

(株)建設技術研究所 正 員○山根伸之
(株)ニュージェック 正 員 中川 聡
大阪大学 工学部 正 員 中辻啓二

1. はじめに

大阪湾の物質循環は陸域からの負荷流入、海底からの負荷回帰、湾内における流動による物質輸送、さらに輸送の過程での粒子成分の沈降や内部生産、消滅の各種変化過程を経て決定されている。大阪湾の水質データから汚濁状況を踏まえた海域区分を明確にしておくことは、大阪湾内の水質汚濁機構を解明するにあたって重要である。本研究では湾内 30 地点で観測された近年 9 カ年の水質測定結果をもとに主成分分析による湾内汚濁特性因子の抽出、ならびに因子負荷量を用いたクラスター分析より湾内汚濁海域区分を明確にし、湾内の海域別汚濁機構を検討する。

2. 観測データの整理

本研究で用いた水質観測データは図-1 に示す 30 地点で観測された公共用水域水質測定データである。(大阪府、兵庫県 1984～1992) 収集した水質データは昭和 59 年～平成 4 年の 9 カ年のほぼ毎月一回の表層観測値である。水質項目は水温、透明度、pH、DO、COD (酸性)、全窒素、全リン、リン酸態リン、クロロフィル a の 9 項目であり、全項目について月別の 9 カ年平均値を算定した。

3. 主成分分析による大阪湾水質特性

30 地点の 7 月及び 1 月の水質データを用いて主成分分析を行った。主成分分析は大阪湾表層の 9 項目の水質データから大阪湾の水質特性因子(主成分)を導くものであり、この主成分ファクタースケールをもとに水質および観測地点の類似性を明らかにすることが可能である。主成分の数は 2 とした。主成分分析に基づく 7 月および 1 月における各水質項目の主成分負荷量を図-2 に示す。

主成分 1 は、7 月には pH、DO、COD、クロロフィル a が同程度の高い正、リン酸態リンがやや低い正、透明度が高い負の主成分負荷量を有することから、海域の有機物や植物プランクトンの増殖による濁り成分が主因である汚濁程度を示す因子であると考えられる。また 1 月は、主成分 1 は COD、クロロフィル a が同程度の高い負、透明度が高い正の主成分負荷量を有することから、7 月と同様に海域の有機物や植物プランクトンの増殖による濁り成分が主因である汚濁程度を示す因子であると考えられる。

主成分 2 は、7 月にはリン酸態リンが高い正、pH、DO が高い負の主成分負荷量を示すことから海域有機物の分解程度の高さの程

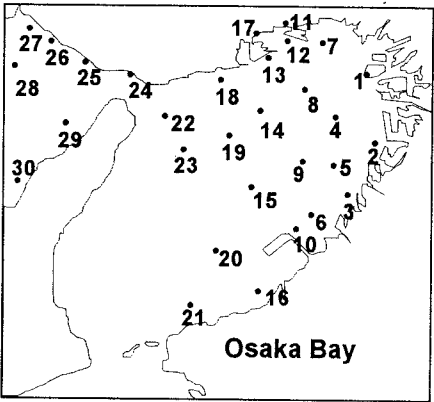


図-1 水質観測地点位置

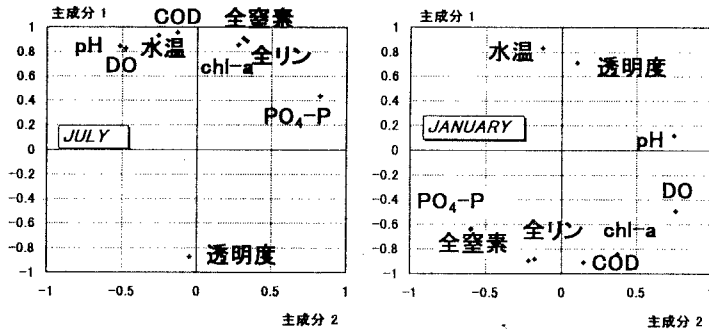


図-2 水質項目別主成分負荷量

度を示す因子と考えられる。また1月は、リン酸態リンが高い負、pH、DOが高い正の主成分負荷量を示すことから、海域有機物の分解程度の高さの程度を示す因子と考えられる。ただし主成分1、主成分2は、7月と1月で主成分負荷量の正負が逆になる特性を有している。

4. クラスター分析による大阪湾の海域区分

各観測地点の主成分負荷量をもとに大阪湾において水質特性が類似する海域をクラスター分析により分類した。クラスターは4区分とした。各観測地点の7月、1月の主成分負荷量の分布とクラスター分析により得られた海域分類を図-3に示す。

各クラスターの特徴を次に示す。水域Ⅰは濁りの程度が大きく、有機分解能も大きい。水域Ⅱは濁りの程度がやや大きく、有機分解能はやや低い水域である。水域Ⅲは濁りの程度が中程度で、有機分解能はやや低い。そして水域Ⅳは濁りの程度が低く、有機分解能はやや高い水域となっている。

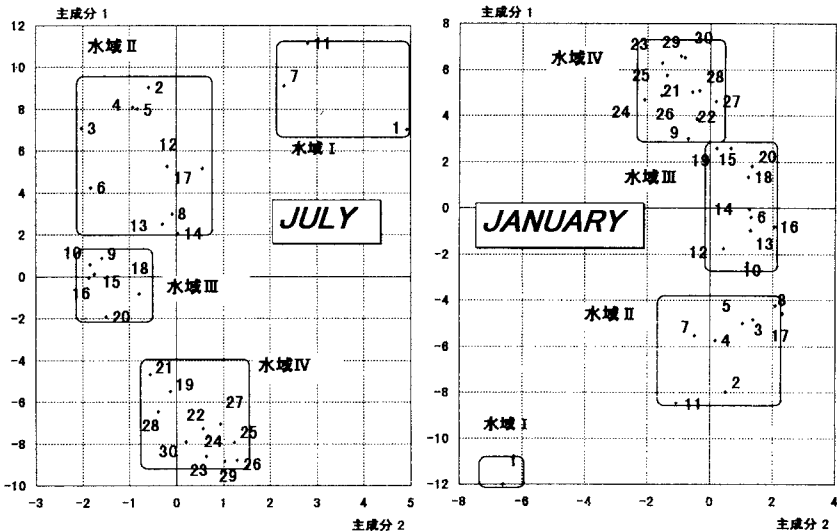


図-3 水質観測地点別の主成分負荷量とクラスター分類

クラスター分析により分類された大阪湾の7月、1月の海域区分を図-4に示す。7月における水域ⅡとⅢの境界は、大阪湾に形成される密度フロントの位置とほぼ一致している。1月には、この水域ⅡとⅢの境界は、沿岸方向に移動しており、密度フロント位置の移動と関係があるものと考えられる。水域Ⅳは、大阪湾の西部海域と播磨灘が類似の水質特性を有することを示しており、明石海峡を通じて水交換が活発に行われていることがわかる。

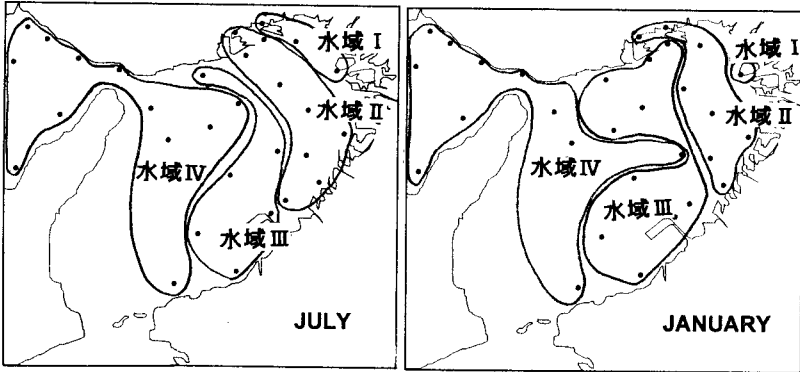


図-4 クラスター分析による大阪湾の海域区分結果

5. まとめ

大阪湾の30地点、9項目の7月、1月平均水質をもとに主成分分析を行った結果、大阪湾においては、有機物や植物プランクトンを主体とする濁りと、有機物の分解量が主要な汚濁指標となっている。また、観測地点別の主成分負荷量をもとに大阪湾の海域区分を行った結果、汚濁海域区分は、湾内の密度分布に強い影響を受けていることがわかった。今後は、これら汚濁海域区分間の物質輸送特性を把握する必要がある。

(参考文献) 大阪府、兵庫県 (1984～1992) 公共用水質測定結果報告