

新設貯水池の水質と流入河川負荷

福岡県保健環境研究所 正会員 土田大輔
 北海道大学大学院 工学研究科 福島智彦
 北海道開発局 滝里ダム建設事業所 土門文之
 北海道大学大学院 工学研究科 正会員 橋 治国

はじめに

ダムが河川の中、下流部に建設されることが多くなってきた。このようなダムでは、周囲の都市や農耕地からの排水が流れ込み、富栄養化する危険が大きいことが指摘されている。本研究では、河川の中流部に新設されたダムにおいて湖水と流入河川の水質調査を行い、湛水後の水質変化と周囲からの流入負荷の与える影響を明らかにすることを目的とした。

研究方法

石狩川支流、空知川の中流部に建設された滝里ダムを対象水域とした（湛水面積 7 km²、流域面積 1660 km²、平均水深 17m、滞留時間 20～30 日）。このダムは 99 年 3 月 1 日から湛水が始まり現在に至っている。流入河川は本川である空知川と、富良野川、

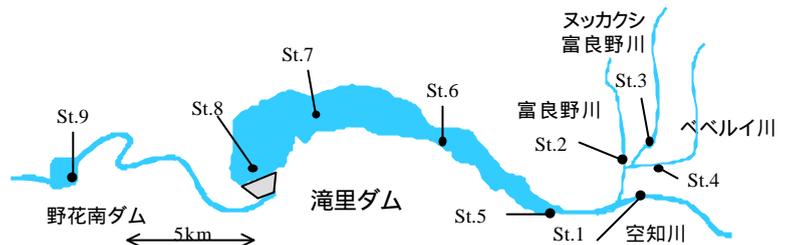


図 1 調査対象地

ヌッカクシ富良野川、ベベルイ川の富良野 3 川である。富良野 3 川の流域はほとんどが畑地である。図 1 に地図を示す。調査地点は、空知川 (St.1)、富良野川 (St.2)、ヌッカクシ富良野川 (St.3)、ベベルイ川 (St.4) とダム湖の流入部、上流部、湖心、ダムサイト (St.5,6,7,8)、及び滝里ダムの下流 7 km の距離に位置する野花南ダム (St.9) である。98 年 12 月から月 1 回、各調査地点で採水、水質及び流量測定を行い、採水した試料は実験室に持ち帰り分析した。

結果の概要

1. 湖内及び流入河川水質の特徴について (表 1 に主な調査地点の水質を示す)

1) 無機イオン 富良野川とヌッカクシ富良野川は、源流域で十勝岳温泉排水が流入するため硫酸イオン濃度が高く酸性である。図 2 にキーダイアグラムを示す。滝里ダムの水質は空知川と富良野 3 川の間位置する。

2) 有機物 富良野川とヌッカクシ富良野川で BOD に比べ TOC が高く、酸性河川の特徴が現れている。

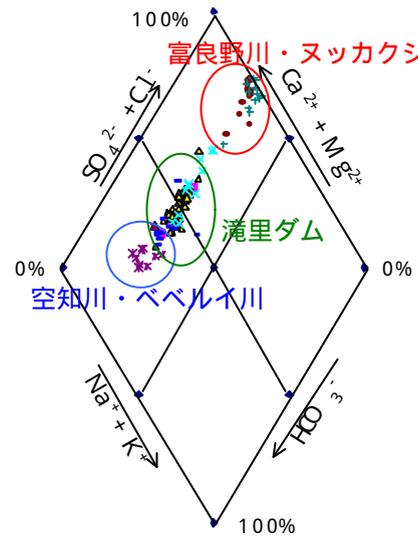


図 2 キーダイアグラム

表 1 水質の概要

採水地点		滝里ダム St.7 n=8	空知川 St.1 n=10	富良野川 St.2 n=10	ヌッカクシ川 St.3 n=10	ベベルイ川 St.4 n=10
流量	m ³ /s	-	79.6	4.6	7.1	4.3
pH	-	6.9	7.0	5.8	5.5	7.0
EC	μS/cm	99.4	93.0	247.5	308.0	136.2
BOD	mg/l	1.3	2.0	1.1	0.6	2.0
TOC	mg/l	7.7	8.0	6.1	5.7	8.7
TN	mg/l	1.1	1.1	2.2	2.3	1.8
NO ₃ ⁻ -N	mg/l	0.7	0.8	1.5	1.1	1.6
TP	mg/l	0.08	0.04	0.23	0.18	0.07
PP	mg/l	0.07	0.02	0.23	0.18	0.06

キーワード：新設貯水池、富栄養化、融雪洪水

連絡先：〒060-8628 札幌市北区北 1 3 西 8 北海道大学大学院 環境資源工学専攻 T e l . 011-706-6277

3) 栄養塩類 富良野3川の窒素、リン濃度が高く、畑地からの面源負荷が大きいことがわかる。また窒素は硝酸態窒素が、リンは懸濁態リンが大部分を占めていた。これらの水が流れ込んだ滝里ダムでは、8月にクロロフィル(Chl-a)濃度が湖心で約16 μ g/lに達し、藻類が増殖していた。

2. 流入河川負荷について

表2に各流入河川の平均流量と全窒素、全リン平均負荷量を示した。ヌッカクシ富良野川では、5～8月にかけ流量が比較的多く農業活動の影響とみられる。その他の河川では4月が融雪による出水時期であった。またベベルイ川の流量は年間を通じて安定していた。

全窒素負荷量は3～4月にピークを示しており、融雪洪水の時期よりも早い。これは地下水に含まれた硝酸態窒素が融雪期の早い段階で川に流れ込むためであろう。全リン負荷量は、融雪期後半の4～5月にピークとなった。これは懸濁態リンが融雪後、土砂とともに川に流れ込むためと考えられる。なお富良野川では、融雪期よりも8月に全リン負荷が大きく、台風により土砂が川に入ったと思われる。

表2 月別平均流量、月別平均負荷量

		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
流量 m ³ /s	空知川	75.0	252.5	86.1	43.8	74.3	80.8	55.2
	富良野川	5.2	10.8	3.6	4.0	5.9	5.8	3.2
	ヌッカクシ川	6.5	6.3	13.2	8.3	14.0	10.2	4.4
	ベベルイ川	5.2	6.3	5.7	4.2	3.9	4.4	3.3
	全窒素負荷 g/s	空知川	173.7	175.0	86.4	48.9	80.6	47.4
	富良野川	17.1	19.1	8.3	6.2	10.5	11.7	6.5
	ヌッカクシ川	32.4	10.3	24.1	10.1	16.3	12.2	9.1
	ベベルイ川	20.8	11.9	12.7	8.8	5.8	5.9	4.7
全リン負荷 g/s	空知川	4.4	9.2	6.6	0.9	3.9	2.3	1.3
	富良野川	1.8	0.8	0.8	0.6	1.7	4.1	0.3
	ヌッカクシ川	1.0	0.5	4.5	0.4	1.2	0.8	0.4
	ベベルイ川	0.7	0.3	0.9	0.2	0.4	0.2	0.2

3. 主成分分析による解析

図3に主成分負荷量を示す。第1主成分は流入負荷物質が正、湖内生産物質が負を表している。第2主成分は懸濁態物質が正、溶存態物質が負を表している。図4に各地点のプロットを示す。富良野川とヌッカクシ富良野川は第4象限を中心に分布し、溶存物質の負荷が大きいことを示している。滝里ダムは原点付近に集中しており、ダム湖では各流入河川水質が平均化され河川と異なる水質変化を示しているといえる。今後はダム湖水質の特徴とその下流水質への影響解析が重要となるだろう。

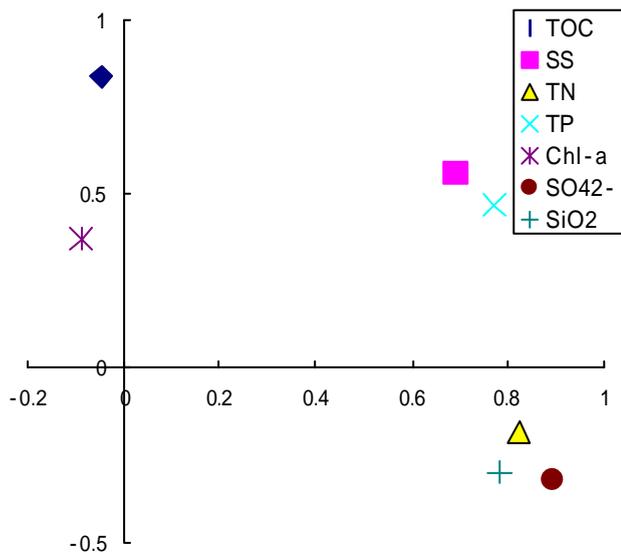


図3 主成分負荷量

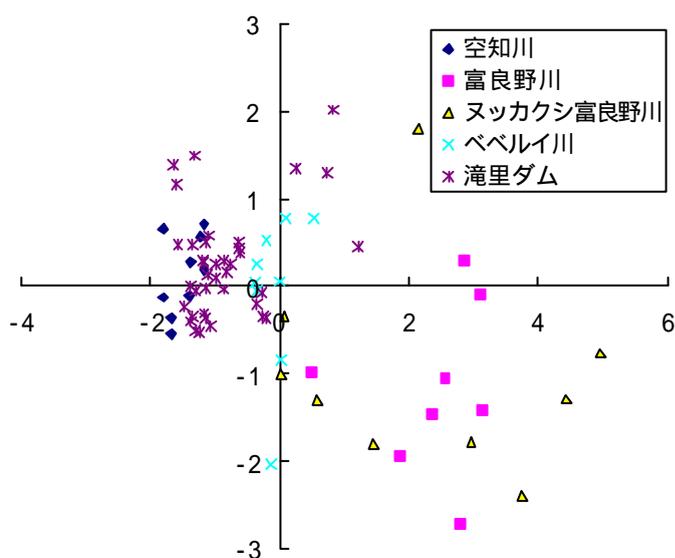


図4 各地点別プロット

謝辞：調査の実施と滝里ダムの資料に関して北海道開発局、建設部河川管理課及び滝里ダム建設事業所の方々に大変お世話になりました。ここに記して謝意を表します。