

# 珪藻を用いた河川の水質調査

福岡工業大学 工学部 生命環境科学科

天 田 啓

# 珪藻を用いた河川の水質調査

天田 啓

## 1. はじめに

CODやBODなどの化学的分析機器を利用した水質調査では、その水域から検出される物質の量や河川の汚染状態を調べることができる。しかし、その値はサンプリングした瞬間の水質であり、河川の水は季節や一日の時間帯によって大きく変わることが多いため、何度も測定を行い平均的な値を求めることが必要である。また、操作が煩雑なため、測定値の誤差も大きくなることが多い。

一方、生物を用いた水質判定では、物質の量まではわからないものの、水生生物は長期間の水質を反映しているために、一度のサンプリングによりその水域の平均的な水質を知ることが可能である。

一般的に用いられる水生生物に魚や水生昆虫が知られているが、生息密度が少ない場合も多く採集が困難であることや、水質の変化によって生息場所を移動することもあり、観察・調査が難しいことが多い。また、将来に再検討することなどから標本を保管することが望ましいが、特に魚の場合には標本の保管に広いスペースが必要となる。これらのことから、魚や水生昆虫を用いた水質判定に、実際に利用するには問題点が多い。

今回着目した珪藻は、光合成を行う微細な単細胞の藻類である。細胞の大きさは、小さいもので10 $\mu\text{m}$ 程度、大きなもので200 $\mu\text{m}$ 程度である。珪藻の細胞膜の外側は、珪酸質からなる被殻で覆われているのが大きな特徴である。この被殻には精密な模様が刻まれており、この模様と形などが種を決める手がかりになっている。また、珪藻は水が存在していれば熱帯から極地まで、海水から淡水だけでなく土壌中やコケの表面まで生息することができる。このことから古くから水質汚濁との関連性が研究されている。

珪藻は微生物なので、生息数・密度とも多く、非常に狭い範囲からのサンプリングが可能であること、種類が豊富で水質に応じて異なる種類が出現すること、など魚や水生昆虫を使った水質判定の欠点を補う利点がある。そこで、様々な河川からサンプリングした珪藻群を同定し計数することで、その水域がどの程度の水質なのかを調査することを目的とした。

## 2. 調査方法

対象となる水域の水中にある石の表面をブラシで擦り取り、珪藻を採集した。採集した珪藻を研究室に持ち帰った後、有機物を除く処理（クリーニング）を行い、珪藻被殻のみのプレパラートを作製した。プレパラートを光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡で観察・撮影を行った後、画像から珪藻被殻の計測を行い同定した。同定できた珪藻を計数し、出

現頻度を算出し、DAIpo 値\*を求めることによりその水域の水質判定を行った(表 1)。なお、今回珪藻のサンプリングを行った水域は、御笠川(中・下流)、博多川(下流・汽水)、鷺田川(中・上流)、やな川(中・上流)の4河川と本学内のおとめが池である。

DAIpo 値\*：渡辺らによって分類された「好清水性種」および「好汚濁性種」の珪藻の出現頻度から、以下の式に当てはめ DAIpo 値を求める。DAIpo 値と水質の関係を表 1 に示す。

$$\text{DAIpo 値} = 50 + 1/2 (A - B)$$

A: 好清水性種の出現頻度の総和

B: 好汚濁性種の出現頻度の総和

表 1. DAIpo 値の目安

清		← DAIpo 値 →				汚	
100		85	70	50	30	15	0
汚濁階級	極貧腐水性	β 貧腐水性	α 貧腐水性	β 中腐水性	α 中腐水性	強汚濁性	

### 3. 調査結果

現在までに珪藻のクリーニングが終わっているのは、以下に示した3河川とおとめが池からのサンプルである。それぞれのサンプルを用いて作製したプレパラートを顕微鏡にて観察し、珪藻被殻の特徴から種を同定しているところである。観察した珪藻の写真を図 1 に示した。出現した珪藻の全体的な傾向として、河川なら上流よりも下流の方が出現数は多いが種類数は少なく、河川よりも池の方が出現数および種類数が多かったことが挙げられた。同定が進んだ鷺田川、やな川、およびおとめが池に出現した珪藻から算出した DAIpo 値から、水質はすべて「貧腐水(きれいな水)」と判定された。DAIpo 値の大きさ(水のきれいさ)から、やな川、鷺田川、おとめが池の順にきれいであると判断された。また、3水域に出現した珪藻は、中性から弱アルカリ性を好む種類の出現頻度が多かった。

個々の水域についての概要を次にまとめた。

#### ○御笠川について

サンプリングが終了し、サンプルを冷蔵庫にて保存している。

#### ○博多川について

クリーニングが終了し、光学顕微鏡による観察・同定を行っている。今のところ、計測数が少ないために、DAIpo 値を算出するまでには至っていない。

#### ○鷺田川について

出現した珪藻(図 1)の観察・同定を行っている。観察・同定と平行して、現在までに得られた同定結果から水質の判定も行っている。

#### ○やな川について

出現した珪藻の観察・同定を行っている。観察・同定と平行して、現在までに得ら

れた同定結果から水質の判定も行っている。ただし、計測数が鷺田川のサンプルよりも少ないために、より多くのサンプルの同定が必要だと思われる。

○おとめが池について

出現した珪藻の観察・同定を行っている。観察・同定と平行して、現在までに得られた同定結果から水質の判定も行っている。ただし、出現した珪藻の種類が多く、すべての種の同定には至っていない。

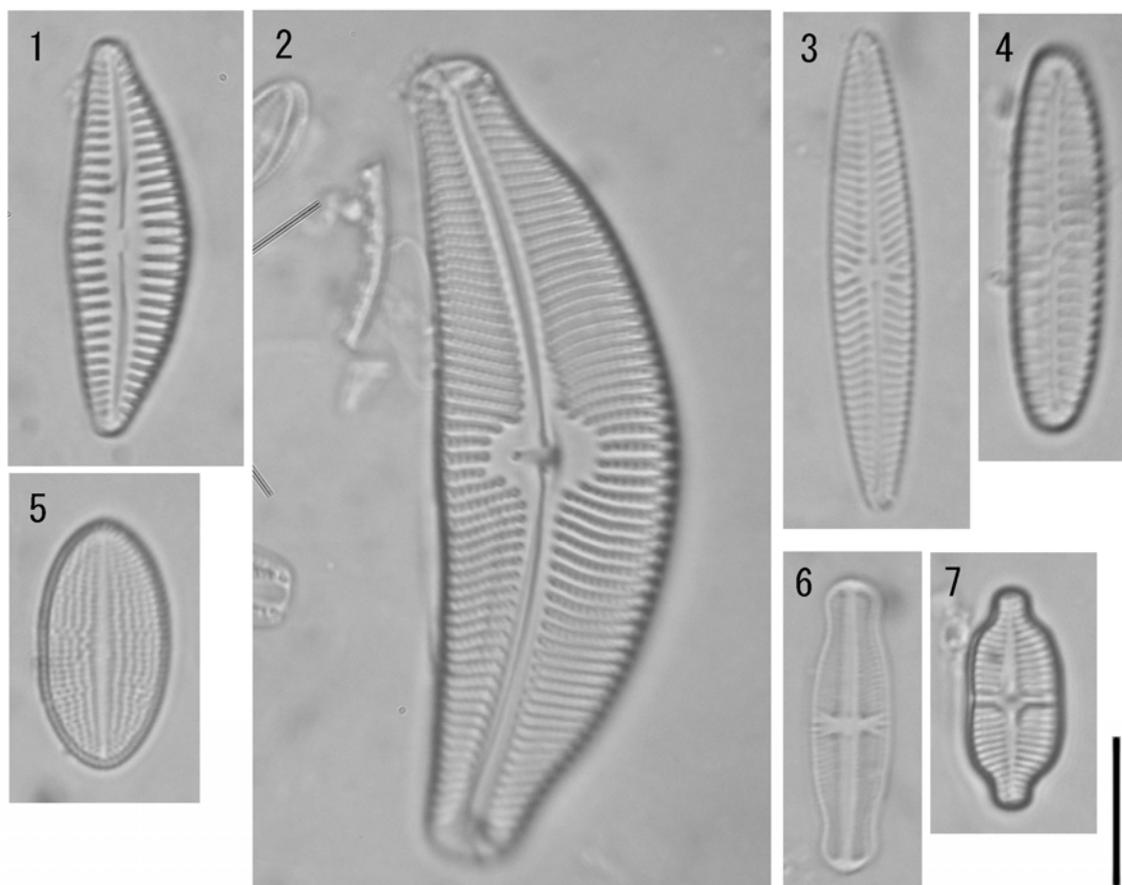


図 1. 鷺田川に現れた珪藻の一部 1: *Cymbella leptoceros*, 2: *Cymbella tumida*, 3: *Navicula radiosafallax*, 4: *Encyonema leei*, 5: *Cocconeis placentula*, 6: *Stauroneis japonica*, 7: *Achnanthes exigua*. 右下のスケールバーは10 $\mu$ mを示す。

#### 4. まとめ

以上の結果をまとめると、以下のようなになる。

○今回、調査できた河川と親水池の水質は、貧腐水（きれいな水）であると判定できた

○中性から弱アルカリ性を好む珪藻が多く見られた

現在、鷺田川とおとめが池の調査結果について、投稿論文としてまとめているところである。