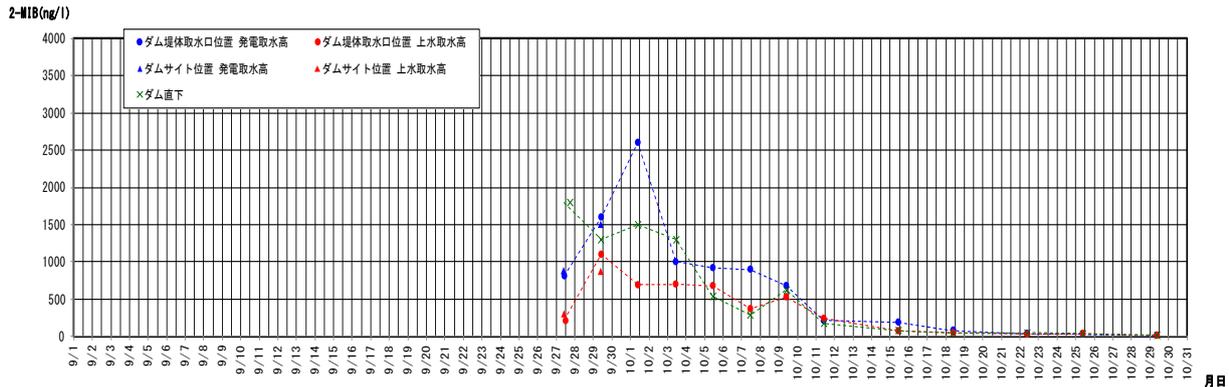


浅瀬石川ダムにおけるかび臭発生と総合指標化

東北学院大学 学生会員 ○景山智喜
東北学院大学 フェロー 石橋良信
東北学院大学 正会員 韓 連熙
東北学院大学 非会員 佐藤翔太

1. はじめに

平成 24 年 9 月末、青森県の浅瀬石川ダムにおいて、藍藻類に起因する異臭味物質 2-メチルイソボルネオール (2-MIB) が検出された。図 1 に平成 24 年度の浅瀬石川ダムにおける 2-MIB 濃度推移を示す。



(国土交通省東北地方整備局提供)

図 1 平成 24 年度の浅瀬石川ダムにおける 2-MIB 濃度推移

2-MIB 濃度は約 2,600 ng/L に達し、我が国で過去最大のかび臭濃度といわれた琵琶湖の 615 ng/L の 4 倍強であり、津軽広域水道企業団の水道水を利用する約 23 万人に影響を与えた。

国土交通省東北地方整備局では、平成 24 年に浅瀬石川ダム水質保全対策検討委員会を立ち上げ、かび臭対策として湖水循環装置を設置し、平成 25 年度に向けて対処する一方、流域からの汚濁負荷量をはじめ、湖水や流入河川の水質モニタリングを新たに実施した。

本研究では、平成 24 年度から平成 26 年度のかび臭発生メカニズムを、かび臭問題に関わる有識者の直観的な意見を参考にしながら、デルファイアンケート法を用いて探るとともに、浅瀬石川ダムをはじめとする東北地方のダムを対象に、かび臭発生や藍藻類増殖の可能性の解析を行った。

2. デルファイアンケートの実施

東北地方のダム湖を対象とした総合指標を作成するにあたり、長年水質関連の仕事に携わった複数の有識者から、かび臭に影響する水質項目を感覚的に選択してもらった。また、かび臭に影響する重要な選択した項目の重みとともにグラフ化してもらい、グラフを数値解析ソフトウェア MATLAB で関数として数式化した。

3. デルファイアンケート結果および考察

アンケートによって選択された水質項目は、水温、pH、T-P、T-N、日射量であり、図 2 はそれぞれのグラフである。

選定した項目の重みと価値関数を用いて次式による水率判定指標値を算定した。ここでは、水質判定指標を CWQI(Comprehensive Water Quality Index)と呼ぶことにする。

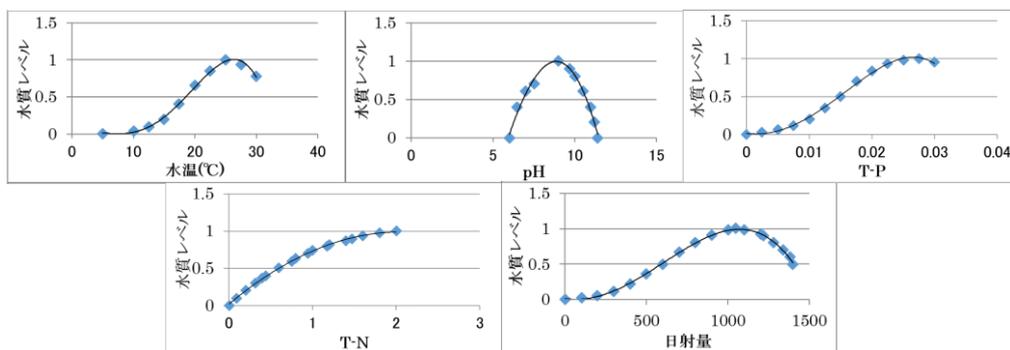


図2 デルファイアンケート集計結果

$$\begin{aligned}
 CWQI_1 = & \sum_{i=1}^n w_i f_i(x_i) = 0.223 \times e^{-\frac{(\alpha-25)^2}{8^2}} & (\alpha = \text{各ダムの水温}(\text{°C})) \\
 & + 0.219 \times (-0.006 \beta^3 + 0.024 \beta^2 + 0.97 \beta - 5.34) & (\beta = \text{各ダムの pH}) \\
 & + 0.167 \times e^{-\frac{(\gamma-0.028)^2}{0.015^2}} & (\gamma = \text{各ダムの T-P}(\text{mg/L})) \\
 & + 0.189 \times (0.046 \varepsilon^3 - 0.37 \varepsilon^2 + 1.046 \varepsilon + 0.0061) & (\delta = \text{各ダムの T-N}(\text{mg/L})) \\
 & + 0.202 \times e^{-\frac{(x-1050)^2}{(550)^2}} & (\varepsilon = \text{各ダムの } \mu\text{E/m}^2\text{s})
 \end{aligned}$$

以上の導き出した数式を用い、東北地方のダム湖のかび臭発生危険レベルを一般市民が理解し易いように、レベルに応じて色分けした指標を作成した。図3に総合指標を適用した結果を示す。

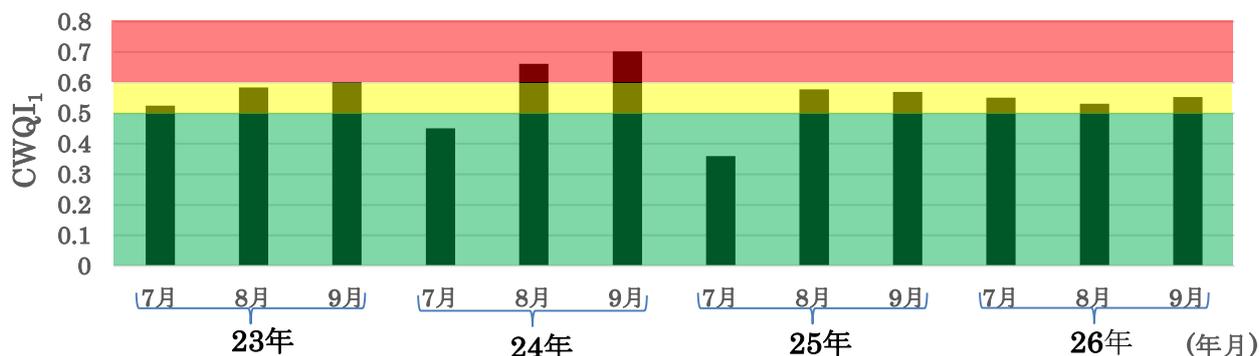


図3 浅瀬石川ダムの総合指標化

図3に示す浅瀬石川ダムにおいて平成24年のかび臭が発生した8~9月は赤色を示しており、かび臭が発生したことを示している。また、平成25年、26年は湖水循環装置の稼働の効果および平年並の気温状況から黄色を示し、かび臭発生の可能性はあったものの発生には結びつかなかったことと一致している。

東北地方のダムを対象に総合指標を当てはめたとき、かび臭が発生し続けている釜房湖は、最近の例では平成21年から平成24年の7~9月まで赤色を示した。寒河江ダムの23~24年の8~9月は黄色を示しており、条件さえ満たせば将来かび臭が発生してもおかしくない状況と予測された。田瀬ダムは平成21~24年の7~9月が赤色と黄色であった。なお、同ダムは従来みられていた *Microcystis* sp. の増殖から *Anabeana spiroides* に変化している。

4. おわりに

本研究より、一般市民などの専門知識のない人も容易に水質を判断できるよう利用され、今後さらに、今回取り上げていない東北地方のダム湖のかび臭発生、または藍藻類の増殖予測につなげていきたいと考えている。

最後に、デルファイアンケートに協力くださった有識者氏と、国土交通省東北地方整備局、(株)建設環境研究所に感謝する。