

# 珪藻による河川の水質調査

山形県立山形工業高等学校

環境システム科 3年 上野敏輝 ○佐々木 剛

## 1 はじめに

珪藻は「水生生物による水質調査」における「指標生物」が見当たらない酸性河川においても存在する。そのため、高校生でも簡単に幅広い水質環境の河川を調査できるのではないかと考え、珪藻を使った水質調査を行った。珪藻は、調査・分類のための下処理が容易なうえに、サンプルの保存もプレパラート上で行えるため、取り扱い易い。

また、私たちは、珪藻の種類や数が河川の水質を決める他の指標(pH、COD、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、リン酸性リン、透視度 等)と、どの様な関係があるのかについても考察してみることにした。

なお、今回、調査するにあたり参考にした文献及び資料は以下のとおりである。

- ・珪藻の世界(東京学芸大学 真山研究室)  
<http://www.u-gakugei.ac.jp/~mayama/diatoms/Diatom.htm>
- ・付着性珪藻による水質評価(鳥海山麓有用植物園 淡水藻研究室 佐々木俊一)  
<http://www.jan-jp.com/isikan/report/txtTOP.html>
- ・珪藻図鑑(滋賀県立琵琶湖博物館 大塚泰介)  
<http://www.lbm.go.jp/ohtsuka/atlas/index.html>
- ・珪藻(淡水藻 不等毛植物門 珪藻綱)  
<http://cyclot.sakura.ne.jp/keisou/keitopx.html>

## 2 調査方法

### (1)調査河川

- ・蔵王川(上市市立中川小学校付近) ・酢川(はらの橋上流) ・須川(門伝橋下流)
- ・龍山川(冠橋上流) ・馬見ヶ崎川(唐松観音付近・落合)

### (2)珪藻以外の水質評価項目

- ・水性生物による水質階級・pH (pHメーター) ・COD (パックテスト)
- ・アンモニア性窒素 (パックテスト) ・亜硝酸性窒素 (パックテスト)
- ・硝酸性窒素・リン酸性リン (パックテスト)

### (3)珪藻の採取方法

- ①調査対象河川のほぼ中間地点を採取ポイントとした。
- ②採取ポイントから直径20cm程度の石を採る。
- ③石をトレイに乗せ、表面を歯ブラシで擦り、付着している珪藻にときどき水をかけながらこそぎ落とす。
- ④採取した珪藻を試験管に入れ持ち帰る

### (4)珪藻の下処理(クリーニング)

- ①試験管から遠心管に珪藻を移し、静置して上澄みを捨てる。
- ②有機物を溶かす溶剤として、パイプユニッシュを試料の同量~2倍加え、軽く攪拌し、30分程静置する。
- ③蒸留水を加え、遠心器にセットし、1分程遠心分離を行い、珪藻殻を沈澱させ、上澄みの液体のみを捨てる。これを3回繰り返した。
- ④上記の手順でできた珪藻殻を顕微鏡で観察する為に、パストールピペットで珪藻殻を適量とり、スライドガラスに1~2滴滴下する。
- ⑤スライドガラスを加熱して水分を飛ばし、プレパラートの完成とする。

### (5)珪藻による水質汚濁指数の計算方法

























$S$  [水質汚濁指数] =  $Y$  [A [珪藻の汚濁階級指数] × B [計測殻数]] / X [計測殻総数]

※それぞれの値は、表1、表2に記載

### 3 調査結果

- ①水生生物による水質階級Ⅰに生息する珪藻の種類は豊富。
- ②「COD 窒素 リン 透視度の合計得点」または「水辺診断書の総合得点」による評価と水質汚濁指数Sの評価はほぼ一致する。
- ③汚濁階級指数Aが2.5以上の珪藻の出現率は、pHが低い河川及びCODが高い河川で高くなる。

表.1 各調査地点ごとの珪藻数(B)

珪藻の種類	珪藻の写真	汚濁階級 指数(A)	調査地点					
			馬見ヶ崎川		龍山川	蔵王川	酢川	須川
			唐松観音 付近	落合	冠橋 上流	中川小 付近	はらの橋 上流	門伝橋 下流
Melosira varians		1	2					
不明		1	14					
Cymbella caespitosa		1	31		1			
Cymbella		1	11					
不明		1	1					
Nitzschia filiformis var heurck		2.5	2					
Nitzschia umbonata Lange-Bert		2.5	16					
Acnathes minutissima var saprophila		2.5	1					
Eunotia I		1	67					
Eunotia II		1	3					
Eunotia III		1	1					
不明		1	2					
不明		1	1					
不明		1	2					
Melosira distans var alpigena grunow		2.5	3				1	
Eorimna subminuscula		2.5	5					
Navicula accomoda Hust		2.5	6					
Cocconeis placentula		1	3					
不明		1	3					
不明		1	1					
Fragilaria		1	31				4	1
Synedra ulna Ehrenb		2.5		4			1	1
Sellaphora seminulum		4						1
Navicula veneta Kuetz		3.25						1

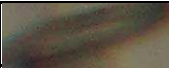























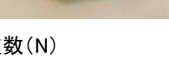
Achnanthydium saprophilum		4		1				1
Navicula tenera Hust		2.5			2			
Navicula I		2.5			25			
Meridion civenlare var constrictum		1		7	2			
Fragilaria construens var binodis		1			2			
Cymbella caespitosa		2.5				4		
Nitzschia microcephala Grunow		4				1		
Navicula palea Grunov		2.5				2		
Nitzschia solgensis Clere-Euler		2.5				3		
Pinnularia gibba Ehrenb		2.5				1		
Navicula accomoda Hust		2.5					4	
Fragilaria capucina var mesolepta		1					14	
Gomphonema parvulum		4					1	
Amphora pediculus		1					1	
Eunotia IV		1					1	
Diatoma		1					1	
Aulacoseira alpigena Krammer		2.5		16				
Coconeis placentula		1		8				
Navicula capitata Ehreub		2.5		1				
Tabellaria		1		3				
Navicula confervacea Kuetz		2.5		3				
不明		1		1				
不明		1		12				
Amphora pediculus		1		5				
Eunotia V		1					2	
出現個体種数(N)			21	11	5	5	9	5
汚濁階級指数 2.5以上出現個体種数(P)			5	4	2	5	4	4
汚濁階級指数A>2.5の出現率% =P/N×100			24	36	40	100	44	80

表. 2 水質調査のまとめ

水質調査項目	調査地点					
	馬見ヶ崎川		龍山川	蔵王川	酢川	須川
	唐松観音 付近	落合	冠橋 上流	中川小 付近	はらの橋 上流	門伝橋 下流
pH	6.5	5.52	6.46	2.99	2.35	3.55
① COD(mg/l)	2【20】	8【5】	8以上【0】	8以上【0】	6【10】	8以上【0】
アンモニア性窒素(mg/l) (NH <sub>4</sub> <sup>-</sup> -N)	0.2	0.5	0.2	0.2以下	0.2以下	1
亜硝酸性窒素(mg/l) (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N)	0.005	0.2	0.005	0.005	0.05	0.02
硝酸性窒素(mg/l) (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N)	0.96	3.40	0.46	0.16	0.60	4.84
② 窒素濃度合計(mg/l)	1.165【6】	4.1【4】	0.665【8】	0.165【10】	0.65【8】	5.86【2】
③ リン酸性リン(mg/l) (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P)	0.05【6】	0.05【6】	0.05【6】	0.02【8】	0.02【8】	0.1【4】
④ 透視度(cm)	100以上【20】	100以上【20】	100以上【20】	23【5】	85【15】	78【15】
①+②+③+④ 得点合計	【52】	【35】	【34】	【23】	【41】	【21】
水のおい	【5】	【5】	【5】	【5】	【5】	【5】
油膜	【5】	【5】	【5】	【5】	【5】	【5】
泡立ち	【5】	【3】	【5】	【5】	【5】	【5】
浮遊ゴミ	【5】	【5】	【3】	【3】	【5】	【5】
川の流のようす	【5】	【3】	【3】	【3】	【3】	【5】
水辺の散乱ゴミ	【5】	【5】	【4】	【5】	【5】	【5】
川の中の生きものすみ場	【5】	【5】	【1】	【1】	【1】	【1】
水辺の生きものすみ場	【5】	【5】	【3】	【3】	【3】	【3】
水辺診断書(合計点)	92	71	63	53	73	55
X[計測殻総数]	205	61	32	11	30	5
Y(A[珪藻の汚濁階級指数] × B[計測殻数])	256	100	36	29	41	15
S [水質汚濁指数] =Y/X	1.2	1.6	2.3	2.6	1.4	3.0
水生生物による水質階級	I	I	I	IV	指標生物なし	指標生物なし

※ COD アンモニア性窒素 亜硝酸性窒素 硝酸性窒素 リン酸性窒素は、バックテストによる

※ 【 】は水辺診断書の項目別得点

#### 4 考察

- ① 今回の調査の問題点としては、河川を横断的に調査していないために、出現した珪藻の種類が、思った以上に限定されてしまい、河川としての特徴がつかみにくかった。
- ② 名前不明の珪藻が多く、正確に珪藻の汚濁階級指数Aが使用できたのか不安が残る。
- ③ 「COD 窒素 リン 透視度の合計得点」または「水辺診断書の総合得点」による評価と水質汚濁指数Sの評価はほぼ一致することから、指標となる水生生物が見つからなかった地点においても、珪藻を調べることで、水質を客観的に判断することができるのではないか。

#### 5 まとめ

私たちが調べた資料だけでは、珪藻の種類を特定することが非常に困難であった。水質評価に有効な珪藻を特定できる、図鑑のようなものがあれば、珪藻で水質調査に挑戦する人も増え、珪藻の可能性は飛躍的に向上すると考えられる。