

## 河川・ダム管理と洪水予測

小宮秀樹（国土交通省関東地方整備局河川部水災害予報センター）

### 1. はじめに

河川法の目的は、河川について、洪水、高潮等による災害の発生が防止され、河川が適正に利用され、流水の正常な機能が維持され、及び河川環境の整備と保全がされるようにこれを総合的に管理することにより、国土の保全と開発に寄与し、もって公共の安全を保持し、かつ、公共の福祉を増進することとされている。河川管理を行う国土交通省や地方公共団体は、この目的を推進するためダム、堤防等の河川管理施設を整備し運用してきた。

一方、平成 27 年 9 月の関東・東北豪雨での甚大な被害の発生を踏まえた社会資本整備審議会の答申では、「施設の能力には限界があり、施設では防ぎきれない大洪水は必ず発生するもの」へと意識を変革し、社会全体で洪水に備える必要があるとしている。これを踏まえ、河川管理者や地方公共団体が減災のための目標を共有し、ハード・ソフト対策を一体的・計画的に推進することを主な対策とした「水災害意識再構築ビジョン」が国土交通省水管理国土保全局により策定された。

洪水氾濫による被害を減ずるには、河川管理施設の整備と運用による方策と、予測を含む気象や河川の情報を適切に提供し危険な場所からの離脱を促す方策が両輪として機能することが重要と考える。

本講義では、これまで国土交通省が整備してきたダム等の河川管理施設が洪水氾濫を防止する仕組み、これらの施設の機能を発揮させるために欠かせない流域の降水量、河川の水位・流量の観測、さらに洪水予測について基本的な内容も含め説明する。

### 2. 洪水による災害を防止する施設

一級河川など流域面積が大きな水系では、ダム等の洪水調節施設と堤防を含む河道で分担して洪水氾濫を防御していく。この項では、河川において洪水による災害を防止する主な施設について説明する。

#### 2.1 ダム

ダムの目的は、洪水調節、発電、水道、工業用水道などがあるが、本稿ではダムによる洪水調節について扱う。

ダムの分類は、構造設計上の分類として重力式コンクリートダム、アーチ式コンクリートダム、ロックフィルダム等がある。写真-1に重力式コンクリートダムの例として神奈川県にある宮ヶ瀬ダムを示す。

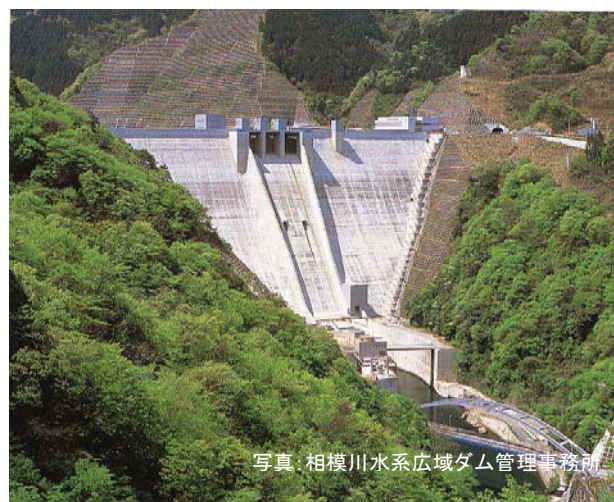


写真: 相模川水系広域ダム管理事務所

写真-1 宮ヶ瀬ダム

ダムの洪水調節の方式は、次のものがあり、洪水流出の特性等を考慮して決定される。

- ① 一定率放流方式
- ② 一定量放流方式
- ③ 自然調節方式
- ④ 不定率放流方式

洪水調節方式の例として、図-1に宮ヶ瀬ダムの洪水調節計画図を示す。(一定量放流方式)

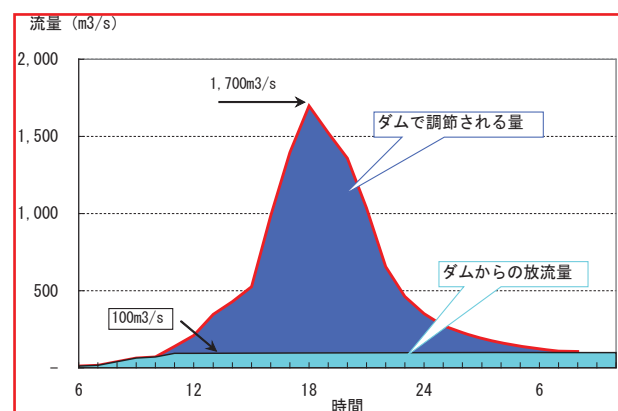


図-1 宮ヶ瀬ダムの洪水調節計画図

洪水時には、各ダムにおいて定められた方式により放流操作を行い下流でのピーク流量を低減させる。

## 2.2 遊水地等

遊水地や調節池は平野部において洪水の一部を貯留して主として下流のピーク流量を低減させるために設けられる。写真-2は、埼玉県にある荒川調節池。



写真-2 荒川調節池

## 2.3 堰、水門、樋門

堰は、分流堰、潮留堰、取水堰等に区分され、その構造により固定堰、可動堰に分類される。

水門、樋門は支川である河川等を横断して設けられる施設であり堤防の機能を有している。洪水時には本川からの逆流を防ぐため門扉が閉じられる。写真-3は、利根川河口堰（千葉県・茨城県）と常陸川水門（茨城県）



写真-3 利根川河口堰と常陸川水門  
(似た外観であるが、水門は支川に設置される)

## 2.4 排水機場

排水機場は、合流する中小河川等の洪水をポンプにより大きな河川へ排水するために設けられている。

写真-4は、首都圏外郭放水路庄和機場の調圧水槽の内部。



写真-4 首都圏外郭放水路庄和機場の調圧水槽

## 3. 水理水文観測

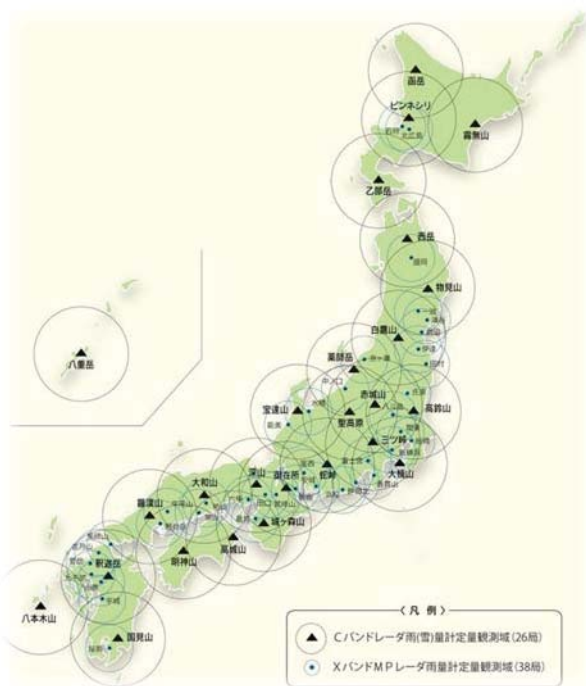
前項で述べた河川管理施設を適切に運用するためには、基礎的な情報となる雨量、水位等を的確に把握する必要がある。

国土交通省では、河川流域の降水量、河川の水位、流量等を定常的かつ継続的に実施するため観測所を設置している。観測結果は、テレメータや光ファイバの通信網を使用して河川事務所や地方整備局にリアルタイムで伝送される。これらの情報はウェブサイト「国土交通省川の防災情報」で閲覧できる。

### 3.1 降水量

降水量は、河川流域内に設置した地上雨量計とレーダ雨量計（Cバンド、XバンドMP）により観測している。前者は地上の定点における長期的で定常的な観測を、後者は地上観測では得られない雨域や降雨強度を観測している。

図-2にレーダ雨量計の配置図を示す。



出典:国土交通省

図-2 レーダ雨量計の配置図

### 3.2 水位・流量の観測

水位観測所は、水系全体をみて河川の計画し又は管理上重要な地点に設置される。水位観測はフロート式水位計やリードスイッチ式水位計などにより連続的に測定、記録される。図-2 に荒川水系における水位観測所の位置を示す。

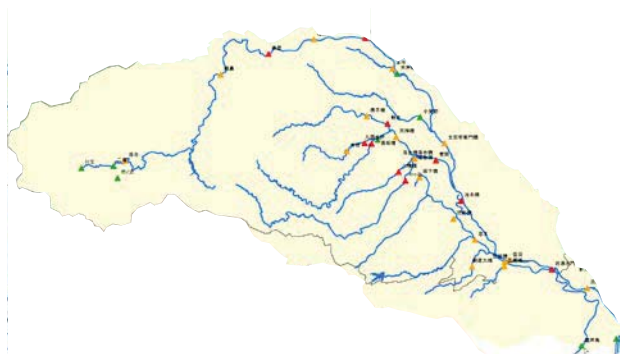


図-3 水位観測所位置図(荒川水系)

流量は、観測地点の流速と流下断面積から算出する。流速は浮子の投下又は流速計を使用し測定する。流量観測は、観測時の安全確保をしつつ洪水のピークなどのタイミングを逸しないよう実施する。

写真-5 は流量観測における浮子投下の様子。



写真:京浜河川事務所

写真-5 流量観測における浮子の投下

河川の流量は、連続的に測ることができない。連続的に観測した水位を連続値としての流量に換算するため水位流量曲線を作成する。作成にあたっては、観測時の河川状況等を踏まえ慎重に検討する。

図-4 に水位流量曲線の作成例を示す。(一般的に2次曲線式で近似する)

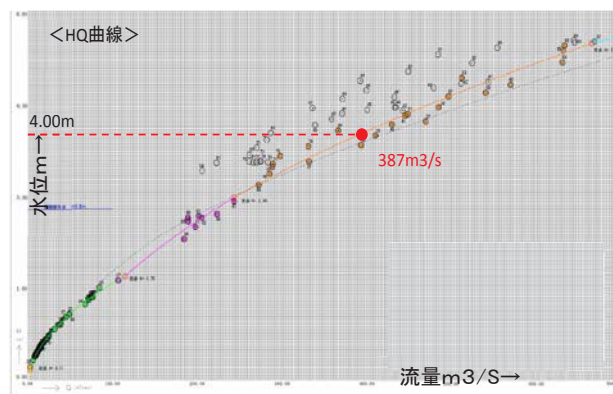


図-4 水位流量曲線

## 4. 洪水予測

水理水文観測の結果は、河川状況の把握や施設の操作のために利用するほか、洪水予報等により一般住民に周知する。

### 4.1 洪水予報

国土交通省や都道府県は、気象庁と共同して洪水予報指定河川を対象として洪水予報を行っている。

この洪水予報では、気象状況、河川の水位・流量の観測結果、水位予測計算をもとに危険度のレベルに応じて「氾濫注意情報」「氾濫警戒情報」「氾濫危険情報」「氾濫発生情報」の4つの標題により発表される。

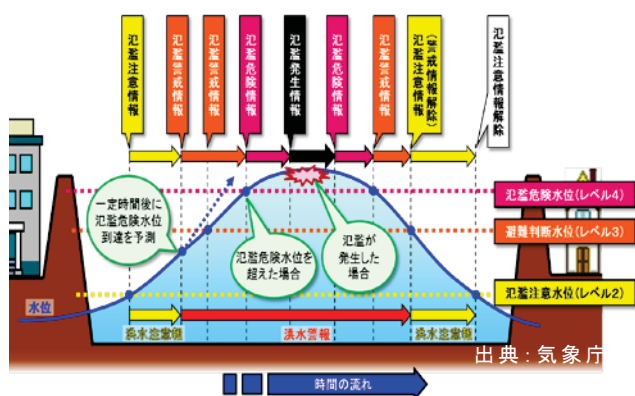


図-5 洪水予報の標題と河川水位



写真-6 危機管理型水位計

#### 4.2 水位状況の見える化

国土交通省では、上流から下流まで連続して洪水危険度を把握することが可能な技術によって、水位の実況値や予測値をわかりやすく情報提供する「水害リスクライン」を開発し、荒川（関東）、山国川（九州）、川内川（九州）において関係市町村への水位情報提供を7月下旬から試行している。図-6に河川水位予測表示（平面表示）の例を示す。

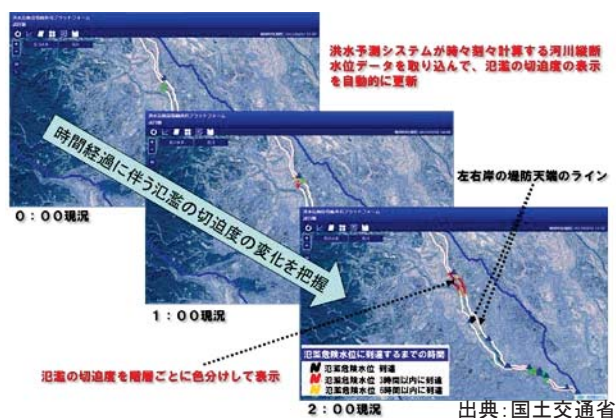


図-6 河川水位予測表示（平面表示）

#### 4.3 危機管理型水位計

危機管理型水位計は、洪水時の観測に特化した水位計で、洪水時の観測に特化すること、携帯通信網を利用すること、汎用部品を活用することにより、大幅にコストダウン・サイズダウンが図られ、直轄河川のほか、これまで水位計が設置されていなかった中小河川も含め設置が進められている。写真-6に危機管理型水位計の設置事例を示す。

#### 5. まとめ

我が国の河川は、地形的に洪水氾濫が発生しやすい条件にある。また、自然を相手としており、洪水の際には臨機に対応が求められる。このため施設の整備とあわせ気象、河川の状況を的確に把握し、予測精度の向上を図り洪水による災害の防止に努める必要があると考える。

#### 参考文献

国土交通省河川砂防技術基準同解説 計画編  
社団法人日本河川協会編

平成14年度版 水文観測  
独立行政法人 土木研究所 編著

レーダで洪水を予測する  
中尾 忠彦 著