

平成29年度秋田県保健環境業務研究発表会

平成29年夏季に見られた田沢湖の水質変化について

小林 渉 石垣 修

1. はじめに

秋田県仙北市に位置する田沢湖は、十和田湖、八郎湖と並び本県の三大湖沼のひとつとして数えられており、最大水深423mは日本一の深さを誇っている。また、神秘の湖とも呼ばれる田沢湖を象徴する瑠璃色の湖面は、本県の重要な観光資源にもなっている。しかし、平成29年夏季に湖面が一時緑色に変色し、水質調査の結果にも変化が見られた。本発表では、県が実施した水質調査結果により、平成29年に起こった田沢湖の水質変化について報告する。

2. 調査内容

県は、公共用水域測定計画に基づき、田沢湖の水質調査を実施している。調査地点は、湖心、相内潟、春山、潟尻、田子ノ木の5地点であり（図1）、4月から11月にかけて月1回、計8回の調査を行っている。本発表では、水質調査結果の中から、有機汚濁の指標とされる化学的酸素要求量（COD）、植物プランクトン量の指標とされるクロロフィル-a（Chl-a）、植物プランクトンの増殖に必要な栄養塩量の指標として全窒素（T-N）及び全リン（T-P）のほか、透明度、浮遊物質（SS）、水素イオン濃度（pH）、色相に着目し、湖心を代表地点として、平成24年から平成28年までの直近5年間の調査結果と平成29年の調査結果を比較した。なお、SSを除く各項目における報告下限値未満の値は、報告下限値としてグラフを作成した。

3. 結果

田沢湖湖心における各項目の調査結果は以下のとおりであった。

3.1 COD

CODの水質環境基準は1mg/L以下であるが、直近5年間は、概ね報告下限値である0.5mg/L未満で推移していた。平成29年も4月から8月にかけては同様に0.5mg/L未満であったが、9月に0.8mg/Lと上昇した（図2）。

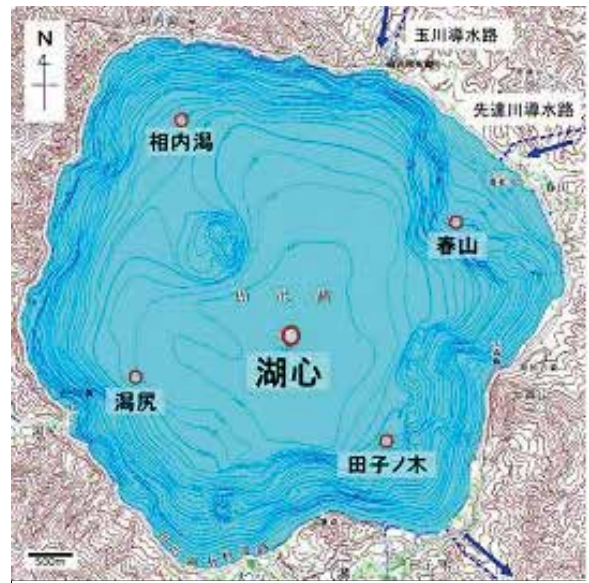


図1 田沢湖の調査地点

3.2 Chl-a

直近5年間は、概ね報告下限値である0.5μg/L未満で推移しており、平成29年も4月から8月にかけては0.5μg/L未満であった。しかし、9月に3.4μg/Lと急激に増加した（図2）。

3.3 T-N

直近5年間は0.11mg/L～0.29mg/Lで推移していた。平成29年は0.16mg/L～0.26mg/Lとなり、ほぼ例年どおりであった（図3）。

3.4 T-P

直近5年間は概ね報告下限値である0.003mg/L未満で推移しており、平成29年も4月から7月にかけては0.003mg/L未満であった。しかし、8月に0.005mg/L、9月に0.004mg/Lと上昇した（図3）。

3.5 透明度

直近5年間は7.0m～19.9mで推移しており、平成29年も4月から7月にかけては概ね例年どおりの9.1m～13.2mという結果だった。しかし、8月に4.1m、9月には3.5mと急激に低下した（図4）。

3.6 SS

SSの水質環境基準は1 mg/L 以下であるが、直近5年間は、概ね報告下限値である1 mg/L 未満で推移していた。平成29年も4月から7月にかけては1 mg/L 未満であったが、8月に1.4 mg/L、9月には2.8 mg/L となった（図5）。なお、図5では、下限値処理する前の生データをプロットした。

3.7 pH

pHの水質環境基準は6.5 以上 8.5 以下であるが、直近5年間は、4.9～5.4 の範囲で推移していた。平

成29年は5.2～5.6 と直近5年間と比較して全体的にやや高めの傾向を示した（図6）。

3.8 色相

色相は、水色標準液を用いて目視で測定している。水色標準液は、1～21 番に分かれており、1 番が深い青で、番号が大きくなるに従い、緑、黄緑、薄茶、茶へと変化する。直近5年間は1 番～4 番で推移していたが、平成29年は、8月に5 番となり、9月及び10月には6 番と、やや緑色を呈した（図7）。

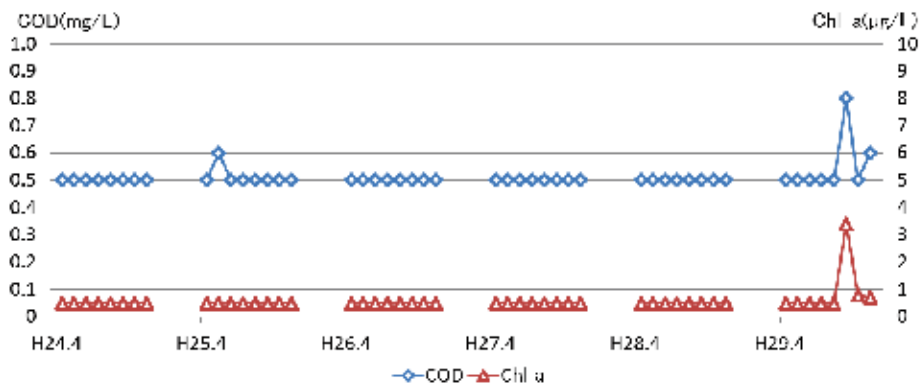


図2 田沢湖（湖心）のCOD 及びChl-a の経月変化（H24.4～H29.11）

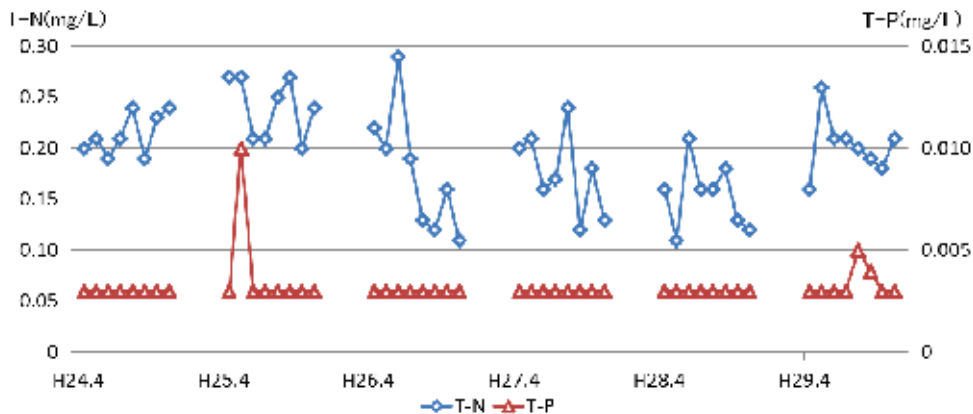


図3 田沢湖（湖心）のT-N 及びT-P の経月変化（H24.4～H29.11）

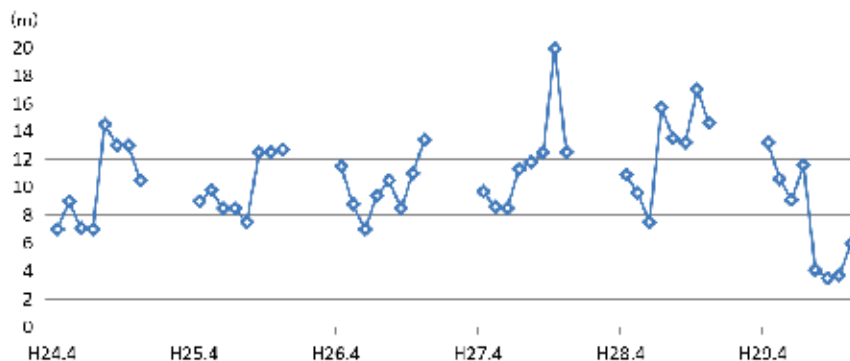


図4 田沢湖（湖心）の透明度の経月変化（H24.4～H29.11）

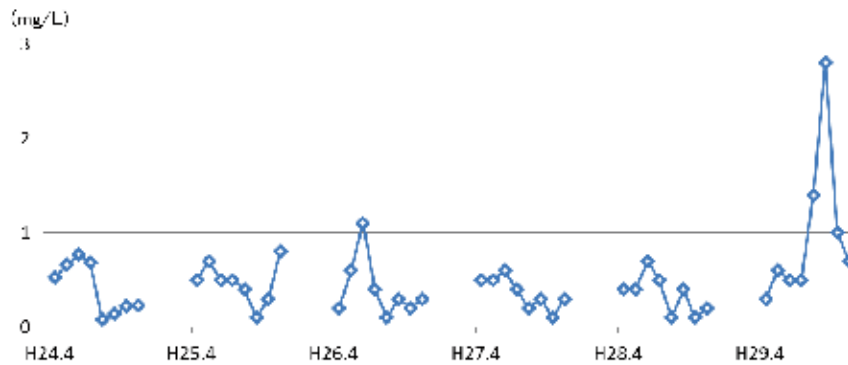


図5 田沢湖（湖心）のSSの経月変化（H24.4～H29.11）

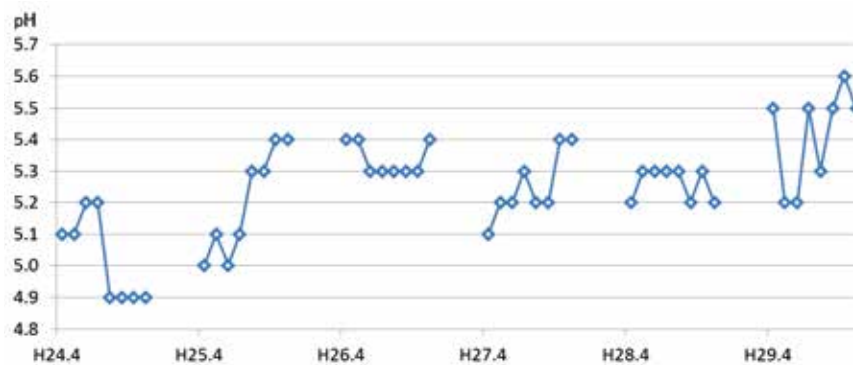


図6 田沢湖（湖心）のpHの経月変化（H24.4～H29.11）

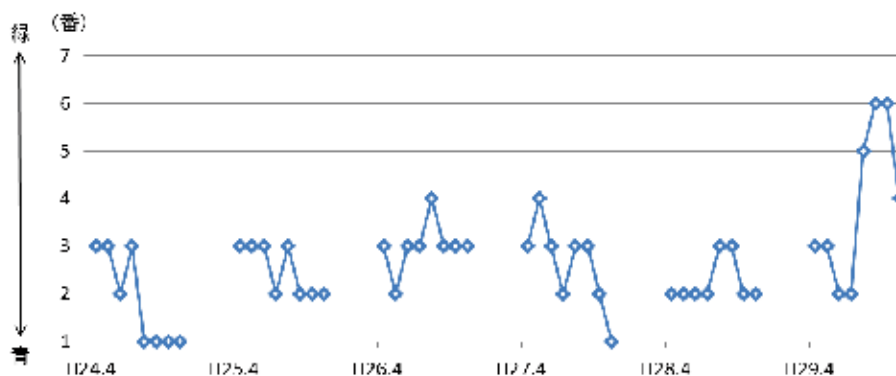


図7 田沢湖（湖心）の色相の経月変化（H24.4～H29.11）

4. 考察

平成29年は、7月下旬及び8月下旬に県内が記録的な大雨に見舞われ、田沢湖における月別の日降水量は、平成29年7月23日が気象庁観測史上第3位の153.5 mm、8月22日が第6位の130.5 mmを記録した¹⁾。この大雨によって多量の土砂や濁水等が湖内に流入したことが水質変化の一因であると推測される。

8月にSSが1.4 mg/Lと増加、透明度が4.1 mと低下し、色相は5番を記録した。これは、7月下旬の

大雨により、粒子状物質が増加したことで光の透過が阻害されたことが要因であると推測される。また、8月にT-Pが0.005 mg/Lと増加したが、これは流入した土砂等に含まれるリンが湖内に供給されたためと推測される。

9月は、Chl-aが3.4 µg/Lと大幅に増加したことから、植物プランクトンの急激な増殖が示唆され、CODも0.8 mg/Lと上昇した。また、SSが2.8 mg/Lと増加し、透明度が3.5 mと低下、色相は6番を記録した。9月の田沢湖内は、大雨に伴う土砂や濁水

等の流入による8月からの燐の供給に加え、近年と比較して pH が高めであったことが重なり、植物プランクトンの増殖が可能な環境になったと推測される。このため、Chl-a の増加とそれに伴う COD の上昇が見られたと考えられる。この結果は、田沢湖における COD 上昇には、Chl-a に反映される植物プランクトン量が関与し、その増殖を制限する要因は pH 及び燐であると推測した過年度の報告²⁾と一致した。平成29年の pH が、近年と比較して高めであった要因としては、玉川源泉の酸度が近年低下傾向にあることや大雨によって水量が増大したこと等が可能性として考えられるが、明確にはわかっていない。また、7月下旬に引き続き、8月下旬の大雨によってさらに土砂や濁水等が流入したことに加え、前述のとおり植物プランクトンが急激に増殖したことが要因となって、さらなる SS の増加及び透明度の低下、並びに色相の変化が見られたと推測される。

10月は、Chl-a が 0.8 mg/L と減少し、COD も 0.5 mg/L と低下した。また、SS が 1.0 mg/L と減少、透明度が 3.7 m とわずかに改善し、色相は 6 番であった。10月は、大雨による土砂等の流入がなくなったため、SS の増加及び植物プランクトンの増殖が抑えられたと考えられる。また、透明度がわずかにしか

改善せず、色相も 6 番のままであったのは、この時点では粒子状物質の沈降がまだ完全ではなく、表層より深いところには依然として多くの粒子状物質が拡散していたためと推測される。

5. まとめ及び今後の課題

平成29年は、田沢湖の湖面が一時緑色に変色し、水質にも変化が見られた。変化は、夏季に見られたことから、その要因として7月下旬及び8月下旬の記録的な大雨の影響が考えられるが、明確にはわかっていない。本事例は、ひとつのきっかけで湖内環境が大きく変化する得ることを示唆する貴重な事例となった。今後は、湖内環境の変化とその要因にも目を向けた調査研究を進めることが必要であると考え

参考文献

- 1) 気象庁：過去の気象データ検索：
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- 2) 生魚利治：田沢湖の COD 及び全窒素濃度の変動要因に関する一考察, 秋田県健康環境センター年報, 9, 2013, 95-99.