

『獣医学教育モデル・コア・カリキュラム準拠 実験動物学 第2版』

久和 茂編（朝倉書店，2018）

第1刷りへの追加

（2018年4月20日作成）

8.2.11 食肉目・ウシ目の実験動物

到達目標：

イヌ，ネコ，フェレット，ブタ，ヤギおよびヒツジの分類，形態学的特徴，習性或生理学的特徴および実験動物としての特性について説明できる。

【キーワード】 イヌ，ビーグル，ネコ，SPFネコ，フェレット，ブタ，畜産ブタ，ミニブタ，ゲッチング系，クラウン系，移植実験，ヤギ，シバヤギ，ピグミーゴート，ヒツジ，抗体作製，赤血球

a. イヌ

分類：食肉目 Carnivora，イヌ科 Canidae，イヌ属 Canis，種は Canis lupus familiaris (学名)，英名は dog (domestic dog)，またイヌ科の動物として canine ともいう。和名はイヌ (イエイヌ)。

イヌは古くから番犬，猟犬などの使役用または愛玩用として飼われ，取り扱いやすいことから 17 世紀頃からすでに実験動物として使用されている。分類学上の同属にはオオカミ，ジャッカル，コヨーテなどが含まれるが，イヌはこれらが家畜化されたものではなく独立した別の種である。イヌには 300 種類以上の品種があり，品種によってその大きさや形

態に大きな違いがみられる。実験動物として繁殖・生産されている品種は数種しかなく，その代表がビーグルである。ビーグルは性質が温順で飼育しやすく，短毛，繁殖能力も高く，適当な大きさであることから外科的処置がしやすく，行動・症状の観察，血液等の試料の経時的採取が容易であるといった利点を持つ。薬物試験では非霊長類の大動物の第一選択肢である。これまで蓄積された豊富なデータがあり，薬理学，生理学，毒性試験等に利用されている。

特性

- ・形態は品種によって大きく異なるが，一般生理値などの変動は少ない。
- ・生理学的特性としては，汗腺を欠く。雄では**精嚢腺**，**凝固腺**および**尿道球腺**を欠く。また，唾液中にアミラーゼを欠く。
- ・体温調節は呼吸 (**浅速呼吸：パンティング**) によって行われる。
- ・食道は全長にわたり横紋筋よりなるため，嘔吐しやすいとされる。
- ・肝臓は比較的大きいが，腸管は短く，膵臓のランゲルハンス島は小型で数が多い。
- ・ネコと同様に，**タマネギ中毒** (溶血) や**チョコレート中毒** (嘔吐，下痢，発熱，不整脈) を起こしやすい。
- ・嗅覚や聴覚はすぐれているが，赤緑色盲である。

イヌ (ビーグル) のおもな特徴

| | | | |
|------|----------------------|-------------------------|--------------|
| 染色体数 | 78 | 妊娠期間 | 58～66 (63) 日 |
| 成熟体重 | 8～14 kg (6～12 kg) | 胎盤 (胎子と母体との関係) | 脱落膜胎盤 (真胎盤) |
| 平均寿命 | 10～15 年 (長いと 20 年) | 胎盤 (絨毛の分布の違い) | 帯状胎盤 |
| 適温 | 10～22℃ | 胎盤 (絨毛膜と子宮内膜との結合の仕方の違い) | 内皮絨毛胎盤 |
| 適湿 | 45～55% | 産子数 | 2～8 匹 |
| 摂餌量 | 200～400g/日 (体重 10kg) | 分娩回数 | 2 回/年 |

| | | | |
|------|------------------------|----------------|--------------|
| 摂水量 | 400～1200mL/日 | 離乳日齢 | 30～50日 |
| 排尿量 | 500～1000mL/kg 体重/日 | 開眼 | 10～13日 |
| 排糞量 | 113～340g/日 | 音に反応 | 25日 |
| 体温 | 37.5～38.5℃ | 乳歯萌出(乳歯が生える時期) | 21～日 |
| 心拍数 | 80～120回/分 | 永久歯萌出 | 100～日 |
| 呼吸数 | 18～22回/分 | 子宮 | 双角 |
| 交配開始 | 10～18月齢 | 着床 | 中心 |
| 性周期 | 9(14～21日) | 精嚢腺 | なし |
| 発情期間 | 7～13日 | 前立腺 | 25×16 mm |
| 黄体期 | 60日 | 尿道球腺 | なし |
| 排卵型 | 自然排卵 | 小/盲/大腸の長さ | 400/14/65 cm |
| 発情型 | 単発情 | 乳頭数 | 10 |
| 交配方法 | ♂1：♀60(発情開始後10～16日で交配) | 汗腺 | 足の裏 |

給餌量は体重2 kg(幼若)で160 g程度, 体重12 kg(成熟)で280 g程度

呼吸数, 心拍数は幅があり, 幼若期には高く, 成長と共に低くなる

小型犬の産子数は2～3匹で, 大型犬では1～4～12匹

b. ネコ

分類:食肉目 Carnivora, ネコ科 Felidae, ネコ属 Felis, 種は Felis silvestris catus (学名), 英名は cat (domestic cat), またネコ科の動物として feline ともいう. 和名はネコ(イエネコ).

ネコはイヌ同様, 古くから愛玩用として飼われており, 多くの品種が知られているが, イヌと異なり品種間で体格に大きな差はない. 体重は正常雄で2.5～3.5 kg, 雌で2.0～2.5 kgである. 実験動物としては19世紀から利用されている. ネコの場合, いろいろな品種がありながら, 体各部の形態学的な釣り合いは比較的一定で, とりわけ頭蓋や脳の形態は一定であるため, 脳神経領域の研究にかなり貢献した. 特に脳についてはすぐれた解剖図譜もある. 長毛種であるペルシャネコや短毛種である日本ネコ, シヤムネコがよく利用されており, SPFネコも育成されている.

特性

- 他の食肉目と同様に腸管が短く, 雄では**精嚢腺, 尿道球腺**を欠く.
- ネコ科の動物は甘みを認識することができない.
- 環境統御された飼育室内で育成されたネコは, 季節発情を認めない.
- **交尾排卵動物**である.
- 麻酔に対して血圧は安定しているが, モルヒネで悪心, 嘔吐が出やすく, 興奮作用を示すことがある.
- ウサギよりも発達した**第三眼瞼(瞬膜)**を有する.
- メチル水銀化合物の投与によって**水俣病**になるほか, **トキシプラズマ**の研究にも使用される.
- イヌと同様に**チョコレート中毒**や**タマネギ中毒**になりやすく, イカ, タコ等に含まれる**チアミナーゼ**によってビタミン B1 が破

壊されるため **B1 欠乏症**となる。またネコは **タウリン**を体内合成できないので、食品か

らの摂取によってタウリンを補給しなければならぬ。

ネコのおもな特徴

| | | | |
|---------------|---|------------------------|-----------------|
| 染色体数 | 38 | 胎盤（絨毛の分布の違い） | 帯状胎盤 |
| 成熟体重 | ♂3.5～5.9 kg ♀2.3～3 kg | 胎盤（絨毛膜と子宮内膜との結合の仕方の違い） | 内皮絨毛胎盤 |
| 平均寿命 | 8～20年（♂♀） | 産子数 | 3～6匹 |
| 適温 | 15～22℃ | 出生時体重 | 90～140 g |
| 適湿 | 45～60% | 分娩回数 | 2回/年 |
| 摂水量 | 400～1200 mL/日 | 開眼 | 8～10日 |
| 排尿量 | 65～400 mL/kg 体重/日 | 乳歯萌出 | 21日～ |
| 排糞量 | 113～340 g/日 | 永久歯萌出 | 100～日 |
| 体温 | 37.5～38.5℃ | 離乳日齢 | 35～42日 |
| 心拍数 | 110～140回/分 | 離乳時体重 | 300～450 g |
| 呼吸数 | 20～30回/分 | 乳頭数 | 8（通常） |
| 交配開始日齢 | 10～18月 | 子宮 | 双角 |
| 性周期 | 17～25日 | 着床 | 中心 |
| 発情型 | 季節発情（2～4・6～9月） 人工照明下（12～14時間点灯）では周期発情 17～25日 | 精嚢腺 | なし |
| 発情期間 | 7～13日 | 前立腺 | 3×5 mm |
| 交配方法 | ♂1：♀1 ♂1：♀15～30 | 尿道球腺 | 4×5 mm |
| 排卵型 | 交尾排卵 | 小腸/大腸の長さ | 90～120/30～45 cm |
| 妊娠期間 | 58～69日 | 汗腺 | 足の裏 |
| 胎盤（胎子と母体との関係） | 脱落膜胎盤（真胎盤） | | |

c. フェレット

分類：食肉目 Carnivora，イタチ科 Mustelidae，イタチ属 Mustela，種は Mustela putoriusfuro（学名），英名は ferret，和名はフェレット。

フェレットはイタチ科に属する肉食性の哺乳小動物で、ヨーロッパナガイタチから家畜化されたものである。古くから毛皮採取、

愛玩用に飼育されてきた。同じイタチ科の仲間にはイタチ、カワウソ、アナグマなどがある。首と胴が長く、体重は成熟雄で 1.4～2 kg，成熟雌で 0.8～1 kg である。成獣の体長は平均 30～40 cm，尾長は 10～15 cm で、毛色は帯黄褐色に黒色または白斑が混ざっているセイブル(sable)【国によってはフィッチ(fitch)として知られる】、白色のアルビノ(albino)、

シナモン (sandy) などがある。夜行性で好奇心に富み普段はおとなしいが、昼間や空腹時は怒りっぽく、ヒトを鋭い歯で咬むことがある。

特 性

- ・汗腺の発達が悪く、暑さに弱い。
- ・腸管が短く、盲腸、虫垂を欠く。
- ・ジステンパーウイルスやインフルエンザウイルスに高い感受性を有する。
- ・自然環境では**季節発情**（日が長くなる春から夏）であるが、照明を人工的な条件にす

ると一年を通し繁殖可能。

- ・**交尾排卵動物**である。
- ・イヌと同様犬糸状虫（フィラリア）に感染し、重度感染で心不全症状を呈する。
- ・副腎腫瘍の発生が多くみられ、関連症状としての脱毛、雌生殖器の腫大、皮膚の乾燥、貧血、体重減少がみられる。
- ・肛門近くに臭気を発する**臭腺**があり、臭い液体を飛ばすことがある。
- ・イヌやネコと同様に**タマネギ中毒**、**チョコレート中毒**を起こす。

フェレットのおもな特徴

| | | | |
|------------------------|-------------|---------------|--------------------|
| 染色体数 | 40 | 出生時体重 | 6~12 g |
| 平均寿命(♂♀) | 8~10年 | 離乳時体重 | 300~450 g |
| 体温 | 38~40℃ | 開眼・開耳 | 30~35日 |
| 摂水料 | 75~100 mL | 離乳 | 6~8週 |
| 心拍数 | 180~250回/分 | 乳歯萌出(歯が生え始める) | 20~28日 |
| 呼吸数 | 33~36回/分 | 永久歯萌出 | 50~74日 |
| 性成熟 | 9~12ヶ月 | 頸-胸-腰-仙-尾椎 | 7, 14, 6, 3, 14-18 |
| 排卵型 | 交尾排卵 | 前-犬-前臼-後臼歯 式 | 3131/3132 |
| 発情型 | 季節発情(3~8月) | 小腸 | 短い |
| 排卵時間 | 交尾後30~40時間 | 盲腸 | なし |
| 着床時間 | 12~13日 | 直腸 | 肛門囊腺(くさい) |
| 妊娠期間 | 40~45日(42日) | 精囊 | なし |
| 産子数 | 2~17匹(平均8匹) | 尿道球腺 | なし |
| 胎盤(絨毛の分布の違い) | 帯状胎盤 | 哺乳期間 | 5~6週 |
| 胎盤(絨毛膜と子宮内膜との結合の仕方の違い) | 内皮絨毛胎盤 | | |

d. ブ タ

分 類：偶蹄目（ウシ目）Artiodactyla, イノシシ科 Suidae, イノシシ属 Sus, 種は Sus scrofa domestica (学名), 英名は pig または総称として swine, 和名は**ブタ**。また、雄ブタは Boar, 雌ブタは Sow, 形容詞として porcine. ブタはイノシシを家畜化したもので、生物分類学上同じ種 (species) で交配

可能である。おもな品種に**大ヨークシャー種**、**中ヨークシャー種**、**ランドレース種**、**デュロック種**、黒豚に代表される**パークシャー種**などがあるが、近年ではこれらの品種の2つか3つ(**三元交雑**)を掛け合わせた肉豚が多い。これらのブタ(**畜産ブタ**)は微生物学的に制御されていないこと、成体重が大きすぎて扱いづらいこと等の理由から、動物実験用に小

型化が進められ、いわゆるミニブタが確立されてきた(ゲッチング系, クラウン系など)。最近ではこれらのミニブタよりもさらに小型のマイクロミニピッグなるものも開発されており, 薬理・毒性試験などさまざまな研究への利用が期待されている。また, 主要組織適合性遺伝子複合体 (major histocompatibility complex : MHC) を固定させた近交系ミニブタも開発され, 移植実験等に好んで利用されているほか, SPF ブタや無菌ブタも作出されている。ブタは1年を通じて繁殖が可能であり(周年繁殖), 発情周期は平均22日, 妊娠期間は平均114日である。産子数は品種によって異なり, ミニブタでは平均6.2頭である。

特 性

- ・内臓諸器官など解剖, 生理的所見がヒトと類似している。
- ・目の構造もヒトに似ており, 光波長識別能, 光視覚, 暗黒順応視曲線がヒトのそれにほぼ一致するが, 赤緑色盲である。
- ・冠状動脈の分布と冠状動脈以外の動脈内皮構造もヒトに類似する。
- ・胃にブタ特有の胃憩室が存在し, ストレスによって形成される胃潰瘍の成因はヒトに似ている。
- ・結腸はらせん状に走行する円錐結腸である。
- ・腎臓における尿濃縮能が低いため, 尿はほとんど濃縮されない。
- ・新生子は鉄欠乏に陥りやすく, 貧血になりやすいので鉄剤を加給してやる必要がある。
- ・ブタの血球は正円形ではなく大小不同でジヨリー小体を持つものがあり, 血小板も微細顆粒に富み大小不同であることが特徴である。

e. ヤギ

分類: 偶蹄目(ウシ目) Artiodactyla, ウシ亜目 Ruminantia, ウシ科 Bovidae, ヤギ属 Capra, 種は Capra aegagrus (学名), 英名は goat, 和名はヤギ。

ヤギは乳用・肉用・毛用家畜として, アジアやアフリカを中心に古くから飼われており, ヒツジとは属を異にしている。世界的にはヒツジの方が実験動物としての使用頻度は高いが, わが国ではヒツジよりも飼養頭数が多くて入手しやすいことから, 反芻類のモデル動物としておもに獣医・畜産学領域で使用されている。品種としてはシバヤギ, ザーネン, アルパイン, アンゴラ, カシミア, ピグミーゴートなどがあるが, わが国で実験動物として育種・開発されているヤギはシバヤギ1品種である。シバヤギは長崎県原産で, 成熟体重はザーネン種(雄70~90 kg, 雌50~60 kg)よりも小型(雄25~30 kg, 雌20~25 kg)である。シバヤギ以外のヤギには間性(intersex; 外見は雌であるが性形質は中間的な個体で, 生殖・泌乳能力を欠く)が発生することが知られている。欧米ではアフリカ原産のピグミーゴートが実験動物化され, 利用されている。その性格はおとなしく, 体色も黒・白・茶とさまざま, シバヤギよりさらに小型である。

特 性

- ・ヤギは反芻動物の消化生理や泌乳生理の研究に利用されているほか, タンパク抗原に対する抗体産生がよいので抗血清製造に適している。
- ・ヤギを含む反芻動物は, 哺乳動物では栄養価値のない繊維質を微生物発酵により揮発性脂肪酸に変え, 胃から吸収してエネルギー

ギーに変換できる。また微生物発酵によって非タンパク体窒素化合物を菌体タンパク質に変換して栄養素として利用できる。

f. ヒ ツ ジ

分類：偶蹄目（ウシ目）Artiodactyla, ウシ亜目 Ruminantia, ウシ科 Bovidae, ヒツジ属 Ovis, 種は Ovis aries（学名），英名は sheep で，雄のヒツジを ram, 雌を ewe, 子ヒツジを lamb という。和名はヒツジ。

ヒツジは科まではヤギと同群に属するが，属は別でヒツジ属である。品種としてはサフォーク，メリノー，ダウン，コリデール，リンカーン，レスターなどがある。ヒツジは免疫学研究分野において，血球採取等の目的で欠かせない実験動物である。

特 性

・尾はもともと地表に達するほど長いが，糞

尿付着防止と交配を容易にする目的で，通常は第2尾椎で断尾する。子ヒツジの断尾の際には，破傷風ワクチンの接種が必要である。

- ・ヤギと同じく反芻動物であり，同様の栄養生理上の特徴を持つ。
- ・交配は秋から冬にかけて多く，翌春分娩するのが一般的である。産子数は1～2頭。
- ・ヒツジはタンパク抗原に対する抗体の産生が良いので，ヤギと同様に**抗体作製**に適している。また**赤血球**は種々の感作抗原とよく結合するので，検査領域での**凝集反応**に，また**溶血反応**として多用されている。採血用には，体質強健なサフォーク種やコリデール種などが適している。

〔上村亮三〕（以上）