微細気泡による水中の SS 浮上分離技術について

山口大学工学部　正○羽田野袈裟義　白川拓也
宇部高専　正　深川勝之　柿本健一

１．はじめに

湖沼や河川の水質は富栄養化が進行しており，水質改善技術の開発が望まれている．本研究では，水質悪化の主要な因子である有機物が SS と共有することに着目し，水中において微細気泡を発生させ，水中の SS と気泡の付着により SS を浮上分離し，回収除去する方法について検討したものである．

２．微細気泡発生方法とその利用方法

2.1　微細気泡発生方法

微細気泡は微細気泡発生装置により発生させる．これは，**図 1** のように回転楕円体で，その短軸上の一点の内壁から接線方向に気液混合体を噴射し，長軸上の両端の小さな穴より微細気泡を含む気液混合体が旋回しながら流出する構成となっている．微細気泡発生器の内部では，旋回の軸上で陰圧状態の細い気流柱が発生し，この装置に導かれた気液混合体は長軸上の両端の穴から放出される．この装置の設計のため，内部の流体の運動を円筒座標系の基礎式を適用・改造する方向で検討を行っている．

2.2　微細気泡による汚濁物の除去法

微細気泡発生装置により発生した気泡を用いて水中汚濁物を除去する方法の構成図を**図 2** に示す．水流のある水域の水底に微細気泡発生器を設置して微細気泡を含む気液混合体を放出すると，**図 2** のように周囲の水との比重の違いにより，この気液混合体は上昇しながら流下する．この時，上流から流下してきた SS と気泡が接触・付着し，SS と同居する汚濁物が浮上分離し，下流の水面で回収される．SS が気泡と合体して浮上分離される速さがその場所の気泡密度(個数/単位体積)と SS 密度(個数/単位体積)の積に比例すると仮定し，これを見積もる方向のモデル化に向けて検討されている．

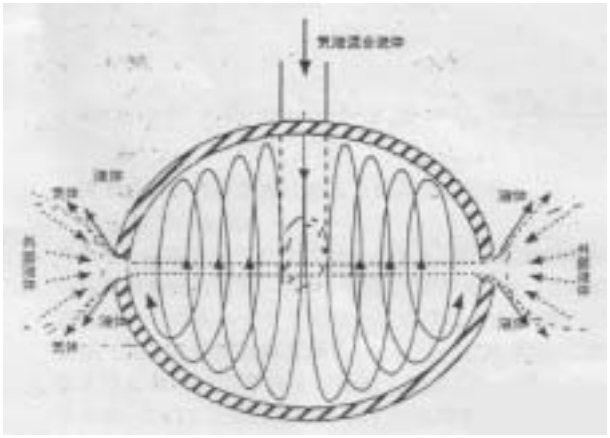

図 1　微細気泡発生装置

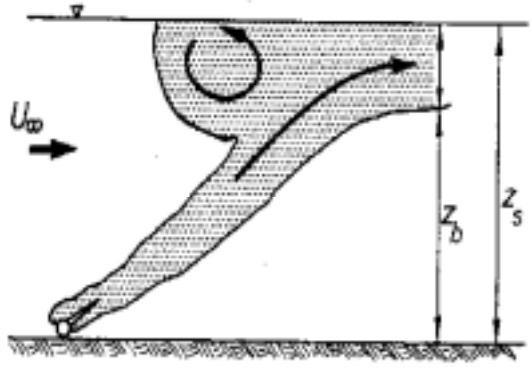

図 2　微細気泡の流れる様子

３．現地への適用

3.1　予備的実験

上で述べた水中の汚濁物除去方法の予備的実験を阿知須町の「葡萄の森」で行った．ここで**図 3** に示すように上下 2 つの池があり，観光用に上池から下池への模型河川をつくり，下池から上池へ 3.38L/ｓでポンプアップさせ，水を賄っている．今回，上池内で水を循環させ微細気泡の実験を行い，水質測定をした．**図 4** は上下池の表面下 30㎝における SS の変化である．初期からの水質改善についてコメントできないが，上下の池をつなぐポンプの故障 8 月 29 日頃に SS が急に増大しており，一定の効果はあったと判断される．

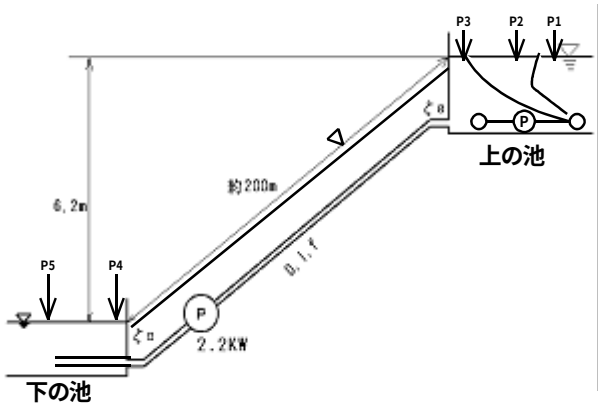

図 3　池の概略図

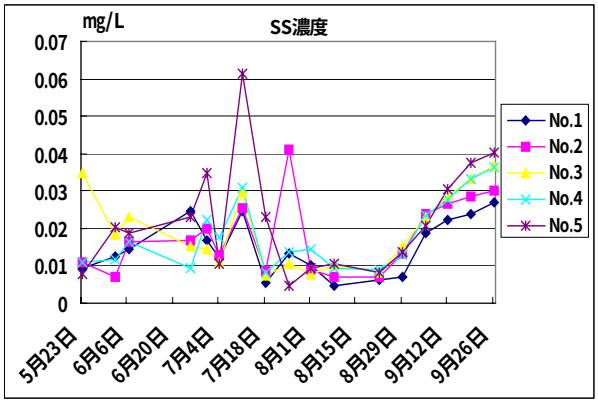

図 4　SS　(mg/L)

3.2　石神井公園の浄化方法

東京都練馬区の石神井公園は**図 5，図 6** に示すように，上池の三宝寺池と下池の石神井池をもち自然豊かな公園として都民の憩いの場となっているが，ここ数年の水質は主要な基準値で大幅に超過している状態である．水質の一例を**図 7，図 8** に示す．水質が劣る下池の浄化方法として，上池と下池を結ぶ幅約 2m，深さ 0.5～1.5mの水路に微細気泡発生器を置いて，2.2 に示した方法を実施する予定である．

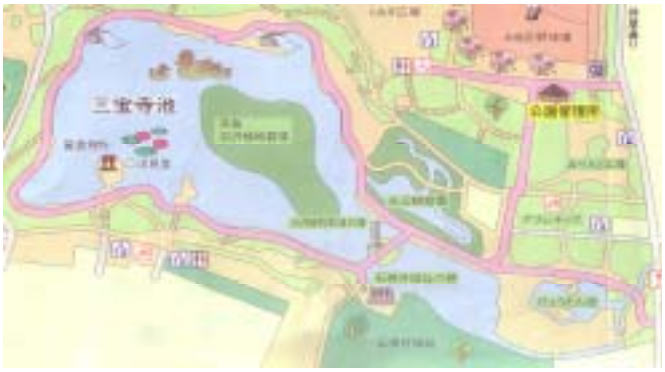

図 5　三宝寺池の全体図

図 6　石神井池の全体図

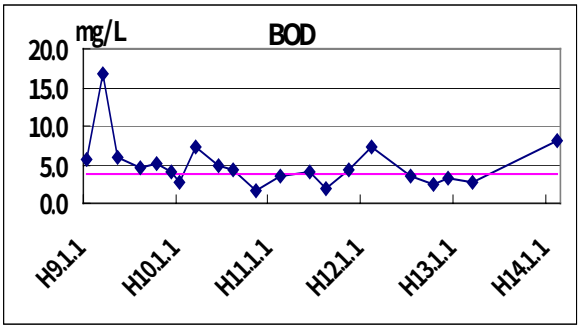

図 7　BOD　(mg/L)　三宝寺池

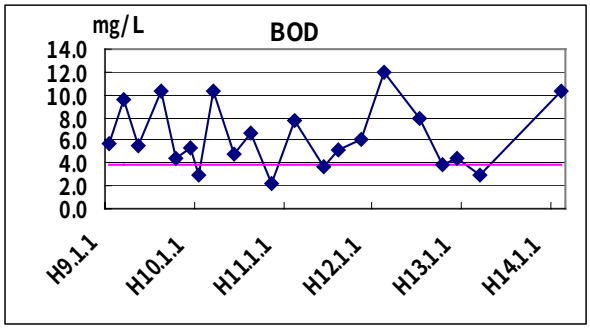

図 8　BOD　(mg/L)　石神井池

4．結語

水中で微細気泡を発生させ，気泡と SS の付着により SS と同居する汚濁物の除去方法について述べた．予備的な現地実験では一定の結果を示した．今後は微細気泡発生器の設計や SS 除去の定量評価への検討が必要である．

参考文献：　水研クリエイト株式会社　平成 14 年度都立公園池水質調査報告書 2002