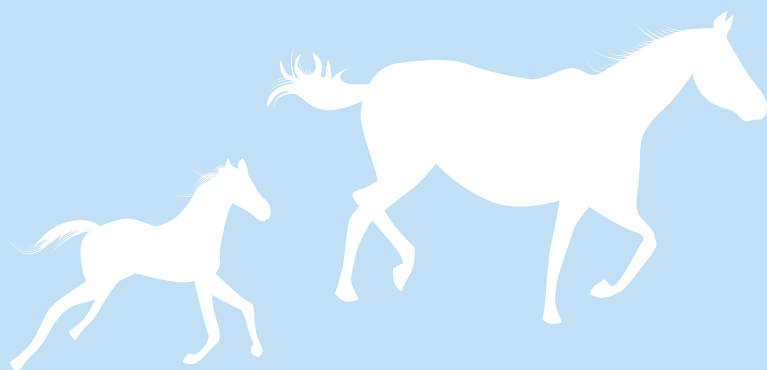


「JRA育成牧場管理指針」

— 生産編（第3版） —



JRA日高育成牧場

JRA宮崎育成牧場

JRA馬事部生産育成対策室

「JRA 育成牧場管理指針－生産編－」第3版改訂に寄せて

JRA では、日高、宮崎の両育成牧場において、JRA 育成馬〔自らが生産した馬（以下、JRA ホームブレッド）および1歳市場で JRA が購入した馬〕を活用して、生産から育成期における調査・研究や技術開発を行っています。また、得られた成果は、JRA ブリーズアップセールで売却された後の競走成績を検証したうえで、各種講習会やメディアなど様々な方法で生産育成関係者に普及しています。このように、JRA 生産育成業務は、わが国における「強い馬づくり」に重要であると認識しています。

これまで、JRA の普及方法のひとつとして、騎乗馴致以降の後期育成技術については、平成18年に「JRA 育成牧場管理指針（令和元年第4版）」を発刊しました。

さらに、平成20年から JRA ホームブレッドを活用した「生産からの育成」業務に着手し、平成22年にはこれまでの成果をとりまとめた「JRA 育成牧場管理指針－生産編－」を作成し、平成28年には、「栄養管理」や「放牧管理」などの項目を追加した第2版を発刊しました。このたびの改訂では、最新の知見を追加するとともに動画への二次元コードを掲載し、これまで以上に活用しやすい内容となっております。

引き続き、皆様の生産・育成活動の参考書として利用いただければ幸いです。

令和5年12月（第3版）

JRA 日高育成牧場

JRA 宮崎育成牧場

JRA 馬事部生産育成対策室

I. 繁殖牝馬の管理

1. 交配管理

1) 繁殖解剖	6
2) 繁殖生理	6
3) ライトコントロール処置による発情早期化	7
4) 交配に向けた馬体管理	9
5) 交配適期	10
6) 排卵促進処置	14
7) プロブレムメア	14
8) 分娩後初回発情	18

2. 妊娠管理

1) 妊娠鑑定	20
2) 多胎妊娠時の減胎処置	21
3) 早期胚死滅	22
4) 胎子喪失	24
5) 妊娠後期のモニタリング法	27
6) 妊娠馬の予防接種	28
7) 繁殖牝馬の栄養管理	28

3. 分娩管理

1) 分娩前の運動	34
2) 分娩日の推定	34
3) 分娩に向けた準備	37
4) 分娩のステージ	40
5) 自然分娩	44
6) 難産の対処方法	45
7) 分娩時および分娩後の異常	48

II. 子馬の管理

1. 分娩直後の新生子馬の管理

1) 出生直後の新生子馬の行動	52
2) 初乳	55
3) 新生子馬の管理	58
4) 新生子馬の各種疾病	61
5) 育子拒否（フォールリジェクション）	72
6) 人工哺乳	73
7) 乳母の導入	74
8) ユニバーサルドナー	77

2. 子馬の管理

1) 子馬の躰	79
2) 離乳	85
3) 子馬の栄養管理	89
4) 放牧管理	94
5) 子馬の各種疾病	98
6) 発育期整形外科的疾患（DOD）	104
参考資料	112
索引	123

I. 繁殖牝馬の管理

I-1. 交配管理

1. 交配管理

1) 繁殖解剖

— ポイント —

○卵管内で受精し、その後、受精卵（胚胞）が子宮内腔に降りる。

ウマの子宮は、先端が左右の子宮角に分かれる双角子宮で、ヒトの単一子宮、ウシの両分子宮などとは異なる（図1）。子宮角の先には卵管、卵巣と続く。卵管の入り口は平滑筋が発達しているため、子宮腔に乳頭状に突出している。卵巣は左右に1個ずつあり、排卵した卵は卵管采から卵管に入る。一方、交配により子宮内に射出された精子は卵管内を上っていき、卵管内で受精する（図2）。受精後、受精卵は卵割しながら5～6日ほどで胚胞が子宮内腔に降りる。

子宮頸管は発情期には弛緩しているが、黄体ホルモンの作用により排卵後は固く閉じて子宮内と外界との強固なバリアとなる。

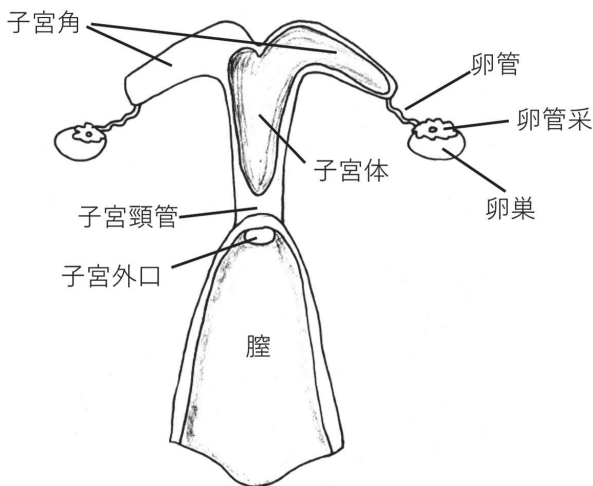


図1 ウマの雌性生殖器

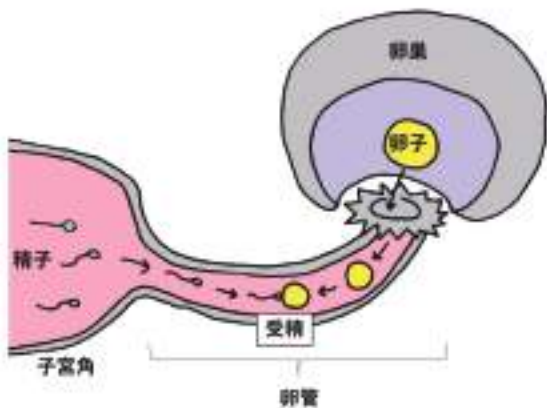
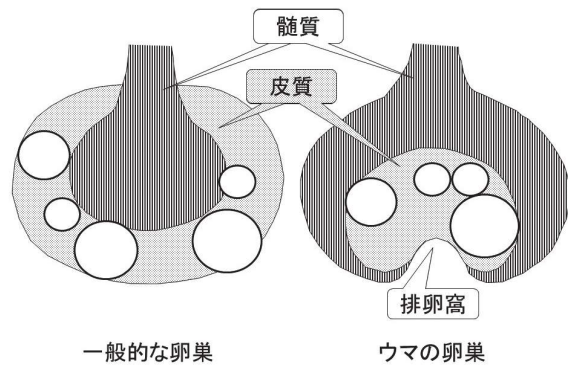


図2 卵管内で受精する

ウマの卵巣は一般的な哺乳動物の卵巣と異なり、皮質と髄質が反転した構造をしている。皮質で形成される卵胞は硬い髄質で覆われているので、外から触診しづらく、排卵は排卵窩と呼ばれる部分からのみ起こる（図3）。



一般的な卵巣

ウマの卵巣

図3 一般的な哺乳動物の卵巣とウマの卵巣

2) 繁殖生理

— ポイント —

○ウマは長日性季節繁殖動物である。

- ・ウマ本来の繁殖期は4月～9月である。
- ・サラブレッド生産の交配初期は春季繁殖移行期にあたる。

○ウマの発情周期は3週間である。

- ・発情期は1週間続き、排卵によって終わる。
- ・黄体期は2週間続き、黄体退行によって終わる。

ウマは長日性季節繁殖動物なので、ヒトやウシのように通年交配することができない。ウマの「年間繁殖サイクル」は大きく4つの繁殖ステージ、すなわち、非繁殖期、春季繁殖移行期、繁殖期、秋季繁殖移行期に分けることができる（図4）。

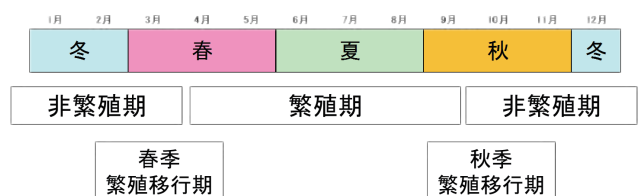


図4 ウマの年間繁殖サイクル

卵巢機能は日長に影響を強く受け、長日期（春）になると活動が始まる。北半球におけるウマ本来の繁殖期は4月～9月である。

9月を過ぎて日長が短くなると、「秋季繁殖移行期」に入り、発情徴候や排卵は徐々に認められなくなる。冬になると「非繁殖期」に入り、発情と卵胞発育は全く認められず、繁殖機能が停止する。

年が明けて日長が長くなると「春季繁殖移行期」に入る。この移行期には、停止していた繁殖機能が徐々に始動するが、完全ではない。発情徴候は認められるが不規則なことが多く、また、卵胞はある程度まで大きく成長するものの、排卵せずに退縮することもある。このため、この時期に交配・受胎することは困難である。

ウマの発情周期は約3週間で（図5）、1週間の発情期と2週間の黄体期（発情休止期）が繰り返される。発情期になると脳から分泌される卵胞刺激ホルモン（FSH：Follicle stimulating hormone）と黄体形成ホルモン（LH：Lutenizing hormone）が分泌される。FSHは卵胞発育の初期を刺激し、それに反応した発育卵胞から卵胞ホルモン（エストラジオール）が分泌され、発情兆候が誘発される。また、卵胞ホルモンは子宮頸管の弛緩や子宮の浮腫を起こし、交配に適した子宮環境を整える。その後、LHの作用によって直径40～45mmほどに発育した卵胞が排卵する。

排卵後の卵胞腔に黄体が形成され、妊娠維持に重要な黄体ホルモン（プロゲステロン）が産生される。妊娠が成立しない場合、子宮からプロスタグランジン F_{2a}（PGF_{2a}）が分泌され、黄体が退行し、続いて次の発情期が始まる。

妊娠成立の機序は動物種により異なるが、ウマの場合、カプセルに覆われた胚胞が子宮内を遊走することが妊娠認識シグナルと考えられている。妊娠認識されることにより、PGF_{2a}の分泌が抑制され、黄体が退行せずに維持される。

3) ライトコントロール処置による発情早期化

— ポイント —

- 空胎馬は冬至（12月20日）頃から、妊娠馬は分娩予定日の1～1.5カ月前から、ライトコントロールを実施する。

↓

卵巣静止・排卵遅延の予防に有効

- 受胎後の黄体機能を高めるため、3月中～下旬までライトコントロールを継続する。

ウマは、日長が長くなることによって卵巢が活動する「長日性季節繁殖動物」である。この特性を利用し、馬房内に電灯を点灯して人工的に明るい時間を延長することに

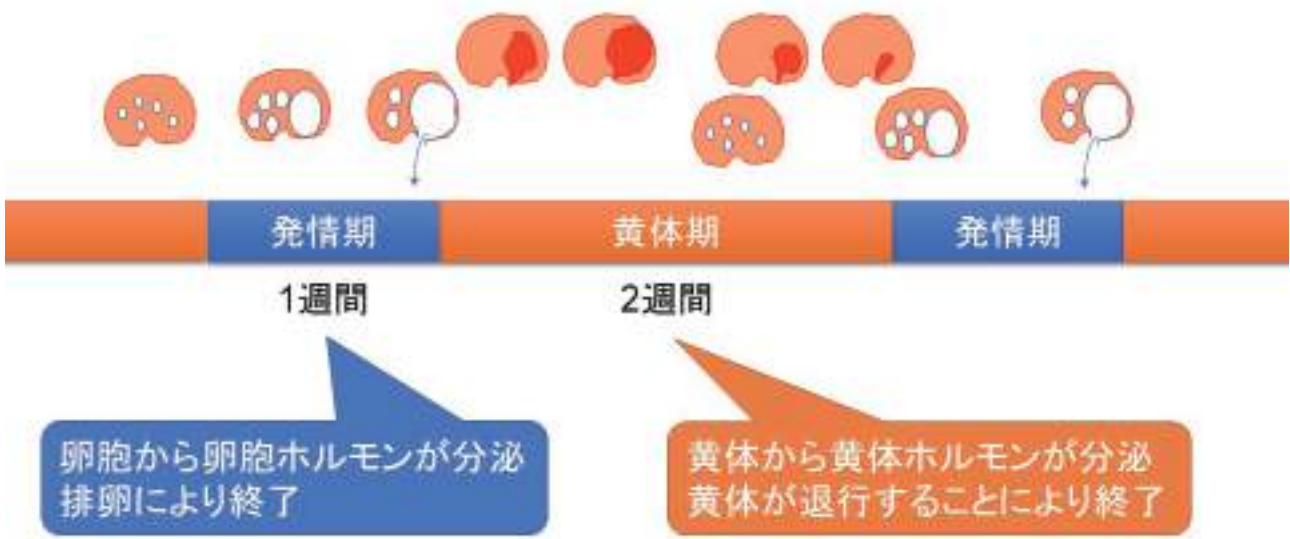


図5 ウマの繁殖周期

I-1. 交配管理

より、繁殖期を早める処置がライトコントロールである（図6）。



図6 ライトコントロールによって卵巣機能が賦活化される

ライトコントロール開始後6～12週間で排卵が認められる。日高地区の調査において、12月中旬からライトコントロールを開始すると、初回排卵は2月下旬までに70%、3月下旬までに90%認められる（図7）。

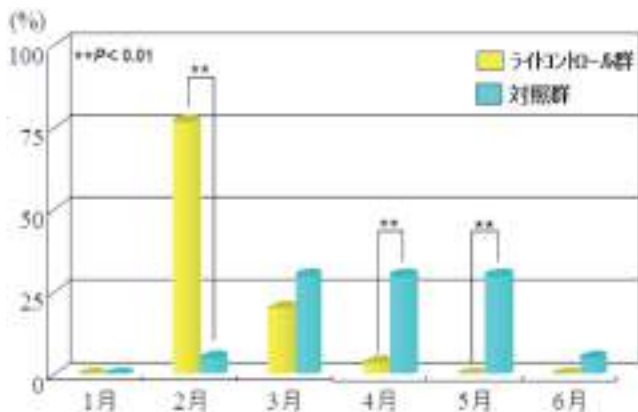


図7 ライトコントロール処置による月別初回排卵の割合

ライトコントロールによって初回排卵は1.5～2ヶ月早期化できるうえに、その後の発情周期も正常であるため、効率的な繁殖管理に有用である。早生まれを望まない場合においても、ライトコントロールを実施することでスムーズな交配管理ができるため、本手法は全ての生産牧場に推奨する。

妊娠馬に対するライトコントロールは、分娩予定日の1～1.5ヶ月前から開始する。早期（例えば空胎馬と同様の時期）から開始すると、妊娠期間が10日ほど短くなる。

この妊娠期間の短縮が母子にどのような影響を及ぼすのかわからなっていないが、現在までのところ、子馬に対する悪影響は報告されていない。

○ライトコントロールの方法

①設定

明期15～16時間（暗期8～9時間）の環境を設定する。明期15時間であれば、早朝は5時から7時まで点灯し、集牧後16時～20時まで点灯する（図8）。照明は、60～100ワットの白色電球（蛍光灯やLEDでも可）を馬房天井の中央付近に設置する。明るさの目安は100ルクス以上、「新聞の字を読むことができる明るさ」である。点灯および消灯はタイマーで作動させ、開始および終了時刻を正確に設定する。

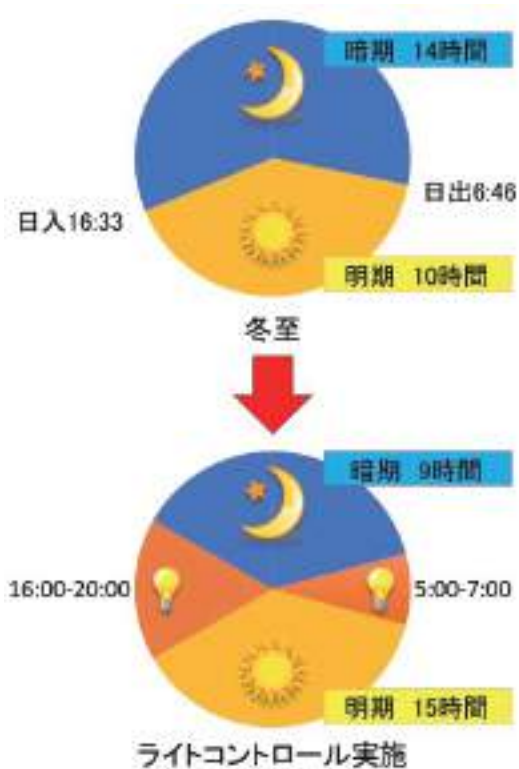


図8 ライトコントロールの照明時間（例）

②暗期の重要性

夜間は可能な限り暗くする。24時間の照明は逆効果で、一定時間の「暗期」が必要である。明るい時間と暗い時間の明確な区分が重要である。

飼付けなどのため、短時間の馬房や厩舎電灯の点灯は問題ないが、馬房や厩舎の廊下の長時間にわたる点灯や、馬房の窓から薄明かりが入る環境では効果が低下する。

③ 栄養管理

栄養管理はライトコントロールの効果に影響を及ぼすので、適切なボディコンディションスコア（BCS）を維持する（次ページ参照）。

④ 受胎確認後

ライトコントロールによって黄体機能が賦活化される。したがって、受胎確認後も、妊娠維持を目的として継続することが推奨される。

4) 交配に向けた馬体管理

— ポイント —

- ボディコンディションスコア（BCS）は、「脂肪のつき具合」を数値化（1～9点）したものである。（図9）
- 交配前のBCSが5点以上になるように分娩前（妊娠後期）のBCSが5.5～6点に維持できるように管理する。



部位	スコア (点)	採点基準
肋部	4	肋骨がわずかに見える
	5	肋骨は見えないが触れるとわかる
	6	肋骨の上の脂肪がスポンジ状
	7	触ると肋骨は分かるが脂肪に脂肪がある
背部	スコア (点)	採点基準
	4	脊椎の突起が触ると分かる
	5	背中央は平
	6	背中央はわずかに凸
7	背中央は凸	
尾根部	スコア (点)	採点基準
	4	尾根周囲の脂肪が触ると分かる
	5	尾根周囲の脂肪はスポンジ状
	6	尾根周囲の脂肪は柔らかい
7	尾根周囲の脂肪は柔らかい (6点と同じ)	

図9 ボディコンディションスコア（BCS）

ボディコンディションスコア（BCS）は、馬の栄養ならびに健康状態を知るため、脂肪のつき具合を点数化したものである（図9）。BCSのスコア方式はいくつかあるが、BCSを1点（極度の消瘦）～9点（極度の過肥）に区分したスコア方式（ヘンネケ（Henneke）方式）が最も普及している（巻末参照）。BCSのつけ方として、脂肪のつきやすい部位（肋部、背部、尾根部など）にそれぞれ点数をつけ、それらを平均する方法が海外の教科書等では紹介されている。一方で、いくつかの部位の触診・目視による判別もおこないながら、肋部など脂肪のつき具合が特に判別しやすい部位を重点にして全体の脂肪のつき具合を採点することも可能である。いずれの採点方法を用いるにしても、複数人で採点する場合、採点判断の目合わせができてることが重要である。JRAでは0.5点刻みに採点しているが、各飼養管理現場で自分たちが利用しやすい点数区分（1点や0.1点刻みなど）を採用すればよい。

BCSの5点は、脂肪のつき方に過不足が無い「普通」の状態を示している。BCSは栄養、特にエネルギーの摂取状況を示しており、BCSが5点に満たない場合、エネルギー収支（エネルギーの摂取量に対する必要量の差分）はマイナスである。

交配時にBCSが5点未満のとき、発情周期が長くなり、受胎率は低下することが報告されている。さらに、受胎した場合においても「早期胚死滅」のリスクが高くなることが報告されている。したがって、交配時のBCSは5点以上であることが望ましい。また、分娩時の消耗などにより体脂肪は大きく減少することから、交配前のBCSは5.5～6点になるように管理することが望ましい。

妊娠中の繁殖牝馬のエネルギー摂取が過多になると、胎子が大きくなりすぎるため難産になる可能性があるとの意見がある。分娩前のBCSが7点と5点の繁殖牝馬の新生子馬の体重を比較したとき、差が無かったことが報告されており、BCSが7点になる程度のエネルギー摂取量の過多は、胎子の成長には影響を及ぼさないと考えられる。また、BCSが高すぎることで受胎率が悪くなったとの報告はない。しかしながら、BCSの7点は肥満であり母馬の健康にとっては好ましくないと考えられる。また、胎子期に母馬が過剰にエネルギーを摂取したとき、出生後の子馬に糖代謝異常がみられたとの報告もあるため、分娩後のBCSを意識して妊娠後半（妊娠9カ月目～11カ月目）のBCSを過度に高めることは推奨しない。

授乳前期（分娩後3カ月未満）は、産乳のためエネルギー要求量は非常に大きくなる。本来は、分娩前からこの時期のBCSが5点以上になるように調整されているべきで

I-1. 交配管理

ある。しかし、BCSが5点に満たない場合、産乳とBCSを上げるためのエネルギーが累積し、給与すべきエネルギー量は膨大になる。馬の放牧草に対する嗜好性は高く、草生が豊富な時期であれば、放牧草から摂取できるエネルギー量は非常に大きい。それでも、要求されるエネルギーを賄うためには濃厚飼料の増飼は必要である。ただし、濃厚飼料に多く含まれるデンプンの過剰摂取は健康に悪影響を及ぼすため、その給与量には留意すべきである。濃厚飼料給与量の限度について明確な基準はないが、体重の1%（体重600kgであれば1日約6kg）を超えないようし、1日3回以上に分けて給与することが望ましい。また、授乳前期が放牧草量の少ない季節に重なる場合、飼料で給与すべきエネルギーは大きくなるが、食用油やビートパルプ等を併用し、濃厚飼料が過剰にならないようにすることが推奨される。

○未経産馬の馬体管理

— ポイント —

○未経産馬の管理

- ・BCSを5以上に維持する。
- ・あがり馬は交配する前年の10月までに牧場に入厩し調整する
- ・ライトコントロールの実施を推奨。

未経産馬は、交配時にBCSが5点以上になるように管理すべきである。競走馬から繁殖に転用が決まった牝馬（あがり馬）が北海道で繋養される場合、10月までに牧場に入厩することが望ましい。その理由は、気温が著しく低下する前に徐々に気候に馴化させ、真冬の寒冷ストレスを軽減させるためである。また、翌年に安定した発情周期が得られるようライトコントロールを実施することが推奨される。

あがり馬は、牧場に入厩直後は消瘦する傾向がある。長距離輸送や厩舎から牧場への飼養環境の変化の影響もあるが、現役からの引退直後で筋肉量が多く、基礎代謝が高いことも消瘦する原因として考えられる。基礎代謝は経時的に低下し、やがては他の繁殖牝馬と同様にはなるが、それまでにはある程度の期間は必要となる。

なお、あがり馬は環境変化などのストレス負荷によって流産を引き起こす馬鼻肺炎を発症しやすい。妊娠後期の妊娠馬に対する感染源になる可能性があるため、生産牧場に新規入厩させる際は、妊娠馬との隔離繋養やワクチンの接種が必要である（p25）。

5) 交配適期

— ポイント —

- 発情期（発情行動時期）は、交配適期と一致しない。
 - ・交配は排卵に近いほど受胎率が高い。
 - ・交配適期を判定するためには、試情、エコー検査、膣検査、直腸検査などの結果を総合的に判断する必要がある。

ウマの発情期は1週間程度持続するが、この間いつでも受胎できるわけではない。子宮・卵管内における精子の生存時間は概ね48～72時間（最長6～7日間）といわれており、一方、卵子の受精能は排卵後に徐々に低下し、概ね8～12時間が限界といわれている。このため、交配適期は排卵前48時間から排卵後12時間以内と考えられる（図10）。

排卵後も12時間程度受胎が期待できるが、実際には1日1回の直検で正確な排卵時間を特定できないうえに、種馬場への予約や輸送時間を考慮すると、排卵後の交配は現実的ではない。このため、獣医師による直腸検査、膣検査、エコー検査などから得られた結果をもとに、排卵時期を予測し、排卵前に交配することを目指す。

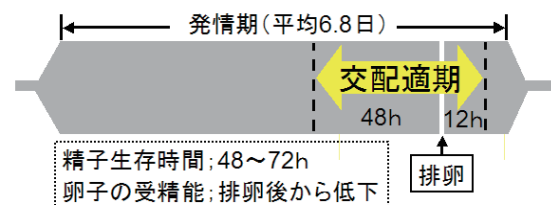


図10 交配適期

○あて馬（試情検査）

あて馬は、牝馬における牡馬に対する許容行動から発情兆候を評価する方法（図11）である。試情検査は、試情馬と牝馬の間に試情板と呼ばれる丈夫なしきりを挟んで行われる。牝馬を試情馬に近づけ馬同士が顔を見合わせた後、牝馬の腰から陰部の「におい」を試情馬に嗅がせ、以下の発情行動の有無を観察する。

- ①尾の挙上
- ②陰唇の開口による膣粘膜および陰核の露出（ライトニングまたはウィンキング）
- ③尿あるいは粘調液の排出
- ④落ち着いた耳の位置（前方もしくは垂直）
- ⑤排尿姿勢（スクワッティング）
- ⑥試情馬の方へもたれかかる仕草

⑦いななき（高い声）

⑧落ち着いた様子（蹴るなどの攻撃的な仕草を見せない）



図 11 試情検査

非発情時の牝馬は、牡馬の接近に対して試情板を激しく蹴り上げ、牡馬を受け入れない。ただし初供用馬や母性本能が強い産後間もない子馬連れの牝馬では、発情徴候が隠蔽される場合があるので注意が必要である。

なお、試情検査の際の記録用として「試情スコア」（表 1）の利用が推奨される。スコアの推移を観察することで、発情徴候をより客観的に把握することができるとともに、記録として残すことも容易である。

表 1 試情スコア

試情スコア

点数が高いほど、良好な発情徴候を示す。

0：あて馬を受け入れる仕草を見せない。あて馬に対して、蹴る、いななく、などの攻撃的な行動をとる（図12）。

1：あて馬に対して、攻撃的な行動はみせない。

2：あて馬に対して興味を示す。近づき、尾の挙上（図13）や陰唇の開閉（図14）を見せる。

3：あて馬に対して強い興味を示し、尾の挙上、ウィンキング、スクワッティング、さらに、排尿を見せる。

4：あて馬に対してさらに強い興味を示し、腰を向けて受け入れる（図15）。



図 12 あて馬に対する攻撃的な行動（スコア0）



図 13 尾の挙上（スコア2～3）



図 14 陰唇の開閉（スコア2以上）

I-1. 交配管理



図 15 あて馬の受け入れ (スコア 4)

以下の検査は獣医師によって実施される。

○膣検査

陰門から膣鏡を挿入し、膣粘液の量、膣壁の充血、子宮外口の形状などを観察する (図 16)。発情期には膣粘膜は充血し、子宮外口は弛緩し、指 2～3 本が容易に挿入できるようになる。一方、黄体期には膣粘膜は赤みが薄く乾燥し、子宮外口は強く締まる (図 17、表 2)。



図 16 膣検査

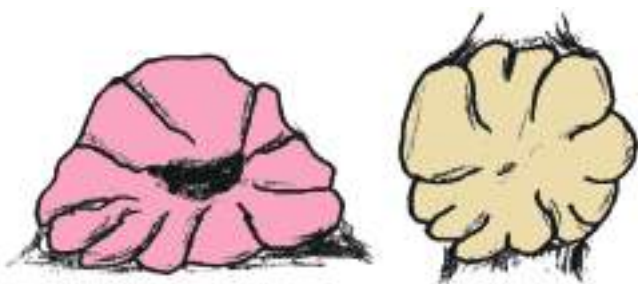


図 17 発情期 (上) と黄体期 (下) の子宮外口

表 2 発情期と黄体期の子宮外口の違い

	発情期	黄体期
外口の開閉	弛緩し、開く	きつく閉じる
外口の位置	膣底に垂れ下がっている	膣の前壁の高い位置にある
粘膜色	ピンク	青白～白
湿潤／乾燥	湿潤	乾燥

○直腸検査による触診

肛門から腕を入れ、直腸壁を介して卵巣や子宮などの生殖器を触診する検査である。卵巣の大きさ、卵胞の大きさと波動感、子宮の大きさ、貯留感および硬度、排卵窩の触診に対する馬の反応などを確認する。

○超音波検査 (エコー検査)

現在、エコー検査は最も一般的な排卵予測法である。直腸検査によって実施し、卵巣および子宮を描出することができる。

(卵巣)

排卵前の卵胞直径は 40～50mm に達する (図 18)。しかし、個体差に加え、季節 (シーズン初めは夏より大きい)、大型卵胞の数 (2 個以上ある場合は小さい)、排卵促進剤の使用、個体差などにより影響を受ける。卵胞の直径のみでは判断が難しいため、球状から扁平化する形状変化や、卵胞壁の肥厚化などの排卵指標も併せて観察する必要がある。



図 18 排卵前の卵胞のエコー画像

(子宮)

発情期には、卵胞ホルモンの作用により、子宮内膜が浮腫を呈する。この変化の観察によって排卵を予測することが可能である。通常、浮腫スコア (図 19～23) が最高値に達した後、排卵前にはスコアが減少する (図 24)。

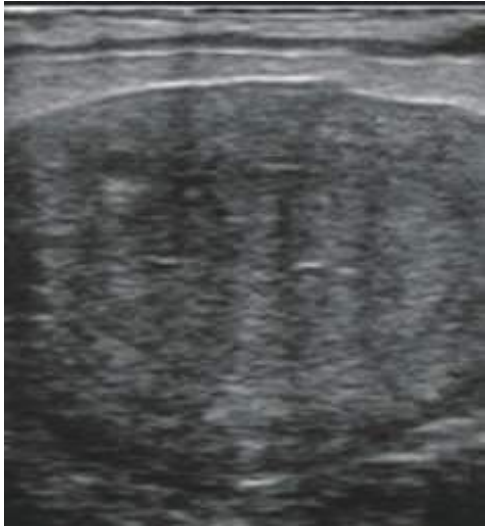


図 19 グレード0：子宮内は均一化し、低エコー像は認められない



図 20 グレード1：グレード0と比較して不均一になりつつあるが、識別は困難である。前検査時との比較が重要である

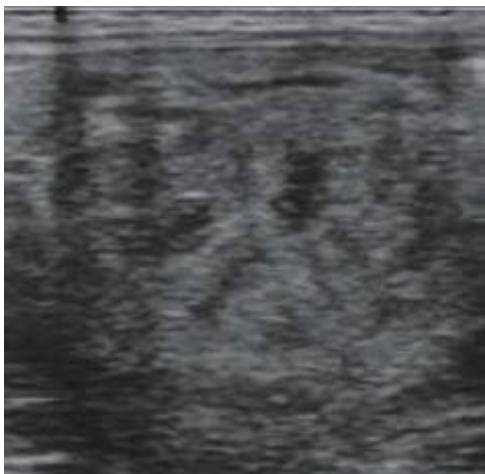


図 21 グレード2：子宮中央部には子宮内膜ヒダが認められるが、子宮角の先端には認められない



図 22 グレード3：車輪状（または、レモンの輪切り状）の画像が描出されるが、中央部は白く（高輝度に）見える



図 23 グレード4：子宮内膜ヒダが明瞭に描出されてヒダとヒダの間の白い（低エコー）領域が増加する

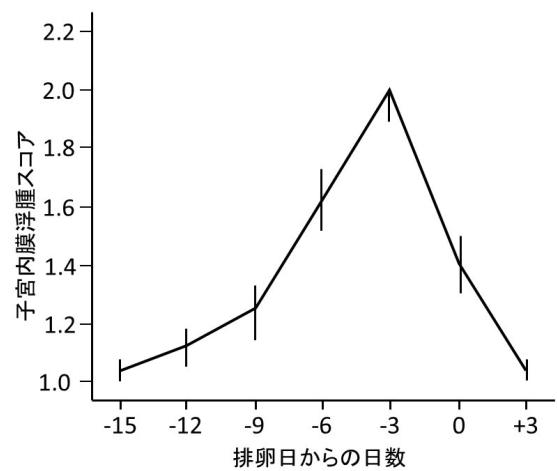


図 24 子宮浮腫スコアの変化と排卵

I-1. 交配管理

6) 排卵促進処置

— ポイント —

- 排卵促進処置は、排卵時期をコントロールし、受胎率を向上させる。
 - ・卵胞直径35mm以上、子宮浮腫を示す場合、投与し、平均36時間後に排卵する。
 - ・双胎率を上昇させるので、適期における妊娠鑑定が必要である。

排卵促進剤を用いることによって排卵時期をコントロールすることができる。

排卵促進剤はヒト絨毛性性腺刺激ホルモン（hCG）（図25）とGnRH類似体（デスロレリンなど）の2種類がある。いずれも、卵胞直径が35mm以上に達し、子宮浮腫を示す場合に投与することで、平均36時間後に排卵が惹起される。そのため、交配時ではなく交配前日に投与するのが望ましい。交配前日に投与すると交配前に排卵してしまうのではないかと懸念されるが、24時間以内に排卵することはない。

hCGは安価なので、比較的頻繁に使用されているが、同一シーズンに複数回用いると抗体が産生されることで効果が減少するとの報告がある。デスロレリンは反復使用による効果減少は認められていないが、輸入薬でありhCGよりも高価である。このため、通常はhCGが用いられ、同一シーズンに複数回の排卵促進処置が必要な場合や高齢馬で前者の効果が認められない場合にデスロレリンが選択される。

なお、排卵促進処置は多排卵を誘発し、双胎率を上昇させるので、獣医師による妊娠鑑定がより重要となる。



図25 排卵促進剤として一般的に使用されているhCG

7) プロブレムメア

— ポイント —

- プロブレムメアとは、通常の繁殖管理では受胎することが困難な牝馬のことである。
 - ・気腫、子宮内膜炎、無排卵卵胞、出血性卵胞、顆粒膜細胞腫など様々な原因疾患があるが、原因を特定できない場合もある。
 - ・プロブレムメアに対しては、適切な診断、治療および、予防策を含めた飼養管理が必要である。

プロブレムメアとは、妊娠しづらい、妊娠するものの出産には至らない牝馬を指し、臨床現場においては「正常な生殖能力を有する種牝馬が3交配以上行っても受胎できない牝馬」と定義される。

低受胎性の原因疾患として、気腫、子宮内膜炎、無排卵卵胞、出血性卵胞、顆粒膜細胞腫などがあり、これらは、加齢、経産、遺伝などが素因となっている。獣医師が適切な検査に基づいて原因の診断（推定）および対処する必要があるが、原因が特定できない場合も多い。

○気腫

気腫は、空気が膣内または子宮内に侵入する疾患である。膣炎、子宮頸管炎、子宮内膜炎などの生殖器感染の原因となり、受胎率が低下する。

発症原因の1つとして、生殖器の3つのバリア、①陰唇、②膣前庭括約筋、③子宮頸管（図26）のうちの1か所以上の破綻があげられる。特に、高齢馬は加齢および多経産によって陰唇長が伸張するとともに、陰唇の角度が前方に落ち込み、生殖器官内へ空気や糞便を吸引しやすくなる（図27）。

陰部の形状が不良の牝馬に対する第一選択として、陰部縫合（キャスリック術）を実施する（図28）。陰部縫合は、両側の陰唇を骨盤底縁より下側まで縫合し、生殖器内の汚染を防ぐ処置である。処置後に受胎した場合、分娩中の陰唇裂傷を防ぐために出産前の切開（図29）と、出産後の速やかな再縫合が必要である。



図 26 生殖器の3つのバリア



図 27 陰唇角度が前方に落ち込むと気膻になり易い



図 28 陰部縫合



図 29 縫合部は出産前には切開する

○子宮内膜炎

子宮内膜炎は「感染性子宮内膜炎」と「交配誘発性子宮内膜炎」の2種類に区分される。

①感染性子宮内膜炎

感染性子宮内膜炎は細菌や真菌などの感染によって引き起こされる。子宮内感染は前述した生殖器バリアの破綻や交配などによって生じる。受胎能力が低下し、陰唇や子宮頸管の外傷や構造異常、膿瘍滲出物の付着、発情休止期間の短縮などが認められる。しかし、軽症例では外貌上明瞭な所見は認められないことが多い。エコー検査による子宮内貯留液の確認に加え、綿棒によるぬぐい液（子宮スワブ）による炎症の確認や原因菌の同定、生体検査（バイオプシー）による子宮内膜の病理組織学的検査などにより診断する。

感染性子宮内膜炎の治療法には、生理食塩水による子宮内洗浄、子宮収縮薬（オキシトシンやPGF_{2a}）の投与、抗生物質の子宮内あるいは全身投与がある。一般的な治療に反応せず、バイオフィーム（微生物により形成される粘液）の形成を疑う場合には、粘液溶解剤（N アセチルシステインなど）を用いた子宮洗浄が実施される。

②交配誘発性子宮内膜炎

— ポイント —

○交配後に貯留液が溜まりやすい牝馬は交配後に処置する

- ・子宮内に射精された精子は交配4時間後までに卵管に達する
- ・交配4～8時間後のオキシトシン投与もしくは交配6～24時間後の子宮洗浄が推奨される

I-1. 交配管理

交配誘発性子宮内膜炎は、子宮内に射出された精液により子宮内膜に炎症が引き起こされるものである。精液は牝馬にとって異物であるため、余剰精液を排出するために急性炎症が生じる。交配されたすべての牝馬に起こり、正常な牝馬であれば、10～12時間をピークとして24時間以内に収束するが、これ以降も持続する場合には持続性交配誘発性子宮内膜炎と言い、受胎率低下の原因となる。交配翌日に子宮内貯留液が溜まりやすい牝馬（罹患しやすい牝馬）は「感受性の高い牝馬（サセプティブル・メア）」と言われ、予防・治療が必要となる。「サセプティブル・メア」において子宮内貯留液が持続する原因は、生理的な排液能の低下である。すなわち、子宮筋収縮能の減弱化、子宮頸管の緊張による排液不全、子宮内のリンパ管からの再吸収不全などである。また、加齢や経産による「子宮体の落ち込み」も貯留し易くなる原因の1つである。子宮内貯留液は、最初は無菌であるが、交配などによって侵入した細菌の培地となり、子宮内感染を引き起こす。

持続性交配誘発性子宮内膜炎を発症していた場合、交配翌日のエコー検査において子宮内に貯留液が確認される。貯留液の深さが2cm以上の場合、受胎に影響を及ぼす（図30）。サセプティブル・メアに対して、交配4～8時間後のオキシトシン投与や6～24時間の子宮洗浄（図31）で受胎率が改善することが報告されている。受精に必要な精子は交配4時間後には卵管まで達しており、それ以降の子宮洗浄は受胎率に負の影響はない。



図30 子宮内の貯留液：2cm以上の場合には受胎に影響を及ぼす



図31 子宮洗浄

○排卵障害

発育した卵胞が排卵せずに5～15cmまで大きくなり、排卵間隔が延長するものを排卵障害と言う。発症率は3～8%で、高齢馬や繁殖移行期に生じやすい。この無排卵卵胞は内容物に血液を含んでいることがあるため、出血性無排卵卵胞とも呼ばれる。

エコー検査によって、卵胞内の白い小粒子「吹雪様所見（スノーストーム）」（図32）または「蜂の巣様所見」（図33）の特徴的な所見が観察される。診断時には後述する顆粒膜細胞腫との類症鑑別が必要となる。

これらの卵胞の多く（85%）は排卵することなく黄体化する。黄体化している場合には黄体退化作用を持つPGF_{2α}を投与することで治癒する。黄体化していない場合には1～4週間でおこる自然退化を待つが、排卵促進剤（hCG）投与が有効な場合もある。

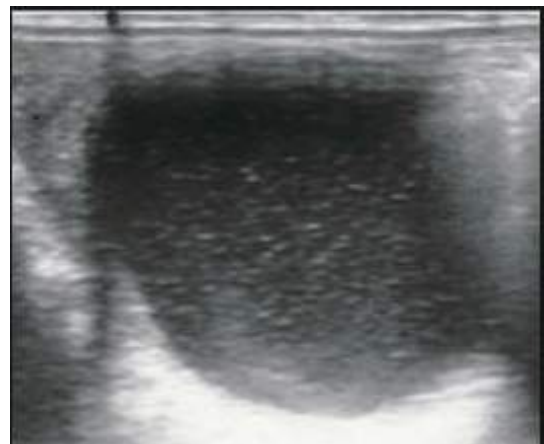


図32 「吹雪様」のエコー所見

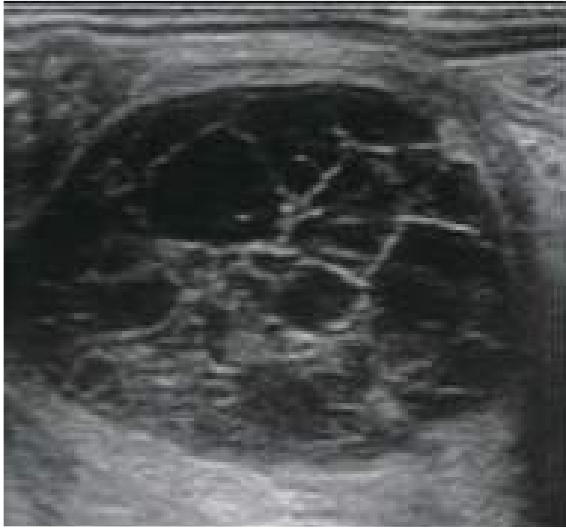


図 33 「蜂の巣様」のエコー所見

○子宮内膜シスト

子宮内膜シストは、高齢馬における不妊症馬の半数以上に認められる。その多くは繁殖能力に直接的な影響を及ぼさないが、数と発症部位によっては影響を及ぼすことがある。

シストは、子宮腺周囲の線維症である「子宮腺シスト」とリンパ管の拡張である「リンパ管シスト」の2種類に分けられる。「子宮腺シスト」の直径は5～10mmと小さく、繁殖能力に及ぼす影響はないと考えられている(図34)。一方、「リンパ管シスト」の直径は1cm以上で、20cmまで大きくなることもある。このような子宮を閉塞するような多数、または大きなシストは、母体の妊娠認識、胚への栄養供給および胎盤機能を阻害し、胚死滅あるいは流産を引き起こしうる。また、子宮内膜シストは妊娠鑑定時に胎胞と間違いやすいので、診断には注意が必要である。

1個あるいは複数の小さなシストの塊が受胎率に及ぼす可能性は低いが、5個以上あるいは1cm以上のシストが認められた場合には、妊娠40日目の受胎率が低下することも報告されている。「シストがある場合」の早期胚死滅率は24%で、「シストがない場合」の6%よりも高い。

受胎性に影響すると考えられる場合には、用手による破碎や内視鏡下での電気焼灼機、またはレーザーによる切除を実施する。

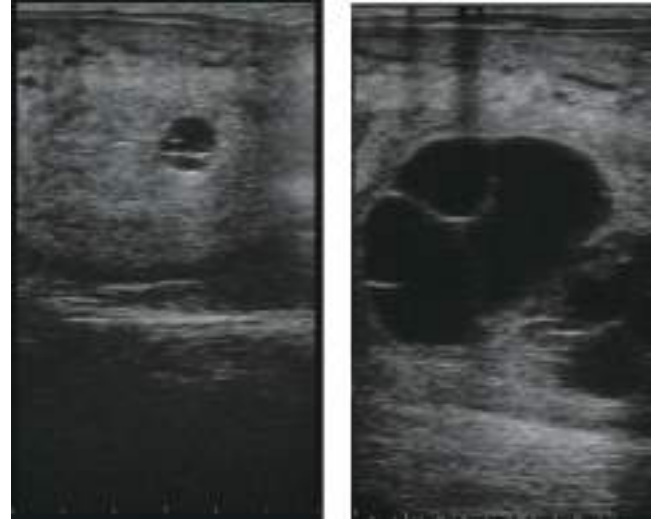


図 34 子宮内膜シスト (左：子宮腺シスト、右：リンパ管シスト)

○顆粒膜細胞腫

直腸検査時に腫大した卵巣が認められた場合、前述の排卵障害か卵巣腫瘍が疑われる。顆粒膜細胞腫は、卵巣腫瘍のうち最も発生頻度の高い良性腫瘍である(図35)。

ホルモン産生の異常により、無発情の他に持続性発情、攻撃的、雄馬様行動などの異常行動を示すことがある。多くが片側性で、対側の卵巣は小さく、非活性となることが多い。

エコー上、内腔が「蜂の巣状」を呈することが多く、前述した無排卵卵胞や出血性卵胞との類症鑑別が困難な場合も少なくない。しかし、顆粒膜細胞腫の治療として罹患卵巣の外科的摘出が必要となるので、この鑑別は重要である。確定診断方法として、これまで、血中インヒビンおよびテストステロンが診断マーカーとして利用されてきたが、近年、より精度の高い診断マーカーとして、抗ミュラー管ホルモン (AMH) が用いられている。卵巣摘出後、その多くが術後1年以内に正常な発情周期に回帰するといわれているが、数年間正常化しない、あるいは治癒しない場合もある。

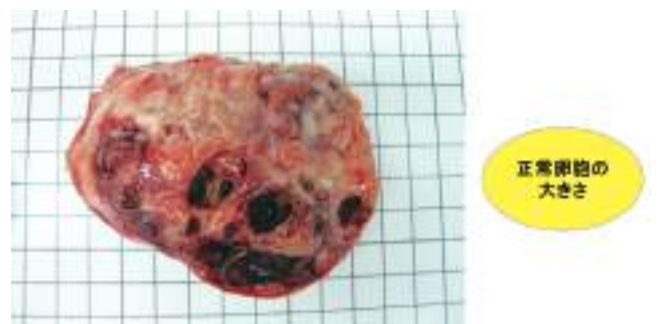


図 35 顆粒膜細胞腫

I-1. 交配管理

8) 分娩後初回発情

○分娩後初回発情での交配

— ポイント —

○分娩後初回発情において交配を検討する判断基準

- ・牝馬が十分に若い
- ・分娩に問題がない
- ・分娩後10日目以上経過している
- ・子宮～産道に異常がない

一般的な哺乳動物では、授乳中は卵巣機能が抑制されるので、受胎が期待できない。しかし、多くの牝馬（約90%）は分娩後5～12日の間に発情行動を発現し、平均10.2日後に排卵する。これまで、わが国ではこの分娩後初回発情で交配することが一般的であった（図36）。

分娩後初回発情時に交配した場合の受胎率は、2発情目以降に交配した場合と比較して20～30%低い。特に、加齢とともに分娩後初回発情時の受胎率は低下し、16～18歳では36.8%と報告されている（図37）。この他のデメリットとしては、早期胚死減率が高い（11.1% vs 3.8%）、種馬場までの輸送による生後間もない子馬に対するストレス負荷などがあげられる。一方、メリットとしては空胎期間を短縮できること、発情（交配）時期を予測しやすいことなどが挙げられる。

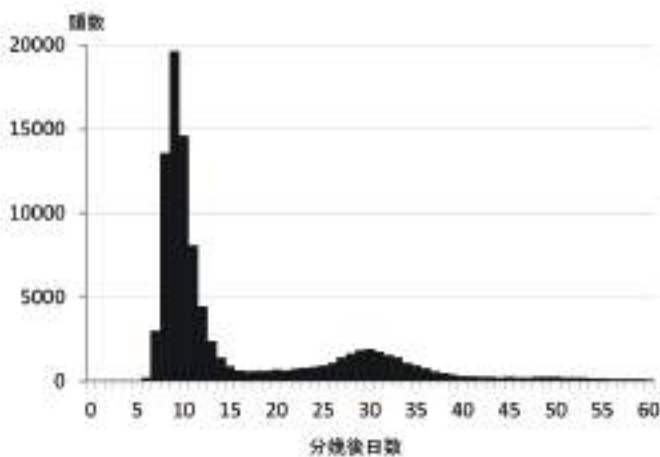


図36 国内における分娩後初回交配日数(1998～2009年)



図37 分娩後初回発情時の受胎率(904例)
(日高軽種馬防疫推進協議会による調査)

一般に、分娩後初回発情での交配は受胎率が低く、胚死減率も高いため、種馬の負担を軽減するためにも推奨されない。しかしながら、さまざまな研究により、牝馬の年齢が若く、分娩時の後産排出がスムーズであり、後産重量が正常で正常子宮～産道に異常がなく、さらに交配時に分娩後10日以上経過していることなどの条件が整っていれば、一定の受胎率が期待できる。

○分娩後初回排卵後の発情周期の短縮

— ポイント —

- PGF_{2α}の投与によって発情休止期を短縮し、発情を発情を早めることができる。

初回発情における交配を見送った場合、プロスタグランジンF_{2α}（以下PGF_{2α}）を用いた「黄体退行処置」を行うことにより、2回目発情を早期に発現させることができる（図38）。

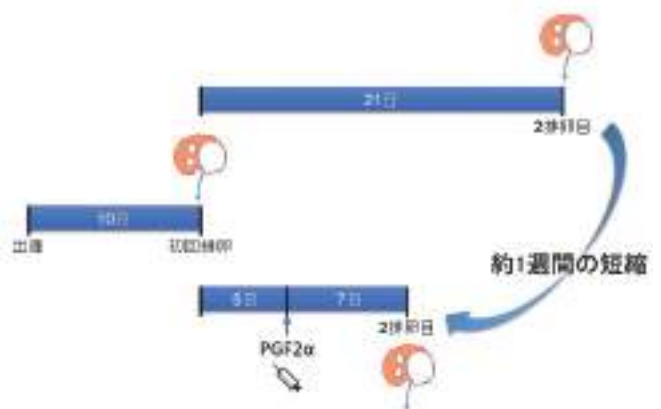


図38 PGF_{2α}による発情周期の短縮

① PGF_{2α}による発情周期の短縮方法

排卵から5日目に、エコー検査によって黄体を確認した後、PGF_{2α}製剤を投与する。投与後に黄体が退行し、続いて3～4日後に発情が発現して卵胞が発育する。卵胞の大きさが35mmを超えた後、排卵促進剤を投与して翌日に交配する。黄体退行処置を実施しない場合と比較して、空胎期間を7日程度の短縮することができる。

② PGF_{2α}の作用

PGF_{2α}による黄体退行処置は、卵巣内に黄体が存在していることが前提となる。そのため、処置前には超音波検査によって黄体が存在していることを確認することが望ましい。ただし、黄体形成期（排卵後4日）は十分な退行作用を示さないため、排卵5日目以降に用いる。しばしば、PGF_{2α}製剤が発情誘起作用を有しているように誤解されることがあるが、発情誘起はあくまで黄体退行作用によるものであり、黄体が存在しない状態で投与しても発情は誘起されない。

また、投与から発情発現および排卵までの日数は、投与時に卵巣内に存在している卵胞の大きさに依存するため、卵胞の大きさを確認することで次の排卵日の見当を付けることができる。直径30mmを超える卵胞がすでに存在している場合、平均より早く排卵するので、注意が必要である。

PGF_{2α}製剤として、天然型製剤のジノプロストと合成型製剤のクロプロステノールが一般的に使用されている。ジノプロストで発汗や痙攣症状といった副作用を示すことがあるが、治療が必要になることはない。また、クロプロステノール製剤はラセミ体とd体という2種類があり、それぞれで投与量が異なるため注意が必要である。

2. 妊娠管理

1) 妊娠鑑定

— ポイント —

○エコー検査による妊娠鑑定の実施時期

① 妊娠（交配後）2週目

- ・ 受胎の確認
- ・ 多胎妊娠の確認
- ・ 胚胞の発育状態の確認、シストとの識別
- ・ 不受胎の場合、卵胞の発育状態を確認

② 妊娠（交配後）4～5週目

- ・ 胎子心拍の確認
- ・ 早期胚死滅の場合、PGF_{2α}の投与

エコー検査の普及によって、交配後14日目の獣医師による妊娠鑑定が可能となった。この検査は、生産効率を向上させるために不可欠である。

馬は交配15～16日頃に妊娠認識されると黄体が退行せずに妊娠維持に必要な黄体ホルモン分泌が維持される。その後、40日頃に胚胞が子宮内膜に着床（胚胞が子宮に接着し胎盤を形成し始めること）する。馬の着床は他哺乳動物より遅く、着床までの間、長期間にわたり不安定な状態が継続するので、この期間に約10%が胚胞消失、すなわち「早期胚死滅」が起こる。胚死滅後は黄体が持続するため発情が回帰しない。そのため、交配14日目の検査（図39）で妊娠を確認した後、着床時期である40日後までモニタリングし、胚死滅を確認した際には速やかに再交配することが必要である。

エコー検査によって、早ければ交配10日目に胚胞を確認することが可能である。しかし、この時期の胚胞の直径は4～8mmと極めて小さいので、見逃すリスクが高い。多排卵の場合には、遅れた排卵によってできた胚胞が小さく見逃すおそれもある。したがって、交配後12日以前に妊娠鑑定を実施するべきではない。

○妊娠（交配後）2週目

交配14日前後に、初回の妊娠鑑定を実施する。この時期の胚胞の大きさは、直径15mm程度で、子宮内を移動している。

エコー検査によって子宮全体を十分に探索し、胚胞の有無および胚胞数を確認する。この時期の胚胞は子宮に固着していないので、的確な減胎処置（胎胞の破碎処置）を実施することが可能である。

排卵数は黄体数と一致するので、この時点で黄体数を確認することも重要である。黄体が2つ以上ある場合には多胎妊娠の可能性が高い。なお、子宮内にシストが存在する場合もあるので、胚胞とシストを識別しなければならない。多胎妊娠の見逃しを防ぐため、妊娠鑑定は2日後に再度実施することが望ましい。初回検査で受胎が確認された場合、正常であれば2日前に比べて胚胞が7～10mm程度発育している。初回検査時に胚胞とシストの識別が困難であった場合、シストの大きさは不変であるのに対して、胚胞は大きくなっているという点に留意すると識別することができる。胚胞の発育が停滞している場合、早期胚死滅の可能性もある。

初回検査時に胚胞が確認できなかった場合、不受胎を再確認するとともに、次回の発情に備えて卵胞の発育状態を確認する。たいていは黄体が退行し、子宮に浮腫が出始めている。

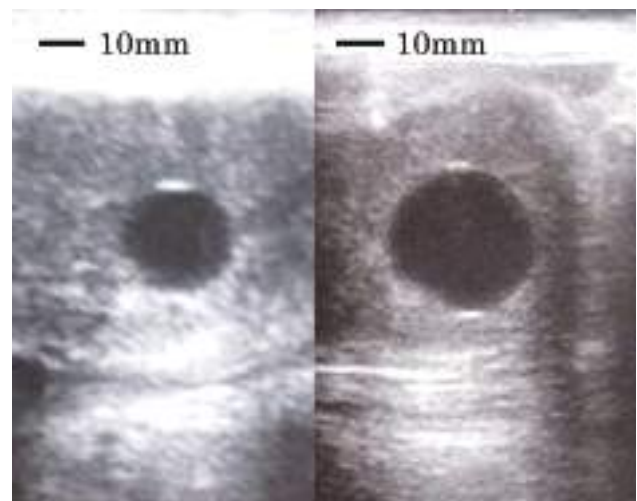


図39 妊娠2週目の胚胞のエコー像
左：交配後14日目の胚胞（直径13mm）
右：交配後16日目の胚胞（直径20mm）

○妊娠（交配後）4～5週目

この時期の胚の発育は妊娠日齢に厳密である。妊娠3週目には、米粒大の胚を下側に観察することができる（図40①）。4週目になると胚は中央に位置し（図40②）、心拍が確認できるようになる。また、5週目には上方に移動し（図40③）、6週以降は臍帯を形成しながら下方に移動する（図40④）。胚の大きさや位置が標準より遅れている、または心拍が確認できない場合には胚死滅していると考えられる。また、心拍数が少ない場合、胚死滅の予兆である可能性が高いので、数日後に再検査を実施するとよい。早期胚死滅した場合、着床前（35～40日）であれば、PGF_{2α}の投与による黄体退行処置を実施することで発情が

回帰するため、再交配することができる。しかし、この時期を過ぎると子宮に子宮内膜杯と呼ばれる組織が形成され、eCG (equine Chorionic Gonadotropin 馬絨毛性性腺刺激ホルモン) が分泌され、卵巣に作用し続ける。子宮内膜杯はPGF_{2α}を投与しても退行しないため、妊娠喪失した場合シーズン中に正常な交配・受胎が期待できない。したがって、交配後35日頃の妊娠鑑定は、早期胚死滅した際に再交配できる期限の検査として重要である。

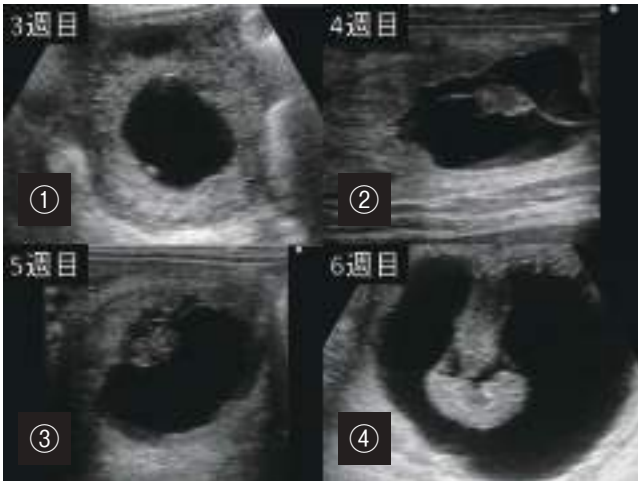


図 40 胚のエコー像の経時的变化。
① 3週目には米粒大の胚が下側に出現し、
② 4週目には中央、
③ 5週目には上方、
④ 6週目以降は下方に位置する

2) 多胎妊娠時の減胎処置

— ポイント —

- ・ 双胎妊娠は流産のリスクが高いため、適切な診断および減胎処置を実施する。
- ・ 双胎確認のためには、交配後14および16日目のエコー検査が不可欠である。

サラブレッドの多排卵率は15～25%と非常に高く、牝馬の加齢や排卵促進剤の使用は多排卵率を高める要因となっている。歴史的に、多胎妊娠は流産の主要な原因であった。妊娠3カ月で双胎が確認された馬について調査した報告によると、2頭とも流産または死産が64.5%、1頭のみ出産が21%、2頭出産が14.5%であり、出産した子馬の42%は生後2週間以内に死亡(安楽死を含む)した。また、双胎の娩出は産道を損傷するリスクが高く、翌年以降の繁殖活動にも影響を及ぼす。このように、多胎妊娠は経済的に大きな損失をもたらすので、早期にその有無を確認(図41)し、減胎処置を実施する必要がある。日高地方で実施された調査では、交配後の初回受胎確認時(交配後

14～21日)における多胎発生率は11.3%であった。減胎処置を実施した場合の胚死滅の発生率は5.4%と、単胎妊娠時の5.8%と差がなく、適切な減胎処置は胚死滅率に影響を及ぼさない。

胚胞は交配16日目まで子宮内を遊走しているため、胚胞を容易に移動させることが可能である(図42)。その後、胚胞は子宮角基部に固着する際には2個並ぶことが多く、一方のみを処置することが困難となる。

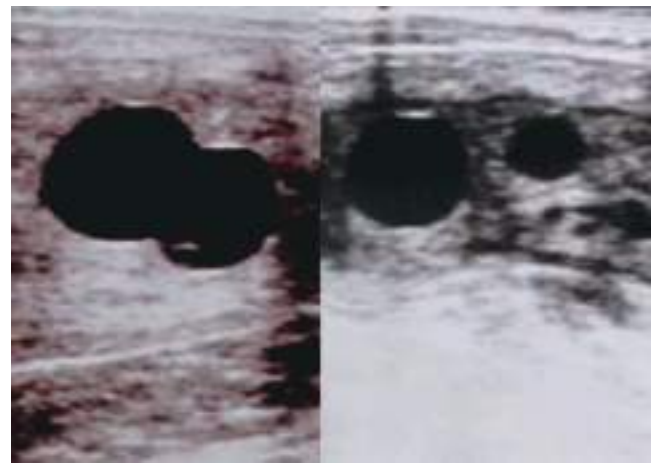


図 41 双胎の妊娠鑑定
左：同時期に排卵した双胎 (大きさが同じ)
右：1日遅れて排卵した双胎 (大きさが異なる)

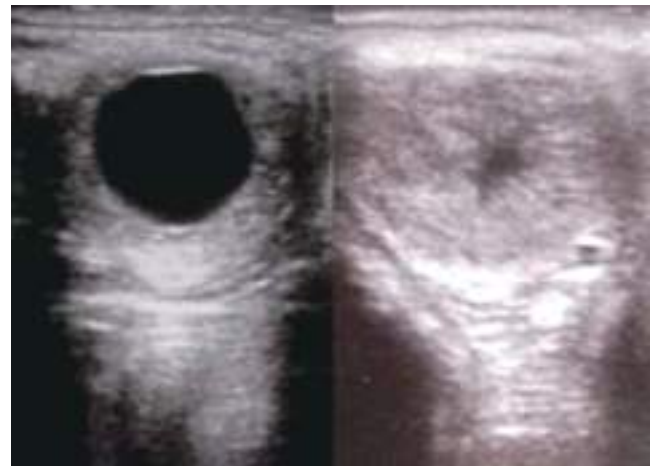


図 42 減胎処置
左：残す胚胞を子宮角の先端に運んだ状態。
右：もう一方を破碎。破碎直後の子宮内腔に胚胞液の漏出が確認できる

I-2. 妊娠管理

○固着後の減胎処置

固着する前に減胎処置を行うことができなかった場合、以下の3つの状況が考えられる。①胚が異なる子宮角に固着している場合、②大きさが異なる胚が同じ子宮角に固着している場合、③同じ大きさの胚が同じ子宮角に固着している場合である。以下に、それぞれの場合における対処法を述べる。

①胚が異なる子宮角に固着している場合



約3割の双胎に認められる。35～45日目に破碎を実施した場合、両胎子とも喪失することが多いため、30日目以前に片方を処置する必要がある。

35日目以降は経膈超音波ガイド下吸引法(TUGA, Transvaginal Ultrasound-Guided Aspiration)あるいは頸部脱臼(CCD, Cranio-Cervical Dislocation)などの特殊な方法が報告されているが我が国では一般的ではない。処置実施後の胎子生存率は、前者が約3割、後者が約6割である。

②大きさが異なる胚が同じ子宮角に固着している場合



これは自然に片方が消失する可能性が極めて高いため、無処置で経過を視察することが最善策である。この場合、子宮内膜杯の形成前(妊娠30日)に消失することが多い。このケースにおける減胎は、(i)繁殖シーズンの初期、(ii)妊娠35日目以降、(iii)片方が自然に死滅する明らかな徴候が認められない場合(胎子心拍による生存確認をする必要あり)に限定して実施する。時期によっては、PGF_{2α}で両胎子を墮胎させ発情を再開させることも検討する。

③同じ大きさの胚が同じ子宮角に固着している場合



減胎処置が最も困難なケースである。妊娠17～20日目に二つの胚が明瞭に区分された円形を保持して分離が可能であれば、90%以上の成功率を望める。しかし、二つの胚が完全にくっついている場合、両胚が死滅する可能性が高い。

妊娠20～29日目の用手による減胎は、両方の胚を死滅させるリスクが高いため推奨されない。自然に一方が消滅する可能性は70%である。したがって、この時期には特に処置せず、定期的なモニタリングを実施することが推奨される。また、16～25日目におけるTUGAの成功率は

70%で、自然消失する可能性と同等であるので、この時期に実施する必要はない。

このタイプの双胎に関する合理的な手法は以下のとおりである。まず、30日齢までモニタリングし、二つの胚の大きさや生存能力の相違を確認する。正常な受胎能力を有する牝馬で、また、繁殖シーズンの初期であれば、PGF_{2α}を投与して両方墮胎して再交配を試みる。35日齢に近い場合、用手破碎および子宮洗浄、あるいは内視鏡下での穿刺・吸引処置により、両方を死滅させる。その際、子宮内膜杯の形成リスクを減少させるために、胚胞膜を剥離することが推奨される。このような場合、両方の胎子を死滅させた方が良いという理由は、たとえTUGAが成功したとしても、残存した胎子が1～2カ月後に死滅する確率が高いからである。

3) 早期胚死滅

— ポイント —

○早期胚死滅の発生要因

- ・高齡
- ・栄養状態の低下
- ・分娩後初回発情での交配
- ・子宮内膜炎や子宮内膜シストなどの疾患

○早期胚死滅の診断においては、交配後35日目の妊娠鑑定が重要

ウマの着床は排卵35～40日頃である。これは、他の動物に比べて遅い。それ以前は胚(胚芽)と呼び、それ以後を胎子と呼ぶ。40日齢前に妊娠が継続できなかった場合、「早期胚死滅(EEL: Early Embryonic Loss)」と呼ばれている。

ウマの早期胚死滅率が高い原因は、交配後40日まで胚胞が着床せず、不安定な状態が継続するためと考えられている。前述したように、交配後35日目までに早期胚死滅が確認された場合、PGF_{2α}投与による黄体退行処置によって再交配を行うことができる。したがって、この時期の妊娠鑑定は重要である。早期胚死滅の発生率は国や飼養環境によって異なる(2.5～25%)。日高家畜衛生防疫推進協議会が2007～09年に取り組んだ調査結果を以下に紹介する。

交配後15～35日間の早期胚死滅の発生率は5.8%、5週日以降の胎子喪失率は8.7%であった。母馬の死亡を含め、初回の妊娠鑑定によって妊娠と診断された馬の14.7%が分娩までに至っていない(表3)。

表3 妊娠喪失率

胚死滅および流産発症時期	発生率
早期胚死滅率 (受胎確認～5週再鑑定)	5.8%
胎子喪失率 (5週再鑑定～出産)	8.7%
損耗率 (受胎確認～出産)	14.7%

本調査研究では以下の①～④の条件が胚死滅率に影響していることを明らかにした。

①高齡

3～8歳の牝馬と比較すると、9～13歳および14歳以上で早期胚死滅率が有意に高かった(表4)。加齡が影響を及ぼす要因として、子宮内膜の退行性変化や卵子異常が考えられている。

表4 繁殖牝馬の年齢と早期胚死滅の関係

年齢	早期胚死滅の発生率
3～8歳	4.0%
9～13歳	6.7%
14歳以上	8.5%

②栄養状態の低下

交配17日から35日目にかけてボディコンディションスコア(BCS)が維持または低下した牝馬は、上昇した牝馬と比較すると、早期胚死滅率が高く、また、交配35日後のBCSが5を下回った馬は、5以上の馬よりも発生率が高かった(表5)。さらに、別の調査によると、出産前後にBCSが低い馬は、継続して高く維持されている馬または出産後に上昇した馬と比較して発生率が高かった。このことは、交配後の栄養状態が上向していることが重要であることを示している。

表5 BCSと早期胚死滅の関係

BCS		発生率
交配17日後から35日後にかけてのBCSの変化	上昇	1.9%
	維持	5.6%
	低下	7.0%
交配35日後のBCS	5未満	11.8%
	5以上	3.8%

③分娩後初回発情における交配

初回発情での受胎は、2発情目以降での受胎と比較して有意に胚死滅率が高かった(表6)。

表6 交配時期と早期胚死滅の関係

交配時期	発生率
分娩後初回発情	11.1%
分娩後2発情目以降	3.8%

④子宮内シスト

子宮内膜シストが認められた牝馬の早期胚死滅の発生率は16.0%で、シストが認められなかった牝馬の5.1%よりも、有意に高かった。

本調査研究では調べられていないが、一般的な不受胎原因である感染性子宮内膜炎も胚死滅率を低下させることが知られている。これらをまとめると、早期胚死滅の発生率を低下させるためには、分娩前後を通じたエネルギー要求量に見合った適切な飼養管理、分娩後初回発情での交配見送り(交配牝馬の選抜)、および子宮内疾患の治療が推奨される。

I-2. 妊娠管理

4) 胎子喪失

日高家畜衛生防疫推進協議会の調査によると、妊娠5週目の最終妊娠鑑定から出産までの胎子喪失率は8.7%であった。流産原因は、ウイルスや細菌などの「感染性」と臍帯捻転や奇形など「非感染性」の2つに大別される。北海道日高家畜保健衛生所の調査によると、10年間（2004～2013年）で同所に搬入された流産胎子2002検体のうち、「感染性」が17.8%、「非感染性」が25.2%であった（図43）。

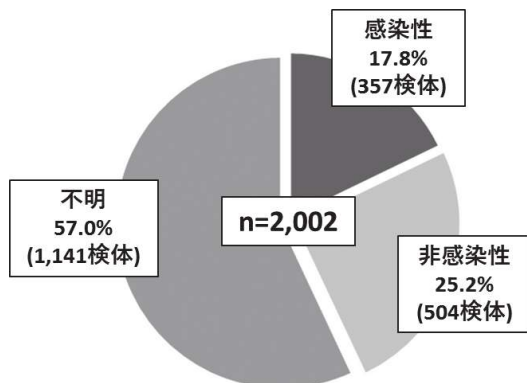


図43 流産症例全体の内訳
(北海道日高家畜保健衛生所の流産原因検査成績)

○感染性の流産

感染性流産原因の内訳はウイルス性53.2%、細菌性40.6%、真菌性6.2%である（図44）。

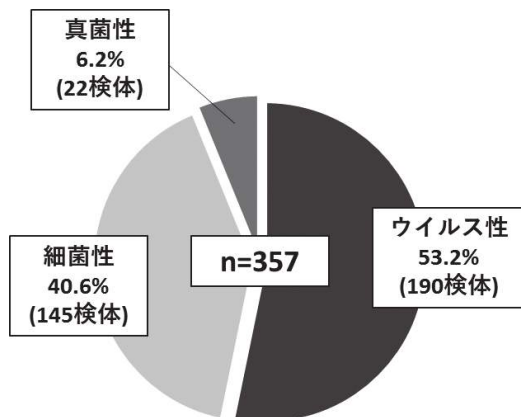


図44 感染性流産の内訳

①ウイルス性流産

i) 馬鼻肺炎

馬の流産を引き起こすウイルスは幾つかあるが、我が国では全て馬鼻肺炎ウイルスによるものである。馬鼻肺炎ウイルスは伝播力が強いので1頭の流産に止まらず、複数頭連続発するケースが認められるので、生産牧場に大きな被害を及ぼす。この原因ウイルスである「ウマヘルペスウイルス1型（Equine Herpesvirus 1、EHV-1）」は、馬鼻肺炎

ウイルス（Equine Rhinopneumonitis Virus、以下 ERV）とも呼ばれ、生産地では鼻肺炎、ERV などと呼ばれている。一度感染すると、馬の体内に一生潜伏し、何らかのタイミングで突然「再活性化」し、呼吸器症状（鼻漏）や流産を引き起こす。また、再活性化した馬は感染源となり、ウイルスを周囲の馬に拡散する。このことから、ERV は、撲滅が困難なウイルスであると言われている。過去には4型ウイルスによる流産も確認されたが、いずれも散発的で近年は認められていない。本感染症は法律で定められた監視伝染病であり、獣医師が都道府県に報告する必要がある。

・感染経路

感染源は「感染馬の鼻汁」や「流産胎子・羊水・後産」である。妊娠馬がこれらの感染源に直接的、または間接的（人、鼻ねじなどを介して）に接触して感染する（図45）。しかし、最も注意をしなければならないのは、馬自身の体内に潜伏しているウイルスの「再活性化」である。一度 ERV に感染すると、生涯にわたって、その馬の体内（リンパ節や三叉神経節など）に潜伏し、体力低下、輸送、寒さなどのストレスが引きがねとなって、再活性化がおこる（図46）。これによりウイルス血症となり、子宮内の胎子に到達した場合、流産を引き起こす。ERV が再活性化した馬は、ウイルスを拡散し、特に若馬が初感染した場合、一度感染した経験をもつ馬よりも多くのウイルスを拡散させる。また、このような若馬はその後 ERV を潜伏させて、再活性化のリスクを有することになる（図47）。



図45 ERV の感染経路



図 46 ERV の潜伏場所

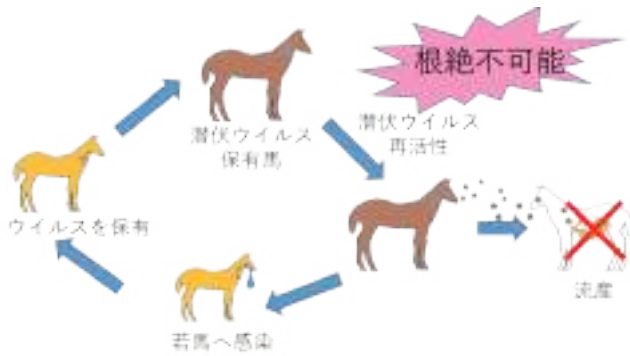


図 47 ERV の感染環

・症状

ERV は、妊娠末期（主に9カ月以降）の流産または生後直死を引き起こす。発症した母馬は発熱や鼻漏などの感染症状がみられないこともある。また、流産胎子は汚れや腐敗などがなく新鮮で、見た目が比較的きれいであることが特徴である。なお、生後直死する子馬は、明らかに虚弱で元気がない様子が観察される。その他の症状として、発熱や鼻漏、顎の下にあるリンパ節の腫脹などの風邪のような症状や、稀に起立不能や鼻曲がりといった神経症状を認める。このような虚弱子の看護で頻繁に触れることで飼養者が厩舎内でウイルスを拡散する可能性がある。また、全く症状がない馬がウイルスを拡散させることもあるので注意が必要である。

・予防方法

a) 予防接種

鼻肺炎ウイルスは上記のような特性をもっているため、予防接種による効果は完全ではない。しかし、妊娠末期の

ワクチン接種は必要な予防措置である。以前は不活化ワクチンが使われていたが、2016年以降は生ワクチンが使われている。

妊娠馬のみならず牧場で管理している他の同居馬（育成馬、空胎馬、乗馬、あて馬など）にも接種することで、牧場の馬群全体の免疫を上昇させることは有効である（図48）。



図 48 妊娠馬だけではなく同居馬にも接種し、牧場全体の馬のERV免疫を上昇させる

b) 妊娠馬の隔離

可能な限り、妊娠馬を空胎馬や若馬と隔離して飼養管理することが望ましい。特に、若馬（特に当歳～1歳）が初めて感染した場合、多くのウイルスを拡散させるので注意が必要である。また、馬取扱者が育成馬厩舎と繁殖牝馬厩舎を行き来する際には長靴や上着を替えるなどの注意が必要である。また、新たに入厩するあがり馬などは、輸送や環境変化のストレスにより再活性化しやすいので、妊娠馬のいる厩舎に直接入れることは推奨されない。繁殖シーズンが終了するまで妊娠馬と隔離して管理することが好ましいが、やむをえない際には3週間程度の隔離を行い、感染徴候がないことを確認したうえで入厩させる。

c) ストレスの軽減

ウイルスの再活性化を引き起こすストレスとして、長距離輸送、手術、寒冷ストレス、放牧地や馬群の変更、過密放牧、低栄養などがあげられる。普段から、なるべく妊娠牝馬に対するストレスを軽減した飼養管理を心がける。

d) 消毒

妊娠馬の厩舎には、踏み込み消毒槽を設置する。消毒液としては、アンテックビルコンSやクレンテなどの塩素系消毒薬、パコマやクリアキルなどの逆性石鹼が有効である。しかし、いずれの消毒薬も低温では効果が低下するので、微温湯での希釈や屋内の温かい場所への設置など、水温低下を防止する措置が必要である（図49）。また、消毒

I-2. 妊娠管理

薬は、糞尿などの有機物の混入で効果が低下するので、頻繁な薬液交換が推奨される。野外や土間などには、消石灰の散布が効果的であるが、塩素系消毒薬と混ざった場合、効果が減弱する。



図 49 冬季は消毒薬の微温湯希釈や屋内の温かい場所への設置等の水温低下防止措置が必要となる

ii) その他のウイルス性流産

ERV 以外のウイルス性流産は、現在わが国で発生は認められていないが、海外では馬ウイルス性動脈炎による流産発生が報告されている。

②細菌性および真菌性流産

細菌性および真菌性流産の多くは、感染性胎盤炎と関連している。そのほとんどは外陰部から産道を通して感染する「上行性胎盤炎」である。

北海道日高家畜保健衛生所の調査によると、細菌性流産の主な原因菌は *Streptococcus equi* subsp. *Zooepidemicus* (レンサ球菌)、次いで *Escherichia coli* (大腸菌) である。真菌性流産の原因菌は、ムコール属とアスペルギルス属などである。これら細菌および真菌の多くが通常的环境中に存在する。したがって、これらを原因とする流産発生を予防するためには、馬体や厩舎の洗浄・消毒など、飼養環境を清潔にすることが重要である。

上行性胎盤炎の臨床症状は、悪露、早期乳房腫脹や漏乳などであるが、これらの症状を示さないまま突然流産する症例もある。後述するホルモン測定やエコー検査が早期発見・早期治療に有効であることが知られている。高齢馬や流産歴を有する牝馬などに対しては、妊娠後期の定期的な検査を獣医師に依頼することが推奨される。

胎盤炎の臨床症状、またはホルモン測定やエコー検査で異常所見が認められた場合、抗菌剤、黄体ホルモン剤、非ステロイド性抗炎症剤、子宮弛緩剤、血管拡張剤などの複合投与による治療を行う。異常所見が認められた時点での速やかな治療開始が望ましい。また、治療後のホルモン測定やエコー検査などの継続的なモニタリングも重要である。

Salmonella Abortusequi (馬パラチフス菌) は汚染飼料

や水を介して経口感染し、妊娠後期の伝染性流産を引き起こす。本菌による流産は、わが国では 1915 年に青森県で初めて確認されて以来、北海道や東北地方を中心として馬産地に広く発生が見られている。近年、飼養環境の改善から本菌による流産発生は減少したが、2007～08 年に日高地方で、2013～14 年、2021～23 年に十勝地方で局地的に続発発症が確認された。近年の十勝地方の発生は重種馬であるものの、軽種馬生産界としては引き続き注意が必要な感染症である。

○非感染性の流産

非感染性流産の原因で最も多いのは、臍帯捻転による循環障害 68.7%、次いで多胎 24.4%、奇形 3.2% である(図 50)。

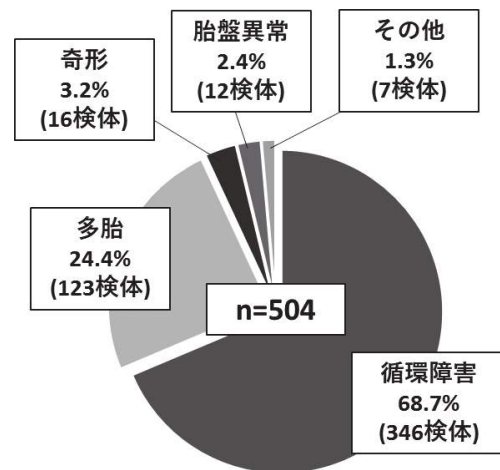


図 50 非感染性流産の内訳

臍帯捻転は、妊娠中期から後期にかけての流産原因の多くを占める。正常分娩で生まれた子馬の臍帯捻転回数は平均 4.4 回といわれており、正常胎子であっても多少の捻転が認められる。しかし、絞扼を伴う重度な捻転の場合、血液および尿の循環を阻害し、胎子死亡や流産を引き起こす。このような過度の捻転は、臍帯が長い場合に起こりやすい。正常な臍帯の長さは 35～84cm だが、85cm より長い場合にはリスクが高まる。臍帯の長さに関与する因子は、胎子の性別(牡の方が長い)、母馬の年齢(高齢になると長い)などが知られている。臍帯捻転による流産発症の多くは妊娠 6～8 カ月の中期であるが、妊娠末期に認めることもある。現在のところ、診断方法も治療方法も確立されていない。

○流産発生時の対応

— ポイント —

- ・流産発生時は、管轄家畜保健所に連絡し、検査結果が出るまで「伝播力の強い感染症」によるものと想定した防疫措置を講ずる。
- ・徹底的に消毒する。
- ・流産発症馬を単独隔離する。

流産が発生した場合、管轄家畜保健衛生所における検査結果が出るまで馬鼻肺炎や馬パラチフスなど伝染性流産を想定し、以下の措置を実施する。流産発生に備えて消毒薬、バケツ・じょうろなどの必要品の準備、また、流産発生時の母馬隔離場所や行動計画作成などの緊急時対応を事前に厩舎スタッフに周知することも重要である。

- 流産胎子および母馬に触れる前に、獣医師に連絡する。その後、馬房前に逆性石鹼などの消毒液を入れた消毒槽を設置し、馬房に出入りする際は、必ず消毒槽で長靴を消毒する。
- 流産胎子と胎盤を処理するスタッフは1名に限定し、この担当者が流産胎子および胎盤を消毒し、プラスチック製の密閉容器に入れる。容器の代わりにビニール袋を使用する場合には二重にし、液漏れを防ぐ。また、羊水が付着したと考えられるすべての場所を直ちに消毒する。
- その後の胎子処理は、獣医師あるいは家畜保健衛生所の指示に従う。
- 流産した牝馬および羊水が付着した寝糞は、他の妊娠馬に接触しないように処理する。流産した牝馬を馬房から出してはいけない。また、少なくとも、その両隣の妊娠馬を他の馬房に移動する。その後に流産牝馬を単独隔離する。
- 馬房内の糞、特に羊水で濡れた糞は、十分に消毒液をかけて堆肥下に埋めるなど、適切に処理する。
- 流産の原因が判明するまで、特定の1名のスタッフのみに、流産した牝馬の手入れや馬房清掃などを担当させる。また、作業中は作業着を着替え、他の妊娠馬への伝染の予防に努める。作業着は他の作業に使用せず、必ず消毒後に洗濯する。

・消毒

馬鼻肺炎による流産の継続発生を防止するためには、流産胎子や羊水およびその母馬からの感染拡大防止が重要である。流産によって排出されたウイルスは、冬の低温環境

下においては2週間経過しても全体の約1/4が生存する。

流産が発生した場合、すみやかに発生厩舎（胎子、寝糞、母馬および馬房）の徹底的な消毒を実施する。使用する消毒薬は、塩素系消毒剤のように金属腐食性がなく、生体にも比較的安全とされる逆性石鹼の使用が推奨される。微温湯で希釈した消毒液を大量に用いて徹底的に消毒する（図51）。



図51 流産が発生した場合、すみやかに胎子、寝糞、母馬、馬房を消毒する

・隔離

流産をおこした母馬は、他の妊娠馬への継続発生を防止するため、ただちに牧場内の離れた厩舎に隔離する。もし、その隔離厩舎に他の馬がいる場合、それらが感染し牧場全体の被害を拡大させる可能性があるため、単独隔離が可能な厩舎への移動が望ましい。

5) 妊娠後期のモニタリング法

流産兆候として陰部からの滲出液、早期の乳房腫脹などが知られているが、これらは病態が進行した結果生じる現象なので、所見が認められてから治療しても望ましい効果は期待できない。したがって、ヒトで一般的な妊婦健康診査のように、異常所見が現れる前からホルモン測定やエコー検査などのモニタリングを行い、異常を早期に診断することが必要となる。これら検査法は異常検出のみならず、病態の進行状況の確認、治療効果の判定にも有用である。しかし、全ての妊娠馬に定期検査を行うことは現実的ではない。

流産リスクの高い繁殖牝馬のことをハイリスクメアと呼び、具体的に「過去の流産既往」、「陰部からの滲出」、「早期乳房腫脹」、「痙痛や感染症等の全身性疾患発症」、「長期在胎」などが含まれる。このようなハイリスクメアや価値の高い繁殖牝馬などに対象を絞って、モニタリングすることが効率的である。

I-2. 妊娠管理

○ホルモン測定

妊娠後期にプロゲステロンやエストロゲンなどの血中ホルモン濃度を測定することにより、胎盤炎や胎子の奇形などの妊娠異常を診断することが可能である。これらの症例では、正常馬と比較して、妊娠後期（240日～）の血中のプロゲステロン濃度が上昇、エストラジオール濃度が低下する（図52）。

理想的には、繁殖牝馬は妊娠200日以降1カ月に1度、流産早産の履歴のある馬は2週間に1度、獣医師に血液検査を依頼することが推奨される。

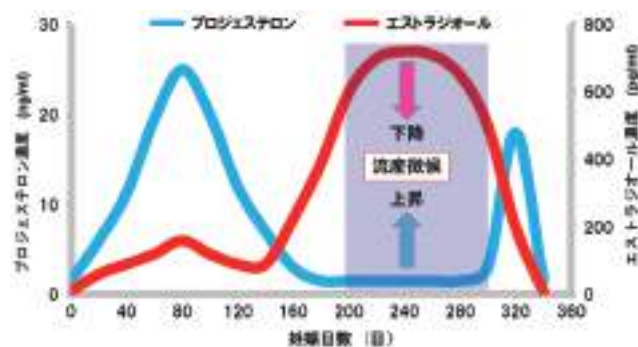


図52 妊娠馬における血中プロゲステロンおよびエストラジオール濃度の変化

○エコー検査

エコー検査によって、妊娠後期における胎盤炎の早期発見が可能である。感染性の胎盤炎では、胎盤の肥厚が認められ（図53）、その後に子宮剥離が起こって流産することが知られている。エコー検査でCTUP（Combined Thickness of the Uterus and Placenta 子宮胎盤厚）を計測することにより、子宮と胎盤の厚さ（炎症）を客観的に評価することができる。

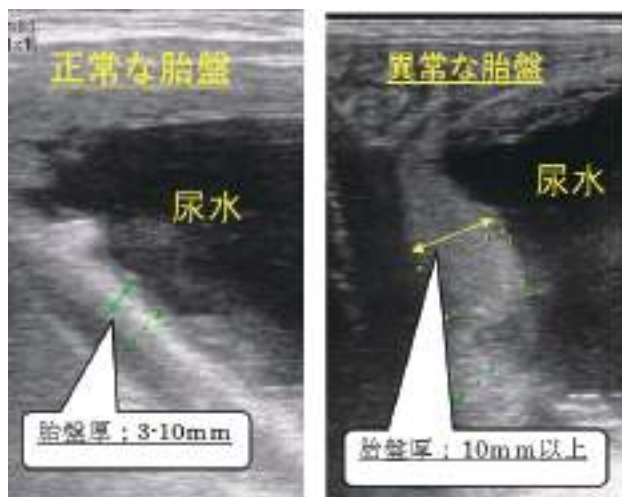


図53 正常(左)および胎盤炎(右)の子宮胎盤エコー像

6) 妊娠馬の予防接種

妊娠後期に実施する予防接種の目的は、妊娠馬および胎子の感染症リスクを低減させることである。また、新生子馬に対しては、母馬が産生する初乳に十分量の抗体を含ませることによって感染症リスクを低下させることができる。母子の感染予防を目的として馬鼻肺炎ワクチン、また、母馬の初乳中の抗体増加による子馬に対する感染予防を目的としてロタ、馬インフルエンザ、日本脳炎ワクチンおよび破傷風トキソイドの接種が行われる（表7）。

表7 妊娠後期におけるワクチン接種プログラム

馬鼻肺炎	妊娠6～7カ月齢以降に3回以上接種
ロタウイルス	分娩1～2カ月前までに2回接種（4週間隔）完了
馬インフルエンザ	
日本脳炎	分娩4～6週前に接種完了
破傷風	

7) 繁殖牝馬の栄養管理

胎子の成長速度などから妊娠期間を便宜的に3つに区分して解説をする。妊娠初期（妊娠5カ月目未満）は胎子の成長速度は極めて遅く、妊娠中期（妊娠5カ月目～9カ月目未満）は胎子の成長速度は妊娠初期と大きく変わらないが、胎盤の発達速度が速くなる。そして、妊娠末期（妊娠9カ月目～11カ月目）は、胎子の成長速度が急減に速くなる。

○妊娠馬（妊娠前期～中期）の栄養管理

－ ポイント 📌 －

○妊娠馬の栄養管理（妊娠前期～中期）

- ・ 妊娠初期から中期の胎子の増体は少ない。
- ・ 妊娠初期の養分要求量^{*1}は、非妊娠馬（維持要求量）と同じである。
- ・ 放牧を主体に管理している場合、妊娠中期のエネルギー要求量は牧草のみで満たすことが可能である。

妊娠期における繁殖牝馬の養分要求量は、胎子の成長に応じて変化する。胎子は経時に伴い直線的ではなく、指数関数的に増体する（図54）。そのため、妊娠7カ月目での胎子体重は出生時の約20%、母馬の体重の2%未満と小さく、妊娠初期から中期（妊娠9カ月目未満）に給与す

る栄養は、受胎前の維持要求量^{※2}程度でよいとされていた。しかし、妊娠5カ月目から胎子の成長と共に子宮や胎盤組織への栄養供給が活発になるとされている。そのため、2007年に米国のNRC（全米学術研究会議）^{※3}が編集した飼養標準からは、妊娠初期は以前同様に維持要求量と同じとされているが、妊娠中期からの養分要求量は改定されている（表8）。

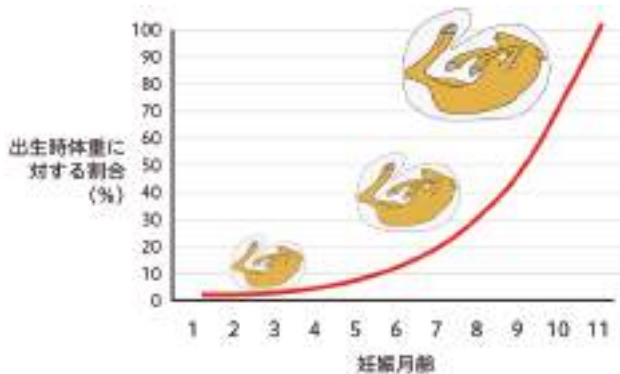


図54 胎子の発育曲線（Pagan 2005を引用、一部改編）
胎子は妊娠後期に急激に成長する。

子付きの繁殖牝馬の場合、分娩後の交配時期や離乳時期にもよるが、受胎からおおむね妊娠4～6カ月目までは授乳期と重なる。授乳期の養分要求量に合わせた飼料給与が実施されているのであれば、そこに妊娠期として必要になる栄養を加えて計算しなくてよい（授乳のための養分要求量が非常に大きく、相対的に無視できるレベルであるため）。

NRCの給与基準に従えば、子無しや離乳後の繁殖牝馬の場合、妊娠中期（妊娠5カ月目～9カ月未満）には、受胎前より多く栄養を給与する必要がある。しかし、放牧草主体の管理であり、放牧地の草量が十分な季節（4月以降）であれば、濃厚飼料を給与しなくてもエネルギーやタンパク質について不足することはない。しかし、適正に放牧草由来でエネルギーやタンパク質が摂取できているかは、定期的にBCSや体重などを測定し確認するべきである。

太りやすい馬（イージー・キーパー：Easy Keeper）を放牧主体で管理している場合、草量が豊富な時期は、過肥になりやすいので注意する必要がある。繁殖牝馬において過肥は、糖代謝異常や蹄葉炎発症の原因となることが知られている。また、過肥による負重増加は、裂蹄などの蹄疾患の原因となる（図55）。過肥の馬に対しては、引き馬やウォーキングマシン等の運動負荷によって減量することが推奨される。また、妊娠6カ月目までであれば、騎乗運動も可能とされている。しかし、これらの運動負荷によっても過肥が解消されない場合、放牧草採食量を制限する必要がある。例えば、放牧時間の短縮、放牧中の口カゴ着用、放牧草を極めて短く掃除刈りする等の方法で放牧草の採食量を制限することが可能である。

表8 妊娠期（体重600kg）の養分要求量（1日あたり）NRC(2007)より

ステージ	期間	エネルギー Mcal	タンパク質 g	カルシウム g	リン g	銅 mg	亜鉛 mg
維持(非妊娠)		20	760	24	17	120	480
妊娠初期	妊娠5カ月目 未満	20	760	24	17	120	480
妊娠中期	妊娠5カ月目～ 9カ月目未満	21	870	37	21	120	480
妊娠後期	妊娠9カ月目～ 11カ月目	26	1,100	46	32	120	480

I-2. 妊娠管理

いずれの方法も、馬には過度なストレスとなるため、過肥になる前に適切な栄養および放牧管理に切り替えることが重要である。

放牧主体の管理の場合、牧草中の銅や亜鉛など一部のミネラル含量は少ないため(図56)、補給する必要がある。配合飼料およびバランサーにより銅や亜鉛は補給可能である。また、ミネラル配合のサプリメントを用いることもできるが、この場合、別の飼料に混ぜて給与しなければ、サプリメント単体を馬に摂取させることは困難である。



図55 過肥は、裂蹄などの蹄疾患を発症しやすい

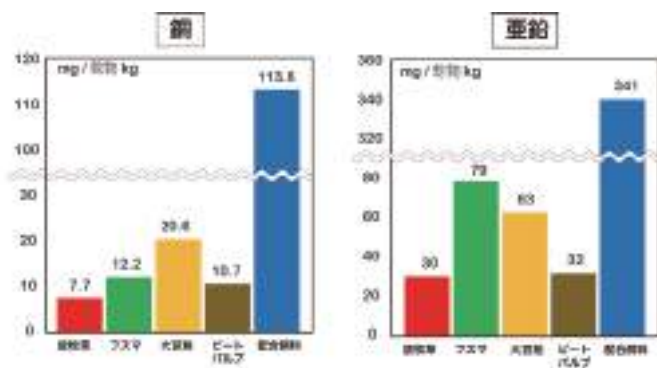


図56 放牧草とその他の飼料中の銅ならびに亜鉛含有量

用語解説

養分要求量^{*1}

繁殖や発育などの各ライフステージや、乗馬や競馬など運動負荷の程度により、必要となってくる栄養素の量。

維持要求量^{*2}

妊娠、授乳および種付け等の利用、成長、運動負荷などが無く、日常的な活動のためだけに必要な養分量。

NRC (全米学術研究会議)^{*3}

全米科学アカデミー (NAS) によって設立された実務機関。「Nutrient Requirement of Horses」(ウマ養分要求量) は、NRC の様々な刊行物のひとつ。この中の養分要求量は、世界のウマ栄養の研究成果から、専門家の議論を経て作成されている。

○妊娠後期の栄養管理

— ポイント —

- ・妊娠後期（分娩前3カ月）から、エネルギー要求量が増加する（図57）
- ・非常に多くのエネルギーを飼葉で給与する必要があるとき、デンプンの過剰給与を避けるため、植物油やビートパルプの併用を検討する。
- ・妊娠後期には配合飼料などで適切な量のミネラルを補給する。

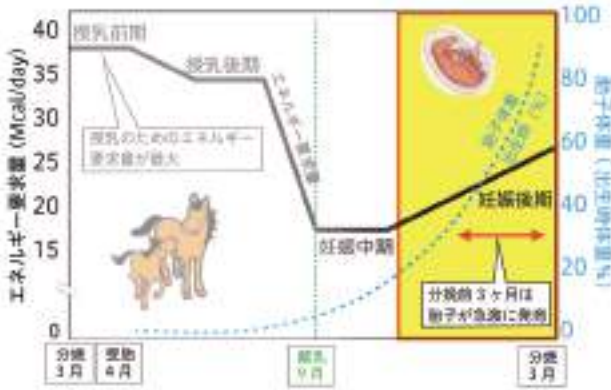


図 57 妊娠後期のエネルギー要求量

胎子は妊娠期間の最後の3カ月に急激に増体し、胎子期の発育の60～65%は、この時期によるものである。そのため、妊娠後期（妊娠9カ月目～11カ月目）のエネルギー要求量は、維持要求量より約30%大きくなる。例えば体重が600kg（胎子がいないとき）の繁殖牝馬の場合、妊娠初期（維持時）に比べてエネルギーを1日約6Mcal多く給与する必要があることになる。この量を燕麦で換算すると、約2kgになる。また、妊娠後期は放牧地の草量が少なくなる季節と重なる場合が多いため、増加すべき濃厚飼料の量はさらに多くなる可能性がある。

交配時のBCSが受胎に好ましい5点以上にするためには、妊娠後期のBCSは5.5～6点になるように管理すべきである。繁殖牝馬の過剰な栄養給与（BCSが高い状態）は、胎子の発育に影響せず、子馬の出生時体重が大きくなることはないとされている。しかしながら、BCSが高すぎる（7点以上）場合、糖代謝異常や蹄疾患の原因となるため過肥は避ける必要がある。

妊娠後期に給与するエネルギーが要求量の70～80%程度と不足した場合であっても、胎子の成長には影響しないとされている。しかし、妊娠後期のエネルギー給与量が同程度に不足した場合、出生後の子馬に糖代謝異常や雄子馬において精巣発育の遅れ（12カ月齢以降）がみられたと

の報告がある。また、妊娠後期のエネルギー給与量がこれ以上さらに不足した場合、胎子の発育が遅延する可能性があると考えられている。

濃厚飼料を増飼する場合、デンプンの過剰摂取は痙攣や食餌性蹄葉炎などの代謝性疾患発症の原因となるため、その量に注意する必要がある。さらに、妊娠後期の繁殖牝馬は、より多くのグルコースを胎子に供給するため、肝臓、筋肉および脂肪組織へのグルコースの取り込みが低下（インスリン感受性の低下^{※4}）するとされている。グルコースの取り込みが低下することは、高インスリン血症になる原因となる。さらに、慢性的な高インスリン血症は、蹄葉炎の発症要因となることから、インスリン感受性が低下する妊娠後期には、血中グルコース濃度を上昇させる濃厚飼料の多給は避けるべきである。濃厚飼料の給与量が体重の1%（5～6kg）以上にならないように、植物油やビートパルプの利用やこれらを原材料とした脂肪や繊維含量の高い（デンプン含有量を控えた）配合飼料の利用が推奨される。

1回当たりの濃厚飼料の給与量が、多くなることは出生後の子馬の骨疾患発症の原因になる可能性があることが報告されている。妊娠後期に1回の飼葉に含まれるデンプンが1.7g（体重1kgあたり）以上のとき、出生した子馬（6カ月齢）は、牧草のみを給与した繁殖牝馬の子馬に比べて骨軟骨症を発症する割合が多くなったことが報告されている。1日の濃厚飼料摂取量が多い場合だけでなく、1回の飼葉での濃厚飼料（デンプン）摂取量が多いと、高インスリン血症になる可能性が高まる。胎子期に母馬が高インスリン血症であった場合、出生から数カ月後に子馬も高インスリン血症になる場合があることが報告されている。さらに、若齢期の高インスリン血症は、骨発育に関連するホルモン分泌を阻害することで、骨疾患発症の要因となることが知られている。1回の飼葉でのデンプン摂取量が多かった母馬の子馬は、高インスリン血症により骨軟骨症を発症したと考えられている。体重1kgあたりのデンプン1.7gは、体重600kgの繁殖牝馬の場合、燕麦約3kgに含まれる量に匹敵する。妊娠後期には、1回の飼葉での濃厚飼料給与量が3kg以上にならないよう、1日当たりの飼料給与回数を多くするなど調整することが望ましい。

生後の子馬が正常な骨発育や骨格形成を行うためには、妊娠後期における適正量のミネラル給与が重要である。胎子の肝臓内には、銅、亜鉛、マンガン、鉄など、軟骨や骨代謝に関わる微量元素が蓄積されており、出生後にこれらの備蓄養分は栄養源として利用される（図58）。また、これらの微量元素は母乳中には少ないので、固形飼料を摂取できない新生子馬にとって、これら備蓄養分の役割は大切

I-2. 妊娠管理

である。したがって、妊娠後期の母馬に対しては、これら微量元素を母体のみならず胎子へ供給するため、適量を給与する必要がある。エンバクや乾草中には銅や亜鉛などの微量元素の含有量が少ないので、これら飼料が主体の場合、微量元素不足を補うことができる配合飼料やバランスーもしくはサプリメントを給与する必要がある。

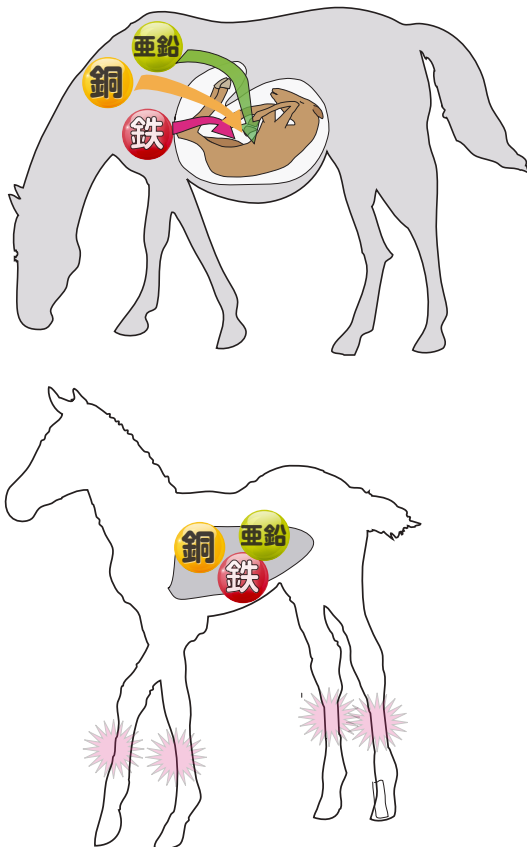


図 58 胎子は肝臓に微量元素を蓄積するため、妊娠後期の母馬に対するこれらの給与が重要である

○授乳馬の栄養管理（授乳期）

— ポイント —

○授乳期の栄養管理

- ・エネルギー要求量は、授乳前期は最大となり、授乳後期は減少する(図59)。

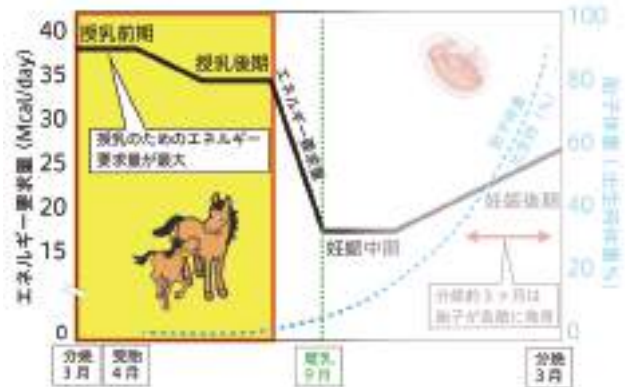


図 59 授乳期のエネルギー要求量

子馬が摂取する母乳量は、出生後1週目に最大に達し、このときの1日当りの総摂取量は19kgである(図60)。したがって、この時期における授乳馬のエネルギー要求量は著しく増加する。

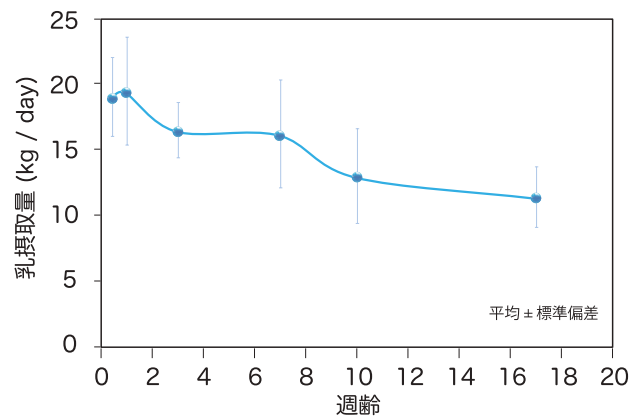


図 60 子馬の加齢に伴う母乳摂取量の変化

授乳期の繁殖牝馬の養分要求量は、授乳量に影響される。したがって、授乳前期(分娩後3カ月未満)、授乳後期(分娩3カ月以上)と便宜的に区分される(表9)。授乳前期のエネルギー要求量は、馬のライフサイクルの中でも競走期と同等かそれ以上である。授乳前期のエネルギー要求量は、維持要求量に比べ約80%大きくなる。分娩後期からは、体重が600kgの繁殖牝馬の場合、エネルギーを1日約12Mcal多く給与する必要がある。この量を燕麦で換算すると約4kgになる。しかし、分娩後に濃厚飼料を4kgも増

飼すると過剰になる可能性があり、濃厚飼料は体重の1%（体重600kgであれば1日約6kg）を超えないようにすべきである。適正にエネルギーが摂取できているかは、BCSにて判断すべきであるが、濃厚飼料を体重の1%給与しても、BCSが5点未満であるようなら、植物油やビートパルプなどデンプンが含まれない飼料により給与エネルギーを増やすことが望ましい。また、授乳前期が放牧草の少ない時期（1月から3月）に重なる場合、濃厚飼料給与の上限を超えないようにエネルギー給与することはさらに困難となる。このように、授乳前期のエネルギー要求量が高いことを考えると、分娩前からBCSが高くなる（5.5～6点）ように管理することが重要であることが理解できる。

一方、分娩後3カ月（12週）以降、子馬への授乳量は急激に減少する。そのため、母馬へのエネルギー給与量を減少させる必要がある。経時的に産乳のためのエネルギーの需要が減少するうえに、気温の上昇に伴い放牧草の生育が盛んになるため、定期的にBCSをみて太りすぎないように確認し、必要に応じて飼料の給与量を調整する。なお、離乳後は泌乳のためのエネルギーが不要になるので、妊娠末期までは非授乳馬（維持時）と同じ飼料給与量でよい。

なお、授乳期は、泌乳のための水分必要量が著しく増加する。特に、泌乳量が多い授乳前期は、1日当り50～70ℓを飲水することもあり、馬房内はもちろん、放牧地においても新鮮な水を自由に飲むことができようにする。

用語解説

インスリン感受性^{*4}

インスリンが、筋肉や肝臓に作用することで血中のグルコースが取り込まれるが、これら組織に対するインスリン作用の強さを示す。

表9 授乳期（体重600kg）の養分要求量（1日あたり）NRC（2007）より

ステージ	期間	エネルギー Mcal	タンパク質 g	カルシウム g	リン g	銅 mg	亜鉛 mg
維持（非妊娠）		20	760	24	17	120	480
妊娠後期	妊娠9カ月目～ 11カ月目	26	1,100	46	32	120	480
授乳前期	分娩後 3カ月未満	38	1,850	71	46	150	600
授乳後期	分娩後 3カ月以上	34	1,600	48	30	150	600

3. 分娩管理

1) 分娩前の運動

— ポイント —

- ・分娩1カ月前から開始するウォーキングマシン運動（20～30分間）は、難産の予防に有効。
- ・漏乳時は適用外。

妊娠後期の繁殖牝馬に対する適切な運動は、子宮動脈を含めた全身の血液循環を促進するので、胎子への栄養や酸素供給機能を向上させる。また、繁殖牝馬の肥満予防や体力向上にも有効と考えられ、難産の予防効果が期待される。なお、分娩1～2週間前の運動不足によって誘発される下肢部や乳房前方～帯径部の浮腫の改善にも効果があるといわれている。

冬期の日高地方は、放牧地が雪で覆われるので繁殖牝馬の歩く距離が低下する。その運動不足を解消するためには「引き運動」の実施が考えられるが、労働力等の効率面を考慮すると、ウォーキングマシン運動（WM）も推奨される。日高育成牧場では、分娩予定日の1カ月前から、時速4～5km程度で20～30分間のWMを実施している（図61）。WMに入れる前には、馬体や歩様のチェックを実施し、繁殖牝馬の運動器障害発症を予防する。なお、分娩直前になり、著しい漏乳が認められる場合、初乳の質低下を防止するため、WMによる強制運動は回避する。この時期の過度な運動は、BCS低下による出産後の泌乳不足や受胎率低下などに悪影響を及ぼすことがあるので、繁殖牝馬の健康管理には十分に注意を払う。



図61 分娩予定日1カ月前からWM運動を実施する

2) 分娩日の推定

— ポイント —

- ・乳汁の検査は、外観の観察と併用することで、分娩日推定の有用な指標となる。
- ・夕方の乳汁のpHが6.4に達しない場合、明朝までに分娩する確率は約10%。
- ・乳汁のBrix値が20%に達していない場合、24時間以内の分娩確率は4%未満。

サラブレッドの交配から出産までの平均日数は約340日といわれている。しかし、実際の妊娠期間は330～360日と個体差の大きい動物であることが知られており、交配日のみから正確な分娩日を推定することは困難である。このため、乳房の状態、仙坐靭帯や陰唇部の弛緩などの分娩兆候観察に加えて、乳汁pHなどの科学的検査結果から分娩日の予測を行うなどして適切な分娩管理を行うことが重要である。近年は監視カメラ等のセンサーと人工知能（AI）を併用することで分娩を直前に探知する研究も進められている。

○馬体の観察等による分娩予測

分娩兆候には個体差がみられ、同じ兆候が認められたとしても、分娩までの日数は馬によって異なる。

①乳房の腫脹（成熟）

分娩2～6週間前から乳房が少しずつ腫脹し始め、分娩直前には、さらに大きくなる（図62）。この兆候は経産馬で明確に認められることが多い。未經産馬の場合、腫脹の発現が遅く、分娩の数時間前または分娩2～3日後に腫脹が認められることもある。馬によっては、乳房の腫脹に先立ち、周辺に浮腫を認めることがある。乳頭は分娩の2～3日前まで比較的細く小さいが、直前には乳汁で満たされて肥大する。

②乳ヤニ

分娩24～48時間前に、いわゆる「乳ヤニ」や「ワックス」と呼ばれる粘調性が高い滲出物（ろう状）が乳頭先端に付着する現象が認められる（図63）。分娩1～2週間前から長期間にわたって認められる場合もあるが、すべての馬に認められるわけではない。



図 62 分娩 1 カ月前からの乳房の変化



図 63 分娩直前には、乳頭に（乳ヤニ）が付着する

③漏乳

漏乳（分娩に先立つ泌乳）は、分娩 12～24 時間前（場合によっては数日前）から認められる。漏乳は、乳汁が流れ続ける状態の「ランニング」と、滴り落ちる状態の「ドリッピング」の 2 つに区分される。いずれも初乳中の免疫グロブリンの喪失に関与し、子馬の移行免疫不全症のリスクを高めるので注意が必要である。「ランニング」の場合、漏出する乳汁を採取保存して出産した子馬に与える方法も推奨されるが、採取のタイミングを慎重に見極める必要が

ある。一方、「ドリッピング」の場合、事前に搾乳する必要はない。しかし、分娩後の初乳内に十分量の IgG が含有されていないと判断される場合、事前に保存してある他馬から採取した初乳を投与する必要がある。「ドリッピング」は、後肢への乳汁の付着によって気づくことが多い（図 64）。



図 64 漏乳によって乳汁が付着した後肢

④臀部の平坦化

分娩 1～3 週間前から腹部を支持している仙坐^{せんざじんたい}靭帯が弛緩し、臀部の平坦化が起こる（図 65）。仙坐^{せんざじんたい}靭帯の弛緩によって腹筋群の収縮が緩和し、胎子の娩出がスムーズになると考えられている。



図 65 分娩 1～3 週間前から、臀部の平坦化が認められる

I-3. 分娩管理

⑤外陰部の弛緩

外陰部の弛緩は、分娩 24 時間前～分娩直前に認められる (図 66) が、弛緩状態の識別は容易ではない。この兆候は産道を形成するための変化であり、ほぼ同時に尾根部の沈下が認められる。

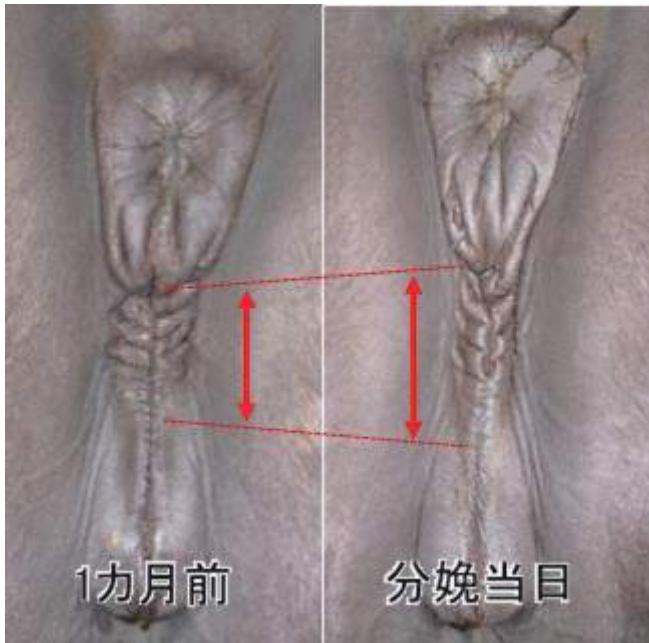


図 66 分娩 1 カ月前と分娩当日の外陰部

⑥体温の低下

分娩 4 時間前に体温が低下することが知られている。しかし、馬によっては体温の変化が認められないこともある。

○科学的検査による分娩日の推定

個体差はあるが、分娩前に採取できる乳汁中に含まれるカルシウム濃度および乳汁の pH や Brix 値などから分娩タイミングの大まかな予測が可能となる。しかし、いずれの方法も完全ではないので、繁殖牝馬の外観の変化など、基本的な分娩兆候の観察との併用が前提となることに留意する。本項では、日本でも比較的容易かつ安価に測定が可能で、JRA 日高育成牧場でも応用している pH および Brix 値の測定について記載する。

※採乳方法

①採乳者の手・指および乳頭の消毒

採乳前には、石ケンなどで手・指を洗浄し、濡らしたガーゼで乳頭を拭く。また、軽く乳頭をマッサージして乳腺を活性化させてから採乳する。

②乳汁の採取

採乳側の後肢を後踏みさせ、採乳を実施する (図 67)。初産や乳房に触れられることを嫌う場合、徐々に慣らすことで採乳可能となる。これは、初産馬の子馬への授乳の馴致としても有効である。

③ガーゼによる濾過

採取した容器から測定用の容器に移す際には、必要に応じてガーゼで濾過してゴミを除去する。



図 67 左後肢を後踏みさせ、乳汁を採取する

○乳汁 pH

乳汁 pH の測定は、pH 試験紙 (6.2～7.6 の範囲の測定が可能なもの) を少量の乳汁に浸すのみで、簡便かつ迅速に測定できる (図 68)。出産 10 日以前の pH は 7.6 以上だが、分娩が近づくにつれ低下し、6.4 に達してから 72 時間以内に出産する確率は約 85% である。

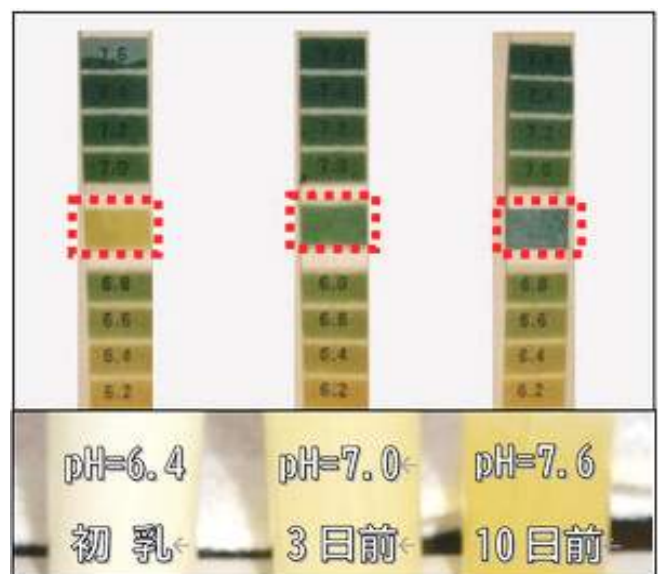


図 68 分娩 10 日前からの乳汁色と pH の変化 (例)

pH は分娩日の推定というより、むしろ分娩が起こらない日の推定指標として有用性が高い。例えば、夕方測定した

乳汁のpHが6.4に達していなければ、翌朝までの分娩確率は約10%である。また、繁殖牝馬ごとの個体差があるので、毎年データを記録することによって分娩日推定の精度は上昇する。

○乳汁のBrix値

乳汁のBrix値の測定には、主に糖度計を用いる(図69)。こちらで測定に必要な乳汁の量は1mLで十分である。したがって、JRA日高育成牧場では、少量の乳汁を糖度計にてBrix値の測定に使用した後にBTB試験紙を糖度計の測定部に浸しpHを測定している。このBrix値は、分娩の10日以前は10%以下で推移するが、分娩が近づくにしたがって上昇する特徴があり、20%に達してから72時間以内の分娩確率は73%である。一方、Brix値が20%に達していない場合、24時間以内の分娩確率は4%未満である。したがって、Brix値もpH値と同様、夜間の分娩監視の必要性を示す指標として有用である。

なお、乳汁Brix値は、初乳中の免疫グロブリン(IgG)濃度の推定指標としても応用されており、分娩日の推定のみならず、分娩前に初乳の質をある程度把握するためにも有効である。



図69 デジタル糖度計

○分娩予測の最新情報

世界では技術や経験を必要としない、自動の分娩監視警報装置の開発が進められている。監視カメラで撮影された馬房内での繁殖牝馬の様子、下顎部に装着した姿勢感知装置からのデータならびに体表温センサーからのデータなど

を基に人工知能(AI)が分娩兆候を学習・判断し、所有者のスマートフォンに専用アプリを介して警報を発する(図70)。国内でもAIを応用した同様の分娩予測システムの実用化に向けた研究が進められており、より客観的な分娩予測方法として期待されている。

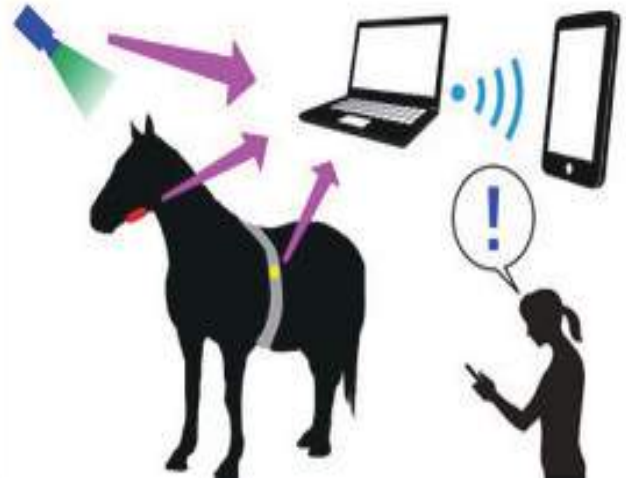


図70 AIを用いた分娩監視警報装置

3) 分娩に向けた準備

— ポイント —

分娩に必要な器材

- ・分娩記録シート
- ・尾巻き用包帯
- ・臍帯消毒用の消毒薬
- ・難産時の介助用ロープ
- ・介助用のゴム手袋
- ・新生子を拭くためのバスタオル
- ・胎盤(後産)を吊るすための麻ヒモ
- ・糖度計(初乳の質の確認: Brix値)
- ・浣腸液(リン酸ナトリウム緩衝液など)
- ・胎盤重量の測定器
- ・酸素ボンベ

破水後は、20～30分で子馬の誕生を迎える。このため、破水を確認してから分娩の準備を開始するのではなく、事前に分娩に必要な器材を準備しておく必要がある。特に、シーズン最初の分娩時には、余裕をもって準備しておく。分娩時に準備する器材は上記ポイントに記載しており、プラスチックの籠などにまとめておくことが推奨される(図71)。

I-3. 分娩管理



図 71 必要な器材はまとめて用意しておく

○分娩馬房の準備

分娩予定日の4～6週間前には、妊娠馬を分娩する厩舎に移動する。分娩までの期間に新たな場所や環境に慣らすのみならず、そこに常在する細菌やウイルスなどの妊娠馬に対する感作により、初乳を通して子馬に与える抗体を産生させることができる(図72)。



図 72 分娩厩舎に常在する細菌などの妊娠馬に対する感作により、初乳を通して抗体を産生させる



図 73 分娩時には十分量の良質な寝藁を敷く

また、分娩予定日の1週間前から、十分量の良質な寝藁を敷く必要がある(図73)。分娩直前に寝藁を補充する場合、ホコリを立てないように注意し、子馬の感染予防を心がける。

○妊娠馬の馬体洗浄

分娩予定日近くなったら、妊娠馬の洗浄などの手入れを実施し可能な限り馬体を清潔に保つ。特に乳房周囲、腹部や下肢部など、哺乳時に新生子馬の口が接触する部位を念入りに洗浄する。この部位の汚染は子馬の感染症の要因となる可能性がある。したがって、分娩直後においても子馬が哺乳する前に、これらの部位を清潔なタオルなどで清拭する。

○陰部縫合術(キャスリック術)の切開

縫合部の切開は、分娩予定日の20～30日前の切開が推奨されている(図74)。しかし、コンフォメーションが悪い陰部を長期間にわたって開放することは、膣および子宮頸管の汚染を誘引することが危惧される。したがって、繁殖牝馬が適切な監視下にあり、分娩徴候の把握が確実にできる場合には、7～10日前の切開実施が推奨される。



図 74 分娩前にキャスリック術の切開を実施する

○分娩記録シート

分娩状況の記録は、各分娩ステージの時間を把握する上で極めて有用であり、難産などに対する迅速かつ適切な対応を可能とする。このため、専用の記録用紙(表10)を必要器材と併せて事前に準備しておくことが推奨される。記載内容は、陣痛症状の発現、破水、娩出、子馬の起立や哺乳などの各時刻、難産に対する処置、母馬および子馬の健康状態、治療内容などである。必要事項を記入した用紙は、馬毎にまとめて保存しておき、翌年以降の出産前に、対処方法を検討する際の参考とする。

表 10 分娩記録シート (例)

分娩状況記録シート (例)

馬名

年 月 日

繁殖牝馬

不穩開始時刻	:	出産予定日	月 日
破水時刻	:	初乳Brix値	%
出産時刻	:	初乳pH	
臍帯離断時刻	:	初乳採取量	mL
母馬起立時刻	:		
胎盤排出時刻	:	胎盤重量	kg

分娩後の行動

その他気づいたこと

子馬

刺激付与時刻	:	性別	牡・めす
起立時刻	:	APGARスコア	
初乳吸入時刻	:	体重	kg
胎便排泄時刻	:	初乳投与時刻	:
浣腸時刻	:	初乳投与量	mL
補助	娩出 (有・無)	起立 (有・無)	吸飲 (有・無)

その他気づいたこと

APGARスコア

	0	1	2
心拍数	検出不可	60回/分 未満	60回/分 以上
呼吸数	検出不可	遅い/不規則	60回/分以上 規則的
筋緊張	弛緩	四肢屈曲	胸骨位
鼻部刺激	無反応	顔しかめる/動く	くしゃみ/拒絶
スコア合計	7~8 : 正常	4~6 : 軽~中程度の仮死	0~3 : 重度の仮死

分娩立会い者 :

I-3. 分娩管理

4) 分娩のステージ

— ポイント —

- ・胎位の確認は破水直後が理想。
- ・破水から40分以上経過しても分娩が完了しない場合、死産や分娩直後に子馬が死亡する確率が劇的に上がる。
- ・娩出後5分間は臍帯が切れないようにする（母馬の産道内に子馬の飛節以下を残す）。

分娩は、以下の3つのステージに区分される。

第1段階（陣痛症状発現～破水）

第2段階（破水～娩出）

第3段階（娩出～後産の排出）

○第1段階（陣痛症状発現～破水）

第1段階は、陣痛症状の発現から破水までを指す。馬房内での旋回（図75）、前掻き、発汗、起立および横臥の繰り返しなど、痙攣症状に類似する行動が観察される。これは子宮の収縮に伴う疼痛に起因する反応と考えられている。その他、頻尿、少量の排糞、漏乳、陰唇下部の開口（ライトニング）、脇腹を見るしぐさが認められることもある。

第1段階の徴候が認められたら、尾巻きを行い、分娩時の必要品を準備する。過去に分娩事故・異常分娩の履歴を有する場合や分娩予定日までの日数が長く早産が疑われる場合には、事前に獣医師に対応方法等を相談しておくことが推奨される。

なお、疼痛の程度や継続時間には個体差がある。分娩の数日前から第1段階の兆候が断続的に認められることや分娩兆候発現後に数日間の間隔が空くことも珍しくない。このため、静かな環境を維持して静観し、漏乳などの異常所見の有無を注意深く観察する。

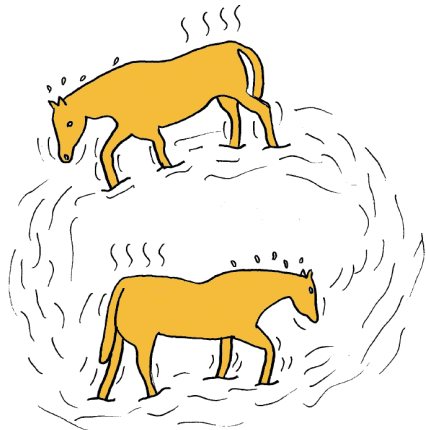


図75 馬房内での旋回

○第2段階（破水～娩出）

第2段階は、破水から胎子が娩出されるまでの間である。一般的には20～30分程度であるが、時間には個体差がみられる。経産馬では、出産を重ねる毎に時間が短縮される傾向がみられる（5分程度で終了する場合もある）。一方、初産馬は時間を要することが多い。破水後40分を経過しても胎子が娩出されない場合、死産あるいは分娩直後に子馬が死亡する確率が劇的に上がる。

①破水

「破水」とは、子宮頸管の拡張と胎盤の尿膜絨毛膜が破れることによる外陰部からの尿膜水の排出のことである（図76）。破水によって排出される尿膜水は黄色～茶色であり、その量は8～15リットルと個体差がある。

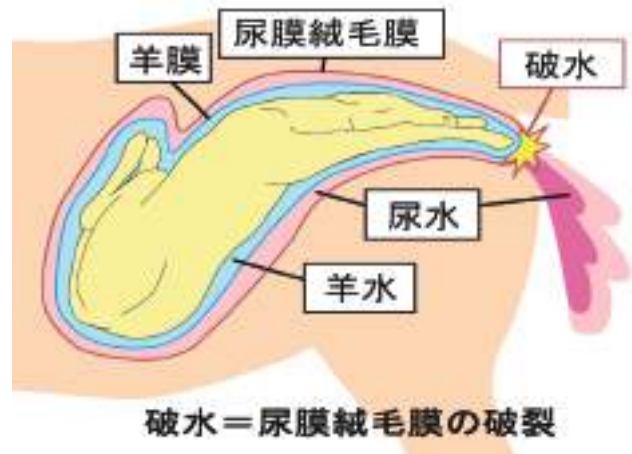


図76 破水

破水からの時間経過がその後の処置の基準となるので、破水（図77）が確認されたら、まず、その時刻を分娩記録シートなどに書きとめ、関係者へ連絡する。電話連絡の発信履歴が、破水時刻の確認に役立つこともある（図78）。その後、分娩専用の清潔なつなぎなどの作業服に着替える。



図77 「破水」は分娩の第2段階開始サイン



図 78 携帯電話の発信履歴が破水時刻の確認に役立つ

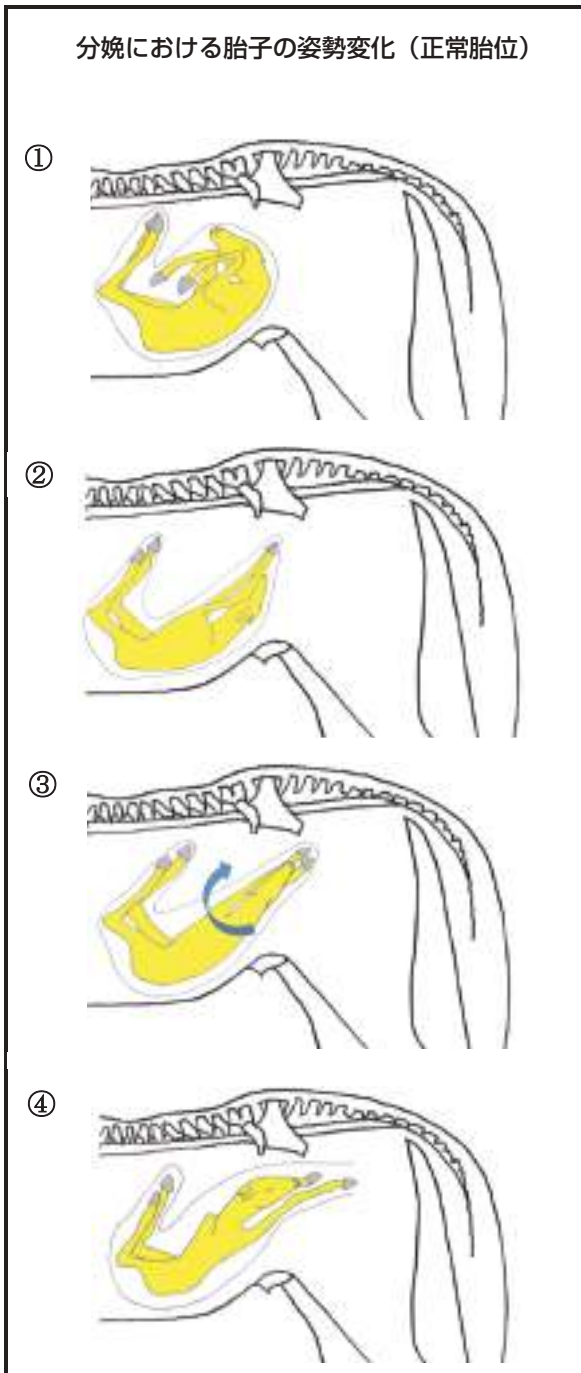


図 79 分娩時の胎子の姿勢変化 (①~④)

②子宮内での姿勢

妊娠後期における子宮内の胎子は、図 79 ①のように頭部を子宮口、腹部を母馬の背中に向けて、頭頸部と四肢を屈曲させた姿勢をとっている。娩出直前には、図 79 ②~③のように頭頸と前肢を伸展させながら体を捻って反転し、背中を母馬の背中に向けた (図 79 ④) 姿勢になる。この姿勢変化は、分娩の第 1 段階、遅くとも第 2 段階の早期に起こる。

正常胎位であるか否かの確認は、外陰部を洗浄後、ビニール手袋を装着して経膣で手を挿入して実施する。正常姿勢の場合、触知によって蹄底を下向きに伸展した両前肢と鼻端を確認することができる。破水が認められてから肢先が産道内にあるうち (約 5 分以内) にこの作業を実施する (図 80, 81)。

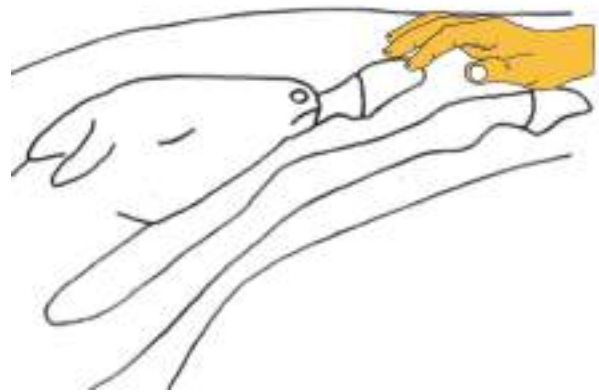


図 80 胎位の確認方法：破水直後の胎子の様子。正常胎位の場合、蹄底を下向きに伸展した両前肢と鼻端を触知することができる



図 81 破水後すぐに胎子の胎位を確認する

母馬が起立している場合、胎子は重力によって腹腔内に沈んでいるので、より深く腕を挿入する必要がある。横臥している場合、胎子は子宮口へ押し出されているので、比較的容易に触知が可能である。子宮の収縮に伴う疼痛によ

I-3. 分娩管理

って蹴ることもあるため、検査時には注意が必要である。

③足胞（羊膜に包まれた前肢）の出現

破水から5分以内に足胞が出現する（図82）。正常な羊膜は白っぽく、滑らかで光沢がある。また、羊膜中の羊水は透明色である。羊膜の肥厚や羊水に緑～茶色の混濁がみられる場合、胎便吸引症候群が疑われる。また、赤く袋状に膨らんだ胎盤（レッドバッグ）が認められる場合、「早期胎盤剥離」と呼ばれる異常である。



図82 足胞出現後、羊水の色調を確認する。正常な分娩であれば、前肢は前後にずれている

④娩出時の母馬の行動

破水直後の牝馬の多くは、横臥して胎子を娩出する。また、頻繁に寝返りを打ったり、横臥と起立を繰り返したりすることも少なくない。これらの行動は胎子の姿勢変化を促進させると考えられている（図83）。しかし、これらの行動が著しい場合、何らかの異常が発生している可能性がある。



図83 寝返りにより胎子の姿勢変化を促進させる

⑤胎子の姿勢変化の促進

通常、破水時に図79④の姿勢になるが、完全に反転せずに図79②や③のように腹部もしくは体側面を母馬の背中にに向けた姿勢の場合がある。この場合、産道に手を挿入しての人為的な回転は必要ない。多くは母馬の起立・横臥の繰り返しや寝返り、馬房内の運動などにより自然に反転する。もし、母馬が動かないようであれば、母馬を起立させて馬房内を歩かせることで反転を促進することができる。

⑥胎子の娩出

胎子は、片側の前肢を反対側より若干先に出した状態で娩出される（図82）。このことにより、胎子の両肘部が母馬の骨盤を同時に通過することを回避し、娩出時の最大難関である胸部と肘部の骨盤通過が容易となる。

胎子の胸部が出てくるまでは、臍帯機能が維持されて胎盤からの酸素供給が続くので、胎子は呼吸活動を開始する必要はない（図84）。胎子の胸部が骨盤を通過する際には、臍帯が骨盤の縁と胎子の腹部で圧迫され、酸素供給が阻害される。また、胸部圧迫によって胎子の呼吸が困難になる可能性もある。このため、胎子の胸部は迅速に骨盤を通過する必要がある。



図84 胎子の胸部が出てくるまでは、臍帯機能が維持されて胎盤から酸素が供給される

⑦牽引娩出の判断

胎位に問題がなければ、必要以上の分娩介助は実施せず、母馬の行動を見守る。横臥と起立を繰り返す行動は、娩出しやすい胎位に導く正常行動である。一方、著しい発汗や疼痛などの異常が認められる場合、胎位修正の試みや獣医師への連絡などの迅速な判断が要求される。

破水から40分を経過しても胎子が娩出されない場合、胎子の生死に関わる可能性がある。このため、膣内検査で胎子に異常が認められないにもかかわらず、破水から10

～15分経過しても正常な娩出が認められない場合（いきみが弱い、通常よりも娩出が遅い、もしくは停止している）、獣医師に連絡するとともに、詳細に母馬と胎子を観察したうえで人為的介助が必要となる。

頭部が陰門付近にある時期には、鼻端を覆っている羊膜を破る必要はない。胎子の胸部が娩出されるまで、そのままの状態では問題はない。通常は胸部娩出後に自然に破れる。しかし、娩出後も鼻端を覆っている場合、人為的に取り除いた方がよい。胸部の娩出に時間を要する場合、臍帯が骨盤によって圧迫され、酸素供給が停止する可能性があるため、早急な人為的娩出が必要である。

○第3段階（娩出～後産の排出）

分娩の第3段階は、胎子の娩出後から後産（胎盤＋羊膜）が排出されるまでの間である。娩出後の母馬の起立や子馬の動きによって臍帯が切れた後も、胎盤は子宮壁に付着している。しかし、臍帯が切れた後は、子宮が急速に収縮を開始するため、後産は遅くとも3時間以内に自然に排出される。子宮の収縮に伴って横臥、発汗、前掻きなどの痙攣様症状が認められることがあるが、その多くは一過性である。しかし、疼痛が著しく長時間にわたって持続する場合、合併症が疑われるので、獣医師に連絡する。

後産は胎盤血液の消失に伴い、子宮から剥がれやすくなる。胎盤から子馬へ血液を最大限に供給するためには、5分以上臍帯が切れないことが理想である（図85）。このため、分娩介助を実施した場合であっても、羊膜に包まれた子馬の飛節以下は、母馬の産道内に残存させた状態で介助を終了する（図86）。また、娩出直後に母馬が起立しないよう、母馬と子馬には近寄らず、しばらく静観する。

臍帯は自然に切れることが理想である。胎盤から子馬への血液の移行終了後、血管組織が脆弱化するので、母馬または子馬の動きによって、臍帯は子馬の腹部から3～4cmの部位で自然に切れる。臍帯が切れた後に出血が認められる場合、指による断端の圧迫によって止血する。

臍帯が切れた後は、母馬が羊膜を踏まないように、羊膜と臍帯をヒモ（滑りにくい麻ヒモ等）で束ねて垂れ下がった状態とし、重力に従った自然な後産の排出を待つ（図87）。人為的な牽引は、後産の一部を子宮内に残存させる可能性があることから禁忌である。羊膜が切れてしまい臍帯のみとなってしまう場合には、母馬が受け入れるなら水を入れたペットボトル等を吊り下げてオモリの代替とすることもできる。なお、排出後の後産については、詳細に損傷の有無を確認する必要がある。



図85 娩出後5分間は可能な限り臍帯を切らずに連結を維持する



図86 母馬の産道内に子馬の飛節以下を残した状態で維持する



図87 後産をヒモで束ねる

I-3. 分娩管理

5) 自然分娩

— ポイント —

○分娩の90%は、分娩介助不要

○自然分娩の利点

- ・子宮機能の早期回復
- ・子馬の損傷リスクの軽減
- ・新生子馬の早期起立
- ・新生子馬の循環血流量の維持

本来、分娩時には子宮および腹筋の収縮によって自然に胎子が押し出される。分娩時に人為的に胎子の前肢を牽引することは、不自然な負荷を母体にかけることになる(図88)。したがって、破水後の検査で異常が認められなければ、分娩介助は不要である(図89)。



図88 胎子の牽引は、不自然な力の負荷を意味する



図89 人為的な分娩介助は可能な限り実施しない

分娩の90%は人為的な介助が不要であり、破水から20～30分で自然に娩出される。自然分娩は母子ともに様々

な利点をもつが、緊急時には介助が必要な場合もある。分娩に携わる者は異常な状態を識別するための知識と経験が必要である。

○自然分娩の利点

①子宮機能の早期回復

胎子の牽引は胎盤を子宮から剥ぎ取る行為であり、子宮壁を損傷する危険性がある。一方、自然分娩では臍帯が分娩直後に切れることが少ないので、胎盤から子馬への血液供給が維持される。胎盤の血液が子馬に完全移行することにより、後産は子宮から剥がれやすくなる。この場合、3時間以内に自然排出され、出血や子宮壁の損傷が軽度で済む。したがって、次の妊娠に向けた子宮機能の早期回復が可能である。

②産道通過時の子馬に対する損傷リスク軽減

分娩介助によって強く肢を牽引した場合、子馬は肘関節、肩関節、さらには肋骨を損傷する可能性がある。一方、自然分娩では、子馬の損傷リスクが軽減される。

③分娩後の子馬の早期起立

狭い骨盤を通過するストレスは、子馬に対する刺激付与として重要な役割を果たしている。つまり、子馬はこの刺激によって生後から短時間内の起立が可能になると考えられている。介助によって短時間内に分娩を終えることは、子馬に対する刺激の軽減を意味し、出生後の起立時間に影響を及ぼす可能性がある。

④子馬の循環血流量の維持

正常な分娩において介助を行った場合、自然分娩と比較して母馬の疲労が軽減され、また、娩出後に子馬の周囲に人の気配を感じることから、母馬は分娩直後にしばしば起立しようと試みる。その結果、起立に伴って臍帯が切れるので、胎盤血液の子馬への完全移行が困難となる。胎盤血液の流出(子馬への不完全移行)は、特に虚弱子の場合に重大な影響を及ぼすことがある。

一方、自然分娩では、分娩による疲労から、多くの母馬は横臥状態を維持する。これにより、臍帯の結合が維持されて子馬に十分な血液が供給される。

6) 難産の対処方法

- ポイント -

- 異常胎位の整復に重要な3つのC
「Cool、Calm、Correct」
(冷静に、落ち着いて、正確に)
- 難産対応の要点は的確な判断と時間管理
- 失位整復の基本は、①胎子を子宮に押し戻す、
②腹圧の低下、③子宮や産道損傷の予防

まずは、本項で使用する用語について解説する。「胎位」は胎子と子宮の縦軸の関係を、「胎向」は胎子の子宮に対する前後左右の向き、「胎勢」は胎子がどのような姿勢をとっているかをそれぞれ表す用語である。また、「失位」とは、難産の原因となり得る胎位、胎向、胎勢あるいはそれらの複合した胎子と子宮の位置関係の異常を意味する。

○異常発見時の対応

破水後の胎位確認で異常が認められた場合、獣医師に連絡するとともに、迅速に整復処置を実施する。ただし、早過ぎる介助は、逆に難産を誘発することもあるため、分娩担当スタッフは十分な知識および経験を積んだうえで、失位の整復において重要な3つのC、すなわち「Cool、Calm、Correct」(冷静に、落ち着いて、正確に)を心得ておく必要がある。分娩現場の担当スタッフまたは獣医師による整復が困難と判断された場合、全身麻酔下でクレーン等を使用して母馬の両後肢を持ち上げて胎位を整復しやすくする後肢吊り上げ法(CVD: Controlled Vaginal Delivery、図90)、帝王切開、あるいは胎子切断術(胎子が死亡している場合に実施)が必要となるので、馬診療施設へ運搬しなければならなくなる場合もある。

○難産対応の要点

難産対応時は、的確な判断と時間管理が最も重要である。すなわち、①破水時における迅速かつ詳細な産道内の胎子検査、②管理者あるいは獣医師の難産への対応技術および病院への搬送判断、③病院への輸送時間、④病院における迅速かつ適切な処置、これら一つ一つが母子の生存率を高めるために重要な要因となる。

CVDあるいは帝王切開のために病院へ搬送する場合、牧場から病院までの輸送時間や病院到着後の手術準備の時間を考慮すると、破水後に異常が確認されてから搬送の判断までの時間は限定されている。このため、分娩担当スタッフは、破水時における正確な胎子の状態を判断する能力が必要とされる。

正常分娩時の胎位は、頸部と2本の前肢を伸展した結果、図80のように頭部と前肢が産道に進み、蹄底は下方に向いている状態である。産道を容易に通過できるよう、片側の前肢は反対側よりも少し前に出ている。



図90 CVDにより、子馬を子宮内に押し戻し、胎位を整復しやすくなる

難産を引き起こす失位整復の基本は、「胎子を子宮まで押し戻す」と「母馬の起立」の2点である。これは、胎位や胎勢の異常によって胎子の最も断面積が大きい胸部がさらに大きくなり、産道の最も断面積が小さい子宮頸管部の通過が困難になっているからである。このため、最狭部である子宮頸管部から子宮腔内の広いスペースに向かって、胎子を押し戻す必要がある。一方、母馬を起立させる理由は、重力によって胎子を含めた子宮を腹腔底まで押し下げるためである。

以下に難産の要因となる様々な失位について、「頭位」「尾位」「横位」の3つに大別して解説する。

I-3. 分娩管理

○頭位における難産

正常分娩（図 91）を含め、胎子の頭部が出口である外陰部に向いている胎位を「頭位」と呼ぶ。この胎位の分娩時に占める割合は約 99% である。この割合は、尾側を外陰部に向ける「尾位」の 1%、胎子の脊椎が母馬のそれと垂直に交わる横向きの「横位」の 0.1% と比較して非常に大きい。以下に、頭位での失位例を示す。

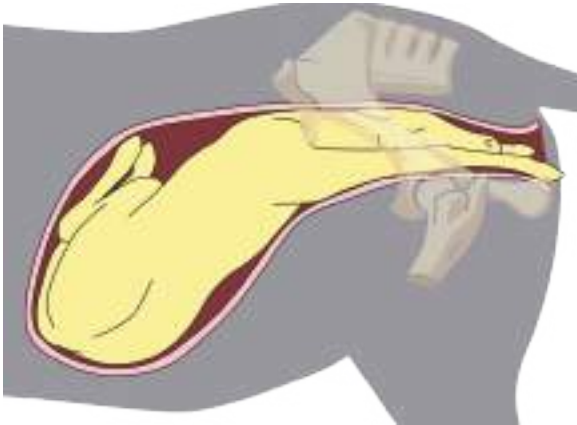


図 91 正常分娩（頭位 / 上胎向）

①臀部屈曲（ドッグ・シットング）（図 92）

前半身が途中まで娩出されるが、それ以降は怒責によっても娩出されない。無理な牽引は禁忌である。子宮内への押し戻して整復可能であるが、困難であれば CVD や帝王切開が必要となる。

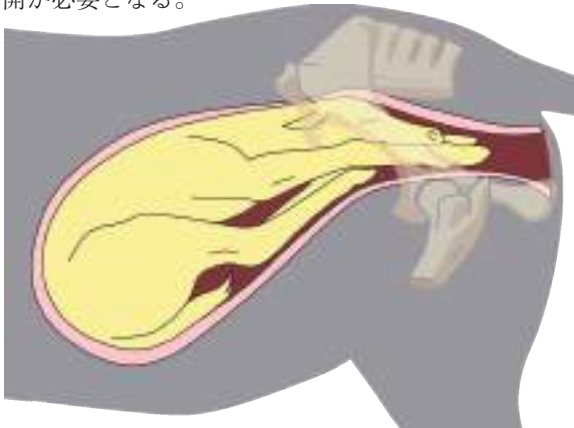


図 92 臀部屈曲（ドッグ・シットング）

②腕節屈曲（図 93）

膣内検査で頭部は触知されるのに、片側もしくは両側の前肢が触知されない。子宮内への押し戻しとロープなどによる整復で比較的容易に整復可能だが、整復時には蹄尖を保持し産道を損傷しないよう注意する。屈腱拘縮などの先天性の異常がある場合整復や牽引は困難であるため切胎（胎子切断）が必要となる。

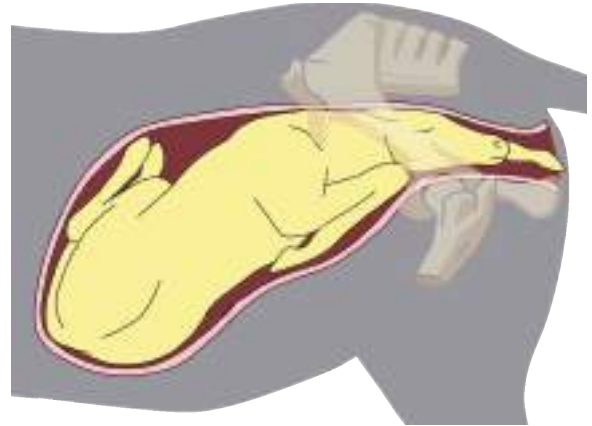


図 93 腕節屈曲

③肩関節屈曲（図 94）

子宮に押し戻して整復するのが難しいため、帝王切開が望ましい。

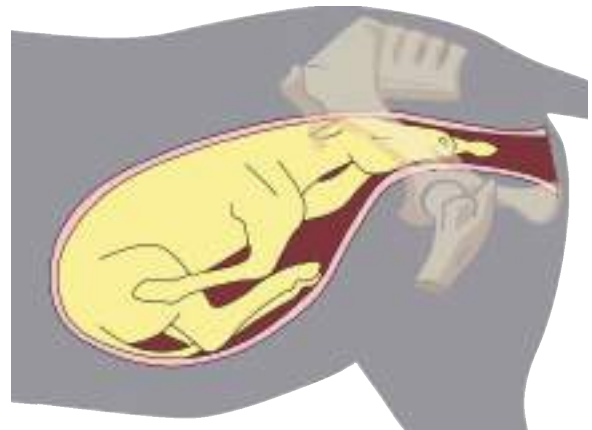


図 94 肩関節屈曲

④頭頸部側方屈曲（図 95）

頭頂部と口角にロープをかけての整復手法があるが極めて困難であり、病院搬送が推奨される。

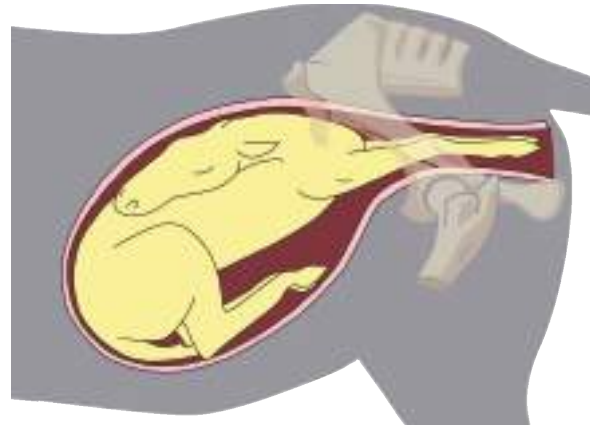


図 95 頭頸部側方屈曲

⑤頭頸部腹側屈曲 (図 96)

子宮内への押し戻しでスペースを確保してから下顎にかけたロープをゆっくり牽引して整復可能である。

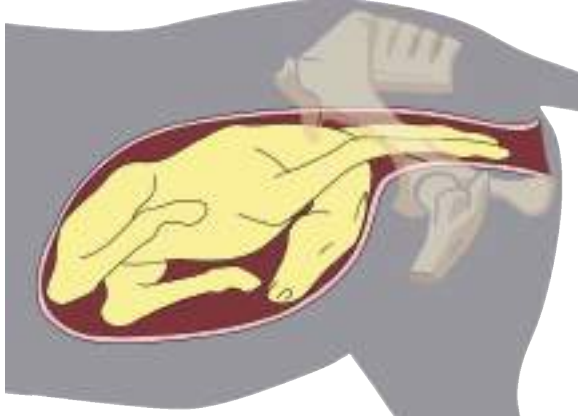


図 96 頭頸部腹側屈曲

⑥頭頸部への前肢挙上 (フット・ネイブ) (図 97)

整復しないままの娩出は困難で、無理な牽引は子宮や産道の損傷を招く。CVD 含め、子宮内への押し戻しで整復可能である。

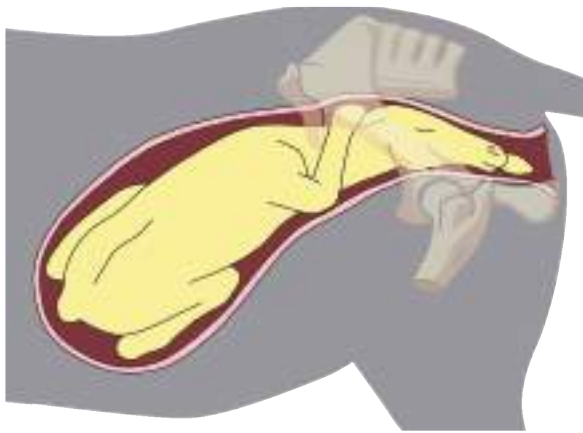


図 97 フット・ネイブ

○尾位における難産

尾位は、膣外口に尾側を向けた胎位で、いわゆる逆子である。胎勢に異常がなければ、母馬の怒責に同調させた牽引によって娩出することが可能である。なお、臍帯の圧迫や分離によって胎子への酸素供給が遮断されている可能性が高いので、迅速な娩出や、娩出後の酸素吸入処置が必要となる。尾位の多くは、難産を引き起こす可能性が高い。この理由は、正常な胎子の回転および四肢の伸張が認められないことが多いからである。尾位の発生率は1%だが、二次診療施設に搬送される難産例の14～16%を占める。膣内の触診において蹄底が母体の背側に向いていた場合、

胎子の上下逆転あるいは尾位のいずれかを鑑別する必要がある。前者は深部に位置する肢の屈曲部位（肘部）まで腕節と球節の2関節が存在する。後者は屈曲部位（飛節）までに球節の1関節しか触知することができない。以下に尾位での失位例を示す。

①尾位 / 上胎向 (図 98)

母馬の怒責に合わせた牽引で娩出可能である。

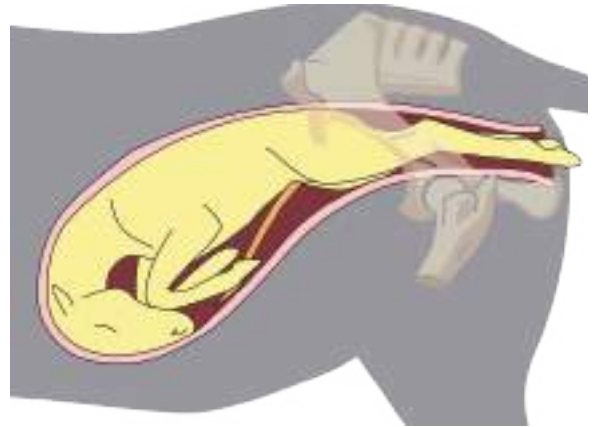


図 98 尾位 / 上胎向

②尾位 / 飛節屈曲 (図 99)

無理な整復は産道を傷つける可能性が高く困難。CVD または帝王切開が必要となる。



図 99 尾位 / 飛節屈曲

○横位における難産

横位における難産の発生率は0.1%だが、二次診療施設に搬送される難産例の10～16%を占めている。怒責が微弱なため分娩徴候に移行したことを認識できない可能性があるため、注意が必要。胎子が生存している場合、帝王切開となる。以下に、横位の失位例を示す。

I-3. 分娩管理

①横腹位 (図 100)

整復は極めて困難であり、CVDで両後肢を牽引して尾位としてから娩出させる。

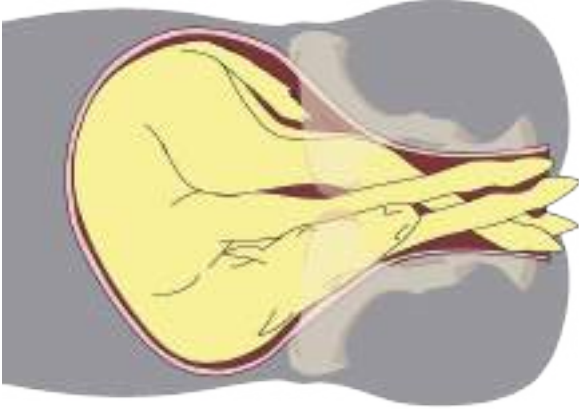


図 100 横腹位

②横背位 (図 101)

整復は極めて困難で、無理な整復は産道を傷つけるため、帝王切開が必要となる。切胎も含めて膈からの娩出は禁忌である。

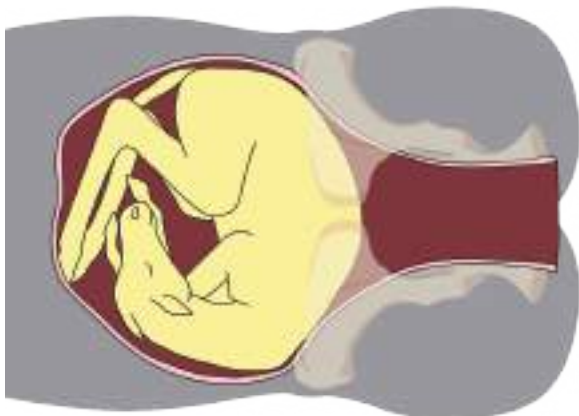


図 101 横背位

7) 分娩時および分娩後の異常

○レッドバッグ (早期胎盤剥離)

通常、破水後に陰部から脱出する羊膜は白色であるが、稀に破水が認められず、陰部から赤い胎盤 (レッドバッグ) が観察される場合がある (図 102)。この状態は「早期胎盤剥離」とも呼ばれ、子宮と胎盤に早期剥離が起きている。このため、胎子に酸素が供給されず、低酸素状態に陥っている可能性が高い。したがって、獣医師の到着を待つ間に、胎盤の頸管星状部 (陰部から露出している赤い胎盤の中心にある白い星の部分) を破り、早急に羊膜を露出させ、さらに羊膜を破って胎子の前肢を迅速に牽引する必要

がある。

牽引後の新生子は、低酸素脳症や感染症を発症している可能性が高いので、酸素吸入などの早急かつ適切な処置が必要となる。



図 102 赤い胎盤 (レッドバッグ) が認められた場合、早急に胎子胎膜を露出させて羊膜を破り、胎子を牽引する (石井三都夫獣医師提供)

○子宮動脈破裂

母馬の生死に関わる疾病である。分娩時に外貌上の出血は認められないが、子宮に至る動脈のうち柔軟性を失っている部分が破綻し (図 103)、腹腔内に大量出血する。主な症状は、分娩直後の痙攣様症状 (横臥、前掻き、発汗、心拍数増加、腹部を見るなど) に加え、腹腔内への大量出血による貧血にともなう可視粘膜 (口腔内など) の蒼白などである。出産後の母馬の注意深い観察が必要である。特に、多産の高齢馬における発症率が高く、このような症状が認められた場合には絶対安静とし、直ちに獣医師に連絡する必要がある。

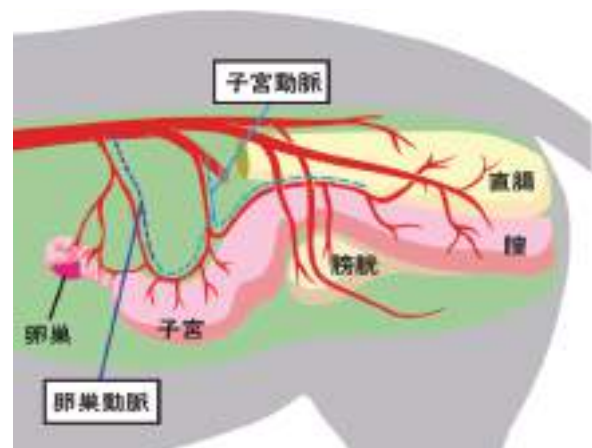


図 103 子宮に至る主要な動脈

○子宮脱

子宮脱は分娩後に後産のみならず、子宮自体が膈外に脱出した状態である。子宮脱が認められた場合、直ちに獣医師に連絡して、怒責を抑制するための鎮静・麻酔処置および、脱出した子宮の修復処置などの早急な治療が必要である。

医師が到着するまでの間、膈から脱出した子宮を可能な限り清潔に保つ必要がある。このため、母馬は起立状態を維持させ、殺菌成分が入った石鹼で粘膜を傷つけないように気をつけながら洗浄し、食塩水（1リットルの水に小さじ2杯弱の食塩を混和）で湿らせた新しいタオルで覆って乾燥を防止する。また、垂れ下がった子宮を骨盤のあたりまで持ち上げて、うっ血を防止するとともに子宮を支える靭帯を牽引することで、疼痛を緩和させる。

子宮脱の処置が遅延した場合、子宮機能が回復せず、受胎に影響を及ぼす場合がある。このため、獣医師による早急な処置が不可欠である。

○胎盤停滞

一般的に、分娩から3～5時間以上を経過しても、後産が排出されない場合、胎盤停滞と考えられる。胎盤停滞は難産、流産および重度の胎盤炎に併発することが多い。最も胎盤停滞が起こりやすい部位は子宮角部、特に非妊娠角である。

後産は子宮角、続いて子宮体部、最後に子宮頸部の順に脱落する。後産の排出には、子宮の収縮と後産自体の重力が関与している。このため、排出されないからといって勝手に無理に引っ張り出すべきではない。

排出後の胎盤は、その全体像を確認できるように広げ、両方の子宮角における損傷の有無およびすべての排出を確認する必要がある（図104）。

もし、後産の残存が確認された場合、早急に引っ張り出すことは禁忌である。獣医師によるオキシトシン（子宮収縮作用を有する薬剤）投与などの処置が必要となる。



図104 後産は排出後に胎盤部分の損傷の有無を確認する

Ⅱ. 子馬の管理

II-1. 分娩直後の新生子馬の管理

1. 分娩直後の新生子馬の管理

1) 出生直後の新生子馬の行動

— ポイント —

分娩についてのワン・ツー・スリー

- ① 1時間までに、新生子馬は起立する
- ② 2時間までに、新生子馬は吸乳する
- ③ 3時間までに、後産が排出される



○出生直後～生後1分

新生子馬は胸部が産道を通過後、1分以内に呼吸を開始する(図1)。最初は「あえぎ呼吸(Gasping)」と呼ばれる激しい吸気の特徴とした不規則な呼吸を呈すが、次第に40～60回/分の規則的な呼吸になる(表1)。正常な子馬は娩出時に自ら羊膜を破り、呼吸を開始する。しかし、低酸素脳症や難産などによって羊膜を破ることができず、羊膜が鼻孔を被覆している場合、強制的な羊膜除去および気道からの羊水排出が必要である。呼吸が弱い場合には酸素吸入も検討すべきである。

出生直後の正常心拍数は60～80回/分で(表1)、聴診器がない場合でも、左胸部に手をあてることで確認することができる。



図1 新生子馬は娩出後1分以内に呼吸を開始する

○生後5分

- ① 出生から5分以内に横臥状態から頭頸部をもちあげた座

り方(犬座姿勢)をするようになる(図2)。5分間が経過しても後肢が産道に残存している場合、これを膈外に出す。

- ② 出生から5分以内に吸乳射が発現し、新生子馬は舌で吸乳の仕草をみせる。いななきや音への反応など、聴覚と視覚が活性化する。
- ③ 出生から5分以内に体温調節のための馬体の震えが認められる。
- ④ 出生から5分以内に子馬が動くことで臍帯が自然に切断される。臍帯がまだ繋がっている場合には、子馬を引っ張って切断する。臍帯からの出血が止まらない場合には、クリップなどを用いて止血する。止血を確認した後、ヒビテン液などで消毒し、臍帯感染(p65参照)を予防する。



図2 出生から5分以内に横臥状態から頭頸部をもちあげた座り方(犬座姿勢)をするようになる

○生後15分

前肢を前方に伸展させて、後肢を体下に引き寄せ、起立を試み始める(図3)。



図3 生後15分以内に起立を試み始める

○生後 1 時間

起立の試みを繰り返した後、生後 1～1.5 時間までには起立に成功する (図 4)。この時間内に起立することができれば正常である。自力での起立が困難である場合には、介助して起立させることを検討する。一方、生後 2 時間以上を経過しても自力で起立することができない場合、何らかの異常を疑う。



図 4 通常、出生 1 時間後には起立する

○生後 2 時間

- ①安定した起立状態を維持できるようになれば、母馬を後追いで乳房を探し始め、生後 2 時間までには吸乳を開始する (図 5)。乳房の探索に苦労している場合には、乳房への誘導を行い吸乳を介助する。3 時間を経過しても、自力で乳房を探せなかったり、母馬を後追わずにふらついたりする場合、何らかの異常を疑う。
- ②吸乳の確認は、子馬の感染症予防の観点から重要である。単に子馬が母馬の乳房に口を接しているだけでなく、実際の吸乳音や食道を通過する様子を確認する必要がある。
- ③吸乳の開始により、反射に消化管の蠕動運動が促進されて胎便が排出される。



図 5 異常がなければ娩出から 2 時間後には吸乳する

○生後 3 時間

生後 3 時間までに、新生子馬の吸乳行動および母馬の後産排出を確認することができれば、概ね正常である。

以後は馬房の電気を消し、親子のみの時間とする。なお、この時間帯まで継続して子馬に震えが認められることがあるが、これは自身の体温を高めるための生理的な反応である。

○生後 12 時間

- ①生後 12 時間までに子馬は安定状態となる。安定状態とは、容易に意識的な起立と吸乳が可能になることである。また、馬房内を駆け回ることもできるようになる。
- ②この時期までに吸乳が安していれば、子馬は胎便の排出と排尿を行う。通常、胎便の排出は生後 3～4 時間以内である。初回排尿の時期は牡と牝で異なり、通常、牡では 6 時間以内、牝では 12 時間以内である。頻繁に尾を挙上して排便・排尿姿勢をとるが糞尿が排出されない場合、痙攣や胎便停滞あるいは尿路系の疾病を疑う。
- ③乳汁が鼻梁や鼻端部に付着している場合、子馬は乳房付近に接近しているが、乳首の吸引が不十分であることを示唆している。一方、鼻孔からの逆流がみられる場合、口蓋裂 (p68 参照) が疑われ、吸乳時に子馬が誤嚥している場合には、新生子不適応症候群などが疑われることから、獣医師に相談すべきである。なお、母馬の乳房の膨化程度や乳首の乾燥状態によっても、吸乳の有無を確認することができる。

○呼吸の様子

外貌から判断することができる新生子馬の健康状態の指標は、呼吸である。肺の異常、高体温、疼痛および溶血性貧血の発症時は浅表性の呼吸が認められ、呼吸数も増加する。

正常な呼吸数は 30 回 / 分程度で、60 回 / 分以上の呼吸数や鼻翼の開張は異常と判断する。なお、分娩直後は代謝が亢進しているので呼吸数は多く、分娩 5 分後では 40～60 回 / 分である (表 1)。

表 1 新生子馬の正常心拍数および呼吸数

	心拍数 (拍 / 分)	呼吸数 (回 / 分)
分娩 1 分後	60～80	あえぎ呼吸
分娩 5 分後	120～160	40～60
分娩 12 時間後	80～120	30～40
分娩 24 時間後	80～100	30

Equine Reproduction 2nd Ed. より引用

II-1. 分娩直後の新生子馬の管理

○APGAR (アプガー) スコア

出産直後の仮死や無呼吸症等を客観的に評価するために「APGAR (アプガー) スコア」(表2)の利用が推奨される。新生子馬の健康状態を数値化したこのスコアを利用して、必要な救命処置を迅速かつ的確に実施することができる。また、過剰な人為的介入による育子拒否 (p72 参照) リスク軽減にもつながる。

合計スコアが7~8の場合、不必要な介助はせずに様子を見守る。4~6の場合、乾いたタオルによる全身マッサージ、酸素吸入、鼻孔内部に刺激を与えることで発咳やくしゃみを誘発させて気道内羊水排出を促すなどの処置を施す。3以下の場合、気管チューブを使用し気道を確保するなど、積極的な人工呼吸を実施する。

表2 APGAR 合計スコア

APGAR スコア		0	1	2
心拍数	検出不可	60 未満	60 以上	
呼吸数	検出不可	遅い / 不規則	60 以上 / 規則的	
筋緊張	弛緩	四肢屈曲	胸骨位	
鼻部刺激	無反応	顔しかめる / 動く	くしゃみ / 拒絶	

7~8: 正常、4~6: 軽~中程度の仮死、0~3: 重度の仮死

○新生子馬の健康状態の把握 (フォールチェック)

生後12時間以内に獣医師に臨床検査を依頼し、新生子馬の健康状態を把握することが望ましい。この臨床検査は、先天的および分娩後の疾病に関する検査 (p61 新生子馬の各種疾病参照)、血清中のIgG^{*1}濃度の測定による移行免疫不全の検査が中心となる。なお、子馬の異常行動や疾病に気づいたならば、飼養者は速やかに獣医師に診療を依頼すべきである。

2) 初乳

— ポイント —

- ・初乳は分娩直後に分泌される特殊な乳汁である。
- ・初乳中には、抗体^{*2} (免疫グロブリン^{*3}) が含有されている。
- ・初乳中に十分な抗体を含有させるためには、分娩前の母馬へのワクチン接種など、計画的な管理が必要である。

○移行免疫

馬の胎子は、人間と異なり、妊娠期間中に母馬から抗体 (免疫グロブリン) を受け取ることができない。したがって、生まれた直後の子馬は抗体をほとんどもっていない。また、子馬自身の抗体産生開始は生後2週齢で、約3カ月齢までは十分な量に達しない。したがって、子馬は十分な抗体産生が可能になるまでの期間、初乳に含まれる母親の抗体 (免疫グロブリン) を口から摂取し、様々な細菌やウイルスの感染から生体を防御している。このように、母馬から初乳を介して抗体を獲得することを「移行免疫」という。

用語解説

IgG^{*1}: 免疫グロブリン (抗体) のひとつで、そのなかでも代表的なもの。

抗体^{*2}: 体内に入ってくる細菌やウイルスなどの病原体と特異的に結合することで、白血球やマクロファージなどによって除去される感染防御機能に重要な役割をもつ。

免疫グロブリン^{*3}: 抗体と同義。

○移行免疫不全症

— ポイント —

- ・移行免疫不全症=感染リスクが高まる状態。
- ・血中IgG濃度の測定は、生後8時間以降、12時間以内に実施。

初乳のなかに十分な抗体が含まれていない、または、子馬が十分量の初乳を飲まなかった場合、子馬の体内における抗体量が不十分となり、細菌やウイルスに対する感染リスクが高まる。この状態を「移行免疫不全症」と呼ぶ。

移行免疫不全症は、代表的な免疫グロブリンであるIgGの血中濃度を測定して診断する。血中IgG濃度は子馬の血清を用いた「グルタルアルデヒド凝固試験」または、「DVM Stat」などによって測定することができるので獣医師に測定を依頼する。

子馬における血中IgG濃度の正常値は800mg/dl以上である。移行免疫不全症の場合、400mg/dl以下の低い値を示す。なお、その中間である400~800mg/dlの場合、「部分的移行免疫不全症」と呼ばれており、子馬の状態には注意を払う必要がある (図6)。なお、この検査は出生後8時間以降、12時間以内に実施することが望ましい。その理由は、8時間以内では子馬の血中に十分量の抗体が移行しておらず、正確な診断ができないためであり、12時間

II-1. 分娩直後の新生子馬の管理

以内に移行免疫不全症と診断する理由は、適切なタイミングで初乳投与による処置を行うことができるからである。



図6 移行免疫の評価基準

○初乳

初乳は分娩直後に母馬から分泌される、黄色味を帯びた粘張性の高い特殊な乳汁で(図7)、通常の乳と比較すると、高濃度のタンパク質(特にグロブリンとアルブミン)を含有している。

初乳は分娩2~4週間前から産生される。母馬が豊富に抗体を保有している場合、初乳中にも高濃度の抗体が含まれる。なお、分娩予定日の1~2カ月以前までに、母馬に各種ワクチン(馬インフルエンザ、馬口タウウイルス、破傷風、馬鼻肺炎など)を接種することによって、これらの感染症に対する特異的な抗体を初乳中に含有させることができる。

また、出生後に子馬が管理される環境下に存在する細菌やウイルスに対する抗体を初乳中に含有させておくことが望ましい。したがって、分娩予定日の1カ月以前から、妊娠馬を出産後に飼養する場所へ移動しておくことが推奨される。

初乳の総産生量は1~2ℓとされているが、初乳と母乳が切り替わる明瞭な境界線はない。初乳中に多く含まれる抗体や固形分濃度は経時的に減少し、やがて母乳になる。新生子馬が正常に初乳を摂取した場合、初乳中のIgG濃度は娩出後12時間までにほぼ含まれなくなる。

初乳の質や産生量は、個体差がみられる。例えば、初産、15歳以上の高齢、また、分娩が予定日より2週間以上早いなどの場合、質や産生量の低下がみられる。また、分娩前に漏乳が認められる場合、分娩後の乳中に十分量の抗体が含有されていない可能性が高いため、保存初乳の投与を検討すべきである。なお、子馬は吸乳行為によって反射的に消化管の蠕動運動を促し、胎便排出が促進されると考えられているが、初乳の緩下剤様の効果については不明であ

るため、胎便停滞が疑われる場合には浣腸が推奨される。



図7 初乳(左)と通常乳(右)の色調

○新生子馬の腸管における初乳の吸収

— ポイント —

- ・生後24時間に限り、初乳の吸収が可能である。
- ・生後6時間までの吸収率が高い。
- ・子馬が自力で初乳を摂取できない場合、500~1,000mlの初乳を投与する必要がある。

出生直後の子馬の消化管は、大型分子である初乳中の免疫グロブリンを効率よく吸収できる特殊機能を有している。特に、生後6時間までの吸収率が高いが、それ以降の吸収率は経時的に低下し、生後24時間までにその機能は失われる(図8)。一方、この消化管の特殊機能は、細菌などの吸収も許容するので、この時間帯は腸管からの感染リスクが高いといわれている。したがって、初乳摂取の有無を出産後早期に確認し、摂取量が十分でない場合、人為的な初乳投与が必要となる。また、子馬の経口感染を防止するための衛生管理(母体の清拭、哺乳器具の消毒など)も必要である(図9)。

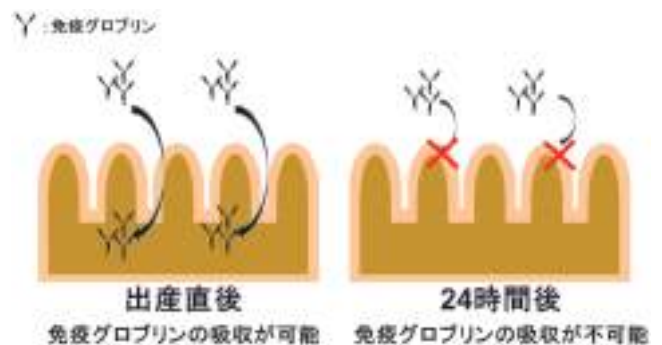


図8 出産直後は、腸管における免疫グロブリン吸収能が高いが、生後24時間までに失われる

Ⅱ-1. 分娩直後の新生子馬の管理



図9 腸管からの病原体吸収を防ぐため、哺乳器具を清潔に管理する

子馬が自力で初乳を摂取できない場合、母馬から初乳を500～1,000ml程度搾乳し、哺乳瓶などを用いて給与する(図10)。最も確実な方法は、経鼻カテーテルを用いる直接投与方法であるが、これは獣医師に処置を依頼する必要がある(図11)。なお、このような初乳投与は、遅くとも生後24時間以内(可能であれば12時間以内、理想的には6時間以内)に実施する。

ただし、未熟子、低体温症、低酸素症、下痢症の子馬は、腸管の抗体吸収能が低下しているため、初乳の経口投与により腸管障害を引き起こす可能性がある。このため、これらの症例に対しては初乳の経口投与は少量に留めて、血漿輸液を実施することが望ましい。



図10 初乳摂取量が少なければ、可能な限り速やかに初乳を摂取させる



図11 自力で初乳を摂取できない場合、経鼻カテーテルを用いて、確実に500～1,000mlの初乳を投与する

○初乳の質(免疫グロブリン濃度)の測定

新生子馬が初乳を摂取する前に「初乳の質」、すなわちIgG濃度を測定することは、移行免疫不全症を予防するうえで大切である。

初乳のIgG濃度はBrix値^{*4}と直線的な相関関係にある(図12)ので、糖度計で推定することができる。Brix値が20%以上の場合、IgGが豊富な良質の初乳と判断することができる(表3)。一方、哺乳前初乳のBrix値が20%未満の場合、保存初乳の投与を検討する。

初回のBrix値が20%以上の場合、分娩後2時間以内に正常な哺乳を数回(3～4回)行った後、再度Brix値を測定し値が20%以上に保たれていれば、保存用初乳として最大300mlまでを搾乳することができる。

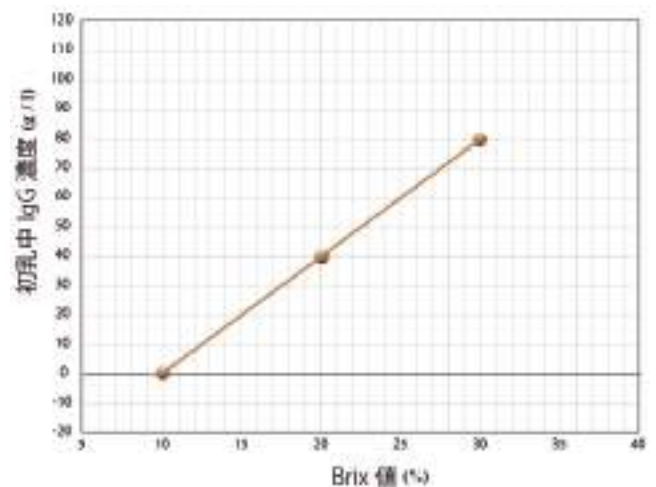


図12 初乳のBrix値とIgG濃度は相関関係にある

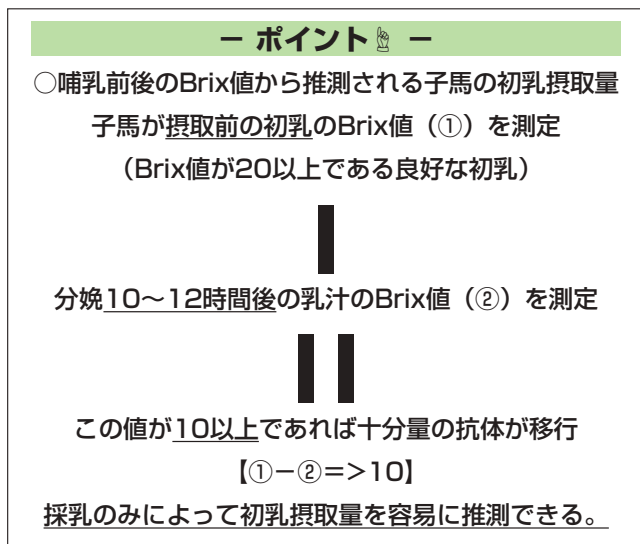
表3 Brix値 (IgG濃度) から判断できる初乳の質

BRIX 値 (%)	IgG 濃度 (g/L)	初乳の質	備考
<10 ~ 15	0 ~ 28	不良	冷凍初乳 1,000ml 投与
15 ~ 20	28 ~ 50	不良に近い	冷凍初乳 500ml 投与
20 ~ 30	50 ~ 80	良好	数回哺乳後に 20% 以上であれば保存初乳として 300ml 採取
>30	>80	極めて良好	

用語解説

Brix 値^{*4}: 糖度、すなわち糖の濃度を示す単位の一つ。例えば、10% のショ糖の Brix 値は 10 である。

○子馬の初乳摂取量の推測



初乳中の抗体が新生子馬に移行した量を正確に把握するためには、獣医師に依頼して新生子馬の血液中の IgG 濃度を測定する。一方、牧場において、抗体の新生子馬への移行量を簡易的に推測するためには、糖度計によって測定された Brix 値を指標とする。哺乳前の初乳の Brix 値を事前に測定し、分娩 10 ~ 12 時間後の Brix 値を再測定して比較することで推測が可能である。その数値の差が 10 以上であれば、子馬は十分量の初乳を摂取し、満足できる移行免疫を獲得したと考えられる。一方、Brix 値の差が 10 未満の場合、子馬は十分量の初乳を摂取しておらず、移行免疫不全の状態にあると判断する。これは、哺乳回数を積むにつれ、徐々に Brix 値が薄まることを利用して初乳の摂取量を推定する方法である。なお、保存用として初乳を採取した場合、この方法は利用することができないので注意が必要である。

○移行免疫不全症の処置および治療

移行免疫不全症に対する処置の第一選択は、良質初乳の経口摂取または経鼻投与である。この処置を行う条件は、子馬の腸管からの抗体吸収能が低下する生後 12 時間以内、遅くとも 24 時間以内であること、そして良質な初乳であることである。

馬の初乳の代替として、牛の初乳を投与することも可能である。牛の初乳を使用した場合、IgG の子馬における血中半減期は 7 ~ 9 日間で、馬の 26 日間と比較すると短い。また、馬特有の感染症を防ぐことができない可能性を有しているなど、完璧な代替品ではない。しかし、馬の初乳を保存しておらず、また、すぐに入手不可能である場合、牛の初乳の投与が推奨される。

海外では、抗体を含有する血漿輸液製剤を用いた治療が一般的であるが、現在のところ、わが国では血漿輸液製剤は市販されていない。このため、生後 24 時間を経過した場合、母馬やユニバーサルドナー (p77 参照) の血漿を用いた治療が選択される (図 13)。しかし、長時間の点滴による子馬へのストレス、投与によるショック症状発症のリスク、輸血にかかる労力などを考慮すると、可能な限り早期に診断し初乳を投与する方法が推奨される。



図 13 良質な初乳がない、または、生後 24 時間を過ぎた場合、移行免疫不全症の治療として血漿輸液の投与が選択される

○初乳の保存

処置用として搾乳する初乳は、20% 以上の Brix 値をもつことが条件である。その量は、授乳中の母馬からの場合、250 ~ 300ml までを目安とする (過剰な搾乳は、母馬から子馬への免疫獲得に影響を及ぼす)。搾乳した初乳は、ガ

II-1. 分娩直後の新生子馬の管理

ーゼを用いて異物を除去して清潔な容器に移し替え、冷凍庫にて-20℃で保存する。投与する際は、自然解凍または冷蔵庫(約4℃)で解凍する。なお、電子レンジでの解凍は、初乳のタンパク質が分解するため禁忌である。

一度解凍した初乳は、IgG含量が低下する可能性があるため、必要量だけ解凍できるように可能な限り小分けにして(100ml程度)保存することが推奨される。保存には解凍が容易なプラスチック容器の使用が推奨される(図14)。また、保存期間は1~2年間が目安となるので、使用前に質を確認するために必ず容器に搾乳日およびBrix値を記載しておく。なお、過去に新生子溶血性貧血(p63参照)を発症させたことのある母馬の初乳は、例えBrix値が高くても使用してはいけない。



図14 20%以上のBrix値をもつ初乳を冷凍保存しておき、使用するにはぬるま湯で解凍する

3) 新生子馬の管理

— ポイント —

- ・環境変化に徐々に順応させる。
- ・感染症に対する十分な注意を払う。
- ・体重測定は、健康状態の把握に有用。
- ・生後から適切な取扱いやしつけを開始する。

出生直後に虚弱だった子馬は、生後2~7日目には馬体もしっかりし、健康状態も安定する。なお、生後から、初めての放牧などの環境変化に順応させるが、新規環境ストレスによる子馬の免疫低下に起因するウイルス・細菌感染症に対して、細心の注意を払わなければならない。

したがって、少なくとも1日に1回は、子馬の体温、心拍数、呼吸数などの測定を行う。この時期の子馬の正常体温は37.2~38.7℃と幅がある。毎日測定することで、その子馬の体温変動(トレンド)を把握することができる。

なお、気温が低い時期は、馬服の着用、馬房保温用ランプ(図15)の使用が推奨される。また、可能であれば、体重測定を毎日実施する。生後1週間における体重の増減は、母乳の摂取量や健康状態を把握するうえで有用な指標となるからである。

なお、この時期は不適切な子馬の取扱いに起因する事故や外傷が多発するので、生後から適切な取扱いやしつけを実施することが大切である(p79参照)。

以上の観点から、生後1週間の子馬の飼養管理は気を抜くことができない重要な時期である。



図15 気温が低い時期には保温用の馬房内ランプの使用が望ましい

○母乳の摂取量

生後2週間までは、子馬にとって母乳が唯一の栄養源となる。したがって、母乳摂取量は子馬の健康状態に大きな影響を及ぼす。十分量の母乳が産生されていれば、1~2カ月齢までは、母乳のみによって(つまり濃厚飼料の給与をせずに)子馬の養分要求量を満たすことが可能である。

○体重の増減

子馬を管理するうえで母乳摂取量の把握は重要であるが、摂取量の測定は困難である。最も簡便で確実な方法は毎日の体重測定である(図16)。1日当りの増体量は、生まれ月、性別、日齢によって異なる。このため、馬体管理ソフト「SUKOYAKA」などの標準成長曲線(巻末p117参照)を利用して、生まれ月、性別および日齢に応じた値であるか否かを確認することが望ましい。



図 16 体重測定は子馬における母乳摂取量や健康状態把握の有用な指標となる

○子馬の吸乳回数と吸乳後の行動

母乳摂取量を把握する方法として、子馬の増体量測定他に、吸乳回数と吸乳後の行動の観察が有用である。吸乳回数は、出産直後は1時間あたり約10回だが、1週齢で7回、4週齢で3回、2～3カ月齢で1.5～2回となり、日齢に伴い減少する。

子馬は乳房に接近して鼻端あるいは頭で乳房を突つくことにより、乳房を刺激して泌乳を促す。また、十分量の母乳を摂取している子馬は、横臥して休息することが多い。一方、十分量の母乳が産生されていない場合、子馬は鼻端あるいは頭で乳房を突つく行為を継続するが、乳房から離れた後も休息しない。

○乳房の状態

母乳摂取量を把握するもう一つの指標は、母馬の乳房の状態である。泌乳量が十分な乳房はある程度の張りがある。一方、不十分な乳房は皺が寄って十分な張りが認められない。

なお、乳頭の湿潤程度にも注意する。泌乳量が十分であっても、子馬が病気などによって食欲が低下している場合、乳房が膨張して乳頭が乾燥する(図17)。母乳の摂取量が不十分であると推測された場合、子馬が消瘦する前に、人工哺乳を併用する必要がある。



図 17 子馬の哺乳量の減少により、硬く腫脹した乳房

○無乳症・乏乳症

初乳または母乳が全く分泌されない状態を「無乳症」、正常よりも分泌量が少ない状態を「乏乳症」という。初産の分娩時に認められることが多い。

植物性中毒(麦角アルカロイド摂取)、ドパミン作動薬の投与、不適切な栄養管理などもこの原因といわれている。麦角アルカロイドと呼ばれる毒素を保有する真菌(カビ)に汚染された牧草や飼料の摂取による中毒は中南米で発症が見られるが、わが国での発症は報告されていない。

治療として、ドパミン受容体拮抗薬であるスルピリドやドンペリドンの投与の有効性が報告されている。しかしながら、投薬しても泌乳量が十分とはならない場合もあるので、注意が必要である。

泌乳量が十分ではない状況は、乳房の状態に加え、子馬の増体率が悪い、子馬の吸乳を嫌がる行動を示すなどからも推察可能である。そのような場合には、早期にクリープフィードの給与を開始するまたは乳母の導入することも検討すべきである。

○親子馬の放牧

— ポイント —

- ・生後数日間は、1組の親子のみで暖かい時間帯に1～2時間、小パドックに放牧する。
- ・雪上では寝藁を敷き、子馬の休息場所を確保する。

出生翌日は、子馬の状態を確認してから放牧を実施する。放牧は新生子馬の外部環境への適応を促すために重要である。子馬が健康であれば、出生翌日から小パドックでの放牧が可能である(図18)。新生子馬は下肢部が安定していないことに加え、生後3日程度まで視力が弱いことが知ら

Ⅱ-1. 分娩直後の新生子馬の管理

れている。このため、広い放牧地に生後数日で放すことは事故のリスクを高めるといわれている。したがって、生後4～5日間は、他の親子と一緒に放牧せず、1組の親子のみで実施する。この理由は、この時期の母馬は神経質に子馬を守ろうとするので、母馬のみならず、子馬も負傷する可能性が高いからである。

なお、生後1カ月頃には、2ha以上の大きな放牧地に複数組の親子での放牧が可能となる。



図18 健康であれば出産翌日から小パドックに放牧する

放牧地に余裕がある場合、子馬の事故防止の観点から、生後1カ月齢程度までは0.5～1ha以下の中型放牧地を利用し、その後に大きな放牧地を利用する段階的な放牧が推奨される(図19)。また、大型放牧地を電気牧柵などで間仕切りすることによって中型放牧地を設置することも可能である(図20①②)。この場合、事前に母馬を電気牧柵に慣らしておく必要がある。

なお、虚弱子の場合、歩行時にふらつき、母馬を速歩で追いかけることが困難であるので、少なくとも、生後24時間は馬房内での収容が望ましい。虚弱状態が著しい場合、放牧の開始までに2～3日を要することもある。



図19 段階的な放牧管理の例



図20① 電気放牧柵



図20② 電気牧柵を利用した中型放牧地の設置

○気候と放牧

放牧実施の判断における重要な要素は天候である。新生子馬は体温調節機能が未発達であるので、寒冷下で長時間放牧を行うと体温が低下しやすい。したがって、強い雨や雪あるいは強風時の放牧は見合わせた方がよい。放牧地の地面は乾燥していることが望ましいが、もし、放牧地が雪や泥などで覆われている場合、寝藁や乾草を敷いて休息場所を確保する必要がある(図21)。また、子馬には馬服を着用して体温低下を防止する。



図21 雪上では寝藁を敷いて子馬の休息場所を確保する

○生後1週齢までの放牧時間

子馬の成長には、睡眠と休息が不可欠であり、馬房内では40%以上の時間を横臥して休息に費やしているといわれる。1～3月の日高地方の放牧条件は気候的に恵まれたものではないので、生後1週齢までの子馬は、暖かい時間帯に1～2時間、小パドックに放牧する程度で十分である。これ以上の長時間の放牧では、駐立状態を継続していることが多くなり、十分な休息をとることができない。また、悪天候の場合も同様である。1週齢後からは、状況に応じて放牧時間を延長する。

○放牧と子馬の成長

子馬の成長には適度な運動が重要である。この時期の放牧は、子馬の疲労とストレスを軽減させるとともに、効果的な自由運動を実施できることが理想である(図22)。

子馬の行動は、吸乳、睡眠および自由運動の3要素が基本で、それぞれが重要な役割を担っている。特に、3カ月齢までの子馬は、その後と比較して急激に成長する。馬体の成長を促す成長ホルモンの分泌は、母乳からの栄養、良質の睡眠、そして適度な運動によって亢進するとされており、適切な放牧環境の整備が重要である。このため、厳冬期の日高地方では、生後4目以降から2週間程度まで、パドック放牧と馬房内休息を繰り返すことが推奨される(図23)。

以下に、厳冬期における放牧例を示す。

① 8時に放牧

早朝の放牧でフレッシュ、ハッピーになる。

② 11時に馬房に収容

疲労した頃に収容して、休息させる。

③ 14時に再放牧

再び放牧し、フレッシュな状態で遊ばせる。

④ 16時に馬房に収容



図22 放牧地での自由運動は子馬の成長にとって重要である



図23 睡眠は、子馬の正常な発育に不可欠である。放牧と馬房内休息を繰り返すことが推奨される

4) 新生子馬の各種疾病

以下の疾病が疑われ、飼養者自身での対応が困難な場合、獣医師に連絡をとり、診療を依頼する。

○胎便吸引症候群

(MAS : Meconium aspiration syndrome)

胎便吸引症候群は、胎子の肺内へ胎便が吸引されることによる呼吸障害である。分娩前および分娩中に、何らかの原因で胎子に酸欠などの強いストレスが掛かると、胎便が羊水内に排出され、それを胎子が吸引することによって発症する。胎便は胎子の腸管細胞と粘液の塊で、基本的には無菌である。しかし、気管や肺に吸引された場合、気道閉塞によるガス交換障害が発症する。また、細菌感染の培地となり、下部気道の炎症、気管支収縮や肺水腫を引き起こすこともあるので注意が必要である。

・症状

暗緑色に染まった子馬の馬体(図24)、羊水および胎盤(図25)を認めることで診断される。子馬の鼻孔や口から汚染羊水の排出が認められる場合もある。また、出産直後の呼吸困難は、正常な子馬と比較して長時間に及ぶ。重症例では肺炎症状を示す場合もあるので、注意が必要である。

・処置方法

まずは、子馬の頭部を低く保持するように胸部を抱えて持ち上げて軽く叩くことで、肺および気道からの汚染羊水を排出させる。また、酸素供給や気道感染予防のための抗生物質投与を行う。

II-1. 分娩直後の新生子馬の管理



図 24 胎便により白徴が暗緑色に染まった新生子馬



図 25 胎便に汚染されて暗緑色に染まった胎盤（オレンジ色は結さつ用のビニール紐）

○新生子環境不適合症候群

(NMS : Neonatal maladjustment syndrome)

早産、帝王切開、難産、早期胎盤剥離、胎子期の成熟異常あるいは子宮内感染などにより、妊娠後期あるいは分娩時に脳の低酸素状態が誘発されることで発症する。出産後に脳障害を併発し、異常行動を呈する。また、この症例は周産期仮死症候群（PAS : Perinatal Asphyxia Syndrome）、低酸素（虚血性）脳症（HIE : Hypoxic Ischemic Encephalopathy）、新生子脳症（NE : Neonatal Encephalopathy）、ダミーフォール、ライオン病などともいわれる。

・症状

出産直後から異常を認めることが多く、吸乳反射の欠如、舌の弛緩（図 26）、乳房の探查困難、壁舐め行動（図 27）、母馬から離れた無目的歩行など様々な異常行動が認められ、初乳を摂取することができない。

重症例では、突発的な痙攣、横臥状態での遊泳運動、頭

頸の振り回し、突発的に駆け出して壁に激突するなどの異常行動が観察される。発作や痙攣による呼吸困難に起因する犬の遠吠え、あるいは豚のような鳴き声を発することから、「吠える子馬（Barker Foals）」とも言われる（このため日本ではライオン病とも呼ばれる）。また、脳以外にも心臓、肺、肝臓、腎臓、腸などの様々な臓器に機能不全が起こることもある。

一方、出生直後には異常を認めないが、生後 24～72 時間で発症に気付く場合もあり、正常分娩であっても、出生後の子馬の様子には十分な注意を払う必要がある。

・処置方法

この疾患に対する処置は、確実に初乳を給与して馬体を保温することである。発作、痙攣または馬房内を歩き回る場合、子馬の安全対策として寝藁を深く敷くとともに、馬房の壁の周りに梱包された寝藁を置く（図 28）。また、四肢に保温を兼ねたバンデージを装着し（図 29）、衝突時の受傷を予防する。重症例に対しては、発作に対する鎮静処置、酸素吸入、脱水を含む循環系の改善、感染症や膀胱破裂の予防処置が実施される。また、内科処置としてフィナステリド（抗アンドロゲン薬）の投与が NMS の症状を緩和させる効果があるという報告があり、日本の生産地においても実施されている。さらに、近年では分娩時の産道通過による胸部の圧迫刺激を再現することで、新生子の循環血中の神経ステロイド物質の代謝経路に変化を促すことを目的とした「ロープによる胸部圧迫処置法」（図 30）（Rope Squeeze）が新たな治療法として報告されている。肋骨々折がある場合には、悪化させる危険性があるので、実施前に確認が必要である。



図 26 虚弱子に特徴的な舌の弛緩



図 27 壁舐め行動



図 28 発作時の受傷を予防するため梱包された寝藁で囲む



図 29 四肢にバンテージを装着して受傷を予防する



図 30 ロープによる胸部圧迫処置法 (Rope Squeeze) の様子

○新生子溶血性貧血

(NI : Neonatal Isoerythrolysis)

新生子溶血性貧血は、新生子黄疸とも呼ばれている。何らかの要因で胎子の赤血球に対する抗体を母馬が保有してしまうことが原因である。その抗体を含有する初乳を新生子が摂取すると、新生子の赤血球を異物と認識して攻撃し、溶血させた結果、貧血や黄疸が引き起こされる。発症率は0.1~0.2%といわれている。

通常、ウマは赤血球に対する抗体を保有していないが、輸血や妊娠中もしくは分娩時の胎盤を介した出血などにより、他馬や胎子の赤血球が体内に入った際に、それらに対する抗体がつけられる。初産の子馬で発症せずに、二産目以降の産駒で発症が認められる母馬もいる。これは、体内に初めて赤血球が入ってきた場合は十分な抗体反応が得られないことに起因するものと考えられている。しかし、一度でも子馬に発症が認められた母馬は、生涯にわたって、産駒に発症リスクがあるので、初乳を飲ませないなどの予防処置が必要となる。

・症状

溶血に起因する貧血や黄疸症状が認められる。症状の発現時間や程度は、子馬の初乳の吸収状態と母馬の抗体の保有程度によって様々である。早くて生後5時間、遅いものでは生後5日目までに発症する。

軽症例では、呼吸数および心拍数の増加、元気消沈による哺乳回数の減少、粘膜の白色または黄色化が認められる(図31)。さらに症状が悪化した場合、これらに沈鬱症状、脱水、血色素尿などが加わる。

重症例では低酸素症によるショック、神経症状、多臓器不全、敗血症などを呈する。進行が速い場合、粘膜の黄疸症状が認められる前に死亡する例もある。

II-1. 分娩直後の新生子馬の管理

以上のことから、本疾患の病状の進行を防ぐためには、出産直後の子馬の観察と迅速な処置が必要不可欠である。

・処置方法

初乳摂取の中止後、輸血が必要となる。ユニバーサルドナー (p78) の血液であれば、全血輸血が可能である。母馬の血液を輸血する場合、血漿と血球の分離処置が必要である。この理由は、母馬の血漿中には初乳と同様、抗体が含有されているためである。

また、必要に応じて消炎剤投与、抗生物質投与および補液を行い、症状の緩和に努める必要がある。

・予防法

過去に出産した子馬が溶血性貧血を発症している母馬の場合、出産した子馬に対しては、母乳中に抗体が含まれるまで口カゴ (図 32) を装着して初乳を摂取させてはいけない。搾乳をすることで初乳の排出を促し、Brix 値が 10% 程度となれば哺乳を開始できる。母馬からの初乳の代用として、冷凍保存した他馬の初乳を投与する。Brix 値が低下するまでは、人工乳の投与も必要に応じて実施する。

母馬の出産前に溶血性貧血の発症原因となる Aa および Qa 抗体の検出検査が世界各国で実施されている。また、子馬が初乳を吸乳するまでに、子馬の血液と初乳を混合する凝集試験も知られている。しかしながら、これらの検査は結果が不確実であったり、時間を要したりするなどの理由により一般的ではない。この疾病は早期発見と治療によって十分な回復が見込めるので、以前に発症子馬を生んだ場合を除き、初乳摂取後の注意深い子馬の観察が最も重要である。呼吸促迫、元気消沈、口腔粘膜の帯黄白色化、血色素尿の排出などが認められた場合、直ちに獣医師に連絡する必要がある。



図 31 正常な口腔粘膜色 (左) と新生子溶血性貧血による黄疸発症口腔粘膜色 (右)



図 32 過去に溶血性貧血を発症した子馬を出産している場合には、初乳がなくなるまで口かごを装着

○胎便停滞

胎便停滞は、新生子馬の疝痛の最も多い原因である。胎便は腸管細胞と粘液の塊で、通常であれば生後数時間以内に排出が開始され、遅くとも 48 時間以内には全て排出される。通常の糞と比較して粘稠性が高く、大腸、小腸または結腸に閉塞を引き起こすことがある。

なお、長時間同じ部位に停滞した場合、胎便が乾燥し腸粘膜に癒着することでガスや液状物の通過を遮断し、腸鼓張、腹部膨満、疝痛症状を起こす。牝よりも骨盤が狭い牡に発症しやすい。

・症状

胎便停滞を起こしている新生子馬は、背中をアーチ状にして尾を挙上する胎便の排出姿勢を頻繁にとるので容易に気づく (図 33)。軽症例では不快感を呈して馬房内を歩き回ったり、落ち着きがなかったりする。哺乳回数の減少、長時間の横臥なども認められる。一方、重症例では疝痛による前掻き、横臥などの苦悶症状が認められる。

・処置方法

まず、初乳を十分に摂取させ、腸管の蠕動運動を促す。その後も胎便が排出されない場合、市販のリン酸浣腸、石けん水、N アセチルシステインなどによる浣腸処置を実施する。過剰な浣腸処置は閉塞部位に腸管穿孔を引き起こすリスクがあるので、飼養者による浣腸処置は複数回実施するべきではない。浣腸実施後も胎便排出が認められない場合や疝痛症状が改善しない場合、獣医師に連絡する。



図 33 胎便停滞に特徴的な排便姿勢

○敗血症

感染によって全身に病原体が広がる病気の総称を敗血症と呼び、集中治療を必要とする新生子馬の死亡原因の中では最も多い。病原体の多くは細菌だが、真菌によるものもある。感染経路は、臍帯（へそ）、消化器（口～腸管）、呼吸器（鼻～肺）である。感染要因として、母馬の疾患発症（胎盤炎、早期胎盤剥離、疝痛など）、妊娠期間の延長または短縮、難産、移行免疫不全症、初乳摂取開始の遅延、虚弱子、不衛生な分娩環境などがある。

・症状

初期は、沈うつ、哺乳欲の減退などの症状が認められる。また、横臥状態が長期間に及ぶなど、虚弱子との類症鑑別が困難である。39℃以上に発熱する場合もある一方で、37.8℃以下の低体温を呈することも珍しくない。敗血症の新生子馬の約30%は外貌上の異常は認められず、50%は起立が可能であるといわれている。

症状が進行した場合、口腔粘膜などの点状出血、下痢、痙攣、呼吸不全、脱水、関節炎などが認められる。生存率は病原体の種類、発症から集中治療開始までの期間により、25～70%と大きな幅がある。

・処置方法

抗生物質の投与、血漿輸液、補液など、二次診療施設の新生子集中治療室での治療が必要となる。

○臍帯感染

臍帯が切れた臍部や臍帯遺残物の感染は、新生子馬、特に2カ月齢未満に発症する代表的な疾患の1つである。感染は臍動脈、臍静脈、尿膜管または臍周囲の組織に発症する。移行免疫不全症、尿膜管遺残（後述）、敗血症や感染性関節炎などとの併発が認められることもある。

・症状

一般に、臍部周囲の熱感、疼痛、腫脹、肥厚、排膿、血腫などが認められるが、外貌上の所見が認められないこともある。この場合、腹部エコー検査を実施する。検査によって尿膜管、臍動脈または静脈の肥大や化膿巣の存在を示唆する低エコー像などの異常所見を確認することができる。

・処置方法

臍帯感染や二次感染を予防するためには、出生直後の臍部の消毒や抗生物質の投与が必要である。二次感染が誘発されなければ自然閉鎖するが、治癒しない場合、外科手術が適応される。

○尿膜管遺残

胎子期には、膀胱から胎盤に通じる管である尿膜管を経由して胎子の尿が尿膜腔に排出される。通常、尿膜管は分娩後の臍帯切断時に臍帯内の血管とともに閉鎖する。しかし、何らかの理由によって閉鎖しない場合が尿膜管遺残である。尿が臍帯から漏出し臍帯感染の誘発要因となる。また、感染や外傷により、閉鎖した尿膜管が再開放することもある（後天性尿膜管遺残）。

・症状

子馬の臍帯周囲の被毛が尿で濡れていることが特徴である。また、臍（へそ）から尿の滴下がみられることもある。臍帯を鋭利なもので切断すると発症しやすいとも言われている。臍帯感染が悪化した場合、関節炎、肺炎、下痢、敗血症などが引き起こされる可能性がある。

・処置方法

臍帯感染の処置方法と同様である。

○膀胱破裂

膀胱破裂は娩出時に発症することが多い。これは、子馬が狭い産道を通過する際の膀胱圧迫が原因である。通常、尿膜管は分娩後に閉鎖するが、分娩前に閉鎖する場合がある。この場合、膀胱が尿で充満され、産道の通過時に圧迫されやすい。なお、牝よりも牡に多発する。

・症状

背中をアーチ状にして尾を挙上し胎便を排出しようと踏ん張る姿勢や腹囲の膨満を示す。この症状は胎便停滞と酷似しているため、類症鑑別が必要である。膀胱破裂の場合、胎便停滞時の姿勢と比較すると、後肢を後方に位置し後踏み姿勢をとるのが特徴的である。症状は膀胱の損傷程度によって様々である。軽症であれば少量ながら排尿する場合もある。一方、重度の損傷を受けている場合、尿が貯留せ

II-1. 分娩直後の新生子馬の管理

ず排尿は認められない。分娩時の破裂が原因であれば、2～3日齢で症状が認められる。破れた膀胱から漏れた尿が腹腔内に大量貯留した場合、痙痛症状や横隔膜が圧迫されることによる呼吸困難が認められる。

・処置方法

外科手術が不可欠である（図34）。早期発見、早期治療によって完全治癒を期待することができる。



図34 膀胱破裂は早期発見、早期手術が必要である。術後に尿道カテーテルが装着されている

○ヘルニア

①臍ヘルニア

臍ヘルニアは比較的頻繁に認められる疾患で、発症率は0.5～2.0%である。臍帯周辺の腹壁欠損に起因し、腸管の一部が腹壁から脱出した状態である。

・症状

臍部感染による腫脹との類症鑑別が必要である（図35）。臍ヘルニアでは皮下に柔らかい腸管を触知することができるが、感染による腫脹は全域に硬結感が認められ、触診を嫌うことが多い。

・処置方法

通常、腹壁から脱出した腸管を触知しても疼痛を示さず、また、容易に腸管を腹腔内に還納することができる。2～3cm大のヘルニアの場合、自然治癒することが多い。4～6カ月齢までに治癒しない場合、クランプ術または外科手術が適応される。輪ゴムなどを用いたクランプ術は、腫脹が5cm以下の感染が認められない症例に対して推奨されている（図36）。ヘルニア孔が大きい症例などに対しては外科手術が適応される。



図35 臍ヘルニアは、臍部感染による腫脹との鑑別が必要である



図36 輪ゴムを用いた臍ヘルニアのクランプ術

②鼠径ヘルニア

腸管が陰嚢内または鼠径部の皮下に脱出した状態のことである。鼠径ヘルニアには、「陰嚢ヘルニア」、「破裂性鼠径ヘルニア」および「鼠径破裂」がある。いずれも、類似した部位に腸管脱出が認められるが、対処方法が異なるので、これらの類症鑑別が重要である。

i) 陰嚢ヘルニア

陰嚢ヘルニア（図37、38）は、腸管が鞘膜輪を通り総鞘膜の中に位置する。痙痛症状はほとんど認められず、腸管の腹腔内への還納が可能である。遺伝的要因によって先天的に鼠径輪が大きい場合に発症しやすい。

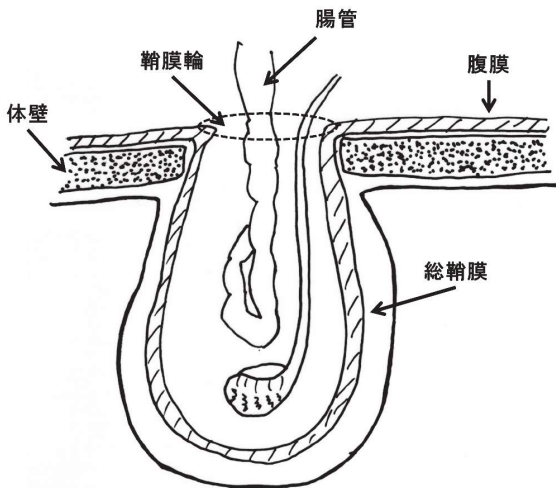


図 37 陰嚢ヘルニアの模式図

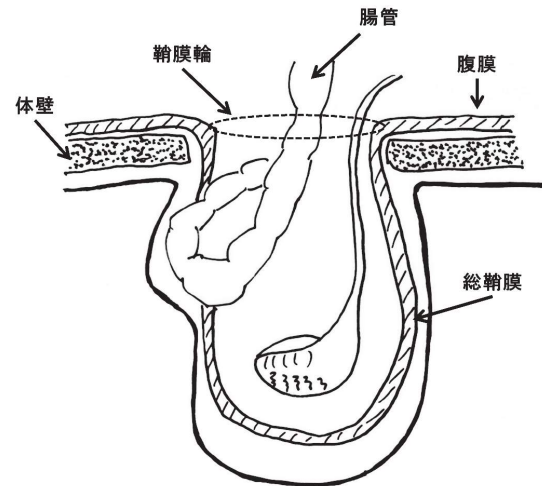


図 39 破裂性鼠径ヘルニアの模式図



図 38 陰嚢ヘルニアの外貌

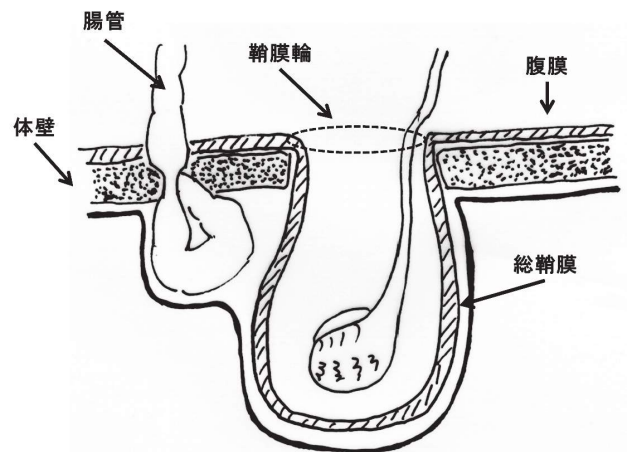


図 40 鼠径破裂の模式図

ii) 破裂性鼠径ヘルニアと鼠径破裂

破裂性鼠径ヘルニアは、腸管が鞘膜輪を通して、総鞘膜を破って鼠径部の皮下（粘膜下）および陰嚢内脱出する（図 39）。一方、鼠径破裂は、腹膜と体壁の裂け目から脱出した腸管が鼠径部の皮下（粘膜下）に位置する（図 40）。これらの場合、腫脹が大きく（図 41）、腸管の絞扼によって疝痛症状を示す。これらは、出産時の腹部の圧迫あるいは胎便停滞による強い怒責が原因とされている。通常、手で還納することは困難で、外科手術が適応される。



図 41 鼠径破裂の外貌。腸管脱出により、鼠径部が著しく腫脹している

II-1. 分娩直後の新生子馬の管理

・症状

陰囊または鼠径部の腫脹が認められる。陰囊ヘルニアの場合、腹腔内への還納が可能で、3～6カ月齢で自然治癒することが多い。一方、破裂性鼠径ヘルニアや鼠径破裂に起因する鼠径部皮下への腸管脱出の場合、腫脹が大きく腸管の絞扼によって疼痛症状を示す。

・処置方法

陰囊ヘルニアの場合、早ければ数日、遅くても生後3～6カ月で自然治癒する。

一般に、腹壁から脱出した腸管を触知しても疼痛がなく、容易に腹腔内に戻すことができる場合、腸管の腹腔内への整復を行う。その際、精巣を下方に保持しながら、ゆっくり上方の腹腔内に腸管を戻す。この処置を1日に数回繰り返すことで2カ月以内に治癒する場合もある。

一方、疼痛が強く腸管を戻すことができない、あるいは陰囊内で腸管が膨張して硬結感が触知される場合、外科手術が適応される。なお、患部側の去勢術を同時に実施することが推奨される。特に、総鞘膜の破損部からのヘルニアに対して鼠径輪を閉鎖する必要がある場合、去勢術の実施が不可欠である。

○先天性口蓋裂

口蓋裂は先天性疾患の一つで、軟口蓋または硬口蓋の奇形によって口腔と鼻腔が連絡している状態である（図42）。

・症状

吸乳中および吸乳後における鼻孔からのミルクの滴下と発咳が特徴的所見である。また、生後数日から数週間で母乳の誤嚥による肺炎を発症することがある。内視鏡検査によって診断することができる。

・処置方法

外科手術が適応される。軟口蓋にのみ小さな欠損が認められる場合の予後は悪くない。しかし、軟口蓋の著しい欠損または硬口蓋の欠損、また、口蓋裂に伴う重度の肺炎を発症している場合、予後不良である。



口蓋裂



正常

図42 正常（右）に比べ、喉頭蓋が軟口蓋の裂口の下に潜り込んでいる（左）

○肋骨々折

肋骨々折の発症率は3～5%である。難産などの分娩時のトラブルや初産での分娩に関連することが多く、二次診療施設の新生子馬集中治療室に入院した新生子馬の約7割に認められた報告もある。

なお、骨折の約7割が第2～7肋骨に発症し、その多くが肋骨軟骨結合部またはその背側部3cm以内の範囲に認められる。軽症例の場合、治療の必要はない。一方、骨折部位が大きく変位している重症例では、心臓や肺の損傷、胸腔内への出血、横隔膜ヘルニアなどを併発し、ときには死に至るケースもある。

・症状

骨折の程度によって症状は様々である。軽症例では、歩様の硬さや患部の圧痛、あるいは骨折周囲に血腫が認められることがある。重症例では、呼吸困難、動揺胸郭（胸郭が吸気時に凹み、呼気時に膨らむ症状）などが認められる。また、胸腔または腹腔内に出血が認められる場合、可視粘膜が蒼白となる。

肋部の触診によって特徴的な捻髪音（パチツという音）を聴取することができるので、骨折部位を確認することができる。なお、エコー検査はX線検査よりも診断精度が高い。

・処置方法

軽症例は1～3週間の馬房内休養で治癒する。症例によっては鎮痛剤、鎮静剤および抗生物質の投与が必要になる。なお、変位が認められない症例の骨が突発的に変位して心臓・肺などを損傷するリスクもあるので、継続的なモニタリングが重要である。起立や哺乳サポートなどの取扱いの際には、骨折部位や胸骨に圧迫を加えるような保定は回避すべきである。片側の肺を損傷している場合、損傷している側を下にしての横臥休息が推奨されている。これは、損傷を受けていない肺の呼吸機能を保持するためである。ただし、骨折端が内腔に向いており、心臓・肺などの損傷リスクがある場合、胸骨座位（腹部を下にした姿勢：犬座姿勢）で休息させる。

○先天性の屈曲変形

下肢関節（腕節、球節など）が屈曲したままで正常に可動できない状態や完全に伸展できない状態の子馬が出産される場合がある（図43）。これを先天性の屈曲変形という。一肢または複数肢に認められ、主に腕節や球節に発症するが、繋部関節や飛節にも発症することがある。「臍拘縮」という病名で呼ばれることもあるが、実際には、屈臍のみならず、筋肉や靭帯の複合組織の拘縮によって屈曲が引き

起こされている。原因は明らかではないが、胎子期の異常胎位、妊娠時の母馬の不適切な栄養管理、あるいは遺伝的要因の関与が示唆されている。

・症状

球節のナックリング（前方への突出）や弯膝などの軽症例の多くは、生後4～5日で自然治癒する。重症例は屈曲した球節前面を接地させた状態から自力での起立が困難な場合もある（図44）。



図43 両腕節の弯膝および左後球節のナックリング（出生翌日）



図44 重症例では屈曲した球節の前面が接地する

・処置方法

自身で起立可能な軽症例の多くは治療の必要はない。一方、重症例に対しては、筋腱の弛緩を促す作用のあるオキシテトラサイクリン投与や、伸展を促すための圧迫包帯やギプスによる固定が必要となる（図45）。なお、ギプスの長時間にわたる装着は、浮腫や擦過傷を引き起こすので、最低でも12時間毎に取り替える必要がある。屈曲変形の症例は、骨形成異常または総指伸筋腱断裂（腕節屈曲の場合）を併発している可能性があるため、X線検査およびエコー検査の実施が推奨される。



図45 重症例ではギプスによる固定が必要となる

○下肢の過伸展変形

屈腱の弛緩に起因する過伸展変形は、先天性に認められる。起立直後の新生子に観察される多くは次第に良化することが多い（図46～48）。

・症状

球節が軽度沈下する軽症例から蹄尖が地面から離地して球節掌側面が接地する重症例（図49）まで、幅広い症状が認められる。前肢よりも後肢での発症が多く、また未熟子に多発するといわれている。

・処置方法

新生子馬における屈腱弛緩に起因する球節沈下はよく見られる。殆どの場合、特別な処置を実施することなく、生後3～5日、遅くとも2～3週間以内に自然治癒する。重症例では、球節の褥創を予防するため、乾包帯を装着する。また、蹄踵と蹄球を保護し肢軸の起立を促す目的で、蹄踵部にエクステンション（張り出し）を充填する場合もある。



図46 四肢球節の重度の過伸展が認められる（出産翌日）

II-1. 分娩直後の新生子馬の管理



図 47 後肢のみ軽度の過伸展が残る (8 日齢)



図 48 過伸展が良化 (13 日齢)



図 49 ギブスや装蹄療法を実施しても良化しなかった後肢の過伸展変形症例 (生後 2 カ月齢)

○先天性の肢軸異常 (ALD)

先天性な球節部、腕節部あるいは飛節部の肢軸異常 (ALD : Angular Limb Deformities) は未成熟な新生子馬にみられる傾向があり、腱の弛緩を併発している場合も少なくない。ALD には外反 (関節近位の骨の長軸に対して、遠位の骨の長軸が外転している状態) および内反 (関節近位の骨の長軸に対して、遠位の骨の長軸が内転している状態) がある (図 50)。原因として、異常胎位、胎盤炎、栄養バランス不良、ホルモン異常および関節骨の低形成などがある。

・症状

新生子馬は、胸前が狭く脚が長い体型をしているので、体重を支えるために肢を外側に広く踏んで立つ傾向にある。そのため、両腕節の外反 (前肢の X 脚)、あるいは両飛節の外反 (後肢の X 脚) 肢勢をとりやすい (図 51)。なお、外反の場合、蹄尖が外方を向く外向肢勢、内反の場合、蹄尖が内方を向く内向肢勢であることが多い (図 52)。

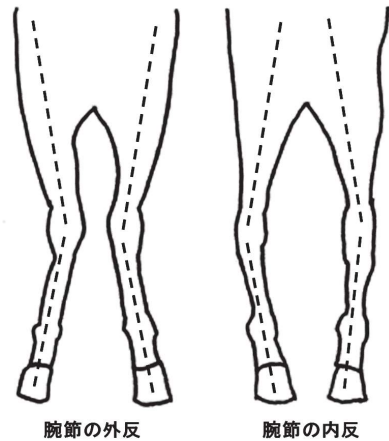


図 50 腕節の外反と内反



図 51 両腕節の外反 (X 脚 : 左) と飛節の左内反・右外反 (右)

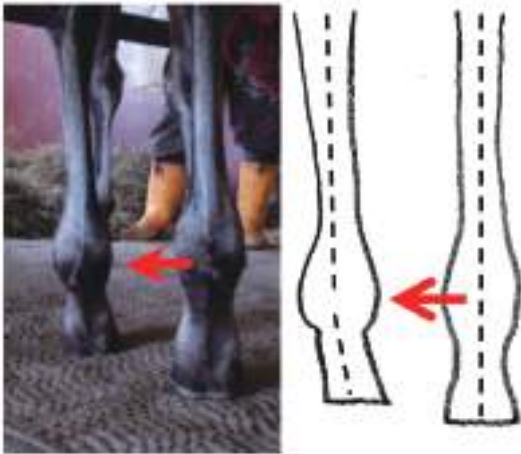


図 52 左後球節の内反

・処置方法

新生子馬に認められる腕節外反は多くの場合、成長に伴って自然に改善する。また、軽症例や中程度の症例においても、削蹄による蹄の内外バランス調整のみで改善するものがほとんどである。

一方、自然に改善しない重症例に対しては、充填剤によるエクステンション装蹄療法（図 53）、ギプス装着や外科手術による矯正が必要となる場合がある。なお、手術はその実施時期が重要である。つまり、手術対象の骨が急速に成長する時期までに実施する必要がある。管骨（球節）で3カ月齢、橈骨（腕節）で6カ月齢、脛骨（飛節）で4カ月齢までに実施する。

なお、手根あるいは足根関節構成骨が楔状を呈する形成不全によって腕節や飛節内外の成長が不均衡になっている場合や周囲靭帯の弛緩に起因している場合がある。したがって、X線検査による診断が不可欠である。



図 53 球節の内反に対するエクステンション装蹄療法

○肢軸旋回

肢軸旋回は、馬を正面から見た際に肢の一部または肢全体が旋回している肢勢である。子馬では、前腕以下が外方へ旋回していることが多い。なお、18カ月齢以下では、軽度のものを含めて約8割に前肢の肢軸旋回を有するといわれている。程度にもよるが、本肢勢は病的な異常肢勢ではなく、治療の必要はない。

なお、どの部位から旋回しているのかを確認するためには、馬を真正面から観察して、前腕の内側の部位が見える幅を確認する方法が推奨される。幅が広く見える場合、前腕以下の旋回であると判断することができる。また、見える幅が狭いにもかかわらず、蹄尖が外を向いている場合、腕節以下での旋回と判断することができる（図 54）。



図 54 右前肢の前腕以下の肢軸旋回（正面から見ると、左前肢に比較して前腕の内側の幅が広い）

○下眼瞼の内反

・発生原因および症状

下眼瞼の内反（図55）は先天性疾患であるが、分娩時に発症する可能性もある。睫毛（まつげ）が眼球に接触して角膜が損傷し、重症例では角膜潰瘍に進行することもある。通常、流涙によって気付き、眼瞼検査によって確定診断する。出生時に必ず下眼瞼の内反を確認することが推奨される。

・処置方法

軽症例では、指で下眼瞼を外反させて保持することのみで治癒する場合もある。この処置後に再び内反する場合、縫合によって下眼瞼を外反させ、2～4週間程度にわたって固定する必要がある（図 56）。

II-1. 分娩直後の新生子馬の管理



図 55 下眼瞼の内反



図 56 下眼瞼の内反に対する縫合

5) 育子拒否 (フォールリジェクション)

— ポイント —

- ・育子拒否された子馬は、初乳を十分摂取していない可能性が高いので、必要に応じた初乳投与と検査が重要である。

サラブレッドにおける育子拒否の発生率は1%未満といわれている。しばしば初産に認められ、2頭以上の産駒に対して育子拒否をした履歴のある母馬は、その後の産駒に対しても繰り返すリスクが高いことが知られている。育子拒否を引き起こす要因として、分娩後24時間以内の母子に対する過剰な人為的介在、出産後の子宮収縮に伴う疼痛、分娩直前の環境変化によるストレス、無乳症または乏乳症、早期胎盤剥離、何らかの疾患を発症した子馬の出産、子馬に対する人工的な臭い(薬品など)の付着などがある。

育子拒否は以下の3つのタイプに分類される。

- ①子馬を避ける。
- ②子馬自体は容認するが、授乳を嫌う。
- ③子馬を攻撃する。

・対処方法

母馬が子馬を避けているだけの場合、哺乳時に母馬を保

定することで対処できることもある。2人1組で、母馬の保定と子馬の哺乳誘導をそれぞれ担当するとよい。まず、母馬に母性を誘発させる目的で、母馬が子馬の臀部の匂いを嗅いだり鼻で撫でたりする行為をとることを促す。しかし、神経質な母馬の場合、子馬の頭部に近づけさせる行為が更に恐怖心を抱かせることもあるので、その場合、無理して行わない。なお、出産時の胎盤の匂いを嗅がせることが効果的な場合もある。母馬が子馬に対して嘔む・蹴る等の行為を行う場合、それぞれ口籠や足枷を装着するとともに、場合によっては鎮静処置を実施することもある。

育子拒否の原因が、分娩直後の子宮収縮による疼痛と考えられる場合、鎮痛剤の投与を行う。また、乳房の著しい腫脹による疼痛の場合、鎮痛剤および少量のオキシトシン(投与量:5IU)を投与した後、搾乳を行う。乳房の腫脹による疼痛が緩和し、授乳を許容する可能性がある。

近年では、高用量のプロスタグランジンを投与することで発汗を誘発し、分娩時の状況を再現することで親子の関係を再構築させて育子拒否を改善させる方法も報告されている。

以上の処置を継続して行った後、子馬を母馬の見えない場所に引き離し、母馬の行動を観察する。もし、母馬が神経質になったり、いなないたりした場合、母子関係の構築は成功である。また、子馬が横臥している近くで母馬が立っている状態も子馬を受け入れたサインの1つである。

しかし、母馬の子馬に対する攻撃が著しく、子馬や取扱者の身に危険が及ぶ可能性がある場合(図57)、早急に母子を離別させる。この場合、「人工哺乳」あるいは「乳母」のいずれかを選択する。

育子拒否の場合、子馬が十分に初乳を摂取できていない可能性が高いので、必要に応じた初乳投与、移行免疫不全症の検査が必要である。また、血漿輸液が必要となる場合もある。



図 57 母馬による子馬への攻撃

6) 人工哺乳

— ポイント —

- 子馬の母乳必要量（1日あたり）
 - ・出産直後：体重の10～15%
（体重50kg：約5.0～7.5ℓ）
 - ・生後2～6日：体重の22～23%
（体重60kg：約13～14ℓ）
 - ・生後7～10日：体重の25～30%
（体重70kg：約17～21ℓ）
 - ・5週齢以降：体重の17～20%（乳のみの場合）
（体重100kg：約17～20ℓ）
- 人工乳の給与回数
 - ・1週齢まで：1～2時間に1回
 - ・2週齢以降：4～6時間に1回

母馬の死亡、育子拒否あるいは母乳不足などの場合、人工哺乳を選択することがある。その場合、日齢に応じた適正な量や頻度で乳を給与する必要がある。人工哺乳の場合、人工乳または代替乳の購入経費の他、夜間も子馬に給与する労力も多大である。また、母馬が存在しないことによる子馬のストレスや将来的な人馬の関係構築を考慮した場合、人工哺乳よりも乳母の導入が推奨される。

○給与量および給与回数

子馬が必要とする母乳量は、出産直後では体重の約10～15%（体重50kgで約5.0～7.5ℓ）、生後2～6日齢では22～23%（体重60kgで約13～14ℓ）、生後7～10日齢では25～30%（体重70kgの子馬で約17～21ℓ）といわれている。

母乳の代用として、市販の馬用人工乳を利用することができる。人工哺乳量は、上記の母乳摂取量を参考にすることができる。また、子馬の馬体重を毎日測定し、日増体量をもとに標準的な発育と比較することが推奨される。生後2ヵ月齢までの子馬が十分量の母乳を摂取している場合、日増体量は1～2kgとなる。

出産直後の哺乳回数は1時間あたり約10回だが、1週齢で約7回、4週齢で約3回、2～3ヵ月齢で1.5～2回にまで減少する。

人工哺乳の頻度は、1週齢までであれば1～2時間に1回、2週齢以降は4～6時間に1回程度が推奨されている。

○具体的な哺乳方法

初日（1日齢）は1.5時間毎、1日16回哺乳する。徐々に回数を減少させ、15日目までに、1日5回とする。初日

の1回当たりの量（乾物量：10～15%）は300mlとし、哺乳回数とは逆に徐々に量を増やし15日目までに1回3ℓにする。結果として、15日間かけて、1日の哺乳量を約5ℓから15ℓに増加する。以降、同回数・同量の人工哺乳を続けながら、徐々に固形飼料給餌を開始し、約2ヵ月齢で人工哺乳を終了する。

○人工乳の注意点

本来、人工乳は母乳と同程度の濃度が好ましいが、少ない哺乳回数で必要な乾物量（養分量）を摂取させる必要があるため、高濃度（乾物含量が高い）の人工乳給与になることはやむをえない。

初めて人工乳を給与する場合、最初はメーカーの指定する濃度よりも薄く調乳し給与する。その理由は、生後まもない子馬の消化器官は固形飼料の消化吸収に十分適応できていないので、高濃度の人工乳投与によって、下痢を引き起こす可能性があるからである。具体的には、母乳と同じ濃度（乾物含量）にするため、粉ミルク1にたいして水を9の割合で調乳する。2～3日かけてメーカーの指定する濃度に達するよう、人工乳を徐々に濃くする。

人工乳の場合、自然哺乳と同量の水分が摂取できないことになるので、子馬が水を自由摂取できるようにしておく必要がある。なお、電解質（特にナトリウムおよび塩素）は人工乳にも含まれているが、その必要量は水分の吸収および排泄に影響を受ける。したがって、電解質の給与も重要となる。電解質給与の方法として鉍塩などを馬房に置き、必要ときに舐めさせる方法もある。しかし、“母無”子馬の場合、暇つぶしに舐める癖がつき、必要以上に電解質を摂取することがある。そのような場合、1日のある時間帯だけ鉍塩を置くなどの対応を行う。

○馬用の人工乳を入手できない場合

馬用の人工乳を入手できない場合、一時的に牛乳を使用してもよい。ただし、牛乳は馬の母乳よりも脂肪含量が高く（牛：3～4%、馬：1～2%）、乳糖含量が少ない（牛：約50g/ℓ、馬：約70g/ℓ）。脂肪含量を下げる目的で牛乳を水で半分に薄める場合、乳糖含量も半分に希釈されるので、乳1ℓ当たりブドウ糖を45g/ℓ添加する。

なお、牛乳中の乾物含量は馬乳とほぼ同量なので、タンパク質などの栄養分も半量となるため、牛乳を長期間にわたって使用してはいけぬ。

一方、脂肪含量が1.5%以下の「低脂肪乳」は、馬乳と脂肪濃度が同じなので希釈する必要がなく、乳1ℓ当たりブドウ糖を20g添加することで、代用乳として継続的に

II-1. 分娩直後の新生子馬の管理

利用することができる。

なお、子馬は家庭用の砂糖（ショ糖）に対する分解酵素をもっていないので、これの使用は推奨されない。

○人工乳の給与方法

人工哺乳の初期は、子馬が摂取しやすいよう、哺乳瓶を用いて人工乳を給与する。しかし、哺乳瓶による給与を継続した場合、子馬の人間に対する依存度が高くなり、人馬の関係構築に支障をきたす。また、集団で放牧を行う際に子馬自身が「馬社会」に入る妨げともなる。したがって、早期、早ければ出産翌日からバケツによる人工乳の給与に切り替えるべきである。最初は、子馬が頭を下げてバケツに顔を突っ込むことを嫌うので、人がバケツを子馬の顔の高さに持ち上げて、飲ませるようにする（図58）。バケツから乳を飲むようになったら、バケツの高さを徐々に下げ、最終的には馬房に設置したミルク用の飼桶から自由に摂取させる（図59）。

また、子馬の体重増加量などに応じて、早めに少量のクリープフィードを与えても良い。



図58 最初は、バケツを子馬の頭の高さに持っていき、人工乳を飲ませる



図59 馬房に設置した飼桶から人工乳を摂取させる

7) 乳母の導入

乳母の導入は高額な経費がかかり、また、乳母と子馬との相性も問題となる。

－ ポイント －

○乳母導入の利点と欠点

●利点

- ・子馬の馬社会性の形成が可能
- ・人工哺乳などの労力が不要

●欠点

- ・費用が高額（100万円超）
- ・乳母の手配が困難
- ・乳母と子馬との相性の問題

○乳母に子馬を許容させる方法

乳母に子馬を許容させることは簡単ではなく、極めて困難な場合もある。この作業にあたっては、乳母や子馬をはじめ、取扱いスタッフの安全確保を最優先する。

子馬は空腹であれば、比較的容易に乳房に接近し、吸乳を試みる。しかし、乳母が子馬を許容するためには、時間を要することが多い。もし、人馬に危険が及ぶようであれば、無理せずに諦めることも必要である。

乳母と子馬を対面させる方法（JRA日高育成牧場）

- ① 2名1組で実施する。役割を分担し、1名が乳母、もう1名が子馬を担当する。
- ② 乳母を枠場に入れ、鎮静処置を行う。
- ③ 子馬に乳母の糞尿（出産後の牝馬であれば胎盤）を付着させた馬服を着用させる。
乳母の鼻孔周囲にペパーミントやメンソールなどの刺激臭をもつ軟膏を塗布し、臭覚を鈍化させる。
- ④ 用手によって子宮頸管を刺激する（図60）。これは胎子の産道通過に類似した刺激を子宮頸管に与えることにより、母性本能を誘発することを目的としている。
- ⑤ 枠場で哺乳を受け入れたら、乳母と子馬を馬房に移動する。
- ⑥ 子馬が哺乳する際、乳母の反応を注意深く観察する。特に耳を中心とした表情を十分に観察し、蹴ろうとしたり、威嚇しようとする行動が認められる場合、子馬に危害が及ばないように乳母を保定する（図61）。哺乳を容認したら乳母を褒める。褒美として餌を与えることも有効である。
- ⑦ 子馬の担当者は母馬の後方に位置し、子馬が母馬の後方に行って蹴られることを防ぐ。
- ⑧ 数回哺乳して乳母および子馬がいずれも落ち着いてきたら、乳母をタイチェーンで繋ぎ、1名のみが馬房内に残って監視を継続する。
- ⑨ 子馬が落ち着いて横臥したら、馬房の外から監視する。
- ⑩ 数時間後に子馬を馬房の外に出す。この際、乳母が寂しがって鳴くようであれば、乳母付けの完了を意味する。
- ⑪ 受け入れ反応が認められたら、他の母子と一緒に放牧地に放す。



図60 子宮頸管を手で刺激している



図61 母馬の後方に行かないように子馬を保持する

○乳母と子馬を対面させる方法（高用量 PG 法）

近年では、高用量のプロスタグランジン（PG）の投与による簡便な方法も報告されている。その方法は以下の通りである。

- ① 2名1組で実施する。役割を分担し、1名が乳母、もう1名が子馬を担当する。
- ② 馬房内の乳母に高用量のプロスタグランジン（通常量の3～4倍（クロプロステノール 750～1000 μg））を投与して、発汗を認めるまで約15分待つ（図62）。
- ③ 子馬を馬房内の乳母の前に誘導し、乳母が子馬の臭いを嗅いだり、舐めたりするまで待つ。
- ④ 5～10分程度経過すると、子馬を熱心に舐めるようになり、子馬が乳房を探索するのも許容するようになる。
- ⑤ 10分程度経過したら、子馬を乳房に誘導して吸入させる。この際に、乳母が子馬の臀部をつついて吸乳を促すしぐさが認められれば乳母付けの成功率は高い。
- ⑥ 子馬が乳房からの吸乳をしたことがない場合には、哺乳瓶を乳房付近に保持して吸乳を誘導する。
- ⑦ 15分程度経過し、子馬の吸乳を確認したら乳母を離して、馬房の外から様子を監視する。
- ⑧ 数時間後に子馬を馬房の外に出す。この際、乳母が寂しがって鳴くようであれば、乳母付けの完了を意味する。
- ⑨ 受け入れ反応が認められたら、他の母子と一緒に放牧地に放す。

Ⅱ-1. 分娩直後の新生子馬の管理



図 62 プロスタグランジン投与により発汗を認める乳母

○乳母が子馬を受け入れない場合の対処法

乳母の気性面などの理由で子馬の許容が困難な場合、馬房内に簡易柵場（図 63）や仕切り（図 64）を設置し、子馬の安全を確保する。

乳母の母性本能を覚醒させる目的で、乳母と子馬を収容した馬房の前に、他馬を連れて来る方法も推奨される。この方法により、他馬から子馬を守ろうとする母性本能の覚醒を期待できる。特に、牡馬を連れて来ることは効果的であるといわれている。また、他の親子と一緒に放牧することによっても、他の母馬の威嚇から子馬を保護する母性本能の覚醒を期待することができる（図 65）。

乳母は早くて対面直後、遅くとも3日以内に子馬を許容する。しかし、子馬との対面から5日以上経過しても乳母が許容しない場合、当該乳母をあきらめる。



図 63 馬房内に簡易柵場を設置し、乳母の移動を制限する方法



図 64 馬房内に鉄パイプを通し、子馬専用のスペースを作る方法



図 65 他の母馬から子馬を保護する母性本能の覚醒を期待することができる

○空胎馬に対する泌乳誘発処置方法

— ポイント —

○空胎馬に対する泌乳誘発処置方法

投薬によって人為的に泌乳を誘発させ、乳母として導入する方法（サラブレッド種でも可能）

- ・ 処置開始から乳母導入までの所要期間は2週間。
- ・ 搾乳開始時の泌乳量は1回あたり数mℓ程度だが、頻回の搾乳により、4～6日後には1回あたり200～500mℓ、7～10日後には1回あたり1000mℓ以上を採取することができるようになる。

乳母候補馬の条件

- ・ 経産馬
- ・ BCSが5以上で、卵巣が活動している
- ・ 過去に、自身の子以外の子馬に対して授乳を許容したことがあるような面倒見が良い馬が望ましい。

経産空胎馬に対する投薬によって人為的に泌乳を誘発させ、乳母として導入することが可能である。

投薬開始から4～7日後には泌乳が可能となるが（図66）、最初から十分量を搾乳できないことがあることを認識しておかなければいけない。搾乳開始時の泌乳量は1回あたり数mℓ程度だが、1日5～7回の搾乳の継続により、4～6日後には1回あたり200～500mℓ、7～10日後には1回あたり1000mℓ以上を採取することができるようになる（日高育成牧場のデータ）。1日あたりの泌乳量が5～10ℓに増加したことを確認後、乳母として導入する（p74参照：乳母）。導入までの期間は、処置開始から2週間程度である。なお、泌乳量が十分得られない場合、補助的な人工哺乳の併用が推奨される。

乳母候補の条件として、経産馬であること、BCSが5以上で、卵巣が活動している馬であること、また、過去に、放牧地などで自身の子以外の子馬に対しても授乳を許容したことがあるような面倒見が良い馬が望ましい。

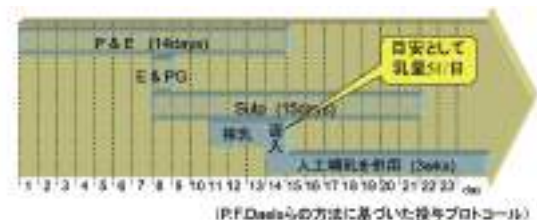
このホルモン処置法は、乳母の導入や人工哺乳による飼育と比較して安価である。また、乳母として導入30日後には排卵が確認され、その後の妊娠も可能という報告もあるので、前年の未交配馬あるいは不受胎馬も活用することができる。



図66 泌乳誘発処置前（左）と処置後13日目の乳房（右）の違い

処置方法

- ① プロジェステロン（72mg, p.o.）とエストラジオール（7.1mg, i.m.）を14日間投与する。
- ② 処置7日目にプロスタグランジン（PGF_{2α}：5mg, i.m.）および高用量のエストラジオール（50mg, i.m.）を投与する。
- ③ 処置7日目からスルピリド（ドパミンD2受容体拮抗薬：1mg/kg, i.m.）を21日目まで投与する。
- ④ 処置11日目にオキシトシン（5IU, i.m.）を投与し、搾乳を開始する。その後、1日の搾乳量が5ℓを超えたら乳母として導入する。



P: 合成プロジェステロン 72mg/day p.o.
 E: 安息香酸エストラジオール 7.1mg/day i.m.
 PG: ジノプロスト 5mg i.m.
 Sulp: スルピリド 1mg/kg i.m. BID
 搾乳: 搾乳前に5IU オキシトシン i.m.

8) ユニバーサルドナー

外傷などによる大量出血、子馬の新生子溶血性貧血、免疫グロブリンの投与が必要となる移行免疫不全症、また、タンパク質成分であるアルブミンが必要となるローソニア感染症などにおいて、輸血が適用となる。しかし、血液型不適合による副作用（赤血球の溶血反応など）があるので、適切なドナー（血液供与馬）の選択が重要となる。

ドナーを選択する際には、「赤血球の表面の抗原の種類」と、それに対する「抗体の有無」を調べる必要がある。ドナーの条件として、「赤血球の表面に Aa 抗原および Qa

Ⅱ－1. 分娩直後の新生子馬の管理

抗原のいずれも保有していない馬」および「Aa 抗原および Qa 抗原に対する抗体を保有していない馬」の2つが挙げられ、これを満たす馬を一般的に「ユニバーサルドナー」と呼んでいる。

サラブレッド種ではこの条件を満たす馬は限られているが、ハフリンガー種はこの条件を満たす馬が多いことで知られている。したがって、ハフリンガー種がユニバーサルドナーとして活用されることが一般的である（図67）。しかし、すべてのハフリンガー種にドナー適性があるわけではないので、事前に血液検査を実施し上記2つの条件を満たしているかどうか確認する必要がある。

ユニバーサルドナーではなくても、輸血前にドナーとレシピエントの血液を用いた「クロスマッチテスト」という検査をすることで、溶血性反応を起こさないドナーとレシピエントの組み合わせを確認することができる。しかし、輸血は緊急を要する場面で必要となるので、この検査の実施は現実的ではない。このため、馬医療の現場においては、事前に血液型と抗体に関する2つの条件を満たしているユニバーサルドナーを繋養しておくことが推奨されている。



図67 ハフリンガー種のユニバーサルドナーからの採血

2. 子馬の管理

1) 子馬の躰

競走馬が、持っている能力を競馬で十分に発揮するためには、騎乗者の指示に従うことが求められる。また、競馬以外の様々な場面においても、馬を取扱う者の指示に従わせることで、人馬の安全性を確保することができる。草食動物である馬は、野生では群れで生活し、リーダーに従う性質を持っている。したがって、様々な場面で馬を御すためには、馬にとって「人がリーダーである」と認識させるための「躰」が大切である。

○無口頭絡の装着

— ポイント —

- ・ 出産翌日までには無口頭絡を装着する。
- ・ 鼻革や頬革と顔との間に、指が2～3本入る程度。
- ・ 出産直後は毎日、その後も、1週間に1度は頭絡のサイズを確認する。

無口頭絡は、出産翌日までには装着し、これに慣らすことが推奨される。顔の大きさに合ったものを使用し、鼻革や頬革と顔との間に指が2～3本入る程度に調整する（図68）。なお、子馬は成長が速いので、頭絡のサイズがきつくなならないよう成長に合わせて大きさを調整する。

サイズが小さすぎると、頭絡が擦れることによる傷から感染症を起こすことがある（図69）。また、大きすぎると、後肢で顔などを掻いている際に、肢が頭絡のなかに入り込む危険性がある（図70）。

馬房内および放牧地では頭絡をはずしておき、引き馬時にのみ装着する方法が推奨される。これによって頭絡の着脱に慣らすことができる。



図68 鼻革や頬革と顔との間に指が2～3本入る程度に調整する



図69 小さすぎる無口頭絡装着による外傷痕



図70 頭絡が大きすぎると、後肢で顔などを掻いている際、肢が頭絡のなかに入り込む危険性がある

○出産直後の子馬の保定方法

— ポイント —

- ・ 母馬から子馬が見えるように保定する。
- ・ 保定者は片側の腕で胸前を、反対の手で臀部を保持する。
- ・ 生後2カ月まではリード（引き綱）を使用しない。
- ・ 保定時に頭絡を保持しない。

生まれた直後から様々な場所に触られることに慣らしておく。また、手入れ、肢上げ、検温なども毎日実施する（図71）。

子馬の治療や削蹄を行う場合、子馬の保定が必要となる。その際、母馬の安心のため、母馬から子馬が見えるように

II-2. 子馬の管理

保定する（図72）。

保定者は、片方の手で胸前を、反対の手で臀部を保持する。保定は「保定者」と「処置者」（獣医師や装蹄師など）が同じ側に立つことが基本であるが、生後間もない子馬に限っては、まだ体力がないので、保定者が反対側の壁となって馬体全体を支える。



図71 生後から裏掘りを毎日実施し、肢上げに慣れさせる。



図72 出産直後は、母馬の安心のため、母馬から子馬が見えるように保定する。保定者は、片方の手で胸前を、反対の手で臀部を保持する。

○馬房のコーナーの利用

保定している馬の逃避するスペースを少なくするため、馬房のコーナーを利用する。静脈注射や前肢の削蹄を行う場合、後退を防止するために後ろの壁を利用する（図73）。また、後肢の処置や削蹄を実施する場合、突進を防止するために前の壁を利用する（図74）。



図73 前肢の装削蹄時（臀部を壁側に）



図74 後肢の装削蹄時（頭側を壁側に）

生後間もない子馬に対して保定や引き馬を行う際、リード（引き綱）を使用しない（図75）。その理由は、前進や後退を拒む子馬をリードで無理に制御すると、バランスを崩して未熟な頸部に対してダメージを与えるからである（図76）。

JRA日高育成牧場におけるリード装着時期の目安は、子馬の頸部が安定する2カ月齢としている。

保定時に、生後間もない子馬の頭絡を力ずくで保持することは回避すべきである。前述したように、頭絡への持続的なプレッシャーからの逃避反応による頸へのダメージが懸念されるからである。



図 75 生後2カ月までの引き馬では、リードを用いず、子馬の肩に手をまわす。

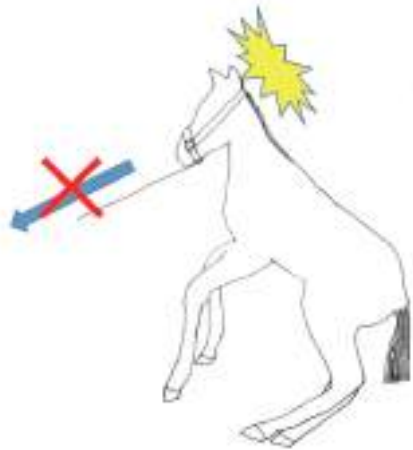


図 76 子馬の頸部のダメージを防止するため、生後2カ月齢まではリードを使用しない。

○尾を上方に挙げての保定

壁を利用して保定が困難な場合、尾を保持することもある。例えば、静脈注射や経鼻カテーテルの挿入などの場合、壁を使用しながら、片側の腕で子馬の胸前を保持し、もう片側の手で尾を上方に挙げて、保定する。尾を引っ張ろうとすると、子馬は、その力に抵抗しようとするので、引っ張るのではなく、単に上方に向けて、やさしく保持するよう心がける（図77）。



図 77 尾を上方に挙げての保定

○子馬の保定（まとめ）

－ ポイント 📌 －

- ・子馬に理解させ、従順になるよう仕向ける。

注射などの保定時に重要なことは、子馬にやさしく接し、安心させることである。また、子馬を力で屈服させるのではなく、要求されていることを理解させ、従順になるように教育することが大切である。

馬が要求に従っているときは、直ちに保定の力を緩め、プレッシャーを解除することで馬は安心して処置を受け入れるようになる。保定によって、子馬が精神的に追い込まれることのないように注意する。子馬は常にリラックスした状態であることが理想である。そのためにも、子馬に対して常に穏やかに優しい言葉をかけながら実施する。鼻捻子の使用も最小限にとどめたい。

○子馬の引き馬

－ ポイント 📌 －

- ・一人で母子を保持する。
- ・位置関係は「人の左に母馬、右に子馬」。
- ・生後2カ月はリードを装着しない。

①出生直後の引き馬

引き馬の「躰」は、出生翌朝から開始する。子馬にとって、この時期のリーダーは母馬であるので、子馬は母馬が傍にいと安心する。

引き馬を行う際には、一人で母子を保持し、補助者が後方につく。まず、母馬と子馬の間に人が入り、子馬との信頼関係を構築する。次に、子馬が母馬の動きと同調して人とともに歩くことを教える。将来的に子馬を左側から引くことを教えるため、位置関係は「人の左に母馬、右に子馬」

II-2. 子馬の管理

とする（図78）。



図78 最終的に「人の左に母馬、右に子馬」の位置関係で、母子を一人で保持する（生後3カ月）

母子を一人で保持するためには、左手で母馬のリードを保持し、右手で子馬の左側から頸を抱えるようにする。このようにして子馬の左肩の位置に人がいる「引き馬の位置関係」を教える。

生後直後の子馬は腰や下肢部が弱く、自らの力で踏ん張って歩くことができない場合が多い。その場合、補助者が後方から臀部を持ち上げるようにサポートして前進を促す（動画1）。なお、生後2カ月までの間は、保定時と同様の理由でリードを使用しない。



動画1 補助者は子馬を後方から両手でサポートしている（出生翌朝）

生後数日経ち、腰や四肢が安定してきて、自ら歩けるようになったら、徐々に補助者は後方に離れる。子馬が動こうとしない場合、補助者が後方から「手でお尻を軽く触り」前進を促す（動画2）。子馬が自らバランスよく歩くようであれば、補助者は必要以上に後方からのプレッシャーを与えずに、立ち止まった時のサポートに徹する（動画3）。



動画2 子馬が動こうとしない場合、補助者が後方から「手でお尻を軽く触り」前進を促す（生後数日）



動画3 子馬が引き馬に慣れてきたら、補助者は子馬が立ち止まった時のサポートに徹する（生後1週間）

②生後2カ月までの引き馬

生後2カ月までの間に、子馬が『人とともに自主的に歩くこと』を教える。

子馬が前進しない場合、右手で肋や腰を軽くたたいて（パッティング）、前に出るように促す（動画4）。子馬がパッティングによるプレッシャーを感じて前進を開始したら、直ちに右手を子馬の肩に回してパッティングによるプレッシャーを解除する。なお、パッティングによる前進の指示に対する反応が悪い場合、右手を子馬のお尻の後ろに回して軽く押すとよい。

子馬が指示に従って自主的に歩いているときには、上記のようにプレッシャーを解除（プレッシャー・オフ）し、人とともに歩くことが快適であることを理解させる。子馬は生後1週間程度で補助者を必要としなくなる。



動画4 肋のパッティングによる発進の合図（プレッシャー・オン）と右手を子馬の肩に回してプレッシャー解除（プレッシャー・オフ）

なお、子馬が立ち止まって前に進みたがらない場合、子馬を軸にして母馬を回転させることも有効である（動画5）。これは、子馬が母馬について歩こうとする本能を利用して、動くきっかけを与えるものである。子馬が自らの意思で歩いたら、そのまま引き馬を継続する。



動画5 子馬を軸に母馬を回転させる

③生後2カ月以降の引き馬

子馬がある程度成長する2カ月齢を目安にリードを使用する。その際、緊急時に解除できるよう、1本のロープを鼻革の下部で折り返して使用する（図79）。このことによって、たとえ放馬してもリードが容易に外れることで、リードを自らの肢で踏むことによる転倒を防止することができる（図80）。

引き馬では、右手で子馬のリードをソフトに保持し、左手で母馬のスピードをコントロールする。リードを使用していないときと同様、子馬の肩の位置に立って子馬の歩く

スピードにあわせて歩く（図81）。なお、子馬が歩こうとしない場合、子馬と母馬のリードを一緒に左手で保持し、右手で肋部のパッティングを行うことによって前進を促すこともある。

この時期に子馬を単独で引くと、なかなか歩こうとしないことがある。その場合においても、リードを引っ張らないよう、馬の肩の位置で歩くことを心がける（図81, 82）。



図79 1本のロープを鼻革の下部で折り返して使用する

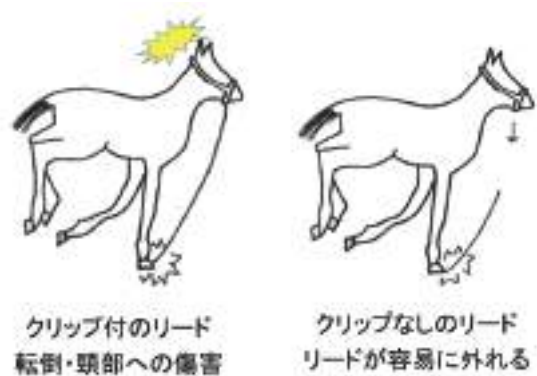


図80 1本のリードを折り返して使用することで、放馬時の事故を防止することができる

Ⅱ-2. 子馬の管理



図 81 (良い例) 子馬の肩の横で歩く (離乳後)



図 83 (悪い例) 前の馬にくっついて歩く



図 82 (悪い例) 子馬を前から引っ張ってはいけない



図 84 (良い例) 前の馬と一定の距離をとって歩くことで人馬の1対1の関係を強化する

(離乳後～1歳秋)

離乳後は母馬の存在がなくなるので、子馬が精神的に不安定になる。この時期は、人間が子馬のリーダーであることを再確認するとともに、人馬の1対1の関係を強化する上で大切な時期となる。

集放牧時の引き馬においては、周りの馬にくっついて歩くのではなく(図83)、前の馬と一定の距離をとって歩かせることで、人の指示に従うことを教えるトレーニングとなる(図84)。

この時期からチフニービット(チフニー)の使用を開始する。チフニーは当歳用の小さいサイズを選択し、作用がもっともソフトなハミ部分が直線のタイプを使用する(図85)。なお、チフニーを使用してもこれまで同様、ゆったりとリードを保持する(図86)。



図 85 左が子馬用のチフニー(右は成馬用)



図 86 チフニーを装着しての当歳馬の引き馬

○子馬の引き馬（まとめ）

－ ポイント －

- ・「人の指示に従って歩くこと」「子馬自身のバランスで歩くこと」が重要。
- ・「プレッシャーのオンとオフ」を効果的に用いる。
- ・子馬が突発的な動きをした場合であっても、無理に強く保持しない。

引き馬は、騎乗せずに「人が馬のリーダーとなること」や『人馬の信頼関係』を教える最も有効な手段である。このため、普段の集放牧などを躰の機会と捉えて、これらを意識した引き馬を実施する。

生まれたばかりの子馬は、成馬と異なり、人間の指示に従って歩くことはできない。しかし、引き馬時の教育を継続することによって、人をリーダーと認め、人馬の信頼関係が構築されていく。

子馬の引き馬で重要なことは、「人の指示に従って歩くこと」と「子馬自身のバランスで歩くこと」の2点である。「自身のバランス」とは、子馬が歩く際に「引っ張られたり、押されたりしない」状態であり、人間の指示に従ったうえで、馬自らが意思を持って歩くということである。

子馬を人の指示に従わせるためには、「プレッシャーのオンとオフ」を効果的に用いる。馬が前に歩き出すまでは、段階的な刺激によるプレッシャー、すなわち「オン」を与えて前進を促す。前進を開始したら、その瞬間にプレッシャーの解除、すなわち「オフ」を与えることによって、子馬に人間の指示を理解させる。

なお、「どうしても子馬を放したくない」との気持ちが強すぎるあまり、強く保持し、子馬が窮屈そうに歩いている場合も多い。生後間もない子馬は、たとえ放れたとしても、必ず母馬について行くものである（動画6）。したが

って、子馬が突発的な動きをしても、無理に保持しようとせずに、人がリラックスした上で、ルーズに持つ、あるいは放すことも一手である。



動画6 生後間もない子馬は、たとえ放れたとしても、必ず母馬について行くので、強い保持は必要ではない

2) 離乳

離乳の目的は、胎子成長のための母体の十分な栄養確保、および乳房の母乳分泌機能の一定期間の休養によって、次の出産に備えることであるといわれている。

JRA 日高育成牧場では「放牧地から母馬のみを連れ出し、他の場所へ移動させる」離乳方法を採用している。

一方、「母馬を馬房から連れ出した後、子馬を馬房に残し、一定期間入れたままにしておく」離乳方法や、「母子をお互いが見える網のフェンスで仕切り、時間の経過とともに相手に関心を無くさせ、自然に関係を解消させる」離乳方法などもある。また、離乳前の準備として、「廊下飼い」を行うこともある。これは、子馬だけが馬房から自由に出られるようにし、厩舎の廊下でクリープフィードを給与し、その間、母子がお互いに見えなくなることに馴れさせる方法である。このように、牧場施設などに応じた様々な離乳方法が工夫されている。

不適切な離乳方法を行った場合、成長阻害、大きな事故、将来の取扱いに支障をきたすような心傷などが懸念される。したがって、牧場の放牧地や厩舎などの施設環境に応じた離乳方法の選択が肝要である。

○栄養面と精神面の自立

離乳の時期を決めるうえで、「栄養面の自立」と「精神面の自立」の2つを念頭に置く。

II-2. 子馬の管理

①栄養面の自立

子馬は離乳によって液体飼料である母乳が断たれることになる。したがって、それまで母乳から摂取してきた養分を、牧草や固形飼料から摂取する必要が生じる。

また、子馬の多くは離乳に伴うストレスにより、体重減や成長停滞が認められる。これらが極端なものでなければ、その後の発育や健康に及ぼす影響はほとんどないが、発育停滞後の代償的な急成長がOCD（離断性骨軟骨症）などの骨疾患発症の誘因となるため（図87）、必要な措置を講じる必要がある。

急成長させないことを目的として、発育停滞後に飼料摂取量を制限することは間違いである。むしろ、発育や増体の停滞を最小限にすることのほうが大切である。そのため、子馬が離乳前に固形飼料であるクリープフィードを一定量（1～1.5kg）食べることができるようになっていることが重要である。クリープフィードの給与開始時期は、母乳量が低下し始める2～3カ月齢が目安（図88）とされるが、固形飼料に馴れるまでの時間が必要である。もし、固形飼料が確実に摂取できるようになっていれば、栄養面の観点からは3カ月齢においても離乳は可能である。子馬に効率的にクリープフィードを食べさせる方法として、一定期間は母馬の飼桶から一緒に食べさせる方法が有効である。これは子馬の母馬の真似をするという習性を利用したもので、自然とクリープフィードを食べるようになる。

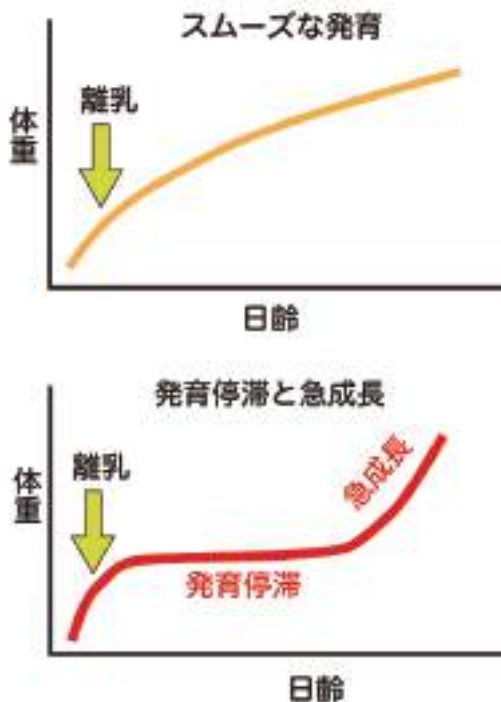


図87 離乳後のスムーズな成長曲線（上）と「発育停滞」と「急成長」が認められる成長曲線（下）。後者はOCDなどのDODを発症し易い成長と考えられている

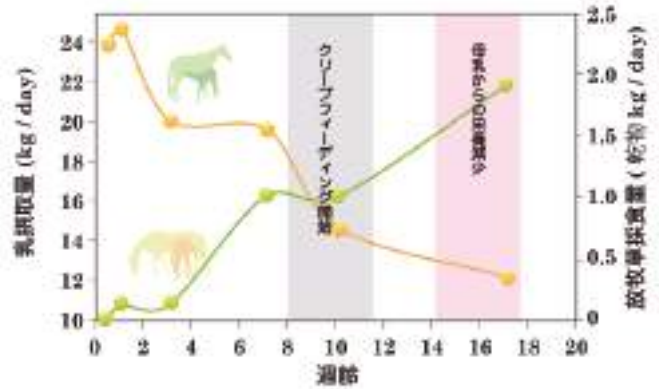


図88 子馬の摂取乳量（黄線）と採食量（緑線）の変化

②精神面の自立

JRA日高育成牧場において、放牧地における子馬と母馬や他の子馬との距離を調査することで、自立性や社会性の確立を判断し、精神的ストレスの少ない離乳時期を検討した。

3週齢までの母子間の距離は、平均5m以内であった（図89）が、その後、次第に距離は延長した。



図89 3週齢時には、母馬からあまり離れない

14週齢で母馬との距離が約15mになった後、加齢に伴う変化はほとんど見られなくなった（図90）。一方、4週齢までの子馬同士の距離は非常に大きかったが、16週齢に約30mになった後はほとんど変化が認められなかった（図91）。

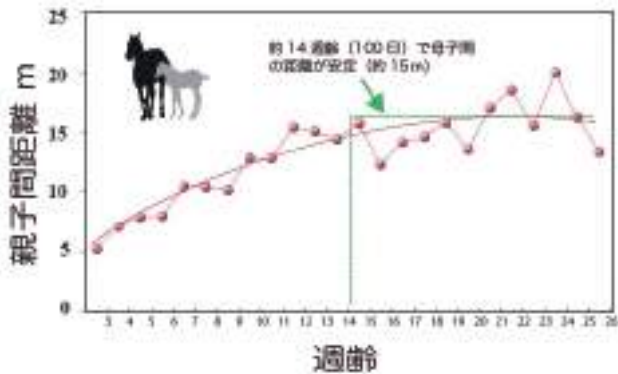


図90 子馬の週齢にともなう母子間距離の変化

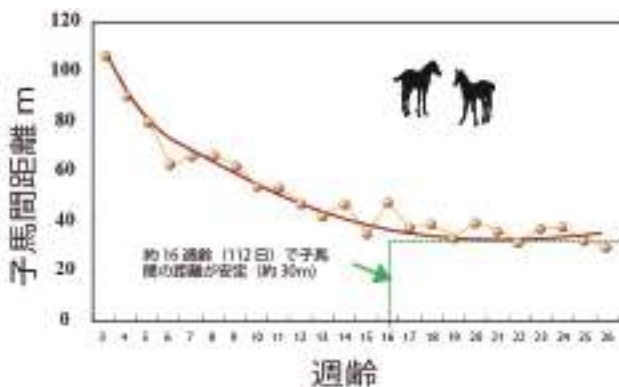


図91 子馬の週齢にともなう子馬同士の距離の変化

以上のことから、子馬の週齢に伴う放牧地における個体間距離の変化から、15～16週齢以降に子馬は母馬から適度に離れ、子馬同士が接近することが分かった。このことから、この時期の子馬は群れの中で、「精神的」に自立し始めていると考えられる（図92）。「栄養面の自立」および「精神面の自立」の観点から離乳が可能な時期は、3～4カ月齢頃である。



図92 3カ月齢ごろには、親から離れ子馬同士で遊ぶようになる

○離乳に伴うリスク回避策

離乳を実施するうえで考慮しなくてはならないリスクとして、先にあげた発育停滞の他、悪癖の発現、疾病発症（ローソニア感染症など）、放牧地の事故などがある。

特に、隣接する放牧地に他の馬がいる場合、母馬を探し求める子馬が柵を飛越するリスクがある（図93）ので、牧柵や周辺環境を含めた放牧地の選択、離乳直後の子馬の監視など、事故防止策を講じる必要がある。

したがって、離乳を安全に実施するためには、周辺環境のストレス要因の軽減に努めるとともに、あらかじめ危険要因を排除する必要がある。特に、酷暑、激しい降雨、アブ等の吸血昆虫が大量発生する時期を避けるとともに、栄養十分な青草が豊富な時期に離乳を実施することが重要である。

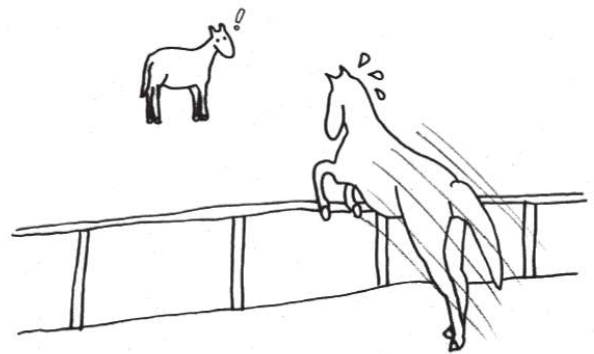


図93 隣接する放牧地に他の馬がいる場合、母馬を探し求める子馬が柵を飛越するリスクがある

○適切な離乳時期

4.5カ月齢と6カ月齢の子馬の離乳後の発育を比較したところ、成長に差がないことが報告されており、一般的な離乳時期は4～6カ月齢とされている。

離乳のストレスによる体重減少を最小限にとどめ、疾病発症や事故の発生を防止するためには、極端な早期離乳は好ましくないといわれている。一方、妊娠馬にとっては、泌乳のための養分排出を早期に終了し速やかに胎子への栄養供給に切り替えることが望ましいといわれる。

離乳は3～4カ月齢から可能であり、気候や放牧環境から考慮すると、北海道における理想的な離乳時期は9月初旬～10月初旬である。

例えば、4月生まれの子馬を4カ月齢で離乳を行おうとすれば、酷暑時期と重なる。一方、離乳時の気候を優先した場合、離乳月齢は5～6カ月齢となる。また、早期離乳を検討する場合、酷暑になる前（7月）に3カ月齢で実施

II-2. 子馬の管理

する選択肢もある。

このように、離乳時期決定に際しては、子馬の健康状態、成長速度、気候や放牧草の状態などを総合的に判断する必要がある。また、離乳は個体毎ではなく群で実施するので、毎年の離乳時期は適宜判断されるべきである。

○離乳方法

離乳に伴う様々な弊害を回避するため、子馬のストレスを可能な限り軽減する方法を選択するべきである。

放牧群の複数組の母子を、数日～1週間おきに2～3組ずつ離乳し、最終的に子馬のみの群とする段階的な離乳方法(図94)を紹介する。

群からすべての母馬を子馬から一斉に除いた場合、子馬達はパニックになり、放牧地を走り回り、柵に衝突し怪我をするなどの危険がある。

このような事故を回避するため、最初は子馬だけの放牧群にせず、リードホース(またはコンパニオンホース:子守役の成馬)を加える離乳方法がある(図95)。母馬を段階的に除くことによって、群の中で離乳していない母子や以前に離乳した子馬が平常でいることができるので、離乳された子馬のパニックによる興奮状態を長続きさせないなどの効果がある。

まず、離乳に先立ち、母子の放牧群の中に「穏やかな性格の牝馬」(当該年の出産なし)または「穏やかな性格のセン馬」を「リードホース」として加える。その後、リードホースが群れに馴染んだ後、前記の段階的な離乳を実施し、最終的に子馬と保母役の牝馬を一つの放牧群として管理する(図96)。その後、子馬達が、母馬がいない状態での放牧に自然に対応できていると判断されたならば、リードホースを、放牧群から除いて、離乳を完了する。

この方法を用いることで、子馬の離乳時のストレスを軽減する効果が期待される。リードホースを導入しなかった場合とした場合を比較したところ、導入した場合の方が離乳後の体重減少が緩和された。さらに、リードホースを放牧群から除く際には、子馬の体重減少はほとんど認められなかった(図97)。

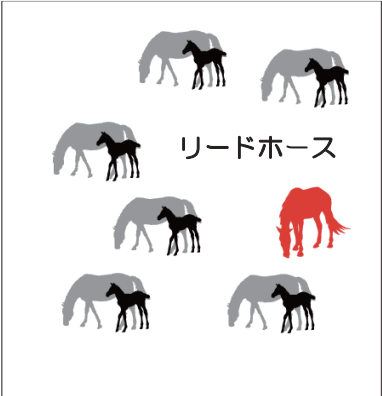


図94 残された子馬達(後方)は母馬が連れていかれることに気づかずに草を食べている(撮影:田中哲実氏)

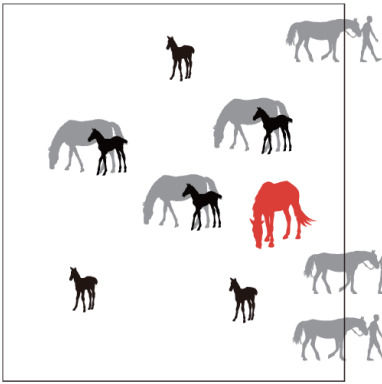


図95 子馬とリードホースの群

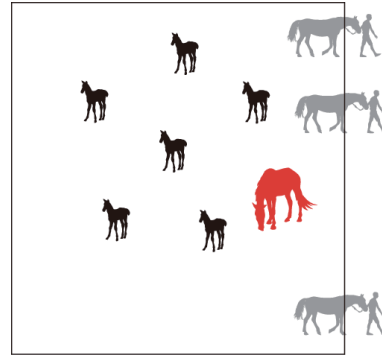
離乳前に、穏やかな性格の牝馬(子無し)またはセン馬を「リードホース」として導入。



段階的に 2~3 頭ずつ離乳する



全ての親子を離乳して、リードホースのみ残す



群が落ち着いた頃にリードホースを離す。



図 96 リードホースを用いた離乳

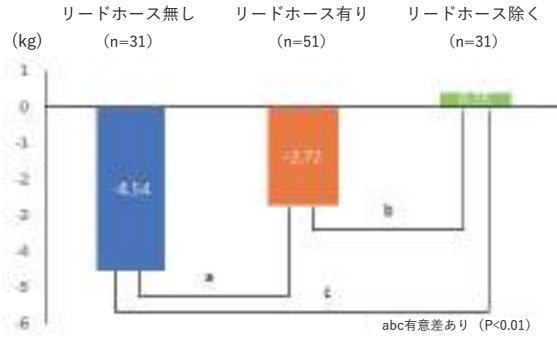


図 97 離乳時のリードホースの有無による体重減少の影響

3) 子馬の栄養管理

○クリープフィード

クリープフィードとは、哺乳期に子馬のみが摂取できるようにした固形飼料(切草なども含む)のことである。クリープフィードを実施する目的は、「不足する養分の補給」や「離乳後の増体停滞の軽減」などのためである。

○不足する養分の補給

子馬の哺乳量はおおむね1週齢をピークに、成長に伴い減少する。さらに、母乳中のカルシウムやリンなどの濃度は、泌乳期間の経過に伴い減少する(図98)ため、母乳由来によるこれらのミネラル摂取量は成長に伴い急激に減少する(図99)。

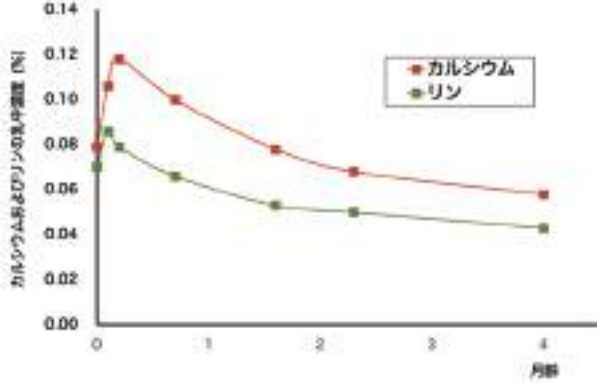


図 98 母乳中のカルシウムおよびリン濃度の変化

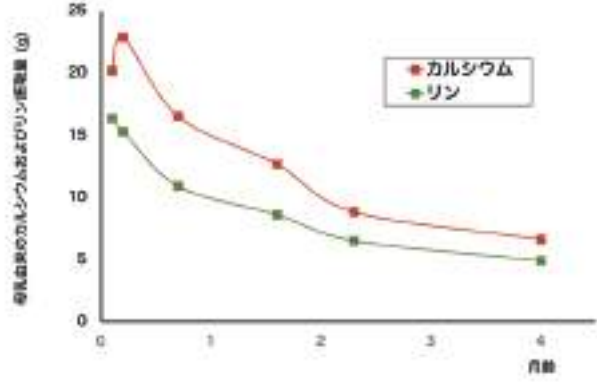


図 99 母乳由来のカルシウムおよびリン摂取量の変化

II-2. 子馬の管理

子馬は1週齢頃から、母馬を真似て乾草や放牧草などを口に入れるようになり、放牧草の採食量は成長に伴い増加する（図100）。放牧草は哺乳期の子馬にとって有用な養分が豊富に含まれる一方で、銅や亜鉛などの含量は他の飼料に比べて低いなどの特徴がある（図101）。

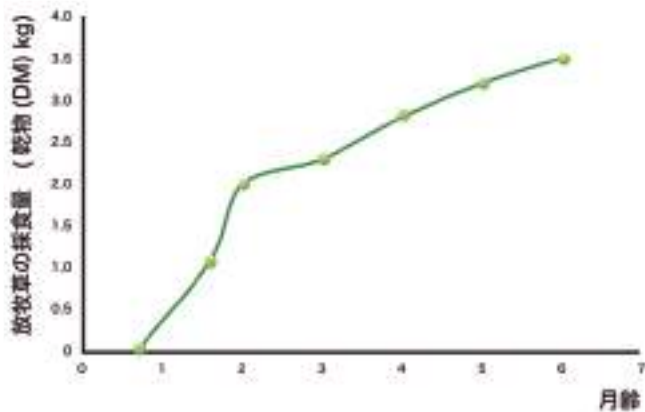


図100 哺乳期における放牧草の採食量

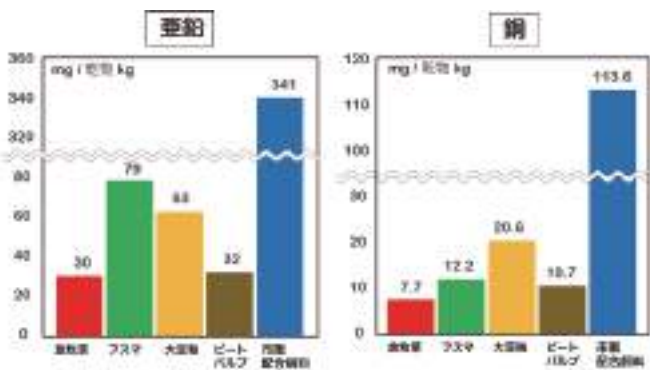


図101 飼料中の亜鉛および銅の含量

2カ月齢および4カ月齢時の母乳および放牧草に由来するカルシウム、リン、亜鉛および銅の摂取量は、同月齢時におけるこれらミネラルの要求量を満たすことはできない（図102）。カルシウムおよびリンは骨の成分として、亜鉛および銅は軟骨組織の形成に重要であるため、これらのミネラルの不足はOCD（離断性骨軟骨炎）などの成長期特有の骨疾患発症の原因となる。したがって、これらのミネラルはクリープフィードにより補給する必要がある（図103）。

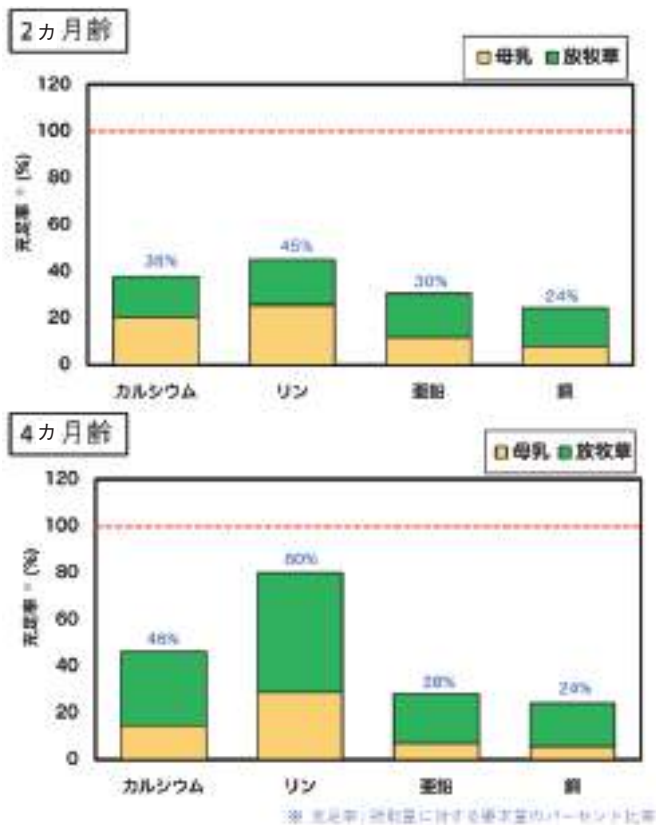


図102 2カ月齢と4カ月齢における母乳および放牧草由来で摂取するミネラルの充足率（要求量に対する割合）

2カ月齢および4カ月齢における母乳および放牧草からのエネルギー摂取量は、それぞれの月齢時における要求量をおおむね満たしている。しかしながら、放牧草の採食量は草量や放牧時間など様々な要因に影響されるため、母乳および放牧草（含む乾草）のみではエネルギー要求量を満たせない場合もある。したがって、いかなる場合でもエネルギー摂取量が不足することが無いようにするため、クリープフィードによるエネルギー給与はある程度必要である。一方で、過度な増体はOCDなどの骨疾患の発症要因にあることから、エネルギー摂取量が過剰にならないようクリープフィードの給与量には注意が必要である。

馬のエネルギー摂取量が適正であるかは、BCSにて判断することが理想である。しかし、哺乳期の当歳馬の場合、年齢的な骨格および体組成の違いによりBCSの採点基準に応じてスコアをつけることが困難な部位（背部、尾根部およびき甲周りなど）がある。そのため、肋部の脂肪の付き具合を重点にエネルギー摂取量の過不足を判断することが推奨される。また、定期的に体重測定が可能な場合、増体変化と栄養計算ソフト「SUKOYAKA 馬体」の標準増体曲線との比較も、エネルギー摂取量の過不足の判断材料となる。

「バランスー「バランスーS（仮名）」のミネラル成分

ミネラル	濃度
カルシウム (%)	4.0
リン (%)	2.0
亜鉛 (mg/kg)	565
銅 (mg/kg)	192


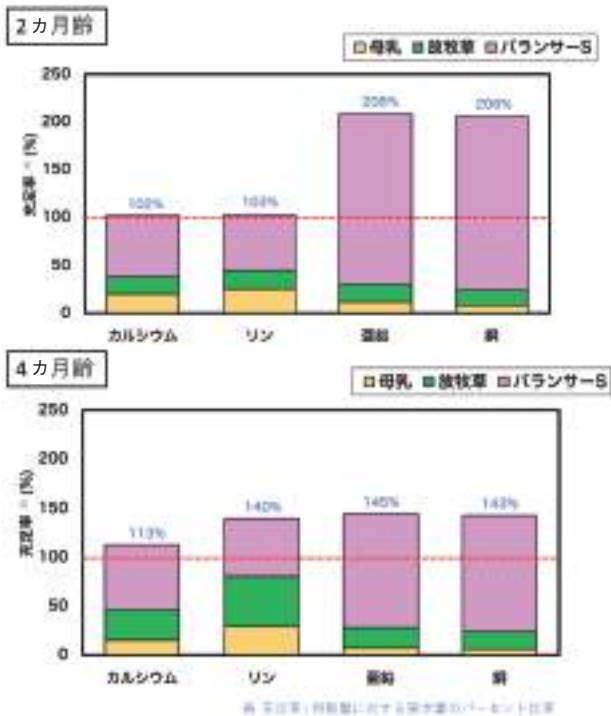



図 103 2カ月齢と4カ月齢における母乳と放牧草にバランスーを加えたときのミネラルの充足率（要求量に対する割合）

クリープフィードの成分として、タンパク質含量が最低でも16%以上であること、また、タンパク質を構成する必須アミノ酸とミネラル（カルシウム、リン、亜鉛、銅、マンガンなど）やビタミンがバランス良く含まれていることが推奨されている。クリープフィードは、燕麦、切草、ビートパルプ、脱脂大豆など一般的な馬用飼料を組み合わせるとよいが、その場合、ミネラル補給のために配合飼料もしくはミネラルのサプリメントを加える必要がある。なぜなら、人工的にミネラルを添加された飼料を用いなければ、天然の飼料のみでミネラル（特に亜鉛や銅）の要求量を満

たすことは難しいためである。

通常、クリープフィードにて補給すべきミネラルとエネルギー量を、要求量に対する割合で比較したとき、ミネラルの方が圧倒的に大きくなる。そのため、ミネラル要求量を満たすことを優先（そうすべき）して配合飼料の給与量を決めたとき、エネルギー給与量が過剰になりやすい。したがって、クリープフィードに用いる配合飼料は、ミネラルがバランスよく豊富に含まれ、エネルギー含量が控えられているバランスタイプもしくはクリープフィード用に開発された市販飼料が推奨される。

○離乳後の発育停滞の軽減

離乳時のストレスにより、ほとんどの子馬で増体停滞（鈍化もしくは減少）がみられる。ストレスの原因として母馬がいなくなったことや、母乳が摂取できなかったことなどが考えられる。一方、やがて母馬のいない環境に慣れ、母乳に代わり固形飼料のみで栄養を採ることに順応するようになり、数日から1週間程度で離乳によるストレスは、ほぼ無くなると考えられる。但し、離乳前から個体で固形飼料を摂取することに慣れていない場合、適正に栄養を摂取できない期間は長くなる可能性があり、その場合は増体停滞の程度も大きい。

草食動物である馬は一時的に増体が停滞しても、その後増体を取り戻すよう代償的に増体することが知られている。増体停滞が大きい程、代償的な増体も大きくなるが、そのような急激な増体がOCDなどの骨疾患を発症する大きな要因となる。したがって、このような骨疾患発症を予防するには、なるべく離乳後の増体停滞は小さくすべきであり、そのためには、離乳前からクリープフィードにより子馬だけで固形飼料が食べられるようになっている必要がある。

○クリープフィードの給与量

クリープフィードの給与量として、体重の0.5～0.75%、または月齢 × 0.5kgが推奨されている。しかし、これらはあくまで目安であり、クリープフィードの給与量は、母乳および牧草摂取だけでは不足する養分を補うことを目標に決めるべきである（表4）。また、市販のバランスーの一部やクリープフィード用飼料においてメーカーにより提供されている「哺乳期における推奨給与量」も給与量を決める参考となる。

BCSや体重および日増体量を定期的に調べて、エネルギー摂取量の過不足があるようであればクリープフィードの給与量を調整する必要がある。

II-2. 子馬の管理

クリープフィードは少量の給与から開始し、残食量を確認しながら、予定の給与量になるよう日数をかけて徐々に増やしていく方法が推奨される。

表4 哺乳期における要求量に対して母乳および放牧草から摂取できるミネラル量の差分(不足分)
この不足分が補えるようミネラルを給与する必要がある

月齢	カルシウム g	リン g	亜鉛 mg	銅 mg
2	28	12	176	69
3	27	11	224	81
4	23	9	253	93
5	29	12	286	105
6	22	8	321	116

○クリープフィードへの馴致

ほとんどの子馬は、最初からクリープフィードを積極的に食べることは期待できない。一般的に、馬は初見の飼料を食べないことが多く、それは子馬も同様である。しかし、子馬は母馬を真似て、母馬の飼葉を横から食べるようになる。したがって、クリープフィード開始前に、母馬と一緒にクリープフィードで用いる飼料を食べることに馴らしておくことは有用である。クリープフィードとして利用する飼料が子馬にとって初めて口に入れるものである場合、早く味や食感に慣れさせるため人手で口に数粒入れてやるのがよいかもしれない(図104)。

また、クリープフィードで用いる飼葉桶に顔を入れることに抵抗がある子馬もいる。それは、本能的に狭く暗いところに顔を入れることに恐怖心があるためとされている。しかし、やがては危険が無いことが分かり、顔を桶に入れるようになるが、少しでも早く飼料を食べ始めさせたいのであれば、飼葉桶に顔が入れるように事前に馴らしておくことは有効かもしれない。



図104 口の中にクリープフィードを2、3粒入れ、味や食感に慣れさせていく

○クリープフィードの開始時期

母馬の出産後の斃死や育子拒否により母無しとなった子馬(孤子)への固形飼料の給与は、1週齢からでも可能とされている。また、哺乳中の子馬でも母馬の飼葉桶に顔が届くようになれば、早い時期から固形飼料を食べようになる。しかし、ほとんど歯が生えていないことや、消化器官が発達していないことから、クリープフィードを開始する時期として1週齢は早すぎる。それでも、遅くても1カ月齢からクリープフィードを開始することは可能であるが、子馬が正常に成長している場合、この時期に開始する利点はあまりない。したがって、子馬の哺乳量や母乳中の養分濃度が大きく減少する2カ月齢がクリープフィードの開始時期として推奨される。

一方、子馬の増体が明らかに悪いなど、十分な量が哺乳できていないと予想される場合、2カ月齢より前でもクリープフィードを開始すべきである。この場合、飼料の内容は2カ月齢以降に給与する場合と同様でもよいが、より消化性の高い飼料(例えばミルクペレットのようなもの)を用いる方が好ましい。

○子馬と母馬におけるお互いの飼葉の摂取防止

子馬が成長し、母馬の飼葉桶に顔が届くようになれば、子馬は母馬の飼葉を横から食べようとする(図105)。発育期の子馬が濃厚飼料を過剰摂取した場合、健康に悪影響を及ぼす可能性がある。エンバクなどの穀類に由来するデンプンの過剰摂取は、OCDに代表されるDOD(発育期整形外科的疾患)や、胃潰瘍の発症要因となる可能性がある。クリープフィードの開始前に、子馬が固形飼料を食べることに順応させるため、一時的に母馬の飼葉を食べさせてもよいが、哺乳期間を通して濃厚飼料を自由採食することは好ましくない。さらに、特にクリープフィードを実施するときは、子馬が母馬の飼葉を食べないようにすべきである。それは、本来はクリープフィードの給与量は適正に養分が摂取できるように決められているはずであるが、母馬の飼葉を自由摂取することで摂取養分のバランスが崩れる可能性があるためである。このことから、母子はそれぞれ個別に飼葉を給与されるべきである。

子馬が母馬の飼葉を食べないようにするためには、各牧場の現状の給餌方法に応じて工夫する必要がある。固定式の飼葉桶の場合、母親の飼葉桶の外周に壁板を設置(図106)し、子馬による摂取を防止できる。また、吊り下げ式の飼葉桶の場合、飼葉桶の高さを子馬の顔が届かないよう調整することができる。

母馬が子馬の餌を食べないようにするには、子馬の給餌

中に母馬を馬房壁に繋ぐ（図107）ことも有効である。一方で、特にクリープフィードを開始した初期の頃は、子馬が集中して食べ続けることは少なく、数回に分けて食べるため完食までに長時間を要する。そのため、母馬を繋ぐ方法は、長時間拘束されていることを許容する母馬のみに可能である。また、子馬のみが通り抜けられる障害物で仕切ったエリアに子馬用の飼桶を設置する方法も有効である。この場合、馬房内にそのようなエリアを設置する以外に、馬房前の廊下を利用してエリアを構築することも可能である。その他の方法として、子馬の飼葉桶には子馬の鼻先しか入らない専用の飼葉桶（クリープフィーダー）（図108）を使用し、母馬による摂取を防止することができる。しかし、強引に鼻先を桶に入れようとして壊してしまう母馬もいる。そのため、母馬が食べに来るかもしれない環境でクリープフィーダーを利用する場合、桶の補強や設置方法に工夫が必要かもしれない。



図105 母馬の飼料を子馬に食べさせるべきではない



図106 壁板を設置し母馬の飼料を食べさせない



図107 子馬が餌を食べている間、母馬は壁に繋がれている



図108 子馬用のクリープフィーダー

○定期的なモニタリング

生後から離乳までの期間、骨格筋を中心に馬体の成長は非常に速い。その期間、骨格筋の成長と骨の成長は適正なバランスで進行する必要がある。一方で、過肥などの不適切な栄養管理により、このバランスが崩れることが、肢軸や蹄形異常などの運動器疾患を発症する一つの要因となっている。

これらの疾患を予防または早期に発見し対処するには、BCS、蹄や肢軸（コンフォーメーション）の異常、運動器疾患の有無などを注意深く継続的に観察することが重要である。このため、牧場スタッフによる毎日の観察に加えて、獣医師、装蹄師および栄養管理士など、専門家による定期的な馬体検査の実施が推奨される（図109）。

II-2. 子馬の管理



図 109 獣医師、装蹄師、栄養管理士などの専門家による定期的な馬体検査の実施が推奨される

また、定期的な体重（図 110）、体高（図 111）、の測定も有用である。体重、体高、日増体量は、標準成長曲線（巻末 p117 参照）を利用して、その馬の性別、生まれ月や月齢に応じた標準的な成長の範囲に収まっているか否かを確認することが望ましい。



図 110 定期的な体重測定



図 111 定期的な体高測定

4) 放牧管理

子馬に対する放牧管理は、肉体的および精神的な成長を促すうえで不可欠である。このため、放牧地の状態（1頭当たりの割当て面積、放牧草の質や量）、天候などの諸条件が整っている場合、昼夜放牧などの長時間放牧実施が推奨される（図 112）。



図 112 放牧地で採食中の当歳馬

○放牧管理による肉体面への効果

子馬が広い放牧地で自由に運動や採食を行うことによって、心肺機能の発達助長、骨・軟骨・腱靭帯・筋肉などの運動器官の成長促進、牧草や土壌からの養分供給など、様々な恩恵を得ることができる。特に、競走馬として重要な運動器は、放牧地での自発的な運動負荷によって、健全に発達すると考えられている（図 113）。



図 113 放牧地で駆ける当歳馬

○放牧管理による精神面への効果

本来、群れで行動する馬にとって、母子だけで馬房内にいるよりも、放牧地で他の母子と接しているほうが、リラックスすることができる（図 114）。また、子馬は他馬の群

れに加わることで、上下関係の認識など精神的な成長も期待することができる。

群れの中で上下関係を認識した子馬に対しては、手入れ、引き馬、将来的な騎乗馴致や調教時において、人がリーダーシップをとりやすくなるといわれている。



図 114 放牧草を枕に睡眠中の母子

○放牧地の面積

サラブレッドの理想的とされる1頭あたりの放牧地面積は、0.5～2haといわれている。しかし、馬群の年齢構成、利用頻度、放牧時間、気候、牧草の種類や草生密度、土壌の状態、採草地との併用の有無などの様々な要因によって適正な1頭当たりの放牧地面積は異なる。このため、放牧地の草生密度などを観察し、個々の放牧地における適切な放牧頭数を定めることが推奨される。

草量のみで考えた場合、「輪換放牧」(p96 参照)すなわち、一定期間放牧を休止（中止するのではなく、利用可能な代替放牧地に放牧）し、草地を回復させることによって、同年同じ放牧地を使用する場合と比較して、放牧頭数を多くすることが可能となる。

○放牧地における移動距離の把握

放牧地における子馬の移動距離を把握することは、放牧時間や面積に応じた適正な放牧頭数を決定する上で参考になる。GPSを利用した測定装置の使用によって、子馬の移動距離の計測のみならず、移動軌跡の確認が可能となる(図 115～117)。



図 115 子馬の頭絡に小型の GPS 装置を装着する



図 116 GPS 装置で子馬の移動距離を計測することができる

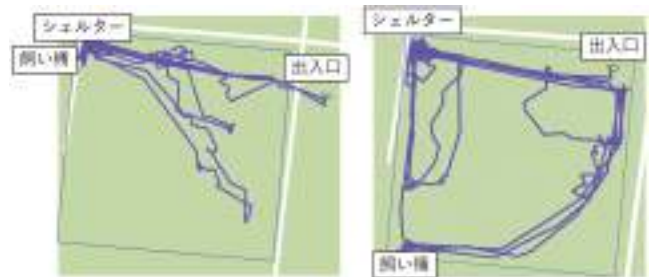


図 117 子馬の移動軌跡も計測することができる

○放牧地の管理

放牧地は、子馬にとって栄養摂取の場としてのみならず、将来的に競走馬になるための運動場所としての重要な役割がある。したがって、放牧地は適度に柔らかい土壌に草が密生し、脚や蹄への負担を軽減させるようなクッション性を有することが望ましい。

II-2. 子馬の管理

①施肥

土壌分析を実施し、施肥基準に基づいた適切な量の土壌改良剤および肥料を散布することが望ましい。土壌 pH の低下は、根の成長やリン酸吸収能の低下、また、雑草の繁茂などの弊害を引き起こす。土壌 pH は、経年低下する傾向があるので、分析値に基づいた石灰資材の散布が必要となる（図 118）。また、肥料の三大要素である窒素、リン酸、カリウムの分析に基づいた適正量の散布により、栄養豊富な牧草を生育させることが可能となる。



写真 118 ブロードキャスターを使用して炭酸カルシウムを放牧地に散布している

②掃除刈り

放牧地は、掃除刈りによって牧草を適正な高さに保持することが重要である（図 119）。掃除刈りによって馬が好む短い草丈になるので、摂食量が増え、また、葉が生育し栄養価も高まる。

また、放牧地に草丈の高い雑草が優勢となると、牧草の日当たりを遮ることからも、掃除刈りが必要である。なお、雑草が種を落とすのを事前に防ぎ、増殖を妨げる効果もある。

掃除刈りをするときの草丈は、おおむね 10～15cm である（ケンタッキーブルーグラスは 15cm）。なお、牧草が伸び過ぎた状態で実施すると、刈り取った草が牧草上を被い、牧草の成育を抑制する。その結果、放牧地が枯れ朽ちて裸地化する原因となる。

したがって、夏場の牧草生育の良い時期は、頻繁（7～10 日間隔）に掃除刈りを実施する必要がある。一方、刈込みすぎは、牧草の成育点を傷つけることになるので、秋以降の草量を低下させる原因となる。掃除刈りは、草丈に応じて「定期」ではなく「適宜」実施することが重要である。



図 119 放牧地における掃除刈りの様子

③輪換放牧（ローテーション）

定期的に放牧地を変更し、放牧地を一定期間休ませることは、牧草の状態を良好に保持するために有効である（図 120）。理想的な休止期間は 3～6 週間とされているが、牧草の状態や放牧頭数などに応じて期間を設定する。また、比較的大きな放牧地を電気牧柵で区切りすることにより、放牧地の一部を定期的に休止する方法もある。

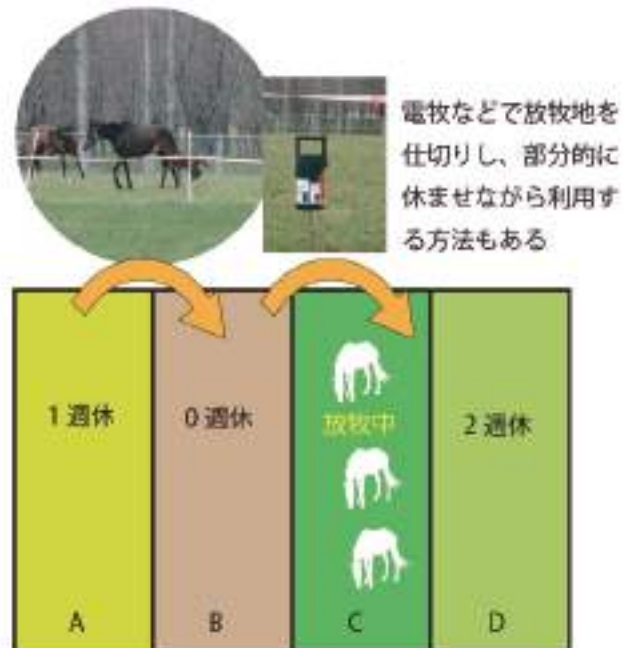


図 120 輪換放牧

休ませる放牧地または個所を設け、草生力を回復させながら放牧管理する。図に示すように、放牧区画を“A ⇒ B ⇒ C ⇒ D”と 1 週間ごとに移動させて、残り区画は休ませて草生量を回復させる。

④放牧地の整備

放牧地は、馬にとって快適で安全な施設でなければなら

ない。放牧を行う前に、牧柵や入口扉の破損、地面の陥没穴など怪我の原因となる危険箇所の有無（図 121）を確認する。また、水桶が清潔で、冬季に凍結せずに十分に貯水できるか（図 122）や、雑草や有毒植物の有無などにも常に注意を払う。

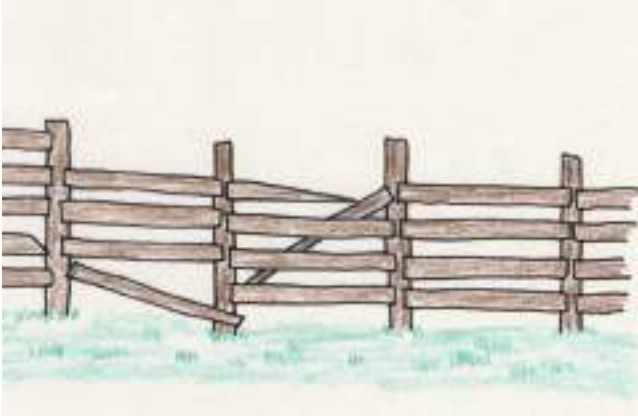


図 121 破損した牧柵は迅速に補修する

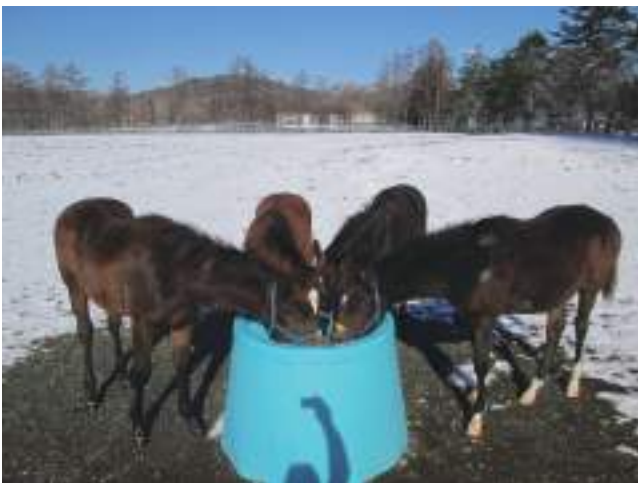


図 122 冬期でも利用可能な電熱線付きの水桶

長時間の放牧を実施する場合、夏期の高温や冬場の降雪からの退避場所としてのシェルター（図 123）や放牧地のコーナーに設置する風除け（図 124）等、馬が自発的に休息できる環境が必要である。

放牧地の糞の定期的な除去は、寄生虫駆除と不食過繁地（馬が集中的に糞尿を排出することによって馬が食べない草が伸びた箇所）の減少に対して効果的である（図 125）。



図 123 夏期の高温や冬場の降雪に備えたシェルター



図 124 放牧地のコーナーに設置された風除け



図 125 糞清掃は寄生虫駆除と不食過繁地の拡大防止に効果的である

II-2. 子馬の管理

5) 子馬の各種疾病

○肺炎

生後間もない子馬の肺は未発達であり、細菌やウイルスなどの病原体による感染性の肺炎を発症しやすい。特に敗血症と併発することが多く、この場合には死亡率が高い。肺炎を発症する子馬の半数以上は1カ月齢未満で、この時期の主な死亡原因の一つである。病原体が血行性に肺へ移行して感染が成立するものが多いが、哺乳瓶でミルクを与えている場合やダミーフォールを発症した場合など、誤嚥性の発症もある。

・症状

発咳、発熱、過呼吸、鼻漏などが主な症状であるが、この時期の子馬の肺炎は、これらの症状が明瞭でない場合が多い。1カ月齢未満の子馬が肺炎を発症した場合、発熱が認められるのは5%程度、呼吸数の増加(1分間に40回以上)が17%といわれている。

なお、敗血症や胎便吸引症候群と併発することが多いので、これらの症状を認める場合、肺炎も疑う。

・処置方法

胸部のX線およびエコー検査によって診断される。治療は抗生物質の投与が中心になるが、症状に応じて抗炎症剤や気管支拡張剤の投与、ドレーン装着による胸水排出処置が必要となる。

○ロドコッカス感染症

ロドコッカス感染症は、ロドコッカス (*Rhodococcus equi*) と呼ばれる細菌が原因で、6カ月未満、特に3~12週齢の子馬に肺炎を発症させる。重症例では死亡するなど、授乳初期の子馬における重要疾患の1つである。ロドコッカスは、糞、土壌、飼料、空気中など、牧場の様々な場所に存在している。したがって、子馬のみならず母馬を含めた成馬であっても、その多くが細菌に曝露されていることが明らかになっている。放牧地で出産後、生後も放牧地で多くの時間を過ごした子馬と比較して、馬房などの屋内環境で過ごす時間が長かった子馬の方が、発症率が高いと報告されている。また、温かい気候、放牧地土壌の乾燥、牧草の草丈の短さなどが発症率と関連性があるとの報告もあることから、牧場環境要因が発症と関連しているものと推測されている。しかし、明瞭な感染経路は不明である。

・症状

ロドコッカス感染症は、肺の膿瘍形成が特徴である。しかし、膿瘍形成の進行が遅いので、感染初期の症状に気づくことが難しい。初期症状はわずかな発熱と呼吸数増加で、進行すると哺乳欲減退、沈鬱、発熱、呼吸数増加および努

力性呼吸などが認められる。なお、発咳や鼻漏は常に認められる所見ではない。

膿瘍形成が腹腔内にも認められる場合、体重減少、疝痛症状、下痢などを示すこともある。肺や腸管の膿瘍から細菌が全身に拡散した場合、化膿性関節炎や化膿性骨髓炎を発症する場合もある。

・処置方法

診断は、発熱や呼吸数増加などの臨床症状、発症時期、牧場における発生状況に基づいて実施する。確定診断として、エコー検査やX線検査、気管洗浄液の検査などを実施することが推奨される。治療はアジスロマイシンおよびリファンピシンなどの抗生物質の投与であるが、近年では耐性菌の発生も報告されている。発生頭数が多い牧場においては、エコー検査によるスクリーニングが推奨されている。生後4、6および8週齢で検査を実施し、膿瘍の大きさに応じて抗生物質による治療および1週間ごとの再検査を実施する。

○下痢症

子馬の下痢症(図126)は、当歳で発症する疾患の中で最も頻度の高いものの1つである。また、敗血症とともに、7日齢以内の子馬における主要な死亡原因となる。その原因は、感染性や非感染性など様々である(表5)。

下痢のみの軽症例から、発熱、元気消沈、脱水、食欲不振(哺乳量の低下)を伴う重症例まで、幅広い症状が認められる。子馬に下痢便が付着したまま放置すると、皮膚炎を発症するので、その都度、付着した便を微温湯で洗浄する。また、皮膚炎予防のため、流動パラフィンやワセリン等を塗布する(図127)。

様々な原因があるので一概には言えないが、環境衛生を良好に保持することにより、新生子馬における下痢の発症率を低下させることが可能である。分娩馬房への妊娠馬の早めの移動、移動前の馬房消毒、出産直後の哺乳前の乳房の洗浄、尾巻きなどが予防措置として推奨される。



図 126 下痢症状を呈した子馬

表5 子馬の下痢の主な原因

～10日齢	
非感染性	初回発情下痢
	胎便停滞による下痢
	飼料過誤 (特に人口哺育による給与量や頻度によるもの)
	乳糖不耐性 (レアケース)
	砂性腸炎 (〃)
胃潰瘍 (〃)	
感染性	-ウイルス性
	ロタウイルス
	コロナ/アデノウイルス (免疫不全による場合が多い)
	-細菌性
	クロストリジウム
	大腸菌
	サルモネラ
	アクチノバチラス
	-真菌性
	カンジタ/ムコール (免疫不全による場合が多い)
-原虫性	
クリプトスポリジウム	
10日齢～6週齢	
非感染性	初回発情下痢 (生後2週間目まで)
	飼料過誤 (特に人口哺育による給与量や頻度によるもの)
	乳糖不耐性
	砂性腸炎 (レアケース)
	飼料アレルギー (〃)
	銅欠乏症 (〃)
	抗生物質性 (経口投与の場合に多い)
	胃潰瘍
感染性	-ウイルス性
	ロタウイルス
	コロナウイルス
	-細菌性
	ロドコッカス (6週齢以降)
	クロストリジウム
	大腸菌
	サルモネラ
	アクチノバチラス
	-真菌性
カンジタ/ムコール (免疫不全による)	
-原虫性	
クリプトスポリジウム	
-寄生虫性	
糞線虫、馬回虫、普通円虫	
6週齢～6か月齢	
非感染性	飼料過誤 (特に人口哺育による給与量や頻度によるもの)
	乳糖不耐性
	砂性腸炎 (レアケース)
	飼料アレルギー (〃)
	銅欠乏症 (〃)
	抗生物質性 (経口投与の場合に多い)
	胃潰瘍
感染性	-ウイルス性
	ロタウイルス
	コロナウイルス
	-細菌性
	ロドコッカス (6週齢以降)
	クロストリジウム
	増殖性腸炎 (ローソニア イントラセルラリス)
	大腸菌
	サルモネラ
	アクチノバチラス
カンピロバクター	
-真菌性	
カンジタ/ムコール (免疫不全による)	
-原虫性	
クリプトスポリジウム	
-寄生虫性	
糞線虫、馬回虫、普通円虫	



図127 皮膚炎予防のため流動パラフィン等の塗布を行う

○ロタウイルス感染症

ロタウイルスは、子馬の下痢症の主要な原因の1つで、感染性下痢症の半数以上が、このウイルスによるものといわれる。主に1週齢～3カ月齢の子馬で発症する。最も発生が多い時期は1～2カ月齢で、5カ月齢で発症がみられることもある。

感染子馬から糞便中に排出されたウイルスを、放牧地などで子馬が経口摂取することによって感染する。なお、ウイルスは不顕性感染（感染しているが症状を示さない）の子馬からも排出される。伝染性が高く、同じ牧場で複数頭の発生がみられることもある。

・症状

感染後12～24時間で哺乳欲減退、沈鬱、下痢を認める。下痢は水様性またはペースト状で、非出血性の白色で独特の臭気がある（図128）。

症状の程度は、免疫状況や日齢に応じて異なる。多くの場合、下痢は2～3日で自然治癒するが、10～12日の長期に及ぶこともある。なお、発症馬は、下痢の改善後も、最低3日間はウイルスを排出する。

・処置方法

診断は糞性状の観察と便を用いた抗原検査によって実施する。

脱水症状を認める場合、補液やラクターゼの投与などが推奨されている。発症馬は長期間に亘ってウイルスを排泄するので、他の子馬と隔離するなどの防疫措置が必要となることもある。

予防として、妊娠末期の母馬に不活化ワクチンを接種する方法があり、接種が強く推奨される（p28 参照）

II-2. 子馬の管理



図 128 ロタウイルスは水様性の白色便が特徴的である

○ローソニア感染症（馬増殖性腸炎）

ローソニア感染症は、ローソニア菌 (*Lawsonia Intracellularis*) による腸管感染症である。ローソニア菌が腸粘膜細胞に感染することで腸管が肥厚（増殖）することから、馬増殖性腸炎とも呼ばれている。

主に4～7カ月齢の当歳馬に発症がみられるが、1歳馬にも認められることがある。離乳後の晩夏から免疫力の落ちる冬にかけての時期に発症が多い。

感染子馬から糞便中に排出された細菌を、放牧地などで子馬が経口摂取することによって感染する。糞便中に排出された菌は自然環境下（5～15℃）で1～2週間生存することができる。

ウマ以外にも、ブタ、ハムスター、ウサギ、キツネ、シカ、フェレット、ダチョウ、霊長類（ヒト以外）など様々な動物種に感染することが知られている。しかし、野生動物からウマへの感染関与は不明である。

・症状

初期は軽度な微熱や元気低下、やがて、沈うつ、食欲不振、発熱、皮下浮腫（腹部、包皮、喉、下肢など）、体重減少、疝痛症状、下痢および削瘦などの症状がみられる（図129, 130）。

下痢は牛糞様（図131）から水様性まで様々みられるが、便が正常であることもある。

また、発症後に馬体が削瘦し成長が停滞することもあり、その程度によっては、市場での評価低下が懸念される。

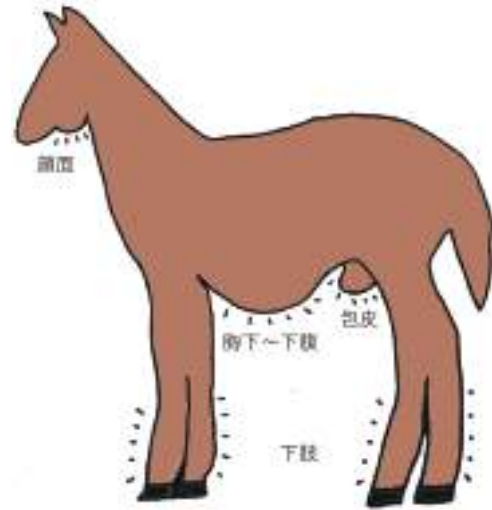


図 129 ローソニアの症状（皮下浮腫）

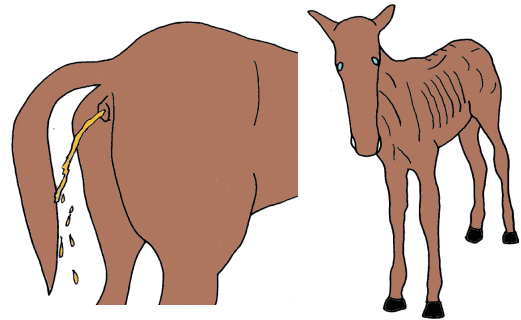


図 130 ローソニアの症状（下痢と削瘦）



図 131 ローソニア感染症による牛糞様の下痢

・処置方法

診断は、発症時期、臨床症状、血液検査、腹部エコー検査などに基づいて行われる。血液検査による低タンパク血症（血液総蛋白質（TP） \leq 5g/dl）と腹部エコー検査による小腸壁の肥厚が特徴的な所見である。また、糞便を用いた遺伝子検査や血液抗体検査による確定診断方法もある。

早期の治療開始が重要であるが、重症例でなければ予後は悪くない。テトラサイクリン系などの抗生物質投与が推奨されているが、副作用として下痢がみられることもあるので注意して使用する。

予防として、ブタ用の生ワクチン接種がウマでも応用されており、一定の効果が認められている。

○寄生虫症

－ ポイント －

- ・回虫による腸閉塞（アスカリド・インパクション）に注意が必要。
- ・秋～冬にかけて葉状条虫感染に注意が必要。
- ・駆虫薬耐性を招かない寄生虫管理に留意する。
- ・駆虫薬投与以外の環境衛生対策が重要。

馬の体内に存在する寄生虫として、小形腸円虫（小円虫）、馬回虫および葉状条虫の3種類が比較的頻繁に認められ、臨床現場で問題となっている。

子馬は成馬よりも免疫能が低いので、他の細菌やウイルスによる感染症と同様に、寄生虫にも感染しやすい。このため、子馬に対しては成馬以上に慎重に寄生予防や駆除に努める必要がある。2002年に世界で初めてイベルメクチン耐性寄生虫が報告され、現在では我が国においても駆虫薬耐性（特にイベルメクチン耐性回虫）が問題となっている。このため、2カ月毎に定期的に駆虫するという従来の寄生虫管理からの脱却が迫られている。寄生虫の生活環や薬剤の機序を理解して、過剰な駆虫を控えることが重要である。

寄生虫の汚染状況や駆虫薬耐性化の程度は、牧場の飼育管理方法や駆虫方法によって異なるため、全ての牧場に共通する「理想的な駆虫プログラム」は存在せず、各牧場が環境に応じた駆虫を検討する必要がある。基本となる考え方は、ターゲットとする寄生虫を把握し、有効な駆虫薬を用いることである。そのためには虫卵検査が重要となる。糞便中の虫卵数を計測することで円虫および回虫の寄生を推定することができる。また、駆虫後（2週間後）に再検査することで、その駆虫薬が効いているかどうか判定できる（虫卵数減少試験、図132）。ただし、虫卵検査では小円虫と大円虫の区別ができない、条虫卵の検出感度が低い、虫卵数が体内の寄生数と相関しない等の点に留意する必要がある。



図132 駆虫剤投与2週間後に再検査を実施する。虫卵数が減少していない場合、耐性寄生虫の存在が示唆される

①回虫症

子馬で特に注意が必要な寄生虫症は、馬回虫による腸閉塞（アスカリド・インパクション）である。

腸閉塞は大きく2つのパターンに分けられる。1つは駆虫していないもしくは駆虫薬が効かず、小腸内で生きた虫体が閉塞する場合、もう一つは駆虫薬を投与することにより、死んだ虫体が閉塞する場合である。前者について、近年は特にイベルメクチンの耐性化が進んだことで、「駆虫したのに発症した」というケースが増えている。後者については大環状ラクトン系（イベルメクチンが含まれるグループ）やピランテルに多い。これらの薬剤は寄生虫を麻痺・死亡させ、一斉に死滅するためアスカリド・インパクションを誘発しやすい。一方、ベンズイミダゾール系（フルベンダゾール、フェンベンダゾールなどが含まれるグループ）は虫体を麻痺させずに徐々に餓死させることから発症リスクが低く、回虫症に推奨される。多くの薬品が3～5日の連続投与が必要である点に注意が必要である。

Nielsenら（2016）の報告によると腸閉塞発症馬の月齢中央値は5カ月齢であった。概ね15カ月齢以降は回虫に対する抵抗性を獲得すると考えられており、成馬で虫卵が検出されることはほとんどない。

回虫が存在する牧場においては、毎年虫卵数減少試験を行い、用いている駆虫薬が有効であるか確認することが推奨される。

②条虫症

葉状条虫は回盲部～盲腸に寄生し、腸粘膜を傷つける。回盲部の肥厚による閉塞や重積を起し、疝痛、時に死亡に至る。他の寄生虫と異なる特徴としてダニが媒介するため、感染に季節性があり、冬に発症することが多い。北海道の馬産地は欧米に比べて条虫寄生が多い地域であると考えられるため、特に秋～冬に条虫に有効なプラジカンテルを投与することが重要である。虫卵検査の検出感度が低いため、寄生馬を駆虫するのではなく、毎年寄生するものと考えて駆虫することが推奨される。

II-2. 子馬の管理

③円虫症

円虫は大きく大円虫類（馬円虫、普通円虫、無歯円虫）と小円虫類に分けられる。大円虫類は体内移行する（腸壁を通過して各種臓器の組織を破壊する）ため病原性が高く、時に馬を死に至らしめる。昔は大きな問題であったが、近年イベルメクチンが普及したことにより、定期的な駆虫が行われている飼育管理馬において、寄生率は極めて低く保たれている。一方、小円虫類は50種類以上の種が存在しており、飼育管理下の馬においても極めて高い寄生率を示す。体内移行せず、病原性は低い。

④当歳馬の駆虫

AAEP（米国馬臨床獣医師協会）は生後1年の間に最低4回の駆虫を推奨している。最初の駆虫は生後2～3カ月に回虫を念頭においてベンズイミダゾール系が推奨される。2回目は離乳直前（4～6カ月齢）で、1回目からの間隔が3カ月を越える馬については間に追加する。離乳時の駆虫は、回虫が存在する牧場においては回虫をターゲットとし、そうでなければ円虫をターゲットとする。離乳後は約9カ月齢、12カ月齢で主に円虫を対象とし、条虫が存在する地域では9カ月齢の時点で（もしくは年末までに）プラジカンテルを投与する。

⑤放牧管理の注意点

寄生虫による被害を防止するためには、放牧管理時の環境衛生対策が重要である。

i) 放牧地の糞塊除去

放牧地の糞塊除去は効果的な方法と考えられている。ある調査によると、1週間に1回以上の放牧地の糞塊除去を行った牧場の虫卵数は、1週間以上の間隔を空けて実施した牧場の1/20であった。放牧地の糞塊は虫卵にとって低温や高温に対するシェルターとなっているため、ハローがけにより糞塊を崩すことにより虫卵が低温（冬）や暑熱（夏）に暴露され、死滅しやすくなる。ただし、放牧地に虫卵を広げることになるため、ハロー掛け後は馬を放さないのが望ましい。

ii) 過密放牧の回避

1頭あたりの放牧地面積は0.5～1ha以上であれば過密とはならない。また、放牧密度だけでなく、放牧地の草の状態を把握することも重要である。馬は寄生虫予防の自己防御機構として、糞周辺の草は食べない習性をもっている。しかし、過密により放牧地の草が減少した場合には、

糞周辺の草を食べざるをえなくなり、糞内の幼虫や虫卵を摂取するリスクが高くなる。草丈が5～7cmより短かったり不食過繁地がなかったりする場合は過密のサインと言える（図133）。



図133 過密放牧によって放牧地の草が減少した場合、幼虫や虫卵を摂取するリスクが高まる

iii) 放牧地の休牧

寄生虫の生活環には馬の存在が必要であるため、定期的な放牧地の休牧は、寄生虫感染予防に対してある程度有効と考えられている。馬が放牧地にいない間に感染幼虫が乾燥や高温にさらされて死滅するからである（図134）。

一方、湿潤・低温の気候では、感染幼虫が容易に死滅しないことがある。また、回虫卵は乾燥や高温にも強く、放牧地に1～5年間の長期に亘って生存するので、短期間の放牧地ローテーションでは、効果は限定的になるかもしれない。

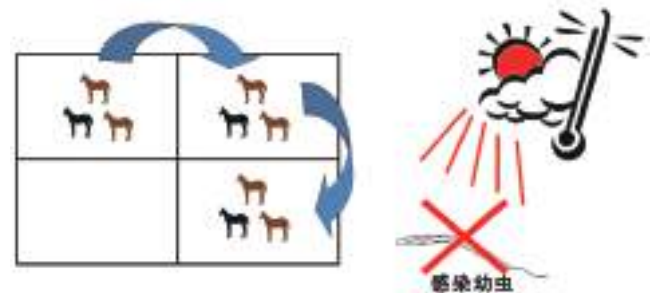


図134 放牧地のローテーション。馬がいない間に感染幼虫は死滅する

○胃潰瘍

子馬の胃潰瘍は、他の疾患発症、集中治療、抗炎症剤の投与、輸送などのストレスに関連して発症することが多い。また、濃厚飼料の多給による発症も示唆されている。

・症状

典型的な症状は、食欲不振（哺乳欲不振）、下痢、痙痛であるが、多くの子馬は重度の潰瘍や致死的な胃穿孔を発症するまで明瞭な症状を示さない。また、歯ざりしおよび唾液過多（図135）、仰臥位での横臥（あおむけ姿勢）が認められることがある。

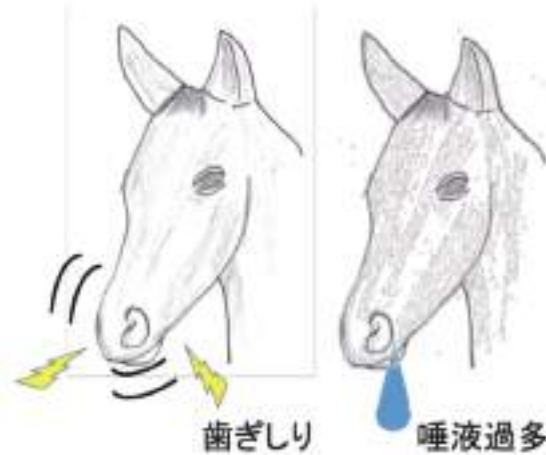


図 135 胃潰瘍でみられる症状

・処置方法

胃内視鏡検査によって診断し、治療はオメプラゾールなどの胃酸抑制剤を投与する。

予防として、子馬に対する各種ストレスを最小限に抑制するような飼養管理、母馬の飼料の盗食防止および子馬に対する濃厚飼料の多給回避などが推奨される。

○感染性関節炎・骨髄炎

— ポイント —

・生後間もない子馬の跛行は感染症を第一に疑う。

生後間もない子馬では、関節や骨の感染を原因とする跛行は稀ではない。その際、感染を疑わずに跛行に対する対症療法のみを行うことで、重篤化する場合も時々みられる。このため、出生直後～3カ月齢の子馬が跛行を呈した場合、感染性疾患を第一に疑って治療する必要がある。なお、移行免疫不全症、敗血症、臍帯感染などと併発することが多いので、これらの疾病を発症した際には、歩様や関節腫脹などの症状にも注意が必要である（図 136）。



図 136 臍帯から感染した飛節炎（左飛節）

・症状

感染性の関節炎および骨髄炎は、以下の3つのタイプに分類されている。

①滑膜型 (S-Type)

関節液と滑膜（関節包の内側の膜）が感染する。膝関節や飛節に認められることが多い。また、他の下肢の関節を含めた複数の関節に発症することもある。跛行と関節腫脹が主症状で、多くの症例において体温の上昇が認められる。

1週齢以下の新生子馬に発症するので、この時期の子馬の跛行は、第一に本疾患を疑った処置を実施する。

②骨端型 (E-Type)

関節と関節下骨が感染する。通常は1つの関節に発症することが多いが、複数関節に発症する場合もある。移行免疫不全症、肺炎、下痢などと併発することがある。

初期症状は、軽度または間欠的跛行と体温の上昇であるが、急に跛行が悪化し関節腫脹が明瞭となることが多い。すべての関節に発症し、大腿骨、距骨、脛骨および橈骨における発症が多い。生後1～3週齢に多く認められる。

③骨幹端型 (P-Type)

管骨、橈骨、脛骨など、長骨の骨幹端に感染する。関節に感染が及ばない症例もある。

生後数週間～数カ月の外見上健康な子馬が発症することが多い。上記2つのタイプと異なり、関節腫脹はあまりないが、関節包の付着部付近に腫脹や圧痛がある。初期に認められる跛行は軽度であるが、徐々に増悪する。

・処置方法

本疾患が疑われる場合、EおよびP-Typeは、X線検査によって診断することができる。

治療は、抗生物質（全身投与または局所灌流）と抗炎症剤の投与が行われる。SおよびE-Typeの重篤化した症例には関節洗浄、また、P-Typeに対しては腐骨（壊死した骨）の除去術なども実施される。

30日齢以下の子馬においてEまたはP-Typeの症状が認められた場合、他の全身性疾患との関連している可能性が高いため、予後はあまりよくない。また、複数関節に発症が認められる場合、生存率や将来的な競走能力に及ぼす影響が大きいと考えられている。

○当歳馬の骨折

当歳馬は他馬に蹴られたり、フェンスに衝突したりするなどの事故により、様々な骨折が認められる。本項においては、比較的頻繁に発生が認められる近位種子骨および第3指（趾）骨（蹄骨）の骨折について解説する。

II-2. 子馬の管理

①近位種子骨々折

2カ月齢以下の子馬に認められる。多くは、尖部に小骨片を認める Apical 型（図 137 右）が多いが、骨折線を種子骨の中央部で認める Mid-Body 型（図 137 左）、基底部で認める Basal 型なども少なくない。一肢の内外いずれか1つの種子骨に発症することもあれば、複数肢の複数の種子骨に発症することもある。



図 137 子馬に認められる種子骨々折
(左：Mid-Body 型、右：Apical 型)

・症状

跛行の程度は、骨折の状態や周囲の軟部組織、特に繋靭帯の損傷の程度に依存する。Apical 型の多くは無症状で、偶然撮影したレントゲンに認められることが多い。Mid-Body 型であっても、跛行や腫脹など外見上の所見が全く認められない場合もある。

一方、内外の種子骨に Mid-Body 型の骨折を発症し、骨片が近位と遠位に大きく離開し、球節が沈下する重症例も認められる（図 138）。



図 138 5週齢の子馬における種子骨々折の重症例

・処置方法

跛行が認められる場合、放牧を中止する。一部の重症例を除けば予後は良好で、通常、骨折線は数カ月後に消失する。生後早い段階で大きな放牧地での放牧を開始した子馬に Mid-Body 型や骨折線消失に時間を要した症例を多く認める（日高育成牧場のデータ）ので、小パドックから徐々に放牧地面積を広げていく段階的な放牧管理が予防策として推奨される（p60 参照）。

②蹄骨々折

2週齢～5カ月齢に認められ、蹄骨の外側翼に骨折線を認めることが多い。発症要因は明らかではないが、放牧地の硬さや蹄に装着するエクステンションが要因としてあげられることもある。

種子骨々折と同様、骨折の多くは無症状で、偶然撮影したレントゲンに認められたものが多い。蹄踵を内外から手で圧迫した際に疼痛反応を示すことがある。跛行を呈する場合には、放牧を中止する。予後は良好である。

6) 発育期整形外科的疾患 (DOD)

発育期整形外科的疾患 (Developmental Orthopedic Disease、以下 DOD) は若馬の筋骨格系の発達に関連する疾患の総称である。

離断性骨軟骨症 (Osteochondrosis Dissecans、以下 OCD) (図 139)、軟骨下骨嚢胞 (ブーンシスト、Subchondral Bone Cyst、以下 SBC) (図 140, 141)、骨端炎、足根骨崩壊 (ターサル・コラプス)、ウォブラー症候群、クラブフットなどが含まれる。

OCD と SBC は骨軟骨症に分類され、成長に伴う軟骨の骨化不全による病変が関節軟骨と軟骨下骨にみられる。病変があっても、跛行や関節腫脹などの臨床症状を呈さないこともある。しかし、症状が発現した場合、若馬の正常な発育や育成調教の妨げとなることがある。



図 139 脛骨中間稜の OCD

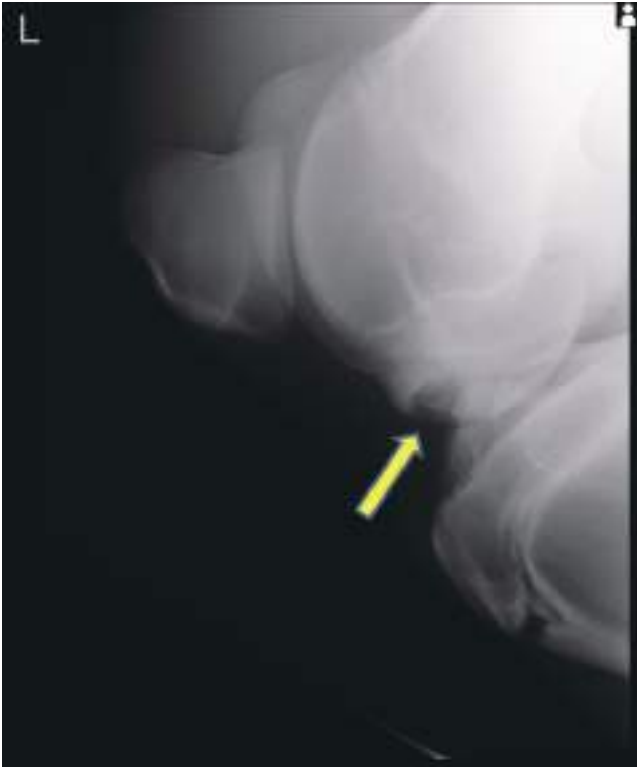


図 140 大腿骨内側顆の SBC

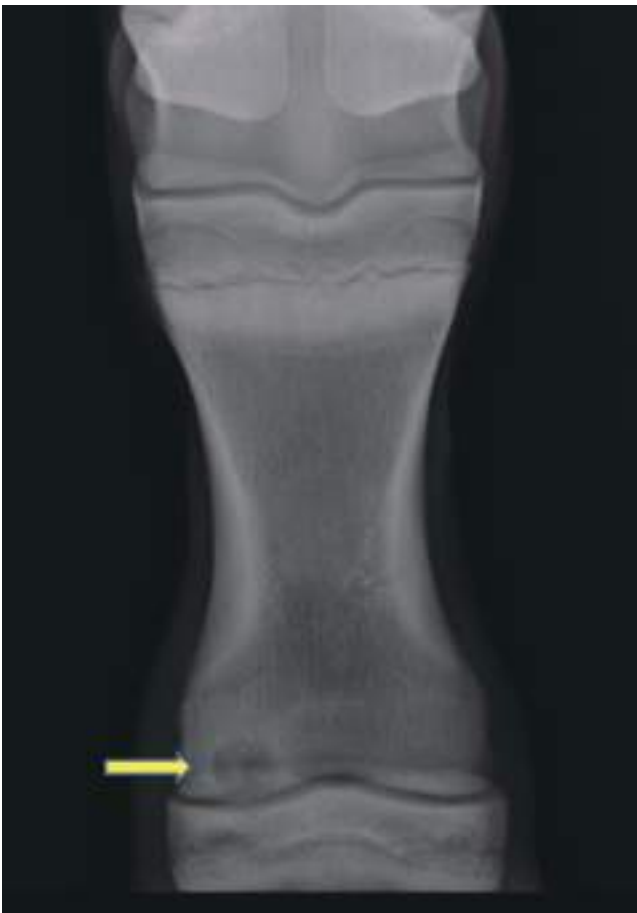


図 141 繫骨遠位の SBC

○骨軟骨症

四肢の長骨や椎骨における軟骨内骨化（発生～成長過程における軟骨から骨への変化）は、胎子期から活発に行われ、骨成長に関わる。骨の種類によっては成馬に達するまで継続し、成長に伴い骨を長く太くする（図 142, 143）。

この過程において、関節部の軟骨が部分的に骨化せずに遺残した部位が壊死・脆弱化することが骨軟骨症である。ここに何らかの力が加わり、骨片を生じると OCD に、嚢胞を生じると SBC となる（図 144, 145）。

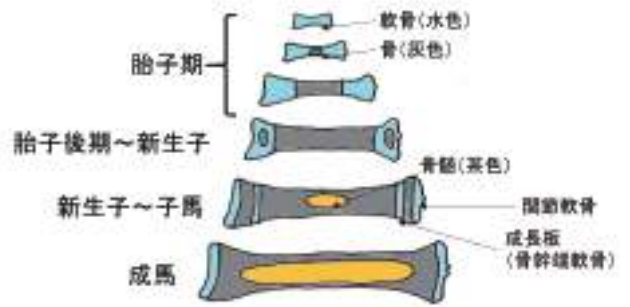


図 142 長骨や椎骨における軟骨内骨化は胎子期から開始される

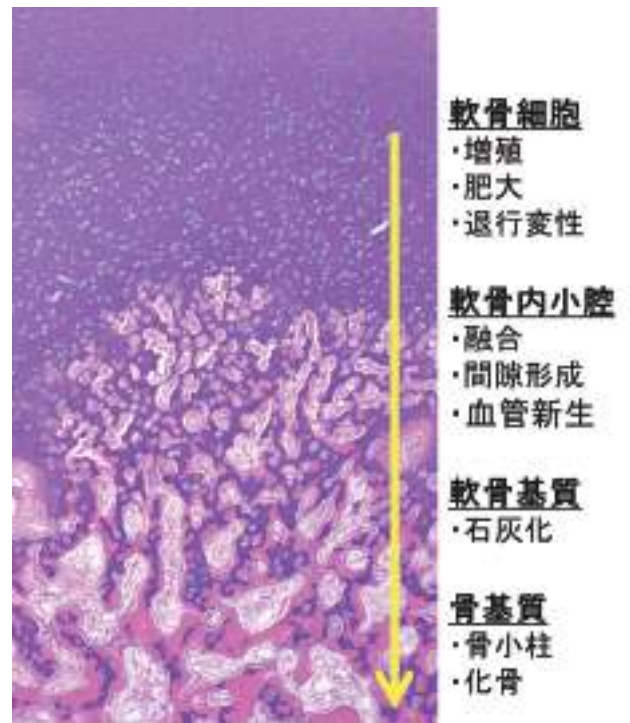


図 143 軟骨内骨化の組織切片。矢印の方向に、軟骨が骨に変化する

II-2. 子馬の管理

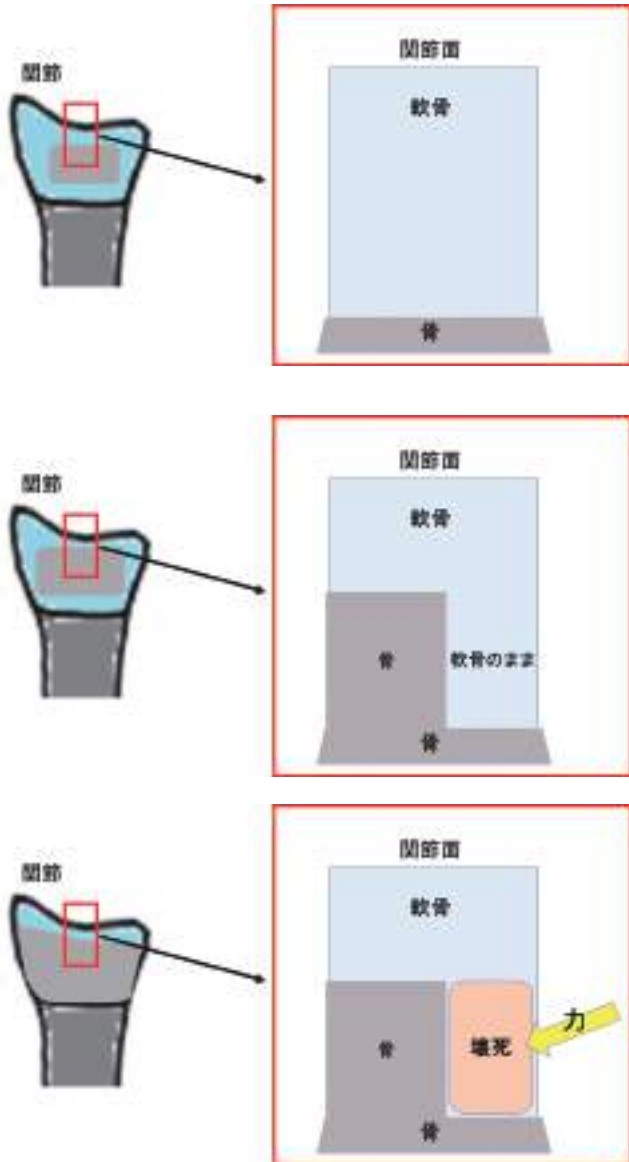


図 144 骨化の過程で部分的に軟骨が遺残した部位が壊死・脆弱化することで骨軟骨症は発症する

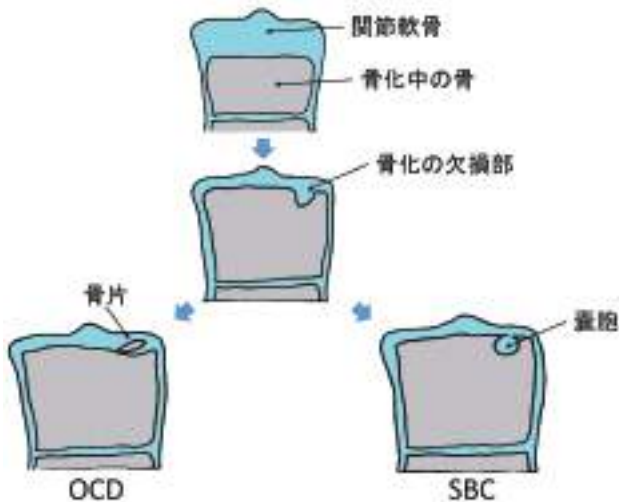


図 145 骨軟骨症部位に何らかの力が加わり、骨片を生じるとOCDに、嚢胞を生じるとSBCとなる

・原因

遺伝、栄養、成長率、運動などの要因が複合して発症すると考えられている。

遺伝に関しては、骨軟骨症に関連する遺伝子がいくつか報告されているが、骨軟骨症そのものの遺伝率はあまり高くないことから、遺伝以外の後天的要因の関与も大きいと考えられている。

栄養に関しては、炭水化物の過剰給与による「エネルギー過剰」や、リンの過剰給与や銅の不足が関連する「ミネラルのアンバランス」などが要因として考えられている。

成長率に関しては、ある一時期における急速な体重増加が要因の1つといわれている。

・症状

主なOCDおよびSBCの発症部位を示す(表6, 7)。これらの病変があったとしても、必ずしも跛行や関節腫脹などの臨床症状を示すとは限らない。しかし、症状が発現した場合、正常な発育や育成調教の妨げとなることがある。

診断はX線検査を実施する。なお、X線検査では判明しないが関節鏡下での検査でのみ病変を確認できる場合もある。また、市場レポジトリー提出のための検査などで偶発的にこれら所見を発見することも多い。

表 6 OCDの主な発症部位

主なOCD発症部位	
膝関節	大腿骨滑車外側稜 膝蓋骨
飛節	脛骨中間稜 距骨滑車外側稜 脛骨遠位内果
球節	第3中手骨遠位背側面 (第3中足骨遠位背側面) 第1指骨遠位掌側面 (第1趾骨遠位蹠側面)
肩関節	上腕骨頭 肩甲骨関節窩

表7 SBCの主な発症部位

主なSBC発症部位	
膝関節	大腿骨内側顆
腕節	手根骨
	橈骨遠位内側
球節	第3中手骨遠位 (第3中足骨遠位)
	第1指骨近位・遠位 (第1趾骨近位・遠位)
	第2指骨近位 (第2趾骨近位)
	近位種子骨
蹄関節	第3指骨 (第3趾骨)
	とう状骨

・処置方法

非外科的療法としては、NSAID（非ステロイド性抗炎症剤）やヒアルロン酸などの全身投与を行う。

外科的療法としては、関節鏡下において、OCDであれば軟骨片摘出、大腿骨内側顆のSBCであれば骨嚢胞内への搔爬術やステロイド剤注入、または螺子挿入術などが実施される。

一方、X線検査で病変が認められても無症状であれば、無処置で放牧運動や騎乗運動などを継続実施できる馬も少なくない。

予防としては、妊娠後期の母馬に対する適切なミネラル給与、また、子馬に対する馬体重や測尺値の継続的なモニタリング、炭水化物の過剰供給の回避、ミネラルバランスを考慮した飼料の給与などが推奨される。

○骨端炎

骨端炎は、若馬の長骨（橈骨、第3中手骨など）の成長板における腫脹、疼痛、および熱感などの炎症症状をともなうDOD（発育期整形外科的疾患）の1つである。主に当歳および1歳で発症し、2歳で認められる場合もある。この疾病は骨軟骨症の1つとして、成長板軟骨の骨化不全が関連していると考えられている。

一方、多くの若馬に認められる疼痛を伴わない成長板周囲の腫脹は、病的なものではないといわれている。つまり、疼痛を伴う骨端炎においては、成長板軟骨の骨化不全が生

じている部位に外傷などの過剰な負重がかかった際に微細骨折を生じ、その炎症反応と骨のリモデリングが起きていると考えられている。

原因として、栄養、遺伝、外傷などが複合的に関与していると考えられている。また、体重が重い子馬や成長が早い子馬は発症し易い傾向がある。

・症状

橈骨、脛骨、第3中手骨、または第3中足骨の遠位の成長板付近における疼痛と熱感を伴う腫脹が主症状である。4～8カ月齢の子馬においては、第3中手骨または中足骨における骨端炎が多く認められる。また、この部位の骨端炎は他部位よりも早期に発症する。

診断に際しては、患部の腫脹、跛行、圧痛および熱感の有無を確認する。X線写真では「リップping」とよばれる唇様に突出した骨増生像を確認することができる（図146）。

跛行は、わずかに硬い歩様を呈するものから、負重を嫌うほど疼痛が著しいものまで様々である。疼痛が著しい場合、肢軸異常（ALD）または屈腱拘縮（クラブフット、弯膝など）を併発することもある（図147）。

・処置方法

まず、カロリーの摂取制限を中心とした子馬の飼養管理改善を行う。

哺乳期の子馬の場合、母馬に対する穀類給与制限などによるカロリーコントロールを実施し、乳量を制限する。効果が見られない場合、離乳を選択することもある。

疼痛が強い場合、運動制限（放牧時間の短縮、舎飼など）や鎮痛剤（非ステロイド性抗炎症剤）の投与を実施し、歩様改善およびクラブフットなどの屈腱拘縮の発症を防止する。



図146 第3中手骨遠位（球節部）における骨端炎レントゲン画像（右）では、炎症部位に「リップping」とよばれる唇状に突出した骨増生像が観察される

II-2. 子馬の管理



図 147 橈骨遠位における骨端炎（左）および併発した屈腱拘縮（弯膝）（右）

○足根骨崩壊（ターサル・コラプス）

足根骨崩壊（ターサル・コラプス）は、中心足根骨と第3足根骨の両方、またはどちらかの骨に楔状変形や破砕を認める疾患である（図 148）。

原因は足根骨の骨化遅延であり、早産や双子出産などにおける未熟子、あるいは、過度の曲飛や飛節外反などの子馬に認められることが多い。

早産の未熟子は、足根骨の骨化が遅延している場合が多く、そのまま放置すると足根骨崩壊に繋がるといわれている。

・症状

他の子馬との放牧開始時や育成調教開始時に初めて歩様異常に気付くことが多い。また、跛行や関節腫脹などの症状を示さず、市場レポジトリ提出用のX線検査などで初めて確認される場合もある。なお、骨化が遅延した新生子馬が跛行を呈した場合、感染性骨髄炎との類症鑑別が必要となる。

・処置方法

未熟子や過度の曲飛や飛節外反などの飛節のコンフォメーション異常をもつ新生子馬に対しては、本疾患の有無や骨化状態を確認するためのX線検査を実施する。また、骨化がある程度進行するまでは、舎飼による運動制限やキャスト装着の実施が推奨される。

本疾患の競走能力に与える影響は明らかではない。負の影響があるとする報告と、影響がないまたは限定的であるとする報告がある。



図 148 足根骨崩壊（6カ月齢）：第3足根骨の楔状変形（矢印）がみられる

○ウォブラー症候群

ウォブラー症候群は、頸椎脊髄の圧迫に起因する運動失調および不全麻痺のことである。頸椎奇形および関節不合がみられ、主に後躯に症状を認めることが多いことから、一般に「腰フラ」や「腰萎」などと呼ばれている。近年では、頸椎狭窄性脊髄症 Cervical Vertebral Stenotic Myelopathy（以下、CVSM）という病名が、本病態を最も適切に表現していることから使用されている。

品種ではサラブレッドおよび温血種、性別では牡および騾馬に多く認められる。2歳以下の若馬が発症しやすいといわれているが、成馬でも発症する。また、飼料食いが良く、急速に成長する子馬、特に体高の高い馬に認められることが多いとも言われている。

・原因

若馬での発症原因については、遺伝、栄養あるいは外傷の関与が示唆されており、頸椎の関節突起の骨軟骨症、軟骨下嚢胞（SBC）、グリコーゲン濃度が高い濃厚飼料による栄養バランスの不均衡、頸椎の不安定性など様々な要因が複合的に関連して発症する。

また、他のDODとの関連性が高く、骨端炎、OCDおよび下肢の屈曲異常などと併発する例も多く認められる。

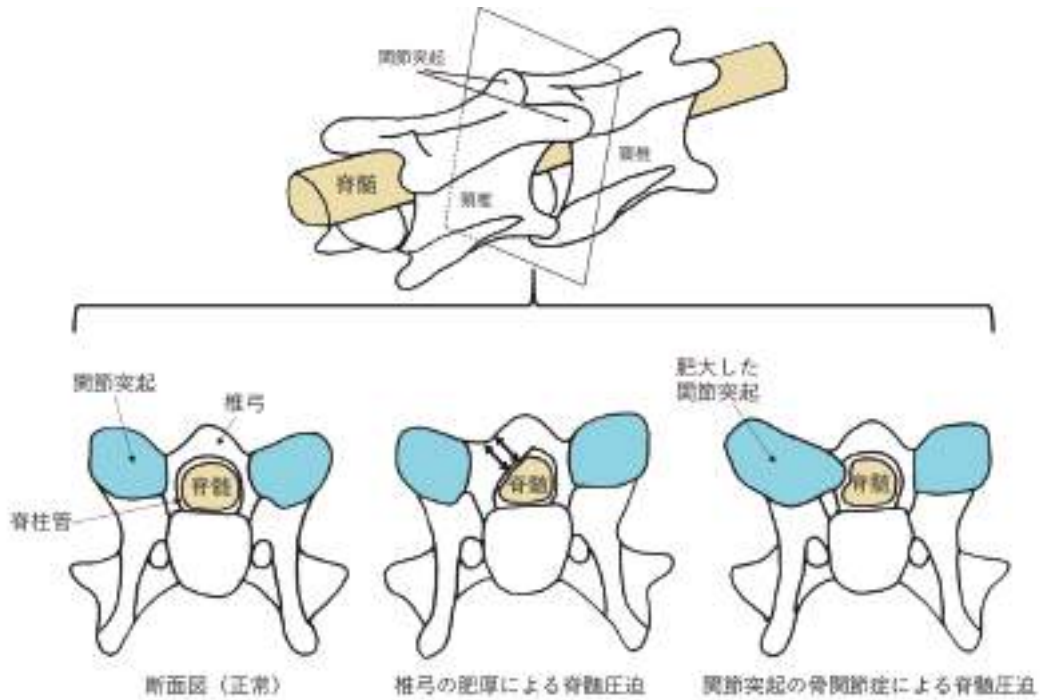


図 149 静的圧迫では椎弓の肥厚、関節突起の骨関節症などによる椎管の狭小化が認められる

若馬に発症する CVSM は以下の 2 種類に区分される。

①静的圧迫

静的圧迫とは、頸部の体勢（屈曲あるいは伸展）にかかわらず脊髄圧迫が引き起こされることである。本病態では、椎弓の肥厚、関節突起の骨関節症などによる椎管（脊髄が通っている管）の狭小化が認められる（図 149）。好発部位は第 5～6 頸椎および第 6～7 頸椎である。また、1～4 歳における発症がほとんどで、生後間もない子馬における発症は稀である。

②動的圧迫

動的圧迫とは、頸部屈曲時に脊髄が圧迫されることである。本病態では、隣接する頸椎の不安定性、頸椎の骨端部や関節突起の骨変形などが認められる（図 150）。好発部位は第 3～4 頸椎および第 4～5 頸椎である。また、6～18 カ月齢において発症が多く認められる。



図 150 動的圧迫では、隣接する頸椎の不安定性、頸椎の骨端部や関節突起の骨変形などが認められる

・症状

運動失調、不全麻痺、歩様異常がみられる。運動失調により外傷が引き起こされる症例や、すでに存在していた脊髄圧迫が外傷により悪化する症例などがみられるなど、外傷との関連性が高い。発症後、1週間～1カ月で歩様異常が明瞭になる。また、下肢の骨端炎、OCDまたは屈曲異常との併発例が多い。

・診断

X 線検査による頸椎の外側平行像において、椎管の内腔の最短直径（図 151 の緑線）と椎体の頭側部の最長幅（図 151 の赤線）の比率を算出する診断方法、または、立位での脊髄造影による診断方法（図 152）が利用されている。確定診断は、全身麻酔下での CT 検査で行い、狭窄部位を特定することが可能である。

II-2. 子馬の管理

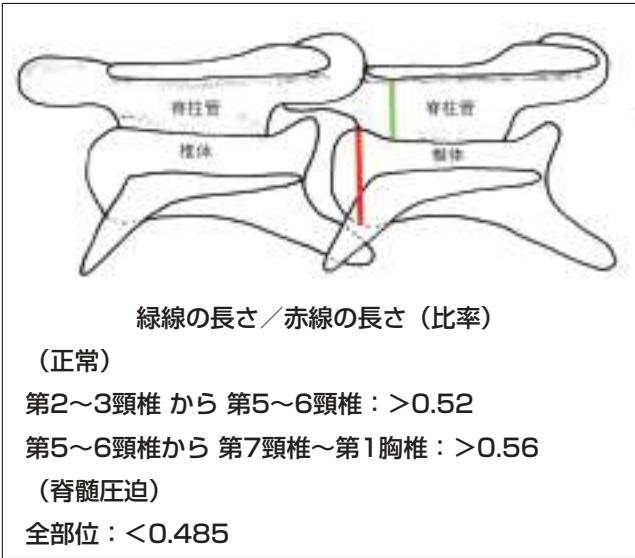


図 151 X線検査による椎管：椎体比率の算出



図 152 脊髄造影による脊髄圧迫症例の診断（矢印が圧迫部位）C2：第2頸椎、C3：第3頸椎、C4：第4頸椎

・処置方法

初期には、対症療法として、脊髄神経の腫脹や浮腫の軽減を目的とした抗炎症剤（NSAID、デキサメサゾンなど）の投与を行うが、根本的な治療とはならない。また、子馬の頸部を安定させるため、馬房内で安静にする。

処置によって状態が安定した場合、再発予防を目的に、1日の飼料摂取量を通常の75%に制限し過剰な骨成長を抑制する。また、低カロリー飼料や水に浸漬して糖分除去した乾草の給与などが効果的である。

この栄養管理法は成長期である12カ月齢以下の動的圧迫の症例に対して有効で、3～18カ月後に75%の成功率

で症状が改善されると報告されている。

CVSMの手術療法については、頸椎固定術が実施されている。これは狭窄部位を金属製のインプラントで固定するもので、頸部が固定されることで症状が改善する。改善率には課題が残るため、手術の実施については慎重な判断が求められる。

○クラブフット

クラブフットは蹄関節の屈曲異常が原因で発症する疾病である。蹄形の特徴として、蹄尖壁の角度が通常よりも大きく、肢軸の破折（側望における繋角度と蹄壁角度の不一致）が認められる（図153）。重症例では、名前の由来のとおりゴルフクラブのシャフトとヘッドに類似した肢蹄形状をしている。

本疾病は先天性と後天性のものがある。後天性のものは、生後2～8カ月齢に発症する。

発症要因として、遺伝、不適切な栄養（過剰な炭水化物またはエネルギー摂取、ミネラルのアンバランスなど）、硬い放牧地、過剰な運動負荷などの影響が考えられている。本疾患は、骨端炎や蹄の疼痛によって患肢に負重がかけられないことが原因となって、深指屈筋および腱の短縮・牽引が起こる結果、発症すると考えられている（図154）。



図 153 当歳馬のクラブフット症例 G2（左）、G3（右）

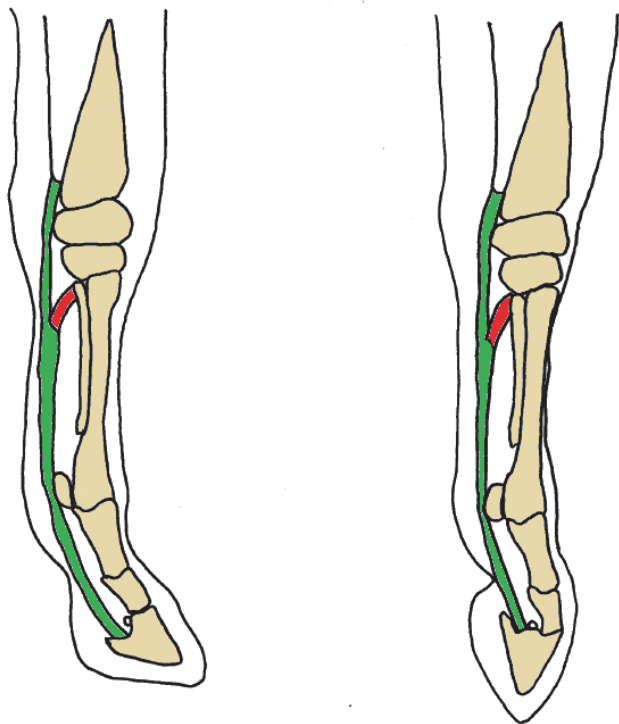


図 154 深指屈腱（緑）と深指屈筋の短縮により蹄関節が過屈曲し、クラブフットが誘発される。赤色は深指屈腱の支持靭帯

・症状

症状に応じて以下のグレード(G)1～4に分類される(図155)。グレードが低い場合、歩様やパフォーマンスに及ぼす影響は少ないと考えられる。一方、グレードの高い重症例は、治療が困難で跛行の原因となり、また、将来的に競走能力に影響を及ぼす可能性もある。

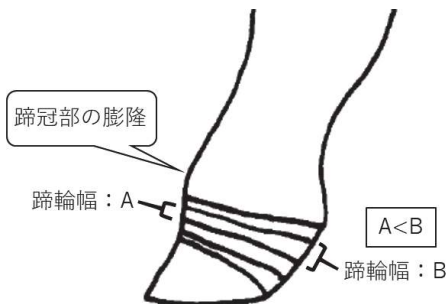
・処置方法

早期発見、早期治療が重要である。幼駒においては、早期の適切な処置によって改善される可能性が高いので、発見後は速やかに対処すべきである。処置として、疼痛を抑制するための運動制限・消炎鎮痛剤の投与、過剰な栄養摂取の回避、蹄踵部の鑿削により肢軸を一致させる装蹄療法などが実施される。また、グレードが高い重症例に対しては、蹄踵を上げて深指屈腱の緊張を緩和する方法や深指屈腱支持靭帯切断術などが選択される。



グレード1

G1：正常な対側蹄に比べ蹄角度が3～5度大きく、蹄冠部の軽度の膨隆や蹄尖壁の軽い凹湾が認められる



グレード2

G2：正常な対側蹄に比べ蹄角度が5～8度大きく、蹄冠部の膨隆や蹄尖壁の凹湾が認められ、蹄輪の間隔は蹄踵部で広くなる



グレード3

G3：蹄冠部の膨隆、蹄尖壁の凹湾および肢軸の前方破折は顕著で、蹄踵部の蹄輪幅は蹄尖部の2倍になる



グレード4

G4：蹄角度は80度以上で、蹄尖壁と蹄踵壁の高さは同等となる

図 155 クラブフットのグレード (G)

(参考資料)

(参考資料 1) ボディコンディションスコア (BCS)

各個体の馬体の状態 (ボディコンディション) を数値化して表したものが、ボディコンディションスコアで、1～9までの9点法で表す。

下図にボディコンディションの判定部位とスコアおよび馬の状態を示す。

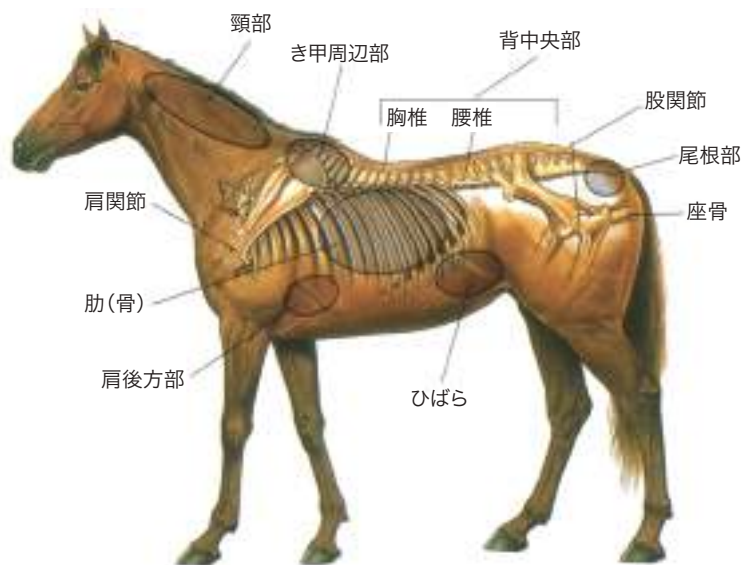


図 ボディコンディションスコア判定部位

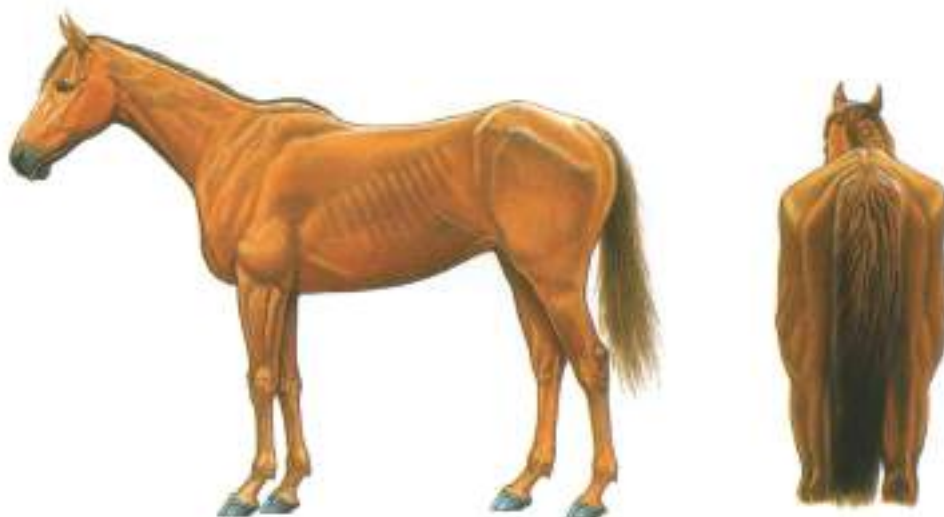
図 ボディコンディションスコア

1 削 瘦

極度にやせており、脊椎 (胸椎、腰椎) の突起や肋骨、股関節結節、坐骨結節は顕著に突出している。き甲、肩、頸の骨構造が容易に認められ、脂肪組織はどの部分にも触知できない。

2 非常にやせている

やせており、脊椎 (胸椎、腰椎) の突起や肋骨、股関節結節、坐骨結節などが突出している。き甲、肩、頸の骨構造がわずかに認められる。



3 やせている

肋骨をわずかな脂肪が覆う。脊椎の突起や肋骨は容易に識別できる。尾根は突出しているが、個々の椎骨は識別できない。股関節結節は丸みを帯びるが容易に見分けられる。坐骨結節は見分けられない。き甲、肩、頸の区別が明確である。



4 少しやせている

背に沿って脊椎の突起が触知できる。肋骨がかすかに識別できる。尾根の周囲には脂肪が触知できる。股関節結節は見分けられない。



(参考資料)

5 普通

背中央は平らで、肋骨は見分けられないが触れると簡単にわかる。尾根周囲の脂肪はスポンジ状。き甲周囲は丸みを帯びるように見える。肩はなめらかに馬体へ移行する。



6 少し肉付きがよい

背中央にわずかな凹みがある。肋骨の上の脂肪はスポンジ状。尾根周囲の脂肪は柔軟。き甲の両側、肩周辺や頸筋に脂肪が蓄積し始める。



7 肉付きがよい

背中央は凹む。個々の肋骨は触知できるが、肋間は脂肪で占められている。尾根周囲の脂肪は柔軟。き甲周囲、肩後方部や頸筋に脂肪が蓄積する。



8 肥満

背中央は凹む。肋骨の触知は困難。尾根周囲の脂肪は柔軟。き甲周辺は脂肪で充満。肩後方は脂肪が蓄積し平坦。



9 極度の肥満

背中央は明瞭に凹む。肋周辺を脂肪が覆う。尾根周辺、き甲、肩後方および頸筋は脂肪で膨らむ。ひばらは隆起し平坦。

(Henneke et al.,1983 を改変)

軽種馬飼養標準（2004 年度版）から転載

(参考資料)

(参考資料 2) 性別・生まれ月別 体重

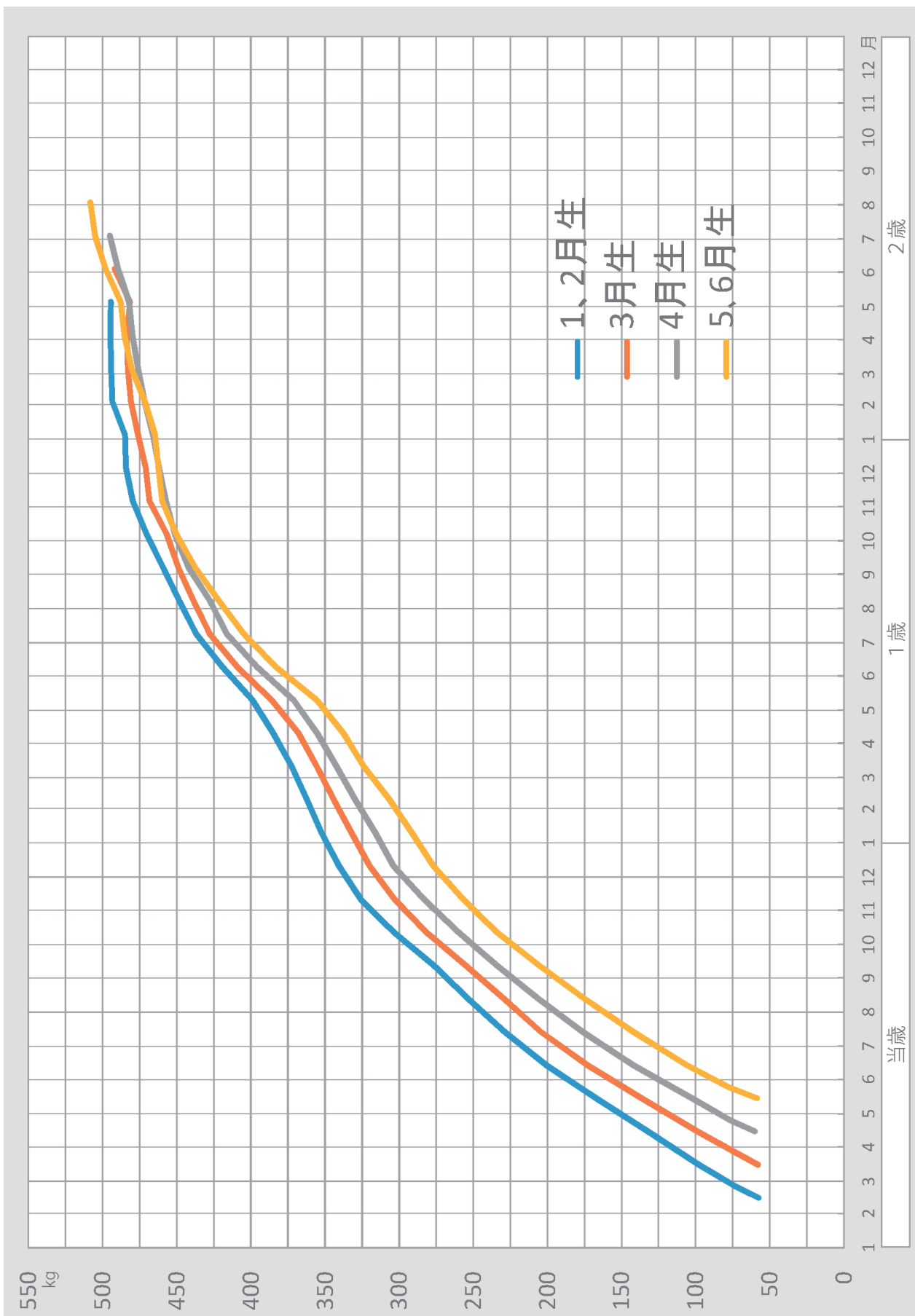
日齢	オス				メス			
	1、2月生	3月生	4月生	5、6月生	1、2月生	3月生	4月生	5、6月生
	(2/14)	(3/18)	(4/14)	(5/15)	(2/16)	(3/14)	(4/15)	(5/20)
0	57.6	58.0	60.1	58.6	58.3	56.7	58.4	54.8
10	72.9	71.8	76.4	77.8	70.7	72.4	70.7	71.5
30	97.8	98.9	102.5	106.1	99.6	99.2	101.4	101.5
60	132.4	136.4	142.1	142.2	133.9	136.7	141.3	137.9
90	167.1	173.0	176.4	174.9	166.2	172.5	175.0	167.0
120	200.7	204.4	206.2	205.4	200.6	201.7	203.4	199.7
150	228.8	229.3	233.8	234.1	226.4	224.8	230.0	227.2
180	253.6	254.9	260.0	256.8	247.6	251.0	253.6	245.7
210	276.4	281.6	283.3	276.8	270.4	274.5	275.9	262.7
240	303.5	303.2	303.7	291.4	293.1	295.1	293.5	277.6
270	326.0	319.9	316.1	306.5	313.8	310.2	307.2	293.0
300	340.6	332.2	329.7	323.8	328.1	324.0	319.4	310.0
330	352.4	344.0	342.1	337.5	338.7	333.5	333.0	326.4
360	362.3	355.6	355.3	355.5	347.7	346.4	346.3	347.4
390	372.5	367.8	371.2	383.0	359.2	359.4	364.5	374.2
420	384.9	386.0	395.7	404.7	369.8	376.2	390.7	392.2
450	398.9	409.1	416.3	421.7	384.5	405.3	412.5	407.3
480	419.2	427.7	427.8	437.5	407.3	424.1	420.9	420.1
510	436.8	438.7	442.2	450.2	427.5	433.6	433.9	429.8
540	448.4	449.0	451.2	459.9	436.9	443.4	439.6	434.8
570	459.3	456.7	457.3	462.4	448.4	451.8	442.5	437.3
600	470.3	468.4	461.9	464.7	452.9	454.8	445.4	438.8
630	479.6	470.9	466.0	471.6	461.1	454.9	453.1	443.6
660	484.3	476.1	471.7	480.6	465.4	461.1	458.2	451.7
690	484.9	480.9	476.2	485.4	469.7	467.5	461.4	453.6
720	493.5	483.0	479.8	487.8	473.5	470.2	464.1	458.3
750	494.3	483.6	482.2	498.0	481.0	471.7	469.7	464.6
780	494.7	481.6	489.7	505.1	481.8	475.3	478.4	467.0
810	494.5	491.9	495.2	508.2	478.9	484.8	487.0	466.8

(単位：kg)

() 内の月日は、群ごとの平均誕生日。

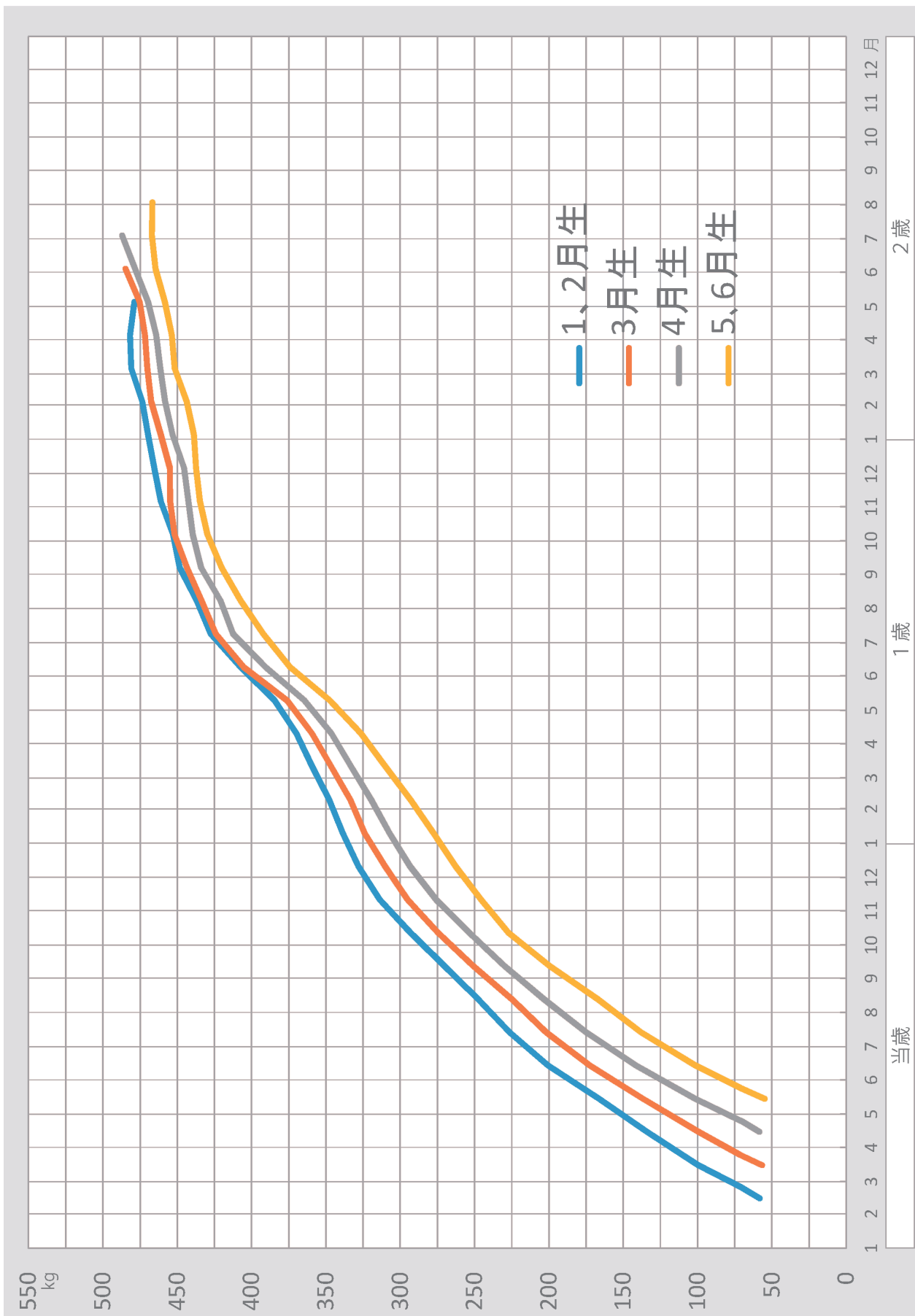
(参考資料3) 性別・生まれ月別「標準成長曲線(体重)」

オス



*コピーしてお使い下さい。

メス



*コピーしてお使い下さい。

(参考資料 4) 性別・生まれ月別 日増体量の変化

期間 (日齢)	オス				メス			
	1、2月生 (3/1)	3月生 (4/2)	4月生 (4/29)	5、6月生 (5/30)	1、2月生 (3/3)	3月生 (3/29)	4月生 (4/30)	5、6月生 (6/4)
0～30	1.34	1.36	1.42	1.58	1.37	1.42	1.43	1.56
30～60	1.15	1.25	1.32	1.20	1.14	1.25	1.33	1.21
60～90	1.16	1.22	1.14	1.09	1.08	1.19	1.12	0.97
90～120	1.12	1.04	0.99	1.02	1.15	0.97	0.95	1.09
120～150	0.94	0.83	0.92	0.96	0.86	0.77	0.89	0.92
150～180	0.83	0.85	0.87	0.76	0.70	0.87	0.78	0.62
180～210	0.76	0.89	0.78	0.67	0.76	0.79	0.75	0.56
210～240	0.90	0.72	0.68	0.49	0.76	0.68	0.59	0.50
240～270	0.75	0.56	0.41	0.50	0.69	0.50	0.46	0.51
270～300	0.48	0.41	0.45	0.58	0.48	0.46	0.41	0.57
300～330	0.39	0.39	0.41	0.46	0.35	0.32	0.45	0.55
330～360	0.33	0.39	0.44	0.60	0.30	0.43	0.44	0.70
360～390	0.34	0.41	0.53	0.92	0.38	0.43	0.61	0.89
390～420	0.41	0.61	0.82	0.72	0.35	0.56	0.87	0.60
420～450	0.47	0.77	0.69	0.57	0.49	0.97	0.73	0.51
450～480	0.68	0.62	0.38	0.53	0.76	0.63	0.28	0.43
480～510	0.59	0.37	0.48	0.42	0.67	0.32	0.43	0.32
510～540	0.39	0.35	0.30	0.32	0.31	0.33	0.19	0.17
540～570	0.36	0.26	0.20	0.08	0.38	0.28	0.10	0.08
570～600	0.37	0.39	0.15	0.08	0.15	0.10	0.10	0.05
600～630	0.31	0.08	0.14	0.23	0.27	0.00	0.25	0.16
630～660	0.15	0.17	0.19	0.30	0.14	0.21	0.17	0.27
660～690	0.02	0.16	0.15	0.16	0.14	0.21	0.10	0.06
690～720	0.29	0.07	0.12	0.08	0.13	0.09	0.09	0.16
720～750	0.03	0.02	0.08	0.34	0.25	0.05	0.19	0.21
750～780	0.01	-0.07	0.25	0.24	0.03	0.12	0.29	0.08
780～810	-0.01	0.34	0.18	0.10	-0.10	0.32	0.29	-0.01
810～840	0.55	0.33	0.08	0.43	0.20	0.15	0.11	0.08

(単位 : kg)

標準体重より算出した日増体量

() 内の月日は群ごとの中間日

(参考資料)

(参考資料 5) 性別・生まれ月別 体高の変化

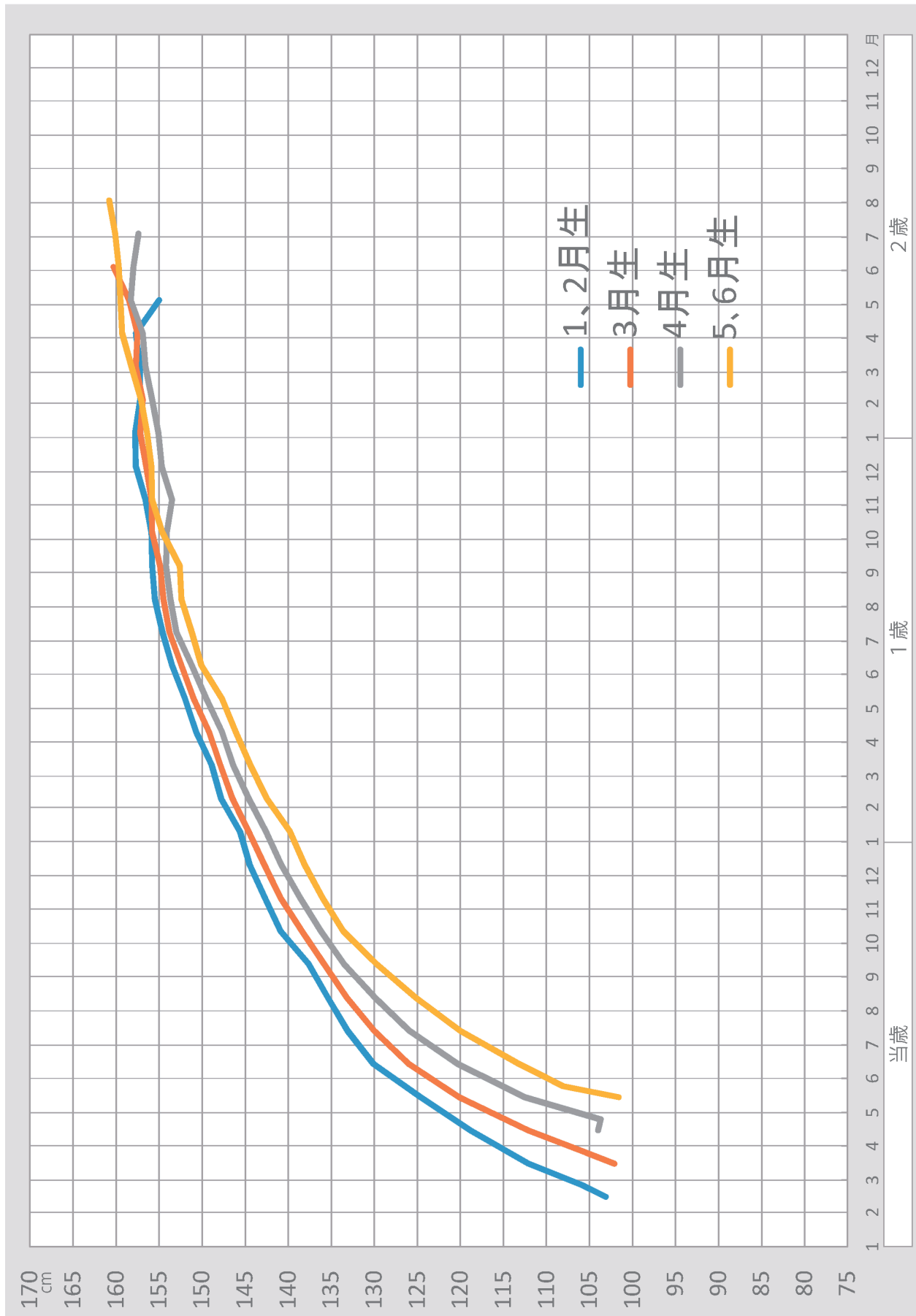
日齢	オス				メス			
	1、2月生	3月生	4月生	5、6月生	1、2月生	3月生	4月生	5、6月生
	(2/14)	(3/18)	(4/14)	(5/15)	(2/16)	(3/14)	(4/15)	(5/20)
0	103.1	102.1	104.0	101.6	102.5	101.3	103.0	100.0
10	105.7	105.4	103.7	108.1	104.8	106.0	106.7	105.9
30	112.1	112.1	112.5	113.2	111.5	112.1	113.1	112.5
60	118.8	120.1	120.3	120.0	118.9	119.1	120.5	119.3
90	124.6	126.0	125.9	125.2	124.0	125.0	125.6	124.4
120	130.1	130.0	129.9	129.7	129.0	129.6	129.7	128.2
150	133.1	133.2	133.5	133.6	132.2	132.2	132.8	132.6
180	135.4	135.8	136.2	136.0	134.6	134.6	135.5	134.6
210	137.6	138.4	138.6	138.1	137.2	137.4	137.9	136.7
240	140.9	140.9	140.8	139.8	139.6	139.8	140.2	139.3
270	142.7	142.8	142.6	142.5	141.9	141.6	141.9	141.1
300	144.5	144.6	144.6	144.4	143.3	143.8	143.6	143.1
330	145.6	146.5	146.4	146.1	144.7	145.4	145.2	144.7
360	147.8	147.9	147.7	147.7	146.3	146.6	146.7	147.1
390	148.9	149.2	149.5	150.1	147.9	147.9	148.2	148.3
420	150.7	151.0	151.2	151.2	149.1	149.3	150.1	149.6
450	152.0	152.4	153.0	152.4	150.2	151.1	151.0	151.0
480	153.5	153.8	153.7	152.6	151.7	152.0	152.1	151.9
510	154.6	154.5	154.2	154.6	153.0	153.0	152.4	151.3
540	155.5	154.9	154.1	155.8	153.7	153.4	152.9	151.5
570	155.8	155.8	153.5	155.9	154.5	153.8	154.2	151.6
600	155.9	155.9	154.7	156.4	154.6	154.5	154.8	153.7
630	156.6	156.5	155.1	157.1	154.8	154.6	155.1	151.5
660	157.7	157.2	155.8	158.2	155.3	155.4	154.7	151.7
690	157.8	156.9	156.6	159.3	156.3	156.0	154.0	153.5
720	157.2	157.7	156.9	159.5	157.4	156.5	158.0	155.8
750	157.2	157.5	158.3	159.7	158.6	156.5	157.9	155.8
780	157.7	158.5	158.0	160.1	160.2	156.7	158.6	153.2
810	155.0	160.3	157.4	160.8	159.0	158.9	157.5	153.5

(単位：cm)

() 内の月日は、群ごとの平均誕生日。

(参考資料6) 性別・生まれ月別「標準成長曲線(体高)」

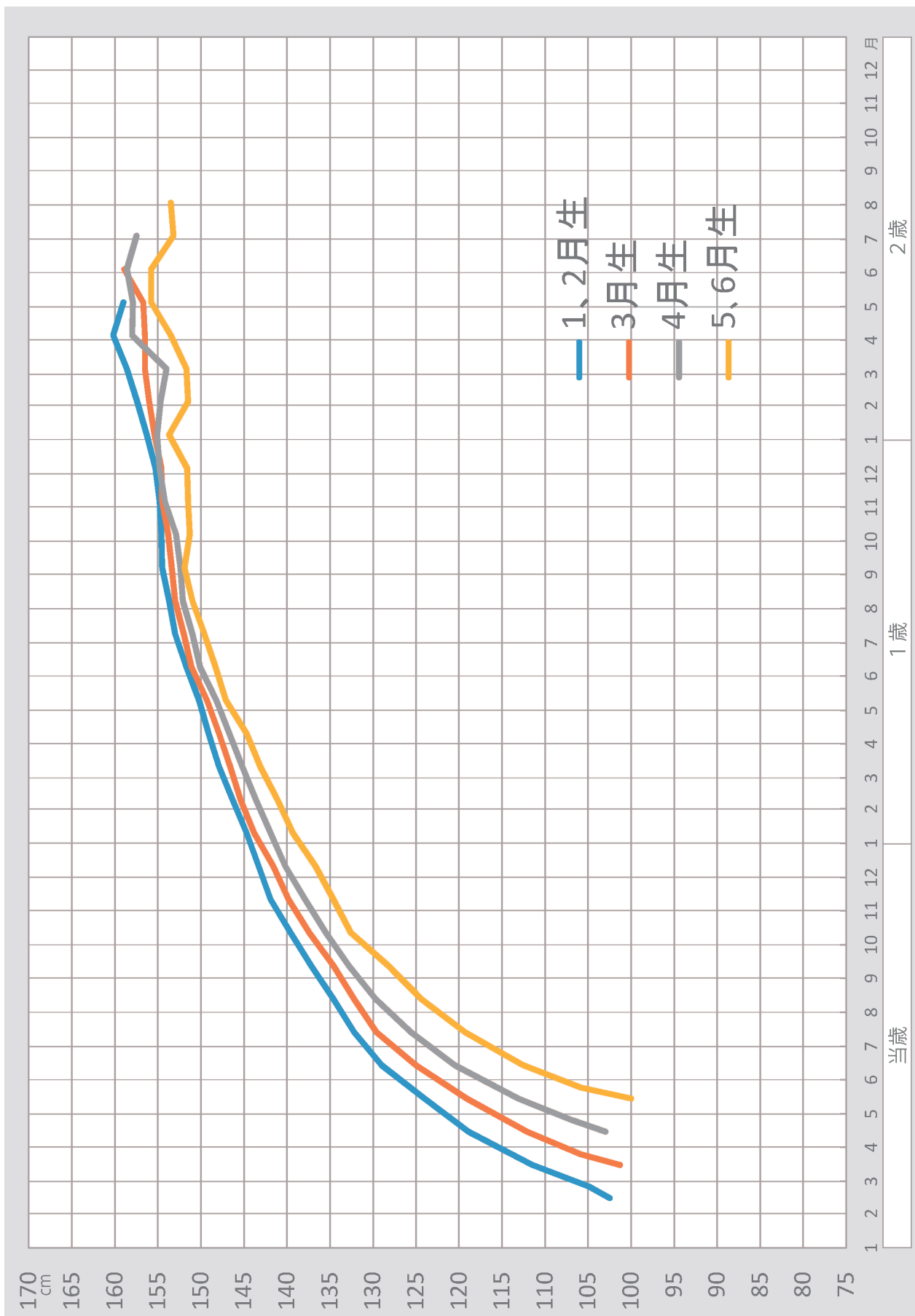
オス



*コピーしてお使い下さい。

(参考資料)

メス



*コピーしてお使い下さい。

索引

A

Aa 抗原 77, 78
 ALD 70, 107
 APGAR (アプガー) スコア 39, 54, 62

B

BCS (ボディコンディションスコア) 9, 10, 23, 29
 31, 33, 34, 77, 90 ~ 93, 112
 Brix 値 34, 36, 37, 56 ~ 58, 64

C

CCD 22
 CTUP 28
 CVD 45 ~ 48
 CVSM 108 ~ 110

D

DOD (発育期整形外科的疾患) 92, 104, 107, 108
 DVM Stat 54

E

eCG 21
 EEL 22
 EHV-1 24
 ERV 24, 25, 27

F

FSH 7

G

GnRH 類似体 14
 GPS 95

H

hCG 14, 16
 HIE 62

I

IgG 35, 37, 54, 56 ~ 58

L

LH 7

M

MAS 61

N

N アセチルシステイン 15, 64
 NMS 62
 NRC 29, 30
 NSAID (非ステロイド性抗炎症剤) 107, 110

O

OCD 86, 90 ~ 92, 104 ~ 109

P

PAS 62
 PGF_{2α} (PG) 7, 15, 16, 18 ~ 22, 75, 77
 pH 試験紙 36
 pH 値 34, 36, 37

Q

Qa 抗原 77, 78

R

Rhodococcus equi 98

S

SBC (軟骨下骨嚢胞) 104 ~ 108
SUKOYAKA 58, 90

T

TUGA 22

あ

あえぎ呼吸 (Gasping) 52, 53
亜鉛 30 ~ 32, 90, 91
アジスロマイシン 98
アスカリド・インパクション 101
あて馬 10 ~ 12, 25
後産の排出 40, 43, 49

い

胃潰瘍 92, 102, 103
育子拒否 54, 72, 92
移行免疫 54, 103
移行免疫不全症 35, 54 ~ 57, 65, 72, 77
維持要求量 28 ~ 30, 32
1頭あたりの放牧地面積 95, 102
イベルメクチン 101, 102
陰核の露出 10
インスリン感受性 31, 33
陰嚢ヘルニア 66 ~ 68
陰部縫合 (キャスリック術) 14, 15, 38

う

ウインキング 10, 11
ウォブラー症候群 104, 108
乳母 59, 72 ~ 77
馬絨毛性腺刺激ホルモン 21
馬増殖性腸炎 100
馬パラチフス菌 26, 27
馬鼻肺炎 10, 24, 27, 28, 55

え

エクステンション 69, 71, 104
エコー検査 10, 12, 15, 16, 19 ~ 21, 26 ~ 28, 65, 68, 69, 98
100
エストラジオール (卵胞ホルモン) 7, 28, 77
エストロゲン 28

お

横位 45 ~ 47
黄体 6, 7, 9, 12, 16, 18 ~ 22
黄体期 (発情休止期) 6, 7, 12
黄体形成ホルモン (LH) 7
黄体退行処置 18 ~ 20, 21
黄体ホルモン (プロジェステロン) 6, 7, 26
オキシテトラサイクリン 69
オキシトシン 15, 16, 49, 72, 77
オメプラゾール 103

か

回虫による腸閉塞
(アスカリド・インパクション) 101
外反 70, 71, 108
下眼瞼 71, 72
隔離 10, 25, 27, 99
過伸展変形 69, 70
肩関節屈曲 46
過密放牧 25, 102
顆粒膜細胞腫 14, 16, 17
感染性関節炎 65, 103
感染性子宮内膜炎 15, 23
乾物量 73

き

寄生虫症 101
気腫 14, 15
キャスリック術 14, 38
虚弱子 25, 44, 60, 62, 65
近位種子骨々折 103, 104

く

屈曲変形 68, 69
 クラブフット 104, 107, 110, 111
 クリープフィーダー 93
 クリープフィード 59, 74, 85, 86, 89 ~ 93
 グルタルアルデヒド凝固試験 54
 クロプロステノール 19, 75

け

頸椎狭窄性脊髄症 108
 頸部側方屈曲 45, 46
 頸部脱臼 22
 血液型 77, 78
 血漿輸液 56, 57, 65, 72
 下痢症 56, 98, 99
 腱拘縮 46, 68, 107, 108
 減胎処置 20 ~ 22

こ

口蓋裂 53, 68
 交配適期 10
 交配誘発性子宮内膜炎 15, 16
 子馬の引き馬 81, 85
 子馬の保定 79 ~ 81
 抗ミュラー管ホルモン (AMH) 17
 孤子 92
 腰フラ 108
 骨髓炎 98, 103, 108
 骨端炎 104, 107 ~ 110
 骨軟骨症 31, 86, 104 ~ 108

さ

臍帯 20, 26, 37, 40, 42 ~ 44, 47, 52, 65, 66, 103
 臍帯感染 52, 65, 103
 臍帯捻転 24, 26
 臍ヘルニア 66
 サセプティブル・メア 16

し

シェルター 97, 102
 子宮外口 12
 子宮角 6, 13, 21, 22, 49
 子宮頸管 6, 7, 14, 15, 16, 38, 40, 45, 75
 子宮洗浄 15, 16, 22
 子宮胎盤厚 28
 子宮脱 49
 子宮動脈破裂 48
 子宮スワブ 15
 子宮内貯留液 15, 16
 子宮内膜炎 14, 15, 16, 22, 23
 子宮内膜シスト 17, 22, 23
 子宮内膜杯 21, 22
 子宮浮腫スコア 13
 死産 21, 40
 肢軸異常 70, 107
 肢軸旋回 71
 試情検査 10, 11
 試情スコア 11
 自然分娩 44
 失位 45 ~ 47
 ジノプロスト 19
 周産期仮死症候群 62
 出血性卵胞 14, 17
 春季繁殖移行期 6, 7
 上行性胎盤炎 26
 消毒 25 ~ 27, 36, 37, 52, 55, 65, 98
 初回発情 18, 22, 23
 初乳 28, 34, 35, 37, 38, 54 ~ 59, 62 ~ 65, 72
 人工哺乳 59, 72 ~ 74, 77
 新生子黄疸 63
 新生子環境不適應症候群 62
 新生子脳症 62
 新生子溶血性貧血 58, 63, 64, 77
 陣痛症状 38, 40

す

スクワッティング 10, 11
 スルピリド 59, 77

索引

せ

成長曲線 58, 86, 94, 117, 121
静的圧迫 149
脊柱管 109, 110
赤血球の溶血反応 77
施肥 96
仙坐靱帯 34

そ

早期胎盤剥離 (レッドバッグ) 42, 48
早期乳房腫脹 26, 27
早期胚死滅 9, 17, 18, 20 ~ 23
掃除刈り 29, 96
双胎 14, 21, 22
足胞 42
鼠径ヘルニア 66, 67
足根骨崩壊 (ターサル・コラプス) 104, 108

た

大環状ラクトン系 101
胎子切断術 45, 46
胎盤炎 26, 28, 49, 65, 70
胎盤停滞 49
胎便吸引症候群 42, 61, 98
胎便停滞 53, 55, 64, 65, 67
唾液過多 102
ダミーフォール 98

ち

乳ヤニ 34, 35
臍内検査 42, 46
チフニー 84, 85
着床 20, 22
長日性季節繁殖動物 6, 7
直腸検査 10, 12, 17

つ

椎弓 109

て

帝王切開 45 ~ 48, 62
蹄骨々折 104
低酸素脳症 48, 52
低タンパク血症 100
デスロレリン 14
鉄 31, 32
テトラサイクリン 69, 101
電気牧柵 60, 96
臀部屈曲 46

と

銅 30 ~ 32, 90, 91, 106
頭位 45, 46
動的圧迫 109, 110
糖度計 37, 56, 57
頭絡の装着 79
ドパミン受容体拮抗薬 59
土壌 pH 96
ドッグ・シッティング 46
ドナー (血液供与馬) 77, 78
ドンペリドン 59

な

内反 70 ~ 72
ナックリング 69
軟骨下骨嚢胞 (SBC) 104 ~ 108
難産 9, 34, 37, 38, 45 ~ 47, 49, 52, 62, 65, 68

に

日増体量 73, 91, 94, 119
乳汁の pH 値 34, 36, 37
尿管管遺残 65
尿管絨毛膜 40
尿管水 40
妊娠期間 8, 28, 31, 34, 54, 65

ね

ネイブ 47
粘液溶解剤 15

は

肺炎 61, 65, 68, 98, 103
バイオフィルム 15
バイオプシー 15
敗血症 63, 65, 98, 103
胚胞 6, 7, 20 ~ 22
排卵窩 6, 12
排卵促進剤 12, 14, 16, 19, 21
ハイリスクメア 27
歯ざしり 102
破水 37, 38, 40 ~ 42, 44, 45, 48
発育期整形外科的疾患 (DOD) 92, 104, 107, 108
発育曲線 29
発情周期 6 ~ 10, 17 ~ 19
ハフリンガー種 78
繁殖期 6 ~ 8

ひ

ヒアルロン酸 107
飛節屈曲 47
尾位 45, 46 ~ 48
ヒト絨毛性性腺刺激ホルモン 14
泌乳誘発処置 77
泌乳量 33, 59, 77
非繁殖期 6, 7
ピランテル 101
微量元素 31, 32

ふ

フォールリジェクション 72
腹側屈曲 47
不食過繁地 97, 102
部分的移行免疫不全症 54
プラジカンテル 101, 102
フルベンダゾール 101
プレッシャーのオンとオフ 85

プロジェステロン (黄体ホルモン) 7, 28, 75, 77
プロスタグランジン F2a 7, 15, 16, 18 ~ 22, 72, 75, 77
プロブレムメア 14
分娩後初回発情 22
分娩兆候 34, 36, 37, 40
分娩日の推定 34, 36, 37

へ

ベンズイミダゾール系 101, 102

ほ

膀胱破裂 62, 65, 66
乏乳症 59, 72
放牧地の管理 95
母乳 31, 32, 55, 58, 59, 61, 64, 68, 73, 85, 86, 89 ~ 92
哺乳回数 57, 63, 64, 73
母乳摂取量 32, 58, 59, 73
ホルモン測定 26 ~ 28

ま

マンガン 31, 91

み

未熟子 56, 69, 108
ミネラル 30, 31, 89 ~ 91, 106, 107, 110

む

無乳症 59, 72
無排卵卵胞 14, 16, 17

め

免疫グロブリン 35, 37, 54 ~ 56, 77

ゆ

輸血 57, 63, 64, 77, 78
ユニバーサルドナー 57, 64, 77, 78

よ

腰菱 108
羊水 24, 27, 42, 52, 54, 61
養分要求量 28 ~ 30, 32, 33, 58
羊膜 42, 43, 48 ~ 52

ら

ライトコントロール 7 ~ 10
ライトニング 40
卵管 6, 10, 15, 16
卵胞 6, 7, 12, 14, 16, 17, 19, 20
卵胞刺激ホルモン (FSH) 7
卵胞ホルモン (エストラジオール) 7, 12

り

リード (引き綱) 80 ~ 84
リードホース 88, 89
離断性骨軟骨症 (OCD) 86, 90 ~ 92, 104 ~ 109
離乳 29, 33, 84 ~ 89, 91, 93, 100, 102, 107
リファンピシン 98
流産 10, 17, 21, 23 ~ 28, 49
輪換放牧 (ローテーション) 95, 96

れ

レッドバッグ (早期胎盤剥離) 42, 48

ろ

漏乳 26, 34, 35, 40, 55
ローソニア感染症 77, 87, 100
ロープによる胸部圧迫処置法 62, 63
ロタウイルス感染症 99
肋骨々折 62, 68
ロドコッカス感染症 98

わ

ワクチン 10, 25, 28, 54, 55, 99, 101
弯膝 69, 107, 108
腕節屈曲 46, 69

「JRA育成牧場管理指針」
－生産編（第3版）－

発 行：2010年12月 第1版
2016年12月 第2版
2023年12月 第3版

編 集：JRA日高育成牧場、JRA宮崎育成牧場
JRA馬事部生産育成対策室

発行者：JRA日本中央競馬会 馬事部生産育成対策室

印 刷：株式会社ファルコンプリント

