

室内研修(1) 資料

<題名> (仮)多自然川づくりのポイントと工事事例について

<講師> (株)吉村伸一流域計画室 代表取締役 吉村伸一様

ー土木デザインノートー

川・水辺のデザインノート 01

吉村伸一（株式会社吉村伸一流域計画室）
エンジニア・アーキテクト協会 副会長

はじめに

私が川に関心を持ったのは 1980 年頃、横浜市役所に入って 10 年目ぐらいのことだ。当時の川はドブ川ばかり。小さな川は下水管を入れて埋める。それが公害（環境）対策であり、市民の多くはそれを歓迎した。川の名前がついた「緑道」はたいていこの頃に埋められた川だ。そんなとき、都市河川の再生を考えていた職員と知り合い、1982 年に「よこはまかわを考える会」という市民活動団体を立ち上げた。活動の大きな柱は「ドブ川とのつきあい」だ。「ドブ川遊び」を発明してドブ川を自ら楽しむ。



写真1 川忍者遊び(大岡川/1985年頃)

それは、次のような問いかけから始まった。川をなぜ埋めるのか。汚いから？

市民の暮らしが身近な川を必要としていない。川なんか無くても生活上困ることなど一つもない。だから埋めてもいい。そういうことではないか。ならば、我らは川とつきあおうじゃないか。ドブ川遊びは楽しい。それを証明する。

近くの川を見る会や遠くの川を見る会、毎月 1 回の定例研究会など、全国各地あちこちの川を仲間と見て歩き、そこで新しい川仲間と出会い、酒を飲み、熱く語り合った。こうした市民活動が、私にとって川との関わりの原点である。



写真2 釣り船で屋形船(大岡川夕涼みの会/1981年):当時、横浜の運河は次々と埋め立てられた。舟運の必要性がなくなったからだ。ならば船で酒を飲もう(運河の活用)。

そこで、本題に入る前に「川・水辺のデザイン心得」というか、現場に立つ技術者の心構えのようなものをいくつかあげておきたい。

●川・水辺のデザイン心得(その1):熱い気持ち/精神を注ぐ

大事なことの一つは熱い気持ちである。そう言えば、南雲勝志さんを筆頭として我がエンジニア・アーキテクト協会メンバーはみな熱い。そしてよく飲む。

実は、仕事というのはくじけそうになる事柄が次々と発生する。モチベーションを保つのが結構難しい。だから熱い気持ちの持続。川は楽しいと思う心。川をよくしたいという気持ち。共感する仲間をつくる(飲む)。それは、大事なことだ。



写真3 どんこ舟が行き交う水郷柳川。日々の暮らしの中に堀割の文化がある。

40年前、この堀割(写真3)は埋め立てられる運命にあったということをご存じだろうか。水は汚れゴミ捨て場と化していた水郷柳川の堀割。下水管を入れて埋め立てる。その埋め立て担当係長に任命された柳川市役所の広松伝さん(故人)。広松さんの熱意と超人的な行動が市長や住民の心を動かして下水道計画を破棄。住民とともに再生した。柳川堀割が今日あるのは、この堀割に精神を注ぎ込んだ人々がいるということである。私たちの仕事は、そういう精神を引き継ぐという仕事だと言えるかもしれない。

●川・水辺のデザイン心得(その2)：仕事の現場はすべて初体験

何年経験を積んでも、仕事の現場はいつも初体験であるという自覚。

例えば、長良川という川で仕事をしたとしよう。過去に長良川の仕事を経験していたとしても、今度の仕事は場所も課題も異なる。別な川で同じような仕事を体験したからといって同じようにうまくいくとは限らない。特に川は個性的でしかもしばしば暴れる。その暴れ方の度合いもその時々で異なる。川には個性がある。川は洪水で変化する。そのことをいつも自覚していることが必要だ。そして定説を疑う。

当たり前といえば当たり前だが、こういう自覚は薄れやすい。川の仕事は治水計画を基本にして進められる。洪水を安全に流すために必要な川の深さや幅、形など基本条件が定め

られている。その枠組みから一歩もはみ出さずに仕事を進めるなら「初体験」という自覚はあまり必要ではないかもしれない。

川に手をつけたことが引き金となって今の問題につながっていると思われることがままある。例えば、川底が下がる傾向にある川が多くなっている。コンクリートブロックの投入など対処法的な対策が講じられるが必ずしも成功しない。だから、定説を疑うという姿勢や現場は初体験という自覚が大事なのである。

●川・水辺のデザイン心得(その3)：川を見る目／構想力／調整力

とにかく多くの川を見てあるく。これはできそうでなかなかできない。仕事ベースでは限界がある。ならばどうするか。個人的に川を見て歩くしかない。ようするに「川が大好き」人間になるということである。

川を見る目を養い感性を磨く。そして、その川のいいところを継承し悪いところを直して川をもっといい川にしていける方法を見つけ出す。そのための着眼力や構想力が大事。



写真4 1987年当時の和泉川(横浜市)。この川をいい川にするにはどうしたらいいか？

写真4は、横浜の和泉川である。今から25年前(1987)の姿。河川改修で川幅を広げることになっているが、それでこの川がいい川になるのか。

重要なことは、河川改修をきっかけにこの川を「いい川に変える」という意志、この川と

向き合う精神である。それがなければ普通の河川改修で終わる。仕事としてはそれで十分なのである。そうではなくて、いい川にする。そのための方向性や方法を見いだしていく構想力。と同時に、その構想を実現するために必要な様々な調整。エネルギーの8割方は調整とコンセンサス形成にあると言っても過言ではない。

写真4の場所をどうしたか。その内容はこのシリーズのどこかで紹介したい。

●川・水辺のデザイン心得(その4)：行ってみたいくなる空間

いいデザインというのは、「人の気持ち動く」ということだと思う。安らぎを感じたり楽しい気持ちになったり、そこに身体をおくことによって味わうことのできる空間の心地よさ。来て良かったかなとか、また来てみようとか、そういう「行って見たくなる空間」をまちの中にたくさんちりばめる。身近な川が人々の日々の暮らしとつながって流れている。そういうまちづくり。

人の気持ちに響く、そういうデザインを心がけたい。

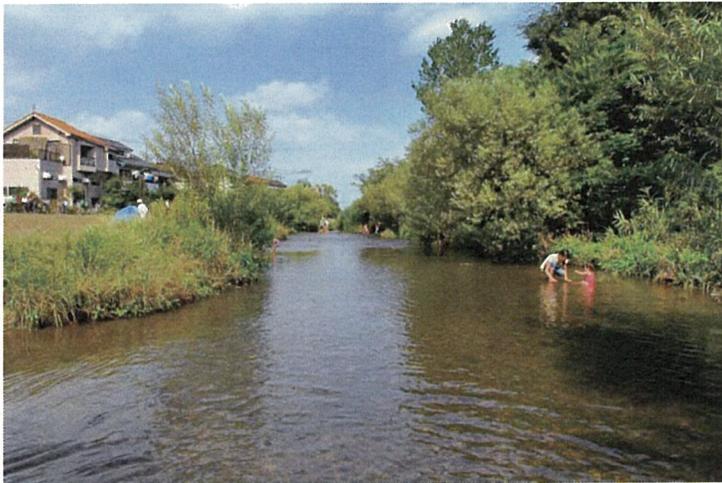


写真5 落合川いこいの水辺(東京都)。護岸整備がなされたが、市民活動団体の働きかけで護岸の一部取り払い水辺広場に整備し直した。住宅地のど真ん中。心地よい水辺空間。

今回は、川のデザインで留意すべき点との関係で川の特性についていくつか述べる。

—土木デザインノート—

川・水辺のデザインノート02

吉村伸一(株式会社吉村伸一流域計画室)
エンジニア・アーキテクト協会 副会長

1. 川の自然的特性とデザイン原則

川は、他の自然環境とは異なる特性を持っている。ここでは、川に固有の自然的特性との関係で、いくつかのデザイン原則について述べてみたい。

川の最大の特性は、地形を形成するという点であろう。つまり、川は、「掘る、運ぶ、堆積させる」という川自らの働きによって複雑な地形を形成する。しかも、その形は常に変化する。



写真1 江の川(島根県) 川は自らの働きで複雑な地形を形成する

河岸をえぐり、川底の石を動かし、河原の上に積もった土砂や根付いた植物を飛ばす。洪水による攪乱と変化。それは一方で破壊的であるが、川をリフレッシュさせ新たな環境を生み出すという側面がある。川の生態系の豊かさはむしろ、この攪乱による変化と複雑な環境に支えられていると言ってよい。

河原の石が動かなくなる。河道内に樹木が繁茂するようになる。安定的状態。それは、川の劣化を示している。池田宏さん（元筑波大学）は、それを元気のない川と呼ぶ。川に元気を取り戻すにはどうしたらいいか、それが今日的な課題の一つである。

道や広場や公園といったある意味安定状態を前提とした空間のデザインとは違った視点が必要だということである。川の働きと変化、複雑な形。それを頭の中に入れておくことが重要だ。



写真2 久慈川支流八溝川（茨城県） 瀬と淵／複雑な流れ／複雑な水際構造／河畔林

川の構造をもう少し詳しく見ていくと、瀬と淵、つまり浅くて速い流れのところと深く遅い流れのところがある。淵ができるということは川が川底を掘る働きをしたということであり、掘られた砂礫はその下流に運ばれ堆積して瀬が形成される。瀬と淵は、川の構造を意味するとともに、川の動的なシステムを表している。川本来の動的なシステムを回復する。それが目標にならないといけない。

（独法）土木研究所自然共生研究センターによると、平瀬やトロ（水深や流速の変化に乏しい）と比べて、瀬と淵に生息する魚類量は10～20倍と格段に多い。また、瀬や淵のある川と川底が平滑化された川と比べると、瀬や淵のある川の生息量が多いことが確認されている。つまり、生物の生息環境として複雑な形（川底や水際の凸凹＝流速や水深の多様性）がきわめて重要だということだ。

中小河川の河川改修では、川の形を逆台形状の形に全面的に改変してしまうことが多い。

それぞれ特徴的な形や景観を持った川を、全国どこに行っても同じ形にしてしまうということがそもそも問題であるが、複雑な形を持っている川底や水際・河岸を平滑化し単調な形に置き換えてしまう。そこに重大な問題がある。だから、川の複雑な形を保全・回復するという視点が重要である。中小河川ではとくに、淵の喪失が大きな問題である。

以上のことを踏まえて、川・水辺のデザイン原則についていくつか述べる。

■デザイン原則1：川の働きのための空間を確保する

川の働きを生かす。そのためには、川が動いて複雑な地形を形成しうるスペースを確保することが重要である。これまで、「親水性」を高めるという観点から緩傾斜護岸が推奨されてきた。その結果、河床幅が犠牲になった。つまり、川幅に比べて河床幅が非常に狭い。そういう「親水」河川がつくられてきた（写真3）。川が動いて河原など複雑な地形をつくる、そういう空間的な余地はまったくない。

ここに見られる「親水」思想は、人為的な「親水」（単に近づきやすいという）概念であり、川本来の自然性を基礎にしたものではない。コンクリート護岸で囲まれた狭い空間に川を閉じ込める。そういう河川改修思想の上に立ったものの考え方にすぎない。川が生きていてはじめて親水という人間的行為が生まれる。だから、川そのものの自然性回復が「親水」の基本問題であると考えられるべきであろう。



写真3 緩傾斜護岸。河床幅が狭いので、瀬や淵、砂州、流路の蛇行など川自身の働きによる微地形の形成は期待できない。

写真4と5は、黒目川（埼玉県）である。東武線の下流までは複断面（低水路と高水敷

を持った横断形状)で整備されている。低水路幅が狭いため、河原が形成されていない。水面幅も一律で単調である。一方、東武線の上流(写真5)は、単断面に変更した区間である。河床幅が写真4の約2倍に広がり、複雑な河床形態が出現している。河床幅の設定だけでこれだけ違う。川の働きのためのスペースが重要だということが分かるだろう。

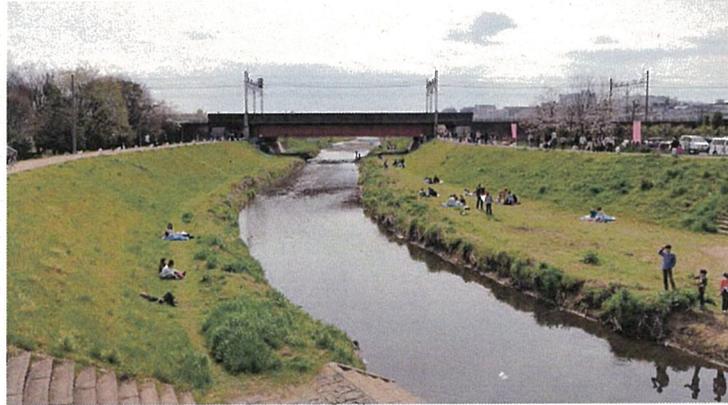


写真4 黒目川(埼玉県) 複断面区間。河床幅が狭いため河原ができない。



写真5 黒目川(写真4の直上流) 単断面区間。河床幅を広く確保しているため、川の働きによって複雑な地形が出現している。

■デザイン原則2：片側拡幅の原則

その川の元々の姿形というのは、その川自身が長い時間を経て形成してきたものである。だから、その川の形(川の個性、風景)を保全継承するという姿勢がまず重要である。

治水対策のために川幅を広げる場合は、片側を残して片側を拡幅する。このことにより環境変化を最小限にとどめ、その川の原型的な姿を少なくとも半分は残すことができる。

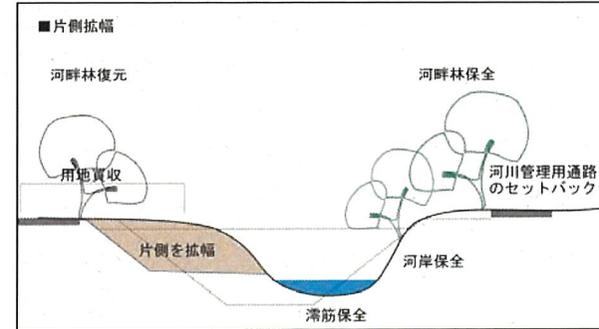


図1 片側拡幅概念図



写真6 和泉川関ヶ原の水辺(横浜市) 河川管理用通路の整備を取りやめ、斜面林を保全した区間。



写真7 土谷川(岩手県葛巻町) 既存の河畔林を残すために片側を拡幅した。

片側拡幅に技術的な難しさはほとんどない。何を守るかという目標設定をしっかりとやればよい。片側拡幅が定着すれば、中小河川の河川改修もかなりよくなると思われる。

筆者に言わせると片側拡幅は片側をいじらないのだから技術的課題が半分になり、工事コストも半分になる。行政的にも技術的にもいいことづくめではないか。我々のできるデザインというのは、川がつくる自然を前にすると比べようもない。川につくってもらい(川がつくった自然を残す)のが最善の方法の一つだと思う。何も難しいことはない。

だが、多くの土木技術者(行政)はどれもそうではないらしい。「計画と違う」というのだ。「計画の形」は逆台形状で両側に管理用通路を整備することになっている。管理用通路をつくらないわけにはいかない。そういう思考回路である。写真6の和泉川でも「吉村さん、会計検査で聞かれたらどうするの?」と心配する声があった。「予算の都合で半分しかやってないけど将来やることになっています、とでも言っとけば!俺が説明するよ」。約25年前の話。「計画どおりやる」という「情熱」を「その川のいいところを残す」というところに振り向けてもらいたいものだ。

筆者も策定に関わった国土交通省の「中小河川に関する河道計画の技術基準」(平成23年8月)に「片側拡幅の原則」が組み込まれているので、これからは徐々に普及すると思う。しかし、計画で定めた「定規断面」の呪縛から逃れることができない、そういう行政や土木技術者は残念ながらもまだ多い。

さらに進めるならば、拡幅側の環境修復に取り組むことである。環境へのインパクトの

回避・最小化、修復・修景という視点が重要になる。

■デザイン原則3:川の動的なシステムを生かす

先に述べたように、川は自らの働きで複雑な川の形をつくる。川の形は複雑に変化する。このことをおさえておく必要がある。この場合、陥りがちなことは、複雑な川の形をデザインしようとする事である。そうではなくて、川の働きを生かす。川が働きやすいようにデザインする。川の形をつくる主体は川だという意識が重要である。

水辺のデザインでいうと、つくりこまない、変化を許容するという視点が必要である。例えば水辺広場の場合は、広場の先に川の働きを許容するスペースを確保する。川に働いてもらって自然な水際や河岸を川につくってもらい。そういう、ある意味引いてデザインするというような姿勢が重要であろう。

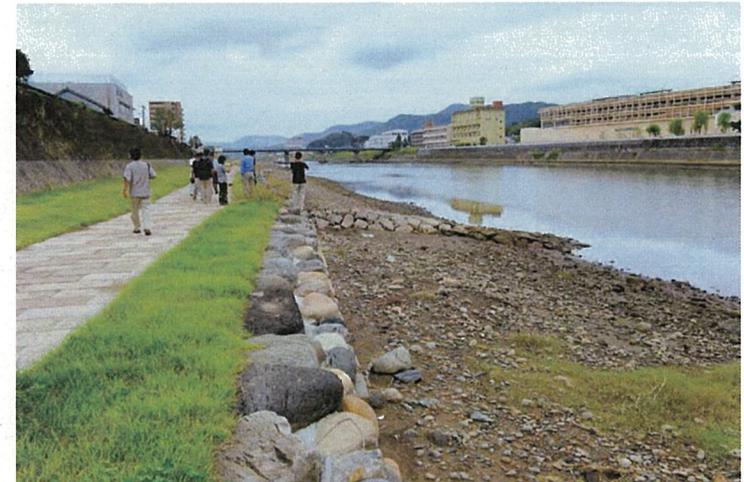


写真8 五ヶ瀬川(宮崎県) 低水護岸(玉石)を直立に近い形で後方に設置し水際部を自然なエリアにしている。水制工を設置し川の働きによる変化を促す工夫が施されている。

写真8(五ヶ瀬川)は、高水敷が駐車場として利用されていた場所であるが、水害をきっかけに高水敷を掘り下げ流下能力を増やす工事が行われた。当初計画は緩やかな低水護岸を巨石で覆う計画であったが、低水護岸を直立的な構造に変更。護岸は後ろに引いて設置し、その前面を自然河岸とした。控えて守り、水際は変化を許容するエリアとする。そういう水辺のデザインである(九州大学、島谷研究室)。



写真9 平井川（東京都） 根固め工を深い位置に設置し淵を保全した。

瀬と淵、特に淵の保全が重要であると先に述べた。淵は川の蛇行部や屈曲部外岸につくられることが多い。川を直線化すると淵を失う。川の蛇行を生かした河川改修であっても、護床工（掘られないように川底を固める）が設置されるケースが多い。川の蛇行部外岸では、川底が掘られる。掘られるから淵ができるのであるが、護岸が壊れたら困るということで川底の計画高さに護床工を設置する。そうすると、当然淵はなくなる。川底が固められているから、川は淵をつくることができない。

護床工を深い位置（淵の底）に設置すれば淵は保全できる。写真9はその事例である。淵が残っているので、カッパが遊んでいる。なんといい川だろう。ちょっと考えれば分かりそうなものだが、これがまたなかなかできない。なぜか。護床工を深い位置に入ると護岸の根入れの長さが長くなる。淵の深さが2mであれば、護岸の高さも2m長くなる。そうすると、「定規断面」の形と合わなくなる。コストが高くなる。そういう後ろ向きの計算が働くのだ。本当に困ったものだ。淵が大事だということ、そのための技術的対応であると説明すればいいではないか、と筆者は思う（公務員時代、そうやってきたつもり）。ようするに、現実の川と向き合う姿勢の問題だと思う。

さて、最後に、パーブ (barb) 工法を紹介してこの稿を終えることにしたい。アメリカでは、自然河岸防護や生態的に効果的な工法として Stream barbs という言葉が使われている。Barb（英語）の意味は、釣り針のあごを指す。非常に鋭角な角度が特徴。

パーブは、いわゆる水制工に近い形をしている。普通の水制工と大きく違う点は、河岸から突き出す角度が20〜30°と非常に鋭角であること、河岸からのつきだし長さが長いこと（川幅の約1/3）、川底からの高さは数十cm程度と低い（微地形）ことである。水制工は洪水のコントロールを目的としているが、パーブは微地形の形成など川の形態の多様性回復を目的としたものである。

どのような変化が起きるかという点、パーブの周辺水際に上流から運ばれてきた砂礫の堆積が進む。また、パーブの先端下流部（河岸から離れた位置、河道の中央部）には淵が形成される。つまり、パーブをきっかけにして瀬と淵が形成されるのである（図2）。

水際は砂礫が堆積するので護岸基礎の防護という点で有効である。また、河岸がえぐられている場所にパーブを設置すると、滞筋を河道中央部に寄せ河岸部に堆積が進むという効果が現れる。河岸の淵は埋まるが、河岸から離れた位置に淵の形成を促す。

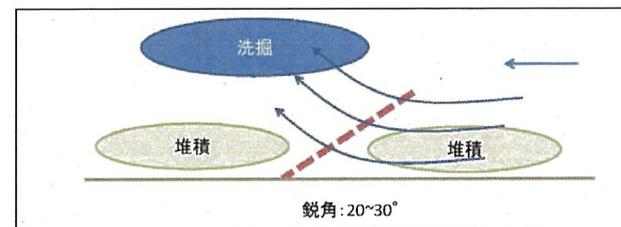


図2 パーブ概念図



写真10 オボップ川（北海道） 設置後1年（2007.6） 土砂が堆積しつつある。

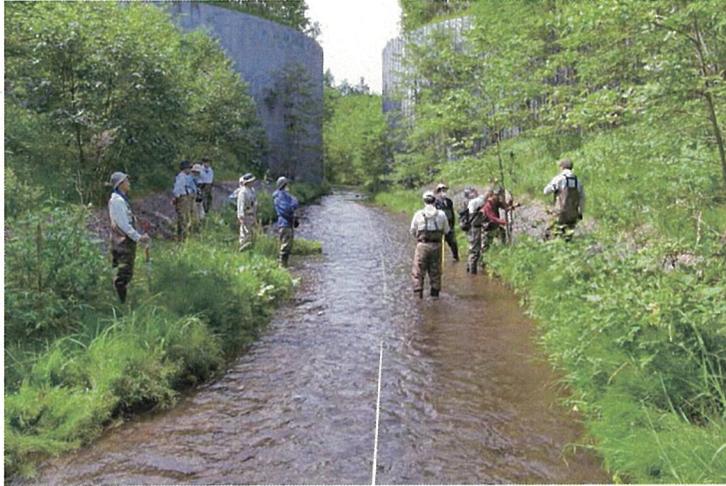


写真11 オボップ川 (2011.6) 設置後5年。パープ下流(写真左)には土砂堆積が進み植物が生育している。

我々のパープ工法は、アメリカでの研究とは別に(というより知らずに)、北海道でコンサルタントをしている岩瀬氏が独自に数年前から試験的に進めてきたものである。筆者とは古くからの友人で、最初の頃から現場を見てきた。変わり者同士?この現象に大きな興味を持つ。

筆者が横浜のある川でこの工法を提案したときに「パープ工法」と名付けることにした。アメリカではパープという名称があるということを知り、水制工とは区別するためにパープという名称をつけたのである。

現象に関する研究や設計手法という点ではまだ不十分であるが、昨年、自然共生研究センターなどと協力して「パープ研究会」を設立した。川の動的システムを活用する新しい工法として期待できると考えている。

今回述べた内容は、筆者も編集に関わった「多自然川づくりポイントブックⅢ」(日本河川協会発行)に詳しいので、興味のある方は購読されたい。

次回は、川と人、川とまちの関係に視点を当てて書く予定です。

ー土木デザインノートー

川・水辺のデザインノート 04

吉村伸一 (株式会社吉村伸一流域計画室)
エンジニア・アーキテクト協会 副会長

3. 都市河川の自然復元デザインーいたち川ー

私が横浜市職員として最初に取り組んだ事例が横浜のいたち川である。今から30年前(1982)の古い事例で恐縮だが、私の原点ともいべき仕事なので少し整理しておきたい。

■川らしさの回復：滞筋の形成

いたち川は、河川改修で川幅3倍に広げ川底を平らに整形したので普段の水深は非常に浅くなった(写真1)。瀬や淵もない。排水路のような姿。いたち川に限らず、全国各地の中小河川は今もこのような逆台形状の姿に改変されている。この川に「川らしさ」を取り戻すにはどうしたらいいか。そう考えて計画したのが「低水路」である。



写真1 いたち川 修景整備前(1982)

ここで言う低水路は、普段の水が流れる滞筋のことを指している。川底の一部を少し掘り

下げて、掘った土とほぼ同量の土を水際に盛土する。低水路の幅は改修前の水面幅を参考に設定した(図1)。こうすることによって、水深や水面幅、流速といった平常時の物理的環境をある程度回復することができる。

方法は至って単純である。ではあるが、そう単純でもないのが川という特殊な環境である。川は、洪水の作用で形が変化する。大きな洪水が来ると、盛土は流されて低水路はなくなってしまいかもしれない。わざわざお金をかけて低水路をつくったが元の木阿弥になる。そういうリスクをどう考えて設計するか、判断が結構難しいのである。

この設計はコンサルではなく自分で設計したのだが、一番問題になったのが洪水による変化をどこまで許容するかということである。変化はある程度許容するとしても、根こそぎ持って行かれるような設計ではダメ。変化が「ある程度」で収まる。そういう難しい命題である。

当時の低水路は、低水路の両側に低水護岸を設置するのが常識だった(今もそうだが)。だから、低水護岸を設置しないという選択は、結構勇気がいる。優秀な土木技術者はそのような選択は決してしない。

当時、ヨーロッパの近自然工法はまだ日本に紹介されていないし、今で言う多自然川づくりの考え方もなかった。方法は自分で考えるしかない。事例として山口県の一の坂川があったが、低水路の両側に石を投入する方法を採り水際は木杭で防護していた。いたち川は土で考えている。正直言うともあまり自信はなかった。川の自然性を回復することが目的であるから、水際は構造物で固めてしまうのならやらない方がよい。そういう開き直りの精神で突き進んだというのが正直なところである。

そこで、洪水でえぐれやすい水際部を捨て石(φ50~150の玉石)で保護することにした(石は敷均すだけ)。盛土部は特別な保護はせず草が自然に生えてくるのを待つ。この辺の「いい加減」さがないと、土木の設計は強固なものになる。

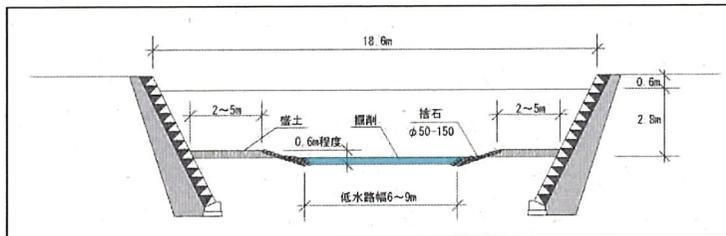


図1 いたち川低水路横断面

いたち川低水路は、その後多自然川づくりの先進事例として紹介され、低水路整備が全国に広まった。しかし、その多くは水際部を蛇籠等低水護岸で固めている。自然な滞筋を形

成する(水際を固めない)という考え方と工夫こそが重要なのだが…。



写真2 いたち川低水路 施工後約1年(1984頃)。草は自然に生えたもの。

■植生工法による修復

施工から10年ほど経って、盛土部の洗掘が目立つようになった。ある程度予測はしていたが、もう少し安定させる必要があると判断した。ちょうど、ドイツで開発されたヤシ繊維工法(ベストマン・システム)が日本でも使えるようになったので、これを用いて水際と盛土部の安定を図ることにした。ヤシ繊維製品を川底に固定してそこにヨシなどの水生植物を植え付ける工法である。ヤシ繊維をロールに詰めた製品とマット状の製品がある。水生植物が定着すると流水作用を緩和して水際部や盛土部の洗掘を抑制する。また、植物によって洪水時に流れてくる土砂をトラップして盛土部が安定するという効果が期待できる。

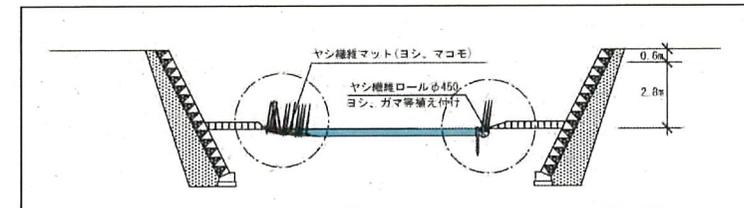


図2 ヤシ繊維工法による低水路の修復



写真3 ヤシ繊維工法を用いた修復（施工後約半年、1994）。水際部にヤシ繊維ロールを設置しヨシやガマを植え付けた。

植物の生長は良く成功したかのように見えたが、5年ほど経って問題が発生。ヤシロール（ナイロンネットの中にヤシ繊維を詰めた蛇笥のような製品。φ450を使用）のヤシ繊維が流出し植物の根が浮き上がって流出してしまっ。調査をしてみると、ヤシロールの場合は地中に深く根を下ろしていない。そのため、ヤシ繊維が抜けると植物の根が水中に浮いて流出につながるということが分かった。一方、ヤシマットの場合は植物の根が直接川底に伸長するので安定するということが分かった。

この調査結果を基に問題のあるところをヤシマットで補修してようやく安定。ここまで約15年を要した。試行錯誤の15年である。

■いたち川の修景整備

いたち川低水路は、流水部のリハビリテーションである。天神橋から上流の約800m区間については、流水部のリハビリと併せて河川管理用通路の修景整備（川辺の道）を実施した。具体的には、ケヤキ並木の植栽である。

改修前のいたち川は、ほとんどが天然河岸でケヤキの河畔林が連続していたが、河川改修ですべて伐採してしまった。横浜市の河川計画では、河川管理用通路（3m）と併せて植栽帯（2m）を確保している。このスペースを生かして、ケヤキの河畔林を復元することにした。



写真4 いたち川修景前



写真5 いたち川修景後（写真4と同じアングル）

川沿いにケヤキ並木を復元することで、かつてのいたち川の風景に少し近づいた。

■いたち川ふるさとの川整備事業

いたち川の上流区間は、国土交通省の「ふるさとの川整備事業」(川・まちづくり事業)の認定を受け、いくつかの水辺拠点を整備している。



写真 6. 7 いたち川稲荷森の水辺

川幅をできるだけ広く確保する。現況の川のいいところをできるだけ残す。周辺の自然環境と川とをつなげて一体的な空間として整備する。これからの河川整備では、まちづくりの視点からの空間整備が重要になる。



写真 8 扇橋の水辺 旧河道をそのまま保全した区間。これがいたち川の原型的な姿である。

次回は、和泉川を取り上げる予定です。



写真1 和泉川東山の水辺

写真1は、和泉川東山の水辺である(図2の寺脇・東山地区)。川と森をつなげて一体的な空間とするために、河川事業では隣接する斜面林(写真1右)と接するところまでを河川敷地として用地買収した(住宅5~6軒移転)。治水上必要な川幅は管理用通路を含めて20m弱だが、最大幅で60mになる(図3)。これは、国土交通省のふるさとの川整備事業の認定を受けることで補助金の導入が可能になったものである。

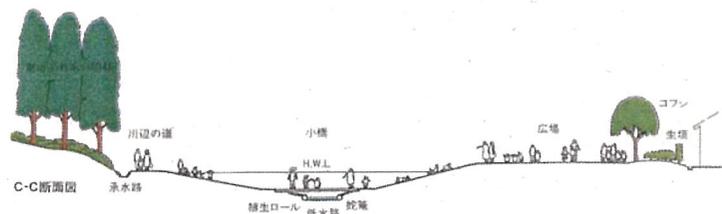


図3 和泉川東山の水辺：横断面

斜面林は、緑政局(現在は環境創造局)のふれあいの樹林制度(緑地保全制度)で保全し市民利用ができるようにした。この土地は宅地開発可能な市街化区域の民有林であり、こ

のような制度が無ければ保全は難しい。制度があっても、保全するための意味づけや地権者への働きかけのタイミングなども重要な要素になる。この場合は保全できたが、上流では川沿いの森林が宅地開発された。

河川事業単独では難しいとしても、他の施策や事業と組み合わせれば「川・まちづくり」が可能だということである。大事なことは、事業主体や管理区分で物事を考えるのではなく、まちの環境資源をつなげて「いいまちの空間」を形成していくという姿勢である。そして、複数の関係者(機関)を調整してつなげていく行動である。

■川・まち地区計画

ここで言う「川・まち地区計画」は、いわゆるゾーニングではない。通常行われるゾーニングは、川の利用や整備方法のゾーニングで、川だけの、あるいは〇〇川という固有名詞を取り外しても成り立つものが多い。それは、計画者のコンセプトゾーニングと言ってもよい。本計画の「川・まち地区計画」は、そういうゾーニングとは本質的に異なる。和泉川流域の地形、土地利用、水系、景観、歴史、生活圏などのまとまり(環境単位)を見つけ出し、それぞれが固有性を持ちながら重なり合う「川・まち地区」として環境単位に分割し、総合化したものである。

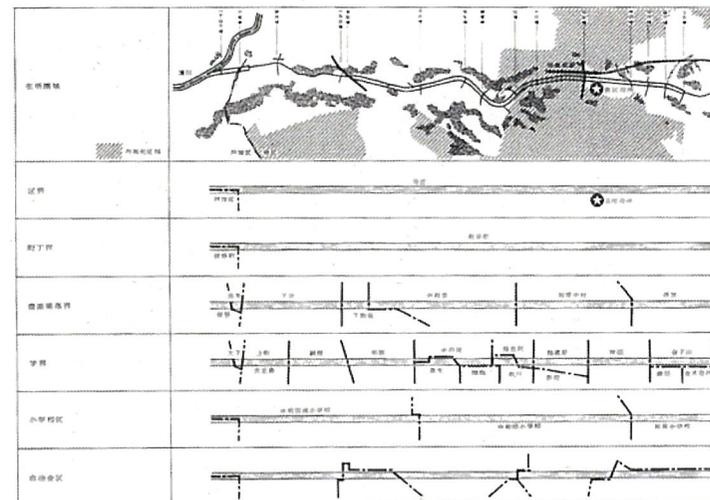


図4 生活圏域のダイヤグラム(下流泉区区間)

図4は生活圏域のダイアグラムであるが、区界、町丁界、字界、小学校区、自治会区といった単位があり、それぞれエリアが異なっている。これに流域のまち資源や子どもの遊び圏域などを重ねてまとまりのある環境単位を「川・まち地区」として設定した。

■生活者からの視点：子どもの遊び環境調査ワークショップ

計画のプロセスで和泉川流域の全小学校（11校）の4年生400人が参加する「子どもの遊び環境調査ワークショップ」を実施した（川・水辺のデザインノート03参照）。

ワークショップは、普段どこでどんな遊びをしているのか、地図に記入してもらった作業である。子どもたちを対象としたのは、子どもたちが川を含むまち全体を生活空間とした「まちの利用者」であり、大人では気づかない目を持っていること、子どもの多様な遊び環境そのものが本来まちが備えるべき環境の質と思うからである。4年生を対象としたのは、地図が理解できること、自転車や電車を使って生活空間の外に出かけることがまだ少ないことなどである。

このワークショップの重要なポイントは、流域内の11校全てで実施すること。1校でも断られたら取りやめる。そういう位置づけで学校と交渉。実施に当たって重要なことは、地図づくりという作業を一人の落ちこぼれもなく楽しく進行すること。自分が遊んでいる場所と地図の場所とが関連づけられるようにする。最初の5～10分で全員がスタートラインに立つ。どうすればいいか、プログラムを考えてみてください。

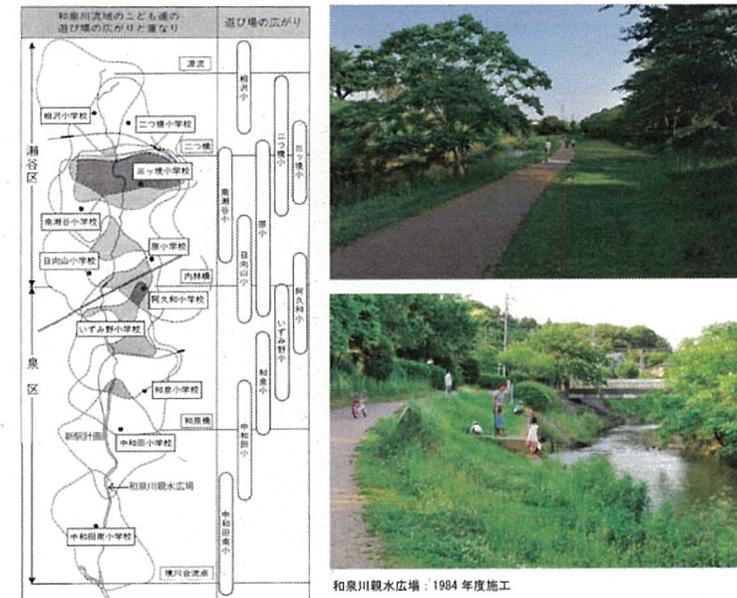


図5 遊び環境地図。

図5は子どもたちが地図に記入した遊び場を整理したものである。川では遊んでいないが、川に隣接する斜面林（人の土地）で遊んでいる子がいる。バッタ、カマキリ、ヘビ、カニ、ゴミムシなど、生き物が記述されている。この地図情報から、和泉川と森をつなげると子どもたちが生き物とふれあって遊び育つ環境としての価値が高まる。そういう意味づけができる。この図の範囲では、東山の水辺と関ヶ原の水辺、寺脇の水辺の三つの水辺拠点を実現した。また、この図で阿久和の森と記述している場所（湧き水が流れサワガニがいる）は、公園部局が「狹谷公園」として整備した。

■遊び圏の重なりと水辺拠点の配置

図6は、遊び圏の重なりである。下流（図6の下）で見ると、中和田小学校と中和田南小学校の遊び圏が和泉川親水広場で重なっている。1984年に私が設計に関わった親水広場であるが、完成直後から子どもたちが来て川遊びをはじめた。広場があることによって遊び圏が重なったと見ることができる。遊び圏が重なる場所に水辺拠点を設けると利用価値が高まるという評価ができる。



和泉川親水広場：1984年度施工

図6 遊び圏の重なりと和泉川親水広場（1984年度）

図6の上流では3つあるいは4つの学区の遊び圏が重なる場所がある。水辺拠点の配置計画を検討する場合に、遊び圏の重なりを一つの指標にすることができる。ワークショップで得られた情報を意味づけし計画に反映させることが大事である。

河川改修区間全体を川幅にゆとりのある自然的な整備をすることは現実性がない。しかし、要所に川幅の広い、あるいは周辺の緑地や公園などにつながった水辺拠点を配置することで、川と自然、川と生き物とのつながり、川と人の関わりが生まれてくる。

ふるさとの川整備事業で整備した上流区間（瀬谷区。約3km）には、二ツ橋の水辺、東山の水辺、関ヶ原の水辺、寺脇の水辺、宮沢遊水地といった水辺拠点が、大勢の市民が川沿いを歩くようになった。周辺の自然と一体となった心地よい空間を川沿いに配置することによって川とまちを豊かにしていく。そういう川・まちづくりがあると思う。



写真2 和泉川関ヶ原の水辺

■七つの計画原則：デザイン指針

七つの計画原則（デザイン指針）を立てた。これは、当時としてはかなり先進的なデザイン指針で、今でもその意義は失われていない、と思っている。

- 原則1：環境単位でデザインする
- 原則2：生物・生態系を豊かにする
- 原則3：水の流れをデザインする

- 原則4：子どもの遊びと川をつなげる
- 原則5：川と道をつなげる
- 原則6：まちを川になじませる
- 原則7：和泉川固有の景観を整える

図7は、「原則1：環境単位でデザインする」である。流域、景観域、生活圏域、川に直交する横断形、川沿いの低地空間、橋周辺の空間、水際空間など、大きなスケールから小さなスケールまで様々な環境単位を設定した。河川敷地の中だけでできることを考えるのではなく、川の周辺を含めた空間全体をデザインするという指針である。

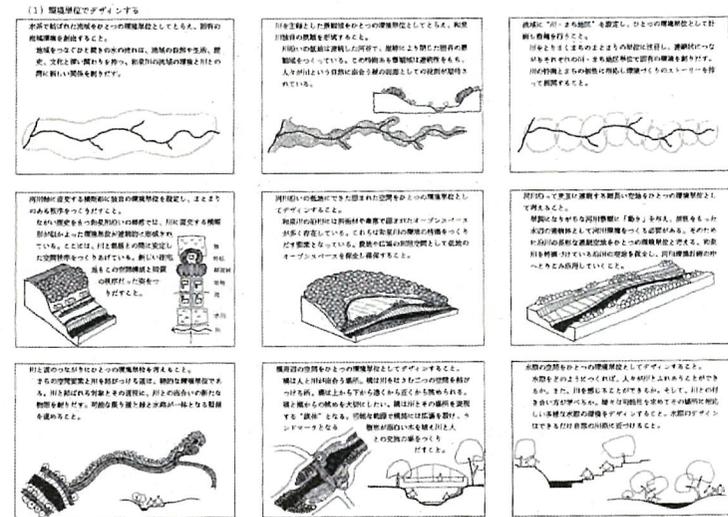


図7 計画原則1：環境単位でデザインする

図8は、「原則3：水の流れをデザインする」であるが、今日でいう多自然川づくりである。当時の建設省が「多自然型川づくり」の通達を出したのが1990年であるから、この計画時（1987）には、我が国ではまだ河川環境の自然復元的な考え方は表に出てきていない。そういう時期である。川の働き（洪水の作用）によって形成される複雑な地形構造を活かす、川の再自然化のプロセス、ショートカットによって生ずる旧河川の活用、河川をとりまく緑の空間デザインなどをデザイン指針として示している。

(3) 水の流れをデザインする

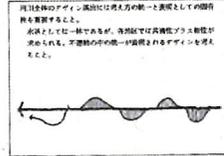
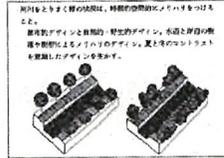
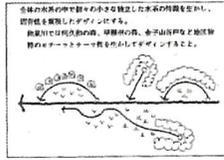
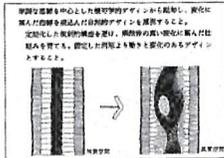
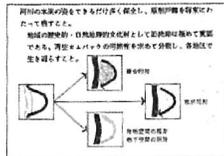
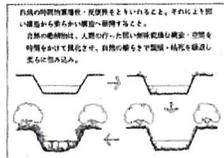
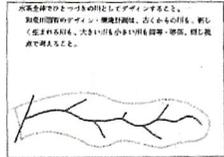


図8 計画原則3：水の流れをデザインする



写真3 生き物が潜む自然な水際構造

ー土木デザインノートー

川・水辺のデザインノート 06

吉村伸一（株式会社吉村伸一流域計画室）
エンジニア・アーキテクト協会 副会長

5. 川からのまちづくり計画：和泉川（その2）水辺拠点

■東山の水辺のデザイン

前号（川・水辺のデザインノート 05）で触れたが、東山の水辺は隣接する斜面林と川を一体的な空間として整備したものである。河川敷地を斜面林と接するところ（図1の着色部）まで拡大し、斜面林は「ふれあいの樹林制度」（横浜市独自の緑地保全制度）を使って保全した。ここでは、空間デザインについて述べる。

デザイン検討では、川の平面線形と地形処理の検討に力を注いだ。図1は平面線形比較検討の一部である。上の図は、直線的な河川改修計画法線を基にした平面線形案。河川は計画どおりつくって余った土地を広場にする。こういう事例が結構多い。下の図は、隣接する斜面林の地形（等高線）に合わせて流路を蛇行させる平面線形案である（採用）。

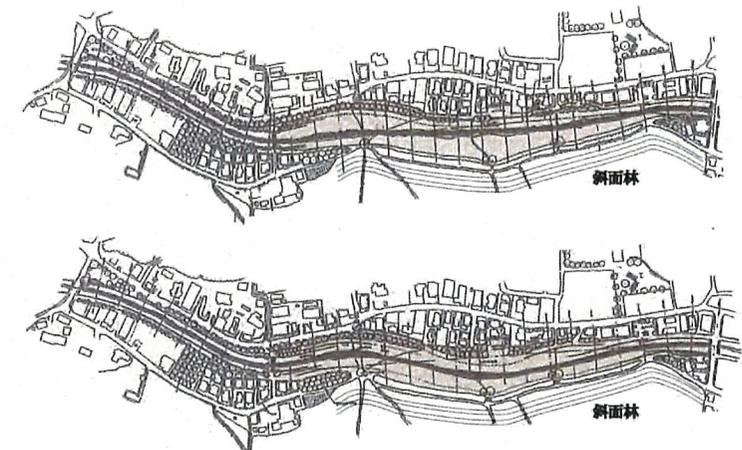


図1 平面線形比較検討図。着色したエリアが広く用地買収した範囲（河川敷地として取得）。

和泉川をとりまく台地の地形空間構造に着目してデザインの拠り所とする。結論的に言ってしまうと簡単なことかもしれないが、実はそこにたどり着くまでの検討プロセスが重要なのだ。現実の川（写真1）を見てどういう構想が描けるか。そこが試される。斜面林に着目して川と森と一体的な空間にする。そういう着眼点。そして具体的デザインでは、斜面林の地形構造にたどり着く。そういう「デザインの拠り所の発見」が重要である。



写真1 before こういう川の姿を前にしてどのような構想を描けるか。



写真2 after 流路の平面線形は隣接する斜面林の等高線をトレース

この場所の空間デザインでは非常に手間のかかる地形処理を行っている。設計条件として川底の高さや計画高水位、治水上必要な河川断面などが与えられている。これに対して周辺土地のレベルや河川敷地の幅は場所ごとに異なる。平面線形は図1（下）で決めたが、実際の地形処理は結構難しい。単純にやるとすれば、標準的な川幅や河岸の法勾配を定めて地形を処理し、余った土地を広場にすればよい。

ここでは、河川の敷地幅全体をつかった地形処理を行っている。河岸の法勾配でいうと同じ法勾配が連続するところはない。つまり、河川敷地の幅が広いところでは河岸の法勾配を緩くすることができる。狭いところでは河岸の法勾配をきつくしたり、切り立った護岸を入れる必要が出てくる。各断面ごとにこうした地形処理を行って、それらを連続させる。かなり複雑な地形処理。1/200の模型を制作して、三次元的な地形処理作業を行った。



写真3 地形処理模型

写真4 実際の地形処理

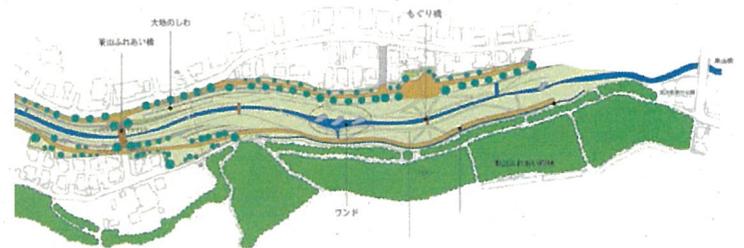


図2 東山の水辺 計画平面図。計画模型（写真3）を基に図面を作成した。

川沿いの動線は、河川管理用通路（図2の茶色）であるが、ここではレベルの異なる複

数の動線を設けている。図2の東山ふれあい橋から上流(右)に「大地のしわ」(3段の石積擁壁)があるが、ここから水辺に近づいていく動線を2本設けている。歩行者は三つのルート of のいずれかを歩くことができる(写真4)。水辺に近づくルートを選ぶとその先に潜り橋がある。この潜り橋を渡って対岸に渡る。潜り橋は子どもたちの水遊びポイントになっている(写真5)。変化のある地形処理によって、様々な人の動きを誘発する。



写真5 潜り橋

■ 関ヶ原の水辺のデザイン

関ヶ原の水辺は、東山の水辺の下流に隣接する。東山の水辺は人の利用を考えたデザインであるが、関ヶ原の水辺は生物の生息環境を重視したデザインにしている。

設計プロセスでは、横浜市役所の環境保全局、都市計画局、緑政局、瀬谷区役所などの専門的な知識を持つ職員が参加するデザインワークショップを試験的に行った。和泉川全体の計画に助言頂いた勝野武彦先生(日本大学教授/緑地計画)にも参加して頂いた。ヨーロッパでは様々なセクションの専門家が集まったデザインワークショップはよく行われていたようであるが、当時(20数年前)の日本では皆無だったと思う。

1日コースのデザインワークショップで、1. 和泉川の計画説明、2. 現場調査、3. 各自アイデア検討、4. アイデア説明・討論、5. 計画案の絞り込み、6. 模型制作といったプログラムで実施した。

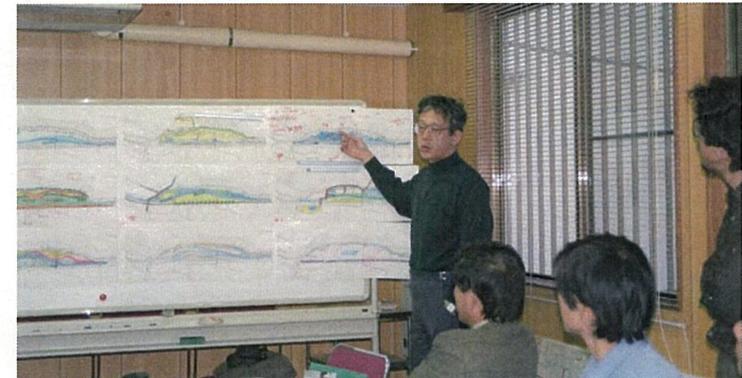


写真6 関ヶ原の水辺デザインワークショップ。各自が考えた計画案の説明風景。

写真6で説明しているのは横浜市環境科学研究所の森清和さん(故人)。日本における川や都市の自然再生に非常に大きな影響を与えた。都市自然やエコアップという言葉は、森さんの言葉・概念である。

森さんの案は、川をきれいに整備するのではなく湿地やワンドなど氾濫原的な環境を再生しようというもので全体が池のようになっている。この提案は実際の設計に反映されている。少人数のワークショップであるが、いろいろなものの見方、考え方、アイデア、実に様々な視点があるものだと実感した。

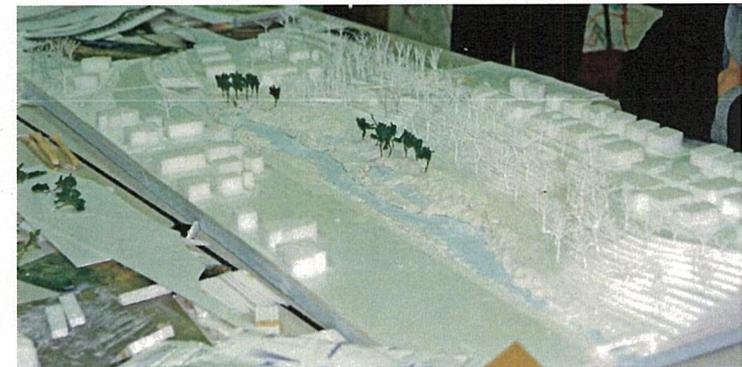


写真8 関ヶ原の水辺完成模型 1/200 (計画範囲を紙粘土を使用)



図3 関ヶ原の水辺の平面図と代表横断面。模型から詳細検討を行い図面を起こした。



写真8 関ヶ原の水辺 before



写真9 関ヶ原の水辺 after

■宮沢遊水地の空間デザイン

宮沢遊水地は、洪水を一時貯留して下流河道の負担を軽減することを目的とした貯留池である。容量は約5万トン。和泉川ふるさとの川整備事業の検討をしていた時にはすでに設計は終わっていて、地下水位の低下を防ぐための地下遮水壁工事が実施されていた。洪水を溜めることが目的だから、景観検討などはしていない。遊水地の河岸を2割勾配（水平2：垂直1）にして芝生を貼る。その程度の「景観配慮」である。洪水を取り込む越流堤付近は洗掘されやすいのでコンクリートでしっかり固める内容。

土木の設計は、洪水を安全に流下させるための器（川の形）、洪水を〇〇トン溜めるための器といったように、一般的に単目的である。川や遊水地がいざというとき役に立つだけでなく、日常の暮らしの中で人々が訪れる（行ってみたいくなる）空間にする。そういう発想が重要である。

そこで、私（計画担当）は、設計課に行って設計をやり直そうと提言。またやり直すのは大変だろうから、計画サイド（つまり私）で作業すると。そういうことで、設計を最初からやり直した。治水上の設計条件は当然守る。

こう言うと、私のごり押しのような気がするがそうではない。和泉川ふるさとの川整備事業の具体的なメニューの一つに水辺拠点を設定した（市長決裁）が、水辺拠点の一つに宮沢遊水地を位置づけている。水辺拠点というのは、ただ洪水を溜めればよいというものではない。だから、設計の見直しをする必要がある。実に正論でしょう？。

水辺拠点、川幅を十分に確保できない中小河川の河道改修の現実を前にして横浜市が打ち出した事業メニューである（発案は私）。つまり、全体区間を広くするのは無理なので所々に広い場所を設けようということ。このほかに「川辺の道事業」という事業メニューがある。これは河川管理用通路に並木を植えたり散歩道として整備するための事業メニューである。こうした事業メニューを河川事業の中に政策化しておくことが重要なのである。河川事業の目的は治水だ。治水以外の目的に税金は使えない。それが行政の仕組みである。それはある意味当然の仕組み。だから、環境に配慮するとか景観に配慮するとか、抽象的な概念ではなく財政支出ができる事業メニューというものが重要なのである。これらは、横浜市の総合計画（1981年度スタート）に位置づけられた事業メニューである。こういう布石があってその十数年後に和泉川で活かされるというわけである。

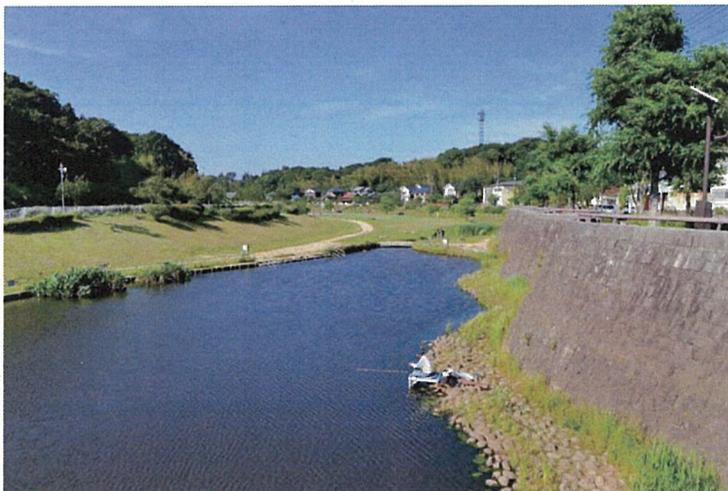


写真10 宮沢遊水地

写真10は下流端のテラスから見た宮沢遊水地の空間である。写真左の河岸は緩やかな法面で写真右の河岸は石積護岸とした（緩やかな河岸と切り立った河岸、柔らかい河岸と硬い河岸）。遊水地の外側を取り囲む崖線の形状を遊水地の形にスライドさせる。そういう空間デザインである。左側が緩やかで右側が切り立っているのは、崖線の地形構造がそうになっているからである。

もう一つ、写真右側の手前の護岸は目立つが、その奥の護岸は目立たない（この写真では護岸が入っているように見えない）。同じ高さを石積で処理しているのだが、景観的に大

きな違いがある。それは、手前の護岸は上部に展望テラスのスペースを確保するために一枚法の護岸としている。奥の護岸は3段に分節して棚田のような地形処理をしているからである（写真11）

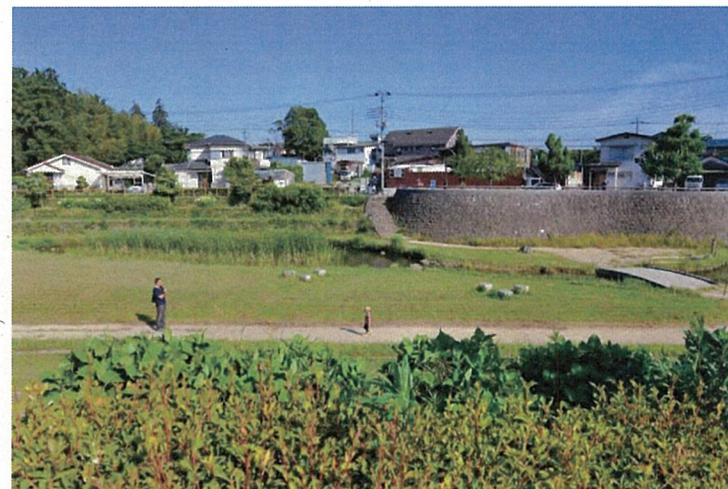


写真11 3段の石積護岸（左）と1枚法の石積護岸（右）

■都市の中の川を人々の暮らしと結びつけた川に

目標としたのは、川と人の関わりを取り戻すということである。1970年代、都市の川は汚れ、洪水対策のためにコンクリート化された。そして川は人々の生活にとって必要のない、迷惑施設（臭い、あふれる）となった。川は身近にあるが、誰も関心を持たない。川が無くて生活には困らない。それは川が存在しないのと同じことだ。

そういう川を何とかしたい。川と人の関わりを取り戻して暮らしを豊かにする。人々が日常の暮らしの中で川に行く、川に行ってみたくなる、そういう川の空間を実現したい。ということで、ささやかな実践をしてきた。

鉄の矢板で囲まれた臭い、生き物の姿も全くなかった和泉川に、今人々が訪れるようになっていく。下水道の整備が進んで水質がよくなったこともあるが、空間が人を呼ぶというか、空間が人の気持ちを動かすというか、空間の心地よさというものが重要なんだと思う。以前、電車で時々来ているという方の話を伺ったが、「ここに来ると懐かしさを感じる」とおっしゃっていた。東北かどこか、地方出身の方だったと思う。まちの中にそのまちの環境資源を活かした豊かな空間を再生していくことが必要だと思う。



写真13 関ヶ原の水辺 (2013. 6. 3)

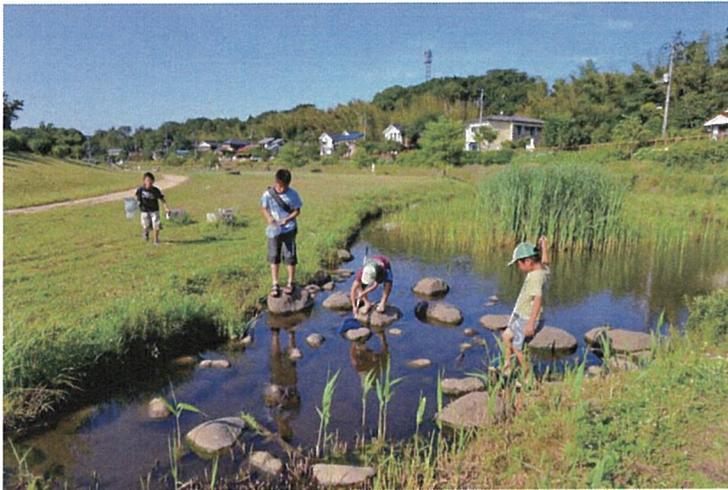


写真14 官沢遊水地 (2013. 6. 3)

