

川を知り、川を読み、 ともに生きる

東京大学名誉教授 高橋 裕氏

川は私たちに多くの恵みを与えてくれます。
しかし時として氾濫を起こし、私たちを苦しめることもあります。
さまざまな顔を持つ川とともに生きるため、
日本人が長年培ってきた技術と文化の歩みをたどります。

私たちの主食である米は、弥生時代初期

るためのものでした。

に渡来したといわれています。稲の栽培には水が豊かな川の下流域などの湿地帯が選ばれました。ここでは洪水対策が容易ではなかったと思われます。湿地帯以外では、川から水を引いて堰や水路を築く必要に迫られます。日本の河川技術は稲作の普及とともに、水田を洪水から守り、少しでも収穫量を上げるため、徐々に進展したのです。古代社会では朝廷によって大規模な土木工事が行われました。記録に残る日本初の河川工事は、大阪府門真市の茨田堤です。仁徳天皇が313年に都を難波に定めたところから淀川の工事が始まり、下流部に堤防が築かれたと日本書紀に記されています。上流からの土砂流出による河床の上昇を防ぎ、農地の排水を良くす

るためのものでした。大陸文化が仏教とともに伝わり、農業利水技術も渡来人によってもたらされました。やがて遣隋使や遣唐使をはじめ多くの留学僧が大陸へ渡り、仏教だけでなく高度な土木技術が直接輸入されると、河川技術も向上しました。時がくだり戦国時代になると、各地の武将が領地の治水を熱心に進め技術に磨きがかかります。治水の成果をあげることが、内政を安定させ人心を掌握する必須条件であったからです。甲斐の武田信玄は甲府盆地の治水でも名高い戦国武将です。洪水や水害の多い暴れ川である御勅使川と釜無川の合流点を変え、激しい流れを竜王高岩という絶壁にぶつけて勢いを弱めた上で、堤防を築くことによって、洪水被害を激減させ

ました。治水家の真骨頂は、川に対する鋭い観察力にあります。おそらく信玄は、御勅使川と釜無川を一望のもとに眺められる竜王高岩に立ち、土砂の動きを観察しながら、この大プロジェクトを立案したに違いありません。さらに信玄は、一連の工事に より 移転を余儀なくされた人々には生涯税金を免除したり、神社を堤防近くに移動して堤防を参道とすることで、堤防の維持管理に住民を積極的に参加させました。地域住民との協力関係の重要性という今日的なテーマを、すでに信玄は実践していたのです。

江戸時代においても、河川技術は内政の充実に重要な役割を演じました。近代に比べ技術水準がまだ低く、すべての土地や財産を平等に守ることが難しかったため、重点主義がとられました。城や城下町を浸水から守ることをまず目標とし、そのほかの地域は洪水を完全に抑えるのではなく、氾濫しても被害を最小限に止めるように、土地利用にさまざまな工夫を凝らしていました。例えば、しばしば河川が氾濫する地域の水田では、土地の一部を掘って盛り上げたところに稲を植え、掘った部分は水路として舟で行き来する堀田という方式がとられました。また住居は河床より高い地盤に建て、川沿いの土地には高桑やリンゴなどの比較的背の高い樹木を植え、低湿地にはレンコンなど冠水に強い野菜などを栽培しました。氾濫対策と調和した農業経営であり、川とともに生きる人々の知恵がありました。



葛飾北斎「富嶽三十六景 常州牛堀」 © 千葉県立中央博物館 大利根分館

水郷潮来に近い牛堀に停泊している高瀬舟。舟頭が舟のなかから米のとき汁を捨てている。その音に驚いて白鷺が飛び立つ。早朝の静けさのなかに音を感じさせ、利根川流域を行き交う舟の暮らしを垣間見ることができる。

川が育んだ文化

江戸時代の浮世絵師たちは競って川の風景を描いた。川に集う庶民の屈託のない開放感に共感したからであり、描くに値する景観に満ちていたからだ。



歌川広重
「名所江戸百景 大はしあたけの夕立」

「広重の絵には、必ずその水辺や川とともに暮らしている人の姿があります。河川技術者は川に集まる人たちが、川をどのように見て、どのように苦闘し、どのように愛しているかを知ることが重要です。広重を範としたいものです」(高橋裕氏)

© 国立国会図書館



© 国土交通省 関東地方整備局 甲府河川国道事務所

石を積み重ね、頑丈な堤防を築き、堤防を参道にして祭りを行い、住民に治水の重要性を周知した。

甲府盆地を洪水から守った信玄堤



信玄の治水事業は「甲州流河除法」と呼ばれ、日本における河川工学の始祖と称えられた。禅僧の策彦周良が伝えた世界最古の河川施設の一つである、都江堰(中国四川省)の技術を参考にしたとされる。信玄堤は完成後 400 年以上たった現在でも治水機能を果たしている。

© 恵林寺 / 武田信玄宝物館

武田信玄(1521~1573)

内政を確立し、人心を掌握する治水事業

江戸時代における木曽三川の治水

伊勢湾に注ぐ木曽三川の下流域は、長良川、木曽川、揖斐川が網状に流れて洪水のたびに川の形を変え、大きな水害を幾度ももたらしていた。

1609(慶長14)年、木曽川の左岸に尾張国を取り囲む形で御囲堤が築かれた。徳川御三家の尾張を重点的に守るため、右岸の美濃国では堤防を3尺(約1メートル)低くしなければならなかった。濃尾平野は右岸側が緩やかに低く、美濃国側の氾濫が頻繁に発生した。そのため集落や耕地を堤防で囲む輪中(※)が形成された。

※ 輪中(わじゅう)：岐阜県南部、三重県北部、愛知県西部で、木曽三川とその支流の扇状地末端部から河口部に存在した、堤防で囲まれた構造、あるいはそれを守るための水防共同体を有する集落。



© 国土交通省 中部地方整備局 木曽川下流河川事務所

輪中では、地主階級が住居を高い所に設け、屋敷内に一段高い水屋(右写真)を建て避難用住居としていた。また集落内の比較的高い場所や堤防の上は共同避難所とし、各戸が舟を用意していた。集落を守るため、独特の気風や文化、生きていく知恵が生まれた。



© 国営木曽三川公園



© 国土交通省 中部地方整備局 木曽川下流河川事務所

1753(宝暦3)年、江戸幕府は薩摩藩に木曽三川の分流を目的とする治水工事(宝暦治水)を命じ、油島の締切工事などが行われた。工事は困難を極め、多くの犠牲者を出しながらも1755(宝暦5)年完成。締切堤に日向松が植えられ、現在は千本松原として親しまれている。

明治以降の治水政策は、それ以前とは一線を画します。明治政府は積極的にオランダ人技術者などお雇い外国人を起用して科学的な河川技術を導入し、近代化を図りました。

そして、お雇い外国人の帰国後、そのバトンを受け継いだのは、留学帰りの日本人技術者たちでした。1875(明治8)年にフランスへ留学した古市公威ふるいちこういは、パリで高熱にうなされながら、「私が1日勉強を怠れば、日本の近代化は1日遅れる」と下宿のマダムに語ったというエピソードが残っています。当時の留学生たちは強い信念と個性、高い倫理観を持って努力していました。こうした留学帰りの日本人技術者たちによって、近代の科学技術は日本の風土に根を下ろし、西洋技術依存一辺倒から速やかに自立して、驚異的な発展を遂げます。

1896(明治29)年に日本最初の河川法(旧河川法)が公布されると、淀川や筑後川、利根川、石狩川、北上川など、全国の主要河川で、のちに「明治改修」と呼ばれる治水事業が展開されました。大きな川では流域内に降った豪雨を素早く河道に集め、できる限り早く河口まで運ぶために、川の両側に高い堤防を連続的に築き、曲がりくねった河道を真っ直ぐにする捷水路じょうすいろうを掘削しました。そして下流部では洪水流を分けて、一挙に海へ運ぶ放水路を人工的に開削し、河口までの流路を短くしました。

明治改修は1930(昭和5)年前後に完成しました。これによって、日本の主

要都市、水田地帯、工業地帯が位置する沖積平野から三角州にかけての地域では、中小洪水による氾濫を防ぐことができるようになりました。洪水に対する安全度が高まり、近代化を支えるインフラ整備が進んだのです。

明治改修のハイライトの一つに、信濃川放水路の大河津分水おほこうづがあげられます。洪水を従来の信濃川と新しい放水路に分けるので、分水と名づけられました。大河津分水の完成で大水害は根絶でき、その成果は絶大でした。新潟平野の稲作は安定し、米の名産地として有名になりました。しかし後遺症に悩むことにもなりました。洪水によって運ばれる土砂が来なくなった旧信濃川河口の海岸は大きく浸食され、一方、新たに設けられた分水河口の海岸は、大量の土砂流入によって漁港の水深が浅くなり、その対策を余儀なくされました。

洪水時の土砂流の異変は、他にもさまざまな現象を引き起こしました。洪水時には、河床の土砂を動かそうとする掃流力が河床に働きます。旧信濃川に洪水が来なくなるとその力が衰え、河床に土砂が堆積していききました。河床が上昇すると、周辺の水田から川への排水が困難となり、強力なポンプを備えて排水しなければならなくなりました。信濃川下流部の状況変化に応じて、新たな河川事業が必要となったのです。

河川技術者は、川という自然と共存して、その自然力を少しでもその時代に有益に利用できるように努力してきました。川に技術を加えると、マイナスの影響は

多かれ少なかれ必ず発生するものです。その兆候を注意深く観察した上で、望ましい対処をするために次の技術を考えなければなりません。河川技術者は、川という自然と、永遠に詰まない将棋を指しているようなものです。

近代的な河川改修の始まり



利根川ケレープ工事図絵馬(レプリカ)

ケレープ(ケレップ)とは強力で弾力性のある樹木の枝を束ね、川底に配した水制工(*)で、オランダ人技術者によって導入された技術。1886(明治19)年に策定された利根川改修計画では大洪水によって未完成に終わったが、淀川で初めてヨハネス・デ・レーケによって設置された。

※ 水制工：洪水の主流を川の中心に向けたり、河岸付近の水流の勢いを弱め洗掘を防ぐなど、堤防や護岸の安全性を高める施設。



© 国土交通省 北海道開発局

石狩川改修工事

治水事務所長の岡崎文吉は、蛇行した流れはそのまま残し、決壊しやすい護岸を補強するとともに、別に放水路を開削して、洪水時の水位を低くするアメリカ方式の「自然主義」の方針を打ち出した。しかし内務技監の沖野忠雄がフランス方式の「捷水路(ショートカット)主義」を主張。岡崎の退任で、石狩川の改修は1918(大正7)年から半世紀にわたりショートカット工法が採用され、流域開発が進んだ(左)。岡崎が考案したコンクリート単床ブロック(右)は、現在のミシシッピ川改修の基本技術に使われ、再評価されている。



© 国土交通省 近畿地方整備局 淀川河川事務所

淀川改良工事

日本初の本格的な近代治水工事。外国製の掘削機を導入するなど当時の最新の理論と技術が用いられた。責任者の沖野忠雄は、先に行われた淀川修築工事でのデ・レーケらの工法を日本の河川様式に修正応用するなど柔軟に工事を進めた。1910(明治43)年完成。

日本の近代化を担った河川技術者たち



© 福島県 農林水産部 農林計画課 / 安積疎水土地改良区

コルネリス・ヨハネス・ファン・ドールン(1837~1906)
オランダ人。1872(明治5)年来日。大蔵省・内務省土木寮工師として利根川、江戸川、淀川などの改修工事を担当。日本初の量水標(川の水位を測る設備)を設置した。福島県安積疎水、仙台湾野蒜港の工事
も指導し、1880(明治13)年帰国。日本の近代河川工学や港湾工学の父と呼ばれる。



左から上方が日本海へ流れる大河津分水路。右方が新潟市へ流れる信濃川。



© 国土交通省 北陸地方整備局 信濃川河川事務所

信濃川大河津分水路工事

度重なる水害により、新潟平野に壊滅的な被害をもたらしてきた信濃川。その治水のため、大河津から日本海に向けて人工河川を掘る分水計画は、江戸時代から約200年にわたる地域の要望だった。規模の大きさと工事の難しさから、東洋一の大工事と称された。



© 富山県 農林水産部 農村整備課 「あばれ川との戦い 常願寺沿岸用水(常東用水・常西用水)」より

ヨハネス・デ・レーケ(1842~1913)
オランダ人。1873(明治6)年来日。31歳から60歳まで日本で技術者生活を送った。デ・レーケの指導は、オランダ技術をそのまま日本の川に適用するのではなく、日本の川の特性を理解し、多くの経験を経て日本の川に適合させたものだった。関わった改修工事は淀川、木曽川、常願寺川など全国に及ぶ。



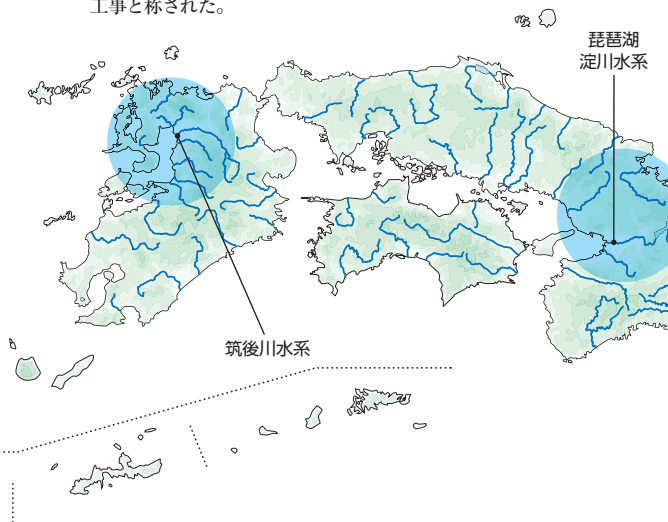
© 土木学会 土木図書館

ふるいち こうい
古市 公威(1854~1934年)
帝国大学工科大学(東京大学工学部の前身)の初代学長、内務省の初代土木技監、土木学会の初代会長などを歴任。日本の近代土木行政や工学教育の基礎を形成し、日本近代工学の生みの親と呼ばれる。旧河川法の策定に関わった。



© 土木学会 土木図書館

あきら
青山 士(1878~1963)
東京帝国大学の主任教授であった広井勇博士の紹介状を携えて、1904(明治37)年から世紀の大事業であるパナマ運河工事に日本人として唯一、土木技師として参加。1912(明治45)年帰国後、荒川放水路の建設、信濃川大河津分水路の改修工事を指揮した。1934(昭和9)年に内務技監、1935(昭和10)年には土木学会第23代会長を務める。





寝屋川の地下河川

寝屋川流域では、かつて農地が雨を保水する力を持っていた。しかし都市化後は保水力を失い、浸水を繰り返した。川を広げる必要があったが、地上はすでに過密状態。地下河川をつくることで大量の雨水を地下に一時貯め、水害から街を守っている。



緑化された隅田川のスーパー堤防

© 東京都 建設局 河川部計画課

下水道の整備や河川の浚渫などにより、隅田川の水質改善が少しずつ進み、スーパー堤防やテラスが整備され、人々が川に親しめる環境が整ってきた。

高い河川技術で人と自然の共生を図る

河川の治水の要諦は、川とその流域の自然と人との共生です。水害を防ぐだけでなく、人々が川と親しむ環境を整えることが求められています。



© 国土交通省 関東地方整備局 京浜河川事務所

鶴見川の総合治水対策

1958(昭和33)年の狩野川台風で甚大な浸水被害をもたらした鶴見川では、大規模な多目的遊水地がつくられた(上)。川の水量が増したときには遊水地に水を引き入れ(下)、住宅地などの浸水を防いでいる。

隅田川花火大会

起源は1733(享保18)年にさかのぼる。江戸幕府8代將軍徳川吉宗が大飢饉で犠牲となった人々の慰霊と悪病退散を祈り、隅田川で水神祭を行ったとき、両国橋周辺の料理屋が許可を得て花火を打ち上げたことが由来とされている。交通量の増大や建物の密集化、隅田川の汚染の深刻化などにより、江戸の名物は1962(昭和37)年に中止を余儀なくされたが、1978(昭和53)年に復活。夏の風物詩として親しまれている。



© 東京都 建設局 河川部計画課



© 国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所

筑後川の護岸設備

筑後川の中流域(47～51キロ付近)には、さまざまなコンクリート製の護岸設備が見られる。いずれも水の流れを川の中央側に跳ね出して、川岸を侵食から守っている。1953(昭和28)年6月の洪水の復旧工事の一環として設置されたものと思われる。



新たな哲学が河川を変える

第二次世界大戦後、十数年にわたって主要河川の大堤防の崩壊が続き、災害からの復興こそが国づくりの第一歩だと、河川技術者たちは強く想うようになりました。

1953(昭和28)年6月、筑後川で古今未曾有と称される大洪水が発生し、私は水害調査に参加しました。その際、久留米の瀬下量水番で1884(明治17)年以来、365日1時間ごと24時間の水位を記録した資料を発見しました。番人は河川敷に自費で小屋を建て、夜はそこに泊まり、家族ぐるみで1時間おきに水位を読んで記録していたのです。大変な努力に驚いて尋ねると、「祖父に内務省のやることは明治天皇のご命令だ。光栄ある仕事で、やらねばなるまいと言われ、家族三代で続けてきました」と言います。行政や河川技術者だけでなく、気概を持った庶民によって公共事業が支えられてきたことを実感しました。

筑後川をはじめとする大河川では、明治以来、連続大堤防方式による治水が実施されてきました。連続大堤防方式とは、流域内に降った雨の水を、可能な限り堤防内の河道に集め、速やかに河口から海へと流し去ろうという考え方です。堤防ができる以前は、上流部で小さな氾濫を発生させ、洪水流が主要河川に集中するのを避けてきました。しかし氾濫を完全に防ぐため、堤防を上流へ向けて、そして各支流にも次々と築きました。その結果、大雨による洪水流は流域の山野や農地から一目散に河道めがけて殺到しました。洪水の出足は速くなり、その流量も

大きくなったため、堤防が決壊し大水害を引き起こしたのです。

戦後日本はアメリカの最新技術を導入し、多くの制度や政策が実現しました。1933(昭和8)年から始まったTVA(テネシー川流域開発公社)の地域開発を模範として、主要河川の上流域に多くの多目的ダムを建設し、洪水調節とともに発電用水力、農業用水などの水資源開発が行われました。これに併せて川幅を広げ、より高い堤防を築き、さらに遊水地を建設した結果、大河川の破堤氾濫による大水害は幸いにして影を潜めました。

しかし都市の水害対策に、この手法を当てはめることはできません。人口密度の高い都市部では川幅を広げることはできず、堤防をさらに高くすることも難しいからです。そこで1960年代後半から、東京などいくつかの都市で地下河川が掘削され、ニュータウン建設のような大規模宅地開発では調整池が設けられ、洪水流が一挙に集中するのを和らげる手法がとられました。

また1977(昭和52)年からは、河川改修工事だけに依存するのではなく、流域貯留や土地利用、危険地公表などを織り込んだ総合治水対策が実施され、水災害軽減に多大な効果をもたらしました。さらに河川事業が環境へ与える影響を考慮することや、河川計画への住民参加が配慮されるようになり、河川と自然環境、住民の生活空間を一体化して考える、新たな哲学が生まれ、1997(平成9)年の河川法改正の礎となりました。

川は常に変化し続けます。洪水も川にとっては極めて当然の呼吸なのです。川は生きているのです。皆さん、できる限り森や山、川辺を散策し、自然と親しんでください。そして川の流れや川底の様子を観察し、自然の動きの面白さや繊細さを感じ取ってください。そうした姿勢が何を見るべきか、何を考えるべきかを必ず教えてくれるはずですよ。それが川を知り、川を読み、ともに生きる第一歩となります。(談)



◎ 高橋 裕(たかはし・ゆたか)
1927年生まれ。50年東京大学第二工学部土木工学科卒業、フランス・グルノーブル大学留学を経て、68年東京大学教授、87年芝浦工業大学教授、東京大学名誉教授。92年河川審議会委員、2001年国際連合大学上席学術顧問などを歴任。著書に『河川工学』(東京大学出版会)、『現代日本土木史』(彰国社)、『川と国土の危機』(岩波新書)、『国土の変貌と水害』(岩波新書)など多数。2015年日本国際賞※の栄誉に輝く。

※日本国際賞(Japan Prize) 全世界の科学技術者を対象とし、独創的で飛躍的な成果をあげ、科学技術の進歩に大きく寄与し、人類の平和と繁栄に著しく貢献したと認められる人に与えられる。(公財)国際科学技術財団が主催し、受賞者は1985年創設以来13カ国86人にのぼる。授賞式は天皇・皇后両陛下ご臨席のもと挙行されている。

