

## ～11年間の推移およびダムとの関係～

2014年度 日本大学山形高等学校 生物部

○川村 啓太、○結城 拓海、○斎藤 優佑、小林 誠之、奥山 貴暁

### 1. 動機

- (1) この11年間で水質の変動はないかを見てみたいと思った。
- (2) 上流から下流に向かうにつれ家や田畑が多くなり市街地周辺を流れるため、人為的影響の有無を調べてみたいと思った。
- (3) 今年度より寒河江ダムも調査し、寒河江川との関係を調べてみたいと思った。
- (4) 上野大橋では、昨年度まで水質のみ調査していたので、水生生物の調査も併せて行うことにした。

### 2. 調査方法

#### (1) パックテストとその値による判定

化学的酸素要求量 (COD)、水素イオン濃度 (pH)、アンモニウム態窒素 ( $\text{NH}_4^+-\text{N}$ )、亜硝酸態窒素 ( $\text{NO}_2^--\text{N}$ )、硝酸態窒素 ( $\text{NO}_3^--\text{N}$ )、りん酸態りん ( $\text{PO}_4^{3--}\text{P}$ )をそれぞれ測定し「水辺診断書」の基準に従い判定する。

#### (2) DO と BOD の値による判定

DO・・・溶存酸素量を表す。 BOD・・・生物学的酸素要求量を表す。

#### (3) 水生生物 (指標生物) による水質階級の判定

「水生生物による水質判定」の基準にしたがい判定する。

### 3. 調査地点・実施日・実施条件

上流から下流まで4地点を選び実施した。指標生物の調査は、上野大橋を除く3地点で実施した。



▲図1 調査地点

実施年度	実施日	天候	気温(°C)	水温(°C)	備考
2004	6月5日	曇	23~32	12~15.5	
2005	6月4日	晴	21~29.5	10~13	ダム放流
2006	6月3日	晴	17.9~25	8~12	ダム放流
2007	6月3日	晴	19~27.5	12~15.5	前日雨天
2008	6月6日	曇	19~20.5	10~11	前日雨天
	6月7日	晴	27.5	14	
2009	6月5日	曇	22.5~25	11	
	6月7日	晴	22~24	11~12.5	
2010	6月19日	雨	22~24.5	11~13	ダム放流, 前日雨天
	6月20日	曇	29~26	15~18	午前中雨天
2011	7月2日	晴	22~26	9~16	ダム放流, 前日雨天
	7月3日	曇	24~26.5	9~14.5	ダム放流
2012	6月2日	晴	23~26	9.5~11.5	
	6月3日	晴	24.8~28.5	9.5~11.5	
2013	6月8日	曇	19~23	9.5~12	ダム放流
	6月9日	晴	23	11	ダム放流
2014	6月7日	雨時々曇	18~20	9~12	ダム放流, 前日雨天

▲表1 実施日と条件



▲寒河江ダム



▲ふれあい橋



▲上野大橋



▲溝延橋

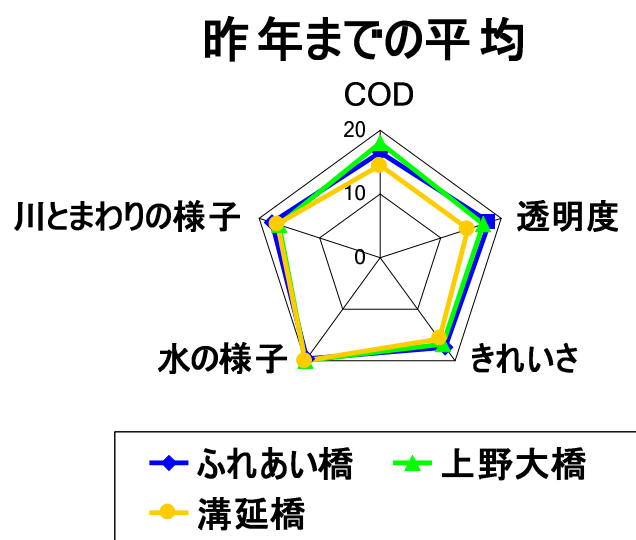
4. 調査結果

(1) 透視度とパックテストによる判定

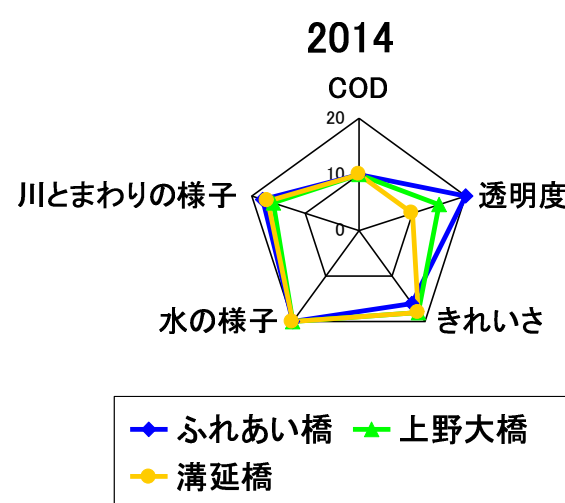
ここ3年間の結果を『きれいさ (COD)』『透明さ (透視度)』『きれいさ (窒素・りん)』『水のようす』『川とまわりのようす』の5項目 (表2の①～⑤) について、年度ごとにレーダーチャートで示す (図2)。また、その5項目の合計点数を表した (図3)。なお、いずれの項目も点数が大きいほど水質が良好といえる。

	指標項目	調査項目	得点
①	きれいさ(COD)	COD	20点
②	透明さ(透視度)	透視度	20点
③	きれいさ(窒素・りん)	窒素合計 (10点)	20点
		りん (10点)	
④	水のようす	水のおい (5点)	20点
		油膜 (5点)	
		泡立ち (5点)	
		浮遊ゴミ (5点)	
⑤	川とまわりのようす	川の流れのようす (5点)	20点
		川底のようす (5点)	
		岸辺の散乱ゴミ (5点)	
		生き物のようす (5点)	

▲表2 指標項目と各得点



▲図2 昨年までの平均



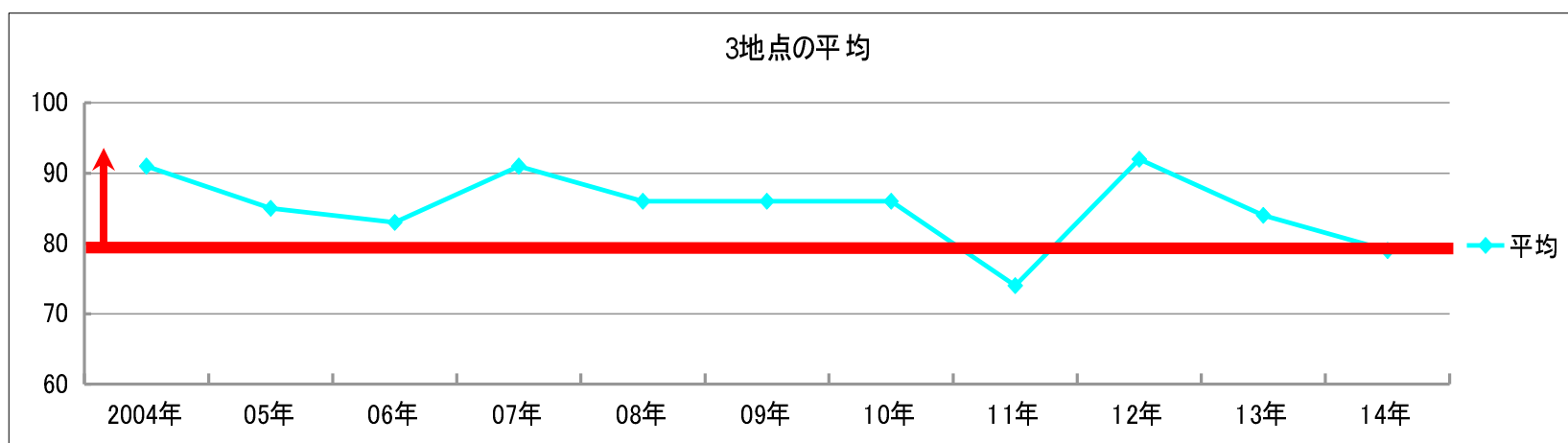
▲図3 今年の結果

⇒昨年までの平均と比べ、今年も、全地点で『COD』が下回った。

年度	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	平均	偏差
寒河江ダム											79	79	0
くれあい橋	88	94	87	89	89	89	93	81	87	88	84	88	3.5
上野大橋	91	82	82	98	87	88	94	71	94	82	79	86	7.5
溝延橋	93	79	79	86	81	80	70	70	94	83	75	81	7.6

▲図4 11年間の合計点数の推移

⇒地点ごとの点数をみると、最上流の寒河江ダムよりもくれあい橋の点数が高かった。

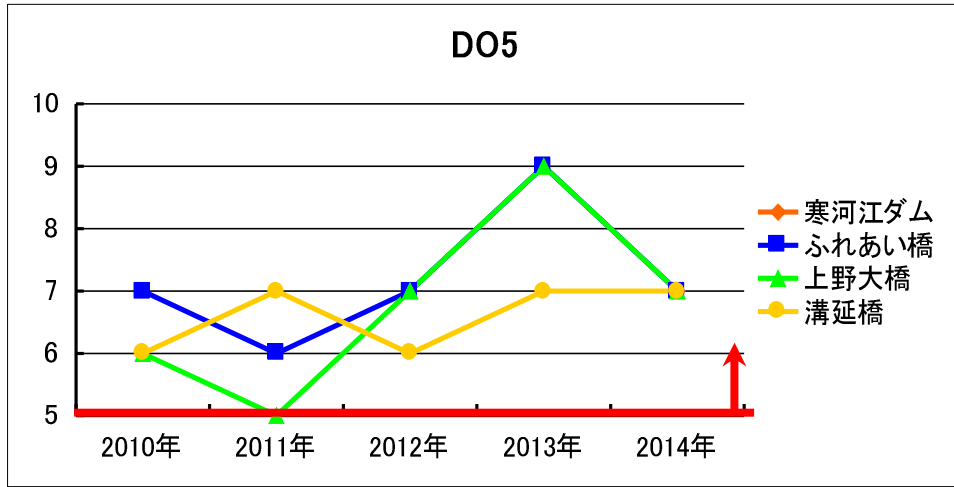


▲表3 11年間の3地点の平均の推移

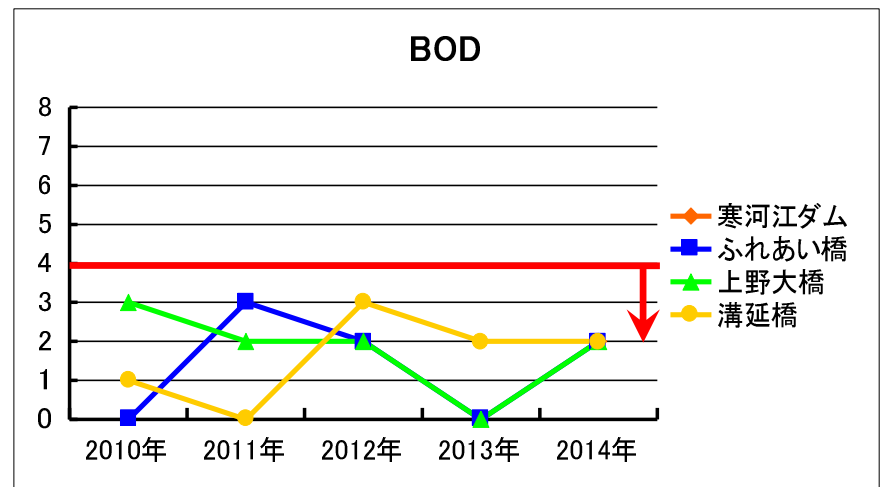
⇒7月の調査となった2011年を除き80～90点台の範囲にある。



(2) DO と BOD の値による判定



▲図5 DO (溶存酸素量)



▲図6 BOD (生物的酸素要求量)

※ BOD の結果判定は『それほど汚くない』『やや汚い』『とても汚い』の3段階で判定する。

グラフの赤いラインより下の部分は『それほど汚くない』の値を示す。

(3) 水生生物 (指標生物) による水質階級の判定

水生生物の生息域は、溶存酸素量(DO)によって変化するため、水生生物を調べることで、その地点の水質階級を評価することができる。また上記の『水生生物による水質判定』の基準にしたがい、各地点を『Ⅰ：きれいな水』『Ⅱ：少しきたない水』『Ⅲ：きたない水』『Ⅳ：大変きたない水』の4段階で判定した(図7)。

(a) 11年間に採集された各階級の指標生物



※ 水質階級Ⅰの指標生物が多いほど『きれいな水』である事を示し、水質階級Ⅳの指標生物が多いほど『汚い水』といえる。

▲図7 それぞれの水質階級の指標生物

(b) 今年の採集結果 (指標生物)

2014				
水質階級	指標生物	ふれあい橋	上野大橋	溝延橋
Ⅰ	ナミウズムシ			
	カワゲラ類	●	●	●
	ナガレトビケラ類			
	ヒラタカゲロウ類		●	●
	ブユ類			
	ヘビトンボ	●		●
Ⅱ	カワニナ類	●		
	ゲンジボタル			
	コオニヤンマ		○	○
	コガタシマトビケラ類			
	ヒラタドロムシ類		○	
Ⅲ	ニホンドロソコエビ			
	ヒル			
	ミズムシ			
Ⅳ	エラミミズ			○
	サカマキガイ			

※ 表の○印は、採集した指標生物を示す。また、そのうち数が多かった上位2種までを●印で示す。

▲表4 指標生物による水質階級判定

⇒上野大橋では、ふれあい橋で多く確認されたカワゲラと、溝延橋で多く確認されたヒラタカゲロウが、それぞれ多く確認された。

(c) 採集結果をもとにした水質階級の推移

	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
ふれあい橋	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I
上野大橋											I
慈恩寺橋	I	I	I	I	I	II	I	I	I	I	/
溝延橋	I	I	I	I	I	II	I	I	I	I	I

※上野大橋は、昨年度まで水質のみの調査であったが、今年度より水生生物の調査も併せて行うこととした。また、溝延橋に近い慈恩寺橋は、調査から省くこととした。

▲表5 採集結果をもとにした水質階級の推移

※I：きれいな水 II：少しきたない水 III：きたない水 IV：大変きたない水

⇒今年を含め、各地点ともほとんどの年で水質階級はIと判定されており、水生生物でみた寒河江川は上流から下流まで『きれいな川』といえる。

5. 考察

(1) 寒河江ダムの水質について

最上流の『寒河江ダム』は、ふれあい橋よりも合計点数で下回った。その要因は、透視度が低かったことにある。このことから、『ダム』に透視度が低くなる要因があるのではないかと考えられる。また、同じダムでも地点によって水質が異なるのではないかと考えられる。

(2) 11年間の水質の変動について

水生生物の調査結果では、11年間で水質に大きな変動はなく良好ですが、水質を見ると、ここ2年間続けて悪化しており、今年度は2011年に次いで80点を下回った。

今年の水質悪化の要因として、全地点でCODの値が低かったことや、下流の透視度が低かったことがあげられる。

(3) 人為的影響の有無について

合計点数をみると、11年間の平均が『ダム』を除いた3地点ともに80点を上回っており、きれいであるといえる。しかし、下流にいくにつれ、少しずつ点数が下がる傾向にある。よって下流にいくにつれ、人為的影響があるのではないかと考えられる。

6. まとめ

- ・ふれあい橋付近に比べると、最上流の寒河江ダムの水質は決して良いとはいえない。
  - ・水質はここ2年間悪化してきているものの、水生生物に大きな影響は見られず、寒河江川は『きれいな川』であるといえる。
  - ・下流にいくにつれ、人為的影響があるのではないかと考えられる。
- という3つのことが分かった。

7. 今後の課題

- ・寒河江ダムがきれいではない原因について調査したい。
- ・人為的影響について調査したい。

参考文献

- ・「身近な川や水辺の健康診断—調査の手引き」— 美しい山形・最上川フォーラム
- ・「川の生きものを調べよう—水生生物による水質判定」— 環境省水・大気環境局、国土交通省河川局
- ・「だれでもできるパックテストで環境しらべ」— 岡内完治