

### 35 犬種に対する不妊去勢手術・実施時期の推奨指針

#### ：関連疾患である関節疾患、癌腫、尿失禁の検討

Assisting Decision-Making on Age of Neutering for 35 Breeds of Dogs:

Associated Joint Disorders, Cancers, and Urinary Incontinence

Benjamin L. Hart 1\*, Lynette A. Hart 2, Abigail P. Thigpen<sup>2</sup> and Neil H. Willits 3

1 Department of Anatomy, Physiology and Cell Biology, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, CA, United States,

2 Department of Population Health and Reproduction, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, CA, United States,

3 Department of Statistics, University of California, Davis, CA, United States

米国ならびに多くの西欧諸国では、生後 1 年までの間に、雄犬・雌犬の不妊去勢手術を実施するのが一般的である。しかし、犬種によっては不妊去勢手術によって消耗性関節疾患や、一部の癌腫など危険性が増す可能性のあることが最近の研究から明らかになってきたために、飼い主は不妊去勢手術の決断に頭を悩ますことになる。関節疾患としては、股関節形成不全、十字靭帯の裂傷、断裂ならびに肘関節の形成不全などが挙げられる。癌腫としては、リンパ腫、肥満細胞腫、血管肉腫、骨肉腫などが挙げられる。ゴールデン・レトリバー、ラブラドル・レトリバー、ジャーマン・シェパードに関するこれまでの研究では、1 歳齢以前に不妊去勢手術を受けることによって、1 か所以上の関節に障害をもたらす危険性が増し、不妊手術を受けていない犬に比べて 2-4 倍であった。特に 6 か月齢迄に不妊去勢手術を受けた犬では、危険性がさらに増すことが分かった。雌のゴールデン・レトリバーの場合には、不妊手術を受けた雌犬では年齢に関係なく、手術を受けていない雌犬に比べて 1 つ以上の癌腫の増加は約 2-4 倍にまで高まっていた。本研究の目的は、同じデータと分析を拡張して使い、さらに 29 の犬種と 3 種類のプードルを対象に加えることであった。関節疾患と癌腫に関しては、いずれも不妊去勢手術に伴う受感性という弱点に大きな種差が認められた。ほとんどの場合、これらの関節疾患や癌腫の危険性を高めることなく、飼い主は不妊去勢手術の時期を選択している。小型犬種では、不妊去勢手術によって関節疾患の危険性が増すということはないようであり、癌腫が著しく増加したのは（ボストンテリアとシーザーなど）2 種類のみであった。飼い主と獣医師が、特定の犬に不妊去勢手術を実施する際に、その時期決定の参考として、これらの関節疾患と癌腫に罹る危険性が高まることを避けるための指針を犬種ごとに、そして性別に基づいて設定することが本研究の目的である。

#### はじめに

米国ならびにヨーロッパ諸国の多くでは、雄犬の去勢手術ならびに雌犬の不妊手術が習慣的に実施されるようになり<sup>1</sup>、6 か月齢あるいは 6 か月齢以前に実施されることが次第に

多くなってきた。同時に、雄犬の去勢手術ならびに雌犬の不妊手術によって、関節疾患と一部の癌腫が増加する可能性のあることが幾つかの研究によって明らかになってきた。例えば、ある研究では不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬に比べて受けた犬の方が、股関節形成不全ならびに十字靭帯裂傷、断裂が顕著に多くなるという傾向が報告されている<sup>2</sup>。但し、この研究では、特定の犬種や不妊去勢手術を受けた時の年齢などには焦点を当てていない。また別の研究では、不妊去勢手術によって、脛骨プラトーの角度が3倍も過剰に増加することが報告されている<sup>3</sup>。この過剰な脛骨プラトーの角度は頭側十字靭帯裂傷・断裂を起こす危険因子とされている。不妊去勢手術はダックスフントの椎間板ヘルニアの危険因子であることが報告されている<sup>4</sup>。また、一部の癌腫では、不妊去勢手術を受けた犬のほうが受けていない犬よりも、多い可能性のあることも知られている。不妊手術を受けた雌犬の方が受けていない犬よりリンパ腫の発生率が高いことが分かっており<sup>5</sup>、これは肥満細胞腫<sup>6</sup>や血管肉腫<sup>7</sup>の発生率が高いのと同様である。獣医療データベース情報を使った犬 40,000 例以上の研究では、不妊去勢手術を受けた犬は雌雄ともに受けていない犬にくらべて癌腫で死亡する可能性の高いことが分かった<sup>8</sup>。最近では、不妊手術を受けた雌犬はエストロゲンの欠如によって、脳の老化が加速することが分かってきた<sup>9</sup>。ゴールデン・レトリバー生涯支援計画からの最近の報告では、6 か月齢未満での不妊去勢手術によって、十字靭帯の傷害の危険性が高まるという<sup>10</sup>。(しかし)、上記に引用した殆どの研究では、特定の犬種に対して、不妊去勢手術によって起こり得る様々な疾患について役立つ臨床情報や指標については何ら触れられていない。

不妊去勢手術が関与する関節疾患や癌腫について、犬種固有の情報がないことに対処するべく、著者らはすべての犬種に同じ診断基準が適用できる広範囲にわたる動物病院のデータベースからデータの収集と分析を実施して、様々な特定の犬種に焦点を当てた研究を行った。まずはゴールデン・レトリバー<sup>11,12</sup>、ラブラドル・レトリバー<sup>12</sup>、ジャーマン・シェパード<sup>13</sup> などデータベースでよく使われている人気の高い犬種から始めた。関節疾患に関しては、前十字靭帯裂傷・断裂 (CCL)、股関節形成不全 (HD)、肘関節形成不全 (HD) を対象とした。癌腫に関しては、既報で不妊去勢手術によって発症する可能性があるとしているリンパ腫/リンパ肉腫 (LSA)、血管肉腫 (HSA)、肥満細胞腫 (MCT)、および骨肉腫 (OSA) を対象とした。

ゴールデン・レトリバー、ラブラドル・レトリバー、ジャーマン・シェパードでは雌雄ともに1歳齢以前に不妊去勢手術を受けることによって、1か所以上の関節に関節疾患の発生率の上昇が認められ、手術を受けていない犬の発生率 3-5% よりも高く、2-4 倍であった。雌のゴールデン・レトリバーでは、年齢に関係なく不妊手術を受けることによって、一種類以上の癌腫が手術を受けていない雌犬の発生率 5% よりも 2-4 倍も高い発生率が認められた。しかし、雄のゴールデン・レトリバーと雌雄のラブラドル・レトリバーならびにシェパードでは、癌腫に関しては不妊去勢手術を受けていない犬にくらべて大差は認められなかった。一部の小型犬種で予備的に分析した結果では、不妊去勢手術によって

関節疾患の危険性が明らかに高くなるということとはなかった。従って実施された研究によって、不妊去勢手術に伴う受攻性という弱点には、犬種固有の幅広い相違のあることが分かった。今回の研究では、特定の犬種における不妊去勢手術の決定に際して、その飼い主と獣医師が配慮すべき事項に関する情報をさらに増やすべく、様々な年齢で不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬の手術に伴う上記の特定の関節疾患ならびに癌腫の危険性の増加を分析することを目的とした。この研究に 29 種類の犬種を加え、プードルは 3 種類に分け、合計 32 犬種とした。従って、ゴールデン・レトリバーとラブラドル・レトリバー、ジャーマン・シェパードを加えると総計 35 犬種となる。要は、様々な犬種を直接比較することができるようするために、既にレトリバー種とジャーマン・シェパードで報告した研究で使われたものと同様の獣医療のデータベース情報と同様の疾病の診断基準を使用することが最終目的であった。本研究では、もしあるとすれば、不妊去勢手術による長期的な健康の危険度の上昇を避けるために、不妊去勢手術の最適時期に関する推奨できる指針をはじめ、不妊去勢手術に伴う受攻性という弱点に関する犬種固有の相違について、確固たる情報を読者に供することを主な目的とした。予期せぬ二次的目的としては、生殖腺ホルモンの除去に伴う一部の癌腫の増加に関して犬種固有の相違を実証することが挙げられる。この領域は、癌腫発生の遺伝的側面が解明可能な部門である。

## 方法

### 倫理的声明

回顧的データセットとしては、獣医教育病院 (Veterinary Medical Teaching Hospital—VMTH) のカルテを使用した。大学の方針に従い、カリフォルニア大学デービス校獣医学部の教授会によって、研究目的としてカルテ (記録システム) の使用が許可された。動物実験委員会と使用委員会の承認は必要とされず、飼い主とその犬に関しては秘密厳守とした。

### 対象となる犬種

ゴールデン・レトリバー、ラブラドル・レトリバー、ジャーマン・シェパードのほかに、本研究で選択されたその他の犬種としては、このデータベース情報に最も頻繁に出てくる犬種と大型犬や小型犬から抽出されたものを選択した。以下、本研究で使われた 35 犬種 (3 種類のプードルを含めて) をアルファベット順に挙げる：オーストラリアンキャトルドッグ、オーストラリアンシェパード、ビーグル、バーニーズマウンテンドッグ、ボーダーコリー、ボストンテリア、ボクサー、ブルドッグ、キャバリアキングチャールズスパニエル、チワワ、コッカースパニエル、コリー、コーギー (ペンブロークとカーディガンの組み合わせ)、ダックスフンド、ドーベルマンピンシャー、イングリッシュスプリングースパニエル、ジャーマンシェパードドッグ、ゴールデン・レトリバー、グレートデーン、アイリッシュ・ウルフハウンド、ジャックラッセルテリア、ラブラドル・レトリバー、マルチス、ミニチュアシュナウザー、ポメラニアン、ミニチュアプードル、スタンダードプードルス

タンダード、トイプードル、パグ、ロットワイラー、セントバーナード、シェットランドシープドッグ、シーズー、ウェスト・ハイランド・ホワイトテリア、ヨークシャーテリア。

## 検討事項

本研究では、雄雌共に関節疾患：股関節形成不全、前十字靭帯裂傷・断裂、肘関節形成不全の発生率について調べた。また、癌腫：リンパ腫、血管肉腫、肥満細胞腫、骨肉腫についても雌雄共に調べた。これらを検討した理由は、幾つかの多犬種の研究で、不妊去勢手術により危険性が高くなることが報告されていたからである。また雌犬では、乳癌、子宮蓄膿症、尿失禁についても調べた。またコルギーとダックスフントにおける早期の不妊去勢手術と椎間板疾患の関係の可能性についても関心があった。この二つの犬種は椎間板疾患の危険性が高いことで知られている。上記の疾患全てについて、6 か月齢未満の犬、6-11 か月齢の犬、1 歳齢（12-24 か月未満）の犬、2-8 歳齢の犬、不妊去勢手術を受けていない犬で調査した。疾患については、その犬が最後に来院するまで、あるいは 12 歳齢の誕生日が過ぎた場合には、11 歳齢まで追跡した。

乳癌は晩発性の癌腫であり、診断年齢の中央値は 10.1 歳齢とする研究報告が 1 つある<sup>14</sup>。カルテの記録に 11 歳齢までの情報が含まれておれば、11 歳齢までの間に殆どの乳癌の症例は十分確認できるものと思われる。しかし、殆どのカルテにはその年齢以上のものは認められなかった。さらに比較する条件として、8 歳齢以上追跡した雌犬だけで乳癌の発生率を調査した。これには 12 歳齢以上の乳癌症例も含まれている。これはその他のすべてのデータでは 12 歳齢の誕生日までとしている。

## データの収集と表示

データセットとして獣医教育病院（Veterinary Medical Teaching Hospital—VMTH）のコンピューター化された病院用カルテを使った。本病院では現在 50,000 例以上の入院が毎年認められ、一次医療施設であると同時に二次、三次の医療施設でもある。様々な疾患に適用される標準化された診断基準による統計学的評価と性別ならびに不妊去勢手術を実施した時の年齢などを考慮すると、コンピューター化された記録システムを備えた大規模なデータベースが必要であった。本研究では、同じ犬種ならびに同じ性別の犬を対象に、不妊去勢手術を受けた時の年齢群と受けていない犬の年齢群との間で、疾患の発生の相違を比較することを中心に検討した。

研究期間は殆どの犬種で 15 年間のデータとした。選択基準は、生年月日、不妊去勢手術を受けた時の年齢、診断時の年齢あるいは対象疾患の臨床症状発症時の年齢とした。前述のように、不妊去勢手術を受けた時の年齢は 6 か月未満、6～11 か月、1 年（12～<24 か月）、2～8 年（2 から<9 年）に分けた。「早期不妊去勢手術」という用語を使う場合には、6 か月齢以下と 6-11 か月齢を併せて生後 1 年以内に不妊去勢手術を受けた場合と定義した。乳癌、子宮蓄膿症、尿失禁については雌犬のみを対象とした。雄犬でも尿失禁は認められるが、主

に雌犬の問題として取り上げられている。

不妊去勢手術を受けた犬で関係のある疾患が発症されていた場合には、いずれの場合もカルテを調べて、不妊去勢手術が実施された後にその診断がなされたか、あるいはその疾患の徴候が認められる前に手術がなされたのかを確認した。その犬が不妊去勢手術を受ける前に疾患の徴候を示した場合には、その疾患の分析に際しては不妊去勢手術を受けていないものとして扱った。一方、不妊去勢手術を受けたのちに、いずれかの疾患が認められた場

合には、その疾患の分析に際しては、不妊去勢手術を受けた犬として扱った。その疾患が12 か月齢以前に発症した場合には、その疾患の分析からは除外したが、その他の疾患の分析には含まれた。従って、それぞれの疾患の症例数は、様々な疾患の発生率の分析によって異なる。

カルテに不妊去勢手術を受けた時の年齢の記載がない場合がある際には、紹介獣医師に電話で不妊去勢手術の実施日や年齢を聴取した。それでも、不妊去勢手術を受けた犬のなかには不妊去勢手術を受けた時の年齢が獣医教育病院（Veterinary Medical Teaching Hospital—VMTH）の記録や紹介獣医師から得られないものも多く、そうした犬は今回の研究から除外した。勿論、これは不妊去勢手術を受けていない犬では問題ないため、各犬種の最終的なデータセットでは、母集団で予想されるよりも不妊去勢手術を受けていない犬の症例のほうが多かった。しかし、不妊去勢手術を受けていない犬でも受けた犬でも、疾病に罹っている犬の割合が、データベース内の不妊去勢手術を受けていない犬の過剰出現によって影響されることはなかった。疾患の診断基準としては、先に行ったレトリバー種とジャーマンシェパードドッグに関する研究の場合と同じもの使った<sup>11-13</sup>。診断が、獣医教育病院（Veterinary Medical Teaching Hospital—VMTH）でなされた症例ならびに紹介獣医師によって診断された後に獣医教育病院（Veterinary Medical Teaching Hospital—VMTH）で確認された症例を対象疾患にかかっている疾患として扱った。関節疾患（股関節形成不全、肘関節形成不全、前十字靭帯裂傷・断裂）に関しては、概して跛行徴候、歩行困難、関節痛徴候が認められていた。診断は、整形外科的診断、X線検査所見、手術によって確認された。椎間板疾患が懸念されるダックスフントとコーギーでは、ヘルニア、破裂、逸脱、突出、骨折、圧迫、狭窄、脊髄損傷などが認められた場合に本疾患として診断した。癌腫（リンパ腫とリンパ肉腫、血管肉腫、骨肉腫、肥満細胞腫）の場合には、組織塊、皮膚のしこり、リンパ節の腫瘤の存在に基づいて、生化学検査、血球分析、画像検査、組織病理学的検査、細胞学的検査によって確認し、診断した。子宮蓄膿症は超音波検査と子宮摘出術後の術後確認により診断した。尿失禁に関しては、異常な頻尿を示す臨床所見、尿検査、尿路感染と他の疾患を除外することによって確認した。カルテに、幾つかの臨床徴候から診断が「窺われる」が確定的ではないといった記載がある場合には、その特定の疾患に対する分析からは除外したが、それ以外の疾患での分析には使われた。

関節疾患の発生の要因の一つに、ボディー・コンディション・スコアが挙げられるとする報告<sup>3,15</sup>があるが、レトリバー種とジャーマンシェパードドッグに関する我々の

これまでの研究では、関節疾患を呈する犬と呈さない犬のボディー・コンディション・スコアを比較したところ、有意な関係性は認められなかった。従って、本論文では、それぞれの犬種に関するボディー・コンディション・スコアについては報告しない。

## 統計分析

生存率の分析は、疾病の危険性のある時期の違いを調整しながら、不妊去勢手術を受けた群れと受けていない群の危険要因に関する相違を調べるために使った。最初に Kaplan-Meier 生存表分析を使用し、群間比較を実施した。亜群間の事後比較については、それぞれの亜群内の危険要因の最小二乗法に基づいて行った。Kaplan-Meier 検定が  $p < 0.05$  レベルで有意性を示した場合の比較では、ログランク検定とウィルコクソン検定の両方を使用して、さらなる分析を行った。関節疾患は、年齢に関係なく犬の一生を通して同様の危険性が認められるものと思われることから、関節疾患に関してはログランク検定を最初に使って検定した。関節疾患に関して、ログランク検定では有意性が認められなかったが、ウィルコクソン検定では有意性が認められた場合には、ウィルコクソン検定による結果を有意水準とし星印☆をつけて採用した。癌腫の危険性は高齢になるほど高くなることから、癌腫に対して最初に使ったウィルコクソン検定では逆の目安とした。癌腫に関して、ウィルコクソン検定では有意性が認められなかったが、ログランク検定では有意性が認められた場合には、ログランク検定の結果は有意差水準と星印☆をつけて報告した。統計学的検定については、いずれの場合も有意性の両側統計水準は、 $p < 0.05$  に設定し、 $p < .05$  または  $p < 0.01$  として報告した。犬種毎に別々に分析し、犬種間の統計学的比較については検討しなかった。しかし、それぞれの犬種がもつ全体的な所見については、一部比較検討した。

## データ表示

不妊去勢手術を受けた犬と受けていない犬の雄犬・雌犬の頭数については、別の頁の付録 1 に示した。表には、各疾患の犬の百分率と複数の関節疾患のうち少なくとも一つの関節疾患を呈する犬の百分率ならびに少なくとも 1 つの癌腫（乳癌を除く）をもつ犬の百分率について、不妊去勢手術を受けていない犬の雄と雌ならびに様々な年齢時に不妊去勢手術を受けた犬の雄と雌の百分率を算出した。統計分析では、それぞれの期間に不妊去勢手術を受けた犬と不妊去勢手術を受けていない犬との間で、関節疾患ならびに癌腫の発生率を比較した。比較の際に  $p < 0.05$  または  $p < 0.01$  レベルのいずれかで有意性が認められた場合には、データは太字で示し、 $p$  値を示した。詳細なデータセットはオンラインにて入手可能である (Figshare、doi: 10.6084/m9.figshare.7231010)。先に報告した 3 犬種（ゴールデン・レトリバー、ラブラドル・レトリバー、ジャーマン・シェパード）は、同じ付録 1 に記載して全体像としてまとめた。これらの 3 犬種のデータは、犬種と疾病の関連性を提供するために 11 歳齢迄に延長した。

犬種毎に、雄犬・雌犬の関節疾患（股関節形成不全、前十字靱帯裂傷・断裂、肘関節形成

不全)と癌腫(リンパ腫、血管肉腫、肥満細胞腫、骨肉腫)ならびに雌犬の乳癌、子宮蓄膿症、尿失禁についての所見を短く要約した。ダックスフントとコーギーに関しては、椎間板疾患の発生率を雌雄共に挙げた。この疾患は、極めて多くの様々な診断が下されることから椎間板疾患の発生では生存分析は行わなかった。対象疾患の危険性の増加を避けるために、犬種の概要情報には、雌雄の不妊去勢手術の実施時期年齢の推奨指針についても併記した。不妊去勢手術に伴う関節障害や癌腫の発生に目立った増加が認められない場合には、不妊去勢手術を希望する飼い主は、適当な時期(あるいは表1で示した時期)を選択するよう指針として簡潔に表示した。6か月齢以下での不妊去勢手術によって、疾病の危険性が高まったけれども、6か月齢以降での手術では危険性の増加は明確ではなかったという場合には、6か月齢以降の不妊去勢手術を既定の推奨指針とした。

## 結果

犬種ごとに、それぞれの所見を4つの区分に分けて記載した。最初の区分では、以下本章で示すように、短い段落で、それぞれの犬種について記した。その後、不妊去勢手術を受けていない犬と受けた犬の関節疾患と癌腫の発生率について示し、不妊去勢手術を受けていない犬よりも関節疾患と癌腫のほうが有意に多い場合には、その旨を記載した。ダックスやコーギーの椎間板疾患の発生率など、必要に応じてその他の所見についても記載した。2番目の区分では表1で示すように、それぞれの犬種の関節疾患と癌腫に関する所見に基づいた不妊手術と去勢手術の指標を極めて簡単に要約した。表1によって読者は様々な犬種を速やかに左右上下させて探しやすい。3番目の区分では、各犬種の統計学的表記をはじめデータベース情報の結果を付録1に示す。4番目の区分では、全公開された共有(Figshare)の生データにより、必要に応じて読者が独自の計算が可能となる。各犬種で不妊去勢手術を受けていない犬と受けた犬の雄雌の平均年齢について計算したものを、最後の付録2に記載した。全犬種の平均年齢に関しては、去勢手術を受けた雄犬の平均年齢は5.5歳齢(範囲3.71–6.54)、不妊手術を受けた雌犬では平均年齢5.7歳齢(範囲4.21–6.97)、去勢手術を受けていない雄犬4.9歳齢(範囲4.15–7.11)、不妊手術を受けていない雌犬は4.7歳齢(範囲3.41–6.32)であり、付録2に記載した。データを精査してみると、不妊去勢手術を受けていない犬のデータ入力時の平均年齢は、不妊去勢手術を受けた犬の平均年齢よりも、特に雌犬では、若いことが明らかとなり、ほぼ1年の差異があった。不妊去勢手術を受けていない犬の最終入力年齢が低いと、関節疾患や癌腫のいずれかで、不妊去勢手術を受けていない犬の疾患発生率が低くなる可能性が考えられるため、その問題に対処するべく、最終入力年齢を8歳齢以上としてデータを調査した。今回は最も多くのデータベース(情報量)を有し、若齢期に不妊去勢手術を受けた犬と不妊去勢手術を受けていない犬との間で疾病の診断に有意差が認められた3犬種(ゴールデン・レトリバー、ラブラドル・レトリバー、ジャーマン・シェパード)について調査した。これらのパラメーターを使って、ゴールデン・レトリバーの関節疾患を6か月齢未満に不妊去勢手術を受けた犬と受けていない犬とで比

較すると、雄犬の場合には 6 倍（18%：3%）、雌犬では 3 倍（25%：8%）の相違が認められた。ラブラドル・レトリバーの雄犬の場合には 22%：8%、雌犬では 33%：10%であった。ジャーマン・シェパードの雄犬では 33%：2%、雌犬では 29%：9%であった。ゴールデン・レトリバーの雌犬の癌腫では、26%：14%であった。発生率の数値は、統計学的分析として必ずしも十分ではないが、全ての年齢層を含む大きなデータベースと一致している。従って、最後に来院した時の年齢は遅発性の癌腫や関節障害の分析には多少の限界はあるものの、8 歳以上で見られる犬のために選択された例は、ここに示されている全体的な結果と一致している。つまり、これらの結果は一般的な状況として見られるものを表しているように思われる。

## 一般所見

これらの関節疾患や癌腫の発生率をみると、殆どの犬種で不妊去勢手術を受けた時の年齢が、これらの疾患に必ずしも影響を及ぼしているとは思えない。不妊去勢手術によって関節疾患になりやすいという受感性(脆弱性)は、体の大きさが一般的に関与している。大型犬種に比べて、ボストンテリア、キャバリア・キングチャールズ・スパニエル、チワワ、コーギー、ダックスフント、マルチス、ポメラニアン、トイプードル、パグ、シーズー、ヨークシャーテリアなど小型犬種は、不妊去勢手術が原因で関節障害の危険性が高まると思われる。しかし、比較的大きな犬種の中で、グレートデーンとアイリッシュ・ウルフハウンドという超大型犬種の間では相違が認められ、不妊去勢手術を受けた年齢に関わらず手術によって一か所以上の関節疾患が増えるという徴候は認められなかった。

乳癌の発生率について追跡したが、全ての犬種で最後に来院された雌犬の平均年齢は、不妊手術を受けていない雌犬における乳癌発生率の遅発性の平均年齢には達していなかった。従って、不妊手術を受けていない雌犬の乳癌発生率が低い（一般的には 6%以下）ことが、雌犬の生涯にわたる実際の発生率を示しているとは限らない。8 歳以上の犬（12 歳齢の誕生日を過ぎて乳癌と診断された症例を含む）で乳癌と診断されたものだけで、百分率を計算すると、研究年齢範囲の百分率と然程違いのないように思われた。しかし 8 歳以上で認められた犬の頭数がかなり少なかったことから、これら高齢犬の症例数が多くなれば分析結果も変わる可能性があるものと思われる。

以下は、不妊去勢手術の実施時期に関する推奨指針について、犬種毎に簡単な要約を記したものである。それぞれの犬種の統計分析をはじめ完全な一連のデータについては付録 1 を参照されたい。

### 表 1：35 犬種の不妊去勢手術の実施時期に関する推奨指針。

表の中で、“Choice”とあるのは、手術を実施した年齢に関係なく手術による危険性は認められないという意味。

Leave intact:不妊去勢手術をしないでおく。 Beyond 6months:6 か月齢以降。

Beyond 11 か月齢以降。 Beyond 23 か月齢以降。



### オーストラリアンキャトルドッグ

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬が 61 例、受けた雄犬が 58 例、不妊手術を受けていない雌犬が 48 例、受けた雌犬が 70 例、合計 237 例であった。この症例群では、一つ以上の関節疾患が診断された症例は、不妊去勢手術を受けていない雄犬では 5%、雌犬では 2%であった。去勢手術を受けた雄犬では、関節疾患の危険性が増すということに関しては、いかなる関連性も認められなかったが、6 か月齢未満で不妊手術を受けた雌犬では関連性が認められ、関節疾患になる危険性が 15%にまで増加していた ( $p < 0.05$ )。癌腫の発生率は、不妊去勢手術を受けていない雄犬、雌犬では(其々0%,3%)低かった。様々な年齢で不妊去勢手術を受けた犬では、明らかに癌腫の発生は認められなかった。不妊手術を受けていない雌犬の乳癌の発生率は 6%であり、2-8 歳齢で不妊手術を受けた雌犬では 6%であった。不妊手術を受けていない雌犬では、その 4%に子宮蓄膿症が認められた。尿失禁は、不妊手術を受けた雌犬にも受けていない雌犬にも認められなかった。去勢手術を受けた雄犬では、関節疾患あるいは癌腫の発生に関して顕著な増加がみとめられなかったことから、不妊去勢手術を希望する場合には、飼い主により適時に実施すればよい。雌犬の場合には、不妊手術によって関節疾患の危険性が増加したのは、6 か月齢未満に手術をした雌犬だけであったことから、不妊手術は 6 か月齢あるいは 6 か月齢以降に実施することが指針として推奨される。

### オーストラリアンシェパード

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 93 例、去勢手術を受けた雄犬 135 例、不妊手術を受けていない雌犬 76 例、不妊手術を受けた雌犬 136 例、合計 440 例であった。この症例群では、一か所以上の関節疾患が診断されたのは、去勢手術を受けていない雄犬では 3%、不妊手術を受けていない雌犬では 4%であった。雄犬、雌犬いずれの場合も不妊去勢手術によって、関節疾患が顕著に増加するという証拠は認められなかった。癌腫の発生率は、去勢手術を受けていない雄犬では 9%であったが、これに比べて不妊手術を受けていない雌犬では、約 1%に過ぎなかった。去勢手術を受けていない雄犬でかなり高率に癌腫の増加が認められたが、それ以上に去勢手術を受けた雄犬に癌腫が認められるということとはなかったことから、去勢手術によって癌腫の発生の危険性が高まるとは思われなかった。しかし、6-11 か月齢と 2-8 歳齢で不妊手術を受けた雌犬では、癌腫の危険性は 7-8%であり、これはサンプルの数が増えるにつれて有意差がでる可能性がある。不妊手術を受けていない雌犬の乳癌の発生率は 0%であったが、2-8 歳齢で不妊手術を受けた雌犬では 8%であった。不妊手術を受けていない雌犬では子宮蓄膿症は 5%であった。若齢期に不妊手術を受けた雌犬 (early-spayed females) で、尿失禁を認めた犬は 1%に過ぎなかった。去勢手術を受けた雄犬では、関節疾患や癌腫の発生率に顕著な増加は認められなかったことから、去勢手術を希望する場合には飼い主により適時に実施すればよい。雌犬に対する指針も同様に適時に実施すればよいが、6 か月以降の不妊手術に関与する癌腫の可能性に対して

警戒をしつつ、また不妊手術を受けていない雌犬の場合には乳癌に対して警戒を続ける必要がある。

### ビーグル

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 42 例、去勢手術を受けた雄犬 82 例、不妊手術を受けていない雌犬 45 例、不妊手術を受けた雌犬 87 例、合計 256 例であった。去勢手術を受けていない雄犬では、一か所以上の関節疾患が認められたのは僅か 2 %であったが、6-11 か月齢で去勢手術を受けた雄犬では 15%、7 倍の増加が認められ、サンプル数が大きくなるにつれて有意差が高くなるものと思われる。雌犬の場合には、不妊手術の有無に関わらず関節疾患を呈するものはなかった。不妊去勢手術を受けていない雄犬や雌犬では、その後いずれも癌腫と診断されたものはなかった。不妊去勢手術を受けた雄犬にも雌犬にも、癌腫の発生率に顕著な増加を認めるものはなかった。不妊手術を受けていない雌犬や高齢期に手術を受けた雌犬では、乳癌の発生は認められなかった。不妊手術を受けていない雌犬では、子宮蓄膿症が一例(2%)認められた。尿失禁は若齢期に不妊手術を受けた雌犬で僅か 2%に認められた。雄犬の場合、6-11 か月齢で去勢手術を受けると関節疾患になる可能性が高まることを考慮して、1 歳齢を過ぎてから去勢手術を実施するのが指針として推奨される。不妊手術を受けた雌犬では、関節疾患や癌腫の発生率が顕著に増加することはないため、不妊手術を希望する場合には、飼い主により適時に実施すればよい。

### バーニーズマウンテンドッグ

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 59 例、去勢手術を受けた雄犬 82 例、不妊手術を受けていない雌犬 37 例、不妊手術を受けた雌犬 65 例、合計 235 例であった。去勢手術を受けていない雄犬で、少なくとも一か所以上の関節疾患を認めた犬は 4 %、不妊手術を受けていない雌犬では 11%であった。2 歳齢迄に去勢手術を受けた雄犬では、最低限一か所以上の関節疾患を呈した犬は 23-24%と去勢手術を受けていない犬にくらべて約 6 倍もの差が認められた ( $p<0.01$ )。6 か月齢以前に不妊手術を受けた雌犬では、関節疾患を呈する可能性は、不妊手術を受けていない雌犬にくらべて 3 倍も高かったが、有意性は認められなかった。一つ以上の癌腫の発生率は、不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、いずれも 9%であった。去勢手術によって雄犬に癌腫の危険性が高まるという明白な証拠は得られなかったが、6 か月未満で不妊手術を受けた雌犬では、不妊手術を受けていない雌犬にくらべて 2 倍もの増加が認められた。雌犬では乳癌の発生は、不妊手術を受けていない犬にも受けた犬にも認められなかった。また不妊手術を受けていない雌犬の子宮蓄膿症の発生率は 5%であった。尿失禁は、不妊手術を受けていない雌犬にも受けた雌犬にも認められなかった。雄犬では関節疾患の危険性が高まることから、雄犬の去勢手術は少しづらして 2 歳齢を十分に超えてから実施するのが指針として推奨される。不妊手術を受けた雌犬では、関節疾患や癌腫の発生率が著しく増加するということはないため、不妊

手術を希望する場合には、飼い主により適時に実施すればよい。

### ボーダーコリー

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 105 例、去勢手術を受けた雄犬 85 例、不妊手術を受けていない雌犬 88 例、不妊手術を受けた雌犬 121 例、合計 399 例であった。この症例群では、不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬の 2-3%に一か所以上の関節疾患が認められたが、不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では関節疾患の危険性が明白に増えたということとはなかった。去勢手術を受けていない雄犬では一つ以上の癌腫の発生率は 2%、不妊手術を受けていない雌犬では 0%であった。雄犬で 6-11 か月齢で去勢手術を受けた場合には、一つ以上の癌腫の発生率は 13%と有意 ( $p<0.05$ ) に危険性の増加が認められ、また不妊手術を受けた雌犬では 11%と有意 ( $p<0.01$ ) に増加が認められた。不妊手術を受けていない雌犬の乳癌の発生率は僅か 1%で、子宮蓄膿症の発生率は 4%であった。尿失禁が報告されたのは、不妊手術を受けた雌犬 1 例のみであった。癌腫の顕著な危険性を考えると、雄犬、雌犬共に不妊去勢手術は指針として 1 歳齢以降に延期することが推奨される。

### ボストンテリア

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 75 例、去勢手術を受けた雄犬 67 例、不妊手術を受けていない雌犬 54 例、不妊手術を受けた雌犬 96 例、合計 291 例であった。不妊去勢手術の有無に関わらず、雄犬・雌犬いずれにも一か所以上の関節疾患の診断がなされたものはなかった。癌腫に関しては、話は少し異なり、去勢手術を受けていない雄犬で一つ以上の癌腫が診断されたのは 5%、6 か月齢未満で去勢手術を受けた雄犬では 10%、6-11 か月齢で去勢手術を受けた雄犬では 12%と若干の差異が認められた ( $P<0.01$ 、6 か月齢未満と 6-11 か月齢で去勢手術を受けた犬を併せての  $p$  値)。雌犬の場合には、不妊手術を受けていない雌犬では、一種類以上の癌腫が診断されたのは 2%であり、不妊手術を受けた雌犬では癌腫の著しい増加は認められなかった。不妊手術を受けていない雌犬の乳癌の発生率は 2%、子宮蓄膿症の発生率は 7%であった。若齢期に不妊手術を受けた雌犬では、その 2%に尿失禁が認められた。11 か月齢迄に去勢手術を受けた雄犬では、癌腫の発生率が有意に増加していたことから、指針としては 1 歳齢以降に去勢手術を実施することが推奨される。不妊手術を受けた雌犬では、関節疾患や癌腫の発生率が顕著に認められることはなかったことから、不妊手術を希望する場合には飼い主により適時に実施すればよい。

### ボクサー

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 220 例、去勢手術を受けた雄犬 203 例、不妊手術を受けていない雌犬 128 例、不妊手術を受けた雌犬 210 例、合計 761 例。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、関節疾患の発生率は僅か 2%に過ぎず、

また不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、この数値に明白な増加は認められなかった。一種類以上の癌腫の発生率は、去勢手術を受けていない雄犬では 17%、不妊手術を受けていない雌犬では 11%であった。2 歳齢以前に去勢手術を受けた雄犬では、癌腫の危険率は 32%とを受けていない雄犬にくらべて顕著な増加が認められた ( $p<0.01$ )。不妊手術を受けた雌犬の場合にも、同様に癌腫の増加が認められ、2 歳齢以前に不妊手術を受けた雌犬で一種類以上の癌腫をもつ雌犬は、最大 20%に認められ、その増加は顕著なものではなかったが、これはデータベースの拡張により増加の可能性が考えられる。不妊手術を受けていない雌犬に乳癌の発生は認められなかった。不妊手術を受けていない雌犬で子宮蓄膿症と診断されたのは 2%であった。不妊手術を受けた雌犬では、尿失禁と診断されたものは 1%に過ぎなかった。癌腫の増加の危険性を考えると雄犬・雌犬いずれも不妊去勢手術は、2 歳齢以降に実施するのが指針として推奨される。

### ブルドッグ

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 198 例、去勢手術を受けた雄犬 156 例、不妊手術を受けていない雌犬 90 例、不妊手術を受けた雌犬 114 例、合計 558 例。関節疾患は去勢手術を受けていない雄犬では 7%、不妊手術を受けていない雌犬では 5%であった。6 か月齢迄に去勢手術を受けた雄犬ではその発生率は 15%、不妊手術を受けた雌犬では 18%であったが、いずれも有意差はなかった。癌腫に関しては、不妊去勢手術を受けていない雄犬、雌犬では 6-7%であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、手術によってその発生率が有意に高いということではなかった。乳癌の発生率は、不妊手術を受けていない雌犬では 1%、2-8 歳齢時に不妊手術を受けた雌犬では 2%であった。手術を受けていない雌犬での子宮蓄膿症の発生率は 2%、若齢期に不妊手術を受けた雌犬に尿失禁は認められなかった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬に関節疾患や癌腫の発生に有意性が認められなかったことから、不妊去勢手術を希望する場合には、飼い主の判断にて適時実施すればよいが、なかには関節疾患の危険性の可能性を考慮して慎重を期する場合もある。

### キャバリア・キングチャールズ・スパニエル

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 51 例、去勢手術を受けた雄犬 72 例、不妊手術を受けていない雌犬 87 例、不妊手術を受けた雌犬 76 例、合計 286 例。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、一か所以上の関節疾患を呈する犬は、それぞれ 4%と 1%であり、不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、この数値以上に増えることはなかった。癌腫の発生率は、去勢手術を受けていない雄犬では 2%、不妊手術を受けていない雌犬では 0%であった。不妊去勢手術を受けている雄犬・雌犬では、いずれもこれ以上の数値を示すものはなかった。乳癌の発生率は、不妊手術を受けていない雌犬では 0%、子宮蓄膿症の発生率は 2%であった。不妊手術を受けた雌犬の尿失禁の発生は認められなかった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、関節疾患や癌腫の発生に顕著な増加は認められな

たことから、不妊去勢手術を希望する場合には、飼い主の判断により適時実施すればよい。

### チワワ

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 261 例、去勢手術を受けた雄犬 189 例、不妊手術を受けていない雌犬 298 例、不妊手術を受けた雌犬 289 例、合計 1,037 例。雄犬・雌犬いずれの場合にも、不妊去勢手術を受けていない犬も、また受けた年齢に関係なく不妊去勢手術を受けた犬も、関節疾患の発生が著しく認められるということとはなかった。癌腫に関しては、不妊手術を受けていない場合も受けた場合も、雌雄に関わらずいずれも 5%未満であり、また手術を受けた時の年齢に関係なく手術によって著しく増加したということもなかった。不妊手術を受けていない雌犬の乳癌の発生率は 1%であり、2-8 か月齢で不妊手術を受けた雌犬では 4%であった。不妊手術を受けていない雌犬の子宮蓄膿症の発生率は 2%であった。不妊手術を受けた雌犬では、受けた年齢に関わらず尿失禁と診断された犬は認められなかった。雄犬・雌犬いずれの場合にも不妊去勢手術によって関節疾患や癌腫が著しく増えるということはないことから、不妊去勢手術を希望する場合には、飼い主の判断で適時実施すればよい。

### コッカースパニエル

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 71 例、去勢手術を受けた雄犬 112 例、不妊手術を受けていない雌犬 61 例、不妊手術を受けた雌犬 127 例、合計 369 例。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、最低限一か所以上の関節疾患が認められた犬は 1-3%であった。6 か月齢以前に去勢手術を受けた雄犬では、この数値は 11%と著しい増加が認められた ( $p<0.01$ )。不妊手術を受けた雌犬では、この関節疾患の増加は認められなかった。一種類以上の癌腫の発生率は、去勢手術を受けていない雄犬では 6%であり、去勢手術によって癌腫の発生率が増加するということとはなかった。不妊手術を受けていない雌犬では、癌腫の発生は認められなかったが、1 歳齢から 2 歳齢の間に不妊手術を受けた雌犬では、この数値が 17%と有意 ( $p<0.01$ ) な上昇が認められ、その殆どは肥満細胞腫によるものであった。不妊手術を受けていない雌犬では、乳癌と診断されたものは 11%であり、子宮蓄膿症は 5%であった。不妊手術を受けた雌犬で尿失禁を呈するものはなかった。指針としては、雄犬の場合には生後 6 か月齢以降に去勢手術をすることが推奨される。1 歳齢で不妊手術を受けた雌犬では癌腫の危険性が高まることから、指針としては 2 歳齢以降まで不妊手術を延期することが推奨される。

### コリー

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 29 例、去勢手術を受けた雄犬 26 例、不妊手術を受けていない雌犬 24 例、不妊手術を受けた雌犬 37 例、合計 116 例。最低限 1 か所以上の関節疾患の発生率は、去勢手術を受けていない雄では 7%、不妊手術を

受けていない雌では 0%であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、顕著な関節疾患の発生は認められなかった。一種類以上の癌腫の発生率は、去勢手術を受けていない雄犬では 11%、不妊手術を受けていない雌犬では 0%であった。去勢手術を受けた雄犬では癌腫に著しい増加は認められなかったが、6 か月齢以前に不妊手術を受けた雌犬では、40%と癌腫の増加が認められ、体重が増えるにつれて顕著な増加が認められる傾向がある。不妊手術を受けていない雌犬では、乳癌と診断された犬は 4%、子宮蓄膿症と診断された犬は 16%であった。6-11 か月齢で不妊手術を受けた雌犬では、尿失禁が 13%に認められた。去勢手術を受けた雄犬では、関節疾患や癌腫に著しい増加は認められなかったことから、去勢手術を希望する場合には飼い主の判断で適時に実施すればよい。雌犬の場合には、6 か月齢未満で不妊手術をすると癌腫の危険性が顕著となり、また 6-11 か月齢での不妊手術では尿失禁の危険性が増加することから、指針としては雌犬が 1 歳齢になるまで不妊手術を遅らせることが推奨される。

#### コーギー（ウェルシュ）、ペンブロークとカーディガン

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 42 例、去勢手術を受けた雄犬 78 例、不妊手術を受けていない雌犬 50 例、不妊手術を受けた雌犬 70 例、合計 240 例。これらの犬種は別々の犬種であるが、大きさはほとんど変わらないことから、これらの犬種を一纏めにして統計学的分析とデータの標示を行った。少なくとも一か所以上の関節疾患が認められたのは、去勢手術を受けていない雄犬では 5%、不妊手術を受けていない雌犬では 6%であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、この測定値に著しい増加を認めたものはなかった。この犬種は椎間板疾患を呈する犬種であり、去勢手術を受けていない雄犬では、その 3%に、また不妊手術を受けていない雌犬ではその 8%に椎間板疾患が報告されている。6 か月齢以前に去勢手術を受けた雄犬では、椎間板疾患の発生率は 18%にも達していたが、雌犬では不妊手術によって椎間板疾患が増えるということとはなかった。一種類以上の癌腫の発生率は、去勢手術を受けていない雄犬では 5%、不妊手術を受けていない雌犬では 6%であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、癌腫の著しい増加は認められなかった。不妊手術を受けていない雌犬では、乳癌の発生率は 8%、子宮蓄膿症の発生率は 0%であった。不妊手術を受けた雌犬で尿失禁と診断された犬は認められなかった。6 か月齢未満で去勢手術を受けた雄犬では、手術によって椎間板疾患が増えるといことを考えると、雄犬の去勢手術の時期は 6 か月齢以降が指針として推奨される。不妊手術を受けた雌犬では関節疾患や椎間板疾患、癌腫に顕著な発生率は認められなかったことから、不妊手術を希望する場合には、飼い主の判断にて適時実施すればよい。

#### ダックスフント

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 177 例、去勢手術を受けた雄犬 170 例、不妊手術を受けていない雌犬 99 例、不妊手術を受けた雌犬 212 例、合計 658

例。不妊去勢手術の有無に関わらず、雄犬・雌犬に関節疾患は概ね認められなかった。この犬種は椎間板疾患に罹患しやすい種類であり、この症例群では、去勢手術を受けていない雄犬で 53%、不妊手術を受けていない雌犬で 38%が椎間板疾患に類するものとして診断されている。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、手術によってこの数値が著しく増加するという事はなかった。癌腫の発生率に関しては、不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬のいずれもが 1%未満であり、不妊去勢手術によって危険性が増すという兆しはなかった。不妊手術を受けていない雌犬での、乳癌の発生率は 1%であり、子宮蓄膿症の発生率は 4%であった。不妊手術を受けた雌犬で、尿失禁を発症した犬は認められなかった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬で、関節疾患や癌腫の発生率に顕著な増加が認められなかったことから、不妊去勢手術を希望する場合には飼い主の判断にて適時実施すればよい。

#### ドーベルマンピンシェル

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 109 例、去勢手術を受けた雄犬 91 例、不妊手術を受けていない雌犬 53 例、不妊手術を受けた雌犬 108 例、合計 359 例。去勢手術を受けていない雄犬で、最低限 1 か所以上の関節疾患を呈する犬は 2 %で、不妊手術を受けていない雌犬では 0%であった。去勢手術を受けた雄犬ではこの数値に著しい増加は認められなかった。雌犬の場合、11 か月齢以前に不妊手術を受けた雌犬では関節疾患に 11%と顕著な増加が認められたが、有意差が認められることはなかった。一種類以上の癌腫の発生率は、不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬ではいずれも 2%であった。1 歳齢で去勢手術を受けた雄犬と 2-8 歳齢の間に去勢手術を受けた雄犬の癌腫の発生率は、それぞれ 6%と 13%であったが、有意性は認められなかった。雌犬の場合には、不妊手術を受けた時期に関係なく癌腫の発生率に顕著な増加は認められなかった。乳癌の発生率に関しては、不妊手術を受けていない雌犬では 2%、2-8 歳齢の間に不妊手術を受けた雌犬では 4%であった。不妊手術を受けていない雌犬の子宮蓄膿症の発生率は 7%であった。尿失禁に関しては、2 歳齢迄に不妊手術を受けた雌犬では、6 か月齢未満に不妊手術を受けた雌犬で 25%( $p < 0.01$ )、1 歳齢と 2 歳齢で不妊手術を受けた雌犬で 19%( $p < 0.05$ )と危険性が顕著に認められた。雄犬の場合、十分なデータではないが、1 歳齢以降に去勢手術をすることによって癌腫の危険性が増すことから、これを避けるべく去勢手術をしないかあるいは 1 歳齢以前に去勢手術をしておくことが指針として推奨される。雌犬の場合には、これも限られたデータに基づけば、若齢期に不妊手術を受けることによって尿失禁の危険性があることと関節疾患の危険性が高まる可能性があることから、指針としては 2 歳齢以降まで不妊手術を延期することが推奨される。

#### イングリッシュスプリングースパニエルまで

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 52 例、去勢手術を受けた雄犬 57 例、不妊手術を受けていない雌犬 37 例、不妊手術を受けた雌犬 66 例、合計 212 例。

不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、一か所以上の関節疾患の発生率はそれぞれ 5%と 8%であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、受けた年齢に関わらず関節疾患で顕著な増加は見られなかった。癌腫の発生率に関しては、不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では 6%台であり、受けた雄犬・雌犬ではいずれも手術を受けた年齢に関係なくこの数値を著しく上回ることはなかった。乳癌と診断されたものは、不妊手術を受けていない雌犬では 6%、2-8 歳齢で不妊手術を受けた雌犬では 15%であった。子宮蓄膿症に関しては不妊手術を受けていない雌犬では、いずれの症例にも認められなかった。6-11 か月齢で不妊手術を受けた雌犬では、尿失禁の発生率は 13%であり、これは症例数が増えれば有意性が認められる可能性がある。去勢手術を受けた雄犬では、関節疾患や癌腫の発生率の顕著な増加が認められないことから、去勢手術を希望する場合には飼い主の判断にて適宜実施すればよい。雌犬の場合には、1 歳齢以前に不妊手術をすることによって尿失禁の危険性が高まることから、指針としては 1 歳齢なるまで不妊手術を遅らせることが推奨される。

#### ジャーマン・シェパード

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 514 例、去勢手術を受けた雄犬 272 例、不妊手術を受けていない雌犬 173 例、不妊手術を受けた雌犬 298 例、合計 1,257 例。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、一か所以上の関節疾患の発生率は、それぞれ 6%と 5%であった。6 か月齢未満、6-11 か月齢、1-2 歳齢で去勢手術を受けた雄犬では、この測定値はそれぞれ 19%,18%,9%と危険率が増加していた ( $p,0.01$ )。6 か月齢未満と 6-11 か月齢で不妊手術を受けた雌犬では、関節疾患はそれぞれ 20%、15%と危険率が増加し ( $p,0.01$ )、1-2 歳齢で不妊手術を受けた雌犬では 5%台であった ( $p,0.05$ )。一種類以上の癌腫の発生率は、不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、それぞれ 3%と 2%であった。年齢に関係なく不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、手術によってその後、癌腫の危険性が著しく高まるということはなかった。乳癌の発生率は、不妊手術を受けていない雌犬では 5%、2-8 歳齢で不妊手術を受けた雌犬では 6%であった。不妊手術を受けていない雌犬の子宮蓄膿症の発生率は 3%であった。生後 6 ヶ月未満から 1 歳までに不妊手術を受けた雌犬では、尿失禁の発生率の範囲は最大で 9%であった ( $p < 0.05-0.01$ )。指針としては、雄犬の場合には関節疾患の危険性を考えると、2 歳齢を過ぎるまで去勢手術を延期することが推奨される。雌犬の場合にも、雄犬同様に関節疾患が関与することに合わせて尿失禁の危険性を考慮して 2 歳齢を過ぎてからの不妊手術が推奨される。

#### ゴールデン・レトリバー

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 318 例、去勢手術を受けた雄犬 365 例、不妊手術を受けていない雌犬 190 例、不妊手術を受けた雌犬 374 例、合計 1,247 例。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、一か所以上の関節疾患の発生率はそれぞれ 5%と 4%であった。6 か月齢未満と 6-11 か月齢で去勢手術を受けた雄犬では、そ



の危険性はそれぞれ 25%,11%であった ( $p<0.01$ )。6 か月齢未満と 6-11 か月齢で不妊手術を受けた雌犬では、その危険性は 18%と 11%であった (両者併せて  $p<0.01$ )。一種類以上の癌腫の発生率に関しては、去勢手術を受けていない雄犬では 15%と高く、不妊手術を受けていない雌犬では 5%であった。6 か月齢と 6-11 か月齢で去勢手術を受けた雄犬では、癌腫の危険性はそれぞれ 19%と 16%と危険率が増していた ( $p<0.01$ )。6 か月齢と 6-11 か月齢で不妊手術を受けた雌犬では、それぞれ 11%、17%と癌腫の発生率の増加 (両者合わせて  $p<0.05$ ) が認められ、1 歳齢と 2-8 歳齢で不妊手術を受けた雌犬では、14% (両者合わせて  $p<0.01$ ) と増加が認められた。不妊手術を受けていない雌犬の乳癌の発生率は 1%で、2-8 歳齢で不妊手術を受けた雌犬では 4%であった。不妊手術を受けていない雌犬での子宮蓄膿症の発生率は 4%であった。手術を受けた年齢に関係なく、手術によって尿失禁を呈したものはなかった。雄犬の場合、去勢手術によって関節疾患と癌腫の危険性が増すことから、指針としては 1 歳齢を過ぎてから手術を実施することを推奨する。雌犬の場合には、不妊手術を受けた年齢に関わらず、癌腫の発生率が上昇していることを考慮すると、不妊手術をしないでおくか、あるいは 1 歳齢で不妊手術を実施して、癌腫に対して警戒し続けることを推奨する。

### グレート・デン

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 90 例、去勢手術を受けた雄犬 103 例、不妊手術を受けていない雌犬 69 例、不妊手術を受けた雌犬 91 例、合計 353 例。にこの犬種は超大型犬種であり、当然、関節疾患の危険性が高い犬だと思われる。ところが不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、それぞれ 1%と 2%に過ぎず、関節疾患の発症率は低い。雄犬も雌犬も、不妊去勢手術によってこの数値が顕著に増えるということとはなかった。一種類以上の癌腫の発生率に関しては、去勢手術を受けていない雄犬では 6%、不妊手術を受けていない雌犬では 3%であった。雄犬・雌犬いずれの場合にも、不妊去勢手術によって、この数値が顕著に増加することとはなかった。不妊手術を受けていない雌犬の乳癌の発生率は僅か 2%、子宮蓄膿症は 6%であった。若齢期に不妊手術を受けた雌犬で尿失禁は認められなかった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、関節疾患や癌腫の発生率に顕著な増加は認められなかったことから、不妊去勢手術を希望する場合には、飼い主の判断にて適時実施すればよい。但し、大型犬であり、筋骨格系の発達が生理学的に遅延していることから、不妊去勢手術は 1 歳齢以降に実施したほうが良いものと思われる。

### アイリッシュ・ウルフ・ハウンド

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄 30 犬例、去勢手術を受けた雄犬 19 例、不妊手術を受けていない雌犬 21 例、不妊手術を受けた雌犬 16 例、合計 86 例。。症例数は少ないが、超大型犬ということからこの犬種が選択された。体高ではグレートデンに匹敵し、関節疾患の危険性が高いものと推測されている。この犬種では、去勢手術を受け

ていない雄犬における関節疾患の発生率は 7%であり、不妊手術を受けていない雌犬では 0%であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、関節疾患は認められなかった。1 種類以上の癌腫に関しては、去勢手術を受けていない雄犬では 8%、不妊手術を受けていない雌犬では 21%であった。1 歳齢で去勢手術を受けた雄犬では、癌腫の発生率は 25%と増加が認められた ( $p<0.05$ )。不妊手術を受けた雌犬では、を受けていない雌犬に認められた比較的高い発症率以上の増加は認められなかった。乳癌の発生は、不妊手術を受けていない雌犬にも受けた雌犬にも認められなかった。不妊手術を受けていない雌犬での、子宮蓄膿症の発生率は 5%であった。尿失禁に関しては、不妊手術を受けた年齢に関わらずいずれの雌犬にも、また不妊手術を受けていない雌犬にも認められなかった。雄犬の場合には、1-2 歳齢当たりでの発生率が高いことから、2 歳齢以降に去勢手術を実施することが指針として推奨される。雌犬に関しては、関節疾患や癌腫の発生率に著しい増加が認められなかったことから、手術を希望される場合には、適時実施すればよい。但し、大型犬種であることと筋骨格系の発育に生理学的遅延が認められることから、雌犬では 1 歳齢を過ぎてからの手術に配慮することが望ましい。

#### ジャックラッセルテリア

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 92 例、去勢手術を受けた雄犬 87 例、不妊手術を受けていない雌犬 84 例、不妊手術を受けた雌犬 113 例、合計 376 例。他の小型犬種と同様に関節疾患はまれであり、去勢手術を受けていない雄犬では 0%、不妊手術を受けていない雌犬では 2%であった。雌雄いずれの場合も、不妊去勢手術によって、この数値以上に発生率が増加するということとはなかった。1 種類以上の癌腫の発生率に関しては、去勢手術を受けていない雄犬では 3%、不妊手術を受けていない雌犬では 0%であった。受けた年齢に関わらず、不妊去勢手術を受けた犬では雌雄共に癌腫の発生率に著しい増加は認められなかった。不妊手術を受けていない雌犬では、乳癌の発生率は 1%、子宮蓄膿症の発生率も 1%であった。2-8 歳齢で不妊手術を受けた雌犬では、乳癌の発生率は 3%であった。いずれの場合も雌犬で尿失禁と診断されたものはなかった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬に関節疾患や癌腫の発生率に著しい増加は認めなかったことから、不妊去勢手術を希望する場合には、適時実施すればよい。

#### ラブラドル・レトリバー

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 714 例、去勢手術を受けた雄犬 381 例、不妊手術を受けていない雌犬 400 例、不妊手術を受けた雌犬 439 例、合計 1,933 例。1 種類以上の関節疾患が診断されたのは、不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、いずれも 6%であった。6 か月齢以前に去勢手術を受けた雄犬では、13%と著しい増加が認められた ( $p<0.01$ )。6 か月齢未満と 6-11 か月齢で不妊手術を受けた雌犬では、いずれの場合も、関節疾患の危険性は 11-12%であった ( $p<0.01$  両者を合わせて)。癌腫の発

生率は、不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、それぞれ 8%と 6%であった。年齢に関係なく、不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、手術によっていずれも癌腫の危険性が増すといことはなかった。乳癌の発生率は、不妊手術を受けていない雌犬では 1%、2-8 歳齢で不妊手術を受けた雌犬では 2%であった。不妊手術を受けていない雌犬の子宮蓄膿症の発生率は 2%であった。尿失禁に関しては、1 歳齢までに不妊手術を受けた雌犬では 2-3%と発生率は低かった。6 か月齢未満で去勢手術を受けた雄犬では、関節疾患の発生率が著しく増加していたことから、雄犬の去勢手術は 6 か月齢以降が指針として推奨される。雌犬の場合には、11 か月齢までの間に不妊手術を受けた雌犬で、関節疾患の危険性が増していたことから、指針としては 1 歳齢を過ぎるまで手術を延期することが推奨される。

### マルチス

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 49 例、去勢手術を受けた雄犬 72 例、不妊手術を受けていない雌犬 65 例、不妊手術を受けた雌犬 86 例、合計 272 例。付録 1 でも示したように、マルチスとチワワは超小型犬種を競い合う犬種であり、グレート・デンとアイリッシュ・ウルフハウンドは超大型犬種を競い合うほどの犬種であるが、この 4 犬種はいずれも関節疾患になり難い素因をもっている。マルチスでは、雌雄共に関節疾患の発生は不妊去勢手術の有無に関わらず認められなかった。癌腫に関しても、ほぼ同様の状況が認められ、不妊手術を受けていない雌犬 65 例のうち癌腫と診断されたのは 1 例のみであった。不妊手術を受けていない雌犬では乳癌の発生はなく、2-8 歳齢で不妊手術を受けた雌犬 19 例のうち僅か 1 例に発生が認められた。不妊手術を受けていない雌犬では、子宮蓄膿症は認められなかった。尿失禁はいずれの雌犬にも認められなかった。

不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、いずれも著しい関節疾患や癌腫の発生が認められなかったことから、手術を希望する場合には適時実施すればよい。

### ミニチュアシュナウザー

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 47 例、去勢手術を受けた雄犬 63 例、不妊手術を受けていない雌犬 25 例、不妊手術を受けた雌犬 96 例、合計 231 例であった。関節疾患に関しては、不妊去勢手術の有無に関わらず雌雄共に認められなかった。去勢手術を受けていない雄犬では、癌腫の発生率は 4%、不妊手術を受けていない雌犬では 0%であった。雄犬・雌犬共に不妊去勢手術によって癌腫の増加を認めることはなかった。乳癌の発生は、不妊手術の有無に関わらずいずれにも認められず、不妊手術を受けなかった雌犬での子宮蓄膿症の発生率は 4%であった。尿失禁と診断された雌犬は皆無であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬に関節疾患や癌腫の著しい増加が認められなかったことから、不妊去勢手術を希望する場合には適時実施すればよい。

### ポメラニアン

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 84 例、去勢手術を受けた雄犬 69 例、不妊手術を受けていない雌犬 65 例、不妊手術を受けた雌犬 104 例、合計 322 例であった。他の小型犬同様に、不妊去勢手術の有無に関わらず、関節疾患の発生は雄犬・雌犬共に認められなかった。癌腫に関しては、不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬共に発生率は 0%であり、雌雄いずれも不妊去勢手術によって癌腫の発生率の増加を認めることはなかった。不妊手術を受けていない雌犬で 1 例乳癌の発生が認められており、子宮蓄膿症の発生率は 7%であった。尿失禁と診断された雌犬は皆無であった。不妊去勢手術によって雄犬・雌犬いずれにも、関節疾患や癌腫の発生が著しく増加することはなかったことから、不妊去勢手術を希望する場合には適時実施すればよい。

### トイプードル

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 49 例、去勢手術を受けた雄犬 53 例、不妊手術を受けていない雌犬 58 例、不妊手術を受けた雌犬 78 例、合計 238 例。米国のケンネルクラブでは、種類の異なるプードルを纏めて同じ種類として登録しているが、ここでは、大きさが異なることから 3 種類のプードルを別々に扱うことにする。去勢手術を受けていない雄犬では、一つ以上の関節疾患を呈する犬が 5%に認められ、不妊手術を受けていない雌犬では関節疾患を呈する犬は皆無であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では関節疾患に顕著な増加は認められなかった。癌腫の発生率に関しては、去勢手術を受けていない雄犬では 4%に認められ、不妊手術を受けていない雌犬では皆無であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、顕著な癌腫の発生率は認められなかった。不妊手術を受けていない雌犬では、乳癌を発症した雌犬は 1 例に過ぎず、子宮蓄膿症は皆無であり、不妊手術を受けた雌犬では尿失禁は皆無であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、関節疾患や癌腫に顕著な増加は認められなかったことから、不妊去勢手術を希望する場合には、適時実施すればよい。

### ミニチュアプードル

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 41 例、去勢手術を受けた雄犬 60 例、不妊手術を受けていない雌犬 30 例、不妊手術を受けた雌犬 69 例、合計 199 例であった。米国のケンネルクラブでは、トイプードル、ミニチュアプードル、スタンダードプードルを全て同じプードルとして登録している。しかし、大きさが異なることから、ここでは別々に扱うことにした。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、関節疾患の発生は皆無であった。しかし、6-11 か月齢で去勢手術を受けた雄犬では、関節疾患が 9%に認められ、これには前十字靱帯断裂が関与するものと思われ、有意差 ( $p<0.01$ ) が認められた。不妊手術を受けた雌犬での関節疾患の発生は皆無であった。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬での癌腫の発生率は、それぞれ 5%と 0%であった。雄犬・雌犬いずれも不妊去勢手術による癌腫の増加は認められなかった。2-8 歳齢で不妊手術を受けた雌犬で、1 例に乳

癌の発生が唯一認められている。不妊手術を受けていない雌犬の子宮蓄膿症の発生率は6%であった。6 か月齢未満で不妊手術を受けた 1 例に尿失禁が認められた。推奨指針としては、6-11 か月齢未満で去勢手術を受けた雄犬では、関節疾患の発生が顕著に認められたことから、1 歳齢までは手術を延期する必要があるものとする。不妊手術を受けた雌犬では、関節疾患や癌腫に顕著な発生率の増加が認められなかったことから、手術を希望する場合には、適時実施すればよい。

### スタンダードプードル

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 47 例、去勢手術を受けた雄犬 88 例、不妊手術を受けていない雌犬 53 例、不妊手術を受けた雌犬 87 例、合計 275 例であった。米国のケンネルクラブでは、トイプードル、ミニチュアプードル、スタンダードプードルを全て同じブードルとして登録している。しかし、大きさが異なることから、ここでは別々に扱うことにした。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、いずれも関節疾患の発生率は2%であった。6 か月齢未満で去勢手術を受けた雄犬では、8%と有意な増加は認められず、不妊手術を受けた雌犬では関節疾患の発生は認められなかった。癌腫の発生率に関しては、去勢手術を受けていない雄犬で 4%、不妊手術を受けていない雌犬では 2%であった。1 歳齢で去勢手術を受けた雄犬では、27%と有意差が認められ ( $p<0.01$ )、いずれもリンパ腫、リンパ肉腫の危険性の増加によるものであった。不妊手術による癌腫の顕著な増加は認められなかった。不妊手術を受けていない雌犬での、乳癌の発生率は4%、子宮蓄膿症の発生率は2%であった。2 歳齢以降に不妊手術を受けた雌犬で尿失禁を発症した雌犬が唯一 1 例認められている。雄犬では 1 歳齢で去勢手術を受けた犬に一種類以上の癌腫の発生が認められたことから、2 歳齢迄手術を延期することを指針として推奨する。不妊手術を受けた雌犬では、関節疾患や癌腫の発生率に著しい増加は認められなかったことから、手術を希望する場合には適時実施すればよい。

### パグ

研究の対象となった症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 96 例、去勢手術を受けた雄犬 106 例、不妊手術を受けていない雌犬 63 例、不妊手術を受けた雌犬 118 例、合計 383 例であった。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、関節疾患に発生率はそれぞれ0%と2%であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、関節疾患の発生率に著しい増加は認められなかった。一種類以上の癌腫の発生率は、去勢手術を受けていない雄犬では6%、不妊手術を受けていない雌犬では8%であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、癌腫の危険性に著しい増加は認められなかった。乳癌に関しては、不妊手術を受けていない雌犬でも、また時期に関係なく手術を受けた雌犬でも、著しい発生は認められなかった。手術を受けていない雌犬では、子宮蓄膿症の発生率は5%であった。尿失禁と診断された雌犬は皆無であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、関節疾患にも癌腫にも著しい発生率

の増加がみられなかったことから、不妊去勢手術を希望する場合には飼い主により適時実施すればよい。

### ロットワイラー

研究の対象の症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 315 例、去勢手術を受けた雄犬 152 例、不妊手術を受けていない雌犬 143 例、不妊手術を受けた雌犬 239 例、合計 854 例。関節疾患は、この犬種では懸念疾患として重要視する必要がある、一か所以上の関節疾患の発生率は、去勢手術を受けていない雄犬では 8%、不妊去勢手術を受けていない雌犬では 16% であった。雄犬では、6 か月齢までに去勢手術を受けた場合には発生率は 10%、6-11 か月齢で受けた雄犬では 22% であった（両者を合わせて  $p<0.05$ ）。雌犬では 6 か月齢迄に不妊手術を受けた場合には、発生率は 43% と有意に高く（ $p<0.05$ ）、主な関節疾患は前十字靭帯断裂であった。癌腫に関しては、去勢手術を受けていない雄犬では発生率 16%、不妊手術を受けていない雌犬では 11% であった。このように不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬の癌腫の発生率は比較的高いが、不妊去勢手術を受けた時期に関わらず、手術によって発生率が高くなることはなかった。乳癌と診断された雌犬では、不妊手術を受けていない雌犬が 8%、2-8 歳齢で受けた雌犬は 5% であった。不妊手術を受けていない雌犬の子宮蓄膿症の発生率は 12% であった。尿失禁に関しては、不妊手術を受けていない雌犬では 1%、6 か月齢以前に手術を受けた雌犬では 4%、6-11 か月齢で手術を受けた雌犬では 6% であった。雄犬の指針としては、6-11 か月齢あるいはそれ以前に去勢手術をすることによって、関節疾患になる危険性が考えられることから、一歳齢以降での去勢手術が推奨される。雌犬では、6 か月齢以前に不妊手術をすることで関節疾患の危険性が増していることから、6 か月齢以降での手術の実施が指針として推奨される。

### セントバーナード

研究対象の症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 26 例、去勢手術を受けた雄犬 27 例、不妊手術を受けていない雌犬 18 例、不妊手術を受けた雌犬 23 例、合計 94 例であった。この犬種は大型犬ということから選んだ。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、一か所以上の関節疾患の発生率は、それぞれ 8% と 6% であった。去勢手術を受けた雄犬では関節疾患に著しい増加は認められなかったが、6 か月齢以前に不妊手術を受けた雌犬では、関節疾患が 100% と著しい増加が認められた（ $p<0.01$ ）。癌腫に関しては、去勢手術を受けていない雄犬では発生率 4%、不妊手術を受けていない雌犬では 11% であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、癌腫の発生率に著しい増加はみられなかった。乳癌の発生は不妊手術を受けていない雌犬にも、手術を受けた雌犬にも皆無であった。不妊手術を受けていない雌犬の子宮蓄膿症の発生率は 15% であった。不妊手術を受けた雌犬での尿失禁の発生は皆無であった。去勢手術を受けた雄犬では、関節疾患や癌腫の発生に顕著な増加が認められなかったことから、手術を希望する場合には適時実施すればよい。雌犬では 6 か月齢以前

に不妊手術を受けた雌犬では、関節疾患の危険性が高まることから、6 か月齢以降での手術が指針として推奨される。但し、大型犬種であることから、1 歳齢を十分に過ぎてからの手術が望ましいという考え方もある。

### シェットランドシープドッグ

研究対象の症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 31 例、去勢手術を受けた雄犬 30 例、不妊手術を受けていない雌犬 20 例、不妊手術を受けた雌犬 52 例、合計 133 例であった。関節疾患は去勢手術を受けた雄犬では皆無であり、不妊手術を受けた雌犬では僅か 1 例のみであった。去勢手術を受けた雄犬では、6 か月齢以前に受けた犬で 1 例関節疾患を認め、雌犬では不妊手術によって関節疾患を発症した犬は皆無であった。癌腫の発生率は、去勢手術を受けていない雄犬では 6%、不妊手術を受けていない雌犬では 0%であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、癌腫の顕著な増加は認められなかった。不妊手術を受けていない雌犬、受けた雌犬、いずれにも乳癌の発生は皆無であり、受けていない雌犬の子宮蓄膿症の発生率は 14%であった。6-11 か月齢で不妊手術を受けた雌犬では、その 6%に尿失禁が認められたが、1 歳齢で受けた雌犬では 33%の発生率であった。去勢手術を受けた雄犬では、関節疾患や癌腫の発生に著しい増加は認められなかったことから、手術を希望する場合には、適時実施すればよい。しかし雌犬の場合には、尿失禁の発生率が高いことから、これを避けるべく 2 歳齢以降での手術を考えてみる必要がある。

### シーズー

研究対象の症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 101 例、去勢手術を受けた雄犬 112 例、不妊手術を受けていない雌犬 77 例、不妊手術を受けた雌犬 139 例、合計 432 例であった。この小型犬種では、不妊去勢手術の有無に関わらず関節疾患の発生は皆無であり、この点に関しては、受攻性のないことを実際に示しているものと考ええる。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、いずれも癌腫の発生は皆無であった。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、癌腫の発生は見られなかった。去勢手術を受けた雄犬では、癌腫の発生は皆無であった。しかし、6-11 か月齢で不妊手術を受けた雌犬では発生率 7%、1 歳齢では 18%と有意差が認められた ( $p<0.01$ )。不妊手術を受けていない雌犬ではその 3%に乳癌が、5%に子宮蓄膿症の発生が認められた。尿失禁は、いずれの場合にも認められなかった。去勢手術を受けた雄犬に顕著な関節疾患の増加がなかったことから、手術を希望する場合には適時実施すればよい。不妊手術を受けた雌犬では、様子かなり異なり、6-11 か月齢で手術を受けた雌犬では癌腫の発生率が高まりはじめ、1 歳齢で受けた雌犬では 18%にまで達していた。雌犬の場合には、2 歳齢になるまで手術を延期することが指針として示唆される。また別に、6 か月齢より 1,2 か月早めに不妊手術を実施することによって、癌腫の危険性の増加が避けられる可能性もある。

### ウエストハイランドホワイトテリア

研究対象の症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 35 例、去勢手術を受けた雄犬 33 例、不妊手術を受けていない雌犬 28 例、不妊手術を受けた雌犬 46 例、合計 142 例であった。去勢手術を受けていない雄犬で僅か 1 例に関節疾患が認められ、それ以外では、不妊手術を受けていない雌犬にも、手術を受けた雄犬・雌犬にも関節疾患は皆無であった。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、いずれの癌腫も認められなかった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、癌腫の著しい発生は認められなかった。雌犬では、手術の有無に関わらず、乳癌の発生は皆無であり、手術を受けていない雌犬の子宮蓄膿症の発生率は 7%であった。尿失禁の発生率は、6 か月齢以前に不妊手術を受けた雌犬では 14%、6-11 か月齢で手術を受けた雌犬では 6%であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、関節疾患や癌腫の発生率に顕著な増加は認められなかったことから、手術を希望する場合には自己判断で適時実施すればよい。但し、雌犬の場合には、尿失禁の危険性を避けるために 1 歳齢を過ぎるまで手術の延期を図ることも考慮に入れておく必要がある。

### ヨークシャーテリア

研究対象の症例群は、去勢手術を受けていない雄犬 134 例、去勢手術を受けた雄犬 178 例、不妊手術を受けていない雌犬 144 例、不妊手術を受けた雌犬 229 例、合計 685 例であった。去勢手術を受けていない雄犬では、関節疾患の報告は皆無であり、不妊手術を受けていない雌犬では関節疾患は僅か 1%であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では関節疾患に著しい発生は見られなかった。不妊去勢手術を受けていない雄犬・雌犬では、少なくとも一種類以上の癌腫の発生率は僅か 1%であった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、いずれの場合も癌腫の発生が認められなかったことは特筆すべきものと言える。不妊手術を受けていない雌犬の乳癌の発生率は%であり、2-8 歳齢で手術を受けた場合も同様であった。不妊手術を受けていない雌犬での子宮蓄膿症の発生率は 7%であった。尿失禁に関しては、不妊手術を受けていない雌犬も受けた雌犬も、いずれも報告はなかった。不妊去勢手術を受けた雄犬・雌犬では、関節疾患や癌腫の発生率に著しい増加は認められなかったことから、不妊去勢手術を希望する場合には、適時実施すればよい。

### 考察

ゴールデン・レトリバー、ラブラドル・レトリバー、ジャーマン・シェパードでは、関節疾患と一部の癌腫の危険性が高まるという報告<sup>11-13</sup>以来、不妊去勢手術を実施する際の適切な時期が共通の論点となってきた<sup>16-18</sup>。犬種ごとに、そして不妊去勢手術の実施時期ごとに、手術による関節疾患、癌腫、子宮蓄膿症、尿失禁の危険性について証拠に基づいた情報を得ることができれば、飼い主も担当獣医師もこの情報を駆使して、犬の長期的な健康のために、不妊去勢手術の実施時期をその犬に合わせて選ぶことが可能となる。

様々な年齢や時期に実施される不妊去勢手術が原因で、関節疾患や癌腫の危険性が高ま



るという件に関しては、犬種によってそれぞれが異なり、時には性差のあることが総体的に主要な所見として、今回の研究から明らかとなった。例えば、ボストンテリアの場合には、標準的な 6 か月齢の時点で不妊手術を受けた雌犬では、不妊手術を受けていない雌犬にくらべて、それ以上に関節疾患や癌腫の危険性が増すということではなかったが、1 歳齢以前に去勢手術を受けた雄犬の場合には、癌腫の発生が顕著に認められた。コッカースパニエルの場合には、性差において逆の影響が認められ、6 か月齢で去勢手術を受けた雄犬では、関節疾患や癌腫の増加は認められなかったが、2 歳齢以前に不妊手術を受けた雌犬では、癌腫の危険率が 17% と顕著な増加が認められた。もう一つ、重要な知見として、キャバリアキングチャールズスパニエル、チワワ、コーギー、ダックスフント、マルチス、ポメラニアン、トイプードル、パグ、シーズー、ヨークシャーテリアなどいくつかの小型犬種では、不妊去勢手術を受けていない犬でも受けた犬でも雌雄に関わらず関節疾患の発生は皆無に近かった。また、これらの小型犬種では、不妊去勢手術を受けていない犬でも受けた犬でも、いずれの場合も癌腫の発生率は低かった。例外として、ボストンテリアとシーズーでは不妊去勢手術によって、癌腫に著しい増加が認められていた。

**結果**の項目で述べているように、病院の記録における患犬の 1 頭当たりの最終記入日の平均値は約 4.5 年から 5.5 年の範囲であった。つまりデータはかなり早期に発生する関節疾患と癌腫を特に示していることが分かる。大局的な見方をすれば、感情的にも経済的にも飼い主や愛犬に対して極めて影響を及ぼすのは、早期に発生する関節疾患や癌腫である。関節疾患や癌腫の発生率を低下させるために、不妊去勢手術を 1 年程度遅らせることは注目すべき目標であり、新しく子犬を飼う飼い主と不妊去勢手術の適齢期について話し合う価値はあるものと考えている。

ここで示したデータを利用する際の推奨指針としては、1 つあるいは 2 つの犬種に絞って検討したい場合には、先ず**表 1**をスクロールして関心のある犬種の不妊去勢手術の指針について簡単に目を通したうえで、次にその犬種について丹念に読む。即ち、その後に続く結果の項に記載した要約を参照する。ここでは不妊去勢手術の実施時期に関する推奨指針と共に重要な調査結果が示されている。さらに次の段階では、**付録 1**で関節疾患と癌腫をはじめ乳癌、子宮蓄膿症、尿失禁に関する詳細なデータを参照する。本研究では、データに基づいた情報を提供し、個々の犬種の不妊去勢手術の実施時期について判断することが目的である。示された犬種固有のデータからも明らかなように、不妊去勢手術の実施時期の指針を全ての犬に一般化することは不可能である。

先にも述べたように、本研究では 3 種類のプードルを 3 つの犬種と看做して、35 犬種を対象としている。従って、米国ケンネルクラブや同等の団体に登録されている殆どの犬種が網羅されているわけではない。選ばれた犬種は、極めて人気の高いものであり、また今回採用した記録の中では最大のデータセットをもつか、あるいは可能な限りその犬種の数が増えるようにした。従って、症例数は少ないが、大型犬種(例えばグレート・デン、アイリッシュ・ウルフハウンドなど)の犬種や小型犬種(例えばミニ

チュアシナウザー、ウエスト・ハイランド・ホワイトテリアなどの)犬種が含まれている。最も人気の高い犬種のなかには 1000 例を超す症例もあったが、殆どの犬種では 200-500 例程度の症例であり、不妊去勢手術の影響を知るための統計学的分析には十分な症例数であった。

本研究で対象となっていない犬種の場合には、その犬種に遺伝的に最も近い犬種を一つ二つ見つけて、もしあれば、不妊去勢手術によるさまざまな疾患の危険性を推測することを提案する。但し、遺伝的に近い犬種であっても、大きく異なってくる場合があることも頭に入れておく必要がある。ゴールデン・レトリバーとラブラドル・レトリバーとを比較した今回の研究の例では、ラブラドル・レトリバーの場合には、不妊去勢手術によって手術を受けていない犬よりも癌腫の危険性が高まるということではなかった。しかし雌のゴールデン・レトリバーでは、不妊手術による癌腫の危険性は、手術を受けていない雌犬では 5%台であったものが、その 2-4 倍にまで増加していた。もう一つの例として、人気の高いプードル種では体の大きさによって、スタンダード、ミニチュア、トイの 3 種類に分類される。スタンダードプードルの場合、1 歳齢で去勢手術を受けた雄犬では、受けていない雄犬にくらべて癌腫（主にリンパ腫、リンパ肉腫）の危険性が 6 倍という高い有意差が認められ、一方ミニチュアプードルでは、去勢手術によって癌腫の危険性が増加することはなかったが、6-11 か月齢での去勢手術によって関節疾患（主に前十字靭帯断裂）の危険性が有意に高くなっていた。

早期の不妊去勢手術による関節疾患の発生機序としては、動物が成熟するにつれて性ホルモン分泌により長骨の成長板閉鎖が起こるが、早期手術によってこの閉鎖が障害されることが理由として考えられている<sup>19,20</sup>。成長板が閉鎖する以前に不妊去勢手術が実施されると、長骨が通常よりも若干長く成長し、不妊去勢手術を受けた犬のなかには関節の配列に異常が起きて、臨床的にも一目瞭然の関節疾患が発生するのであろうと著者らは考えている。

ヒトでは性ホルモンの慢性的な喪失によって、骨粗鬆症が起こることが分かっており、犬で早期の不妊去勢手術が行われる頻度を考えると、骨粗鬆症に関する検査がなされていないことは意外なことと思われる<sup>21</sup>。犬の祖先であるオオカミでは繁殖期が一回であったことと、そして成熟した犬の骨構造は、ヒトの性ホルモンの永久的な喪失ほどには性ホルモンの季節的変動の影響を受けなかったことが可能性として考えられる。

雌犬の早期の不妊手術に関して、よく言われている利点の一つに乳癌の予防がある。著者らが利用したデータベースでは、描出されなかった乳癌の発生には、特に遺伝的、血統的相違がある可能性が考えられる。しかし、乳癌について考察する場合には、不妊手術を受けた雌犬と乳癌に関して公表された複数の研究結果を統合し、より高い見地から分析する必要があり、ここでは不妊手術と乳癌の危険性の低下を結びつける証拠は薄い<sup>23</sup>。本研究で収集したデータでは、11 歳齢まで不妊手術を受けていなかった雌犬の乳癌の発生率は、6%を超えることは殆どなく、多くの場合 2%以下であった。6 か月齢以下で不妊手術を受けた雌犬では、案の定、乳癌の発生は認められなかった。明らかに不妊手術を受けていない雌犬の殆

どの症例では、11 年間追跡されておらず、12 年間追跡調査が行われていた症例では、乳癌の発生の多くが見逃されていた。しかし、不妊手術を受けていない雌犬に、乳癌が好発するというのであれば、この疾患は不妊手術を受けていない雌犬でもっと頻繁に認められるであろうと考えるのが理に適っているように思われる。さらに、乳癌は極めて遅発性の疾患であるため、関節疾患や乳癌以外の癌腫などかなり早期に発生する疾患に比べれば、飼い主にとっては差ほど気になることではないようにも思われる。

雄犬の場合、性成熟期以降に去勢手術を受けると、攻撃行動など問題行動の可能性が高まるという心配がある。しかし去勢手術によって、約 25%の雄犬にヒトやその他の犬に対する攻撃行動を減らすことはできるが、性成熟期前の去勢手術のほうが成獣期の去勢手術よりも問題行動に対して効果的であるというわけではないことが報告されている<sup>24,25</sup>。

本論文では、特定の犬種と雌雄それぞれに認められる疾病の危険性について主に論じてきた。犬種間の比較では、小型犬と大型犬との間でも、また犬種によっても発育的要因や生理学的要因に相異があるため、解釈が難しい。本文では、様々な疾患の発生率を百分率で報告しているが、統計分析では実際のデータが使われている。しかし、1つまたは複数の不妊去勢手術のサブグループで、疾患の発生率が特に低い場合、有意差の検出能力は低くなるが、統計学的分析によって明確になったか否かは別として、まだ相違がある可能性はある。

この研究では、少なくとも二つの大きな制約という弱点があった。まず一つは、ケンネルクラブや犬種団体などに登録されている様々な犬種にくらべて、対象となっている犬種が少ないことである。この犬種が少ないという弱点に関しては、同じデータベースを使って、全ての犬種にわたって網羅する疾患について、同じ診断基準を適応する必要があったことと、解析のためには十分な数の症例が必要であったためである。もう一つは、飼い主が自分の犬を去勢したりしなかったりする理由についての情報がないことである。カリフォルニアでは、大多数の犬が不妊去勢手術を受けており、2005 年からは動物保護施設や動物愛護団体などから譲渡される場合には、譲渡前に不妊去勢手術を受けることが法律で義務付けられている<sup>26</sup>。また多くのブリーダーたちは同様の要件を課している。

結論として、不妊去勢手術をしないでおくよりも、関節疾患や癌腫の危険性を高めないために、獣医師や飼いたいと思っている子犬の飼い主に、不妊去勢手術の最適な時期に関する情報をデータに基づいて提供する必要がある。読者らは関節疾患や癌腫の危険性が高いのは、これらの犬種の中で比較的少数の犬種に起こっていることに気づくであろう。言い換えれば、少なくとも今回の研究で対象とした関節疾患や癌腫に関しては、殆どの犬種で、また殆どの雄犬・雌犬で、特定の年齢に言及することなく不妊去勢手術をすることができるようである。勿論、個々の要因を考慮することも重要となる。雑種の子犬に関しては、現在投稿中の別の論文に不妊去勢手術の年齢と一つ以上の関節疾患の危険性に関するデータに基づいた情報を掲載している<sup>27</sup>。また、この情報は今回のデータに含まれていない犬種の不妊去勢手術の推奨年齢を決めるためのものとしても役に立つと思われる。