

平成24年7月15日

No.272

畜産会 経営情報

主な記事

- ① セミナー生産技術
乳用牛群検定における次世代診断情報(総合診断)の提供 相原 光夫
- ② (独)農畜産業振興機構からのお知らせ
肉用牛肥育経営安定特別対策事業(新マルキン事業)の肥育牛補填金単価について
- ③ セミナー経営技術
畜産経営における財務管理の留意点
第4回 損益分岐の見方 桑田 敬吾
- ④ セミナー生産技術
敷料を科学する
第3回 実際の敷料マネジメントに細菌培養結果をどう使うか 榎谷 雅文
- ⑤ あいであ&アイデア
乳牛の外観と行動による牛床構造のトラブルシューティング 堂腰 顕

社団法人 中央畜産会

〒101-0021 東京都千代田区外神田2丁目16番2号
第2デューアイシービル9階
TEL 03-6206-0846 FAX 03-5289-0890
URL <http://jlia.lin.gr.jp/cali/manage/>
E-mail jlia@jlia.jp

セミナー

生産技術

乳用牛群検定における次世代診断情報 (総合診断)の提供

(社)家畜改良事業団 相原 光夫

はじめに



前号では「授精結果による次世代診断」について解説を行いました。今回は引き続き「次世代診断(総合診断)」について解説します。

本論に入る前に、まず乳用牛群検定(以下、「牛群検定」)の概況をお知らせし、本稿をお読みいただいている方々の地域がどのような状況なのかを把握いただきたいと思います。牛群検定事業は、月に1回検定員が酪農家の搾乳に立会い、乳量、乳成分サンプル、繁殖、飼料給与等を調査することは前回も記したとおりです。昭和50年にスタートした牛群検定

ですが、その普及状況は表1に示す通り、各都道府県において、かなりのバラツキがあります。

普及率が高いのは、鳥取県、宮崎県、鹿児島県、福岡県、北海道と、北と南で普及していることがわかります。一方で、普及率が低いのは、埼玉県、宮城県、石川県があげられます。

また、去年は、東日本大震災の影響等により、牛群検定をやめてしまう農家もあり、その数は都道府県だけでも200戸を越えています。私どもの調査では、酪農を継続しながらも牛群検定をやめてしまう理由は、「情報を利活用できない」という理由が最も多いもので

(表1) 検定農家数、検定牛頭数の対畜産統計比

都道府県	検定牛マスター (24.5.末)				畜産統計 (23.02.01)				検定農家比率 (%)	検定牛比率 (%)	
	検定組合	検定牛頭数	検定農家数	1戸当り頭数	経産牛頭数	成畜戸数	1戸当り頭数	1戸当り頭数			
北海道	100	360,531	4,785	75.3	479,600	7,130	67.3	67.1	75.2		
東 北	青森	1	3,065	63	48.7	9,210	260	35.4	24.2	33.3	
	岩手	20	18,036	471	38.3	27,800	1,250	22.2	37.7	64.9	
	宮城	3	3,006	91	33.0	15,400	702	21.9	13.0	19.5	
	秋田	1	2,517	72	35.0	4,290	150	28.6	48.0	58.7	
	山形	1	1,945	60	32.4	10,400	365	28.5	16.4	18.7	
	福島	6	3,540	109	32.5	12,400	534	23.2	20.4	28.5	
	小計	32	32,109	866	37.1	79,400	3,260	24.4	26.6	40.4	
	関 東	茨城	5	6,726	119	56.5	22,000	508	43.3	23.4	30.6
		栃木	6	18,064	364	49.6	38,100	924	41.2	39.4	47.4
		群馬	11	13,438	232	57.9	28,000	701	39.9	31.1	48.0
埼玉		1	1,104	28	39.4	9,000	313	28.8	8.9	12.3	
千葉		1	6,454	157	41.1	29,300	867	33.8	18.1	22.0	
東京		1	824	27	30.5	1,350	48	28.1	56.3	61.0	
神奈川		1	1,901	61	31.2	6,900	282	24.5	21.6	27.6	
山梨		1	951	15	63.4	3,000	83	36.1	18.1	31.7	
長野		1	4,391	105	41.8	13,500	467	28.9	22.5	32.5	
静岡		3	2,805	65	43.2	11,700	295	39.7	22.0	24.0	
小計	31	56,658	1,173	48.3	162,800	4,485	36.3	26.2	34.8		
北 陸	新潟	2	1,471	56	26.3	7,230	280	25.8	20.0	20.3	
	富山	1	703	20	35.2	1,910	58	32.9	34.5	36.8	
	石川	1	346	9	38.4	2,860	69	41.4	13.0	12.1	
	福井	1	580	16	36.3	950	32	29.7	50.0	61.1	
	小計	5	3,100	101	30.7	12,900	439	29.4	23.0	24.0	
東 海	岐阜	4	2,303	59	39.0	5,710	173	33.0	34.1	40.3	
	愛知	3	5,500	100	55.0	24,000	396	60.6	25.3	22.9	
	三重	1	863	21	41.1	5,420	63	86.0	33.3	15.9	
	小計	8	8,666	180	48.1	35,200	632	55.7	28.5	24.6	

都道府県	検定牛マスター (24.5.末)				畜産統計 (23.02.01)				検定農家比率 (%)	検定牛比率 (%)
	検定組合	検定牛頭数	検定農家数	1戸当り頭数	経産牛頭数	成畜戸数	1戸当り頭数	1戸当り頭数		
近 畿	滋賀	1	1,689	32	52.8	2,800	75	37.3	42.7	60.3
	京都	3	1,019	29	35.1	3,690	81	45.6	35.8	27.6
	大阪	1	191	6	31.8	1,550	40	38.8	15.0	12.3
	兵庫	10	6,727	168	40.0	13,000	462	28.1	36.4	51.7
	奈良	1	375	11	34.1	3,290	61	53.9	18.0	11.4
	小計	16	10,001	246	40.7	25,000	736	34.0	33.4	40.0
中 国	鳥取	3	6,130	134	45.7	6,480	179	36.2	74.9	94.6
	島根	4	2,115	64	33.0	7,030	157	44.8	40.8	30.1
	岡山	5	9,057	224	40.4	12,600	377	33.4	59.4	71.9
	広島	6	4,244	108	39.3	7,040	197	35.7	54.8	60.3
	山口	1	1,542	37	41.7	2,630	73	36.0	50.1	58.6
	徳島	1	1,464	37	39.6	4,920	150	32.8	24.7	29.8
	香川	1	1,449	23	63.0	4,430	117	37.9	19.7	32.7
	愛媛	3	3,045	77	39.5	5,030	159	31.6	48.4	60.5
	高知	1	1,415	26	54.4	3,290	83	39.6	31.3	43.0
	小計	25	30,461	730	41.7	53,400	1,492	35.8	48.9	57.0
九 州	福岡	6	8,421	202	41.7	10,600	287	36.9	70.4	79.4
	佐賀	1	925	34	27.2	2,820	91	31.0	37.4	32.8
	長崎	2	2,701	60	45.0	7,010	193	36.3	31.1	38.5
	熊本	13	20,939	405	51.7	29,600	693	42.7	58.4	70.7
	大分	1	6,419	78	82.3	10,700	190	56.3	41.1	60.0
	宮崎	4	8,288	237	35.0	9,630	323	29.8	73.4	86.1
鹿児島	1	8,229	160	51.4	10,700	225	47.6	71.1	76.9	
小計	28	55,922	1,176	47.6	81,100	2,000	40.6	58.8	69.0	
沖 縄	1	2,291	46	49.8	3,470	84	41.3	54.8	66.0	
都府県	146	199,208	4,518	44.1	453,300	13,100	34.6	34.5	43.9	
全 国	246	559,739	9,303	60.2	932,900	20,300	46.0	45.8	60.0	

す。これから紹介する次世代診断も、難解な部分を有しますので、是非とも支援者の皆様からのご指導お願いします。

概 要

「次世代診断情報（総合診断）」(図1)は、前回紹介した「授精結果による次世代診断」と異なり、四半期に一度、乳用牛群検定全国協議会より発行します。その内容は、処理日時点での人工授精の結果が受胎したかどうかは問わずに、生まれてくる産子が全て雌であると仮定して、当該産子や牛群内の未經産牛の予測される遺伝情報(PA)により、酪農家の牛群の改良の方向性をいろいろなグラフ等により示します。

例えば、泌乳能力と体型などがバランス良い改良方向となっているかどうかなどをいち

早く分析するものです。

なお、PAの信頼度は40%程度とされています。また、PAの計算方法などは前号(本誌No.271)を参照ください。

牛群の推定育種価の推移

未經産牛や授精結果による遺伝能力が、現在の経産牛より高い能力であることが求められます。グラフと表で表示してあります。

(1) 推定育種価の推移(表)(図1-①)

遺伝的な泌乳能力や体型、体細胞数などの改良が各世代(生年別)ごとに確実な改良が進んでいるかをみる表です。この表は、除籍牛を含むか含まないかで上段と下段に分けてあることが大きな特徴です。遺伝的な改良を進めるには、優秀な種雄牛を利用するのが基本になりますが、自分の牛群における検定牛

から遺伝的に優秀な検定牛を残して、その検定牛から後継牛を生産することも重要です。

この表では上段の除籍牛を含む平均値より、下段の除籍牛を含まない平均値が勝ったものでなければなりません。もし、逆に上段が勝っているような場合は、疾病や体細胞数が原因で淘汰されていく検定牛が多いことを意味し、順調な改良が進んでいるとはいえません。

また、表の一番下に表示されているのが新情報です。未経産 (PA) は牛群検定に未経産加入している牛の成績です。また、授精結果 (PA) は、最新の人工授精の結果によるものです。未経産 (PA) は、実際に育成されてい

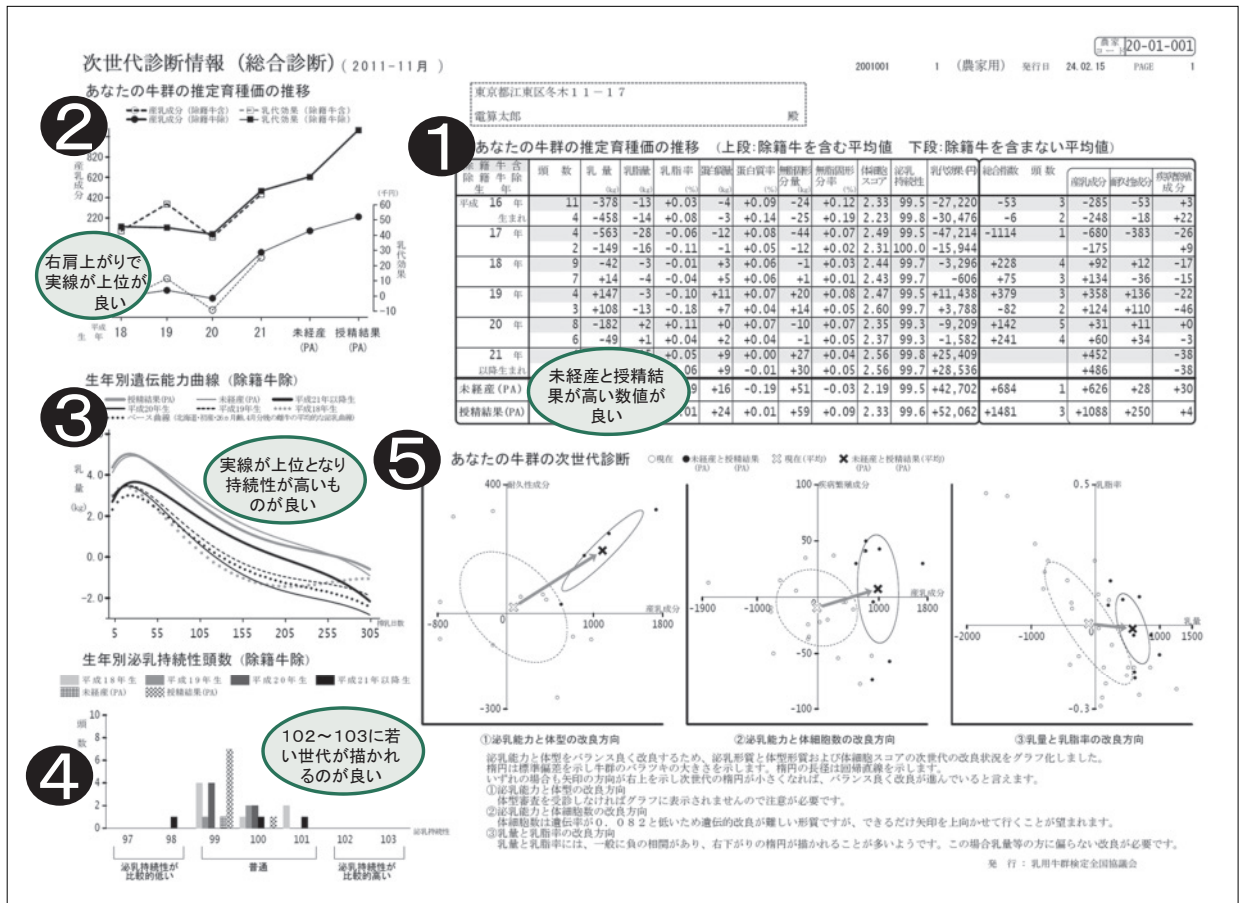
る牛ですから、もう目前の次世代牛群です。授精結果 (PA) は、その次に今後生まれてくる牛たちで、数年後の次世代となります。もちろん、次世代となる未経産 (PA)、授精結果 (PA) が、この表の中で一番優れた成績を示すことが必要となります。

(2) 推定育種価の推移 (グラフ) (図1-2)

遺伝的な泌乳能力である産乳成分と乳代効果をグラフ化しています。ともに、どちらの形質も右肩上がりになることが求められます。また、点線は除籍牛を含む平均、実線は除籍牛を除く平均です。上述したように実線が点線より上位に描かれることが必要です。

なお、乳代効果は、海外種雄牛を父牛とす

(図1) 次世代診断情報 (総合診断)



る検定牛は対象外です。海外種雄牛は、わが国固有の乳価指標である無脂固形分率の遺伝評価を計算することができないためです。

(3) 生年別遺伝能力曲線 (図1-③)

少々見づらいグラフになりますが、ポイントはまず点線のベース曲線を把握してください。見つけましたら赤ペンか何かでなぞると良いでしょう。そのベースと比較して、各自の牛群の泌乳曲線の状態を検討します。

若い世代ほど高位かつ泌乳持続性の高いものである必要があります。具体的には、実線の曲線が若い世代のものになりますので、破線より上位になっているかどうか確認して下さい。

(4) 生年別泌乳持続性頭数 (図1-④)

数字の意味は以下のとおりです。102~103に多数入る牛群が泌乳持続性が高い牛群となりますので、これを目標にします。泌乳持続性の高い乳牛は、飼料利用性や繁殖性・抗病

性を改善することが期待できます。また飼養管理が比較的容易で飼いやすく、併せて生涯生産性の向上も期待できます。

97~98：泌乳持続性が比較的低い

99~101：普通

102~103：泌乳持続性が比較的高い

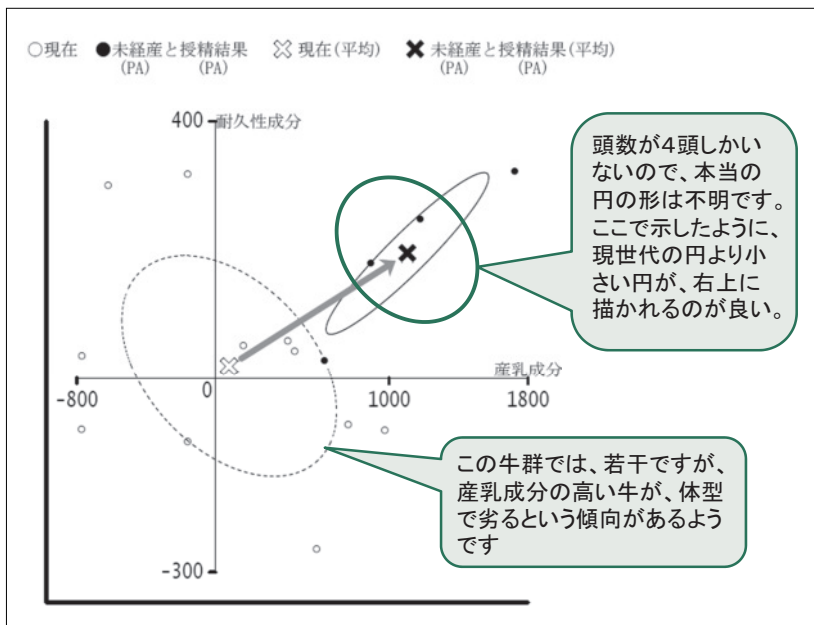
牛群の次世代診断

泌乳形質と体型形質および体細胞スコア等の改良方向をグラフ化しました(図1-⑤)。楕円は標準偏差(バラツキ)を示し、牛群の約40%の牛が楕円の中に入ります。楕円の長径は回帰直線を示します。

いずれの場合も点線の楕円が現世代で、実線の楕円が次世代です。矢印の方向が右上を示し次世代の楕円が小さくなれば、バランス良く改良が進み、斉一性に富んだ牛群に改良が進んでいるといえます。

(1) 泌乳能力と体型の改良方向 (図2)

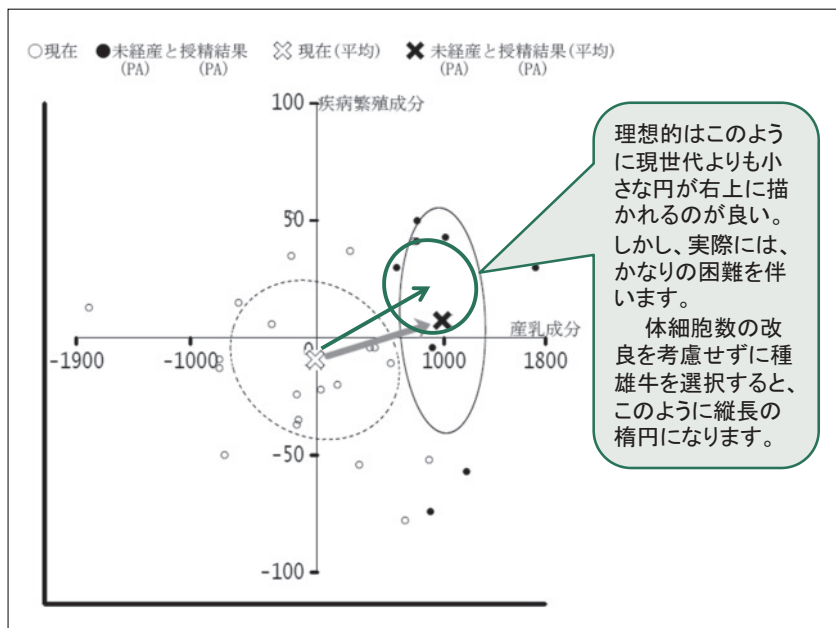
(図2) 泌乳能力と体型の改良方向



このグラフでいう体型は耐久性成分として乳器と肢蹄を遺伝評価したもので、体型審査を受けている検定牛のみのグラフです。

十分に頭数がそろっている場合のグラフは、泌乳能力と体型には強い相関関係はありませんので、点線で表示される現世代の円は丸い真円に近いものが表示されます。逆に細長くつぶれたような円を描いている場合は、泌乳能力と体型の改良バランスが良いとはいえません。

(図3) 泌乳能力と体細胞数の改良方向

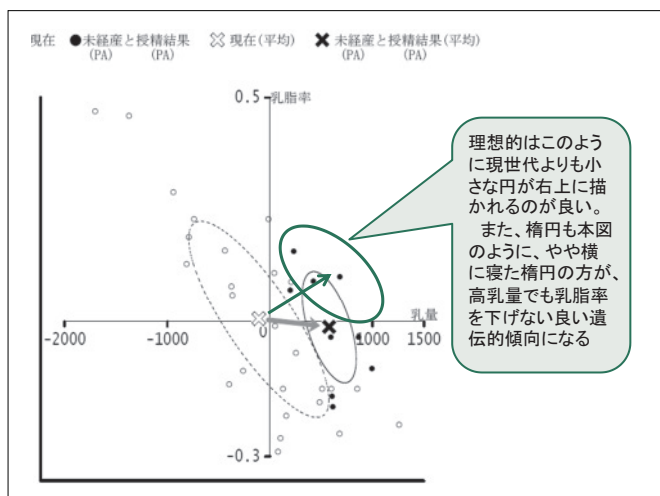


型審査を受けていない場合は、牛群全体の検討としては注意が必要です。

(2) 泌乳能力と体細胞数の改良方向

泌乳能力と体細胞数にも強い相関関係はありませんので、現世代の点線で表示される円は真円に近いものが表示されます(図3)。体細胞数は遺伝率が0.082と低いため遺伝的改良が難しい形質ですが、できるだけ矢印を上向かせて改良することが

(図4) 乳量と乳脂率の改良方向



が望まれます。この例では、次世代は現世代をこえる縦長の楕円になってしまい、矢印もあまり上向きではありません。これは、体細胞数の改良をあまり意識せずに種雄牛を選択している場合におきる現象で、体細胞数の改良が進んでいないことを意味します。

なお、このように体細胞数の改善には遺伝的改良だけでは困難を伴いますので、検定成績表を利用した飼養管理の改善をあわせて行う必要があります。

(3) 乳量と乳脂率の改良方向

乳量と乳脂率には、一般に負の相関があり、現世代と次世代ともに右下がりの楕円が描かれることが多いようです。乳量一方のみばかりに偏らず、乳脂率を下げない改良が必要です。

図4に示す例では、乳量の改良は進んでいますが、乳脂率の改良が進んでいないことが、矢印の向きからわかります。また、楕円の右

さて、次世代については、矢印で示した実線の楕円で示されます。この例では、次世代の頭数が少なく4頭しかいませんので、正しい楕円にはなっていませんが、改良の方向性としては理想的なものです。もし、矢印があまりに直立すれば、体型を重視し過ぎて泌乳能力の改良が進んでいないことを意味します。

なお、牛群の中でごく一部の検定牛しか体

肩下がりが、次世代において若干ですが、より強く右肩下がりになっています。これは、高乳量ほど乳脂率が下がるという遺伝的傾向がより強まったことを示し好ましいことではありません。

おわりに

将来の次世代の牛群がどういったものとなるかいろいろと診断する方法を示してきました。これらが思わしくない診断結果であれば、次の授精の時には種雄牛の選定を再検討するようにします。

種雄牛の選定は、酪農経営の次世代を担う大切なものです。単なる評判等で決めずに、

各自の牛群にあった種雄牛を選択することが大切です。

前回と今回2回にわたって紹介した次世代診断は、酪農経営に欠かす大切な経営情報ですが、その元となる牛群検定に加入しなければ情報提供されません。

もし、牛群検定未加入の酪農家がいらっしゃいましたら、「次世代診断という新しい情報提供が牛群検定で始まっている」とお声かけいただければ幸いです。

前回と今回の次世代診断にかかるお問い合わせ
toiawase@liaj.or.jp

(筆者：(社)家畜改良事業団電子計算センター電算課長)

●参考図書●

新・畜産環境保全指導マニュアル

「処理」から「利活用」へ。畜産環境保全をとりまく最新情報を掲載！



「畜産環境保全指導マニュアル」の発行から9年ぶりに改訂された本書は、家畜排せつ物の「処理」から「利活用」へ、またより効果的な臭気対策や騒音対策、水質汚濁防止法改正による污水处理基準の厳格化など、畜産環境保全のニーズの変化に対応した、畜産関係者必携の1冊となっています。

【主な内容】

支援上の心得／畜産環境保全支援の基本／
家畜ふん尿処理技術の基本／環境保全技術の基本／
利用促進の基本／用語解説

◎お問い合わせは

(社)中央畜産会 経営支援部(情報)

〒101-0021 東京都千代田区外神田2-16-2

TEL 03-6206-0846 FAX 03-5289-0890

E-mail book@jlia.jp

URL <http://jlia.lin.gr.jp>

(独)農畜産業振興機構からのお知らせ**肉用牛肥育経営安定特別対策事業(新マルキン事業)
の肥育牛補填金単価について****[平成24年5月]****1 頭当たりの肥育牛補填金単価**

牛・豚・鶏からの暫定規制値等を超えるセシウム検出に関する緊急対応策のうち肥育経営の支援対策として、肉用牛肥育経営安定特別対策事業の平成24年度の補填金について、肉用牛肥育経営の資金繰りが改善されるまでの間、月ごとに支払う方式を継続します。

平成24年5月に販売された交付対象の契約肥育牛に適用する肉用牛肥育経営安定特別対策事業実施要綱第5の6の(10)のアの(ア)の肥育牛補填金の単価については、表1の通り公表しました。

また、補填金の支払いは、7月下旬に行うこととしています。

なお、青森県、岩手県、宮城県、福島県、栃木県、茨城県、千葉県、長野県、新潟県、宮崎県、熊本県および鹿児島県については、平成24年5月に販売された生産者積立金の納付が免除された交付対象の契約肥育牛に適用する肉用牛肥育経営安定特別対策事業実施要綱附則10、19および22の肥育牛補填金の単価について、表2の通り公表しました。

(表1) 肥育牛補填金の単価の算定

単位：円/頭

区 分	肉専用種	交 雑 種	乳 用 種
平均粗収益 (A)	802,039	518,605	270,642
平均生産費 (B)	833,306	630,509	376,557
差額 (C)=(A)-(B)	△ 31,267	△ 111,904	△ 105,915
補填金単価 (C)× 0.8	25,000	89,500	84,700

注：100円未満切り捨て

(表2) 肥育牛補填金単価

(生産者積立金の納付が免除された交付対象の契約肥育牛)

肉専用種	交 雑 種	乳 用 種
18,700円	67,100円	63,500円

注：補填金交付額に見合う財源を確保できない場合、肉用牛肥育経営安定対策事業（マルキン事業）同様に、上記補填金単価を減額することがあります。

○ 肉用牛肥育経営安定特別対策事業実施要綱（抜粋）

第5の6の(10)のアの(イ)

県団体は、肥育安定基金の全額を取り崩してもなお支払うべき肥育牛補填金の額に不足が生じる場合は、理事長の承認を受けて、補填金単価を減額することができるものとする。

セミナー

経営技術

畜産経営における財務管理の留意点

第4回 損益分岐の見方

栗田 敬吾

損益分岐点とは

収益を安定して生むことができているか、収益性をさらに安定させるためにはどのような策を講じていけばよいかなどを診断するには損益分岐点分析を用います。損益分岐点(Break Even Point)とは、収益と費用の額が一致する売上高、つまり損益発生のかかれ目となる売上高のことをいいます。従って、実際の売上高が損益分岐点の売上高を上回れば利益が発生し、逆に下回れば損失が発生します。損益分岐点が低ければ低いほど利益が多くなり経営は安定します。

固定費と変動費

損益分岐点を求めるためには、財務会計で分類している費用を固定費と変動費に分解し直す必要があります。固定費と変動費の違いは、売上高の増減に連動して増減する費用か、しない費用かによります。

固定費は、畜産収入の増減に関係なく一定に発生する費用(畜産収入がゼロになっても必要な費用)のことで、人件費、減価償却費、支払利息、賃借料、固定資産税など、変動費は、畜産収入の増減に伴って増減する費用(畜産収入がなければ発生しない)のことで、

飼料費、素畜費、肥料費、材料費、農具費、水道光熱費などです。

なお、個人経営では、自己労賃、家族労賃も固定費に入ります。

固定費と変動費とを分解する方法には、「勘定科目法」や「総費用法」などがあります。勘定科目法とは、すべての費用を科目ごとに固定費と変動費に仕分けして積み上げていく方法ですが、減価償却費や支払利息などのようにその全額を固定費に仕分けできる費用もあれば、給料のように基本給は固定費、残業代は変動費に分解する費用もあります。また、分解し難い費用も多く、比重の高さにより固定費、変動費のどちらかに割り切る必要もあり、その点では曖昧さを残します。

総費用法は、売上げの増加に伴って増加する費用は変動費だけであるという推定のもとで、あまり変化の大きくない2期間の売上高と費用を比較して仕分ける方法ですが、比較する2期間で固定費が一定で、変動費率も一定であることを前提とする計算です。

限界利益

限界利益とは、売上げが1単位増えることで増える利益のことで、算式では売上高から変動費を引いたものです。

そして、限界利益から固定費を引いたものが利益です。

売上高、変動費、固定費、利益の関係を図示すると次のようになります。

売上高	変動費	
	限界利益	固定費
		利益

$$\begin{aligned} \text{限界利益} &= \text{売上高} - \text{変動費} \\ \text{限界利益率} &= \text{限界利益} / \text{売上高} \times 100 \\ &= 1 - \text{変動費率} \\ \text{変動費率} &= \text{変動費} / \text{売上高} \times 100 \end{aligned}$$

この図から、

- ① 限界利益 > 固定費であれば、利益が発生する。
- ② 限界利益 = 固定費であれば、利益も損失も発生しない（損益分岐点）。
- ③ 限界利益 < 固定費であれば、損失が発生する。

ことが分かります。限界利益率が高いほど固定費の負担力があり、収益力がある経営といえます。

損益分岐点の計算

利益 = 売上高 - 変動費 - 固定費
 変動費を変動費率に置き換えると
 利益 = 売上高 - (変動費率 × 売上高) - 固定費
 となります。

損益分岐点とは、利益がゼロになる売上高のことですから、次の算式で算出します。

$$\begin{aligned} \text{損益分岐点} &= \text{固定費} / \text{限界利益率} \\ &= \text{固定費} / 1 - \text{変動費率} \\ &= \text{固定費} / (1 - \text{変動費} / \text{売上高}) \end{aligned}$$

次のデータから総費用法を用いて損益分岐点分析とその結果を評価してみます（表）。

総費用法では、2期の損益計算書を比較して売上げの増加に伴って増加した費用の割合を算出し、それを変動費率として使います。

(表) 2期の損益計算書

(単位：千円)

	2010	2011
売上高	255,000	270,000
費用		
売上原価	199,000	202,000
販売・管理費	39,000	43,000
営業外損益	4,000	5,000
計	242,000	250,000
利益	13,000	20,000

営業外損益 = 支払利息 - 受取利息

$$\begin{aligned} \text{変動費率} &= \text{費用増加額} / \text{売上増加額} \\ &= (250,000 - 242,000) / (270,000 - 255,000) \\ &= 8,000 / 15,000 = 53.3\% \end{aligned}$$

算出した変動費率を用いて変動費と固定費を算出します。

$$\begin{aligned} \text{変動費} &= 270,000 \times 0.533 = 143,910 \text{千円} \\ \text{固定費} &= 250,000 - 143,910 = 106,090 \text{千円} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{① 限界利益} &= \text{売上高} - \text{変動費} \\ &= 270,000 - 143,910 \\ &= 126,090 \text{千円} \end{aligned}$$


② 限界利益率 = $(1 - \text{変動費} / \text{売上高}) \times 100$
 = 46.7%

③ 損益分岐点 = $\text{固定費} / \text{限界利益率}$
 = $106,090 / 0.467$
 ≒ 227,000千円

(1) 損益分岐点比率
 = $(\text{損益分岐点} / \text{売上高}) \times 100$
 = $227,000 / 270,000 = 84.1\%$

(2) 損益分岐点安全率
 = $(\text{売上高} / \text{損益分岐点}) \times 100$
 = $270,000 / 227,000 = 118.9\%$

(3) 安全余裕率
 = $(1 - \text{損益分岐点比率}) \times 100$
 = $(1 - 0.841) = 15.9\%$

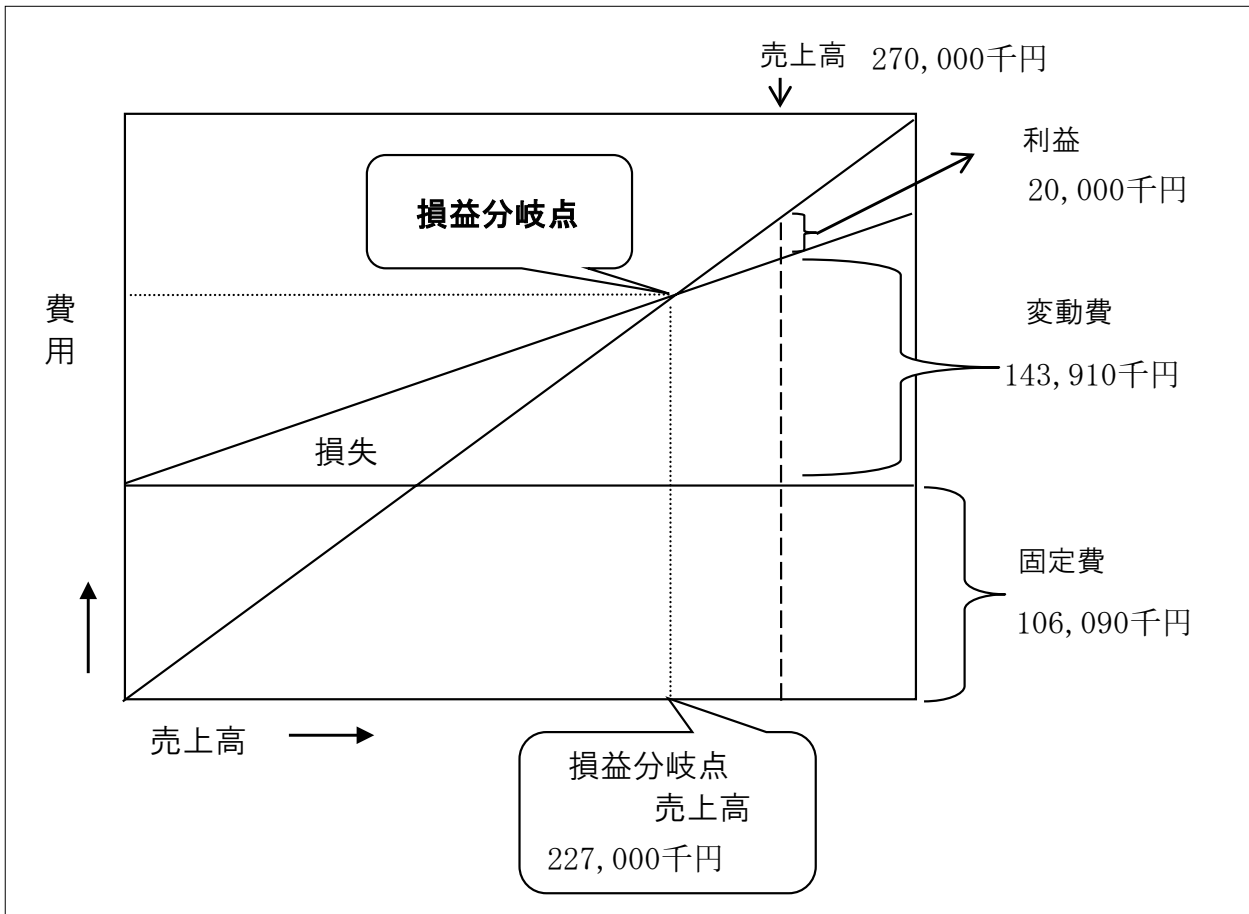
この経営では、売上高が227,000千円を超えれば利益が発生し、下回れば損失が発生しますが、イメージアップするためにを掲げておきましたので参照してください。

次に、この結果から収益性の安定度を評価しますが、その際には次のような指標を用います。

損益分岐点比率は100%を下回り低いほど、損益分岐点安全率と安全余裕率は高いほど収益性が安定していることを表します。

この経営では売上高が16%ほど減少すると

(図) 損益分岐点分析



損失が発生する経営であることが分かります。収益構造が安定していると評価されるには損益分岐点安全比率が130%以上はほしいところです。

収益性の安定度を向上させるには、次のことに留意して対策を講じることが必要です。

- ① 固定費が増加すればするほど損益分岐点は高くなり、限界利益率が高くなればなるほど損益分岐点は低くなる。
- ② より利益を生むには限界利益率を高めるか、固定費を低くするかのいずれかである。
- ③ 限界利益率を高めるには、販売価格を引き上げる、変動費を削減する、限界利益率の高い品目にシフトする、のいずれかである。
- ④ 損益分岐点を引き下げるには、売上げを伸ばす、限界利益率を高める、固定費を削減する、のいずれかである。

利益目標と売上高



さらに、損益分岐点分析を用いて、目標とする利益を上げるにはどれだけの売上げが必要かを推計することができます。固定費に架空の目標利益分だけ水増して損益分岐点を再計算すると、これが目標利益を達成するための売上高となります。

目標売上高 = (固定費 + 利益) / 限界利益率
前例で、あと5,000千円の利益を増やすための売上高を計算すると

$$(106,090 + 25,000) / 0.467 \div 280,700 \text{千円}$$

25,000千円の利益を上げるためには280,700千円の売上げが必要となりますので、その売上げを実現するための策を講じていくことになります。

しかし、目標利益の実現には、売上を伸ばすだけではなりません。現在の経営環境を考えれば、経費の節減の方がより現実的でしょう。その際の留意点が前述4つのポイントです。

(注) 個人経営の場合の注意

個人経営の場合に厄介なのは経営主の自己労賃の扱いです。労賃には、経営主自らの労賃と家族が働いた際の労賃がありますが、後者については専従者給与で明確に固定費に仕分けすることができます。

しかし、農業所得に含まれる経営主の自己労賃の評価は難問です。他産業雇用労賃の統計などを使って計算することはできますが、実態に合った的確なものとはなり難い場合があります。

そこで、大胆に家計費そのものを固定費に計上して分析してみるのもひとつの方法です。この場合には、赤字を出さずに家計費を捻出するのに必要な売上高はいくらかという観点からの分析になります。

(次号につづく)

(筆者：前財農林水産長期金融協会特別参与)

セミナー

生産技術

敷料を科学する

—第3回 実際の敷料マネジメントに細菌培養結果をどう使うか—

北海道デーリィマネージメントサービス(有) 榎谷 雅文

細菌増殖速度を決定する要因

牛床における細菌増殖の速度を決める要因は、主に5点あります。その要因の一つでもたたければ、細菌の増殖スピードは鈍くなります。このことは、細菌培養の結果に関係なく、ベッドメイキングのマネジメントとして必要な要素になります。

(表1) 細菌増殖速度の制御方法

- ① 有機物(栄養)の存在をコントロールする
 - ・ふん尿はこまめにベッドから除去する。
 - ・搾乳牛舎通路の除ふんは、最低1日2回行う。
- ② 敷料、ふん尿、汚れの蓄積をコントロールする
 - ・ベッドの汚れはきれいにかき落とす。
 - ・時にはベッドの消毒も実施する。
 - ・消毒の仕方、消毒の実施間隔などはこれからの研究課題。
- ③ 水分、環境湿度をコントロールする
 - ・水分を吸いやすい敷料の使用。
 - ・牛舎の換気をコントロールする。
 - ・エスカリユの散布。
- ④ 温度(環境温度、牛床の温度)をコントロールする
 - ・カウコンフォートに努める。
- ⑤ 細菌の環境pHをコントロールする
 - ・消石灰、ドロマイトの利用。
 - ・他の細菌叢を繁殖させることにより、乳房炎菌の増殖を抑える。

敷料マネジメントに細菌培養結果をどう使うか～実践事例より

(1) 細菌培養の手順

手順1：使用前の新しい敷料を培養する

- 概に100万cfu/ml以上であるかを見ます。
- 可能であれば、消石灰による消毒の実施、または他の問題のない敷料で薄めます。

手順2：敷料を牛床に入れて、通常の手入れ作業をしながら24時間ごとに培養する

- 各段階での細菌数を数えます。

手順3：どの時点で100万cfu/mlを越えるかを特定する

手順4：それに基づいて敷料の取り替え頻度を定める

※CFU：コロニーフォーミングユニット、1個の細菌が培養時に1コロニーを形成すると考えられている。

(2) 事例1：使用前の敷料の培養結果からの判断

(表2) 使用前の敷料の培養結果

		大腸菌群 (万cfu/ml)
A農場	A社製オガクズ	3.5×10^2
B農場	B社製オガクズ	3.2×10^6
C農場	C社製オガクズ	1.3×10^4

＝培養結果の判断＝

A農場ではオガクズを持ってきた時点では安心して使用できますが、B農場ではすでに300万を超えているので、対策を実施しないと乳房炎の発生が劇的に増えてしまいます。C農場でも何かしらの対策が必要です。環境条件が適する場合、細菌はあっという間に増殖するので、最初の細菌数がどれくらいであるかは、危険領域に到達する時間を左右する要因になります。

これはオガクズの種類（業者）により、乳房炎の発生具合が違ふことを経験している裏付けとなります。現実には同じ業者でも、その原料、生産時期により違ふ可能性があります。乾燥した角材から出来たオガクズの細菌数は少なくとも、粒子が細かいことで問題となることもあります。

(3) 事例2：時間経過を観察する

(表3) 時間経過の観察 (D農家の場合)

単位：万cfu/ml

採材箇所	大腸菌群	連鎖球菌群	大腸菌
新鮮オガクズ	1.3×10^4	8.0×10^4	1.6×10^3
フリーバーン1日目	1.4×10^6	1.1×10^7	1.0×10^4
フリーバーン2日目			
フリーバーン3日目	1.0×10^6	2.7×10^6	5.0×10^4
フリーバーン4日目	7.5×10^5	2.4×10^6	4.7×10^5

＝培養結果の判断＝

D農場の場合、大腸菌性の乳房炎の発生は少なく、通常のブツが出るくらいの乳房炎が多かった。この事態を踏まえて考えると、連鎖球菌がフリーバーンの1日目で危険領域に達しており、問題になると考えられます。対策として、フリーバーンの表面に石灰を散布することと、いかにして表面を乾かすかを指

示しました。

その他の部分も採材をして細菌検査をした結果、ベッドの表面からも連鎖球菌群が大量に培養され、乳房炎の主たる原因は、ベッドの連鎖球菌と判断しました。

(4) 事例3 大腸菌性乳房炎が多発しており、その対策に培養試験を実施

(表4) 大腸菌性乳房炎対策のための培養結果 (E農家の場合)

採材場所	大腸菌群(CFU/g)	大腸菌(CFU/g)	対策
フリーバーン現状	4.0×10^6	1.8×10^6	—
フリーバーン回転後	6.0×10^5	1.0×10^5	消石灰を散布後攪拌し、再検査
待機場敷料	6.0×10^7	1.4×10^5	入口のみに敷く
ベッドの表面	2.2×10^7	1.7×10^6	発泡消毒後、エスカリュウの散布
古畳裁断敷料	1.1×10^6	4.8×10^5	敷料不可、たい肥の水分調整材として使用

＝培養結果の判断＝

- 古畳を裁断して利用していた敷料は、大腸菌群の数が多く、持ってきた時点で問題となっていました。敷料としての利用を止めて、ふん尿の水分調整剤として利用してもらうことにしました。
- 待機場の敷料に多くの大腸菌がいるので、待機場は一部を除いて敷料を止めてもらいました。待機場の敷料は蹄病予防のためには欲しい所ですが、マットなどを設置すべきです。
- フリーバーンでは表面を石灰散布後、攪拌して検査をしました。攪拌後は細菌数が減っていることが確認されました。
- ベッドの表面は細菌数が多く、消毒後石灰散布を継続して行っています。

以上の対策を実施後、大腸菌性の乳房炎の新規発症は止まりました。やはり細菌培養は役に立つ手段であることを実感しました。

敷料の種類と乳房炎の種類の関係

次に上述した培養試験結果でもあったように、敷料の種類と乳房炎の種類は密接な関係にあります。例えば敷料にオガクズを使えば、クレブシエラ菌の乳房炎が増える傾向があります。私の経験則に基づき、特徴を列記します。

- 麦ワラ 細断が必要。細菌検査では大腸菌類は多いが、発生は割合少ない。長いままでの使用は、保温性を確保できる。投入が手作業となることが多い。カビに注意する。
- 稲ワラ 細断が必要。カビに注意する。
- 乾草 連鎖球菌の発生が多い。カビに注意する。
- カンナクズ たい肥化に時間がかかる。水分の吸収が少ない。
- 戻したい肥 きちんと発酵したものを使う。70℃以上の発酵温度と水分をきちんと落として使用する。他の敷料と併用しないと、たい肥の発酵がうまくできなくなる。ただ乾燥した状態では、乳房炎の発生が多くなる。

フリーバーン牛舎の戻したい肥とたい肥の考え方

戻したい肥という敷料を作るのか、良質なたい肥を作るのかを区別しなければなりません。良質なたい肥であれば、窒素分もある程度含まれていなければいけないし、散布のこ

とを考えるとある程度の水分を必要とします。また、多少の出来不出来は土壌中では関係がありません。一方、戻したい肥という敷料は、乳房炎を発症するような細菌はいないこと、水分が低いこと、ベッドの中で細菌が急激に増殖しないことなどが、必要となります。

(表5) 戻したい肥とたい肥の条件の比較

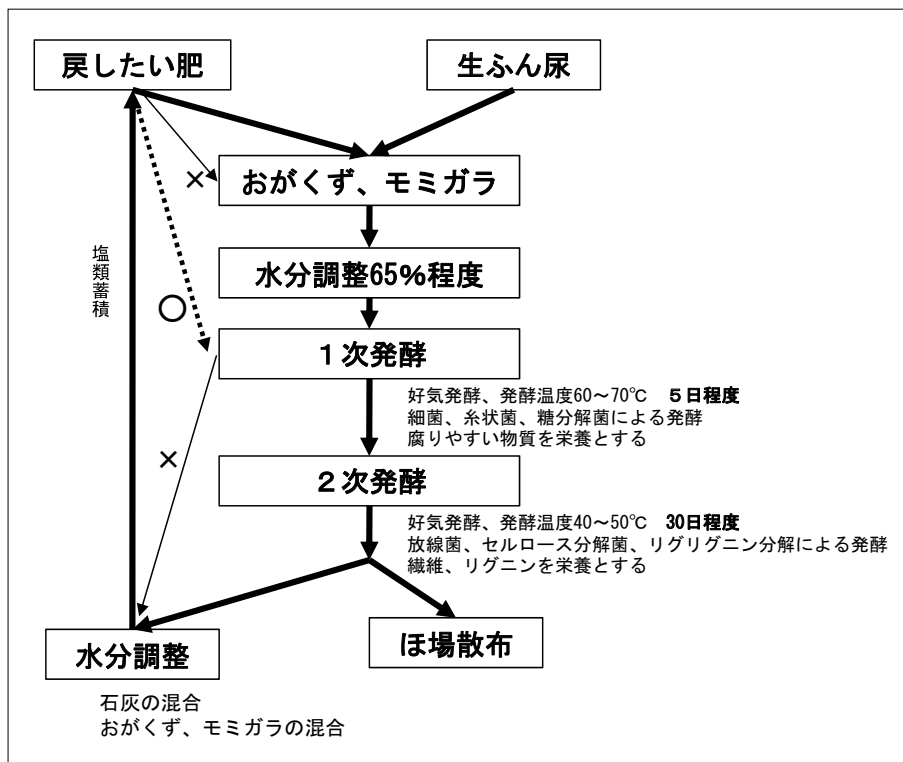
戻したい肥の条件	たい肥の条件
① 水分が少ないこと	① 散布しやすい水分であること（水分60%程度）
② 水分の吸収がよいこと	② 作物の発育障害がないこと、易分解性の有機物が分解されていること
③ 乳房炎原因菌がないこと	③ 塩類蓄積が無いこと
④ たい肥の発酵を妨げないこと	④ 雑草の種、病原菌が含まれていないこと
⑤ 乳房炎原因菌が繁殖しづらいこと（放線菌類が繁殖していること）	⑤ 作物の栄養が含まれていること

戻したい肥に関して思うこと

今までの経験上、戻したい肥という敷料には、放線菌類の繁殖が欠かせないと思っています。ただし、単純に1次発酵を終了し、熱が出て大腸菌がいない状態の戻したい肥であっても大腸菌性の乳房炎は発症します。それは戻したい肥には大腸菌がいなくとも、フリーバーンに入れると、そこには大腸菌がいるのです。

入れたときから大腸菌群が繁殖可能であれば、少し時間が経過すると、やがては危険領域にまで大腸菌が繁殖してしまいます。特に戻したい肥の粒子が細かければ細かいほど、大腸菌が繁殖してしまいます。これを防がね

(図) 戻したい肥のメカニズム



ばならないのです。戻したい肥には、順調に2次発酵が終了すると、そこには放線菌類が大量に繁殖しているはずですが、この放線菌類が細菌の増殖を抑制してくれていると思っています。その昔ペニシリンは青カビから作られました。

従って、戻したい肥には、いわゆる寝かせる時間（2次発酵の時間）が必要であり、放線菌類が栄養とする、繊維分、リグニンが必要となります。

これを生ふんに混合しなければ、やがては発酵が上手くいかなくなり、乳房炎の発症する戻したい肥になってしまいます。たい肥が発酵したということは、微生物（細菌）が繁殖して、その栄養素はなくなったことを意味します。その戻したい肥をまた生ふんと混合

するので、発酵は次第にしなくなります。燃え残りの灰を大量にストーブに入れるようなものです。戻したい肥の量が多くなれば、燃えなくなるのです。

また、戻したい肥のみの敷料では、水分があると乳房、乳頭にこびりつき、しわに入り込み、なかなか乳頭から汚れを落とすづらくなります。戻したい肥にも、ある程度の量のオガクズなど放線菌類の栄養を混合して、粘り着かない状態に仕

上げたいところです。

一方、たい肥を外部に出して処理をしているところでは、何度も戻しを繰り返していると、塩類蓄積が起きます。これは作物の栽培には有害となるので、その後のたい肥取引に影響がでます。もっとも塩類蓄積を起こしていれば、細菌は繁殖しづらいかも知れません。

今後とも、乳房炎の発症が少ない戻したい肥と問題がある戻したい肥の区別をしっかりと行い、その違いを明確にしていく研究が必要であると思います。

今回は、「オガクズと戻したい肥の混合と乳房炎発症の関係」、「各種殺菌対策」を紹介します。

(筆者：北海道デーリイマネージメントサービス㈱・獣医師)

あいであ & アイデア

乳牛の外観と行動による牛床構造のトラブルシューティング

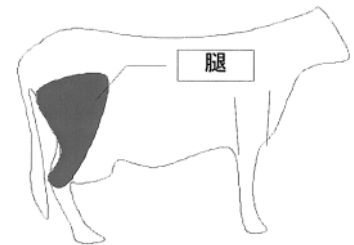
(地独)道総研根釧農業試験場 堂 腰 顕

乳牛へのふんの付着や横臥姿勢、起立動作、飛節の状態、牛床横臥率による、牛床構造のトラブルシューティングについて解説します。

牛体へのふんの付着

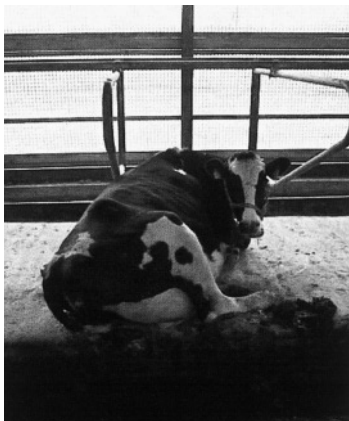
乳牛はできるだけ清潔に管理する必要があります。また、牛体へのふんの付着は、乳房炎などの原因菌が繁殖しやすくなります。本場が実施した28棟のフリーストール牛舎の調査では、腿の部分(図)にふんが付着している牛の牛群に占める割合は、平均38.3% (範囲4~92%)でした。

腿にふんが付着している牛の割合が60%以上の牛舎の多くは、牛床が短く、牛床前方の頭の突き出しスペースが狭く、牛床前方柵などの障害物がありました。



(図) 腿の部分

横臥姿勢



(写真1) 斜めに座って休息する牛

牛は牛床上でまっすぐに座って休息するのが理想的ですが、写真1のように牛床上で尻を隣の牛床にはみ出して、斜めに座る牛がいます。調査では平均15.7% (範囲0~45%)でした。

この割合が30%以上ある牛舎の多くは、牛床が短く、牛床前方の頭の突き出しスペースが狭くなっていました。このことから、牛体のふんの付着は牛床空間が狭く斜めに座って休息することが一因となっていると考えられました。

また、隔柵の下部パイプのブリスケットボードからの長さが短いと斜めに座って休息する牛が多くなる傾向も見られました。

飛節の状態

後肢の飛節部分を観察すると、写真2のように飛節が傷つき、腫れている牛をみることがあります。この飛節の異常は蹄疾患と関連が深いといわれています。調査では平均28.2% (範囲0~76%)でした。

この割合が40%以上と高い牛舎の多くは、牛床のネックレールが低く (117cm未満)、牛床

の床資材が硬く、滑りやすい傾向がありました。

起立動作

牛床上での起立動作時に途中で一旦停止したり、後ろ足がスリップしたり、震えたりする牛の割合は、平均20.7%（範囲0～43.8%）でした。

この割合が、30%以上ある牛舎の多くは起立動作の異常と同様に牛床のネックレールが低いという特徴がありました。

このことから、飛節への負担はネックレールが低く、牛床上での起立動作が制限されていることが一因となっていると考えられました。



(写真2) 飛節の異常（左：腫れ、右：傷）

牛床横臥率

牛床横臥率は牛床上にいる牛のうち、座っている牛の割合になります。牛床で立っている牛が多い場合は、牛床横臥率は低くなります。

9棟の牛舎で24時間の行動調査を実施した結果、牛床横臥率は平均76.7%（範囲66.5～83.9%）であり、床資材が硬いほど牛床横臥率は低いという関係が見られました。そのため、牛床横臥率が70%未満の場合は床資材を見直す必要があります。

以上をまとめると、下表のようになります。乳牛の外観や行動を観察して、牛舎構造の改善に活用しましょう。

(表) 乳牛の外観および行動と牛床の問題点との関係

	チェック項目				
	腿にふんが付着している	斜めに横臥している	飛節スコアが2以上	起立動作に異常がある	牛床横臥率
判断基準（観察頭数に対する割合）	60%以上	30%以上	40%以上	30%以上	70%未満
フリーストール					
牛床が狭い	●	●			
牛床前方の突き出しスペースに障害物がある	●	●			
ネックレールの高さが低い			●	●	
つなぎ牛舎					
牛床が短い	●	●	●		
サイドパーティションがない	●	●			
タイレールが低い	●				
チェーンが短い	●				
牛床の床面					
床資材が硬い			●		●
敷料が少ない	●		●		●

(筆者：地方独立行政法人北海道立総合研究機構農業研究本部根釧農業試験場地域技術グループ主査)