

和歌山県日高川支流における液相中の有機物含有率変化

和歌山工業高等専門学校 正会員 ○平野 廣佑

1. 研究背景

湖沼・港湾・河川等の水域における環境指標として当研究室では海底堆積汚泥に注目、和歌山県御坊市内の日高川支流である西川河口付近で採取した海底堆積汚泥を対象に2016年7月より1ヶ月毎の化学分析を開始した。その分析の1つに「強熱減量（熱重量分析）」と呼ばれる方法を用いている。これは試料を 100°C （水分が蒸発する温度）および 600°C （有機物が完全燃焼する温度）以上でそれぞれ焼成し、各温度における試料の重さから変化量を計算、有機物含有率を算出する方法となっている（Fig. 1）。既往研究では、この強熱減量による分析より海底堆積汚泥内の有機物含有率が変化する背景には水温や天候等の自然要因が関わっていると時系列毎の変化から推察している[1]。

本研究では、先に挙げた有機物含有率の変化が海底堆積汚泥だけでなく西川河口付近で採水された液相試料内でも起きている可能性について推察、そこで2020年1月より海底堆積汚泥だけでなく液相試料内の有機物含有率測定を開始、時系列毎の変化について調査・考察を行った。

2. 実験方法

強熱減量による実験条件について、本研究では試料を $(100 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ および $(600 \pm 20)^{\circ}\text{C}$ でそれぞれ焼成し、各温度における試料の重さから変化量を測定、有機物含有率の算出を行っている。この時の焼成方法について、 $(100 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ は温度調整が可能なオーブントースター（コイズミ KOS-1013）を、 $(600 \pm 20)^{\circ}\text{C}$ は小型電気炉（アズワン mini-BS I（半自動式））を使用、5分間焼成した試料の重さを調査で用いている（Fig. 2）。

また、強熱減量を液相試料へ適用するに際して本研究ではFig. 3のように液相試料へ二酸化ケイ素（ SiO_2 ）を添加した。これは、使用した液相試料の見た目が無色透明であるため有機物が存在していたとしてもその量は少量であり、重さの測定に難が出ると考えられた。そこで液相試料中に含まれると推測される有機物へ影響を与えずに試料全体の質量を増やす方法として SiO_2 の添加を試みている。

この他、 $(100 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ での焼成を行う前の準備として水分の乾燥（オーブントースターによる $(100 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ で

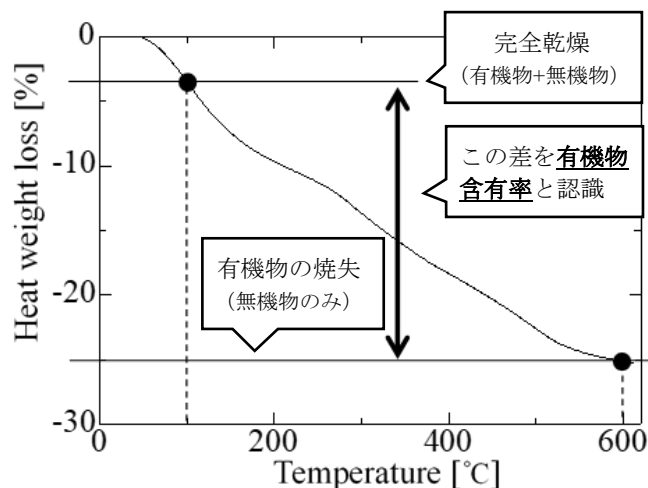


Fig. 1: 強熱減量による有機物含有率の算出概要



Fig. 2: 強熱減量に使用する機材

Fig. 3: SiO_2 を添加した試料

キーワード 強熱減量, 有機物含有率, 液相試料, 時系列変化, 和歌山県
 連絡先 〒644-0023 和歌山県御坊市名田町野島 77 B-310
 平野 廣佑 TEL0738-29-8447

の焼成を 15 分以上) を実施, これにより液相試料内の有機物をるつば内に残しつつ十分に重さの測定が可能な状態を設定している。

3. 実験結果

2020 年 1 月から 2023 年 2 月までの有機物含有率を時系列毎に並べた結果が Fig. 4 である。2020 年において 10%を上回る測定値が度々確認されたが, それ以外は 5%を下回る低い数値変化であることが分かった。

また有機物含有率が変化する要因について, 固相の場合は有機物含有率が上昇する時期に類似性が見られたため水温や天候, 季節等の自然要因が主であると既往研究[1]で推測することが出来た。しかし, 液相の場合は 2020 年および 2022 年のように変動する場合もあれば, 2021 年のように平静を保つ場合もあるなど規則性らしき物は確認出来たものの, 必ず発生している訳では無いという結果となった。

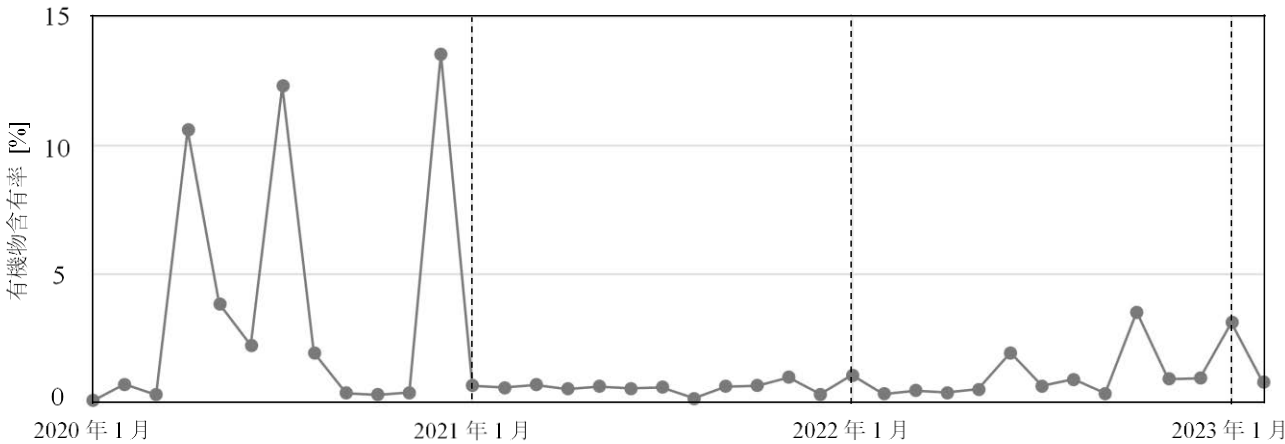


Fig. 4: 有機物含有率の時系列変化 (和歌山県御坊市・日高川支流西川河口付近)

4. 考察

2020 年および 2022 年における突出した測定結果は Table 1 の通りである。なお, 水温については海上保安庁・海洋情報部 (<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/KAIYO/qboc/backnumber.html>) の数値を, また梅雨の時期については気象庁 (https://www.data.jma.go.jp/cpd/baiu/kako_baiu07.html) の情報をそれぞれ参考としている。

両年の測定結果において唯一類似している条件は 2020 年 7 月および 2022 年 6 月と, どちらも梅雨の最中である。これについては, 採水場所が Fig. 5 のように天候による増水の影響を受けやすいことから, 固相と同様に液相内の有機物に対しても天候由来の影響があったと推測される。ただし, 2021 年において天候由来の影響が発現しなかった理由は不明である。また Table 1 で挙げた 2020 年 4 月・同年 12 月・2022 年 10 月における突出の背景についても, 本研究では断定に至らなかった。

5. 結言

本研究より, 和歌山県御坊市・日高川支流西川河口付近で採取された液相試料は少なからず天候による影響を受けており, その結果が有機物含有率の増加に関係する結果が示された。しかし, 天候以外にも増加要因が存在すると考えられるため, 今後も調査を継続する。

Table 1: 突出した数値条件と気象条件

採水時期		有機物含有率 [%]	水温 [°C]	梅雨の期間 (関西)
2020年	4月23日	10.59	17.0	6月10日 ～ 8月 1日
	7月22日	12.32	25.0	
	12月26日	13.55	18.5	
2022年	6月29日	1.93	25.0	6月14日 ～ 7月23日
	10月28日	3.52	22.0	



Fig. 5: 流入する濁り (2017 年 7 月 4 日撮影)

参考文献

[1] H. Hirano, D. H. E. Setiamarga “BIANNUAL MONTHLY CHANGES OF SEA SLUDGE COMPOSITION FROM HIDAKA PORT, WAKAYAMA, JAPAN”, International Journal of GEOMATE, 19(76), pp. 1-8, 2020