

初産乳牛の移行期に適した飼料の段階的増給法及び繋留条件の検討 (第2報)

加藤真姫子・渡邊 潤・佐藤寛子

要 約

初産牛は母体と胎児の成長を両立しなければならず、新規環境に対するストレスに弱いため、経産牛とは異なる管理が必要である。初産牛をタイストール牛舎に馴致させるにあたり、ストレスを軽減し、その後の産乳成績や繁殖成績を向上させる繋留条件を検討するために、初妊牛19頭を供試し、飼養試験を行った。その結果、馴致としての分娩前繋留期間を4週間以上確保し、経産牛と隣り合わない配置で繋留することにより、分娩前後の乾物摂取量が増加し泌乳成績および繁殖成績についても良好な結果が得られた。

緒 言

近年、牛群検定における乳牛の平均産次は2.7産と短くなっている。生涯生産性が低迷している原因として、乳用牛群中の3割を占める初産牛の移行期における飼養管理の不備による事故が挙げられる。初産牛の移行期は、体躯が成長途中にあり、養分要求量が急増するため、産乳成績や繁殖成績は、栄養分の充足により大きく影響される。また、出産、泌乳を初めて経験する点からも、経産牛とは異なる飼養管理が必要である。筆者らは、前報(加藤ら 2012)において県内における初産牛の現状を把握し、移行期の飼養管理技術における問題点や傾向を拾い上げることを目的として県内酪農家の聞き取り調査を行った。その結果、県内においても初産牛の疾病・事故が多く、その要因として、「初産牛に対して経産牛と同様の管理をしている」または「育成に手が回らず、初産牛として十分な骨格に達していない」等が挙げられた。

本研究では、タイストール牛舎における分娩前の繋留期間や繋留条件が乾物摂取量、産乳成績および繁殖成績に与える影響について比較し、酪農家が現状において工夫できる具体的な管理方法について検討した。

材料および方法

1. 供試牛、飼養管理および供試飼料

1) 供試牛および試験区分

当場で繋養している平成23年1月～平成25年3月に分娩したホルスタイン種初産牛19頭を供試した。分娩予定日に基づいて馴致期間を設定し、タイストール牛舎へ繋留したが、試験区分における分娩前繋留期間は、搾乳牛舎へ移動した日から実際に分娩した日までの日数とした。分娩日前の繋留期間が3週間未満であった区を3週間未満区(4頭)、3～4週間であった区を3-4週間未満区(3頭)、以下4-5週間未満区(4頭)、5-6週間未満区(5頭)、6-8週区(3頭)として調査した。

2) 飼養管理

供試牛は、育成管理牛舎(フリーバーン)から搾乳牛舎(ニューヨークタイストール)に繋留した。分娩後の搾乳は、朝7:30および夕方16:00に行い、飼料は朝夕の搾乳時および13:00に残飼が十分に出る量を自由採食させた。水および鉱塩(ZENOAC)は自由摂取させた。

3) 供試飼料

TMRの飼料構成割合および養分含量を表1に示した。

TMR原料をミキサーで混合した後、細断型ロールペーラーにより成型・梱包後にラッピングを行い、3週間以上静置したものを発酵TMRとして給与した。また、搾乳牛舎への繋留開始後は、発酵TMRへの馴致を徐々に行い、分娩3週間前には発酵TMRの自由採食とした。さらに、分娩予定日の1週間前には、配合飼料1 kgを増給し、その後のアシドーシスを想定して乾草を自由採食とした。

2. 試験区分

試験区分における分娩前繋留期間は、搾乳牛舎へ移動した日から実際に分娩した日までの日数とした。

3. 調査の項目と方法

1) 飼料摂取状況

飼料設計は、日本飼養標準・乳牛(2006年版)により計算した。協定試験成績等により初産牛の泌乳前期において、栄養濃度を高めずに乾物摂取量を確保できる栄養水準として推奨されTDN73%, CP16%のTMRとして調整し、分娩前後1週間の採食量調査を行い、乾物摂取量を計算した。

2) 産乳成績

乳量は、毎日朝夕2回の搾乳時にミルクメーター(ミルクン,オリオン機械)で計測し、分娩後、1週間毎の積み上げ量を各区の平均値として比較した。

乳成分率は多成分赤外線分析装置(ミルコスキャンマイナー, FOSS)で、毎月分析した。

表1 給与TMRの原料構成比率および飼料成分

構成比率 (DM%)					飼料成分			
トウモロコシ サイレージ (DM28%)	牧草ロール サイレージ	配合飼料 (TDN75, CP18) パルキー	ビートパルプ	酒粕	TDN (%)	CP (%)	NDF (%)	乾物率 (%)
32.3	19.9	35.3	8.6	4.0	72.8	15.7	38.9	50.0

表2 分娩前繋留期間による試験区の概要

区分	頭数 (頭)	分娩時月齢 (ヶ月)	分娩時体重 (kg)	分娩産子体重 (kg)
3週未満	4	26.8 ± 7.2	567.0 ± 103.9	36.7 ± 3.9 ^b
3-4週未満	3	27.8 ± 5.2	676.7 ± 142.2	35.7 ± 12.2
4-5週未満	4	28.4 ± 3.2	629.8 ± 69.9	35.5 ± 6.6 ^b
5-6週未満	5	25.5 ± 3.5	630.6 ± 90.0	43.1 ± 5.4 ^a
6-8週	3	27.7 ± 3.0	669.0 ± 81.0	41.0 ± 4.5
全体	19	27.1 ± 4.3	630.4 ± 94.3	38.6 ± 6.8

平均値±標準誤差

ab: $P < 0.05$

3) 繁殖成績

分娩後初回授精までの日数および受胎までの日数を調査した。

4) 分娩後の増体日量

体重は、分娩日から毎月一回、体重推定尺により2回測定した平均値として求め、増体日量を計算した。供試牛のうち、経産牛に挟まれて繋留された区(6頭)と初産牛に挟まれて繋留された区(5頭)について、分娩後6ヵ月間における増体日量の推移を比較した。

4. 統計処理の方法

データは平均値±標準偏差で示した。有意差の検出には一元配置分散分析により差の検定を行い、区間の検定はTukeyの方法を用いた。

結果および考察

1. 飼料摂取状況

分娩前繋留期間別の分娩前後1週間の乾物摂取量を図1に示す。各区において分娩前後に差は認められず、試験区間においては分娩前の繋留期間3週未満区に対して4-5週および5-7週区間で有意に多かった。

乳牛の移行期の乾物摂取量は、分娩日を底として、分娩前後の1週間が最も乾物摂取量が低下し、かつ栄養エネルギー不足のピークとなる時期である。分娩前の馴致を含めた繋留期間は、経産牛の移行期として必要とされる3週間では不十分であり、4週間以上確保することで、馴致がうまくいき、初産牛のエネルギーバランスが最も過酷な場面での乾物摂取量を底上げできる可能性が示唆された。

2. 産乳成績

分娩後の各区における週間毎の積算乳量を図2に示した。各区の乳量は、1週目の立ち上がりから4週目に渡って、3週未満区に比較して6-8週区が有意に高い乳量であり、いずれの期間においても3週未満区に比較して、繋留馴致期間が長い区が乳量も高くなる傾向が認められた。また、分娩後1週目の積算乳量の各区の差は、図1における分娩前1週間の乾物摂取量の差にリンクする結果と考えられた。産乳成績においても、分娩前の繋留馴致期間を4週間以上確保することは乳量の増加にも貢献すると考えられた。

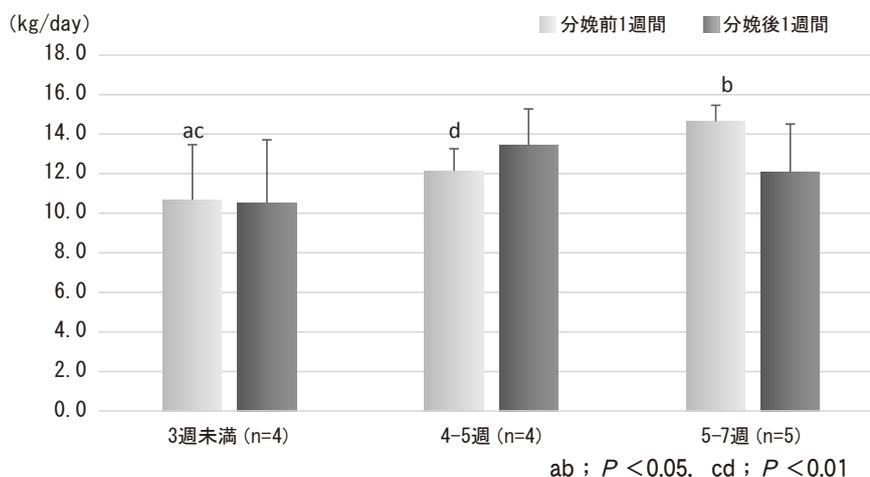


図1 分娩前後1週間の乾物摂取量

分娩後6ヵ月間の乳成分の推移を表3に示した。乳脂肪率は、1ヵ月目で3週未満区が5-6週未満区に対して有意に高い結果であった。乳脂肪率は、粗飼料の充足率の指標となるデータであるが、泌乳初期に4.5%以上の場合は周産期疾病が疑われる。3週未満区及び4-5週未満区の1ヵ月目の乳脂肪率は4.5%を大幅に超えており、泌乳初期の負のエネルギーバランスにより体脂肪が動員され、ケトージスや脂肪肝へのリスクが高まっていたことが想定される。2ヵ月目以降はエネルギーが充足していたと考えられる。

乳蛋白率は、2ヵ月目の6-8週区に対して4-5週未満区、5-6週未満区が、4ヵ月目の3週未満区に対して5-6週未満区が、5ヵ月目の6-8週区に対して3-4週未満区、4-5週未満区、5-6週未満区が、6ヵ月目の6-8週区に対して5-6週未満区が有意に高かった。測定期間を通して6-8週区が低い傾向にあったが、標準値の範囲で推移した。乳蛋白率は第一胃内の微生物タンパク質の生産と必要なデンプン等のエネルギー充足率の指標にもなることから、タンパクとエネルギーのバラ

ンスにおいて、逸脱した区は無かったものと考えられた。

無脂固形分率においては、4ヵ月目の3週未満区に対して5-6週未満区が有意に高かった。

無脂固形分率は、濃厚飼料の充足率の指標とされているが、この期間は配合飼料給与量が乳量に応じて増量されており、各区間に大差は無く、エネルギーはほぼ充足していたと解釈できる。乳成分値からは、3週未満区の1ヵ月目におけるエネルギー充足が追いつかず、泌乳初期の立ち上がりが悪かったことが推測された。

3. 分娩後の増体日量

搾乳牛舎への移動時、社会的に強い経産泌乳牛に挟まれる配置で繋留された区(6頭)と、両隣が初産牛あるいは片側が初産牛で片側の牛床が1つ空いている配置で繋留された区(5頭)の分娩後6ヵ月間における増体日量の推移を図3に示す。試験区間に有意差は認められなかったものの、経産牛に挟まれて繋留された区において、分娩後1ヵ月間の体重低下およびその後の体重回復についても遅れる傾向が認められた。

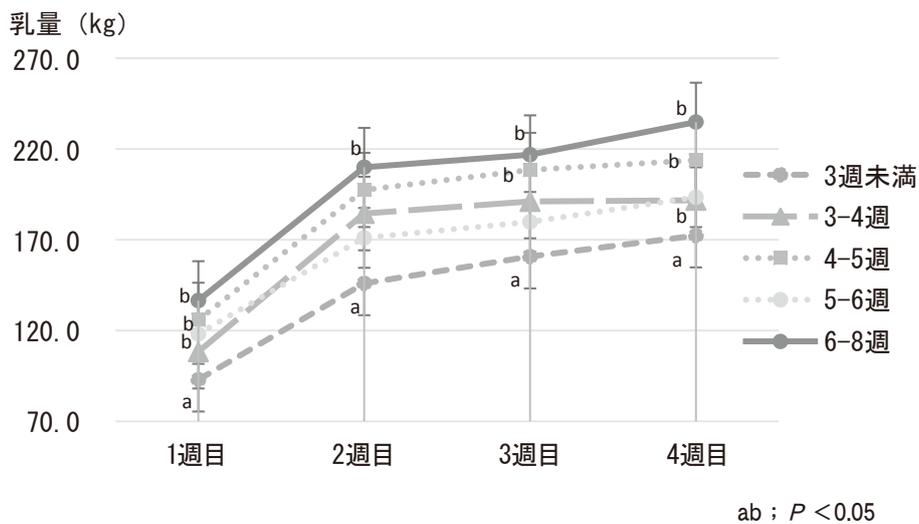


図2 分娩前繋留期間別分娩後の乳量推移

表3 乳成分値の推移

区分	1ヶ月目	2ヶ月目	3ヶ月目	4ヶ月目	5ヶ月目	6ヶ月目
乳脂率(%)						
3週未満	5.15 ± 1.05 ^b	3.93 ± 0.52	3.59 ± 0.33	4.18 ± 0.30	3.89 ± 0.90	3.80 ± 0.35
3-4週未満	4.03 ± 0.66	3.75 ± 0.17	3.97 ± 0.35	4.10 ± 0.18	4.30 ± 0.35	3.86 ± 0.43
4-5週未満	4.91 ± 0.98	3.71 ± 0.34	3.81 ± 0.54	4.18 ± 1.01	3.94 ± 1.30	4.45 ± 0.87
5-6週未満	4.05 ± 0.54 ^a	4.57 ± 1.05	3.98 ± 0.55	4.41 ± 1.44	3.90 ± 1.30	4.23 ± 0.38
6-8週	4.20 ± 0.58	3.97 ± 0.20	3.32 ± 0.54	4.75 ± 1.03	3.93 ± 0.20	4.00 ± 0.96
乳蛋白率(%)						
3週未満	3.18 ± 0.32	3.08 ± 0.13	3.07 ± 0.15	3.23 ± 0.19 ^b	3.33 ± 0.19	3.44 ± 0.22
3-4週未満	3.27 ± 0.13	3.07 ± 0.36	3.27 ± 0.20	3.38 ± 0.23	3.44 ± 0.07 ^b	3.50 ± 0.30
4-5週未満	3.63 ± 0.67	3.18 ± 0.14 ^b	3.24 ± 0.23	3.29 ± 0.35	3.46 ± 0.24 ^b	3.53 ± 0.39
5-6週未満	3.22 ± 0.31	3.19 ± 0.16 ^b	3.27 ± 0.20	3.48 ± 0.08 ^a	3.44 ± 0.07 ^b	3.51 ± 0.09 ^b
6-8週	3.03 ± 0.15	2.93 ± 0.03 ^a	3.07 ± 0.15	3.42 ± 0.35	3.15 ± 0.05 ^a	3.30 ± 0.09 ^a
無脂固形率(%)						
3週未満	8.44 ± 0.30	8.47 ± 0.25	8.58 ± 0.25	8.63 ± 0.26 ^b	8.84 ± 0.20	8.96 ± 0.16
3-4週未満	8.67 ± 0.12	8.69 ± 0.25	8.80 ± 0.13	8.88 ± 0.18	8.95 ± 0.18	8.90 ± 0.22
4-5週未満	8.84 ± 0.45	8.76 ± 0.29	8.84 ± 0.31	8.83 ± 0.37	8.90 ± 0.34	8.93 ± 0.47
5-6週未満	8.67 ± 0.34	8.69 ± 0.25	8.73 ± 0.37	8.89 ± 0.15 ^a	8.94 ± 0.22	9.00 ± 0.22
6-8週	8.58 ± 0.21	8.47 ± 0.25	8.65 ± 0.25	8.90 ± 0.35	8.72 ± 0.15	8.7 ± 0.06

平均値±標準誤差

ab ; $P < 0.05$

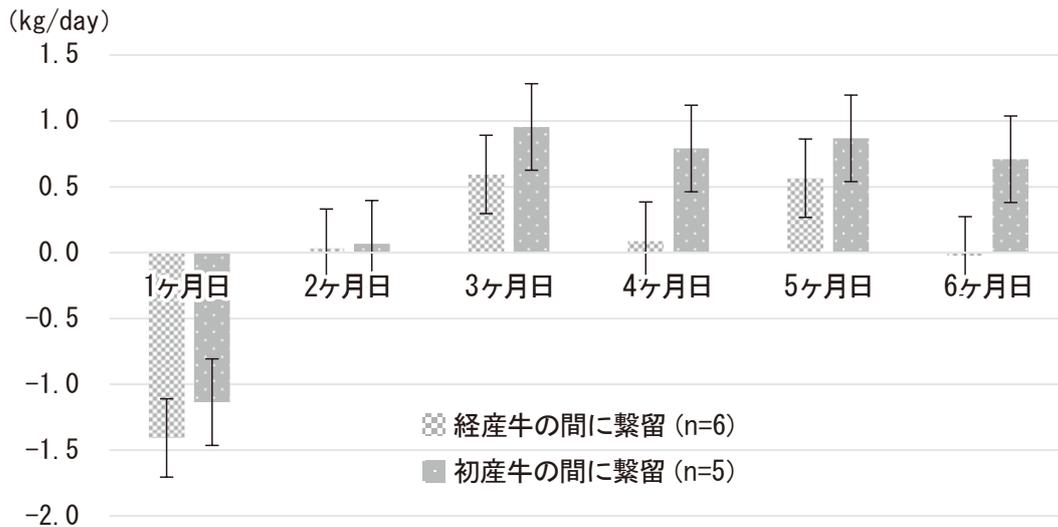


図3 繋留条件による 分娩後6ヵ月の増体量

乳牛では、経産牛および初産牛ともに、移行期の乾物摂取量は、著しく低下することが知られている。分娩後8~10週程度でようやく養分要求量が充足するようになり、それ以降からボディコンディションスコアの回復が始まることが報告されている。本試験においても、体重の回復は2ヵ月

目にプラスに転じ、3ヵ月目には増体へ向かったと判断できる。しかし、経産牛に挟まれて繋留した場合はさらに回復が遅れていることから、初産牛の採食行動には不利な条件が重なり、分娩後も長期間に渡り継続的に乾物摂取量が抑制されていることが想定された。

表4 初産牛の繁殖成績

項目	3週未満	3-4週	4-5週	5-6週	6-8週
初回授精日数(日)	142 ± 75 ^a	139 ± 66	135 ± 72	135 ± 51	92 ± 39 ^b
受胎までの日数(日)	177 ± 71 ^a	177 ± 85	135 ± 72 ^b	161 ± 52	121 ± 45 ^b

平均値±標準誤差

ab ; $P < 0.05$

4. 繁殖成績

分娩後初回授精までの日数および受胎までの日数を表4に示した。初回授精までの日数は、分娩前の繋留期間3週未満の区に対して6-8週の区間で有意に短かった。また、受胎するまでの日数は、3週未満の区に対して4-5週および6-8週の区間で有意に短い結果であった。移行期の栄養代謝状態は、その後の繁殖成績と関連すること、分娩後の体重減少率は、初回排卵・発情、および授精時期の指標となりうる事が報告されている。また、一般に、体脂肪動員の程度は乳量よりも乾物摂取量に関連するとされており、3週未満区においては、乾物摂取量が低かったことがその後の繁殖成績に影響を与えたと考えられた。この点からも、分娩前の繋留馴致期間として、少なくとも4週間以上のゆとりをもって移動し、いかに乾物摂取量を増やしてやるかで、その後の生涯生産性に大きな影響を与えたと考えられる。

初産牛の栄養管理では、乳生産とともに増体も考慮しなければならない。しかし、実際には移行期に乾物摂取量を確保できないケースは多く、そのことがエネルギー不足などによる疾病増加や繁殖成績の低下につながり、経産平均産次の短縮の一因となっている。近年では、初産乳量が9,000 kgを超える個体も増えており、高い栄養要求量に対して低い乾物摂取量を改善できなければ、経産牛よりも周産期病のリスクが高いと言っても過言

ではない。1回当たりの採食時間や量が少ないため、必要な養分を確保するには飼料へのアクセス時間が長く必要である。そのような点からも、社会的に強い経産牛の間に挟まれた場合、盗食や嫌がらせ等により初産牛の採食行動には不利な条件が重なり、固め喰いや、継続的な乾物摂取量の抑制による悪循環に陥りやすいことが想定された。酪農家が現状でできる対策として、育成から分娩房または搾乳舎への繋留の時期は、分娩前1~2ヵ月の期間に確実に移動させ、馴致期間をなるべく長めにとりたい。また、分娩前の搾乳舎への移動時に際しては、初産牛を優先的に割り当てる牛床を計画的にまとめて確保し、可能な限り経産牛からの影響を受けにくい配置にすることで、初産牛とその後の生涯生産性に良い影響を与えることが示唆された。初産牛の能力を引き出せない管理は、農場全体の生産量に大きな影響を与える。次報では、初産牛移行期における濃厚飼料の段階的増給法とアシドーシスに陥りにくい飼養管理について検証する。

文 献

加藤真姫子, 渡邊潤, 佐藤寛子. 2013. 初産乳牛の移行期に適した飼料の段階的増給法及び繋留条件の検討(第1報) - 乳用牛の県内フィールド調査から - , 秋田畜試研究報告 27, 11-16.
菅原徹, 楠原徹, 植田郁恵, 栗原三枝, 小林博史,

富田道則, 芹澤正文, 永田浩章, 高原康実, 岡あかね, 時田康広, 森和彦, 石田武, 倉本慶子, 田鎖直澄, 野中最子, 栗原光規, 永西修, 寺田文典. 2004. 泌乳前期における初産牛へのTDN 給与水準. 平成19年度関東東海北陸農業研究成果情報.

泉賢一, 吉原慶子, 田代ゆうこ, 野英二. 2001. 高栄養濃度の混合飼料 (TMR) 給与が低泌乳初産牛の採食量, 産乳成績およびルーメン内発酵様相に及ぼす影響. J.Rakuno Gakuen Univ. 26 (1). 63-70.

江口里香, 山岸則夫, 李仁納, 大星健治, 高木光博, 中川昭. 2005. 乳牛の移行期における臨床検査成績とその後の繁殖成績との関係. 家畜臨床誌 28(2), 34-41.

生田健太郎, 佐藤繁, 岡田啓司, 水口人史, 伊藤和紀, 星川俊也. 2012. 乳牛における分娩前の乾物摂取量と分娩後の濃厚飼料増給速度が乳生産, 血液成分および第1胃液性状に及ぼす影響. 産業動物臨床医誌 3(2)68-69.