

Ⅱ-109 多変量解析による仙台港地先海域の水質に関する一検討

東北工業大学 学生員 ○千葉大介
東北工業大学 正 員 高橋敏彦
東北工業大学 正 員 中山正与

1. まえがき

近年、環境への配慮が重要視されている。前報においては、多種類のデータを総合して評価を行う多変量解析により仙台港地先海域の水質データを用いて検討を行¹⁾報告してきた。本研究は、植物性プランクトンと密接な関係にあるクロロフィルaに着目し、前解析項目にクロロフィルaを加え再検討することを目的とした。

2. 解析方法

2-1. 解析資料

仙台港地先海域、七北田川の水質データは仙台市環境局環境対策課発行の公害関係資料集²⁾、また南蒲生下水処理場の水質データは仙台市下水道施設部施設管理課発行の管理年報³⁾に記載しているデータを平成4年度から平成14年度までの11年間分と事業概要⁴⁾（平成13年に管理年報から変更）に記載しているデータをそれぞれ使用した。ただし紙面の都合上、海域のクラスター分析、南蒲生下水処理場および七北田川の水質データの解析結果は割愛する。

2-2. 解析場所

仙台港地先海域の水質データは、仙台港内を含め26地点で測定している。各測点、高砂橋、および南蒲生下水処理場の位置を図-1に示す。

2-3. 解析方法

本研究は、解析指標3項目（COD、T-N、T-P）と4項目（COD、T-N、T-P、Chl-a）を説明変数として仙台港地先海域26地点の主成分分析による解析を行った。

3. 解析結果および考察

3-1. 仙台港地先海域のChl-aの経年変化

図-2は、クロロフィルaの代表的な測点における経年変化を示したものである。図より92～96年までは5測点ともその値は徐々に減少しているが、全体的に高い値を示している。96年以降、内港1を除く4測点はほぼ同程度の低い値を示している。一方、内港1は他の測点よりも高い値を示し、2002年には他の測点の3倍程度の値となっている。

3-2. 解析指標4項目（COD、T-N、T-P、Chl-a）の主成分分析

ここではCOD、T-N、T-P、Chl-aの4項目で主成分分析を行った。その結果、この主成分1は汚濁を表す指標であることが分

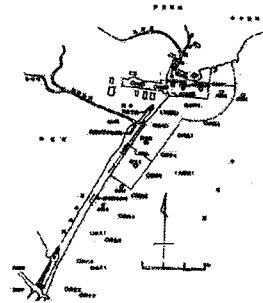


図-1 仙台港地先海域調査地点

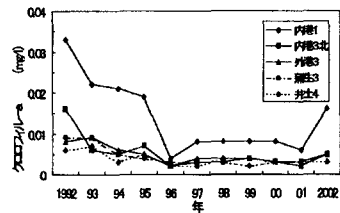


図-2 クロロフィルaの5測点における経年変化

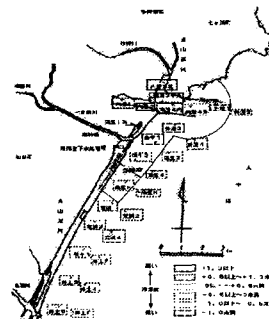


図-3 主成分分析による各地点の計算結果（2000年）

かった。その主成分分析結果の一例として2000年の計算結果を図-3に示す。この図は、各年毎の分析結果の全体的な傾向を示している。図より内港が平均的に高く、特に砂押川、貞山運河からの流入個所である内港3北、閉鎖性港内奥の内港1及び内港3中央、が大きな値を示している(汚濁度が高い)。

3-4. 解析指標3項目と4項目の主成分分析結果の比較

図-4, 5は、解析指標3項目(COD, T-N, T-P)と4項目(COD, T-N, T-P, Chl-a)の主成分分析による一例として、1997年の各地点の計算結果を示したものである。図-

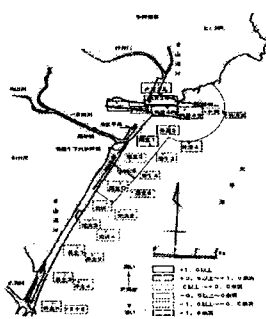


図-4 3項目の主成分分析
(1997年)

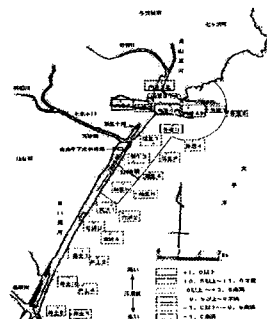


図-5 4項目の主成分分析
(1997年)

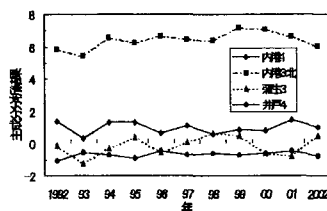


図-6 3項目の4測点における
主成分分析の経年変化

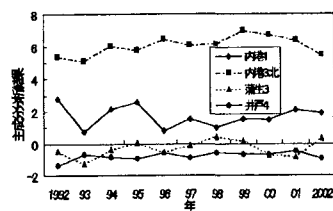


図-7 4項目の4測点における
主成分分析の経年変化

4, 5より解析指標3項目でも4項目でも港内6地点の汚濁度は高く、他の外海の測点では低くなる傾向となる。内港4外の地点では、4項目で解析した場合の方が幾分高い値を示しているが、外海の蒲生3では逆に幾分小さい値を示している。

図-6, 7は解析指標3項目と4項目の主成分分析結果の主な4地点を経年的に示したものである。内港1と内港3北は港内、蒲生3は七北田川河口域近く、井土4は名取川河口より幾分北に位置している地点である。図-6, 7より、内港3北の地点はいずれの項目で解析しても汚濁度はかなり高い値を示すが、4項目で解析した方が幾分小さい値となっている。一方、内港1については、解析指標4項目で解析した方が高い値を示している。外海に面している2地点はほぼ同程度の低い値である。各地点とも経年的な変化はあまり認められない。

図-4~7より、内港6地点のうち、内港3北以外はChl-aを加えて解析した場合の方が幾分汚濁度は高くなり、内港3北は幾分低くなる。外海に面した各地点は、いずれの項目で解析しても同程度か幾分低くなる傾向がある。これは、図-2で一例を示したChl-aの値が、港内の中で内港3北が最も小さい値を示し、外海でもそれ程大きな値を示さなかった結果と考えられる。

4. あとがき

本研究では、多変量解析を用いて仙台港地先海域の水質について検討した。3項目とクロロフィルaを加えた4項目で比較を行った結果、4項目で解析を行うと内港3北以外の内港5測点では幾分汚濁度は高くなる。内港3北と外海の測点では幾分汚濁度は低くなる結果となった。最後に本研究は、本学学生、関正明君との共同研究である。また、関係各機関に資料を提供していただいた。ここに記して謝意を表する。

<参考文献> 1) 佐々木・高橋・沼田：海域の水質データの一解析，東北支部，2002。2) 公害関係資料集：平成5年版～平成15年版，仙台市環境局対策課，1993-2003。3) 管理年報：平成4年度～平成12年度，仙台市下水道局施設部施設管理課，1992-2000。4) 事業概要：仙台市下水道局，平成13年度～平成14年度，2001-2002。