

# PredNet を用いた群れモデルの行動予測とその解析

Prediction and analysis of collective behavior using PredNet

機械システム工学専攻 機械知能システム A 研究室 M195692 福頼 征弥

## 【背景と目的】

群れは局所的な相互作用によって形成される複雑系的一种であり、多種多様な様相を見せる。群れ行動に共通する特徴を見出すことは群れ形成のメカニズムを理解する上で重要な課題である。本研究では、動画データから将来の画像フレームを予測する深層学習モデルである PredNet を用いて、群れ行動の予測と特徴量の抽出を試みる。

## 【実験方法】

PredNet を用いて Predator-Prey モデルの群れ行動の予測を行う。PredNet の学習は正解データである一時刻先の画像と生成される予測画像の平均二乗誤差を最小化する形で行う。学習データとして 58,740 フレーム、テストデータとして 720 フレーム用いて、200 エポックに亘って学習を行う。次に、深層学習モデルにおいて注目箇所を可視化する Grad-CAM を用いて、学習後の予測器の可視化し、PredNet が学習した群れ行動の特徴量を計測する。

## 【実験結果・考察】

最終的に得られた予測器とテストデータを用いて予測画像の生成を行った例を Fig.1 に示す。正解画像と予測画像を比較すると、個体単位で行動を予測することができている。予測結果の定量評価として、平均二乗誤差を用い、テストデータに対して評価を行った結果を Fig.2 に示す。比較対象として PredNet の入力に相当する 1 フレーム前の画像をコピーした場合を想定し、比較を行った。平均二乗誤差の観点からは、より正解画像に近い画像を生成できていることがわかる。Grad-CAM を用いて PredNet の注目箇所の可視化を行った例を Fig.3 に示す。Grad-CAM の結果からは群れ全体の移動方向から逸脱した移動ベクトルを持つ個体を注視する傾向が見られた。本研究によって群れの時間発展を考慮する上で重要な箇所が明らかになった。

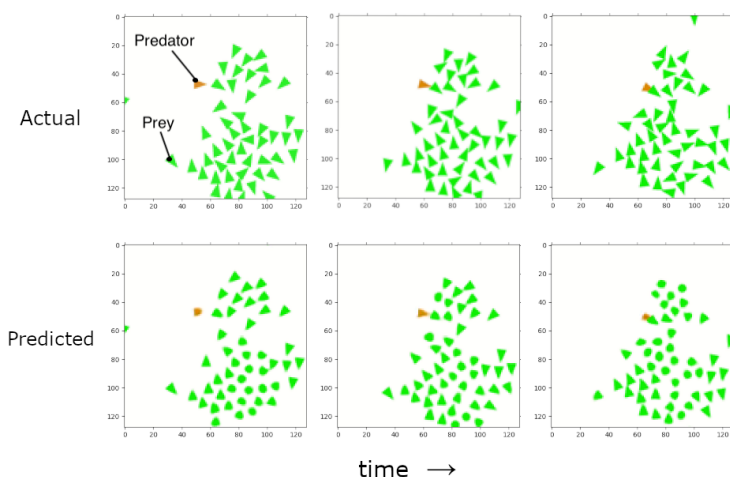


Fig 1. 学習時と同じ条件の群れ行動の予測例

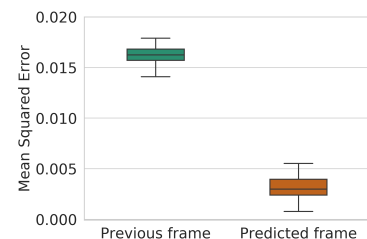


Fig 2. 1 フレーム前の画像と予測画像の平均二乗誤差による比較

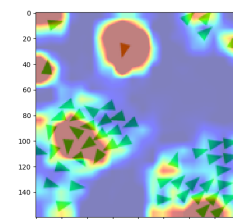


Fig 3. Grad-CAM による PredNet の特徴マップの可視化