

試験研究成果普及情報

部門	養豚	対象	普及
課題名：豚体重推定装置を活用した体重測定 of 省力化実証試験			
〔要約〕 豚体重推定システムによる測定は、これまでの豚衡機による測定に比べ、作業人員、作業時間を約 60 % 削減でき、作業の省力化を図ることができる。また、出荷体重の誤差は、LWD 種で平均 4.3 kg と精度は高く、出荷判断も可能である。さらに、豚に与えるストレスが少ない可能性や推定値に一定の補正係数をかけることで、同システムの対象である 90～120 kg の LWD 種以外の品種や他体重レンジの豚の体重推定にも活用できる可能性がある。			
フリーワード 豚、体重測定、省力化			
実施機関名	主 査 千葉県畜産総合研究センター 養豚養鶏研究室 協力機関 NTTテクノクロス株式会社 伊藤忠飼料株式会社		
実施期間	2020 年度～2022 年度		

〔目的及び背景〕

肥育豚の出荷時体重は買取り価格を左右する重要な要素の一つであるが、出荷する全ての肥育豚を体重測定するには、多くの時間や労力がかかるだけでなく、豚にストレスを与え肉質に影響を及ぼす可能性も考えられる。このため、肥育豚の日齢や、数頭の抽出測定、見た目の大きさなどで出荷時期を判断している農家もある。

そこで、豚衡機による測定作業の省力化と出荷体重を揃えた肉豚出荷による収益の向上を図るため、豚の画像から体重を推定するシステムを用いて省力化の程度及び体重推定精度を実証するとともに、出荷枝肉の成績及びストレスの指標である唾液中コルチゾール濃度を調査した。また、システムの対象は 90～120 kg の LWD 種であるが、対象以外の品種・目的にも活用が可能か調査した。

〔成果内容〕

- 1 肥育後期の LWD 交雑種の体重測定について、体重推定装置での測定時間は 2 名で 1 頭あたり平均 9.42 秒であり、アナログ豚衡機の 5 名で 40.06 秒に対し約 79 %、デジタル豚衡機の 5 名で 28.19 秒に対し約 67 % の時間が削減できる（表 1）。
- 2 LWD 交雑種の出荷判断を体重推定装置で行った結果、豚衡機での測定値との差の絶対値は平均 4.3 kg、誤差率は平均 3.8 % であり、特に 106 kg 以上 116 kg 未満の間の誤差率が 4 % 未満と精度が高い（表 2、図 1）。
- 3 枝肉重量を理由とした格落ちは、豚衡機により出荷判断した場合と遜色ない結果が得られる（表 3）。

- 4 アナログ豚衡機で体重測定した個体では、体重測定前後で唾液中コルチゾール濃度が4倍以上上昇する個体もあったが、体重推定装置で測定した豚では最大でも2倍程度の上昇であったことから、豚に与えるストレスが少ない可能性が示唆された(表4、図2)。
- 5 豚体重推定装置を、31－120kgのL種、W種、D種、LW種および31－90kgのLWD種に適用するために、体重推定モデルの補正式を設定したところ、実測体重との相関係数は0.985～0.990、誤差平均は3.33～4.97%となり高い相関がある(表5)。
- 6 LWD種10頭を群飼し、肥育後期の飼料への切り換え時期である70kg前後での推定体重補正值と実測体重を比較したところ、群の半数以上が約70kgに到達する週は一致した(表6)。
- 7 LW種の雌繁殖候補豚6頭を群飼し、種豚用飼料への切り換え時期である60kg前後での推定体重補正值と実測体重を比較したところ、群の半数以上が60kgに到達する週は実測体重が1週早かった(表7)。

[留意事項]

- 1 体重推定装置は、初期費用(端末本体)以外にランニングコスト(ソフトウェア利用料)が発生する。
- 2 体重推定装置で精度の高い推定をするためには、装置を正しい角度で豚にかざす必要があり、装置の扱いに習熟が必要。
- 3 体重推定装置は豚の体型から体重を推定しているため、試験に用いた豚と体型が異なる豚では、精度に差が出る可能性がある。

[普及対象地域]

県下全域

[行政上の措置]

[普及状況]

2019年10月から市販されている

〔成果の概要〕

表1) 体重推定装置による測定時間

	体重推定装置	アナログ豚衡機	デジタル豚衡機
測定頭数	20	10	10
人数	2	5	5
測定時間 (秒/頭)	9.42 ± 5.62	40.06 ± 11.68	28.19 ± 8.75
削減時間 (秒)	—	30.64	18.77
削減時間 (%)	—	76	67
平均値 ± 標準偏差			

表2) 体重推定装置による出荷判定の精度

個体	実測値	推定値	差 (絶対値)	誤差率 (差/実測値)
	(kg)	(kg)	(kg)	(%)
1	102.2	110.1	7.9	7.7
2	104.2	111.3	7.1	6.8
3	106.4	110.3	3.9	3.7
4	108.2	111.2	3.0	2.8
5	109.6	111.2	1.6	1.5
6	109.8	113.3	3.5	3.2
7	111.8	112.7	0.9	0.8
8	112.2	112.4	0.2	0.2
9	112.6	112.7	0.1	0.1
10	112.6	115.0	2.4	2.1
11	113.6	115.6	2.0	1.8
12	114.6	110.4	4.2	3.7
13	115.2	113.3	1.9	1.6
14	116.4	111.0	5.4	4.6
15	117.2	110.4	6.8	5.8
16	117.4	109.7	7.7	6.6
17	118.0	111.8	6.2	5.3
18	118.8	111.6	7.2	6.1
19	120.0	113.1	6.9	5.8
20	120.2	113.9	6.3	5.2
平均値			4.3	3.8
標準偏差			2.6	2.3

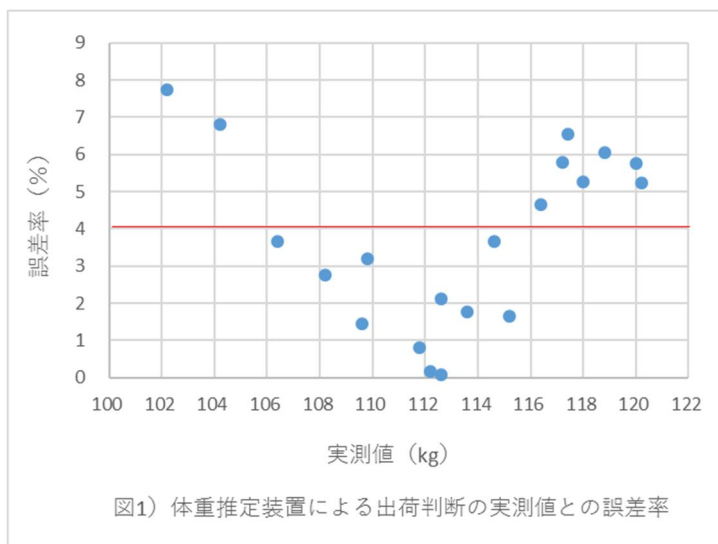


表3) 体重推定装置による出荷判定の出荷成績

	体重推定装置	豚衡機
出荷頭数	20	20
枝肉重量 (kg)	76.00 ± 3.67	76.39 ± 2.22
上物率 (%)	70	75
重量大 (頭)	2	2

表4) 体重測定前後の唾液中コルチゾール濃度の推移

アナログ豚平機					体重推定装置				
豚No.	測定前	測定15分後	後一前	増加率	豚No.	測定前	測定15分後	後一前	増加率
1	2.10	8.78	6.68	418%	6	2.37	3.03	0.66	128%
2	2.11	5.28	3.16	250%	7	1.58	3.49	1.92	221%
3	2.62	2.92	0.30	111%	8	3.41	2.34	-1.07	69%
4	1.81	1.82	0.01	101%	9	4.28	2.47	-1.82	58%
5	1.38	1.82	0.43	131%					

単位：ng/ml

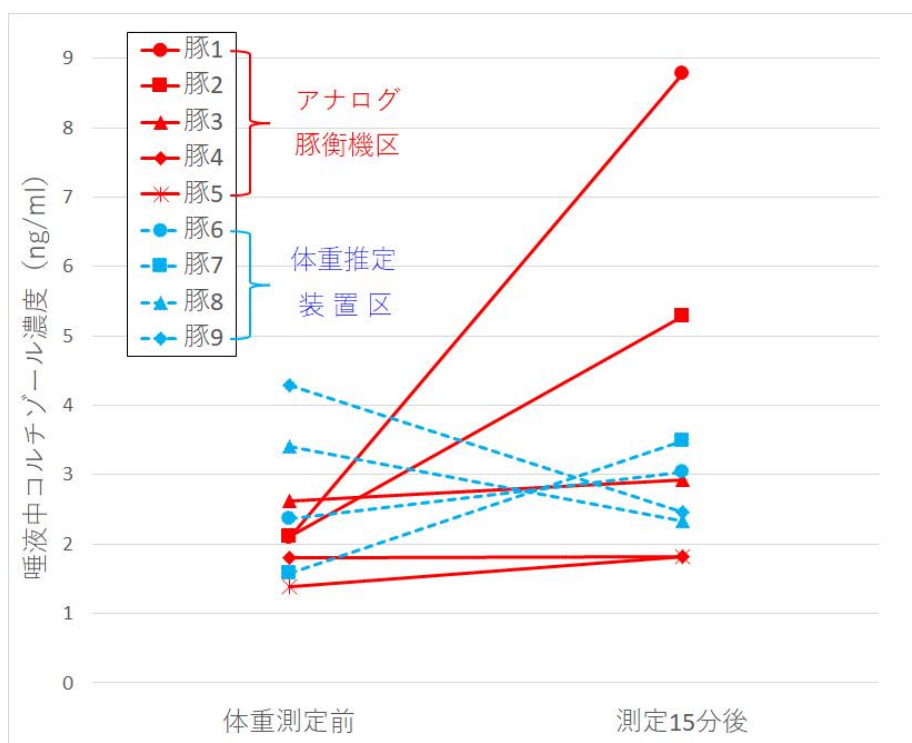


図2) 唾液中コルチゾール濃度の推移（出荷判断時）

表5 品種ごとの補正係数の設定および実測値との相関

品種	体重レンジ	補正係数 〔 補正值 $y = aX + b$ X : 推定値 〕	実測値との相関	
			相関係数	誤差平均
L	31-120kg	$a=1.6237$ 、 $b=-72.121$	0.985	4.97%
W	31-120kg	$a=1.6477$ 、 $b=-72.576$	0.986	4.46%
D	31-120kg	$a=1.5444$ 、 $b=-67.791$	0.986	4.41%
LW	31-120kg	$a=1.6432$ 、 $b=-74.107$	0.989	4.20%
LWD	31-90kg	$a=1.0817$ 、 $b=-22.395$	0.990	3.33%

※補正係数は体重レンジを5kg間隔で区切り、各レンジ10頭以上、1頭あたり5データ収集したデータの中央値を線形変換して設定した。

表6 LWD種の肥育用飼料への切り替え判断への活用検討

単位：頭

測定日	実測値(kg)									補正推定値(kg)								
	50未満	50以上 55	55 60	60 65	65 70	70 75	75 80	80	切換 判断 ※	50未満	50以上 55	55 60	60 65	65 70	70 75	75 80	80	切換 判断 ※
2022/10/20 (木)	2	5	2	1					不要			6	2	2				不要
2022/10/27 (木)			4	4	2				不要				3	6	1			不要
2022/11/2 (水)				1	5	2	2		要					3	3	4		要
2022/11/10 (木)					1	2	4	3						1	2	3	4	

※切換判断：同居豚10頭の半数程度が70kg以上に達した時点で飼料切り替えが必要と判断した

※水曜日測定となった11/2は、実測値65・70kgだった5頭中の1頭は69.2kgで、翌日には70kgに到達するものと判断した

表7 LW種の種豚用飼料への切り替え判断への活用検討

単位：頭

測定日	実測値(kg)									補正推定値(kg)								
	50未満	50以上 55	55 60	60 65	65 70	70 75	75 80	80	切換 判断 ※	50未満	50以上 55	55 60	60 65	65 70	70 75	75 80	80	切換 判断 ※
2022/9/1 (木)	1	2	2	1					不要	2	3	1						不要
2022/9/8 (木)		1	1	3	1				要	1	1	3	1					不要
2022/9/15 (木)			1		3	1	1						5		1			要
2022/9/21 (水)				1		3	1	1					1	2	2		1	

[発表及び関連文献]

令和3年度千葉県試験研究成果発表会（養豚部門）

令和4年度千葉県試験研究成果発表会（養豚部門）

[その他]

令和元年度試験研究要望課題（提起機関：畜産課）