

事業の生態系へのインパクト・レスポンスとその改善に関する調査

Research on river environment preservation method based on understanding
impact-response relations between man-made actions on rivers and ecosystems

(研究期間 平成 14 ~ 16 年度)

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

室長 藤田 光一
Head Koh-ichi FUJITA
主任研究官 大沼 克弘
Senior Researcher Katsuhiko ONUMA

To develop river environment preservation method, first by making use of available data, we investigated the environmental impacts caused by 99 constructed dams and grasped the impacts on the whole. After that, we categorized the change of stream caused by dam operation and investigated the mechanism in which the change affects the downstream river bed and vegetation.

[研究目的及び経緯]

ダム等の構造物の設置が河川の生態系へ影響を与えることがある。建設や既設ダムによる影響をなるべく小さくし、さらにダム管理を工夫することにより現況の河川環境を改善するためには、ダムによる影響を体系的にとらえ、影響予測精度の向上を図っていく必要がある。本研究は、河川事業による生態系への影響に関する知見を蓄積し、変化状況・要因を分析することによって、環境影響評価技術及び河川環境の向上に資する施設運用手法の向上に貢献することを目的とする。

[研究内容]

(1) 既設ダム全般を対象とした環境影響に関する資料収集・整理

直轄、水資源機構管理ダム 99 を対象に、上下流河川の河道、河床材料、上流域、湛水域、下流域の植生や動植物等への影響に関する資料を収集、整理し、ダムによる環境影響の全国的傾向をとりまとめた。

収集した資料は以下の通りである。

- ・フォローアップ調査報告書等 (約200冊)
- ・水質データベース
- ・ダム諸量データベース
- ・本省等が実施したアンケート

(2) 重点調査ダムを対象とした環境影響に関する資料収集・整理

(1)で調査した対象ダムから、ダム建設前の河川環境に係るデータが比較的揃っていること、建設後のモニタリングが充実していること等の観点から重点調査ダムを選定し、環境影響について重点的に資料収集・整理を行うとともに、既存の調査では不足

しているダム上下流の物理環境に関する現地調査を行った。

(3) ダム建設に伴う下流河川の環境影響に関するパターン分類及び植生の変化に関するシミュレーション

ダム建設に伴う下流河川の環境影響について、特に物理環境の変化のインパクトとこれに伴う生物生態系のレスポンスを中心に検討を行い、環境影響に関するパターン分類を試みた。

ダムによる下流河川の流況変化に伴う植生の変化については、植生区分を Ⅰ型(裸地及びカワラノギク、コセンダングサを優占とする群落)、Ⅱ型(ツルヨシ、イヌコリヤナギ群落)、Ⅲ型(ススキ、オギ、オオバタクサ、ハリエンジュ群落)として、礫床の植生遷移をモデル化し、モデルの適用性について検討を行った。

[研究成果]

(1) 既設ダム全般を対象とした環境影響に関する資料収集・整理

水質：流入量と放流量のCOD, クロロフィル a, T-N, T-P の年平均を比較することにより、ダムによる影響の分析を試みた。COD については、放流の値の方が流入より若干高くなるダムが多い傾向が見られた。クロロフィル a は、放流の値の方が流入よりかなり高くなるダムが多い傾向が見られるが、これはダム湖内における植物プランクトンの増殖による影響と思われる。T-N については、放流の値の方が流入より若干低くなるダムが多い傾向が見られた。T-P は、放流の値の方が流入より小さくなるダムが多い傾向が見られる。粒子性のリンが貯水池内で沈降する等が原因と考えられる。

土砂移動、底質、河床高の変化：ダム湖および上

流河川における堆砂量の測定はほぼ全てのダムで実施されていたが、下流河川における河床高に関する記載は5ダムにしかなく、ダムによる影響を分析するには不十分であった。

動植物の生息・生育場の変化：各生物調査項目毎（魚類、底生生物、付着藻類、動植物プランクトン、植物、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類）に整理した。全項目にわたり、ダムの建設前のデータがないダムが多く、ダム建設前後の比較が困難でダムによる影響の有無に関する記述がないダムが多かった。影響の有無について記述があるダムについて整理すると以下のとおりである。

影響ありとの記述の中では、湛水域の出現という直接改変に伴う影響に関する記述が多く、その中でも魚類、鳥類、底生生物、植物に対する影響が多かった。例えば、魚類では止水性を好む種が増加し、鳥類では水禽が増加しているとの記述が多く見られた。

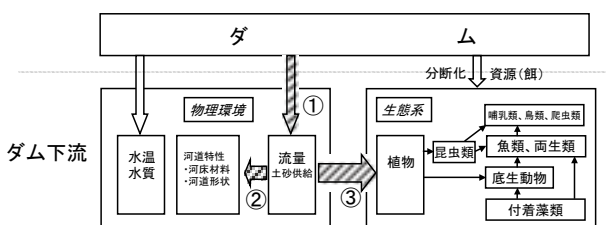
ダム下流域については、底生生物、魚類、植物に関して、影響があるとの記述が比較的多かった。

(2) 重点調査ダムを対象とした環境影響に関する資料収集・整理

河床構成材料への影響は、富郷ダムではダム湖内への堆砂によるダム下流河川への土砂供給量の減少が一因と考えられる粗粒化が起こっているとの記述があったが、札内川ダム、手取川ダム、日吉ダムではそのような記述は見られなかった。植物への影響は比奈知ダムで言及されており、ダム下流河川でユキヤナギ等の渓流性植物の個体数が減少傾向にあるとの記述があった。

(3) ダム建設に伴う下流河川の環境影響に関するパターン分類及び植生の変化に関するシミュレーション

ダム建設に伴う下流河川のインパクトレスポンスを模式的に示すと下図のようになる。成果のうち、矢印に該当する部分については以下のとおりである。



ダム操作による流量の変化

直轄、水資源機構管理ダムの放流量、流入量データから、パターン化を試みた。

1) 出水時のピーク流量と低減

洪水調節によるものであるが、操作規則によりダム操作による流量の低減率は大きく異なっている。とりわけ低減率が大きいダムでは、大

規模攪乱の頻度が減少している。このような場合、下流河川の河床材料の変化や低水路の固定化、樹林化等が起こる可能性がある。

2) 平常時や渇水時の流量増加

農業用水や都市用水の補給、維持流量の確保によるものである。平常時流量の一定化による小規模攪乱の減少や、水質・流量の安定化による効果等があり、その影響のプラスマイナスは一概に言えない。

3) 季節ごとの流況の変化

- ・融雪出水時の流量の変化：積雪の多い地方に特有であり、この時期の攪乱が減少する。
- ・洪水期前の流量増加と洪水期後の流量減少：洪水調節容量が大きいダムに顕著に見られる。

4) 短期間で大きな流量変動：日あるは週単位：流量が大きく変化するもので、非従属発電ダムに多く見られる。下流河川のエコトーンの喪失等が懸念される。

流量や土砂供給の変化による河床材料や河道形状の変化

で述べたようなダムによる流量の変化により、安定植生域の破壊、砂州形状や瀬淵の更新、河床主材料の動き、河床サブ材料（砂）の動き、河床表面の付着藻類の剥離、細粒土砂の動き等下流河川の閾値との関係からどのような変化が起こりうるか宮ヶ瀬ダムを例に検討した。

下流河川の流況変化に伴う植生の変化に関するシミュレーションの適用

三峰川、中津川、渡良瀬川、手取川等では比較的再現性が良かったが、低水路の変動が大きい天竜川、大井川等では再現性が良くなかった。本モデルでは河床をあらかじめ設定して計算しているため、長期間のダムによる下流河川の植生変化予測に用いるためには、河床変動計算を組み込む必要がある。

[成果の発表]

植生変化に関するシミュレーションについては、土木学会第50回水工学講演会で発表を予定。

[成果の活用]

本研究で作成した植生消長シミュレーションソフトについてはその操作マニュアルも作成しており、広く河川事務所等でも使用できるものとした。

現在、ダムについてその環境影響評価技術及び河川環境の向上に資する施設運用手法の向上に向けて、本研究の成果を踏まえて組織的に研究に取り組んでいる。