

ローレンツ力型海水・油分離器による魚卵の分離

Separation of fish eggs from sea-water by the Lorentz-force-type separator

神戸大 (B)上村 直輝、[○]赤澤 輝彦、岩本 雄二、梅田 民樹Kobe Univ. Naoki Uemura, [○]Teruhiko Akazawa, Yuji Iwamoto, Tamiki Umeda

E-mail: akazawa@maritime.kobe-u.ac.jp

ローレンツ力を利用した海水・油分離装置の開発を本グループは行っている. Fig.1 にこの分離装置の概略図を示す. 海水の流路方向に磁場を印加し, ダクトに取り付けた電極板により, 海水に通電を行う. このとき海水はローレンツ体積力 F_L を受ける. 一方, 油粒子は不導体であるため F_L が働かない. このため, 油は海水より反作用を受け, F_L と逆の方向に移動する. 電極板より下流に分離板を設ければ, 油が除去され油濃度が下がった海水の流れ (A) と, 油が濃縮された海水の流れ (B) に分けられる. これが海水・油分離装置の原理である. つまり, この手法は電気伝導率の差を利用した分離法である.

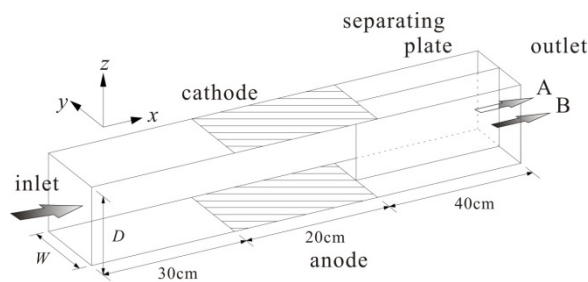


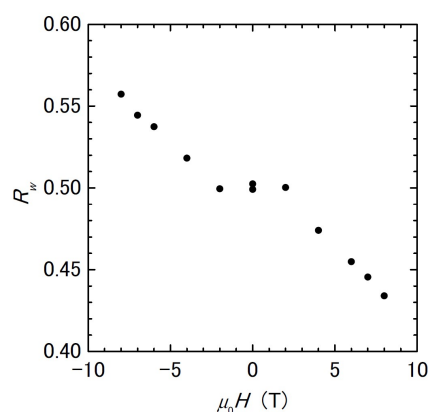
Fig.1. Schematic diagram of the oil-seawater separator

本研究では, 分離装置の新たな可能性を探るため, 分離対象物を油から魚卵に変更し, 魚卵の分離性能について計測を行った.

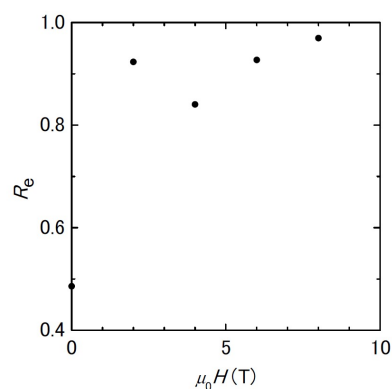
本研究で作製した分離装置は, 電極間距離 $D = 27\text{mm}$, 電極幅 $W = 16\text{mm}$, 海水流路 (x) 方向の電極板長さ L が 200mm である. 電極板の最下流部 24mm 以降のダクトには, 流路を 2 等分するように仕切り板を設けている. 電極区間と仕切り板を 24mm 重複させるのは, 分離性能を向上させるためである. 海水には 1A の電流を通電した. 磁場は x 軸方向を正の印加方向とし, 分離空間中心と超伝導磁石の磁場中心を一致させた. また, 分離装置入口の平均流速 u が 10cm/s となるよう流量計を使って流入する海水量を調整した.

まず, 海水だけを分離装置に流し, 海水出口 A, B から排出される海水量 Q_A, Q_B をそれぞれ計測した. 排出される海水の偏りを流量比 $R_W = Q_B/(Q_A + Q_B)$ を用いて評価した. Fig.2 に R_W の磁場依存性を示す. 印加磁場が大きくなると分離空間を流れる海水に作用する F_L も増大する. この F_L 体積力により分離空間では y 方向

に圧力差が発生する. この圧力差に起因して出口 A と B の海水排出量が変化すると考えられる.

Fig.2. $\mu_0 H$ dependencies of R_W .

次に, 海水に飛び魚の卵 (粒径 1.5mm 程度) を混ぜ合わせ分離実験を行った. 出口 A, B から排出された卵の個数をそれぞれ N_A, N_B として卵分離比 $R_e = N_B/(N_A + N_B)$ を用いて評価した. この結果を Fig.3 に示す. 油だけでなく魚卵に対しても分離装置が有用であることが分かった. 印加磁場 2T で 90% 以上分離できたものが, 4T では程度に 80% に下がる. これは海水の流量比の偏りの効果によるものと考えられ, さらなる分離能力向上のためには流量比の偏り現象を抑制することが不可欠であることが分かった.

Fig.3 $\mu_0 H$ dependencies of R_e .