

環境に配慮した河道計画・設計

中村 昭* 猪股 純**

1. はじめに

我が国は、梅雨期や台風期に降雨が集中するとともに地形が急峻で地質が脆弱であるという地理的、地形的条件に加えて、洪水氾濫原である沖積平野に人口・資産が集中するという社会的条件から、国民の生命・財産を守る治水対策が基本的に重要である。効率的に治水対策を進めるため、これまで洪水を安全に流すための河道の直線化、コンクリート護岸による堤防強化などが行われてきた。これらの治水対策は、災害防止という観点から多大な効果を上げてきたが、一方、河川的环境や生態系、景観等に大きな影響を与えてきたことも事実である。

こうした中、価値観の多様化により河川に対しても治水、利水機能に加えて環境機能を求める声が強くなり、1990年頃から多自然型川づくりが全国で開始された。その後、自然の河岸に近い環境を目指す多自然型川づくりは各地で実践され、瀬・淵、よどみ、湾曲部などの創出により多様な河川環境の保全・復元を目指す、あるいは生物の生息・生育環境の連続性を確保するなどの取り組みが行われた。さらに、2002年には流域全体を考えた自然再生事業が創設され、蛇行河川の復元や湿地の再生にも取り組むこととなった。

河道の形態や河川的环境は自然的、人為的作用の積重ねによって歴史の変遷の上に立って形成されてきたものであるが、河道計画・設計においては、河川のもつ多様な側面を調査し、河川を持つ構造・機能を理解した上で行うことが重要である。

2. 河道計画

河道計画の策定に当たっては、洪水時の流下能力の確保、堤防の安全性の確保に加え、流砂系を確保するための土砂管理、自然環境を保全・回復するための河川環境への配慮、コスト縮減が基本的な課題であるが、これらを調和させた計画とする必要がある。特に、流砂系の確保や河川環境に配慮するためには、これまでの河道特性の変化、

それらの変化が土砂動態や河川環境に与えてきた影響を調査検討したうえで、治水上の目的である河積の確保、堤防の安全性の確保との調和を図っていく必要がある。現況の河川環境が良好であれば、良好な河川環境を極力、保全できるように河積確保の方法を検討する必要がある。逆に、河川環境が悪化している場合には、治水上の安全性を確保する中でかつて良好であった河川環境を可能な限り回復できないか検討することが望まれ、河道特性と河川環境の関係、河川環境が悪化した原因を調査する必要がある。

また、近年、上流からの土砂供給量が減少し、河床が低下、砂州が島状化・高水敷化するることによって、樹林化している河川が見られる。こうした河床の縦横断的な変化にともなう流下能力の変化、土砂動態、樹林化への対応にも留意して低水路計画を検討する必要がある。今回の報文で取り上げている多摩川においては、礫河原を復元・維持するため、低水路の拡幅及び玉石の投入により河床を上昇させ、洪水攪乱が起りやすくなることによって適応型の環境管理を図ろうとしており、今後の1つの方向を示すものといえる。

3. 護岸・根固め

河岸が洪水などの流水によって侵食され、堤防が破損されるのを防止する施設が護岸であり、これまでさまざまな工法が発達してきた。護岸は、洪水流に対して十分な強度を有し、治水上の安全度を有すること、水面と陸面の接続部において良好な景観と自然豊かな河岸環境を形成するという相反する機能を要求されることになる。

最近の河川整備では、治水上の安全性の確保に加えて、河川が本来有している瀬や淵など多様な微地形を造ること、生態系の保全・創出に配慮した多自然型川づくりが推進されている。従来は、安全性や機能性、効率性からコンクリートを使用したものが中心であったが、生態系や景観に配慮したものとして、ポーラスコンクリート、岩石、蛇籠、木材、植生など多様な材料と構造が用いられるようになった。これらの新しい護岸についても、基本的に堤防、河岸に対する侵食防止機能を

有し、流水に対して安定な構造であるとともに、維持管理が容易である必要がある。護岸の設計は、これまで経験によるところが大きかったが、最近になって力学的な設計体系が構築されてきた。国土技術政策総合研究所では、洪水の局所的な流れによる影響を含め多自然型護岸の水理的評価法に関する研究をすすめている。

4. 水制

水制は、古くから各地の河川で設置されており、今では周辺の河川環境と調和し、治水上の機能を発揮している例も少なくない。水制の水理的機能としては、流水抵抗性により流速を減少させる、流水の方向を変化させる（水はね機能）、河床洗掘を防止する、水制付近に土砂を堆積させる、水位を局所的に堰あげるなどの機能を有する。

一方で、水制は、護岸と異なり水際に変化を持たせ、良好な河川景観や多様な生態系をもたらすことが可能となることから、多自然型河川工法としてもその設置やワンドの造成が行われている。

水制はその周辺に多様な流れを形成し、河川環境の保全・創出に効果があるが、設置に際しては、その場所の河道特性に合ったものであること、治水上のマイナス機能がないこと、その場所の河川景観、護岸と調和していることなどが求められる。

5. 河川景観

河川は、国土を構成する主要な要素であるとともに、水面と河岸、堤防が作る景観は、都市部、地方部、町や村を代表する原風景の1つである。特に河川景観において河岸が果たす役割は重要であり、水際線の形を規定し、目につきやすい対象であるとともに、河川景観の印象を規定するものである。河岸の処理としては、自然な河岸で安全性が確保できれば最も望ましいが、護岸等による場合、全体のまとまりを壊さないものであること、水際線の形状、護岸の法面が、単調で一様にならないよう変化を持たせることなどが重要であろう。

河川の歴史、文化、背後地の自然的、社会的特性、河道の自然度などを考慮し、区間毎の「場」にふさわしい河岸処理を設計する必要がある。

6. 特集企画趣旨

本特集では、治水・利水と環境機能の調和の取れた河道計画・設計のあり方について、多摩川をはじめとする先進的な事例をもとに展開するとともに、望ましい河川環境を整備、保全ないしは復元し、環境に配慮した河川工法を現地に適用する場合に参考となる技術・知見を報告し、紹介する。

①「多摩川永田地区における“河原を維持する仕組み“復元の試み”では、低水路の拡幅及び玉石の投入により河床を上昇させ、洪水攪乱が起りやすくなることによって自然復元と適応型の環境管理を図ろうとするプロジェクトの結果である。

②「環境保全型護岸ブロックの水理特性評価」は、洪水外力と耐力の評価法が確立されていない多自然型ブロックの水理特性調査法に関する検討結果である。

③「治水環境機能から見た水制の計画・設計」は、環境機能向上の観点から多用されている水制の被災形態について報告するとともに、必要な治水・環境機能を確保しうる計画・設計の考え方を論じる。

④「河道計画におけるハビタットの保全の考え方」では、河道内微地形の測量調査結果に基づき瀬・淵等、ハビタットの分布と構造、空間スケールを明らかにするとともに、流速・水深などの物理特性と河道特性の関係について触れる。

⑤「治水・環境のための草本管理」では、河道内の草本域の倒伏判定、粗度係数の推定方法について、実験データやフィールド調査結果を用いて整理し、提案する。

⑥「環境に配慮した災害復旧工法の追跡調査」では、環境に配慮した災害復旧工法として2003年度までに工法検討が実施された約370箇所について、追跡調査を行い、環境機能特性を把握した結果を報告する。

参考文献

- 1) 国土技術研究センター，河道計画検討の手引き，2002年2月，山海堂
- 2) 国土技術研究センター，護岸の力学設計法，1999年2月，山海堂

中村 昭*



ダム技術センター技術第一部長（前国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部長）
Akira NAKAMURA

猪股 純**



国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部長
Jun INOMATA