

氏名	にしだ たけひろ 西田 武 弘
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学位記番号	論農博第2260号
学位授与の日付	平成11年9月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	単胎および双胎妊娠牛の飼養技術に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 宮本 元 教授 矢野秀雄 教授 佐々木義之

論 文 内 容 の 要 旨

近年、受精卵移植技術の向上にともない、乳用種の雌牛に対して肉用種の受精卵を複数個移植して双胎妊娠させ、効率よく肉用牛を増殖する技術が開発されている。妊娠期における栄養不足は、繁殖障害及び乳量低下等の原因となる。しかし、双胎妊娠の乳牛の栄養に関する研究報告は極めて少なく、その養分要求量は明らかにされていないため、適切な飼養管理が行えないのが現状である。特に、黒毛和種牛のような肉用種の胎子を妊娠している乳牛に関する報告は、ほとんどみられない。そこで本研究では、黒毛和種牛受精卵を移植した、単胎及び双胎妊娠ホルスタイン種雌牛の妊娠末期における養分要求量、体内養分代謝及び養分摂取量を解明し、合理的な飼養管理技術について考察した。

第1章では、単胎及び双胎妊娠牛における代謝の特徴及び研究の歴史について紹介し、本論文の研究目的と意義について述べている。

第2章では、黒毛和種牛の受精卵を移植したホルスタイン種雌牛における、妊娠末期のエネルギー要求量を明らかにしている。黒毛和種牛胎子を妊娠した、ホルスタイン種単胎牛12頭及び双胎牛6頭を用い、妊娠末期に飼養試験及びエネルギー代謝試験を実施した。その結果、双胎牛では熱発生量が分娩直前に大きく増加したため、体内からのエネルギー損失量は大きくなった。黒毛和種牛胎子を妊娠したホルスタイン種雌牛において、分娩前60日間の妊娠に要するエネルギー要求量は、代謝エネルギー量として、単胎牛で1日あたり4.4 Mcal、双胎牛で7.5 Mcalであった。

第3章では、妊娠末期の乳牛における体内代謝を、内分泌動態と妊娠子宮への養分供給の面から解明することを試みている。まず、ホルスタイン種雌牛26頭を用いて、妊娠末期におけるエネルギー摂取量が、血中代謝産物、インスリン及びグルカゴン濃度に及ぼす影響について検討した。その結果、妊娠に必要なエネルギーを増給せず、維持量のみで妊娠末期を飼養した乳牛では、インスリン及びグルカゴン濃度が低く、遊離脂肪酸濃度が高いことから、体脂肪の動員が確認された。

次に、牛の代替動物として山羊を用いて、妊娠末期の子宮への養分供給量に及ぼす胎子数、栄養摂取量、インスリン及びグルカゴン濃度の影響について検討している。ザーネン種妊娠山羊10頭を用いて、子宮動・静脈の濃度差及び血流量を測定し、子宮への養分正味取り込み量を測定した。その結果、体からのエネルギー損失が大きくなっている多胎妊娠においても、胎子の生時体重には大きな差はみられず、グルカゴン濃度の上昇及びグルコース子宮取り込み量の増加が観察された。これにより、妊娠中の反芻家畜では、胎子へのエネルギー供給が不足するのを防ぐために、糖新生を促進するとともにグリコーゲンを動員する機構のあることが推察された。

第4章では、胎子数及び妊娠の進行が養分摂取量に及ぼす影響を解明している。まず、胎子数及び妊娠の進行が、飼料の消化管通過速度に及ぼす影響を検討した。黒毛和種牛受精卵を移植したホルスタイン種単胎牛5頭、双胎牛3頭及びホルスタイン種胎子を妊娠中のホルスタイン種単胎牛10頭を用いて、妊娠210日及び266日目に飼料固相の消化管通過速度を測定した。その結果、単胎牛では、飼料の増給及び妊娠の進行による、飼料の消化管通過速度の上昇が観察され、これらが妊娠末期における消化率低下要因のひとつである可能性が示唆された。

次に、飼料の粗濃比が、妊娠末期の牛の乾物摂取量に及ぼす影響について検討した。ホルスタイン種雌牛8頭を用いて、分娩予定13週間前から分娩まで、粗飼料と濃厚飼料の比率が9:1または5:5となるように混合した飼料を給与し、乾物

摂取量を測定した。その結果、粗濃比が9:1の場合には、分娩4週間前から養分要求量を満たすだけの乾物摂取量が得られず、エネルギー不足に陥ることを明らかにした。また、分娩前4週間における、乾乳牛のエネルギー要求量を満たす飼料中可消化養分総量は、63.1%と計算された。

第5章では、本研究において得られた結果をまとめ、単胎及び双胎妊娠牛のエネルギー要求量、給与飼料のエネルギー含量及び飼養管理上の留意点について総合的に述べられている。

論文審査の結果の要旨

本研究は、黒毛和種牛の受精卵を移植した単胎及び双胎妊娠ホルスタイン種雌牛における、合理的飼養管理技術の確立を目的とし、その妊娠末期における養分要求量、養分代謝及び養分摂取の特徴を解明したものである。本研究の評価すべき点は、次のとおりである。

1. 黒毛和種牛の受精卵を移植したホルスタイン種雌牛における、妊娠末期エネルギー要求量を明らかにした。双胎牛では、妊娠210日以降に飼料摂取量が減少し、分娩後の母牛の体重は、試験開始時の体重よりも減少することを示した。双胎牛の熱発生量は、分娩直前に大きく増加するため、この時期に体内からのエネルギー損失量が大きくなることを明らかにした。

2. エネルギー不足に陥っている妊娠末期の乳牛では、血液中のインスリン及びグルカゴン濃度が低く、遊離脂肪酸濃度が高いことから、体脂肪の動員が起きていることを明らかにした。

3. 妊娠山羊の子宮動脈に超音波血流計プローブを装着し、子宮静脈及び頸動脈へカテーテルを挿入することによって、妊娠子宮への養分正味取り込み量を測定する手法を確立した。体内からのエネルギー損失が大きくなっている多胎妊娠山羊においても、胎子の生時体重には大きな差はなく、グルカゴン濃度の上昇及びグルコース子宮取り込み量が増加することを観察した。これにより、妊娠時の反芻家畜には、肝臓における糖新生を促進しグリコーゲンを動員するという、胎子エネルギーの供給不足防止機構が存在することを推察した。

4. 単胎牛では、飼料の増給及び妊娠の進行による飼料の消化管通過速度の上昇が認められ、それらが妊娠末期における飼料消化率低下の要因のひとつであることを明らかにした。

5. 粗飼料多給条件のもとでは、分娩4週間前から、養分要求量を満たすだけの乾物摂取量が得られず、エネルギー不足に陥るおそれがあることを明らかにした。分娩前4週間における、妊娠牛のエネルギー要求量を満たすためには、飼料中可消化養分総量が63.1%以上必要であることを解明した。

以上のように、本研究は、これまで明らかにされていなかった、黒毛和種牛受精卵を移植した双胎及び単胎妊娠ホルスタイン種雌牛における、妊娠末期エネルギー要求量を解明するとともに、妊娠牛の栄養代謝及び養分摂取の特徴について多くの新見を得ている。本研究は、家畜栄養生理学及び肉用牛の効率的生産に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成11年7月30日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。