平成２５年度　成績概要書

課題コード（研究区分）：　3102-214521　（経常研究）

１．研究課題名と成果の要点

１）研究成果名：黒毛和種母牛の飼養管理改善による虚弱子牛症候群の発生低減
（研究課題名：黒毛和種妊娠牛の飼養管理改善による虚弱子牛症候群の低減技術の開発）

２）キーワード：虚弱子牛、黒毛和種母牛、低栄養、飼養管理

３）成果の要約：黒毛和種母牛を実験的に低栄養にし、虚弱子牛症候群(WCS)の発生を再現した。また、WCS 発生農場において、繁殖ステージ別の群分けや母牛の妊娠末期の飼料増給など、母牛の低栄養に起因する WCS の発生低減のガイドラインに示す対策をとることで、WCS の発生を低減できることを実証した。

２．研究機関名

１）担当機関・部・グループ・担当者名：畜試　基盤研究部　家畜衛生Ｇ　研究主査　小原潤子
家畜研究部　肉牛Ｇ　技術支援Ｇ

２）共同研究機関（協力機関）：（農業改良普及センター、北海道 NOSAI、家畜保健衛生所）

３．研究期間：平成 22～24 年度　（2010～2012 年度）

４．研究概要

１）研究の背景

虚弱子牛症候群（WCS）は、出生直後から活気がなく虚弱症状を示す子牛の総称である。WCS の子牛は胸腺形成不全に起因する免疫機能の低下により感染症に罹患しやすく、発育不良となり、死亡率が高く、黒毛和種繁殖農場において大きな経済的損失となっている。WCS の発生要因の１つとして、母牛の分娩前の低栄養状態が関与するとされており、WCS の発生低減のための妊娠牛の飼養管理法の確立が求められている。

２）研究の目的

黒毛和種母牛の栄養状態が子牛に及ぼす影響や WCS の発生要因となることを明らかにし、母牛の飼養管理改善により、WCS の発生低減を実証する。

５．研究内容

１）WCS の発生農場における母牛の飼養管理実態

・ねらい：母牛の低栄養状態が WCS の発生要因となることを示し、飼養管理法の問題点を明らかにする。

・WCS の発生が疑われた黒毛和種繁殖農場 3 戸（A,B,C）において、WCS 子牛の発生状況、母牛の栄養状態｛ボディコンディションスコア（BCS）,代謝プロファイルテスト｝、飼養管理法などを調査した。WCS 子牛の診断は、①低体重（生時体重 30kg 未満）、②胸腺形成不全、③低体温症、④難治性の下痢症や肺炎、⑤生後 6 週齢以内の死亡のうち、2 つ以上の症状を示すものとした。

２）母牛の栄養状態が新生子牛に及ぼす影響

・ねらい：母牛の妊娠末期の給与飼料におけるエネルギーと蛋白質量が母牛の栄養状態と子牛に及ぼす影響について明らかにする。

・黒毛和種妊娠牛を増給なし群（成雌牛の維持量のエネルギー・蛋白質量のまま妊娠末期を飼養）と増給群（維持量に妊娠末期 2 カ月間に胎子の発育に必要とされる量を加えたエネルギー・蛋白質量で飼養）に分け（日本飼養標準に基づく）、母牛の栄養状態と子牛の出生状況、WCS 子牛の発生などを比較した。WCS 子牛の診断は、①低体重（生時体重 30kg 未満）、②胸腺形成不全、③出生後の起立困難（生後 6 時間以内に起立できない）④低酸素血症（動脈血酸素分圧 50mmHg 以下）⑤生後 2 日目の低 IgG1 血症（IgG1 濃度 10mg/ml 未満）または低蛋白質血症（TP 濃度 5.0g/dL 未満）⑥生後 6 週齢以内の死亡のうち、3 つ以上の症状を示すものとした。

・試験 1；母牛 23 頭(平均体重 551kg、平均 BCS6.7)を増給なし群、増給 CP100%群、増給 CP130%群の 3 群に分けた。

・試験 2；母牛 14 頭(平均体重 444kg、平均 BCS4.4)を増給なし群、増給 CP100%群の 2 群に分けた。

３）母牛の飼養管理改善による WCS の発生低減

・ねらい：WCS 発生 A 農場において、母牛の飼養管理改善により WCS 子牛の発生を低減する。

４）母牛の低栄養状態に起因する WCS の発生低減のためのガイドライン

・ねらい:WCS を診断し母牛の栄養状態を把握し、WCS の発生低減の対策を実施するためのガイドラインを示す。

６．成果概要

１）WCS の発生農場では、母牛が低エネルギー・低蛋白質状態に陥っている傾向が認められ、母牛の低栄養が胎子の発育に影響し、WCS の発生要因となることが示唆された（図 1）。

２）母牛の BCS が低い場合は、妊娠末期を飼料増給なしで低エネルギー・低蛋白質状態で飼養すると、母牛が低栄養となり、WCS が発生した（試験２、表１）。母牛の BCS が低く、低栄養の場合は、妊娠末期の飼料増給が WCS 発生低減に有効だと考えられた。母牛の BCS が高い場合でも、妊娠末期の養分充足率が低いと栄養状態が低下し、子牛への影響が懸念されるため、飼料増給は必要だと考えられた。

３）WCS の発生 A 農場において、繁殖ステージ毎の群分けや母牛の妊娠末期の飼料給与量の増加などの飼養管理を改善した結果、母牛の BCS が上昇し、エネルギー・蛋白質不足が改善され（図１）、栄養状態が向上した。母牛の飼養管理改善に伴い、子牛の生時体重が増加し、胸腺スコアが改善し、WCS 子牛の発生が減少した（表２）。母牛の低栄養に起因する WCS の発生低減には、母牛の飼養管理法の見直しにより、母牛の栄養状態を改善することが効果的であると考えられた。

４）以上の成績から、WCS の診断基準と母牛の栄養状態を把握するポイントを示し、母牛の低栄養状態に起因する WCS の発生低減のためのガイドラインを提示した（図 2）。

＜具体的データ＞

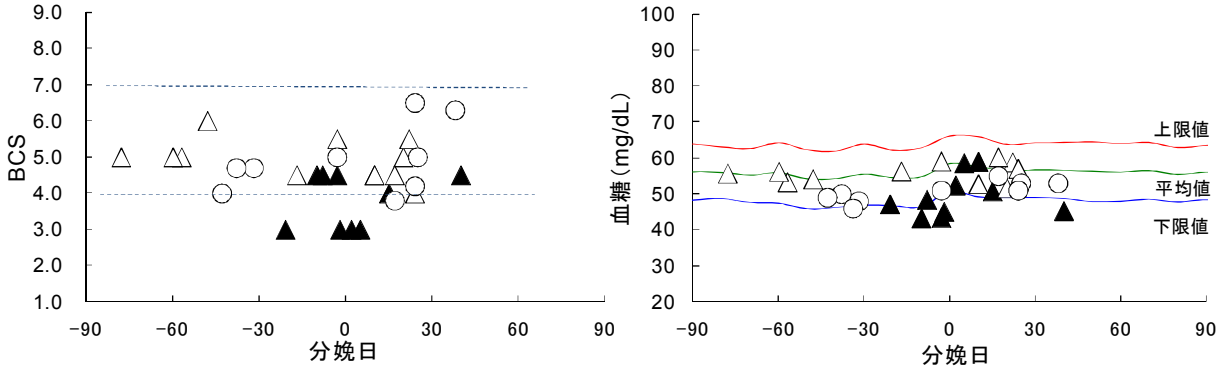

図１　虚弱子牛症候群の発生 A 農場における母牛のボディコンディションスコア（BCS）と代謝プロファイルテスト（血糖；エネルギー代謝）▲;飼養管理改善前、△;改善 4 ヵ月後、○;改善 1 年後

表１　母牛の給与飼料と体重・ボディコンディションスコア（BCS）および子牛の出生状況

試験処理	母牛頭数	母牛体重(kg) 分娩2カ月前	母牛体重(kg) 分娩日	母牛 BCS 分娩2カ月前	母牛 BCS 分娩日	子牛頭数	生時体重(kg)	胸腺スコア	WCS 子牛頭数
増給なし群（試験 1）	8	550	498	6.8	6.3	8	34	1.6	0
増給 CP100%群(試験 1)	7	556	533	6.4	6.5	7	35	1.9	0
増給 CP130%群(試験 1)	8	547	539	6.8	7.1	8	32	2.0	0
増給なし群（試験 2）	7	440	373**	4.3	3.7*	8	29	1.3	3
増給 CP100%群(試験 2)	7	447	423*	4.5	4.4	7	28	1.9	0

1)増給なし群（試験 2）の子牛には双子が含まれる
2)胸腺スコア 1;触知が困難、2;触知できる、3;容易に触知できる
3) WCS 子牛の診断は、①低体重（生時体重 30kg 未満）②胸腺形成不全（胸腺スコア１）③出生後の起立困難（生後 6 時間以内に起立できない）④低酸素血症（動脈血酸素分圧 50mmHg 以下）⑤生後 2 日目の低 IgG1 血症（IgG1 濃度 10mg/ml 未満）または低蛋白質血症（TP 濃度 5.0g/dL 未満）⑥生後 6 週齢以内の死亡、のうち 3 つ以上の症状を示すものとした
4)子牛の父牛は、田尻系、藤良系、気高系、茂金系であり、各処理群の間に偏りがないように配置した
*,**;分娩 2 カ月前に対して有意差あり（*p<0.05, **p<0.01）

表２　虚弱子牛症候群の発生 A 農場における子牛の生時体重と胸腺スコア

母牛の飼養管理法	子牛頭数	生時体重(kg)	胸腺スコア	WCS 子牛頭数
改善前	♂10	29	1.4	4
	♀4	25	1.3	1
改善開始	♂12	33	2.4*	0
2～4 カ月後	♀9	28	1.9*	2
改善開始	♂12	30	2.0*	0
5 カ月～1 年後	♀9	31	2.0*	1

胸腺スコア 1;触知が困難、2;触知できる、3;容易に触知できる
*；改善前に対して有意差あり（P<0.05）

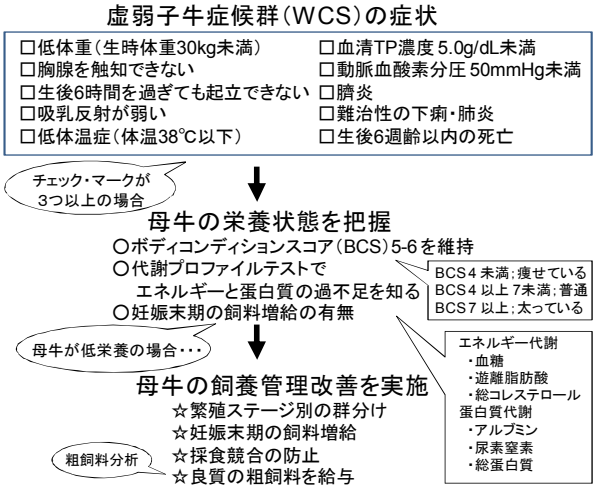

図２　母牛の低栄養に起因する WCS の発生低減のガイドライン

７．成果の活用策

１）成果の活用面と留意点

（１）虚弱子牛が発生する黒毛和種繁殖農場において、母牛の低栄養を疑う場合の対策の参考とする。
（２）WCS の診断と母牛の代謝プロファイルテストは獣医師と連携して実施する。

２）残された問題とその対応

なし

８．研究成果の発表等

「黒毛和種子牛の出生直後における動脈血液ガス測定値および初乳摂取行動」平成 23 年度産業動物獣医学会
「黒毛和種繁殖雌牛における妊娠期の栄養状態が新生子牛に及ぼす影響」平成 25 年度産業動物獣医学会