

学 位 論 文 題 名

Body condition at calving and its relationship to
performance in dairy heifers and cows in herds
under different feeding management.

（異なる飼養管理下における分娩時のボディコンディションと
初産および経産牛の乳生産に関する研究）

学位論文内容の要旨

乳牛は分娩と同時に泌乳を開始し、その泌乳量は急速に増加する。この乳量レベルは、近年の遺伝的改良によってきわめて高くなってきている。こうした高い乳生産を維持するためのエネルギーは、基本的には摂取飼料から供給されるが、泌乳初期には飼料摂取量が必要エネルギーを充足するほど増加せず、体蓄積エネルギーを動員することによって乳生産を支えている。それ故、分娩時のエネルギー蓄積の程度はその後の乳生産に影響を及ぼすものと考えられており、効率的な乳生産を実現するためには、適切な飼料給与のみならず分娩時のエネルギー蓄積程度と乳生産の関連について明らかにすることが重要と考えられている。

今日まで乳牛の栄養状態を反映したエネルギー源としての脂肪蓄積の程度を外部から判定するため、ボディコンディション（体の肥瘦状況）という概念が用いられ、飼養管理の際、考慮すべきといわれてきた。ボディコンディションを表す指標としては、牛の背部、腰部などの皮下脂肪蓄積状況を触診し、段階評価をするボディコンディションスコア(BCS)が用いられ、分娩時に目標とすべきBCSなどが提案されている。しかし、こうした提案は主として中程度の乳量レベルで、濃厚飼料割合が比較的高い飼養管理下での研究をもとに出されたものであり、乳牛の産次など成熟段階なども考慮されておらず、科学的検討が必ずしも十分とはいえない。

以上のような背景から、本研究は分娩時のボディコンディションが乳生産に及ぼす影響を、粗飼料多給（粗飼料・濃厚飼料割合6:4）と濃厚飼料多給（同4:6）という異なる飼養管理下で、初産牛と経産牛という異なる産次の泌乳牛のべ76頭を用いて検討したものである。供試牛は本学附属農場および農林水産省家畜改良センター新冠牧場の牛群のものである。

本論文の内容の要旨は以下の通りである。

第1章、第2章では本研究の背景と目的を述べ、乳牛のボディコンディションに関する既往の研究を紹介し、本研究の位置づけを行っている。

第3章では乳牛のボディコンディションを表す指標であるBCSと体重、体尺測定値との関連について、粗飼料多給牛群および濃厚飼料多給牛群のデータをもとに検討した。その結果、BCSと体重：体高比との間に比較的高い正の相関が認められた。しかし、この関連性は初産牛と経産牛、および異なる飼養管理条件下で多少異なることも明らかになった。第4章以下の試験では、BCSをボディコンディションを表す指標として用いて検討をしている。

第4章では粗飼料多給下で飼養されている初産牛28頭を供試し、分娩時のボディコンディションが乳生産に及ぼす影響を検討した。分娩時のBCSは中程度ないしそれ以下で、分娩時に低BCSの牛は、分娩前までの日増体量も低く、生検による脂肪細胞についての測定からも体脂肪の蓄積が少ないものと思われた。分娩後、低BCS牛の飼料摂取量はやや高くなったが、乳量は泌乳初期ではかなり低く、分娩後20週までの平均乳量でも低くなった。血中の脂肪代謝産物の測定値から、体脂肪の動員が分娩前から増加していることが示されたが、低BCS牛では高い乳生産を維持するのに十分な体蓄積エネルギーの動員が出来なかったことが明らかになった。BCSは泌乳初期に低下し、その後多少回復したが、十分な回復は得られなかった。

第5章では、第4章と同じ粗飼料多給下での経産牛28頭を供試し、分娩時のボディコンディションが乳生産に及ぼす影響を検討した。分娩時のBCSは初産牛と同様に中程度ないしそれ以下であった。分娩後の飼料摂取量および乳量には、初産牛と異なり、BCSの明確な影響は認められなかった。血中の脂肪代謝産物からも、初産牛ほど明確な体脂肪動員の増加が認められなかった。また泌乳初期のBCSの低下に引き続くBCSの回復は、初産牛と同様十分ではなかった。

第4,5章から、分娩時BCSの影響は初産牛と経産牛では異なり、粗飼料多給という栄養摂取に困難の伴う飼養管理下では、まだ発育中の初産牛において低BCSの影響が表れやすいことを明らかにした。

第6章では濃厚飼料多給下で飼養されている高能力牛群の初産牛8頭を供試して、分娩時のボディコンディションが乳生産に及ぼす影響を検討した。分娩時のBCSは中程度からやや肥満に分布していたが、分娩後の飼料摂取量は中程度のBCS牛がやや高い傾向にあり、分娩時の高い蓄積は必ずしも必要がないことが示された。血中の脂肪代謝産物から、やはり分娩前から体脂肪の動員が増加していることが認められたが、その程度は粗飼料多給下での初産牛ほど高くはなかった。分娩後のBCS低下に引き続く回復は、分娩時高いBCSを示した牛では十分ではなかったが、中程度のBCS牛は分娩後20週までに回復した。

第7章では、第6章と同じ濃厚飼料多給下の高能力牛群の経産牛12頭を供試し、分娩時のボディコンディションが乳生産に及ぼす影響について検討した。分娩時のBCSは、初産牛と同様に中程度からやや肥満に分布していたが、初産牛の場合と異なり、分娩後の飼料摂取量、乳量には分娩時BCSの影響は認められなかった。血中の脂肪代謝産物からみた体脂肪の動員は、泌乳初期にのみ急増しており、高い泌乳量の裏付けとなったが、やはり分娩時BCSによる違いはみられなかった。分娩後のBCS低下とその後の回復の様相は、同じ牛群の初産牛と同様であった。

第8章では以上の試験成績について総合的な論議を行い、以下のような結論を示した。

1) 濃厚飼料多給下での高能力牛群では、初産牛、経産牛とも分娩時ボディコンディションによって乳生産に差は認められず、分娩時に過度に体脂肪蓄積をさせることは不必要であり、従来目標とされていた中程度のボディコンディションで十分である。

2) 粗飼料多給下での経産牛では、分娩時ボディコンディションの違いの影響は認められなかったが、初産牛では分娩時ボディコンディションが中程度以下であると、乳生産へ悪影響を及ぼす可能性が大きい。

3) 分娩時に目標とすべきボディコンディションについては、牛の産次や飼養管理の違いも考慮すべきであり、とくにまだ発育中の初産牛や粗飼料多給下での場合には十分な留意が必要である。

以上のように本研究は、乳牛の分娩時のボディコンディションがその後の乳生産に及ぼす影響について、産次と飼養管理を考慮して検討し、乳牛の飼養管理について新しい知見を提示した。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 大久保 正 彦

副 査 教 授 清 水 弘

副 査 助教授 近 藤 誠 司

学 位 論 文 題 名

Body condition at calving and its relationship to performance in dairy heifers and cows in herds under different feeding management.

(異なる飼養管理下における分娩時のボディコンディションと初産および経産牛の乳生産に関する研究)

本論文は8章から構成され、表20枚、図36枚、引用文献93を含む総ページ110の英文論文であり、別に参考論文1編が添えられている。

乳牛は分娩と同時に泌乳を開始し、その泌乳量は急速に増加する。こうした乳生産を維持するためのエネルギーは、基本的には摂取飼料から供給されるが、泌乳初期には飼料からの供給だけでは充足できず、体蓄積エネルギーが動員される。それ故、分娩時のエネルギー蓄積とその後の乳生産の関連について明らかにすることは効率的な乳生産を実現するため重要と考えられている。

今日まで乳牛のエネルギー源としての脂肪蓄積を外部から判定するため、ボディコンディション(肥瘦状況)という概念が用いられてきた。ボディコンディションを表す指標としては、背部、腰部などの皮下脂肪蓄積を触診し、段階評価するボディコンディションスコア(BCS)が用いられ、分娩時に目標とすべきBCSなどが提案されている。しかし、こうした提案は限られた条件下のものであり、十分な検討がされているとは必ずしも言えない。

本研究は分娩時のボディコンディションが乳生産に及ぼす影響を、粗飼料多給と濃厚飼料多給という異なる飼養管理下で、初産と経産牛という異なる産次の泌乳牛のべ76頭を用いて検討したものである。

第1章、第2章では本研究の背景と目的を述べ、乳牛のボディコンディションに関する既往の研究を紹介し、本研究の位置づけを行っている。

第3章では乳牛のボディコンディションを表す指標であるBCSと体重、体尺測定値との関連について検討し、BCSと体重：体高比との間に比較的高い相関があることが認められた。

また、この関連は初産牛と経産牛、および異なる飼養管理間で多少異なることが明らかになった。第4章以下ではBCSをボディコンディションの指標として用いて検討を行った。

第4章および第5章では粗飼料多給下で飼養されている初産牛および経産牛について分娩時のボディコンディションが乳生産に及ぼす影響を検討した。その結果、初産牛、経産牛とも分娩時のBCSは中程度ないしそれ以下であった。分娩時に低BCSの牛は、生検による脂肪細胞についての検討から体脂肪蓄積が少ないものと思われた。初産牛では分娩後、低BCSのものが飼料摂取量はやや高くなったが、泌乳初期の乳量は低かった。血中の脂肪代謝産物測定から体脂肪の動員は分娩前から増加していたが、低BCS牛では高い乳生産を維持するのに十分な体蓄積エネルギーの動員が出来なかったことが明らかになった。

一方、経産牛については、分娩時のBCSは分娩後の飼料摂取量、乳量に明確な影響は及ぼさなかった。分娩時BCSの影響は、初産牛と経産牛で異なり、粗飼料多給という栄養摂取に困難が伴う飼養管理下では、まだ発育中の初産牛において、低BCSの影響が表れやすいことが明らかになった。

第6章および第7章では濃厚飼料多給下で飼養されている高能力牛群の初産牛および経産牛について、分娩時のボディコンディションが乳生産に及ぼす影響を検討した。分娩時のBCSは初産牛、経産牛とも中程度からやや肥満に分布していた。初産牛では分娩後の飼料摂取量、乳量は中程度のBCSが高い傾向にあり、分娩時の高い体蓄積は不必要であることが示された。経産牛では、初産牛の場合と異なり、分娩後の飼料摂取、乳量には分娩時BCSの影響は認められなかった。

第8章では以上の試験成績について総合的な論議を行い、以下の結論を示した。濃厚飼料多給の高能力牛群では、初産、経産牛とも分娩時ボディコンディションによって乳生産に差は認められず、分娩時に過度に体脂肪蓄積をさせることは不必要である。粗飼料多給下での初産牛では、分娩時のボディコンディションが中程度以下であると、乳生産に悪影響を及ぼす可能性が大きい。

以上、本研究は異なる飼養管理下の初産牛、経産牛の分娩時ボディコンディションが乳生産に及ぼす影響について新たな知見を提示したものであり、学術的にも応用面でも高く評価されるものである。

よって審査員一同は最終試験の結果と合わせて、本論文の提出者ウォグベコゾ ペセセは博士(農学)の学位を受けるのに十分な資格があるものと認定した。