

④野菜・果物

新鮮な野菜・果物はウサギにとって、重要な栄養補給になりますが、通常のペレットと牧草でバランスを取っているなら毎日与えなければならないものではありません。ウサギの好きな野菜・果物は、ニンジン、ブロッコリー、ダイコン葉、三つ葉、パセリ、チンゲンサイ、ラディッシュ、小松菜、りんご等です。

ウサギにとって有害な野菜もあり、キャベツは特に発酵しやすいため子ウサギに与える野菜としては適していません。また、レタスも水分量が多いことから下痢を起こしやすいのなるべく与えないようにして下さい。

表18 主な野菜・果物の栄養価

野菜・果物	水分含量(%)	粗タンパク(%)	粗繊維(%)
キャベツ	88.0	2.6	1.2
レタス	94.6	1.2	0.6
カリフラワーの葉	90.0	2.7	1.0
ニンジン	88.0	1.2	1.1
カブ	91.0	1.1	1.0
ジャガイモ	80.0	2.1	0.5
サツマイモ	69.0	1.7	1.3
セロリ	94.1	0.9	0.6
リンゴ	82.1	0.5	1.3
バナナ	75.7	1.1	0.5

⑤水

水分含量が多い餌を給与している場合には水を与える必要はありませんが、ペレットと水分含量の少ない餌を給与している場合には成ウサギでは**500cc/日程度**(およそ目安として体重の10%程度)の水を飲ませる必要があります。また哺乳中の母ウサギには更に多く与えておく必要があります。給水器のノズルがつまっている、給水ビンが空になっているなどで水が飲めなくなると、ウサギは餌を食べなくなるので注意が必要です。また、水が汚染されていると水を飲まなくなったり、下痢が増えたりしますのでノズルや容器のチェック、洗浄はこまめに行って下さい。

◆全く水が飲めないと環境温度にもよりますが4～8日しか生存できません。

(逆に水さえあればエサなしでも3～4週間生存できます)

表19 環境温度・湿度と飼料摂取量・飲水量

単位:g、ml

環境	5℃・80%	18℃・70%	30℃・60%
飼料摂取量*	182	158	123
飲水量	328	271	386
1日増体重	35.1	37.4	25.4

資料「the rabbit」 *ペレット

4. ウサギの体と管理

(1) 体

ウサギの骨格は以下のようになっていますが、骨格的には非常に弱いため、持ち上げて落とすなどをした場合に脊髄等を傷め半身不随となる場合もありますので十分に取扱に注意して下さい。また首を押さえる保定器に入れた場合にウサギが暴れて頸椎を傷め、半身不随になることもあります。特に第7腰椎(腰椎の一番尾椎側)は骨折が頻発する部位です。

図25 ウサギの骨格

ウサギの健康状態をチェックするため、以下の項目について注意深く観察する必要があります。また観察は普段から丁寧に行い、変化に気付くことが重要。

行 動

活動性、旋回、痙攣、姿勢その他異常行動

*肉垂のヒダの裏などは見過ごしやすいのでチェックすること

痩せすぎ、太りすぎについては、見るだけではなく体重を定期的に測定したり、背中を触ってみて脂肪や筋肉の付着状況を確認すべきです。また、現状がどうかよりも「太ってきた」「痩せてきた」という状態の変化の方が重要です。

→ヒトに置き換えて考えると分かりやすいのではないのでしょうか。太めの人と細めの方はそれぞれ健康ですが、太めの方が急に痩せたり、細めの方が急に太った場合はどこかが悪い可能性があると思われるようなものです。

(2) 歯

ウサギの歯は、切歯も臼歯も28本すべてが成長し(伸び)続けます。上顎に4本の切歯(前に2本、後に2本)、下顎に2本の切歯があって互いにかみ合っており、この切歯は、年間10～12cmも伸びます。したがって、木などの固いものを噛んですり減らす必要があります、固い餌が給与されない場合は、ケージ等をかじります。

◆ウサギの歯式

切歯 2/1 犬歯 0/0 小臼歯3/2 大臼歯 3/3

・不正咬合

固い飼料や木などをかじれない場合やかみ合わせが悪い状態を不正咬合といい、噛んでも歯がすり減らない場合は切歯が伸びすぎます。切歯の不正咬合は遺伝的な因子が関係していることが多いため、交配には用いない方が賢明です。また、遺伝的な要因以外に、不適切な餌、老化、感染や外傷などが原因として挙げられます。伸びすぎた場合は、1カ月ないし2カ月に1回くらいのペースでニッパーで切断をしてやり、正常の長さに切断します(神経が走っていないので爪を切るのと同じでウサギは痛くない)。奥歯の不正咬合は、分かりにくいのですが食欲が低下した場合には確認した方が間違いがありません。この場合、舌や頬を傷付け潰瘍ができてエサを食べると痛いことによる食欲不振の原因となります。治療としてはヤスリで削るか奥歯を抜くしかなく、淘汰すべきです。

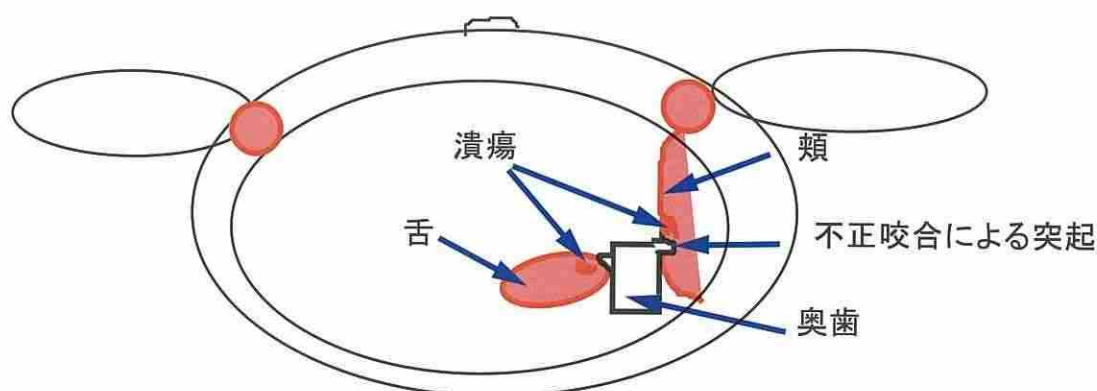


図26 奥歯の不正咬合

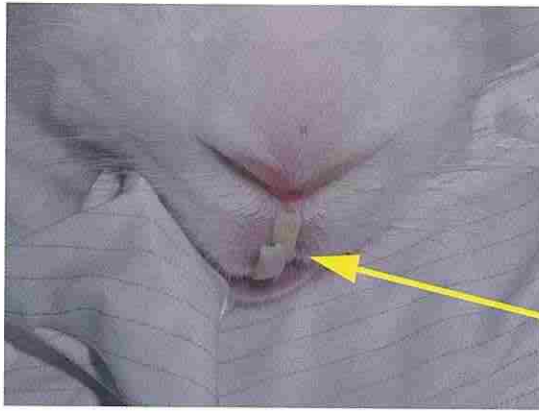


図27 不正咬合により伸びた切歯

(2) 爪

土の上で放し飼いに飼っているウサギは爪が伸びすぎることはまれですが、ケージで飼っているウサギでは爪が伸びすぎてしまうことがあります。伸びすぎると爪が割れたり、爪が曲がったりするので爪を切る必要があります。爪切りは、猫用や犬用のものを使いますが、ウサギの爪には神経も通っているので切るときは爪を光に透かしてみてもピンク色に見える部分（血管の通っている部分）より3, 4mm先を切ります。

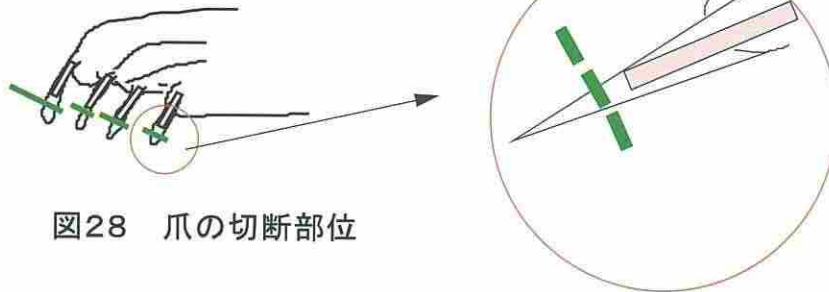


図28 爪の切断部位

(3) 毛

①換毛

日本白色種は春(3-4月)及び秋(9-10月)に換毛するため、この時期には受胎率が低下します。これはSPF施設において温度調整や日照コントロールが行われていても起こります。

◆生後7-8カ月令のウサギは換毛しないため、換毛期に7-8カ月令になるように種ウサギを生産するというのも一つの方法です。

②アンゴラの毛刈り

長毛種であるアンゴラの場合、毛刈りが必要である。毛を刈らないと、餌を食べなくなります。毛刈りは、初回は生後64日目でを行い、2回目以降は73日間隔で行います。

アンゴラの73日間隔での平均産毛量は下表のとおりです。

表21 アンゴラ産毛量

(長野牧場における昭和50年～58年度成績 但し昭和53、54年を除く。)

性別／年度	昭 50	昭 51	昭 52	昭 55	昭 56	昭 57	昭 58
雄	112.5g	114.9g	117.7g	150.6g	127.0g	122.9g	137.4g
雌	107.1g	117.0g	122.0g	104.6g	138.0g	141.4g	145.1g



〔剪毛前〕



〔剪毛後〕

図29 アンゴラウサギの毛刈り

剪毛については長野牧場では通常以下の順番で行います。

例1；背中→脇腹（左右）→後肢→胸→顔→腹部→前肢

例2；背中→脇腹（左右）→頬→喉→胸→前肢→腹→内股→後肢→尾→頭→耳

〔剪毛の際の注意事項〕

- ・分娩が近い場合は胸や腹の毛は残しておく
- ・皮膚特に生殖器や乳頭を切らないように注意する
- ・ウサギがあきて暴れないように手早く行う
- ・なるべく自然な体位で剪毛するよう心掛ける



図30 アンゴラ用毛刈りバサミ

図の通り、アンゴラ用毛刈りバサミは刃をウサギの皮膚に密着させやすいように刃の部分と指を入れる部分に段差が付けられています。



図31 毛刈りバサミの刃の向き

5. 疾 病

疾病の原因となる病原菌、ウイルス、原虫等はSPF施設で飼うのでない限り環境中に常在していると考えられます。ただし、環境中にこうしたものが存在していても、通常感染はほとんど起こらず、以下の条件が整った場合にウサギの体内で増殖して疾病という形で発現してしまうのです。従って、こうした悪条件にならないように気を付ける、悪条件を取り除くことが予防にもなるということを認識しておく必要があります。

また、常日頃よりウサギを観察しておき異常を早期に発見することが重要です。早期に発

見して隔離したり、治療を行うことで終息する疾病でも、対応が遅れると致命的になることがあるということを肝に銘じておくべきです。

◆ウサギは「お腹が痛い」「体がだるい」と訴えることができません！

(1) 疾病発生要因、異常の兆候、疾病発生時の対応

① 疾病発現の要因

- 各種ストレスによりウサギの免疫力が低下している
- ウサギの栄養状態が悪いため、免疫力、抵抗力が低下している
- 温度や湿度(特に重要)が細菌等が増殖しやすい条件になっている
- 傷があるなど細菌等が侵入しやすくなっている
- 給餌器、給水器が汚れて細菌が増殖することで下痢等が起こっている

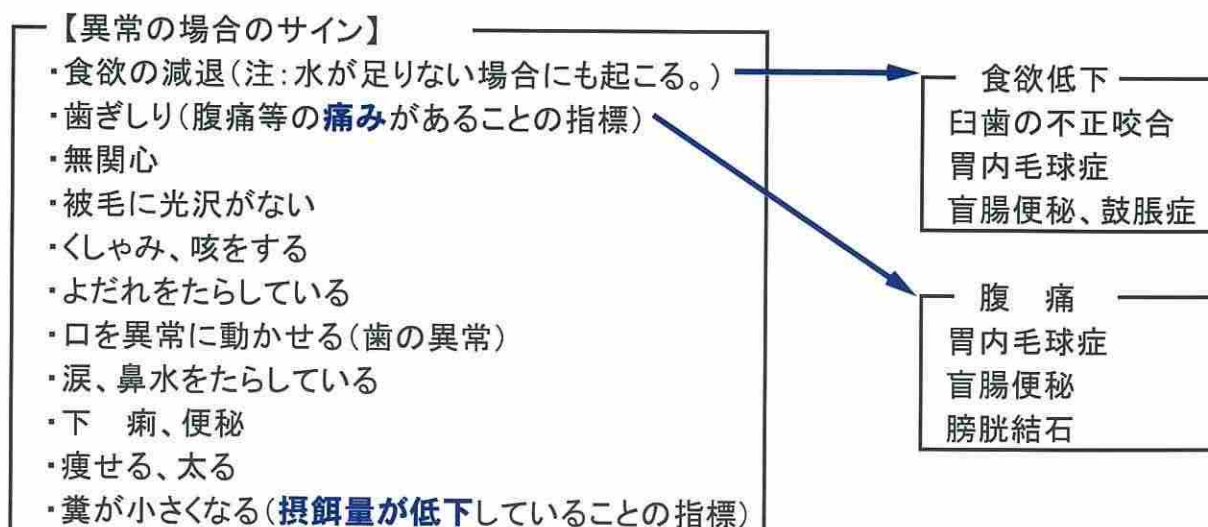
表22 ウサギに対するストレス要因

要 因	ストレスの影響
アンモニア(換気)	アルカリにより気道、目の粘膜等を傷付け、感染しやすくする
過密な飼育、ケージが小さい	十分な運動ができない
高温、高湿度	食欲低下、免疫機能の低下
妊娠、分娩、哺乳	最大のストレス要因(不顕性感染が表面化)
騒音(車、工事、動物の鳴き声)*	摂餌量の低下、育成率の低下 摂餌量の低下、育成率の低下 } 輸送ストレス
振動(車、工事、掃除器)	
動物(ヒト、犬、ネコ、ネズミ、ヘビ)	ヒトによる粗雑な扱い、恐怖
薬物投与、採血、実験使用	免疫機能の低下 } 感染のきっかけ
疾病、中毒、ケガ、寄生虫	免疫機能の低下 }
栄養状態(欠乏症等)	免疫機能の低下、抵抗性・回復性の低下

* 規則的な音に対しては慣れが生じやすいが不規則な間欠音には敏感に反応

② 異常の兆候

ウサギに疾病等が起こった場合に、以下のような症状が出るので注意して下さい。



③疾病発生時の対応

○原因、治療法の明確なものは治療を開始

原因不明の場合は対症療法 食欲低下→食欲増進剤シプロヘクタジンの投与
便秘→腸運動促進剤メトプロプの投与

(消化器系の体調不良等はヒト用の薬で対応可能な場合が少なくない;用量には注意)

○原則として疾病ウサギ及び疾病ウサギとの同居しているウサギは淘汰

○淘汰できない場合は疾病ウサギを隔離

○作業手順は清浄度の高いものから清浄度の低いものの順に行うこと

(逆の手順は汚染を拡げてしまうので厳禁!)

○疾病ウサギを繁殖に供用する場合は分娩後の子ウサギとの接触時間を極力少なくする

○掃除、洗浄、天日干し(乾燥)を頻繁に行う

○環境条件を良くし、ストレス要因を除去

(2) 各々の疾病

ウサギでよく見られる疾病としては次のものがありますが、コンベンショナルで飼育する場合の重要疾病(死亡率の高いもの)としてはコクシジウム症及びパスツレラ症があげられ、この2つの疾病がコントロールされていれば、他に飼育上問題になるような疾病はほとんどないと考えても差し支えありません。

①コクシジウム症(重要疾病)

ア. 原因・症状

コクシジウム症はコクシジウムという原虫が体内に寄生することによる発症する疾病ですが、通常感染しただけでは発症することではなくストレス等の要因により発症します。また、コクシジウムは宿主の種に対して特異性が高いので、他の動物のコクシジウムがウサギに感染するということはありません。

◎腸コクシジウム

腸コクシジウムはアイメリアの異なる8つの種の原因となっている。症状はアイメリアの種類及びウサギの月齢そして感染の程度によって異なる。感染が軽く症状が認められない場合もあるが、幼若ウサギが感染した場合には下痢、水溶便、粘血便を排泄し、体重が減少して死亡する等症例は様々である。

◎肝コクシジウム

肝コクシジウムもアイメリアの1種類の原虫が本症の原因である。主に、子ウサギが発症し発育遅延や体重減少がみられる。大量感染により4～8週齢の子ウサギが死亡する。

イ. 予防・治療対策

本病の予防として、まず環境を清潔にすることおよびストレスを少なくすることが最も有効であり、次にな熱湯又はスチームクリーナーでケージ等を洗浄することが有効です。薬品には強いコクシジウムも熱には弱く、100℃の熱湯中に飼養ケージや、給餌用具を1～2分漬けるだけで、完全に死滅しますし、熱湯を直接ふり注ぐだけでも、かな

りの効果があります。通常の消毒薬はほとんど無効と考えるべきです。

表23 熱湯の温度とオーシストの死滅時間

温 度	オーシストの死滅時間
100℃	1～2秒
80	3分
70	15分
60	1時間

オーシスト；嚢包体と呼ばれるコクシジウム在生活環のうち抵抗期であり、乾燥条件下では長期間不活性のままですが、条件が良くなると成熟感染型接合体となります。

また、紫外線にも弱いため、天日干しをするのも効果があります（スノコの日干し、ケージラックに車を付けてラックごと外に出せるようにする等）。その他としては「オルソ剤（ウジ虫殺虫剤）」がオーシストに効果がありますが、臭気が強いため獣医師と相談の上使用するようにして下さい。糞から口に入り発症しますので、糞をよく落とす、糞をスノコを使って分離することも効果的です。この場合、糞から排出されたオーシストは5～14日で成熟し感染力を持つようになりますので4日程度の周期で掃除すると効果的です。感染ウサギの治療としてはサルファ剤（10日間以上連用又は3～4日間の連続投与を3週間繰り返す）が有効です。

表24 サルファ剤

商品名	濃 度	投与方法
スルファジメトキシ	50～100mg/kg	3日間注射または経口投与
スルファメラジン	0.02%	飲水連用
スルファキノキサリン	0.05%	飲水 長期投与
スルファキノキサリン	0.03%	飼料添加 長期投与
スルファメトキシ	75mg/kg	飼料添加7日間

* 上記のいずれかを与える。

○サルファ剤の増強剤

ジアベリジン、アミノプテリン、スルファキノキサリン単味
（こうしたものとサルファ剤との合剤として販売）

[参考] 秋田大(医)動物実験施設の報告

ジメトキサンNZ（日本全薬工業）とコクシサイド（塩野義製薬；ニワトリ用コクシジウム治療薬）を飲料水に溶解しウサギに自由摂取させた比較試験

薬 物	供用ウサギ	経 過	
ジメトキサン	陽性30	投与1日後陽性15	投与7日後陽性7
コクシサイド	陽性37	投与1日後陽性12	投与7日後陽性0

ジメトキサンNZ50～100mg/ℓ、コクシサイド3mg/ℓ

表25 ウサギの腸コクシジウム症の原因となるアイメリアの特徴

種	部 位	症 状
E.coecicola	回腸 盲腸	わずかな成長遅延
E.flavescens	盲腸 結腸	食欲低下・激しい下痢・衰弱 体重減少・死亡
E.intestinalis	回腸 盲腸	E.flavescensに同じ
E.irresidua	小腸	わずかな成長遅延のみ
E.magna	回腸 盲腸	成長遅延・下痢
E.mldia	空腸	わずかな下痢又は便秘
E.perforans	小腸	わずかな成長遅延
E.piriformis(まれ)	盲腸 結腸	死 亡

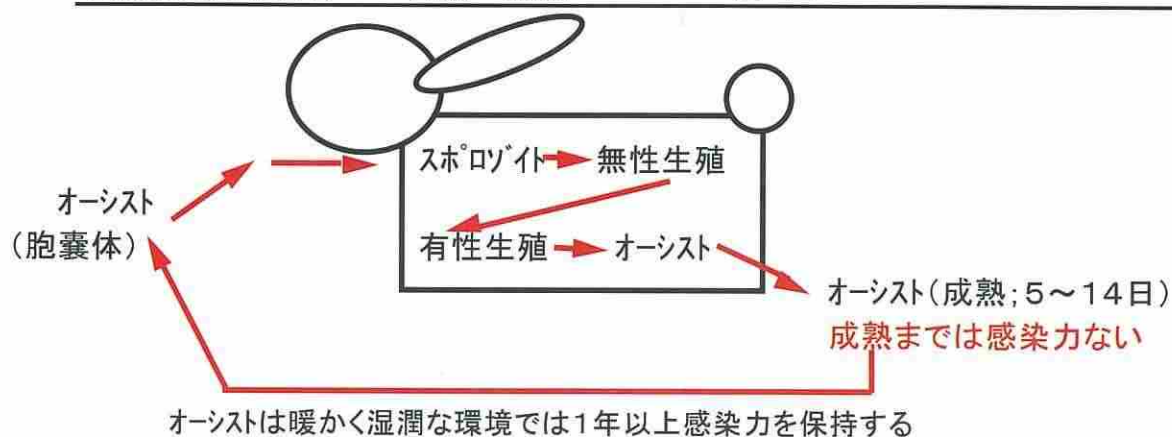


図32 コクシジウムの動き

【コクシジウム対策のまとめ】

- 環境の美化
- ケージの清浄(4日毎)、熱湯消毒、日干し
- エサ箱、給水装置をケージの外側に付ける
- 哺乳時間以外は母ウサギと隔離する
- 床をスノコにして糞がウサギ舎内に留まらないようにする
- 作業手順は汚染度の低い方から高い順に行う
- サルファ剤の投与(効果が落ちてきたら種類を変える)
- オルソ剤によるウサギ舎等の消毒

②大腸菌性下痢

ア. 原因・症状

ウサギの下痢の原因となる病原性大腸菌は、腸管粘膜上皮の絨毛に付着し絨毛を破壊してしまう性質を持っています。ウサギの下痢に関与する大腸菌だけでも病原性の強さの異なる何種類かの株があります。

幼弱なウサギほど病原性大腸菌に感受性が高く、症状も重く死亡率も高くなります。水様性下痢を呈するため、糞で腹から下半身にかけて被毛が黄変します。巣の中のきょうだいうサギは全て感染して、発症から2~3日以内に全てが死亡します。

この母ウサギが再度出産した場合には次の一腹の子ウサギは移行免疫に守られるので同じ病気の影響は少なくなります。

離乳後のウサギの場合には、幼弱な子ウサギほどではありませんが、菌株の病原性の強さにより、やはり激しい水様性下痢が認められ、食欲低下、体重減少が起こります。

イ. 予防・治療対策

3週齢以下の子ウサギについては、治療が難しく、対策はありませんが、離乳後の成長期、または成熟ウサギには次のような抗生物質による治療を行います。

テトラサイクリン、ニトロフラントイン、ポリミキシン、ネオマイシンなどを用いると良いが、エンロフロキサシン(日量10mg/kg)が最も有効とされています。

③腸性毒血症

ア. 原因・症状

病原体はクロストリジウム属の*Clostridium spiroforme*である。健康時に無害な状態でウサギの腸内に少量存在しているクロストリジウムが、何かに誘発されて急激に異常増殖し、菌の産生する毒素が下痢と毒血症を招きます。離乳期から8週齢にかけては腸内細菌叢が不安定なためにクロストリジウムの異常増殖が始まることがあると考えられています。

通常、3～8週齢の離乳期に群において発症が見られる。経過は急性で、緑色ないし褐色の水様性下痢で悪臭があります。食欲は低下しますが飲水量は増え、発熱がみられます。

イ. 予防・治療対策

ほとんどが急性経過をたどりますので治療は困難です。

④ティザー病

ア. 原因・症状

原因菌は運動性のあるグラム不定性芽胞形成菌である*Clostridium piliforme*(*Bacillus piliformis*)です。

症状は水様性下痢、食欲廃絶、脱水を呈し、死亡率はかなり高く、特に離乳期の子ウサギでは顕著です。

イ. 予防・治療対策

治療法はほとんどありません。予防法としては、ストレスを減らすことが必要で、特に過密飼育を避けるようにします。

⑤パスツレラ症 (重要疾病)

パスツレラ症は、*Pasteurella multocida*(パスツレラ・マルトシーダ)によって起こる疾病の総称で、種々の臨床症状が出現します。臨床症状からスナッフ(くしゃみ)とも呼ばれ、肺炎、中耳炎、結膜炎、子宮蓄膿症、精巣炎、腫瘍および敗血症などにもなります。

ア. 原因・症状

主な原因菌はグラム陰性菌であるパスツレラ・マルトシーダで、必ずしもこの菌が感染し体内に入ることが、即発病につながるのではなく、様々な誘因が加わって発病します。

秋と春に高い発生のピークがあり、夏には最も低いというように季節的影響があり、ある種のストレスによって宿主が衰弱するとその菌が増殖し、悪い天候、妊娠、併発病、又はこれらの組み合わせがストレスによって起こると考えられます。

症状は、漿液性、粘液性又は、粘液膿性の鼻からの排泄による鼻孔周囲の汚染と異常な呼吸音、くしゃみであり、ひどい時には斜頸にもなります。

イ. 予防・治療対策

温度変動を小さくし、湿度を適正に保ち、隙間風を防ぐことが必要で、極端な温度変動は潜在感染を顕在化する引き金となりうるということが広く知られています。

閉鎖的な畜舎ではアンモニア濃度が上がりやすく、アンモニア濃度が高いと感染が起こりやすく症状も重症化しやすいため、換気が重要です。また、早期離乳を行い、隔離飼育するのも効果があります。可能であれば飼育密度を低くすることも有効です。

パスツレラ・マルトシーダは多くの抗生物質に感受性があるため、抗生物質により症状を和らげることはできますが完治させることは困難です。発症したウサギは直ちに隔離（淘汰）し、与える抗生物質としては**エンロフロキサシン**（5～10mg/kg 経口投与 1日2回）が有効とされており、症状が軽減されます。その他には、**テトラサイクリン**（50mg/kg 経口投与 1日2回）、**クロラムフェニコール**（50mg/kg、1日2回）、**サルファ剤**が用いられます。対症療法ですが、食欲増進のためには**塩酸シプロヘプタジン**（0.4mg/kg 1日2～3回）が効果があります。

【注意事項】

○薬物耐性が現れますので抗生物質、サルファ剤は同じものを続けるより、効果が薄れたら他の種類のものに変更して下さい。

○パスツレラ菌はネコやイヌの口の中の常在菌であるのでネコはウサギに近づけない、イヌやネコを触った手を洗わずにウサギの世話をする等を行わないようにして下さい。



○抗生物質はウサギの腸内細菌叢に大きな影響を与える場合があるので十分に取扱いに注意して下さい。

○抗生物質投与と併せて整腸剤を与えると良い。整腸剤としては乳酸菌系のもののほかビール酵母系（ビスキノン末）のものがあります。

ウサギに安全に使用できる抗菌剤

エンロフロキサシン
クロラムフェニコール
ドキシサイクリン
トリメトプリムサルファ

資料「ウサギの臨床(DVD)」

ウサギに毒性の高い抗生物質

リンコマイシン
クリンダマイシン
アンピシリン
マイクロライド系*

*スピラマイシン、タイロシン、エリスロマイシン、オレアンドマイシンで経口投与時に危険度が高い

⑥気管支敗血症

ア. 原因・症状

病原菌はBordetella bronchisepticaで、他のウサギに咬まれたり、ひっかかれたり、ケージなどによる創傷感染し、感染部位からの敗血病を起こして拡がります。

いびきのような呼吸、水様性鼻汁の排出があり、多くは不顕性感染で、幼若ウサギはときに死亡することがあります。また、パスツレラとの複合感染により症状が悪化します。

イ. 予防・治療対策

親からの感染を受ける前に、早期離乳(生後20日前後)した子を隔離飼育することで、ある程度清浄化することが可能です。

換気に気を配り、ウサギ舎内のアンモニア濃度を上げないように心掛けます。

(アンモニアは粘膜を刺激して抵抗力を低下させます)

⑦膀胱炎

ア. 原因・症状

主に細菌感染です。原因菌は、緑膿菌、大腸菌等です。

症状は、血尿、頻尿等が起こります。

イ. 予防・治療対策

治療は、抗生物質の投与を行います。

⑧胃内毛球症

ア. 原因・症状

原因; 春秋の換毛期や、産前の巣作りのための換毛時に多発します。また、ストレスによる過剰な毛繕いや自己抜毛の行動によっても起こります。若いウサギよりも高齢のウサギほど起こる傾向があります。また、アンゴラ種のような長毛種で頻発します。

症状; 初期において元気があるのに食欲がなくなり、体重が減少します。徐々に、元気がなくなり糞便が排泄されなくなります。放置すると小腸障害や胃穿孔などにより衰弱しはじめたり急死したりすることがありますが、多くの場合、1カ月ほど経過したのちに栄養失調のため死亡します。

イ. 予防・治療

予防; 干し草やワラを与えたり、繊維含量の多いダイコン葉、タンポポ、ブロッコリー等をエサに与えるのも効果があります。またストレスを取り除くことも大切であり、ブラッシングで口に入る毛を取り除くことも効果的です。

糞が数珠つなぎ状→糞に大量の毛が混入している→毛球症対策必要

治療; **流動パラフィン** 20ml/1回を1日2回1週間以上経口投与すると効果があります。この時、胃をマッサージしますが、腸や肝臓を傷つけないように注意することが必要です。ネコの毛球症治療薬ラキサトーンやブロメリン製剤を投与しても構いません。

また、**パイナップル**、**マンゴー果汁**にはブロメリンという蛋白分解酵素を含んでおり、これを10ml/1回、1日2～3回飲ませることで毛球を壊す効果があると言われています。最近ではペットショップで毛球対策用の乾燥パイナップルが販売されています。そのほか

の方法としては胃洗浄があり、これはウサギの口にプラスチックの管(5cm程度)を嚙ませ、その管を通してカテーテルを差し込み(20cm程度)、0.9%程度の薄い食塩水を注射筒で出し入れすることで毛球をほぐす方法です。大きな毛球になっている場合は1日置きに3回程度を繰り返す必要があります。

⑨尿路結石

ア. 原因・症状

細菌感染、飲水不足等の要因が発生に関与しています。また、肥満傾向の雄ウサギにおいて多発する傾向があります。

症状は、血尿、頻尿そして排尿障害がみられ、食欲低下、歯ぎしり、背湾姿勢等を呈します。

イ. 予防・治療対策

予防法は、高蛋白、高カルシウムの食事をとっていると尿結石が出来やすいと言われているためカルシウムの含有量を確認し、含有量が少ない給餌を行うことが必要です。

また、尿中の結晶成分濃度を下げるためにはカルシウムが少なく水分の多いセロリ等を与える尿量を増やすことができ効果的です。

⑩耳疥癬

ア. 原因・症状

Psoroptes cuniculi(ウサギキューセンヒゼンダニ)の寄生によって起こります。

○初期－外耳道に灰白色～茶褐色のかさぶたがみられ、ウサギは痒がり頭を振ったり、後肢で耳の付け根を掻いたりします。

○進行－外耳道から耳介内面にかけてごつごつした赤褐色の付着物がみられます。

このとき、耳周辺の皮膚にも掻き壊してしまったための細菌性皮膚炎がみられることもあります。

更に進行すると内耳にも炎症が起きて斜頸の原因にもなります。

イ. 予防・治療対策

局所の付着物を耳道洗浄剤で丁寧にできるだけ取り除きます。多くの場合、細菌性の化膿性変化を伴っているため、局所に殺菌剤や抗生物質を適用すると効果的です。

・ミネラルオイルにダニ駆除剤を混合したもの

・イベルメクチン 400 μ g/kg 皮下注射

(15日～17日後に2回目の注射)

⑪湿性皮膚炎

ア. 原因・症状

高温や多湿の環境が発生に大きく関与しています。また、不十分な掃除、不潔なケージ等による不衛生な環境も原因になります。涎や湿った野菜、飲水などにより顎から顎下面にかけて持続的に濡れた状態になることが大きな要因となり、細菌感染によって皮膚炎を生じます。この部位の湿性皮膚炎を「wet dewlap」と呼びます。この他に、ケージが濡れていると足が、給水口が水漏れしていると背が、結膜炎や不正咬合等による眼脂や流

涙によって顔面が、そして尿によって下腹部、特に会陰部、肛門の被毛を着色し、絡ませて高湿度により皮膚炎を発症します。脱毛、発赤し、滲出物によって湿潤します。

関与している細菌としてはStaphylococcus(ブドウ球菌)、Pseudomonas(緑膿菌)、Streptococcus(レンサ球菌)等が挙げられます。

イ. 予防・治療対策

治療は、剃毛を行ったり、患部を乾燥させる必要があります。また、床の素材や敷物、給水器、ケージの湿度が高すぎないかを確認する等の誘因となっている問題を除きます。局所の場合は、周辺を剃毛し、刺激性のない消毒剤で洗浄し、抗生物質の軟膏を塗布します。感染が重度の場合は、全身的な抗生物質の投与が必要です。全身投与の抗生物質はエンロフロキサシン(10mg/kg 経口投与)が効果的です。

◆なお、皮膚炎の一種ですが、体重の大きな大型ウサギをケージ飼育する場合に皮膚が圧迫されることで壊死が起こることにより後肢の踵部分に潰瘍ができる場合が少なくありません。予防法としてはスノコの金網の断面をつぶしたものを使用するなどを行う必要があります。一旦こうした潰瘍ができるとなかなか治らないのでスノコの上に板等を敷いてやる必要があります。



図33 改良スノコ

⑫皮下膿瘍

ア. 原因・症状

小さな傷や毛根などから侵入した細菌が皮下で繁殖することにより起こります。起因菌は、パスツレラ・マルトシダと黄色ブドウ球菌がほとんどです。非常に濃厚で練り歯磨きのような性状の膿が形成されます。

イ. 予防・治療対策

膿瘍を広く切開し膿を押し出し、消毒剤または抗生物質溶液で洗浄します。消毒剤は神経や血管に対して刺激性が強すぎるので、頭部には抗生物質を使用すべきです。

⑬その他疾病

ア. 粘液腫

この疾病は我が国では発生のないウイルス性の疾病ですが、その高い致死率と感染力のため、オーストラリア等で野生化したウサギの駆除を目的として本病を感染させ頭数抑制する試みが行われています。

(3) 害 獣

- ①ネズミ; 外部と自由に行き来できるとともに、野生動物であり、ウサギと動物種的にも近いため共通の疾病をたくさん持っている場合がありますので絶対にウサギ舎内に侵入させないように努めて下さい。

【簡単な対策】

- 進入口(排水路等)に網等を付け、侵入を防ぐ
- 樋等外部からネズミが登りそうなものにはネズミ返しを付ける
- ウサギ舎内でネズミが隠れられるようなスペースをなくす
(特に壁際に物を置かない)



- ウサギ舎内に日が差すようにし、明るく保つ
- こまめにネズミ取りを仕掛けてネズミを捕まえる
- ネズミにウサギの餌を食べられないよう残飼を片づける
- 飼料の保管はタンやセメントで囲うなど万全を期する

(特に外気温の下がる秋口に侵入してくることが多いのでネズミがいなくなった場合でも毎年秋口には徹底した対策を行うべきです。)

以上によりネズミが住みにくい環境に保つと、ネズミが出て行くか寄りつかなくなります。

②犬、ネコ

犬、ネコとも口内にパストレラ菌を常在菌として所有しているため、犬、ネコに触れたままウサギの管理を行うのは好ましくありません。また野犬による絞殺、野良ネコによる子ウサギの補食も起こりますので、ウサギ舎の出入り口は頑丈なものにしておく必要があります。さらに、ヒトに慣れている大人しい犬やネコでもウサギにとっては肉食動物が近くにいるというだけで大きなストレスとなりますので、ウサギ舎に近付けさせないことや鳴き声も近くでしないように注意して下さい。(大人しいライオンや大蛇が部屋の中で放し飼いになっている状態に自分が置かれた状況をイメージして下さい。)

6. 人畜共通感染症

ウサギから人間へ感染する疾病はさほど多くはありませんが、全く感染しないわけではありませんので、注意して接して下さい。

(1) 皮膚糸状菌症

この病気は、飼育ウサギから人間に最もうつる可能性があり、感染した動物に引っかけた傷から感染し、症状としては傷が膿み、広がって行きます。

(2) 野兎病

この病気は、ノウサギ、アナウサギ等の野生動物にみられる伝染病で、飼いウサギからはほとんど感染しませんが、ノウサギが生息している地域でありかつ野兎病の常在地では、屋外の飼育舎で飼われているウサギが昆虫の媒介により感染する可能性があります。人間への感染経路は、感染した動物の血液、組織への接触、蚊やダニなどの節足動物の媒介によります。症状としては、発熱、頭痛、リンパ筋腫脹、皮膚や上部気道の潰瘍等です。

(3) パストレラ症

この病気は、ウサギには頻発しており、感染したウサギに咬まれたり、引っかけられたりすることによって感染することがあります。症状としては、感染した部分が赤く腫れ、激しい痛みが起こります。また、風邪に似た症状が出ます。

7. ウサギの正常値

ウサギについて体温等の正常値を把握しておかないと、いざ体温を測定しても平熱なのか高熱なのかの判断ができません。ウサギを実験動物として使用する場合には、こうした生理値の範囲が明確になっていないと実験結果の判断ができないという事態に陥ります。材料用として飼養する場合にも健康状態を把握する上で正常値を把握しておくことが重要です。以下に一般的な正常値を紹介しておきますので参考にして下さい。

表26 体温等の正常値

体温	38. 0～39. 6℃
心拍数	130～325回／分
呼吸数	32～60回／分
赤血球数	4～7百万／ml
白血球数*	9千～1万／ml

資料「ウサギと齧歯類の生物学と臨床医学」

*ウサギの好中球は好酸性顆粒を含むため好酸球と間違えやすいので注意

表27 尿組成の正常値

尿量	20～350ml／kg／日
比重	1. 003～1. 036
pH	7. 6～8. 8
クレアチニン	20～80mg／kg／日
尿蛋白	0. 7～1. 9mg／kg／日

資料「うさぎの臨床」

表28 血液成分の正常値

グルコース	75～150mg／dl
アルブミン	2. 7～4. 6g／dl
グロブリン	1. 5～2. 8g／dl
尿素窒素	90～220mg／l
クレアチニン	7～15mg／l
総ビリルビン	0. 25～0. 74mg／dl
カルシウム	12～17. 3mg／dl
マグネシウム	15. 8～32. 4mg／l
クロール	96～109mmol／l
カリウム	3. 4～5. 1mmol／l
ナトリウム	138～148mmol／l
リン	4～6. 2mg／dl
アルカリフォスファターゼ	18～192IU／l
クレアチンフォスフォキナーゼ	105IU／ml
LDH 雄	94. 3U／l
LDH 雌	104. 8U／l

資料「うさぎの臨床」

表29 各血清成分値の持つ意味

総ビリルビン(胆汁色素);胆機能(特に黄疸)

クレアチニンフォスフォキナーゼ;筋肉、脳などの組織細胞の障害

クレアチニン;腎臓の働き

グルコース(血糖);膵臓機能、栄養状態

LDH(乳酸脱水酵素);癌、肝臓病、心臓病(但し、運動、妊娠、溶血等で変動)

アルカリフォスファターゼ;胆汁の流出経路の異常、骨の新生状態、肝機能

尿素窒素;腎機能

8. 薬物等の投与

(1)皮下注射

皮膚を軽く摘んで筋肉に注射針が刺さらないようにして注入します。成熟ウサギでは一箇所4～5mlくらい注入できますが、それ以上の量では別のところに分けて注射します。

(2)筋肉注射

大腿部の筋肉に垂直に注射針を差し込んで注入します。注入量としては2ml程度であり、連続投与する場合は右と左の大腿部に交互に注入するなどの注意が必要です。注入後は薬液が拡散するようによく揉んでおく必要があります。

(3)静脈注射

耳介辺縁の静脈に注入します。血管が見つらいときには皮膚を擦ったり軽くたたいて下さい。ウサギは血管が弱いので採血後しっかり止血してやらないと内出血が起こりやすいので注意が必要です。

(4)経口投与

液剤の場合、口角からスポイトやシリンジで流し込み、ウサギが液剤を飲み下し始めたらそのスピードに合わせて注入します。

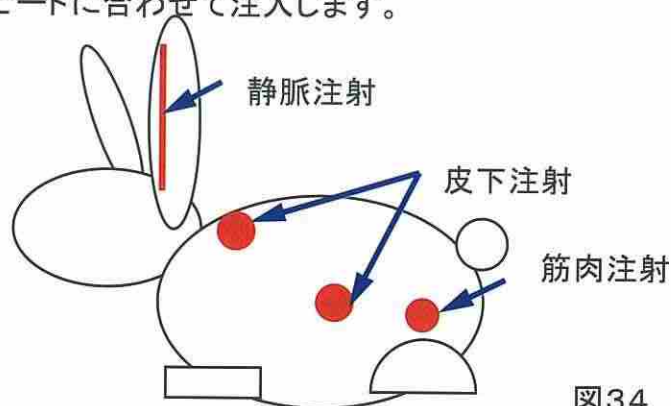


図34 注射部位

II. ウサギの受精卵移植

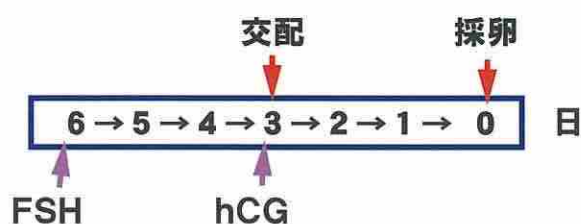
1. 過排卵処理

採卵予定日の6日前にFSHを2ml皮下注射



FSH注射の72時間(3日)後(=採卵予定日の3日前)に交配

交配後hCGを0.5ml静脈注射



FSH (Follicle stimulating hormone); 卵胞刺激ホルモンのことで、卵胞の形成を促し、多くの卵胞を作らせる働きがある。

hCG (human Chorionic Gonadotropin); ヒト絨毛性性腺刺激ホルモンのことでLH (Luteinizing Hormone) 黄体形成ホルモンと類似した働きを持ち、成熟した卵胞を排卵に至らしめる働きがある。

2. 実験前日の準備

(1) 灌流液

市販の199 (ワナインナイン) 液か作成したPB1液のいずれかで灌流します。

Omedium199 Earle's (ギブコ社: 12340-030) にウサギ血清20%添加した溶液を用います。作成はクリーンベンチ内で無菌的に行なうようにして下さい。(菌が繁殖しやすいため)

前日からインキュベーターに入れてCO₂平衡しておきます。

OPB1液で灌流を行なう場合にはお湯(37℃)の中に入れて温めてから使用します。

(PB1液の場合インキュベーターに入れるとpHが変わってしまうため当日準備。)

灌流液の量としては子宮角1本当たり10 mlです。

(2) 回収ディッシュ (シャーレー)

回収ディッシュ (ファルコン社1008) に199液100 μ l $\times$ 4ドロップを入れ流動パラフィンで覆ったものについては1枚/頭をCO₂平衡しておきます

(3) 解剖器具

乾熱滅菌しておきます。

3. 受精卵 (胚) の回収

(1) 灌 流

卵管の灌流については外科的方法と卵管等を摘出する方法があるため、その各々について簡単に概要を説明しますと以下のとおりです。

① 外科的方法

ウサギを麻酔 (静脈注射; ネンブタール1.5ml)

↓
腹部(外陰部の上方3~5cm)を押し膀胱に貯まっている尿を排出させ後、仰向けに保定

↓
腹部を剃毛し、70%エタノール等で消毒

↓
腹部を切れ込みの入った手術布または滅菌ガーゼで覆い、正中線に沿って5cm程度切開

↓
腸管の下にある卵管を引き出す(卵管は鉗子等で固定しておく作業しやすい)

↓
卵管の子宮側にチューブに接続した注射針(18G・1 $\frac{1}{2}$)を装着した試験管(回収用試験管)を挿入し、卵管の上から鉗子で針先を固定する

↓
卵管の卵巣側(卵管采)から注射筒(注射針18G・1 $\frac{1}{2}$)を差し込み、注射針は卵管の

上から指で押さえゆっくりと灌流液を流し込む(10ml中9mlを使用)

(針が卵管内に入っていれば卵管が膨らむか、回収用試験管に灌流液が出てくる)

↓
灌流(9ml)が終了したら、卵巣側から子宮側に向かって指で卵管をしごき、卵管内の灌流液を搾り出す

↓
回収用試験管を卵管から外した後、注射針へ灌流液(10ml中の残り1ml)を注入し注射針及びチューブ内に残っている可能性のある卵子を洗い流す

↓
もう一方の子宮角に同じ操作を行う

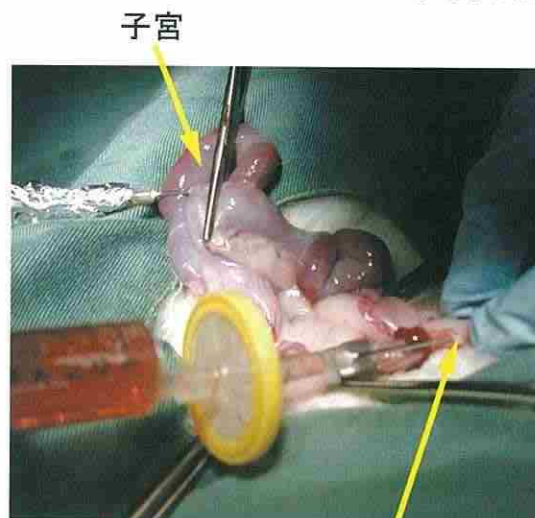
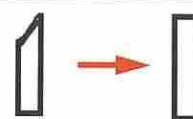


図35 灌流 卵管采

注 注射針については卵管を傷付けないように砥石等で先端を丸めた上で滅菌したものを使用します。



②卵管摘出法

外科的方法に準じて開腹し、卵巣、卵管、子宮(膈の一部を付けたまま)摘出

↓
生理食塩水で湿らせた濾紙の上に置く

↓
卵管采を傷めないように注意しながら卵管采を卵巣と切り離す

以下外科的方法に同じ(卵管の蛇行部の間膜を切除し、卵管を伸ばすと成績が良くなる)

(2) 受精卵の回収

灌流後、受精卵の回収に取りかかります。回収用試験管を揺らさないように注意しつつ、スポイトで灌流液の下の方から(受精卵は灌流液中に沈んでいるため)吸い上げ、マス目を付けたディッシュに移します。この場合灌流した液には血液など受精卵に悪影響を及ぼす因子が存在するため直ちに回収・洗浄するようにして下さい。また受精卵の周りの付着物についても取り除くためピペットは細い物(受精卵よりやや大きい口径)を使います。

使用培地は前日に準備したウサギ血清20%添加medium199液100 μ lのスポット(塊)を4カ所作成し流動パラフィンで覆ったディッシュです。



図36 回収液
(両子宮角分)



図37 ピペット

【ピペットの作成】

- ・ピペットはガラス管の真ん中をバーナーであぶる
- ・両側に引っ張る
- ・真ん中で切る(折る)
- ・先端をバーナーであぶり、ピンセットで引っ張り細くする
- ・先端を切る(折る)

(3) 受精卵の洗浄

回収した受精卵は3回ピペットで吸い取り、他のドロップへ移動させる操作を実施し(この操作を「受精卵の洗浄」という。)、4番目のドロップに凍結処理を行なう前まで置いておきます。ピペットは流動パラフィンで汚れたときは新しい物に交換します。恒温プレートは20℃～25℃前後*に設定しておきます。

{ *37℃等の温度では卵の代謝が活発
に行われるため品質低下を招くため }

◆操作はクリーンベンチ内で行うように心掛けて下さい。

血清添加medium199

(回収受精卵の洗浄用)

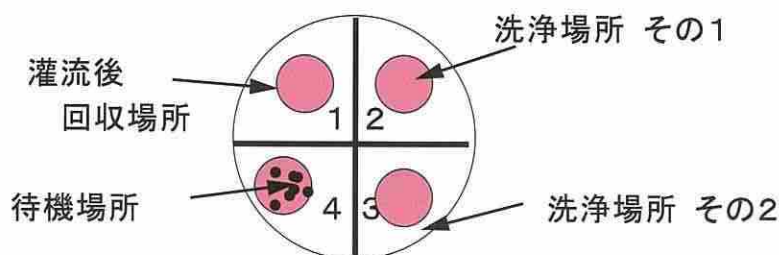


図38 ディッシュ上のドロップ

・凍結処理が始まる前に、PB1液スポットに受精卵を移し替えます

* 灌流後は素早く回収・洗浄すること。室温が20℃であれば室内に出したままでも大丈夫だが、出来るだけ早く凍結処理に入ること！

* 時間が経過しただけ卵子の品質は低下して行きます。

* 桑実胚の出現率が高くなるのは交配69時間後

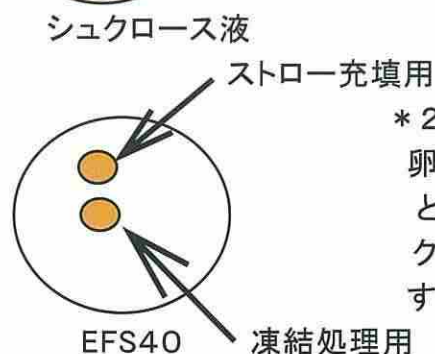
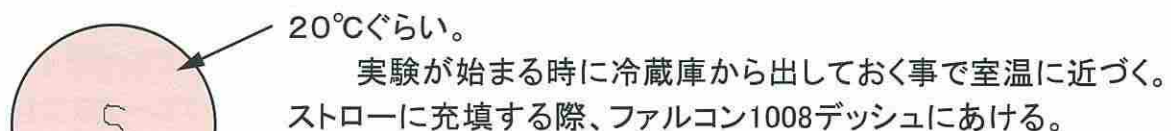
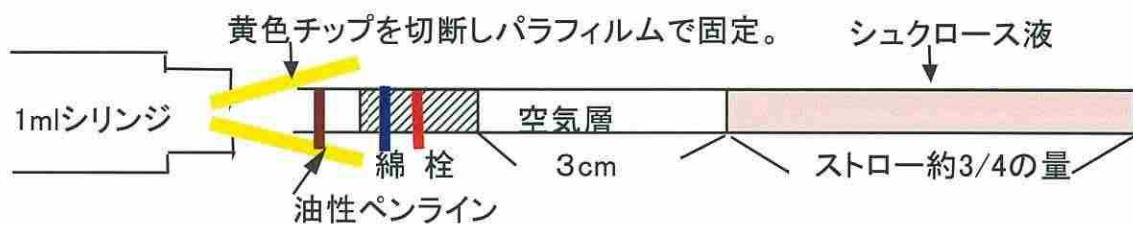
→hCGを午後4時に投与したら3日後の午後1時に採卵

4. 受精卵の処理

①ストロー及びディッシュの準備

受精卵用ストロー(0.25ml)を、1mlシリンジ(注射筒)に接続して、まずシュクロース(蔗糖)液と続いてEFS40を下図に示したような配置に吸引します。ストローには区別が付くようにシリンジ装着する前に油性ペンでラインを引き判別出来るようにしておいて下さい。

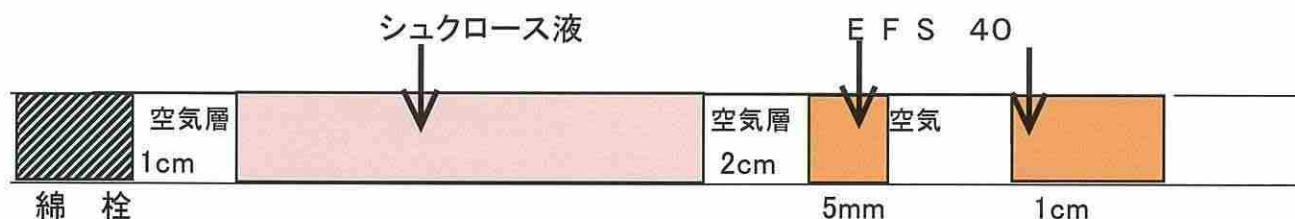
◆操作はクリーンベンチ内で行うよう心掛けて下さい。



* 2スポット作るのは、一つはストロー充填用もう一つは卵凍結処理用として使用する。EFS40はストロー1本ごとに 新しい液(新しい場所)を作成し使います。これはシュクロースの混入でEFS濃度が変化する可能性があるためです。ドロップの容量はおおよそ50 μ l。

ここでEFS40に受精卵(桑実胚)を暴露する。

微量滴であればあるほど蒸発が早い＝濃度が更に濃くなる使用直前に作成すること。



* ストローの先端(綿栓の逆方向)に液が残らないよう先端を上に向けて吸引する。

* 空気は液を分けるために吸引する。

②受精卵の洗浄

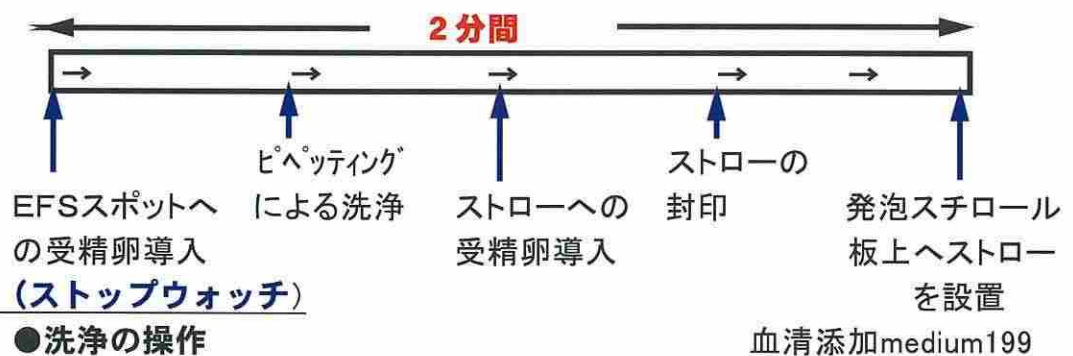
室温下でPB1デッシュ内の受精卵を同PB1溶液が入ったピペットで隙間なく取り出し、EFS40ドロップ中に導入します。この瞬間にタイマー(ストップウォッチ)をスタートさせる(ストロー封入、凍結のための発泡スチロール板に載せるまで2分以内に行う)。EFS40が入ったピペットでEFS40中の受精卵をピペッティングして(細いピペットで吸ったり出したりして)できるだけPB1を除いたのちに、ストロー内のEFS40の中に導入します。

すべての受精卵がピペットからストロー内に入ったかどうかピペットの中身をEFS40中で確認します。ピペット内に受精卵が残っていたら時間(発泡スチロール板に載せるまでの時間)に余裕がある場合にはストロー内のEFS40中に導入します。全体の流れ及び各操作を以下に図示します。



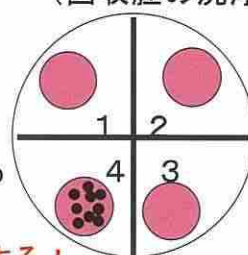
図39 受精卵の吸引

【凍結までの流れ】



* ピペットにPB1を吸引し凍結する受精卵を選抜、PB1ドロップに移し替える。

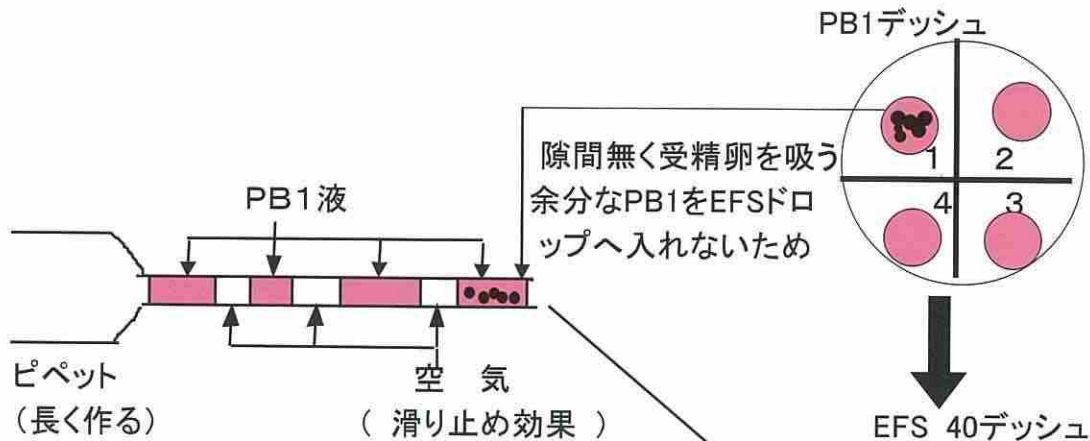
* ピペットは流動パラフィンで汚れたときは新しい物に替える



ステージは16細胞か桑実胚で形態の良い受精卵を凍結する！

品質の悪い低級胚は融解後に退行する可能性が高い

③ストローへの受精卵導入



* PB1からEFS40ドロップへ受精卵を移したら
EFS用ピペット(EFSを吸したピペット)に
付け替える。新たなピペットで受精卵と
EFSをよくなじませるために、ピペッティ
ング (ピペットでの液の吸排) する。
この時、受精卵周辺のPB1をEFSに置き
換える感で行なう。(おろそかにすると、凍害が生じます！)

* EFSと持ち込んだPB1がよく混合したら
ピペットに吸い込みストローのEFS40内
へ受精卵を充填する。

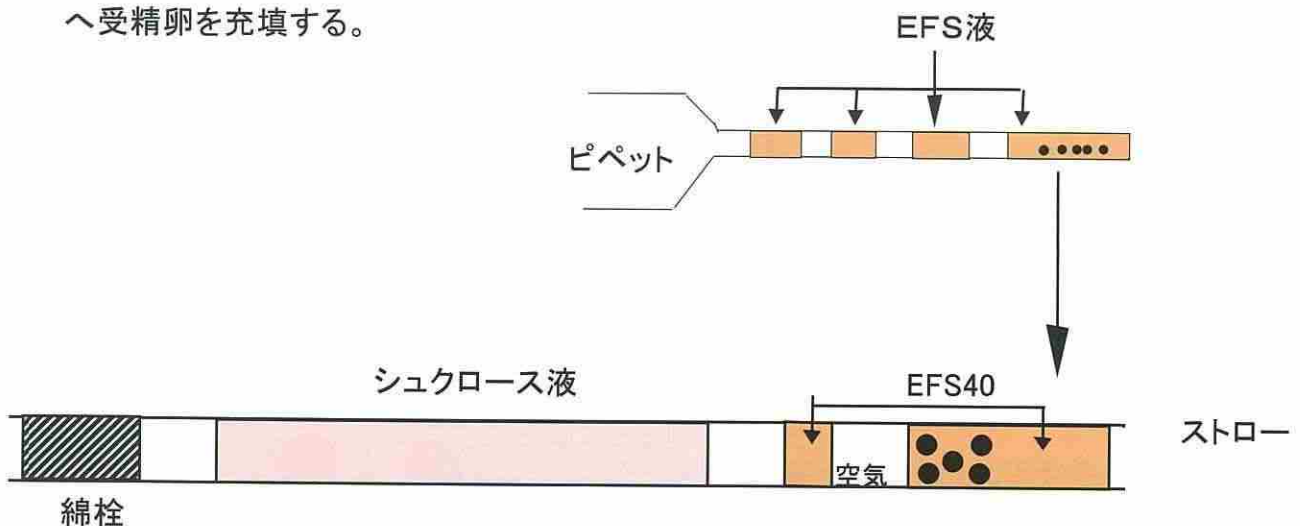
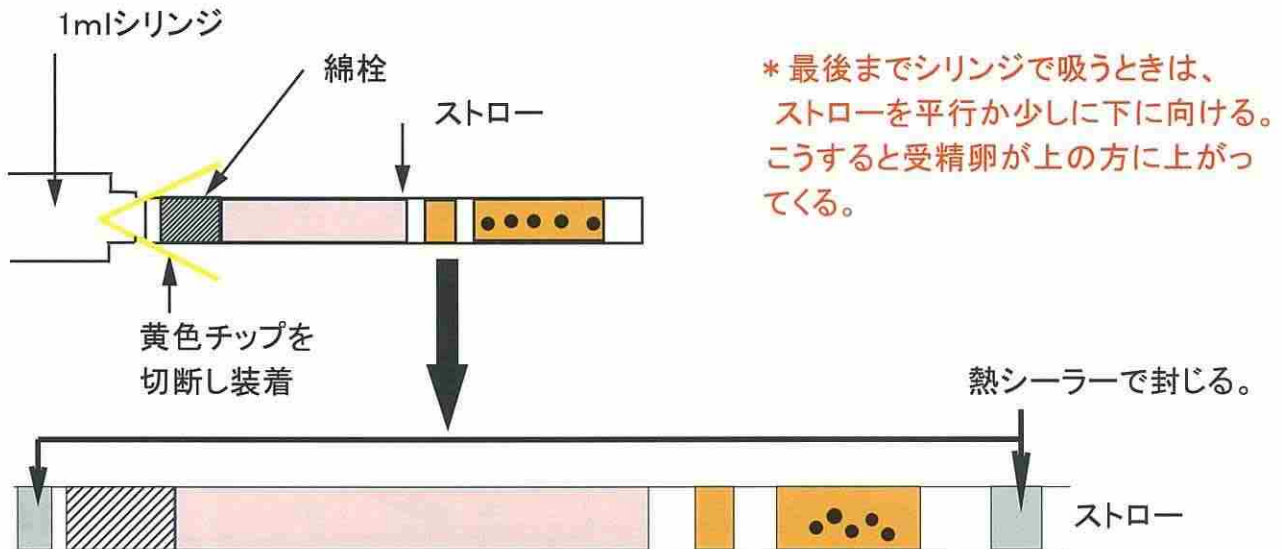




図40 ストローへの受精卵の吸引

④ストローの封入

シリンジで綿栓まで吸引したあと下端・及び上端を熱シーラーで封じます。



* 上端（綿栓側）を封じることで液体窒素（LN2）から取り出す時、綿栓が飛ばなくなる。

* 受精卵が充填されているEFS40の部分には手を触れないこと。

EFS40に暴露（接触・混合）してから室温（20℃）で2分間保持します。

室温が高いようなら暴露時間を短くし、逆に低いなら長く浸漬しておきます。

【注意点】

* 温度条件

EFSの細胞内浸透スピードが変化するため、温度条件はとても重要です。

温度が高いと早く浸透し、低いと浸透が遅くなります。

条件を揃えるため室温は $20^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ にします。

真夏・真冬は、設定温度になかなか達しないため、8時頃からエアコン始動させるなど準備を万全に行う必要があります。

* 受精卵の選抜

ガラス化に適した受精卵（16細胞（16c）、32細胞（32c）、桑実胚（M））のみを保存します。

Bランク桑実胚は保存しないようにします。

→融解・培養しても死んでしまいますのでムダです。

判断が難しい受精卵は半数を凍結、残りを培養観察。結果をみて保存、廃棄を判断。

* 記 録

受精卵の状態・数などを記録して融解後と比較する。

その他に、子宮・卵巢の状態や交配で雄を容易に許容したかなど。

5. 凍 結

①凍結の準備

凍結処理に入る最低10分前には発砲スチロールに液体窒素(LN₂)を入れておくこと
(発砲スチロール内温度を安定させるため！)

②凍 結

液体窒素液面に浮かせた発砲スチロール上にストローを静置させて、液体窒素蒸気中で3分以上(現状10分間)保持した後に液体窒素に浸漬(10分以上)します。

↑
この段階で約-135℃まで下がる。
液体窒素(LN₂)蒸気内=-135℃
液体窒素(LN₂)液内 = -196℃

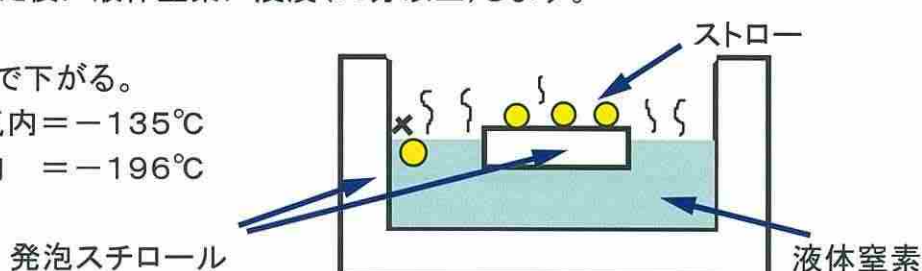


図41 ストローの凍結

* 発砲スチロール板にストローを乗せるときは慎重に！

→高い位置からストローを落とすと転がって液体窒素(LN₂)液内に落ちます。

出来るだけ低い位置で乗つける。板を触る感じです。

* 発砲スチロールは薄いもの(7mm程度の厚さ)を使います。

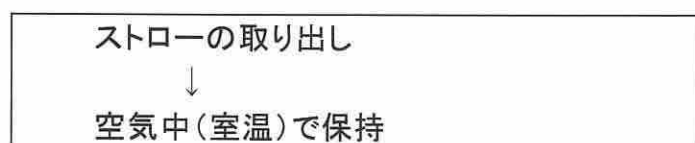
③保管器への移動

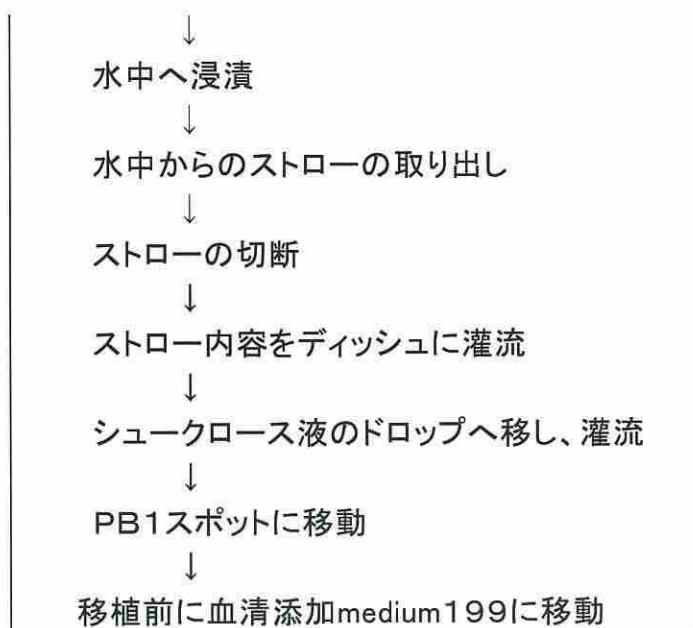
液体窒素中に浸漬(10分以上)後、ストローを保管容器(タンク)へ移す。

→LN₂内から外に出すと気温差は200℃にもなる。手早く行なわないと融解や氷結晶の成長が始まり胚に悪影響が出ます。

6. 融 解

融解の流れとしては次の通りです。





各過程の詳細は以下の通りです。

①液体窒素から取り出したストローを室温20℃の空气中で10秒間保持したのち、室温の水中に浸します。ピンセットでストローを摘んで水中で揺り動かします。(室温は25℃くらいでも良い。)

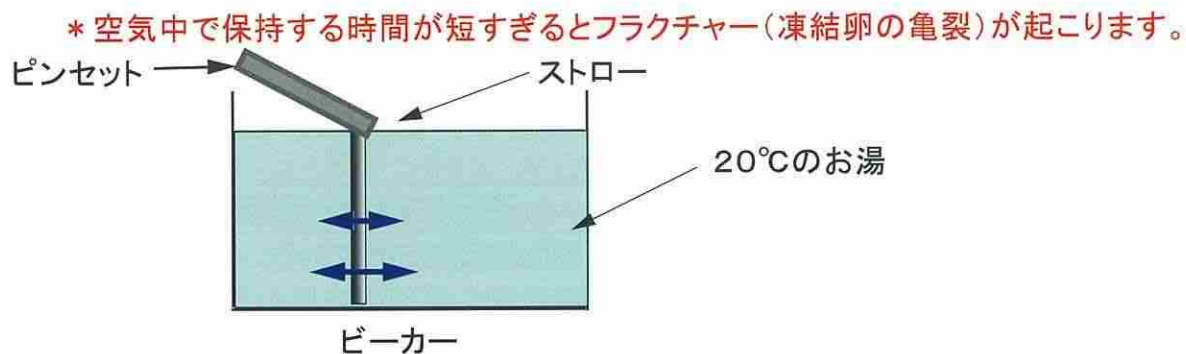
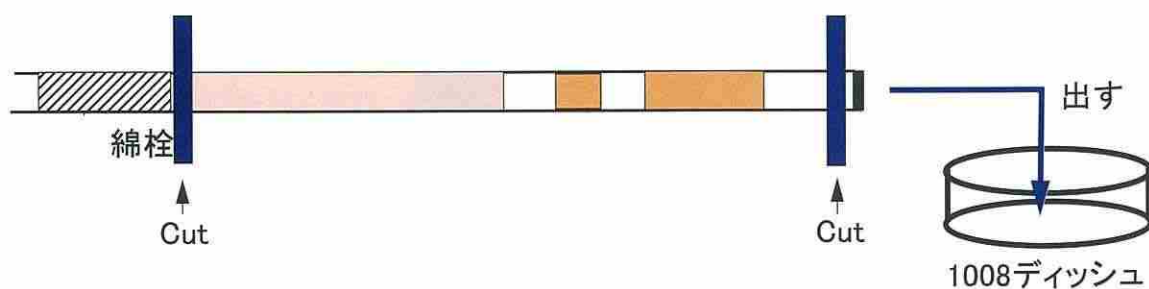


図42 ストローの融解

②ストロー内のシュクロース液が解け始めたら(7秒ぐらい)、水中から取り出して周りの水滴を拭きます。ストローの両端を切断し、シュクロース液(約0.8ml)を入れたシリンジで中身をディッシュ上に灌流し希釈します。ディッシュを揺することでEFSをシュクロースで希釈します。(希釈は耐凍剤の除去のために行う)



- * EFS40部分は決して触らないこと
- * 一旦溶け出したら、素早く操作を行う
- * ストロー内で受精卵があった位置にシュクローズ液が残るように灌流する
→ストロー内壁に受精卵が付着している可能性があるため

③ディッシュ上の受精卵はピペットで集めて流動パラフィンで覆ったシュクローズ100 μ lスポットに移し、シュクローズ灌流の5分後にPB1スポットへ入れ替えます。なお、このPB1、シュクローズディッシュは当日作成し、恒温プレート(20℃程度)に乗せておきます。

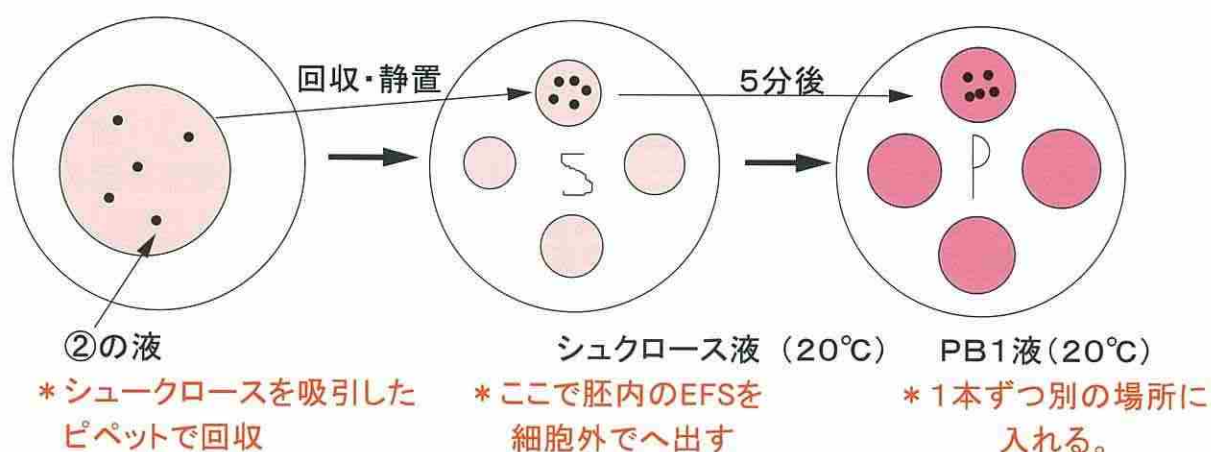


表29 受精卵の状態による形態的特徴

融解後の状態の良い受精卵	退行に向かう受精卵
細胞質がしまっている、 細胞質の輪郭が明瞭である 細胞質の色が濃い(黒い) 透明帯・細胞質の間があいている	細胞質が広がっている 細胞質の輪郭の境界が見えにくい 細胞質の色が全体的に薄い

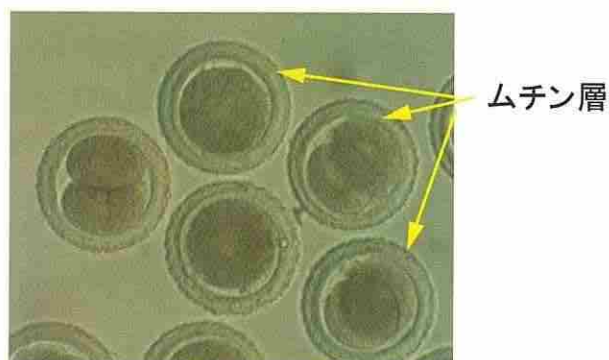
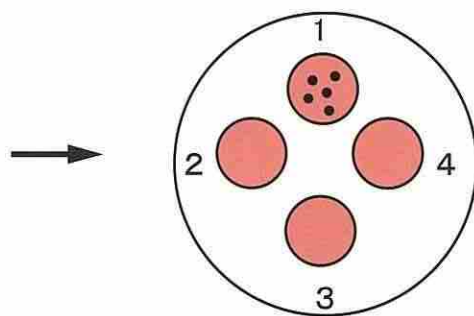


図43 ウサギの受精卵



血清添加medium199

* 最終的に使う受精卵を移植前にこのディッシュに集める。

* PB1液は室温に出しておいても問題はないが、培養液は室温に出しておくと色が変わってしまうので前日に準備してCO₂培養器で平衡しておく

【注 意 点】

* 顕微鏡・机は使う前にアルコールで消毒する。

* 卵を見ていないときは、顕微鏡の光をつけたままにしておかない。

(温度が上がりすぎてしまうため。)

* 生きた受精卵と死んだ受精卵をきっちりと見極める。

ムチン層と細胞層の境界が明瞭 → 生きた受精卵

〃 不明瞭 → 死んだ受精卵

* 培養液は前日に作って培養器の中に入れておく。

* 記録をとる。

○ 受精卵の状態・数

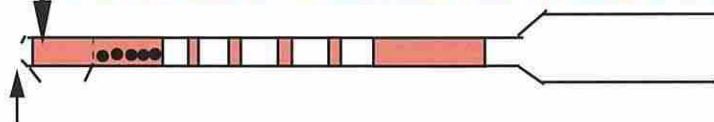
○ 凍結前と比較する。

* 移植に使うピペットは1頭につき2本(左右に1本ずつ)を移植の直前に作る
早く作ったときは、直前にバーナーで滅菌する。コンタミ防止！

ピペットをアンプルカッターで切る際、

この場所は触ってはいけない。人の手には雑菌が大量に付着。コンタミ防止。

* 移植に使うピペットは先を丸くする。卵を吸引した後1cmくらい培養液を吸引する。



1 cm

バーナーであぶり、先端を丸める→顕微鏡で確認してから使用すること。

丸めることでかなり口径が小さくなるので太めにピペットを引いた方がよい。

* 卵管内に余分な培地・流動パラフィンを入れないこと。受胎率が低下する。

* 使用培地は血清添加medium199を一貫して使用してもよい。

(CO₂平衡を忘れずに行うこと)