

近世文書にみる水利技術の系譜(その2)

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 (Part II)

by Masakazu Ishizaki

概 要

近世における築堤、切所締切、護岸水制、井堰、埴樋などの水利技術をみると、各地の河状に応じた多様な工法が独自の発展をしてきたことに注目される。そうした技術の考案は、その地域ごとの河状への具な観察と経験に負うものであり、一見非科学的に見えながらも極めて合理的である。ただし、技術が普及するに従って、必ずしも適切な工法の採用が徹底しなかったこともあったようで、地方役人の手引書ともいべき地方書の類では、しばしば工法の適用にあたっての注意を喚起しており、功者としての資質を要求している。一方、水利技術は時代的要請に応じて変化するものであり、近世を通じて決して固定化されたものではなく、幾多の変遷が見られる。なかでも享保期の前後あるいは近世後期において比較的大きな変化が表われている。本稿では、近世における代表的な地方書や農書あるいは幕府の令達などの文書を通じて、水利技術を理解する上での基礎として、まず当時における河状に対する認識の仕方について言及し、続いて近世を通じての水利技術の大きな流れについて概観した。さらに水利技術そのものではないが、洪水防禦といった面において、その最も重要である堤防の機能と一体となった水防のあり方について触れている。

【近世、文書、水利技術】

1. 河状の認識と技術の適用

近世前期までに主に分化・発達した多様な工法は、対象となる河川の特性に応じて適用すべきことが強く指摘され、地方役人層はそれぞれの工法の採用にあたって、地方巧者としての資質が求められた。

森田通定が宝暦2年(1752)に著した水利技術書である『治水要辨』は、その冒頭の「天地人三才の辨」において、「水を治るは天の時地の利人の和の三ツを失う時へ成らす」と述べ、地の利について、「川に石川砂川沼川あり川除の用具杵牛蛇籠羽口乱杭藪出等の其川の駄用を考へ品々あり用具の内撰用て防へし其用具土地に不応を用る時へ成らす又新川或へ用水路等の堀割へ第一堀筋水載の勾配を斗るへし地の利に拘へらすいつれの川も同様と心得てハ中る事難し」と、工法の適用にあたってはそれぞれの河状に応じた適切な選択が大切であることを指摘している。

高崎藩郡奉行大石久敬により寛政4～6年(1792～94)に編述された『地方凡例録』では、さらに細かく河状の把握の仕方について、巻之九上の冒頭「普請方之事」で指摘している。即ち「川除の儀は大河・小河・石川・砂川・泥川・谷川、或は川巾の広狭、川瀬の遅速、水勢の強弱、川上の山沢・嶮阻等まで能く考え、夫々に応じ普請の仕方勘弁あり」と、河川の規模、河床の状態、川幅、流速、水勢、上流部の状況などについて、十分に検討した上で適切な工法を選択すべきであるとしている。そして、利根川、信濃川および甲州、駿、遠など諸国の河川を事例として、それぞれの河状とそこで採用されている工法について具体例をあげている。さらに個別の工法の解説にあたって、例えば「杭出しは乱杭とも云ひ泥川に用ふる水剣なり、石川にては根入悪くして保ち難し、……砂川は根入悪く保ち難けれども、川除・水剣の仕方は別になきことゆへ杭出しにすることな

り、併し石川には決して杭出しは成難きものなり」といったように、河状との関係で工法が説明されている。

このような河状の特性に応じた各種工法の採用については、その他の地方書や普請仕方書などでしばしば指摘されており、河川の規模と石川・砂川・泥川といった分類が、幕末に至るまでの文書に多く認められる。

『地方大意抄』（著者・年代不明）では、「石川は水早落よし、沼砂川は水早落遅く従て増水強く田畑之内へ相湛へ水押に相成候ものにて候」といったように、石・砂・沼各川における出水の特徴が記されている。さらに「其川筋水の深より吟味いたし置、何之年之水は何方迄湛へ、幾日雨降り候得ども何時迄に水出、照上り候時は幾日目には水早落候と申事迄委しく考合……」と、出水時の水位と降雨の状況について観測すべきことを指摘している。

同様の指摘は『治水要辨』にも見られ、「川の分量水勢の辨」として、「川々の水ハ大概夏の土用明ヶ立秋の節に入出水する事常也、又雨止ミー兩日二三日過て満水する河もあり是全く川の流速近に寄事也、早く来る出水ハ落方も早し遅く来る出水ハ落方も遅し其程々によりて堤川除の用具を勘弁すへし」とある。同書ではさらに加えて、「山を西に請たる川は東風にて風雨に満水強し都て水上に山を請たる方角寄て満水区々なるもの也」と、水源山地の方向と風雨の方向とによって、出水が相違することにも注目している。

このような石川・砂川・沼川といった区別は、いわゆる急流河川と緩流河川の特徴を示しており、近世前期までに考案された各種の工法は、後に急流河川工法あるいは緩流河川工法に分類される。

近世前期の代表的な農書で天保2年(1682)に著わされた『百姓伝記』（著者不明）は、「防水集」と題する巻七において、他の文書に比べより詳細な河状の認識に関する記述が見られる。「大河の堤をつく事」では「海への落込と山ちかき大河は、必水の勢ひつよし。海へ流込所より山々へ遠き大河は、水勢よはく、川ふかし。早河は石川多し。水の流をそきは砂川かどろ川なり。」と述べ、水源山地と河口との距離つまり勾配によって河状を区別している。また例えば出水により越水したとしても、半日か一日

だけ手をあててでも防ぐことが重要であると述べ、その理由として、「洪水たり共、半日か一日の大雨にて満水多かるべし。大雨・大風の二日を過たる事なし。二時三時をふせぎ、かこえば引水となる」と出水の特徴をあげている。

さらに「水の出はなを知事、同ひかたをしる事」として、出水状況の判断法を経験的に述べ、水防の参考とするよう指摘している。判断材料としては、主に水の色、浮遊物質、泡の状態、水温などである。即ち出水の初期においては、「川上のちかきは、水色に山々里々の上土を流すに、ごみ・あくた・木・かやのごげてながるゝ事すくなく、水の黒みすくなく、あわたつ事大きならず。あわのうちのごみ・あくた・木・かやの葉すくなし」といった状態であるが、次第に増水するに従って「あわくろみ、水色どろこくなり、あわの外にも木かやの葉・ごみ・あくたちりぢりになりて流れきたる」状態になるとしている。そして、洪水の発源地の遠近を知るためには、上流山地に繁茂する草木の種類を知っていることが大切であり、流水中の草木の種類によって、どの付近からの洪水かが判断できるという。また奥山と里山では草木の生育状況が異なるので、その相異によっても洪水の発源地がわかり、増水の程度を知る上での目安なり、あるいは普段見なれぬ草木の葉が流れてきたり、泥水が濃くなるのは増水中であること、さらに浮遊物が多量に流れるのはなお増水していることを示しているという。さらに水温によっても、春夏は温かくなると、また秋冬は冷たくなると、増水中であるとしている。一方、減水時は「水あわかたまり、木かやの葉こまかなる斗ながれ来り、あらしきものなし。水いろしろみ、どろ沈て見へる」としている。

このように増水時と減水時とでは、流れの状態が相違するので、上記のような目安をもって出水の状況を判断すべきであることを述べている。なお、最後に「堤腹にしるしの竹木をさし置、みるべし」と記して水位観測を奨励している。

以上のように、近世水利技術は具な河状の認識を前提として発達し、かつその施工が求められてきた。河状の認識の方法は経験的とはいえ、測量技術や算法の発展に伴って次第に科学的な方向へと進んでいったものと考えられる。いずれにしても水位、流速、

流量あるいは降水量などがどの程度定量的に観測され、それが設計や施工における基礎資料として活用されたかは、個別事例ごとの普請記録などに基づく検討が必要になろう。

2. 水利技術の変遷

近世における地方書や農書あるいは仕方書などにおいて、水利技術の施工法や適用基準などについての解説が示されているが、それらの技術がどのような経緯で普及され、かつ標準化されたかは必ずしも明らかではない。確かに地方書や仕方書の類は、近世を通じて数多く見出されることから、こうした文書を通じて普及されたことは理解されるが、果してそれだけであろうか。こうした技術の普及の経緯については、各時代また地域における普請帳などを詳細に検討する必要がある。ここでは近世を通じて、水利技術の変遷の大きな流れのみを指摘するにとどめる。

近世における水利技枝の変遷をみると、しばしば関東流と紀州流といった近世前後期を二分する工法の比較が用いられる。関東流とは武田信玄を始祖とする甲州流の流れをくむ工法であり、紀州流とは享保期に活躍した勘定吟味役井沢弥惣兵衛によって用いられた工法であるといった説明がなされる。こうした二大流派の名称は、享保期以降の地方書や仕方書の中でも使われており、一部の工法についてはその流派の名を付していたことも事実である。例えば『続地方落穂集』（著者・年代不明）では、関東流樋類、紀州流松樋として工法の図解がなされている。また『地方凡例録』でも「堤は元来紀州流にては、川表一割なれば内の方は一割三分にも積る、大堤なれば川表は一割二分、内法は一割四五分にして、大水のときの保ち方の丈夫を肝要に仕立ることなりし……」と紀州流の堤防法勾配の基準を示している。

紀州流が技術的に開花したとされる享保期が、確かに近世水利技術における結節点であったことは、地方書や仕方書での記述に見られる。例えば『地方凡例録』の棚牛についての解説において、「元来棚牛・大聖牛・尺木牛・棚木牛・菱牛・尺木垣等は甲州にて古来より用ひ、信玄工夫の川除の由、享保年中以前は余国には余り無かりしに、享保以来右の類の川除を用ふる様に成たり」とあり、享保期に各種

工法が普及したことを示している。このことは、同書中の普請人足の規定についての「享保年中普請事改正の時、勘定奉行評議の上、吟味役井沢弥三兵衛掛りにて、川除・用水とも左の通りに勘定を極たりし……」といった記述とも関連する。つまり、八代將軍吉宗による享保改革における諸政策の一環として、国役普請制度が設けられ、同時に勘定所に普請役が新設されたことによって、従来の水利技術が一応体系化されるとともに、標準的な仕方書が作成された。そして、その仕方書を通じて各種工法が普及したものと考えられる。さらに仕方書には、当時破綻をきたしていた幕府財政建直しの基本策の一つとされた新田開発政策を背景とした、井沢式のいわば紀州流といわれる工法がちりばめられていたものであろう。ただし、紀州流と称されて享保期以降付加された水利技術も、『地方凡例録』が堤防の勾配について「当時は保ち方の考へもなく、少しも入用を減るを功とし、又目論見の時算法も六かしからず、帳面も仕立よく、且つ手廻し第一にするゆく、何時となく紀州流に目論むものなく、両法とも同じ勾配に致すことに成たり」と述べているように、近世後期を通じて採用されるほど支配的であったわけではない。

さらに同書において、「諸色目論見方定法、享保年中勘定吟味役井沢弥惣兵衛取極たる定法の処、其後宝暦五亥年官普請積り方定法の取捨増減ありて、尙又改りて定法書出今右の定法を以て目論むといへども、人足掛り其外とも、定法にては何れも不足いたすゆへ、請負等を仕立難く」とあるように、普請定法はしばしば改正されており、巧者たる者は定法通りにせず、「諸色掛り作略」をもって目論見を行うべきであると述べ、必ずしも定法どおりに普請が計画されなかったことを示している。

いずれにしても享保期頃を境として、その前後で水利技術の変化が見られる。真壁用秀は宝暦9年（1759）に著わした『地理細論集』で、享保期以降の治水方式に批判を込めて、前後の治水の特徴を述べている。なお木村萌雲が寛政元年（1789）に著わした『地方根本記』にもほぼ同様の記述がある。

享保期以前においては「川瀬は一里四十八曲と申候と、縦申習せし通不曲は悪敷也、然所大水共堤限とは、堤の上迄越押開候故、何方迄水押開候共、水

の勝手次第に可押開事古領也」と河道は曲折させ、大洪水には堤防を越水あるいは決壊して、河道外に溢れることを許容していた。また「川除堤は小水の時為防候為計にて、大水の節押開かせ候様に仕立る也、川上より川下迄、右心得にて川除も仕立候故、大水は堤上を越に付て、縦関東杯は百万石余も押開候様に相成候故、水勢も弱く大変も無之所」と、中小洪水を防ぐことを主目的とし、大洪水にはむしろ越水させて、水勢を弱め、被害を少なくする工夫がなされていたとしている。

ところが享保期以後においては、「享保之始宝永頃より普請丈夫に成、夫より新田開発に付水落等も柵も段々丈夫に出来、水行直路掘割等被仰付、次第に水勢強相成、今に至て不得止事、普請丈夫に不仕立候ては不叶様に相成候」「然所大水共堤限にて、川の内計不通候ては不叶様に心得、普請もする事と相見候」と、次第に強固な施設によって河道を直流化し、かつ洪水を河道内に押込めるため、水勢も強くなり、ますます施設を頑丈に築かなければならなくなった。したがって、「近年は堤八九合壹升よりの水には、水勢悉く強候故、稀に押開候所は大造に地を掘、上砂夥敷押出し、古へ五町歩損候所は、拾町歩も貳拾町歩も損候様に相成候」と、洪水被害が拡大するようになったと指摘している。そして堤防によって洪水を河道内で処理するため、河床が上昇し、ひとたび決壊すると被害は以前にもまして大きくなり、より大規模な復旧が必要となると述べている。

このような治水方法の変化についての指摘は、今日、関東流と紀州流の工法的な相違の説明にしばしば用いられている。なお、近世前期の『百姓伝記』における二重堤や元禄2年(1689)の平岡道敬による『地方竹馬集』における洗堤といった、いわば氾濫を許容する方式の工法が、享保期以降の文書で全く記述されなくなったことは、こうした治水方法の変化を反映しているものと考えられる。

享保期以後の水利技術は、幕府から代官宛に令達された文書にしばしば登場するように、その定法が崩れ、かつ不適切な適用が見られるなかで、次第に変化して行く。ただし、国役普請の度々の中止に示される幕府財政の逼迫といった近世後期の状況が、水利技術に少なからず影響を及ぼしている。つまり

財政面から治水費の節約が要請され、それに応じて従来採用されてきた水制工の規模の縮小や護岸工への転換、あるいは堤防の嵩上げや腹付の禁止などが図られることとなる。

例えば「御触書天保集成」における明和6年(1769)の令達では「近年は無益之所＝川除杯致、并抗出牛類等川中之長ク仕出し、水刳之手段専＝御普請仕立候由相聞へ候、右之通長キ抗出牛類は、一旦水刳宜様＝候得共、却て水＝勢を付候利＝て、所々之水当り致出来、其上長出＝候得は、水之抱強候＝付、元切等＝相成、及大破候類可有之候、向後は右体之儀目論見并仕立共＝不致様可被心掛候」と、過大な水制工への批判が示され、その弊害が指摘されている。さらに翌7年(1780)の令達では「堤上置腹付切所欠所等は、有形之高馬踏敷よりも過分＝積候由相聞候、是又有形を用候様＝致し」と、必要欠くべからざる場合以外は、嵩上げ腹付けを戒め、現形復旧を促している。さらに文政7年(1824)に至ると、「従来水刳前圍大聖牛を設置する者は、今後中聖牛若くは柵牛等に換へ、又堤脚を堅牢にするに続棒を以てする者は、片棒若くは堅籠等に換製し、勉めて水刳籠出し等を用ひず、根堅めのみを築設するを要す、堤防の根脚及び堤防なき岸隈等の壊欠を棹禦するに、萱羽口若くは罌梁羽口等に築造せる者にして、水底の深き川路を除くの外、其土地の形勢に随ひ、其浅き者は勉めて羽口を用ひず、並杭若くは杭柵等に換へ、其他竹籠修築の地方も、之に比例して其予図を削略す可し」と、工法のランクを下げる措置が構じられるようになる。

以上のように、各種工法の分化・発達のはば近世前期までに完成されたが、その定法などについてはしばしば変化しており、それぞれの時代的な要請に応じた水利技術の変遷を近世文書から読み取ることができる。

3. 水防の重視

近世において水防は、堤防等の施設機能を維持し、かつ発揮させる上で極めて重視され、平常時の堤防保護や出水時の漏水、法崩れ、決壊などの対応といった技術的な措置から、水防資材の準備や出水時の行動などに至るまで、川除心得のこととして、近世文書の中でしばしば指摘されている。

川除とはつまり水防のことであり、『百姓伝記』は「川除こゝろへの事」の条の冒頭で、「河除は堤をきらさぬ備へなり」と述べ、堤防保護の工法に続いて、「万一洪水の節、水下の村里より出て、堤をかゝえる人足等のつもりをしてしり、何方より何方まで、何村何千石の人足にて堤をかゝえ、大水をふせぎ分と定め、杭に書付をして、つねに川下の村里の土民、男・女・子どもまでも知るように云合・定置、夜中たり共出集り、堤をかゝえて水難をめがるゝ心得かんようなり」と述べて、沿川村々の地先水防についての心構えを指摘している。

このような水防の心構えは、近世初期の元和～寛永頃(1615～43)に施行された五人組制度における組ごとの誓約書である「五人組帳」などにも記載されている。

ここでは近世文書の中でも水防に関する最も詳細な記述が見られる『百姓伝記』をもとに、水防の心構えの内容について触れておく。ただし、水防工法に関しては、切ながし、牛杵、土俵などを指摘しているにとどまり、その後の地方書などに比べ、工法そのものの記述は少なく、むしろ水防資材の準備や出水時の行動などの記述が多い。

『百姓伝記』巻七防水集の「大水をふせぐ事」の条は、水防について実に詳細な指摘があり、著者はかなりの経験を撰んだ人物のようである。その内容を整理する以下のようなものである。

(1) 水防時に必要な用具

水防時に必要な用具は、あらかじめ相談し、各人それぞれ異なったものを持ち出すこと。用具としては、芝を切り、土を寄せるための鍬、粗朶を刈り、竹を割り、縄を切るための鎌、杭木を切り、削るためのナタ、木を伐るためのヨキ(小型の斧)、杭を打つための掛矢と槌、土石や土俵を運ぶためのモッコと棒、土俵を結ぶための縄、切流しなどのための綱、土俵をつないで刺し、流下物を取るための竹、土俵を作るための明俵、ムシロ・コモ、夜間照明用の松明・提灯などを準備すること。

(2) 水防工法

切流しには枝が茂り、葉の多い松や杉などの常緑樹を用い、葉竹などは5～10本を束ねて用いる。水衝部には牛杵を用い、溢水箇所には土俵を並べ、ムシロやコモあるいは切流しを持ってでもこの箇所を

まず第一に防ぐこと。三間先も見えないほどの大雨が三時も降るようなことは、百年に一回もないから、二時か三時を防げばよい。

(3) 屋敷林の保全

堤防付近の屋敷林や藪を日頃から伐らぬようにし、万一の際に利用すること。

(4) 水防時の食料

大水に際して水動する時に、急に食事を済まして行くことはできないので、米や麦、あるいはアワ・ヒエ・キビなどを持参すること。

(5) 堤防の植生の保全

堤防の表裏にある茅野、芦原、芝間、森、林、大藪を日頃から荒さないようにすること。

(6) 水衝部の処置

水衝部で越水させないように、洪水を分散させること。

(7) 越水時の処置

堤防をよく観察し、崩壊しにくい土の部分か、堤防の腰に芝間のある部分から越水させ、越流水深を小さくするように幅広く越水させること。また洪水時には風速も強く、そのため水位が高まることも注意すること。

(8) 橋梁部の処置

洪水時には竹や木あるいはゴミなどが流れ来て、橋にかかって、橋を流してしまうこともあるので、橋の上には大石、土俵、材木などを置き、橋が浮かないようにし、長トビロや長柄鎌あるいは竿で、それらを取り除くこと。また橋の両端には大石を準備するか、土俵用の採土地を用意しておくこと。

(9) 出水時の伝達と状況判断

川幅の広い所では声が聞こえないので、灯火がしるしとなる。そして対岸の人々の動きを見て、状況を判断する。例えば危険箇所がなければ、対岸の人々はそれぞれ離れているが、堤防が危くなればその箇所が集まって、忙しく動くものであり、いよいよ決壊する場合は安全な方向へ退散する。そうすればこちら側の水勢は弱まるものである。夜間は松明や提灯の動きを見て判断すること。

(10) 河状の判断

川筋の瀬や淵はしばしば変化するので、十分に注意すること。

このような水防に対する木目細かい記述がなされ

ているものの、近世後期には次第に水防が疎かになってきたようで、文化11年(1814)には諸代官に対し「関東筋川通出水之節水防之儀、前々より村々ニて組合を定メ、又は地元限り罷出、堤通り切所ニ不相成様防来候事ニは候得共、右之内には防方等閑成も有之趣ニ相聞候」と指摘し、「水防之手当は、出水時節肝要之儀ニ付、以来は雨天の模様ニ寄、出水ニも相可成と被見請候ハ、支配所内川通り有之分、大川内郷之無差別、不限昼夜、出水為見廻相越、村々水防之差図可被致候」と水防に励むことを強く命じている。同様の令達は享和3年(1803)にすでに行われており、水防体制の弱体化を窺せる一方で、積極的な水防への姿勢を要請している。

なお、上述の水防に対する心構えは、いわば水防の原点であり、今日の水防を考える上で極めて示唆に富む内容を含んでいる。

4. 結 語

本稿では主に代表的な地方書、農書および幕府の令達を中心として近世の水利技術について概観した。地方書や農書はいわば手引書であり、また幕府の令達は水利技術の規範とでもいうべき内容のものである。したがって、水利技術についても、個々に具体的事例を混じえてはいるものの、総論的な体裁を呈しており、個別の水利開発において、それらに示された技術がどの程度消化され、また適用されたのかを理解することは困難である。近世において、わが国の水利技術は、古代以来の長い経験の上になんかの程度にまで成熟していたことは疑い得ない。しかしながら、明治以降のいわゆる近代科学技術との比較あるいは継承といった点で近世の技術水準を理解するためには、より詳細な個別事例の検討に進まなければならない。したがって、今後は具体的な水利開発における普請帳や計画書などを丹念に紐解くことが必要となろう。

〈参考文献〉

- 1) 治水要辨：森田通定，楠善雄解説，府中市立郷土館紀要第4号，昭和53年3月
- 2) 地方凡例録下巻：大石久敬，大石慎三郎校訂，近藤出版社，昭和44年11月
- 3) 地方大意抄：近世地方経済史料第7巻，小野武

夫編，吉川弘文館，昭和33年9月

- 4) 百姓伝記上：岩波文庫，古島敏雄校注，昭和42年4月
- 5) 続地方落穂集：日本経済大典第25巻，滝本誠一編，史誌出版社，昭和4年6月
- 6) 地方竹馬集：平岡道敬，近世地方経済史料第2巻
- 7) 地理細論集：真壁用秀，日本経済大典第21巻
- 8) 近世農政史料集二江戸幕府法令下：児玉幸多・大石慎三郎編，吉川弘文館，昭和43年8月
- 9) 明治以前日本土木史：土木学会編，岩波書店，昭和11年6月