

尾原ダムにおけるアオコ発生時の水質の時空間分布の把握

鳥取大学大学院 学生会員 ○宮崎 雅大

島根大学エスチュアリー研究センター 正会員 矢島 啓

島根大学総合理工学部 非会員 管原 庄吾

1. はじめに

湖沼や貯水池などの閉鎖水域においてはアオコや異臭味等, 富栄養化による水質悪化が進行しており, 利水や環境保全への悪影響が生じている¹⁾. 本研究で対象とする, 島根県雲南市木次町に位置する特定多目的ダムである尾原ダムにおいて, 2014 年からアオコの発生が報告されている. そこで, 本研究は尾原ダムのアオコ発生時の水質についての現地調査を行い, その時間的および空間的分布について把握することを目的とした.

2. 現地調査の概要

(1) 多項目水質計による水質調査

斐伊川の上流に位置する尾原ダムにおいて, 図-1 に示す St.0~St.8 地点で 2016 年 8 月 25 日と 2016 年 9 月 15 日の計 2 回現地観測を行った. 観測は 6 時間おきに下流 (St.0) から上流 (St.8) に移動し, 各観測点で多項目水質計 (Hydrolab 社製 DS-5X) を用いた鉛直水質分布の計測を行った.

(2) 採水試料の水質分析による水質調査

採水は多項目水質計による計測と並行し, 図-1 に示す St.0 と St.4 地点で行った. 採水深度は 0.5 m, 2 m, 4 m, 6 m, 8 m, 10 m, 12 m, 14 m, 底上 1.0 m とした. 採水には, バンドーン式採水器を用い, 栄養塩として T-N, DT-N, NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N, T-P, DT-P, PO₄-P, SiO₂, 金属イオンとして T-Fe, DT-Fe, T-Mn, DT-Mn, その他 Chl.a を分析した.

3. 調査結果

(1) 多項目水質計による水質調査

多項目水質計による St.0 における水質調査結果を図-2 に示す. 8

月 25 日の水質の鉛直分布 (図-2(a)) をみると, 水温躍層は水深 4~5 m で形成されており, 水深 32 m 以深で DO が 0 mg/L を示している. これは, 表層付近で水温躍層が形成されているため, 表層で生産された酸素が底層に供給されにくく, また底層では底泥などによる酸素消費が行われているためと考えられる. 底層の無酸素状態により, 底層からイオンなどの溶出が引き起こされており, 水深 32 m 以深で EC が上昇している.

また, 9 月 15 日の水質の鉛直分布 (図-2(b))

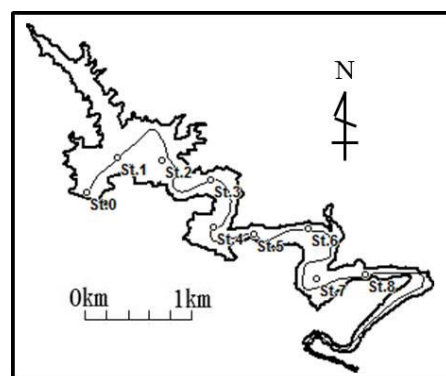


図-1 調査地点

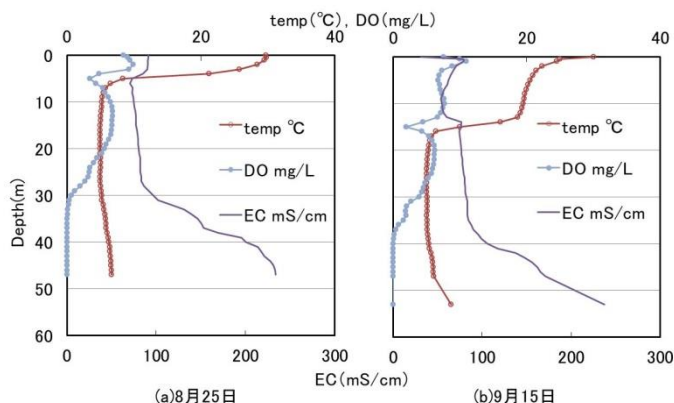


図-2 多項目水質計による St.0 における水質調査結果

キーワード 尾原ダム, アオコ, 水質, 栄養塩

連絡先 〒680-8550 鳥取県鳥取市湖山町南 4 丁目 101 鳥取大学 TEL 0857-31-5284

をみると、水温躍層は水深 14～16m を示し、水深 40 m 以深で EC が上昇している。これは、8 月 25 日と同様の理由で形成されていると考えられる。

(2) 採水試料の水質分析による水質調査

ここでは、8 月 25 日は Chl.a の高かった St.4 ついて着目し、9 月 15 日は藻類の増減によって栄養塩の変化が確認された St.0 に着目した。また、藻類の活動によって生じる栄養塩などの変化を見るために、水深 0.5 m ではほとんど変化の見られなかった NO_3^- の変化があり、藻類が生産活動を行う表層に最も近い水深である水深 2m の測定結果に着目した。8 月 25 日の 1 回目、3 回目、5 回目と、

9 月 15 日の 1 回目、2 回目、3 回目の Chl.a, PO_4^{3-} , NO_3^- , DT-Fe の水深 2m における採水試料の水質分析による水質調査結果を表-1 に示す。表-1(a) より、Chl.a は 11 時の 1 回目と 5 回目の観測結果よりも、23 時の 3 回目の観測結果の方が低い値を示した。しかし、 PO_4^{3-} , NO_3^- , DT-Fe は 1 回目と 5 回目の観測結果よりも、3 回目の観測結果の方が高い値を示した。日中において栄養塩などは低く、Chl.a が高くなった要因としては、藻類が増殖する際に栄養塩や金属を取り込むためだと考えられる。²⁾

次に表-1(b) より、Chl.a は 11 時の 1 回目と 23 時の 3 回目の観測結果よりも、17 時の 2 回目の観測結果の方が低い値を示した。しかし、 PO_4^{3-} , NO_3^- は 1 回目と 3 回目の観測結果よりも、2 回目の観測結果の方が高い値を示した。これは、Chl.a が 1 回目の観測結果よりも、2 回目の観測では減少しており、藻類がほかの水深に移動したと考えられる。そのため、生産活動によって栄養塩を消費する藻類が減少したため、栄養塩が増加したと考えられる。DT-Fe の明確な変化は観測できなかった。

4. 結論

多項目水質計による水質調査のデータより、尾原ダムでは夏期には水温躍層が形成されており、底層が無酸素状態となり、底層からの栄養塩や金属イオンなどの溶出が引き起こされていると考えられる。

採水試料の水質分析から、日中の生産活動による栄養塩や金属の減少や、藻類の移動による栄養塩の増減などが考えられる。

謝辞 本研究は、国土交通省出雲河川事務所からの委託研究「ダム選択取水によるアオコ対策技術の研究・開発」に基づき実施した。また、国土交通省水文水質データベース、国土地理院のデータを利用させていただきました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 原田加奈子, 岩崎健次, 古里栄一, 浅枝隆: 貯水池底部における鉄とリンの挙動について, 水環境学会誌, 29, pp.327-332, 2006.
- 2) 矢木修身, 萩原富司, 高村義親, 須藤隆一: 霞ヶ浦における藻類増殖の制限物質, 水質汚濁研究, 10, pp.115-122, 1987.

表-1 8 月 25 日の St. 4 と 9 月 15 日の St. 0 の水深 2m における Chl. a, PO_4^{3-} , NO_3^- , DT-Fe の水質調査結果

(a)8月25日のSt.4の水質調査結果

	Chl.a($\mu\text{g/L}$)	$\text{PO}_4^{3-}(\text{mg/L})$	$\text{NO}_3^-(\text{mg/L})$	DT-Fe(mg/L)
1回目	37.6	0.007	0.003	0.2
3回目	10.4	0.010	0.156	0.4
5回目	15.8	0.005	0.031	0

(b)9月15日のSt.0の水質調査結果

	Chl.a($\mu\text{g/L}$)	$\text{PO}_4^{3-}(\text{mg/L})$	$\text{NO}_3^-(\text{mg/L})$	DT-Fe(mg/L)
1回目	5.3	0.007	0.195	0
2回目	2.5	0.018	0.335	0
3回目	6.4	0.004	0.184	0