

# 汽水湖汚濁メカニズム解明調査ワーキンググループ報告の概要

令和6年10月1日

島根県環境生活部環境政策課

(汽水湖汚濁メカニズム解明調査ワーキンググループ)

## 1. 経 過

- 宍道湖・中海は、負荷削減施策を続けてきたにもかかわらず水質は横ばいで改善が見られないこと、汽水湖特有の生態系の絡んだ複雑な水質形成プロセスを有することから、平成22年度に専門家からなる汽水湖汚濁メカニズム解明調査ワーキンググループを立ち上げ調査、検討を進めてきた。
- 宍道湖・中海のうち、物質収支を把握しやすい上流の宍道湖から、調査・検討を開始し、中海は宍道湖で得られた知見を基に、将来的に調査・検討予定
- 平成26年8月に、それまでの検討により得られた知見を取りまとめ、報告書として公表した。
- 今回の報告書は、前回の報告以降に得られた知見を加えてとりまとめた。

### ◇調査内容◇

- ①特に鉄型リンに着目した出水時のリンの形態別変動と負荷特性の検討
- ②湖底からのリン溶出の検討
- ③CODなどの性質検討
- ④アオコの発生メカニズムの解明
- ⑤植物プランクトン中の脂肪酸含有量とシジミの生息への影響 等

## 2. 報告書の主な内容（要旨） ※枠内が今回得られた主な知見

### 〈流入の状況〉

- 前回の（平成26年8月）報告書では、斐伊川から流入する窒素、リンの負荷量について、過去3回の斐伊川高頻度採水調査から、低流量時は窒素、リンとも1回目調査と比べ2回目及び3回目調査の負荷量がやや低下しており、生活系や事業系の負荷の減少の効果と推定される一方、最近（当時）の斐伊川の冬季の窒素濃度の上昇や、斐伊川及び降雨中のリン濃度の上昇傾向も確認されており、負荷量増加の要因と考えられたが、その起源や宍道湖への影響程度は不明であったことを報告した。

- 宍道湖湖底からのリンの溶出に影響を及ぼす鉄型リンの動態に注目すると、鉄型リンを多く含む懸濁粒子は調査開始時からの流量増加期にその濃度が上昇する傾向を示した。これは、鉄型リンを多く含む懸濁粒子が浮遊しやすく、流量増加期に流下しやすいことを示唆していると考えられる。
- 出水時の斐伊川本流や各支川での調査により、赤川で全リン濃度が高いことがわかった。今回の調査では、比流量の高いデータを取れずサンプル数も少なかったため、濁水発生の状況をとらえられていないと思われ、リン負荷発生源を把握するには至っていない。

○比較的小規模な農業集落排水処理施設において窒素・リンの簡易高度処理技術の確立を目的とした実証実験を行い、農業集落排水処理施設においても鉄電解法によるリンの除去は有効であることが分かった。

#### ＜湖内の状況＞

○前回(平成 26 年 8 月)の報告書では、

- ①宍道湖流域から流入するリン量の 55%が湖底に沈降し、そのうち 55%が夏季を中心に底質から溶出することになり、通年では流入するリンの 25%が湖底に堆積すると推定されること
- ②湖内では、河川から流入する窒素、リン及び湖底から溶出したリンを栄養分に植物プランクトンが繁殖しCOD値上昇の原因の一つとなるとともに、自然では分解されにくい性質の有機物も流入し、かつ湖内でも多く生産されており、それだけで環境基準値 (3mg/L) と同程度となるため、湖内のCOD値が減少しにくい状況になっていること
- ③アオコの原因となる植物プランクトン (*Microcystis ichthyoblabe*) は、培養実験では、水温が高く、塩分が低いと増殖しやすい傾向を確認する一方、培養実験により得られたアオコ増殖に適した条件と、宍道湖の過去のアオコ発生状況とを比較検証したところ、過去の発生状況は、培養実験結果より狭い条件でしか発生していなかったことを報告した。

- 宍道湖、中海及び斐伊川には一定量の難分解性物質が存在していることが確認された。難分解性有機物は主に溶存態で存在し、夏場に最も大きくなる傾向が見られた。斐伊川からの流入水にも難分解性有機物は含まれているが、平常時では宍道湖の濃度よりも低いため、難分解性有機物が湖内で生産されている可能性が示された。今回の調査により、微生物による難分解性有機物の内部生産の寄与は大きいと考えられる。
- アオコの発生にはこれまでの調査で明らかになっていた水温と電気伝導度に加えてリン酸態リンが関与していると考えられる。
- 給餌試験と植物プランクトンの各種脂肪酸の含有量の測定結果から、ヤマトシジミの餌としてはEPAやDHAを多く含む *Thalassiosira pseudonana* などの珪藻が有用であると考えられた。また、高度不飽和脂肪酸をほとんど含まない *Cyanobium* sp. (藍藻) のような植物プランクトンが長期間優占すると、栄養状態が悪化し、存在や成長に影響を与えると考えられ、特に幼貝は高度不飽和脂肪酸への変換能力が低いため、その影響は大きいと思われる。

#### ＜底質＞

- 前回(平成 26 年 8 月)の報告書では、平面的な特徴として、窒素は水深 4m 以深の南西部から湖心部にかけて高く、リンは西部が高く東部に向かうほど低い傾向が見られたことを報告した。

### 3. 汽水湖汚濁メカニズム解明調査ワーキンググループ 委員名簿

令和6年3月現在

| 氏 名           | 所 属                         | 職 名   | 専門分野                |
|---------------|-----------------------------|-------|---------------------|
| 井上 徹教         | 海洋空港技術研究所<br>海洋環境制御システム研究領域 | 領域長   | 水圏環境工学・水工学          |
| 大井 通博         | 環境省 水・大気環境局水環境課             | 課長    | 行政                  |
| 大谷 修司         | 島根大学<br>教育学部理科教育専攻          | 教授    | 植物分類学<br>(植物プランクトン) |
| 神谷 宏          | 島根大学 総合理工学部                 | 客員研究員 | 環境化学                |
| 中田 喜三郎        | 名城大学大学院<br>総合学術研究科          | 特任教授  | 生態系モデル              |
| 中村 由行<br>(座長) | 元横浜国立大学大学院<br>都市イノベーション研究院  | 教授    | 環境水理学 (海岸環境学)       |

※50 音順

過去に携わっていただいた委員

| 氏 名                      | 所 属                                     | 専門分野            |
|--------------------------|-----------------------------------------|-----------------|
| 石飛 裕<br>2010年8月～2014年8月  | NPO法人<br>自然と人間環境研究機構                    | 湖沼物理学           |
| 清家 泰<br>2010年8月～2021年3月  | 島根大学大学院<br>総合理工学研究科                     | 環境科学            |
| 山室 真澄<br>2014年8月～2017年1月 | 東京大学大学院<br>新領域創成科学研究所<br>環境学研究系 自然環境学専攻 | 生物地球科学<br>(陸水学) |

※50 音順