

解説

繁殖牝馬流産症候群（MRLS）対し、我々は非常に敏感になっている。なぜなら、期待された仔馬の流産や早産によって生じる金銭的損失や喪失感は非常に大きなものであるからだ。資料を調査してみると、ウマの流産の約40%が診断されないままになっている。

病理学者は、流産の原因を調査するチームの一員である。このチームには、牧場の管理者あるいは所有者、および担当獣医師も含まれる。病理学者は、肉眼的・組織学的検査を実施する役割を担っている。その他の人々は、流産胎児および胎盤を迅速に研究所に提供すると同時に、繁殖履歴の詳細を伝える義務がある。ほとんどの仔馬は生きた状態で、あるいは死亡直後に流産する。したがって、流産直後の組織は新鮮だが、摂氏5度以上の環境下で6～8時間放置されると、急速に自己融解する。自己融解が始まると、診断が困難となる。詳細な繁殖履歴は、流産の原因に関するヒントを与えてくれる。繁殖履歴には、胎児の月齢、最近の種付日、母馬のワクチン接種歴、母馬および同じグループ内の他の繁殖牝馬の病歴、過去の繁殖成績などの情報が含まれていなければならない。

流産の原因には、感染症、感染症以外の疾病、発育障害、中毒などが挙げられる。現在のところ、胎盤炎が最も一般的な流産の原因と考えられている。胎児の感染症のほとんどは、生殖管後部に常在する細菌によって引き起こされる。これらの細菌は膣から侵入し、弛緩した子宮頸管を通じて子宮に到達する。胎盤は子宮頸部の星状体付近の子宮内膜から剥離し、胎児への栄養供給が減少する。胎盤の機能不全、あるいは敗血症による胎児の死亡により、流産が引き起こされる。感染の原因となる細菌の一部は、血液を通して体内に侵入する。しかし、ノルカジアを始めとする他の原因菌がどのような経路で侵入するのかは、未だ判明していない。

一般的ではないが、その他の流産の原因には、子宮の変性に伴う胎児の成長遅滞、臍帯の捻転、先天性の心疾患などがある。胎児の成長遅滞の原因としては、高齢で多産の牝馬に発生する子宮内膜腺の繊維化、胎盤炎、および胎盤の代謝障害などが挙げられる。胎児の成長遅滞は診断されないことが多い。臍帯が長い（85cm以上）と、臍帯の過度のねじれや血液の供給停止が生じ、胎児が死亡することがある。一方、臍帯が短い（45cm未満）と、体壁の部分が裂ける場合がある。また、母馬が病気になった後、あるいは手術を受けた後に胎児が死亡することもある。特に、妊娠期間の最後の30日以内に母馬が手術を受け、麻酔時間が60分を超過する場合、胎児が死亡する可能性が高い。中毒による流産は、妊娠後期に母馬が、内生植物に汚染されたウシノケグサや東部天幕毛虫を摂食することが原因で生じる。

管理が行き届いた繁殖牝馬の群れで流産が発生する確率はどの程度だろうか。繁殖を専門とする獣医師は、4～5%と答えるだろう。しかし、この問題についての報告はほとんどない。ある報告によると、妊娠60日目のサラブレッド種牝馬が流産を起こす確率は9.3%とある。2001年と2002年にMRLSによる流産が発生してからは、流産率の上昇を把握するための監視システムが必要となった。現在、ケンタッキー州中央部では、地域のウマ業界関係者、開業獣医師、およびケンタッキー大学家畜疾病診断センターが共同でウマ繁殖健康監視プログラムを開発中である。共同で作業を行うことにより、健康問題の調査方法を改善することができる。

問い合わせ先：ミシェル・M・プラン博士、電話(859)233-0371, , ルート・アント・リトル馬病院, レキシントン,

各国の情報

ウマインフルエンザワクチン専門監視委員団

2003年1月13日にOIE（国際獣疫事務局）専門監視委員団の会議が開催された後、今年（2003年）のワクチンの組成についての暫定的な提言が行われた。

インフルエンザの状況（2002年1～12月）

2002年には、ベネルクス3国、カナダ、フランス、ドイツ、イスラエル、イタリア、スウェーデン、イギリス、アメリカでウマインフルエンザの発生が報告された。インフルエンザの発生は、ほとんどが散発的なものであり、流行はしていない。また、過去にウマインフルエンザが発生していなかった諸国に飛び火したとの報告もない。これらの発生は、すべてH3N8型ウイルスによるものであった。H7N7型（ウマ1型）ウイルスが、血清学的・ウイルス学的に存在しているとの報告もなかった。しかし、診断研究所は、血清学的・ウイルス学的監視を継続するとともに、迅速な診断のためにPCRを使用する場合は、H7N7型およびH3N8型ウイルスに特有のプライマーを使用しなければならない。

最近のウイルス分離の特徴

感染フェレットの血清を用いた赤血球凝集抑制（HI）試験により、2002年以降にヨーロッパで分離されたウイルスの抗原性は、ヨーロッパ型株であるA/eq/Newmarket/2/93およびA/eq/Suffolk/89であることが確認された。しかし、分離されたウイルスの中には、ある程度の異種が存在した。アメリカとカナダで分離されたウイルスの抗原性は、すべてアメリカ型株であるA/eq/Newmarket/1/93およびA/eq/Kentucky/94に類似していた。

2002年以降にヨーロッパで分離されたウイルスの血球凝集素（HA1）の遺伝子配列（臨床材料中のウイルス遺伝子配列を直接調べた）は、ほとんどが前年に流行したウイルスの配列に類似していた。しかし、遺伝学的には1991～95年に流行したウイルスに類似しているものもあった。また、2002年にアメリカで分離されたウイルスは、遺伝学的には最近の他の年度にアメリカで分離されたウイルスに類似していた。

アメリカ型の遺伝子配列を示すヨーロッパ型のウイルスが、ヨーロッパ型と混在して流行している。

委員団は、より広範囲の地域においてウイルス分離を実施し、新たな抗原性をもつウイルスを早期に発見できる体制を整えておく必要があることを強調した。

ウマインフルエンザワクチンの組成に関する提言

2003年に使用するワクチンには、以下のウイルス株を含めることが推奨されている。

- A/eq/Newmarket/1/93（H3N8）あるいはA/eq/Kentucky/94（H3N8）に類似したウイルス株（アメリカ型）
- A/eq/Newmarket/2/93（H3N8）に類似したウイルス株*（ヨーロッパ型）

*現在ワクチン株に使用されているA/eq/Suffolk/89とA/eq/Borlange/91は引き続き使用可能である。

ウマインフルエンザのウェブサイトはこちら<www.equiflunet.org.uk>

問い合わせ先：ジャネット・デーリー博士，アニマルヘルス・トラスト，ニューマーケット，イギリス

2002年第4四半期

ニューマーケットの国際照合センターは、以下の病気の発生を報告した。

λ フランスとスイスから、11月と12月に多くの施設でウマが死亡したと報告された。放牧中の若馬が、発症後12～72時間以内に死亡した。臨床症状は、運動失調、筋肉の硬直、沈鬱、暗色尿、発汗などであった。この原因はまだ特定されていない。

λ 日本では、3施設3頭のサラブレッド種に伝染性子宮炎（CEM）が発生した。2002年にドイツからイギリスに輸出された1頭の温血種の種牡馬も、CEM陽性であることが確認された。

λ 年末に、コロラド州とケンタッキー州の馬から *Corynebacterium pseudotuberculosis* が分離されるケースが増加した。この病気は数種の大型動物に発生がみられ、ウマの場合、胸筋に膿瘍ができることから「ピジョン熱」と呼ばれることが多い。この原因菌は土壤中に常在しており、皮膚の傷から感染し、ハエによって媒介されると考えられている。

λ 馬ヘルペスウイルス（EHV-1）による流産例が、オーストラリアの数州、特にニューサウスウェールズ州とビクトリア州から報告された。また、フランスとイギリスでも、散発的な発生が報告されている。アルゼンチンでは、全国家畜保健サービス（SENASA）が21品種381頭の種牡馬を対象とした馬ウイルス性動脈炎（EVA）の全国調査を実施した。この結果、7頭のサラブレッド種の種牡馬が血清学的に陽性であることが確認された。これらは、すべてアメリカからの輸入馬であったが、EVAワクチン接種済であった。フランス、スウェーデン、およびイギリスでは、インフルエンザの小規模な流行が報告されている。11月にはケンタッキー州中央部で、レプトスピラによる2件の流産が報告された。オーストラリアの東海岸、アイルランド、スウェーデン、およびスイスでは、腺疫の発生が報告されている。

λ 2002年、ウエストナイルウイルス（WNV）はアメリカ全土に広がり、西海岸のカリフォルニア州とワシントン州にまで達した。現在、この病気が発生していないと考えられているのは、アラスカ、アリゾナ、ハワイ、ネバダ、オレゴン、およびユタ州のみである。この病気は、現在、アメリカの風土病に正式に認定されている。2002年12月31日現在、米農務省は、2002年には全米40州において14,717頭のウマがこの病気に罹患したと報告した。イリノイ、アイオワ、ネブラスカ、テキサスの4州では、1,000頭を超える発生が報告されている。

アメリカ国内の情報

ピジョン熱

世界中のウマと数種の大型動物が *Corynebacterium pseudotuberculosis* に感染している。また、感染したヒツジやウマに触れたヒトが感染したとの報告もある。ピジョン熱のウマにおける最も一般的な症状は、体外、特に胸部と腹部側面に形成される膿瘍である。この疾病は、カリフォルニア州などの西部の乾燥地域で多発しており、ケンタッキー州やコロラド州などの湿度の高い地域にも広がっているようである。

この病気の治療法は、排膿および洗浄である。また、さらなる汚染の拡大を防止するため、内容物は適切に処分されなければならない。体内の膿瘍は、抗菌薬を用いた適切な治療を行わなければ致命的となる場合もあるが、体外の膿瘍に比較すると発生率は低い。その他の症状としては、潰瘍性リンパ管炎がみられるが、抗菌薬を用いた積極的な治療を行わなければ、

跛行やリンパ管の損傷 (big leg) を引き起こす可能性がある。

土壌中に常在している *C.pseudotuberculosis* は、皮膚の擦過傷や創傷、あるいは粘膜を通して体内に侵入すると考えられている。ウマの場合、ノサシバエ、イエバエ、サシバエ、および動物を刺す小虫などの昆虫が媒介動物となっている可能性が示唆されているが、実験的に確認されたわけではない。カリフォルニア大学デービス校の研究チームは、分子技術を駆使し、この細菌のウマへの感染過程において、ハエがどのような役割を果たしているのかを調査している。

C.pseudotuberculosis は、土壌中で長期間棲息していると考えられており、カリフォルニア州のほとんどの牧場および放牧場に常在しているようである。この疾病の罹患率は約10%と推測されており、カリフォルニア州ではウマの最も一般的な細菌感染症のひとつとなっている。病原菌は土壌中に棲息しているので、撲滅運動を展開するのではなく、管理体制を整備することが、この疾病の発生率を低下させる最初のステップとなるだろう。この疾病の疫学と原因を解明するためには、さらなる研究活動が必要である。

ピジョン熱の制圧は、2つの相補的戦術によって達成できるであろう。この戦術とは、感染の可能性を減少させる戦術と、感染が生じた場合に拡散を抑制する戦術である。この疾病の発生は季節性であり、秋の数ヶ月にピークを迎える。また、同じ場所でも年によって変動がある。このような変動パターンの原因が、暖かい季節に病原菌数が増加することによるのか、媒介動物の個体数の増減によるのか、あるいはその双方によるのかは不明である。ヒツジおよびヤギ用のワクチンは市販されているが、ウマ用のワクチンは市販されていない。ヒツジの場合、細菌ワクチンあるいはトキシイドを投与すると、優れた効果を発現する（実験では90%以上に有効）。ウマに感染する細菌と反芻動物に感染する細菌は菌株が異なっているので、ウマ用ワクチンの開発が必須である。スピア博士は、ウマ用ワクチンを開発する目的で、自家細菌ワクチン/トキシイドの研究を継続中である。また、カリフォルニア大学デービス校の研究者であるジャネット・フォーリー博士も、カリフォルニア、ケンタッキー、コロラドの各州から収集した *C.pseudotuberculosis* の菌株の同種性を調査している。

問い合わせ先：シャロン・J・スピア博士、電話(530)752-0290, , カリフォルニア大学デービス校・医学・疫学部

ケンタッキー州の情報

馬伝染性貧血の監視、2002年

2002年、ケンタッキー州では計110,811のサンプルに対し、馬伝染性貧血 (EIA) の検査が実施された。同州におけるセリと品評会に関する規則、および州間輸送に関する要件に基づき、91,541のサンプルに対して民間で検査が実施された。

民間の検査に加え、州の市場監視プログラム、あるいは疫学調査により、さらに19,270のサンプルが採取された。この結果、1頭の馬がEIA陽性であることが確認された。

図1に示すとおり、毎年サンプル件数は着実に増加しているが、ケンタッキー州におけるEIAの発生数は減少しつつある。2002年の後期、ケンタッキー州農務局はEIAに関する規則を改正した。以前は、所有者の変更時やセリでの売却時には、6ヶ月以内のEIA陰性証明が必要であったが、その期間が12ヶ月以内に延長された。

図1：ケンタッキー州における馬伝染性貧血の検査件数（グラフの右側の数字は陽性サンプル数を示す）

問い合わせ先：E・S・ラステイ・フォート[®]氏，電話(502)564-3956，ケンタッキー州農務局，詳細はこちら
<www.kyagr.com/state_vet/ah/index.htm>

ウマの流産に対する診断的手法

仔馬の流産は、非常に大きな経済的損失をもたらす。牝馬が1年をかけて育ててきた貴重な仔馬が失われるだけでなく、固定費として牝馬を維持するための費用もかかる。また、多大な労力と入念な計画の末、期待された仔馬が失われることによって受ける心理的なダメージも計り知れない。したがって、流産の原因を突き止めることは非常に重要である。流産の原因となる疾病が発生した場合、罹患馬の治療が必要なだけでなく、他の妊娠牝馬に対するリスクが高まることもある。また、疾病以外に流産の原因が存在する場合は、管理基準を改善しなければならない。流産の連続発生や流行は、まれなあるいは新しい疾病や状況の発生を示唆している可能性がある。ケンタッキー大学家畜疾病診断センターは、独自の方法でこの問題に取り組んでいる。

毎年、出産シーズンになると、同センターには600を超える胎児、胎盤、分娩された仔馬が提供される。これは全体の約3分の1に相当する。そのほとんどは、妊娠5ヶ月目から満期までの胎児である。同センターでは、標準的手法に従い、これらの胎児や胎盤の精密検査を実施している。

流産が発生した場合、胎児とその膜組織を損傷しないように冷蔵保存し、可能な限り迅速に家畜疾病診断センターに提供しなければならない。また、牝馬の現在および過去の繁殖成績の情報も重要であり、センターの受付書には詳細な内容を記入しなければならない。

一連の検査では、胎児の体長および体重、膜組織の重量、臍帯の長さが測定される。また、胎児とその膜組織の詳細な剖検が実施され、胎児組織と体液（胃内容物、心臓内の血液、心のう液）が採取される。さらに、鏡検する際の処理として、組織の一部を固定する。アラント絨毛膜を広げ、絨毛膜表面を外側に折り返し、その構造、色、厚さの変化を記録する。羊膜および臍帯における病変の有無も検査する。さらに、家畜疾病診断センターでは、提供されたすべての胎児に対し、肺、肝臓、胃内容物、胎盤膜の培養を実施すると同時に、胃液の暗視野検査を実施し、細菌感染の有無を検査する。腎臓、肝臓、胎盤の蛍光抗体（FA）試験により、レプトスピラ感染の有無も検査する。また、組織のFA試験により、ウマヘルペスウイルスの存在の有無も検査される。さらに、動脈炎ウイルスを始めとする他のウイルスの存在を確認するため、ウイルス分離も実施される。加えて、体液を用い、レプトスピラ抗体の有無も検査される。

ケンタッキー大学家畜疾病診断センターの病理学者（Giles, RC, et. al., JAVMA, 203 : 1170 - 1175）は、6年間にわたり流産、死産、周産期の死亡に関する総合的な調査を実施した。この結果、流産の最も一般的な原因は、細菌、ウマヘルペスウイルス、菌類による胎児および/または胎盤の感染、あるいは原因不明の胎盤炎であり、これらがすべての流産の34%を占めていることが判明した。次に一般的な原因は、分娩時の合併症であり、具体的には無酸素症、異常分娩、外傷などである（全体の19%）。その次に多い原因は、胎盤浮腫や胎盤の早期剥離（7%）、双子（6%）、仔馬収縮症候群（5%）、その他の先天性異常（5%）、捻転などの臍帯の異常（3%）である。一方、まれな原因としては、胎盤の絨毛の萎縮、body pregnancy、胎児の下痢、その他の様々な症状であった。流産の16%は診断がなされなかった。

家畜疾病診断センターにおける膨大な検査材料は、ウマの繁殖状況を調査・監視するうえで貴重な資料となる。同センターの調査の結果、レプトスピラ症が流産の主要な原因になっていることや、ノルカジア状胎盤炎が慢性胎盤炎の原因となっていることが明らかとなった。

また、このように検査体制が整備されていることで、2001年に流行した繁殖牝馬流産症候群（MRLS）に関して、胎児の病変の特徴などの情報を迅速に入手することができる。

問い合わせ先：ニール・ウィリアムズ博士、電話(859)253-0571, nmwillia@uky.edu, 家畜疾病診断センター, ケンタッキー大学, レキシントン, ケンタッキー州

2002年MRLS牧草地調査プログラムのまとめ

2002年の春から夏にかけて（2月21日～6月28日）、繁殖牝馬流産症候群（MRLS）の原因を調査するため、ケンタッキー州中央部の13牧場（ウマ生産牧場：12、干草生産牧場：1）から2週間毎にデータを収集し、これらを分析した。

対象牧場での調査方法

- λ 2週間毎に13牧場を訪問。各牧場への平均訪問回数は9回。
- λ 1牧場につき、平均175サンプルを収集。ただし、血液および尿サンプルは含まず。
- λ さらに分析を実施するため、6牧場からは血液サンプル（378件）および尿サンプル（205件）も収集した。
- λ 計3,000強のサンプルを収集（血液サンプルと尿サンプル、および参照牧場からのサンプルも含む）。13牧場の83牧草地からサンプルを採取。1牧場につき平均6.4ヶ所の牧草地から採取。
- λ 12のウマ牧場中6牧場において、仔馬が死亡した。2002年4月25日～6月13日に早期流産（EFL）が29件、後期流産（LFL）が9件発生した。
- λ ケンタッキー大学職員は、この調査に1,700マンアワーを費やした。

その他の牧場（9ヶ所）には、獣医師あるいは牧場の管理者がMRLSに類似した症状を発見し、このことをケンタッキー大学に問い合わせた際に訪問した。これらの牧場では、計27件のEFLと3件のLFLが発生した。

牧草地のデータとMRLSとの関係

統計分析の結果、MRLSの発生と牧草地付近のアメリカ桜の木との間に重大な関連があることが判明した。また、東部天幕毛虫やアメリカ桜の木が牧場に存在しない場合、ヒロハノウシノケグサのアルカロイドが、一部の後期流産の原因となっていることが示唆された。さらに、2002年の調査データの分析により、有毒植物、ホワイト・クローバーのシアン化合物含有量、飼料の鉍物含有量、菌類のカビ毒、土壌中の微生物、気象などの要因はMRLSとは無関係であることも判明した。

牧草地のパラメーター

内生生物に汚染されたヒロハノウシノケグサ中では、エルゴバリンとエルゴバリンが生成される。これらの物質は、牝馬の無乳、難産、妊娠期間の延長などを引き起こす可能性がある。ヒロハノウシノケグサの一部は、5月初旬に毒性の限界値（0.600ppm）を超過し、6月下旬になっても麦角アルカロイドが高レベルで維持される。しかし、この時期にはウシノケグサ中毒の一般的な症状は観察されない。この理由としては、この時期は妊娠後期にあたらないことや、ヒロハノウシノケグサの摂取量が少ないことなどが考えられる。

ホワイト・クローバーのシアン化合物含有量は、全牧場において平均では350ppmを下回っていたが、1牧場で816ppmが記録された。しかし、すべての測定値は、栽培学上問題と考

えられる数値を下回っていた。したがって、これらの数値は通常の範囲内であると考えられた。

硝酸性窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$) のレベルは0~2,112ppmで、全牧草地において平均値は600ppm未満であった。ウシと比較して、ウマは硝酸への感受性が非常に低い。2002年に測定されたレベルは、ウシでも安全なレベルであった。硝酸レベルの上昇は、胎児の流産とは無関係であった。

2001年は牧草地におけるカルシウムに対するカリウムの比率が極めて高かったことから、このことがMRLSの原因のひとつであるとの仮説が立てられた。K : Ca比が5 : 1を超えた場合、妊娠牝馬のミネラルバランスが崩れると推察されている。2002年に牧草地において収集されたサンプルのほとんどは、K/Ca値が5を下回っており、高い場合でも7を上回ることはなかった。過去の成績を見渡すと、数ヶ所の牧場では、2001年5月のK : Ca比の平均が6.76 : 1であった。しかし、同じ牧場の1996年5月の平均は7.58 : 1であった。

ほとんどの牧草地では、菌類のカビ毒は、いずれも検出可能なレベルには達していなかった。数ヶ所の牧草地からは、DON (デオキシニバレノール)、T-2、ゼアラレノンの3種類の重要な化合物が検出された。

土壌中からは、酵母菌や糸状菌が検出された。その数は、200,000~2,000,000 CFU/gであった。土壌中の酵母菌や糸状菌 (特に糸状菌) 数が多いと、環境条件が整うと、菌類のカビ毒が発生する可能性が高くなる。しかし、土壌中の微生物数とカビ毒との関係は確認されなかった。

問い合わせ先：ウェイン・ロング[®]氏，電話(859)333-2101，，あるいはジミー・ヘンク[®]博士，電話(859)257-1846，，ケンタッキー大学農業・天然資源公開講座・副担当者，レキシントン，ケンタッキー州