

近世文書にみる水利技術の系譜

日本河川開発調査会 正会員 石崎 正和

Genealogical Consideration of Water Use and Control Technologies through Literatures of the Tokugawa Period

by Masakazu Ishizaki

概 要

洪水防禦および灌漑・排水などの水利技術は、明治以降の西欧近代技術の導入により、わが国在来の技術と融合しつつ発達をみた。近年、農業史や農業経済などの分野において近世農書の採集・刊行が行われており、一方古くより経済学の分野においても地方書などを含む近世文書の整理がなされてきた。こうした農書や地方書などの近世文書の中には、しばしばわが国在来の水利技術の解説がみられる。わが国の地域性に強く根ざした明治以前の在来水利技術を理解する上で、幸い多様な文書類が比較的容易に入手し得るようになった。したがって、本稿においては水利技術について比較的多くの記述を行っている代表的な農書・地方書を中心に、その記述内容を概観するとともに、これまでほとんど考察されていない近世の築堤技術について、文書の記述内容を比較検討した。限られた文書を対象としているため、必ずしも近世水利技術の全体像を理解することは困難であるが、護岸・水制工法の多様化の経緯、築堤技術の基本的な状況、堤防の機能の変化などを知ることができる。本稿では極めて概括的な考察に留まったが、土木史の分野からも近世文書の再検討が期待される。

【近世、水利技術、堤防】

1. 水利技術史料としての近世文書

わが国の水利技術は、明治以降西欧近代技術の積極的な導入を経て、在来技術と融合しつつ大きな発展をとげた。その結果として今日みる水利技術が形成された。わが国在来の水利技術は、自然としての河川の状況に関する知識を経験的に集積し、地域の特徴を巧みに利用し、かつ適合しながら独自の発展をとげてきたといわれる。水制にみられる多種多様の工法はその典型である。ただし明治期以前のわが国古来の水利技術については、必ずしも詳細な検討がなされていないため、西欧近代技術と在来技術の融合について十分に理解されているとはいえない。

明治以前の水利技術について系統的に把握されたものとしては、土木学会編「明治前日本土木史」や真田秀吉著「日本水制工論」などの貴重な文献がある。また明治期には在来の水利技術を伝える幾つかの文献が著わされている。例えば、高津儀一による「堤防橋梁積方大概」(明治4年)、「土木工要録」

(明治14年)、市川方義の「水理真宝」(明治30年)などがあげられる。そのほか各地の水利史や河川史などでも明治以前の水利技術を窺い知ることができる。また郷土史の資料編などにおいて、治水・利水に関する御普請帳や御普請(積方)定法などの発掘・収録が行われている。しかし、「明治前日本土木史」や「日本水制工論」などのわずかな文献を除いて、明治以前の水利技術を系統的に整理したものは少ない。

したがって、わが国独自の発展をとげてきた明治以前の水利技術を理解するためには、改めて近世文書を中心に検討する必要がある。幸いなことに農業史や農業経済などの分野において、近世の農書や地方書などの発掘が行われている。農民の経験や地方役人の心得などを記述した農書や地方書の類には、しばしば用水取水工・水路工・溜池築造などの灌漑水利および洪水被害を軽減するための堤防・護岸・水制などの水防に関する水利技術が比較的詳細に記

述されている。従来土木史の分野からはこうした農書や地方書についての比較検討はほとんどなされてこなかった。ただし「明治前日本土木史」や「日本水制工論」などでは農書や地方書などが重要な参考資料となっている。

こうした農書・地方書は「日本経済大典」「近世地方経済史料」「日本農書全集」などに収録されており、そのうちの幾つかは今日でも容易に見ることができる。また一方、特定地域における水利技術の適用に関して記述された近世文書もあり、それらも各種の全集などに収録されている。例えば筑後川の治水策について論じた佐藤信淵の「論筑後河水害」（佐藤信淵家学全集）、淀川の治水について記述した新井白石の「畿内治河記」（日本経済大典第4巻）、淀川浚渫の急務を痛論した中井履軒の「浚河茅議」（同前第23巻）、富士川・利根川の治水策について論じた真壁用秀の「地理細論集」（同前第21巻）などをあげることができる。

以上のように、これまで深く検討が試みられていない近世文書の中には、明治以前における水利技術についての貴重な記述があり、水利技術史料として、農書・地方書など近世文書の再評価が期待される。

本稿においては、明治以降の近代水利技術を理解する前提として、代表的な農書・地方書をもとに、近世の水利技術の展開を概観し、築堤技術について比較検討を試みた。

2. 農書・地方書にみる水利技術

代表的な農書・地方書の中で水利技術について比較的詳細に記述しているものとしては、

著者不明「百姓伝記」天和2（1682）年

平岡道敬「地方竹馬集」元禄2（1689）年

森田通定「治水要辨」宝暦2（1752）年

大石久敬「地方凡例録」寛政4～6（1792～4）年

著者不明「続地方落穂集」年代不明

佐藤信淵「堤防溝洫志」年代不明

などをあげることができる。そのほか吉田光由「新編塵劫記」寛永15（1628）年、村松兼永「地方の聞書」寛文8（1668）年、大畑才蔵「地方の聞書」元禄年間（1688～1703）、小林寛利「地方袖中録」享保4（1719）年、田中丘隅「民間省要」享保6（1721）年、万尾時春「勤農固本録」享保10（1725）

年、著者・年代不明「地方支配」、「地方大意抄」などにおいても水利技術について若干ではあるが記述されている。

(1) 百姓伝記

本書は15巻からなり、その巻7に防水集として治水・水防に関する工法について多く記述しており、矢作川・太田川などの事例が示されている。著者不明であるが三河・遠州地方の人といわれ、この地域の気候、風土などに立脚して広範な農業技術について言及しており、近世における代表的な農書である。

巻7防水集は、大河の堤をつく事・みよとめ堤をつく事・川除ころゝへの事・川除、石わくの事・川除、さる尾の事・蛇籠の事・袖わくの事・うしの事・川除堤に柳、竹を植る事・堤に芝を付る事・水の出はなを知事・同ひかたをしる事・大水をふせぐ事・潮除堤善悪の事・国々津浪物語・山川の流をふせぐ事・岩川、砂川、沼川をほる事・井堀の事・為用水、雨池をかまえる事・堀をほる事の19項目からなっている。

著者は巻7の序で「本朝の大河には池・堀のかこひ、普請の仕かた善悪、見及び聞伝たる所を、予、ひそかに書付、坊水集と名づけ、百姓伝記の類巻にのする。」とあり、記述内容はよく河川および出水の特性を把握し、築堤や水制の工法および維持管理などについて心得るべきことを詳細に論じている。とくに急流河川と緩流河川における工法の相違や出水の状況判断のための知識など、相当の経験が基盤となっていることが理解できる。

なお、前述の15項目中のみよとめ堤とは瀬替の際の本流縮切堤のことであり、雨池とは溜池のことである。

(2) 地方竹馬集

本書は地方役人の心得を記述したものであり、上中下3巻よりなる。中巻は堤川除の部として、一部橋梁や渡し船についての言及もあるが、その大部分が堤防・水制などの水防工法の解説にあてている。著者は平岡道敬といわれ、美濃地方の代官所勤仕の経験をもつ人と考えられている。

中巻堤川除の部は、奉行人神文前書、付り可心得品々の事・堤の法并葦端口仕様の事・洗堤の仕様の事・籠出し并萱出しの法の事・杵仕様の事・出し仕様の事・川倉手杵の事・堤上置腹付腰掛の事・砂留

仕様の事・水に障り候物伐採心入の事・橋の注進絵図の事・證文諸手形案文の事・堤平坪京間田舎間歩の事・籠の歩京間田舎間の事・渡し船注文、付、絵図の事の16項目からなっている。これらの項目にもみられるように本書は出し・杵・川倉・牛などの水制工法の解説に多くの部分を割き、数多くの絵図が挿入され、水防工法を主体として記述されており、詳細な水防技術の解説書としては最古のものといわれる。

なお本書においては砂留仕様として砂防工法についても言及している。

(3) 治水要辨

本書は田中丘隅の甥にあたる森田通定が著わした水利技術書である。田中丘隅は多摩川や酒匂川の水利事業に尽力し、幕府政治批判の書である「民間省要」を著わした農政家である。本書の完本は未発見であり、「堰堤秘書」（享保年間の定法を記述した書）に合綴されている写本が伝えられている。

天地人三才の辨・川の分量水勢の辨・蛇籠の辨・辨慶杵の辨・三角杵の辨・乱杵并藪出の辨・堤の辨・牛垣并メ切牛杵の辨・用水井堰の辨・羽口の辨・材木尺廻シの辨・立木薪積りの辨・竹木を伐時節の辨・人夫遣い心得の辨・水盛の大意の15項目からなっている。

森田通定は本書の自序に「……年より農業を事としてもとより算筆の術なしといへども玉河の辺に生れて水を治る便りを得たり壮年の頃より伯父に随い其業を務て其用具を製す今其品所々に行はるといへともそれに反する事多し友人予に勸し所を委しく記しあたえよと云予もとより無知無算にして文筆の才なく其望に不叶といえとも又黙止してあらましを左に記」とあり、通定が多摩川で実際に用いた水利技術について、その後の適用の誤りを正す意味で、その経験的な知識の集大成を図ったものである。なお本書には各工法ごとに絵図が挿入され、それぞれの特徴と製法が解説されている。なかでも弁慶杵は田中丘隅が酒匂川の改修に際して考案したものといわれ、本書において初めてその構造が解説された。

(4) 地方凡例録

本書は高崎藩の郡奉行であった大石久敬が藩命により編述した代表的な地方書である。近世における田制・税制をはじめ農政全般にわたり、数多くの地

方書や留書などをもとに編述されている。当初全16巻を予定したが久敬の死去により11巻で一応の完成とされた。巻の9上下は水利技術を中心として記述されており、巻の9上で主に各種水制工法の解説をしている。

巻の9上は、普請方の事・堤築定算法の事・石出・蛇籠出・笈牛・大籠出・棚牛・大聖牛・杵出・尺木牛・尺木垣・棚木牛・菱牛・杭出并に杭柵・根杭并に置杭・土出并に羽口・立竹の17項目からなり、下は42項からなり、前半に浪除石垣の事・用水の事・込樋・繰樋・埋樋、堅樋・掛渡井、笕とも云・関杵・新溜池仕立方などの水利技術に言及し、続いて橋梁技術および各種定法が解説されている。とくに各種水制工法は詳細な絵図とともに解説されており、前述の「地方竹馬集」「治水要辨」なども参考としているものと思われ、これらの記述より工法の種類が豊富になっている。

なお本書は明治期の「土木工要録」やその後の「日本水制工論」などにおける主要な史料ともなった。

(5) 続地方落穂集

本書は巻6～8および11、12において水利技術を中心とした各種の工法が豊富な絵図を付して解説されている。巻6～8は奉行人神文前書并可心得品々の事・塘の法并萱端口仕様の事・法堰仕様の事・堤切所築留の事・築籠出并萱出の事・杵仕様の事・小川の除仕様品々の事・堤切所築候節の川倉牛杵の事・堤上置腹付腰掛の事・砂留仕様の事・川水に當悪敷物伐株心入の事・橋々注文画絵の事并證文諸手形案文の事・坪平杵京間田舎間歩の事・川除籠の部京間田舎間の事・渡舟注文付画図の事の15項目からなり、巻11、12は土手普請人足の事、付帯籠鼻籠の図・蛇籠積方・萱洗堰の事・土手洗人足の事・溜井浚の事・丸太洗の事・石砂堀浚人足の事・橋角杭丸杭震込人足の事・杭柵平の事・砂川土堤亀朶積の事・石積土堤法積の事・石垣積方の事・砂利積方籠巻書の事・土俵繩積方の事・沉雑木の事・網代出の事・立籠堅籠の事・杭出の事・大聖牛の事・杵の事・笈牛の事・菱牛の事・棚牛の事・大牛垣の事・弁慶杵の事・片杵の事・樋類の事・関東流、紀州流・関杵の事の29項目からなる。

本書の著者・著述年代は不明であるが、記述内容

からみて「地方竹馬集」や「治水要辨」などの項目も盛り込まれており、少くともこれら2書より後に編述されたものと考えられる。

(6) 堤防溝洫志

本書は近世後期の農学者佐藤信淵により編述されたものであり、地方書ではないが、近世における水利技術を集大成したものである。

全4巻よりなる。巻の1は諸河川の事例を引用しながら堤防や水制の工法の地域的な特徴およびその維持管理や水防・灌漑などにおいて心得るべき要点などを解説している。巻の2は堤防の築立て、芝張り、上置腹付およびその維持と決壊時の締切工法などについて記述している。巻の3は石垣および石出し、籠出し、枠出し、土出し、杭出しなどの工法について記述している。巻の4は棚牛、笈牛、大塹牛、菱牛、尺木牛、尺木垣、洞木牛などの牛枠類のほか用水樋、溜池、掛渡井、橋普請などについて記述している。

本書は近世後期に編述されたものと思われ、それ以前の農書や地方書などで示された水利技術がほぼ網羅されている。

3. 近世の築堤技術

前掲の農書および地方書においては、その多くが護岸・水制工法の解説に費されているが、それらはすでに真田秀吉の「日本水制工論」などにより系統的な研究がなされているため、本稿ではこれまでほとんど考察が深められていない築堤技術について検討する。

わが国における歴史上にあらわれた河川堤防の嚆矢は、「日本書紀」の仁徳天皇11(323)年の条における淀川筋茨田堤である。河川堤防は少くとも古代以降着実に築造されてきたにもかかわらず、かつての堤防の形状や構造についての記録は少ない。例えば近世において堤防の天端高や馬踏、堤敷の幅などがどのような基準で決められてきたのかを知るとは困難である。そこで前章で概観した文書をもとに堤防に関する記述を整理してみる。

(1) 堤防の断面形状

新堤築造にあたって堤防の断面形状を決定する場合、「地方凡例録」によると「先ず馬踏の寸法を極め」とあり、「堤防溝洫志」でも同様である。つま

り天端幅が決定されれば所定の法勾配により断面形状が決まるものとされ、天端高についての記述はいずれの文書にも触れられていない。

法勾配については、「地方竹馬集」によると大河川では川表1割5分、川裏2割とするのが常法であるとし、場合によっては川表1割、川裏1割5分とすることもあると記している。また小河川ではそれよりやや勾配を急にすることもあり、石堤や砂堤では川表2割、川裏3割とすることもある。「続地方落穂集」も同様の記述となっている。また「地方凡例録」では土堤の場合には1割、砂堤では1割5分、石堤では5分でよいとしており、前者の法勾配に比べ急である。ただし、安全を見て土堤1割2～3分、砂堤1割7～8分、石堤1割とした方がよいとしている。しかし、結局のところそれでは坪数も人足も多くなるため法勾配に安全を見込むことはほとんどないともいう。なお大河川においては、土堤であっても1割では危険であるため、1割2～3分とすべきであるとしている。従来紀州流では川表1割、川裏1割4～5分と若干勾配を緩くしていた。ところが次第に両法とも同一勾配として入用の減少を図るようになったと指摘している。

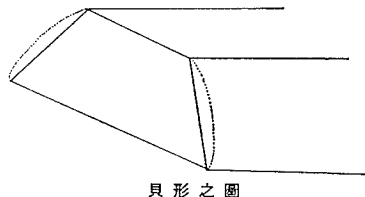
同様のことは「堤防溝洫志」でも指摘されている。関東流の定法が改められ、土堤1割、砂堤1割5分、石堤5分とされるに至ったという。従来高さ1間まで1割、高さ2～3間では1割5分とされ、砂堤では川表2割、川裏1割7～8分、さらに水衝部では川表3割、川裏2割5分であったのに比べ、勾配が急になったことを述べている。なお、信淵は大堤ではなるべく1割5分にすることを提唱している。

したがって、法勾配は近世後期に至るにつれて次第に急となってきたようである。その理由としては坪数および人足を減らし、費用を極力抑えようとする点に求められる。

なお「治水要辨」によると、勾配は1割6～7分程度がよいとし、勾配を急にすると水防の際に都合が悪いと述べている。ただし、蛇籠や櫓枠を立てる所は川表1割2～3分、川裏1割6～7分としてよいと指摘している。

以上のように「百姓伝記」以外の文書ではいずれも法勾配を築堤工法の最初に指摘しており、天端高および天端幅の決定方法については全く記述されて

さらに水防上の利点と堤防を厚くするものとして腰掛（犬走り）を付けることが「地方竹馬集」以降の各文書で指摘されているほか、「地方凡例録」と「堤防溝洫志」では堤防の安全性と雨水の流走の両面から馬踏および法面に丸みをつけて蒲鉾形にすることが推奨されている。ただし蒲鉾形については「今は筒様の丁寧なることを知りたる人も少し」と付記している。



堤体保護のためには土堤においては筋芝、砂堤では亀朶を敷くことがよいとされている。また「百姓伝記」では「川除堤に柳、竹を植る事」の項目を設

こうした二重堤や洗堤についての記述は初期の文書には見られるが、「治水要辨」以降の文書には見られなくなる。

護岸・水制工法は時代とともに記述内容が豊富と
なっている。農書や地方書の著者はいずれも対象と

する地域において河川の特長などに関する経験的な知識を有し、また実地に技術指導を行ってきたものであろう。さらに各地での経験が伝聞されることにより、次第に技術的な知識も豊富となったと考えられる。したがって技術の伝播は決して早くないが、近世における水利技術の着実な発達を近世文書の中にみることができる。

護岸・水制工法は洪水に際して水勢を減殺するものであり、すでにある程度築堤がなされている場合には、地先堤防を守る手段として多くの関心が払われてきたことは当然である。とくに近世初期においてはある程度の溢流を前提として築堤がなされていたと思われ、被害軽減策としての護岸・水制工法は、地域の農民や地方役人にとってことのほか大切な水利技術であった。

堤防については前述したように、その基本的な技術について記述を欠いている。そのため今日の洪水防御において重要な施設である堤防の技術的な変遷について知ることは困難である。また近世初期においては大洪水に際しある程度の氾濫を許容する二重堤や洗堤の記述があったが、宝暦2年の「治水要辨」以降には見あたらない。こうした記述の変化は1700年代初め頃からの新田開発の奨励と治水工法の変遷の時期に一致している。

以上、近世文書における水利技術について極めて概括的に考察したが、わが国在来技術の発達の経緯と技術の適用にあたっての地域的な特性について、さらに多くの農書・地方書などをもとに比較検討することが望まれる。

〈参考文献〉

- 1) 飯沼二郎編「近世農書に学ぶ」日本放送出版会、昭和51年12月
- 2) 古島敏雄編著「農書の時代」農山漁村文化協会、昭和55年11月
- 3) 滝本誠一編「日本経済大典（第4，21，22巻）」吉川弘文館、昭和3～4年
- 4) 小野武夫編「近世地方経済史料（第2巻）」吉川弘文館、昭和33年9月
- 5) 古島敏雄校注「百姓伝記（上）」岩波文庫、昭和42年4月
- 6) 大石慎三郎校訂「地方凡例録（下巻）」近藤出

版社、昭和44年11月

- 7) 堤防溝洫志（復刻2），にほんのかかわ第15号，日本河川開発調査会，昭和54年6月
- 8) 治水要辨，楠善雄解説，府中市立郷土館紀要第4号，昭和53年3月
- 9) 古島敏雄・安芸咬一校訂「近世科学思想上」（日本思想大系62）岩波書店，昭和47年