

中国地方の人造石工法 ―服部長七をめぐる人間関係― *

Artificial Stone Method in the Chugoku Region - Choshichi Hattori and his Sympathizers

樋口輝久**・馬場俊介***・天野武弘****・片岡靖志*****

By Teruhisa HIGUCHI, Shunsuke BABA, Takehiro AMANO and Yasushi KATAOKA

Abstract

The Hattori artificial stone method was mainly used for river and port structures, such as a dike of reclamation by drainage, a breakwater and a sluice, for Taisho Era from Meiji Era. The purpose of this study is showing clearly how the method was accepted and spread all over Japan, from the viewpoint of the relation of Yajiro Shinagawa which was the patron of Choshichi Hattori who invented it, and him. In this paper, clarifying it from a human and political viewpoint based on letters and documents, introducing the method used in the Chugoku region, and introduces about existing heritages.

1. 序論

明治維新後の、わが国の公共土木事業を支えた重要な土木材料は、いわゆる「セメント代用土」であった。その内訳は、①本論文で研究対象としている「服部人造石」と、②代用土コンクリートに、大きく二分される。①の「服部人造石」は、風化花崗岩と石灰の混合物を使用するという材料の点から見れば、セメント代用土の一分野に過ぎないが、コンクリートとして加工せず、割り石や切石と合わせて用いるという特殊な施工法から、従来、独自のものとして扱われてきた経緯がある。一方、②の代用土コンクリートについては、火山灰、風化した凝灰岩質砂岩、風化した安山岩、風化した玄武岩など、さまざまなものが、石灰と合わされてセメントとされ、さらに、砂利を混合されてコンクリートとして利用されてきた。明治期に造られた近代化遺産の多くは、純粋なポルトランドセメントではなく、セメント代用土を原料としているものが多く、それは横須賀造船所の第一号船渠（ドック）¹⁾から小樽築港まで広がっており²⁾、今後の検証を待っている。

本研究で対象とする、上記①の「服部人造石」は、後述するように、石灰と種土（風化した花崗岩、まさ土）を1:5.6~15の割合で混合したものに水を加え、叩くように硬練りした上で、割り石と混合させ、あるいは、切石布積の裏込めとして用いる工法である。干拓堤防、防波堤、堰、樋門などの「水際」構造物に、明治10年代後半から使われるようになり、大正後期になってコンクリートに代替されるまで、重要な土木材料であり続けた。ただ、西日本を

中心に、全国的に使われた割には、土木史の分野では、研究対象とされることが少なく、主として、産業考古学会のメンバーを中心に、産業遺産という観点から現存確認等が進められてきた。そして、そこには、いくつかの問題が内包されていた。すなわち、a)「服部人造石」発祥の地である東海地方の事例に研究が集中し、かつ、発明者である服部長七を礼賛するムードが強く、かつ、b)産業考古学的側面、換言すれば、遺産の発見・保存という点に興味が集まり、人的・政治的なマクロな見方、材料学的なミクロな見方、ともに不十分と言わざるをえない。本研究は、その反省に立って、始めたものである。

服部人造石は、もともと、わが国にあった「たたき」という左官技術から出発して、それを干拓堤防、防波堤、堰、樋門などの工事に適用できるよう、抜本的に改善した工法である。発明者は、左官業を営んでいた服部長七であり、愛知県高浜の服部新田堤防（明治14年着工）が本格的適用の第一号となった。その後は、岡山の吉備開墾社（明治16年着工）、広島の子品築港（明治17年着工）、愛媛の大可賀新田、三津浜新田（明治19年着工）、同・美保の海岸護岸（明治20年頃）、同・大浜漁港（明治21年頃）、鳥取の賀露港（明治23年）と、中四国地方の事例が続く。現在、多数の遺構が残っている愛知県内の施工事例は、これらより遅く、明治27~37年のものが主体となっている。これらの事業の多くには、資金的に大きな問題を抱える中で、つまり、他所からの財政的な援助が乏しい中で、事業を実施していくための「唯一の手段」として、安価で丈夫な服部人造石が採択された。あるいは、採算を度外視した服部長七にすぎたという背景がある。それらは、いずれも、近代日本を支えていくために、国家的な観点からすれば重要な事業ではなく、地方の自助努力でしか、行い得なかった事業であった。故に、主流派の事業を追跡してきた傾向が強い土木史からは、これまで、ほとんど無視されて

* Keywords : 人造石, 服部長七, 品川弥二郎

** 正会員 博士(学術) 岡山大学大学院助教(環境学研究科)
(〒700-8530 岡山市津島中3-1-1)

*** 正会員 工学博士 岡山大学大学院教授(同上)

**** 非会員 愛知県立豊橋工業高校教諭

***** 非会員 株式会社日園

きたきらしいはあるが、近代日本の国づくりを底辺から支えた一つのキーワードとして、服部人造石の存在を、過少評価することは大きな瑕疵と言ってもよからう。最も有名な事例を挙げるとすれば、現在、輸出入とも全国一の実績を誇る名古屋港も、政府主導で築造された横浜、神戸などとは大違いで、当初の築港計画に対して政府からの財政的援助は一切なく、危うく頓挫するところを救ったのは、服部人造石の存在であった。人造石がなかったら、名古屋港は存在しなかったかもしれない。工法の選択が、事業の実現の成否にまで関わる可能性を示した端的な例である。

先に述べたように、服部人造石は、愛知県および岐阜・三重県の事例を中心に研究されているが、人造石の初期において、その主たる適応地域となったのは中四国であり、それらについて研究が進んでいるとはあまり言えない状況にある。明治初期という、西欧技術万能時代にあつて、旧来の和製技術がどんどん忘却・排斥されていく中で、なぜ服部人造石が広範囲の地域で支持を得ることができたかを探ることは、「技術の伝播」というテーマに、重要な示唆を与える可能性が期待できる。そこで、本研究では、愛知県の一職人が発明した地味な技術が、どういう経緯から、広域的に使用されるまでに至ったかを、著者らの活動の中心地である中国地方の事例について、解明しようと試みる。すなわち、服部長七のバトロンの存在となった品川弥二郎が、吉備開墾社、宇品築港、相川港（新潟）、賀露港、児島湾干拓の5事業と、直接・間接にどう結びついてきたか、を各種文献に基づいて分析していく。

全体の構成は、2章では、服部長七と服部人造石の紹介、3章では、上記5事業に登場する品川弥二郎、田中芳男、千田貞暁、武井守正、藤田伝三郎、笠井愛次郎についての紹介、4章では、上記5事業そのものの（人造石を中心とした）紹介、5章中国地方に現存する遺産の紹介、6章結論とする。

2. 服部長七と服部人造石

（1）服部長七（1840～1919）

服部長七は、天保10（1840）年、愛知県碧海郡北棚尾村（現在、碧南市）に生まれ、18歳で桑名の左官職人・弥兵衛の弟子となり、翌年には地元へ戻り左官業を開業した。その後、醸造業や饅頭屋などを経て、明治6（1873）年、34歳の時に、水道水の濁りを除くための濾過器を思案していた際、たたきの有効性に気づき、再び左官業を開業した。この時は「たたき屋」と名乗っていた³⁾。そして、その3年後、明治9（1876）年に、たたきの技術を発展させて、人造石を発明するに至った。なお、当初は人造石と呼ばず、「長七たたき」と称していた。人造石と呼ばれるようになったのは、明治14（1881）年の第二回内国勸業博覧会で、農商務省のお雇い外国人から「この人造石（artificial stone）は何でつくってあるのか」と問われたことをきっかけに「人造石」と呼称するようになったとされる⁴⁾。

時代は少し戻るが、人造石を発明した翌年（1877年）、

第一回内国勸業博覧会会場の工事を施工することになり、そこで品川弥二郎の知遇を得ることとなった（詳しくは、3.（1）参照）。品川は、その後、農商務大輔（1881年）、内務大臣（1891年）等を歴任していくが、服部の実力と「心意気」のよき理解者であり、大きな後ろ盾ともなった。服部が、出身地である愛知県以外で事業に参画できた背景には、品川の存在が非常に大きい。

服部長七の「心意気」は、「資性篤実品行方正で気概があり常に意を公益に注ぎ慈悲心が深い」⁵⁾という記述が示すように、国家社会のためという国士的な性格が顕著であったとされ、地域の発展を願い採算を度外視して工事を請け負うことも多かった。明治37年（1904）に一切の事業から手を引き、岡崎の岩津天満宮に隠棲した際も、財産は何もなかった。

（2）服部人造石

a) 発明の契機

服部長七が人造石を発明するきっかけとなったのは、日本橋の個人宅のたたき工事であった。当初は煉瓦や大理石で施工したが、漏水が止まらなかった。応急措置として、消石灰と真砂を混ぜ、水で練って叩き固めた従来の「たたき」よりも軟らかく練ったたたきを塗ったところ、意外にも凝結・硬化しており、それが人造石のヒントになったと言われている⁶⁾。軟練りのたたきが水中で石のように硬化する作用を発見した服部は、「この人造石を利用して広く波止場、堤防などを築いたら、風浪のため破壊される心配もなく、これで上水、下水の水道の工事をしたならばきっとよい結果が得られること、思う」⁷⁾と、品川弥二郎から紹介され、内国勸業博覧会など殖産興業に貢献した実務官僚であった田中芳男（詳しくは、3.（2）参照）に述べているように、人造石は単にたたき工事に留まらず、将来的には土木事業に適用することができるのではないかと考えていた。

b) 使用時期

服部長七が人造石を初めて土木構造物に適用したのは、明治11（1878）年、愛知県岡崎の夫婦橋であった。橋の架け替えを聞きつけ、県の予算よりも安い見積書を提出したが、人造石の名前すら世間に知られていない時期であったため、最初は全く相手にされなかった。しかし、服部は愛知県令・安場保和に直接交渉し、見積書が不当でないことを説明し、成功の確信を述べた。この直談判により服部の熱意を感じ取った安場は工事を認可したのである⁸⁾。その後、千葉県富津村（現・富津市）で台場の基礎工事（明治11年）、東京麹町で水道工事（明治12年）を手がけた。明治14（1881）年には、愛知県高浜村（現・高浜市）で自ら服部新田の開発に着手し、長さ800間（約1460m）の干拓堤防を築きあげ、人造石による堤防工事の発端とした。続いて、明治15（1882）年、吉備開墾社による岡山県呼松村（現・倉敷市）での干拓堤防（後述）を手掛け、明治17年から22年にかけては、広島県の宇品築港及び新田開発（後述）に携わった。

この宇品築港及び新田開発の成功によって、服部人造石に対する評価が高まり、これを契機に全国的に広がっていった。具体的な施工例を見ると、明治 19 (1886) 年に、松山の大可賀新田と三津浜新田、続いて、今治の美保海岸の護岸 (明治 20 年頃) と大浜漁港 (明治 21 年頃) と愛媛県での施工が続き、明治 23 (1885) 年には鳥取県の賀露港 (現・鳥取港) の突堤、明治 24 (1886) 年には新潟県佐渡で相川港の護岸、明治 27 (1889) 年には三重県の四日市港を完成させるなど、明治 15 (1882) 年から 20 年代にかけて全国展開していった。

一方、明治 20 年代後半から 37 (1904) 年にかけては、豊橋の神野新田 (明治 28 年)、大府の砂川樋門及び石箇瀬川樋門 (明治 30 年)、名古屋築港 (明治 31 年着手)、明治用水の服部発電所樋門及び水路 (明治 32 年)、明治用水の葭池樋門 (明治 33 年) など服部の出身地である愛知県を中心に施工した。特に、明治 34 (1901) 年から 37 年にかけては、県内でおおよそ 200 カ所の樋管工事を手がけるほどだった⁹⁾。

事業は益々拡大していったが、服部組にとってはむしろ損失になることの方が多かった。その上、年齢的にも、後継者の面でも事業を継続することが困難となり、明治 37 (1904) 年、服部は一切の事業から手を引いて隠遁した¹⁰⁾。服部組の解散以降は、愛知県が直営で人造石工事を行うようになったほか、地元業者も請け負うようになった¹¹⁾。

人造石工法が全盛を極めていた頃、明治 36 (1903) 年にはセメントの製造に大型の回転がまが導入され、明治 38 (1905) 年には農商務省告示による日本ポルトランドセメント試験方式が公布され、わが国で初めてセメントの規格が制定された。これらを背景に明治末期から昭和初期にかけて、セメント化学の進歩、製造方法の発達に伴って、セメントの生産が軌道に乗り、品質が向上するとともに価格が低下していった (図-1 参照)¹²⁾。なお、図-1 は明治 33 (1900) 年のセメント価格を 100 とした場合の各年の割合を表している。一方、図-2 は、名古屋築港における材料単価・人件費をもとに、一立坪当りの人造石工法による工費の推移を示したもので、大正中頃に境に徐々に増加していることが見てとれる。

また、人件費に関しても、コンクリートの場合、明治 44 (1911) 年発行の『土木施工法』によれば、「極メテ概算ナレドモ…混凝土一立坪ニ付キ六乃至九人ヲ要ス」¹⁶⁾とあるのに対し、人造石工法の場合は、愛知県で標準化が図られた明治後期から大正初期には、14.5 人を要していたから¹⁷⁾、この点でも逆転されたことが分かる。それでも服部時代に比べれば約半分であった。セメントの普及によってコンクリート工法が台頭する中、人造石工法はコスト面での有利性が少なくなり、徐々に採用の機会が減っていった。現在までに確認されている中で、人造石工法による最後の事業は、昭和 19 (1944) 年の名古屋港の十一・十二号地間の滞止め工事であった¹⁸⁾。

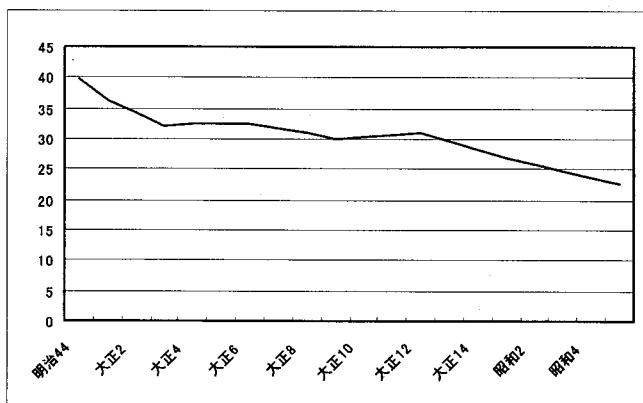


図-1 セメントの価格推移

(参考文献 13,14 より著者作成)

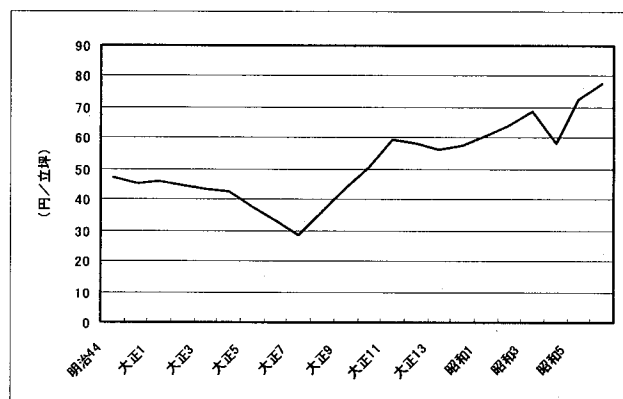


図-2 人造石工法の施工費の推移

(参考文献 15 より著者作成)

c) 配合の変化

人造石の配合比は、服部長七の経験則による初期の時代から、強度を高めるために、セメントや「固結薬」を混入させるようになり、愛知県による試験が行われ、設計の標準化が図られた明治後期から大正初期へと変化してゆく。

服部長七が手がけた初期の工事の実態は明らかでないが、明治 10 年代は、石灰 1 に対して、種土 5.6~7.7 の配合比 (重量比) であった¹⁹⁾。宇品築港工事 (明治 17~22 年) では、「種土八十二石灰十八」²⁰⁾、すなわち、石灰：種土=1：4.55 であった。

その後、明治 20 年代から強度対策として、セメントを混入するようになった。しかし、セメントは高価であったため、「固結薬」と称される材料 (詳細不明) を添加する例もあった。セメントを混入した西小瀬新田樋管 (明治 30 年頃、愛知県) では、石灰：種土=1：5.6 で、人造石 1 立坪に対し、セメント 4 斗の割合であった²¹⁾。また、「固結薬」を使用した明治用水葭池樋門 (明治 33 年、愛知県) では、石灰：種土=1：7.5、人造石 1 立坪に対し、「固結薬」3 升の割合であった²¹⁾。

服部長七の引退後、愛知県は明治 40 (1907) 年から独自に人造石の強度試験を行った。その中で、セメントの混入に関しては、空気中の場合で、石灰 1 に対して、種土 8~10 の割合でのみ、一定の効果はあるが、発現強度にば

らつき (0.7~2 倍、平均で 1.3 倍) があることが明らかになった。一方、水中では、淡水 0.94 倍、海水では脆くなることも明らかになった²²⁾。したがって、大正初期に定められた『土木工事及施工標準』²³⁾では、石灰 1 に対し、種土 8~15 (種土の質により変化) で、セメントは混入しないことが規定された²⁴⁾。なお、明治 44 (1911) 年の名古屋港西突堤の根固め工事では、石灰 1、種土 10、セメント 1.25、砂利 4 の割合で、現在で言う「コンクリート」に石灰や種土を入れる例も見られた²⁵⁾。

3. 服部長七を取り巻く関係者

本章では、6 人の人物と、服部長七との関係について、解説する。

(1) 品川弥二郎 (1843~1900)

品川弥二郎は、天保 14 (1843) 年、萩藩足軽・弥市右衛門の長男として現・萩市に誕生した。明治 3 (1870) 年に欧州へ派遣され、フランス、イギリス、ドイツに滞在した。明治 9 (1876) 年に帰国後、内務大丞、内務大書記官、内務少輔、農商務少輔を歴任し、明治 15 (1882) 年には、農商務卿に次ぐ農商務大輔に就任した (明治 17 年、子爵)。さらに、明治 19 (1886) 年から駐独日本公使を務め、明治 20 (1887) 年に帰国後、宮中顧問官、内務大臣、枢密顧問官などを歴任した。内務大臣に就任した順位は、山縣有朋、西郷従道に次いで 3 番目であり、明治初期を代表する政治家のひとりと言える。無名の一職人であった服部長七にとって、このような人物の知己を得たことは、その後の人造石の興隆を考える上で、欠くべからざる要件であった。

服部長七が、品川に注目されたのは、明治 10 (1877) 年に開かれた第一回内国勸業博覧会で、会場入口の泉水池の噴水を、自らの工夫した方式で完成させたことが契機であったとされる²⁶⁾。この時、品川は内務大書記官の職にあった。この件で、服部は品川の関心を買っただけでなく、品川に紹介されて、当時、内国勸業博覧会審査官 (博覧会の責任者) だった田中芳男の知遇も得ている。明治 14 (1881) 年の第二回内国勸業博覧会で、服部はほとんどすべての床面工事を請け負うことになり、その際の仕上げの見事さが、同年設立されたばかりの農商務省のお雇い外国人の注目を惹き、「人造石」という呼称の起源となったことは先に述べたが、その時点で、品川は農商務少輔、田中は農商務大書記官・農務局長兼博物局事務取扱の職にあった。同年、服部は、自ら発明した「人造石」を、それが最も適すると思われる堤防に応用しようと、高浜の新田開発 (築堤) に手をつける。そして、彼が、資金繰りに行き詰まった時、相談に乗ったのが田中、銀行に口を利いたのが品川であった²⁷⁾。この服部新田 (明治 15 年) は、人造石の干拓堤防への初適用の事例として有名であるが、第一号が実現した裏には、品川・田中の配慮があったのである。

服部にとって、2 例目となる干拓堤防が、本論文で取り上げている岡山の吉備開墾社である (詳しくは、4. (1) 参照)。この時は、吉備開墾社から官林の払い下げを依頼

された農商務省側で、上野の博物館長 (農商務省) になっていた田中が、人造石の使用を進め、それが結果につながった。このとき、品川は農商務大輔の要職にあった。

服部にとって、3 例目となる干拓堤防も、本論文で取り上げている広島の子品築港である (詳しくは、4. (2) 参照)。この場合、担当県令であった千田貞暁と、品川との関連はそれほど明確ではない。『千田知事と子品築港』 (広島縣, 1940) には、千田が品川から勧められたことを示す記述があるものの、どのような言い方で勧められたかは定かではない。ただし、明治 18 (1885) 年に、堤防が最初に決壊した際、品川が急きょ来広して服部を叱咤激励した話²⁸⁾は、品川と服部の強い結びつきを示している。なお、人造石工法の採用には、当初、地元から強い疑問が出されていたが、このことは、服部人造石の導入に、強い外的要因があったことを示唆している。また、明治 19 (1886) 年の高潮被害に際して、内務省に国庫補助の申請を行った時に来広した四等技師の調査報告がかなり辛口なものであった背景には、「本来内務省の枠内で行うような工事に、農商務省 (品川) の息がかかった服部の工法を採用したことに対する不満」が潜んでいたことを感じさせる。

服部と品川の密接な関係を示す最大の証拠は、残念ながら、中国地方の事業ではなく、四国の愛媛・三津浜築堤工事で明白である。『服部長七伝』によれば、品川が服部を伴って琴平詣でをした際 (明治 18 年)、関新平県令と土木課長に服部を紹介し、人造石の説明から、三津浜築堤の下調査にまで話が進んだとある²⁹⁾。ここでも、子品と似た経過を辿り、地元からの強い疑問と、「こんな大工事を人造石でやらせるのは大失策ではないか… (中略) …品川子爵から紹介されたと云われるが、品川は土木博士ではなく、土木のことはあまり知らない」³⁰⁾と内務省トップ (山県有朋大臣) からの強い牽制がかかった (明治 19 年)。

本研究の範囲内で、服部と品川の関係を示す最後の事例は、藤田組による岡山の児島湾干拓事業である (詳しくは、4. (5) 参照)。その唯一の証拠は、事業者であった藤田伝三郎が、品川宛に出した礼状であり、そこには、顧問であった笠井愛次郎が呼び捨てで、紹介してもらった請負業者である服部が「氏」付けで書かれている³¹⁾。ところが、『児島湾開墾史附録開墾工事方法』³²⁾には、服部の名前も、人造石のことも全く触れられていない。

(2) 田中芳男 (1838~1916)

田中芳男は、天保 9 (1838) 年、現・飯田市で生まれた。文久 1 年 (1861) から幕府の洋学研究機関である「蕃書調所」の物産所に勤務し、慶応 3 年 (1867) には、万国博覧会のためパリに赴任した。明治 3 年 (1870) には、物産局 (後の博物局) 勤務、同 5 年には、第 2 代国立博物館長に就任し、日本の博物館制度の確立、内国勸業博覧会の開催 (明治期に 5 回) など殖産興業に貢献した。明治 14 年 (1881) には、大日本農会、のちの日本農学会を創立するなどその業績は農学、生物学にも及ぶ。大正 4 年に男爵。

服部長七が、品川弥二郎を通じて、田中芳男と知遇を得

た経緯は、(1) で述べた通りだが、その後の二人の関係は、田中が自宅を新築した際に、服部に左官工事を依頼し、その出来映えに対する礼状³³⁾、田中が亡くなった際、服部の弔慰に対して、田中の孫から差し出された礼状³⁴⁾からも明らかである。さらに、明治 17 (1884) 年に、千田貞暁が田中明臺なる人物に、宇品築港に際して服部を礼賛するような書簡を送っているが³⁵⁾、もし「田中明臺」が「田中芳男」の雅号であれば、二人のより強い結びつきを示す証拠となるであろう。

(3) 千田貞暁 (1836~1908)

千田貞暁は、天保 7 (1836) 年、薩摩藩士・千田傳治の長男として現・鹿児島市に生まれる。明治 5 (1882) 年から東京府参事、大書記官を経て、明治 13 (1880) 年に広島県令に就任する。同県知事の後、新潟(明治 22~24 年)、和歌山(明治 24~25 年)、愛知(明治 25 年)、京都(明治 25~26 年)、宮崎(明治 26~31 年)の知事を歴任し、明治 37 (1904) 年には貴族院議員になった。明治 31 年に男爵。

広島に赴任した千田貞暁が心血を注いだ宇品築港及び新田開発事業で、服部長七に工事を請け負わせた経緯については、後述するが(4. (2) 参照)、そもそも、千田が服部を知ることになったきっかけについては、品川弥二郎が各県令などに服部を紹介していた³⁶⁾と述べられているだけで、千田と品川との具体的なやりとりは明らかになっていない。なお、宇品築港工事では、災害復旧、宅地造成と浚渫の追加工事、材料費の高騰などにより、工費は当初予算の 87,108 円が 3 倍以上の 300,142 円にふくれあがり、工期も 2 年 6 ヶ月の予定が 5 年 3 ヶ月もかかった³⁷⁾。その責任をとるかたちで、突如、千田は新潟への転任を命じられた。いわば左遷であった。しかし、宇品築港で服部の技術と人間性に絶対の信頼をよせていた千田は、新潟でも佐渡相川鉦山の関連事業で、再び服部を起用し、今度は大幅な経費の削減を達成した。

(4) 武井守正 (1842~1926)

武井守正は、天保 13 (1842) 年、現・姫路市に生まれ、内務大書記官、農商務省で会計局長、山林局長を務めた後、明治 21 (1888) 年に鳥取県知事、明治 24 (1891) 年に貴族院勅選議員、大正 12 (1923) 年に枢密顧問官を歴任した。明治 41 年に男爵。

武井守正と服部長七もしくは品川弥二郎とのつながりを証明する記録はないが、品川が農商務省の先輩であったことから服部の存在を知り、岡山の吉備開墾社(詳しくは、4. (1) 参照)、鳥取の賀露港(詳しくは、4. (4) 参照)で彼に工事を依頼したものと推測される。

(5) 藤田伝三郎 (1841~1912)

藤田伝三郎は、天保 12 (1841) 年、酒造業を営む藤田半右衛門の四男として現・萩市に生まれた。醤油醸造業を営んでいたが、文久 3 (1863) 年に奇兵隊に加わった。維新後の明治 2 (1869) 年には、藤田伝三郎商社(のちの藤

田組)を創設し、軍靴の製造を始めた。その後、藤田組は、明治 17 (1884) 年に小坂鉦山の払い下げを受け、明治 32 (1899) 年には児島湾の干拓事業に着手した。この他、大阪紡績会社の頭取(明治 15 年)、大阪商法会議所の会頭(明治 18 年)を務めるなど関西財界の指導者として活躍した。山陽鉄道の創立(明治 19)も彼によるものである。明治 44 (1911) 年に男爵。

藤田伝三郎は、藤田組にとっても一大事業であった児島湾干拓で、服部長七の助けを借りるが、その服部を紹介したのが品川弥二郎であった。しかし、唯一の手がかりは、先に述べた通り、藤田が品川に宛てた礼状だけである。

(6) 笠井愛次郎 (1857~1935)³⁸⁾

笠井愛次郎は、安政 4 (1857) 年、現・瑞浪市で生まれた。明治 15 (1882) 年に工部大学校土木工学科を卒業すると直ちに、岡山県の嘱託で、児島湾の開墾工事の測量設計に携わる。その後、徳島県の御用係(明治 16 年)、海軍省の一等技師(明治 19 年)を経て、明治 30 (1897) 年に「鉄道学校」を創設した。明治 31 (1898) 年には藤田組の技術顧問として、再び児島湾開墾工事に関わり、その後、京釜鉄道の技師長(明治 34 年)、利根発電の社長(明治 42 年)、常総鉄道の専務取締役(明治 45 年)を歴任した。大正 4 (1915) 年に工学博士。

児島湾干拓は、超軟弱地盤に堤防を築くという困難極まる工事で、技術顧問の笠井が用いた従来工法の土堤防は、またたく間に崩壊した。その解決策が、品川弥二郎の紹介により、事業者の藤田伝三郎が呼んだ服部長七の「人造石」堤防であった。しかし、『児島湾開墾史附録開墾工事方法』で、その「新工法」は、笠井の発案になるものとして書かれている³⁹⁾。執筆者が、笠井の関係者であったから、意図的に服部の名を出さないようにしたものと推測される。学歴もない、職人あがりの「工事請負人」に対する、大学出の技術者の意地でもあったのであろうか。

4. 服部長七の 5 つの事業

本章では、服部長七と品川弥二郎ゆかりの事業を、着工年度順に、その経緯を中心として、簡潔な内容とともに、解説する。

(1) 吉備開墾社 (岡山県)

備中(現・岡山県)の旧諸藩の還禄士族 320 人で結成された吉備開墾社は、呼松村(現・倉敷市)など福田新田の沖合に約 3,300m の堤防を築いて、干潟を干拓し、綿作を行って、いずれは紡績工場を建設しようと計画していた。明治 14 (1881) 年 7 月、士族授産金として政府から 10,000 円を借り入れ、中島村(現・倉敷市)の三島守一郎を責任者にして事業を開始したが、土だけで築いた堤防は 12 月の大潮であつてなく崩壊した⁴⁰⁾。

翌 15 (1882) 年、堤防の基礎杭にする木材を入手するため、農商務省に官林の払い下げを願い出たが、却下された。しかし、田中芳男より服部人造石の話聞いていた農

商務省山林局長の武井守正は、早速、服部長七に意見を求めた。

結局、干拓面積を計画の半分に縮小し、再び政府から10,000円の借金をして、服部の指導のもと工事を再開した。専用の人造石製造所も建設し、明治16年春には人造石による干拓堤防の一部(約730m)が完成したため、とりあえず、その中を養魚場にした⁴¹⁾。その後も、工事は着々と進んでいったが、明治17(1884)年8月25日、台風による高潮で、完成間近だった干拓地や養魚場のすべてが海の中に消えてしまい、吉備開墾社による干拓計画は失敗に終わった⁴²⁾。

なお、服部が農商務省の岩山権大書記官に随行して、岡山に赴く途中、精巧な巨石樋門を見かけ、「こんな立派な樋門を作るような人が岡山にいるのなら、自分がわざわざ来なくてもよかった。是非一度御目にかゝって教を乞いたいものだ」と言い、県の役人に「それは百数十年前になくなった人だ」と笑われたエピソードが残っている⁴³⁾。おそらく彼は、江戸期に大規模な新田開発を展開していた備前岡山藩が手がけた干拓地で、石造樋門や干拓堤防を目にしたのであろう⁴⁴⁾。それに対して、吉備開墾社は新見藩(現・新見市)など備中の内陸部出身の旧藩士の集まりであったため、干拓の技術も経験も持ち合わせておらず、服部の指導を仰ぐことになったのだった。

(2) 宇品築港(広島県)

明治13(1880)年、県内を視察した千田貞暁は、港湾整備を急務と考え、就任からわずか二ヶ月後に内務卿へ宇品築港事業を稟請した。それを受けて内務省からオランダ人のお雇い工師ムルデル(H.L.Rohrenhorst Mulder、1848-1901)が派遣され、築港計画が提出されたが、工費は18万円もかかるものだった⁴⁵⁾。予算を10万円としていた県にとっては、到底、実現不可能な計画で、様々な代替案が出されたが、すべて却下された。そこで、千田は品川弥二郎より紹介のあった服部長七に依頼したところ、11万円の見積りが出された。しかし、「人造石」の名前すら知られていない当時、普通の石積でも良いのではないかという疑問が出るのは当然で、広島区長の栗原幹は地理課長の鈴木得之に、服部人造石に対する調査を依頼している⁴⁶⁾。

また、ムルデルの設計に対して、ありにも工費が安いので、再度、詳細に調査するよう命じられた服部は、一週間の調査期間中、宇品港に船を浮かべ、釣りばかりしていた。それをとがめた千田に対して、「実は、わらじを浮かべて、潮流を測っていた。ムルデルは、潮流が急だと判断して、設計を行ったが、実際は緩やかだった」と、ムルデルの過剰な設計を指摘したというエピソードも残っている⁴⁷⁾。ムルデルと服部の堤防を比較してみると、ムルデル案は、幅の大きな傾斜堤にして波力を低減し、崩壊防止のため土堤防の両斜面に張石をするというものだった(図-3参照)。それに対して、服部案は、外斜面を不透透性の人造石にして、内斜面は土堤防のままというもので(図-4参照)、ムルデル案より、大幅に土工量、石材量を減らすことができ

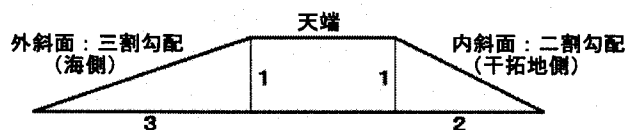


図-3 ムルデルの設計による堤防の模式図
(参考文献48より著者作成)

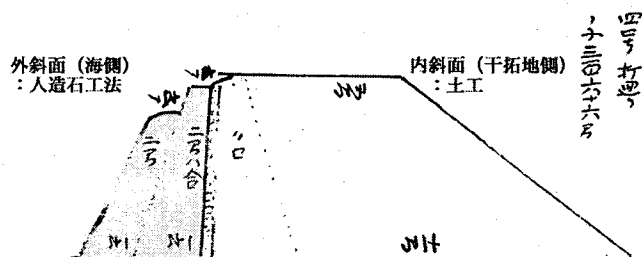


図-4 服部長七の設計による堤防の断面図
(『京橋川縫子品島車道新開積』⁴⁸⁾に著者加筆)

た。

服部は、デフレによる材料費、人件費の減少、石材等の現品支給を考慮して、再度、見積もりを行い、明治17(1884)年2月14日、87,108円39銭で、契約を交わした⁵⁰⁾。なお、千田が服部を採用した理由は、「人造石調整ノ工夫ヲナセシ後ヲ充分實驗ヲナサズシテハ猥リニ他人ノ財産ヲ傷ケンコトヲ慮リ自分ノ資金ヲ投ジテ…(中略)…新開地ヲ築キテ實地ノ經驗ヲナシ尚且ツ廣島近傍土質ノ人造石材料ニ適當スルコトヲ證明シタリ 是ニ由テ本官ハ…服部長七ニ依托スルコトニ意ヲ決シ」⁵¹⁾と、明治21年8月29日付けで、3万円の資金援助してもらった浅野侯爵(長勲、1842-1937)に対する礼と宇品築港工事の報告を記した書簡から明らかになる。

明治18(1885)年9月に着工してから、反対派による樋門の破壊や、汐止めの失敗、度重なる高潮被害などで、大幅な遅れと工費の増加が余儀なくされ、明治22(1889)年12月になってようやく竣工した。なお、高潮災害の復旧のため、広島県は国庫補助を申請したが、その際の内務省土木局・田邊四等技師による視察復命書(明治19年12月)には、「築港堤防等ノ荒石垣用ニ要求スル堅固ヲ有スルト認定セザルヲ得ズ」²⁰⁾と、渋々認定したような表現がなされている。そして、人造石工法の総評として、「最モ緊要ナル箇所假令バ用悪水路ノ樋門運河ノ開門等ニ於テハ節用シ得ザルモノナリト雖モ尋常荒石垣其他建築ノ土臺ニハ最モ適當ノモノナリ費用大ナラズシテ斯ル堅硬ノ石造ヲ得ル實ニ好結果ト云ハザルヲ得ズ」⁵²⁾と記された行間からは、3.(1)で述べたように、内務省と農商務省との軋轢が見え隠れする。

(3) 相川港(新潟県)

本研究は、中国地方の人造石について論じたものであるが、新潟県の相川(大間)港の人造石は、千田貞暁の存在があつて初めて実現したものであると考えられるため、域外ではあるが、敢えてここに含めることにした。

相川港は、相川鉱山の鉱石積み出し港として、明治 20 (1887) 年に着工し、翌 21 年秋には竣工したが、激しい波浪により崩壊した。その後、専門の土木技師の指導を仰ぎ、改修を行ったが、空積構造であったため、再三、移動や亀裂が生じていた⁵³⁾。明治 22 (1889) 年 12 月に新潟知事に就任した千田貞暁は、その様子を見るに見かねたのであろう。広島時代に、宇品築港工事で起用した服部長七に再び、工事を依頼した。厳しい気象条件の中、わずか数ヶ月で、服部人造石による堅牢な防波堤、護岸が完成した。さらに、鉱業用の沈殿地なども人造石で改修し、大幅に経費を節減することができた。

なお、明治 27 (1894) 年 5 月、御料局佐渡支庁長の渡邊渡が服部長七に宛てて、「既ニニヶ余年ヲ経過スルノ間屢々激浪ニ遭遇スルモ、毫末欠点ヲ見ズ…独特ノ技術ニ由ル処ナリ」⁵⁴⁾とその功績を称えている。

(4) 賀露港 (鳥取県)

千代川の河口に位置する賀露港は、千代川から排出される大量の砂と漂砂によって閉塞し、その機能を失いつつあった。明治 20 (1887) 年頃、鳥取県知事の山田信道はデ・レーケ (Johannis de Rijke, 1842-1913) に調査を依頼し、左岸側の河口部に導流堤を築造する計画を立てた。しかし、工費 20 万円に対し、有志の拠出を仰いで集まったのは、わずか 37,000 円だった⁵⁵⁾。そこで、この事業を引き継いだ次の武井守正知事が、服部長七に工事を依頼したのであろう。現時点で、品川弥二郎が、武井守正に服部長七を直接紹介したことを示す記録は見つかっていないが、武井守正は、明治 21 (1888) に鳥取県知事に赴任する前、農商務省で山林局長を務めており (山林局は、以前、吉備開墾社で服部長七を派遣した部局)、そこで服部人造石のことを知ったのであろう。明治 23 (1890) 年、服部長七の指揮のもと賀露港の修築工事が着工され、長さ 230 間 (418m)、高さ約 2.5 間 (4.5m)、人造石による完全な不透透構造の西突堤が完成した⁵⁵⁾。

その後、西突堤の完成によって、新たな閉塞現象が生じたため、今度は千代川河口の右岸側に東突堤 (長さ 195m) の築造が明治 33 (1900) 年から始められた。構造は西突堤と同じく人造石工法で、断面形状上もほぼ同じであったが、服部長七が関与したかどうかは定かでない。

(5) 児島湾干拓 (岡山県)

藤田組による児島湾干拓は、世紀の大事業として、つとに知られているが、この事業に服部長七が関与し、人造石が使用されていたことは、これまで全く知られていなかった。それが今回、初めて明らかになったのは、藤田伝三郎から品川弥二郎へ宛てた、明治 32 (1899) 年 1 月 6 日付けの礼状に³¹⁾、

「開墾工事上御注意被下奉謝上候。技師は初発関係致居候笠井愛二郎と定め、御示諭之長七氏之法を以相談致置候に付、堤防着手に到れば同氏へ相談致候事可有之候」

と、品川から紹介してもらった服部長七に干拓堤防につ

いて相談し、服部の人造石工法を採用したことが記されていたからである。なお、書簡中に「児島湾干拓」とは記されていないが、笠井愛二郎を顧問にして、藤田が明治 32 年に着手した干拓事業は、児島湾干拓を置いて他にない。

児島湾干拓事業も、明治 14 (1881) 年に提出されたムルデルの計画に基づくものであるが、その最大の課題は、軟弱地盤に築く干拓堤防 (第一区: 7,920m、第二区: 16,538m) であった。最初、笠井は、「前面は二割、後面は一割五分の傾斜勾配を有する土堤を築かしめた。然るに盛土が六、七分の高さに達するや俄然沈下運動を起し、僅々三、四時間のうちに堤防全部は跡形もなく泥盤の中に吞まれてしまった」⁵⁶⁾。いくら関西財閥の藤田組とはいえ、多額の資金を海に捨てるようなまねは許されなかったのであろう。そこで、検討されたのが、①岡山藩による沖新田 (1692 年) と同様の石積堤防で、1 間当たりの工費 121 円 37 銭、②杭基礎を施した土堤防で 127 円 88 銭、③沈床基礎の土堤防で 73 円 88 銭、④服部の人造石堤防で 38 円、の 4 案だった³⁹⁾。なお、『児島湾開墾史附録開墾工事方法』には、「人造石」という言葉は一切見られないが、堤防の構造に関して、「前面石垣は扣一尺乃至一尺五寸の花崗質岩残割石を真砂土「モルター」を以て練積とし真砂土「コンクリート」を裏填となす」⁵⁷⁾と記されている (人造石は、石灰と「真砂土」を混合する)。比較検討の結果、採用されたのは、当然、最も安く、宇品港をはじめ数々の実績を積み、すでにこの頃にはかなりの評価を得ていた④の服部の人造石堤防だった。

ところが、先の『児島湾開墾史附録開墾工事方法』には、「笠井工學士の新設計法は斯くのごとく多額の費用を要

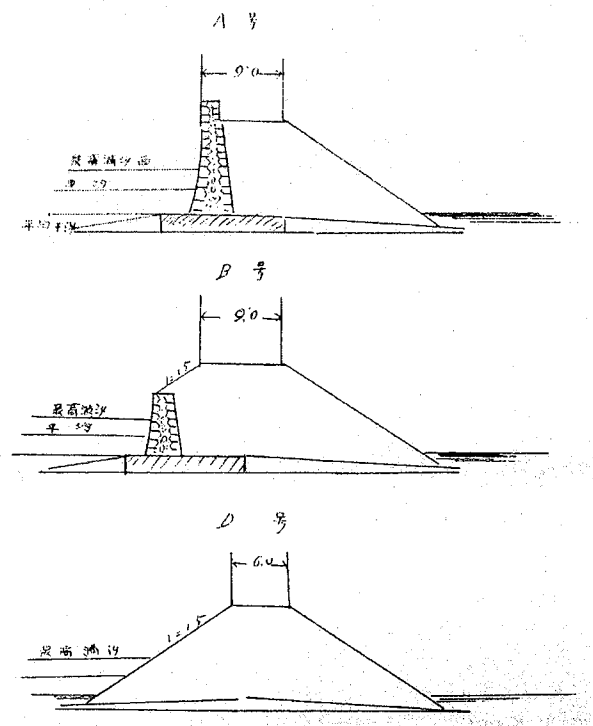


図-5 「築堤設計圖」

(出典:『児島湾開墾起工史』⁶⁰⁾)

せず而も簡易堅牢にして實地の施行に困難を見ず實に此開墾事業に適合したる最良の工法なるが如し」⁵⁸⁾と、すべてが笠井の功績によるもののような表現がなされ、しかも、それが絶賛されている。確かに、堤防の沈下を防ぐために、笠井は、あらかじめ砂を撒いて、干満作用によって泥土を砂層の空隙に充填させ、これを何層も重ねることによって硬質の地盤を造る方法⁵⁹⁾を考え出したが、堤防の構造は、あくまでも服部の人造石工法であった。

実際に施工された干拓堤防は、施工場所によって、A号、B号、D号の3種類の仕様がかった(図-5参照)。最前面の海岸線には高さ1m前後の波除けを備えたA号が採用され、逆に河川堤防となる部分には土堤防のD号が採用されている。そのうち、人造石が使用されたのは、A号とB号であった。

5. 中国地方に現存する遺産

本章では、近代土木遺産として評価するにたる遺構の有無について、各事業ごとに解説する。

(1) 吉備開墾社

吉備開墾社による呼松沖の干拓地は、4.(1)で述べたように、明治17(1884)年の台風で崩壊し、さらに、戦後には水島コンビナートの造成によって埋め立てられたため、現在、その痕跡は全く見られない。なお、埋め立てられる前は、漁業用の網に人造石の破片がよく引っ掛かったと言われている。

(2) 宇品築港

明治22(1889)年に竣工した宇品築港及び新田開発事業で、現在唯一、目にすることができる構造物は、現在では使用されていないが、干拓地の南東部に設けられた三ツ樋である。上部はコンクリートで改修されているが、下部は目地が広く、外見的には練り土の中に石が浮いている典型的な「服部人造石」である(写真-1参照)。おそらく、この三ツ樋は、服部長七の手による現存最古の人造石構造物であろう。なお、堤防や護岸は、その後の改修により埋め立てられたり、上部に道路や鉄道が敷設されたため、当時の姿を見ることはできない。

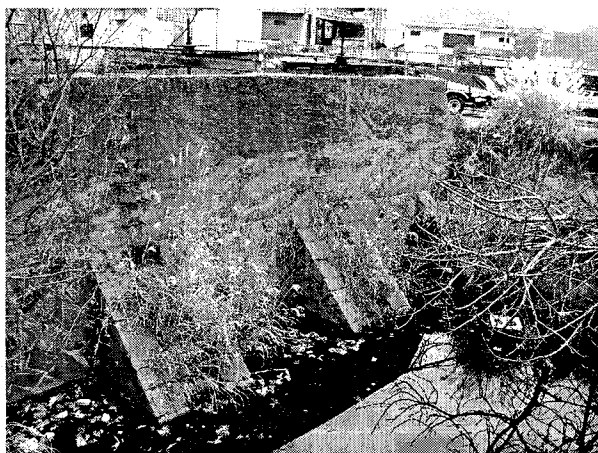


写真-1 三ツ樋(著者撮影)

(3) 賀露港

賀露港は、度重なる改修工事によって人造石が確認できる箇所はきわめて少ない。西突堤は、平成になってから新たな漁港が造られた際、陸地側の四分の三が撤去されたため、現在では100mほどが残存している。しかし、ほとんどがコンクリートに覆われているため、鳥ガ島に接する部分に残っている石積の間にわずかに人造石が確認できる程度である。東突堤については、昭和58(1983)年に千代川河口の付け替え工事が行われ、現存していない。

(4) 児島湾干拓

第一期の児島湾干拓地で、服部長七が手がけたと思われる人造石堤防が残っているのは、第一区に加茂崎地区(第一号地)(写真-2参照)と高崎地区(第二号地)、第二区の宮川樋門の付近である。

加茂崎地区は、石積が崩壊している部分もあるが、干拓地側も盛土のままで、完成当初のA号干拓堤防が約600mに渡って現存している。高崎地区では、途中、道路で分断されたり、ほとんど埋もれている部分もあるが、その延長は約2kmにもなる。最も保存状態が良い部分では、30×45cmの花崗岩を高さ1.5m前後に布積したものが確認できる。なお、谷積になっている箇所も見られるが、これは後年に補修されたものであろう。第二区では、最前面の干拓堤防上に国道が建設されたため、その痕跡は見られないが、宮川樋門の近くにわずかながら人造石の堤防を確認することができる。

いずれの堤防も空積であったし、児島湾干拓に服部が関与していたことは今回初めて明らかになったので、これらの堤防に人造石が使用されているとは思ってもよらなかったが、愛媛・大浜漁港の防波堤も一見すると空積である⁶⁰⁾ことを考慮すると、宇品港や愛知県の樋管のように目地の広い練積だけが、服部人造石ではないという新たな発見となった。



写真-2 第一区第一号干拓堤防(著者撮影)

6. 結論

本研究を通じて、新たな資料の発見ならびに現地調査により明らかとなった新事実を以下に示す。

①藤田伝三郎から品川弥二郎へ宛てた礼状を発見したことにより、服部長七が難工事の助っ人として、児島湾干拓に携わっていたことが判明した。

②服部に宛てた田中芳男とその親族の礼状を発見したことにより、両者の強い結びつきが明らかとなった。

③服部が人造石請負業以外にも副業を行っていたことを示す資料の一部を発見した。

④現存する人造石の調査から、目地の広い練積だけが、服部人造石ではないということが明らかとなった。

また、既知の資料をもとに、特に人間関係を示す記述から、あるいは、代表的な資料に記されていないという“事実”から、以下に示す新たな知見を得ることができた。

①農商務省出身の品川弥二郎、田中芳男の強い後ろ盾があったこと、さらに、彼らを通じて千田貞暁、武井守正らの県知事に紹介してもらったことで、服部は中国地方など出身地の愛知県以外での事業に参画できた。

②逆に、そのことによって内務省との軋轢が生じていた。

③児島湾干拓の工事報告書では、服部が関与したことは一切記されておらず、すべてが笠井愛次郎の功績のように記されているため、意図的に服部の名を出さないようにしたものとして推測される。

本論文における研究を通じて、論考が不十分と思われる点が、幾つか判明した。それらを列挙すれば、①服部人造石の組成と強度、構造の時代と場所による相違点、②服部人造石とその他の類似工法との違い、③服部長七と品川弥二郎の関係に関する、客観的な情報、④人造石工法の実施例、⑤服部組の経営実態、の5点である。

まず、①について、共著者の1人である天野らの調査で、産業考古学会における服部人造石研究は、現存物の確認という第1段階から、史料に基づいた組成の確認という第2段階に入り始めている。しかし、この種の研究に対する公的資金の援助が得られない中で、「現物試料による組成の直接確認」という第3段階には進めないでいる。人造石に関する技術的な史料がほとんど残っていない状態では、この第3段階の調査なくしては、全容をつかむことはできないに等しい。

②について、「セメント代用土」という技術用語は、第2次大戦後は「死語」となり、それは、近代化遺産の全国調査が進められても、ほとんど変化しなかった。一部の研究者を除き、ポルトランドセメントと、セメント代用土を分けて考える発想に欠けていたのである。この点も、史料に基づいて、使用材料が判明しているものはきわめて少なく、設計資料が残っていないものについては、「現物試料による組成の直接確認」を行うことが、残された唯一の道かもしれない。また、「セメント代用土」という材料の実態、そして、服部人造石との関係についても、未解明なままである。さらに、もっと古い、明治初期の深川工作分局、製造の「人造石」⁶²の事態とか、さらに古く江戸初期にまで遡る天川漆喰⁶³との類似性など、未解明なことが余りにも多過ぎると言ってよい。

③服部長七と品川弥二郎、田中芳男との関係は、一部を除けば、『服部長七伝』、『服部長七畧傳』（「明治三十年 公文雑纂 四」収録）、および、『千田知事と宇品港』からの引用に頼っている。今回、新たな知見として、藤田伝三郎が品川弥二郎に出した礼状、田中芳男が服部長七に出した礼状を発見することができたが、これ以上、この種のものが発見できるとは限らない。服部長七に関する資料は、岡崎の岩津天満宮に集約されているため、服部サイドからこれ以上、新たな発見はないであろうし、服部は字が書けなかったため、彼からの書簡が発見される可能性はないからである。なお、岩津天満宮が所蔵していた宇品築港に関する資料は、百年史を編纂する際に貸し出されたが、その計画が頓挫し、編纂委員会が解散したため、散逸してしまった。服部と宇品築港との関わりを解明する道が途絶えてしまったことは残念でならない。

④人造石工法の実施例については、これまで、産業考古学会が、愛知県内の事業については、克明に調査を行ってきた。しかし、全国的な実施例は、『服部長七伝』での記述が唯一の頼りとされてきた。従って、2003年に公表された愛媛の近代化遺産調査で、今治市の美保の海岸護岸と大浜漁港波止の2点が新たに加わり、2004年に刊行された『八代海干拓施設調査報告書』⁶⁴により、この大事業の工事請負人が服部長七であることが判明した。さらに、今回の研究で、岡山の児島湾干拓の第一期工事で造られた干拓堤防に、服部長七が関与していたことも分かった。この他にも、いくつか疑い事例があり、今後ますます服部人造石の実施例は増えていくことであろう。

⑤上記、④によって新たに追加された実施事例の中にも、本文中でも触れたように、大幅な赤字覚悟で、服部組が事業を請け負った例がある。実際、『服部長七伝』等のどこを開いても、「これで儲けた」という記述は一切なく、服部長七の「国士」的な義侠心が強調されている。自らが干拓した服部新田や工事代金の一部として与えられた土地を活用して、例えば、呉港では遊郭を経営して⁶⁵、収益を上げたのかもしれないが、大庄屋でも、豪商でも、政府の要人や華族でもなかった人物が、赤字続きの事業ばかり請け負って、会社を継続できたはずがない。その背景に何があったのかについても、今後、解明していく必要があると思われる。

以上、本論文を執筆した結果、逆に、分からない部分が山のように出てきてしまった。従来、土木史学で、この種の研究に力を入れてこなかったためであろう。しかし、序論でも書いたように、明治期の公共事業、ひいては、国づくり・地域づくりを考えるにあたって、服部人造石の果たした役割は非常に大きかったことは、つとに知られている。これまでのように、プロジェクト・ベースや、遺産ベースではなく、それを支えた人や技術にも、もっと目を向けていくべきであろう。

謝辞

資料収集に際し、岩津天満宮の宮司・服部憲明氏、広島

市郷土資料館ならびに広島県立文書館の方々にご協力を頂いた。心から感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 『浅野セメント沿革史』, 浅野セメント株式会社, 1940, p.17
- 2) 『セメント代用土の研究』, 中村伸, 産業圖書, 1948, p.11
- 3) 『服部長七伝』, 中根仙吉, 碧南市史編纂会, 1955 (1996 復刻, 岩津天満宮), p.10
- 4) 前掲 3), p.13
- 5) 『服部長七と愛知の人造石遺構』, 天野武弘, 平成 14 年度第 1 回愛知県史を語る会, 2002
- 6) 前掲 3), pp.12-13
- 7) 前掲 3), p.15
- 8) 前掲 3), p.15-16
- 9) 「愛知県による人造石工事とその産業遺産」, 天野武弘・早川恭子, 愛知県史研究, 第八号, 2004, p.67
- 10) 前掲 3), p.32
- 11) 前掲 9), pp.67-68
- 12) 『日本土木史—大正元年～昭和 15 年』, 日本土木史編集委員会, 土木学会, 1965, pp.1623-1625
- 13) 『工業年鑑 大正十六年 上巻』, 工政會出版部, 1927, p.129
- 14) 『第 1 回 工学工業年報 昭和 14 年』, 日本工學會, 1939, p.A-217
- 15) 前掲 9), pp.72-75
- 16) 『土木施工法』, 鶴見一之・草間偉瑳武, 丸善, 1911, p.89
- 17) 前掲 9), p.67
- 18) 前掲 9), p.77,80
- 19) 前掲 9), p.70
- 20) 『千田知事と宇品港』, 広島縣, 1940, p.203
- 21) 前掲 9), p.70 (表 2)
- 22) 『人造石用種土試験成績』, 愛知県内務部土木課, 1919, pp.6-8
- 23) 『土木工事及施工標準』, 愛知県内務部, 1913 頃
- 24) 前掲 9), p.72
- 25) 前掲 9), p.73
- 26) 前掲 3), p.14
- 27) 前掲 3), p.20
- 28) 前掲 20), pp.51-53
- 29) 前掲 3), p.25
- 30) 前掲 3), p.26
- 31) 『品川弥二郎関係文書 6』, 尚友倶楽部品川弥二郎関係文書編纂委員会, 山川出版社, 2003, p.262
- 32) 『児島灣開墾史附録開墾工事方法』, 井上径重, 岡島書店, 1903
- 33) 明治 17 (1884) 年 1 月 18 日付、田中芳男から服部長七への謝状 (岩津天満宮所蔵)
- 34) 大正 5 (1915) 年 8 月 11 日付、田中美津男 (田中芳男の孫) から服部長七への礼状 (岩津天満宮所蔵)
- 35) 前掲 20), pp.135-136
- 36) 前掲 20), p.134
- 37) 『広島県史 (近代 I)』, 広島県, 1980, p.484
- 38) 「関東地方の煉瓦造水門建設史—土木技師 笠井愛次郎と井上二郎—」, 是永定美, 土木史研究, No.18, 1998, p.287
- 39) 『児島灣開墾史附録開墾工事方法』, 井上径重, 岡島書店, 1903, p.80
- 40) 『沈む島消えた町—瀬戸内のミステリー』, 吉沢利忠, 山陽新聞社, 1984, pp.40-41
- 41) 前掲 40), pp.41-42
- 42) 前掲 40), p.42
- 43) 前掲 3), p.21
- 44) 国立公文書館所蔵の『服部長七畧傳』(「明治三十年 公文雜纂四」収録) には、旭川河口の三蟠港 (備前) に上陸し、呼松に向かったことが記されている。
- 45) 前掲 20), pp.33-34
- 46) 前掲 20), p.130
- 47) 前掲 20), pp.133-134
- 48) 『広島縣工業復命書 鎖提 京橋川ヨリ宇品等マテ』, ムルデル (平野重彰・訳), 1881
- 49) 『京橋川縫り宇品島車道新開積』, 忠末武三郎 (広島県立文書館所蔵), 1884
- 50) 前掲 20), pp.129-131
- 51) 前掲 20), p.140
- 52) 前掲 20), p.204
- 53) 「人造石建築ノ成績」 (岩津天満宮所蔵)
- 54) 『服部長七畧傳』(「明治三十年 公文雜纂 四」収録)
- 55) 『鳥取県史 近代第三卷 経済篇』, 鳥取県, 1969, p.422
- 56) 『松陰本山彦一翁伝記』, 本山社長伝記編纂委員会, 大阪毎日新聞, 1937
- 57) 前掲 39), p.79
- 58) 前掲 39), p.78
- 59) 前掲 39), p.78-79
- 60) 『児島灣開墾起工史 上』, 1922, 「築堤設計圖」
- 61) 『愛媛温故紀行—明治・大正・昭和の建造物』, 財団法人えひめ地域政策研究センター, 2003, p.44
- 62) 前掲 1), p.43
- 63) 前掲 2), p.8
- 64) 『八代海干拓施設調査報告書』, 八代市教育委員会, 2004
- 65) 呉港遊郭に関する写真および解説 (岩津天満宮所蔵)