

## VII. 山羊の繁殖及び人工受精に関するQ&A

本文を補足するため、簡単なQ&Aを以下に載せておきますので参考にして下さい。

問1 人工受精による受胎率が低い場合、原因としてはどういったことが考えられますか。

答

以下の要因が複合して結果が出てくるものと考えられます。各要因1つ1つをチェックしてみてください。

### ○注入精子数

凍結精液の場合は1億の精子を注入する必要があるとされています。

### ○注入精子の質

包皮洗浄等が十分に行われていない状態で採取された精液は雑菌や夾雑物が混入し、凍結精液の質が低下します。また、採精頻度や雄の個体差により受胎率に差が出てきます。

### ○採精した雄山羊の状態

包皮や陰茎に傷があつて精液に血液や膿が混ざっているのを見逃している場合には凍結精液等の質が低下します。

### ○発情の状態

発情の同期化を行ったものと自然発情のものでは、やはり発情の同期化を行ったものの方が受胎率が低くなります。

### ○授精のタイミング

受精部位(卵管)で排卵された卵子と子宮から上走する精子が良い状態で出会う必要があるため、いわゆる授精適期に精液が注入されたかどうかにより受胎率はかなり影響を受けます。(26ページ参照)

### ○精液の注入部位

子宮頸管の浅部に注入するか深部に注入するかで以下のような受胎率の差が見られたとの報告があります。(31ページ参照)

### ○前回分娩からの間隔

ザーネン種やアルパイン種といった乳用種では分娩後120日以内にホルモン処置により誘起した発情での受胎率は低いとされており、また日乳量が3.5kg以上ある場合には、分娩後120日以上たつていてもPMSGを100IUに増やすべきだとされています。

### ○雌山羊の月齢

未経産特に6～7カ月令で交配する場合や5～7才以上の老齢山羊に交配する場合は受胎率がやや低くなります。18カ月令から3才までが最も受胎率が高い時期であるとされています。

#### ○授精を行った季節

「発情の状態」の項でも説明しましたとおり、季節外繁殖のためにホルモン等で発情を誘起した場合は自然発情の場合より受胎率が低くなります。また、通常の繁殖季節からやや外れた8月や1～2月の発情についても受胎率が通常より低くなります。

#### ○飼養条件、温度、ストレス

栄養状態が悪い又は不適切な場合には当然受胎率は低くなります。この低栄養状態は個別に飼育している場合に起こることはあまりありませんが、群飼育している場合には、群内で多く食べられる個体とあまり食べられない個体が出てきますので観察を怠らないようにして下さい。過肥、低栄養とも受胎率を下げる要因です。

#### ○授精された雌山羊の状態

尿が膣に入るとか膣や子宮が炎症を起こしている場合には、注入された精液が死滅したり、受精しても受精卵が着床できないということになります。

問2 山羊精子の冷蔵保存液及び凍結保存液の成分はどういったものですか。

答

#### 1. 液状保存液

トリスアミノメタン	0.005g
クエン酸三ナトリウム	2.000g
ブドウ糖	2.000g
炭酸水素ナトリウム	0.100g
リン酸水素二ナトリウム	0.100g
スルファニルアミド	0.150g
卵黄パウダー	3.000g
硫酸ストレプトマイシン	0.100g
ペニシリンGカリウム	10万IU

以上を滅菌蒸留水に溶かして100mlとする。(これを凍結保存液としても良い)

(卵黄パウダーは完全に溶けないので、希釈液作成後24時間程度冷蔵庫に静置し上澄みを濾過して使用します)

## 2. 凍結保存液

トリスアミノメタン	1.36
クエン酸	0.76
ラクトース	1.50
フラクトース	0.36
ラフィノース	2.70
硫酸ストレプトマイシン	0.10
ペニシリンGカリウム	10万IU

以上を滅菌蒸留水に溶かして80mlとし、卵黄20mlを加えて100mlとする。

(凍結保存液の場合は卵黄をそのまま用いても良い)

最終グリセリン濃度を6.5%とするため、この凍結保存液(1次希釈液)に13%濃度のグリセリンを加えたものを2次希釈液として、1次希釈液で希釈した精液と等量加えます。

問3 卵黄パウダーはどのようにして作るのですか。

答

基本は卵白を取り除くこととアセトンにより卵黄の脂肪分(凝固の原因となるフォスホリパーゼAが含まれている)を除去することです。

1. 新鮮な鶏卵(古くとも前日産んだ卵が望ましい)を割り、殻の隙間から卵白を落とし、更に半分に割った殻に卵黄を交互に移すことによって卵白を丁寧に取り除く。
2. 濾紙の上に卵黄を載せ、卵黄をつぶさないように気を付けながら転がして卵白を丁寧に取り除く。
3. 卵黄を載せたまま濾紙を半分に折り、濾紙の上から卵黄の端を押さえてつぶし、中味をビーカー等の容器に受ける。この際、卵黄を覆っている膜は入れないように注意すること。
4. 卵黄の入ったビーカー等容器に卵黄と等量のアセトンを加えてガラス棒等でよく攪拌し黄色の上澄みを除去するという操作を4~5回繰り返し、卵黄が白色になったら濾紙に受けて風乾させる(アセトンを揮発させる)。風乾した固まりは使用する際に溶けやすくするため、すり鉢で細かく砕いて粉として冷蔵庫で保管する。



問4 山羊の人工授精関連機器の入手先はどこですか。また価格はどの程度ですか。

答

国内及び海外で販売しているものは以下のとおりです。

(1) 国内

富士平工業

緬・山羊人工膣(西川式)	¥22,800
緬・山羊人工膣内筒(A、B)	¥600 ¥3,600
緬・山羊注入ピペット	¥1,400
豚人工膣(丹羽式)	¥26,700
豚人工膣内筒	¥2,600 ¥1,500

夏目製作所

緬・山羊用子宮頸管鉗子	¥18,000程度
緬・山羊用膣鏡	¥35,000

(2) 海外

◎バックバンク(BUCK BANK)

山羊人工授精セット	\$130
注入器(コンチネンタルタイプ)	\$20
(フレンチタイプ)	\$28
シース管(コンチネンタルタイプ25本)	\$7.5
(フレンチタイプ25本)	\$7.5
ライト	\$22.5
ストローカッター	\$5.95
温度計	\$34.5
凍結ストロー融解容器	\$6

◎キャプライン・サプライ(CAPRINE SUPPLY)

人工授精台	\$290
山羊人工授精セット	\$155 \$139.5
注入器(コンチネンタル・フレキシブル)	\$69.45
(フレンチ)	\$24.25
シース管(フレキシブル20本)	\$3.25
(フレンチ25本)	\$11.5
凍結精液融解箱	\$5
温度計	\$11.45
膣鏡 (大型)	\$5.95 注;日本のものと異なり
(小型)	\$4.95 単なるガラスの管です。

【URL】 <http://www..caprinesupply.com/shop/breeding2.html>

◎IMV (INSTRUMENTS DE MEDECINE VETERINAIRE)

価格等の情報なし((株)野沢組機械部(03-3216-3469)が取扱)

緬・山羊電気刺激採精器

人工膺

膺鏡(ライト付き・ライトなし)

注入器

問5 海外のメーカーに関連機器を注文する手続きはどうすれば良いのでしょうか。

答

ホームページから直接注文し、支払いをカードで済ませるのが一番簡単です。手順はホームページにより若干異なる場合がありますが、欲しいものの注文の欄をクリックし、自分の住所、氏名、Eメールアドレス(これを記入しておくで注文を受けた旨メールが届きます)を入力し、カードの種類、番号、有効期限を入力又は選択すれば終わりです。郵送手段を聞いてくる場合がありますが、急がなければ安いものを選択すれば良いでしょう。住所は日本の書き方と逆で「番地」→「市町村」→「都道府県」の順に書きます。都道府県や市町村はローマ字でNagano-kenやSaku-shiという書き方で構いません。(例;長野県佐久市新子田2029-1→2029-1 Arakoda, Saku-shi, Nagano-ken, JAPAN)

注意することは、電気機器はボルト数が違うので直接使えないこと、温度表示のあるものは摂氏(°C)でなく通常華氏(°F)表示であること、長さ表示のあるものはセンチでなくインチの場合があること、ビデオテープも日本のNTSCシステムでなくPALシステムが一般的ということなどです。当然のことですが修理等は基本的に日本に代理店があるもの以外はできません。

問6 人工授精関連機器の入手が難しい、または高価で入手できない場合に自分で作ることはできるでしょうか。

答

長野支場のホームページにも創意工夫としていくつかの試作品を紹介しています。また人工膺のゴム内筒についてもバイクのチューブを代用にはしていますが何ら問題なく使えています。以下に注入器と膺鏡の簡単な作り方を紹介しておきます。

○ストロー注入器

材料; 1~2mlの注射筒、ストローにちょうど合う太さのゴム又はシリコンチューブ(通常の点滴器具のゴムチューブがこのサイズです)、ストロー・ゴム

チューブがちょうど入る太さの固い管（ボールペンのプラスチック部分でちょうど良い太さのものがあります）

○膣鏡

材料；50mlのディスポの注射筒の先端をくり抜いたもの

（米国では両端に穴の空いたガラスチューブの膣鏡もあります）



問7 繁殖季節になっても雌山羊に発情が来ません。何が原因でしょうか。また、どうすれば良いでしょうか。

答

次のいくつかが原因として考えられます。

1. 発情兆候が微弱である場合

一般的に山羊の発情は明瞭ですが、未経産山羊は発情兆候が不明瞭になりがちであり、まれに発情兆候をほとんど示さないものもいます。こうした個体は雄により試情を行った上で人工授精するか、雄山羊と1カ月程度一緒にしておく必要があります。

2. 繁殖能力がない場合

山羊で無角のものは間性遺伝子を持っている可能性があります。仮に間性であれば、外見上は雌に見えても機能的には雌ではありませんので当然発情は来ません。

3. 黄体嚢腫の場合

既に何回か分娩していても卵巣(黄体)に異常がある場合には発情は来ません。こうした場合には黄体を退行させる働きのあるホルモンであるPG(プロスタグランジンF<sub>2</sub>α)を投与してみてください。

4. 妊娠している場合

山羊は性成熟が早く、雄雌の子山羊を一緒にしておくと、3カ月令程度で交配し、妊娠してしまっている場合があります。不妊治療を開始する前に妊娠していないか十分にチェックして下さい。

問8 発情は正しく来るのに一向に受胎しません。どういったことが原因として考えられますか。

答

1. 雌側

卵管が異常である場合や子宮、膣に炎症を起こしている場合が考えられます。

特に受精卵移植のドナーやレシピエントとして用いたものについては、卵管や子宮に癒着を起こしている場合や化膿して膿が溜まっている場合があります。

## 2. 雄側

雌が正常でも雄の精液に問題があれば当然受胎しません。従って、雄についても間性や無精子症でないか、包皮等に傷や腫れがあり精液に血液や膿が混入していないかを確認しておく必要があります。(過去に子供を産ませている雄でも、生殖機能を失っている可能性があるので注意して下さい)

また、雄と雌を一緒にしている場合には精液が正常でも後肢にケガ等をしているため、交尾時に痛くて交配できないというケースや雄に対する雌の頭数が多すぎて全てに交配ができていないというケースも考えられます。

問9 発情を5～10日間隔で繰り返しています。どういったことが原因でしょうか。また、どのように対処すれば良いでしょうか。

答

発情シーズンの初期にこうした発情を繰り返す山羊がいますが、通常は正常な発情周期に落ち着きます。こうした不規則な発情が続くようであれば卵胞嚢腫である可能性があります。この場合にはLHとFSHを含む胎盤性(絨毛性)性腺刺激ホルモン(コルロン注等)やGnRHを用いて治療を行う必要があります。

その他として考えられるのは、知らないうちに流産をしていたというケースです。流産から子宮内膜が修復されるまでの間は子宮内膜腺からPG(プロスタグランジン)が放出されることにより黄体の吸収が起こり、短期間の発情を繰り返す場合があります。こうした流産の場合は発情が安定してから交配等を行って下さい。

問10 発情が40日間隔で来ました。この山羊は異常なのでしょう。

答

弱い発情が20日前後に来ていたのを見逃した可能性が高いです。その他のケースとしては初期の胚が死滅(流産)したことが考えられます。

問11 液状精液は冷蔵しておけば、どの程度の期間使用可能ですか。

答

抗生物質を添加してある場合には、通常1週間程度は大丈夫だと言われています。抗生物質が添加されていない場合には、使用可能期間は更に短くなるため長野支場では3～4日で使い切るようにしています。

また、山羊の精液は卵黄を含む希釈液を用いた場合に、ホスホリパーゼA類が卵黄と反応して凝固してしまいますので、卵黄をアセトンで洗浄して脂肪分を

除去した卵黄パウダーを用いた希釈液でない場合は2日程度で凝固し、精子は死滅してしまいます。

問12 間違っ融解した凍結精液を冷蔵して使用することは可能ですか。また、融解後再度凍結することは可能ですか。

答

基本的に凍結精液は融解後直ちに使用することを前提に作成されているため、耐凍剤であるグリセリンの影響その他で融解後急速に運動性や受胎性が低下します。また融解後直ちに再凍結したとしても、凍結する精液が通常運動精子率が55%程度に低下しているものを用いるのですから、融解時の運動性は20～30%程度またはそれ以下になるものと見込まれます。このため、こうした再凍結精液は受胎性がかなり低いものと考えられ、実用的ではありません。

問13 凍結精液は融解後どの程度の時間内に注入すべきですか。温湯が手に入らない場所で低い温度で融解した場合に精子にどのような影響がありますか。

答

融解後適正に温度を下げれば1～3時間以内に授精する場合にはそう大きな影響はないようですが、山羊の場合は希釈液に卵黄パウダーでなく卵黄を用いている場合にはもう少し早い段階で精子がダメージを受けますので注意して下さい。

融解温度は－15℃～－40℃の危険温度域を早く通過させるために40℃前後の温湯で行うのですが、それより低い温度で融解しても受胎率にそう大きな差は出ないと考えられます。

問14 海外から山羊の凍結精液や凍結受精卵を購入することは可能ですか。

答

家畜改良増殖法第十四条において家畜人工授精用精液証明書が添付されていない精液は雌の家畜に注入してはならないと規定されています。この例外として輸入精液又は受精卵であって、外国の政府機関その他省令で定める者により発行され、必要事項を記載した証明書が添付されているものが認められています。ただし、こうした取り決めは畜種毎に行われるため、牛の精液や受精卵が輸入できる国からの山羊の精液や受精卵の輸入も新たに取り決めを行わない限り輸入はできません。

この外の例外として、学術研究のために行う場合、そして自分が飼っている

雄(外国で)から精液を採取、処理し、自分が飼っている雌に注入する場合の2つのケースがあります。

問15 海外における凍結精液の価格はどの程度ですか。

答

米国のデータですが以下の通りです。

「Utopia farms」のホームページによると以下の通りです。

単位; \$

品 種	価格(5本)
ザーネン種	50~75
ヌビアン種	50~75
ラマンチャ種	75
ボーア種	110

<http://www.utopiafarm.com>

「Lake Country」のホームページによると以下の通りです。

単位; \$

品 種	価格(1本)
ザーネン種	5~100

<http://www.saanens.com>

「BUCK BANK」のカタログによると以下の通りです。

単位; \$

品 種	販売単位	
	1本	5本
ザーネン種	15~50	45~130
アルパイン種	10~75	45~110
ボーア種	20~35	—
トッケンブルク種	10~35	50~120
ヌビアン種	15~75	45~125
ラマンチャ種	12~50	45~110
オーバーハースリー種	20~35	60~110
アンゴラ種	—	70
カシミヤ種	50	—
ナイジェリア小型種	—	70

ただし、前問のとおり家畜改良増殖法において精液の輸入に関しては規制されているとともに、こうした精液の代金の他にストロー保管器や液体窒素の経費及び輸

送費を考える必要があります。

問16 シバヤギの雌とザーネン種の雄を交配した場合、胎児が大きくなって難産になりませんか。

答

シバヤギとザーネン種の交配を行った場合、生まれる子供は両者の交雑種のため体の大きさは両者の中間になりますので通常は問題ないと考えられます。ただし、単子である場合には胎児が大きくなりすぎて難産になる場合があります。また受精卵移植によりシバヤギにザーネン種の受精卵を移植した場合にも難産になる可能性が高くなります。

問17 凍結精液を融解した時にストローが割れてしまいました。融解方法が悪かったのでしょうか。また、どういったことが原因でしょうか。

答

通常の融解方法でストローが割れることはありません。ストローがよっぽど古いものであったのではないのでしょうか。ただし、海外、特に発展途上国においてはこうしたことは頻繁に起こります。それはインド製等の品質の悪いストローを使用した場合に凍結によりストローが劣化し、融解による急激な温度上昇に耐えきれず破裂するものです。

問18 山羊乳とグリセリンだけの希釈液で凍結精液を作れますか。

答

凍結精液の希釈液のベースとなるものとして代表的なものは卵黄と牛乳です。従って牛乳又は粉乳をベースとした凍結精液の希釈液を作る手順に従って、牛乳の代わりに山羊乳を用いることができます。山羊乳を加熱(90～95℃10～15分間)した上でグリセリンを添加しただけの単純な希釈液で凍結・融解を行った精子の活力は当场が通常凍結精液を作成する際に用いる希釈液のものと遜色ないものでした。受胎試験は行っていませんが、それなりの成績が得られるものと考えられますので、JICA専門家や青年海外協力隊等で発展途上国に行かれて、安価かつ簡単に凍結精液を作成する必要が生じた際に試みられたらどうでしょうか。

問19 山羊の人工授精に関する専門書はありますか。

答

家畜人工授精講習会テキスト((社)日本家畜人工授精師協会編)や家畜の繁殖に関する専門書の中で山羊について触れられているだけです。外国の専門書には「Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats (サラモンのめん羊と山羊の人工授精)」Butterworths、「Training manual on artificial insemination in sheep and

goats (めん羊と山羊の人工授精トレーニングマニュアル)」FAO、「Artificial Insemination Handbook (人工授精ハンドブック)」といった緬羊及び山羊の人工授精に関するものがあります。

問20 長野支場では山羊の凍結精液を配布(販売)していますか。また、人工授精をしてもらうことはできますか。

答

長野支場においては昭和59年から山羊の凍結精液を作成・配布してきています。場内においても初回種付けには必ず場内で作成した凍結精液を用いることとし、受胎性の確認も継続的に行ってきています。配布価格は以下の通りです。申請書に記入押印の上場内に送付して頂ければ凍結精液を配布することが可能ですのでお申し込み下さい。

【凍結精液価格】

◎日本ザーネン種	500 円 /本
◎シバヤギ	500 円 /本

人工授精を希望の方は長野支場において実施させていただきます。長野支場種苗業務課には平成23年2月時点で山羊の人工授精師の資格を有する者が7名おります。

問21 長野支場から凍結精液を購入するにはどのような手続きを行えば良いのでしょうか。また、購入した精液は取りに行くしか方法はないのでしょうか。

答

1. 手続き

予め電話、手紙等で住所、必要本数、品種、血統等について連絡頂くようお願い致します。

当场で確保できることとなった場合には、申請書に必要事項を記入、押印の上送付頂くか、配布当日に持参して頂きます。

平成 年 月 日

独立行政法人  
家畜改良センター茨城牧場長野支場長 殿

申請人住所  
氏 名 印

### 山羊精液供給申請書

下記のとおり、山羊繁殖等技術の改善のため、山羊精液の供給を受けたいので、独立行政法人家畜改良センター繁殖等技術改善業務における山羊精液取扱要領により申請します。

この申請により供給を受けたときは、独立行政法人家畜改良センター繁殖等技術改善業務における山羊精液取扱要領に規定する各条項及び供給通知書 による指示事項については、なんら異議の申立をなさず、供給受人の義務を完全に履行することを、ここに誓約いたします。

### 記

1. 供給申請山羊精液の種類・品種及び数量(種類については、凍結・液状の別を記載)
2. 供給希望時期
3. 受取場所

## 2. 精液の引渡し

### (1) 直接取りに来られる場合

当場の保管容器から持参された液体窒素タンクに必要な本数のストローを移し替えさせていただきます。

### (2) 遠隔地の場合

#### ① 凍結精液

来場できない方には、当场から精液保管器に必要な精液を入れて着払いにて郵送いたします。郵送された保管器内の精液を移し替え、精液保管器を返送していただきます。

#### ② 液状精液(冷蔵精液)

クール宅急便5℃指定で着払いにて発送いたします。

この場合は、精液は3日程度しか人工授精に使用できませんのであらかじめ発情周期を観察しておき、発情予定日にあわせて精液の到着日時を指定したうえで精液の注文をしていただきます。

問22 日本に山羊の人工授精をできる方はどこに何名おられますか。

答

最近の免許取得者は下表の通りです。経験があるなしを別にして、獣医師であれば山羊の人工授精を行う資格はあります。また、平成14年度は十勝牧場においても綿羊の家畜人工授精講習会を実施しております。

平成9年以降家畜改良センターで山羊(めん羊)の人工授精師免許を取得された方

年度	9	12	13	14	15	16	17	18	19	21
北海道			3	10			1		1	
秋田県							1			
岩手県			1	1						
福島県			1			1			1	
長野県	8	10		5	2	3	3	2	2	2
群馬県	1	1								2
東京都		1	2			1	1			
千葉県			1		1		1			
神奈川県						1				2
茨城県				1	1	2	2	2	2	
山梨県					1					
大阪府				1	1					
京都府							1	2		
兵庫県							1			1
滋賀県							1			
石川県			1							
島根県			1							
岡山県										1
香川県					1					
福岡県										1
鹿児島県			2							
大分県					1					
沖縄県			3					1	2	1

問23 ホルモンの種類が多くてどのような場合にどのホルモン剤を使えば良いのかわかりません。

答

以下に表として整理しておきますので参考にしてください。

用 途	ホルモンの種類	商 品 名 等
卵胞発育促進	FSH	アントリン
排卵促進	LH	－(試薬)
排卵誘起、卵胞嚢腫治療	hCG*	ゲストロン(E)
排卵誘起、卵胞嚢腫治療	GnRH	コンセラル、スポルネン
過排卵誘起	PMSG**	セロトロピン
過排卵誘起	hMG***	バゴール、フェルティノームP
発情同期化、鈍性発情治療、習慣性流産防止、着床障害治療、卵胞嚢腫治療、胎盤停滞の予防	プロジェ(ゲ)ステロン	CIDR-G、イージーブリード、MPA(ヒスロンH200)
発情の同期化、黄体嚢腫の治療、分娩誘起	プロスタグランディンF2 $\alpha$ (PGF2 $\alpha$ )	エストラメイト、ジノプロスト、パナセラン-H
分娩誘起、泌乳促進、後産排出促進	オキシトシン	アトニン-O、ヒントシン、ボストン・エス、オキシトシン

\* ;LH作用を持つ

\*\* ;強いFSH作用と弱いLH作用を持つ

\*\*\* ;FSHやPMSGに対する反応が低下した場合に使用

問24 繁殖に関係するホルモンを分泌する器官どうしの関係やフィードバックとはどういうことですか、また、FSH分泌におけるインヒビンとアクチビンとは何かについて簡単に説明して下さい。

答

視床下部、下垂体、性腺の関係は簡単に言えば祖父母、父母、子のような関係で、祖父母は父母、父母は子、子は他人に情報(説教など)を出すことでコントロールしますが、情報が多すぎるとそれを抑える情報(反抗、文句)が帰ってきます。こうした双方向のやりとりをフィードバックと考え、情報をホルモンと考えたら簡単ではありませんか。

また、インヒビンとアクチビンについては、FSH(卵胞刺激ホルモン)という車のブレーキとアクセルと考えると分かりやすいかも知れません。このインヒビンというブレーキを抗ホルモンにより壊して、車のスピードを落とさない(排卵数を増加させる)という試みが行われています。

問25 山羊の排卵の時期は発情末期の発情開始後30～40時間ということですが、1日のうちで特に排卵の起こりやすい時間帯というものがありますか。

答

どこまで信頼性があるか分かりませんが、Dairy Goat Journal の1988年8月号の「FIELD TESTED EQUIPMENT AND TECHNIQUES FOR DAIRY GOAT

A. I. (野外試験を行った乳用山羊の人工受精用機器及び技術)」の中に、著者が酪農短期コースで習った下記の重要3事項のうち第1番目として記述されていますので参考として下さい。

◎山羊の排卵の80%は午後4時から午前2時の時間帯に起こる

◎精液は受精の7時間前までに注入しなければならない

◎卵子は排卵後8時間しか受精しない

「こうした事項に基づき、日中に発情が来て、夕方にも雄を許容する場合には、その夜には人工授精を行わずに、次の日の朝に発情確認をして、雄に興味をなくしていたら授精する。これだと午前9時頃に授精すると精子は午後4時(この時間以降に排卵する可能性)には準備ができてことになる。次の日の朝にまだ雄を許容している場合には、授精は午後まで行わない。午後4時に授精することにより午後11時には精子は準備が終わり、午前2時までの時間帯をカバーできる。」……と紹介されています。

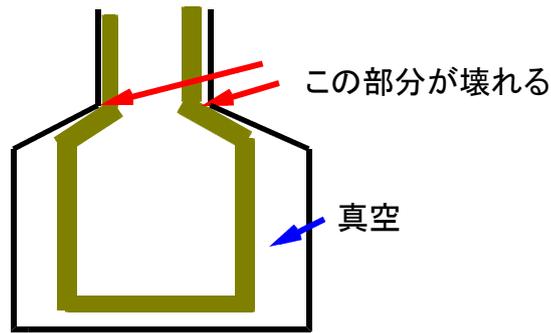
問26 凍結精液の保管器をトラックで運んだところ、壊れてしまいました。保管器は輸送等を行ってはいけないのでしょうか。

答

海外技術協力の備品として機材提供された保管器が1年程度で壊れたという話を聞くことがあります。これは本来静置しておくべきタイプの保管器をトラックに積んで、人工授精をする農家まで舗装のされていないデコボコ道を走って行くことにより生じるようです。従って、保管器が静置タイプなのか輸送タイプなのかを確認の上、輸送に耐えうるのかどうかを判断して下さい。

保管器は2重になっていて、外筒の中に内筒が宙吊りになっている構造で外筒と内筒の間が真空となっています。こうした構造のため、内筒が外筒と付着している部分にヒビが入ったりして破損しやすくなっています。

保管器の構造



問27 家畜人工授精用精液を作成した場合に帳簿に記入しなければならなかったり、精液を配布した場合に証明書を発行する必要があると聞きました。本当ですか。

答

家畜改良増殖法により家畜人工授精師等に以下のことを行う義務が課されています。

○精液を容器(ストロー等)に収め、封を施した上で「家畜人工授精用精液証明書」を添付しなければならない

○家畜人工授精等に関する事項を記載する家畜人工授精簿を備えるとともに所要事項を記入の上、これを5年間保存しなければならない。

○精液を雌に注入した場合に雌畜の飼養者から「授精証明書」の交付を要求された場合はこの授精証明書に家畜人工授精用精液証明書を貼り付ける必要があります。

精液を採取してその場で雌畜に注入する場合は容器に収めたり、封を施したり、家畜人工授精用精液証明書を添付する必要がないとされていますが、注入された雌畜の飼養者から授精証明書の交付を要求された場合は「精液採取に関する証明書(乙)」を作成し授精証明書に貼り付ける必要があります。

問28 妊娠期間が進むにつれて、山羊の胎児はどの程度の大きさになりますか。

答

山羊の胎児の大きさと妊娠期間

妊娠期間	胎児の大きさ(cm)
12日	0.2
18日	0.5
25日	1

妊娠期間	胎児の大きさ(cm)
5週(35日)	2
6週(42日)	3
9週(63日)	9
12週(84日)	16
20週(140日)	50

## Ⅷ. 山羊の飼養管理に関するQ&A(追加)

問29 雄山羊と雌山羊を一緒に飼っています。子山羊が生まれたのですが、このまま親の雄山羊と一緒にしておいても問題ありませんか。

答

雄の性格によります。大人しい雄であれば問題はないと思います。気性の激しい又は神経質な雄の場合には、お腹の空いた子山羊が乳を求めて母山羊と思い雄山羊に近づくとそれを嫌い頭で振り払うことがままあります。特に角のある雄の場合には子山羊が角に引っかけられ、投げ飛ばされる形になります。こうした兆候が見られる場合には少なくとも哺乳期間は雄山羊とは離しておいた方が事故がなく安心です。

問30 分娩前後に母山羊や子山羊に用いる薬品にはどういったものがありますか。また、それらはどのようにして使いますか。

答

当场で使用しているものは以下のとおりです。

### 1. 分娩介助の場合

用途	薬品名	濃度・投与量	用法	備考
手指・器具消毒	パコマ	50~200倍		
臍帯消毒	ヨードチンキ	1倍(そのまま)		
〃	2%イソジン液	1倍(そのまま)		
陣痛促進	スパルテイン注	1~5 ml	注射 ***	****
陣痛促進・射乳誘起	オキシトシン注	2~5 ml	注射 ***	
子宮頸管拡張*	ギナンドール	1~2 ml	筋注	
産道感染予防	オーレオマイシンタブレット	1錠	子宮内に挿入	分娩後**
子宮収縮	プロナルゴンF	2~4ml	筋注	

\*; 難産の場合

\*\* ; 助産のため産道に手等を挿入した場合

\*\*\*; 静脈注射(静注)、筋肉注射(筋注)、皮下注射(皮下注)のいずれでも良い

\*\*\*\*; オキシトシンとの併用不可

## 2. 子山羊が弱っている場合

用途	薬品名	濃度・投与量	用法	備考
強心剤	アンナカ注	0.1~1.0ml	注射	**
呼吸促進	ドプラム注	0.3~0.5ml	静注	
補液*	5%ブドウ糖注	20~100ml	静注・腹腔内注	

\*; 点滴

\*\*; 注射後、肉としての出荷は4日間不可

## 3. 後産が排出されない場合

用途	薬品名	濃度・投与量	用法	備考
子宮収縮	プロナルゴン	1~3ml	筋注	***
〃	スパルテイン注	1~5ml	静注・筋注	****
子宮収縮・射乳誘起	オキシトシン注	2~5ml	静注・筋注	
子宮内膜炎	2%イソジン		子宮内に注入	

\*\*\*; 初回搾乳は廃棄

\*\*\*\*; 注射後、肉としての出荷は2日間不可

## 4. 母山羊の疾病等の場合

用途	薬品名	濃度・投与量	用法	備考
ケトーシス予防・治療	ハイケトール液	50~125 ml	経口投与	
ケトーシス治療	25%キシリット注	50~500 ml	静注	
〃	デキサメサゾン注	2~5 ml	皮下注	***
乳熱予防・治療	ニューグロン	20~100 ml	静注・皮下注	
膣脱・子宮脱洗浄	0.5%ほう酸水	適量(そのまま)		
血乳治療	ビタミンK注	5~10 ml	注射	
〃	バソラミン注	10~20 ml	注射	**** 24h
ビタミン	デュファフルフォルテ	1~2 ml	筋注	
〃	ビタラップ	20~50ml	経口投与	
感染症*	マイシリン	5~10ml	筋注	**** 96h
〃	ドウペン	5~10ml	筋注	**** 132h
〃	カナマイシン	5~10ml	筋注・静注	**** 36h

用途	薬品名	濃度・投与量	用法	備考
感染症*	オキシテトラサイクリン注	5～10ml	注射	**** 72h
〃	セファメジン	1～2g カ価	注射	**** 36h
〃	ニューサルマイ	1本**	乳房注入	**** 96h
〃	セファメジンQR	1本**	乳房注入	**** 72h

\*; 抗生物質

\*\* ; 各乳頭に半分ずつ注入

\*\*\* ; 注射後、肉としての出荷は4日間不可

\*\*\*\* ; 注射後、乳の出荷不可の時間数

## 5. 子山羊の疾病等の場合

用途	薬品名	濃度・投与量	用法	備考
破傷風予防	破傷風血清	2ml	筋注・皮下注	
下痢治療	ベリノール末A	2～5g	経口投与	
〃	ビオペア	2～5g	経口投与	
〃	ニュートリトツプ			
〃	エンドコール注	0.5～2ml	筋注	**
感染症*	マイシリン	1～2ml	筋注	
〃	ドウベン	1～2ml	筋注	
〃	カナマイシン	1～2ml	筋注・静注	

\*; 抗生物質

\*\* ; 注射後、肉としての出荷は6日間不可

問31 乾乳は具体的にどのように行えば良いのでしょうか。

答

泌乳期間の後半に差し掛かるとともに妊娠している場合は比較的容易ですが、乳房のケガ等により泌乳最盛期に乾乳する場合はかなり難しいこととなります。

一般的には濃厚飼料の給与を数日停止した上で搾乳を一切停止します。この場合、乾乳前日における給水停止、乾乳1週間程度前からの放牧中止、狭い場所に閉じこめる等のストレスを与えること等も併せて行うと有効です。搾乳停止4日後においても乳房が張っているようであれば、1度搾乳し、再度上記処置を行って下さい。なお、搾乳間隔を拡げるだけによる乾乳は、繊維症を引き起こしたり次回の乳量を低下させる可能性があります。

問32 分娩後山羊の乳が全く出ません。母山羊及び子山羊にどのような対応を行ったら良いのでしょうか。

答

【母山羊】

重篤な疾病や乳房炎の可能性もありますので、獣医さんに相談して原因を特定して下さい。オキシシンの注射により効果がある場合もあります。

【子山羊】

人用の粉ミルクを人間と同じ濃度で溶き与えてください。初乳も出ていないようであれば人工初乳をこれに加えて与えた方が育成率が上がります。人工初乳が手に入らない場合は以下により初乳の代用品を作って子山羊に与えて下さい。

人工初乳(カーフサイクル\*)の給与量の目安

生後1～3日	…5g	
生後4～15日	…2.5g	
生後16日～離乳	…1.2g	(与える常乳1回毎に添加)

\*米国のファームテック社製、輸入代理店は野沢組。

人工初乳(マザーミルク\*)の給与量の目安

生後1～3日	…150gを600mlに溶かす。(1日量)
--------	-----------------------

\*日本農産工業社製

代用初乳のレシピ

山羊乳(または牛乳)	…3カップ	
かき混ぜた生卵	…1個	
鱈の肝油	…1さじ(ティースプーン)	
砂糖	…1さじ(テーブルスプーン)	以上をよくかき混ぜる

問33 ザーネン種及びシバヤギの生時体重はどの程度ですか。

答

長野支場における成績は以下のとおりです。ただし早産による未熟児で生後直死したものについてはデータから外しています。

【ザーネン種】

平均生時体重     **3,548g(230頭)**

イメージとして2500g以下だと小さい、4500g以上だと大きい

当然産子数により平均生時体重は異なり、産子数が多いほど生時体重は小さくなります。

【参考】産子数別平均生時体重(g)

単子	(♂)4,085(n=13)	(♀)4,006(n=18)
双子	(♂)3,709(n=47)	(♀)3,224(n=38)
三つ子以上	(♂)3,305(n=20)	(♀)2,752(n=26)

【シバヤギ】

平均生時体重 1,251g(158頭)

イメージとして900g以下だと小さい、1,600g以上だと大きい

【参考】産子数別平均生時体重(g)

単子	(♂)1,669(n=13)	(♀)1,700(n=6)
双子	(♂)1,451(n=35)	(♀)1,388(n=40)
三つ子以上	(♂)1,188(n=69)	(♀)1,165(n=63)

問34 子山羊が元気がなくなってミルクを飲みません。どのような対応をしたら良いのでしょうか。

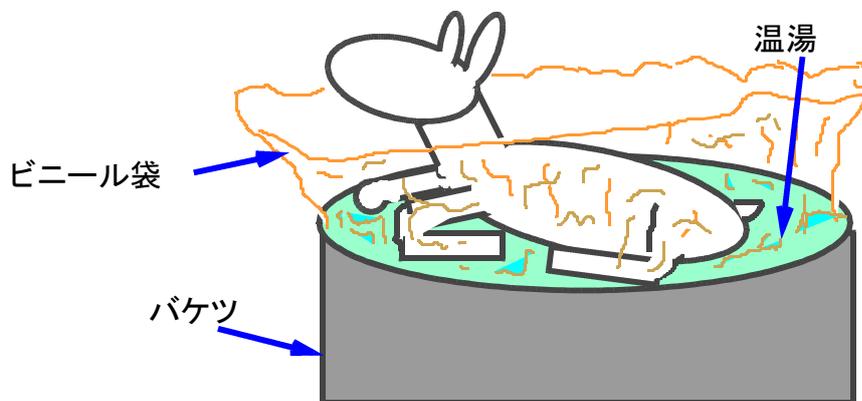
答

1. 保温

体温が下がっているようであれば急ぎ以下の方法で保温に努めて下さい。

【生後5時間未満の子山羊の低体温症】

- 暖房のきいた暖かい部屋に移す
- ビニール製のゴミ袋に子山羊を入れ、そのまま温湯を入れたバケツ等に浸ける(直接湯に浸ける場合は湯冷めしないよう十分な注意が必要です)
  - ・ビニール袋で間接的に湯に浸ける場合の湯温は42～45℃
  - ・直接湯に浸ける場合の湯温は40℃前後



○体が濡れているようならタオル等で徹底的に拭いて下さい。毛が湿っているようであれば、ドライヤー等で乾かして下さい。

○体を乾かした後暖かいところに置き、湯たんぽ等を体の両側に入れる。

### 【生後5時間以上の子山羊の低体温症】

低血糖症である場合が多いので、体を温める前にブドウ糖液の腹腔内投与を行って下さい。低血糖症が改善されないまま体を温めると、残り少ない血糖が消費されてしまい昏睡や死亡につながる場合があります。具体的な投与方法は以下の通りです。

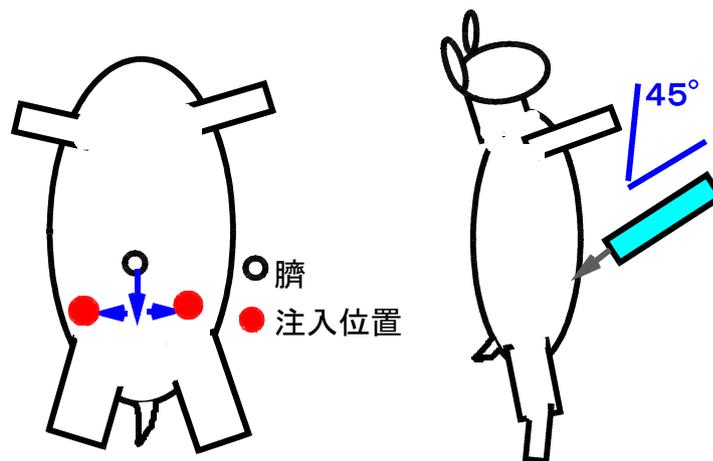
(下痢を起こしている場合には、下痢を悪化させますので行わないで下さい。)

○20%のブドウ糖液を体温程度(40℃前後)に温める

○投与量は体重1kg当たり10ml

○子山羊の前脚を持って、臍の下2cmから1cm横の位置に注入

○50mlの注射筒に太さ19G、長さ1・1/2の注射針を付け腹面から45°の角度で尻尾の方向に注入



### 2. 哺乳ビン・注射筒による哺乳

また、自分からミルクを飲む元気がない場合には哺乳ビンを用いるか、指を吸わせてその脇から注射筒でミルクを少しずつ注入して下さい。

(なお、人間用の哺乳ビンの乳首は短いので、子山羊は飲みにくいようです。中指を第2関節位まで入れて吸うようであれば、乳を飲まないのは乳首の問題ですので乳首を長い物に代えるか、指を伝わせて乳を流し込んで下さい。)

### 3. 胃内カテーテルを用いた哺乳

衰弱して哺乳ビン等で飲まない場合は、放置すると死なせるだけなので胃内にカテーテルを入れて直接ミルクを送り込みます。手順としては以下のとおりです。

○子山羊の喉へゆっくりとそろそろとカテーテルを差し込みます。しばしば子山羊はカテーテルを差し込む動作に合わせて飲み込む仕草をします。

○カテーテルが胃に達したら1～2cm引き戻した上で、カテーテルに初乳又は常乳を入れた50mlの注射器を装着します(装着前に音を聞いて気管内にカテーテルが入っていないことを確認して下さい)。

○注射器をゆっくり押し初乳等を直接胃内に注入します。

低血糖症の疑いがある場合は5%のブドウ糖溶液25mlを胃内カテーテルで投与し、元気が回復するようであれば初乳を50ml程度同様にカテーテルで投与します。

問35 9月に種付けしたため分娩予定は2月です。寒冷地の場合でも子山羊は母山羊に付けておけば保温しなくて大丈夫ですか。

答

子山羊が元気な場合は外気温が低くても敷料がひどく湿っていない限り問題ありませんが、難産で母山羊が子山羊をなめて乾かせない場合や未熟児で子山羊の元気がない場合は保温してやらないと低体温症になり死んでしまう可能性があります。

長野支場では上から保温灯で照らすようにしています。敷料をたっぷり入れた蓋付きの保温箱に入れるという方法もあります。

問36 妊娠150日を過ぎても子山羊が生まれません。ホルモン等を注射して分娩を誘起した方が良いでしょうか。

答

山羊の妊娠期間は通常145日から155日の範囲ですが、人工授精により確実に授精日が特定できる場合を除けば、発情の周期が1回後で妊娠している場合も往々にしてあります。通常、分娩は胎内の子山羊側の信号により起こりますので、分娩誘起という母山羊側に無理矢理分娩をさせた場合には子山羊側に準備ができていないため、早産の場合のように子山羊が弱く、育成率が低くなる可能性があります。

問37 山羊乳の品質を調べるにはどうすれば良いのでしょうか。

答

いくつか方法があります。乳質検査に出す方法と自分で細菌数を調べる方法があります。

#### 1. 乳質検査

各都道府県にある生乳検査協会に加入すれば毎月乳のサンプルを送付すると脂肪率、タンパク率、乳糖率、無脂固形分率(SNF)、総乳固形分率(TMS)、体細胞数、乳中尿素態窒素率(MUN)、氷点といった分析データが送付されてきます。経費としては1検体300円(地域等により異なります)です。

(体細胞数は山羊の場合には高く出ますので、牛と同じ判断基準で乳房炎の発見はできませんので注意して下さい。)

## 2. 細菌数

滅菌生理食塩水で10～100倍に希釈した山羊乳10 $\mu$ l(夏場は1 $\mu$ l)を血液寒天培地等の培地(どれでもよい)に塗抹し37 $^{\circ}$ Cで48時間培養して菌のコロニー数を数えます。



細菌数の目安

20,000/ml以下

夏場はどうしても多くなります。

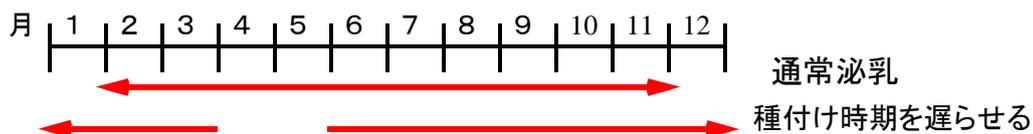
問38 年間を通じて山羊乳を確保するにはどうすれば良いのでしょうか。

答

以下の方法があります。

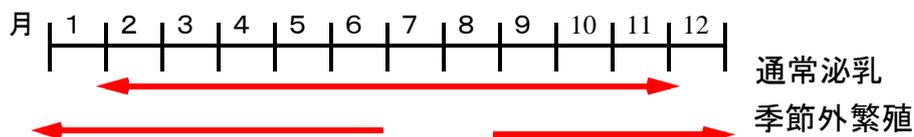
### 1. 分娩時期をずらす

山羊の発情は9月から1月頃まで続きますので、群を9月に種付けして2月に分娩するものと1月に種付けして6月に分娩するものに分けることで60日程度の乾乳期間を置くとすると以下のように通年山羊乳を確保できます。(長野支場の場合ですので一般の方は10月種付けが一般的かも知れません。)



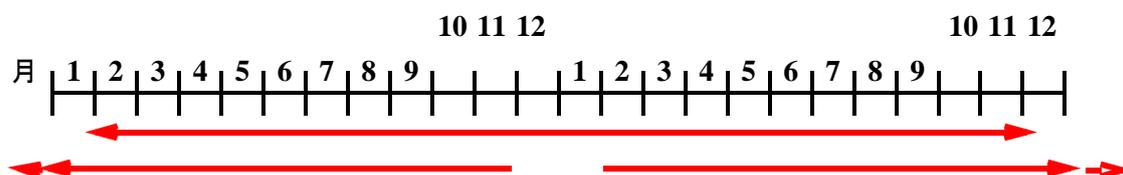
### 2. 季節外繁殖

一部季節外繁殖を取り入れると以下のように通年山羊乳を確保できます。



### 3. 隔年分娩

群の半分ずつを1年ずらして各々を隔年で分娩させると以下のように通年山羊乳を確保できます。



問39 山羊乳の味が塩辛くなってしまいました。何が原因でしょうか。

答

乳房炎により乳の塩素濃度が高くなっているために味が変わってしまった可能性が高いのではないのでしょうか。牛の場合ですが乳房炎に罹ると乳汁中の塩素濃度が0.12%以上になるとともに塩素乳糖価が3.00以上(正常乳2.00以下)となり、塩気が多くなります。

問40 山羊乳に血液が混じってピンク色になってしまいました。何が原因でしょうか。また、これは治りますか。

答

乳房を何かにぶつけた場合に起こることもありますが、そうした原因ではなくても初産山羊においては高い確率で起こります。これは乳汁の蓄積で乳房内の圧力が高まることによって鬱血が起こり、毛細血管が破裂することにより発生します。こうした症状は通常は2~3日、長くて10日程度で自然に治りますが、症状が続く場合にはビタミンKやバソラミンといった止血剤による治療を行って下さい。

問41 山羊の間性について遺伝診断ができるというのは本当ですか。

答

山羊の間性については遺伝子の欠損(11.7kbの大きさ)により起こることが分かっており、その部分の遺伝子に関するプライマーを作成することにより診断を行うことが可能であることが分かっています。

[参考]kb;DNA2重鎖の長さの単位で1000塩基対分の長さ

遺伝診断が可能とする次の論文については(独)農業生物資源研究所の動物資源研究チームの峰澤チーム長に紹介して頂きました。

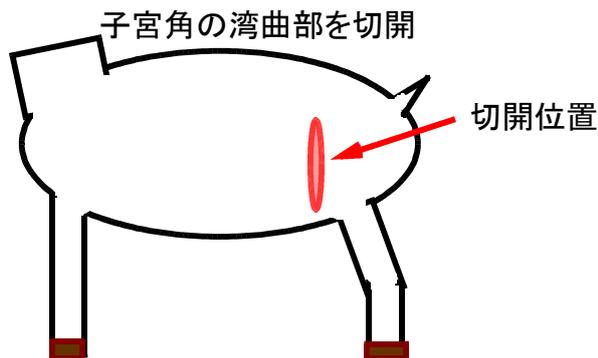
「A 11.7-kb deletion triggers intersexuality and polledness in goat(11.7kbの欠損による山羊の間性及び無角の発生)」Nature Genetics・Vol29,Dec.2001

問42 山羊の帝王切開はどのようにして行いますか。

答

術式としては2つあり、1つは鎮静剤を打つとともに左脇腹に局部麻酔をかけて行う方法、もう1つは全身麻酔をかけて腹部の正中線から行う方法です。(詳細は省略)

◎脇腹切開



◎正中線切開

臍から乳房の脇までを切開

注：以上本マニュアル1ページから65ページに記述した内容については、長野支場での成績や方式を中心に記述しているため、他の機関での成績や報告等とは必ずしも一致しない場合がありますこと了承下さい。

## 参 考 文 献

「家畜繁殖学全書」

朝倉書店

「家畜の繁殖と育種」

農業図書

「家畜人工授精講習会テキスト(家畜人工授精編)」

(社)日本家畜人工授精師協会

「最新 家畜家禽繁殖学」 入谷、正木、横山 編

養賢堂

「哺乳動物の精子」 飯田勲編・西川義正監修

学窓社

「実験生殖生理学の展開 □動物モデルの視点から」 鈴木善祐編

ソフトサイエンス社

「最新 家畜の人工授精」 丹羽、榊田、西川、吉岡著

明文書房

Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats

(G Evans WMC Maxwell)

Butterworths

Training manual on artificial insemination in sheep and goats

(P.Chemineau Y.cagnie Y.Guerin P.Orgeur J.C.Vallet)

FAO

Storey's Guide to Raising Dairy Goats (Jerry Belanger)

Storey Books

Diseases of the Goat (John Matthews)

Blackwell Science

The Goatkeeper's Veterinary Book(Peter Dunn)

Farming Press

## おわりに

本マニュアルについては、「山羊の飼養管理マニュアル」の姉妹版として作成いたしました。実際に山羊の人工授精に携わる獣医師や家畜人工授精師の方に活用していただけるように、多少専門的な解説をしております。その点のわかり難い箇所については、Q&Aにおいて補足説明をしております。

また、Q&Aには、「山羊の飼養管理マニュアル」に掲載しきれなかった事項についても盛り込んでいますので、併せてご活用いただければ幸いです。

平成23年2月

長野支場 種苗業務課 菅原、名倉、大須賀

家畜改良センター 技術マニュアル 10

## 山羊の繁殖マニュアル

著 者 独立行政法人家畜改良センター茨城牧場長野支場  
発 行 独立行政法人家畜改良センター企画調整部企画調整課  
発行日 平成23年2月 (改訂)  
印刷所 中沢印刷株式会社