

# 諫早湾干拓中央遊水池の水質浄化試験結果(オゾンによる浄化)

石崎 修造、川口 勉、川井 仁、横瀬 健、八並 誠、山口 仁士

## Examination of Water Quality Purification with Ozone in Flood Prevention Reservoir of Land Reclamation in IsahayaBay

Syuzo ISHIZAKI, Tsutomu KAWAGUCHI, Hitoshi KAWAI, Takeshi YOKOSE, Makoto YATSUNAMI and Hitoshi YAMAGUCHI

Key words: land reclamation in Isahaya Bay, flood prevention reservoir, water quality purification, ozone

キーワード: 諫早湾干拓地、遊水池、水質浄化、オゾン

### はじめに

オゾンは、酸化、分解、脱色、殺菌等の作用のため医療や環境をはじめ多くの分野で活用されている。近年では水中の有機物の酸化、分解に着目し、水質浄化を目的とした利用も多く見られる。オゾンはその強力な酸化力によりプランクトンを死滅させ、さらに脱色や脱臭効果についても期待されている。

そこで、珪藻を代表とする植物プランクトンが多い諫早湾干拓中央遊水池の水質浄化に適用可能かどうかを検討するため、メソコスムを用いて現場でのオゾン適用試験を行ったので、その結果について報告する。

### 調査方法

1. 実施日: 平成 21 年 10 月 14 日 (1 回目) 及び 平成 21 年 10 月 16 日 (2 回目)
2. 方法: 図1に示すとおり、中央遊水池に設置した 4 個のメソコスムを用い、オゾンの投入量を変えることで効果の違いを検証した。オゾン投入量はつぎの通り。  
メソコスム②: 2g/h      メソコスム③: 3g/h  
メソコスム④: 7g/h      ①はコントロール  
ただし、2 回目の実験において②のオゾン発生器が故障のため③と④のみ運転した。  
メソコスム内水質の分析はオゾン投入前、及び 3 時間経過後に表層 5~10cm を採水し、pH、透視度、SS、COD、T-N、T-P 等について分析した。

COD は、理論的に 3 倍量のオゾンと反応するが、原水の種類によって反応速度等が異なってくるため、一般的には COD 1mg/L を低減するのに必要なオゾンの注入率は 2~8mg/L が一般的である。

メソコスム内の水量は 2 トン程度であり、2 時間程度のオゾンの注入で 2~8mg/L 程度になるとの前提で実験を行った

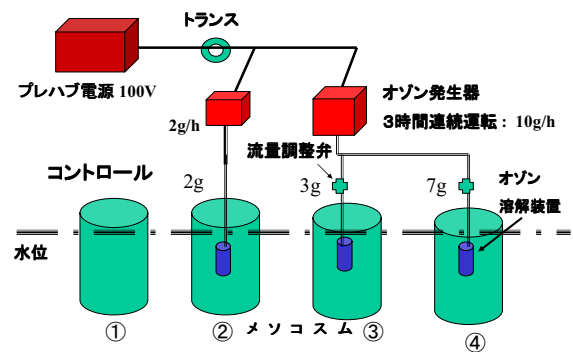


図1 オゾンによる水質浄化実験模式図

### 結果概要

1. 第 1 回目  
(1) 視覚的観察結果 (図2)  
15 分程度で④のメソコスム内水面に変化がみられ、泡状の浮遊物が目立っていた。③についても 1 時間程度で同様の現象がみられた。オゾン投入 3 時間後では、特に④については明らかにメソコスム内外での水色が異なり、目視で透明度の向上や脱色が確認された。

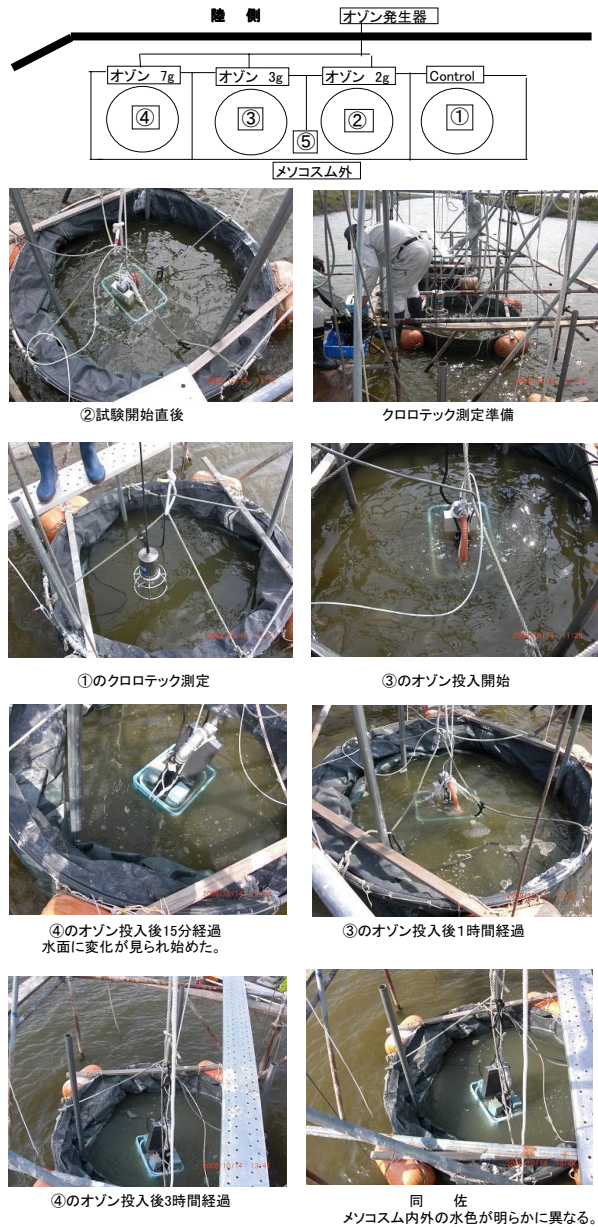


図-2 遊水池でのオゾンによる水質浄化実験(1回目、H.21.10.14)

(2)水質分析結果 (図3)

透視度については、オゾンにより、わずかながら改善が見られたが、投入量の違いによる差異は認められなかった。

SS については、オゾンによる減少効果がみられ、特に④では 15mg/L(70mg/L →55mg/L)、全体の減少率としては 13~22%であった。

COD は④で明らかに減少しており、15%程度の減少率であった。一方、溶存態の COD については、わずかに上昇していた。

T-N、T-P については、オゾンの効果はほとんど見られず、むしろ、溶存態において増加する傾向がみられた。これは、オゾンで分解されたプランクトン由来のもの

ではないかと考えられる。

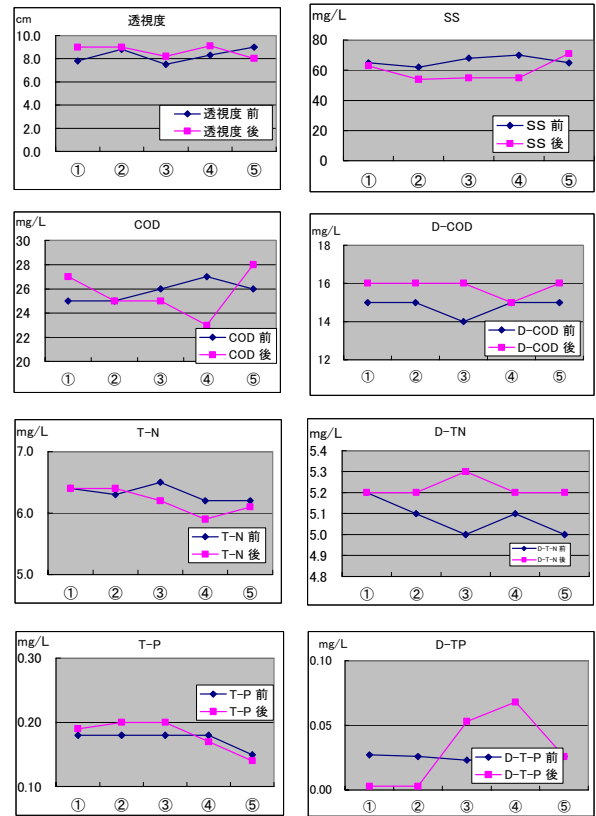


図3 中央遊水池でのメソコスム内水質のオゾン処理前後の変化(1回目)

2. 第 2 回目

(1)視覚的観察結果(図4)

オゾン投入後のメソコスム内の変化は、初期段階は第1回目と同様であったが、時間の経過と共に浮上するスカムの量が多くなり、④の 3 時間後の状態は写真に見られるとおりに汚い状況であった。これは、前日にアオコの発生があり、死滅したアオコの残骸が水中や水面に浮遊していたためと考えられる。

(2)水質分析結果 (図5)

透視度は、オゾン処理のメソコスムとメソコスム外やコントロールについても同様に 3 倍程度改善されており、オゾンの効果は認められなかった。

COD は、③、④で明らかに低下しており、20~30%の減少がみられた。溶存態の COD については第 1 回目の実験と同様にほとんど変化はなかった。

T-N については、10%前後の低減効果が認められた。D-TN については変化はなかった。

T-P については、第1回目と同様にオゾンによる変化はないが、溶存態リンにおいて④で増加傾向がみられた。



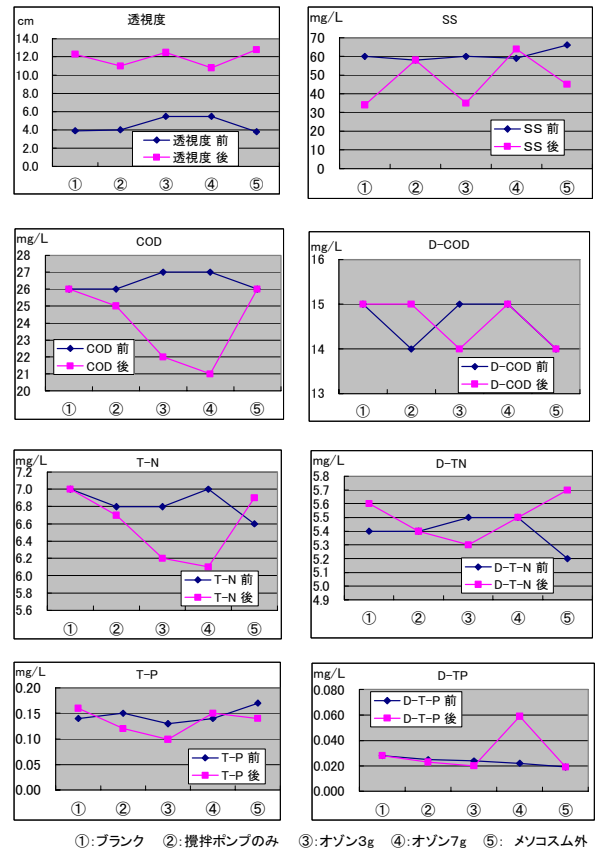
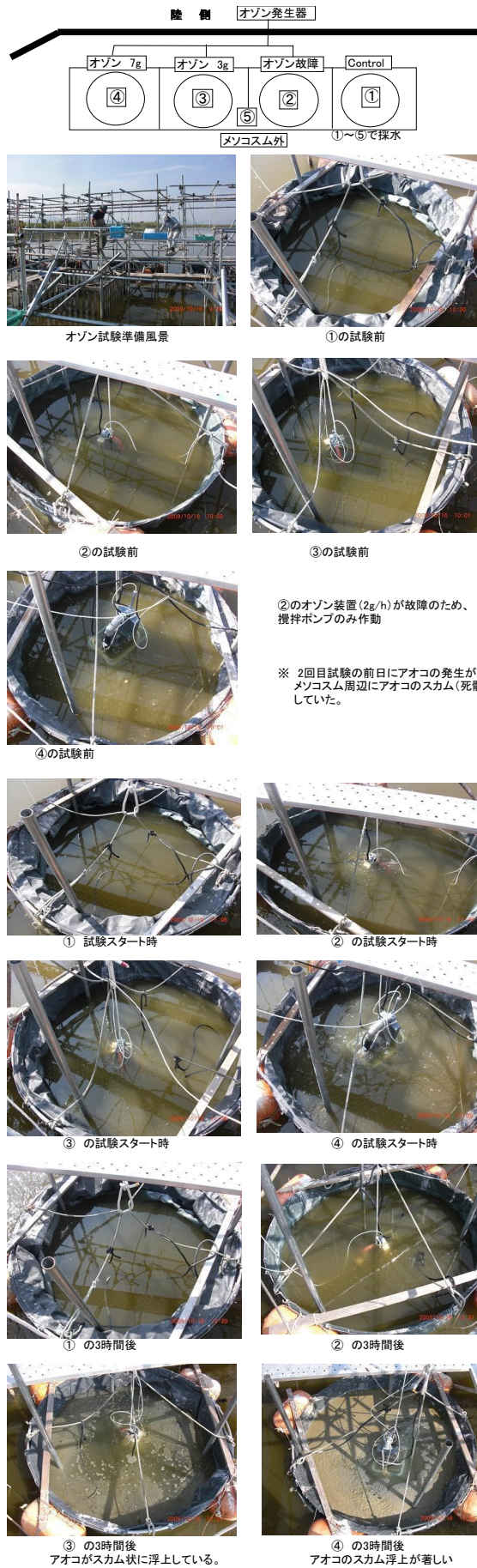


図5 中央遊水池でのメソコム内水質のオゾン処理前後の変化(2回目)

以上のように、中央遊水池でメソコム内でのオゾン処理による水質の変動について 2 回の実験を行ったが、2 回目の前日にアオコが発生しており、実験開始時点での水質が異なっていたこともあって、再現性の点で多少問題はあつたものの、オゾンの効果についてはおおまかな傾向が捉えられた。特に、CODについては7g/hのオゾンの投入により15～30%の低減効果を確認することができた。透視度及び SS(濁度指標とした)についても、1 回目の試験においては13～22%の浄化効果が認められ、目標とした濁度10%低減はクリアーできたといえる。

なお、オゾンの長期暴露による水質の変動については、今回10日間の暴露実験を行ったが、SS及びT-Nについてはわずかに低減したものの、CODやT-Pについては変わりがなく、オゾンの効果を認めるまでには至らなかった(図6)。

### まとめ

諫早湾干拓中央遊水池の水質浄化手法として生物手法及び物理手法を検討しているが、ここでは物理手法のひとつとして、遊水池の水に対してオゾンの効果がどの程度見込めるかを検討するための試験を行った。今回の実験では、遊水池の底質がヘドロ状であったためオゾン溶解装置の噴流を直接底質に出すことができず、底質巻き上げ防止のため噴流を一旦中間の板にあててメソコスム内の水を回転させる方法をとった。従って、装置本来の機能を十分発揮できたかどうか疑問であるが、上述したとおり一応の成果は得られた。

今回使ったオゾンの溶解装置については、他の場所(城のお堀や池等)での浄化実績があるものだが、水質条件により反応が異なることが考えられ、機器の性能を十分発揮させるための遊水池水でのオゾン適正注入量や装置のオゾン溶解率、反応率等、基礎データの収集が今後の課題である。

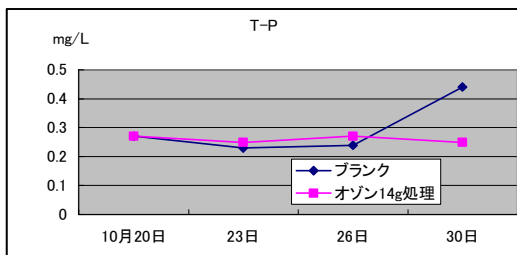
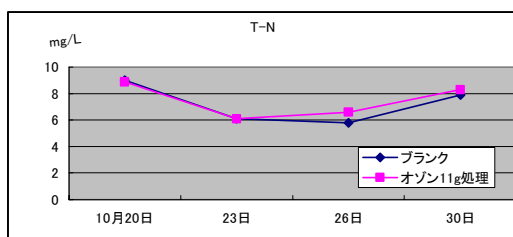
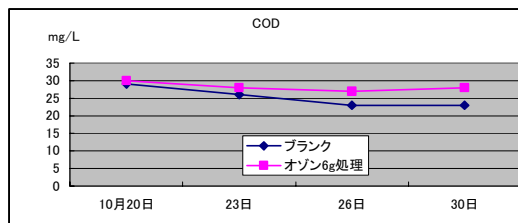
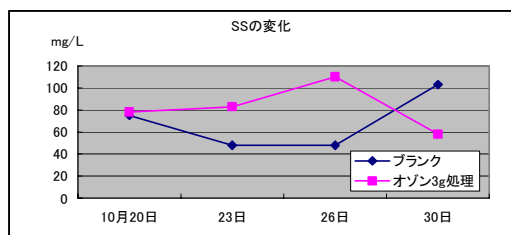


図-6 中央遊水池でのオゾンの長期暴露実験