

II - 655

蛍光光度計による藻類の連続監視について

北海道開発局 正員 佐藤 徳人、正員 大島 省吾
 ㈱福田水文センター 益塚 芳雄

1. まえがき

河川水質の変化に対しては、定期的な水質調査や水質自動モニターによる監視がなされているが、これらの方法では富栄養化に伴う藻類の増殖を断片的に、または間接的に把握する事しかできず、富栄養化の監視手法としては不十分であると言わざるを得ない。

一つの試みとして、H5より蛍光光度計を用いて、現地観測を連続的にを行い、藻類監視手法として実用化の可能性と、汎用化を課題に考察したので報告する。

2. 監視手法と使用機器

河川、湖沼等の藻類量を把握する方法としては、『①藻類の直接計数、②クロロフィルの直接分析、③指標物質の分析による方法、④リモートセンシングによる方法』が考えられた。監視手法として求められる即時性を考慮した場合、蛍光光度法によるクロロフィルの測定が他の分析項目よりもより藻類量の変動を再現できることが明らかになった。これをもとに、直接現地でクロロフィル量を測定できる蛍光光度計を設置して、連続的な藻類量の変動をとらえようとした。使用した機器は、蛍光光度法によってクロロフィル量を測定するもので、水中に設置してクロロフィル量を直接測定するセンサー部と、測定間隔の設定や電源の供給等を行う制御部からなる。測定値はデーターロガーに記録して回収することとした。蛍光光度計によるクロロフィルの測定手法は参考文献によった¹⁾。

3. 現地調査

(a) 機器の設置および現地調査

H6現地調査は千歳川流域のネシコシ排水路（図-1）を対象とした。これは、流下方向に2,000m、横断方向に130m、水深は1.0～1.5mの形状をもち、千歳川流域の農業排水路（14号幹線排水路）として掘削された水路である²⁾。H5調査地点の茨戸川（100～300 μ g/l）と比較すると、クロロフィル濃度は100 μ g/l以下と低い値を示している。蛍光光度計の観測は、H6.5.10～11.28（1時間ごと）に行なった。また、7日ごとに機器の点検と採水およびクロロフィルa等の水質分析を実施し、データの検証を行っている。

(b) 検量線の作成およびクロロフィル濃度への変換

蛍光光度法によって観測された値をクロロフィル量に換算するには、藻類を用いてそれに含まれるクロロフィル量と出力値から検量線を作成する必要がある¹⁾。この検量線の作成は月1回の頻度で実施し、クロロフィル濃度を調整した6試料について蛍光光度計の蛍光強度を現地で測定した。

4. 結果および考察

7日ごとの水質分析および近傍水質調査結果と蛍光光度計の観測結果を比較すると、両分析値とも観測値と近似した値を示している（図-2）。また、顕著なクロロフィルa濃度の日周変動が観測されているが、これは藻類の鉛直方向への移動から生じていると考えられる。鉛直方向の移動は藻類が光合成によって代謝産物を生成し、そのため藻類細胞の密度が変化するために生じると考えられている。日中は、代謝産物が増加して密度が小さくなるために上層に、夜間は呼吸によって代謝産物を消費するために下層に移動することになる。このような鉛直的な移動が今回観測されているようなクロロフィル濃度の日周変動として現れると考えられる³⁾。

また、クロロフィルaとフェオフィチンの関係を観測結果より推察すると、水路内の藻類は5～6月に1度発生したものが、7月より衰退または死滅し8月から再び発生していることがわかる。過去のデータを整理すると、H3～H5では、ほぼ全期間を通じて珪藻類が優先していたが、H6の調査では、8～9月にかけて緑藻や黄色鞭毛藻が多くなっているのが特徴である（図-3）。この現象については、調査頻度を考えるとH6の調査に比べH3～H5はかなり少なく、実態を現しているかは判断し難い。また、H6は例年になく暑い夏であったため特異な現象とも考えられる。

5. あとがき

藻類の増殖は種々の環境要因（栄養塩、日射量、水温、流況等）が、複雑に絡み合って生じているため、藻類量の変化を時間の経過とともに計測することで、他の環境要因との関係を把握することが容易になる。この報告では、藻類量の変化を蛍光光度計

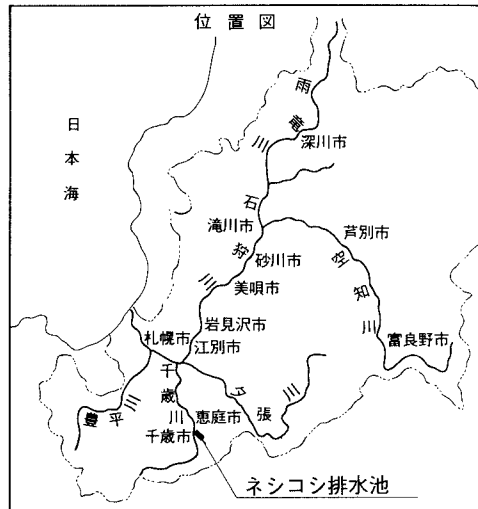


図-1 調査位置図

によって行うことを試みたものであり、比較的良い精度でクロロフィル量の連続観測が行えることがわかった。

今後は、広範囲な水域に対応できるように、この観測機器の特性の把握や利用方法について調査を継続し、検討を加えていくことが望まれる。そして、河川の水質管理のなかでも富栄養化に伴う現象を明らかにしていくために、従来より行われている水質監視とともに藻類量の監視を併用することでよりの確な管理を行えるものと考えられる。

参考文献

- 1) 佐藤 他；蛍光光度計による河川藻類の現地調査について、開土研月報 No. 497, 1994年10月.
- 2) 佐藤 他；水深の浅い水路の水理特性の現地調査とシミュレーション、第47回土木学会全国大会講演概要集、平成4年9月.
- 3) W. M. ダーリー；藻類の生理生態学、倍風館

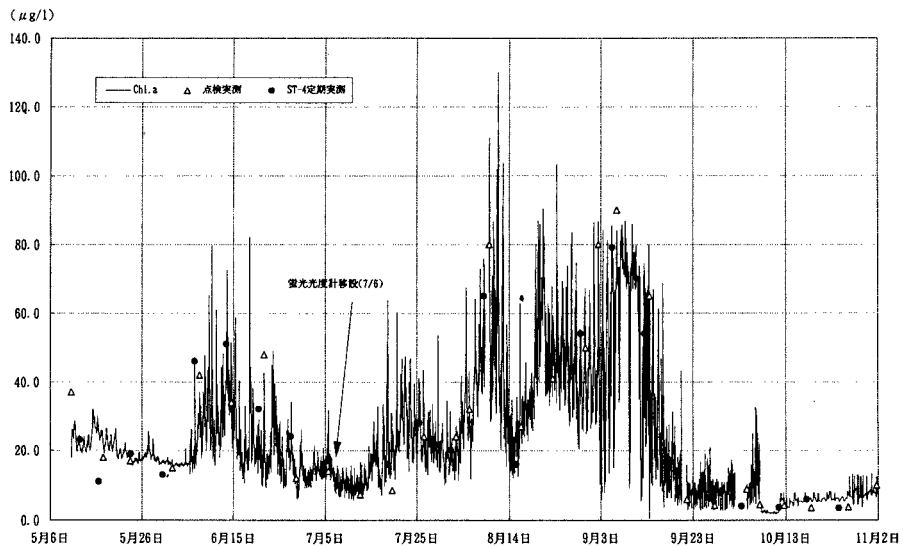


図-2 分析値と観測値

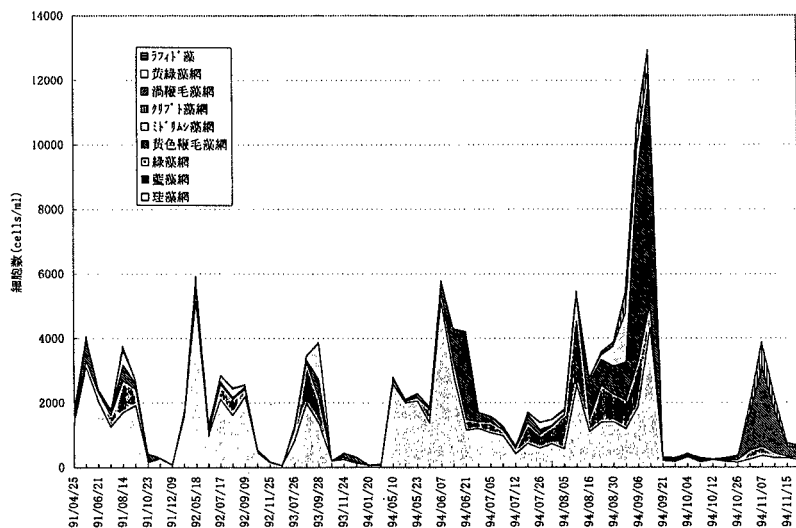


図-3 分類群別藻類量