

牛の肺 — 解剖学的特徴 —

はじめに

牛の肺炎は、特に哺乳期から育成期の子牛に発生し、慢性化すると発育不良となるケースが多く、重篤化により呼吸不全で死亡することもあります。

平成 30 年度家畜共済統計によると、肉用牛の死産事故の 15.9%(10,406 頭)、病傷事故の 35.1%(392,890 件)を呼吸器病が占めており、現場の生産者や獣医師などにより献身的な対策がとられる中で、残念ながら現在においても完全にコントロールできていないといえます。

ではなぜこのように牛は呼吸器病にかかりやすいのでしょうか。

肺の解剖学的特徴

牛が呼吸器病にかかりやすい要因のひとつとして、肺の容積が他の動物種と比較して小さいという解剖学的な特徴があります。同じ体重の馬と比較すると、その容積は約 3 分の1と著しく小さく、一説としては胃の発達により腹腔が拡大し、その結果として胸腔が縮小したことによると考えられています。

一回の呼吸運動(呼気と吸気)で気道・肺に出入りする空気の容積のことを一回換気量(Vt:tidal volume)といいます。例えば、体重 550 kgの馬は約 6000 mL の 1 回換気量(Vt)をもちますが、ほぼ同じ体重の 500 kg の牛は、約 3800 mL しかなく、馬の換気量の 3 分の2しかありません。

それにもかかわらず、牛は酸素消費量が馬の 2.5 倍近くもあるため、馬は肺に余裕がある状態で 10~14 回/分の呼吸数で十分な酸素量を供給できるのに対して、牛は 15~35 回/分も呼吸を行う必要があります。

このように牛は安静時であっても肺をフル活用して呼吸を行う必要があります。その結果として常に細菌、ウイルス、その他の汚染物質が肺の奥深くまで侵入しやすい状態であるといえます。安静時であっても肺に余裕がないのですから、何らかの障害が発生した場合、他の動物種よりも呼吸困難を引き起こしやすく、それが原因となり生産性にも大きな損害を与えることになります。

特に、体重が 300 kgに満たない子牛は肺が未成熟であり、様々な要因によるストレスで免疫力が低下することで、ウイルスや細菌に複合感染し、重篤化する症例が多いです。このように複合的な要因で発症する病気を牛呼吸器病症候群(BRDC: Bovine Respiratory Disease Complex)といい、国内外問わず非常に重篤な経済的損失を招いています。

一方で、これまでに説明したような感染症にかかりやすいという欠点を補填するような興味深い特徴もあります。牛の肺は他の家畜よりも肺葉が多く右肺が 5 葉、左肺が 3 葉、合計 8 葉に分かれています(馬は 5 葉、豚は 7 葉)。

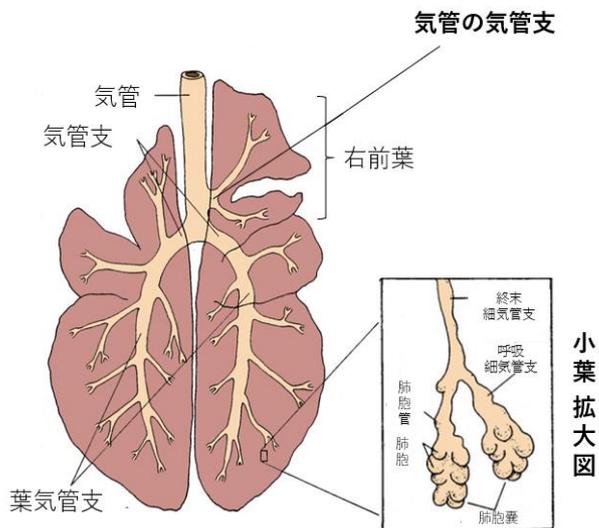


図1:牛の肺の構造 (参照資料【7】より引用:一部改変)

また肺の表面を観察すると、直径0.5 cmほどの小区間があり、これを「小葉」といいますが、牛ではこの小葉間の結合組織が発達しています。このような構造であることは、感染の局在化には有利といえます。

また、気管から独立して起こる気管支、別名「気管の気管支」は右前葉に伸張しており、慢性肺炎はしばしば右前葉で観察されます【図 1】。これは右前葉を犠牲にして免疫を獲得することで他の肺葉を守っているともいわれています。しかしながら反対にこれらの複雑性は、感染した病原体の除去(クリアランス)を妨げているとも考えられています。

最後に

今回は牛の肺の特長についてご説明しました。牛は風邪をひきやすく、呼吸器病の進行が速く重篤化しやすいといわれますが、解剖学的な特徴がその要因の1つであったということがわかりただけなのではないでしょうか。

一度損傷してしまった肺は、回復が難しいといわれています。そのため、牛にできるだけストレスを与えない環境づくり、ワクチンの接種などの予防対策が重要であることはもちろんですが、万が一感染してしまった際には、適切な薬剤で早期に治療する「早期治療」がとても重要です。今後も牛の感染症に関する有益な情報があればご紹介します。

参考資料:

- [1] 平成 30 年度家畜共済統計表
- [2] Lena Bibmann s et al., Sensors 2023, 23(10), 4683: Evaluation of a Respiration Rate Sensor for Recording Tidal Volume in Calves under Field Conditions
- [3] S. Cavirani. Large Animal Review 2019; 25: 17-24 17: Immunization of calves and herd immunity to Bovine Respiratory Disease Complex (BRDC)
- [4] 播谷 亮:牛の呼吸器病の病理:The Journal of Farm Animal in Infectious Disease Vol.2 No.3 2013:
- [5] 播谷 亮:子牛の呼吸器疾患の病理: The Journal of Farm Animal in Infectious Disease Vol.6 No.4 2017
- [6] 上村涼子:子牛の肺炎の現状と対策—宿主要因と環境要因を中心に:The Journal of Farm Animal in Infectious Disease Vol.5 No.1 2016
- [7] Respiratory System ANS 215 Physiology and Anatomy of Domesticated Animals