

江合川に於ける濁質長期化問題解決と鳴子ダムの影響に関して

国土交通省 東北地方整備局 鳴子ダム管理所 法人会員 ○磯邊則親 柏谷稔 木村康文
石巻専修大学理工学部 正会員 高崎みつる 伊藤恵 竹内小雪

1. 研究背景と目的

宮城県北西部の奥羽山脈を水源とする江合川は、流域上流鳴子ダム集水域に鬼首の火山地帯を持つ。シラス微細濁質の流入はダム湖内に濁質を長期間懸濁させ、濁水長期化問題に悩まされてきた。鳴子ダムの管理上他の問題には流木対策も挙げられる。

鳴子ダムの濁水と流木問題はこれまで別々のテーマとして対処してきた。本報告では流木や折れた樹木が河床に横たわっているような川本来の姿から濁水対策を考えていくことが可能か、基礎的検討を行った。また、江合川の流下に伴う濁りの変化を調べ、江合川濁水長期化対策の適切な対処法に関して根本から再考した。

2. 調査および実験

2-1. 流下に伴う濁度の消長

江合川の流下に伴う濁度変化の調査は、農業用水灌漑期の7月下旬から8月上旬と、用水取水が終わり、川の水位の低い12月の2回行なった。灌漑期調査日の設定は、鳴子ダム流域の降雨によってダム放流水濁度が上昇している時に行う条件に合わせている。調査方法は、上流から下流に向けた濁度追跡調査である。観測箇所の多い灌漑期の濁度の測定はポータブル濁度計を用いた。この時期のサンプリングは流心からのバケツ採水で、川の代表濁度を観測している。サンプリング箇所は、頭首工／用水堰、農業用水路の江合川合流箇所、主な支流で、川の濁度に及ぼす農業用水の影響を評価した。

流量の少ない非灌漑期は、流量観測を行いながらの調査で、川の各横断面から採水し、コンポジットサンプリングを行った。採取水量は各断面流量に見合う重さを付けて行い、濁度測定は調査後直ちに持ち帰り測定した。非灌漑期調査では、川の流下過程のSS輸送量変化を検討している。

この調査では、江合川に合流する支流の影響評価と本川流下過程の濁度変化・SS変化を検討した。

2-2. 濁水長期化解決基礎実験

これまで濁水長期化対策解決の基本方針は、ダム湖内対策が中心だった。今回は、放流水中の濁度補足に伴う川の清澄化推進を念頭に実験系の適切さを検討している。

江合川流下過程で濁度やSSである濁り減少効果の検討を次の要因への影響評価から行った。○出水時に河床礫から剥離した濁度／SS源の付着生物（以下BFと記す）○河床礫・砂利○流木小片コントロール系は河川水そのものである。

鳴子ダム流入端の貯砂ダムに近い河床から、礫／砂利と十分発達したBFおよび河川水を採取し実験に供した。採取後の礫や水は管理所に設けた1トンス水槽と120リットルの簡易な流水系実験にセットし濁度変化を中心に水質変化の測定を行った。

3. 調査および実験結果と考察

3-1. 流下に伴う濁度の消長

ダム湖内の濁水発生時に行った灌漑期追跡調査は、江合川流下方向濁度の消長には、4つの要因の関与が示される結果となった。それらは、○発電用水の放流による濁度上昇、○河川流下に伴う自浄作用の結果としての清澄化、○農業用水が本流に戻る地点での濁度上昇、○水田地帯を流れ江合川に合流する支川による濁度上昇、などである。

灌漑期調査結果は、鳴子ダム湖内を対象とした濁水対策だけで江合川濁水問題を解決する事が不可能であることを示した。

非灌漑期調査結果からは、川のある区間で起こる急な濁度／SS上昇と、別区間での安定した濁質輸送が認められた。濁りは、低水位でも河川流下方向全体の清澄化を示さなかった。

3-2. 濁質長期化解決基礎実験

河川流下に伴う濁度減少や、地力回復に効果的なケイ酸挙動を異なる実験系から検討した結果を図1から図4に示す。図1・2は、ダムへの濁水流入時や、江合川の出水時を想定した実験から、濁度、色度、ケイ酸（地力回復の重要因子）の変化を示している。実験では容易な沈殿分離の難しい、微細なシラス粒子と河床剥離BFが河川水と混合した条件を与えた。実験結果は川の濁りを表す傾向を表しているとする事が出来る。流れで分散したBFは、濁度上昇の原因となり、そこにケイ酸や色度成分が吸着していく傾向が示されている。

比較系である図3では、平常時流水中の濁度・色度は不安定で時間変化を示し、ケイ酸はごく僅かずつではあったが、安定した変化としての増加傾向を示す傾向をしめしていた。図1、図2に示した出水時を想定した実験系での水質挙動とは異なる傾向となっている事が分かる。

河床礫による自浄作用は図4に見られるような傾向を示した。強い流れでBFが剥離した後、流れが落ち着き礫／砂利に濁質化したBFが付着する過程で濁度、色度は減少し、ケイ酸は少しずつ減少していった。

このような傾向は実際の河川にも当てはまったものといえる。礫や砂利で覆われた河床は図4に示される自浄作用を緩やかに進行させていくことを示し結果となった。

ダムの沈木問題解決と濁水問題解決の糸口を探る為に行った実験結果を図5に示す。実験の継続に伴う濁度減少は図5中に示した2つの実験系に明確に示されていた（図示せず）。

図5から、礫／砂利にシラスが流入する系に沈木片が入ると、ケイ酸上昇が抑えられ、ケイ酸は沈木片に吸着する傾向が示された。流木の腐植進行が進むと地力回復の土壌改良材に使用出来る可能性がある。図のようにケイ酸吸着の進んだ沈木が土壌すれば、土壌改良材としての機能はより高くなることが予想できる。

4. 結論

江合川の濁水問題に関し、発生メカニズムと解決への糸口を検討した。その結果、濁水問題はダム湖内対策のみで解決できないこと、またダム発生沈木との組み合わせ技術で解決する事で、流域の土壌改良に役立つ可能性が示されたこと、などの結論を得た。

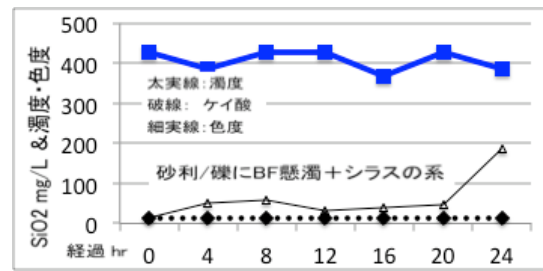


図1 出水時の高濁度条件を模した水槽実験

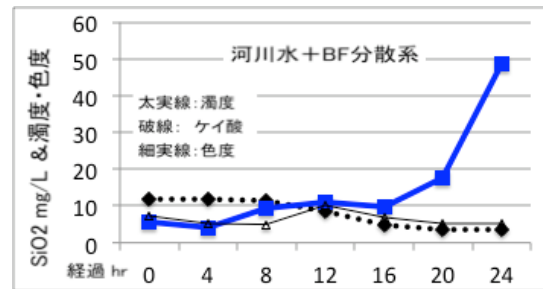


図2 浮遊BFによる河川水質変化実験

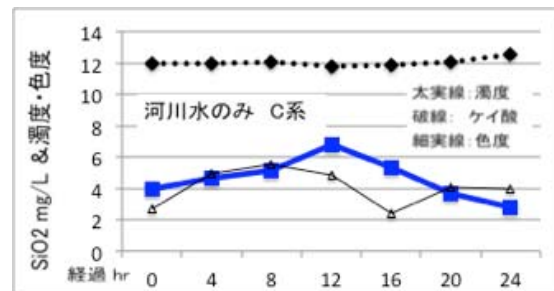


図3 河川水のみ（平常時）の比較系

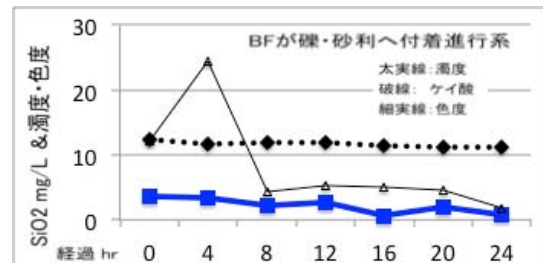


図4 出水後河床礫による自浄作用の実験

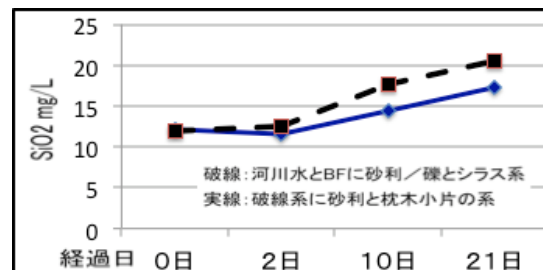


図5 沈木片が働く河床での自浄作用実験