

A circular inset in the top left corner shows a microscopic view of tissue, likely stained with hematoxylin and eosin (H&E), showing cellular structures and possibly inflammatory infiltrates. The background of the entire page is a light blue gradient with various geometric shapes, including circles and hexagons, some of which are semi-transparent or outlined.

馬ウイルス性動脈炎

Equine viral arteritis

目次

発刊にあたって	1
I 疾病の概要	2
II 疫学	3
1. 世界の発生状況	3
2. 日本の状況	3
III 病原体	4
1. ウイルスの性状	4
2. ウイルスの増殖	5
3. ウイルスの分離と同定	5
IV 感染様式	6
V 臨床症状	7
VI 病理	10
1. 剖検所見	10
2. 組織所見	10
VII 診断	11
1. 臨床診断	11
2. 病原学的診断	11
1) ウイルス分離	
2) 遺伝子診断	
3. 血清学的診断	12
1) 中和試験	
2) ELISA 法	
3) 補体結合 (CF) 反応	
VIII 予防と治療	13
主な参考資料	13
おわりに	14

発刊にあたって

馬ウイルス性動脈炎は、馬動脈炎ウイルスを原因とする馬属に特有のウイルス感染症です。発症馬の臨床症状は多様ですが、妊娠馬では流産を引き起こし、大きな経済的損失をもたらします。種牡馬が感染した場合にはウイルスのキャリアーとなり、長期間精液中にウイルスを排泄します。このような種牡馬との交配や人工授精による感染の拡大も大きな問題となっています。

馬動脈炎ウイルスは、世界的に分布していますが、幸い我が国では本病の発生はなく、世界でも例外的な清浄国であると考えられています。したがって防疫上最も重要なことは、輸入検疫によって本病の侵入を未然に防ぐとともに、本病を疑う馬が認められた場合に、速やかに診断を実施することです。現在、すべての輸入馬を対象に本病の血清学的検査が実施されています。生産地の種牡馬や、繁殖牝馬、流産馬など本病のリスクが高いと思われる馬群を対象としたサーベイランスも行なわれています。

また日本中央競馬会ではワクチンメーカーと共同で本病に対する不活化ワクチンの開発を実施し、万が一の発生に備えてワクチンの備蓄も行なっています。

本冊子は、平成 21 年に刊行された第 3 版を改訂したものです。本冊子が馬ウイルス性動脈炎の理解と防疫のための一助となれば幸いです。

令和 3 年 12 月

公益社団法人 中央畜産会

I 疾病の概要

馬ウイルス性動脈炎は、馬動脈炎ウイルスの感染によっておこる馬属に特有の感染症である。原因ウイルスは、1953年にアメリカ合衆国で妊娠馬に流産が続発したとき Doll ら (1957) によって流産胎子から初めて分離された。病名は、発症馬に認められる組織病理学的所見である小動脈中膜の変性壊死病変に由来する。

本病は世界的に分布していると考えられている。しかし、わが国においてはこれまで本病の発生報告はなく、わが国は本病の清浄地であると考えられている。

本病の罹患馬の臨床症状は多様であり、発熱、鼻汁漏出、可視粘膜の腫脹充血、全身性の浮腫、皮膚の発疹、呼吸器あるいは消化器障害などを主徴とするが、通常、感染馬の多くは不顕性のまま経過する。また妊娠馬では高率に流産がみられ、新生子馬、老齢馬や体力の衰弱した例では死亡することもある。

ウイルスの伝播は、主に急性感染では、感染馬の鼻汁中のウイルスが呼吸器感染によって広がることにより成立するが、感染種牡馬の精液中に含まれるウイルスが交配あるいは

人工授精によって繁殖牝馬に感染する生殖器感染も感染様式として重要である。子馬や牝馬は急性感染で一過性に終息するが、種牡馬の場合、回復してもおよそ3分の1の馬がキャリア種牡馬になり長期間、ときには生涯にわたってウイルスを精液中に排泄する。米国やヨーロッパなどの本病の発生国では、種牡馬の抗体検査、精液からウイルスを排泄するキャリアの摘発を行い、陽性馬を繁殖に供しないような対策がとられている。またその他の種牡馬にはワクチン接種が行なわれている。

本病の清浄地であるわが国では、輸入馬に対する検査を実施し、感染馬を摘発する水際対策が重要である。

アメリカなどでは生ワクチンが、イギリスやアイルランドなどでは不活化ワクチンが主に種牡馬に接種されている。わが国でも不活化ワクチンの開発が行われ、万が一の事態に備え備蓄されている。特異的な治療法はなく、他の多くのウイルス性疾患と同様に、対症療法と二次感染防止対策が主体となる。

Ⅱ 疫 学

1. 世界の発生状況

1953年にアメリカ合衆国オハイオ州で、スタンダードブリード生産牧場に繋養されていた60頭の妊娠馬のうち31頭が流産し、その他の馬の多くも急性の伝染性疾患を呈した。流産胎子の肺から新しいウイルスが分離された(Dollら、1957)。この流行が本病の初めての発生報告となった。同年にペンシルバニア州でも同様な流行があり、妊娠馬27頭中16頭に流産が認められた。さらに1954年、1955年にもペンシルバニア州で発生し、その他にインディアナ州、ケンタッキー州、カリフォルニア州でも引き続き発生が報告されている。ヨーロッパでは、1964年にスイスで400頭の馬群にアメリカでの報告と類似した疾病が発生した。この流行時にヨーロッパで初めてウイルスが分離され、アメリカの分離ウイルスと同一のウイルスであることが報告された。1973年にはオーストリアにおいて発生が報告されている。イギリスでは1993年に初めてEVAの発生が認められた。臨床症状は認められない場合でも南北アメリカ、ヨーロッパ、東欧、ロシア、インド、アフリカの多くの国で抗体陽性馬が認められている。また南アフリカのロバでも陽性が報告されており、世界的に分布していると考えられている。またスイス、ポーランド、フランス、スウェーデン、南アフリカなどではウイルスも分離されている。オーストラリア、ニュージーランドでも発生報告がある。

2006年から2007年には米国でニューメキシコ州とユタ州を主な発生州として最終的に10州におよぶ本病の発生が報告されており1000頭以上の感染が認められた。フランスでも2007年にノルマンディー地方でおよそ200頭の感染が報告されている。イタリアでは1995年、アイルランドでは2003年、イスラエルでは2008年に発生報告がある。

臨床症状を呈していない感染馬を新規に導入

し、その馬から呼吸器感染により他の馬に伝播した事例の他に、特に重要なのはキャリア一種牡馬や汚染した精液を導入し、交配あるいは人工授精によって感染が拡大するケースが多く認められることである。

2. 日本の状況

わが国でも抗体調査が行われてきた。北海道十勝地方で生産された中間種91頭、および北海道あるいは東北地方で生産されたサラブレッド213頭の1970年および1971年の血清、1972年および1973年の競走馬96頭および輸入馬11頭の血清、1973年および1974年の輸入馬140頭の血清について検査が実施された。その結果、輸入馬12頭に抗体陽性が認められた。また1988年～1990年に収集した馬血清1,656例では乗用馬として競技を目的に輸入された8頭が陽性であったが内国産馬はすべて陰性であった。1996年に北海道、茨城および滋賀で採取した競走馬血清839例もすべて陰性であった。

また1998年から毎年、生産地である北海道日高地方の輸入種牡馬、輸入前にEVAワクチン接種歴のある種牡馬と交配した牝馬、原因不明の流産馬におけるEVAの抗体調査を継続しているが、ワクチン接種歴のある種牡馬を除きすべて抗体陰性である。

動物検疫所では、すべての輸入馬を対象に本病の抗体検査を実施している。時折、主に肉用馬、乗用馬、ショーホースなどで抗体陽性馬が摘発されるが、自主淘汰あるいは仕出国に返送されており、我が国での発生報告はない。

以上のことからわが国は本病の清浄国と考えられるが、世界各国で本病が発生あるいは抗体陽性馬が摘発されている現状から、本病の侵入の危険性は常に存在していると考えて防疫対策を実施すべきである。

Ⅲ 病原体

1. ウイルスの性状

本病の病原体である馬動脈炎ウイルス (EAV) はニドウイルス目アルテリウイルス科に分類される。アルテリウイルス科には、監視伝染病に指定されている豚繁殖・呼吸障害症候群ウイルスなどが含まれる。

EAV は、従来トガウイルス科アルテリウイルス属として分類されていたが、ウイルスゲノムの分子生物学的解析からコロナウイルス科に近縁なウイルスとしてアルテリウイルス科が新設され、コロナウイルス科とともにニドウイルス目を構成する。ウイルス粒子の形状は球形 (直径約 60nm) で、粒子の外側は、細胞膜由来の被膜 (エンベロップ) で包まれている。粒子の大きさ、ゲノムのサイズはコロナウイルスと比べるとはるかに小さい。長さ 12.7Kb (キロベース) の 1 本鎖の + 鎖

RNA をゲノムとして有している (図 1)。

ウイルスゲノムは少なくとも 10 種類の遺伝子をコードするオープンリーディング (ORF) を含む。ORF1a および 1b はウイルスの複製に関与するレプリカーゼ (pp1a および pp1ab) をコードしており、ウイルスのタンパク分解酵素により少なくとも 13 種類の非構造タンパク質 (nsp1 ~ 6、7 α 、7 β 、8 ~ 12) に開裂する。ORF2a、2b、3、4、5a、5b および 6 はそれぞれエンベロップタンパク質である E、GP2b、GP3、GP4、ORF5a、GP5 および M を、ORF7 は核タンパク質 N をコードしている。GP5 タンパク質 (以前は GL とよばれていた) に対する抗体がウイルス中和活性を有しており、免疫応答に重要である。

ウイルスの血清型は 1 種類と考えられているが、抗血清やモノクローナル抗体に対する

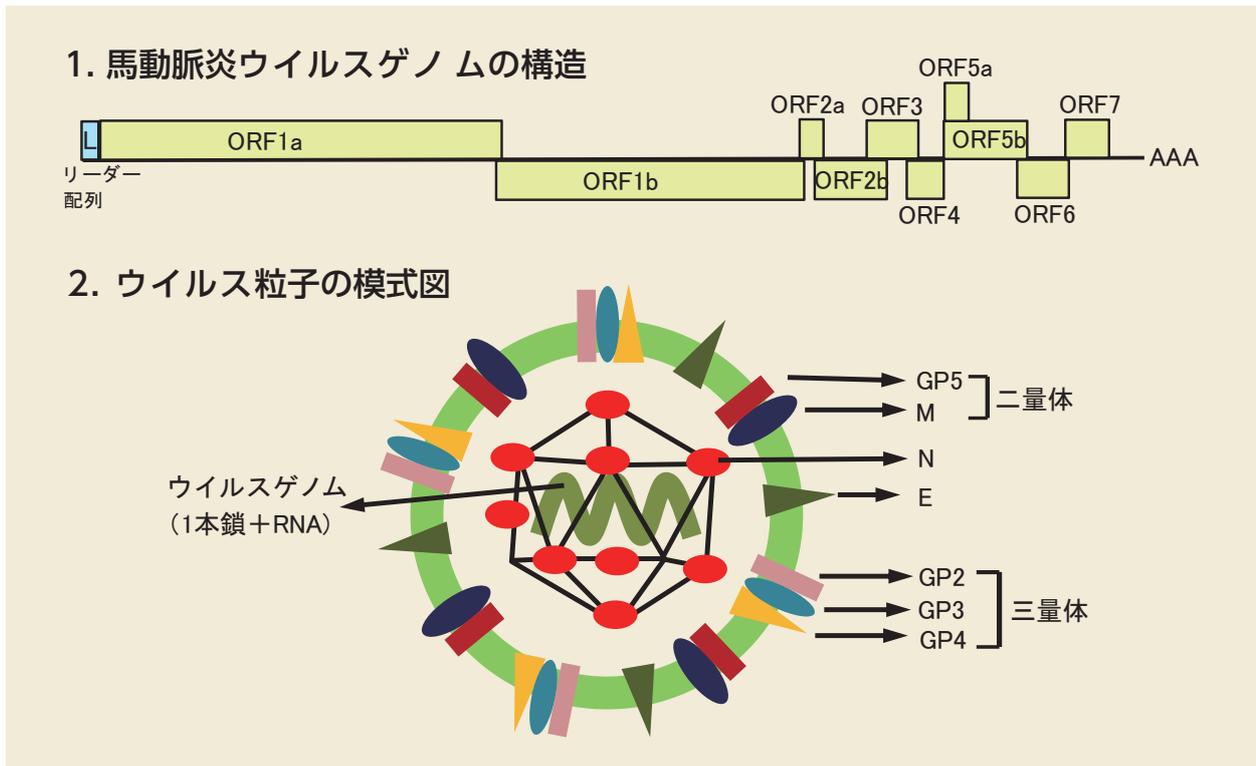


図 1. 馬動脈炎ウイルスのゲノムの構造とウイルス粒子の模式図 (Balasuriya and MacLachlan (2007) を改変)

反応性には株間で相違があることが知られている。また遺伝子の系統樹解析では北米型、ヨーロッパ1型および2型の3群に区分されるが、抗原性との関連についてはよくわかっていない。

2. ウイルスの増殖

自然界における感受性動物は馬属のみが報告されている。

実験感染馬の鼻腔内に接種すると、ウイルスはまず肺のマクロファージと内皮細胞で増殖し、次いで肺のリンパ節で増殖したウイルスが循環系を経て全身に分布する。ウイルスは全身性で種々の臓器で増殖するが、特に脾臓やその他のリンパ系組織で多量のウイルスが検出される。ウイルス増殖のピークは通常ウイルス接種後5～10日である。血清中のウイルス量は $10^3 \sim 10^4$ PFU（ブラック形成単位）/mlとあまり多くないが、ウイルスを多量に含む臓器では $10^6 \sim 10^7$ PFU/gに達する。臨床症状の回復に伴いウイルス接種後10日目を過ぎると、主要臓器中のウイルスは暫時消失するが、白血球、脾臓、付属リンパ節、腎臓からは比較的長期間ウイルスが分離される。

ウイルスはin vitroでは馬をはじめウサギ、サル、ハムスター、ブタ、ネコなど幅広い哺乳動物由来の初代あるいは株化細胞で増殖する。感染馬からのウイルス分離に最も広く用いられている細胞はウサギ腎由来株化細胞であるRK-13（ATCC CCL-37）である。その他にLLC-MK₂細胞（アカゲザル腎由来）、Vero細胞（アフリカミドリザル腎由来）、馬あるいはウサギ腎の初代細胞なども用いることができる。

3. ウイルスの分離と同定

本病を疑う病馬からは、種々の臨床材料を採取することができるが、特に鼻汁や血液（白血球）は分離材料として重要である。表1は、実験感染馬から種々のウイルス分離用材料を経時的に採取し、ウイルス分離を実施した成績をまとめたものである。鼻咽頭からはウイルス接種の翌日、血液や精液材料からは2日目よりウイルスが分離される。比較的長期間にわたって分離されるのは、白血球や尿であるが、精液からは実験終了時まで分離されており、野外馬の例からすると、さらに実験が継続されればウイルス分離が継続することが推測される。

種牡馬のキャリアー状態を検査するための精液からのウイルス検出には、培養細胞によるウイルス分離法以外に、試験用牝馬に種付けして牝馬の感染の有無を観察する方法も用いられる。この方法では、種牡馬1頭につき2頭の試験用牝馬に種付けし、交配時および交配後28日目に採取したペア血清の抗体価の変動を検査する。しかしこの方法は実施に多大な経費と設備、日数がかかるために、最近ではRT-PCR法により精液中のEAV遺伝子を検出する方法も開発されている。

表1. 実験感染馬より採取した臨床材料からのウイルス分離期間

分離材料	分離期間（感染後の日数）
血清	2 ～ 9
白血球	2 ～ 111
鼻咽頭スワブ	1 ～ 21
直腸スワブ	4 ～ 10
膣スワブ	3 ～ 12
尿	4 ～ 22
精液	2 ～ 135

IV 感染様式

EAVは呼吸器症状を呈した馬との接触による飛沫感染により伝播する。感染馬の尿や流産胎子およびそれらで汚染された敷料、人や物なども感染源となり得る。EAVが牡馬に感染すると、ウイルスは泌尿生殖器に持続感染し、キャリアーとなり交配によって牝馬が感染する。Timoneyら（1987）は、野外で摘発された抗体陽性の種牡馬53頭から精液を採取し、ウイルス分離を試みた。その成績によると種付けなどによって伝播される可能性のある精液中のウイルス排泄は、短期排泄と長期排泄に区別された。前者に属するキャリアー種牡馬は、病気回復後1～2週間、長い場合には4～5週間にわたってウイルスを排泄するが、それ以降は排泄しなくなる。それに対し、後者に属する種牡馬では、それ以降もウイルス排泄が長期間にわたって継続して認められ、野外で本病の流行に巻き込まれた種牡馬の33.9%（53頭中18頭）にものぼった。生涯にわたってウイルスを排泄するキャ

リアーも存在する。このような種牡馬は、外見上は健康であるため、そのまま放置すれば野外にはかなりの数のキャリアー種牡馬が感染源として存在することとなる。

実験的にキャリアー種牡馬を作出し、泌尿生殖器の各部位から経時的にウイルス分離を行い、各部位のウイルス感染率を調べた成績（Neuら、1988）によると、ウイルスは、精巢実質よりはむしろ精管膨大部（73.3%）、精管（68.8%）尿道球腺（62.5%）などから高頻度に分離された。特に精管膨大部からは接種後3～5カ月経過しても $10^4 \sim 10^5$ PFU/gのウイルスが分離される。

また性的に未成熟な子馬や去勢馬はキャリアーとならず、種牡馬のキャリアー状態にテストステロンが関与していることが報告されている。しかし実験感染した子馬の副生殖腺で120日目まで分離された報告がある。また白血球では長期間にわたってウイルスが分離されることがある。

本病の常在地では、感染馬のほとんどが不顕性感染であり、散発的に臨床症状を呈する馬により流行に気付くことが多いようである。妊娠馬にEAVが感染すると高率（40～60%）に流産が起こる。

強毒ウイルス株の経鼻接種による感染実験では潜伏期は1～6日であり、野外の自然感染例では3～14日程度である。交配により生殖器を介して感染する場合は通常6～8日程度である。自然感染馬の臨床症状は軽度から重度まで多様であるが、40℃前後の発熱、食欲不振、元気消失、鼻汁漏出（図2）、流涙、結膜炎（図3）、眼瞼の浮腫（図4）、下顎リンパ節の腫脹（図5）、四肢特に後肢球節の浮腫（図6）、主として頸部あるいは全身性の発疹（図7）が認められる。種牡馬では陰囊および包皮の浮腫（図8）、繁殖牝馬では流産が認められる。その他の症状として、下痢（図9）、疝痛、黄疸、呼吸困難、発咳、角膜の混濁、羞明なども観察されることがある。発熱は通常4～9日間続き、発熱の頂点は幼駒で4～6日目、古馬で6～7日目と若干の相違が認められる。他の臨床症状も10～14日程度で多くは回復する。最も長引く症状は四肢の浮腫で、実験例では1ヶ月間も後肢球節に浮腫が認められた例がある。これまでの感染実験の成績から、幼駒あるいは高齢馬の場合に症状は重くなる。また実験的な流産あるいは胎子

の死はウイルス接種後7～12日の間に認められる。そして流産は発熱が平常に戻ってから2～4日後に起こる。

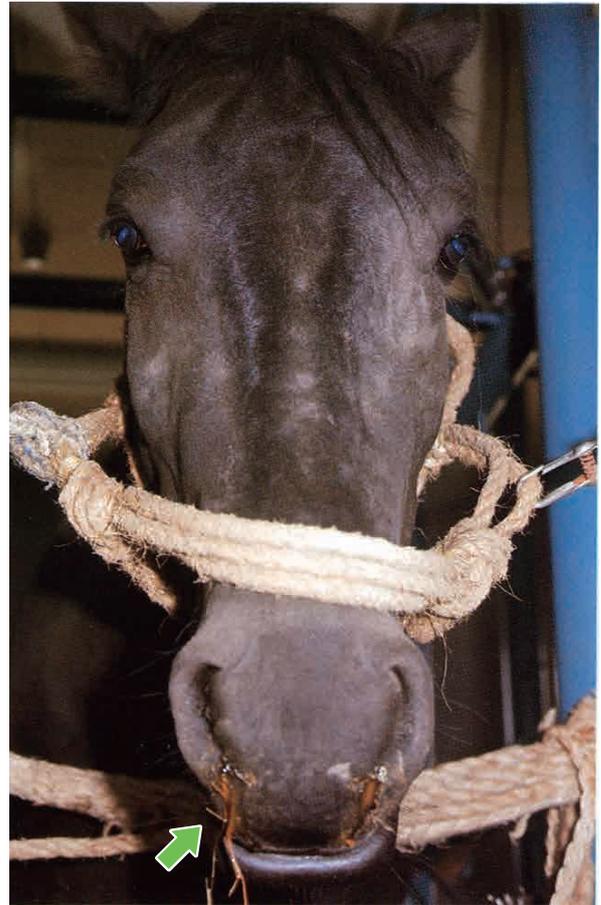


図2. 鼻汁の漏出



図3. 結膜炎



図 4. 眼瞼の浮腫

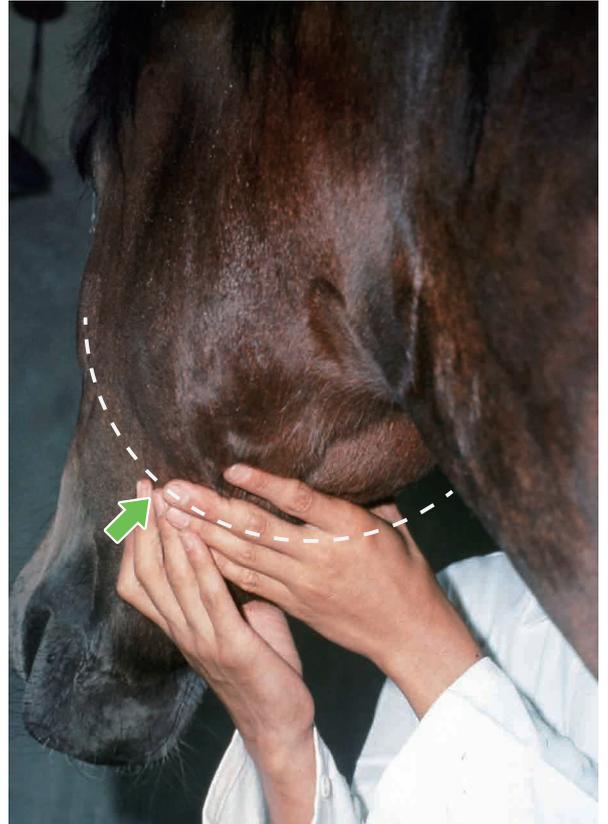


図 5. 下顎リンパ節の鶏卵大の腫脹

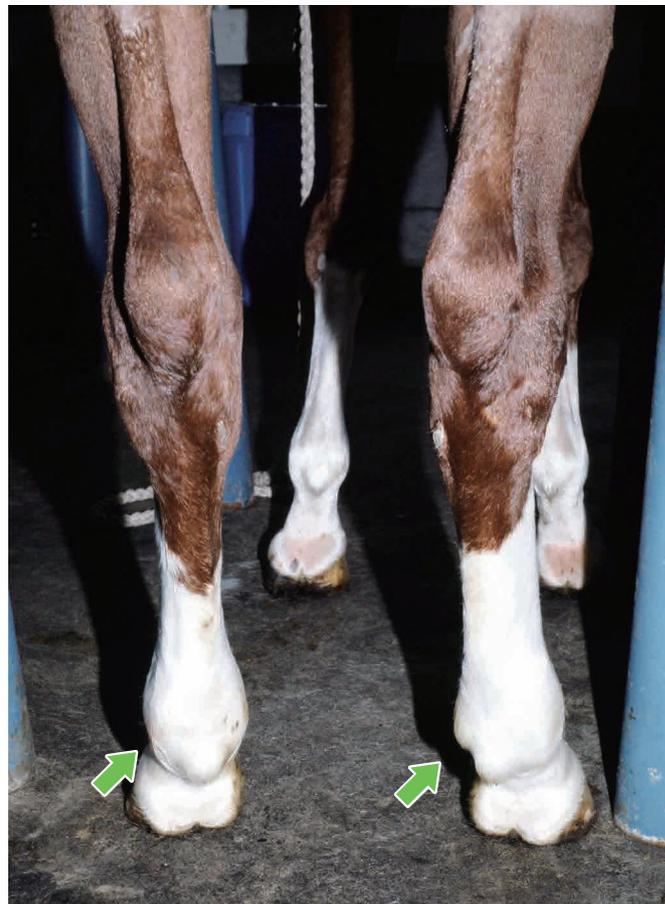


図 6. 後肢の下部の冷性浮腫



図 7. 頸部から肩部の発疹

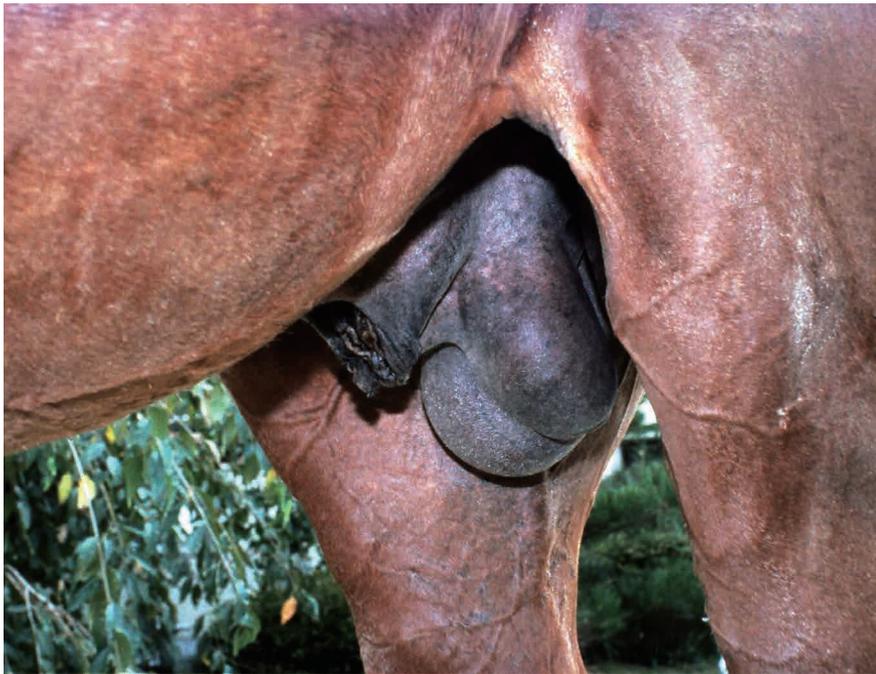


図 8. 陰囊の浮腫

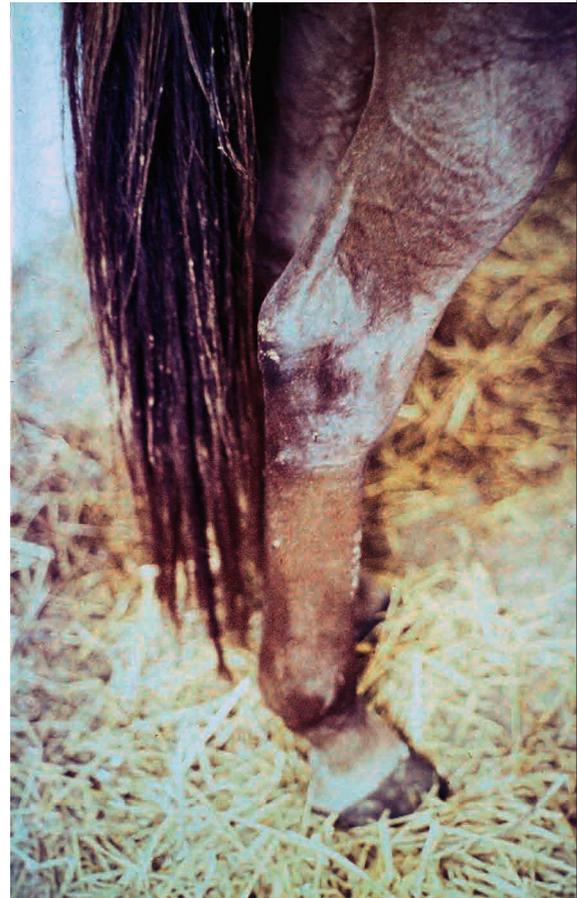


図 9. 水様性の下痢

1. 剖検所見

急性症状を呈した病馬の一般的な解剖所見は、皮下織、腹腔内諸臓器にみられる膠様浸潤(図 10、11)、充血、出血である。浮腫や点状出血が、大網、腸間膜、腎周囲の脂肪組織や腹腔内リンパ節、副腎皮質、腸管に沿った動脈周囲、胸膜などに認められる。一部の症例では著しい胸水や腹水の貯留が観察される。

流産胎子の外貌所見は、通常胎膜を伴っており、胎子組織が自己融解を起こしていることはほとんどない。剖検所見として、ほとんどの例で胸膜面に点状出血が認められるが、時として鼻腔、口腔、咽喉頭から気管粘膜にかけて小さな点状出血を見ることがある。縦隔洞の組織は浮腫性で、胸腔内に透明な胸水を貯留することがある。リンパ節はわずかに腫大するか充血している。肺はわずかに水腫



図 10. 腹腔内脂肪組織の膠様浸潤と内腸骨リンパ節の腫大

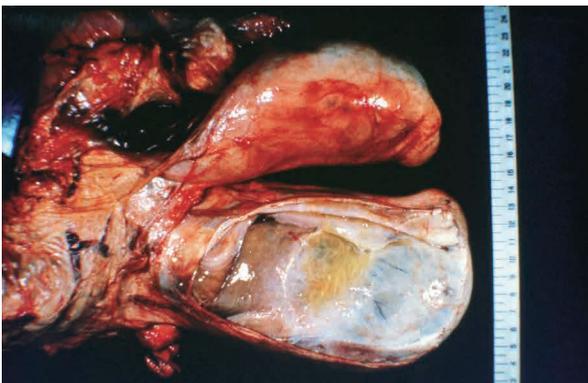


図 11. 精巣周囲の膠様浸潤

性に変性することがある。心筋は退色し、やや黄色調を呈し、心外膜、心内膜にしばしば出血点が認められる。腹膜面にも点状出血がしばしば認められる。腸間膜、特に回盲結腸の動脈に沿った部位に水腫性の変性が生じ、腸間膜リンパ節はやや腫大するか充血する。胃から腸管の粘膜面に出血点を認めることがある。ウイルス性の流産として馬鼻肺炎との鑑別診断が必要となる。馬鼻肺炎による流産では流産胎子の肝臓の被膜下に白色または帯黄色の微小壊死巣が認められる場合が多く、脾臓は充血しているが、馬ウイルス性動脈炎では特徴的所見は認められない。

2. 組織所見

特徴的な組織病理学的所見は、良く発達した筋層に囲まれる小動脈の中膜に認められる(図 12)。静脈およびリンパ管はしばしば拡張しているが、炎症や壊死は認められない。小動脈病変は全身組織に認められるが、特に著しい部位は盲腸、結腸、副腎包膜、脾臓、リンパ節である。この病変は小動脈中膜の筋組織が壊死を起こすことによって始まる。すなわち、はじめに筋細胞の核が消失し、細胞膜は均質な好酸性の硝子様または類線維素物質で満たされる。次いで外膜の浮腫が起こり、遊走白血球が認められる。さらに浮腫性の変化は中膜におよびリンパ球の浸潤が認められる。

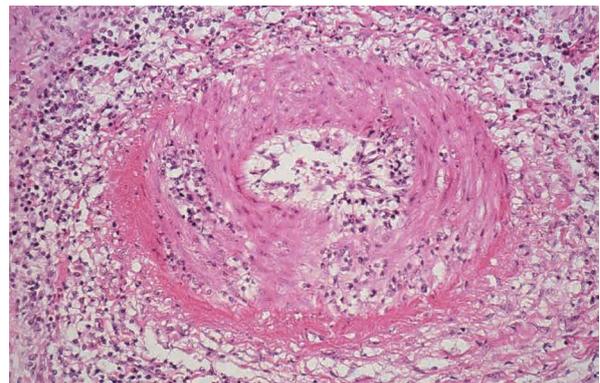


図 12. 小動脈中膜の変性壊死

1. 臨床診断

先に述べたように、本症の常在地では感染馬のほとんどが不顕性感染である。また症状も軽度から重症までさまざまな臨床症状を呈し、一概にはいえない。ただしわが国のような清浄地ではなんらかの症状を呈した流行形態を示すことが考えられる。

本病が軽度に経過した場合は、軽度から中等度の発熱と下顎リンパ節の腫脹、四肢の浮腫、体表の発疹などが認められるため、夏の終わりから秋にかけて発生した場合にはゲタウイルス感染症との鑑別診断が必要となる。呼吸器症状を伴った場合は、馬インフルエンザ、馬鼻肺炎、馬鼻炎ウイルス感染、馬アデノウイルス感染症などと、下痢を伴った場合はロタウイルス感染症やサルモネラ症などの鑑別が必要であるが臨床症状のみからは困難である。重度に経過した場合には馬伝染性貧血、海外病であるアフリカ馬疫や馬ピロプラズマ症などとの鑑別に注意しなければならない。

流産の場合は馬鼻肺炎との鑑別診断が必要となる。妊娠馬のみならず他の馬、特に成馬の間に急性の熱性疾患が流行する場合には本病が疑われる。また馬鼻肺炎による流産は妊娠後期に多発するが、馬ウイルス性動脈炎では妊娠月例による好発時期は認められない。また馬鼻肺炎では感染後14～30日程度で発生するが多いが、馬ウイルス性動脈炎では7～12日と早い場合が多い。

2. 病原学的診断

1) ウイルス分離

本病を疑う病馬からは種々の臨床材料を採取できるが、特に鼻咽頭スワブや血液（白血球）、種牡馬では精液が分離材料として重要である。EVAの野外流行時における感染馬からのウイルス分離は必ずしも容易ではないが、流産胎子からの分離率は高いようである。剖検した場合には主要臓器および付属リンパ節を採取する。腹水や胸水があればそれらも採取する。RK-13細胞の他、LLC-MK2細胞、Vero細胞、馬あるいはウサギ腎の初代細胞なども用いることができる。細胞変性効果(CPE)は、通常接種後2～6日目に観察されるが、CPEが認められない場合は継代を繰り返す。非特異的な細胞障害活性が認められる精液の場合、ポリエチレングリコール#6000の前処理によりウイルス力価の低下を認めずにウイルス分離が可能となる場合がある。

2) 遺伝子診断

臨床材料あるいは培養細胞におけるEAVの同定に遺伝子検出法は広く用いられている。通常のRT-PCR法、nested RT-PCR法、リアルタイムRT-PCR法などさまざまな検出法が検討されている。検出する遺伝子領域もORF1b、3、4、5、6および7遺伝子がターゲットとして報告されている。株間で保存性が高いORF7領域に特異的プライマーセットとプローブを設定したリアルタイムRT-PCR法が最も感度が高いと考えられているが、精液からのウイルス検出では稀にウイルス分離法に感度で劣る例があることが報告されている。

3. 血清学的診断

1) 中和試験

血清学的診断法として最も特異性の高い診断法であり、EVAの確定診断法として国際的に用いられている。感染馬の血清中の中和抗体は数年にわたって検出される(図13)。中和試験の指示ウイルスとしてCVL-Bucyrus(Weybridge)株と、RK-13細胞を用い、モルモット補体を添加したマイクロタイター法により実施される。しかしときに、細胞障害活性を有し中和試験の判定を阻害する血清が認められる。この細胞障害活性は、特定の外国製の馬鼻肺炎不活化ワクチンを接種した馬血清で認められるという報告がある。このような血清の場合は、1)血清をRK-13細胞で吸収した後に中和試験に供試する、2)血清とウイルスの混合液を、前日に予めプレートに播種しシートさせたRK-13細胞に接種する、3)モルモット補体の代替としてウサギ補体を用いる、といった方法を試みる必要がある。

2) ELISA法

中和試験と異なり、多数の検体を一度に測定可能な方法であり、検査当日の判定が可能である。しかし非特異反応が出現するために、陽性となった血清については中和試験で確認する必要がある。使用抗原として精製ウイルス、組換えウイルスタンパク質が用いられるが、安定した結果を得るためには組換えウイルスタンパク質を抗原として用いるのが望ましい。ただし国によってELISA法の術式や用いる組換えタンパク質抗原が異なっており、異なる国や検査機関で得られた成績の比較は困難である。

3) 補体結合(CF)反応

以前は中和試験とともに広く用いられていたが、現在ではあまり利用されない。CF抗体は中和試験に比較して最高値でも抗体価が低く、その持続期間も短い(図13)。また時に抗補体作用により判定困難な場合が生じる。術式は中和試験と比較して容易で判定までの日数が短いといった利点を有する。高い抗体価を有する場合には最近の感染が疑われる。

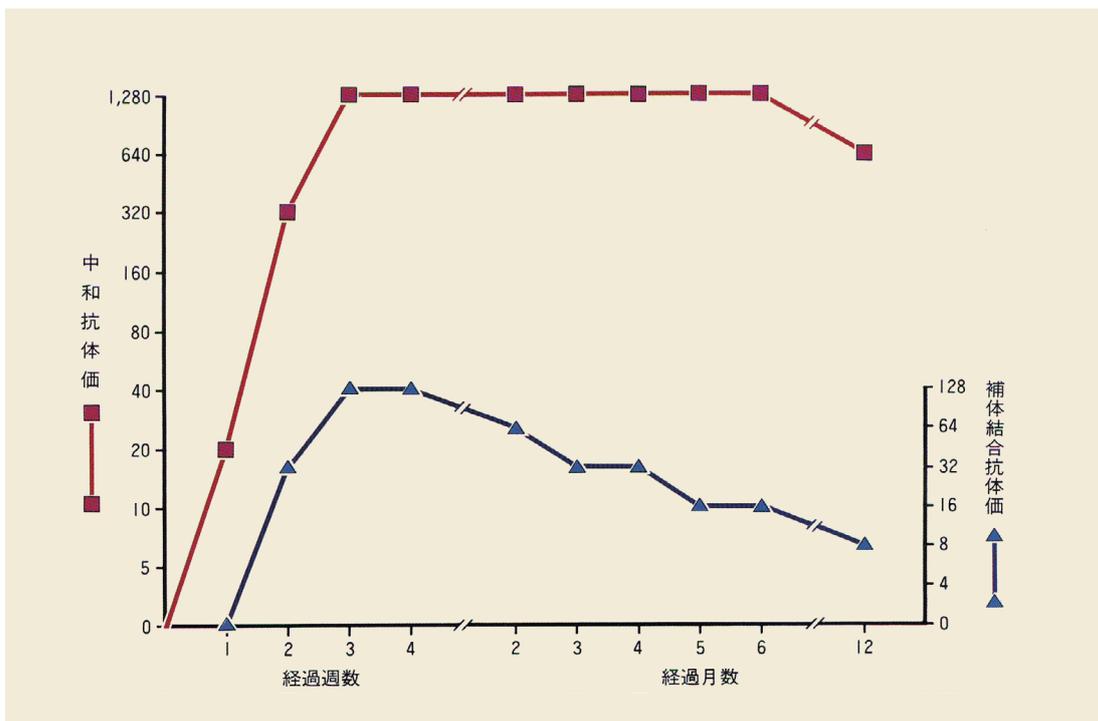


図13. 実験感染馬における抗体の推移

特異的な治療法はなく、対症療法と二次感染防止対策が主体となる。発生した場合には、病馬は隔離し、馬房は消毒を行なう。また流産の場合にも馬房や作業者の衣服、靴等の消毒を徹底して行なうことが水平感染を防ぐ上で重要である。

弱毒生ワクチンがアメリカとカナダで、不活化ワクチンがイギリス、アイルランド、フランス、スウェーデンなどヨーロッパで認可

されている。いずれのワクチンも主に種雄馬に接種される。ワクチン接種の前に EAV に対する抗体が陰性であることを確認してワクチンを接種することが求められる。

わが国でも EVA の侵入に備えて、JRA 競走馬総合研究所栃木支所と日生研との共同研究で不活化ワクチンを開発した。このワクチンは市販されておらず、万が一に備えて備蓄されている。

主な参考資料

1. Balasuriya, U. B. et al. (2002) Detection of equine arteritis virus by real-time TaqMan reverse transcription-PCR assay. *J. Virol. Methods* 101: 21-28.
2. Balasuriya, U. B. and MacLachlan, N. J. (2007) The immune response to equine arteritis virus: potential lessons for other arteriviruses. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 102: 107-129.
3. Balasuriya, U. B. and MacLachlan, N. J. (2007) Equine Viral Arteritis. In: Sellon, D. C. and Long, M. T. (Eds): *Equine Infectious Diseases*. Elsevier, St. Louis, pp. 153-164.
4. Doll, E. R. et al. (1957) Isolation of a filterable agent causing arteritis of horses and abortion by mares. Its differentiation from the equine abortion (influenza) virus. *Cornell Vet.* 47: 3-41.
5. Fukunaga, Y. (1994) Equine viral arteritis: diagnostic and control measures. *J. Equine Sci.* 5: 101-104.
6. 福永昌夫 (1995) 馬ウイルス性動脈炎 *日本獣医師会雑誌* 48: 833-839.
7. Fukunaga, Y. et al. (1996) Immune potency of lyophilized, killed vaccine for equine viral arteritis and its protection against abortion in pregnant mares. *J. Equine Vet. Sci.* 16: 217-221.
8. Fukunaga, Y. et al. (2000) In vitro detection of equine arteritis virus from seminal plasma for identification of carrier stallions. *J. Vet. Med. Sci.* 62: 643-646.
9. Holyoak, G. R. et al. (1993) Relationship between onset of puberty and establishment of persistent infection with equine arteritis virus in the experimentally infected colt. *J. Comp. Path.* 109: 29-46.
10. Kondo, T. et al. (1998) Enzyme-linked immunosorbent assay for serological survey of equine arteritis virus in racehorses. *J. Vet. Med. Sci.* 60: 1043-1045.
11. Neu, S. M. et al. (1988) Persistent infection of the reproductive tract in stallions persistently infected with equine arteritis virus. In: Powell, D. G. (Ed.): *Proc. 5th Inter. Conf. Equine Inf. Dis.* The University Press of Kentucky, Lexington, pp. 149-154.
12. Timoney, P. J. et al. (1987) The carrier state in equine arteritis virus infection in the stallion with specific emphasis on the venereal mode of virus transmission. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 35: 95-102.
13. Timoney, P. J. and McCollum, W. H. (1993) Equine viral arteritis. *Vet. Clin. North. Am.: Equine Prac.* 9: 295-309.
14. Timoney, P. J. (2008) Equine arteritis virus. In: *OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*. 6th Ed. Vol. 2. pp. 904-918.

おわりに

馬ウイルス性動脈炎は、現在でも世界各国で散発的な発生報告がある海外伝染病です。「馬ウイルス性動脈炎（第3版）」が刊行されてから10年以上経過しました。わが国では本病の侵入に備え、農林水産省消費税・安全局動物衛生課、動物検疫所、農研機構動物衛生研究部門、大学やワクチンメーカーの諸先生と本病の診断法や予防法について検討してきました。その成果は、馬防疫検討会において承認され、不活化ワクチンの開発や診断法の開発や評価などに結びついています。

わが国は世界でもまれな本病の清浄国と見なされています。しかし本病は、現在でも世界各国で散発的に発生が報告されている疾病で、わが国に侵入する危険性は常に存在しています。今後も、国や外部の研究機関と協力して、本病の侵入阻止のための防疫対策を強化していく必要があります。

本冊子が本病の防疫対策の一助としてお役に立てば幸いです。

日本中央競馬会

競走馬総合研究所企画調整室

近藤 高志

日本中央競馬会助成事業

地方競馬益金補助事業

公益社団法人 中央畜産会

〒101-0021 東京都千代田区外神田2丁目16番2号
第2ディーアイシービル9階
TEL. 03(6206)0832