

## 水質観測データを用いた博多湾の環境特性について

福岡大学 学生会員 ○篠原徹平  
 福岡大学 正会員 伊豫岡宏樹

## 1. はじめに

博多湾は東西 20km, 南北 10km の楕円形状で、面積およそ 133.3km<sup>2</sup>, 水深は平均 10m で、北部には湾奥部から玄界灘沿いに奈多海岸が広がり、志賀島南部の能古島が湾口を塞いだ地形となっている閉鎖性の高い水域であり、1980 年代から夏季に貧酸素が観測されており、現在も解消していない<sup>1)</sup>。貧酸素の発生について、和白干潟沖の湾奥部や室見川河口沖の窪地など個別の構造に着目した報告があるが、博多湾全体の構造的に着目した検討は行われていない<sup>2) 3)</sup>。そこで本研究では、博多湾全域を網羅した水質観測データを整理し、水質および地形などを基にしたクラスタリングを行い、貧酸素に関連した構造特性を明らかにすることを目的とした。



図-1 調査地点

## 2. 調査方法と解析方法

現地調査は、4 月から 11 月まで毎月 1 回小潮の午前中に実施することを基本に、2012 年から 2022 年まで実施されている。調査地点は、能古島より東側の博多湾全体を網羅するように計 83 地点を設け (図 1)、東側と西側に分かれ 2 隻の船舶を使って多項目水質計 (Hydrolab, DS5x) を水表面から毎秒 10cm 程度で投下し、概ね 1 秒毎に水深 (m)、水温 (°C)、塩分、DO(mg/l)、濁度、pH の水質データを記録した。今回は、貧酸素水塊の発生が顕著である夏の調査データに加え、より細かなクラスタリングが期待できるよう同年の春と秋の調査データも解析に用いるために全調査地点の観測データが不備無く揃っている 2021 年 4 月 22 日、7 月 19 日、10 月 27 日の観測データを用いた。

また、クラスタ解析には、階層型クラスタ分析であるウォード法と非階層型クラスタ分析である k-means 法をそれぞれ行い、全地点を 5 グループに分類した。それぞれ分析を行った結果、ウォード法での分析の方がグループ同士の重なりが無く正確な分類が出来たため、今回はウォード法での結果のみ明示する。今回の解析では水深 (m)、各月の表層と底層それぞれの DO(mg)、表層の塩分、表層と底層の DO の値の差の計 13 項目で解析を行った。

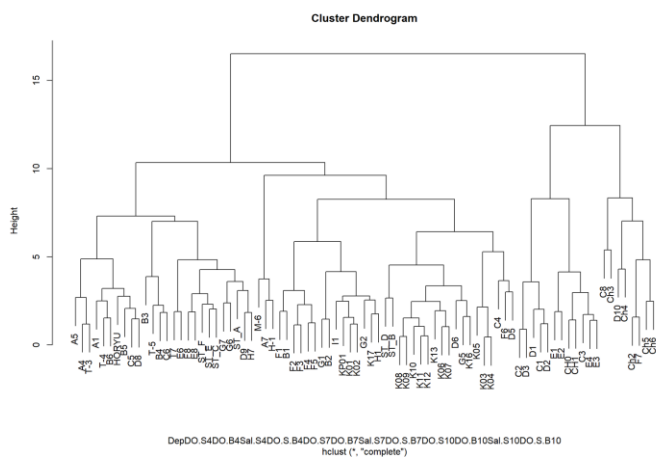


図-2 階層型クラスタ解析のデンドログラム図

### 3. 解析結果

図2～4にクラスター解析のデンドログラム図、グループ分けされた地点を第1、第2主成分軸上および地図上に色分けしてプロットしたものをそれぞれ示す。

今回の解析で分類した5グループの内、夏季での貧酸素水塊の発生が見られる地点に分類されているのはグループ1とグループ3であることが観測データから分かった。それぞれの構造的な特徴として、グループ1は湾内でも特に閉鎖性の強い湾奥部の地点となっている。この地点の問題点としては元の閉鎖的な地形に加え、周辺に形成された人工島によってより閉鎖性が強まり、水交換が行われにくくなっていることが考えられる。グループ3の特徴としては防波堤の周辺や航路上の地点が多いことが挙げられる。これらの地点では防波堤により海水の交換が悪くなっていること、局所的に水深の大きい航路上の地点は水の鉛直混合が行われにくいことなどが考えられる。グループ3の地点は表層と底層のDOの値の差が大きい地点が多い。また、グループ2は全体的に水深が小さく、表層と底層のDOの値の差が大きいという特徴があった。グループ4とグループ5は底層のDOの値が比較的大きく、グループ5に関しては水深の値が比較的大きい特徴があった。これらの結果から湾奥部、防波堤等の人工的な構造物の周辺、水深の大きい地点が博多湾の貧酸素に関わる構造特性であり、水質に影響を与えている大きな要因であることが明らかとなった。

### 4. おわりに

本研究では博多湾の水質観測データを用いてクラスター解析を行うことで、博多湾の貧酸素に関わる構造的な問題を明らかにしようと試みた。その結果、それぞれ特徴を持った地点ごとにグループ分けが為され、いくつかの構造特性を見つけることができた。

**謝辞** 本調査はNPO法人日本環境監視協会（理事長 山崎惟義）と共同でおこなわれたものである、ここに記して謝意を示す。

### 参考文献

- 1) 福岡市環境局, 令和3年度 博多湾の環境保全に向けて講じた措置およびモニタリング調査結果, 2022年8月
- 2) 山崎惟義, 渡辺亮一, 北野義則, 馬場崎正博, 熊谷博史, 博多湾室見川河口沖窪地の貧酸素水塊の挙動に関する研究, 海岸工学論文集, 54巻, pp1001-1004, 2007.
- 3) 熊谷 博史, 鮎本 健治, 博多湾湾奥部における貧酸素水塊の発生予測, 環境工学研究論文集, 42巻, pp277-285, 2005.

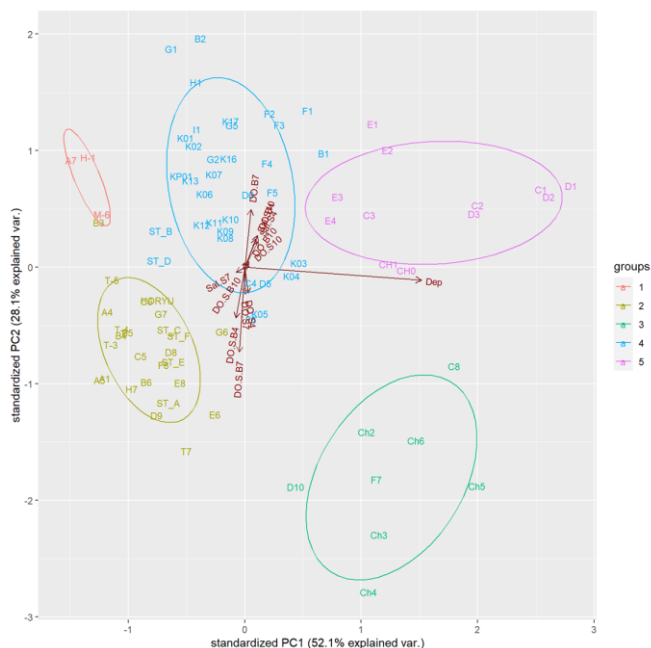


図-3 クラスター解析の結果の主成分軸上へのプロット

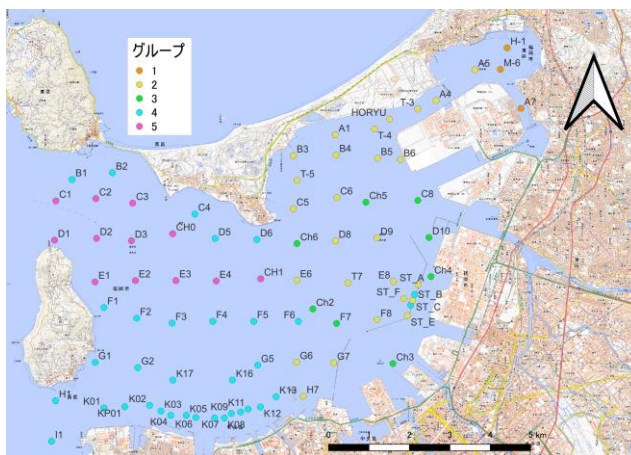


図-4 各グループの分布