

7. 移 植

①移植するウサギ(レシピエント)の選抜と準備

移植に用いるウサギは採卵に用いたウサギ(ドナー)よりも半日程度早くホルモン処理を開始する。

hCG処理後54hのウサギに重点的に移植する。

(ドナーはhCG処理後72時間で採卵したのでその差は18h)

- ・ドナーとレシピエントのタイミングが同じ場合には、受精卵が着床するだけの時間がない
- ・桑実胚の方が胚盤胞よりも長時間待つことができる
- ・胚盤胞はタイミングの早い卵管に入れた場合には着床しない

【移植するウサギ(レシピエント)の選抜】

- 性成熟に達した繁殖成績が良く、産子数の多いもの
- 系統として多産であり、子育ての上手なもの

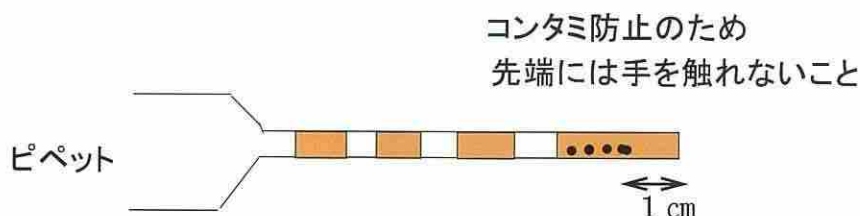


* 新鮮卵を移植することで凍結卵移植との差がはっきりする。

(技術の問題点を明確にする上で有効(移植技術の問題なのか、卵の品質の問題なのか))

②移植用ピペット

- ・移植に用いるピペットは先端を丸くする。胚をピペット内に吸引した後、培養液を1cm程度吸引する。



コンタミ防止

クリーンベンチ内で培地作成時における無菌操作に注意!

- 培養ビンの火炎滅菌
 - 培地上には手をかざさない
 - 手の触れた部分には全て菌が存在する考える
- 胚操作のピペット作成には細心の注意を払う

③移植の操作

具体的な操作は以下の通りに行います。

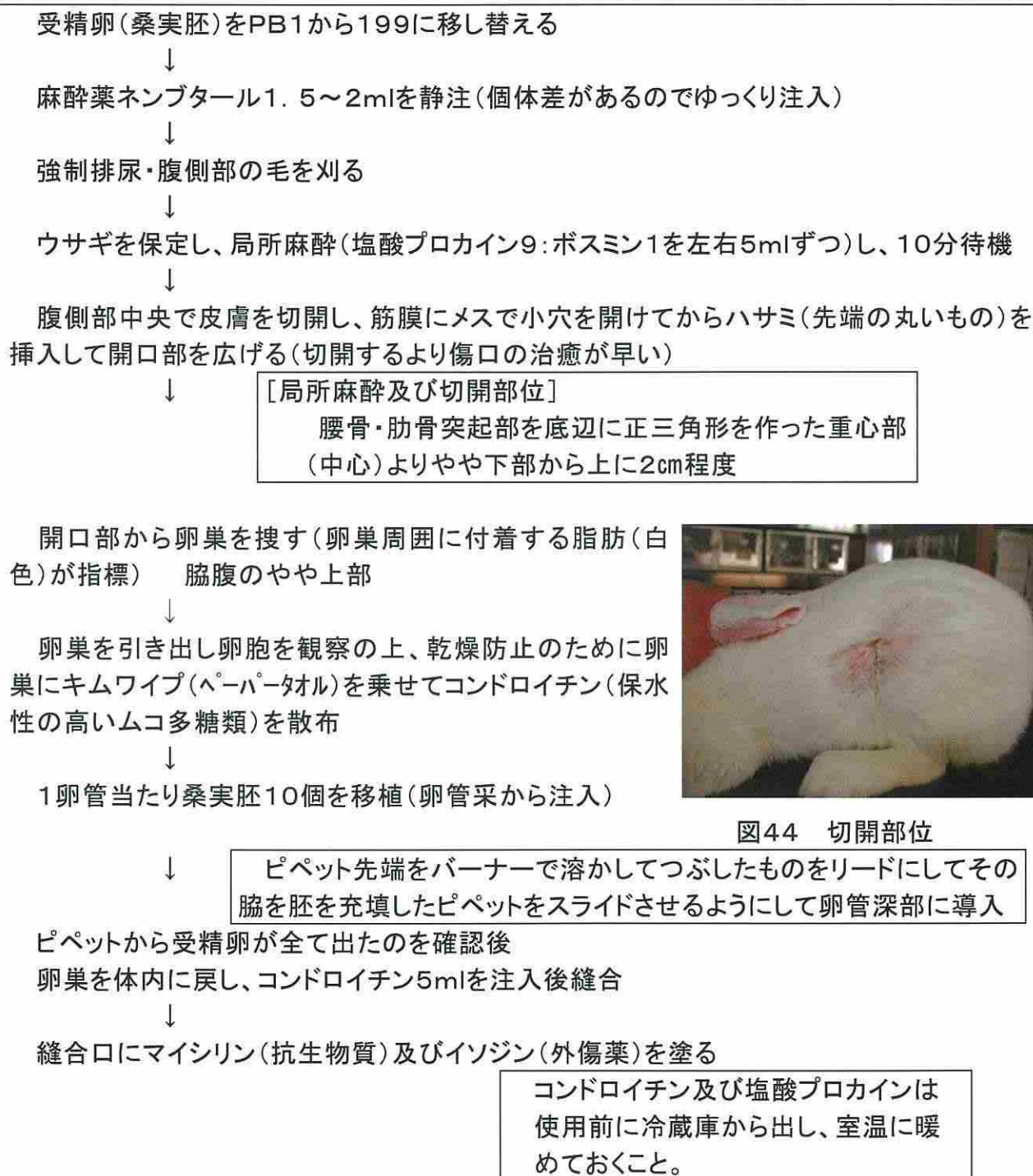


図44 切開部位

【注 意 点】

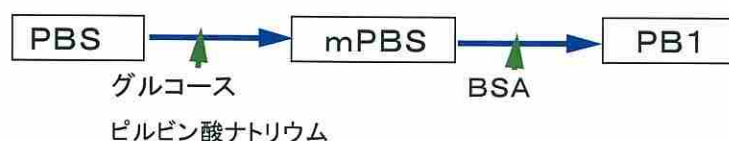
- ・ 移植に用いるピペットは1頭につき2本(左右1本ずつ)を移植の直前に作成する
- ・ 直前に作らなかった場合はコンタミ防止のため移植の直前にバーナーで滅菌

8. 試薬等の作成

◆操作はクリーンベンチ内で行うよう心掛けて下さい。

(1) PB1液

PB1液はPBS液(リン酸緩衝液)からm(修正)PBS液を作成し、これにBSA(牛血清アルブミン)を加えることにより作成します。以下に順を追って作成方法を解説します。



① P B S の作製 (保存期限は6ヶ月)

ア. 超純水を利用する。

イ. 500mlビーカーに攪拌石を入れ、超純水を約350ml、フェノールレッドを0.002g加えた後、以下の試薬を順番に入れ、各々が完全に溶けてから次の試薬を入れていく。

NaCl	4.000g
KCl	0.100g
Na ₂ HPO ₄ ・12H ₂ O	1.450g
KH ₂ PO ₄	0.100g

ウ. ミニビーカーに以下の試薬を測り、超純水で流しながら50～100mlビーカーへ移したのち、500mlビーカーへ移す。

MgCl ₂ ・6H ₂ O	0.050g	(潮解性: デシケーターに入れておく。)
--------------------------------------	--------	----------------------

エ. ミニビーカーに以下の試薬を測り、超純水で流しながら50～100mlビーカーへ移す。

CaCl ₂ ・2H ₂ O	0.065g	(潮解性: デシケーターに入れておく。)
--------------------------------------	--------	----------------------

オ. 500mlビーカーの液と50～100mlビーカーの液を氷水(冷蔵庫)で冷やしたのち、少しずつゆっくりと混合します(氷を使用する際には、培地に水が絶対に入らないように注意！)。

カ. ビーカー内を超純水で数回洗いながら、500mlメスシリンダーに移し換えて 500mlにメスアップします。

キ. ボトルに保存します。

② m (修正) P B S の作製 (保存期限は1ヵ月)

シリンダーにPBSを500mlをとり、以下の試薬を添加し、よく攪拌する。

グルコース	0.500g	
ピルビン酸ナトリウム	0.018g	← 冷蔵庫から出し常温にしておく。
K-ペニシリン	0.0375g	

これらのエネルギー源を添加することにより保存期限は短くなる。

③ P B 1 液の作製 (保存期限は1ヵ月)

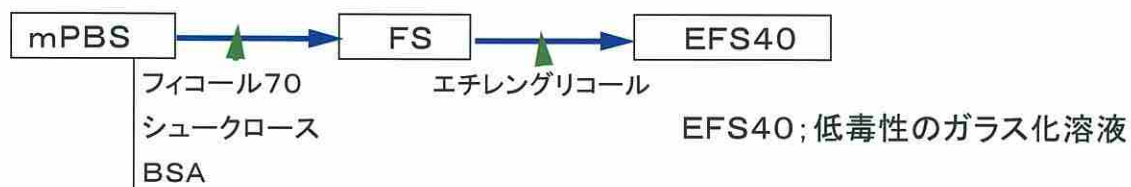
シリンダーにmPBS100mlを採り以下の試薬を添加する。そのまま放置して溶かす。

*** 絶対に攪拌はしない事。(攪拌によって泡立ち、BSAが塊状になり溶けにくくなるため)**

BSA	0.3g	← 冷蔵庫から出し常温にしておく。
	0.45 μ m	mフィルターで濾過滅菌して保存する。

(2) E F S 4 0 液の作製

EFS40液はmPBS液からFS液を作成し、これに耐凍剤エチレングリコールを加えることにより作成します。以下に順を追って作成方法を解説します。



① F S 液の作成

FS液 = 30%フィコール(F) + 0.5Mシュクロース(S) 添加PB1液

ア. mPBSを10mlのメスピペットで 35.1ml測り100mlのビーカーに入れ、以下の試薬をを加え攪拌子を入れマグネチックスターラーで完全に溶かす。

フィコール70	15.0g
シュクロース	8.56g

*** フィコール量が多いためなかなか溶けない。**

イ. 溶かした後、BSA(牛血清アルブミン)を添加する。そのまま放置して溶かす。

BSA	0.105g
-----	--------

*** 絶対に振ったりしない。**

② E F S 4 0 (低毒性のガラス化溶液)の作製

FS液とエチレングリコール(E)を同じLot.の1mlシリンジで、3:2の容積比で10mlスピッツ管もしくは50mlビーカーにとり、混合させる。

*** 混合しにくいので、シリンジで何度もピペティングし完全に混合させる。**

1mlずつ0.45 μ mのフィルターで濾過滅菌し1mlガラスアンプル管に保存する。

*** 溶液がアンプル管壁に付着するとバーナーで封をするとき焦げ付くので慎重に分注！**

(3) シュクロース液の作製 (約6カ月保存可能)

シリンダーにPB1液を100ml採り、シュクロース 17.115gを添加する。0.22 μ mのフィルターで濾過滅菌し、4.5mlずつクライオチューブへ分注。



図45 フィルター

(4) 1%コンドロイチン溶液の作成

100mlビーカーに攪拌石を入れ生理食塩水100mlに対してコンドロイチン硫酸塩を1g加えます。

↓

完全に溶解したらクリーンベンチ内にて、0.45 μ mフィルターで濾過滅菌します。

生理食塩水：蒸留水100mlにNaCl 0.9g加える。NaClが完全に溶けたら100mlコルベンに移し替え、蓋を1/4ほど閉めます。さらにアルミ箔で蓋を覆い、オートクレーブで121℃ 15分間滅菌します。生理食塩水は前日に準備しておくことで作業がスムーズです。

注：コンドロイチンは溶けるまで時間がかかります。また、試薬瓶が遮光タイプ（茶色）のため作成後、ストックするガラス瓶はアルミ箔を巻いて遮光します。

(5) PVP-FSHの作成

アントリン（FSHの商品名）40AUあたり生理食塩水20mlで溶かし、PVP（ポリビニールピロリドン）2gを加えます。生理食塩水は付属しているアンプルを使用するか、前述したように作成しても問題ありません。具体的な作業手順は次の通りです。

100mlビーカーに攪拌石を入れておきます。

↓

5mlのシリンジに18G針を装着し生理食塩水を吸います。

↓

FSHの入ったアンプルを開け生理食塩水を回しながら入れます。（壁に試薬が付着しているため）入れた生理食塩水を再び吸い込み100mlビーカーに移します。この作業を3回ほど繰り返す事でアンプル内の試薬を残す事なく回収出来ます。

↓

PVPが完全に溶解したらクリーンベンチ内で2mlと1mlで分注し、凍結保存します。

分注量の違い：粘性があるためロスがどうしても出ます。FSHは2ml/頭必要であるが足りない。
不足分を1ml分注容器からまかなう。（容量が2.5mlチューブを使用した方が良い場合もある。）

注；PVPの添加量の増加は溶解時間に比例する。例えば、PVP8gは完全に溶けるまで10時間程必要な場合がある（水温が低い場合）。

（6）hCGの準備

調製方法はFSHと同様である。生食で融解後、よく攪拌したらクリーンベンチ内で2mlずつ分注し凍結しておく。

（7）ウサギ血清の作成

手順としては以下のとおりです。

- （1）心臓採血を行う（50～70ml/頭）
- （2）血液を血清用真空採血管へ入れ静置→30分後 遠心分離
- （3）ガラス瓶に血清を移し替え56℃、30分間で非動化（滅菌）します。
- （4）クリーンベンチ内で0.45 μ mフィルターで濾過滅菌・分注し凍結保存します。



図46 非働化（ウォーターバス内）

9. ガラス器具等の洗浄

使用するガラス器具は汚染原因となる雑菌が付着していないことは当然のこととして、試薬や洗剤等が器具の内面に付着していることで胚の生存性等に大きな影響を与えることもあるので徹底的に行うべきです。洗浄の手順は以下の通りです。

洗浄液としてはネオバリュー及びスキヤットを水道水に希釈したものに1晩浸漬
（洗浄液は1週間毎に作り直すこと）



水道水又は温湯で10回以上すすぐ



流水（水道）中に90分間置く（流量としては細い糸状）



蒸留水で5回以上洗い流した後で乾燥させる



アルミ箔で覆い、感熱滅菌（160℃、2時間）を行う



滅菌後温度が下がったら取り出す

（滅菌器内の温度が高い時に扉を開けると器内に外気が入り込むため滅菌効果がなくなる）

Ⅲ. ウサギの飼養管理・受精卵移植に関するQ & A

1. 一般飼養管理

問1 ウサギを持つ場合に耳を持つのはいけないのでしょうか。正しい持ち方があれば教えてください。

答

どの動物も耳は敏感な部位であり、耳をつかんで持ち上げた場合にはウサギは痛いため暴れます。従ってこの耳をつかむ持ち方は完全に間違った持ち方ですので、絶対に行わないようにして下さい。正しいウサギの持ち方は下図のように一方の手で背中中の皮膚を大きくつかみ、もう一方の手をウサギの腰に充てながら、ウサギの体の側面を自分の体に密着させることです。



図47 保定

問2 ウサギを麻酔せずにおとなしくさせる催眠法があると聞きました。どのようにすれば良いのでしょうか。

答

次のようにウサギを保定するとウサギは催眠状態に入りおとなしくなります。ただし神経質なウサギではうまく行かないことがあるようです。

1. 椅子に腰掛ける
2. ウサギの頸部の皮膚を大きくつかみ、ウサギを裏返す(腹を上に向ける)
3. 裏返したウサギを膝の上に置く
4. ゆっくり頸を伸ばす姿勢にする
5. ウサギの腹部をやさしくなでる

問3 ウサギの食糞とはどういったことでしょうか。やめさせた方が良いでしょうか。

答

まずウサギの盲腸は山羊や牛のルーメン(反芻胃)に相当し、いずれも内部に繊維分を分解する微生物(細菌や原生動物)が多数存在し、食べた繊維分の多い草などを分解して増殖します。山羊等の場合はこれらが第四胃でタンパク質として消化されますが、ウサギの場合は盲腸糞として食べられ、胃でタンパク質として消化される必要があります。

問4 ウサギの登録は今も行われていますか。

答

JA長野(長野県経済連)において実施されていますが、体重の問題があるため、長野牧場で繋養している日本白色種では大型系しか登録できません。登録の概要としては以下のとおりです。

○登録の種類 予備登録及び本登録

- ・本登録は繁殖成績良好な登録ウサギ間の子で子兎登記を受けたものを8～18カ月の時点で審査した結果75点以上のもの
- ・予備登録は登録ウサギと登録補助登記ウサギの間または登録補助登記ウサギ間で生ま

- れた子で子兎登記を受けたものを8～18カ月の時点で審査した結果70点以上のもの
- 登記の種類 登録補助登記、基礎登記及び子兎登記
- ・登録補助登記は登記ウサギ間、登録ウサギ間及び登記ウサギ・登録ウサギ間で生まれた子で8～18カ月の時点で審査した結果65点以上のもの
 - ・基礎登記は品種としての特徴を備え、繁殖年齢に達したウサギで改良の基礎又は材料として適当と認めたもの
 - ・子兎登記は登録ウサギ又は登記ウサギから生産された生後60日以内のもので審査されたもの

表30 日本白色種の審査得点

一般外貌	45	被毛、皮膚	35
うち頭、顔、頸	4	うち被毛	25
耳	2	皮膚	10
前駆	7		
中躯	5	体重	20
後躯、毛	6		
肢脚	2		
乳器、生殖器	3		
状態	16		

頭、顔、頸；頭は体躯との釣り合いが良く、顔は滑らかなクサビ形を呈し、頸は太さ適当で体躯への移行の良いもの

耳；付着良く大きさ適度でよく緊まり、開張・直立せるもの

前 駆；肩は幅広く適度に傾斜し付着緊密にして胴への移行が良く、胸は幅広く深く充実せるもの

中 躯；背は長く広く真っ直ぐで優美に湾曲し、肋間広く腹は豊裕で緊りのあるもの

後躯・尾；腰は充実し長く幅広く緊密で、尻は長く傾斜緩く幅広く尾は太く真っ直ぐにして臀に深い付着のもの

肢 脚；弾力に富み踏足正しきもの

乳器・生殖器；雄は睾丸が良く発達し近称の良いもの。雌は乳頭正しく3対以上のもの

状 態；体質強健・発育良好で各部の均称を得、品位に富み性徴を有するもの

被毛状態；白色で光沢を帯び毛生均一で毛引き強く綿毛密生長さ適度で粗剛でなく強靱で頸の上部・肩腹部・四肢の内面の被毛密なるもの

皮 膚；柔軟にして弾力に富み各部の厚さ均斉で余裕のあるもの

体 重；生後8カ月で4.5kgに達するものを標準として完熟せるものにありては6.0kg程度を理想とする

問5 ウサギの品種としてはどのようなものがありますか。

答

ウサギは肉用、毛用、毛皮用、ペット用、実験用として品種改良されてきており、そうしたものの代表的な品種としては以下のとおりですが、用途はいくつかのものにわたるものが少なくあり

ませんし、兼用種として造成されたものも少なくありません。

1. 肉 用

○フレミッシュジャイアント種

白色の毛色である大型種で、体重が8kgに及ぶものもいる

2. 毛 用

○アンゴラ種

ウサギとしては唯一の毛用種です。

3. 毛皮用

○レッキス種

毛が短く、ビロード状に生えているため毛皮用として珍重される。毛色は10数種類あるとされる。

4. ペット用

○ダッチ種

通称としてパンダウサギと呼ばれる小型のウサギです。

○ネーザーランドドワーフ種

小型であるためペット用として人気があり、学校等で飼育されることが増えてきています。耳はかなり短めです。

○ロップイヤー種

いわゆる耳が長く、垂れている



5. 実験用

○ニュージーランドホワイト種

世界的に最も実験用として利用されており、バックグランドデータも豊富です。

6. 兼用種

○日本白色種

毛肉兼用種として改良されてきた「白色在来種」に対して昭和27年に審査標準を定め、日本白色種と称するようにしたもので、近年では実験用や血清等の材料用として利用されることが多くなっています。ニュージーランドホワイト種との違いは耳が大きく、毛質が優れていることです。

図48 ウサギの品種

表31 ウサギの品種と体重(成体)

単位; kg

品 種 名	雄	雌
フレミッシュジャイアント	5.4 ≤	5.9 ≤
アンゴラ(イギリス)	2.4 - 3.4	2.5 - 3.6
レッキス	3.2 ≤	3.6 ≤
ダッチ	1.6 - 2.5	1.6 - 2.5
ネーザーランドドワーフ	1.1 ≥	1.1 ≥
ロップイヤー(イギリス)	4.1 ≤	4.5 ≤
ニュージーランドホワイト	4.1 - 5.0	4.5 - 5.4

カリフォルニアン	3. 6－4. 5	3. 9－4. 8
ヒマラヤン	1. 1－2. 0	1. 1－2. 0

出典「Domestic Rabbit Biology and Production」

問6 飼いうサギと野ウサギは違う動物なのですか。

飼いうサギが家畜化される元の野生のウサギが野ウサギだと勘違いされている方がおられますが、飼いうサギの野生のものはアナ(穴)ウサギであり、野ウサギとは全く別の動物で、交配しても子供は生まれません。アナウサギが飼いうサギとして馴化されたのは11～12世紀であり、ヨーロッパ全土に伝播したのはポルトガル人により15～16世紀頃であろうとされています。以下に両者の違いを紹介しておきますので参考にしてください。

表32 飼いうサギと野ウサギの違い

項目	飼いうサギ(アナウサギ)	野ウサギ
呼び名(英語)	rabbit	hare
染色体数	44	48
生時の状態	毛が生えておらず、目も開いていない。	毛が生え、目も開いていて生後1時間もすれば走り回れる。
巣の形態	地中に穴を掘り、穴の中で子を産む。	草むらに深さ5cm程度の窪みを作りそこで子を産む。
毛の生え替り	季節により生え替ることはない。	季節で生え替る(茶が冬に白へ)。
生活様式	集団で生活。行動範囲は狭い。	
産子数	6～10頭程度と多い。	2頭程度と少ない。
体 型	腹を地面に向けた姿勢	後ろ足が長く、やや立ち気味の姿勢(カンガルー様)
体 重	品種により幅が大きく2kg～5kg	約2. 4kg

問7 ウサギを飼うのにウサギ舎の材質は木、プラスチック、カゴ(金網)のいずれが適しているのでしょうか。

答

それぞれ一長一短があり、**木製**のものは保温性等に優れており、価格も安価ですが、ウサギが齧ってしまう、コクシジウムに汚染されやすく、また尿が木に染み込んでアンモニアを発生させやすいという欠点があります。**プラスチック製**のものは洗いやすく、汚れにくいという特徴がありますが、ウサギが齧る、劣化により壊れやすくなる、付着した尿等が乾燥しにくい等の欠点があります。**金属製**の物は洗いやすく、清潔、かつ丈夫ですが、保温性が低く、スノコが金網の場合は足の裏に床ずれができやすいという欠点があります。



図49 木 製

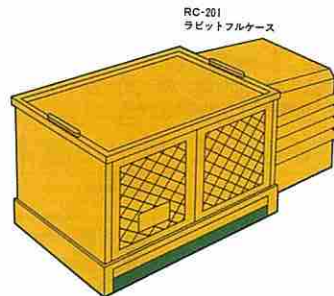


図50 プラスチック製



図51 金属製

大きさとしてはいずれも幅60cm、奥行き50～60cm、高さ40cm程度です。

問8 ウサギを地面に柵をして飼う場合にどのようなことに注意する必要がありますか。

答

飼うウサギは地中海地域に棲息する野生のアナウサギを家畜化したものであり、アナ(穴)ウサギという名前のおり、地面に深い巣穴を掘ってそこで子供を産む。従って、地面に柵をしてその中でウサギを飼っているとウサギは穴を掘り始め、地下2m以上の穴が地下に縦横に張り巡らされることになります。従って、周辺の柵が地中2m以上の深さまで達していないと、柵の外に穴が伸び、知らない間にウサギが逃げてしまっていたり、穴の中のウサギが捕まらない、知らない間に頭数が増加しているということが起こります。従ってウサギを平飼いにする場合には床面をコンクリートで固める必要があります。

問9 ウサギを群飼(たくさんを一緒に飼う)ことはできますか。

答

群飼はウサギの運動量が増え、ストレスを減少させることができるのでウサギを食肉用として飼育する場合には有効な飼育方法であると言えます。群飼をうまく行うにはなるべく大きさを揃え、可能であれば同腹の子ウサギで離乳後から開始することです。

ただし、雌は群飼しても大きな問題は起こりませんが、雄の場合は群飼すると個体間で闘争が起こり、お互いに耳を食いちぎったり引っ掻いたりして傷だらけになってしまいますので群飼はできません。また雌の群飼の問題点としては雌同志の乗駕刺激でも排卵が起こり、偽妊娠状態となってしまうことで繁殖効率もあまり良くありません。このほか雌群の中に雄を1頭入れておくこともできますが、交配して知らない間にウサギの数が増えていたという事態を起りますのでお薦めできません。

問10 ウサギは食べた物を吐き出せないというのは本当ですか。またそれはなぜですか。

答

動物種によって胃袋の入口である食道との境界である噴門部の構造が異なっており、噴門部が緩い、即ち嘔吐の簡単な動物と噴門部がきつい、即ち嘔吐が困難な動物に分かれます。実験動物としては薬物を経口投与で飲ませた場合に簡単に吐き出されてしまうと反応が見にくいいため、嘔吐しにくい動物の方が適していると言えます。

- 嘔吐が簡単…反芻動物、ヒト、犬
○嘔吐が困難…馬、ウサギ、マウス、ラット

問11 ウサギはヒトを引っ掻いたり、噛んだりすることはありますか。

答

神経質なウサギは特に普段からヒトに接触していないと掃除等のためにケージを開けて中に手を入れたりすると怖がって攻撃をしてくる場合がありますので注意が必要です。こうした状態にならないようにするためには、子ウサギの時から頻繁に体に触るなどして慣らす必要があります。また、攻撃的になってしまったウサギについても革手袋等を着用して頻繁に触れるようにしてやれば徐々に恐怖心がなくなり攻撃しなくなります。

問12 ウサギの尿が赤くなりました。病気でしょうか。

答

赤い尿はそのかなりのもの(80%程度)は血尿ではないことが多く、ウサギの尿がアルカリ性が強いときに見られるものであり異常ではありません。アルファルファやマメ科植物は尿の色を濃くする傾向があり、この色素はタンニン等に由来するものと考えられています。

問13 ウサギの肉垂は何ですか。

答

ヒトでいうところの2重アゴのようなもので首筋への脂肪の蓄積によりできますが、一般的には中型種以上の体の大きいウサギの雌において2才以上のある程度年齢の行ったものにできます。肉垂は雄にはできませんので、肉垂のあるウサギは「雌」で「年齢が2才以上」であることが分かります。



図52 肉垂

問14 ウサギを遠距離輸送するにはどうすればよいでしょうか。

答

通常は実験動物のブリーダーや集荷業者のトラックで運ばれることが多いのですが、宅急便でも尿が外部に漏れないようにすれば運んでくれるところがあります。長野牧場ではウサギ輸送用の段ボール箱の下に吸水性の高い紙おむつを広げて敷くことにより輸送をお願いしています。ただし、温度や距離によって輸送できる期間や地域は限定されてしまいます。



図53 輸送箱

問15 ウサギが急に食欲不振になってしまいました。どうすれば良いのでしょうか。

答

胃毛球症等の原因が考えられますが、原因が特定できない場合には以下のような獣医さんに以下の対症療法を行ってもらって様子を見て下さい。

1. 食欲促進剤の投与

シプロヘプタン 0.4mg/kg 1日2回(bid)

2. 腸の蠕動促進剤の投与

メトロプロラミド 0.5mg/kg 1日2回(bid)

1. 2. 単独又は両方を与えて様子を見る。

問16 ウサギに水を与えてはいけないという方もいますし、与えなければいけないという方もいます。どちらが正しいのでしょうか。

答

飼料として何を与えているかによりますが、水分がほとんど含まれていないペレット飼料だけを与えている場合には成ウサギでは毎日500ml程度の水を飲ませる必要があります。ニンジン、キャベツ等の水分含量の多い飼料を与えている場合には、例えばキャベツは水分含量が70%程度ですので700g食べると490mlの水分をとったことになりますので、ほとんど水分をとる必要がなくなりますので水を与える必要はないということになります。

問17 ウサギの年間生産頭数を増やすにはどういったことを行えば良いのでしょうか。

答

年間生産頭数を増やす(生産効率を上げる)ためには次の事項を行う必要があります。

これらのために必須となるのは親ウサギが健康であることであり、健康状態が思わしくないと各項目が改善されません。

1. 受胎率を上げる
2. 分娩率を上げる
3. 育成率を上げる
4. 年間分娩回数を増やす

具体的には

「1. 受胎率を上げる」ためには、排卵数の多いウサギ、すなわち若いウサギに、適期、すなわち卵巣に多くの成熟卵胞がある時期(陰部を観察)に2つの卵巣から確実に排卵(2度交配など)させることです。その他の要素として、雄ウサギ側の要因を忘れがちですが受精能力がない、または低い雄を供用すると偽妊娠や不妊により半月程度のロスが出ますし(1/24(約4%)のコスト増)、着床胚数が少ないと早期の胚死滅や胚吸収が起こることで1カ月程度のロスが生じます(1/12(約8%)のコスト増)。「2. 分娩率を上げる」ことは、流産を可能な限り起こさせないことです。ですので、確実に妊娠を確認して、妊娠中に交配等を行わないことです。また、「3. 育成率を上げる」には、産子数が9頭以上と多すぎる場合には最大8頭として、過剰分は里子に出すなどして各子ウサギが十分にミルクが飲めるようにしてやる必要がありますし、逆に産子数が少ないと子ウサギがミルクを飲み過ぎて腰の脱臼を起こすことが多いので、里子を取る必要があります。子ウサギを死なせてしまった場合には1カ月半のロス(3/24(約13%)のコスト増)になってしまいます。「4. 年間分娩回数を増やす」については、分娩後いかに早く妊娠させるかですが、分娩回数を増やした場合に育成率、産子数、母ウサギの生存率が低下するようでは1年間でみた場合にメリットが出てこない可能性もありますので、母ウサギの年齢や環境(季節等)を配慮の上、分娩後の種付け時期を決定すべきです。

こうした1～4までの項目を確実に行うことで雌ウサギ1頭当たり、年間40～50頭を生産する

ことを目標とすべきです。

[参考]コスト増と利益減の関係; 収入に占めるコストの割合は問41を参考にすると粗収入の4割相当ですので、コストが10%増加すると4割の10%、すなわち粗収入の4%が支出として出て行くので、これは粗収入の6割を占める利益から見ると4%÷6割の6.7%の減少となります。この場合、収入は同じと想定している場合ですがコストが10%以上上昇するような場合には収入も当然影響を受けてしまいます。

問18 ウサギの生産による収入はどの程度でしょうか。

答

販売先及び生産頭数によって幅がありすぎて回答が難しいのですが、以下に試算例を示しておきますので参考にして計算してみてください。

1. 収 入

◎飼養頭数(種ウサギ)雌50頭、雄10頭	
◎年間分娩回数	5回
◎平均産子数	6.2頭
◎育成率(離乳率)	80%
◎販売価格	2,000円

} 年間生産頭数 1,240頭
(種ウサギ更新用雄8頭、雌32頭含む)

1,200頭×2,000円=2,400,000円
(更新により廃用となるウサギの販売価格は含まない)

2. 支 出

◎飼料費 種ウサギ50頭(雌)×81.4kg/年(注)×79円/kg+種ウサギ10頭(雄)×40.15kg/年(注)×79円/kg+生産ウサギ1,240頭×4.2kg(離乳から13週令)/頭×79円/kg=764,681円

◎光熱水料 電気代 58,020円(30A、200kw/月)
水道代 6,935円(水道管口径30mm、100ℓ/日)

◎薬品費 サルファ剤(コクシジウム対策)
8,200円(成100頭×0.6ml×4日×5回/年+育1,200頭×0.3ml×4日;エクテシン液2,500円(500ml))

◎施設、器具、種ウサギ等原価償却費
新規にウサギ舎を作成する場合 133,333円(200万円、原価償却15年)

支出合計 971,169円

注;年間飼料給与量

[雌の場合]

妊娠期間30日×5回×140g/日=21kg

哺乳期間35日×5回×(140g/日+30g/日×6頭(産子数))=56kg

その他40日×110g/日=4.4kg 計81.4kg

[雄の場合]

$$365日 \times 110g/日 = 40.15kg$$

[生産・販売ウサギ]

出荷体重2.2kg、3カ月令と想定

$$60g/日(離乳-7週令) \times 14日 + 70g/日(8-9週令) \times 14日 + 80g/日(10-11週令) \times 14日 + 90g/日(12-13週令) \times 14日 = 4.2kg$$

3. 収 益

粗収入2,400,000円－支出971,169円＝1,428,831円(労働費含む)

(なお、生産頭数を10%(120頭)増やすことによって20万円(飼料費控除済み)程度収益が増えるものと考えられます)

問19 ウサギを肉として利用する場合にどのように処理を行えば良いのでしょうか。

答

国内でウサギをと殺する場合にはと畜場法の対象家畜になっていないため、食肉として販売する場合には食品衛生法に基づき施設基準を満たす施設で処理を行わなければなりません。

青年海外協力隊員(JOCV)として海外に派遣された場合に簡単な屠殺及び処理方法を知っておく必要がありますので以下に簡単に紹介しておきます。

皮剥ぎの手順

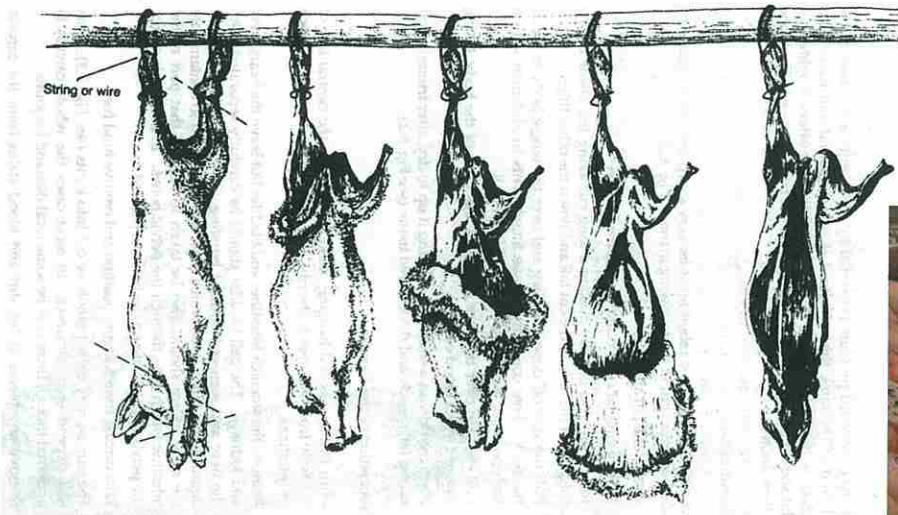


図54 皮剥の手順

資料「A manual for Small-Scale Rabbit Production」



図55 海外でのウサギ肉販売

1. 後肢から放血と殺したウサギを吊す
2. 前肢、頭部、尾を切断する(切断しないままでも良い)
3. 後肢(足首)の周りの皮を切る
4. 内股から足首の切り込みにかけて皮を切る
5. 両脚の内股の切り込みを繋がるまで切る
2. 各脚の皮を下に引っ張り首まで剥がす

表33 ウサギの枝肉歩留まり(ニュージーランドホワイト)

週 令	9	11	13	15
枝肉歩留まり	69.2	69.8	71.6	72.1

問20 ウサギ肉は成分としてどのような特徴があるのでしょうか。

答

五訂食品成分表(2004)によると以下のような低カロリー、高タンパクな肉であり、水分含量が高く粘着性があるため、かつてはハム、ソーセージの繋ぎ肉(肉の欠片をくっつける接着剤的役割)として利用されていました。

表34 ウサギ肉の成分

カロリー	水 分	タンパク質	脂 質
146	72.2	20.5	6.3

問21 日本白色種ウサギ及び日本アンゴラ種ウサギとはどういったウサギから作成されたものですか。

答

○日本白色種;もともと大型の「メリケン種」、中型の「イタリアン種」、小型の「南京種」と呼ばれる白色のウサギを総称して白色在来種と言っていたウサギに対して肉用としての体積の増大と毛皮の品質改善を目的としてニュージーランドホワイト種、フレミッシュジャイアント種等を交配してできたもの。

○日本アンゴラ種;イギリス、フランス、カナダの3系統アンゴラ種の特徴を伸ばし、欠点をなくして作成されたもので大型化により毛量を増やし、毛はやや太めになっている。ベースとなった3系統の特徴は以下の通りである。

イギリス系;ロイヤルアンゴラとも呼ばれ、毛が非常に細く、顔や耳にもたくさん毛が生えているが体が小さいという欠点がある。

フランス系;毛はやや太いが産毛量が多い。

カナダ系;イギリス系とフランス系の中間的特点を有し、毛はやや太いが毛量が多い。時として毛色が灰色のものが出るという欠点がある。

問22 ウサギに関して改良目標はあるのでしょうか。

答

畜産発展史という文献によると昭和27年(1952年)に長野牧場が以下の目標を発表し、昭和39年に農林省(当時)がこれを改正しています。

表35 日本白色種(毛皮用)の改良目標

項目	体 重(g)		被 毛 皮 膚	外 貌
	♂	♀		
目標値	3,750 (8カ月令)	4,470 (8カ月令)	被毛は白色で均一に密生し、十字部において2.5cm前後の長さを有し、粗	体質強健・発育良好にして前軀充実し、

	4, 470 (12カ月令)	5, 250 (12カ月令)	剛でなく、毛質強靱で光沢あり、皮膚は柔軟にして弾力に富むこと	体型は円筒型を呈するもの
--	-------------------	-------------------	--------------------------------	--------------

表36 日本アンゴラ種(毛用)の改良目標

項目	体 重(g)		被 毛	外 貌
	♂	♀		
目標値	3, 000 (8カ月令)	3, 000 (8カ月令)	①産毛量 年間380g以上②毛質 繊維度12～14ミクロン。ただし十字部における緬毛、クリンプ1インチにつき10ヶ内外、緬毛に対する刺毛の割合5%以内、特有の光沢を有し強靱なるもの	体質強健・発育良好にして胴伸び良く、頭部及び四肢は緬毛で覆われ品位に富むもの

農林省による改正

(1)日本白色種

- ①毛皮の拡大と産肉性の向上を図るため、前軀の充実と体長の増大に重点を置く。
- ②体質強健で体積に富み、早熟・早肥であること。
- ③毛皮の品質向上を図ること。
- ④体重の数値は次のとおりとする。

6カ月時 4kg以上、8カ月時 5kg以上

(2)日本アンゴラ種

- ①毛生の密度を高めるとともに均一化を図ること。
- ②前軀特に胸幅の広いものに改良を進める
- ③体質強健で体積に富む。
- ④緬毛に対する刺毛の混合率5%以下(重量)、太さは16ミクロン(80番手)内外であること。
- ⑤能力及び体重に関する数値は次のとおりとする。

産毛量500g以上、8カ月体重3. 3kg以上。

問23 ウサギの各形質の遺伝率はどの程度で、その水準をどう考えれば良いのでしょうか。

答

一般的に遺伝率が0. 3以下のものを「遺伝率が低い」、0. 4～0. 6のものを「遺伝率が中程度」、0. 7以上のものを「遺伝率が高い」と言います。遺伝率が高い形質は改良が容易で、能力の高い親を使用することで子の能力を簡単に高くすることができます。以下にウサギの主要な形質の遺伝率を紹介しておきますので参考にしてください。

表37 ウサギの形質の遺伝率

0. 01～0. 1	0. 2～0. 4	0. 4～0. 6
生時・離乳時子ウサギ数 離乳時体重 育成率(生時－離乳)	離乳時日増体重 離乳後飼料効率	枝肉歩留まり と体組成

離乳時一腹体重

資料「the rabbit」

2. 実験用

問24 実験用ウサギでコンベンショナル、クリーン、SPF等に区別されますが、どういうことですか。

答

これらは微生物的コントロールと呼ばれ、コントロールが何も行われず、開放型ウサギ舎で飼われるウサギをコンベンショナルと呼び、帝王切開で取り出したウサギを閉鎖型のバリアーと呼ばれる施設内で飼い、定期的に疾病が陰性であることを確認しているものをSPF (Specific Pathogen Free(特定疾病不在))と呼びます。クリーンと呼ばれるものには明確な定義はありませんが、コンベンショナルなものに抗生物質等を与えて疾病をなくしたものやSPFのものを開放型ウサギ舎に移して飼育しているものなどが含まれます。従ってクリーンに仕分けされるウサギは正確にはコンベンショナルに区分されるべきものですが、かなり微生物的清浄度の高いものと考えられます。

表38 微生物コントロール水準別ウサギ販売割合

単位：％、頭

調査年	1985	1991	1995	1998	2001	2004
コンベンショナル	77.9	57.7	50.2	40.6	20.3	18.9
クリーン	16.3	26.1	16.2	38.9	47.2	57.1
SPF	5.7	16.3	33.6	20.5	32.5	24.0
販売頭数	333,824	248,819	209,382	159,125	187,357	122,061

資料「平成16年度 実験動物の年間総販売数調査報告書」(社)日本実験動物協会

こうした分類以外にも、特殊な用途に使用されるものとして無菌動物(ジャームフリー)とノバイオート(無菌動物に明確に同定された微生物を植え付けたもの)があり、これらはアイソレータの中で飼育されます。

問25 ウサギは実験用としてどのような分野で使用されているのですか。

答

ウサギの使用分野として一番多かったのは薬物の発熱性(パイロジェン)試験用(雄)であり、その他としては毒性試験(一般毒性試験、催奇形性試験、刺激性試験(皮膚、眼粘膜)等)、生理(繁殖、代謝等)、外科(整形、形成等)分野で利用されています。実験用以外にも材料用としてワクチン製造用(ウイルスの弱毒化)、抗血清採取用として用いられており、製薬会社が薬品の原料として皮膚から生理活性物質(抗アレルギー物質)を抽出している例もあります。

問26 ウサギの実験動物としての使用頭数はどうなっていますか。またそれはなぜですか。

答

問24に示したとおり、ウサギの使用頭数は平成16年には122,061頭(平成13年調査比35%減)と減少しています。これは、実験動物全体の傾向として言えることであり、その原因として

は①動物を繰り返し使用することができるようになったこと、②使用頭数の多かった発熱性試験において代替試験法が開発され、動物を使用しないで培養細胞や薬物反応で済ませることが多くなった③動物愛護運動の高まりによって刺激性試験などにあまり使用されなくなったなどが考えられます。

問27 ウサギをSPFにすることはこういったメリットがあるのでしょうか。

答

飼育面から言うと「特定の疾病がない」というのがSPFですから、疾病の心配はほとんどありません。ほとんどというのは、飲水、飼料、毛等に起因する消化器系の異常は起こる場合があるということです。またSPFにすることで発育性が良くなることも知られています。これは一般のウサギでは症状が出なくても、不顕性の疾病に感染していることがあり、体内ではこれらの疾病を抑え込むために免疫システム等が活発に活動しなければならないことがあることが原因の一つと考えられます。

問28 SPFウサギでの特定疾病というのはこういったものがあるのでしょうか。

答

以下の7疾病であり、年に4回ウサギをICLASモニタリングセンター*へ送付してこうした疾病に感染していないか確認(微生物的モニタリング)を行っています。

- パスツレラ菌 (*Pasteurella multocida*)
- 気管支敗血症 (*Bordetella bronchiseptica*)
- サルモネラ菌 (*Salmonella typhimurium*)
- コクシジウム (*Eimeria* spp.)
- 耳疥癬ダニ (*Psoroptes cuniculi*)
- センダイウイルス (HVJ) (*Sendai virus*)
- ワクチニアウイルス (*Vaccinia virus*)

*ICLASモニタリングセンター;(財)実験動物中央研究所(実中研)における実験動物の品質モニタリングを行う部門であり、1979年に国際機関であるICLASから検査機関として認定、指定されている。

ICLAS;International Council for Laboratory Animal Scienceの略で国際実験動物学会議のことである。

問29 微生物モニタリングとは具体的にどのようなことを行うのですか。

答

ウサギにとって特に重要なパスツレラ菌とコクシジウムの検査方法の概要を以下に紹介します。

1. パスツレラ菌 (*Pasteurella multocida*)

- 気管粘膜を綿棒で採取し、5%馬血液寒天平板に塗抹し培養(37℃、48時間)
- P.multocida*は3～4mm径の扁平な無色透明の水滴様集落を形成

P.multocidaの確定診断のための生物性状

生化学テスト

ブドウ糖発酵	乳糖発酵	ガス産生	硫化水素産生	運動性	インドール	IPA
+	+	—	—	—	+	—
ウレアーゼ*	Simmons	硫酸塩還元	ペニシリン感受性			
—	—	—	+			

2. コクシジウム (Eimeria spp.)

〔集卵法〕

- 糞便3～4gに蒸留水300mlを加え、乳剤とし、ガーゼで濾過
- 濾液を10分以上静置して、上澄みは捨てる
- 容器を攪拌して傾け、容器の底面を2／3程度露出させる
- 容器の底面と液の接触部の液をピペットで吸い取り、スライドグラスに取り200倍から400倍で鏡検

図56 オーシスト



45・8 Eimeria intestinalis のオーシスト、× 400

原図「目で見える実験動物の病気」

問30 SPF施設とはどのような構造をし、どんな設備が備わっているのでしょうか。

答

SPF施設は別名「バリアー」と呼ばれ、外部の空気と内部のウサギが直接触れることがないように、障壁がいくつか設けられています。

具体的には①外気をフィルターにより濾過することで粉塵に付着している細菌やウイルスを取り除く、②ウサギ舎内部を外気の空気圧より高くして隙間から外気が内部に侵入しない（一般には5mmH₂Oの圧力差）、③隙間から外気が入り込まないようにウサギの収容されている部屋の周囲を廊下等で囲み2重構造にする、④内部にヒトが入る際に、病原体を持ち込まないようにシャワーを浴びたり、無塵衣と呼ばれる着衣で体を完全に覆う、⑤内部に飼料等の物を持ち込む際にオートクレーブと呼ばれる大型の蒸気滅菌器で滅菌した上で内部に持ち込まれ、加熱できないものはパスボックスと呼ばれる殺菌灯の付いたステンレス製の箱の中にアルコール等消毒薬を噴霧し一昼夜置いた上で内部に持ち込まれる、⑥施設内を清浄地域及び汚染地域に明確に区分して、汚染側から清浄側へヒトや物を絶対に移動させない等を行っています。

このため、SPF施設内で最も雑菌が多い（不潔である）部分は、作業者の顔のうちマスク等で覆われていない目の周りということになります。

以下に長野牧場のSPF施設を紹介しておきます。

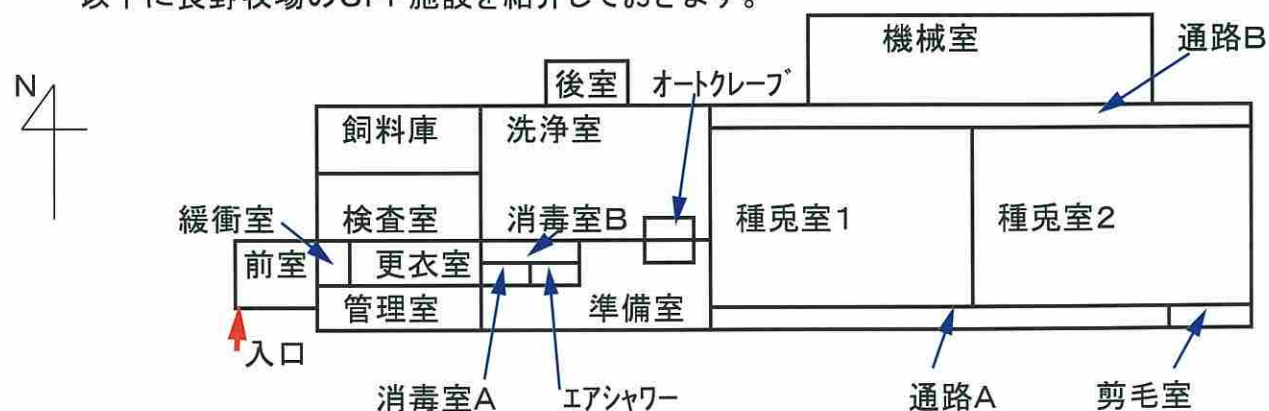


図57 長野牧場SPFウサギ舎



図58 ウサギ舎内



図59 エアシャワー・オートクレーブ
・パスボックス



図60 作業者の服装(无尘衣)

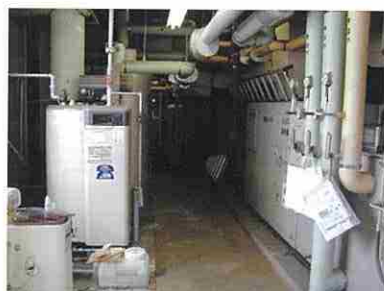


図61 機械室内

ボイラー
チラーユ
ニット



受電装置(キューピクル)
自家発電装置

図62 外部機械

問31 実験動物施設におけるウサギの飼育環境に関して基準値のようなものはありますか。

答

以下の基準がウサギ(実験用)に対して示されています。

表39 ウサギの飼育環境基準

項 目		基 準 値
温 度		18～28℃
湿 度		40～60%(30%以下、70%以上になってはならない)
清 浄 度	塵 埃	クラス10, 000*(動物を飼育していないバリア区域)
	落下細菌	動物を飼育していないバリア区域3個以下、通常区域30個以下
	臭 気	アンモニア濃度20ppmを超えない
気流速度		動物居住域で0. 2m/s以下
気 圧		周辺廊下よりも静圧差で20Pa高く(SPFバリア区域)
換気回数		6～15回/時間
照 度		150～300ルクス(床上40～85cm)

*米国航空宇宙局の分類によるクラス分け。1立方フィートの空気中に含まれる0. 5μ以上の粒子の累積個数

問32 SPFのウサギはどのようにして作るのですか。

答

いろいろな方法がありますが、長野牧場では以下の方法により既存の系統をSPF化しています。

1. SPF施設内にSPFウサギを導入(ブリーダーから購買)
2. SPFウサギを種付け2日～3日後にSPF化する既存系統の種付けを行う
3. SPFウサギが分娩した1日後(既存ウサギ分娩予定1日前)に既存ウサギの子宮を切断し、消毒液で消毒の上、SPF施設内に持ち込む
4. SPFウサギに持ち込んだ既存ウサギの子供を里子として育てさせる。
5. 里子が大きくなったら、微生物検査を行いSPF状態にあることを確認する

問33 SPF動物はどんな動物でも同じ飼い方をされているのでしょうか。

答

基本的には帝王切開により取り出した子畜をバリアーと呼ばれる施設内で飼育しながら、特定の疾病の侵入(コンタミネーション(汚染))が起こっていないかを定期的に検査(モニタリング)するということは実験動物でいうSPFでは共通です。しかし、家畜特にブタでのSPFというのはこれら実験動物の世界での概念と必ずしも一致しておらず、「プライマリー」と呼ばれる帝王切開由来のブタ群は本当の意味でのSPFと呼んでも問題はないレベルのものです。「セカンダリー」と呼ばれるコマーシャル豚はウサギで言うところのクリーン(問2参照)に相当するものと言えます。

問34 日本白色種ウサギにはどういった系統がありますか。

答

現在系統として認定されている系統としては日生研、北山ラベス、SLC、長野牧場(2系統)などがあり、認定は必ずしも統一された方式があるわけではありませんが、長野牧場の系統の場合は日本実験動物学会が下顎骨分析等を行い、他系統と識別できることを確認した上で行われています。以下に国内におけるウサギの系統について紹介します。

○日生研

日本白色種 JW-NIBS 近交系小型
ニュージーランドホワイト種 NW-NIBS
ダッチ種 Du-NIBS/Y

○北山ラベス

日本白色種 Kbl:JW 昭和43年に長野均一系日本白色種のクローズドコロニーとして確立し、昭和47年にSPF化。
ニュージーランドホワイト種 Klb:NZW
ダッチ種 Kbl:Dutch

○SLC(旧 静岡実験動物) JW-Csk

○家畜改良センター長野牧場

日本白色種 大型系 Nib:JWNL 既存の毛肉兼用種を昭和63年にSPF化したもの
中型系 Nib:JWNL 国内から収集した 系統をベースに平成元

年から7年にかけてSPF条件下で系統造成を行ったもの

その他

○日本医科学動物資材研究所

Jla:JW 日本白色種で昭和55年(1980)に国立予防衛生研究所から導入し、昭和63年からSPF化したクローズドコロニーのもの

KHC 昭和60年(1985)に発見された遺伝的高コレステロール血症ウサギ

問35 長野牧場の日本白色種の大型系(Nib:JWNL)、中型系(Nib:JWNS)とはどのような特徴を持ったウサギですか。

答

大型系はもともと長野牧場において毛肉兼用種として維持されていたウサギを平成63年にSPF化したもので、中型系は国内から収集した3系統を母集団として平成元年からSPF環境下で系統造成を開始し平成7年に完成したものです。体の大きさは大型系よりも小型で、実験用ウサギとしてより適性の高いものとなっています。

表40 日本白色種(長野牧場)の血液、血清生化学成分

項 目		大型系		中型系	
赤血球数*	2カ月令	♂568±88	♀639±81	♂560±85	♀558±164
	3カ月令	♂608±92	♀568±88	♂598±71	♀573±49
白血球数**	2カ月令	♂3.0±1.4	♀2.9±0.8	♂2.9±1.7	♀3.5±2.0
	3カ月令	♂4.7±1.8	♀3.2±1.5	♂4.7±1.6	♀5.9±1.3
血小板数**	2カ月令	♂229±254	♀249±376	—	—
	3カ月令	♂334±234	♀214±234	—	—
ヘモグロビン※	2カ月令	♂10.8±1.1	♀12.2±1.5	♂11.3±1.0	♀10.6±2.2
	3カ月令	♂11.9±1.5	♀11.6±0.9	♂11.2±1.0	♀10.2±0.8
ヘマトクリット値 (%)	2カ月令	♂36.0±4.6	♀39.8±2.5	♂33.0±7.0	♀33.1±2.6
	3カ月令	♂41.3±3.1	♀38.6±2.9	♂37.7±4.2	♀38.9±2.6
GOT★	2カ月令	♂18.7±5.3	♀13.8±4.5	♂36±23	♀35±22
	3カ月令	♂24.0±8.5	♀12.0±4.7	♂29±14	♀22±8
GPT★	2カ月令	♂15.2±4.2	♀11.4±1.7	♂33±14	♀28±7
	3カ月令	♂21.3±9.2	♀12.0±5.6	♂52±25	♀35±9
ALP★	2カ月令	♂109±45.1	♀128±23.2	♂503±71	♀510±76
	3カ月令	♂122±68.6	♀119±27.1	♂393±51	♀417±67
グルコース●	2カ月令	♂83±12.2	♀117±16.5	♂115±20	♀119±17
	3カ月令	♂98±21.1	♀132±10.3	♂120±13	♀120±10
総タンパク質○	2カ月令	♂4.7±0.5	♀5.4±0.2	♂5.3±0.4	♀5.3±0.3
	3カ月令	♂5.3±0.7	♀5.3±0.3	♂5.6±0.3	♀5.6±0.3
BUN●	2カ月令	♂23.8±4.1	♀23.9±0.9	♂23.8±4.1	♀23.9±0.9
	3カ月令	♂30.4±3.3	♀27.4±2.6	♂30.4±3.3	♀27.4±2.6
クレアチニン●	2カ月令	♂1.1±0.2	♀1.1±0.1	♂0.53±0.13	♀0.54±0.13

	3カ月令	♂1.3±0.2	♀1.3±0.1	♂0.82±0.10	♀0.83±0.10
中性脂肪 ●	2カ月令	♂169±112	♀61±8.5	♂74±29	♀68±15
	3カ月令	♂117±56	♀38±7.6	♂62±28	♀63±22
総コレステロール ●	2カ月令	♂78±33	♀70±11	♂49±9	♀55±8
	3カ月令	♂41±13	♀57±6	♂42±11	♀54±8
カルシウム ●	2カ月令	♂13.1±0.8	♀14.3±0.2	♂12.8±0.6	♀3.1±0.5
	3カ月令	♂14.2±0.5	♀14.8±0.5	♂13.0±0.6	♀13.7±0.5
無機リン ●	2カ月令	♂6.2±1.3	♀8.3±0.5	♂8.4±0.8	♀8.8±1.1
	3カ月令	♂5.8±1.2	♀5.8±0.8	♂7.5±0.7	♀7.3±0.6

*; $\times 10^4 / \text{mm}^3$ **; $\times 10^3 / \text{mm}^3$ ※; g/dl

★; mU/ml ●; mg/dl ○; g/dl

詳細については(社)日本実験動物協会が作成したリーフレット「日本白色種ウサギ(Nib:JWNL他)」及び「農林水産省家畜改良センターで作出された日本白色種ウサギnib:JWNSデータ集(No. 1)」を参考にして下さい。

問36 系統として認定されるとはということで、どのような方法によって行われるのですか。

答

ウサギが系統として確立されていて、他の系統と独立したものとして認められるかどうかはウサギの下顎の形を分析する「下顎骨分析」により判定されます。具体的には成体(10カ月令以上)のウサギ(♀)の下顎骨標本について12部位を測定し、これらの値から主成分分析(複数要素の各寄与率を分析)を行った上で判別分析を行い、既に確立された他の系統や当該系統を作成する際に材料として用いた系統と違いが分かる(判別できる)かどうかを調べます。

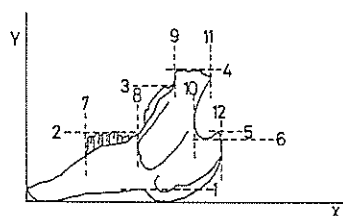


図2 ウサギ下顎骨測定部位

図63 下顎骨の測定部位
測定部位1～6;下顎骨の高さ
測定部位7～12;下顎骨の長さ
(主成分分析によると測定部位1～3
の寄与率92.3%)

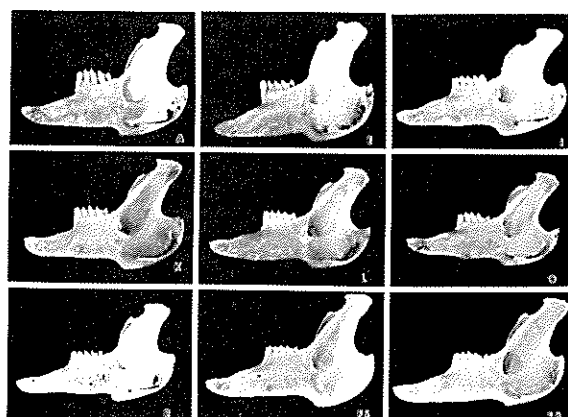


図64 下顎骨

長野牧場系
(Nib:JWNS)

問37 日本白色種において「標準系」とはどのようなもののことを言うのですか。

答

実験用に用いられるウサギの品種は世界的に見てニュージーランドホワイト種が圧倒的です。しかしながら我が国では日本白色種も少なからず利用されており、ニュージーランドホワイト種に比べて耳が大きいなどの特徴を持っています。このため、(社)日本実験動物協会の検討会等において日本白色種(Japanese White)を実験用ウサギとして海外でも通用するようなものとして行く必要があるとの結論が得られ、その際、そもそも日本白色種とはニュージーランドホワイト種に比べて体の大きさや繁殖性等に比べてどのような違いがあるのかを明確にする必要があるとの意見も出されています。しかし、いざ国内において日本白色種ウサギの系統として成立しているものを見ると大きさ等の形質に差が大きく基準がないため、何をもって典型的な日本白色種ウサギと言えばよいのか判断が難しい状況にありました。このため、長野牧場において毛肉兼用種として改良されてきた日本白色種をベースとして典型的な日本白色種、すなわち「標準系」を作成し、既存の各ブリーダーの系統は標準系と比較して日本白色種として小型であるか大型であるか、また生理値は高いか低いか等を判断しようと言うことになり、昭和61年度から長野牧場において「兎の標準系統造成事業」が開始されています。こうした結果大型系(Nib:JWN L)、中型系(Nib:JWNS)の2系統が造成されており、中型系が大きさの面から標準系とは言えますが、生理データ等のバックグラウンドデータの蓄積がなかなか進まないため、本当の意味での標準系とは言えないまま現在に至っている状況にあります。

問38 実験用ウサギでクローズドコロニー、近交系とはどういったものですか。

答

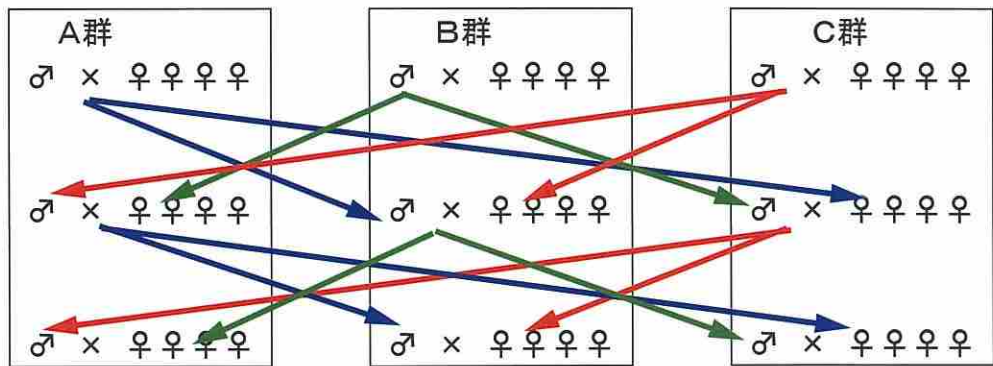
これらは遺伝的コントロールと呼ばれ、ウサギが個体毎に大きさや薬に対する反応が大きくぶれないように、作成された血縁的に近い個体集団のこと。例えば近交系とは親子や兄妹による交配を20代続けて近交係数が99%程度となったもので、ほとんどの遺伝子がホモ(相同)となっているため各個体が各々1卵性双生児やクローンのように遺伝的な違いがなくなっています。このことから近交系は個体差が出ると困る生理的な研究に用いられますが、毒性試験等では個体差がないので閾値を超えると一斉に反応が出ることから1頭で毒性を調べるのと差がないことになるため、適さないとと言えます。クローズドコロニーはある程度遺伝的には揃っているものの、一定のパラツキを集団内に保有している(すなわち遺伝子がヘテロになっている部分が残っている)ことから、毒性試験等において反応性が正規分布等一定の幅でばらけるため、処方量を決定する上で有用です。

問39 ウサギでクローズドコロニーにおいてローテーション交配とはどういうことですか。

答

クローズドコロニーとは豚でいうところの系統豚に相当するものであり、群内に一定のパラツキを持ちつつ、形質としてはかなり斉一な遺伝的集団のことです。こうした集団を維持するためには群全体としての血縁係数の平均が上昇しないように気を付けて交配を行っていく必要があります。このため行うのがローテーション交配です。当场では以下のローテーション交配を行っています。具体的には群全体をA、B、Cの3群に分け、A群で生産されたウサギのうちめはB群、♀はC群、B群で生産されたウサギのうちめはC群、♀はA群、C群で生産されたウサギのうちめ

はA群、♀はB群として次の世代に振り分けるという方式を行っています。



問40 クローズドコロニーを維持する上での群の大きさとして適正な規模というものはありますか。

答

遺伝的な変化は群の規模が大きければ大きいほど小さくなります。しかし、実際には経費のこともあり、それほど大きな群で維持することは不可能なため、1世代当たりの近交係数の上昇を1%以下にすることというのが一般的な目安となっており、25ペア以上と考えられます。ある群における1世代当たりの近交係数の上昇率(ΔF)を求める計算式は以下の通りとなっています。この式から分かることは、雄の頭数を13頭以下にすると雌の数がいくら多くても1世代当たりの近交係数は1%を上回ってしまうということで、雄の数が少ないと雌の数がいくら多くても近交係数はどんどん上昇してしまうということです。

$$\Delta F = \frac{1}{8N_f} + \frac{1}{8N_m}$$

Nf; 群内雌親数
Nm; 群内雄親数

問41 ウサギを近親交配するとどうなりますか。

答

日生研においてウサギの近交系(JWY-NIBS)を造成した時のデータを以下に紹介してありますが、受胎率や産子数が直線的に増加する一方で奇形については、波があるようです。これは特定遺伝子の頻度が高くなり、ホモになる場合に異常が出現するためだと考えられます。

表41 近交系造成過程における繁殖性、奇形率の変化

兄妹交配 世代数	受胎率 (%)	産子数 (頭)	離乳率 (%)	外部異常 出現率(%)	近交係数 (%)
0	100	10.1	99	0	0.0
1	100	8.0	94	0	25.0
2	100	8.5	88	0	37.5
3	60	4.9	79	0	50.0
4	92	5.1	91	0	59.4
5	66	5.0	52	7.0	67.2
6	59	4.0	48	7.0	73.4

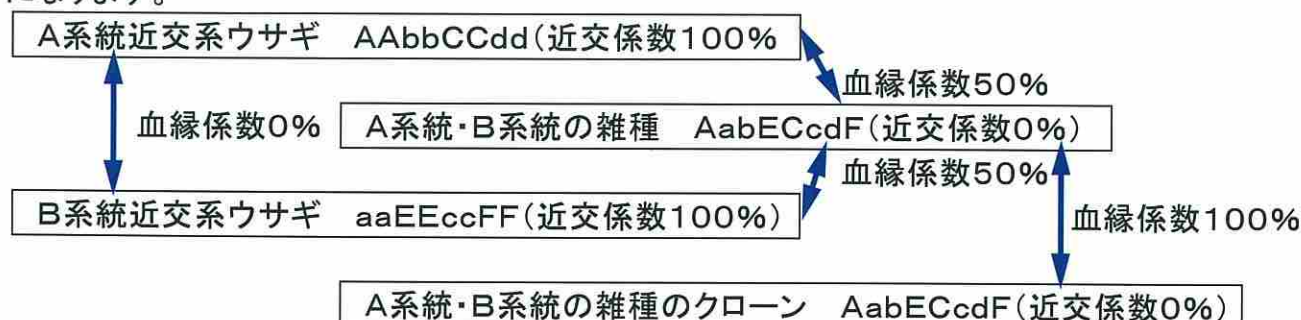
7	66	4.3	43	33.0	78.5
8	58	4.6	61	26.7	82.6
9	49	4.3	58	21.0	85.9
10	55	3.8	33	18.0	88.6
11	46	3.4	48	0	90.8
12	36	4.4	78	0	92.5
13	40	3.4	70	15.0	94.0
14	64	3.0	80	8.5	95.1
15	48	3.0	44	10.2	96.1
16	34	2.2	58	29.0	96.8
17	31	2.8	40	0	97.4
18	47	2.7	72	2.0	97.9
19	27	2.6	89	7.1	98.3
20	45	2.3	77	2.0	98.6

一旦、近交系として確立されれば不良遺伝子は系統造成の段階で排除されているものであり、かつ各遺伝子ともホモになっており、かつクローン動物のように各個体の遺伝子構成はほとんど同じであるため、不良遺伝子が発現するという可能性は限りなく小さいと言えます。

問42 近交係数及び血縁係数とはどう言ったもので、ウサギの交配を考える場合にどのように参考にすれば良いのでしょうか。

答

ごくごく単純に言いますと「近交係数」とは、近親交配の結果、ウサギの各遺伝子がどの程度同じ遺伝子のペア（遺伝子が「ホモ」の状態になっていると言います）になってしまっているかの指標であり、「血縁係数」とは異なるウサギの間においてどの程度遺伝子構成が類似しているかの指標と言えます。このことを端的に表す事例としては雑種のウサギ（近交係数は0に近い）のクローンを作成すると、クローン各個体の近交係数はほぼ0%でありながら、クローンどうしは血縁係数が100%であることとなりますし、由来の全く異なる2系統の近交系のウサギについては各個体の近交係数は100%近いものでありながら、系統間の血縁係数は0%に近いということになります。



交配を考える場合には血縁の近い個体どうしを交配すると同じような遺伝子が揃ってしまい（ホモになってしまい＝近交になってしまい）、隠れていた劣性の不良遺伝子が表面化する可能性がありますので極力血縁係数の低い個体どうしを交配するようにする必要があります。血縁

係数の計算方法は以下のとおりの手順で行います。

1. 計算しようとする2個体の祖先(交配計画を立てる場合には大まかな数値で良いので曾祖父、曾祖母程度までで良い)を調べる。
2. 共通祖先があれば、その個体から計算しようとする2個体が何世代離れているかを調べ、その世代数の合計数を出す。
3. $(1/2)$ に対する2. の合計数の累乗を求める。(合計数が4なら $(1/2)^4=0.0625$)
4. 共通祖先の近交係数に1を加えた数字と3. の数字を乗じた結果が血縁係数。(近交係数が50%なら $(1+0.5) \times 0.0625=0.0938$ (9.38%))
5. 共通祖先が複数ある場合には2. ～4. の計算を行い、各数値の合計が血縁係数。

【血縁係数の例】

親と子	50%
全兄弟(父母が同じ個体どうし)	50%
半兄弟(父母の片方が同じ個体どうし)	25%
祖父母と孫	25%

交配を考える場合に近交係数は血縁係数ほど重要ではありませんが、参考までに計算方法を示しておきます。

1. 計算する個体の両親に共通の祖先がないかを調べる(細かい数値が必要でなければ曾々祖父、曾々祖母程度までで十分)。
2. 共通祖先があれば、その個体から計算しようとする個体の両親まで何世代離れているかを調べ、その世代数の合計数を出す。
3. $(1/2)$ に対する合計数+1の累乗を求める。(合計数が4なら $(1/2)^{4+1}=0.0313$)
4. 共通祖先の近交係数に1を加えた数字と3. の数字を乗じた結果が近交係数。
5. 共通祖先が複数ある場合には2. ～4. の計算を行い、各数値の合計が最終の近交係数。

問43 ミュータント(突然変異)のウサギとはどういったものですか。

答

ミュータントウサギとは突然変異により特殊な生理特性等の形質を有することが確認されたウサギのことで、この特性がヒトの疾病等の研究にモデル動物(ヒトと同じ疾病を持つ動物)として利用(外挿)できる場合には非常に重要な意味を持つことになります。ただし、通常はミュータントであることが確認されても、ヒトの疾病等との関連が明確でない場合に、目的が明確でないまま多大な経費のかかる維持を行うことは難しい場合が少なくありません。

ミュータントウサギとして一番有名なものとしては、神戸大学医学部動物実験施設で1973年に渡辺教授により発見されたWHHLウサギです。これは日本白色種であり、血清総コレステロール値が正常ウサギの10倍の値を示すことからヒト家族性高コレステロール血症の自然発症モデル動物として、動脈硬化や心筋梗塞等の研究に重用されています。当初WHHLはHLR(Hyperlipidemic rabbit; 高脂血ウサギ)と命名され、1980年に系統として確立された際にWHHL(Watanabe heritable hyperlipidemic; ワタナベ遺伝性高脂血症)ウサギとの名称を付けられてい

る。世界的に高脂血症に対する研究は非常に重要となってきたことから、WHHLウサギは海外13カ国、40機関、国内55機関に分与されています。その他発見されたウサギのミュータントとしては運動失調症(AX/J)のものがあるほか、長野牧場のアンゴラ種ウサギについても配布先の畜産試験場育種部(当時;現 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構 畜産草地研究所)において補体欠損のものが発見されていますし、日本白色種(大型系)においても眼球の白濁したウサギ(水眼症症候群、先天性緑内障?)が生まれることがあります。



図65 眼の白濁

[参考] 遺伝子が突然変異を起こす確率 10万分の1

問44 ウサギのアイランドスキンとはどういうもので、これがあるとどうしてダメなのでしょうか。

答

ウサギを皮膚の刺激性試験に使用しようとして、背中の中毛を刈り取った場合に本来ヒトの皮膚のようにつるつるになるのが理想ですが、毛が残っていてつるつるにならない部分(肥厚部)が出てきます。この部分をアイランドスキン(島状皮膚)と呼びます。このアイランドスキン部分は皮膚の反応(刺激性物資により発赤する)が分かりにくいので、刺激性試験に使用するウサギとしては適さないものと考えられます。

問45 消毒薬の常用濃度や何に効果があるのかを教えてください。

答

消毒薬は濃度が高すぎたり低すぎたりすると効果が全く期待できないばかりか、耐性菌を作ってしまう可能性もあるので、所定の使用濃度を必ず守って下さい。また雨水が流入することで濃度が薄まることもあるので必ずフタをすることも重要です。消毒薬は各々が化学薬品であるので2種類の物を混合したりすると化学反応を起こして毒ガスが発生したり、消毒効果がなくなったりするという点にも注意して下さい。ウサギの重要疾病のほとんどはグラム陰性菌であるので、オスバン等第四級アンモニウム塩以外の消毒薬はどれでも有効です。

表42 消毒薬の使用濃度及び効果

○有効、△効果が少ない×効果が期待できない

消毒薬	常用濃度	ウイルス	細菌芽胞	好酸菌	グラム陽性菌	グラム陰性菌	真菌	備考
エチルアルコール	70-90% ³	△	×	○	○	○	○	洗浄効果あり。刺激性
イソプロピルアルコール	0-50%	△	×	○	○	○	○	洗浄効果あり。刺激性
ホルムアルデヒド	15-20ml/m ³	○	○	○	○	○	○	タンパク浸透性、刺激性、腐食性
過酢酸(噴霧)	2-2.5%	○	○	○	○	○	○	刺激性、腐食性
フェノール	3-5%	×	×	○	○	○	○	刺激性
クレゾール石鹼	3-5%	×	×	○	○	○	○	刺激性、有機物の影響なし
酸化エチレン	12%2-5h	○	○	○	○	○	○	引火性、毒性強
第四級アンモニウム塩*	0.05-0.1%	△	△	×	○	△	○	無臭、刺激性なし

次亜塩素酸**	100-200ppm1	○	○	○	○	○	○	有機物により効果低下
ヨウ素***	00-200ppm0.	○	○	○	○	○	○	着色性
クロルヘキシジン****	1-0.5%	△	△	△	○	○	△	刺激性なし。低毒性

商品名 *オスバン、ハイアミン、マイクロカット**ビューラックス、フジラックス

マスキロクリーン、イソジン * ヒビテン

注;次亜鉛素酸は酸性域で効果大。ヨウ素は中性～酸性域で効果大。

資料「Q & A実験動物の病気と衛生」

【参考】

ウイルス→粘液腫

グラム陰性菌→パスツレラ菌、気管支敗血症菌、野兔病、サルモネラ菌、ティーザー病

グラム陽性菌→ブドウ球菌症

なお、消毒薬は万能ではなく、特に糞等が付着したような汚れた容器、ケージに消毒薬をいくら使用しても汚れの内部の菌やウイルスには効果はありません。細菌数を減少させる上で最も効果的なことは洗浄して乾かすことだということを理解しておいて下さい。

問46 ウサギからの採血はどのようにして行うのでしょうか。

答

採血は耳介静脈、耳介動脈、心臓採血等により行うことができます。各々の方法については次のとおりです。

1. 耳介静脈採血

1カ所2～5ml程度採血することができます。繰り返し採血する場合は通常耳の先端部から5～6cm下の耳根部に近い部位の静脈(耳の外側)から採血を開始し、先端部から耳根部に向かって採血部位を移動して行きます。静脈は片耳につき2本耳の周辺部に走っています。具体的な手順としては以下の通りです。

1) カミソリや毛刈り剪刀で採血部位の毛を刈り取ります。

2) 採血部位を消毒用アルコールで拭く又は軽く摩擦したりたたくなどを行うことにより血管を怒張させます。

3) 左手で採血部位を挟んで持ち(耳の内側と外側)静脈を圧迫させた上で怒張した血管に耳根から先端の方向に針(22～23G)を5～6mm程度差し込みます。

4) 注射筒をゆっくり引き採血します。

静脈(青) 動脈(赤)

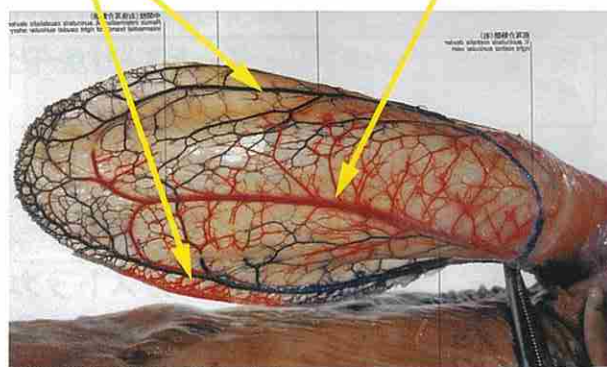


図66 耳の血管

「原図 実験動物の断面解剖アトラス(ウサギ*編)」

2. 耳介動脈採血

基本操作は静脈採血と同じですが、動脈は耳の中央部を走っていること、針を差し込む方向が逆で先端から耳根に向かって針を刺すこと、止血にくいのでガーゼを採血部位に充てて親

指と人差し指で2～3分圧迫する必要がある点が異なります。

3. 心臓採血

心臓採血は1回に40ml程度まで採取することができます。具体的な手順としては以下の通りです。

- 1) .ウサギを仰向けにし、両手をバンザイのような形に保定した上で触診して心臓の位置を探す。(第2肋骨と第4肋骨の間にある)
- 2) 50mlシリンジ+18G針を用いて左側より3cm程度刺します。心臓に当たれば針は微動します。
- 3) ゆっくり注射筒を引き、採血します。



図67 心臓採血

4. その他

大量に採血する場合には頸動脈を切断またはチューブを挿入することで80～120mlを採血することが可能です。少量の血液で良い場合には深爪をして出血させるという方法もあります。

原図「初心者のための動物実験手技Ⅱ」

問47 ウサギを実験動物として利用する上でバックグラウンドデータが必要と聞きました。これはどういったもので、どうして必要なのですか。

答

動物実験を行うといろいろなデータが出てきて、その値が正常値の範囲なのか異常値なのかの判断に苦しむことがあります。この場合たくさんの頭数が類した実験に使用されてきて正常値、異常値の範囲が正確に判断できる、すなわちバックグラウンドデータ(実験データの蓄積)が揃っているものが実験者にとっては安心して使用できるということになります。従って、毒性試験の分野においては使用する動物が潤沢なバックグラウンドデータを蓄積しているということが必須となります。長野牧場の2系統については、生理値に関するバックグラウンドデータは不十分ですが、繁殖性や発育性に関するデータは潤沢となっています。

問48 ウサギのブリーダーとストッカーとはどういうことで、どういった違いがありますか。

答

ブリーダーという言葉はかなり一般的ですので分かりやすいと思いますが、これらはウサギを増殖(繁殖)させて利用者(ユーザー)に供給するものを言い、国内の多くの実験動物生産、販売企業がこれに該当します。一方**ストッカー**とはウサギの形質の変化を最小限にしつつ系統を維持したり、新たな系統を造成するものを言い、これらはウサギの系統を作出した機関、企業に限定され、余剰分は販売することが多いためブリーダーとしての側面を持っています。長野牧場は従来よりストッカーとしての機能を果たしてきましたが、生体での系統の維持から凍結受精卵としての維持に移行することとなり、平成18年度から本格的な受精卵作成に取り組みました。

問49 国内におけるウサギの流通はどうなっているのでしょうか。

答

大雑把に区分すると生産者、使用者、集荷業者の3者に分かれるのですが、実態としてはもっと複雑かつ多種多様です。これはユーザー自らがウサギを維持、繁殖して自社内で使用するとともに余剰分を他者に販売することや大学等においても使用するウサギを農場内で生産するということが行われていること、また中小規模のブリーダーの典型として、ブリーダーとして自社でウサギを生産する傍らで委託農家からウサギを集荷販売しているところも少なくないことによっています。ブリーダー間でウサギをやりとりするということも行われています。農家もユーザーへ材料用として直接販売する一方で高値で取引される場合には集荷業者やブリーダーへも販売することがあります。ユーザーも材料用として年間を通じて大量に購入しているところにおいては、不足時期には中国等から生体で輸入するということも行われています。

これはユーザーサイドからの需要が不安定である一方で生産者もウサギの生産量が年間を通じて安定せず、春は大量に生産できるが秋には生産量が低下するということが大きな原因となっています。すなわち、需要面では薬品の開発や試験研究が一定の段階に達していざ動物実験が必要となった場合にユーザーは特定性別（例えば雄だけ必要等）、特定月齢・体重（体重2kg～2.5kg等）、特定条件（妊娠等）のウサギが一気に数十から数百頭必要となる場合があり、供給面では定時・定量の需要以外のものについてはコスト面から外部から調達せざるを得ないという事情があります。

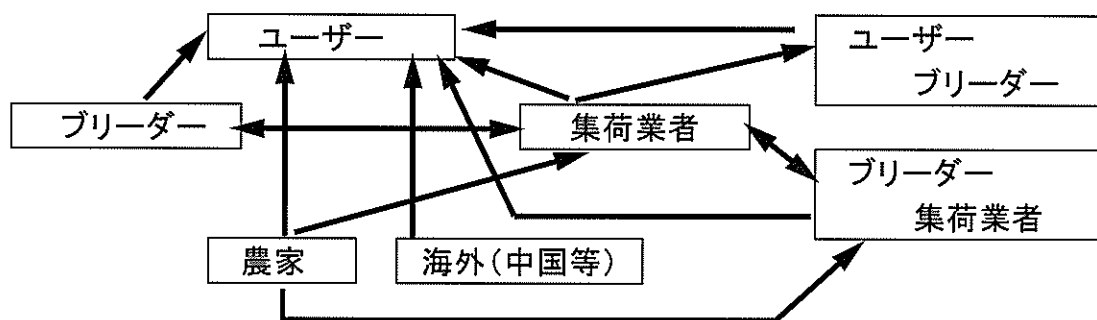


図68 実験用ウサギの流通

ユーザー ; 製薬会社、化学会社、大学(医・薬・獣医・畜・化学)
ブリーダー ; 実験動物生産業者、製薬会社(子会社)

3. 受精卵移植

問50 受精卵のガラス化凍結とはこういった凍結方法ですか。

答

従来の1時間以上かけて受精卵の凍結を行う緩慢冷却法に対して、急速に凍結を行い保存液に氷晶を形成させない方法であるガラス化凍結法が1985年に報告されています。このガラス化凍結法とは氷晶の成長を抑制する急速冷却法に併せて高濃度の凍害保護物質を添加すること等により細胞内外の水分をガラス状の固体にさせる方法です。

問51 受精卵の洗浄とはこういった処理のことですか。

答

受精卵を卵管から灌流液で洗い流して採取した場合、受精卵の周辺にはゴミや灌流液等が付着しています。こうした夾雑物を取り除く処理を洗浄と呼びます。具体的にはピペットで受精卵及び周辺の少量の液を吸い取り、別の培養液中に入れるという操作を繰り返すことで受精卵に付着していたゴミが取り除かれたり、受精卵周辺の灌流液も培養液に薄められることとなります。

問52 超純水とは何ですか。蒸留水やイオン交換水とどう違うのですか。

答

超純水とは電解質、微生物、固形微粒子、有機物などを徹底的に除去した水で最も純度の高い(混ざりものの少ない)水と言え、電気伝導率が非常に小さくなっています。作成方法としてはイオン交換装置、逆浸透膜純水製造装置を通して無機イオンを除いた上で脱気装置で溶存ガスを除き、殺菌、脱塩の上限外ろ過装置等で微生物や固形粒子を除去したものです。蒸留水は水溶性の不揮発性物質を除去した水ですが揮発性物質や炭酸ガスを含んでおり、イオン交換水は電解質をイオン交換樹脂で除去していますが、固形微粒子等が含まれています。

問53 受精卵凍結の際に用いられる耐凍剤としてどのようなものがありますか。また耐凍剤とはどのような働きをするものですか。

答

耐凍剤としては凍結精液ではグリセリンが一番良く使用されていますが、グリセリン以外にDMSO(ジメチルスルホキシド)、PVP(ポリビニルピロリドン)、エチレングリコールプロピレングリコール(1,2-エポキシプロパンジオール)、アセトアミドなどがあります。耐凍剤は1949年に鶏精子にグリセリンを加えると凍結保存に効果があるということがポルジ(Polge)により発見されています。耐凍剤の役割は細胞内に浸透して浸透圧を高め、このことによって細胞質を凍りにくくし、細胞内に細胞を物理的に破壊する氷晶を形成させないようにさせるというものです。

参考文献

- 「ウサギと齧歯類の生物学と臨床医学」養賢堂 Harkness & Wagner 今道友則監訳
- 「図説 動物実験の手技手法」共立出版(株) 緒方規矩雄監修
- 「実験用ウサギの生物学—繁殖, 疾病と飼育管理—」文永堂 Weisbroth Flatt Kraus 板垣他訳
- 「実験動物のための無菌動物技術」ソフトサイエンス社 前島他編
- 「うさぎの臨床」インターズー Lieve Okerman 齊藤久美子訳
- 「うさぎ学入門」インターズー 齊藤久美子
- 「ウサギ—生殖生理と実験手技」佐久間勇次監修
- 「Nib:JWNS系の性能調査—実験用ウサギ増殖普及事業報告書」社団法人日本実験動物協会
- 「兎の解剖図譜」学窓社 R.Barone, C.Pavaux, P.C.Blin, P.Cue
- 「Q & A 実験動物の病気と衛生」清至書院 鍵山・大島・中川著
- 「初心者のための動物実験手技Ⅱ—ウサギ・モルモット—」講談社サイエンティフィック 鈴木潔編
- 「微生物モニタリング手順書」日本エスエルシー株式会社 品質管理部
- 「カラーアトラス 目で見える実験動物の病気」ソフトサイエンス社 武藤・中川著
- 「実験動物の断面解剖アトラス(ウサギ編)」チクサン出版社 岩城・早川・山下著
- 「ふれあい—指導案—」監修 (社)群馬県獣医師会
- 「生殖工学のための講座 卵子研究法」養賢堂 鈴木・佐藤共編
- 「ウサギの繁殖について」成田行廣 養賢堂 畜産の研究 平成10年1月号
- 「営農対策部資料 兎の飼方」秋田県農業協同組合中央会
- 「ウサギのNRC飼養標準とその利用の仕方」須藤 浩 畜産の研究 昭和56年9月号
- 「ウサギのNRC飼養標準とその利用の仕方(2)」須藤 浩 畜産の研究 昭和56年10月号
- 「牛の臨床検査法」農文協 中村・米村・須藤編
- 「畜産発達史 本篇(第8章養兎の変遷)」農林省畜産局編
- 「実用養兎法」地球出版(株) 衣川義雄著
- 「日本白色種ウサギ(Nib:JWNL他)」社団法人日本実験動物協会
- 「農林水産省家畜改良センターで作出された日本白色種ウサギ Nib:JWNSデータ集(No. 1)」
社団法人 日本実験動物協会
- 「the rabbit husbandry, health and production」
FAO, F. Lebas, P. Coudert, R. Rouvier and H. de Rochambeau
- 「Raising Rabbits」
Rodale Press, Ann Kanable
- 「Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals」
Lea & Febiger, Edited by Hafez
- 「Rabbit Production」
The Interstate, Peter R. Cheeke, Nephi M. Patton, Steven D. Lukefahr,
James I. McNitt
- 「A manual for Small-Scale Rabbit Production」
Ronald Newton & Susanna Penman

「Effect of a 48H delayed insemination without a 48H doe-litter separation on performance of non-receptive rabbit does」

World Rabbit Science1999,Vol.7

「Effect of change of cage 2 days before artificial insemination on reproductive performance of rabbit does」

World Rabbit Science1998,Vol.6

DVD版インテグレーションビデオシリーズ「うさぎの臨床1」インターズー 監修 斉藤久美子

DVD版インテグレーションビデオシリーズ「うさぎの臨床2」インターズー 監修 斉藤久美子

DVD版インテグレーションビデオシリーズ「うさぎの臨床3」インターズー 監修 斉藤久美子

おわりに

ウサギについては純然たる「実験動物」としてのウサギ、血清等を採取するための「材料用」としてのウサギ、「ペット」としてのウサギとその利用範囲が広いため、本マニュアルを作成するに当たり、どういった飼養者を対象にするのかについて悩んだところです。結論としては、「実験動物」や「ペット」としてのウサギに関しては多くの書籍が出版されているため、飼養管理については「材料用」としてのウサギを生産されている農家の方々に読んで頂いて、生産効率の向上に役立つものを作ることになりました。また、長野牧場におけるウサギの維持について今後生体維持から凍結受精卵での維持に移行せざるを得ないことから、農家の方々には難しいかとは思いましたが、大学や研究機関の方々に長野牧場系のウサギの凍結受精卵を利用して頂く上で必要な受精卵移植に関する技術紹介の部分を付け加えています。最後になりますが本マニュアル作成に当たっては元当场職員である久保氏、金沢(旧姓 境目)氏、海老原氏にご苦労頂いたとともに高知大学の葛西先生にご指導を仰ぎましたことこの場を借りまして御礼申し上げます。

平成18年12月

長野牧場業務課 藤田、名倉、小谷、金沢、赤城



長野牧場業務課のウサギ関係スタッフ

家畜改良センター 技術マニュアル18

ウサギの飼養管理・受精卵移植マニュアル

著 者 家畜改良センター長野牧場業務課
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19年1月
印刷所 中沢印刷株式会社