

ダムからの土砂還元による河川環境への影響と
対策に関する研究

宮崎大学 工学部 土木環境工学科

杉 尾 哲

ダムからの土砂還元による河川環境への影響と対策に関する研究

杉尾 哲

1 研究の目的

ダムは、貯水によって治水・利水上の機能を果たし流域住民の生活を安全に安定させる様々な恩恵をもたらしているが、その一方で、土砂流出の連続性を阻害して河川環境上に様々な悪影響を与えている。このため、環境対策として、最近、ダム堆積土砂の下流への還元がいくつかの直轄ダム等で試験的に実施されるようになった。しかし、九州では、まだ実施されていない。

九州は、水文条件が厳しく、大きな出水が発生するため、洪水制御をダムに頼らざるをえない特性にある。しかし、ダムは流砂系全域での土砂収支を不均衡にしているため、九州東側の河川では、河床の低下や生物多様性の低下、海岸浸食の顕在化などの課題が生じている。これらの課題の対応策として、ダム堆積土砂の下流への還元を実施することが必要であるが、土砂還元による下流側の河川環境への影響が懸念されている。

この懸念を解消するために、本研究開発は、ダムからの土砂還元による河川環境への影響について、既往の研究成果を参照し、土砂還元を実施しているダムでの実態の調査と河川環境の評価および必要な対策の検討を行うことによって、九州での良好な土砂環境を実現するための具体方策を開発することを目的とする。

2 調査対象河川選定

本報告では、ダム堆積土砂の下流への還元を実施している河川の、還元地点の下流での河川環境を評価・分析することとした。解析には14項目の現地での測定結果を用いるので、最初に調査対象地点の候補地点をあげ、その中から入川可能な地点を選び、現地での下見を行った上で、調査地点を決定した。

調査地点は以下の7地点である。

一級河川阿武隈川水系大滝根川の三春ダム下流地点、一級河川利根川水系鬼怒川の川俣ダム下流地点、一級河川荒川の二瀬ダム下流地点、一級河川利根川水系神流川の下久保ダム下流地点、一級河川天竜川の船明ダム下流地点、一級河川天竜川の秋葉ダム下流地点、一級河川大井川の新大井川橋上流地点

3 河川環境調査

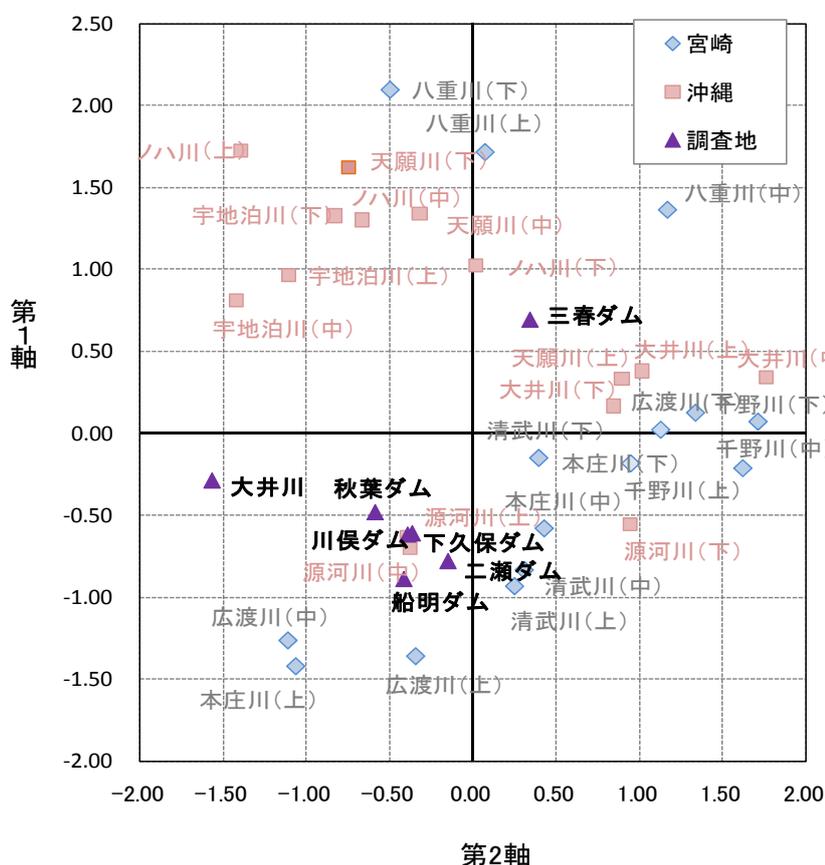
河川環境の評価は、物理的環境調査、化学的環境調査、生態系調査、感覚的環境調査を行って、多変量解析手法を用いて解析した。物理的環境調査は、河床材料、水深、流速、水面幅、水面勾配の5項目について調査を行い、解析では物理的要素として、河床材料、 v/\sqrt{gh} 、 $BI^{0.2}/h$ の3項目に整理した。化学的環境調査はpH、D₀、COD、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、リン酸性リンの7項目について調査を行い、解析では化

学的要素として、pH、DO、COD、I-N（三態窒素）、リン酸性リンの5項目に整理した。生態系調査は水生生物調査とHIM指標調査の2項目について調査を行った。感覚的環境調査は、自然の音、自然の風景、水の透明度、水のおいしさの4項について調査を行った。

4 解析結果

第1軸は総合的な河川環境を表現する合成軸である。今回調査した地点においては、多くの地点が第1軸のマイナス側に位置していて、総合的な河川環境が良い地点が多いことが分かった。天竜川の船明ダム下流地点の総合的な河川環境が今回の調査地点の中で最良である。また、荒川の二瀬ダム下流地点や鬼怒川の川俣ダム下流地点、神流川の下久保ダム下流地点、天竜川の秋葉ダム下流地点、大井川の新大井川橋上流地点も総合的な河川環境が良い地点である。大滝根川の三春ダム下流地点は今回の調査地点の中で最悪であるが、それほど悪いとは言えない状況である。

第2軸は河床材料の特性が代表する軸である。今回測定した地点は、すべて図の左側に並んでいて、河床材料が大礫混合に特徴を持つ地点であると理解できた。このうち、大井川の新大井川橋上流地点は、大礫混合の河床材料に代表される河川の特徴を有している地点である。一方、大滝根川の三春ダム下流地点は、図の右側に位置していて、小砂利混合の河床材料に代表される地点である。この横軸(第2軸)が土砂還元による河床材料の良さを表現している。図の左端に位置している大井川の新大井川橋上流地点は、大礫混合の理想的な粒度分布を示していて、図のプラス側に位置する大滝根川の三春ダム下流地点は、小砂利混合の河床材料であると評価された。これらの結果は、現地の状況と一致した。



5 考察と提言

今回調査した地点のうち、総合的な河川環境が最良の地点は、天竜川の船明ダム下流地点であった。しかし、この地点においては、水の透視度が23cmしかなかった。濁度の低減が重要課題であるが、天竜川ダム再編事業技術工法検討委員会では、そのことは検討されていない。

つぎに、総合的な河川環境が最悪の地点は、阿武隈川の三春ダム下流地点であった。この地点においては、河床材料が、礫がない状態であり、典型的な粗粒化が発生していた。そこで、還元土砂を他の河川土砂還元の実施事例と同じ程度の粒径を投入したと仮定して、総合的な河川環境の改善を予測した。その結果、第1軸の座標がマイナス側に移動して、総合的な河川環境が改善されることが分かった。したがって、土砂の還元には、適切な粒径の土砂を選択することが環境上で重要であることが確認された。

以上の検討結果を踏まえて、九州での土砂還元の推進のための提言として下記の項目を挙げた。

○実態把握のための開かれた取り組み

土砂環境改善に向けた対応にあたっては、土砂動態が生態系に及ぼす影響がよくわかっていないことに配慮し、地域社会への影響を十分に配慮し、技術的・経済性可能性を検討しながら進めていく必要がある。それには、地域住民と学識経験者および関係機関、行政機関が連携して開かれた取り組みを行うことが具体的な土砂還元を実施するうえで非常に重要である。

○モニタリングの実施

土砂移動の実態を的確に把握し、生じている問題の流砂系全体の視点での的確な診断を行うために、土砂還元の実施に際しては、下流域の物理環境の変化を理解して、環境への影響を評価するためのモニタリング調査の実施が必要である。

○改善目標に応じた土砂還元材料の選定

ダム下流河川での土砂動態は、河川の物理特性と密接に関係するから、粒径集団特性は各河川で異なると考えられるが、天竜川水系秋葉ダムでの土砂還元材料は、試験実施目的の河床低下防止と海岸浸食防止に適した粒径であること、および阿武隈川水系三春ダムでの土砂還元材料は、河床低下防止と粗粒化防止の目的には不適な粒径であることなどが理解できた。還元した土砂によって河川環境が改善されるように、土砂還元材料を選定することが重要である。

○置き砂の方法の設定

土砂還元の方法は、置き砂、土砂バイパス、排砂ゲートなどに大別される。全国の実施例としては、置き砂が最も多い。また、置き砂の形状の違いによって下流河川の濁度と濁水継続時間に違いが生じる。置き砂を実施する際には、天端高を低くして、置き砂の全量を一出水で全て流出させるように設定することが重要である。

○順応的管理の必要性

流砂現象は、物理作用ではあるものの、いまだに不確定要素が多い現象の一つである。さらに、土砂還元による環境への影響は不確定要素が多い状況にある。九州での置き砂の試験施工に当たっては、関係機関との事前の勉強会やヒアリング結果を踏まえて、置き砂流下による影響が比較的小さい候補地点において順応的に管理しながら実施することが重要である。

現在、宮崎県内では、宮崎県中部流砂系検討委員会と耳川水系総合土砂管理に関する技術検討委員会が組織され、ダムからの土砂排出が検討されている。これらの土砂還元の実施に本検討結果を活かしていきたい。