

ロイヤルカナン 犬の尿石データ収集プロジェクト 2,000症例中間報告



VETERINARY

PHOTO: ©Frédéric Duhaeyer / Jean-Michel Labat / Yves Lancelotti

日本国内における 犬の尿石症の疫学調査

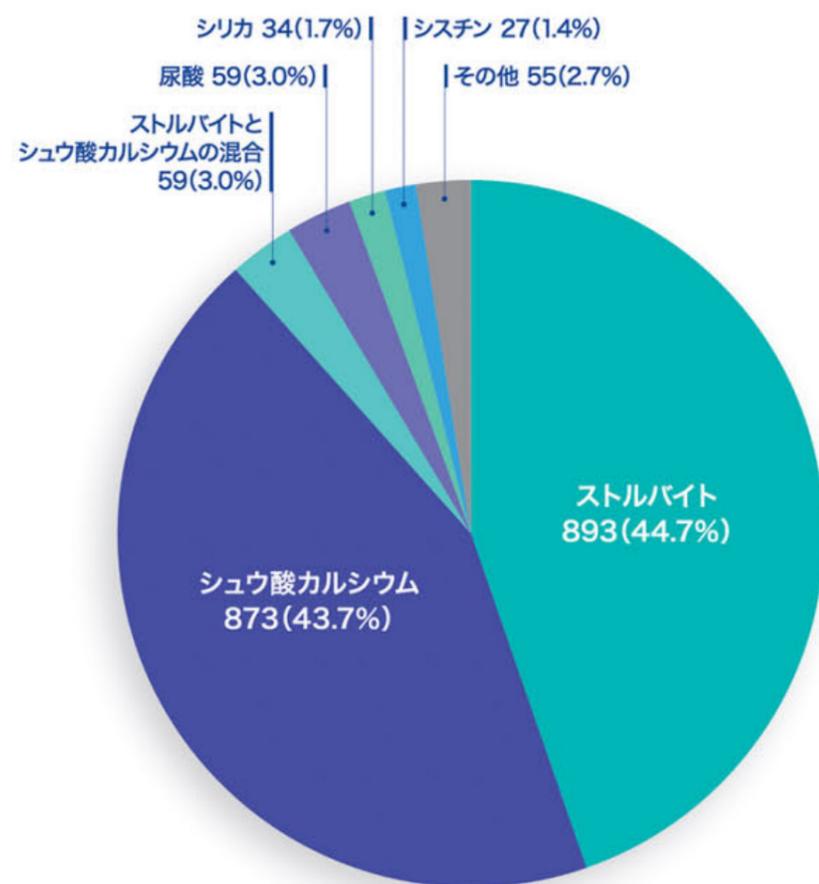
ロイヤルカナンでは日本国内における犬の尿石症の疫学調査を目的に尿石の成分分析を継続的に
行っており、2011年12月までに摘出されたおよそ2,000例についてその成分を分析しています。

犬の尿石症といえば、かつてはストルバイト尿石が圧倒的でしたが、

2000年以降の国内外の報告ではシュウ酸カルシウム尿石も同頻度で検出されるようになってきました。

今回の調査においてもストルバイト尿石が44.7%、シュウ酸カルシウム尿石が43.7%を占めていました。

2,000症例の尿石成分の内訳



※「ストルバイトとシュウ酸カルシウムの混合」と「その他」以外は
主成分が70%以上のもので集計しています。



© Jean-Michel Labat

ロイヤルカナン 犬の尿石データ収集プロジェクト 2,000症例中間報告

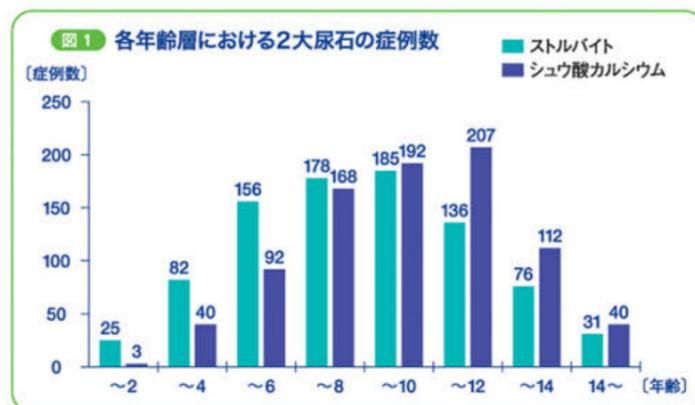
CONTENTS

- 2,000症例の尿石成分の内訳 2
- 2大尿石 –ストルバイト尿石とシュウ酸カルシウム尿石– 4
- 尿酸尿石・シスチン尿石・シリカ尿石 8
- 層構造を持つ尿石 9
- 炭酸カルシウムが関与する尿石 9
- シュウ酸カルシウム尿石に罹患する年齢の犬種傾向
“パピヨン、チワワは若齢でのシュウ酸カルシウム尿石にも注意” 10
- シュウ酸カルシウム尿石に罹患する性別の犬種傾向
“メスにも多い M.シュナウザーのシュウ酸カルシウム尿石” 11
- ストルバイト尿石に罹患する年齢の犬種傾向 12
- ストルバイト尿石に罹患する性別の犬種傾向
“柴犬がなんといっても特徴的” 13
- 尿沈渣アトラス 14

2大尿石 – ストルバイト尿石とシュウ酸カルシウム尿石 –

年齢傾向

ストルバイトおよびシュウ酸カルシウムの発生頻度は、加齢と共に高まることが知られています。ストルバイトは10歳齢まで、シュウ酸カルシウムは12歳齢まで発生数が増えています(図1)。両尿石で罹患年齢傾向を比較すると、ストルバイトはより若齢での発生頻度が高く、シュウ酸カルシウムはより高齢での発生頻度が高くなります(図2)。



● ストルバイトの発生頻度が、他の石に対して有意($p < 0.05$)に高い年齢層

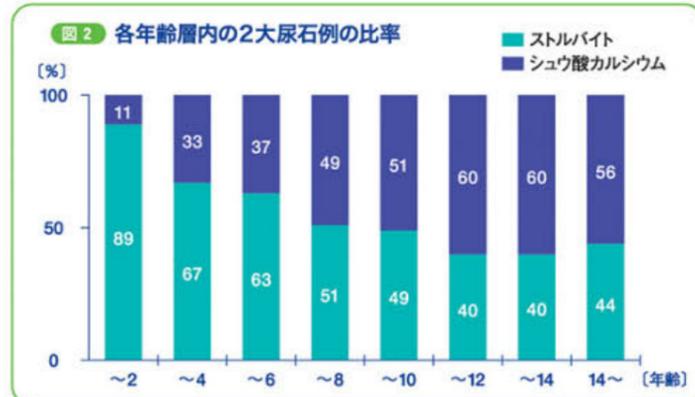
- 2歳以下 ● 2~4歳 ● 4~6歳

● シュウ酸カルシウムの発生頻度が、他の石に対して有意($p < 0.05$)に高い年齢層

- 10~12歳 ● 12~14歳

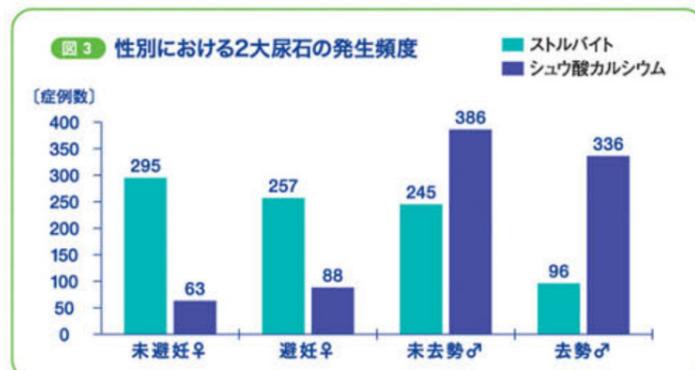


© Frédéric Duhayer



性別傾向

過去の報告からストルバイトはメスで、シュウ酸カルシウムについては、オスで発生頻度が高いことが知られています。今回の調査においても、ストルバイトはメス(未避妊♀+避妊♀)の割合が61.8%、シュウ酸カルシウムはオス(未去勢♂+去勢♂)の割合が82.7%という結果でした。ストルバイトにおいて、メス(未避妊♀+避妊♀)はオス(未去勢♂+去勢♂)より有意に発生頻度が高く($p < 0.05$)、シュウ酸カルシウムにおいてオス(未去勢♂+去勢♂)はメス(未避妊♀+避妊♀)より有意に発生率が高い($p < 0.05$)といえます(Fisherの正確有意確率を元にした判定)。



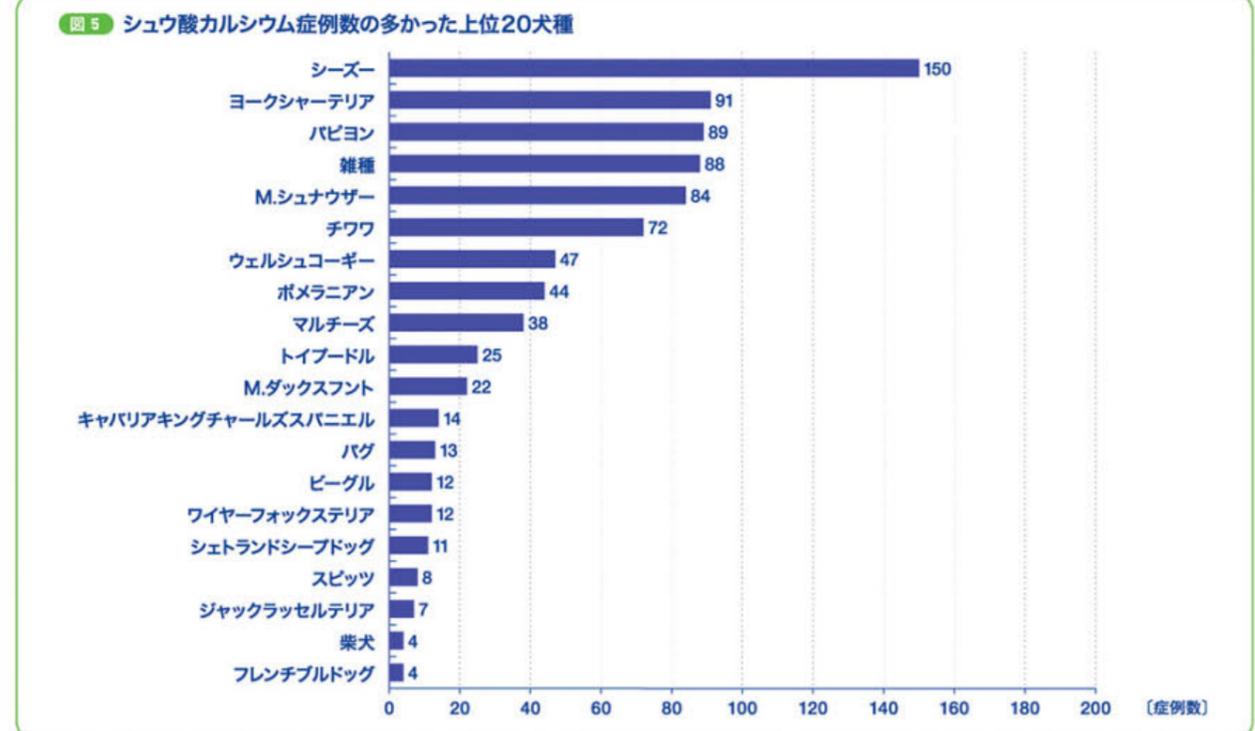
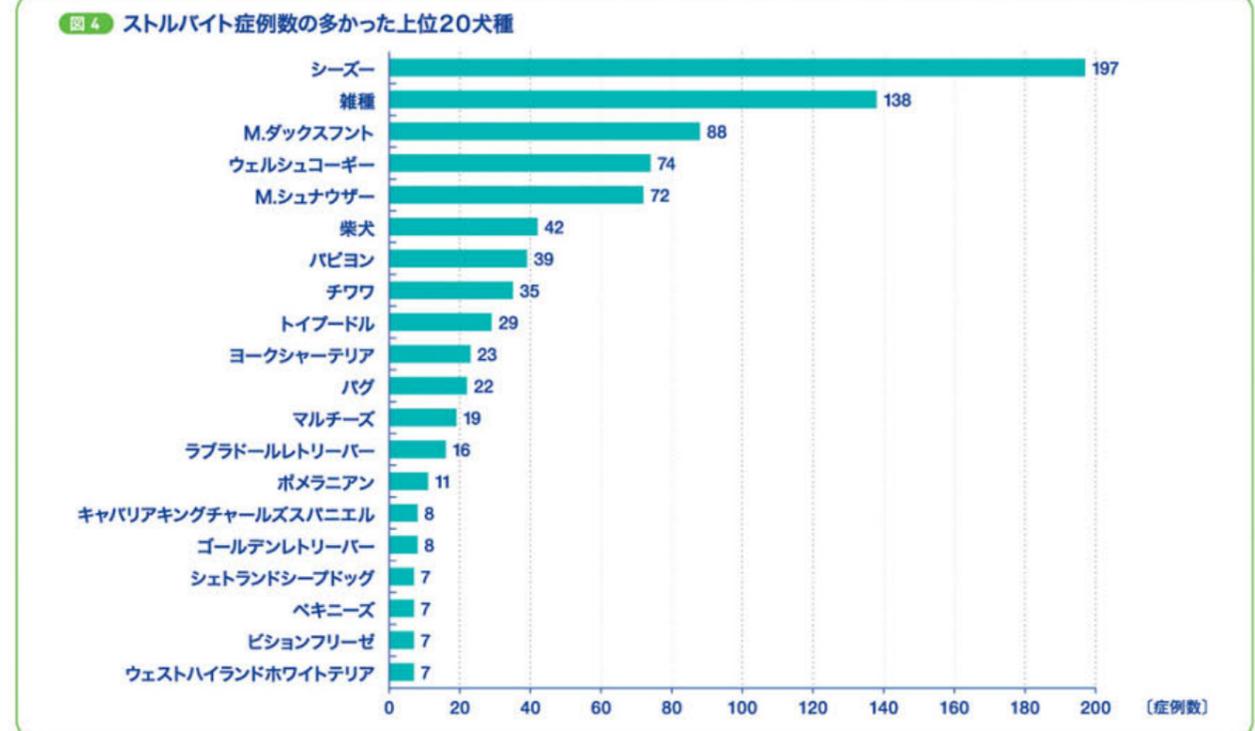
シュウ酸カルシウムの発生頻度において、オス(未去勢♂+去勢♂)とメス(未避妊♀+避妊♀)で差があることは明らかですが(図3)、ストルバイトの発生頻度において、特に未去勢♂とメス(未避妊♀+避妊♀)には大きな差が無い点には注意が必要です。

※ここでは症例数を単純に比較しているだけで、母数や避妊・去勢率等は加味しておらず、各性別ごとの罹患のしやすさを推測することはできません。

犬種傾向

ストルバイトとシュウ酸カルシウムの症例数が最も多いのは、シーズーです。両尿石症例の約20%をシーズーが占めています。犬種ごとにストルバイトとシュウ酸カルシウムの症例数を比較してみると、M.ダックスフント(88:22)*や柴犬(42:4)*などではストルバイトの症例数の方が多く、チワワ(35:72)*やパピヨン(39:89)*、ポメラニアン(11:44)*などはシュウ酸カルシウムの症例数がストルバイトの症例数よりも多いことがわかります。一般的にシュウ酸カルシウムに罹患しやすいといわれているM.シュナウザーでは両尿石の症例数に大きな差はありませんでした(72:84)*。次のページでは、ストルバイトとシュウ酸カルシウムそれぞれの好発犬種について考察してみたいと思います。

※()内の数値は(ストルバイトの症例数:シュウ酸カルシウムの症例数)



ストルバイトとシュウ酸カルシウム好発犬種の考察

海外の報告によると両尿石の好発犬種として表1のような犬種が報告されています。しかし、実際の犬種別の飼育頭数(母数)の把握は難しく、好発犬種の判断には注意が必要と考えられます。過去の報告をみると、犬種別に発生した各尿石の割合からリスクを検討したものや、単純に各尿石の犬種分布から判断したものがありますが、これらの方法では各犬種における発生率を検討したことにはならず、真の意味での尿石リスク犬種か否か不明です。そこで今回、過去10年間のJKC登録数の累計で上位20犬種それぞれの占める割合と尿石症例の犬種割合とを比較しました(表2・3)。

表1 海外の報告によるストルバイト、シュウ酸カルシウムの好発犬種の一例

ストルバイト	M.シュナウザー、ビションフリーゼ、シーズー、M.プードル、ラサアプソ
シュウ酸カルシウム	M.シュナウザー、ラサアプソ、ケアンテリア、ヨークシャーテリア、コッカースパニエル、ビションフリーゼ、シーズー、M.プードル

Osborn et al, 1990; Lulich et al, 2000



© Labat/ Rouquette

表2 JKC登録数でみるストルバイトの割合

犬種	最近10年間の累計登録頭数の比率(A)	犬種間の発生比率(B)	点推定※(比率の差)	有意確率P
M.ダックスフント	24.15%	12.45%	11.70%	0.000
チワワ	15.13%	4.95%	10.18%	0.000
トイプードル	11.35%	4.10%	7.25%	0.000
ヨークシャーテリア	5.13%	3.25%	1.88%	0.029
シーズー	4.99%	27.86%	-22.87%	0.000
ウェルシュコーギー	4.34%	10.47%	-6.13%	0.000
ポメラニアン	4.03%	1.56%	2.47%	0.001
パピヨン	4.02%	5.52%	-1.50%	0.053
ラブラドルレトリバー	3.59%	2.26%	1.33%	0.073
柴犬	2.92%	5.94%	-3.02%	0.000
ゴールデンレトリバー	2.85%	1.13%	1.72%	0.008
マルチーズ	2.84%	2.69%	0.15%	0.901
M.シュナウザー	2.75%	10.18%	-7.43%	0.000
キャバリアキングチャールズスパニエル	2.27%	1.13%	1.14%	0.057
ビーグル	2.17%	0.85%	1.32%	0.023
バグ	2.06%	3.11%	-1.05%	0.065
フレンチブルドッグ	1.88%	0.57%	1.31%	0.015
シェットランドシープドッグ	1.36%	0.99%	0.37%	0.492
アメリカンコッカースパニエル	1.20%	0.85%	0.35%	0.005
ジャックラッセルテリア	0.97%	0.14%	0.83%	0.040

● ストルバイトの発生頻度の高い犬種(登録犬数との比較において)

シーズー、M.シュナウザー、ウェルシュコーギー、柴犬

● ストルバイトの発生頻度の低い犬種(登録犬数との比較において)

M.ダックスフント、チワワ、トイプードル、ポメラニアン、ゴールデンレトリバー、ビーグル、フレンチブルドッグ、ジャックラッセルテリア、アメリカンコッカースパニエル

※ 点推定は(A) - (B)を示します。有意で且つマイナスの値になっている犬種がストルバイトの発生比率が有意に高いということになります。

表3 JKC登録数でみるシュウ酸カルシウムの割合

犬種	最近10年間の累計登録頭数の比率(A)	犬種間の発生比率(B)	点推定※(比率の差)	有意確率P
M.ダックスフント	24.15%	3.01%	21.14%	0.000
チワワ	15.13%	9.85%	5.28%	0.000
トイプードル	11.35%	3.42%	7.93%	0.000
ヨークシャーテリア	5.13%	12.45%	-7.32%	0.000
シーズー	4.99%	20.52%	-15.53%	0.000
ウェルシュコーギー	4.34%	6.43%	-2.09%	0.007
ポメラニアン	4.03%	6.02%	-1.99%	0.008
パピヨン	4.02%	12.18%	-8.16%	0.000
ラブラドルレトリバー	3.59%	0.00%	3.59%	0.000
柴犬	2.92%	0.55%	2.37%	0.000
ゴールデンレトリバー	2.85%	0.41%	2.44%	0.000
マルチーズ	2.84%	5.20%	-2.36%	0.000
M.シュナウザー	2.75%	11.49%	-8.74%	0.000
キャバリアキングチャールズスパニエル	2.27%	1.92%	0.35%	0.606
ビーグル	2.17%	1.64%	0.53%	0.396
バグ	2.06%	1.78%	0.28%	0.689
フレンチブルドッグ	1.88%	0.55%	1.33%	0.012
シェットランドシープドッグ	1.36%	1.50%	-0.14%	0.859
アメリカンコッカースパニエル	1.20%	0.14%	1.06%	0.014
ジャックラッセルテリア	0.97%	0.96%	0.01%	1.000

● シュウ酸カルシウムの発生頻度の高い犬種(登録犬数との比較において)

シーズー、M.シュナウザー、パピヨン、ヨークシャーテリア、マルチーズ、ウェルシュコーギー、ポメラニアン

● シュウ酸カルシウムの発生頻度の低い犬種(登録犬数との比較において)

M.ダックスフント、トイプードル、チワワ、ラブラドルレトリバー、ゴールデンレトリバー、柴犬、フレンチブルドッグ、アメリカンコッカースパニエル

※ 点推定は(A) - (B)を示します。有意で且つマイナスの値になっている犬種がシュウ酸カルシウムの発生比率が有意に高いということになります。

尿酸尿石・シスチン尿石・シリカ尿石

年齢傾向

各尿石の症例数が少ないので考察は難しいですが、尿酸は若齢から高齢まで罹患年齢層は広く、シスチンはやや若齢層で、シリカはやや高齢層での罹患数が多いことがグラフからみて取れます。

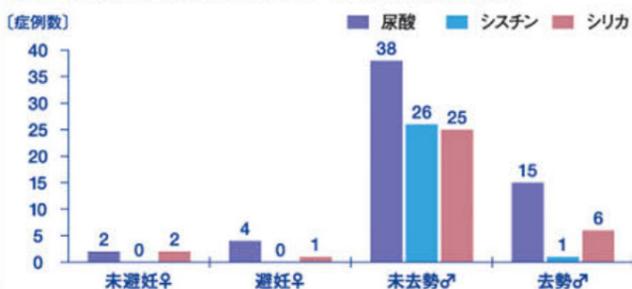
図6 各年齢層における尿酸・シスチン・シリカ尿石の症例数



性別傾向

尿酸はオス(未去勢♂+去勢♂)での発生の割合が89.8%、シスチンはオス(未去勢♂+去勢♂)での発生の割合が100%、シリカはオス(未去勢♂+去勢♂)での発生の割合が91.2%です。

図7 性別における尿酸・シスチン・シリカ尿石の症例数



犬種傾向

尿酸、シスチン、シリカの各尿石における症例数の多かった5犬種と性別の内訳は下記の通りです。

表4 尿酸症例数の多い上位5犬種

犬種	症例数	未避妊♀	避妊♀	未去勢♂	去勢♂
ダルメシアン	21	0	0	16	5
シーザー	8	0	2	3	3
M.ダックスフント	5	0	0	4	1
雑種	4	0	0	3	1
マルチーズ	4	0	0	3	1

表5 シスチン症例数の多い上位5犬種

犬種	症例数	未避妊♀	避妊♀	未去勢♂	去勢♂
M.ダックスフント	9	0	0	8	1
ブルドッグ	4	0	0	4	0
雑種	3	0	0	3	0
ウェルシュコーギー	2	0	0	2	0
バグ	2	0	0	2	0

表6 シリカ症例数の多い上位5犬種

犬種	症例数	未避妊♀	避妊♀	未去勢♂	去勢♂
ラブラドルレトリバー	9	0	0	7	2
雑種	8	0	0	8	0
ゴールデンレトリバー	6	0	0	5	1
バグ	3	0	0	2	1
ウェルシュコーギー	2	1	0	1	0

ラブラドルレトリバー、ゴールデンレトリバーはシリカの罹患症例数が多い犬種です(表6)。
両犬種を合わせた15症例において、8歳以上の症例が10症例(66.7%)あります。最も若齢での罹患症例は5歳です。
シスチンの半数以上は6歳までの症例です。



© Frédéric Duhayer

層構造を持つ尿石

尿石の中には、複数の層を持つ尿石があります(下記①②③参照=写真)。今回の2,000症例中では、層構造を持つ尿石が244症例認められました(12.2%)。

① ストルバイトが関与する層構造を持つ尿石



ストルバイト尿石893症例中、層構造を持つ尿石は196症例(21.9%)でした。
※シュウ酸カルシウムが共に成分として含まれる尿石は除外(③参照)。

② シュウ酸カルシウムが関与する層構造を持つ尿石



シュウ酸カルシウム尿石873症例中、層構造を持つ尿石は20症例(2.3%)でした。
※ストルバイトが共に成分として含まれる尿石は除外(③参照)。

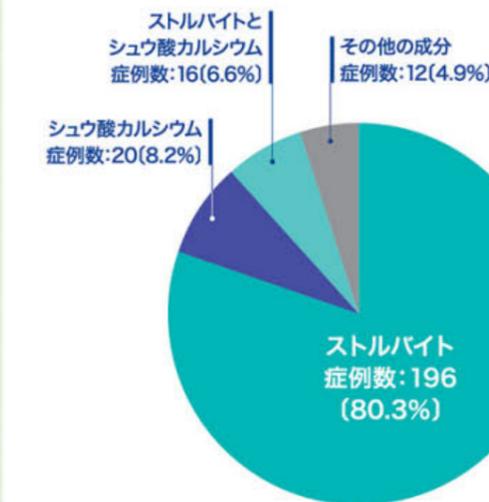
③ ストルバイトとシュウ酸カルシウムが共に成分として含まれる尿石



ストルバイトとシュウ酸カルシウムが共に成分として含まれる尿石59症例中、層構造を持つ尿石は16症例(27.1%)でした。

層構造を持つ尿石244症例のうち、212症例(86.9%)はストルバイトが主成分またはストルバイトを含む尿石でした(図8)。

図8 層構造を持つ尿石の症例数と割合



炭酸カルシウムが関与する尿石 “ストルバイトと共に認められる症例が83.7%”

2,000症例の尿石の中に、炭酸カルシウムが含まれる尿石が86症例認められました(4.3%)。成分が炭酸カルシウム単独である尿石はありません。ストルバイトと共に認められる尿石は86症例中、72症例(83.7%)です。また、ストルバイトを含まない14症例の詳細は下記をご参照ください。

● 炭酸カルシウムが関与する尿石

層構造を持つ尿石244症例中、炭酸カルシウムが含まれる尿石は31症例認められました(12.7%)。31症例は全てストルバイトと共に認められました。



犬種:柴犬
年齢:不明
性別:♀



犬種:M.シュナウザー
年齢:8歳
性別:避妊♀

【参考】炭酸カルシウムが関与し、ストルバイトを含まない症例

犬種	年齢	性別	成分1	含有率	成分2	含有率	成分3	含有率
柴犬	不明	♀	炭酸カルシウム	53%	リン酸カルシウム	43%	シュウ酸カルシウム	4%
パピヨン	2	避妊♀	炭酸カルシウム	50%	リン酸カルシウム	35%	シュウ酸カルシウム	15%
ウェルシュコーギー	10	♀	炭酸カルシウム	50%	リン酸カルシウム	27%	シュウ酸カルシウム	23%
ボメラニアン	12	♂	炭酸カルシウム	56%	リン酸カルシウム	33%	シュウ酸カルシウム	11%
シーザー	8	♀	炭酸カルシウム	66%	リン酸カルシウム	34%		
M.シュナウザー	11	避妊♀	炭酸カルシウム	76%	リン酸カルシウム	24%		
レイランドテリア	13	♂	炭酸カルシウム	75%	リン酸カルシウム	25%		
ウェルシュコーギー	6	♂	タンパク質	47%	炭酸カルシウム	35%	リン酸カルシウム	18%
シーザー	7	避妊♀	リン酸カルシウム	61%	炭酸カルシウム	39%		
シーザー	10	去勢♂	リン酸カルシウム	57%	炭酸カルシウム	29%	シュウ酸カルシウム	14%
パピヨン	9	避妊♀	リン酸カルシウム	70%	炭酸カルシウム	30%		
シーザー	8	避妊♀	リン酸カルシウム	57%	炭酸カルシウム	43%		
ヨークシャーテリア	5	♂	リン酸カルシウム	63%	炭酸カルシウム	37%		
雑種	9	避妊♀	リン酸カルシウム	64%	炭酸カルシウム	36%		

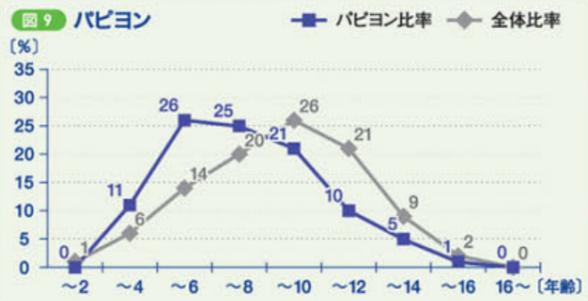


シュウ酸カルシウム尿石に罹患する年齢の犬種傾向 “パピヨン、チワワは若齢でのシュウ酸カルシウム尿石にも注意”

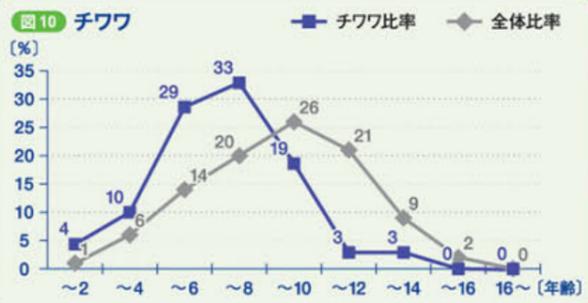
シュウ酸カルシウム尿石に罹患する年齢にも犬種傾向がみられます。

若齢での罹患傾向犬種 (パピヨン・チワワ)

シュウ酸カルシウム症例全体の年齢傾向と、パピヨンのそれを比べると図9のようになります。パピヨンでは全体の傾向と比べてより若齢での罹患が認められます ($p < 0.05$)。

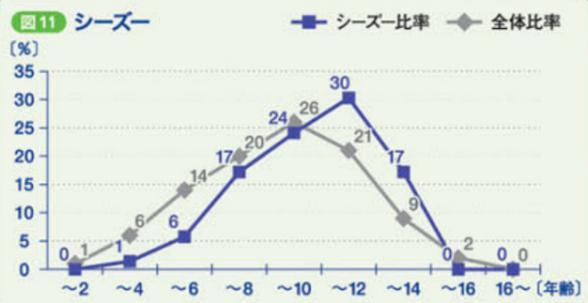


シュウ酸カルシウム症例全体の年齢傾向と、チワワのそれを比べると図10のようになります。チワワでは全体の傾向と比べてより若齢での罹患が認められます ($p < 0.05$)。

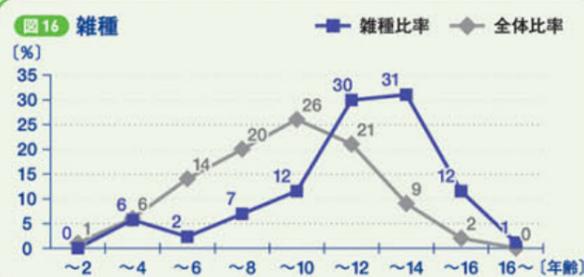
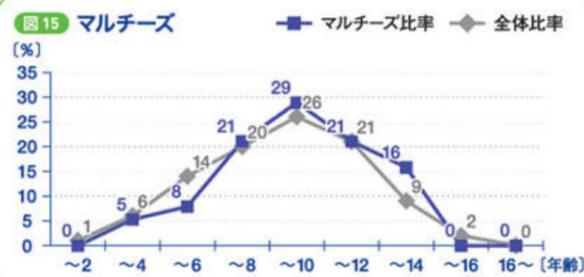
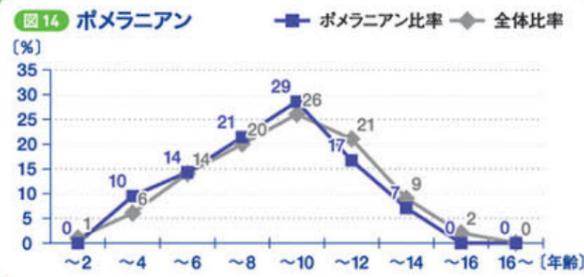
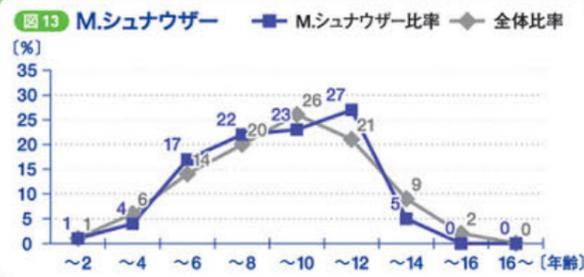
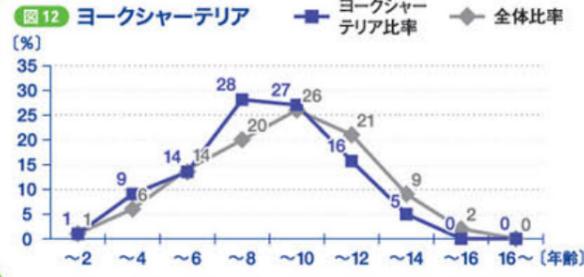


高齢での罹患傾向犬種 (シーズー)

シュウ酸カルシウム症例全体の年齢傾向と、シーズーのそれを比べると図11のようになります。シーズーでは全体の傾向と比べてより高齢での罹患が認められます ($p < 0.05$)。

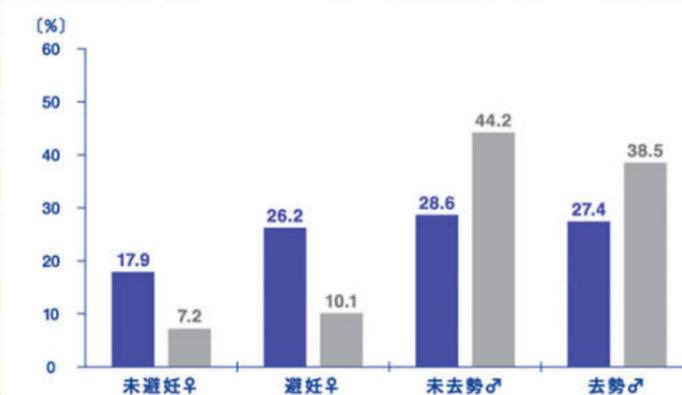


ヨークシャーテリア、M.シュナウザー、ポメラニアン、マルチーズ、雑種の年齢傾向



シュウ酸カルシウム尿石に罹患する性別の犬種傾向 “メスにも多い M.シュナウザーのシュウ酸カルシウム尿石”

図17 M.シュナウザー

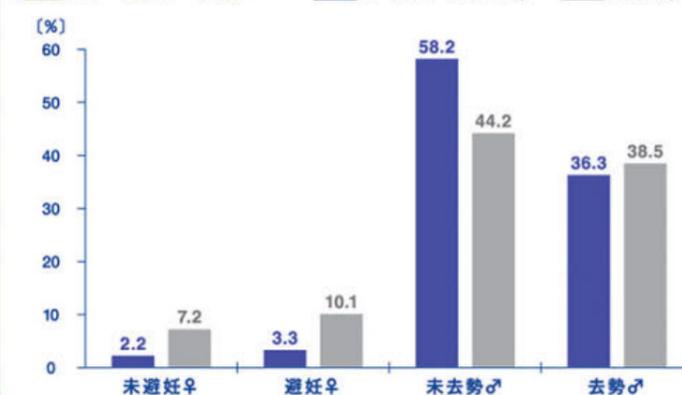


シュウ酸カルシウムは、全犬種においてオス(未去勢♂+去勢♂)の罹患率が、メス(未避妊♀+避妊♀)の罹患率に比べて圧倒的に高いですが、その程度には犬種傾向がみられます。

M.シュナウザーは、他の犬種に比べて、最もメス(未避妊♀+避妊♀)の罹患率の高い犬種です ($p < 0.05$) 図17。

一方、ヨークシャーテリアは、他の犬種に比べて、最もメス(未避妊♀+避妊♀)の罹患率の低い犬種です ($p < 0.05$) 図18。

図18 ヨークシャーテリア



シュウ酸カルシウム 一水和物と二水和物

シュウ酸カルシウムは水合の取り方によって結晶の形が異なります。

一水和物の結晶は右の写真のように針状のものや、その他ダンベル型やタマゴ型など変化に富んだ形態をしており、高シュウ酸尿症を呈しているときに良くみられると言われています。

二水和物は正方晶です。二水和物でできた尿石は一水和物でできた尿石よりも早く成長し、また再発も多いと言われています。



●一水和物



●二水和物



© Frédéric Duhayer

ストルバイト尿石に罹患する年齢の犬種傾向

シュウ酸カルシウム尿石に比べて、犬種ごとの年齢傾向は顕著ではありませんが、シーズーと雑種は $p < 0.05$ で有意に罹患年齢が高いという結果となります(図19・24)。(Wilcoxon検定)

その他の犬種では有意差は出ません。

ただ、ウェルシュコーギーでは罹患が5~8歳に67.6%と、この年齢層に集中する点が特徴的です(図21)。

図19 シーズー



図22 M.シュナウザー

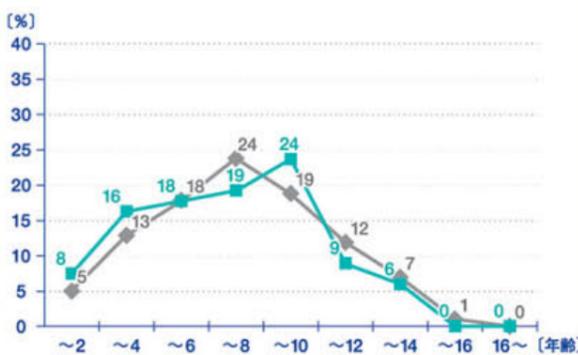


図20 M.ダックスフント

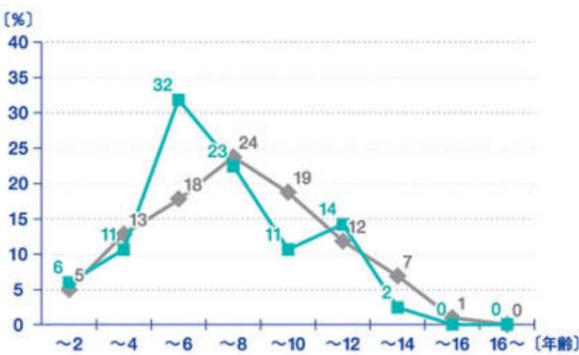


図23 柴犬

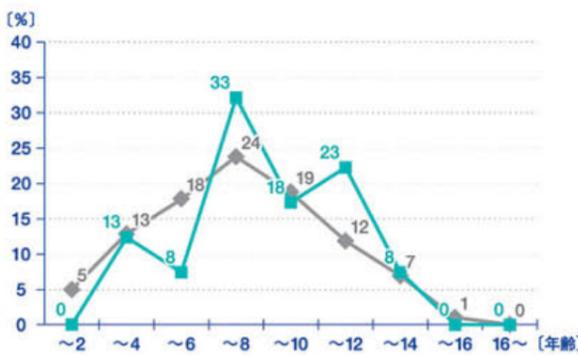


図21 ウェルシュコーギー

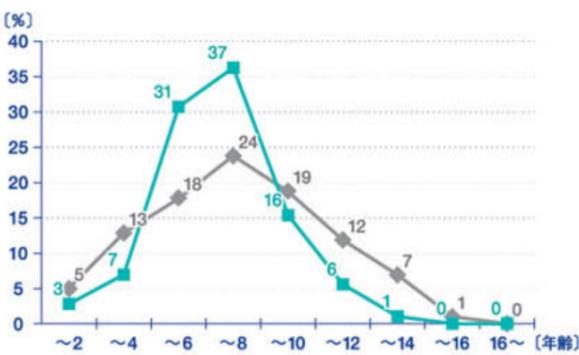


図24 雑種



ストルバイト尿石に罹患する性別の犬種傾向 “柴犬がなんといっても特徴的”

症例数の多い4犬種と雑種における性別ごとの症例数をみると、犬種ごとにそれぞれ特徴があるようにみえますが、統計学的に有意差を持っているのは柴犬の未去勢♂と雑種の未去勢♂のみで、共に有意に発生頻度が高いといえます(図28・29) ($p < 0.05$)。

※ここでは症例数を単純に比較しているだけです。それぞれの犬種の性別ごとの母数、避妊・去勢率等を加味しておらず、真の意味での罹患のしやすさを推測することはできません。

図25 シーズー

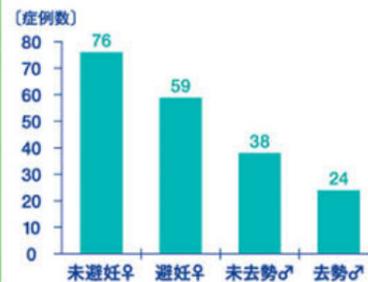


図26 M.ダックスフント

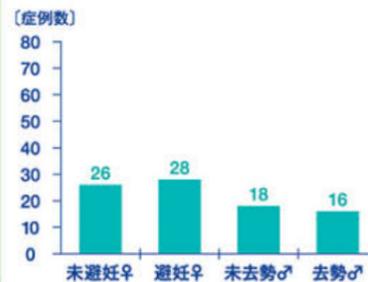


図27 M.シュナウザー

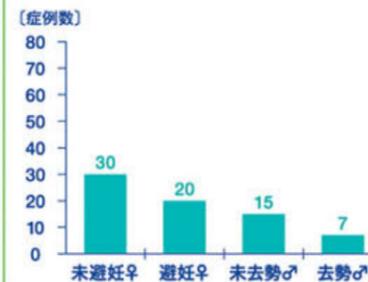


図28 柴犬

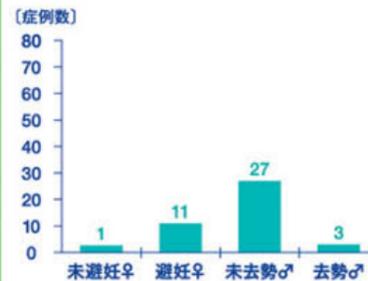
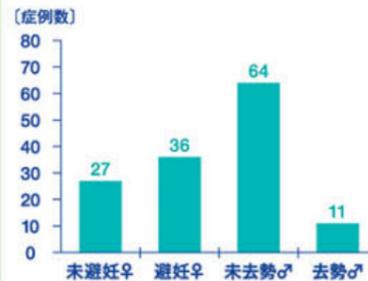


図29 雑種



ストルバイト(リン酸アンモニウムマグネシウム)尿石はなぜ溶けるのか

ストルバイトは下図のように、リン酸、アンモニウム、マグネシウムがイオン結合で結合して沈殿・結晶化(尿石化)するものです。



この平衡式は各イオン濃度が減少したり尿pHが酸性に傾くと式の左側に移行して結合がはずれます。現象としては、結晶(尿石)が溶けるという形であられることになります。

つまり、投薬や食事の変更などによって、尿中への構成イオンの排泄減少や尿の希釈、尿pHの酸性化がおきれば、尿石の溶解が期待できるということになります。

一方、シュウ酸カルシウムも下図のように平衡式であられるのですが、この結合は共有結合ですので、イオン結合よりも結合力が強く、尿の条件が変わっても式の左側にはなかなか移行しません。

シュウ酸カルシウムは、一度できてしまうと溶解できないというのはこのためです。



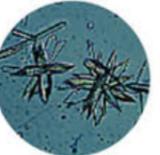
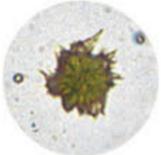
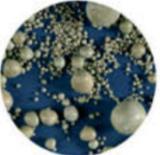
尿沈渣アトラス

Key Point

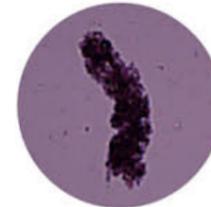
- ▶ 尿は採取後すぐに評価すべきである
- ▶ 少量の結晶が尿中に存在するのは正常である
- ▶ 猫は尿石があっても結晶を認めないことがある
- ▶ 尿路尿石症では観察された結晶の種類が必ずしも存在している尿石を反映しない

ロイヤルカナン『VETERINARY FOCUS』#17.1より抜粋
(ここでは、今回の報告とは別に、ロイヤルカナン『VETERINARY FOCUS』#17.1に記載されている所見をご紹介します。)

- ▶ ある研究によると、尿サンプルを24時間後に調べた検査では92%に結晶があり、採尿直後に検査した場合には24%であった
- ▶ 車を運転して猫を動物病院に連れて行くだけでも尿pHを上昇させるには十分である。事実、ストレスにより尿pHは変化し、過呼吸誘発性アルカローシスによって1.4上昇することがある

	素因および発症時の平均年齢	
ストルバイト	 ストルバイト結晶	 ストルバイト尿石
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 尿石は通常白色で硬いか、黄色くて粉碎すると粉っぽくなる 	
シュウ酸カルシウム	 シュウ酸カルシウム二水和物の結晶	 シュウ酸カルシウム尿石
	 シュウ酸カルシウム一水和物の結晶	<ul style="list-style-type: none"> ■ 尿石の外形は、しばしば非常に不均一である
シスチン	 シスチン結晶	 シスチン尿石
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 腎尿管の再吸収障害に関連していることがある 	
尿酸アンモニウム	 尿酸結晶	 尿酸尿石
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 肝疾患または門脈体循環シャントの患者で認められることが多い 	

正常



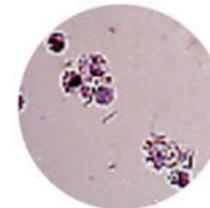
硝子円柱



ビリルビン

- 赤血球および白血球は非常に少ない
- 扁平上皮細胞または硝子円柱はほとんどない
- 犬の濃縮した尿で、特にオスではビリルビン結晶が認められる。猫でこの結晶が存在する場合は常に異常所見である

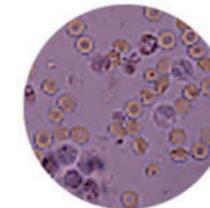
病的



白血球

- 白血球増加**
- 尿路感染症
 - 尿路尿石症
 - 腫瘍

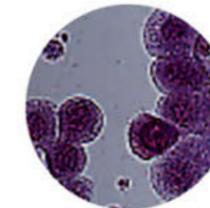
- 白血球円柱の増加**
- 腎盂腎炎
 - 間質性腎炎



赤血球

- 赤血球増加**
- 膀胱炎
 - 尿路尿石症
 - 外傷(膀胱穿孔、...)
 - 汚染(前立腺、包皮)

- 赤血球円柱の増加**
- 糸球体腎炎
 - 外傷

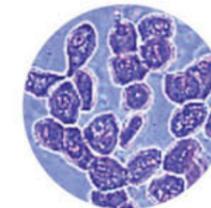


移行上皮細胞

- 移行上皮細胞**
- 感染症
 - 腫瘍

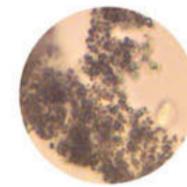
- 細菌**
- 感染症(特に白血球増加を伴っている場合)
 - 汚染
 - 検査までサンプルを室温で長く放置し過ぎた

- 硝子円柱の増加**
- 発熱
 - 原発性糸球体疾患
 - 腎臓の受動性うっ血



腫瘍性移行細胞

非典型的な結晶



- 非晶質性リン酸カルシウム**
- 健康な猫の中性またはアルカリ尿で形成されることがある



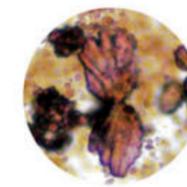
- リン酸カルシウム-ブルシャイト**
- 酸性尿で形成されるが一般的ではない



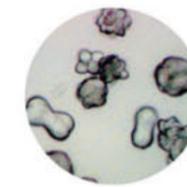
- キサントン**
- 酸性および中性尿で形成される。まれであるが、認められるのは常に異常所見である。アロプリノール投与で生じる可能性もある



- チロシン**
- 酸性尿で形成され、まれであるが認められる場合は常に異常所見である。肝疾患の存在を示唆する



- スルホンアミド-尿酸代謝産物**
- 酸性および中性尿で形成される



- 炭酸カルシウム**
- 中性およびアルカリ尿で形成され、非常にまれである