



畜産技術ひょうご

第 96 号 (発行：2009 年 12 月)

目 次

平成 21 年度全国優良畜産経営管理技術発表会で兵庫県推薦事例の
酪農経営吉井英之牧場(朝来市)が農林水産生産局長賞を受賞-----2
(社)兵庫県畜産協会 経営支援部 主任 中村 淳司

[衛生情報]
遺伝性疾患を疑う子牛の先天性無毛症-----4
姫路家畜保健衛生所神戸出張所 小浜 菜美子

[普及情報]
洲本市コントラクター組合の取り組み-----7
南淡路農業改良普及センター普及主査 宇治 伸弥

[家畜診療所だより]
乳牛の卵巣静止に対するエストラジオールカプセル含有
プロジェクト徐放剤の治療-----11
県農業共済組合連合会淡路基幹家畜診療所三原診療所 主査 藤本 修司

[食肉衛生検査センターだより]
深胸筋変性症について-----15
兵庫県食肉衛生検査センター但馬食肉衛生検査所 大角 元子

[研究情報]
乳牛へのエコフィード及び地域自給粗飼料に関する飼養試験結果-17
兵庫県立農林水産技術総合センター淡路農業技術センター
畜産部 主任研究員 生田 健太郎



平成 21 年度全国優良畜産経営管理技術発表会

(写真提供：社団法人兵庫県畜産協会)

巻 頭 言

「兵庫県の畜産は女性が支える」

朝散歩すると、遠くから牛舎を掃除するスコップの音と牛の鳴き声が聞こえ、懐かしい香りがかすかに漂ってくる。なぜか心が落ち着きほっとするのは、やはりまがりなりにも畜産技術者の一人だからかもしれない。

明るい話題が少ない中で、県内の但馬牛繁殖雌牛頭数は、農家、畜産関係者の懸命の努力により、平成 21 年には 15,500 頭と 3 年間で 1,000 頭増加した。家畜がいて、畜産農家があつての我々畜産技術者にとっては、本当にうれしい話である。18,000 頭の目標達成に向けて、この勢いをさらに加速していかなければならない。

また、この成果は女性の力に依るところが大きいように感じている。農家に行くと、ご主人の「この牛はどうだ。えさはこうだ。」との講釈をよく聞くが、日々牛にえさをやり、世話をするのは奥様方であることが多い。女性がやさしく丁寧に世話した子牛は、人を恐れることなく呼べば近寄ってくる。そんな農家では、すばらしい子牛が生産され、高値で取引されることが多い。家へ帰れば、奥様に頭の上がないご主人も多いのではないかと思っている。総会、研修会に出席させてもらう機会があるが、女性が元気であり、目の輝きが違う。指導に熱心に耳を傾け、素直に改善し、着実に成果をあげている。最近では、いろいろな分野で女性の活躍を聞くことが多いが、実は兵庫県の畜産を支えているのも女性であり、さらに兵庫県の畜産を振興していくためには、女性の活躍が不可欠であると考えている。

(R. H)

本紙は、インターネットを利用して配布しております。またメールによるファイル送信も受付おります。

事務局:(社)兵庫県畜産協会 URL <http://hyougo.lin.go.jp> E-mail info@hyougo.lin.go.jp

平成 21 年度全国優良畜産経営管理技術発表会で 兵庫県推薦事例の酪農経営 吉井英之牧場（朝来市）が 農林水産生産局長賞を受賞

(社)兵庫県畜産協会 経営支援部
主任 中村 淳司

去る平成 21 年 11 月 3 日、平成 21 年度全国優良畜産経営管理技術発表会（主催：中央畜産会・全国肉用牛振興基金協会、後援：農林水産省）が東京都文京区・東京ガーデンパレスにて開催され、兵庫県の推薦事例である吉井英之牧場（酪農経営、朝来市）が、全国より推薦された 15 事例の中から最優秀事例および優秀事例の候補として選考され、現地審査を経て、発表会に招かれた。発表会では、吉井英之氏が経営の取り組み内容を発表し、審査の結果、優秀賞に選考され、農林水産生産局長賞および中央畜産会長賞が授与された。その他、本年度の受賞事例は表 1 のとおりである。

なお、最優秀賞に選定された事例は農林水産祭および畜産大賞の経営部門等に中央畜産会から推薦されることとなっている。

今回の審査において、吉井牧場は「平成 15 年、60 頭規模の酪農経営から一転、ジャージー牛 10 頭弱の経営に切り替え、アイスクリームの自己による加工販売を主体とする酪農経営を開始した。そして、商品の良さを消費者に理解されるようにマーケティングに力を入れ、店舗販売に加えインターネットやカタログなどの通信販売により全国に顧客を持ち、個人ブランド化を行い、乳製品の加工直売による酪農経営を実践しているビジネスモデルといえる。」との評価を受けた。当事例の主な経営内容は次のとおりである。

○吉井牧場（酪農経営）の主な経営内容

題名：生乳の加工直販主体の新たな酪農経営を切り拓く！ - ジャージー牛 10 頭の牧場で売上高 4,000 万円の酪農経営 -

(1) 経営概要

当該事例は、朝来市和田山町にあり、平成 20 年度において飼養規模は経産牛頭数 11.2 頭、子牛・育成牛頭数 4.9 頭、全頭ジャージー牛で飼養している。畜産部門の労働力は 1 人、加工販売部門は主に自家労働力 2 人、雇用 3 人、その他臨時雇用である。

生産した生乳を自家でアイスクリームに加工販売している。売上の 9 割以上を生乳の加工販売事業から得ており、生乳加工直販に主体をおいた酪農経営を実践している。

(2) 主な経営の取り組み

吉井牧場は、昭和 28 年、経営主の父が同地で開業、昭和 48 年には乳牛約 60 頭規模まで拡大し、地域で主要な酪農経営であった。

しかし、平成 12 年、労働力の減少を理由に頭数を減少させた。そして、経営主は少ない労働力でも可能な酪農経営として、生乳生産量の向上による所得の確保ではなく、生乳をアイスクリームへ加工し高付加価値化による生乳 1kg あたりの収入の向上による所得の確保を目指した。

平成 15 年 3 月に、それまで飼養していたホルスタイン種の乳牛をジャージー種 13 頭のみで切り替え、牧場の近隣にアイスクリーム加工販売施設を建設、自己で生乳を加工直販する経営を開始した。取組みの開始当初から店舗販売のみならず、業者への卸売り販売やインターネットによる通信販売を行い、牧場アイスの販売に注力した。

また、自己の生乳を使用したチーズケーキを外部で委託製造し、アイス以外の商品も開発、販売している。

加工販売開始以後、年々販売額を増加させ、平成 20 年の酪農売上額は 4,000 万円以上にのぼり、生乳出荷販売は 1 割程度で他は加工直販によるものである。

今後は更なる直販加工販売額の向上と経営の合理化により所得向上を図り、生乳の加工直販主体の酪農経営の経営モデルとして確立を図っていくことを期待する。

なお、この発表会の詳細は中央畜産会のホームページで紹介される予定である。

ホームページアドレス

- ・中央畜産会 <http://cali.lin.gr.jp/>
(全国優良畜産経営管理技術発表会)
<http://group.lin.gr.jp/superior/>

表1 平成21年度全国優良畜産経営管理技術発表会 受賞者一覧

受賞種類	畜種	受賞者	都道府県	タイトル
最優秀賞 (農林水産大臣賞)	酪農経営	生駒 一成 生駒 薫	岐阜県	ゆとりある乳肉複合経営を目指して！！
	酪農経営	松崎 隆 松崎 まり子	岡山県	今の私たち、酪農家冥利に尽きます！～市街化が進む中、土地循環型酪農で目指した地域のオアシス～
	肉用牛肥育経営	有限会社 金子ファーム	青森県	地域と共存した資源循環型大規模畜産への挑戦～「三方よし」(消費者・生産者・地域社会)の商人道精神に根ざして～
	養豚経営	曾山 文彦 曾山 照代	宮崎県	人工授精技術を取り入れたモデル的養豚経営 ～家族で育てる「我が子」豚～
優秀賞 (農林水産生産局長賞)	酪農経営	久保 隆幸 久保 美恵子	北海道	地域に根ざした家族酪農 ～自然体で高レベル経営を実現～
	酪農経営	高田 茂 高田 静子	埼玉県	乳質改善と乳牛改良を求めて ～都市近郊型酪農経営で行う粗飼料生産～
	酪農経営	須藤 裕紀 須藤 陽子	千葉県	創り出す喜び・まきばライフ ～未来へ challenge～
	酪農経営	神田 豊広 神田 麻子	新潟県	優れた生産技術が生み出す高品質牛乳の直販を取り入れた酪農経営
	酪農経営	吉井 英之	兵庫県	生乳の加工直販主体の新たな酪農経営を切り拓く！ジャージー10頭の牧場で売上高4千万円の酪農経営
	酪農経営	大松 修二 大松 法子	徳島県	飼料生産基盤の脆弱な地域における「安定とゆとり」を追求した酪農経営
	養豚経営	株式会社 多田ファーム	愛媛県	苦境に打ち勝つ養豚経営 ～枝肉出荷 2000kg を目指して～
	採卵鶏経営	有限会社 鈴鹿ポーター	三重県	低炭素社会に向けた養鶏モデル経営の挑戦

(順不同)



吉井牧場とあいす工房ららっく



地域の特産物を使ったアイス



経営発表



終了後、記念撮影

衛生情報

遺伝性疾患を疑う子牛の先天性無毛症

姫路家畜保健衛生所神戸出張所
小浜 菜美子

牛の無毛症は致死性の遺伝的的不良形質として、日本ホルスタイン登録協会では出生時に報告を求めているがこれまでに同協会への報告はなく、また国内の学会等でも遺伝が疑われる無毛症の報告はない。

しかし今回、遺伝性疾患を疑う子牛の先天性無毛症例に遭遇したので報告する。

1. 発生の概要

当該農場は乳用牛59頭を飼養している。また、搾乳牛のほとんどを自家育成しており、これまで無毛症例牛の発生は認められなかった。

しかし、当該農場において、正常体毛を持つホルスタイン種母牛が正常分娩にも関わらず初産・2産次と続けてほぼ無毛の子牛を出産した。

初産子牛は平成19年8月31日生まれの交雑種・雄で、出生時は耳の内側部分以外正常な体毛は見られなかった(図1)。同年10月頃より下痢を繰り返し、治療するものの改善することなく10月28日に死亡、翌29日に病性鑑定を実施した。

2産目子牛は平成21年2月11日生まれのホルスタイン種・雄で、初産子牛と同様に出生時より四肢と耳の一部分以外正常な体毛は見られず(図2)、哺乳意欲に乏しく全体的な活力を欠いていた。同年2月19日、横臥し呼吸困難を呈したため病性鑑定を実施した。



図1: 初産子牛

2. 剖検所見

初産子牛では削瘦と小腸壁の菲薄化・充出血が見られたものの、その他の臓器に著変は認められなかった。

2産目子牛では削瘦のほか、全切歯と16本の臼歯が欠損し、下顎の低形成も認められた。初産子牛と同様に、その他の臓器に著変は認められなかった。

2産目子牛については歯芽の有無等詳しく確認するため、骨格標本を作製した(図3)。

正常な新生子牛の歯式は切歯0/4、犬歯0/0、前臼歯3/3で表され、全部で20本の歯を持つ。しかし、2産目子牛では前臼歯が片側上下1対、全部で4本の歯しか確認できず、歯の欠損部位に歯芽も認められなかった(図4)。

3. 病理組織所見

初産子牛、2産目子牛ともに皮膚の表皮細胞層が薄く、毛軸や毛胞はあるものの細く小さいものだった。付属皮脂腺も正常にくらべ未発達だった(図5)。

両症例ともにその他主要臓器の病理組織で異常所見は認められなかった。牛の先天性無毛の原因として甲状腺の異常が知られているが、甲状腺の病理組織所見でも異常は認められなかった。



図2: 2産目子牛

4. その他の検査結果

2産目子牛と母牛の遺伝性疾患の遺伝子型検査を社団法人家畜改良事業団に依頼したところ、既知の遺伝性疾患（バンド3欠損症、血液凝固第13因子欠損症、クローディン16欠損症、モリブデン補酵素欠損症、チェディアックヒガシ症候群、眼球形成異常症、白血球粘着不全症、複合脊椎形成不全症）はすべて否定された。

また、妊娠中期の牛ウイルス性下痢粘膜病（BVD-MD）ウイルス感染でも先天性無毛症の発生が報告されているが、当所における母牛のBVD-MDのPCR検査結果は陰性で、BVD-MD

の関与は否定された。

5. 牛の無汗性外胚葉形成不全症(EDA)について

今回と同様の症例は、DrögemüllerらがX染色体ED1遺伝子の変異による牛の無汗性外胚葉形成不全症として報告している。ED1遺伝子は外胚葉性付属物の発達に係る腫瘍壊死因子TNF群のシグナル分子をコードしており、胎子期の毛胞や歯芽の形成に関係することが知られており、そのため雄子牛が母牛からX染色体の劣性ED1遺伝子を受け継ぐと、無毛と部分的歯列欠損の症状が見られたとしている。



対照
(ホルスタイン種雄13日齢)

2産目子牛
(8日齢)

図3: 多数歯の欠損



図4: 多数歯の欠損2

6. EDA との比較

Drögemüller らの報告にある EDA 症例と 2 産目子牛を比較したところ (図 6)、いずれも雄子牛に無毛と歯の欠損がみられたこと、毛胞の低形成が観察されたことから同様の症例であると推察された。

この遺伝子の変異は新しく見つかった牛の変異のため起源は不明だが、ヒトの無汗性外胚葉形成不全症 (別名キリストーシーメンストウレーヌ症候群) でも ED1 遺伝子の変異が観察されていることから動物モデルとしてさかんに研究されている。

7. まとめ

ED1 遺伝子についてはこれまでの Drögemüller らの研究により遺伝子解析のためのプライマー設計など解析手法が確立されており、また EDA 症例ではどのような塩基配列の変異が見られるかということも解明されている。

今回の 2 症例の母牛、祖母牛は現在も飼養されており、また、母牛の第 3 子出産が 22 年 4 月に予定されている。

これら子牛と母牛・祖母牛は、牛の先天性無毛症の発生機序の解明とともにヒトの遺伝病の一つのモデルとしても貴重な研究材料と思われ、今後、遺伝病の研究や遺伝子解析を行う研究機関での調査研究を依頼する予定である。

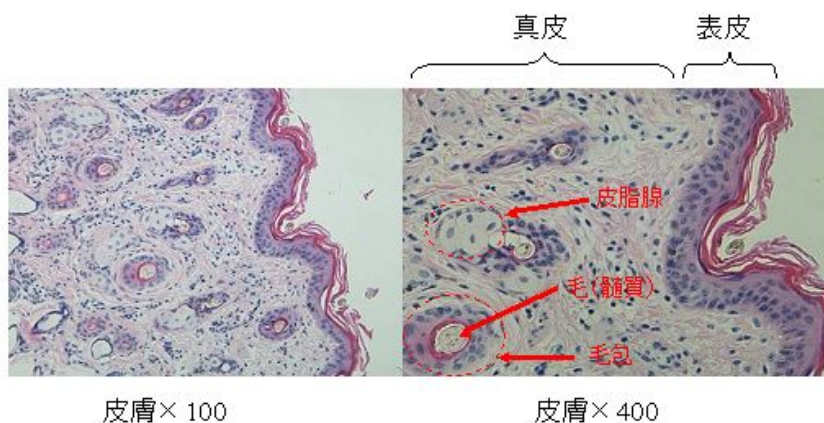


図5: 皮膚の病理組織像(2産目子牛)



Christy S. Barlund, Edward G. Clark, Tasso Leeb, Cord Drögemüller, and Colin W. Palmer
1: Can Vet J. 2007 Jun;48(6):612-4

図6: 無汗性外胚葉形成不全症(EDA)との比較

普及情報

洲本市コントラクター組合の取り組み

南淡路農業改良普及センター

普及主査 宇治 伸弥

はじめに

平成 18 年、洲本市の酪農経営を営む認定農業者らが集まり、購入飼料の高騰と乳価や子牛価格などの低迷による経営環境の悪化への対応策を検討していた。結論としては、乳量を増やすことと乳飼比を下げることになったが、そのためには飼料費の節減とともに栄養価が高く、嗜好性の良い粗飼料を生産・確保することが必要であった。

しかし、生産者の高齢化や飼養規模の拡大が進んでいる中で、乳牛の飼養管理時間の短縮や新たな機械への投資、さらに栽培調製技術の向上を図って農家個々で自給飼料生産を拡大するのは困難と思われた。そこで、サイレージの生産技術の高い農家や組織に栽培を委託し、購入乾草と遜色がない自給飼料を流通できる体制の整備に取り組んだ。

1 活動の内容

(1) 組織の概要

洲本市コントラクター組合は、平成 18 年に酪農家にサイレージを供給するとともに酪農家で生産される堆肥を還元することを目的に設立された。また、初期投資を抑えるために組合所有の機械は持たず、組合員等が所有する機械を借り上げる体制とした。現在の構成員は7名で、飼料作物の生産請負および生産物の供給と播種作業から収穫調製、保管などの作業受託を行っている。

耕種農家からトウモロコシ栽培の依頼があった場合、堆肥散布から収穫調製作業までを 10a 当たり約 80,000 円で受託している(表1)。また、製造されたコーンラップサイレージは1ロール(約 450kg)が 7,000 円(乾物 1kg 当たり約 63 円)で実需者に販売される。

表1 作業別料金

作業内容	作業機	作業料金 (円/10a)
堆肥散布	自走マニアスプレッダ	9,875
耕起	プラソイラ・ロータリ	10,932 トラクター込
播種	播種機	14,266 トラクター込
除草・中耕・草刈	スプレヤ・中耕機・シュレッダ	14,216 トラクター込
収穫・調製・運搬	コンハーベスタ・油圧式ワゴン ダンプ・細断型コンビラップ・	31,328 トラクター込
合計		80,617



コーンハーベスタによる収穫作業



油圧式ダンプとコンビラップによる調製作業



オペレーターとの作業計画検討会



機械格納施設と製品保管場所

(2) 作付体系

オペレーター7名のほとんどが専業農家のため、農閑期に合わせて作業ができるように作付け体系を工夫している。トウモロコシを3月下旬、6月、8月上旬の3期に分けて播種作業を行い作業の分散を図っている。

さらに、収量の安定や土地利用効率を上げるためにトウモロコシとソルガム混作とトウモロコシの2期作(4月播き・8月播き)を行っている。また、生産性や品質の向上を図るためにトウモロコシの新品種やイチビなどの外来雑草の除草剤利用技術の現地実証ほを設置した。

(3) 機械利用体系

平成20年からはサイレージの品質向上と調製作業の効率を上げるために「大野飼料作物生産組合」が導入した細断型コンビラップ(梱包・ラッピング併用機械)を借上げて調製作業を行うこととした。

また、コーンハーベスタで収穫したトウモロコシを細断型コンビラップまで運搬する作業に油圧ワゴン車を利用したことで、狭小なほ場でも作業効率を下げることなく余裕のある作業体系ができた(図1)。これによって、トウモロコシの収穫ほ場から調製作業場までの距離が往復3km以内であれば3人でも作業が可能となった。なお、畦畔の草刈についてはシュレッダと刈払い機を利用している。

一方、組合内には機械に精通した者がおり、大型機械を駆使することによるトラブルも日常のメンテナンスや緊急時の適切な対応によって比較的少ない。このことは、ほ場作業効率を上げ、作業時間を短縮させるだけでなく、修繕費や部品交換など費用負担の軽減も可能となる。その結果、適期作業が可能となり品質を安定させ、生産費の節減にもつながっている。

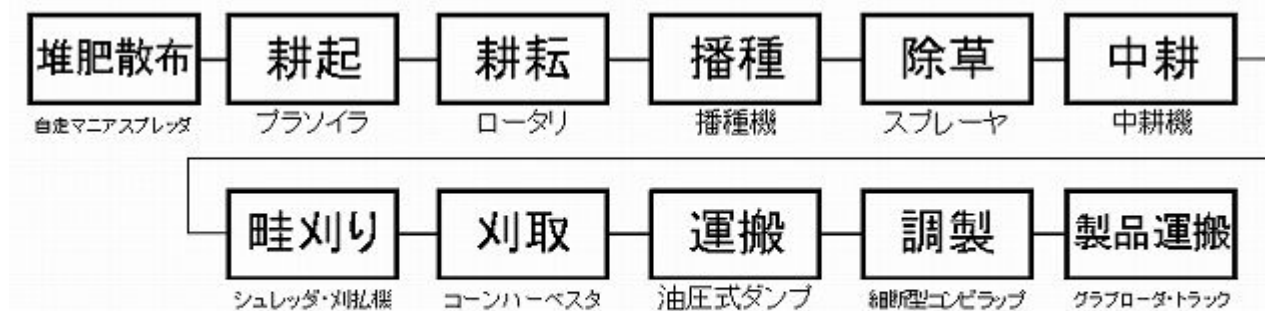


図1 トウモロコシの作業体系と利用機械



トウモロコシの高収量を確保



3条刈コーンハーベスタも作業効率を上げる

2 活動の成果

平成21年の受託面積は作業受託を含めると前年の6haから11haに拡大し、トウモロコシなどラップサイレージの供給量も192tになった(表2)。これは、実需者がコーンラップサイレージの品質に高い評価をしていることと流通乾草の価格とほぼ同等の乾物1kg当たり63円で流通したこと、さらに購入乾草の代替としてコーンラップサイレージを給与した酪農家が搾乳牛1日1頭当たりの乳量が25kgから28kgに増加したことが大きな要因となっている。

一方、サイレージ生産農家の中には、機械力の不足や高齢化のためにサイレージ調製が重労働となり、収穫・調製作業から解放されたい人も出てきていた。また、山ぎわのほ場では猪の被害面

積も増加しており、被害を受けるまでに短時間でサイレージ調製できるコントラクター組合に収穫の依頼が入るようになった。その作業面積は平成21年では3.0haになっている。

平成21年4月には淡路日の出農協の「淡路アグリサポート事業」の一環として位置づけられ、労災、傷害保険に加入し、農作業事故にも備えている。なお、この事業には上堺飼料生産組合も洲本市五色町でのコントラクター組合として活動を開始している(図2)。

また、洲本市内の酪農家のうち19戸がサイレージを利用しているが、サイレージ生産にかかる労働力や機械の更新費用を抑制するため、コントラクター組織に対する期待の声が大きくなっている。

表2 受託面積等の年次推移

年度	単位：ha, kg			
	18	19	20	21
全面受託（含ソルガム混作）	1.5	4.0	4.0	8.0
作業受託（収穫）			2.0	3.0
総収穫量	46,800	175,500	68,000	192,000
1 ha 当たり収量	31,200	43,875	17,000	33,750

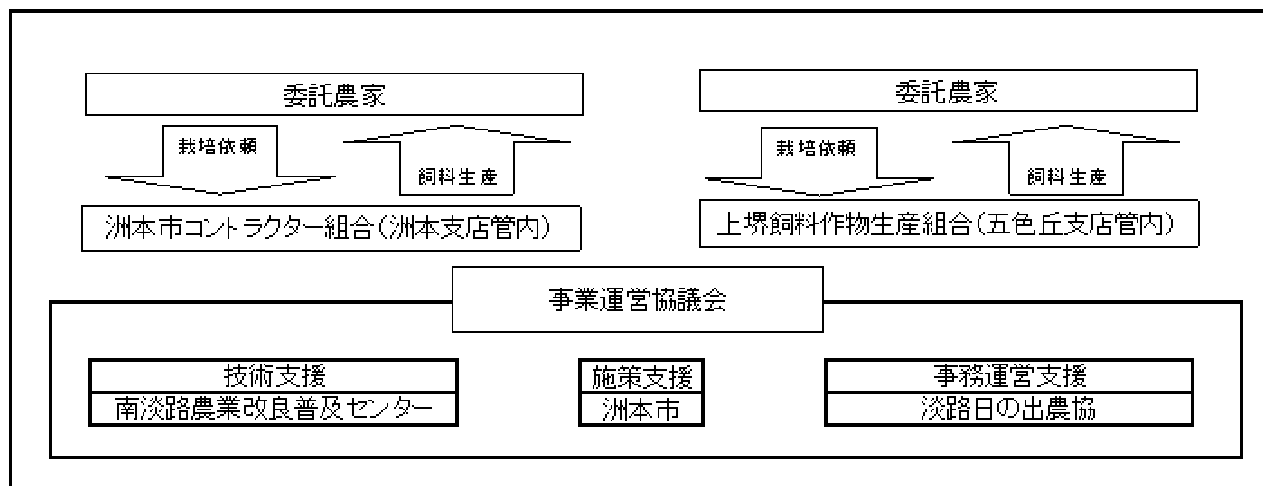


図2 淡路アグリサポート事業（淡路日の出農業協同組合）体制図

3 今後の目標

洲本市コントラクター組合は土地条件の制約があり、北海道などの大型コントラクター組織のようにスケールメリットを追求できないが、栽培から給与までの過程においてロスを無くし、良質購入乾草並みの価格で流通させるように生産費の節減に努力しなければならない。そのためには、2か所ある調製作業所及び製品ストックヤードの拠点を中心にして作付け延べ面積を15haに拡大させて、作業時間の短縮、人件費の抑制を図るとともに、生産資材の大量購入などによりコスト削減を目指している。さらに、3月下旬～4月初

旬播きトウモロコシを中心にトウモロコシとソルガムの混作、トウモロコシの2期作栽培などで10a当たりの平均収量7tを確保し、交付金等がなくても良質購入乾草と同等な価格で製品を提供できるようにしていきたい。また、実需者の要望は高品質で低価格の飼料を安定的に入手することである。それに応えるためにはTMRセンターの建設についても関係機関と検討したい。

さらに、地域では飼料作物だけでなく水稻、野菜などの作業受託の推進を切望されており、洲本市コントラクター組合が先導的役割を果たすように県下のモデル事例として支援したい。

家畜診療所だより

乳牛の卵巢静止に対するエストラジオールカプセル含有 プロジェステロン徐放剤の治療

兵庫県農業共済組合連合会 淡路基幹家畜診療所
三原診療所 主査 藤本 修司

酪農経営にとって、安定的に生産性を維持および向上させるには1年1産の繁殖目標を達成する必要がある。今回、治療に期間を要し、空胎期間を延長させるひとつの要因である卵巢静止に対し、エストラジオール含有膈内留置型プロジェステロン徐放剤（以下 PRID）を用い、その治療効果を検討した。

1. 材料および方法

調査1

調査期間は2006年9月から2007年3月とし、ホルスタイン種乳用牛12頭を用いた。供試牛の条件を、分娩後40日を経過しても発情兆候がなく、卵巢静止と診断した後、従来の繁殖治療を3回以上処置したが、黄体形成の認められなかった個体とし、PRIDを12日間膈内に留置した。調査項目は産次数、PRID挿入までの分娩後日数と治療回数、ボディコンディションスコア（BCS）、PRID挿入日を0日目とし、1日目、12日目（抜去時）、15日目、25日目に血中Progesterone（P4）濃度を、0日目と1日目に血中Estradiol-17 β （E2）濃度をラジオイムノアッセイ法にて測定した。挿入後25日目に直腸検査を実施し、黄体の状態によりCL0からCL3の4段階にランク分けし、治療効果を判定した。CL0は黄体がなく卵巢静止が続いている状態、CL1は黄体が小さく、実質は硬い状

態、CL2は黄体がやや小さく、実質はやや硬い状態、CL3は黄体が丸く大きく、実質は充実している状態とした。PRIDの効果判定として、挿入後25日目に高い血中P4濃度を示したCL2以上の個体を有効とし、有効率を算出する次式{有効率（%）=CL2の頭数+CL3の頭数/全体の頭数 \times 100}を用いた。

調査2

調査期間は2007年4月から2008年1月とし、ホルスタイン種乳用牛31頭を用いた。供試牛の条件は分娩後40日を経過しても発情兆候がなく卵巢静止と診断した個体とし、調査1同様、PRIDを12日間膈内に留置した。調査項目は産次数、PRID挿入までの分娩後日数と治療回数、黄体ランク、全体の治療効果、初産、2産、3産、4産、5産以上で分類し産次数別治療効果、分娩後89日以内、90日以上119日以内、120日以上179日以内、180日以上で分類し分娩後日数別治療効果、治療回数2回、3~4回、5回以上で分類し治療回数別治療効果、抜去後の発情誘起率、初回授精状況、受胎頭数（抜去後日数別、黄体ランク別）とした。

2. 結果

調査1

供試牛は産次数1.5 \pm 0.7産、分娩後日数118.5

±62.8 日、治療回数 3.4 ± 0.9 回、BCS 2.6 ± 0.3 であった。PRID 挿入後の血中 P4 濃度の推移は、0 日目 0.57 ± 0.36 ng/ml から 1 日目 4.91 ± 2.53 ng/mL と上昇し、12 日目 1.34 ± 0.61 ng/mL、15 日目 0.47 ± 0.53 ng/mL、25 日目では 4.83 ± 3.71 ng/mL となった (図 1)。また血中 E2 濃度は 0 日目 3.45 ± 0.32 pg/mL から 1 日目 6.91 ± 3.74 pg/mL と上昇した (図 2)。なお、今回の血中 E2 測定における測定下限値は 3.33 pg/mL であった。挿入後 25 日目での黄体ランク別頭数は、12 頭中 CL0 は 1 頭、CL1 も 1 頭、CL2 は 3 頭、CL3 は 7 頭であった。またそれぞれの黄体ランクにおける血中 P4 濃度は CL0 が 0.3 ng/mL、CL1 は 0.12 ng/mL、CL2 は 4.89 ± 1.43 ng/mL、CL3 は 6.34 ± 4.21 ng/mL、CL2 以上で高い血中 P4 濃度を示した調査 1 の有効率は全体の 12 頭に対し、CL2 以上が 10 頭であり、有効率は 83.3% であった。CL0 と CL1 の無効群と、CL2 以上の有効群とでの血中 P4 濃度の推移は、有効群では 0 日目の血中 P4 濃度が 0.59 ± 0.38 ng/mL から 1 日目には 5.59 ± 2.46 ng/mL と上昇しているのに対し、無効群では 0 日目 0.47 ng/mL から 1 日目 2.54 ng/mL と血中 P4 濃度の上昇が緩やかであった (図 3)。同様に血中 E2 濃度は、有効群では 0 日目 3.50 ± 0.36 pg/mL から 1 日目には 8.34 ± 0.47 pg/mL と上昇しているのに対し、無効群では 0 日目、1 日目ともに 3.33 pg/mL と上昇がみら

れなかった (図 4)。

調査 2

供試牛は産次数 2.3 ± 1.6 産、平均分娩後日数 166.0 ± 110.1 日、平均治療回数 4.0 ± 2.2 回であった。黄体ランク別頭数は CL0 が 1 頭、CL1 が 4 頭、CL2 が 6 頭、CL3 が 20 頭で、有効率は 83.9% と高い有効率を示した。産次数別有効率では、すべての産次で高い有効率を示した (表 1)。分娩後日数別有効率についても、分娩後日数に関係なくいずれも高い有効率を示した (表 2)。治療回数別有効率も同様に、治療回数に関係なく高い有効率を示した (表 3)。PRID 抜去後の発情誘起率は 31 頭中 28 頭で 90.3% であった。また抜去後の授精頭数は 2 日目が 4 頭で 12.9%、3 日目が 18 頭で最も多く 58.1%、4 日目が 5 頭で 16.1% であった (図 5)。抜去後日数別受胎頭数は、抜去後 5 日までの授精で 9 頭、さらに一周期後の 25 日までの授精でさらに 3 頭受胎した。つまり、PRID 抜去後 45 日までの授精で 18 頭、58.1% の個体で受胎が確認できた (図 6)。黄体ランクと受胎頭数の関係では、CL0 と CL1 では抜去後 45 日までに 1 頭も受胎を確認できなかった。CL2 では 3 頭で 50%、CL3 では 15 頭、75% と高い受胎率を示した。また CL3 では、より早い段階で受胎する傾向を認めた (表 4)。

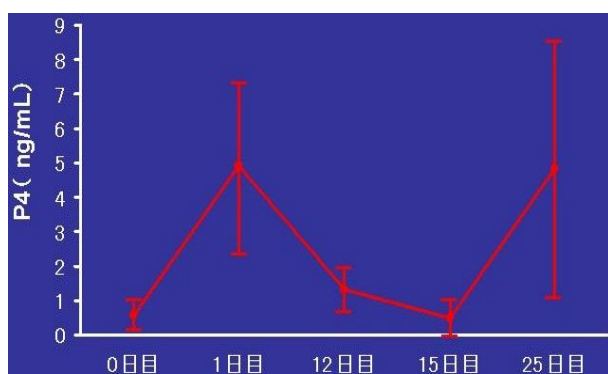


図1 PRID挿入後の血中P4の推移

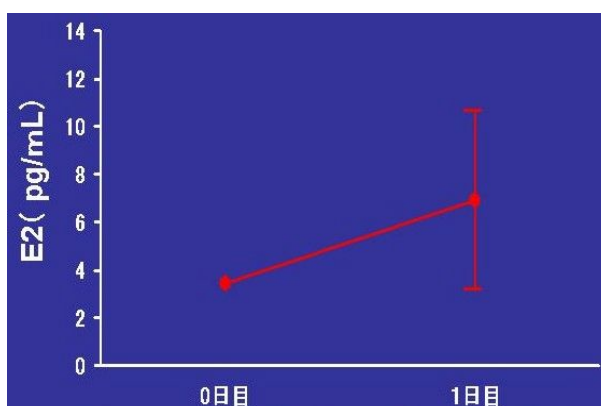


図2 PRID挿入後の血中E2の変化

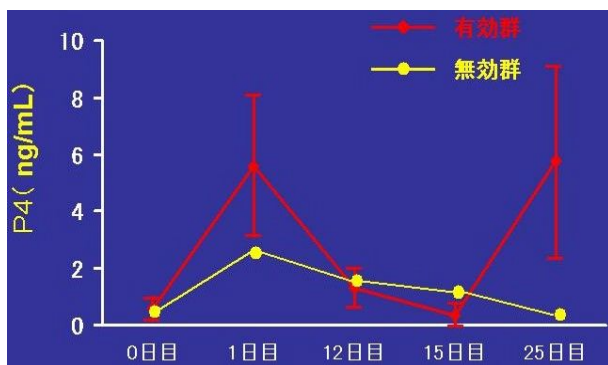


図3 有効群と無効群の血中P4の推移

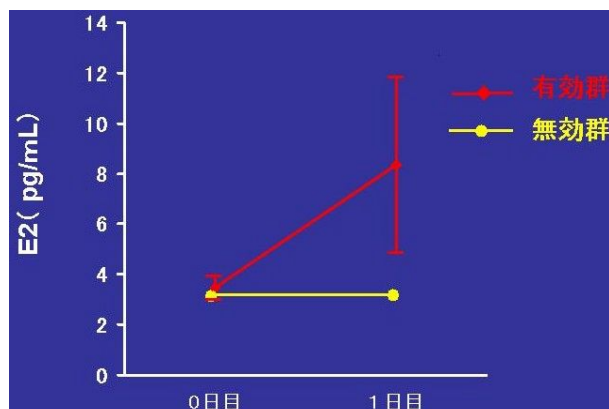


図4 有効群と無効群の血中E2の変化

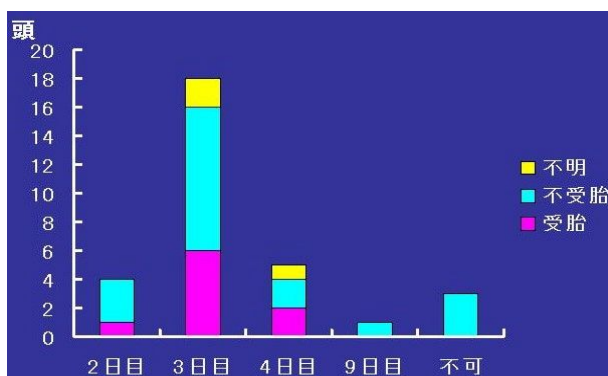


図5 PRID抜去後の授精状況

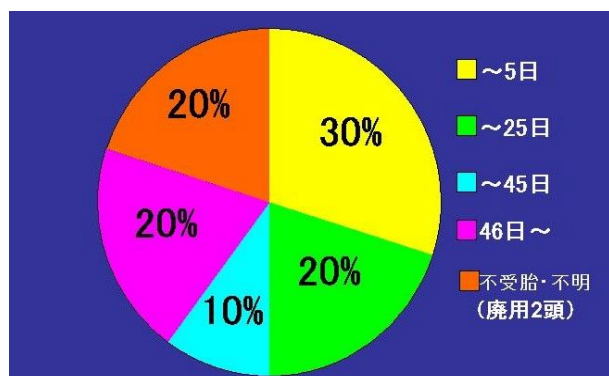


図6 PRID抜去から受胎に至った授精までの日

表1 産次数別有効率

産次数	CL0	CL1	CL2	CL3	有効率
初産			2	11	100
2産	1	2	3	2	82.5
3産		1	1	1	66.7
4産		1		2	66.7
5産以上				4	100
	(頭数)				(%)

表2 分娩後日数別有効率

分娩後日数	CL0	CL1	CL2	CL3	有効率
~89		1	3	5	88.9
~119	1		2	2	80
~179		1		8	88.9
180~		2	1	5	75
	(頭数)				(%)

表3 治療回数別有効率

治療回数	CL0	CL1	CL2	CL3	有効率
2回			1	2	100
3~4回	1	3	4	10	77.8
5回以上		1	1	8	90
	(頭数)				(%)

表4 黄体ランクと受胎頭数

抜去後日数	CL0	CL1	CL2	CL3
~5				9
~25			2	4
~45			1	2
46~			1	5
不受胎(不明)	1	2(2)	1(1)	
	(頭数)			

3. 考察

Ueblinger らは、卵巢を摘出した雌牛において PRID を挿入することにより血中 P4 濃度は速やかに上昇し、4 日目まで 3 ng/mL を維持するが、その後低下、12 日目（抜去時）まで 2 ng/mL を維持し、抜去後 30 分以内に 1 ng/mL 未満まで低下する。また血中 E2 も挿入後速やかに上昇し、挿入後 150 分に 6~7 pg/mL に達すると報告している。今回、卵巢静止牛に対し PRID 挿入後の血中 P4 濃度の推移および血中 E2 濃度の変化はこの報告とほぼ一致し、血中 P4 濃度の推移は、正常な発情周期中の血中 P4 濃度と同様の推移を示した。また、0 日目の血中 P4 濃度が 0.57 ± 0.36 pg/mL、血中 E2 濃度が 3.45 ± 0.32 pg/mL であったことより、直腸検査同様、血中ホルモン濃度からも PRID 挿入時に卵巢静止状態であることが裏付けられた。挿入後 25 日目の直腸検査による黄体ランクと P4 濃度には相関があり、直腸検査にて黄体のランクを判定することが十分可能であると考えられた。調査 1 の無効群で PRID 挿入後 0 日目から 1 日目での血中 P4 の上昇が緩やかで、血中 E2 濃度の上昇が認められなかったことが、挿入後 25 日目の黄体形成に影響を及ぼした可能性が示唆された。その原因としては、尿腔であったことと、重度の栄養不足状態であったことが腔からのホルモン吸収を阻害したと推測されるが、今後さらに検討する必要があると考えられた。

PRID の作用機序は、PRID に含有されている P4 と E2 の共同作用による視床下部からの性腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH) および下垂体から分泌される性腺刺激ホルモン (卵胞刺激ホルモン; FSH と黄体形成ホルモン; LH) へのフィードバック機構を介した生理的な調節に依存している。すなわち処置開始時に血中 P4 濃度および血中 E2 濃度がいずれも高い初期濃度となり、その処置期間中は一定値の P4 濃度が保たれることで、GnRH 分泌に負のフィードバック作用を有し、結果的に LH および FSH がともに抑制される。その結果 LH のパルス状分泌は 1 時間に 1 回程度の黄体期レベルから 2~4 時間に 1 回へとさらに減少す

るため、処置の時点において存在していた主席卵胞は発育と維持が困難となり、閉鎖・退行する。その後新たに出現する卵胞ウェーブの卵胞が FSH および LH の作用を受けて発育して、PRID 抜去時には高い受精能を有する卵子が、P4 の抑制的支配から解放された LH パルス頻度の増加および抜去後 48 時間の LH サージによって排卵することになる。Bo らは P4 処置の開始時に E2 を投与すると、処置が排卵後に出現する卵胞ウェーブのどの時期であっても、処置時に存在する主席卵胞の退行が促され、その後 4.3 ± 0.2 日に新たな卵胞ウェーブが出現することを認めている。今回 PRID 挿入後 25 日目に機能黄体の形成が認められ、抜去後 4 日以内に発情が発見されたことより、卵巢静止状態の卵巢に対し前述の作用機序により、卵胞ウェーブが出現し、発情、排卵および黄体の形成につながったと考えられた。

また金らは血中 P4 濃度が 1 ng/mL 以下の卵巢静止牛 13 頭に対し、PRID を 12 日間腔内に留置することにより、9 頭 (69.2%) に抜去後 7~14 日で黄体形成が認められ、さらに 12~16 日に 2 頭 (15.4%) で黄体が形成されたと報告している。また Zulu らも PRID を 12 日間腔内に留置することにより、挿入時の血中 P4 濃度が 1 ng/mL 以下の卵巢静止牛 16 頭中 8 頭 (50%) で、また 1 ng/mL 以上の卵巢静止牛 5 頭中 3 頭 (60%) で PRID 抜去後 14 日以内に黄体の形成が認められたと報告している。今回の調査でも、同様に 83.9% の個体で血中 P4 濃度の高い機能黄体の形成が認められ、また従来の繁殖治療に反応しなかった個体でも、黄体形成が認められたことより、PRID が卵巢静止に高い治療効果があると考えられた。

Roche らによると分娩後 10~30 日の牛に PRID を 12 日間留置すると 45% の牛が 2~4 日に発情を示したと報告している。今回の調査でも抜去後 4 日以内に 87.1% の個体が発情を示した。また抜去後 45 日までの授精で 58.1% の個体で受胎が確認できたことより、卵巢静止牛に対し PRID は有効な治療法の一つであると考えられた。

食肉衛生検査センターだより**深胸筋変性症について**兵庫県食肉衛生検査センター 但馬食肉衛生検査所
大角 元子**はじめに**

深胸筋変性症は、片側性または両側性の深胸筋の白色～緑色壊死を特徴とし、胸筋のよく発達したブロイラーや七面鳥にみられる。一般的に臨床症状を示さないため、主に解体処理時に発見される。当所管内の食鳥処理場で、食鳥検査終了後の解体処理中に深胸筋（ササミ）に異常が認められたため調べてほしいとの依頼があり、検査を実施した結果、深胸筋変性症と診断した事例に遭遇したので概要を報告する。

1. 検査依頼年月日

平成21年9月17日

2. 検 体

ブロイラー（55日齢）の深胸筋

3. 検査方法

上記の異常を呈する深胸筋について、組織片を10%中性ホルマリン液にて固定後、常法によりHE染色標本を作製し、鏡検に供した。

4. 肉眼所見（写真1、2）

深胸筋は両側とも全体的に腫脹しており、表層に出血斑が散在し、また煮肉様に変色している領域が長軸中央部に带状に存在した。煮肉様病変は深部にまでおよんでいた。



写真2 長軸中央部 横断面



写真1 深胸筋病変部 全体像

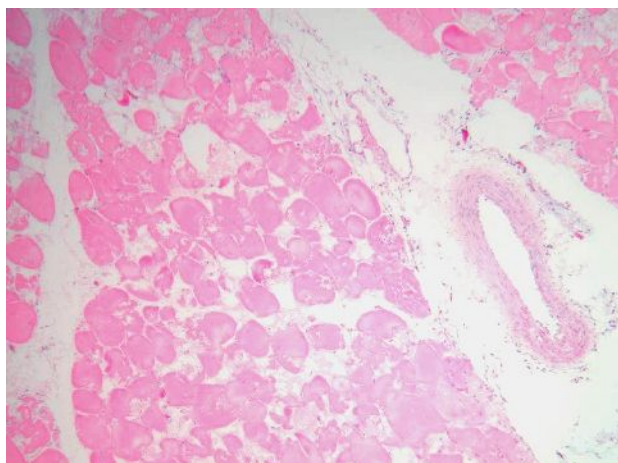


写真3 筋繊維の膨化や硝子様変性、HE

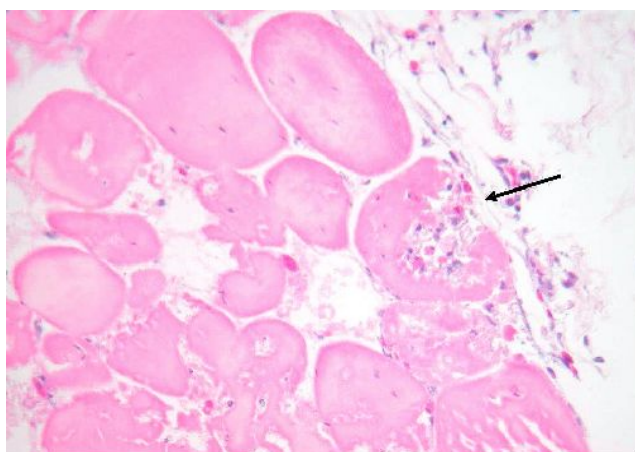


写真4 筋融解 (矢印は細胞貪食像)、HE

5. 病理組織学的所見 (写真3、4)

全体的に筋繊維の膨化や硝子様変性を認め、筋繊維間には偽好酸球浸潤を認めた。一部では筋融解や細胞貪食像 (矢印) を認めた。

6. 診 断

肉眼所見、病理学的所見の結果から深胸筋変性症と診断した。

7. まとめ

深胸筋変性症は翼運動による過度の負荷が原因といわれている。翼運動による過度の負荷が深胸筋に与えられると、そこに流入する血液が急速に増大するため、重量は20%増加し、筋膜圧は5倍に達することが知られている。しかし、深胸筋は胸骨と筋膜に囲まれているために制限を受け、流入血液は停滞し、筋組織は逆に酸素欠乏に陥り、乏血性の壊死がみられる。深胸筋変性症はその進行度合いにより、赤色を呈し出血性の急性炎症領域を認めるカテゴリーⅠ、出血性の限局した領域が存在し繊維化が認められるカテゴリーⅡ、胆汁塩によるヘモグロビンとミオグロビンの破壊により緑色を呈し、より進行した変性や筋萎縮が認められるカテゴリーⅢに分けられる。

その初期の病変は24~48時間で形成されるといわれている。すなわち処理前24時間までの過度の負荷を誘発する要因が防止できれば病変は形成されず食鳥処理には影響がないと考えられる。単独の発生であれば大きな問題ではないが頻繁に発生するようであれば、農場において鶏がストレスを受けて翼運動をすることのないような管理、たとえば動物の侵入を防止する、大きな音をたてないなどの工夫によりその発生を減らすことができると思われる。これら以外の傾向として、オスにおける発生が多く、増体の良い品種に多く、ある特定の遺伝子型の関与などが報告されている。

当所管内の食鳥処理場では内臓摘出に解体を伴わない、いわゆる中抜き法が採用されているため、内臓摘出後までを検査する食鳥検査時に本症を検知することは不可能で、精肉のための解体時に処理従事者によって発見される。そのため、衛生管理者を通じて処理従事者に周知させ注意を促すことが必要であると考え指導を行っている。

研究情報

乳牛へのエコフィード及び地域自給粗飼料に関する飼養試験結果

兵庫県立農林水産技術総合センター淡路農業技術センター
畜産部 主任研究員 生田 健太郎

はじめに

近年、国を挙げての食料自給率向上の取り組みを受けて、畜産分野においても飼料自給率向上が重要課題となっている。加えて、バイオ燃料化の推進や輸送コストの上昇等により輸入飼料価格が高騰するなど、酪農家の収益性が悪化しており、輸入飼料への依存度を下げて経営の安定化を図る必要に迫られている。

そこで、淡路農業技術センターでは、平成20年度から地域で確保可能な飼料資源やエコフィードについて、乳牛飼料としての安全性の確認と有効活用法を検討している。今回はこれまでにを行った飼養試験結果の概要を報告する。

1. 供試飼料

(1) バイオエタノール粕 (DDGS)



米国を中心にバイオエタノールの増産に伴い、穀物に比べ安価でかつ安定的に入手可能なDDGSは新たな飼料原料として注目されている。しかし、国内での使用実績はほとんどなく、配合飼料に数%程度混合される程度であった。

本試験では原物割合でDDGS80%、大豆粕16%、大麦4%を混合したものを供試した。この混合飼料の乾物は88.4%で、飼料成分は乾物中、粗蛋白質(CP)32.4%、粗脂肪(EE)10.5%、中性デタージェント繊維(NDF)41.7%、推定可消化養分総量(TDN)75.5%であった。

(2) ナタネ油粕



淡路県民局と洲本市が取り組む「菜の花エコプロジェクト」の一環として、搾油残さの地域循環を目指し、飼料化の依頼があった。

供試したなたね油粕の乾物は92.4%で、飼料成分は乾物中、粗蛋白質(CP)29.5%、粗脂肪(EE)25.3%、中性デタージェント繊維(NDF)33.1%、推定可消化養分総量(TDN)34.9%であった。

(3) イナワラロールラップサイレージ (RSS)



イナワラ収集における作業軽減と迅速化のため、酪農家を中心に大型のロールベアラーとラッピングマシンが導入されつつあり、耕種農家と連携した新たな地域自給粗飼料として期待されている。

供試したRSSの乾物は28.1%で、飼料成分は乾物中、粗蛋白質(CP)5.2%、粗脂肪(EE)2.6%、中性デタージェント繊維(NDF)64.9%、推定可消化養分総量(TDN)39.8%であった。

(4) 飼料イネホールクロップサイレージ (WCS)



WCSは水田の多いわが国に適した新たな自給粗飼料として、全国的に普及が進められているが、地域ごとに品種が異なるほか、反収の格差も大きい。

供試したWCSの乾物は35.8%で、飼料成分は乾物中、粗蛋白質(CP)7.7%、粗脂肪(EE)2.6%、中性デタージェント繊維(NDF)61.7%、推定可消化養分総量(TDN)48.3%であった。

2 飼養試験の方法

4品目の飼養試験は供試牛は異なるが、全て同様の方法で行った。

ホルスタイン種泌乳牛10頭を2グループに分け、対照区には当所が通常給与している完全混合飼料(TMR)を給与した。一方、試験区には各飼養試験の供試飼料を含むTMRを給与した(表1)。

1期14日間のクロスオーバー法によって、体重、乾物摂取量、乳生産性、第一胃液性状および血液成分等を調査し、比較検討した。

3 飼養試験の結果

表2に4品目の飼養試験結果の概要を一括して示した。なお、「有意差」の列に「あり」の記載がある調査項目は統計的に有意水準($P<0.05$)で両区間に差が認められた項目である。

(1) バイオエタノール粕 (DDGS)

DDGSの給与によって第一胃発酵パターンは酢酸型から酪酸型へと変化し、乳量を増加させる効果がある。

(2) ナタネ油粕

ナタネ油粕の給与によって乾物摂取量や乳量には影響がないものの、体重や乳蛋白質率が低下した。このことから、ナタネ油粕の給与にあたっては多給を避け、穀類などエネルギー源の給与割合を増やすなど飼料構成に工夫が必要である。

(3) イナワラロールラップサイレージ (RSS)

RSSの給与によって体重、乾物摂取量および乳生産性には影響はなかった。第一胃発酵パターンは酢酸型へと変化した。従って、粗飼料としての機能性が高く、濃厚飼料の多給にも対応できる。

(4) 飼料イネホールクロップサイレージ (WCS)

WCSの給与によって体重と無脂固形分率が増加した。従って、本試験で供試したWCSの品質は購入乾草以上であったと考えられた。

表1. 各飼養試験の飼料構成と養分含量

飼料構成(乾物中%)	DDGS ¹⁾		ナタネ油粕		RSS ²⁾		WCS ³⁾	
	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区
DDGS		16.3						
ナタネ油粕			8.3					
RRS					11.2			
WCS							22.2	
コーン・ソルガム混播サイレージ					17.7		13.8	
ソルガムサイレージ	10.9	10.8	11.4	11.0				
ビートパルプ	11.8	11.8	12.4	12.0	11.3	13.2	11.1	11.0
圧片トウモロコシ	27.0	25.4	28.3	27.3	26.0	30.2	25.3	28.7
皮付き圧片大麦	6.0	0.8	4.2	4.0	3.8	4.5	7.5	7.4
大豆粕	9.7	5.0	8.2	5.1	9.3	8.7	12.8	12.7
綿実	2.1		2.1		2.0	2.3	1.9	1.9
アルファルファ乾草	13.0	12.9	11.6	11.2	14.2	16.5	13.9	13.8
クレイン乾草	8.2	8.2	8.6	8.3	7.9		7.7	
フェスク乾草	8.0	8.0	8.4	8.1	3.8	8.9	3.8	
コーングルテンミール	0.8		0.9	0.8	0.8	0.9	0.4	0.4
加熱大豆粕	1.6		1.6	1.6	1.5	1.8	0.4	0.4
エネルギーサプリメント			1.3	1.3	0.8	0.9	0.8	0.8
ミネラルミックス	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8
養分含量	計算値		分析値		分析値		分析値	
乾物(DM, %)	57.9	58.2	58.2	57.1	57.8	61.2	58.8	61.5
可消化養分総量(TDN, % in DM)	73.9	72.4	70.2	71.6	74.0	69.2	72.5	71.7
粗蛋白質(CP, % in DM)	15.8	16.2	14.3	14.4	14.8	14.0	15.7	15.0
中性デタージェント繊維(NDF, % in DM)	36.1	38.8	44.1	41.8	38.3	44.4	38.1	35.9

1) バイオエタノール粕

2) イナワラロールラップサイレージ

3) 飼料イネホールクロップサイレージ

表2. 各飼養試験の結果

	DDGS ¹⁾			ナタネ油粕			RSS ²⁾			WCS ³⁾		
	対照区	試験区	有意差	対照区	試験区	有意差	対照区	試験区	有意差	対照区	試験区	有意差
体重(kg)	802	597		584	573	あり	805	808		615	625	あり
乾物摂取量(kg)	21.5	21.4		18.1	17.6		19.4	18.7		20.0	19.9	
乳生産性												
日乳量(kg)	30.9	32.4	あり	25.6	25.4		27.3	26.1		26.8	26.9	
4%脂肪補正乳量(kg)	28.3	30.3	あり	23.7	23.5		26.2	25.1		26.6	25.7	
乳脂率	3.53	3.69		3.50	3.51		3.78	4.07		3.95	3.74	
乳蛋白質率	2.99	3.09		3.12	3.06	あり	3.29	3.35		3.43	3.59	
無脂固形分率	8.36	8.61		8.63	8.57	あり	8.98	8.94		9.00	9.13	あり
第一胃液性状												
pH	6.84	6.90	あり	6.18	6.14		6.51	6.73	あり	6.46	6.80	
アンモニア態窒素(mg/dl)	8.65	12.00	あり	7.95	9.01					13.00	10.70	あり
総VFA濃度(mmol/dl)	7.97	7.09	あり	11.52	10.55					10.46	10.07	
酢酸割合	62.1	59.8	あり	57.9	58.3		63.1	68.4	あり	62.2	63.1	
プロピオン酸割合				23.8	24.3		21.9	18.1	あり	22.9	21.6	
酪酸割合	13.2	15.6	あり	14.3	13.4		12.2	10.7	あり	12.0	12.0	
AP比				2.38	2.35		3.02	3.81	あり	3.59	3.02	あり
総原虫数(万匹/ml)	28.5	45.3	あり									
血液成分				調査項目全てで有意差なし			調査項目全てで有意差なし			調査項目全てで有意差なし		
尿素窒素(mg/dl)	10.8	15.3	あり									

1) バイオエタノール粕

2) イナワラロールラップサイレージ

3) 飼料イネホールクロープサイレージ

4 エコフィード・自給粗飼料の活用にあたって

個々の農家における活用にあたっては使おうとする飼料の特性を理解し、その成分値を把握しなければならない。それに基づいて現在使用している飼料の中からどれとどのくらい代替できるかを考える。しかし、エコフィードは多種多様であり、RSSやWCSもイネの品種、ほ場および調製時の水分含量など様々な条件によって個々の品質が大きく異なる。当然、飼養試験ではそれらを全て網羅できない。それでも、技術指導者は類似品目の飼養試験結果からある程度飼料特性を推察することは可能であろう。

エコフィードの場合、DDGSのように乾燥処理などのコストと手間をかけたものは飼料として扱い易い反面、それなりの価格がする。一方、工場から排出された生粕など高水分のものは輸送や保存にコストや工夫が必要となる。また、自給粗飼料については栽培のコストや手間をかけたWCSと農産残さであるRSSとでは必ずと栄養価は前者が勝っている。このようなコストや手間と飼料価値のバランスを理解・納得した上で、経営に有利となる飼料の選択と給与量を考えるべきである。

畜産技術ひょうご 第96号
平成21年12月15日発行

発行 兵庫県・社団法人兵庫県畜産協会
編集 神戸市中央区中山手通7丁目28番33号
兵庫県立産業会館
社団法人 兵庫県畜産協会
TEL(078)361-8141・FAX(078)366-2068 (〒650-0004)

本紙はインターネットを利用して配信しております。またメールによるファイル送信も受付けています。

URL <http://hyougo.lin.gr.jp> E-mail info@hyougo.lin.gr.jp

(平成22年3月よりHPおよびe-mailアドレスが変更となります。“hyougo.lin.go.jp”⇒“hyougo.lin.gr.jp”)