

4 . からだの仕組みを知る ㊦ (丈夫な馬を育てるために)

= 雌の生殖器の仕組みを知ろう =

元 軽種馬育成調教センター 参与 兼子 樹廣

女性生殖器は、繊細で複雑な仕組みを持ち力強く新しい生命を育む器官であるが、男性には不可解なことが多い。例えば、女性の体臭は性周期と深い関係があり乳首、陰部、腋の下などに多い異性を引きつける作用をもつ強い特別な汗を出すアポクリン腺からの臭いが友達の生理をも誘発してしまうことがあり「**生理は伝染する**」ともいわれる。妊娠しないで子宮内膜が剥れ落ちて起こる生理の血は馬には全く見られないが、かさぶたにならないのは生理の時に出る液体の半分以上が子宮内膜の粘液や浸出液で、しかも血液を固める因子を破壊する酵素が含まれているためである。生理の約1週間前に盛んに分泌される黄体ホルモンは体温を上昇させ、身体をむくませ、お腹が張るなどの不快感からイライラした精神状態になることから「**生理前の女性は怒りっぽくなる**」といわれ科学的根拠がある。処女膜は膣の入り口を被う粘膜質でできた半月状のヒダを言うが本来は幼児期に異物の混入を防ぐ役割を果たしている。女性の貞操の一つに利用しては処女膜に失礼である。

卵子は、身体のなかで最大の細胞で卵黄と核からなり受精の時に**母親の遺伝情報を伝え**、侵入してくる何億個という精子を1個に限定し、体外から栄養が補給されるまでの**栄養源を確保する役割**を果たしている。一方の精子は卵管で卵子に近づいて1個だけ侵入し、卵子の活動を高めて細胞分裂を始めさせ、男性の遺伝情報（精子の頭部にぎっしり詰め込まれた父親の遺伝情報・DNA）を伝える役割をもって生命の源をつくり出している。

男女、**雌雄の間にはお互いに役割分担をしながら生命維持に関っている**が、雌雄間には明らかな差も存在している。例えば、左右の脳をつないでいる脳梁（BTCニュース52号10ページ図-2を参照）は女性の方が太い（BTCニュース54号9ページ・図-1を参照）ために、視覚情報や聴覚情報の処理が高速で出来、言語機能のリハビリ回復機能が高く、直感や臭覚が鋭く男性よりも鋭い第六感を持ち合わせている（男性は女性を^{あなど}侮ってウソを ついてはいけない。女性の本能・直感でやすやすと見抜かれます）。

さて、馬の場合はどうだろう？生産牧場では牝系の発展・重要性が最近叫ばれているなかで、牝馬は牡馬に比べて早熟であることは知られているが、**1歳馬の冬季における牝馬はトレーニング障害が多い**。これは骨代謝に関係している女性ホルモンであるエストロゲンがこの時期の牝馬には意外にも低いことから、冬季には軽めの調教を行い、ホルモン分泌が盛んな春先に調教強度を上げるのが障害を減少させ優秀な牝系を残すこと

になりはしないでしょうか。

こんな不思議な生殖器の仕組みを知り、生命誕生を解き明かしてみようではありませんか。

雌の生殖器とは

雌の生殖器は生殖腺として主に骨盤腔内に位置し、卵巢があり、生殖道として卵管、子宮、膣を具え、特に膣は外陰部とともに交尾器ともなる。(図 - 1)

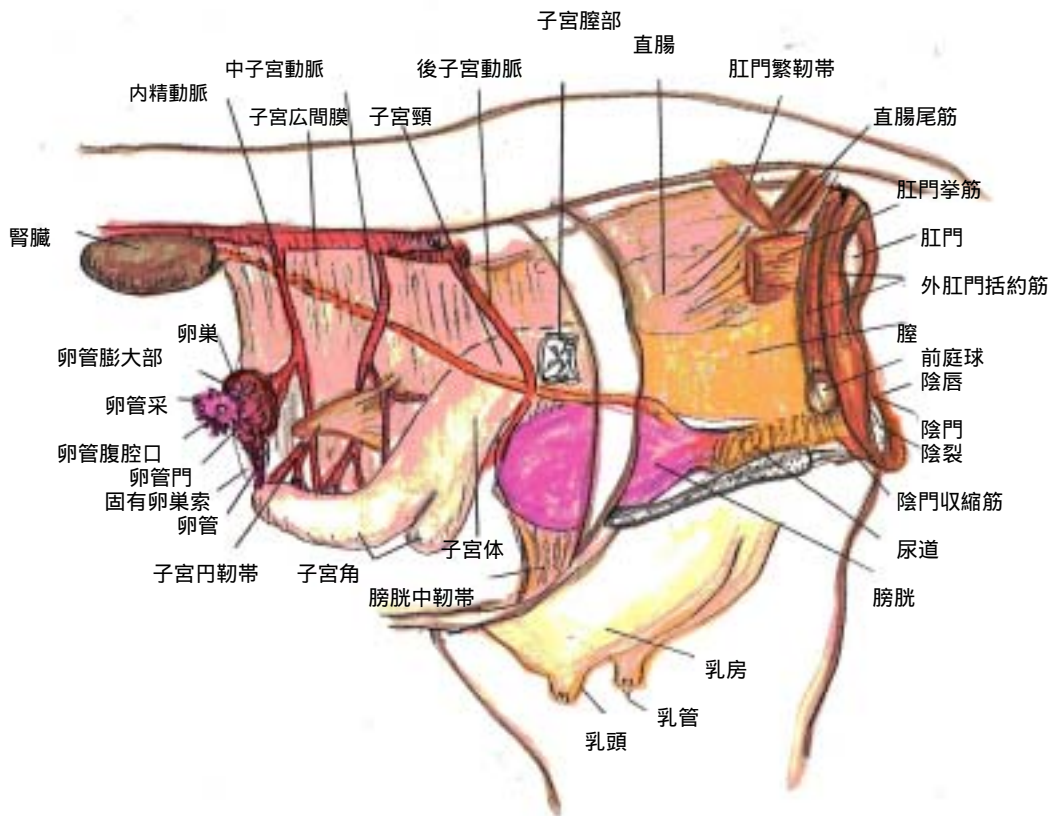


図 - 1 : 雌馬の泌尿生殖器の模式図

子宮や卵巢は腹膜の連続である薄い膜と3本の血管によって吊されている。

1. 卵巢 : (図 - 2)

子宮先端に左右一対あり、腹腔中に吊^っられている。

左右の卵巢の大きさや形、重さは発情期ごとに大きな差があり、発情期には原則的

に1個の卵子だけを排卵する（ウマ、反芻獣）。

卵巣は、ホルモンの作用によって、成熟卵胞となり 卵胞が破れて卵子を卵管内に放出（排卵）する。

卵胞内の細胞は、卵胞ホルモン(エストロゲン)、黄体ホルモン(プロゲステロン)を分泌する。

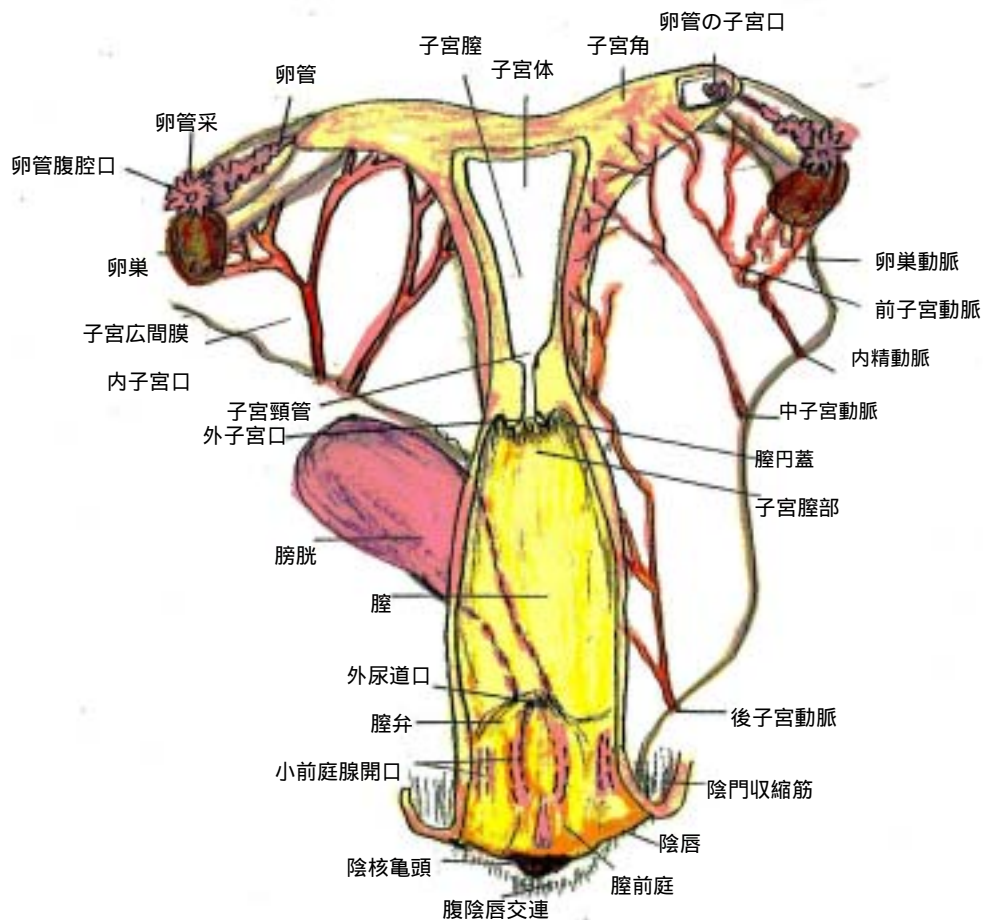
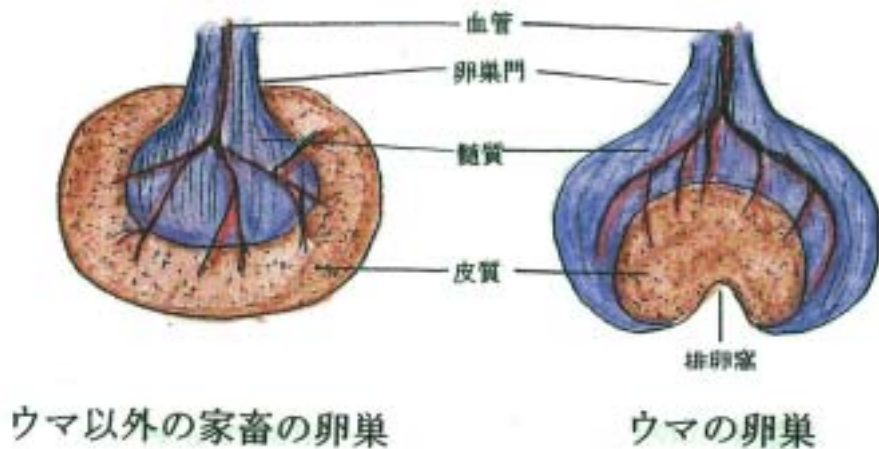


図 - 2 : 雌馬の生殖器の模式図

外泌尿生殖器である膣から外子宮口そして子宮頸管を通り子宮角、卵管、卵管采（別名ラッパ管）と通じ卵巣から排卵された卵子を受け取り、精子と合体した受精卵は再び逆流して子宮角部で着床する。なお、馬の子宮の先は二股に分かれているので双角子宮と言う。



ウマの卵巢の特異形態

図 - 3 : 馬の卵巢の模式図

馬の大きな卵巢は他の動物と異なり髓質を皮質が取り囲んでいて、排卵窩と言う部位から排卵する。

2. 卵巢の構造

ウマの卵巢は限られた排卵窩^{はいらんか}という部位からのみ排卵する (図 - 3)。

卵胞の成長 : (図 - 4)

卵子の基である卵祖細胞^{らんそさいぼう}から卵母細胞^{らんぼさいぼう} 原始卵胞 二次卵胞 胞状卵胞^{ほうじょうらんぼう} (**グラーフ卵胞**とも言い卵胞液が溜まる) と成長し 排卵。

排卵 :

グラーフ卵胞^{ぼうだい}が膨大し、卵胞液の圧迫に耐えかねて、壁の薄い破裂口^{はれつこう}で破れ、卵子は卵胞液とともに卵巢外に流出する現象を言う。

黄体の成長 (赤体 黄体 白体 消失) :

赤体^{せきたい} ; 排卵直後の黄体。

黄体 ; 排卵後約90日で赤体が黄色の細胞に置き換わり、プロゲステロン (黄体ホルモン) を分泌して妊娠を維持させる働きをする3種の黄体がある。

仮黄体^{かりおうたい} ; 受精されない時の退化した黄体 (ヒトで月経黄体と言う) 。

妊娠黄体^{にんしんおうたい} ; 受精卵が子宮に着床^{ちやくしょう}し、黄体ホルモンを分泌する黄体。

はくたい
白体 ; 分娩後、次第に退化して白くなった黄体。ウマでは妊娠7ヵ月で既に退化している。

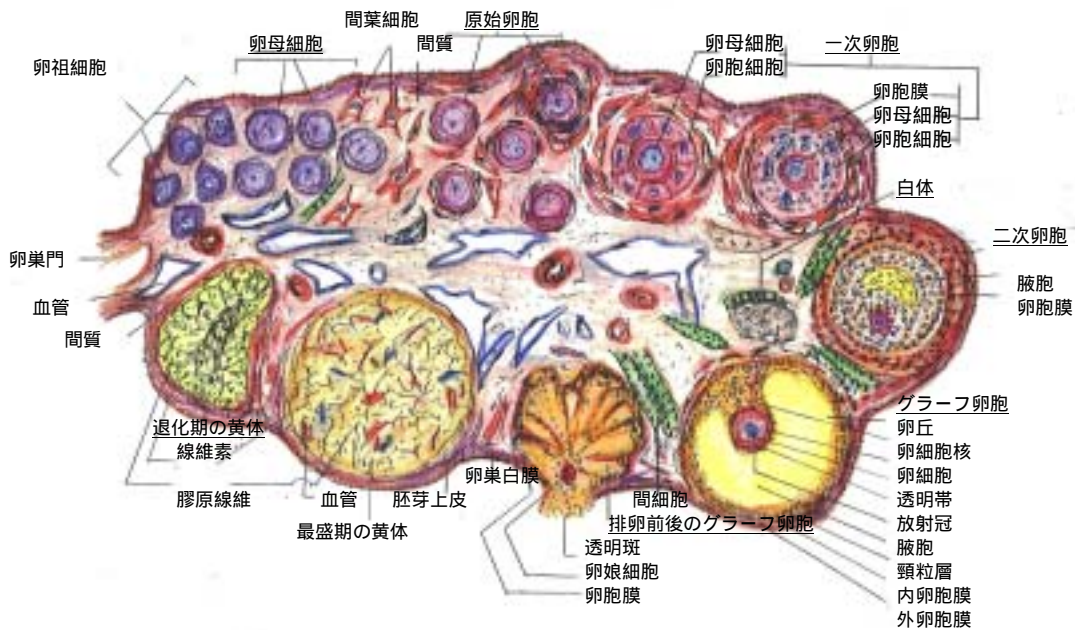


図 - 4 : 卵巣の組織的模式図

卵子は、図の左側上の卵祖細胞から順に時計回りに發育して、図下方中央部のグラフ卵胞から排卵され黄体をつくり、白体となり消失するサイクルをとる。

3. 卵管 : (図 - 5)

卵管は卵巣間膜の続きの卵管間膜に包まれて、卵巣と子宮を結ぶ迂曲した細い管からなる。

卵管は卵巣でつくられた卵子をラッパの口のような形をした卵管菜で受け取り子宮へ送り込む通路となり、卵管膨大部という所で精子と会合して受精卵となって子宮に送る。

長さはウマで25～30cm、径は初め4～8mm、子宮の尖端で径2～3mmとなり卵管子宮口で子宮腔内に開く。

卵管は、内腔が単層の円柱上皮細胞で線毛が生えている細胞と液体を分泌する細胞で被うわれ、その下に良く発達した筋層がある。

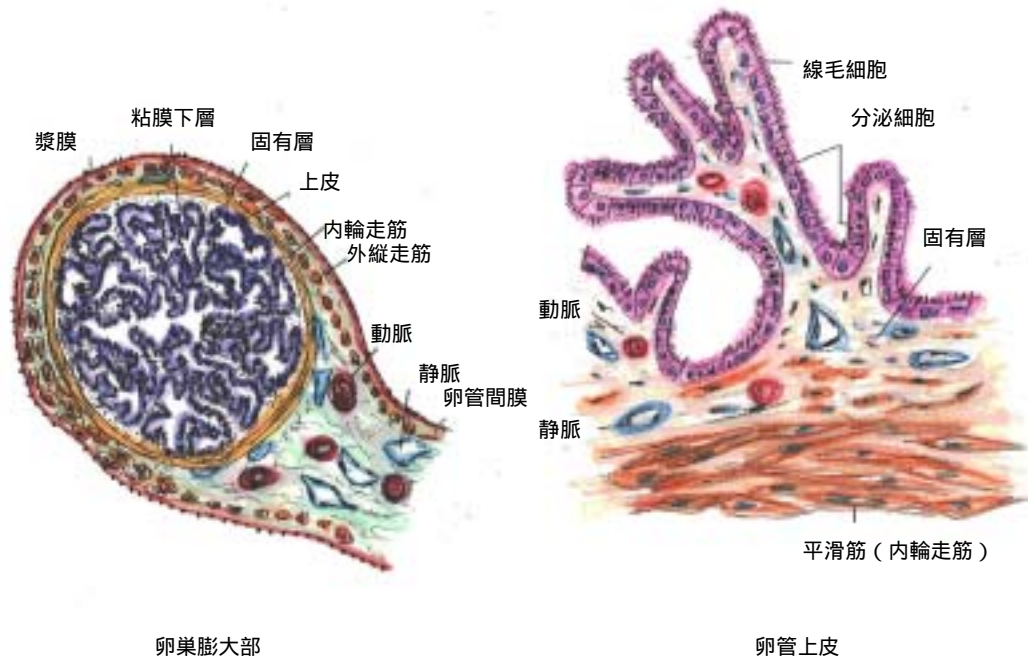


図 - 5 : 卵管の組織的模式図

卵管は、受精卵を子宮に送り込むために内腔が単層の円柱上皮細胞で線毛が生えている細胞と液体を分泌する細胞で被われ、その下に良く発達した筋層をもち、外側を漿膜で被う。右側に上皮の拡大図を示した。これら細胞の役割は、卵管腔を卵子が線毛細胞に助けられ子宮に向かって送られ、しかも分泌細胞の液によって卵子に栄養が与えられ、膨大部で卵管腔の液の流れに逆行して泳いでくる精子と遭遇させ受精させる。受精卵は、逆流して細胞分裂を繰り返して子宮に入り、子宮内膜に着床する。

4.子宮：

位置は、腹腔にあって、直腸の下側にある。

子宮の形は、動物によっていろんな形があり、馬は双角の子宮である。

子宮で受精卵を繰り返し分裂させ 子宮と胎盤をつなぎ

胎子を成長させる 母体の胎盤から栄養分や酸素の供給。

5.子宮の保定：

左右の子宮角は、腹膜から下垂する子宮広間膜と言う膜で体腔中に吊られている。

6.子宮の構造：

子宮内膜；

- * 内膜は厚く、ヒダに富み単層の円柱上皮で、ウマで丈が高い。
- * 内膜下（粘膜固有層）は厚く発達し、ここに子宮腺を含む。血管やリンパ管に富んでいる。

子宮筋層；

- * 分娩の際に収縮し、胎仔を膈の方向へ送り出す原動力となる厚い平滑筋をもっている。
- * 平滑筋線維の束の間には血管、神経、リンパ管に富み、特に太い血管の集合している層をもっている。
- * 妊娠している時は、平滑筋が盛んに分裂して筋線維の数と大きさを増し、平常時の数十倍の長さとなす数倍の太さになる。

子宮外膜；

- * 子宮広間膜の連続。

子宮の血管と神経；

- * 血管の分布が密で、全ての血管は子宮広間膜を通じて出入れする。
- * 比較的太い動脈が分布し、神経は骨盤神経叢こつばんしんけいそうから分布している。

7.発情周期や妊娠による子宮壁の変化：

卵巢で胞状卵胞が拡大するにつれ 卵胞ホルモンの影響で 子宮内膜や固有層が厚くなる。

排卵が起こり、卵巢に黄体が出現すると 黄体ホルモンの影響で 内膜の肥厚、子宮腺の丈が長く発達 内膜に分布する血管が拡大し血量の増加 内膜に漿液しょうえきが浸潤しんじゆんして水分を多く含む 粘膜面は膨ふくれて軟らかくなる。

卵が受精・着床しなかった場合 黄体が仮黄体かりおうたいとして退化し 子宮内膜の機能も低下。

受胎した場合 子宮内膜の肥大 胎盤形成 筋層の伸長、肥大し、筋線維の数も増加。

8.胎盤の仕組み

胎盤は、胎仔と臍帯でつながっていて、生まれたあとは後産あとざんとして排出される。母体から酸素を取り入れて、炭酸ガスを母体へ送り返していることから胎仔にとっては肺に相当する。

母体から栄養を吸収しているから胎子にとって**腸**に相当する。

母体へ老廃物を排泄しているから胎子にとって**腎臓**に相当する。

胎盤が数種のステロイドやいろんなホルモンを分泌しているから胎子にとって**内分泌器官**に相当する。

胎盤は一部分が母体の組織で、大部分は胎子の細胞からなっている。

胎盤では、母体と胎子の血液（ガスや物質の交換）は薄い組織の層でへだてられ、両方の血液がまじり合うことがない。特殊な構造をもった物質選択能をもつ**胎盤関門**というシステムがある。

この胎盤関門は、ホルモン、抗体、ビタミンなどを胎盤通過させる。また、馬鼻肺炎ウイルスや風疹などの一部のウイルスは、胎盤を通過して胎子の奇形や流産を起す。薬物や毒物の通過も胎子に奇形を起す。

9. 臍帯について：

臍帯は胎子と胎盤をつなぐ紐で、表面を羊膜（羊膜と胎子との間に羊水を入れ、胎子を直接包み込む膜）で血管や尿膜などを中にいれて包んでいる。

10. 雌生殖器のノウハウ

交尾排卵動物；多くの哺乳動物は卵胞が成熟して自然に排卵するが、**ウサギ、ネコ、フェレット**などは交尾刺激によって排卵が誘発される。従って交尾がなければ排卵もしないし発育卵胞も退化してしまう。

偽妊娠；**イヌ**は、妊娠をしていないにもかかわらず妊娠しているかの如く、乳腺が発達し、乳汁を出す場合がある。これを偽妊娠と言い、不妊の場合でも黄体が妊娠時と同様に機能してホルモンを分泌しているからである。

発情出血；イヌの発情中に外陰部が腫れ、出血する場合がある（**イヌの生理**）。これは子宮内膜の極度の充血によって、血液が漏れ出たためである。

着床遅延；**ツキノワグマ**は、天敵のいない穴の中で安全・確実に子育てをするために、交尾を夏の間行い、受精卵は11月まで着床させないで遅らせる。出産・分娩は1~2月の冬眠中に行う。

また、**カンガルー**は、間断なく繁殖効率・受胎率をあげるために、

出産直後に交尾し受精卵を体内に保管し、生まれた子が離乳して初めて受精卵を着床させる。

後分娩発情；**マウス、ラット、モルモット**は、受胎の可能性を高めるために、哺乳の有無に関係なく、分娩直後1日以内に発情 排卵 交配を行う。マウス、ラットが哺乳を続けた場合は、卵子着床が遅れ、妊娠期間の延長が起こる。**ウサギ**の哺乳続行の

場合は不受胎となる。

交配時期の決定；馬（軽種馬）の場合は、雌馬の発情期の挙動^{きょどう}や陰部をみて、**当て馬**による挙動と卵巣（卵胞の大きさ・性状を直腸検査、更にエコー検査）などで交配日時を決定する。**ウシ、ヒツジ、ヤギ、トリ**等は、性腺ホルモンの作用によって変化する子宮頸管粘膜の粘性、粘液の結晶形成状態^{しきゅうけいかんねんまく}などから交配適期の鑑定や卵巣ホルモン失調、不受胎などの診断を行う。**イヌ、マウス、ラット**は、性腺ホルモンの支配を受けている膈内の細胞を採取して染色・鏡検して、排卵時期・交配適期を推測する（**膈スメアテスト**）。動物によって発情タイプや妊娠期間は異なる（表 - 1）。

* **馬の本交**；馬（軽種馬）はウシのように人口受精で受精した子馬は血統登録が出来ないため、競走馬として認知されない（全ては人間が確認の上での1対1の**本交**^{ほんこう}のみ）。

卵巣は精巣と良く似ているので、17世紀までは**女性の睾丸**という名で呼ばれていた。（次号には感覚器官の皮膚について書きます）

表1．哺乳動物の繁殖

種	思春期年齢	繁殖季節	発情タイプ (サイクル日)	妊娠期間(日)	子数
ヒト	13.5歳 (11~16歳)	通年	28.4(24~33) 多発性(P)	278(253~303)	1
ウマ	1歳	通年(春季)	10~37(P)	336(264~420)	通常1
ウシ	6~10ヵ月	通年	14~23(P)	284(210~335)	通常1
ヤギ	8ヵ月	9月~冬季	21(P)	151(135~160)	1~5
イヌ	6~8ヵ月	春季~秋季	9・単発(M)	63(53~71)	1~22
ネコ	6~15ヵ月	2月~7月	15~28(P)	63(52~69)	4
モルモット	55~70日	通年	16~19(P)	68(58~75)	1~8