

EQUINE DISEASE QUARTERLY

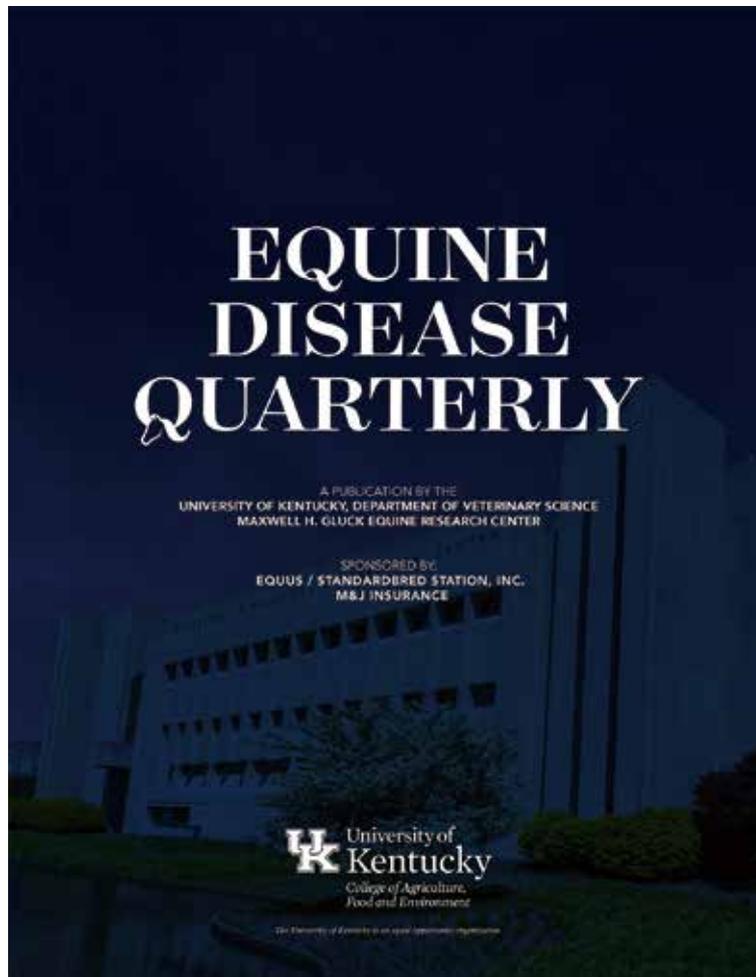
A PUBLICATION BY THE UNIVERSITY OF KENTUCKY DEPARTMENT OF VETERINARY SCIENCE, MAXWELL H.
GLUCK EQUINE RESEARCH CENTER

FUNDED BY: EQUUS / STANDARD BRED STATION, INC.
M&J INSURANCE

●この号の内容	ページ
①注目の研究	1
UKVDL の獣医病理学研究室研修生	
②国内情報	3
馬術競技大会におけるバイオセキュリティ計画について	
RNA ワクチンについて：馬ヘルペスウイルス感染症およびその合併症を予防できるか？	
③国際情報	7
サラブレッドの全ゲノムシーケンシング：調査と管理のための手法	

Vol. 34, No. 1 (2025年1月号)

軽種馬防疫協議会ホームページ (<http://keibokyo.com/>) でもご覧になれます。
原文 (英文) については <https://gluck.ca.uky.edu/pubs> でご覧になれます。



エクワイン・ディジーズ・クォーターリー（馬の病気に関する季刊誌）は、ケンタッキー大学獣医学部に所属するグルック馬研究センターが、Equus Standardbred Station や M & J Insurance の資金提供を受けて、年に 4 回発刊している季刊誌であり、軽種馬防疫協議会がケンタッキー大学の了解を得て、本冊子の日本語版を作製しているものである。

注目の研究

UKVDL の獣医病理学研究室研修生

「あなたの仕事は何ですか？」

何気ない日常会話では、ケンタッキー大学獣医学診断研究所（UKVDL）の獣医解剖・病理学研究室の研修生 2 年目として、私が日々取り組んでいることを説明するのは難しいかもしれない。そう聞かれた際には、私は「獣医学診断研究所で裏方として働く獣医師です」と答える。

つまり、それは徹底的な文献精読と先輩病理学者たちと協力して得た知識を駆使して、動物がどのように、そしてなぜ死に至ったかを判断することである。剖検（ウマの解剖）は、馬主にとって心の整理をつけるため、そして獣医師と依頼主がウマの群れ全体の健康について十分な情報に基づいた決断を下せるようにするために重要な手段である。

1 年半前に獣医大学を卒業したばかりの獣医師としてケンタッキーに来て以来、私は多くのことを学んできた。私は病理学の教科書、科学論文、何千に及ぶ典型的な疾病像を学び、何百もの所見を書き、特にウマの病理学について深い知識を習得してきた。

UKVDL における教育課程は、すべての家畜動物種について学べるように研修計画が組まれているものの、本校の病理学研修医は、ケンタッキー州の馬産業に非常に近接していることによるウマに特化した獣医学専門知識と症例数からの恩恵を受ける。研修期間が終わる頃には、私たちは一人前の解剖・病理学者として現場に足を踏み入れることになるが、確かなことが少なくとも 2 つある。まず、同僚がウマの症例について相談に来ること、そして UKVDL で過ごした時間は、私たちが優秀なオールラウンドな診断医になるための準備になったであろうということである。

連絡先：

Madison Conway, DVM

Second year resident, Anatomic Pathology

University of Kentucky Veterinary Diagnostic Laboratory Lexington, KY

Madison.Conway@uky.edu

UKVDL は、特にウマの疾病に対して米国有数の診断病理学機関の 1 つである。

私は今年の春に獣医大学を卒業し、7 月に獣医病理学者としてのキャリアをスタートさせたばかりの解剖・病理学研修医 1 年生として、UKVDL において既に多くの興味深く、目を見張るような症例に出会うことができた。研修医としての私たちの仕事は、優秀な病理学者とともに動物の疾病を研究し、その知識と知見を実際の症例に応用することである。私たちは依頼主のために生検ならびに死後検査報告書を作成し、病理学者とともに検討する。

依頼主のためにこれらの症例の組織学的所見から答えを導き出すことに、私は常に大きな喜びを感じるとともに、とても光栄に思う。これはまた、獣医師である依頼者がその患畜に対して最適な治療法を見つけるのにも役立つ。

病理診断業務に加えて、研修医は獣医大学在学中の学生に対する病理学の講義を担っているだけでなく、外部機関との教育活動への参加、研究プロジェクトの実施、米国内の学会における発表も行う。

UKVDL の強みは、米国内の他の診断研究所よりもウマの症例数が多いことである。これにより、私たちはウマの獣医師や馬主に有益な研究をより行うことができる。

私は、研究所内の様々な研究室（ウイルス学、細菌学、分子生物学、臨床病理学、毒性学など）の人々と一緒に仕事し、自由に使用できる様々な診断手法について学ぶことが楽しい。現在の私の課題は、獣医病理学者になるために必要なすべての知識を吸収し、依頼主のために正確かつ明瞭な報告書を書けるようになることである。

獣医病理学者になることは、ずっと私の夢だった。「成功は最後まで粘り強く努力した結果である」とプラトンの言葉にあるとおり、これからも UKVDL で学び、技術を磨き続けていきたい。

連絡先：

Danyue Kang, DVM

First year resident, Anatomic Pathology

University of Kentucky Veterinary Diagnostic Laboratory Lexington, KY

Danyue.Kang@uky.edu



AtobeStock.

国内情報

馬術競技大会におけるバイオセキュリティ計画について

「大会を中止し、検疫を実施する。」

馬術競技大会運営管理者ならびに出場者の誰もが聞きたくない言葉である。残念ながら、馬術競技大会開催の増加に伴い、国際間および国内間のウマの移動が増加し、さらにそれぞれの大会においてウマ同士が接触する機会が増加することにより、感染症の病原体の侵入と拡散の可能性が高まっている。

施設内への病原体の侵入と拡散を防ぐ対策であるバイオセキュリティは、壊滅的な感染症の発生からウマと大会会場を守るために重要である。会場がそれぞれ異なるため、すべての馬術大会に万能なバイオセキュリティ計画はない。したがって、大会毎に会場敷地およびウマに対するバイオセキュリティ上のリスクを識別し、評価することは、最も効果的なバイオセキュリティ計画を策定するために不可欠である。バイオセキュリティ上のリスク評価を実施し、会場、大会内容ならびにウマの疾病リスク要因を特定することが、第一段階となる。

通常、会場の経路は一方通行であるが、天候が病原体の侵入や伝播に影響を与えることがある。たとえば、カリフォルニア州のサンタアナ風（訳注：秋から冬にかけて、内陸の砂漠地帯から太平洋岸に向けて強く吹く高温で乾燥した熱風）やメキシコ湾から来るハリケーンは、病原体や感染媒介動物（昆虫）を会場内または会場周辺に運ぶ可能性がある。さらに、干ばつによって乾草が入手できない場合、大会に用いる乾草を遠方から調達することになる。この乾草の調達により、会場内にそれまで存在しなかった病原体や毒素、ツチハンミョウなどの昆虫が侵入する可能性がある。最後に、高温多湿の日は、ウマが日陰に集まり、共同の水源を利用する可能性が高くなり、その結果、呼吸器病原体が広がるリスクが高まる。馬術競技大会を見てみると、会場のバイオセキュリティ計画は画一的ではない。大会によって、会場におけるウマの繋留や競技計画がそれぞれ異なる。複数の競技種目がある大会では、競技種目ごとに終日あるいは連日開催されることもあれば、その一方ですべての競技種目が会場敷地内において同時に行われる場合もある。したがって、ある競技種目で疾病が発生すると、同じ会場でその他多くの競技種目も開催されている場合には、その影響は深刻であり、特に複数の競技種目のウマと一緒に繋養されている場合はなおさらである。

もう1つ考慮すべき点は、競技種目ごとにウマの管理方法や競技方法が異なり、それらが感染リスクに影響する可能性があることである。たとえば、ウエスタン馬術競技大会では、競技場の外でウマが柵に沿って繋がれているのをよく目にする。対照的に、ハンター競技会では、会場の外で1枚の布を共有して複数のウマの鼻を拭くことが一般的となっている。大会開催期間は、会場におけるウマ同士の接触頻度も、これらの結果に影響を与える可能性がある。

リスク評価によって潜在的な疾病の侵入および伝播ポイントが特定されると、リスクを軽減するための適切なバイオセキュリティ対策を策定することができる。大会の管理者は、担当獣医師と相談して、これらのバイオセキュリティ対策を書面にまとめる必要がある。バイオセキュリティ計画で考慮すべき基本的な概念には、参加要件を健康なウマに限定すること、ウマ同士の接触に制限を設けること、ウマの接触を必要不可欠な人員のみに制限すること、使用後に洗浄や消毒されない限り用具の共有を避けること、また施設内の全てのウマの健康状態を監視することなどがある。会場への入場は、馬主が署名した健康宣言書を有するウマに限定されるべきである。この健康宣言書は、ウマが到着する最低3日前から1日2回の検温で101.5°F（約38.6℃）以下であり、病気の臨床症状が認められないことを証明するものである。さらに、6か月以内の馬インフルエンザならびに馬ヘルペスウイルス1型に対するワクチン接種証明が必要である。

残念ながら、このような対策を行っても、馬術競技大会においてウマが感染症を発症する可能性がある。したがって、発症馬を迅速に特定し隔離することで、最初の感染馬から疾病が広がることを防ぐことができ

る。疾病発症馬を特定するには、会場内の全馬に疾病の症状や発熱（体温 38.6℃以上）がないかを監視し、もし兆候があれば獣医師に報告しなければならない。もし獣医師が感染症の疑いがあると判断した場合、そのウマを即座に適切な隔離厩舎に隔離する必要がある。多くの場合、大会敷地のスペースは限られており、会場では適切に隔離できない。疾病発症馬を特定した時点で隔離場所を探すのでは隔離が遅れ、会場内の全てのウマへの感染リスクが高まってしまうため、これらの大会会場では、事前に場外に隔離する場所を確保する必要がある。場外における隔離場所の選択肢としては、使用していない催事会場、厩舎、または雨をしのげる場所のある放牧場などがある。

感染症が確認された場合、監視すべき感染馬の特定が非常に困難である可能性がある。施設や大会において、ウマ同士あるいはヒトとウマの接触する可能性のある経路が多い場合や用具を共用する場合はなおさらである。馬房の囲いの上や柵の間から接触できるウマ、または競技場において他のウマのすぐ近くを長時間歩かされるウマでは、呼吸器病原体が蔓延する可能性が高い。しかしながら、感染馬と接触のあったすべてのウマ、ヒト、用具を特定するのは困難な場合が多い。したがって、複数のウマを扱う全ての人間に媒介物（バケツ、ラグ、馬具などの無生物）による病原体の伝播を防ぐためのプロトコルを設けることが重要になる。

適切な洗浄と消毒のプロトコルは、病原体の伝播リスクを減らすために不可欠である。馬房および共用エリアは、定期的に清掃し、その表面を適切な消毒剤で消毒する必要がある。例えば、漂白剤は有機物質によって不活化されるため、表面が糞尿で汚染された馬房に対しては効果がない。馬房の馬栓棒などの金属の表面は、表面の劣化を防ぐために非腐食性の消毒剤が必要となる。会場管理者は、獣医師に相談して、会場の様々な表面に対して最も効果的な消毒剤を選択する必要がある。

最終的に、個々の大会における感染症のリスク要因を特定すること、バイオセキュリティ計画を書面で作成すること、そしていくつかの重要なバイオセキュリティ対策を実施することによって、感染症による開催中止や検疫の可能性から大会を守るだけでなく、競技会場のウマを守ることができる。

連絡先：

Katie Flynn, DVM
Equine Health and Biosecurity Veterinarian
United States Equestrian Federation
Lexington, KY, USA
kflynn@usef.org



AtobeStock.

RNA ワクチンについて：馬ヘルペスウイルス感染症およびその合併症を予防できるか？

RNA ワクチンは、免疫応答に対する優れた刺激性と迅速かつ容易な製造工程によって、新型コロナウイルス Covid-19 のパンデミックにおいて大成功を収めた。

従来のワクチンは一般的に、サブユニット、不活化または弱毒化した病原体を基に製造されるため、開発に長い時間を要し、新たに出現した病原体への迅速な対応が困難である。対照的に、RNA ワクチンに含まれる RNA は、病原体の主要な免疫原性タンパク質をコードしており、病原体の遺伝子配列が解析されれば、直ちに開発できる。この RNA は、脂質ナノ粒子、カチオン性ポリマーまたは超分岐ポリグリセロール (hyperbranched polyglycerol : hPG) アミンなどで製剤されたり、「封入」され、宿主細胞への効率的な送達が可能になり、そこで目的の RNA が免疫原性タンパク質に翻訳される。

このタンパク質は、病原体が発現するタンパク質と全く同じ免疫応答を誘導する。現在、RNA ワクチンは、ヒトや動物の様々な病原体を対象に研究されている。RNA ワクチンの主な利点は、RNA ワクチンの製造が技術的に簡単で、迅速で、適応が容易であり、費用対効果が高く、動物由来の原料を使用しないことである。

現在、RNA ワクチンには、従来の mRNA ワクチンと自己増幅型 (self-amplifying : sa) RNA ワクチンの 2 種類がある。従来のワクチンには一定量の封入された mRNA が含まれている。その一方で、saRNA ワクチンは従来のものに比較してターゲット RNA 量は少ないが、それに加えて対象の RNA 配列を増幅する「レプリカーゼ」と呼ばれる酵素をコードする配列が含まれる。その利点は、レプリカーゼの半減期に応じて、タンパク質の発現期間が長くなる「より小さな」封入物ということである。

一部の病原体に対するワクチンは、防御に必要とされる免疫学的に重要なタンパク質が 1 つまたは少数しかないため設計が容易である。その一方で、病原体によってはより複雑であり、複数をターゲットにしたりカスケード的な設計が必要となる。これは RNA ワクチンにおける最大の制約の 1 つであり、1 つの製品または注射に対象となる RNA 配列を最大 3 つまでしか封入できない。RNA ワクチンのもう 1 つの欠点は保管方法であり、ほとんどは -20℃での保管が必要であり、中には -80℃での保管が必要なものもある。

馬アルファヘルペスウイルス 1 型 (EHV-1) および 4 型 (EHV-4) は、一般的なウマのウイルス性病原体である。北米のウマは、西部および東部馬脳炎ウイルス (WEEV、EEEV)、ウエストナイルウイルスや馬インフルエンザウイルス (EIV) などのいくつかのウイルスに対して定期的にワクチン接種を受けており、これらのワクチンは全て非常に良好な成績を収めている。対照的に、EHV-1 および EHV-4 の流行は、ワクチン接種が十分な集団においても依然として発生している。したがって、コロナウイルス、フラビウイルスならびにインフルエンザウイルスなど、1 つ (または少数) の免疫原性タンパク質で防御免疫応答を誘導できるウイルスに対して、最初に有効な核酸ワクチンが開発されたことは驚くべきことではない。

残念ながら、EHV-1 と EHV-4 はこれらのウイルスには含まれない。現在、馬ヘルペスウイルス感染症に対する有効な mRNA または saRNA ワクチン開発における課題は、EHV-1 と EHV-4 固有の抗原の複雑さと免疫抑制機能がある。ケンタッキー州レキシントンのグレイソンジョッキークラブ馬研究基金からの資金提供を受け、英国リバプール大学のポール・ラン博士、カンザス州立大学のユルゲン・リヒト博士と共同で、現在私たちは EHV-1 の mRNA ワクチンおよび saRNA ワクチンの安全性と有効性を試験している。

これまでの経験に基づいて、私たちのワクチンには EHV-1 糖タンパク質 D (glycoprotein D : gD) および前初期 (Immediate Early : IE) 遺伝子をコードする核酸配列が含まれると考えられる。その根拠は、i) EHV-1 に関するこれまでの研究から得られた結果、および ii) 小児期の水痘・帯状疱疹ウイルス感染 (水ぼうそう) 後の成人における帯状疱疹を予防する、糖タンパク質 E (EHV-1 gD に類似) のみを含むサブユニットワクチンである Shingrix® ワクチンの成功事例に基づく。

これら 2 つの成分は免疫原性が高く、細胞性免疫と液性 (抗体) 免疫の両方を刺激すると期待されている。

図1は、gDおよびIEのmRNAを含むEHV-1mRNAワクチンによる2回目の免疫付与から4か月後のウマの頸部を示す。不活化EHV-1の接種から24時間後に、主にTリンパ球の遊走によって引き起こされた局所の炎症症状として、非常に大きな膨疹（二重試験で実施）が発現したが、その一方でワクチン溶解液のみを皮内注射した後に膨疹は認められなかった。

本試験は進行中であり、進捗状況については追って最新情報をお知らせする予定である。私たちは、EHV-1神経疾患モデルにおいてワクチン効果を検証することで、EHMに対して少なくともある程度の防御効果が示されると予想しており、現在利用可能なワクチンよりも改善されるであろう。将来的には、この戦略をさらに改良し、免疫の持続期間や、従来のワクチン接種後のブースターとしての有効性を検証することができる。選択されたウイルスタンパク質の配列相同性が高いため、本ワクチンはEHV-4に対しても交差免疫を示す可能性がある。最後に、この技術をウマのEHV-1に対して適用することが証明されれば、他のウマのウイルス性病原体にも適用できるであろう。



図1 不活性化EHV-1（白矢印）およびワクチン溶解液（コントロール）（黄矢印）を皮内注射後24時間における皮膚膨疹。注射は2重試験で実施した。

連絡先：

Lutz S. Goehring, DVM, MS, PhD

Wright — Markey Professor of Equine Infectious Diseases

Gluck Equine Research Center

Department of Veterinary Science

University of Kentucky

Lexington, KY

l.goehring@uky.edu

Gisela SobollHussey, DVM, PhD

Professor

College of Veterinary Medicine

Michigan State University

East Lansing, MI

Husseygi@MSU.edu

Klaus Osterrieder, ECVM

Dean of the Jockey Club College of Veterinary Medicine and Life Sciences at City

University; professor of virology and chair at Freie Universität Berlin, Germany; and adjunct professor of virology at Cornell University

Tierrztliche Hochschule

Hannover, Lower Saxony, Germany

Klaus.osterrieder@tiho-hannover.de

国際情報

2024年第3四半期

ウマの感染症に関する国際報告書

この報告は、ケンタッキー州レキシントンのケンタッキー大学獣医診断研究所（UKVDL）ならびにエクインダイアグノスティクスソリューションズ社（EDS）から提供されたウマの感染症に関する情報をまとめたものである。さらに、国際サラブレッド生産者連盟、英国ニューマーケット／ケンブリッジの国際健康情報収集センター（ICC：International Collating Centre）からの情報および米国馬臨床獣医師協会の馬疾患情報センター（EDCC：Equine Disease Communication Center）から提供された情報も含まれる。収集した情報は、主に北米とヨーロッパからのものであり、その他の地域からは偶発的な疾病流行あるいは単独感染例のみを対象としている。

前四半期と同様に、北米とヨーロッパ全域で、*Strep equi* spp. *equi* の単独感染ならびに流行が定期的に報告されている。北米の様々な地域からの馬インフルエンザの報告はほとんどなかったものの、イベントへの輸送に疫学的に関連していた数例が報告された。ヨーロッパからの報告は主にイギリス諸島からであり、スウェーデンからも1件あった。レキシントンを拠点とする研究所であるEDSは、ケンタッキー州を含む米国全土の様々な地域から得られた鼻腔スワブで、馬インフルエンザ陽性が数例検出されたことを報告している。*Taylorella equigenitalis* による馬伝染性子宮炎（Contagious Equine Metritis：CEM）の米国内における発生調査が進行中である。スウェーデン南部とドイツ北部では、*T. equigenitalis* 陽性症例がそれぞれ1例報告されており、それら全てがアイスランド馬であった。アルファヘルペスウイルスであり、膿疱性外陰膜炎の原因であるEHV-3感染症は、ほとんど報告されなかった。今四半期においては、ケンタッキー州から1件の報告があった。

現在までに、EHV-1ならびにEHV-4による呼吸器疾患症例が数例あり、それらは主にヨーロッパからの報告であった。フランスからはEHV-4による流産が2例報告されたが、これまでのところEHV-1による流産の報告はない。2024年第4四半期に、約140頭の流産胎子がUKVDLに送付された。現在までにEHV-1による流産は無く、最も多い診断は臍帯捻転（疑い）、あるいは原因不明であった。

その他の原因による感染性流産として、ベルギーおよびUKVDLからレプトスピラ属による流産が2例報告された。北米からはEHMの単独感染例／流行が数例報告され、また北ヨーロッパ（フランス、オランダならびにスウェーデンで2例）からも数例報告された。蚊媒介性疾病である東部馬脳炎ウイルス（Eastern Equine Encephalitis virus：EEE）とウエストナイルウイルス（West Nile virus：WNV）の症例数は、北米における予期された蚊の活動減退によって減少している。その一方で、ヨーロッパのすべての流行地域において、WNV症例が報告されている。カリブ海のグアドループ島では、WNV症例が1例報告された。

ヨーロッパでは馬伝染性貧血症例（Equine Infectious Anemia：EIA）が散発的に報告されているが、米国全土においては多くのEIA症例が報告されており、それらは疫学的に医原性感染とニューメキシコ州、テキサス州ならびにカリフォルニア州の異なる会場への輸送に関連していた。

ナイジェリアでは、アフリカ馬疫（African Horse Sickness：AHS）1例が報告された。

英国は、ICCを通じてグラスシックネス（equine grass sickness：EGS）によるウマの年間死亡頭数を報告した。スコットランドのキャストコーストは、EGSが最初に報告されてから、常に発生の中心地であり、本病に関する調査のほとんどがそこで行われている。本病の原因病理論には様々な理論があるが、スコットランドから心強いニュースが寄せられている。Equine Veterinary Journal（Vol 57（1））の論説において、英国王立エディンバラ大学獣医学部のBruce McGorum博士とその研究チームがニューカッスル大学、ヴェネツィア動物予防試験所（Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie）、イタリアのパドヴァ大学と共同研究しており、グラスシックネスの病因解明に繋がる可能性を発表した。現在進行中の彼らの研究によって、神経毒素（ホスホリパーゼA2）が臨床症状の原因である可能性が高くなった。著者らは、この毒素が経口摂取されるか、ウマの腸内細菌によって生成される可能性があることを示唆している。

EGS は英国に限らず、英国に比較すると非常に少ないながらも、北大西洋沿岸部やバルト海沿岸の国々からも症例が報告されている。南アメリカでは、EGSは「Mal Secco」として知られ、ネコ、イヌ、家ウサギ、野ウサギ、ラマ、アルパカ、ヒツジなどの動物に認められる自律神経障害が同じ神経毒素に関連している可能性があり、予防と治療に繋がることを望まれている。研究チームにお祝い申し上げます！

連絡先：

Edward Olajide, DVM

PhD Graduate Student

Gluck Equine Research Center

Department of Veterinary Science

University of Kentucky

Lexington, KY

Edward.olajide@uky.edu

Lutz S. Goehring, DVM, MS, PhD

Warren Wright, Sr. – Lucille Wright Markey Endowed Chair in Equine Infectious Diseases

Gluck Equine Research Center

Department of Veterinary Science

University of Kentucky

Lexington, KY

l.goehring@uky.edu



写真提供：Mark Pearson Photography

サラブレッドの全ゲノムシーケンシング：調査と管理のための手法

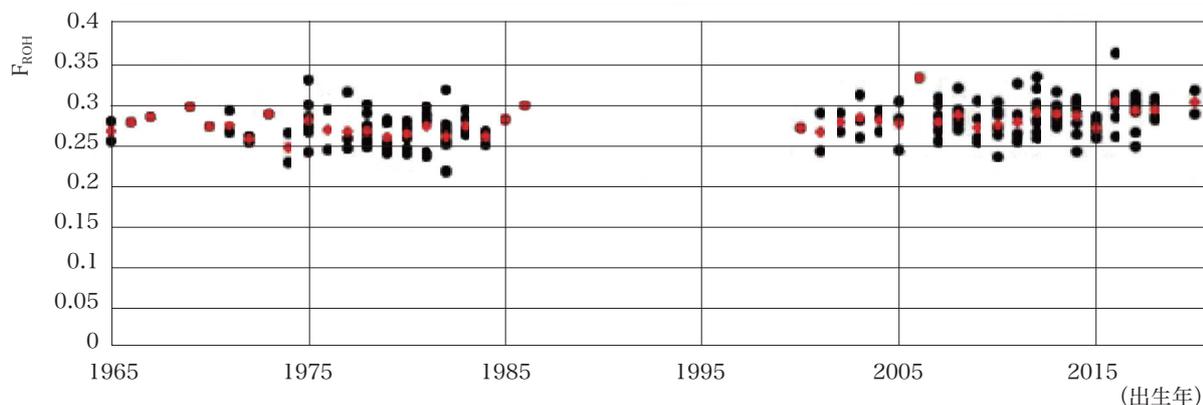
競走馬の福祉と安全に関するサミット集会は、サラブレッド種競走馬の安全性と健全性を向上させることを目的として2006年に発足された。本集会で挙げられた重要な疑問の1つは、サラブレッド種の遺伝子構造が損なわれているか、過去数十年間にサラブレッド種の健全性や耐久性が低下しているかという事であった。この疑問に取り組むための、優れた遺伝子解析方法が現在利用可能である。

遺伝子解析のための第一歩として、私たちは全ゲノムシーケンシングを用いて、ウマのゲノムDNAの全塩基を決定した。私たちは、米国における2つのグループ：グループ1（1965年から1986年に生まれた82頭）およびグループ2（2000年から2020年に生まれた103頭）のサラブレッド種のゲノムを調査した。これまでの遺伝子研究では、DNAの最大0.03%を測定する方法で、統計学的に有意に近親交配が経年的に増加していることが報告されていた。「統計学的に有意」とは、測定されたグループ間に違いがあることを意味する科学用語であるが、違いの程度やその結果については対応しない。私たちは、個々のウマの全ゲノムシーケンスを用いて近交係数を計算した。私たちが発表した最新の論文から引用した図を下部に示す。

黒点は、出生年順に並べられた185頭のサラブレッドのそれぞれの近交係数(F_{ROH})を表している。赤点は、1年間の平均を表している。グループ1(0.266)とグループ2(0.283)の平均近交係数には統計学的に有意差が認められたが、近交係数によってウマがグループ1またはグループ2のどちらに属しているかが判断できないほどその差は小さかった。実際のところ、種牡馬頭数が限られていることによって、近親交配が増加すると予想される。グループ1よりグループ2の平均近交係数が増加していることは、生産者が有害な変異を回避し、望ましい変異を選択できていることを示している。

2つのグループは、疾病の原因となる既知の遺伝的変異の保有率、パフォーマンスおよび毛色と同様に、ミトコンドリアDNAを使用して母系系統についても調査された。さらに、近親交配が近年（過去5～10世代内に）生じたのか、それとも始祖に近い時期に遡る可能性が高いのかを調べるために、近親交配遺伝子の領域が評価された。

185頭のサラブレッドを調査したところ、見つかったのは疾患に関わる既知の19の変異のうち2つだけであった（発症馬の割合は、脆弱子馬症候群（Fragile Foal Syndrome）：62,500頭に1頭、副甲状腺機能低下症：27,778頭に1頭）。このことは、サラブレッド種ではウマに最も認められるメンデル遺伝性疾患が稀であることを示している。2つのグループを比較すると、MSTN変異の頻度が統計学的に有意かつ比較的大きく増加していることも確認された（グループ1：0.427、グループ2：0.539）。このMSTN変異は、短距離競走に強いウマに多く認められ、長距離競走に強いウマに比較的少ないことがこれまでに報告されている。この結果は、過去50年間における短距離馬の選定を反映している可能性がある。将来的には、生産者がサラブレッド種の遺伝的な健康を評価および管理するための特定のデータを提供できるような全ゲノムシーケンシングの活用を提案する。



全ゲノムシーケンシングにかかる費用は急速に低下しており、本法はサラブレッドの遺伝的完全性を監視していく上で有用な手段になり得る。さらに、遺伝的要因が健全性、繁殖力、胎子喪失などの複合形質に悪影響を与えると考えられる場合、全ゲノムシーケンシングによって、問題に寄与するゲノム領域を決定できるかもしれない。要約すると、サラブレッド生産者の遺伝学に対するこれまでの経験や理解、そして直感に加えて、今後これらの手法が有益な手段となることが証明されるであろう。より詳細な情報を含む記事は、<https://www.nature.com/articles/s41598-024-73645-9> から無料で入手できる。

連絡先：

Ernest Bailey, PhD
Professor, Gluck Equine Research Center
Department of Veterinary Science
University of Kentucky
Lexington, KY
ebailey@uky.edu

Ted Kalbfleisch, PhD
Professor, Gluck Equine Research Center
Department of Veterinary Science
University of Kentucky
Lexington, KY
ted.kalbfleisch@uky.edu

Jessica Petersen, PhD
Associate Professor
Department of Animal Science
University of Nebraska - Lincoln
Lincoln, Nebraska
jessica.petersen@unl.edu

軽種馬防疫協議会 (<http://keibokyo.com/>)

日本中央競馬会、地方競馬全国協会、日本軽種馬協会、日本馬術連盟および日本馬事協会を中心に構成され、軽種馬の自衛防疫を目的とする協議会です。

(昭和 47 年 8 月 11 日 設立)

議 長 伊藤 幹
事務局 長 松田 芳和

事 務 局 〒 105 - 0003 東京都港区西新橋 1 - 1 - 1
日本中央競馬会 馬事部 防疫課内
TEL 050 - 3139 - 9535

2025 年 3 月発行