

ダム放流水中の粒子による河川水質変化

石巻専修大学大学院理工学研究科 学生員 ○青田卓也 中村文子
石巻専修大学理工学部 正会員 高崎みつる
石巻専修大学理工学部 蛭澤美加子

はじめに

近年、ケイ酸の重要性が指摘されてきている⁽¹⁾。河川水中におけるケイ酸の収支、または河川から海へのケイ酸供給量を把握して行く為にも、河川水中のケイ酸濃度変化に関する要因を明らかにしていく必要がある。本研究では、ダム放流水中の粒子が河川を流下する時に示す水質的な特徴を捉え、河川水中のケイ酸濃度変化に関する要因を明らかにして行く事を目的とした。

試料採取地点の概要

鳴子ダムは流域面積 210.1km²、流域の約 90%が森林で占められている。流域の地質は火成岩の中でもケイ酸を多く含む花崗閃緑岩である。また、鳴子ダムの放流水は採水後 1 週間以上静置しても沈まないほど粒子が細かいことが特徴である。

ダム放流水が流入する江合川は宮城県の穀倉地帯である大崎平野を通り、旧北上川に合流する。流路延長 89km、流域面積 577.0km²の 一級河川となる。

実験試料の採水及び採取

ダム湖内の水も放流水同様の特徴を示した事から、放流水としてダム湖内の水を採水し、試験水として用いた。ダム放流水が河床を通過した時の影響評価を行う為に、ダムに通じる河川から河床礫表面に付着している生物膜を礫ごと採取し実験に用いた。実験を行うまでの間、ダムへ流入する伏流水で生物膜の養生を行った。

実験方法

実験水槽に生物膜が付着している礫を敷き、試験水を入れ実験を行った系（以後：試験水+生物膜系と呼ぶ）（写真 1）と、試験水のみ

の系、の 2 つの系で実験を行った。試験水+生物膜系では試験水 104L を用い、試験水の循環には排出量 100L/min の水中ポンプを用いた。試験水のみ

の系では全量 10L を攪拌し実験を行った。実験時の水温は 22°C±3°C である。pH、EC、ORP、水温はハンディメーター類で直接計測を行った。濁度は採水後冷蔵保存し、ラボへ持ち帰り分析を行った。栄養塩類（SiO₂、NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、TN、PO₄-P、TP）は前処理として採水時に口径 0.45 μm フィルターでろ過後、SiO₂ は保存容器に空気層が入らないように冷蔵、その他は冷凍し分析まで保存した。栄養塩類の分析には TRAACS2000（BRAN+LUEBBE 社）を用いた。

結果及び考察

試験水中の濁度変化を図-1 に示す。試験水のみを用いた系と試験水+生物膜系ともに同じ濁度の試験水を用いたにもかかわらず、試験開始直後、濁度として 25 度も初期値として異なる結果となった。また目視による観察だが生物膜に試験水系では開始 2 時間で実験容器の底が確認できるほど水中の濁質が落ちていた。また試験水のみを循環していた系に比べ、試験水+生物膜系の方が、時間経過に伴い濁度が低い値を示していた。実験後礫表面を観察した所、礫に付着している生物膜を覆うように底泥が河床表面に堆積していた。以上の結果から河床に付着する生物膜は水中の濁度を減少させる事が示された。

試験水中のケイ酸濃度変化を図-2 に示す。試験水のみを循環させた系ではケイ酸濃度が 0.2 mg/L の範囲で変化しているのに対し、試験水+生物膜系では試験開始から 11 時間かけてケイ酸濃度が 0.5 mg/L まで増加した。ケイ酸の溶出要因の 1 つとして、嫌気的な条件下で水中へ溶出することが知られている。こ

の事から礫と堆積した粒子の間で生物膜が嫌気的になることで試験水のみよりも水中のケイ酸濃度が高くなったと示唆された。しかし、23 時間後に採水した結果から一様に増加傾向を示す結果にはならなかった。

おわりに

鳴子ダム放流水中の濁度は生物膜によって捕捉されることが示された。また放流水のみに比べ、放流水中の粒子が生物膜に付着した系において高いケイ酸濃度を示した。しかし、河川水中のケイ酸濃度変化に関する要因の解明までには至らなかった。

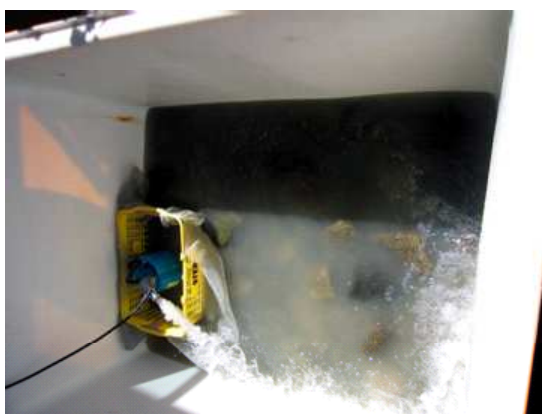


写真1 実験開始0時間後の実験水槽



写真2 実験開始23時間後の実験水槽

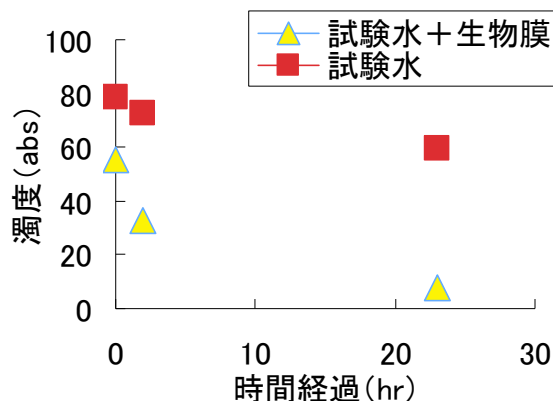


図-1 試験水中の濁度変化

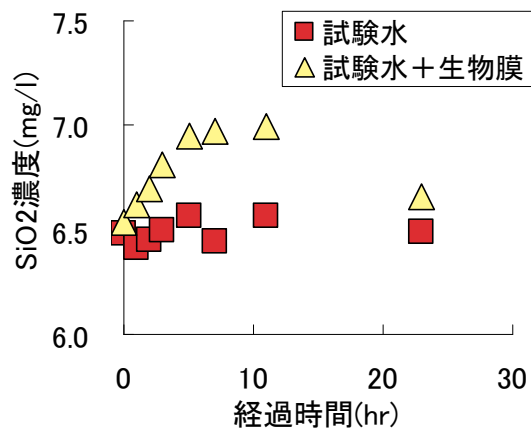


図-2 試験水中のケイ酸濃度変化

謝辞

本研究を実施するにあたり、国土交通省東北地方整備局鳴子ダム管理所所長及び職員の皆様には多大なご協力を頂きました。ここに関係者の皆様に感謝を申し上げ、謝辞と致します。

参考文献

- (1) 財団法人河川環境財団編 (2007) 河川におけるケイ酸など無機溶存物質の流出機構に関する研究 河川整備基金自主研究事業