

BTC NEWS

BTCニュース

2020年(2) No.119



作品名「虹彩」Photo by 岡崎友陽
第3回 浦河高等学校写真部
BTCフォトコンテスト 理事長賞受賞作品

CONTENTS

- | | |
|---|---|
| ① 調査研究..... 1
JRAにおける競走馬の抗菌薬治療
①グラム陽性球菌感染症に対する戦略 | ④ 馬に見られる病気④..... 14
馬の歯の管理について(3) |
| ② 競馬の箱馬車..... 8
JRA競馬博物館春季特別展
「馬術競技と馬事公苑 ～1964から2020へ～」 | ⑤ BTCからのお知らせ..... 18
第3回浦河高等学校写真部BTCフォトコンテスト |
| ③ やさしい生産育成技術..... 10
「米国における競馬場での調教」 | あとがき..... 20 |



公益財団法人
軽種馬育成調教センター

Bloodhorse Training Center

日本中央競馬会における競走馬の抗菌薬治療 ①グラム陽性球菌感染症に対する戦略

日本中央競馬会 競走馬総合研究所 臨床医学研究室

黒田 泰輔

はじめに

1928年に発明されたペニシリンは、細菌感染症との戦いを大きく変えましたが、登場直後から人類と薬剤耐性菌との戦いが始まりました。薬剤耐性菌に対して当初は新たな抗菌薬の開発によって対処してきましたが、いずれの抗菌薬に対しても耐性菌が発生してしまうため、近年は使用方法の改善による耐性菌発生抑制へと方針転換してきています。2015年にWHOは薬剤耐性菌の増加に大きな警鐘を鳴らし、人と動物の抗菌薬適正使用を求める「one health approach」のもとグローバルアクションプランを策定しました。その後、日本においても厚生労働省においてアクションプランが策定され、動物に対してはヒトに対する「適正使用」以上の「慎重使用」が求められています。ここでは慎重使用に向け、盲目的で不必要な投与を避け、各疾患に対し効果の期待できる抗菌薬投与法を確立することを目的に、サラブレッド種競走馬の抗菌薬治療法について研究と検討を行った結果を報告します。

抗菌薬の選択について

抗菌薬の選択や使用法は、主に効果、副作用（重篤度や発生率）、コスト（薬品コストや人的コスト）などに基づき決定されており、対象患畜、対象疾患、原因菌、重篤度、診療条件などによって異なります。今回は、競走馬の感染症の初期に分離されることが多いグラム陽性球菌に対する効果の検討を行いました。レンサ球菌やブドウ球菌をはじめとするグラム陽性球菌は、ヒトおよび動物に常在し、多くの感染症を引き起こす代表的な細菌です。成馬の呼吸器感染症においてはランスフィールド分類C群に分類されるβ溶血性レンサ球菌の *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* (*S. zoo*) が多く分離されます。*S. zoo* は成馬の常在菌でもあり輸送やウイルス性呼吸器疾患の2次感染などで肺炎を引き起こすことが知られています。また、黄色ブドウ球菌に代表されるブドウ球菌群は皮膚に常在しており、蜂窩織炎（フレグモーネ）

などの下肢部の皮下組織感染症に関与していると考えられています。日本中央競馬会（JRA）においては呼吸器感染症と皮下組織感染症は抗菌薬治療を必要とする感染症の大半を占めており、グラム陽性球菌を制御できる抗菌薬がこれらの疾患の第1選択薬となります。

抗菌薬の効果は、PK（薬物動態学）/PD（薬力学）解析に基づき検討を行いました。この解析はPKとして血漿中薬物濃度を、PDとして最小発育阻止濃度（MIC）を用いることで最適な投与方法を検討する手法です。ヒトではPK/PD解析による投与法は感染症の治癒率を改善することが報告されています。抗菌薬は時間依存性や濃度依存性に分類され、MICを超えている時間の割合（Time above MIC ; TAM）、AUC（時間曲線下面積）/MIC比、 C_{max} （最高血中濃度）/MIC比のいずれかのパラメーターが抗菌効果と相関していることが示されています（図1）。

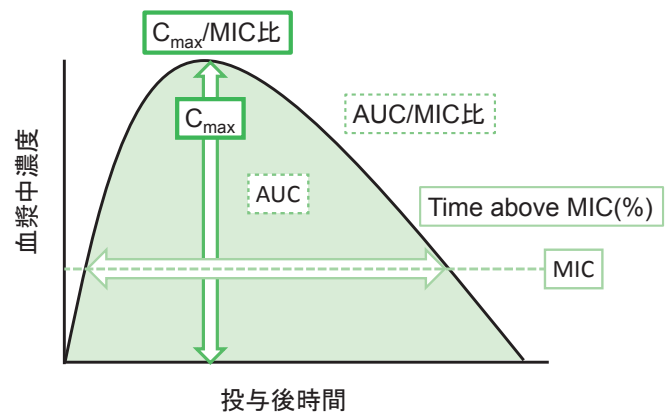


図1 抗菌薬の効果と関係するPK/PDパラメーター

本検討では、PKとしてJRAで行った成馬（サラブレッド種）の血漿中抗菌薬濃度解析、もしくは既報の成馬における解析を用い、PDとして微量液体希釈法で測定したJRAの競走馬臨床分離細菌のMICと比較することで最適な投与方法を検討しました。

また、抗菌薬の副作用についても既報やJRAデータを基に検討を行いました。抗菌薬の副作用には主に下痢症やショックなどが有りますが、特に抗菌薬関連下痢症は成馬

にとって重篤な疾患です。すべての抗菌薬は下痢症のリスクを持つため、完全に安全と呼べる抗菌薬は存在しません。そのため臨床獣医師は投与によって得られる利益とそのリスクを常に天秤にかけて症例ごとに抗菌薬を選択する必要があります。ここで検討する第1選択薬は、比較的軽度な症例を対象とするため、効果の強い抗菌薬というよりは副作用の発生率が低いもしくは副作用が重篤ではない抗菌薬を選択すべきと考えられます。しかし、病態が重篤化した症例に対しては、救命するために副作用のリスクがあっても効果が強い抗菌薬を選択する必要があります。

また、WHOのアクションプランに関しても検討する必要があります。WHOは薬剤耐性菌対策として、ヒト医療にとって重要な抗菌薬を定め、それらの慎重な使用を提唱しています(<https://www.who.int/foodsafety/publications/cia2017.pdf?ua=1>)。動物の感染症に対する第1選択薬として多くの症例に使用する場合には、「one health approach」の観点から、これらに記載されている特に重要な抗菌薬の盲目的な使用は避けべきであると考えられます。本研究では、これらの観点からJRAの競走馬治療に適した抗菌薬を検討することとしました。

1. β ラクタム系抗菌薬

β ラクタム系抗菌薬は β -ラクタム構造を有する抗菌薬の一群で、ペニシリン系、セフェム系、カルバペネム系、モノバクタム系などに分類されています。 β ラクタム系抗菌薬の作用は、細菌の細胞壁の成分であるペプチドグリカンの伸長を止めて細胞壁の合成を阻害することであり、厚いペプチドグリカン構造を有するグラム陽性球菌に対して高い抗菌効果を有します。細胞壁が薄く、外膜を有するグラム陰性菌に対して、 β ラクタム系抗菌薬は十分な抗菌効果を有しませんが、近年開発された第2、第3世代のセフェム系抗菌薬やカルバペネム系抗菌薬はグラム陰性菌に対しても抗菌効果を有します。

グラム陽性球菌における代表的な β ラクタム系抗菌薬の耐性メカニズムはペニシリン結合蛋白(PBP)の変異であり、MRSA(メチシリン耐性黄色ブドウ球菌)やPRSP(ペニシリン耐性肺炎球菌)などに認められます。加えて、 β ラクタム系抗菌薬を分解する β ラクタマーゼを産生する耐性菌も偏性嫌気性菌などで認められます。第3世代セフェム系やカルバペネム系抗菌薬は β ラクタマーゼに分解されにくい特性を有しますが、これらを分解できるExtended spectrum β -lactamases(ESBL)産生菌やカルバペネマーゼ産生菌

などの耐性菌が近年増加しています。そのため、WHOは第3世代以降のセフェム系やカルバペネム系抗菌薬を特に重要な抗菌薬と位置づけしており、獣医療においてもこれらの抗菌薬は特に慎重な使用が求められています。

β ラクタム系抗菌薬は時間依存性抗菌薬として知られています。時間依存性抗菌薬では、薬物濃度が感染細菌のMICを超えている時間の割合(TAM)が長ければ長いほど高い抗菌効果が得られるため、1回投与量を増やすより投与回数を増やした方が効果は高くなります。ペニシリン系抗菌薬はTAM 30%以上で細菌の増殖抑制効果が、TAM 50%以上で最大殺菌効果が得られることが報告されています。また、セフェム系抗菌薬ではTAM 35から40%以上で細菌の増殖抑制効果が、TAM 60から70%以上で最大殺菌効果が得られ、それぞれ軽度感染症、重度感染症に適用するための指標とされています。これらの指標を基に、抗菌薬の効果を検討しました。

プロカインベンジルペニシリン(PCG)

ペニシリン系のPCGはストレプトマイシンとの合剤もしくはPCG単剤で動物用医薬品として販売されており、競走馬医療に用いられている代表的な抗菌薬の一つです。投与量は1回10,000から25,000unit/kgを1日1から2回の筋肉内投与が推奨されています。我々は、国内において一般的に適用されている10,000unit/kg頸部筋肉内単回投与をサラブレッド種成馬6頭に実施し、血漿中PCG濃度推移を調査しました(図2)。PCGの濃度推移は緩やかなカーブを示しており、長時間血漿中濃度を維持することにより効果が高まる時間依存性抗菌薬にとっては理想的な動態と考えられます。また、感染症を発症した競走馬から分離した細菌のMICを測定したところ、肺炎の原因菌となる*S. zoo* 98株に対するPCGのMIC₉₀およびMIC₅₀(それぞれ90%もしくは50%の菌を抑制できる濃度)はともに0.03 μ g/ml以下、黄色ブドウ球菌51株のMIC₉₀およびMIC₅₀は2.0 μ g/ml超でした。これらのMICと血漿中薬物濃度を比較すると、*S. zoo*に対してはPCG 10,000unit/kg 1日1回投与で投与後24時間までTAM(MICを超えている時間の割合)が得られており、TAM 100%となり高い効果が期待できますが、黄色ブドウ球菌のMICを超える濃度は得られず、TAM 0%となるため効果が期待できないことが示されました。また、欧米で一般的な投与量である20,000unit/kgの投与シミュレーションにおいても血漿中濃度は黄色ブドウ球菌のMICを超えることはできませんでした。今回MICを測定した黄色ブドウ球菌の中でも感受性株(CLSI基準:

MIC 0.5µg/ml 以下) であれば PCG 10,000unit/kg 1日1回投与で効果が得られますが、JRA で分離されている黄色ブドウ球菌の多くがペニシリン耐性株であり、感受性株の割合が31%しかないため90%もしくは50%の株を抑制出来る濃度であるMIC₉₀とMIC₅₀との比較において効果が得られない結果となりました。

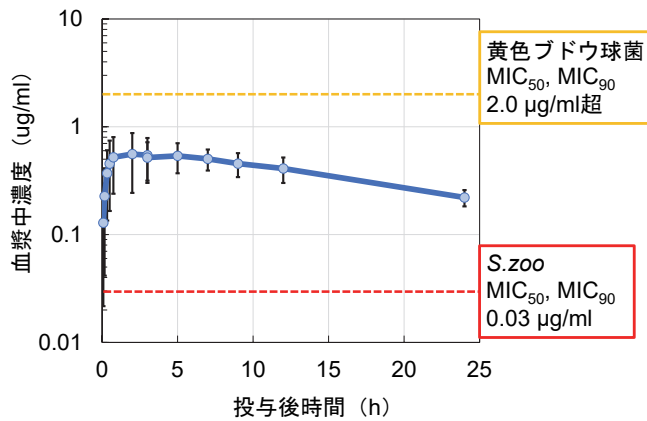


図2 PCG 10,000unit/kg 頸部筋肉内単回投与時の血漿中PCG濃度とMIC

以前よりペニシリンはいわゆる「ペニシリンショック」と呼ばれる重篤な副作用を有することが知られています。ヒトでは、ペニシリンを含むβラクタム系抗菌薬に対する過敏症によりショックが引き起こされることが知られていますが、PCGのウマに対する副作用は、プロカインの中樞神経毒性によって引き起こされることが報告されています。これはウマがヒトよりもプロカインの中樞神経毒性に対して20倍以上の高い感受性があることに起因しています。本来、血液中のプロカインは速やかに加水分解され毒性を示しません、何らかの原因で分解できる以上のプロカインが投与部位の筋肉から血液中に移行した場合、中樞神経毒性による興奮、発作などの副作用を引き起こします。筋肉から血液への急速な移行の原因としては、筋肉の微少血管への薬物移行が考えられ、同一部への反復投与によってリスクが高まることが推測されています。

以上の結果を検討すると、PCGはJRAの競走馬において耐性菌が多いため黄色ブドウ球菌に対する効果は不十分で、重篤な副作用の可能性があり、安価ではあるものの使用する利点は少ないと考えられました。また、プロカインはJRAの競馬施行規定で禁止薬物に指定されており、その点からも出走を控える競走馬に投与できないため、JRAにおいてはあまり使用していない現状にあります。

セファロチン (CET)

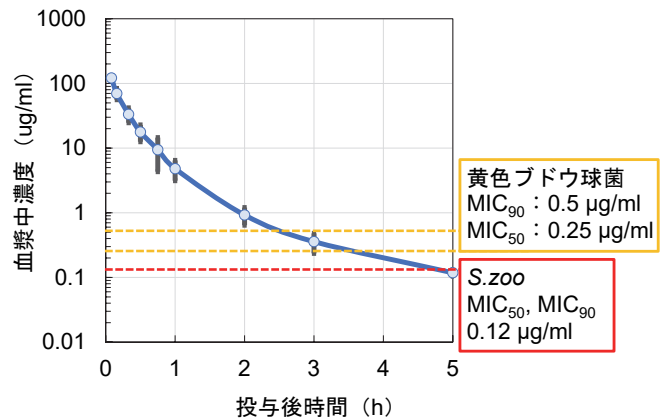


図3 CET 22mg/kg 静脈内単回投与時の血漿中CET濃度とMIC

1日投与回数 (投与間隔 時間)	黄色ブドウ球菌		S. zoo
	MIC ₅₀ (0.25 µg/ml)	MIC ₉₀ (0.5 µg/ml)	MIC ₅₀ MIC ₉₀ (0.12 µg/ml)
2回(12h)	29.6	23.3	36.5
3回(8h)	44.4	35.1	54.8
4回(6h)	59.4	46.4	73.1
5回(4.8h)	74.8	58.6	92.0

TAM(%)

表1 CET 22mg/kg 1日静脈内投与回数と得られるTAM
グレー：増殖抑制効果 黄色：最大殺菌効果

第1世代セフェム系抗菌薬のCETは国内の競走馬に使用されていますが、海外であまり使用されていないため教科書において記述がありません。現状、JRAの競走馬には1回10g(約20から22mg/kg) 1日2回から3回静脈内投与が行われています。CET 22mg/kg 単回静脈内投与時の血漿中濃度を図3に示しました。静脈内投与されたCETは速やかに代謝され、投与後5時間には0.1µg/ml程度まで減少しました。このような急速な代謝消失は、濃度維持が求められる時間依存性抗菌薬にとっては不利益な性質と考えられます。一方、肺炎の原因菌となるS. zoo 98株に対するCETのMIC₉₀およびMIC₅₀はともに0.12µg/ml、黄色ブドウ球菌51株のMIC₉₀およびMIC₅₀はそれぞれ0.5µg/mlと0.25µg/mlであり、ともに低値でした。得られた薬物動態解析から22mg/kgの投与シミュレーションを比較し、各菌のTAMを算出しました(表1)。その結果、S. zooに対しては現状用いられているCET 22mg/kg 1日2回投与で増殖

抑制作用を得る TAM 35%を、1日4回投与で最大殺菌作用となる TAM 60%を超えました。一方、黄色ブドウ球菌の MIC₉₀ に対しては1日3回投与で増殖抑制作用を、1日6回投与で最大殺菌作用を得る投与方法となりました。以上の結果は、JRA で臨床応用されている CET 22mg/kg 1日2から3回投与は黄色ブドウ球菌と *S. zoo* に対する増殖抑制効果を有しており、これらの細菌が分離されることが多い皮下組織感染症や輸送熱の軽度な症例に対して効果が期待できることが示唆されました。しかし、現状用いられている3回投与では重度感染症治療の指標となる最大殺菌効果を得る TAM には達しませんでした。時間依存性抗菌薬では1回投与量を増やしても TAM はわずかにしか増加しないため、十分な TAM を得るためには投与回数を増やす必要があります。*S. zoo* に対しては3回投与で TAM 54.8%と最大殺菌効果となる60%に近い TAM が得られていますが、黄色ブドウ球菌においては3回投与で35.1%と低く、3回投与で臨床効果が得られない重篤なブドウ球菌感染症では投与回数をさらに増やす必要があることが示唆されました。

実際のセファロチンの治療成績を検討するため、2013年から2018年までに JRA の競走馬において治療を行った輸送熱 (39度以上) 1260頭、および皮下組織感染症3292頭の CET 治療の治療率を調査しました。その結果、CET 1回10g 1日2から3回投与により治療 (CET 以外の抗菌薬を不使用) された輸送熱と皮下組織感染症の治療率はそれぞれ94.6%と94.7%であり、軽度な輸送熱や皮下組織感染症に対して非常に良好な治療成績を有していることが明らかとなりました。また、それらの CET 投与馬4552頭の副作用の発症率は0.11%と極めて低く、内訳も発汗4頭と下痢症1頭でした。ただし、JRA で行った全身吸入麻酔下螺子固定術において CET の術中術後投与馬の下痢症発生率は1.6%であり、アミノグリコシド系抗菌薬投与馬より高い傾向を認めています。手術そのものが下痢症発症のリスクであること、また重篤な骨折や手術時間の長い症例ほど感染リスクを勘案して CET を使用する傾向がある可能性もあり、一概に CET によって発症したとは言えませんが、術中術後の感染予防薬としての使用には CET に期待される効果とリスクを十分に検討する必要があります。

これらの結果から、CET 1回10g もしくは22mg/kg 1日2回から3回静脈内投与は軽度のグラム陽性球菌感染症に対する十分な効果を有し、重篤な副作用の発生率は低いいため、1日2回以上の投与回数が必要というデメリットはありますが、競走馬の皮下組織感染症や輸送熱の軽度な感染症の第1選択薬として適していると考えられました。

セファゾリン (CEZ)

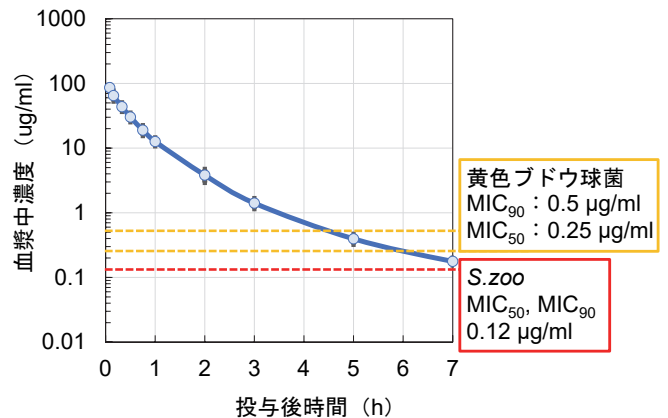


図4 CEZ 10mg/kg 静脈内単回投与時の血漿中 CEZ 濃度と MIC

1日投与回数 (投与間隔 時間)	黄色ブドウ球菌		S. zoo
	MIC ₅₀ (0.25 µg/ml)	MIC ₉₀ (0.5 µg/ml)	MIC ₅₀ MIC ₉₀ (0.12 µg/ml)
1回(24h)	25.9	17.6	34.7
2回(12h)	52.4	35.6	70.0
3回(8h)	80.7	54.9	100.0
4回(6h)	100.0	76.2	100.0

TAM(%)

表2 CEZ 10mg/kg 1日静脈内投与回数と得られる TAM
グレー：増殖抑制効果 黄色：最大殺菌効果

CEZ は CET と同じ第1世代セフェム系抗菌薬で、ヒト医療で一般的に使用されています。成馬においても薬物動態の報告が有り、1回10mg/kg 1日2から3回静脈内投与が一般的な投与量とされています。我々は、CEZ 10mg/kg 単回静脈内投与の血漿中薬物濃度を測定しました (図4)。PCG ほどゆっくりとした消失ではありませんが、CET よりは血漿中に長く留まっており、投与後7時間程度まで0.1 µg/ml の濃度を維持していました。一方、*S. zoo* 98株に対する CEZ の MIC₉₀ および MIC₅₀ はともに0.12 µg/ml、黄色ブドウ球菌51株の MIC₉₀ および MIC₅₀ はそれぞれ0.5 µg/ml と0.25 µg/ml であり、セファロチンと同じ値でした。先ほどの CET と同様に CEZ 10mg/kg の投与回数と得られる TAM を表2に示しました。その結果、CEZ は1日1回投与で *S. zoo* の MIC₉₀ に対し TAM 34.7%、2回投与で70%、黄色ブドウ球菌に対して2回投与で35.6%、4回投与で76.2%となりました。現状推奨されている10mg/kg 1日2

回投与は、*S. zoo* の最大殺菌効果、黄色ブドウ球菌の増殖抑制効果を有しており、セファロチンと比較して少ない投与回数で効果が得られることが示されました。

これらの結果から CEZ は競走馬の輸送熱や皮下組織感染症に適した抗菌薬であると考えられますが、副作用の発生に関する報告が少なく、安全性が確保されていない点が懸念されます。セフェム系抗菌薬において最も重篤度が高い副作用としては急性下痢症や腸炎があり、JRA 競走馬の抗菌薬関連下痢症は致死率が約50%に達する致命的な疾患です。既報が少なく、JRA でも使用実績がないため十分なデータはありませんが、研究馬への投与や臨床経験を踏まえると個人的な意見ではありますが CET よりは成馬において下痢症のリスクが高いのではないかと感じています。そのため競走馬の感染症に対する第1選択薬として多用することを推奨しません。

セフチオフル (CTF)

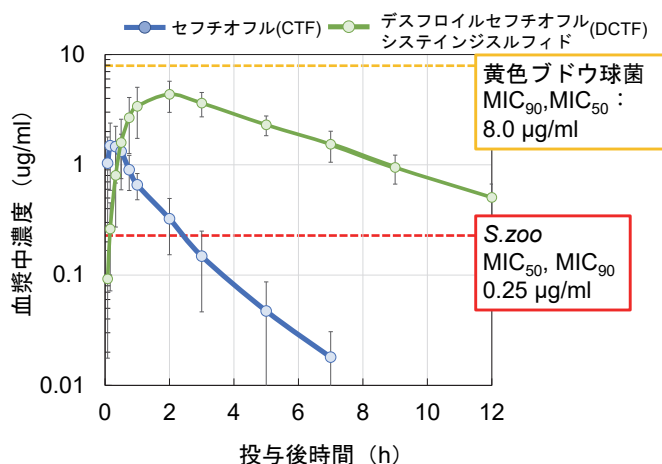


図5 CTF 10mg/kg 静脈内単回投与時の血漿中 CTF 濃度、DCTF 濃度と MIC

第3世代セフェム系の CTF は動物用医薬品として販売されている抗菌薬で、成馬では1回2.2mg/kg 1日1から2回筋肉内投与が推奨されています。2.2mg/kg 単回筋肉内投与時の CTF 濃度を図5に示します。CTF は体内で代謝されデスフロイルセフチオフルなどの数種の代謝物となりますが、それらの代謝物も CTF と合わせて抗菌効果を有します。そのため本報告では CTF 濃度と主要な代謝物であるデスフロイルセフチオフルシステインジスルフィド (DCTF) の濃度を測定しました。その結果、投与された CTF は代謝され急激に減少しますが、代謝物 DCTF が体内に長く留まる特性を持っていることが明らかとなりました。この結果から、抗菌効果の主体を担っているものは代謝物 DCTF

であると判断し、血漿中 DCTF 濃度と DCTF の MIC から PK/PD 解析を行うこととしました。*S. zoo* 98株に対する DCTF の MIC₉₀および MIC₅₀はともに0.25 µg/ml であり、*S. zoo* に対する抗菌効果は2.2mg/kg 1日1回投与で最大殺菌効果となる TAM 75.6% を得られることが示されました (表3)。

1日投与回数 (投与間隔時間)	黄色ブドウ球菌	<i>S. zoo</i>	大腸菌	クレブシエラ属菌
	MIC ₅₀ MIC ₉₀ (8.0 µg/ml)	MIC ₅₀ MIC ₉₀ (0.25 µg/ml)	MIC ₉₀ (1.0 µg/ml)	MIC ₉₀ (0.5 µg/ml)
1回 (24h)	0	75.6	44.1	59.9
2回 (12h)	0	100.0	93.6	100.0
3回 (8h)	0	100.0	100.0	100.0

TAM(%)

表3 CTF 2.2mg/kg 1日筋肉内投与回数と得られる TAM
グレー：増殖抑制効果 黄色：最大殺菌効果

一方、黄色ブドウ球菌に対して DCFT の MIC₉₀および MIC₅₀はともに4.0 µg/ml 超となりました。既報においても DCTF の黄色ブドウ球菌の MIC₉₀は8 µg/ml と報告されており、DCFT の最高血漿中濃度はその濃度に達しないため黄色ブドウ球菌には効果がないことが示唆されました。また、CTF は第3世代セフェム系の特性として、大腸菌やクレブシエラ属菌などのグラム陰性菌群に効果が期待される抗菌薬で、これらの菌は成馬の重篤な肺炎から分離されています。大腸菌とクレブシエラ属菌の DCTF に対する MIC₉₀はそれぞれ1.0 µg/ml と0.5 µg/ml であり、血漿中 DCFT 濃度と比較すると1日1回投与で増殖抑制効果が2回で最大殺菌効果が得られることが示されました (表3)。以上の結果から、CTF 2.2 mg/kg 1日1回から2回投与は *S. zoo*、大腸菌、クレブシエラ属菌の感染が疑われる輸送熱や肺炎などの呼吸器感染症には期待できますが、ブドウ球菌の感染が疑われる皮下組織感染症には不向きであることが示唆されました。

副作用については JRA において CTF 投与馬193頭 (多くが3日間以内の投与) のうち、下痢発症馬は1頭のみであり、短期間投与におけるリスクはそれほど高くないことが推測されます。既報においても成馬の呼吸器感染症において CTF 2.2mg/kg 1日1回筋肉内投与における下痢の誘発の可能性はそれほど高くないことが明らかとなっています。しかし、WHO はこれら第3世代セフェム系抗菌薬を「Highest priority」と位置づけており、慎重な使用を呼びかけていま

す。これらの結果を検討すると、CTFはグラム陽性球菌をターゲットとした呼吸器感染症や皮下組織感染症の第1選択薬と言うよりは、グラム陰性菌感染症に移行している可能性がある重篤化した呼吸器感染症の第2選択薬として、微生物学的な検査を経て使用するべき抗菌薬であると考えられました。

2. βラクタム系以外の抗菌薬 フルオロキノロン系抗菌薬

1960年代から開発されてきたキノロン系抗菌薬は当初グラム陰性菌群を得意とする抗菌薬でしたが、グラム陽性球菌に対しても効果が期待できるニューキノロン系抗菌薬が1980年代より登場しました。オフロキサシンを代表とするニューキノロン系抗菌薬はフッ素が導入されておりフルオロキノロン系抗菌薬とも呼ばれます。さらに、ヒトでは近年重篤な肺炎を引き起こすβ溶血性レンサ球菌の *Streptococcus pneumoniae* (肺炎球菌) に効果が期待されるレスピラトリーキノロンが開発され、肺炎治療にも応用されてきています。本項では動物用医薬品として販売されているフルオロキノロン系抗菌薬の中で、競走馬に臨床応用されているエンロフロキサシンとマルボフロキサシンについて *S. zoo* と黄色ブドウ球菌に対する効果を検討しました。

エンロフロキサシン (ERFX)

ERFXは最初に動物用医薬品として販売されたフルオロキノロン系抗菌薬です。成馬においては1回5mg/kg 1日1回静脈内投与が一般的な用量ですが、経口投与の生体内利用率も高く1回7.5mg/kg 1日1回経口投与も推奨されています。フルオロキノロン系抗菌薬は濃度依存性抗菌薬で、レンサ球菌に対する指標として血漿中濃度 AUC (時間曲線下面積) /MIC 比30以上が、ブドウ球菌に対しては AUC/MIC 比125以上が必要と報告されています。既報において成馬の ERFX 5mg/kg 単回静脈内投与時の AUC は13.9 μg h/ml となることが示されています。一方、競走馬から分離された *S. zoo* の MIC₉₀ と MIC₅₀ を測定したところ、それぞれ1.5 μg/ml と1.0 μg/ml となり、AUC/MIC 比はともに30を下回りました。また、黄色ブドウ球菌36株の MIC₉₀ と MIC₅₀ を測定したところ、それぞれ0.25 μg/ml と0.12 μg/ml となり、こちらも AUC/MIC 比はいずれも125を下回りました。以上の結果から、ERFX 5mg/kg 1日1回静脈内投与は *S. zoo* と黄色ブドウ球菌に対する効果は期待できないことが推測されました。

マルボフロキサシン (MBFX)

MBFXはERFXと同じく動物専用のフルオロキノロン系抗菌薬で、静脈内投与製剤が販売されています。ERFXの静脈投与製剤は強アルカリ性であるため、皮下に漏れた場合に大きく腫脹してしましますが、MBFXにはその欠点がなく、安全に使用できます。現状、1回2mg/kg 1日1回静脈内投与が一般的に用いられており、2mg/kgの成馬におけるAUCは11.3 μg h/mlと報告されています。一方、競走馬から分離された *S. zoo* の MIC₉₀ と MIC₅₀ を測定したところ、ともに2.0 μg/mlとなり、AUC/MIC 比はともに30を下回り効果が期待できないことが示されました。また、黄色ブドウ球菌においても MIC₉₀ と MIC₅₀ はそれぞれ0.5 μg/ml と0.25 μg/ml となり、AUC/MIC 比はいずれも125を下回り効果が得られないことが推測されました。

抗菌薬	PCG	CET	CEZ	CTF	ERFX	MBFX
1回投与量	10,000 unit/kg	22mg/kg	10mg/kg	2.2mg/kg	IV:5mg/kg PO:7.5mg/kg	2mg/kg
投与方法	IM	IV	IV	IM or IV	IV or PO	IV
1日投与回数	1~2回	2~3回	2~3回	1~2回	1回	1回
黄色ブドウ球菌	△	○	○	△	△	△
<i>S. zoo</i>	○	○	○	○	△	△
グラム陰性菌群	△	△	△	○	○	○
副作用	ショック 反復投与に注意	発汗 下痢症 発生率低	不明	下痢症 発生率低	神経症状 関節障害(仔馬)	神経症状 関節障害(仔馬)
WHO分類				極めて重要	極めて重要	極めて重要

表4 まとめ

以上の結果から、ERFX 5mg/kg および MBFX 2mg/kg 1日1回静脈内投与は *S. zoo* と黄色ブドウ球菌に対して効果は期待できないことが示唆されました。ヒトの肺炎球菌などのグラム陽性球菌感染症に適用されているモキシフロキサシンなどの新世代キノロン系の多くはグラム陽性球菌に対してMICが低いことが報告されています。そのためAUCがウマの値と同程度であってもAUC/MIC比が高くなり抗菌効果が期待できます。しかし成馬において、これらの新世代キノロンの多くは下痢症を引き起こす可能性があり推奨されていません。一方で、大腸菌などのグラム陰性菌群では今回検討した2剤のMICは低いため効果が期待でき、副作用の報告も多くないため臨床応用が期待される薬剤ですが、詳細はグラム陰性菌群に対する戦略に記載します。以上のことから、本報告で検討した2剤は現状の投与方法ではグラム陽性球菌に対する効果は不十分で、元来フル

オロキノロン系抗菌薬が得意とするグラム陰性菌群による感染症に適用すべき抗菌薬と考えられました。

3. その他

上記の抗菌薬以外でグラム陽性球菌に効果が期待される薬剤として、サルファ剤・トリメトプリム合剤 (ST 合剤) があります。国内では動物用として経口投与用スルファメトキサゾール・トリメトプリム合剤が販売されています。ST 合剤は成馬において両薬剤合計で1回15から20mg/kg 1日2回経口投与が推奨されていますが、PK/PD 解析に関する報告はなく、薬剤感受性の報告も少ないため競走馬のグラム陽性球菌感染症に対する効果は不明です。近年の薬剤耐性菌の増加によって主要な抗菌薬の効果が減少する中、これらの古典的な抗菌薬は見直されてきており、競走馬の感染症に対するさらなる研究が望まれています。

まとめ

グラム陽性球菌に対する効果、副作用について表4にまとめました。レンサ球菌とブドウ球菌両方に有効で、ある

程度の安全性が確認されている抗菌薬はセファロチンでした。セフトリオラムはレンサ球菌やグラム陰性菌群をカバーし、呼吸器感染症に適していることが示唆されました。しかし、第3世代セフェム系のセフトリオラムは WHO が特に重要な抗菌薬と定めており、第1選択薬として多用するのではなく、微生物学的検査を経て、効果が期待できる重篤な症例に対し第2選択薬として使用するべきであると考えられました。

今回は、グラム陽性球菌感染症の第1選択薬に関して検討を行いました。もちろん感染症は多様であり、今回考察した抗菌薬が効果を示さない臨床症例も多く認めます。抗菌薬が効果を得られない原因としては、耐性菌などの抗菌薬が効かない菌による感染、膿瘍形成や胸膜炎など抗菌薬の移行が乏しい部位の感染、病原性の強い細菌や適切な抗菌薬治療開始の遅延などによる不可逆的な組織損傷などが考えられます。特に、重篤化した肺炎では輸送熱の起原因菌である *S. zoo* ではなく、偏性嫌気性菌や大腸菌などのβラクタム系抗菌薬が効きにくい菌を多く認めています。今回はその中でも競走馬の肺炎において致死率の高い偏性嫌気性菌感染症に対する戦略について考察します。

JRA 競馬博物館春季特別展「馬術競技と馬事公苑 ～1964から2020へ～」

公益財団法人馬事文化財団 競馬博物館部

秋永 和彦

JRA 東京競馬場内にある JRA 競馬博物館は、東京競馬開催期間中を中心にさまざまな展示やイベントを開催しています。今回は当館の春季特別展についてご紹介いたします。

春季特別展の概要

今年の夏、1964年以来2度目の東京オリンピックが開催され、馬事公苑が馬術競技の会場となります。それを記念して、当館では春季特別展「馬術競技と馬事公苑 ～1964から2020へ～」(会期：4月25日～8月30日)を開催いたします。

展示では、馬事公苑の歴史について関係資料を展示して紹介するとともに、「東京2020参画プログラム」として東京2020組織委員会ブースを設けてオリンピックに関する展示も行います。合わせて、前回(1964年)の東京オリンピックから2016年のリオオリンピックまでの夏季オリンピック開催年の日本競馬を振り返るコーナーも設置します。



1964・65年年度代表馬 シンザン
第31回日本ダービー表彰式(1964年)

動物が参加する唯一の競技です(オリンピック近代五種競技のひとつである馬術も含む)。今回の馬術競技の会場のひとつである馬事公苑(総合馬術のクロスカントリーは東京湾上に設けられた「海の森クロスカントリーコース」で実施)は、1964年の東京オリンピックでも馬場馬術の会場となりました(この時の障害馬術は旧国立競技場、総合馬術は軽井沢でそれぞれ開催)。



東京オリンピック馬場馬術で演技を行う井上喜久子氏
日本代表最高の16位 写真提供：馬事公苑

馬事公苑は、1933年の明仁皇子(現上皇陛下)誕生の奉祝記念行事の一環として計画され、1936年に次期オリンピック(1940年)の東京開催が決定したのを機に1939年3月に着工、翌年9月に開苑となりました。1940年の東京オリンピックは日中戦争の影響により開催中止となりましたが、馬事公苑は戦後の日本における馬術競技の中心地として多くの馬術競技大会の会場となりました。また、馬術大会や毎年秋に開催される「愛馬の日」に皇族の方々のご来苑される機会も多く、1991年のスパニッシュ・ライディング・スクール(スペイン王立乗馬学校/オーストリア)や1998年のカドルノワール・ド・ソミュール(国立乗馬学校/フランス)といった海外の馬術機関の日本公演の折には、学習院高等科で馬術部の主将を務められた上皇陛下をはじめとして、多くの皇族の

馬事公苑の歴史

オリンピック・パラリンピックの馬術競技は、人間以外の

方々がご来苑されました。



馬事公苑で競技をされる上皇陛下（当時は皇太子殿下）
1957年 写真提供：馬事公苑

馬事公苑での騎手養成

一方で、同苑は競馬とも深いかわりがあります。開苑式前の1940年8月から騎手講習会が開催されるようになりました。この騎手講習会とは見習騎手を対象としたもので、最初は目黒競馬を主催していた東京競馬倶楽部が1923年7月に習志野の陸軍騎兵学校で実施しました。1927年からは全国の競馬倶楽部の連絡機関である帝国競馬協会が陸軍騎兵学校に依頼して実施していましたが、日中戦争勃発により陸軍に依頼することが難しくなりました。そのため、1937年からは日本競馬会（1936年に設立されたJRAの前身組織）が独自に中山競馬場で講習会を開催し、その後は馬事公苑が騎手講習会場となりました。当初は1ヵ月間の短期講習のみでしたが、1943年4月に騎手養成所を苑内に設けて23ヵ月間の講習を開始しました。しかしながら、同年12月に翌年からの競馬開催の中止が閣議決定されたため、騎手講習会は1947年まで中断されました。

講習会の再開後は、調教師が派遣した者を対象にした3週間の短期講習と、一般公募で合格した者を対象にした1年間の長期講習の2本立てとなりました。その後、馬事公苑での騎手講習会は1982年の競馬学校開校まで続きました。その中でも、1964年4月から2年間を馬事公苑の騎手養成所で過ごした第15期生は、3名の騎手顕彰者（岡部幸雄氏、柴田政人氏、福永洋一氏）、3名のダービージョッキー（伊藤正徳氏、岡部氏、柴田氏）を送り出して「花の15期生」とも呼ばれます。なお、現役騎手では馬事公苑養成所出身者はいません（最後の出身騎手だった木幡初広氏が2018年3月31日に引退）。



第15期生訓練風景
ゼッケン12番が福永洋一氏 写真提供：馬事公苑

馬事公苑での競馬開催

馬事公苑は、戦前の一時期に競馬の舞台となったこともありました。競馬は1943年12月に翌年からの一時中止が閣議決定されましたが、無観客で馬券の発売を伴わない競馬が「能力検定競走」という名称で1944年以降も行われました。これは、競馬がもともと馬匹改良の目的で公認されていたこともあり、優れた種牡馬や繁殖牝馬を選出する目的で施行されました。1944年春季は東京競馬場と京都競馬場で施行されましたが、秋季は戦局激化により東京競馬場ではなく馬事公苑（当時の名称は「修練場」）で施行されました。この時の能力検定競走では、騎手顕彰者に選出されている野平祐二氏が騎手デビューを果たしています。なお、1945年には施行場所が日本競馬会の北海道支所（静内）と東北支所（岩手県滝沢村）に移されたため、馬事公苑で競馬が施行されたのは1度（7日間・34競走）のみでした。

現在、馬事公苑は東京オリンピック開催に伴う整備工事のため2016年12月31日をもって休苑に入っており（現在は栃木県宇都宮市に施設を移転中）、東京オリンピック終了後に施設の再整備を行って2022年秋頃のリニューアルオープンが予定されています。

JRA 競馬博物館では春季特別展のほか、企画展「馬にかかわるいろいろなおしごと～競走馬を支える厩舎スタッフ～」(来年2月下旬まで開催中)や「第87回日本ダービー優勝馬展」(6月上旬～)を開催いたします。また、春の東京競馬開催期間中(4月25日～6月28日)はさまざまなイベントを開催いたします。詳細は、当館のホームページ(<https://www.bajibunka.jrao.ne.jp/keiba/index.html>)でご案内いたします。東京競馬場にお越しの際はぜひご来館ください。

米国におけるサラブレッド競走馬の生産育成の現状 第7回

「米国における競馬場での調教」

日本中央競馬会

日高育成牧場 専門役

遠藤 祥郎

はじめに

前回の育成牧場での調教に続き、今回は米国の競馬場での調教方法について紹介します。JRAでは美浦と栗東の両トレセンで調教が行われ、週末に競馬場へ輸送されますが、米国ではレースが開催される競馬場で調教が行われています。本号ではこのような米国の競馬場とJRAトレセンとの調教の違いについて詳しくお話いたします。

現役競走馬の調教の違い

日本(トレセン)

- ▶ レースも調教も左回りと右回り両方で行われる
- ▶ ウッドチップ、ポリトラックなど様々な素材の馬場
- ▶ 集団調教を行っている厩舎もある
- ▶ ラシックスは禁止薬物である
- ▶ スパイク鉄の使用は禁止されている

米国(競馬場)

- ▶ レースも調教も全て左回り
- ▶ ダート馬場で調教される(芝馬は追切のみ芝)
- ▶ 単走か2頭併せで調教される
- ▶ 出走時だけでなく追切時もラシックスが投与される
- ▶ スパイク鉄(Toe Grab)が使用されている

図1 現役競走馬の調教(JRAトレセン・米国の競馬場)の違い

競走馬の調教は、日本ではレースも調教も左回りと右回りの両方で行われているのに対し、米国ではレースも調教も全て左回りのみで行われています。JRAトレセンにはウッドチップ、ポリトラックなど様々な素材の馬場がありますが、米国では基本的にダート馬場で調教され、芝馬は追切のみ芝コースで調教されます。JRAトレセンではヨーロッパ式の集団調教を行っている厩舎もありますが、米国では単走もしくは2頭併せで調教されています。日本では利尿剤であるラ

シックス(フロセミド)は禁止薬物ですが、米国ではEIPH(運動誘発性肺出血、鼻出血)の予防のために使用が認可されており、出走時だけでなく追切時もラシックスが投与されています。日本ではスパイクが付いた蹄鉄の使用は禁止ですが、米国ではダートを走る馬にToe Grabと呼ばれるスパイク鉄が使用されています。

スティーヴン・アスムッセン厩舎

競走馬の調教は、キーンランド競馬場開催時にスティーヴン・アスムッセン厩舎で学びました。アスムッセン師は、父が調教師、母が牧場主という競馬一家に生まれ、兄のキャッシュ・アスムッセン氏は騎手として第1回ジャパンカップをメアジードーツで制しています。自身も騎手でしたが1986年に調教師として開業し、カーリン、レイチェルアレクサンドラ、クリエイター、ガンランナーなどの活躍馬を管理。2009年には年間623勝をあげ全米最多勝記録を更新し、2016年に名誉の殿堂入りを果たしました。

2015年北米リーディング

順位	調教師名	総賞金	出走回数	出走頭数	勝率	3着内率
1	Todd A. Pletcher	\$26,278,647	1,124	317	24%	53%
2	Chad C. Brown	\$20,256,459	768	242	26%	57%
3	Bob Baffert	\$16,221,741	388	132	21%	53%
4	Mark E. Casse	\$13,697,149	896	265	18%	49%
5	Jerry Hollendorfer	\$11,625,395	1,114	262	20%	51%
6	William I. Mott	\$11,435,065	720	213	18%	46%
7	Steven M. Asmussen	\$10,768,759	1,499	384	17%	48%
8	Kiaran P. McLaughlin	\$9,635,721	393	118	24%	50%
9	Christophe Clement	\$9,218,937	505	166	20%	50%
10	H. Graham Motion	\$7,751,107	700	231	14%	42%

軽い調教(ただし、追切は強い)、放牧なし、濃厚飼料の多給(1日12kg以上)で精神的なストレスは掛けられている

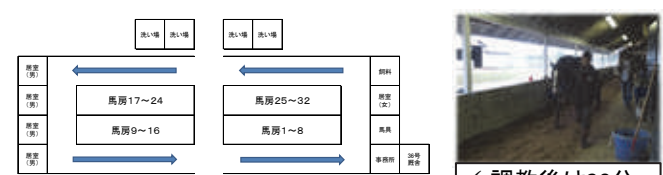
一方で、運動量は少ないので肉体的なストレス(肢元に掛かる負担)は少なく、故障(運動器疾患)が少ない

そのため、競馬の出走回数を多くすることができ、賞金を稼ぐ可能性を増やすことができる


図2 スティーヴン・アスムッセン厩舎の特徴

アスムッセン師は2015年の北米リーディングで7位でしたが、内容に注目してみると出走回数が非常に多く、勝率は低いものの多く出走することで賞金を稼ぐチャンスを増やすというスタイルの調教師であることがわかります(図2)。特徴として、軽い調教(ただし、追切は実戦並みに強い)、放牧をしない、濃厚飼料の多給(1日に12kg以上)で馬には精神的なストレスがかかる一方で、運動量は少なく、肉体的なストレスすなわち肢元にかかる負担が少なく、故障(運動器疾患)も少ないといえます。そのため、競馬の出走回数を多くして、賞金を稼ぐ可能性を増やすというのが彼の厩舎の運営方針でした。

競馬場での飼養管理



調教後は20分引き運動



✓ 1日3回飼付(合計12kg以上!)

- ✓ 6:00~10:00調教(1鞍約20分)
- ✓ ホットウォーカーが引き運動
- ✓ 通常調教時と追切時は馬装が異なる(調教鞍⇒競走鞍、肢巻:エラスティック⇒Equi Support)

図3 競馬場での飼養管理

キーンランド競馬場の厩舎は馬房が背中合わせになっており、馬房の前にシェッドローと呼ばれる馬道があり、雨の日でも屋内で引き運動ができる作りになっています(図3)。アスムッセン厩舎の調教は6:00~10:00に行われます。1鞍の騎乗時間は約20分と短く、その代わりホットウォーカーが引き運動することでクーリングダウンを行います。引き運動によるクーリングダウンは、シェッドローにウッドチップが敷かれた状態で、通常調教の後は20分、追切の後は40分、レースの後は60分行われます。また、グルームが馬装するのですが、通常調教時は調教鞍にエラスティック肢巻、追切時は競走鞍にエクイ・サポートと馬装を変えることで馬に「通常調教の日」「追切の日」を認識させています。濃厚飼料の量が非常に多く、3時に朝飼2kg、11時に昼飼2kg、16時30分に夕飼8kg+各種サプリメントの1日3回飼い付けを行っていました。

2歳馬の調教

図4は2歳馬の調教メニューの1例です。追切は4ハロンを50~51秒と長めの距離を実戦並みのスピードで行われます。レース経験の浅い2歳馬の追切は2頭併せで行われます。追切の翌日は引き運動のみ行い、追切から中3~4日でレースに出走し、レースの日の朝および翌日から2~3日間は引き運動のみ行います。また、馬場の使い方に特徴があり、馬場入場後右方向に向かい、直ちに駈歩し調教に入ったら通常調教、一旦常歩および速歩で外ラチ沿いを左方向へ進み、内側へ反転してから駈歩発進したら追切と、調教をパターン化することで馬に「通常調教の日」「追切の日」を認識させています。

9/26(月)	9/27(火)	9/28(水)	9/29(木)	9/30(金)	10/1(土)	10/2(日)
		入厩	5/8(1600m)馬なり	5/8(1600m)馬なり	Wire(2300m)馬なり	1/4(2600m)馬なり
10/3(月)	10/4(火)	10/5(水)	10/6(木)	10/7(金)	10/8(土)	10/9(日)
1/2(2300m)追切(50-51秒/4F)	Walker(引き運動)20分	5/8(1600m)馬なり	Gate(1500m)馬なり	Gate(1500m)馬なり	Grade1(1700mダ)2着	Walker(引き運動)20分
10/10(月)	10/11(火)	10/12(水)	10/13(木)	10/14(金)	10/15(土)	10/16(日)
Walker(引き運動)20分	退厩					

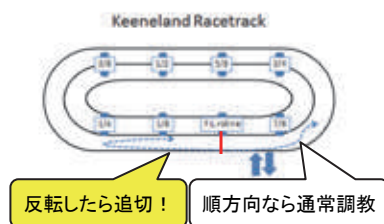


図4 2歳馬の調教メニューの例

古馬の調教

図5は古馬の調教メニューの1例です。追切は4ハロンを50~51秒と長めの距離を実戦並みのスピードで行われます。レースの経験が豊富な古馬の追切は単走で行われます。追切の翌日は引き運動のみで、追切から中3~4日でレースに出走し、レースの日の朝および翌日から2~3日間は引き運動のみ行います。また、アスムッセン師の調教で特徴的だったのは、追切以外の通常調教時のタイムがハロン20秒程度と極端に遅いことです。行きたがる馬には Draw Rein と呼ばれる折り返し手綱を使用してまで必死に抑えて追切とのメリハリをつけていました。このことは結果として道中折り合いをつける練習になっています。すなわち、アスムッセン師の調教は、追切を単走で行うことで1頭で逃げても競馬ができ、通常調教を必死に抑えることで馬群の中でも折り合

いをつけられる馬を作ることができるというものでした。

9/26(月)	9/27(火)	9/28(水)	9/29(木)	9/30(金)	10/1(土)	10/2(日)
				入厩	Wire(2300m) 馬なり	1/8(2400m) 馬なり
10/3(月)	10/4(火)	10/5(水)	10/6(木)	10/7(金)	10/8(土)	10/9(日)
1/2(2300m) 追切 (50-51秒/4F)	Walker (引き運動) 20分	5/8(1600m) 馬なり	Gate(1500m) 馬なり	Grade2 (1200mダ) 7着	退厩	

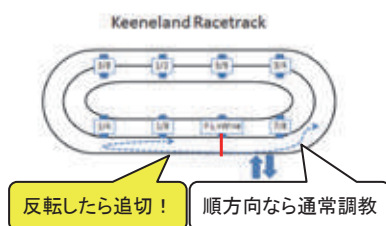


図5 古馬の調教メニューの例

前進気勢を出す方法

ゴールが決まっていると頑張る

【方法】

- ・調教のパターン化
- ・併せ馬
- ・馬装の変化
(鞍や肢巻を変える)
- ・運動量を減らす
- ・直線コースを使う



図6 Point ③：前進気勢を出す

ポイントの3つ目です(図6)。私も宮崎育成牧場での調教を経験して、周回コースでいかに前進気勢を出すかということについて悩んでいたのですが、アスムッセン師の下で調教を学んで、色々ヒントをもらうことができました。まずはゴール板の位置を固定するという事です。そして調教をパターン化することで馬に「通常調教の日」「追切の日」を認識させることが重要だと思われました。また、まだレース経験の少ない2歳馬には併せ馬で調教することも有効であると思われました。さらに細かい部分でいえば鞍や肢巻を通常調教時と追切時で変えることも馬の気持ちに変化をつけられると感じました。逆説的な話になりますが、運動量を減らすことも速く走りたい気持ちを溜めるためには有効であると感じました。BTC 調教場のように直線坂路コースがあれば馬は「上り切ったらおしまい」と理解するので容易に前進気勢が生まれますが、調教が競馬場の周回コースで行われている米国では様々な工夫がなされていました。

インディペンデントな馬を作る

最後にポイントの4つ目としてアスムッセン師に教わったのが、インディペンデントな馬を作るということです(図7)。これは、精神的に依存しない馬を作るという意味です。そもそも放牧地で群れで過ごすのが自然な馬の姿ですが、調教師の仕事は1頭でも走れる競走馬を作ることだと教わりました。方法として、米国では当歳セリ、1歳セリ、そして2歳トレーニングセールとセリに出される機会が多く、セリをとおして子馬時代から1頭で引き馬されることに慣れさせます。また、米国のトレーニングセールは単走で行われますが、その準備として前の馬との距離を開けたシングルファイル(1列縦隊)での調教が行われます。レースに慣れた古馬では単走での追切が行われます。さらに、米国の競馬場ではリードポニーが使用されており、リードポニーがそばにいる時はOFFの状態、放れたらONの状態という刷り込みを行っていました。

群れで過ごすのが自然な馬
⇒1頭でも走れるのが競走馬

【方法】

- ・子馬時代から1頭で引き馬(セリなど)
- ・前の馬との距離を開けたシングルファイルでの調教
- ・単走での追切
- ・リードポニーが傍にいる時はOFF、放れたらON



図7 Point ④：“Independent”な馬を作る

米国の調教の特徴

3回にわたって米国の調教について記載しましたが、特徴について図8にまとめます。1つ目は、走路で本格的な調教を始める前に、不整地や勾配のあるコースで騎乗し、セルフキャリッジした走行フォームが作ることです。2つ目は、坂路もしくは1ハロン全力疾走で追切を行い、無酸素運動を鍛えることです。3つ目は、周回コースでの調教は、調教方法をパターン化して前進気勢を出すことです。4つ目は、精神的に自立したインディペンデントな馬を作ることで、これらを目標に調教が行われていました。

1. 走路で本格的な調教を始める前に、不整地や勾配のあるコースで騎乗し、セルフキャリッジした走行フォームを作る
2. 坂路もしくは1ハロン全力疾走で無酸素運動能を鍛える
3. 調教のパターン化で前進氣勢を出す
4. 精神的に自立した“Independent”な馬を作る

図8 まとめ～米国の調教の特徴～



図9 非常に合理的な米国での“役割分担”

生産牧場、育成牧場および競馬場の役割分担

海外生産育成調教実践研修では米国のサラブレッドが生まれてから出走するまでの一連の流れを、実際にスタッフの一員として経験することができました。そこで感じたのが、米国では各ステージでの役割分担がはっきりしており、非常に合理的な馬産が行われているということです(図9)。生産牧場ではコンフォメーションの良い丈夫な体質の馬を作ること、育成牧場では起きた走行フォームを教えること、競馬

場では肢元に負担をかけずに馬を仕上げて出走回数を多くして賞金を稼ぐことという明確な目的を設定して競馬産業が成り立っていました。

今回まで7回にわたって「米国におけるサラブレッド競走馬の生産育成の現状について」を連載してまいりましたが、今回は最終回となります。今までのご愛読、どうもありがとうございました。

馬の歯の管理について (3)

JRA 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 管理課

大塚 健史

はじめに

今号では、私が参加したアメリカでの歯科研修についてご紹介し、そこで学んだ内容を中心にデンタルケアについて記載します。

◎アメリカでの歯科研修

私がアメリカでの研修先として選んだのは The Academy of Equine Dentistry (以下、アカデミー) です。

アカデミーはアメリカのアイダホ州にあり、1年に3回(2月、7月、11月)研修コースを開催しています。アカデミーは経験豊富な歯科専門医やデンティストと呼ばれる歯科技術者らの有志が集まって研修を開催しており、「歯科学を発展させる研究の促進」、「現在・未来の歯科、歯科技術者に対する教育」を目標としています。解剖学コースと5つのレベルで構成される歯科コースの計6つの研修コースが設けられており、初めての受講者は必ず解剖学コースを受ける必要があります。私は解剖学コースおよび歯科コース(レベル1)を受講しました。施設には講義室や馬房を備えた実習所があり、実習所では全身麻酔下での治療も行われます(図1)。ヨーロッパからの参加者が非常に多く、本研修の知名度の高さが伺われました。アジアからの参加者は私のみで、アカデミー史上初とのことでした。

解剖学コースは3日間です。午前中に歯を中心とした頭部の解剖講義を受け、午後は実際に頭部を解剖し、講義内容を復習します。講義と実習により歯だけでなく、眼や副鼻腔など頭部全般の解剖について丁寧に学ぶことができます。歯科コースは10日間です。最初の3日間でデンタルケアに関する基本的な講義と参加者のレベルにあわせた講義を行い、残りの7日間は実習と症例報告を行います。実習では周辺在住のオーナーが連れてきた馬にデンタルケアを行い、翌日に前日ケアした症例について報告します。初級者の生徒2

人と上級者の生徒の計3人をペアにし、初級者は上級者から指導を受けながら、検査や治療法の技術習得を目指します。また、中級者は1人でデンタルケアを行い、必要に応じてインストラクターからアドバイスを受けて経験を積みます。全ての馬は最後にインストラクターがチェックすることで、実習としてだけでなく、オーナーの要望に応えたデンタルケアを提供しています。

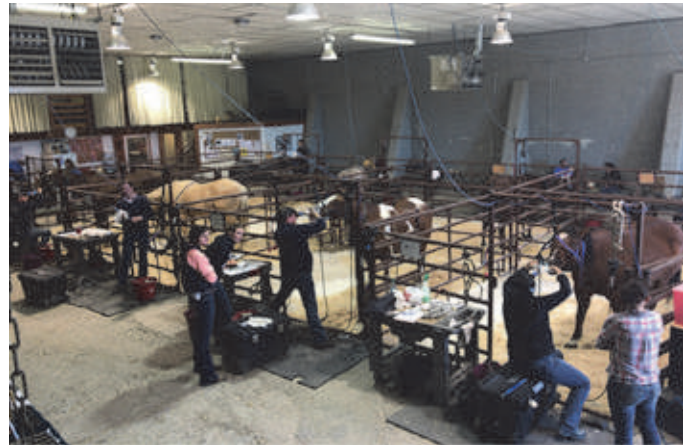


図1 アカデミーの実習施設

◎デンタルケアについて

デンタルケアの目的は、食物の消化効率を改善することと馬のパフォーマンスを向上させることです。頬、舌および口腔内の損傷、歯や顎へのストレス過多、咀嚼不良、およびハミによる不快感(ハミをつける馬に限定)が消化効率やパフォーマンスの低下につながります。そのため、口腔内を損傷する斜歯や切歯、臼歯および顎関節のアンバランスを引き起こす咬合異常などの歯牙疾患をケアすることは重要です。デンタルケアの回数は、歯の萌出や脱換など変化が大きい5歳以下は年3~4回、歯の変化が少ない6~20歳以下は年1回、歯の異常が多くなる20歳以上は年2回が目安です。咬み戻しや食欲不振といった臨床症状は、歯の異常が重度になるまで認められないことが多く、症状が現れてからでは

治療が困難となることがあるため、定期的なデンタルケアを心がけることが大切です。基本的なケアとしては、歯を削る整歯（フローティング）や乳歯、狼歯の抜歯があります。高度なケアとしては、感染した歯や折れた歯の治療や抜歯などがあります。多くのケアは「削る」、「抜く」といった作業のため、歯の寿命を短くすることにつながる危険性があります。また、過剰のフローティングにより歯の凹凸が消失し、咀嚼不良になるといった悪影響が出ることもあります。そのため、丁寧な検査による正確な診断に基づいた必要なケアのみを行います。

◎基本的なデンタルケアの手順

やや難解な内容となりますが、アカデミーでの基本的なデンタルケアの手順をご紹介します。

1. 最初に外貌の検査を行い、咀嚼に関わる筋肉の対称性を確認し、顎関節を触診して疼痛の有無を診ます（図2）。咀嚼に関わる筋肉が非対称であれば、咬合異常に伴う異常な発達や萎縮などが疑われます。顎関節の触診痛は、咬合異常などにより咀嚼時に顎関節へ過度なプレッシャーがあることを示唆しています。



図2 顎関節の触診

2. 外貌の検査後、電動歯鋸（パワーツール）での処置を行うために鎮静します。鎮静後、歯科用の無口（図3）を装着して最初に切歯を検査します。まず、切歯咬合面の角度や咬合異常の有無などを確認します。
3. 次に、開口器の装着前に臼歯の検査をします。頬をしっかりと開き、11番の臼歯まで目視しながら下顎を横にずらし、どこで臼歯が咬むのか、臼歯の咬合のどこにム

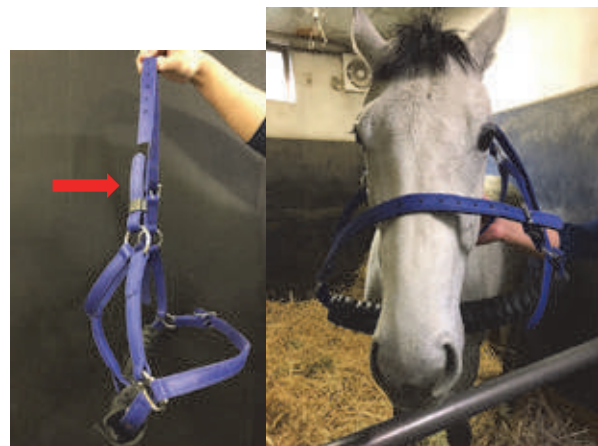


図3 歯科用の無口。鼻梁部分が広く、口を開ける時に邪魔にならない。また、項革がマジックテープ（矢印）になっており、馬が暴れた際には外れるようになっているためケガを予防できる。



図4 フルマウス開口器装着の様子

ラがあるかなどを確認します。

4. ここまで検査した後、切歯のケアに移ります。切歯がスムーズに左右へスライドし、切歯咬合面の延長線上に顎関節がくるようにフローティングを行います。臼歯の咬合状態が変化して臼歯が咬めなくなる危険性があるため、必ず先に切歯のケアをします。切歯をフローティングする際は、滑らないように水分を取り除いて行う場合もあります。
5. 切歯のケアが終わった後、口腔内を洗浄して食物を除去し、フルマウス開口器を装着します（図4）。フルマウス開口器は丁寧な検査と奥歯までのケアを行うためには欠かせません。開口器装着後は斜歯、咬合異常や虫歯などの歯牙疾患を確認します。この検査で歯折や歯の感染などが疑われた際は、レントゲンや口腔内視鏡などでより詳細な検査を行います。
6. ここまでの検査を終えたら、はじめて臼歯のケアに移ります。臼歯のフローティングのコツは、鎮静効果が高い

間に馬が嫌がる部位を行うことです。一般的に奥歯のフローティングを嫌がる馬が多いため、奥から手前へと行います。臼歯のフローティングでは、電動歯鑿が発生させる熱で歯の神経を損傷することがあるため水に濡らして行います。上下臼歯の咬合面をすべて平坦化すると咀嚼不良になるため、咬合面をフローティングで滑らかにする際は、向かい合う対側の歯をやや粗い状態にしておきます。また、斜歯のフローティングは咬合面を丸くしないように注意します。削りすぎにより咬合面が丸くなると、咬合する面積が不足するため咀嚼不良になり、歯の強度は低下して歯折しやすくなります。ハミに対する不快感を予防するために、06番の臼歯についてはビットシートと呼ばれるケアを行います。ビットシートとは、06番の臼歯前方をフローティングし、わずかに丸みを帯びさせることです(図5)。ビットシートにより口角の損傷を予防し、ハミが口へ与える刺激を和らげることができます。06番の前方は神経が歯の辺縁近くにあるため、削りすぎによる損傷に注意します。

7. ここまでのケアを終えた後、必要であれば乳歯や狼歯の抜歯を行います。狼歯はエレベーターで周囲の歯肉を剥離して鉗子で抜きます(図6)。多くの馬は鎮静のみで抜歯が可能ですが、強く痛がる時には局所麻酔薬を使用します。隠れ狼歯の時は、レントゲン撮影を行い、狼歯の正確な位置を確認して抜歯します。乳歯は乳歯用の抜歯鉗子で抜きます。乳歯と歯肉の接着が緩くなること、乳歯下に食物が詰まること、乳歯に触診痛があることの3点を考慮して、抜歯の必要性を判断します。その他の判断材料として、永久歯の伸長により骨が盛り上がる bump (eruption cyst) があります(図7)。bump を認めた後、1~2ヶ月でその部位の乳歯の抜歯時期になります。抜歯までを終えた後、再度、切歯、臼歯の咬合を確認し、微調整を行い基本的なデンタルケアは終了です。



図5 下顎のビットシート



図6 エレベーターによる狼歯の抜歯



図7 307、308の部位に認めた bump

3号にわたり馬の歯の特徴、歯牙疾患、そしてデンタルケアについて記載させていただきました。馬の健康を維持するために歯の管理は必要ですが、臨床症状として現れる頃には歯牙疾患は悪化しており、治療には費用も時間もかかってしまいます。獣医師に相談して定期的なケアを心がけ、歯牙疾患が悪化する前に治療に取り掛かるようにしましょう。

第3回浦河高等学校写真部BTCフォトコンテスト

公益財団法人 軽種馬育成調教センター 総務部 宗元 貴史

当センターでは、地元の浦河高等学校写真部の皆さんによるフォトコンテストを開催しており、昨年で3回目となりました。

浦河高等学校の写真部員は年々増え、昨年は新たに1年生17名が加わり、36名となりました。石川大朗先生指導のもと、今までに全道高等学校写真展・研究大会など、多くの作品展に出品し、優秀な成績を収めています。

これまでのBTC フォトコンテスト作品は、日高育成牧場展望台や浦河町内の施設に展示させていただき、好評をいただいております。

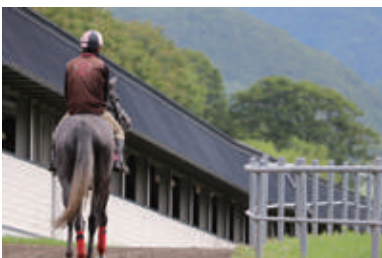
【理事長賞】



作品名「虹彩」 撮影者：岡崎 友陽 さん

「動く馬を撮るのは難しかったです、回数を重ねるうちにコツを掴めました。来年は馬と風景が入った落ち着いた写真を撮りたいです。」
(理事長賞を受賞した岡崎さんの作品は本号の表紙に掲載されています)

【優秀賞】



作品名「視線の先へ」 撮影者：谷川 愛実 さん

「乗っている人馬が先へ進んでいく姿を見てこのタイトルにしました。来年は走る馬の撮影に挑戦してみたいと思います。」

コンテストに参加していただいた写真部の皆様、また、大変お忙しい中、撮影にご協力いただいたBTC 調教場利用者の皆様には、この場をお借りして御礼申し上げます。今回のコンテストを通して撮影された写真は、今後のBTCの

今回の撮影は5～9月の土曜日や祝日、夏休みを利用して計6回行われました。BTC 調教場利用牧場の皆様のご協力のもと、各施設での調教風景やBTC 研修生の騎乗訓練・厩舎作業などを撮影し、普段撮影する環境との違いや動く被写体に苦戦しながらも、真剣に撮影を行う姿が印象的でした。何度も調教場を訪れ撮影した多くの写真の中から、部員毎にそれぞれ魅力的な作品を1枚選出いただきました。

役職員46名での投票の結果、以下のとおり受賞作品が決まりましたのでご紹介させていただきます。

【優秀賞】



作品名「見つめた先に」 撮影者：杉山 七望 さん

「目のアップの写真だったのでこのタイトルにしました。来年は調教場の風景を入れた写真を撮りたいです。」



【特別賞：日本中央競馬会 日高育成牧場長賞】



作品名「野原の元で」 撮影者：白井彩矢花さん

「広大な自然の中を馬が歩いているところが良いと思い選びました。来年は馬が力強く走っているところを撮りたいです。」



PR 等にさせていただきます。

最後に、今年も第4回目を開催する予定ですので、新たな視点から見た作品に挑戦していただきたいと思います。

あ・と・が・き

- ★今冬は、これも温暖化の影響なのでしょうが、道内各地で雪不足となりイベント等が中止されるなど、影響を受けた地域もありました。雪の少ない日高といっても例年、一面雪に覆われ春を迎えるグラス馬場等にも積雪がほぼ無い状況で、このような冬は非常に珍しく、何か不安になるのは私だけでしょうか。現在、調教場では屋外馬場の開場作業が進んでおり、若馬達のトレーニングも本格的に始まります。調教場で培った力を遺憾なく発揮し活躍することを願うばかりです。また、6月頃に屋内トラック馬場の砂入替え工事が予定されております。工事期間が決まり次第お知らせいたしますので、ご協力の程よろしくお願いいたします。(K. H.)
- ★BTC 研修 37 期生は、昨年末から牧場説明会を行い、25 牧場から就職説明をしていただきました。今年 1 月からは就職のための牧場見学を開始して就職先を決定しました。説明会に参加していただいた牧場の方々、ご協力ありがとうございました。また 3 月末には、帯広競馬場ではんえい競馬見学が予定されていますが、JRA や多くの地方競馬も新型コロナウイルスの影響で史上初の無観客競馬となることが決定（泣）。本号が発刊されるころには沈静していることを切に祈っています。4 月になると修了式に行われる騎乗供覧に向けて最後の仕上げにはいります。これまでにお世話になった牧場や見学先でお世話になった関係者の皆様にこの場をお借りしてお礼申し上げます。(N. O.)
- ★昨年末に嬉しいニュースが飛び込んできました。BTC 研修 20 期の杉山佳明さんが、2020 年度の JRA 新規調教師免許試験に合格したというニュースです（美浦の青木孝文調教師に続く二人目）！杉山さんは、BTC 研修が 1 年間 20 名制に移行した最初の年の研修生で、とてもまじめな研修生だったそうです。修了後は社台ファームさんにお世話になりました。栗東トレセンで会った杉山さんは、「庄野靖志調教師、沖芳夫調教師、上村洋行調教師から学んだことを生かし、従業員に熱意を持って働いてもらえる厩舎作りをしていきたい」とコメント。今後のご活躍を楽しみにしております。
- ★ちょうどこの原稿を書いている頃、令和最初のフェブラリーステークスが行われました。レースは、直線半ばに抜け出し押し切ったモズアスコットが初優勝。続いて 16 番人気のケイティブレイブ、サンライズノヴァ、ワンダーリーデルと BTC 利用馬が 1～4 着までを占める快挙を達成。また、前日に行われたダイヤモンドステークスでも、優勝ミライヘノツバサ（管理する伊藤大土調教師は BTC 利用牧場での勤務経験があります。初重賞おめでとうございませぬ。）、続いてメイショウテンゲン、オセアグレイトと BTC 利用馬が 1～3 着でした。今年も BTC 利用馬 & 調教師から目が離せませぬ！（K. M.）

BTC ニュース 2020 年 (2) 第 119 号

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

発行日：令和 2 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：小林 光紀

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