

環境施策に資する内湾域の総合的な環境把握を目指した MEL1D-MB モデルの構築

古川 恵太*・中山 恵介**・岡田 知也***・宮野 仁****

要 旨

閉鎖的な内湾域は、高濃度の負荷、長い滞留時間、比較的大きな水体積、湾内での内部生産の高さなどにより特徴付けられ、構造的に汚濁が進行しやすいという特徴を持つ。日本の内湾域を例に取ると、環境問題への取り組みは、公害対策、環境復元（創造）、生態系との共存といったキーワードを軸に変化してきている。そして、現在では、環境問題の広域的・長期的な視野に立った評価や対策を考えるべき時に来ていると著者らは考えている。これが、環境問題のマクロ化である。また、生物・生態系に配慮するためには、局所的・短期的（非定期的）な現象を把握・評価することも重要であり、こちらは環境問題のミクロ化として取り組むべき問題として捕えらえることができる。そうした広域的・長期的、局所的・短期的といった多様な環境問題を考えるためのツールとして整備されるべき環境評価モデルの開発状況や特徴等について考察し、MEL1D-MB (Marine Environmental Laboratory, vertical one Dimensional - Multi Box) モデルを構築した。

MEL1D-MBは湾軸方向に連結されたBoxから構成されており、1つ1つのBoxは鉛直方向に任意にメッシュを切ることができる。本モデルの特徴は、ブシネスク近似されたNS方程式と水温、塩分の移流拡散方程式、水質に関するスカラー量の方程式を、湾の特徴を捕えながら各Boxで積分することにより、流れに関して不確定なパラメータを含まずに再現計算を行うことができることである。本モデルを用いて1999年における東京湾の水質と流れ場の再現計算を行った結果、夏季において観測された塩分、水温、DO濃度をよく再現できた。また、その計算の簡便さにもかかわらず、本モデルの計算結果は3次元生態系モデルによる計算に匹敵する情報を再現することができることが示されるとともに、政策支援ツールとしての可能性が示された。

キーワード：閉鎖性内湾、環境評価モデル、滞留時間、MEL1D-MB、ボックスモデル

* 沿岸海洋研究部海洋環境研究室長

** 沿岸海洋研究部主任研究官

*** 沿岸海洋研究部海洋環境研究室研究官

**** 沿岸海洋研究部海洋環境研究室研修生（株式会社エコー）

〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1 国土交通省国土技術政策総合研究所

電話:(0468)44-5023 Fax:(0468)44-1145 e-mail:furukawa-k92y2@ysk.nilim.go.jp

Formulation of MEL1D-MB Model as a Practical Tool of Estuarine Environmental Impact Assessment

Keita FURUKAWA*

Keisuke NAKAYAMA**

Tomonari OKADA***

Masashi MIYANO****

Synopsis

The roles of numerical simulation for environmental issues in enclosed bays are introduced. Japanese enclosed bays and estuaries are characterized as high load inputs, long retention time, massive water mass, and a high rate of primary production area. In Japan, there were three phases of environmental situation after the high growth of Japanese economy in 1970's. The first phase was in 1950-1970, as for the contamination problems of toxic materials along the coastal zone. The second phase was in 1970-1980, as for the 'Sea Blue Project' policy term. It is a big trend for searching technical solutions on water quality improvement. The third phase started in 1980, as for the 'Eco Port Project' policy term. It is a trend for starting to handle environmental issues in the context with the ecological, biological concerns. The numerical simulation has been taking an important role based on technical developments by the researchers who were tackling with these problems. Some examples are presented and reviewed in this report. Furthermore, the "Marine Environmental Laboratory, vertical one Dimensional - Multi Box (MEL1D-MB) model" is proposed.

The MEL1D-MB model is composed with a set of connected boxes along a bay which has a set of arbitrary placed vertical cells. Physical process is formulated by the Navier-Stokes Equation considering effect of buoyancy, water temperature, and salinity. It gives scalar exchange rate for ecological model part which is determined by the effect of convection and diffusion of water column. The model is tested for the case of Tokyo Bay under the condition of year 1999. Observed spatial and temporal distribution of salinity, temperature, chlorophyll-a, and dissolved oxygen concentration in the field are well reproduced by the model. The results show that this model gives us useful information like equaling to the information which a three dimensional model gives us, even though the calculation of the model is handy.

Key words : enclosed bays, numerical simulation, retention time, MEL1D-MB, box model

* Head of Marine Environment Division, Coastal and Marine Department.

** Senior Researcher of Coastal and Marine Department.

*** Researcher of Marine Environment Division, Coastal and Marine Department.

**** Trainee of Marine Environment Division, Coastal and Marine Department. (ECOH Corp.)

3-1-1, Nagase Yokosuka, 239-0826 Japan

Phone : +81-468-44-5023 Fax : +81-468-44-1145 e-mail: furukawa-k92y2@ysk.nilim.go.jp