

# 百間川の築造と河口排水樋門の役割

## CONSTRUCTION OF THE HAKKEN RIVER AND A ROLE OF RIVER MOUTH GATE

前野詩朗  
Shiro MAENO

正会員 博士(工学) 岡山大学准教授 環境学研究科 (〒700-8530 岡山市津島中3-1-1)

Construction of the Hyakken River, a diversion channel for the Asahi River, was carried out at the initial stage of the Edo period. Main structures such as weirs and gates were made of stone and skillful masonry technique was used. The construction works were carried under the direction of Eichu Tsuda who was the county reign of the Okayama province and he proposed many new ideas. The flood prevention system by the diversion channel and river mouth gate has fulfilled its function more than three hundred years. The advanced civil engineering technology used in the construction works is introduced in this study. It is necessary that we once reexamine the disaster prevention technology which the predecessor left for us now.

**Key Words :** *Asahi River, Hyakken River, diversion channel, river mouth gate, masonry works disaster prevention technology*

### 1. まえがき

百間川は、江戸時代初期に旭川の放水路として築造されて以来、300年以上にわたって岡山城下を洪水の被害から守ってきた。百間川下流における大水尾と呼ばれる大きな貯水池と河口部の締切り堤防に設置された排水樋門は、高度な土木技術を駆使した工事あり、当時としては類を見ない大規模な沖新田(約1,900ha)の開発を可能にした。流域人口の増加に伴って改修が進められている現在においても、百間川は、旭川の放水路として、大変重要な役割を果たしており、基本的な機能は当時と殆ど変わっていない。本研究では、江戸時代初期に岡山藩郡代津田永忠が築造した百間川と、大水尾並びに排水樋門に係る役割を歴史及び防災の点から述べる。



図-1 旭川流路の変遷 (参考文献<sup>2)</sup>に筆者加筆)

### 2. 百間川築造前の流路の変遷と洪水<sup>1), 2), 3)</sup>

旭川は、古くは、図-1に示すように龍ノ口山を出た後、幾筋かに分かれ、岡山の沖積平野を造ってきた。戦国時代宇喜多秀家が岡山城に入城する際に、この旭川を城の堀とするため、流路を城の北面に衝突させ、東側から南側へ不自然に迂回させる流路の付替工事を行った(1590年~1597年)。それまでの旭川は龍ノ口山の西麓から西川原村と東川原村の間を流れ、操山西麓近くを通過していた。この流路の付替によって、城の要害化は進んだが、城周辺に

おける洪水の疎通能力が著しく低下し、出水の際には、承応3年(1654年)の大洪水に代表されるように、岡山城下は度々洪水に見舞われることになった。

### 3. 百間川築造の経過<sup>1), 2), 3)</sup>

#### (1) 寛文の築造(1669年~1670年)

承応3年(1654年)の大洪水を契機に、岡山藩の政治顧問であった熊沢蕃山は、直接的な治水対策



写真-1 二の荒手 (越流部)



写真-2 二の荒手 (左岸導流堤部)

として、旭川の上流部で洪水の一部を転流させる「川除けの法」を考案し、池田光政の御見小姓であった津田永忠が放水路工事を実施した。これは、寛文9年(1669年)に竹田の堤筋に龍ノ口山の麓から大荒手(越流堤)を設け、旭川の洪水が岡山城下に浸入しそうなときは、この荒手から洪水を越流させるという放水路工事であった。その後、洪水請堤が寛文10年(1670年)に約3ヶ月かけて完成した。工事がわずか3ヶ月で完成したことから、洪水請堤は、この筋の在来の残存堤防の嵩上げ、拡張、引堤などを主体とした簡易的な堤防工事であったと考えられる。この築造後3年を経過した延宝元年(1673年)に発生した承応の洪水に勝るとも劣らない大洪水のときには、城下の被害は軽減されたが、一方で、荒手から分流した濁流に襲われた地域(上道郡)では未曾有の被害を生じた。この郡部の被害は寛文の築造工事の見直しと次節で述べる新たな放水路工事(貞享の築造)着手のきっかけとなった。

## (2) 貞享の築造 (1686年～1687年)

寛文の築造の不十分な部分を補うために、津田永忠が田坂与七郎と近藤七助を普請奉行に登用して貞享期の放水路工事が行われた。寛文の築造で脆弱であった堤防を強化するとともに、図-2に示すように荒手を三段方式の構造とした。すなわち、竹田の土手に二つの荒手築造した、上流側の荒手は現在の「一の荒手」に相当する。つぎに、中島・竹田の村境に石張りの「二の荒手」を築造した。さらに、原尾島村二本松地内に石張りの「三の荒手」を築造した(明治25年の洪水で流失したとされている)。このような三段方式の荒手は貯留効果と流送土砂の沈

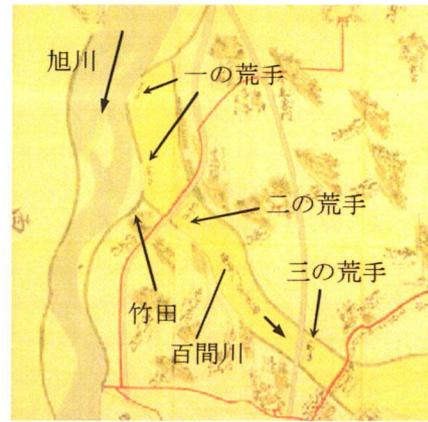


図-2 旭川東西絵図 (位置は図-1参照)  
(池田家文庫 岡山大学附属図書館所蔵に筆者加筆)

殿により、下流の被害を防ぐ効果を有している。とくに、写真-1, 2に示す「二の荒手」は、現在もほぼその姿をとどめており、河川を横断する構造物としては他に類がなく、貴重な河川構造物といえる。また、写真からも分かるように二の荒手及び左岸導流堤部の石積は緻密かつ曲線的に積み重ねられ、流れに対する抵抗を極力抑える工夫がなされている。当時の石工の技術の高さが伺える。なお、百間川への配分量は流水断面積を基準とした「水坪」で設計されており、本川流量の約半分を百間川へ分流する計画であった。

## (3) 元禄の築造 (1692年)

### a) 沖新田開発の経緯

承応の洪水の直後、城下にあふれた飢民、郡中の飢餓状態の農民の惨状を目の当たりにした池田光政は、「新田開発令」を明暦2年(1656年)に発令した。これは農民の飢餓状態を改善するとともに藩の財政基盤を安定化させることを目的としたものである。新田開発令によって、まず、上道郡に松崎新田(寛文3年, 1663年)、金岡新田(寛文7年, 1667年)が開発された。ついで、延宝7年(1679年)に倉安川が開削され、倉田三新田(倉田, 倉富, 倉益)が開かれた。

その後、津田永忠が池田綱政に沖新田(1540町歩)開発建議を提出するが、貞享2年から4年(1685年-1687年)にかけて行われた後樂園工事のため沖新田開発が遅れた。元禄4年9月(1691年)に沖新田開発令が下り、新田開発が実施されることとなった。

### b) 大水尾と排水樋門の役割

熊沢蕃山は、治水と対立する新田開発は洪水時の放水路としての機能低下や周辺部排水問題等のため、実施しないという立場であった。一方、郡代津田永忠は、当時の人口増加や、貧窮などにより、新田開発が必要不可欠であるとの立場から、百間川下流に大水尾と呼ばれる大きな貯水池を設け、満潮時に大水尾に百間川筋からの排水を一時的に貯留し、

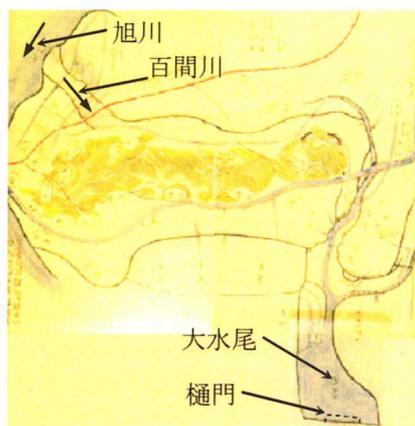


図-3 百間川筋全体図  
(池田家文庫 岡山大学付属図書館所蔵に筆者加筆)

干潮時に排水樋門から排水する方法を取り入れ、広大な沖新田開発にあたっての様々な問題点を解決した。

すなわち、貞享の築造における百間川流末から、6,518 間 (約 6 km) にわたって放水路工事を行うとともに、児島湾との境に潮止め堤防 (470 間, 846 m) を築き (堤防の法線は、築造後の災害を防ぐために潮流に沿うように決まるとされている)、百間川と砂川の下流に広い湛水面堰を有する大きな貯水池大水尾を造った (図-3)。また、潮止め堤防に排水樋門を設置した (図-4)。河口部の貯水池と排水樋門の築造に関する技術的な裏付けとしては、規模は小さいが、津田永忠はすでに幸島新田 (吉井川河口左岸, 560 町歩) の開発に成功 (1684 年) していた。工事の成否を左右する石造技術についても優秀な石工、河内屋治兵衛の活躍があったとされている。

大水尾の湛水面積を大きくしたのは、少々の洪水では水位上昇が生じないようにするためであり、潮止め堤防は、塩水の侵入を防ぐために設置された。また、干潮時に、大水尾に貯留された水を速やかに排水するために 5 膳の排水樋門を設置した。大水尾の下流部がラップ状に開いているのは、少しでも湛水面積を大きくし、多くの排水樋門を設置した場合においても、排水時、特に洪水時の排水が児島湾で集中することなく、速やかに流出させるためであったと考えられる。また、後の排水樋門の増設にも対応できるようにするためであったと考えられる。図-3 (破線部分) では、締め切り堤防の中央部に樋門が連続して設置される形式となっているが、実際には、図-5 に示すように大水尾における排水が速やかに行われるように分散して樋門が設置されており、築造にあたって樋門設置位置に関する検討がなされたことを裏付けるものである。

### c) 排水樋門の構造

建設当初、潮止め堤防には 4 膳の石構造による樋

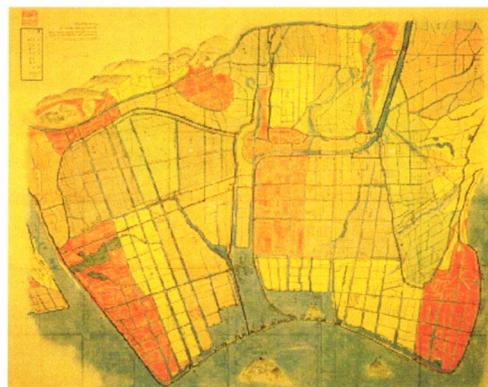


図-4 沖新田東西の図  
(池田家文庫 岡山大学付属図書館所蔵)

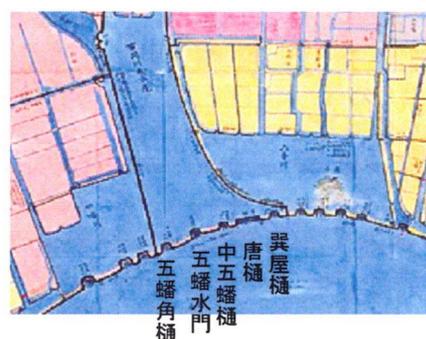


図-5 樋門位置 (図-4の拡大)

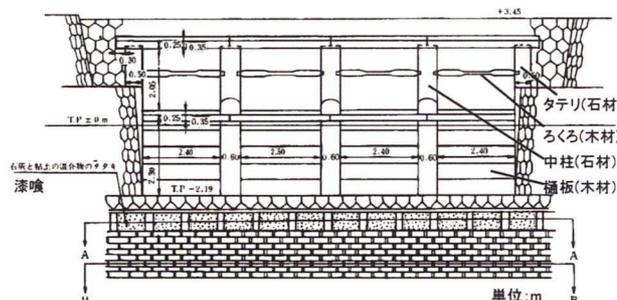


図-6 五蟠角樋の構造 (参考文献<sup>1)</sup>に筆者加筆)

門、西側より五蟠角樋・五蟠水門・中五蟠樋・巽屋樋が設置された。その後の洪水による出水では、石樋の排水も良好で、たいした損害は発生していなかったが、元禄 15 年 8 月 (1702 年) の洪水では、台風による高潮の影響も加わり、石樋 3 膳が被災した。この被害を契機に洪水時の高潮対策を兼ねた排水樋門「唐樋」(カラ樋, 空樋とも呼ばれる) を宝暦元年 (1704 年) に設置した。この唐樋の排水状況は極めて良好で、その後の幾多の洪水被害からこの地域を守った。この間、荒手や排水樋門が洪水や高潮の被害を全く受けなかったわけではない。しかし、石積の構造が緻密で強固であったため、多少の洪水や高潮では、構造物全体に及ぶ破壊に至らなかったこと、多少の被害の場合には石積の部分的な修復が可能であったことが長期間に渡って機能してきた理由と考えられる。それに加えて、樋門の操作は、沖新田を塩害から守るためには日々管理が必

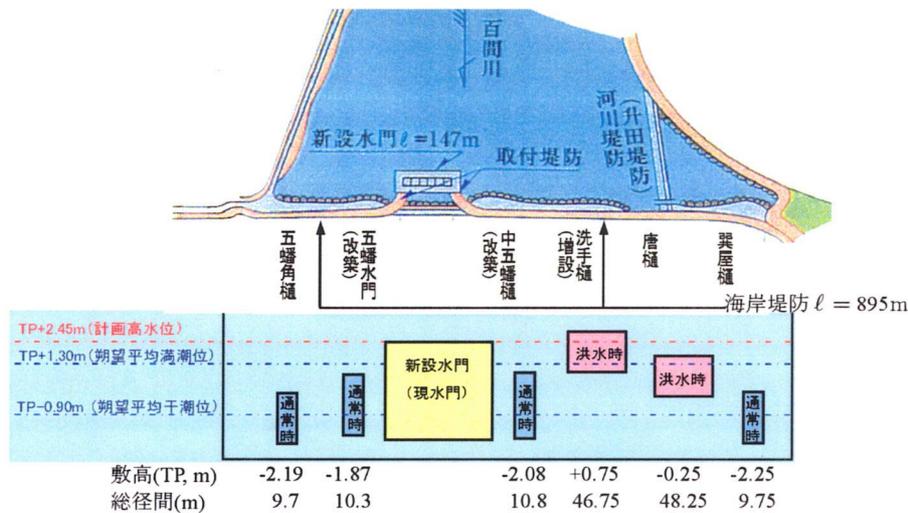


図-7 樋門の敷高と総径間

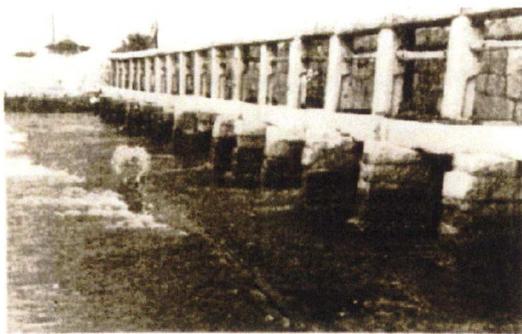


写真-3 唐樋<sup>1)</sup>

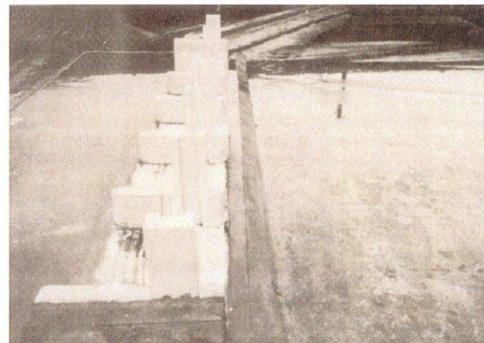


写真-4 河口水門模型<sup>1)</sup>

要であったため、日常の維持管理機能が徹底していたことも長期に渡って樋門が機能を維持できた要因の一つとして挙げられる。

図-6 に示すように、樋門は、下部に排水部分を設け、上部には潮止め堤を有する 2 段構造となっている。また、石樋が沈下しないように木工沈床 (B-B 断面) と考えられる基礎と樋口<sup>4)</sup>が紹介しているように格子状の胴木 (A-A 断面) による基礎工事がなされていることがわかる。図-7 は排水樋門の開口部を示している。図には各樋門の敷高も示している。平常時においては、満潮時に平均干潮位付近に設置された五蟠角樋・五蟠水門・中五蟠樋・巽屋樋を閉じて海水の進入を防ぐと同時に、海面より低い周辺地域からの排水を大水尾に一時的に貯め、干潮時に樋門を開けて児島湾へ排水した。また、写真-3 に示すように、洪水時においては、高い位置に設置された唐樋から速やかに児島湾へ洪水を流出させた。唐樋は洪水時専用の樋門で、その敷高は大潮平均低潮面より 0.2~0.3m 低いことが特徴である。写真の撮影年次は確認できないが、江戸時代の初期に設置された唐樋が長年にわたって機能していたことがうかがえる。

#### (4) 明治以降の築造

洪水時の流下能力を高めるため、明治 25 年頃に

洗手樋が増設され、6 箇所の樋門となった。洗手樋は、大洪水時に破壊する扉式であり、最悪の場合を想定した構造である。五蟠水門は大正 3 年に、中五蟠樋は大正 13 年に改築された。昭和 9 年の室戸台風時に岡山市内は未曾有の出水に見舞われたが、洗手樋が充分開扉されなかったことが上流の各地に堤防決壊を生じさせ大被害を与えた原因であったとされている。この洪水被害を受けて旭川の計画高水流量が  $6,000\text{m}^3/\text{s}$  に改訂され、流量配分は、上流遊水地カット  $500\text{m}^3/\text{s}$ 、旭川本川  $3,500\text{m}^3/\text{s}$ 、百間川  $2,000\text{m}^3/\text{s}$  となった。その後、戦後の食料増産政策やダム・遊水地効果の見直しなどによる流量改訂を経て、昭和 36 年に上流ダムカット  $1,000\text{m}^3/\text{s}$ 、本川  $3,800\text{m}^3/\text{s}$ 、百間川  $1,200\text{m}^3/\text{s}$  となった<sup>5)</sup>。これに伴い、既存の石樋の排水能力 (およそ  $590\text{m}^3/\text{s}$ ) が計画の約半分程度しかなかったため、石樋を統廃合し、五蟠水門付近に新たな水門を設置することとなった。その際には、写真-4 に示す縮尺 1/35 の模型実験が行われ、水門下流側の減勢効果や水門操作が検討された。昭和 38 年から百間川河口部の改修工事に着手し、昭和 43 年 3 月に現在の水門が完成した。

その後、さらに平成 4 年に旭川水系工事実施基本計画が改訂され、旭川本川  $4,000\text{m}^3/\text{s}$ 、百間川  $2,000\text{m}^3/\text{s}$  となった。これに伴い、疎通能力及び排

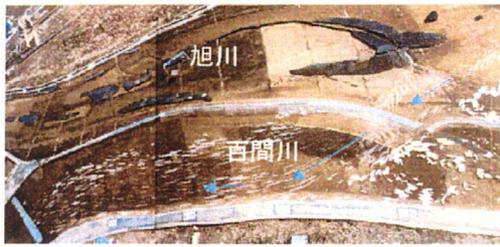


写真-5 百間川分流部模型<sup>6)</sup>

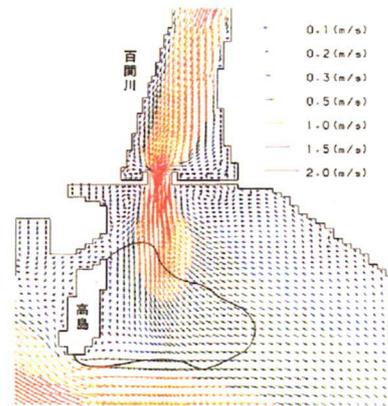


写真-6 河口水門模型<sup>6)</sup>

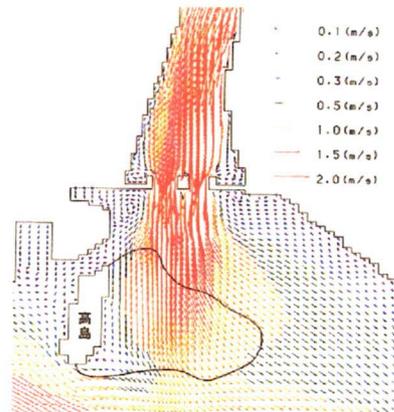
水能力が不足する百間川の改修及び河口水門の増築がなされることとなった。

改修では、写真-5 に示すような縮尺 1/50 の大規模な模型実験を行い、洪水時における一の荒手からの百間川への分流量や両河川の水位がどのように推移するのかなどが実験により検討されている。その結果、一の荒手直下流部で少なからず局所洗掘が発生するため河床保護工による保護の必要性が確認された。また、一の荒手に現存する、亀の甲と呼ばれる石積みの導流堤を保存するための構造が提案された。さらに、固定堰であるため、旭川の植生が分流量へ影響することも明らかにされている。このことは、今後の植生管理を定期的に行う必要があることを示唆している。今後、植生の影響を考慮した高精度シミュレーションモデルの構築が望まれる。

次に、写真-6 に示すような 1/50 の河口水門模型による実験、並びに、数値シミュレーションが行われた。図-8 は、現況の河口水門と水門増設後の計画洪水時のシミュレーション結果を示している。実験およびシミュレーションの結果より、百間川支川砂川の流量を加えた百間川計画流量  $2,450\text{m}^3/\text{s}$  の流下能力が確認されたが、図-8 からわかるように洪水時において河口水門より左岸、右岸側に死水域が生じることがわかる。平常時においても、このような死水域が生じることが大水尾内部の健全な水循環といった点からも好ましくないと考えられる。また、河口水門からの流れが直撃する高島干潟に対する影響もあるため、干潟への影響がなるべく少なくなるような減勢工の設置が必要である。江戸時代においても干潟は漁民の大切な漁場であったため、洪水時の樋門からの流れが高島干潟へ及ぼす影響を抑え、また、大水尾内部の滞留を防ぐといった点から



(a) 現況（計画洪水時）



(b) 増設後（計画洪水時）

図-8 河口水門周辺流況シミュレーション<sup>7)</sup>

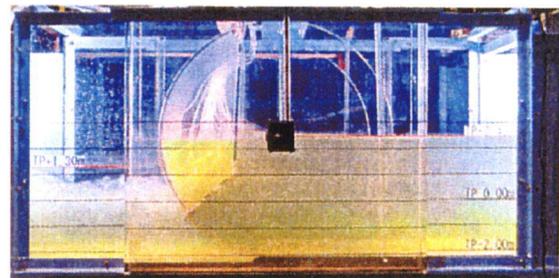


写真-7 河口水門模型<sup>8)</sup>

も、締め切り堤防に樋門を分散して設置した先人の技術は見習うべき点がある。なお、ゲート形式は施工性、経済性、ゲート操作の容易さなどを考慮して、写真-7 に示すライジングセクタゲートが採用され、模型実験により载荷荷重や排水効果が確認されている。また、ゲート設置による周辺への環境影響評価なども行われているが、今後は、改修後の環境調査を行うことにより、水門設置による環境インパクト把握を行う必要がある。

写真-8 は、河口部付近の航空写真を示している。昭和 22 年の状況を見ると、百間川築造当時と殆ど変わっていないことがわかる。昭和 45 年の状況を見ると、昭和 43 年に完成した河口水門、また、このときの工事によって、左岸側の河口に近い堤防が二線堤となった堤防工事の様子がわかる。平



(a) 文政元年(1818)



(b) 昭和22年(1947)



(c) 昭和45年(1960)



(d) 平成5年(1992)

写真-8 河口部の変遷

(写真は国土交通省岡山河川事務所提供)

成5年の写真より、河口部左岸側背後が半分程度埋め立てられていることがわかる。しかし、旧堤防部分は百間川築造当時のまま残されていることもわかる。写真-9は、わずかに残されている旧堤防の現在の様子を示している。潮止め堤防に築かれた石樋が昭和の水門工事で撤去された現在、この築造当時の百間川堤防は貴重な土木遺産といえる。

#### 4. おわりに

以上述べてきたように、旭川から百間川への分流部における「一の荒手」や「二の荒手」における石積み構造や、3段方式にしたこと、ラップ上の大水尾の導入、排水樋門の敷高を平常時と洪水時に分け



写真-9 左岸側旧堤防

たこと、さらに、締め切り堤防上に樋門を一箇所に集中させるのではなくて分散させて設置したことなど、我々が見習うべき土木技術は多くあることがわかった。現在、平成4年4月に改定された工事实施基本計画に基づいて、百間川放水路へ分流するための改修が進められている。堤防工事や橋梁工事は完了し、旭川から百間川放水路への取り入れ口である一の荒手および河口水門の拡張工事を残すのみとなっている。改修では、大規模な模型実験や数値シミュレーションによる流況予測も行われた。一方、津田永忠が活躍した時代には、このような模型実験が行われることは、まず無かったであろうし、また、コンピュータといった文明の利器もなかったため、旭川、百間川筋が見渡せる小高い丘の上からこの地域を概観しながら、英知を結集して、百間川や大水尾の計画を練ったであろう。津田永忠は、その他にも後樂園、田原井堰、倉安川開削等々数多くの土木事業を実施している。そして、津田永忠が造った社会基盤が、その後の岡山の発展の礎になったことというまでもない。先人の偉業に敬意を払う次第である。

謝辞：本稿を執筆するに際して、岡山河川事務所から貴重な写真、図面、資料を提供して頂いた。ここに記して謝意を表する次第である。

#### 参考文献

- 1) 建設省岡山河川工事事務所：「百間川改修誌」、1985。
- 2) 建設省岡山河川工事事務所：「百間川小史」、改訂第四版、1992。
- 3) 名合宏之：「百間川の築造」：建設省中国地方建設局企画部中国・四国地方土木史調査業務報告書、平成2年2月。
- 4) 樋口輝久、馬場俊介：岡山藩の干拓地における石造樋門、土木史研究、第19号、pp.99-107、1999。
- 5) 佐合純造、松浦茂樹：戦前の旭川改修と舟運の整備、土木史研究、第19号、pp.127-137、1999。
- 6) 国土交通省岡山河川事務所所蔵（㈱東京建設コンサルタント）：百間川河口水門改築影響検討業務報告書、2002。
- 7) (財)土木研究センター（国土交通省岡山河川事務所所蔵）：百間川河口部他水理検討業務報告書、2004。
- 8) (財)土木研究センター（国土交通省岡山河川事務所所蔵）：百間川河口部他水理検討業務報告書、2006。