

VII-188

電解凝集・礫間接触酸化法による閉鎖性水域の浄化（その3）

—— 小規模な池における水域浄化効果の確認 ——

前田建設工業(株) 正 林原 茂 正 小口 深志

正 高橋 和夫 正 山本 達生 田窪 祐子

1. はじめに

ゴルフ場排水の流入する小規模水域などでは富栄養化や流入する鉄分による赤水化が問題にされつつある。そこで、筆者らはこのような水域を対象に、電解凝集法と礫間接触法を組み合わせた浄化手法を提案し、浄化装置前後での汚濁物質除去能を確認した^{1), 2)}

本報告は水域水を浄化装置に循環させることによる水域浄化能の確認と簡易水質予測法について述べるものである。

2. 小規模水域における簡易的な水質予測

ここでは小規模水域を対象とし、浄化装置の導入による水域の水質予測を行った。図-1に水質浄化の過程概念図を示し、以下の条件が成立すると仮定する。

①対象とする系内で化学変化等により物質量が変化しない保存系による物質収支モデルとする。

②汚濁物質は予測される濃度で水域外へ流出する。

③浄化装置による効果は、汚濁物質の流出入量の差を考慮した想定水域内濃度(図中の C_1)に対する、 n 回の水域水循環による浄化率 a^n (a :流入負荷がない場合における1回交換後と初期時との水質の比)で表される。

以上の条件に基づくと、以下の様な関係式が得られる。

$$C_2 = C \cdot a^n \cdot (1 + b \cdot m \cdot n) / (1 + a^n \cdot m \cdot n) \quad (1)$$

$$b = C_i / C \quad (2)$$

$$m = Q / q \quad (3)$$

ここで、 C :初期時の水域水濃度(mg/l), C_i :水域への流入水濃度(mg/l), C_2 :浄化後に予測される水域水濃度(mg/l), a :浄化係数($a = \{(j-r)/j\}^j$), j :水域の分割数($j=100$ でほぼ収束), Q :水域への流出入水量(m^3 /日), q :浄化装置への水循環量(m^3 /日) r :浄化装置前後における汚濁物質の除去率(実験値), n :浄化装置による水域水の交換回数, t :初期時から予測時の時間(日)である。

すなわち、流入汚濁負荷を考慮した場合においては、装置による浄化係数、装置による交換回数を与えてやれば、流入水と水域との汚濁濃度比、および流入水量と浄化装置の循環水量との比で水域の汚濁物質

の濃度が予測できる。なお、鉄分が流入する小規模水域では、水域内で3価の懸濁性の鉄に性状を変えるため、SSの予測値に鉄の流入負荷量の半量を加算した。

3. 実験装置および方法

本実験ではゴルフ場排水が流入する約2,400 m^3 の池を対象に、図-2に示すような浄化装置

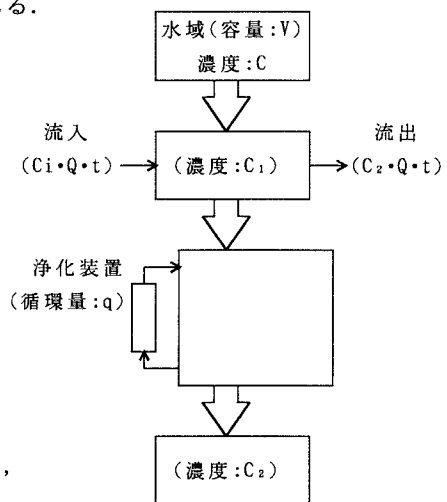


図-1 水質浄化の過程概念図

への水域水循環($7.2\text{m}^3/\text{h}$)により、池の中央部における水質の変化を見た。なお、電解によるアルミニウム溶出量は $0.3\text{mg}/\text{l}$ に設定し、礫間接触槽の容量は 30m^3 とした。また、本装置の浄化対象物質はSS, BOD, T-Pであるため、これらの各物質と総合的指標である透明度についてモニタリングを行った。

4. 実験結果および考察

池の中央部における各水質の経時変化を図-3に示す。これより、装置への循環による水域浄化効果が確認された。また、図中には前述した簡易予測法による予測値を併記したが、概ね実測値と一致した結果となった。以下に各水質項目の傾向について述べる。

① 透明度およびSS

浄化装置稼働時には透明度およびSSが向上している。なお、運転前の汚濁の主な原因は懸濁性の鉄分であることを元素分析により確認しており、SSの予測に鉄の流入負荷を考慮に入れたことが、予測値と実測値の一致に寄与していると考えられた。

② BOD

水温の低い冬期においてBODの実測値が予測値より高い原因は、予測の設定除去率は年間平均値で与えており、礫間生物膜の活性低下により、冬期には実際のBOD除去率が設定値より低くなったためと思われる。

③ T-P

T-Pは生物活性の高い夏期において予測値より実測値が低い値になり、礫間生物膜の活性とリン酸アルミニウム凝集体の捕捉能力との間に関係のあること¹⁾を裏付けた。

5. まとめ

- ・ゴルフ場排水が流入する小規模水域において、電解・礫間接触法の装置に水域水を循環させることにより、水域が浄化されることが確認された。
- ・筆者らの提案する簡易予測法を用いることにより、水質浄化目標の達成期間、達成濃度を予測でき、浄化設備の規模を設定できることを裏付けた。

参考文献 1)山本 達生他:電解凝集・礫間接触法による水域水のリン除去能,土木学会第50回年次講演会,(2-B)pp1250-1251,1995

2)林原 茂他:電解凝集・礫間接触酸化法による閉鎖性水域の水質浄化,土木学会第50回年次講演会,(2-B)pp1252-1253,1995

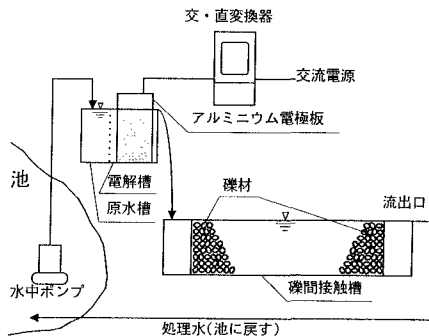


図-2 実験装置図

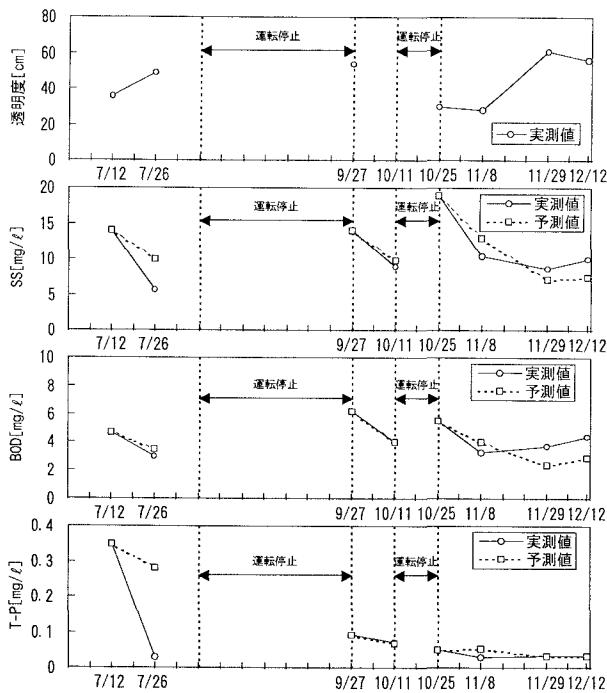


図-3 池の水質の変化状況