

明治期における運河開削と技術

——在来技術の検討——

増田 廣實

はじめに

富国強兵を国家目標とする明治政府は、外国資本の圧力を排除し、経済自立と資本主義化をはたすため、殖産興業政策を推進した。その結果、一八七〇年代から八〇年代にかけ一応の目的をはたして、殖産興業政策は歴史的役割を終り、八〇年代末からは、民間資本の企業への投資ブームが起り、やがて産業革命期に至った。

この殖産興業政策の中であって、最も基本的なものとして考えられたものは、交通・運輸の促進であった。中でも鉄道は、新しい交通・運輸手段として建設が考えられていたが、資本の欠乏と、政府による民営鉄道を禁ずる方針とに災いされ、遅々として進展をみなかった。

したがって、当面在来の交通・運輸手段に依存する必要性から、河川舟運など内陸水運と、これを河口港で結ぶ沿岸海運とが重視されることとなった。(拙稿「殖産興業政策と河川舟運」 社会経済史学 第48巻第5号)

この河川舟運など内陸水運は、重量貨物を大量に輸送する手段として、極めて有効な手段であるばかりでなく、牛馬背を主とする内陸運輸と、沿岸海運とを結びつけ、全国的運輸網を形成するための、重要な継ぎ手であった。その具体像については、一八九〇年前後、日本

国内(北海道・沖縄を除く)での河川航路延長は一万軒余に達し、河川の総数は九万三千隻余、一八〇万二千石余となっている。¹⁾この石数は、一〇石以下とすると、約一八万トン余となるが、国有鉄道の貨車の積載トン数が一八万トンをこえるのは、一九〇七年頃であり、開業軒数は一萬軒をこえるのは、実に一九一三年頃である。²⁾この数値をみると、当時いかに河川舟運が重要な運輸手段であったか理解できよう。

このような河川舟運であつたればこそ、鉄道網の発達する以前、河川舟運を重視することが、日本の近代化にとって最重要課題であつたといえる。それ故、河川舟運をより効率化するため、河川改修と運河開削とが大きな意義をもつたのであつた。そこで本稿では、このような視点から運河開削について、主として技術面での検討を加え、そのはたした各々の役割について考察することとしたい。

いうまでもなく、運河開削の中心的技術は土木技術であるが、河川土木技術は河川改修等治水技術として発達して来たものであり、すでに明治以前ある水準に達していたといえる。³⁾しかし、その技術は経験的なものに大きく依存しており、学問的裏付けに乏しいものであつたと明治政府内部では考えられていた。そのため、明治政府は殖産興業政策遂行にあたって、土木工学の研究・教育のため、グラスゴー大学教授であつたランキンの助力を得て、大学南校と工部大学校に土木学

科を創立し、ダイアーを一八七三年に迎えた。他方土木技術の実務担当者としては、七二年から七三年にかけて、河川・港湾・治水土木に進んだオランダから、ドールンをはじめとして、リンドウ、チッセン、ウイル等を雇った。これにより、在来技術に加えて、これら外来の土木技術の流れが、以後の日本における土木技術の中心となる。

いま本稿の対象とする運河開削についても、その技術の面については、右の状況を念頭におく必要がある。つまり、これら土木関係の「御雇外国人」によって、実際上の仕事が始まる一八七三年を一応の目安として、それ以前と以後とは、開削技術に大きな変化がある。そして、外来技術に大幅に依存する時期を経て、やがて外来技術と在来技術との融合が進み、新しい技術として自立していくという経過をみる事ができるのである。

この新技術の自立という問題を考えるとき、在来技術に対して、新しく入って来る外来の技術は、導入にあたってまずどのような問題を起こすのであろうか、検討してみる必要がある。ここでは、当然のことながら、様々な摩擦が生ずることは、日常的に経験するところである。それは、技術とは、その技術が生まれ育った環境からの多様な影響をうけ、極めて特色的内容を持つ、個性的な存在であることに原因している。そのため、異なる環境に導入された時、そこでの空間的・地理的諸条件、社会的・文化的諸条件の差異に対し、摩擦を生ずることになるといえる。よって新たに導入された技術は、新たな諸条件・環境との融合をはかる——新たな個性を持ち、その諸条件・環境の中にあっても、その特性を發揮できるように改善する必要がある。導入先においてその改善がはたされた時、はじめて技術として安定し、その地において普及することができるのである。

このように考えてみると、技術導入を成功させることのできる者は、新しい技術とともに入って来る人々——外国人技術者ではなく、そこ

に住み、そこでの諸条件を熟知して、新しい技術を導入する側の者であることがわかる。新たに導入した個性ある技術を、その地域の風土と歴史にあわせて改善し、技術として安定させて、普及させることができる者は、その技術を最も必要とする、その地域の技術者以外ではない。「お雇外国人」とよばれた人々は、これら技術者のための補助者となり、技術の安定・普及を側面から援助するものの地位を得、それ以上ではなかった。そこに新技術の自立がはたされるのである。

以上のことは、土木技術の場合かなり顕著にみることができ。それは、土木技術は、一つ一つの工事それ自体が一品限りであり、个性的であるため、一つの工事で成功した技術が、他にそのまま施行されることは無理であり、そこでの新技術の自立を前提に工事が行われることとなる。したがって、一つ一つの工事技術を明らかにすることは、技術自立のありようを明らかにすることになるといえる。

本稿では、まず外来技術導入以前の在来技術の様子を明らかにするため、一八七四年一月に着手され、翌七五年六月開通する、蒲原新水道⁵⁾をとりあげることとする。

一 蒲原新水道の開削と技術

1 開削の意図と経緯

一六〇七年（慶長一二）、角倉了意により富士川舟運が開かれたとされるが、以来近世を通して、富士川舟運は甲州三河岸（鵜沢・青柳・黒沢）と河口部にある岩淵とを結んで行われ、明治期に至った。

この岩淵は河口から約五軒上流にあるが、それは富士川が急流であり、土砂運搬量が多いため、河口付近まで礫河原を作って、河口港の発達を妨げていたためであった。したがって、富士川舟運を沿岸海運に結ぶためには、岩淵——蒲原間を牛馬背で仲継し、蒲原——清水間を小

廻船で結ぶ必要があった。このようにして、富士川舟運は清水港を河口港に代え機能してきた。

このような運輸方法は、積替の労苦と不経済があるばかりでなく、商品流通上も様々な問題を派生した。例えば内陸部にあつて日常不可欠の食塩の流通は、これら仲継地問屋の特権にはばまれ、独占的支配を受ける結果を生んだ。このため、富士川舟運を清水港に直結したいという願望が、上流部の人々にもたれた。しかし、その特権の維持を主張する岩渕などの反対によつて、容易に実現しないまま明治期に至つたのであつた。

このような状況の中にあつて、明治維新期を迎えると内陸への食塩流通の円滑化をはかる動きが具体化されることとなる。その一つは、甲府鎮撫府とそれに続く甲府県による入塩取扱所・入塩商社の動向であつた。これは、一八六八年(明治元)一二月から七三年二月頃まで続けられ、生産地からの直買によつて、これら特権的商人の独占に打撃を与えた。しかし、甲府県の内部事情により失敗に帰し、あらためてこの問題の解決が必要となつてきた。こうしたところに、明治政府による全国的運輸機構再編が進められ、七四年九月一日以後、太政官布告第二三〇号をもつて、陸運元会社に合併するなどの以外は、私的に運輸営業が不可能になつた。

富士川舟運をめぐるこのような状況の中で、七三年一〇月いわゆる蒲原新水道建築計画が発起され、他方山梨県の勸奨による富士川運輸会社設立が、翌七四年九月頃から具体化した。この二つの計画は、山梨県の斡旋によつてであらう、資金面で結びつけられ、一つの計画として具体化されることとなる。すなわち、蒲原新水道建築の費用の消却は、富士川運輸会社が輸送する塩荷に分担させる方策がとられたのであつた。

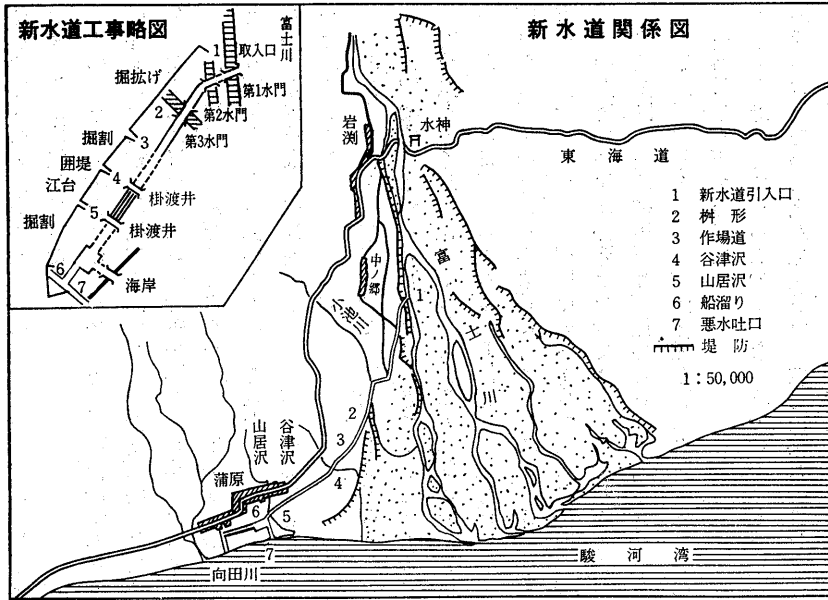
この両者が合意に達した建築費年間消却費五〇〇〇〇円の内訳は、

次のようである。岩渕賄分八〇〇円・蒲原——岩渕間駄賃分二四〇〇円・岩渕塩糞立減目分一六二〇円・岩渕口銭不用分一四四円都合四九六四円が、その内訳けとなつてゐる。その詳しいことは省くが、これらの科目は、いずれも岩渕河岸問屋を経由することで必要とされている諸経費である。つまり蒲原と富士川とが、開削された水路によつて直結されることにより、不必要となる諸経費にもつて開削費を支弁することに他ならなかつた。

このことでわかるように、蒲原新水道建築は、塩流通上の岩渕の独占を排除するのみでなく、建築費消却後は多大な経済的利益をもたらず、画期的意義をもつものであつた。この計画は、当初東京深川大和町武田弘造が中心となり、七三年一〇月頃から進められ、蒲原宿など静岡県関係者にはかり、翌七四年二月山梨県側と協議して具体化した。そして、同年九月中静岡・山梨県に出願したが、願意不十分のため、一月再出願となる。それにより、静岡・山梨県合同で二月二日大蔵省宛認可何が提出された。その結果、翌七五年三月二日内務卿木戸孝允から太政大臣三条実美に上申され、三月一四日許可された。この結果については、山梨県からは一九日、静岡県からは二七日関係者に認可書が渡された。これより先、富士川運輸会社設立については、七五年一月二五日内務省によつて認可されていたから、富士川舟運は新しい時期を迎えたのであつた。

2 工事内容

蒲原新水道建築についての政府認可は、一八七五年三月であつたが、その着工は、同年一二月から開始された。それは、認可後四月から着工しようとしたが、すでに水田耕作が開始されており、富士川からの灌漑に影響が予測されたためであつた。したがつて、水田での取入れを待つて、用地取得・水路掘割りの様子を、静岡・山梨両県が検査を



申請し、一二月七日着工され、翌七六年九月二日落成した。⁽⁹⁾
 この工事については、次のように最終的に総括されている。⁽¹⁰⁾
 一 堤延長一四七九間
 馬踏六尺 高三尺七寸 敷一丈三尺二寸

一 川長 一七九三間三尺
 上口二丈五尺三寸 床一丈八尺 深三尺
 一 正算自費一万三三三五円五八銭二厘
 但入費消却ノ為メ明治八年ヨリ四ヶ年間塩一俵金二銭六毛八糸
 収領

(目論見金一万六六二円一四銭三厘)

この工事の具体的内容について以下考察することとした。⁽¹¹⁾

この工事は初番から七七番にいたる七六区間と、七七番以下海岸までの一区間、及び船溜りから南に直接海岸に達する悪水払堀との七八区間の工事に分けられて進められている。さらにこの各区間についてみると、この工事は、大別して(1)水路開削工事と、その(2)水路の保護工事及び(3)関連工事とがあつたといえる。すなわち、水路開削工事とは、富士川本流に取入口を設け、ここから船溜りまでと、船溜り及び船溜りから海岸までの水路を開くものである。水路保護工事とは、取入口から六一番までの区間と、船溜りの護岸及び富士川本流に対する取入口(一番樋口)・二番樋口・三番樋口のための護岸工事である。また関連工事とは、水路開削によって横断された道路のための架橋、水路のための掛渡井などである。以下各工事について順をおつてみることにする。

(1) 水路開削工事

工事区間の測量を終えて、いよいよ着工するにあたり、工事見積りが行われているが、それによると、水路部分は大略三方法によって作られていることがわかる。その第一は、既存の水路を拡幅して利用する方法であり、第二は、掘削りによって水路を新設する方法、第三は、既存水路の拡幅、水路新設のための掘削の際取除いた土砂をもつて、堤を新設する方法とであった。

これら水路工上三方法がとられた理由は、一部既存の水路を利用

蒲原新水道開削工事内容

	水路開削工事							水路保護工事					備考				
	施工距離	掘広げ	掘削	掘床築立	開堤	高台	埋込樋	中枠	蛇籠	杭筋	籠梁	その他					
No. 1 ~ No. 2 (1番樋)	8						深×横×長 8×8×48	高×長×横 4.5×11×8.4	川表 4本×3重 川裏 2本×2重		川表 9通り 川裏 16通り	150間		1番樋	中枠籠梁 堤保護	堤樋新築	
No. 2 ~ No. 4	140	巾×深 6×4							両縁 1本×2重 川表 100間 1本×2重		川表 各5通り			2番樋	堤横断	堤改築 樋新築	
No. 4 ~ No. 6 (2番樋)	7		上口×敷×深 38×12×13				8×8×48				上置 川裏 各5通り 100間 下置 川裏 10通り						
No. 4 ~ No. 31	768	(6~1.0)× (1.5~6.9)					8×16×36				樋口 川表 川裏 各4通り			3番樋	上下二段 堤築立	堤改築 樋新築	
No. 31 ~ No. 34 (3番樋)	20.5		54×22×16														
No. 34 ~ No. 35	8		28.4×18×5.2														
No. 35 ~ No. 44	234				馬路×高×敷 6×6×18(片側)						川表4×2×234 川裏2×1×234	川表1~3通り 川裏3~6通り					
No. 44 ~ No. 45	1		24×18×3												農道横断	土橋新築	
No. 45 ~ No. 46	66			0.9×18													
No. 46 ~ No. 47	63		19×18×0.53														
No. 47 ~ No. 48	10.5		19×18×3	0.6×18	6×6×18 (片側)					川表 4×2×223 川裏 2×1×223	川表1~3通り 川裏3~6通り						
No. 48 ~ No. 49	33.5		23.9×18×5.9														
No. 49 ~ No. 50	50		20.5×18×1.25														
No. 50 ~ No. 52	8.5		21×18×4.3												谷津沢横断	掛渡井 新築	
No. 52 ~ No. 53	19.5		20×18×4.3														
No. 53 ~	22		22.1×18×2.15														
No. 53 ~ No. 61	303.5				6×6×18 (両側)	(2.35~5.65) ×54×(55~67)				川表両側 4×2×303.5 川裏両側 2×1×303.5	開堤 川表 2通り 川裏 3通り 高台 川表 3通り 川裏 3通り						
No. 61 ~ No. 62	36		22.8×18×24														
No. 62 ~ No. 64	15		48.8×18×15.4												山居沢横断	掛渡井	
No. 64 ~ No. 65	30		26.7×18×4.38														
No. 65 ~ No. 74	100		約600×180×6							規模不明					船溜		
No. 74 ~ No. 77	120		(24~18)×12 ×(6×25)														
No. 77 ~	15														川への 放水路		
悪水払堀(樋)	30		24×12×5				4×9×24								海岸へ 放水路		
		旧用水路 拡幅	新水路開削 側道のため土砂 取除を含む	低位部分 の水路床 粘土築か ため			1. 2番樋 のみ側面 石造 3 番樋木 造	25組	直径 17×30	杭・控柱 中間玉石 柱間ソダ・唐竹 竹編み	法分土崩れ防止						

明治期における運河開削と技術

し、それに新水路を結ぶためであり、それを具体的にみると次のようであった。取入口から三一番までの約九二〇間の区画は既存の用水路を拡幅して利用し、三一番から以下海岸にいたる部分は新水路が設けられたが、新水路部分では高位部は掘割り、低位部は堤を築く方法がとられた。したがって、既存の水路利用と、新水路開削における地形上の高低が、これら水路工上で三方法をとらせた理由であった。

まず既存の用水路の拡幅についてであるが、これは富士川本流の西側にあつて、その氾濫原に開かれた水田のための用水路に対するものであつた。この用水路は、富士川本流から取入れた用水を、富士川の内・本堤を横断して西に導くものであり、その用水は、三一番地点に至つて、榊形を受けて、ここから分水されてきた。このため、本来の用水路という用途から、通船に必要な水路幅に満たなかつたから、通船路として利用する榊形までの区間は拡幅を必要としたのであつた。

全体の水路は、上口二丈五尺三寸床一丈八尺深さ三尺をもつて整えられたから、その数値に合わせて、不十分な場所は拡幅、または掘下げを行ったわけであつた。しかし、この数値はあくまでも平均値であつたから、実際には、地形や既設水路等の実情に応じて工事が進められたことは、いうまでもない。例えば四番から三一番までの区間についてみると、幅は六尺から一丈、深さは一尺五寸から七尺ほども掘広げられていることがわかる。

こうした既存の用水路利用に続く部分は、掘割りによる水路新設部分であるが、それは、①富士川堤防や農道などの水路が横断する部分と、②平地部分及び船溜りの部分とに分けることができる。この水路新設の二部分のうち、①の富士川堤防などの部分は、平地部分に相当な盛土がされている部分であつて、これを横断する水路新設は、大規模な工事と、後述するように水門あるいは伏樋や掛渡井あるいは橋などを必要としていた。また、②の平地部分は、掘割りのみで充分な部

分と、低地のため掘割りのみでは、必要とする深さを確保できないことから、囲堤などにより、堤を築いて深さを確保した部分とに分かれる。さらに船溜りの部分は、水路の終末に近い位置に設けられたが、その形状は東西に長い長方形であり、水路の一部を占めながらも、他の一般水路とは異なる施工がなされた。

第一の富士川堤防の部分とは、富士川本流からの取水口（一番～二番）、内堤（四番～六番）、榊形本堤（三一番～三四番）がそれである。これは、それぞれに堤防を横断して切開いて、新たに伏樋が設けられて埋戻しが行われるなどされた、一番樋・二番樋・三番樋とよばれた部分である。また農道を横断する部分とは、作場道（四四番～四五番）とよばれ、ここも切開かれて、水路上に土橋が設けられた。他に谷津沢（五〇番～五二番）と、山居沢（六二番～六四番）の二か所は、北から海岸に向けて南流する小河川があるため、水路がこれを横断することとなり、水路上に掛渡井を渡し、それぞれの水流を直交させる方法がとられた。

先述したように、既存の用水路利用部分は、三一番地点にある榊形とよばれる分水場までであるが、この旧用水路は、後に二番樋とよばれた地点から、富士川の流路に向け、河川敷に掘られた水路によつて取水していた。したがって富士川本流の流路の変化に対応して、この水路もまた適宜に動かし、用水を確保するという性格のものであつたと考えられる。このことは、この水路が、水田用水のためのものであり、利用される期間も、年間晩春から初秋にかけて半年ほどであることからしても、水田耕作にとつてはこれで充分であつた。しかし、通船路として年間安定した水量を確保するためには、流量の多い河心部からの導水が当然必要となつた。このため、そこでの水路をより一層河心へのばし一番樋とそれを保護する堤防の新設が必要となり、二番樋も拡幅と内堤補強のための改築工事が、また三番樋も、樋を新築し

て本堤補強するための改築工事がそれぞれ必要となった。

一・二番樋は、縦横各八尺×長さ四八尺の直方体のものであったが、三番樋は縦八尺×横一六尺×長さ三六尺となっており、横幅が一・二番樋に比較して二倍となっている。また形式的には樋とはよびながらも、上流側の流入口には戸板が備えられた水門であった⁽¹³⁾。これらの構造について比較すると、いずれについても上部は石や土で覆われている。したがって通船路全域が上部は開かれていたのとは異なり、この各水門部分のみは、上部は閉じられてトンネル状になっていた。

このトンネル状となった水門は、いずれも上下とも板で囲われたが、両壁は一・二番樋は石積みで作られており、三番樋のみが上下・両側ともに板囲いとなっていた。そして、一・二番樋にあつては、出入口は両端とも開口部の周囲は石垣をもって築かれており、下部も水中に扇状の敷石をもって保護する方法がとられ、それらを板で作った三番樋よりも一層と強固な構造となっていた。まったく同一の規格と構造をもって作られた一・二番樋の場合、いずれも両壁と入口の石垣には一尺×一尺×二尺の石材が坪三六本の割合で用いられて、それぞれ計一一八五本使用されている。また入口の水中に敷かれた敷石としては、二尺×一尺×〇・八尺の石材が、坪一二本の割合で扇状に敷かれて、それぞれの入口の両端に一三〇本使用された。

ともあれ、富士川入口から一番樋で導かれた水は、船溜りに達し、そこから二本の排水路——悪水吐によつて海に注ぐこととなるが、このうち、一番樋から船溜りまでが通船路として用いられた。この間の開削を順を追ってさらにみることにしたい。

まず富士川河中左岸寄りに作られた長さ五〇間の砂利積みの堤防の中央に、一番樋が直交して埋めこめられる。この堤防の構造等については、次節水路保護工事について述べる折にふれるが、この約五〇間は、本流側を中枠と石積みにより保護したものであった。ここから二

番樋までは平均幅六尺、深さ四尺の掘広げを行っているが、これは従来の用水取水のための簡単な水路が、事実上の取水口である後の二番樋口まであつたためであると考えられる。

二番樋の部分は、富士川内堤にあつたわけであり、ここでは、従来の樋に代えて新しい樋が作られ埋込まれた。ここから三一番の三番樋の埋込まれる所までは、先述したように幅六尺から一〇尺、深さ一・五尺から七尺ほどに掘広げが行われたが、これは、やはり従来の水路が利用された。しかし三番樋以後はまったく新しく開削が進められたわけである。それについてみると、①掘割りのみの部分、②掘割りと囲堤等との併用の部分、③囲堤のみの部分、④囲堤と高台を併用した部分とがあることがわかる。

これらの各部分についてみると、まず掘割りのみの部分であるが、これは、掘割りだけで六尺以上の深さを得ることができ、深さ三尺の通水を行つても、なお溢水の恐れのないだけの深さが得られる部分とすることができると。したがって、富士川内堤(四番・六番)などの他、作場道(四四番・四五番)や、谷津沢(五〇番・五二番)・山居沢(六二番・六四番)など、道路や小河川護岸のための堤防などのよう盛土の施こされた部分がそれにあたる。また、水路の末端部分に設けられた船溜りは掘割りとして造成され、ここからの悪水吐とよばれる二本の排水路もまた掘割りで作られたが、それは流末に近く、容易に深度が得られたことによるといえよう。

次に掘割りと囲堤等との併用部分についてであるが、これは作場道から谷津沢にかけての部分(四五番・五〇番)である。この部分に接続する榊形から作場道の部分(三五番・四四番)にかけては、左岸のみに囲堤を施工しており、それは作場道以下谷津沢の部分にまで及んでいる。しかし、作場道以下にあつては、それ以前の部分のように、右岸から左岸に傾斜していながらも、水路予定部分が下流方向に平坦

であったとは異なり、下流方向に起伏しているため、高所は掘割り、低所は水路床に盛土して築立てる必要があった。これにより、左岸の周囲とこうした掘割り、築立てが併用されたのであった。つまり、右岸から左岸に傾斜している榊形から谷津沢の部分（三五番～五〇番）では、右岸が高く、左岸が低いことから、左岸のみに囲堤（平均高さ六尺×馬踏六尺×敷一八尺）を設ければ、水路を作ることができた。しかし、作場道から下流は、囲堤を設けるにあたり、起伏があることから掘割りや水路床の盛土築立てを必要としたから、この部分が、囲堤と掘割り等の併用部分となり、その上流部榊形までの間が、囲堤のみの部分にあたる。

次の囲堤と高台（江台）を併用した部分は、谷津沢の西から山居沢東にかけての部分（五三番～六一番）である。この部分では、その上流部と異り、囲堤はその両岸に施工され、左岸は高台を築立てた上に囲堤を重ねている構造となっている。この高台は五三番下から六一番の左岸に、高さ二・三五尺～五・六五尺×中馬踏五四尺×敷五五尺～六七尺の台状に築かれ、その下部三分の一は置土台で上部は砂利であった。この上に左岸は囲堤が重ねて築かれ、右岸には囲堤のみが築かれたが、囲堤は左右共に上流と同様であり、ともに平均高さ六尺×馬踏六尺×敷一八尺であった。そして高台の目的は低い左岸側の囲堤の嵩上げを目的としたものと理解することができる¹⁴。

以上のようにして開削された水路はやがて船溜りに達する¹⁵。この船溜りは、掘割りで造成されたのであるが、その規模は縦約一〇〇間×横三〇間×深さ一間の長方形で、面積は三千坪強であった。ここからは直接海岸に排水するための三〇間の悪水吐（上口四間×敷二間×深五尺）があり、七四番から七七番の一三五間の排水路（上口四間～三間×敷二間×深六尺～二・五尺）があったが、ともに掘割りによって設けられていた。以上のようにして造成された水路には、様々な保

護工事が施されたが次にそれをみよう。

(2) 水路保護工事

水路保護工事は、二つの部分に大別することができる。それは、富士川本堤部までと、富士川本堤から西の部分とである。つまり富士川の取入口から三番榊の埋込まれた榊形の地点をもって二分されるわけであるが、三番榊までは、富士川河川敷内に水路が設けられたのであるから、当然富士川本流の氾濫を考慮して、水路保護を考えることが必要であった。その具体的な点は、一番から三番までの三本の榊はいずれも堤防に直角に埋込まれ、水門を備えて富士川本流の氾濫の際の防水の役割りを負っていたことに示されている。したがって富士川の河川敷の外（本堤外）となる三番榊以下は、水路それ自体の保護のみを考慮すればよいこととなり、この点で先述のように水路保護のあり方は、二分されることとなる。

まず河心に最も近く設けられた一番榊をみると、これが最も強固な構造を持っていたことがわかる。そこでは、一番榊を中央に埋込む形で、五〇間にわたり高さ三間×馬踏二間×敷八間の堤防を築き、更に河心側に強固の保護工事を施している。その方法は中枳とよぶ長さ一尺×横八・四尺×高さ四・五尺の天井の開いた木枳を、丸太九〇本と縄一二房をもって組立て、二五組作る。それを河心の流れに沿って、中央取入口部分三間を残し、上流部から下流部にかけて三尺の間隔をおいて並列する。この中枳はもとより、その三尺の間隔も、また中枳と堤防間の三尺の間隔も、すべて石を詰めて固定させる。その上、川表（河心側）の中枳の根固めとして、中枳前部には、割竹を編んで作った直径一尺五寸×長さ五間の蛇籠に石を詰めたものを根籠と称して三重二列、計六本を上流部堤防先端部五間を囲って、都合五三間（取入口三間を除く）にわたり並べている。そして、同様の蛇籠は中枳の上にも腰籠と称して三重一列に並べて防水を強化しているのである。

もろろん、川裏についても同様の蛇籠を根籠として二重一列並べているが、川表の強固さに比較すると、はるかに簡素となつていた。それに加えて、川表では腰籠上二列・堤上七列、川裏では根籠上九列・堤上七列の籠架の植付けを行つて、砂利や石塊の崩落を防ぐ処置がとられた。この籠架は、一般には筋籠架とよばれているものであり、柳、宇津木など発根しやすい樹木の小枝を、四尺打違ひにして五尺縄で二重しめて一束としたものである。以上のことによつて、河心近くに作られた一番樋は、水流の直接あたる川表は中枠と蛇籠を中心に、堤上と川裏は籠架、川裏はさらに蛇籠の力をもつて強化され、取入口を保護するための工事が施されていたことがわかる。

一番樋に対して、二・三番樋の場合は、従来からの内・本堤に設けられていた水路を掘広げて樋も堤防も改築し、堤防の強化もはかつた。まず二番樋であるが、これは、旧一番樋として用水取入口であつたものを、新一番樋と同仕様に改築したのであつた。したがつて、樋も水路も従来のものより規模が大きくなつたのにとまない、従来堤防を埋戻しによつて復元した上で、水路を中心としてさらに一〇〇間にわたり旧堤防川表に根籠として蛇籠を二重一列に並べ水防を強化し、その上に上置をして、川裏にはその下側に腹付けを行つて、嚴重に補強している。その上置と腹付けは、堤防の幅が七間のところへ縦横各八尺×長さ八間の樋を埋込むわけであるから、堤防の両側に樋が突出することとなり、この点からもこれを埋込む必要から、施行することになつたことと考えられる。そのため樋を中心として一〇〇間にわたる施工によつて、従来堤防に上置・腹付けを無理なくなじませることができたとはいえよう。

この二番樋の上置部分は川表・川裏ともに各五列一〇〇間、また川表の樋入口の土抱板の上にも籠架が植付されたが、川裏の堤防の下築として腹付された部分も一〇列の籠架が樋口三間を除いた九七間に植

付けられて、砂利の崩落を防いだ。これでわかるように二番樋の埋込まれた内堤もまた富士川氾濫に備えて、樋口を中心に強化されたことがわかる。

次に三番樋についてであるが、この堤防は河心から最も遠く、また二番樋の内堤に比較すると規模は約三倍の大きさを持ち、一段と強固な堤防であつた。例えば馬踏は内堤は九尺であるが本堤では二七尺、敷も四二尺が二三三尺もあつた。したがつて、ここに長さ六間×高さ八尺×幅一六尺の樋を埋込むこととしたのであるから、堤防から埋込む樋が突出してしまつた二番樋とは逆に、三番樋は堤防の敷よりも八七尺（一四・五間）も短いこととなつた。これの埋戻しについてみると、完全な形では行われず、樋の埋込まれる六間の部分のみが築立てられ、前後八七尺の部分は敷幅二二尺×上口五四尺の逆台形の開口部として残された。このことは当然のことながら、一番樋・二番樋を埋込んだ堤防に比較して、富士川氾濫から水路を守るといふ点で、それに逆行する施工といえる。しかし、先述したようにここが河心より最も遠く、堤防としても規模が大きいことから、こうした処置でも水防上は充分との判断がなされたことと考えられる。もちろん埋戻しの部分については、砂利の崩落を防ぐために樋口上に川表・川裏とも四列の籠架が植付けられた。

以上、富士川本流の水防に關係する、それぞれの樋の埋込まれた堤防について、水路保護工事がどのように行われているかみたのであるが、次に水路そのものについて、考察することとしたい。

一番樋から二番樋にかけての堀広げられた水路の部分は、兩岸に蛇籠を二重一列に並べ、水路の強化をはかつている。ここは、従来取入口であつた二番樋までの部分である。いうまでもなく、河川敷に開削された水路であるから、増水時には富士川本流の水流に洗われる場所柄であり、そのため蛇籠による水路の強化保護が最も適切であつた

だろうことは言うまでもない。これに対して、二番樋から三番樋にかけては、従来の水路を拡張した部分であるが、増水時の影響も比較的小く、すでに水路としても安定して利用されており、特別な保護工事が必要としなかったと考えられる。しかし、三番樋以下の新水路では、囲堤の築堤部分の保護工事は欠くことのできないものであった。

ほぼ三五番から六一番にわたる囲堤の築堤部分の保護は、杭^{くし}・竹^{しご}と籠^{かご}によるものであった。囲堤による築堤は、すでに述べたように三五番より四四番まで二三四間と、四五番目より五〇番まで二三三間との各片側と、五三番より六一番まで三〇三・五間の両側、都合一〇六四間にわたるものである。したがって、杭^{くし}は延一〇六四間の川表・川裏に施行されたのであった。この杭^{くし}は、囲堤（馬踏六尺×高六尺×敷一八尺）の底部両端に沿って杭を列状に打並べ、杭間を鎖竹と唐竹をもって編み、それと堤の間を砂利で埋めた構造となっている。これは水流や降水が築堤の斜面を崩すことを防ごうとするものであり、籐^{とう}の上部は籠^{かご}を植付けて、一層保護の効果をあげている。

この場合杭^{くし}は川表四尺・川裏二尺の高さであり、このためにそれぞれ一〇尺と五尺の丸太が、一間に二本の割合で打たれ、二本目ごとに控柱が添えられ、籐^{とう}の前傾を防いでいる。ただし、高台がある場合川表も川裏も高台の両端に杭が打たれたようである。この籐^{とう}と堤の間に埋められる砂利は、堤の斜面に添って三角形になるから、時間の経過とともに次第にしまり、築堤の下部を一層強化していったが、この砂利には立籠^{たかご}が入れられ、発根の効果も意図されていた。

水路とは言い得ないかも知れないが、船溜りについても、杭^{くし}による土砂崩落防止工事が行われている。この船溜りも先述のように掘削りであったから、四壁保護の必要があり杭^{くし}が四周に施されたのである。深さ六尺×横一〇〇間×縦三〇間都合四周二六〇間にわたり、ま

に三間に一本の控杭が添えられて補強され、杭間は葉唐竹と鎖竹をもって編みこまれていた。しかし、囲堤の場合と異り、杭列の内側を砂利で固めるなどは行われなかったようであるが、これは流水が直接堤壁を洗うことのない船溜りでは、必要なかったであろうと考えられる。

水路の最末端となる船溜りからの一本の排水路（悪水吐）の海への開口部は、海浪に洗われるため掘削りの後樋が埋込まれたが、これもまた排水口を保護するための工事とみることができ。先述のように、船溜りからの排水路は、一本は船溜り西南隅から西南へ一三〇間ほどのものと、他は船溜りから直接南へ三〇間、浪除堤を潜っているものがあったが、このうち前者は従来の小河川に流入させて海に注いだ⁽¹⁸⁾が、後者は直接海に注いだ。よって後者の場合、この浪除堤を掘削って樋を埋込み、その上で堤に上置をして浪除堤の補強を行った。この際埋込んだ樋は深さ四尺×横九尺×長さ四間のもので、前後に戸板を持ち、流量と潮の干満に対して調節できる構造となっていた。したがって、富士川本流から水路に入った水は、主として船溜りに達し、七七番への悪水吐から小河川を経て海に注がれるが、船溜りから直接海へのもう一本の悪水吐の樋によって水量を調節するわけであり、この樋は、富士川本流取入口一番樋から三番樋までが、同様に戸板をもって流入量を調節するのに対応した、排水調整の役割を負っていたわけである。それにより、全水路の保護を担っていたのであった。

(3) 水路関連工事

すでに水路それ自体について工事の様子を述べたのであるが、この工事は、一部従来の水路を利用したものであり、その部分に関しては拡張が行われたのみであった。しかし、桁形以西については全く新水路を開削するのであるから、様々な問題が起きたことは容易に想像ができる。特にこの地域は北側に山地があり、南に向って傾斜する地形である上、東海道がこの山脚の部分を通り、それに沿って蒲原宿

が街村を形成している。そのため、東海道以南の海岸線までの間が耕地となり、山からの沢水が水田に用いられていた。その地域の北側寄りや新水道の水路が横断したのであるから、水田への用水となる沢水と道路とが、各所で新水道の水路のため切断されることとなった。その手当として、沢水を通すための樋と、道路を結ぶ土橋とが水路上に架され、水路関連工事として施行されたのであった。

山地からの水は、谷津沢と山居沢の二か所で水路と直交することとなったが、いずれも土砂の流出が多く、天井川の様相を呈していた。そのため、先述のように水路はこの部分では掘割って通ることとなり、沢水の通る下を水路が直交することとなった。したがって沢水は、谷津沢、山居沢ともに掛渡井（掛樋）をもって、水路上を渡すこととなった。この掛渡井は長さ八間×幅四尺×深さ二尺の上部を開放した形であった。

一方土橋は、長さ六間×幅六尺のものが八か所掛けられている。そのうち場所のわかるものは中之郷二か所の他榊形向・硯水下・不動沢・山居沢東作道の六か所である。この土橋の構造は、両側に二本計四本の橋脚に丸太を渡し、その上に敷丸太を横にならべ、その上に籠梁を敷いて土を盛ったものであった。それは、構造的にみるならば極めて単純なものであったが、日本にあってはほとんど車輛の発達をみることなく、せいぜい大八車程度の通行と予測すればよかったから、これで充分であったといえよう。

二 在来技術の系譜

外来技術受容の基盤として、外来技術を導入する以前に在来技術がどのような内容を持ち、どのような水準に達していたか、蒲原新水道を例に検討してきた。それならばこうした一定水準に達した

は、いつどのようにして完成し、普及するにいたったか、さらに検討する必要がある。しかし、そのような研究は必ずしも充分であるとはいえない。中でも運河開削の技術に関するものは、極めて少ないといえよう。

その理由は、河川土木に関する技術から特別に運河開削の技術が独立したものとして、我が国にはなかったことによるといえよう。それは、道路交通に結び、道路交通と補完関係にあった内陸水運は、河川の運河化、またはその低水工事によって創出されており、河川を疎通することによって容易に得られていたことに起因している。したがって、運河開削は、治水工事や用水工事あるいは都市建設に附随するものとして存在はしても、運河としてのみの機能を目的としての独立した工事は、行われることが極めて少なかった、と言っても決して過言ではない。そのことは蒲原新水道とよんだ明治初期の人々の意識からもうかがうことができる。それは運河ではあっても、用水を導く「水道」として認識されていたのであり、それが通船路としての意識に優先していたことに物語られている。

ところで、河川はもとより必要な灌漑用水を得るための用水路や飲用水のための水道と運河とは、本来根本的に性格を異にするものであったといえる。それは、「水流」についてである。河川や必要な用水を得るためには「水流」を必要とするが、運河にとつては、それを必要としない。運河での「水流」は川下に向う時はよいが、遡行する時には航行を阻害する。運河にとつては、「水流」は最少限にとどめる必要がある。このことは、海岸部にあつて海水を利用する運河においては、「水流」を除くことは可能であるにしても、河川から分流する運河の場合は「水流」をまったくなくすることはできない。これらのことが、我が国の運河工事を河川工事から独立させ、他の異なった独自の技術によって施工されるようにしなかつた理由の一つ、と考えら

れるのである。この点、日本三大急流の一つといわれる富士川本流より分れる蒲原新水道の場合、すでに見たように、河川工事わけても治水工事のための技術が開削にそのまま適用された理由でもあった。したがってその技術的検討は当然河川治水工事技術について進める必要がある。

治水工事の発達は、戦国大名の領国経営の中で進み、近世に受け継がれてきたことは周知の事実である。そこから甲州流あるいは関東流、紀州流などと称された治水技術の発達をみたのであった。そして、近世を通して徳川幕府普請方に蓄積された治水技術は明治新政府に引継がれていったといえる。しかし、そうした技術がどのようにして一般に普及していったかは、別に考えてみる必要がある。蒲原新水道についてみれば、幕府や明治政府といった為政者側による施工ではなく、まったく民間側によるものであってみれば、その必要は当然である。

蒲原新水道の建設にあたって、測量にあたったのは、発起人の一人武藤藤太であり、施工を担当したのは、「黒鋺」と記された嶋津善兵衛と考えられる。武藤は甲州八代郡黒駒村八反田に住み、神座山松峯神社神主であり、幕末期には勤皇運動家として活躍した知識人である。また嶋津については現段階では不明であるが、「黒鋺」の肩書からして専門的土木技術者の頭領的存在と考えられ、河川土木にも専門的知識をもつ者であったのではないかと推測できる。この嶋津もその後甲州巨摩郡穴山村嶋津貞と記されている人物が、排水路延長工事にあたっていることから、やはり甲州に関わる人物であろうと考えることができる。それならば、このような者は、どのようにして技術を得たか、このような者達に至る技術の系譜が問題になる。

我が国にあって、水稻耕作が一般化していく過程で、その規模の大小を問わず水との闘い——治水は、必須の条件であった。このことからすると、その技術的蓄積やその伝統は決して乏しいものではなかつ

ただろう。しかし戦国期以来の領主層の領国経営の一環として治水に取組むことがはじまり、さらに近世期に入つての沖積平野の大規模開発は、治水工事の大規模化と、技術発展を飛躍なものとした。特に新田開発による治水と用水路の開発維持は、技術の一般化・普及なくしては不可能であったといえる。その新田開発盛行の時期は元禄・享保期であったから、治水への関心の高まりからの技術の一般化・普及もこの時期から顕著となる。その具体的姿は、いわゆる「地方書」の中にもみることができ、治水技術の書かれた地方書の最初は、寛文八年（一六六八）刊『地方聞書』であるとされている。羽口工法によって堰堤を築く伊奈流を主とするものであるが、杵類や蛇籠などによる水制・護岸の技術にふれるところがない。しかし、そうした技術のすでに存在していたことは、寛永八年（一六二七）刊行されている吉田光由『新編塵却記』の記事によつて知られる。同書中では、「河普請の事」の一節を設け、堤の坪数・蛇籠の坪数・角杵の坪数の計算方法を示すとともに、角杵の図を掲げている。このようなことから、寛永期にはすでに護岸・水制の技術も普及しはじめていたことをうかがわせるところである。そして、先述したように元禄から享保期の新田開発に先立つ天和・貞享期には『百姓伝記』⁽²³⁾に代表されるように、水利・治水関係の豊富な記述が地方書中にもみられるようになり、その技術は一定の水準に達したことを見てとることができ、

すでに見たように、富士川河口部左側は二番樋（旧用水取入口）と三番樋（榊形）に本流に沿つて堤防が築かれていた。また一番樋の埋込まれた部分には、本流に沿つて長さ五〇間の堤防が築かれたのであるが、これらの堤防は、二番樋の部分の内堤として、その外側に本堤を作り、その内側に小堤を作る方法である。こうした方法は、基本的には『百姓伝記』中で奨める二重堤である。増水時に内堤を越えた水量を外側の本堤との間の広い河原で調節し、さらに二重に築いた堤防

によって防ごうとする方法である。特に後に作った一番樋の堤防は、従来の本堤とその外の内堤をさらに保護することを目的の一つにしたものであり、その点、『百姓伝記』にみる二重堤の方法の延長線上に位置付けることができる。

また『百姓伝記』での築堤は、石堤ではなく土を主体とし、羽口には籠衆や芝を用いたものであるが、蒲原新水道では専ら籠衆を用いており、一番樋埋込みの堤防も、保護のため石詰めの中枠や蛇籠を本流側に用いたが、本体は土堤であった。そして、水流に洗われる堤の基礎部分については、籠衆・蛇籠・柵などによって保護する方法は、『百姓伝記』の説くものも蒲原新水道での施工も同様であった。

これら『百姓伝記』にみる諸技術が、蒲原新水道の各所にみられる事実は、両者の間にある約二世紀の時間的隔たりをこえて、その関連性について考えさせる。この事実は、すでに『百姓伝記』の書かれた一六八〇年代には河川工事に関して、基本的技術の面で完成の域に達していたことを示していると考えてよい。たしかにこの後『地方凡例録』(大石伊十郎 寛政六年 一七九四)『算法地方大成』(秋田義一天保八年 一八三七)などの地方書中にあつかわれ、『治水要弁』(森田通定 宝暦二年 一七五二)『堤防溝渾志』(佐藤信有 佐藤信淵校 安永九年 一七八〇)などが刊行されたが、精粗の差はあれ基本的技術に変化はなかった。そして、それらは幕府普請方に用いられてきたものをそのまま輯録したという『堤防橋梁積方大概・全』(明治四年)に連続するものであったといえる。²⁶⁾

ところで、この「地方」とは何を指すかについて考えると、近世にあっては町方に対する語であり、転じて土地・租税制度、それに関わる政務全般を指すことは周知の通りである。したがって、一般農民を管理し円滑な年貢徴収を進めることが地方の重要な点であってみれば、「地方書」は支配と被支配の接点に立つ、代官所下役と村役人層とに

とって、重要な手引書として、地方の実務処理上のマニュアルそのものの一つであった。そのための筆・算の能力に加えて実務処理の経験とこのような手引書や知識は、日常的に欠くことのできないものであったといえる。いま『地方凡例録』や『算法地方大成』などについてみると、単に知識として書かれているだけでなく、具体的事例について、その処理方法にまで立入っていることがわかる。例えば治水工事等に関しても、原材料の見積りやその計算方法にまで立入って極めて具体的に示している。それは『新編塵却記』など和算書で取りあげていた内容を『算法地方大成』の書名が示すように、地方書の一部に組入れてきているのである。したがって、そこに示されている具体例に従って計算するならば、かなりの専門的知識を必要とする土木工事等の見積書も、精密に作製することが可能であったのである。

このようなことを可能にしたものは、いうまでもなく教育水準の向上であった。一つの技術を具体化することの条件が広範にわたり成立していたわけであり、村役人層に限らず一般の村民であっても、「地方書」を解読することのできるほどの者は、それが可能となったのであった。そうした点については、蒲原新水道工事の中にも具体例を見出すことができる。

安政四年(一八五七)『峽算法』と題する和算書が甲州で出版された。これは、和算を教える花輪宣清が甲州独自の眞法大小切や甲金・三升榊の制度などの計算法を、理解しやすく説いたものであるが、その巻末をみると、村役人層の門人二七名の名が記されている。この中には、蒲原新水道発起の一人であり、武藤藤太の妻の親にあたる上村の坂本庄左衛門の名がみえる。しかもこの『峽算法』をみると、『新編塵却記』と同様に堤の坪数・蛇籠の坪数の他勾配や土坪の計算方法を示している。このことは、こうした計算方法はかなり一般化していたことを物語っているといえる。このことはまた先述したように武藤

自身が測量や図面作製を行ったこととともに、やはり教育の向上を基礎とする技術の一般化・普及を示している事例といえよう。²⁹⁾
 以上みてきたように蒲原新水道の開削をみた明治初年の段階には、一応まがりなりに村役人層といった上層農民は、経済的裏付を得れば、小規模の運河ほどのものは、測量から製図はもとより完成させるまでの技術的力を持ちあわせていたということができよう。

むすびにかえて

明治維新以降、日本の近代化の過程の中にあつて、河川舟運の担った役割は極めて大きかった。それだけにこの時期における河川改修と運河開削とは大きな意義を持つた。そこで本稿では運河開削について、主として技術面からの検討を加えることにした。

その検討にあつては、一八七三年頃からいわゆる「御雇外国人」技師とその技術に大幅に依存するが、やがてこれら外来技術は在来技術と融合が進み、新技術の自立に至るといふ視点に立つて、在来技術に焦点を絞つた。それは、在来技術が一定水準に達し、外来技術を容易に受入れることのできる、新技術受容基盤の形成がなくては、外来技術のスムーズな受入れも、その後の新技術の自立も実現できなかつたと考えたからである。そこで、在来技術の実態を知る手段として、蒲原新水道の開削についての検討を行ったのである。

その結果、蒲原新水道開削は、それを技術的にみるならば、河川技術——わけても治水のための制水・護岸技術が多用されていることがわかつた。特に水路保護工事として検討した諸工事にそのことが顕著であつた。つまり運河開削のための特別な技術が存在するのでなく、河川技術の援用によって、その目的をはたしていたというのが、在来技術の内容であつたといえる。その理由はともあれ、このような実態

をふまえて、さらにその技術的系譜をたどり、その一般化と普及の過程について考察した。そして、この技術的系譜は元禄・享保期以前にさかのぼることができるものの、この期における新田開発の盛行が、治水を目的とする制水・護岸技術の基礎的完成をもたらしたことを明らかにできた。

そのような技術的系譜を示すものは「地方書」であつたが、同時に「地方書」は、それら技術の一般化と普及に大きな役割をはたした。それに学ぶ村役人等上層農民は、次第に技術の所有者として、地方の実務処理の中で知識と経験を深めていったのであつた。そうした流れの中で明治期にいたり、運河開削にこれら河川技術が応用されていったといえるのである。

以上一応の総括を行ったのであるが、蒲原新水道を例としたのみでは、はたしてこのような論旨は一般化することが可能であろうか。さらに他の例についての検討を重ねなくてはならないと考えている。

〈註〉

- (1) 黒崎千晴「明治前期水運の諸問題」(『日本近代輸送史』所収) 成文堂書店 一九七九年 一六二頁—一六三頁。
 - (2) 『日本経済統計総観』朝日新聞社 一九三〇年。
 - (3) 『明治以前日本土木史』土木学会 一九三六年 参照。
 - (4) 『資料 御雇外国人』小学館 一九七五年 参照。
 - (5) 拙稿「蒲原新水道の建築と経営」(文教大学女子短期大学部紀要第22集 一九七八年)、「蒲原新水道の建築と経営」(文教大学女子短期大学部 紀要第23集 一九七九年) 参照。
- 『明治工業史』土木篇 七五一頁では、「蒲原運河」とよんでいるが、ここでは当時の呼称にしたがつた。
- (6) 稻垣令子「甲州における塩流通と郡中物代」(『史観』第一一

- 六冊)。拙稿「甲府県入塩取扱所と入塩商社——内陸への塩の流通をめぐって——」(『甲府市史研究』第4号 一九八七年)。
- (7) 拙稿「富士川運輸会社の創業について」(文教大学女子短期大学部 紀要第20集 一九七六年) 参照。
- (8) 詳細は(7)に同じ。四八頁「収支見込表」参照。
- (9) (10) 『明治初期静岡県史料』第二巻 工業 明治八年～十年 三九七頁～三九八頁。堤・川の長さは実際と差異があるが、その対象区間は明らかでない。
- (11) 山梨県立図書館所蔵武藤家文書中以下の蒲原新水道建築工事関係文書による。「堀広ヶ外工事見積書」(古七一七三九)、「船場廻り砂留柵見積書」(古七一七五七)、「水門構築見積書」(古七一七五八)、「悪水吐伏樋見積書」(古七一七五九)、「土橋建築見積書」(古七一八一四)、「水門見積書」(古七一八三七)、「掛渡井見積書」(古七一八三八)、「船溜・悪水吐伏樋見積書」(古七一八五六)。
- (12) 「蒲原新水道建築中庶用留」(古七一六二五)によると、これを書留めた武藤藤太自身、測量製図を行っていることがわかる。なお「見積書」類は誰れの作製か不明であるが、これの下書類が武藤家文書中に含まれることから、武藤と想像される。
- (13) 「水門見積書」(古七一八三七)によると、戸竿を上下して戸板移動する形式だったと考えられる。
- (14) 囲堤と高台との関係については、必ずしも明確ではないが、ここでは杭箇の関係から水路側に寄せて、囲堤が高台に重ねて築かれたと考えている。
- (15) 船溜りには富士川運輸会社蒲原分社が設けられ、ここから直接海岸で清水港と連絡する小廻船への積荷の積下しが行われた。
- (16) 川表では高台上部が水路床と水平になったと考えられるから、
- 実際上は囲堤の基部に杭が打たれることとなったと推測している。
- (17) 船溜りの斜面の勾配は四五度となっていることから、水深三尺とすると岸からどの程度の距離において杭箇三尺が立てられたのであろうか、不明である。
- (18) この排水路は、明治八年七月中の暴風雨で破損したため、九年中静岡県から内務省に申請し、一一五間の修理と西に二八五間の延長工事を行い、向田川に排水する。完成は一〇年六月である。「静岡県知事宛畑地堀割書上書」(古七一四一)。
- (19) 『明治以前日本土木史』をあげることができよう。
- (20) 「藤大履歴」(古七一七八三) 参照。
- (21) (18)に同じ。黒嶽嶋津は貞則と同一人も考えられるが不明。
- (22) 古島敏雄「近世日本農業の構造」二五六頁。なおここでは『伊奈家地方伝記』(『日本財政経済史料』第10巻 所収)は『地方聞書』の異本としている。
- (23) 『百姓伝記』(『日本経済大典』巻31 所収)。
- (24) 『地方凡例録』(『日本史料選書』近藤出版)。
- (25) 『算法地方大成』(『日本史料選書』近藤出版)。
- (26) 『治水要弁』著者森田定通は多摩川沿西府村(現府中市)名主。
- (27) 『堤防溝洫志』(『佐藤信淵家学全集』上)
- (28) 朴花珍「近世地方書の成り立について」(『日本歴史』第四八九号)によれば地方書における土木技術の系譜を知ることができ
- (29) 拙稿「峡算法について」(『甲府市史』だより 第七号)