

母豚の小格化技術

誌名	鳥取県中小家畜試験場研究報告 = Bulletin of Tottori Swine & Poultry Station
ISSN	0918998X
著者	米村, 功 河嶋, 典夫 清水, 登
巻/号	48号
掲載ページ	p. 17-22
発行年月	1989年11月

母豚の小格化技術

米村 功・河嶋典夫・清水 登

要 約

一般の種豚用配合飼料を用い、肉豚生産用母豚を繁殖能力、資質及び子豚の産肉能力に悪影響のないことを前提として、若齢豚に人為的に発情誘起して交配し、妊娠中の飼料を制限することによる繁殖雌豚の小格化技術を検討した。その結果、体重90 kg～100 kg時にPMSG及び、HCGの投与により発情誘起及び、妊娠を維持させることができた。妊娠中の飼料投与量を育成期19%、妊娠期22%制限することにより4産分娩前体重を約180 kgに小格化できた。産子数、発情再起、受胎成績についても一般管理のものと同程度変わらない成績が得られたが、全般に産子の生時体重が小さい傾向にあり、一部産子数が少ない腹、発情再起の遅延するものが認められた。繁殖豚を小格化することにより、本試験の供試豚では肢蹄障害による廃用はなく、格産次の平均で約7%の飼料の節減ができた。

緒 言

現在の養豚経営は、規模の拡大にともない母豚の集約的飼養方法として、ストール飼養が広く行われており、母豚の運動量は不足する傾向にある。また飼養されている品種は大型品種の雑種が大部分を占めており、これらの母豚は、繁殖に供用開始される月齢8ヶ月齢時点で体重が130 kg程度あり、その後産次を重ねるに従い体重は増加し、体重安定期には、250 kg前後にまで増加する¹⁾。このように、運動不足と自己の体重の増加によって肢蹄の負担が増大し、肢蹄障害の発生へ繋がってゆく。

最近の報告²⁾では、肢蹄障害により廃用となる母豚は廃用理由全体の13%に達し、繁殖障害に次ぐ割合となっており母豚の供用年数を縮めている。

一方、養豚経営における飼料費は生産費の6割を占めている。またその飼料は大部分を輸入に頼っており濃厚飼料の国内自給率は8%にも達せず、飼料の有効利用は重要な課題である。

そこで、母豚を小格化すること、すなわち母豚の体重を抑制することにより、維持エネルギーの減少に伴う給与飼料の節減及び体重減からの肢蹄負担の減少により、供用年数が延長する可能性が考えられる。

佐藤³⁾らは、育成豚に小格育成用飼料TDN70.7%、CP16.6%を制限給与すると共に、減量期を含むフラッシング手法により初回交配時体重を抑制し、その後は妊娠期繁殖飼料(TDN70.7%、CP16.6%)を制限給与することにより体重の増加を必要最小限に抑える母豚の小格化技術を報告している。われわれは、特別な飼料及びフラッシング手法を用いることなく、肉豚生産用(コマーシャル)繁殖母豚を繁殖能力、資質及び子豚の産肉能力に悪影響のない事を前提として、ホルモン剤応用⁴⁾による若齢期交配⁵⁾と妊娠期間中の維持飼料の制限によって小格化する技術を検討した。

材料及び方法

- 1) 供試豚はランドレース種及び交雑種(LW)を用いた。
- 2) 試験期間は昭和57年8月から昭和61年5月までであった。
- 3) 試験は表1に示したとおり試験開始体重、未成熟豚の発情誘起方法及び妊娠期間中の飼料給与方法の別にA区、B区、C区及びD区の4区に分けて実施した。
- 4) 試験開始体重はA区、B区及びC区では、群飼不断投与の雌豚が体重100 kg、D区では体重90 kg時に試験を開始した。
- 5) 未成熟豚の発情誘起方法は図1に示したとおり、A区では試験開始と同時にPMSG(血清性性腺刺激ホルモン)1,000 IU投与し、さらに3日後HCG(胎盤性性腺刺激ホルモン)500 IU投与して発情を誘起して交配した。B区及びD区ではA区と同様に処理した後、さらにPMSG投与後21日後に再度PMSG1,000 IU投与し発情再起して交配した。C区ではB区と同様に処理した後2回目PMSG投与、3日後に再度HCG500 IU投与し発情を再起して交配した。

交配は各区とも人工授精により実施した。

- 6) 経産豚の発情再起促進のために離乳翌日にPMSG 1,000 IUを投与した。
- 7) 給与飼料は、当场指定の種豚用配合飼料DE 3,200 kcal、CP15.5%を使用した。

試験開始から交配まではDE 8,000 kcal/日投与し、未経産豚の妊娠期間中にはA区でDE 6,400 kcal/日、B区、C区及びD区では、妊娠前中期（交配から妊娠84日まで）はDE 6,400 kcal/日、妊娠後期（妊娠85日から分娩まで）はDE 6,800 kcal/日給与した。

経産豚では、A区で初産及び2産には妊娠全期間DE 6,000 kcal/日、3産からは妊娠前中期6,000 kcal/日、妊娠後期6,400 kcal/日、B区、C区及びD区では妊娠前中期DE 6,000 kcal/日、妊娠後期DE 6,800 kcal/日給与した。

表1 試験区分

区分	試験開始体重	未成熟豚の発情誘起方法	飼料給与	調査期間
A区	100 kg	PMSG, HCG	妊娠期間一定	100kg~4産 離乳まで
B区	100	PMSG, HCG +PMSG	妊娠後期増給	100kg~5産 離乳まで
C区	100	PMSG, HCG +PMSG, HCG	妊娠後期増給	100kg~5産 離乳まで
D区	90	PMSG, HCG +PMSG	妊娠後期増給	90kg~1産後、 発情まで

結果及び考察

1. 繁殖成績

(1) 未経産豚の繁殖成績

未経産豚の発情誘起日数及び発情誘起率は、A区 4.2 ± 0.63 日、100%、B区 3.8 ± 0.50 日、100%、C区 4.8 ± 0.42 日、100%、D区 4.2 ± 0.42 日、100%で各区ともに発情誘起日数は短く、発情誘起率も高く、差は認められず、発情誘起に関してはPMSG及びHCG投与方法の区別及び投与时体重にかかわらず安定していた。

未経産豚のPMSG投与から受胎までの日数及び受胎率は、A区 4.2 ± 0.63 日、91%、B区 9.0 ± 9.34 日、100%、C区 31.0 ± 23.43 日、50%、D区 11.5 ± 15.62 日、90%であった。したがって受胎成績においては、A区のように体重100 kg時にPMSG 1,000 IU、3日後HCG 500 IU投与して発情誘起し交配すれば短い期間にばらつきも少なく高い受胎率があげられることが示された。また、B区の

哺乳期母豚の飼料は制限せず可食量を朝夕2回給与した。離乳時には、離乳当日絶食とし翌日から交配までDE 9,500 kcal/日給与した。冬期間は妊娠期の飼料給与量を12月と3月には10%、1月と2月には20%増量して給与した。

- 8) 飼養形態は供試豚を試験開始までは、群飼、不断給与とし、試験開始から交配まで群飼、交配後はストールにより単飼、分娩予定7日前に分娩クレートに移動した。哺乳期間は21日~28日とした。離乳~交配までは群飼により飼養した。
- 9) 調査期間

A区は体重100 kgから4産離乳まで、B区及びC区は体重100 kgから5産離乳まで、D区は体重90 kgから初産離乳発情再起まで調査した。

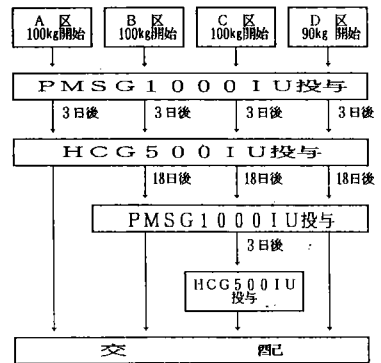


図1 未成熟豚の発情誘起方法

ようにA区と同様なホルモン処理をした後、1回目の発情は交配せず最初のPMSG投与から21日後に再度PMSG 1,000 IU投与して発情誘起し交配すると、A区より5日程度長くなり、ばらつきも大きくはなるが、高い受胎率を得られる事が示された。また、D区のように体重が90 kg時にB区と同様なホルモン処理方法を行ってもB区と差のない結果が得られ、受胎に関して体重が90 kg時でも同様な成績が得られた。しかし、C区のように体重100 kg時にB区と同様な処理を行い、さらに2回目PMSG投与3日後に再度HCG 500 IUして発情再起させ交配すると受胎日数が遅延し、さらに受胎率も50%と低くなり、受胎成績が悪化した。そこで、体重100 kg未成熟雌豚2頭を用いてC区と同様なホルモン処理を行い、その雌豚の卵巣を観察したところ2頭の卵巣のいずれにも卵巣腫種が認められ、これが受胎のさまたげになっていると考えられ、C区の受胎成績とよく関係づけられた。

産子数は、A区 7.1 ± 1.81 頭、B区 9.5 ± 2.65 頭、C区 10.7 ± 2.08 頭、D区 9.4 ± 1.77 頭とA区で他区

に対して有意 ($P>0.05$) に少ない頭数であった。これはA区では、未成熟豚の初回発情で交配しているのに対し、他区では初回発情を見送り2回目の発情で交配したことによるものと考えられる。一般に未成熟雌豚の排卵数は初回発情出現から3回目の発情出現まで増加すると言われており、初発情で交配しているA区の場合排卵数が少なく、このため産子数も少ないものと考えられた。またB区とD区には産子数に差はなく、体重が90 kgでホルモン処理を開始しても体重100 kgで開始する場合と差がないことが示された。初産豚産子の生時体重は、A区 1.1 ± 0.23 kg、B区 1.2 ± 0.36 kg、C区 1.2 ± 0.34 kg、D

区 1.2 ± 0.26 kgであった。A区では、他区より産子数が少ないにもかかわらず生時体重が少なくなっているが、これは妊娠期間中A区ではDE 6,400 kcalの給与であるが、他区においては、妊娠前中期DE 6,400 kcal、妊娠後期DE 6,800 kcalと妊娠の後期に飼料を増給しているためと考えられる。妊娠期間中の飼料給与量と産子の生時体重の関係は諸説¹⁰⁻¹⁵⁾があるが、本試験では飼料給与量の多い区で生時体重の増加傾向が認められた。離乳時体重及び育成率に差は認められず、体格の小さい初産の小格化母豚でも十分に哺育能力がある事が認められた。

表2 初産の繁殖成績

区分	供試頭数	発情誘起日数	発情誘起率	受胎までの日数	受胎率	産子数
A	11頭	4.2 ± 0.63 日	100%	4.2 ± 0.63 日	91%	7.1 ± 1.18 頭
B	4	3.8 ± 0.50	100	9.0 ± 9.34	100	9.5 ± 2.65
C	6	4.8 ± 0.42	100	31.0 ± 23.43	50	10.7 ± 2.08
D	10	4.2 ± 0.42	100	11.5 ± 15.62	90	9.4 ± 1.77

注) B、C、D区の発情誘起日数は2回目PMSG投与からの日数

表3 2産～5産の繁殖成績

産次	区分	供試頭数	発情再起日数	発情再起率	受胎までの日数	受胎率	産子数
2産	A	9頭	10.0 ± 11.33 日	78%	38.3 ± 25.63 日	56%	8.0 ± 3.39 頭
	B、C	7	8.3 ± 7.33	100	14.8 ± 19.79	100	10.8 ± 2.29
	D	9	6.4 ± 4.28	100	—	—	—
3産	A	5頭	15.3 ± 12.81 日	100%	4.7 ± 0.58 日	80%	6.4 ± 2.07 頭
	B、C	7	9.0 ± 10.17	100	29.3 ± 24.27	71	7.7 ± 3.98
4産	A	4頭	15.5 ± 21.67 日	100%	$27.0 \pm$ 一日	25%	$9.0 \pm$ 一頭
	B、C	5	6.0 ± 1.22	100	25.5 ± 22.61	100	11.2 ± 3.11
5産	B、C	4頭	4.3 ± 0.50 日	100%	4.3 ± 0.50 日	100%	13.5 ± 2.89 頭

注) B、C区はB区及びC区の結果をプールした成績

表4 哺育成績

産次	区分	産子数	生時体重	離乳頭数	離乳体重	育成率
1産	A	7.1 ± 1.81 頭	1.1 ± 0.23 kg	6.1 ± 1.96 頭	5.2 ± 1.26 kg	92%
	B	9.5 ± 2.65	1.2 ± 0.36	8.3 ± 2.06	5.4 ± 1.12	89
	C	10.7 ± 2.08	1.2 ± 0.34	10.0 ± 1.73	4.9 ± 1.15	93
	D	9.4 ± 1.77	1.2 ± 0.26	7.8 ± 3.15	5.3 ± 1.18	84
2産	A	8.0 ± 3.39	1.4 ± 0.26 kg	5.4 ± 1.52 頭	6.2 ± 0.93 kg	96%
	B、C	10.8 ± 2.29	1.3 ± 0.30	9.3 ± 1.89	5.3 ± 1.53	88
3産	A	6.4 ± 2.07 頭	1.4 ± 0.21 kg	6.2 ± 1.92 頭	6.8 ± 1.46 kg	98%
	B、C	7.7 ± 3.98	1.2 ± 0.23	6.5 ± 3.94	6.3 ± 1.20	83
4産	A	$9.0 \pm$ 一頭	1.3 ± 0.16 kg	$9.0 \pm$ 一頭	6.7 ± 0.59 kg	100%
	B、C	11.2 ± 3.11	1.2 ± 0.24	9.5 ± 2.52	5.7 ± 1.25	89
5産	B、C	13.5 ± 2.89 頭	1.1 ± 0.34 kg	11.0 ± 0.00 頭	5.3 ± 1.54 kg	81%

注) B、C区はB区及びC区の結果をプールした成績

(2) 経産豚の繁殖成績

経産豚の繁殖成績は、B区及びC区については、初産交配後は同一な飼養方法であるので両区の成績をプールしてBC区として取り扱った。

初産後の発情再起日数及び発情誘起率は、A区10.0±11.33日、78%、BC区8.3±7.32日、100%、D区6.4±4.28日、100%であり、A区において他区より再起日数で長く、再起率で低下している。

BC区及びD区においては、発情再起日数は短く、発情再起率も高かった。2産受胎までの日数及び受胎率は、A区38.3±25.63日、56%、BC区14.8±19.79日、100%とA区において受胎までの日数が長く受胎率も低かった。また、2産産子数もA区8.0±3.39頭、BC区10.8±2.29頭とA区において少なかった。このように、発情再起成績、受胎成績及び産子数においてA区の成績が悪かったのは、妊娠期間中の飼料給与量が他区より低く、妊娠中に栄養不足となったため繁殖成績に悪影響が出たためと考えられた。

3産の発情再起日数及び発情再起率は、A区15.3±12.81日、100%、BC区9.0±10.17日、100%とA区において発情再起日数がやや長かったが、他の区は順調であった。受胎までの日数及び受胎率は、A区4.7±0.58日、80%、BC区29.3±24.27日、71%とBC区の受胎までの日数が長く、受胎率も低下している。

産子数は、A区6.4±2.07頭、BC区7.7±3.98頭とやや産子数が少なかった。このように3産目でBC区の受胎成績及び産子数が低下したのは、初産2産の哺育頭数が多かったことにより、この間に栄養状況が悪化した為と考えられた。

4産の発情再起日数及び発情再起率は、A区15.5±21.67日、100%、BC区6.0±1.22日、100%とA区で発情再起日数がやや長かったが、良好な発情再起状況を示した。受胎までの日数及び受胎率はA区27.0日、25%、BC区25.5±22.61日、100%とA区においては受胎率が大きく低下し、BC区においては受胎までの日数が長かった。産子数はA区9.0頭、BC区11.2±3.11頭と安定した成績であっ

た。

5産までにA区の供試豚は全頭とうたされ、BC区のみ成績となり、発情誘起日数及び発情誘起率は4.3±0.50日、100%、受胎までの日数及び受胎率は4.3±0.50日、100%、産子数は13.5±2.89頭であった。

このように、4産目でA区の受胎成績が悪化し、A区の飼養方法では母豚の長期供用が難しい事が示された。またBC区においても3産目、4産目で受胎成績が低下しており1産2産で栄養状況が悪化した事により受胎成績の悪化を招いたと思われる。

5産目では繁殖成績は良好となっており、この条件でも十分に能力を発揮することが可能である事が示された。

経産豚の産子の生時体重はA区が2産、3産及び4産でそれぞれ1.4±0.26 kg、1.4±0.21 kg、1.3±0.16 kgと初産時の1.1±0.23 kgと比較して大きくなる傾向があるが、BC区では2産、3産、4産及び5産のそれぞれで、1.3±0.30 kg、1.2±0.23 kg、1.2±0.24 kg、1.1±0.34 kgと初産時の1.2±0.35 kgと比較して差が認められなかった。離乳時体重及び育成率は各産次ともに安定しており小格化母豚は産次を重ねても十分に哺育能力が有る事が示された。

2. 母豚の発育成績

小格化母豚の体重の推移はA区で初産交配時100.7±0.71 kg、初産分娩前150.4±4.51 kg、初産離乳時139.8±7.88 kg、2産分娩前177.3±5.86 kg、2産離乳時146.5±7.87 kg、3産分娩前182.6±19.08 kg、3産離乳時146.4±13.10 kg、4産分娩前180.0 kg、4産離乳時165.0 kgと分娩前後の体重の増減をくり返しながら2産まではゆるやかに体重増加し3産で増加が停止し、約180 kg程度で安定している。

またB及びC区でも同様な傾向が認められBC区では約190 kg程度で安定しており、当場の慣行によって飼養された母豚より約20%程度低い体重で推移しており、母豚が小格化された事が認められた。

小格化母豚の体長、胸囲、体高の推移についても体重の推移と同様な傾向が認められ、各体格の推移から母豚が小格化された事が認められた。

表5 母豚体重の推移

(kg)

区分	初産 交配時	分娩前	離乳時	2産 分娩前	離乳時	3産 分娩前	離乳時	4産 分娩前	離乳時	5産 分娩前	離乳時
A	100.7 ±0.71	150.4 ±4.51	139.8 ±7.88	177.3 ±5.86	146.5 ±7.87	182.6 ±19.08	161.6 ±6.13	180.0 ±	165.0 ±	-	-
B	108.1 ±3.73	148.7 ±10.56	124.8 ±5.24	185.5 ±20.07	146.4 ±13.10	181.7 ±14.61	152.8 ±17.55	186.7 ±23.71	175.5 ±15.11	191.0 ±24.64	164.5 ±17.02
C	115.9 ±7.03	172.1 ±11.71	138.7 ±5.77								
D	103.4 ±12.58	161.3 ±8.41	138.2 ±8.29	-	-	-	-	-	-	-	-

注) 分娩前は分娩7日前の体重

表6 母豚体格の推移

(cm)

区分	初産交配時	初産分娩前	2産分娩前	3産分娩前	4産分娩前	5産分娩前	
体長	A	121.7 ± 4.33	140.8 ± 4.41	146.8 ± 6.05	153.6 ± 8.86	161.0 ± -	
	B	129.8 ± 2.87	140.0 ± 6.22	148.0 ± 5.32	154.2 ± 12.37	157.8 ± 15.24	153.7 ± 14.84
	C	127.7 ± 5.86	145.7 ± 6.11				
	D	125.6 ± 7.35	142.3 ± 4.34	-	-	-	
胸囲	A	100.7 ± 2.45	117.6 ± 3.81	132.2 ± 12.68	125.7 ± 9.72	134.0 ± -	
	B	106.3 ± 1.71	116.5 ± 4.36	129.8 ± 5.08	128.2 ± 6.74	128.0 ± 9.14	124.7 ± 8.33
	C	110.3 ± 4.04	125.7 ± 3.79				
	D	105.4 ± 4.77	127.0 ± 3.61	-	-	-	
体高	A	64.4 ± 2.01	72.0 ± 0.87	79.6 ± 5.72	80.8 ± 3.51	81.0 ± -	
	B	68.5 ± 0.58	73.8 ± 1.50	77.5 ± 3.25	77.7 ± 3.20	78.6 ± 1.67	80.0 ± 3.61
	C	68.0 ± 4.36	75.3 ± 2.08				
	D	64.6 ± 3.06	73.1 ± 2.80	-	-	-	

注) 分娩前は分娩7日前の数値

3. 飼料給与量

飼料給与量の各産次の合計は初産ではA区331.5 ± 35.18 kg、B区423.6 ± 21.37 kg、C区446.1 ± 64.2 kg、D区431.8 ± 47.24 kg、2産ではA区350.4 ± 45.17 kg、BC区355.2 ± 37.87 kg、3産ではA区356.2 ± 79.12 kg、BC区446.8 ± 62.30 kg、4産ではA区407.2 kg、BC区412.7 ± 58.22 kg、5産ではBC区394.8 kgであった。初産でA区が他区より100 kg程度給与量が少ないのは、試験開始から初産受胎までの期間がA区で短いのに対し、B区C区及びD区では2回目の発情で交配するためA区より長く日数が必要なためと、妊娠後期にB区、C区及びD区では、飼料を増給しているためである。経産豚の給与量が増加しているのは、産次を経るに従い母豚の哺乳中の飼料摂取量が増加しているためと、離乳から受胎までの日数が長くなりこの期間の飼料給与量が増加しているた

めである。BC区の飼料給与量は當場慣行による飼養豚の飼料給与量の約7%少ない給与量となっている。

また、若齢の雌豚に発情誘起しているため、この部の給与量を含めると約12%少ない給与量となっている。今回の試験の飼料給与方法は、一定の基準の給与量をすべての試験豚に画一的に給与したが、この給与量で十分に生産を行い良好な繁殖成績を示した豚と、栄養不足におちいり削そうが目立ち、繁殖成績に悪影響の出た豚があり、個体の栄養状態に合わせた飼料の調整が必要と思われた。

一般に母豚は産次を重ねるに従い体重を少しずつ増加させてゆく事が繁殖能力を発揮させる重要な要素であると言われている。この点において、今回の試験豚は発育成績でのべたように体重の増加が2産で停止している。この事が受胎までの日数等繁殖成績を抑制した原因と考えられる。従って体重が産次を重ねるに従

い、ゆるやかに増加するよう妊娠期の飼料給与量を増加させる必要があると思われた。また本試験では老朽化した豚舎のストールを用いて行ったため、冬期間には10~20%飼料を増給したが試験年次の寒冷の程度の差等のため、母豚が削そうする場合があります、寒冷の程

度により飼料給与量を調整する必要もあると思われる。このような影響を最小限にするため、ウィンドレス豚舎等ある程度環境制御の可能な豚舎である事が望ましいと考えられた。

表7 飼料給与量

(kg)

区 分	離乳~受胎	受胎~分娩	分娩~離乳	計	
初産	A	12.2± 1.86	230.4± 5.80	74.4± 14.56	331.5± 35.18
	B	76.2± 23.72	252.8± 5.39	94.7± 14.47	423.6± 21.37
	C	110.9± 52.76	233.8± 2.29	101.4± 19.82	446.1± 64.26
	D	88.0± 30.48	232.8± 5.00	104.8± 24.84	431.8± 47.24
2産	A	43.0± 46.77	209.5± 9.09	97.9± 4.10	350.4± 45.77
	B、C	19.2± 17.38	228.4± 10.14	110.8± 26.72	355.2± 37.87
3産	A	43.0± 64.47	233.4± 6.79	94.1± 31.14	356.2± 79.12
	B、C	66.9± 51.66	238.9± 8.62	129.2± 34.96	446.8± 62.30
4産	A	50.9± —	225.8± —	130.5± —	407.2± —
	B、C	50.8± 41.15	229.2± 6.49	132.8± 14.97	412.7± 58.22
5産	B、C	9.0± —	228.8± —	157.0± —	394.8± —

4. 肢蹄状況

本試験はストール飼養とし敷料もほとんど使用しなかったにもかかわらず、肢蹄状況は良好で歩様も軽く軽微な肢蹄の障害を除けば肢蹄障害及び起立不能は発生せず、これらの理由によって廃用された母豚は1頭もなかった、このことから体重の抑制によって肢蹄への負担が軽減されたと考えられた。

5. 考察と今後の課題

未成熟豚への発情誘起の時期及び方法は、体重100 kg、もしくは90 kgでも十分に可能であり、発情誘起はPMSG 1,000 IU投与し3日後HCG 500 IU投与する。またこの発情で交配せず初回PMSG投与21日後に再度PMSG 1,000 IU投与して支配すると初産の産子数も確保できる。飼料給与量は妊娠期以外の飼料給与量は適当であると思われ、妊娠期間はBC区の給与量より少し多い給与量とする事が望ましい。また寒冷期の飼料給与は寒冷の程度により本試験より多く給与する必要があると思われた。

今後の課題として、妊娠期間中の飼料給与量とある一定の画一的給与量とするのではなく、母豚の体重、体脂肪厚等を目安として個体ごとのボディコンディションに合わせた飼料給与量として個体ごとに細かく調整する飼料給与方法を検討する必要があると考えられた。また寒冷期の飼料増給方法については、ウィンドレス豚舎等により環境をコントロールして影響を少なくするか、寒冷の程度により体のコンディションに合わせた飼料給与方法を検討する必要があると考えられた。

参 考 文 献

- 1) 佐藤勲ほか、豚の栄養管理による小格育成とその繁殖法に関する研究、1984
- 2) 農林水産省畜産試験場資料、豚繁殖の実態調査 : 61-10, 1986
- 3) 岩本雅幸ほか、鳥取中小畜試研報 : 42, 10-16, 1978
- 4) NRC: Natinal Academy of Science, Washington, DC, 1979
- 5) ARC: Agricultural Reserch Council, London H. M. S. D, 1981
- 6) 日本飼養標準豚、農林水産省農林水産技術会議事務局、中央畜産会、1975
- 7) 森淳ほか、繁殖雌豚の維持養分量、日豚研誌 : 11, 277, 1974
- 8) 浅井孝康ほか、日豚研誌 : 11, 242, 1974
- 9) 浅井孝康ほか、鳥取中小畜試研報 : 40, 89, 1976
- 10) 森淳ほか、日豚研誌 : 10, 129, 1973
- 11) Clawson etal, J. Anim, Sci. : 22, 662, 1963
- 12) Frobish etal J. Anim, Sci. : 25, 729, 1966
- 13) Frobish etal J. Anim, Sci. : 31, 486, 1970
- 14) Vermedahl etal J. Anim, Sci. : 28, 465, 1969
- 15) Elsley etal Anim, Prod, 13, 257, 1971