

「加圧浮上による閉鎖性水域の水質直接浄化システム（HMA工法）の開発（その2）」

——— 実証実験とその結果 ———

森下化学工業株式会社 正会員 ○田中英樹 入谷雄一
アイサワ工業株式会社 正会員 細谷多慶

1. はじめに

近年、環境破壊が進み、環境整備を見直そうという動きが活発に行われている。閉鎖性水域においては、その性質上、富栄養化の状態になりやすく、利水上の障害が生じるなどいろいろと問題となっている。このような状況を踏まえ、水の保全のための水質浄化技術として「加圧浮上分離工法による閉鎖性水域の水質直接浄化システム—HMA工法—」を開発した。システムの概要と要素実験については前報にて報告したので、本報ではその結果を踏まえて本工法による湖沼での実証実験2例とその結果を報告する。

2. 実証実験 I

2. 1 実験概要

要素実験により本工法の有機汚濁に対する水質浄化性が確認できたことから、今回は①システム処理能力の把握、②スカム回収方法の検証、③加圧水と池水の循環方法の検証を目的として実験を行った。写真—1に本工法による実験状況を示す。



写真—1 HMA工法実験状況

2. 2 実験結果

実験には前報のTYPE1を使用し、処理水量1,560 m³に対し処理時間13時間、処理能力としては120 t/h r（加圧水量：処理水量＝1：5）という結果を得た。また、使用した凝集剤量は100 mm³であった。

表—1に本工法による水質分析結果を示す。BOD、C

OD、SS、T-N、T-Pともに改善されているのが判る。

表—1 水質分析検査結果

水質検査項目	処理前	処理後
BOD (mg/ℓ)	3	0.5未満
COD (mg/ℓ)	14	3.8
SS (mg/ℓ)	18	6
透視度 (度)	19.5	100以上
T-N (mg/ℓ)	0.74	0.1未満
T-P (mg/ℓ)	0.038	0.01未満

2. 3 考察

ビーカテストでは、凝集剤使用量200 mm³までpHに影響のない事を確認したが、実験開始後すぐにpHの急激な低下という結果を得た。この原因としては、ノズルから噴出する加圧水により巻き上げられた池底の粘土と、凝集剤に含まれるアルミ化合物が反応し、粘土よりH⁺が遊離し、pHが酸性側に移行したものと考えられる。しかし、その他の水質検査項目は良好な結果を示し、特に透視度は、最初19.5度であったものが100度以上となり、水深1.8mの池底まで確認できた。

スカム回収方法は、浮上したスカムをオイルフェンスをしぼる事により回収し、連続式バキューム装置で脱水装置まで搬送した。しかし、オイルフェンスをしぼるとスカムが上がってきた際の集積場所がなくなるため連続して加圧浮上分離が行えない事が確認できた。写真—2にスカム回収状況を示す。



写真—2 スカム回収状況

また、池水を水中ポンプで強制的に循環する事で、ノズル位置は固定式のまま池全体の水質浄化を行える事が確認できた。

今後の課題としては、①加圧水による底泥巻き上げの防止、②設置型pH計によるpHと凝集剤使用量の常時計測、③スカム回収方法改善による連続加圧浮上分離の実施、④連続式バキューム装置の容量増加といった点が掲げられた。

3. 実証実験 II

3. 1 実験概要

今回は、前回の結果を踏まえ、前回課題の克服とスカム回収装置の性能確認のための実験を行った。写真一3に実験状況を示す。



写真一3 HMA工法実験状況

3. 2 実験結果

実験には前回と同様TYPE1を使用し、処理水量3,200㎡に対し処理時間49時間を要した。処理能力としては65t/h(加圧水量:処理水量=1:2.7)という結果を得た。

表一2に今回の実験の水質分析結果を示す。本工法により全項目ともに改善されているのが判る。

表一2 水質分析検査結果

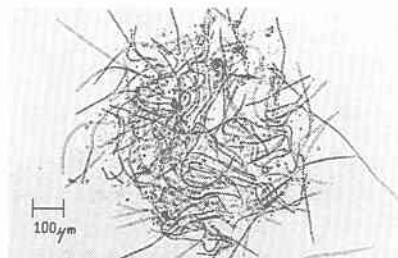
水質検査項目	処理前	処理後
BOD (mg/ℓ)	9.9	1
COD (mg/ℓ)	39	5.4
SS (mg/ℓ)	49	5
pH	9.1	7.4
透視度 (度)	8	100以上
T-N (mg/ℓ)	5.8	0.41
T-P (mg/ℓ)	0.42	0.017
DO (mg/ℓ)	15	17
クロロフィルa (mg/㎡)	430	7.9
Anabaena.sp (群/㎡)	19900	1170

3. 3 考察

今回対象池は前回よりも、透視度に見られる様に汚

濁負荷が大きかったため、処理能力の低下が見られた。処理能力を上げるには機械能力を大きくすれば対処可能であり、湖沼の大きさや水質により、現行TYPE1、TYPE2と使い分けていけると考えられる。

スカム回収方法に関しては、常時加圧浮上分離が行える様オイルフェンスを固定式とし、ウインチ操作によるスカムかきよせ、かきとり装置を用いた。これら装置には多少の改良点があるが、能力的には十分効果が認められた。しかし、連続式バキューム装置は未だ容量不足であり、更にドリームネットに移送する際フロロックが破壊され、脱水性能に悪影響を与えた。今後はフロロック維持のためスカムかきとり後、メッシュ地のベルトコンベアから真空チューブポンプによる脱水装置への移送が有効と考えられる。pHに関しては、設置型pH計による監視、及びノズル先端形状の改良により、良好な結果を得た。また、従来の工法では凝集沈澱による物理的除去が困難であったアオコの発生原因となる植物性プランクトンのAnabaena属は、本工法による浄化では94%以上の除去が確認できた。写真一4に凝集したAnabaena属を示す。



写真一4 凝集したAnabaena属

4. まとめ

本工法は、特殊ノズル、特殊凝集剤を用いる事により、極微細で均一な気泡が大量かつ連続的に発生し、凝集フロロックへの気泡の吸着率が高く有機汚濁物質の物理的除去効率に優れる特長を持ち、今回の2箇所の実証実験によりその性能が確認できた。

また、オイルフェンスを固定式にする事、スカム連続回収装置の開発により、加圧浮上を中断することなく行えるため、処理の効率化が図れた。

尚、TYPE2を使用しての工事事例もあるが、次回に報告、紹介する。(処理量45,000㎡)

本工法は未だ発展途上の段階ではあるが、今後、ますます求められていくであろう閉鎖性水域の水質浄化に大きく貢献していくものと思われる。