

令和2年度猪苗代湖調査研究事業等報告書

令和5年8月
福島県環境創造センター

目 次

- | | | |
|---|-----------------|---------|
| 1 | 猪苗代湖大腸菌群超過対策調査 | P 1～P14 |
| 2 | 猪苗代湖全湖水面調査 | P15～P21 |
| 3 | 湖沼における難分解性有機物調査 | P22～P32 |

1 猪苗代湖大腸菌群超過対策調査

1 目的

近年、猪苗代湖では pH、COD 値の上昇といった水質の変化が懸念されているが、大腸菌群数も年々増加傾向にあり、平成 18 年度以降は湖沼 A 類型環境基準（1,000MPN/100mL）を超過するようになった（図 1）。このことから、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河川の水質調査を実施することにより、大腸菌群が出現する時の傾向の把握、大腸菌群の種の同定を行い、湖心での季節による生息状況の違いの有無を考察する。また、大腸菌群数が多く検出される 9 月においては、全ての地点について大腸菌群の同定を行い、種の分布状況を確認する。

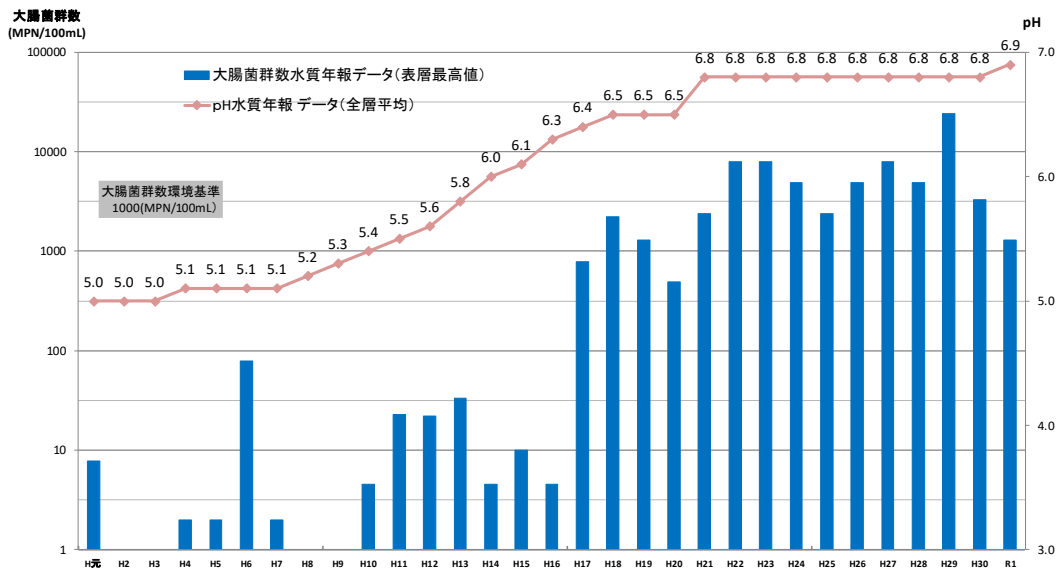


図 1 湖心の pH 及び大腸菌群数の経年変化

2 調査方法

猪苗代湖及び主要流入河川（小黑川、高橋川、長瀬川）において大腸菌群等の水質調査を行い、猪苗代湖の大腸菌群の由来や出現状況を考察する。

3 調査地点

調査地点は図2のとおり。

- (1) 猪苗代湖湖心
(表層、水深5m、水深15m、水深30m)
- (2) 高橋川（新橋）
- (3) 小黑川（梅の橋）
- (4) 長瀬川（小金橋）
- (5) 猪苗代湖高橋川沖500m（以下「高橋川沖500m」）
- (6) 猪苗代湖小黑川沖500m（以下「小黑川沖500m」）
- (7) 猪苗代湖長瀬川沖500m（以下「長瀬川沖500m」）



図2 調査地点

4 調査時期

年7回(5月、6月、7月、8月、9月、10月、11月)

5 調査項目

- (1) pH、EC、DO、SS、大腸菌群数、大腸菌数、TOC、大腸菌群の種の同定
- (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：イオン電極法
- (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、大腸菌数：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))
*湖心の大腸菌群数についてはBGLB培地による最確数法も実施した。
湖心以外の地点については9月のみ実施した。
- (6) TOC：燃焼酸化-赤外線分析方式
- (7) 種の同定：大腸菌群陽性となったBGLB液体培地からBGLB寒天培地に塗末し、普通寒天培地で単離培養後、もう一度BGLB液体培地でガスを発生した菌株を対象にAPI20E(シスメックス・ビオメリュー(株))で菌種を同定した。

7 結果及び考察

現地調査結果については、別紙1のとおり。分析結果については、別紙2のとおり。

(1) 湖心の水質について

ア 水温の鉛直分布と水温躍層について

湖心における鉛直水温の調査結果を図3に示す。

4月の水温は、全層でほぼ一定であり、気温の上昇と共に表層の水温も上昇し、7月には水深10m前後に表水層(密度の低い温かい水の層)が出現し、水温成層が確認された。その後9月以降から水温の低下により水温躍層部(表水層と深水層の間に存在する水温が急激に変化する層)の下層への低下が始まっていた。

深水層(密度の高い冷たい水の層)はおよそ水深60m以深で、最深部の水温は5℃前後で年間を通して一定であった。

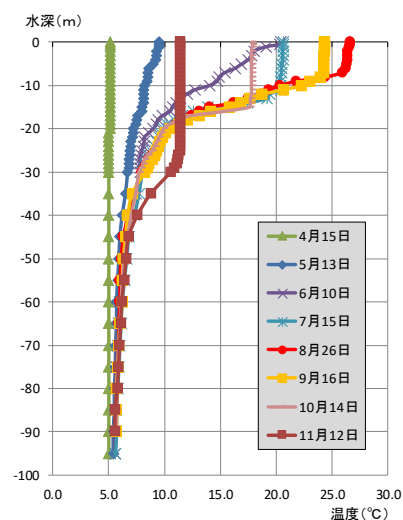


図3 湖心の鉛直分布

イ 大腸菌群数及び大腸菌数について

湖心の大腸菌群数及び水温の調査結果を図4に示す。

湖心表層の大腸菌群数は、5～7月は1未満～21MPN/100mLであったが、8月に増加し、環境基準の1,000MPN/100mLを超過した。令和2年度は8月26日(7,200 MPN/100mL)と9月16日(4,800 MPN/100mL)に環境基準を超過した。

水深別にみると、5月は15mと30mで検出され、6月は表層と30mで検出された。7月以降は全水深で検出された。

湖心表層の水温は、8月26日に26.6℃と最高値を示し、その後低下していた。水温の上昇とともに大腸菌群が高い値を示す傾向が見られ、大腸菌群数が表層で最高値を示したのも8月だった。令和元年度までの調査でも、水温の低い水深30mでは9月及び10月に大腸菌群数が高い値を示していたが、令和2年度も同様の傾向が見られ、8月も高い値を示していた。

なお、大腸菌数は全ての時期及び水深で1MPN/100mL未満であった。

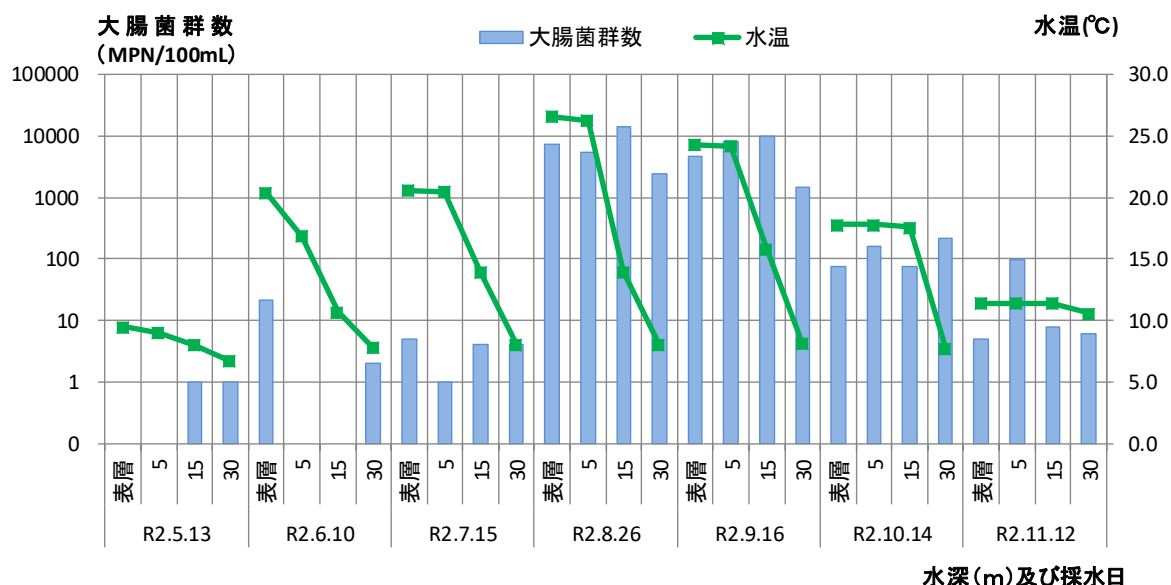


図4 湖心の大腸菌群数と水温の推移

ウ 大腸菌群数と他の水質調査項目について

湖心の pH 及び TOC の調査結果を図5に示し、平成24年度から令和2年度までの大腸菌群数とその他の水質調査項目との相関を表1に示す。

pHは6.84～7.19であり、水深30mは令和元年度は調査時期毎の変動が小さく、低い傾向を示していたが、令和2年度はばらつきが見られた。今年度におけるpHの最大値7.19を示したのは8月26日の水深5mだった。

TOCは0.58～1.60mg/Lで、最高値が0.95mg/Lだった令和元年度と比較すると数値が高かった。全ての水深で11月12日の値が高かった。

平成24年度から令和2年度の調査で大腸菌群数とその他の水質項目の相関をみると大腸菌群数と水温、大腸菌群数とpH、大腸菌群数とTOCで弱い相関が確認できた。

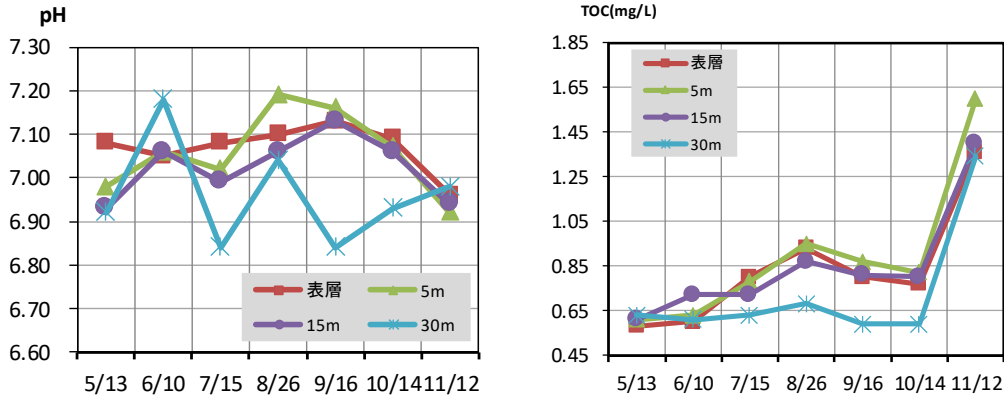


図5 湖心のpH及びTOC

表1 湖心における大腸菌群数とその他の項目の相関関係

	水温	pH	EC	DO 飽和率	TOC
大腸菌群数	0.31	0.34	-0.02	-0.03	0.32

(n=252)

(2) 各河川及び各河川沖 500m の水質について

ア 高橋川新橋及び高橋川沖 500m の大腸菌群数及び大腸菌数について

高橋川新橋、高橋川沖 500m 及び湖心表層の大腸菌群数と大腸菌数及び水温の調査結果を図6に示す。

高橋川新橋の大腸菌群数は 3,600~92,000MPN/100mL、大腸菌数は 39~150MPN/100mL、高橋川沖 500m 地点の大腸菌群数は 11~12,000MPN/100mL、大腸菌数は 1 未満~100MPN/100mL であった。高橋川沖 500m の大腸菌群数及び大腸菌数は、7月を除いて高橋川より1桁~数桁低い値を示していたが、これは湖水によって希釈されているためと考えられる。7月は大腸菌群数も大腸菌数も同程度の値を示していた。高橋川沖 500mの大腸菌群数は、6、8、9月を除いて湖心表層より高い値を示しており、7、10月で環境基準の1,000MPN/100mLを超過していた。

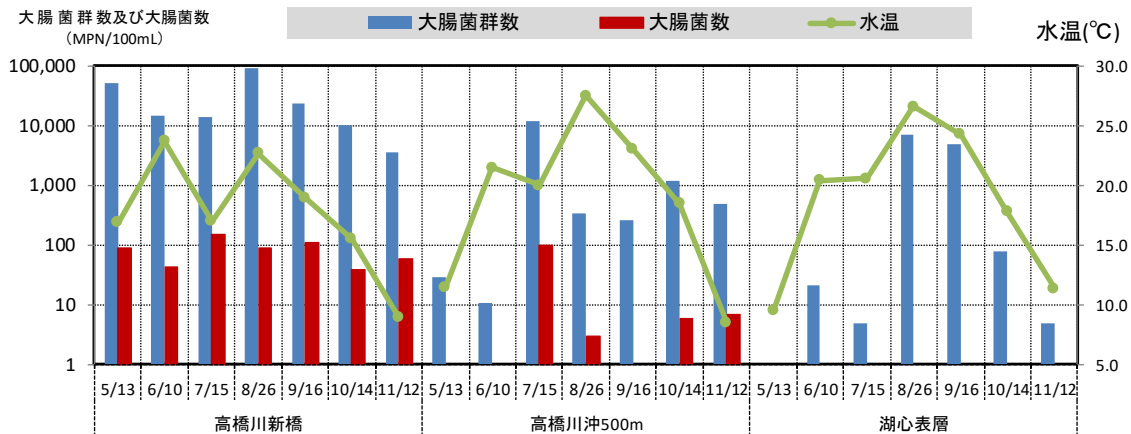


図6 高橋川新橋、高橋川沖 500m 及び湖心表層の大腸菌群数と大腸菌数及び水温の推移

イ 小黒川梅の橋及び小黒川沖 500m の大腸菌群数及び大腸菌数について

小黒川梅の橋、小黒川沖 500m 及び湖心表層の大腸菌群数と大腸菌数及び水温の調査結果を図 7 に示す。

小黒川梅の橋の大腸菌群数は 9,800~34,000MPN/100mL、大腸菌数は 98~460MPN/100mL、小黒川沖 500m の大腸菌群数は 99~19,000MPN/100mL、大腸菌数は 1 未満~270MPN/100mL であった。小黒川沖 500m 地点の大腸菌群数及び大腸菌数は、7、11 月を除いて小黒川より 1~数桁低いが、9 月を除いて湖心表層と比べると同等または高い値を示し、大腸菌群数は 7、8、10、11 月で環境基準の 1,000MPN/100mL を超えていた。

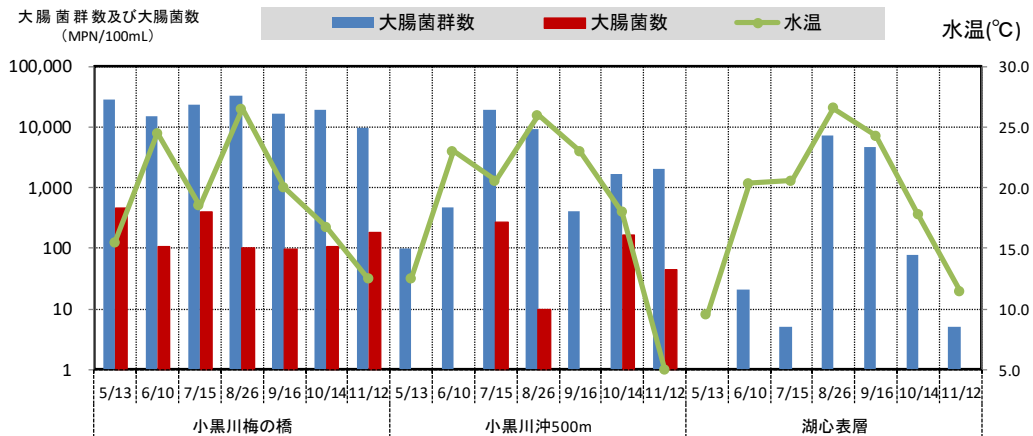


図 7 小黒川梅の橋、小黒川沖 500m 及び湖心表層の大腸菌群数と大腸菌数及び水温の推移

ウ 長瀬川小金橋及び長瀬川沖 500m の大腸菌群数及び大腸菌数について

長瀬川小金橋、長瀬川沖 500m 及び湖心表層の大腸菌群数と大腸菌数及び水温の調査結果を図 8 に示す。

長瀬川小金橋の大腸菌群数は 65~2,400MPN/100mL、大腸菌数は 1 未満~48MPN/100mL、長瀬川沖 500m の大腸菌群数は 4~2,900MPN/100mL、大腸菌数は 1 未満~1MPN/100mL であった。大腸菌群数について、9 月以降、長瀬川沖 500m と湖心表層は同様な値を示す傾向にあった。長瀬川沖 500m で環境基準の 1,000MPN/100mL を超えたのは、湖心表層と同じ 8、9 月であった。

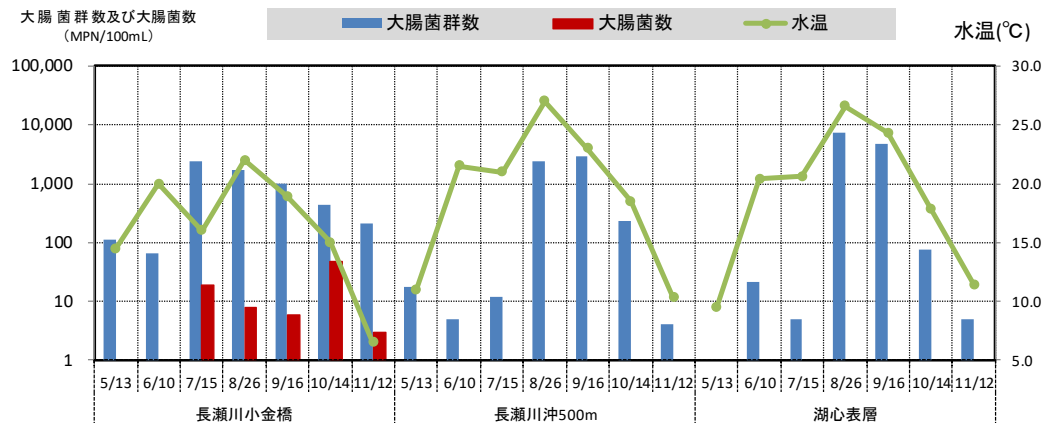


図 8 長瀬川小金橋、長瀬川沖 500m 及び湖心表層の大腸菌群数と大腸菌数及び水温の推移

エ 各河川及び各河川沖 500m の大腸菌群数に占める大腸菌数の比について

地点ごとの大腸菌群数に占める大腸菌数の比の結果を表 2 に示す。

小黒川沖 500m と長瀬川小金橋を除く地点の分布は0～1.8%と5%以下であった。また、全ての地点の平均値は、下水処理水流入前の河川水の平均値が5%であったという和波らの報告¹⁾よりも低かった。小黒川沖 500m と長瀬川小金橋は10月の値が10.0%と11.2%でやや高い値となったが、原因は不明である。

表 2 各地点の大腸菌群数に占める大腸菌数の比

地点名	大腸菌数／大腸菌群数 (%)	
	平均値	分布
高橋川新橋	0.6	0.1～1.6
高橋川沖 500m	0.6	0～1.5
小黒川梅の橋	1.0	0.3～1.8
小黒川沖 500m	1.9	0～10.0
長瀬川小金橋	2.1	0～11.2
長瀬川沖 500m	0.1	0～0.4

オ 各河川の大腸菌群数及び大腸菌数とその他の水質項目について

各河川の流量等のグラフを図 9～11、大腸菌群数及び大腸菌数とその他の水質調査項目との相関を表 3、表 4 及び図 12～図 14 に示す。

高橋川新橋及び小黒川梅の橋の pH は 7.08～7.83、EC は 187～301 μ S/cm、SS は 1～83mg/L、TOC は 0.98～4.11mg/L、DO 飽和率は 80%以上の値であった。高橋川新橋及び小黒川梅の橋では大腸菌群数と水温、大腸菌群数と SS 及び大腸菌数と TOC との間に弱い正の相関がみられた。また、大腸菌群数と pH の間にやや負の相関がみられた。

長瀬川小金橋の pH は 3.49～4.66、EC は 175～445 μ S/cm、SS は 1 未満～16mg/L、TOC は 0.41～1.01mg/L、DO 飽和率は 89%以上であった。大腸菌群数と pH 及び大腸菌数と SS の間に強い正の相関があり、大腸菌群数と水温及び大腸菌数と DO 飽和率の間に弱い正の相関関係が確認された。また、大腸菌群数と EC の間に強い負の相関がみられた。なお、長瀬川小金橋の大腸菌数については、1 未満～48MPN/100mLであり相関を評価するにはデータが少ないため行わなかった。

酸性河川である長瀬川小金橋の大腸菌群数及び大腸菌数は、高橋川新橋及び小黒川梅の橋と比較して 1～2 桁低い値であった。長瀬川における大腸菌群数の流入負荷総量は、多くの調査月では他 2 河川を下回っていたが、7 月 15 日は高橋川と小黒川よりも高い負荷を示していた (図 15)。

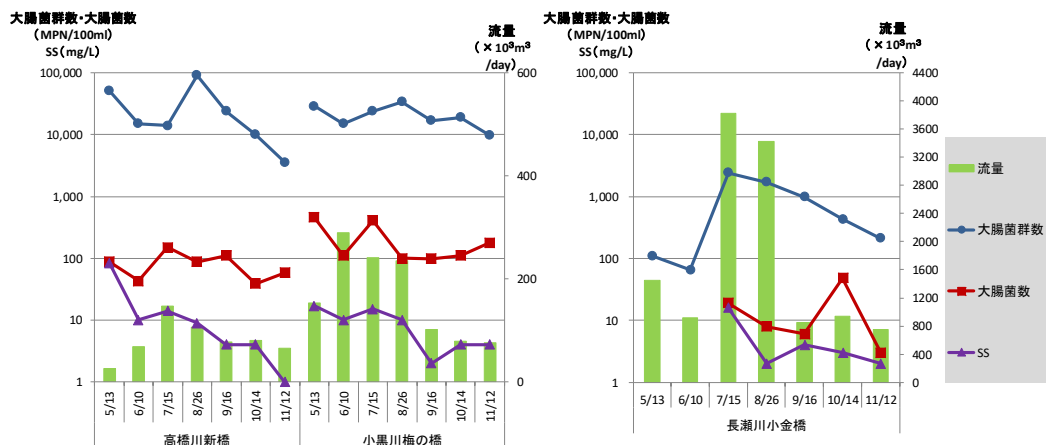


図 9 各河川の流量と SS 等の推移

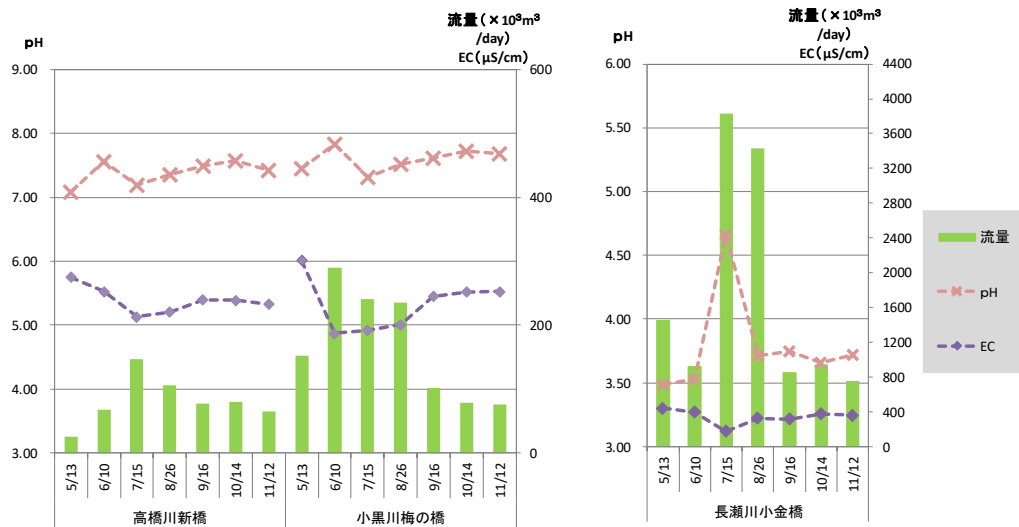


図 10 各河川の流量と pH 等の推移

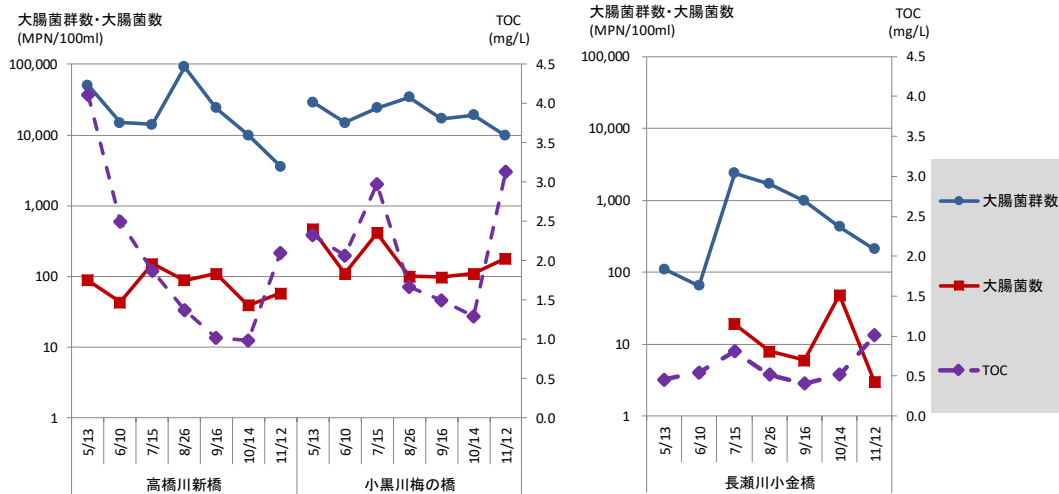


図 11 各河川の大腸菌群数及び大腸菌数と TOC の推移

表 3 高橋川新橋及び小黒川梅の橋における大腸菌群数及び大腸菌数とその他の項目との相関関係

(n=14)

	水温	DO 飽和率	pH	EC	SS	TOC	大腸菌数
大腸菌群数	0.39	-0.18	-0.43	0.02	0.37	0.04	0.00
大腸菌数	-0.16	-0.08	-0.18	0.16	0.04	0.31	-

表 4 長瀬川小金橋における大腸菌群数とその他の項目との相関関係

(n=7)

	水温	DO 飽和率	pH	EC	SS	TOC	大腸菌数
大腸菌群数	0.36	0.34	0.84	-0.91	0.82	0.13	0.17

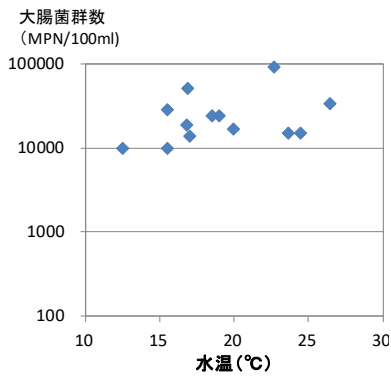


図 12 高橋川新橋及び小黒川梅の橋における大腸菌群数と水温の相関関係

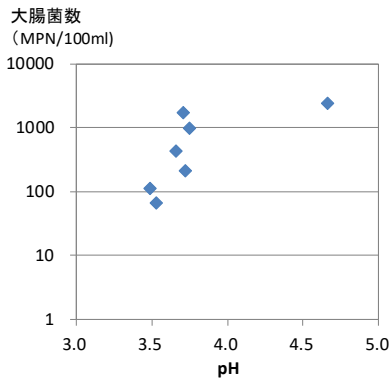


図 13 長瀬川小金橋における大腸菌群数と pH の相関関係

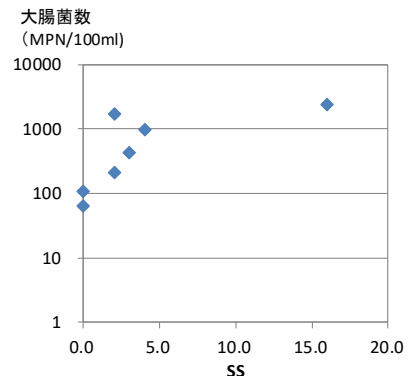


図 14 長瀬川小金橋における大腸菌群数と SS の相関関係

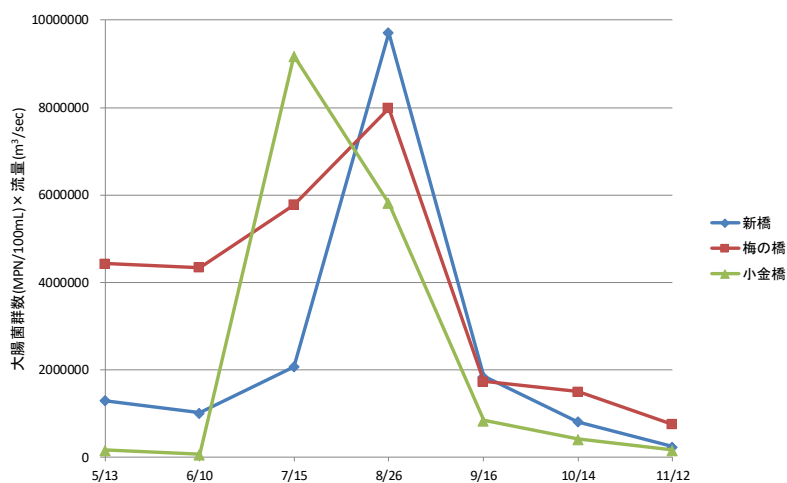


図 15 高橋川新橋、小黒川梅の橋、長瀬川小金橋における大腸菌群数の流入負荷総量

カ 各河川沖 500m の大腸菌群数及び大腸菌数とその他の水質項目について

各河川沖 500m の調査結果のグラフを図 16～18 に示す。大腸菌群数及び大腸菌数とその他の水質調査項目との相関を表 5～表 6 に示す。

高橋川沖 500m 及び小黒川沖 500m の pH は 6.89～9.40、EC は 123～218 μ S/cm、SS は 1 未満～14mg/L、TOC は 0.57～2.89mg/L、D0 飽和率は 84%以上の値であった。また、大腸菌群数と SS の間及び大腸菌数と D0 飽和率の間に弱い正の相関、大腸菌群数と TOC の間及び大腸菌数と TOC の間にやや正の相関、大腸菌数と SS の間に強い正の相関が見られた。

長瀬川沖 500m の pH は 6.78～7.35、EC は 106～132 μ S/cm、SS は 1mg/L 未満、TOC は 0.59～1.37mg/L、D0 飽和率は 93%以上であった。長瀬川沖 500m の水深は高橋川沖 500m 沖及び小黒川沖 500m よりも深いため、長瀬川からの流入の影響は少なく、ほぼ湖心表層と同様な水質であった。また、大腸菌群数と水温の間にやや正の相関がみられ、大腸菌群数と D0 飽和率の間に弱い負の相関、大腸菌群数と EC の間に強い負の相関がみられた。なお、大腸菌数は 1 未満～1MPN/100ml、SS は 1mg/L 未満であったため、相関関係については考察できなかった。

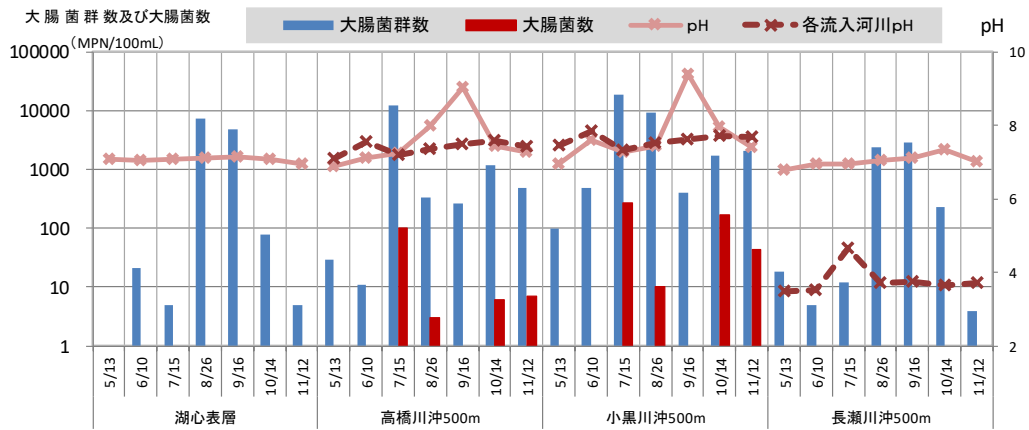


図 16 各河川沖 500m 地点等の pH の推移

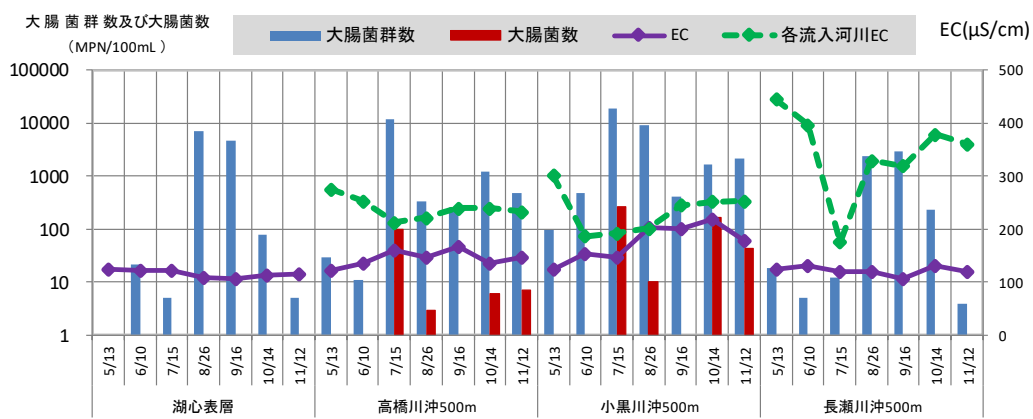


図 17 各河川沖 500m 地点等の EC の推移

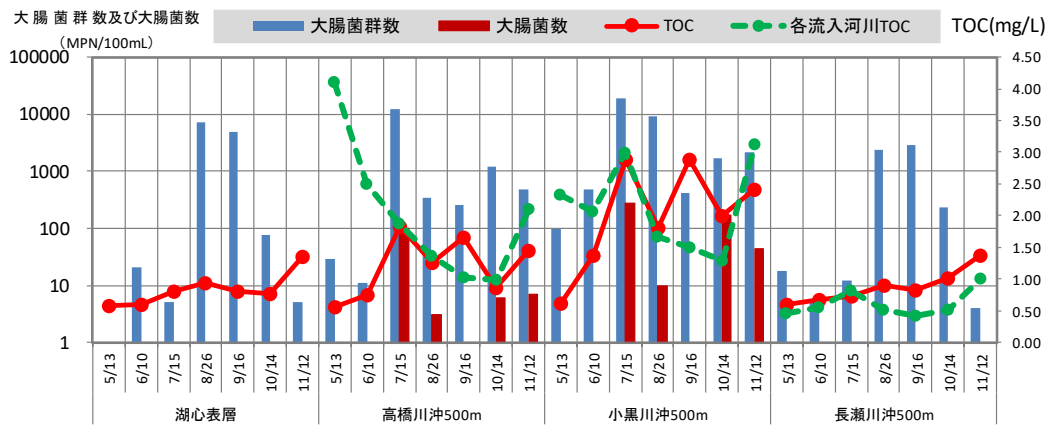


図 18 各河川沖 500m 地点等の TOC の推移

表 5 高橋川沖 500m 及び小黒川沖 500m 地点における大腸菌群数及び大腸菌数とその他の項目の相関関係 (n=14)

	水温	D0 飽和率	pH	EC	SS	TOC
大腸菌群数	0.20	0.27	-0.23	0.12	0.31	0.53
大腸菌数	0.01	0.36	-0.13	0.23	0.73	0.57

表 6 長瀬川沖 500m 地点における大腸菌群数及び大腸菌数とその他の項目の相関関係
(n=7)

	水温	DO 飽和率	pH	EC	TOC
大腸菌群数	0.66	-0.28	0.27	-0.72	-0.03

(3) 大腸菌群の同定

大腸菌群の同定結果を表 7 に示す。

湖心の大腸菌群について、高い頻度で同定されたのは *Enterobacter* 属と *Aeromonas* 属であり例年の傾向と同様の結果であった。大腸菌群数が環境基準を超過した 8 月 26 日と 9 月 16 日は全ての水深で *Enterobacter cloacae* が同定された。小野³⁾の報告では *Enterobacter cloacae* が最も高い頻度で同定され、*Aeromonas* 属は一度も確認されていなかったことから、猪苗代湖の pH の上昇といった水質等の変化により、小野の調査時（平成 20～22 年頃）と比べて大腸菌群の種組成の変化がおきていると思われる。

9 月 16 日の各流入河川の大腸菌群については、高橋川新橋からは *Enterobacter* 属、小黒川梅の橋からは *Aeromonas* 属、長瀬川小金橋からは *Enterobacter* 属と *Serratia* 属が同定された。また、各河川沖 500m では *Aeromonas* 属が同定され、小黒川沖 500m と長瀬川沖 500m からは *Enterobacter* 属も同定された。湖内の大腸菌群の種組成は概ね同じであったが、高橋川新橋で同定された *Enterobacter sakazaki* は湖内では同定されなかった。

湖内と河川から多く同定された *Aeromonas* 属と *Enterobacter* 属は、川や湖沼及び土壤に普遍的に存在している種であり、糞便汚染の生物指標となる *Escherichia coli* は同定されなかった。

表7 大腸菌群の同定結果

採水地点	採水日	大腸菌群の同定結果										BGLB培地の大腸菌群数の結果(MPN/100ml)	BGLB培地の最高希釈試験管接種量(ml)	BGLB培地の最高希釈陽性試験管本数(本)	コロラート培地の大腸菌群数の結果(MPN/100ml)				
		<i>Aeromonas hydrophila/caviae/sobria 1</i>	<i>Aeromonas hydrophila/caviae/sobria 2</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Escherichia coli 2</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Enterobacter sakazaki</i>	<i>Enterobacter asburiae</i>	<i>Enterobacter amnigenus 2</i>	<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Klebsiella pneumoniae spp pneumoniae</i>					<i>Serratia marcescens</i>	<i>Serratia liquefaciens</i>	<i>Serratia plymuthica</i>	<i>Hafnia alvei 1</i>
猪苗代湖 湖心 表層	R2.5.13				0.7									1.3	23	10	5	<1	
猪苗代湖 湖心 5m														1.1	13	10	4	<1	
猪苗代湖 湖心 15m		1.4													49	1	2	1	
猪苗代湖 湖心 30m		1.7													46	0.1	1	1	
猪苗代湖 湖心 表層	R2.6.10														33	1	1	21	
猪苗代湖 湖心 5m															23	10	5	<1	
猪苗代湖 湖心 15m		1.0													220	0.1	2	<1	
猪苗代湖 湖心 30m		2.1													140	0.1	2	2	
猪苗代湖 湖心 表層	R2.7.15														4900	0.01	2	5	
猪苗代湖 湖心 5m															4900	0.01	2	1	
猪苗代湖 湖心 15m		3.7													7900	0.01	3	4	
猪苗代湖 湖心 30m		3.7													330	0.1	1	4	
猪苗代湖 湖心 表層	R2.8.26														11000	0.001	1	7200	
猪苗代湖 湖心 5m															17000	0.001	1	5400	
猪苗代湖 湖心 15m		4.0													33000	0.001	1	14000	
猪苗代湖 湖心 30m		4.2													3300	0.01	1	2400	
猪苗代湖 湖心 表層	R2.9.16														7000	0.001	1	4800	
猪苗代湖 湖心 5m															17000	0.001	1	8100	
猪苗代湖 湖心 15m															70000	0.0001	1	10000	
猪苗代湖 湖心 30m															3300	0.01	1	1500	
猪苗代湖 高橋川沖500m	R2.9.16	2.4													490	0.1	2	260	
猪苗代湖 小黒川沖500m		3.2													2400	0.1	5	410	
猪苗代湖 長瀬川沖500m		3.4													7900	0.01	3	2900	
高橋川 新橋	R2.9.16														24000	0.01	5	24000	
小黒川 梅の橋		4.5													33000	0.001	1	17000	
長瀬川 小金橋															130	1	4	980	
猪苗代湖 湖心 表層	R2.10.14														130	1	4	77	
猪苗代湖 湖心 5m															49	1	2	160	
猪苗代湖 湖心 15m		1.5													330	0.1	1	77	
猪苗代湖 湖心 30m		1.4													130	1	4	220	
猪苗代湖 湖心 表層	R2.11.12														2	10	1	5	
猪苗代湖 湖心 5m															13	10	4	97	
猪苗代湖 湖心 15m															17	1	1	8	
猪苗代湖 湖心 30m															6	1	1	6	

*表中の数値は最高希釈の試験管から出現した割合に数値を乗じた値の常用対数表

8 まとめ

- (1) 湖心表層の大腸菌群数は、5～7月は1未満～21MPN/100mLであったが、8月に増加し、環境基準の1,000MPN/100mLを超えていた。平成24年度から令和2年度の調査の結果を見ると大腸菌群数と水温、大腸菌群数とpH、大腸菌群数とTOCで弱い相関が見られた。猪苗代湖湖心では、年間(5月～11月)を通じて大腸菌は検出されなかった。
- (2) 高橋川新橋及び小黒川梅の橋の大腸菌群数は湖内と比較すると高い値であったが、湖内に流入すると希釈され、各河川沖500mでは1～数桁低い値だった。高橋川沖500mと小黒川沖500mでは、大腸菌数とSSの間に強い相関が見られた。
- (3) 酸性河川である長瀬川小金橋の大腸菌群数は、高橋川及び小黒川と比較して低い値であった。長瀬川沖500mの大腸菌群数は9月以降は湖心と同傾向にあり、環境基準を超過したのは湖心表層と同じ8、9月であった。長瀬川沖500mの大腸菌群数と水温との間にやや相関関係が見られ、大腸菌群数とECの間に強い負の相関が見られた。
- (4) 大腸菌群数に占める大腸菌数の比は、長瀬川小金橋を除く各河川で0.1～1.8%、小黒川沖500mを除く猪苗代湖各河川沖500m地点では0～1.5%と大腸菌数の割合は少なかった。長瀬川小金橋と小黒川沖500mは10月の値が11.2%と10.0%でやや高めであった。
- (5) 湖心の大腸菌群は、*Enterobacter* 属、次いで *Aeromonas* 属が多く同定された。各河川沖500mでは *Aeromonas* 属が同定され、小黒川沖500mと長瀬川沖500mでは *Enterobacter* 属も同定された。高橋川新橋と長瀬川小金橋からは *Enterobacter* 属が同定され、小黒川梅の橋は *Aeromonas* 属が同定された。また、長瀬川小金橋からは *Serratia* 属が同定された。
湖内と河川からは、糞便汚染の生物指標となる *Escherichia coli* は同定されなかった。

参考文献

- 1) 和波一夫：大腸菌群数測定の課題と今後の動向
第46回日本水環境学会併設全国環境研協議会研究集会
- 2) 平成30年度猪苗代湖調査研究事業等報告書 福島県環境創造センター
- 3) 小野公嗣：猪苗代湖に出現する大腸菌群とその由来
福島大学大学院共生システム理工学研究科 修士論文 2011年3月

別紙1

令和2年度大瀬川詳細調査現地調査票

調査地点	猪苗代湖(湖心)			猪苗代湖(湖心)			猪苗代湖(湖心)			猪苗代湖(湖心)		
	表層	5	15	30	表層	5	15	30	表層	5	15	30
採取水深(m)	R2.5.13	9:20	晴れ	晴れ	R2.8.26	9:07	晴れ	晴れ	R2.10.14	9:00	晴れ	晴れ
調査年月日	14.3	25.0	21.5	29.1	24.3	24.2	15.8	8.2	17.8	17.8	17.6	7.7
気温(°C)	10.3	6	14.6	7	9.4	9.2	10.6	11.2	11.4	11.4	10.6	10.6
水温(°C)	10.3	6	14.6	7	9.4	9.2	10.6	11.2	11.4	11.4	10.6	10.6
透明度(m)	10.3	6	14.6	7	9.4	9.2	10.6	11.2	11.4	11.4	10.6	10.6
水色(フオーレル)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
色相	無色	無色	無色	無色	無色	無色	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

調査地点	猪苗代湖			猪苗代湖			猪苗代湖			猪苗代湖			猪苗代湖		
	高橋川沖500m	小黒川沖500m	長瀬川沖500m	高橋川沖500m	小黒川沖500m	長瀬川沖500m	高橋川沖500m	小黒川沖500m	長瀬川沖500m	高橋川沖500m	小黒川沖500m	長瀬川沖500m	高橋川沖500m	小黒川沖500m	長瀬川沖500m
採取水深(m)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
調査年月日	10:50	10:20	10:00	11:15	10:40	10:20	9:55	11:30	11:05	10:35	10:50	10:35	10:06	10:25	
天候(前日)	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	15.7	15.2	14.4	26.9	25.4	25.7	20.8	32.8	29.5	28.5	26.2	25.3	22.0	18.1	
水温(°C)	11.5	12.5	11.0	21.5	23.0	21.0	20.6	27.5	26.0	27.0	23.0	23.0	23.0	18.5	
水深(m)	1.6	1.0	11.8	1.5	1.2	9.5	1.2	0.8	1.0	9.4	0.8	1.1	13.9	1.5	
透明度(m)	>1.5	>1.0	4.3	>1.5	>1.2	8.6	1.0	>0.8	>0.9	6.8	>0.8	>1.1	9.0	>1.5	
水色(フオーレル)	8	14	9	8	13	10	6	10	14	8	15	14	6	13	
色相	無色	無色	無色	無色	淡茶色	無色	無色	無色	淡黄色	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	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	透明	透明	

調査地点	猪苗代湖			猪苗代湖			猪苗代湖			猪苗代湖			猪苗代湖		
	高橋川	小黒川	長瀬川	高橋川	小黒川	長瀬川	高橋川	小黒川	長瀬川	高橋川	小黒川	長瀬川	高橋川	小黒川	長瀬川
採取水深(m)	新橋	梅の橋	小金橋	新橋	梅の橋	小金橋	新橋	梅の橋	小金橋	新橋	梅の橋	小金橋	新橋	梅の橋	小金橋
調査年月日	11:40	10:40	9:20	14:50	13:55	11:55	11:40	10:40	9:30	12:00	11:05	8:50	11:00	10:20	9:15
天候(前日)	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温(°C)	17.0	20.7	19.5	27.5	33.5	33.0	20.0	21.0	22.0	28.6	31.5	28.5	22.8	24.5	23.8
水温(°C)	16.9	15.5	14.5	23.7	24.5	20.0	17.0	18.5	16.0	22.7	26.5	22.0	19.0	20.0	18.9
透明度(m)	0.07	0.32	>1	0.66	0.75	>1	0.33	0.44	0.45	>1	0.73	>1	>1	>1	>1
流量(m³/sec)	0.293	1.765	16.753	0.783	3.348	10.612	1.706	2.783	44.292	1.222	2.720	39.602	0.892	1.179	0.923
色相	無色	淡茶色	無色	無色	淡茶色	無色	淡茶色	淡茶色	淡茶色	無色	淡茶色	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	無臭	無臭	無臭
濁り	濁	微濁	透明	微濁	微濁	透明	微濁	微濁	濁	透明	微濁	透明	透明	透明	透明

別紙2

令和2年度猪苗代湖大腸菌群調査

調査地点 採取水深(m)	単位	猪苗代湖			高橋川			小黒川			長瀬川			高橋川			小黒川			長瀬川		
		湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	
調査年月日		R2.5.13																				
pH		7.08	6.98	6.93	6.92	6.89	6.94	6.78	7.08	7.45	3.49	7.05	7.06	7.18	7.10	7.59	6.94	7.56	7.83	7.83	3.53	
EC	μS/cm	124	123	123	123	123	125	124	275	301	445	123	127	123	124	135	154	132	253	187	397	
DO	mg/L	11	11	11	11	10	10	10	7.5	10	9.1	9.1	9.3	10	11	9.7	9.2	9.3	9.5	9.1	8.1	
SS	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	83	17	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	10	10	<1		
大腸菌数(CFU/100ml)	MPN/100ml	23	13	49	46	1	29	99	18	51000	29000	110	21	<1	<1	2	11	480	5	15000	65	
大腸菌数(ECLB法)	MPN/100ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	88	480	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	43	110	<1		
TOC	mg/L	0.58	0.61	0.61	0.63	0.57	0.62	0.59	4.11	2.33	0.46	0.80	0.63	0.72	0.61	0.75	1.37	0.68	2.50	2.06	0.55	

調査地点 採取水深(m)	単位	猪苗代湖			高橋川			小黒川			長瀬川			高橋川			小黒川			長瀬川		
		湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	
調査年月日		R2.7.15																				
pH		7.08	7.02	6.99	6.84	7.24	7.26	6.96	7.19	7.31	4.66	7.10	7.19	7.06	7.04	8.00	7.45	7.05	7.35	7.52	3.71	
EC	μS/cm	121	123	122	126	161	147	120	213	192	175	108	109	120	128	146	204	119	221	201	329	
DO	mg/L	8.6	8.8	9.4	11	8.3	8.1	8.6	8.5	8.4	8.7	7.9	7.9	10	11	7.9	9.2	8.1	8.5	9.2	8.4	
SS	mg/L	<1	<1	<1	<1	10	7	<1	14	15	16	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	9	10	2	
大腸菌数(CFU/100ml)	MPN/100ml	5	1	4	4	12000	19000	12	14000	24000	2400	7200	5400	14000	2400	340	9200	2400	92000	34000	1700	
大腸菌数(ECLB法)	MPN/100ml	4900	4900	7900	330	100	270	<1	150	410	19	11000	17000	33000	3300	3	10	<1	88	100	8	
TOC	mg/L	0.80	0.78	0.72	0.63	1.82	2.88	0.73	1.87	2.98	0.81	0.93	0.95	0.87	0.68	1.26	1.80	0.90	1.37	1.67	0.52	

調査地点 採取水深(m)	単位	猪苗代湖			高橋川			小黒川			長瀬川			高橋川			小黒川			長瀬川		
		湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	
調査年月日		R2.9.16																				
pH		7.13	7.16	7.13	6.84	9.03	9.40	7.12	7.49	7.61	3.75	7.09	7.07	7.06	6.93	7.43	7.96	7.35	7.58	7.72	3.66	
EC	μS/cm	107	107	108	113	167	200	106	240	245	319	112	110	111	120	136	218	132	239	252	379	
DO	mg/L	8.3	8.0	9.8	11	10	10	8.5	8.8	9.2	8.5	9.1	9.0	9.3	11	10	9.5	9.4	9.7	10	8.7	
SS	mg/L	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1	4	2	4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	4	4	3	
大腸菌数(CFU/100ml)	MPN/100ml	4800	8100	10000	1500	260	410	2900	24000	17000	980	77	160	77	220	1200	1700	230	10000	19000	430	
大腸菌数(ECLB法)	MPN/100ml	7000	17000	70000	3300	490	2400	7900	24000	33000	130	130	49	330	130	6	170	1	39	110	48	
TOC	mg/L	0.80	0.87	0.81	0.59	1.65	2.89	0.82	1.02	1.50	0.41	0.77	0.82	0.80	0.59	0.86	2.00	1.02	0.88	1.29	0.52	

調査地点 採取水深(m)	単位	猪苗代湖			高橋川			小黒川			長瀬川			高橋川			小黒川			長瀬川		
		湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	湖心 表層	
調査年月日		R2.11.12																				
pH		6.96	6.92	6.94	6.98	7.27	7.41	7.02	7.42	7.69	3.72	7.02	7.02	7.02	7.02	7.42	7.42	7.02	7.69	3.72	3.66	
EC	μS/cm	115	115	113	114	146	178	119	233	253	361	110	10	10	10	10	10	10	12	11	379	
DO	mg/L	10	10	10	10	10	11	10	10	10	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	8.7	
SS	mg/L	<1	<1	<1	<1	1	3	<1	1	4	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	4	4	3	
大腸菌数(CFU/100ml)	MPN/100ml	5	97	8	6	480	2100	4	3600	9600	210	77	160	77	220	1200	1700	230	10000	19000	430	
大腸菌数(ECLB法)	MPN/100ml	2	13	17	6	7	44	<1	58	180	3	130	49	330	130	6	170	1	39	110	48	
TOC	mg/L	1.36	1.60	1.40	1.34	1.44	2.42	1.37	2.10	3.13	1.01	0.77	0.82	0.80	0.59	0.86	2.00	1.02	0.88	1.29	0.52	

2 猪苗代湖全湖水面調査

1 目的

猪苗代湖の湖水のpHが酸性から中性に転じつつある現状で、平成18年度以降、大腸菌群数が湖沼A類型環境基準(1,000MPN/100mL)を超過する事例¹⁾が見受けられることから、大腸菌群数が多く検出される時期(8月～10月)に湖内全域で調査を行い、大腸菌群数の分布状況及び湖水のpHの状況等を把握する。

2 調査方法

猪苗代湖全域の状況を把握するため、表層52地点(概ね緯度・経度1分毎のメッシュで1地点)及び湖北部の流入河川2地点のpH、大腸菌群数等を調査した。

(1) 調査地点

図1のとおり、湖心を含む湖内全域52地点、高橋川新橋及び小黒川梅の橋の流入河川2地点である。湖内の調査地点の選定は、平成20年9月11日に実施した「みんなで守る美しい猪苗代湖の水質一斉調査」²⁾を参考とした。流入2河川の選定は、例年、大腸菌群数の数値が低い傾向を示す湖北部の調査地点近くの河川、高橋川及び小黒川とし、平成29年度から調査地点に追加している。

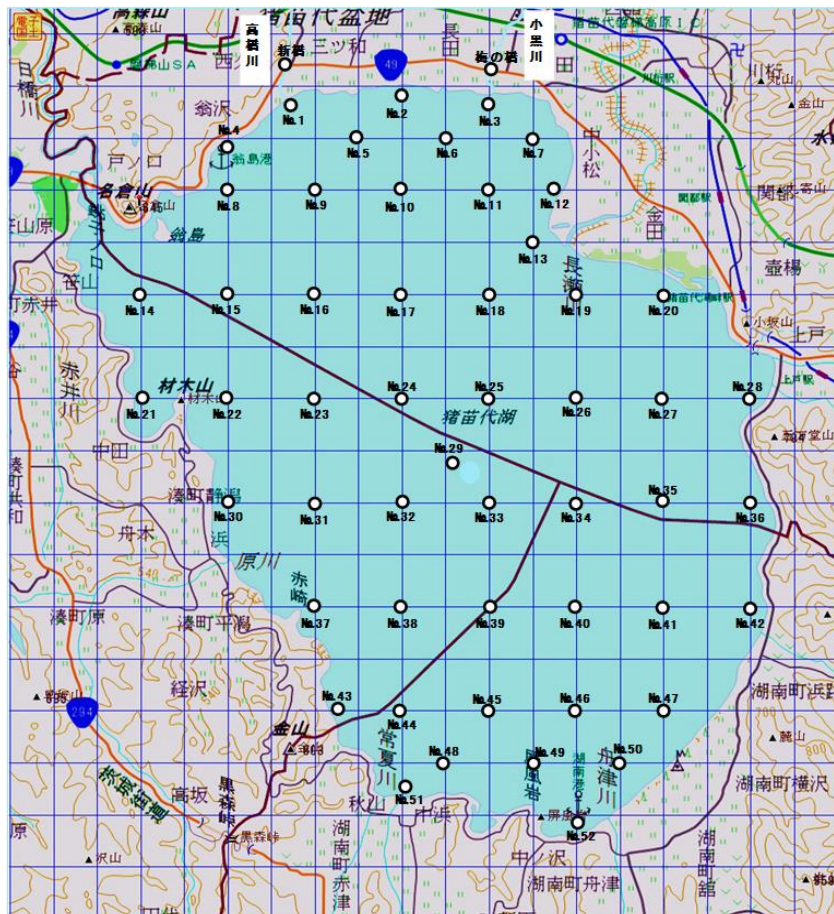


図1 全湖水面調査 調査地点 (出典：国土地理院地図を加工して作成)

(2) 調査時期

令和2(2020)年9月30日

(3) 調査項目

気温、水温、色相、臭気、濁度、泡立ちの有無、pH、EC、大腸菌群数、大腸菌数、TOC

(4) 測定方法

- ア 大腸菌群数、大腸菌数： 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))
- イ pH：イオン電極法
- ウ EC（電気伝導率）： 交流二極電流法
- エ TOC（全有機炭素量）： 燃焼酸化-赤外線分析方式

3 調査結果

現地調査結果を別紙1に、分析結果を別紙2に示す。

(1) 湖水

ア 大腸菌群数及び大腸菌数

ア) 大腸菌群数

52地点すべてで環境基準（A類型）の大腸菌群数1,000MPN/100mL以下であった。
その範囲は最小値～最大値（69～680MPN/100mL）で、その差は約10倍以内であった。
湖心（No.29）では430MPN/100mLであり、平均値368MPN/100mLと同等であった。

イ) 大腸菌

2地点（No.28、44）で検出し、他50地点で検出されなかった（最大1MPN/100mL）。

イ pH

52地点すべてで7.0以上であった（最小値～最大値（7.02～8.03）、平均7.01）。
北部で比較的高い値（No.3 8.03、No.4 7.20、No.7 7.25）が見られたが、他のすべての地点で7.20未満の値であった。湖心（No.29）では7.13であった。
なお、最大値を示したNo.3地点は小黒川が流入する湖内最短の調査地点である。

ウ その他の項目（水温、EC、TOC）

ア) 水温

最小～最大値は16.9～20.7℃（平均19.6℃）で、北部（No.3地点）の最小値16.9℃を除き、概ね19℃前後であった。湖心（No.29）は19.5℃で平均値と同等であった。

イ) EC

最小～最大値は11.0～15.5mS/m（平均11.8mS/m）で、北部（No.3地点）の最大値15.5mS/mを除き、概ね11～12mS/m前後であった。湖心（No.29）は11.4mS/mで平均値と同等であった。

ウ) TOC

最小～最大値は0.77～1.61mg/L（平均0.82mg/L）で、北部（No.3地点）の最大値1.61mg/Lを除き、概ね0.8～0.9mg/L前後であった。湖心（No.29）他6地点で最小値0.77mg/Lであった。

(2) 流入河川

ア 大腸菌群数及び大腸菌数

ア) 大腸菌群数

小黒川梅の橋で14,000MPN/100mL、高橋川新橋で3,600MPN/100mLであった。

イ) 大腸菌

小黒川梅の橋で73MPN/100mL、高橋川新橋で27MPN/100mLであった。

イ pH

小黒川梅の橋で7.92、高橋川新橋で7.77であった。

ウ その他の項目（水温、EC、TOC）

ア) 水温

小黒川梅の橋で 18.5℃、高橋川新橋で 16.5℃であった。

イ) EC

小黒川梅の橋で 26.4mS/m、高橋川新橋で 25.0mS/m であった。

ウ) TOC

小黒川梅の橋で 1.43mg/L、高橋川新橋で 0.91mg/L であった。

4 考察

(1) 大腸菌、大腸菌群数及び水質項目との相関関係

ア 令和 2 年度調査

大腸菌群数と有意な相関関係が認められた水質項目は認められなかった(表-1)。大腸菌数は検出地点が 2 地点であったため、水質項目との相関関係は検討しなかった。

表-1 大腸菌群数と水質項目との相関関係 (令和 2 年度調査 n=52)

	大腸菌群数	pH	EC	TOC	水温
大腸菌群数	—	-0.29	-0.41	-0.29	0.33
pH	—	—	0.60	0.67	-0.45
EC	—	—	—	0.79	-0.80
TOC	—	—	—	—	-0.60

イ 平成 26 年度から令和 2 年度までの調査

大腸菌数及び大腸菌群数で相関関係が認められた水質項目は次のとおりである(表-2)。

ア) 大腸菌

EC及びTOC: やや相関あり ($r = 0.4 \sim 0.7$)

イ) 大腸菌群数

水温: やや相関あり ($r = 0.4 \sim 0.7$)

表-2 大腸菌群数と水質項目との相関関係 (平成 26 年度～令和 2 年度調査 n=416)

	大腸菌	大腸菌群数	pH	EC	TOC	水温
大腸菌	—	0.00	0.35	0.52	0.47	-0.08
大腸菌群数	—	—	0.11	-0.02	0.13	0.51
pH	—	—	—	0.30	0.30	-0.16
EC	—	—	—	—	0.44	0.16
TOC	—	—	—	—	—	0.01

(2) 流入河川及び湖水の水質

ア 大腸菌群数及び大腸菌数

令和 2 年度の大腸菌群数及び大腸菌数の調査結果は、例年と比較して低い値であったことから、流入河川の水質との明確な関係はみられなかった。

大腸菌数が検出された 2 地点について、No. 28、No. 44 は湖岸付近の地点であることから、猪苗代湖近辺に生息する生物の活動が影響していると考えられる。

イ ア以外の水質項目

pH、EC、TOCの最大値は、いずれも No.3 の小黒川が流入する湖内の最短地点で認められ、流入河川の水質による影響を受けたものと推察される。

ただし、pH は湖水 (No.3) の方が流入河川 (小黒川梅の橋) より高く、湖内での pH 上昇が考えられ、原因として北部湖岸の水生植物等の光合成など炭酸同化作用による pH 上昇が考えられる。

(3) 主要な調査項目の湖内分布状況

ア 大腸菌群数及び大腸菌数

ア) 大腸菌群数

52 地点すべてで環境基準 (A 類型) の大腸菌群数 1,000MPN/100mL 以下であった。

その範囲は最小値～最大値 (69 ～ 680MPN/100mL) で、その差は約 10 倍以内であった。

湖心 (No.29) では 430MPN/100mL であり、湖内全地点の平均値 368MPN/100mL と同等であった。

イ) 大腸菌

2 地点 (No.28、44) で検出し、他すべての地点で検出されなかった (最大 1MPN/100mL)。

イ pH

湖内 (52 地点) すべて 7.0 以上で北部の一部を除き 7.20 未満の値であり、湖心 (No.29) の 7.13 の値を含み、全域でほぼ同じ程度の値であった。北部の一部 pH が高い地点 (No.3 8.03、No.4 7.20、No.7 7.25) は、流入河川の水質による影響と考えられる。

ただし No.3 については、水生植物等の光合成など炭酸同化作用による影響と考えられる。

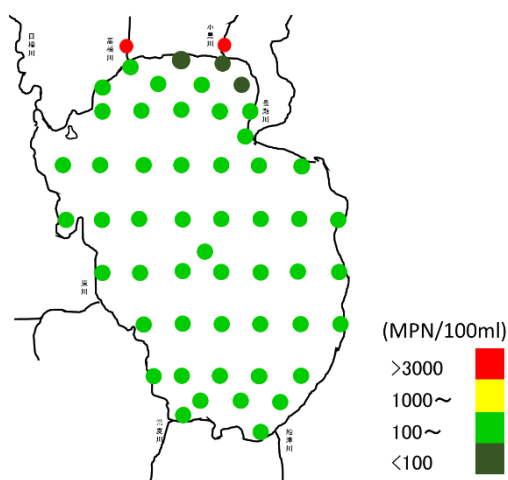


図2 大腸菌群数の分布図

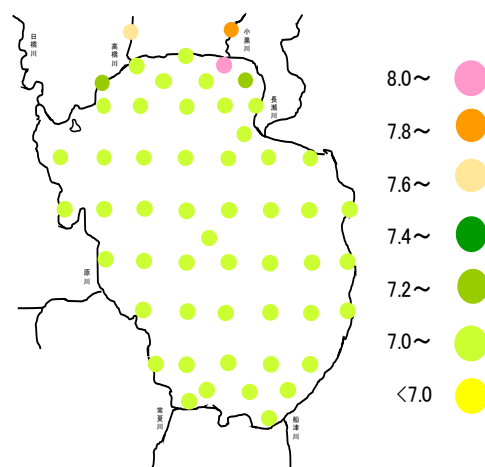


図3 pHの分布図

5 まとめ

- (1) 令和2年度の調査では、pHは全ての調査地点で7.0以上であった。
- (2) 大腸菌群数は、例年8月、9月に多く検出されているが、令和2年度調査では湖水52調査地点のすべてで湖沼A類型環境基準(1,000MPN/100mL)以下であった。
- (3) 小黒川と高橋川における大腸菌群数は湖内の大腸菌群数より大きい値であり、これは河川から湖内に流入してきた大腸菌群は河口付近では希釈されるため数値が低くなると推察される。

(4) 平成 26 年度から令和 2 年度までの調査では、大腸菌群数と水温との間にやや相関が認められた。

6 参考文献

- 1) 平成 30 年度猪苗代湖調査研究事業等報告書 福島県環境創造センター
- 2) 日本大学工学部 学術フロンティア推進事業「みんなで守る美しい猪苗代湖の水環境フォーラム資料集」 平成 21 年 1 月 7 日

令和2年度 全湖水面調査 現地調査結果 (調査日 令和2年9月30日)

地点	北緯			東経			調査時刻	天気	気温 (°C)	水温 (°C)	色相 (フオーレル色計40色目水色番号)	臭気	濁り	浮遊物の有無	沈降物の有無	立ちのり有無	備考
	度	分	秒	度	分	秒											
1	37	31	47	140	3	43	10:49	快晴	19.7	19.8	8	無し	無し	無し	無し	無し	高瀬川河口付近
2	37	31	55	140	5	0	11:49	晴れ	20.1	19.9	15	無し	無し	無し	無し	無し	三形池先
3	37	31	50	140	6	0	11:30	晴れ	20.8	19.9	15	無し	無し	無し	無し	無し	小黒川河口付近
4	37	31	21	140	3	0	9:04	晴れ	18.8	19.6	8	無し	無し	無し	少し有	無し	長浜付近
5	37	31	30	140	4	30	10:58	快晴	19.6	20.0	8	無し	無し	無し	無し	無し	
6	37	31	30	140	5	30	11:07	快晴	18.5	20.0	9	無し	無し	無し	無し	無し	
7	37	31	30	140	6	30	11:20	快晴	18.3	18.7	13	無し	無し	無し	無し	無し	
8	37	31	0	140	3	0	10:23	快晴	17.8	19.5	7	無し	無し	無し	無し	無し	
9	37	31	0	140	4	0	10:17	快晴	16.9	19.5	7	無し	無し	少し有	無し	少し有	
10	37	31	0	140	5	0	10:10	快晴	17.5	19.7	8	無し	無し	少し有	無し	少し有	
11	37	31	0	140	6	0	10:01	快晴	17.2	19.3	8	無し	無し	無し	無し	無し	
12	37	31	0	140	6	42	9:54	晴れ	17.3	18.8	9	無し	無し	無し	無し	少し有	天浜浜付近
13	37	30	30	140	6	30	9:45	晴れ	16.2	19.5	6	無し	無し	無し	無し	少し有	
14	37	30	0	140	2	0	9:15	晴れ	16.0	19.0	7	無し	無し	無し	無し	少し有	
15	37	30	0	140	3	0	9:24	晴れ	16.8	19.2	6	無し	無し	無し	無し	無し	
16	37	30	0	140	4	0	9:30	晴れ	16.5	19.2	6	無し	無し	無し	無し	少し有	
17	37	30	0	140	5	0	9:32	晴れ	15.8	19.4	7	無し	無し	無し	無し	少し有	
18	37	30	0	140	6	30	10:26	快晴	20.5	19.3	8	無し	無し	無し	無し	少し有	
19	37	30	0	140	7	0	10:20	快晴	19.5	19.5	7	無し	無し	無し	無し	無し	長瀬川河口付近
20	37	30	0	140	8	0	9:40	快晴	19.0	19.0	7	弱い漂臭	無し	無し	無し	無し	
21	37	29	0	140	2	0	11:32	快晴	18.4	19.6	8	無し	無し	無し	無し	無し	天浜浜付近
22	37	29	0	140	3	0	11:26	快晴	19.6	19.5	6	無し	無し	無し	無し	無し	材木山池先
23	37	29	0	140	4	0	11:06	快晴	18.8	19.7	7	無し	無し	無し	無し	無し	
24	37	29	0	140	5	0	10:58	快晴	20.2	19.6	7	無し	無し	無し	無し	無し	
25	37	29	0	140	6	0	10:33	快晴	18.5	19.2	8	無し	無し	無し	無し	少し有	
26	37	29	0	140	7	0	10:13	快晴	21.6	19.5	7	無し	無し	無し	無し	少し有	
27	37	29	0	140	8	0	9:49	快晴	18.9	18.9	7	弱い漂臭	無し	無し	無し	無し	
28	37	29	0	140	9	0	9:32	快晴	19.3	19.2	10	弱い漂臭	無し	無し	無し	無し	五万釜山池先付近
29	37	28	20	140	5	36	10:42	快晴	18.1	19.5	7	無し	無し	無し	無し	無し	湖心
30	37	28	0	140	3	0	11:19	快晴	18.5	19.5	7	無し	無し	無し	無し	無し	崎川浜付近
31	37	28	0	140	4	0	11:13	快晴	17.9	19.4	6	無し	無し	無し	無し	少し有	
32	37	28	0	140	5	0	10:52	快晴	18.6	19.5	7	無し	無し	無し	無し	少し有	
33	37	28	0	140	6	0	10:45	快晴	19.1	19.5	6	無し	無し	無し	無し	少し有	
34	37	28	0	140	7	0	10:05	快晴	20.6	19.4	7	無し	無し	無し	無し	少し有	
35	37	28	0	140	8	0	9:58	快晴	16.8	18.9	8	無し	無し	無し	無し	少し有	
36	37	28	0	140	9	0	9:20	快晴	15.6	19.7	11	弱い漂臭	無し	無し	無し	無し	湖崎池先
37	37	27	0	140	4	0	10:18	晴れ	17.0	20.4	9	無し	無し	無し	無し	無し	
38	37	27	0	140	5	0	10:10	晴れ	16.0	20.7	9	無し	無し	無し	無し	少し有	
39	37	27	0	140	6	0	10:03	晴れ	15.1	20.4	9	無し	無し	無し	無し	少し有	
40	37	27	0	140	7	0	9:39	晴れ	15.5	20.3	8	無し	無し	無し	無し	無し	
41	37	27	0	140	8	0	9:31	晴れ	15.0	20.3	9	無し	無し	無し	無し	少し有	
42	37	26	45	140	9	0	9:23	晴れ	14.8	20.2	11	無し	無し	無し	無し	無し	大沢川河口付近
43	37	26	0	140	4	12	10:26	晴れ	16.9	20.5	8	無し	無し	無し	無し	無し	小巻池池先
44	37	26	0	140	5	0	10:33	晴れ	16.9	20.5	10	無し	無し	無し	無し	無し	
45	37	26	0	140	6	0	9:54	晴れ	16.0	20.4	8	無し	無し	無し	無し	無し	
46	37	26	0	140	7	0	9:47	晴れ	15.8	20.3	8	無し	無し	無し	無し	少し有	
47	37	26	0	140	8	0	9:14	晴れ	16.0	20.4	8	無し	無し	無し	無し	無し	
48	37	25	30	140	5	30	10:50	晴れ	17.0	20.5	9	無し	無し	無し	無し	無し	
49	37	25	30	140	6	30	10:56	晴れ	17.0	20.6	9	無し	無し	無し	無し	無し	
50	37	25	30	140	7	30	9:03	晴れ	15.5	20.2	8	無し	無し	無し	無し	無し	
51	37	25	15	140	5	0	10:40	晴れ	17.3	20.5	10	無し	無し	無し	無し	無し	青松浜付近
52	37	24	53	140	7	0	11:05	晴れ	17.8	20.5	10	無し	無し	無し	無し	無し	舟着付近
小黒川 梅の橋	37	32	13	140	5	57	13:55	晴れ	18.8	18.5	無色	無し	無し	無し	無し	無し	
高瀬川 新橋	37	32	13	140	3	51	13:16	晴れ	20.0	16.5	無色	無し	無し	無し	無し	無し	

令和2年度 全湖水面調査分析結果 (調査日 令和2年9月30日)

地点No	大腸菌群数 (MMO-MUG 培地)	大腸菌数 (MMO-MUG 培地)	pH (JIS K 0102 12.1(ガラス 電極法))	EC (JIS K 0102 1.3)	TOC (JIS K 0102 2.2)	気温	水温
単位	MPN/100ml	MPN/100ml	-	mS/m	mg/l	℃	℃
下限值	0	0	-	1	0.5	-	-
湖-01	290	<1	7.09	11.4	0.87	19.7	19.8
湖-02	75	<1	7.09	11.6	0.81	20.1	19.9
湖-03	69	<1	8.30	15.5	1.61	20.8	16.9
湖-04	570	<1	7.20	12.2	0.91	18.8	19.6
湖-05	170	<1	7.19	12.2	0.79	19.6	20.0
湖-06	110	<1	7.13	12.1	0.80	18.5	20.0
湖-07	87	<1	7.25	12.4	0.84	18.3	18.7
湖-08	510	<1	7.16	12.1	0.81	17.8	19.5
湖-09	340	<1	7.14	12.0	0.80	16.9	19.5
湖-10	360	<1	7.18	12.1	0.80	17.5	19.7
湖-11	260	<1	7.18	12.2	0.80	17.2	19.3
湖-12	120	<1	7.05	12.3	0.81	17.3	18.8
湖-13	320	<1	7.12	12.1	0.78	16.2	19.5
湖-14	520	<1	7.12	12.1	0.87	16.0	19.0
湖-15	570	<1	7.14	12.1	0.80	16.8	19.2
湖-16	480	<1	7.12	12.1	0.81	16.5	19.2
湖-17	510	<1	7.11	11.3	0.83	15.8	19.4
湖-18	340	<1	7.14	12.1	0.79	20.5	19.3
湖-19	290	<1	7.05	12.2	0.77	19.5	19.5
湖-20	340	<1	7.10	12.1	0.79	18.0	19.0
湖-21	150	<1	7.13	11.3	0.79	18.4	19.6
湖-22	210	<1	7.17	12.2	0.84	19.6	19.5
湖-23	380	<1	7.14	12.0	0.78	18.8	19.7
湖-24	340	<1	7.18	11.4	0.78	20.2	19.6
湖-25	320	<1	7.11	12.1	0.78	18.5	19.2
湖-26	410	<1	7.17	12.1	0.77	21.6	19.5
湖-27	380	<1	7.11	12.1	0.77	18.2	18.9
地点No	大腸菌群数 (MMO-MUG 培地)	大腸菌数 (MMO-MUG 培地)	pH (JIS K 0102 12.1(ガラス 電極法))	EC (JIS K 0102 1.3)	TOC (JIS K 0102 2.2)	気温	水温
単位	MPN/100ml	MPN/100ml	-	mS/m	mg/l	℃	℃
下限值	0	0	-	1	0.5	-	-
湖-28	410	1	7.08	12.0	0.78	19.3	19.2
湖-29	430	<1	7.13	11.4	0.77	18.1	19.5
湖-30	260	<1	7.18	12.0	0.79	18.5	19.5
湖-31	300	<1	7.10	11.4	0.84	17.9	19.4
湖-32	460	<1	7.11	11.3	0.79	18.6	19.5
湖-33	340	<1	7.02	11.4	0.81	19.1	19.5
湖-34	360	<1	7.09	11.4	0.77	20.6	19.4
湖-35	510	<1	7.13	11.4	0.79	16.8	18.9
湖-36	360	<1	7.13	11.4	0.81	15.6	19.7
湖-37	540	<1	7.10	11.4	0.79	17.0	20.4
湖-38	360	<1	7.10	11.0	0.79	16.0	20.7
湖-39	640	<1	7.10	11.3	0.77	15.1	20.4
湖-40	680	<1	7.08	11.3	0.77	15.5	20.3
湖-41	320	<1	7.10	11.4	0.79	15.0	20.3
湖-42	540	<1	7.11	11.3	0.79	14.8	20.2
湖-43	380	<1	7.09	11.3	0.84	16.9	20.5
湖-44	510	1	7.10	11.3	0.82	16.9	20.5
湖-45	320	<1	7.11	11.3	0.79	16.0	20.4
湖-46	480	<1	7.14	11.4	0.78	15.8	20.3
湖-47	540	<1	7.07	11.3	0.78	16.0	20.4
湖-48	160	<1	7.08	11.3	0.79	17.0	20.5
湖-49	570	<1	7.13	11.2	0.79	17.0	20.6
湖-50	510	<1	7.07	11.3	0.81	15.5	20.2
湖-51	300	<1	7.11	11.3	0.81	17.3	20.5
湖-52	360	<1	7.13	11.5	0.79	17.8	20.5
小黒川 梅の橋	14,000	73	7.92	26.4	1.43	18.8	18.5
高橋川 新橋	3,600	27	7.77	25.0	0.91	20.0	16.5

※ 大腸菌(群)の試験に用いた試薬は、MMO-MUG培地はアスカ純薬株のコリラート「アスカ」QTトレイを使用。

3 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1km*
- ウ 小黒川沖1km*
- 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）

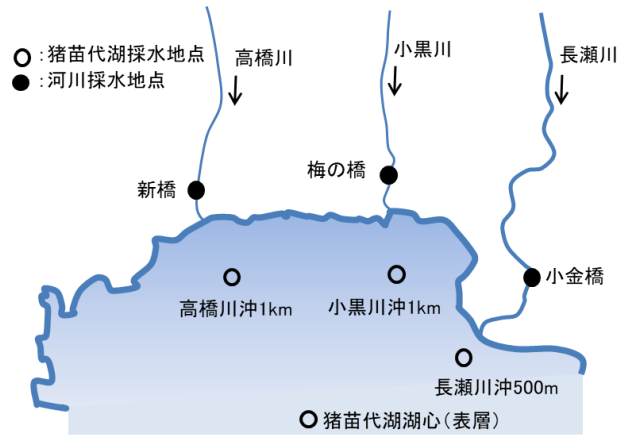


図1 調査地点

※500m付近に近づくことが危険と考えられたため、令和2年度は河川沖1kmで採水した。

4 調査時期

- (1) 採水及び現地調査 令和2年10月20日
- (2) 生分解試験 令和2年10月20日～令和3年1月28日

5 調査項目

(1) 現地調査項目

気温、水温、透明度（透視度）、色相、臭気、濁り

(2) 水質分析項目

pH、EC、BOD、COD、溶存態 COD (DCOD)、TOC、溶存態 TOC (DOC)、SS、T-N、溶存態 T-N (DT-N)、NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、T-P、溶存態 T-P (DT-P)、PO₄-P、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	30 日及び 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：イオン電極法
- (2) EC：交流二電極法
- (3) BOD（生物学的酸素要求量）：よう素滴定法
- (4) COD（化学的酸素要求量）：100℃における過マンガン酸カリウム分解測定法
- (5) 溶存態 COD（DCOD）：ろ過^{*}後、100℃における過マンガン酸カリウム分解測定法
- (6) 懸濁態 COD（PCOD）：「COD 測定値」－「DCOD 測定値」
- (7) TOC（全有機体炭素）：燃焼酸化－赤外吸収式 TOC 自動計測法
- (8) 溶存態 TOC（DOC）：ろ過^{*}後、燃焼酸化－赤外吸収式 TOC 自動計測法
- (9) 懸濁態 TOC（POC）：「TOC 測定値」－「DOC 測定値」
- (10) T-N（全窒素）、T-P（全りん）、PO₄-P（オルトリン酸態りん）：分光光度法
- (11) 溶存態 T-N（DT-N）、溶存態 T-P（DT-P）：ろ過^{*}後、分光光度法
- (12) 懸濁態 T-N（PT-N）：「T-N 測定値」－「DT-N 測定値」
- (13) 懸濁態 T-P（PT-P）：「T-P 測定値」－「DT-P 測定値」
- (14) 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）：イオンクロマトグラフ法
- (15) SS：重量法
- (16) UV260：波長 260nm の紫外吸収光度（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（(5)、(8) 及び (11)）には 450℃で約 3 時間加熱後の WhatmanGF/B ろ紙を使用した。

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。長瀬川上流の水力発電所の放流がある年は、長瀬川の水量が通常時より数倍増加するが、今年度の採水日には放流はなかった。（平成 27～29 年度は放流中の採水であった。）

なお、前述のとおり、今回の調査では猪苗代湖の水位が低く小黒川沖 500m 及び高橋川沖 500m に調査船が近づくことが出来なかったため、両地点とも約 1km 沖での採水となった。

- (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

各地点における BOD、COD 及び TOC 濃度等を図 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る。両者ともに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 0.8mg/L で、その他の地点は全て検出下限値（0.5mg/L）未満であった。

COD は、湖心及び長瀬川沖 500m が 1.0mg/L、高橋川沖 1km 及び小黒川沖 1km が 1.5mg/L、長瀬川（小金橋）が 1.2mg/L と、湖心に近い値であった。これに対し、高橋川（新橋）及び小黒川（梅の橋）はいずれも 2.3mg/L と高い値を示した。

また、COD の溶存態の割合（DCOD/COD）は、河川 3 地点が 65～78%であり、猪苗代湖湖内の 4 地点は 86%以上であった。

TOC は、湖心が 0.76mg/L、河川沖の 3 地点は 0.77～0.81mg/L と湖心と同程度、長瀬川（小金橋）は 0.42mg/L と湖心より低い値を示した。一方、高橋川（新橋）は 0.87mg/L、小黒川（梅の橋）は 1.17mg/L と湖心よりやや高い値を示した。

また、TOC の溶存態の割合（DOC/TOC）は、いずれの地点でも 90%以上と高い値を示した。

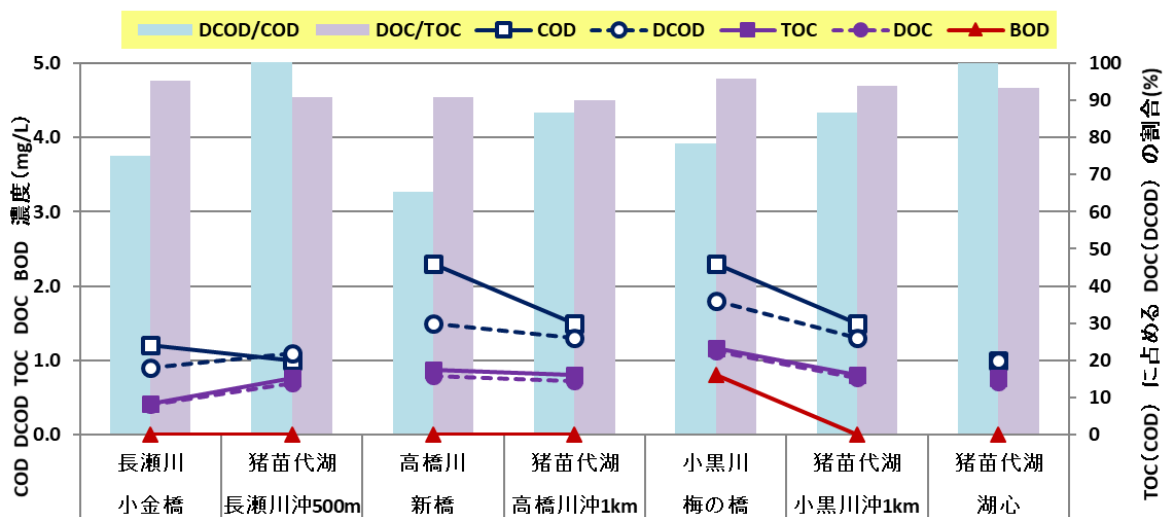


図2 各地点におけるBOD、COD、TOC等濃度及び溶存態の割合

(2) 猪苗代湖及び各河川における窒素及びリンの結果について

各地点における T-N 及び T-P 等の濃度等を図 3、4 に示す。

T-N は、猪苗代湖の湖心及び河川沖 3 地点が 0.08～0.10mg/L であったが、河川の長瀬川（小金橋）は 0.27mg/L、高橋川（新橋）は 0.54mg/L、小黒川（梅の橋）0.52mg/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、T-N の溶存態の割合（DT-N/T-N）は 65～89%で、多くは溶存態で存在していた。長瀬川（小金橋）は 89%で例年より高く、高橋川（新橋）は 65%と例年より低かった。

NO₂-N 及び NH₄-N は全地点で定量下限値未満 (<0.05mg/L) であった。NO₃-N は、長瀬川（小金橋）、高橋川（新橋）及び小黒川（梅の橋）がそれぞれ 0.18、0.37 及び 0.46mg/L で、各河川沖は 0.05mg/L 又は 0.05mg/L 未満で、湖心の 0.05mg/L と同程度であった。

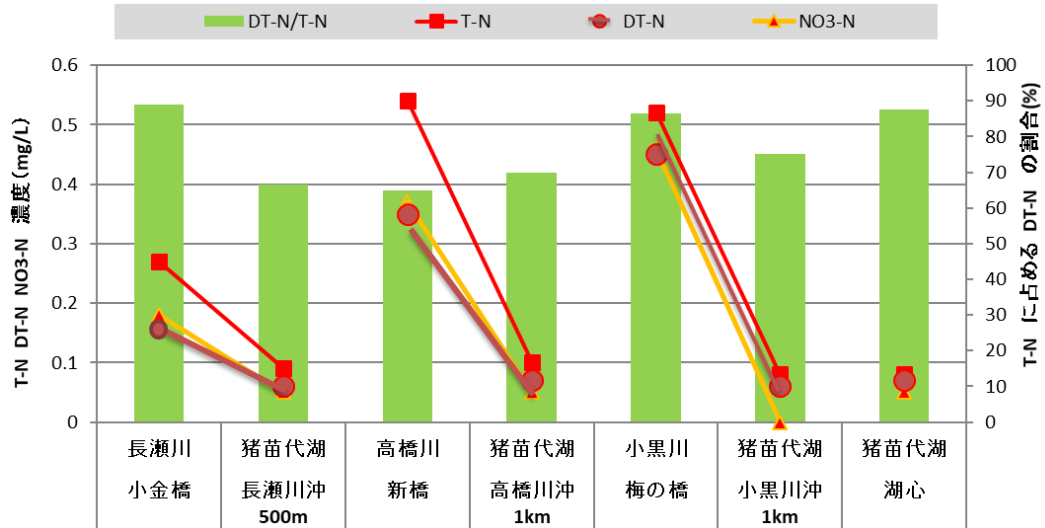


図3 T-N等の濃度及び溶存態の割合

T-Pは、湖心及び各河川沖は定量下限値未満 (<0.003mg/L)であったが、河川では小黒川(梅の橋)が0.120mg/L、長瀬川(小金橋)が0.015mg/L、高橋川(新橋)が0.033mg/Lと、過去の調査と同程度の値で検出された。

また、T-Pの溶存態の割合(DT-P/T-P)は、河川3地点のうち長瀬川(小金橋)は0%、他の2地点も42~58%と低い値を示し、これは過去の調査と同様で、溶存態の割合が高いCOD、TOC、T-Nとは異なっていた。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等の金属イオンにリンが吸着し懸濁態(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。

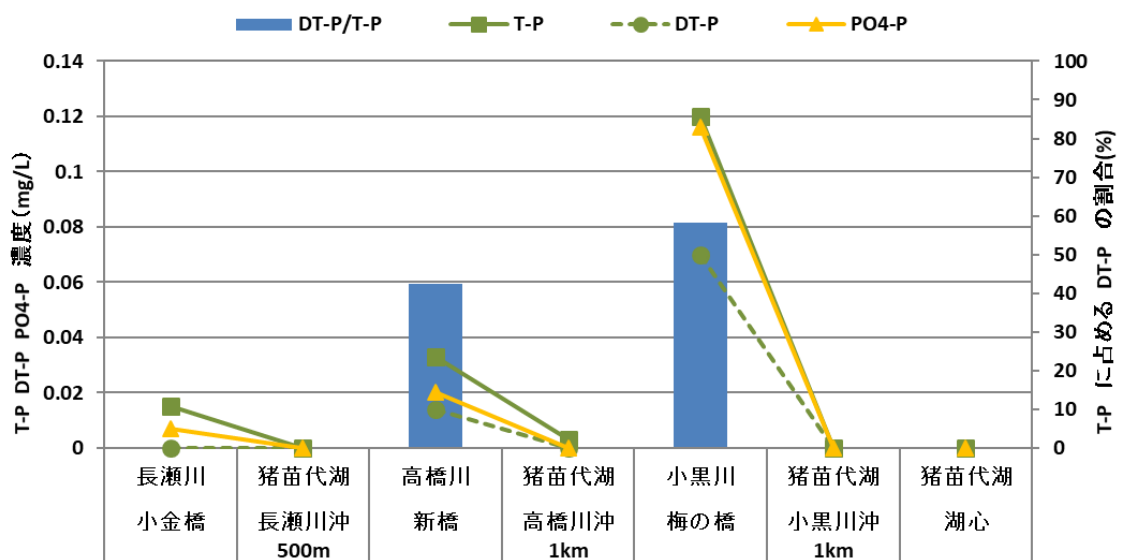


図4 T-P等の濃度及び溶存態の割合

(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。令和 2 年度の UV260/DOC 比及び DOC 濃度を図 5、平成 26 年度から令和 2 年度の UV260/DOC 比及び流量を図 6 に示す。

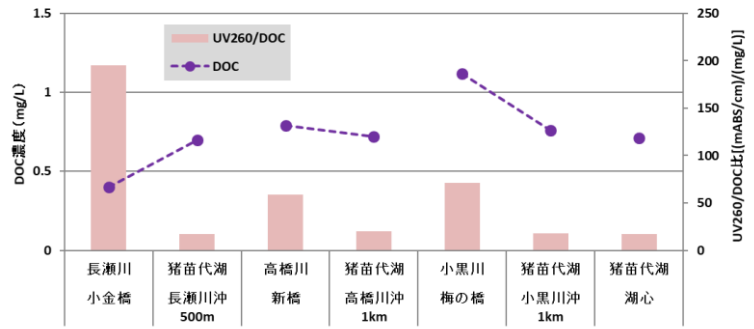
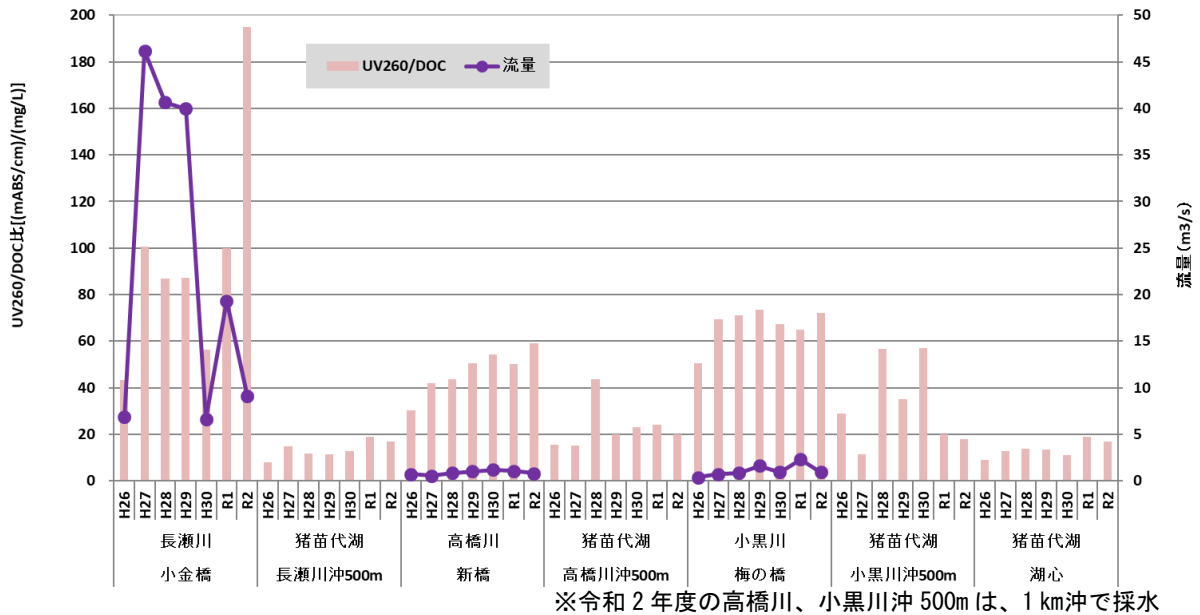


図 5 UV260/DOC 比及び DOC 濃度

令和 2 年度の UV260/DOC 比

は、湖心及び長瀬川沖 500m で 17 [(mABS/cm)/(mg/L)]、小黒川沖 1km で 20 [(mABS/cm)/(mg/L)]、高橋川沖 1km で 18 [(mABS/cm)/(mg/L)] であった。これらは過去の調査結果に近いが、やや高い値で、既報告の内部生産由来とされる値 (12 [(mABS/cm)/(mg/L)])¹⁾ とほぼ同様であった。

一方、河川では高橋川（新橋）及び小黒川（梅の橋）は、59 [(mABS/cm)/(mg/L)] 及び 72 [(mABS/cm)/(mg/L)] と過去調査と同様に高値を示し、外来性有機物由来の可能性が考えられた。長瀬川（小金橋）は 195 [(mABS/cm)/(mg/L)] と、過去の調査と比較して高い値を示した。



※令和 2 年度の高橋川、小黒川沖 500m は、1 km 沖で採水

図 6 平成 26 年度から令和 2 年度の UV260/DOC 比及び流量

(4) 生分解試験結果について

ア 難分解性有機物について

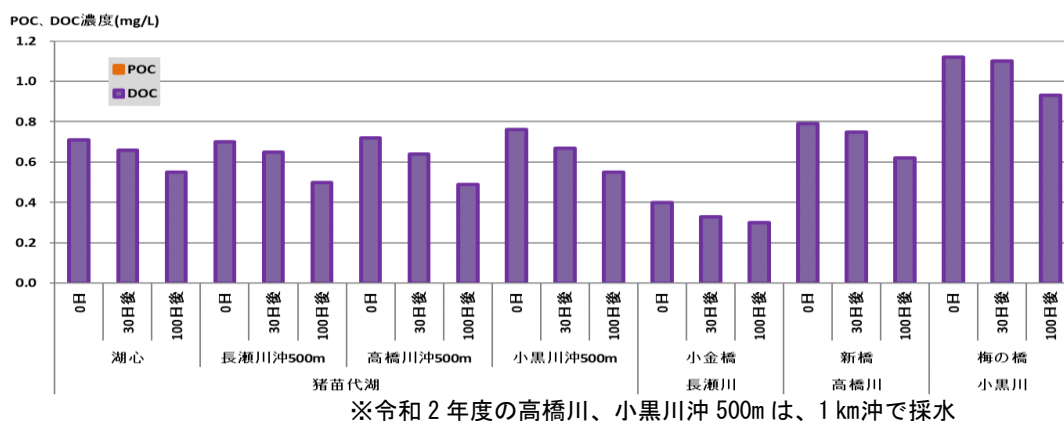
各調査地点の生分解試験（0日（開始前）、30日後、100日後）のDOC及びPOC濃度の変化を図7に、開始前のDOCに対する生分解試験30日後及び100日後のDOCの割合を図8に示す。

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、併せて30日後の試験も実施した。

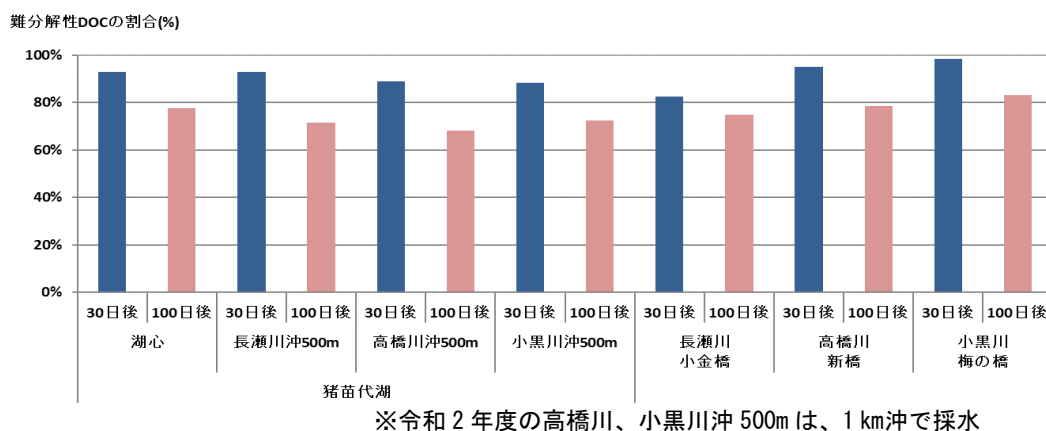
100日後の残存DOC濃度については、湖心及び河川沖3地点は0.49～0.55 mg/Lを示し、河川では長瀬川（小金橋）が0.30mg/Lであるのに対し、高橋川（新橋）が0.62mg/L、小黑川（梅の橋）が0.93mg/Lとやや高い値を示した。

生分解100日後の難分解性DOCの割合（生分解開始前に対する割合）は、湖心及び各河川沖では68～71%であるのに対し、各河川では78～83%と過去の調査結果と同様に難分解性DOCの割合が高かった。

なお、生分解過程を観察するために実施した30日後のDOCの割合は、湖心及び各河川沖が88～93%で、各河川が85～98%と、過去の調査と同様に30日経過後にも有機物の分解が認められ、30日間に分解される易分解性有機物は平均して30%、少ないものでは5%程度であったため、難分解性有機物の評価には100日間の生分解が必要なものと考えられた。



※令和2年度の高橋川、小黑川沖500mは、1km沖で採水
図7 生分解試験によるDOC濃度等の変化



※令和2年度の高橋川、小黑川沖500mは、1km沖で採水
図8 生分解試験30日後及び100日後の難分解性DOCの割合

イ 生分解後の UV260/DOC 比について

生分解試験における UV260/DOC 比及び DOC 濃度を図 9 に示す。

100 日生分解後の UV260/DOC 比について、全ての地点で減少が確認された。また、土壌等由来と考えられる小黑川（梅の橋）、高橋川（新橋）及び長瀬川（小金橋）の有機物についてはより多く分解したことが確認された。長瀬川（小金橋）は、UV260/DOC 比が 100 日後も高かった昨年の挙動とは異なり、30 日後、100 日後には大きく低下した。

一般的に、微生物による生分解によって、易分解性で UV260/DOC 比の低い有機物は減少し、相対的に UV260/DOC 比の高いフミン物質等の難分解性有機物の比率が増加することで、全体として UV260/DOC 比は増加する又はほぼ変化しないと報告されている^{1),2)}。しかしながら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り、今回の調査でも同様の傾向であった。

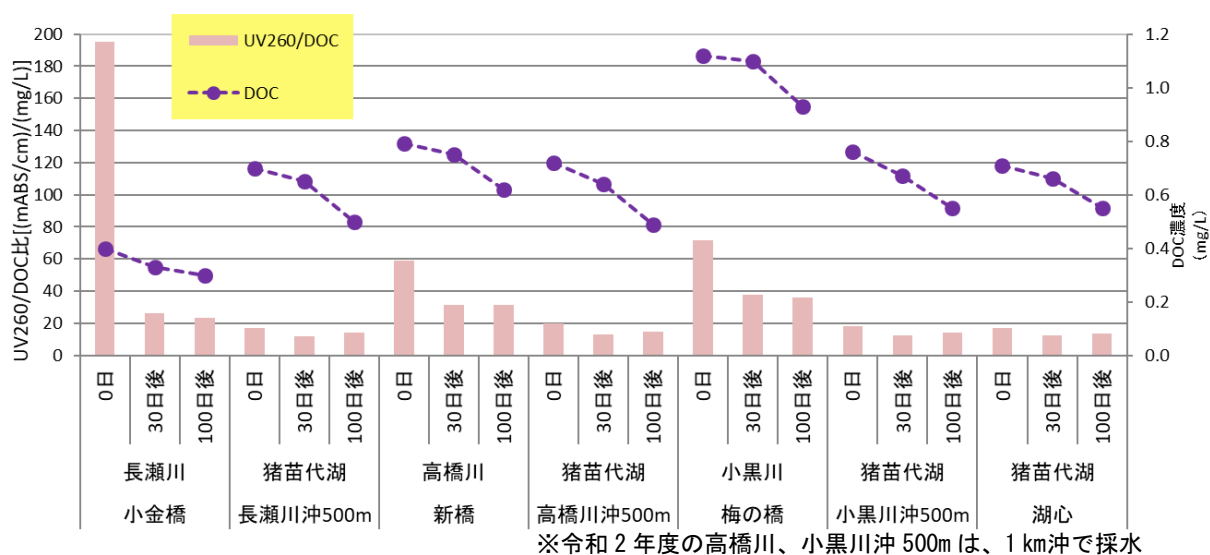


図 9 猪苗代湖及び各河川における生分解試験における UV260/DOC 等の変化

8 まとめ

- (1) TOC は、湖心及び各河川沖に対し、長瀬川（小金橋）は低い値を、小黑川（梅の橋）、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た。高橋川及び小黑川においては生活排水や水田排水等の影響で高い値を示したと推察された。なお、小黑川沖 1km は過去に高い値を示すことがあったが、今年度は湖心と同程度で、採水地点が沖合約 1km と河川の影響が少ない地点であったと考えられた。
- (2) 難分解性有機物の主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、難分解性有機物の由来は猪苗代湖湖内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 地点は外来性有機物由来と考えられた。
- (3) 生分解試験の結果、湖心及び各河川沖の難分解性 DOC は約 7 割で、流入河川では 8 割程度であり、昨年度とほぼ同様であった。

また、難分解性有機物の割合は、琵琶湖や霞ヶ浦での調査結果¹⁾ とほぼ同様であり、猪苗代湖固有の特徴は認められなかった。

- (4) 生分解後 100 日後の UV260/DOC 比は、全ての地点において減少し、長瀬川（小金橋）に

において特に大きな減少がみられた。

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 今井章夫 松重一夫 井上隆信 小澤秀明

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	高橋川 新橋	小黒川 梅の橋
	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 1km	小黒川沖 1km			
採取水深(m)	表層	表層	表層	表層	表層	表層	表層
調査年月日	R2.10.20						
採水時間	9:17	9:40	10:02	10:24	9:18	10:50	10:10
天候(前日)	くもり						
天候(当日)	くもり	くもり	くもり	晴れ	くもり	くもり	くもり
気温(℃)	10.5	11.0	11.3	15.4	12.4	14.2	13.5
水温(℃)	16.5	16	13.5	16.5	10.2	11.5	12.2
透明(透視)度(m)	13.1	12.30	>0.9	>1.8	>1.0	>1.0	>1.0
水色(フォーレル・ウーレ)	8	8	8	11	—		
色相	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
臭気	無臭	無臭	無臭	川藻臭	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)	—				9.07	0.78	0.95

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

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 1km	小黒川沖 1km	小金橋	新橋	梅の橋
採取水深(m)	表層						
調査年月日	R2年10月20日						
pH	7.0	7.0	7.1	7.1	3.6	7.6	7.7
EC μ S/cm	110	111	111	114	413	244	250
BOD mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.8
COD mg/L	1.0	1.0	1.5	1.5	1.2	2.3	2.3
D-COD mg/L	1.0	1.1	1.3	1.3	0.9	1.5	1.8
P-COD mg/L	<0.1	<0.1	0.2	0.2	0.3	0.8	0.5
TOC mg/L	0.76	0.77	0.80	0.81	0.42	0.87	1.17
DOC mg/L	0.71	0.70	0.72	0.76	0.40	0.79	1.12
POC mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
T-N mg/L	0.08	0.09	0.10	0.08	0.27	0.54	0.52
DT-N mg/L	0.07	0.06	0.07	0.06	0.24	0.35	0.45
PT-N mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.19	0.07
NO3-N mg/L	0.05	0.05	0.05	<0.05	0.18	0.37	0.46
NO2-N mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NH4-N mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T-P mg/L	<0.003	<0.003	0.003	<0.003	0.015	0.033	0.120
DT-P mg/L	-	-	<0.003	-	<0.003	0.014	0.070
PT-P mg/L	<0.003	<0.003	0.003	<0.003	0.015	0.019	0.050
PO4-P mg/L	-	-	<0.003	-	0.007	0.020	0.116
SS mg/L	<1	<1	<1	<1	3	5	3
UV260 ABS/cm	0.0121	0.0120	0.0144	0.0137	0.0781	0.0466	0.0801
UV260/DOC (mABS/cm)/(mg/L)	17	17	20	18	195	59	72

猪苗代湖生分解試験結果

調査地点	猪苗代湖				猪苗代湖				猪苗代湖				猪苗代湖									
	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 1km	小黒川沖 1km	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 1km	小黒川沖 1km	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 1km	小黒川沖 1km	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 1km	小黒川沖 1km						
採取水深(m)	bl																					
調査年月日	R2年10月20日																					
生分解試験日数	0日目	30日後	100日後	0日目													100日後 (R3年1月28日)					
容量 mL	1000	995	973	1000	1000	1000	1000	1000	1000	995	996	994	997	996	992	975	987	960	987	971	981	970
pH	6.2	6.1	6.2	7.0	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	3.5	8.0	8.0	6.9	7.0	7.1	7.1	3.4	8.0	8.0
EC μ S/cm	0	1.0	1.0	111	111	111	114	413	244	250	110	115	430	244	254	109	116	118	113	430	247	264
TOC mg/L	0.04	0.07	0.08	0.76	0.77	0.80	0.81	0.42	0.87	1.17	0.69	0.66	0.68	0.38	0.79	0.59	0.52	0.54	0.32	0.65	0.97	
DOC mg/L	0.04	0.08	0.09	0.71	0.70	0.72	0.76	0.40	0.79	1.12	0.67	0.65	0.34	0.76	1.11	0.57	0.51	0.52	0.31	0.64	0.96	
UV260 ABS/cm	0.0001	0.0013	0.0011	0.0121	0.0120	0.0144	0.0137	0.0781	0.0466	0.0801	0.0082	0.0080	0.0088	0.0235	0.0421	0.0076	0.0072	0.0074	0.0074	0.0198	0.0347	

生分解試験結果(容量補正有り)

は計算式による

調査地点	猪苗代湖				猪苗代湖				猪苗代湖				猪苗代湖									
	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 1km	小黒川沖 1km	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 1km	小黒川沖 1km	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 1km	小黒川沖 1km	湖心	長瀬川沖 500m	高橋川沖 1km	小黒川沖 1km						
採取水深(m)	bl																					
調査年月日	R2年10月20日																					
生分解試験日数	0日	30日	100日	0日目													100日後 (R3年1月28日)					
容量 mL	1000	995	973	1000	1000	1000	1000	1000	1000	995	996	994	997	996	992	975	987	960	987	971	981	970
pH	6.2	6.1	6.2	7.0	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	3.5	8.0	8.0	6.9	7.0	7.1	7.1	3.4	8.0	8.0
EC μ S/cm	0	0	0	110	111	111	114	413	244	250	110	114	428	243	251	106	114	113	111	417	242	256
TOC mg/L	0.04	0.06	0.07	0.76	0.77	0.80	0.81	0.42	0.87	1.17	0.68	0.65	0.37	0.78	1.04	0.57	0.51	0.51	0.31	0.63	0.94	
DOC mg/L	0.04	0.07	0.08	0.71	0.70	0.72	0.76	0.40	0.79	1.12	0.66	0.64	0.33	0.75	1.10	0.55	0.50	0.49	0.30	0.62	0.93	
POC mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
UV260 ABS/cm	0.0001	0.0012	0.0010	0.0120	0.0144	0.0137	0.0137	0.0781	0.0466	0.0801	0.0081	0.0079	0.0083	0.0087	0.0417	0.0074	0.0071	0.0071	0.0071	0.0194	0.0336	
UV260/DOC (mg/L)	3	17	13	17	20	18	195	59	72	72	12	13	26	31	38	13	14	14	24	31	36	