

港湾計画思想の歴史的変遷

運輸省第三港湾建設局 環境技術管理官

正会員 長 野 正 孝

HISTORY OF THE THOUGHT ON PORT DEVELOPMENT

Masataka NAGANO

概 要

昔の港湾を見ると、今日の常識ではどうしてこのような施設配置が行われたのか不思議に思われるようなものがあるが、その時代の社会経済的背景、地理的要因、船による交易の形態、科学技術の水準など港湾をとりまく諸要因を調査するとその謎が解明できる。

本論は古代から現代までの歴史上有名な世界の港湾について、何故そのような港湾計画が行われ、いつ頃から現代の我々の時代の港湾に近い形になっていったかについて、その背景を探り、施設の配置計画まで踏み込んで紹介したい。

昔の港湾計画には見るべきものが多く、現在の我々の技術・手法に欠けているものを歴史は教えてくれる。

1. 古代港湾計画思想の変遷

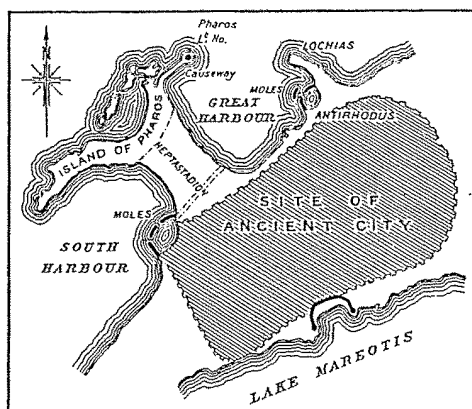
(1) 複式港湾—商港と軍港の分離

Savile ※1)、Taylor ※2)らの研究によれば、世界最初の港湾の記録は、紀元前13世紀以前のフェニキアのシドン、テルスに遡る。その後、ギリシャ、ローマにその思想や技術を伝えてゆくわけであるが、この時代、一般に軍港と商港を分けて港が造られてきたという特徴がある。初期の時代は、湾や島、半島などの自然地形を利用して軍港と商港を幾分離れた所に配置する計画が行われている。この例はギリシャ時代のピラウス港、クドス港、アレクサンドリア港などに見られる。

ギリシャ時代の後期から、湾奥に深く掘込み商港と軍港の泊地を直列に繋いだ型式が出現する。この形にはギリシャのアテネの外港であるパレルモ港、ローマのオステア港、カルタゴ港がある。

オステア港は、帝国が誇るローマの外港で、古代港湾の究極の姿を示すものであった。

港口の中央部に石造りの櫓を備えた島堤は訪れる船を威圧し、ここから全ての船は商港のある泊地ま

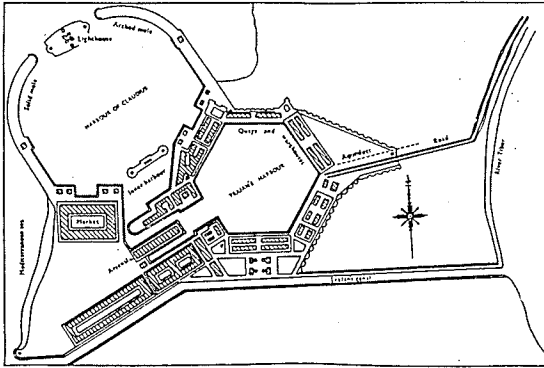


図・1 初期のアレクサンドリア港

(原図: Major M. Du-Plat-Taylor, M. Inst. C. E., M. I. Mech. E., May 1924. [Ancient Ports] The Dock and Harbour Authority, Page 213)

で入らねばならず、さらに奥の軍港に侵入しようとする場合、鋭角に曲がった細い水路を通らねばならず、もし、敵船が侵入すれば、周囲の城壁からの石や

矢の雨に長時間曝される仕組みになっていた。港口からの敵のガレー船団の港内突入を防ぐことは、今日の国家の防衛と同じ程度に重要であり、防波堤は防御陣地としての役割が極めて大きかったといえる。



図・2 オステア港
(原図：DOCK AND HARBOUR
ENGINEERING Vol. 1, Page 4)

(2) 初期の防波堤計画—半円形の曲線堤

最初の基本形状は半円もしくは、半楕円形で中央部に港口を持つものであった。波浪を防ぐ目的もあったが、敵の洋上から港湾都市への攻撃を防ぐ防御壁の機能を果たすことがより重要であったと考えられる。何故、曲線形状の防波堤が普及していったか不明であるが、その背景については次のことが仮説として考えられる。

a) 曲線堤は、敵からの攻撃に死角が無く、弱点が少ない。

A.コンドラトフ ※3), H. Burr ※4) らによれば、フェニキアからローマの時代まで、敵や海賊の攻撃に備えて、古代地中海の防波堤の天端は弓矢と投石器を持った軍隊が配置出来、戦車が走り廻ることが出来るよう考えられたという。

防波堤を直線にすれば、隅角部分が出来、防御しにくいこと、戦車が高速で曲がりにくいという欠点が出るため曲線堤に指向していったと考えられる。

b) 漂砂対策のため曲線が採用された。

今日、地方の港湾や漁港、マリーナなどの小港湾に共通する大きな課題は漂砂である。これは、防波堤が比較的水深の浅い所に造られているため、沿岸流により港内に砂が流れ込む現象が起き易く、古代の港

も共通した悩みを持っていた。※5) 堤をなだらかな曲線にすることにより沿岸流による砂の移動を出来るだけなめらかに港口前面で通過させる目的もあったと思われる。

c) 操船上の要請から内側にベースンが必要であった。

風や人力で走る船の場合、現在の動力船と違い、潮と風を計算し、港口では防波堤をかわしながら大きく旋回し入出港した。このため、港口とターニング・ベースンの計画が極めて重要であった。

ターニング・ベースンは港口のすぐ内側に設けられ、ベースンの曲率に合わせて防波堤が曲げられたと考えられる。

東インド(オランダ統治時代のインドネシア)のジャワ島中部のスマラン港の計画 ※6) では、蒸気船時代に入った1918年大型帆船の入港も考え、港口で帆船がタッキングもしくはウエアリングしながら入出港出来るよう防波堤と航路の曲率を考えている(この計画は戦争で中止になった)。現在各所でマリーナの整備が行われているが、日本では帆船時代の港湾整備の経験が無いこともあり、港口の重要性が忘れられて計画されているものも見受けられる。

(3) 古代港湾の港口 — 複数の港口と防御策

古代ギリシャ、ローマの港は二つの港口を持ったものが多い。風向き、潮流によって進入する口を変えるためであった。一つの港口の幅は全般に30m前後と狭かった。

古代ギリシャのパレルモ港、シラクサ港などの港湾は、夜間など港を使用しないとき、また、他国と戦争状態にあるときには、港口からの敵船団の港内突入を防ぐため、港口を防波堤両端部から鉄の鎖を張り渡すか、堤端部の二つの望楼から操作するゲートで港口を閉鎖するかの対策を採っていた。※2) 港口を鎖で遮蔽する防御策は、古代フェニキア、ギリシャ、ローマの殆ど全ての軍港の港口で採用され、東地中海の港ではガレー船の時代による交易が行われた中世から近世まで続いた。

2. 中世の城塞港湾の思想—古代施設の極限利用

中世はベネチア、ジェノバなどイタリア都市国家群と東のビザンチン帝国、レバントからエジプトにかけての回教国オスマン・トルコが東地中海の交易の覇権や聖地の奪回を巡り、争いが続いた。

この時代の港湾と都市との基本的な形は、ローマ時代と大きく変化することは無かったが、より大きな泊地を必要とするようになった。

その第一の要因は、大砲や石弓の出現によってローマ時代のような直径 300 m 程度の小さな泊地では港を防衛出来なくなったこと、第二に、船舶建造コストの引下げ、大量生産に成功し、大きな船団航海するようになっていったこと（ベネチアは、史上初めて船舶の建造を大量かつ低廉に生産出来る技術を確立させた米⁷⁾）が挙げられる。

アドリア海の芥子粒のような国、ベネチアやジェノバが地中海を制覇できたのは、石弓や大砲を備えた強力な海軍力や行政統治能力の高さもさることながら、地中海から黒海、北ヨーロッパまでをカバーする定期商船航路を開設したこと、※8）多くの船を収容出来る港が本国にあったのである。ベネチアの港はアドリア海の奥のポー川のラグーンにあり、この自然の泊地は多くの船を収容することができるヨーロッパ第一の港湾であった。この港を中心にガレー船や帆船の1日の航行距離に一致した地点毎に堅固な城塞を備えた中継港を航路の上に整備し商圏を拡張していったのである。

3. 近世の港灣計画

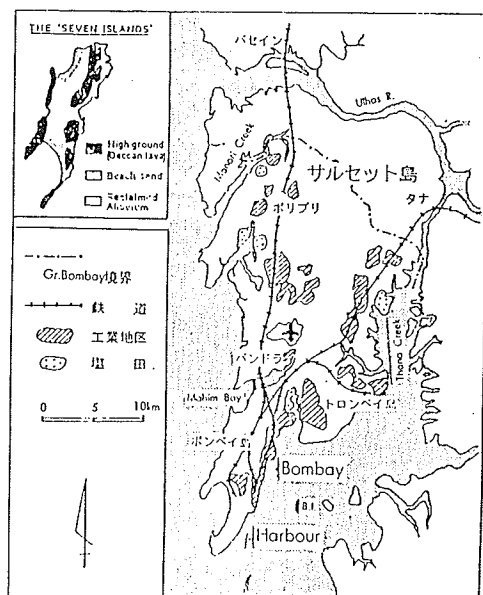
(1) 初期の植民地港湾の特徴—島の城塞港湾

16世紀から17世紀にかけての初期のポルトガル、スペイン時代の植民地港湾の第一の特徴は、貿易風と潮の流れの上に大西洋、インド洋から太平洋に港が次々と造られていったということである。最初の港はコロンブスやバスコ・ダ・ガマが開拓した航路に沿って造られ、イギリス、オランダもこれを追った。しかし、インド洋以東にはアラブ人、インド人が開いた数多くの小港湾が点在していた。これらは自然の入江、波静かな海岸、大河の河口に長い歴史の中でできていったものであった。

即ち、紀元前にギリシャ人がインド航路を発見し、

その後、アラブ人がダウ船による航路を開拓し、12世紀以降中国のジャンクがこれに加わり、胡椒、陶磁器、絹、香料などが広く取引されてきた。

後発のヨーロッパの交易が、侵略と搾取を前提とした非ばい仕事であったため、これらの既得権益をもったアラブ人などのグループとの葛藤が起こり、植民地の港湾は、対立する国家や海賊の襲撃に常に脅かされる運命にあった。したがって、初期に建設された商館や港は海賊や原住民の襲撃に備え、防衛しやすい島に造られた。モンバサ、ボンベイ、シンガポール、香港などがその例である。これら有名な植民地港湾に共通する点は1) 島と本土を隔てる狭い水路に泊地を設け、2) 島側に街を造り、3) 港口には砦を築き敵船の襲撃に備えたのである。(※9)



[図]・3 ボンベイ港

(原図：山口平四郎、「港湾の地理」 Page 99.

(Greater Bombay (Misra, 1978) および始
源の「七つの島」(Spate, 1967)より)

(2) 後期の植民地港湾—鉄道の敷設と背後圏の拡大

しかしながら、産業革命を終え、大西洋、インド洋の制海権を確保したイギリス、フランス、オランダの時代になると植民地経営の方針が大きく変化する。本国からの軽工業品輸入の増大、茶、ゴムなど

のプランテーションなどの産業振興を図るようになり、内陸の利権を求めてアフリカ、インド、インドネシアなどでは19世紀から港を起点に鉄道敷設が行われるようになった。鉄道と港湾の結付きは大きな威力を発揮するようになった。＊10)

港湾の背後圏の概念がこの時代から登場し、港湾がDockとHarbourと2つの機能に分かれるようになる。

4. 船の大型化と近代港湾の出現

(1) 初期の岸壁—制度が施設を必要とした

近代港湾としてのドックは東インド会社の拠点であるロンドン、ロッテルダムが嚆矢であった。

ロッテルダムでは16世紀末に埠頭の整備が始まり(最初の施設は1328年)、ロンドンでは1692年法令に基づいてHowland Great Wet Dockが最初の公設船渠として出来た(＊11)、これは帆船が大型化する前である。

川筋の沖取り荷役からドックによる繋船荷役に変わっていった歴史を見ると、単純に船が大型化したから港湾施設が生れてきたのでは無い。イギリスではエリザベス王朝時代から積荷の価値に応じた関税の徴収、密輸の防止、積荷の保全、独占貿易の保護、船の荒天時の安全対策といった制度上の目的で全国に公設埠頭が整備され、それが1692年のドックに繋がっていったのである。＊12)

帆船は1770年代から大型化を開始し、やがて19世紀には蒸気で走る鉄鋼船が就航し、定期船航路が確立してから世界中の植民地港湾でドックもしくは繋船岸壁が普及してゆく。

(2) 帆船の大型化とドックの建設

商船の大型化は18世紀から始まるが、それには二つの波があった。第一の波は帆船の大型化で、第二の波は産業革命後出現した蒸気船の大型化であった。これらの波をうまく乗った港が今日までの繁栄を約束されることになった。

地中海で活躍した16世紀初期まで実用的な木造帆船は2～300トン止まりであったが、新大陸発見以降、造船技術、航海技術の進歩で帆船は徐々に大型化していった。

広州港に英国東インド会社の寄港した最大船型の推移を18世紀初頭から追ってみると、1700年には殆どの船が僅か350トン以下であったものが、ゆるやかに大きくなり、1720年代には400トンを超えるようになる、その後1760年代までは499トンという船が殆どを占めるに至った。突然、1774年になり7～800トンを越えるクラスの船にレプレースし、1787年から1000トンを越える船が現れ、1793年には1200トンを越え、1802年には殆ど1200トンクラスになる。1819年から1400トンを越え、1832年には1500トンを越えた。これが1840年阿片戦争が始まる前の東インド会社の広東航路のティークリッパーの推移であった。＊13)

このように、1774年から突然広東でイギリスのお茶船が大型化した背景には、アメリカ独立戦争がある。1774年の独立戦争の際の戦闘でその優れた性能を証明したアメリカのクリッパー型帆船は、世界の海に登場することになり、急速な大型化を遂げたのである。

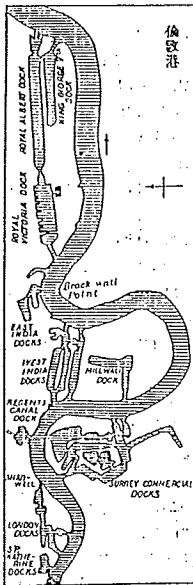
中国の茶、オーストラリアの羊毛、カリフォルニアのゴールドラッシュなど次々と新しく生まれたマーケットに支えられて18世紀末から帆船は巨大化、高速化してゆくことになる。いかに、短期間にクリッパーが大型化したか、杉浦昭典氏の「大帆船時代」中公新書＊14)から抜粋してみると18世紀には2～400トン程度であったアメリカのクリッパーは1850年代には2000トンを越え、1855年には3300トンに達しここで止まった。要するに約1世紀の間に船型が約10倍になったことになる。木造帆船の大型化がここで止まった要因の第一は、大型船を建造する木材がヨーロッパでは底をつき、一方、産業革命以降鉄の生産は飛躍的に増加し、1860年代から鉄構造の帆船が建造されるようになったことが挙げられる。1870年代になると木造帆船を造れるのはアメリカだけとなり、ヨーロッパでは鉄船が一般的となった。要因の第二は、3000トンを越えると操船技術が難しく、経済的でなくなったことが挙げられる。鉄船はすぐに大きくなり、3000トンクラスが普及し、1890年代から4～7本マストの5000トンを越えるような大型帆船も出現したが、速力が出ない上、操船技術が困難で結局全て失敗作品とな

り消えていった。＊14)

第三の要因であるが、蒸気船の出現が帆船を駆逐し始めたことである。

ロンドンではドックも帆船の大型化に伴い、相次いで整備が始まったが、それは最初のHowland Great Wet Dock が造られてから百年近く経った頃から始まる。

1789年 Brunswick Dock (後に Surrey Commercial Dockとして拡張)、1800年 West India Dock, 1805年に London Dock, 1806年に Blackwall Dock, 1828年の ST.Katharine Dock, 1850年 Victoria Dock と帆船のドックが造られ続けた。＊15) ドックはテムズ川に沿って造られていったが、注意深くみると、最初は City に近い上流部から造られ始め、船が大きくなるに従い次第に下流に造られるようになるのである。現代の蒸気船の時代になると最下流の Tilbury が繁栄する。



図・4 ロンドン港

(原図:「港政論」、井上 範、港湾協会、
Page 4、昭和5年3月)

(3) 鉄鋼蒸気船の普及

1870年代になって、木造帆船から蒸気船に世界の商船隊は転換を始めた。世界の全商船の中で帆船の占めた割合は1880年が72.9%、1890年が54%、1900年が38.1%と激減した。＊16) その要因

として、幾つかの社会情勢の変化と技術的問題が挙げられよう。大型化の限界、木材資源の限界、蒸気動力の進歩、帆船乗組員の苛酷な労働条件、国際運河の開通などがあるが、とくにスエズ運河の開通が、大型帆船を世界の航路から駆逐する大きな引き金になったのである。これはスエズ運河が始めから蒸気船の航行のみを目的とし狭い水路を自力で直進出来ない帆船の航行を禁止したことにある。1869年のスエズ運河の開通は、15世紀からヨーロッパの国々が東洋への道を大西洋に求め続けた努力をも必要としなくなり、世界の貿易構造を大きく変えていった。

19世紀には蒸気で走る鉄鋼船が就航し、定期船航路が確立してから世界中の植民地港湾でドックもしくは繫船岸壁が普及してゆくのである。蒸気船は帆船と異なり、気象条件に左右されることなく定時運航が可能になった。当然の帰結として、莫大な船に対する投資の回収策として港湾荷役時間の短縮が求められ、本国、植民地を問わず港が整備されるようになったのである。＊17)

(4) 港湾の盛衰と港湾管理者の憂い

ヤンキークリッパーの出現は、世界の港湾勢力図をも塗り変えることとなった。独立戦争前からデラウェア川流域でクリッパーの基地港として、発展をみせていたセーラム、フィラデルフィアは、アメリカ有数の港湾都市であったが、1830年代から急速に凋落し始めた。独立当初、フィラデルフィアがアメリカ最大の港湾都市であったが、やがてニューヨークにその座を譲った。

ニューヨークは1840年にはロンドンに次ぐ世界第二の港になっていった。これは、ニューヨーク港の水深にあった。クリッパーの大型化が余りにも急激に訪れ、18世紀までの浅い水深の港町では十分港の機能を果たすことができなくなり、東海岸で鉄道がある唯一の大水深港湾ニューヨークに貨物と船が集まり出したことによる。帆船の大型化に1世紀遅れて始まった鋼製蒸気船の急激な大型化は、港湾を取り巻く社会のさらに大きな革命であった。

これによってかつての地中海の覇者であったベネチアやジェノバは完全に歴史の片隅に追われた。

港湾の管理者にとっては、大きな投資を迫られる

構造的変化であった。その時の状況について、H. Walshは、次のように述べている。*18)「船型の大型化に伴い港湾と船の物理的な関係が変化しつつある今日、何らかの対応策を採る必要があるという考えが当初港湾関係者の間で支配的であり、1912年のInternational Congress of Navigationの場では、船の大型化の規制について1) 各国政府による外航船のドラフト制限、2) 最大船型を長さ900ft. 幅105ft. ドラフト32.2ft. に規制するよう勧告がなされた。」当時、どんな運河も長さ1000ft. 幅110ft. 深さ35ft. を超えるロック・ゲートは無く、上記の値は十分妥当な値であると考えられた。

要するに、港の方から船の大きさを規制しようとする動きであった。

しかし、この提案は、この会議では当然のことながら採択されなかった。識者の多くは経済原則に基づく限り、船の大型化傾向は続くであろうと考えていた。もしこの規制案が採択されていれば、世界の船舶の大型化は進まず、船舶、港湾、運河等の海上輸送の技術進歩をかなり遅らせ大きな問題になったことであろう。当然のことながら、荷主はより安い船を求めるし、貨物の中にはより早い船を選ぶものもあるし、船主はより経済的な大きな商船を建造する方向にあらうと誰もが考えたのである。アメリカ政府は港湾施設をより大きくする方向で港湾管理者を指導してきたが、将来この傾向が果たしてどこまで続くかは誰も分からないという不安は続いたのである。20世紀初頭の港湾関係者は、実際、岸壁、航路、浚渫などの設備投資が巨大になってきたため、経営に不安を感じ、その傾向が早く止まることを望んでいたが、経済原則に基づく限り船型の大型化は続くものと当時はあきらめざるを得なかった。

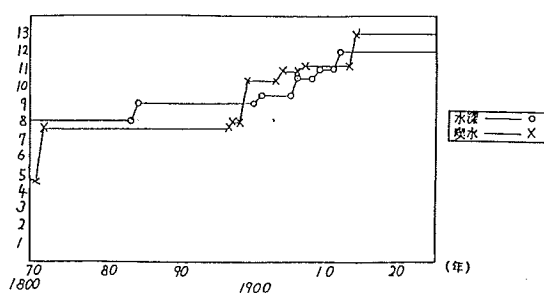
(5) スエズ運河の水深が船の諸元を決定

1890年から30年の間、貨物船の長さ、幅、ドラフトは急激な増大を示した。その傾向をみると、その時々スエズ運河の水深で決まってきたのである。

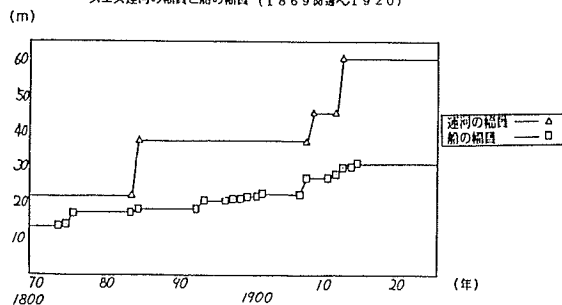
すなわち、過去におけるそれぞれの時代に建造された貨物船の諸元は、当時、有効水深40ft. で建設計画が進められていたライバルのパナマ運河に遅

れをとらないよう、39ft. 以上の水深を目標に段階的に増深工事を続け、その時々暫定供用水深と幅員を考えて船が建造されてきた。やがて、この2つの運河の水深が固定し、その結果、それを標準として世界の主要港湾の水深が決まり、それによって貨物船の大型化傾向に一応、歯止めがかかったのである。蒸気船の大型化は、偶然にも時を同じくして出来た国際運河によって規定されたのである。

(m) スエズ運河の水深と船の喫水 (1869開通～1920)



スエズ運河の船員と船の船員 (1869開通～1920)



図・5 スエズ運河(開通時)の諸元と船型の推移
(原図：参考文献18と鳥取大学奥山教授の資料で制作)

しかし、一方では別の見方も20世紀初頭にでてくる。Sir John Billは、第13回International Congress of Navigationの“Problem of the Most Suitable Dimensions for cargo-carrying-ships”の中で、貨物船の大型化には経済性からみて一定の限界があることを示唆している。*19)

「長い航海を目的とする高速船はある程度大きくなければならない。そして、その船はその生涯に多くの航海数をこなす必要があるため、港湾で停泊し荷役を迅速に行う余分な施設も考える必要がある。このコストを考えれば、運河の制約が無くとも、船型の大型化には限界がある。」と述べている。

すでに、欧米では、大正時代から現在我々が、大型タンカーやコンテナ船で行ってきたと同じ議論が行われていたことは注目に値する。

日本でも、すでにこのような新思潮を取り入れ、主要港湾の計画に反映させていたことに注目したい。

第一次大戦後、当時の内務省神戸土木出張所、内務技師高西敬義（後の第4代内務省神戸土木出張所長）は、将来の日本の港の計画水深をどのようにすべきかという特命を受けて、欧米20港を調査した。高西は、施設が十分整備されているハンブルグ、ロッテルダム、アントワープ、ロンドン、リバプール、マルセイユ、ニューヨークの7港について、分析し、日本の将来建設する港湾の水深について次のように述べている。「ロッテルダム、ロンドンなどヨーロッパの河川港はマイナス10～12mで整備されている。将来ともそれ以上の増深は河川港であるから経済的観点から困難である。日本もマイナス12mで十分である」との結論を得て帰国した。＊20）高西報告によって、その後の神戸、横浜などの国際港の水深が決まったのである。そして注目すべきことは、つい最近までマイナス12mという水深は変化がなかったのである。先人の先見性には頭が下がる思いがする。

5. 明治初期の我が国の港湾整備

(1) なぜ、坂井港、野比る港であったか？

我が国近代港湾建設の1ページが、明治8、9年の福井県坂井港（三国港）と宮城県野比る港の建設から始まったことは、広井らの文献で良く知られているところである。＊21）、＊22）これは大久保利通らの決定によって始められたわけであるが、比較的人口が集積し、産業発展の可能性のある近畿、関東圏を一顧だにせずに辺境の地の2地方港湾を選んだかは、今なお謎とされている。

佐藤肇（元港湾局長）は、昭和29年日本港湾協会の講演会＊23）でこの謎について、次のように語っている。「明治になり御雇外国人により大阪港（明治2年）、横浜港（明治3年）、新潟港（明治4年）、東京港（明治6年）が調査され、これら諸港は江戸時代より隆盛を誇った港で、幕末開港の議論の俎上に載った港であり、すぐにも近代化がなされるべきであった。しかし、明治11年、福井県の

三国港及び宮城県の野比る港において日本最初の近代築港が行われたことは不思議である。

野比る港は技術的失敗によって明治17年に放棄し、三国港は明治18年完成したものの、現在に至るまで尚地方の一港湾であって、国土開発上さしたる重要度を示したことはない。このことは、国土開発の先行条件としての港湾の選定が、経済的判断からも又、技術的判断からも適当でなかったということであって外来技術、新思潮の移入期における尊い失敗の歴史ということができよう。」

これらの港が計画され失敗に至った背景については、今日の社会、経済環境からは良く説明できないが、当時の日本や世界情勢を観れば、どのような考えで整備されたか、ある程度推論できると考えここに紹介するものである。

これらの計画が出された時代の日本は、大変不安定な時期にあったといえる。明治9年は全国的な不平士族の反乱、農民運動が起き、翌10年2月には西南戦争が勃発、戦闘は7ヶ月続き、出来上がったばかりの明治政府の土台を大きく揺るがせた。

政府は、11年3月不平士族の不平・不満除くべく1つの総合開発政策を打ち出した。大久保利通の建議した「一般殖産及華士族授産に関する建議」である。明治史要に、3月18日「内務省、議を上り、原野を開拓し、華士族をしてその業に就しめ資金を府県に貸与し、以て物産を増殖し、修港疎河の工を興して、運輸の便を開かんことを請う。」政府は事業国債1250万円を発行（23年償還）、次のプロジェクトを事業に移そうとした。

築港 — 宮城県野比る港、新潟港（三国港は後、請願プロジェクトとして実現）

道路 — 宮城、山形、岩手、秋田、群馬、新潟

水路 — 栃木那須、安積疎水（追加）

塩田 — 鹿児島県加次木

大久保が、プロジェクトの東北、北陸に集中させていたのは、新しいフロンティアの東北地方に不平士族を移住させ産業振興を図ることを考えていたのである。大久保は明治9年6月仙台、石巻、野比るを視察、フェンドールにこの付近に港と入植地を計画するよう命じ、フェンドールは9月に石巻、塩釜、松島湾、野比るの現地調査に入り、明治10年2～

3月頃に野びる港の計画として大久保に提出したのである。大久保の頭の中には、この時、坂井、野びる両港は士族入植地のための輸送のインフラとして考え、我々が考えているような外国貿易港の構想はなかったのではないかとと思われる。なぜなら、当時の横浜港は、茶、生糸の輸出で賑わいをみせていたものの、銀の暴落、インフレの進行、不平等条約による不公正取引など頭の痛い問題が続出していた中で、貿易振興のための新港整備どころでなかった筈である。

しかし、一方の計画策定者のファンドールは、どうもオランダのロッテルダムを模倣した新植民地都市計画の構想を描いていたのではないかとと思われる。

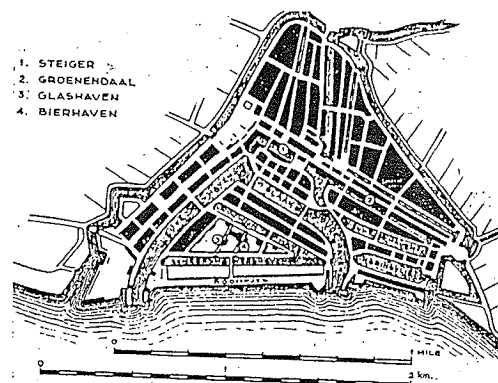
(2) 野びる港の構想の意図

ファンドールの野びる港については、運河を組込んだ日本に例のない構想のユニークさとその意図について論評を加えている論文はまだまだ見当たらない。
*24)、*25)

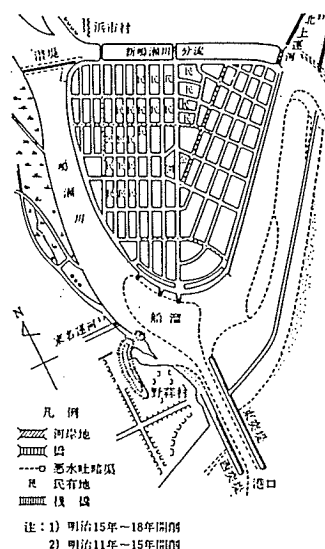
ファンドールが、土砂堆積が多い北上河口や東に偏っている女川を避け野びる港を作り、運河で北上川と阿武隈川を結ぶ構想を打ち出した背景には、当時建設が最盛期であったオランダの水運輸送ネットワーク構想をこの地に導入しようとしたと考えられないであろうか？ 時、まさに、19世紀末のオランダでは将来世界一の大港湾になるロッテルダム港の新水路（現ロッテルダム水路1866～72年開削）の建設が最終段階を迎えているときで、ロッテルダムやアムステルダム港の計画が脳裏に深くすりこまれた彼らが、鶴が羽根を拡げた形のような運河の中央に町と港を持つ壮大な港湾計画を造ったとしても不思議でない。松島湾がゾイデル海、北上川がマース川、野びる港がロッテルダム、南北の運河が北海運河とみれば、入植地としての新しい町造りの構想を加えた計画としては、東北の辺境の地の計画で無かったならば、極めて妥当なものであったと考えられる。これを傍証する1、2の事実を紹介すると、17世紀のロッテルダムと川に囲まれた野びるの都市計画は酷似していること（図・6）、また、明治21年茨城県が那珂湊の修築計画をムルデルに依頼したところ（ムルデルは最後まで残り、東京港、広島宇品港、熊本三角港など多くの港湾計画を手懸

けた）、ムルデルは、那珂川から運河（市場の北の万衛門川運河—現在は市場の裏の排水路）を海岸と平行に東に掘り、現在の漁港の東の姥の懐に港湾を整備するほぼ同じ発想の計画を策定している。
*26）この計画は明治23年実施に移されている。

<ロッテルダム>



<野びる>



図・6 野びる港とロッテルダム港

（原図：野びる港；参考文献24、Page 9、図-3「新市街地計画」：ロッテルダム；参考文献11、Page 8, Fig.1.6—The port of Rotterdam in 1614）

(3) 計画挫折の原因

a) 当時の日本経済が未成熟であったこと
彼ら御雇外人の弁護をあえてすれば、東京、大阪を除けば、どのような港を建設しても、直ぐに地域

発展に結びつく程、当時の日本の資本主義経済が成熟していなかったことが考えられる。その後、デレーケ、ムルデルが計画した、比較的人口が多く発展の可能性があった大阪、広島の前も、すぐに発展せず、完成後、繁栄に結付くまで、「無用の長物、世紀の一大失策」と非難され、日清戦争が始まる明治20年代まで待たねばならなかった事実がある。＊27)

b) 計画時期が遅く帆船から蒸気船への転換期であったこと

野比の港と三国港計画挫折の悲劇は、日本の港湾の黎明期に世界のみならず日本の海運も木造帆船から蒸気船に移り変わろうとした丁度変革の時期であったことが挙げられる。19世紀末は世界海運の変革期でもあった。木造帆船から鋼製蒸気船に転換する時期で、和船を直接川筋に入れる伝統的な湊の整備を目論んだ三国港は完成したものの、直ぐに時代の流れから取り残されていったのである。野比のや三国に留まらず、それまで繁栄していた河川港、内湾港も、船の大型化によって浮沈の瀬戸際に立ったのである。新潟港の場合、明治元年11月、地元の期待のもとに開港したが、港口水深の浅いこと、信濃川の流下土砂や沿岸漂砂等によって航路筋が不安定で、開港当初1年目、2年目こそ寄港外国船は18隻、20隻を記録したものの、その後年数隻になり、時代の流れから取り残されていった。＊28) 新潟に止まらず酒田、秋田、大阪、熱田(名古屋)など

帆船に依存していた江戸時代からの老舗の河口港が繁栄を取り戻すには、明治末期からの政府の全国改修計画に待たざるを得なかった。大阪港も同様で、明治元年開港したものの大型外洋帆船が入港出来ず、衰微の一途を辿った。

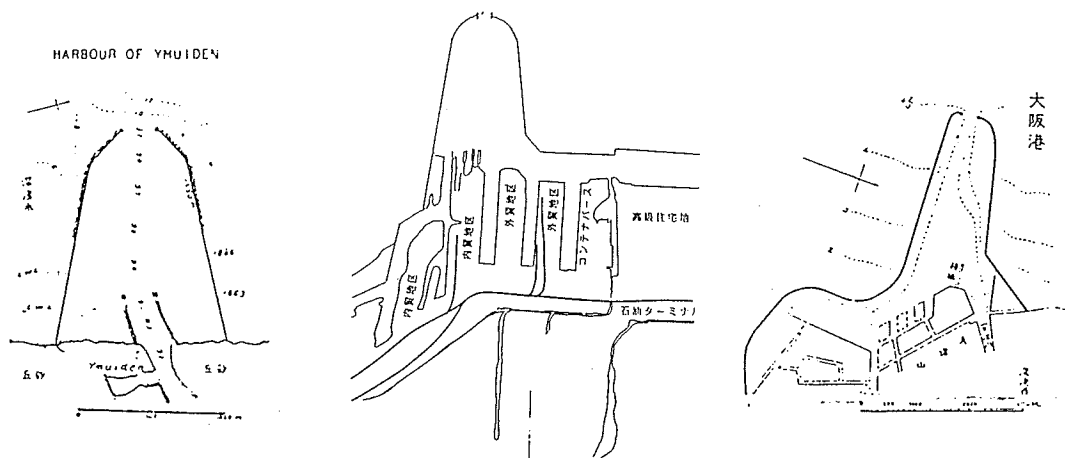
一方、蒸気船の就航を機に、官製の港湾計画とは別に、民間による港湾開発も進められている。四日市の場合、地形的に波静かで水深く、他日発展の萌芽をみせていたが、明治3年(1870)黒川彦右衛門、佐伯又右衛門、福生祐作の3名は、東京の回漕会社と提携して、四日市一東京間に汽船を就航させた。

さらに、当地で廻船問屋を営む稲葉三右衛門は私財20万円を以て明治6年、港の修築に着手、11年かけて完成させ、近代港湾の礎を築き、それまで栄えた熱田湊の貨物も奪い、単なる伊勢湾の一港湾から日本の四日市に発展させたのである。四日市はこの時代の数少ない成功事例であった。＊29)

c) 当時来日していたオランダ御雇技師には外洋防波堤を造る技術はなかった。

19世紀始めからイギリスやフランスはプリマスやシェルブールで大水深の防波堤を手懸けてきたが、オランダは、北海運河の入口のエムデン港が最初の外洋港で、1867年(明治元年)から建設を開始、1877年(明治11年)によりやく完成をみる。

デレーケの大阪港の計画も1894年(明治27年)に策定されたが1877年(明治10年)に建設を開始



図・7 エムデン港とバタビア港、大阪港

(原図：エムデン港；広井勇「築港」Page 263；バタビア港；アジアポート構想調査、昭和59年11月、筆者制作；大阪港；「築港」Page 266)

したバタビア（タンジュンプリオク）港の模倣であり*30）、バタビアもエムデン港の模倣と考えられる。これから言える重要な事実は、彼らが来日した頃はオランダ本国でさえ、波の荒い北海に面した港湾整備を始めたばかりで、試行錯誤を繰り返している最中であったのである。

しかも、初期に来日した蘭人は、フェンドールを除き、純粋なそだ沈床の高級技術者（Zinkstuk master）で外洋防波堤造りの技術的知識も乏しかったのではないかと思われる。これは、横浜港を最初に手懸けた英国人パーマーも指摘しているところである。*31）

広井も「日本築港史」の中で、調査疎漏、技術力の無さを指摘している。*21）

後年港湾整備に実際にとりくんだのは、御雇外人ではなく、後の広井勇、古市公威らの日本人技術者であり、しゅんせつ船等欧米技術の導入であり、政府と民間企業の投資意欲であった。

d) 予算節約が生んだ災害

三国、野比る、宇品の三港の災害に共通していることは、着工時、御雇外人の積算をかなり削っていることである。もっとも、三国と野比るについては、御雇外人は政府の着工同意を取付けるまでは、かなり低い額で呈示しており、着工後、必要な予算を増額要求している。当時、かなりインフレが進み、諸物価高騰のときでもあったが、野比る港、三国港ではこの増額要求が政府・地元で不評を買い、御雇外人への信頼を失墜させ、結果として日本での活動の期間が短いものになったとも考えられる。宇品では、御雇外人の積算を知事（県令）が工夫（勤労奉仕、斯面節約、材料節約等）してコストを下げさせた。

契約前と契約後に工事費が違ってくるのは、今日でも欧米のコンサルタンツが発展途上国で行っている常套手段であるが、倫理的に請負方式が当然と考えられた当時の日本では初めての経験であったと思われる。しかし、御雇外人が実際掛かる費用を当初から計上すれば、宇品の例からも政府の反対に合い事業は頓挫することは明らかで、バンドール、エッセン、デレーケらが当初予算を低く抑えたことは十分考えられるところである。その結果、手戻りが起

り易い外洋の防波堤工事に対して、資金を小出しに出して行くという絶対にやってはいけない方法で工事が進められたのであろう。

結語

古代から近代までの港湾の姿を見てきたが、当然のことであるが、その様式は、その時代の要請に基づいて規定されてきた。

歴史を見ると港の計画を規定する要素は、地理的風土的要因、船のサイズ、交易の形態、都市との関わり、兵器の発展の度合などである。

また、港湾の計画も最初の成功例を踏襲する形で、その時代の様式を形成してゆくようである。

しかし、その港湾が発展するか否かは、土木技術や計画の善し悪しといった次元の問題より、むしろ、予知出来ない何らかの偶然が引金になり、港勢を発展させたり、衰退させたりしてきているようである。

参考文献

1. Sir Leopold H. Savile:「Journal of the Institution of Civil Engineers」Page 1~27, Nov. 1940 (昭和15年11月)
2. Major M. Du Plat Taylor:「The Ancient Port」The Dock and Harbour Authority, Page 168~170, May 1924 (大正13年5月)
3. A. コンドラトフ:「失われた都市・島・民族」講談社現代新書, Page 20, 昭和49年4月
4. William H. Burr C. E.:「ANCIENT AND MODERN ENGINEERING AND THE ISTHMIAN CANAL」, London, CHAPMAN & LIMITED., 1902 (明治35年) Page 58
5. Sir Leopold H. Savile 上掲, Page 21
6. JICA:「The Study on the Development Plan of the Port of Semarang」, June 1986. (昭和61年) P. 74
7. 高坂正晃,「文明が衰亡するとき」、新潮選書、Page 91~93, 昭和56年11月25日
8. 塩野七生,「海の都の物語」、中央公論社、Page 180~186, 昭和55年10月30日
9. 山口平四郎,「港湾の地理」、古今書院、Page 80, 100, 118~119, 昭和55年12月1日
10. 山口平四郎, 上掲, Page 92, 101, 117~118,
11. Henry F. Cornick:「Dock and Harbour Engineering」1968 (昭和43年)、Page 5~9、47~48
12. Roger Charles:「Port Development in the United Kingdom」, The Dock and Harbour Authority, Page 33~37, June 1951 (昭和26年6月)
13. 中華人民共和国海洋出版社:「広州港史」巻末入港船舶名簿、1985 (昭和60年)
14. 杉浦昭典:「大帆船時代」、中公新書、Page 65~70, 昭和54年6月25日
15. 井上 範:「港政論」港湾協会 P. 4~17 昭和5年3月
16. 杉浦昭典:上掲, Page 183~184
17. Henry F. Cornick:上掲, P. 5~9
18. Commander John H. Walsh. C. C.:「The Probable Effect on Port of the Future Growth Ship」, The Dock and Harbour Authority, Page 202~204, May 1924 (大正13年5月)
19. Sir John Bill:「Problem of the Most Suitable Dimensions for Cargo—carrying—ship
20. 高西敬義:「我国対外港湾の基準とすべき水深」、 「港湾」第一巻四号、港湾協会、Page 21~47、大正13年
21. 広井 勇:「日本築港史」丸善 Page 21~47 昭和2年
22. 広井 勇:「近代における我国最初の築港」 港湾第一巻一号、港湾協会、Page 79~85、大正13年
23. 佐藤 肇:「港湾講演集」日本港湾協会 「港湾計画について」昭和29年、P. 44
24. 須田 熙:「実例にみる土木技術の原点」、土木学会誌、Page 8~10、1987年8月号
25. 片平六左:「陸前野比る港記」、東北港運協会 昭和57年
26. 茨城県パンフレット:「那珂湊漁港の沿革」
27. 長野正孝:「広島湾発展史」中央書店、P 86 昭和57年4月
28. 第一港湾建設局百年史:運輸省第一港湾建設局 Page 55~74, 昭和61年7月
29. 鈴木 彰:「伊勢湾物語」、地域問題研究、社団法人地域問題研究所、Page 42~46, 1978年10月
30. 広井 勇:「築港」丸善、P. 266、大正13年
31. 第二港湾建設局京浜港工事事務所:「横浜港修築史」 昭和58年