

# 河口湖流入河川(寺川)における栄養塩濃度

有泉和紀 吉澤一家 渡辺由香里

Nutrients in Tera River Flowing into Lake Kawaguchi

Kazunori ARIIZUMI, Kazuya YOSHIKAWA and Yukari WATANABE

本県では、水質汚濁防止法に基づく公共用水域水質測定<sup>1)</sup>を補うために、昭和55年度より富士五湖の各湖について「富士五湖補足調査」<sup>2)~4)</sup>を行っている。この調査は、水質の状況等を考慮し、地点数や調査の形態を随時変更してきた。その中で今回、富栄養化の現象である淡水赤潮発生機構の推測を目的とした調査を平成11～12年度(1999～2000)にかけて行った(赤潮調査)。この赤潮調査では河口湖に常時流入する数少ない河川である寺川についても同時に調査をしている。

河口湖周辺の地質は火山砂礫や溶岩類で構成されているため、透水性が非常に良い。このため常時流入する河川はほとんどなく、さらに調査報告も乏しい。ここでは、河口湖に常時流入する寺川の水質について貴重なデータが得られたのでこれを報告する。

## 調査方法

### 1. 調査地点

調査地点を図1に示した。寺川は河口湖の北東岸に流入する河川で、河口地区の生活排水や畑地・水田の農業用水が流れ込んでいる。河口湖役場によれば、河口地区には約1,100世帯が生活し、下水道は普及していない(平成12年度)。



図1 調査地点図

### 2. 調査期間

1999年5月～2001年3月の毎週一回(午前)調査を行った。

### 3. 調査項目および測定方法

水温、導電率、pH、全窒素(TN)、溶存態窒素(DTN)、全リン(TP)、溶存態リン(DTP)、Na、K、Mg、Ca、Cl、SO<sub>4</sub>、SiO<sub>2</sub>を測定した。水温、導電率、pHはサーミスター水温計(YSI MODEL 58)、電気伝導度計(TOA MODEL CM-2A)、pHメーター(TOA HM-50V)および多項目水質モニター(YSI MODEL 6820)により測定した。また、採取した河川水は実験室に搬送後、常法<sup>5)</sup>により分析した。ここで、溶存態、金属類、陰イオンおよびSiO<sub>2</sub>はろ過後、分析に供した。

## 結果と考察

### 1. 水質測定結果

各項目の測定結果を図2～6に示した。図中の不連続の区間は湖水位の増加や強風に伴い、河川水が逆流していたため採水不可能であった。

表1に窒素、リン、金属、陰イオン、SiO<sub>2</sub>の最大、最小値と変動係数(CV%)および各平均値を示した。ここで、平均値は一時的な高負荷の影響を除くため、1%の危険率で棄却された値を除き計算した。また、金属類と陰イオンおよびSiO<sub>2</sub>について全国225河川の平均的水質<sup>6)</sup>との比を図7に示した。

#### 1) 水温、導電率、pH

調査期間中の水温は7～8月の平均が17.3℃、1～2月の平均が5.6℃であった。導電率は1999年度と

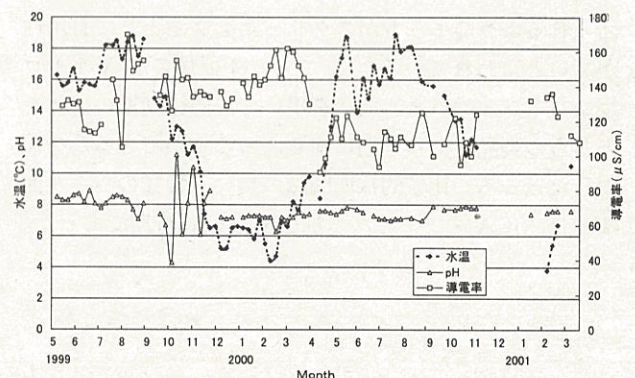


図2 水温、導電率、pH



2000年度で差が見られ、それぞれの平均値は138, 113  $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。pHは調査開始当初の5～8月は8.0を超える値を示していた。しかし、1999年度の10, 11月に大きく変動した後はpH8.0を超えることはなかった。調査期間中の平均値はpH7.6であった。

## 2) 窒素・リン

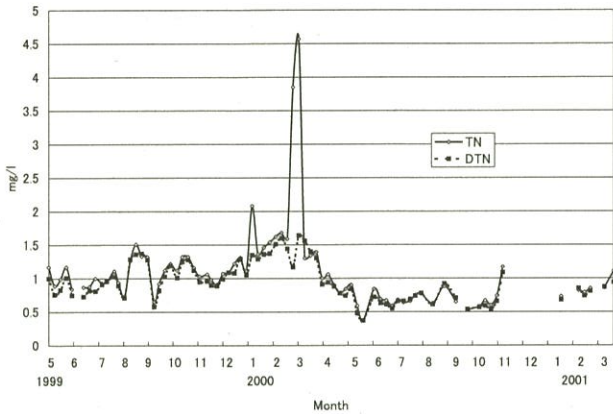


図3 窒素

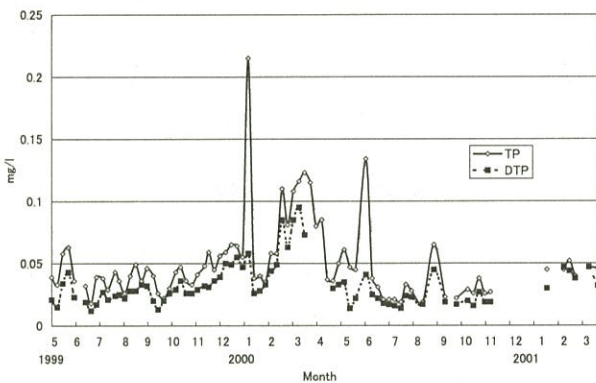


図4 リン

表1 寺川における各項目の測定値

	max	min	avg.*	cv%
TN	4.57	0.37	1.00	55
DTN	1.64	0.37	0.95	31
TP	0.215	0.018	0.047	64
DTP	0.095	0.012	0.032	53
Na	5.2	2.2	3.9	18
K	0.9	0.4	0.6	19
Mg	4.6	1.8	3.0	22
Ca	43	12	26	36
Cl	18	0.7	3.9	63
SO <sub>4</sub>	47	4.9	17	39
SiO <sub>2</sub>	21	3	14	27

mg/l

\* : 1%の危険率で棄却した後の平均値

窒素、リン共に1999年度を見ると、2～3月に向けて徐々に濃度が高くなる傾向にあった。また、TN、TPが特異的に高い値となった測定値を除けば、溶存態と総量との比はほぼ一定の割合を示し、DTN/TN%が平均93%、DTP/TP%が平均68%であった。

## 3) 金属・陰イオン・SiO<sub>2</sub>

表1に示したようにCaはNa、K、Mgに比べCV%が高い値を示しており、これらの金属に比べて濃度の変動が大きく、流域環境の影響を受けやすい傾向にあることがうかがわれた。さらに、Caは秋から冬にかけて濃度が高く、春から初夏には濃度が低くなる挙動を示した。

Cl、SO<sub>4</sub>は金属に比べさらにCV%値が高く、環境の変化を受けやすいと考えられた。特に高い値を示したClは激しい濃度の変動が見られた。しかし、Cl、SO<sub>4</sub>は一定の挙動を示さず、SiO<sub>2</sub>も同様であった。

各項目を全国平均値と比較するとNa、K、Cl、SiO<sub>2</sub>はそれぞれ全国平均値の0.5～0.7倍で低い値を示した。Mg、Ca、SO<sub>4</sub>はそれぞれ全国平均の1.5、2.9、1.5倍で高い値を示した。Ca濃度が特徴的に高い値を示したのは、寺川上流部の表層地質がCa含有量の高い玄武岩<sup>7)</sup>で構成されている<sup>8)</sup>ことも一因となっていると考えられた。

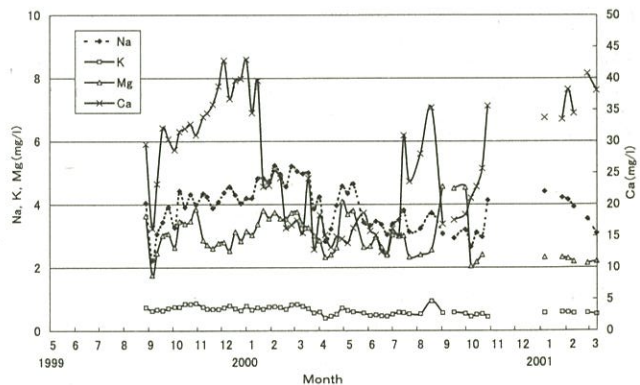


図5 Na, K, Mg, Ca

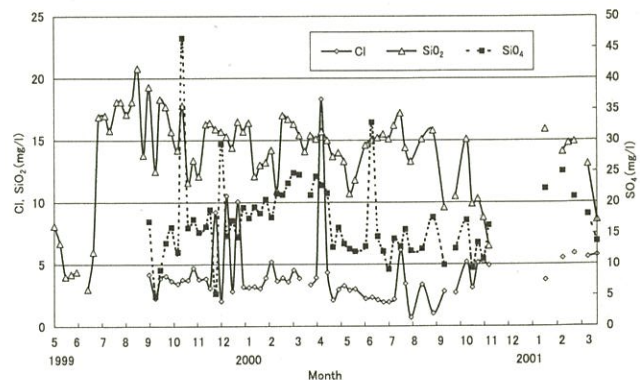


図6 Cl, SO<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>



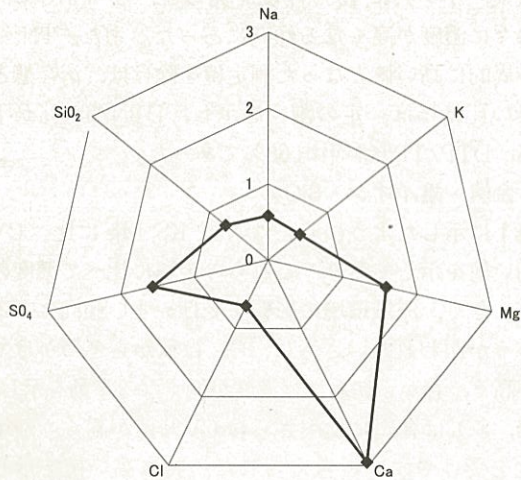


図7 (寺川/全国値)のレーダーチャート

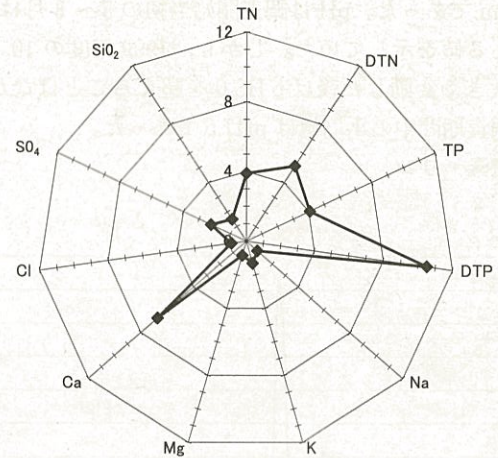


図8 (寺川/河口湖表層)のレーダーチャート

## 2. 河口湖表層水質との比較

赤潮調査の結果から河口湖表層のデータについて各項目の平均値を求め、表1の平均値と比較した。図8に各項目の河口湖表層に対する寺川の比を示した。

栄養塩である窒素、リンは寺川の濃度が湖水に比べて約4倍以上高く、特にDTPは10倍と非常に高い値を示した。金属のうちNa、K、Mgはそれぞれ0.8、1.3、0.8倍で湖水との差がほとんど見られなかったが、Caは湖水に比べ寺川の濃度が6.7倍となり、高い値を示した。Clは0.8倍で湖水との差が見られなかったが、SO<sub>4</sub>は湖水の2.2倍で、SiO<sub>2</sub>は1.5倍であった。

### ま と め

- 1) 窒素、リンは特異的に高濃度を示した数例を除けば溶存態と総量との比がほぼ一定の値となり、DTN/TN%平均93%、DTP/TP%が平均68%であった。
- 2) CaやClは他の項目に比べて濃度が大きく変動する傾向が見られた。
- 3) 寺川のCaは全国平均と比べて3倍近い値を示した。これは寺川上流部の表層地質が玄武岩で構成されて

いることも一因であると考えられた。

- 4) 河口湖表層水と比較すると、寺川の窒素、リン、Caの濃度が湖水に比べて高い濃度を示した。比率はそれぞれ、TN:3.9、DTN:5.1、TP:4.0、DTP:10、Ca:6.7であった。

今後は負荷量を含め、寺川の水質が河口湖に与える影響を検討する必要があると考えられた。

### 文 献

- 1) 山梨県：山梨県公共用水域水質測定調査結果(各年)
- 2) 清水源治ら：山梨衛公研年報，34，52～55(1990)
- 3) 小林 浩ら：山梨衛公研年報，41，54～57(1997)
- 4) 有泉和紀ら：山梨衛公研年報，41，63～71(1997)
- 5) 厚生省生活衛生局水道環境部：上水試験方法[1985年版]日本水道協会(1985)
- 6) 半谷高久 監修：日本環境図譜，67，共立出版(1978)
- 7) Imai, N. et al. : Geochem. J. 29, 91～95(1995)
- 8) 山梨県：土地分類基本調査 都留 国土調査(1987)