

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目1：AIシステム開発

1-1. AIシステム設計を確定するため、令和2年までに熊本県農業研究センターが撮像した天草大王、九州ロードの2鶏種で撮影した肛門画像を用い、深層学習により、95%以上の判定精度を得ることができた。

一方、天草大王のモデルを九州ロードに、九州ロードのモデルを天草大王に用いる相互検証では汎化性能は得られなかった。また生殖突起そのものを物体認識により検出する試みも行ったが、生殖突起には個体差も大きく、2次元の画像で突起部を明瞭に判定することは難しいとの結論に至った。

人による雌雄鑑別では、雄に見られる生殖突起を目視確認するものであったが、AI判定から得たアノテーションヒートマップからは、生殖突起だけでなく全体的な雌雄の差異を認識している発見があった。しかしながら、それがどのような点であるのかは、本項目では特定するに至らなかった。

1-2. サーバー構築において、安価な普及モデルを実現するため、AI処理能力をもつArmベースのSBC(Single Board Computer)に深層学習モデルを処理する実装を行った。ノードは1台のサーバーと複数のクライアントから成る。複数クライアントからの画像伝送イベントセッションに対し、サーバーは「天草大王」「九州ロード」それぞれのAIモデルが判定を行う。

1-3. クライアント構築において撮像した画像をサーバーに送信し、判定結果をクライアントに通知する一連のフローを実装した。USB接続されたカメラが肛門を認識し、撮像画像をサーバーに送信する。サーバーから判定結果を受信する。判定結果はクライアントに接続されたモニターに表示するとともに、WEBアクセスを通じタブレットなど外部端末からも確認できる。複数のクライアントが1台のサーバーに接続し、雌雄判定を同時に行う。

研究開発項目2：カメラユニット開発

2-1. 構造設計・試作制作においては、市販のカメラデバイスを用い深層学習画像分類で精度検証を行うことを優先事項としたため、生殖突起のObject検出に適したカメラユニット開発は実施に至らなかった。

研究開発項目3：肛門鑑別AIモデルの作成

3-1. 肛門画像撮影においては、解剖により雌雄を正確に確定するため、その実験器具等を準備し、約50個の有精卵を孵化し、発生した雛をもとに撮影、解剖の手順を確認した。また1-1において得たアノテーションヒートマップをもとに実体確認にも取り組んだが、検証数が少なく個体差もあるため、AIがどのような点を判定としているかを特定するには至らなかった。

(8) 今後の研究開発計画

広島大学にて天草大王、九州ロード500羽を段階的に孵化させ、マイクロレンズを取り付けたカメラで肛門をフルHD画質の動画で撮影する。撮影後、全数を解剖により雌雄を特定し、動画ファイルの管理を行う。電マークは各動画から10枚程度の画像を切り出す。これらの作業等により、天草大王、九州ロードそれぞれに2000枚程度の新規の学習画像を収集し、AIモデルの精度98%の達成を目指す。

すでに、天草大王のAIモデルを九州ロードに、九州ロードのAIモデルを天草大王に相互検証を行っているが、実用性は低かった。新規の学習により、同様の検証は再度行うが、これは大型で肉用に生産する原種天草大王と、採卵率が高いロードアイランド系の九州ロードとの特性の違いが考えられる。

そこで比較的類似する鶏種が多い九州ロードの AI モデルを、ロードアイランド系など複数の鶏種で検証を行うことで、他の公設試験場で飼養する他鶏種において AI モデルに汎用性があるか、鶏種ごとに AI モデルの作成が必要であるかを検証する。

実証実験においては、学習において撮影する環境との差異がないよう、使用するカメラやレンズも同じものを用いるのが望ましい。そのため撮影に使用するカメラは市販品もしくは独自に作成するものを使用する。今後の活用の広がりを考えれば、量産化される市販品が望ましい。まず市販品のカメラで検証を行い、AI の精度の向上が見込まれない場合は、独自に作成する。