

河道整備に資する環境変化の予測・評価 及びモニタリング手法の開発

Development of a system to simulate, assess, and monitor environmental changes for strategic river management

(研究期間 平成 18~20 年度)

環境研究部
Environment Department
河川環境研究室
River Environment Division

室長 今村 能之
Head Yoshiyuki IMAMURA
主任研究官 大沼 克弘
Senior Researcher Katsuhiko ONUMA

In this research, we developed a system to simulate, assess, and monitor environmental changes caused by river improvement, and proposed strategic river management utilizing the system for flood management and conservation of environment.

[研究目的及び経緯]

治水・環境機能の変化を踏まえた効果的な河道整備・管理を行っていくためには、河道特性や環境特性の把握、治水・環境機能の変化予測・評価、モニタリング等、河道整備・管理のサイクルの全体的なシステムの改善が必要である。

本研究では、河道の変遷や現況を調査し、それらを踏まえて河川環境目標や管理指標を設定し、改修後の河道の治水と環境の両面についての変化を予測することにより治水・環境・維持管理を勘案した河道計画を立案し、事業実施後も予測を踏まえて戦略的にモニタリングを行い、それを適切な河道の維持管理や目標の設定につなげていくという、PDCAサイクルを支援する技術体系の確立を目指している。

[研究内容]

河道整備・管理におけるサイクルと本研究での取り組みとの関係を示したのが、図-1である。

1. 河川環境目標設定の考え方の整理

標津川等の河川環境の評価・配慮事例についての技術的な特徴を整理した上で、河川環境の整備・保全目標についての考え方の整理や判断のポイント、課題の分析を行い、それらを踏まえて河川環境の目標設定の考え方について整理した。

2. 河道の物理環境変化を予測するモデルの開発

河道掘削や堰の改築・撤去等の人為的インパクトの後の河床高、平水時の水深・流速、河床材料、植生等の分布を予測するための二次元河床変動解析モデルの構築と、対象断面の横断形状や植生変化を簡易に計算できるソフトの開発を行っている。前者は対象河川の

河道特性を踏まえて、その特性を表現できるモデルの構築を行うとともに、モデルの精度向上を図るべく河床材料や難侵食層等に関する調査を行うとともに、河川事務所で行っている出水時の浮遊砂観測や植生変遷等のモニタリング結果を活用した。後者は、前者に比べて精度は劣り、断面での計算しかできないものの、安価で簡易に計算できるものであるが別途調査(「河川環境の保全・再生を組み込んだ河川整備・管理の検討手法に関する研究」(H16~H18))にて開発している。

3. ハビタット評価システムの開発

2. の物理環境(水深、流速等)や植生に関する計算結果を用いて生息環境の変化を把握し、改修による生物生息場への影響を検討するツールである。

2. と3. とを併せて用いることにより河道改修後の物理環境やハビタットの変化を経年的に予測でき、治水と環境の両面、維持管理を勘案した河道計画の立案に資することができる。

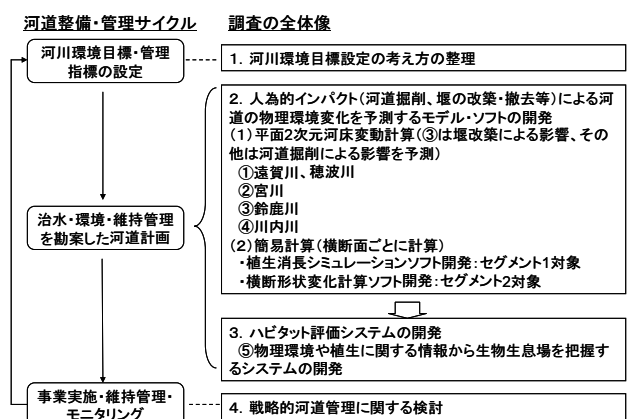


図-1 河道整備・管理サイクルと本研究との関係

4. 戦略的河道管理に関する検討

遠賀川・穂波川をモデル河川として、あらかじめ起こりうる河道の変化を想定し、その想定を踏まえて河道のモニタリングを重点的・効果的に行い、それを河道の維持管理につなげていく、戦略的な河道管理に関する検討を行った。

5. 河口干潟に関する調査・検討

河口域については、河道の物理環境形成機構に関する既往の知見が少ないことから、太田川をモデルケースとして、干潟の類型化を行うとともに、その類型毎にその形成・安定要因について調査・検討を行った。

[研究成果]

「1. 河川環境目標設定の考え方の整理」の成果については 1)により出版されていること、「5. 河口干潟に関する調査・検討」については 3)に成果の一部がまとまっていること、「4. 戦略的河道管理に関する検討」については 2009 年度河川技術に関するシンポジウムに投稿していることから、ここでは省略する。

2. 河道の物理環境変化を予測するモデルの開発

宮川については、河道内の砂州が、直線的な区間については前進傾向が、湾曲内岸については堆積傾向が特徴であったことから、このような砂州の前進や堆積を表現できるよう 2次元河床変動解析モデルを構築した。このモデルを用いて河道掘削後の物理環境変化を複数の掘削案を対象に掘削後 10 年間まで予測計算を行った。その結果、河床掘削面の高さが平水位と比べて高いほど掘削後の堆積厚が小さい傾向が見られること、一部のワンドでは河道掘削の有無に関わらず砂州の前進により埋没する傾向にある等、掘削による影響と対象河川が本来持っている河床変動特性による影響が複合的に表現されていることがわかった。

鈴鹿川については、滞筋となっている箇所は比較的粗い粒度構成となっているのに対して、砂州上には滞筋とは異なる比較的細かい粒径の土砂が堆積しているところが多いことから、2粒径集団に分けた混合粒径モデルを採用し、固定堰による影響が見られることから堰付近の移流項計算の高精度化する等の特徴とする 2次元河床変動解析モデルを構築した。このモデルを用いて、対象計算区間に存在する 3つの堰をそれぞれ完全可動化したケース、時間差を設けて 3つの堰を一部可動化したケース、堰を現況のままとしたケースについて 30 年間（一部ケースは 10 年間）の物理環境変化の予測計算を行った。その結果、堰改築後は全体的には堰下流では河床が上昇して砂分が増加し、堰上流では河床が低下する傾向が見られるものの、河床の変化や砂分の変化の仕方は面的に一様ではないこと、堰の改築後堰上流部で局所洗掘が進行する箇所があること、部分的な改築は偏流を招き局所洗掘を促進させる

こと等が予測された。これら面的河床変動予測結果と、現況での平水位からの比高と植生分布との関係の分析結果を踏まえて堰改築後の想定される植生変化を整理するとともに、平水時の水深・流速分布の変化についても整理した。

遠賀川（穂波川も含む）・川内川は出水時における植生による細粒土砂の捕捉による堆積を特徴とすることから、植生の消長と植生による細粒土砂の堆積効果を表現した 2次元河床変動解析モデルを構築した。川内川については、このような堆積現象が進んでくると河岸侵食現象も見られるようになることから、河岸際の摩擦速度から侵食現象を表現する等のモデルの改良を行っている。川内川については様々な河道掘削ケースについて 10～30 年間の将来予測計算を行うとともに、植生繁茂速度や細粒土砂濃度等のパラメータ、出水パターンの変化について感度分析を行った。これらを踏まえて河道掘削案の治水・環境面からの比較等を行った。

3. ハビタット評価システムの開発

水深、流速、河床材料等の物理環境データ等から、瀬・淵やワンドなど小スケールのハビタット区分図が作成できるシステムを作成し、宮川等に適用した。

[成果の発表]

- 1) 河川環境目標検討委員会編集：川の環境目標を考える，技報堂出版，2008.
- 2) 大沼克弘，藤田光一，佐藤泰夫，西本直史，松木洋忠，井上優：セグメント 2 河道を対象とした河道掘削後の河道変化予測に基づく治水・環境機能の一体的評価に向けた試み，河川技術論文集，第 13 巻，pp. 375-380，2007.
- 3) 佐藤泰夫，藤田光一，大沼克弘：太田川放水路における河川内干潟の河川工学的観点からの類型化，土木学会年次学術講演会講演概要集，第 62 巻 II 部門，pp. 127-128，2007.

その他、4. については、2009 年度河川技術に関するシンポジウムに投稿している。5. については、これまで 3 回実施されている「太田川生態工学研究会研究発表会」にて成果発表を行い、「太田川生態工学研究会中間とりまとめ報告書」にて成果をまとめている。

[成果の活用]

治水・環境機能の変化を踏まえた効果的な河道整備・管理の支援が期待できる。