

底泥浚渫による水辺の悪臭防止技術

小暮 幸雄

底泥が堆積した水域は、流量や貯水量を低下させ、船舶航行の妨げとなるばかりでなく、底泥から栄養塩が溶出してアオコ等藍藻類の増殖により汚濁化し、悪臭が発生するため、底泥を浚渫除去することが求められている。有機性底泥は、悪臭物質を生成して浚渫工事中に悪臭を発生させ、取り出された底泥からも悪臭があり、環境対策や再利用のための工事費用が莫大となるため浚渫工事の妨げとなる。そこで、効率的かつ経済的に、浚渫底泥の個液分離処理を行い、工事中はもちろん分離された水や土からも悪臭を無くすMSC工法を考察する。

1. はじめに

河川・湖沼・ダム・内海等では、長年にわたる土砂や汚水の流入により、水底部に底質汚泥：ヘドロ（以下、底泥という）が堆積している。底泥堆積は、流量・貯水量の低下や船舶航行の妨げとなるだけでなく、夏期になると水温の上昇とともに、窒素やリンが増加する富栄養化を招き、太陽光による光合成によりアオコ等の藍藻類を大量に増殖させることから、水は汚濁化し、悪臭を放ち環境破壊の原因となっている。

底泥堆積の対策方法として、従来より浚渫工事が行われている。浚渫とは、水底を広い面積に渡って掘ることを言い、局所的な工事のために水底を掘る水中掘削とは区別される。浚渫により、水深を増加させると、河川では通水断面が増加し、湖沼・ダム等では貯水量が増え、海域では船舶の航路が確保できる。また、近年では環境対策として、河川や湖沼において、有害物質を含む土砂や有機性底泥を除去するための浚渫が行われている。

浚渫された底泥は、通常埋立てに利用されるが、有害物質を含む場合や悪臭を放つ底泥は、再利用することができない。有機物が多く含有される底泥浚渫では、作業工程中においても悪臭が発生するため、環境面の配慮から施工すら困難となっている。また、底泥は、大量の水と共に排出されるため、脱水乾燥のために広大な脱水地と多くの時間が必要であるが、その滞留の間にも大気中に悪臭を発散させるため環境影響が大きい。

近年の日本では、河川整備や下水道整備が進んだことにより、河川や海洋への未処理汚水の流出は低減し、悪臭を放つ底泥も減少傾向にある。しかし、平野部の都市河川や、公園池・お濠などの閉鎖性水域では、農地等の

非特定源から排出される有機物や栄養塩類が蓄積している。さらに、工場や自動車からの排ガスに含まれる窒素酸化物が最終的に雨水として流入することから、底泥堆積と水質悪化が進行し、悪臭発生の原因となっている。栄養塩類増加は、水中の植物プランクトンの栄養源となり、アオコ等藍藻類を増殖させて、日常的にカビ臭による悪臭を発生させている。

汚染物質の流入を防ぎ、底泥を堆積させないことが一番の対策ではあるが、完全な防止は現実的に不可能である。そのため、水域の直接浄化や浚渫工事を適宜行うことが、水域管理上も環境保全や生物多様性を維持するためにも必要不可欠とされる。しかし、都市部における従来工法による浚渫工事では、水底より取り出された底泥処理に多額の工事費用がかかるとともに、工事中に発生する悪臭や、生態系に与える環境影響が大きく実施できない現状にある。

本稿では、効率的な底泥処理を可能とするMSC工法により、浚渫工事中の悪臭防止対策と、悪臭の無い水辺の環境改善手法を紹介し検討を行う。

2. 浚渫工事概要と問題点

水底を掘り下げ、底泥を取り出す浚渫工事の方法には、ポンプを使い水底の土砂を吸い上げるポンプ浚渫（図-1）、ショベル機械で水底の土砂をすくい上げるバックホウ浚渫（図-2）、手でつかみ揚げるように川底の土砂を取り除くグラブ浚渫（図-3）がある。一般的に浅水域の河川や湖沼等の浚渫には、ポンプ浚渫やバックホウ浚渫が用いられることが多く、海洋等の深い大規模浚渫にはグラブ浚渫が用いられる。

ポンプ浚渫では、ポンプで吸引された底泥を排泥管に

小暮 幸雄（こぐれ ゆきお）

株式会社ソーエン 〒370-0018 群馬県高崎市新保町1665-1 TEL：027-352-4857

E-mail：kogure@so-en.net URL：http://so-en.net/

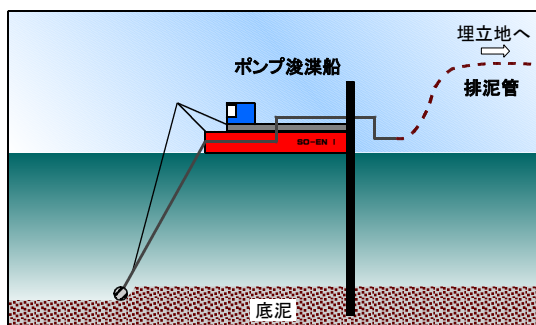


図-1 ポンプ浚渫船

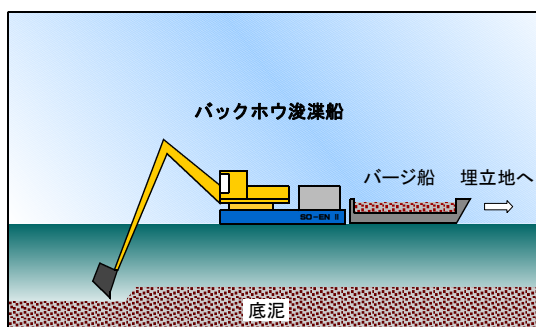


図-2 バックホウ浚渫船

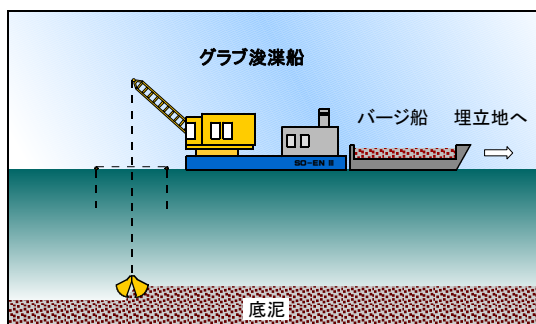


図-3 グラブ浚渫船

て排泥地（埋立地）まで圧送する。バックホウ浚渫やグラブ浚渫では、ショベルあるいはグラブにて底泥を掘り出し、バージ船と呼ばれる運搬船にて搬送する。状況により、空気圧送船を経由させて排泥管にて排泥地に運搬を行う場合もある。底泥は、直接水域内で埋立利用される場合を除き、搬送や再利用のため一定の含水率まで脱水乾燥させる必要がある。ポンプ浚渫では、底泥は大量の水と共に吸引されるため、通常含泥率5～20%の泥水として吸引され、排泥地の沈殿施設にて含水率を下げなければならない。バックホウ浚渫の含泥率は、通常 60

～80%ではあるが、再利用あるいは最終処分のため陸上運搬する場合は固化処理を行う。いずれの浚渫方法でも、底泥を再利用あるいは最終処分するためには、脱水・乾燥・固化処理を行う必要がある。

このため、浚渫工事施工の際には、以下の問題点があげられる。

- ①大型重機や底泥処理設備等の大規模プラントを設けるため広大な敷地が必要。
- ②有機性底泥から、悪臭が発生するため悪臭防止対策が必要。
- ③含水率が高い底泥は、容易に疎水化されないため短期処分するには固化処理が必要。
- ④固化処理にアルミナ系凝集剤やセメント系固化剤を使用すると、産業廃棄物となるため運搬、処分費に多くの費用が必要。
- ⑤大型重機による掘削は、水底の水生生物を死滅させ、底質を巻き上げ濁水化させることから魚類等の生態系を破壊。
- ⑥浚渫した底泥の運搬・固化処理、産業廃棄物処理費が高額なため全体工事費が割高。

3. 底泥から発生する悪臭の原因

底泥堆積の原因は、直接的土砂流入の他、有機物や栄養塩類を含む汚染水の流入による。有機物や栄養塩類は、流入後に移流、希釈・拡散を繰り返し、その一部は、沈殿して水底に堆積する。また、底泥から溶出や巻き上げの作用を受けて汚濁物質の一部が水中に回帰する。その間、水中の有機物は水底に生息する好気性細菌により分解を受け、栄養塩（無機態窒素・無機態リン）等は無機化される。さらに、無機化により生じた栄養塩や二酸化炭素は、植物プランクトンに摂取されアオコ等藍藻類を増殖させ水質汚濁する。死滅したプランクトンは沈殿し水底に堆積して底泥となる。

大量の有機物の流入や植物プランクトンの増加は、水中の酸素を消費して溶存酸素の低下を招く。水面付近では、外気より酸素が取り込まれるが、酸素が循環されない水底部では、嫌気状態となり嫌気性細菌が増殖する。流入した有機物は、嫌気性細菌の働きにより悪臭物質である硫化水素(H_2S)やアンモニア(NH_3)に変成される。(図-4)

硫化水素は、水底部が嫌気状態となると有機物から生成され、堆積する底泥中に含有される。水に良く溶け、弱い酸性を持ち、腐った卵に似た特徴的な強い刺激臭の特定悪臭物質の一つである。底泥中の静置状態では内部に封じ込められ、大気中に拡散しにくいのが、外部からの衝撃を受けると一気に拡散される。pH7～8における水中と、大気中の硫化水素の平衡濃度は、水中での硫化水

- 特 集 -

悪臭防止法対象外の悪臭

素1mg/Lに対して大気中では20～100PPM程度である。毒性が強く、労働安全衛生法でも大気中濃度に、作業基準が設けられている。

アンモニアは、有機物分解による他、未処理汚水が流入するとアンモニア態窒素(NH_3 あるいは NH_4)として直接流入する。アンモニア態窒素は、水中に溶存酸素が存在すれば、好気性細菌の働きにより硝化され、亜硝酸(NO_2)から硝酸(NO_3)に変化する。しかし、溶存酸素が少ない水底部では、硝化されずにアンモニアのまま存在し続ける。また、硝酸等の窒素酸化物(NO_x)は、外部の不特定発生源より水域内に大量に流入し蓄積され、嫌気状態の水底部において酸素(O)が奪われると、アンモニアとなり底泥中に含有される。

悪臭物質である硫化水素やアンモニアも、水底の底泥中に存在している限りは、水封されているため大気中に拡散しないが、浚渫工事により衝撃を受け、大気中へ取り出されると悪臭となる。

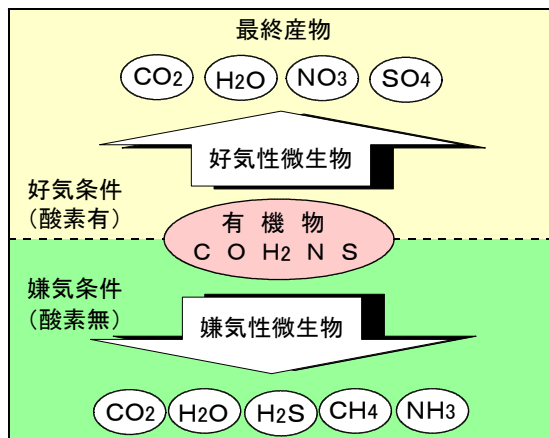


図-4 有機物の分解

4. 浚渫工事における悪臭発生場所

底泥の浚渫・運搬方法は、ポンプ浚渫・排泥管圧送方式、バックホウ浚渫あるいはグラブ浚渫・バージ運搬方式あるいは空気圧送方式に代表される。

水面上での浚渫船作業において、ポンプ浚渫では水底のポンプから排泥管まで密閉されているので悪臭は発生しないが、バックホウ浚渫やグラブ浚渫では、底泥が水中より大気中出现した時点より悪臭が発生し、バージ船積み時や運搬中においても臭気が発生する。

バージ船や排泥管により排泥地まで搬送された底泥は、排泥地にて一定の含水率まで脱水・乾燥させる。しかし、底泥中の土粒子と水は、共に負電荷であり離れづらく、自然乾燥に多くの時間を要するため、その間にも悪臭が発生し続けることになる。

各工程での悪臭発生場所を(図-5)に示す。

ポンプ浚渫方式は、ポンプ船吸引から排泥地まで密閉されているため悪臭発生がほとんど無く、悪臭防止の観点から適当な浚渫方法である。しかし、排泥地に放出されると悪臭が発生するため、排泥地において悪臭対策が必要となる。

バックホウ浚渫・グラブ浚渫方式では、浚渫・運搬・陸揚げ・排泥地の各場所で悪臭が発生するため、万全の悪臭対策が必要となる。この方式では、発生場所ごとの対策を講じることは極めて困難であり、悪臭の発生する有機性底泥の浚渫には不適當な工法と言える。同様に、環境対策の求められる人口密集地に近接する水域の浚渫工事には不向きで、バージ船航行、排泥地設営、埋立工事も環境対策上困難なため実施できない。

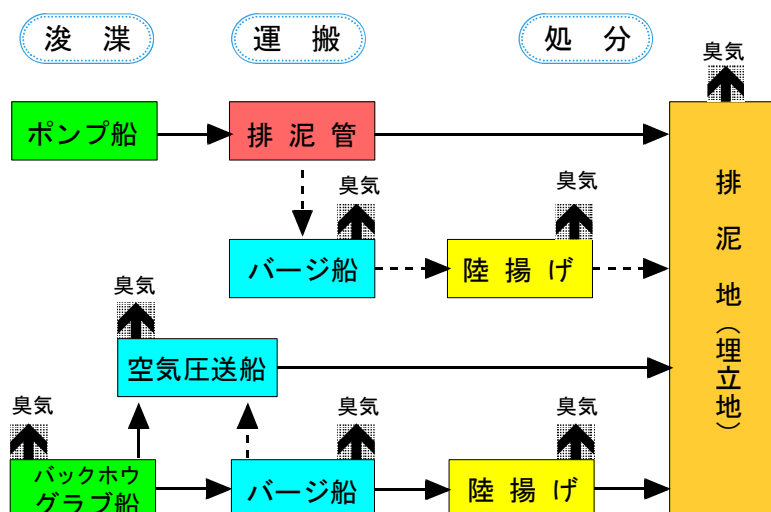


図-5 浚渫工事の悪臭発生場所

5. MSC工法による底泥処理と悪臭防止

5-1 MSC工法概要

MSC工法は、鉄塩・金属塩を主成分とし、希土類により構成される無機凝集剤「MSC」を用いて行う「底泥処理及び濁水処理技術」の総称である。MSCは、疎水化脱水処理・土質改良剤として、浚渫された泥水中の泥分の沈降・圧密を早期に終了させ、分離水を清澄化する働きを持つ。そのため、浚渫された底泥のいち早い運搬と再利用を可能とし、工事期間を短縮させ、生態系など環境面への悪影響がなく、経済的かつ安全な底泥及び濁水処理工法となる。

底泥は、土粒子の集合体であり、様々な粒径の粗細粒

子から構成され、粒子間の隙間部分は、水分と気体で満たされている。密着した水と土粒子は、負電荷（-）に帯電していて分離しづらく、水中より取り出しても土粒子間の水分は、自然排水されないため泥水状のままである。この泥水中に、陽イオン（+）物質のMSCを添加すると、土粒子の負電荷と電気的中和して、土粒子相互に結合していた毛管水が切り離され、間隙水・吸着水膜が自由水となり疎水化現象を起こす。水と切り離された土粒子は、互いに吸着し合い粒径が大きくなる。引き続き、高分子凝集剤を添加すると、さらに、土粒子集合体が吸着し合い粒径の大きな凝集体となる。形成された大きな凝集体は、重さを増して、大きな沈降速度を得て水底に沈殿する。（図-7）

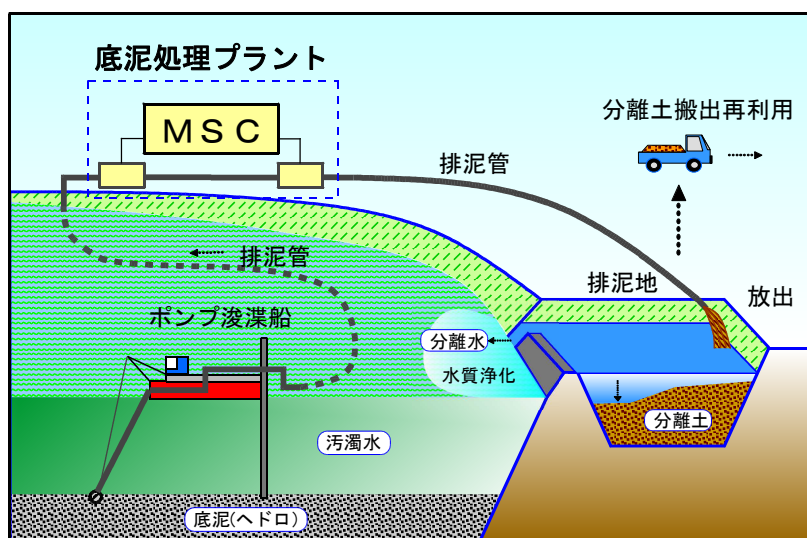


図-6 MSC工法の施エイメージ

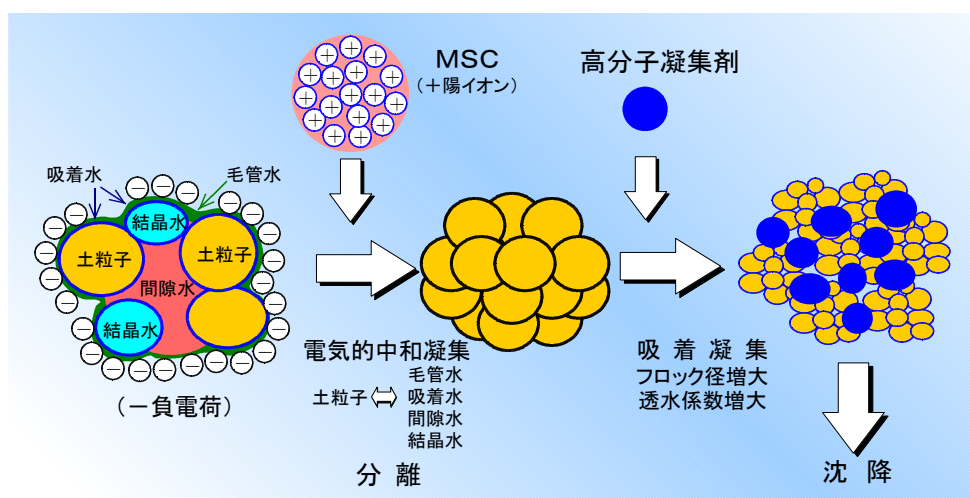
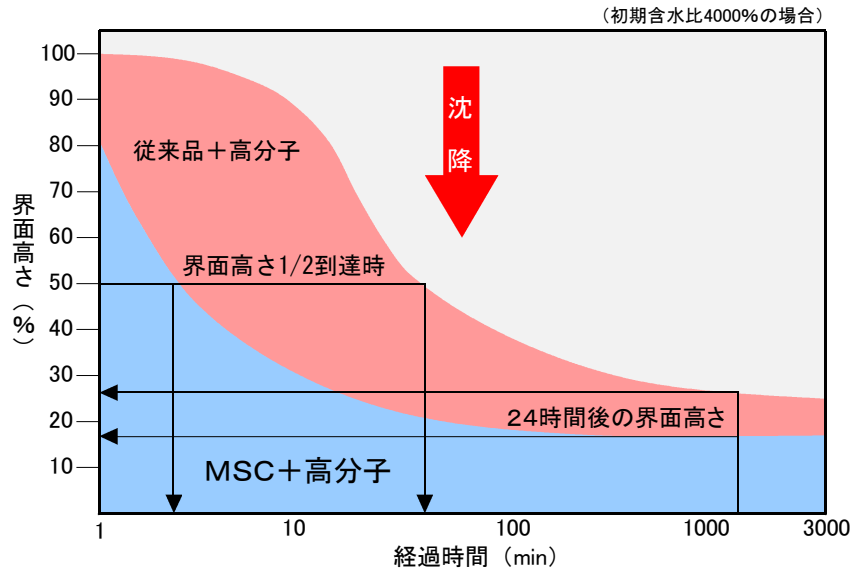
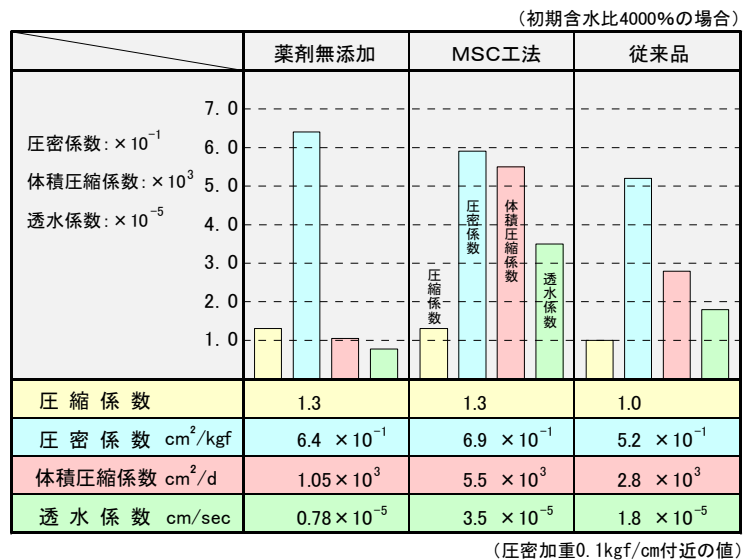


図-7 MSC工法のメカニズム



図－8 界面高さ時間変化（沈降速度）



図－9 圧密性比較

形成された凝集沈殿土は、疎水化され透水係数が大きく、再泥流化することはないため、底泥を容易にかつ効率的に脱水処理し土質改良することが可能となる。

MSC工法による処理プロセスは、排水処理における凝集沈殿反応と同じであるが、一連のシステム内にて反応を完結させるため、排水処理で用いられる混和槽・凝集沈殿槽等の大型設備を必要としない。分離土の疎水化性が高いため、機械式脱水機も必要としないため、極めてコンパクトな設備構成となる。

MSC工法による底泥処理プロセスの特性は以下の通りである。

①MSCによる凝集沈殿速度は、従来凝集剤に比べ数倍

の沈降速度を示す。(図－8)

②凝集分離土は、疎水化され間隙中の水の排水が促進し、土粒子の骨格そのものが圧縮されやすくなり高い圧密係数を示す。(図－9)

③水中の浮遊物質SSや有機物質CODが凝集沈殿分離されることにより、分離水は清浄な処理水となる。(表－1)

④凝集分離土は、速やかに疎水化され土粒子間の排水が促進されることにより運搬可能な含水比となる。

5-2 MSC工法の利点

MSC工法による底質汚泥処理及び濁水処理は、水中ボ

一 特 集

悪臭防止法対象外の悪臭

ンプにより吸引した泥水に、配管に連続した攪拌装置ラインミキサーにて、MSCおよび高分子凝集剤を段階的に直接投入添加して、ラインミキサー内にて攪拌混合、配管内にて化学的反応を行わせることにより、配管より放出する際には反応が終了し、直ちに固液分離が行われる。(図-10)

速やかな個液分離は、流下距離の短い小さな容量の排泥地での施工を可能として、短期間でより多くの底泥を貯泥池に投入できることから、施工性に優れ、浚渫工事費用削減となる。浚渫分離土の初期沈降、自重圧密が従来よりも短時間で行うことができることから、搬出には、普通ダンプトラック利用が可能となる。埋立・盛り土では、早期に高い圧密強度が得られ、特別な地盤改良工事を施すことなく、短時間で浚渫埋立地の利用を行うことができる。

MSC工法は、浚渫工事中において悪臭を防ぎ、底泥に含まれる悪臭物質の硫化水素やアンモニアは、MSCの化学的作用により分解され、排泥地においても悪臭が発生せず、分離後の水・土ともに悪臭がない。分離土は、埋立・盛り土材の他、MSCに含まれる成分(鉄分、カリウム、カルシウム)と、底泥に含まれる栄養塩類(窒素、リン)や微生物によって、肥料や土壌改良剤としての効果があり、農業用土として有効に再利用で

きる。

底泥中に、ダイオキシン類やヒ素などの有害重金属類が含まれている場合には、凝集沈殿により除去され、安全な水資源の確保ともなる。浚渫後の水域には、清澄化された処理水が環流して水中の有機物や栄養塩が取り除かれ、底泥が除去されたことにより栄養塩類の溶出や巻き上げが無くなり、アオコ等藍藻類は発生しないため、水辺でのカビ臭発生防止となる。

MSC工法による利点は以下の通りである。

- ①土粒子の凝集沈降性が高く、特に初期沈降が早いいため、分離水の清澄化が図れる。
- ②疎水性が向上し、圧密係数が大きいいため、処理地に大量の分離土が収容できる。
- ③透水係数が大きいいため、処理地の乾燥が早く、二次施工に早く着手できる。
- ④分離土は、排水性の高い肥沃土であることから農業用土等に再利用可能である。
- ⑤作業中の悪臭を防ぎ、排泥地にて悪臭が発生せず、分離後の水・土ともに悪臭がない。
- ⑥水中より藍藻類、重金属類等の有害物質が除去されて、水域の環境改善となる。

5-3 MSC工法による悪臭防止

底泥に含まれる硫化水素(H_2S)やアンモニア(NH_3)は、人間に不快感を与え、悪臭防止法に定められた代表的悪臭物質である。これら悪臭物質は、有機物が嫌気性細菌により変成されたもので、有機物の多い底泥ほど硫化水素やアンモニアが多く発生する。したがって、有機物量が多い水域ほど底泥堆積量が多く、悪臭の発生する確率も高い。水の有機物量は、化学的酸素要求量(COD)や生物化学的酸素要求量(BOD)により判定されることから、それらの指標を測定することにより、有機性底泥であることの確認ができる。

MSCは、鉄塩(主に塩化鉄(Ⅲ)(塩化第二鉄ともい

表-1 MSCによる水質浄化効果

水質指標	除去率
浮遊物質 SS	80~99%
化学的酸素要求量 COD	50~80%
全窒素・全リン TN・TP	50~80%
重金属類	50~90%

※浄化効果は原水水質や現場状況により異なります。

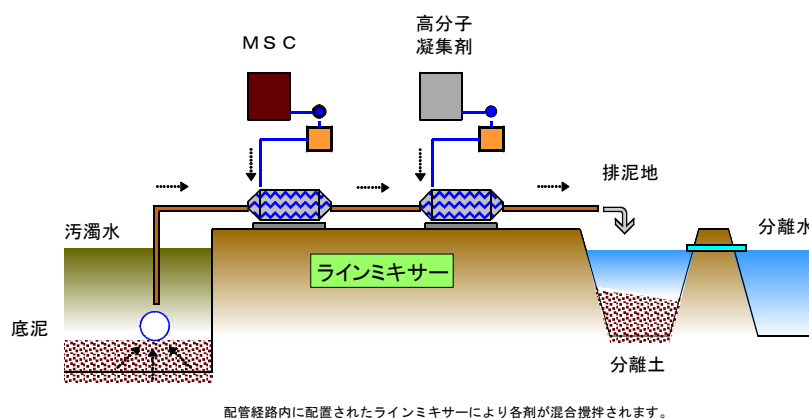


図-10 MSC工法ラインミキサー工法概念

一 特 集 -

悪臭防止法対象外の悪臭

う) : FeCl_3) と金属塩(硫酸アルミニウム: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) を主成分とする強い酸性物質であり、含まれる成分が悪臭物質と反応して悪臭の発生を防止することができる。

MSCの悪臭防止メカニズムは以下の通りである。

①硫化水素

硫化水素は、金属イオンを含む水溶液と反応して、金属硫化物の沈殿を生じる性質がある。硫化水素は、水に溶けやすく、水溶液は弱い酸性で、硫化物の沈殿物生成は、pHおよび硫化物の溶解度積に依存する。これらの化学的性質により、硫化水素の除去には、酸化と金属塩処理が有効とされている。

MSCは、酸性物質で金属イオンを持つことから、塩化鉄(Ⅲ)の塩素イオン(Cl^-)の酸化作用により硫化水素は酸化分解され、鉄イオン(Fe^{3+})が硫化水素の硫黄イオン(S_2^{2-})と反応し、不溶性の硫化鉄(FeS)として沈殿物となる。これらの化学的反応により、底泥中の硫化水素は分解除去され、悪臭の発生を防ぐことができる。

②アンモニア

アンモニアは、よく水に溶け、水溶液はアルカリ性で存在する物質のpHによって濃度が変化する。pH7~8の中性域では1~2mg/Lのものが、pH10では20~30mg/Lに上昇する。

これはアンモニアは、水中で水と反応し、 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ の様に解離するため、アルカリ性を酸性にて中和すればアンモニアの発生が抑制される。

MSCは、強い酸性を持つため、泥水中に添加することによって酸アルカリ反応にて中和され、アンモニア臭の発生を防ぐことができる。

③カビ臭

水質悪化した水域における悪臭物質に、アオコなど藍藻類によるカビ臭がある。カビ臭の主な原因物質はジオスミンや2MIB(メチルイソボルネオール)で、藍藻類や放線菌により生成される。藻類は、水中の窒素やリンを栄養源として、太陽光による光合成により増殖するもので、栄養塩類を除去して藻類の発生を防ぐことにより、悪臭発生を防止することができる。

MSC工法による浚渫は、栄養塩を含む底泥を除去することにより、底泥よりの栄養塩類溶出を抑制する。浚渫は、底泥と共に濁水も吸引処理することから、水中の栄養塩類の除去もできる。また、原因物質である藍藻類や浮遊物質を直接吸引除去して、清澄水として還流させる。MSC工法にて、悪臭原因物質が除去された水域は、透明度が高く、悪臭の無い水環境に再生される。

6. 水域の継続的悪臭防止

MSC工法は、底泥に含まれる硫化水素やアンモニア

等の悪臭防止対策となり、併せて水中の藍藻類によるカビ臭を防ぐことができる。しかし、有機物や栄養塩類が、継続的に流入する水域では、経年により再び底泥が堆積する。底泥が堆積すれば、溶出や巻き上げにより水中の栄養塩濃度が高まり、アオコ等藍藻類が増殖し、水質は汚濁し悪臭を発生して再び水辺環境は悪化する。

底泥堆積は、自然災害による土砂流入もあるため完全に防ぐことはできないが、悪臭物質を発生させる有機汚泥の堆積は、適切な対策により防ぐことができる。最も重要な対策は、有機物や栄養塩流の流入防止であるが、非特定源からの流入もあり、水域内での直接的対策も併せて行う必要がある。

水中での硫化水素やアンモニアは、有機物が嫌気性細菌によって変成するため、水域内の自然浄化機能を高めることが重要である。流入した有機物や栄養塩類は、好気性細菌の働きにより分解除去されるため、微生物環境を活性化させることで、有機物由来の硫化水素やアンモニア生成を防ぐことができる。自然浄化機能は、水域に成育する植物や土着菌の働きに依存するが、流入する有機物量が増加し汚染が進行すると、自然浄化能力では対応しきれない。このような場合には、微生物の担体となる炭素繊維水質浄化材等を水中に設置して、水質浄化効果の補強補完を行うことが有効である。

また、水底の溶存酸素量を増加させ、嫌気状態にしないことも重要である。河川等流れがある水域では、滝や瀬にて自然曝気により酸素が水中に溶け込むが、平野部の穏やかな流れの滞留しやすい箇所では、嫌気状態になりやすいため、落差工等曝気のための構造物を設ける。湖沼やダム、公園池等の閉鎖性水域では、流れを造り循環させ滞留域を造らないようにし、必要により噴水等の曝気装置を設置する。貯水量の大きなダムや湖沼等においては、間欠式空気揚水筒を設置して、大量の水を小さなエネルギーで動かし、循環曝気することが効果的である。

7. おわりに

水は、人類を始め全ての生命の源であり、生命の営みは水の恩恵により成り立っている。人類にとって水は、飲み水としてだけでなく、農業用水や工業用水、発電等の経済活動に必要不可欠であり、最も重要な資源である。そして、水のある景観は美しく、人々に安らぎを与え、水辺で遊びスポーツを楽しめば、日常生活に癒やしと活力を与えてくれる。

その水が、恩恵を受けているはずの私たち人類により汚染され、さらには、底泥を堆積させてしまっている。堆積した底泥からは、栄養塩類が溶出して水質汚染を助長し、悪臭を発生させて、環境汚染の悪循環となってい

る。水質汚染が進行すれば、悪臭物質の硫化水素やアンモニアだけでなくメタン等も発生して、水域の生物は死滅し、真っ黒な水となり、水資源として利用できないばかりか、人々に健康被害を及ぼす。

環境対策として、悪臭や水質汚染の原因物質である底泥除去を適宜行うことが、持続可能な社会づくりには必要だが、この底泥除去のための浚渫工事においても、従来工法では悪臭が発生してしまう。

MSC工法による底泥処理は、工事中の悪臭を防止して、処理後の水と土からも悪臭を無くし、水も土も有効に再利用ができる。底泥が堆積して、水質悪化が進行する都市部の河川や、湖沼・池等の閉鎖性水域の環境改善に有効な手段と言える。さらに、本法を用いれば、下水道処理設備等から排出される有機性汚泥の効率的処理も可能である等、様々な分野に応用でき、環境改善と共に汚泥廃棄物処理費の大幅な低減が図れる。

観光立国を目指す日本には、多くの外国人観光客が、美しい景観・自然を求めて来日している。しかし、美しいはずの日本の水域が、底泥堆積により水質悪化しては、せっかく訪れた観光客を落胆させてしまう。都市部の観光地には、城にはお濠、公園には景観池があり、どの水

域においても水質悪化が共通の問題となっている。2020年開催の東京オリンピックに来日する多くのアスリート、観光客に対しても水辺の美しさは、日本の誇りとなるはずで、水辺の環境改善は喫緊の課題であろう。

水辺を美しく保全し、汚染された水域から底泥を除去して、悪臭の無い快適な親水域とするために、経済的で悪臭防止効果の高い底泥処理技術を採用し、さらなる環境改善を目指していく必要がある。

キーワード：浚渫工事、底泥処理、有機性汚泥、濁水処理、MSC工法

参考文献

- 1) 国立研究開発法人土木研究所：(2006) 閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究
- 2) 湖沼技術研究会 底質ワーキンググループ：(2009) 底質に係わる技術資料
- 3) 一般財団法人国土技術研究センター：(2009) 河川土工マニュアル
- 4) 特非) 炭素繊維水利用工法研究会：(2009) 炭素繊維水利用技術設計指針—環境水編

Technology to suppress malodor at the watersides from bottom mud dredging

Yukio KOGURE

SO-EN CO.,LTD

1665-1 Shinbo-machi Takasaki Gunma 370-0018, Japan

e-mail : soen.net@gmail.com URL : <http://so-en.net/index-e.html>

Abstract : When bottom mud has accumulated on water areas, it will reduce the flow rate and the reservoir capacity. It will also hinder with the ship navigation. When organic matter has accumulated, the bottom mud will deteriorate and will become sludge, the nutrient salts eluted will increase the growth of blue-green algae that will cause contamination of the water and will generate a malodor. And to prevent the generation of malodor from the sludge, dredging the bottom mud is required. Organic bottom mud is where the malodorous substance is and the malodor generates during dredging. The retrieved soil from dredging generates a malodor too and it will also hinder with the dredging work. The construction cost for environment countermeasures and re-use will be enormously expensive. The most effective and economical way to process the bottom mud is by solid-liquid separation dredging process by MSC. The MSC method makes the separated water and soil without malodor.

Key Words : Dredging, Bottom mud processing, Organic sludge, Turbid water treatment, MSC method