

丸亀城お濠における水質改善について —現在の対策と今後の方向性—

1. 現状

丸亀城のお濠は毎年、気温の上昇とともにアオコが大量発生し、それに伴う景観や周辺環境への問題が本市における長年の懸案事項となっている。

今まで、超音波装置によるアオコの死滅やアオコ取除き装置など様々な対策を講じてきたが、どれも効果的な対策には至っていない。

2. 丸亀城お濠のアオコ発生要因

- 丸亀城のお濠への流入水は、農業用水や生活雑排水が殆どで、窒素、リンなどが多く含まれており栄養塩が高く富栄養化している。
- 富栄養化した流入水がお濠の地形により長期間滞留し、気温の上昇や直射日光が起因しアオコの発生を促進させる。
- 堆積しているヘドロに窒素、リンが溶け込みアオコの発生を助長させており、またアオコの死骸や魚類の糞などが濠底に堆積し、ヘドロ化し、さらなる水質悪化を招いている。

3. 現在の対策と進捗

(1) 現在の対策

本市では、上記のアオコ発生要因を踏まえた抜本的な対策が必要であると考え下図の対策に取り組むこととしている。



(2) 各対策の進捗状況

①流入水に対する対策

◇令和6年度：お濠南側市道に迂回水路を設置
→現在運用中

②底質からの栄養塩対策

- ◇令和6年度：お濠内の堆積ヘドロ量を測定
→堆積ヘドロ量 約 35,000m³、平均堆積厚さ 約 70 cm
- ◇令和7年度：堆積ヘドロ撤去に向けた実現可能な工法検討業務
→実施予定？

◇令和8年度以降：堆積ヘドロの撤去工事？

③水管理対策

◇令和6年度：浅層地下水位（GL-25m）のボーリング調査を実施し取水量と水質を確認
→取水量 約650m³/日（必要水量 12,000m³/日以上）
→水質（GL-15m）……………資料1参照

- ・リン含有量：基準値より少ない
- ・窒素含有量：基準値を大幅に上回っている
- ・鉄 分 : 基準値を大幅に上回っている

} 富栄養化

◇令和6年度：深層地下水位（GL-68m）のボーリング調査を実施

◇令和7年度：深層地下水の取水量と水質（3カ所）を確認

→取水量 約 3,300m³/日 (必要水量 12,000m³/日以上)

◇令和7年度・地下水取水井戸の設置 地下水道水管の設置

→ 実施予定？

4 地下水導水の実現可能性について（③水管管理対策）

地下水調査の結果から丸亀城付近の地下水は「取水量不足」と「水質不良（栄養塩の含有量が多い）」であるということが分かり、お濠へ導水しても水質改善効果は限定的であるものと考える。加えて、高い濃度の鉄分を含有していることから水が茶褐色に変色し、この対応（除鉄処理）には大規模な設備と高額なランニングコストが必要となることが想定できる。これらを総合的に勘案し、地下水導水による水質改善は難しいものと考える。

5. 今後の方向性について

現在行っている対策は、極力ランニングコストが発生せず、自然の力を利用した持続可能な対策を念頭に地下水の導水を中心とした水質改善対策の実現可能性を検討してきたが、実現は難しい状況となつた。

以上のことから地下水導水による「水管理対策」については、対策方法を改めて考え直す必要がある。また堆積ヘドロ撤去による「底質からの栄養塩対策」についても、水管理対策との相乗効果

を考えていたことから、「水管理対策」と同様に改めて考え直す必要がある。

よって、今まで検討してきた抜本的な対策の方針転換を行いたい。

また、今後については、新たな取組みとして、水質改善に有用で実績のある「微生物製剤」の活用を候補とし、その実証実験を検討したいと考えている。

6. 参考

【微生物製剤による水質改善とは】

自然界に存在する有用な微生物群を水域に投入することで、水の自浄作用（生物化学反応）を活性化させて水質を改善する手法である。

【期待できる効果】

水質浄化に必要な一連の生物化学反応を連鎖的に引き起こすことで、丸亀城お濠で課題となっている水質問題に対して改善効果が期待できる。

- ・有機物の分解 ⇒ 水の透明度の向上、底泥の分解
- ・窒素化合物の除去 ⇒ アオコ発生の抑制
- ・リンの生物学的固定 ⇒ アオコ発生の抑制
- ・硫化水素の発生抑制 ⇒ 悪臭の改善

【実証実験の概要】

- ・場 所：お濠北西部を想定（面積：12,000 m²）
- ・期 間：半年間（アオコの発生時期）
- ・概算費用：約 530 万円（税込）※検証のための水質調査費などを含む

以上

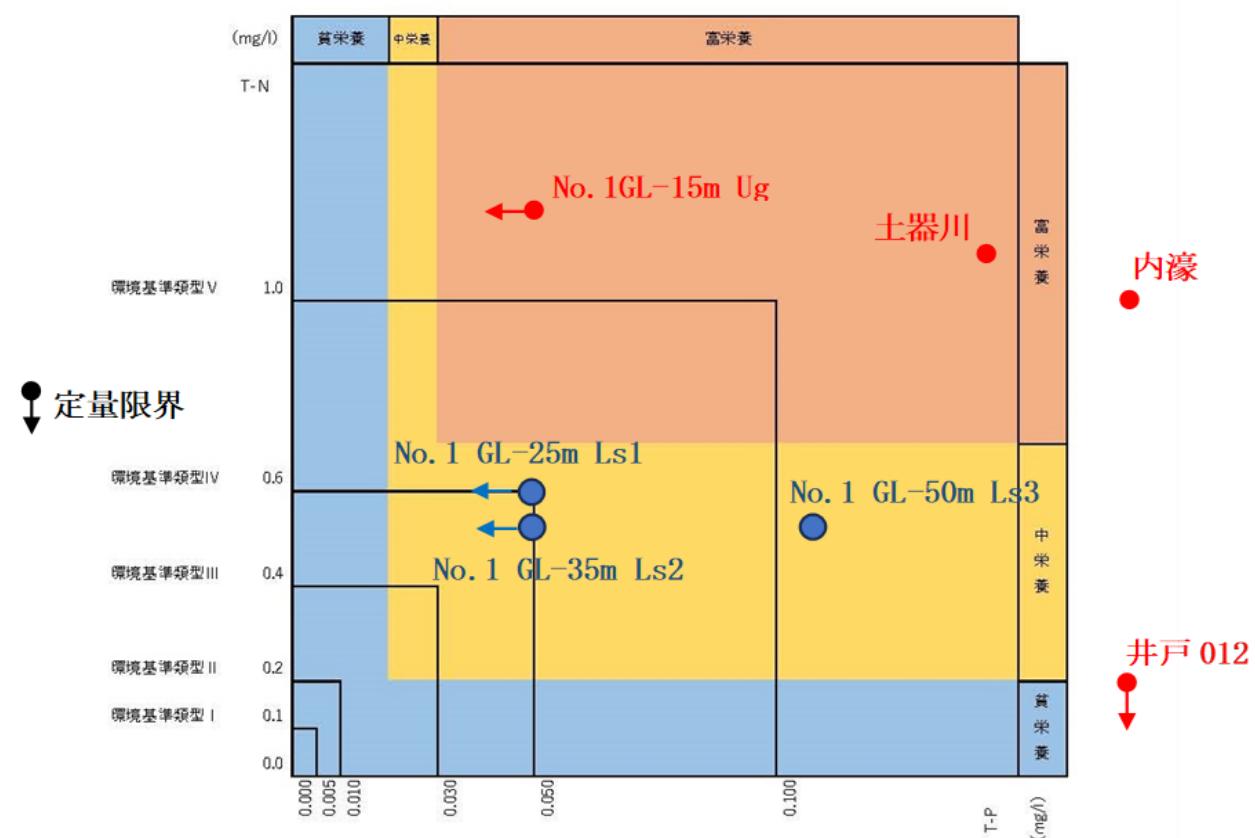
資料 1

水質調査結果

分析項目	単位	基準値	基準等	No. 1 GL-15m Ug	No. 1 GL-25m Ls1	No. 1 (25m~ 68m) GL-35m Ls2	No. 1 (25m~ 68m) GL-50m Ls3	井戸012	井戸105	土器川	内濠
水素イオン濃度 (pH)		6.5—8.5	生活環境基準 (湖沼)	6.6	6.5	6.4	6.3	7.1	7.5	7.4	8.6
化学的酸素要求量 (CODMn)	mg/L	3以下	A類型	5.6	2.6	2.4	7.2	15	2.8	3.3	11
鉄	mg/L	0.3	水道水質基準	0.94	25	15	2.8	0.22	0.89	0.03	0.06
窒素含有量 (T-N)	mg/L (Nとして)	0.2	貧栄養 (坂本 1996)	1.2	0.6	0.53	0.51	<0.2	3.4	1.1	0.96
磷含有量 (T-P)	mg/L (Pとして)	0.02		<0.05	<0.05	<0.05	0.12	0.26	0.78	0.14	0.33

Ug : 上部砂礫層、Ls1 : 下部第1砂層、Ls2 : 下部第2砂層、Ls3 : 下部第3砂層

井戸 105



富栄養化と窒素、リンの関係 (坂本 1966 による)