として最初に出てくるのは晶光丸(イギリス建造、文久2年12月29日、横浜にて受取り(1863))である。第三条「同(政府)邦製緒船」では鳳凰丸が最初で(蒸気、内車)は先登丸(慶応元年1865年、長崎)、千代田形(元治元年(1864年)成慶応二寅年十二月機械据付全成、江戸石川島)の順となっている。第四条「諸侯船譜」では(蒸気、内車)で購入が早いのは、1858年の電流丸(肥前、オランダ、木船)1861年の天祐丸(薩摩藩、イギリス、鉄船)1863年の黒龍丸(越前藩、アメリカ、木船)、八雲丸一番(出雲藩、イギリス、鉄船)、錫懐丸(加賀藩、イギリス、鉄船)といった内容で、内輪で鉄船も多い。以上全体を見ても、我が国に最初に導入されたスクリー推進蒸気帆船は咸臨丸であると言える。
- 8) 飯盛汪太郎：咸臨丸余談、講談社月報5、1973. 8.
7)の出版に際しての広報的な文書であるが咸臨丸の図面が入手されたいきさつや従来流布していた寸法の間違いなど重要な指摘がある。
- 9) 吉田幸男：塩飽史—江戸時代の公儀船方、ゆるり書房, 2013.
咸臨丸子孫の会(*)メンバー。(※1994年11月、『咸臨丸海を渡る』を著した土居良三氏(長尾幸作の曾孫)の呼びかけで、「咸臨丸子孫の集い」として発足。その後、2000年の第3回総会から「咸臨丸子孫の会」として活動。)
- 10) 平山次清：「佐賀藩海軍史」に見る幕末・明治維新期の我が国「ふね事情」、海事技術史研究会誌、第16号, 2015. 11.
- 11) 平山次清：オランダ・フランス流「船技術」の伝承と終焉—幕末から明治維新时期、海事技術史研究会誌、第14号, 2013. 11.
- 12) 平山次清：慶長遣欧使節船サン・ファン・パウティスタ号(復元船)の今、海事技術史研究会誌、第15号, 2014. 10.
- 13) 庄司邦昭：海事遺産としての軍艦開陽丸の特徴について、日本船舶海洋工学会講演会論文集、第30号(2020S-0S3-2), 2020.
本論文の表1で咸臨丸の姉妹船である朝暘丸の排水量が咸臨丸の1/2となっているが、少し小さいようにおもわれる。