

# クリニカルケミストリー

## Part 2

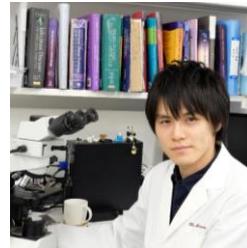
～酵素・肝胆道系・脂質～

富士フイルムVET システムズ株式会社  
診断医（臨床病理） 島田 優一

1

## 自己紹介

- 島田 優一 （しまだ ゆういち）
- 担当分野
  - 臨床病理全般（細胞診・血液学・ケミストリー解釈等）
  - 弊社項目の「細胞診」「血液塗抹診断」「骨髄塗抹診断」の診断担当
  - 全ての脊椎動物を対応（哺乳類・鳥類・爬虫類・両生類・魚類）
- 研修歴
  - 麻布大学獣医学部研究生（臨床病理）として研修
  - 米国マサチューセッツ州  
Tufts University, Cummings School of Veterinary Medicine, Department of Biomedical Science 研修
  - 米国ペンシルベニア州  
Center for Animal Referral and Emergency Services 研修
- 職歴
  - 東京都の病院で臨床獣医師（一般臨床・腫瘍科）
  - 神奈川県で臨床獣医師（一般臨床・腫瘍科）
  - 麻布大学獣医学部非常勤講師（臨床病理）
  - 富士フイルムVETシステムズ株式会社 診断医（臨床病理）



2

2

## 目次

- Part 1 (前回)
  - 蛋白
  - カルシウムとリン
  - 症例解説
- Part 2
  - 酵素および肝胆道系
  - 脂質
  - 症例解説
- Part 3

3

3

## Case 2

11歳 ネコ Mix SF

急激な元気食欲低下・体重減少

身体検査により可視粘膜の黄疸

血液塗抹所見



Chemistry		RI	CBC		RI
TP (g/dl)	4.9↓	5.7-7.8	WBC (/μl)	11080	5500-19500
ALB (g/dl)	2.1↓	2.3-3.5	Band-N	0	0-300
GLB (g/dl)	2.8		Seg-N	10249	2500-12500
ALT (IU/l)	226↑	22-84	Lym	388↓	1500-7000
AST (IU/l)	265↑	18-51	Mono	277	0-850
ALP (IU/l)	960↑	<58	Eos	166	0-1500
GGT (IU/l)	3.0	<10	Baso	0	0-100
TCHO (mg/dl)	250	95-259	HCT (%)	20.7↓	24-45
TG (mg/dl)	1020↑	16-130	RBC (10 <sup>4</sup> /μl)	568	500-1000
TBIL (mg/dl)	測定不能		HGB (g/dl)	7.7↓	8-15
BUN (mg/dl)	9↓	17.6-32.8	MCV (fL)	36.4↓	39-55
Cre (mg/dl)	1.4	0.9-2.1	MCHC (g/dl)	37.2↑	31-35
Glu(mg/dl)	99	71-148	PLT (10 <sup>4</sup> /μl)	36.2	30-80
Ca(mg/dl)	8.2↓	8.8-11.9	Retic(/ul)	9100	>80000で再生
IP(mg/dl)	4.8	2.6-6.0			
Na(mmol/l)	150	147-156			
K(mmol/l)	3.7	3.6-5.3			
Cl(mmol/l)	111	107-120			

\* 好中球に左方移動や中毒性変化はない

### Urinalysis

肉眼性状	琥珀色
USG	1.010
PH	7.0
Prot	(-)
Glu	(-)
Bil	(1+)
BLD	(-)

### Sediment

特異所見なし

4

4

## 酵素・肝胆道系

*Enzymes and Hepatobiliary system*

5

5

### さまざまな酵素

逸脱酵素  
Leakage enzyme

- ALT
- AST
- CK
- GLDH
- SDH
- Amy
- Lip
- LDH

誘導酵素  
Inducible enzyme

- ALP
- GGT

6

## 肝臓の逸脱酵素

- 細胞内に存在し、細胞そのもののダメージを示唆する
- 細胞のダメージと相関して上昇（基準範囲上限（URL）の何倍か？）

### ALT

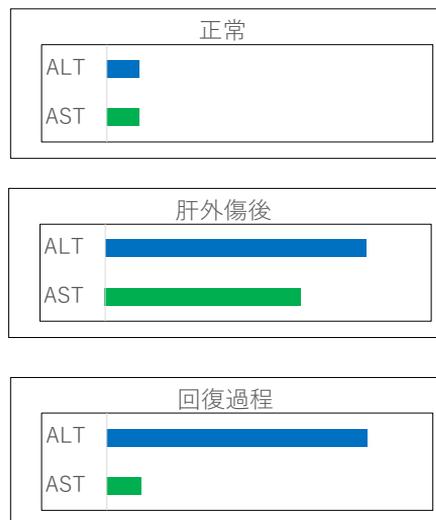
- 細胞質に存在
- 犬・猫では肝臓特異性が高い
- 犬での半減期： 59h
- 猫での半減期： 4-6h

### AST

- ミトコンドリアにも多く存在
- 犬・猫で肝臓・筋・赤血球内に多い
- ALT・CKとともに評価
- 犬での半減期： 22h
- 猫での半減期： 77min

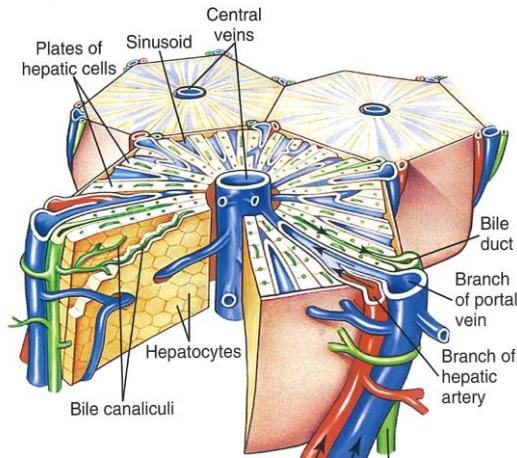
7

## 肝臓の逸脱酵素



8

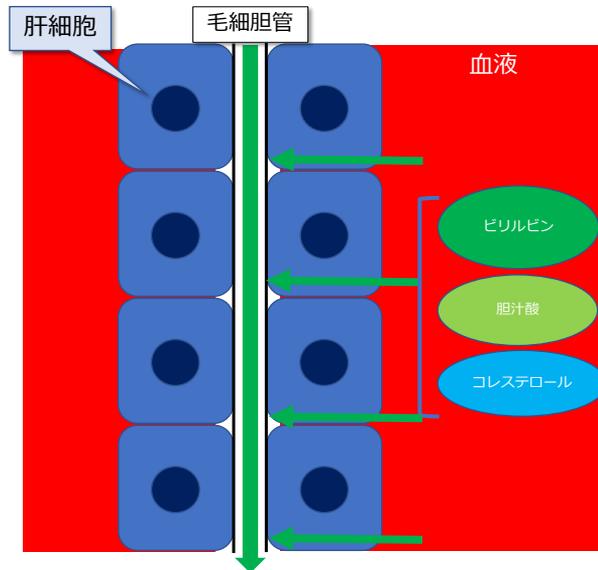
## 胆汁鬱滞と誘導酵素



図引用：Zachary, J. F. & McGavin, M. D. "Pathologic Basis of Veterinary Disease, fifth edition."

9

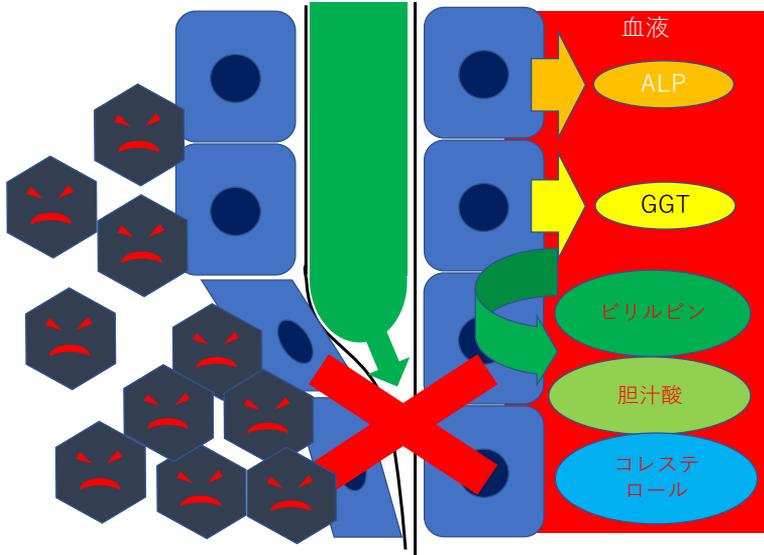
## 胆汁鬱滞と誘導酵素



10

10

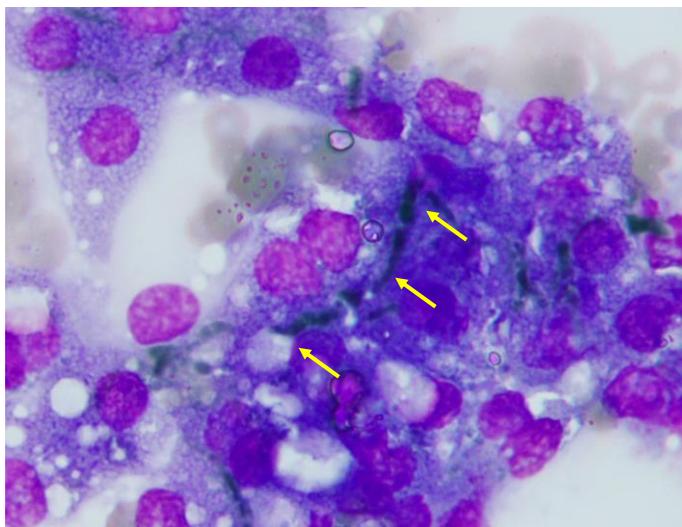
### 胆汁鬱滞と誘導酵素



11

11

### 肝細胞診での胆汁鬱滞所見



12

12

## 誘導酵素

- 胆汁うっ滞・コルチコステロイドなどの刺激でDNAから転写・翻訳が誘導される

### ALP

- 肝細胞・胆管・骨・腸管・白血球など多くの臓器・細胞に存在
- 細胞膜に存在し刺激で誘導
- 犬と猫で解釈が大きく異なる**
- 犬での半減期： 約3日
- 猫での半減期： 約8h未満

### GGT

- 多くの臓器に存在
- 細胞膜に存在し刺激で誘導
- 主な血中増加の原因は胆汁うっ滞や胆管過形成

13

## 犬のALP上昇

- 生理の上昇・犬種特異的变化
- 胆汁うっ滞
- ステロイド性（外因性・内因性）
- 薬剤誘導性
- 骨芽細胞性
- 乳腺腫瘍

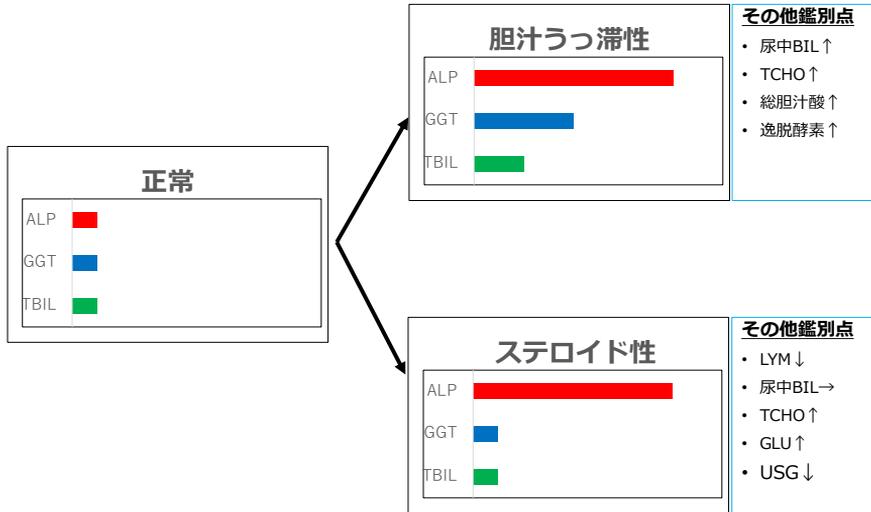
犬の胆汁うっ滞は・・・



14

14

## 犬の誘導酵素のパターン

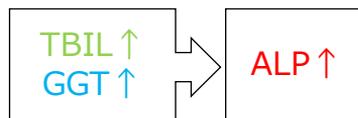


15

## 猫のALP上昇

- 生理の上昇
- 胆汁うっ滞 (肝リピドーシス以外)
- 肝リピドーシス
- 甲状腺機能亢進症
- 骨芽細胞性
- ステロイド性はない!

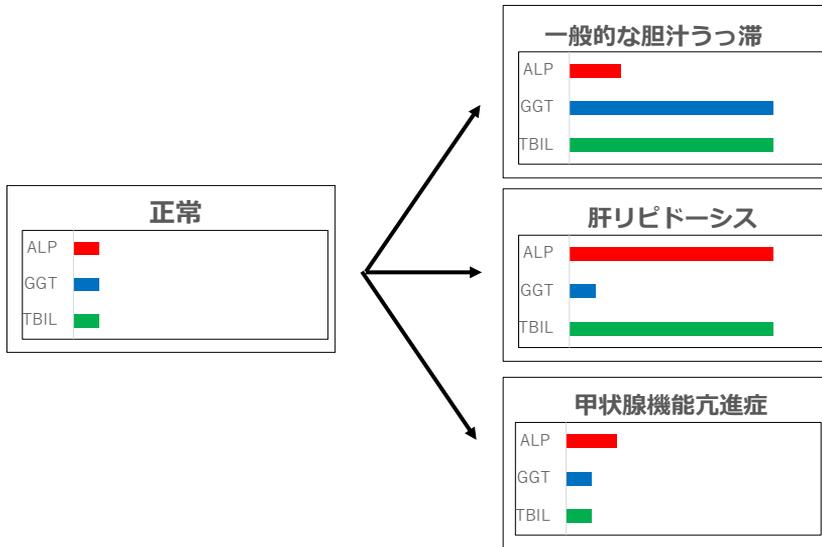
猫の胆汁うっ滞は・・・



16

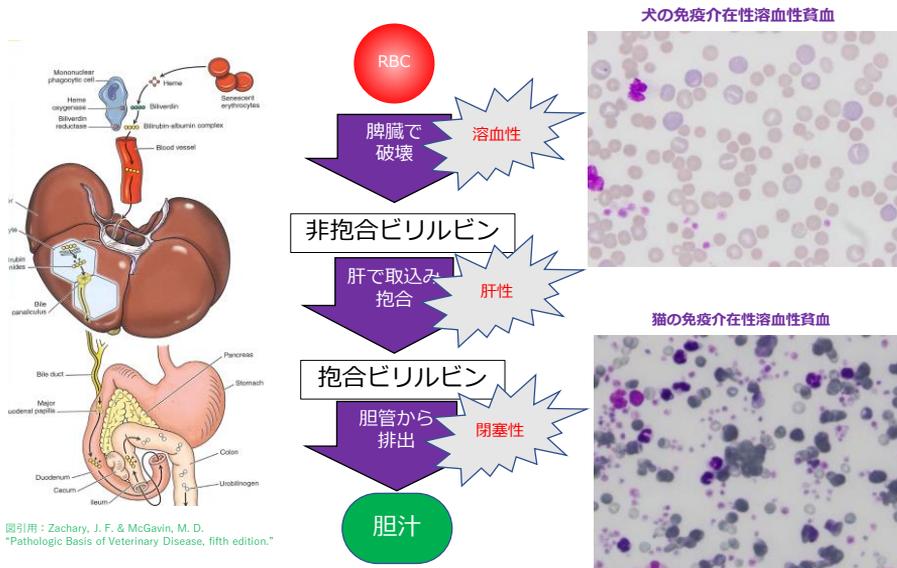
16

# 猫の誘導酵素のパターン



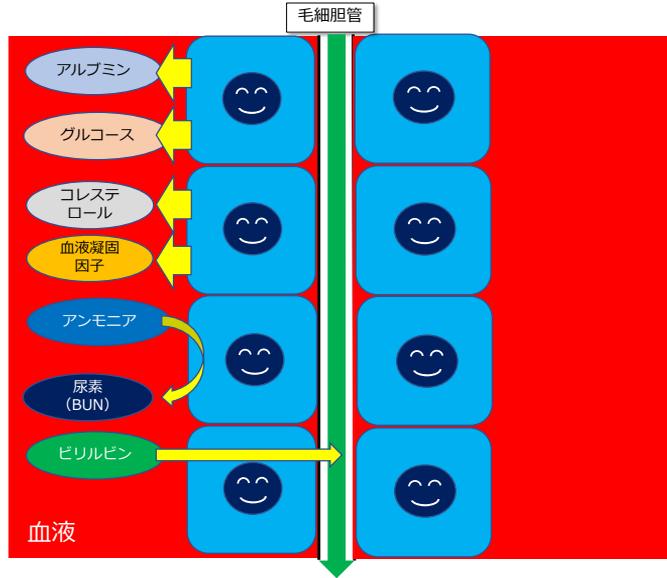
17

# ビリルビン



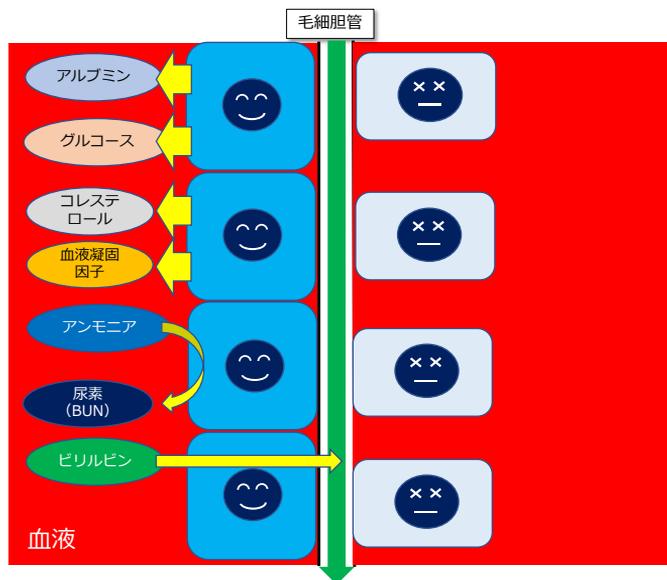
18

### 肝臓の機能



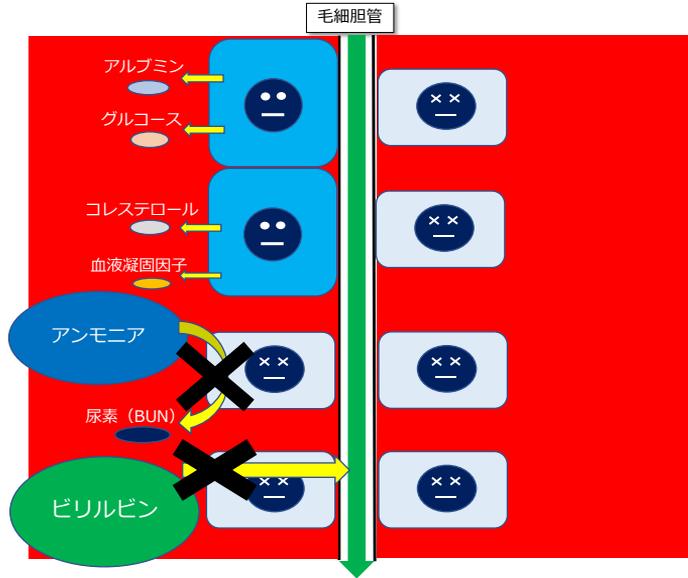
19

### 肝臓の機能



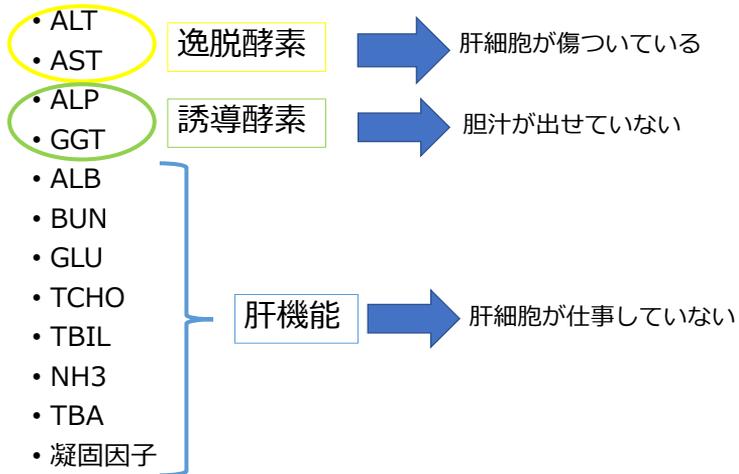
20

## 肝臓の機能



21

## 逸脱酵素・誘導酵素・肝機能



22

22

## 脂質 *Lipids*

23

### 高脂血症

- 食後
- 二次性の高脂血症
  - ネフローゼ症候群 (主にTCHO) TP・ALB・GLB  
の変化は？
  - 蛋白喪失性腸症 (主にTCHO)
  - 副腎皮質機能亢進症 (TG・TCHO) ALP・GLU・Lymの異常
  - 外因性ステロイド投与 (TG・TCHO)
  - 急性膵炎 (主にTG)
  - 胆汁うっ滞 (TCHO) 誘導酵素・逸脱酵素・ビリルビンは？
  - 糖尿病 (主にTG) GLUや尿検査の異常
  - 甲状腺機能低下症 (主にTCHO)
  - 負のエネルギーバランス (主にTG)
- 原発性高脂血症 (TGまたはTCHO)

24



## Case 2

11歳 ネコ Mix SF

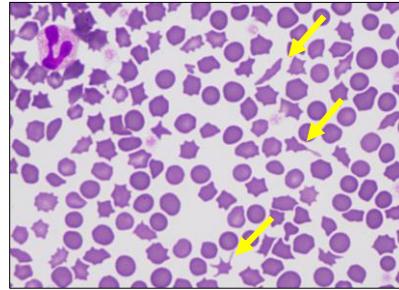
急激な元気食欲低下・体重減少

身体検査により可視粘膜の黄疸

	CBC	RI	
WBC (/ $\mu$ l)	11080	5500-19500	
Band-N	0	0-300	
Seg-N	10249	2500-12500	
Lym	388 ↓	1500-7000	ストレス反応
Mono	277	0-850	
Eos	166	0-1500	
Baso	0	0-100	
HCT (%)	20.7 ↓	24-45	軽度非再生性貧血・赤血球奇形
RBC ( $10^4$ / $\mu$ l)	568	500-1000	
HGB (g/dl)	7.7 ↓	8-15	
MCV (fL)	36.4 ↓	39-55	
MCHC (g/dl)	37.2 ↑	31-35	MCHC ↑
PLT ( $10^4$ / $\mu$ l)	36.2	30-80	
Retic(/ul)	9100	>80000で再生	

\* 好中球に左方移動や中毒性変化はない

血液塗抹所見



27

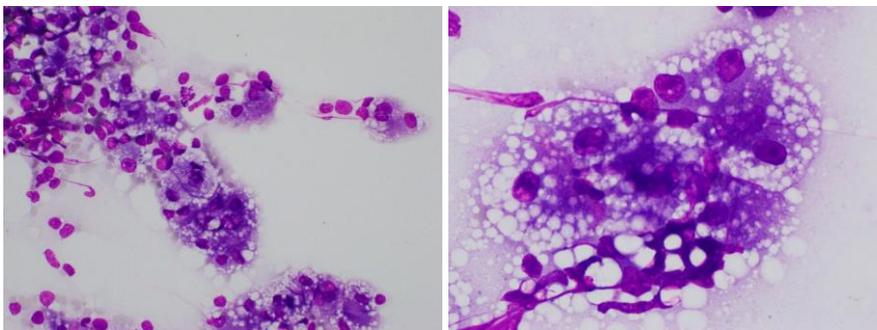
## Case 2 その後

11歳 ネコ Mix SF

急激な元気食欲低下・体重減少

身体検査により可視粘膜の黄疸

肝臓細胞診



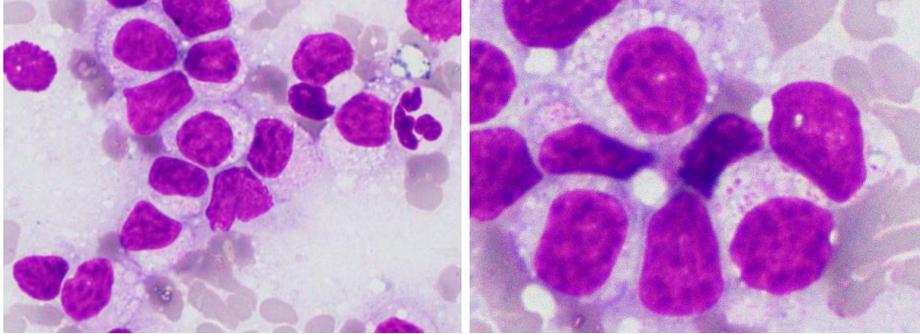
28

## Case 2 その後

11歳 ネコ Mix SF

急激な元気食欲低下・体重減少  
身体検査により可視粘膜の黄疸

### 肝臓細胞診



29

## Case 2 まとめ

- 蛋白の異常
  - ALB ↓
- 肝細胞のダメージ
  - ALT ↑ · AST ↑
- 胆汁の流れ
  - ALP ↑ ↑
  - 尿中BIL ↑
  - GGTが上がっていない
- 肝臓の機能
  - ALB ↓
  - BUN ↓
- 脂質代謝
  - TG ↑
- ミネラル
  - Ca ↓ (ALB ↓による)
- 窒素および腎
  - 等張尿
  - BUN ↓
- CBC
  - ストレス反応
  - 軽度非再生性貧血
  - 奇形赤血球
  - MCHCの軽度高値

特発性肝リピドーシスによる  
胆汁うっ滞・肝細胞のダメージ・肝機能の異常  
ですべて説明がつく！

生検で  
肝リピドーシス+リンパ腫

30

FUJIFILM

---

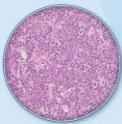
## 1. 形態学検査のご紹介

FUJIFILM  
Value from Innovation

### 富士フイルムVETシステムズ株式会社の 病理組織診断・細胞診

経験豊富な診断医が検査・診断を行います。  
診断結果に関して、お電話による対応が可能な  
診断医が在籍しており、指名制度を設けております。  
また、より専門的な「神経疾患/筋疾患の特殊病理検査」や  
「皮膚病理組織診断」を受託しております。







**動物医療を支える、  
確かなチカラ。**

受託検査サービス

国内有数の実績を持つ動物の受託検査サービス。  
約300項目の幅広い検査に対応しています。

腫瘍診断	腎臓検査項目 (尿沈下/尿 SDMA、FOP2)
心臓検査項目 (ANP、赤血球心臓/心臓CT)	微生物学検査
内科/産科検査項目 (ホルモン、血糖/ブドウ糖)	形態学検査 (顕微鏡検査・細胞診)

富士フイルムVETシステムズ株式会社 〒181-0013 東京都目黒区目黒3-30-1 目黒センタービル 4F 0422-25-7120(受付時間) ©2021 <https://www.fujifilm.com/usa>

診断風景



31

FUJIFILM

---

## 2. 形態学検査 各項目のご紹介

【一般的な項目】

- ・病理組織診断
- ・細胞診診断、血液/骨髄塗抹診断

【専門的な項目】

- ・皮膚病理組織診断
- ・神経疾患/筋疾患の特殊病理検査

32

## 2. 形態学検査 各項目のご紹介

### 皮膚病理組織診断

～皮膚病変の原因究明と、治療方針を決めるための病理組織診断～

**皮膚病理組織診断とは**

「皮膚病理組織診断」は皮膚科専門医が診断する皮膚専門の病理組織診断です。一般的な病理組織診断と比べて、以下の特長があります。

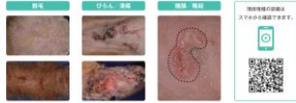
**皮膚病理組織診断の特長**

- 1 病変の形態学評価に加え、肉眼所見や臨床情報も考慮した診断結果のご報告。
- 2 専門医の知識に基づき、治療方針についての詳しい解説と追加検査の推奨。
- 3 臨床の先生に寄り添った、専門用語に頼らないわかりやすい診断書。

**以下のような症例でお悩みではありませんか？**

- よく再発する病気を想定して治療をしたが、効果が上がらない。
- 痒症軽減しないような症状に困っている。
- 診断や治療プランがイメージできていない。

上記に該当する場合は、皮膚病理組織診断を活用して診断・治療を進めましょう。



### 【ポイント】

- ①犬と猫の皮膚科  
アジア獣医皮膚科専門医  
村山信雄先生がご診断
- ②必要時応じて、治療等にも踏み込んだ診断書。
- ③以下3点を合わせてご依頼ください。  
「臨床情報を記載した依頼書」  
「パンチ生検」  
「患部外観写真」※必須

33

33

## 2. 形態学検査 各項目のご紹介

### 神経疾患/筋疾患の特殊病理検査

～神経疾患・筋疾患に対する病理組織検査を主体とした総合診断～

神経・筋疾患の病理診断には専門性の高い知識と特殊な染色技術が必要であり、従来の病理検査では確定診断に至らない症例が多く存在していました。そこで、神経・筋疾患に豊富な東京大学獣医学部病理学研究室と連携して、より専門的な新たな病理検査サービスを提供いたします。

**本サービスの特徴**

⇒動物の神経・筋疾患の研究を行っている、東京大学獣医学部病理学研究室にて診断します。  
⇒疾患によっては、免疫染色や遺伝子検査、免疫学的検査なども実施し、総合的な診断を行います。

**主な対象疾患**

**神経病理**

- 脳脊髄の腫瘍（髄膜腫、グリオーマ、髄芽腫など）
- 炎症性疾患（肉芽腫性髄膜炎、ジステンパー脳炎など）
- 変性性疾患（ラッソゾーム蓄積病、変性性脊髄症、加齢性脳症など）

**筋病理**

- 炎症性疾患（多発性筋炎、咀嚼筋炎など）
- 変性性疾患（筋ジストロフィーなど）



検査規格		
項目名	神経疾患/筋疾患の特殊病理検査	
対象動物	動物種は問いません	
材料 (保存方法)	必須検体	ホルマリン固定組織<脳/脊髄/骨格筋> (室温での冷蔵 ※凍結不可)
	任意検体	EDTA全血または組織、脳脊髄液、血清、筋組織 (金で冷蔵) ※疑う症例によって異なります。詳細は裏面をご参照ください。
報告日数	7～14日	
価格(税別)	20,000円	

### 【ポイント】

- ①専門性の高い筋疾患/神経疾患を対象に、  
東京大学獣医学部病理学研究室と連携して診断
- ②病理検体だけでなく、必要に応じて遺伝子検査も組み合わせた総合診断を実施。
- ③病理検体+任意検体  
(詳細は病理部までご連絡ください)

34

34

当社ホームページ（形態学検査）



## 今後の予定

- Part 3
  - 高窒素血症および腎疾患
  - 糖
  - 症例解説

ご清聴いただき、ありがとうございました。