

ダムが存在が河川の炭素・栄養塩循環に与える影響の評価(予察)

東京大学大気海洋研究所 海洋底科学部門 牛江裕行・川幡徳高
産業技術総合研究所 地質情報研究部門 鈴木淳・長尾正之・稲村明彦

1. はじめに

河川の水質形成プロセスには、流域の地質の違いがきわめて大きな影響を与える。中でも、石灰岩は他の岩石と比較して化学風化速度が1桁速く、小規模な分布であっても水質への影響は大きい。本研究では、河川流域における石灰岩の分布が河川全体の水質に与える影響を評価するため、流域全体を花崗岩が占める河川と花崗岩の中に石灰岩が小規模に分布する河川の水質を比較した。

また、化学風化によって河川水質が支配されているのとは異なり、ダムやため池では植物プランクトンによる光合成・呼吸が湖水の炭素循環をコントロールしている。湖水とその周辺河川の水質を比較することで、ダムやため池が河川の炭素・栄養塩循環に与える影響を評価するため、湖水と周辺河川の水質比較を行った。

2. 調査対象河川と流域地質

調査対象河川は流域の地質による比較を行うため、広島花崗岩からなる岡山県吉井川と広島・山口県境を流れる小瀬川、広島花崗岩の中に小規模な石灰岩地域が分布する岡山県高梁川と山口県厚東川を対象として、河川水やダム湖水を採水し、現場で水温、EC、pHを測定した他、実験室に持ち帰ってアルカリ度、溶存イオン、溶存栄養塩などを測定したほか、pHとアルカリ度から炭酸系平衡計算によって二酸化炭素分圧を求めた。

3. 結果と考察

・Ca/Na-HCO₃型の水質

海塩起源と考えられるきわめて濃度の小さなNa-Cl型から(Ca, Na)-HCO₃型への水質形成過程が見られた。流域の花崗岩や石灰岩と土壌起源のCO₂の反応によるものだと考えられるが、面積は小さいながら、石灰岩の水質への影響が大きいこ

とが特筆できる。わずか数%の分布域であるにもかかわらず、残りの90%以上の花崗岩の寄与に匹敵する溶存物質供給が見られた。

・生物活動の湖水炭酸系への影響

湖水中の光合成により、湖水のpHの増加とpCO₂の減少が見られた。ただし、この影響は下流へはほとんど伝播せず、放流時の大気との接触によってその大部分がリセットされているものと考えられる。

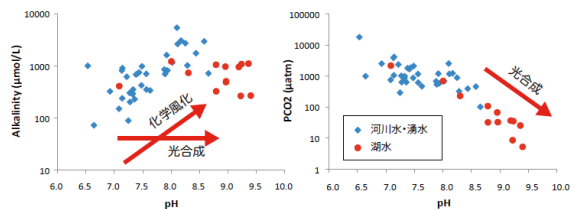


図1：河川水と湖水中の炭酸系パラメータの変化

・生物活動による栄養塩濃度の変化

周辺河川水と比較してダム湖水では栄養塩濃度の低下が見られた。このことから、ダム湖は栄養塩を光合成により消費し、河川水中の栄養塩濃度を低下させる働きを持つことがわかる。ただし、下流側で栄養塩のさらなる流入によるものと思われる栄養塩の増加も見られた。

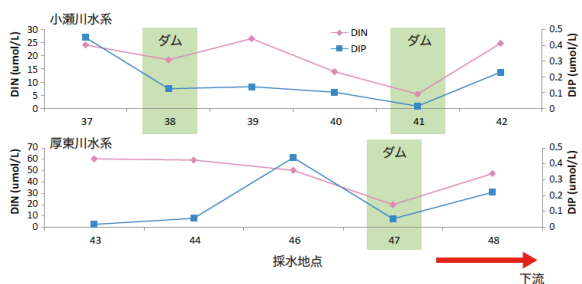


図2：河川水・湖水中の溶存栄養塩濃度の変化

謝辞

この研究は、環境省公害防止等試験研究費「温暖化に伴う内水域環境の変化監視情報システム構築に資する研究」の一環として行われました。記して謝意を表します。