

気管支ファイバースコープによる気道内検査法  
—正常犬の気道内所見—

中村 志<sup>1)</sup>・吉野千太郎<sup>2)</sup>・飯田英治<sup>2)</sup>・市川貞治<sup>2)</sup>

- 1) 中村犬猫病院 〒486 愛知県春日井市高山字広田 95  
2) 麻布大学獣医学部外科学第一講座 〒229 神奈川県相模原市淵野辺 1-17-71

EXAMINATION OF THE AIRWAY BY BRONCHOFIBERSCOPE  
—EXPERIMENT IN NORMAL DOGS—

Tadashi NAKAMURA<sup>1)</sup>, Sentaro YOSHINO<sup>2)</sup>, Eiji IIDA<sup>2)</sup>, Sadaharu ICHIKAWA<sup>2)</sup>

- 1) *Practitioner: Nakamura Dog and Cat Hospital  
Hirota 95, Takayama-cho, Kasugai-shi, Aichi 486, Japan*  
2) *Department of Veterinary Surgery, School of Veterinary Medicine,  
Azabu University, Fuchinobe, Sagami-hara-shi, Kanagawa 229, Japan*

**Abstract:** Bronchoscopes are used for the evaluation and treatment of lower airway in human medicine. For examination of the airway of dogs, the author utilized an bronchofiberscope which is normally used for human medicine. In this study, the airways of 25 normal dogs were examined using a bronchofiberscope (Olympus, CLX-F). The fiberoscope was tipped with BF type 4C3. Under anesthesia with oxygen and fluothane (OF), dogs were strapped in dorsal recumbency. The extremity part of the fiberoscope was guided into desired areas of the airway. The regions of the airway examined were photographed using an Olympus Camera OMI (35mm). A xenon flashlight was used as a light source.

In the trachea (T) of normal dogs, the tracheal rings and annular ligaments are distinctly visible. A vascular network is also visible. The dorsal tracheal membrane is bulged. The mucosa is clean and has a light reddish color, showing normal mucinoid excretion. At the bifurcation (F), the trachea is branched into bilateral bronchi. Also observed are the rings, annular ligaments and tracheal membrane. The right lobar bronchus (M) is further branched into 3 bronchioli. At the bifurcation of the right ventrolobar bronchus (RV-RVE), the apertures of the right apical branch and ventral branch are observed from the right principal bronchus. At the bifurcation of the right lateral phrenolobar bronchus (RD-RL), there are two branches; the lateral branch and phrenic branch. At the bifurcation of the right phrenoventral bronchus (RD-RVE), the apertures of the right dorsal branch and right ventral branch are visible from the right phrenolobar branch. At the bifurcation in the left apical area (LV-C), the apertures of the left apical branch and lobar branch are visible. At the bifurcation in the left phrenoventral region, the apertures of the left ventral branch and left dorsal branch are visible.

Posteriorly to the tracheal bifurcation, the cricoid cartilages and tracheal membrane were not observed distinctly. The bronchial mucosa at each area was light reddish in

color and showed clear and viscous humoral excretion. The fiberoptic findings of the posterior areas were all normal.

Standardization of the fiberoptic findings for normal airway may be considered to serve as a useful diagnostic guideline in endoscopic examination of the airway of dogs.

気管内視鏡は非観血的に下部気道の検査や治療を目的とした処置を行う際の検査機器として、1897年にドイツの G. Killan によって開発された。我が国では、1966年、池田らによる気管支ファイバースコープが開発され、肺がんの診断、ならびに治療に向けての応用が盛んになり、現在では呼吸器疾患に欠かせない診断機器として発展してきた。一般に呼吸器疾患の診断には、X線検査と、microscopic な検査が重要であり、その検査結果が確定診断につながる場合が少なくない。しかしながら、X線検査は病巣の間接的な陰影での診断であり、microscopic な検査では確定診断が得られても、治療面からすると十分なものではない。医学においては気管支ファイバースコープを臨床的に活用する場合、直接患部の病巣をとらえられることから、各検査の欠点を補うことができ、臨床的な検査機器として大きな役割を果たしている〔3〕。

獣医学領域においては、日常における臨床検査としての使用報告は少ないが、著者らは数年前より人医用の気管支ファイバースコープを犬に応用し、実際の臨床面で活用している。特に犬の気管は、その太さは人の気管とあまり変わらないが、長さは約2倍である。そのため、犬においては rigid タイプの気管支鏡に比べ、気管支ファイバースコープによる検査法が優れている〔4〕。

そこで著者らは、獣医学領域において、気管支ファイバースコープを活用するにあたり、その検査法について検討してみた。

#### 実験材料ならびに方法

犬の気道検査に使用した機種は Fig. 1 に示した人体用気管支ファイバースコープ、オリンパス CLX-F 型で、先端部分は BF タイプ 4C3 を使用した。ファイバースコープの視野角度は 65°、観察深度 3-50 mm、先端部外径 4.4 mm、湾曲角 Up 160°、Down 30°、有効長 605 mm、

全長 775 mm である。

写真撮影は接眼部分にオリンパスカメラ OM1 35 mm を接続して撮影した。また光源はフラッシュ型キセノン光源装置を使用した。

供試犬は臨床的に健康と認められる犬25頭を使用した。供試犬は麻酔30分前に硫酸アトロピン 0.025 mg/kg を筋注し、塩酸ケタミン 0.4 mg/kg を筋肉内投与して麻酔を導入し、フローセン (OF) 麻酔下で維持管理した。

検査時の体位は仰臥位とし、喉頭鏡で舌根部を圧迫し、喉頭蓋を挙上して声門の開口を確認しながら、ファイバースコープを静かに挿入した。

気道の観察部位は Fig. 2 に示したように、気管 (T)、気管分岐部 (F)、右心葉支 (M)、右尖葉腹側支分岐部 (RD-RVE)、右横隔葉外側支分岐部 (RD-RL)、右横隔葉腹側支分岐部 (RD-RVE)、左尖葉支分岐部 (LV-C)、左横隔葉腹側支分岐部 (LD-LVE) の 8 カ所について観察を行った。

検査にあたっては、次に示す肺がん学会気管支鏡所見分類試案〔2〕を参考とした。

#### 1. 壁の性状

- 1) 発赤 2) 浮腫 3) 血管怒張 4) 粘膜炎
- 5) 軟骨輪欠如 6) 軟骨突出 7) 粘液腺の拡大 8) リンパ節の透視 9) 萎縮 10) 肥厚
- 11) 腫瘍 12) 壊死 13) 縦壁形成

#### 2. 内くうの形態異常

- 1) 狭窄 2) 閉塞 3) 拡張 4) 膨隆 5) 分岐異常 6) 分岐部形態異常

#### 3. 異常物質

- 1) 分泌物 2) 血液 3) 結石 4) 異物

#### 4. 異常所見

- 1) 運動障害 2) 呼吸時所見 3) 咳時所見

#### 実験成績

気管支ファイバースコープによって、気管ならびに気管支を観察するについては、深麻酔の状

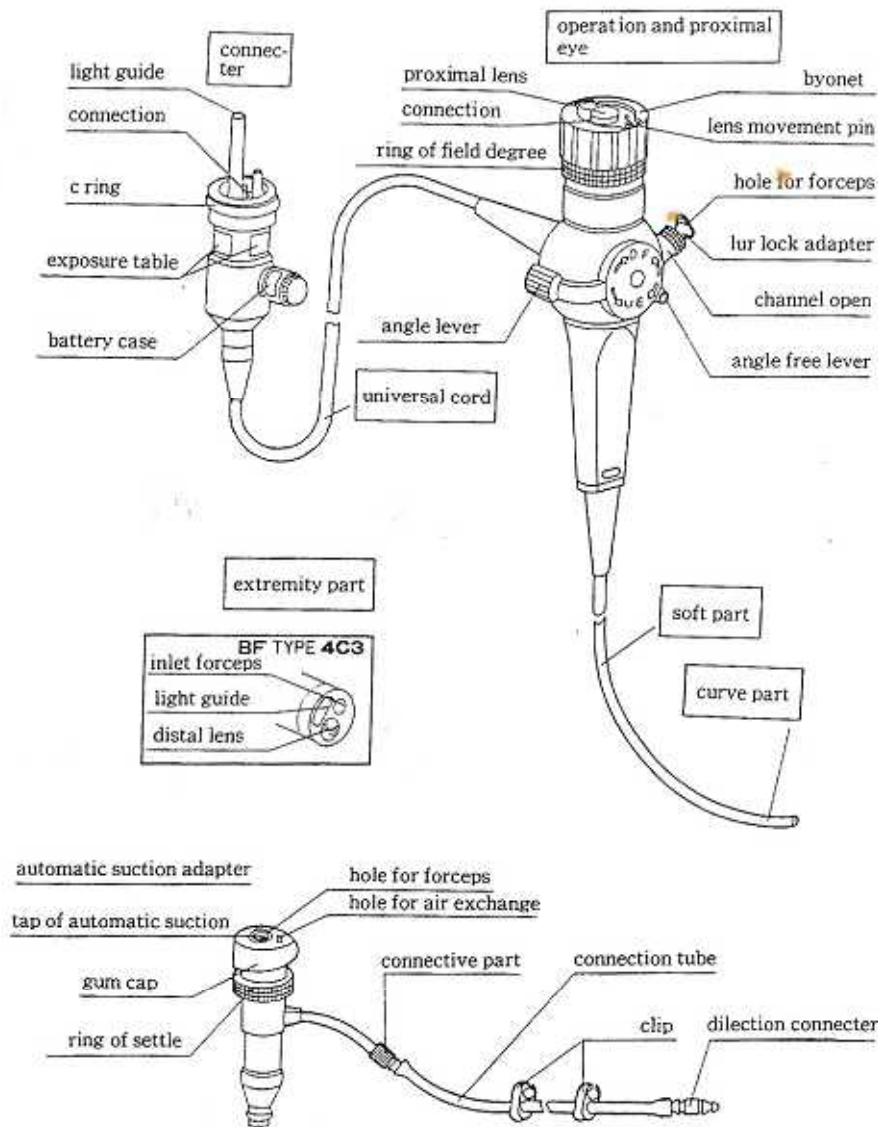


Fig. 1. Bronchofiberscope.

目で呼吸が安定し、体動を少なくして観察する必要があった。また、気管支ファイバースコープの気管内挿入について、気管分岐部まではファイバースコープの角度解除レバーをフリーにして挿入すれば、比較的容易に分岐部まで到達するが、角度レバーを稼動すると気管壁にスコープのレンズが接触して、前方の視野をさ

またげることがあった。ファイバースコープで実際に気道を観察した場合と、それをカメラで撮影し、写真にプリントした場合とでは、視野角度ならびに吸気、呼気の状態によってかなり違った映像となる。これらの相違を十分に把握して、オリエンテーションを進める必要があった。

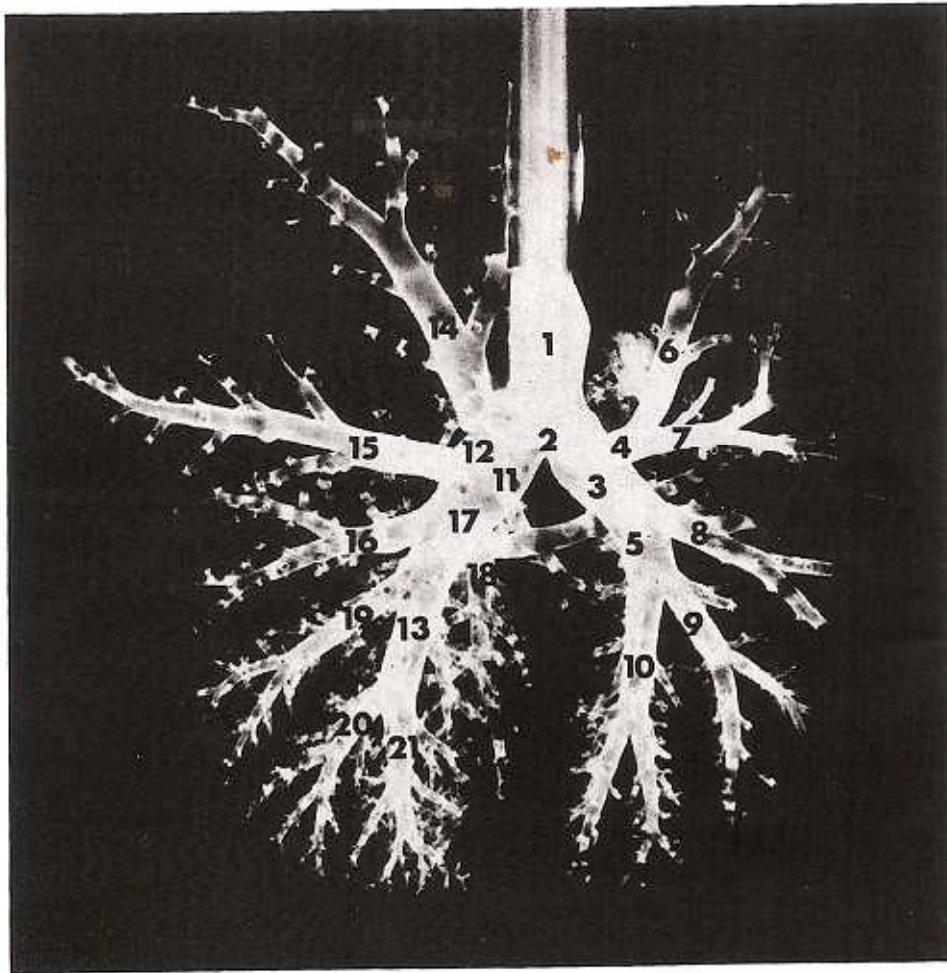


Fig. 2. Tracheal Bronchus of Normal Dog.

- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. T—Trachea                      | 12. RU—Right upper bronchus         |
| 2. F—Tracheal bronchi             | 13. RD—Right diaphragmatic bronchus |
| 3. LM—Left main bronchus          | 14. AP—Right upper division         |
| 4. LU—Left upper bronchus         | 15. RDO—Right dorsal bronchus       |
| 5. LD—Left diaphragmatic bronchus | 16. RVE—Right ventral bronchus      |
| 6. UD—Left upper division         | 17. M—Right cardinal bronchus       |
| 7. C—Left cardinal bronchus       | 18. IM—Right intermediate bronchus  |
| 8. LL—Left lateral bronchus       | 19. RL—Right lateral bronchus       |
| 9. LDO—Left dorsal bronchus       | 20. RDO—Right dorsal bronchus       |
| 10. LVE—Left ventral bronchus     | 21. RVE—Right ventral bronchus      |
| 11. RM—Right main bronchus        |                                     |

## (1) 気管 (T) の所見:

声帯直下の気管 (T) の部位で Fig. 3-1 に示したように気管膜様壁が膨隆して見られる。また、気管輪ならびに気管輪状の靭帯が明瞭に観察される。ファイバースコープで直接観察した時には、気管に網状の血管をはっきり見ることができた。また、気管粘膜は清潔で淡赤色を呈し、適度な粘液性の分泌物が観察された。

## (2) 気管分岐部 (F) の所見:

気管を下行し左右の気管分岐部 (F) を観察してみると、Fig. 3-2 に示したように、左右の気管支開口部が明瞭に観察された。気管分岐部手前の赤い縦壁は気管の膜様壁で、凸状を呈しており、膜様壁の攣縮状態がみられるが、この所見は麻酔の影響によるものと考えられる。犬の気管は35個のC字型をした気管軟骨からなり、この気管軟骨が気管輪状靭帯で結合されて、弾力性のある管状構造を形成し、気管分岐部に至る。犬における左右の主気管支は短く、左の主気管支は3個の気管輪をもち、長さは1cm位である。右の主気管支も完全な気管輪は1個に過ぎない〔1〕。この部位の気管粘膜は淡赤色で比較的血管に富み、清潔で湿潤のある粘膜構造を示していた。

## (3) 右心葉支 (M) の所見:

ファイバースコープの先端を、気管分岐部から右主気管支まで移動させて、右心葉支の部位を観察したものである。Fig. 3-3 に示したように、右心葉支から分岐した直後に、さらに3本の分岐がみられる。右主気管支から分岐した心葉支は比較的短く、分岐直後に3本の細い分岐をだす。この部位では気管輪の構造はあまり明瞭に観察されず、膜様壁も明らかでない。粘膜はいずれも淡赤色で比較的血管に富み、清潔な粘液の分泌がみられた。右気管支にファイバースコープを挿入する時には、アングルを少し調節するだけで、簡単に挿入することができる。

## (4) 右尖葉腹側支分岐部 (RV-RVE) の所見:

この部分にファイバースコープの先端を誘導することはかなり困難である。特に、35mm

カメラで撮影した場合、カメラそのものを回転させながら、オリエンテーションを行わなければならない。カメラをとり外して観察すると、かなり小さくなり部位がわかりにくい。この場合、オリンパス OM1 35mm を使用すれば、3倍に拡大した撮影像で観察することができる。この部位の所見は Fig. 3-4 に示すように右主気管支から、右尖葉分岐支の開口部と腹側支の開口部が観察される。

この部位においても、気管輪ならびに膜様壁は明確に観察されない。粘膜は淡赤色で清潔な分泌物がみられる。

## (5) 右横隔葉外側支分岐部 (RD-RL) の所見:

右主気管支から垂直にファイバースコープを誘導し、右横隔葉支に挿入して、Fig. 3-5 に示したように外側支分岐部を観察してみると、上方に2つに分岐する外側支がみられ、中央に横隔葉支が観察される。この部位においても気管輪ならびに気管膜様壁は観察されず、粘膜面は血管に富み、淡赤色で清潔な分泌物がみられる。

## (6) 右横隔葉腹側支分岐部 (RD-RVE) の所見:

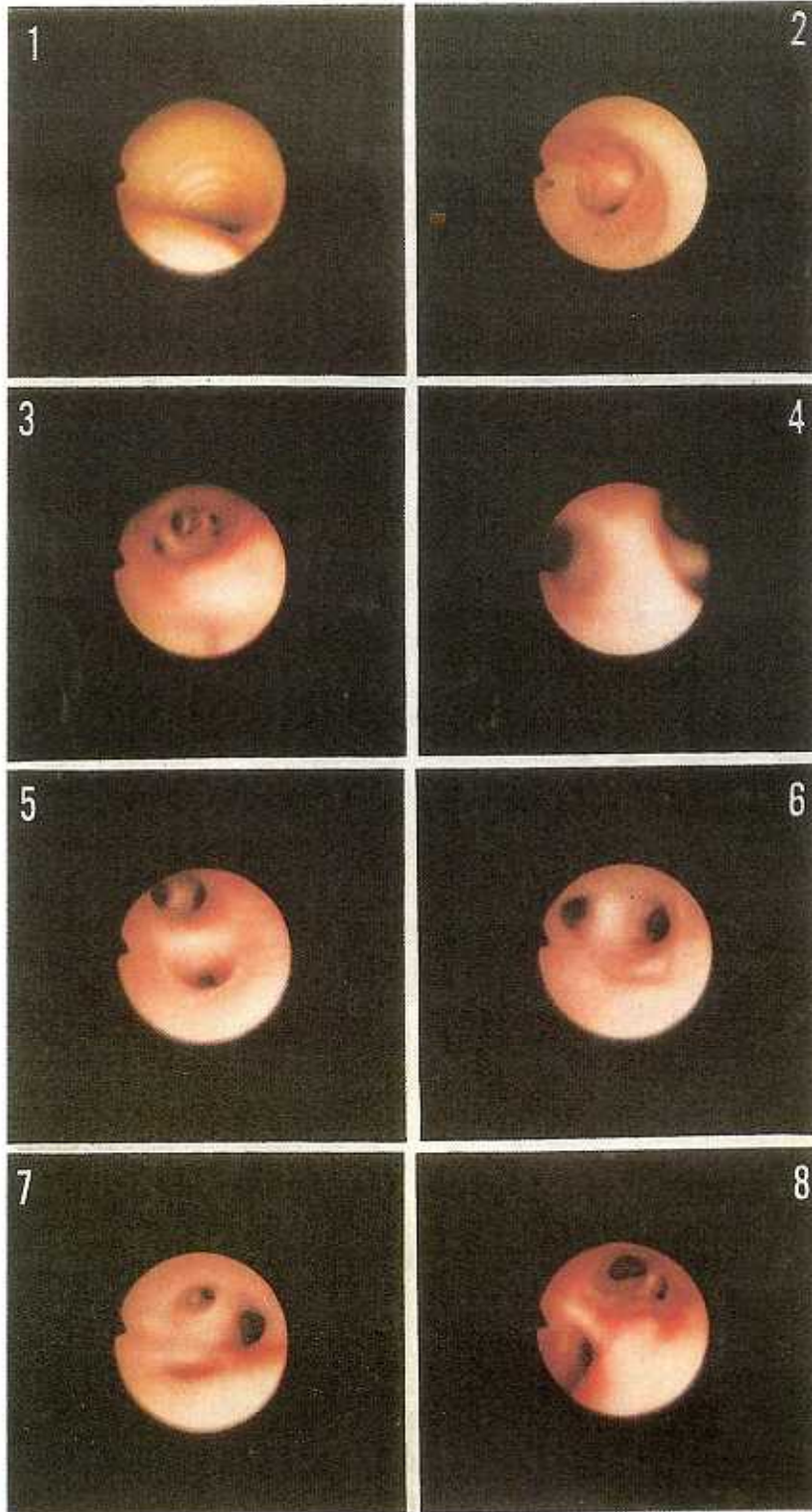
この部位は後葉支肺区域内(肺底支分割面)である。ファイバースコープの先端をさらに進めて右横隔葉分岐部を観察してみると、Fig. 3-6 に示したように、右横隔葉支から右背側支と右腹側支の開口部が明瞭に観察される。この場合、背側支の開口部より腹側支の開口部が大きく観察される。気管輪ならびに膜様壁は観察されない。血管分布は他の部位より少ないが、粘膜は清潔で湿潤している。フィラリア性の咳はこの部位に貯留する分泌物に起因する場合が多い。

## (7) 左尖葉支分岐部 (LV-C) の所見:

ファイバースコープを左尖葉支と心葉支の開口部へ挿入して観察してみると、Fig. 3-7 に示したように、左上方に左尖葉分岐支の開口部がみられ、右側に心葉支の開口部が観察される。この部位の構造は多少凹凸がみられるが、気管輪ならびに膜様壁は観察されない。粘膜面も清潔で淡赤色を呈している。

## (8) 左横隔葉腹側支分岐部 (LD-LVE) の所見:

この部位は左後葉支肺区域内(内外肺低支)



である。Fig. 3-8に示したように左下方に左腹側支の開口部、右上方に左背側支の開口部が観察される。この部位の粘膜面はいくぶん充血気味であるが、特に分泌物は認められない。

### 考 察

気管支ファイバースコープによる気道の検査は、気道内の病巣部を選択的に直接観察できる利点があり、気道疾患における重要な検査法である。

従来、気管支ファイバースコープは視野が狭く、光源が不十分で暗いとされていたが、機種改良が進み、光源もフラッシュ機構が採用されて、映像の解像力もよくなった。ridge型のファイバースコープと比較して本実験に使用したオリンパス BF4C3の機種は操作に熟練を要するが、回数を重ねることによって、熟達することができる。

呼吸器疾患の臨床診断には、X線を始め、microscopicな検査法が極めて有力な検査法である。X線による検査法と気管支ファイバースコープの検査法を併用することにより、その診断的価値は一層高くなる。特に獣医臨床においては、気道内異物、フィラリア性の発咳、咯血時における病巣部の直接的治療などに応用することが可能である。しかしながら、気管支ファイバースコープによって気道内を検査する場合、気管支の正常像について形態的な構造ならびに生理学的機能を熟知する必要がある。そこで著者らは健康な犬を対象に気道内の各部位における正常像を観察し、実際の臨床診断を行う場合の指標に資する目的で、本実験を行った。その結果、塩酸ケタミン、OF併用の麻酔下で気管な

らびに気管分岐部、左右の主気管支、左右の尖葉支、心葉支、横隔葉支、を詳細に観察することができた。また、それぞれ外側支、腹側支ならびに背側支の観察も可能であった。このことから、これらの観察部位における正常像は今後気管支ファイバースコープによる気道内検査に重要な指標になるものと考えられる。

### 要 約

下部気道の検査や治療に、各種の気管内視鏡が応用される。著者は、人体用気管支ファイバースコープを、犬の気道内検査に利用している。今回は、気管支ファイバースコープ(オリンパスCLX-F型)を使用し、正常犬25頭の気道内検査を実施した。供試犬はOF麻酔下で仰臥位に保定を行い、ファイバースコープの先端を、それぞれ所定の部位に誘導して観察し、オリンパスカメラ、OM1 35 mmで撮影した。この場合、ファイバースコープの先端部分はBF4C3を使用し、光源はフラッシュ型キセノン光源装置を使用した。

正常犬の気管(T)は、気管輪と気管輪状靭帯が明瞭に観察される。また、網状の血管がみられ、気管膜様壁は膨隆している。粘膜は清潔で淡赤色、粘液性の正常な分泌がみられる。気管分岐部(F)では、左右の気管支分岐が観察される。また、気管輪、気管輪状靭帯ならびに膜様壁も観察される。右心葉支(M)の部位では、さらに3本の細かい分岐支が観察される。右心葉腹側支分岐部(RV-RVE)では、右主気管支から、右尖葉分岐支と腹側支の開口部が観察される。右横隔葉外側支分岐部(RD-RL)では、2つに分岐する外側支と横隔葉支が観察される。右横隔葉腹側支分岐部(RD-RVE)では、右横隔葉支か

Fig. 3. Tracheal Findings by Fiberscope of the Normal Dog.

- ①. Trachea (T)
- ②. Tracheal bronchus (F)
- ③. Right cardiac bronchus (M)
- ④. Right upper bronchus-Right ventral bronchus (RU-RVE)
- ⑤. Right diaphragmatic bronchus- Right lateral (RD-RL)
- ⑥. Right diaphragmatic bronchus-Right ventral (RD-RVE)
- ⑦. Left upper bronchus-Cardiac bronchus (LV-C)
- ⑧. Left diaphragmatic bronchus-Left lateral bronchus (LD-LVE)

ら、右背側支と右腹側支の開口部が観察される。左尖葉分岐部 (LV-C) では、左尖葉分岐支と心葉支の開口部が観察される。左横隔葉腹側支分岐部では、左腹側支と左背側支の開口部が観察される。

気管分岐部から後方においては、気管輪ならびに膜様壁は、あまり明瞭に観察できなかった。また、それぞれの部位における気管粘膜は淡赤色で粘稠性のある透明な分泌がみられたが、これらの所見はいずれも正常像であった。

このような気道内各部の正常像は、今後、気管内視鏡によって気道内を検査する場合に、有

力な診断基準となるものと考えらる。

#### 文 献

- [1] 加藤嘉太郎 (1975). 家畜比較解剖図説. 第2版. 義賢堂, 東京, 320-331.
- [2] 金上晴夫 (編) (1974). 新しい検査法からみた呼吸器疾患の診断. 第1版. 克誠堂, 東京, 260-281.
- [3] 木本誠二 (1967). 実験外科ハンドブック. 第1版. 医学書院, 東京, 195-206.
- [4] Venker-VanHaagen, A. J. (1979). Bronchoscopy of the normal and abnormal canine. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 15, 397-410.