

令和5年度猪苗代湖調査研究事業等報告書

令和7年3月
福島県環境創造センター

目 次

- | | | |
|---|-----------------|---------|
| 1 | 猪苗代湖大腸菌等調査 | P 1～P 4 |
| 2 | 湖沼における難分解性有機物調査 | P 5～P16 |

1 猪苗代湖大腸菌等調査

1 目的

猪苗代湖では pH、COD 値の上昇といった水質変化がみられ、大腸菌群数も年々増加傾向にあり、平成 18 年度以降、大腸菌群数は湖沼 A 類型環境基準(1,000MPN/100mL 以下)(以下「大腸菌群数旧基準」とする。)を超過する事例が見受けられることから、平成 22 年度より猪苗代湖及び大腸菌群の流入負荷が大きいと考えられる主要な 3 河川の水質調査を実施してきた。

令和 4 年 4 月 1 日より、水質汚濁に関する環境基準の「大腸菌群数」が「大腸菌数」と見直され、湖沼 A 類型の環境基準も「大腸菌数」として 300CFU/100mL 以下(以下「大腸菌数新基準」とする)となったことに伴い、令和 5 年度は、これまで調査してきた大腸菌数の分析方法及び大腸菌数新基準に採用された方法で大腸菌数の調査を行い、猪苗代湖の大腸菌数の把握を行う。

2 調査方法

猪苗代湖の大腸菌等を調査し、大腸菌数等を把握した。

3 調査地点

調査地点は図 1 のとおり。

- (1) 猪苗代湖湖心(表層)
- (2) 猪苗代湖高橋川沖500m(以下「高橋川沖500m」とする。)
- (3) 猪苗代湖小黒川沖500m(以下「小黒川沖500m」とする。)



図1 調査地点

4 調査時期

年 4 回(7 月、8 月、9 月、10 月)

5 調査項目

- (1) pH、EC、DO、SS、大腸菌数、大腸菌群数、TOC
- (2) 気温、水温、透明度(湖)、透視度(河川)、色相、臭気、濁り、流量(河川)

6 測定方法

- (1) pH: ガラス電極法
- (2) EC: 交流二電極法
- (3) DO: よう素滴定法
- (4) SS: 重量法
- (5) 大腸菌群数: ・コリラート培地による QT トレイ法(アイデックスラボラトリーズ(株)、以下「QT トレイ法」とする。)
・BGLB 培地による最確数法(以下「最確数法」とする。) ※湖心のみ実施
- (6) 大腸菌数: ・QT トレイ法
・クロモアガー-ECC 培地による M-FC 法(昭和 46 年 12 月 28 日付け環境庁告示第 59 号付表 10 に掲げる方法、以下「告示法」とする。)
- (7) TOC: 燃焼酸化-赤外線分析方式

7 結果及び考察

現地調査の結果及び水質分析結果は、別紙のとおり。

(1) 各地点の pH 等の水質項目について

湖心表層、高橋川沖 500m 及び小黒川沖 500m の pH 及び TOC の調査結果を図 2 に示す。

pH は、湖心表層では 7.05~7.06、高橋川沖 500m では 7.11~8.19、小黒川沖 500m では 7.31~8.87 であり、高橋沖 500m と小黒沖 500m に比べて湖心表層は安定した値を示した。

TOC は、湖心表層では 0.79~1.54 mg/L、高橋川沖 500m では 0.85~1.72 mg/L、小黒川沖 500m では 0.96~7.51 mg/L であり、小黒沖 500m の 7 月が高い値を示した。



図2 湖心表層、高橋川沖 500m、小黒川沖 500m の pH 及び TOC

DO 飽和率は、全地点で 94% 以上であった。

EC は、湖心表層では 106~112 μ S/cm、高橋川沖 500m では 108~168 μ S/cm、小黒川沖 500m では 122~145 μ S/cm であった。

SS は、湖心表層では 1 mg/L 未満、高橋川沖 500m では 1 未満~5 mg/L、小黒川沖 500m では 1~5 mg/L であった。

(2) 各地点の大腸菌群数について

湖心表層、高橋川沖 500m 及び小黒川沖 500m の大腸菌群数の調査結果を図 3 に示す。湖心表層では 4~1,300MPN/100mL、高橋川沖 500m では 170~5,700MPN/100mL、小黒川沖 500m では 1,500~15,000MPN/100mL であった。小黒沖 500m の 7 月が高い値を示し、TOC と同様な傾向にあった。また、湖心表層の最確数法による大腸菌群数は 14~1,300MPN/100mL であり、8 月に大腸菌群数旧基準である 1,000MPN/100mL を超過した。QT トレイ法と最確数法は、同様な傾向の値を示した。

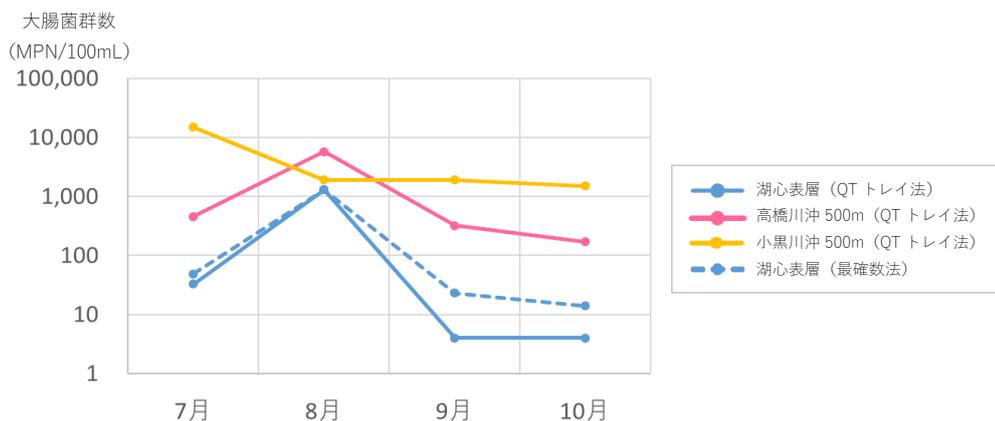


図3 湖心表層、高橋川沖 500m、小黒川沖 500m の大腸菌群数

(3) 各地点の大腸菌数について

湖心表層の大腸菌数は、全ての時期において、これまでの分析方法である QT トレイ法では 1 MPN/100mL 未満、大腸菌数新基準に採用された方法である告示法では 1 CFU/100mL 未満と、いずれの方法でも不検出であった。

高橋川沖 500m 及び小黒川沖 500m の大腸菌数の調査結果を図 4 に示す。QT トレイ法では 1 未満～34MPN/100mL、告示法では 1 未満～110 CFU/100mL であった。QT トレイ法と告示法は、同様な傾向の値を示した。

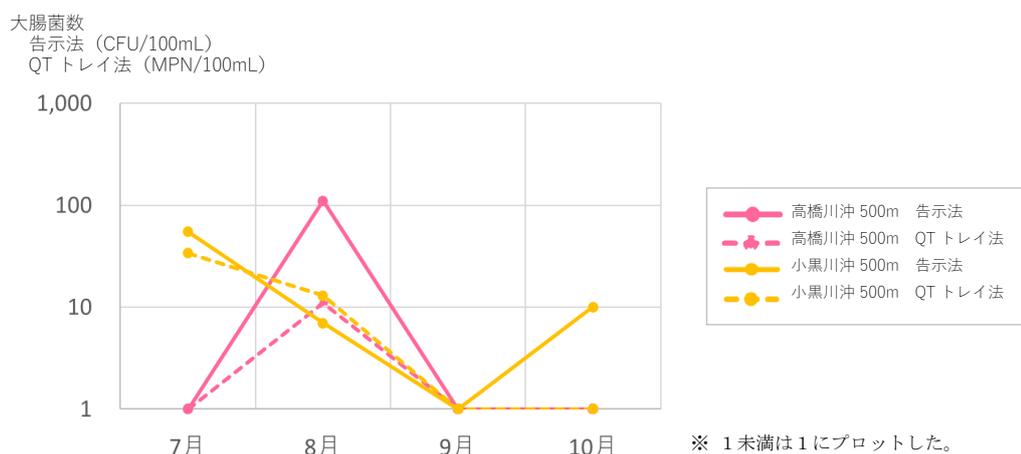


図4 高橋川沖 500m 及び小黒川沖 500m の大腸菌数

湖心表層の告示法による大腸菌数は 1 CFU/100mL 未満であり、大腸菌数新基準である 300 CFU/100mL を大きく下回っていた。高橋川沖 500m、小黒川沖 500m の地点においても、大腸菌数は 1 未満～110 CFU/100mL であり、大腸菌数新基準を下回っていた。高橋川沖 500m、小黒川沖 500m の地点においても大腸菌数新基準を下回っていたことから、湖内の大腸菌数は大腸菌数新基準に適合していたものと考えられる。

8 まとめ

- (1) TOC が高い値を示した小黒沖 500m の 7 月で、大腸菌群数も高い値を示した。
- (2) 湖心表層の大腸菌群数は、QT トレイ法では 4～1,300MPN/100mL、最確数法では 14～1,300MPN/100mL であり、QT トレイ法と最確数法は、同様な傾向の値を示した。最確数法による大腸菌群数は、8 月に大腸菌群数旧基準である 1,000MPN/100mL を超過した。
- (3) 湖心表層の大腸菌数は、QT トレイ法、告示法ともに年間 (7～10 月) を通じて検出されなかった。高橋川沖 500m と小黒川沖 500m では、QT トレイ法では 1 未満～34MPN/100mL、告示法では 1 未満～110 CFU/100mL であり、QT トレイ法と告示法は、同様な傾向の値を示した。
- (4) 湖内の告示法による大腸菌数は大腸菌数新基準を下回っていたことから、大腸菌数新基準に適合していたものと考えられる。

別紙

現地調査票

調査地点	猪苗代湖			猪苗代湖			猪苗代湖			猪苗代湖		
	湖心表層	高橋川沖 500m	小黒川沖 500m	湖心表層	高橋川沖 500m	小黒川沖 500m	湖心表層	高橋川沖 500m	小黒川沖 500m	湖心表層	高橋川沖 500m	小黒川沖 500m
採取水深 (m)	表層	0.5	0.5	表層	0.5	0.5	表層	0.5	0.5	表層	0.5	0.5
調査年月日	R5.7.12			R5.8.21			R5.9.13			R5.10.11		
採水時刻	9:05	10:30	9:55	9:00	11:20	10:41	9:00	10:55	10:00	9:15	11:20	10:45
天候 (前日)	くもり			晴れ			晴れ			くもり時々雨		
天候 (当日)	晴れ	くもり	くもり	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温 (°C)	28.0	27.6	26.8	30.3	32.0	30.9	26.0	28.1	26.8	16.3	16.0	15.5
水温 (°C)	23.5	27.8	25.0	28.0	27.5	28.5	25.3	26.5	26.1	17.7	16.5	15.2
水深 (m)	97.0	1.0	1.3	96.0	0.7	1.1	95.0	1.1	0.8	95.9	1.0	0.5
透明度 (m)	13.8	>1.0	1.0	11.8	>0.7	>1.1	12.5	>1.1	>0.8	8.4	>1.0	>0.5
水色 (フォーレルウーレ)	4	8	17	7	14	14	8	16	15	7	15	16
色相	無色	無色	無色	無色	無色	淡茶色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
臭気	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
濁り	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明

調査結果

調査地点	猪苗代湖			猪苗代湖			猪苗代湖			猪苗代湖		
	湖心表層	高橋川沖 500m	小黒川沖 500m	湖心表層	高橋川沖 500m	小黒川沖 500m	湖心表層	高橋川沖 500m	小黒川沖 500m	湖心表層	高橋川沖 500m	小黒川沖 500m
採取水深 (m)	表層	0.5	0.5	表層	0.5	0.5	表層	0.5	0.5	表層	0.5	0.5
調査年月日	R5.7.12			R5.8.21			R5.9.13			R5.10.11		
pH	7.06	7.11	7.31	7.06	7.48	7.96	7.06	8.19	8.87	7.05	7.98	7.84
EC (μ S/cm)	106	108	122	107	168	134	108	152	145	112	115	122
DO (mg/L)	8.2	8.5	8.1	7.6	8.5	8.9	7.9	8.0	8.3	9.3	10	10
SS (mg/L)	<1	<1	5	<1	5	1	<1	1	1	<1	3	2
大腸菌群数(QT法) (MPN/100mL)	33	460	15,000	1,300	5,700	1,900	4	320	1,900	4	170	1,500
大腸菌数(QT法) (MPN/100mL)	<1	1	34	<1	11	13	<1	1	<1	<1	<1	1
大腸菌群数(最確数法) (MPN/100mL)	49			1,300			23			14		
大腸菌数(告示法) (CFU/100mL)	<1	<1	55	<1	110	7	<1	1	<1	<1	1	10
TOC (mg/L)	1.54	1.72	7.51	0.84	1.55	2.47	0.82	1.63	2.89	0.79	0.85	0.96

2 湖沼における難分解性有機物調査

1 目的

湖沼の COD が減少しない要因の一つと考えられる難分解性有機物について、猪苗代湖及びその流入河川の実態を把握することにより水環境保全対策に資することを目的とする。

2 調査方法

猪苗代湖及びその流入河川にて採水した試料について有機物量等を分析した。また、試料の 100 日生分解試験を行い、難分解性有機物の量を分析し、有機物による汚濁の実態を把握した。

3 調査地点

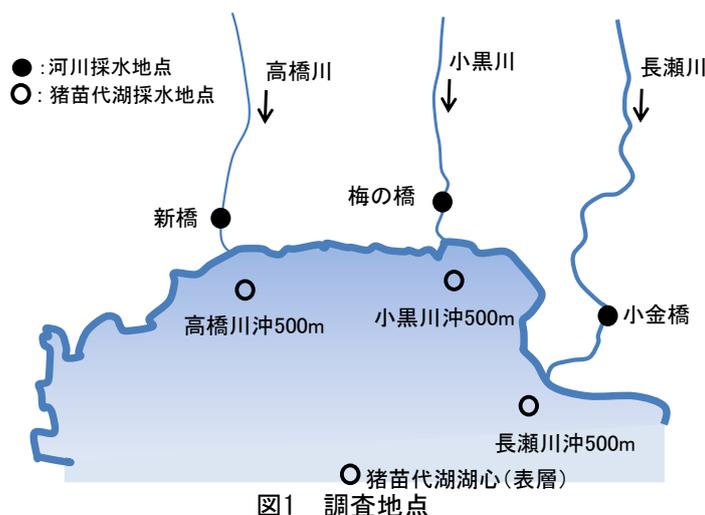
調査地点は図 1 のとおり。

(1) 猪苗代湖

- ア 湖心（表層）
- イ 高橋川沖500m
- ウ 小黒川沖500m※
- エ 長瀬川沖500m

(2) 流入河川

- ア 高橋川（新橋）
- イ 小黒川（梅の橋）
- ウ 長瀬川（小金橋）



※小黒川沖 500m 付近に近づくことが危険と考えられたため、令和 5 年度は小黒川沖約 600 m 地点で採水した。

4 調査時期

- (1) 採水及び現地調査 令和 5 年 10 月 11 日
- (2) 生分解試験 令和 5 年 10 月 11 日～令和 6 年 1 月 19 日

5 調査項目

(1) 現地調査項目

気温、水温、透明度(湖)、透視度(河川)、色相、臭気、濁り、流量(河川)

(2) 水質分析項目

pH、EC、BOD（生物化学的酸素要求量）、COD（化学的酸素要求量）、DCOD（溶存態 COD）、TOC（全有機体炭素）、DOC（溶存態 TOC）、SS、T-N（全窒素）、DT-N（溶存態 T-N）、NO₃-N（硝酸性窒素）、NO₂-N（亜硝酸性窒素）、NH₄-N（アンモニウム性窒素）、T-P（全りん）、DT-P（溶存態 T-P）、PO₄-P（オルトリン酸態りん）、紫外外部吸光度（UV260）

(3) 生分解試験及び分析項目

難分解性有機物に関する報告書（案）（平成 23 年 3 月環境省水・大気環境局水環境課）に基づき、生分解試験を行った。試験条件と分析項目を表 1 に示す。

なお、100 日生分解後に残存した成分を難分解性成分とした。

表 1 生分解試験の条件等

試料量	1000mL
分解期間	100 日
容器等	ガラス製容器 蓋シリコ栓
温度、光条件	20℃、暗
植種、希釈の有無	無
酸素供給	攪拌
分析項目	pH、EC、TOC、DOC、UV260

6 測定方法

- (1) pH：ガラス電極法
- (2) EC：交流二電極法
- (3) BOD：よう素滴定法
- (4) COD 及び DCOD：100℃における過マンガン酸カリウム分解測定法
- (5) PCOD（懸濁態 COD）：「COD 測定値」－「DCOD 測定値」
- (6) TOC 及び DOC：燃焼酸化－赤外吸収式 TOC 自動計測法
- (7) POC（懸濁態 TOC）：「TOC 測定値」－「DOC 測定値」
- (8) T-N 及び DT-N：分光光度法
- (9) PT-N（懸濁態 T-N）：「T-N 測定値」－「DT-N 測定値」
- (10) T-P、DT-P 及び PO₄-P：分光光度法
- (11) PT-P（懸濁態 T-P）：「T-P 測定値」－「DT-P 測定値」
- (12) NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N：イオンクロマトグラフ法
- (13) SS：重量法
- (14) UV260：波長 260nm の紫外部吸光度（代表的な難分解性有機物であるフミン物質の指標）
 ＊溶存態成分のろ過（(4)、(6)、(8)及び(10)）には 450℃で約 3 時間加熱後の WhatmanGF/B
 ろ紙を使用しろ過した検体を分析に供した。

7 結果及び考察

現地調査結果は別紙 1 に、分析結果の一覧は別紙 2 に示す。

本調査は平成 26 年度以来、継続して年に 1 回、9～11 月に実施している。年度により長瀬川上流の水力発電所の放流の有無により水量に影響がある場合があるが、今年度の採水日に放流はなかった。（平成 27～29 年度は放流中の採水であった。）

- (1) 猪苗代湖及び各河川における BOD、COD 及び TOC の結果について

BOD、COD 及び TOC 濃度等を図 2 に、各地点における COD 及び TOC に対する溶存態の割合を表 2 に示す。

BOD、COD 及び TOC はいずれも有機物量の指標であり、BOD は微生物により分解される有機物量の指標、COD は酸化剤により分解される有機物量の指標であり、微生物では分解されにくい有機物（難分解性有機物）が含まれる。TOC にも難分解性有機物が含まれる。

BOD は小黒川梅の橋が 1.2mg/L で、その他の地点は全て定量下限値（0.5mg/L）未満であ

った。

COD は、湖心が 0.8mg/L であるのに対し、長瀬川沖 500m が 1.1mg/L、高橋川沖 500m が 1.5mg/L、小黒川沖 500m が 1.7mg/L、長瀬川(小金橋)が 1.3mg/L であった。一方、高橋川(新橋)が 2.1mg/L、小黒川(梅の橋)が 3.2mg/L と、湖内及び長瀬川(小金橋)と比較して高い値であった。

また、COD の溶存態の割合 (DCOD/COD) は、湖心及び長瀬川沖 500m が 100%と最も高く、高橋川沖 500m 及び小黒川沖 500m はそれぞれ 73%及び 94%であった。一方、河川 3 地点では 54~78%であった。

TOC は、湖心が 0.80mg/L で、他の湖内 3 地点が 0.81~0.98mg/L と湖心に近い値を示した。一方、河川では長瀬川(小金橋)が 0.71mg/L と湖内より低い値を示し、高橋川(新橋)が 1.22mg/L、小黒川(梅の橋)が 1.99mg/L と生活排水等の影響により、湖内及び長瀬川(小金橋)より高い値を示したと推察された。

また、TOC の溶存態の割合 (DOC/TOC) は、湖内で 95%以上、河川で 82~90%と高い値を示した。

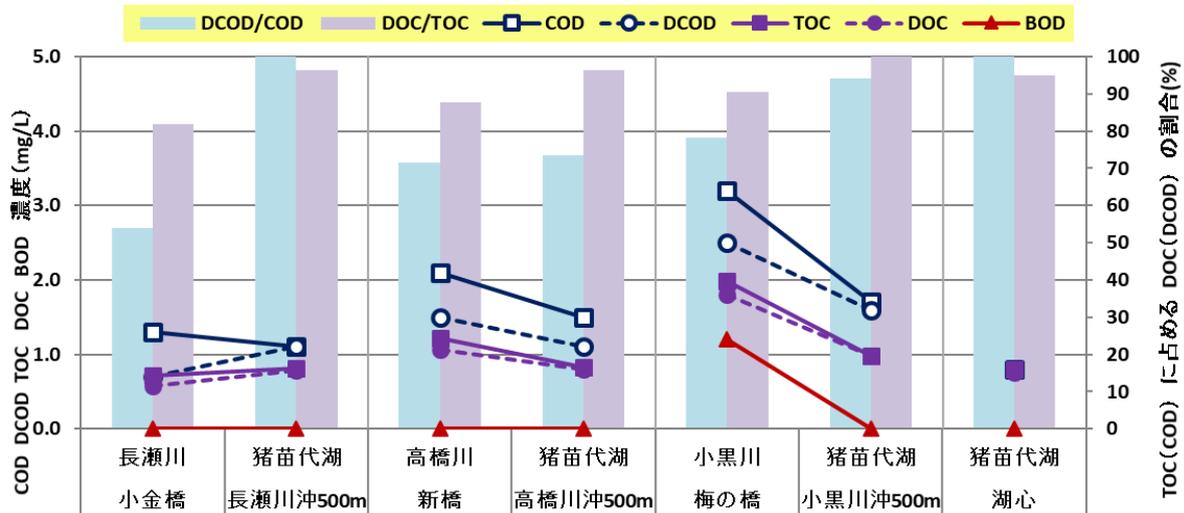


図 2 BOD、COD、TOC 等濃度及び溶存態の割合

表 2 COD、TOC、T-N 及び T-P に対する溶存態の割合

調査地点		DCOD/COD	DOC/TOC	DT-N/T-N	DT-P/T-P
猪苗代湖	湖心	100%	95%	55%	-
	長瀬川沖 500m	100%	96%	54%	-
	高橋川沖 500m	73%	96%	57%	-
	小黒川沖 500m	94%	100%	75%	-
長瀬川	小金橋	54%	82%	95%	-
高橋川	新橋		88%	96%	63%
小黒川	梅の橋	78%	90%	96%	63%

※「-」は溶存態が定量下限値未満の地点を示す。

(2) 猪苗代湖及び各河川における窒素及びりんの結果について

T-N 及び T-P 等の濃度等を図 3、4 に、T-N 及び T-P に対する溶存態の割合を表 2 に示す。

T-N は、湖内で 0.08~0.14mg/L であったが、長瀬川(小金橋)は 0.19mg/L、高橋川(新橋)は 0.49mg/L、小黒川(梅の橋)は 0.73mg/L と高い値を示し、この傾向は過去の調査と同様であった。

また、湖内の T-N はおよそその半分から 7 割程度が、河川 3 地点の T-N はその 9 割以上が溶存態であった。

NO₂-N は全地点で定量下限値 (0.05mg/L) 未満であった。NO₃-N は、湖心及び各河川沖 500m の 3 地点で定量下限値 (0.05mg/L) 未満であり、河川では 0.13~0.42mg/L であった。

NH₄-N は小黒川(梅の橋)が 0.14mg/L であり、その他の地点では定量下限値 (0.05mg/L) 未満であった。

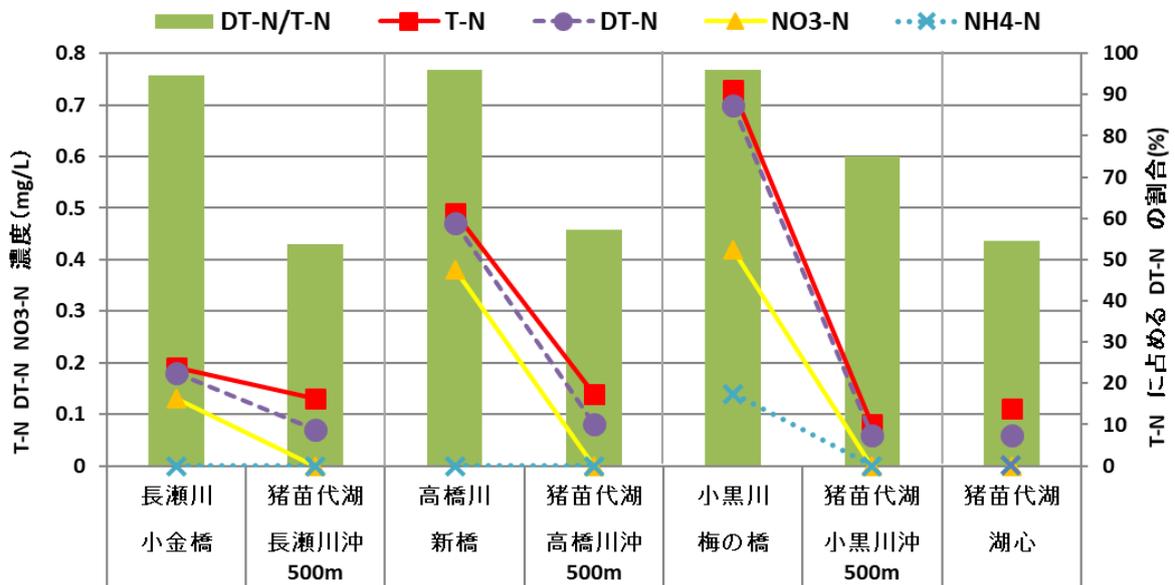


図 3 T-N 等の濃度及び溶存態の割合

T-P は、湖心及び長瀬川沖 500m で定量下限値 (0.003mg/L) 未満であり、高橋川沖 500m 及び小黒川沖 500m はそれぞれ 0.009mg/L 及び 0.006mg/L であった。一方、河川では長瀬川(小金橋)は 0.009mg/L で湖内と同程度であり、高橋川(新橋)及び小黒川(梅の橋)は 0.032mg/L、0.12mg/L と高い値を示した。

溶存態 (DT-P) は、T-P が検出された 5 つの地点のうち高橋川沖 500m、小黒川沖 500m 及び長瀬川(小金橋)では定量下限値 (0.003mg/L) 未満であった。一方で、高橋川(新橋)及び小黒川(梅の橋)の溶存態の割合 (DT-P/T-P) はともに 63%であった。なお、長瀬川(小金橋)については、当センターによるこれまでの調査で、不溶化した Fe 等の金属イオンにりんが吸着し懸濁態 (フロック) になる現象が発生することが確認されており、その現象のため溶存態が検出されなかったと推察された。

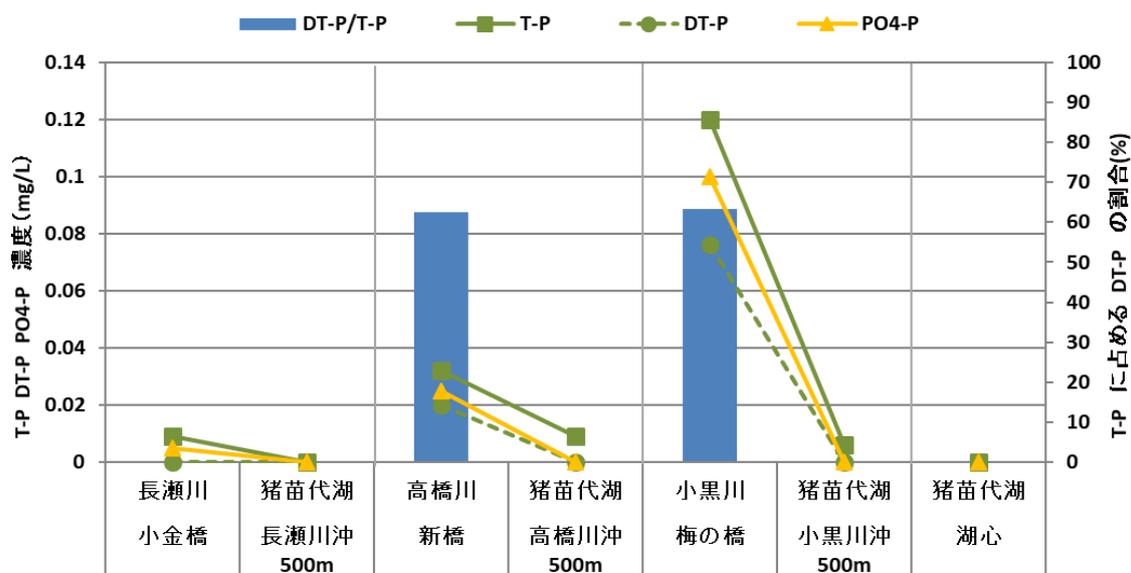


図4 T-P等の濃度及び溶存態の割合

(3) 猪苗代湖及び各河川における UV260/DOC 比の結果について

各地点の難分解性有機物の起源（プランクトン等による内部生産由来か生活排水等による外来性有機物由来か）を探るため UV260/DOC 比について算出した。UV260/DOC 比及び DOC 濃度を図 5 に、平成 26 年度から令和 5 年度の UV260/DOC 比及び流量の経年変化を図 6 に示す。

令和 5 年度の UV260/DOC 比は、湖心では 8 [(mABS/cm)/(mg/L)]、長瀬川沖 500m では 9 [(mABS/cm)/(mg/L)] と、過去の調査と同様であった。これは、内部生産有機物由来の値 (12 [(mABS/cm)/(mg/L)])²⁾ に近い値であり、また、高橋川沖 500m 及び小黑川沖 500m では、湖内よりもやや高い値を示し、この 2 地点は、例年湖心よりも高い値を示すことが多く、今年度も同様であった。

一方、高橋川（新橋）及び小黑川（梅の橋）は、36 [(mABS/cm)/(mg/L)] 及び 49 [(mABS/cm)/(mg/L)] で、土壌等外来性有機物由来の値 (23~58 [(mABS/cm)/(mg/L)])²⁾ と同程度であり、過去の調査と同様、外来性有機物由来の可能性が考えられた。長瀬川（小金橋）については、19 [(mABS/cm)/(mg/L)] と、湖内と他の河川との中間程度の値を示した。

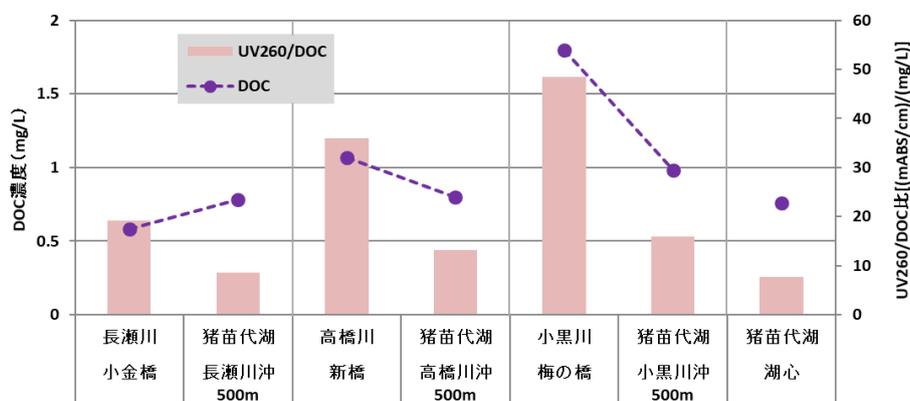


図5 UV260/DOC 比及び DOC 濃度

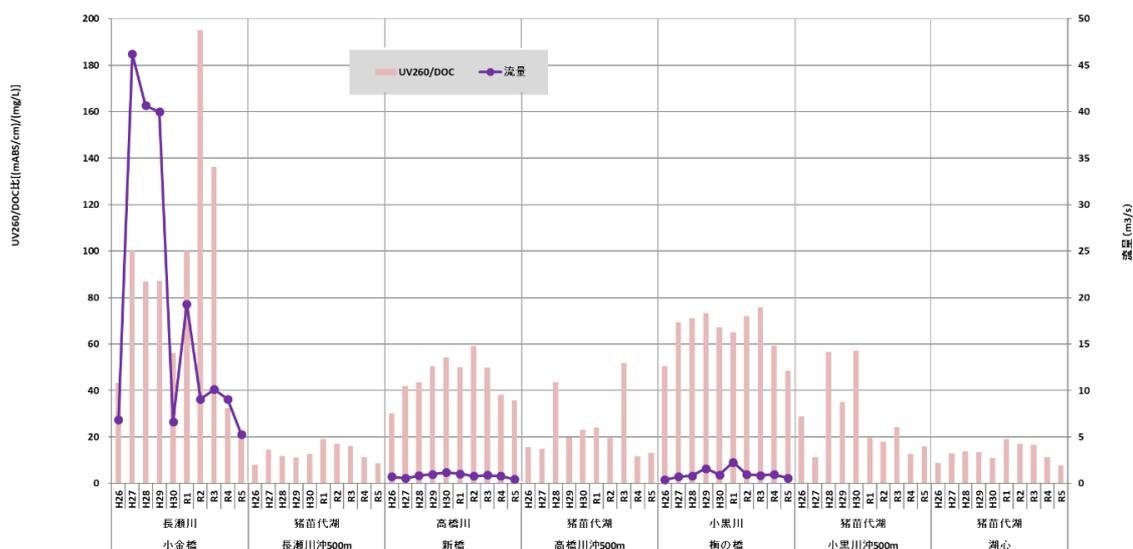


図6 平成26年度から令和5年度のUV260/DOC比及び流量の経年変化

(4) 生分解試験結果について

ア 難分解性有機物について

各調査地点の生分解試験（0日（開始前）、100日後）のDOC濃度等の変化を図7に、生分解試験前に対する生分解試験後のDOC濃度の割合を図8に示す。

猪苗代湖は、湖水の平均滞留時間が約3.7年であるが、湖沼の生分解進行がほぼ止まるとされる100日後を難分解性有機物とした。

難分解性DOC濃度については、湖内は0.50～0.59mg/Lを示し、河川では長瀬川（小金山橋）が0.39mg/Lであるのに対し高橋川（新橋）が0.92mg/L、小黒川（梅の橋）が1.55mg/Lと高い値を示した。

POC濃度は、生分解試験前では湖内で定量下限値（0.1mg/L）未満であったが、河川では長瀬川（小金山橋）で0.13mg/L、高橋川（新橋）で0.15mg/L、小黒川（梅の橋）で0.19mg/Lが検出された。

一方で、難分解性POC濃度は長瀬川（小金山橋）が0.23mg/Lと生分解試験前より増加したが、それ以外の地点は定量下限値（0.1mg/L）未満となった。

生分解試験前のDOC濃度に対する難分解性DOC濃度の割合は、湖内は60～68%、各河川が67～86%であった。

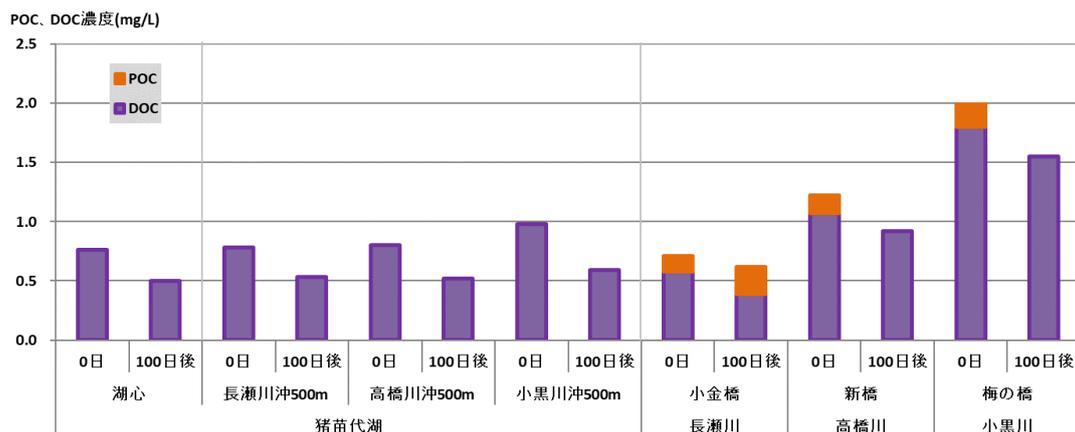


図7 生分解試験によるDOC濃度等の変化

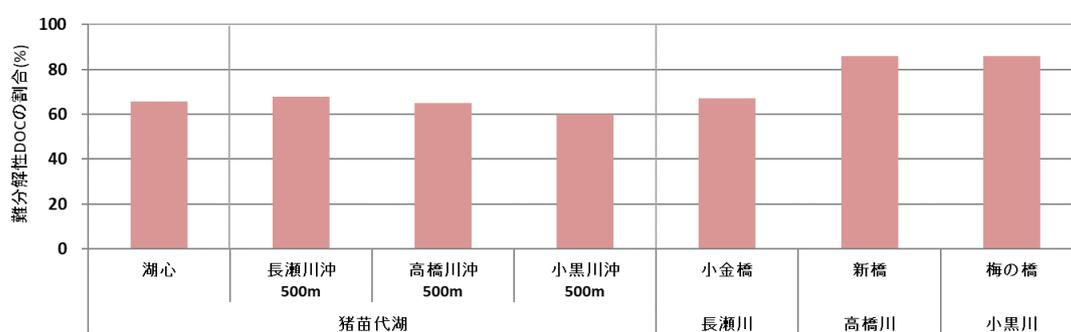


図8 生分解試験による難分解性DOC濃度の割合

イ 生分解後のUV260/DOC比について

生分解試験前後のUV260/DOC比及びDOC濃度を図9に示す。

生分解試験後のUV260/DOC比は、湖内全ての地点で生分解試験前よりも増加がみられ、各河川においては全ての地点で減少した。

一般的には、微生物による生分解後は易分解性でUV260/DOCの比が低い有機物が減少し、相対的にUV260/DOCの比が高いフミン物質等の難分解性有機物の比が増加することにより、UV260/DOC比は増加する又はほぼ変化しないと報告^{1),2)}されているが、過去の本調査では、分解前の値とほぼ同じ又は減少するという結果であったが、今回の調査では、湖内においては増加し、文献に近い値が得られた。

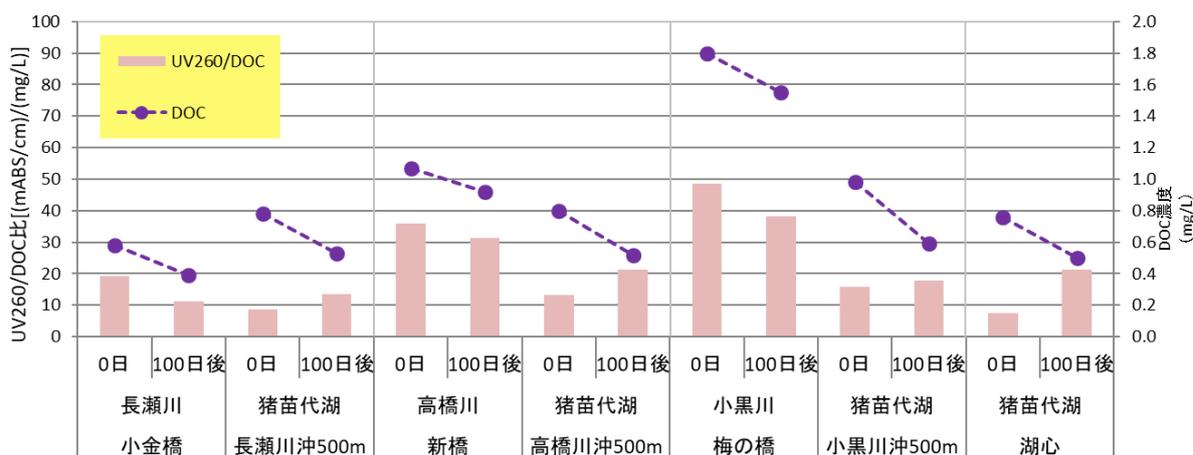


図9 生分解試験におけるUV260/DOC等の変化

(5) 難分解性DOC濃度の経年変化について

平成26年度から令和5年度の難分解性DOC濃度の経年変化を図10に示す。湖心の結果は0.48~0.71mg/Lで、10年間ほぼ一定であった。長瀬川沖500mの結果は0.47~0.87mg/Lとほぼ一定で、長瀬川(小金橋)よりわずかに高く、湖心と近い値を示した。それに対し、小黒川沖500m及び高橋川沖500mの結果は湖心より高い値を示す年度もあり、年度により増減が見られた。小黒川(梅の橋)及び高橋川(新橋)の結果は、各河川沖500mより高い値を示し、経年変化の挙動も近い変化を示したため、各河川沖500mの水質は河川の影響を受けているものと考えられた。

日本の代表的な湖である滋賀県琵琶湖の難分解性DOC濃度³⁾と比較すると、2020年度における年間平均値が北湖(今津沖中央)表層で0.97mg/L、南湖(唐崎沖中央)表層で1.02mg/Lであり、猪苗代湖はその半分程度の値であった。

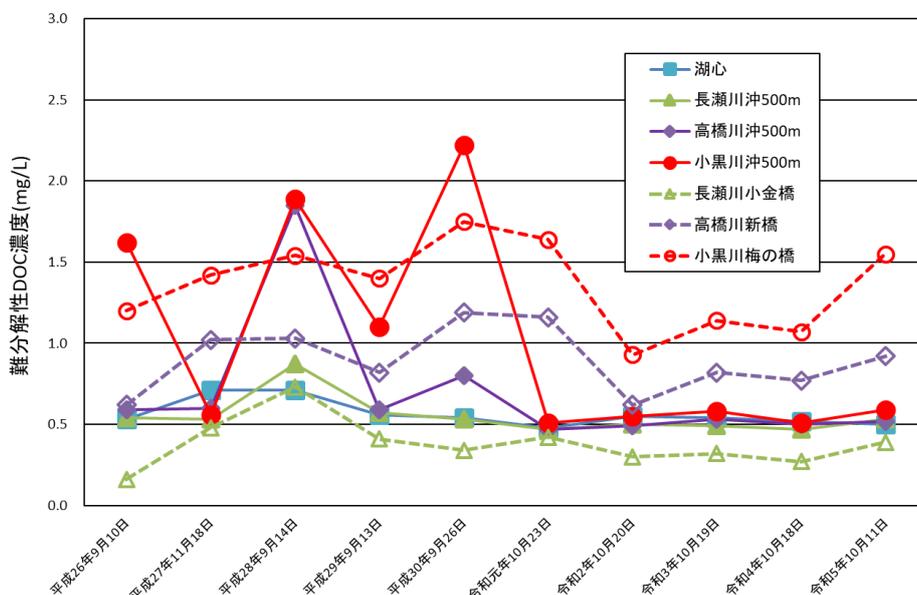


図10 平成26年度から令和5年度の難分解性DOC濃度の経年変化

8 まとめ

- (1) TOC は、猪苗代湖（湖心及び各河川沖 500m）と比べて長瀬川（小金橋）が低い値を、小黒川（梅の橋）及び高橋川（新橋）がやや高い値を示し、そのほとんどが溶存態で存在していた。小黒川及び高橋川は、生活排水等の影響で高い値を示したと推察された。
- (2) 難分解性有機物の主要成分であるフミン物質の起源を反映するとされる UV260/DOC 比から、猪苗代湖の難分解性有機物の由来は、湖心及び各河川沖 500m の 3 地点は植物プランクトン等による内部生産有機物、流入河川 3 地点のうち小黒川（梅の橋）及び高橋川（新橋）は、外来性有機物の可能性が考えられた。長瀬川（小金橋）は湖内と他の河川 2 地点の中間の傾向を示した。
- (3) 生分解試験の結果、湖心及び各河川沖 500m の難分解性 DOC の割合は 6~7 割で、流入河川では 6~8 割であった。
- (4) 生分解後の UV260/DOC 比は、湖内で増加がみられ、各河川では全ての地点で減少した。
- (5) 猪苗代湖湖心における難分解性 DOC 濃度は、0.48~0.71mg/L で 10 年間ほぼ一定であり、滋賀県琵琶湖の 2020 年度における年間平均値と比較すると、猪苗代湖は半分程度の値であった。

参考文献

- 1) 湖沼において増大する難分解性有機物の発生原因と影響評価に関する研究
国立環境研究所特別研究報告、SR-36-2001（2001）
- 2) 湖水溶存有機物の紫外外部吸光度 水環境学会誌 20. 397(1997)
福島武彦 今井章雄 松重一夫 井上隆信 小澤秀明
- 3) 湖沼における難分解性有機物の実態 —琵琶湖における事例—
水環境学会誌 Vol. 47 (A) No. 10, pp. 355-359 (2024)
岡本高弘 山口保彦

別紙1 現地調査結果一覧

調査地点	猪苗代湖				長瀬川 小金橋 ※2	高橋川 新橋	小黒川 梅の橋
	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 500m	小黒川沖 ※1 500m			
採取水深(m)	表層	表層	表層	表層	表層	表層	表層
調査年月日	令和5年10月11日						
採水時刻	9:15	10:10	11:20	10:45	9:50	11:40	10:30
天候(前日)	くもり時々雨						
天候(当日)	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温(℃)	16.3	14.5	16.0	15.5	16.8	16.5	23.0
水温(℃)	17.7	15.5	16.5	15.2	14.0	14.2	16.0
透明(透視)度(m)	8.4	>11.3	<1.0	<0.5	0.80	>1.0	0.87
水色(フォーレル・ウーレ)	フォーレル7	フォーレル6	ウーレ15	ウーレ16	-		
色相	無色	無色	無色	無色	無色	無色	黄褐色(淡)
臭気	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
濁り	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明
流量(m ³ /s)	-				5.274	0.463	0.584

※1 小黒川沖500m付近に近づくことが危険と考えられたため、小黒川沖約600m地点で採水した。

※2 沼の倉発電所放流なし。

別紙2 難分解性有機物調査に係る水質測定結果

*黄色いセルは計算値を示す

調査地点	猪苗代湖				長瀬川	高橋川	小黒川
	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 500m	小黒川沖 500m	小金橋	新橋	梅の橋
採取水深(m)	表層						
調査年月日	R5年10月11日						
pH	7.1	7.0	8.0	7.8	3.9	7.4	7.7
EC μ S/cm	112	109	115	122	294	234	226
BOD mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.2
COD mg/L	0.8	1.1	1.5	1.7	1.3	2.1	3.2
D-COD mg/L	0.8	1.1	1.1	1.6	0.7	1.5	2.5
P-COD mg/L	0.0	0.0	0.4	0.1	0.6	0.6	0.7
D-COD/COD %	100	100	73	94	54	71	78
TOC mg/L	0.80	0.81	0.83	0.98	0.71	1.22	1.99
DOC mg/L	0.76	0.78	0.80	0.98	0.58	1.07	1.80
POC mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.13	0.15	0.19
DOC/TOC %	95	96	96	100	82	88	90
T-N mg/L	0.11	0.13	0.14	0.08	0.19	0.49	0.73
DT-N mg/L	0.06	0.07	0.08	0.06	0.18	0.47	0.70
PT-N mg/L	0.05	0.06	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
DTN/T-N %	55	54	57	75	95	96	96
NO ₃ -N mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.13	0.38	0.42
NO ₂ -N mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NH ₄ -N mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.14
T-P mg/L	<0.003	<0.003	0.009	0.006	0.009	0.032	0.12
DT-P mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.020	0.076
PT-P mg/L	<0.003	<0.003	0.009	0.006	0.009	0.012	0.044
DTP/T-P %	-	-	-	-	-	63	63
PO ₄ -P mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.005	0.025	0.10
SS mg/L	<1	<1	3	2	4	2	3
UV260 ABS/cm	0.0058	0.0067	0.0106	0.0156	0.0111	0.0384	0.0873
UV260/DOC (mABS/cm)/(mg/L)	8	9	13	16	19	36	49

※DTP/T-Pの「-」は溶存態が定量下限値未満の地点を示す。

猪苗代湖生分解試験結果

調査地点	bl												
	猪苗代湖				猪苗代湖				猪苗代湖				
採取水深(m)	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 500m	小黒川沖 500m	長瀬川 小金橋	高橋川 新橋	小黒川 梅の橋	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 500m	小黒川沖 500m	湖心	表層
調査年月日	令和5年10月11日												
生分解試験日数	0日目				0日目				100日後 (R6年1月19日)				
容量 mL	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	976	976	976	976	976
pH	5.9	7.1	7.0	8.0	7.8	7.4	7.7	7.7	6.9	7.0	7.0	7.3	7.9
EC μ S/cm	<1	112	109	115	122	234	226	226	122	126	124	133	252
TOC mg/L	0.04	0.80	0.81	0.83	0.98	0.71	1.99	1.99	0.52	0.55	0.59	0.61	0.97
DOC mg/L	0.04	0.76	0.78	0.80	0.98	1.07	1.80	1.80	0.52	0.55	0.54	0.61	0.95
UV260 ABS/cm	-0.0008	0.0058	0.0067	0.0106	0.0156	0.0384	0.0873	0.0873	0.0110	0.0074	0.0114	0.0108	0.0297

生分解試験結果(容量補正有り)

※緑のセルは容量補正後の計算値を示し、黄色いセルは計算値を示す

調査地点	bl												
	猪苗代湖				猪苗代湖				猪苗代湖				
採取水深(m)	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 500m	小黒川沖 500m	長瀬川 小金橋	高橋川 新橋	小黒川 梅の橋	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 500m	小黒川沖 500m	湖心	表層
調査年月日	令和5年10月11日												
生分解試験日数	0日目				0日目				100日後 (R6年1月19日)				
容量 mL	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	976	976	976	976	976
pH	5.9	7.1	7.0	8.0	7.8	7.4	7.7	7.7	6.9	7.0	7.0	7.3	7.9
EC μ S/cm	0	112	109	115	122	234	226	226	119	122	120	129	244
TOC mg/L	0.04	0.80	0.81	0.83	0.98	0.71	1.99	1.99	0.50	0.53	0.57	0.59	0.94
DOC mg/L	0.04	0.76	0.78	0.80	0.98	1.07	1.80	1.80	0.50	0.53	0.52	0.59	0.92
POC mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.15	0.19	0.19	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
UV260 ABS/cm	0.0000	0.0058	0.0067	0.0106	0.0156	0.0384	0.0873	0.0873	0.0107	0.0071	0.0111	0.0105	0.0288
UV260/DOC (μ ABS/cm)/ (mg/L)	0	8	9	13	16	36	49	49	21	13	21	18	31