

2. 関東の自然と人間活動＜人間による地盤の利用と改変の歴史＞

2.2 洪水の歴史とその対策

Chapter 2 : History of Land Utilization

＜Alteration of the Geological Environment and the Battle against Natural Disasters＞

2.2 Floods

石 崎 正 和 (いしざき まさかず)

日本河川開発調査会 事務局長

1. 洪水と水害

洪水は、一般に豪雨や融雪水によって通常より多くの水が河川に流出する自然的要因の強い現象である。とはいっても、豪雨が河川に流出してくる過程での人為的な作用によって、洪水の流出量や流出形態が異なることはもち論である。例えば、地表面を被覆したり、河川改修により水の流れを良くしたりすると、同程度の降雨でも雨水が短時間に流出しやすくなり、洪水のピーク流量が大きくなることがある。したがって、洪水は純粋な自然現象ではないが、多量の降水がなければ大きな洪水は発生しないことから、自然的要因の強い現象といえる。

洪水は、どの川でも起こり得るし、繰り返し発生する。そして自然の営みとしての沖積作用に寄与するものである。縄文後期に水稻栽培が導入されて以来、稲作を基盤として発展してきたわが国は、主に河川の侵食、運搬、堆積作用によって形成された沖積平野を生産の場とし、生活の舞台としてきた。このことは、生産・生活の場が、洪水氾濫と密接に関連していることを意味している。換言すれば、洪水氾濫に見舞われる条件があるからこそ、自然流下方式により灌漑用水を導き、広大な水田地帯を開発することが可能であり、洪水によって運ばれてきた土砂が肥沃な農地を産み出したともいえる。さらに洪水は、しばしば河道を変遷させ、分派川を形成する。近世以前に開発された農業用水路は、分派川などの旧河道を利用したものが多く、旧河道を利用することによって近世以前の技術手段によっても比較的容易に大規模な農業用水の開発が可能であった。した

がって、人々に脅威をもたらす洪水とその氾濫は、見方によれば国土の建設作用でもある。そして今日、洪水の氾濫によって形成された沖積平野は、人口と資産が集中する場となっている。

一方、洪水の発生によって氾濫が起こっても、人間の営みに影響を及ぼさなければ水害にはならない。つまり氾濫地域が水田や宅地などに開発され、氾濫による被害が発生してはじめて水害が意識されることになる。しかし、人間の営みがあっても、洪水に対応した暮らしがなされていれば、被害を軽減することは可能である。したがって、水害は、豪雨などが自然的与件となるが、社会的要因の強い現象といえる。この洪水と水害の相違について、小出 博は「河川には自然史と社会史がある。洪水は河川の自然史のひと齣であり、水害は社会史のひと齣である」と明快に表現している。

それでは、洪水の歴史とその対策について利根川・荒川水系を中心に振り返って見ることとする。

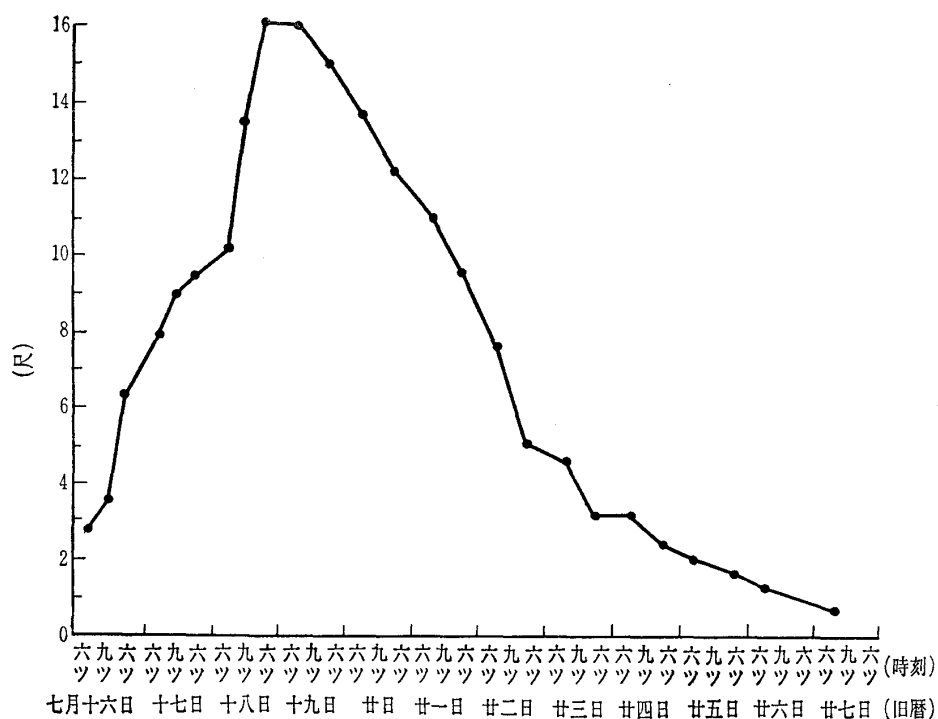
2. 江戸期の洪水と対策

2.1 江戸期の洪水

洪水は繰り返し現象であり、その歴史をたどればきりが無いが、まれに今日なお記録に残るような大洪水の発生を見ている。

利根川における江戸期の洪水史のなかでも、寛保2年(1742)、天明6年(1786)、弘化3年(1864)の三大洪水は、歴史に残る著名な大洪水である。

寛保2年(1742)8月の洪水は、利根川、荒川でもまれに見る大洪水であった。この洪水の水位痕跡が荒川上流の長瀬町野上にある。現河床より20m以上



図一 天明6年7月洪水の隅田川水位記録 (参考文献4), p.152より引用)

利根川全川にわたる河床の上昇をもたらした。その影響は、流路の変動、舟運路の不安定化、農業用水取り入れ口の埋没や用水路への土砂流入、排水不良による水腐地の増大など、多方面に及んだ。そのため天明3年以降、利根川では水害が頻発することになり、利根川の荒廃は、明治中期から始まる内務省の改修工事によって解消されるまで、およそ100年にわたって利根川の治水方策を混乱させることになる。天明6年7月の洪水は、こうした状況の中で発生し、栗橋下流の権現堂堤の破堤による利根川の氾濫流が江戸まで達するなど、大きな被害をもたらすとともに、噴火による大量の土砂を下

も高い岩壁に刻み込まれている寛保洪水水位磨崖標は、「水」の字を刻んで洪水位を示し、「寛保二年壬戌八月一日、亥刻大川水即迄、四方田弥兵衛、滝上市右衛門」と注記されている。現河床からは想像もつかないほど高い段丘上の山裾にあり、荒川の洪水史における貴重な記録である。この寛保2年洪水を8代将軍徳川吉宗は、雨量観測によって予測していたという。このことについて、大石慎三郎は『徳川吉宗とその時代』で次のように記している。

「とくに雨量観測に興味をもち、江戸城の庭に桶を据えておいて、雨水のたまり具合を量り、それを座右に備えた日録に記録していった。寛保2年、江戸時代最大といわれる大洪水が関東から甲信地方を襲うが、吉宗は日録の記録からそのことあるを予知し、救助対策を立てておいた。洪水と同時に御助船を出して窮民を救い、また救小屋を建てて供食をし、8月下旬、水が引くと同時に川普請にとりかかり、翌年5月にはそれを終えるという手まわしのよさであった。」

ここで川普請とは、被災した利根川をはじめ関東諸河川の復旧工事のことで、九州、中国、四国など各地の大名によるお手伝い普請として実施された。

天明飢饉の一因ともなった天明3年の浅間山大噴火は、吾妻川への泥流の流入や多量の降灰により、

流に拡散させる結果となった。

この天明6年洪水における隅田川の水位が、江戸町奉行所によって1日に1～3回観測されていた。洪水位の継続的な観測は、当時としては画期的なことであった。この貴重な記録は、井口昌平によってハイドログラフの形に再現されている。

2.2 利根川治水の要—中条堤—

江戸期における利根川治水の要衝は、利根川が扇状地河川から移化帯河川に遷移する付近の酒巻・瀬戸井の狭窄部と中条堤およびその上流の遊水地帯にあった。この酒巻・瀬戸井の狭窄部から上流には、左岸に文禄堤、右岸には中条堤があり、これらの堤防が洪水を呑み込むように上流に向かってラップ状に広がって設けられていた。文禄堤と異なり中条堤は、利根川に沿った堤防ではなく、支川の福川に沿って相対的に高い荒川によって形成された熊谷扇状地に向かって延びる堤防である。中条堤は、河川の堤防ではなく、酒巻・瀬戸井の狭窄部によって絞られた洪水を遊水させるための堤防であり、中条堤の上流側は下流への洪水流下を制限するための遊水地帯として機能していた。このような機能を受け持つ中条堤では上下流の利害が相違した。上流側では堤防を低くして洪水の氾濫を少しでも軽減しようと、洪水時に上流の人が堤防を切ったり、反対に下流側

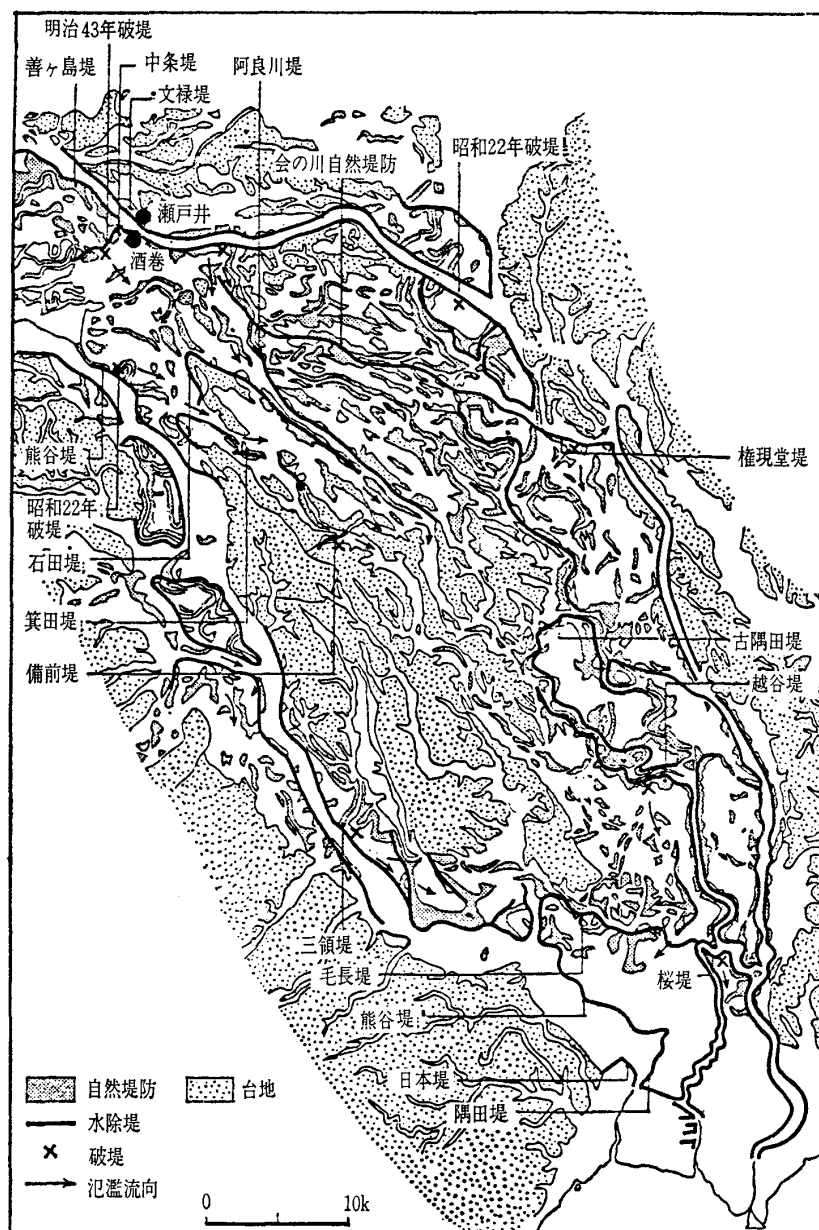
では洪水の流入を防ぐために堤防を高くしようと、密かに堤防をかさ上げしたりと、堤防を挟んで上下流の人々が対立・紛争を繰り返してきた。そのためこうした堤防を論所堤と称した。

いずれにしても中条堤上流の遊水機能は大きく、中条堤が決壊すれば、埼玉平野のみならず、氾濫流が江戸を襲うことにもなり、ことのほか重要な堤防であった。こうした狭窄部とその上流における遊水は、江戸時代を通じて洪水対策における常套手段であり、後述する隅田川の治水にも見られる。

なお、文禄3年(1594)～承応3年(1654)の60年間にわたる利根・江戸川水系と鬼怒・小貝川水系を結び、利根川水系の基礎を形成した利根川東遷事業は、江戸期の利根川治水の方策として紹介されることが多い。つまり東遷事業の目的の一つに江戸の水害防御があげられるが、東遷の経緯を詳細にたどった大熊孝によって、舟運の安定と開発が主眼であり、上利根の洪水が下利根に注がれるようになるのは、はるか後、文化6年(1809)の赤堀川の拡張、あるいは天保年間(1830～43)の江戸川棒出し強化以降のことであったと指摘されている。

2.3 江戸の発展と隅田川の治水

“火事とけんかは江戸の華”と形容されるように、江戸はしばしば大火にみまわれ、江戸時代だけでも100回の大火を数えるといわれる。過密都市江戸にとって火事はことのほか深刻な状況を呈し、明暦の大火にみられるように、大火が契機となって江戸市街地の外延的な拡大が図られてきた。一方、水害は江戸の災害史の上ではあまり深刻でなかった。かつて隅田川が荒川も含めた利根川水系の有力な幹川であったにもかかわらず、寛保2年や明治43年などのような稀有な大出水を除いては、隅田川の氾濫による市街地での水害をみていない。むしろ市街地は隅田川の両岸に接し、日常生活にとって貴重な必需品である米などを中心とした倉庫群が沿岸に立地していた。何よりもまして隅田川の下流部が



図一2 上利根右岸の堤防概念図(参考文献5), p.139より一部削除追加)

無堤であったことは、壊滅的な大水害を経験してこなかった証左でもある。そして無堤の河岸は、川湊として消費都市江戸を支える重要な役割を果たしていた。しかし、隅田川沿岸の市街地が全く水害を受けなかったわけではない。むしろ水害の記録は数多くある。ただし、これらの水害はいずれも隅田川の氾濫ではなく、隅田川に流入する支川、堀川等によるいわゆる内水氾濫か、あるいは市街地の背後から襲う洪水によるものであった。

内水氾濫は隅田川の水位上昇による排水不良あるいは逆水によるものであり、少なくとも直接的氾濫ではなかった。こうした水害は低平な地形の隅田川沿岸市街地では大きな破壊エネルギーをもつもので

はなく、いわば湛水害といったものであった。川や堀が縦横に走り、市街地面積に比べ水面積の占める割合の大きかったかつての隅田川沿岸では、隅田川の水位の低下とともに、湛水は広大な水面に吸収されていったと考えられる。

このような隅田川下流沿岸の水害特性は、江戸の市街地を守る巧みな治水策によって形成されたものである。すなわち、浅草の北側から西の台地に接続して築かれた日本堤（元和6年（1620）築造）と、向島付近から隅田川左岸に沿って上流に向かって築かれた隅田堤（16世紀後半に築造）を中心とした治水策がそれである。この二つの堤防はラップ状に配置され、その下流端が狭窄されていた。逆に上流の河幅は広く、大きな蛇行を伴う大規模な遊水氾濫域が形成されていた。この遊水氾濫域によって隅田川の洪水は一時的に貯留され、狭窄部より下流には一定の流量しか流下させない仕組みとなっていた。さらに、この氾濫域の上流には川口、岩淵付近に狭窄部があり、埼玉県下での遊水氾濫によって洪水流量はすでに大きく低減されている。なお、日本堤より上流の氾濫域は、明治の初期まで自然堤防による微高地を除き、水田地帯となっており、氾濫を許容した土地利用がなされていた。

こうした江戸の水防拠点であった隅田堤は、桜の名所としても著名であり、桜見物の群衆によって堤防が締固められることによる堤防強化の効果を期待して桜を植えたともいわれる。水防拠点が名所となっている例は多く、乱杭水制で知られる大川端の百本杭は、景勝地や魚釣りの場として江戸市民に親しまれた。このように水防拠点が多くの人々に知られ、また親しみの場であることは、日常の暮らしの中に水防拠点を位置付けるという巧妙な治水策の一つでもあった。

2.4 被害軽減策としての水防

江戸期の技術段階においては、今日のような洪水を河道からあふれさせないといった対策を望むことは不可能であった。したがって、洪水が氾濫した場合にいかに被害を軽減させ得るかが、基本的な対策であった。少なくともしばしば発生する中小洪水を防ぐための地先堤防、氾濫流のエネルギーを減殺し、土砂礫の流入を防ぐとともに、堤体を防御するための水害防備林、氾濫時に家財を守るために屋敷地を

盛土した水屋や避難場所としての水塚、避難用の揚げ舟、あるいは微高地である自然堤防や台地縁への集落の立地など、水害地域に住む住民は、その地域の特性に応じた知恵と工夫により、多様な被害軽減策を産み出してきた。

江戸前期の代表的な農書で天保2年（1682）に著された『百姓伝記』（著者不明）は、「防水集」と題する巻七において、川除けや水防に関する様々な心得を記している。その中で「洪水たり共、半日か一日の大雨にて満水多かるべし。大雨・大風の二日を過ぎたる事なし。二時三時をふせぎ、かこえ引水となる」とわが国の出水特性から、例え越水しても半日から1日だけ手をあてても防ぐことが肝心であると述べている。また「水の出はなを知事、同ひかたをしる事」として、水の色、浮遊物質、泡の状態、水温などにより、増水・減水などの出水状況を経験的に判断する方法を指摘するとともに、「堤腹にしるしの竹木をさし置、みるべし」と水位の観測を奨励している。さらに水防に際して、必要な用具の準備から、水防工法、屋敷林の保全、水防時の食料・伝達方法・状況判断、橋梁流失を防ぐ方法など、こと細かに記している。こうした洪水に対する心構えもまた被害を軽減する重要な方策であった。

3. 明治期の洪水と対策

3.1 明治期の洪水

江戸期以来の洪水の頻発は、明治期に至って、流域の開発が進むにつれてますます深刻な水害となり、近代的な治水対策が進まぬまま、水害激化の方向をたどり、利根川では明治18, 23, 27, 29, 31, 40年と、大洪水が頻発し、やがて明治43年の大洪水を迎える。

明治43年の洪水は、江戸期の三大洪水に匹敵する大洪水であった。台風とそれに伴って活発化した低気圧により、8月1日から降り始めた雨は、一時降り止んだものの、ほぼ16日まで降り続き、記録的な豪雨となった。こうした気象条件のもとで、利根川、荒川などの関東の諸河川では2度にわたって洪水が起こった。とくに台風に起因した最初の豪雨によって最大洪水流量が発生したため、10～12日にかけて、利根川や荒川などの大河川でも至る所で破堤、氾濫が発生し、約23万町歩が浸水したといわれる。なか

でも利根川と渡良瀬川に挟まれた群馬県邑楽郡では利根川の左岸堤が破堤し、邑楽郡一帯が水没したほか、小貝川の合流点付近から下流の利根川下流部一帯が全面的に浸水し、霞ヶ浦も湖岸一帯が水没した。さらに妻沼付近で利根川右岸堤が破堤し、その氾濫流が中条堤を突破し、埼玉平野から東京を襲った。そのため東京市では利根川上流と荒川からの氾濫水により、下谷、浅草、本所深川、さらに向島の東から亀戸一帯にかけて、見渡すかぎりの泥海と化した。

3.2 近代治水の登場

明治期における洪水の頻発と、それに伴う水害の激化は、豪雨の頻発といった気象条件に起因するものではあるが、高水工事の遅れ、河川内恒久構造物の増加のほか、明治維新以来の急激な経済発展に伴う被災対象物の著しい増加と河川付近の土地利用の高度化など、様々な要因が指摘されている。いずれにしても水害の激化を背景として、明治中期から洪水防御を目的とした高水工事への要請が強まった。

利根川など主要大河川の改修事業は、明治政府成立直後から、舟運路の整備などを目的としたいわゆる低水工事が行われ、オランダから招かれたお雇い外国人技師の指導の下で進められてきた。しかし、洪水防御を目的とした高水工事は、明治29年の河川法公布まで待たなければならなかった。

利根川では、まず河口から佐原までの区間について内務省直轄の第1期改修工事が明治33年に着工する。さらに明治40年には佐原から取手までの第2期改修工事、引き続き42年からは第3期改修工事として取手から上流の沼の上までの区間が着手された。したがって、明治43年時点では、取手までの第2期工事がようやく始まったばかりの段階で、未改修区間は江戸時代以来の旧態然とした堤防であった。そのため明治43年のような大洪水が起これば、当然堤防は破堤し、氾濫する状況にあった。

そこで、明治43年洪水を契機として、近代的な治水事業が進展することになる。3750 m³/sという計画流量を対象として明治33年に着手された利根川の改修工事は、明治43年洪水を考慮して、計画流量を5570 m³/sに改訂し、精力的な堤防建設と大規模な河床の掘削が実施されることとなった。

荒川においても放水路の開削を基本とした改修計画が樹立され、翌44年から工事に着手される。現在

では荒川本川となっている放水路は、幅450～580m、延長約22 kmにわたり人工的に開削された水路で、20年の歳月を要して昭和5年に完成される。

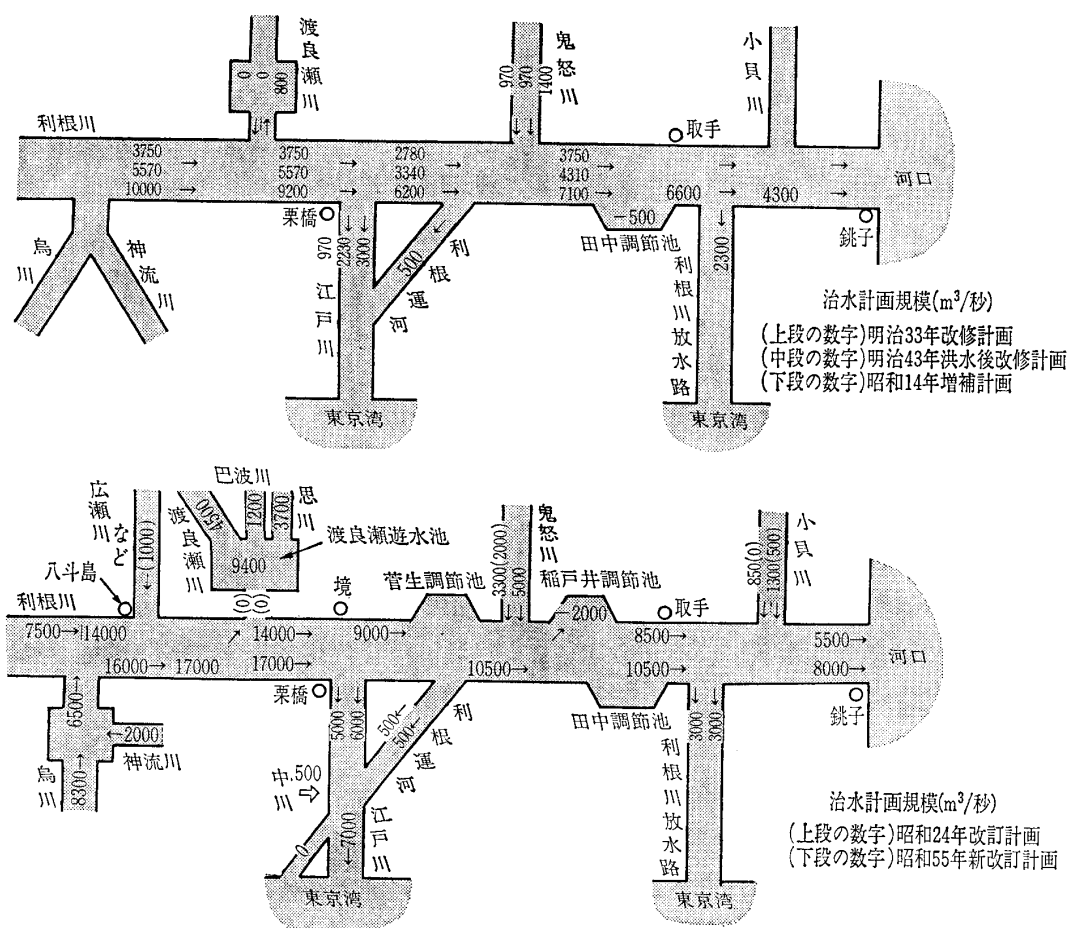
これらの大規模な近代的改修工事の背景には、土工における大規模機械力の導入があった。蒸気機関や浚渫船などの土工機械の登場は、まさに革命的な土木技術手段であり、それまで人力に依存してきた浚渫・掘削・運搬などの施工の大規模化、工期の短縮化などを可能にした。ちなみに明治33年から昭和5年までの利根川改修工事では、大量の浚渫と掘削が行われ、その総土工量は実に2億1400万 m³にも及んだといわれる。また重力に反して水を高所に導くことを可能にしたポンプの出現は、湛水被害に悩まされていた河川沿いの低平地の排水に寄与した。

4. 昭和期の洪水と対策

4.1 昭和期の洪水と利根川治水の変遷

昭和5年に明治以来の利根川改修工事が竣工するが、その後も昭和10年9月、13年6～7月、8～9月、16年7月と、相次いで大洪水が発生し、利根川下流部を中心に水害に見舞われた。そこで昭和14年には計画高水流量を従来の改修計画のほぼ2倍にあたる10000 m³/sとする利根川増補計画が策定され、16年7月にその一部が改訂された。この増補計画では、利根川洪水の一部を引き受けるための渡良瀬遊水池の調節池化、利根川下流洪水の一部を江戸川に分流するための利根運河の放水路化、下流部洪水を東京湾に放流するための利根放水路、鬼怒川洪水の影響を軽減するための鬼怒川上流ダム群および利根川合流点付近の遊水池、霞ヶ浦の洪水を単独で処理するための霞ヶ浦放水路など、利根川下流部の治水が主眼とされた。しかし、戦時下にあつて、それら計画が実現されぬまま、戦後の大洪水に見舞われることになる。

戦後の荒廃した国土に追い討ちをかけるかのように、昭和22年9月のカスリン台風による洪水をはじめ、23年9月、24年8月、25年9月と連年の大洪水に見舞われた。なかでも昭和22年9月の洪水は、北埼玉郡東村で右岸堤を破堤させ、利根川の旧流路を再現するかのように濁流が埼玉県東部を流れ下り、東京都葛飾区、江戸川区にまで及んだ。この洪水を契機として、改めて利根川改修計画が策定され、基



図一3 利根川改修計画の変遷（参考文献9），p.85より引用）

本高水流量はさらに 17 000 m³/s に引き上げられることになり、このうち利根川上流山間部の洪水調節用ダム群によって 3 000 m³/s を調節することが計画された。

その後、利根川上流域の開発等に伴う洪水規模の増大に対応するとともに、流域の社会的、経済的發展による治水安全度の向上を図るため、昭和55年12月には基本高水流量を $22\,000\text{ m}^3/\text{s}$ とする現行の新改修改訂計画が樹立された。

4.2 都市水害の出現とその対応

水害の形態は、土地の使い方や住まい方といった土地利用と大に関係する。第2次大戦後の土地利用の変化に伴って出現した水害の形態は、まさにそのことを如実に物語っている。とくに高度成長期における宅地開発による都市化に起因する水害は、都市水害と呼ばれ、その対策上困難な問題を引き起こした。都市水害は、とりわけ安価な土地を求めて宅地開発が進行した地域に発生した。そうした地域は、概して宅地化される以前は水田としてある程度の氾濫を許容していた所が多く、必然的に浸水しやすい

宿命をもっている土地であった。

高度成長期以後の都市化のいわば副産物でもある都市水害は、昭和33年の狩野川台風が発端であるといわれている。この台風によって東京では山手の河川沿い低地に立地した新興住宅地にも大規模な浸水被害が発生することになる。それはやがて浸水範囲を拡大し、東京や大阪のような大都市のみならず都市化の波を追うかのごとく全国的な広がりを見せることになる。

東京の都心部を貫流し、隅田川に注ぐ、都内の中
小河川の中では最大の規模をもつ神田川は、都市化
の波にもまれ、苦悩した都市河川の代表といえる。

神田川で洪水氾濫による水害が深刻化するの
は、昭和33年の狩野川台風による水害以降であり、昭和
50年代には毎年のごとく洪水氾濫を繰返し、神田川
といえは水害が連想されるほどであった。

その原因は都市にあった。神田川の際まで建物がぎっしりと建ち並び、道路は舗装され、降った雨は地中にしみ込むことなく、一気に川に集中した。ひとたび集中豪雨に見舞われれば、たちどころに水位

が急上昇する。河川改修により川幅を広げ、河道をコンクリートで固め、洪水を流れやすくしても、神田川に集中する大量の雨水を呑み込む余地は次第になくなり、限界に達した神田川は洪水氾濫を頻発させるようになった。

こうした神田川の洪水氾濫を防ぐため、様々な工夫がなされてきた。その一つが地下のバイパスである。神田川には、目に見える河道のほかに地下を走るもう1本の川がある。それは高田馬場付近から始まる4本の分水路である。過密都市の中を流れる神田川には川幅を広げる余地がないため、川に並行して洪水を流下させる分水路が設けられている。洪水になれば、その一部がこの分水路に流れ込み、河道からの洪水氾濫を防ぐ仕組みになっている。

さらに神田川では従来の河道のみで洪水を防ぐ方式に加え、流域全体で総合的に洪水流量を低下させる方法を組合せた事業が進められている。かつては雨水が土中に浸透したり、自然の低地に溜まって、ゆっくりと川に流れ込んできた仕組みを人工的に造るため、団地や公園の中に洪水を一時的に貯留する調節池、地下への浸透を促す浸透性舗装や浸透ますなどを設置した雨水流出抑制策などが実施されている。さらに環状7号線の下には将来東京湾につながる地下河川にもなる巨大な地下調節池の建設が着手されている。

4.3 現代の洪水対策

神田川における流域での洪水対策を含めた治水方式は、総合治水対策と呼ばれる。都市化の進展などにより流域の急激な開発に伴って、相対的に治水安全度が低下している、鶴見川をはじめ全国の17河川を総合治水対策特定河川として、総合治水対策が実施されている。

総合治水は、従来の洪水を河道の中だけで処理する治水計画から、洪水被害を軽減するための洪水氾

濫時の対応を含め、流域全体を対象とした治水計画への転換として注目される。この総合治水では、浸透井・浸透性舗装等による雨水浸透、団地棟間・運動場・広場等を利用した雨水貯留、宅地開発等に関連した防災調節池、計画的に遊水氾濫させる多目的遊水池、流域の開発や土地利用の規制・誘導、浸水実績図の公表、ピロティ方式等の耐水性建築の導入、水防の強化といった、流域の持つ保水・遊水機能を確保するとともに、浸水しやすい低地域での対策など、治水施設の整備と併せて流域全体で洪水を防ぐための総合的かつ多様な治水方式が採用されている。

一方、超過洪水対策として、計画を超える規模の洪水が発生しても破堤しない、安全性の高いスーパー堤防（堤内地盤をほぼ堤防天端まで盛土する高規格堤防）の建設が、利根川や荒川などの大河川を対象として、沿岸堤内地の再開発事業などとリンクして着手されている。

このように従来からの堤防、ダム、放水路、遊水池などによる洪水対策に加えて、近年では新たな治水方式が採用されつつある。

参 考 文 献

- 1) 大熊 孝：洪水と治水の河川史(自然叢書8)，平凡社，1988.
- 2) 小出 博：日本の河川，東京大学出版会，1970.
- 3) 大石慎三郎：徳川吉宗とその時代，中央公論社（中公文庫），1989.
- 4) 井口昌平：川を見る，東京大学出版会，1979.
- 5) 宮村 忠：水害，中央公論社（中公新書768），1985.
- 6) 石崎正和：隅田川は蘇るか，水資源・環境研究，第3号，1989.
- 7) 石崎正和：近世文書にみる水利技術の系譜（その2），第5回日本土木史研究発表会論文集，土木学会，1985.
- 8) 古島敏雄校注：百姓伝記(上)，岩波書店(岩波文庫)，1977.
- 9) 阪口 豊・高橋 裕・大森博雄：日本の河川（日本の自然3），岩波書店，1986.

（原稿受理 1992.2.14）