

# 諏訪湖における水質および生物群集の水平分布

## (1) 電導度および主要無機成分について

渡辺 義人\* ・ 生駒 剛\* ・ 沖野外輝夫\*\*

Horizontal Difference of Physico-Chemical Conditions and Microorganisms in Lake Suwa.

(1) Electric Conductivity and Major Inorganic Components

Yoshito WATANABE, Takeshi IKOMA and Tokio OKINO

本報告は、1981年5月27日に諏訪湖において行った水質水平分布調査のうち、電導度および K, Na, Ca, Mg, Cl, SiO<sub>2</sub> の6成分の調査結果である。

### 調査地点および分析方法

調査地点および地点番号を図1に示す。地点数は沿岸部(岸より約150m沖)28地点、それより沖の部分26地点の計44地点である。これらは、すべて他の調査項目の場合と同じである。その他の調査方法も既報<sup>(1)</sup>の通りであり、ここでは省略する。

測定および分析は、いずれも表層水の口液(GF/Cに

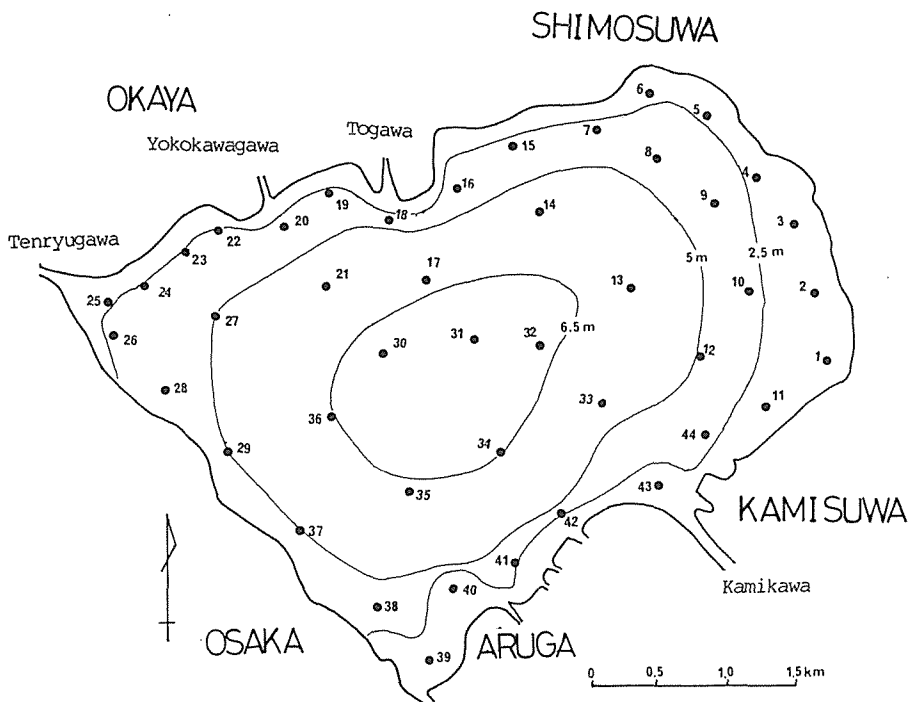


図1 調査地点

Fig. 1 Sampling stations of water.

\* 信州大学繊維学部 Fac. Textile Sci., & Tech., Shinshu Univ.

\*\* 信州大学理学部 Fac. Sci., Shinshu Univ.

て口過) について行った。方法を以下に示す。

SiO<sub>2</sub>: モリブデン黄法によった。

電導度: 東亜電波 CM-2 型電導計により, 25°C 電導度として測定した。

### 結果および考察

K, Na: 炎光光度法によった。

Ca, Mg: 原子吸光法によった。

電導度および6成分の各地点における分析結果を表1に示す。

Cl: チオンアン酸第二水銀比色法によった。

表1 諏訪湖の各地点における表層水の水質 (mg/l)  
Table 1. Electric conductivity and concentration of inorganic components in surface waters from various station of Lake Suwa. (mg/l)

St.No	EC*	K	Na	Ca	Mg	Cl	SiO <sub>2</sub>
1	168.5	4.2	15.2	13.9	3.1	13.8	11.0
2	178.5	4.1	19.9	13.5	2.9	22.0	10.6
3	156.5	3.8	12.7	13.0	2.8	14.5	6.7
4	153.0	3.6	12.6	13.0	2.9	14.7	6.4
5	150.0	3.5	12.1	13.5	2.9	13.8	6.4
6	147.5	3.5	12.3	13.3	2.9	13.0	6.6
7	151.0	3.8	12.5	13.1	2.8	14.5	6.2
8	152.0	3.7	12.2	13.6	3.1	14.0	7.3
9	159.0	3.8	13.7	13.5	2.9	14.5	8.0
10	166.0	3.8	14.9	13.7	2.8	17.0	7.5
11	184.5	4.8	17.2	13.6	2.9	14.0	11.6
12	148.5	3.3	11.7	13.2	2.9	13.2	8.9
13	144.0	3.2	11.5	13.0	2.9	11.0	8.0
14	150.0	3.3	12.1	12.7	2.8	12.8	6.7
15	148.0	3.4	12.2	13.0	2.9	12.8	6.4
16	150.0	3.2	13.1	13.2	2.8	12.8	7.4
17	147.0	3.2	12.4	12.7	2.8	11.3	5.8
18	150.5	3.6	12.4	13.1	2.8	12.8	7.3
19	143.0	3.0	11.3	12.2	2.6	13.0	7.8
20	137.0	3.0	10.8	11.6	2.5	10.3	7.5
21	143.5	3.6	11.9	12.3	2.6	9.8	6.6
22	153.0	3.2	12.6	12.7	2.9	11.0	7.5
23	146.0	3.2	11.6	13.0	3.1	12.3	7.3
24	147.5	3.6	12.6	12.6	2.8	12.8	6.7
25	146.5	3.7	12.7	12.8	2.9	13.0	7.1
26	143.5	3.1	11.3	12.3	2.8	11.3	5.8
27	143.5	3.3	11.5	12.0	2.7	10.6	6.0
28	144.5	3.4	11.6	13.0	2.8	12.3	6.0
29	145.0	3.2	11.5	13.1	2.8	10.6	6.2
30	146.0	3.2	11.5	12.9	2.7	10.0	6.2
31	148.5	3.2	12.2	12.9	2.8	11.0	6.2
32	149.0	3.2	12.2	12.8	2.8	11.3	6.0
33	146.5	3.1	12.1	11.8	2.7	11.0	6.2
34	147.5	3.3	12.0	11.8	2.7	11.5	6.4
35	146.0	3.5	12.0	12.1	2.7	11.0	6.4
36	146.5	3.2	11.8	12.2	2.8	11.5	6.2
37	145.0	3.5	11.6	12.3	2.8	11.8	6.2
38	146.4	3.1	12.0	12.7	2.8	12.3	6.9
39	149.5	3.4	12.4	13.8	3.0	11.8	7.1
40	154.0	3.6	12.5	13.6	3.2	12.3	6.6
41	161.0	3.7	11.9	15.4	3.5	13.2	7.3
42	152.5	3.4	12.9	13.0	3.0	12.3	6.9
43	150.5	3.2	13.0	12.9	2.9	10.6	6.2
44	164.0	3.8	15.5	13.2	3.0	12.3	12.8

\* $\mu\text{v}/\text{cm}$  (25°C)

電導度は、電解質の相対的な量を知る目安として有用であり、その分布は SiO<sub>2</sub> を除く、他の電解質成分の総量の分布を反映している。図2に示した電導度の分布図をみると、南西部を除く沿岸部は一般に高く、特に上諏訪を中心とする東岸はこの傾向がきわめて顕著であり、人為の影響の大きいことを示している。沖帯部が 145~150 μS/cm の範囲にあるのに対して、上諏訪側の沿岸部には 170~180 μS/cm と約 30 μS/cm も高いところがあり、勾配を示しながら、その影響は岸か

ら700~800m沖までおよんでいる。いまかりに、この差分分 30 μS/cm の電導度に相当する塩分がすべて NaCl から成るとして、Cl と Na の各濃度を計算すると、それぞれおよそ 10 mg/l および 6 mg/l となる。この値を用いると、電導度の最も高い沿岸部の Cl と Na の濃度は、それぞれ約 20 mg/l, 18 mg/l と推定される。これは実測値に近い濃度であり、電導度の上昇に NaCl が大きく寄与していることを示唆している。

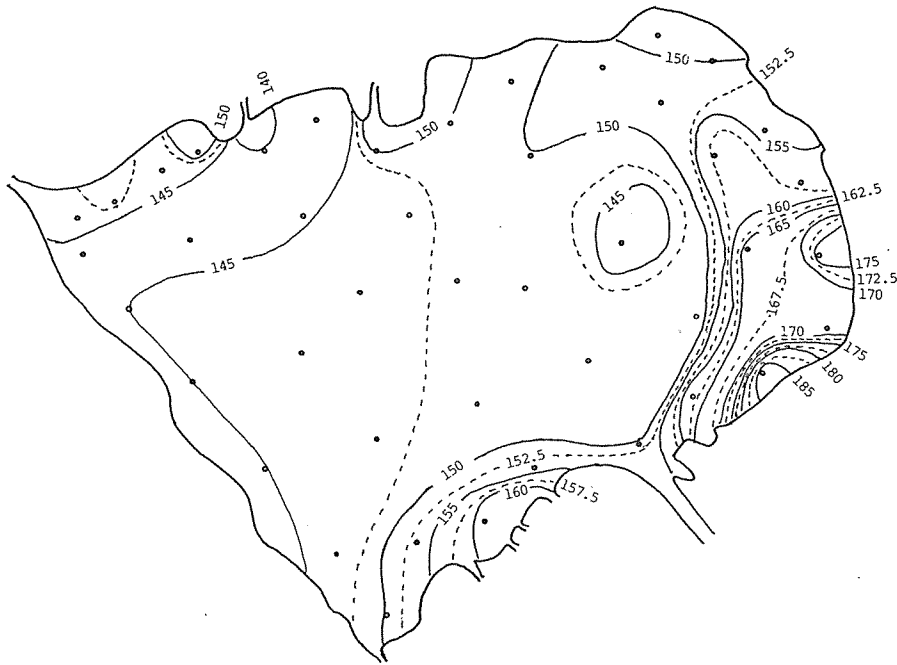


図2 電導度の水平分布 (μS/cm)  
Fig. 2 Horizontal distribution of electric conductivity (μS/cm)

次に、SiO<sub>2</sub> を除く 5 成分についてみると、その分布状態は、当然ながら電導度のそれによく似て、南西部を除く沿岸部に高く、やはり上諏訪側にその傾向は顕著である。なかでも Cl と Na の濃度は高く、地点によっては沖帯部の 2 倍近い値を示している。

SiO<sub>2</sub> も電解質成分と全く同じような傾向がみられ、流入河川からの影響は明らかである。

表2, 3は、成分毎の濃度分布のばらつきを知るために変動係数を示したものである。表2は全地点について、表3は東側沿岸部の比較的濃度の高い13の地点

(No.1~12 および No.44 地点)を除く、31の地点についてみたものである。

表2 全地点における各成分の平均値と変動係数  
Table 2. Mean concentration and coefficient of variation (C.V.) of each component. -for 44 stations-

components	K	Na	Ca	Mg	Cl	SiO <sub>2</sub>
means (mg/l)	3.5	12.6	12.9	2.9	12.6	7.3
C.V. (%)	10.0	12.9	5.2	5.8	16.3	21.3

表3 東側の13地点を除く31地点における各成分の平均値と変動係数

Table 3. Mean concentration and coefficient of variation (C.V.) of each component. -for 31 stations except st.no 1-12 and 44-

components	K	Na	Ca	Mg	Cl	SiO <sub>2</sub>
means (mg/l)	3.3 (3.2)	12.0 (12.2)	12.2 (12.9)	2.8 (2.8)	11.7 (11.0)	6.7 (6.2)
C.V. (%)	6.0	4.5	5.5	6.4	8.2	9.0

( ) values of the center of lake (st.no 31)

先づ、全地点についてみると、Ca と Mg の変動係数が5～6%と他の成分にくらべて最も小さく、沿岸部でも人為の影響による濃度の上昇が小さいことを示している。これに対して、Na と Cl の変動係数は10%以上であり、特に Cl は電解質の中では最も大きく、人為の影響を大きく受けていることを物語っている。一方、SiO<sub>2</sub> の変動係数は20%を越え、地点間のばらつきの程度は6成分中最大である。

表3に示した濃度の高い地点を除いた場合の変動係数をみると、Ca, Mg はもとより、いずれも10%以下と、全地点の時の半分以下になる。しかし、この場合でも SiO<sub>2</sub> の変動係数は成分中最大である。つまり、濃

度の高い地点を除いてもなお、地点間のばらつきが他の成分より大きいことを示している。このように、SiO<sub>2</sub> の濃度分布のばらつきが比較的大きいのは、珪藻による SiO<sub>2</sub> の吸収とか、湖沼内での SiO<sub>2</sub> の沈でんといった、他の電解質成分とは異なった生物学的あるいは物理、化学的挙動にもとづくものと推定される。事実、諏訪湖ルーチン観測<sup>(2)</sup>によると、年間の SiO<sub>2</sub> 濃度の変動は、珪藻の消長と大きく関係している。本調査を行った5月頃は、珪藻の優占時期であり、例年 SiO<sub>2</sub> 濃度は低い。

東側の13の地点を除いた各成分の平均値は、湖心(No.31)の実測値にきわめて近似しており、少くともこれらの成分については、湖心の表層水の測定値は、諏訪湖の沖合いの代表値を与えていると考えて差しつかえない。

## 文 献

- (1) 渡辺雄二ほか(1982)：信州大学理学部付属諏訪臨湖実験所報告，第4号。
- (2) 沖野外輝夫ほか(1978)：諏訪湖集水域生態系研究報告，第2号，30。

## Summary

Investigation made of the distribution of electric conductivity and inorganic component (K, Na, Ca, Mg, Cl, and SiO<sub>2</sub>) in the surface water from 44 stations of Lake Suwa.

The electric conductivity and the concentration of every component were relatively high at the stations on the shore of east side. This tendency was remarkable for Na, Cl, and SiO<sub>2</sub>, reflecting the effect of human activities.

The coefficient of variation of SiO<sub>2</sub> value for all the stations was the largest of the components in 21.4%. It was presumed that the reason was due to the biological and chemical behaviors of SiO<sub>2</sub> such as absorption by diatom and chemical deposition.