

【総 説】

若馬における咽喉頭部内視鏡検査所見について

佐 藤 文 夫

日本中央競馬会 日高育成牧場 生産育成研究室

(〒057-0171 浦河郡浦河町字西舎535-13)

国内のサラブレッド市場では、2006年の(社)日本競走馬協会が主催するセレクトセール1歳市場から、販売申込者の任意で提出される上場馬の「四肢レントゲン写真」並びに「上部気道内視鏡検査動画」を購買者に開示する「レポジトリ」と呼ばれる医療情報の公開システムが開始された。現在までに、日高軽種馬農業協同組合が開設するサラブレッド1歳および2歳の全ての北海道市場(セクションセール、サマーセール、オータムセール、北海道トレーニングセール)においても、レポジトリが導入され普及している。このような背景から、軽種馬産業に携わる獣医師は、レポジトリ資料の撮影や診断に関わったり、購買関係者からレポジトリ資料の読影についてアドバイスを求められたりする機会が増えている。

レポジトリにおける「上部気道内視鏡検査動画」は、運動不耐性の原因となる咽喉頭部の構造的あるいは機能的異常の有無を確認するために行われる^[1-2]。咽喉頭部の異常所見は、一般的に「喘鳴症」や「ノド鳴り」などと呼ばれる運動時の異常呼吸音として発覚することが多い。しかし、国内の主なサラブレッド1歳市場が開催される7月から9月以前の1歳の若馬達は、まだ騎乗調教が開始されていない時期であるため、主な咽喉頭部の異常所見は、このレポジトリに向けた安静時の内視鏡検査で初めて発覚することになる。このようなレポジトリで認められる所見は、不適切な診断を下されると、セリでの馬の価値が過小評価される要因になる可能性がある。一方、成長著しい若馬の咽喉頭部の形態や機能は発達途中にあり、一部の異常所見は一過性あるいは成長とともに良化することが報告されている^[3-4]。購買関係者は、セリにおけるレポジトリ内視鏡動画を評価する前に、どのような所見が正常で、どのような所見が将来的に影響を及ぼすものなのか、若馬の上部気道疾患の正常および異常所見について十分理解して置くことが重要である。そこで、本稿ではレポジトリにおける上部気道内視鏡検査への理解を深める一助として、今までに

報告されている文献や我々が日高育成牧場で行ってきた調査をもとに、若馬における咽喉頭部の内視鏡検査所見について解説する。

若馬の咽喉頭所見

成長過程の未成熟な若馬においても基本的な上部気道の構造は成馬と同じであるが(図1)、咽頭リンパ濾胞過形成、喉頭蓋の形態異常(短小や菲薄)、一時的な軟口蓋背方変位(DDSP: Dorsal Displacement of the Soft Plate)が嘶きや興奮などの咽喉頭部の筋肉の緊張により生じ易いなど、特徴的な所見が認められることがある。以下に主な若馬の咽喉頭所見について紹介する。

咽頭リンパ濾胞過形成(PLH: Pharyngeal Lymphoid Hyperplasia)

咽頭リンパ濾胞は、咽頭部を囲むように存在する扁桃輪の一部で、若齢馬の咽頭部に広く分布し、細菌やウイルスなどの体内への侵入を防ぐ免疫機能を担っている。PLHは(表1)のようにグレードIからグレードIVまで4段階に分類されている^[5]。誕生から経時的に咽喉

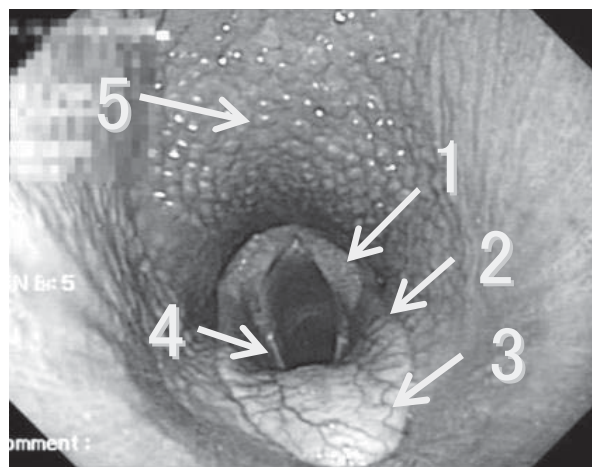


図1 若馬(16カ月齢)の咽喉頭部内視鏡像
咽頭リンパ濾胞過形成(Pharyngeal Lymphoid Hyperplasia)が認められる。
1: 披裂軟骨(Arytenoid cartilage)。2: 披裂喉頭蓋ヒダ(Aryepiglottic fold)。3: 喉頭蓋(Epiglottis)。4: 声帯ヒダ(Vocal fold)。5: 喉頭リンパ(Pharyngeal Lymphoid)。

表1 咽頭リンパ濾胞過形成の評価グレード

Grade	概要
I	非活性の白っぽい小さな濾胞が背側に少数存在:正常。
II	非活性の小さな濾胞が多くあり、所々に充血した濾胞が散在し、咽頭壁側面まで存在。
III	活性化した濾胞が密在し、咽頭壁の背側および側面全域を覆う。
IV	水腫様の大きな濾胞が、しばしば融合して底部の広いポリープ様の形状となる。

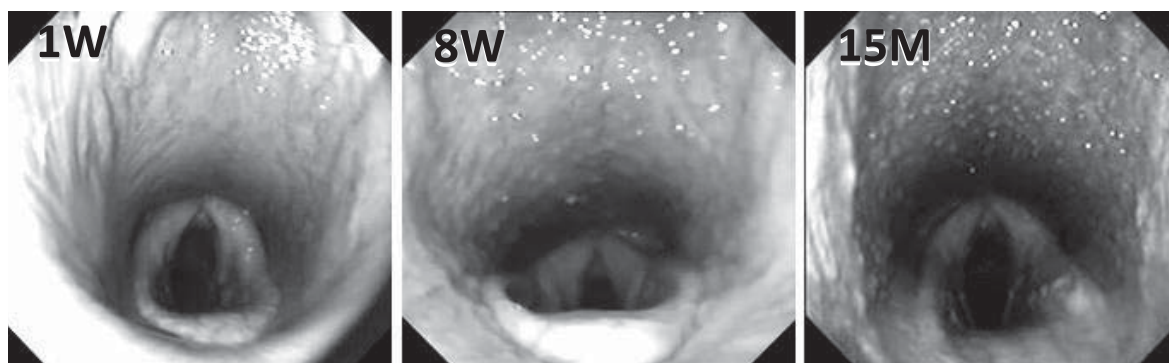


図2 同一馬における咽頭リンパ濾胞の活性化 (PLH) の様子

生後3週齢まではPLHは認められないが、1～2カ月齢になると活性化し始め、1歳齢では殆どの馬がPLHを示す。1W:1週齢。8W:8週齢。15M:15カ月齢。

頭部の内視鏡検査を行うと、咽頭リンパが生後1～2カ月齢頃から次第に発達し、1歳齢までに活性が高まる様子を観察することができる(図2)。JRA育成馬(2歳、459頭)におけるPLH所見の保有率の調査では、グレードI:26%、グレードII:31%、グレードIII:30%、グレードIV:12%であった[6]。グレードII以上のPLH所見を示す馬は約74%となり、この時期の若馬に高い割合で認められる所見であることが分かる。PLH有所見馬は臨床的には無症状なことが多く、そのグレードも年齢とともに次第に良化するとされている[1]。JRA所属の現役競走馬において、咳や喘鳴などの症状を示したために内視鏡検査を実施した馬(350頭)におけるPLH保有率は、3歳:83%、4歳:77%、5歳:49%、6歳以上:14%となり、年齢とともに有意に低くなった[7]。このPLH有所見率は健康な馬集団よりも高いと考えられるものの、3歳時をピークにPLHの有所見率は年齢とともに低下していく様子が確認できる。一方、PLH有所見はそのグレードが高い程、入厩後の初出走までの期間が長く[6]、獲得賞金が低くなるとの報告もある[8]。また、咽喉頭部の過度の炎症は、スムーズな呼吸の妨げとなり運動不耐性(プアパフォーマンス)を引き起こしたり、周囲の支配神経に損傷を与え咽喉頭部の機能異常を引き起こしたりする原因になることも考えられ[9]、グレードの高いPLH所見が認められる場合には、抗生剤や消炎剤による治療も考える必要がある。また、PLHの悪化には馬房内に存在する粉塵やバクテリア・カビな

ども影響するとの報告がある[10]。若馬のPLH発症および悪化を防止するには、環境衛生に気を配るとともに、馬体の免疫状態を高めるような飼養管理技術、適切なワクチンプログラムの適用による上気道感染の予防なども必要である。

喉頭蓋の形態異常(AE: Abnormalities of Epiglottis)

若馬の喉頭蓋は成馬と比較して喉頭蓋の構造が虚弱であり、菲薄・弛緩・矮小・背側中央部の凸面などの形成不全などのAEが多く認められ、この様な若馬では後述する一過性のDDSPが生じ易くなる(図3)。AEは、グレード0からグレードIVまで5段階に分類されている(表2)[3]。一般に、喉頭蓋の形態は、馬体の成熟とともに、大きく堅固になり良化していくため[4]、AEは競走能力には影響がないとされている[1,5]。また、喉頭蓋の形態は、内視鏡検査中の僅かな時間の間にも大きさと硬さが異なって見えることもある。これは検査時の興奮や嘶きなどによる喉頭蓋機能に関係する筋肉の緊張や[11]、喉頭内の内視鏡の存在による気道圧の変化による影響であり、喉頭蓋の形態を評価する上で考慮しなければならない現象である。一方で、セール前の1歳馬(2,954頭)の内視鏡検査において、AEグレードII以下の馬とグレードIII以上の馬では、2歳および4歳時の賞金獲得額に有意な差が認められるとの報告もある[3]。AEは、DDSPや喉頭蓋エンタラップメント、喉頭蓋の不安定化など、プアパフォーマンスを引き起こすその他の喉頭部機能異常の原因の1つになることが考えられ

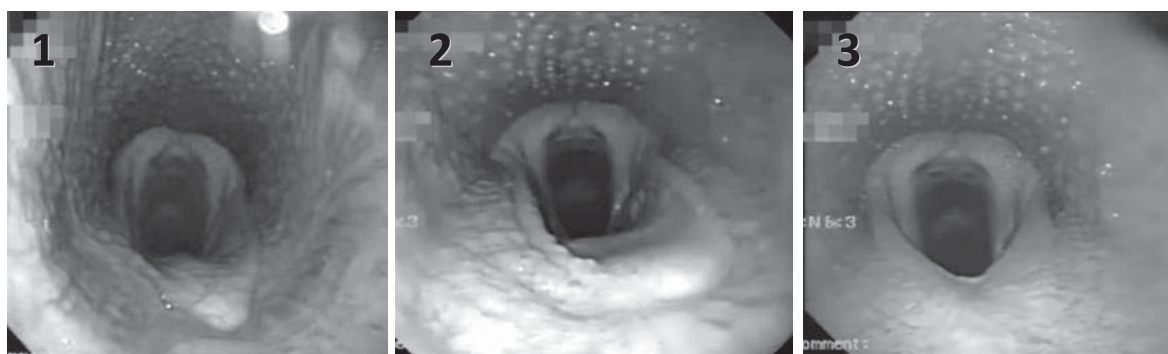


図3 喉頭蓋の形態異常 (AE) と軟口蓋背方変位 (DDSP)

1：喉頭蓋の低形成 (Hypoplasia) や 2：弛緩 (Flaccid)・扁平 (Thinner)・辺縁の巻き上がり (Curled, Bent Edges) が認められる場合には、3：一時的な DDSP が起こりやすい。

表2 喉頭蓋の形態異常の評価グレード

Grade	概要
0	適度な長さや厚みとがあり、辺縁は鋸歯状で鮮明：正常。
I	適度な長さや肉質はあるが僅かに菲薄、辺縁が鋸歯状ではなく僅かに弛緩。
II	適度な長さはあるが更に菲薄、やや弛緩し辺縁が巻き上がる、背面の血管構造は明瞭でない。
III	適度な長さはあるが極度な菲薄、中程度に弛緩し、辺縁は容易に巻き上がる。
IV	顕著に短く、極度な菲薄、深刻な弛緩、辺縁は容易に巻き上がる。

る^[12,13]。そのため、安静時内視鏡検査において十分に確定診断可能なレベルの、喉頭蓋の極端な弛緩や菲薄化、長さの短い所見については、将来の競走成績に影響する可能性がある所見として注視する必要がある。

軟口蓋背方変位 (DDSP: Dorsal Displacement of the Soft Plate)

DDSP は軟口蓋が喉頭蓋の上方 (背方) に変位する病態で、発症すると呼吸時に湿性の「ゴロゴロ」とした音として聴取される。通常、走行スピードを弱めた際に間欠性あるいは一過性に発症することが多いが、運動中の発症は無音性に発症すると呼吸を著しく阻害するためパフォーマンスの原因となるとの報告もある^[14]。これまで述べてきたように、喉頭蓋が小さく菲薄な AE 所見を呈する若馬は、正常な馬よりも DDSP を引き起こし易い。そのような馬は、咽頭部の炎症レベルとも関係する PLH グレードも高くなりがちである。実験的には、迷走神経から分岐する反回神経の後咽頭枝を口嚢部で神経ブロックすることで DDSP を再現できる^[9]。この反回神経の後咽頭枝は、最終的に咽頭リンパ節に分岐することは、PLH との関連性を容易に想像させる。JRA 育成馬 (2 歳) を用いた調査では、セール前の安静時内視鏡検査で DDSP 所見を呈した馬は、初出走までの期間がそのグレードに比例して長くなる傾向を示した^[6]。しかし、安静時内視鏡検査における AE グレードと、運

動時における DDSP の起こり易さとの間には関連性が低いことや^[15]、トレッドミルを用いた運動時内視鏡検査で DDSP と診断された馬の内、安静時内視鏡検査で DDSP を認めたものは 25.5% に過ぎないとの報告もある^[16]。一方では、内視鏡検査で保定を行う際に鼻捻子を使用すると、若馬は頭の位置が高くなりがちで、一過性の DDSP を引き起こし易い傾向があることから、安静時内視鏡検査による DDSP 所見の取り扱いの難しさもある。最終的な DDSP の確定診断や競走期に及ぼす影響を予測するためには運動時内視鏡検査が必要となる。

喉頭片麻痺 (LH: Laryngeal hemiplegia)

LH は、披裂軟骨の外転に関わる喉頭部の筋肉 (背側輪状披裂筋など) に分布する反回喉頭神経の麻痺 (RLN: Recurrent laryngeal neuropathy) もしくは原発性による筋萎縮の結果、披裂軟骨小角突起の外転機能不全を示す疾患である (図 4)。運動中の呼吸に合わせてヒューヒューと乾性の異常呼吸音を呈し、喘鳴症やノド鳴りと呼ばれる病態の原因疾患の 1 つである。

・発症要因

第 X 脳神経 (迷走神経) から分岐する左右 1 対の反回神経は、右側が右鎖骨下動脈の部位から分岐するのに対して、左側は心臓近くで分岐した後に大動脈弓を迂回して頸部に戻ってくるため、全長が長く、特に左側反回神経は発生途中の異常や運動による物理的損傷を受け易い

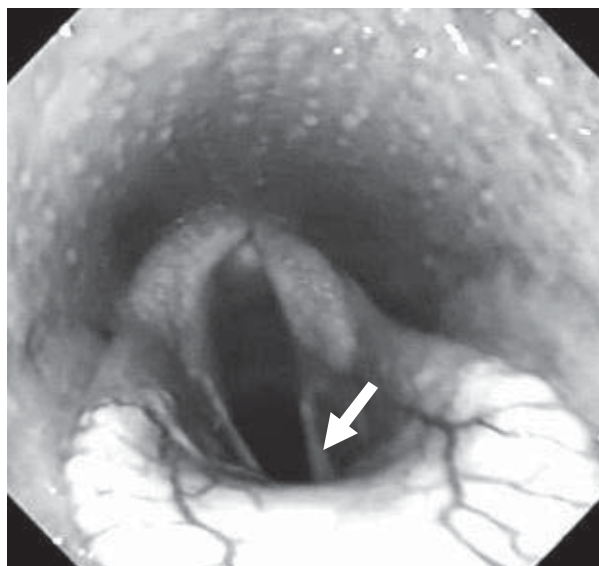


図4 喉頭片麻痺 (LH)

レポジトリーで認められたグレードⅢの症例。披裂軟骨小角突起の左右不对称、左披裂軟骨小角突起は完全外転することは無く、声帯ヒダの弛緩も認められる（矢印）。

組織と考えられている。そのため、LHは主に左側の披裂軟骨で発症することが多い。またJRA美浦および栗東での現役競走馬の調査では、喘鳴症発症馬（294頭）の平均体重は 479.9 ± 31.2 kgと無作為に抽出した正常群の平均体重 460.6 ± 26.6 kgと比較し有意に高く、特に500 kgを越す大型馬が25.5%と正常馬群（7.4%）と比較して多い傾向が認められている^[17]。物理的な神経の損傷意外にも、感染症による咽喉頭部の炎症（PLHやDDSPとの関連）、筋原発性の異常も機能的障害を引き起こす原因になると考えられる。また、遺伝的素因の関与についても検討されていて、統計的な調査では、LHの遺伝率は20%程度との報告がある^[18]。DNAチップを用いた遺伝子調査では、第21番および31番染色体との関連が明らかになり、これらの遺伝子に座位するEGR2（Early growth response 2）遺伝子との関連が高いことが報告されている^[19]。このERG2遺伝子の変異は、ヒトではシャルコー・マリー・トゥース病として神経軸索や髄鞘（ミエリン鞘）に異常が生じ、軸索障害や脱髄型のニューロパチーを発症させる疾患として知られている^[20]。日高育成牧場のホームブレッッドを用いた調査では、LHを発症している繁殖牝馬の子馬は、高い割合で生後3～4カ月齢ぐらいから徐々にLHの症状が現れ始め、次第に悪化する様子が観察されている。離乳後直後（6～9カ月齢）の内視鏡LH所見は1歳時（15～18カ月齢）の所見と変化しないとの報告もあり^[4]、遺伝的な影響は当歳の離乳時期には既に発現している可能性も考えられる。

・評価基準

安静時の内視鏡検査による披裂軟骨の機能評価基準については、今までに様々なものが報告されているが^[21-23, 7, 15]、運動時との関連性や臨床症状との関連性、評価者や診断結果の再現性などの観点から議論の多い問題であった。そこで、2003年9月にイギリスで開催された、「馬のRLNに関するワークショップ」において、臨床的な機能評価基準について再検討がなされ、新しい評価グレードが策定された^[24]。現在では、この評価基準がHavmeyerグレードシステムとして一般に広く用いられるようになってきている（表3）。このグレード分類では、大きくⅠ～Ⅳの4段階にLHのグレードが区分されるとともに、グレードⅡとグレードⅢについては、それぞれ1、2と1、2、3（あるいはa、bとa、b、c）の副分類が定義されている。基本的に各グレードは、左右披裂軟骨小角突起の1）対称性、2）同調性、3）外転の程度によって規定され分類されている。グレードⅢにおいては「披裂軟骨の完全な外転は不可能で維持されない」ものであるが、副分類Ⅲ.1は「時には、嚥下や鼻孔を閉じた後などに完全な外転位置に達することもあるが、維持されない」ものと微妙なニュアンスであることに注意が必要である。現在、北海道市場のセリ規定では、LHグレードⅢないしⅣの所見が当該馬の上場日にレポジトリーで公表されていなかった場合、せり落とした翌日から3日以内の獣医師の診断書の提出をもって売買契約解除の申し出が可能である。しかし、提出したレポジトリーに同所見が確認されている場合は、購買後にそれを理由に契約解除を申し出ることは出来ない。セリ上場者は、事前に市場の規定によるレポジトリー内視鏡動画を提出することで、契約解除のリスクを回避できる利点もある。レポジトリーにおける内視鏡検査動画を診断するにあたっては、ここに挙げたLHに関する評価基準について詳細に理解する必要がある。

・運動時における喉頭機能との関係

安静時の喉頭機能の評価基準は、運動時の喉頭機能を予測できるものでなければならない。前述のHavmeyerグレーディングシステムを用いて、安静時とトレッドミル運動時の内視鏡検査所見の相関性を調査した報告では、運動時内視鏡検査において、披裂軟骨の不完全外転や虚脱が認められる割合は、グレードⅠで4%、グレードⅡで9.6%、グレードⅢ.1で44%、グレードⅢ.2で88%、グレードⅢ.3で100%、グレードⅣで100%となり、安静時のグレードが運動時の喉頭機能と高い相関性があることが示されている^[16]。また、別の調査で

表3 喉頭片麻痺の評価グレード (Havemeyer Grading System)

Grade	概要	副分類
I	披裂軟骨の動きすべてが左右同調し左右対称で、完全な披裂軟骨の外転が可能で維持される。	
II	披裂軟骨の動きは同調せず、かつ、あるいは喉頭は左右不对称な時があるが、披裂軟骨の完全な外転は可能で維持される。	.1 短時間の不同調、震える動き、あるいは遅れた動きが認められる。 .2 披裂軟骨と声帯ヒダの動きの減少により声門裂の左右不对称を多くの時間認めるが、時には、嚥下や鼻孔を閉じた時などには、完全な外転が可能で維持される。
III	披裂軟骨の動きは左右同調せず、かつ、あるいは左右不对称。披裂軟骨の完全な外転は不可能で維持されない。	.1 披裂軟骨と声帯ヒダの動きの減少により声門裂の左右不对称を多くの時間認めるが、時には、嚥下や鼻孔を閉じた後などに <u>完全な外転位置に達することもあるが、維持されない。</u> .2 披裂外転筋が衰えていることが明瞭で、披裂軟骨は左右不对称。完全な外転が起こることはまったくない。 .3 披裂外転筋が重度に衰えているが完全にではなく、披裂軟骨は左右不对称だがわずかに動く。完全な外転が起こることはまったくない。
IV	披裂軟骨と声門ヒダはまったく動かない。	

は、安静時の喉頭片機能グレードと背側輪状披裂筋の筋萎縮状態と高い相関性が認められている^[25]。また、Havemeyer グレーディングシステムと将来の競走成績に及ぼす影響については、グレードⅡ.1以下の馬に比較してグレードⅡ.2以上の馬では、3～4歳時の獲得賞金額が優位に低かったとの報告がある^[3]。さらに、セリ落札価格が4歳時までも賞金獲得額で上回る率は、グレードⅡ以下の馬では34%であるのに比べて、グレードⅢ以上の馬では20%と有意に低いとの報告もある^[26]。

これらの結果から、現在広く普及している安静時内視鏡検査の評価基準である Havemeyer グレーディングシステムは、若馬の運動時の喉頭機能および競走期におけるパフォーマンスを予測することが可能な評価基準であると言える。また、安静時内視鏡における LH グレードⅢ以上の所見を呈する馬は、運動時の喉頭機能にも問題所見が認められる可能性が高い。

その他の異常所見

今までに、若馬の安静時内視鏡検査を行う中で確認することができた、その他の主な喉頭部の構造的異常所見について説明する (図5)。

・喉頭蓋エンタラップメント (EE: Epiglottic Entrapment)

喉頭蓋腹側の基部の披裂喉頭蓋ヒダ (Aryepiglottic

folds) は、喉頭蓋が軟口蓋と水平位置にあるときにはアコーディオン状に緩く圧縮されているが、前述の PLH や AE、LH などの喉頭部の異常に伴って、この緩い粘膜が喉頭蓋背側に転移して喉頭蓋を絞扼してしまう病態である (図5-1)。絞扼の程度や粘膜の厚さは様々で、嚥下や運動により断続的に解消することもあるが、多くは持続性 (97%) で、潰瘍性 (47%) である (図5-2)^[27]。治療は、外科的に喉頭蓋を覆った披裂喉頭蓋ヒダを EE カッター等により縦切開する。予後も良好で早期に治癒する。

・第4鰓弓奇形 (4BAD: 4th Branchial arch defects)

第4鰓弓 (さいきゅう) は、発生学的に喉頭部の筋肉や軟骨組織の基になる部位であるが、その欠如により喉頭部の先天的な構造奇形により咽頭口蓋弓の吻側変位 (RDPA: Rostral displacement of platopharyngeal arch) などの喉頭部の機能異常が発症する^[27]。その発生率は、0.02%と希な疾患であるが、披裂軟骨および声帯ヒダの外転を阻害することで次第に咽喉頭部の筋萎縮を引き起こす。食道括約筋の機能不全を呈すと、空気嚥下症を引き起こすため、レントゲンでは食道に空気の貯留を認めることもある。日高育成牧場の育成馬で認められた症例では、超音波検査により甲状軟骨と輪状軟骨の関節の欠如が認められた。運動時に異常呼吸音を呈し、プアパフォーマンスの原因となる致命的な疾患で外科的

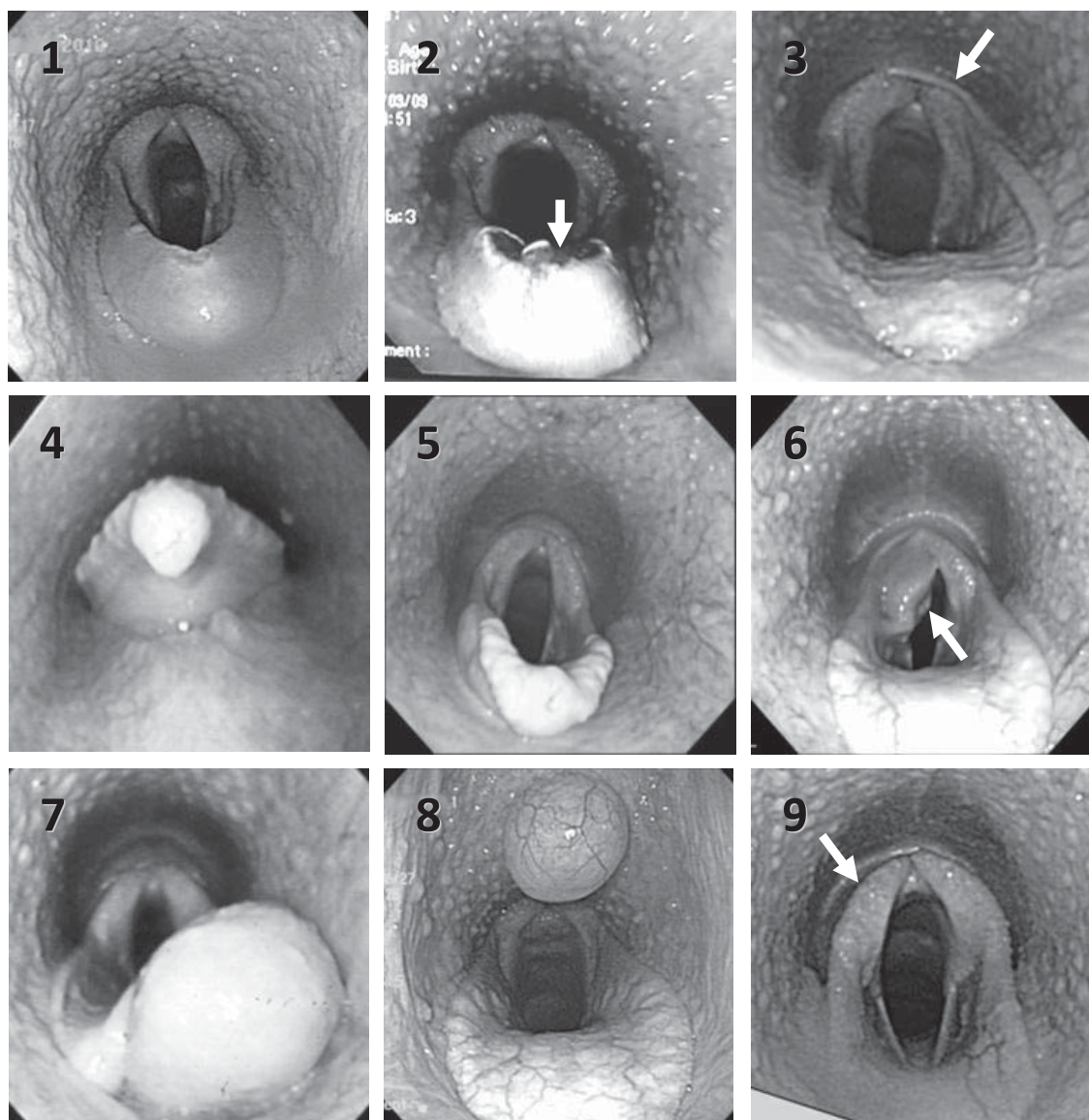


図5 安静時内視鏡検査で認められた若馬の喉頭部異常所見

1：喉頭蓋エントラップメント（EE）。2：潰瘍・肥厚の認められる EE（矢印）。3：咽頭口蓋弓吻側変位（RDPA）（矢印）、AE（喉頭蓋の菲薄）も認められる。4：喉頭蓋の挙上（ELE）。5：喉頭蓋の奇形。6：披裂軟骨炎（AC）。7：喉頭蓋下嚢胞（SC）。8：咽頭リンパのシスト。9：右喉頭片麻痺。

治療効果も乏しいことから^[28]、レボジトリーで見つかった場合、購買は奨められない。

・喉頭蓋の挙上（ELE：Elevation of Epiglottis）

喉頭蓋が軟口蓋に接していなく挙上し、気道が狭くなった状態（図5－4）。挙上の程度は様々で、競走能力に影響するかどうかは運動時の呼吸音やトレッドミル内視鏡検査による喉頭蓋の後方湾曲（Retroversion）や不安定の有無を確認する必要がある。経験的に生後間もない幼駒の内視鏡検査ではELEが認められることが多い。咽喉頭部の炎症やPLH、極端な挙上や喉頭蓋の奇形（図5－5）でない限り、成長とともに良化する場合が多い。

・披裂軟骨炎（AC：Arytenoid chondritis）

披裂軟骨小角突起の外傷による炎症や感染などが原因の進行性疾患である^[27]。その病態は、披裂軟骨内側からの軟骨と肉芽組織の突出、披裂軟骨の肥厚と石灰化、瘻管形成を伴う中心壊死などである。レボジトリーで認められた披裂軟骨炎の症例にも、原因と思われる披裂軟骨の小傷部位が認められた（図5－6の矢印）。正常な外転を妨げることから、LHと同じ臨床症状を呈する。治療法として、抗炎症剤や抗生剤の使用は効果を示すことが少なく、披裂軟骨切除術が推奨されているが、合併症として嚥下困難や術部の血腫や肉芽形成による急性の呼吸困難に陥ることもあり、信頼性はあまりない^[29]。

・喉頭蓋下嚢胞（SC：Subepiglottic Cyst）

胎子期の発生過程の異常（甲状舌管の遺残）に由来す

る嚢胞が喉頭蓋下に発症する病気である(図5-7)。大きな嚢胞では嚥下困難から誤嚥性肺炎の原因となる。摘出手術(内視鏡観察下での高周波スネアによる切除あるいは穿刺術)によって予後は良好で、早期に治癒する[27]。

咽喉頭機能の動的内視鏡検査所見

安静時内視鏡検査は、咽喉頭部の構造的・機能的状態を評価する上で有用な手段である。しかし、実際のレースや調教トレーニングにおいてプアパフォーマンスの要因となる動的な咽喉頭部の機能異常の全てを診断することはできない。本来、上気道疾患は、調教やレース中の異常呼吸音や発咳により発覚することが多く、診断には走行時の咽喉頭部の状態を観察する必要がある。走行時の咽喉頭機能の検査には、高速トレッドミル装置上を走行させながら内視鏡検査を行う方法(動的内視鏡検査)が有効で、必要に応じて血液ガス解析や心電図検査、超音波検査なども行われる。また、近年普及してきている遠隔操作可能な携帯型内視鏡装置(オーバーグラウンド内視鏡装置: Videomed GmbH, München)による動的な内視鏡検査は、場所を選ばず、騎乗者が騎乗した状態での検査が可能となり、高速トレッドミル内視鏡検査よりもDDSPの発生率が低くなるなど[30]、実際の走行時のパフォーマンスに近い状態で検査が可能となることから今後更に普及してくるものと思われる(図6)。

動的な内視鏡検査で認められる主な機能障害には、動的喉頭片虚脱(DLC: Dynamic laryngeal collapse)、披裂喉頭蓋ヒダ軸側変位(ADAF: Axial deviation of aryepiglottic folds)、声帯虚脱(VCC: Vocal cord collapse)、喉頭蓋の弛緩(FE: Flaccid epiglottis)、口蓋不安定(PI: Palatal instability) [12-13]、間欠性軟口蓋背方変位(iDDSP: intermittent dorsal displacement of the soft plate)、咽頭虚脱(PC: Pharyngeal collapse)や鼻孔の空気抵抗を引き起こす鼻翼韌帯虚脱(AFC: alar fold collapse)などがある(図7)。これらの所見は単独で認められることは少なく、いくつかの機能異常が相互的に関連しながら発症するため複合的な所見として認められることが多い。これらの異常所見は喉頭周囲を支配する神経や筋の異常と関連するDLC-ADAF-FE発症パターン群、DAF-FE-PI-iDDSP-PC発症パターン群と、咽頭部の呼吸圧に関連するPI-iDDSP-ADAF-AFC発症パターン群の3つに大きく分けることができる[31]。また、これらの所見の発症には、前述の安静時内視鏡でも診断できるPLHやAE、LHグレード所



図6 動的な内視鏡検査

上段: 高速トレッドミル内視鏡検査。

下段: オーバーグラウンド内視鏡検査(頭部に装着したカメラと肩部の本体、リモート操作装置)。

見も関係し、咽喉頭部の所見は相互に関連していることが窺われる。

競走馬の最大運動時の呼吸数は約150回/分にもおよび、上気道を通る空気の流速は約30倍になる[32]。それに伴い吸気時に上部気道に掛かる圧力も上昇し「内へ引き込む」力が非常に大きくなる。この時、咽喉頭部の構造的異常や機能障害が存在すると、気道の空気の流れを阻害しプアパフォーマンスの原因となることは容易に想像できる。走ることを宿命に生まれてきたサラブレッドにとって上部気道の機能異常は致命的な疾患となり得ることから、そのような所見を早期に把握し、将来競走期のパフォーマンスを見据えた適切な診断を実施することが重要である。今後は、国内のレポジトリ資料の解析により安静時内視鏡所見と競走成績との関係を明らかにしたり、オーバーグラウンド内視鏡装置を用いた運動時内視鏡検査が普及したりすることで、更さらなるサラブレッド若馬の咽喉頭所見に関する調査研究、診断方法や治療方法の開発が進むことを期待する。

参考文献

- [1] Embertson, R. M.: Presale Endoscopy. McKinnon, A. O., Squires, E. L., Vaala, W. E., et al., (eds), Equine Reproduction Second Edition. th(ed), 794-800, Blackwell Publishing Ltd., (2011)

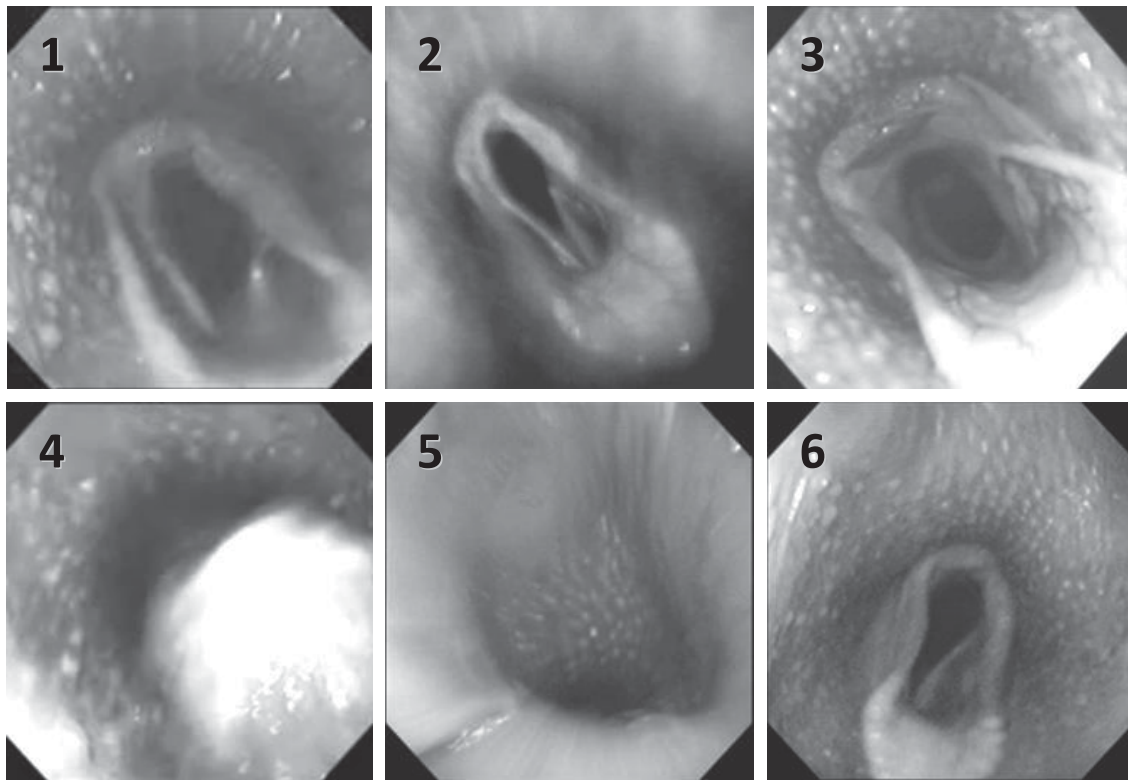


図7 動的内視鏡検査で確認できる喉頭部の異常所見

1：動的喉頭片虚脱（DLC）。2：声帯虚脱（VCC）。3：披裂喉頭蓋ヒダ軸側変位（ADAF）。4：間欠性軟口蓋背方変位（iDDSP）。5：咽頭虚脱（PC）。6：複合所見（DLC、VCC、ADAF、PLH）。

- [2] Eric J. Parente, Samantha H. Franklin, Frederik J. Derksen et al. : Diagnostic Techniques in Equine Upper Respiratory Tract Disease. AUER, J. A., STICK, J. A. (eds), Equine Surgery. 4th (ed), 536-557, Penny Rudolph, (2012)
- [3] Garrett, K. S., Pierce, S. W., Embertson, R. M. et al. : Endoscopic evaluation of arytenoid function and epiglottic structure in Thoroughbred yearlings and association with racing performance at two to four years of age : 2,954 cases (1998–2001). J Am Vet Med Assoc, 236, 669-673. (2010)
- [4] Pierce, S. W., Embertson, R. M. : Changes in the upper respiratory tracts from weaning to yearling in 371 Thoroughbreds. (eds), AAEP 51st Annual Convention Proceedings. 4th (ed), 309-311, Seattle, Washington (2005)
- [5] Raker, C. W. : Pharynx. Mannsman, R. A., McAllister, E. S. : (eds), 4 ed. American Veterinary Publications, Santa Barbara, CA (1987)
- [6] JRA 日高育成牧場・宮崎育成牧場 : 育成期における上気道所見と競走期パフォーマンスとの関連について。
<http://www.jra.go.jp/training/research.html>
- [7] Hobo, S., Matsuda, Y., Yoshida, K. : Prevalence of upper respiratory tract disorders detected with a flexible videoendoscope in thoroughbred racehorses. J Vet Med Sci, 57, 409-413. (1995)
- [8] Saulez, M. N., Gummow, B. : Prevalence of pharyngeal, laryngeal and tracheal disorders in thoroughbred racehorses, and effect on performance. Vet Rec, 165, 431-435. (2009)
- [9] Holcombe, S. J., Derksen, F. J., Stick, J. A. et al. : Pathophysiology of dorsal displacement of the soft palate in horses. Equine Vet J Suppl, 45-48. (1999)
- [10] Clarke, A. F., Madelin, T. M., Allpress, R. G. : The relationship of air hygiene in stables to lower airway disease and pharyngeal lymphoid hyperplasia in two groups of Thoroughbred horses. Equine Vet J, 19, 524-530. (1987)
- [11] Holcombe, S. J., Cornelisse, C. J., Berney, C. et al. : Electromyographic activity of the hyoepiglotticus muscle and control of epiglottis position in horses. Am J Vet Res, 63, 1617-1621. (2002)
- [12] Allen, K., Franklin, S. : Characteristics of palatal instability in Thoroughbred racehorses and their as-

- sociation with the development of dorsal displacement of the soft palate. *Equine Vet J*, 45, 454-459. (2013)
- [13] Barakzai, S. Z., Hawkes, C. S. : Dorsal displacement of the soft palate and palatal instability. *Equine Veterinary Education*, 22, 253-264. (2010)
- [14] Lane, J. G., Bladon, B., Little, D. R. et al. : Dynamic obstructions of the equine upper respiratory tract. Part 1 : observations during high-speed treadmill endoscopy of 600 Thoroughbred racehorses. *Equine Vet J*, 38, 393-399. (2006)
- [15] Lane, J. G., Bladon, B., Little, D. R. et al. : Dynamic obstructions of the equine upper respiratory tract. Part 2 : comparison of endoscopic findings at rest and during high-speed treadmill exercise of 600 Thoroughbred racehorses. *Equine Vet J*, 38, 401-407. (2006)
- [16] Barakzai, S. Z., Dixon, P. M. : Correlation of resting and exercising endoscopic findings for horses with dynamic laryngeal collapse and palatal dysfunction. *Equine Vet J*, 43, 18-23. (2011)
- [17] 菊田淳、滝沢康正、川崎由量 et al. : 喘鳴症の外科的療法（喉頭形成術）について。馬の科学、37、320-326. (2000)
- [18] Ibi, T., Miyake, T., Hobo, S. et al. : Estimation of heritability of laryngeal hemiplegia in the Thoroughbred horse by Gibbs sampling. *Journal of equine science*, 14, 81-86. (2003)
- [19] Dupuis, M. C., Zhang, Z., Druet, T. et al. : Results of a haplotype-based GWAS for recurrent laryngeal neuropathy in the horse. *Mamm Genome*, 22, 613-620. (2011)
- [20] Safka Brozkova, D., Nevsimalova, S., Mazanec, R. et al. : Charcot-Marie-Tooth neuropathy due to a novel EGR2 gene mutation with mild phenotype--usefulness of human mapping chip linkage analysis in a Czech family. *Neuromuscul Disord*, 22, 742-746. (2012)
- [21] Dixon, P. M., McGorum, B. C., Railton, D. I. et al. : Clinical and endoscopic evidence of progression in 152 cases of equine recurrent laryngeal neuropathy (RLN). *Equine Vet J*, 34, 29-34. (2002)
- [22] Ducharme, N. G., Hackett, R. P., Fubini, S. L. et al. : The reliability of endoscopic examination in assessment of arytenoid cartilage movement in horses. Part II. Influence of side of examination, reexamination, and sedation. *Vet Surg*, 20, 180-184. (1991)
- [23] Hackett, R. P., Ducharme, N. G., Fubini, S. L. et al. : The reliability of endoscopic examination in assessment of arytenoid cartilage movement in horses. Part I : Subjective and objective laryngeal evaluation. *Vet Surg*, 20, 174-179. (1991)
- [24] Dixon, A. : Endoscopic grading systems for laryngeal paralysis-6grade system. Dixon, P., Robinson, E., Wade, J. F. : (eds). R & W Publications, Stratford-upon-Avon, UK (2003)
- [25] Collins, N., Milne, E., Hahn, C. et al. : Correlation of the Havemeyer endoscopic laryngeal grading system with histopathological changes in equine Criccoarytenoideus dorsalis muscles. *Ir Vet J*, 62, 334-338. (2009)
- [26] Stick, J. A., Peloso, J. G., Morehead, J. P. et al. : Endoscopic assessment of airway function as a predictor of racing performance in Thoroughbred yearlings : 427 cases (1997-2000). *J Am Vet Med Assoc*, 219, 962-967. (2001)
- [27] Fulton, L. C., Anderson, B., H., Stick, J. A. et al. : Larynx. AUER, J. A., STICK, J. A. (eds), *Equine Surgery*. 4th (ed), 592-623, Penny Rudolph, (2012)
- [28] Blikslager, A. T., Tate, L. P., Tudor, R. : Transendoscopic laser treatment of rostral displacement of the palatopharyngeal arch in four horses. *J Clin Laser Med Surg*, 17, 49-52. (1999)
- [29] McCann, J. : Differential diagnosis of abnormal respiratory noises in the exercising horse. In *Practice*, 22, 370-381. (2000)
- [30] Allen, K. J., Franklin, S. H. : Comparisons of overground endoscopy and treadmill endoscopy in UK Thoroughbred racehorses. *Equine Vet J*, 42, 186-191. (2010)
- [31] Strand, E., Skjerve, E. : Complex dynamic upper airway collapse : associations between abnormalities in 99 harness racehorses with one or more dynamic disorders. *Equine Vet J*, 44, 524-528. (2012)
- [32] Ducharme, N. G., Hackett, R. P., Ainsworth, D. M. et al. : Repeatability and normal values for measurement of pharyngeal and tracheal pressures in exercising horses. *Am J Vet Res*, 55, 368-374. (1994)