

ニワトリの集団行動理解のためのセンシングとデータ処理

宅野 亮¹ 大石 征裕² 新藤 明日佳⁴ 新村 毅⁵ 藤波 香織^{3,a)}

概要: 近年、家畜の快適性の向上を目指したアニマルウェルフェア（動物福祉/動物快適性）が重要視されており、ニワトリに関しては約 80 にも及ぶ行動の種類が存在し、順位制に基づいて社会を形成する動物種であることが分かっている。しかし、その詳細な機構は明らかにされておらず、社会の破綻による共喰いのような問題も生じており、群れ内に働く集団力学を理解することで社会の維持や破綻の機構を理解し制御に繋げることが求められる。従来の動物行動分析の大半が、長時間の記録映像からサンプリングした区間内の行動の目視抽出にもとづいており、効率性や時間分解能、属人性などの点で課題があった。

このような背景のもとで我々は、作業を自動化し、詳細かつ大量の安定した解析を可能とする技術開発に取り組んでいる。本稿ではその初期検討結果を報告する。まず、ニワトリの背に装着した 6 軸慣性センサ（3 軸加速度 + 3 軸角速度）から取得したデータの 15 種類の行動（移動、身震い、羽繕い等）への分類を試みた。2 羽のメスのボリスブラウン種から延べ 32 時間のデータ収集を行い、ウィンドウサイズや特徴量、分類モデルの違いによる精度への影響を調査した。特徴量は時間領域のものを中心に 48 種用意して、単体の貢献が高いもの 20 種を選定した。10 分割交叉検証の結果、ウィンドウサイズ 1024 (=10.24 秒) で、選定した 20 種の特徴量を使った場合の F 値は 0.954 となった。また、飼育スペース上方に設置したカメラを用いてマーカー認識により得た位置情報と行動分類結果のマッピングすることで特定の場所で起こりやすい行動を可視化することができた。さらに、時間変化に伴う行動の変化を行動遷移ネットワークとして可視化することで、これまで知られていなかった行動パターンを発見できる可能性を得た。

¹ 東京農工大学 工学部 情報工学科
² 東京農工大学 大学院工学府 情報工専攻
³ 東京農工大学 大学院工学研究院 先端情報科学部門
⁴ 東京農工大学 大学院農学府 生物生産科学専攻
⁵ 東京農工大学 大学院農学研究院 生物生産科学部門
a) fujinami@cc.tuat.ac.jp

ニワトリの集団行動理解のためのセンシングとデータ処理

宅野亮†, 大石征裕††, 新藤明日佳*, 新村毅**, 藤波香織†††

†東京農工大学工学部情報工学科, ††東京農工大学大学院工学府情報工学専攻

†††東京農工大学大学院工学府先端情報科学部門,

*東京農工大学大学院農学府生物生産科学専攻, **東京農工大学農学研究院生物生産科学部門

背景

- ・ アニマルウェルフェア（動物福祉/動物快適性）重視の機運の高まり → 厳しい規制
- ・ ニワトリの群れのダイナミクスを理解した適切な制御によるストレスフリーな飼育 → 生産性Up!
- ・ 従来の動物行動分析は、長時間の記録映像からサンプリングした区間内の行動の目視抽出ベース
→ 人の目で捉えられる程度の速度の動きや、比較的短い時間の定性的な観察、観察者依存

目的

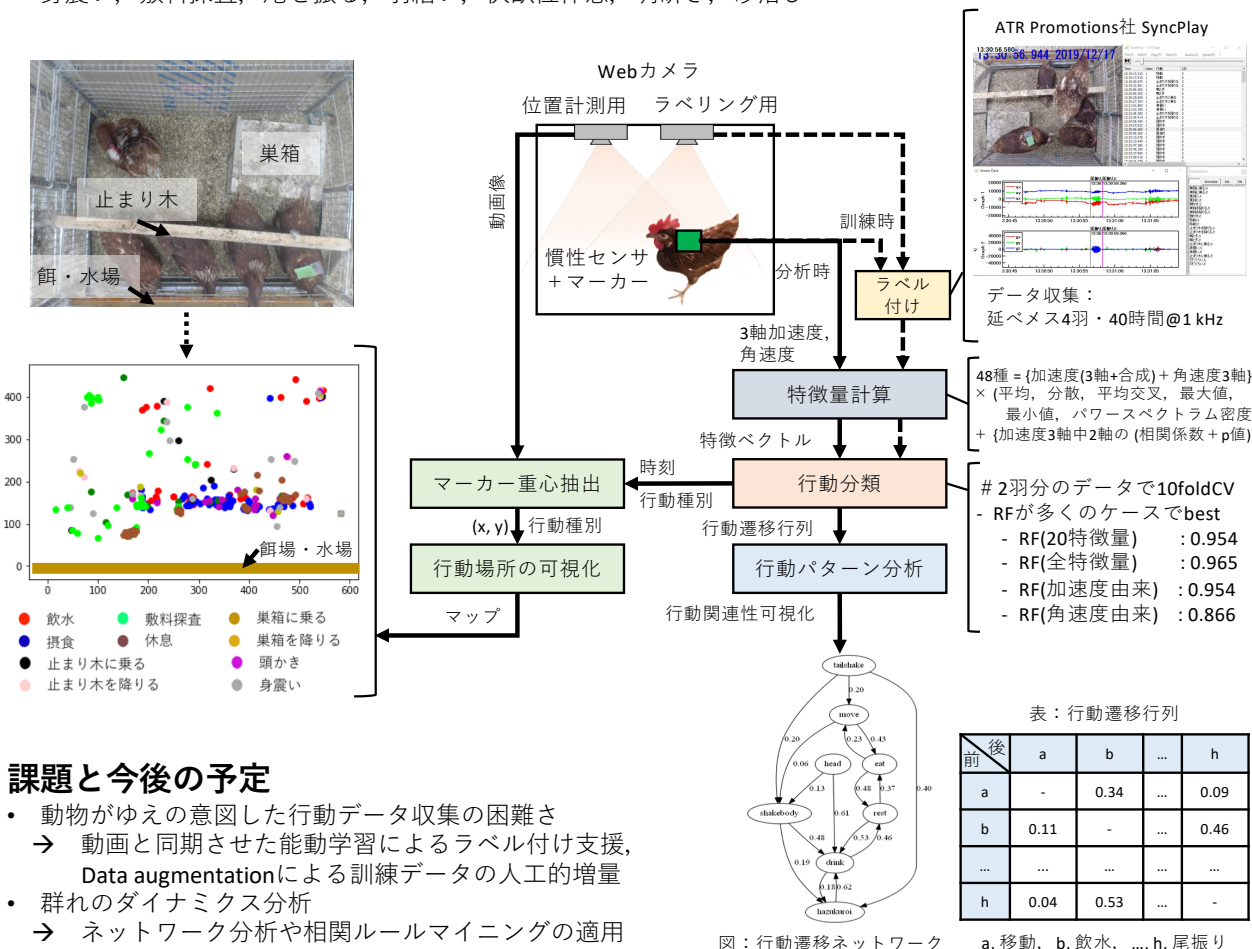
- ・ ニワトリのウェルフェア研究者によるダイナミクスの定量的な理解を支援する技術
（計測、データ処理、情報利用技術）の開発 → 自動化により詳細かつ大量の安定した解析が可能

初期検討

- ・ 計測環境：センサデバイスの選定、デバイスの設置方法、データ収集方法
- ・ 分類手法：窓サイズ（256, 512, 1024, 2048）、特徴量（48 → 選択20）、分類モデル（SVM, RandomForest(RF), kNN, Naïve Bayes)
- ・ 位置検出手法：画像処理方法
- ・ 行動パターン分析：1羽単位の行動実施順序の可視化

対象とする行動 → ウェルフェアに限定せずになるべく多種 → 新たな発見のため

- ・ 移動、飲水、摂食、止まり木に乗る/降りる、巣箱に乗る/降りる、頭を掻く、身震い、敷料探査、尾を振る、羽繕い、伏臥位休息、嘴研ぎ、砂浴び



課題と今後の予定

- ・ 動物がゆえの意図した行動データ収集の困難さ
→ 動画と同期させた能動学習によるラベル付け支援,
Data augmentationによる訓練データの人工的増量
- ・ 群れのダイナミクス分析
→ ネットワーク分析や相関ルールマイニングの適用