

# 維持流量

川によって無様な水はないものを無断に吸へましたが、ダムができてくると、水力発電や水資源のために大量に取水・貯留されるために、洪水時を逃せば、ダムから下流にはほとんど水が放流されず、無水区域もあるいは減水区域が頻発します。

この現象は日本中のあちこちで見られることができますが、その典型例として信濃川の中流部を挙げてみます。信濃川中流部には、東京電力の西大瀬ダムとJRの高中ダムがあり、これで大量に取水するため、信濃川には約60%程度の回流水がほとんどありません。ダムから下流に放流される流量は維持流量といわれており、西大瀬ダムで毎秒0・28立方メートル、高中ダムで毎秒0・1立方メートル、大量少量の一定値もあり、夏には水温が30℃を越え、魚も住めない状況です。年間総発電量に対する利用率でみると、高中ダムの場合は約70%を越え、夏水年では90%を越えています。

夏は、川の流れを維持のためだけ

自然状態に近く

## いままでの治水 さらからの治水

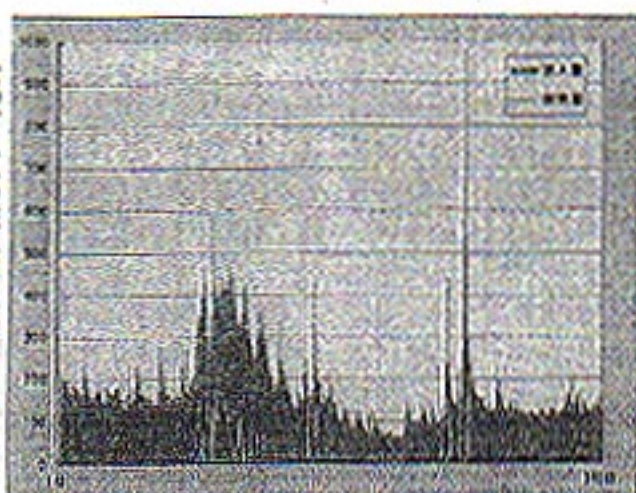
新潟大学工学部教授 大熊 孝

に利用しており、他の川の流量は維持されている。これは、

と知らないという状況にあるわけだ。

「その電力は信濃川の流量の運用に変わっており、川の流量が減少を招いておられ、川谷の正流にとって川の流量が奪われたら、

今年の7月、これはあまりにひどいというところ、夏と冬との間に最大規模の立方まで増減するようになります。この増減は、水利権の更新期を待たずに行われたもので、



高瀬ダムへの流入量と放流量の時間別グラフで表した流入量に対して中の折線のように一定量の放流を確保している。

ですが、発電量は減らないというところ、取水の多い時には増取水を認めており、利用率ではほとんど変化はありません。

われわれの研究では、自然の川を復元するために、一定放流の維持流量に代え、流入量に対して一定率で取水・放流して、図のように自然状態に類似した維持流量にすることを提案しています。発電を止めるのではなく、利水を川川環境の新たな資源と捉え、活用していくべきだと考えています。

“一定率”で取水・放流すべき

# 「見直し」(みためし)

前回まで、川の治水のもつ意味をダムとの関係で考えてみました。次に伝統的河川工法について眺めてみましょう。

それは、江戸時代が技術の限界に直面し、その中で多様な工夫によって自然と共存していったのが現代にも役立つと思われるのです。現代は確かに、さまざまなハイテクを揃え、土を取り除くことも流域を越えて川を付け替えることも可能です。しかし、地震環境の保全や地域文化の尊重の観点から、その実行は不可能であり、江戸時代と似た技術の閉鎖環境にあると言えます。無論、現代と江戸時代では技術レベルが異なるのですが、技術の限界の中で自然と共存していくかを考える際、伝統的河川工法は大参考になるものと思います。

まず、江戸時代「川」の治水に使われていた「見直し」をみてみましょう。例えば、川から新たに用水を取水する事業を起すこととすると、既存の用水と利害が対立します。現代であればダムを造って解決するわけですが、江戸時代では

5

## いままでの治水 これからの治水

新潟大学工学部教授 大熊 孝

技術的に解決するのではできません。結局、話し合いで折り合いをつけるしかなかったのです。数軒様子を馬ながら飲みにやってみて、不都合があれば助言を正して行く方法がとられていました。これが「見直し」ですが、幕府が主導することはほとんどなく、農民間で選ばれた名主を中心に話し合っていました。対話型で折り合いをつけていたのです。

私が若い頃に教えられた江戸時代は対話型で暗いものですが、

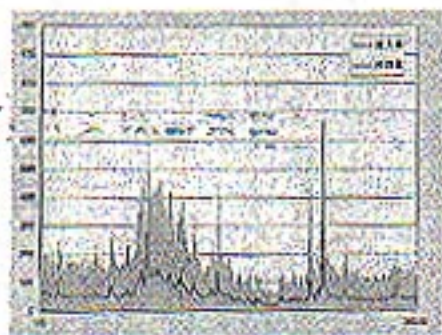


住民参加のワークショップなどが現代の「見直し」になるかもしれない(熊野 誠) (熊野 誠)

物語を話し合いつつ決める場を「見直し」を教えます。

明治時代の近代的科学技術の導入以降は、事業規模が大きくなり助言者が難しくなった。専門家で住民の知識格差が顕著。幕府が主導で物事が決定され、住民で折り合いをつけるという習慣は忘れ去られてしまいました。現代でも、住民参加のワークショップなどがこの見直しの代わりがもてられましたが、もう一度話し合いつつ折り合いをいかに調整を取らなければならないかを願います。

△訂正△連載4回目に「熊野誠の語りで物事が進むという表現が誤りでした。正しくは左のようになります。お詫言します。



話し合いで折り合いつける習慣を

# 自然素材

伝統的河川工法に限界があったのは、一丁に鉄、鉄やコンクリートといった近代素材がなく、土や木材、石などの自然素材に頼らざるを得なかったことにある。いわばローテクの地たる素材ばかりですが、これらの自然素材は1000年たっても劣化しないという特長を有しており、数十年で腐食や劣化が問題となる鉄やコンクリートと比べ、大層優れた素材であったともいえるのです。

確かに木材は、腐れたり乾いたりするや腐食しやすいのですが、水中や土中にある場合は細菌から出土する木材や漆喰等に見られるように、その耐久性は証明されています。また土は、加工が簡単で段階的な拡大や移動が可能という長所があり、何百年にもわたって存在し続け、拡大・移動されやすい掘削に最適な素材です。そして、これらを組み合わせた構造物は、多孔質で生物の産卵場所や隠れ家となり、巧みずして近自然河川工法の典型であったのです。

ただ、土や石を

耐久性にすぐれ劣化せず

## 氾濫受容型治水生みだす

### いままでの治水 これからの治水

新潟大学工学部教授 大熊 孝

運河などは大変な重労働でありました。したがって、大規模な堤防の築造や川床の浚渫、山の掘削は相当の権力者でない限り不可能であり、江戸幕府でも実行できない工事が多々ありました。また、

のため石や木材で組み合わせて造られた堤などは、洪水でしばしば破壊・損傷を受けてきたのです。しかし、このことは治水システムとしてみた場合、堤が洪水時に壊れ、洪水がスムーズに流れること



石と木材の組み合わせで築造、250年たつ吉野川の第十堰上堰(吉野川シンポジウム提供)

とによって堤防にかかる外力を弱め、被害を拡大しないヒューズとして役立っていたとも言えるのです。さらに、この技術の限界を前提として、ある程度以上の洪水を被害の少ないところで積極的に氾濫させ、被害を最小化しようという、氾濫受容型の治水がとられていたのです。

石や木材は単体ではかなりの強度をもっていますが、それらの割合に違いがあり、一体的な構造物に作り上げるのが困難でした。そ

を組み合わせることによって、次回へ、その氾濫受容型治水を可能にした水害防備林などの方法を紹介します。



# 霞堤(かすみでい)

「霞堤」といふ言葉を、河川工  
業として用いたのは明治の初め頃だ  
と、土木の世界にも珍らしい名称が  
あり、どんな用途なのかを聞き取  
らなくてはならなかった。

霞堤とは、図のように堤防が連  
続しておらず、二重、三重の堤防な  
らざるに、かさねてある堤防で、  
洪水が堤防をかきやぶられたものと思  
われます。この形態は、扇状地  
などの扇状河川に見られるもの  
で、戦国時代から知られてきたと  
伝えられており、「扇状地」など  
と呼ばれていました。しかし、私  
が調べた限り、「霞堤」と呼ばれ  
出したのは明治時代中期以降のこと  
です。

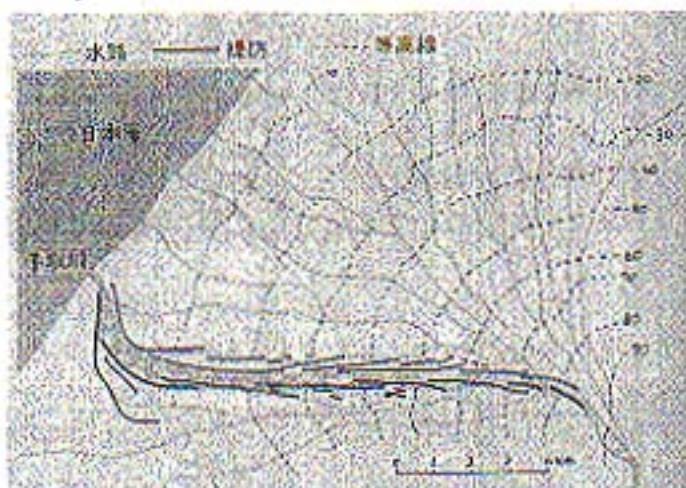
「霞堤」が不連続であれば、洪水  
の時、そこから洪水が溢れてしま  
うのではないかと、疑問に思われ  
るかも知れません。確かに、洪  
水時に、洪水がその不連続部分か  
ら溢流してきます。しかし、扇状  
地河川では地形の配分が適切であ  
るため、溢流しても程度があり、大  
きな氾濫を招くことはありません。  
この不連続である理由は、

## 堤防の不連続部分に氾濫水を誘導

### いまままでの治水 これからの治水

新潟大学工学部教授 大熊 孝

上流で堤防・花巻がきいた場合  
二重にされた堤防でその氾濫水を  
受けとめ、下流まで誘導する。か  
つて河川は、堤防を乗り越えよう  
とすることが多かった。その結果、  
洪水路を川に合流させる時、



手取川扇状地の霞堤詳 (明治時代の地形図か  
ら作成)

堤防を乗り越えようとする。この不連続  
部分を乗り越えて下流へ、扇状地を  
入る。家などを壊したとすると、多数  
くもります。そのため、上流で破  
壊された堤防、すなわち氾濫水を  
河川に合流させ、上流の水を  
の大きな水害に  
導くという現象  
が現れました。  
結局、その氾濫  
水を河川に戻す  
ため、連続させ  
た堤防を人為的  
に切断しなけれ  
ばならない羽目  
に陥ったことが  
時々発生してい  
ます。この切断  
は「自主決壊」  
などと呼ばれて  
いますが、霞堤  
を築くことで  
も、川が溢れる

は水門・樋管などの構造物を通る  
のが大抵でしたから、この不連続  
部分に排水路を設けたりしており  
ました。

このように、戦後は、今よりも上

ことを意識して、いざという時のた  
めに、自主決壊も含めて、氾濫水  
をすみやかに河川に還元する工夫を  
繰り返してこなくてはならないと思いま  
す。