

治水工法の変遷から見た治水思想に関する考察

筑波大学第二学群生物資源学類 学生会員○後藤知子
 筑波大学農林工学系 正会員 天田高白
 筑波大学農林工学系 正会員 宮本邦明

1. はじめに

今日、川はあふれるという前提で、治水方針「洪水と共存する治水」への新たな転換が議論されるようになってきた。その具体的な方策の一つとして注目されているのが、伝統的な治水工法である。確かに、かつては頻繁に発生する洪水に対応しやすい治水対策がなされていたことは知られておりである。しかし、洪水を前提とする治水の視点に立って伝統工法を導入しようとするとき、伝統工法を用いていた時代および今日までの治水の考え方とその変遷を把握しておくことは重要であると思われる。

この小文は工法の側面から治水に対する考え方の変遷についての考察を試みるものである。その方法として、河道の特性をあらわす要素である流域面積 A と河床勾配 i を用いて、天竜川、木曽川、北上川における江戸期から明治一戦前、現代に至る治水工法の変遷について整理を行った。なお、参照した文献は紙面の都合上省くこととするが、地方史などを参照した。

2. 天竜川、木曽川、北上川の河道特性

天竜川と木曽川は流域面積と河床勾配で評価すると似た傾向をもつ。木曽川は、天竜川河口部に木曽川の平野部を接続させたような条件となっている。なお、天竜川中・上流域には河床変動の激しい谷底平野がある。木曽川河口付近の河床勾配の小さな区間の流域面積は、明治改修による木曽三川の分流以前のそれを表している。

一方、北上川はこれら二川と特性が異なり、三川の中で一番広い流域面積をもち、上流から下流まで河床勾配の変化が小さい緩やかな河川を形成している。

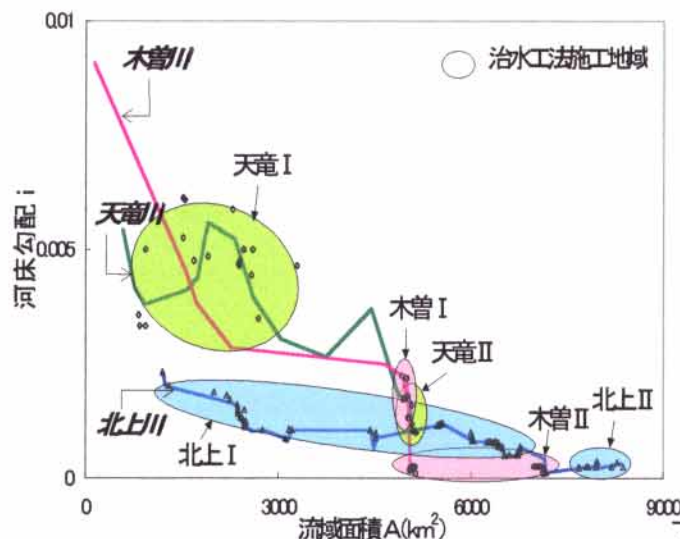


図1 流域面積および河床勾配による治水工法の整理結果

治水工法の設置場所は図1上に囲まれた地域であった。主に扇状地や三角州などの人口居住区に集中しており、江戸期から現在にかけての施工場所に大きな変化はみられなかった。

3. 江戸期の工法

江戸期には、各地域において工法に様々な工夫がなされ、表1に示すように多様であった。しかし、これら工法の組合せは堤防・護岸水制がその基本であり、堤外地・堤内地の分離が基本方針であったと考えられる。各地域における江戸期の治水工法を整理すると以下のようなものである。

表1 各地域における江戸期の主な治水工法

河川	I	II
天竜川	霞堤 聖牛 籠	部分堤 変形屋敷 輪中 蛇籠
木曽川	堤防 控堤 猿尾 籠	連続堤 輪中 猿尾 杭 水屋
北上川	堤防 石張沈床 杭出	連続堤 水山

まず、天竜川伊那谷(天竜I)は、聖牛と霞堤の使用に特徴づけられる。この地域の河床は急勾配であるため、洪水時は破壊力が大きい。透過型の水制である聖牛は、流水抵抗が比較的強く、屈撓性が高いため、破損、流失が少なくすむ。また、霞堤は、氾濫流を遊水し、早く河道に排水することにより堤内地を洪水から守ることを目的とした工法である。

北上川(北上I)と木曽川扇状地(木曽I)は、堤防と石張沈床または猿尾という組合せが主であった。これは、緩勾配の河川において、横へ自由に氾濫する洪水を堤防により防ぎ、堤体を流水に対する抵抗が大きい石積みの不透水制によって保護するという考え方であったと思われる。

木曽川下流域(木曽II)の河床勾配が $1/5000$ 以下の三角州や、北上川下流域(北上II)などの低湿地で、緩勾配の地域は、洪水常習地であるため、守るべきところは高い連続堤防を築くか、自らの集落だけを囲む輪中堤で対応していたと考えられる。また、避難用の住居として、屋敷内に一段高い水屋や水山も至るところに確認できた。

4. 明治から現代の工法

明治一戦前に施工された治水工法を表2に示した。江戸期と同様に堤防と護岸水制という組合せで治水が行われており、堤内地・堤外地の分離という基本方針に変化はなかった。

明治に入り、天竜川下流部、木曽川、北上川では大規模な河川改修が行われ、部分的に施工されていた堤

キーワード: 伝統的河川工法, 治水工法, 治水思想, 土木史
 連絡先: 茨城県つくば市天王台 1-1-1 農林工学系流域管理研究室

防は、直線的な連続堤防へと変化した。また、外国技術の導入に伴い、コンクリートや鉄線などの強度の高い材料が用いられるようになっていった。

水制では、粗朶沈床であるケレップ水制が天竜Ⅱ、木曽ⅠおよびⅡで新たに施工された。また、大正になるとコンクリートが普及し、天竜Ⅰでは三角枠コンクリ水制の施工が確認された。

表2 各地域における明治・戦前の主な治水工法

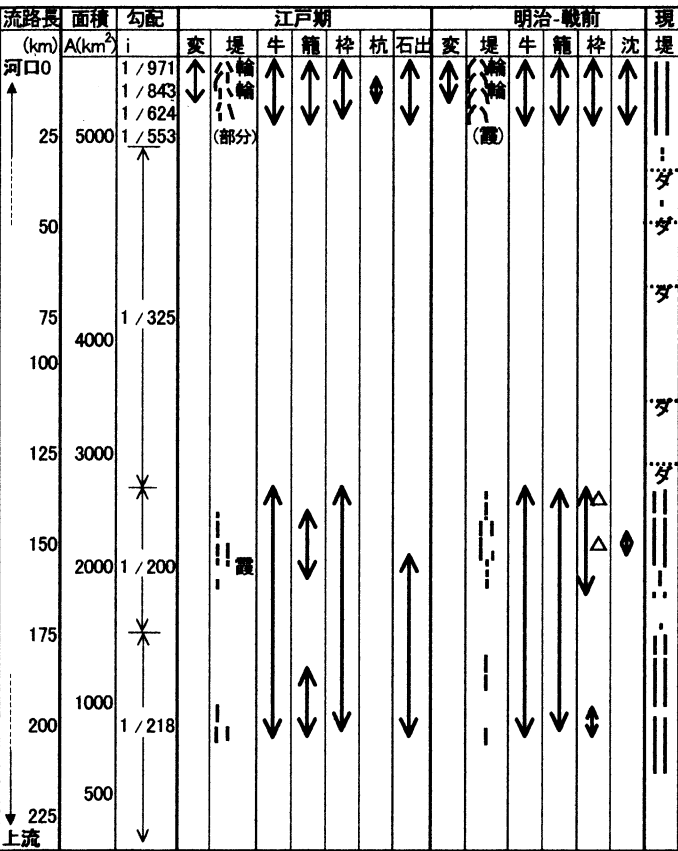
河川	I	II
天竜川	霞堤 聖牛 籠 コンクリ水制	霞堤 輪中 沈床 枠
木曽川	堤防 控堤 猿尾 沈床 ケレップ水制	新川開削 堤防 水屋 ケレップ水制
北上川	堤防 石張沈床 杭出	新川開削 堤防 水山

現代の治水工法は表3に示しているように、高い連続堤防やダムを主体とする治水となり、工法が画一化していった。また、治水工法の強度が高くなったため水制の施工数は減少し、地域特性に応じた治水工法は次第にみられなくなった。

表3 各地域における現代の主な治水工法

河川	I	II	山間部
天竜川	堤防 蛇籠護岸	堤防	ダム
木曽川	堤防 ワンド護岸	堤防 ケレップ水制	
北上川	堤防 遊水地 水制	堤防	

表4 天竜川における治水工法の変遷



変：変形屋敷 輪：輪中 部分：部分堤 霞：霞堤 牛：牛工
△：三角枠コンクリ水制 沈：沈床工 ダ：ダム 籠：籠工

江戸から明治、現代における天竜川の治水工法の変遷を表4に示した。表からも明らかなように、江戸期には多様な工法で治水が行われていたが、明治、現代

になるにつれて工法の種類は減少し、画一化されている。堤防の延長は江戸期から現代にかけて次第に伸びていく様子がわかる。そして明治・戦前にはコンクリ水制が使用されるようになり、また、現代では戦前までは何も施工されていなかった山間部に、現代ではダムが建設されている。

5. 工法の変遷から考えられる治水観

江戸期から現代にかけて、時代を問わず堤防・水制護岸という組合せが治水工法の基本にあった。堤防を築堤するということは堤外地、堤内地を造るということで、水の流れを堤外地に導流しようという思想が基にあり、できることならば洪水を堤外地で処理し、氾濫させたくないという考えが基本にあると考えられる。

江戸時代は低い技術水準であったため、現代のような連続堤は築堤できず、局所的な対応がなされていた。そのため、最大の効果を生み出す治水工法が各河川で試みられ、頻発する河川の氾濫に対応してきた。その結果、地域ごとに多様な工法が使用されていたと考えられる。このことは、治水の基本として洪水を許容していたわけではないと考えられる。

明治・戦前期には、治水の基本として洪水の氾濫を抑制するという思想はより明確になっていった。江戸時代には局所的な対応としてしか考えられていなかったが、明治期には上流から下流まで一貫して捉えようとする努力がなされるようになった。これが近代的な治水の始まりであったといえる。

このような流れを通して、現在では洪水調節と高水制御を中心とした河川計画が行われている。即ち、現代の流域全体を視野に入れた治水の方法論は、明治期の延長上にあり、その技術が着実に向上した結果として、洪水頻度は激減したといえる。

従って、「洪水の氾濫を防止する」という、江戸期から同じ治水思想のもと、確実にその目的を達成する道を歩んできたといえよう。その目的を達成するために、何回も失敗と成功を繰り返しながら、経験的に治水工法は淘汰されてきたといえるだろう。

6. 最後に

冒頭で述べたように、近年「洪水と共存する治水」として伝統工法が注目されている。しかし、治水工法の変遷という観点からみると、昔の人はやむずに対応せざるをえなかったことが伺われ、結果的に「洪水と共存していた」と考えられる。従って、現代からみると技術水準の低い伝統工法を現在の河川に適應する際には、どのような背景の上で当時の工法が用いられ、現在のような工法へと変遷してきたのかを考慮し、流量や河床勾配などの河川の変化をふまえながら、その適應性を検討していく必要があると考える。

最後に、国土交通省担当事務所の方々に資料提供等、いろいろご指導いただき、ここに謝意を表します。