



# 畜産技術ひょうご

第 87 号 (発行: 2007 年 8 月)

## 目 次

第9回全国和牛能力共進会  
 兵庫県出品代表牛の決定-----2  
 全国和牛登録協会兵庫県支部 支部長 助野 英志

[衛生情報]  
 粗飼料多給型子牛「すくすく草育ち」の発育特性-----4  
 和田山家畜保健衛生所衛生課 木伏 雅彦

[普及情報]  
 稲わらの機械化収集作業体系の確立に向けて-----7  
 南淡路農業改良普及センター  
 普及主査 山口 洋・普及主査 河野 賢治

[家畜診療所だより]  
 クリプトスポリジウム検査法の改良と子牛寄生率調査---10  
 兵庫県農業共済組合連合会西播基幹家畜診療所  
 主幹 中村 善彦

[研究情報]  
 乳牛の削蹄前後における乳量変化と  
 3軸加速度センサによる歩様評価-----13  
 県立淡路農業技術センター畜産部主任研究員 山口 悦司



稲わらの機械化収集作業体系の確立に向けて

(写真提供: 南淡路農業改良普及センター)

## 巻 頭 言

### 「近親交配を避け、生産性を上げよう!!」

近年、育種価を活用した交配や凍結受精卵の普及により、産肉能力の高い種雄牛が集中的に利用されるようになってきました。そのために、血縁関係にある個体どうしの交配が多くなり、いろいろな形で生産性を阻害しています。

近親交配による弊害には、2つの現象があるといわれています。一つは、劣性遺伝子がホモ化されて発現する遺伝病、もう一つは、近交度の上昇にともなって発現する経済形質の低下(近交退化)です。近交退化には、例えば泌乳量の減少、体格の矮小化、抗病性の低下、繁殖性の低下などがあり、生産性を低下させていくといわれています。

ホルスタイン種では近交係数が1%上昇すると1乳期(305日)の乳量が31kg減少するといわれており、その他に体型得点や受胎率への影響もあります。黒毛和種では、近交係数が1%上昇すると枝肉重量が0.5kg減少するといわれており、その他バンド やクローディン 16 といった遺伝病による新生子牛の損耗が大きな問題になったこともあります。

生産性を上げるために、飼養管理の改善や生産能力の改良が行われていますが、近親繁殖を避けることも生産性を高めるための大きな方策の一つであると思います。繁殖和牛の近親繁殖を防ぐために、兵庫県と神戸大学が共同で開発した種雄牛適正交配シミュレーションソフト(MSAS)を用いると、生まれてくる子牛の近交係数が交配前に把握でき、遺伝的能力の損失も算出されます。ぜひこのソフトを利用し、交配前に近交度を確認していただきたいと思います。

今後、遺伝子情報を用いた種雄牛の造成が行われるようになると、ますます特定の種雄牛のみが利用される恐れが出てきます。これを防ぐためにも遺伝的に多様性のある種雄牛の造成が必須であり、閉鎖育種を行っている当県ではより一層希少系統種雄牛の誕生が待たれるところです。

(K・T)

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](mailto:info@hyougo.lin.go.jp)

## 第 9 回全国和牛能力共進会兵庫県出品代表牛の決定

全国和牛登録協会兵庫県支部  
支部長 助野 英志

さる 7 月 5 日と 30 ~ 31 日にわたり第 9 回全国和牛能力共進会兵庫県代表牛 20 頭 (種牛 12 頭、肉牛 8 頭) が決定した。

第 9 回全国和牛能力共進会は 10 月 11 日から 14 日の間、鳥取県にて開催される。本共進会への出品頭数は 38 道府県より 494 頭 (種牛 313 頭、肉牛 181 頭) で、種牛会場が米子市崎津住宅団地、肉牛会場が大山町の (株) 鳥取県食肉センターで行われることとなっている。また、種牛審査会場周辺は「大自然の恵みとっとりファーム 2007」と銘打ち各種イベントが開催される予定である。

今大会のテーマは、「和牛再発見! 地域で築こう和牛の未来」と銘打ち、和牛の改良のルーツとなった中国地方の系統牛を中心に、各県で優秀な牛群を構築した始祖牛の発掘など、改良の原点に戻ったテーマを掲げての開催となっている。

代表に選ばれた出品者は、評価がさらに高まるよう代表牛の飼養管理に力を注いでいる。代表牛の顔ぶれならびに共進会主要日程は下記のとおりである。

### 第 9 回全国和牛能力共進会〔鳥取会場〕審査日程

月 日	種 牛 会 場		肉 牛 会 場	
	時 間	行 事	時 間	行 事
10 月 9 日	6:00 ~ 17:00	種牛搬入	10:00 ~ 16:00	肉牛搬入
10 月 10 日	6:00 ~ 17:00 15:30 ~ 16:15	種牛搬入・出品牛測定 兵庫県出品者現地激励会	10:00 ~ 16:00	肉牛搬入
10 月 11 日	10:00 ~ 11:20 13:30 ~ 17:00	開会式 第 1・2・3 区審査		
10 月 12 日	9:00 ~ 17:00	第 4・5・6・7 区審査		
10 月 13 日	9:00 ~ 17:00	第 1・2・3・4・5・6 区 等級決定展示説明	7:00 ~ 16:00 16:00 ~ 18:00	枝肉格付・審査 枝肉確認
10 月 14 日	9:00 ~ 11:10 11:20 ~ 12:20 12:20 ~ 12:50 13:30 ~ 15:00	第 7・8・9 区 等級決定展示説明 上位入賞牛パレード展示 名誉賞、特別賞の決定 閉会式	6:00 ~ 7:00 10:30 ~ 13:00 11:00 ~ 13:00	等級決定 買参人下見 枝肉セリ

## 第 9 回全国和牛能力共進会出品代表牛

出品区	名号	生年月日	出品者
第 1 区 (若雄)	芳悠土井 谷 蔓 1	平 18.3.10 平 18.3.3	県立北部農業技術センター 丹波市 寺内 隆
第 2 区 (若雌の 1)	あきかつ	平 18.6.6	美方郡 中井 勝
第 3 区 (若雌の 2)	さかえ 5 の 2 の 5	平 18.3.1	美方郡 上田 伸也
第 4 区 (系統雌牛群)	つるひめ	平 18.4.29	洲本市 西尾 昌
	つるひめ	平 18.3.31	洲本市 鳶谷 彰文
	ともひめ	平 18.3.18	洲本市 鳶谷 福重
	あゆみ 3	平 11.10.3	洲本市 梶田 昇
第 7 区 (種牛群) 総合評価 (肉牛群)	さかえ 5 の 8	平 18.4.20	美方郡 藤原 吉子
	ななひめ 5 の 4	平 18.4.3	美方郡 朝倉 久子
	たかてる 2	平 18.3.6	美方郡 上田 伸也
	まさふく	平 18.2.21	美方郡 長瀬 五一
第 8 区 (若雄後代検定群)	福太郎	平 17.11.5	篠山市 田中 久工
	北芳満	平 17.10.24	神戸市 川西 巖
	福 芳	平 17.10.13	養父市 太田 克典
第 9 区 (肥育去勢群)	喬	平 17.11.3	西脇市 藤本 豊
	弘照宮	平 17.10.15	篠山市 田中 久工
	宮平	平 17.10.15	西脇市 山崎 純子
第 9 区 (肥育去勢群)	秋 福	平 17.10.28	西脇市 山崎 純子
	福 芳	平 17.10.15	養父市 太田 克典

衛生情報

粗飼料多給型子牛「すくすく草育ち」の発育特性

和田山家畜保健衛生所  
衛生課課長補佐 木伏 雅彦

はじめに

近年、家畜市場において日齢体重と価格が連動傾向にあることから過肥子牛の上場が増加傾向にある。子牛の過肥は肥育過程において導入後の飼い直し、肥育中期における食い止まりおよび脂肪壊死症の原因とも言われており、肥育成績に影響を及ぼすと考えられている。一方、繁殖農家においては、発育生理に即した育成方法とはかけ離れた濃厚飼料多給型の育成となっている場合が多い。そこで、但馬家畜市場はマニュアルに沿った飼育管理を行い、発育良好で、胃袋のしっかりした子牛には『すくすく草育ち』の認証を与えて家畜市場で表示販売することとした。市場、出荷JA、県関係機関等による事業推進のための協議をおこなうとともに、農業技術センター、農業改良普及センター、家畜保健衛生所等により、粗飼料多給を基本とした飼養管理マニュアルの作成、および繁殖農家の指導、普及を実施した。

1. マニュアル

飼料給与、発育、出荷月齢、母牛産歴、管理記録等の条件を定めたマニュアルを作成した(図1)。粗飼料の給与量は4か月齢以降、体重の1%から順次1.5%まで増加させ、基準以上の給与とした。濃厚飼料給与量は4・5か月齢は体重の約2%、6か月齢以降1.5%以下とした。発育は全国和牛登録協会発育曲線の2以上とした。さらに、母牛産次数10産以内、出荷日齢210日~270日、飼育台帳の記入、市場当日の栄養度(全国和牛登録協会栄養度判定要領)6以下と規定した。

2. 調査

対象農家戸数は美方郡12戸、豊岡市6戸、養父市4戸、朝来市3戸、丹波市5戸、篠山市3戸であった。調査項目は、発育(体高、体重、胸囲、腹囲)、飼料給与・摂取状況、栄養状況及び健康状態把握のための血液生化学検査(120日齢~240日齢)とした。また、但馬家畜市場開催日には栄養度判定を実施した。

3. 発育調査成績

調査牛中の去勢121頭、雌30頭について分析を行った。体重、体高、胸囲、腹囲はそれぞれ120日齢の去勢131.5kg、96.2cm、116.9cm、139.1cm、雌117.3kg、94.1cm、113.6cm、132.7cm、240日齢の去勢241.7kg、112.4cm、143.8cm、176.2cm、雌216.7kg、107.8cm、138.9cm、170.5cmであった。これらは但馬牛標準発育曲線の上限値に近く、調査牛の発育は良好であった(図2)。

日齢、体重、体高、胸囲及び腹囲のそれぞれの項目間の相関係数は去勢、雌ともに高く、去勢では0.88から0.95の範囲であった。特に体高と体重の相関係数は0.91と高いことから体重に代えて体高での発育判定が可能であると示唆された。また、回帰式は体重=-441.2+6.0×体高(P<0.01)および体重=-355.7+1.92×体高+1.81×胸囲+0.66×腹囲(P<0.01)であった。

240日齢時の体高による発育を全国和牛登録協会の発育曲線の平均値109.7cmでH区、L区の2群に分けたところ、H区の体重、体高、胸囲、腹囲は120日から240日齢まで1%および5%(180日齢及び240日齢の胸囲、腹囲)水準で有意に高く、初期発育が出荷時発育に影響を及ぼすことが認められた(図3)。



図1. 粗飼料多給マニュアル

4 . 飼料給与成績

調査は聞き取りおよび秤量により実施した。飼料給与は出荷時 DG0.95kg 以上及び以下の牛で分類したところ 90 日齢時のスターター摂取量が 1.5kg/日、0.5kg/日、および 120 日齢での濃厚飼料摂取量が 2.5kg/日、2.3kg/日であった。それぞれの 1kg 増体に必要な TDN、CP 量は 2.26kg、0.48kg、

および 2.11kg、0.44kg であった。このことから 90 日齢時にスターター摂取量および 120 日齢時の濃厚飼料摂取量が多い方が以後の発育も良好であると考えられる(図 4)。また、「すくすく草育ち」に係る飼料費は 53,223 円で、濃厚飼料多給飼育(濃厚飼料を体重の 2%給与) 55,460 円より低価であった。

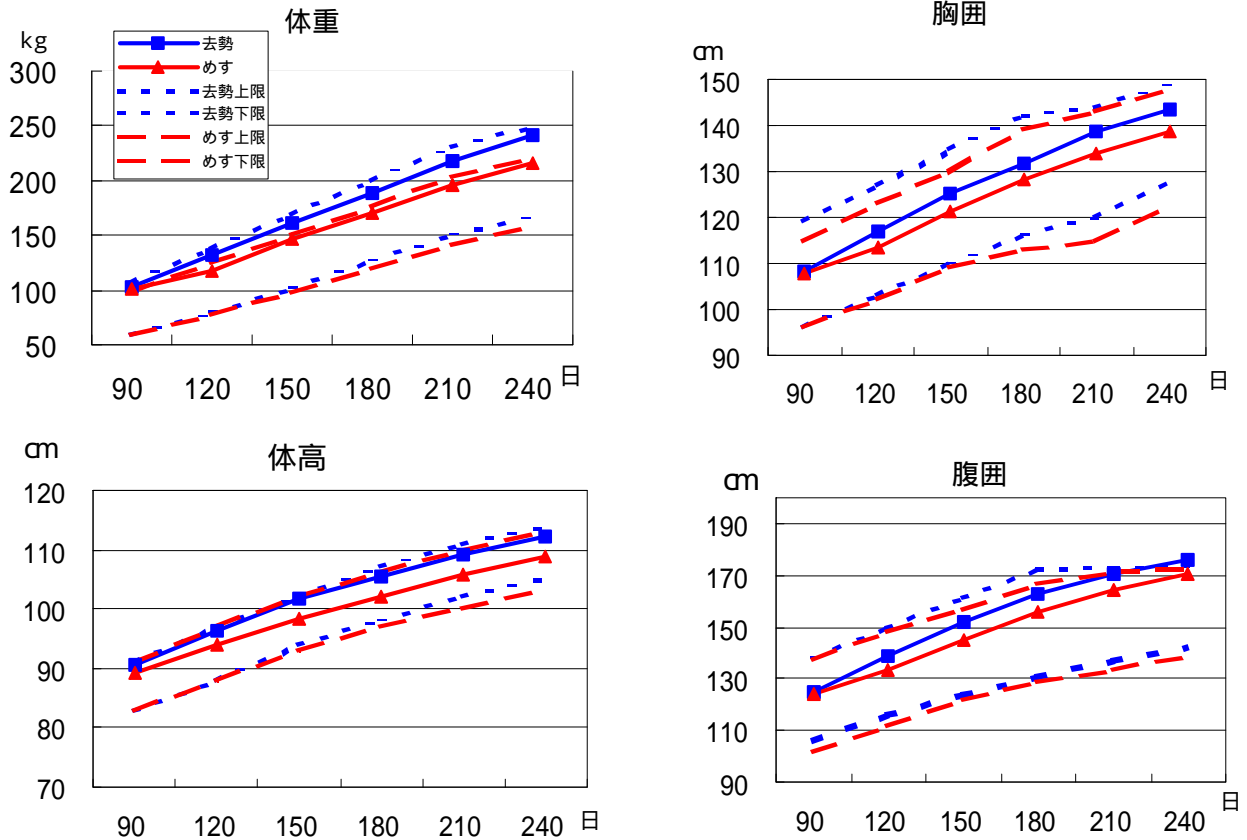


図 2 体重、体高、胸囲、腹囲の発育の推移

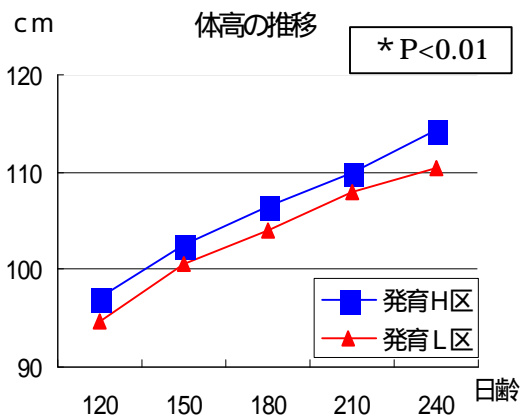


図 3 240 日齢時の発育で分類した群別の体高の推移

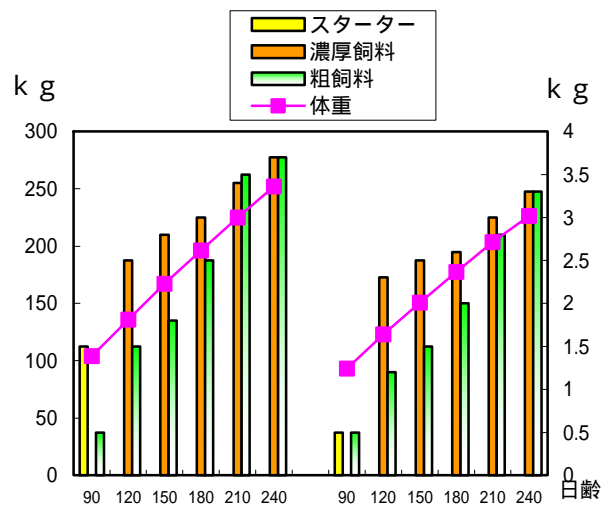


図 4 出荷時 DG (0.95kg/day) で分類した群別の飼料摂取状況

5. 血液生化学検査成績

対象牛中の 83 頭、226 検体について RBC、Ht、Hb、WBC、TP、AST、GGT、TCHO、BUN、TG、Ca、P、ビタミン A・E・カロテンを測定した。240 日齢における発育(体高)で 2 群に分類したところ、120 日齢時の平均以上と以下においてそれぞれ BUN 値  $10.0 \pm 2.9$ 、 $7.8 \pm 3.5$ mg/dl、TCHO 値  $123.1 \pm 23.3$ 、 $97.8 \pm 52.6$ mg/dl、P 値  $9.7 \pm 1.8$ 、 $8.7 \pm 1.1$ mg/dl で有意な差があり、飼料摂取量との関連が示唆された(図 5)。

6. 市場成績

取引頭数は平成 18 年 4 月～12 月までの 9 回の市場のうち 7 月市場以外で去勢 121 頭、雌 30 頭であった。全体及び本牛の平均価格はそれぞれ去勢 526 千円、580 千円、雌 495 千円、509 千円で、全体との平均価格比は 1.10 であった。

7. まとめ

「すくすく草育ち」はマニュアルにより飼料給与と発育の基準を定めて育成している。今回の調査期間中は 245 頭の対象のうち、発育、給与飼料

等の条件をみたまないものもあり、合格牛は 151 頭であった。このうち合格牛の発育は但馬牛標準値上限近くを推移し、日齢ごとに順調な発育を示した。しかし、出荷時において若干のバラツキがあり、4 か月齢までの飼料摂取が多いほど出荷時の発育が良い傾向があった。特に初期発育における蛋白摂取は重要であり、スターターから子牛用配合への切り替え及び粗飼料中の CP 含量に注意が必要である。すなわち初期の飼料摂取量を確実に確保することにより、斉一性の高い子牛生産が可能である。肥育農家からは導入時の粗飼料の摂取量が多い、配合飼料の摂取量も他より増加しており肥育初期の発育がよいという評価がなされており、肥育成績が良好であれば需要が増すことが期待できる。「すくすく草育ち」は高品質な子牛を基礎とした価格形成により、繁殖農家、肥育農家が持続的に利益を増すことができるシステムを構築する事が重要であり、市場、農家の主体的取り組みを醸成する必要がある。さらに、草を摂取して育った子牛として、消費者へ PR することで、今後の但馬牛の販売戦略に影響を与えると考えられる。

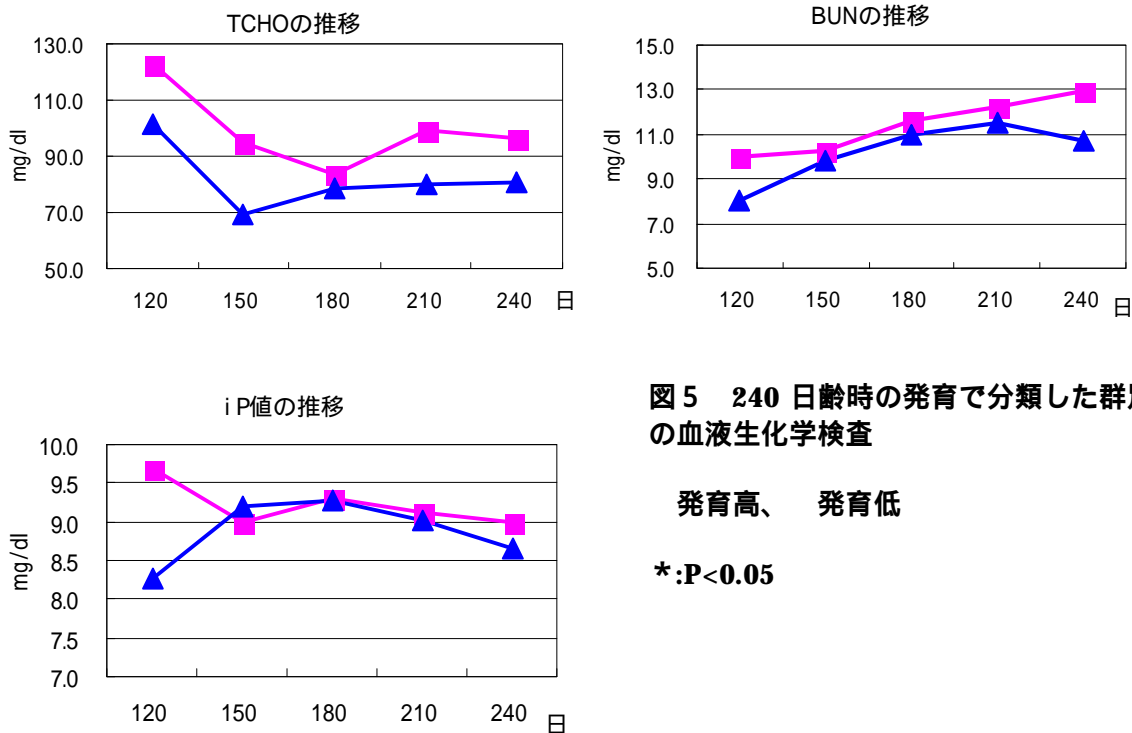


図 5 240 日齢時の発育で分類した群別の血液生化学検査

発育高、 発育低

\*:P<0.05

## 普及情報

# 稲わらの機械化収集作業体系の確立に向けて

南淡路農業改良普及センター  
普及主査 山口 洋  
普及主査 河野 賢治

### はじめに

南淡路農業改良普及センター管内には 11,450 頭の乳用牛、12,300 頭の肉用牛が飼養され、4,370ha の水稲が作付けされている。畜産農家は水稲収穫後の稲わらを、粗飼料として有効に活用している。特に繁殖和牛農家においては、「稲わらを集められる量に見合う頭数だけ牛を飼う」と言われるぐらい、稲わらを重要な資源として位置づけている。

### 1. 地域の状況

当管内では水稲作付面積の約 75% が、9 月中旬に収穫を迎える「キヌヒカリ」が占めており、収穫後すぐに野菜の定植が控えていることから、速やかにほ場外へ搬出する必要がある。従来、稲わらはほ場で結束して乾燥後、搬出するのが一般的であったが、これでは時間がかかるうえ、作業的にも重労働で、天候による作業の遅れが野菜の作付けに影響を及ぼすことがある。このため、コンバインでの収穫と同時に稲わらを細断し、鋤込む処理が増えてきている。しかし、これでは未熟有機物の分解による窒素飢餓や、レタスの白絹病などの病害発生が懸念される。畜産農家側は稲わらを「収集したい」、耕種農家側は「速やかにほ場

外へ搬出したい」というお互いのニーズがあった。

そこで、ロールベラーを利用した稲わらの機械化収集作業体系を確立するために、その作業性および経済性の調査を行った。

### 2. 稲わら収集機械化体系の労働・経済性調査

わら立て 結束 運搬 収納の順で行われる手作業中心の従来体系の収集作業は 10 a あたり 360 分を要した。なかでも稲わらを立てる作業が全体の 58% (210 分) を占めた。一方、ロールベラーを活用した機械化体系の収集作業は 10 a あたり 67 分と、従来体系の約 1/6 となった (表 1)。

また、ロールベラーとテッターを新調した場合の減価償却費は 202,500 円で、10 a あたりの燃料費、諸材料費、労働費の合計は約 5,000 円であった。10 a あたりの稲わら収集量を 500 kg、1 kg あたりの流通価格を 25 円として試算すると、3 ha 程度の収集面積が必要である (表 2)。

しかしながら、3 ha の作業を行うには、約 34 時間、1 日に 5 時間作業しても 7 日必要となる。しかも作業を行う 9 月に雨が降る割合 (降雨日数率) は、10 日のうち 4 日と、非常に高い割合となっている。



ロールベラーによる梱包作業



梱包後速やかにラップしましょう

表1 稲わら収集作業時間(10a 当たり)

							(単位:分)
体系	集草・反転	わら立て	梱包	結 束	運 搬	収 納	合 計
機械化体系	17	-	32	-	10	9	68
従来体系	-	210	-	63	36	51	360

表2 面積ごとの生産費と労働時間

									(単位:円、kg、時間)
項目	10a	50a	1ha	2ha	2.5ha	3ha	4ha	5ha	
償却費	202,500	202,500	202,500	202,500	202,500	202,500	202,500	202,500	
燃料費	500	2,500	5,000	10,000	12,500	15,000	20,000	25,000	
トワイ	3,333	16,665	33,330	66,660	83,325	99,990	133,320	166,650	
労賃	1,130	5,650	11,300	22,600	28,250	33,900	45,200	56,500	
合計	207,463	227,315	252,130	301,760	326,575	351,390	401,020	450,650	
稲わら量	500	2500	5000	10000	12500	15000	20000	25000	
生産費(円/kg)	415	91	50	30	26	23	20	18	
労働時間	1.1	5.7	11.3	22.7	28.3	34.0	45.3	56.7	

表3 稲わらサイレージ分析結果

## 平成18年度調査

稲刈日	梱包日	ラッピング日	乳酸菌添加	乾物率(%)	Vスコア	特記事項
H18.9.10	同日	同日		28	55	
H17.9.11	同日	同日		32	30	一年間貯蔵
H18.9.16	同日	同日		50	35	
H18.10.16	翌々日	翌々日		43	25	
H18.10.13	翌日	翌日		52	40	

## 平成17年度調査

稲刈日	梱包日*	ラッピング日*	乳酸菌添加	乾物率(%)	Vスコア	特記事項
H17.9.27	同日	翌日		30	45	梱包作業時雨
H17.9.27	同日	翌日		29	45	梱包作業時雨
H17.9.30	同日	翌日		53	30	
H17.9.30	同日	翌日		48	55	
H17.9.27	同日	翌日		19	40	梱包作業時雨
H17.9.23	同日	同日		53	70	
H17.9.23	同日	同日		53	80	
H17.9.23	同日	同日		42	70	
H17.9.26	翌日	翌日		38	30	大型ロール

\*稲刈日が基準日

(分析機関:十勝農業協同組合連合会)



### 3. 稲わらラップサイレージの品質調査

このような状況の中、ラップマシンを導入してサイレージ化することによって、予乾が短時間で済み、天候に左右されるリスクが少なくなる。さらに、ラップさえしてしまえば、運搬・収納作業も時間的余裕のあるときに実施することができる。

ラップ処理をすることによって収集経費に加えて減価償却費とフィルム代、労賃が増加する。特にフィルム代が稲わら 1 kg 当たり 20 円必要なことから、全量ラップ処理を行うのではなく、あくまでも悪天候時の補足的な体系と考えるべきである。

次に V スコアを用いてサイレージの品質評価を行った(表 3)。V スコアとは、サイレージ発酵品質の評価基準のひとつで、80 点以上が良、60-80 点が可、60 点以下が不良とされる。今回の調査では、V スコアが 25 点から 80 点までバラツキが大きかった。

そこで、ラップ作業および乾物率と V スコアとの関係について検討した(図)。すると、稲刈りと同日に梱包、ラップ作業まで行い、乾物率が 40% 以上のサイレージは V スコアが高かった。これは、サイレージ発酵に適した乾物率に予乾したことと、梱包後速やかにラップ作業をしたことで、

好気性発酵である酪酸発酵を抑制できたためと考えられる。

また、乳酸菌の添加による品質への影響は明確にはならなかったが、ラップ開封時の梱包(ロール)表面のカビ発生が少ない傾向にあった。

### 4. 最後に

今回の調査により、ロールベラーを利用することで、手作業による収集作業よりも効率的に稲わらの収集ができることがわかった。また、梱包時に乾物率 40% 程度まで予乾するとともに、乳酸菌を添加し、梱包後すみやかにラッピングすることによって、発酵品質が良く、カビの発生も抑制された、より高品質な稲わらサイレージができると考えられる。

しかし、収穫時期の降雨日数率が高いうえに、個人では作業時間が限られるため、機械導入の目安である 3 ha 程度の収集面積を確保することは難しい。そこで、今後は補助事業や自己資金を活用して積極的に機械導入をすすめるとともに機械の共同利用や作業請負組織の育成、さらに「ヒノヒカリ」などの収穫時期の異なる稲の作付け、ラッピングによる未乾燥わらの早期収集をすすめ、収集面積を拡大していく必要がある。

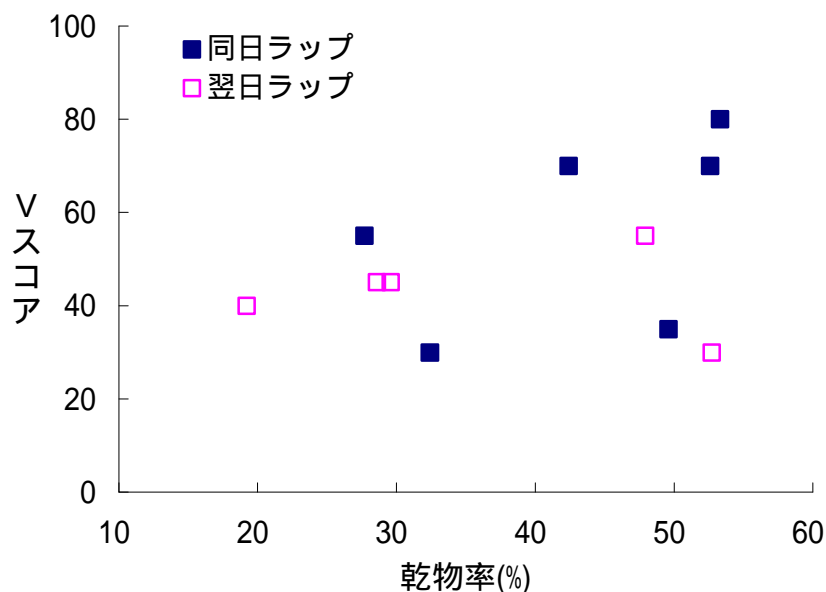


図 ラップ作業日の違いによる乾物率と V スコアの関係

**家畜診療所だより****クリプトスポリジウム検査法の改良と子牛寄生率調査**

兵庫県農業共済組合連合会西播基幹家畜診療所  
主幹 中村 善彦

兵庫県の畜産分野におけるクリプトスポリジウム（以下Cr）の調査報告は、少なくないが、その多くは抗酸菌染色法、位相差顕微鏡、微分干渉顕微鏡による検出である。しかし診療所には、特殊な器具・試薬はなくルーチンワークでの検査は不可能であった。ところが小岩（酪農学園大学）は、直接法とウiskonシン変法を用いて1000倍で鏡検可能と紹介している。そこで今回我々は、直接法、ウiskonシン変法を基に、特殊な器具、試薬を用いず容易に観察出来る検査法に改良し、子牛下痢症を調査したので、概要を報告する。

**材料方法****1. クリプトスポリジウム検査法の検討****1) ネガティブ染色液の選定**

身近にあるギムザ染色液、ヨード液、メチレンブルー染色液、レビーゲル染色液が、ネガティブ染色液として使用可能か比較検討した。

**2) 直接法(直接浮遊法)**

下痢便1滴に希レビーゲル液1滴（水100mlにレビーゲル原液20滴程度を混合し使用）シヨ糖液（比重1.20、以下同）1滴をスライドガラス上で混和し、カバーガラスを載せネイルエナメルにて固定後1,000倍で鏡検した。

**3) 浮遊法(一発浮遊法)**

下痢便5~6滴に希レビーゲル液3~4滴を試験管内で良く混和し、シヨ糖液を9分目まで入れさらによく混和し、1,500rpm10分間遠心後シヨ糖液を満たし、カバーガラスを載せ10分間以上放置後、カバーガラスをスライドガラスにネイルエナメルにて固定後1,000倍で鏡検した。

**2. 子牛下痢症の調査**

2005年11月から2006年1月に当診療所管内11農場で下痢症を発症した30日齢以下の子牛29頭の糞便検査を実施した。上記方法の直接法、浮遊法それぞれ30分ずつ観察し、1~2個のオーシストが見られたものを1+とし、多く見られるものを2+、に見られるものを3+と分類した。

**成績****1. クリプトスポリジウム検査法の検討****1) ネガティブ染色液の選定**

ギムザ染色液は、染色液自体に塵が多く観察不能だった。ヨード液は、単色で染色力が弱く不向きと判定した。メチレンブルー染色液、レビーゲル染色液は塵もなくネガティブ染色に適していた。今回は、赤色と青色で染まり染色力の強いレビーゲル液を使用した。

**2) 直接法**

通常直接法では水で希釈するため、観察時に試料の雪崩現象が頻繁に発生し鏡検困難であった。しかし粘度の高いシヨ糖液で希釈し、カバーガラスを固定することで雪崩現象は消失した。またシヨ糖で試料内の比重が高くなりオーシストはカバーガラスの直下に浮き上がって静止し、観察は容易になった。夾雑物は、レビーゲル染色液でよく染まりオーシストとの鑑別が容易になった（写真1）。

**3) 浮遊法(一発浮遊法)**

従来法のウiskonシン変法では、1回目の上清を捨てるが、比重条件を同一にして上清とその沈査を浮遊させると、オーシスト数は、沈査試料よりも上清試料が2倍以上多くなった（写真2、写真3）。一発浮遊法にレビーゲルネガティブ染色を行うとオーシスト数はウiskonシン変法の上清およびその沈査試料より多くなり、オレンジ色に怪しく輝くオーシストがさらに鮮明に観察できた（写真4、写真2、3、4は同じ試料より作成）。

**2. 子牛下痢症の調査**

子牛下痢症のみられた11農場で糞便検査をしたところ8農場の子牛からCrオーシストが検出され、農場陽性率72.7%であった。子牛下痢症29頭ではCrオーシスト陽性が14頭で個体陽性率48.3%であった（図1）。Cr陽性子牛の日齢は14頭の内13頭が生後4日~21日であった（図2）。オーシスト数2+群と3+群は8頭であった。この8頭は下痢症多発の大規模酪農場（A農場およびB

農場) 2 戸の子牛であった。A 農場および B 農場の個体陽性率は 80.0% (8/10 頭) で、それぞれ 100% (4/4 頭)、66.7% (4/6 頭) であった。いずれの個体も、生後 4~12 日で黄色、黄白色下痢を認め、3 頭が死亡した。A 農場は子牛ハッチが

掃除されることなく不衛生でその数も少なく、入りきれなかった子牛は母牛の前に繋留されていた。B 農場の子牛ハッチは清潔であったが、子牛は繋がれることなく、5~6 頭を 1 群として集団哺乳されていた (表)。

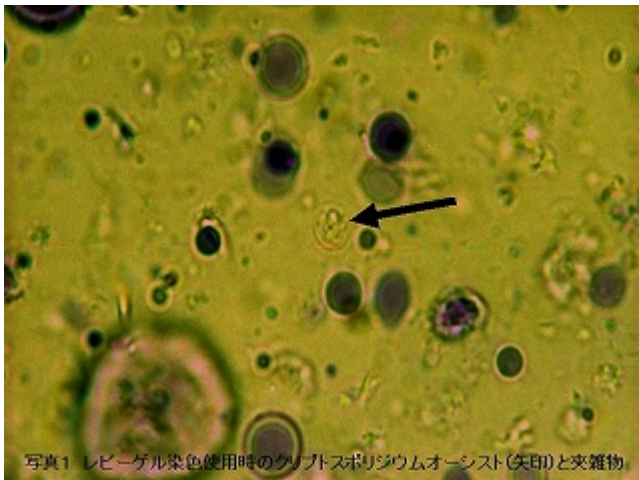


写真1 レビーゲル染色使用時のクリプトスポリジウムオーシスト (矢印) と夾雑物

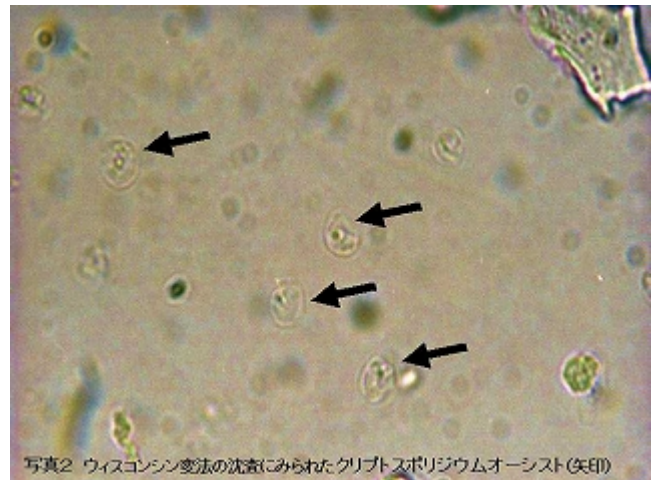


写真2 ウィスコンシン変法の沈査にみられたクリプトスポリジウムオーシスト (矢印)

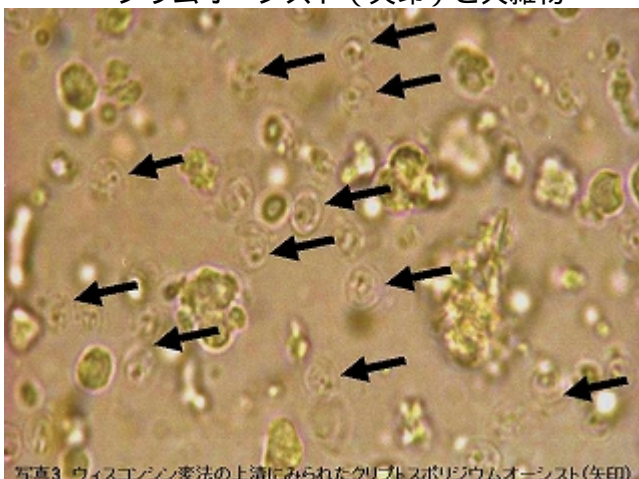


写真3 ウィスコンシン変法の上清にみられたクリプトスポリジウムオーシスト (矢印)

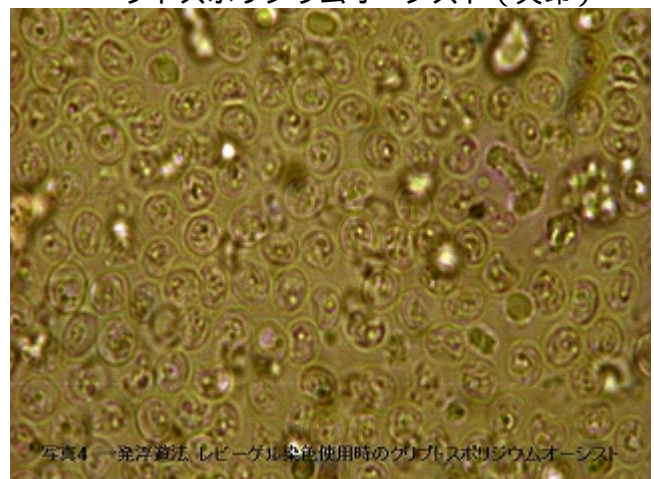


写真4 一発浮遊法 レビーゲル染色使用時のクリプトスポリジウムオーシスト

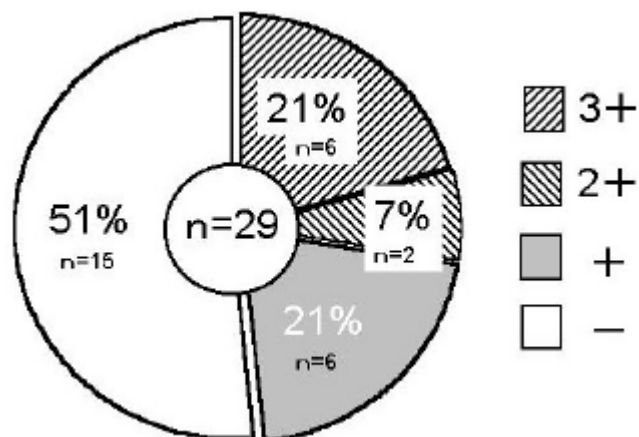


図1 下痢子牛のクリプトスポリジウムオーシスト陽性率

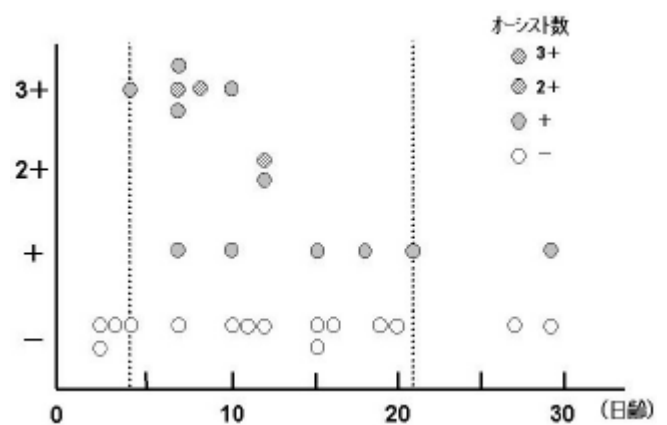


図2 下痢子牛の日齢とクリプトスポリジウムオーシスト数

表 大規模酪農場におけるクリプトスポリジウム発症状況

酪農場	クリプト数	治療回数	便性状	転帰	成牛数	哺乳管理
A	2+	7	黄白色泥状	死亡	111	母牛の前に繫留
	3+	2	黄色泥水	死亡		
	3+	4	黄色泥状	治癒		
	3+	4	黄色泥状	治癒		
B	2+	2	黄白色水性	死亡	174	群飼
	3+	2	黄色水性	治癒		
	3+	1	黄白色泥状	治癒		
	3+	1	黄色泥状	治癒		

### 考察

一般にCrオーシストの検出方法は、浮遊法にてオーシストを集め通常の光学顕微鏡 200~400倍で観察可能とされている。しかし対物レンズが40倍ノンカバーレンズでは、標本にカバーガラスを使用すると、観察が難しい。また対物レンズ20倍では、夾雑物との区別が困難であった。抗酸菌染色法は、操作が複雑で、染色の過程でオーシストが流れてしまう欠点とオーシスト以外の夾雑物が染色されてしまう可能性もあり、日常の検査には不向きと考えられた。ところが、小岩は、直接法・ウィスコンシン変法を用い光学顕微鏡の1,000倍で観察している。そこで小岩の用いた方法を改良し今回の検査法とした。

哺乳子牛の下痢便には、浮遊性の夾雑物が、非常に多く、その形は小型円形で透明であった。またCrオーシストと同じくピントをずらすと怪しく白銀色に輝く為、判別に時間を要したが、レビーゲル染色液でネガティブ染色をすると夾雑物との判別が容易になった。レビーゲル染色液は、シヨ糖液中に強いバックグラウンドを作ることなく、選択的に夾雑物を染色するため、ネガティブ染色として最適と考えた。

直接法について成書に方法の記述はなく、下痢便を水で希釈した場合には、Crオーシストは、試料の全層に分布しており、また光源の熱で水が蒸発するため、絶えず試料は流れており、Crオーシストも同様に動いているので観察は、ピントとステージを煩雑に動かさなければならなかった。したがって頻りに試料の雪崩現象が発生し観察不可能だった。しかし粘度の高いシヨ糖液で希釈し、カバーガラスを固定することで雪崩現象は消失した。また試料内の比重がシヨ糖液で高くなったためオーシストはカバーガラスの直下に浮き上がり静止し、観察は水希釈法に比較し容易になったと考えた。

これまでの報告では、ウィスコンシン変法もしくは同様の方法で浮遊し、オーシストを集めている。著者らの浮遊法によるオーシストの回収は誤ってオーシストを捨てることなく、通常用いる500~1,000rpm・10分間遠心でのウィスコンシン変法によるオーシスト回収より、回収率の良い方法と考えた。この方法はメッシュろ過と上清を捨てないため夾雑物が多いものの、レビーゲル液でネガティブ染色することで夾雑物が沈殿しやすくなり、オーシストとの鑑別も容易であり、ウィスコンシン変法より検出感度も良く、観察しやすい方法であった。したがってCrオーシストの検査法として、レビーゲルネガティブ染色を用いた直接浮遊法および一発浮遊法は、感度も良く簡単迅速な方法と考えた。

兵庫県下の子牛のCrオーシスト陽性率について、宇賀らは93%、小岩は60%、著者らの成績は48.3%であり、陽性率に差があった。

佐伯らはCrが県下に均一に分布しているのではなく特定の農場に局在しているのではないかと考察しているが、著者らの成績では、72.7%の農場で検出され、特定の農場に局在しているとは考えられなかった。

2戸の大規模酪農場において、Crオーシスト陽性率が高く、排オーシスト数が多かったのは、Cr症が発症しやすい環境にあると考えた。大規模酪農場は子牛が途絶えることなく生まれ、隔離することなく不衛生な環境で哺育しているため、濃厚感染の連鎖が途切れないのではと推察した。なお、大谷らは、個体隔離、衛生管理の徹底、移動の禁止で、清浄化できたと報告している。そこで、今後は農場主に対し子牛ハッチの新設、哺乳衛生の改善を指導したいと考える。

Crの潜伏期間は3日~6日で、下痢は、4日から7日間持続する。感染後血清抗体価の上昇に伴い症状は消失し、21日齢以後長期間オーシスト排出が続く個体と、排出がない個体に別れると報告があるが、今回の調査では陽性牛のほとんどが4日~21日齢にみられた。Cr汚染調査には、長期間オーシスト排出が続く個体がある限り、21~30日齢までの糞便検査だけでは、充分とは言いがたいが、今後、今回の糞便検査法を用い、Cr症の予防、治療および農家指導に役立てたいと考える。

## 研究情報

# 乳牛の削蹄前後における乳量変化と3軸加速度センサによる歩様評価

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 山口 悦司

はじめに

蹄病は、乳量の減少や乳期の短縮及び繁殖成績の低下など、乳牛の生産性低下の大きな要因となっている。そのため乳牛では定期的に削蹄が実施されるが、その効果について客観的な分析を実施した報告は少ない。

そこで、無線型3軸加速度センサ（以下加速度センサ）を用いて定量的な削蹄評価及び削蹄と乳量との関連性について検討した。

### 1. 方法

(1) 供試牛は、泌乳中期から後期のホルスタイン種搾乳牛 10 頭（初産 2 頭、3 産以上 8 頭）を用いた。削蹄時の分娩後日数は 151～236 日、ゴムマット牛床のタイストールで飼養し、TMR 飼料を給与した。

(2) 削蹄は、前回の削蹄から 195 日後の 5/31 と 6/1 に、梓場を使った削蹄師による標準的な鎌削蹄を実施した。

(3) 歩様測定は、削蹄 1 週間前と削蹄後 1 週間目に実施した。加速度センサ（加速度の方向と大きさを測定する機器）を牛の上背部に取り付け直線歩行させ、データをパソコンに受信し、平均加速度変量とリサージュ図形により歩様を分析した。（図 1）

(4) 乳量は、削蹄前後 3 か月間の乳量について、個体毎に経過日数と乳量との回帰式を求め、削蹄前の回帰式から得られる期待乳量と削蹄後の回帰式から得られた削蹄後乳量を比較した（図 2）。

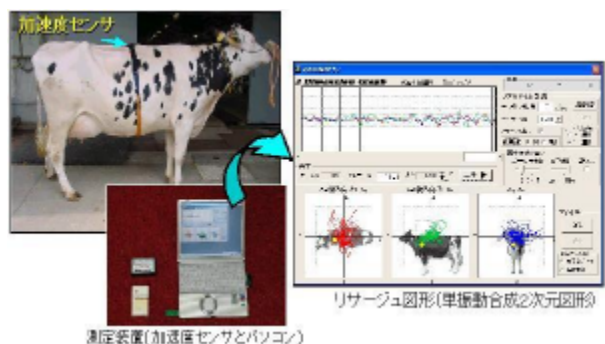


図 1 3 軸加速度センサによる歩様分析

### 2. 結果

全ての個体で削蹄前後ともに有意な回帰式が得られ、5 頭は削蹄後乳量が有意に増加し、3 頭は有意に低下した。

図 3 は削蹄後乳量が増加した事例であるが、リサージュ図形から、削蹄後は削蹄前より前後のふれが小さくなり、また平均加速度変量は減少し、歩様バランスが削蹄により改善された。

削蹄前後の平均加速度変量と乳量を比較すると、削蹄後乳量が増加した個体は、全て平均加速度変量が削蹄前に比べて減少し、逆に乳量が増加した個体では平均加速度変量が増加した。（表 1）

### 3. まとめ

本試験から削蹄により歩様すなわち肢蹄の状態が改善された個体では、乳量が増加し、削蹄結果と乳量との間には強い相関があることが確認でき、加速度センサの利用により削蹄効果が数値化評価できる可能性が示唆された。

今回の試験では、蹄病がなくかつ年 2 回の定期的削蹄実施牛を供試牛としたにも関わらず、削蹄により蹄の状態が改善された牛は乳量が増加したことから、削蹄間隔が延長している牛や蹄病等で飼料摂取量が低下している牛等ではより大きな削蹄効果が期待される。

注) 平均加速度変量：単位時間あたりの加速度変量(3次元ベクトルの総和)の平均

リサージュ図形：互いに直交する 2 つの単振動を合成して得られる軌跡が描く平面図形

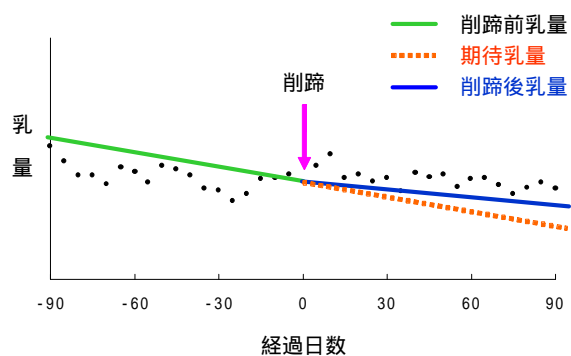


図 2 乳量比較方法

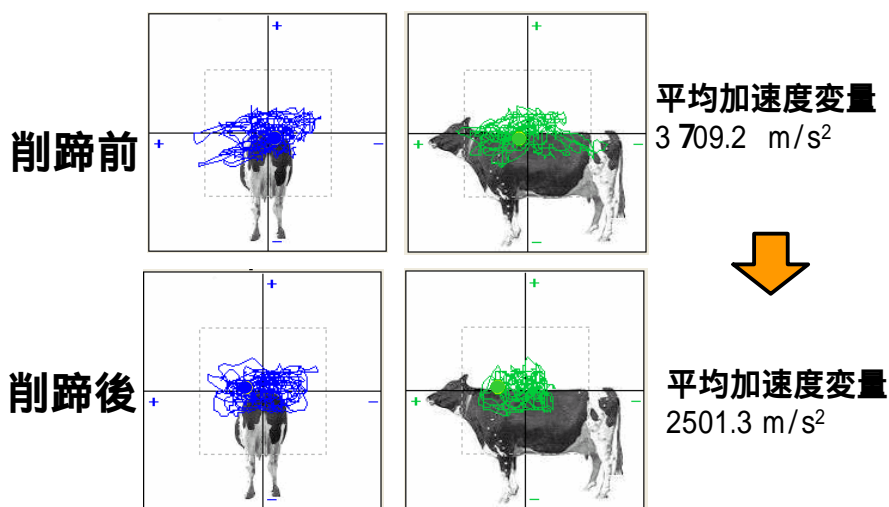


図 3 削蹄前後における加速度変量の変化(乳量増加例)

表 1 平均加速度変量の変化と乳量増加率

個体 No	分娩後 日数	平均加速度変量 (m/s <sup>2</sup> )		乳量 増加率 (%)
		削蹄前	削蹄後	
112	151	3133.9	3145.5	0.1
91	161	2571.5	2261.5	3.6*
78	171	1932.9	1822.0	1.1
79	211	3982.2	2881.1	2.9*
87	218	2109.2	1893.2	5.6*
90	218	3293.3	3929.0	7.4*
88	220	2213.7	3425.1	34.9*
110	220	4387.3	3931.9	10.6*
109	231	3709.2	2501.3	16.6*
65	236	2398.0	3248.9	1.9*

\*: P<0.05

畜産技術ひょうご 第 87 号  
平成 19 年 8 月 31 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おります。  
URL <http://hyougo.lin.go.jp> E-mail [info@hyougo.lin.go.jp](mailto:info@hyougo.lin.go.jp)