



一般社団法人ペット未病研究会

P e t H e a l t h c a r e R e s e a r c h

未病の科学

2024/7

VOL.4

第 4 号



特集

人とペットの共通感染症

今回は共通感染症（ズーノーシス、zoonosis）を特集しました。これは人と動物の間で共通に感染する病気を指します。狂犬病が有名ですが、これらの感染症は、病原体（細菌、ウイルス、寄生虫、真菌など）が動物から人に、またはその逆に伝播することで発症します。

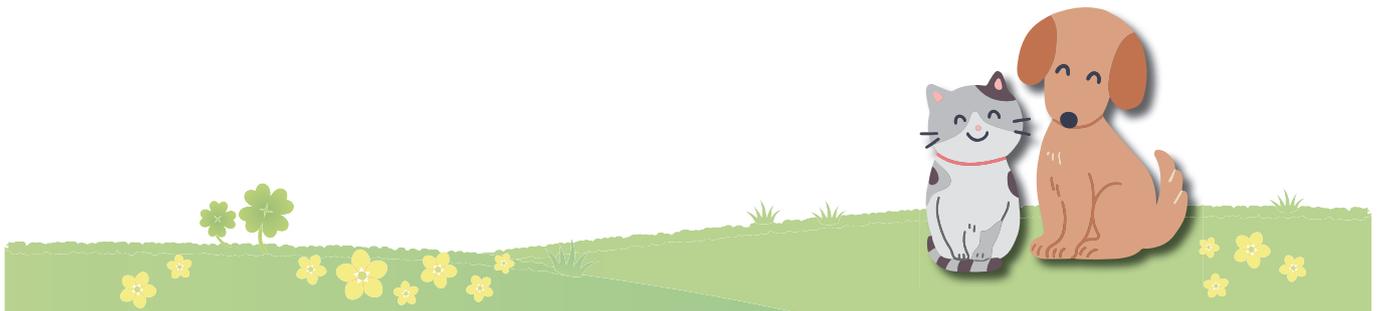
これらの共通感染症は、ペットと人間が密接に関わる現代社会において重要な公衆衛生問題となっています。

Topic

- 狂犬病ってどんな病気？
- 人畜共通感染症（細菌・糸状菌）感染
- 人獣共通寄生虫の話題 フィラリア

目次

- 代表理事挨拶 1
竹本 勇一
- 特集記事 2~18
竹本 勇一 / 伊東 彰仁 / 柳沢 英二 / 杉山 広
- 連載 20~26
阪口 雅弘
- 特別記事 29~33
林 一郎
- 一般投稿 35~52
稲垣 絵里子 / 露木 勇三 / 石原 玄基 / 上田 忠佳・永原 俊治・枝村 一弥 /
霜島 正浩 / 清水 順子
- 編集後記 54
林 一郎
- 投稿規定 56



人とペットの共通感染症

一般社団法人ペット未病研究会
代表理事 獣医師 竹本 勇一

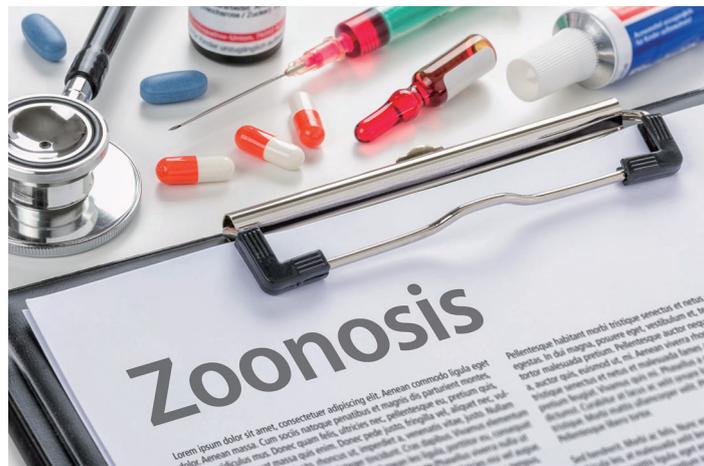
ヒトは古代から動物と共に生活をしてきました。特に犬とは日々暮らしをともにし、特に狩猟等では大変役に立つ動物と云われております。しかしながら、ヒトと動物の間には時として共通の感染症（伝染病）が発生することが知られております。伴侶動物（ペット）を介した人畜共通感染症はペットの飼主様にとっても重篤な疾患を引き起こす可能性もあり、大きな問題を秘めております。発生の予防には多大の困難もあり、原因には多様性があります。

厚生労働省から「動物由来感染症 ハンドブック 2022」が発刊されております。当該ハンドブックは動物由来感染症を知っていますから始まり、個々の疾患の解説、感染に対する対処法、感染対策に係る法律、厚生労働省の対策等、解りやすく記載されております。興味のある方は一読することをお勧めします。

さて、ペット未病研究会の機関誌「未病の科学」第4号はヒトと動物（特にペット）に共通する感染症を特集とすることにしました。

飼主の皆様にとっては可愛いネコちゃん、イヌちゃんである一方でヒトに容赦なく感染してくる病原体も保持していることを理解して頂ければ本誌を発行する意味があるものと考えます。

今回は人とペットの共通感染症の概説、及び原因となるウイルス、細菌、真菌、寄生虫を取り上げ、専門家の立場から警鐘を鳴らして頂ければ幸いに存じます。

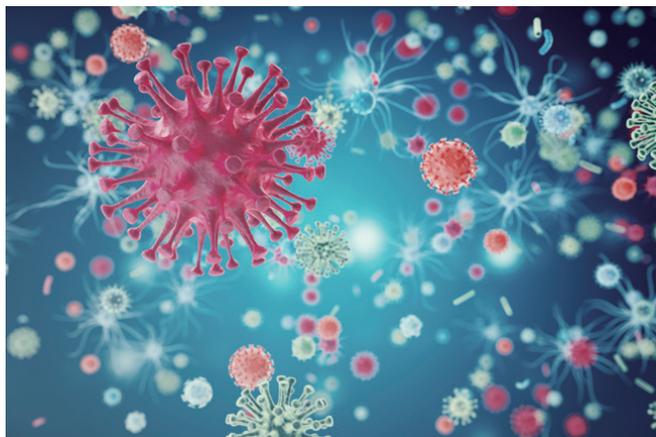


人と動物（ペット）の共通感染症の概説

一般社団法人ペット未病研究会
代表理事 獣医師 竹本 勇一

人類の祖先は約600万年前にチンパンジー等の類人猿から分岐したと云われている。その後ホモ・サピエンスの出現は約20万年前と云われている。人類は有史以来、多くのウイルス感染症に悩まされてきた。黄熱ウイルスによる感染は、ジャングルに生息しているサル類から感染し、狂犬病ウイルスによる感染は、オオカミから感染したと考えられている。

人類は1万年前からチグリス・ユーフラテス川やインダス川流域で農耕生活を始め、それに伴い家畜の利用を始めた。家畜と共に生活を始めると、家畜が保有しているウイルス、リケッチア、細菌、寄生虫による感染がはじまった。麻疹ウイルスはウシの牛痘ウイルスから誕生し、天然痘ウイルスはウシ等から発生したと考えられている。

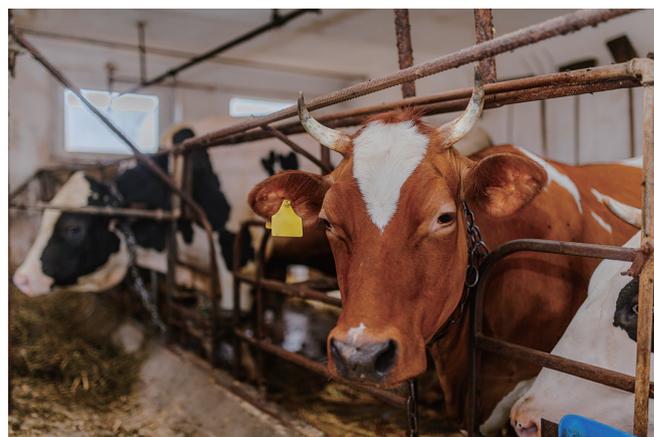


人畜共通感染症の英語名Zoonosisは、ギリシャ語の動物zoonと病気nososに由来する言葉である。古くから動物の病気としてZoonosisは使用されていたが、細菌の分離がなされ、動物からヒトへ、またヒトから動

物への感染が確認され、Zoonosisの概念が確立されてきた。古くから赤痢、結核、麻疹ウイルスは人からサルへの感染も確認され、注目をあびている。

厚生労働省は、人獣共通感染症は、「脊椎動物と人の中で自然に移行するすべての病気又は感染」と定義されており、ズーノーシス (Zoonosis)、人畜共通感染症、人獣共通感染症、動物由来感染症などの呼称がある。人獣共通感染症には、人も動物も重篤になるもの、動物は殆ど無症状でも人では重症になるもの、またその逆で人は軽症でも動物は極めて重症になるものなど、病原体によって様々なものがある。人への感染症については、医学が対応し、動物の感染症については獣医学が対応しているが、動物から人、或いは人から動物への感染症については、医学と獣医学が協力する事が重要である。

WHO (World Health Organization : 世界保健機関) の報告によると人獣共通感染症として分類されて

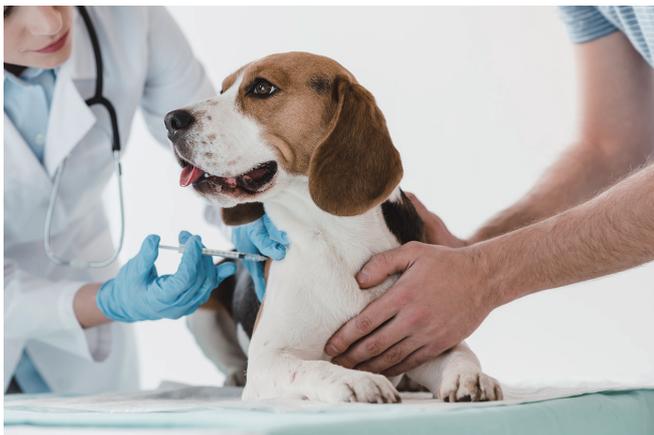


いる病気の数には200種類程度とされている。人獣感染症の病原体は、野生動物、家畜、ペットなど様々な動物を宿主としている。ヒトへの感染はこのような宿主から直接的に感染する場合もあれば、他の動物、昆虫を介して感染するものもある。

近年、口蹄疫、ニパウイルス、新型インフルエンザウイルス感染症、ラッサ熱、エボラ出血熱、出血性大腸菌症、肺ペスト、レプトスピラ病など人と動物の共通感染症が世界各地で発生しており、社会を脅かしている。その病原体の多くは、地球の限られた地域で発生しており、本邦では左程脅威にはなっていないが、いつ何時、爆発的な発生になるか注意が必要である。また、地球環境の変化（温暖化、森林の伐採等）により、野生生物と人間社会が接近しており、病原体が家畜と人に伝播する機会が増加し、新興人獣感染症の発生を招いているのが現状である。

人類は有史以来多くのウイルス感染症に悩まされてきた。その最たるものは天然痘と狂犬病である。天然痘の撲滅作戦は1796年のジェンナーによるワクチン接種に始まり、約200年の時の経過で世界的終息となった。

一方狂犬病については、イランのバクダット近郊で発掘されたエシュンナ法典（紀元前2300年前の法律）に「イヌが市民を咬み、咬まれた市民が狂犬病を発症したときには、そのイヌの飼主は40シェケルの銀を支払うべし」と記載されている。狂犬病は代表的な人獣共通伝染病ではあるが、何時頃から存在していたのかは不明である。



狂犬病ウイルスは世界に広く分布しており、欧米諸国では、いまだ発生が休止していない。日本においては、1953年の発生を最後に撲滅地域と指定されているが、海外の発生状況を鑑み、飼い犬には年1回の予防接種が法律（狂犬病予防法）により義務化されている。狂犬病ウイルス保有犬に人が咬まれた場合、重篤化する可能性が高く、死に至る事もあり、日本では発生は見られていないにも関わらず厳格なイヌへの予防接種が義務付けられているのも当然の事かと思われる。

近年、イヌやネコの飼育頭数が増加し、2020年の時点でイヌが約850万頭、ネコが約960万頭以上飼育されていると推定されている（ペットフード協会の調査）。

ヒトと動物（イヌ、ネコ等のペット及び家畜・家禽）の生活環境が近く、動物からヒトに感染する可能性のある「人と動物の共通感染症」は少なくとも40種類以上は存在すると云われている（表1）。これらの病原体はウイルス、細菌、リケッチア、クラミジア、真菌、原虫を含む寄生虫と多岐にわたっている。大多数の病原体は動物からヒトに感染するもので、ヒトから動物に感染するものは少ないと云われている。

最後に動物の感染症の根絶に大きく寄与してきたワクチンについて述べる。

動物用ワクチンを最初に開発したのは、1880年のPasteurによる家禽コレラである。原因菌であるPasteurella multocidaを長期培養し、弱毒化した生ワクチンの発見である。続いて狂犬病ウイルスの弱毒化し、ワクチン開発の基礎を築いた。動物用のワクチンは家畜の産業用動物（牛、馬、豚、羊、山羊、鶏など）、ペット（イヌ、ネコなど）に適用されている。産業用動物に対しては、注射のみならず、点眼、点鼻、噴霧、混餌、飲水など多岐にわたっている。

ワクチン接種は感染症の予防に最も有効な手段である。人類が地球上から根絶した感染症は多いが、動物では反芻獣の牛疫がある。牛疫は人では発病しないが、牛の間で流行すると凄まじい速さで伝播し、牛を高頻度で死に至らしめる。日本人の手で開発された牛疫ワクチンにより、日本においては1922年の発生を最後に終息した。その後世界では発生が確認されていた

が、2001年のケニヤでの発生を最後に世界中から消滅した。

狂犬病は、牛疫と並んで人類が最も古くから認識していた疾患である。1885年にPasteurが狂犬病の犬に咬まれた少年に初めてワクチン治療を施行し、発症を予防したのが、初めてのことである。日本においては、動物用ワクチン開発は活発になり、1915年に固定毒乳剤の頻回注射で犬を免疫化できることを発見した。その後、さらなるワクチン開発が進展し、1953年に日本では終息した。

豚コレラの発生を世界的にみると、北米、オーストラリア、ニュージーランド、アフリカ、アジア（日本、韓国、台湾、マレーシア）では発生の報告はないが、その他の地域ではいまだ発生がみられている。日本では、1969年に豚に対するGPワクチンの接種が開始され、豚コレラの感染が激減した。1992年以降は、野外での豚コレラの発生はみられていない。しかしながら中南米、欧州、アジアの一部でいまだ発生がみられているので、いつ何時、日本に持ち込まれるかは分からない。

以上のように、ワクチン開発、ここでは触れなかったが動物用医薬品の開発で感染症をほぼ抑えているが、なお、猛威を振るっている感染症もある。人類の誕生以来、微生物との闘いは何時迄続くのであろうか。一日も早い終息を願うばかりである。

最後に、ペット未病研究会は、飼主様が家族のように可愛がっているペット（イヌ、ネコ等）の健康長寿を支援していることから、飼主様には「人と動物の共通感染症」が多く存在することをご理解していただき、ペットの定期的なワクチン接種も受け、感染症予防に注意を払っていただければ幸いです。

表1 わが国で注意すべき人獣共通感染症

疾病名	病原体	感染源（動物）	ヒトへの感染源	わが国での発生
炭疽 ブルセラ症 結核 非定型抗酸菌症 サルモネラ症 大腸菌症 赤痢 豚丹毒 リステリア症 野兔病 ペスト（肺） バスタツレラ症 エルシニア症 カンピロバクター症 レプトスピラ症 ライム病	細菌	牛、馬、豚	同左	+
		牛、豚、めん羊、犬	〃	+
		牛	〃	+
		豚、鳥類	不明	+
		豚、鶏、犬、カメなど	同左、汚染食品	+
		家畜、家禽、伴侶動物など	〃、汚染食品	+
		ヒト	ヒト、サル、汚染食品	+
		豚、魚類	同左	+
		牛、めん羊、豚	同左	+
		野兔、野生げっ歯類	同左	+
		野生げっ歯類	ネズミ、ノミ、患者	-
		犬、猫など	同左	+
		牛、豚、鳥、野生げっ歯類	同左、汚染食品	+
		鶏、豚、（犬、猫）	同左、汚染食品	+
汚染環境、鼠、犬、豚、牛	汚染環境、鼠、犬、豚、牛	+		
マダニ	マダニ	+		
クリプトコッカス症	真菌	鳩の排泄物	同左	+
皮膚糸状菌症	犬、猫、げっ歯類	同左	+	
Q熱 登革熱 紅斑熱	リケッチア	野生動物 鼠 野生動物、げっ歯類	家畜、乳、肉、マダニ ネズミ、ノミの糞 犬など、マダニ	+
オウム病	クラミジア	鳥類	同左	+
狂犬病 日本脳炎 ダニ脳炎 ニューカッスル病 Bウイルス病 マールブルグ病 ラッサ熱 腎症候性出血熱 ウェストナイル脳炎 リフトバレー熱 SARS 高病原性鳥インフルエンザ	ウイルス	犬、狐、肉食獣	野生肉食獣、犬、コオモリ	-
		豚、馬、牛、野鳥	マダニ	+
		野鼠、犬、牛、山羊	同左	+
		鳥類	同左	+
		猿（野生哺乳類）	同左	実態不明
		野生げっ歯類	同左	-
		ラット、野生げっ歯類	同左	+
		蚊	同左	-
		鳥類	家畜、蚊	-
		家畜	-	-
ハクビシン	同左	-		
トキソプラズマ症 アメーバ赤痢 クリプトストリジウム症	原虫	猫、豚、めん羊、犬など	同左	+
		ヒト、豚など	人、豚、汚染した食品	+
		家畜、家禽伴侶動物	同左、汚染飲料水	+
肝経症 肺吸虫症 日本住血吸虫症 有鉤条虫症 無鉤条虫症 広節裂頭条虫症 包虫症 旋毛虫症（トリヒナ症） アニサキス症 有棘顎口虫症	寄生虫（蠕虫）	牛、綿羊、豚	ヒメノアザミ（体辺の草）、牛・豚の肝臓	+
		ヒト、野生肉食獣	淡水産のカニ、（猪の生肉）	+
		ヒト、牛、山羊、犬、猫、鼠	ミヤイリ貝	+
		ヒト	豚肉	+
		ヒト	牛肉	+
		ヒト、犬、猫、野生肉食・雑食獣	サケ科の魚	+
		肉食獣	犬、猫、狐、虫卵で汚染した飲食物	+
		肉食獣	豚、（熊）	+
		野生哺乳動物	イカ、海水魚	+
		肉食獣	ライ魚など	+
牛海綿状脳症（BSE）	異常プリオン蛋白質	牛	汚染肉（食品）	-



狂犬病ってどんな病気？

イトウペットクリニック 院長 伊東 彰仁

「狂犬病」

それはおそらく日本において、もっとも知られている人獣共通感染症ではないでしょうか。しかしながら、言葉としての狂犬病は有名ですが、本当のところどの程度狂犬病を知っているのでしょうか。

まず「狂犬病」という言葉から、どんなイメージを感じますか？

わずかな情報だけで、かつて日本でも発生していた狂犬病をイメージすると、凶暴、咬みつく、よだれをだらだらたらしながら人を襲うなど、たぶんこんな感じしか想像できないでしょう。無理ありません。日本では昭和32年（1957年）の広島県のネコの発生を最後に、狂犬病の発生は見られなくなったのですから。ちなみに人では昭和29年、イヌでは昭和31年の発生が最後です。

おそらく、この発生を最後に国内にかつてあった株は、撲滅したと思われます。しかし、確認されただけでも、1970年以降、4例のヒトの輸入狂犬病が国内で発生して、すべて死亡しています。

しかし世界に目を向けるとどうでしょうか。2023年現在、日本の農林水産省が認めた狂犬病の発生のない、いわゆる清浄国は、オーストラリア・ニュージーランド・フィジー・ハワイ・グアム・アイスランドの世界の6地域のみです。（ここに日本を加えた7つの国と地域）

ヒトの死亡報告も、年間50,000～65,000件にのぼりま

す。そして決して、発展途上国だけではなく、西ヨーロッパやアメリカなどの先進国でも見られる病気なのです

中でも多いのは、インドで年間約20,000人、次いでパキスタン、中国で、各々2,500人ほどです。

WHOの2017年の報告によれば、年間の死亡者数推計 59,000人で、うちアジア地域35,000人、アフリカ地域21,000人です。（図1）

次の写真1、2は、かつて私たちがタイに、狂犬病実態視察に行ったときに遭遇した、本物の狂犬病罹患犬です。

どうでしょう。イメージははたして一致していたでしょうか？

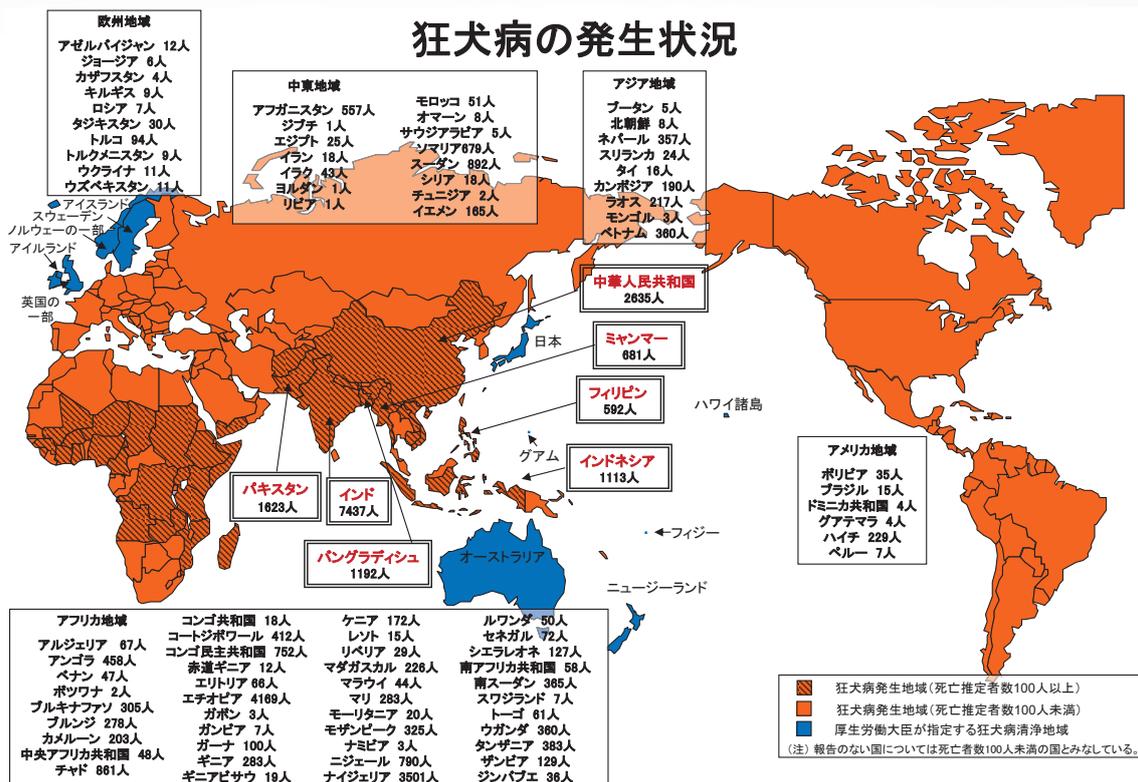
基本的に狂犬病は、求心性の麻痺を主体とした疾病で、後肢から始まり、次第に中枢神経におよびます。すぐには起立できないわけではありませんが、後肢に麻痺が始まると、座り込むことが多くみられます。走ると足がもつれるなどの症状も見られます。

恐怖の顔ですが、写真2からも分かるように、顔面筋の麻痺がみられると、顔はたるんで下垂し、あたかも笑っているような、だらけた顔にもみることができます。

しかし、近くに動くものがみえると、写真3のように、すかさず咬みつきます。

狂犬病は、ウイルスで感染する伝染病で、すべての哺乳類に感染し、発症すると死亡率が、ほぼ100%の

図1 世界の発生状況 (WHO、2017年)



出典：WHO Weekly epidemiological record 15 JANUARY 2016, 91th YEAR
 厚生労働省健康局結核感染症課 (2016年6月28日作成)



写真1



写真2

大変恐ろしい病気です。通常多くのウイルス性疾患は、自然宿主と呼ばれる、感染しても症状を示さないで、ウイルスと共存している哺乳類か、ベクターと呼ばれる、昆虫などの節足動物を介して感染する形態を取ります。しかし狂犬病は、すべての哺乳類が終宿主(そのウイルスが最終的に感染する宿主)となりま

す。終宿主に侵入すると、発病し抗体ができますが、狂犬病の場合は、前述したように、すべて終宿主を死に至らしめますので、発症から死までの期間のみ、次の個体に感染させているわけです。

狂犬病ウイルスは、ラブドウイルス科のリッサウイルスに属し、直径75~80nm、長さ180nmの砲弾型、

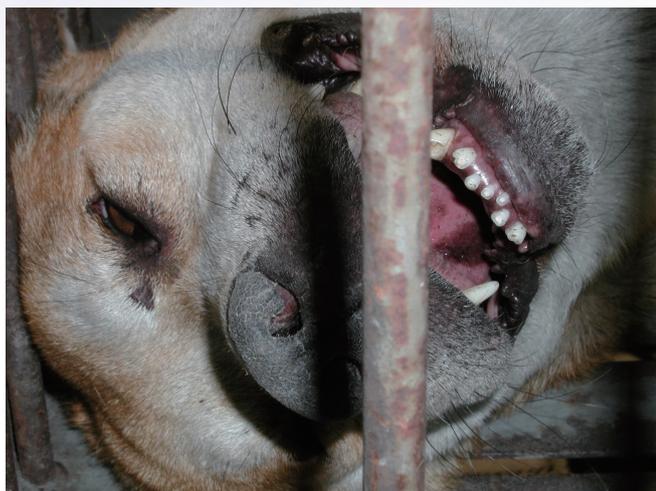


写真3

1本鎖RNAウイルスで、ほぼ世界中に存在します。

適当な緩衝液中なら、0~4℃で数日間安定しています。しかし、狂犬病のウイルスは、乾燥や熱、界面活性剤、酸やアルカリ、有機溶媒、酸化剤に弱く、簡単に不活化されます。たとえば、40℃で4時間、54℃で30分で不活化されます。

感染源となる動物は、アジア、アフリカ、中南米ではイヌの狂犬病が多く、西ヨーロッパや北米では、野生動物の狂犬病が多く見られます。その他、アフリカのイエローマングース、南北米のコウモリ、北アジアからヨーロッパのキツネなどが主な感染源です。

感染経路は、発症した動物に咬まれて感染するケースがその大半を占めます。これは、発症すると狂犬病ウイルスは、脳や唾液腺の中で増殖するため、唾液腺の中で増殖したウイルスは口腔内に現れ、咬傷により他の個体に感染させます。

これ以外のケースとしては、コウモリなどからのエアロゾル感染や、珍しいものでは角膜移植などで感染した例も見られます。

潜伏期間は、一様ではなく、犬で10日から80日が80%を占めますが、長いものでは1年以上かかるケースも見られます。人では1~3ヶ月が60%を占めますが、短いものでは10日以内、長いものでは報告されているもので、7年というのがあります。一般的に、脳から遠いところを咬まれたほうが、近いところに比べて、潜伏期間は長くなり、発症率も低くなる傾向にあ

るようです。ちなみに、胸より上部を咬まれると、発症率は80%以上といわれています。

人も動物も、狂犬病に感染した動物に咬まれると、ウイルスはその咬傷部位の筋肉内で一旦とどまり、その後、運動及び知覚神経終末に侵入します。ここからウイルスは、上行性に、末梢神経、脊髄と移動して、やがて脳へと達します。脳に達したウイルスは、ここや唾液腺の中で爆発的に増殖し、唾液や、血液、角膜中に大量に見られるようになります。この頃になると、さまざまな神経障害が起こってきます。人では、風の刺激を怖がる、恐風症症状（エアロフォビア）や、喉頭筋の麻痺により、水を飲むとひどく苦しむため、水を怖がる、恐水症症状（ハイドロフォビア）などが発現します。やがて麻痺がおき、更に昏睡に入り、呼吸麻痺により死に至ります。動物では、凶暴になり、何にでも咬みつつき、牙は折れ、口の中が傷だらけになります。その後、後肢から麻痺が始まり、協調性運動（左右、前後、上下などのバランスをとって運動すること。たとえば、歩行など。）失調をおこします。興奮の時期が見られず、初めから麻痺の徴候が見られる個体もあります。麻痺は、脳から遠いところから始まり、次第に全身に広がります。最終的には、前述した人間と同じく、昏睡から死に至ります。100%死亡する病気ですから、回復期は現実にはありません。

では、狂犬病に感染した、あるいは感染した可能性が考えられる場合どのように対処すればいいのでしょうか。たしかに狂犬病は発症したら100%死亡します。しかし、発症前、特に感染初期であれば、発症を防ぐことができます。WHOで提唱しているエッセン方式も、タイ方式も咬傷を受けた当日に抗血清（免疫グロブリン）をうつことになっています。しかしながら、日本では、ヒト狂犬病免疫グロブリンは、かつて製造も輸入もされたことはありません。そのため、日本で暴露後免疫を施す場合は、組織培養ワクチンの接種だけとなります。咬傷日を0日として、0日、3日、7日、14日、28日、（90日）にワクチン接種を行います。

それでは、このように恐ろしい狂犬病ですが、はたして今後日本は大丈夫でしょうか。狂犬病が日本に

入ってくる可能性があるとするれば、ヒトが海外で、狂犬病罹患動物に咬まれて帰って、国内で発症する場合があります。

実際に1970年にネパールから帰ってきた人が、国内で発症した例や、2006年に2例、2020年に1例、共にフィリピンからの帰国者が、狂犬病を発症しています。

今後このような輸入狂犬病のほかに、海外から輸入または密輸された動物が発症し、そこから媒介される場合です。

これに対して、何か対策はないのでしょうか。前者に対しては、旅行前に、しかるべき方法でワクチン接種を済ませておくことです。タイ赤十字研究所の、シャナローン博士は、私が訪問したときに、「タイは、狂犬病の発生国です。この国に観光に来るのに狂犬病のワクチンを受けてこないことは、狂犬病の怖さを知らないからだ。」と、話してくれました。

では後者ではどうでしょう。家畜を除き、海外からイヌ、ネコ、アライグマ、キツネ、スカンクを持ち込むためには、予防接種を2回以上接種し、抗体が陽性になってから、所定の保管場所にて180日の検疫が必要です。現在では、かなり厳しい検疫となっており正規な方法では入りづらいと考えられます。また、前述の動物以外は、持ち込むことはほぼできません。

ただし、密輸や、不可抗力によるものもあるといわれています。不可抗力とは、荷物に紛れて入国するものや、船内で飼育していたものが港で逃走するケースです。いずれにせよ、狂犬病が国内に入る可能性は充分あるといえます。

それでは、その防御策と何か打つ手はないのでしょうか。実は、日本ではかつて野生動物間で伝播される「森林型」の狂犬病は蔓延したことはありません。これは野生動物が比較的小型のものが多く、野生動物の密度自体が低いためといわれています。かつては、イヌを中心に、ヒトのいる環境下で伝播されるいわゆる「都市型」の狂犬病が、幾度となく流行を繰り返してきました。しかし、昭和32年広島のコネコが発症を最後に、国内での蔓延は終息しました。

この事実により、発生が見られても蔓延しないようにコントロールすることは可能であることがわかりました。ここに存在したのが、1950年（昭和25年）に施行された狂犬病予防法です。狂犬病予防法では、すべてのイヌにワクチンで予防することと、野犬の除去を目的としています。

アジアで蔓延している「都市型」の狂犬病の主役は、やはりイヌです。ネコの場合は、この感染環の中で媒介主になる要素は、イヌに対して2%以下の発生といわれています。

そのため、具体的にはイヌのコントロールだけで、発生しても収束することが可能であるといえます。そのためにはどうしたらいいのでしょうか。それは、日本の国内にいるイヌを、すべてワクチンで予防することです。実際、現行法の年1回の接種では、1年後まで有効な抗体価をすべてのイヌが持続することは難しいと思いますが、毎年接種することによりこの効果はあげられます。都市型の狂犬病を予防するには、有効な抗体価を持った個体が、すべての犬のうち、70%以上は必要です。これは室内犬もすべて含んだ数です。この数が70%を上回れば、仮に狂犬病罹患動物が国内に侵入したとしても、国内での蔓延は防げるでしょう。しかし残念なことに、現在では、接種頭数だけでも50%を切っているだろうと思われれます。（登録業務にも協力的でない飼い主が多いので、実態把握さえできていない。）接種しているイヌのうち、はたして1年後の注射まで、有効な抗体価を保持しているイヌは、はたしてどれぐらいいるのでしょうか。こんな状態の中に、罹患動物が侵入してきたら・・・日本に、再び国内感染の狂犬病が発生する日があるのかも知れません。

最後に書き加えますが、世界保健機構（WHO）は警告しています。「感染症の脅威に対して安全な国は世界に一つもない。」と。

人畜共通伝感染症（細菌・糸状菌）感染

株式会社マイクロスカイラボ 代表取締役社長
柳沢 英二

室内飼育が主流になり、飼い主と同じ空間で一緒に寝たりキスしたり、濃厚接触が増えています。それにより人と動物の共通感染症が増えてきています。

平成17年6月に改訂された「動物の愛護及び管理に関する法律（昭和48年法律第105号）」において、動物の所有者等の責務として、「動物に起因する感染性の疾病について正しい知識を持ち、その予防のために必要な注意を払うよう努めること」が追加されました。すでに、人畜共通感染症については、「人と動物の共通感染症に関するガイドライン」（環境省）³⁾、「人と動物の共通感染症一覧」（東京保健医療局）²⁾及び「動物由来感染症を知っていますか?」（厚生労働省）¹⁾で閲覧できるようになっておりますので、本稿はそれに沿い細菌、糸状菌感染について述べます。（表1）

主な感染症菌

1. パスツレラ症

①病原体

Pasteurella multocida、*P.canis*、*P.dagmatis*、*P.stomatis*の4菌種で*Pasteurella multocida*が原因になることが最も多いです。

主な検査方法は菌の検出で、血液寒天培地、チョコレート寒天培地の炭酸カス培養で48時間培養する、グラム陰性短桿菌です。

②感染経路

犬（75%）、猫（100%）などの口腔内常在菌で、人の感染経路は動物の咬傷や搔傷による感染及び呼吸器感染です。

③動物の症状

犬や猫は通常無症状で不顕性感染ですが、まれに猫は肺炎を起こすことがあります。

④人の症状

受傷後、短時間で症状が出るのが特徴です、早いときは受傷後、数時間で受傷部位が赤く腫れ、痛みや発熱を伴い、近くのリンパ節が腫れることもあります。パスツレラ

症の受傷部位の炎症は皮下組織の中を広がる炎症で、蜂窩織炎と呼ばれます。受傷部位が関節に近いと、関節炎を起こし、傷が骨に達すると骨髓炎を起こします。また気管支拡張症などの呼吸器の病気を持っている人に肺炎を起こしたり、健康な人でも気管支炎や副鼻腔炎、外耳炎などになることがあります。

⑤予防のための注意

イヌやネコとの接触にけじめをつけることが最も重要です。寝室にペットを入れないこと、一緒に寝ないこと、餌を口移しで与えたり、キスしたりしないことです。また動物と接触したら手洗い、うがいを励行しましょう。また、犬や猫に咬まれたり、ひっかかれたりしないように注意し、傷を受けた場合は石鹸でよく洗いましょう。

2. 猫ひっかき病

①病原体

*Bartonella henselae*が病原菌です。

主な検査方法は、リンパ節穿刺検体のPCR検査、或いは6週間ごとに採った急性期と回復期の血清を用いて血清抗体価で陽性になることが必要です。

②感染経路

口や爪にバルトネラ・ヘンセレを保有したネコが、人にかみついたり、ひっかいたりすることにより、皮膚から直接感染します。ネコ同士では、ケンカによる直接感染や、ネコノミの吸血による媒介によって伝播します。

③動物の症状

猫や犬の場合、この菌に感染しても無症状です。

④人の症状

ネコからの受傷後、数日から2週間後に受傷部位に赤い丘疹や膿疱ができます。さらに数日～数週間後に受傷部位の所属リンパ節が腫れて、痛みを伴います。発熱、頭痛、倦怠感、肝臓の腫れがみられることもあります。まれな合併症として、脳症、髄膜炎、肝脾腫瘍が起きることがあります。

⑤予防のための注意

ネコにひっかかれたり、かみつかれたりしないことが重要です。ネコの特性や性格をよく理解して、過度な接触を

しないことです。ネコの爪きりと、ネコノミの駆除を定期的に行うことも予防策となります。

3. *Capnocytophaga canimolus*感染症

①病原体

*Capnocytophaga canimolus*が病原菌です。

主な検査方法は、血液寒天培地、炭酸カス培養で48時間培養し白色コロニーが観察されます、グラム陰性桿菌です。

②感染経路

カプノサイトファーガ カニモルス菌を保有している犬や猫にひっかかれたり、噛まれることによって感染します。

③動物の症状

犬や猫は無症状です。

④人の症状

発熱、腹痛、倦怠感、吐き気、敗血症、頭痛、髄膜炎、播種性血管内凝固症候群が挙げられます。症状が重くなれば、敗血症の約30%の患者、髄膜炎の約5%の患者が死亡するとされています。

⑤予防のための注意

動物に噛まれたり引っ掻かれたりした傷から感染して発症するケースがあるので、過度に動物と触れ合うことは止めて、動物と触れ合った後は十分に手洗いを行いましょう。

4. *Corynebacterium ulcerans*感染症

①病原体

*Corynebacterium ulcerans*が病原体です。

主な検査方法は、血液寒天培地で24時間好気性培養にて1~2mmの乳白色のコロニーが観察されます、グラム陽性桿菌です。

②感染経路

感染動物との接触、飛沫による感染です。

③動物の症状

くしゃみ、鼻水、目やに等の風邪のような症状や、皮膚に化膿を起こすことがあります。

④人の症状

初期は、発熱、鼻汁等、風邪と区別がつかないことがあります。その後、咽頭痛や咳が始まり、扁桃や咽頭などに偽膜が形成されジフテリア菌感染症と区別が難しいです。皮膚に膿瘍を起こすこともあります。

⑤予防のための注意点

動物と触れあった後は手洗いを確実にすることなどにより、感染のリスクを低減することが重要です。

国内では、人に対する定期的予防接種の対象である3種混合（最近では4種混合）ワクチンにジフテリアトキソイド（ワクチン）が含まれています。このワクチンは、当該

感染症に対しても有効であると考えられています。

5. 犬ブルセラ症

①病原体

*Brucella canis*が病原体です。

主な検査方法は、血液寒天培地で3日間炭酸ガス培養にて1~2mmの乳白色のコロニーが観察されます、グラム陰性短桿菌です。菌量が少ないことが多いのでBrain Heart Infusion Broth で増菌培養を実施してください。PCR検査法もありますが菌量が少ないと陰性になることを注意してください。

②感染経路

犬：流産時の汚物等によって汚染された餌、感染犬の尿、乳汁を介して感染します。

人：汚染犬の死体、流産時の時の汚物等に接触して感染することがあります。

③動物の症状

雄犬：精巣炎、精巣上体炎

雌犬：胎盤炎、妊娠45~55日目に流産、死産（正常妊娠期間約63日）

④人の症状

発熱、悪寒、倦怠感など風邪に似た症状を示します。

⑤予防のための注意点

犬と接触した後は、石鹸等での手洗いとうがいをしてください。感染犬の死体、流産時の汚物、尿などへの接触は極力避け、流産した犬の世話をするときは、ゴム手袋、マスクを装着してください。また、汚物等が付着した場所は、消毒用エタノール、次亜塩素酸ナトリウムなどで消毒してください。

6. リステリア症

①病原体

*Listeria monocytogenes*が病原菌です。

主な検査方法は、血液寒天培地で2日間微好気性培養または、炭酸ガス培養を行います。血液寒天培地上では、不完全なβ溶血を示し、グラム陽性短桿菌に染まります。

②感染経路

飲食物を介しての感染として、乳製品による発生やその他の散発例があります。

③動物の症状

羊、牛等の家畜で脳炎、流産、敗血症がみられます。

④人の症状

脳髄膜炎、敗血症等が見られ、発生状況は乳幼児や高齢者の割合が高いです。健康な人の便から菌が検出されることもあります。

⑤予防のための注意

飲食を介しての感染が主のため、また4℃以下の低温

状態や塩分12%の状態でも増殖が可能のため食品の保存方法に注意することが大切です。期限内に提供・喫食するまた、保存する場合は冷凍庫またはチルド室凍結することが重要です。

7. サルモレラ症

①病原体

*Salmonella enteritidis*が病原菌です。

主な検査法は、SS寒天培地で2～3日間好気性培養を行います。SS寒天培地上では、透明なコロニーで真ん中に硫化水素による黒色を示し、グラム陰性桿菌に染まります。

②感染経路

動物は保菌動物の糞便、汚染餌料、水などの摂取によって感染します。人は本菌に汚染された食品、とくに卵、肉、乳製品、生野菜などを摂取することで感染します。

③動物の症状

カメの場合は不顕性感染です。イヌやネコも多くは不顕性感染ですが、胃腸炎や敗血症を起すことがあります。この場合、発熱、食欲不振、嘔吐、腹痛、下痢の症状が現れます。

④人の症状

最も多いのは胃腸炎で、6～72時間の潜伏期の後、突然腹痛、嘔気・嘔吐で発症します。下痢は水様便となることが多く、血液や粘液が混じることもあります。約7割の症例で38.5～39℃の発熱があり、まれに高熱、頭痛、意識低下、混迷、けいれんなどの重篤な症状が現れることがあります。

⑤予防のための注意

カメなどの動物に触れたあとは念入りに手洗いをする、カメや金魚の水槽の水換えを台所などで行わないこと、また、サルモネラ菌は凍結や乾燥に強いので、食肉や卵など汚染の恐れのあるものは十分加熱することが重要です。

8. カンピロバクター症

①病原菌

*Campylobacter jejuni*が病原菌です。

主な検査法は、Skirrow培地、Butzler培地、Campy-BAP培地を用い、42℃で炭酸ガス培養2日間培養します。コロニーは、浸潤で無色半透明のグラム陰性らせん状菌です。

②感染経路

動物は、他の保菌動物の糞便に汚染された水・餌などから経口感染します。人への感染は、本菌に汚染された沢水や井戸水、食品（特に豚肉）などからの経口感染や、保菌したイヌ・ネコとの接触によって感染します。

③動物の症状

不顕性感染ですが、幼若の個体が下痢を起こすことが

あります。慢性感染症に移行すると、間欠的に下痢がみられ体重が減少します。

④人の症状

潜伏期は2～6日で、他の細菌性下痢症と比べやや長く、全身の倦怠感とともに頭痛、腰痛、発熱があり、2～3日遅れて腹痛、嘔吐、下痢がみられます。抗生物質の投与を行わなくても通常、数日間で症状の改善がみられます。腸炎に引き続き、急性の関節炎になることがあります。

⑤予防のための注意

イヌやネコに接触した後は、手洗いをするのが重要です。また生に近い肉（特に豚肉）の摂取を避けることも重要です。イヌを散歩させるときは、他の動物の糞便で汚染された草などを食べさせないようにしましょう。また他のペットとの接触も避けたほうがよいでしょう。下痢をしている子イヌや子ネコを早期に治療し、糞便等は適切に処理し、清潔を保つことが重要です。

9. *Yersinia enterocolitica*感染症

①病原体

*Yersinia enterocolitica*が病原菌です。

主な検査法は、CIN寒天培地を用いて25℃で2日間好気性培養します。コロニーは、暗いピンクから赤色または無色半透明のグラム陰性桿菌です。

②感染経路

動物は、他の保菌動物の糞便に汚染された水・餌などから経口感染します。人への感染は、本菌に汚染された沢水や井戸水、食品（特に豚肉）などからの経口感染や、保菌したイヌ・ネコとの接触によって感染します。

③動物の症状

不顕性感染ですが、幼若の個体が下痢を起こすことがあります。慢性感染症に移行すると、間欠的に下痢がみられ体重が減少します。

④人の症状

一般的な症状は、発熱、下痢、腹痛などを主症状とする胃腸炎です。さらに結節性紅斑、関節炎、咽頭炎、心筋炎、髄膜炎、敗血症など多彩な症状を示すことがあります。乳幼児では下痢が多く、年齢が高くなるにつれて、回腸末端炎や腸管膜リンパ節炎、虫垂炎といった症状を示すようになります。

⑤予防のための注意

イヌやネコに接触した後は、手洗いをするのが重要です。また生に近い肉（特に豚肉）の摂取を避けることも重要です。イヌを散歩させるときは、他の動物の糞便で汚染された草などを食べさせないようにしましょう。また他のペットとの接触も避けたほうがよいでしょう。下痢をしている子イヌや子ネコを早期に治療し、糞便等は適切に処理し、清潔を保つことが重要です。

10. 仮性結核

①病原体

*Yersinia pseudotuberculosis*が病原菌です。

主な検査法は、CIN寒天培地を用いて25℃で2日間好気性培養します。コロニーは、暗いピンクから赤色または無色半透明のグラム陰性桿菌です。

②感染経路

菌で汚染された沢水、飲食物（特に豚肉）、動物の糞便が感染源になります。

③動物の症状

まれに下痢等がみられるが、多くは無症状です。

④人の症状

エルシニア・エンテロコリチカ感染症と似ているが、こちらの方が重い。虫垂炎等を起こすことがあります。

⑤予防のための注意

生水を飲まないこと。

11. 細菌性赤痢

①病原体

*Shigella sp.*が病原菌です。

主な検査法は、SS寒天培地を用いて2日間好気性培養をします。コロニーは無色透明でグラム陰性桿菌です。

②感染経路

発症又は保菌している人やサル糞便中の菌が経口感染して感染します。

③動物の症状

発熱、下痢及び粘血便を伴う急性大腸炎がみられます。

④人の症状

動物と同じ症状です。

⑤予防のための注意

飼っているサルの下痢に注意、インドや東南アジア等で野生サルと接触した人等の発症例が多いですので、サル等に接したら手洗いし、清潔にしてください。

12. 皮膚糸状菌

①病原体

皮膚糸状菌症は真菌類（カビの仲間）による感染症で、イヌ・ネコに多いイヌ小孢子菌（*Microsporum canis*）や、毛瘡菌（*Trichophyton mentagrophyte*）、土壌性の石膏状小孢子菌（*Microsporum gypseum*）が主な原因菌です。

クロロマイセチン添加サブローブドウ糖寒天培地、ポテトデキストロース培地等を用い22℃～27℃で最終は1カ月培養する。培養された菌のコロニーの形態、色調、発育の早さを観察する。コロニーのごく一部を掻き取ってラクトフェノールコットンブルーをなじませて光学顕微鏡で観察する。観察の要点は、分生子や菌糸の色や形状、螺旋器官や厚膜胞子の有無や形状であり、とくに分生子の形

状と形成過程に注目して図譜などを参考に同定する。

②感染経路

イヌ小孢子菌や毛瘡菌の感染は、感染したイヌ・ネコ、ウサギなどのペット動との接触により人に感染し、石膏状小孢子菌は土壌や家庭のほこりに生息していたものが動物や人に感染します。皮膚糸状菌症は人から人にも伝染します。

③動物の症状

全く症状を示さずに被毛に付着している場合と、皮膚に病変が現れる場合があります。病変は体の各所にみられ、いったん病変ができると急ケケ、脱毛、発疹痒み、びらん（皮膚のただれ）および出血がみられ重篤になると化膿します。

④人の症状

病状から、頭部白癬（しらくも）、体部白癬（ゼニタムシ）、ケルスス禿瘡などに分類されます。頭部白癬は幼・小児に多く、毛髪に覆われる部分に円形の脱毛斑が現れます。脱毛斑はぬか様のフケで覆われています。発赤や浮腫などはみられず痒みがあります。体部白癬は体幹部、四肢、顔面などに、周辺が盛り上がった境界が明白な環状の皮疹として現れ痒みを伴います。ケルスス禿瘡は幼・小児に多くみられ、毛髪に覆われた部分に小さな膿疱が多数発現し、発赤や腫脹がみられ、圧痛を伴います。病変部の毛髪は抜け落ち、膿疱から膿を出すため、やがて患部全体がかさぶたで覆われます。

⑤予防のための注意

感染している動物に接触しないことです。感染しているペットは、他のペットと隔離する必要があります。長毛種の刈り込みや、飼育環境（土壌、獣舎）の消毒を適切に行うことも予防に効果的です。

抗菌薬

表2に記載いたしました。

抗菌剤は、フルオロキノロン系、アミノグリコシド系の抗菌薬が主流のため耐性菌が問題になってくる思います。治療には薬剤感受性検査を実施し狭域の抗菌薬から治療に使用していただきたいと思います。

最後に

室内飼育が主流になってきてから、人と動物との共通感染症が増加傾向になっています。人の菌血症患者から、人では検出されない菌種が報告され動物に噛まれたり、引っかけたのが原因の事例が報告されています。これからは、獣医師、医科との連携が重要かと思えます。

人獣共通寄生虫の話題

第2回 フィラリア (糸状虫)

国立感染症研究所寄生動物部 客員研究員
麻布大学 客員教授
杉山 広

フィラリア (糸状虫) と聞くと、多くの読者は「イヌの病気やその原因となる寄生虫」を思い浮かべるのではないだろうか。イヌを終宿主とするフィラリアは、イヌの循環器疾患の原因として重要な寄生虫で、*Dirofilaria immitis*という学名を持ち、犬糸状虫 (いぬしじょうちゅう) と和名で呼ばれる。成虫は通常、肺動脈に寄生する (図1)。犬糸状虫はヒトに感染することもあるが、成虫に发育するのは極めてまれで、従ってヒトは犬糸状虫の終宿主とはならない。しかしヒトに感染した犬糸状虫は、幼虫のままヒトの体内を移行し、幼虫移行症の原因になることが知られる。

ヒトを終宿主とするフィラリア (糸状虫) の代表は、成虫が主に鼠径部や腋窩部のリンパ系 (リンパ節とリンパ管) に寄生するバンクロフト糸状虫であろう (図1)。今回はこのバンクロフト糸状虫から話を始め、次に犬糸状虫について説明し、最後は犬糸状虫による人獣共通寄生虫症である幼虫移行症について述べたい。

1. バンクロフト糸状虫によるヒトの感染

日本に分布したバンクロフト糸状虫

かつて日本に蔓延していたリンパ系フィラリア症は、ほとんどがバンクロフト糸状虫によるものであり、八丈小島にだけ近縁種のマレー糸状虫が分布していた。バンクロフト糸状虫の感染が長期化すると、慢性症状として象皮病 (四肢の皮膚が象のように肥厚・硬化し四肢が太くなる病気) や陰嚢水腫 (陰嚢に水が溜まる病気) を認める。平安後期から鎌倉初期に描かれた「病草紙：異本」という絵巻物には、象皮病を患う高貴な身分の女性が、周囲の女性と共に深刻な表情を浮かべる様子が描かれている (図2)。また江戸時代の歌川広景の浮世絵には、陰嚢水腫を患う男性が、巨大化した陰嚢を友人と共に担いで移動する様子が描かれている (図3)。本症は古くからわが国で知られていた病気あることが分かる。

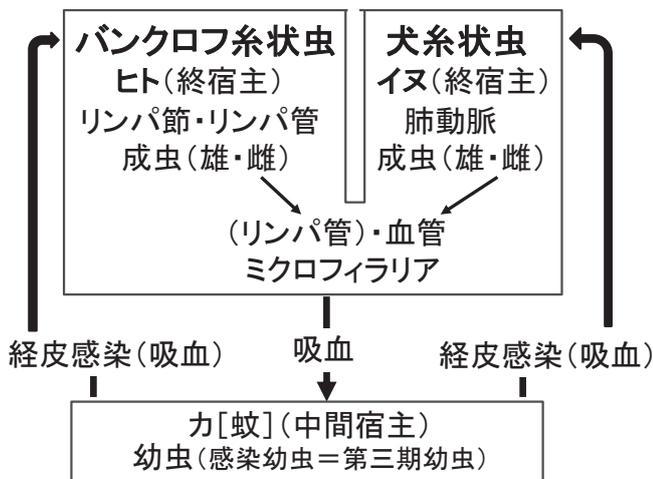


図1 糸状虫(フィラリア)の生活環の模式図：ヒトとイヌでの比較

ヒトを終宿主とするバンクロフト糸状虫と犬を終宿主とする犬糸状虫は、いずれも中間宿主の蚊が感染を媒介する。



図2 バンクロフト糸状虫の慢性感染により象皮病を発症した女性

病草紙：異本、国立国会図書館のデジタルコレクションより転載。
<https://dl.ndl.go.jp/pid/2540946>(参照 2024-05-20)
インターネット公開の保護期間満了につき、本論文に掲載 (著作権問題はない)。

バンクロフト糸状虫の生活環

バンクロフト糸状虫は線虫なので、成虫はオスとメスとの区別があり、いずれも糸のような細長い体型をしている（体長は雄成虫が約4cm、雌成虫が約8cm）。最終寄生部位は鼠経部などのリンパ系で、ここで雄成虫が雌成虫と交配し、やがて雌の子宮内に虫卵ができる。虫卵内では第1期幼虫が発育し、これがマイクロフィラリア（体長は約0.25mm）として産出される。マイクロフィラリアは活発な運動性を持ち、リンパ管から血管に入って、血液中を循環する。そして中間宿主である媒介昆虫の蚊（わが国ではアカイエカ）がヒトを吸血する際に蚊に取り込まれる。蚊体内で第2期幼虫を経て第3期幼虫（感染幼虫）に発育し、蚊が再び吸血する時に蚊の吻鞘からヒトの皮膚に落下して、皮膚上を蚊の刺し口まで移動し、ヒト体内に侵入する（経皮感染、図4）。なお吻とは吸血のために使う刺針を意味し、吻鞘とは吻を包む鞘のことで、吻と吻鞘の間には多少のスペースがある。

バンクロフト糸状虫によるヒトの病気

蚊の吸血により人体に入った第3期幼虫は、最終寄生場所であるリンパ系に移行して成虫となる。しかしバンクロフト糸状虫に感染しても、ヒトが死

亡することはほとんどない。感染すると、しばらくの間は無症状で、数ヶ月後にリンパ節炎やリンパ管炎による熱発作が現れる。発熱の原因は成虫やマイクロフィラリアの代謝産物・死骸に対するアレルギー反応と言われる。また虫体内に寄生する共生細菌（ボルバキア属のリケッチア）に対する反応で発熱するとも説明される。この熱発作は通常では1週間以内に緩解する。しかし多くの患者はこの熱発作を繰り返し、次第に慢性期に移行していく。このためリンパ系の炎症が続き、リンパ液の流れがさらに障害されて、腕や足のリンパ浮腫が一層顕著となる。最終的には細菌による二次感染も加わり、皮膚が肥厚・硬化して象皮病に陥る。またリンパ液が陰嚢に溜まると、陰嚢水腫となる¹⁾。これらの症状は患者により発現の程度が異なり、ほぼ無症状のヒトも居れば、外貌が著しく変化する重症者も認める（図5）。患者は病気により働けない経済的な不利益のほか、外貌の変化に対する差別や偏見に苦しむこともあり、社会的な影響は大きい。

わが国での撲滅作戦

わが国は、少ない予算で短期間にバンクロフト糸状虫症の根絶に成功した国であり、これが「選択的集団



図3. バンクロフト糸状虫の慢性感染により陰嚢水腫を発生した男性

歌川広景「江戸名所道戯尽 卅一 砂村せんき稲荷」、辻岡屋。国立国会図書館のデジタルコレクションより転載。
<https://dl.ndl.go.jp/pid/1308287> (参照 2024-05-20)
インターネット公開の保護期間満了につき、本論文に掲載（著作権問題はない）。

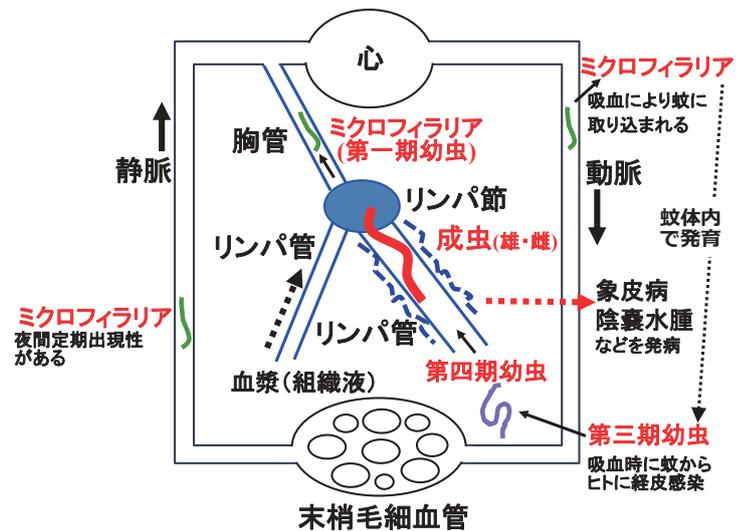


図4 バンクロフト糸状虫の生活環

吸血によりマイクロフィラリアが蚊体内に侵入して発育し、蚊が再び吸血する時に、第3期幼虫（感染幼虫）としてヒト体内に侵入する（図の右下）。この第3期幼虫が、どのような経路を経て発育し、最終寄生部位のリンパ系（リンパ節・リンパ管）に達して成虫に発育するかの詳細は、犬糸状虫の場合とは異なり、明らかにされていない。

治療」の成果として高く評価される²⁾。バンクロフト糸状虫のマイクロフィラリアは、夜間に患者の末梢血中に最もよく現れる。この生物学的な特徴を「夜間定期出現性」と呼ぶが、この特徴により夜間に吸血する媒介蚊は、バンクロフト糸状虫の感染サイクルを効率的に維持する。なおバンクロフト糸状虫のマイクロフィラリアが昼間に末梢血中へ出現することはほとんどない。

わが国では住民の協力を得て夜間に採血し、血液塗抹標本中のマイクロフィラリアを検出することで、その地域の流行状況と感染者を特定した。感染者にはマイクロフィラリア殺滅に著効があるジエチルカルマバジンという薬剤を内服させた。この選択的集団治療を1960年代から1980年に至る期間の中で、数年間続けた。その結果、当時の日本で有数の流行地区が各地に分散していた四国・九州・沖縄において、バンクロフト糸状虫の寄生率（血液中のマイクロフィラリア陽性率）はどの地区でも激減し、ついに日本国内からバンクロフト糸状虫を根絶することに成功した。

わが国での成功経験も参考にされて、国際的には「集団薬剤投与（MDA: mass drug administration）」と呼ばれる方法、すなわち4～6年間連続して、年に1回、地域住民全員に投薬する対策が広まった。その結果、特に太平洋地域の国々において、バンクロフト糸状虫症が制圧された¹⁾。ただしこの方法を流用しても、動物のフィラリアを根絶することはできない（後述）。

2. 犬糸状虫によるイヌの感染（本来の感染）

犬糸状虫の生活環

イヌを終宿主とする犬糸状虫は、成虫の段階でバンクロフト糸状虫より大きく（犬糸状虫の体長は雄成虫

が約15cm、雌成虫が約25cm）、最終寄生部位もリンパ系ではなく肺動脈である。肺動脈内で雌雄が交接して、雌成虫がマイクロフィラリア（体長は約0.3mm）を産出する。それ以後の生活環は、両種でほぼ等しい（図1）。ただし犬糸状虫では、体内に侵入した感染幼虫の皮下織における以後の発育が詳細に検討され、感染予防に必要な理論的な裏付けが得られている³⁾。

犬糸状虫によるイヌの病気

犬糸状虫が肺動脈に寄生すると、寄生数が増えるにつれて循環障害が生じる。虫体の機械的な刺激や虫体が分泌・排泄する成分による刺激で、肺動脈の内膜が絨毛状に増殖し、血管内腔が狭くなるからである。この段階での症状は、呼吸の異常や発咳、運動不耐性（動くとすぐにバテる）とされる。肺動脈内に寄生する虫体がさらに増えると、死滅する虫体も増え、これが肺動脈を完全に塞栓して血流を途絶し、周囲の肺組織も壊死していく（肺塞栓症）。その結果、肺循環は一層障害され、肺高血圧症や右心不全が進行する。そして呼吸困難に加え、削瘦や腹水貯留などの慢性犬糸状虫症に典型的な症状が発現する。この段階で既に予後は悪い⁴⁾。

一方、急性の経過で死に至る急性犬糸状虫症と呼ばれる病態も見られる。多数の虫体が肺動脈から三尖弁（右房室弁）付近の右心腔に、さらにそこから後大静脈に移動し、心機能が障害されることもある。血流の阻害と赤血球の崩壊促進により血色素血症や血色素尿が起こり、重度の虚脱や嗜眠を経てイヌが急死する。バンクロフト糸状虫の感染とは異なり、犬糸状虫の感染を放置するのは非常に危険である⁴⁾。

犬糸状虫の予防

イヌを飼育している方であれば、動物病院でフィラリアの予防薬を処方された経験をお持ちであろう。マクロライド系抗生剤であるフィラリア予防薬（大環状ラクトン）は、皮下織に寄生して発育する時期の幼虫を効果的に殺滅する^{3, 4)}。予防という言葉が使われるが、犬糸状虫の「感染」を防ぐのではなく、「成虫への発育」を防ぐ対策を予防と称する。

幼虫が皮下織に寄生する期間は3～4か月であるが、予防薬は第3期幼虫と第4期幼虫前半の虫体に対して、高い殺虫効果を発揮する。この発育の期間は約30日余りである。このため、蚊による吸血の危険性がある早春から晩秋までの間は、およそ30日に1度（毎



図5 バンクロフト糸状虫による下肢の象皮病患者

スリランカの流行地で撮影された画像を、愛知医大寄生虫学教室の伊藤 誠先生から借用して、本論文に掲載させて頂いた。様々な程度の象皮病を下肢に認める。

月1回)、予防薬をイヌに投与し続ける必要がある。予防薬の投与により幼虫は皮下織で確実に死滅し、この結果、発病が予防される(図6)。

予防薬投与での注意

予防薬をイヌに投与する前には必ず血液検査を実施し、マイクロフィラリアがないことを確認する必要がある⁴⁾。もし血液中にマイクロフィラリアがあれば、投与した予防薬でマイクロフィラリアが急死することがある。その際に虫体からアレルギー活性を持つ抗原物質(アレルゲン)がイヌの血中に多量に放出され、死に至る激しいアナフィラキシー反応がイヌに起きることがある。マイクロフィラリアの検出は血液塗抹標本の顕微鏡観察でも可能だが、現在では高感度で容易に雌成虫の成分(マイクロフィラリア成分を含む)を免疫学的に検出する方法が確立されている。獣医科病院でイヌから個体ごとに採血しキットを用いてその場で検査するイムノクロマト法以外に、個体別に採血した血清を一括外注することで経費を抑えるサービスも選択できる(凝集反応で各イヌの抗原量を定量的に測定する)。

予防薬投与を忘れたら

愛犬に予防薬を投与せず、犬糸状虫に感染させてしまい、成虫が肺動脈内に寄生した場合は、ヒ素を含む成虫駆虫剤の投与で成虫を殺滅することになる。ただし、この駆虫剤で死滅した成虫が肺塞栓症を起こす危険性もある。なお日本では現在この駆虫剤は販売されていない。

フレキシブル・アリゲーター鉗子を頸静脈から差し込んで、先端部を心臓経由で肺動脈まで挿入し、成虫を摘出する方法もある⁴⁾。この特殊な鉗子は現在、製造販売が中止されている。いずれにせよ、これらの治療法は、時にイヌを死に追いやる危険性がある。成虫駆除の方法はあるが、予防に勝る治療はないと肝に銘じるべきである。

寄生状況の現状

最近では、室内飼育犬の増加や予防薬の普及、媒介蚊の生息域減少に伴い、都市部ではイヌの犬糸状虫感染率は低下している⁵⁾。しかしながら郊外で飼育されているイヌでは未だに感染個体がみられ、他にも伴侶動物のネコやフェレット(図7)、さらにタヌキやキツネなどの野生動物からも成虫が検出される⁶⁾。複数種の哺乳類が生活環に関与するため、イヌの予防(と駆虫)がたとえ万全であっても、わが国から犬糸状虫を根絶することは困難であろう。ヒト以外の哺乳類には基本的に感染せず、このために終宿主対策で根絶に成功したバンクロフト糸状虫とは、状況が異なる。

3. 犬糸状虫によるヒトの感染(幼虫移行症)

ヒトにも感染する犬糸状虫

ヒトが蚊に吸血されて、犬糸状虫の幼虫が体内に侵入すると、幼虫移行症を発症することもある。本症は幼虫の肺寄生例が圧倒的に多い。皮下寄生例がそれに次ぐ。ここでは、犬糸状虫の肺寄生の人体症例を整理したOshima(2023)⁷⁾の成績を紹介したい。

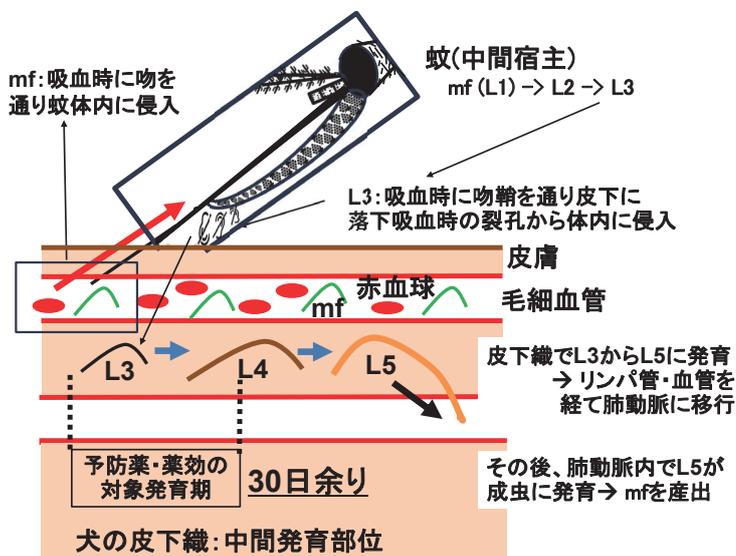


図6 犬の皮下織・犬糸状虫の中間発育場所における犬糸状虫の発育

中間宿主の蚊がイヌを吸血する際に、犬糸状虫の第3期幼虫は吻鞘から皮膚上に落下する。その後、第3期幼虫は蚊が吸血した時の裂孔からイヌ体内に侵入して、皮下織に移行する。

幼虫が皮下織にて寄生する期間は3~4か月であるが、予防薬が効果を発揮する虫体の発育期間は、第3期虫から第4期幼虫前半の約30日に限られる。このため、蚊による吸血の危険性がある早春から晩秋までの間は、およそ30日に1度(毎月1回)、間断なく予防薬をイヌに投与し、幼虫を殺滅する。この方法で発病を防ぐ。

なお図中ではL1: 第1期幼虫、L2: 第2期幼虫、L3: 第3期幼虫、L4: 第4期幼虫、L5: 第5期虫体(脱皮せずに成虫に発育する)、mf: ミクロフィラリア、と言う略称を用いて犬糸状虫の各発育期を示した。

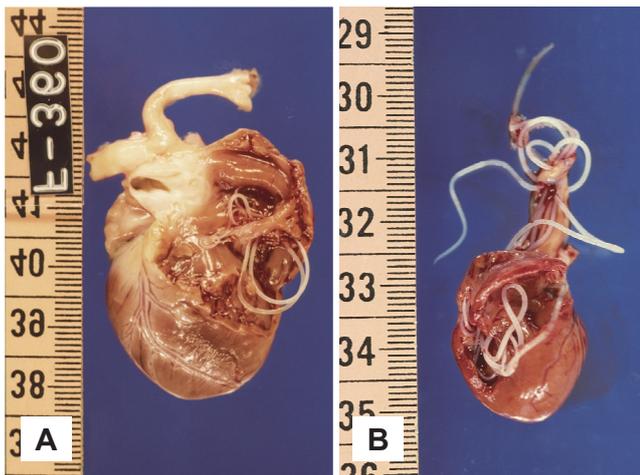


図7 肺動脈および右心系から成虫が検出されたネコ(A)およびフェレット(B)の心臓

関西における30年前の事例であるが、予防薬の投与なしでは、ネコやフェレットも犬糸状虫に感染する事実を示す。

犬糸状虫による幼虫移行症

この論文では、1978年から2022年の45年間にわが国で報告されたヒトの肺犬糸状虫症例・385例を医中誌-Webからまず抽出し、その中から患者属性や臨床症状・診断方法などが記載されていた69例を選択して詳しく解析した。

その結果、症状として発咳、風邪様症状、胸痛などを認めた有症例が15例（22%）であった。これに対し、無症候例が54例（78%、剖検後の確定例を1例含む）と多数を占めた。無症候例とは、健診時（人間ドック、48例）あるいは検診時（他症のフォローアップなど、5例）において、本症と（推定）診断された事例である（剖検時に確定した1例も無症候例に分類）。

剖検例を含めた全例（69例）で胸部CT検査が行われ、銭形陰影を51例（74%）に認め、本症に特徴的な画像所見と述べている。肺犬糸状虫症との最終診断は、血清検査で下された1例を除き、手術材料の病理組織学的検査で行なわれ、犬糸状虫の幼虫断端が検出された49例（72%）が確定例であった。残り19例（28%）では肺動脈周囲に壊死巣を含む肉芽腫が観察され、推定診断された。

幼虫移行症での課題

この論文からも明らかなように、本邦におけるヒトの肺犬糸状虫症例の多くは、肺の肉芽腫性病変を背景とする銭形陰影像が特徴で、そのために健診時・検診時の画像検査により、肺癌と誤診されていた。犬糸

状虫による（肺）幼虫移行症は基本的には治療が不要で、経過観察により病変消失を確認すれば十分と言える。たとえ胸腔鏡下の肺切除術であっても、手術による患者の負担は大きい。犬糸状虫によるヒトの幼虫移行症に対し、感度が高く確実に安定した結果が得られる免疫診断系を確立・普及することが、喫緊の課題である。イヌでは正確な免疫診断系が確立・普及しているので、関係者による取り組みが期待される。

謝辞

スリランカの流行地で撮影された象皮病患者の画像を提供して頂き、本論文への掲載を許可して頂いた愛知医大寄生虫学教室の伊藤 誠先生にお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) Hotez PJ. (2013) : Forgotten people, forgotten diseases: The neglected tropical diseases and their impact on global health and development, 2nd ed.: 57-75. ASM Press. Washington, DC.
- 2) 多田 功. (2008) : 日本における寄生虫防圧とその特質. Trop Med Health 36 (Suppl.) : 49-68.
- 3) 大石 勇. (1986) : 犬糸状虫症—寄生虫学の立場から. 文永堂出版, 東京.
- 4) 北川 均, 佐々木栄英, 西飯直仁, 鬼頭克也. (2014) : 犬糸状虫症. 日獣会誌. 67 : 597-602.
- 5) Oi M, Yoshikawa S, Ichikawa Y, et al. (2014) : Prevalence of *Dirofilaria immitis* among shelter dogs in Tokyo, Japan, after a decade : comparison of 1999-2001 and 2009-2011. Parasite 21 : 10.
- 6) Kido N, Wada Y, Takahashi M, et al. (2011) : Prevalence of *Dirofilaria immitis* infection in living raccoon dogs assessed by hematological examination. J Vet Med Sci 73 : 845-847.
- 7) Oshima K. (2023) : Clinical characteristics of human pulmonary dirofilariasis in Japan: An uncommon differential diagnosis of a solitary pulmonary nodule. Jpn J Infect Dis 76 : 310-313.

からだの言葉、伝えます。

「からだの言葉」は、耳をすませば何時も聞こえてきます。

それは「喜び」だったり、

ときには「悲しみ」だったりします。

私達がなにより伝えたいのは、

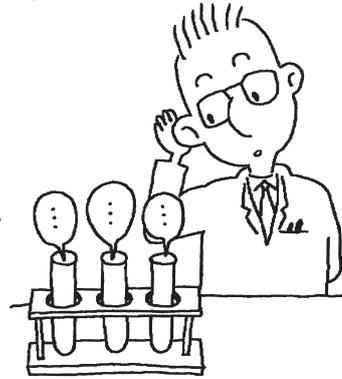
「からだの言葉」が小さな声で、誰かにたすけを求めている時。

そんな誰も気づかないような、「からだの言葉」を私達は伝えます。

やがてそれが、喜びの声になるまで、

すべての人々の「からだの言葉」に、

私達は耳をかたむけ続けます。



— 私たちがお届けする製品です —

微生物検査用試薬・装置／食品微生物検査用試薬・器具
器材／環境微生物検査用試薬・器具器材／尿検査用試
薬・装置／便潜血検査用試薬・装置／免疫血清検査用試
薬・装置／生化学・ラテックス試薬／糖尿病関連試薬・装
置／迅速検査用試薬キット／遺伝子関連製品

臨床検査薬の総合メーカー

 **栄研化学株式会社**
〒110-8408 東京都台東区台東4丁目19番9号

体外診断用医薬品

「セロテック」 CRE-N

製造販売届出番号 01E1X80013000064

酵素法(SOX-POD系)

最低検出感度・低値直線性に優れています。

カテコールアミン類の影響を低減しました。

共存物質は通常の濃度では影響ありません。

JSCC勧告法のHPLC法と測定値がよく一致します。



お問い合わせ
株式会社セロテック 企画開発部
062-0021 札幌市豊平区月寒西1条8丁目8-7
tel 011-855-1131 fax 011-855-0143

第4回 スギ花粉以外の花粉アレルギー

麻布大学 名誉教授
ITEA株式会社東京環境アレルギー研究所 所長
阪口 雅弘

1. スギ花粉以外の花粉アレルギー

わが国においてヒトやイヌで最も代表的な花粉症はスギ花粉症である。イヌの花粉症は、ヒトの場合と異なり、鼻炎・くしゃみなどの呼吸器症状ではなく、アトピー性皮膚炎症状を呈している¹⁾。そしてヒノキ花粉もスギ花粉より、すこし遅れて花粉が飛散する。ヒトのスギ花粉症患者ではスギ花粉特異IgE抗体とともにヒノキ花粉アレルギーに対するIgE抗体が検出されている²⁾。さらにヒノキ花粉アレルギーとスギ花粉ア

レルギーの抗原性が交差するため、スギとヒノキは1つの花粉症と考えられる。スギ花粉症イヌでもヒノキアレルギーに強く反応し、ヒノキも重要なアレルギーであることが分かっている³⁾。

イヌのアトピー性皮膚炎においてスギ・ヒノキ以外の花粉症も重要な役割を果たしていると考えられるが、これまであまり問題されていない。そのため、本稿ではスギ・ヒノキ以外の花粉アレルギーについて解説する。表1では主な花粉症の原因植物を示した⁴⁾。

表1 主な花粉症の原因植物

植物学的分類		原因植物と主な近縁種など
スギ科	スギ属	スギ
ヒノキ科	ヒノキ属	ヒノキ (スギとの交差性あり)
イネ科	カモガヤ属	カモガヤ
	ドクムギ属	ホソムギ
	アワガエリ属	オオアワガエリ
	ギョウギシバ属	ギョウギシバ
	ウシノケグサ属	オニウシノケグサ
キク科	ブタクサ属	ブタクサ
	ヨモギ属	ヨモギ (ブタクサと交差性あり)
	タンポポ属	タンポポ
	アキノキリンソウ属	セイタカアキノキリンソウ
	ムカシヨモギ属	ハルジオン
	キク属	キク
クワ科	カラハナソウ属	カナムグラ
カバノキ科	カバノキ属	シラカンバ
	ハンノキ属	ハンノキ
モクセイ科	オリーブ属	オリーブ

その中でも我が国の花粉症原因植物で、スギ花粉以外の花粉症で発症頻度が高く重要性が注目されているものがある。草本類では牧草のイネ科、キク科のブタクサ属とヨモギ属に属する植物などで、樹木ではカバノ

キ科のシラカンバなどである。また、表2はこれまでヒトの分野で花粉症として報告された多くの植物を表した⁴⁾。

表2 我が国で報告されているその他の花粉症原因植物

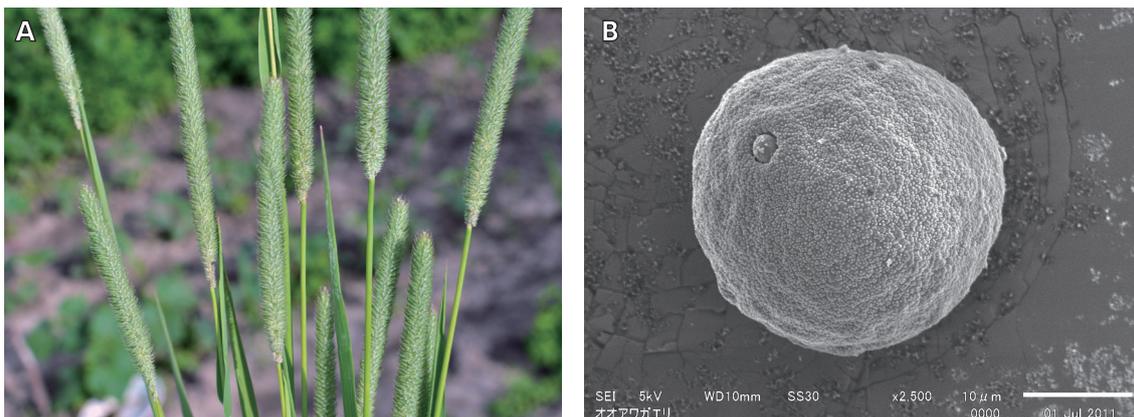
ブナ科	コナラ属	コナラ・クヌギ
	クリ属	クリ
イチョウ科	イチョウ属	イチョウ
クルミ科	クルミ属	クルミ
ニレ科	ケヤキ属	ケヤキ
ヤマモモ科	ヤマモモ属	ヤマモモ
コウヤマキ科	コウヤマキ属	コウヤマキ
マツ科	マツ属	クロマツ・アカマツ
ヤナギ科	ヤナギ属	ヤナギ
バラ科	サクラ属	ウメ・モモ・サクラ・サクランボ
	リンゴ属	リンゴ
	ナシ属	ナシ
	バラ属	バラ
	オランダイチゴ属	イチゴ
マメ科	アカシア属	アカシア

2. イネ科花粉症

花粉症の原因として重視されているイネ科植物の多くは、明治時代の初期に牧草として輸入され、繁殖力が強いことから帰化植物となっている。我が国においてはスギ花粉症に次ぐ重要な花粉症と考えられる。現在では、道路建設や土地造成後の表面保護や河川や軌道敷の緑化、また公園やゴルフ場などの芝草としても植えられている。

代表的なのはオオアワガエリ（図1）、カモガヤホソムギ、ギョウギシバなどである。これらのイネ科の植物は花粉アレルゲンの抗原交差性が強い。そのため、1つのイネ科花粉に感作されると、他のイネ科花粉に暴露されたときもアレルギー症状が発生することが知られている。そのため、多くのイネ科植物が存在するが、まとめて1つのイネ科花粉症と考えられている。世界的に見るとヨーロッパで最も重要な花粉症と

図1 オオアワガエリの写真 (B: 電子顕微鏡写真)



なっている。このイネ科植物の花粉飛散距離は数キロ以内であるため、その地域の植生が花粉症の発生に大きく影響する。イネ科植物の花粉飛散時期とされる5月から10月は、2相に分けることができる(図2)。第1相は5月から7月にかけて初夏に花粉飛散のピークを向かえるもので、カモガヤ花粉飛散時期と一致す

る。第2相は8月~10月で、エノコログサ、オヒシバ、イタチガヤ、ススキなどの花粉が飛散する。しかし、この時期の花粉は飛散量が第1相より少なく、花粉症の原因抗原としてはあまり重要ではないと考えられる。

1996年に我が国で初めてイヌにおける大規模なア

図2 主な花粉症原因植物の開花期を示す花粉カレンダー

	スギ	ヒノキ	イネ科	ブタクサ	ヨモギ	カナムグラ
1月						
2月						
3月						
4月						
5月						
6月						
7月						
8月						
9月						
10月						
11月						
12月						

東京都健康安全研究センターの花粉症一口メモより引用

レルゲン特異的IgE抗体保有の血清疫学調査が行われた(表3)⁵⁾。そのときにイヌの代表的アレルギー疾患であるアトピー性皮膚炎、食物アレルギー性皮膚炎、ノミアレルギー性皮膚炎の219例のイヌ血清中におけるアレルギー特異IgE測定が行われた。陽性率は室外アレルギーの草(イネ科)花粉で25例(11.4%)と、イネ科花粉アレルギーに対するIgE反応が10%程度であった。このことから我が国のアレルギー疾患を持つ

イヌにおいて、一定数のイヌがスギ花粉と同様にイネ科花粉アレルギーに感作されていることが推定された。しかし、その後、我が国においてイヌのイネ科花粉症の研究があまり進んでいないため、今後の研究の発展が待たれる。また、ニホンザルにおいてもスギ花粉以外にもイネ科の花粉アレルギーの感作が報告されている(補足説明)⁶⁾。

表3 イヌにおける各アレルゲン別のIgE抗体陽性症例数

項目	測定抗原	症例数 (陽性率)
室外混合	日本スギ	22 (10.0%)
	草混合	25 (11.4%)
	ヨモギ/オオバコ	19 (8.7%)
	樹木混合	6 (2.7%)
	オリーブ/ヒカゲミズ	16 (7.3%)

3. イネ科花粉のアレルゲン

イネ花粉アレルゲンは、表4のようにイネ科花粉から多くのアレルゲンが分離・同定されている⁷⁾。上述したようにイネ科花粉アレルゲンの特徴として、同じイネ科であれば異なる属間でも強い抗原交差性をもつことが分かっている。そのため、他の属の花粉でもよく似たアレルゲンであれば、1つのグループのアレルゲンとしてまとめられる。すなわち、Lol p 1、Dac g 1、Pha a 1は同じgroup 1とされている。各Groupにはこれまで分離された代表的なアレルゲンを例として、表4の括弧内にあげたホソムギ (*Lolium perenne*) 花粉アレルゲンはアレルゲンの命名法からLol p、オオアワガエリ (*Phleum pratense*) 花粉アレルゲンはPhl p、ギョウギシバ (*Cynodon dactylon*) はCyn dとなっている。

4. ブタクサ花粉症

現在、キク科ブタクサ属のうち、我が国に帰化したのは、ブタクサ、オオブタクサ、ブタクサモドキの3種で、花粉症の原因植物として重要なのはブタクサである。キク科のブタクサが我が国で見られるようになったのは、第二次世界大戦後のことでアメリカ軍駐留地を中心に全国に広まった。昭和30年代から40年代までは、本州、特に関東地方の花粉症を代表するものであった。しかし、近年、スギ花粉症の患者数が増加して、逆にスギ花粉症の方がブタクサ花粉症よりも重要な花粉症となった。

イヌにおいて初めて花粉症が報告されたのは、米国でのブタクサ花粉症であった⁸⁾。米国ではヒトやイヌにおける最も重要な花粉症はブタクサ花粉症である。米国で報告があったブタクサ花粉症のイヌでも、花粉

表4 イネ科花粉から分離された主なアレルゲン

アレルゲン (例)	IgE陽性率 (%)	分子量 (kDa)	機能
Group 1 (Lol p 1)	85	27	β-Expansins
Group 2 (Lol p 2)	50	11	Acidic protein
Group 3 (Lol p 3)	26	11	Basic protein
Group 4 (Lol p 4)	50-75	57	Pectate lyase
Group 5 (Lol p 5)	65-85	31	Ribonuclease
Group 6 (Phl p 6)	75	11	Group 5 と関連性あり
Group 7 (Cyn d 7)	10-35	12	Calcium-binding protein
Group 10 (Lol p 10)	<20	12	Cytochrome c
Group 11 (Lol p 11)	>65	16	Trypsin inhibitor
Group 12 (Lol p 12)	20-50	15	Profilin
Group 13 (Phl p 13)	30-40	55	Polygalacturonase
Group 22 (Cyn d 22)	Not determined	9	Enolase
Group 24 (Cyn d 24)	65	21	PR-1

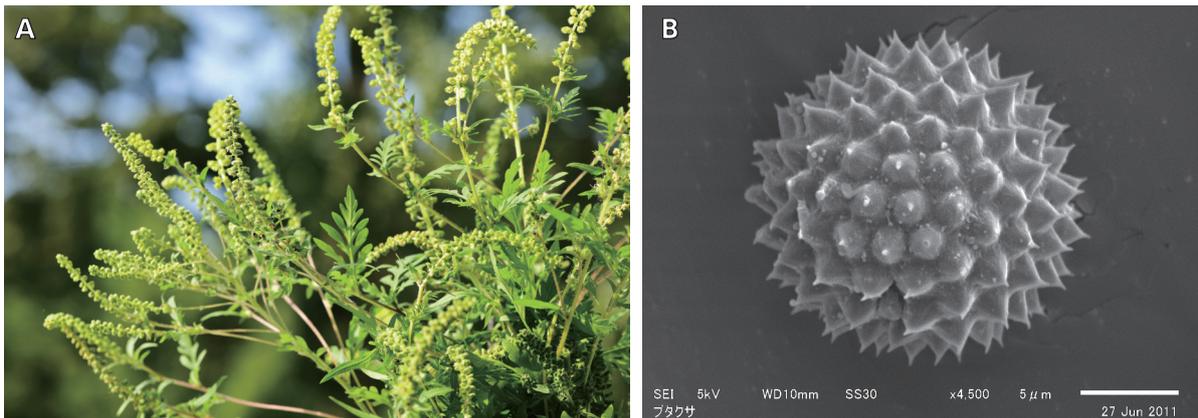
イネ科花粉は属が異なっても交差性があるため、各アレルゲンごとにGroupとしてまとめられている。

症特有の呼吸器症状は少なく、アトピー性皮膚炎が主な症状であった。また、Masudaらは42頭のアトピー性皮膚炎のイヌにおいて各種のアレルゲンに対する皮内テストを行ったところ、ブタクサ花粉アレルゲンを含むアレルゲンエキスに5%程度の症例が反応したことを報告している⁹⁾。これらのことからブタクサ花粉症はヒトにおいてスギ、イネ科花粉症に次ぐ重要な花

粉症と考えられる。しかし、我が国のイヌにおけるブタクサ花粉症の研究もあまりなされていない。

ブタクサは一年草で1m前後に成長する(図3)。開花期は一般に長く、関東では9月から11月にも及ぶが、花粉飛散の最盛期は9月である。ブタクサとの共通抗原性をもっているのは、同じキク科のセイタカアワダチソウ、ヨモギ、キクなどである。

図3 ブタクサの写真 (B: 電子顕微鏡写真)



5. ブタクサ花粉のアレルゲン

ブタクサ花粉アレルゲンに関する最近の報告を引用したのが表5である¹⁰⁾。ブタクサ (*Ambrosia artemisiifolia*) アレルゲンはその命名法からAmb aとされている。現在、Amb a 1からAmb a 12 (Amb a 2は登録なし) までアレルゲンが登録されており、花粉中の含量と患者の特異的IgE抗体保有率からAmb a 1がブタクサ花粉の主要アレルゲンである¹⁰⁾。ブタクサ花粉と同じキク科のヨモギ花粉の間には共通抗原性があるとされている。ヒトのブタクサ花粉症362名のうちヨモギ花粉にも感作していたのは137名(38%)であったが、ヨモギ花粉症147名では、その93%がブタクサ花粉にも感作していると報告されている。また、アレルゲンからみると両花粉に共通するプロフィリン (Amb a 8とArt v 4)、ポルカルシン (Amb a 9とArt v 5) などあり、アミノ酸配列の相同性が高く、共通抗原性があるとされている。ヨモギ (*Artemisia vulgaris*) 花粉アレルゲンは命名法からArt vとされている。また、精製されたAmb a 1にDNAアジュバントを結合させたアレルギー治療用ワクチンが米国で開発され、ヒトでの臨床研究が行われた¹¹⁾。

6. シラカンバ花粉症

ブナ目カバノキ科で重要なのは、シラカンバ属のシラカンバ (*Betula verrucosa*) で、主に北海道に分布し本州では高地に多い。4月に開花し雄花の配列状態(雄花序)が尾状に下垂するという尾状花序を示す(図4)。シラカンバ花粉症は北海道における春の花粉症である。北海道ではシラカンバが市街地の街路樹や緑化のために植林されている。5月に飛散の最盛期となり、年々有病者が増加し、いまでは北海道で最も重要な花粉症になっている。

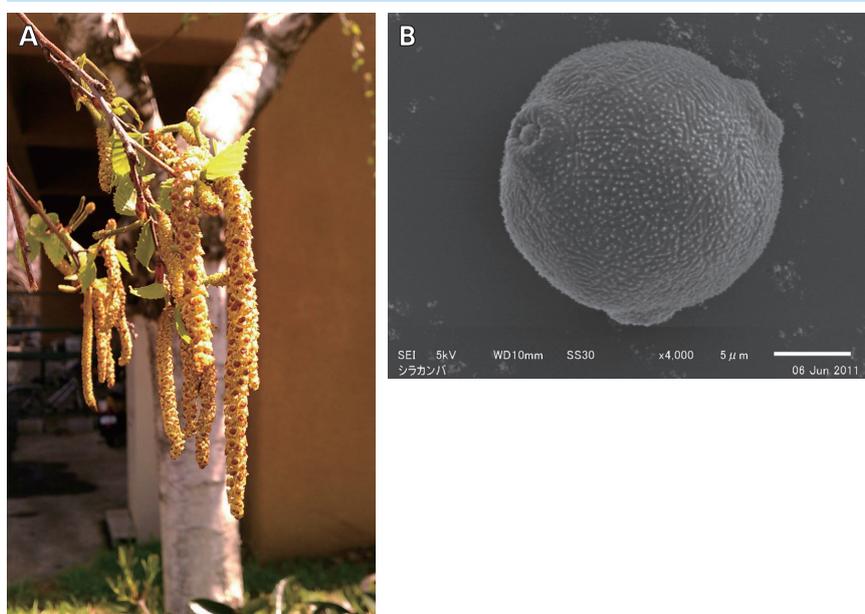
同じカバノキ科のハンノキは全国の低山帯、平野部に自生し、開花期は1~5月で、尾状花序を示し、花粉の大きさは25 μ m前後で4~6個の花粉管口を持つ。スギ、ヒノキ科のシーズンにやや先行し大部分は重複するため、その花粉症は見逃されやすい傾向にある。ヒトではこのハンノキ花粉症が報告されている。

シラカンバ属やハンノキ属の花粉症はカバノキ科花粉症と総称され、その花粉症の特徴として、有病者にバラ科の果実を主とした果実アレルギーがみられる¹²⁾。この花粉症と果実アレルギーの合併は口腔アレルギー候群 (oral allergy syndrome : OAS) として話題

表5 ブタクサ花粉から分離されたアレルゲン

アレルゲン	IgE陽性率 (%)	分子量 (kDa)	機能
Amb a 1	>95	38	Pectate lyase
Amb a 3	30-50	11	Plastocyanine
Amb a 4	20-40	28-30	Defensin-like protein
Amb a 5	10-20	5	Disulfide-stabilized basic protein
Amb a 6	21	10	Non-specific lipid transfer protein
Amb a 7	15-20	12	Plastocyanin
Amb a 8	35-50	14	Profilin
Amb a 9	10-15	9	Polcalcin
Amb a 10	10-15	17	Polcalcin-like protein
Amb a 11	60	37	Cysteine protease
Amb a 12	66	48	Enolase

図4 シラカンバの写真 (B: 電子顕微鏡写真)



となっている。これはある特定の果物や野菜を食べることで、口腔・咽頭粘膜の過敏症状（痒み、刺激感、浮腫等）が起きることをいう。この反応は、ヒトの花粉症の患者さんに比較的高率に発現することから、食物と花粉との間に共通する抗原があるためと考えられる。イヌのスギ花粉症においてもこのOASの報告があり、臨床的にも注意が必要である¹³⁾。

7. シラカンバ花粉アレルゲン

シラカンバ (*Betula verrucosa*) 花粉アレルゲンはその命名法からBet vとされている(表6)。Bet v 1がシラカンバ花粉全タンパクの10%を占めるアレルゲン

で、この花粉症で最も重要なタンパクである。また、植物の生体防御に関与するPRタンパク (pathogenesis related protein) は12のfamilyに分類されるが、Bet v 1はその中のPR-10に含まれている。他の植物もPR-10タンパクを持っており、他の植物特に果実の中に、PR-10タンパクに相当するアレルゲンはBet v 1アレルゲン交差性を強く持っているため、上述したようにシラカンバ花粉症にはOASが多いと考えられている。また、Bet v 2がアクチン結合タンパク質であるプロフィリンであることを、アミノ酸配列の類似性と生化学的性質から示されている。

表6 シラカバ花粉から分離されたアレルゲン

アレルゲン	IgE陽性率(%)	分子量(kDa)	機能
Bet v 1	>95	17	PR-10
Bet v 2	22	15	Profilin
Bet v 3	10	24	Polcalcin-like protein
Bet v 4	20	7-8	Polcalcin
Bet v 6	32	35	Phenylcoumaran benzylic ether reductase
Bet v 7	21	18	Cyclophilin
Bet v 8	13	27	Glutathione-S-transferase

補足説明

ニホンザルにおける花粉症

ニホンザルにおいてもスギ花粉症が主な花粉症であり、鼻水、くしゃみなどのヒトと同じ症状を示す。淡路島のニホンザル群れにおいて周辺に自生する植物の花粉に対するIgE抗体の保有を47例のニホンザルにおいて調べた。スギ花粉が13例(28%)、イネ科花粉15例(32%)、イネ科花粉5例(10%)、ヨモギ花粉3例(6%)がそれぞれの抗原に対してIgE抗体が陽性であった⁶⁾。ニホンザルは周辺に存在する様々な花粉に対しても感作されていることが分かった。

参考文献

- 1) Sasaki, Y., Kitagawa, H., Fujioka, T., et al. (1995) : Hypersensitivity to Japanese cedar(*Cryptomeria japonica*) pollen in dogs. *J. Vet. Med. Sci.*, 57 : 683-685.
- 2) Ito, H., Nishimura, J., Suzuki, M., et al. (1995) : Specific IgE to Japanese cypress(*Chamaecyparis obtusa*) in patients with nasal allergy. *Ann. Allergy Asth. Immunol.*, 74 : 299-303.
- 3) Sakaguchi, M., Masuda, K., Yasueda, H., et al. (2001) : IgE reactivity and cross-reactivity to Japanese cedar(*Cryptomeria japonica*) and cypress(*Chamaecyparis obtusa*) pollen allergens in dogs with atopic dermatitis. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 83 : 69-77.
- 4) 斎藤洋三、井手武、村山貢司：花粉症の科学、化学同人、京都、2006
- 5) 長谷川篤彦、辻本 元、小方宗次ほか(1996)：イヌのアレルゲン特異IgE抗体測定試薬使用成績。獣医皮膚科臨床 2 : 37-45.
- 6) Sakaguchi, M., Kobayashi, C., Inouye, S., et al. (1999) : Sensitization to grass, ragweed, mugwort pollen allergens in Japanese monkeys(*Macaca fuscata*) : Preliminary report. *Clin. Exp. Allergy*, 29 : 1692-1695.
- 7) Nomenclature Sub-committee, WHO International Union of Immunological Societies(WHO/IUIS). <http://www.allergen.org>
- 8) Patterson, R. (1959) : Ragweed allergy in the dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 135 : 178-180.
- 9) Masuda, K., Sakaguchi, M., Fujiwara, S., et al. (2000) : Positive reactions to common allergens in 42 atopic dogs in Japan. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 73 : 193-204.
- 10) Wopfner, N., Gademarier, G, Egger, M., et al. (2005) : The spectrum of allergens in ragweed and mugwort pollen. *Int. Arch. Allergy Immunol.*, 138 : 337-346.
- 11) Creticos, P.S., Schroeder J.T., Hamilton, R.G., et al. (2006) : Immunotherapy with a ragweed-toll-like receptor 9 agonist vaccine for allergic rhinitis. *N. Engl. J. Med.*, 355 : 1445-1455.
- 12) Gotoda, H., Maguchi, S., Kawahara, H., et al. (2001) : Springtime pollinosis and oral allergy syndrome in Sapporo. *Auris Nasus Larynx*, 28 : 49-52.
- 13) Fujimura, M., Ohmori, K., Masuda, et al. (2002) : Oral allergy syndrome induced tomato in a dog with Japanese cedar(*Cryptomeria japonica*) pollinosis. *J. Vet. Med. Sci.*, 64 : 1069-1070.



<https://www.huves.co.jp/>



プラセンタ
ヒトだけではもったいない
犬や猫にも試してみませんか？

国産 SPF ブタプラセンタ末 含有 Bio Place Neo ビオプラス ネオ



製品サンプルを試していただける先生、ご連絡をお待ちしています。



動物医療のトータルネットワーク
株式会社 ヒューベス

連絡先
04-2935-7644 · info@huves.co.jp

ペットとの幸せな 時間をいつまでも

(一社) ペット未病研究会推薦

犬猫用サプリ A₂ NMN

NMN3000mg 配合



【与え方】



- 手にのせるなど、そのまま与えるかいつものフード、お水に混ぜて与えてください。
- 過剰に与えることは避け、1日の目安量を守ってください。
- すべて人が食べられる素材を用いていますが、動物用としてご利用ください。
- 食物アレルギーのある犬には、原材料をご確認の上、与えてください。

	体重	一日の目安量
給 飼 量	~5kg	1~2g ※2
	~10kg	2~3g
	~15kg ※1	3~4g

※1 15kg以上は5kgにつき1gずつ追加してください。

※2 添付スプーンすり切り1杯が約0.5g

A₂ NMN (免疫) 3000mg 配合

免疫力を維持して元気な体に



7,800円(税込8,580円)

「NMN」の減少は、身体機能の老化を招き、その老化により「NMN」を体内でつくる能力も減少していくと推測されています。NMNは補充することによって、抗老化や寿命の制御にかかわる因子、サーチュインを活性化させると考えられています。<特長> ①元気や健康を維持するために免疫力を考えた配合。②平成17年に天然由来の原料を使用した高品質のココナッツ抽出液を配合。抗酸化力が通常の2倍。③その他、腸内環境改善、乳酸菌、ラクトフェリン、オリゴ糖配合。④チキニンエキスを配合で食べやすい。

商品紹介	健康を維持し免疫力をアップ	製品分類	犬 補助健康補助食品	販売者	株式会社TAメディカル 沖縄県那覇市仲井真379-1
内容量	60g入 真空包装(スプーン付)	ケース入数	000(200×0.99×2箱)		
生産場・加工場	日成興産株式会社	大塚南東大塚南東37-4	JANコード	4963675350091	
原材料	材料名(物質名)	産地・生産者	効果・効能		
	β-ニコチンアミドモノナグレオライド (NMN)	日本国内製造	長寿遺伝子活性化		
	沖縄産金ウコン (ウコン)	沖縄県産	抗酸化作用・腸機能 血液改善 アンチエイジング		
	キチン(キチン)3D (キチンエキス)	最終加工国(日本)	タンパク質を分解してアミノ酸やペプチドなどの栄養だけを抽出し、濃縮した天然由来性原料		
	ラクトフェリン	最終加工国(日本)	免疫調整作用: 抗ウイルス		
乳酸菌	最終加工国(日本)	腸内に関する細菌のバランスを整える			
オリゴ糖	最終加工国(日本)	お腹の調子を整える			



TAメディカル
Total Assist

株式会社 TA メディカル 〒902-0074 沖縄県那覇市仲井真 379-1

TEL/FAX : 098-987-0559



世界50ヶ国で60年間愛用されている 動物用ハーブ酵母サプリメント



アニマストラス スイスから世界へ、日本へ
Anima-Strath

日本ビーエフ株式会社 0120-707-205

動物用の医薬品・医療材料・人体薬購入なら

FAX 注文や電話注文をまだしていますか？

PC 一つで、気軽にいつでも注文できる！

株式会社サンリツグループ **三幸医化学薬品株式会社**



〒270-2241 千葉県松戸市松戸新田 117-2

(PETMEDIC PRO QR コード)

Tel: [047-308-3517](tel:047-308-3517)

URL: <https://www.petmedic-pro.com/>

ペット産業の将来性について

一般社団法人ペット未病研究会
専務理事 林 一郎

はじめに

近年増え続けていた、ペットの飼育頭数について全体としては頭打ち傾向であることが最近の調査で明らかになっている。一方、ペット産業の市場規模は引き続き拡大傾向にあり、ペットはもはやたんなる動物ではなく、コンパニオンアニマルという家族の一員として認知されている。また人と同様にペットの寿命も大幅に延び、飼い主同様に如何に健康（未病）に長生きできるかが共通の課題となっている。さらにペットへのマイクロチップ情報登録の義務化も進み、飼育責任の明確化などペットを取り巻く環境も急激に変化している。ペット産業の将来性というタイトルはこれまでも様々な角度から広く取り上げられているが、今回はペットの未病に携る立場から獣医師の皆様をはじめ、ペット関連産業分野の様々な企業様並びに飼主のペットへの支出の視点も入れてペット産業の将来性について考察する。

1. ペット産業の市場構造

ペット産業の主要な指標は表1の通りである。

まずペット産業の主要指標について特徴を整理する。最大の特徴は他の産業と違い公的支援等がほとんどなく、飼主の支出に依存したマーケット構造となっている。全体のマーケット規模は約1.8兆円となりこの6年間でも12%程度拡大している。一方、飼育頭数は犬で2000年には1,005万頭であったが直近は684万頭に減少し、猫は2000年には654万頭であったが、直近は906万頭と拡大している。寿命は1990年からで比較すると犬で約1.6倍、猫で約3倍にも伸びた。動物病院数はこの6年でも7%程度増加し12,000軒を突破した。ペット保険の加入率は10%程度でまだ世界と比較し加入率が低い状況である。

次に飼主の支出の内訳についての詳細は表2の通りである。2022年度で1頭当たり犬が約36万円、猫が約

表1 ペット産業主要指標

調査項目	年度	種	数値	単位	増減	出典
市場規模	2017年度		1.5	兆円		矢野経済研究所
	2023年度		1.8	兆円	122%	
飼育頭数	2017年度	犬	768.2	万頭		ペットフード協会
		猫	867.2	万頭		
	2023年度	犬	684.4	万頭	89%	
		猫	906.9	万頭	105%	
平均寿命	1990年度	犬	8.6	歳		東京農工大
		猫	5.1	歳		
	2008年度	犬	13.2	歳		ペットフード協会
		猫	15.9	歳		
	2021年度	犬	14.2	歳	165%	
		猫	16.2	歳	318%	
動物病院数	2017年度		11,839	軒		農水省
	2023年度		12,706	軒	107%	
ペット保険加盟率	2022年度	国内	9.44	%		ペット&ファミリー損保
	2021年度	海外	30~40	%		株式会社富士経済

表2 犬・猫年間支出額（出典：2023年度版 アニコム白書より）

項目	犬				猫			
	2019年	2020年	2021年	2022年	2019年	2020年	2021年	2022年
ケガや病気の治療費	44,869	60,430	59,387	67,367	23,919	31,848	34,395	31,138
フード・おやつ	52,497	64,745	65,924	66,066	49,713	42,925	52,797	49,103
サプリメント	8,737	11,861	15,370	11,020	2,783	5,668	4,428	3,100
しつけ・トレーニング料	7,273	7,204	7,489	7,930	2	1	21	0
シャンプー・カット・トリミング料	42,323	48,692	50,723	47,273	2,623	3,635	3,034	2,714
ペット保険料	50,155	46,895	46,187	45,445	30,155	34,929	29,900	27,385
ワクチン・健康診断等の予防費	27,653	32,463	32,695	34,154	12,814	14,029	13,785	13,504
ペットホテル・ペットシッター	8,339	3,991	5,001	4,455	3,469	1,609	1,065	1,092
日用品	20,601	13,750	14,364	14,202	12,118	13,766	13,633	13,429
洋服	13,156	11,640	13,096	12,853	753	674	495	629
ドッグランなど遊べる施設	4,157	2,880	2,650	3,466	6	0	0	25
首輪・リード	5,387	5,949	6,984	6,123	2,354	1,614	1,494	1,450
防災用品	1,082	703	761	1,561	1,431	982	884	1,050
交通費	5,457	14,908	12,929	16,714	1,357	891	531	486
光熱費（飼育に伴う追加分）	15,113	12,449	12,012	18,724	15,183	12,264	12,785	15,661
合計（円）	306,801	338,561	345,572	357,353	158,680	164,835	169,247	160,766
回答数（頭）	4,103	2,499	1,495	1,905	1,542	801	712	314
どうぶつの平均年齢（歳）	5.2	5.3	5.1	5.0	4.7	4.9	4.9	4.4

16万円となり、2019年と比較しても増加傾向にある。さらに上記表2より表3を作成した。飼主支出の用途

を独自に5つのカテゴリーに分類しマーケット総額1.8兆円からも市場規模セグメント別に推計した。

表3 飼育支出分類 2022年度（出典：表2（2023年度版 アニコム白書））

用途	内容	犬(年額:円)		猫(年額:円)		マーケット概算
		357,353	構成	160,766	構成	
A. 医療関連	医療費・健診・ワクチン等	101,521	28%	44,642	28%	約5,000億円
B. 生命維持関連	フード・おやつ・サプリ等	77,086	22%	52,203	32%	約4,900億円
C. 生活維持関連	日用品・首輪・光熱費等	39,049	11%	30,540	19%	約3,000億円
D. 保険関連	ペット保険	45,445	13%	27,385	17%	約1,000億円
E. 飼主満足関連	トリミング・防災・旅行等	94,252	26%	5,996	4%	約3,400億円

(A) 医療関連は犬・猫共に28%程度のシェアがあり約5000億円程度。(B) 生命維持関連は犬・猫で平均すると27%のシェアとなりサプリの70億円（出典：健康産業新聞）も加えて4,900億円程度で、ペットフード協会出典資料とも総額がほぼ合致する。次に(C)の生活維持関連は犬、猫で平均すると約15%以上のシェアを占め約3,000億円程度と予想される。これはトイレ・おむつ等の生理用品から光熱費に至る迄主にペットが家族と共にQOLを維持するためのコストで近年ペット高齢化に伴う介護用品の需要も拡大している。(D)の保険関連は、加入率は飼主の約10%程度であるが2018年度は約600億円、2022年度は約1,000億円と、医療関連費の増大により拡大傾向にあると思わ

れる。(E)は飼主満足関連と分類したがこれは飼主がペットと共に過ごすためのペットおよび飼主両者の心を満たすための費用とも考えられる。マーケット総額1.8兆円から(A)～(D)の合計額を引くと約3,400億円程度の市場規模と推定される。特に犬は猫と違い外出が多く支出が多いと思われる。

以上ペット市場のセグメント分類で上記(A)医療関連、(B)生命維持関連がヘルスケア費用で合計1兆円程度となりマーケット全体の約60%程度を占める。ここは飼主のペットへの思いおよび生命科学の技術革新と共にペットの長寿化が進めばしばらくは市場拡大が続くものと予測される。

2. ペットのヘルスケアへの飼主の支出

次に前項で述べた60%程度を占めるヘルスケア費用のうち先に約30%を占める(A)医療関連について分析する。死因については、犬ではがんが54%で次に心不全が多く、猫ではがんが34%で次に腎不全が多いのが

大きな特徴である。(出典：SBIプリズム少額短期保険「犬・猫 死亡原因病気TOP10」)。また通院・手術等の医療費の飼主支出の概要は以下表4、5の通りである。

表4 犬の受診件数・手術件数TOP点 (出典：2023年版 アニコム白書より)

年間受診件数				年間手術件数			
順位	疾患名	件数	診療費※	順位	疾患名	件数	手術費※
1	弁膜症	206,111	¥84,425	1	歯周病/歯肉炎	15,655	¥59,672
2	嘔吐/下痢/血便	204,823	¥9,350	2	その他の皮膚の腫瘍	4,268	¥77,330
3	その他の泌尿器疾患	141,565	¥12,821	3	消化管内遺物/誤飲	3,257	¥110,418
4	原因不明の皮膚炎	135,501	¥2,290	4	膝蓋骨(亜)脱臼	2,378	¥238,786
5	アレルギー性皮膚炎	115,192	¥25,508	5	外傷(挫傷/擦過傷/打撲)	1,807	¥151,074
6	アトピー性皮膚炎	80,702	¥38,929	6	乳腺腫瘍/乳腺腫瘍	1,611	¥115,390
7	皮膚の痒み	61,026	¥12,210	7	病理学未定の皮膚腫瘍	1,583	¥76,010
8	歯周病/歯肉炎	57,089	¥43,340	8	全身性の腫瘍	1,568	¥108,146
9	細菌性外耳炎	54,271	¥10,120	9	子宮蓄膿症	1,541	¥148,400
10	歩行異常/跛行/四肢の痛み	51,504	¥8,030	10	歯根膿瘍/根尖膿瘍	1,317	¥65,130

※中央値

表5 猫の罹患受診・手術件数TOP点 (出典：2023年版 アニコム白書より)

年間受診件数				年間手術件数			
順位	疾患名	件数	診療費※	順位	疾患名	件数	手術費※
1	その他の泌尿器疾患	69,824	¥41,918	1	歯周病/歯肉炎	1,018	¥56,265
2	慢性腎臓病/腎不全	61,897	¥82,306	2	消化管内遺物/誤飲	845	¥125,163
3	嘔吐/下痢/血便	42,259	¥18,899	3	その他の皮膚の腫瘍	275	¥73,480
4	膀胱炎	27,815	¥23,095	4	膀胱結石	240	¥156,112
5	胃炎/胃腸炎/腸炎	24,492	¥19,958	5	全身性の腫瘍	220	¥78,364
6	その他の皮膚疾患	16,930	¥12,138	6	その他の全身性疾患	204	¥81,439
7	結膜炎	15,210	¥9,075	7	嘔吐/下痢/血便	144	¥102,548
8	心筋症	13,542	¥86,300	8	その他の泌尿器疾患	139	¥322,498
9	元気喪失(食欲不振等)	12,261	¥25,138	9	外傷(挫傷/擦過傷/打撲)	134	¥55,385
10	原因未定の皮膚炎	10,956	¥4,290	10	尿路閉塞	1,317	¥196,620

※中央値

動物病院への受診・手術件数は人とは違う傾向もみられる。受診では犬は心臓、皮膚、下痢・嘔吐、歯、耳の疾患が多く、猫では泌尿器・腎臓が圧倒的に多い。また手術件数として犬、猫共に歯周病等が多い。死因の大半をがんが占めているが手術内容を見る限り、主に皮膚疾患、乳腺腫等が多く人とは明らかに違う傾向がみられる。医療の技術革新は進んでいるがそれに伴い、受診・手術とも高額となり全額自由診療であることより飼主の負担は相当重いと思われる。またペットの高齢化が進むと支出が顕著に上がる。一方安楽死は人と違い認められているが日本では欧米よりはるかに少ないとのことである。

飼主の直接の支出先は動物病院である。動物病院の経営母体は株式会社为主体である。ペットの高齢化に伴い、訪問診療を専門とした動物病院、また高度救命の二次医療を支える動物病院もある。次に薬であるが、動物薬は農水省への申請で認可されているが、自

由診療のため製薬企業にとって開発メリットは人ほど大きくなく、人で認可されている治療薬の使用率が70%以上と高レベルで使われている。人への治療目的の薬剤をペットへ調剤するため、ペットに特化したペット調剤薬局も生まれている。血液検査も院内でも行われているが、人の血液検査センターからペットのための検査をになう子会社も生まれている。人と比べマーケットは小さいが、動物の独自の基準値づくり、新しい検査の開発等もこれから発展していくものと思われる。その他様々な病院向け検査機器等も開発されている。これら費用も飼主から動物病院を通して間接的に支出されている。

次にヘルスケア分野で同じく30%程度を占める(B)生命維持関連について分析する。ペットフードが大半を占め技術革新も進み疾患の特性(腎臓、心臓、アレルギー等)に応じた療法食(プレミアムフード)が高齢化の進んだペットに拡大している。またサ

サプリメントにおいても高齢ペットの拡大に伴う栄養補助として拡大し、さらに人で使用されている様々なサプリメントのペットへの転用も進み異業種からの参入も相次いでいる。ペット分野への進出は開発コスト、開発期間、開発規制等で人よりもハードルが低く異業種・小資本の企業も含めて多数の新規参入がある。その他、自分のペットの様子を調べるための健康アプリの開発も盛んで、ペット手帳・猫の表情で苦痛を調べるもの・血液検査をAI解析で疾患予測を行うもの等様々なものが利用されている。この（B）生命維持関連の飼主の支出の特徴は（A）医療関連の支出を抑えるためのものでもある。

以上、（A）医療関連での技術革新、（B）生命維持関連での新製品の開発ラッシュは今後も続くが自ら意思表示できないペットに対して何をしてあげたらよいか、何を与えたらよいかを知りたいという切実なニーズが飼主には大きく且つ高額な支出を伴うため動物病院に意見を求める傾向がある。この飼主のニーズに対してはペットの臨床研究等による明確な効果・安全性等のエビデンスに基づいたデータが必要であり動物病院からの情報提供も今後より重要になっていくものと思われる。

3. 飼育継続のための飼主の支出

ペット産業についてさらに別の角度から考察する。ペット産業は飼主に対して様々な技術・新製品を提供しているが同時に飼主の飼育継続責任と高齢化問題の解決も求められている。

まず飼育継続責任についてであるが、2022年6月よ

り環境省によりペットにマイクロチップを装着してペットの情報登録の管理を行う制度（図1参照）が施行された。飼主はこの制度により無責任に捨てることはできなくなり譲渡に際してもマイクロチップの登録情報の変更が必要となり飼主の責任はより明確化された。この登録義務化については飼主も概ね理解を示しているので装着率は今後順次普及していくものと思われる。今後ペットの購入・譲渡・健診記録・死亡迄が自家用車と同様に一元管理されるようになることが予想される。これによりペット飼主の安易な廃棄・殺処分も大幅に減少されるものと思われる。

もう一つの課題である高齢飼主の増加について考察する。ペットは人と違い飼主が高齢化し死亡・飼育不可能状態になると自ら生きることが難しい状況となり現在は譲渡という手段に頼るしかない。しかしながら譲渡の問題としては、高齢飼主死亡時点で行き先が事前に決まっていない。高齢ペットであれば引取り側の費用負担が大きく、かつ高齢飼主（55歳以上）には基本的に譲渡されないのが実情である。譲渡のための保護施設運営もボランティア事業で赤字であり、他人が飼っていたペットはなつかない等様々な課題があり、ここからも殺処分へとつながるケースも発生する。

ペットも自家用車と同等の流通サイクル（残存価値評価・下取り・整備等）が新しい飼主にも必要と思われる。（図2参照）飼育資金の裏付け・一時保護・ペットのしつけ等「相続システム」によるシエルター機能が必要と考える。尚、譲渡という言葉は車「物」の扱いでありペットはコンパニオンアニマル「人」と同等とみなすべきではないかと考えあえて「相続」とした。

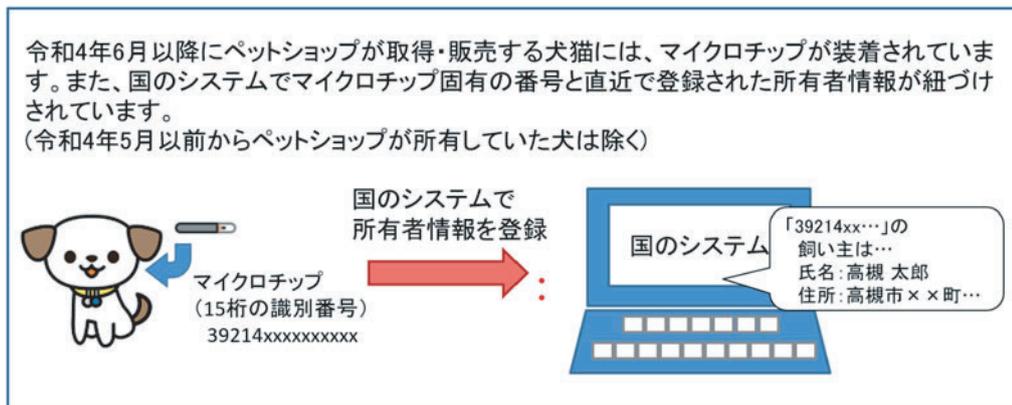


図1 犬と猫のマイクロチップ情報登録（出典：高槻市）

この相続システムには、まず飼育継続資金が必要で、ペット生命保険信託という飼主がペットにお金を遺せる商品も既に出ている（図3参照）。ペット自体は直接の受益者にはなれないが、親族、公益法人等を介して受益者となることが可能である。次に飼主が死亡、飼育困難になったときに直ちに保護できる施設の拡充も必要である。動物病院でも飼主の依頼で相続のための保護施設運営を行い管理委託も出てきている。さらには年を重ねたペットでもしつけにより新たな飼主に受け入れてもらう制度も必要である。欧米では新しい飼主のためのしつけ（トレーナー制度）もかなり普及しているという。

ペット産業は飼主の都合によりペット（消費者）の命が左右されるという特有の問題がある。ペットの譲渡、殺処分0のような活動等が全国で推進され殺処分の減少には貢献しているが、これらはあくまで善意のボランティア活動でありペット飼育を永続的に継続できるようにするための産業にはなっていないと思われる。今回のマイクロチップによる登録義務化、相続シ

ステム等の普及が進めば飼主都合以外にも災害時でもペット自らが生きていける仕組み（シエルター）にもなりうると思われる。

まとめ

ペット産業は過去30年位前までは「たかがペット」と言われ空腹を満たすだけの餌、屋外での飼育、悪くなって初めて動物病院へ連れて行く等飼主の支出も最低限ではあったが経済成長と共に拡大した。今日では「されどペット」となりコンパニオンアニマルと言う新しい概念が定着するにつれてペットもかけがいのない存在となり長寿命化も伴いさらに大きな産業に成長した。同時にヘルスケアの占める割合は非常に大きくなり飼主の支出はペットの健康（未病）を守ることが大半となった。「されどペット」は今後もさらに進化し続け、飼主がペットと共に安心して暮らせて命も守れる仕組み（シエルター）への支出が増えていくことが予想される。ペット産業の将来性もここから新たなステージに発展していくように感じる。

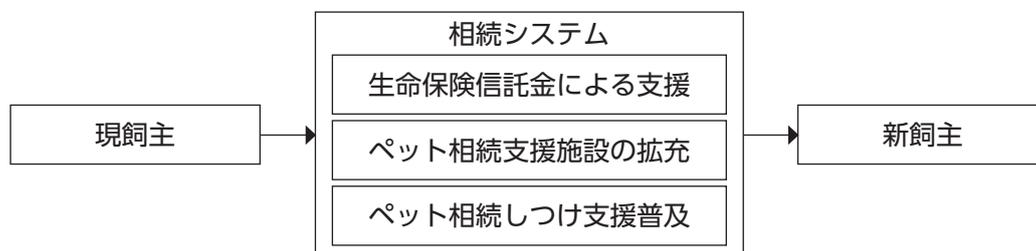


図2 相続システムについて

II. 生命保険信託の仕組み

信託とは

- ①大切な財産を
- ②信頼できる人に託して
- ③自分が決めた目的に沿って大切な人のために管理・運用してもらうこと

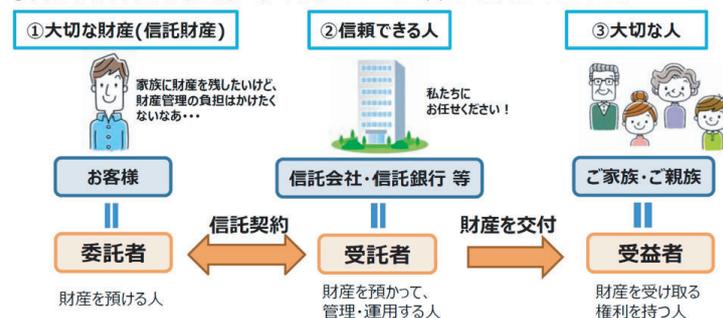


図3 生命保険信託保険制度の仕組み（出典：プルデンシャル生命保険株式会社）



犬と猫のワクチン抗体価検査は (株)エム・エル・ティーにおまかせください。



(株)エム・エル・ティーのワクチン抗体価検査は…

◆ ワクチンアレルギーを起こしてしまったワンちゃん・ネコちゃん

◆ ステロイド剤や免疫抑制剤を投薬中のワンちゃん・ネコちゃん ◆ シニア期のワンちゃん・ネコちゃん
に多く利用されています。

(株)エム・エル・ ティーのワクチン 抗体価検査の特徴

- 少量の血清・血漿で検査可能です。(0.15mL：犬ワクチンセット Bセットの場合)
- 検査結果が数値で出る(定量検査)ため、結果は以下の三段階で評価します。(犬ワクチンセットのコメント例)
 - ① 長期間防御可能な良好な抗体価です。
 - ② 防御可能な抗体価です。しかし、長期間の抗体を期待するにはもう少し高い抗体価が望ましいでしょう。
1年後にワクチンを追加接種されるか、抗体検査を実施されることをお勧めします。
 - ③ ワクチン効果、防御能が十分とは言えません。

…… 犬と猫のワクチン抗体価検査に関する、さまざまなリーフレット、資料をご用意しております ……

株式会社エム・エル・ティー
〒563-0011 大阪府池田市伏尾町103

お客様センター

TEL: 072-753-0335 FAX: 072-754-2208

e-mail: support@m-lt.co.jp URL: http://www.m-lt.co.jp

人と動物の健康と未来に貢献します

検査が応援!

かぞくの **元気**

未来



🐾 お問い合わせ

神奈川県横浜市都築区茅ヶ崎中央24-4 第6セキビル2階

TEL : 045-944-4442 FAX : 045-944-4443

E-mail : animal@lans-inc.co.jp URL : http://www.lans-inc.co.jp

どうぶつの臨床検査センター



Laboratory Network Systems

株式会社 ランス

飼い主さんのおしりから回虫？！

三ツ池動物病院
副院長 獣医師 稲垣 絵里子

「犬と同じものが自分のおしりからも出てきた」そんな電話が飼い主さんからかかってきたことがある。その飼い主さんの愛犬は数日前に回虫症と診断したばかり。これはまずい、回虫症は人獣共通感染症である。便の処理するときは気を付けて、手洗いは必ず、犬ちゃんの生活部分も消毒・掃除しましょうとはお話ししてあったものの遅かったか……。とはいえ人間のお尻からも同様の回虫が出てくるのであろうか？

回虫は犬の便の中や土壌にある回虫の卵や幼虫を口から摂取することで感染する。犬の便を食べたとは思えないので、犬の便の処理後の手洗い不足か、犬の肛門に無意識のうちに手が触れていたために、感染したのではないかと考えられた。本当に回虫症であるかは不明だが（回虫は白っぽい太めの糸のような見た目なので、別のものを回虫だと勘違いしている可能性は

ある）念のためすぐに人間の病院を受診するよう伝えられた。

人間に感染した場合には人は回虫の宿主ではないため、体内では成虫に育たず幼虫のまま体内を移行していく。多くの場合体内で孵化した幼虫は腸管の粘膜から血液やリンパ液の流れによって他の臓器に移行するといわれており、主に肺や肝臓が多く、かなり稀だが目に移行することもある。移行した場所によって症状が異なるので注意が必要であるが、肝臓や肺などの大きな臓器では少量の感染では無症状のままであることも多い。無症状の場合は治療する必要はなく、重い症状がある場合や感染が眼にある場合はステロイドや駆虫薬を使用したり、レーザー等で眼の中にいる幼虫を駆虫することもあるようだ。

犬の場合も回虫に感染しても無症状であることが多



おしりから出てきた犬回虫（成虫）



便中の犬回虫卵①



便中の犬回虫卵②

いが、幼犬であったり寄生数が多いと嘔吐や下痢などの消化器症状を起こすことが多い。また人間と同様幼虫が他の臓器に移行する場合もあるのでその場合にはさまざまな症状を起こすことがあるがかなり稀ではないかと思う。

とにもかくにも人も犬も感染しないというのが非常に重要で、犬や猫を飼い始めたら糞便検査は早い段階で行うことが望ましい。糞便検査での虫卵検出率は約6割との報告もあるため、もし陰性であったとしても駆虫しておくことをお勧めする。欧米では年に4回の定期駆虫を推奨しているくらいだ。特に初回の駆虫は重要で、駆虫薬は卵には効き目が弱いため、卵が孵化したとき、だいたい3～4週目くらいに再度駆虫薬を

投与する必要がある。駆虫薬には飲み薬のタイプと背中にとらすスポットタイプとある。どちらも効果的には同じなので投与しやすい方法を選ぶと良いだろう。

後日、この飼い主さんが診察に来た時にお聞きすると特にその後症状はなく、回虫症の抗体検査なども受けていないとのことであった。本当に感染していたのかは不明であるが、ともかく飼い主さんも愛犬も大事に至らずよかったと思った一件であった。

犬回虫症はペットショップやブリーダーから迎え入れた後によくみる病気のひとつである。身近な人獣共通感染症であることを今後も飼い主さんに啓蒙していきたい。



※イメージ

犬・猫における 溶血性レンサ球菌感染症について

株式会社サンリツセルコバ検査センター
北里大学 大村智記念研究所 感染症学研究室
一般財団法人 松岡科学研究所
露木 勇三

はじめに

人における溶血性レンサ球菌は、急性咽頭炎などを引き起こす細菌として知られています。この細菌で稀に引き起こされることがある重篤な症状として、劇症型溶血性レンサ球菌感染症（STSS: streptococcal toxic shock syndrome）があります。この感染症はショック症状に加えて肝不全、腎不全、急性呼吸窮迫症候群、播種性血管内凝固症候群（DIC）、軟部組織炎、全身性紅斑性発疹、中枢神経症状などをもたない、急激かつ劇的な病状の進行を特徴とします。人では致死率が高く、現在日本国内では増加傾向にあります。今回は、犬・猫における溶血性レンサ球菌の分離状況と侵襲性感染症が認められた犬での症例についてご紹介します。

溶血性レンサ球菌

溶血性レンサ球菌の「レンサ球菌」とは顕微鏡で菌を観察したときに球形の菌が鎖状につながって見える（連鎖）ことから名付けられました。「溶血性」はレンサ球菌の培養に使用するヒツジ血液寒天培地上で発育したレンサ球菌の周囲に赤血球を破壊したことでできる明確な境界のある透明な溶血帯（ β 溶血といいます）ができることから付けられた名称です（図1）。溶血性の種類は β 溶血のほかに α 溶血、 γ 溶血があります。また、溶血性レンサ球菌はその細胞壁における多糖体・抗原性に基づく分類でA群、B群、G群、C群などと分類します。先に述べたようにA群溶血性レンサ球菌の咽頭炎などは代表的な疾患ですが、犬・猫に対してその病原性を示す溶血性レンサ球菌の多くはG群に属するとされています。



図1 犬のG群溶血性レンサ球菌

犬・猫におけるG群溶血性レンサ球菌の分離状況

細菌検査は感染症診断に不可欠な検査です。特に血液や髄液などの本来細菌がない部位からの細菌の分離は感染症診断に重要な情報となります。迅速で適切な細菌の同定により、効果的な抗菌薬の治療が可能となります。当施設2021年度の犬・猫G群溶血性レンサ球菌の分離頻度は、血液は3%、膿胸は2.8%、尿路感染症は3.6%、外耳炎は14.9%でした。参考までに国内では報告例が少ない外耳炎での細菌の分離状況について記載いたします(表1)。外耳炎では他の細菌より分離頻度が高いわけではありませんが、注意すべき細菌と考えます。

犬におけるG群溶血性レンサ球菌による皮膚軟部組織感染症の1例¹⁾

基礎疾患を持った高齢犬の左後肢にG群溶血性レンサ球菌 (*Streptococcus canis*) による皮膚軟部組織感染症 (SSTI: skin and soft tissue infection) を発症

し、敗血症性ショックを呈した症例です。

臨床症状として左後肢端に熱感をともなう突然の皮膚の腫脹、皮下出血、急性壊死、蜂窩織炎、ショック状態があり、直ちに後肢の壊死部位の摘出を行い、壊死組織および血液の培養検査用の検体採取後に抗菌薬 (イミペネム) を投与いたしました。壊死組織および血液からG群溶血性レンサ球菌 (*Streptococcus canis*) が分離され(図2)、SSTIと診断されました。発症から115日後に後肢の軟部組織の炎症が再発し、抗菌薬 (アンピシリン) の投薬により、その後再発することなく治癒しました。

おわりに

現在、犬・猫におけるSTSSは明確な診断基準がありませんが、今回の症例から人と同様に犬においても溶血性レンサ球菌による侵襲性感染症が起こることがわかりました。この感染症の予防としては、感染経路が明らかになっていない場合が多いと考えられるため、

表1 犬猫の外耳炎由来細菌とアンチバイオグラム (薬剤感受性率)

順位	菌種名	グラム染色	菌株数	検出率	アンピシリン	アモキシシリン/ クラブラン酸	セファレキシン	セフメタゾール
1	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (緑膿菌)	陰性桿菌	226	22%	0%	0%	0%	0%
2	<i>Malassezia</i> sp. (マラセチア・真菌)	真菌	203	19.8%	NT	NT	NT	NT
3	<i>Staphylococcus schleiferi</i> (メチシリン感受性ブドウ球菌)	陽性球菌	172	16.7%	87.8%	100%	100%	100%
4	Group G <i>Streptococcus</i> (溶血性レンサ球菌)	陽性球菌	153	14.9%	100%	100%	100%	100%
5	<i>Staphylococcus pseudintermedius</i> (メチシリン感受性ブドウ球菌)	陽性球菌	138	13.4%	8.7%	100%	100%	100%
6	<i>Staphylococcus pseudintermedius</i> (メチシリン耐性ブドウ球菌)	陽性球菌	118	11.5%	0%	0%	0%	0%
7	<i>Proteus mirabilis</i>	陰性桿菌	117	11.4%	87.2%	96.6%	97.4%	100%
8	<i>Enterococcus faecalis</i> (腸球菌)	陽性球菌	94	9.2%	100%	100%	0%	0%
9	<i>Staphylococcus schleiferi</i> (メチシリン耐性ブドウ球菌)	陽性球菌	70	6.8%	0%	0%	0%	0%
10	<i>Escherichia coli</i> (大腸菌)	陰性桿菌	68	6.6%	72.1%	85.3%	86.8%	94.1%

注1: Corynebacterium属は疾患との関連が明確でなかったため除いて集計した

注2: 二次診療施設の検査結果は除いて集計した

■ 感受性率 80%以上 (感受性菌)
■ 感受性率 20%未満 (低感受性菌または自然耐性菌)

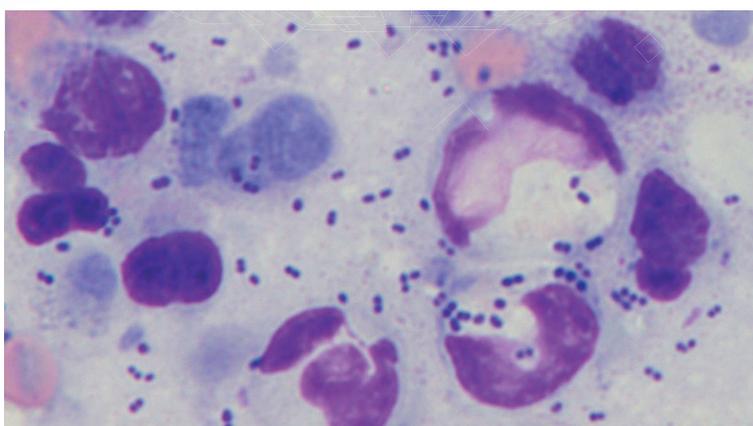


図2 壊死性軟部組織の膿（ギムザ染色）

人ではうがいや手洗いなどの一般的な感染症予防に努めるとともに、動物もケガをした際には傷口はよく洗い、消毒を行うことで清潔に保つ必要があります。まだまだ不明な点があり、今後も溶血性レンサ球菌の病態解明に努めてまいります。

参考文献

- 1) 令和2年度 千葉県獣医師会 獣医学術年次大会 小動物部門演題発表「敗血症を伴う急性劇症型の転帰をたどったG群溶連菌（*Streptococcus canis*）感染症の犬の1例」 村田佳輝

セフトロキシム	レボフロキサシン	ゲンタマイシン	エリスロマイシン	ミノマイシン	スルファメトキサゾール/ トリメトプリム	ホスホマイシン	イミペネム	クロラムフェニコール
0%	69.5%	63.7%	0%	0%	0%	8%	91.6%	0%
NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
100%	45.9%	91.9%	98.3%	100%	98.3%	92.4%	100%	98.8%
100%	65.4%	0%	69.3%	51.6%	100%	86.9%	100%	98%
100%	66.7%	58.7%	47.8%	100%	55.8%	89.1%	100%	47.1%
0%	0%	5.9%	9.3%	79.7%	29.7%	81.4%	0%	16.1%
100%	100%	95.7%	0%	0%	76.9%	46.2%	100%	67.5%
0%	73.4%	0%	27.7%	37.2%	0%	72.3%	100%	77.7%
0%	25.7%	57.1%	91.4%	97.1%	98.6%	84.3%	0%	94.3%
92.6%	92.6%	91.2%	0%	98.5%	91.2%	100%	100%	88.2%

猫伝染性腹膜炎の治療薬と薬効機序

株式会社12薬局
代表取締役社長 石原 玄基

1. はじめに

猫伝染性腹膜炎（FIP）は、猫コロナウイルス（FCoV）によって引き起こされる猫の疾患である。FIPの病態は、猫がFCoVに感染した後、多くのケースにおいてはウイルスの変異によってマクロファージや単球などの白血細胞を感染させる能力を持ち、これが全身の炎症反応と腹膜炎が引き起こされます。FIPは病型により2つに大別され、ウェットタイプのFIPでは、腹膜や胸膜の液体の蓄積を特徴とし、ドライタイプのFIPでは、結節性の炎症が内臓や眼、神経系を侵します^{1, 2)}。これまで有効な治療法に乏しくFIPはほとんどの場合致死的な疾患として知られていましたが、近年では抗ウイルス薬による治療法がこの暗い状況に一筋の光を投げかけています。

本稿では、臨床的な観点から離れ、一般的なコロナウイルス属ウイルスの生活環を元に、抗ウイルス薬の標的とするウイルス増殖過程を紹介する。また、COVID-19の流行により国内で承認された人用医薬品であるモルヌピラビル（商品名：ラゲブリオ）やエンシトレビル（商品名：ゾコーバ）などについても触れる。

FCoVはニドウイルス目、コロナウイルス科、コロナウイルス亜科アルファコロナウイルス属に属し^{1, 2)}、これに対し、SARS-CoV-2はベータコロナウイルス属に属しヒトに対して重篤な疾患を引き起こすウイルスです³⁾。FCoVとSARS-CoV-2との間には、分類学的に差が存在しますが、ウイルス増殖に関するメカニズムには相同性が存在します。

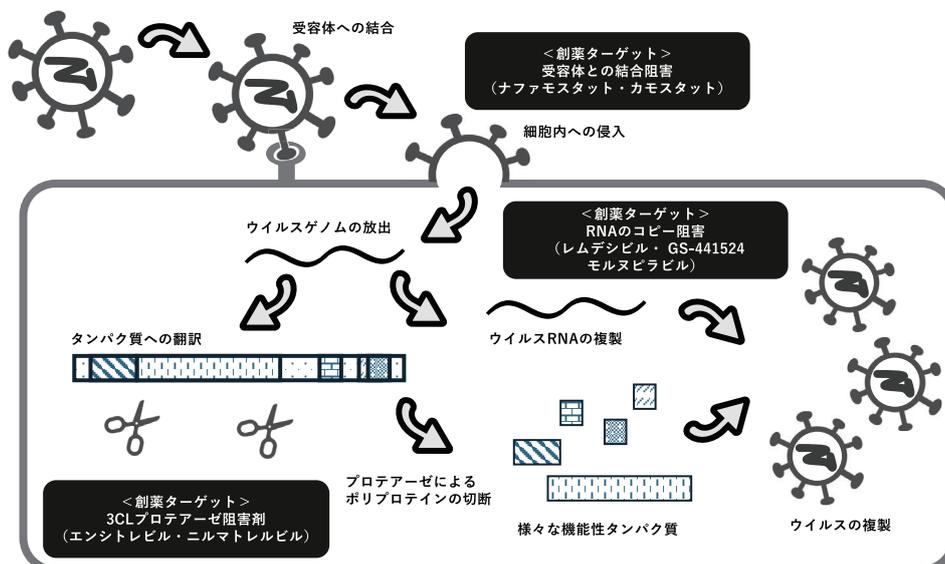


図1 コロナウイルスの生活環とウイルス薬の作用部位

2. コロナウイルスの生活環と抗ウイルス薬

コロナウイルスの増殖機構は、まず、ウイルス粒子は宿主細胞の受容体と結合し、細胞内に侵入します。このとき、ウイルス表面のスパイクタンパク質が細胞表面の特定の受容体と結合することで細胞膜と融合し、ウイルスのRNAゲノムが細胞内に放出されます。細胞内に入ったRNAゲノムからは、まず大きなポリプロテインが翻訳されます。このポリプロテインはウイルスの非構造タンパク質 (nsp) を含んでおり、次に3CLプロテアーゼによって特定の場所で切断され、各々のタンパク質が機能を果たすために分離されます。この中には、RNA依存性RNAポリメラーゼ (RdRp) などのウイルスRNAを複製するために必要な酵素が含まれています。その後、これらのウイルスタンパク質と、RdRpにより新しく複製されたウイルスRNAは、ウイルス粒子を組み立てられ、宿主細胞から新しいウイルス粒子が放出されます。放出されたウイルスにより、感染は拡大し、さらに多くの細胞が感染していきます。コロナウイルスは複雑な複製機構とポリプロテインの処理機構を持っており、これらが抗ウイルス薬の開発において重要な鍵を握っています³⁾ (図1)。

GS-441524および、そのプロドラッグであるレムデシビル、モルヌピラビルはRNA複製過程が主な攻撃目標としています。レムデシビルとその代謝産物であるGS-441524は、RNAの構成要素であるアデノシンの類似体であり、RdRpによってウイルスRNA鎖のアデノ

シンの位置に誤って組み込まれ、RNA鎖の合成を阻害するメカニズムです。モルヌピラビルは、体内で代謝されシチジンの類似体としてウイルスのRNAに取り込まれ、多数の突然変異を引き起こしてウイルスの増殖を阻害するメカニズムであり、そのメカニズムには違いがあります^{4,5)}。GS-441524およびレムデシビルや、それらを含む医薬品における症例報告はPedersenらの報告を筆頭に国内外から多くなされている⁶⁾。また、モルヌピラビルにおいても国内外での症例報告もなされており、両薬には副作用や調達難易度等で各々のメリットデメリットがあるものの、共にその有用性が報告されています^{7,8)}。

エンシトレビル (ゾコーバ) ・ニルマトレルビル (パクスロビド) は、COVID-19に対する経口薬として国内での通常承認された医薬品であり、コロナウイルスの3CLプロテアーゼ (またはメインプロテアーゼ) として知られる酵素を阻害することで作用します。この酵素はコロナウイルスが宿主細胞内でウイルスタンパク質を正しく機能させるために必要なポリプロテインを切断する役割を持っています。このタンパク質処理を阻害し、新しいウイルス粒子の組み立て能力を失わせ、ウイルスの増殖を効果的に阻止します⁹⁾。

Cookらにて、ニルマトレルビルを用いたin vitro試験はなされているが¹⁰⁾、FIP治療における直接的な研究はまだ行われていません。理論上はウイルスの主要プロテアーゼを阻害することによりFIP治療に利用

Identities:135/303(45%), Positives:183/303(60%), Gaps:4/303(1%)					
FCoV	1	SGLRKMAQPSGVVEPCIVRVAYGNVNLNGLWLGDEVICPRHVIASDTSRV-INYENELSS	59		
		SG RKMA PSG VE C+V+V G LNLGLW D V CPRHVI + + NYE+EL			
COVID19	1	SGFRKMAFPGSKVEGCMVQVTXGTTTLNGLWLDVVYCPRHVIIXTSEDLNPNPYEDELIR	60		
FCoV	60	VRLHNFSAKNNAFGLGVVSAKYKGNLVLKVNQVNPNTPEHKFKSVRPGESFNILACYEG	119		
		HNF + N L V+ + L LKV+ NP TP++KF ++PG++F++LACY G			
COVID19	61	KSNHNFVLQAGNVQLRVIGHSMQNCVLLKLVDTANPKTPKYKVFVRIQPGQTFVSLVACYNG	120		
FIPV	120	CPGSVYGVNMRSGGTIKGSFIAGTGGSVGYVLENGTLFYVYMHHELGNGSHVGSNLEGE	179		
		P VY MR TIKGSF+ G+GSVG+ ++ + F YMH+EL G H G++LEG			
COVID19	121	SPSGVYQCAMPNFTIKGSFLNGSGSVGFNIDYDCVSFCYMHHELPTGVHAGTDLEGN	180		
FCoV	180	MYGGYEDQPSMQLEGTVMSSDNVVAFLYAALINGERWVFTNTSMTLESYNAWAKTNSFT	239		
		YG + D+ + Q GT+ + NV+A+LYAA+ING+RWF+ + TL +N A ++			
COVID19	181	FYGPFDVDRQTAQAAGTDTTITVNVLAWLYAAVINGDRWFLNRFRTTLNDFNLVAMKYNYE	240		
FCoV	240	EIVS--TDAFMMLAAKTGYSVEKLLLECIVR-LNKGFGRITILSYGSLCDEFTPTVEIRQM	296		
		+ D L+A+TG +V + + L G GRITIL L DEFTP +V+RQ			
COVID19	241	PLTQDHDVILCPLSAQTGIAVLDMCASLKELLQNGMNGRTILGSALLEDEFTPFVVRQC	300		
FCoV	297	YGV 299			
		GV			
COVID19	301	SGV 303			

図2 FIPVとCOVID19の3CLプロテアーゼ配列の比較

四角に囲われる配列はエンシトレビルまたは、ニルマトレルビルとの結合に関連すると示唆されているアミノ酸を示す

できる可能性がある。一方で3CLプロテアーゼは、ウイルスRNAの複製を対象にしたGS-441524やモルヌピラビルと比較して、ウイルス種間の変異が大きい。FCoVとCOVID-19の3CLプロテアーゼのアミノ酸配列の相同性は45%であり、またエンシトレビルおよびニルマトレルビルとの結合に参与することが示唆される配列にも変異が認められる^{11, 12)}。このため、ウイルス種を跨いだ適応は難しいかもしれない(図2)。

3. おわりに

これらの医薬品の使用には注意も必要です。レムデシビルには関連する肝機能障害や腎毒性、モルヌピラビルには催奇形性などの副作用リスクを考慮した利用や調剤の必要があります。また、GS-441524は、国内未承認の輸入薬であり海外で認可された安定した薬剤が出回っているものの、依然として偽薬の流通にも気をつける必要があります。

今後の研究の進展によって、COVID-19の流行によって開発・承認された新しい医薬品が、FIPに対する有効な治療薬として安心して利用できるように知見が得られることを期待したい。

参考文献

- 1) Séverine Tasker, Diane D Addie, Herman Egberink, Regina Hofmann-Lehmann, Margaret J Hosie, et al., Feline Infectious Peritonitis : European Advisory Board on Cat Diseases Guidelines., *Viruses*. (2023) Aug 31 ; 15 (9) : 1847.
- 2) Yong-Yu Gao, Qian Wang, Xiang-Yu Liang, Shuang Zhang, Di Bao, et al., An updated review of feline coronavirus : mind the two biotypes., *Virus Res*. (2023) Mar ; 326 : 199059.
- 3) Nour Chams, Sana Chams, Reina Badran, Ali Shams, Abdallah Araji, et al., COVID-19 : A Multidisciplinary Review. *Front Public Health*. (2020) Jul 29 ; 8 : 383.
- 4) Elizaveta S Darnotuk, Andrei E Siniavin, Natal'ya S Shastina, Sergey I Luyksaar, Anna M Inshakova, et al., Synthesis and Antiviral Activity of Novel β -D-N4-Hydroxycytidine Ester Prodrugs as Potential Compounds for the Treatment of SARS-CoV-2 and Other Human Coronaviruses. *Pharmaceuticals* (Basel). (2023) Dec 26 ; 17 (1) : 35.
- 5) Lili Tian, Zehan Pang, Maochen Li, Fuxing Lou, Xiaoping An, et al., Molnupiravir and Its Antiviral Activity Against COVID-19. *Front Immunol*. (2022) Apr 4 ; 13 : 855496.
- 6) Niels C Pedersen, Michel Perron, Michael Bannasch, Elizabeth Montgomery, Eisuke Murakami, et al., Efficacy and safety of the nucleoside analog GS-441524 for treatment of cats with naturally occurring feline infectious peritonitis. *J Feline Med Surg*. (2019) Apr ; 21(4) : 271-281.
- 7) Okihiro Sase, Molnupiravir treatment of 18 cats with feline infectious peritonitis : A case series., *J Vet Intern Med*. (2023) Sep-Oct ; 37(5) : 1876-1880.
- 8) Meagan Roy, Nicole Jacque, Wendy Novicoff, Emma Li, Rosa Negash, et al., Unlicensed Molnupiravir is an Effective Rescue Treatment Following Failure of Unlicensed GS-441524-like Therapy for Cats with Suspected Feline Infectious Peritonitis. *Pathogens*. (2022) Oct 20 ; 11 (10) : 1209.
- 9) McCarthy, M. W. (2022). Ensitrelvir as a potential treatment for COVID-19. *Expert Opin. Pharmacother*. 23, 1995-1998.
- 10) Sarah Cook, Luke Wittenburg, Victoria C Yan, Jacob H Theil, Diego Castillo, et al., An Optimized Bioassay for Screening Combined Anticoronaviral Compounds for Efficacy against Feline Infectious Peritonitis Virus with Pharmacokinetic Analyses of GS-441524, Remdesivir, and Molnupiravir in Cats. *Viruses*. (2022) Nov 1 ; 14 (11) : 2429.
- 11) Cheng Lin, Haihai Jiang, Wenwen Li, Pei Zeng, Xuelan Zhou, et al., Structural basis for the inhibition of coronaviral main proteases by ensitrelvir. *Structure*. (2023) Sep 7 ; 31(9) : 1016-1024.
- 12) Gabriela Dias Noske, Ellen de Souza Silva, Mariana Ortiz de Godoy, Isabela Dolci, Rafaela Sachetto Fernandes, et al., Structural basis of nirmatrelvir and ensitrelvir activity against naturally occurring polymorphisms of the SARS-CoV-2 main protease. *J Biol Chem*. (2023) Mar ; 299(3) : 103004.

犬と猫の関節炎の早期発見に寄与する バイオマーカーの開発について

○上田 忠佳^{※1)}、永原 俊治^{※1)}、枝村 一弥^{※2)}

※1) 物産アニマルヘルス株式会社 新規事業部

※2) 日本大学 生物資源学部 獣医学科 獣医外科学研究室

○責任著者

1. はじめに

変形性関節症（Osteoarthritis、以下OA）は、関節軟骨の変性と破壊、関節包付着や関節軟骨下における骨の増生、二次性滑膜炎を伴う進行性かつ非感染性の関節疾患です。

OAは、獣医療技術の発展により動物の高齢化が進

んだ結果、近年増加傾向にある疾患であり、日本大学動物病院の調べによると、10歳齢以上の犬の約45%がOAもしくは変形性脊椎症に罹患していることが明らかになっています（図1）。さらに、12歳齢以上の猫の70%以上にOAか変形性脊椎症が存在していることも判明しています（図1）。

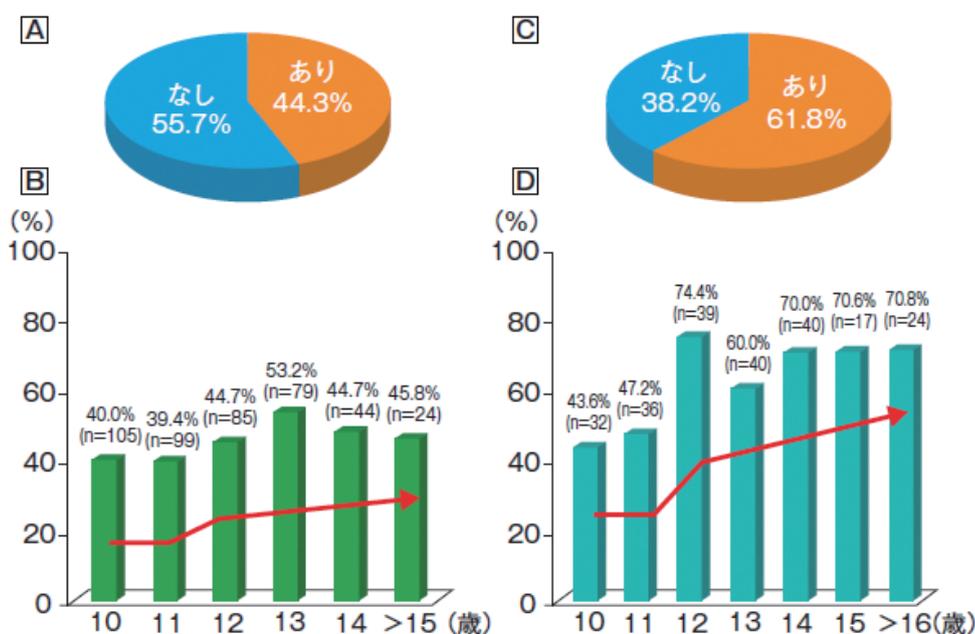


図1 日本の10歳齢以上の犬と猫における変形性関節症もしくは変形性脊椎症の罹患率（日本大学動物病院調べ、2015年 出展：Vet-i:2022,Vol.35 P56）

A：10歳齢以上の犬での罹患率

B：犬における年齢ごとの罹患率の推移

C：10歳齢以上の猫での罹患率

D：猫における年齢ごとの罹患率の推移

その一方で、運動器疾患を主訴で動物病院に来院した割合は「アニコム 家庭動物白書2023」に、犬で11.0%、猫で2.0%との報告があり、多くの犬や猫がOAに罹患しているにもかかわらず動物病院に来院することが少ないのが現状です。このことは、OAに罹患した犬や猫の行動変化に飼い主が気づかず早期発見が困難であることを示しています。特に猫はOAに罹患していても顕著な跛行を認めないことが多いため、早期発見は困難であると考えられています¹⁾。

OAによって生じる関節内の変化は不可学的であり、一度生じると元に戻すことが出来ません。したがって、早期発見による早期からの治療介入が重要であり、その進行を如何に緩やかにし、QOLの改善や維持を図るかが治療の要点となります。しかし、前述のように臨床徴候による早期発見は困難を極めますので、OAの早期発見に寄与する診断法の開発が望まれていました。

このような背景から、当社ではOAの早期診断に寄与するバイオマーカーの探索を開始し、軟骨の主要成分であるII型コラーゲンのコラゲナーゼ分解物であるCII ネオエピトープ（以下、CIINE）に対する2種類のモノクローナル抗体を用いたELISA法を開発し、日本大学 生物資源学部 獣医学科 獣医外科学 枝村 一弥教授との共同研究により、本検査のエビデンスを構築してまいりました。本稿では、その一部をご紹介します。

2. OAの早期発見の意義について

OAの根本的な治療法はまだ確立されていません。しかし、早期にOAの発症を発見することで、運動指導やエクササイズ、体重管理、サプリメントの給与、生活指導や環境の改善、骨関節炎症状改善剤の投与など様々な介入につながり、臨床徴候の発現を予防もしくは遅延させるとともに、薬剤投与により適切に疼痛を管理することができます。その結果、犬の猫の健康寿命延長につながっていくと考えられています（図2）。

現在、犬や猫のOAの診断はX線検査にて行うのが一般的ですが、診断時にはすでに重度に進行していることが多く、より早期にかつ簡便に診断が可能な手法の確立が望まれていました。犬や猫において、OAは他臓器の疾患や免疫介在性関節炎と異なり、血液や尿でスクリーニング検査を行うことはできません。そのため、日常の診療において簡便に診断可能なバイオマーカーがあれば、健康診断や運動器検診の一部として取り入れることができます。

3. OAの早期発見につながるバイオマーカー「CIINE」について

OAは、II型コラーゲン代謝酵素であるマトリックスメタロプロテアーゼ（matrix metalloproteinase：以下MMP）の異常亢進を主に起因する軟骨の変性・破壊を伴う慢性疾患です。CIINEは、MMPの異常亢進により軟骨の主要成分であるII型コラーゲンが断片化されることで生じ、尿中に排泄されます²⁾。



図2 運動機能を維持するための獣医師主導型プログラムの概念図 (出展：Vet-i:2022, Vol.35 P57)

以前から尿中のCIINEは、MMP活性に相関して増減することが知られており、OAの病態評価や治療薬の薬効評価に貢献することが期待され、サンドイッチELISA法の開発が世界中で実施されていました。既に報告されているELISA測定法としては、Otternessらの9A4抗体を使用する方法、PooleらのC2C抗体を使用する方法が報告されていますが、9A4抗体は771番目のプロリンが水酸化されたneoepitope（約80%のType II collagenはこの部位に水酸化を受けている）には結合が低下し検出感度が低いこと、C2C抗体は感度と特異度が低いという課題がありました³⁾。

当社は、CIINEに特異的で検出感度の高い抗体である高橋ら³⁾が作製した20A10を用いたサンドイッチELISA法を開発しました。20A10抗体は771番目のプロリンの水酸化の影響を受けずにネオエピトープと特異的に結合する抗体です。一般にネオエピトープを特異的に認識する抗体は水酸化されるプロリンを含む数アミノ酸を認識部位とするため³⁾、プロリンの水酸化の影響を受けない20A10抗体は「奇跡（幸運）の抗体」と言えます。

当社が開発した新規検査系は、MMPにより分解されて生じたネオエピトープと特異的に結合する20A10抗体と、それよりも内側でType IIコラーゲンを特異的に認識して結合する6G4抗体からなるサンドイッチELISA法により、CIINEを高感度、高精度に検出することが可能となりました。

4. CIINE測定の結果について

2018年4月～2023年8月までの期間で9施設（王禅寺ペットクリニック、上北沢動物病院、竹原獣医科医院、辻堂犬猫病院、東京猫医療センター、日本大学動物病院、野毛坂どうぶつ病院、本牧通り動物病院、横浜山手犬猫医療センター：50音順）の協力を得て実施した結果をご報告します。

各病院の獣医師がOAに罹患していないと認識している犬251頭と猫245頭および獣医師がOAと診断した犬99頭および猫26頭の尿中CIINEを測定し、尿中クレアチニンの測定値で補正した結果を図3に示します。

本結果より、犬OAのカットオフ値（病態識別値）は2.0pM/Cre未満、猫OAのカットオフ値（病態識別値）は0.8pM/Cre未満となりました。

5. CIINE測定の活用法について

運動器に関連した徴候が乏しいまたはまったく認められない場合には、X線検査を中心とした画像診断にまで至ることは少ないと思います。しかし、OAのバイオマーカーとして尿中CIINEの測定を実施し、カットオフ値以上の測定値が認められたら、視診、歩行検査、触診、整形外科的検査、X線検査といった精密検査を飼い主に推奨する根拠として活用できると考えています。その結果、運動器に関連した徴候がない早期の段階で、適切なOAの検査につなげることが期待できます（図4）。

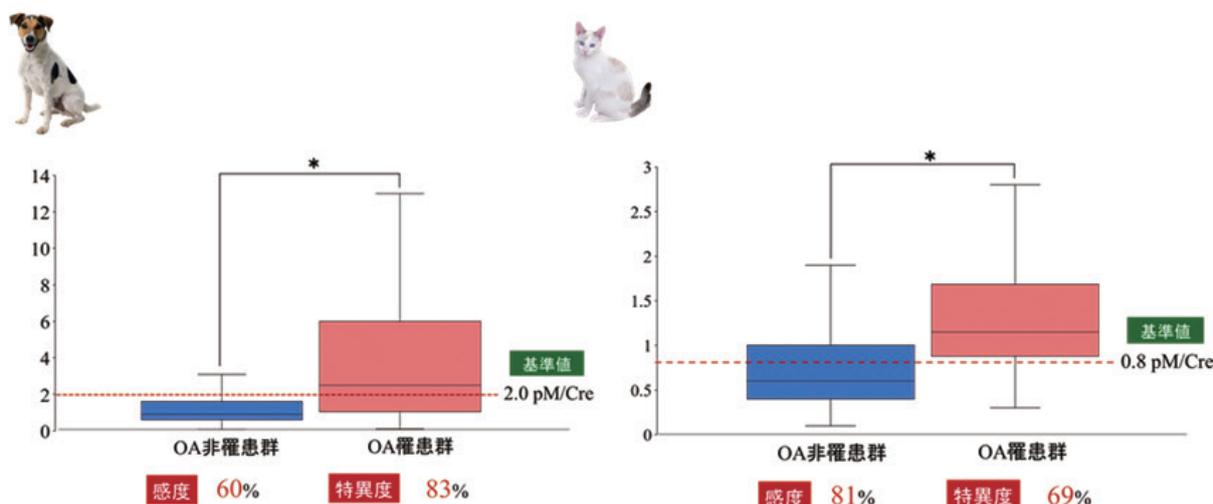


図3 犬および猫の尿中CIINE測定例

6. 検査の概要について

1. 検体：尿 0.5mL（一般的な尿検査を併用の場合は残渣にて検査可能）
2. 保存：4℃（一時的な室温保管・輸送可能）で採尿後7日以内に測定、なお、長期保管は-20℃以下
3. 検査方法：サンドイッチELISA法（尿中クレアチニン値で補正します）
4. 正常基準範囲 犬：2.0pM/Cre未満
猫：0.8pM/Cre未満
5. 交差反応：I型コラーゲン、IV型コラーゲンと交差しない
6. 他疾患との影響：腎疾患、心疾患の影響を受けない

注1) 本検査は研究測定となります。本検査の結果のみでOAの診断は出来ませんので、その他の検査（関節鏡、X線など）の結果と総合的にご判断ください。

注2) 本検査は関節軟骨の主要成分であるII型コラーゲンのMMP分解産物を測定しています。そのため、1歳未満の成長期では軟骨のリモデリングが活発であるため高値になる傾向にあります。また、臨床徴候の明らかな重度のOA罹患獣ではII型コラーゲンがすでに少なくなっているため低値になる傾向にあります。

7. 検査の委託について

本検査については、（株）エム・エル・ティー様および（株）ランス様での研究測定を実施しております。検査の委託につきましては両社にお問い合わせください。

株式会社エム・エル・ティー

〒563-0011 大阪府池田市伏尾町103番地
TEL :072-753-0335 FAX :072-754-2208
<https://www.m-lt.co.jp/>

Laboratory-Network-Systems
株式会社 ランス

〒224-0032 神奈川県横浜市都筑区茅ヶ崎中央24-4
第6セキビル2F
TEL :045-944-4442 FAX :045-944-4443
<http://www.lans-inc.co.jp/>

参考文献

- 1) 山崎敦：「犬または猫の変形性関節症における新規診断法の開発」
日本大学 大学院 獣医学科獣医学研究科 博士課程（2020）
- 2) 北海道大学 薬学部 薬学研究科 池原 達也
2009 学位論文
- 3) 高橋達也ほか Clinica Chimica Acta 413（2012）
1591-1599

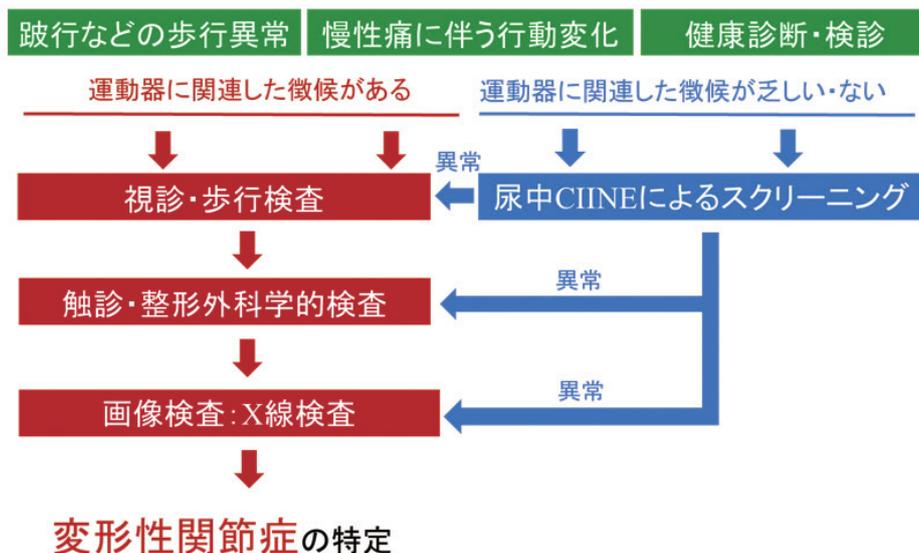


図4 変形性関節症の犬や猫におけるバイオマーカーの活用方法
（出展：Vet-i:2022,Vol.35 P58）

ペットから人に感染する病気を知っていますか

(株)スギヤマゲン 開発室・学術室 室長
東北大学大学院医学系研究科 総合感染症学分野非常勤講師
霜島 正浩

動物から人にうつる病気を人の健康問題という観点から「動物由来感染症」と言う。必要以上に恐がることはないが、正しい知識を身につける事が大切です。

現在、ペットを家族の一員と考えて大切にする人が増えている中、ペットは「伴侶動物」とも呼ばれるようになっており、単に一方的にかわいがる存在ではなく、共に暮らすパートナーとして絆が深まっている。一般社団法人ペットフード協会の調査によると、犬は「散歩・外出時以外は室内」が経年で増加傾向。猫は「室内のみ」が多数を占め、8割以上を維持していると報告している。昔は屋外で飼育することが多かったが、ペットが室内にいる時間が長くなった今は、ペットとの距離がより縮まり、密接に触れ合う機会が増えていると考えられる。

ペットとの触れ合いは癒やされるものである一方、気付かないうちにペットから人にうつる「動物由来感染症」のリスクを高める場合がある。その種類はさまざま、動物も人も症状が出るものもあれば、動物は無症状で人だけが発症するものもある。

ペットとの密接なかわりが増える中、自分が飼っているペットからうつる可能性のある感染症について、知識を持つておくことが大切となる。今回は、その一部を紹介する。

イヌ・ネコ由来の感染症

・パストツレラ症

イヌやネコなどの気道や口の中に生息するパストツレラ菌による感染症で、主にイヌやネコに咬まれることで感染する。咬まれてから急速（早ければ1時間以内）に発症するのが特徴で、咬まれたところが腫れて痛む。炎症が広がって蜂窩織炎（ほうかしきえん）になることもあるが、まれに重症化して敗血症を発症する場合もある。傷口が腫れてきたらすぐに医療機関を受診することが推奨される。又見逃がされやすい飛沫による感染は、風邪のような症状がみられる。注意して欲しいのは、イヌやネコはパストツレラ菌を常在菌として保有しているため、自身は症状が出ない事である。

・猫ひっかき病

ネコに引っかかれたり咬まれたりすることで、バルトネラという細菌に感染して発症する病気となる。傷を中心に赤く腫れ、傷のできた側のわきの下などのリンパ節の痛み・腫れ・発熱などの症状が出る。症状は、2～5カ月で自然に治るが、まれに、頭痛や意識障害を伴う脳症や結膜炎を合併することもある。ネコはバルトネラ菌を持っていても症状が出ないので注意が必用である。

皮膚糸状菌症

皮膚糸状菌という真菌による病気となる。皮膚糸状菌に感染しているイヌ、ネコ、ウサギ、ネズミなどに触れることで、人に感染することがある。水ぶくれやかゆみ、皮むけやフケなどの症状が出る。皮膚糸状菌に感染するとペットも同様の皮膚症状が出るため、人だけでなくペットも治療が必要になる。

重症熱性血小板減少症候群（SFTS）

マダニが媒介する感染症となる。人が直接マダニに咬まれて感染するケースが中心だが、マダニに咬まれて感染したイヌやネコなどに触れたり咬まれたりすることで人が感染することもある。発熱、全身の倦怠感、消化器症状などがみられる。出血や意識障害が生じることや、重症化して死亡することもある。

人だけでなくほぼ全ての動物が感染すると考えられているが、SFTSを発症する動物は人、猫、犬、チーターである。現在まで、猫では年間185頭（2022年）の報告があり、致死率は60%以上である。犬も報告されているが猫よりも発生数は少ない。西日本の動物園では2頭のチーターの感染による死亡が報告されている。



※イメージ

カプノサイトファーガ感染症

犬や猫の口の中に普通に見られる細菌で、主に咬傷や搔傷から感染するが、傷口をなめられて感染することもある。感染すると、発熱、倦怠感、腹痛、吐き気、頭痛等を引き起こす。まれに重症化して、敗血症や髄膜炎を起こし、播種性血管内凝固（DIC）や敗血症性ショック、多臓器不全を引き起こして死に至ること

もある。重症化した時の症状の進行は早く、患者の大半が40歳代以上で、男性が70%以上を占める。

コリネバクテリウム・ウルセランス感染症

本菌に感染した犬や猫との接触により感染する。海外では犬や猫以外に、牛等の家畜との接触や、殺菌されていない生乳の摂取による感染例もある。感染初期は発熱、鼻汁排泄等の風邪に似た症状でその後、咽頭痛や咳が始まり、ジフテリアと同等の症状を示す。重症化すると死に至ることもある。

ペットとの密接な触れ合いが増えている今こそ注意

ペットは家族の一員として愛情を注いでいる人が殆どです。ただ、その愛情がゆえに、食事や寝具を共有、体毛に顔をうずめる「猫吸い」「犬吸い」を繰り返すことにより、ペットから知らず知らずのうちに病気を貰う事もリスクもある。適切な対策を取ってペットとの暮らしを楽しむ事が大切です。



※イメージ

ペットとの濃厚な接触は避ける

ペットの口の中の常在菌に感染する可能性があるため、口移しでエサを与えたり、食器を共有したり、キスをしたりすることはリスクのある行為だということ認識する。又ペットと一緒に布団で寝ることや、ペットの毛に顔をうずめて「吸う」ことなども、濃厚接触に当たるため、避けたほうがよい行動です。大切な事は、ペットが大丈夫な菌でも人に感染すると病気を起こすことがあると言う事です。

衛生的に飼う

爪切りやブラッシングといったペットのお手入れはこまめに行い、ペットが草むらや藪の中などに入った場合は、戻ってきたらすぐにマダニが付いていないか確認する。現在、重症熱性血小板減少症候群（SFTS）が日本でも増加しているの、大切な事です。又イヌを飼っている場合は、年1回の狂犬病の予防接種を受けさせることが法律で定められている。狂犬病は、発症するとほぼ100%死亡する動物由来感染症です。

ペットの健康状態に注意しましょう

動物由来感染症の病原体に感染しても動物は軽い症状で終わったり、無症状のことがあるため、知らないうちに飼い主が感染してしまう場合がある。但し、体の不調を人間のように言葉で訴えることができません。特に犬は痛みや不快感に対して辛抱強く、じっと

がまんしてしまうことがよくある。そのため、愛犬とのスキンシップは信頼関係を深めるためにも、健康管理のためにも必要です。週に一度は全身をくまなくいいねいに触って、ボディチェックをすることが重要となる。

チェックポイントは、「からだ全体」、「眼」、「耳」、「鼻」、「口」、「お尻や陰部周辺」などをチェックし、汚れ、ニオイ、痛がる部分はないか、被毛のつやや抜け毛の程度、皮膚の色や状態など、じっくりと観察する。最も大切な事は、排泄物のチェックです。排泄物は健康のパロメーターとなるため、普段から、尿や便の色、量、回数、ニオイなどを把握して、早期発見に努める事が必要です。そのためにも、ペットのかかりつけの動物病院を持ち、相談できる関係づくりが大切となる。今回のお話で、少しでも、自分の身近なペットから感染のおそれのある感染症について、知識を持って頂ければ幸いです。



※イメージ



※イメージ

ヒトとペットのサイレント問題 ～犬の声帯切除から学ぶ～

日本声楽発声学会 正会員
ソプラノ歌手 清水 順子

現在、伴侶動物（ペット）として国内ではイヌが約850万頭飼われており、家族の一員として可愛がられている。ペット、特にイヌは可愛い半面「鳴き声がるさい」との理由でペットの声帯切除も行われている現実を知り、音のプライベートゾーンに対して、社会全体がいささか過剰に反応しているように思える。そう感じるのは声楽家である私だからであろうか。

電車の中でも赤ちゃんの泣き声を聞かなくなり、近所の夫婦喧嘩も聞かなくなり、運動会の練習もあまり聞かなくなり、音のマナーに対して反応が過敏になってきている。社会全体がサイレントモードをキープできるモラルが整備されたはずだが、そこにはサイレントモードであるが故、別問題も生じているのだ。

動物の発声器官や音問題を調べていくうちに、その過剰反応が今後のヒトと動物の進化にも機能低下を引き起こしかねないことに気づいた。このことを動物（ここでは特にイヌ）の声帯切除問題から、発声器官機能低下が動物の脳に及ぼす影響面に触れ、今後の課題に結び付けたい。

声帯切除手術とは声を作り出す声帯襞の一部あるいは全体を切除し、イヌの声を小さくしたり全く出なくしたりする手術のことである。「吠える」という行動は、イヌが狼から枝分かれした後、人間と生活するにあたり、コミュニケーションツールとして発達した習性である。



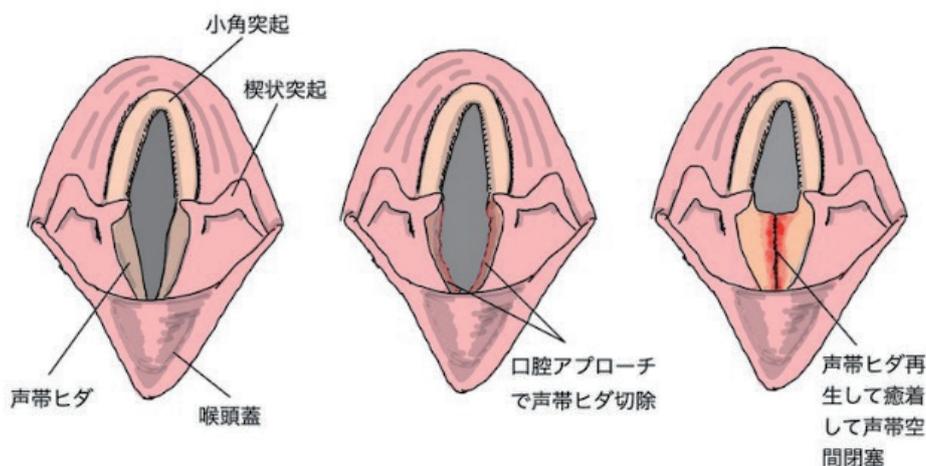


図1 平岡動物病院 荒木貴裕院長よりご提供

声帯切除術とは (図1)

このような重要な役割を果たす声帯を、なぜ飼い主は切除するのだろうか。

理由は以下にいくつか紹介する。

- ①集合住宅に暮らしており、ペットの鳴き声を気にしたくないから
- ②ドッグショーへ出場させたいから
- ③多頭飼いをしているブリーダーが鳴き声を抑えるため
- ④認知症が進んだ老犬でしつけができないから

いろいろな理由はあるが、イヌの健康や福祉の根本改善にはつながらない。

この手術のために多くの副作用があり、イヌは声を失うだけでなく健康まで奪われる可能性があるであろう。

声帯切除手術に伴うリスク・副作用は次のような例が挙げられる。

- ①麻酔の副作用
- ②傷口からの感染症
- ③患部の出血
- ④手術痕の再生
- ⑤癒着化した組織が気道を塞いでしまう後遺症

このような副作用がありながら時間経過とともに、また元の状態に戻ってしまうのだ。もともと声帯切除は医療行為ではないため、行政の対応がまちまちである。

動物の法令としては、「動物の愛護及び管理に関する法律」（通称：動物愛護法）があるが声帯切除を禁止する条文はない。最終的に担当獣医師と飼い主に判断を委ねることになる。

動物の声帯切除が行われても本当の改善には繋がらないケースがほとんどであるのに、手術によって本来のコミュニケーションによる声帯の機能を奪ってしまい、発声器官が脳を活性化させる効果まで衰退させてしまうのだ。人間においても認知症の研究で注目されているが、イヌにおいても声を出さなくなるとイヌの認知症が進行するとも云われている。

近年、ヒトと動物の「声を出す」という能動的行動が発声学習において脳内分子レベルにおいても重要な意味を持つことが明らかになってきている。ヒトと比較するため、鳴鳥類が囀り学習（発声学習）をする過程の脳内を検証した結果、発達段階に応じて脳内神経でも多段階で遺伝子発現制御機構が機能していると考え

えられるようになった。そのため、認知症予防のためにも「声を出す」ことが推奨されてきている。

社会に侵された子どもたちの心の叫びや、近所で見えないところで起きる家族間の事件や浮上しない卑劣な教師や生徒のいじめなど、様々な問題が発生している。ペットを家族の一員として伴に生活し、声を介してコミュニケーションをとっていけば、これらの問題も過剰な鳴き声に対する問題も解決されるのではないだろうか。

ペットとヒトの穏やかな音のライフスタイルに向けて、お互いを尊重した音空間を実現するには、ただ問題を切り取るだけが本来の解決には繋がらないことを社会全体が理解してほしいと願う。



オプティスワブ トランスポート・システム

(液相輸送培地)

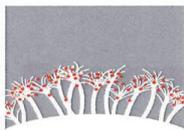
細菌の採取・輸送に適しています！
嫌気性菌や微好気性菌の輸送にも使えます！



医療機器製造販売届出番号 13B3X1018000001

- ◆検体回収率が高い！
- ◆幅広い検査法に対応！
- ◆幅広い菌種に対応！
- ◆検査の標準化を支援！

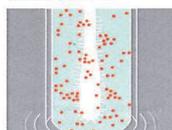
【培地組成】
塩化ナトリウム
リン酸水素二ナトリウム
チオグリコール酸ナトリウム
リン酸カリウム
塩化カリウム
塩化カルシウム
塩化マグネシウム



独自の対称による高度なフロック加工を施した繊維
驚異的な吸水スピードを実現



スワブ軸にあるブレークポイントは採取後の、セルフ・センタリングキャップとの適合性と安全を提供



長さが異なるフロック繊維を装着させたことで、吸水スピードがアップしただけでなく、検体の迅速なリリースも可能に

ドライトランスポート・システム

検体採取用スワブとチューブのセット商品です



- ◆輸送・保管に便利です。
- ◆スワブは滅菌された状態でチューブに密封されています。
- ◆スワブはハイドラ・フロック・タイプです。
(※本製品ご培地は含まれておりません。)

医療機器製造販売届出番号 13B3X10180000005

<製造元>



Puritan
Puritan Medical Products Company LLC
10000 W. 16th Ave. Golden, CO 80014
国名：アメリカ合衆国

<販売元>

SG since 1952 株式会社スギヤマゲン

〒113-0033 東京都文京区本郷 2-34-9
TEL 03-3814-0285 FAX 03-3815-3045
<http://www.sugiyama-gen.co.jp>
mail@sugiyama-gen.co.jp

健診データで 未病を発見

スマホで
おうちで
健康管理



petosc.com ▶



犬猫の重大腫瘍の兆候

無料で検査
犬猫 AI がん検査・ペトスク
PETOSC

乳腺腫瘍

肥満細胞腫

リンパ腫

メラノーマ(犬)

その他腫瘍

※ペットの病気に関して気づきがあった場合には、
速やかに動物病院での診察を受けるようご検討ください。

本郷データサイエンス株式会社

編集後記

一般社団法人ペット未病研究会
専務理事 林 一郎

第四号では「人と動物の共通感染症」を細菌、ウイルス、寄生虫という三つの方向から特集として組ませていただきました。また関連する情報も多数ご投稿いただき、今回も非常に充実した内容になりましたことに対しまして編集委員一同より改めて御礼申し上げます。

人と動物の共通感染症は、今日の世界でますます重要性を増しています。人間と動物の接触が増える中で、新しい病原体やウイルスの脅威が拡大しています。この特集では、歴史、最新の研究や予防策に焦点を当て、読者の皆様に有益な情報を選択し掲載致しました。

私たちの健康を守るためには、人と動物の共通感染

症についての理解が不可欠です。予防接種や衛生習慣の徹底、動物との接触時の注意など、日常生活でできることはたくさんあります。また、科学や医学の進歩に期待しながら、新たな感染症への対応にも注力していかなければなりません。

今回の特集が、読者の皆様に共通感染症に関する理解を深めるきっかけとなれば幸いです。また飼主様とペットの未病を願いながら、今後もさまざまなテーマで興味深い情報をお届けしていきます。どうぞ引き続き、ご愛読いただければ幸いです。「未病の科学」の読者の皆さまには引き続き有益な情報をご提供できるよう努めてまいります。引き続きご支援・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

編集委員のご紹介

「未病の科学」第四号発行には以下の編集委員が編集に携わりました。

- ・編集委員長：一般社団法人ペット未病研究会 代表理事 竹本 勇一
- ・編集委員：一般社団法人ペット未病研究会 専務理事 林 一郎
- ・編集委員：一般社団法人ペット未病研究会 理事 五野上 誠
- ・編集委員：一般社団法人ペット未病研究会 理事 事務局マネージャー 清水 順子
- ・編集支援：一般社団法人ペット未病研究会 広報担当 野田 智也

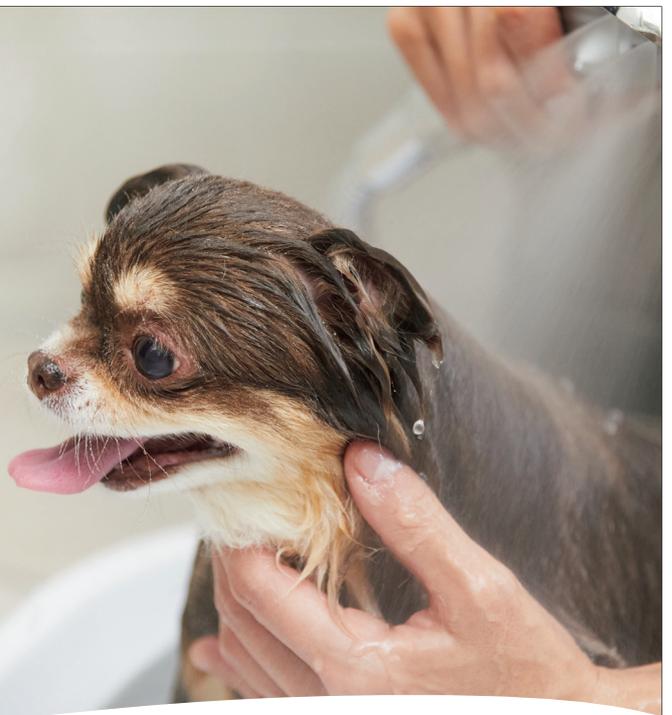
ReFa

シャワーでケアする バスタイム

人の肌を美しくするために
研究開発された ReFa ファインバブルシリーズ。
それは、愛犬にとっても効果のあるシャワーヘッドでした。
汚れやニオイをしっかりと落とすのはもちろん、
皮膚を守りながら、毛並みもキレイに整う。
日々のおうちケアは愛犬の健康チェックにも。



詳しくは
こちら



おすすめのポイント 1

愛犬のニオイのトラブルから守る

愛犬の「ニオイ」に関する悩み。
ファインバブルの特殊な力で、ニオイの元となる
物質を浮かせて、洗い流します。

おすすめのポイント 2

愛犬の毛並みを豊かに導く

愛犬の美しい毛並みにとって不要な皮脂汚れ。
ファインバブルの特殊な力がベタつきを
浮かせて落とし、豊かな毛並みへ導きます。

日本獣医皮膚科学会認定医が解説

ReFa ファインバブルシリーズを活用したスキンケアポイント



江角 真梨子氏

獣医師/日本獣医皮膚科学会認定医、
日本コスメティック協会認定指導員
(インストラクター)

ReFaのファインバブルシリーズのシャワーヘッドはファインバブルの「疎水性相互作用」や皮膚に優しい水流によって、皮膚に刺激が少なく効率的に汚れを落とすことができます。シャンプー剤の洗浄力のみならず、優しく汚れを落としたいときに使用できるため、日常のお手入れとしての使用はもちろんのこと、汚れが多い犬や皮膚がデリケートな犬への使用としても推奨されます。特に、顔、体、足先などの部位や毛量に合わせてシャワーヘッドの水流モードを切り替えると、犬が嫌がらずにケアができるため、よりよいスキンケア時間をつくることができます。

ReFa FINE BUBBLE U

それは、まるでスキンケア。
水と泡の力だけで
やさしく汚れを落とします。
選べる4つの水流モードを搭載。

ホワイト/シルバー ¥30,000 (税込)
ブラック ¥33,000 (税込)



ReFa FINE BUBBLE PURE

水の質にもこだわり、
より敏感な肌に。
別売りのカートリッジで
水中の残留塩素を低減できます。

ホワイト ¥30,000 (税込)
ブラック ¥33,000 (税込)



ReFa FINE BUBBLE FIT

軽く手のひらに収まって
コントロールも自由自在。
細かい部分まで
しっかり洗い流せます。

¥18,000 (税込)



お問い合わせ先 株式会社 MTG

〒453-0041 愛知県名古屋市中村区本陣通4丁目13番 MTG 第2HIKARIビル ☎ 0120-467-222

『未病の科学』の投稿規定

『未病の科学』は、ペット（イヌ、ネコ等）の未病に関する専門誌として創刊されています。

ペットの未病に関する基礎から臨床まで、幅広く掲載しています。

1. 原稿

- 1) 原著、総説、症例報告など、原則として、他誌で公表されていないものとします。
- 2) 論文の採否は査読を経て編集会議にて決定します。
- 3) 症例報告は、ペットの飼い主の同意を得た旨を明記し、ペット及び飼い主のプライバシーの保護に十分配慮してください。

2. 執筆について

- 1) 原稿は、論文タイトル、筆署名、責任筆署名、所属および連絡先を和名および英名で付記し、行間を十分に開けてご執筆ください。
- 2) 欧文は大文字と小文字の区別、書体（イタリック体等）および上付き、下付き（Na⁺、E₂）のご指示を明確にお願いします。
- 3) 図表・写真は本文中に混在させず本文末尾または別ファイルにまとめてください。図表・写真にはタイトルと説明文を付記してください。
- 4) 写真原稿はモノクロ掲載かカラー掲載かをご明記の上、上下をご指示ください。
- 5) 参考文献はバンクーバースタイルに準じます。本文の該当箇所の右肩に^{1) 2)}のように記し、本文末尾に

以下のようにお書きください。著者が5人以上の場合は3人まで記載（3人目の名前の後に「ほか」あるいは「et al.」と記載）し、5人未満の場合は全員記載してください。

〈雑誌の場合〉

引用番号) 筆署名、発表題名、雑誌名 発行年
(西暦) ; 巻 : 通巻ページ。

〈書籍の場合〉

引用番号) 筆署名、引用章のタイトル、In :
編者名、書籍名、地名、発行所 ; 発行年 (西
暦) . P. 引用ページ。

3. 投稿方法

ご投稿はE-mail (takemoto@pet-miby.com) でお送りください。

4. 校正について

著者校正をお願いしております。著者校正は原則として初校責了としておりますが、再校ゲラでのご確認をお願いする場合がございます。

5. 論文掲載誌・別冊の贈呈

掲載誌は1論文につき2冊贈呈。別冊は20部（有料100部以上ご注文の場合はさらに20部）を贈呈します。

6. 掲載料

当面は無料とさせていただきます。



形態学検査

- 病理組織診断

- 細胞診

- 特殊病理

リンパ腫細分類

神経疾患/筋疾患の
特殊病理検査

皮膚病理組織診断



富士フイルムVETシステムズの

形態学検査3つの特長

1

専門性の高い検査

皮膚病理、神経・筋疾患、リンパ腫細分類は専門機関と連携



2

診断医と直接相談が可能

診断書で分かりにくいことは
直接診断医と話して解決



3

至急報告に対応

「動物の容態が悪い」「手術を急ぎたい」
などに対し、迅速な検査が可能

対象
病理、細胞診等





ペット未病研究会はエビデンスに基づく
ペットの未病実現に取り組んでいます



一般社団法人ペット未病研究会

General Incorporated Association for Pet Healthcare Research

〒103-0004 東京都中央区東日本橋2丁目16-10
ヴィップ東日本橋901号

T E L : 03-5825-2680 (代表)

F A X : 03-5825-2681

E-mail : info@pet-miabyo.com