

四尾連湖における陸水学的研究

— 2014 年度の理化学調査結果から —

吉田 雅彦・風間ふたば*・吉澤 一家**

キーワード：四尾連湖、陸水学的調査、理化学調査、2013 年度

はじめに

山梨県内にある五つの自然湖沼の一つである四尾連湖（海拔高度：880 m、湖岸線長：1.04km、面積：0.058 km²、最大深度：10.9 m、平均深度：6.5 m、35° 31′ N、138° 31′ E）は、甲府盆地の南側に位置している御坂山地に属する大畠山（標高 1118m）の西南部にあり、その成因は陥没湖というのが有力な説¹⁾であるが定かでない。

本湖の湖岸線は、東西方向に少し長めの楕円形で非常に単調な形をしている。湖の周りは遊歩道が湖を取り巻くようになり、その部分を除いては、ほとんど湖岸線近くにまで樹木が繁茂している。湖沼型は貧栄養湖に近い中栄養湖と考えられる。^{2), 3)}

本湖には流入および流出する河川が 1 つもなく、湖水量は降雨時を除けば地下からの湧水で維持されていると考えられる。また、毎年冬季の 1 ～ 2 月ごろに全面結水することが多い。

四尾連湖周辺は 1959 年 4 月に山梨県立四尾連湖自然公園の特別地域に指定されたが、電気もなく徒歩により訪れることしかできない湖であった。そのため、1970 年代前半まではほとんど地元の人以外その存在さえあまり知られない湖であった。1975 年頃より道路が整備され、訪れる人も多くなり、コイ・フナ・ワカサギなどの良好な釣り場として人気があった。しかし、1991 年頃より⁴⁾始まったとされる密放流によるオオクチバスの生息で、在来の魚種が減少することなど

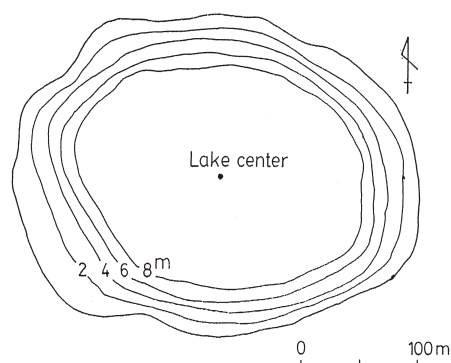
により、現在では一時の賑わいはなくなりつつある。

四尾連湖に関する陸水学的研究は、1980 年代までには、田中²⁾や栗谷川ら⁵⁻⁸⁾の研究があるのみで陸水学的知見に乏しい湖であった。

我々は本湖における陸水学的調査を 1994 年から開始し、本年度で 21 年間データを蓄積し得られた知見^{3), 9-37)}は、重要な資料になると考える。

本報告では、四尾連湖定点における定期調査・研究の一環として得られた湖水の理化学的基礎データを、2014 年 4 月から 2015 年 3 月までの

図 1 四尾連湖調査地点概要



期間に限って報告する。

調査方法

調査は 2014 年 4 月から 2015 年 3 月まで、2015 年の 1 ～ 2 月の結氷時を除いて、毎月 1 回、湖中央部の定点（湖心）において行った（図 1）。調査項目は、透明度・溶存酸素量（DO）・水温・

（所 属）

*山梨大学大学院医学工学総合研究部 国際流域環境研究センター

**山梨県衛生環境研究所

栄養塩類（全窒素量・全リン量）・水中懸濁物（SS）量・水素イオン濃度（pH）・電気伝導度（導電率）について行った。透明度についてはセッキーマル板を用いて測定し、溶存酸素量（DO）と水温については1mおきに測定を行った。湖水試料は、表層（水面から10～20cm）・2m・6m・底層（湖底泥から約50cm上層の水）の各層についてバンドン式採水器を用いて採水し、水素イオン濃度（pH）と電気伝導度（導電率）はその場で測定した。栄養塩類（全窒素量・全リン量）と水中懸濁物（SS）量は、得られた試料を直ちに実験室に持ち帰り、水中懸濁物（SS）量は採水当日に分析し、栄養塩類（全窒素量・全リン量）は前処理をした後に、-30℃で冷凍保存し、後日まとめて分析を行った。試料の分析は常法³⁸⁾によ

り行った。なお、一部の分析はフローインジェクション法³⁹⁾で行った。

結果

表1に観測時の定点の水深・透明度・水温（WT）・溶存酸素量（DO）の年間測定値を、表2に水素イオン濃度（pH）・導電率（EC）・全窒素（TN）量・全リン（TP）量・水中浮遊懸濁物（SS）量・クロロフィルa（chl-a）量の年間測定値を示した。

謝辞

本調査を実施するにあたり、ご協力をいただいた山梨県市川三郷町四尾連湖、龍雲荘の皆様深く感謝いたします。

表1 観測時の定点の水深・透明度・水温（WT）・溶存酸素量（DO）の年間測定値

年月日	2014.4.21		5.19		6.16		7.14		8.11		9.16	
水深	9.5		9.3		9.2		9.1		9.1		9.2	
透明度	4.6		6.0		6.5		5.3		3.8		4.7	
測定水深	WT	DO	WT	DO	WT	DO	WT	DO	WT	DO	WT	DO
0.0	11.1	10.0	16.9	9.1	21.0	8.3	22.8	8.0	23.9	7.2	22.0	6.9
1.0	11.1	10.0	16.3	9.1	20.4	8.4	22.7	8.0	23.9	7.2	21.9	6.9
2.0	11.0	10.0	16.3	9.1	20.3	8.4	22.6	8.0	23.9	7.2	21.9	7.0
3.0	11.1	10.0	16.2	9.1	20.3	8.3	22.6	8.0	23.9	7.1	21.8	7.0
4.0	10.9	10.2	16.1	9.2	20.2	8.3	22.4	8.3	23.8	7.1	21.8	7.0
5.0	9.4	11.1	15.2	9.4	19.3	9.0	22.0	8.2	23.8	7.1	21.8	7.0
6.0	7.9	11.2	13.0	10.6	17.6	9.1	21.0	8.2	23.8	7.1	21.8	7.1
7.0	7.2	10.5	11.2	10.7	15.2	8.2	18.4	8.4	23.7	7.0	21.8	7.1
8.0	6.9	10.5	10.4	8.8	13.7	4.0	16.3	3.0	20.2	2.9	21.7	6.9
9.0	6.7	5.1	10.2	7.1	12.7	1.1	15.7	0.5	18.8	0.2	21.5	0.8
9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

年月日	10.20		11.17		12.14		2015.1		2		3.30	
水深	9.6		9.5		9.3		-		-		9.6	
透明度	3.0		3.0		3.4		-		-		4.5	
測定水深	WT	DO	WT	DO	WT	DO	WT	DO	WT	DO	WT	DO
0.0	16.3	7.8	11.7	8.0	6.2	12.8	-	-	-	-	8.6	10.6
1.0	16.3	7.7	11.7	7.9	6.2	12.8	-	-	-	-	8.0	10.6
2.0	16.3	7.7	11.7	7.9	6.2	12.9	-	-	-	-	7.9	10.6
3.0	16.3	7.7	11.6	7.9	6.2	12.9	-	-	-	-	7.8	10.8
4.0	16.3	7.6	11.6	7.9	6.2	12.9	-	-	-	-	7.2	11.0
5.0	16.3	7.8	11.6	7.9	6.2	12.9	-	-	-	-	6.6	11.1
6.0	16.3	7.8	11.6	7.9	6.2	12.9	-	-	-	-	6.1	11.4
7.0	16.3	7.9	11.6	7.9	6.2	12.9	-	-	-	-	5.9	11.3
8.0	16.3	7.9	11.6	7.9	6.2	13.0	-	-	-	-	5.7	11.3
9.0	16.3	7.9	11.6	7.8	6.2	13.0	-	-	-	-	5.6	9.1
9.5	16.3	7.4	11.7	0.2	-	-	-	-	-	-	5.8	0.4

単位：水深（m）・透明度（m）・水温（℃）・溶存酸素（mg/l）

表2 pH・導電率 (EC)・全窒素 (TN) 量・全リン (TP) 量・水中浮遊懸濁物 (SS) 量・クロロフィル a (chl-a) 量の年間測定値

項目	測定水深	年月日	2014.4.21	5.19	6.16	7.14	8.11	9.16	10.20	11.17	12.14	2015.1	2	3.30
pH	0		8.7	8.4	7.7	6.7	7.1	8.6	6.8	6.9	7.0	-	-	8.5
	2		8.6	8.9	7.5	7.1	7.5	7.7	7.1	7.0	7.0	-	-	9.5
	6		8.5	8.5	8.1	7.4	7.3	7.6	7.0	6.9	6.9	-	-	8.1
	B		8.4	8.5	8.0	7.2	7.2	7.4	7.0	7.1	6.9	-	-	8.0
EC (μ S/cm)	0		39	39	39	39	40	43	42	41	39	-	-	34.2
	2		41	39	39	40	40	44	42	41	39	-	-	34.1
	6		42	40	40	40	41	44	42	41	40	-	-	29.2
	B		42	39	45	49	60	44	43	42	40	-	-	27.8
TN (mg/l)	0		0.147	0.209	0.170	0.167	0.139	0.111	0.119	0.159	0.144	-	-	0.163
	2		0.162	0.137	0.152	0.130	0.154	0.132	0.125	0.153	0.147	-	-	0.186
	6		0.140	0.137	0.163	0.141	0.152	0.103	0.113	0.166	0.171	-	-	0.127
	B		0.151	0.155	0.179	0.156	0.153	0.110	0.101	0.149	0.145	-	-	0.147
TP (mg/l)	0		0.006	0.006	0.006	0.007	0.009	0.010	0.012	0.008	0.008	-	-	0.004
	2		0.006	0.006	0.008	0.008	0.010	0.011	0.012	0.010	0.010	-	-	0.007
	6		0.006	0.008	0.008	0.014	0.010	0.010	0.014	0.010	0.010	-	-	0.007
	B		0.009	0.010	0.013	0.014	0.015	0.009	0.012	0.011	0.009	-	-	0.012
SS (mg/l)	0		2.0	0.7	0.7	1.0	2.3	1.2	2.4	2.9	3.0	-	-	0.8
	2		2.2	1.2	0.9	1.2	2.4	2.1	2.9	3.7	3.3	-	-	0.8
	6		2.2	2.2	1.7	1.9	2.5	2.0	3.2	3.5	3.5	-	-	2.2
	B		2.8	3.4	3.8	4.2	2.8	2.5	3.7	4.2	3.4	-	-	4.6
chl-a (μ g/l)	0		3.9	0.7	0.3	1.3	1.7	0.4	2.3	2.2	2.8	-	-	2.3
	2		2.1	0.5	0.7	0.9	2.1	3.5	3.2	3.3	3.3	-	-	1.7
	6		2.2	0.9	1.3	2.3	3.0	1.8	6.7	2.7	3.4	-	-	2.1
	B		5.0	4.0	6.0	7.6	1.9	1.2	1.2	3.6	2.8	-	-	5.2

B：湖底より約0.5m上付近

文献

- 1) 田中収 (1987)：山梨県地学ガイド . 108-109, 176, コロナ社
- 2) 田中正明 (1991)：日本湖沼誌, 56, 363-365, 名古屋大学出版会
- 3) 吉田雅彦、吉澤一家、平林公男 (1995)：四尾連湖における陸水学的研究 (予報), 山梨県立女子短期大学紀要, 28, 147-155.
- 4) 高橋一孝 (1999)：富士五湖と四尾連湖の生息魚類の変遷, 山梨県水産技術センター事業報告書, 26, 57-80.
- 5) 栗谷川 晃、麻生行二 (1978)：四尾連湖 (山梨県) におけるプランクトンの生産に関する研究, 昭和 52 年度文部省科学研究費補助金研究報告書
- 6) 栗谷川 晃、麻生行二 (1979)：湖沼の底棲動物についての研究, 昭和 53 年度文部省科学研究費補助金研究報告書
- 7) 栗谷川 晃 (1981)：四尾連湖 (山梨県) における *Aphanothece stagnina* の分布と推移について, 陸水学雑誌, 42 (3), 180-183.
- 8) 栗谷川 晃 (1981)：山梨県四尾連湖の観光化による底生生物の変化, 水温の研究, 25 (4), 24-27.
- 9) 吉田雅彦、平林公男、吉澤一家 (1998)：河口湖における水位の変動と降水量の関係, 山梨県立女子短期大学紀要, 31, 79-84.
- 10) 荒河 尚、吉田雅彦、平林公男 (1996)：四尾連湖における動物プランクトン群集の季節的変動 (速報), 山梨県立女子短期大学紀要, 29, 103-106.
- 11) 吉田雅彦、平林公男、吉澤一家 (1994)：四尾連湖の陸水学的研究 (予報), 日本陸水学会甲信越支部会報, 20, 45.
- 12) 吉田雅彦、吉澤一家、平林公男 (1995)：四尾連湖の陸水学的研究 (第2報) -

- 1994・1995年調査から、日本陸水学会甲信越支部会報, 21, 39.
- 13) 吉澤一家、吉田雅彦、平林公男 (1997) : 四尾連湖の植物プランクトンの季節変化について、日本陸水学会甲信越支部会報, 23, 8-9.
- 14) 吉田雅彦、高橋一孝、平林公男 (1998) : 四尾連湖の魚類について、日本陸水学会甲信越支部会報, 24, 20.
- 15) 有泉和紀、荒河 尚、堀内雅人、吉澤一家、吉田雅彦、平林公男 (1998) : 四尾連湖の水質変化 (1994.4 ~ 1997.3), 日本陸水学会甲信越支部会報, 24, 19.
- 16) 風間ふたば、有泉和紀、吉田雅彦、吉澤一家、平林公男 (1998) : 河口湖および四尾連湖水の溶存有機物 (予報) - 弱塩基性陰イオン交換セルロース吸着画分の経月変動 -, 日本陸水学会甲信越支部会報, 24, 17-18.
- 17) 風間ふたば、有泉和紀、吉田雅彦、吉澤一家、平林公男 (1999) : 湖水中のDOC濃度の季節変動は何をいみしているのか - 河口湖と四尾連湖との比較調査結果から -, 日本陸水学会甲信越支部会報, 25, 9-10.
- 18) 有泉和紀、吉澤一家 (1999) : 四尾連湖の水草水平分布, 日本陸水学会甲信越支部会報, 25, 20.
- 19) 風間ふたば、有泉和紀、吉田雅彦、吉澤一家、平林公男 (2000) : 河口湖および四尾連湖中の溶存有機物 (続報), 日本陸水学会甲信越支部会報, 26, 22.
- 20) 有泉和紀、吉澤一家 (2000) : 四尾連湖の水草水平分布 (続報), 日本陸水学会甲信越支部会報, 26, 24-25.
- 21) 平林公男、吉澤一家、有泉和紀、吉田雅彦、風間ふたば (2002) : 山梨県四尾連湖における底生動物群集の季節変化と年変動, 日本陸水学会第67回講演要旨集, 252.
- 22) 風間ふたば、吉澤一家、有泉和紀、吉田雅彦、平林公男 (2002) : オオクチバスの繁殖と水質変動 - 山梨県四尾連湖の場合 -, 日本陸水学会第67回講演要旨集, 147.
- 23) 平林公男、荒河尚、吉田雅彦、風間ふたば、吉澤一家、有泉和紀、長澤和也 (2002) : 自然湖沼における鰓尾類 *Chironomus (Argulus) japonicus* Thieie の浮遊個体の動態について - 四尾連湖を事例にして (予報), 日本陸水学会甲信越支部会報, 28, 5-6.
- 24) 有泉和紀、吉澤一家、荒川尚、風間ふたば、吉田雅彦、平林公男 (2003) : 四尾連湖の長期観測結果 ~ 透明度, 水温, 溶存酸素 ~, 日本陸水学会甲信越支部会報, 29, 69-70.
- 25) 吉澤一家、有泉和紀、荒川尚、風間ふたば、吉田雅彦、平林公男 (2003) : 四尾連湖の長期観測結果 ~ 植物プランクトン ~, 日本陸水学会甲信越支部会報, 29, 71-72.
- 26) 平林公男、荒川尚、吉田雅彦、風間ふたば、吉澤一家、有泉和紀、長澤和也 (2005) : 自然湖沼で観察された鰓尾類 *Chironomus* の浮遊個体, 日本陸水学会第69回講演要旨集, 176.
- 27) 吉田雅彦、風間ふたば (2006) : 四尾連湖における陸水学的研究 - 2004年度の理化学調査の結果から -, 山梨県立大学人間福祉学部紀要, 1, 101-104.
- 28) 吉田雅彦、風間ふたば (2007) : 四尾連湖における陸水学的研究 - 2005年度の理化学調査の結果から -, 山梨県立大学人間福祉学部紀要, 2, 89-92.
- 29) 吉田雅彦、風間ふたば (2008) : 四尾連湖における陸水学的研究 - 2006年度の理化学調査の結果から -, 山梨県立大学人間福祉学部紀要, 3, 57-60.
- 30) 吉田雅彦、風間ふたば、吉澤一家 (2009) : 四尾連湖における陸水学的研究 - 2007年度の理化学調査の結果から -, 山梨県立大学人間福祉学部紀要, 4, 47-50.
- 31) 吉田雅彦、風間ふたば、吉澤一家 (2010) : 四尾連湖における陸水学的研究 - 2008年度の理化学調査の結果から -, 山梨県立大学人間福祉学部紀要, 5, 35-38.
- 32) 吉田雅彦、風間ふたば、吉澤一家 (2011) : 四尾連湖における陸水学的研究 - 2009年度の理化学調査の結果から -, 山梨県立大学人間福祉学部紀要, 6, 57-60.

- 33) 吉田雅彦、風間ふたば、平林公男、吉澤一家、長澤和也 (2011) : 自然湖沼で観察された鰓尾類チヨウの浮遊個体Ⅱ, 日本陸水学会第76回講演要旨集, 100.
- 34) 吉田雅彦、風間ふたば、吉澤一家 (2012) : 四尾連湖における陸水学的研究 - 2010年度の理化学調査の結果から -, 山梨県立大学人間福祉学部紀要, 7, 69-72.
- 35) 吉田雅彦、風間ふたば、吉澤一家 (2013) : 四尾連湖における陸水学的研究 - 2011年度の理化学調査の結果から -, 山梨県立大学人間福祉学部紀要, 8, 57-60.
- 36) 吉田雅彦、風間ふたば、吉澤一家 (2014) : 四尾連湖における陸水学的研究 - 2012年度の理化学調査の結果から -, 山梨県立大学人間福祉学部紀要, 9, 45-48.
- 37) 吉田雅彦、風間ふたば、吉澤一家 (2015) : 四尾連湖における陸水学的研究 - 2013年度の理化学調査の結果から -, 山梨県立大学人間福祉学部紀要, 10, 51-55.
- 38) 厚生省生活衛生局水道環境部 (1993) 上水試験方法・解説 (1993年度版), 日本水道協会
- 39) 第3回フローインジェクション分析講習会テキスト (1999) 日本分析化学会フローインジェクション分析研究懇談会編

A Limnological Study on Lake Shibire

— A Chemical Study in 2014 —

Norihiko YOSHIDA , Futaba KAZAMA* and Kazuya YOSHIKAWA**

*) International Research Center for River Basin Environment,
University of Yamanashi

**) Yamanashi Institute for Public Health

Key words : Lake Shibire, Limnological Study, Chemical Study, 2014