

有明海の海象および水質特性に関する基礎的研究 (Ⅲ)  
 -数値モデルを用いた水質解析-

佐賀大学大学院 工学系研究科 ○学 稗田 吉伴 学 佐藤 公俊  
 佐賀大学 低平地防災研究センター 正 荒木 宏之  
 佐賀大学 理工学部 正 古賀 憲一 学 町田 史子

1. はじめに

別報では、各調査機関より提供された観測データに基づいた有明海全域における水環境特性の抽出<sup>1)</sup>と、数値モデルを用いた流れ解析による潮流の再現<sup>2)</sup>を行った。本研究では、有明海における水質特性の把握を最終目的とし、先ず数値モデルを用いた塩分濃度の解析を行い、有明海における物質の輸送現象に関する基礎的知見を得た。

2. 解析手法

数値モデルは既存の二次元流れ・物質輸送モデルを使用した。以下に物質輸送の基礎式を示す。

$$\frac{\partial}{\partial t}(hC) + \frac{\partial}{\partial x}(uhC) + \frac{\partial}{\partial y}(vhC) = \frac{\partial}{\partial x}(hD_x \frac{\partial C}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(hD_y \frac{\partial C}{\partial y}) - FhC + S \dots \dots (1)$$

但し、C;物質濃度, D<sub>x</sub>,D<sub>y</sub>;x,y 方向の分散係数, F;減衰係数, S=Q(C<sub>s</sub>-C), Q;吸い込みおよび湧き出し量, C<sub>s</sub>;吸い込みおよび湧き出し部での物質濃度

解析対象海域は、図-1 に示すように有明海全域とし、500m メッシュに区切り、干潟域には移動境界を設定した。図中の○印は浅海定線観測点を示している。開境界を早崎瀬戸に設定し、外海との海水交換は早崎瀬戸のみで行う。潮流は流れ解析の結果<sup>2)</sup>を用いた。河川から流入する塩分濃度は 0%とした。初期条件および外海との境界条件には浅海定線観測値を与えた。解析期間は 1995 年 1 月から 1995 年 10 月である。

3. 解析結果および考察

図-2 に 3 月および 7 月の塩分濃度 (断面平均濃度 ; %) の計算値と観測値との比較を示す。図中の等濃度線は計算値を示し、数値は観測値を示している。観測値は基本的には毎月の大潮満潮時に測定を行っているが、全点同時観測は困難であるために日時にずれがあるものの、計算結果は、湾口に比べて湾奥ほど低濃度となる観測値の傾向をよく再現している。3 月の等濃度線図において、菊池川、白川の河口部では等濃度線が密になっているのに対し、筑後川河口部では粗くなっている。これは、河川流量に応じて河口部付近における淡水による希釈効果を再現している。実測値は低水量期 (3 月) に比べて高水量期 (7 月) の方が、降水あるいは河川の総流量の増加の影響により全域において希釈されている。計算値はこの季節的な変動も再現しているといえる。

図-3 に河川からの総流量と湾口 (K.4), 湾央 (K.14), 湾奥 (S.10) 部における塩分濃度 (断面平均濃度) の計算値と観測値の経日変化を示す。計算値は観測値を概ね再現している。観測値および計算値とも湾口に比べて湾奥ほど塩分濃度は低い。また、河川からの流入量の増加に伴い低下する

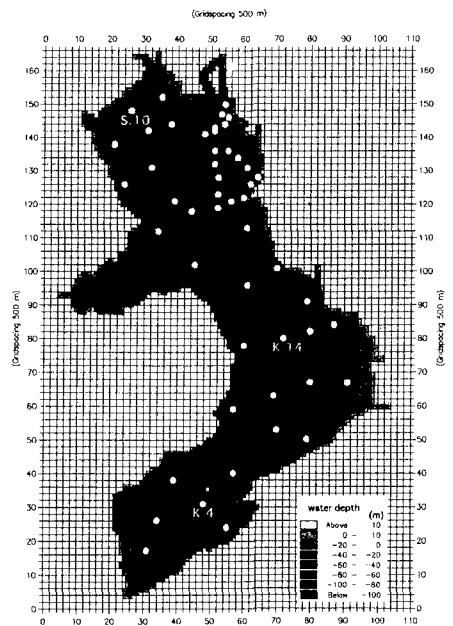


図-1 対象海域および浅海定線観測点

塩分濃度の挙動をよく再現している。1995年5月2日に計算値と観測値が一致していないデータがあるが、これは一級河川以外からの淡水が流入したとも考えられるが、更に他の期間の解析を行うなど、詳細な検討を行う必要がある。

湾奥部には広大な干潟部が存在し、ここに流入する河川のうち最大流量を有する筑後川をはじめ、多くの河川が流入し

ている。干潮時には干潟が干出し、湾が河川の延長としてその間を通り、河川水は沖合部へ流出していると考えられる。図-4に大潮干潮時における塩分濃度（断面平均濃度）の等濃度線を示す。計算結果は3月であり、河川からの淡水流入が低水量期となる時期である。この低水量期においても筑後川河口では主として南方に低塩分水が張り出しており、その傾向が伺える。

#### 4. おわりに

本研究では二次元流れ・物質輸送モデルを用いて水質解析を行うことにより、塩分濃度の挙動を明らかにした。今後は、非保存系物質の反応、生産、沈降等を考慮した解析を行い、有明海の水質特性の把握を行う予定である。謝辞 本研究を進めるにあたり、データ提供等の便宜を図っていただいた、九州地方整備局・佐賀県・福岡県・熊本県・長崎県・長崎海洋気象台の関係者各位に厚く御礼申し上げます。

#### 【参考文献】

- 1) 町田, 荒木, 古賀, 稗田, 佐藤: 有明海の海象および水質特性に関する基礎的研究 (I), 平成 12 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集
- 2) 佐藤, 荒木, 古賀, 稗田, 町田: 有明海の海象および水質特性に関する基礎的研究 (II), 平成 12 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集

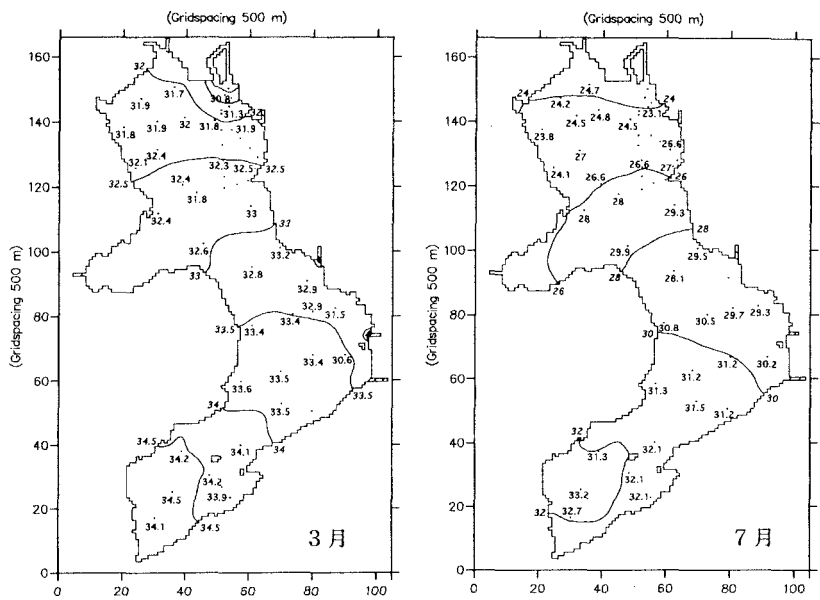


図-2 塩分濃度の計算値および観測値

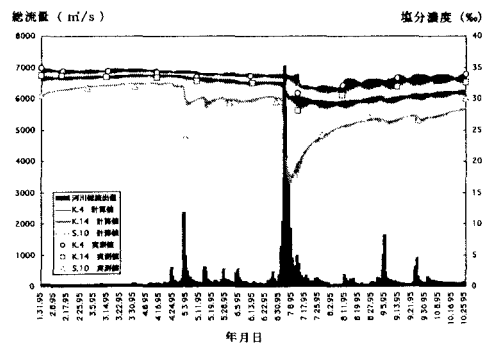


図-3 河川総流量と塩分濃度の関係

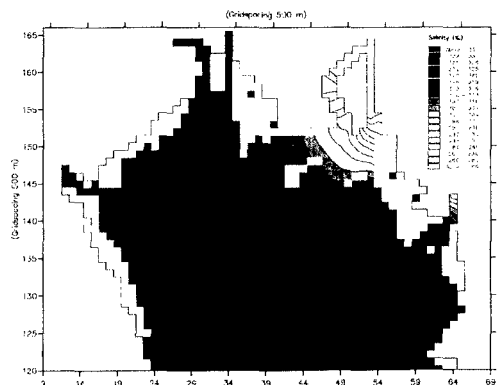


図-4 干潟干出時の塩分濃度