

八代海における底質環境特性とその時系列変化

熊本大学工学部社会環境工学科

学生会員 ○永友文詞

熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター

フェロー 滝川 清

熊本大学大学院先導機構

正会員 増田龍哉

1. はじめに

八代海は、別名「不知火海」とも呼ばれ、天草灘から北東側に入り込んだ閉鎖性の強い内湾で、約 1,200km² の海域面積を有している。流入する河川流域面積は約 3,000km² であり、その主な河川としては球磨川、高尾野川、米ノ津川がある。

近年八代海では、赤潮の頻発化、水産資源の減少、生物相の変化とその種数・個体数の減少等の海域環境悪化に伴う問題が顕在化しており、そのような問題を改善するためには、八代海特有の海域環境特性を理解し、その場の問題に応じた対策を実施する必要がある。

そこで本研究では、八代海の海域環境の評価と改善策の提言を最終目的とし、八代海の海域環境特性を把握する為の基礎的な研究として、環境省が 2003 年 6 月から 2009 年 7 月(全 24 回)の間に行った八代海の調査データをもとに、八代海における底質環境特性を把握し、その時系列変化を分析することを試みた。

2. 調査データの概要

2.1 調査地点の位置

図-1 に調査地点図¹⁾を示す。調査地点は湾奥部の Ykm-1, Ykm-2, 球磨川河口部付近の Ykm-3, 湾中央部の Ykm-4, Ykm-5, Ykm-6, 湾口部の Ykm-7, Ykg-1, Ykg-2, Ykg-3 の全 10 地点である。

2.2 調査項目と調査方法

調査項目は泥温、全窒素、全リン、強熱減量、含水率、酸化還元電位、硫化物、CODsed、TOC、クロロフィル-a、フェオフィチン、中央粒径、シルト・粘土含有率である。調査方法は船上よりスミス・マッキンタイヤー型採泥器(採泥面積 0.05m²)を用いて表層泥を 3 回採取し、それらを混合し容器に移して分析試料としている。

3. 底質環境特性とその時系列変化

底質環境特性とその時系列変化を把握するために、クラスター分析により調査期間中の全データを底質パターンについて分類した後、その時系列変化を調べた。

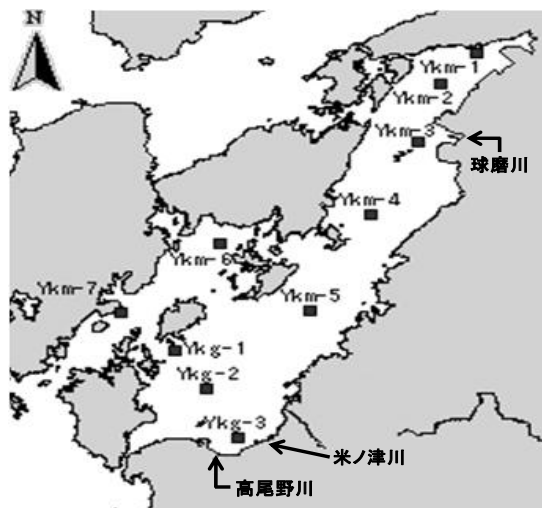


図-1 調査地点図

3.1 底質環境特性の分類

底質 10 項目の中から相関が高い項目を省き、全窒素、全リン、硫化物、TOC、シルト・粘土含有率の 5 項目を用いた。なお、今回のデータでは酸化還元電位と硫化物の相関値は高くなかったが、ともに好気性・嫌気性状態を示す指標となる項目のため、今回は酸化還元電位を省き、硫化物を用いた。前述した 5 項目によりクラスター分析(ウォード法)を行い、底質特性を分析した結果、調査期間中の全データから 5 つの底質特性パターンのグループに分けられた。表-2 に各グループの底質項目の平均値を示し、それぞれの特徴を以下に述べる。

グループ A は砂泥質で全窒素、TOC がやや高く、全リン、硫化物が低い。つまり、泥質に近い砂泥質でやや栄養塩や有機物が堆積した底質特性である。グループ B は砂質で全項目が低い。つまり、砂質で栄養塩や有機物の堆積が無く、底質が好気的な底質特性である。グループ C は砂泥質で全窒素、TOC、硫化物がやや高く、全リンが高い傾向にある。つまり、砂質に近い砂泥質でやや有機物が堆積し、栄養塩が高い傾向にある底質特性である。グループ D は泥質で全窒素、TOC、硫化物が高い。つまり、泥分、栄養塩、有機物が過剰に堆積し、底質の嫌気化が進行した底質特性である。グループ E はグループ D と概ね同様の底質特性ではある。

が、硫化物が特に高い。つまり、泥分、栄養塩、有機物が過剰に堆積し、底質の嫌気化が最も進行した底質特性である。

3.2 各調査地点の底質特性の時系列変化

図-2 に各調査地点の底質特性の時系列変化を示す。なお、図はそれぞれ湾奥部、球磨川河口部付近、湾中部、湾口部と大きく4つの海域ごとにまとめた。

湾奥部の Ykm-1 では、観測当初は泥質に近い砂泥質でやや栄養塩や有機物が堆積していたが、2004 年頃から春季から夏季と秋季に底質の悪化が見られ始め、2007 年の秋季以降は泥分、栄養塩、有機物の堆積がみられ、底質の嫌気化が進行している。Ykm-2 では観測開始当初から泥分、栄養塩、有機物の堆積がみられ、底質の嫌気化が進行している。球磨川河口部付近の Ykm-3 では、2006 年前後から泥分、栄養塩、有機物の堆積がみられ、底質の嫌気化が進行している。湾中部の Ykm-4 では好気的な環境になる時期もあったが、概ね観測開始当初から泥分、栄養塩、有機物の堆積がみられ、底質の嫌気化が進行している。Ykm-5 では観測開始当初から泥分、栄養塩、有機物の堆積がみられ、底質の嫌気化が進行している。Ykm-6 では観測開始当初から砂質に近い砂泥質でやや有機物が堆積し、栄養塩が高い傾向にある。湾口部の天草寄りの Ykm-7 では観測開始当初から砂質で栄養塩や有機物の堆積が無く、底質が好気的であった。Ykg-1 では概ね観測開始当初から砂質で栄養塩や有機物の堆積が無く、底質が好気的であるが、夏季から冬季にかけて砂質に近い砂泥質でやや有機物が堆積し、栄養塩が高い傾向にある。Ykg-2, Ykg-3 では観測開始当初から泥質に近い砂泥質でやや栄養塩や有機物が堆積している。

4. まとめ

八代海における底質環境特性を把握し、その時系列変化の分析を試みた結果、八代海の海域毎の時系列変化の傾向が明らかとなり、八代海の海域環境の評価と改善策を提言する上での重要な基礎情報が得られた。今後は底生生物の分布特性の時系列変化を把握するとともに、水質や流動特も踏まえて解析していくことが重要であると考えられる。

参考文献

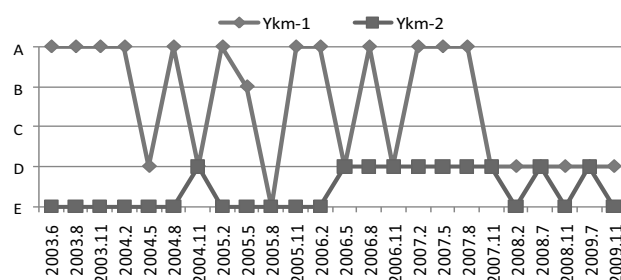
- 1) 有明海等環境情報・研究ネットワーク：
<http://ay.fish-jfrca.jp/ariake/gn/index.asp>
- 2) 滝川清，田中健路，森英次，渡辺枢，外村隆臣，青山千春：八代海の環境変動の要因分析に関する研究，海岸工学論文集，第51巻，pp.916-920，2004。

表-1 底質項目間の相関

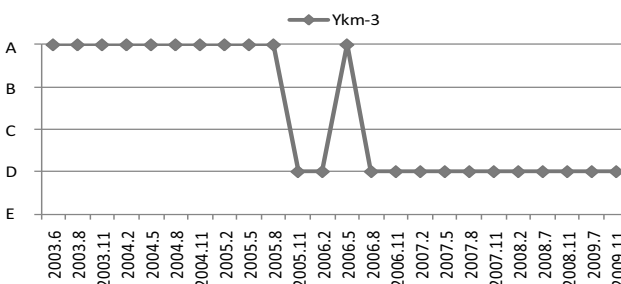
	泥温	全窒素	全燐	酸化還元 電位	硫化物	強熱減量	CODsed	TOC	含水率	シルト・粘土 含有率
泥温	1.00									
全窒素	-0.05	1.00								
全燐	-0.01	0.60	1.00							
酸化還元 電位	-0.19	-0.59	-0.27	1.00						
硫化物	0.02	0.66	0.32	-0.53	1.00					
強熱減量	0.00	0.91	0.67	-0.46	0.47	1.00				
CODsed	0.03	0.89	0.44	-0.58	0.69	0.76	1.00			
TOC	-0.09	0.93	0.51	-0.64	0.70	0.82	0.86	1.00		
含水率	0.00	0.96	0.52	-0.64	0.71	0.85	0.90	0.94	1.00	
シルト・粘土 含有率	-0.01	0.85	0.41	-0.73	0.72	0.70	0.84	0.92	0.90	1.00

表-2 各グループの底質項目の平均値

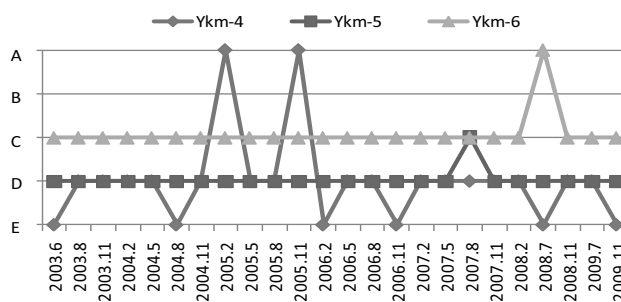
グループ	全窒素 (mg/g)	全燐 (mg/g)	硫化物 (mg/g)	TOC (mg/g)	シルト・粘土 含有率 (%)
A	1.08	0.41	0.10	6.41	54.7
B	0.48	0.36	0.02	1.09	6.5
C	1.23	0.74	0.06	5.85	37.4
D	1.94	0.63	0.20	12.47	88.5
E	2.10	0.64	0.44	14.03	98.6



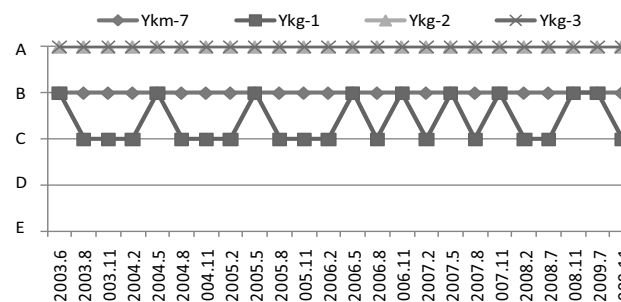
(a) 湾奥部



(b) 球磨川河口部付近



(c) 湾中部



(d) 湾口部

図-2 各調査地点の底質特性の時系列変化