

[自主研究]

# 河川・池沼表面水の水質汚濁特性評価と 発泡・ぎらつき現象の原因解明

池田和弘 見島伊織 柿本貴志 高橋基之

## 1 目的

本研究は河川や池沼の表面で生じる景観悪化現象である“発泡”と油膜に見える“ぎらつき”について、人工の化学物質以外が原因で発生したと考えられる事象について現象解明を行うことを目的とした。初年度は県内の発泡状況を調査し、また発泡試験方法を開発した。次年度は比企丘陵のI川の発泡現象の調査・現象解明を行い、また植物プランクトンによるぎらつき現象の調査と有機汚濁性を評価した。最終年度は鉄が原因のぎらつきにおける鉄の形態分析を放射光分析により行うとともに、比企丘陵のK川の発泡現象の調査・現象解明を行ったので、一部を紹介する。

## 2 調査河川と分析方法

K川は比企丘陵を流れる延長約2.6kmの普通河川で水源はI川と近接している。BODの年間平均値は0.6mg/L(平成21年度H町調査)である。調査・観察は基本的に晴天時に行い平成23年1月から24年1月まで計18回行い、毎回発泡を確認した。水質分析方法はセンター報第11号に準じた。

## 3 結果

調査地点を図1に、典型的な水質調査結果を表1に示す。K川は谷筋の水が土壌からしみ出た地点を水源とし、落葉広葉樹の林間(地点1-3)を抜け、人工護岸の水深が5cm程度の浅い区間(地点4以降)を流れる。DO飽和度およびpHは基本的に流下にともない上昇し、特に付着藻類や植物の繁

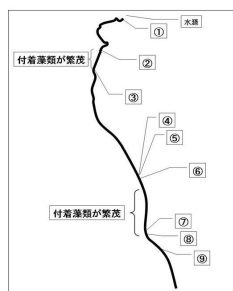


図1 調査河川

茂する区間(地点6と7の間)では大幅に上昇し、内部生産の影響がみられた。この区間ではDOCとともに糖濃度の上昇(例えば9月14日は0.5から0.7mg/Lに上昇)もみられ、内部生産有機物の産生が確認された。地点8は滞留域であり、河床に落差があるので地点7の水が滝状に50cmほど落下し、発泡が毎回観察された。特に、晩秋から冬期は落葉の影響で水が滞留しやすく、また落葉に付着した泡が安定化するため、泡が流下・消滅せずよく堆積していた。地点8の表面水を採水し発泡試験を行うと4.0mmとなった。一方、10KDa以上

の高分子成分だけを抽出し発泡試験を行うと1.3mmとなり発泡性は減少した。このことからI川の場合と異なり、低分子領域に発泡原因物質が存在することが分かった。なおI川では発泡が見られるときの1KDa以下の成分の割合は23~37%であったが、K川では41~50%であり、低分子成分が多かった。

表1 平成23年11月2日の水質特性

		地点1	地点2	地点3	地点4	地点5	地点6	地点7	泡
水温	℃	13.5	14.2	15.4	13.8	16.0	16.1	18.4	
DO	mg/L	9.7	8.1	10.6	10.5	10.8	10.7	13.2	
DO飽和度	%	94	79	106	110	109	108	141	
pH		6.7	7.0	7.6	7.5	7.6	7.6	9.3	
EC	mS/cm	9.1	12.9	17.7	17.0	13.6	17.1	14.4	
SS	mg/L	2.0	5.0	1.2	2.4	1.0	2.0	1.2	
TOC	mg/L	2.0	2.2	2.2	1.8	2.4	1.8	2.3	
DOC	mg/L	1.7	2.0	2.1	1.6	2.2	1.7	2.2	5.0
蛍光強度(フルボ酸)*	OSU	0.42	0.54	0.60	0.44	0.57	0.45	0.54	1.30
フルボ酸蛍光強度/DOC		0.24	0.27	0.28	0.28	0.26	0.27	0.25	0.26
蛍光強度(タンパク質)*	OSU	0.12	0.13	0.16	0.11	0.11	0.10	0.13	0.91
タンパク質蛍光強度/DOC		0.07	0.07	0.08	0.07	0.05	0.06	0.06	0.18

表2に各地点のDOC、糖、疎水性糖、鉄濃度と発泡性をまとめたものを示す。ここで疎水性糖はSep-pak C18カラムで抽出される糖であり、採用した分画手法は天然界面活性剤サポニン(分子量1KDa以下)を抽出・定量する時に用いられるものと同じである。表2からK川の糖類のほとんどは疎水性糖であることが分かった。各成分濃度と発泡性の関係を調べると糖濃度と発泡性に比較的良好な相関があることが分かった( $R^2=0.65$ )。これらより、K川の発泡原因物質は糖類であり、水源からすでにある程度の濃度で存在しており、また付着藻類や植物なども寄与していることがわかった。またサポニンなどの疎水性糖が発泡に関係している可能性が示唆された。

表2 平成24年1月18日の発泡性と水質特性

		源流	地点1	地点6	地点7	地点8	地点9
発泡試験*	mm	2.0	1.7	1.6	2.7	2.5	2.2
DOC	mg/L	1.1	0.7	1.0	1.2	2.5	1.3
全糖濃度	mg/L	0.48	0.30	0.35	0.49	0.60	0.44
全糖糖/DOC		0.18	0.17	0.14	0.16	0.10	0.14
疎水糖	mg/L	0.28	0.26	0.45	0.33	0.48	0.48
疎水糖/全糖		0.59	0.88	1.27	0.68	0.81	1.10
鉄	mg/L	0.18	0.09	0.07	0.05	0.05	0.21

\* ロータリーエバポレーターで20倍濃縮

## 4 今後の研究方向

研究は昨年度で終了したが、対象とした現象は水質事故として調査依頼を受ける可能性があるため、確立した調査方法により現象解明を行い、また調査データを蓄積していく。

Characterization of organic substances in the surface films on natural water bodies and identification of compounds responsible for oil slicks or foams observed in surface water