

資料

農業用水路に浮遊する油膜様物質の調査事例について

石橋融子・馬場義輝・大石興弘

農業用水路において、油膜と見られる物質が浮遊し、事業場からの油流出が疑われたため、原因解明調査を実施した。農業用水路の水質を測定した結果、油分（*n*-ヘキサン抽出物質）が低い値であるのに対し、鉄濃度が高く、またその性状から、油膜様物質は、鉄バクテリアによる皮膜の可能性が高いことが示唆された。

[キーワード：膜、鉄、鉄細菌]

1 はじめに

農業用水路において、図1に示すような薄く広がって浮かぶ油膜様物質が浮遊しているとの苦情があり、原因解明調査を実施した。油膜は主に事業場などからの油流出事故により生じ、本県においても過去数多く発生しているが、今回、事業場からの油流出を確認できなかった。一方、用水路の水を簡易水質測定キットで測定した結果、鉄が高濃度に含まれていたことわかった。これより、鉄バクテリアによる皮膜の可能性が考えられた。鉄バクテリアによる皮膜は、油膜とよく似ているため、苦情が寄せられることがある。鉄バクテリアによる皮膜と油膜は顕微鏡観察や油分濃度測定などで判別することができるが、現場でも以下の方法で簡単に判別できる¹⁾。



図1 用水路で観測された油膜様物質写真

(1) 臭いをかぐ：油の臭いがすれば油膜。鉄バクテリアによる皮膜は臭いがしない。

(2) 膜を触る：油膜は変化しないが、鉄バクテリアによる皮膜は割れる。

今回、農業用水路の油膜様物質について、鉄バクテリア及び事業場からの流出の可能性も含めて検討したので報告する。

2 実験方法

2・1 採水方法

農業用水路は三面側溝で水深数 cm、水中には多くの枯葉が観測され、油膜様物質が見られた地点では流れが停滞していた。用水路横には油を使用している事業場が立地している。調査は、平成 23 年 12 月で、採水地点の概略図を図 2 に示す。①が油膜様物質の見られない上流の水、②及び③が油膜様物質の見られた地点である。上流の用水路水は、用水路が水田の中を通過して道路下暗渠に入る手前を採取した。採水は、バケツで用い、②及び③では、油膜様物質を多く採取できるように表層を採取した。特に、②では、別途できるだけ油膜様物質のみをプラスチック小容器を用い採取した。

2・2 分析方法

採取した試料は油分（*n*-ヘキサン抽出物質）及び鉄を分析し、また油膜様物質を顕微鏡（OLYMPUS：BX53）で観察した。

n-ヘキサン抽出物質は、以下のようにして求めた。試料 1L を pH4 以下の塩酸酸性溶液とし、*n*-ヘキサンで抽出を行い、硫酸ナトリウムを通過させて水分を除去した後、ア

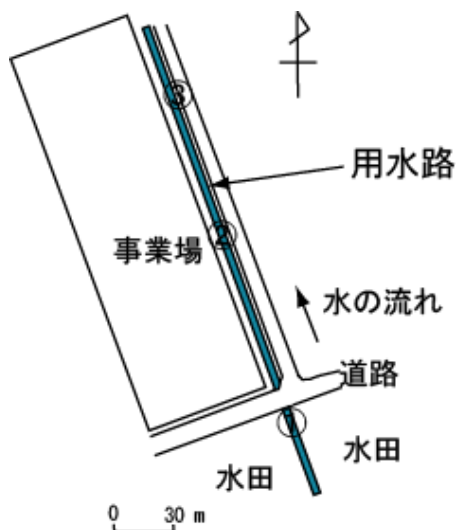


図2 採水地点

ルミカップに入れた。80℃で n-ヘキサンを揮散させて残留する物質の質量を測って定量した²⁾。

鉄は、試料に硝酸を加えて加熱分解して、ICP 発光分析法 (Varian:VISTA-Pro) により測定した²⁾。また、0.45 μm メンブランフィルターでろ過したものについても同様に分析した。ろ過しなかった試料の測定結果を全鉄、ろ過した試料の測定結果を溶解性鉄とする。

3 結果および考察

3・1 油膜様物質の観察

油膜様物質の写真を図3に示す。用水路で観察したときは光沢のある白膜に見えたが、油膜様物質のみを取り出して観察すると、茶色であった。また、用水路では浮いていたが、油膜様物質のみ採取して試料瓶に移すと、底に沈んだ。この現象は、鉄バクテリアによる皮膜の特徴である³⁾。油膜は、層状に分離する。

油膜様物質の顕微鏡写真を図4に示す。鉄バクテリアの集合体は、赤茶色の細長い棒状物質として観察される³⁾が、今回、観察した結果、はっきりとした棒状物質を確認することはできなかった。

3・2 油分 (n-ヘキサン抽出物質)

油膜様物質が見られた地点の用水路横には油を使用している事業場があるため、油膜でないことを確認するためにn-ヘキサン抽出物質を測定した。測定結果を表1に示す。①～③地点におけるn-ヘキサン抽出物質の測定値はほとんど変わらなかったことから、事業場からの油流出はなく、油膜様物質は油膜ではないと考えられた。

3・3 鉄

全鉄及び溶解性鉄の測定結果を表2に示す。環境基準点 (87地点) において全鉄濃度を測定したところ、平均



図3 油膜様物質の写真

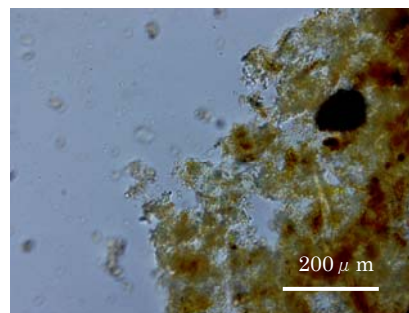


図4 油膜様物質の顕微鏡写真

表1 n-ヘキサン抽出物質測定結果

採水地点	n-ヘキサン抽出物質 (mg/L)
①	2
②	3
③	2

表2 鉄測定結果

採水地点	全鉄 (mg/L)	溶解性鉄 (mg/L)
①	0.32	0.09
②	4.0	0.09
③	3.9	0.05
油膜様物質	64	

0.20 mg/L であったことから、用水路①地点の全鉄濃度は、0.32 mg/L でこの値より高い値であり、さらに、②及び③の全鉄濃度は、①と比較して約 10 倍の値であった。溶解性鉄濃度は、各地点ともに 0.09 mg/L 以下の低い値であり、このことは鉄がろ紙を通過できない浮遊物質としての形態で存在していることを示している。油膜様物質自体の鉄濃度が、64 mg/L であることから、②及び③の全鉄で高濃度に検出されたのは、油膜様物質に含まれている鉄によることが考えられた。

このように用水路は鉄濃度が高く、停滞した水域で鉄バクテリアが増殖し、油膜様物質を呈したものと考えられた。

4 まとめ

農業用水路において油膜様物質が観測され、油流出事故の疑いから、原因解明調査を実施したところ、油膜様物質は、その性状およびn-ヘキサン抽出物質、鉄の測定結果から、油膜ではなく、鉄バクテリアによる皮膜であると考えられた。

文献

- 1) 水落敏朗, 東郷孝俊: 公共用水域における水質事故対応マニュアル策定調査—油汚染事故編—, 平成 20 年度福岡市保健環境研究所報, 34, 145-148, 2008.
- 2) 日本工業標準調査会: 工場排水試験方法 JIS K 0102, 日本規格協会, 2008.
- 3) 小池良洋: 油膜と鉄バクテリアの判別方法, 技術開発ニュース, 143, 17-18, 2011.