

平成30年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 2101-124281（重点研究）、3102-344272（経常（各部）研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：乳牛の周産期疾病低減を目指した乾乳期飼養管理法
（研究課題名：現地牛群データに基づく乳牛の周産期疾病低減を目指した乾乳期飼養管理法の体系化、乳牛における周産期疾病の実態調査による発生要因の解析）
- 2) キーワード：過肥、乾乳期短縮、乾物摂取量、周産期疾病、フリーバーン
- 3) 成果の要約：乾乳期間は36～65日の幅で設定可能であり、36～55日であれば周産期疾病のリスクが低減する。2産以上は乾乳期間を40日に短縮し、TDN62%の飼料の給与により過肥と体脂肪動員を抑制できる。分娩施設はフリーバーン形式で、休息場所の1頭当り面積は13m²以上、敷料は麦稈で厚さ15cm以上が推奨される。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：酪農試・酪農研究部・乳牛G・主査 谷川珠子、地域技術G
- 2) 共同研究機関（協力機関）：（工業試験場、酪農試技術普及室、根室農業改良普及センター、十勝農業改良普及センター、北海道ひがし農業共済組合、北海道酪農検定検査協会）
- 3) 研究期間：平成28～30年度（2016～2018年度）、平成27～28年度（2015～2016年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

乳牛は「周産期」と呼ばれる分娩前後に疾病が発生しやすく、周産期疾病は死産理由の26%を占める。周産期疾病の主なリスク要因は乾乳期間中の過肥と分娩前後の飼料摂取量の低下であるが、それらのリスクを低減する乾乳期間の設定、乾乳期間の飼料設計および飼養環境を合わせた網羅的な飼養管理法には未解決な課題がある。

2) 研究の目的

乳牛の周産期疾病の低減を目指し、乾乳期間における適切な飼養管理方法（乾乳期間、飼料設計、飼養環境）を提示する。

5. 研究内容

1) 適正な乾乳期間の設定

- ・ねらい：次産次の乳量および周産期疾病発生に対する乾乳期間の影響を解析し、適正な乾乳期間および乾乳期間を短縮できる条件を設定する。
- ・試験項目等：【調査対象】H26.1～H28.9の全道牛群検定成績（約47万頭）、草地型酪農地帯A農協管内120戸（約5万頭）の牛群検定成績および家畜診療データ
【調査項目】乾乳期間、前産次および次産次の乳量・乳成分・除籍率・周産期疾病発生率

2) 乾乳期の飼料設計

- ・ねらい：乾乳期を前後期に分ける二群管理および乾乳期間を短縮した一群管理において、過肥および飼料摂取量の低下を抑える乾乳期の飼料設計を提示する。
- ・試験項目等：【調査対象】酪農試験場および現地酪農場1戸
【調査項目】ボディコンディションスコア（BCS）、ルーメンフィルスコア（RFS）、乾物摂取量、飼料成分、飼料設計、乾乳期間、周産期疾病発生率

3) 乾乳期の施設と管理

- ・ねらい：周産期疾病の発生リスクが少ない乾乳期の施設と管理方法を提示する。
- ・試験項目等：【調査対象】酪農試験場および現地酪農場23戸
【調査項目】施設構造、乳牛行動、移動のタイミング、周産期疾病発生率

6. 成果概要

- 1) 乾乳期間が36～55日の場合、慣行的な56～65日と比較して次産次305日乳量は低下したが、前産次の泌乳延長分の乳量を加えた総乳量は同程度であった（表1）。また、分娩後56日以内の第四胃変位およびケトosis治療のオッズ比は低下した（表1）。表2に乳生産および周産期疾病発生のリスクを考慮した乾乳期間の設定基準を示した。泌乳延長分の乳量と泌乳末期の養分充足率を考慮すると、分娩前60日直前の乳量が初産で18kg/日以上、2産以上で20kg/日以上であれば乾乳期間の短縮が適用できる。乾乳期間は慣行的な60日間だけでなく、36～65日程度の幅を持って設定可能である。
- 2) 2産以上では、乾乳期間を40日に短縮し、低TDN飼料（TDN62%DM、NE_L1.4Mcal/kg）で一群管理すると、次産次の乳量を低下させることなく、分娩前のエネルギーの過剰による過肥を抑制し、分娩後の摂取量の増加を早め、体脂肪動員を抑制できる（表3）。初産牛では乾乳期間の短縮は可能だが、低TDN飼料では次産次の乳量が大きく低下するため、TDN68%DM（NE_L1.6Mcal/kg）の飼料の給与が推奨される。優良事例では、乾乳期間を初産60日、2産以上を45～50日とし、低TDN飼料の給与により過肥を抑制する傾向にあった（データ略）。
- 3) 実態調査の結果、周産期疾病低減のためには、分娩施設はフリーバーン形式で、休息場所の1頭当りの面積は13m²以上、敷料は麦稈で厚さ15cm以上（マットの厚さ3cm以上の場合敷料の厚さは8cm以上）が望ましいと考えられた（表4）。また、乾乳施設と分娩施設が別の建物で離れた場所にある場合、分娩前の移動による乾物摂取量の低下が大きいため、分娩兆候が認められてから移動することが推奨される（データ略）。

< 具体的なデータ >

表1. 前産次の乾乳期間が次産次の305日乳量および周産期疾病の発生へ及ぼす影響

乾乳期間 区分 ¹⁾	305日乳量 最小二乗平均(kg)		前産次の泌乳延長分 ²⁾ を加えた総乳量(kg)		第四胃変位治療 ³⁾ 調整オッズ比 ⁵⁾		ケトシス治療 ³⁾ 調整オッズ比		乳熱治療 ^{3),4)} 調整オッズ比		乳房炎治療 ^{3),6)} 調整オッズ比	
	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間
15日以下	7,917*	8,334*	8,907	9,132	0.00	0.00	0.34	0.52	0.00	0.99	1.51	3.62*
16～25日	8,324*	8,771*	9,072	9,393	0.66	0.47	0.56	0.34 †	0.73	0.79	1.61*	1.96*
26～35日	8,807*	9,083*	9,382	9,571	0.45*	0.61*	0.64 †	0.53*	0.70	0.85	1.00	1.09
36～45日	9,178*	9,397*	9,570	9,736	0.79	0.66*	0.61*	0.76*	0.91	0.86*	1.06	1.01
46～55日	9,400*	9,547*	9,601	9,724	0.76*	0.85*	0.64*	0.86 †	0.86 †	0.93	1.06	1.08 †
56～65日	9,475	9,606	—	—	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

¹⁾ 意図せず乾乳期間が短くなった牛のデータが多く含まれる、²⁾ 各産次区分ごとの分娩前60日直前の平均検定乳量を用いて推定式により算出、
³⁾ 草地型酪農地帯の農協管内約5万頭分における分娩後56日以内の治療、⁴⁾ 低カルシウム血症を含む、⁵⁾ 調整オッズ比: 他要因の影響も考慮したオッズ比、
オッズ比が1を超えると事象の発生確率が上昇する、⁶⁾ 乾乳期間が短い区分では乾乳期の乳房炎治療が不十分であった牛が含まれている可能性がある
*: 乾乳期間56～65日と比較して有意差あり(P<0.05), †: 同有意な傾向あり(P<0.1)。

表2. 乳量および周産期疾病発生リスクに基づく乾乳期間の設定基準

乾乳期間	305日乳量		第四胃変位		ケトシス		乳熱		乳房炎	
	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間
15日以下	乳量が泌乳延長分乳量 以上に低下する		変化なし		変化なし		変化なし		変化なし	リスク増加
16～25日									リスク増加	
26～35日	乳量は低下するが泌乳延長 分乳量で補填可能 ¹⁾		リスク低下	リスク低下	リスク低下	リスク低下	変化なし	リスク低下	変化なし	変化なし
36～45日			リスク低下	リスク低下	リスク低下	リスク低下	変化なし	リスク低下	変化なし	変化なし
46～55日	乳量は低下するが泌乳延長 分乳量で補填可能 ¹⁾		リスク低下	リスク低下	リスク低下	リスク低下	リスク低下	変化なし	変化なし	変化なし
56～65日			リスク低下	リスク低下	リスク低下	リスク低下	リスク低下	変化なし	変化なし	変化なし

■ 設定可能な乾乳期間

¹⁾ 分娩60日前直前の検定乳量が、初産牛: 18 kg以上、2産以上: 20 kg以上の場合

表3. 乾乳期間および乾乳期の飼料養分濃度¹⁾が養分充足率および乳生産等に及ぼす影響

産次区分	初産～2産間			2～3産以上間		
	慣行区	短縮区	短縮・ 低TDN区	慣行区	短縮区	短縮・ 低TDN区
乾乳期間(分娩予定日までの日数)	60日	40日	40日	60日	40日	40日
TDN充足率 ²⁾						
分娩60～41日前	(%)	98	(96)	(100)	129 ^a	(112) ^b
分娩40日前～分娩	(%)	116 ^A	126 ^A	97 ^B	142 ^a	150 ^a
BCS変化量						
分娩60日前～分娩		0.19	0.18	0.09	0.31 ^a	0.38 ^{ab}
分娩～分娩後56日		-0.56	-0.48	-0.48	-0.84 ^a	-0.57 ^{ab}
乳蛋白質率/乳脂肪率						
分娩後7～56日		0.74	0.73	0.77	0.66 ^b	0.73 ^{ab}
次産次の305日乳脂補正乳量①	(kg)	8,813 ^a	8,748 ^a	8,014 ^b	10,232	9,817
泌乳延長分乳脂補正乳量②	(kg)	—	404	375	—	360
総乳量(①+②)	(kg)	8,813 ^{ab}	9,152 ^a	8,389 ^b	10,232	10,177

各産次区分で異符号間に有意差あり(AB; $p < 0.01$, ab; $p < 0.05$)、BCS: ボディーコンディションスコア、NE_L: 正味エネルギー、MP: 代謝蛋白質
¹⁾ 慣行区: 乾乳前期: TDN59%, NE_L 1.32Mcal, CP13%, MP870g, GS2番99%, 炭酸Ca1%, 後期: TDN68%, NE_L 1.59Mcal, CP14%, MP1060g, GS1番82%, 濃厚飼料18%、
短縮区: TDN68%, NE_L 1.59Mcal, CP14%, MP1060g, GS1番82%, 濃厚飼料18%、短縮・低TDN区: TDN62%, NE_L 1.42Mcal, CP14%, MP1050g, GS1番48%, 麦稈33%, 濃厚飼料19%
²⁾ 日本飼料標準・乳牛(2017年版)に基づいて計算、短縮区および短縮・低TDN区の()内は泌乳延長中の値

表4. 実態調査における周産期疾病発生リスクと分娩施設の関係

区分 ¹⁾	分娩施設が整備				
	調査戸数	分娩施設 ²⁾ が 未整備	全体	うち、1頭当たり休息場所が、FBで13m ² /頭 以上またはFSで3.0m ² /頭以上 ³⁾	うち、敷料(麦稈)の厚さが15cm以上または マットの厚さ3cm以上の場合は敷料の 厚さが8cm以上
	(戸)	(戸)	(戸)	(戸)	(戸)
A(少ない)	5	0	5	4	3
B(普通)	7	2	5	5	4
C(要改善)	11	7	4	1	1

¹⁾ 牛群の健康状態に関するデータの主成分分析を行い、その主成分負荷量の総合指標(第一主成分)から、Aの上位1/3、Bの中間1/3、Cの下位1/3に区分した
²⁾ 周産期施設のうち分娩させる施設(場所)、³⁾ FB: フリーバーン形式、FS: フリーストール形式

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ・本成績をもとに乾乳期管理マニュアルを作成する。
- ・酪農場や普及センター等の支援機関が乳牛の乾乳期管理における乾乳期間の設定、飼料設計および施設設計に活用できる。

2) 残された問題とその対応

なし

8. 研究成果の発表等

- ・谷川珠子(2018) 日本畜産学会第124回大会講演要旨集 p123
- ・小山毅(2018) 日本畜産学会第124回大会講演要旨集 p123