

貯水池底泥堆積物の嫌気化に関する実験的検討

背 景

ダム貯水池の堆砂・排砂については、堆砂量や土砂輸送の実態把握や予測、対策など、物理的な観点からの検討が精力的に続けられている。一方、堆積物の質的な変化は、排砂・放流時における下流河川水質に及ぼす影響等が懸念されるため、化学的な観点からの検討も必要である。特に貯水池堆積物の嫌気化進行過程は、ダムにおける重要な質的变化であることに着目した検討が必要であるが、これまでほとんど取り上げられていない。

目 的

ダム貯水池堆積物の嫌気化の進行過程について実験的に明らかにする。

主な成果

1. ダム貯水池堆積物による嫌気化の実験系の構築

実貯水池の堆積物は、貯水池を取り巻く様々な環境条件の複合要因に基づいて形成されている。このため本研究では、様々な環境条件下での堆積物の変化を明らかにするために、堆積物コアの温度及び堆積物直上の水の溶存酸素条件を制御した実験系を構築し、251～450日間に亘る嫌気化の再現実験を行った。

恒温槽内で温度は10℃とし、直上水の溶存酸素の条件については、好気条件、及び嫌気条件を設定した。実験に用いた底泥堆積物は、貧栄養ではあるが、堆砂の進行が問題となっているダム貯水池を対象として採取したものであり、粒径が粗くダム運用等によって人為的な擾乱が大きい堆積物(中央粒径が0.0311mmで以下堆積物Aとする)と、粒径の細かく人為的な擾乱が小さい堆積物(中央粒径が0.004mmのものを堆積物B、中央粒径が0.006mmのものを堆積物Cとする。)である。堆積物BとCは同一水系の上下流のダム貯水池の堆積物である。

2. 貯水池堆積物の嫌気化過程の特徴とその評価

2.1 直上水が好気条件の場合

水田や自然湖沼・海域における既往研究から、堆積物の嫌気化は、酸素呼吸、硝

酸還元、鉄還元、発酵、硫酸還元、メタン生成の順に進行することが定性的に知られている。堆積物 A 及び B による好気条件下の実験では、実験開始後堆積物中の有機物は減少した。また間隙水中の無機態窒素の変化等から、酸素呼吸、及び底泥内の全層に亘って硝酸還元過程が進んでいることが認められた。鉄還元以降の嫌気化については、直上水中の鉄濃度が小さく、顕著ではなかった。

2.2 直上水が嫌気条件の場合

堆積物 C による嫌気条件下の実験では、実験開始後 2 ヶ月で、底泥深部のみならず底泥表層においても、間隙水中のリン酸態リン及び鉄が減少するとともに、直上水中の鉄が増加した。これらのことから、無酸素状態が 2 ヶ月間続くと、鉄還元がすみやかに進行し、その後も続くことがわかった。またさらに最終的にメタン生成過程が進行していることが認められた。

以上のように、本室内実験により、硝酸還元、鉄還元等の貯水池底泥堆積物の嫌気化の進行過程を特徴づける実験システムを構築することができた。また人為的な栄養塩の負荷の影響が少ない貯水池の堆積物においても、水田等の嫌気化と同様な順に変化を呈することが示された。

今後の展開

今後は上記の実験結果を検証用データとして、嫌気化過程を定量的に予測するモデルを開発する予定である。

研究報告 V05015	キーワード：貯水池，堆砂，排砂，水質，底質
担当者	松梨 史郎（環境科学研究所 環境ソリューションセンター）
連絡先	（財）電力中央研究所 環境科学研究所 Tel. 04-7182-1181(代) E-mail : esrl-rr-ml@criepi.denken.or.jp