

Ⅶ-15 河床礫付着珪藻種による清流河川の水質判定

香川大学 学 ○本田 将夫
高知工業高等専門学校 正 山崎 慎一
呉工業高等専門学校 正 山口 隆司

1. はじめに

従来の水質評価は、主にBOD等の科学的指標を用いて行われてきた。しかし、清流河川の場合、上流から下流までのBODは1mg/l前後であり、その微妙な水質変化を確認することは非常に難しいといえる。そのため、近年、河川水質を、従来の科学的評価に加え、生物学的視点から捉えようとする方法が実施されるようになり、その一つの方法として、藻類種による水質評価がある。そこで本研究は、横浜市内河川の多くの地点において代表種となり、また他の種との識別が容易な30種の付着珪藻を提示した福嶋らの方法¹⁾を用いて、四万十川6地点(志和分大橋、窪川橋、大正橋、小野大橋、岩間橋、具同)、物部川3地点(日出橋、山田堰、深淵)、後川1地点、鳥川1地点の水質判定を行うことを目的とする。

2. 実験方法

2.1 珪藻試料の採取地点と採取方法

本研究の水質判定に用いた試料は、四万十川の志和分大橋、窪川橋、大正橋、小野大橋、岩間橋、具同の6地点、物部川の日出橋、山田堰、深淵の3地点、後川と鳥川の各1地点の計11地点から採取した。河床礫は、比較的日当たりがよく、川岸から50cm程度離れた、水深30cm程度の河床から、直径20cm程度の表面が平らな礫を選定した。日の当たっていた礫の表面を歯ブラシで擦り、珪藻試料を採取した。

2.2 珪藻の酸処理と観察方法

採取した珪藻試料を試験管に1cm程度入れ、家庭用塩素系漂白剤をその5倍量添加する。20分間攪拌し20分間放置する。その後、約1分間遠沈分離し、上澄液を取り除いて蒸留水で試料を洗浄する。この洗浄操作を4回以上繰り返す。

カバーガラスに試料を落とし、マウントメディアを垂らして永久プレパラートを作成する。光学顕微鏡を1000倍にして、個体数300～500の珪藻種を同定して計数する。

2.3 水質判定方法

表1に福嶋ら¹⁾が提示した30種の珪藻による水質判定法を示す。この判定法は、優占的に出現した珪藻種の中で、最も狭い生息水域範囲に属する種の示す階級で評価する方法である。例えば、きれいな水域からやや汚れている水域までの珪藻種と、きれいな水域から汚れている水域までの珪藻種が優占的に出現した場合、この水域はやや汚れていると判定する。また、きれいな水域の珪藻種ときれいな水域からやや汚れている水域までの珪藻種が出現した場合は、きれいな水域と判定する。

3. 実験結果および考察

表2に4河川9地点の各生息水域における珪藻種の個体数の割合を示す。四万十川では、志和分大橋と窪川橋は、生息範囲がきれいな水域のフネケイソウ(*Navicula yuraensis*)と、きれいな水域から汚れている水域のハリケイソウ(*Nitzschia amphibia*, *Nitzschia inconspicua*)が優先種に、小野大橋と岩間橋では、きれいな水域のコバンケイソウ(*Cocconeis placentula v.constricta*)とハリケイソウ(*Nitzschia inconspicua*)が優占種となり、この4

表1 30種類の珪藻種による水質判定表

種 名	きれいな水域 (大変きれいな水域)	やや汚 れている水域	汚れて いる水域	非常に汚 れている水域
ベニイトモ <i>Chantransia</i> sp.	○			
マグリケイソウ <i>Achnanthes lanceolata</i> (変種含む)	○			
コバンケイソウ <i>Cocconeis placentula v.constricta</i>	○			
チャツツケイソウ <i>Melosira varians</i>	○			
オウギケイソウ <i>Meridion circulare v.constricta</i>	○			
フネケイソウ <i>Navicula yuraensis</i>	○			
ハリケイソウ <i>Nitzschia dissipata</i>	○			
ハリケイソウ <i>Nitzschia linearis</i>	○			
マグリクサビケイソウ <i>Rhoicosphenia curvata</i>	○			
オオバンケイソウ <i>Surirella ovata v.pinnata</i>	○			
ピロウドラソウ <i>Homoeothrix janthina</i>	○	○		
フネケイソウ <i>Navicula cryptocephala</i>	○	○		
フネケイソウ <i>Navicula gregaria</i>	○	○		
ハリケイソウ <i>Nitzschia acicularis</i>	○	○		
ナガケイソウ <i>Synedra ulna</i> (変種含む)	○	○		
クサビケイソウ <i>Gomphonema angustatum</i>	○	○	△	
クサビケイソウ <i>Gomphonema intricatum v.pumila</i>	○	○	△	
クサビケイソウ <i>Gomphonema pseudoaugur</i>	○	○	△	
フネケイソウ <i>Navicula frugalis</i>	○	○	△	
フネケイソウ <i>Navicula symmetrica</i>	○	○	△	
ハリケイソウ <i>Nitzschia amphibia</i>	○	○	△	
ハリケイソウ <i>Nitzschia inconspicua</i>	○	○	△	
オオバンケイソウ <i>Surirella angusta</i>	○	○	△	
クサビケイソウ <i>Gomphonema parvulum</i>	○	○	△	×
フネケイソウ <i>Navicula veneta</i>	○	○	△	×
ハリケイソウ <i>Nitzschia palea</i>	○	○	△	×
フネケイソウ <i>Navicula goeppertiana</i>		○	△	×
フネケイソウ <i>Navicula pupula</i>		○	△	×
フネケイソウ <i>Navicula seminulum</i>		○	△	×
ハネケイソウ <i>Pinnularia braunii</i>		○	△	×

地点はきれいな水域と判定された。また、この4地点をきれいな水域に属する珪藻種の個体数の割合で比較すると、きれいさは、岩間橋＞志和分大橋＞小野大橋＞窪川橋の順になっていると判断される。なお大正橋は、他の地点と異なり1種の珪藻が特異的に出現したこと、具同は、試料中に土粒子が多く、珪藻種数が非常に少なかったことから、この2地点は再調査が必要と思われ、判定を行わなかった。

物部川では、日出橋と山田堰は、生息範囲がきれいな水域のコバンケイソウ (*Cocconeis placentula v.constricta*) とハリケイソウ (*Nitzschia dissipata*) が優占種に、深淵では、生息範囲がきれいな水域までのコバンケイソウ (*Cocconeis placentula v.constricta*) とマガリクサビケイソウ (*Rhoicosphenia curvata*) が優占種となり、この3地点はきれいな水域と判定された。また、表2の各生息水域における個体数の割合をみると、日の出橋＞深淵＞山田堰の順になっているが、きれいさにそれ程大きな差はないと思われる。

後川橋は、ハリケイソウ (*Nitzschia inconspicua*) と生息範囲がやや汚れている水域から非常に汚れている水域のフネケイソウ (*Navicula goeppertiana*) が優占種となり、やや汚れている水域と判定された。また表2においても、汚れている水域に属する珪藻種の個体数の割合が比較的高くなっている。烏川橋については、フネケイソウ (*Navicula yuraensis*) とハリケイソウ (*Nitzschia inconspicua*) が優占種となり、きれいな水域と判定された。

表3に四万十川と物部川における従来の科学的指標値ときれいな水域に属する珪藻種の個体数の割合の比較を示す。BODは、各地点で著しい相違がみられず、清流河川の微妙な水質の相違を捉えることは難しいといえる。しかし、本研究で行った珪藻種による判定方法は、より詳細な水質の状態が把握でき、今後の清流河川における水質汚濁の予測に役立つのではないかと考えられる。

4. まとめ

- 珪藻種による水質判定を行った結果、以下の知見が得られた。
- 1) 四万十川の4地点と物部川の3地点は、ともにきれいな水域（岩間橋＞志和分大橋＞小野大橋＞窪川橋、日の出橋＞深淵＞山田堰）と判定された。
 - 2) 本研究で行った30種類の珪藻種による水質判定は、従来の科学的指標より、清流河川の微妙な水質の相違を捉えることが可能であると考えられた。

表2 4河川9地点における各生息水域に属する珪藻種固体数の割合

河川名	四万十川						物部川			後川・烏川	
測定地点	志和分大橋	窪川橋	大正橋	小野大橋	岩間橋	具同	日出橋	山田堰	深淵	後川橋	烏川橋
生息水域 きれい	51.3	24.9	2.5	39.6	54.6	60.2	88.4	84.8	85.3	21.1	79.6
～やや汚れている	3.3	9.0	0.8	4.4	3.4	11.7	5.3	3.7	6.3	1.4	3.6
～汚れている	37.6	55.0	94.8	49.0	37.0	16.3	2.5	4.7	4.5	39.9	14.8
～非常に汚れている	7.8	11.1	1.9	7.0	5.0	11.8	3.8	6.8	3.9	37.6	2.0

表3 四万十川と物部川における科学的指標数値（平成8年）ときれいな水域に出現する珪藻種の割合

	地点名	鍛冶屋瀬橋2)	家地川堰堤3)	大正橋	昭和大橋	岩間大橋	具同	日出	山田堰	深淵
一般項目	PH	7.9 (8)	8.2 (4)		8.1 (4)	8.4 (4)	7.8 (24)			
	DO (mg/l)	10.8 (8)	10.7 (4)	10.6 (6)	10.9 (4)	10.6 (4)	9.7 (24)	11.8 (6)	10.3 (24)	10.2 (24)
	BOD (mg/l)	0.6 (8)	0.7 (4)	0.7 (6)	0.6 (4)	0.6 (4)	0.6 (24)	1.1 (6)	0.8 (24)	0.7 (24)
	COD (mg/l)						1.2 (24)		1.5 (24)	1.4 (24)
	SS (mg/l)	1 (8)	1 (4)	1 (6)	1 (4)	2 (4)	1 (24)	1 (6)	2 (24)	2 (24)
	大腸菌群数 (MPN/100ml)	1100 (8)	400 (4)	600 (6)	4100 (4)	690 (4)	5600 (24)	280 (3)	13000 (24)	14000 (24)
その他	濁度 (mg/l)	0.5 (8)	0.9 (4)	0.7 (4)	0.9 (4)	0.7 (4)		1.4 (6)		
	きれいな水域に出現する藻類の割合 (%) 1)	51.3	24.9	2.5	39.6	54.6	60.2	88.4	84.8	85.3

1) 指標藻類種の出現数に対するきれいな水域の出現数の割合
2) 志和分より1km下流地点
3) 窪川橋より2km下流地点

5. 参考文献

1) 福嶋悟, 横浜市内河川にみられる藻類の地域的特徴とその指標性, 横浜市公害研究所公害研資料, No.88, 1989