

Ⅱ－66

仙台港地先海域の水質データの一般解析

東北工業大学 学生員○佐々木 拓哉

東北工業大学 正 員 高橋 敏彦

東北工業大学 正 員 沼田 淳

1. まえがき

近年、環境への配慮が重要視されている。そこで本研究は多種類のデータを総合して評価を行う多変量解析法である主成分分析を用いて、仙台港地先海域の水質の現状を把握し、さらにクラスター分析によるグルーピングについて検討した。

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¹⁾、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²⁾に記載しているデータを平成4年度から平成11年度までの8年間分と事業概要³⁾（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、南蒲生下水処理場及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5項目（pH、DO、COD、T-N、T-P）と3項目（COD、T-N、T-P）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、さらに後者の3項目を説明変数として仙台港地先海域26地点のクラスター分析を行った。

3. 解析結果および考察

3-1. 解析指標3項目（COD、T-N、T-P）の主成分分析

始めに解析指標5項目による主成分分析を行った。その結果、この主成分は水質の汚濁を表す指標とは認められず、解析結果よりpH、DOを除く、解析指標3項目に着目して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事が分かった。その主成

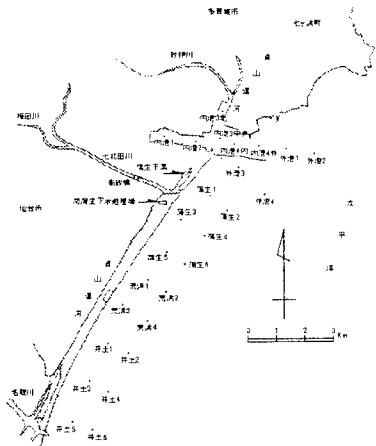


図-1 仙台港地先海域調査地点

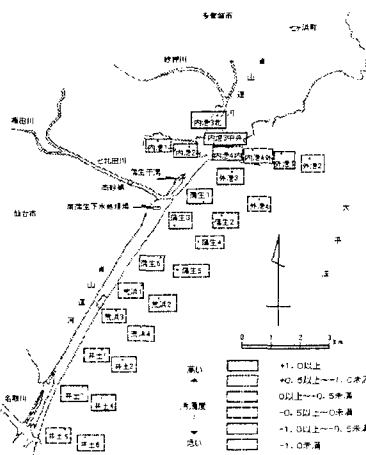


図-2 主成分分析による各地点の計算結果
(1998年)

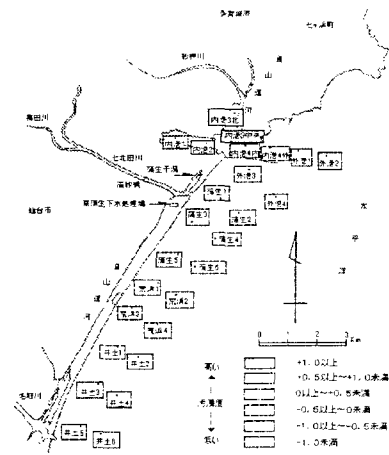


図-3 主成分分析による各地点の計算結果
(2000年)

分分析の一例として 1998 年と 2000 年の計算結果を図-2～3に示す。これは、1992～2000 年の分析結果の全体的な傾向を表しており、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箇所である内港 3 北、内港 3 中央が大きな値を示している（汚濁度が高い）。図-2 の外海では蒲生 3 の値が周りの値に比べやや高い傾向にある事が分かる。また、主成分分析の計算結果の経年的な変化を内港 1、内港 3 北、蒲生 3、井土 4 の 4 測点に着目して図に表したのが図-4 である。図より、内港 3 北がかなり高い値を示し、次に内港 1 が高い値を示している。蒲生 3 はばらつきがあるものの 1997 年頃から 1999 年頃までやや高い値を示している。井土 4 は、4 地点の中で最も小さい値を示し常に負の値を示している。内港 3 北は、砂押川、貞山運河からの流入箇所であり、また、内港 1 は閉鎖性港内であり高い値を示すと推測できる。しかし、外海の蒲生 3 は、比較的他の外海の測点に比べて高い値を示している事が注目される。

3-2. 解析指標 3 項目 (COD, T-N, T-P) のクラスター分析

ここでは、主成分分析を行った 3 項目 (COD, T-N, T-P) で 4 グループに分けてクラスター分析を行った。そのクラスター分析の 2000 年の分析結果を図-5 に示す。図より、主成分分析より最も汚濁度の高い内港 3 北、内港 3 北と内港 4 外以外の内港、七北田川の流入箇所及び内港付近、その他のグループに分けられる。

図-6 は、2000 年の主成分 1 と主成分 2 による各地点の計算結果の分布を示したものである。この図をクラスター分析のグループ毎に囲んでみた。図より、第四グループは、他の測点値から離れており主成分 1 の値が最も大きい。第三グループは、主成分 1 が次に大きい値を示し、その値が正を示している。第一グループと第二グループは、主成分 1 の値はほとんど同じであるが、主成分 2 の値は正と負に分かれている。また、表-1 の各グループの 3 項目 (COD, T-N, T-P) の平均値(2000 年)より、第一グループと第二グループを比較すると、第一グループは COD の平均値が高く T-N, T-P の平均値が低い傾向があり、第二グループはその逆の傾向を示している。

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の現状把握とクラスター分析によるグルーピングを検討した。その結果、内港の汚濁度が比較的高く、特に砂押川、貞山運河からの流入箇所である内港 3 北が高い値を示している。最後に共同で研究を行った小松拓也君に感謝の意を表する。

<参考文献>

- 1) 公害関係資料集、平成 5 年版～平成 13 年版、仙台市環境局環境対策課、1993～2001.
- 2) 管理年報、平成 4 年度～平成 11 年度、仙台市下水道局施設部施設管理課、1993～2000.
- 3) 事業概要、平成 13 年度、仙台市下水道局、2001.

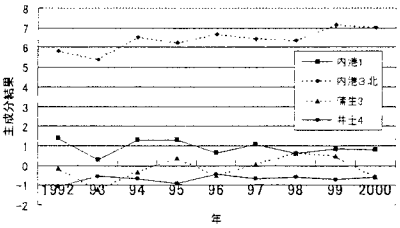


図-4 4 測点における主成分分析結果の経年変化

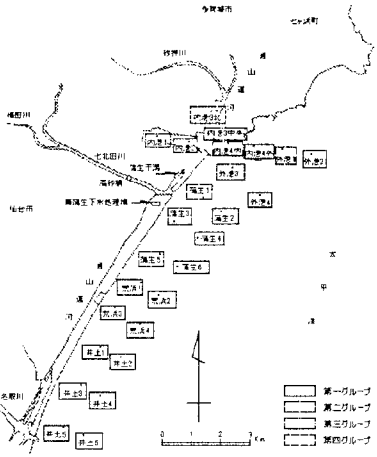


図-5 クラスター分析結果
(2000 年)

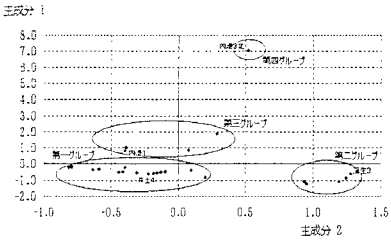


図-6 主成分 1 と主成分 2 による各地点の
計算結果の分布 (2000 年)

表-1 各グループの 3 項目 (COD, T-N, T-P) の
平均値 (2000 年)

	mg/l		
2000 年	COD の平均値	T-N の平均値	T-P の平均値
第一グループ	2.48	0.293	0.0166
第二グループ	1.22	0.466	0.0228
第三グループ	2.95	0.745	0.0905
第四グループ	5.1	2.9	0.3