

流域の変遷をめぐる人間と川

高 橋 裕

概 説

1 流域と川と人間

(1) 川と人間の関係の源泉は流域にある。

川に対する技術的手段は、河川構造物にみられるように、主として河道に加えられるので、川と人間の関係は河道を通してのみ理解されやすい。しかし、河川技術を要望する源は、流域の土地利用、水利用、住民意識にある。

(2) 流域住民の生活や基盤産業が変われば、流域の土地利用変化を媒介として、川への人間の要望は変わる。

流域における主要な産業や土地利用が何であるかによって、川への要望と期待は実質的に定まるといえる。流域面積に占める水田の比率、畑地の比率、品種の分布、あるいは宅地化率などによって水利用の形態や氾濫許容度は異なる。また洪水比流量に象徴されるように、流出機構も流域の土地利用の変化に深く関係しつつ変化する。

(3) 川への人間の新しい要望を受けて、川への新しい技術的活動が加わる。その活動の質と量は、その時代の技術力、経済力などによって左右される。

時代ごとに技術の程度や経済規模は著しく異なる。それに応じて川への技術活動の内容は異なる。輪中堤から連続堤へ、木材から鉄筋コンクリートへ、放水路全盛時代からダムの出現へ、時代の変遷とともに川の装いは変わってゆく。

(4) 技術による働きかけを受けた川は、その工事による直接の変貌はもとより、川の個性に応じてさらに異なる多彩な反応を示す。

放出路、捷水路はもとより、ダム、河口堰、各種用水堰、さらには一連の改修工事などを行なえば、河相は著しく変わる。その変化は、単に直接に見える外見の変貌に止まらない。それは流域を含めて相当広範囲にわたり、しかも場合によってはジワジワと長期間にわたって変貌する。そのため、工事による直接の効果のみならず、部分的にはマイナス効果も伴うのがむしろ普通である。

土木施工の力が大きくなり、川への技術行使も巨大化し、一方流域環境も複雑化してきた今日、工事による影響はいっそう多面的かつ広範化してきたといえる。

(5) 川と人間の対応関係は、歴史的経過とともに微妙に変化する。

上述の(2)×(3)×(4)の、流域と川と人間をめぐる相互関係は、時間的経過を経てあらわれる、いわば歴史的関係である。その間に流域の社会的、経済的条件はもとより物理的条件は変わり、河相も変わる。したがって、上述の相互関係も単純ではなく、時間要素も含むいわば立体的関係といえることができる。たとえば、同じ工法、同じ治水戦略でも、いつの時代にも通用するとは限らない。

そこで、川へのあらゆる計画は、川と流域にいままで加えられてきた技術活動とその影響が織りなす下絵の蓄積を理解したうえで、練り上げなければならない。

2 流域と川と人間をめぐる日本の特性

(1) 流域変遷からみた日本の川の特性

日本の川は、際立った自然的特性とともに、特異な社会的特性をも有している。わが国の明治以来の急速な発展、戦後の高度経済成長は、流域の開発を促進し、土地利用や水利用に大きな変化を与えた。それが川への技術活動を促すとともに、河相に著しい変化をもたらしたといえる。急速な開発は、流域変貌を通して急速な河相変化をもたらす。明治以来の大河川の洪水ピーク流量の増大傾向、高度経済成長期における都市中小河川の洪水量増大と宅地化地域の浸水被害の激増、同じく同時期における河川水質の急激な悪化などは、わが国河川の社会的特性の一端とみなすことができ、下水道の普及による都市内小河川の全面的廃川化も、一種の社会的特性とさえいえよう。もちろんこれら社会的特性は、その自然的特性とも絡み合っており、切り離すことはできないが、社会経済の急速な発展が川に与えた影響の大きさは明らかである。

(2) 水害を通してみた流域と川

水害の実態調査に当っては、流域内における被害状況をこそ重点的に行なうべきである。それによって流域内の水害軽減の具体的方策のための資料が整うはずである。氾濫調査に当っては、氾濫地の地形、その土地利用の現況ならびにその履歴、氾濫耐久度などは重要な項目となろう。

同様なことは、土石流などによる崩壊調査についてもいえる。崩壊地点の地学的、土質的、水文的条件の他に崩壊地の土地利用の現況とその履歴、被災家屋の住まい方、過去における崩壊の歴史などが重要な調査項目となるであろう。

(3) 水利用を通してみた流域と川

水害防御と水利用とは、密接不可分な関係にある。日常の水利用に便なるように、さまざまな技術手段が川に対し流域に対し行なわれてきた。一方、水害を防ぐための技術行使も行なわれてきたが、両者はしばしば競合する。水利用のために打った手段のために、水害を助長しやすい条件を生み出すことになる場合が多い。しかも水利用は日常的、水害は一時的なことであるので、実質的には水利用を優先する河川システムになることが多い。

水利用にも各種あって、その間の調整が実質的には河川計画の要となる。それには、過去のいきさつや自然条件が重要な要因となる。

(4) 自然環境としての川と人間

川は洪水流を吐き出し、かつ水利用のための水源としてのみ存在しているのではない。川は自然界の有機的バランスのなかでどういう役割を果たしているか。またそのなかで人間活動はどういう位置づけになるのか。すなわち、日本の都市なり農山村という場において、人間にとって川とは何であるかが考えられなければならない。具体的には、高水敷利用の都市河川公園、下水道普及下における都市内小河川の廃川問題などの対処において、場当たりのでない手を打つために、川に対する根本姿勢が問われるに至っているのである。

1 流域と川と人間

(1) 川と人間の関係の源泉は流域にある。

われわれは古くから水利用のために川におおいに依存している。そのため、取水、舟運、発電などのために、さまざまな河川構造物を築いてきた。一方、洪水の被害を軽減するために、種々の治水施設が川に築かれてきた。井堰から巨大なダムに至るまで、種々の河川構造物が河道を横断して築かれた。また、堤防、護岸水制などのように河道に平行した構造物もまた古くから構築されてきている。

したがって、河川技術者はいかに“すぐれた”河川構造物を計画し設計し施工し管理するかに努力し、大きな成果を挙げてきたといえよう。ここに“すぐれた”とは、その目的に応じて効果を十分に発揮できることを意味し、与えられた外力に対し安全で、しかも適切な費用と工期で完成できることが要請される。このような河川構造物の設計や施工に関する力学理論や材料学のめざましい進歩によって、次々と河川構造物が発展してきたのはいうまでもない。しかし、この進歩に眩惑されてか、やがて自然物である。“川”そのものをも構造物であるかの如く扱ってはいないであろうか。川は、実験室内の模型とか、水理構造物には含み切れないあまりに多くの要素を持っており、しかもそれに加えられる技術的手段は、力学とは異なる次元の動機で支配される。

川に対する人間の側からの技術的手段が、河川構造物などのように、主として河道そのものに加えられるので、川と人間の関係を、河道という舞台を通してのみ理解する傾向に陥りやすい。しかし、川に対して加えられる技術的手段は、流域の土地利用、水利用、住民意識からの要請によって行使される。川と人間の関係を支配しているのは、実は流域であるという認識につねに振り返ることが重要である。

(2) 流域住民の生活や基盤産業が変われば、流域の土地利用変化を媒介として、川への人間の要望は変わる。

川への人間の要望は、流域住民の生活や産業の形態によって異なる。流域内の農民の比率、それも水田経営か畑地栽培か、それらの品種などによって氾濫の許容条件は異なるし、水利用の形態も非常にちがう。もとより、流域がほとんど都市である場合には、農村を流れる川の場合と比べ川への期待はきわめて異なる。

とすれば、流域住民の生活や産業がなんらかの外的条件で変われば、川への要望は変わってくる。流域の変遷が川への技術的手段を変えるゆえんである。

吉野川⁽¹⁾では、かつてその流域内に藍の栽培がきわめてさかんであった。年々の洪水がもたらす“流水客土”による沿岸の氾濫原の肥えた土が、藍作を隆盛たらしめた原因と考えられる。毎年の激しい出水を経験するこの地域では、河川沿いの細長い平野での稲作はきわめて不安定な収穫とならざるを得なかった。藍は初秋の出水以前に収穫できる点で比較的安全であった。蜂須賀の藍専売体判から約300年、明治末期に阿波藍の栄華の夢は去った。かわって、養蚕が徳島県の重要産業となる。

阿波藩が堤防建設に冷淡であったのは、藍作を中心とする畑地への“自然客土”の洪水の恩恵に、あまりに多くを期待していたからだといわれる。しかし重要な土地は巧みな治水工法により洪水から守っていた。徳島城一帯は蓬庵堤をつくり鮎喰川の流路を変えたのである。しかし、このような“自然との調和”による治水策は、“阿波藍”のためではあったが、農民のためであったとはいえない。やがて江戸時代末期になると、藍作第一主義への不満が高まり、藩への築堤陳情が増加してくる。

幕末から明治初期にかけて、後藤庄助、庄野太郎⁽²⁾らの熱心ですぐれた治水論者が活躍する。彼らは農業水利の発展を柱に水害防止を兼ねた「治河興利」⁽³⁾思想を展開する。明治6年、内務省土木局の雇工師としてオランダから招かれたヨハネス・デレーケは、明治17年吉野川を現地調査し、同年9

月「吉野川検査復命書」を提出した。彼は焼畑の害を指摘し、山林監視人の配置などを提言した。藍作の衰退は、やがて堤防改修を推進させる重要な要因となった。藍は第一期改修の直前に衰退の兆がみえていたことも、堤防改修促進の要因となった。

洪水流量のばく大なこの川の流域での土地利用の変遷と治山治水方式の変遷を、江戸時代以来の経緯で眺めることが、この川と人間をめぐる関係を解く鍵となるであろう。吉野川に限らず、全国どこでも江戸時代以来の流域の土地利用の変遷と治水方式の関連を探ることが、その川の特性を理解する一助となるに違いない。

昭和30年代以降の流域のいわゆる都市化による都市水害の激化⁽⁴⁾もまた、流域の変貌と川の反応の著しい変化を示す典型例のひとつとして理解することができる。

(3) 川への人間の新しい要望を受けて、川への新しい技術的活動が加わる。その活動の質と量は、その時代の技術力、経済力などによって左右される。

ある時点においては、洪水を走らすことが治水の目標となり、ある時点においては、洪水を遊ばせることが治水の目標となった。しかし、それは治水方針を標語的に簡略化して述べたもので、個々の川の治水方式を一言で述べることは困難である。同じ川でも、上流、中流、下流、支流によって、具体的な治水方式は異なる場合も多い。治水方針の評価は、むしろある年数を経て、歴史的経過ののちに、その流域に与えたさまざまな影響を総合的に判断すべきものであろう。しかし、それぞれの時代における技術の段階と、その時代における土地利用の特質を反映して、各時代における治水の形態には時代特有の性格があることは事実である。ただ、それを個々の川の特定の区域の治水にまで当てはめるときには、個々の川の特性を踏まえないと、実態を不正確に捕える恐れがある。

さて、明治中期以降の大河川に対する治水方針の根幹は、原則的には長大堤防の建設を主体に、放水路、捷水路を織り込む改修方針⁽⁵⁾であったといえる。したがって、緩流河川における中下流部には連続堤防が築かれ、曲がりくねった自然河道は短絡され、洪水流をす早く海まで突き出すことに重点が置かれた。今世紀初頭から、各河川にて営々と行なわれてきた改修事業は、このような基本的方針に則りつつ、各河川の自然的特性に応じて行なわれてきたといえる。

明治中期から大正時代に開始され、昭和初期ごろにおおむね完成していった各河川の改修事業により、従来しばしば氾濫していた川沿いの平地への出水時浸水は極度に減った。いわば常習の氾濫地域が、改修工事の進行とともに急速に減少したのである。それこそまさに、改修の目的である水田耕作の安定に寄与するものであった。現在でこそ、減反政策がとられる時代であるが、明治政府は富国強兵策の一環として米の増産、水田の水害回避にはきわめて熱心であった。そのための治水は無条件に歓迎されたときえいってよい。いやむしろ、米の増産は江戸時代以来、それ以前から大和民族の悲願でさえあったといえる。なればこそ、国情安定し経済力も整い始めた明治政府が、当時の河川技術としては常識とされた築堤中心の改修によって、水田耕作の安定化を図ったのは自然の勢であったといってよい。

明治中期以降、人口が増加し米の収穫を増大させねばならなかった時代の要請が、平地部における連続堤防方式の改修を強力に押し進めることになったのである。

さかのぼって、江戸時代から明治初期においては、堤防はえんえんと連絡して築かれたわけではなく、部落の周辺を堤防で守り、川沿いには地形などに応じ林を育て、洪水流を“柳に風”式に対応したのがむしろ常道であった。当時の技術、経済の水準を以てしては、それ以上の大治水工事を各河川で行なうことはほとんど困難であったことを思えば、江戸時代としては、きわめて妥当な治水方式とさえいってよからう。

さらには、第二次大戦後の多目的ダムの建設も、水力、各種水資源の開発の要望と、ダム技術の進歩が相まって出現したとみてよい。社会の新しい情勢が、川への新しい要望をし、それに応えうる範囲の新技术の行使によって、要望は具体化してゆく。

(4) 技術による働きかけを受けた川は、その工事による直接の変貌はもとより、川の個性に応じてさらに異なる多彩な反応を示す。

放水路、捷水路などの工事を行なえば、洪水の疎通にはもとより有効といえよう。しかし、捷水路の下流側の河床はやがて上昇し、上流側の河床は下がる傾向になる。放水路の場合も旧川の河床その他に与える影響は多面的である。河床の上昇下降は二次的にさまざまな影響を流域の水利用などに与える。川と流域の水利用との関係は取水排水を通して河床状況と密接に関係している。工事以前の河床状況に依存していた取水排水の条件は、河床の変化によって影響を受ける。

たとえば、信濃川の大河津分水は、大正時代を通じて最も偉大な成果を挙げた治水工事として評価されている。大河津分水完成以後、信濃川下流部の蒲原平野の水害は激減した。しかし、これだけの大工事を行なえば、川とその流域の各部分にさまざまな影響⁽⁶⁾があらわれるのは避けられない。新潟海岸の欠漬⁽⁷⁾、旧信濃川の河床の全般的上昇、放水路河口部の土砂滞積などの現象が、分水完成後 20 年以上を経たところに顕在化してきた。河床変動の傾向は、分水通水直後から徐々に進行していたが、それが流域の水利用や舟運への障害となって顕在化するまでには 10 年オーダーの年月がかかったわけである。

洪水調節、発電、水資源開発などを目的とするダムが築かれれば、本来の効果は発揮するにしても、下流側や上流側の河床変動は避けられず、従来の河床高を前提としていた土地利用、水利用にいくたの影響を及ぼすことになる。

上述の若干の例に示されたように、河川への技術的働きかけによって、川とその流域はさまざまな影響を受ける。働きかけが大きければ、その反作用も一般に大きい。といって、その反作用もしくは影響が大きいこと自体が、その工事計画の適否を左右するのではない。元来、川とはつねにそのような反応を示すものであり、川がそれまでに利用されていた程度が大きければ大きいほど、大工事による反作用が流域の土地利用、水利用に与える影響は大きい。

したがって、川への新たな工事計画を練る場合には、それが完成した後に、川とその流域の土地利用、水利用にどのような影響があらわれるかを事前に推定し、もしそのなかに重大な悪影響が予想されれば、事前にその対策がとられる必要がある。

土木施工の力が大きくなった今日、河川に対しても巨大な工事を行ないうることになった。それだけに、それが流域の環境に与える影響も大きくなってきている。それに加えて、流域の条件自体が、さまざまな開発の進行によって複雑な環境になってきたと考えられる。そこでいっそう、河川への工事による河道、流域の環境に対する事前評価の重要性が増してきたといえよう。かつては、川への工事による直接の成果が、その工事の評価となった。しかし、今日ではそれに加えて、河相を含む流域環境の事前評価が、河川計画にとって重要な意味を持ってきたと考えられる。

その事前評価に当たっても、その対策となる川の個性が大きな役割を演ずるであろう。特に環境に対する事前評価、いわゆる環境アセスメント⁽⁸⁾となると、流域の個性を問題としなければならない。川への工事とその反応の様相は、いわゆる“川は生きている”という表現を技術者の側からみた場合の解釈といえよう。

(5) 川と人間の対応関係は、歴史的経過とともに微妙に変化する。

(2)(3)(4)に掲げた事項は、いずれも流域と川と人間をめぐる時間的経過による関係であると考えられ

る。それぞれの相互関係は、必ずしも短時間内に明瞭に現われるのではない。数年、数十年という時間的オーダーで関係し合う。換言すれば歴史の変遷のなかに問題を捕えなければならないということができる。若干の年数を経て、相互関係が現われるとすれば、その間に流域の条件や河相も変わってくる。

とすれば、河川工事による河相⁽⁹⁾への影響も、ある場合には流域住民にとって好ましくなく、ある場合には好ましい影響になることさえ考えられる。逆に川への同じ技術手段にしても、ある時期には有効であり、ある時期には無効とさえなりうる。たとえば、ある時代には堤防を築くことが有効であり、ある時代には逆効果を持つことさえある。堤防のなかにも、連続堤、霞堤、控堤、輪中堤など種々あり、それぞれによって、時代による効果は異なると考えるべきであろう。水害防備林、越流堤などによる治水策も、その効果は時代により異なるので、その評価はそれが計画され施行された時点の時代的背景において理解しなくてはなるまい。

それらの事情は捷水路、放水路、広くは河道整備全般についても原則的にいえることである。計画実施段階では有効であった捷水路でも、長年月を経て河床条件が変わったり、周辺の土地や水の条件が変わると、その効果は計画実施段階と同じようには論じられなくなることもありうる。河相や流域の土地利用、水利用の時代的変遷、さらには技術の日進月歩を考えると、治水の方策や手段に関しては、万古不易の方法というものはない。それぞれの時代において、河相、流域条件、技術、経済、社会などのさまざまな条件を総合的に判断して、とるべき治水の手段が決定される。したがって、それらの条件が変われば、その手段は当然異なってくるのである。

2 流域と川と人間をめぐる日本の特性

(1) 流域変遷からみた日本の川の特長

日本の川の自然的特性は、よく知られているように次の通りである。急勾配の河道に短時間豪雨がもたらされる結果、洪水時の比流量が大きい。季節によっては晴天が続くと極端に小さい渇水流量になってしまう。ために河況係数は大きい。また年間流出率も大きい。さらには、地質の特性のゆえに、豪雨時の山地崩壊は多く、洪水時の流出土砂もきわめて多い。

これらの日本の川の自然的特性は、一般に治水にも利水にも不利であることは否めない。貯水池は、河況係数を小さくさせる効果を持つが、わが国の場合、河床勾配の大きさのゆえに、貯水量の大きい貯水池は造り得ない。したがって、ダムによって洪水を調節するのも効果は比較的小さく、利水のための貯留量もあまり大きいとはいえない。

日本の川の社会的特性は、流域の変遷の激しさと密接な関係を持っている。前章で述べた各項目について当てはめて考えれば、流域の変遷が激しければ、その反応もまた激しく現われるといえよう。日本の川の流域変遷の激しさは、経済成長の早さがその第一の原因であると考えられる。昭和30年代の高度経済成長のみではなく、明治以来の100年間についても、わが国の経済成長率は世界一であった。狭い国土で特に平野の少ない日本で、異常な経済成長が続いたことは、それだけ国土開発が平野部を中心に激烈に行なわれたことを意味する。河川流域を単位に考えれば、開発のよく行なわれた流域ほど、その変遷が急激であったといえる。

明治以降において、開発の特に激しい流域は、具体的にはその流域内において19世紀末から20世紀初期においては稲作に、それ以後は工業化、都市化によって土地利用が大きく変わった場合である。すなわち、利根川、淀川、あるいは信濃川、筑後川などによって代表される川であり、内務省がいち早く直轄河川として改修に力を入れた川でもある。そこで、これらの川においては前章で述べ

たように、流域からの川への要望も変わり、川の反応¹⁰⁾も著しかったといえることができる。

改修工事の進捗に伴う洪水流量の増大はその顕著な例として指摘できる。利根川¹¹⁾においては、明治 33 年に定められた計画高水流量は $3750\text{ m}^3/\text{s}$ であったのに、昭和 22 年のカスリン台風洪水以後に定められた計画における基本高水は $17000\text{ m}^3/\text{s}$ と 4 倍以上に達している。もっとも洪水流量がこれほどの比率で増大したわけではないが、大洪水のたびごとに洪水のピーク流量が増大してきたことは事実である。その傾向は表一 1 のように他の多くの河川の計画高水流量の推移からも、ある程度類推することができる。

表一 1 主要河川の基本高水または計画高水流量の変遷

	最初の計画時点の計画流量		現在の計画流量	
石 狩 川 (河 口)	M 42	$8350\text{ (m}^3/\text{s)}$	S 39	$9700\text{ (m}^3/\text{s)}$
北 上 川 (登 米)	M 43	5570	S 24	9000
最 上 川 (清 川)	T 6	6100	S 24	7000
利 根 川 (八斗島)	M 33	3750	S 24	17000
渡 良 瀬 川 (藤 岡)	M 43	2500	S 28	4500
信 濃 川 (小千谷)	M 20	4730	S 16	9000
庄 川 (小 牧)	M 16	3340	S 15	4500
紀 ノ 川 (橋 本)	T 6	3700	S 34	7100
淀 川 (枚 方)	M 18	5560	S 46	17000
吉 野 川 (岩 津)	M 40	13900	S 37	17500
筑 後 川 (瀬ノ下)	M 29	4450	S 30	8500
大 淀 川 (宮 崎)	S 2	5500	S 39	7500

表一 1、表一 2 は日本河川協会、河川便覧 (1972) より

戦後、都市化が激しくなった昭和 30 年代において、都市の中小河川の洪水流量⁴⁾が増大してきたのも、流域の土地利用の変化による川の鋭敏な反応を示すものとして理解することができる。これはまさに、利根川などの大河川において約半世紀かけて生じた川の反応の縮図として位置づけることもできよう。

いずれにしても、わが国における明治以後の、または昭和 30 年代以降の異常なほどの経済成長が、川に与えた顕著な影響とみることができる。まさに、日本の社会経済の特性ゆえの、日本の川の特性とみることができる。

こうして、現在では旺盛な都市化がおもな起因となって、表一 2 のように、都市における水害危険区域内の人口が 50 mm/h に対し 1000 万弱にも達している。

(2) 水害を通してみた流域と川

水害を受ける場合は、一般に河道内ではなくて流域である。水害統計における公共土木施設の被害の相当部分は河川構造物である。しかし、治水事業の目標が流域内の住民の安全と財産の保護にあることはいうまでもない。

現在のわが国の治水事業においては、堤防はいわば最後の一線になっており、もちろんその安全性

表一 2 全国都市計画区域内水害危険区域面積・人口 (単位: km^2 千人)

	水害危険区域面積		水害危険区域人口		市街化区域中, 水害危険区域人口	
	30 mm/hr	50 mm/hr	30 mm/hr	50 mm/hr	30 mm/hr	50 mm/hr
北海道	563	791	857	1,420	647	1,090
東北	368	613	325	705	113	229
関東	449	1,199	844	2,452	727	2,127
北陸	178	377	343	575	86	184
中部	251	589	400	913	248	662
近畿	303	659	569	1,677	445	1,392
中国	157	359	223	620	132	286
四国	86	211	162	526	122	351
九州	190	430	266	639	161	368
計	2,545	5,228	3,989	9,527	2,681	6,689

についての検討が河川工学においても重要なテーマになっている。しかし、治水技術はもっぱら堤防を守るまでの段階に力点が置かれ、万一堤防が切れた場合、流域をどう守り、被害を最小限に止めるかについては、研究も調査もきわめて不十分である。破堤が不幸にしてしばしば生じている現実を直視するならば、破堤した場合にどのような手段をつくすか、それに対して平常の土地利用としてはどのように対応していればよいか、といった問題が重要になるはずである。具体的には流域の土地利用と従来の氾濫との関係、破堤時の避難の方法、道路など各種の構造物を氾濫流との関係、氾濫時の排水のメカニズムといった問題を詰めることを、川に対する治水計画との関連性で捕えるべきである。従来は、堤防から越流したあとは治水工学とは関係が浅いかのように扱われてきたように思われる。しかし、いうまでもなく大きな被害が出て重大な問題となるのは、破堤したときであるからこそ、上述の問題点検討が重要なのである。

水害の実態調査に当たっても、流域内における被害の状況をこそ重点的に調べるべきである。それによってこそ、水害を軽減させる方策が打ち出せるはずである。破堤氾濫に際しては、洪水流量、雨量などが基本資料であることはいうまでもないが、破堤後の氾濫流などは破堤地点、氾濫区域の地形その他に大きく支配され、従来の水文資料のみではきわめて不十分といえる。ましてや内水氾濫の調査に当たっては、従来重視されていない資料に、むしろ重要な問題があるといえる。氾濫地の地形、土地利用、氾濫耐力度、土地利用の履歴などは重要調査項目といえる。

土石流などの崩壊調査に当たっても同様なことがいえる。⁽¹²⁾ 崩壊地点の物理的、地学的条件の調査が主要なことはいうまでもないが、それと同時に、その崩壊地の従来の土地利用、被災家屋の歴史、過去における崩壊の歴史などが重要な視点になる。昭和47年7月豪雨災害における天草上島⁽¹³⁾、酒匂川上流部の丹沢山地⁽¹⁴⁾の調査によれば、被災家屋の多くは分家であり、古くからの本家の被害はきわめて小さかった。昭和46年9月の三重県尾鷲・熊野地区における土石流においても、被災地の多くは新開地と呼ばれ、戦後宅地になったところであった。農山村における豪雨災害では、古くからの家が助か

り新しい家が被災する例は相当に多い。もちろん新旧を問わず一部落全滅するような土石流もあるが、むしろ江戸時代以来の本家や寺社が残るような例の方が多い。

農村の低平地や川沿いの耕地の水害は、湛水深とか湛水時間などの物理的測定値のみでは、水害の実態を捕えるには程遠い。そのような物理量では全く同じでも、被害には雲泥の差があるのがむしろ普通だからである。ましてや、雨量や河川流量のみからは、氾濫水害の大小はほとんど判定できないことが多い。

上述の山地被害や低平耕地被害についての考え方は、他の土地での豪雨災害についても原則的には当てはまる。前述の山地災害の被災の特徴をもたらしただ原因は何か。低平耕地の災害を支配する要因は何か。調査に当たっては何を対象とすべきか。豪雨災害の本質を探る鍵は、これらの質問について考えるところから解きはぐされるであろう。

(3) 水利用を通してみた流域と川

利水と治水が競合するのは多目的ダムの場合のみではない。利水に便するように土地や川を開発すると、しばしば豪雨時には氾濫を招きやすい状況をかもし出す。利水と治水の競合と調整は、流域と川の間関係を考える場合、古くしてつねに新しい課題である。小出博⁽¹⁵⁾は、江戸時代における開発と治水について考察して次のように述べている。

「簡単にいってしまえば、常に利水が先行し、治水は遥かにおくれてこれを追うということである。幕府も藩も利水には驚くほど深い関心を示し、意欲的であるが、治水に関する限り、城下の水防など特別の場合を除き、農村地帯の治水にはほとんど関心を示さないのである。多くの場合、治水は上げて農民の手にゆだねられ、農民はそれぞれ地先水防に専念せざるをえないことになるが、この行き方は、明治政府によっても受けつがれることは周知のとおりである。幕末から明治にかけて、低湿三角州の水害はいよいよはげしさを加え、地域にとって堪え難いものとなり、農民の流亡と婦女子の人身売買が相次いでおこる。……」

利水のための河川工事、各種の水利事業は、その効果は比較的容易に誰の目にも明らかとなるし、数量的にも表現しやすい。また、その効果は流域住民の日常生活にもたらされるため、共感を呼ぶ。それにひきかえ、治水事業は、一般にその効果算定は困難であり、出水時のみその効果がみられるにすぎない。もちろん、緊急時の対策の重要性は、抽象的には誰にもよく理解される。しかし、具体的には必ずしも理解されないことが多い。大水害の直後には、治水事業に対する評価は高い。しかし大水害の記憶が薄れるにつれ、住民も為政者も治水事業への熱意が衰えてゆくのが現状である。ましてや、治水事業によって水利用が不便になるような場合にはいっそう治水は敬遠されることになりやすい。一方、水利事業はそれが治水にとってマイナスになり得る場合でも、比較的順調に進捗される。このような場合にも、治水に無関心になるわけでは決してない。土地利用、住居の方法などに知恵を働かすことによって、氾濫しても崩壊しても被害が最小になるような対応が試みられ、相当の成功を収めてきたといえる。

治水にせよ利水にせよ、構造物への依存が強まるにつれ、上述のような対処が軽視されるようになってきた。構造物の設計、施工面にこそ、現代の科学の偉力が十二分に発揮されるからである。しかし、構造物という“点もしくは線”による対応は、所詮、土地の特性を活かした“面”による対応とは次元を異にしている。たとえ、点や線に依存するにせよ、面における点と線の配置と役割が適切でなければ、点と線も十分に所期の効果を発揮できないであろう。

水利用は産業の発展、人口の集中に呼応して、その需要は高まり、そのためにさまざまな技術的手段が打たれる。水資源開発のためのダム、河口堰、自然湖の利用、用水路、導水路、上下水道施設、

地下水揚水ポンプなどが、水需要の増大と水利用体系の複雑化につれ、次々と開発されてゆく。このため、流域内の水循環システムは人工的に大きく変わり、しばしば水循環の分断を伴い、環境の変化に発展する。地下水の過剰揚水による地下水位の低下と地盤沈下、下水道の普及による中小河川の自然流の涸渇と河道の空洞化、河川からの大量取水による下流部自然流の減少など、さまざまな水循環メカニズムの変化が起こる。水不足の農業地帯では、堰やクリークなどに種々のくふうを凝らして、水を流域内になるべく長く止めようとする。それは場所によっては排水不良や豪雨時に氾濫を起こしやすい状況⁽¹⁶⁾をつくることになる。水利用のためのさまざまな施設が川につくられ、それが治水の障害になることは多い。その障害を除くためにさらに別の治水施設をつくること、長い歴史を通して繰り返されてきた。そしてその水利用や治水への要望は、すべて流域の土地利用の面から出てきたのである。その水利用は、かつては農業用水の場合が、川に対する影響は支配的であり、近代においては発電の川に対する影響が大きくなってきた。農村社会の時代から工業化やがて都市時代へと社会が発展するにつれ、流域社会の川への要望と技術的働きかけは次々と変わり、それを受けて川の形態が次々と変わってきた。

工業化、都市化につれて、川の施設や河相が変わり流量調節の度合いが激しくなってきたのに加えて、水質の悪化が深刻な問題となってきた。それが顕著になり出したのは、いうまでもなく昭和30年代の高度経済成長期においてであった。この時期の工業成長の凄まじさと旺盛な都市化自体がきわめて日本的な特徴を持っていた。⁽¹⁷⁾大都市および地方工業都市を流れる川の水質がほとんど例外なく極度に悪化したため、下流部では水量がたとえあっても、水質が悪いために水源として取水し得ないという事態が起こってきたし、水質汚濁公害が頻発することとなった。

流域の開発の進展につれ、水源としての川への新しい要望が次々と目的別にも量的に増大してきた段階における最大課題は、各種利水間の調整である。⁽¹⁸⁾

(4) 自然環境としての川と人間

技術の進歩によって、川への技術行使が急激に増大してきたため、川の自然性が失われる傾向が出始めた。それは都市において最も鮮明に現われる。都市においては、自然は極度に失われ、森や川は残された数少ない自然として再認識されようとする時期において、森は切り倒され、川の水質が悪化してきた。さらに、下水道の普及が都市内小河川をも無用にする事態に立ち至った。常時水が流れなくなれば川は無用であろうか。無用とする考えは、川は洪水を吐き、水利用のための水源としてのみ有用であるという観念に根ざしている。この観念から出発する技術観では、水源取得と洪水対策という観点からのみ川に対することになる。⁽¹⁹⁾

都市における川の著しい変貌は、あらためて川とはわれわれにとって何であるかを問うているのである。しかし、それは都市における場合のみではない。川に対して技術者が、単に洪水調節、水利用の対象としてのみ対処するならば、高くて頑丈な堤防を築くこと、取水堰、ダム、河口堰をつくることは、なんの抵抗もなく技術者本来の仕事であり、むしろそれ以外のことを考えなくてもよいほどであった。もっとも近年は前章(4)に指摘した観点から、巨大河川工事による環境アセスメントの必要性は漸く深く認識されるようになってきた。

たとえば、アメリカにおける国家環境政策法（1969年）に則るU.S. Geological Surveyの環境マトリクス⁽⁸⁾による評価なども、このような問題を考える場合のひとつの表示資料になるであろう。これを参考にしつつ、ダムなどの河川構造物や河川開発に関する環境評価のマトリクスをつくることは、このような問題へのひとつの有力な接近法と考えてよいであろう。

ダムのような巨大工事でなくとも、いくたの河川工事においても、それらが川という自然にどのような役割を果たすかという観点はつねに必要なのである。川は元来自然の一場面として地表においてさまざまな役割を果たしていたのであった。河川工事はなんらかの形で、川という自然を部分的に人口化してゆくことを意味する。都市河川では環境整備事業の名のもとに、河川敷を公園化する河川公園がここ数年来多くの河川敷に整備されている。つまり、自然から離れた都市に自然を還元しようとする意図のもとに、河川敷を人工的に整備して“模擬自然”の河川公園が造られてゆく。²⁰⁾ 模擬自然はどの程度まで自然の役割を都市において果たすることができるか。それへの解答は、市民がどんな自然を川に要求するかによっても異なるとはいえ、本質的には生態学的にみて川のになう役割が、どの程度まで実現しうるかにかかっているといえよう。前者に対しては、河川敷にレクリエーションに訪れる市民意識を尋ねるのも、多摩川²¹⁾において行なわれたように、興味ある試みである。一方生態的見地からの検討も最近漸くその調査²²⁾が始まろうとしている。

一方、最近の川に関する市民運動においても「三多摩問題調査研究会」の「野川問題研究班」におけるように、“水系の思想”²³⁾を誣うものが出始めている。現在の都市文明が鉄とコンクリートに代表され、それを水が支えている、換言すれば現代の都市文明は、鉄とコンクリート増大の背景に、水辺の空間が奪われていったと理解される。²⁴⁾ 東京に122の川がありながら、本当に“ふるさとの川”といえるものは無いという認識に立って、多摩川の支流である野川を市民のふるさとの川として位置づけようとするのが、この運動の考えであろう。また愛知県の矢作川流域²⁵⁾のように、流域内の19市町村による自主的研究機関がつくられ、新しい地域開発の方向を「水の計画」を基本に調査し始めた例もある。

川が不要になれば埋立るとか、下水道に排水機能を任せ切るとするのは、川を即物的な容器としかみない姿勢から生まれる。それは、川の計画を水理学的扱いからのみ検討する考えと符合するといえよう。川も自然の一要素と位置づけるならば、都市のなかの川を自然のなかに取り戻さなければならぬのである。単に川を市民のレクリエーションの場として考えるのではなく、生態学的見地を含めた問題として川を保存管理することが、都市政策としても、河川計画としても最も重要であるとさえいえることができる。水質に対しても、総量規制にすべきであることはもとよりのこと、規準の目標としての $p.p.m.$ は科学的目標としてはうなずけるとしても、市民の水系思想の概念に立てば、たとえばアユの棲める川といった目標の設定が至当であろう。表—3²⁶⁾のように、アユの棲めるのは20℃5日間のBODが2 $p.p.m.$ 以下とされているが、“アユの棲める川”とBOD 2 $p.p.m.$ 以下とは同じことではない。これからの河川技術者は、この表現の差が明瞭に理解できなくてはならないであろう。

都市において消え去ろうとしている都市河川をどうするか。²⁷⁾ これに対する解答は、まさに川とは市民にとって何であるかについての哲学なくしては得られない。下水道の普及と都市化による舗装化によって源頭水源を失なった小流域の河川は、常時の流量がほとんどなくなる。そのままに放置すれば、ゴミ捨場や不潔な湿地になり蚊やハエの温床となる。住民は埋立か覆蓋化を希望する。こうして現在都市内小河川が次々と消え、旧川は道路、公園などになってゆく。下水道の普及と川の役割を考えるに当たって、まず川と下水道を比較すると表—4のようになる。多くの都市において下水道と川の区分は流域面積で2ないし10 Km^2 となっている。その他、都市ごとに種々の便宜的方法によって、その区分が行なわれている。大阪のように一級河川、普通河川は川、それ以外で管理者の確定していないものを実情に応じて下水道局が管理するとか、京都のように旧市街は川、新市街は下水道としていような例もある。

廃川となった場合、下水道の排水能力以上の出水の際の治水対策、地下水位低下の促進、それによ

表一 3 水産環境水質基準より河川関係のみ抜粋

1. 有機物および栄養塩類

◎ 自然繁殖の条件として 20℃5 日間の BOD は 3 *p.p.m* 以下, サケ・マス・アユを対象とする場合 2 *p.p.m* 以下

◎ 生育条件として 20℃5 日間の BOD は 5 *p.p.m* 以下, サケ・マス・アユの場合は 3*p.p.m* 以下

◎ 全磷はどの場合も 0.1*p.p.m* 以下, ただし湖沼および人工湖に入る河川の場合は 0.005 *p.p.m* 以下

2. DO

◎ 6 *p.p.m* 以上, サケ・マス・アユの場合 7 *p.p.m* 以上

3. pH, 6.7~7.5

4. SS, 25 *p.p.m* 以下

5. 大腸菌群 100 *ml* 当り 1000 以下

6. 着色, 水温, 鉱油類, 有毒物質, 底質についても基準あり

表一 4 河川と下水道の比較

河 川	下 水 道
元来自然の水路	元来人工の排水路
比較的大きな流域面積の水を集め, 常時自然流がある。	比較的小さな流域面積の水を集め, 常時汚水のみ流れる
原則として開水路	原則として暗渠
本来流水は清浄	本来汚水のみ
その存在によって独特な環境を醸 成し, 周辺環境をも良好にする	原則として道路下にあり, なるべく 常時人目につかぬようにする

る植物などへの影響, 消火その他の用水の欠如, 都市における水の在る空間の喪失など, 都市における従来の自然の水循環の分断はさまざまな影響を周辺の水環境に与える。分断された水循環系を再認し, それを少しでも復元する方法を考えることが, これからの都市河川の重要な課題となるであろう。

3 参考文献*

(1) 吉野川, 毎日新聞社編, 昭和 35 年 8 月,

本書は当時毎日新聞社徳島支局記者であった久米康生が調査した吉野川に関する記録である。それは昭和 35 年 1 月 5 日から 6 月なかばまでの約半年間, 毎日新聞徳島版に連載され, これを修正整理して一冊にまとめあげたのが本書である。

江戸時代以来, 住民と流域産業と治水との間に複雑な要素が絡んできた吉野川を, 水と土と人との

*ここでは敬称はすべて略し, 文献は邦語によるものに限った。

関連性に視点を置いて広範に整理されている。著者は、阿波藩民政資料、郡誌、後藤庄助の吉野川筋用水存寄申上書、庄野太郎の芳川水利論、デレーケの吉野川検査復命書などを深く調べあげ、現地を何回も歩き、この川の今日までを多面的かつ的確に捕えたのである。

新聞記者による川の記録や治水誌は多々あるが、川の捕え方と調査の方針といい、この種の著作の白眉といえよう。吉野川に特に携わらない人にとっても、川と流域と人間の関係を考えるに当たって参考になる点が多いと思われる。

(2) 芳水康史、吉野川・利水の構図、芙蓉書房、昭和45年6月、

『1)吉野川』と同じ著者久米康生（ペンネーム芳水康史）が、前著から10年後、前著よりさらに深く掘り下げた吉野川開発の舞台裏の物語をまとめて本書となった。本書では、特に幕末における庄野太郎の「芳川水利論」をめぐる治水と利水、昭和初期の銅山川分水紛争をめぐる三木熊二の活躍が、史実に基づき、躍如たるストーリーとして語られている。

著者は徳島を離れた以後も、吉野川に関する文献調査を続行し、特に明治初期と昭和初期において激しい争いののちに、河川計画が決定されてゆくプロセスの裏面を深く巧みに文学的に書きあげた。ここにいう裏面は、実はいかなる河川計画にもあることで、一般には活字には現われない面があることを直視しなくては、河川計画への学問的接近も実は白々しいものになる。いうまでもなく、この点は計画学を考える場合の難問のひとつである。

(3) 「治河興利」

これは古くから中国においていいならされた表現であり、治水と利水を総合的に考えた場合の治水思想といえる。わが国でも治水という表現には、現在でいう利水をも含めた意味があり、“水を治める”ことが流域開発との関連で捕えられていたと考えられる。治河興利という治水理念は、川をわれわれの生活環境に相応させてゆくということであり、これによって一段と高めた新しい環境を造ってゆくことを意味する。中国においてはもちろんのこと、その影響を強く受けていたと思われるわが国においては、治水と流域開発とはつねに密接に結びつけて考えるのが、当然の常識であった。明治以後、学問ならびに行政の分化専門化が進行してきた段階において、上述の概念は、徐々に抽象的にしか理解されなくなってきたのではあるまいか。

(4) 高秀秀信・岸田隆：新しいタイプの洪水、土木学会誌 1972年9月号 pp.35～38、

水越三郎：神田川・石神井川の流出解析、土木技術資料 vol. 6. No 1, 昭和39年1月

木下武雄：都市化による流出の変化、土木技術資料 vol. 1. No 9, 昭和42年9月、

石神井川流域水文観測資料（昭和33年～昭和46年）土木研究所資料第714号、昭和47年2月

多摩ニュータウン試験地水文観測資料（昭和44年～昭和46年）、土木研究所資料第715号、

昭和47年3月、

嶋祐之：都市化に伴う河川流出モデルの検討、〔文部省科学研究費特定研究（水文学）報告、流出機構モデルの総合化に関する研究、吉川秀夫編、昭和45年3月〕

(5) 西川喬：治水長期計画の歴史、水利科学研究所、昭和44年11月、

本書は隔月刊「水利科学」に昭和39年10月から昭和43年6月まで5カ年にわたって掲載されたもので、明治以来の治水事業を、主として長期計画という視点から、その変遷を昭和37年

10月閣議決定の全国総合開発計画における治水事業計画に至るまで資料整理し、解説を加えてまとめあげたものである。明治以降の治水計画を総括的に見ようとする場合、計画の趣旨とその背景をも含めてこれほどまでに系統的に提示された文献は無い。

日本の土木技術——100年の発展の歩み—— 土木学会昭和39年10月、

本書は土木学会50周年記念出版の一冊として、この一世紀の間の土木技術と土木事業の各分野ごとの発展の経緯を解説風に平易に書き下したものである。その第Ⅱ章の“水の利用と水との戦い”において明治以降の河川工事の歴史的変遷が読物風に解説されており、比較的手軽に、この一世紀のわが国の河川事業が正確に概観できる。

高橋裕：日本の水資源，東京大学出版会，昭和38年4月，pp.29～30，pp.62～66，

高橋裕：国土の変貌と水害，岩波新書，昭和46年7月，pp.39～41，pp.98～133，

(6) 高橋裕，酒匂敏次：日本土木技術の歴史，地人書館，昭和35年5月，pp.116～119，

(7) 豊島修：現場のための海岸工学，侵食編，森北出版，昭和47年11月，pp.8～18，

本書は日本各地の海岸侵食の状況をきわめて綿密に実証的に捕え，かつその対策を豊富な実例を以て具体的に示している。新潟海岸の欠潰についても，大河津分水との関連で問題を捕え，その実態を解明している。

(8) 金屋敷忠儀：米国における環境アセスメントについて，月刊建設，昭和47年12月，

(9) 「河相」

この言葉は，安芸皎一が大正15年から昭和10年にかけて鬼怒川，富士川での現場調査および実際の河川工事に従事した経験に基づいて，川を見る哲学として打ち出した表現である。それらの研究は土木学会誌に発表されたのち，昭和19年に“河相論”として常磐書房より出版された。戦後，実例などを若干加えて，昭和26年に再び同じく“河相論”（改訂版）と題して岩波書店より出版された。

この書の序文には，「河川のあるがままの状況を，著者は河相と名付けた。河相とはあるままの河の姿である。河川の形態は千差万別である。形の大小はもちろんのこと，一見したところで，そこにはおびただしい相違を見るであろう。深い関心を持って見れば見るほど，河川は本質的に多くの異った点を持っていることに，大いなる驚異を感ずるのである。……（中略）…… 著者は河川を常に生長しつつある有機体と考えたい。河川は絶えず変化しつつ，永遠の安定せる世界へと不断の歩みを続けているのである。その成長の如何なる過程にあるかということによって，それぞれの特殊性を示しているものであり，著者はその特殊性を解析することにより，そのうちに含まれている実相を探究し，それによって河川そのものの普通的な真の姿を把握しようと試みたのである。」

改訂版序には「……実在している河川というのは，与えられた自然環境を標指しているところのものであり，その環境に固有のものであり，要するにある地域に特有な性格を持っているものであるということを知った。……河川は与えられた条件の下では，これに最も相応したところの形態をとっている。従って現存する河川は，この条件を理解しない限りは，正しくこの姿を知ることとはできない。……私はこの実在する河川を知る一つの基準として河相という考え方を導入した。……私はこのように考えることから，河川は静的なものではなく，動的であり，常に変化しながら，次第に落付いてゆくものであると理解すると，現実の姿をその経過とともに知るということは，これが今後

はどのようになってゆくであろうかということを予案するのに大きな役割を持つと考えるのである。」

以上は河相論の著者自身の河相についての説明であるが、これを具体的に展開するのは容易とはいえない。河相の相という言葉は、“すがた”であるとともに年月とともに成長変化するという意味合いが含まれていると思われる。人相、手相、林相、などという言葉思い浮かべれば相の持つ意味も理解しやすくなるように思われる。河相論は、変化の過程のなかに川を見ること、個々に異なる各河川の河相そのものを自然観察によって確かめることの重要性を強調した点などにその意義を認めることができよう。

- (10) 科学技術庁資源局資料第8号「河川の変遷に関する調査資料及び研究論文」昭和27年，pp.128～140，

ここでは筑後川を例に明治18年以来の洪水流について検討され、その出足が時代とともに早くなってきたこと、その最高水位が高くなってきたことが指摘された。

- (11) 山本三郎編：河川工学，朝倉書店，昭和33年，

本書は山本三郎が建設省河川局長時代に、建設省河川局のスタッフとともに、実際の河川計画、河川工事を解説風にとりまとめたもの。河川改修計画ならびに事業の実例として、北上川，最上川，利根川，信濃川，木曽川，淀川，吉野川，筑後川，大分川などが詳しく紹介されている。昭和33年時点での河川計画の実態をよく知ることができる。

- (12) 高橋裕：現代の水害をどうとらえるか—昭和47年7月豪雨災害についての感想，土木学会誌，昭和46年12月号，

- (13) 小出博・宮村忠：47年山地災害について，農業土木学会誌，昭和48年5月号

- (14) 東京大学工学部河川研究室：昭和47年7月の西丹沢災害，昭和47年7月豪雨災害の調査と防災研究（昭和47年度文部省科学研究費“自然災害科学の総合的研究”pp.57～64）

- (15) 小出博：日本の河川——自然史と社会史——東京大学出版会，昭和45年9月，序言pp.5～6，
本書は小出博の還暦記念として出版されたもので、後に続く二書とともに三部作をなしている。第1巻ともいべき本書は、いわば総論的なものであり、日本の河川と平野を全国的に総覧して、それぞれを自然史ならびに社会史的に考察を展開している。応用地質学，農林地質学に基礎を置き、いままではわが国の河川に加えられてきた治山治水事業の特性を史的に検討しているユニークな問題提起の学作である。引用の部分は本書の序言の一部で、本書を貫く基本理念の一端とみなすことができる。

- (16) 昭和45年7月1日関東地方南部の大雨による千葉県水害報告書，千葉県，昭和46年3月，pp.37～62

昭和46年9月6日～7日秋雨前線ならびに台風25号による千葉県災害報告書，千葉県，昭和47年3月，pp.61～96，

特に後者の第4章のなかの“新川と水害”“栗山川と水害”の節で、それぞれの河川流域の開発と昭和46年水害との関係が紹介され、常時の水利用体系が、豪雨時湛水の状況に大きな影響を与える

ことが指摘されている。

(17) 高橋裕：転期に立つ土木事業——歴史的考察にもとづいて——土木学会誌，昭和47年1月号

(18) 新沢嘉芽統：河川水利調整論，岩波書店，昭和37年，

本書は，河川利水の四部門——発電・上水道・工業用水・農業用水——と治水を加えて，それらが相互に調和し合うように川を利用する際の基本的考え方を明らかにしようとして，いくたの事例を挙げて論旨を展開したものである。三篇より成り，第一篇は農業水利と河川改修の調整，第二篇は発電・上水道・工業用水と農業水利の調整，第三篇は河川総合開発における水利調整（多目的ダム，水没補償問題，河川維持水，逆調整，下流部の利水など）について，豊富な史料，計画書などを引用し，具体的事例に基づき，歴史的に，計画論的に調査した結果が整理されている。水利調整を考える場合に，貴重な資料とひとつの考え方を与えてくれる。

(19) 高橋裕：国土の変貌と水害，前出(5)，pp.202～205，

(20) 大石右正：淀川に河川公園をつくる， } 土木学会誌，昭和48年1月号，
木崎正隆：市民が描く河川敷公園，

(21) 川原で遊ぶ市民の声——多摩川アンケート調査，建設省京浜工事事務所，昭和47年8月，

多摩川において，高水敷を特定個人の占用から公共団体への占用に切り換えて，レクリエーション広場を確保する事業が進められている。しかし，高水敷の利用についてはさまざまな意見がある。昭和47年5月のゴールデンウィークに，多摩川の川原に遊んでいる人々に対し，建設省京浜工事事務所はアンケート調査を行なってその意向を調査した。調査項目は，利用状況，利用理由とその満足度合，満足または不満の理由，施設などに対する意見，要望，整備計画に対する意見などであった。

(22) 建設省京浜工事事務所においては，昭和48年4月，多摩川環境問題研究会を発足させ，工学，生物学，生態学，農学，土壌学，水産学，地理学者などの共同研究により，河川工事と社会環境，自然環境との関わり合いなどの調査を中心に検討を加えている。

(23) 水辺の空間を市民の手に——水系の思想と人間環境——三多摩問題調査研究会，昭和48年3月，

(24) 特集，水圏の構想，“青と緑”昭和48年5月号，楓出版社，

(25) 季刊，地域問題研究，7303，水の計画，地域問題研究所，昭和48年3月，

(26) 水産環境水質基準，日本水産資源保護協会，昭和47年3月，

この基準は，同協会が昭和40年3月作成した「水産用水基準」とともに，水産環境の面からみたこれからの水質汚濁規制の目安として，各方面で利用されている。この基準は，魚類その他の水産生物の正常な生息と繁殖を保持し，漁業が支障なく行なわれ，かつ生産物の価値を損わない環境の条件としての正常な自然水域の水質条件の限度を示したものである。

(27) 高橋裕：今後の下水道と下水処理水の役割に関する一考察，東京都の下水道問題について

（中間報告），昭和 48 年 2 月，

高橋裕：都市と水，岩波講座現代都市政策Ⅷ，都市の装置，昭和 48 年 7 月，

4 設 問

“流域の変遷をめぐる人間と川”といったテーマは，従来の河川工学の枠を外れる問題のようにみえる。しかし，いままで述べたことで，ある程度理解されたと思うが，このような観点で川を見，川に対することがきわめて必要になってきたといえる。というのは，観念的には，以前から，流域や人間を離れて河川工学はあり得なかったのではあるが，技術者が当面する具体的なテーマとしては，主として現象の数量的解析や河道に関する設計，施工に関することであった。しかるに，すでに若干触れたように，あるいは前節紹介の文献のなかでも触れているように，1960 年代以後の河川環境と技術をめぐる状況の転回によって，河川技術者が，流域の変遷と人間と川の関係について直接問題にしなくてはならなくなったといえる。

とはいえ，問題の重要性は理解できても，研究や教育の方法が確立されているわけではない。そこで，以下いわば演習問題的な設問を用意したので，これに答える姿勢のなかに，上述の新しいテーマについて考えるヒントが得られると考えて頂きたい。ただし，以下は試論的設問であって，体系立ってもない。また本講義のテーマと直接関係の深いものばかりではない。むしろ，本テーマに関連して，川を見る目，川の変遷に注目する方法，現在のさまざまな河川工学的手法の現実の計画や設計への適用条件を考える場合のヒントが得られれば幸である。

(1) 河川工事

a. 堤防の高さの適度をどう考えたらよいか。

（計画高水流量以外に，どのような要素を考慮すべきか。高い場合にどんな不利な点があるか。……）

b. 堤防は堅固であるほどよいと云い切れるか。

c. 堤防材料は何が理想か。

（工事費，強度，施工の難易以外に考慮すべき要素はないか。……）

d. 高水敷および低水路は何のためにあるか。それらを必要とする条件は何か。

e. 一般大衆が高水敷を利用できる条件は何か。

f. 聖牛，菱牛，鳥脚などさまざまな水制の形が戦国時代以来変化していないのはなぜか。またその形はどうしてきまったのか。

g. 農山村にしばしばみられる堤防内外の林の意味について，具体例について考察せよ。（林の持つ生態的意味，量観的意味，洪水流緩和効果などについて考え，堤防の持つ意味とを比較してみよう。）

h. 堤防と護岸水制の形や材料は，都市内，郊外，農村，山間部を流れる場合で，どのように考えたらよいと考えるか。それを考える場合の要因は何か。

i. 川を横断する各種橋梁などの密度，形式などについて，治水，水利用以外の面からどんな問題点があるか。

(2) 川

a. 流域の変遷の川への影響を考える場合，大河川と中小河川の相違を考察せよ。

- b. 流域住民、特に川沿いに住む人々は、川と流れる水に何を期待しているのか。具体的な川と地点で確かめてみる。その要望を満たすことは、川と人間の関係に何を与えるのか。
- c. 川の水質は、きれいであるほどよいのか。BODなどの値に正比例して、住民にとって望ましいといえるのか。
- d. 川沿いの人々にとって、平常の川に何が求められているのか。
- e. “春の小川はさらさら流れ……”に象徴されるような“ふるさとの川”とは、河川技術者にとって何を意味しているか。
- f. 流域の変遷という観点から川を考察する場合、どのような調査項目があるか。それら項目を挙げた根拠と項目間の相互関係を考えよ。また、それら項目について調べる場合、どのような新しい学問の方法が要求されるか。

(3) 日本の川

- a. 日本列島を東北日本と西南日本に分けた場合、東北日本に大河川が多く、西南日本に大河川が少ないのはなぜか。そのことは河川工事にどんな影響を与えているか。(表一5参照)

- b. 東北日本には大盆地が多く、それが洪水流量や治水計画にどう影響しているか。

表一5 日本の大河川20位まで(流域面積 km^2)

- c. 東北日本および中部地方には大規模な扇状地が多い。それは洪水や治水計画にどう影響しているか。

- d. 三角州の発達は、地域によって著しく異なる。その状況を調べ、それと干拓、砂丘との関係、ひいては水利用と氾濫の関係を検討しよう。

- e. 各河川の洪水比流量を比べ、その大小を地形的要因、流域の開発などとの関係から比較検討せよ。

- f. 従来、瀬替、放水路の行なわれた川の共通性を探ってみよ。

- g. サケ・マスの遡上している川の条件とそれの意味するものを、単に水温、水質の点のみでなく考察せよ。

- h. アユの棲む川の条件とそれの意味するものを同様に考察せよ。

- i. 都市における川の役割に鑑み、廃川にしてもよい基準をどう考えたらよいか。身近の都市内小河川について考えてみよ。

- j. いくつかの川の流路と地形地質と

の関係、勾配、断層などとの関係を考えよ。その観点から従来行なわれた放水路、捷水路などを検討せよ。

順位	東 北 日 本	西 南 日 本
1	利 根 川 16,840	
2	石 狩 川 14,300	
3	信 濃 川 12,050	
4	北 上 川 10,200	
5		木 曾 川 9,100
6	十 勝 川 8,400	
7		淀 川 8,240
8	阿 賀 野 川 7,340	
9	最 上 川 7,040	
10	天 塩 川 5,590	
11	阿 武 隈 川 5,400	
12		天 竜 川 5,090
13	雄 物 川 4,640	
14	米 代 川 4,100	
15		揖 斐 川 3,880
16		江 の 川 3,870
17		吉 野 川 3,650
18	富 士 川 3,570	
19	那 珂 川 3,270	
20	荒 川 2,940	

理科年表 昭47年版より

文献[5] 小出博「日本の河川」 p36参照

k. 多目的ダムの在る川を例に，地形的特性（たとえば盆地）とダムの洪水調節効果との関係を調べよ。

l. 表-5を参照しつつ，洪水比流量，などの水文量を加え，各河川を比較せよ。

m. 次にそれら特性を，流域の地形（たとえば盆地，扇状地，平野の構造）との関連で考察せよ。

n. 次にそれらに基づき，流域開発の特性，治水の特性とその変遷を考えよ。

(4) 豪雨災害と開発

a. 地上り地帯になぜ古くから集落が発達しているか。

b. 土石流による大災害が発生した場所の特性を被災地の土地利用の観点から，具体的な被災地点について検討せよ。

c. 特定の被災地について，過去にどんな災害があったか。それと最近の被災状況の差とその原因を調査せよ。

d. 過去の被災状況についての水文量によらない文献を読むときの注意事項は何か。

e. 過去の被災状況についての文献が無いときはどうするか。

f. 身近の川について，土地利用の変遷と氾濫水害との関係を調査せよ。

g. 最近の豪雨災害の記録を読み，その被災地を地図上に見出し，その地形上の特徴，土地利用の現況とその歴史を調べよ。

h. 比較的よく知っている川を二つ以上選び，それらの流域の土地利用，森林の樹種，地質などを比べ，豪雨災害の特色との関係について検討せよ。さらにそれら河川の洪水比流量に差のある原因，人口分布と集落形成の要因との関係にも及んで比較せよ。

i. 身近の川を一つ選び，その河道変遷を藩政時代にさかのぼって調査し，旧河道が最近の大災害時にどういう役割をになったかを考えよ。

j. 表-2を参考にしつつ，都市水害に対処するための市街化区域の役割を考えよ。