

香川大学工学部 学生会員 ○小林哲朗
 香川大学工学部 正会員 佐々木孝
 香川大学工学部 正会員 末永慶寛

1. はじめに

養殖漁場において適正な養殖環境を保つことは、養殖業を営んでいる者にとっても、内湾環境にとっても非常に望まれていることである。今日に至るまで経験的、感覚的に行なわれてきた養殖事業に科学的な視点を入れることにより、今まで以上に効率的で環境を考慮した養殖が可能となる。例えば、最適な養殖生質の位置や養殖尾数などを決定することができ、それに基づき餌の量など養殖計画を立てることができるのである。

本研究では播磨灘引田湾（図1）を計算対象海域とし、養殖環境シミュレーションを行なうに先立って、その基礎となる海水流動について解析を行った。

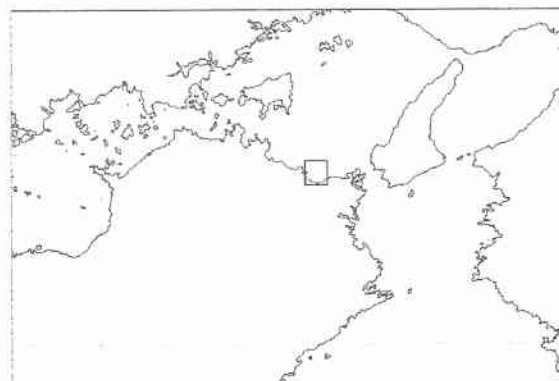


図1 播磨灘引田湾の位置

2. 研究の内容

本研究では、現地観測と数値シミュレーションを行った。

現地観測については、潮流観測と水質観測を行った。潮流観測では引田湾内に流速計を設置し15日間連続観測を行った。水質観測ではD0をはじめ代表的な水質諸項目について、定点観測と曳航観測を行った。

数値シミュレーションについては3次元鉛直多層モデル（図2）を用いて計算を行った。今回の計算では海水を動かす要因は潮汐のみとしている。用いた方程式は、連続の式、運動方程式、熱収支の式、および塩素量収支の式であり、これらの方程式を差分法により離散化して解くことを行った。

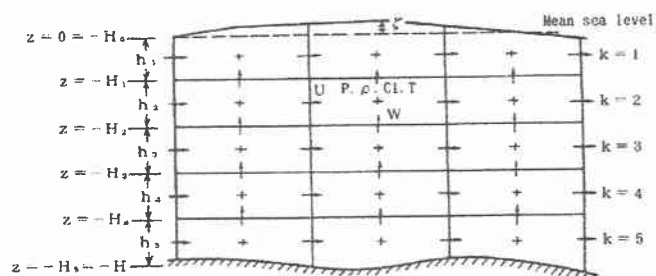


図2 鉛直多層モデル概念図

3. 結果および考察

本論で行った計算の主な特徴は次の2点にある。1つは計算対象領域が比較的狭い海域であり、かつ開放的な湾であること。もう1つは湾口から4km北に壁を設け、計算領域をあたかも1つの水路のように扱ったことである。今回の数値シミュレーションでは単層モデル（1層）、多層モデル（8層）の両方において計算を行なったが、両方とも良好な結果を得ることができた（図3, 4, 5）。すなわち養殖漁場および島周辺においては海水流動の再現性が確認できた。したがって、引田湾のような開放的な湾において数値計算を行なう場合、今回のような計算方法が計算の負担が少なく有効であることが確認できた。多少、実測値と計算値のずれが認められるのは、天候や地形の影響があると考えられる。それに加え、引田湾は養殖漁場として古くから利用されており、そのため湾内にはヘドロが数十センチにわたり堆積している所がある。場所により海底の摩擦係数が違うことも原因の1つではないかと考える。多層モデルにおいては、内湾および養殖漁場、島付近では良好な結果を得たものの、沖などの開境界や壁に近いところでは実測値と計算値にかなりの差ができる。したがって広域において環境予測をする場合や、内湾環境予測の精度を上げることが要求される時は、開境界および対壁を湾からさらに離れたところにとるとよい。

本研究を通して、引田湾では島東部を除き、全体として東西流が支配的であることが分かった。（図6）また潮汐残差流図から全体として西から東への流れが卓越していることが分かった。また今回の数値シミュレーション結果と水質調査結果とは矛盾するものでなく、流況とD0との良好な関係を得た。

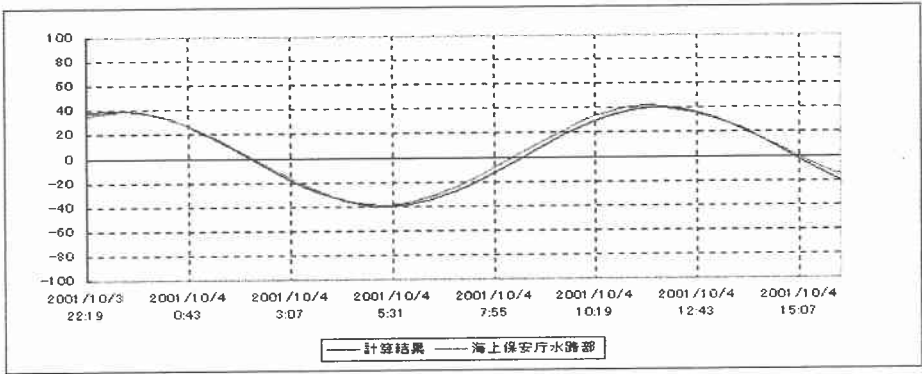


図3 多層モデルにおける計算結果と実測値との比較

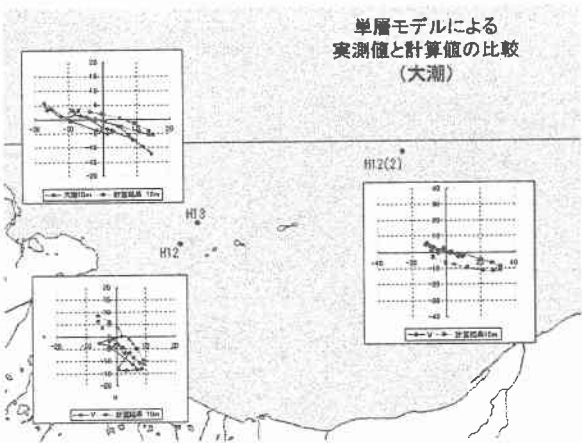


図4 単層モデルにおける計算結果と実測値との比較

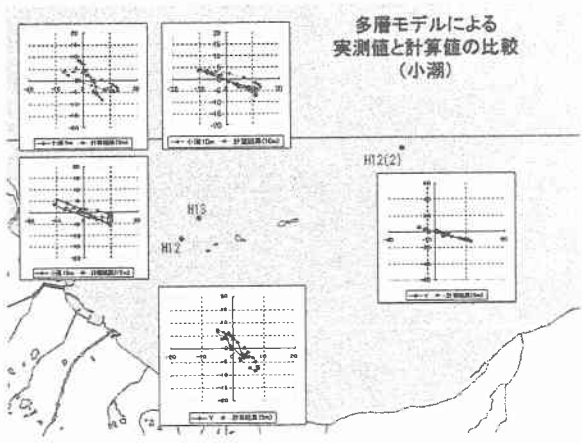


図5 多層モデルにおける計算結果と実測値との比較

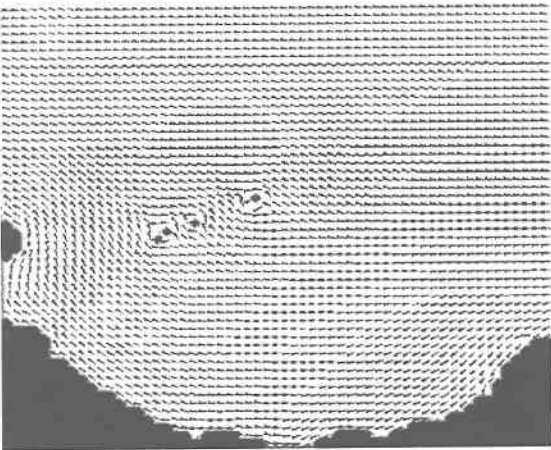


図6 単層モデルにおける計算結果と実測値との比較

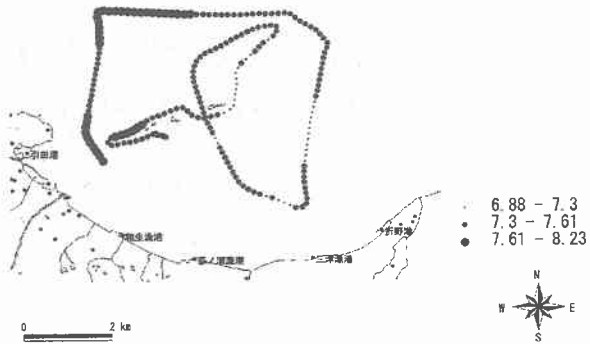


図7 水質観測の解析例

4. おわりに

今後は必要に応じ、開境界および対壁をさらに離して計算する必要がある。またD0収支式をモデルに組み込むことにより、海域でのD0分布を求め、さらには生質を考慮にいった計算を行い、養殖漁場環境容量の評価モデルを構築する必要がある。