

6 黒毛和種繁殖雌牛における分娩前後の適正な栄養水準の解明

担当部署名：肉牛研究室

担当者名：○大島藤太、高崎久子、阿久津麗、櫻井由美 連絡先：電話番号 0287-36-0230

研究期間：平成26年度～30年度（継続） 予算区分：県単

1. 目的

黒毛和種繁殖(和牛)農家の経営効率の向上のためには、分娩間隔の短縮が重要である。そのためには、適正な栄養管理や適期授精が求められるが、和牛は近年体格が大型化していること、搾乳しないため泌乳量がわからないことなどから、栄養の必要養分量を、的確に判断することが難しくなっている。

そこで、本研究では繁殖雌牛の分娩前後を中心とした適正な栄養水準を解明する。更に、授精の適期を推定する方法を確立し、適正な栄養管理と適期授精により、分娩間隔の短縮を目指す。

2. 方法

分娩前後の栄養水準（TDN）、泌乳量、体格が繁殖成績に及ぼす影響を調査した。

(1) 調査期間：平成26年4月～平成29年3月。

(2) 供試牛：黒毛和種繁殖雌牛30頭（平均産次 5.1産、体高132cm以上15頭、132cm未満15頭）

(3) 試験区分：日本飼養標準で示される分娩前後のTDN要求率と体格により以下の6区に設定。

体高	TDN要求率		供試頭数	試験区分
	分娩前	分娩後		
132cm未満	100%	100%	5	132未満・100%区
	120%	120%	5	132未満・120%区
	100%	120%	5	132未満・100-120%区
132cm以上	100%	100%	5	132以上・100%区
	120%	120%	5	132以上・120%区
	100%	120%	5	132以上・100-120%区

(4) 調査項目

ア 母牛の体尺値：体重、体高、胸囲、栄養度（体重／体高）、栄養度判定

イ 母牛の泌乳量：子牛の体重（哺乳前と哺乳後の差）から推定。

ウ 母牛の血液生化学値：総蛋白、アルブミン、グルコース、総コレステロール、BUN、GOT、遊離脂肪酸（分娩1ヶ月前、分娩時、分娩1、2ヶ月後に測定）

エ 母牛の血液中の黄体ホルモン（分娩30日後から60日後まで10日間隔で測定）

オ 繁殖成績：分娩後の初回排卵日数、初回発情回帰までの日数、初回授精受胎率、空胎日数

3. 結果の概要

(1) 母牛の分娩後の体重変化は132cm以上・100%区において分娩後の体重減少が大きく、体格に比べエネルギー供給量が少ないことが示唆されたが、132cm以上・100-120%区では分娩後の体重増加が顕著となった。132cm未満120%区及び132cm以上120%区ではともに過肥の傾向がみられた（図1、2）。

(2) 母牛の泌乳量は平均で5.4kgで体高132cm以上100-120%区で一番乳量が多かったが、各区とも5～5.7kgの範囲内で有意差はなかった（図3）。

(3) 子牛の日増体重は平均0.73kgで各区で6.8～8.1kgの範囲内で有意差はなかったが、子牛の日増体重と母牛の乳量との間に高い相関がみられた（図4）。

(4) 母牛の繁殖成績では、体高132cm未満では100%区が初回排卵日数で120%区及び100-120%区より早く繁殖成績が良好であった。体高132cm以上では100-120%区で初回排卵日数

が 100%区及び 120%区に比べて早く繁殖成績が良好であった。

以上のことから、体高が 132cm 未満では TDN 充足状況が繁殖成績に反映していた。132cm 以上においては 100%区では分娩後の栄養状況が低く、分娩後の体重の減少が卵巢機能の回復の遅れとして現れて、初回排卵を遅らせたと思われた。ただし、120%区では卵巢機能の回復は早いものの、分娩前の過肥が初回発情以降の繁殖成績を低下させたと思われた。

[具体的データ]

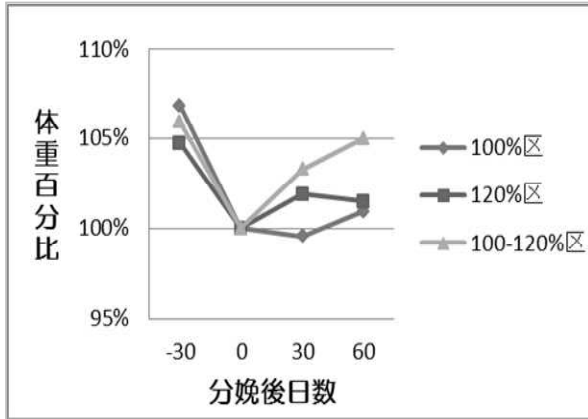


図1 体高 132cm 未満の母牛の体重変化 (分娩時を 100%とした)

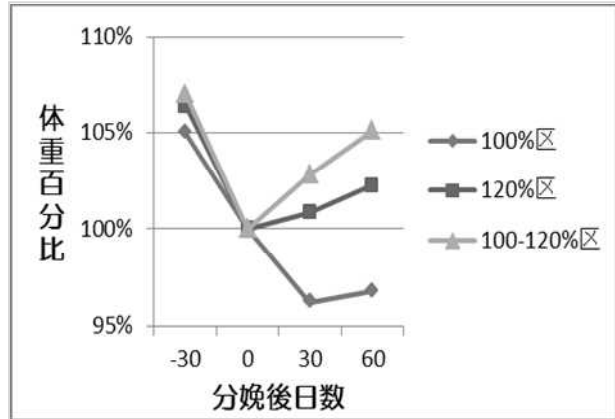


図2 体高 132cm 以上の母牛の体重変化 (分娩時を 100%とした)

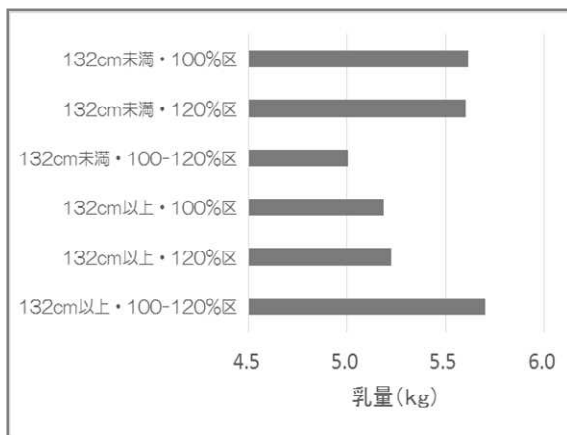


図3 母牛の日乳量

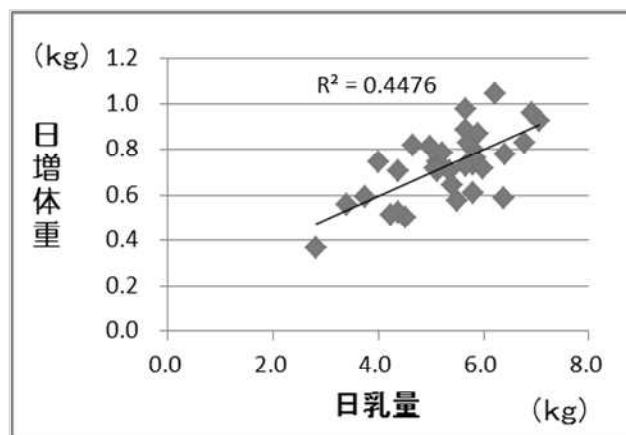


図4 母牛の日乳量と子牛の日増体重

表1 栄養充足状況と繁殖成績

試験区分	初回排卵日数	初回発情日数	初回受精日数	受胎日数
132cm未満・100%区	35	60	80	106
132cm未満・120%区	47	66	71	105
132cm未満・100-120%区	40	63	85	122
132cm以上・100%区	40	84	91	131
132cm以上・120%区	38	69	81	166
132cm以上・100-120%区	32	59	87	106

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

当センター供試牛における調査期間が終了していないため、サンプリング等を継続して行ないデータ蓄積を図る。

7 黒毛和種繁殖雌牛における生殖器の機能的回復状況推定の方法

担当部署名：肉牛研究室

担当者名：○高崎久子、大島藤太、櫻井由美

研究期間：平成 28 年度～30 年度（完了）

予算区分：県単

1. 目的

和牛繁殖農家の経営効率の向上のためには、分娩間隔の短縮が重要である。そのためには、分娩後にいかに早く繁殖機能の回復した個体の選定と適期授精が必要である。繁殖雌牛の形態的及び機能的評価は主に臨床診断と血中ホルモンの動態から判断されている。しかし、それらは卵巢機能の回復状況を示すもので、子宮については不明な点が多く、その機能的評価方法は少ない。

そこで、本研究では繁殖雌牛の授精適期推定方法を確立するために、分娩後の子宮の機能的機構を解明し、分娩間隔を短縮することを目的とした試験を実施した。

特に、今回、PGF2 α 代謝産物である PGFM が分娩後の子宮修復に伴い分娩後 0 日～15 日に有意に低下して 15 日以降は低値を示し、また不受胎牛群に対し受胎牛群が有意に高く推移する（東北農研 伊賀ら）との報告に基づき、子宮回復の指標として PGFM の産生割合を指標としたオキシトシン負荷試験を行い、子宮回復と受胎性との関係について検討した。

2. 方法

(1) オキシトシン (OT) 負荷試験を実施して、OT 感受性と受胎率との関係を調査した。

① 供試牛：黒毛和種繁殖雌牛（8 頭）

② 試験期間：平成 28 年 4 月～平成 29 年 3 月

③ 調査項目：

(ア) 発情後 18 日目に OT を投与し、投与 30 分後に採血して PGFM を測定、その後の発情で人工授精を行い、受胎性を確認する。

(イ) 母牛の血液生化学値：総蛋白、アルブミン、グルコース、総コレステロール、BUN、GOT

(ウ) 母牛の体尺値：体重、体高、胸囲、栄養度指数（体重/体高*100）

(2) (1) と併せて、超音波画像診断装置（エコー）を用いて子宮及び卵巢を診断する。

① 供試牛：黒毛和種繁殖雌牛（11 頭）

② 試験期間：平成 29 年 4 月～平成 29 年 8 月

③ 調査項目：

(ア) 発情後 18 日目に OT を投与し、投与 30 分後に採血して PGFM を測定、その後の発情で人工授精（以下 AI）を行い、受胎性を確認した。

(イ) 母牛の血液生化学値：総蛋白、アルブミン、グルコース、総コレステロール、BUN、GOT

(ウ) 母牛の体尺値：体重、体高、胸囲、栄養度指数（体重/体高*100）

(エ) 子宮：左右子宮角の直径、子宮内膜の腫脹の有無、子宮内貯留物の有無

(オ) 卵巢：卵胞の有無・大きさ、黄体の有無

3. 結果の概要

(1) OT 負荷試験について

① OT 負荷試験による PGFM 動態について、OT 負荷前（0 分）の PGFM 値を 100% とし、負荷後 30 分の PGFM の濃度を百分率で示した。受胎群と不受胎群について比較したところ有意差は認められなかった。

② OT 負荷前（0 分）PGFM について、分娩後発情回帰群（以下分娩後群）と過剰排卵処置後子宮還流法による採卵実施群（以下採卵群）について比較したところ、採卵群で 5% 水準に有意に高い値を示した。採卵群については年 4 回の採卵後、経過日数が 32 日であったため、採卵が子宮回復状態に影響した可能性が示唆された。

(2) 超音波画像診断装置（エコー）を用いた子宮及び卵巣の診断について

- ① 分娩後 30 日に超音波画像診断装置により子宮内貯留が認められた群（以下子宮貯留群）は子宮内貯留がない牛群（以下正常群）に比べて、初回排卵が遅くなる傾向にあった。（5%水準で有意差あり）
- ② 発情回帰後に血液生化学検査を行い、発情回帰と関連があると報告されている GOT、BUN、TCHO について分娩後 30 日において子宮内貯留群と正常群を比較したところ、有意差は認められなかった。

[具体的データ]

表 1. 受胎群と不受胎群における AI 前 OT 負荷試験による負荷後 30 分の PGFM 産生割合の比較

牛群	供試頭数	PGFM 産生割合 (%)※1 (平均±標準偏差)
受胎群	4 頭	158.2±44.3
不受胎群	2 頭	233.8±47.7

※1 OT 負荷前 (0 分) の PGFM 値を 100%として換算

表 2. 採卵群と分娩後発情回帰群における AI 前 OT 負荷試験による負荷後 30 分の PGFM 産生割合の比較

牛群	供試頭数	PGFM 産生割合 (%)※1 (平均±標準偏差)
採卵群	2 頭	396.1±105.0 ^a
分娩後発情回帰群	4 頭	174.4±12.3 ^b

※1 OT 負荷前 (0 分) の PGFM 値を 100%として換算

a-b : 異符号間で有意差有り ($p < 0.01$)

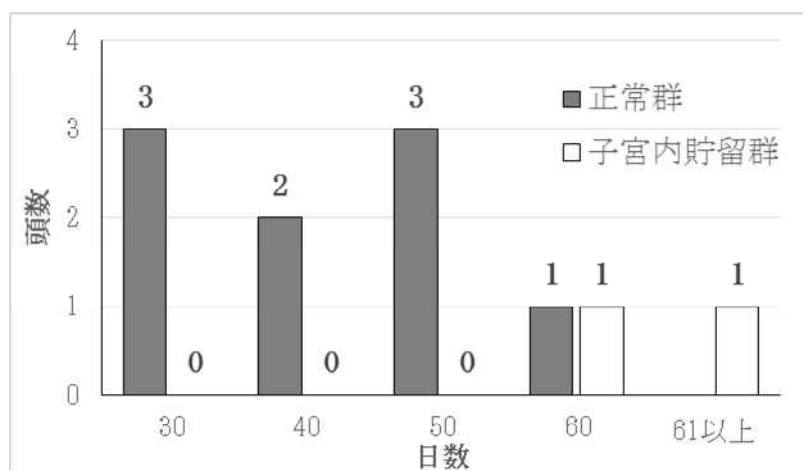


図 1.分娩から初回排卵までの日数

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

- (1) 超音波画像診断装置（エコー）を用いた子宮及び卵巣の診断とあわせてサンプリングを行っている血液データについて PGFM の測定、分析を行う。
- (2) 当センター供試牛における調査期間が終了していないため、サンプリング等を継続して行ない、データ蓄積を図る。

8 牛肉の新評価技術基準及び付加価値向上技術の開発

担当部署名：企画情報課 肉牛研究室

担当者名：○阿久津麗、大島藤太、櫻井由美

研究期間：平成28年度～30年度（継続）

予算区分：県単

1. 目的

本県産黒毛和種牛肉は、全国の枝肉共励会において毎年上位に入賞するなど、肉量・肉質ともに優れた牛肉として、市場から高い評価を得ている。これまで、本県は、脂肪交雑の向上に力を入れて牛肉生産を進めてきたが、第10回全国和牛能力共進会において、枝肉の一価不飽和脂肪酸(MUFA)含量が肉質審査項目に追加されたことを受け、牛肉の評価に「おいしさ」を加える動きが各県で進んでおり、本県の生産者や関係団体も関心を寄せている。

ビタミンB群に属するビオチンは、牛肉中の飽和脂肪酸不飽和化酵素(SCD)の活性を高めてオレイン酸を増やし、脂肪交雑を高め、ロース芯面積を増大させる効果が報告されている。そこで、本研究では、ビタミンA制御下の肥育牛にビオチンを給与することで、ビオチンが発育や枝肉成績、脂肪酸組成に及ぼす影響を検証し、県産牛肉の特徴を消費者にアピールできるような高付加価値牛肉生産技術の開発に取り組む。

2. 方法

- (1) 供試牛：当センター産黒毛和種去勢牛6頭＋矢板市場導入黒毛和種去勢牛2頭（8頭）
- (2) 試験期間：24ヵ月齢から30ヵ月齢（23ヵ月齢まで市販の配合飼料を用いて、全頭とも同じ条件で肥育）
- (3) 試験区分
 - ア 試験区：ビオチン製剤（ビオチン含量2%）を20g/日給与する区：4頭
 - イ 対照区：ビオチンを給与しない区：4頭
- (4) 調査項目：SCD遺伝子型、飼料摂取量、体尺値(体重、体高、胸囲)、血液一般性状、血漿中ビタミン濃度、枝肉成績、官能評価

3. 結果の概要

今年度は、10ヵ月齢に達した供試牛8頭について肥育を開始し、23ヵ月齢まで肥育した。試験区間に偏りが少ないように配置するため、SCD遺伝子型を分析した結果、AA型2頭、VV型2頭、AV型4頭であったため、試験区は、表1のように区分した。

23ヵ月齢の体重は、試験区674.0kg、対照区676.5kgであった（表2）。また、23ヵ月齢までの1頭あたりの日増体量（D.G）、肥育中期（15～23ヵ月齢）の飼料摂取量は、試験区間に有意な差は認められなかった（表2）。血漿中ビタミンA濃度は、両試験区とも同様の推移を示した（図1）。

[具体的データ]

表1 供試牛の内訳

区分	父(1代祖)	SCD 遺伝子型
試験区	芳之国	AV
	芳之国	AV
	光平照	VV
	光平照	AA
対照区	芳之国	AV
	芳之国	AA
	光平照	VV
	光平照	AV

表2 23ヵ月齢に達した試験牛における肥育成績

区分	頭数 (頭)	体重 (kg)	D.G(kg)	肥育中期 飼料摂取量(kg)
試験区	4	674.0	0.90	1881
対照区	4	676.5	0.92	1923

ビタミンA
(IU/dl)

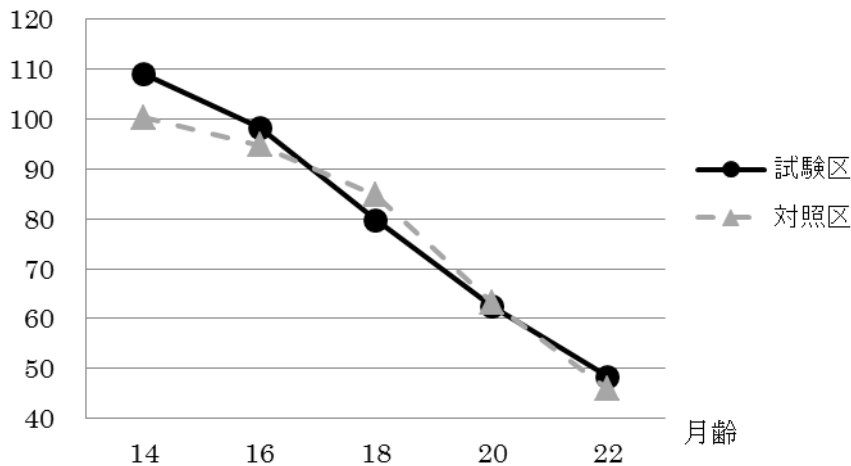


図1 23ヵ月齢に達した試験牛における血中ビタミンA濃度の推移

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

試験供試牛において24ヵ月齢以降、ビオチンを給与するとともに、ビタミンAコントロールを行い、ビオチンが、牛生体や枝肉成績に及ぼす影響を調査する。また、既往知見調査の結果、配合飼料多給の実証試験では、ビオチンの効果が得られない報告があったことから、肥育後期の粗飼料給与割合を高めるため、配合飼料の一部を稲発酵粗飼料で置き換える給与形態で試験を実施する予定である。