

CFD による定置網周辺の流れ構造の解析

藤田 直子 漁場学専攻

【目的】定置網漁は受動的な漁法であるため、漁獲量は生物学的あるいは物理的な要因に影響される。物理的要因については、過去の研究で漁場の流動環境と漁獲量との間に相関があることが指摘されている。しかし、定置網に差し込む潮流が定置網を構成する各部材によってどのような流れの構造になっているかということについては、詳しく調べられていない。本研究では、CFD (Computational Fluid Dynamics：数値流体力学) による解析を適用し、定置網周辺の流れ構造を推定する。そして実際の定置網周辺の流況と漁獲量のデータを CFD での解析結果と比較し、流況と漁獲機構との関連性について考察する。

【方法】CFD 解析の対象とした定置網は琵琶湖南湖の比叡辻沖に設置されている定置網の一種であるエリ網とした。これは罫網部の幅が約 150m、垣網部の長さが約 250mで目の非常に細かい透過性の小さな網地で構成されている。CFD 解析には不透過な薄肉部材で構成されたエリ網のモデルを作製し、物体周辺の流れ構造を熱流体解析ソフト CFD2000 (ADAPTIVE RESEARCH 社) を用いて推定した。定置網モデルの周りに縦 700m、横 700m の計算領域を設定し、これを縦に 85、横に 83 の計算格子に分割した。計算領域内に水の流れを発生させ、モデル周辺の流況を解析した。定置網の漁獲量データと流況データは、モデル対象とした実際のエリ網に電磁流速計を 1999 年～2002 年の漁期中に設置し、得られた流向・流速データと同期のアユの日別漁獲量を用いた。これらのデータから、漁獲量の多い時と少ない時の流向の頻度を調べ、CFD 解析に用いるエリ網に対する相対的な流向を求めた。

【結果】現場の漁獲量と流速計データを解析した結果、垣網に対して左方向から流れが入射するのを 90° とすると漁獲量の多かった時の最多頻度流向は 67.5° で、逆に少なかった時の最多頻度流向は 22.5° であった。また、流速は平均で約 5cm/s であった。これらの流向と流速のデータを条件とし、エリ網周辺の流れ構造を CFD 解析した結果を Fig. 1, Fig. 2 に示した。罫網と垣網の存在によってエリ網の背後には渦が発生した。 67.5° の流向では垣網の下流方向にしか渦は発生しないが、 22.5° の流向では垣網の上流部に渦が発生するという明確な差が現れた。前者の場合では後者に比べてやや強い流れが罫網に差し込み、罫網内にも規模の小さな渦が発生していた。これらの流れ構造の違いが結果的に漁獲量の差となって現れているという可能性を示唆するものとなった。

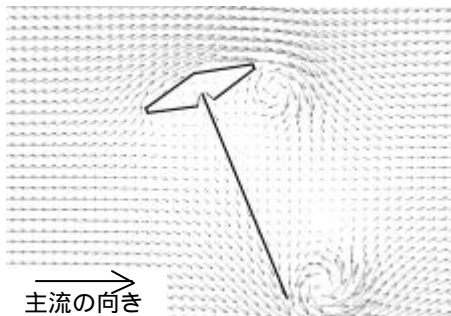


Fig.1 流向 67.5° におけるモデル周辺流況(流速 5cm/s)

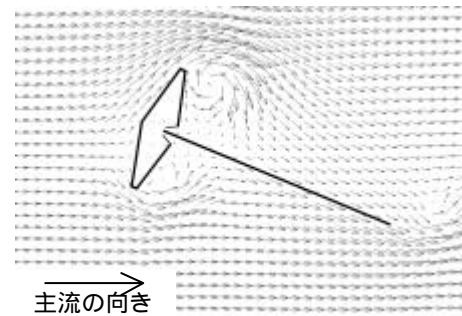


Fig.2 流向 22.5° におけるモデル周辺流況(流速 5cm/s)