

CFD 解析による人工魚礁周りの流れ構造解析

畑山 純 漁場学専攻

【目的】昭和 51 年以降の 200 海里漁業水域設定のため、日本近海沿岸漁場でも漁業生産の安定と再開の必要性が高まり、沿岸漁場の整備開発が不可欠となっている。その一環として人工魚礁設置事業が行われている。人工魚礁が設置されると、その付近の流れや底質分布など物理的な環境、また魚類をはじめとする生物分布が変化し、魚礁設置前とは異なった生物・物理環境の形成が予想される。そこで本研究ではこのような構造物設置に伴う環境変化、特に流れの変化について調べるため CFD (Computational Fluid Dynamics : 数値流体力学) 解析を適用し、人工魚礁周辺の流れ構造について解析することにした。

【方法】CFD 解析には、熱流体解析ソフト CFD2000 (ADAPTIVE RESEARCH 社製、以下 CFD) を使用した。CFD 解析の対象とした魚礁は鋼製魚礁カルセラリーフ 420S- 型(丸一建設社製)である。幅 10.0m、奥行き 10.0m、高さ 6.5m のモデルを作成し、幅 30.2m、奥行き 30.2m、高さ 15.0m の計算領域を設け、これを $100 \times 100 \times 55$ の計算格子に分割した。底面を除く計算領域外側の表面は摩擦なしに、底面は摩擦ありの壁設定にした。さらに流入面と流出面を設定し、流入面から海水 (20) の定常流を発生させモデル周辺の流況を解析した。CFD 解析の流入計算条件を設定するため、本魚礁沈設場所における流動環境を現場

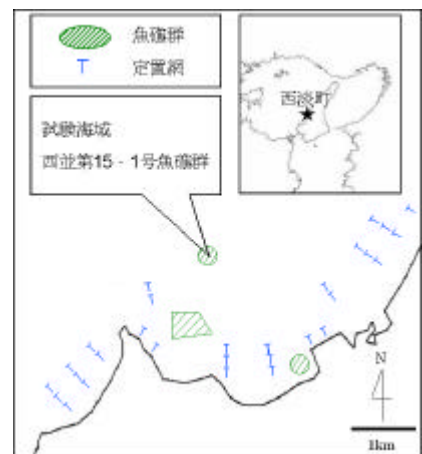


Fig. 1 試験海域

計測した。試験海域は兵庫県淡路島三原郡西淡町湊地先、西並第 15 1 号魚礁群 (Fig. 1) であり、2004 年 10 月 17 日から 2004 年 12 月 3 日までの期間、電磁流速計 (Compact-EM; アレック社製) を用い、10 分間隔で連続計測した。

【結果】観測結果は、平均流速が $4.2 \pm 3.0 \text{ cm/s}$ 、平均水温が 20.5 ± 1.5 であった。流向は潮汐が顕著に表れており、上げ潮時の約 270 から 330° 、下げ潮時の約 30 から 90° の二流向が卓越していた。大潮時には 15 cm/s 前後となり、時には 20 cm/s 以上となる場合がある。Fig. 2 は流速 10 cm/s における人工魚礁周りの CFD 解析結果を示す。この流速下では、魚礁上部後流域にできる淀みは約 5 m 広がっており、魚礁内部と直後にいくつもの渦ができた。魚礁内部では空間的に流速が速い場所と遅い場所ができるが、前者は特に上流側の魚礁下部に多く、後者は魚礁下部の下流側につれて多くなった。また計算結果では、 $5-9 \text{ cm/s}$ までの流速には渦ができなかったが、流速 10 cm/s 以上になると渦が形成し始めることが分かった。

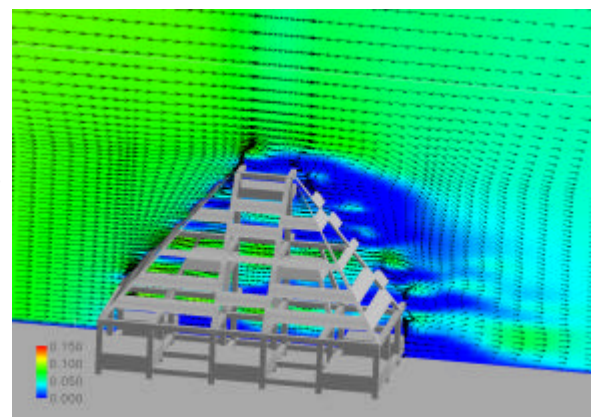


Fig. 2 魚礁周りの流況シミュレーション