

## 5 . 馬にみられる病気

### 競走馬の腱・靭帯と腱・靭帯疾患 その3

軽種馬育成調教センター 調査役 吉原 豊彦

これまで運動負荷によって、腱や靭帯の構造および機能などに与える影響と変化について解説しました。今号では競走馬にみられる屈腱炎に関する臨床症状、診断法および最近の発生状況などについて、これまで行われてきた調査試験研究の成果を交えながら説明します。

#### はじめに

走能力の高い競走馬を突然リタイアさせる疾病の一つに**屈腱炎**があり、これはいったん発症すると回復までに長期間を要し、再発率が高く、競走馬にとっては不治の病として知られています。有名馬が発症すると競馬ファンを失望させるのみならず、競馬関係者を悩ます疾患でもあります。日本中央競馬会（JRA）では競走馬事故防止対策委員会を中心として、**屈腱炎**の発症原因、診断および治療並びに予防に向けて様々な角度から積極的に検討してきました。これを受け、JRA 競走馬総合研究所（総研）では 1999 年から**屈腱炎**に関するプロジェクト研究を開始し、長期にわたり調査試験研究を実施してきています。ここでは、そこから得られた様々な成績を紹介したいと思います。

#### 屈腱炎の臨床症状

**屈腱炎**を発症すると、腱に熱を持ったり（熱感）、腱が腫れたり（腫脹）、触ると痛がったり（疼痛）あるいは跛行を示すという臨床症状がみられます。重症の場合には**屈腱部**が腫れるため、外見的にも膨れて**屈腱炎**であると容易に診断できます。しかし、軽症の場合は、このような臨床症状を全く認めないことが多く、臨床症状の有無だけで診断することは困難です。**屈腱炎**の診断は長い間、用手的な触診により**屈腱**の腫脹、熱感および疼痛の程度を調べることで行われてきました。しかし、この触診法では、腱内の血腫の大きさや炎症の程度が分からないため、正確な診断ができませんでした。欧米では 1980 年代後半から、**屈腱炎**の診断に超音波診断法が導入され始めました。これにより**腱炎**の程度や状態が画像として観察できるため、触診より精度の高い診断が可能となりました。JRA 総研では、研究論文や国際学会等で超音波診断法に関する情報を収集し、トレーニングセンター競走馬診療所の所員には**屈腱炎**の超音波診断法について欧米で実技研修を受けさせることにより、この超音波診断法の早期導入に向けての活動が始まりました。そして、JRA 総研では 1985 年以降に超音波診断装置を導入し、**屈腱炎**の診断に応用していくための基礎研究を実施しました。その研究では、**屈腱炎**の病巣を鮮明に撮影するための条件を検討し、撮影条件を標準化しました。次に、**屈腱炎**を発症した多数の競走馬や実験馬について、それらの超音波画像と剖検所見を照合し、比較検討しました。その結果、超音波画像から実際の病変を推定することが容易になりました。この研究成果は、**屈腱炎**の超音波診断の指針になる「馬の超音波診断図譜」としてまとめられ、現在、競走馬を診ている臨床獣医師が**屈腱炎**の超音波診断の実施にあたり活用されています。

## 屈腱炎の超音波診断法の確立

獣医療分野における画像診断にはX線を利用したレントゲンやCT、磁場を利用したMRIなどがあります。この他には、人の可聴域が20~2kHzといわれることから、2kHzを超える周波数の音波を用いた超音波診断があります。超音波診断は、超音波を利用して病気の発見および程度の診断、治療効果の判定などに用いられます。超音波診断には、放射線を用いず、装置が比較的小型で場所を限定せず、繰り返し検査が可能なことなどのメリットがあります。超音波診断といえば、これまで軽種馬生産地で適切な種付け時期を診断するための卵巢の発育状態の検査や種付け後の受胎の確認のための検査が一般的でしたが、レースに出走する競走馬を繋養しているトレーニングセンターにおいては、超音波診断は屈腱炎の診断に使われる場合が大部分を占めています。

### 超音波診断の原理

超音波診断の原理について、簡単に説明したいと思います。人でも超音波診断を受けたことのある方はご存じと思いますが、プローブ（探触子：Probe）と呼ばれる装置が人の耳に聞こえない高周波数の超音波（エコー）を發します。超音波は短時間のうちに対象物の中を進んでいき、固いものに当たると反射します。反射して返ってきた超音波を、再びプローブで受け止め、その反射波を解析して、白黒の濃淡の濃さの程度で表示した画像を組み立てます。この時、超音波が固い物に当たれば反射は強くなり、柔らかい物に当たれば反射は弱くなります。この超音波の反射の強弱が、前者は白っぽく、後者は黒っぽく画像上で表示されます。細かい話になりますが、プローブにはリニア型（超音波を直線的に放出）、コンベックス型（超音波を放射状に放出）およびセクタ型（コンベックス型より狭角で超音波を放射状に放出）があります。さらに、受信したエコーを表示するための方法（画像のモード）には、A、B、Mモードおよびカラードップラーモードがあります。A（振幅：Amplitude）モードとB（輝度：Brightness）モードが基本になっており、Aモードはエコーの振幅と位置を表示しますが、この振幅を点の明るさ（輝度）として表示するのがBモードです。単に超音波診断といえば多くはBモードを示します。

## 腱組織の超音波診断による観察

現在、競走馬の腱に対する超音波検査は、屈腱部において近位は副手根骨から中手指節関節の遠位部まで4 cm間隔で7カ所に分け、それぞれの断面画像を観察することにより実施しています(図1)。屈腱炎の発症直後の腱組織は、一部の腱線維が断裂していたり、変性して出血や浸出液を伴う炎症性反応がみられます。急性期の屈腱炎の超音波画像は、腱内部に生じた損傷部が超音波の反射を減少させるため、低エコー像として描出されて黒っぽく抜け、画像ではあたかも腱の中にポツカリ穴が開いたような像として観察されます(図2)。



図1 屈腱部の超音波診断する部位  
管部を7区分して検査を実施します



図2 急性期の屈腱炎のエコー像

## 屈腱炎のエコーレベルによるタイプ

屈腱炎は超音波検査におけるエコーレベル(超音波輝度)の程度により、Type (正常部位よりわずかに低いエコーレベル) (正常部位の約半分のエコーレベル) (無エコー部と低エコー部が混在し、エコーレベルが非常に低下)および Type (屈腱炎の病変部が完全な無エコー)に分類されます(図3)。

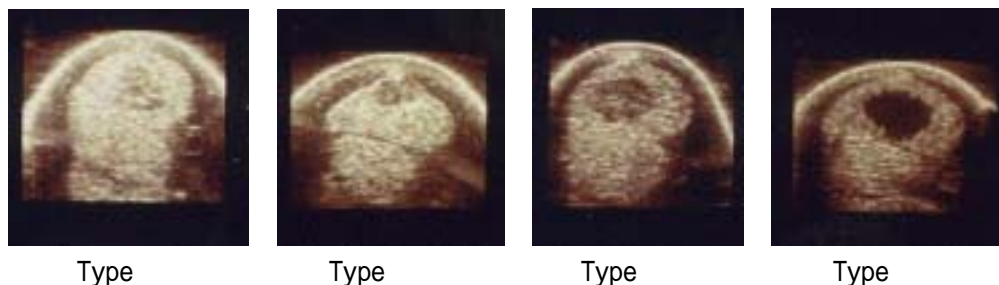


図3 エコーレベル(輝度)による分類

## 屈腱炎のタイプ

屈腱炎は、超音波画像における低エコーあるいは無エコー領域が腱のどの部分に分布するかによ

り大きく3型に分類することができます。すなわち、低あるいは無エコー部が腱内部の中心に存在するタイプはコア型(核型:Core型)、腱の辺縁部に存在するのはボーダー型(辺縁型:Border型)および穴が開いたようなはっきりした病変部はみられずに腱組織全体に軽度な炎症像が散在し、正常部との境界が不明瞭に分布するタイプはディフューズ型(瀰漫性型:Diffuse型)に分類されます(図4)。



コア(Core)型    ボーダー(Border)型    ディフューズ(Diffuse)型

図4 屈腱炎の発症タイプの分類

低あるいは無エコー部の分布により3型に分類されます

また、触診では分かりにくい損傷のタイプや大きさが超音波検査では分かります。屈腱炎の損傷の大きさですが、最近では、損傷の大きさを表す指標として、腱全体の何%が損傷しているかを示す損傷率を算出するようになってきました。すなわち、腱全体の断面積に対する損傷部の面積を割り算することにより、損傷率が計算できます。この損傷率は、屈腱炎の重症度を大まかに診断するには有用な数値ですが、必ずしも重症度を正確に反映しているわけではありません。この数値は縦方向の腱の損傷の具合が全く考慮されておらず、腱の近位から遠位に向けて縦方向から眺めたエコー像を見た際に、腱の病変の長さには差があることもあり、損傷率が低くても縦方向の損傷が長い場合と、損傷率が高めでも縦方向の損傷範囲は限局的で小さい場合もあり、どちらが重症と判断することが難しいことがあります(図5)。



図5 屈腱炎の病変部は屈腱部の縦方向に長く分布していることが多く、損傷率は低くても縦方向の損傷が大きい場合と損傷率が高くても損傷範囲が限局していることがあり、重症度の判断は簡単ではありません。矢印は最大病変部。

また、同じ屈腱炎発症馬の超音波診断でも、診断をする時期で損傷率が異なることがあります。これは、屈腱炎の炎症性反応が発症してから2~3週間継続しているために起こります。屈腱が腫れ上がっている重症例ではなく、腱が熱を帯びて少し腫れているような比較的軽症例と思われる場合によく見受けられます。すなわち、炎症性反応があまり進んでいない早期に診断した時には損傷部の面積は小さくしか認識されなかったのですが、その後、数週間は壊れた血管から血液が漏れ出し、傷んだ腱線維を処理するための炎症性反応が続いたことで、本来の損傷の大きさが明瞭になっ

たことによるものです。したがって、**屈腱炎**の超音波診断における損傷率は、発症から治癒する過程でステージにより変動することがあるということを心得ておく必要があります。さらに、競走馬の**屈腱炎**の超音波診断は、臨床症状が認められた日に行い、そのとき軽症と診断されれば約2週間後に再診することが望ましいとされています。しかし、馬の入退厩が頻繁なトレーニングセンターの現状では2週間後に再診することは現実的に難しい状況のように思います。

## 競走馬の屈腱炎の疫学調査と発生要因

屈腱炎の発症頭数は減少しています

JRA 馬事部発行の競走馬保健衛生年報によれば、中央競馬所属競走馬における**屈腱炎**の発生状況を見ると、今から約20年位以前は毎年約1,200頭余りの発生数がありました。そこで、過去約20年間の競走馬の**屈腱炎**の発生率、発症の部位および傾向などについて調査しました。その結果、1994年には1,372頭という非常に高い発症をみています。その当時は毎年約1,200頭前後の発生数を数えていましたが、2001年以降減少傾向がみられ徐々に減少し、最近では800頭未満にまで減少してきています(図6)。これはJRA 競走馬事故防止対策委員会が中心となって、馬事部、総研、トレーニングセンターをはじめ関係各所が一丸となって様々な対策を講じた賜物であると思われます。

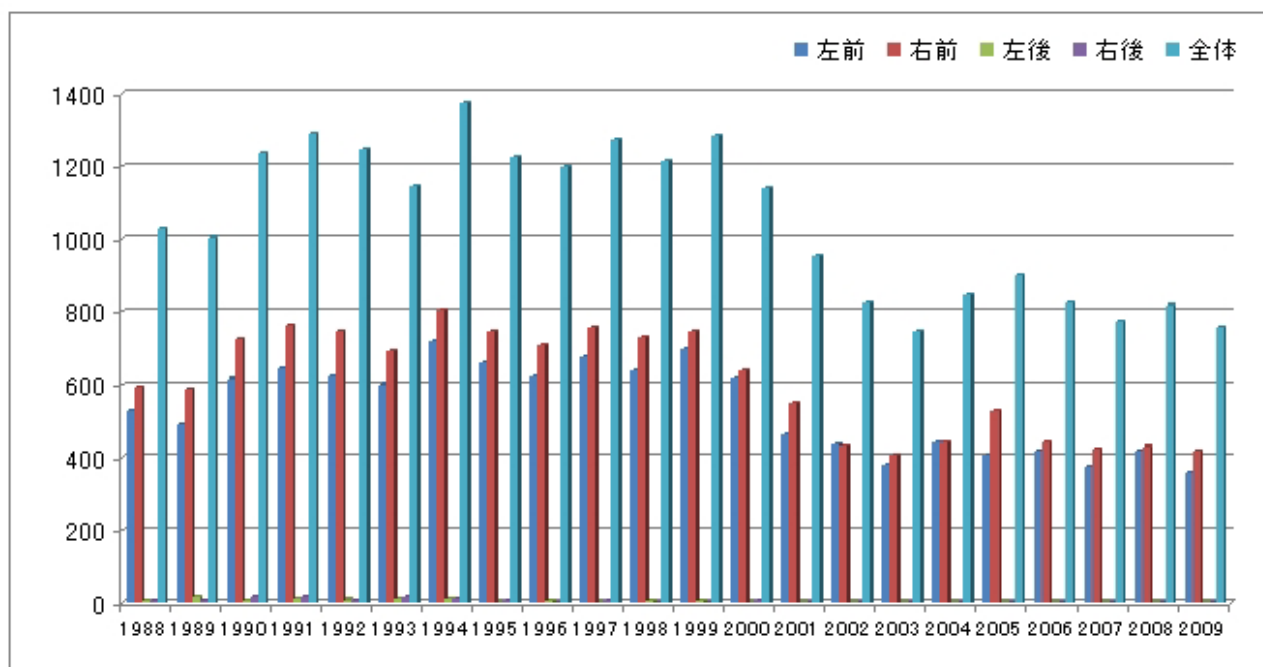


図6 中央競馬における屈腱炎の過去約20年間の発生数の推移

屈腱炎は前肢での発症が非常に多く、右前肢にやや多い傾向があります。

屈腱炎の発症は馬場の種類よりも累積走行距離が関係しています

JRA 栗東および美浦トレーニングセンターには様々な種類の馬場が築造されており、競走馬の調教はそれら馬場を自由に使って行われています。疫学調査の結果では、**屈腱炎**の発症は特定の馬場で多発していません。ただし、栗東ダートコース(JRAの馬場施設で最長のダートコース)では、**屈腱炎**の発症馬が有意に高いことから、走行距離が長い調教を行うと**屈腱炎**を発症し易く、腱組織の特性を考慮すると、**屈腱炎**の発症は、馬場要因よりはむしろ馬体側の調教に対する各種要素(走

速度、調教時間あるいは累積走行距離など）と関連性が高いと考えられます。

## 屈腱炎の発症と前駆的变化

育成調教中の2歳馬（12頭）を運動群と対照群の2群に区分し、18～24ヵ月齢まで浅指屈腱の超音波画像における横断面積を観察しました。その結果、両群間に差異は無く、また、横断面積値に加齢性変化は認められませんでした。また、**屈腱炎**の自然発症例および未発症例の剖検材料について病理学的に比較検討したところ、腱内膜の血管障害、周囲腱束の変性が**屈腱炎**の前駆的病変であると解釈されました（表1）。この前駆的病変部は水分含量が豊富であることが磁気共鳴画像より明らかにされています。**屈腱炎**を発症した腱組織を病理学的に観察したところ、発症していない腱にも血行障害による腱組織の変性があることが明らかになったことから、これは**屈腱炎**の前駆病変と考えられ、この前駆病変と思われる部位の腱の微細構造をさらに詳細に電子顕微鏡で調べたところ、腱組織内の微細血管の変性による循環障害があることが判明しました。さらに、**屈腱炎**の治癒過程で増生する腱細胞から得た培養腱細胞および**屈腱炎**の発症した腱の治癒領域の腱細胞では、いずれも12および14型コラーゲンが良く産生されており、両コラーゲンが産生されている領域の腱線維は通常より細いことから、**屈腱炎**の発症部位に観察される細い腱線維形成には12型および14型コラーゲンが関与している可能性があると考えられました。これからも、**屈腱炎**の前駆的变化についても注目し、**屈腱炎**の早期診断、さらには予防に向けた研究が進展することを願っています。

表1 屈腱炎の発症肢と非発症肢にみられる病変の比較

病理学的変化	浅指屈腱炎発症例		浅指屈腱炎非発症例（健常例）
	発症肢	非発症肢	健常肢
腱束の断片化・出血	+++ <sup>A,C)</sup>	-	-
腱束の肉芽組織増生	+++ <sup>C)</sup>	-	-
腱束の変性	+++ <sup>A,C)</sup>	+ ~ ++	- ~ ±
腱内膜の血管変化	+++ <sup>A,C)</sup>	++	- ~ ±
腱束の大きさ	+++ <sup>A,C)</sup>	++	+（周辺部より）

注) A：急性型、C：慢性型