

幕末建造洋式帆船「ヘダ」—我が国初の滑り進水—

正会員 平山次清*

Western Style Sailing-Ship “Heda” Constructed in the Last Days of
Tokugawa Shogunate-The First Sliding Launch in Japan-

by Tsugukiyo Hirayama, Member

Key Words: slide launch, in Japan, Tokugawa Shogunate, Heda

1. 緒言

幕末に、ペリー来航後、下田にプチャーチン座乗で来航したディアナ号は安政の大地震で破損しつつも住民を救助、修理のため回航時に駿河湾奥で座礁沈没したが、逆に乗組員が住民に救助された。その後ロシア帰国のため、西伊豆の戸田で、ロシア将校指導、日本の船大工協力で建造された洋式帆船(スクナー型、全長24m、約50人乗船)「ヘダ」については「ふね遺産(非保存船)」の観点からも種々調べた¹⁾結果、進水法については「我が国最初の滑り進水」と思われる。本稿ではそれを裏付ける1次資料について紹介すると共に、進水法自体の歴史も概観した。



Fig.1 ヘダの模型(戸田造船郷土資料博物館)(筆者撮影)

2. 進水法の歴史

進水式は華やかなセレモニーであるため、古い絵や写真はあるが、進水法自体の歴史については纏まった研究・資料は意外に少ない。船は古くからあるが、陸上建造の場合必ず進水作業を伴う。小型船であれば人力で進水させることは比較的容易であるが、大型になればそれなりの設備が必要である。進水に失敗した有名な例としては、古くは鎌倉時代に「源

実朝が由比ヶ浜で唐船を建造させ、大人数で引張ったが進水できず(1217年(建保5年))朽ち果てた」という話が残っている(吾妻鏡:1180年から1266年までの記録。文献2にも記載がある)。また幕末に水戸藩が江戸石川島で建造した「旭日丸」も進水(1855年)に手こずったため「厄介丸」と呼ばれたという話も残っている。



Fig.2 窪地での建造。絵画(1815年)Wikipediaより

最近ではドックでの建造・進水も多いが、19世紀初期の絵にも、川の近くに窪地を作ってその中で船を建造し、完成したら川の水を引き入れ浮かせるといったものが見られる(Fig.2)。ドックでの建造のはしりと言えよう。類似の手法は日本でも例がある。ウィリアムアダムスが家康の命で、伊東で建造した洋式帆船(唐舟)の進水がそれである²⁾。

日本では遣唐使船が倉橋島で建造されたという伝聞もあり、同島には江戸時代に建造されたドライドックの遺構もある³⁾が多くはない。

ドック自体の建造では土木作業も大変であるということもあるが、白砂青松で代表されるように日本の海岸は比較的遠浅な砂浜が多くドック建造にあまり向いていないという事情もあったと思われる。なおドック及びドックゲートの歴史については小嶋⁴⁾の論文がある。

一方、エジプトのピラミッド建設法はまだ謎として残されているが、切り出した石を積み上げるのに、斜面上をコロを使って、引き上げる想像図もあり、大型船もコロを使って砂浜から海に入れることは古くからやられていたと思われる。

ただし、コロ方式だと回転移動するコロ支える堅固な地盤が必要であるし、進水までは船体の繫止が必要である。

これらに対して、固定された船台上で船体を建造し、進

* 横浜国立大学(名誉教授)

原稿受付 平成31年3月15日

公開日 令和元年5月27日

春季講演会において講演 令和元年6月3,4日

©日本船舶海洋工学会

水時には船の重量を抱台を介して別途設置した進水台に下し、油脂などを使用して進水させる「滑り進水」なる方法もある（川べりでの建造では横進水も行われる）。滑り進水は Fig. 3 にもあるように 18 世紀にはやられていたようであるが、その濫觴は明確ではない。

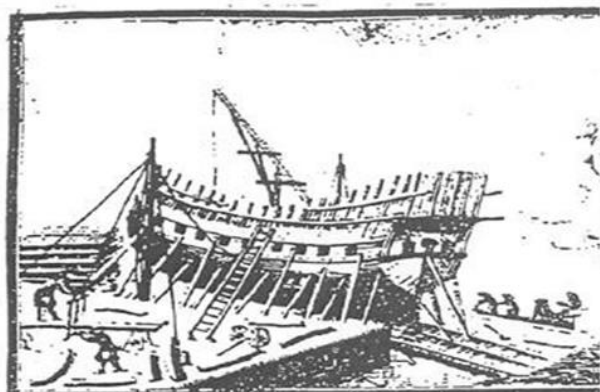


Fig. 3 1738 年のフランス、Royal Dock yard⁷⁾。
2本のレールと枕木が見える。船尾進水である。

また、滑り進水では、船の移動に伴い、船体に働く縦荷重や浮力・GMなどの値に大きな変化が伴うため、安全な進水を事前に確認するため、進水計算が必須であり、過去の造船工学教育では船舶算法の中で進水計算の演習もやられていた^{5, 6}など。



Fig. 4 寺島新艘船卸の図。浜で新造した菱垣廻船の船卸しを祝い、餅撒きをし、コロを使って浪打ち際に運ぼうとしている⁷⁾。船首進水である。

我が国では江戸時代にはコロを使っての進水が描かれた絵 (Fig. 4) も存在するが、滑り進水と思われるものは見当たらず、すべり進水が明確に文書・絵で示されたものは次章に述べる「ヘダ」が最初と思われる。なおボール進水は、我が国で開発されたもので油脂の代わりにボールを使うもので、建造は船台で行う。

3. ヘダの進水法

ヘダの建造に関しては、建造に参加した戸田の船大工等による毛筆記録⁸⁾や絵・図面のほか、ロシア側の出版物にも記述があり⁹⁾、進水も滑り進水であったことが明らかである。なおヘダより若干早く、浦賀で完成した様式帆装軍艦「鳳凰丸」については、今のところ進水法の記録は見られない。

3.1 船台の構築

ヘダの船台は最初は戸田湾の拓海（北側）と牛ヶ原（南側）の2カ所が候補であったが、北側は狭いため牛ヶ原が選ばれた。

ヘダ建造の際に、戸田村造船世話係として選ばれた船大工石原藤蔵の署名がある毛筆記録「スクネル船」(Fig. 5、

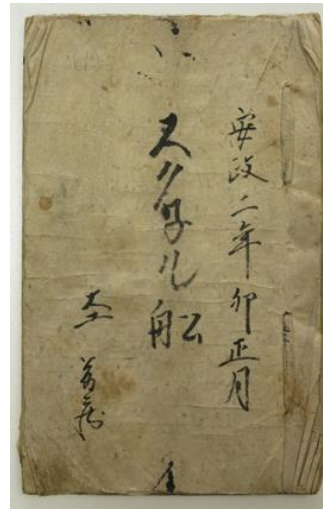


Fig. 5 大工石原藤蔵による「スクネル船」の表紙(筆者撮影)

石原⁸⁾は寸法の記載も多く、こういった記録がその後「君沢型」と呼ばれる同型船を戸田で6隻、石川島で4隻建造するのに役だったと思われる。

但し毛筆記録中には若干のスケッチ以外は構造図といったものは無く、構造は舟大工の頭の中に入っていたものと思われる。

一方、作成者の名の記載の無い、但しヘダのものと思われるが船名の記載も無い墨書きの側面図・平面図・正面線図も石原藤蔵の子孫

の家に残されているが、主要部の寸法が筆で書かれているほか、船体中央を示す記号（円にXを重ねたもの）が書かれており、我が国現存最古の洋式船体図面と言えよう（戸田村造船郷土資料館収蔵¹¹⁾）。

なおこれとは別に署名のない「造船書」という毛筆文書もあるが、「スクネル船」とは逆に寸法の記載は殆どなく、建造方法の記載となっており、オランダ語がそのままカタカナで記載されている用語も多いので、通訳を通して聴いた一般的な建造方法を記したものではないかと思われる。

前掲の「スクネル船」では船台の長さや傾斜も記載されている（参考文献8）の注参照）。傾斜を角度で表すと3.4度くらいであり、現在の大型船用船台の傾斜角とも大体合致している。なおヘダ号が建造されたと言われる場所の現在の斜面傾斜は6度くらいとのことで、「スクネル船」記載のものより大きい。

3.2 船体の建造

ヘダは洋式船であり、キールの上に船首・船尾材を立て、主要部32本のほか前後にも肋骨を立て、外板を張っていくという建造法で、当時のヨーロッパで一般的にみられる方法と同じである。なお当時のロシアはオランダから造船法を学んでいるためか、前掲の「造船所」も部材名称などはオランダ語の発音がカタカナで多数記されている。

3.3 ヘダの進水

約100日かかってヘダは進水の日を迎えた（安政2年3月（1855年））。現在での進水でも重量物は後から積み込むが、ヘダの進水の絵 (Fig. 6) を見てもわかるように、マストはまだ搭載されていない。

特に帆船は復原性確保の点からバラストを船底に入れる。しかし重量物でもあり進水時には入れていないと思われるがバラストが無いと重心は高くなる。またその状態でマストを設置すると更に重心を高め横安定を損なうから、マストも搭載しないわけである。

船体重量は木製抱台を介して船台にかっかてくるが、滑りを良くするために油脂（ヘッド）を使用したとの記述がみられ、進水自体、滑り出してから5分くらいで終わったようである。

「スクネル船」文書にも記載されているが、滑り台は木製であり、海側3.6mの深さまで延長された。また抱台は船体から離れないように、船体上に渡した横木からヒモで吊り上げている様子もFig. 6に見ることができる。



Fig. 6 ヘダの進水（部分）（*10の部分）

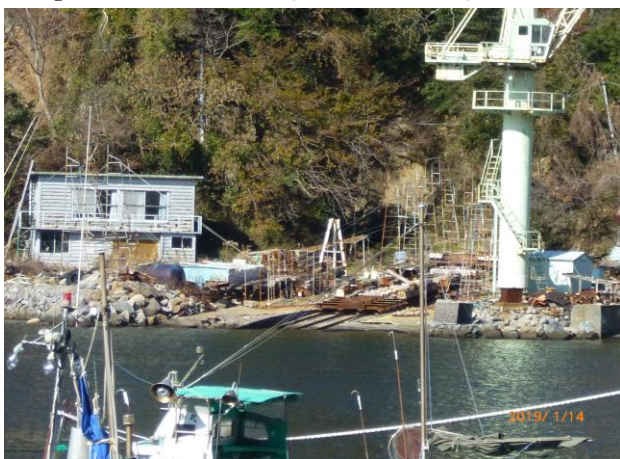


Fig. 7 戸田の拓海地区の造船施設（2019年1月筆者撮影）



Fig. 8 君沢型建造の名残を留める進水軌条と枕木（Fig. 7の正面部分。すぐ山が迫っている。筆者撮影）

ヘダ号と同型の船6隻が時を同じくして戸田で建造されたが（後4隻は江戸の石川島で建造）、これらは戸田村が属する君沢郡にちなんで幕府により君沢型と名付けられた（ヘダはロシア側の命名）。君沢型の建造では先

に述べた拓海地区でも3隻横並びに建造されたとの話があり、現在も造船設備がある場所（Fig. 7）には当時の面影をしのばせる軌条と枕木を見ることができる（Fig. 8）。但し軌条は鋼に代わり、枕木はコンクリートにはまっている。斜面傾斜は6度とのこと）。

4. 結言

幕末に戸田で建造されたヘダ号は、設計はロシア将校であったが、幕府の指示により材料提供・建造は日本の船大工約50名および人夫150名であり日露合作であったと言えよう。その中でお互いの技術の交流があったが、日本の船大工の巧の技も短期間でヘダが建造できた理由と考えられる。一方滑り進水はそれまでは我が国では試みられておらず、我が国の舟大工が学んだ最初のものの一つであったと考えられる。

謝 辞

進水法の歴史に関しては碓崎貞雄氏から有益な情報をいただいた。また古文書からの積文作成については、横浜金沢の「わの会」の古文書研究会の真田雅行代表にご教示いただいた。また、ヘダ関係の資料・情報は沼津市戸田造船郷土資料博物館の筒井久美子氏、沼津市戸田の水口淳氏、佐藤寿美氏他の方々にお世話になった。なお、ヘダ号再建プロジェクト会の伊東稔信州大学名誉教授他の方々から、NHKドキュメンタリー「ヘダ号の奇跡」の取材に協力した際プロデューサーの伊世憲造氏他の方々からも裨益する話を伺った。合わせてお礼を申しあげたい。

参考文献

- 1) 平山次清：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—、日本船舶海洋工学会春季講演会、2018
注）同じタイトルで更に比較表などを追加したものが海事技術史研究会会誌、19号、PP37-49、2018、に掲載されている。
- 2) 三浦浄心著、芳賀矢一校訂：富山房発行、明治39年（1906）
注）前書きによると、著者は永禄8（1565年）年生まれで、慶長年間（1596-1615）の出来事を記したもののだが、多々転写などされており明治に校訂・発行したものである。信長・秀吉の栄枯盛衰を見尽くして正保元年（1644）に80歳で亡くなったとある。本書の巻九のP237に「唐船作らしめ給うこと」という項があり、昔源実朝が唐船を建造させたが進水できなかった事を述べたあと、家康が伊東で（ウィリアム・アダムスに）建造させた唐船は、砂浜で柱を造船台としてその上に敷（竜骨）を据えて建造し、建造に従って造船台を掘り下げ、完成したら川から水を引いて無事進水させたと紹介している。
- 3) 清田耕司：瀬戸内海の離島から考える海事史の継承、海事技術史研究会会誌、18号、PP101-106、2017
注）P102には「倉橋島南部の桂浜には、天然の入江を利用して作られた日本最古の乾式船渠が残っている。江戸時代の元文、寛保年間（1736年-1743年）頃に作られた」とし、写真も掲載されている。
- 4) 小嶋良一：ドックゲートの歴史、海事技術史研究会

5) E.L.Atwood : THEORETICAL NAVAL

ARCHITECTURE, LONGMANS, GREEN, AND CO. 1899

注) Launching Calculations なる項目があり約4頁に亘って記述がある。主に、浮心と重心のの前後間隔の変化から Tipping などについて解説しているが、進水法自体の記述はない。クライドで進水した「Daphne」が進水途中で転覆したとの記述 (by E.J.Reed, Engineering 誌、1883年) もある。

6) 大串雅信: 理論船舶工学 (上)、海文堂、昭和28年初版 (1953)

注) 進水計算法はかなり詳しく記述されている。また口絵写真にはボール進水が掲載されている。

7) 寶田直之助: 船の進水は船首からか船尾からか、海事技術史研究会会誌、18号 (2017)

8) 石原藤蔵: スクネル船、石原家末裔所有の毛筆メモ。

注) 大工 藤蔵の署名がある。日付は安政2年 (1855年) 卯正月。2分冊となっている。

2分冊目の出だし部分は、句読点が無いので改行を「、」で示すと、

「地行

一 地行壹尺ニ付六分ノ下リ以突 (つき) 立行拾三間式尺、拾三間式尺ノ内へ立行松ノ尺角置長さ二丈、一 杉ノ三寸五分ノ板折 (桁?) 中ニ巾壹尺六、板はり間横式丈三尺立行、六尺服? より丸駄立長サ式丈四、下より六尺上ニ同断丸木よこ折

両方ニ座兼をはめ勢? より、下ニ長サ式尺止をかけ丸頭ノかいをり二本、一 敷居所拾式 (ミセケチか。ミセケチ=消したが読める) 間五寸より駒 (こま) 十三枚置 上は式尺 高サ三尺下は四尺 厚サ口、右之駒三寸式分ノ切組ニて立其上ニ敷置、一 敷惣長六丈式尺五寸 厚サ八寸四分高サ壹尺四寸式分、次ニ中ニて平腕 (うて) に次合 赤丸釘五? □□ 両頭ニて両座? □□、一 見よし式枚合ニて組方右左ニ組合敷下に式枚はずはめ、・・・」

との記載があり、敷 (和船で言う船底材) 見よし (みよし=和船で言う船首材)、釘、などの和船用語が見られる。

特に下線を引いた部分には船台の傾斜が記載されている。

即ち一尺 (30.3m) につき6分 (1.82cm) 下がる傾斜で、角度に直すと、3.4度であり、現在でも使用される船台の角度と同程度である。また図面は無いので若干不明確であるが、船台の長さは十三間二尺、約24mで松材、幅二丈、約6mのようであり、これは船体の寸法にほぼ合致している。

9) 北澤法隆: 日本におけるスクーナー「ヘダ」建造のロシア側関係資料、海事史研究、51号、PP53-78、(1994)

注) ロシア側の関係資料とは、ロシア海軍機関紙「モルスコイ・ズボルニク」である。北澤論文では、戸田は山が迫っており、「山の一部を削る必要があった。その後この土地に船架をを建設することになった・・・」、「2月2日 (ロシア歴) までには船架は完成し、船架の枕木も調達され・・・」との紹介があり、船台に枕木を使用したことがわかる。またP66には「スクーナーの建造が終わりに近づくに従って、我々がどのようにして進水させるかということが、日本人にとって益々関心の的となって来た。彼らが和船に対して用いるコロの上で進水させる方法は、彼等でも採用できないように思われた。そうこうするうちに、彼等は船の滑り台 (船を乗せる櫓) を準備し進水用の二列の角材からなる地上の土台と長さ三十フィートの岸辺の架台を作製した。この架台は進水用の土台を水深十二フィートの所まで延長させるために役立ったに違いない・・・」と進水台の具体的記述がある。更に「4月14日 (ロシア歴) スクーナーは進水した。

更に「・・・最高潮位になるや否や、最初の命令が下された。我々は支柱を叩いてはずし始めたが、日本人達は恐怖と疑惑の念にとらわれて、・・・、この後で繫止索を切断し、長い艇子を軽く動かすと、スクーナーは先ず始めは静かに、次いで徐々に早く、乗員の一斉の万歳の下で船台を滑り下りると、水上でゆったりと揺れ始めた・・・」と紹介されている。

10) 東洋文庫蔵「プチャーチン来航図 (絵巻)」