

公共用水域水質調査事業

八郎湖水質の月別の経年変化について

生魚利治

八郎湖の水質の推移をより詳細に把握するための基礎データとして、本県が実施する公共用水域水質調査結果を用いて、昭和59年度から令和2年度までの計36年間の月別にCOD、T-N、T-Pの経年変化をまとめ、各項目の年平均値の経年変化と比較した。その結果、項目毎に月別の経年変化を比較すると、月によってその傾向が異なり、特定の月の変動や値が年平均値の経年変化に影響を及ぼしていると考えられた。また、野石橋の各項目の結果から、西部承水路で実施している水の流動化促進事業の効果が確認された。

1. はじめに

八郎湖は、かつて海跡汽水湖であった八郎潟の干拓によって残存した「調整池」、「東部承水路」及び「西部承水路」から構成される淡水湖である。八郎湖には、およそ20の中小河川が流入し、そのほとんどは湖の東岸に注ぐ。

湖水は、干拓地である大潟村及び隣接市町の農業用水として利用されている。特にかんがい期の湖水は、大潟村内の農業用水として導水・利用した後に、幹線排水路及び排水機場を経て再び八郎湖へと排水されるが、その一部は大潟村内に導水されるといった、循環利用がされている。このため、湖水の富栄養化が進行している。

環境基準点には、湖心（調整池）、大潟橋（東部承水路）、野石橋（西部承水路）の3地点（図1）が設定されている。環境基準は、湖沼A類型（化学的酸素要求量（以下、COD）3 mg/L 以下）及びIV類型（全窒素（以下、T-N）0.6 mg/L 以下、全リン（以下、T-P）0.05 mg/L 以下）が当てはめられている。

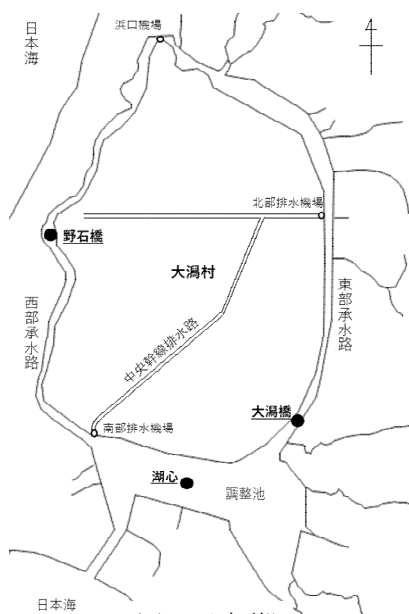


図1 八郎湖

八郎湖の水質の経年変化は、各年度の75%値や平均値を用いた報告がされている¹⁾。一方、1年間のCOD、T-N及びT-Pの月別平均値（図2、3）は、いずれの項目も6月から8月にかけて増加し、以降は減少するという特徴があるが、月別に経年変化をまとめた報告例は少ない。

そこで本報告では、八郎湖の水質をより詳細に把握するための基礎データとして、COD、T-N及びT-Pの月別の経年変化をまとめた。

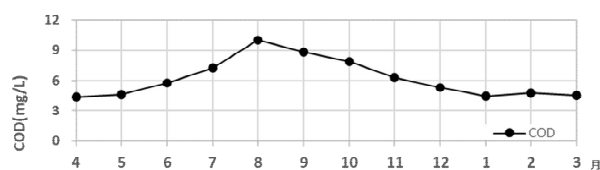


図2 湖心におけるCODの

平成23年から令和2年の月別平均値

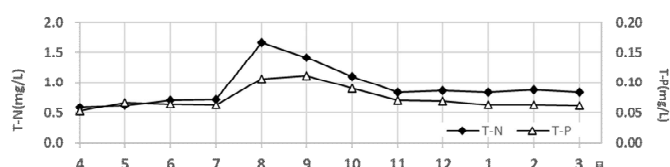


図3 湖心におけるT-N及びT-Pの

平成23年から令和2年の月別平均値

2. 方法

本県が実施する公共用水域水質調査の結果を用いて、昭和59年度から令和2年度までの計36年間のCOD、T-N及びT-Pについて、各年度の平均値及び月別の経年変化をまとめ比較した。

水深別の調査が実施されている湖心及び大潟橋のCODは全層の平均値を用いた。T-N及びT-Pは各環境基準点とも表層水の結果を用いた。なお、同月に2回以上の調査結果が報告されている場合は、その平均値を当該月の値とした。また、湖心の各項目の年平均値は、湖面結氷等により調査が実施できなかった年度が複数あることから、4月から12月及び3月の計10か月から算定した値を採用した。

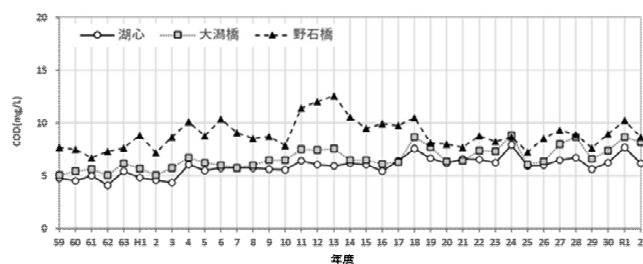


図4 COD 平均値の経年変化※

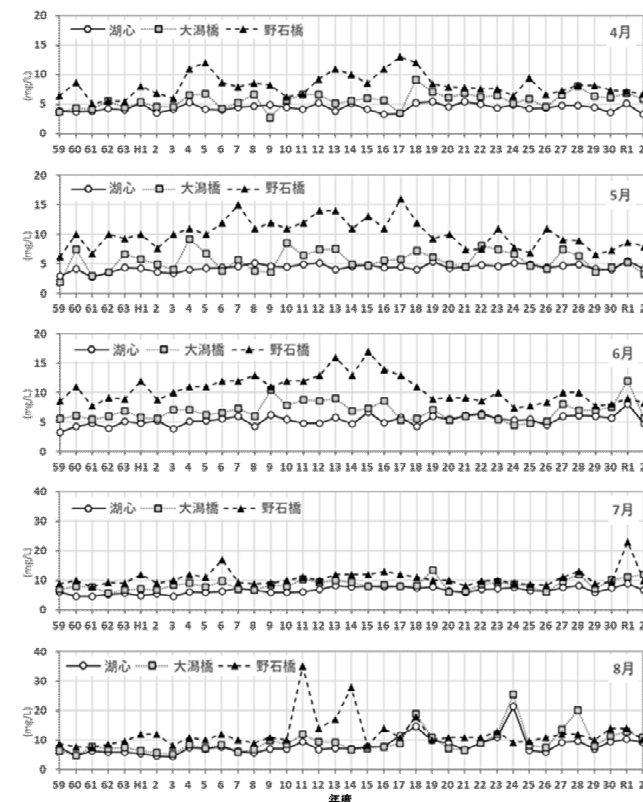


図5 月別のCODの経年変化※

※ 軸の最大値は、図4の平均値、図5の4月から6月及11月から3月は20mg/L、図5の6月から10月は40 mg/L

3. 結果

3.1 COD

3.1.1 湖心

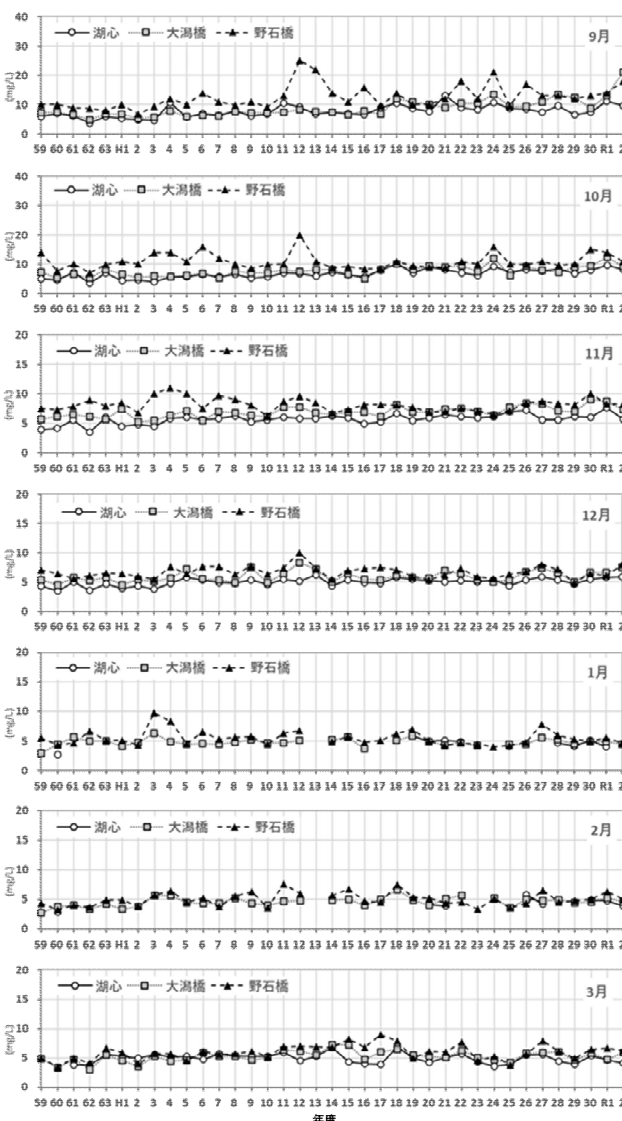
平均値の経年変化(図4)は、昭和59年度から増加傾向にあり、その増加の割合は10年間あたり0.6 mg/L程度である。

月別の経年変化(図5)は、昭和59年度以降、から4月から6月及び11月から3月は、概ね5 mg/Lの横ばいで推移している。一方、7月から10月は10年間あたり1 mg/L程度の割合で増加傾向にある。

3.1.2 大潟橋

平均値の経年変化は、昭和59年度から増加傾向にあり、その増加の割合は10年間あたり0.7 mg/L程度である。

月別の経年変化では、昭和59年度から4月から6月及び12月から3月は、月によって年度間の変動は



大きい、概ね5 mg/Lの横ばいで推移している。一方、7月から10月は10年間あたり1から2 mg/L程度の割合で増加する傾向にある。

3.1.3 野石橋

平均値の経年変化は、昭和59年度から平成13年度まで増加傾向にあったが、その後平成19年度にかけて減少し、以降は10年間で1 mg/L程度の割合で再び増加する傾向にある。

月別の経年変化では、4月は平成18年度まで、5月は平成17年度まで、6月は平成15年度まで増加傾向にあったがその後減少し、平成19年度以降は、8 mg/L程度の横ばいで推移している。昭和59年度以降は、12月から3月で概ね5 mg/Lの横ばいで推移しており、7月から10月は湖心及び大潟橋よりも年度間の変動が大きいものの、10年間で1 mg/L程度の割合で増加する傾向にある。

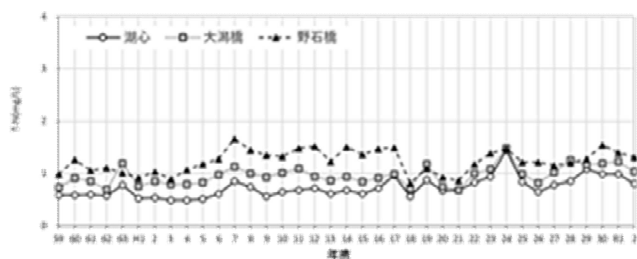


図6 T-N 平均値の経年変化※

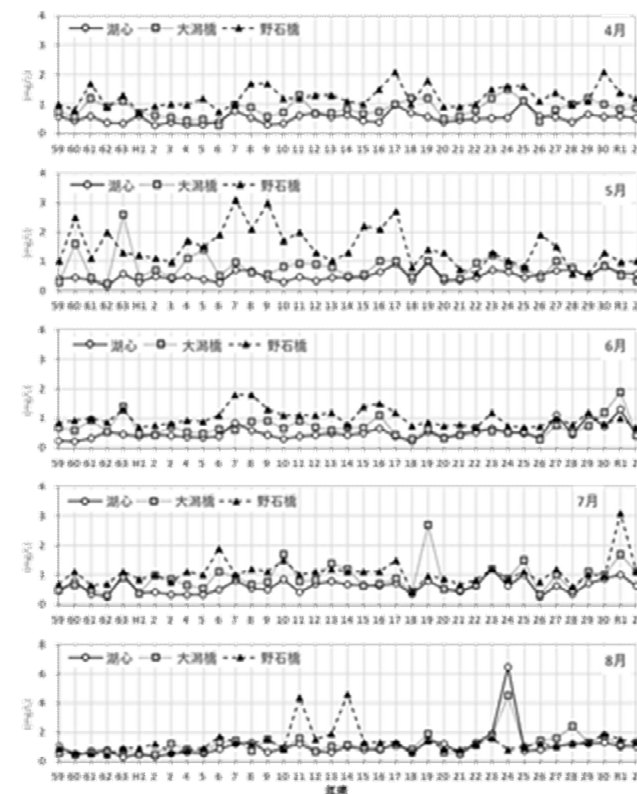


図7 月別のT-Nの経年変化※

※ 縦軸の最大値は、図6の平均値及び図5の8月を除く各月は4mg/L、図5の8月は8mg/L

3.2 T-N

3.2.1 湖心

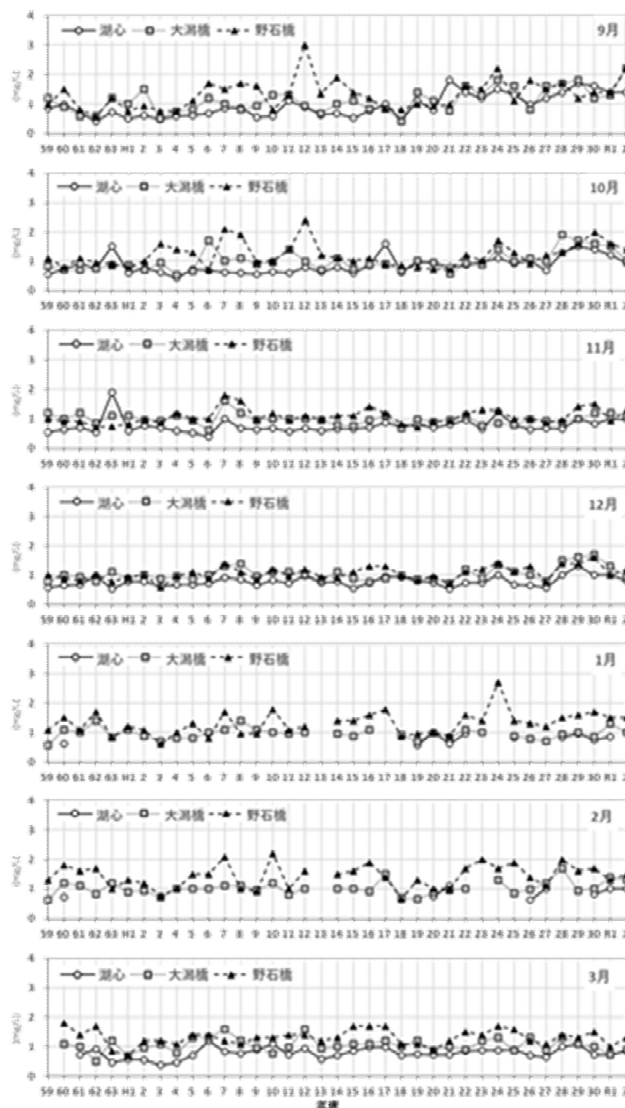
平均値の経年変化（図6）は、昭和59年度から増加傾向にあり、10年間あたり0.1 mg/L程度の割合で増加傾向にある。

月別の経年変化（図7）は、昭和59年度からデータの少ない1月及び2月を除き各月で、10年間あたり0.05から0.3 mg/L程度の割合で増加傾向にある。

3.2.2 大潟橋

平均値の経年変化は、平成7年度まで増加傾向にあったが、以降は概ね1 mg/Lと横ばいで推移していたが、平成18年度以降は10年間あたり0.2 mg/L程度の割合で増加する傾向がある。

月別の経年変化は、昭和59年度から、4月から6月及び11月から3月は概ね1 mg/Lで横ばい傾向にある。一方、7月及び10月は10年間で0.1 mg/L程



度、8月は10年間で0.3 mg/L程度、9月10年間で0.2 mg/L程度の増加傾向にある。

3.2.3 野石橋

平均値の経年変化は、平成7年度まで増加傾向にあり、以降平成17年度までは1.4 mg/L程度で横ばいであった。平成18年度に0.8 mg/Lまで低下したが、以降は10年間で0.3 mg/L程度の割合で増加する傾向がある。

月別の経年変化では、5月が平成17年度まで約2 mg/Lと湖心及び大潟橋からおおよそ2倍程度の値を示していたが、平成18年度以降は約1 mg/Lと湖心及び大潟橋とほぼ同程度の横ばいで推移している。また、昭和59年度以降の8月は10年間で0.1 mg/L程度、9月は10年間で0.2 mg/L程度の増加傾向にある。その他の月は年度間の変動が大きいものの、1.0から1.5 mg/Lの値で概ね横ばいで推移している。

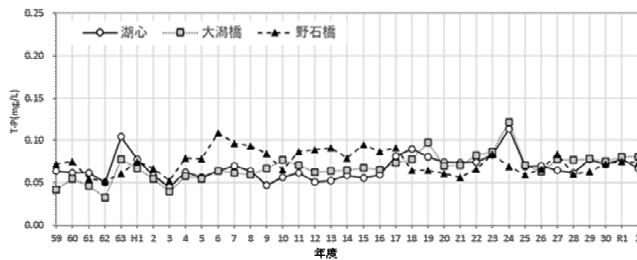


図8 T-P 平均値の経年変化

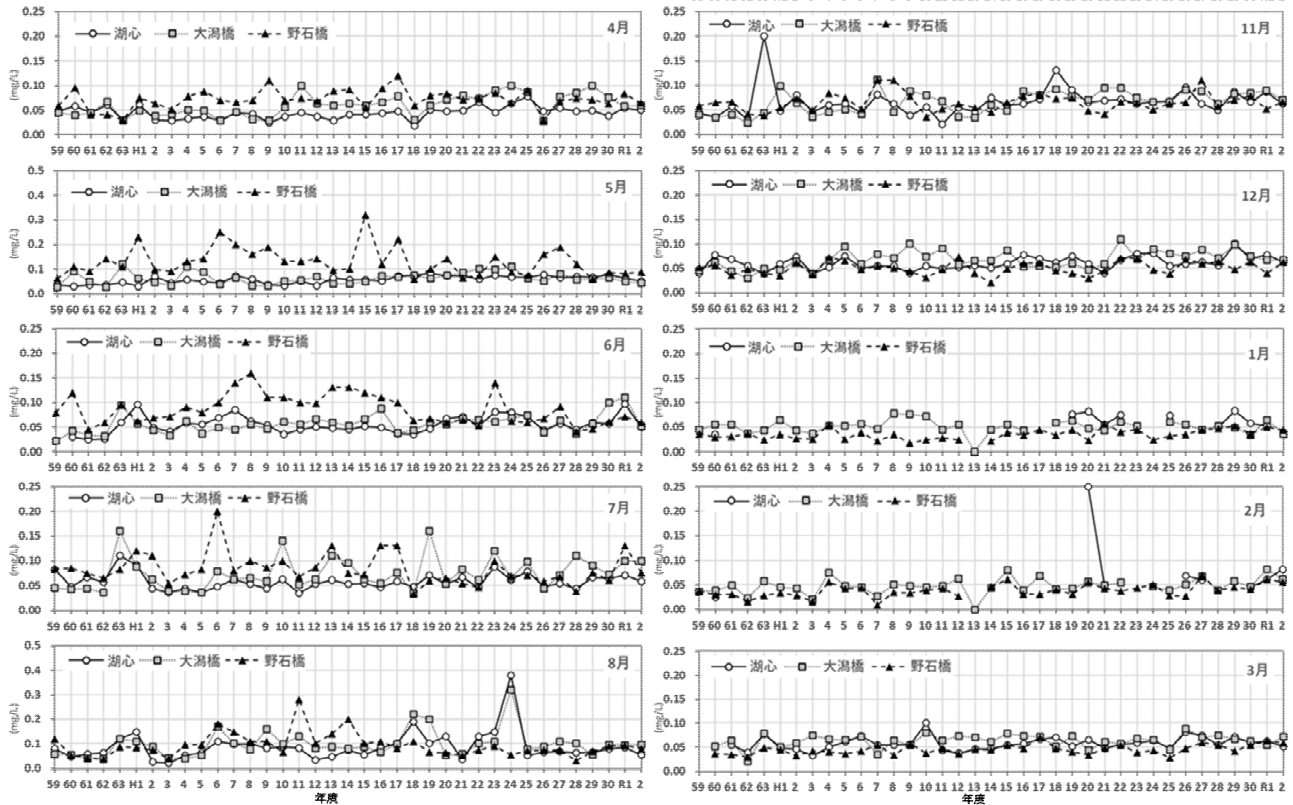


図9 月別のT-Pの経年変化※

※ 縦軸の最大値は、図8の平均値、図9の4月、6月、7月及び10月から3月は0.25 mg/L、図9の5月、8月及び9月は0.5 mg/L

3.3 T-P

3.3.1 湖心

平均値の経年変化（図8）は、昭和59年度から、概ね0.07 mg/L程度の横ばいで推移している。

月別の経年変化（図9）では、昭和59年度からデータの少ない1月及び2月を除き、概ね横ばいで推移している。なお、8月から10月は0.09 mg/L程度とその他の月の0.06 mg/L程度に比較し1.5倍程度高い値を示す。

3.3.2 大潟橋

平均値の経年変化は、昭和59年度から概ね0.07 mg/L程度の横ばいで推移している。

月別の経年変化は、9月及び10月に10年間あたり0.02 mg/L程度の割合で増加傾向にある。なお近

年の、8月から10月は0.10 mg/L程度とその他の月の0.07 mg/L程度に比較し1.5倍程度高い値を示した。

3.3.3 野石橋

平均値の経年変化は、平成6年度まで増加傾向にあり、平成6年度から平成17年度までは0.1 mg/L程度の横ばいで推移していたが、平成18年度以降は湖心及び大潟橋と同程度の0.07 mg/L程度の横ばいで推移している。

月別の経年変化では、5月から7月で平成17年度までは、0.1 mg/L程度と湖心及び大潟橋からおおよそ2倍の値を示していたが、平成18年度以降は0.05 mg/L程度とほぼ同程度まで低下し横ばいで推移している。

4. 考察

年平均値の経年変化は、いずれの項目とも平成 18 年頃まで湖心及び大潟橋と野石橋との間に値の乖離がみられた。これを月別の経年変化でみると、4 月から 7 月は平成 19 年頃及び 8 月から 10 月は平成 15 年頃を境に大きかった値の乖離幅が小さくなる。また、11 月から 3 月は単発的な変動を除き地点間での大きな値の乖離は見られない。これは、西部承水路は流入河川がない等により閉鎖性が高いことから、八郎湖の水域の中で最も水質が悪いため、水質改善を図る目的で西部承水路の管理水位を保ったまま、南部排水機場から強制排水しながら浜口機場から導水する方法で水の流動化促進事業²⁾³⁾が、平成 15 年度から平成 20 年度は 8 月下旬から 10 月末²⁾まで、平成 21 年度以降は 5 月 1 日から 11 月 30 日まで³⁾実施された効果によるものと考ええる。

COD の年平均値の経年変化は、湖心及び大潟橋の昭和 59 年度以降で増加傾向にあり、野石橋も前述の水の流動化促進事業等の効果により平成 13 年度から平成 19 年度までは減少傾向にあったが、以降は増加傾向にある。また、T-N の年平均値も、湖心は昭和 59 年度以降増加傾向にあり、大潟橋及び野石橋も近年 10 年は増加傾向にある。これを月別の経年変化で見ると、各地点とも 12 月から 3 月の冬期間は、COD、T-N とも概ね横ばいで推移する一方で、7 月から 10 月の間は増加傾向にある。平成 19 年度以降

の大潟橋及び野石橋を含め COD、T-N の年平均値が増加傾向にあることは、7 月から 10 月の増加傾向が反映されたものであると考える。

T-P の年平均値の経年変化は、各環境基準点でいずれも横ばいで推移するが、月別の経年変化では湖心及び大潟橋の 8 月から 10 月にかけて、その他の月と比較し 1.5 倍程度濃度が高くなることから、年平均値を押し上げる要因となっていると考える。

項目毎に月別の経年変化を比較すると、年間を通して同様の傾向を示すのではなく、月によってその傾向が異なることが明らかとなった。また、特定の月の変動や値が年平均値の経年変化に影響を及ぼしていると考ええる。

参考文献

- 1) 秋田県生活環境部環境管理課:令和 2 年度版環境白書, 2020, 60-63.
- 2) 秋田県生活環境部八郎湖対策室:西部承水路の非かんがい期の流動化運用と成果(H15~H20). 2016, URL. <https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/11320> [accessed August 31, 2021].
- 3) 秋田県生活環境部八郎湖対策室:湖沼水質保全計画に基づく西部承水路の流動化運用と成果(H21~H27). 2016, URL. <https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/11321> [accessed August 31, 2021].