



小型霊長類の血液検査

～正確な診断を導くために

● ● ●

岩崎雅和 Masakazu Iwasaki

岩崎動物病院:
東京都台東区浅草4-40-7 〒111-0032

はじめに ● ● ●

本邦において、ペット用のサルに対する診療指針を示す書籍は皆無に等しく、エキゾチックアニマルの専門書でさえ、片隅に実験動物的な情報はあるものの獣医臨床的な情報はほとんどない。また、われわれ獣医師においても犬・猫の診察件数に比べて経験が少ないため、正確な診断を導くことや、飼い主に対しエビデンスを示しインフォームドコンセントを実施することも難しい。

診察件数の少ない要因として、現在、すべての霊長類は「絶滅の恐れのある野生動植物の種の国際取引に関する条約（CITES）」において、附属書Ⅱ以上に記載されており、輸出入の規制がかけられていることが挙げられる。また、公衆衛生の諸問題より「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」（1998

年10月2日施行）において、輸入検疫を実施しており、同法律の2000年2月28日省令改正より、「アメリカ、中国、インドネシア、フィリピン、ベトナム、ガイアナ、スリナム」以外からの輸入は禁止とするのに加えて、ペット用のサルの輸入を禁止し試験研究機関および動物園において、業として行われる試験、研究、または展示の用に供されるものについてのみ、輸入が許可される、といった法的規制も関与している。

本稿に興味を抱き、読まれる方々には「サルは法的規制が必要な動物である」という事実を念頭において頂きたい。そのうえで、小動物臨床の現場においてサルを診察対象動物とし、正しい診察を実施していくことで得た知識や結果の積み重ねが、将来的な動物保護についても重要な役割を担う可能性があることを認識してほしい。

本稿では手探りではあるが、日々の診療の中で、得

表1 小型サル5種の生物学値と生理学値

項目	単位	コモンマーモセット <i>C. jacchus</i>	コモンリスザル <i>S. sciureus</i>	ピグミースローロリス <i>N. pygmaeus</i>	スローロリス <i>Nycticebus</i> spp.	ワタボウシタマリン <i>S. oedipus</i>
体重	新生子	g	25～35	95～110	雄：27～37（33.3） 雌：19～37（28.5）	雄：21～98（50.6） 雌：17～102（37.2）
	離乳直後	g	60～150	200～400		
	成体 雄	g	318～493	750～1100	380～480	800～2000
性周期	日	28日	7～13日	20日前後？	37～54（42.3）日	16～21日
妊娠期間	日	144（141～145）	150（137～175）	187～198	176～198	180～185
出産間隔	日	150～382日	1年	9～43（17.8）カ月	6～59（16.5）カ月	
産子数	頭	2	1	1～3	1～2	1～2
後分娩排卵	日	7～11	不明	90～160	90～120	17～18
離乳日齢	日	40～120	180	110*	157～172**	60～90
離乳食開始時期	日	28	28～42	26	26	
性成熟	雄	17～24カ月	24～60	14～24	14～24	24
	雌	8～24カ月	30～46	15～24	15～24	24
初産	年	18～24カ月以降	3年以降	15カ月以降	15カ月以降	
寿命	年	8～12	15～20	20（14～26）	20（14～26）	13～15
呼吸数	回/分	20～50	55±11	30～40	30～40	
心拍	回/分	194～242	215～263	>200	>200	
		240～350				
体温	℃	36.8～38.6	38.7～39.8	35.0～37.5 (<38.5)	35.0～37.5 (<38.5)	39.3～40.1
		35.4～39.7				
1日摂取食事量	g	20（+果実）	45～60	28～35	30～50	25
1日飲水量	mL/日		50～100	15	15	
24時間尿量	mL	16.99（3～47）				

*2カ月でも離乳可能。

**スローロリスは4種に分類されているため、数値は参考値である。

文献1より引用・改変



特集 治療成績を高める血液検査

られた情報や研究結果をもとに、臨床の現場で最も遭遇する小型サル5種（表1）：コモンマーモセット（*C. jacchus*），コモンリスザル（*S. sciureus*），ピグミースローリス（*N. pygmaeus*），スローロリス（*N. coucang*），ワタボウシタマリン（*S. oedipus*）における血液検査（血液学検査および血液化学検査）について解説する。

採血 ●●●

通常、（捕獲できる場合は）無麻酔にて、採血を実施するが、搬入ルートの不明な個体、飼育されて間もない個体（国内繁殖個体として購入しているが、その真偽は不明なこともあります）、検疫期間が十分ではないと思われる個体、攻撃性が認められる個体や極度な興奮状

態にある個体などは、その健康状態（意識状態）にも左右されるが、第一に実施者や関係者の健康被害を考え、麻醉処置の同意を得ている。

成熟したコモンリスザルでは、総循環血液量は40～120mL、単回安全採血量は5～15mL、失血限界値は15～45mLということが知られている。成熟した健康な霊長類における循環血液量は体重の平均7～8%と報告されており²⁾、また、単回安全採血量は、循環血液量の約10%（約0.7mL/100g）とし、採血後14日間の休養は必要とされている。失血限界値においては、循環血液量の約15%と報告されている。また、Fortman³⁾らは、単回安全採血量におけるガイドラインとして「10%-10% rule」もしくは「体重1% rule」を提唱している。

コモンマーモセット（*Callithrix jacchus*）

霊長目直鼻猿亜目オマキザル科マーモセット亜科マーモセット属に属する体長約20cm、尾長約31cmのブラジル東部に生息する小型のサルである。この属名の*Callithrix*はギリシア語で「美しい毛」を意味し、キヌザルともよばれる。マーモセット属は10以上の種に分けられるが、一般的にはコモン

マーモセット（*C. jacchus*）、フサミニマーモセット（*C. humeralifer*）、およびシルバーマーモセット（*C. argentata*）の3種にまとめられることが多い⁴⁾。ちなみに、筆者は上記のマーモセット属3種すべてにおける血液検査を実施したことがあるが（シルバーマーモセットは亜種のみ）、いずれもコモンマーモセットと類似した検査結果であった。



コモンリスザル（*Saimiri sciureus*）

霊長目直鼻猿亜目オマキザル科リスザル亜科リスザル属に属する体長約29cm、尾長約41.5cmの中南米の森林に集団で生息する小型のサルである。その容姿がリス（栗鼠）に似ていることよりこの名称がつけられている。リスザル属は6種以上の種に分けられるが、一般的にはコモンリスザル（*S. sciureus*）が「リスザル」と呼ばれ、最も多く流

通している。伊豆半島では野生化した個体が高頻度に確認されており、「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」（2005年4月27日政令）において、要注意外来生物に指定されている。また、新世界猿に致死的であるヘルペスマリヌス *Herpesvirus saimiri-1* (*Herpesvirus tamarinus*) のキャリアーとなることも知られている。



ワタボウシタマリン（*Saguinus oedipus*）

霊長目直鼻猿亜目オマキザル科タマリン属に属する体長約23cm、尾長約37cm。コロンビア北部に生息する小型のサルである。ワタボウシタマリン（*S. oedipus*）はCITES付属書I掲載種に決定されており、国内では1980年11月4日以降、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」により販売・譲渡等が規制された希少動物となっている。現在、タマリン属はその鋭い犬歯と

歯列の違いによりマーモセット属と分けられ、11種、32亜種に分類されている⁵⁾。希少動物であり、種類も多く存在しているため、ほとんどの種類において筆者は診察したことがない。また、来院される種類は、一様でなく疎らで、まとまっていても血族関係にあるなど、公平なデータをとるために検体数を確保することが困難であるといった問題が存在する。そのため、独自のデータを集め・解析するに至らなかった。



写真提供：霍野晋吉先生
(Exotic Pet Clinic)



1-1 横側皮静脈（スローロリス）。



1-2 横側皮静脈からの採血の様子（コモニリスザル）。



1-3 横側皮静脈からの採血の拡大図（コモニリスザル）。

図1 横側皮静脈からの採血。

ピグミースローロリス (*Nycticebus pygmaeus*)

スローロリス (*Nycticebus coucang*)

靈長目曲鼻猿亜目口リス科ホソロリス亜科スローロリス属に分類されるピグミースローロリス (*N. pygmaeus*) およびスローロリス (*N. coucang*) は、夜行性であり、湿潤した鼻鏡、尖った口吻部などの特徴をもつ、原始的な猿の一種である。ピグミースローロリスは体長約 21 ~ 29cm、尾長 1cm 程度、スローロリスは、体長約 26 ~ 38cm、尾長 1cm の東南アジアの森林に生息する小型のサルである。跳躍できず、ゆっくりと動くその姿から、オランダ語で「道化師」を意味する口リスという名称がつけられている。第 14 回ワシントン条約締約国会議 (CITES) において、スローロリス属

は付属書 I 掲載種に決定され、国内では 2007 年 9 月 13 日以降、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」により販売・譲渡等が規制された希少動物となっている。また、IUCN (国際自然保護連合) の 2008 年度版「レッド・データブック」^⑥では、スローロリス属を 5 種に分けており、当院では現在のところ環境省が作成したリーフレットを参考にスローロリス属を分類している (表)。また、分布による地域色彩変異の多様性も同様に知られており、インターネット上に掲載されているイラストも参照し、補助としている*。

* 参照 URL : http://www.loris-conservation.org/database/identification_key/Nycticebus_table.html



ピグミースローロリス。



スローロリス。

表 スローロリス属 5 種の学名および簡単な特徴

和名・学名	頭胴長 (mm)	体重 (g)	形態・体色	背中央の縞模様
ベンガルスローロリス (別名: タイスローロリス) <i>N. bengalensis</i>		約 2000	灰褐色で腹部は白色	鮮明な黒い 1 本線をもつ個体が多い
スンダスローロリス <i>N. coucang</i>	260 ~ 380	約 650	比較的耳が小さく、褐色から濃い茶褐色まで個体差が大きい	赤みを帯びた 1 本線をもつ個体が多い
ボルネオスローロリス <i>N. menagensis</i>		約 500	全体的にうすい茶色や黄色の個体が多い	淡い色で不明瞭
ジャワスローロリス <i>N. javanicus</i>		約 800	顔面のフォーク状の模様が鮮明	濃色の鮮明な 1 本線
レッサースローロリス (別名: ピグミースローロリス) <i>N. pygmaeus</i>	210 ~ 290	約 450	耳が露出 鼻先と耳のふちが黒色	不明瞭な個体が多い

IUCN (国際自然保護連合) の 2008 年度版「レッド・データブック」では、スローロリス属を 5 種に分けている。文献 6 および 7 より引用・改変



1. 採血部位

通常、橈側皮靜脈（図1）、内股動靜脈、伏在靜脈（図2）、尾靜脈、頸靜脈（図3）などを用いている。また、マーモセットやリスザルは橈側皮靜脈の上腕への血管走行が、肉眼で容易に確認でき、上腕部での採血が比較的実施しやすい（図4）。

2. 採血方法

筆者は採血部位として橈側皮靜脈を主に好んで使用している。基本的な手技は割愛させていただき、この場合の要点のみ述べる。

- ・抗凝固剤は犬・猫に準じて使い分けをしている。
- ・剃毛はほとんど行っていない（外観的理由と剃毛による舐性皮膚炎を経験したため）。
- ・アルコール綿で被毛を搔き分け、怒張する血管走行を確認する（図5-1）。
- ・通常の駆血をし、保定者は駆血している手を固定する。次いで、採血者は動物の手首を屈曲させ、同時に動物の腕を内転（回内）させる（図5-2）。
- ・怒張した血管を確認できる手首・腕の角度が見つかったら（通常、犬・猫の保定では、動物の腕を引くように固定する），保定者に向けて動物の腕を押しつけるようにすると、さらに実施しやすくなる（図5-3）。
- ・皮膚に対し20～30度の角度をもって、25～30G針（筆者は26G針を主に使用）を挿入する。
- ・挿入部位からの出血が止まらない場合があるため、動物の興奮状態にもよるが、採血後はなるべく長めに（30秒ほど）圧迫止血する。
- ・必要により、同様の手技で、橈側皮靜脈に留置針（24G針）の設置も可能である（図6）。

血液学 ●●●

血中細胞成分の数値的变化や形態学的变化から基礎疾患の進行に関する情報を得ることが可能であると考えるが、現時点では、臨床的な細胞形態学的情報がほとんど存在せず、数値的評価にとどまっているといえる。

しかしながら、犬・猫で習得した血球診の技術と知識を応用し、諦めずに形態観察を実施することにより、確定診断に至らずともおおまかな治療方針を決定することが可能であると考えている。例えば、貧血の動物に遭遇した際、赤血球の再生像（多染性赤血球、網状赤血球、ハウエリジョリー小体、後赤芽球の出現）によって、再生性貧血と非再生性貧血の大まかな判別を行う



図2 伏在静脈（スローロリス）。

ことや、総白血球增多症や減少症に遭遇した場合でも、白血球の百分比を実施することにより、さまざまな病理学的变化が想像可能である。このような経験がエビデンス構築の一助となることは間違いない、数値的評価と同時に実施して頂きたい。当院では、エルマ社製自動血球計算装置（PCE-210N）を用い、測定動物を「成犬」に設定し、測定している。

1. 血液形態観察

コモンマーモセットを例に挙げ、血液細胞の形態と観察のための留意点を簡単に解説し、それぞれの形態写真を示した（図7、8）。

通常、臨床の現場では迅速簡易染色（ヘマカラーなど）をスクリーニング用に使用することが多いが、全体的な鮮明さや、好中球や好酸球の核クロマチンおよび細胞質内の顆粒の染色性などがロマノフスキーカラーやイトギムザ染色などよりも劣り、同定や鑑別が困難なことが多いため、形態学的特徴を把握するまではロマノフスキーカラーやイトギムザ染色を推奨する。網状赤血球の観察には、超生体染色であるニューメチレンブルー染色を用いている。ニューメチレンブルー染色は、犬と猫で染色時間が異なるよう、サル類でも異なっているようである。例えば、ロリス属の赤血球は染まりやすいが、コモンマーモセットは染まりにくいようである。この場合、サンプルチューブ内で血液とニューメチレンブルー染色液を1対1の割合で混合した後、5分ごとにその混合液の塗抹を作製し、確認するようにしている。

血球観察において、正常な血液像に好塩基球はほぼ認められない。好酸球においても、その出現率は低い。



3-1 頭頸部。



3-2 頸静脈。



図4 上腕部からの採血（コモンマーモセツト）。



5-1 手首を曲げる。



5-2 腕を内転させる。



5-3 押しつけるようにすると、さらに怒張した血管を確認しやすくなる。



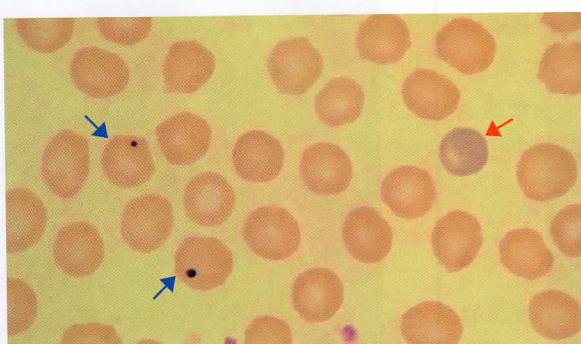
6-1 留置針の設置も可能である。



6-2 留置針を保護するためのバンテージ。サルは手先が器用なため留置針を維持することが困難なことが多い。

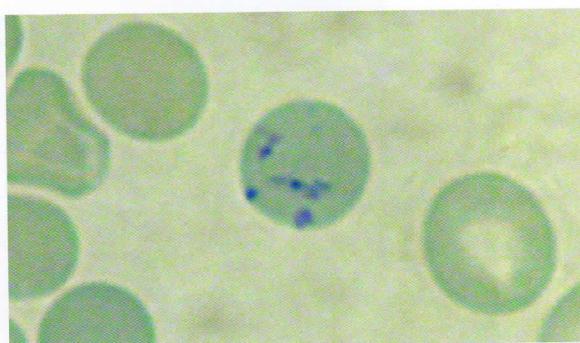
図6 橋側皮靜脈への留置針の設置（ピグミースローリス）。

図5 橋側皮靜脈からの採血（スローリス）。

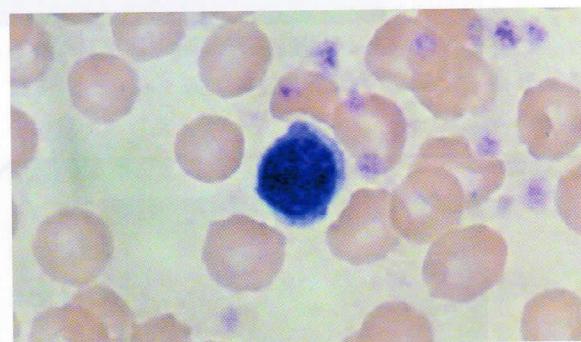


7-1 ハウエルジョリー小体（青矢印）および多染性赤血球（赤矢印）。

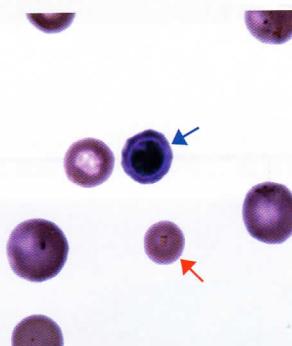
多染性赤血球は必ずしも大型とは限らないようである（マーモセット）。



7-2 網状赤血球（マーモセット）。



7-3 後赤芽球（マーモセット）。



7-4 後赤芽球（青矢印）および球状赤血球（赤矢印）。

免疫介在性溶血性貧血を疑う。球状赤血球の出現により、赤血球の大小不同が著しく、また後赤芽球も多数散見される（ビグミースローロリス）。

図7 赤血球。※図7-1, 7-3, 7-4:ライトギムザ染色。図7-2:ニューメチレンブルー染色。

同様に単球も正常な血液像での出現率は低いように感じており、増加傾向が認められる場合は、壊死などの病変の存在が強く示唆される。

好中球の中毒性変化（デーレ小体や空胞化、輪状核など）や反応性リンパ球などの観察も可能であり、その臨床的解釈はヒトに準じていると考えられているが、真偽は十分に検討されていない。

血液化学 ●●●

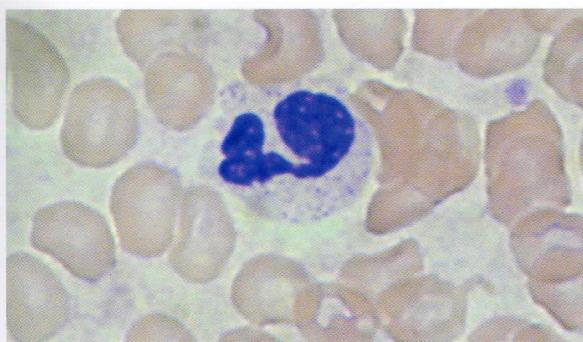
血液数値の解釈は感染の診断および代謝の状態を確定するのに重要である。今回、掲載した小型サル類の血液学検査および血液化学検査の参考値は、独自のデータや多数の文献より収集し記述したものである（表3～7）。しかしながら、測定・解析できている項目、その手技や測定機器、その個体の状態なども異なるため、目安として使用して頂きたい。

当院では、富士フィルム社製の血液化学検査用機器

（ドライケム3500）を主に使用している。

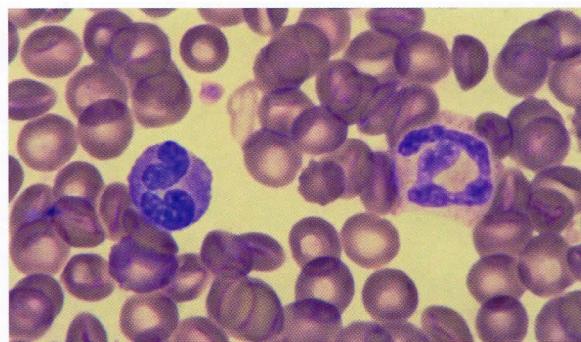
血液検査数値を解釈するための主な留意点を、列挙する。ただし、科学的な検証を行ったものではなく、筆者の経験、測定結果、文献に記載されているものに基づいて述べている旨をご理解頂きたい。

まず、小型サルのなかには、興奮や急激なストレスにより、一時的に血糖値の上昇を起こしている個体が多数存在していると思われる。そのためか、マーモセットは、ほかのサルに比べ血糖値の基準値自体が高く解釈されているようである。一方リスザルにおいては、そのような血糖値の上昇は少ないか、もしくはないようと思われる。当院では、血糖値の高いリスザルに遭遇した場合、糖尿病の有無を鑑別している。また、思いどおりに採血が進まず、何度も注射針を挿入することにより、多くの症例でCKの上昇が認められることも経験する（マーモセットおよびリスザルではよく遭遇するよう感じている）。トリグリセリドは、正常でも食後に上昇するが、数日間の食欲廃絶時に、総コレステ

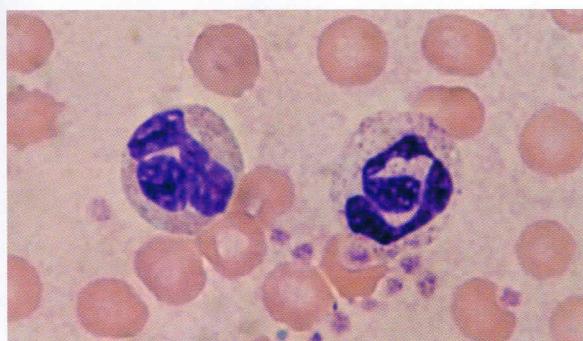


8-1 好中球。

簡易染色での観察を実施する際、アズール顆粒の染まり方に差が生じるので注意が必要である。



8-2 2つの好中球。



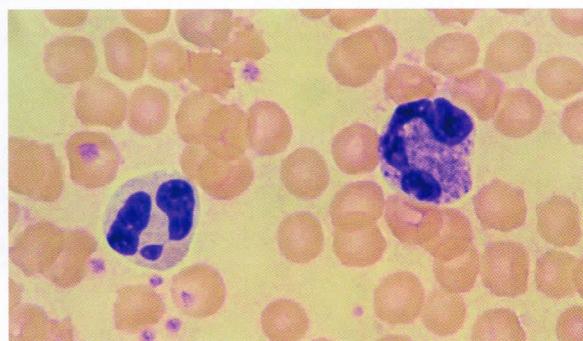
8-3 8-2と同じ2つの好中球。

ライトギムザ染色であっても、好中球のアズール顆粒の含有量により染色性が異なるため、簡易染色での観察には十分な知識が必要である。



8-4 桿状核好中球。

分葉核の一段階前の幼若な好中球がわずかに認められることもある。



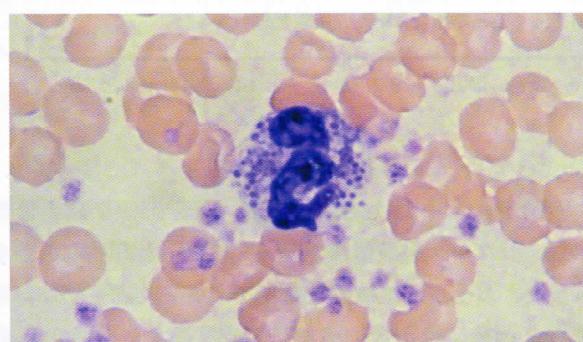
8-5 好中球、好酸球。

好酸球の顆粒は犬・猫のようなピンク色に染まらないことが多い。

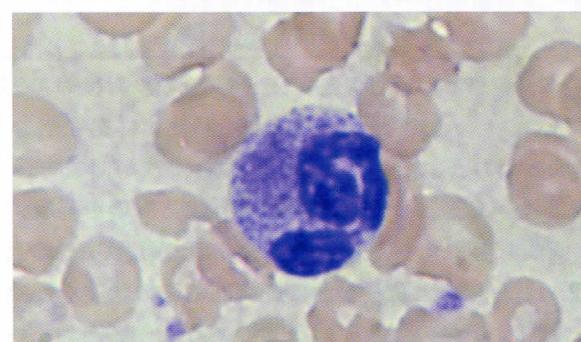


8-6 好酸球。

同様の染色であっても、条件の違いにより好酸球の顆粒が犬・猫のようなピンク色に染まることもある。



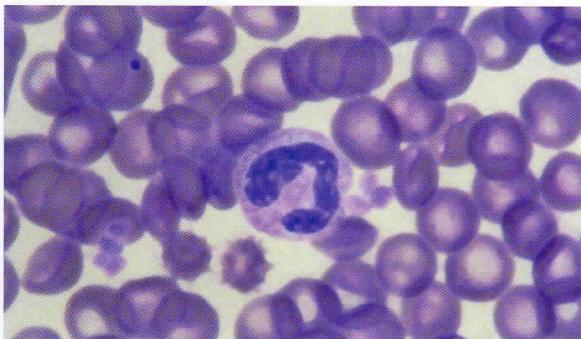
8-7 好酸球。



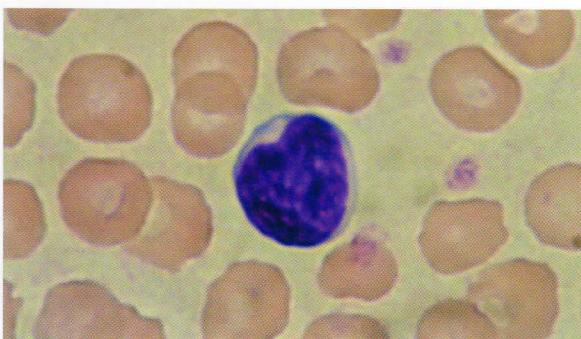
8-8 好酸球。

簡易染色では、好酸球の抗酸性顆粒と好中球などのアズール顆粒の区別がつきにくいことも経験する。

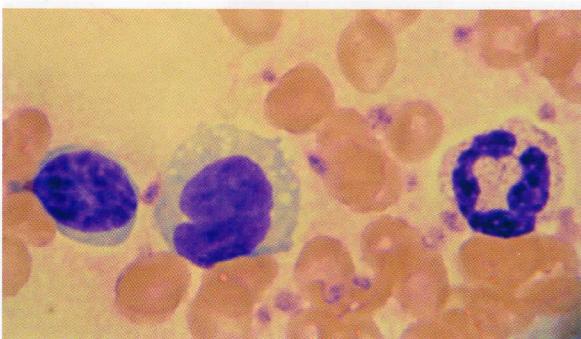
図8 白血球（マーモセット）。



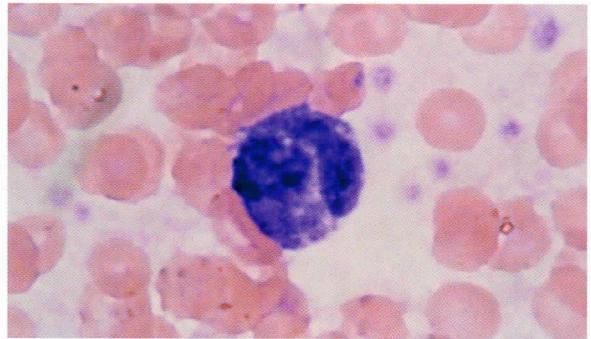
8-9 好酸球。
8-8 同様、区別がつきにくい。



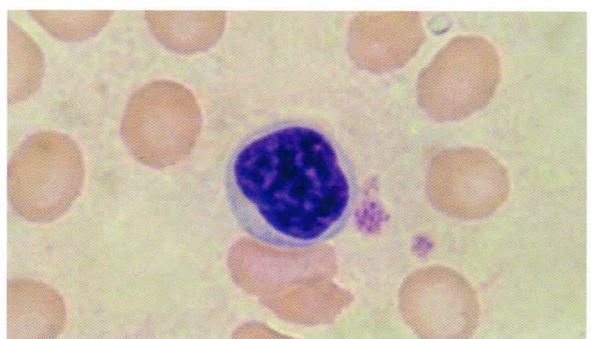
8-11 リンパ球。
核周明庭をもち、核クロマチンは中程度に凝集する。核の辺縁はスムーズで、核細胞質比は高い、細胞質はライトギムザ染色で弱好塩基性に染まる。



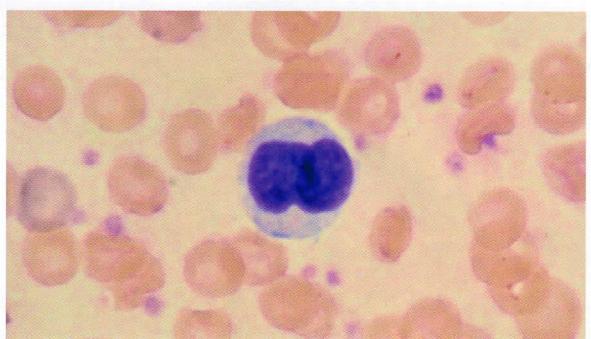
8-13 リンパ球、単球、好中球。
左よりリンパ球、単球、好中球と並んでいる。核クロマチンの凝集や細胞質の染色性などに特徴が認められる。



8-10 好塩基球。
細胞質に好塩基性の顆粒を多くもつ。末梢血ではほとんど認められない。



8-12 リンパ球。
核周明庭をもち、核クロマチンは中程度に凝集する。核の辺縁はスムーズで、核細胞質比は高い、細胞質はライトギムザ染色で弱好塩基性に染まる。



8-14 単球。
リンパ球と誤認すると思われる単球。馬蹄形の核がねじれて存在し、画像では確認しづらいが、細胞質内には空胞が存在する。おそらく簡易染色では区別が困難と思われる。

図8 白血球（マーモセット）の続き。 ※図8-1, 8-2, 8-8, 8-9: ヘマカラーカラーチャンネル。図8-3～8-7, 8-10～8-14: ライトギムザ染色。

テロール値とのバランスを崩し上昇するものを経験する。そして、このアンバランスなトリグリセリドの上昇は、おそらく脂肪肝などの肝機能不全の状態を反映しており、予後の悪さと相關しているように感じている。佐藤らの報告では¹⁾ オマキザル科のサルのなかには肝 uricase を欠損している個体が存在しており、そのような個体は、ヒトや類人猿と同様に血中の尿酸が3.0～4.4mg/dLと高値を示すとしている。しかしながら、

今回測定した小型サルにおいて、若干上限を超える個体もあったが、尿酸値は1.0mg/dL以下と軒並み低値であった。おそらく、検体数を増やしていくと、プリン体代謝を正常に行えない症例に遭遇することとなり、診断・治療へ結びつくと思われる。アンモニアについては、基準値がすでに高く、経験上、消化管運動障害により、鋭敏に上昇傾向を示していると考えている。オマキザル科のサルのGGTは、犬・猫に比べるとはるかに高値



表3 コモンマーモセットの血液検査の参考値

項目	単位	文献参考値		当院の参考値 (n=15)	
		雄	雌	最小値	最大値
血液学検査					
RBC	$\times 10^4/\mu\text{L}$	565 ± 10	574 ± 11	460	660
Ret	μL	158125 ± 112125	149500 ± 57500	23685	85321
Hb	g/dL	16.1 ± 3.5	15.0 ± 1.8	12.6	19.6
PCV	%	42.7 ± 11.2	41.3 ± 5.0	32	54
MCV	fL	72 ± 6	73 ± 4	66	78
MCH	pg	28.0 ± 4.2	26.9 ± 3.7	14	32
MCHC	%	39.0 ± 5.5	37 ± 3.8	34	45
WBC	μL	8100 ± 3200	7400 ± 2800	4900	11300
Neu					
Stab		612 ± 612	612 ± 612	0	1187
Seg		3992 ± 2669	4854 ± 2943	1323	3995
LY		1960 ± 980	3688 ± 2414	1715	7515
Eos		65 ± 94	69 ± 89	0	159
Baso		106 ± 131	189 ± 218	0	272
Mon		360 ± 341	381 ± 342	196	701
PLT	$\times 10^4/\mu\text{L}$	28.1 ± 10.1	28.1 ± 12.1	18	38.2
血液化学検査					
TP	g/dL	7.2 ± 0.8	6.6 ± 0.8	6.8	8
Alb	g/dL	5.1 ± 0.7	4.4 ± 0.7	4.4	5.8
T.Bil	mg/dL	0.48 ± 0.54	0.25 ± 0.22	0	1.02
ALT	U/L	151 ± 45	146 ± 43	106	196
AST	U/L	55 ± 17	54 ± 23	20	72
GGT	U/L	312 ± 171	312 ± 171	5	25
LDH	U/L	218 ± 110	216 ± 104	108	328
ALP	U/L	61 ± 27	58 ± 17	34	256
BUN	mg/dL	22 ± 7	22 ± 7	15	29
Cre	mg/dL	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.4	0.6
CK	U/L			237	564
Tcho	mg/dL	185 ± 49	155 ± 47	136	234
TG	mg/dL	136 ± 73	94 ± 42	63	209
Na	mEq/L	161 ± 8	155 ± 47	153	169
K	mEq/L	4.1 ± 0.6	3.9 ± 0.3	3.5	4.7
Cl	mEq/L	107 ± 14	106 ± 4	103	118
Ca	mg/dL	10.4 ± 1.3	9.6 ± 1.5	8.7	10.5
P	mg/dL	5.6 ± 1.4	5.2 ± 1.6	4.2	7
Glu	mg/dL	172 ± 48	192 ± 52	124	220 (興奮により400前後)
NH3	$\mu\text{g}/\text{dL}$			54	254
Lipase	U/L	33.0 ± 32.4	16.8 ± 116		
AMY	U/L			337	1523
UA	mg/dL			0.1	2.3
Cholinesterase	UC10 ³ /L	3.45 ± 0.88	2.56 ± 0.88		

文献1および2より引用・改変

表4 コモンリスザルの血液検査の参考値

項目	単位	文献参考値		当院での参考値 n=15	
		最小値	最大値	最小値	最大値
血液学検査					
RBC	$\times 10^4/\mu\text{L}$	6.7 ± 0.4	6.22	7.74	
有核赤血球	/100 RBC	1 ± 1	0	2	
Ret	μL			15459	74594
Hb	g/dL	12.9 ± 0.7	12.6	19.6	
PCV	%	41.1 ± 2.5	37	46	
MCV	fL	60.5 ± 2.5	54.7	64.9	
MCH	pg	19.5 ± 0.5	17.6	20.8	
MCHC	%	32 ± 1	30.38	34.22	
WBC	μL	7550 ± 1550	4607	12639	
Neu					
Stab		不明	0	814	
Seg		5100 ± 1500	1428	7470	
LY		4100 ± 1400	1140	5558	
Eos		600 ± 600	0	668	
Baso		<100	0	167	
Mon		300 ± 300	0	729	
PLT	$\times 10^4/\mu\text{L}$	32.6 ± 11.3	21.3	43.9	
血液化学検査					
TP	g/dL	6.9 ± 1	6.1	7.6	
Alb	g/dL	4.2 ± 0.6	0	0	
Glob	g/dL		0	0	
T.Bil	mg/dL	0.8 ± 0.6	<0.1	0.64	
ALT	U/L	185 ± 95	65	215	
AST	U/L	184 ± 110	33	191	
GGT	U/L	103.5 ± 103.5	38	152	
LDH	U/L	123 ± 112	0	1052	
ALP	U/L	358 ± 175	32	846	
BUN	mg/dL	39 ± 10	12.9	40.9	
Cre	mg/dL	0.9 ± 0.2	0.4	1.1	
CK	U/L		0	1673	
Tcho	mg/dL	151.5 ± 64.5	136	248	
TG	mg/dL	75 ± 33	26	124	
Na	mEq/L	150 ± 7	144	152	
K	mEq/L	5.7 ± 1.0	3.3	5.1	
Cl	mEq/L	110 ± 7.5	108	122	
Ca	mg/dL	9.6 ± 0.9	7.8	9.8	
P	mg/dL	4.9 ± 1.7	3	7.2	
Glu	mg/dL	102 ± 31	49.4	204	
NH3	$\mu\text{g}/\text{dL}$		54	186	
AMY	U/L	551.5 ± 188.5	0	0	
UA	mg/dL		0.1	1.4	
Cholinesterase	UC10 ³ /L	3.45 ± 0.88			

文献1および2より引用・改変

を示し、発熱を呈する病態では、病理学的な根拠は定かではないが、上昇していることを経験する。

考察 ●●●

サルはヒトと生理学的・解剖学的に類似するため、発生する疾病も類似すると考えられる。そのため、人医領域で使用されている薬剤や検査キット、考案された手術手技など、そのまま応用できることが多い。しかしながら、大多数の個体が検査や治療に対して非協力的なだけでなく、その器用な手先を利用して妨害することもあり、このことが確定診断を遠ざける要因となる。正確な診断を導くことができたとしても、治療に対する過度なストレスが神経性と思われる胃腸炎や

膵炎などを新たに発症させてしまうことも経験した。

また、サルはほかの動物に比べ、公衆衛生上、動物衛生上および外来生物的問題となる動物であるにもかかわらず、愛玩動物として飼育されている。幸いにしてか、法的規制がかけられ、愛玩動物としてのサルは減少傾向にあるものの、輸入数自体はそれほど変化していないようである。そして、新しく輸入されているサル類の感染症は、1978年の報告よりも増加傾向にある¹⁾。もしもこのようなサルたちが、一般市場に出回っていた場合、分類学的にも近縁にあるヒトに対し、感染が成立することもまれではないと考える。サルの感染症は研究されているものの、ヒトの疾病研究には及ばず、臨床的な診断法や治療方法・疫学的知見が解明されているものは少ない感じ。

特集 治療成績を高める血液検査

表5 ピグミースローロリスの血液検査の参考値

項目	単位	文献参考値	当院での参考値 n = 12		
			最小値	最大値	平均値
血液学検査					
RBC	$\times 10^4/\mu\text{L}$	621	487.0	602.0	538.9
有核赤血球	/100 RBC	0	3		
Ret	μL	24090	42140		
Hb	g/dL	15.6	12.4	15.8	14.2
PCV	%	42.1	34.6	48.8	43.8
MCV	fL	71.60	72.3	90.1	81.3
MCH	pg	26.00	24.5	27.6	26.4
MCHC	%	37.30	30.2	34.4	32.4
WBC	μL	未測定	6890.0	18430.0	8410.0
Neu					
Stab		0	547		
Seg		4580	12420		
LY		2893	8697		
Eos		453	1875		
Baso		0	167		
Mon		0	2960		
PLT	$\times 10^4/\mu\text{L}$	44	4.3	76.3	19.2
血液化学検査					
TP	g/dL	6.5	5.6	9.0	7.4
Alb	g/dL	3.6	2.7	3.8	3.4
T.Bil	mg/dL	0.3	0.1	1.2	0.3
ALT	U/L	101	43.0	204.0	100.1
AST	U/L	89	47.0	230.0	44.0
LDH	U/L	137	96.0	1278.0	677.7
ALP	U/L	88	32.0	564.0	123.6
BUN	mg/dL	25	4.2	38.2	20.1
Cre	mg/dL	0.3	0.1	0.4	0.3
Tcho	mg/dL	302	89.0	564.0	252.7
TG	mg/dL	79	34.0	397.0	156.7
Na	mEq/L	143	134.0	158.0	146.5
K	mEq/L	3.9	2.8	5.2	3.9
Cl	mEq/L	105	92.0	122.0	106.0
Ca	mg/dL	10.2	8.5	11.3	9.6
P	mg/dL	6.21	3.8	8.4	6.3
Glu	mg/dL	181	75.0	292.0	79.5
UA	mg/dL	2.1	0.2	2.6	0.8

文献 8 および 9 より引用・改変

表6 スローロリスの血液検査の参考値

項目	単位	文献参考値	当院での参考値 n = 25		
			最小値	最大値	平均値
血液学検査					
RBC	$\times 10^4/\mu\text{L}$	584	408	724	569
有核赤血球	/100 RBC	0	5		
Ret	μL	3594	5630		
Hb	g/dL	13.9	11.1	16.4	13.5
PCV	%	42	34.7	55.3	42.9
MCV	fL	72.6	59.6	97.0	76.3
MCH	pg	24.6	19.4	28.6	23.9
MCHC	%	33	27.1	37.1	31.4
WBC	μL	9618	2200	25600	12048
Neu					
Stab		0	1946		
Seg		1428	19848		
LY		1239	9859		
Eos		0	2890		
Baso		0	396		
Mon		0	2789		
PLT	$\times 10^4/\mu\text{L}$	29.7	4.7	89.6	36.4
血液化学検査					
TP	g/dL	7.2	5.2	9.6	7.4
Alb	g/dL	3.5	2.3	5.6	3.9
T.Bil	mg/dL	0.2	0.1	1.1	0.4
ALT	U/L	116	50	239	116
AST	U/L	96	20	372	75
GGT	U/L	25	7	18	13
LDH	U/L	196	18	1800	221
ALP	U/L	304	1	977	390
CK	U/L	42	14	904	138
BUN	mg/dL	16	4.9	39.8	16.2
Cre	mg/dL	0.7	0.2	0.7	0.4
Tcho	mg/dL	417	213	1010	357
TG	mg/dL	441	40	1063	160
Na	mEq/L	148	128	163	147
Cl	mEq/L	109	93	122	107
K	mEq/L	4	2.6	8.7	4.1
Ca	mg/dL	10.1	5.6	12.0	9.8
P	mg/dL	4.1	2.1	8.6	5.1
Glu	mg/dL	121	75	324	140
NH3	$\mu\text{mol}/\text{L}$?	26	283	91
UA	mg/dL	2.1	0.2	2.6	0.8

文献 8 および 10 より引用・改変

◎スローロリスの毒

余談ではあるが、スローロリスを診察していて、よく質問を受ける「毒」について、この場を借りて述べておきたい。いわゆる「毒」は、ロリスの上腕腺で分泌され、独特の酸性臭がある。成分は 70～90 のアミノ酸からなり分子量 18kDa の 2 本のペプチド鎖をもち 1 つ以上のジスルフィド結合を有した、Fel d 1 タンパク質類似物質（Fel d 1 タンパク質：猫アレルギーの主要抗原物質）である⁷⁾。一部の報告では、上腕腺周囲をなめることにより、口腔内に分泌物が吸い上げられ、それが歯の奥にため込まれているとされるが、その真偽は不明である。このタンパク質は、產生時は不活化しており、唾液と混ざる（おそらく唾液中のバクテリアや唾液中のタンパク質と結合する？）ことで活性化し（抗原性が増し）、咬傷部位に強いアレルギー反応を起こす。この反応こそがロリスに「毒」があると伝わっ

ている所以である。本来は「毒」ではない。しかしながら、咬傷に伴いアナフィラキシーショックを起こして死亡した例や、ウイルスや細菌感染の危険性もあるため、注意が必要である。



上腕腺（スローロリス）。



上腕腺の拡大図。



表7 ワタボウシタマリンの血液検査の参考値

項目	単位	文献参考値
血液学検査		
RBC	$\times 10^4/\mu\text{L}$	6.3 ± 0.61
有核赤血球	/100 RBC	1 ± 1
Ret	μL	
Hb	g/dL	15.9 ± 1.7
PCV	%	47.9 ± 5
MCV	fL	76.3 ± 5.4
MCH	pg	25.4 ± 1.5
MCHC	%	33.1 ± 2.3
WBC	μL	11200 ± 5200
Neu		
Stab		3300 ± 1700
Seg		7030 ± 4500
LY		3300 ± 1700
Eos		210 ± 170
Baso		100 ± 60
Mon		540 ± 440
PLT	$\times 10^4/\mu\text{L}$	36.1 ± 7.4
血液化学検査		
TP	g/dL	6.6 ± 0.7
Alb	g/dL	3.8 ± 0.5
Glb	g/dL	2.8 ± 0.5
T.Bil	mg/dL	0.2 ± 0.2
ALT	U/L	157 ± 56
AST	U/L	38 ± 41
GGT	U/L	21 ± 21
LDH	U/L	460 ± 319
ALP	U/L	184 ± 110
BUN	mg/dL	15 ± 8
Cre	mg/dL	0.7 ± 0.3
CK	U/L	645 ± 706
Tcho	mg/dL	121 ± 42
TG	mg/dL	59 ± 32
Na	mEq/L	150 ± 8
K	mEq/L	4.0 ± 0.8
Cl	mEq/L	104 ± 8
Ca	mg/dL	8.9 ± 0.9
P	mg/dL	4.8 ± 1.5
Glu	mg/dL	179 ± 82
Lipase	U/L	40 ± 16
AMY	U/L	575 ± 400
UA	mg/dL	1.0 ± 0.7
Cortisol	$\mu\text{g}/\text{dL}$	570 ± 0

文献4より引用・改変

*信憑性が高く、他亜種にも応用できると判断し、当院で使用している。

繰り返しになるが、「サルは法的規制が必要な動物である」という事実が大前提ではあるが、臨床の現場で行われる日々の診察の積み重ねこそが正確な診断を導き、いずれは動物保護においても重要な役割を担うことになると信じて、ともにエビデンスの構築を担って頂ければ幸いである。

今回は臨床の現場で最も遭遇する小型サル5種における血液検査について解説させて頂いたが、正しい診察を実施するうえで必要な検査である。これが基礎となり、今後の数年間において、さらに詳細な臨床データが揃い、疾病各論について議論できる書物が誕生することを期待している。

可能であれば、公衆衛生学的・予防医学的に必要と思われる計画的な駆虫の実施や定期的な検診の提案を

呼びかけるなどして、動物病院へ足を運んでもらい、少しでも臨床データの蓄積が行われるような体制づくりをして頂けると幸いである。

おわりに ●●●

冒頭でも述べさせて頂いたように、サルを診察する上で、「バイブル」となる臨床書籍は皆無に等しく、筆者自身も当初は手探り状態であった。

「このような参考資料が最初から存在したならば…」と思えるような資料を作成したいと考え本稿を担当させて頂いた。しかしながら、まだ十分な域には到達しているとは言い難く、中途半端な状態であることは否めないが、少しでも本稿のデータを臨床に反映して頂きたいと願うと同時に、さらなる発展を期待し本稿を閉じたい。

参考文献

1. Carpenter, W.J., Mashima, Y.T. (2003): 灵長類 . Exotic Animal Formulary (2nd), 成島悦雄, 494-497, インタースー, 東京.
2. Hrapkiewicz, K., Medina, L. (2006): Nonhuman Primates, In: Clinical Laboratory Animal Medicine, 3rd edition, 280-329, Blackwell Publishing, Iowa.
3. Fortman, J.D. et al. (2001): Experimental methodology, In: The Laboratory Nonhuman Primate, 160-161, CRC PRESS, Washington, D.C.
4. Yahoo 百科事典、マー モセッ ト , <http://100.yahoo.co.jp/detail//マー モセッ ト/>
5. Groves, C. (2005) : Mammal Species of the World, 3rd edition, Wilson, D.E., Reeder, D.M., eds., 121-123, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
6. IUCN SSC Primate Specialist Group (2006): Asian Primate Red List Workshop, 8-12 Sept, Phnom Penh, Cambodia
7. Nekaris K.A.I., Jaffe S. (2007): Unexpected diversity of slow lorises (*Nycticebus* spp.) within the Javan pet trade: implications for slow loris taxonomy. Contribution to Zoology. 76(3): 187-196.
8. Helena F.S., Helga S.: Management of Lorises in Captivity. A Husbandry Manual for Asian Lorises (*Nycticebus* & *Loris* spp.): Conservation database for lorises (*Loris*, *Nycticebus*) and pottos (*Arctocebus*, *Perodicticus*), prosimian primates. <http://www.loris-conservation.org/database/index.html>
9. 岩崎雅和, 吉田宗則, 田中治 (2005): ピグミースローロリスにおける血液検査基準値の検討. エキゾチックペット研究会症例発表会抄録, 1: 34-35, 2005.
10. 松原且季, 岩崎雅和 (2008) スローロリスの血液検査基準値の検討. 第10回日本臨床獣医学フォーラム記念大会抄録, 6: 20-21.
11. 農林水産省 動物検疫所ホームページ <http://www.maff.go.jp/aqs/>
12. (社) 予防衛生協会ホームページ <http://www.primate.or.jp/>
13. 労働省ホームページ <http://www.mhlw.go.jp/>
14. 佐藤啓造, 熊澤武志 (2006): 灵長類のプリン代謝に関する研究. 京都大学靈長類研究所 2005年度の活動年報. 研究, 31-40, http://www.pri.kyoto-u.ac.jp/nenpou/2006/10-co_research/2-08-reports.html