

解説

アメリカ全土の様々な場所で発生している馬に影響を及ぼす疾病の流行は、馬の福祉の点から純粋な懸念を呼び起こしている。明白なことは馬の産業に携わっている個人や団体ばかりでなく、一般の人々も同様な懸念を抱いていることである。広く報道された最近の疾病の例としては、2006年の初期に北東部の複数の競馬場で馬ヘルペスウイルス1型（EHV-1）による神経型の疾患が流行したこと、過去6年間に全米で発生したウェストナイルウイルス感染症によって多くの馬の命が失われたこと、2001年から2002年にかけてケンタッキー州で繁殖牝馬流産症候群（MRLS）が発生したことによって多くの馬の胎仔が死亡したこと、などが挙げられる。

当然のことながら、悪いニュースはテレビ、ラジオ、新聞、雑誌の他、多くの人々がアクセス可能なインターネットによって急速に広まる。問題が注目されるにつれ、メディアは病気の原因と発生原を特定するための付加的な刺激を与える役割を果たすと共に、流行が拡大する中で、予防措置や抑制措置を宣伝する教育的な役割を担うことが多くなる。ウェストナイルウイルス感染症が発生してからわずか2年のうちに馬のワクチンが提供されるようになったのは、その一例である。ワクチンを馬に接種するよう馬主たちに熱心な働きかけが行われたおかげで、この病気で死亡する馬の頭数が減少したのである。

懸念の対象にならなかった疾病については、最近、マスコミでは報道されていない。アメリカで馬インフルエンザの大流行が最後に発生したのは1965年だが、馬インフルエンザ2型は現在でも依然として多くの馬の中で蔓延している。しかし、曝露による自然の免疫とワクチン接種によって誘導された免疫とが相まって、馬インフルエンザの流行は、地理的な分布においても、症状の重篤度においても、限定的になっている。1997年以降にアメリカがヨーロッパから輸入した温血種の16頭の種牡馬と7頭の牝馬の23頭の馬は、隔離期間中に行われた検査で、馬伝染性子宮炎（CEM）陽性であることが確認された。検疫解放前にこれらの馬の病気を確認することができなかったなら、間違いなく、アメリカの馬がCEMに再感染していただろう。

ケンタッキー州中央部では妊娠牝馬の頭数が増えているが、その中でEHV-1による流産の発生数は史上最低の数字になっている。過去3回の出産シーズンにおいて、EHV-1による流産を起こしたサラブレッドの牝馬は58頭であった。それは、妊娠した1,000頭の

牝馬の中で EHV-1 による流産を起こした馬は 2 頭未満であったことを示している。同様に、馬伝染性貧血 (EIA) の発生件数も、1995 年の 20 件から 2005 年の 0 件へと激減している。ほぼ同じ期間において、ケンタッキー州のせりに出される当歳馬と繁殖用の馬を対象とした年次検査によって確認された馬ウイルス性動脈炎 (EVA) 陽性馬の割合には変化がなく、被検査頭数 1,000 頭につき 6 頭であった。それは、サラブレッドの種牡馬に生ワクチンを毎年接種することを義務付けている州の措置の有効性を示すものである。

しかし、それらの「良いニュース」の例は、将来、それらの病原体による病気が必ず流行しないことを保証するものではない。病気が流行した場合は、病原体が速やかに特定されると共に、必ず実施される宣伝活動によって病気が抑制され、馬の所有者が教育されることになるだろう。

問い合わせ先：

Dr. David G. Powell, (859)257-4757, dgpowe@uky.edu

Maxwell H. Gluck Equine Research Center

University of Kentucky, Lexington, Kentucky.

2006 年第 1 四半期

イギリスのニューマーケットの International Collating Center (国際健康情報収集センター) を始めとする諸機関は、以下の病気の発生を報告した。

サラブレッド種および非サラブレッド種に影響を及ぼすアフリカ馬疫は、南アフリカのいくつかの場所で発生したことが報告された。馬伝染性子宮炎 (CEM) の原因菌である *Taylorella equigenitalis* が確認された事例が、4 つの国から報告された。すなわち、アイルランドでは、2005 年 6 月にオランダから輸入された 1 頭の温血種の種牡馬の精液が PCR (ポリメラーゼ連鎖反応) 検査の結果、陽性であることが判明した。この種牡馬は人工授精のみに使用され、自然交配は行われていなかった。この馬の精液で人工授精された牝馬は、CEM に対して陰性であった。スイスでは、スイス国立牧場の研究プロジェクトの対象となった 6 頭の種牡馬 (2 頭の温血種と 4 頭のフランシュ・モンターニュ種) が、2006 年 2 月に実施されたシーズン前の定期健康診断の際に、ストレプトマイシン感受性の *T. equigenitalis* に対して陽性であることが確認された。2006 年の初期にイタリアからスウェーデンに輸出されたスタンダードブレッド種の 3 頭の種牡馬は、人工授精用の精液を採取する前の定期検査で CEM に対して陽性であることが判明した。さらに、イギリスでは、ドイツから輸入された 1 頭の温血種の牝馬が、定期検査によって CEM 陽性であることが確認された。

馬インフルエンザは、フランスの各地で発生したことが報告された。また、アイルランドの1つの施設、スウェーデンの3つの施設、イギリスの1つの施設でも発生した。馬ヘルペスウイルス（EHV）による呼吸器の疾患は、アルゼンチンの2つの施設の離乳したサラブレッド当歳馬、フランスの多くの施設の様々な品種の馬、およびアイルランドの当歳馬に発生したことが報告されている。

EHV-1による流産の症例は、フランスのいくつかの施設の様々な品種の馬に発生した他、ドイツ、アイルランド、日本、イギリス、およびアメリカのケンタッキー州中央部の施設で診断された。EHV-1による神経疾患は、日本、イギリス、アメリカから報告された。アメリカでの流行は、メリーランド州とペンシルベニア州の3つのサラブレッド競馬場と2つの調教施設で発生した。

繁殖牝馬流産症候群（MRLS）による妊娠後期の胎仔喪失は、4月にフロリダ州の2つの施設で数件が診断された。

腺疫の発生は、アイルランド、南アフリカ、スウェーデン、スイスから数多く報告された。

腺疫のワクチンとストレプトコッカス・エキイに対する免疫

馬の腺疫は、祖先である *Streptococcus zooepidemicus* の次亜種、あるいは子孫の *Streptococcus equi*（腺疫菌）によって引き起こされる。この病気から回復すると、およそ75%の馬が腺疫への耐性を獲得するようになる。この耐性は5年以上継続するので、必然的に、若い馬が腺疫に罹患する割合が高くなる。この獲得耐性の免疫学的根拠はよく分かっていないが、この耐性は扁桃抵抗性の馬で働くようである。すなわち、そのような馬に *S. equi* を実験的に鼻腔内投与すると、扁桃によって素早く菌が排除されるのである。大半の馬には近縁種である *S. zooepidemicus*（交差反応性を持つ多くの免疫抗原性タンパク質を *S. equi* と共有している）のコロニーがあるが、腺疫からは守られていない。逆に、腺疫のワクチンは *S. zooepidemicus* が原因となっている呼吸器系の疾患、あるいは子宮の病気には効果がない。従って、現在のワクチン研究では、*S. zooepidemicus* ではなく *S. equi* によって発現する免疫原に大きな焦点が置かれているのである。

予防接種が初めて試みられたのは100年以上も前で、*S. equi* の様々な生菌や死菌の製剤が使用された。1940年代初期にオーストラリアで行われた研究では、増殖期初期の細菌を、徐々に加熱不活性化したホルマリン懸濁液を使用すると、有効な防御能が誘導される

ことが示された。1960年代にアメリカで販売された同種のワクチンは、局所と全身反応を高い頻度で引き起こした。その後、このワクチンは、タンパク質が豊富な酸と酵素抽出液から作られたものにとって代わられることになった。そのような改良により、副作用の発生頻度や、抗食菌作用性 SeM タンパク質に対する高い抗体レベルを誘導することが軽減された。しかし、それらのワクチンは、強力ではあったが、現場ではわずかな防御能を発揮するに留まった。このワクチンは、回復期にある馬が産生する粘膜局所の免疫反応を誘導させることができなかった。次に、鼻腔内投与ワクチンとして、非莖膜 *S. equi* の弱毒化ワクチンが開発された。また、そのコンセプトを修正し、生きている aroA (*S. equi* の突然変異体) を馬の上唇に接種する方法がヨーロッパで行われるようになった。だが、この生ワクチンは、針を刺す場所に注意しないと、後に膿瘍を発生させる可能性がある。さらに、このワクチンの安全に関するその他の懸念事項としては、ワクチンが以前のような毒性を持つようになること、および、出血性紫斑病や疑似腺疫がときおり発生することである。さらに、ワクチンは必ず防御免疫を発達させるわけではない。それは、ワクチンの接種方法が適切でなかったり、あるいは、接種した馬が反応を示さないことを示唆している可能性がある。

現在使用されているワクチン

- **酸と酵素抽出液のワクチン (アメリカ、オーストラリア)** : ワクチンを接種したことがない馬および子馬には、2回ないし3回の接種を2週間の間隔で行うこと。その後は、年に1回、追加接種を行うことができる。分娩1ヶ月前の牝馬に追加接種を行うと、初乳の抗体のレベルが上がることになるだろう。SeM-ELISAにおける力価が1:1600以上の馬には、ワクチン接種を行うべきではない。紫斑が発生するリスクが発生すると共に、抗体レベルが高いことは、防御能がすでに存在していることを示している可能性があるからである。また、過去1年以内に腺疫に罹ったことがある馬には予防接種を行う必要はない。
- **鼻腔内投与ワクチン (アメリカ)** : このワクチンは、鼻から分泌物が出ていない、また発熱していない健康な馬にのみ投与すること。ワクチンが鼻および口腔咽頭の扁桃組織に到達するような方法で、2、3週間の間隔で、2回の投与すること。子馬には生後1、2ヶ月の時点で投与することができるが、この年齢の子馬においては下顎に膿瘍が発生するリスクが高くなる。腺疫が流行しているときにこの生ワクチンを使用することについては賛否両論があるが、恐らく、この病気に曝露したことのない、あるいは罹患馬に曝露したことのない馬に限定して使用すべきであろう。このワクチンを投与してから少なくとも2週間が経過しないと防御免疫が発達しないこと、また、腺疫にすでに感染している馬を誤って取扱うと、このワクチン投与方法のプロセス自体が、

強力な毒性を持つ *S. equi* を伝染させるリスクを高めてしまうことを、常に心に留めておかななくてはならない。だが、数多くの事例における経験は、流行が起こったときの鼻腔内投与ワクチンの使用が流行の抑制に効果があったことを示唆している。

- ・**粘膜ワクチン (ヨーロッパ)** : このワクチンは、上唇の内側の粘膜下層に注射で投与される。1回の投与量は0.2mlである。生後4ヶ月を超えた馬には、免疫を獲得させるために4週間の間隔で2回接種され、その後は、免疫を維持するために3ヶ月毎に追加接種される。免疫を継続的に持続させる必要がある場合は、*S. equi* に曝露するリスクがあるときに、このワクチンを1回接種したことがある馬に対しては追加接種を行えば、免疫が回復する。

世界中の研究所において腺疫のワクチンを改良する研究の推進力になっているのは、安全と効果の問題である。*S. equi* と *S. zooepidemicus* のゲノム配列を比較すれば、ワクチンの成分が発見される可能性が大幅に増加する。しかし、腺疫は、感染の様々な段階でいくつかの毒性病原因子が作用する複雑な病気なので、防御抗原の効果的な組み合わせとその適切な投与方法を発見するためには、自然宿主である馬を対象とした試験に多くの費用と時間を投じなければならないだろう。

問い合わせ先 :

Dr. John F. Timoney, (859) 257-4757, jtimoney@uky.edu

Maxwell H. Gluck Equine Research Center

University of Kentucky, Lexington, Kentucky.

馬の体内寄生虫の薬剤耐性

従来から馬にとって重大な影響があるとみなされている主な体内寄生虫は、馬バエ、回虫、大円虫、小円虫、蟯虫である。その他の種類の寄生虫、例えば、条虫、毛様線虫、馬糞線虫なども、臨床的には重要視される可能性がある。およそ100種類にもなる馬の体内寄生虫のうち、ほぼ半分が小円虫のグループに属している。以下の解説では、円虫と回虫が中心になっている。

円虫は成虫の状態では馬の大腸の中に寄生して卵を産み、その卵は馬の糞と共に体外に排出される。卵は周囲の環境の中で第1期幼虫に成長し、孵化する。円虫は、その後、第2期の幼虫へ、さらに感染力を持つ第3期幼虫へと成長する。第3期幼虫は、牧草や干草などの飼料にもぐりこんだ後、馬に摂取される。馬の体内に入った幼虫は、さらに2つの段階の成長を遂げることになる(第4期と、成虫である第5期)。大円虫は、小円虫より病

原性が強い。感染力がある第3期の幼虫が大腸から血管に入った後、内臓に移動する可能性があるからである。そうすると、血管が塞がれたり、衰弱の原因となる問題が発生したり、時には馬が死亡することもある。感染力を持つ段階の小円虫は大腸の壁の中に入り、そこで被囊する。それらの寄生虫は臨床的な問題（幼虫シアトストーマ症）を引き起こす可能性があり、時には馬を死に至らしめることもある。移動中の大円虫と被囊している小円虫は、第4期へ、ときには第5期へと成長する。それらの成長後期において、円虫は大腸腔に戻り、そこで成熟して卵を産む。そして、そのライフサイクルが継続される。

馬の糞と共に排出される回虫の卵には厚い殻がある。卵の幼虫形成は環境の中で行われ、幼虫は感染力を持つ段階に成長する。だが、幼虫が孵化するのは、馬に摂取された後である。幼虫は血管を通して肝臓から肺へと移動した後、さらに成長を続け、その後、再び飲み込まれる。小腸で成熟した回虫は、小腸の壁の閉塞や破裂などを始めとする問題を引き起こす可能性がある。若い馬は、回虫が原因で死亡することもある。

長い年月の間に、体内寄生虫の化学的な駆除に関しては、下記のような劇的な変化が発生した。

- ・化合物がより安全になり、投与の必要量が少なくなった。
- ・ペースト処方が開発されたので、経鼻カテーテルを通して液体を投与する従来の方法に比べて、使用が非常に簡単になった。
- ・いくつかの種類の寄生虫が薬剤耐性を獲得していることが明らかになった。
- ・市販されている化合物（すべての種類の化合物）の数が著しく減少した。

20年以上にわたり、新たな種類の化合物は開発されていない。

幸運なことに、現時点において、病原性が最も強い種類の寄生虫（大円虫）の抑制は極めて効果的に行われているので、この寄生虫は事実上絶滅の淵にある。質の高い寄生虫抑制プログラムが実施されている牧場の馬には、この寄生虫はほとんど存在していないと言えるだろう。大円虫が薬剤耐性を獲得している兆候は示されていない。しかしながら、監視活動を継続すると共に、駆虫剤で引き続き確実な駆除を行うことが必要である。

現在のところ、小円虫がイベルメクチンとモキシデクチンに対する耐性を獲得している証拠は、発見されていない。だが、市販されているその他のすべての製品—例えば、ベンズイミダゾール（フェンベンダゾール、オクスフェンダゾール、オキシベンダゾール）、テトラピリマジン（ピランテルパモエート）、ピペラジンなど—に関しては、耐性が獲得されていることが裏付けられている。最近、イベルメクチンに関して、そして恐らくはモキシ

デクチンについても、回虫に対する効き目が以前より低下している兆候が示されている。

一般的に、小円虫の薬剤耐性は、駆虫薬を一定期間使用した後に発生する。大環状ラクトン（イベルメクチンとモキシデクチン）は依然として小円虫に対して極めて効果的ではあるが、耐性が現れる可能性はある。従って、それらの薬剤は控え目に使用して、小円虫に対する有効性を長引かせることが望ましい。

寄生虫の抑制に関しては、様々な対処法が提案されている。例えば、酒石酸ピランテルを毎日与えたり、化合物の治療的投与を行うなどの方法である。後者の方法においては、定期的な（月毎、2 ヶ月毎、季節毎—春季と夏季—）投与が行われる。最も現実的で安価な方法は、馬の糞 1 グラムあたりの円虫の卵の数（EPG）を数える方法である。その後、EPG が一定のレベルを超えている馬だけを治療するのである。一部の牧場は、40 個から 100 個の値が確認された馬に駆虫薬を投与している。特定の薬剤の効果、ならびに、その薬剤に対する耐性の可能性を確認するために、治療を行った日に馬の糞の中の卵を数えると共に、2 週間後に再度カウントして、薬剤によって卵を産む成虫が効果的に除去されたかどうかを確認する必要がある。

若馬に多く発見される回虫の抑制に関しては、最近、イベルメクチンに対する明確な耐性（モキシデクチンへの耐性も獲得されている可能性）が発見されていることは、憂慮すべき事態である。それは、（小円虫に関して前述したように）糞の調査を行って、それらの薬剤を始めとする各種の駆虫薬が子馬に対して依然として効果的であるかどうかを確認することの重要性を示唆している。子馬には 6 週間から 8 週間毎に効果的な回虫駆除薬を投与して、幼虫が成熟する前に駆除することが望ましい。感染後約 10 から 12 週で成虫になり、回虫が成熟してしまうと、感染馬の小腸に、命に関わる状況が少なくとも 2 つ発生する可能性がある。そのひとつは回虫の活動によって小腸の壁が破裂すること、もうひとつは、治療後に死亡した複数の大きな回虫によって小腸管腔が影響を受けることである。

寄生虫抑制の研究は、ケンタッキー大学獣医学部寄生虫学科の優先課題である。その研究には、地域の牧場の馬で、特に若い馬の寄生虫感染レベルの監視が含まれている。

問い合わせ先：

Dr. Eugene Lyons, (859)257-4757, elyons1@uky.edu,

Maxwell H. Gluck Equine Research Center

University of Kentucky, Lexington, Kentucky.

馬の頭蓋骨骨折

馬は偶発的な事故によって負傷することが多い。群れを作る習性、社会的な序列や強い逃走本能を持っている馬を人間が取扱い、制約を加えると、馬が外傷を受けるリスクが増加する。一般的で、かつ重篤になることが多い馬の頭の外傷は、頭蓋骨の骨折である。

一般的な成馬の頭の重さは 18kg を超えている。また、首が長いために頭が重心から遠いところに位置しているので、転倒すると大きな力で頭が地面を打つことになる。さらに、馬にはスピードと強さがあるので、後肢で立ち上がったたり走ったりする際に、頭を何かの物体に強くぶつける可能性がある。

ケンタッキー大学の家畜疾病診断センターは、過去 5 年間に於いて 34 件の頭蓋骨骨折を診断した。平均すると年に 6.8 件である。これらの症例はいくつかの品種にわたるが、サラブレッド種が最も多かった。この怪我を負った馬の年齢層は、生後 2 日から 23 歳までであった。大半は成馬だったが、当歳以下の馬も含まれていた。

頭蓋骨を骨折した馬の多くは、取扱いを受けたときに後肢で立ち上がったたり、ひっくり返った馬、頭を地面にぶつけた馬、あるいはトレーラーや馬房の天井などの頭上の構造体に頭を打ち付けた馬であった。だが、木、フェンスや厩舎などの物体に衝突して頭蓋骨を骨折した馬もあった。また、馬が死亡した状態で発見され、原因を突き止められないケースも時おり発生している。頭蓋骨が骨折した馬の臨床症状は、運動失調、横臥、麻痺、失明、眼振、発作、昏睡、および死亡であった。鼻や耳からの出血が見られることもあった。一般的には治療が試みられたが、死亡したり、重傷のために殺処分が必要になる場合が多かった。

診断は、剖検の際に行われたり、確認された。各ケースの病理学的所見は類似していた。頭蓋骨骨折には、頭の皮膚の擦過傷や、打ち付けた部位の皮下組織の挫傷や出血が伴っていることもあった。外耳道、鼻腔、あるいは咽嚢から出血することも珍しくなかった。一般的には、硬膜外出血と髄膜の断裂が発生し、流れ出した血液が脳や頸髄前部に到達する。骨折は、頭蓋骨を形成している様々な骨に発生する可能性がある。頭蓋骨の構造上、ひとつの骨だけが骨折するケースは稀である。骨折やある部位に変位をもたらす力は頭蓋骨全体を伝わって、別の骨を破砕させることになる。最も多く骨折したのは後頭骨で、底蝶形骨がそれと同時に骨折することが多かった。それらの骨折に外耳道が影響を受け、耳から出血する場合もあった。その種の骨折は、仰向けにひっくり返って頭を打った馬に多く発生した。対照的に、前頭骨を骨折した馬は、物体に衝突したり、他の馬に蹴られた馬が多かった。それ以外にもこの種の骨折では頭頂骨、側頭骨、頬骨にも見られる。前頭骨の骨折には、前頭洞への出血や鼻血を伴うことが多かった。

馬はこの種の怪我を負いやすいこと、また頭の怪我は重傷になる可能性が高いことを認識することが重要である。極めて神経質な、あるいは「驚きやすい」馬を扱うときには、馬が手に負えない行動に出たり、あるいはパニックに陥って怪我が起こりやすい状況が発生しないよう、細心の注意が必要である。

問い合わせ先：

Dr.Neil Williams(859)253 0571,nmwillia@uky.edu

Livestock Disease Diagnostic Center,

University of Kentucky, Lexington, Kentucky