

新長崎漁港における水質動態に関する現地観測

長崎大学工学部 学生会員○野中寛之・中園紀史・草刈忠弘・前田修志・山本勝義 正会員 多田彰秀・矢野真一郎

長崎大学環境科学部 正会員 中村武弘 長崎大学水産学部 西ノ首英之 長崎県総合水産試験場 轟木重敏

九州大学大学院工学研究科 フェロウ 小松利光 学生会員 小橋乃子

1. はじめに 我が国の沿岸海域の水質汚濁問題は、閉鎖性海域で発生することが多い。閉鎖性海域における水質汚濁の原因の一つは、湾内水と外海水との海水交換が小さいため、流入した汚染物質が滞留しやすいことである。近年、「東洋一の施設を有する国際漁港」である新長崎漁港では、周辺地域からの栄養塩流入と港内における水産物の畜養などによる有機物の発生や、沖防波堤による海水交換阻害から、将来の水質・底質悪化が危惧されている。現在、新長崎漁港では平成 13 年度初頭に小松ら(1997)が提案している海底ブロックを用いた水質改善技術の試験的な適用が計画されている。本研究では、ブロック施工前の新長崎漁港における水質動態と流動・波浪特性を把握するために実施された各種現地観測のうち、水質項目の結果について報告する。

2. 研究内容

2.1 現場観測の概要 図-1 に示す観測点において、表-1 に示す項目の現場観測を平成 12 年 5 月から現在まで継続的に実施している。これらの観測結果に基づけば、新長崎漁港の水質動態と流動特性を把握できることが期待される。また、本観測は海底ブロック施工後も継続され、水質改善効果の検証を行う予定である。

2.2 海水交換促進技術について 今回採用した海水交換促進技術は、流れの方向により抵抗の異なる非対称 3 次元形状の海底ブロック(高さ 4.0m、コンクリート・鋼鉄製)の配置パターンを調整して沈設することで潮汐残差流のパターンを制御し、海水交換を促すものである。配置パターンについては、流速観測の結果を踏まえて検討を行う考えである。

3. 観測結果および考察

3.1 温度躍層と水質変化 図-2 に、測点⑩、⑪で観測された平成 12 年 5 月から 12 月までの水温変化を示す。ただし、測点⑪では、6 月と 12 月が欠測である。港内の測点⑩、港外の測点⑪の両者とも春から夏季にかけて温度躍層が発達し、9 月以降は混合



図-1 新長崎漁港観測点配置図

表-1 現場観測項目

| 観測点 | 観測項目 | 実施期間 |
|----------------------|---|-------------------------|
| ②③④⑤ ⑦⑨⑩⑪ ⑫⑬ | COD,全リン,全窒素,リン酸態リン,アンモニア性窒素,硝酸性窒素,亜硝酸性窒素,SS | 毎月1回(上・中・下3層[⑫⑬④]は上層のみ) |
| 全点 | 水温,塩分,DO,pH など(多目的水質計 U-22 を利用) | 毎週1回、並びに採水時 |
| ①⑨⑩⑬ | 潮流流速,流向(ADCP,電磁流速計を利用) | 夏季・冬季各40日間 |
| ①⑪(夏) or ①⑨(冬) | 波浪(流速,流向,波高)(多目的観測計(Wave Hunter)を利用) | 夏季・冬季各40日間 |
| ⑩⑪⑬他港内敷地点 | 底泥調査(COD,ベンツス,全リン,全窒素) | 夏季,冬季各1回 |

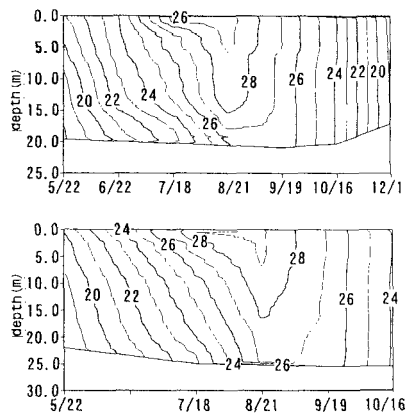


図-2 水温分布の経月変化

(上図: 測点⑩, 下図: 測点⑪, 単位: °C)

していることが確認できる。

次に、図-3に測点⑩、⑪での溶存酸素濃度(DO)の変化を示す。港内の測点⑩では、底層で6月から徐々にDOが減少し、夏季成層期には貧酸素水塊(2.5mg/l以下)の発生が確認された。一方、港外の測点⑪では夏季の底層付近でも酸素が豊富にあることが分かる。これらより、港内外で水質動態や底泥の状態に大きな違いが存在していることが推測される。

図-4、5に、測点⑩での全リン(T-P)、全窒素(T-N)の濃度変化を示す。リン、窒素、CODなどの水質項目については、海面下2mを上層、海底面上1.5mを下層とした。なお、採水時に水温分布を測定し温度躍層がある場合には躍層位置を、無い場合には水深中央付近を中層とした。現状で比較的水質の良い新長崎漁港では、水深による顕著な差はあまり見られないが、成層期の7月においては、T-P、T-Nとも下層部で高い値を示している。ただし、8月については採水を行った日(8月21日)の前5日間に強い降雨(8月20日に8月の最大降水量47.5mm/日を記録)が続いたために、全体的に薄められた観測結果を得ている。これらのことから、成層期に下層で生じる貧酸素水塊によって底泥からの栄養塩類の溶出が促進されているものと推測される。

3.2 CODの変化 図-6は、全観測点を対象に、各層でのCODの平均値を取り、その変化を示したものである。夏季にCODの値が高くなっているが、T-P、T-Nと同様に8月に降雨による低下が見られる。新長崎漁港では、CODは2mg/l以下を示しており、水質はまだ良好な状態であるといえる。

4. おわりに 現場観測の結果、新長崎漁港の水質は全体的に良好な状態であると判断される。しかし、港内で水深が比較的大きい測点⑩では成層期に貧酸素水塊も確認されており、畜養等の継続、周辺の水産物加工工場や近隣した造成地からの栄養塩類の流入等が続けば、水質・底泥の汚濁が進展する可能性は高い。今後、海底ブロックを設置することで海水交換を促進できれば、酸素の豊富な港外水を港内へ導入して貧酸素化の解消も期待できるものと考えられる。そのためにも、栄養塩類の流入量や流入経路の特定と流動パターンと水質動態の関連性などを調べ、最大限効率的な海底ブロック配置パターンを決定する必要がある。本研究の遂行に当たり、新三重

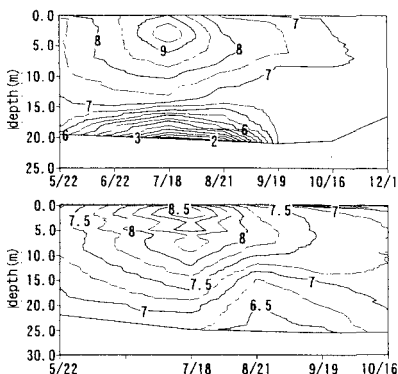


図-3 DO分布の経月変化

(上図: 測点⑩、下図: 測点⑪、単位: mg/l)

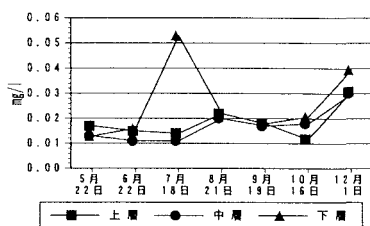


図-4 全リンの経月変化(測点⑩)

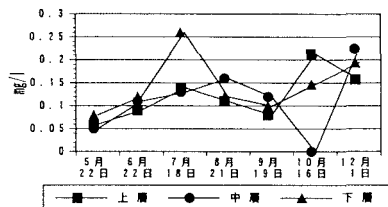


図-5 全窒素の経月変化(測点⑩)

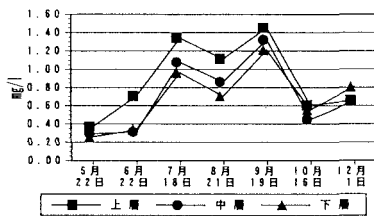


図-6 全点平均CODの経月変化

漁業協同組合、長崎県漁業協同組合連合会、長崎県臨海開発局、長崎大学環境保全センター石橋康弘助手、五洋建設株式会社長崎工事事務所、須田建設工業株式会社、有限会社フィールド環境リサーチ、東栄商興株式会社、並びに株式会社アクア・ティッペンの関係各位に多大なるご協力を頂いた。ここに感謝の意を表す。[参考文献] 小松ら: 水工学論文集(41), 323-328(1997)。