

[成果情報名] ICT を活用した肥育豚の個体識別及び体重推定技術の開発

[要 約] 水飲み場に個体識別用のカメラ及び体重推定用の 3D カメラを設置し、画像収集と AI 学習を行うことで、高い精度で肥育豚の個体識別と体重推定を行う技術を開発した。

[担 当] 山梨県畜産酪農技術センター・養豚科・朝日 基

[分 類] 研究・参考

[課題の要請元]

畜産課

[背景・ねらい]

養豚経営では、高齢化や担い手不足に直面しており、労力負担の軽減や飼養管理の効率化が課題となっている。また、経営規模の拡大により飼養頭数が増加し、個体管理が不十分である。そこで少人数でも効率的な養豚経営の実践のため、ICT 技術を活用し、カメラ画像による豚の個体識別技術及び 3D カメラ画像による体重推定技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

20 頭程度の飼養規模ハウス豚舎において、水飲み場に個体識別用のカメラ及び体重推定用の 3D カメラを設置し、画像収集と AI 学習を行ったところ（図 1）、

1. あらかじめ豚に記入した背番号の数字領域の識別（クラスタリング）精度は 100 % である（図 2、表 1）。
2. 鼻上部のしわおよび目の写真により、それぞれ平均 93.9%、94.5%と、高い精度での個体識別が可能である（表 2）。
3. 2つの画角から撮影した 3D カメラ (Intel Realsense™ depth camera D435) 画像により豚のメッシュの表面積を測定し、実測体重との相関解析により体重を推定する式「 W (体重 kg) = $247.67 \times S$ (表面積 m^2) - 21.528 」が導かれ、延べ 9 頭の豚で体重推定精度を評価した結果、誤差は約 3.9%である（図 3、表 3）。

[成果の活用上の留意点]

1. LWDB種を用いた結果である。
2. 肥育後期に豚を豚舎内に導入し、背番号をスプレーで記入し、数日間、AIに背番号と撮影画像の紐づけ学習を行わせる必要がある。
3. メッシュは、3D画像による深度データをもとに作成する。

[期待される効果]

1. 養豚農家において、肥育豚の個体管理が可能となることで、疾病の早期発見や適正体重での出荷を実現し、収益向上につながる。
2. ICT 技術の活用により、農家の作業効率の向上と、労力負担の軽減につながる。

[具体的データ]

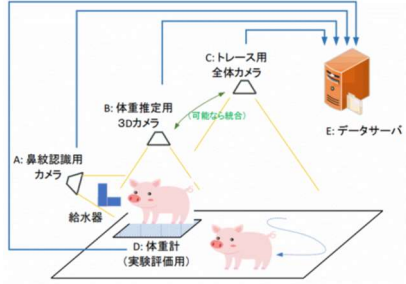


図 1 個体識別及び体重推定モデル

表 1 背番号クラスタリング精度(%)

No	取得画像数 (枚)	識別精度 (%)
1	222	100
2	244	100
3	412	100
4	255	100
5	357	100
6	266	100
7	275	100
8	246	100
平均		100

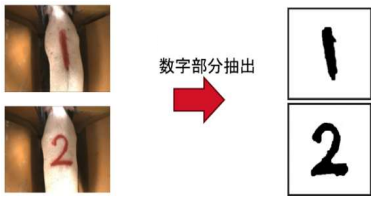


図 2 数字領域の抽出 (クラスタリング*に活用)
(*数字形状の特徴を基に K-means クラスタリング)

表 2 個体識別精度 (%)

No	鼻上部のしわ		目	
	取得画像数 (枚)	識別精度 (%)	取得画像数 (枚)	識別精度 (%)
1	157	100.0	284	100
2	150	93.3	1,220	70.9
3	3,055	97.1	6,276	99.6
4	708	97.9	1,498	99.7
5	228	100.0	1,803	88.9
6	2,223	67.6	4,054	90
7	782	100.0	2,945	99.5
8	1,151	71.9	2,054	99.3
9	1,371	99.6	4,781	98.6
10	730	100.0	1,787	99.2
11	683	97.1	1,317	97.4
12	80	87.5	82	82.4
13	2,200	94.6	3,315	96.4
14	514	99.0	928	100
15	866	96.0	1,789	90.8
16	2,699	100.0	4,824	99.3
平均		93.9 ±9.7		94.5 ±7.9

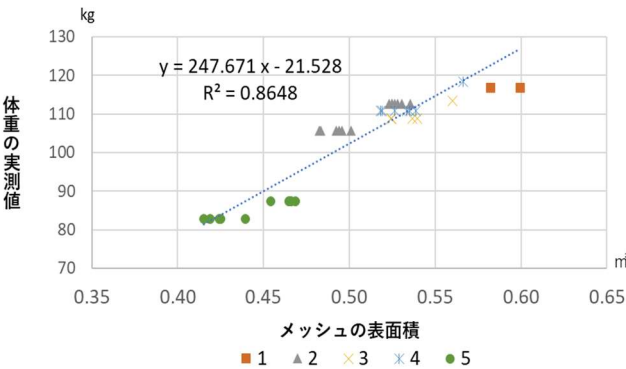


図 3 メッシュ表面積を用いた体重推定式
 $W(\text{体重 kg}) = 247.671 \times S(\text{表面積 m}^2) - 21.528$

表 3 メッシュ表面積による
体重推定精度(%)

個体No	日付	体重の推定値の誤差 の平均割合(%)
1	2024/7/9	6.9
2	2024/7/9	-5.1
	2024/7/16	-3.1
3	2024/7/9	0.8
	2024/7/16	3.4
4	2024/7/9	-1.3
	2024/7/16	0.3
5	2024/7/9	1.0
	2024/7/16	6.9
誤差の平均値の標準偏差(%)		±3.9

[その他]

研究課題名：ICT を活用した肥育豚の体重推定及び個体識別技術の開発
予算区分： 総理研
研究期間： 2023～2025 年度
研究担当者：朝日基、倉田笙平、木村壘、金子岳大、赤尾友雪
協力分担： 山梨大学工学部