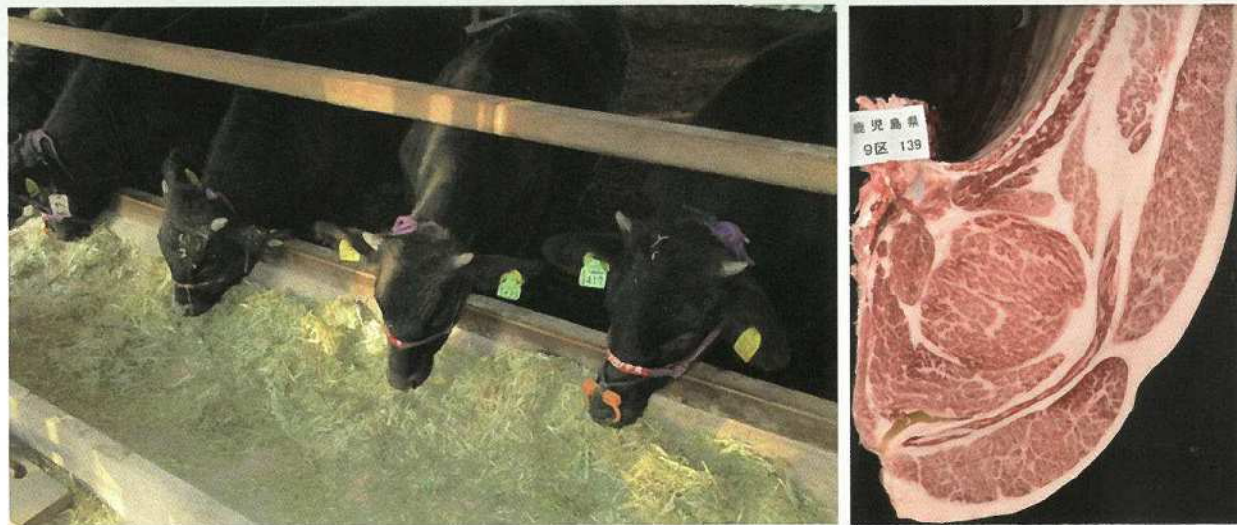


黒毛和種去勢肥育牛の短期肥育マニュアル
～ 牛肉生産の更なる効率化を目指して ～



平成31年3月

鹿児島県肉用牛振興協議会

1 短期肥育マニュアル（去勢牛）

<ポイント>

- 給与飼料中のCP含量を高い値に設定することで、肥育前期の粗飼料摂取量を高めています。
- 「子牛育成マニュアル」に沿って飼養された子牛では、本マニュアルをスムーズに利用出来ることが確認されています。

ステージ	生後月齢	体重 kg	DG kg/日	給与量 kg/日				
				配合飼料	大豆粕	良質乾草	稲ワラ	計
子牛育成期	5	171	1.1	4.5		1.5		6.0
	6	203	1.1	4.0		3.0		7.0
	7	236	1.1	4.0		3.5		7.5
	8	269	1.1	4.0		4.5		8.5
肥育前期	9	302	1.1	4.0	1.4	4.4		9.8
	10	335	1.2	4.4	1.5	4.8		10.7
	11	371	1.2	4.6	1.6	5.1		11.3
	12	407	1.2	4.8	1.6	5.3		11.7
	13	443	1.2	5.0	1.7	5.5		12.2
肥育後期	14	479	1.1	9.9			0.9	10.8
	15	512	1.1	10.0			0.9	10.9
	16	545	1.1	10.0			0.9	10.9
	17	578	1.0	10.0			0.9	10.9
	18	608	1.0	10.4			0.9	11.3
	19	638	1.0	10.4			0.9	11.3
	20	668	1.0	10.6			0.9	11.5
	21	698	1.0	10.6			0.9	11.5
	22	728	0.9	10.6			0.9	11.5
	23	755	0.9	10.6			0.9	11.5
	24	782	0.9	10.6			0.9	11.5

- 5～8カ月齢の給与量は、「子牛育成飼料給与マニュアル」を使用
- 配合飼料の栄養価は、肥育前期：CP14.5%、TDN73.5%、後期：CP11.5%、TDN74%で設計
- 良質乾草の栄養価は、オーツヘイ：CP6.4%、TDN56.2%で設計

<飼料給与のポイント>

- ① 配合飼料，大豆粕，良質乾草，稲ワラは必ず計量しましょう。



- ② 良質乾草は，4 cm程度に細断し，飼槽に均等に給与しましょう。



- ③ 良質乾草の上に配合飼料を給与し，攪拌しましょう。



【良質乾草と配合飼料を攪拌することで，選び食いを防止】

④ 各月齢の「給与量」を増減する場合は、以下の手順で増減しましょう。

<肥育前期>

④-1 配合飼料や良質乾草などを混合する場合は、以下の混合飼料を飽食とします。

表 混合飼料の配合割合(%)

配合飼料	大豆粕	良質乾草	計
41	14	45	100

(参考)混合飼料(配合飼料+良質乾草)の栄養価(%)

CP	TDN
14.8	63.1

④-2 配合飼料や良質乾草を分離給与する場合は、各飼料を以下の分量で給与します。

表 1日当たりの給与量(kg/頭)

飼料名			計
配合飼料	大豆粕	良質乾草	
3.7	1.2	4.1	9.0
3.8	1.3	4.1	9.2
3.9	1.3	4.2	9.4
4.0	1.3	4.3	9.6
4.0	1.4	4.4	9.8
4.1	1.4	4.5	10.0
4.2	1.4	4.6	10.2
4.3	1.5	4.6	10.4
4.3	1.5	4.8	10.6
4.4	1.5	4.9	10.8
4.5	1.5	5.0	11.0
4.6	1.6	5.0	11.2
4.7	1.6	5.1	11.4
4.8	1.6	5.2	11.6
4.8	1.7	5.3	11.8
4.9	1.7	5.4	12.0
5.0	1.7	5.5	12.2
5.1	1.7	5.6	12.4
5.2	1.7	5.7	12.6
5.2	1.8	5.8	12.8
5.3	1.8	5.9	13.0

○増給の
具体例・・・

9ヵ月齢で、
配合飼料 4.0kg、
大豆粕 1.4kg、
良質乾草 4.4kg
の計9.8kgを
完全に摂取する
場合、

表の計10.0kgの
欄に従い、
配合飼料 4.1kg、
大豆粕 1.4kg、
良質乾草 4.5kg
を給与する。

<肥育後期>

④-3 配合飼料や稲ワラを混合する場合は、以下の混合飼料を飽食とします。

表 混合飼料の配合割合(%)

配合飼料	稲ワラ	計
92	8	100

(参考)混合飼料(配合飼料+稲ワラ)の栄養価(%)

CP	TDN
11.0	71.1

④-4 配合飼料や稲ワラを分離給与する場合は、各飼料を以下の分量で給与します。

表 1日当たりの給与量(kg/頭)

飼料名		計
配合飼料	稲ワラ	
8.3	0.7	9.0
8.4	0.7	9.1
8.6	0.7	9.3
8.7	0.8	9.5
8.9	0.8	9.7
9.1	0.8	9.9
9.3	0.8	10.1
9.5	0.8	10.3
9.7	0.8	10.5
9.8	0.9	10.7
10.0	0.9	10.9
10.2	0.9	11.1
10.4	0.9	11.3
10.6	0.9	11.5
10.8	0.9	11.7
10.9	1.0	11.9

○増給の
具体例・・・

16ヵ月齢で、
配合飼料 10.0kg、
稲ワラ 0.9kg、
の計10.9kgを
完全に摂取する
場合、

表の計11.1kg
の欄に従い、
配合飼料 10.2kg、
稲ワラ 0.9kg、
を給与する。

⑤ 肥育前期飼料から後期飼料への切替方法

切替は30日程度の期間をかけ、ゆっくりと切り替えます。配合飼料は、前期用から後期用へ、粗飼料は良質乾草から稲ワラへの変更となります。

○肥育前期終了時に、配合飼料5.0kg、大豆粕1.7kg、良質乾草5.5kgを給与していた場合の切替方法

切替日程	配合飼料(kg/日)		粗飼料(kg/日)	
	前期	後期	乾草	稲ワラ
1～10日目	3.8	2.5	4.0	0.2
11～20日目	2.5	5.0	2.5	0.4
21～30日目	1.2	7.5	1.2	0.6

⑥ 飲水量の確保とミネラルブロックを十分に与えましょう。

外気温が10℃から32℃に上昇すると、水分要求量が約2倍に増加します。

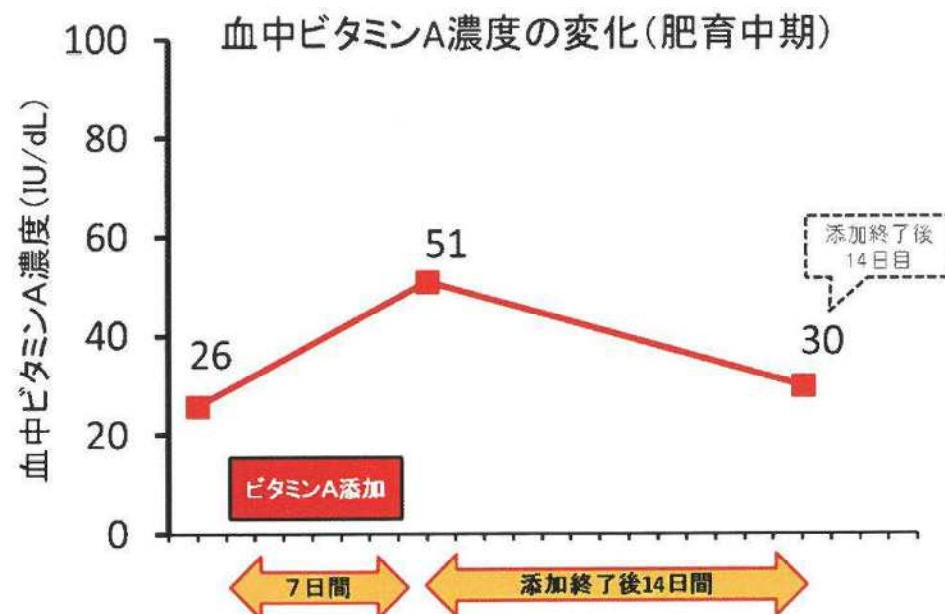
また、飼槽に対面する飲水器側の柵に牛床から60cmの高さにミネラルブロックを設置することで、ミネラルブロック摂取量や飲水行動が増加します。



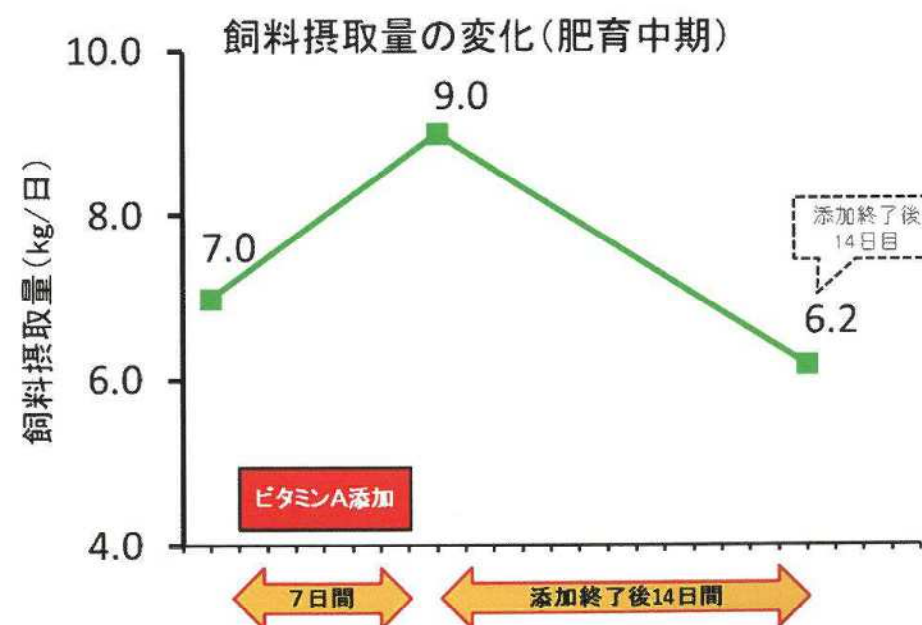
⑦ 肥育後期には、血中ビタミンAの欠乏に注意しましょう。

飼料摂取量が減少（血中ビタミンA濃度が30IU/dL以下）した場合、体重1kg当たり10.6IU/日のビタミンA製剤を7日間経口投与することで、血中ビタミンA濃度を40～60IU/dLに上昇させ、飼料摂取量を回復させることができます。

○ 県畜産試験場における飼料中にビタミンAを含まない飼料給与体系の成績



- ・体重1kg当たり10.6IUのビタミンA製剤を経口投与することで、血中ビタミンA濃度を26IU/dLから51IU/dLに上昇させることが可能
- ・添加終了後14日目には、血中ビタミンA濃度が低下するので再投与する



- ・体重1kg当たり10.6IUのビタミンA製剤を経口投与することで飼料摂取量を7.0kg/日から9.0kg/日に上昇させることが可能
- ・添加終了後14日目には、飼料摂取量が低下するので再投与する

2 「黒毛和種の肥育」をめぐる情勢

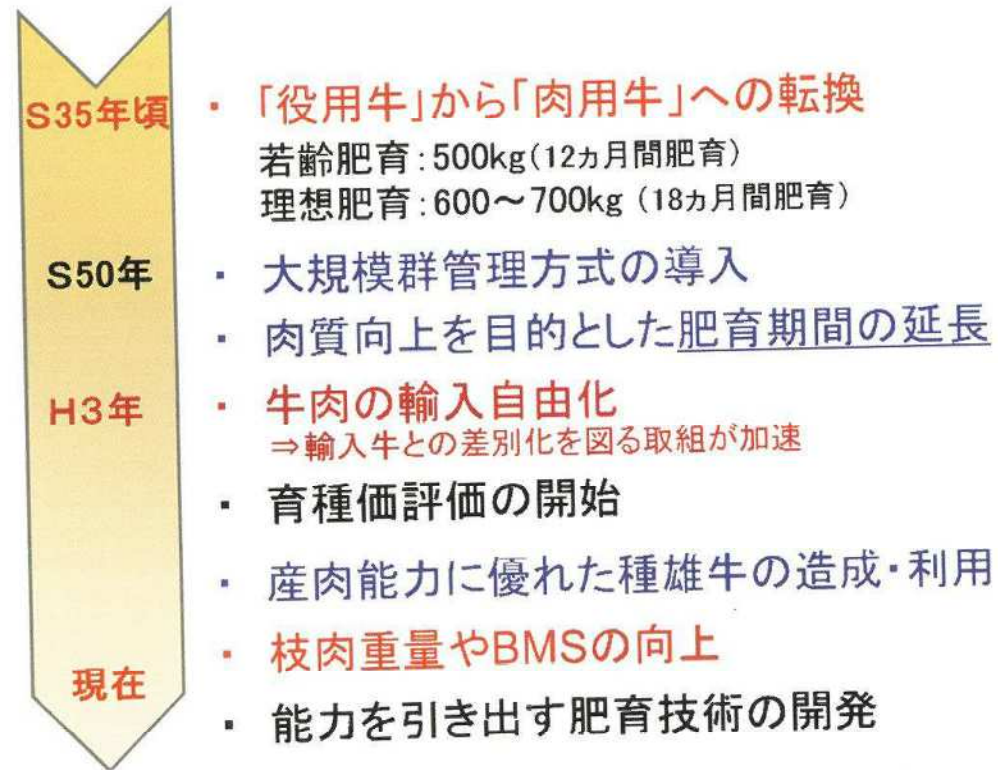
(1) 肥育方式の変遷と牛肉の輸入自由化

黒毛和種は、昭和35年頃、「役用牛」としての役割を耕耘機などに引き継ぎ、その後、市場に出荷された「役用牛」の肥育が盛んに行われました。昭和40年代には、赤肉生産効率の良い「若齢肥育」が奨励されるなかで、高級牛肉需要に対応するための理想肥育への取組も行われました。

また、昭和50年代の経済の安定成長期には、牛肉需要の増加から、「大規模群管理」方式の導入や肉質向上を目的とした肥育期間の延長が図られるようになりました。

さらに、平成3年の「牛肉の輸入自由化」や「育種価評価の開始」から、産肉能力に優れた種雄牛の造成・利用が進み、枝肉重量やBMSの向上とともに、血中ビタミンAのコントロール等、肥育牛の能力を引き出すための技術開発が進められています。

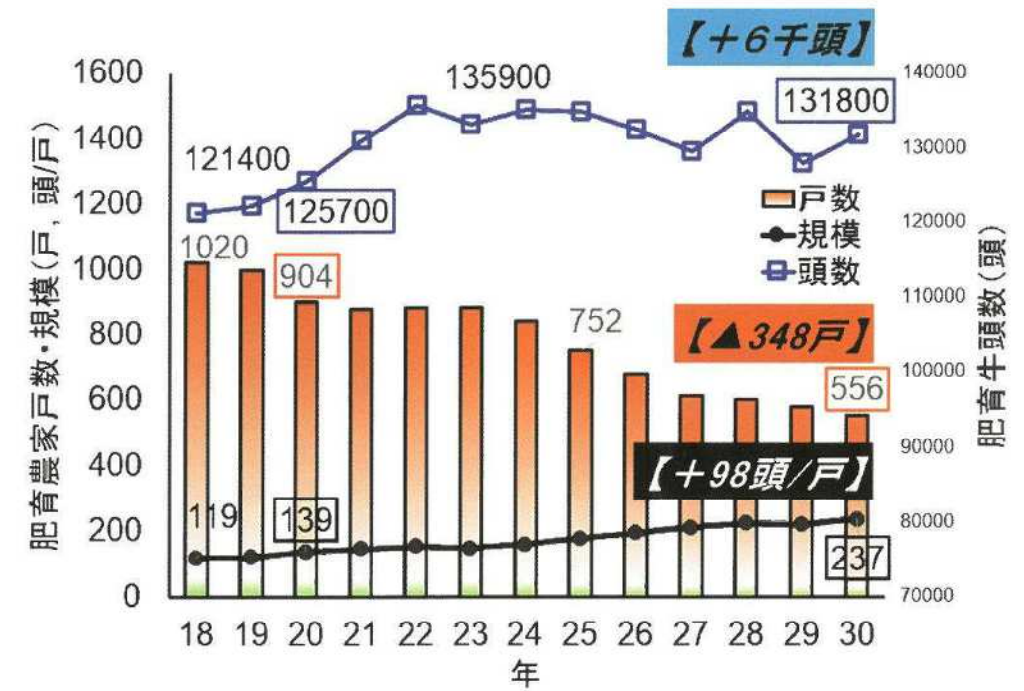
○ 「黒毛和種の肥育」をめぐる情勢



(2) 「肥育農家戸数」「肥育牛頭数」「規模」の推移

本県における、平成30年の「肥育農家戸数」は556戸と、10年前の平成20年と比べ、348戸減少しましたが、「肥育牛頭数」が約6千頭増加したことから、1戸当たりの「規模」は237頭/戸へと、10年前と比べ、98頭増加しています。

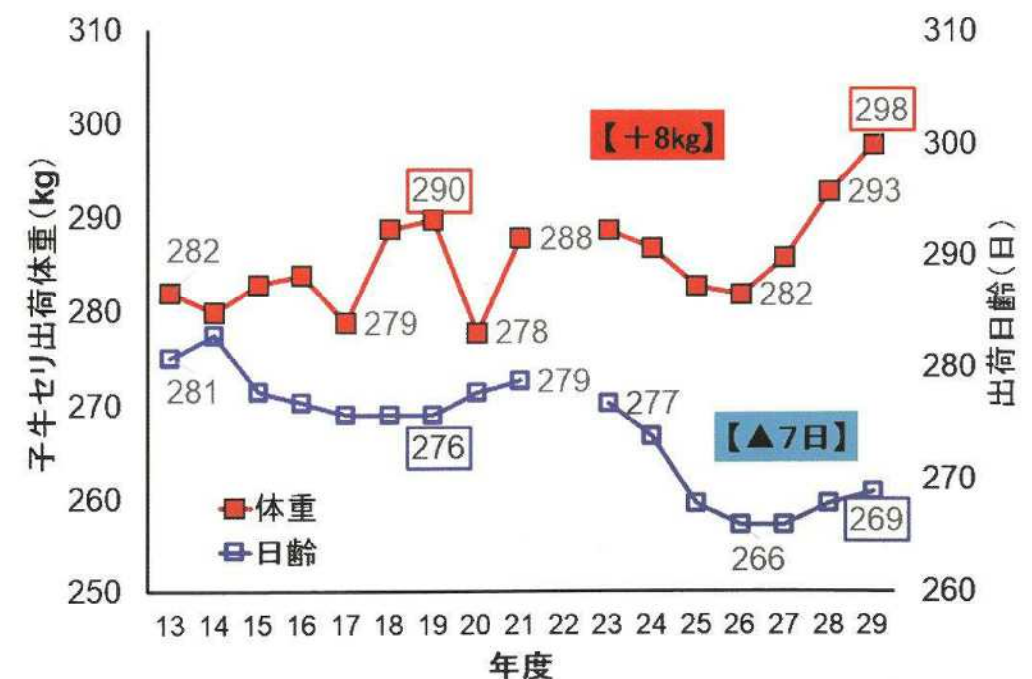
○ 肥育農家戸数・肥育牛頭数・規模の推移(鹿児島県)



(3) 「子牛セリ市出荷体重」「出荷日齢」の推移

「子牛セリ市出荷体重」「出荷日齢」とも平成19年度に比べ、改善が図られています。平成29年度と平成19年度を比較すると、「子牛セリ市出荷体重」で8kg増加し、「出荷日齢」で7日早くなっています。

○ H19年度と比べ、セリ市出荷体重、日齢が改善

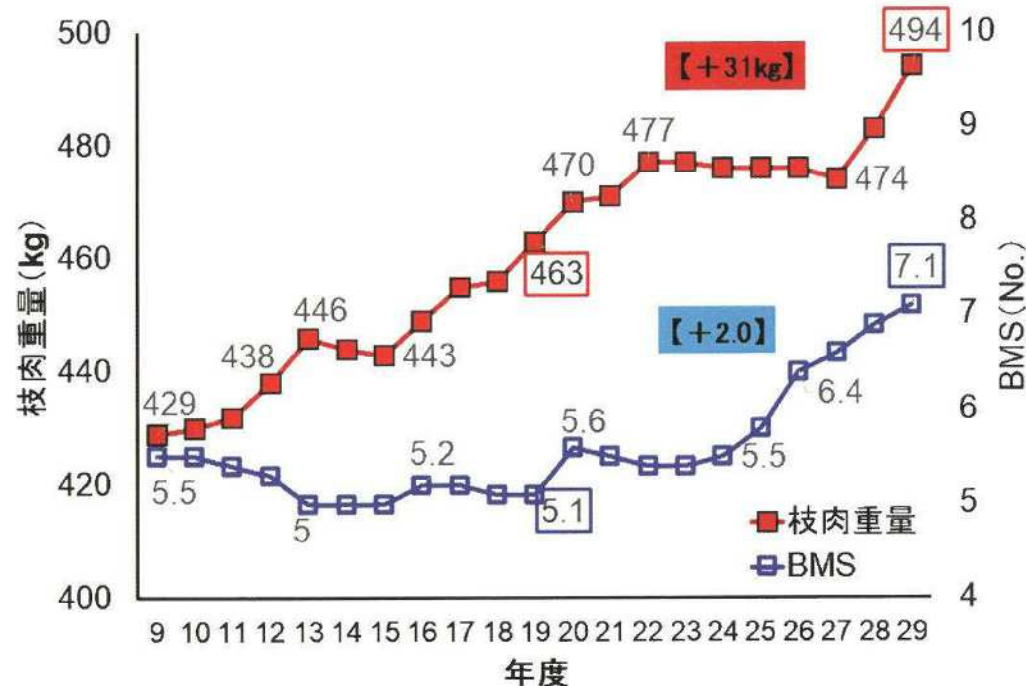


資料: 県経済連, 去勢子牛の数値, 22年度は口蹄疫の影響により除外

(4) 「枝肉重量」「BMS」の推移

「枝肉重量」「BMS」とも平成19年度に比べ、大幅に向上しています。平成29年度と平成19年度を比較すると、「枝肉重量」で31kg, 「BMS」で2.0向上しています。

○ H19年度と比べ、枝肉重量, BMSが大幅に向上



資料:(公社)日本食肉格付協会, 鹿児島県去勢牛の数値

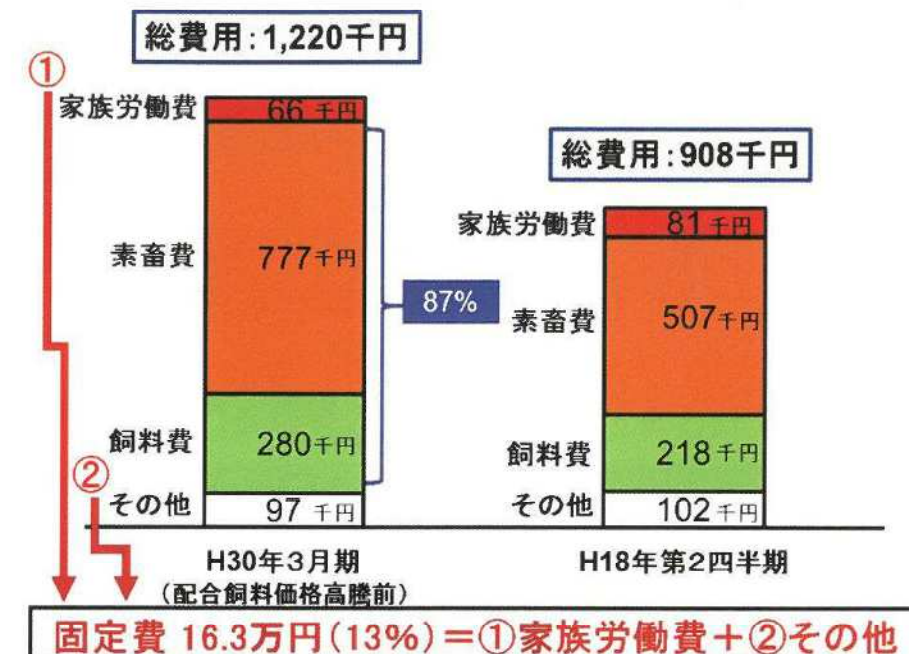
(5) 肥育牛1頭あたりの生産コスト

肥育牛1頭あたりの生産コストを見ると, 「素畜費」「飼料費」が「総費用」の87%を占め, 「家族労働費」と「その他」を足した「固定費」が約16万円となっています(平成30年3月期)。

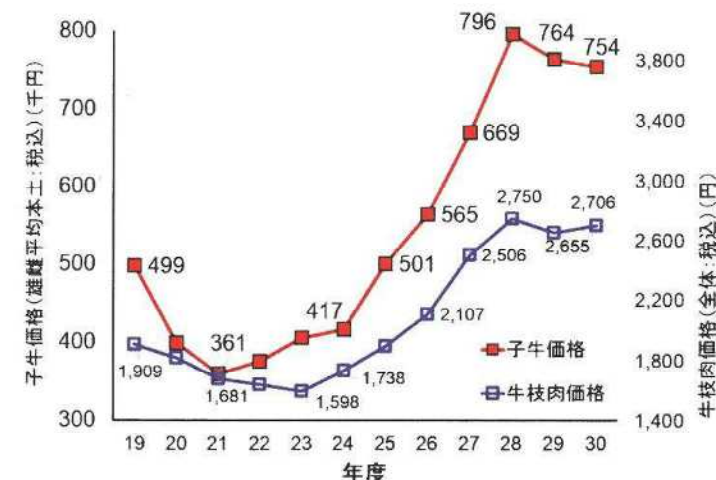
また, 「子牛価格」の高騰や「配合飼料価格」の高止まりなどから, 「総費用」は, 配合飼料価格が高騰する前(平成18年第2四半期)908千円に比べ, 312千円大幅に増加し, 1,220千円となっています。

このような中, 「牛枝肉価格」は平成19年度に比べ, 上昇しているものの, 近年, 頭打ちとなっており, 肥育牛経営の収益性の悪化が懸念されています。

○ 肥育牛1頭あたりの生産コスト(鹿児島県)

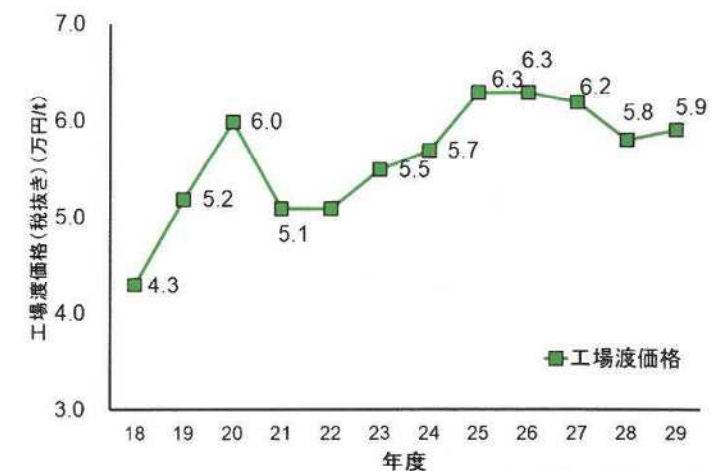


○ 子牛価格の高騰, 牛枝肉価格の頭打ち



資料: 県経済連, 平成30年度は平成31年1月末まで

○ 配合飼料価格の高止まり



資料: 農畜産業振興機構

(6) 肥育経営における課題

繁殖部門における子牛の早期出荷と合わせ、本県肉用牛の特色である早熟・早肥・飼い易さを生かした肥育期間の短縮による早期出荷を推進する必要があります。また、経営の実情に応じて、自動給餌機等を活用した省力的な生産方式の導入を推進するとともに、各肥育ステージにおける飼料給与量の調整等の高度な肥育技術の積極的な導入を推進する必要があります。

さらに、疾病予防対策等の基本的な管理や牛の快適性にも配慮した飼養管理を推進し、牛の遺伝能力を十分に発揮させるとともに、慢性疾病や事故等に起因する損耗の防止による生産性の向上が求められています。



3 肥育出荷月齢の早期化のポイント

肥育経営の「経済性」に関する研究では、「肥育牛の1日あたり増加額」((出荷価格-導入価格) / 肥育日数) は、「導入価格の安い牛」と「肥育期間の短い牛」が高くなると報告されています。

また、「肥育期間が枝肉成績に及ぼす影響」に関する研究では、同一飼養体系において、出荷月齢を28ヵ月から24ヵ月へ早期化した場合、枝肉重量が低下すると報告されています。

さらに、「枝肉価格に影響を及ぼす要因」に関する研究では、枝肉格付のうち、肉の「色沢」「しまり」「きめ」、脂肪の「色沢」「質」が同一であれば、「BMS」が7から8に上昇した場合に、枝肉単価が100円/kg増加することが報告されています。

以上のことから、肥育経営の経済性を向上するためには、「肥育期間」の短縮はもちろんのこと、通常出荷牛と同レベルの「枝肉重量」と「肉質」を確保することが重要となります。

肥育経営の「経済性」に関する研究によると…

肥育牛の1日あたり増価額
=(出荷価格-導入価格)÷肥育日数 は、
「導入価格の安い牛」と
「肥育期間の短い牛」で高い値

山内ら, 1996.

肥育期間が枝肉成績に及ぼす影響は…

同一の飼養体系で、出荷月齢を28ヵ月から
24ヵ月に早期化した結果、枝肉重量が低下

井上ら, 2002.

枝肉価格の形成要因に関する研究によると…

肉の色沢, 絞まり, きめ
脂肪の色沢, 質が同じ場合,
BMSが, 7⇒8で枝肉単価+100円/kg 上昇

嘉田ら, 1994.

肥育農家の経営向上に必要なことは、

- ① 「肥育期間」の短縮
- ② 通常出荷牛と同等の「枝肉重量」「肉質」

4 出荷月齢の早期化による効果

(1) 現状

現在、県肉用牛改良研究所では、生後25ヵ月齢で出荷する間接後代検定を実施しています。また、全国和牛能力共進会では生後24ヵ月齢未満の条件で出荷されています。

これらの出荷牛の枝肉成績は、一般的な29ヵ月齢での出荷牛と遜色のない市場評価を得るなど、効率的な牛肉生産が実施されています。

項目	枝肉重量 kg	胸最長筋面積 cm ²	皮下脂肪の厚さ cm	歩留基準値 %	BMS No.
間接後代検定 ¹	503	63	2.6	74.6	7.2
全国和牛能力共進会 ²	489	68	2.3	76.0	8.6
一般出荷 ³	484	61	2.4	74.4	6.9

1 間接後代検定成績（H27～29年度）の平均値

2 第11回全国和牛能力共進会第7・8・9区全てに出品した道県の平均値

3 鹿児島県から出荷された去勢牛（H27～29年度、（公社）日本食肉格付協会）の平均値

(2) 効果

現状の約20ヵ月間の肥育期間を5ヵ月短縮し、生後24ヵ月齢で、通常出荷牛と同等の「枝肉重量」「肉質」で出荷した場合の効果を試算しました。

肥育期間の短縮は回転率を向上させることから、飼養規模100頭当たりで試算すると、年間の出荷頭数が20頭増加します。言い換えると、75頭規模で100頭規模と同等の出荷頭数を確保することが可能となります。また、肥育牛1頭あたりの固定費を約4.1万円圧縮することが可能となります。

○ 出荷月齢早期化のイメージと効果



【効果】

① 出荷頭数の増加(100頭規模) **+20頭**

肥育期間:20ヵ月 【100頭×12ヵ月÷20ヵ月】=60頭
 肥育期間:15ヵ月 【100頭×12ヵ月÷15ヵ月】=80頭

② 固定費の圧縮 **▲4.1万円/頭**

15ヵ月 20ヵ月
 16.3×15/20=12.2万円 ▲4.1万円
 固定費:16.3万円

5 県畜産試験場における出荷月齢早期化の取組

(1) 取組状況

県畜産試験場では、平成3年から肥育出荷月齢の早期化に向けた研究に取り組み、肥育用のTMR飼料を開発するとともに、子牛育成マニュアルと連携した肥育開始月齢の早期化や肥育期間の短縮について、検討を進めてきました。

平成20年以降は、開始月齢を9ヵ月、出荷月齢を24ヵ月とした肥育体系について、肥育ステージごとの給与飼料の栄養水準について検討を行い、肥育出荷月齢を早期化することによる経済性の向上を目指した肥育技術の開発に取り組んできました。

○ これまでの出荷月齢早期化の取組

H3年～

< 9-28ヵ月齢:19ヵ月間肥育 >
 DCP含量と増体、穀物原料と脂肪酸組成

H7年～

< 8-26ヵ月齢:18ヵ月間肥育 >
 育成や肥育期の粗濃比と増体、脂肪蓄積

H8年

・「子牛育成マニュアル」作成・普及

H10年～

< 8-26ヵ月齢:18ヵ月間肥育 >
 TMRの開発、育成期の粗濃比と増体、脂肪蓄積

H9年

・「肥育マニュアル」作成・普及

H13年～

< 6-24ヵ月齢:18ヵ月間 >
 肥育開始月齢の早期化と枝肉成績

H20年～

< 9-24ヵ月齢:15ヵ月間肥育 >
 ・肥育前期の期間や飼料の栄養水準と枝肉成績



(2) 出荷月齢早期化技術の開発

平成26年11月から平成29年11月までに出荷した黒毛和種去勢肥育牛32頭について、25ヵ月齢未満の出荷牛を短期区、25ヵ月齢以上の出荷牛を通常区として、枝肉格付成績を比較しました。なお、生後9から13ヵ月齢(4ヵ月)を肥育前期、13ヵ月齢以降を肥育中後期とし、各期ごとに専用の混合飼料を飽食給与しました。

短期区の肥育成績では、枝肉重量490kg、胸最長面積64cm²、ばらの厚さ8.4cm、BMS6.5、締りきめ等級4.2となり、本県の一般出荷牛と遜色のない成績が得られました。

また、短期区と通常区で、同一種雄牛産子の枝肉成績を比較すると、枝肉重量や胸最長筋面積等に差は見られず、皮下脂肪の厚さは有意に (P<0.05) 薄くなり、締りきめ等級にも差はありませんでした。

このように、肥育開始を9ヵ月齢、肥育終了を24ヵ月齢とした黒毛和種去勢牛の肥育体系において、肥育前期(9~13ヵ月齢)にTDN62.5%, CP14.8%, 肥育中・後期(14ヵ月齢以降)にTDN70.8%, CP13.4%の混合飼料を飽食給与することで、通常出荷牛と遜色のない肉量および肉質を確保できることが可能となります。

○ 試験方法

1 供試牛 黒毛和種去勢肥育牛 32頭

(出荷期間: 短期区H26~28年度, 通常区H26~29年度)

2 飼養場所 鹿児島県畜産試験場

3 給与飼料等



(2) 給与飼料の栄養価

飼料名	CP(%)	TDN(%)	粗濃比
前期	14.8	62.5	47:53
中・後期	13.4	70.8	8:92

(3) 給与飼料の配合割合

配合原料	前期 (9~13ヵ月)	中後期 (13ヵ月~)
	配合割合 (%)	
トウモロコシ圧片	13.5	31.5
大麦圧片	13.5	31.5
一般フスマ	6.8	17.9
大豆粕	18.5	10.0
炭酸カルシウム	0.7	1.1
オーツヘイ	31.0	—
パミューダグラスヘイ	15.0	—
稲ワラ	1.0	8.0



表1 短期区の枝肉格付成績

項目	種雄牛A産子	種雄牛B産子	A・B計	県平均 ¹
頭数	11	11	22	127,025
出荷月齢	24.2	24.6	24.4	—
枝肉重量, kg	495	485	490	478
胸最長筋面積, cm ²	61	68	64	60
ばらの厚さ, cm	8.4	8.4	8.4	7.7
皮下脂肪の厚さ, cm	3.2	2.7	2.9	2.4
B.M.S.No.	6.0	7.0	6.5	6.6
歩留基準値	73.9 b	75.3 a	74.6	74.3
締りきめ等級	3.9	4.5	4.2	4.2

a, b ab異符号間に有意差あり, P<0.05

¹ 鹿児島県から出荷された去勢牛(H26~28年度, (公社)日本食肉格付協会)

表2 各種雄牛産子における出荷月齢別の枝肉格付成績

項目	種雄牛A産子		種雄牛B産子	
	短期区	通常区	短期区	通常区
頭数	11	7	11	3
出荷月齢	24.2	27.4	24.6	27.8
枝肉重量, kg	495	490	485	481
胸最長筋面積, cm ²	61	60	68	60
ばらの厚さ, cm	8.4	8.2	8.4	8.5
皮下脂肪の厚さ, cm	3.2 b	3.9 a	2.7	3.2
B.M.S.No.	6.0	6.7	7.0	7.7
歩留基準値	73.9	73.0	75.3	74.0
締りきめ等級	3.9	4.1	4.5	4.7

a,b 同一種雄牛産子のab異符号間に有意差あり, P<0.05

○ 短期区の枝肉写真



24ヵ月齢出荷の肉量および肉質は、県平均と遜色のない成績

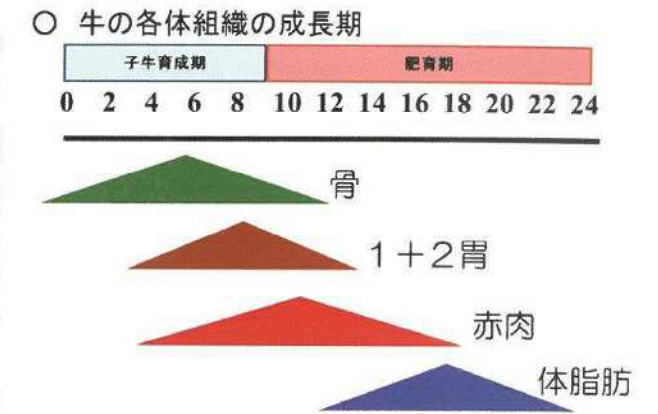
6 参考情報

(1) 体組織の成長過程

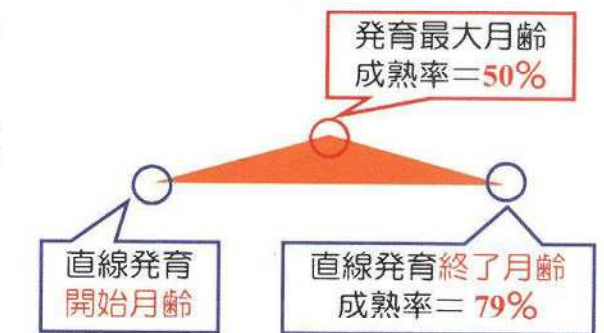
牛の体の成長過程を大きくとらえると、骨⇒内臓⇒赤肉⇒体脂肪の順になります。また、各組織の発育の盛んな時期は、骨では胎児期から12ヵ月齢程度まで、反芻胃（1+2胃）は3から13ヵ月齢、赤肉は2から18ヵ月齢、体脂肪は11から24ヵ月齢の間とされています。

さらに、体脂肪では、腹腔内⇒筋肉間⇒皮下⇒筋肉内の順に脂肪付着が進むとされています。

このような組織の成長過程から考えると、子牛育成期から肥育前期は、その後の牛の発育を左右する重要な時期となります。この時期に内臓を十分に発達させ、筋肉の発育を促し、過度の脂肪をつけないことが重要となります。



○ 経時的にみた牛体組織の発育



(2) 飲水の重要性

水は牛の正常な機能を保つことに大きく関与するため、牛への給水は重要となります。

体温の恒常性が保持される環境下（4℃～25℃）においては、乾物摂取量の増加により水分要求量が増加します。

一方、高温環境下（27℃以上）では、牛は呼吸気道や皮膚からの水分蒸発による体熱拡散量を増加させるため、乾物摂取量は減少しますが、水分要求量は増加します。

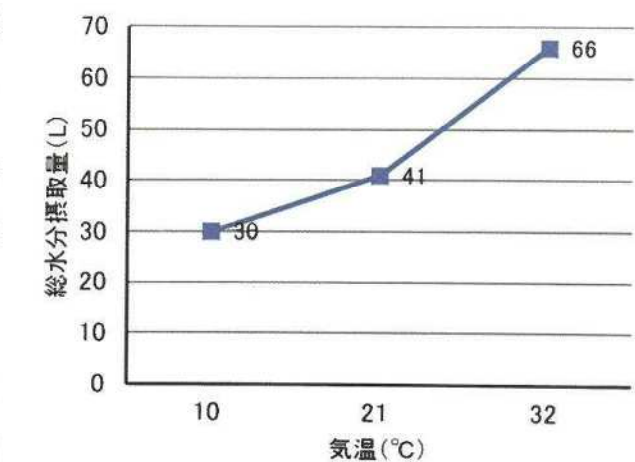


図 肉用牛の1日当たり総水分摂取量（体重：364kg、飼料由来の水分を含む）

(3) 肥育牛飼育におけるミネラルブロック設置場所の工夫

肉用牛の肥育では、微量ミネラルの補給や尿石症を予防するために牛房内にミネラルブロックを設置しています。

この場合、飼槽に対面する飲水器側の柵に牛床から60cmの高さにミネラルブロックを設置することで、ミネラルブロック摂取量や飲水行動が増加します。

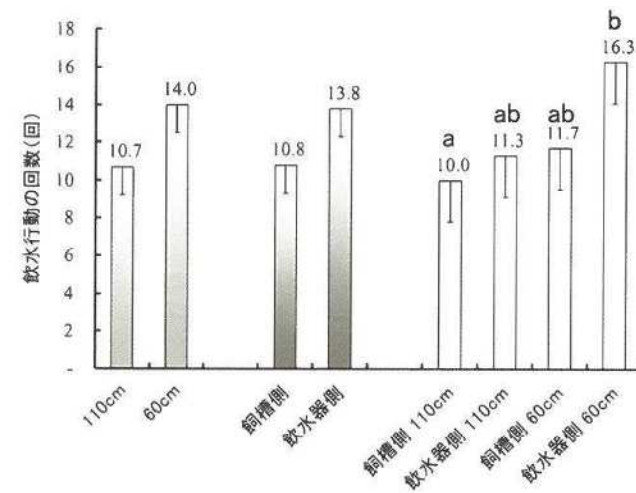
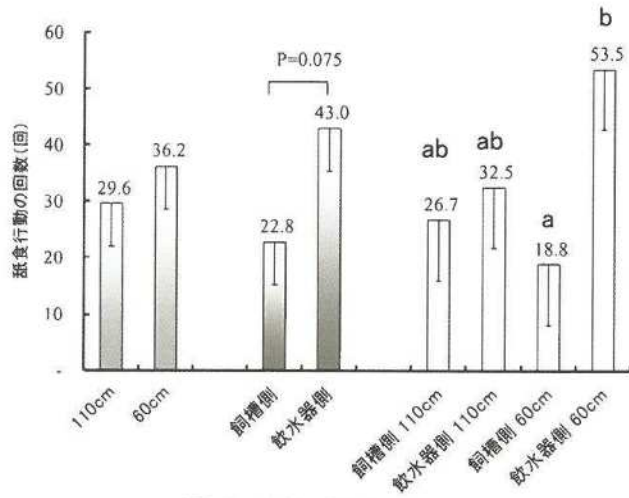


図 肥育牛 1頭 1日当たりのミネラルブロック摂取回数

a.b 異符号間に有意差あり(P<0.05)

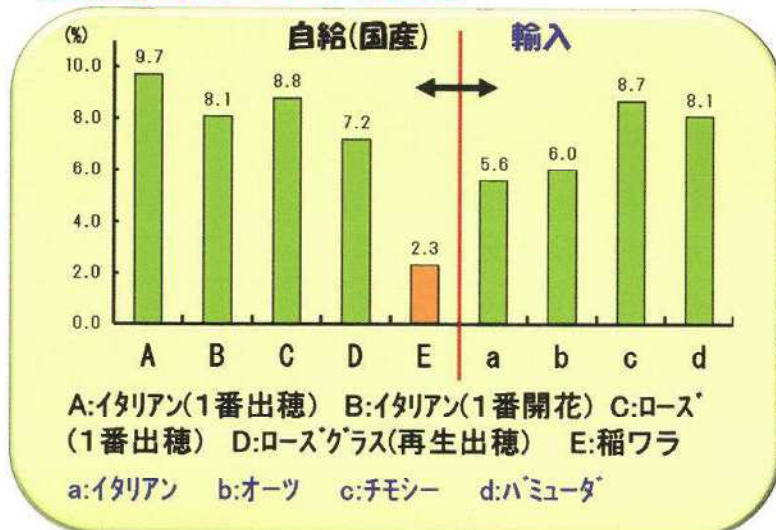
図 肥育牛 1頭 1日当たりの飲水行動回数

a.b 異符号間に有意差あり(P<0.05)

(4) 粗飼料別の粗タンパク質含量とその変動

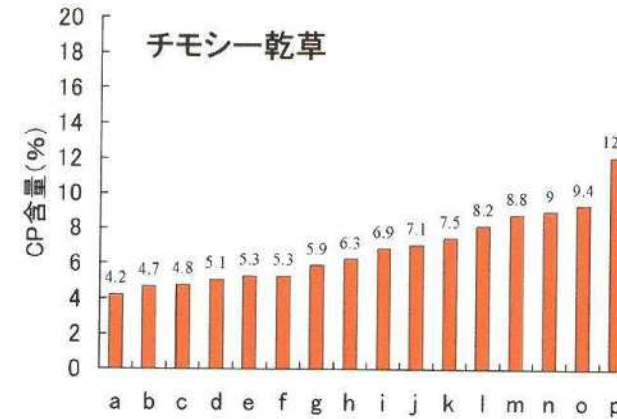
肥育前期に濃厚飼料を多給すると、仕上げ体重や枝肉重量が小さくなったり、仕上期の食い止まりや鼓脹症・尿石症等の疾病を誘発する可能性が高まります。これらを防止するためにも、肥育前期の「腹づくり」が重要であり、粗飼料を適切に給与することが重要となります。

粗飼料の粗タンパク質含量

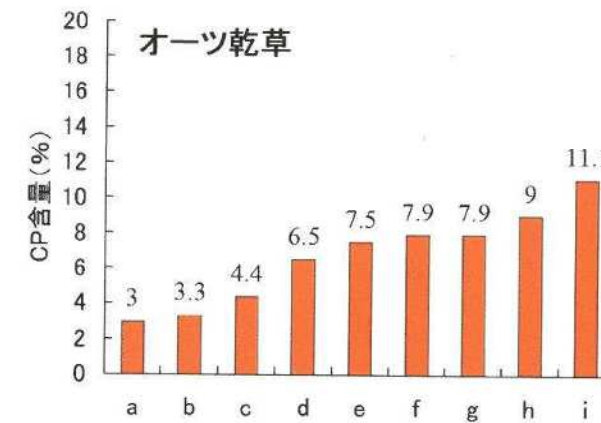


また、配合飼料と粗飼料を合わせた給与飼料中のCP含量が乾物中12%以下になると、採食量が低下したり、飼料のエネルギー利用率が低下するため、給与する粗飼料のCP含量に注意する必要があります。

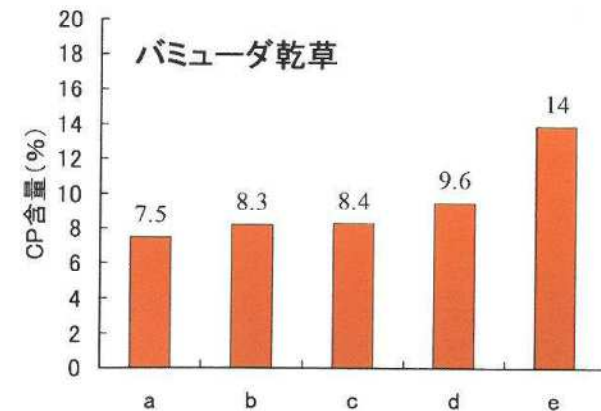
乾草のCP含量は、輸入のイタリアンやオーツと比べ、自給のイタリアンが高い値となっています。さらに、輸入チモシーなどのCP含量は、購入されたロット間のバラツキが大きいことにも、注意する必要があります。



チモシー乾草



オーツ乾草



バミューダ乾草

図 各乾草の乾物中CP含量

アルファベットは乾草のロットを示す。