

BTC

2017年 107号

ニュース



CONTENTS ●

ページ

- ① た・づ・な 1
軽種馬市場を取り巻く環境の変化と活性化へ向けて
- ② 研修修了生からのメッセージ 2
『(有)キタジョファーム』 (取材記事)
『(株)吉澤ステーブル』 (取材記事)
- ③ 科学の箱馬車 7
競走馬のスポーツ栄養 エネルギー編 (3)
- ④ 競馬の箱馬車 11
フランス遠征における調査報告
～航空機輸送から薬物管理体制について～
- ⑤ 馬にみられる病気④ 15
軽種馬の生殖器系と生殖器疾患 その2
—発情と交配適期—
- ⑥ 海外の馬最新情報 19
蹄壁部角壁腫の低磁場 MRI 画像所見
- ⑦ BTC からお知らせ 22
- あとがき 24



Bloodhorse Training Center

公益財団法人

軽種馬育成調教センター



日高軽種馬農業協同組合
代表理事組合長



木村 貢

軽種馬市場を取り巻く環境の変化と活性化へ向けて

日高での生産牧場は、この時期、出産・配合のピークとなり慌ただしい毎日を送っています。加えて、5月には札幌競馬場を舞台に開催される2歳トレーニングセール。また、7月・8月・10月の1歳市場に向けた準備が進められています。

私は大学を卒業後、生産牧場であった実家に戻り生産を行うとともに、その後育成部門も手掛ける事となり、現在に至っております。平成4年より組合業務に従事。平成25年3月に、日高軽種馬農業協同組合の組合長に就任致しました。私共の組合は軽種馬生産者の専門農協として、市場事業・診療事業・指導事業・受託業務など多岐に渡る業務を行っています。

その中で、最も大きな業務の1つとして北海道市場の運営が挙げられます。北海道市場は昭和60年、それまで道内にあった5つの市場を、購買者の皆様の利便性を図り、集約する事により、購買・販売価格の安定などを目的に建設されました。建設当初は日本軽種馬協会が運営に当たっていましたが、平成10年より日本軽種馬協会に後援して頂き、実質的な運営に携わってきまして道内3軽種馬農協が開設者となり、運営を行っています。

しかしながら、市場の売却総額は全盛期の95億円から、バブル崩壊、また馬券売上の低迷、地方競馬場の廃場など厳しい環境の中で推移し、一時期42億円まで減少する事となりました。その間、アングロアラブ市場の終了、当歳市場の低迷など、生産地としても如何ともしがたい状況が続き、私達生産者としてもこれを打開するために改善策を講じ、毎年各種の対策を実施して参りました。

具体的な内容では、トレーニングセールの札幌競馬場における開催。2歳馬の市場取引賞の設置。セレクションセールでの主取手数料の導入。海外購買者に対する市場PR事業。また、購買者の皆様の安心、安全を担保して頂くために、上場馬のレポジットリーシステム（レントゲン画像並び上部内視鏡動画の開示）の導入。トレーニングセール上場馬のアナボリックステロイド検査の実施。昨年からは落札から移

動する間の保険として、北海道市場が保険料を負担するブリッジ保険の導入等を進めて参りました。

市場施設についても、平成24年に国の助成を頂き建設した多目的ホール。これにより降雨の日でも施設内での上場馬検査が可能になる他、施設内に仮設馬房を設置する事により、市場開催期間の短縮。また、上場者が馬体重を測定する事が可能になるなど改善を加えて参りました。

特に、北海道市場がある新ひだか町は、宿泊するホテルに限られている事。また、千歳空港からも高速道路を利用しても2時間弱と時間を要する事など、今後インフラの改善が必要となっております。高速道路の延長など、もう少し時間を要しますが、千歳～北海道市場間に定期バスを運行するなど、少しでも緩和できないか、試行錯誤の中で努力しております。

何より、北海道市場は馬を購入して頂く施設であり、上場される馬の質をさらに向上する必要があります。現在トレーニングセールを除き、1歳市場は3開催9日間開催しておりますが、生産者もどの市場に上場することが、もっとも高い評価を頂けるかなど、それぞれ工夫努力され上場して頂くようになって来たと考えております。

北海道市場はバラエティーな上場馬とリーズナブルな価格が魅力、と多くの購買者の皆様に高い評価を頂いておりますが、競馬を取り巻く環境の変化、馬券発売も上昇に転じ、近年の市場では、購買者の活発な購買意欲に支えられ、売上総額もこれまでの最高額に迫る勢いで推移し、売却率も非常に高い伸びを示しております。

今後、産地を支える人材の確保、上場馬の質の向上、利便性を考慮した市場施設の整備などさらに進めて参ります。今後とも、馬主の皆様が安心して購買できるような情報の提供、産地形成、市場開催に向け努力して参りますので、多くの皆様のご利用と関係機関並びに関係団体の、なお一層のご支援、ご協力を賜りますよう心よりお願い申し上げます。

『(有)キタジョファーム』〔取材記事〕

BTC 育成調教技術者養成研修

(第32期修了生) 小島 勇人・(第33期修了生) 岡本 雅也



今回、BTC ニュースの取材に協力していただいた、新冠町共栄(厚賀から7km 入る)にある有限会社キタジョファームさんには、BTC 養成研修修了生の小島勇人さん(右側)と岡本雅也さん(左側)の二人が就労し、その働いている様子といろいろと質問した話を紹介いたします。

○ 就職して思うこと

小島さんと岡本さんに、「牧場で働いてから感じたことと、研修生時代にもっとやっておけば良かったこと」について聞いてみました。

小島さん：「知っていたことですが、牧場は男性ばかりで女性が少ないと改めて感じましたね。研修生時代にもっとやれば良かったと思うことは、1日の少ない鞍をもっと集中して騎乗し、さらに自ら率先して挑戦すれば良かったと後悔しています」

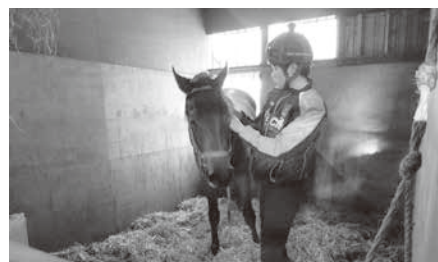
岡本さん：「働き始めた時は、今の自分のままでは育成馬に乗ることはもちろん、馬の取り扱い全般において本当

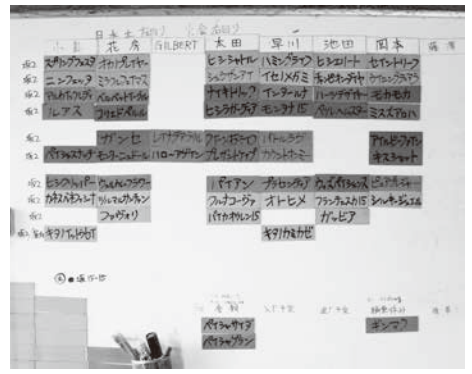
○ 牧場の1日の流れ

牧場の1日は朝5時30分から始まります。まずは各馬の健康チェック、その後ウォーキングマシンでの運動を実施し、その間に馬房清掃を行います。6時45分から朝食を済まし、7時40分からミーティング、そして調教班と作業班に分かれて業務が開始されます。10時からの休憩までに4鞍、休憩後から2鞍と午前中のうちに6鞍の調教が順調に行われていきます。

12時から社長宅に隣接される食堂で、若手スタッフが昼食をとります。キタジョファームさんでは、社長夫人が日曜日以外朝昼晩と食事を提供して下さり、若手スタッフは自炊する必要がないため、自分の時間を有効活用でき、業務に集中できる環境が整っていました。

13時から、さらに2~3鞍の調教が実施され、その後各馬の手入れと治療を実施し、16時に業務が終了しました。夜飼いは当番制で、スタッフ内でローテーションを組んで行われます。





に務まるかとにかく不安だけでした。研修生時代に学んだ実技や学科、それ以上のこともしっかりやっておけば良かったと後悔しています」

二人とも研修生時代については後悔があるようでした。また、二人から著者の私に騎乗技術について研修生時代と比較してどうか?と、逆に質問されてしまいました(笑)。当たり前ですが、研修生時代とは比にならない騎乗ぶりで騎座も安定していました。これは1日8鞍前後という鞍数の多さから身につけたスキルと、本人達のプロとしての自覚、そして何よりも周りのスタッフによる温かい支えがあったからなのでしょう。

○ 情報管理と連携の良さ

キタジョファームさんでは、馬匹個体管理とスタッフ間での連携が密に取られています。馬匹個体情報は事務所にてスタッフであれば誰でも確認することができ、個々の育成馬等の様々な情報の共有がしっかりとされています。また、休憩時間等を利用して、自主的に録画されている調教VTRや疾病を抱えた馬のレントゲン写真を見ながらの勉強会(反省会?)がされていました。調教VTRでは自身の騎乗した感触と馬の動きを確認し、「強い馬づくり」に対するレベルの高い意識を垣間見ることができました。

○ 「チーム キタジョ」を作りたい

二人に「今後、自身または牧場スタッフとしての展望は?」と尋ねてみました。

小島さん:「まだまだ技術レベルが低いので、さらなるレベルアップをしていきたいです。そのことが、強い馬をつくることとなり、牧場に対して還元できると思っています。」

岡本さん:「最近、ここで育成したホワイトフーガ*が交流GI競走を勝ちましたが、これからより多くのGI馬を輩出させることが僕の夢です。」

※ホワイトフーガ(5歳・牝)、美浦・高木登厩舎所属、15・16年JBCレディスクラシック2連覇。

最後に、北所直人社長へ「二人に期待していること」を尋ねました。

北所社長:「二人にはJRAの厩務員あるいは調教師になってもいい、「チーム キタジョ」として、競馬サークルと地元新冠を盛り上げたいですね。」

キタジョファームさんで働く若手スタッフのほとんどがJRA厩務員を志望しており、社長もそのことを全力で応援していました。

今回の取材では、バイタリティー溢れる行動派の北所直人社長と小島勇人さんと岡本雅也さん、そして牧場スタッフ皆さんのチームワークの良さを拝見する事が出来ました。今後も牧場の活躍とお二人の活躍に期待をしたいと思います。ご協力ありがとうございました。

(平成29年1月取材 BTC 業務部教育課 小守智志)



『(株)吉澤ステーブル』〔取材記事〕

BTC 育成調教技術者養成研修

(第28期修了生) 今井 咲利・(第28期修了生) 千島 幸奈
(第30期修了生) 時任 竜軌・(第32期修了生) 中川 大河
(第33期修了生) 田村 鴻太

今回、BTC ニュースの取材に協力していただいたのは、株式会社吉澤ステーブルです。こちらの牧場は北海道、茨城県、滋賀県の3ヵ所にあり、北海道浦河町西舎にある本場の方にお邪魔しました。

ここ北海道の本場では、道路を挟んで隣接するBTC 軽種馬育成調教場を有効活用し、タニノギムレットを始め、最近ではゴールドシップなどを馴致・育成調教している、活躍めざましい育成牧場の1つではないでしょうか。そんな吉澤ステーブル本場に勤めている今井咲利さん、千島幸奈さん、時任竜軌さん、中川大河さん、田村鴻太さんにお話を伺いました。



左から田村さん、千島さん、時任さん、今井さん、中川さん



左から時任さん、今井さん、中川さん、田村さん

○ なぜこの仕事を選んだのですか？

千島さん「実家が生産牧場で元々馬が好きで育成牧場に入りたいと思って。実家は兄弟が継いでいるため自分だけひっそりとやろうかと(笑)」、小さい時から自然と馬に触れ合う環境で、自然とこの仕事を選ばれたのですね。

中川さん「高校1年の時にここ(吉澤ステーブル北海道本場)の職場体験に来て、自分で強い馬を育ててみたいと思ったので、これから楽しみです。

今井さん「マイナーなのですが、ポップロックが好きで…(照)」、マイナーだなんてそんなことはありませんよ。ディーブインパクト、アドマイヤムーン、メイショウサムソンと戦ってきて競馬を盛り上げてくれました。中川さん、今井さんは、結局競馬好きが高じて、この仕事に就かれたようです。

時任さん「小学4年の時に騎手になりたいくて、それがきっかけですね。1回、競馬学校の試験は受けたんですが、駄目でした」

田村さん「僕も高校2年の時に初めて生で競馬(天皇賞春)を見た時、騎手に憧れて競馬学校を受験したのがきっかけです。3ヵ月で10kg以上減量して、見るからに折れそうな身体して…(一同驚き)、そりゃ駄目ですよ。(笑)」

○ 就職しての感想は？

実際に吉澤ステーブルに勤務してみて、どのような感想を持っているのか田村さんに聞いてみました。「率直に楽しいです。馬に乗れるというのもそうですし、何より雰囲気が良いです」時任さん「そうですね、僕の時も若い人が結構いたので話し易いし、苦というものは無いですね。…“寒さ”くらいですかね(笑)」、皆さん深くうなずいていました。それもそのはず、取材の日は前夜からの大雪による積雪と、当日の猛吹雪の中での取材になってしまいました。申し訳ありません、私が取材に行ったばかりに…ちなみに取材が終わったら晴れてきました(泣)。

次に、BTC 研修生時代にもっとやっておけば良かったと思うことを聞いてみました。田村さん「もっと、シミュレーター



に乗っておけば良かったです。結構乗っていたつもりでしたが、今になって“あれ”の良さがわかってきて…。実際に働きだしたら自分がどんな姿勢で乗っているのか、客観的に見る事が出来ないで、現在の研修生に聞かせてあげたいです(泣)。千島さん「馬見せとかも、もっと練習しておけば良かったです。就職して、思っていたよりも馬見せする機会がたくさんあるのだなと思って」、これも研修生に聞かせてあげたいです!

○ 休日はどのように過ごしているのですか?

中川さん「携わった馬の応援とか、基本競馬が好きなので競馬を観ています。部屋ではグリーンチャンネルが見られないので、職場のミーティングルームで見えています」、休日まで職場に顔を出すなんて仕事熱心(?)ですね(笑)。

田村さん「札幌(ススキノ?)に何回も行きましたね(ニヤニヤ)、もちろん買い物ですよ!BTC研修生の時の動けなさから解放されて楽しくて、楽しくて!」「最初だけだよ!」と、すかさず皆さんからツッコミが!(笑)「一人で行ったり、夜遅くに帰ってきたりして。でも冷静に考えて、静内でもいいってなると思うよ」と、経験者?は語る時任さん。「あと、先輩たちとカラオケに行ったりします。若い人が多いのが良かったですね(汗)」と田村さん。これ以上札幌(ススキノ?)の話掘り下げてほしくないのか、急に話を変えるところが怪しいですね?(笑)

○ 研修生へのメッセージ

最後に、これからこの業界に入ろうと思っている、入ってくる人に向けて、アドバイス等あればお願いします。時任さ

ん「とりあえず、向上心が無ければやっていても、つまらないですよ。BTC研修生時代にも、すでに向上心の無い子がいたんですけど、そういう子はやっぱり続かず辞めていくし…。向上心の無い子は止めた方がいい、今のうちに」。今井さん「何か一つでも目標を立てて、やっていくことも大切だと思います」。



今回の取材は吉澤ステーブルの事務所と、千島さんに関しては作業中に行わせていただきました。写真撮影を兼ねて厩舎にもお邪魔しましたが、皆さん和気あいあいと、とても雰囲気の良い働きやすそうな職場だなという印象を受けました。最後に、今井さん、しっかり者で物腰の柔らかさから優しい性格がにじみ出ていました。千島さん、馬に触れていたくて馬が本当に大好きなのが伝わってきました。時任さん、熱い気持ちを持ち後輩の面倒見のいい、良き兄貴分という印象を受けました。中川さん、寡黙の中に競馬への情熱を見させていただきました。田村さん、誰にも負けない札幌への愛!情熱!伝わりました(笑)、冗談はさて置き、真面目に、そして楽しそうに生き生きと仕事をしている姿を見て、本当に嬉しく思いました。そして、取材にご協力いただいた吉澤ステーブルの皆様、お忙しい中、猛吹雪の中対応していただきありがとうございました!

(平成29年1月取材 BTC 業務部教育課 細矢尚志)



競走馬のスポーツ栄養 エネルギー編 (3)

日本中央競馬会 日高育成牧場 生産育成研究室 主任研究役

松井 朗

はじめに

今回は、競走馬が必要とするエネルギーを、どのような飼料から摂取すべきなのか考えていきたいと思います。最初にお断りしておきますが、なかなか結論の出ないテーマでもあるため、読者の皆様が独自に考えるヒントになることを切望します。

前回、前々回では、運動によってエネルギーが消費され、エネルギーの要求量が増えることをお話ししてきました。体内におけるエネルギーは、車でいうところのガソリンであり、運動によりエネルギーの需要が増えることは、“常識だ”といわれるかもしれません。ところが、言葉で知っているつもりになっているだけで、“なぜ、運動のためにエネルギーが必要になるのか？”は、意外と理解されていないのではないでしょうか。

筋肉を動かすためのエネルギー源

筋肉を動かすためには、動力（エネルギー）の源となるアデノシン三リン酸（ATP）という物質が必要です。筋細胞中のATPは、アデノシンに3つのリン酸（リン酸基）がくっついている構造を有し、このリン酸が1つ外れることで、筋肉を動かすための機械的なエネルギーを生成します（図1）。

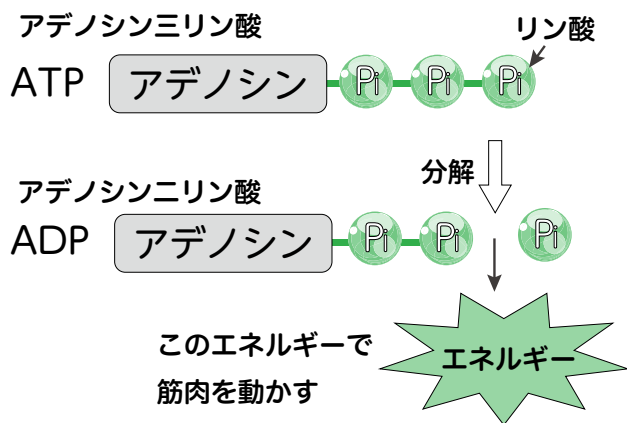


図1 アデノシン三リン酸（ATP）によるエネルギー生成のしくみ

馬の飼料中の燕麦や乾草などに含まれる栄養的なエネルギーは、体が直接使うエネルギーにはなりません。それらの栄養的なエネルギーから、ATPが合成されて始めて、運動のためのエネルギーとして貢献することになります。エネルギーは車のガソリンであると表現しましたが、ガソリンはATPで、炭水化物や脂肪などの栄養的なエネルギーは、ガソリンを精製する前の原油に例えた方が理解しやすいのかもしれない。

運動だけでなく、体温維持、内臓や脳の動力源などにも、エネルギーが必要となります。このときに必要となるエネルギーも、運動のときと同様に、栄養的なエネルギー源（飼料摂取に由来したグルコースや脂肪など）から直接ではなく、必ずATPという物質を経て供給されることになります。ATPは体内でエネルギー供給するための通貨にも例えられます。筋肉内において、ATPは無尽蔵ではありません。運動時にエネルギーを生成するためATPは分解し、消費されていきます。したがって、運動を継続するためには、ATPは常に再合成されていく必要があります（生体は生命維持のためにすぐにATPに回復する機能を保有）。

3つのエネルギー（ATP）生成の経路

運動によってATPが大量に消費されるため、その再合成のためのエネルギーも多く摂取する必要があるということを理解していただけたでしょうか。体内において、エネルギーを生成するには、必ずエネルギー通貨であるATPが必要となります。しかし、炭水化物や脂肪などの栄養的なエネルギーから、すべてのATPが作られるわけではありません。ATPが合成される経路は、1つだけでは無いということです。

図2の有酸素系は、細胞内のミトコンドリアで、炭水化物、脂肪およびタンパク質が、呼吸によって取り込まれた酸素と反応し、ATPが生成される経路です。この経路で生成したATPを利用し運動するのが、いわゆる『有酸素性運動』

です。このとき生成された ATP の分解により生じたエネルギーは、有酸素性エネルギーといわれます。

他方、乳酸系は筋肉中のグリコーゲンを分解し、ATP を合成する経路です。この経路において、ATP が生成する過程で乳酸が作られます。また、CP-ATP 系は筋肉内でクレアチンリン酸 (CP) が分解され、ATP が合成される経路です。乳酸系と CP-ATP 系では、酸素を利用せずに合成された ATP を利用した運動であり、いわゆる『無酸素性運動』と呼ばれるものです。このとき生成された ATP の分解により生じたエネルギーは、無酸素性エネルギーといわれます。

今回の内容は、栄養を中心としたエネルギー代謝について解説しているので、それぞれの ATP 合成系の詳細について興味がある方は、関連書籍やインターネットなどで調べてみてください。

競走馬の有酸素性運動と無酸素性運動

基本的には、緩やかで長時間の運動の場合には有酸素性のエネルギー供給 (ATP 合成) が、短時間の高強度運動のときには無酸素性のエネルギー供給が行われます。どちらのエネルギー供給が使われるかは、運動に対して生理的に身体が判断して決めています。意図的に、どちらかのエネルギー供給を中心に使いたければ、運動の内容を選んで実施する必要があります。

図3には競走馬の走行距離の違いが、有酸素および無酸素性エネルギーの利用の割合に与える変化を示しています。例えば、サラブレッド競走馬の1,000m の競馬では、無酸素性エネルギーが30%、有酸素性エネルギーが70%となります。3,200m の競馬では、無酸素性エネルギーが約5%、

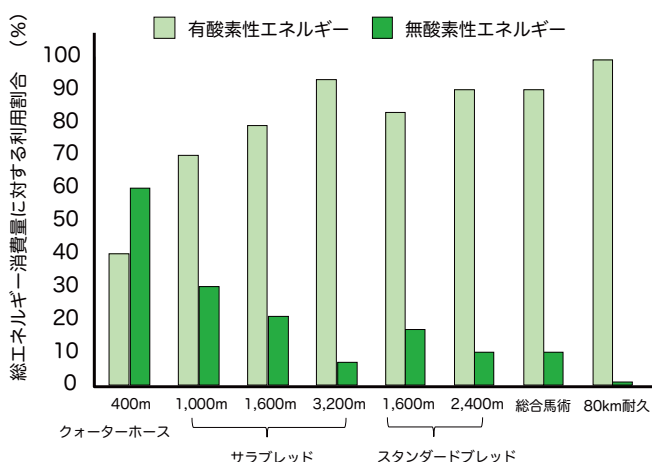


図3 馬が異なる距離で競走した時の有酸素性エネルギーと無酸素性エネルギーの利用割合

(The Athletic Horse second ed. 2014)

有酸素性エネルギーは約95%となります。これをみていただくと、競走馬は意外と、有酸素性エネルギーに頼って競馬をしていることがわかるでしょう。

エネルギー生成の源となる飼料

有酸素性運動における ATP の供給源は、炭水化物、脂肪およびタンパク質です。しかし、エネルギー源となる物質は主に炭水化物と脂肪であり、タンパク質は本来エネルギーとして利用されるべきものではありません。炭水化物の供給源は、燕麦等の穀類のデンプンが中心となります。脂肪は、牧草の植物繊維が、盲結腸内の微生物により分解されることによって生成された揮発性脂肪酸が主な供給源となります。

無酸素性運動において、CP-ATP 系は、クレアチンリン酸が筋肉に蓄えられている物質であり、極めて短時間で消費されてしまいますが、飼料摂取による栄養分から簡単に供給できるものではありません。乳酸系は、筋肉のグリコーゲンから ATP を生成しますが、グリコーゲンの供給源は主に穀類のデンプンなどです。

筋肉の疲労困憊の原因

ヒトのマラソンのような強度の弱い長時間運動は、ほぼすべてが有酸素性運動です。無酸素性運動である乳酸系の ATP 合成には、筋肉のグリコーゲンが必要ですが、このグリコーゲンは有酸素系の ATP 合成にも使われます。マラソンなどで筋肉が疲労困憊に至る原因は、このグリコーゲンの枯渇です。

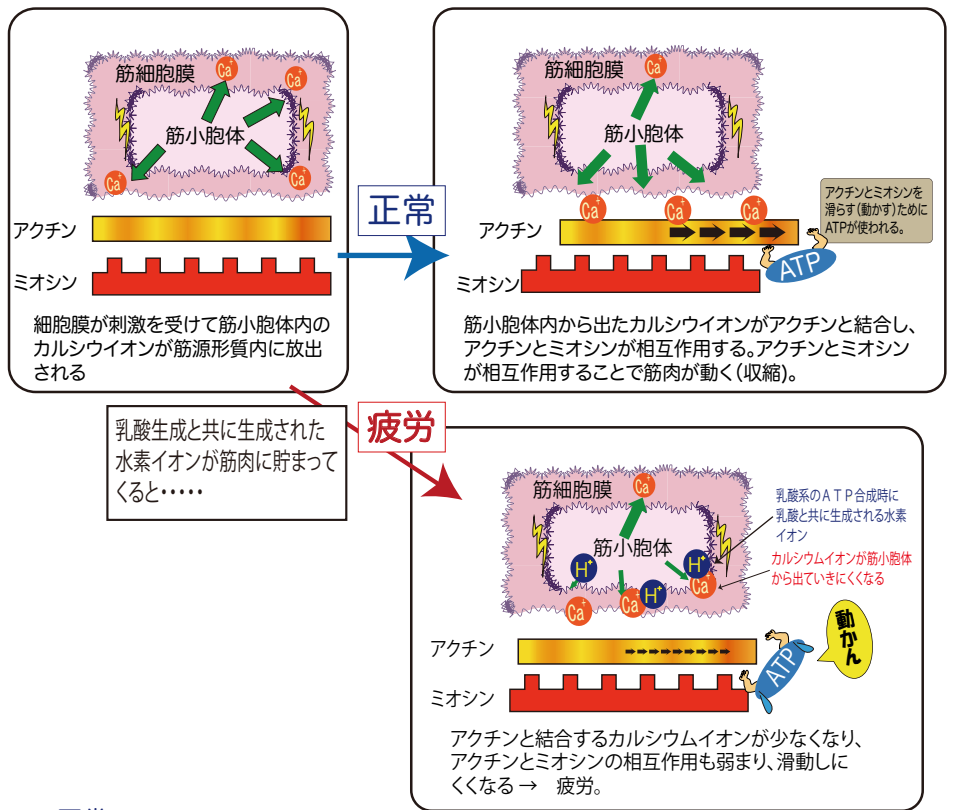
一方、高強度の運動のときは、そもそも長時間運動を持続しないこともあり、グリコーゲンの枯渇はありません。無酸素性運動には乳酸系と CP-ATP 系の2種類があると述べましたが、クレアチンリン酸の筋肉内の貯蔵量は少なく、多くは乳酸系の ATP 合成が使われます。乳酸系の場合、グリコーゲンをを用いて ATP を生成する過程で、乳酸が生成されます。この乳酸が生成されるのと同時に、水素イオンが作られ、これが貯まりすぎることによって、筋肉が疲労困憊に陥るのではないかと考えられています (図4)。

競走馬の筋肉の疲労困憊は、無酸素性運動のときの疲労困憊、すなわち、筋肉への水素イオン蓄積と関連したものと考えられます。水素イオンが蓄積することで、筋肉内の pH が酸性に傾き、ATP の合成や利用に悪影響を及ぼすよ

うです。ただし、乳酸を作るだけ、筋肉内に水素イオンがひたすら蓄積するかというと、これを緩衝し、なるべく筋肉内のpHが下がり（酸性化）すぎないようにホメオスタシー（恒常性）が働きます。この水素イオンに対する緩衝能力というものは、トレーニングを積むことで向上していき、より筋肉が疲労困憊に陥りにくくなるのが期待できます。したがって、調教時に積極的に無酸素性運動が取り入れられていることは、パフォーマンス向上に有用であると考えられます。

競走馬における筋グリコーゲンの利用

競走馬への運動負荷により、筋肉内のグリコーゲンが枯渇し、疲労困憊になることはありません。サラブレッドが1マイル（1,600m）を、競馬と同程度に全力で疾走した場合、運動後のグリコーゲンは6割程度残っていたとの報告もあります（図5）。



正常

筋小胞体から流出したカルシウムイオンは筋肉内タンパク質のアクチンに含まれるトロポニンと結合する。このことによりもう一つの筋肉内タンパク質ミオシンとアクチンは相互作用を起こし、ミオシンの上をアクチンがすべる形で筋肉の収縮を起こす。この『すべる』働きに、ATPが利用される。

疲労

乳酸系のATP合成時に、乳酸と同時に生成される水素イオンが筋肉内に蓄積すると、筋小胞体からのカルシウムイオンの放出が抑制される。トロポニンと結合するカルシウムイオンが減ると、ミオシンとアクチンは相互作用による筋肉の収縮が困難になる。この状態が、筋肉の疲労困憊である。

図4 高強度運動のとき筋肉が疲労困憊に至るメカニズム

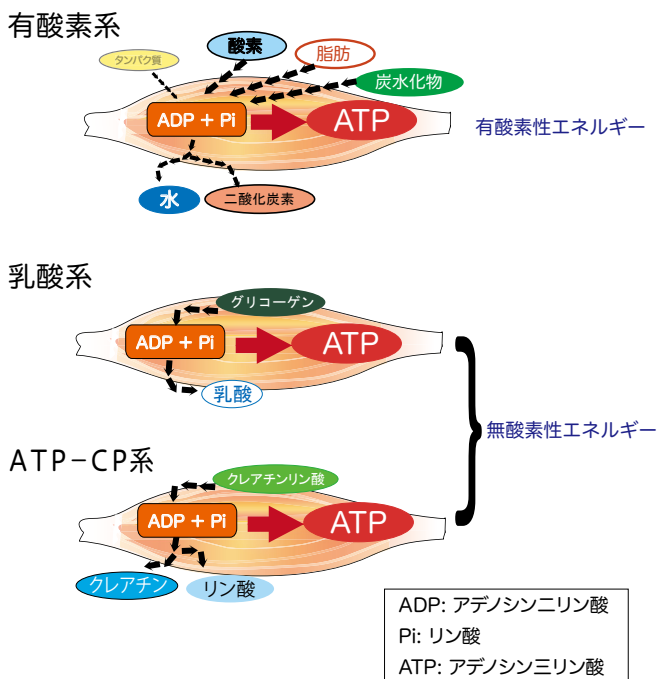


図2 筋肉内の3つエネルギー（ATP）合成経路

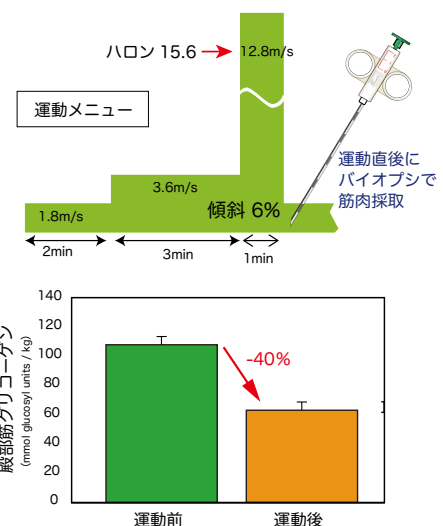


図5 サラブレッドに高強度の運動を負荷した時の筋グリコーゲン量の変化

馬用高速トレッドミルを用いて、サラブレッドに最大強度の運動（ハロン15.6秒）を1分間負荷し、運動直後に殿部の筋肉を採取して、グリコーゲン量を調べた。運動前の筋グリコーゲン量と比較したとき、運動により消費されたグリコーゲン量は40%程度であった。

(Kitaoka et al., J Phys Fitness Sports Med. 2014)

単純に考えた場合、競走馬は筋肉中にそれほど多くのグリコーゲンを貯める必要がないということになります。

競走馬の場合、グリコーゲンの元になる栄養のうち、穀類（濃厚飼料）のデンプンが多くを占めるはずで、有酸素性運動でもグリコーゲンは使いますが、その他にも脂肪などATP合成の材料は十分にあります。また、濃厚飼料の摂取量が少ない場合、グリコーゲンの貯蔵量が減ることはありますが、摂取量が多くてもグリコーゲンの貯蔵量が増えることはありません。

しかし、濃厚飼料の摂取量が多い場合、運動中のグリコーゲンの減少量が増加したことが報告されています（図6）。この結果から、グリコーゲンからの無酸素的なATP合成量が増えた可能性が考えられます。その場合、筋肉内における乳酸生成量も増加しますが、このことは競走馬にとって有利、不利どちらでしょうか？

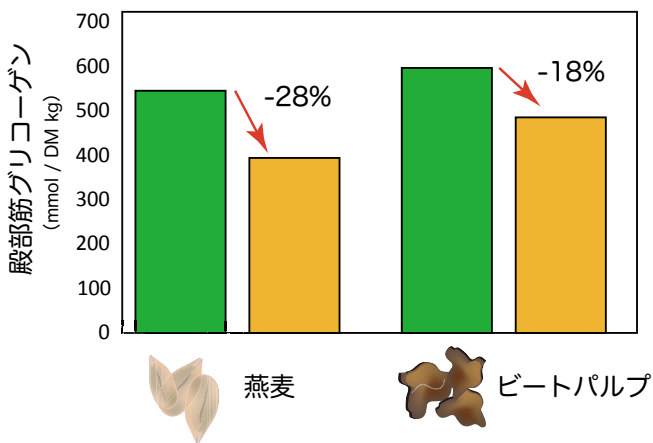


図6 デンプン給与が運動時の筋グリコーゲン利用に及ぼす影響
スタンダードブレッドに燕麦（エネルギー源としてデンプン主体）とビートパルプ（エネルギー源として繊維主体）をそれぞれ1kg/日、3週間給与した。運動は2%傾斜の馬用トレッドミル上で行い、時間は約50分間で、主運動はハロン20秒程度の速度で2,600m（4～5分）とした。運動前後の殿部筋グリコーゲン量の変化は、燕麦給与馬は546→394mmol/DM kg、ビートパルプ給与馬は597→484mmol/DM kgであり、デンプン（燕麦）を給与した時の方がグリコーゲンの利用割合が増える傾向にあった。

(Karlssoon et al., Equine vet. J. 2002)

無酸素性運動で積極的に筋グリコーゲンを使うことに意義はあるのか？

先に、競馬のような強度の運動負荷による筋肉の疲労困憊は、水素イオンの過度な蓄積にあると述べました。この水素イオンは乳酸が作られる過程で生じるものであり、筋肉内の乳酸生成量の増加は、競走馬においては不利ということになります。したがって、競走馬に濃厚飼料を積極的に給与すべきでない、という答えに導かれることになります。

しかし、疲労困憊の原因となる筋肉内の水素イオンがな

るべく蓄積しないように、と考えるよりも、より水素イオンに対する緩衝能力を高めるべきだという考えもあるのではないのでしょうか。普段の調教において、調教の強度のみでなく、栄養面からも積極的に筋肉内にて乳酸を作らせ、筋肉内における水素イオンに対する緩衝能力を高めることは推奨できると考えます。

終わりに

アスリートである競走馬に対しては、カロリーを過不足なく給与する必要があるため、濃厚飼料の給与量が多ければ、それだけ牧草（粗飼料）の給与量は少なくなります。逆に、濃厚飼料の給与量が少なく、牧草（粗飼料）の給与量が多い場合は、粗飼料の植物繊維は消化吸収に時間がかかるうえに、多量の摂取によりさらに飲水量が増えるため、消化器官内の内容物が貯まりやすくなります。このことは、余分な重りを抱えて運動することになり、競走馬にとってはデメリットとなります。

逆説的ではありますが、この点から考慮すると、濃厚飼料を積極的に給与するメリットはあります。それに加えて、濃厚飼料給与が仮に先に示したように、無酸素性エネルギー利用の増加、およびその後の筋肉内における水素イオン緩衝能力向上に有用なのかもしれません。

今回は、競走馬へのエネルギーとして濃厚飼料給与の有効性について、結論は出せませんでした。もちろん、濃厚飼料の多給が馬の消化器官へ悪影響を及ぼし、疝痛、蹄葉炎およびスクミなどの食餌性疾患の温床になることは忘れてはいけません。



トレッドミル走行実験

フランス遠征における調査報告

～航空機輸送から薬物管理体制について～

日本中央競馬会 栗東トレーニング・センター 競走馬診療所 診療課長

石川 裕博

はじめに

これまで、多くの日本馬が海外の競馬に挑戦してきた。それにより海外遠征における多くのノウハウが蓄積され、近年になり海外のレースで優勝することも珍しくなくなってきた。昨年、初の海外馬券発売レースとなった凱旋門賞の出走馬に帯同し、航空機輸送や薬物管理体制の実態を中心に、現地での調査を行ってきたので報告する。

航空機輸送

国内の競走馬の多くは、馬運車とフェリーでの輸送経験しかないため、海外遠征によってはじめて航空機輸送を経験する馬も少なくない。今回、12時間をかけて航空機で移動したが、初めての経験に加え、長時間の航空機輸送が馬体へどのように影響するのか心配であった。



輸送用貨物便

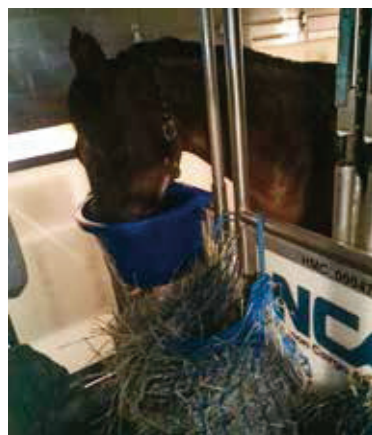
最初に、馬運車から輸送用ストールへの積替え。貨物地区の騒音の中でもスムーズに移動ができた。ストールは3頭積みまで可能なもので、頭数によって枠で仕切って使用ができる。今回は2頭積みであったことから、幾分スペースに余裕があった。機体後方からストールの搬入が行われていたが、知らない人だと中に競走馬が入っているとは誰も気づかないだろうと思う。



航空機輸送用ストール

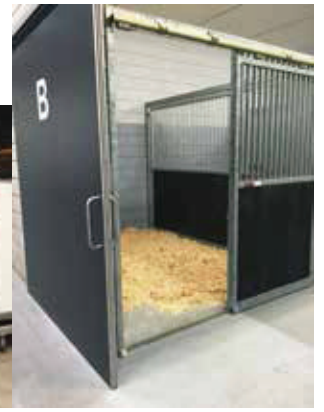
機内に搬入されたストールは乗組員の入口のそばに配置され、2Fの乗組員室から行き来しやすい場所に置かれていた。乗組員室は6席あり、貨物会社社員、馬輸送のプログルーマー、厩舎スタッフ(2名)、獣医師(私)の5名が搭乗した。操縦士は3名で交代制。座席はビジネスクラスのようなスペースが確保されているため快適で、機内食も美味しく飲み物も好きなだけ自由にいただける。残念なのは、アルコール類が禁止されているのと、キャビンアテンダントがいないところぐらい。

心配していた機内での馬の様子は、ほぼ地上にいるのと変わらない。何より航空機は馬運車と異なり揺れることがほとんどないため、馬体への負担は少ないと思われる。また、馬輸送のプログルーマーによる細かい配慮が、輸送の成功



ストール内の様子

を決めるともいえる。例えば、痙攣予防として水をなるべく多く飲ませるよう電解質ペーストを投与したり、腸蠕動を促すためになるべく多くの乾草を食べれるよう自由採食にしたりするなど工夫をしていた。また、ストール内を広く使えるように前枠を外したり、頸を下げやすくさせて空気中のカビやダストなどを体内に取り込みにくくしたりしていた。さらに、ストール内の換気にも心がけるなど、輸送熱予防にも気をつけていた。それらすべての作業を、馬にストレスを与えないようスムーズに行われているのが印象的だった。



アニマルホテル

アニマルホテルと馬運車輸送

12時間の航空機での移動を終えて、アムステルダム・スキポール空港へ到着した。到着時刻はam2:30すぎ。翌朝の税関検査まで休憩時間となる。すでに、栗東トレーニングセンターの輸出検疫所から出発して、約24時間が経過していた。休憩場所は空港敷地内にある通称アニマルホテルと呼ばれる馬専用の施設となる。ここはヨーロッパの馬の輸出入の拠点となる場所である。

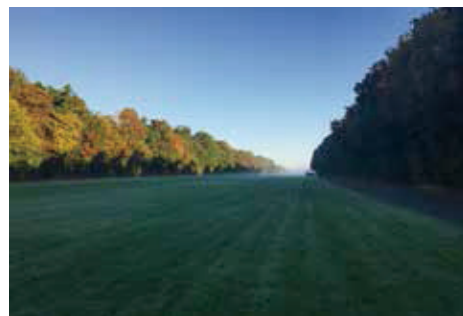
2頭を馬房に入れて落ち着かせ、しばらくして補液を投与した。見た目には元気な姿を見せていたが、さすがに長時間の輸送の影響もあり、皮膚の状態や糞性状から水分補給が必要な状態であった。そういった点でも、アニマルホテルでの補液の投与は、馬体のコンディションを調整する上で重要であると感じた。

夜が明ける頃になると獣医検査のため検査員が訪れた。個体照合と臨床症状の確認であったが、マイクロチップを読むだけで、ほぼ馬体に触ることもなかった。検査員が事務所に戻り、書類の作成が行われた。その頃には税関検査も終え、馬運車に荷物の搬入が行われていた。

ここからフランスまで馬運車で8時間かけて移動する。日本では進行方向に馬を繋ぎ、枠に収めて動けないようにして運ぶのが主流である。しかしながら、日本と比べ大きな馬運車であることと、2頭積みで広く使えたこともあるが、1頭ずつ個室にして自由に動けるように積んでいた。移動中、馬は概ね進行方向と反対を向いて立っており、この向きで立つことが馬にとってよりストレスが少ないのだと感じた。



フランスまでの馬運車輸送



芝直線コース（エーグル地区）



ダートコース（ラモレー地区）

飼養環境と調教施設

フランス・シャンティイ地区の気候は、緯度が近い北海道と似ているといわれている。夏はカラッとした暑さが特徴で、

日本の湿度の高い暑さと比べると過ごしやすい。ところが、フランスへ到着した1週間は猛暑が続き、フランスでも記録的な暑さが話題にのぼるほどであった。一方で、フランスの厩舎は石造りで建てられたものが多く、冬場は日中の熱を取り込み蓄熱するが、逆に夏場は蒸し風呂のような状態になる。こうした状況は予想していなかったこともあり、急きょ、馬房にファンを設置する必要が生じるほどの暑さであった。凱旋門賞に出走する馬の多くは、前哨戦の出走も考えて8月中旬頃から遠征をする可能性が高い。日本の暑さに慣れていないとはいえ、気候や馬房など環境の違いが、馬への負担を増やす可能性があることには注意する必要があると思う。

調教施設は広大な敷地と自然あふれる森の中に存在しており、競走馬がトレーニングする環境としては最高の環境だといえる。ダートコース、芝コース、坂路コース、ポリトラックコースなど、調教メニューに応じ様々なコースが取り揃えられている。自然のままの調教環境は馬へのストレスを減らすだけでなく、むしろ人間の方が癒されているかもしれない。そして、興味深かったのがハロー車輛。頻繁に出動していて、常に最良の馬場で走れるよう細かく配慮されているのも印象的であった。

薬物管理と治療

フランスでは、出走馬からいかなる薬物が検出されても失格となる厳しいルールが設けられている。日本では禁止薬物が指定されているが、フランスではすべての薬物が禁止薬物ということになる。外厩制度を取るフランスでは、こうした薬物規制の方法は自然といえる。

一方で、そうした環境の中、現地の獣医師の出走予定馬に対する治療は非常に明確である。EHSLC[※] (European Horserace Scientific Liaison Committee) が公表している薬物のDT (Detection Time: 検出時間) にマージンを加え、出走日から逆算して治療で使用している。そして、それ以外の公表されていない薬物については気にせず使用しており、しかも、日本では禁止されている出走前日でも治療に使用している。すなわち、現地の獣医師は検査される薬、されない薬を経験的に理解しているということが考えられる。

フランスでは獣医師が治療した際、調教師へ治療内容を明記した処方箋を渡している。調教師は自主検査や抜き打ち検査が行われた場合、この処方箋が過去にさかのぼって投与歴として検体とともに提出が求められる。

※ EHSLCのHP <https://www.ehslc.com/>

出走当日の管理

出走当日、出走馬は競馬場の厩舎地区に入ると、出走前に必ず個体照合を行う。検査場は厩舎地区の一画にあり、日本の装鞍所のように独立して存在しているわけではない。また、照合は獣医師かアシスタントのどちらかが行ない、外国馬の場合は獣医師が検査を行っている。さらに、日本と異なり、入賞馬に対して出走直後にも個体照合を行っている。日本でも検体対象馬に対して同様に実施しているが、このようにフランスはより徹底していることがうかがえる。

検体採取場所も厩舎地区の一画にあり、検体採取馬房と事務所がある。検体採取は獣医師が実施し、すべての対象馬について尿と血液の両方を採取している。レースのグレードによって検体対象馬の頭数は決まっており、G I競走の場合は1~3着、中でも凱旋門賞では5着までが対象馬となっている。

また、検体採取員が対象馬を見落とさないよう、レース直後の個体照合時に厩務員の腕に腕章が巻かれる。日本という検体誘導員は必要としない、非常に合理的なシステムであると感じた。そして、検体採取馬房のそばに事務所が



出走前の個体照合



検体採取馬房

あり、ここでは採取した検体の管理作業が行われていた。さらに、ここには獣医師が待機し、出走後の治療や検査を受けることができるようになっていた。

フランスの獣医療

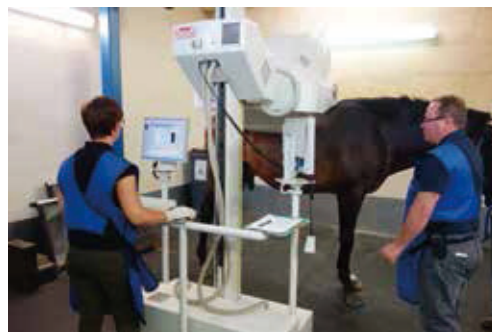
シャンティイ地区周辺には、動物病院が数カ所点在している。これらの病院は主に小動物と馬の両方を診察しているが、需要は馬の方が圧倒的に多い。車で厩舎へ移動する往診スタイルがほとんどだが、来所を専門とする大きな病院も存在する。

そこでは手術や検査を専門とし、手術施設が完備され年間200症例ほどの手術を行っていた。また、検査は大型レントゲン検査、MRI検査（standing）、シンチグラフィ検査などの機器が完備されており、施設面ではJRAの診療施設を凌ぐ。平地、障害、繋ぎが速歩の競走馬だけでなく、乗用馬の診察も行っている。一方、シャンティイ地区から車で3時間ほど北に離れたノルマンディイ地方には、公立の馬の研究機関がある。ここは研究だけでなく、病院としての機能と獣医学生（インターン）の教育も兼ねており、自治体がこうした施設のために予算を付けることができるところが、日本と欧州の馬文化の深さの違いを感じた。

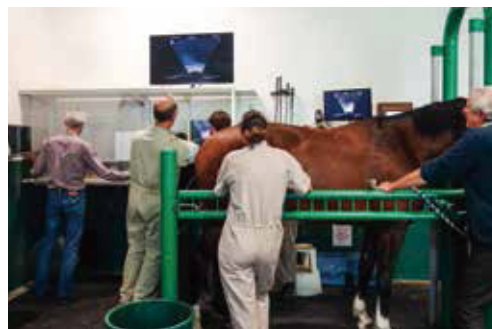
遠征に帯同して

凱旋門賞は残念な結果に終わったが、厩舎関係者にとって、日本とは異なる環境の中で調教を行い、前哨戦に優勝し凱旋門賞に出走した経験は非常に大きな財産となったと思われる。

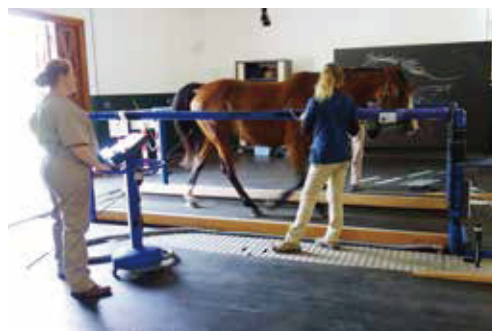
そして、この帯同を通じ、フランスへの航空機輸送、フランスにおける薬物管理体制、獣医療、競馬について経験できたことは財産であり、今後、日本から凱旋門賞に挑戦



獣医療施設（シンチグラフィ）



獣医療施設（骨盤エコー検査）



研究施設（トレッドミル）

する馬に役立てたいと思う。

昨年からは日本で海外馬券を発売できるようになり、これまで以上に競馬ファンの注目を集めることで、日本馬が海外のレースに挑戦する機会も増えてくるだろう。日本馬が凱旋門賞に出走し優勝できる日は、もう確実に手に届くところまで来ている。



シャンティイ競馬場



凱旋門賞風景

軽種馬の生殖器系と生殖器疾患 その2

—発情と交配適期—

帯広畜産大学

グローバルアグロメディシン研究センター
(兼)臨床獣医学研究部門産業動物獣医療分野

教授

南保 泰雄

牝馬の季節繁殖性

馬は、典型的な長日性の季節繁殖動物であり、長日刺激、すなわち日長時間が延長するに従って繁殖行動が活発となる。日本（温帯地域より北にある北半球）では、夏至（日照時間が最も長い）を中心に4～9月に牝馬の卵巣機能が最も活発となり、緯度が高い程、馬の繁殖季節はより厳格（幅の狭い期間）となることが知られている。

日高地方では一般に1～2月に排卵が停止する無発情期があり、数ヶ月に及ぶものもある。また、気候や栄養により周年排卵を示すこともあるが、これらの要因については不明な点が多い。馬生産者が最も苦慮する繁殖管理として、3～4月頃に鈍性発情や持続性発情が認められ、交配を実施しようにも実施できない事象に遭遇することが挙げられる。一方、日長時間が最大となる6～7月には発情期が短縮するため、交配適期を逃してしまわないように獣医師と相談することが重要である。

発情周期

小型の馬、ポニー（体高148cm以下）では、通常の馬よりも発情周期（排卵から排卵までの長さ）が1～2日長いと報告されているが、サラブレッドを含め軽種馬においては、発情周期は約21日間と考えられ、これを繰り返す。一方、発情周期の長さは、季節や個体により変化し、とくに発情期（発情行動を示す時期）は4～9日間と個体差があり、平均6.5日間で他の家畜に比べて発情期が長い（図1）。

発情期には、外陰部（陰門）が腫大または弛緩する。また、膣検査により、膣粘膜の充血や水様の粘液が多くみられるとともに、子宮頸管（外子宮口）の弛緩を認

める。他の徴候としては、前号に示したように、尾を挙上させての排尿あるいは排尿姿勢を頻繁に繰り返し、陰門下部を開口させるライトニングという行動もみられる（図2）。

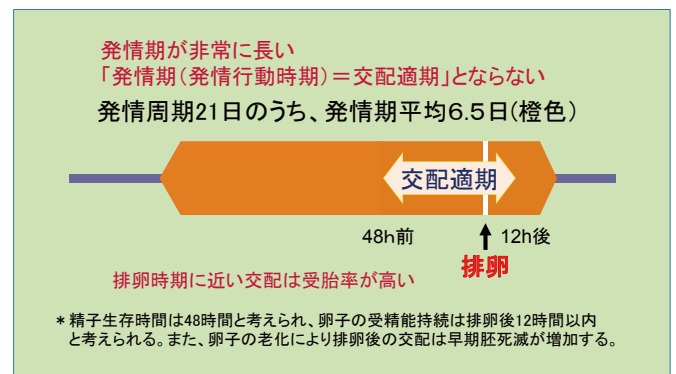


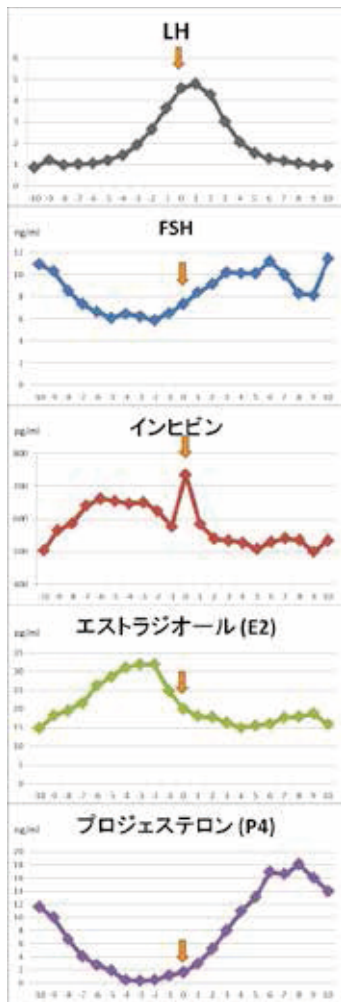
図1 馬の発情期と交配適期との関係



図2 発情期の徴候（排尿）

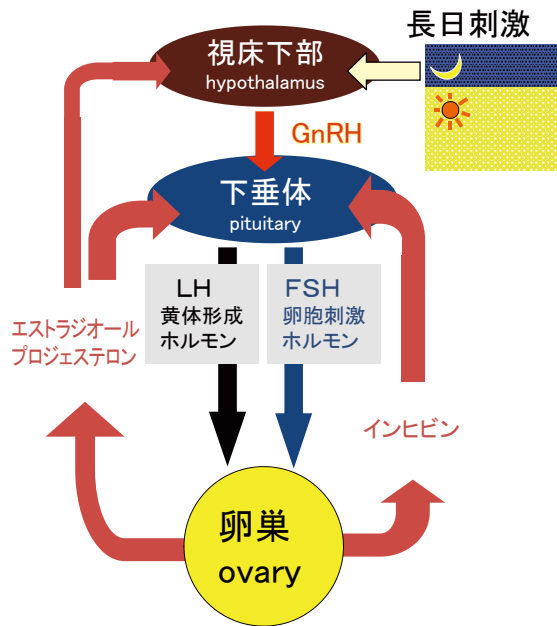
発情期のホルモン分泌とその変動

図3には、牝馬の繁殖機能を支配する主要なホルモン作用とその濃度の変化を示した。長日が脳の視床下部を刺激し、性腺刺激ホルモン放出ホルモン（GnRH）が分泌され、そして下垂体に伝わり、黄体形成ホルモン（LH）と卵胞刺激ホルモン（FSH）が分泌される。これらのホルモンに反応して卵巣からはエストラジオール（発情ホル



グラフ内の矢印は排卵確認日を示す。

図3 牝馬の繁殖機能に関するホルモンの作用と血中濃度変化
Nagamine ら Biol. Reprod. 1998 を参考に改変。



モン)、プロジェステロン（黄体ホルモン）、インヒビン（卵胞発育数伝達ホルモン）が分泌される。表1は各ホルモンの分泌源、血中濃度、役割をまとめたものである。

牝馬の下垂体から分泌される排卵前のLHの大量放出（LHサージ）は、1週間にも及ぶ血中濃度の上昇が認められ、LHが主として排卵に重要な作用を示すことがうかがえる（他の哺乳類とは異なる変化を示す）。一方、LHとは逆の動きを示すFSHは卵胞の発育を促進させる作用を有している。インヒビンおよびエストラジオールは卵巢から分泌されるもので、その血中濃度は発情期に高く、黄体期（排卵後に形成される黄体が機能している時期）に低くなり、ともにFSH濃度と逆の関係を示すが、インヒビンがFSH分泌抑制に直接的に働くことが知られている。プロジェステロンは、排卵後翌日から徐々に上昇し、黄体の形成に一致して増加し、妊娠維持に働く重要な役割を有す。

なお、繁殖に関するホルモンの血中濃度は極めて微量であり、エストラジオールは1兆分の1グラムの単位（1 pg；ピコグラム）、25m プールに小さじ1杯の粉末を溶かしたほどの低濃度で存在するものもある。

長日処理 long day treatment (ライトコントロール)

生産地においてすでに十分に普及された感のある繁殖牝馬へのライトコントロール法であるが、15年前には本法を実施する生産牧場は少なかった。サラブレッド生産において、自然界で一般的な交尾が行われる5～6月に管理空胎馬の交配を開始することは得策ではない。3月、遅くとも4月上旬には交配を開始させることが一般的に好ましいと思われる。このような問題を解決するためには、馬房内の照明時間を調節することにより、繁殖機能を早期から活性化させるようにライトコントロールが必要である。12月下旬から60～70日間、明期14.5時間、

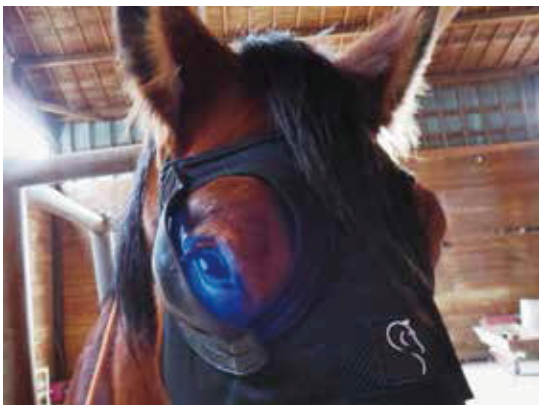


図5 ブルーライトマスクを装着した馬の様子
右眼のみにタイマー式LEDが組み込まれたプリンカーが装着される。

表1 繁殖ホルモンの分泌源、血中濃度とその役割

	GnRH	LH	FSH	エストラジオール	プロゲステロン	インヒビン
分泌源	視床下部	下垂体	下垂体	卵巣（大卵胞）	卵巣（黄体）	卵巣（小～大卵胞）
血中濃度	排卵周辺に最も高い	排卵周辺に最も高い	黄体期に最も高い	発情期に最も高い	黄体期に最も高い	発情期および排卵時に最も高い
役割	LH-過性分泌、LHおよびFSH分泌維持	排卵誘発、卵胞発育、黄体形成	卵胞発育	LH、FSHを抑制、発情行動、生殖器への作用	LH、FSHを抑制、妊娠維持	FSHのみを抑制

暗期9.5時間に相当するように、馬房内に一般的な電球（LED電球も可）または蛍光灯をタイマーによって作動させると、無処置群と比較して、1.5～2ヵ月初回排卵が早まる（図4）。

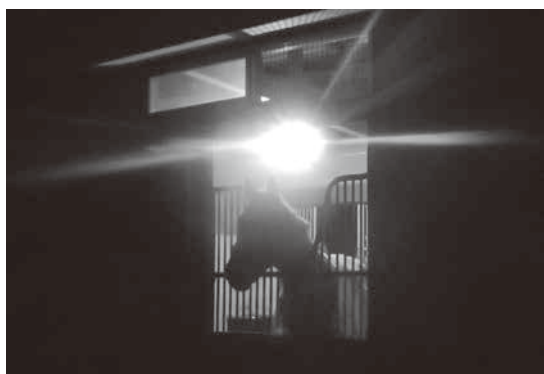


図4 生産現場におけるライトコントロールの様子

春先に見られる持続性発情は、上述のLHとFSH、とくにLHの分泌が十分でないため排卵に至らず、卵巣内で中型卵胞が複数個発育する現象と理解されている。ライトコントロールは、LH分泌が6～7月頃に最大となる現象を、人為的に時期を早めて作出するものであり、春先に下垂体からのホルモンを活性化させ、卵胞発育および排卵を促進させることを狙うものである。欧米のサラブレッド生産国でも広く利用されている技術であることから、北海道のような寒冷地においても交配計画に応じた利用が推奨される。詳細については、BTCニュース65号を参照していただきたい。

http://www.b-t-c.or.jp/btc_p300/btcn/btcn65/btcn065-03.pdf

最近では、ブルーライトマスクと呼ばれるプリンカータイプの装着具が注目を集めている（図5）。通年屋外で飼養されるような繁殖牝馬には、青色LEDを単

眼プリンカー内側面に組み込んだブルーライトマスク（Equilume社）が有効である。馬の生産において、夜間に馬房を利用しない管理が進んでおり、ブルーライトマスクのさらなる利用発展が期待できる。

馬の自然排卵の予知

交配適期について考えると、牛は「発情行動の発見＝授精適期」、発情行動を発見したらその日に人工授精を実施しているが、牝馬では排卵前48時間から排卵後12時間以内に牡馬と交配することにより高い受胎率が得られる。すなわち、牝馬では1週間にわたる発情期の終了約24時間前に排卵が起こることから、中1日で発情行動が終了するまで「連続」して交配する方法がとられてきたが、近年のサラブレッド生産の現状においては1発情1交配が基本となり、自然排卵の予知は交配に関わる最重要課題となっている。（図1）

排卵の予知は、高度な獣医師医療を有する日高地方においても、直腸検査による獣医師の触診が中心であった。現在においても、微細な違いを把握できる触診技術は、馬繁殖診療の基本であるといえるが、昨今の獣医技術の国際化、様々な周辺医療環境の進歩や科学的根拠に基づく診断治療の普及より、超音波診断装置を利用し、馬の繁殖に関する診断基準に従って交配適期を診断するように移行している。獣医療全般においても、画像診断は獣医師と生産関係者が納得して方針を導く上で有用であることが大きい。

自然排卵を予知する方法として、

- 1) 発情行動（試情）が良好で、軽種馬では超音波画像で直径40mm以上の卵胞が確認されること、

2) 画像において約85%は卵胞が円形から楕円形に変形し(図6)、さらに排卵直前には排卵窩に向かう円錐形となり、1点方向に向かう画像が認められること(図7;排卵直前と思われる画像)、

3) 触診すると排卵窩側が開いていること、

4) 排卵24時間前から卵胞膜上の単層が明瞭になる傾向があること、などが挙げられる。

また、子宮内膜の浮腫(endometrial edema)の度合いは、発情周期によって大きく変化することが知られており、

5) 超音波画像診断から子宮断面(直径40~50mm)の内部に見られる浮腫像(図8;オレンジの輪切りのように見える)が排卵前日に減弱すること、さらに、

6) 血中ホルモン濃度の変化の知見として、排卵前に血中LH濃度が徐々に上昇し、また排卵前日にエストラジオール濃度が減少すること、などが挙げられる。

しかしながら、上記のいくつかの変化は必ずしも現れるわけではなく、検査の頻度、個体差、季節差、子宮疾患の有無、分娩後の日数などによって左右される。さらに、出血性無排卵卵胞といわれ、触診上は良好な排卵卵胞のように感じるものの、排卵せずに閉鎖する現象は、生産関係者、獣医師を困惑させる。馬の自然排卵を予知し、1回の交配で精度よく受胎させることが理想であるが、すべての問題解決には至っていないのが現状である。

文献参照 南保泰雄. 獣医学教育モデルコアカリキュラムテキスト「馬臨床学」. 臨床繁殖学・産科学. 樋口徹監修. P184-218, 2014.

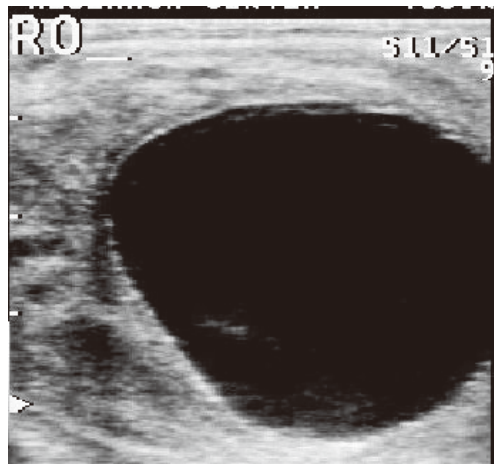


図6 排卵1日前における排卵卵胞の様子(超音波画像)
円形から楕円形に変化している。

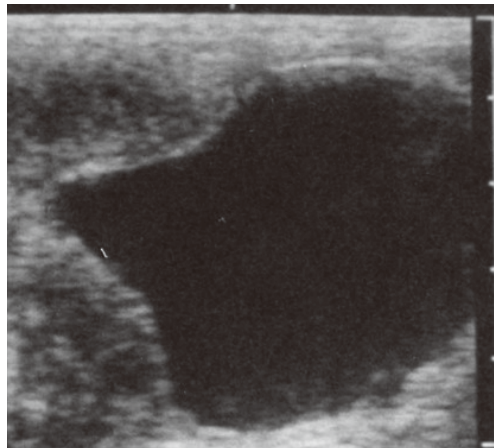


図7 排卵直前と思われる排卵卵胞の様子(超音波画像)
卵胞の1方向が排卵窩に向かって伸びている様子がわかる。

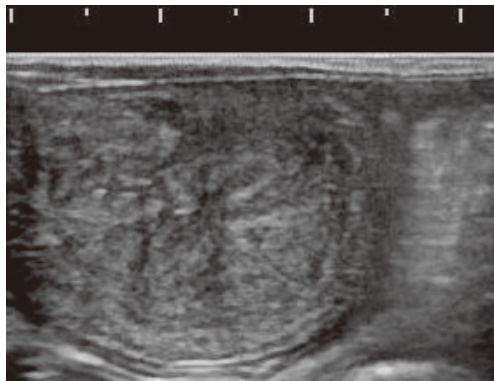


図8 発情期の子宮断面(超音波画像)

発情期には、直径40~50mmの子宮断面内部にレモンやオレンジを輪切りにした際の模様、あるいは自転車の車輪のスポーク状の模様がみられる。排卵1日前に減弱することが多い。



あて馬の様子

「馬臨床学」(緑書房)より引用。

蹄壁部角壁腫の低磁場 MRI 画像所見

“Low-field magnetic resonance imaging of keratomas of the hoof wall”

T. S. Mair and W. linnenkohl ,Equine Veterinary Education., Vol. 24 ,P459-468,2012.

1. はじめに

角壁腫は豊富な角質を含む腫瘤であり、蹄壁葉状組織と蹄骨の間に最も多く形成される。臨床症状は、跛行、蹄壁の変形、再発性の蹄膿瘍、白線および蹄冠部の異常である。X線検査にて、蹄骨辺縁に巣状で円形または半円形の透亮像を認める所見が本疾患の特徴だが、すべての角壁腫がこの病変を伴うわけではない。

角壁腫の治療は一般的に外科的切除が行われる。蹄壁を完全または部分切除し、内部の腫瘤および周囲組織を完全に摘出することで、跛行や蹄膿瘍は解消する。角壁腫は周囲から遊離し、硬く、球形または円柱形、表面は平滑、褐色から灰色で、周囲の正常組織との区別は容易であるとはほとんどの文献で紹介されている。一方で、周囲組織の壊死や過剰な肉芽組織形成を伴う角壁腫は、周囲との境界が不明瞭で区別がつきにくい。筆者の経験では、このような角壁腫は外科的に完全に切除することは難しく、再発しやすい。

近年 MRI 検査でも角壁腫の同定が可能であると報告され、病変の正確な解剖学的位置の把握や手術計画に有効であると考えられるが、MRI 検査の有用性を示す文献はいまだ少ない。本研究の目的は、角壁腫と診断された馬の MRI 検査所見の特徴とその治療成績を検証することである。

2. 材料および方法

2005年から2010年にかけて、角壁腫と診断された馬の医療記録を検索した。項目は、年齢、性別、品種、患肢、跛行の持続期間（1ヵ月未満を急性、1ヵ月以上を慢性とした）、跛行の再発、診断麻酔結果、蹄膿瘍の罹患歴、

角壁腫の既往であった。

すべての症例で立位 MRI 検査が実施され、4頭で術後2～6年後の再検査を実施した。術式は蹄壁完全または部分切除であった。摘出した組織検体は病理組織学的検査に供した。

3. 結果

21頭の角壁腫治療馬が該当し、年齢は3から34歳、中央値11歳であった。1頭のみ2肢での発症が認められ、そのうち20肢は前肢であり、左前肢12、右前肢8であった。初診時の臨床検査では、急性の跛行が9頭、慢性の跛行が12頭であり、11頭は再発性の跛行であった。蹄膿瘍は10頭で認められ、8頭は再発性であった。また、6頭で患肢に角壁腫の罹患歴があった。蹄鉗圧痛は3頭で認められ、4頭で蹄の外貌上の変化を伴っていた。診断麻酔は8頭で行われ、掌側指神経ブロックで4頭、種子骨神経ブロックで4頭の跛行が消失した。

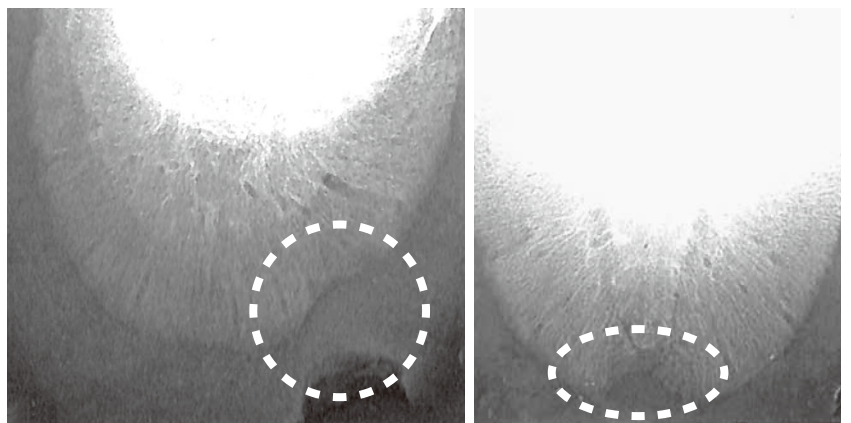


図1 角壁腫の蹄骨にみられる異常 X 線像
点線囲みが異常像。

4. 画像所見

X線検査にて14頭で蹄骨の透亮像(図1)、1頭で排膿孔に関連したガス像を認めたが、6頭では異常所見を認めなかった。

MRI検査は16頭で術前に、3頭は術後に跛行が再発し角壁腫の再発を疑って行われた。MRI画像所見は多様であったが、全症例で病変部の辺縁は滑らかで、15頭で隣接する蹄骨表面の変形を伴っていた。病変は蹄冠部から蹄底部、あるいは蹄尖部から蹄踵部まであらゆる部位に形成されていた。

病変部はT1強調像にて7頭で低信号、13頭で低から中程度の信号強度の混合像、1頭で中程度から高信号強度の混合像であった。T2強調像では1頭で高信号、12頭で低から中程度の信号強度の混合像、7頭で境界部の高信号を認めた。STIR像では18頭で低信号、3頭で低から中程度の混合像であった。

図2には角壁腫発症例のT1強調、T2強調、STIRの各撮影条件下での異常画像を示した。

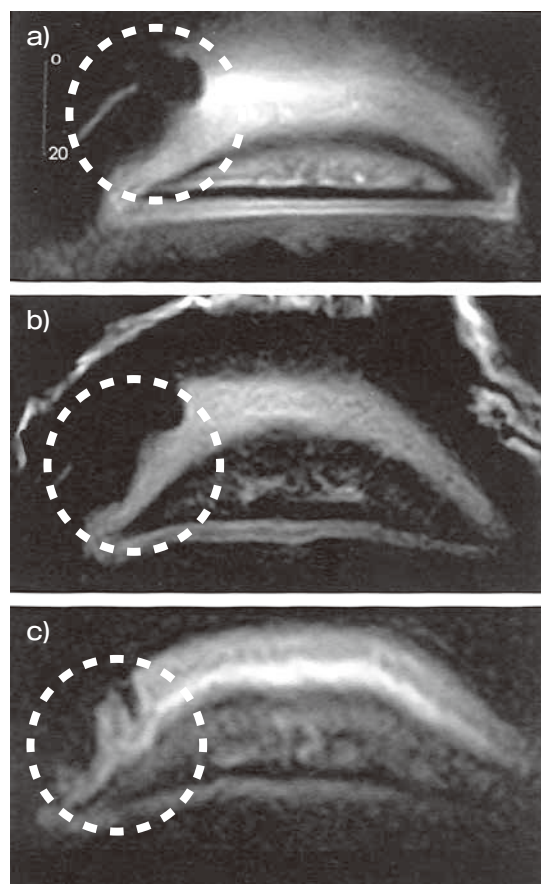


図2 角壁腫の異なる撮影条件下のMRI像
a) T1強調像 b) T2強調像 c) STIR像
点線囲みが異常像。

5. 外科手術

16頭に対して外科的切除が行われた。3頭は他院で手術され、1頭は偶発所見のため無治療とし、1頭は安楽死となった。術中の病変の所見では6頭は境界明瞭であったが、5頭は境界不明瞭であり、5頭は記録がなかった。

肉眼的に境界明瞭であった6頭のうち、4頭のMRI所見はT1およびT2低信号であり、2頭は不均一な信号強度であった。肉眼的に境界不明瞭な5頭は、すべてMRI信号強度は不均一であった。2回以上の手術は6頭で行われ、このうち4頭が肉眼的に境界不明瞭な病変であった。

6. 病理組織学的検査

初回手術時に7頭で検体が採取され、6頭で角壁腫と診断された。1頭は角質のみで、角壁腫を疑うが上皮細胞を伴わないため角壁腫と診断されなかった。

2回目以降の手術時に6頭で検体が採取され、5頭で角壁腫が確認され、1頭は肉芽組織であった。

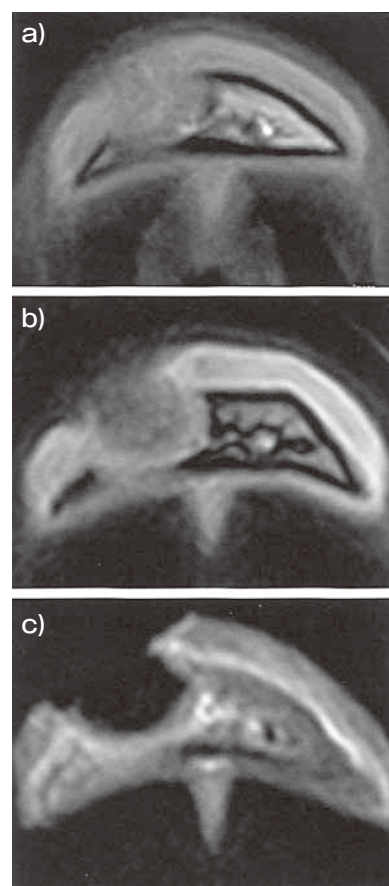


図3 角壁腫摘出手術後の各撮影条件下のMRI像
a) T1強調像 b) T2強調像 c) STIR像

7. 長期フォローアップ

調査終了時まで7頭が安楽殺され、そのうち4頭が角壁腫による跛行が原因であった。術後のMRI所見は、病変が存在していた部分がT1およびT2強調像(図3)にて異常な信号強度の混合像であった。

8. 考察

角壁腫の原因として外傷や蹄膿瘍が関連しているとされる。本研究では外傷歴は確認できなかったが、47%で蹄膿瘍が認められ、38%はその既往歴があった。

角壁腫による跛行の重症度や罹患期間は様々であり、52%で跛行再発歴が認められた。

肉眼的に境界不明瞭な角壁腫は、周囲組織の壊死や感染、不十分な外科的介入によってできると考えられていたが、本研究の組織学的検査にて摘出された組織は角壁腫であり、肉芽組織や細菌の侵入は確認されなかった。

X線検査にて6頭では異常を認めなかったが、このうち5頭は診断麻酔により蹄部の異常を疑いMRI検査を実施

した。MRI検査では全頭で病変を検出できたことから、有効な診断モダリティと考えられる。

主な術後の合併症である跛行の再発は、切除および周囲の搔把が不十分だった場合に起こる。本研究では過去の報告より高い再発率が示され、37%で再手術が必要であった。境界不明瞭な角壁腫は再発しやすい可能性があり、より積極的な搔把が必要であったかもしれない。肉眼的に境界不明瞭な腫瘍は、MRI検査にてT1およびT2の信号強度が不均一な像であった。

術後の長期フォローアップ検査から、跛行や膿瘍形成などの臨床的な問題がなくても、蹄壁内のMRI信号強度の異常が残存していた。術後に形成された組織については正確なことはわからないが、肉芽組織が形成された場合にも同様のMRI所見となる。

角壁腫の治療において蹄壁部分切除を行う場合、MRI検査は病変部の正確な位置を把握し、術野および切除範囲を決定するうえでX線検査単独よりも有用である。また、MRIの信号強度は手術時の切除範囲を決めるのに有効である可能性があるが、今後症例数を増やして検討する必要がある。

軽種馬育成調教場の運営・管理 —2016年—

軽種馬育成調教センター 業務部次長 小林 光紀

公益財団法人 軽種馬育成調教センターが本部機能を浦河に移転し、新たな体制をスタートさせ早1年余りが経過しました。組織形態も総務部と業務部の2部制となりましたが、各部の専門性を高めつつ、職員が一丸となって業務の効率化に取り組んでいるところです。

昨年(2016年)は、利用者の皆さまが調教場を利用しやすいように、以下の3つの新たな試みを実施しました。①2歳新馬戦の競走開始時期の早期化に対応するため、調教場の利用開始時期を、従来の1歳9月から「1歳7月」に早めました。②利用者の皆さまがさらに使用しやすいように、滞在馬房・宿泊施設の利用期間を、従来の4ヵ月から「6ヵ月」に延長しました(静内以西・えりも以東の利用者の方は6ヵ月経過後も引き続きご利用になれます)。また、③調教場を試しに試してみたいという方のために、簡単な手続きで1週間のお試し利用が可能となる「短期利用制度」も始めております。詳しくは当センターにお問い合わせください。

それでは、昨年度の軽種馬育成調教場の運営・管理について報告いたします。まず、利用状況について、利用実頭数は2,865頭(前年比101.1%)、利用延頭数は137,432頭(前年比102.0%)、年齢による比率は1歳馬13.7%、2歳馬73.1%、3歳馬6.3%、4歳馬以上6.8%で、1日当たりの平均利用頭数は440.5頭でした。

利用馬の競走成績は、昨年は中央競馬738勝(前年比-2勝)(重賞20勝、2歳新馬戦47勝)、地方競馬2,936勝(前年比+18勝)、海外競馬重賞1勝(前年重賞1勝)と、日本の競走馬の育成に大きく貢献しているところです。

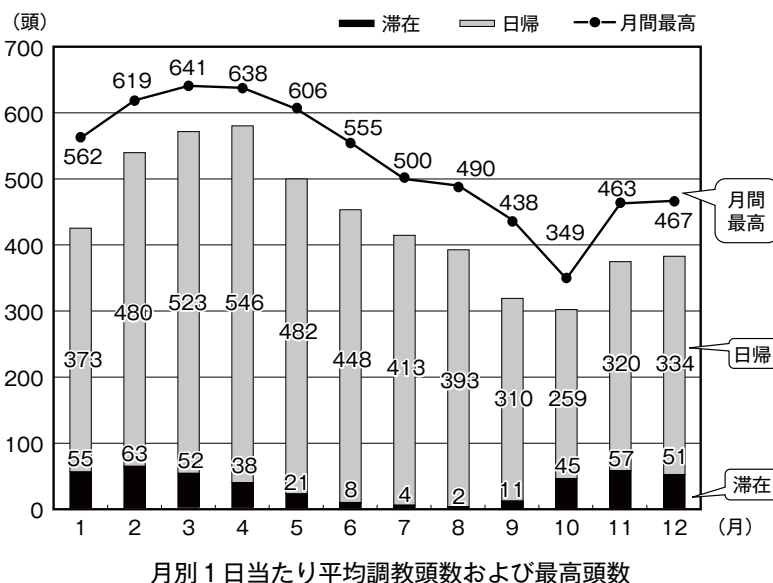
次に、施設管理について、主な作業としては、①屋内600mトラック馬場クッション砂の全面取り替え、②800m および③1,600mトラック砂馬場のクッション砂を補充し、砂厚を約9cmに調整しました。④1,600mトラック砂馬場では、懸案となっておりました馬積降場を走路から離れた場所に移転し、芝スタンド整備を行いました。⑤グラス馬場

2,000m 走路は芝根の生育不良により改修中ですが、約1/3幅で部分無料開放し、多くの利用者に好評でした。今春の全面オープンに向けて調整中です。

また、前年に引き続きソフト面にも力を注ぎ、BTCにおいて育成関係者向けの講演会を2回実施いたしました。1月には、JRA 日高育成牧場業務課の下村英次装蹄師・諫山太朗装蹄師を講師に迎え、「蹄の構造と特徴」「肢勢と蹄病」について講演していただき、また10月にはBTC 中込治業務部次長による実馬を使った「サラブレッドのハミ受け」に関する講演会を実施し、どちらも実用的で大変好評でした。

さらに、昨年4月には17名の若者が育成調教技術者養成研修を修了し、全国の育成牧場(日高管内12名、胆振管内3名、本州2名)に就職しました。山あり谷ありの研修でしたが、過ぎてみれば1年間あつという間の研修だったと思います。今後は各牧場で研修成果を発揮して、個々に理想とするホースマンを目指して頑張ってもらいたいと思います。

なお、本年度、BTCでは新たな施設として、南北地区にウォーキングマシーン(5基)とラウンドペン(円馬場3棟)の秋口の設置を予定しております。詳細が決定しましたら改めてご報告させていただきます。



あ・と・が・き

- ★ 4月中旬に修了する34期BTC育成調教技術者養成研修生は、総仕上げの段階である現在、4月10日の今年デビューするJRA育成馬の展示会（日高育成牧場）での騎乗に向けて、また14日の卒業供覧を目指して、そして修了後の就労先の育成牧場で即戦力となるように、ますます研修に熱が入ってきました。過ぎてみれば1年間はあっという間、多くの経験を重ねたとはいえ、理想とするホースマンになるためには、さらに長期にわたる努力と勉強が必要と痛感していると思います。一方、4月4日には新たに35期がスタートしますので、これまでの修了生同様よろしくお祈りします。
- ★ 今年は全国的に寒波に見舞われ、雪に悩まされた地域も多かったことと思います。北海道内でも日高地方は積雪が少なく温暖な地域（北海道の湘南と！）ですが、今年はここ数年一番の冷え込みがあり、最低気温-17度を記録しました。さすがに、この日は外に出れば顔に刺すような痛みが！しかし、騎乗者の皆さんは愛馬のため、この寒さをものともせずトレーニングをされていました。また、BTCでは早朝より調教場内の除雪・凍結防止などの整備を行い、より安全な施設管理に務めました。さらに、本年は9月に屋内坂路・屋内直線コースのウッドチップ補充を予定しております。【M. K.】
- ★ 中央競馬の方も積雪による代替競馬が数日行われるなど、寒波の影響をものにも受けましたが、これから4月・5月とクラシック戦線が佳境に入り、スターホース出現となるか、私の馬券作戦に光明がさすのか、楽しみいっぱいです。一方、生産地では出産・種付け、1歳馬は市場へ向けての準備、2歳馬は新馬デビューに向けてのトレーニング強化など、最も多忙な時期を迎えます。今回の「た・づ・な」では、この日高地区の軽種馬市場を取り巻く状況について、BTCの評議員でもある日高軽種馬農業協同組合・木村貢組合長に執筆いただきました。
- ★ 春はBTCにおいても、恒例の人事異動があり、佐藤博専務理事は(株)JRAファシリティーズ、高松勝憲場長は(公社)日本装蹄協会へ。代わって、白木正明専務理事、湯地達彦場長（総務部長から昇進）、田村正和総務部長がJRAから来られ、新体制でのスタートとなります。また、BOKUJOB担当の原恵作調査役と経理課の諫山宏子（旧姓三浦）さんが退職され、4月からは新人2名（経理課、教育課）が採用となります。別れと出会いの春ですが、BTCニュース担当の優秀なアルバイト女性も交代となり、スムーズな発行・送付ができるかどうか心配なところ です。【Y. F.】

BTC ニュース 2017年 第107号

※ BTC ニュースに関するお問い合わせは、下記の電話で受けつけております。

発行日：平成29年4月1日

発行：公益財団法人 軽種馬育成調教センター TEL **0146 (28) 1001** (代) FAX 0146 (28) 1003
〒057-0171 北海道浦河郡浦河町字西舎528 ●ホームページ <http://www.b-t-c.or.jp>

編集責任者：白木 正明 編集：藤井 良和

制作・印刷：西谷印刷株式会社 〒135-0022 東京都江東区三好 2-1-4