

3 馬にみられる病気

競走馬の骨組織と骨疾患 その5

軽種馬育成調教センター 調査役 吉原 豊彦

軽種馬の骨組織に関する内容を連載しています。今回は、若馬が強い育成調教により発生しやすい管骨骨膜炎について解説します。競走馬の事故防止の観点から注目される管骨骨膜炎に関して、これまでに様々な調査試験研究が行われてきましたのでそれらの概要を紹介します。

・競走馬の管骨骨膜炎について

1. 管骨骨膜炎（俗にソエ）とは？

管骨骨膜炎（bucked shins, sore shin）は、馬の管骨（第三中手骨）の前面に起こる骨膜炎をいい、俗にソエあるいはムコウゾエなどといわれます。最近では北海道はじめ全国各地にある育成牧場でも強い調教を行っているところがありますが、いわゆるソエは育成調教段階が進みトレーニングセンターや競馬場で強い調教運動が始まる2歳位の若馬に多く発生がみられます。

昔の話ですが、厩舎関係者はソエがでるとようやく競走馬として一人前になったと赤飯を炊いてお祝いしたということを知ることがあります。また、以前は競馬場のパドックで、ソエの治療のため管骨前面の皮膚にポツポツと碁盤の目のように等間隔で規則正しい焼烙痕のある競走馬を見かけましたが、最近はほとんど見られなくなりました。しかし、ソエの発生数が減少しているわけではありません。

2. 管骨骨膜炎の発生状況

中央競馬に所属する競走馬において、管骨骨膜炎は毎年約1,000頭前後の発生（1988～2007年の20年間の平均は毎年1003.2頭）がみられます（図1）。いわゆるソエの大部分は前肢の管骨に発生（20年の平均は99.4%）し、後肢にはほとんどみられません。また、管骨骨膜炎の前肢の左右側別発生状況は、右側823.0例および左側703.8例（1988～2007年の20年間の

平均）で、左側より右前肢のほうが多い傾向があります（図2）。

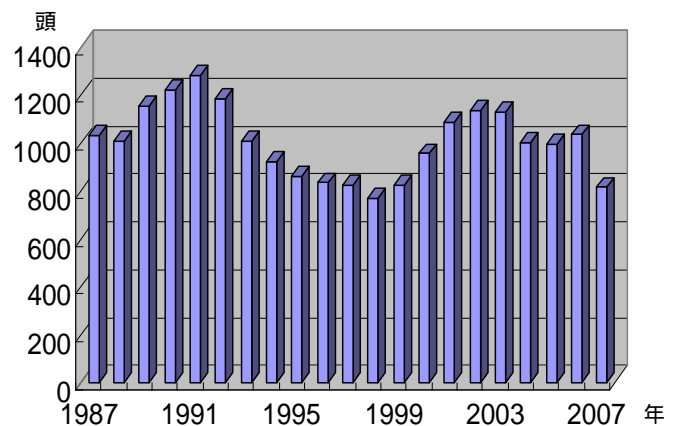


図1 中央競馬における管骨骨膜炎の発生状況（競走馬保健衛生年報 JRA馬事部）

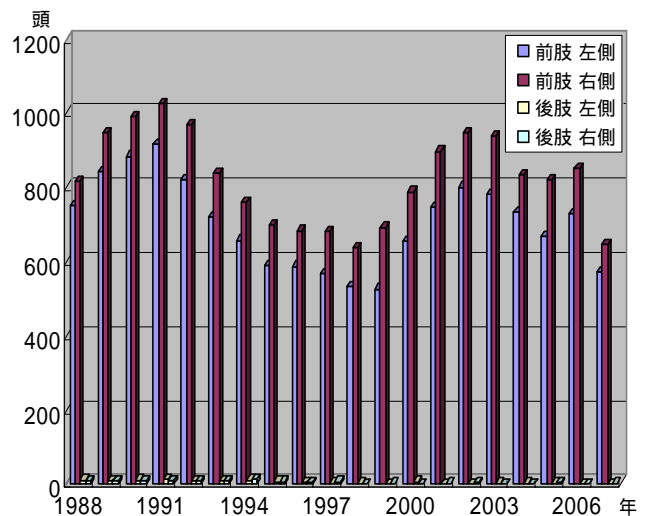


図2 管骨骨膜炎の前肢左右側の発生状況（競走馬保健衛生年報 JRA馬事部）

軽種馬の骨は、前にも述べましたが、調教やレースの力学的負荷に耐えられるように構造が強く丈夫になるように適応して変化します。管骨骨膜炎は、骨が完全に化骨していない成長期の若い馬に対し、その適応する限界を超えた強い調教を比較的短期間のうちに行うと発生すると考えられます。しかし、若馬の調教では、運動強度をだんだんと強くしていかなければ速く走る馬になりませんので、調教強度のさじ加減が難しいわけです。管骨骨膜炎は、加齢とともに化骨が完了し、骨の成長が止まってくるとほとんど発生しなくなります。したがって、管骨骨膜炎は主に若い競走馬で問題となる骨疾患といえます。

1) 若い競走馬の管骨骨膜炎に関する疫学調査

競走馬の出走状況および仮骨状態と管骨骨膜炎の発症との関連性について調査が行われました。管骨骨膜炎は、新馬戦に出走をめざす2歳馬に多く発生がみられることから、調査対象は、札幌競馬場に入厩した2歳馬(156頭)に対して調査が行われました。調査項目は、出走・診療データ、X線による化骨検査、臨床診断(触診、視診、跛行検査)および聴き取り調査でした。調査した期間は、札幌競馬の前4日の開催期間(6月下旬から7月上旬の2週間)でした。

調査成績

(1) 入厩および出走と発症状況

調査対象馬の発症状況は、競馬開催の前4日(2週間)の出走馬41頭のうち29頭(18.6%)が既に管骨骨膜炎を発症していました(表1)。

発症馬29頭を出走前後別に区別すると、出走前が15頭、出走後が14頭でした。出走前15頭の入厩から発症までの期間は1ヶ月以内のものが13頭を占め、発症から出走までの期間も概ね約1ヶ月以内でした。また、出走後の発症馬14頭は出走後1週間以内に発症したものが13頭とほとんどを占め、入厩から発症までの期間も概ね1ヶ月以内でした(表2)。

(2) 仮骨状態と発症

調査時期における156頭の馬の化骨状態は、化骨が良好をA群、普通をB群および不良をC群に区分すると、A群:5頭、B群65頭およびC群86頭に区分され、各化骨区分別発症比は、A群0.20、B群0.35およびC群0.34であり、全体は0.34でした(表3)。A群でやや発症が低いものの、B群およびC群間では差がみられませんでした。

(3) 既出走と未出走別および化骨状態と発症

化骨状態をさらに既出走と未出走に分けて化骨状態別の発症比を調べました。その結果、既出走馬では化骨の良好な馬ほど、また未出走馬では化骨の不良なものほど発症が若干高い傾向を示しました(表4)。

(4) 追跡調査

札幌競馬場に入厩した156頭の6月下旬からその約1年後まで追跡調査を実施しました。その結果、管骨骨膜炎は約1/2の馬に認められ、骨折頭数は発症馬および非発症馬で各20例と同等でした(表5)。

表1 札幌競馬開催にける管骨骨膜炎の発症状況

	既出走馬	未出走馬	計
発症馬頭数	29 (18.6%)	24 (15.4%)	53 (34.0%)
非発症馬頭数	12 (7.7%)	91 (58.3%)	103 (66.0%)
計	41 (26.3%)	115 (73.7%)	156 (100.0%)

表2 入厩、出走と管骨骨膜炎の発症状況

	頭数	A:札幌入厩から発症までの期間 B:札幌入厩から出走までの期間							発症から出走までの期間						出走後発症までの期間			
		入厩前	3m>	2m>	1m>	3w>	2w>	1w>	3m>	2m>	1m>	3w>	2w>	1w>	1m>	3w>	2w>	1w>
		出走前の発症	15	1	0	1	7	2	3	1	0	1	1	2	7	4		
出走後の発症	14	0	0	1	8	4	1	0							0	0	1	13

注) m > : か月以内, w > : 週以内

表3 化骨状況と管骨骨膜炎の発症との関係

区分	化骨状態			
	A	B	C	計
発症頭数	1	23	29	53
非発症頭数	4	42	57	103
計	5	65	86	156
発症比	0.20	0.35	0.34	0.340

注) A : 良好, B : 普通, C : 不良

表4 化骨状況と管骨骨膜炎の発症

骨評価	既出走馬				未出走馬				計
	A	B	C	小計	A	B	C	小計	
管骨骨膜炎発症頭数	1 (1.00)	15 (0.78)	13 (0.62)	29	0 (0)	8 (0.17)	16 (0.25)	24	53
非発症頭数	0	4	8	12	4	38	49	91	103
計	1	19	21	41	4	46	65	115	156

注) A : 良好, B : 普通, C : 不良, ()は発症比

表5 調査対象馬(156頭)の転帰

		事故死	抹消	放牧	再入厩	TC 繋養中	計
管骨骨膜炎発症	管骨骨膜炎発症のみ	0	4	1	(0)	15	20
	管骨骨膜炎発症 + 他運動器病発症	1	8 [2]	13 [7]	(2)	28 [11]	50
	他運動器病発症 + 管骨骨膜炎発症	0	1	1	[0]	[6]	8
管骨骨膜炎非発症	他運動器病発症のみ	5	11 [6]	11 [3]	(4)	46 [11]	73
	運動器病既往なし	0	0	0	(0)	5	5
計		6	24	26	[6]	100	156

注) TC : トレーニングセンター, () : 放牧頭数の中で再入厩した頭数, [] : 内訳数の中の骨折頭数

2) 坂路調教のみと平地調教のみにおける発症率の比較

栗東および美浦トレーニングセンターにおいて、それぞれ坂路馬場あるいは平地馬場に就いて調教を実施している厩舎の中から、競走成績や在厩頭数がほぼ同等とみなされる6厩舎ずつを選び、新入厩した2歳馬について翌年6月までの発症状況を比較検討しました。調査対象馬は、坂路馬場調教のみが94頭、平地馬場調教のみが86頭でした。その結果、管骨骨膜炎の発症馬はそれぞれ16頭(17.0%)および12頭(14.0%)であり、坂路馬場調教のみの方が発症は多少高率でした。また、管骨骨膜炎の発症時期は、入厩後2~4ヶ月に集中していました。このように、管骨骨膜炎は入厩して比較的時間もない競走馬に多く発症していることがわかります。

3. 管骨骨膜炎の病態発生メカニズムの考察

若い競走馬の前肢管部に発生する管骨骨膜炎のこれまであまり明確でなかった病態に関する形態学的研究が行われました。肉眼的に見ても管骨骨膜炎が起きている管骨前面は腫れて膨れ上がり、管骨は膨隆します(図3)。管骨骨膜炎を発症して骨増生している部分を鋸断してみると若い骨組織が形成されているのがわかります(図4)。

管骨を水平断(厚さ5mm)した骨片を軟X線で撮影した画像を観察すると、病変は大きく4タイプに区分することができました。すなわち、

型: 管骨前面の外基礎層板上にX線透過度の高い未熟骨からなる贅骨形成、型: 型病変と共に内骨膜部の内基礎層板の増生および海綿骨梁の肥大、型: と型病変を伴い、管骨中間層におけるX線透過度を増した小型オステオンの線状集簇で透けてみえる像(線状透亮像)

型: と型病変を伴い、管骨中間層における管腔と大小不整オステオンの巣状の集塊により透けてみえる像(巣状透亮像)です(図5)。

そして、4タイプの発生割合は、型が43/64(67.2%)例で最も多く、型が6/64(9.4%)、型が8/64(12.5%)および型が7/64(10.9%)例であり、および

型は10%前後でほとんど同率でした。

これは、管骨が管状の細長いパイプ状の構造をしており、速く走ることにより前後方向に屈曲するために管骨前面の骨膜はストレスを受けて炎症を起こしやすいと考えられます。調教中に肢が路面に踏着力しているとき、管骨前面は凹湾するため、以前説明したピエゾ電気で骨膜が刺激を受け、骨形成が起こることも考えられます。

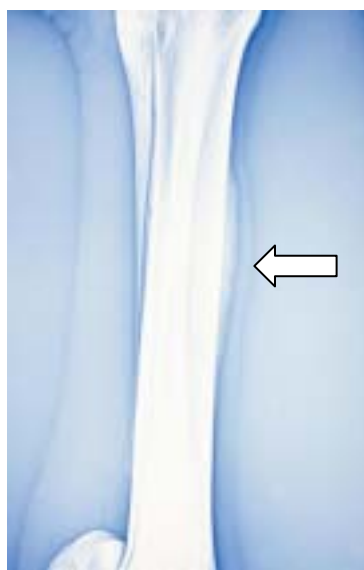


図3 管骨骨膜炎のおきた若馬の管骨前面(X線像)
管骨前面は骨膜炎を起こして骨増生し、膨れ上がっている(矢印)

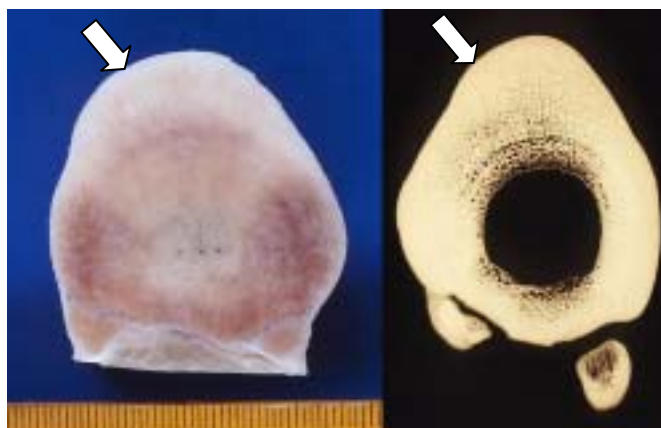
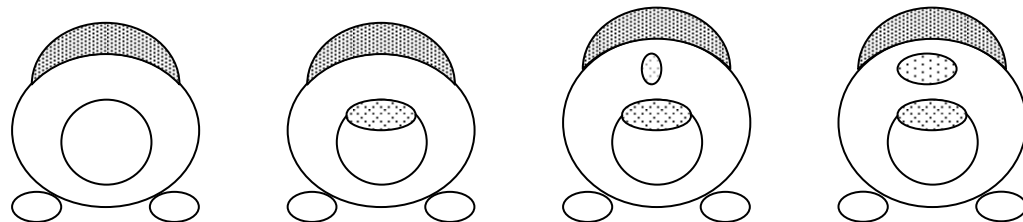


図4 管骨骨膜炎を発症して骨増生している部分(矢印)
左図 管骨中央部鋸断面
右図 管骨の骨増生している部分の軟X線像



病型タイプ	型	型	型	型
症例数	43/64 肢(67.2%)	6/64 肢(9.4%)	8/64 肢(12.5%)	7/64 肢(10.9%)

図5 競走馬の管骨骨膜炎の病型模式図

- 病型タイプ
- 型：管骨前面の外基礎層板上に未熟骨の贅骨形成
 - 型：型病変に加えて内骨膜部内基礎層板の増生と海綿骨梁の肥大
 - 型：と型病変に加えて管骨中間層における小型オステオンの線状集塊により透けて見える像（線状透亮像）
 - 型：と型病変に加えて管骨中間層における管腔と大小不整オステオンの巣状集塊により透けてみえる像（巣状透亮像）

4. 管骨骨膜炎の実験研究成績

1) 宮崎育成牧場における育成研究馬(2歳)の場合

宮崎育成牧場において2歳の育成研究馬8頭を出来る限り均等(有酸素運動能力、化骨状況等)な2群(各4頭)に区分(A群:週2回の追い切り、B群:週1回の追い切り)し、6月下旬から8月末まで実験を実施しました。

調教の際の追い切りは、画一的に第一週に1ハロン、第2週に2ハロンと徐々に距離を増し、最終4ハロンの追い切りを連続2週間行って実験は終了しました。馬場は、この間に週1回のレベルハロー掛けを行い、砂厚は80~90mmに調整されました。

結果として、供試馬8頭中5頭で管骨骨膜炎の発症(62.5%)が認められました。発症馬は、A群3頭、B群2頭で、発症の順序は週2回追い切りのA群で早い傾向を認めました。臨床症状は、A群で強い炎症傾向を認め、発症部位は管部中央からやや上方にかけて観察されました。X線像の観察で、早期に骨膜の増生像が確認できました。そして、育成馬の誕生月が遅く化骨の遅い馬で発症しやすい傾向がみられました。

発症馬は未発症馬に比べて、基礎調教が十分でないことが推察されました。さらに、15秒/Fで距離600m以上の追い切り調教を行うと、概ね3・4回目が発症のポイントになることが示唆されました。

臨床経過を観察すると、管部中央に熱感と疼痛を認めるが腫脹していない時期があり、この段階で追い切りを実施すると管骨骨膜炎を発症し、贅骨増生はやや遅れて出現するものと推察されました。

実験に使用した馬場の馬場条件は、通常使用されているクッション砂に比べて細粒で、トレーニングセンターのダートコース路盤に比べてかなり柔らかい路盤でした。砂厚は80~90mmの範囲でしたが、細粒化のため緩衝性に欠けていたと考えられました。なお、馬場硬度はトレーニングセンターに比べて高く、硬い馬場状態でしたので、この様な条件ではソエが発症しやすいと考えられました。

2) 競馬学校における育成研究馬(2歳)の場合

競馬学校においても2歳育成研究馬(12頭)を用いた実験が行われました。この実験では、管骨骨膜炎の発症頭数は4頭(33.3%)でした。発症にいたる調教状況として、15秒/F以上の追い切りを5ないし6回実施した後に発症しました。発症の確認は、騎乗前の触診、ウォーミングアップ中の歩様から診断できました。発症例は2・3日の調教中止あるいは患部の冷却療法を3・4週間実施したところ良化し、4・5日間でその後の調教に復帰させることができました。

発症と骨年齢との関係を調査しましたが、有意差を認めませんでした。翌年も2歳育成研究馬(11頭)に対して同様の実験を実施したところ、前年とほぼ同様の成績が得られました。

・管骨骨膜炎の臨床と治療・予防について

管骨骨膜炎は、臨床的にその発症の初期には非常に強い疼痛があり、骨膜炎の起こっている患部は熱感がみられ、馬は患部に触られることを非常に嫌がります。馬房から馬を出したら、調教を始める前に歩様検査を行い、異常の有無を確認することが必要です。異常があれば触診し、熱感の有無を調べます。赤外線カメラ(サーモビジョン)の利用は帯熱の有無をみるのに便利です。馬が異常歩様を示す場合には、原因がどこにあるのか診断し、調教運動の中止、治療など必要に応じて実施します。早期診断および休養と治療を行い、管骨骨膜炎が重度にならないように予防することが大切です。

管骨骨膜炎の治療法として、古くは焼烙術が行われ、馬の管部前面に点状焼烙されている若馬が結構いました。焼烙は、古くはJRA入会間もない新人獣医職員の仕事の一つでした。競走馬保健衛生年報(JRA馬事部発行)をみると、焼烙術は今から約20年余り前には年間8,000件以上行われていたものが、最近では100件以下になっており、激減しています。JRA競走馬総合研究所では、管骨骨膜炎に対する焼

烙の治療効果について試験研究したことがあります。その結果、焼烙は骨に達するほど深い穿刺焼烙を行わなければ、骨膜炎や贅骨形成を抑制する効果はほとんど無く、骨膜炎による疼痛を軽減するためには皮膚の非常に深部まで焼烙する必要があり、皮膚の表層部を焦がした程度では治療の意味が乏しいことがわかりました。同様の成績は、海外でも発表されています。

管骨骨膜炎の進行の防止および治療には、冷却、冷湿布およびレーザーやマイクロレーザー照射が行われます。若馬に対し強めの調教を行った後は、かならず直ぐに四肢管部をよく冷却することです。これによって管骨骨膜炎の発症を予防することができます。調教直後の下肢部の脚浴は管部の冷却に効果があります。

最近ではボーンスクレイピングやショックウェーブを施す場合もあります。これは管骨骨膜炎の治療・予防法の一つで、管骨の表層部を針で削り骨化を促す方法です。手法は、馬の脚に麻酔を施した後、皮膚を切開し骨膜を露出します。管骨骨膜炎の出やすい部分を鋭匙で剥ぎ取り、皮膚を縫合し、2～3週間完全休養させます。その結果、骨膜炎は起こらず、骨表面に贅骨が出にくくなります。ショックウェーブ療法とは、高エネルギー高振幅波の音波の一種を患部に瞬間的に照射する方法で、きわめて侵襲性の低い治療法です。ショックウェーブは1980年頃より人医療で導入され、腎結石、尿路結石、胆石、膀胱石等の結石破碎のため、外科手術に代わる低侵襲性治療法として広く普及しているものです。これには、ショックウェーブが一点に集中するフォーカス型、ある一点から放射状に広がるラジアル型の2つがあり、適応症は管骨骨膜炎、骨折、関節炎および屈腱炎等です。その照射により、鎮痛効果、血流や代謝の促進、骨化の促進および血管新生等の生体反応がみられます。

まとめ

成長期の若い馬に発生が多くみられる管骨骨膜炎は、管骨（第三中手骨）の前面に起こる骨膜炎です。骨が完全に化骨していない成長期の馬に対し、急激に強い調教を行ったり、硬い馬場で調教を行うと発生しやすいようです。一方、若馬の調教では、運動の強度をだんだんと強くしていかなければ速く走る馬を作ることできません。そのため、馬の管骨に障害を与えないで走能力を向上させる調教強度のさじ加減が難しいわけです。管骨骨膜炎は、加齢とともに化骨が完了し、骨の成長が止まってくるとほとんど発生がみられなくなります。したがって、若い競走馬で問題となる骨疾患であるといえま

す。調教直後はできるだけ管部を冷却し、疼痛があれば調教を軽めにし、発症予防に努めることです。

管骨骨膜炎は、発症した初期の段階であれば調教を軽くし、管部を冷却することにより治癒します。しかし、重症になると管部は腫れ、贅骨形成により骨瘤状になってきて、激しい疼痛を示し、跛行を伴います。さらに重度となると、膨隆した骨瘤部に亀裂骨折（皿状骨折）を発症することがあります。

若馬の調教の前後には十分な歩様検査し、管部の帯熱の有無を触診により確認し、管骨骨膜炎の早期診断と治療予防を図ることが大切と思います。

