

初生子豚の栄養と体温調節

Nutrition and thermoregulation in the newborn pig.

L. E. Mount, ARC Institute of Animal Physiology.

Proc. Nutr. Soc., 28; 52-56. 1969

子豚は生時1Kg程度の体重であるがその後1週間で体重が倍に増加する。子豚は通常生れてすぐに哺乳を開始し哺乳間隔は1-1.25時間で1回の哺乳量は初め12gであるが2週齢で30gとなる(Barber, Braude and Mitchell, 1955)。初生子豚は典型的な恒温性を示し寒冷時には代謝率が休息時のその3-4倍にも増加する。初生時より体表血管系は寒冷条件に良く反応して収縮が起り震えさえ発現する(Mount, 1964, 1968)。これらの現象から子豚では断熱効率が低いにもかかわらず体温調節が良く発達していると言える。体温調節は熱生産量即ち直接的には栄養条件に関連して来る。

直腸温度：子豚の直腸温度は生後20-30分間で2℃或はそれ以上低下しその後12-24時間で成豚の直腸温(39℃)に回復するがこの回復速度はその時の環境温度に左右される。正常に母豚から哺乳した子豚では生後12時間で38℃前後、2日齢で39℃に近くなるが哺乳しないものでは生後16-24時間でも哺乳したものよりも1-2℃低い37-38℃までしか回復しない。

代謝率：代謝率の増加と同時に体温も上昇する。これはいかなる環境下でも起るが当然温暖な条件下の増加が寒冷下のそれより大である。初生子豚の臨界温度は約34℃であり熱的中性圏で測定した酸素消費量は生時で1分当り8-10ml/Kg体重であるがほぼ2日齢で平均15ml/Kgまで増加する。しかし絶食時の子豚では酸素消費量は増加しない。環境温度15-19℃の条件下では哺乳した子豚もしないものも酸素消費量は1分当り約30ml/Kgにまで増加する。このことから低温条件下では環境温度が熱生産量の決定要因となるが熱的中性圏では栄養条件がその要因となることを示唆する(Newland, Mitchell and Reineke, 1952; Mount, 1959; Morrill, 1952)。

体温調節能：年齢、体重及び栄養条件の異った子豚を環境温度5℃へ曝露して直腸温度、酸素消費量等を測定すると約半数の子豚の体温が急激に低下し他の半数は体温低下の度合いが比較的小さかった(Mount, 1961)。このことから年齢及び体重により寒冷耐性の変るとは断言出来ないことがわかる。寒冷に対する耐性はその個体が到達し得る最大の熱生産量即ち代謝能力に大部分負うであろう。更に子豚が哺乳したか否かは上記の環境下での各個体の反応に大きな影響を与えないことも明らかとなった。その例として直腸温度についてみれば第1表の如くなり哺乳したのものもしないものもほとんど同様な温度を示している。しかしながらPomeroy(1953)は哺乳してすぐの子豚では生後12時間であっても寒冷曝露に良く耐え得るが哺乳後かなり時間がたった子豚では48時間齢の子豚でも寒冷に対する耐性は低下すると報じている。したがって初生子豚の寒冷に対する反応は哺乳の有無に関係なく起るようであるがその反応の度合いは哺乳の有無が関与して来ると考えられる。しかしながら環境温度に関係なく生後の経過時間に関して起る体温の上

昇は前述の如く哺乳時にのみ現われ絶食子豚には認められない。

エネルギー源：初生子豚の体脂は非常に少なく体重の約1%程度である(Widdowson, 1950)が骨格筋中のグリコーゲン量は子緬羊(8.8g/Kg体重)及び子兎(2.3g/Kg)より多く20.9g/Kgである(Dawes and Shelley, 1968)。それ故絶食子豚は主としてその貯蔵グリコーゲンをエネルギー源とする。McCance and Widdowson(1959)は初生子豚を環境温度12℃及び31℃の条件下で絶食させると代謝のパターンはほぼ同じであったと報じている。前記の条件下で代謝された全固形物中の各々6.9%及び6.7%即ち12℃では24.0g/Kg/24時間及び31℃では11.2g/Kg/24時間のグリコーゲンが代謝され体脂の貢献度は小さいことが認められた。絶食初生子豚は炭水化物を主要エネルギー源とするが12℃の条件下では蛋白質も31℃のものより多く代謝されエネルギー供給の一翼を担っていることが認められた。

グルコース代謝：絶食時に最も顕著に現われるのは血糖値の低下である。この状態は特に初生時より数日間が最も著しく現われるが1週齢に至ると血糖値低下に対する抵抗性が増して来る、更にグルコースの注入によっても回復することが認められている(Hanawalt and Sampson, 1947)。Morrill(1952)は低血糖症の発現が環境温度に支配されると報じている。即ち15℃では28時間で仮死状態になるが31℃では84時間でこれが発現する。この事は高温条件下にある場合代謝率が低温時のそれより低く体内蓄積物質をより長く利用出来ることを示唆している。温暖条件下の豚の体重減少は寒冷条件下のそれより大(試験開始時体重の31%及び12%)であることから温暖条件下では寒冷条件下で利用出来ない貯蔵物質も利用することが示唆される。Goodwin(1957)は初生子豚の代謝は血糖値に左右され血糖値が低下すると心搏数、呼吸数及び体温も低下すると報じている。

呼吸商：初生子豚がグルコースにエネルギー源を求めているにもかかわらず呼吸商は必ずしも一定したものではない。生後4時間程度では平均0.90から0.95の値を示すが生後12-24時間で哺乳の有無によらず0.90以下に低下する。このことから炭水化物以外の物質も代謝されていると言える。その後1週間は0.75から0.85の間にある。このことは脂肪の代謝が増加することを示し更に体脂の量も初生時の1%から1週齢で約10%に増加する(Brooks, Fontenot, Vipperman, Thomas and Graham, 1964)。(北大農学部 関根純二郎)

第1表 5℃の環境温度における子豚の直腸温度の低下割合

	哺乳子豚	絶食子豚
供試子豚数	6	5
年齢(時間)	13.5±1.6	9.2±3.8
体重(Kg)	12.6±0.13	11.9±0.09
直腸温の低下割合(℃/時間)	2.37±1.2	2.84±0.64