

AI解析による天草大王の雌雄判定

画像解析による種鶏・原種鶏の初生雛雌雄選別の実証型研究

有限会社電マーク

代表取締役 中野 裕介

令和4年度 情報通信研究機構（NICT）高度通信・放送研究開発委託研究
データ利活用等のデジタル化の推進による社会課題・地域課題解のための実証型研究開発

研究の枠組み

代表研究者 有限会社電マーク
研究分担者 熊本県（熊本県農業研究センター）
国立大学法人広島大学
歯っぴー株式会社

課題226

採択番号22601

データ利活用等のデジタル化の推進による社会課題・地域課題解決のための実証型研究開発

画像解析による種鶏・原種鶏の初生雛雌雄選別の実証型研究

研究概要：1924年に日本人解剖学者 増井清氏によって発見された「肛門雌雄鑑別法」は、オスのヒナにだけみられる退化した生殖器を目視で見分ける。訓練と経験を積んだ「初生雛雌雄鑑別師」によって普及し、世界の養鶏産業を発展させてきた。昨今「初生雛雌雄鑑別師」の高齢化が進み、全国的に不足している。熊本県農業研究センターが保有する原種鶏「天草大王」、「九州ロード」の2鶏種において、98%の精度でリアルタイムに雌雄判定する肛門鑑別AIの実証実験を2024年に行う。

【大正】100年前

「肛門雌雄鑑別法」発見

【平成】

肉質の良い地鶏ブーム
公設試で独自鶏種を開発



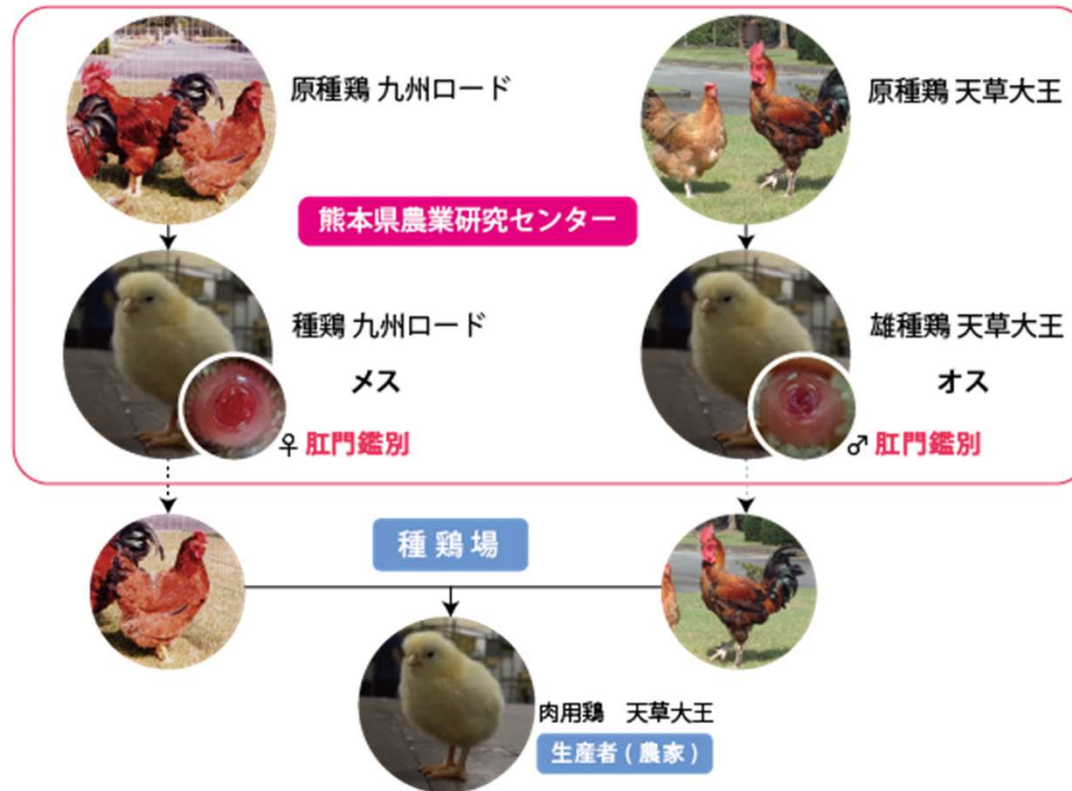
鑑別師による雌雄判定
98%以上正解

【令和】

鑑別師が次第に不足
種鶏が供給できない



地鶏の生産ができない
全国的な社会課題



事前研究 (2021)

PoC 判定精度 (九州ロード)

92.5% 正解



実証型研究開発

目標 98% 正解

- ・ AIツールの改善
- ・ カメラの改善
- ・ 最適な AI学習

リアルタイム判定

【研究開発期間】 令和4年度から令和6年度まで

【受託者】 有限会社電マーク (代表研究者)、熊本県農業研究センター、国立大学法人広島大学、歯っぴー株式会社

地鶏とは？

- ① 在来種※¹の血液が50%以上のものであって、出生の証明ができること。
- ② 孵化日から75日間以上飼育していること。
- ③ 28日齢以降、平飼い※²で飼育していること。
- ④ 28日齢以降、1㎡当たり10羽以下で飼育していること。

※1：明治時代までに日本に導入され定着した鶏38種類。

※2：自由に地面を歩き回れる環境で飼育すること。

農林規格（特定JAS）で認定



ブロイラーとは？

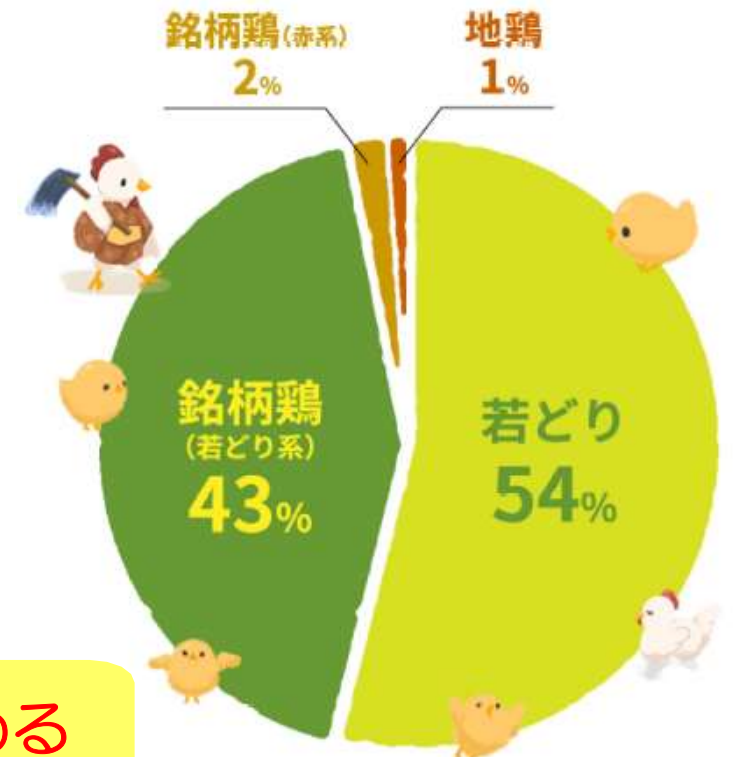
- ・短期生産を目的として作られた品種で「若鶏」と表現される
- ・ブロイラーの飼育日数は50日程度
- ・飼育密度は1㎡当たり16羽前後
- ・大手種鶏メーカーが雛を供給、養鶏農家で肥育し出荷



出典：農林水産省HP掲載 平成30年度
食品安全セミナー資料

銘柄鶏とは？

- ・ブロイラーやその他肉用種、在来鶏を両親とした「地鶏に該当しない鶏」で、飼育方法等に工夫を加えた内容を明示して販売する鶏肉



ブロイラーと銘柄鶏が国内のほとんどを占める

出典：日本食鳥協会HP

くまもとの地鶏「天草大王」

県内種鶏場



原種天草大王（雄）

これらを交配して、地鶏「天草大王」の雛を生産



九州ロード（雌）

県の協議会
会員の指定
生産農家

※雄・雌とも
に肥育する



体重	雄4kg 雌3kg
正肉重量 (モモ,ムネ,サシ)	雄1.5kg 雌1.2kg
飼育日数	100~150日

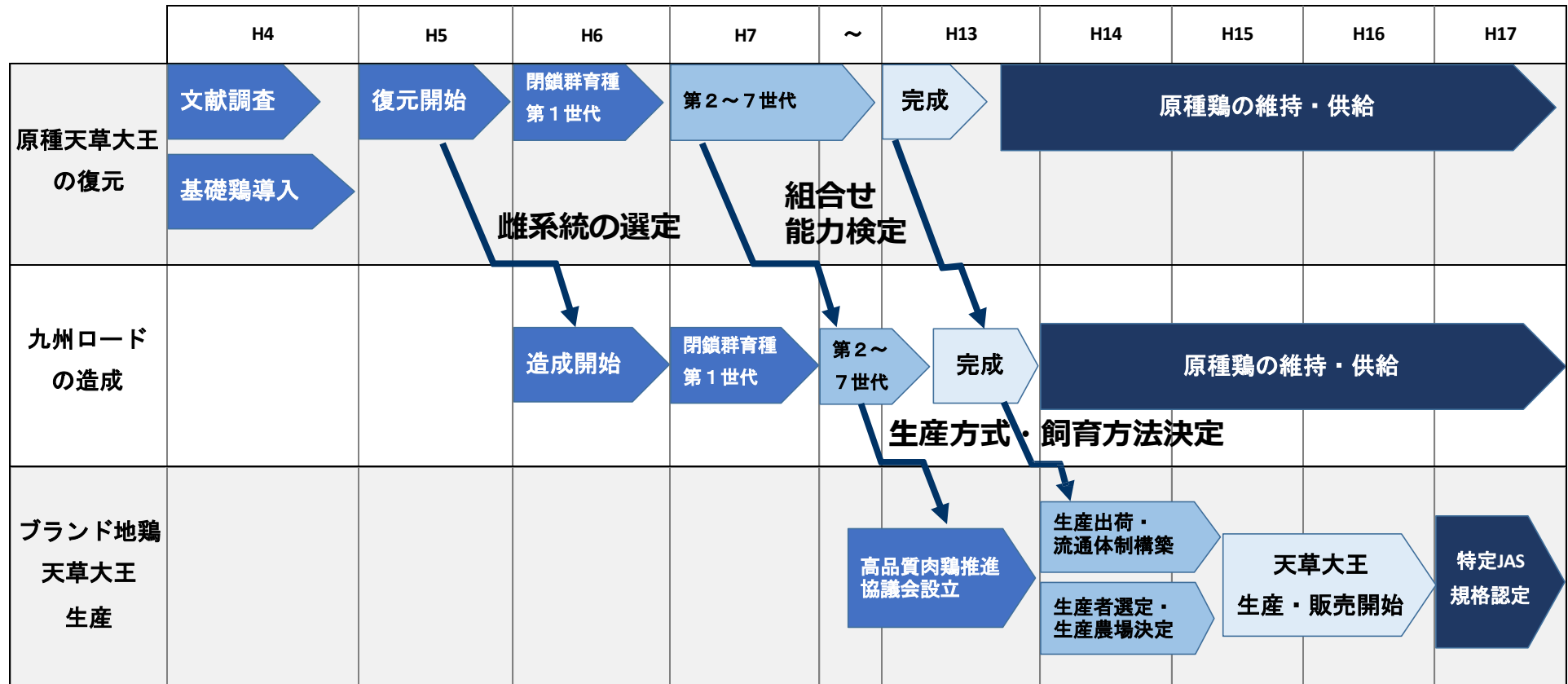
熊本県畜産研究所から県内種鶏場に原種天草大王雄と九州ロード雌の供給が必要＝雌雄鑑別が必須

原種天草大王



原種鶏は熊本県農業研究センター畜産研究所で飼養

九州ロード (ロードアイランドレッド)



原種鶏の維持にも毎年1回の世代交代が必要
雄1：雌10の割合に選抜が必要＝雌雄鑑別は必須

鶏の雌雄判別法



【肛門による雌雄鑑別法】

- 生殖突起の有無により判別
- 有資格の初生雛鑑別師が行う専門技術が必要
- 特段の鶏群の改良を必要としない



【翼羽による雌雄鑑別法】

- 初生時の雌雄の羽の生え方（上羽と下羽の長さの比較）により判別
- 初生雛鑑別師の資格を有しなくても判別可能
- 羽の生え方は、性染色体上の遺伝子による伴性遺伝
→速羽性と遅羽性に雌雄の系統を改良、固定が必要

出典：畜産技術協会「畜産Zoo鑑」HP

ブロイラーは翼羽鑑別できるよう品種改良されている。鶏群規模が小さい天草大王、九州ロード（計1,000羽程）では翼羽の改良が困難

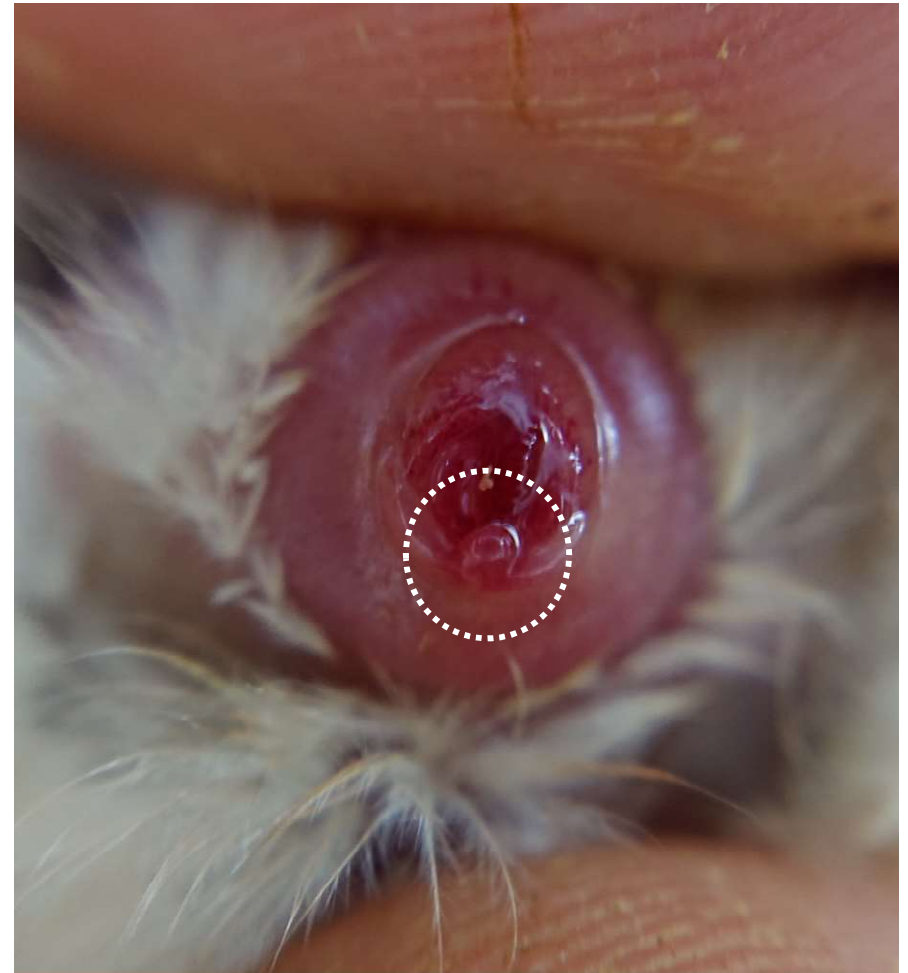
オスに見られる退化した生殖突起

メスの肛門画像



DSC_1631

オスの肛門画像



DSC_0791

肛門鑑別師はこの小さな違いを肉眼で判定する

メス、オス、それぞれどちらでしょうか？



DSC_0942



DSC_0853

有資格の鑑別師でも判別に迷う個体もある

地鶏には肛門鑑別が必要…

背景

- 初生雛鑑別師による初生雛肛門鑑別による雌雄判別が必須
有資格の肛門鑑別師における高齡化と将来的な人材不足



社会問題・地域課題

熊本県の「天草大王」、「九州ロード」だけでなく、全国の公設試等でも鑑別師人材不足が懸念⇒AIで肛門鑑別できないか

ねらい

- 誤鑑別による間違いを除外し、高性能カメラを用いた肛門画像の取得、専門的AIソフトを用いた学習による雌雄判別AI作成
- 高精度の雌雄判別AIと実用化のためのデバイス開発・実証

鑑別師不在でも貴重な原種鶏群の維持・地鶏の安定生産が可能となる

本研究開発の取組み

研究目標

《高精度の肛門鑑別AIモデル作成（R4~5）》

- 解剖学的に雌雄確認した誤差のない肛門画像による高精度なAI開発（電マーク）
- 熊本県農研センターから天草大王、九州ロードの種卵500個を広島大学へ送付
⇒解剖学的に誤差のない画像取得
- 肛門画像の撮影に適したカメラユニットの開発（歯っぴー）⇒試作機で撮影条件を検討

《実証実験（R6）》

- AI格納サーバーとPC・カメラをWEB接続したクライアントサーバーモデルの実証試験（1,500羽/年）
⇒鑑別師判別結果と違った個体を広島大学へ送付
⇒実際の孵化業務に使用、社会実装に向けデバイス改良、評価



解剖学的に雌雄

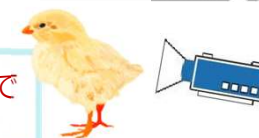
確認した肛門
画像を撮影



AI機械学習



瞬時に画面上で
結果を表示！



期待される成果

- 鑑別師が不在でもAIにより、高い正解率で雌雄鑑別が可能
- 農場内の孵化室内でAIと接続されたPC、カメラを用い、リアルタイムに画面上で雌雄判定



- 地鶏のような在来種の鶏を生産する国内の飼養施設において活用

- 人口増加、鶏肉消費拡大が顕著な海外（インド、アジア）の鶏種における潜在的ニーズ
日本発のAI肛門鑑別技術の海外展開にも期待



熊本県（熊本県農業研究センター）加地雅也 他2名

事前研究（研究期間：2019～2020）

発表論文等：角崎ら（2021）熊本県農業研究成果情報掲載

ソニーネットワークコミュニケーションズ株式会社のAI 開発ツール Neural Network Console（以下、NNC）を使用し、「九州ロード」16,564枚の画像を用い学習した結果、4,142枚の検証用画像で92.5%の正答率の結果を得た。

原種天草大王				九州ロード				両原種鶏				
学習に使用した画像数 雌雄合計 8,050枚				学習に使用した画像数 雌雄合計 16,564枚				学習に使用した画像数 雌雄合計 24,615枚				
	評価用 画像数 (枚)	AI 正答数 (枚)	AI 誤答数 (枚)	AI 正答率 (%)	評価用 画像数 (枚)	AI 正答数 (枚)	AI 誤答数 (枚)	AI 正答率 (%)	評価用 画像数	AI 正答数 (枚)	AI 誤答数 (枚)	AI 正答率 (%)
雄	808	723	85	89.5	2,035	1,884	151	92.6	2,910	2,474	436	85.0
雌	1,205	1,090	115	90.5	2,107	1,946	161	92.4	3,244	2,738	506	84.4
合計	2,013	1,813	200	90.1	4,142	3,830	312	92.5	6,154	5,212	942	84.7

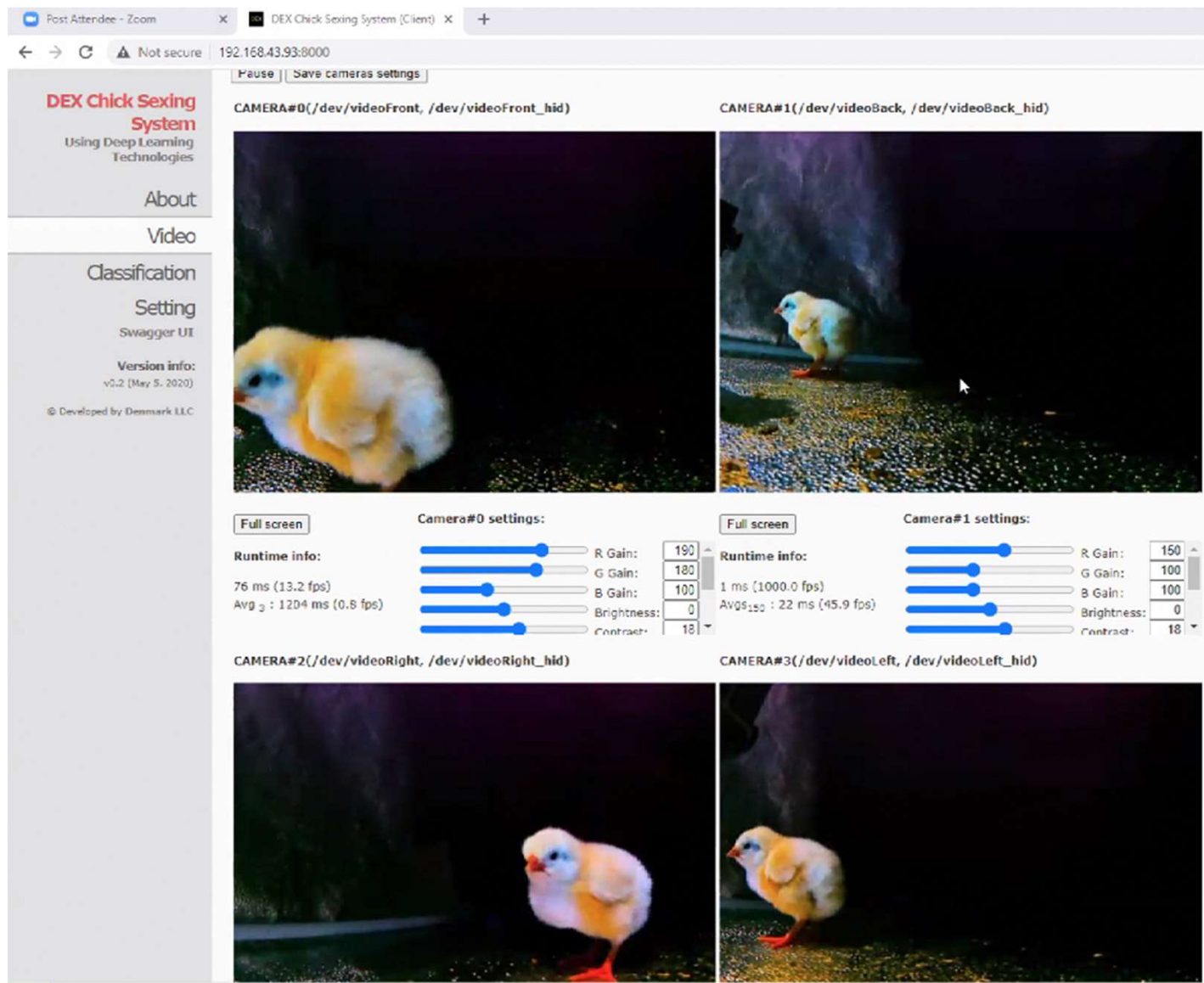


AIにより肛門において雌雄判別が可能である。実用化には

- 正答率を98%以上に向上
- 撮影しやすいカメラデバイスでリアルタイムに解析

が必要。

有限会社電マーク 中野裕介、山崎準一、Amani Ben Moussa
MVTec社HalconとNvidia社Jetson を用いてリアルタイムに翼羽鑑別を行うAIシステムを開発。インドでの実証実験を行っている。



肛門鑑別に最適化したリアルタイムに判定するAIシステムを開発する

国立大学法人広島大学 中村 隼明
(大学院統合生命科学研究科 家畜育種遺伝学研究室 准教授)

鶏の育種遺伝学研究の観点から、性別の発生、生殖器官の形成等を解剖学的に検証

AIの判定に対し裏付け、検証結果の評価を行う

歯っぴー株式会社 小山 昭則

歯っぴー株式会社は、犬の外耳炎などを耳内視鏡検査装置(オトスコープ)などの小型イメージセンサーを用いた開発実績

カメラデバイス開発

2022
年度

研究開発項目1 AIシステム開発

研究開発項目1-1 AIシステム設計 (電マーク)

研究開発項目1-2 サーバー構築 (電マーク)

研究開発項目1-3 クライアント構築 (電マーク)

2023
年度

研究開発項目2 カメラユニット開発

研究開発項目2-1 構造設計・試作作成 (歯っぴー)

研究開発項目3 肛門鑑別AIモデル作成

研究開発項目3-1 肛門画像撮影 (広島大学)

研究開発項目3-2 肛門画像学習 (電マーク)

2024
年度

研究開発項目4 肛門鑑別AIモデル検証

研究開発項目4-1 実証試験 (熊本県)

研究開発項目4-2 精度検証 (広島大学)

研究開発項目4-3 他鶏種検証 (広島大学)

ICT研究開発による地域課題解決を目指して



畜産分野のICT活用・DX推進
& 地鶏の安定供給を通じて
天草地域の活性化に貢献！

