

3 馬にみられる病気

競走馬の骨組織と骨疾患 その7

軽種馬育成調教センター 調査役 吉原 豊彦

軽種馬の骨組織と骨疾患に関して、これまでBTCニュースの71号から6回にわたり連載し、骨組織の構造や機能、生理学的特徴、骨疾患として骨折、管骨骨膜炎などについて取り上げてきました。今回は、育成後期および若い競走馬など若馬の運動器に発生する骨膜炎や骨表面に形成される骨瘤および骨と腱・靭帯附着部にみられる**成長期のスポーツ障害**としての骨疾患について解説します。

はじめに

これまで競走馬の**骨折**や**管骨骨膜炎**(俗にソエあるいはムコウゾエ)や若馬の**発育期整形外科的疾患**(DOD)について解説してきました(71-76号参照)。今回は、育成後期や競走期の若馬で比較的多くみられる**成長期のスポーツ障害**としての骨疾患(筋腱附着部炎、橈骨骨膜炎、管骨瘤、指骨瘤、深管骨瘤など)について取り上げます。

競走馬をめざす若馬には成長期に激しい運動負荷が課せられるため、しばしば骨の表面を覆う骨膜に障害が起きて骨膜炎を生じたり、骨膜炎の発生部位に骨増生による骨瘤ができたり、成長期の構造的に未熟な骨質に対する強い運動負荷の結果、腱・靭帯附着部の骨膜や骨皮質部の剥離を生じることがあります。そこで、このような骨疾患がどうして起こるのか、また予防するにはどうすればよいかということについて述べたいと思います。

育成後期や若い競走馬に見られる骨疾患(スポーツ障害)

1 育成後期の馬にみられる腱・靭帯附着部炎

育成期のウマの骨疾患の発生状況に関しては、BTC軽種馬診療所において以前からX線学的調査を行ってきています。最近、生産地における育成調教の重要性が認識され、トレーニングセンターに入厩する前の若馬に対して、調教時の運動強度が強くなり、それに伴う運動器障害が多発傾向にあります。

BTCでは育成後期の馬における運動器疾患の実態調査を行った結果(図1)、**繫靭帯**(中骨間筋)**近位附着部炎**と呼ばれる靭帯附着部の骨膜炎、靭帯炎、剥離骨折などによって疼痛を示す馬の存在が明らかになってきました(BTCニュース58号参照)。ウマの繫靭帯近位附着部に起こる炎症は、わが国でも普通にみられる疾患です。

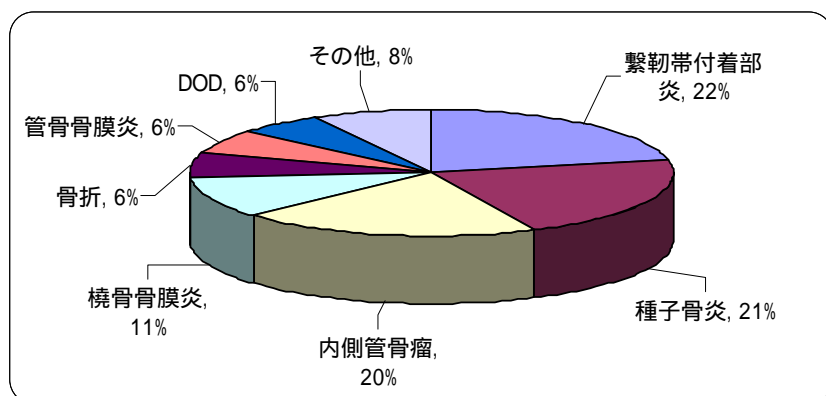


図1 育成後期の馬の骨疾患の発生比率(2001~2003年)

骨疾患をはじめ様々な運動器疾患に陥り歩様に異常をきたし、正常な歩行ができない状態を跛行（疲労や老化などに起因するものは跛行に含めない）といいます。一般に、跛行には負重するときに疼痛を示す支柱跛行（**支跛**）、肢の挙揚時および前進時に疼痛を示す懸垂跛行（**懸跛**）および両方が混在する混合跛行（**混跛**）があります。繫靭帯近位付着部炎の発症馬は、典型的な混跛を示し、第三中手骨近位掌側（腕節下部の管骨の後側）における熱感、腫れおよび触診痛の症状を示します。さらに、**繫靭帯近位付着部炎**と診断された馬の中には、育成期の馬では発生があまりみられない剥離骨折の発生が認められます（**図2**）。剥離骨折の症例は、競走馬ではトレーニングを過度に行うことにより発生することが知られています。

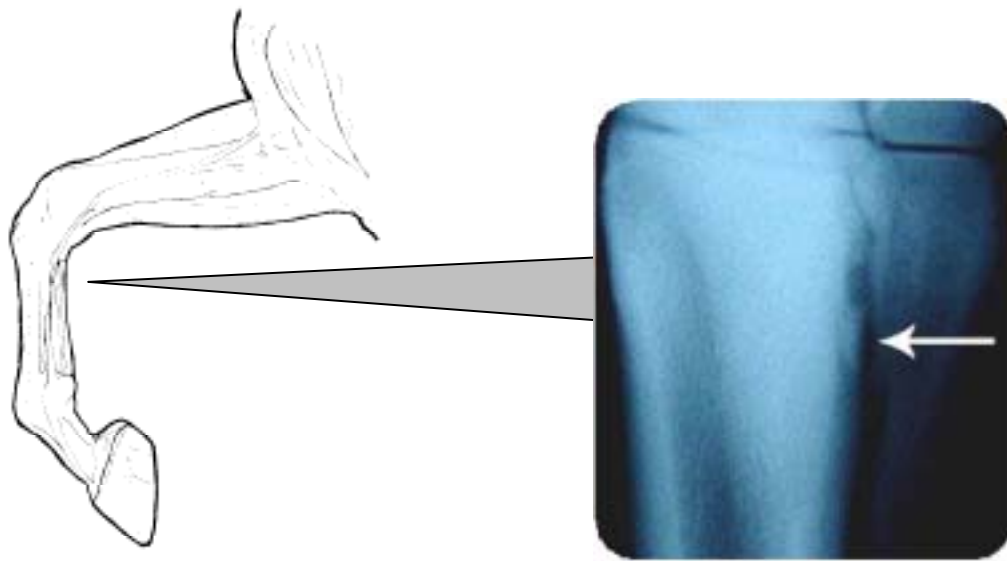


図2 若馬の繫靭帯近位付着部炎にみられた骨剥離（矢印）

2. 若い競走馬の四肢に生じる骨膜炎や骨瘤

次に、競走馬における骨疾患の発生状況について、JRA馬事部発行の競走馬保健衛生年報（2003～2007年の5年間の平均値）で調べてみました。その結果、診療頭数として多い骨折および管骨骨膜炎に続いて多いのは、橈骨骨膜炎（305.0頭）、管骨瘤・指骨瘤（251.2頭）および深管骨瘤（138.2頭）の順でした（**図3**）。すなわち、橈骨骨膜炎の発生が多く、次いで管骨瘤が多くみられましたが、指骨瘤はそれほど多くみられませんでした。その次に、深管骨瘤の発生が続いていました。

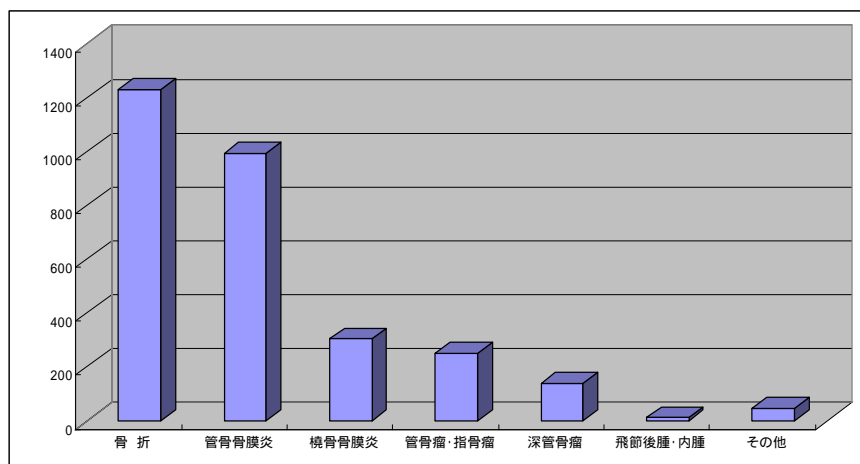


図3 中央競馬における骨疾患の発生状況（2003～2007年の平均）


（競走馬保健衛生年報 2007 JRA馬事部）

橈骨は、橈骨近位にある橈骨結節、橈骨体後面あるいは、橈骨遠位部にある茎状突起など各種の筋・腱・靭帯が付着しています。馬は成長が早い動物であり、特に四肢の骨の成長は著しく、筋・腱・靭帯の伸展が追いつかないため、結果的に筋・腱・靭帯の過緊張を生じることがあり、それが持続すると腱・靭帯付着部において骨膜炎を起こすと考えられます。橈骨骨膜炎は、そのような理由で起きると推察されます。管骨瘤（内側あるいは外側管骨瘤）は、第 あるいは第 中手（足）骨との間にある骨間靭帯の損傷に起因した骨膜炎に骨増生が起こり骨瘤になったものをいいます。後管骨瘤は、第 中手（足）骨の後角に生じる骨膜炎に起因した骨瘤を指します。微細な骨折の修復過程で起き、多くは管骨内側に発生し、初期は熱感や疼痛が著しいため跛行を示すことがあります。慢性例では骨瘤は残存しますが、疼痛はほとんど消失し、予後は良好とされています。指骨瘤は、第 1~3 指骨（基節骨、中節骨、末節骨）に生じる骨瘤を総称しています。最近、競走馬ではあまりみられません。一般的に、第 2 指関節の靭帯とその周囲の骨膜部に発生し、中央にドーナツ状の硬い腫瘍を形成します。急性期には疼痛が強く跛行の原因となりますが、慢性化に伴い疼痛はその多くが緩和します。急性期には休養と患部の冷却など消炎処置が必要です。深管骨瘤は、繫靭帯（中骨間筋）が第 中手（足）骨近位端腹側（後）面の付着部位に生じる骨膜炎に起因した骨瘤をいいますが、第 および第 中手（足）骨も包含すると解されます。

・若馬の骨膜炎・骨瘤や筋・腱付着部炎の病態

1 . 若馬の腱・靭帯付着部炎

馬の年齢は 4、5 倍すれば人間の年齢に換算できるといわれており、出生後短期間で急速な成長をとげ、わずか 1 ヶ月で 2 倍の体重になります。馬は約 6 ヶ月齢で離乳しますが、この時期はヒトでは小学校就学年齢（6 歳位）に相当するようです。したがって、馬の当歳時はヒトの 6~12 倍のスピードで成長しているといえます。競走馬では 2 歳の夏季には新馬戦が始まり、レースに出走するようになり、3 歳の競走馬たちはダービー（雌ではオークス）に向けてしのぎを削ります。これらの馬たちが目指すレースは、毎年 5 月下旬から 6 月上旬にかけて行われます。この時期はヒトでは 16 歳位にあたとされています。したがって、成長期の若馬にみられる橈骨骨膜炎、管骨瘤および深管骨瘤などにみられる骨膜炎あるいは骨瘤形成や**腱・靭帯付着部炎**（*enthesopathy*）は、成長著しい若馬において発生しやすい病気であると考えられます。

腱・靭帯付着部炎は、それらの付着部に起こる炎症をいいますが、腱は筋と骨をつなぐ硬組織で、筋のように伸び縮みできません。腱（靭帯）の付着部（長い管状の骨の端に近い部分）は、成長期にはほとんどが軟骨を介して骨とつながっています。軟骨は腱や骨よりも力学的強度が弱いため、継続的な負荷に晒されると、軟骨に損傷が起こり、炎症を生じます。これが成長期に生じる付着部炎で、**成長期のスポーツ障害**の一原因です。その後、成長が完了すると軟骨は骨に置換されるため、このような力学的脆弱部は消失します。この場合、力学的負荷がかかりやすい部分は組織の移行部である腱（靭帯）と骨の境界部になります。このような疾患は、ヒトでは子供の成長期に膝関節の脛骨粗面にみられるオスグッド・シュラッター（Osgood-Schlatter）病（ 4）であり、それと同様に膝の痛みを発生させ跳躍を必要とするスポーツに一般的にみられ**ジャンパー膝**として膝蓋骨側に発生するシンディン ラーセン・ヨハンソン（Sinding Larsen-Johansson）病など、**成長期の過度のトレーニングによるスポーツ障害**に相似していると考えられます。すなわち、腱・靭帯付着部へ繰り返し受ける力学的負荷が要因となり、腱より弾力性に乏しい骨の微小な裂離（骨が裂けてはがれる）とその修復のために生じる炎症やそれに伴う熱感や疼痛などの臨床症状を発するというものです。

若馬においてこのようなスポーツ障害の早期発見あるいは発生予防には、調教の前後に四肢の歩

様をよく観察し、熱感の有無を確認し、チェックすることが重要です。一方、馬の骨の成長に見合った無理のないトレーニングを行うことは最大の予防法であると思われます。

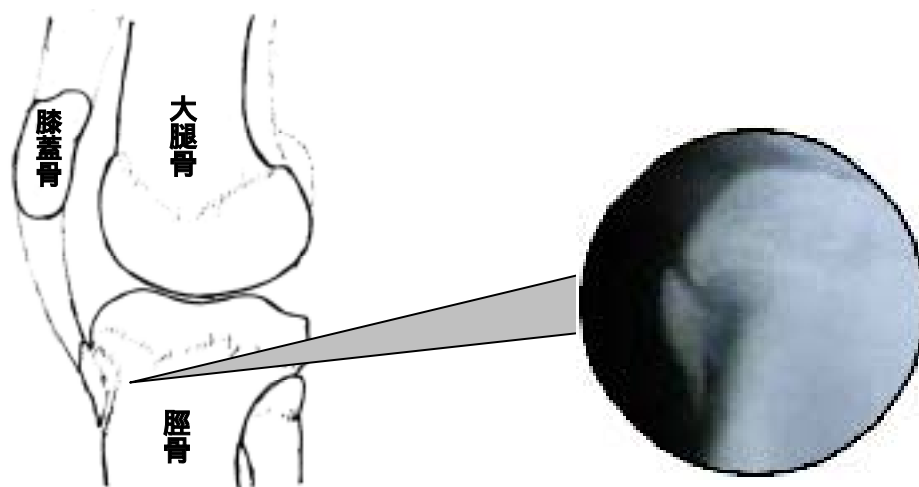


図4 子供の膝関節のオスグッド・シュラッター病にみられた骨剥離

2. 若い競走馬にみられる骨膜炎や骨瘤

育成後期から競走期に該当する若馬に対し、調教で課せられる運動負荷により、骨に加わる物理的ストレスが、骨のリモデリングの通常の代謝サイクルを大きく上回る場合、その部分の骨組織は過度な力学的ストレスのため損傷を受けた異常なオステオン（骨単位）が形成されると考えられます。そして、そのような機能の低下している異常なオステオンを取り除くために、やがて骨吸収が起きてきます。この様な状態が長く続くと、骨形成よりも骨吸収の反応が過剰に生じるため、骨緻密質に巣状の限局性脱灰巣（ポツポツと小さな穴が無数に開いた状態）が生じるようになります。この様な状態になると**骨多孔症**（osteoporosis）に陥るわけですが、一方で生体はこの領域の力学的強度を補強する必要があるため、外側あるいは内側の骨膜部分から急激な骨増生が生じ、**骨瘤**ないしは内外骨膜炎を起こします（**図5**）。管骨骨膜炎はこの様な病態により生じると考えられます。また、管骨瘤（内側管骨瘤あるいは外側管骨瘤）あるいは指骨瘤などにおいても限局性に過度な力学的負荷がかかると、同様な現象が起こることがあり、結果的に骨瘤ができると考えられます。もちろん、骨膜には本来から骨形成能があり、強い打撲や外傷などで骨膜に損傷を受けると、その部分に反応性に骨形成が起きてやがて骨瘤を形成することがあります。気性の荒い若馬の群れでは、放牧中に蹴りあったり暴れてラチなどにぶかったりして怪我した場合などの古い受傷部（いわゆる山傷）に生じた骨瘤がそれです。

しかし、この様な現象が全ての競走馬で起こるわけではありません。発症馬では成長過程の骨リモデリングで骨代謝障害により骨皮質部に異常な骨組織構造を形成し、そのような馬に調教が課された場合に、バランスが崩れ、強度の弱い部位を力学的に補うため、新しい骨を形成させるように反応し、それに対して臨床的に症状が発現するものと考えられます。

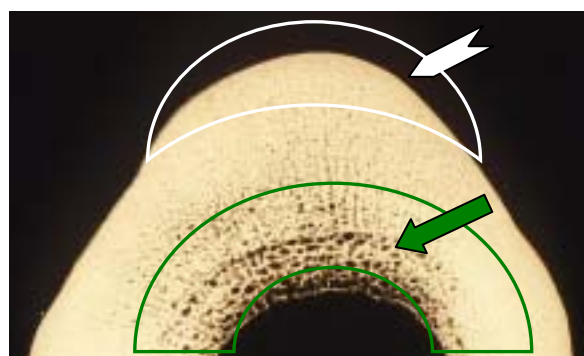


図5 成長期の急激な運動負荷で形成された異常なオステオン（骨単位）の部分が骨吸収（緑矢印）され、その補強のため骨増生して出来た骨瘤（白矢頭）

．まとめ

若馬の場合、調教によって様々なスポーツ障害を引き起こすことがあります。そのうち、今回は腱・靭帯付着部に見られる障害および骨膜炎並びに骨瘤についてまとめてみました。これら疾患は、いずれも成長期の馬を中心に発生がみられるという特徴があります。

1．骨には色々な性質があり、若馬の骨は敏感に反応します

骨は前にも述べましたが皆さんが想像している以上に非常にダイナミックな臓器です。絶えず新陳代謝を繰り返しており、概ね3ヵ月周期で古い骨と新しい骨とが入れ替わっています。これによって、生体維持に欠かすことのできないカルシウムを体内各所に送り出すと同時に、古くなって弾力性に乏しくなった骨は、しなやかで強度の強い骨に生まれ変わることであります。これが骨の**リモデリング**です。一方、骨は屈曲することにより電荷を持つという物性があります。これを**ピエゾ電気**といい、電荷の帯びるのは屈曲して陥凹した部分はマイナス極になり骨増生したり、突出する部分はプラス極になり骨吸収されることが分かっています。長い管状の骨(たとえば管骨、橈骨、下腿骨など)では強い運動を行うことにより骨がたわむと考えられます。この様な現象が起き易いと考えられる長管骨では、繰り返し行われる運動は、短期間で急激に運動強度を強くするような力学的負荷は差し控えることが望まれます。

2．若馬への過度な運動負荷を短期間に行わないことです

若馬に対して、短期間で強度の強い調教をすると、すなわち骨に強大な力学的ストレスを与えると、骨に過剰な反応が起こると考えられます。若馬の場合、骨のリモデリングに見合う調教のメニューで強度や運動量を設定することが大切です。短期間で強い調教を行うと、馬体はそれに対応するように鍛錬されますが、やがて骨は強度が低下し、それを補うように過剰な骨形成をすることを考えられます。その結果、骨膜炎や骨瘤など骨疾患に陥るとともに、俄かにできた骨増生部の骨質はゆっくり形成された骨に比べて力学的強度が低く、そのため骨折や様々な骨疾患を誘発しやすいと考えられます。

走能力を高めながらレースで活躍する若い競走馬を育てることは、わずかな失敗でも骨障害を起こしやすいから簡単ではありません。人の各種運動競技でもご承知のとおり、選手が一度スポーツ障害に陥ると完治するには非常に長い期間がかかります。これは馬においても同様です。したがって、馬に障害を与えないで可能な限り走能力を高めるためには、早く競走馬に仕上げようとすることは禁物です。馬の走能力の向上を図るために、日常的によく馬の状態を観察しながら段階的な運動強度の上昇が必要と思います。

3．若馬の運動器はわずかな臨床症状にも早期診断と治療・予防が必要です

若馬の運動器疾患をみる場合、骨ばかりでなく骨に付着している筋、腱や靭帯についても障害が起き易いので注目する必要があります。BTCが北海道日高地区で運営管理している日高育成総合施設・軽種馬育成調教場の利用馬において、発生のみられる繋靭帯近位付着部炎は、骨付着部疾患の範疇にはいるものと考えられます。この疾患は、人のスポーツ障害におけるオスグッド・シュラッター(Osgood-Schlatter)病やシンディン・ラーセン・ヨハンソン(Sinding Larsen-Johanssen)病に相似しています。すなわち、筋の場合には柔軟性があるためよいのですが、腱・靭帯は硬く伸縮性に乏しいため、それらの付着部の骨組織は、あまり柔軟で無いため繰り返される力学的ストレスにより細かく裂けて剥がれ易く、その修復に対する炎症反応や疼痛によって臨床症状を発するものと解されます。

若馬の調教前後の歩様の観察は十分に実施することが大切です。馬の跛行の原因には、骨、腱、

関節、筋肉、神経等の異常が考えられます。診断には診断的麻酔法、X線検査、飛節内腫試験、超音波検査などが用いられます。骨膜炎および骨瘤の治療として、患部の冷却やレーザー照射など物理療法が有効ですが、発症して疼痛が激しくならないうちに運動を控えてしばらく安静にする必要があります。

4. 栄養のバランスを保つことです

馬は非常に成熟の早い動物ですので油断をすると栄養過多となり、急速な体重増による骨への負担を増加させます。したがって、ゆっくりとした成長を促すためには適切なエネルギーの摂取を心がけなければなりません。通常、過剰なエネルギー摂取は濃厚飼料の多給によってもたらされます。一方、タンパク質は発育の重要な栄養素であり、筋および骨格系の構築に必要であり、必須アミノ酸を含む良質タンパク質の給与は重要です。さらに、カルシウムとリンは骨の発育に大変必要な栄養素です。生体内のカルシウムの99%は骨および歯に存在し、リンは骨と歯に約15%含有します。したがって、カルシウムの摂取量が少ないと骨に含まれるカルシウムが溶け出すため、骨のカルシウム含量が減少し、骨形成不全や骨疾患が発生しやすくなることから、十分に給与することが大切です。また、カルシウムとリンには拮抗作用があるため、摂取比率に注意を払う必要があります、 $Ca : P = 1.5 \sim 2.0 : 1$ が理想的と考えられています。最近、幼駒のDOD（発育期整形外科的疾患）の発生防止の観点から、骨コラーゲンの合成と関係のある銅と、タンパク質代謝に関与している亜鉛への関心が高まっています。

最近、馬では成長過程にある骨の石灰化障害によって発生するクル病や骨端線閉鎖後の成馬に生じる骨組織へのカルシウム沈着障害である骨軟症は問題になってはいません。これは日常の飼養管理が向上してきた賜物であると思います。

最後に、若馬の発育は早いのですが、軽種馬産業では、馬の生産からレースに出走できるまでには長い年月がかかり、その間には非常に多くのリスクを伴います。一方、馬がレースに出走できる期間はそれほど長いわけではありません。育成後期や初出走を目指す若馬では、成長具合を良く観察しながら、各個体に見合った強度の運動負荷を行い、健康や飼養管理には細心の注意を払う必要があるのではないのでしょうか。