

名古屋堀川ヘドロの原位置微生物処理に関する研究

大同大学大学院 学生会員 ○平松 都利
大同大学 正会員 大東 憲二

1. はじめに

堀川は江戸・明治・大正時代では水上運搬路としての機能を果たし、人々の大切な憩いの場であった。しかし、昭和時代に入ると高度経済成長もあり、産業・工業の発展や人口の増加に伴い、堀川の水質は悪化していった。本研究では堀川の水質悪化原因であるヘドロの原位置調査と除去方法について考察し、より良い堀川の環境・水質改善方法を検討する。現在、堀川ライオンズクラブや名古屋市高年大学の卒業生を中心に、堀川の護岸沿いの清掃活動をしたり、EM 菌を混ぜた EM ダンゴを川へ投入したりと、地道な活動が行われている。

ヘドロの原位置での除去方法を考える際、ヘドロ内の有機物含有量を把握する必要がある。そこで、今回は強熱減量試験を行い、ヘドロ内の有機物含有量を測定した。また、除去する際に使用するバイオ製剤と EM 菌のヘドロ分解能力を比較検討した。ヘドロのサンプリングはヘドロが多く堆積していると予想される、堀川中流部の松重閘門(図 1、2 参照)で行った。

2. 強熱減量試験

強熱減量試験は、110℃で炉乾燥した土を 750±50℃で加熱し、質量の減少量から土中の有機物量の目安を得るための試験である。今回は、ポイント A (図 2 参照) で深さ方向に採取したヘドロで試験を行った。

2.1 強熱減量試験結果

試験結果(表 1 参照)をみると、深度が浅くなるにつれ有機物含有量が増加していく傾向にあることが分かる。40~50cm の数値が小さいのは、浮遊ヘドロに近い状態であったためだと考えられる。また、深度が浅くなるに連れて有機物含有量が増加しているのは、2010 年 10 月 3 日に松重閘門に EM 団子が投入され、EM 団子に含まれる有機物がヘドロ層の上部に定着したため、このような結果になったのではないかと考えられる。

3. ヘドロの分解処理実験

ヘドロを分解する性質を持っているバイオ製剤と EM 菌を使用し、バイオ製剤と EM 菌の分解効果の最適な条件を調べ、どちらが効率よくヘドロを分解できるか比較した。今回、実験で使用する試料は松重閘門で採取した表層ヘドロであり、水は蒸留水を使用した。

3.1 バイオ製剤と EM 菌によるヘドロ分解処理実験

分解実験に使用したバイオ製剤は、アクアリフト 1600L¹⁾である。また、EM 菌は EM 団子を潰して粉状にしたものを使用した。実験方法は、200ml のビーカーに、底が見えなくなる程度ヘドロを入れ、水を加えたものを 18 個用意する。次に、それぞれの試験条件を設定し、電子天秤で、水を 200ml 加えたビーカー全体の質量を、実験開始直後と開始から 3 日ごとに測定した。測定結果より、それぞれの試験条件におけるヘドロの分解効果を求め、比較する。



図 1 堀川概要図

図 2 サンプリングポイント
(松重閘門)

表 1 強熱減量試験結果

下面からの高さ(cm)	試料1(%)	試料2(%)	試料3(%)	平均(%)
40~50	9.978	9.259	10.120	9.786
30~40	21.306	21.123	21.129	21.186
20~30	19.775	19.495	19.621	19.631
10~20	17.641	17.805	17.945	17.797
0~10	17.723	16.231	17.061	17.005
平均(%)	17.285	16.783	17.175	17.081

キーワード 堀川、ヘドロ、強熱減量試験、バイオ製剤、EM 菌

連絡先 〒457-8532 愛知県名古屋市南区白水町 40 TEL(052)612-5571 FAX(052)612-5935

なお、アクアリフトの添加量の標準値は水底面積 1000 m²につき 1~2kg¹⁾であるため、0.01g を標準値とした。また、EM 団子の添加量の標準値は無いため、土が含まれていることを考慮してアクアリフトの 10 倍の 0.1g を標準値とした。

3.2 実験結果

(1) バイオ製剤

バイオ製剤の実験結果から、それぞれの条件の分解効果を、常に日陰と、日向とに分けて、図3、4に示す。

図3の「日陰」の標準値よりも多く入れた「日陰+」の数値がとて高くなっている。これは、実験開始直後にビーカー内に何か物質が混入した可能性がある。また、「日向」では数値が実験開始9日以降から下がり始めている。

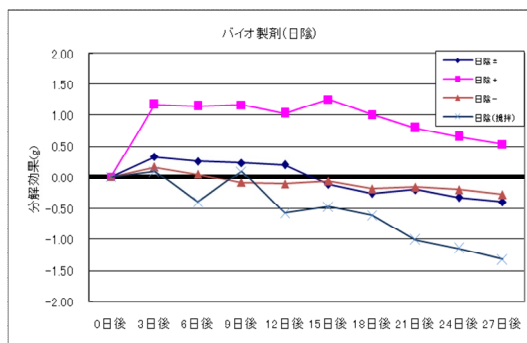


図3 バイオ製剤「日陰」の分解効果

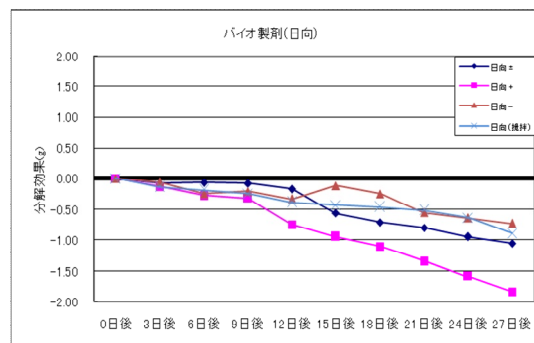


図4 バイオ製剤「日向」の分解効果

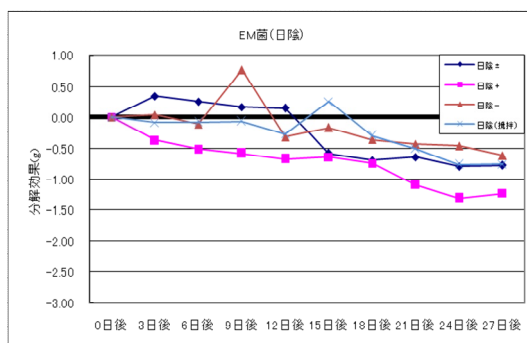


図5 EM菌「日陰」の分解効果

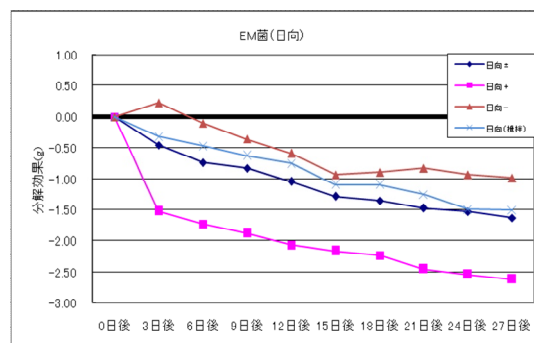


図6 EM菌「日向」の分解効果

図3、4から「日陰」、「日向」の両方の条件の中で一番効果があったのは、「バイオ製剤を標準値添加し、攪拌」したものであった。「日陰」の条件の中で最も効果が良く、「日向」でも徐々にではあるが効果が確認できる。

(2) EM 菌

EM 菌の実験結果から、それぞれの条件の分解効果を図5、図6に示す。図5、6から、「日陰」、「日向」の両方で設定したすべての条件で効果が確認できた。その中でも一番効果があった条件は、EM 菌の標準値 0.1g と設定した量より多く入れた「+」であった。「日陰」の条件の中で一番速く効果が現れ、「日向」でもそれは確認できる。さらに、標準値より少ない量を入れた「-」は、「日陰」、「日向」の両方とも分解効果が小さい。これらのことから、EM 菌の分解効果の最適な条件は、標準値よりも多く添加したものであると考えられる。

4. まとめ

サンプリングしたヘドロを用いた強熱減量試験では、試験の結果から深度が浅くなるにつれて有機物含有量が高くなることが分かった。その要因として、松重閘門で投げ入れられた EM 団子に含まれている有機物によって、多少ではあるが表層部のヘドロの数値が上昇したのではないかと考えられる。

ヘドロの分解処理実験では、ヘドロを分解する性質を持っているバイオ製剤と EM 菌を使用した際の分解効果を確認した。バイオ製剤と EM 菌の実験結果から、両者の分解効果の最適な条件について、バイオ製剤は標準値の量とヘドロを攪拌させたものが最適な条件であることが分かった。そして、EM 菌は標準値と設定した量よりも多く入れたものが効果的であると分かった。日向と日陰で結果を比較すると、日向では日を追うごとに数値が下がっているが、日陰では数値が急に上昇するなど安定していない。これは、日光に当たることによって微生物の働きに影響が出たものではないかと考えられる。干潟のような場所では大変有効であると思われるが、水深のある河川では河床まで日光が当たらない場合もあり、効果は低いと思われる。

今後は、ヘドロとバイオ製剤を攪拌させたときの巻き上がりを最小限にする攪拌の方法や、周りの水質や生態系への影響も考慮しなくてはならない。また、この効果が実際の自然河川に有効であるのか検討する必要がある。

参考文献

1) アクアサービス株式会社

<http://www.aqua-s.jp/aqualift/aqualift600P.html>