



# EQUINE DISEASE QUARTERLY

FUNDED BY UNDERWRITERS AT LLOYD'S, LONDON, BROKERS AND THEIR KENTUCKY AGENTS

JULY 2017  
*Volume 26, Number 3*

●この号の内容	ページ
①時事解説 .....	1
②国際情報 .....	2
ウマの国際間移動と疾病リスク	
③国内情報 .....	5
腺疫の検査室での診断	
ウマのイベントにおけるバイオセキュリティについて	

**Vol.26, No.3** (2017年7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 <http://www.ca.uky.edu/gluck/index.htm> でご覧になれます。

エクワイン・ディーズ・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、ロンドンのロイズ保険会社、ブローカー、およびそのケンタッキーの代理店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。

## 時事解説

バイオセキュリティは、ウマのオーナーや馬術競技の管理者の間で最近よく耳にする用語である。ウマのオーナーは、ウマの感染性疾患の発生リスクを減らす責任がある。最近、ウマを用いるイベント会場に必須とされるワクチン接種や隔離施設は、予防策の一つであるが、牧場で実施されているバイオセキュリティプランに取って代わることはできない。

信頼できる情報源によるバイオセキュリティのガイドラインは、インターネットや印刷物として簡単に入手することができる。しかしこれらはあくまで“ガイドライン”であるということを強調しておく。塗装されたコンクリート製の馬房や排水溝を有し、馬房の洗浄と消毒を担う専門スタッフがいるような大学病院において用いられるプロトコルや消毒薬は、別のウマの施設に対しては適切でなく、あるいは実用的でないかもしれない。それぞれ環境が異なると、ウマのリスクは異なり（入院馬 対 健常馬のように）、存在すると考えられる病原体ももちろん異なる。最適なバイオセキュリティプランは、個々の施設や環境、ウマ、リスクに適合するように作成されたものである。リスクには、施設におけるヒトやウマの通行量（混雑したセリ会場 対 引退馬の閉鎖的な群）に加え、それぞれに問題とされる病原体の種類（ホースショー 対 繁殖牝馬用の馬房）が挙げられる。

また、信頼できる情報源からバイオセキュリティ情報を得ることも重要である。私は、バイオセキュリティについて、どれ程多くの興味深い（そしてたいてい不正確な）情報が入手できるかということに驚いた。

ウマに対する蚊の危険性（真実）に関するインターネットの記事を例にとると、蚊はウエストナイルウイルスをウマに伝播することができ（真実）、また致死性のチクングニヤウイルスもウマに伝播することができる（虚偽、虚偽、虚偽）とある。チクングニヤウイルスは、どの地域においてもウマの疾病の原因としては知られておらず、ましてや米国において“ウマの致死的な疾病”であるなどあり得ない。ともかくも論文の出所が殺虫剤製造業者であったことに私は驚かなかった。害虫駆除は包括的なバイオセキュリティプログラムの一部であるものの、脅し戦略は効果的ではなく道徳的なマーケティング戦略でもない。

バイオセキュリティに関する他の論文では、その著者は“万能な”消毒薬の種類に言及した。しかしながら、ウマの施設に対して、消毒薬に“万能な”ものはない。それぞれの消毒薬は、異なる環境下（硬水、低い環境温度、有機物など）で、それぞれ異なる病原体に対して異なる殺菌効果を有する。

広域スペクトルを有する消毒薬の一つとして、ブリーチがある。しかしながら、ブリーチは有機物（土壌、肥料など）の存在によってすぐに不活化してしまう。ブリーチは、徹底的に洗浄されて有機物が存在せず、硬く、孔の無い表面に対しては最も効果的である。ラベルにウマの病原体用と記載されている消毒薬で、最も一般的に入手できるものは、5%有機物の存在下でテストされているが、それは実際には極めて清潔な表面を意味する。

品評会場に入場する前に複数頭のウマの鼻を拭いた一枚の布切れが、バイオセキュリティ上の弱点となり得る。ショーポニーが入場口で“他馬と挨拶するために”匂いを嗅ぐことを許すことは、呼吸器疾患を効果的に拡散させてしまうことにつながる。常識的に行動することが効果的なバイオセキュリティの第一段階なのだ。

連絡先：Roberta M. Dwyer, DVM, MS, DACVPM  
rmdwyer@uky.edu  
(859) 218-1122  
Department of Animal and Food Sciences  
University of Kentucky  
Lexington, KY

## 国際情報

### 2017年第1四半期

イギリスのニューマーケットにある国際健康情報収集センターとその他の諸機関から以下の疾病の報告があった。

南アフリカ共和国において、アフリカ馬疫の発生がイースタンケープ州およびウエスタンケープ州を除く全ての州で確認された。本病の発生率は、この時期として例年並みであった。

馬インフルエンザの発生が、英国ならびに米国で報告された。英国では1件の単発発生が確認された。その一方で、風土病とされている米国では4州において確認された。

デンマーク、フランス、ドイツ、南アフリカ、スイスならびに米国で腺疫の発生が報告された。確認された発生数は、デンマークで1例、フランスで21例（ほとんどが単発症例）、ドイツで5施設において1例ずつ、風土病である南アフリカでは散発症例、スイスで単発症例が1例、風土病である米国では22州において58件だった。

馬ヘルペスウイルス1型 (EHV-1) に関連する疾患が、フランス、ドイツ、アイルランド、日本、英国ならびに米国で発生した。呼吸器疾患が確認されたのは、フランス (3件)、ドイツ (2件)、アイルランド (6件)、英国 (2件) および米国 (複数の州に広範囲に発生) だった。EHV-1による流産が、フランス (7件)、ドイツ (4施設で1例ずつ)、日本 (7施設において11例)、米国 (異なる牧場で4例) および英国 (3施設で1例ずつ) で発生した。EHV-1に関連する神経疾患が、フランス (1例)、英国 (1例) および米国 (4件；うち1件で8例) 発生した。

EHV-4による呼吸器疾患の発生が、フランス (8件：ほとんどの発生が単発症例)、ドイツ (4施設で6例) および英国 (1例) で報告された。フランスおよび英国では、EHV-4は散発的な流産を発生させる原因として認識されている。米国では、複数の州において EHV-2 や／あるいは EHV-5 感染が認められ、一部では呼吸器症状を併発していた。

馬アデノウイルス感染が、米国のケンタッキー州で2例診断された。

馬伝染性貧血の発生が、カナダ、ドイツおよび米国で確認された。その発生数は、カナダで10例 (うち4例は疫学的に発生源が共通)、ドイツで3例 (すべて同施設)、米国ではイリノイ州の1施設で2例だった。

馬ピロプラズマ病の発生が、フランス (風土病)、韓国 (*Theileria equi* 感染の1例) および米国 (テキサス州で *Theileria equi* 感染が2例 (ともに2016年初頭に確認された株に類似) およびフロリダ州で輸入馬に単発症例が1例) で発生した。

馬伝染性子宮炎が、ドイツ、南アフリカおよび韓国で報告された。ドイツでは6施設で8例、南アフリカでは種牡馬に1例、韓国では調査された2,086頭のうち陽性が20例だった。

馬媾疹 (EHV-3) が、米国ケンタッキー州で1例確認された。

米国では、ノカルジア性胎盤炎および流産がケンタッキー州で11例報告され、それらは *Amycolatopsis* や／あるいは *Crossiella* 属の感染に関連していた。

馬ウイルス性動脈炎が、アルゼンチンの入国前検疫において凍結精子より検出された。

米国では、サルモネラ症が限定的に発生し、B群およびC1群サルモネラに起因していた。子馬のクロストリジウム腸炎が米国で確認された。一部はA毒素産生型やB毒素産生型 *C. difficile* で、その他はA毒素産生型 *C. perfringens* によるものだった。*C. piliformis* (ティザー病) および *C. novyi* も確認された。コロナウイルス感染が2例報告され、それらはともに致死적ではなかった。

米国のケンタッキー州およびペンシルベニア州で、子馬の増殖性腸症が数例診断された。

南アフリカでは、主にハウテン州およびムプマランガ州において、例年と比較して馬脳症の発生が減少したことが報告された。南アフリカ全域、主にハウテン州においてウエストナイルウイルス感染症 (22例) およびミドルブルグウイルス感染症 (30例) が認められた。

競走における遺伝学とゲノミクス：スピードが全てではない

遺伝学は、遺伝子、および形質あるいは疾患が世代から世代へと伝わる方法を研究する学問である。その

一方で、ゲノミクスは、遺伝子と遺伝子および環境との相互作用を含む全ての遺伝子（ゲノム）の研究を表している。サラブレッドについて実施されている遺伝学研究やゲノム研究の多くは、競走パフォーマンスへの応用であるが、遺伝学研究やゲノム研究の応用範囲は、ウマをより速くということだけにとどまるものではない。

遺伝学やゲノミクスによって、単純（simple）疾患ならびに複合（complex）疾患の両方について、より完全に理解することができる。遺伝学では、“単純（simple）”は、一つの遺伝子の遺伝パターンに従う疾患に用いられる用語である。これらの疾患は、一つの遺伝子によってコントロールされており、他の遺伝子や外的要因にほとんど影響されない（すなわち、遺伝子の存在＝疾患）。このように遺伝する疾患は、動物に疾患があるか無いか（致死性白子馬症候群など）といったように一般的に定性的なものである。一方、複合疾患は、通常一つではなく多くの異なる遺伝子によってコントロールされ、しばしば栄養、生活環境などの環境要因に影響される（例として頸椎狭窄性脊髄症、別名ウォブラー症候群）。このように遺伝学要因と環境要因が組み合わさることによって、複合あるいは“多因子”遺伝病という結果に至る。基本的に、3つの異なるシナリオによって複合疾患の発現が決まる。

遺伝的素因なし+環境要因＝疾病の臨床症状なし  
 遺伝的素因+環境要因なし＝疾病の臨床症状なし  
 遺伝的素因+環境要因＝非常に多様な臨床症状

結果として、複合性の遺伝性疾患は、早期診断および／あるいは家系分析や獣医師による評価など従来の方法による予防が、非常に困難となることがある。場合によっては、症例間に共通する要因を見つけ出す疫学調査や家系分析ができないことによって、単純疾患が複合疾患として分類されることがある。

例えば、水頭症はしばしば子馬の死産や難産という結果に至る発達障害である。ウマでの本障害の原因は、野外調査や家系分析では明らかにできず、この疾患が複合疾患であることを示唆した。こうしたことを考慮して、82頭（症例13頭と対照69頭）のウマに対してゲノムスキャンが実施され、ゲノムの小さな領域が疾患の原因として同定された。そして10頭（症例4頭と対照6頭）のゲノムの塩基配列が決定され、疾病

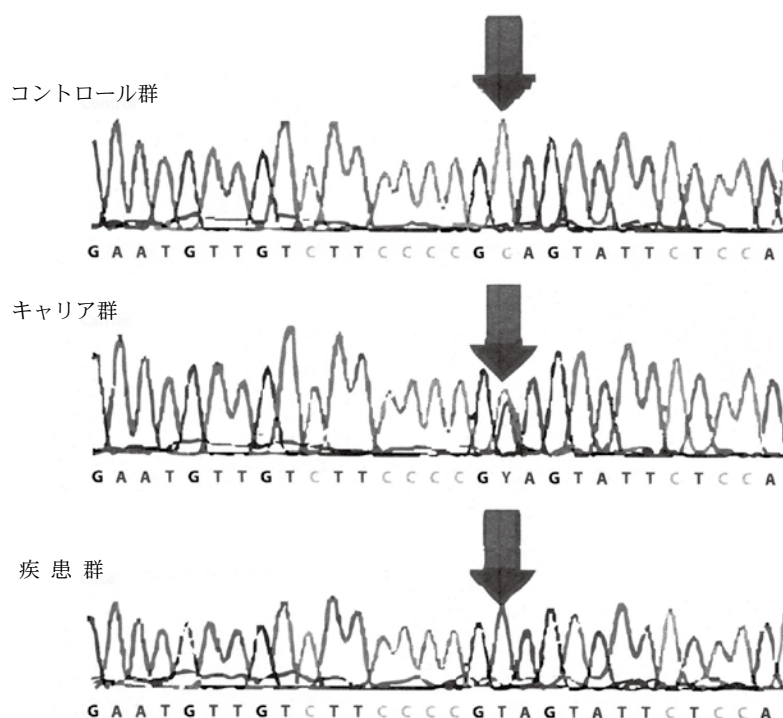


図1. 2本の染色体上の遺伝子の両方の塩基の“C”から“T”への変異によって水頭症が発生する

の原因の遺伝子の部位が特定された。結局、2本の染色体の両方の塩基の“C”から“T”への変異（図1）が疾患の原因となる。遺伝学やゲノミクスの手法により、以前は複合疾患と信じられていた疾病が実際には単純疾患であるということを証明できたことから、生産者が疾患の発生を避けることができる遺伝学的検査法の開発へとつながった。水頭症のような単純疾患に対する遺伝学的検査法と複合疾患（骨軟骨症など）に対する遺伝学的検査法との相違に留意することが重要である。単純疾患に対する遺伝学的検査は、遺伝性疾患の確定あるいは除外診断ができる。しかしながら、複合疾患に対する遺伝学的検査は、そのウマが遺伝性疾患を発現させる可能性を決める手助けとなるのみである。これは遺伝学的検査が交配の決定に用いられる場合に重要な違いである。

どちらの場合でも、サラブレッドの遺伝学およびゲノミクスは、生産やより速いウマの選別に留まらず、より多くの可能性を秘めている。多数の遺伝子や環境による複合疾患と同様に、一つの遺伝子によって引き起こされる単純疾患を理解することで、早期診断が可能となり、狙いを定めた治療に繋がる。競走馬が潜在能力を十分に発揮できない理由はリストにいくらかでも挙げられるが、遺伝学やゲノミクスにより、特定の疾患をそのリストから除外できる可能性を提供することができ、疾患の発生の防止や抑制に有用である。

連絡先：Dr. Brandon D. Velie

brandon.velie@slu.se

Department of Animal Breeding & Genetics

Swedish University of Agricultural Sciences

Uppsala, Sweden

## ウマの国際間移動と疾病リスク

国際獣疫事務局（OIE）は、加盟国に、経済および公衆衛生上重要な動物疾病の発生報告を求めることにより世界的な動物疾病の動向を明らかにする責任、および陸生動物衛生規約（TAHC）の国際基準制定により動物および動物製品の健康で安全な取引の保護に対する責任を負っている。

ウマの国際間移動に関連した疾病の発生は、OIE世界動物衛生情報システム（World Animal Health Information System, WAHIS）によるOIEへの迅速な届出により、散発的に報告されている。1995年から2014年までの間に、54件の発生がOIEに報告された。加盟国からの速報は、他の公的情報とあわせて検討され、更に分析される。

馬インフルエンザ（13件）と馬伝染性子宮炎（12件）が最も頻繁に報告された疾患であった。7件については、着地検疫において感染馬が検出され、輸入国内に入ることはなかった。他の47件は、輸入国内に病原体が侵入するという結果に至った。

不顕性感染は、依然として国際間移動における課題である。報告の88%で、感染馬は輸入時に臨床症状を示していなかった。

報告されたうち81%（38/47）の事例で、輸入規制が順守されていなかった。違法な移動（6件）、輸入国の規程に関する違反（6件）、OIEの個別疾病に対する規約違反（26件）であった。他の9件の輸入手続きの内訳は、検査（3件）、着地検疫（2件）、輸送（1件）、輸出国の状況の評価（1件）に関連していると推察された。残る2件の原因は分からなかった。

報告された事例の51%（24/47）では、輸入された動物が病原体を現地の動物に伝播させる原因となった。現地の動物への疾患の伝播は、輸入動物の隔離、疾患の発生を速やかに検出するための国内馬群の健康モニタリングの強化、ワクチン接種、国内馬群の疫学調査など輸入国によって実施されたバイオセキュリティによって左右された。

ウマの国際間移動を規制している国際基準や輸入協定は、ウマの移動に関連する疾患の潜在的なリスクを軽減するために最も重要である。輸入国による最良のバイオセキュリティおよび健康管理に関する継続的な規制は、輸入馬から地域個体群に疾患が伝播する残存リスクを軽減するために、さらなる予防手段となる。

国際馬術競技やレースのために一時的に輸入されたウマに関連した疾患の発生は認められなかった。こうした特定のクラスのウマの安全な一時輸入をさらに促進するために、OIEは国際馬術連盟（FEI）や国際競

馬統括機関連盟 (IFHA) と共に、国際基準 (TAHC Chapter 4.16) に加えて“健康でパフォーマンスが高いウマ (High Health, High Performance Horses: HHP)” という概念を提唱した。健康でパフォーマンスが高いウマ (HHP) の高度な衛生状態は、獣医師による継続的な管理や、厳しい健康管理やバイオセキュリティを組み合わせた総合的な健康の必須条件を満たすことによって確立される。

連絡先：M. Dominguez, DVM, MPH, PhD  
m.dominguez@oie.int  
+33 1 1 44 15 18 54  
World Organization for Animal Health (OIE)  
Paris, France

## 国内情報

### 腺疫の検査室での診断

伝染性の強いウマの腺疫は、感染馬の鼻腔あるいは膿瘍からの排出物中に含まれる *Streptococcus equi* の吸入あるいは経口摂取によって感染する。鼻汁の排出は、感染後およそ 4～16 日後より認められ、ほとんどのウマで 2～3 週間継続する。しかしながら、喉嚢内の膿に潜む病原菌は数ヶ月～数年間生存し続け、断続的に鼻孔より排出されることがある。そのため持続的なキャリア馬は、それらと接触する感染歴のない感受性の強いウマに対して、長期間に亘り感染源となる可能性がある。キャリア馬の中には、断続的な片側性の鼻漏、発咳あるいは咽頭下部の喉革付近における触診可能な腫脹によって確認されるものもいる。感染馬の喉嚢内で生存する *S. equi* 数は非常に少なく、キャリア馬の検出には通常喉嚢の内視鏡検査ならびにサンプル採取が必要である。

細菌培養：腺疫急性期において、発熱から 2～3 日経過後の鼻腔スワブや鼻咽頭洗浄液ならびに膿瘍部の膿は、通常 *S. equi* を多く含んでいる。適切な選択培地を用いて培養すると、18 時間以内に特徴的な淡いコロニーが容易に観察される。その後 3 時間以内に糖分解試験により同定できる。細菌培養は、広く普及していること、安価なこと、病原体の証明により診断が確実であることによって、腺疫発生時の診断において重要とされる。病原体の有無を確認し、サンプルの質が悪いことの影響を軽減するためには、理想的には発生時に 3～5 頭のウマに対して細菌培養を実施するべきである。細菌培養は急性期における診断に有用である一方で、慢性的なキャリア馬の検出には感度が低い。このことは、*S. equi* が膿で満たされた喉嚢内で大部分死滅し、さらに鼻咽頭へ滅多に流出しないことによって説明できる。

PCR 法：鼻咽頭や喉嚢から得た診断材料中の *S. equi* の検出において、PCR 法にはさまざまな手技や標的遺伝子があるが、細菌培養よりも少なくとも 3 倍感度が高いということが分かっている。PCR 法により、菌数が非常に少なく培養によって検出できない場合でも *S. equi* の DNA を検出することができ、他の菌が混在している場合でも効果的である。しかしながら検査費用がかかり現場での検査が困難であること、PCR 陽性反応は生存している *S. equi* の証明にはならず、それ故に疑陽性の危険性もある。また、PCR 法は採材時および検査時の汚染に対して弱い。それにもかかわらず、PCR 法は喉嚢に保菌しているキャリア馬の検出において、最も感度が高い診断方法である。

血清抗体の検出：血清中の *S. equi* 特異抗体は、暴露後 2～3 週間で検出が可能となり、ほとんどのウマで 10～12 週間高い血中濃度が維持される。そして、SeM 抗体を除き、30 週までにはベースラインにまで減少する。理想的には、最大感度および反応の個体差の違いを考慮して、2～3 種の *S. equi* タンパクに対する抗体反応を検査するべきである。

抗体の陽性反応は、過去 6 ヶ月以内の感染あるいはワクチン接種ないしは喉嚢での持続的保菌の可能性がある。血清学的検査は、潜在性 (擬似) の腺疫性膿瘍や *S. equi* が関連する免疫介在性血管炎 (紫斑病) の診断に特に有用である。感染馬は通常、*S. equi* タンパクに対して非常に高い抗体価を有する。血清学的検査はまた、ワクチンを接種するべきかどうかの決定においても一助となる。既に高い抗体価を有するウマは、防御免疫

を獲得している可能性が高く、ワクチンを接種した場合、これらのウマのごく一部で紫斑病を発症する危険性が生じてしまう。

連絡先： John. F. Timoney, DSc, MVB, MS, PhD  
jtimoney@uky.edu  
(859) 218-1106  
Maxwell H. Gluck Equine Research Center  
University of Kentucky

### ウマのイベントにおけるバイオセキュリティについて

疾病に関連した「perfect storm（訳注：複数の厄災が重なり起こって破滅的な状態になること。2000年の映画タイトルに由来）」は、危険因子および病原体が首尾よく相互に作用することによって発生し、感染性微生物が感受性の強い動物群に侵入し、拡散する。ウマを用いるイベントにおいて、以下の条件で「perfect storm」が発生し得る。

1. 感受性が強く、ストレス下にあるウマが感染性病原体に暴露された場合。
2. イベントの状況や環境が伝播と感染に適している場合。
3. 病原体が施設内の動物群に速やかに拡散した場合。

2011年5月、ユタ州オグデンの米国カッティングホース協会（National Cutting Horse Association）のイベントに参加したウマが、馬ヘルペスウイルス1型に暴露された。これらのウマの多くが、馬ヘルペスウイルス1型脊髄脳症を発症した。健康状態が不明のウマが混在していたこと、ウマを密接して飼養していたこと、競技場のフェンスの外側にウマを繋いでいたこと、水場を共用していたこと、洗い場を共有していたこと、閉鎖された空間でウマを運動させていたことなどの複数のリスクの高い慣習により、容易に疾病が広がった。この流行の発生は国民的な注目を集め、馬産業に大きな衝撃をもたらした「perfect storm」の実例となった。

ウマを用いるほとんどのイベント会場や施設の配置は、観覧者が容易かつ直接、競技場や／あるいは展示場にアクセスできるようになっている。このような事情があるため、多くのイベントでは、疾病の症状を呈するウマの隔離施設がないか、あっても不適切である。こうした事情によって、2017年12月より、米国馬術連盟（United States Equestrian Federation）は、イベント主催者に対して、感染症が疑われるウマの隔離手順の確立を求める予定である。臨床的に疾病に罹患しているウマを隔離することが、疾病発生予防にとって重要な最初の手順である。敷地内の発症馬を他のウマから隔離するために用いることができる区域を特定することが重要である。多くのイベントにおいて、隔離に適した区画が不足していることから、駐車場やその他の離れた区画を一時的にパイプで囲うか、隔離用の囲いの設置を考慮しなければならない。空いた厩舎、家畜用施設、備品倉庫や現地の催事会場などもこうした目的に有用であるかもしれない。適切な代替の飼養施設をあらかじめ確保しておくことで、罹患馬を迅速に隔離することができ、潜在的な疾病の拡散リスクを減少させることができる。

適切な隔離に加え、基本的なバイオセキュリティ手順の遵守は、病原体の侵入、拡散を予防するために必要である。ルーチンのバイオセキュリティ手順として、以下を制限あるいは禁止するべきである。

- ウマとウマの接触
- ヒトと複数のウマとの接触
- 共用水場の使用
- 使用毎に洗浄および消毒がなされていない道具の共用

さらに、イベント会場における日々のウマの健康モニタリングとして、一日2回の検温および疾病の臨床



症状がないか観察すべきである。体温が38.6℃を超えたか、もしくは臨床症状を呈したウマについては、獣医師や／あるいはイベント責任者に報告し、ただちに他のウマから隔離されるべきである。

ウマを用いるイベントのためのバイオセキュリティツールキットが、バイオセキュリティプランや隔離手順の開発や導入の手引きを提供するために開発されてきた。本ツールキットは、[https://www.cdfa.ca.gov/ahfss/Animal\\_Health/Equine\\_Biosecurity.html](https://www.cdfa.ca.gov/ahfss/Animal_Health/Equine_Biosecurity.html) で確認することができる。本ツールキットは、ある特定のイベントや会場における特定の疾病リスクに対処するためのバイオセキュリティプランを評価および開発するための手引きとなる。全てのウマを用いるイベントにおいて、バイオセキュリティプランを履行することは、米国全体のウマの衛生状態を保護するため一助となるであろう。

連絡先：Dr. Katie Flynn

kflynn@cdfa.ca.gov

(916) 900-5039

Equine Staff Veterinarian

California Department of Food and Agriculture

Animal Health Branch

Sacramento, CA

## 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、日本馬術連盟および日本軽種馬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 木所 康夫  
事務局長 山野辺 啓

事 務 局 〒 106 - 8401 東京都港区六本木 6 - 11 - 1  
日本中央競馬会 馬事部 防疫課内  
e-mail [info@keibokyo.com](mailto:info@keibokyo.com)  
TEL 03 - 5785 - 7517 ・ 7518 FAX 03 - 5785 - 7526