

子牛の下痢症予防による健康管理

— サプリメントによる予防 —

キャトル・リサーチ・センター 小岩政照

はじめに

子牛の病傷率（2017年度、北海道）は①肺炎（ホル45%、黒毛50%）、②腸炎（ホル42%、黒毛38%）であり、肺炎と下痢が子牛の2大疾病です（図1）。子牛を健康に育成するためには、子牛の2大疾病である下痢と肺炎の発病を減らすことが重要です。下痢を発病した子牛は、治療しても、その後、成長が停滞して生産性が低下します。子牛の下痢と肺炎を軽減するためには、早期発見と治療が重要ですが、予防対策を行って未然に防止することが最も有益です。

今回は、子牛の下痢症の原因と病態、サプリメントによる下痢症の予防効果の実例について紹介します。

下痢症の原因

子牛の下痢症の原因は、細菌（大腸菌、サルモネラ）とウイルス（ロ

子牛の病傷頭数（2017年度：北海道NOSAI）

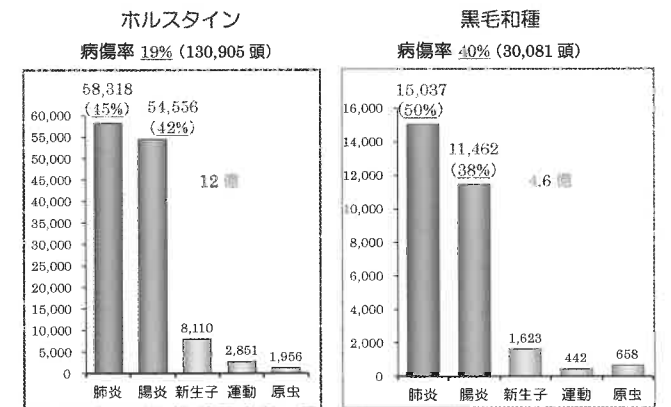


図1 子牛の病傷率

下痢症の病態

1、症状

クリプトとロタの下痢は2週齢以内の子牛で発生し、脱水（眼の陥没）は軽度ですが、血液中の重炭酸の低下（代謝性アシドーシス）による沈うつ症状（昏睡、起立難渋、歩行ふらつき）が顕著に発現します（写真1）。クリプトはヒトにも感染する

治療

整腸剤を投与しても下痢の改善が認められない場合には、獣医師に診療を依頼してください。クリプトとロタの下痢症に対する治療は、木酢炭素末製剤10g（ネツカリッチ）と整腸剤10g、生菌製剤10gを混合してペーストあるいは団子状にしたサプリメントを、哺乳後に1日3回、経口投与することが有効です。コクシ下痢症は、トルトラズリル製剤（バイコックス、コクシトール）の経口

従来の予防法

投与が有効です。

従来から子牛の下痢症の予防としては、①初乳効果の増加を目的とした凍結初乳や人工初乳の給与、②腸管細菌叢の健康維持を目的とした乳酸菌製剤の添加、③ロタウイルス下痢の予防を目的とした母牛への市販ワクチンの接種、④コクシ下痢症の汚染牧場に対する予防としてトルトラズリル製剤の経口投与、が主に行われており、一定の予防効果が確認されています。

サプリメントによる予防法

今回紹介するサプリメント（Doctor K. 以下、DK）は、従来から下痢症の予防として使用されている木酢炭素末（ネツカリッチ）に漢方薬（甘草・グリチルリチン製剤）と天然ミネラル（MSミネラル）、アミノ酸製剤（バリン、アルギニン）、



写真1 沈うつ（代謝性アシドーシス）

ことから、公衆衛生の面からも気をつけなければならない原虫です。コクシ下痢症は、3カ月齢以上の子牛で発生し、血様の軟便・泥状便の排泄が特徴であり、慢性化すると努責（いきみ）の症状を呈して発育不良になります。

2、診断

クリプトとロタの下痢症は、発病日齢と便の色（粘液を含んだ黄色）で予測できますが、便の顕微鏡検査と簡易キット（約10分）で確定できます（写真2）。コクシ下痢症は、便の顕微鏡検査で確定できます。

クリプトスポリジウム下痢症

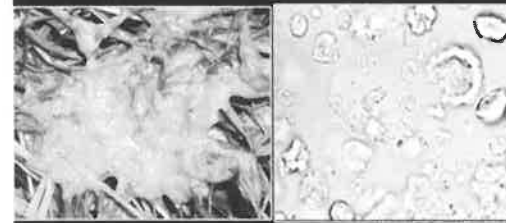


写真2 クリプトスポリジウム下痢症

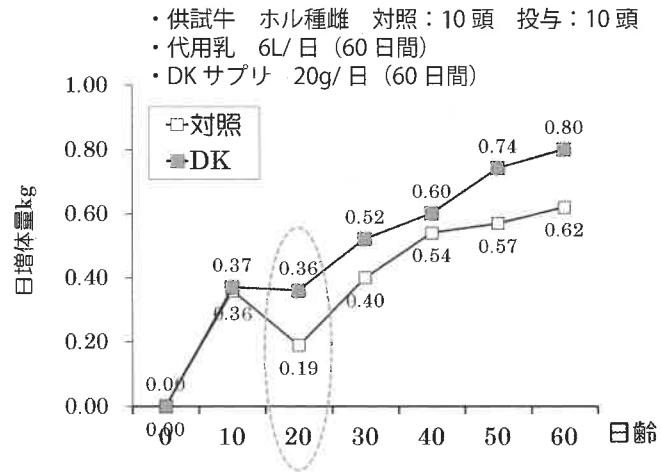


図6 DK サプリ添加による日増体量

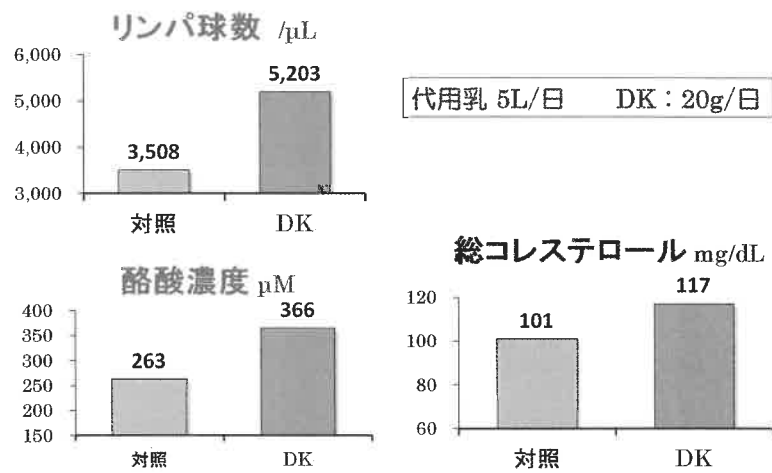


図7 血液所見 (黒毛和種子牛 60日齢)

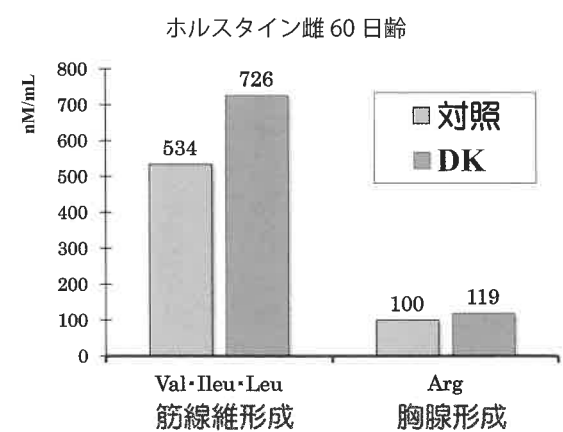


図8 血液アミノ酸濃度

その結果、下痢発病率の低下、増体量と日増体量の増加が認められたことから、子牛の下痢症の予防対策として有益なサプリメントであると考えます。

日齢から20日齢までの対照群の増体量が1kgであったのに対して、試験群は同期間に7kg (4kg ↓ 11kg) の増加が認められました。30日齢以降は、試験群は対照群に比べて7~10kg増加して推移し、60日齢では対照群37kg、試験群48kgで、試験群が対照群に比べて11kg増加しました (図4)。

増加する傾向がみられました (図5)。(3)日増体量 (DG) ホルスタイン種子牛では、生後10日齢から20日齢までの対照群の日増体量が0.19kgであったのに対して、同時期における試験群のDGが0.36kgであり、試験群におけるDGの増加が認められました (図6)。

リンパ球数 (対照群: 3,508、DK群: 5,203) と酪酸濃度 (対照群: 263、DK群: 366 μM) の増加が認められました (図7)。また、筋線維形成の血液必須アミノ酸BCAA (バリン: Val、イソロイシン: Ile、ロイシン: Leu) の増加が認められました (図8)。

今回、現在、子牛の下痢症の予防として使用されている木酢炭素末に漢方薬と天然ミネラル、アミノ酸製剤、植物繊維製剤を加えて腸管細菌叢の健康維持と成長効果を強化したサプリメント (DK) を代用乳に添加して、下痢症の予防効果について検討しました。その結果、下痢発病率の低下、増体量と日増体量の増加が認められたことから、子牛の下痢症の予防対策として有益なサプリメントであると考えます。



写真3 サプリメント (DK)

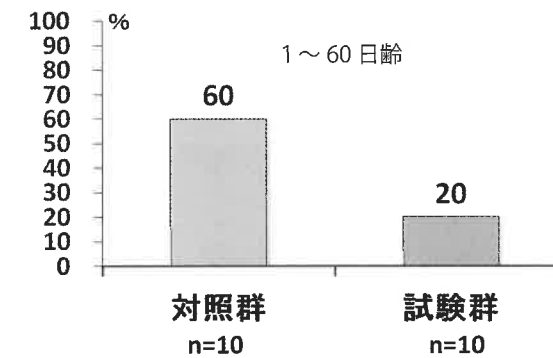


図3 ホルスタイン子牛の下痢発病率

植物繊維製剤を加えて腸管細菌叢の健康維持と成長効果を強化したものです (写真3、4)。

1、予防試験
 予防試験はホルスタイン種子牛と黒毛和種子牛で行いました。ホルスタイン種では牝子牛20頭を対照群 (10頭) と試験群 (10頭) に分類し、黒毛和種では子牛20頭を対照群 (10頭) と試験群 (10頭) に分類し、黒毛和種に分類して、試験群に対して生後2日齢から2.5Lから3Lの代用乳にサプリメント (DK) を10

ロイシン: 100、イソロイシン: 100) は、対照群534nM/mL、試験群726nM/mLであり、対照群に比べて試験群が増加する傾向が認められました (図8)。

3、総括
 子牛の下痢症はその後の成長を抑制する重大な疾病であり、これまでにさまざまな予防対策が検討されてきました。

今回、現在、子牛の下痢症の予防として使用されている木酢炭素末に漢方薬と天然ミネラル、アミノ酸製剤、植物繊維製剤を加えて腸管細菌叢の健康維持と成長効果を強化したサプリメント (DK) を代用乳に添加して、下痢症の予防効果について検討しました。その結果、下痢発病率の低下、増体量と日増体量の増加が認められたことから、子牛の下痢症の予防対策として有益なサプリメントであると考えます。

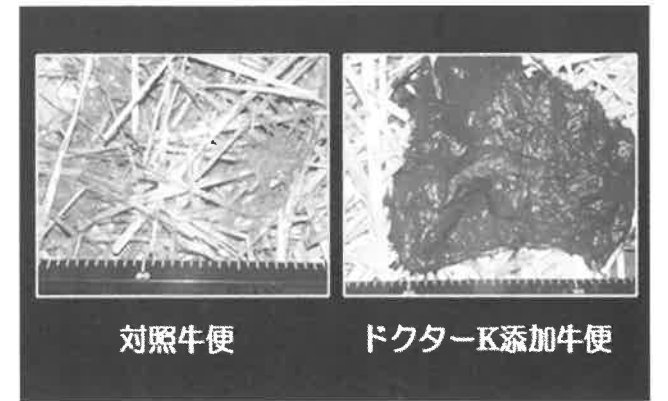


写真4 便性状の比較

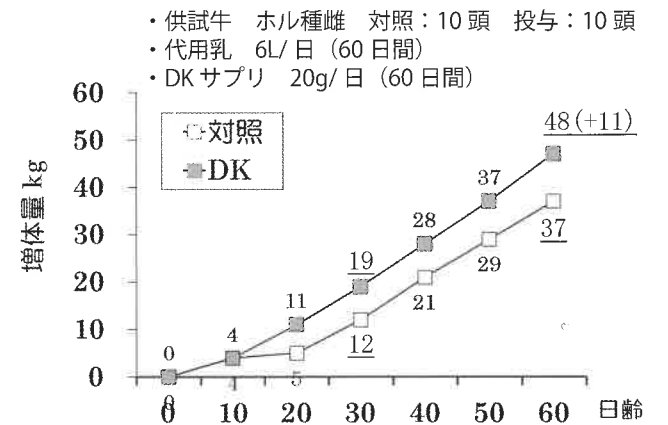


図4 DK サプリ添加による増体量

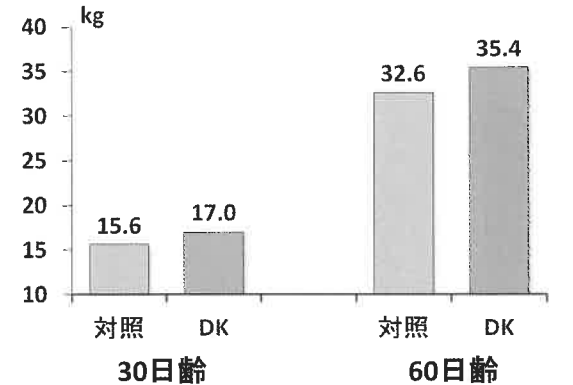


図5 黒毛子牛の増体量

黒毛和牛の受精卵回収成績を向上させるための注意点

ゲー・エンブリオ・テクノロジー(株) 代表取締役 獣医学博士 青柳敬人

はじめに

今回は黒毛和牛の過剰排卵処置による体内受精卵の採卵成績を向上させるためのヒントをいくつか紹介したいと思います。

私は学生時代を含めて、これまで牛受精卵関係の仕事を一貫して40年近く取り組んできました。その経験から得た獣医学的な視点から供卵牛の選定時や過剰排卵処置時の人工授精時における注意点と、供卵牛を飼養管理する生産者サイドからみた採卵成績を向上させる情報を本誌に報告させていただきます。

採卵成績が良好な供卵牛（ドナー牛）の選定方法

コストや労力を勘案すると、過剰排卵処置による採卵はそれなりの経費や時間を要するので、安易にドナー牛を選択してホルモン剤投与のプログラムに入るべきではありません。採取する受精卵の遺伝的な価値（ゲ

ノミック評価や育種価を参考にして）の向上が期待できるドナー牛を選定することは基より、多数の正常卵の採取が期待できるドナー牛を如何に選定するかが極めて重要となります。黒毛和牛の未経産牛は過剰排卵処置による反応性が低い、または不安定なので選定から除外したほうがよいでしょう。生殖器が小さいため、採卵時に傷つける可能性もありリスクが高いので無理しないほうが無難です。初産牛においても体躯が成長途上のものは未経産牛と同様に採卵成績が不安定なケースもあり、発育良好な初産から4産前後までの経産牛より選定するのが理想です。また高齢の多産牛も採卵成績不良なケースがあるので慎重な選定が必要となります。

産歴および最終分娩月日および最終人工授精またはET月日の確認は必須です。特に最終分娩月日から採卵までの日数は重要で、分娩から日が浅いと子宮機能および卵巣機能が回復していないケース（さらに子牛が親についていると機能回復は遅れるし、個

体によって幅はある）があり、和牛は分娩後90日以上での採卵をひとつの目安として慎重な選定が必要となります。また今回の分娩が重度の難産や、後産停滞が発生したケースでは子宮機能の回復が大幅に遅れることがあるので、注意が必要です。ボディコンディション（BC）も採卵成績に対して重要なマーカーであり、選定時に和牛は極端な削瘦や過肥でないことを確認して、過剰排卵処置のプログラムに入ることは重要です。内臓脂肪が蓄積した過肥牛では受精卵の良好な回収成績は望めません（生殖器の血流が悪くなり、過剰排卵処置による反応が低下します）。また、分娩後に発情が数回、周期性で確認できている牛を選定するのが理想ですが、不明の場合一度、発情誘起処置をして、発情後、8〜12日目に充実した機能性黄体が確認できたら、プログラムに入ることとしています。

い白線）を観察できるケースや、子宮腔内に膿瘍物の貯留が確認できる程度の症例では、子宮洗浄や子宮内に抗生剤などの薬液を注入し、治癒してから再度、選定しています。子宮に異常を認めない、あるいは軽度の子宮内膜炎例については全頭子宮内に50%ブドウ糖溶液30〜50mLを選定時に注入（注入によって採卵時の還流液の混濁が明らかに減少し、正常卵率が向上する）しています。卵巣の超音波診断で最も重要な所見は2〜5mmの小卵胞の数がどれだけ左右の卵巣皮質に存在するかです。繁殖機能と関連する抗ミューラー管ホルモン（AMH）の値と卵巣に存在する小卵胞数は正の相関があり、かつ、小卵胞数と過剰排卵処置後の回収卵数とも正の相関があることが知られています。すなわち、卵巣皮質にある小卵胞数が極端に少ない牛に過剰排卵処置を施しても、良好な反応は期待できません。

また、卵巣嚢腫（卵胞嚢腫／黄体嚢腫）に罹患している牛はGnRH投与・CIDR処置などを施して完全に治癒してから選定しています。ただし、嚢腫様黄体（排卵して黄体化したし、その黄体内に液が貯留しているケース）は選定対象牛として、何ら問題はありません。なお、酪農学園大学名誉教授である小岩政照先生との共同試験による血液代謝プロファイル試験結果から、正常受精卵の率が高いドナー牛の必須条件として正常卵率の低い牛と比べて肝臓機能が優れている（GGT・19〜28IUと低い）こと、ルーメン発酵が盛ん（BHBA・342〜403μM/Lと高い）であることが挙げられます。

過剰排卵処置時の人工授精における注意点

牛受精卵移植の創成期（昭和50年代）では過剰排卵処置時の人工授精時に、卵巣は触診しないのが常識でした。卵管采が排卵時に卵巣を包んで、排卵した卵子を卵管に受け取っています。直腸検査で排卵間際に卵巣を触診すると、卵管采が剥がれてしまい、卵子は卵管ではなく、腹腔内に落ちてしまいます。せっかく

採卵成績を向上させるドナー牛の管理方法

薬品代・凍結精液代・採卵技術料金・ドナー牛の償却経費や飼養管理費などの採卵牛1頭当たりのコストを約15万円とすれば、1頭当たりの正常胚数が15個回収できれば1個当たりのコストは1万円となります。取れ高が低い場合はかなりの高コストとなってしまふのが現実です。黒毛和牛の過剰排卵処置による体内

上のために肝臓機能を強化する効果のある甘草やカビ毒吸着剤などの添加剤を給与している。

※乾草の品質が良くないときには特に有効。

○採卵時に重度の下痢の症状（水様・軟便便状態）を示す牛は見当たらない。

※下痢性の感染症やカビ毒・エンドトキシンなどの毒素にやられていない。

○基本的に分娩後数日から1〜2週間で子牛を母牛から分離して管理している。

※子付きは生殖機能の回復が遅れるケースが多い。

○ドナー牛は繋ぎ飼い、あるいは広いスペースのあるフリーバーンで管理している。

※過密な状態ではないことは重要。

○寝床が常時、乾燥した状態で十分な、オガ粉あるいは寝ワラが敷き詰めてある。

※和牛は寒さに弱く、コールドストレス対策として冬場は重要。

○常に十分な新鮮な水が給与できている。

○配合飼料は牛を捕獲するときに1日1〜数kg与える程度で多給はしていない。

※厳寒期の増し飼いはエネルギーの補給として重要。

○牛が見た目にも毛ヅヤが良好で健康な牛がドナー牛となっている。

○牛舎の換気（ヒートストレス対策）や暖房・寝床管理（コールドストレス対策）による温度や湿度対策ができていない。

○蹄の管理ができていない。

甘草給与が受精卵回収成績に及ぼす影響

最後に甘草給与が黒毛和牛の過剰排卵処置後の受精卵回収成績に及ぼす影響を調査したのでその概要を紹介いたします。

黒毛和種経産牛（初産から4産）136頭を試験牛としました。分娩後60日以上経過し、超音波診断で子宮が正常と診断した牛に甘草（KANZO・フアブリック大西㈱、肝機能増強効果が認められているグリチルリチン酸の濃度が13%以上のも

の）を1日1頭当たり20g、採卵日まで60〜90日間、連続給与したものを試験区としました（n=90）。分娩日から採卵日までまったく甘草を与えていないものを対象区（n=46）としました。

試験区および対象区ともに過剰排卵処置は発情後8〜11日目の牛にFSHを朝、夕2回×3日間（漸減投与法で5AU×2回、3AU×2回、2AU×2回）で合計20AUを筋肉内投与しました。プロスタグランジンE₂（プロナルゴンF 25mgと15mg）はFSH投与開始3日目の朝と夕方にそれぞれ投与しました。発情開始から12および24時間目に人工授精を行い、発情後7日目に子宮還流により受精卵回収を行いました。

対象区ならびに試験区の平均回収卵数・平均正常受精卵数および受精卵の平均品質スコア（IETS基準）はt-testにて、正常受精卵率の比較検討はchi-squared testで分析しました。

平均回収卵数は対象区（15・8±11・3）と試験区（21・7±11・8）で、試験区でたくさん回収される傾

向も良好で、素牛の市場販売価格も以前よりアップしました。また母牛のお産も安産で分娩後の子宮および卵巣機能の回復が早くなり、分娩後90日前後の採卵成績（特に正常胚率の向上：56%↓88%）は飛躍的に向上しました。

2、K農場

この農家は交雑種または和牛経産牛に分娩後から妊娠鑑定まで甘草を給与し、和牛体内胚の採卵とETを実施していますが、採卵成績が良好なのはもとより、年間を通して新鮮胚のETでは90%（18/20）、凍結胚のETで74%（26/35）の良好な受胎成績が得られています。

おわりに

今回は黒毛和牛の過剰排卵処置による体内受精卵の採卵成績を向上させるためのヒントをいくつか本誌に紹介させていただきました。微力ながら国内の受精卵移植技術のさらなる活性化への一助となれば幸いです。



向を示しましたが有意差（確率的に偶然とは考えにくい差）は認められませんでした。平均正常受精卵数は試験区（13・1±8・3）と対象区（8・1±5・3）で両者間に有意差が認められました（P>0.05）。平均品質スコアも試験区（1・6±0・4）が対象区（2・2±0・6）に比べて有意に高品質の受精卵が多く回収されました（P<0.01）。正常受精卵率も試験区（60・3±26・4%）が対象区と比べて（51・2%±26・0%）有意に高い値を示しました（P<0.05）。

以上の結果から、黒毛和牛にこの甘草を分娩後60日以上給与することで過剰排卵処置後の胚の品質を向上させ、1頭当たりの平均正常卵数の増加に繋がる可能性が示唆されました。

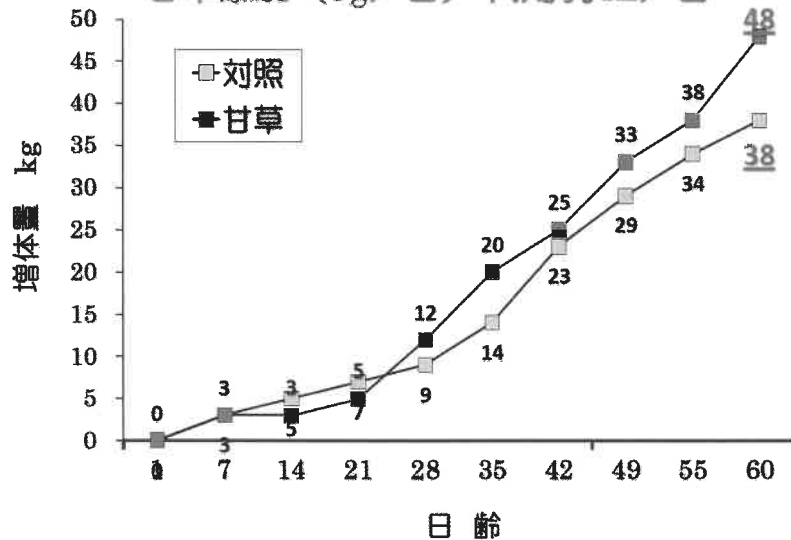
また、上記試験以外で、実際に甘草を使い始めて良好な結果の得られた生産者の事例を二つ紹介します。

1、M農場

この農家は分娩2カ月前から採卵前後まで甘草を与えることで、分娩の事故が減少し、その後の子牛の発

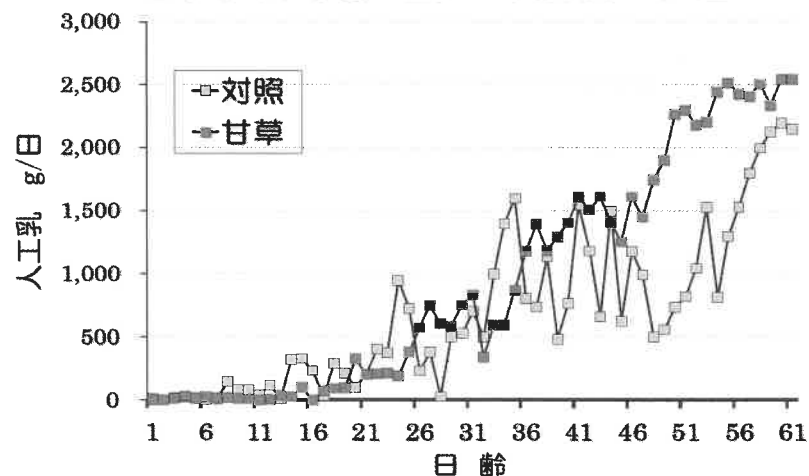
日齢と増体量 (Hol子牛)

甘草添加 (5g/日) 代用乳4L/日



日齢と人工乳採食量/日 (Hol子牛)

甘草添加 (5g/日) 代用乳4L/日



データ提供: CRCキャトルリサーチセンター 小岩政照
略農学園大学 名誉教授

寒さ・暑さが正常胚数に及ぼす影響

採卵月	府県	道内
1-3月	9.8個(55)	7.2個(49)
4-6月	12.1個(85)	13.8個(77)
7-9月	9.5個(64)	9.9個(58)
10-12月	10.6個(66)	12.6個(82)

() は採卵例数

甘草給与が黒毛和種の過剰排卵処置による胚回収成績に及ぼす影響

	対象区	18-30日給与区	60-90日給与区
採卵頭数	46	38	90
回収卵数	729	653	1,949
正常卵数	373	378	1,175
1頭平均回収卵数(範囲)	15.83 (2~52)	17.18 (1~52)	21.66 (1~56)
1頭平均正常卵数(範囲)	8.11 (0~23)	9.95 (0~39)	13.06 (1~44)
正常卵数	51.20%	57.89%	60.29%

データ提供: GOOD EMBRYO TECHNOLOGY グーエンブリオテクノロジー株式会社 青柳・竹内データ

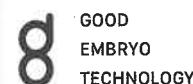
Effect of feeding a licorice extract to Japanese Black cows on embryo production performance after superovulation treatment

Y. Aoyagi ^A, M. Takeuchi ^A, M. Urakawa ^B, Y. Oono ^B and M. Koiwa ^C

^A Good Embryo Technology Inc, Otofuke, Hokkaido, Japan

^B Zennoh ET Center, Kamishihoro, Hokkaido, Japan

^C Cattle Research Center, Ebetu, Hokkaido, Japan



Objective

The objective was to determine the effect of feeding a licorice extract that contains glycyrrhizic acid, which is known to have a liver function enhancing effect, on embryo production performance after superovulation treatment in Japanese Black cows.



Material and Methods

Japanese Black breed cows (n=136) that had calved one to four times and had normal uteri as seen by ultrasonography after at least 40 days from the last calving were used as test animals.

Animals in the treatment group (n=90) were continuously fed 20 g/day/head of a licorice extract (KANZOU, Fabric Onishi Co.,Ltd. with at least 13% glycyrrhizic acid content) for 60-90 days until ova/embryos were collected.

The control group (n=46) received no KANZOU from the day of the last calving until ova/embryo collection.



A licorice extract (KANZOU, Fabric Onishi Co.,Ltd. with at least 13% glycyrrhizic acid)

A total of 20 AU of follicle stimulating hormone (FSH) was given intramuscularly twice a day, morning and evening, for 3 consecutive days (dose step down: 5 AU×2, 3 AU×2 and 2 AU×2) as superovulation treatment to the cows at 8-11 days post-estrus in both groups.

Prostaglandin F_{2α} (Pronalgon F) 25 mg and 15 mg were respectively administered in the morning and evening on the third day of FSH administration.

Artificial insemination was done at 12 hours and 24 hours after the start of estrus and embryos were collected using a uterine reflux method on the 7th day post-estrus.

The mean numbers of ova/embryos collected and transferable embryos, and the mean embryo quality scores (according to the IETS guidelines) in the treatment and control groups were compared by t-test.

Chi-square test was used to compare the proportion of transferable embryos in the two groups.

Results

There was no significant difference in the mean number of ova/embryos retrieved between the treatment group (21.7±11.8) and the control group (15.8±11.3), although the former tended to give more ova/embryos.

There was significant difference (p<0.05) in the mean number of transferable embryos collected between the treatment group (13.1±8.3) and the control group (8.1±5.3).

The treatment group (1.6±0.4) was also significantly superior (p<0.01) to the control group (2.2±0.6) in the mean embryo quality score.

In the proportion of transferable embryos, the treatment group (60.3±26.4%) was also significantly better (p<0.05) than the control group (51.2±26.0%).

Conclusion

The results suggested that feeding a licorice extract to Japanese Black cows for 60 days or longer improves the quality of embryos obtained after superovulation treatment, and leads to an increase in the mean number of transferable embryos per cow.

Table1. Embryo production performance after superovulation in Japanese Black cows with/without feeding a licorice extract

Feeding Licorice	No. of Donor Cows	The mean No. of embryos/ova	The mean No. of transferable embryos(%)
No	46	15.8	8.1 ^a (51.2%) ^a
Yes	90	21.7	13.1 ^b (60.3%) ^b

^{a,b}Values with different superscripts in the same row differ (P<0.05)

Table2. Embryo quality score of transferable embryos after superovulation in Japanese Black cows with/without feeding a licorice extract

Feeding Licorice	No. of transferable Embryos	The mean embryo quality score ±SD (IETS guidelines)
No	374	2.2 ± 0.6 ^a
Yes	1182	1.6 ± 0.4 ^b

^{a,b}Values with different superscripts in the same row differ (P<0.01)