

2章 肥育素牛の管理

■ 1. 分娩後の管理

- ①抗体価の高い初乳を、できるだけ早く、確実に飲ませることが重要である。
- ②へその緒はヨードチンキで中まで十分に消毒して、細菌の侵入を防ぐ。
- ③生時体重を計り、分娩難易度等とともに繁殖台帳に記録する。

1) 母牛と出生子牛の処置

子牛が娩出されたら、直ちに口と鼻に付着した粘膜や羊水を拭き取り、その後は母牛に子牛の体をなめさせます。この時に親子の認知がされると言われているので、静かに見守ってやります。

親子が落ち着いた頃を見はからって初乳を飲ませます。母牛の乳頭が汚れている場合には、消毒液に浸したタオル等できれいにしてからほ乳をさせます。

また、へその緒は5cm位残して切断し、細菌侵入の危険性が高いのでヨードチンキで確実に消毒します。ほ乳に時間がかかりそうな場合には、搾乳した初乳か事前に準備をしておいた冷凍初乳を溶かして飲ませます。子牛が虚弱で吸う力が弱い場合には、カテーテル等で流し込みます。母牛は4時間程度で後産を排出するので、全量排出されたのを確認して処分します。放置しているとキツネの被害につながります。

多頭化や高齢のため、夜間における分娩管理が大変な場合には、分娩予定2週間程前から夜給餌・朝餌除去を行うことにより、夜間分娩割合を減少することができます。日中分娩割合が増加することで行き届いた管理が可能になります。

2) 初乳の効果

抗体価の高い初乳の早い給与は、その子牛の一生を強健にします。一方初乳の摂取が著しく遅れたり、抗体価の低い初乳を給与した場合などは、子牛の将来を病弱なものにしてしまいます。黒毛和種と乳用種の初乳成分の比較表を表2-1示しました。量はホルスタイン種の方が多いのですが、

免疫グロブリン (IgG) 濃度は黒毛和種の方が高くなっています。「黒毛和種が弱いのは初乳の質が悪いから」「乳牛の初乳の方が子牛が丈夫に育つ」というのは誤りで、黒毛和種の初乳をきちんと飲ませることが大切です。乳量が少なくても子牛に必要な免疫抗体が含まれています。

表2-1 黒毛和種とホルスタイン種の初乳成分の比較

	黒毛和種	ホルスタイン種
乳量 (kg)	1.3±0.7	9.9±4.5
乳脂肪 (%)	5.1±2.4	6.2±2.4
無脂固形分 (%)	19.6±1.8	17.1±2.9
蛋白質 (%)	16.7±2.0	13.7±3.4
IgG ¹⁾ (mg/ml)	160.1±52.2	73.1±27.9
乳糖 (%)	2.0±0.5	2.4±0.7

1) 免疫グロブリン

(道立畜試 2005年)

分娩後の時間経過に伴う初乳成分の変化を表2-2に示しました。分娩後、時間の経過とともに初乳独特の成分が薄くなります。特に、タンパク質 (免疫グロブリンも含まれる) やビタミンなど生まれた子牛にとって無くてはならない成分が24時間後には半分以下になります。新生子牛の吸乳行動を観察したデータ (表2-3) を見ると、元気に生まれてきた子牛であれば、2時間以内にはほ乳を開始します。

表2-2 分娩後の時間経過に伴う初乳成分の変化

成分	初乳				常乳
	分娩直後	12時間後	24時間後	48時間後	
乾物 (%)	33.0	20.9	15.6	14.0	12.8
脂肪 (%)	6.5	2.5	3.6	3.7	3.7
タンパク質 (%)	23.1	13.7	7.1	4.9	3.5
乳糖 (%)	2.1	3.5	4.2	4.4	4.8
灰分 (%)	1.4	1.1	1.0	0.9	0.8
ビタミンA (IU)	12,000	8,000	4,000	3,000	700

表2-3 新生子牛の初乳摂取行動 (分)

品種	起立まで	ほ乳開始まで
ホルスタイン種	73±63	264±279
黒毛和種	55±18	87±24
アングス種	—	140±21
ヘレフォード種	—	178±37

(帯広畜産大学 1979、東北農試 1981、新得畜試 1988)

免疫抗体含量の推移と、子牛の吸収能力の推移を図2-1、図2-2に示しました。初乳の摂取が遅くなるに従い、子牛が獲得する抗体価・吸収力とも低下します。したがって、これまで初乳の給与は、生まれてきてから1時間以内に一定の量を給与することが推奨されてきました。しかし、現実には作業上どうしても1時間以内に飲ませることができない場合も少なくありません。

最近の研究では、初乳給与までの時間と見かけの吸収率を調べると12時間以上経過すると明らかに吸収率が低下しますが、12時間以内では、ほとんど変わらないという結果が出されました(図2-1)。すなわち、時間の経過と吸収率は長い時間帯で見ると確かに関係はありますが、短い時間帯では明確な関係が見られません。この結果は、子牛へIgGを移行させるには、IgG摂取量が重要となります(図2-2)。

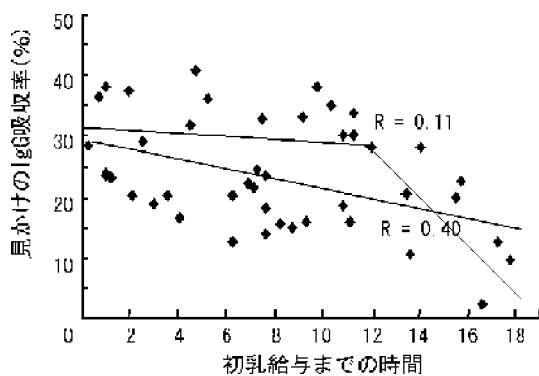


図2-1 分娩後時間経過に伴う初乳中免疫抗体含量の推移
(大坂 北海道肉牛研究会報 2005年)

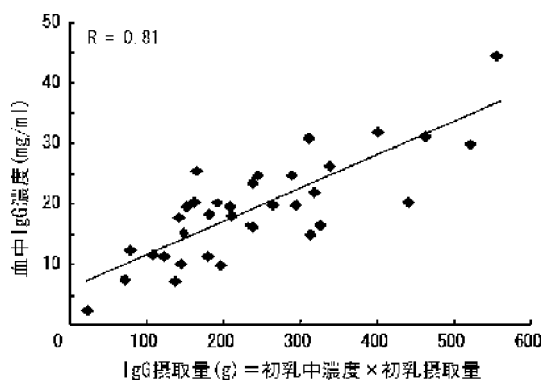


図2-2 IgG摂取量と血中IgG濃度
(大坂 北海道肉牛研究会報 2005年)

3) 初乳の品質

次に初乳の品質について考えてみます。分娩後の搾乳回数と乳中のIgG濃度を図2-3で示しました。この図からわかるように、IgG濃度という点から言うと初乳といえるのは1回目だけです。しかし、1回目の乳であっても個体により変動があり、特に初産牛ではその幅が大きいのでチェックする必要があります。生産現場ではIgG濃度を測定するのは困難ですが、比重が高いほどIgG濃度は高いため、比重を測定してIgG濃度を推定します。これまでは、比重1.036以上が一つの目安とされてきました(北農試1980)。しかしながら、最近の研究では、乳温が40℃で比重が1.040あればIgG濃度は40~50mg/mlが期待でき、1.050以上だとIgG濃度が50~60mg/ml以上の良質な初乳である、という結果が出されました。ここで「乳温40℃」ということに注目すると、比重は温度によって値が変化し、初乳の比重は温度が低いほど値は高くなります。低い温度で測定して高い値だからと判断するのは大変危険です。通常、液体の比重は22℃で測定しますが、ここでは40℃の時の比重についての値を記述しました。なぜなら、40℃という温度は搾乳直後か、子牛に給与するときに温めた温度とほぼ同様なので、生産現場では使いやすい温度だからです。初乳の濃度を色で判断することもあります必ずしも一致しません。

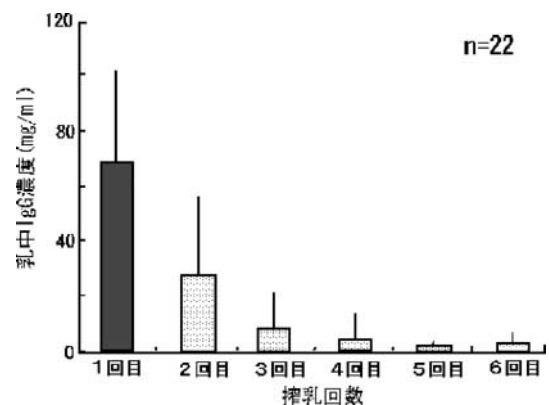


図2-3 分娩後の搾乳回数と乳中IgG濃度
(大坂 2005年)

4) 凍結初乳および初乳パウダーの利用

ここに、黒毛和種子牛の初乳給与プログラムと子牛へのIgG移行の実態について行った調査報告があります。

黒毛和種子牛生産農場6戸（A～F農場）の初乳給与プログラムを調査し、子牛20頭について生後1～2日目の血清中IgG濃度を測定しました（図2-4）。なお、B農場では、初乳パウダーを給与した子牛と母牛の初乳+初乳パウダーで補給した子牛の2群がいました。

調査農場6戸のうち、2戸（A、C農場）が黒毛和種牛母乳を給与せず、初乳製剤やホルスタイン種凍結初乳1リットルを給与していました。初乳製剤のみ給与したA、B農場の子牛とホルスタイン種凍結初乳のみ給与のC農場の子牛では血清中IgG濃度が低く、黒毛和種牛の母乳を自然ほ乳していたE、F農場が最も高いという結果でした。この報告では、初乳製剤は母乳の代替品ではなくサプリメントとして補助的に使用すべきものと注意しています。そのような使い方をしていないB農場の子牛の血清中IgG濃度は高く（初乳パウダー+母乳）、黒毛和種牛の母乳を給与することにより、子牛へのIgG移行量が著しく上昇することが示されています。

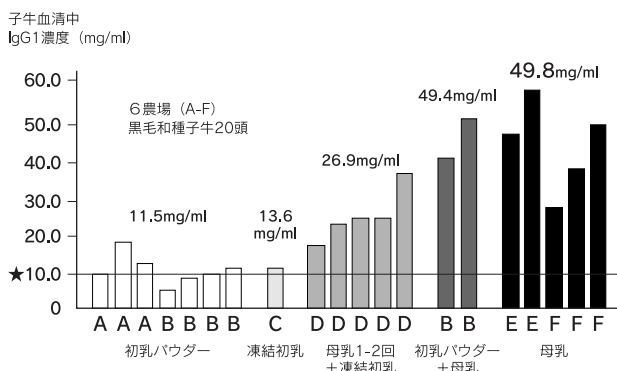


図2-4 初乳給与プログラムと子牛の血清中IgG濃度
(清里地区農業改良普及センター調べ 2003)

2. ほ育期の管理

- ①子牛の発育を定期的にチェックする。
- ②早期離乳や制限ほ乳を活用して、固形飼料の摂取を早める。
- ③スターター飼料を適切に給与し、発育を高める。
- ④新鮮な空気の確保、乾燥した牛床づくりがほ育環境の基本である。

1) ほ乳方式

肉牛のほ育には

- ①6ヵ月齢程度で離乳する自然ほ育、
- ②自然ほ乳の期間を3～4ヵ月に短縮する早期離乳、
- ③分娩直後に親子分離を行い、人工ほ乳をする方式、
- ④自然ほ乳は行いながら、分娩後15～28日の間は親子を分離し、1日に2回程度にほ乳回数を制限する制限ほ乳方式

などがあります。このうち、自然ほ乳は母乳を最大限利用しようとした考え方です。また、早期離乳は子牛の発育を更に高めることをねらいとし、最初からの人工ほ乳は酪農家におけるET子牛のような場合に必要です。一方、制限ほ乳は母牛の繁殖機能の早期回復と子牛の固形飼料採食を早めるねらいがあります。どの方式を採用するかは、経営や戦略によって決定されます。

2) 子牛の発育

生まれたばかりの子牛を順調に育てることは、その後の発育にも大きく影響します。3ヵ月齢で離乳した時の体重と9ヵ月齢まで育成した後の体重の関係を図2-5に示しました。離乳体重が大きい

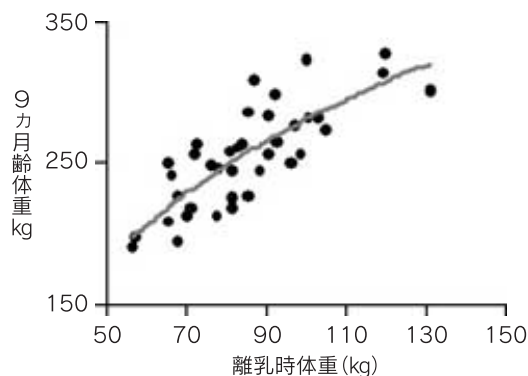


図2-5 離乳時体重と9ヵ月齢体重
(道立畜試 未発表)

い子牛ほど9ヵ月齢体重も大きいことがわかります。

ほ乳子牛の発育は母牛の泌乳量にも左右されます。このため、泌乳量の少ない母牛の子牛は、図2-6に示したように、どうしても発育が遅れてしまいます。日本飼養標準(2000年版)が示している発育では、生時体重が雌31kg、雄38kg。4ヵ月齢体重で126kg、146kg。この時の体高が94cm、96cmとなっています。これを4ヵ月間の日増体量で示すと、雌で0.78kg、去勢で0.89kgの発育が必要になります。

母牛の泌乳量が少ない場合には1ヵ月齢から、泌乳量がある場合でも2~3ヵ月齢から栄養が不足します。このため、発育を観察しながら子牛に対する飼料給与を開始することが大切になります。

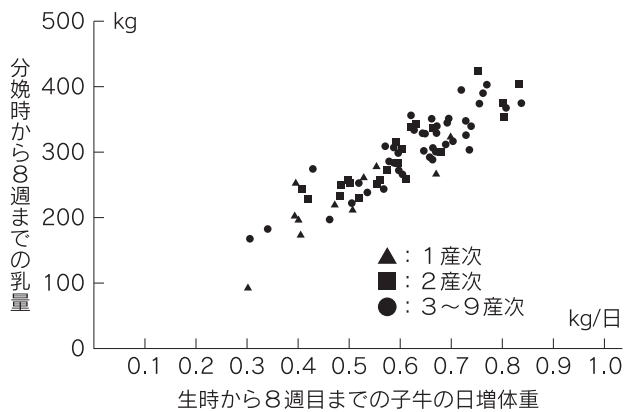


図2-6 母牛の乳量と子牛の発育

3) スターター給与と第一胃の発達

子牛は生後1~2週間で濃厚飼料や乾草の遊び食いを始めます。この固形飼料の刺激、とくに早期では濃厚飼料が分解して生じる酢酸やプロピオン酸などの低級脂肪酸が、反芻胃の絨毛発達をうながします(参考HP:http://www.das.psu.edu/dairynutrition/images/rumen6weeks_milkgrain.jpg)。ミルクだけしか与えなかった子牛では、絨毛の発達が十分ではありません(参考HP:http://www.das.psu.edu/dairynutrition/images/rumen6weeks_milkonly.jpg)。

子牛の飼料としてはスターターおよび乾草を自由採食させるのが一般的です。子牛にはスターターを給与すべきであり、育成用や母牛用の濃厚飼料で代用できません。3ヵ月齢程度で離乳する場合は2kgを上限に自由採食させます。

スターターを食べ始める時期は、個体によって変わりますが、できるだけ早くから子牛に関心を持たせることや食べ慣らせるために早くから飼料に慣らします。

4) 人工ほ育の方法

(1) 子牛の人工ほ乳

人工ほ育とは、生後すぐに母牛から離し、人の手で乳を与えて子牛を育てる技術です。多くは、カーフハッチに子牛を収容し代用乳を与えて育てる方法がとられています。人工ほ乳のメリットは、母牛の泌乳量に左右されることなく一定の栄養分を摂取させることができ、母牛の哺育能力に起因する発育のバラツキを押さえることができます。また、他の牛との接触を制限できるため、細菌やウイルスによる感染リスクを低減させるという長所もあります。デメリットとしては、管理に手間がかかるため多頭数飼育することが困難なことです。

(2) 人工ほ育における自動ほ乳装置の利用

最近では、自動ほ乳装置を利用した群飼育による子牛管理も増えてきています。自動ほ乳装置を利用する最も大きな利点は、作業の省力化です。調乳・ほ乳に要する作業はほぼ完全に自動化されるため、少量・多回給与が実現されます。ほ乳だけでなく、敷料交換や牛床清掃も、カーフハッチとは異なり、機械で実施できるため、管理作業が大幅に軽減されます。

この自動ほ育装置を利用した方法は、ほ乳量が一定し、かつ人為的に管理できるため、発育が均一になるとする意見がある一方、個体別に管理できないため発育のバラツキが大きくなっている例もあります。群飼育による省力管理とはいえ、個体観察は強化しなければなりません。道立畜試の試験では、自動ほ乳装置が子牛の発育にバラツキをもたらす原因とは認められませんでした。

道立畜試で作成した自動ほ乳装置の管理プログラムを表2-4に示しました。母子の分離は初乳を飲ませてから行います。初乳摂取を確認した後、子牛を分離してカーフハッチに収容し、

3～4日かけて人間による管理やゴムの乳首に馴致します。母牛の初乳を1回しか飲んでいないため、この馴致期間に市販の初乳製剤を利用して抗体を補うと安心です。4～5日目から自動ほ乳を開始します。最初に、ドリンクステーションに入ることを覚えさせます。2～3日で覚えて自発的に吸乳します。ほ乳量やほ乳回数は、6リットルの代用乳を1日4回程度に分けて与えます。スターターや乾草は自由採食とし

ます。30日齢ころからスターターの摂取量が急に増加するので、摂取量や便の状態をよく観察します。唾液やホコリで汚れた飼料が飼槽に残っていると子牛は食べないため、毎日清潔なものを給与します。離乳はスターターを十分食べられるようになってから実施するのが原則ですが、通常の子牛であれば60日齢になれば十分離乳できます。

表2-4 自動ほ乳装置による子牛の管理プログラム

日 齢	0	4	10	30	60
	← 馴致期間 →				
母乳の初乳	↓				
初乳製剤	↓ 下記参照				
代用乳	← 1日6ℓ給与（4回～6回に分けて） →				
スターター	← 自由採食 →				
乾 草	← 自由採食 →				
管 理 の ポ イ ン ト	<ul style="list-style-type: none"> ・ ゴムの乳首や人間による管理に馴致させる ・ 4日目から自動哺乳開始。はじめは機械ならしから ・ スターターの摂取量が伸び始める ・ 離乳する 				

初乳給与の方法

- (1) 3日間母乳に付けて自然ほ乳を行い、初乳を飲ませてから母子分離する。
- (2) 半日～1日 母牛につけ、初回ほ乳を確認してから母子分離し、以降3日間は初乳製剤で補給する。

3. 育成期の管理

- ①育成期の飼料給与は良質粗飼料の自由採食が基本である。
- ②過肥の素牛は見た目の発育は良いが、肥育成績を低下させる。
- ③去勢は観血法で概ね4~5ヵ月齢に実施するのが望ましい。

1) 育成牛の発育

離乳は、発育やスターターの摂取状況を見ながら、2~3ヵ月齢で実施します。飼料給与は継続して配合飼料を体重の1.0~1.3%を給与し、良質粗飼料を自由採食させることが基本です。離乳後は育成用配合飼料（TDN71%、CP17%程度）を給与しますが、5ヵ月齢くらいまでは蛋白質が不足がちになります。大豆粕を10%くらい添加して蛋白質を補う必要があります。このときの、去勢育成牛に対する給与の目安を表2-5に示しました。

またこの時期は、消化器官の発達を促すとともに、筋肉・骨を十分に発育させておくことが重要です。発育の目安を表2-6に示しました。

表2-6 発育の目安

月 齢	4	5	6	7	8	9
去勢						
体重(kg)	-	148	178	210	242	275
体高(cm)	-	98	102	106	110	113
雌						
体重(kg)	113	141	169	197	224	250
体高(cm)	93	97	101	105	108	110

黒毛和種正常発育曲線（2004）平均値

2) 育成期における粗飼料給与

育成期には良質な粗飼料を十分与えて、筋肉や骨格を十分発達させることが最も重要です。長崎畜試における、濃厚飼料の給与量を変えたときの乾草摂取量の推移試験の結果を図2-7に示しました。

体重比2.4%の濃厚飼料を給与した「肥育に近い飼い方の子牛」は乾草摂取量が伸びず、9ヵ月齢に達しても2kg以下に止まりました。これに対して、体重比1.2%と標準的な濃厚飼料を給与した子牛は安定的に乾草摂取量が増大し、9ヵ月齢で3.5kgに達していました。

また、岐阜畜試では、早期肥育における粗飼料の給与割合を検討する試験を実施しました（表2-7）。その結果、肥育前期（「6~13ヵ月齢」としている）に粗飼料給与割合を高めた牛の方が肥

表2-5 去勢牛の早期離乳プログラム
-発育と飼料の給与目安-(kg)

		出生											出荷(≦300日齢)			
		月齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
ほ乳方法	自然ほ乳の場合	← 自然ほ乳 →					← 育成期 →									
	哺乳口ボットの場合	← 6ℓほ乳 →			← 離乳期 →		← 育成期 →									
	スターター	← 2kg上限に自由採食 →					← 育成期 →									
	大豆粕					0.1	0.2	0.3	-	-	-	-		給与量(kg)		
	育成用					1.7	2.0	2.3	2.9	3.3	3.7	4.0				
	乾草					1.8	2.2	2.6	3.0	3.3	3.7	4.0				
発育の目安	体重	30	40	60	90	120	150	180	210	240	270	300				
管理のポイント		・分娩時は清潔な敷料を		・下痢や肺炎に注意		・自動ほ乳では2ヵ月齢で離乳		・自然ほ乳では3ヵ月齢で離乳		・良質の乾草を飽食させる			・濃厚飼料の食べ過ぎに注意			

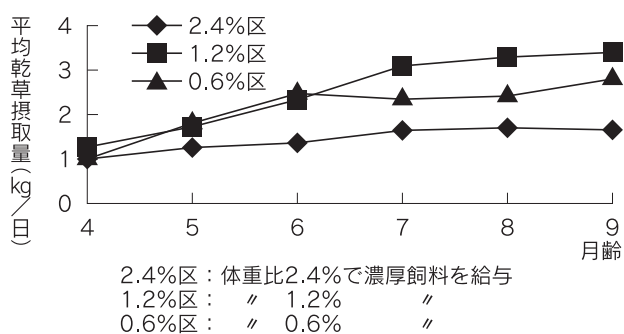


図2-7 濃厚飼料給与水準による乾草摂取量の推移
(崎田ら 長崎県畜産試験場研報 1996)

表2-7 粗飼料給与割合の設定

肥育ステージ	粗飼料多給区	粗飼料少給区
前期 (6~13ヵ月齢)	40%	20%
中期 (14~19ヵ月齢)	20%	20%
後期 (20~25ヵ月齢)	10%	10%

表2-8 粗飼料給与割合と枝肉成績

	肥育開始体重 (kg)	出荷体重 (kg)	DG (kg)	枝肉重量 (kg)	4等級以上率 (%)
粗飼料多給区	176	651	0.9	394	100
粗飼料少給区	177	618	0.8	372	75

育成成績に優れ、肥育期間での日増体量が高くなり、枝肉重量で20kgの差がついていました(表2-8)。これは、肥育中期以降の飼料摂取量が、粗飼料多給区で高く推移したことによるものです。飼料要求率は両区で違いは差がなく、効率の高い牛肉生産が可能となります。この試験は、従来の育成期に相当する6ヵ月齢ころから飼料給与を高めていく飼養法で、育成後半の粗飼料割合を40%程度まで高めることが良い肥育成績に結びつくといえます。

以上のような試験成績から、食い込みが良く、発育良好でかつ過肥でない素牛が理想的だということがわかります。育成期に配合飼料を多給すると体重は重くなりますが、余剰体脂肪が多く、いわゆる「過肥」タイプの素牛になってしまいます。配合飼料を多給した素牛は、肥育開始時には大きくなるものの、出荷体重、肥育期の増体量、枝肉重量が低くなってしまいます。一方、極端な配合飼料の制限も、発育が悪くなるため、配合飼料の適切な給与と良質な粗飼料を十分活用した育成方法が優れています。

道立畜試で実施したこれまでの試験成績から作成した去勢育成牛の飼養管理プログラムが前掲の表2-5です。自然ほ育する場合でも人工ほ乳する場合でも3ヵ月齢まではスターターを日量2kg

を上限として給与します。3ヵ月齢以降は育成用配合飼料に切り替えますが、6ヵ月齢までは蛋白質が不足しがちなので大豆粕で補うようにします。

3) 去勢は4~5ヵ月齢時に実施

去勢方法にはバルザック法、ゴムリング法、観血法などがあります。ゴムリング法、バルザック法は精管や血管を結紮して血液の流れを止め、造精機能を退化させる方法のため、約1ヵ月間は腫脹してストレスを与えます。観察では歩行が困難で採食活動が低下します。このため、このストレスを軽減するために、観血法による去勢が多く行われています。

観血法は陰囊の下部1/3をカッターナイフで切り取り、睪丸を引き抜く去勢法です。慣れると子牛を立たせたまま実施できます。陰囊下部が切断されているため、血液や分泌液が貯留することがなく、外傷の治癒を待つだけで、ストレスが少なく、最適な去勢法と言えます。

また、早期の去勢はペニスの発育を阻害し、肥育に入ってから尿石症になりやすいとも言われています。このため、従来から言われている去勢時期を若干遅らせて、4~5ヵ月齢で実施をした方が良いように思われます。

去勢時期と産肉性を調査した成績を表2-9に示しました。和牛を用いた試験ではありませんが、この成績では去勢の時期が脂肪交雑や増体量・歩留に影響することが示されています。特に、去勢時期が遅れるとBMSは明らかに低下しています。また、実際の去勢作業や誤交配の危険性を考えると、あまり去勢月齢を遅くすることは避けなければなりません。これらのことから、黒毛和種の場合は4~5ヵ月齢去勢が無難な時期だと考えられます。

表2-9 去勢時の体重と肥育成績

	去勢時の体重(kg)				対照牛 未去勢
	70	230	320	410	
開始体重	221	222	227	223	222
終了体重	487	484	468	482	513
D・G	1.30	1.28	1.18	1.26	1.42
枝肉重量	302	300	290	299	318
BMSスコア	5.0	5.4	4.2	4.0	3.5
歩留等級	2.7	3.0	2.6	2.5	2.3

注) 1) 188頭の子牛を5グループ。 2) と殺14~15ヵ月齢
 3) BMSスコア 9:非常に多い、1:痕跡
 4) 資料: Journal of Animal Science 64: 343, 1987