

乳牛の周産期における血液組成および繁殖機能と飼料との 関係

誌名	日本獣医師会雑誌 = Journal of the Japan Veterinary Medical Association
ISSN	04466454
巻/号	4612
掲載ページ	p. 1010-1013
発行年月	1993年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



乳牛の周産期における血液組成および 繁殖機能と飼料との関係

佐々木 武男

千葉県農業共済組合連合会安房地区家畜診療所（館山市安東 86, 〒294）

（平成 5 年 6 月 24 日受付・平成 5 年 9 月 17 日受理）

Effect of Feeding on Blood Composition and Reproductive Function during
the Periparturient Period in Dairy Cows

Takeo SASAKI*

Awa District Veterinary Clinical Center, Chiba Prefecture, Federation of Agricultural
Mutual Aid Associations, Tateyama-shi, Chiba-ken 249, Japan

SUMMARY

Holstein cows were examined for blood composition about 10 days before and 7, 30 and 60 days after parturition as well as time-period to the postparturient estrus return. There were correlations between improper feeding such as excess DCP and insufficient TDN and abnormal values in Gros reaction and albumin/globulin ratio. In those having abnormal blood values metabolic disorders, dystocia and retention of afterbirth occurred and the estrus return was significantly delayed.

—Key Words : dairy cow, improper feeding, postparturient physiology, reproductive function.

-----*J. Jpn. Vet. Med. Assoc.*, 46, 1010~1013 (1993)

要 約

ホルスタイン乳牛について、飼養管理とくに可消化粗蛋白質 (DCP)、可消化養分総量 (TDN) 給与量と、分娩前約 10 日および分娩後 7, 30, 60 日における血液組成および分娩後の発情回帰までの期間との相互関係を検討した。DCP は過剰給与傾向であったのに対し、TDN は明らかに不足しており、とくに分娩後 7 日前後にその傾向が明瞭であった。血液組成は分娩後に正常値を大きく逸脱する例は少なかったが、総タンパク量、グロス反応、アルブミン/グロブミン比等に中等度の異常がみられた。分娩時に難産や胎盤停滞などが認められた多くの例では、DCP、TDN 給与が不足しており、発情回帰も有意に遅れた ($P < 0.01$)。——キーワード：乳牛、飼養矢宜、産後生理、繁殖機能。

-----日獣会誌 46, 1010~1013 (1993)

近時、飼料の流通や経営形態の変遷に伴い、酪農経営においても集団としての雌牛健康状態を把握しておくことは生産性をあげるうえで極めて重要なことと考えられる。今回、周産期乳牛について飼養管理状況および血液組成等を検査し、あわせて栄養生理の実態と繁殖機能の関連について調査した。

材料および方法

調査対象牛

1983 年 2 月から同年 10 月、当管内 28 戸の農家からホルスタイン種乳牛 106 頭を無作為に選り調査の対象とした。対象牛は周産期をとおして臨時的に特に異常の認められなかった分娩母牛 6 戸の農家の 83 頭を正常牛群

(年齢 4.7 ± 2.7 歳 (平均 \pm 標準偏差, 以下同様)、分娩回数 3.4 ± 2.4 回) とした。さらに、周産期に多くみられる全身的な代謝性疾患あるいは難産、胎盤停滞など分娩に関連した異常が認められた分娩母牛で正常牛群とは別の 22 戸の農家の 23 頭 (年齢 5.8 ± 2.0 歳, 分娩回数 4.0 ± 2.0 回) を非正常牛群とした。

調査方法

給与飼料の品目を調査し、表 1 に示した。さらに、血液組成について調査するため、周産期母牛を経時的に分娩前約 10 日 (第 1 次)、分娩後 7 日 (第 2 次)、30 日 (第 3 次)、60 日 (第 4 次) を目途に 4 回採血 (頸静脈) し、その検査項目および方法を表 2 に示した。あわせて採尿 (自然尿)、給与飼料の量も調査した (表 2)。なお、

* 現所属：千葉県農共連家畜臨床研修所 (市原市天羽田 736, 〒299-01)

* Present address : Veterinary Clinical Training Center, Chiba Prefecture, Federation of Agricultural Mutual Aid Associations, Ichihara-shi, Chiba-ken 299-01

乳量は最高日量 20~35kg で、搾乳は朝夕の 2 回行われていた。

成 績

給与飼料の調査の結果、各農家とも試験期間中は同種飼料品目による給与で、本質的な差異は認められなかった(表 1)。

正常牛群における給与飼料と血液組成の成績は各検査次別、各項目別の値を表 3 に示した。すなわち、2 次検

表 1 乳牛における給与飼料の種類

乳牛配合	フスマ
DCP 13-15%	大麦圧片
TDN 66-70%	トウモロコシ(圧片)
大豆粕	ビール粕(生)
ビートパルプ	ヘイキューブ
稲 藁	コーンサイレージ
イタリヤン青刈	ソルゴー青刈
野乾草	

表 2 周産期母牛における給与飼料、血液組成、尿の検査項目および方法

項 目	方 法	備 考
DCP	NRC 飼養標準	%
TDN	NRC 飼養標準	%
Ht	ヘマトクリット管遠沈法	%
BUN	ユニグラフ法	mg/dl
TP	屈折計(エルマ)	%
グロスR	ハイエム液消費量	ml
A/G	電気泳動法	比率
血 糖	グルコース B テスト(酵素法)	mg/dl
好 酸 球	計算板法	%
尿 pH	BTB・MR 試験紙	東洋ろ紙
発情鑑定	稟告, 挙動, 直腸検査, ちつ検査	

査時の DCP, TDN の給与量が他に比べて低く (P<0.01) NRC 標準以下であった。Ht 値, BUN, TP, A/G 比, 血糖, 好酸球率, 尿 pH 等の検査の結果, 分娩を境として大部分の検査項目とも有意もしくはこれに近い変動が観察された。さらに各農家別 (No. 1-6), 検査次別 (1-4 次) 成績は次のとおりである。1 次検査では DCP 給与量 100% 以上のものがほとんどで, No. 3 の 170% が最高であった。No. 5 では標準以下の 94.7% で, 各農家間にかんがりの差が存在した。TDN は標準以下のものが多かった。BUN は No. 3, 4 が高く, A/G 比は No. 2, 5 が高かった。2 次検査では DCP, TDN とも標準以下がほとんどで, TDN は極めて低い値が目立った。これに伴い BUN も一般に低値で No. 3, 5, 6 が有意に低かった。TP 値では No. 2 が低かった。3 次検査では DCP は No. 6 が高く, No. 4 が低かった (P<0.01)。グロス反応および A/G 比は No. 6 がそれぞれ 3.4±0.4ml, 1.28±0.4 で好ましい値を示した。4 次では乳量は No. 6 が低く, DCP, TDN は No. 4 が低く, ほかは一般に高かった。以上, 正常牛群では各検査項目により一定の方向性をもって経時的に値が推移する傾向がみられた。また, 各酪農家間の比較では検査値にかんがりの差は認められたが, ほぼ正常範囲のものであった。

非正常牛群における飼料給与と血液組成の成績は正常牛群における成績と比較しながら検討した。周産期に伴って発現する疾病等に罹患し, 治療処置を必要とした患者牛と正常牛群とを 2, 3, 4 次検査時点で比較した。また, 2 次検査時点における正常牛群と非正常牛群の比較を表 4 に示した。さらに, 3 次では非正常牛群は 2 次と同様 DCP, TDN の給与量が低く (P<0.01), Ht は正常牛群が高く, 尿 pH は非正常牛群が有意に低く, その他の項目では大差は認められなかった。4 次では DCP, TDN

表 3 正常牛群における給与飼料と血液組成の検査次別・項目別成績

検査次 (頭数)	1 (81)	2 (79)	3 (82)	4 (83)
DCP(%)	*131.2±34.2	96.9±25.1	127.3±25.0	137.6±31.3
TDN(%)	92.9±20.5	83.0±16.0	97.3±15.1	101.5±19.5
Ht(%)	31.0±3.6	31.4±2.9	29.0±3.6	29.5±2.8
BUN(mg/dl)	15.5±3.4	14.4±3.2	18.0±5.1	19.5±6.8
TP(%)	6.83±0.75	6.88±0.65	7.45±0.67	7.65±0.67
グロスR(ml)	3.1±1.7	2.6±1.3	2.3±1.4	2.8±1.4
A/G	1.35±0.65	1.09±0.35	1.02±0.33	1.06±0.35
血糖(mg/dl)	47.6±25.0	44.4±24.7	52.5±30.1	58.6±26.7
好酸球率	7.5±6.3	3.3±5.1	7.3±8.4	7.1±20.3
尿pH	8.5±0.7	8.0±1.0	8.4±0.9	8.3±0.8
差(t)	DCP P<0.01 (1:2) (2:3,4) P<0.05 (3:4) TDN P<0.01 (1:2,4) (2:3,4)			
	Ht P<0.01 (1:3,4) (2:3,4) BUN P<0.01 (1:3,4) (2:3,4)			
	TP P<0.01 (1:3,4) (2:3,4) A/G P<0.01 (1:2,3,4) 血糖 P<0.01 (4:1,2)			
	好酸球 P<0.01 (2:1,3) 尿 pH P<0.01 (1:2) P<0.05 (2:3,4)			

* M±SD: 以下各表とも同様

表4 正常牛群・非正常牛群検査値比較(2次検査)

区分	正常牛群		非正常牛群		差の検定 (t)
	M±SD	n	M±SD	n	
DCP	96.4±24.5	85	77.6±31.5	24	**
TDN	82.5±15.6	85	66.9±27.2	24	**
Ht	31.4±3.0	85	29.2±4.1	24	*
BUN	14.7±3.2	85	13.6±2.1	24	NS
TP	6.88±0.64	85	6.55±0.66	24	*
グロスR	2.6±1.3	85	2.5±0.8	24	NS
A/G	1.08±0.35	85	0.99±0.37	24	NS
血糖	45.0±11.5	85	74.8±37.9	24	**
好酸球%	3.1±4.9	85	4.6±5.2	24	NS
尿pH	8.0±1.0	85	7.9±0.8	24	NS

** : P<0.01, * : P<0.05 以下各表とも同様

表5 農家別牛群の発情回帰までの日数

農家 No.	M±SD	n
1	50.77±20.37	18
2	59.00±28.47	16
3	40.08± 8.49	12
4	54.87±30.78	16
5	56.00±16.16	9
6	54.00± 7.79	5
計	52.40±22.60	76

差 (t) P<0.01 (3 : 5, 6) P<0.05 (2 : 3)

表6 正常牛群と非正常牛群との発情回帰までの日数比較

正常牛群		非正常牛群		差の検定 (t)
M±SD	n	M±SD	n	
52.4±22.6	76	75.4±24.9	23	**

の給与量に農家間の違いがみられた以外、他の項目では特に差はみられなかった。

飼料給与量と血液組成値等と繁殖機能との関係についてみると、正常牛群の分娩後発情回帰までの日数は、まず6戸(No. 1-6)の全牛について調べ、この地域での実態を把握した(表5)。多少のばらつきはあるが平均52.4日であり、No. 3農家では40.08日と有意に短かった。次に、飼料給与量および血液組成値等と発情回帰までに要した日数との関係を検討した。すなわち、正常牛群全頭について発情回帰までの期間が60日以内のものと、それ以上を要した2群に分け、1~4次の各検査時ごとに比較した。発情回帰の早い群は遅い群に比べ、1次検査時点でDCPの給与量が標準以上でTDN量も高いものが多かった。2次では両群に有意な差は認められず、3次では発情回帰の早い群にA/G比の高いものが多かった。4次では回帰の早かった群はTP値の低値(ただし正常範囲内)のもの、グロス反応陰性のもの、A/G比の高いものが多かった。これらのことから、TP値、A/G比、グロス反応など、肝機能と関連のある項

目にやや異常傾向のみられるものでは発情回帰が遅延することが判明した。次に、乳量との関係では1日当たり30kg以上と以下の2群に分けて比較したが発情回帰までの期間に差は認められなかった。非正常牛群の分娩後発情回帰までの日数を正常牛群と比較して示したが(表6)正常牛群では52.4日、非正常牛群では75.4日で有意差が認められた(P<0.01)。

以上、発情回帰と諸要因との関係を検討したが農家別ではNo. 3農家の成績が有意に短かったこと、検査項目別では肝機能を評価する場合に参考となる血中TP値、A/G比、グロス反応等の検査で、正常範囲内ではあっても異常値に近い値のみられたものでは発情の回帰が遅延する傾向がみられた。

考 察

繁殖機能は全身的な栄養生理的諸条件と密接な関係のあることはよく知られている^{3,5,10}。また、血液中各組成成分は給与飼料の質と量により微妙に影響されることも報告されている^{6,9}。今回の報告はこれらの原則にのっとり、対象牛群の実態がどの程度のレベルなのかを周産期を中心に飼料給与、主な血液組成値および繁殖機能との相互関係を考察したものである。なお、繁殖機能の判定条件としては分娩後の明瞭な発情回帰までの期間を目途とした。その理由は受胎までの日数や種付回数等は人為的要素に影響されることが多いので結果の分析が複雑になるからである。

津田⁹や星⁴らは栄養と繁殖機能との間には密接な関係があると述べている。分娩前後のDCP、TDN給与量の適正化を計ることの重要性は先人の指摘のように当然であり、特に分娩後、高水準のエネルギーを摂取したものは発情が早く回帰するとの報告も多い^{1,2,7,11}。この時期での低栄養等に起因する副腎皮質ホルモンの上昇に伴う全身的なホルモンバランスの失調や肝機能への影響も考慮すべき点である。

今回の実験で正常牛群を対象にした1次検査でDCPの給与量は大部分の農家で標準を上まわっていたが、TDNではNo. 3およびNo. 6農家がそれぞれ123.4%、113.2%と標準以上であったがほかの農家はすべて標準以下であり、わが国酪農の一般的傾向が観察された。ちなみに、No. 3農家の分娩後発情回帰までの日数は40.08日とほかの農家牛に比べ有意に短く(P<0.01)、周産期のDCP、TDNの給与が不足せず適正であったためと考察された。

分娩後1週間目の2次検査ではDCP、TDNがすべての農家で標準以下であり、調整の必要が感じられたが、急激な乳量の増加のためと、慣習的に、この時期は飼料給与量を抑制した方が難産、胎盤停滞、乳房炎などの疾病の発生が少ないとの先入観があるためと考えられた。

しかし、カロリーの不足しているものでは繁殖機能が低下し、性腺刺激ホルモン値も低いことが示唆された⁴⁾。3, 4次検査では、DCP, TDNも次第に安定してきたがDCPの過剰は卵巣嚢腫発症の誘因になることを著者は経験している。また、発情回帰と諸項目値との関係では、正常牛群で発情が早期に回帰したものはDCP, TDNの適正給与に近いもの、TP値の比較的低いもの、A/G比の適正～高いもの、グロス反応の適正なもの等であり、肝機能との関係が密接であることが示唆された。

次に分娩時、全身的な代謝性疾患あるいは難産、胎盤停滞などの障害が認められた非正常牛群では、2次検査時のDCP, TDNの平均給与量がそれぞれ77.6%, 66.9%と低く、障害との相関が認められた。しかし、疾病発現のため食欲減退による飼料摂取量の減少も考えられるので因果関係は慎重に判断しなければならないが、両者が相互に関係しあうことも考えられる。いずれにしても、正常牛群と非正常牛群の発情回帰までの日数は前者が有意に短く(P<0.01)、飼養管理との密接な関係が類推された。

全般的な経過観察をとおしていえることは分娩時のストレスから30～60日の経過の過程で次第に代謝機構が

安定状態に移行することが、各血液組成値等をとおして観察されたが、この傾向を早めるためには分娩から数日間の適正な全身的栄養生理値を保持するための飼料給与管理が焦点と考えられた。

引用文献

- 1) 阿部 栄：家畜診療, 231, 19-21 (1982)
- 2) DUNN TG, INGALLS JE, ZIMMERMAN DR, et al : J Anim Sci, 29, 719-726 (1969)
- 3) 権 五鏡, 小野 斉, 山科秀也ほか：家畜繁殖誌, 31, 63-67 (1985)
- 4) 星 冬四郎：家畜繁殖誌, 2, 27-28 (1956)
- 5) HOWLAN BE, KIRKPATRICK RI, POPE AL : J Anim Sci, 25, 716-721 (1966)
- 6) 金田義広, 岡 基, 旭 興正：家畜繁殖誌, 15, 68-76 (1969)
- 7) OXENREIDER SL, WAGNER WC : J Anim Sci, 33, 1026-1031 (1971)
- 8) 佐藤 博：日畜会報, 57, 959-970 (1986)
- 9) 津田恒行：日不妊会誌, 4, 85-86 (1959)
- 10) WARREN WC, SPITZER JC, BURNS GL, : Theriogenology, 29, 997-1006 (1988)
- 11) WILTBANK JN, ROWDEN WW, INGALLS JE et al : J Anim Sci, 23, 1049-1053 (1964)

プロゲステロン測定EIAキット!

オブチェックカウサイドW

牛乳中プロゲステロン定性キット

包装：
32ウェル/キット

- わずか10分間で牛乳中プロゲステロン濃度が定性的に判定できます。

新
発
売

オブチェック血液用EIAキット

血液中プロゲステロン定量/定性キット

包装：
96ウェル/キット

- 乳汁を採取しにくい和牛や馬及び未経産牛に適切なキットです。

オブチェック牛乳用EIAキット

牛乳中プロゲステロン定量/定性キット

包装：
96ウェル/キット

- 全乳中のプロゲステロン濃度が約1.5時間で定量測定できます。



動物用医薬品
(体外診断用)

お問い合わせ▶ 営業部 ☎044-266-0400

製造元

ケンブリッジ ベテリナリー サイエンス社
Cambridge Veterinary Sciences
a division of Cambridge Life Sciences plc

輸入発売元



テンカ製薬株式会社

神奈川県川崎市川崎区中瀬3丁目19番11号 〒210