

動画画像を用いた動物行動の自動計測・認識の研究

知能情報工学講座 濱田 未来 (指導教員 渡邊睦 教授)

1. 研究の目的

動物等の行動観察では動画画像を用いることが多く、解析に大変な労力と拘束を伴う。

本研究では、高速度カメラを用いて撮影された動画画像を用いることにより解析に要する時間を減少させること、また、ヒューマンエラーを防止し、客観的な指標をもつ動物行動認識システムの構築を目的とする。

今回は、認識対象としてウズラの採餌行動を選択し、採餌タイミングの自動測定

採餌行動中の嘴位置の3次元軌跡の算出・表示を行うこととした。

2. 処理の流れ

個々の処理の流れを図で示す。では、入力画像に対し、エッジ処理を行い、ヒストグラムによるフレーム間差分を行う。処理の流れを図1に示す。

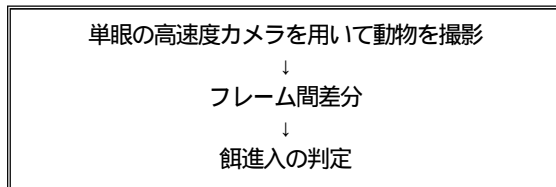


図1. 採餌タイミングの自動測定の処理

では入力画像に対し、頭位置(青色コンデンサ)を検出するためにラベリング処理を行う。また、嘴位置を検出するために輪郭線追跡・尖度計算を行う。処理の流れを図2に示す。

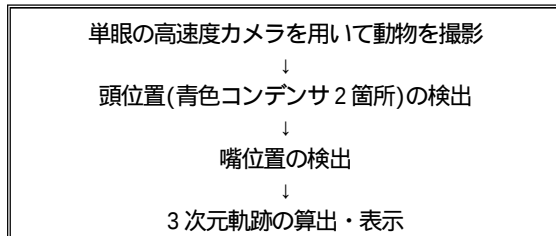


図2. 採餌行動中の嘴位置の3次元軌跡の算出の処理

2-1 ラベリング処理による頭位置検出

ラベリング処理とは、連結している画素に同じラベルを付加することで複数の領域をグループとして分類する処理である。今回は頭位置候補を各領域の重心座標とし、前フレームの重心座標との距離が最小となる座標を頭位置とした。

2-2 尖度を用いた嘴位置検出

尖度とは、データ分布についての尖り具合を表す指標である。

有効ケース数を n 、各ケースの測定値を $X_i (i=1, 2, \dots, n)$ とすると、以下の定義される。

$$Kw = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{(nV)^4} - 3$$
$$Kw = \begin{cases} = 0, & \text{正規分布と同程度} \\ > 0, & \text{正規分布より尖鋭} \\ < 0, & \text{正規分布より扁平} \end{cases}$$

今回は2点の頭位置座標による処理領域の制限を設定し、輪郭線追跡から得られた座標を距離に変換した。その距離に対して有効ケース数 $n=11$ で尖度計算を行い、尖度値の高い上位4位を嘴座標候補とした。

3. 実験結果

図3は採餌タイミングの自動計測を行った結果である。餌進入が正しく認識されていることが確認できた。

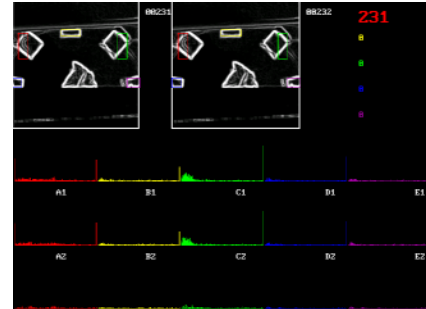


図3. 餌進入の認識結果

図4は2箇所の頭位置と嘴位置の追跡結果である。2箇所の頭位置と嘴位置が正しく検出されていることが確認できた。

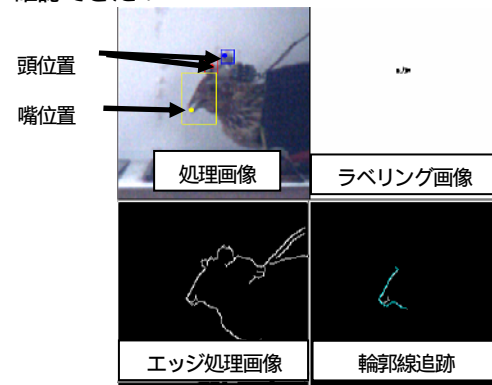


図4. 処理画像の結果

図5はウズラの嘴位置の3次元軌跡の結果である。

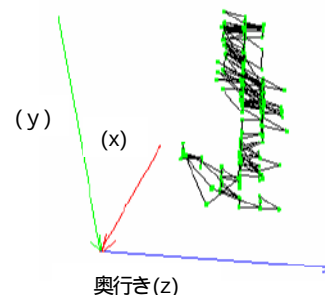


図5. 3次元軌跡の表示結果

4. まとめ

本研究ではウズラの採餌行動を自動計測・認識するための手法を提案し、採餌タイミングを自動計測できることが確認できた。また、採餌行動中の嘴位置の3次元軌跡を定性的に確認できた。