

無窓豚舎の設計条件に関する研究

豚の呼吸代謝について（第一報）

大橋 昭也・清水 明良

浅沼 実・加藤巳之吉

1. 目的

都下における養豚経営を維持し、展開するには、高生産性ととも、地域の生活環境と調和を保つように、その生産基盤を整備することが要請されているので、悪臭騒音を畜舎構造の面から遮断する無窓豚舎の実用化をはかる目的で、設計上の各種基礎要因を究明する。

2. 実験材料及び方法

供試豚は、当场繁殖のランドレース種から生産された子豚20頭を用いて飼料は、豚産肉能力検定飼料を不断給餌として与え、体重約10Kgより90Kg到達まで簡易閉鎖式豚舎で、10.8㎡の豚房に一群10頭の群飼とし、この間附属運動場において、多少の放飼を行なったが、測定当日は舎内飼育とした。

第一回試験は、1972年7月から11月まで、第二回試験は、1972年11月から73年3月までであり、この間何れも順調な発育をみた。

測定は、それぞれ、発育段階別に毎回午後自然環境条件のもとで実施し、延166頭の測定値を得た。

測定方法は、戸原氏等の考案した、ベット式保定器を改良したものおよび豚用採気マスクを使用する開放式呼吸試験装置によった。

採気は、ダグラスバックに採気し、直ちに乾式ガスメーターで計測するとともに、労研式小型ガス分析器を用いて、ガス分析を行ない、酸素消費量を算出するとともに呼吸比を求め、Zunty and Sakcambergの熱発生表によって、発生熱量を求めた。

なお採気と同時に、供試豚の心拍数やサーミスターピックアップによる呼吸数を心電計を用いて計測するとともに、直腸温や室温等を測定した。

3. 実験成績

測定の結果は、表1および表2に示すとおりである。

第一回実験時の室温は、30℃から10℃台まで大きく変動しているために、発育段階別測定値に余り明確な傾向が認められないが、1分間当り呼吸量は20kg台の $8.8 \pm 1.8 \ell$ 、50kg台の $13.0 \pm 3.5 \ell$ 、80kg台の $16.8 \pm 3.0 \ell$ と、成長に伴ない増加し、反対に体重1kg

当り呼気量は、20 kg台の 367 ± 104 ml、50 kg台の 260 ml、80 kg台の 197 ± 67 mlと成長に伴ない減少する傾向にあり、また体重1 kg当り、酸素消費量や炭酸ガス排出量および熱発生量も同様の傾向がみられた。

第二回実験では、測定時の室温が、11℃台から14℃までと変動幅が少なかったので、概ね一定の傾向が認められた。

すなわち、1分間当り脈拍数は、体重20 kg台の 150.8 ± 16.7 回を最高に50 kg台では 128.5 ± 18.4 回、80 kg台の 106.1 ± 12.1 回と発育とともに減少しており、また1分間当り呼吸数も同様に、 39.7 ± 8.3 回、 30.3 ± 4.7 回、 28.6 ± 10.4 回と発育に伴ない減少する傾向にあった。

1分間当り呼気量については20 kg台の 10.2 ± 3.7 lから40 kg台の 13.4 ± 2.4 lまでは発育に応じて増加するが、その後は12 l台とほぼ一定であった。

しかしこれを、体重1 kg当りの呼気量でみると、20 kg台の 404 ± 143 mlから50 kg台の 231 ± 58 ml、80 kg台の 150 ± 38 mlと発育に伴ない減少している。

なお一回当り呼気量では、20 kg台の 259.8 ± 94.3 ml、50 kg台の 419.9 ± 92.4 ml、80 kg台の 484.0 ± 145.9 mlと発育に伴ない増加の傾向にあった。

消費酸素%は、 2.66 ± 0.27 %から 3.32 ± 0.39 %の範囲にあり、体重1 kg当り酸素消費量は、体重20 kg台の 10.54 ± 3.31 mlから50 kg台の 7.44 ± 1.6 ml、80 kg台の 4.91 ± 0.95 mlと、脈拍数と同様発育に伴ない減少しており、また炭酸ガス排出は、 2.82 ± 0.27 %から 3.42 ± 0.34 %と酸素消費量をやゝ上廻っていた。

体重1 kg当り炭酸ガス排出量も、酸素消費量と同様の傾向を示した。体重20 kg台の 11.24 ± 3.6 ml、50 kg台の 7.93 ± 2.08 ml、80 kg台の 5.00 ± 0.09 mlと、体重の増加に伴ない減少した。

体重1 kg当り発熱量も酸素や炭酸ガスと同様、20 kg台の 53.1 ± 16.7 calから50 kg台の 38.4 ± 8.8 cal、80 kg台の 24.7 ± 4.8 calと、増体に伴ない減少する。

これら実験時の呼吸比は 1.02 ± 0.09 から 1.09 ± 0.08 の間にあったが、これらの値は、発育の旺盛な段階にあったこと、不断給餌時における測定であったことからほぼ妥当なものであったとみなされる。

4. 要約

ランドレース種、子豚20頭を用いて産肉能力検定用飼料を不断給餌して、ベット保定のマスク法による開放式呼吸試験装置によって発育段階別に呼吸試験を実施した結果、つぎの知見

を得た。

- (1) 脈拍数、呼吸数は増体に伴ない減少する傾向にあった。
- (2) 一分間当り呼気量は、発育初期には増体に伴ない増加する傾向にあるが、体重40～50 kg以降の変化は少なく、また体重1 kg当り呼気量はその反対に減少する傾向にあった。なお一回当り呼気量では、明らかに発育に伴なって増加する。
- (3) 体重1 kg当り酸素消費量、炭酸ガス排出量ならびに熱発生量は発育に伴なって減少した。
- (4) これらの実験時における呼吸比は1から1.12といずれも1以上を示した。

表1 第1回呼吸試験成績

平均 体重 kg	測定 回数	環 境			体 温 ℃	脈 拍 数 回/分	呼 吸 数 回/分	呼 気 量			O ₂ 消費量		CO ₂ 排出量		呼 吸 比	熱 発 生 量 cal/分kg
		温 度 ℃	気 温 ℃	湿 度 %				ℓ /分	ml /分kg	一 回 当 り ml	%	ml /分kg	%	ml /分kg		
14.3		29.5	24.1	64.0	40.2	149.2	4.90	6.1	4.27	12.99	2.31	9.96	2.30	9.98	1.00	5.00
±3.1	9	±2.8	±1.8	±9.4	±0.3	±27.1	±1.29	±1.6	±6.2	±3.95	±0.34	±2.25	±0.35	±2.25	±0.07	±1.15
24.0		31.3	25.8	64.0	40.0	133.0	3.89	8.8	3.67	23.18	2.50	9.20	2.57	9.47	1.03	5.10
±2.9	12	±1.7	±0.8	±6.6	±0.2	±18.4	±.77	±1.8	±4.0	±5.41	±0.26	±2.18	±0.40	±2.45	±0.10	±1.5.8
34.8		25.9	22.1	70.0	40.0	131.3	4.11	11.0	3.16	28.31	2.50	7.31	2.53	7.44	1.02	3.9.6
±1.9	7	±3.0	±2.7	±9.4	±0.3	±15.3	±1.57	±2.6	±6.7	±7.6.6	±0.24	±1.3.3	±0.17	±1.4.8	±0.06	±8.4
42.6		26.8	20.9	57.0	40.0	133.4	4.89	14.5	3.36	29.5.6	2.26	7.74	2.40	8.05	1.08	3.7.5
±3.6	8	±1.6	±8.0	±10.9	±0.3	±13.2	±10.7	±2.8	±5.5	±32.8	±0.27	±1.17	±0.28	±1.26	±0.07	±5.6
55.2		23.7	18.6	55.0	39.8	123.2	3.17	13.0	2.36	41.4.0	2.94	6.83	2.97	6.97	1.01	3.4.3
±2.3	10	±0.6	±1.9	±5.9	±0.3	±19.8	±8.1	±3.5	±6.0	±56.5	±0.24	±1.4.5	±0.26	±1.79	±0.09	±7.4
66.1		23.8	17.5	52.0	39.9	132.7	3.22	14.8	2.24	47.2.4	3.05	6.85	3.34	7.54	1.10	3.4.9
1.4	12	±1.3	±2.0	±9.3	±0.4	±9.1	±5.7	±2.7	±4.0	±119.0	±0.38	±1.3.5	±0.38	±2.57	±0.10	±7.2
74.7		18.9	13.8	55.0	39.6	121.8	2.86	13.4	1.79	47.8.7	2.93	5.41	3.29	6.07	1.12	2.7.0
±2.7	10	±3.4	±3.7	±12.8	±0.2	±8.3	±4.3	±3.1	±4.3	±127.6	±0.34	±1.3.7	±0.39	±1.75	±0.05	±7.1
85.1		13.6	8.9	57.0	39.6	134.1	2.70	16.8	1.97	57.7.8	3.31	6.44	3.23	6.97	1.08	3.1.5
±3.0	11	±3.7	±1.4	±15.6	±0.4	±11.4	±3.7	±3.0	±6.7	±220.5	±0.45	±1.2.4	±1.05	±1.70	±0.12	±8.2

表2 第2回呼吸試験成績

平均体重 kg	測定頭数	環境			体温 ℃	脈拍数 回/分	呼吸数 回/分	呼吸量			O ₂ 消費量		CO ₂ 排出量 ml/分kg	呼吸比	熱発生量 cal/分kg	
		温度 ℃	湿度 %	室温 ℃				ℓ/分	ml/分kg	一回り ml	%	ml/分kg				
25.3		12.7	8.3	53.5	40.0	150.8	3.97	10.2	404	259.8	2.66	10.54	2.82	11.24	1.07	53.1
±2.9	15	±2.1	±3.7	±7.8	±0.3	±16.7	±8.3	±3.7	±14.3	±9.43	±0.27	±3.31	±0.27	±3.61	±0.08	±1.67
35.0		11.6	8.0	52.9	40.0	145.9	3.70	11.3	326	317.2	2.90	8.74	3.02	9.29	1.05	44.9
±2.4	10	±2.4	±3.5	±14.7	±0.3	±17.2	±7.0	±2.8	±8.7	±8.82	±0.36	±1.14	±0.24	±0.95	±0.07	±5.5
46.8		12.6	8.1	52.8	40.0	141.3	3.60	13.4	287	388.3	3.09	8.72	3.34	9.50	1.09	42.5
±2.0	12	±2.5	±3.1	±17.9	±0.2	±13.0	±8.2	±2.4	±4.5	±10.53	±0.33	±0.55	±0.94	±1.14	±0.08	±5.2
55.0		13.1	6.9	57.4	39.7	128.5	3.03	12.7	231	419.9	3.25	7.44	3.42	7.93	1.06	38.4
±2.4	12	±3.3	±3.0	±12.5	±0.3	±18.4	±4.7	±3.2	±5.8	±9.24	±0.32	±1.59	±0.34	±2.08	±0.08	±8.8
66.9		13.2	7.4	41.5	39.5	111.5	2.65	12.3	183	472.7	3.23	5.81	3.37	5.96	1.06	28.2
±2.3	13	±2.1	±2.5	±12.2	±0.1	±4.1	±7.9	±3.5	±4.9	±9.46	±0.46	±1.35	±0.38	±1.54	±0.11	±5.4
74.8		14.6	8.0	36.9	39.6	107.2	2.89	12.7	170	444.2	3.11	5.33	3.32	5.72	1.08	26.8
±2.8	14	±3.5	±3.3	±10.8	±0.3	±14.0	±6.5	±3.0	±4.2	±8.65	±0.46	±1.38	±0.37	±1.64	±0.12	±9.5
84.9		11.9	7.7	55.1	39.4	106.1	2.86	12.8	150	484.0	3.32	4.91	3.37	5.00	1.02	24.7
±2.4	11	±3.6	±2.8	±9.6	±0.2	±12.1	±1.04	±3.4	±3.8	±14.59	±0.39	±0.95	±0.31	±0.09	±0.09	±4.8