

## カラーOCMを用いたサケマス稚魚のロバストな軌道解析

釧路工業高等専門学校 ○本田 匠, 森拓実, 佐藤憲佳  
道さけます・内水面水産試験場 虎尾充

### 要旨

本研究では養殖産業で注目されているサケマス稚魚の運動能力を測定することを目的としている。カラーOCMを用いることでより安定した軌道解析を行い、その解析から測定の検証をする。

### 1. 序論

日本は周囲が海に囲まれ、排他的経済水域の面積は世界6位となっており、水深を勘案した立体的な体積では世界4位に位置している。サケマス累計の全国漁獲量に対し、北海道の占める割合は全体の7割以上に達することから、漁獲量確保のためのサケ稚魚の養殖は重要である。

サケマスの再生産効率は幼少期における生残り量に左右されることから、放流稚魚の健康状態の向上は今後の人工的養殖事業の重要視されると考えられる。稚魚の健康状態の評価の指標としては運動性、肥満度、体力などが有効とされている。体力や運動性に関しては生存競争の中で重要な要素であり、これらを客観的、定量的に表示する方法が期待されている。遊泳力や運動性を測定するものとして排水パイプを泳がせる測定装置などがあるがこれら測定装置は精度が高くとも複雑で、大仕掛けのものである。システム化された現状ではどのような環境においても簡便に使用出来、そして適確に把握出来る簡単な構造のものが望ましいと考えられる。

そこで本研究では、サケマスのいけすや水槽など環境に寄らない測定方法を目的とした。今回は健康度の中でも運動性を使用することとし、その評価値として速度、加速度を使用する。

### 2. 実験方法

バケツ内で移動する稚魚を30fpsのカメラで撮影をした。画像照合法でバケツ内の稚魚をその位置を測定していくこととした。

### 3 手法

画像照合法には様々な環境変化に対応するため明度変動や遮蔽などにロバストな方向符号照合法(OCM:Orientation Code Matching)を基にカラー情報に拡張したカラーOCMを使用した。また稚魚の激しい運動に適応するため回転処理を行った。

#### 3.1 方向符号照合法(OCM)

方向符号(OC)を用いて照合する手法であり、OCは明度勾配が最大となる方向を角度によって表現することができる。量子化幅により0~Nまでの方向符号が与えられる。図1(a)に量子化幅=22.5[deg](N=16)で符号化した場合の方向符号の例を示す。方向符号を用いると図1(b)のように元画像の明度が異なっても方向符号化した結果には外乱の影響が少ないことがわかる。

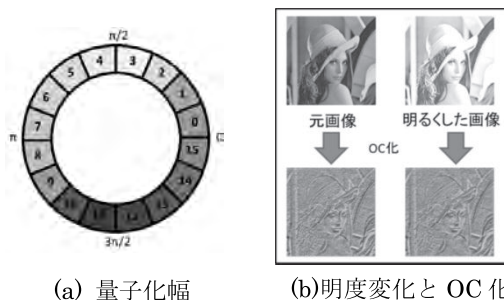


図.1 方向符号

### 3.2 カラーOCM

方向符号は環境により使用するカラー情報により精度が変化することが分かっている。そのため各色のカラー情報の方向符号化を行い、最も外乱が少ないと思われるカラーの方向符号に重みを与えて使用することで、精度を上げる手法である。フレームごとに各カラーの検出率が変化するため重みもフレームごとに計算している。

### 3.3 方向符号中心差分ヒストグラム

画像内で方向が激しく変わる稚魚において稚魚の方向を統一して照合を行う。方向符号をレーダーチャート化し、モーメントを求めることにより参照画像と対象画像の角度を合わせる。

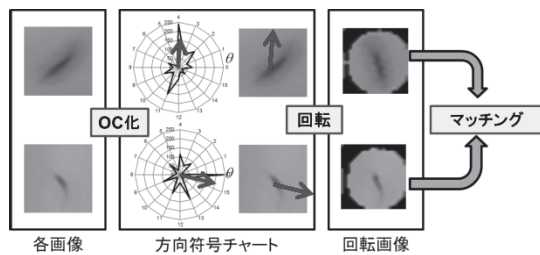


図.2 方向符号中心差分による回転

## 4. 評価実験

本実験ではバケツの中に一匹のサケマスの稚魚を入れ、その動きを撮影した動画をフレームごとに画像に抽出し評価値を求めた。重心座標の速度、加速度をそれぞれ図 3、図 4 に示す。実際のトラッキングした位置の結果の一例を図 5 に示す。

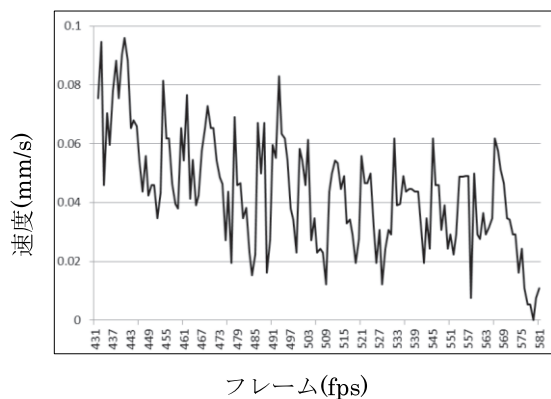


図 3 稚魚の速度

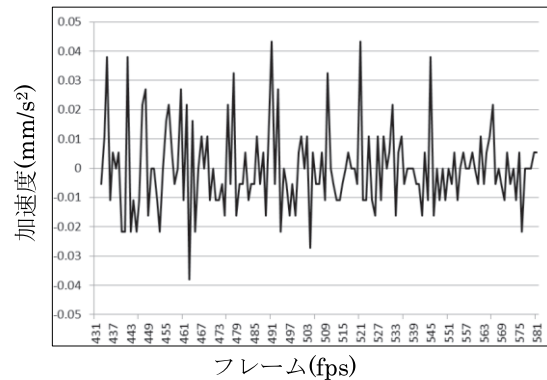


図 4 稚魚の加速度

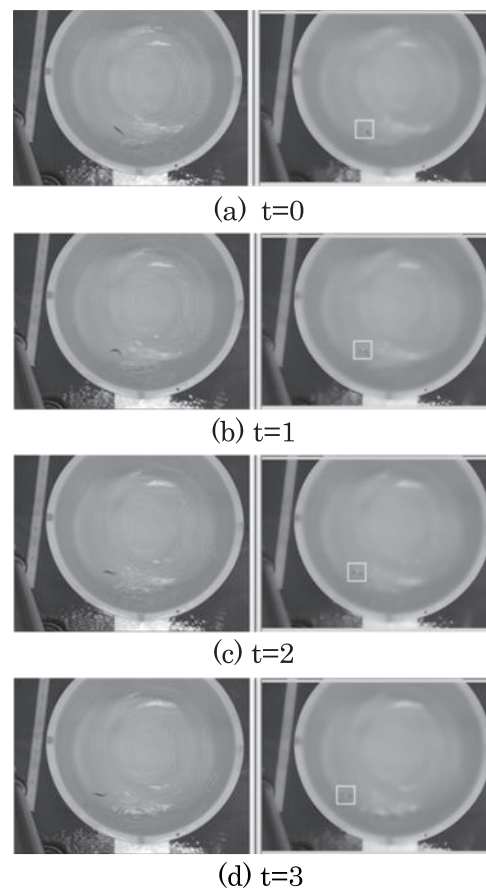


図 5 連続画像のトラッキング処理

## 5. まとめ

本研究では、カラーOCM と回転処理を用いて、一匹の稚魚の重心位置及び速度等を安定して求めることができた。今後の課題として稚魚が複数匹においても対応できるようにすることが挙げられる。