

平成 25 年度
馬防疫検討会「馬感染症研究会」
技術部会・研究部会

講 演 要 旨 集

会期：平成 25 年 10 月 21 日（月）～10 月 25 日（金）

〔	平成 25 年 10 月 21 日（月）～10 月 24 日（木）	—技術部会
	平成 25 年 10 月 25 日（金）	—研究部会
〕		

会場：JRA 競走馬総合研究所栃木支所

平成 25 年度
馬防疫検討会「馬感染症研究会」
技術部会

講 演 要 旨 集

会期：平成 25 年 10 月 21 日（月）～10 月 24 日（木）

技術部会 目次

1.	プログラム	技 — 1
2.	開会挨拶	技 — 3
3.	わが国における馬の防疫体制	
	1) 馬の防疫と馬防疫検討会の役割	技 — 4
	2) 軽種馬の防疫と JRA の役割	技 — 11
	3) 馬の防疫に関する各都道府県の現状	技 — 15
4.	技術部会出席者名簿	技 — 33

1. プログラム

平成 25 年度 馬防疫検討会「馬感染症研究会・技術部会」

主催：農林水産省／動物衛生研究所／日本中央競馬会(JRA)／中央畜産会

開催日：平成 25 年 10 月 21 日（月）～10 月 24 日（木）

開催場所：JRA 競走馬総合研究所栃木支所

10 月 21 日（月）

[場所：事務棟会議室]

進行：伊藤 幹（JRA 馬事部防疫課）

1. 開会挨拶 9 : 50～10 : 00
伏見啓二（農林水産省消費・安全局動物衛生課 家畜防疫対策室長）
2. 主催者紹介 10 : 00～10 : 10
3. わが国における馬の防疫体制
座長：山川 睦（動物衛生研究所）
 - 1) 馬の防疫と馬防疫検討会の役割 10 : 10～10 : 25
伏見啓二（農林水産省消費・安全局動物衛生課 家畜防疫対策室長）
 - 2) 軽種馬の防疫と JRA の役割 10 : 25～10 : 40
栗本慎二郎（JRA 馬事部防疫課）

..... 休憩

- 3) 馬の防疫に関する各都道府県の現状 10 : 50～12 : 15
参加都道府県代表者

[場所：健康馬厩舎枠場]

4. 保定法／個体識別法／検体採取法（実習） 13 : 00～16 : 00
講師：菊地拓也（JRA 馬事部防疫課）、辻村行司、上野孝範、村中雅則、丹羽秀和
根本 学、坂内 天、木下優太（JRA 総研栃木支所）
5. 栃木支所施設案内 16 : 00～17 : 00
案内：針生和久（JRA 総研栃木支所）

10 月 22 日（火）

[場所：研究棟研修実験室]

6. ウイルス感染症の血清学的診断法—1（実習） 9 : 00～12 : 00
講師：辻村行司、根本 学、坂内 天（JRA 総研栃木支所）
7. ウイルス感染症の血清学的診断法—2（実習） 13 : 00～17 : 00
講師：辻村行司、根本 学、坂内 天（JRA 総研栃木支所）

10月23日(水)

[場所：研究棟セミナー室]

8. 細菌感染症(講義) 9:00~10:00

講師：丹羽秀和、木下優太(JRA 総研栃木支所)

[場所：研究棟研修実験室]

9. 細菌感染症(実習) 10:00~12:00

講師：丹羽秀和、木下優太(JRA 総研栃木支所)

[場所：研究棟セミナー室]

10. 病理解剖法(講義) 13:00~14:00

講師：上野孝範(JRA 総研栃木支所)

[場所：病理検査棟]

11. 病理解剖法(実習) 14:00~17:00

講師：上野孝範、村中雅則、片山芳也(JRA 総研栃木支所)

10月24日(木)

[場所：研修実験室]

12. 細菌感染症(実習) 9:00~10:00

講師：丹羽秀和、木下優太(JRA 総研栃木支所)

[場所：研究棟セミナー室]

13. 細菌感染症(講義) 10:10~11:00

講師：丹羽秀和、木下優太(JRA 総研栃木支所)

14. 原虫感染症(講義) 11:10~12:10

講師：片山芳也(JRA 総研栃木支所)

15. 寄生虫症(講義) 13:00~13:50

講師：村中雅則(JRA 総研栃木支所)

16. ウイルス感染症—1(講義) 14:00~14:50

講師：近藤高志(JRA 総研栃木支所)

17. ウイルス感染症—2(講義) 15:00~15:50

講師：山中隆史(JRA 総研栃木支所)

18. 意見交換 16:00~17:00

司会：伊藤 幹(JRA 馬事部防疫課)

19. 閉会挨拶

松村富夫(JRA 総研栃木支所)

2. 開会挨拶

農林水産省消費・安全局動物衛生課家畜防疫対策室長
伏見 啓二

平成 25 年馬防疫検討会「馬感染症研究会・技術部会」の開催に当たり、一言御挨拶申し上げます。

まず、本日御参集の皆様におかれましては、日頃より、馬の感染症対策及び家畜衛生の向上に御尽力いただいておりますことに、深く感謝申し上げます。

さて、平成 23 年に大幅改正された家畜伝染病予防法の施行から 2 年が経過し、国内の馬飼養場所では既に飼養衛生管理基準に沿った飼養管理が定着してきていることと存じます。一方、海外に目を転じますと、馬伝染性貧血、馬インフルエンザや馬ウイルス性動脈炎などの発生が後を絶ちません。国としても、動物検疫による水際防疫の徹底に努めていますが、皆様におかれましては、適切な衛生検査の実施など、防疫対策を徹底していただきますようお願いいたします。

馬伝染性疾病については、平成 23 年 3 月に宮崎県で馬伝染性貧血の発生が確認されたことが、記憶に新しいところです。本病については、こうした発生状況も踏まえつつリスクを再度評価することも検討しておりますが、今後もサーベイランス等を実施して清浄性の確認を継続することが重要だと考えております。今後のサーベイランスの規模等についても方針が出来次第お伝えしていきたいと考えておりますので、特に都道府県の皆様におかれましては今後とも対応をよろしくをお願いいたします。

また、御承知のとおり、農林水産省では「攻めの農林水産業」を掲げて、輸出促進に力を入れております。畜産関係では牛肉の輸出が注目を浴びがちですが、馬の輸出も重要と考えております。また、5 月下旬に開催された O I E 総会において「競技用馬及び国内の馬疾病清浄地域に関する新たな基準」が議題に取り上げられ、競技用馬の国際的な移動をより行いやすくするための基準について検討され始めました。こうした海外との交流の活発化は今後に進められることと思いますが、そのためには、国内における各種疾病の清浄性の維持が前提となることは言うまでもありません。

このように、疾病の侵入、発生に備えた体制整備の手を緩めることができない状況の中、馬感染症の防疫体制の確立と試験研究の推進を図ることを目的とした本研究会の取組は極めて重要なものであります。本日御参集の皆様方におかれましては、馬の感染症対策における基幹的役割を担われる獣医師として、防疫の推進に御活躍いただくことに対する要請はまことに大きいと考えております。本技術部会が皆様にとって実り多きものとなることを期待するとともに、皆様の今後の益々の御活躍を祈念いたしまして、私の挨拶とさせていただきます。

3. わが国における馬の防疫体制

1) 馬の防疫と馬防疫検討会の役割

農林水産省消費・安全局 動物衛生課

伏見 啓二

馬防疫検討会の設立趣旨

最近における軽種馬、肉用馬等の輸入の増加、交通手段の発達等による輸送期間の短縮と輸送先の多元化、及び競走馬や乗馬を中心とした国際交流の活発化等を背景として伝染性疾病の侵入の機会は増加してきている。

また、一方において、馬飼養の主体が農用馬から競走馬へと変化してきており、更に、今後一層の馬伝染性疾病的、効率的防疫措置も求められる状況の中で、馬伝染性疾病的防疫推進のよりどころとなる試験研究体制については、一部機関に依存せざるを得ない状況となっているのが現状である。

このような情勢の下で、馬伝染性疾病的防疫については他畜種と同様、動物検疫を中心とした輸入検疫の徹底と都道府県等における診断技術の向上を図るとともに、国及び民間機関における新しい疾病についての診断技術の確立とワクチン、診断薬等の防疫資材の開発、実用化を並行的に推進していくことが重要となっている。

馬伝染性疾病的防疫及び診断については、基本的には法に基づき国及び都道府県が行う国家防疫による対応を推進するものの、馬伝染性疾病的における中央競馬会の試験・研究体制の充実、成果の蓄積という現状を踏まえ、中央競馬会関係機関との試験研究に係わる分野調整の合意及び協力体制の一層に緊密化を図り、その充実と一層の推進を行うことが求められている。

このため、馬関係疾病的防疫と診断等につき国及び中央競馬会関係者間において今後の効率的、効率的な進め方につき検討を重ねてきたところであるが、今般、国及び中央競馬会の馬防疫関係者による検討会を設置して、防疫・診断及び試験研究についてより積極的に意見交換と意見の調整を行い、我が国の馬産振興に資するものとする。

「馬防疫検討会」運営規程

平成元年 10 月 25 日 設定

平成 14 年 5 月 23 日 改正

平成 15 年 7 月 18 日 改正

平成 15 年 10 月 1 日 改正

平成 19 年 3 月 13 日 改正

1. 名 称： 馬防疫検討会とする。
2. 目 的： 最近における馬の輸入・国内の飼養動向、国際交流及び伝染性疾病の発生状況並びに国内試験研究体制の実情を踏まえ、防疫、診断、試験研究等について農林水産省、独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所および日本中央競馬会の馬関係担当部局・機関の意見交換、調整等を図り、今後の馬防疫対応のより一層の充実と推進を図ることを目的とする。
3. 座 長： 会議の座長は農林水産省 消費・安全局動物衛生課が担当する。
4. 事 務 局： 事務局は日本中央競馬会馬事部防疫課とする。
5. 構 成 機 関： 1) 農林水産省 動物衛生課、畜水産安全管理課、競馬監督課、動物検疫所、動物医薬品検査所、
2) 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所
3) 日本中央競馬会 馬事部、競走馬総合研究所
6. 運 営： 会議は本会議、専門会議とする。
 - イ) 本会議は、馬防疫の基本的事項について検討することとし、必要の都度座長が招集し開催するものとする。
 - ロ) 専門会議は、本会議において必要と認めた時及び座長が必要と認めた時に、その都度構成機関以外の学識経験者の参画も得て開催し、専門事項に係る情報交換、検討及び本会議への提言を行う。
尚、必要により、本会議での承認を得た上で、別途実施規則を設定することが出来る。

＜馬防疫検討会の構成及び運営＞

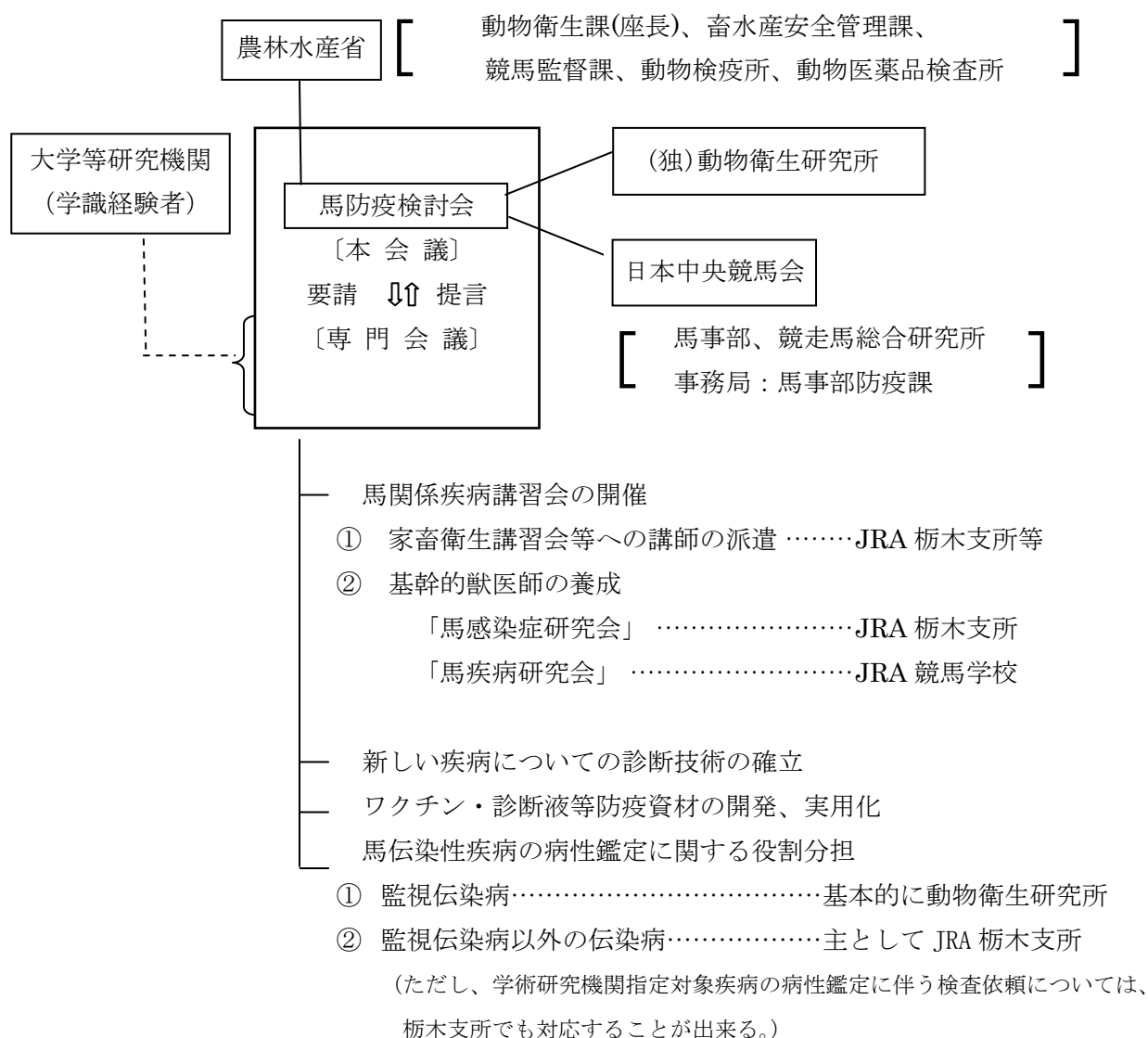
平成元年 10 月 25 日 設定

平成 14 年 5 月 23 日 改正

平成 15 年 7 月 18 日 改正

平成 15 年 10 月 1 日 改正

平成 19 年 3 月 13 日 改正



〔目 的〕 馬関係疾病の防疫、診断、試験研究等について、意見交換、調整等を図り、今後の馬防疫のより一層の充実と推進を図る

〔本会議〕 馬防疫の基本的事項について検討

〔専門会議〕 専門事項に係わる情報交換、検討

「馬防疫検討会」専門会議の成果

平成25年10月 馬事部防疫課

	専門会議名	期間(回数)	目的・検討内容	成果(会議終了後の行政対応も含む)
1	馬バテチフス病の診断	平成元年11月30日～平成2年12月12日～(3回)	① 市販凝集(O)抗原を用いた試験管凝集反応の診断的意義と類属反応の検討 ② 診断基準の確立	① 市販凝集(O)抗原を用いた試験管凝集反応の診断的意義を確認 ② 診断基準を設定し、陽性血清の供給体制を確保 ③ 試験管凝集反応手技を使用書に記載
2	馬ウイルス性動脈炎の診断	平成2年2月8日～平成3年2月18日(2回)	① 診断法の検討と診断基準の確立 ② ワクチン接種馬の輸入条件の検討	① 血清学的検査は中和試験(補体添加法)、病原学的検査はウイルス分離試験(血液と鼻汁、または尿)とし、必要に応じ交配試験を実施 ② 検査対象輸入馬は、肥育用を含めた全輸入馬 ③ ワクチン接種種牡馬に対する、輸出国における血清学的検査の強化と試験的交配による保毒否定試験の義務付け
3	馬伝染性子宮炎の診断	平成3年8月1日～平成5年3月10日(3回)	① 間接血球凝集反応の診断的意義の検討と、診断基準の確立 ② 活用法および清浄化対策	① 間接血球凝集反応の補助診断法としての意義を確認し、診断基準を設定 ② 繁殖シーズン中の動向調査における活用法を策定
4	馬ビロプラスマ病の診断	平成5年9月29日～平成7年2月2日(4回)	① 試作診断液の標準化 ② 診断法の検討と診断基準の確立ならびに疫学調査	① 米国由来診断液と同等の品質を確認し、供給体制を確保 ② 米国法とOIE法の診断基準を設定 ③ 平成6年度の疫学調査により、パペシア・カハリおよびエイ陽性馬の国内における存在を否定
5	馬インフルエンザ ^サ のワクチン	平成7年5月24日～平成7年9月28日(2回)	① 最近の流行株の抗原変異を検討 ② ワクチン株の変更を検討 ③ 改良ワクチンのウイルス株の選定	① ワクチン株の変更の必要性を確認 ② A/Equ/Laplata/93を新ワクチン株に選定 ③ A/Equ/Newmarket/1/77(H7N7), A/Equ/Kentucky/1/81(H3N8), A/Equ/Laplata/93(H3N8)の新しい組み合わせが決定
6	馬ウイルス性動脈炎の診断	平成8年9月18日～平成9年9月9日(3回)	① EVAのキャリアー摘発法である交配試験の代替法として、精液からのウイルス分離について検討	① ウイルス分離法の各種条件設定と検出感度および特異性等を確認 ② OIE法によるウイルス分離法とPCR法を比較検討し検出限界を決定 ③ 細胞毒性の除去法の確立 ④ 交配試験の代替法としてのウイルス分離の有効性を確認
7	馬ウイルス性動脈炎のELISA診断	平成10年3月19日～平成12年1月21日(3回)	① 輸入検疫時のスクリーニング法としてのELISA診断について検討	① 発現蛋白を用いたELISA診断の検査方法の確立 ② 発現蛋白のうちGLおよびN蛋白を融合させたものをELISA診断に用いる抗原として設定 ③ スクリーニングとしての有効性を確認
8	馬伝染性子宮炎のPCR診断法	平成10年11月26日～平成12年3月27日(3回)	① 従来法に比べ検出率の高い検査方法としてPCR診断法を検討	① 既法に比べ検出感度に優れ、その有効性を確認 ② 高い再現性を有することを確認
9	馬インフルエンザ ^サ のワクチン	平成12年12月21日～平成13年12月7日(2回)	① 最近の流行株の抗原変異を検討 ② ワクチン株の変更を検討 ③ 改良ワクチンのウイルス株の選定	① ワクチン株の変更(欧州株導入)の必要性を確認 ② A/Equ/Avesta/93を新ワクチン株に選定 ③ A/Equ/Newmarket/1/77(H7N7), A/Equ/La Plata/93(H3N8), A/Equ/Avesta/93(H3N8)の新しい組み合わせが決定
10	馬ビロプラスマ病抗体測定用エライザ ^サ キット	平成14年11月6日～平成16年11月1日(3回)	① 我が国で開発された複数のELISA法の比較評価 ② 輸入検疫時のスクリーニング検査法としてのELISA法の評価	① B.equiのEMA-2 ELISAとB.caballiのP48 ELISAおよび各変法は、優れた抗体検査法であることを確認 ② 上記の各ELISAは、輸入検疫におけるCFもしくはIFAのスクリーニング検査法に用いることが可能と評価 ③ 動物検疫所において、上記の各ELISAをスクリーニング検査に導入するための野外試験の実施が決定
11	馬ウイルス性動脈炎の中和試験法	平成17年2月1日～平成18年12月19日(2回)	① 国内検査機関における検査法の統一 ② 細胞毒性を示す血清の処理法の検討	① OIE法による同一の検査法により国内の各検査機関で同等の成績が得られることを確認 ② 現行の英国由来RK-13細胞と新たに輸入した米国由来RK-13細胞のいずれを用いても同じ成績が得られることを確認 ③ 細胞毒性を示す血清に対する処理方法を確立
12	馬インフルエンザ ^サ のワクチン	平成19年5月10日～平成20年7月1日(2回)	① 最近の流行株の抗原変異を検討 ② ワクチン株の変更(国内分離株も含めたフロリダ亜系統株導入)を検討 ③ 改良ワクチンのウイルス株の選定	① ワクチン株の変更(フロリダ亜系統株導入)の必要性を確認 ② A/Equ/Ibaraki/1/07を新ワクチン株に選定 ③ A/Equ/Ibaraki/1/07(H3N8), A/Equ/La Plata/93(H3N8), A/Equ/Avesta/93(H3N8)の新しい組み合わせが決定
13	馬インフルエンザ ^サ 対策	平成19年8月31日～平成21年9月2日(4回)	① 馬インフルエンザ ^サ の発生状況と防疫対策を検討 ② 分離ウイルスの遺伝的性状の確認 ③ 今後のサーベイランスについて検討 ④ 今回の馬インフルエンザ ^サ 発生時の総括	① 農林水産省「馬インフルエンザ ^サ のまん延防止の基本方針」並びに軽種馬防疫協議会「馬インフルエンザ ^サ の発生に伴う施設間の移動について」の承認 ② 現状として鎮静化していることが確認され、今後は防疫課と動物衛生課で取りまとめ方法に関する骨子を作成する予定 ③ 2009年7月1日の馬インフルエンザ ^サ 国内清浄化宣言を受け、今回の発生に関する総括を行った。
14	馬伝染性疾病清浄度評価①(馬伝染性子宮炎)	平成20年3月19日～平成22年3月4日(3回)	馬伝染性子宮炎の清浄度評価について検討 ① 馬伝染性子宮炎清浄化確認事業と本事業終了後についての検討 ② 馬伝染性子宮炎の国内清浄化を確認・清浄化後の防疫体制の構築	① 清浄性を確認するためには現行の活動(清浄化推進事業)をあと3年間継続する必要がある ② この3年間で検査結果を検証するとともに、その後の体制についても併せて検討する予定 ③ 馬伝染性子宮炎は国内では清浄化されたものと判断され、清浄化後の防疫体制の構築について検討した。
15	馬伝染性疾病清浄度評価②(馬伝染性貧血)	平成25年1月21日～(開催中)	馬伝染性貧血の清浄度評価について検討 ① 競走馬をはじめとする種々の馬群の今後の検査体制について検討	

「馬防疫検討会」第1回馬伝染性貧血清浄度評価専門会議 報告

「馬防疫検討会」事務局

- I. 開催日時： 平成25年1月21日（月） 13:00～15:23
II. 開催場所： JRA六本木事務所 9階 第5会議室
III. 出席者： 21名（専門委員8名、オブザーバー6名、事務局7名）

【専門委員】

明石 博臣（東京大学大学院 農学生命科学研究科 獣医学専攻 特任教授）
渡邊 斉（北海道日高家畜保健衛生所 所長）
山川 睦（(独)農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所 ウイルス・疫学研究領域長補佐）
筒井 俊之（(独)農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所 ウイルス・疫学研究領域長補佐）
中尾 哲也（農林水産省 動物検疫所 精密検査部 微生物検査課長）
芳賀 猛（東京大学大学院 農学生命科学研究科 獣医学専攻 感染制御学研究室 准教授）
杉浦 健夫（日本中央競馬会 競走馬総合研究所 栃木支所）
西元 俊文（宮崎県 農政水産部 畜産・口蹄疫復興対策局 畜産課 家畜防疫対策室長）

【オブザーバー】

大倉 達洋（農林水産省 消費・安全局 動物衛生課 家畜防疫対策室 防疫業務班 課長補佐）
熊谷 法夫（農林水産省 生産局 畜産部 競馬監督課 首席競馬監督官）
荒川 由紀子（農林水産省 生産局 畜産部 畜産振興課 家畜改良推進班 馬係長）
伊佐 まゆみ（農林水産省 生産局 畜産部 競馬監督課 農林水産技官）
杉野 繁治（(公社)日本馬事協会 専務理事）
近藤 高志（日本中央競馬会 競走馬総合研究所 栃木支所 分子生物研究室長）

【事務局】

水野 豊香（日本中央競馬会 総括監）
朝井 洋（日本中央競馬会 馬事部長）
中西 有（日本中央競馬会 馬事部長補佐）
奥 河寿臣（日本中央競馬会 馬事部 防疫課長）
太田 稔（日本中央競馬会 馬事部 防疫課課長補佐）
小平 和道（日本中央競馬会 馬事部 防疫課係長）
菊地 拓也（日本中央競馬会 馬事部 防疫課係長）

1. 背景と経緯

馬伝染性貧血は、吸血昆虫の媒介による機械的伝播、あるいは汚染注射器や生物学的製剤を介した人為的感染等によって伝播し、ウマ科の動物に回帰熱と貧血を起こす感染症である。本症は致死的な疾病であり、有効な治療法もないことから、馬産業に大きな損害をもたらす伝染病として、家畜伝染病（法定伝染病）に指定されている。

馬伝染性貧血は、世界各国で今なお発生が認められ、清浄国として認知されている国はほとんどない。昨年はヨーロッパのアイルランドやドイツで集団発生が報告されており、その原因として血液製剤のウイルス汚染が疑われている。

我が国では古くより発生が続発してきたものの、寒天ゲル内沈降反応による血清診断法が確立されて以降は急速に減少し、1984年以降の摘発例は、1993年の岩手県の1牧場における農用馬2頭のみであった。

しかしながら、2011年3月、JRA宮崎育成牧場において、宮崎県在来種である御崎馬由来の乗用馬1頭が本病陽性として摘発され、疫学調査の結果、福岡県の観光牧場で飼養されていた御崎馬由来の乗用馬1頭および野生の御崎馬96頭中12頭の陽性が確認された。これらの陽性馬は7月22日までに全馬が淘汰された。また、JRA宮崎育成牧場および福岡県の観光牧場における疫学関連馬の追跡調査では、全馬陰性であった。なおその後、動物衛生研究所で病性鑑定が実施され、この摘発で検出されたウイルスは1940から50年代にわが国で流行したウイルスが家畜伝染病予防法に基づく検査の対象とならない野生の御崎馬で保存されていた可能性が示された。

他方、わが国の競走馬および乗用馬の馬群においては、1984年以降2011年まで23年間、法令下での検査に加え、競馬場等での自主検査も広く実施されており、先に述べた1993年の例外的摘発例を除いて、本病の発生は認められていない。

2. 検討内容

開会挨拶の後、事務局から推薦された明石委員が座長に選出された。その後、事務局より馬防疫検討会の設立趣旨、運営規約および構成、馬伝染性貧血清浄度評価専門会議設置の経緯について説明がなされた。次いで、わが国における馬伝染性貧血の検査および発生状況、馬の飼養状況、海外における馬伝染性貧血の発生状況について、それぞれ事務局から説明があり、法に基づく定期的な検査や自衛検査が継続されてきた馬群における本病の清浄性の評価や今後の監視体制のあり方などについて、質疑応答を含めて検討がなされた。続いて、2011年の在来野性馬（宮崎県御崎馬）における発生例に対する病性鑑定成績の詳細について、動物衛生研究所の山川委員から、また、わが国の在来馬における種別の飼養および検査状況について、事務局から説明があり、本病の特性、清浄性未確認の馬群が他の馬群に及ぼすリスク、清浄性未確認の馬群に対する今後の監視体制などについて質疑応答および検討が行われた。

その結果、以下のことが確認された。すなわち、法や自衛防疫措置に基づく定期的な検査が継続されてきた馬群については、本病の清浄化は確実に進展しており、個体レベルから群レベルでの監視体制に移行してよい時期にある。一方、在来馬などでは検査が実施されていない馬群も存在し、その清浄性は確認に至っていないが、隔離された状況で生息していれば、他の馬群へ及ぼすリスクは小さいと考えられる。清浄性が未確認の馬群については、可能な限り検査して清浄性の確認に努め、他の馬群へ個体を移動する際には、検査による陰性確認が必要である。海外からの輸入馬群については、海外での本病の発生は継続しており、侵入リスクに特段の変化はないことから、着地検査期間中の検査は実施すべきである。

以上の確認事項を踏まえ、具体的な検査体制の内容は事務局で検討し、第2回専門会議に諮ることとなった。また、在来馬の一部に、検査が全く実施されていない馬群が存在する状況は好ましくないことから、少なくとも一部を検査し、その成績を第2回専門会議に報告することとなった。

2) 軽種馬の防疫と JRA の役割

JRA 馬事部防疫課

栗本 慎二郎

I. JRA施設における通常の防疫業務

i) 予防接種および定期検査

JRAでは在厩馬に対し、馬インフルエンザ（5月・11月）、日本脳炎（5月・6月）、ゲタウイルス感染症（5月）、破傷風（11月）および馬鼻肺炎（2歳12月・3歳1月・2月）ワクチンの一斉接種を実施している。一斉接種後に入厩する馬で、当該年度の予防接種が完了していない馬については、入厩検疫時に接種している。

平成24年度の接種延頭数は、馬インフルエンザ9,815頭、日本脳炎16,455頭、ゲタウイルス感染症13,014頭、破傷風3,529頭および馬鼻肺炎9,312頭であった。

また、5月と11月の一斉接種に合わせて、家伝法5条に基づく定期検査（馬伝染性貧血検査）を実施している。

平成24年度の検査延頭数は、栗東4,157頭、美浦4,152頭であった。

競走馬のワクチンプログラム

		1 歳			2 歳			3 歳				4 歳以上	
		1～3月	5月	秋	5～6月	秋	12月	1月	2月	5～6月	秋	5～6月	秋
標準	馬インフルエンザ	●	●	◎	○	○				○		○	○
	日本脳炎	●	●	○	●	●				●	●	●	●
	破傷風	●	●	(○)	○					○		○	
JRA	馬インフルエンザ	●	●	◎	○	○				○		○	○
	日本脳炎	●	●	○	●	●				●	●	●	●
	破傷風	●	●	(○)	○						○		○
	ゲタウイルス感染症									●	●	○	
	馬鼻肺炎						△	△	△				



基礎免疫



初回補強接種



補強接種



3種混合



日脳・ゲタ混合

ii) 入厩検疫

JRA では施設外から入厩するすべての馬に対し、入厩検疫を実施している。
平成 24 年度の検疫延頭数は、栗東 11,377 頭、美浦 12,726 頭であった。

入厩検疫における検査項目

1. 書類検査・・・健康手帳に記載されている検査歴および予防接種歴等のチェック
2. 個体鑑別・・・マイクロチップ・馬体特徴
3. 臨床検査・・・体温測定・聴診等（一定の間隔をおいて 2 回）および歩様検査
4. その他検査（必要に応じて）
 - 1) 血液検査（血液一般・血液生化学）
 - 2) 馬インフルエンザ 検査（インフルエンザ 迅速診断キット）
 - 3) 馬伝染性貧血検査（寒天ゲル内沈降反応）
 - ① 競走馬登録を行う場合
 - ② 入厩日の前年 1 月 1 日以降の陰性証明がない場合

馬インフルエンザ予防接種入厩要件

1. 新入厩馬（本会施設に初めて入厩する馬）は以下の条件を満たしておくこと
 - 1) 基礎免疫として 2 週間以上 2 ヶ月以内の間隔で 2 回接種が実施されていること。
 - 2) 基礎免疫完了後 4 週間以上 7 ヶ月以内に補強接種（初回補強接種）が実施されていること。
その後すべての補強接種は 1 年を越えない間隔で実施されていること。
 - 3) 入厩前 2 週間から 7 ヶ月の期間に補強接種が実施されていること。
2. 再入厩馬（新入厩馬以外の馬；再登録馬を含む）は以下の条件を満たしておくこと
 - 1) 前回の入厩以降、すべての補強接種は 1 年を越えない間隔で実施されていること。
 - 2) 入厩前 2 週間から 7 ヶ月の期間に補強接種が実施されていること。

iii) 環境衛生対策

トレーニング・センターおよび競馬場では、定期的に厩舎消毒（パコマ）、衛生害虫駆除（スチオン・デミリンなど）、蚊駆除（電気蚊取器）、鼠駆除などの防疫作業を実施している。

また、構内の出入口には車両消毒用マットを設置するほか、馬運車も定期的に消毒している。

iv) 国際交流競走および海外遠征に伴う防疫業務

現役の競走馬が調教しながら輸出入検疫を受けられるよう、以下の施設が通年で農林

水産大臣の輸出入検査場所指定を受けている。これらの施設では、動物検疫所の指示のもと、JRA 獣医師が輸出入検疫業務の一部を行っている。

輸入検査場所 … 競馬学校 および 三木ホースランドパーク

輸入検査場所 … 栗東・美浦トレーニング・センター および

福島・新潟・中山・東京・中京・京都・阪神競馬場

Ⅱ. その他の防疫業務

i) 競走馬総合研究所栃木支所における研究業務

わが国で唯一の馬感染症の研究所として、馬感染症の調査研究・疫学監視・病性鑑定、生物製剤等の製品開発の推進、防疫対策の支援などを行っている。

また、学術教育機関として研修の受け入れ、国内外の大学や研究機関との共同研究、研究情報の交換、国際会議等への委員の参加なども行っている。

ii) 国内外における伝染病関連情報の収集

農林水産省 消費・安全局 動物衛生課、国際獣疫事務局（OIE）、英国のアニマルヘルストラスト（AHT）の International Collating Center、米国のケンタッキー大学の Gluck Equine Research Center などから、国内外の伝染病関連情報を収集している。

iii) 「軽種馬防疫協議会」の運営

1. 設立目的

軽種馬の自衛防疫について、関係団体が一元的に協議して具体的対策を確立するとともに、その実施に必要な措置等の推進を図ることを目的としている。昭和46年の日本における馬インフルエンザの大流行が背景となり、昭和47年に設立された。

2. 構成

農林水産省、動物衛生研究所、JRA、地方競馬全国協会、日本軽種馬協会、日本馬術連盟、他軽種馬に関係する団体で構成される。事務局は、JRA馬事部防疫課が担当している。

3. 主な業務内容

- 1) 軽種馬の自衛防疫に関わる事項（予防接種要領や入厩要件）についての協議
- 2) 「馬の予防接種要領」の周知徹底
- 3) (社) 中央畜産会発行の「馬の健康手帳」の監修
- 4) 国内外の防疫に関する情報の収集・広報
 - 「軽防協ニュース」・「軽防協ニュース速報」の作成・配布
 - 「Equine Disease Quarterly」の作成・配布
 - 「感染症テキスト」の作成・配布
 - ホームページの管理・更新⇒ www.keibokyo.com

軽種馬防疫協議会が定める「馬の予防接種要領」

1. 馬インフルエンザ

初年度は使用説明書に基づいて 2 回接種（基礎免疫）し、以降半年に 1 回（春季・秋季）の補強接種を実施すること。

※ 予防接種間隔が 1 年を越えた場合は、再度基礎免疫から実施すること。

2. 日本脳炎

使用説明書に基づき、その年の流行期前の 5 月～6 月に 2 回接種すること。

※ 5～6 月に接種が完了していない場合でも、必ず 10 月末までに接種すること。

3. 破傷風

初年度は使用説明書に基づいて 2 回接種（基礎免疫）し、翌年度からは年 1 回の補強接種を実施すること。

※ 前年度の接種歴がない場合は、再度基礎免疫から実施すること。

iv) 防疫関連事業に対する助成（平成25年度）

1. 育成馬等予防接種推進事業【中央畜産会】

競馬場入厩前の育成馬（1～2歳）および生産地の繁殖牝馬（軽種&重種）に対し、日本脳炎、破傷風、および馬インフルエンザワクチン接種費用の一部を助成。

2. 馬伝染性子宮炎蔓延防止対策事業 & 侵入防止対策事業【日本軽種馬協会】

有症状繁殖牝馬（蔓延防止）および国内繁殖初供用牝馬（侵入防止）に対し、馬伝染性子宮炎のPCR検査に係る費用の一部を助成。

3. 生産地等馬伝染性疾病防疫強化特別対策事業【中央畜産会】

競走馬以外の乗用馬及び農用馬に対し、馬インフルエンザワクチン接種費用の一部を助成。
軽種馬の繁殖牝馬に対し、馬鼻肺炎ワクチン（流産予防）接種費用の一部を助成。

4. 馬飼養衛生管理特別対策事業【中央畜産会】

競走馬以外の馬の飼養衛生管理体制を総合的な整備を図る。

3) 馬の防疫に関する各都道府県の現状

(1) 馬の防疫に関する日高家畜保健衛生所管内の現状

北海道日高家畜保健衛生所
宮澤 和貴

1 馬の飼養状況

町名	重種		軽種		ポニー		北海道和種		その他		計	
	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数
日高町	10	48	183	5347	19	91	4	4	21	44	237	5534
平取町	4	27	29	645	12	30	3	4	8	13	56	719
新冠町	2	2	150	3784	14	40	3	3	30	62	199	3891
新ひだか町	13	65	246	4916	24	47	6	104	16	34	305	5166
浦河町	7	27	190	4317	23	66	10	10	29	68	259	4488
様似町	0	0	25	328	2	5	2	4	1	1	30	338
えりも町	1	1	5	41	6	8	2	5	2	6	16	61
計	37	170	828	19378	100	287	30	134	107	228	1102	20197
前年度	35	193	862	20569	101	272	29	138	96	242	1123	21414

※家畜伝染病予防法第12条の4に基づく定期報告の数字（前年度はH24.2.1、今年度はH25.2.1時点）

2 馬の防疫実績（平成24年度）

- (1) 予防事業：馬伝染性貧血検査(法5条)3,656頭、馬鼻肺炎検査(発生牧場の抗体検査)174頭
- (2) 輸入馬の着地検査(法51条)：95頭
(種雄馬：6頭、繁殖雌馬：34頭、競走用：55頭)
※検査項目：馬伝染性貧血、馬パラチフス、馬鼻肺炎、馬インフルエンザ、馬ウイルス性動脈炎

3 馬感染症発生状況（平成25年9月時点）

- (1) 馬鼻肺炎流産型：平成24年12月～25年5月(今年の分娩シーズン)に16戸27頭で流産・生後直死が発生し、うち12戸は単発例、4戸は継続発生例。(前年の分娩シーズン：23戸34頭、単発19戸、継続発生4戸)
馬鼻肺炎神経型：平成21年11月から発生なし
- (2) ロドコッカス・エクイ感染症：当所病性鑑定において、平成25年度は10戸10頭発生(平成24年度：5戸5頭)。全ての症例で肺や腸間膜リンパ節に膿瘍を形成していた。
- (3) ローソニア・イントラセルラリス感染症：平成24年度に管内生産牧場のサラブレッド種当歳馬において、病理学的に診断した症例が1例あった。※詳細は馬感染症に関する話題提供で報告する。

4 馬の病性鑑定（平成24年度）

材料	検定目的	H24										H25			計
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
血清	伝貧	185	45	42	33	136	75	75	144	50	26	41	155	1007	
	馬パラチフス	30	11	0	10	125	55	14	24	33	35	38	34	409	
	ERV-CF	19	12	15	4	8	8	27	36	35	50	46	41	301	
血清／鼻腔スワブ等	馬インフルエンザ*	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	20	0	23	
糞便	糞便検査	16	5	17	50	21	49	16	31	19	14	17	13	268	
陰核スワブ等	CEM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
流産胎子	流産原因	24	4	0	0	2	2	9	20	24	33	33	19	170	
死体	生後直死	10	7	0	0	0	0	0	0	0	3	4	9	33	
	死亡原因	4	3	3	0	1	2	2	3	1	1	0	2	22	

5 CEM 清浄性維持・監視のためのサーベイランス（平成24年度）

有症状馬 0頭、繁殖初供用馬 917頭、種牡馬 361頭。(全頭陰性)

国内で初めて病理学的に馬増殖性腸症と診断した 1 症例

北海道日高家畜保健衛生所
宮澤 和貴

【はじめに】 *Lawsonia intracellularis* (以下、Li) による馬増殖性腸症 (以下、EPE) は、4～7 カ月齢で好発し、発熱、下痢、低蛋白血症、浮腫等の症状を示す。日本や諸外国での発生は増加傾向である。今回、国内で初めて病理学的に EPE と診断したので、報告する。

【発生の経過】平成 24 年 10 月 10 日、当該馬 (H24. 4. 17 生、サラブレッド種、雄) が、元気食欲低下、消瘦を呈し、治療が開始された。その後、発熱、下痢、四肢の浮腫、低蛋白血症を呈し、第 16 病日、予後不良と判断され、安楽殺後、当所に搬入された。搬入時、体長 157cm、体重 280kg、四肢遠位端及び尾は脱毛し、肢端が腫脹していた。

【病性鑑定成績】病理解剖学的検査：空腸及び回腸の漿膜面は水腫を呈し、粘膜の肥厚が認められた。病理組織学的検査：空腸においてのみ粘膜上皮細胞が過形成し、頻繁に核分裂像がみられた。また、腸陰窩は重層化、腺腫様に不規則に分岐していた。ワーチン・スターリー染色では空腸の粘膜上皮細胞内の管腔側に湾曲する桿菌が多数みられた。免疫組織化学的検査：空腸の粘膜上皮細胞内の管腔側に抗ウサギ及びマウス Li 血清で陽性に染まる抗原を確認した。細菌学的検査：培養検査で有意菌検出なし。空腸粘膜並びに空腸・結腸内容から Li 遺伝子が確認された。ウイルス学的検査：ロタウイルス抗原陰性、馬コロナウイルス遺伝子陰性。寄生虫学的検査：寄生虫卵検出なし。以上の結果より、EPE と診断した。

【Li の遺伝子解析】検出された Li の Outer membrane protein 4 遺伝子の 8 から 313 アミノ酸をコードするゲノム領域 (918bp) の遺伝子解析を行った結果、本株は日本の豚由来 Li との相同性は 99.3%であったが、226、258 のアミノ酸が異なっていた。

【抗体保有状況調査】同居馬 5 頭と発生地域の疫学調査用馬血清 100 検体 (平成 4～23 年に採材した 311～436 日齢) を用い、スライド蛍光抗体法により、抗体保有状況を調査した。同居馬 5 頭は全頭抗体陽性であった。発生地域では、平成 4 年の検体を含む、18 検体が陽性であったが、年度ごとの陽性率に一定の傾向は認められなかった。

【まとめ】抗体検査結果より Li は 20 年前にはすでに日高管内に侵入していたと推察される。また、遺伝子解析の結果より、今回検出された Li と日本の豚由来株は異なる株であると推察される。EPE は日本でも、臨床的・血清学的に診断される症例が増加傾向にあるが、死亡例はまれであることから、病理学的に EPE と診断された症例報告はなかった。今回、国内で初めて病理学的に EPE と診断し、その臨床所見及び病理学的所見は諸外国の報告と同様のものであった。馬の Li は未だ解明されていないことが多いため、今後データを蓄積し、実態を解明していきたい。

(2) 馬の防疫に関する北海道釧路管内の現状

北海道釧路家畜保健衛生所
太田晴喜

1 馬の飼養状況（平成24年2月時点）

町名	重種		軽種		ポニー種		北海道和種		その他		計	
	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数
釧路市	45	333	3	9	24	119	5	46	0	0	77	507
釧路町	6	28	1	1	2	6	0	0	5	15	14	50
厚岸町	2	5	1	2	5	19	5	22	6	109	19	157
浜中町	27	240	2	6	10	28	5	25	0	0	44	299
標茶町	34	204	12	152	14	53	4	33	9	119	73	561
弟子屈町	18	198	1	13	13	29	0	0	1	13	33	253
鶴居村	11	56	5	25	20	73	5	64	3	7	44	225
白糠町	16	112	2	15	0	0	3	18	0	0	21	145
計	159	1,176	27	223	88	327	27	208	24	263	325	2,197

2 防疫実績（平成24年度）

(1) 予防事業（法5条）：実績なし

(2) 馬パラチフス清浄性維持・発生予察のためのサーベイランス：
公共牧場入牧馬を対象に15戸109頭で実施。（全頭陰性）

3 馬感染症の発生状況（平成25年9月時点）

(1) 馬パラチフス：昭和52年～平成17年までに434頭の発生。

(2) 馬鼻肺炎

ア 流産型：平成17年3月～4月に、2戸3頭の発生（馬ヘルペスウイルス(EHV)1型）。
平成24年3月に、1戸1頭の発生(EHV4型）。
平成25年1～4月に、2戸7頭の発生(EHV1型）。

イ 呼吸器型：平成20年5月に、1戸1頭の発生（EHV4型）。

(3) 馬インフルエンザ：平成20年6～7月に、4戸10頭の発生。

4 馬の病性鑑定（平成24年度）

検査目的	検査材料	検体数	主な検査結果
異常産原因検査	流産胎子 母馬血清	6	EHV-1を検出
		2	<i>Streptococcus equi</i> subsp. <i>zooepidemicus</i> を分離
		1	循環障害(臍帯の絞扼)
		1	外力による腹腔内出血
		1	双胎による可能性
		3	原因不明
	母馬血清	2	馬パラチフス陰性
呼吸器病原因検査	血清・鼻汁	1	馬コロナウイルス遺伝子陽性 ペア血清を用いた抗体価の上昇なし
馬パラチフス(発症疑い：子馬)	血清・膿汁	1	陰性
馬パラチフス(健康検査)	血清	215	全頭陰性
馬伝染性貧血(健康検査)	血清	145	全頭陰性

(話題提供)

ウマヘルペスウイルス 4 型感染による重種馬の死産の一例

○太田晴喜¹⁾ 鈴木雅美¹⁾ 宮根和弘²⁾ 辻村行司³⁾ 片山芳也³⁾

1) 北海道釧路家畜保健衛生所 2) 北海道十勝家畜保健衛生所

3) 日本中央競馬会競走馬総合研究所栃木支所

【はじめに】馬鼻肺炎は、ウマヘルペスウイルス 1 型 (EHV-1) 及び 4 型 (EHV-4) の感染による疾病の総称で、呼吸器疾患、死流産及び神経疾患を主症状とする。死流産は、一般的に EHV-1 感染に起因し、EHV-4 感染による発生報告は少ない。今回我々は、EHV-4 感染による死産例に遭遇したので、その概要を報告する。

【経過】平成 24 年 1 月、数日前から呼吸器症状を示していた日本純系種の 7 歳馬が、胎齢 330 日の胎子を死産した。

【病性鑑定成績】

＜胎子＞剖検所見：暗赤色血様胸水及び薄黄緑色の心の水が増量していた。

細菌検査：有意菌は分離されなかった。

ウイルス検査：脾臓、肝臓、肺、腎臓、胸腺、胸水及び心の水から EHV-4 遺伝子が検出された。

脾臓材料を接種した馬胎子腎細胞で細胞変性効果が確認され、分離ウイルスから EHV-4 の gB 遺伝子が検出された。

病理組織学的検査：肝臓では、炎症性細胞浸潤を伴う限局性の肝細胞壊死病巣が散見され、壊死細胞に好酸性の核内封入体が見られた。ウサギ抗 EHV-4 血清を用いた免疫組織化学染色により、壊死病巣の一部で核内封入体に一致して陽性像が見られ、透過型電子顕微鏡による鏡検では、核内封入体の内腔に直径 50～100 μm のヘルペスウイルス様粒子が多数見られた。脾臓では、リンパ小節の増生が見られ、それらの胚中心細胞は壊死していた。濾胞周囲のマクロファージ内に好酸性の核内封入体が見られた。

＜母馬＞EHV-4 に対する gG-ELISA 抗体価は、下表に示すとおりであり、抗体価の有意な上昇が見られた。なお、gG-ELISA 抗体価は死産 6 ヶ月前においても高値であったことから、既に EHV-4 に感染していたことが示唆された。

表 1 gG-ELISA 抗体価の推移

検体	EHV-1 ¹⁾		EHV-4 ²⁾	
	6 ヶ月前	死産時	6 ヶ月前	死産時
母馬	<1:200	1:400	1:4000	≥1:256,000
同居馬	<1:200	—	1:2000	—
同居馬	<1:200	—	1:16,000	—

1) EHV-1 に対する gG-ELISA 抗体価：200 倍未満陰性、2) EHV-4 に対する gG-ELISA 抗体価：2,000 倍未満陰性

【考察】以上の成績から、本症例を EHV-4 感染による死産と診断した。一般的に、EHV-4 感染によるウイルス血症は、EHV-1 と比較して軽度のため、死流産の発生は稀と言われており、本症例の様な EHV-4 再感染によるウイルス血症を伴った死産は稀少例であると考えられた。重種馬における本病の浸潤状況に関する報告は少なく、管内においても疫学的に不明な点が多いことから、今後もデータの蓄積が必要である。また、本ウイルスは潜伏持続感染することから、馬鼻肺炎の病性、妊娠馬の適切な飼養管理及び異常産発生時における病性鑑定の受検について、さらに普及・啓発する必要があると考えられた。

(話題提供)

釧路管内における馬パラチフス清浄化への歩み

北海道釧路家畜保健衛生所
太田晴喜、鈴木雅美、前田友起子

【はじめに】馬パラチフスは *Salmonella Abortusequi* を原因とする流産及び子馬病を主徴としたウマ科動物に特有の疾病。管内では昭和 52 年の大発生以降、複数回の流行を経て、平成 17 年の最終発生までの 29 年間で 434 頭が発生。本病清浄化のため、地元関係機関と連携して防疫対策を推進。現在、最終発生から 8 年が経過し、清浄性を維持していることから、これまでの経過と防疫対応を報告する。

【発生状況と防疫対応】

1) 第 1 回流行期 (昭和 52～53 年) : 公共牧場における発生により保菌馬が分散し、5 市町村 168 頭の発生。放牧馬の看視強化、異常産の早期通報、妊娠馬の下牧、発生農場への立入自粛、流産馬の排菌状況確認、交配時の衛生条件及び終息まで発生地区からの馬の移動自粛等の防疫対策を指導。昭和 53 年度から流産予防のため、妊娠馬及び真症馬を対象に馬パラチフス血清注射事業を開始 (図 1)。

2) 第 2 回流行期 (平成 9～10 年) : 前流行期と同様、公共牧場を発端に 7 市町村 100 頭の発生。原因は、平成 2 年から推進している入牧時検査未受検馬の存在による抗体陽性馬と陰性馬の混牧、妊娠馬の厳冬期放牧等と推察。飼養者の防疫意識向上及び地域特有の飼養方法の改善等の課題が表面化。妊娠馬の冬季放牧を見合せ、家畜市場への上場や入厩時に陰性証明書の添付を義務化。

3) 直近の発生 (平成 16～17 年) : 1 町 13 頭の発生。初発農場放牧地から隣接農場放牧地及び各農場厩舎内へ感染が拡大。飼養者がカラスによる流産胎子の捕食を目撃、その胎子から本菌を分離。原因はこれまでの流行と異なり、野生動物の媒介による感染と推測。

4) 清浄性維持期 (平成 17 年 4 月～) : 感染馬の摘発及び発生予察のため、当所独自の地域サーベイランスとして、公共牧場入牧馬等を対象とした抗体検査を実施 (図 2)。リスクの高い個体の排除により潜在的なまん延の防止対策を継続。また、平成 23 年に制定された馬の飼養衛生管理基準により、適正な衛生管理の啓発・指導を実施。

【まとめ】昭和 52 年の発生以降、管内全域で発生が見られた本病は、早期摘発及びまん延防止対策により、平成 17 年 4 月以降の発生はなく、清浄性が維持されているものと考えられる。今後も、地元関係機関と連携し、飼養衛生管理水準の向上や伝染性疾病のまん延防止対策に努めるよう指導・啓発し、本病清浄化達成を推進。

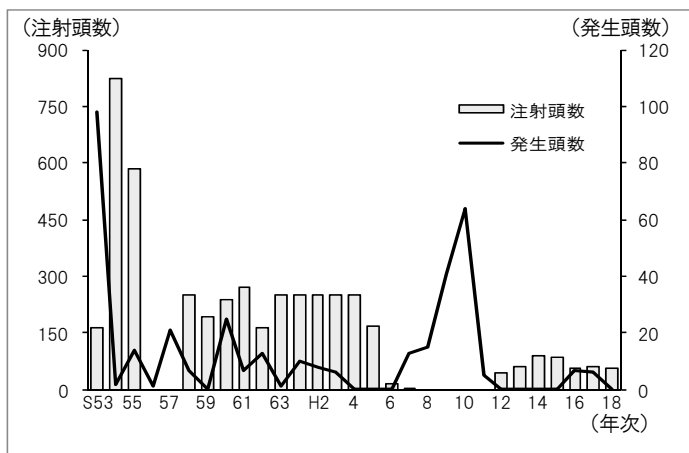


図 1 馬パラチフス発生状況及び血清注射頭数

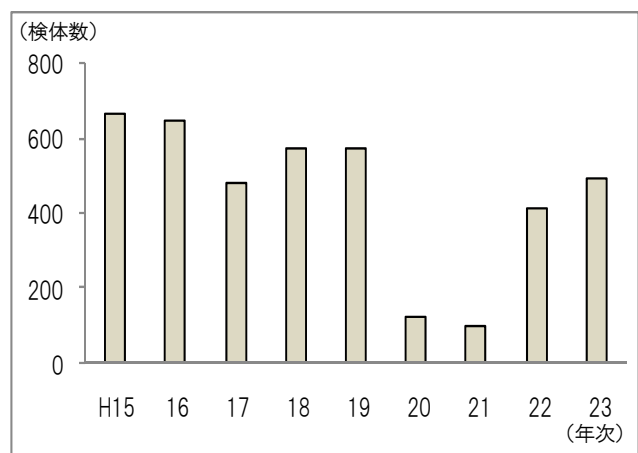


図 2 地域的サーベイランス実施頭数

(3) 馬の防疫に関する岩手県の現状

岩手県県北家畜保健衛生所
金子 和華子

1 平成 25 年度馬の飼養状況 (社団法人 岩手県馬事振興会)

競走馬		農用馬		乗用馬		その他		合計	
戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数
44	655	74	166	53	217	173	443	344	1,481

2 馬の防疫実績 (平成 24 年度)

	県北家保	中央家保	県南家保	計
馬伝染性貧血	83	565	940	1,588
馬パラチフス抗体検査	2	30	222	254
馬伝染性子宮炎	0	0	0	0
馬鼻肺炎	0	0	0	0
着地検査	0	0	0	0

3 馬感染症の発生状況

平成 23 年度 ロドコッカス・エクイ感染症

平成 24 年度 発生なし

4 馬の病性鑑定事例 (抜粋)

H23 年度 ・心奇形 (ファロー四徴) (胎齢 325 日齢、セルフランセ)

・横紋筋硝子様変性 (6 歳、トカラ馬)

・ロドコッカス・エクイ感染症 (2 ヶ月齢、日本轅系馬)

・食道破裂 (18 歳齢、サラブレッド)

H24 年度 ・*Streptococcus equi subsp. Zooepidemicus* による線維素化膿性胸膜肺炎
及び気管支肺炎 (19 歳齢、アングロアラブ)

・十二指腸穿孔 (18 歳齢、サラブレッド)

5. 病性鑑定施設における鑑定件数 (頭数)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
主症状	消化器	呼吸器	運動器	生殖器	異常産	疝痛	死因検索	循環器	その他	合計
H23	1	2	1	0	2	0	2	0	5	13
H24	0	3	1	2	2	4	0	1	8	21

(4) 馬の防疫に関する茨城県の現状

茨城県県南家畜保健衛生所
藤井勇紀

1 馬の飼養状況（平成24年度）

	県北	鹿行	県南	県西	計
戸数	25	12	99	25	161
頭数	200	130	3280	140	3750

2 馬の防疫実績（平成24年度）

(1) 馬伝染性貧血検査

	県北	鹿行	県南	県西	計
頭数	173	84	4588	132	4977

(2) 馬パラチルス検査

	県北	鹿行	県南	県西	計
頭数	5	0	7	0	12

(3) 馬伝染性子宮炎検査

	県北	鹿行	県南	県西	計
頭数	4	0	6	0	10

(4) 輸入馬着地検査

	県北	鹿行	県南	県西	計
実戸数(延べ戸数)	0	0	11(19)	0	11(19)
実頭数	0	0	21	0	21

3 馬感染症発生状況（平成23～24年度）

なし

4 馬の病性鑑定事例（平成23～24年度）

なし

(5) 馬の防疫に関する栃木県の現状

栃木県県北家畜保健衛生所
湯澤裕史

1 馬の飼養状況（平成 24 年度）

家保	県央	県南	県北	計
戸数	27	16	34	77
頭数	327	158	343	828

2 馬の防疫実績（平成 24 年度）

(1) 馬伝染性貧血検査

家保	県央	県南	県北	計
戸数	27	16	34	77
頭数	363	158	372	893

(2) 馬パラチフス検査

家保	県央	県南	県北	計
戸数	1	1	1	3
頭数	4	1	11	16

(3) 馬伝染性子宮炎検査

家保	県央	県南	県北	計
戸数	0	0	1	1
頭数	0	0	11	11

(4) 輸入馬の着地検査

家保	県央	県南	県北	計
戸数	2	2	2	6
頭数	7	4	3	14

3 馬感染症の発生状況（平成 24 年度）

なし

4 馬の病性鑑定（平成 24 年度）

なし

(6) 馬の防疫に関する千葉県の実況

千葉県中央家畜保健衛生所
萩原妙子

1 馬の飼養状況 (平成24年度)

家保名	競走馬		乗馬クラブ		観光牧場		その他		合計	
	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数
中央	4	677	6	380	7	28	12	19	29	1104
東部	1	45	11	250	8	15	2	3	19	313
南部	0	0	6	66	6	29	15	36	27	131
北部	35	779	27	924	1	7	13	62	67	1772
合計	40	1501	50	1620	22	79	42	120	142	3320

2 馬の防疫実績 (平成24年度)

(1) 馬伝染性貧血検査

	中央	東部	南部	北部	計
頭数	1,099	237	120	1521	2977

(2) 馬パラチフス抗体検査

	中央	東部	南部	北部	計
頭数	1	1	0	4	6

(3) 馬伝染性子宮炎 PCR 検査

	中央	東部	南部	北部	計
頭数	0	0	4	8	12

(4) 輸入馬の着地検査

	中央	東部	南部	北部	計
頭数	3	3	4	40	50

(5) その他

馬インフルエンザ簡易キット 北部 1頭
南部 4頭

3 馬感染症の発生状況 (平成24年度)

なし

4 馬の病性鑑定 (平成24年度)

病性鑑定日	症状 (目的)	検査内容	成績・診断
6/7	発熱・食欲不振	ウイルス・生化学	原因不明
11/7	寄生虫検査	糞便検査	虫卵陰性
11/26	削瘦・衰弱	病理・細菌・ ウイルス・生化学	クッシング症候群 を疑う

(7) 馬の防疫に関する神奈川県状況

神奈川県県央家畜保健衛生所東部出張所
横澤ころろ

1 馬の飼養状況（平成 25 年 2 月）

家保名		県央				湘南			
	県計	計	大規模	小規模	その他	計	大規模	小規模	その他
農場数	86	55	1	10	44	31	0	9	22
頭数	1,731	1,308	527	10	771	423	0	9	414

2 馬の防疫実績（平成 24 年度）

(1) 馬伝染性貧血検査

家保名	頭数
県央	1,321
湘南	385
県計	1,706

(2) 馬パラチルス検査

家保名	頭数
県央	20
湘南	3
県計	23

(3) 輸入馬の着地検査

家保名	頭数
県央	88
湘南	14
県計	102

3 馬感染症の発生状況（平成 24 年度）

なし

4 馬の病性鑑定（平成 24 年度）

病性鑑定日	頭数	依頼内容等	結果
H24.4.12	3	輸入馬における馬インフルの摘発に係る防疫対応（鼻腔スワブの抗原検査（PCR））	陰性
H24.8.14	1	持続性発熱の原因究明（日本脳炎、WNV、ゲタウイルス感染症）	陰性

(8) 馬の防疫に関する山梨県の現状

山梨県西部家畜保健衛生所
三嶋 溪太

1 馬の飼養状況 (H24 年度)

	西部		東部		県全体	
	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数
乗用・愛玩	42	356	24	157	66	513
肥育場	3	61	4	30	7	91
合計	45	417	28	187	73	604

2 馬の防疫実績 (H24 年度)

(1) 馬伝染性貧血検査頭数

西部	東部	県全体
362	145	507

(2) 馬インフルエンザ検査頭数

西部	東部	県全体
1	0	1

(3) 着地検査頭数

西部	東部	県全体
6	3	9

3 馬の感染症の発生事例 (H24 年度)

なし

4 馬の病性鑑定 (H24 年度)

2 件実施

- (1) サラブレッド 1 頭 (死体搬入)
 - ・ 明らかな捻転、嵌頓部位を認めず
- (2) サラブレッド 1 頭 (死体搬入)
 - ・ 盲腸破裂

(9) 馬の防疫に関する新潟県の現状

新潟県下越家畜保健衛生所
桐生直哉

1 馬の飼養状況（平成 25 年 2 月 1 日時点）：新潟県 29 戸 129 頭

家保	中央	下越	中越	上越	佐渡
乗馬クラブ	2 (31)		2 (11)		1 (2)
教育施設等	1 (7)			1 (0)	
観光施設	1 (18)	4 (20)			
愛玩	8 (13)	3 (6)	3 (18)	2 (2)	1 (1)
肥育（食用）					
県計	12 (69)	7 (26)	5 (29)	3 (2)	2 (3)

数値：戸数（頭数）

2 馬の防疫実績（平成 24 年度）

(1) 馬伝染性貧血検査

年度	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
中央	75	55	53	58	59	77	58	54
下越	2	0	11	7	10	11	7	3
中越	35	5	0	0	0	22	1	0
上越	11	4	0	4	0	3	0	0
佐渡	2	2	1	1	1	1	0	1
合計	125	66	65	70	70	114	66	58

(2) 馬パラチフス検査

なし

(3) 馬伝染性子宮炎検査

なし

(4) 輸入馬の着地検査

なし

3 馬感染症の発生状況（平成 24 年度）

なし

4 馬の病性鑑定（平成 24 年度）

なし

(10) 馬の防疫に関する愛知県の現状

愛知県西部家畜保健衛生所尾張支所
犬養尚子

1 馬の飼養状況（平成25年2月1日現在）

	西部	中央	東部	計
戸数	41	30	12	83
頭数	1,005	324	42	1,371

2 馬の防疫実績

1) 馬伝染性貧血検査（平成24年度）

	西部	中央	東部	計
戸数	84	23	2	109
頭数	837	231	18	1,086

2) 輸入馬着地検査（平成24年度）

	西部	中央	東部	計
戸数	7	2	0	9
頭数	12	4	0	16

3 馬感染症の発生状況

平成23～24年度 なし

4 馬の病性鑑定

平成23～24年度 なし

(11)馬の防疫に関する岐阜県の現状

岐阜県中央家畜保健衛生所
村瀬舞子

1 馬の飼養状況（平成25年2月1日現在）

	競走馬	乗用・観光用	肥育馬	その他	計
戸数	3	20	1	35	59
頭数	522	186	74	70	852

2 馬の防疫実績

(1) 馬伝染性貧血検査

年度	頭数
23	670
24	704

(2) 馬パラチルス検査

年度	頭数
23	4
24	3

(3) 輸入馬の着地検査

年度	回数	頭数
23	3	14
24	0	0

3 馬感染症の発生状況（平成23～24年度）

なし

4 馬の病性鑑定（平成23～24年度）

病性鑑定日	依頼内容等	診断
H23.5.31	セルフランセの死亡原因究明	腸重積
H24.5.7	神経症状を示すポニーの原因究明	神経細胞の軽度の変性
H24.5.7	疝痛を示すミニチュアホースの血液検査	肝機能低下、筋障害
H24.7.31	ミニチュアホースの死亡原因究明	腸結石
H24.9.12	軽種馬の死亡原因究明	重度の壊死性化膿性肺炎

(12) 馬の防疫に関する広島県の現状

広島県東部家畜保健衛生所
大道結乃

1 馬の飼養状況（平成 24 年飼養衛生管理基準定期報告農場）

地域	戸数	飼養頭数				
		競走馬	乗馬クラブ， 観光等	学校	その他	計
東部	17	354	40	0	26	420
西部	29	0	201	22	18	241
北部	5	0	7	0	4	11
県合計	51	354	252	22	44	672

2 馬の防疫実績（H24 年度家畜伝染病予防事業実績から抜粋）

（1）精密検査

馬伝染性貧血検査：547 頭（全頭陰性）

（2）立入検査（臨床検査）

馬伝染性疾病：1,524 頭（全頭異常なし）

（3）飼養衛生管理基準遵守状況調査

馬飼養農場：35 戸（平成 24 年ヒアリング会議資料から抜粋）

3 馬感染症の発生状況及び馬の病性鑑定

特記事項なし

4 管内の福山競馬場における在籍馬の経緯

（1）飼養頭数の推移

- ・ 平成 24 年 4 月 5 日 在籍馬数 311 頭
- ・ 平成 24 年 4 月 6 日 競馬場閉鎖が発表
- ・ 平成 25 年 4 月 15 日 在籍馬数 6 頭
- ・ 平成 25 年 5 月 1 日 在籍馬数 0 頭 完全退厩

（2）退厩馬の搬出先

廃馬	123
乗馬	6
繁殖	6
競馬場	194
不明	5
計	334

（平成 24 年 11 月 27 日以降）

(13)馬の防疫に関する高知県の現状

高知県西部家畜保健衛生所
森木啓

1 馬の飼養状況（平成 25 年 2 月現在）

家保	中央	中央家保 香長支所		西部				計
市町村	高知市	南国市	香美市	四万十市	土佐清水市	黒潮町	大月町	
戸数	6	2	3	1	1	2	1	16
頭数	451	8	8	7	4	3	3	484

2 馬の防疫実績（平成 24 年度）

（1）馬伝染性貧血検査

	頭数
中央家保	54
西部家保	7

（2）馬パラチフス、伝染性子宮炎検査、輸入馬の着地検査
なし

3 馬感染症の発生状況（平成 23～24 年度）
なし

4 馬の病性鑑定（平成 23～24 年度）
なし

(14)馬の防疫に関する福岡県の現状

福岡県北部家畜保健衛生所
永野英樹

1 馬の飼養状況（平成 25 年 2 月 1 日現在）

	中央管内		北部管内		両筑管内		筑後管内		県計	
	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数
肥育馬	—	—	—	—	5	702	3	184	8	886
乗用馬	13	253	11	68	4	16	—	—	28	337
その他	5	23	1	2	—	—	—	—	6	25
総計	18	276	12	70	9	718	3	184	42	1,248

2 馬の防疫実績

(1) 馬伝染性貧血検査 (頭数)

	中央	北部	両筑	筑後	計
平成 23 年度	221	29	12	3	265
平成 24 年度	254	62	18	28	362

(2) 輸入馬の着地検査

	平成 23 年度	平成 24 年度	計
戸数	9	15	24
頭数	221	448	669

3 馬感染症の発生状況

	平成 23 年度	平成 24 年度	計
戸数	1	0	1
頭数	1	0	1

◎馬伝染性貧血

発生概要：平成 23 年 3 月 16 日における宮崎県の御崎馬での発生に関連し、観光牧場から御崎馬 1 頭(平成 21 年 2 月 24 日導入)の伝染性貧血検査依頼があり、4 月 7 日に抗体検査陽性。

臨床症状：なし（同居馬 3 頭については、臨床症状は無く、伝貧検査(ゲル沈)陰性)

検査概要：自衛殺を行い中央家保にて剖検を実施。

脾臓断面は暗赤色で顆粒状に隆起し、肝臓がやや退色、その他著変なし。

血液所見は異常なし

(独)動物衛生研究所にてウイルス学的検査及び病理組織学的検査を実施

脾臓にて貧食細胞(担鉄細胞)を多数確認

nested-PCR にてウイルス遺伝子を検出

(15)馬の防疫に関する鹿児島県の状況

鹿児島県始良家畜保健衛生所
藤岡康浩

1 馬の飼養状況(平成 25 年 2 月 1 日現在)

	家保名						県計
	南薩	北薩	中央	始良	曾於	肝属	
戸数	11	6	33	23	11	20	104
頭数	38	56	87	213	71	154	619

2 馬の防疫実績(平成 24 年度)

	家保名						県計
	南薩	北薩	中央	始良	曾於	肝属	
馬伝染性貧血検査	5	2	24	53	57	168	285
馬パラチフス検査	0	0	1	12	11	20	43
馬伝染性子宮炎検査	0	0	0	4	7	32	43

3 輸入馬の着地検査

	家保名						県計
	南薩	北薩	中央	始良	曾於	肝属	
戸数	0	0	0	1	0	1	2
頭数	0	0	0	1(乗馬)	0	4(競走馬)	5

4 馬感染症の発生状況(平成 24 年度)

県内での監視伝染病等の発生なし。

5 馬の病性鑑定(平成 24 年度)

病性鑑定 日	依頼内容	診断
H24.7.4	死因の原因究明	不明。死後変化が著しく原因の究明には至らず。 馬伝染性貧血検査(－)

4. 技術部会出席者名簿（順不同：37 名）

1. 農林水産省 消費・安全局 動物衛生課

伏見啓二

2. (独)農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所

山川 睦

3. 農林水産省 動物検疫所

岩田 啓、戸谷理詩

4. 家畜保健衛生所

北海道日高家畜保健衛生所	宮澤和貴
北海道釧路家畜保健衛生所	太田晴喜
岩手県県北家畜保健衛生所	金子和華子
茨城県県南家畜保健衛生所	藤井勇紀
栃木県県北家畜保健衛生所	湯澤裕史
千葉県中央家畜保健衛生所	萩原妙子
神奈川県県央家畜保健衛生所	横澤こころ
山梨県西部家畜保健衛生所	三嶋溪太
新潟県下越家畜保健衛生所	桐生直哉
愛知県西部家畜保健衛生所尾張支所	犬養尚子
岐阜県中央家畜保健衛生所	村瀬舞子
広島県東部家畜保健衛生所	大道結乃
高知県西部家畜保健衛生所	森木 啓
福岡県北部家畜保健衛生所	永野英樹
鹿児島県始良家畜保健衛生所	藤岡康浩

5. (公社) 中央畜産会

原田博文

6. (特) 日本中央競馬会

伊藤 幹、栗本慎二郎、菊地拓也、南 卓人

7. (特) 日本中央競馬会 競走馬総合研究所 栃木支所

松村富夫、森誠一郎、針生和久、片山芳也
上野孝範、村中雅則、丹羽秀和、木下優太
近藤高志、山中隆史、辻村行司、根本 学、
坂内 天

平成 25 年度
馬防疫検討会「馬感染症研究会」
研究部会

講 演 要 旨

平成 25 年 10 月 25 日（金）

研究部会 目次

1. プログラム	研 — 1
2. 開会挨拶	研 — 3
3. 特別講演 ワクチン開発と病理学	研 — 7
4. 一般講演	
1) 我が国における家畜の日本脳炎発生動向	研 — 15
2) ヘンドラ・ニパウイルス感染症の発生状況	研 — 19
3) EHV-1 の実験感染における子宮・胎盤病変	研 — 25
4) 犬インフルエンザウイルス (H3N8) 感染犬から馬への異宿主伝播の可能性	研 — 28
5. 共同研究実施概要	
1) 感染症の新規診断法開発のための分子生物学的基礎研究 —馬パラチフス菌の全ゲノム塩基配列の決定—	研 — 34
2) 感染症の新規診断法開発のための分子生物学的基礎研究 —レーザーマイクロダイセクション法を用いた馬感染症の 病理学的診断法の検討—	研 — 37
6. 感染症に関する情報交換	
1) 国内外における馬の伝染病の発生状況	研 — 39
2) 馬の輸出入検疫状況	研 — 40
3) 馬用の生物学的製剤の検定状況および動物用インフルエンザワクチン 国内製造用株選定委員会の議事概要	研 — 43
7. 研究部会出席者名簿	研 — 45

1. プログラム

平成 25 年度 馬防疫検討会「馬感染症研究会・研究部会」

主催：農林水産省／動物衛生研究所／日本中央競馬会／公益社団法人中央畜産会

開催日時：平成 25 年 10 月 25 日（金）午前 10 時—午後 3 時 20 分

開催場所：JRA 競走馬総合研究所栃木支所

進行：針生和久（JRA 競走馬総合研究所栃木支所）

1. 開会挨拶10 : 00—10 : 10

津田知幸（動物衛生研究所）

益満宏行（JRA 馬事担当理事）

2. 特別講演

司会：坂本研一（動物衛生研究所）

ワクチン開発と病理学.....10 : 10—11 : 20

布谷鉄夫（日本生物科学研究所）

3. 一般講演

座長：山川 睦（動物衛生研究所）

1) 我が国における家畜の日本脳炎発生動向.....11 : 20—11 : 45

白藤浩明（動物衛生研究所）

2) ヘンドラ・ニパウイルス感染症の発生状況11 : 45—12 : 10

山田 学（動物衛生研究所）

— 昼食 —12 : 10—13 : 00

座長：近藤高志（JRA 競走馬総合研究所栃木支所）

3) EHV-1 の実験感染における子宮・胎盤病変.....13 : 00—13 : 25

片山芳也（JRA 競走馬総合研究所栃木支所）

4) 犬インフルエンザウイルス（H3N8）感染犬から馬への異宿主伝播の可能性.....13 : 25—13 : 50

山中隆史（JRA 競走馬総合研究所栃木支所）

4. 共同研究実施概要…………… 13:50—14:20

座長：山川 睦（動物衛生研究所）

- 1) 感染症の新規診断法開発のための分子生物学的基礎研究—馬パラチフス菌の全ゲノム塩基配列の決定—

秋庭正人（動物衛生研究所）

- 2) 感染症の新規診断法開発のための分子生物学的基礎研究—レーザーマイクロダイゼクション法を用いた馬感染症の病理学的診断法の検討—

播谷 亮（動物衛生研究所）

— 休憩 — ……………14:20—14:30

5. 感染症に関する情報交換

座長：針生和久（JRA 競走馬総合研究所栃木支所）

- 1) 国内外における馬の伝染病の発生状況 ……………14:30—14:50

栗本慎二郎（JRA 馬事部防疫課）

- 2) 馬の輸出入検疫状況 ……………14:50—15:00

中尾哲也（農林水産省動物検疫所）

- 3) 馬用の生物学的製剤の検定状況および動物用インフルエンザワクチン

国内製造用株選定委員会の議事概要……………15:00—15:15

中村成幸（農林水産省動物医薬品検査所）

6. 閉会挨拶 ……………15:15—15:20

松村富夫（JRA 競走馬総合研究所栃木支所長）

2. 開会挨拶

1) 平成 25 年度馬防疫検討会「馬感染症研究会・研究部会」開会挨拶

(独)農業・食品産業技術総合研究機構
動物衛生研究所 所長 津田知幸

平成 25 年度馬防疫検討会「馬感染症研究会・研究部会」の開催にあたり、主催者の一員として一言ご挨拶を申し上げます。本日ご参集の皆様におかれましては、日頃よりわが国の馬感染症防疫にご尽力いただいておりますことに、敬意を表しますとともに御礼申し上げます。

さて、我が国の厳しい財政事情や国際的な穀物相場の変動に加えて、未だに予断を許さない TPP 交渉の行方等、国内の農畜産業にとって困難な作用をもたらすような状況が依然として続いております。現在、国では財政再建に取り組んでいるところではありますが、同時に「国家成長戦略」の具現化も進めているところであり、農林水産省でも「攻めの農林水産業」を掲げて、国内生産力の向上、バリューチェーンの構築、輸出振興などの様々な施策が検討されております。輸出振興はもとより産業強化においても、こうした取り組みを進める上では国内ばかりでなく海外を視野に入れることがますます重要となっており、今後は様々な局面でグローバリゼーションがキーワードになると思います。

今月はじめにフランスで開催された凱旋門賞には、日本からオルフェーヴル号とキズナ号が出走しました。勝利はなりませんでした、それぞれ 2 着と 4 着と世界に通用する実力を見せてくれました。同じ時期にはベルギーで世界体操が行われましたが、ここでは内村選手をはじめ若干 17 歳の白井選手が種目別で優勝するなど、大活躍を果たしました。国際的にも十分通用する日本の実力を示したこうした例に共通する要因として、地道な努力の積み重ねとともに充実した国内のサポート体制の存在が指摘されています。

近年の口蹄疫や高病原性鳥インフルエンザの発生など、国内畜産業も物流の国際化に伴う疾病の侵入リスクは益々増大しております。馬産業においても、最近では平穩を保っておりますが、平成 19 年の馬インフルエンザの流行など国際交流に伴う疾病リスクは依然残された問題です。国内の家畜衛生レベルを国際的トップレベルに保ち、畜産業の健全性をアピールして輸出につなげるためにも、我々獣医衛生サービスは疾病リスクのコントロールや感染症防疫には必須の存在であり、その役割は重大です。

馬防疫に関しましては、国や地方公共団体、社団法人、財団法人、独立行政法人、共済組合等々の様々な方面から多くの方々が携わっておりますが、疾病リスクをコントロールするためには情報を共有し役割分担を明確にして連携をはかることが重要です。国内外の疾病発生情報や、最新の技術情報、飼養衛生管理状況など、疾病リスクにつながる様々な情報がありますが、これを収集して分析し、対策に繋げてこそ、はじめてその情報が活かされます。インフォメーションを単なる情報にとどめるのではなく、インテリジェンスにすることこそが大事だと思います。

この研究部会は馬感染症防疫に携わる先生方から、最新の疾病情報、研究情報そして防疫実施情報を提供していただき、相互理解を図ることで情報を共有し、より充実した獣医衛生サービスの実現に繋げるための極めて意義のある研究会であると考えております。

本日の研究部会では、日本生物科学研究所の布谷鉄夫先生にワクチン開発と病理学についての特別講演をお願いしております。また、一般講演では最近注目される馬の感染症についての発表をいただくほか、共同研究の概要発表や馬の伝染病防疫に関する情勢報告が予定されています。いずれも、ご参集のみなさんのご活動に有用な情報であると思いますので、活発な討議を期待しております。

最後になりましたが、研究部会の開催にご尽力いただきましたJRA競走馬総合研究所栃木支所の関係者の皆様に感謝いたしますとともに、本日の研究会が実りあるものとなりますように、ご参集の皆様をお願いをいたしまして、ご挨拶いたします。

2) 平成 25 年度馬防疫検討会「馬感染症研究会・研究部会」開会挨拶

日本中央競馬会 馬事担当理事
益満宏行

「平成 25 年度 馬感染症研究会・研究部会」の開会にあたり、一言ご挨拶申し上げます。

本日は大変お忙しい中、多くの皆様方のご出席を賜り、心より感謝申し上げます。また、特別講演をお願いしました日本生物科学研究所の布谷常務理事、ならびに一般講演をいただきます諸先生方に対し、この場をお借りして御礼申し上げます。

さて、国内におけるウマ伝染病の発生状況ですが、本年も北海道の馬産地において馬鼻肺炎による流産が報告されましたが、幸いな事にその他には伝染病の発生報告はございませんでした。また海外においても、競馬開催に影響を及ぼすような伝染病の発生はございませんでした。しかしながら、米国におけるウエストナイルウイルス感染症および東部馬脳炎は、報告されている頭数こそ昨年より少ないものの、引き続き猛威を振るっております。9 月 25 日現在の情報では、ウエストナイルウイルス感染症は 28 の州において 157 頭の感染が、東部馬脳炎については 21 の州において 139 頭の感染が、それぞれ報告されております。いずれも人獣共通感染症であり、ヒトでの死者も報告されている事から、その動向を注視する必要があります。その他にも、オーストラリアでのヘンドラウイルス感染症、あるいは世界各国における馬インフルエンザ、馬ピロプラズマ病など、日本で報告の無い感染症は枚挙に暇がありません。過日、報道を賑わしました本会所属馬のフランス遠征をはじめとして、近年の活発な馬の国際間移動を鑑みますと、我が国の競馬を安定して施行していくうえでも、馬防疫の重要性は明らかといえます。

その防疫を考える上で、感染予防のためのワクチン接種による個体防疫および集団防疫が非常に重要である事はもはや言を待ちません。そのワクチンの開発に関しまして、本日は「ワクチン開発と病理学」と題しまして、日本生物科学研究所の布谷常務理事からご講演を頂戴いたします。防疫の下支えとなるものの、普段あまり接する機会の少ないワクチン開発についての貴重なご講演を、大変楽しみにしております。

ワクチン開発といえば、来年度、平成 26 年秋季には、馬に対する生ワクチンとして日本で初めて認可された「馬鼻肺炎生ワクチン・エクエヌテクト」が日生研株式会社より発売予定であります。本病に対しては不活化ワクチンが既に発売されております

が、生ワクチンの更なる効果を競馬サークルとして期待しているところです。

さて、身内話で恐縮ですが、世間では景気の持ち直しといった話もささやかれる中で、本会の売上金は現時点で前年とほぼ変わらず、競馬産業を取り巻く環境は、依然厳しい状況が続いております。しかしながら、本会事業の根幹をなす競走馬が適切に健康管理された上で、競馬が安定的に施行されることが何より重要であり、その健康管理に寄与する研究業務もまた非常に重要であることに疑いの余地はありません。したがって、馬に関わる関係者が全国から集まり、最新の知見を含めた研究成果が披露される本研究部会を、極めて有意義な行事の一つと考えております。今後も、本研究部会が馬感染症の防あつ・研究の推進を図る場、さらには関係者の情報交換の場として発展することを願っております。

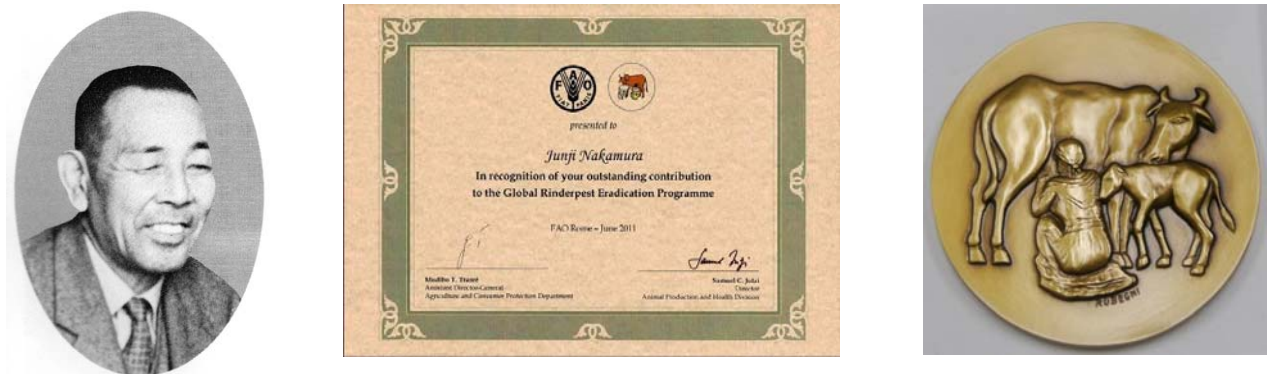
最後になりますが、皆様方の活発な御討論を頂戴し、本研究会が実り多きものになることを祈念いたしまして、私の挨拶とさせていただきます。

3. 特別講演

動物用ワクチン開発と獣医病理学

一般財団法人 日本生物科学研究所
布谷鉄夫

ワクチン開発の歴史は古く、今から2世紀以上前に遡る1796年にジェンナーが発見した種痘ワクチンが世界初とされている。このワクチンは牛痘に罹患した乳絞りの女性たちが天然痘に罹りにくいと云う現象の経験則に基づき、自然界の牛痘ウイルスを人に応用したものとして知られている。1879年には家禽コレラワクチンがパスツールにより開発されているが、実験中にたまたま置き忘れていた家禽コレラ菌の培養液を鶏に接種しても発病せず、その後新鮮菌での攻撃に耐えることを偶然発見したことにより作出された初めての人為的ワクチンとされている。その後、1881年には炭疽ワクチン、1885年には狂犬病ワクチンがそれぞれ開発されているが、この頃から弱毒化の概念が導入され始めていた。1918年、蠣崎千春博士によって開発された牛疫不活化ワクチンは感染牛の脾臓乳剤を不活化したもので、実用化により効果を実証できた世界で初の不活化ワクチンと言われている。牛疫ワクチンは、その後弊所創立者の一人である故中村稔治博士によりウサギに順化した生ワクチンの開発に進み、さらに副作用の少ない鶏胎児順化ワクチンへと改良され、アジア地域での牛疫撲滅に大きな役割を果たした。



(図1. 一昨年6月にFAOから牛疫撲滅宣言が出され、故中村稔治博士は日本の貢献者の一人として表彰された；左から、中村博士、表彰状およびメダル。)

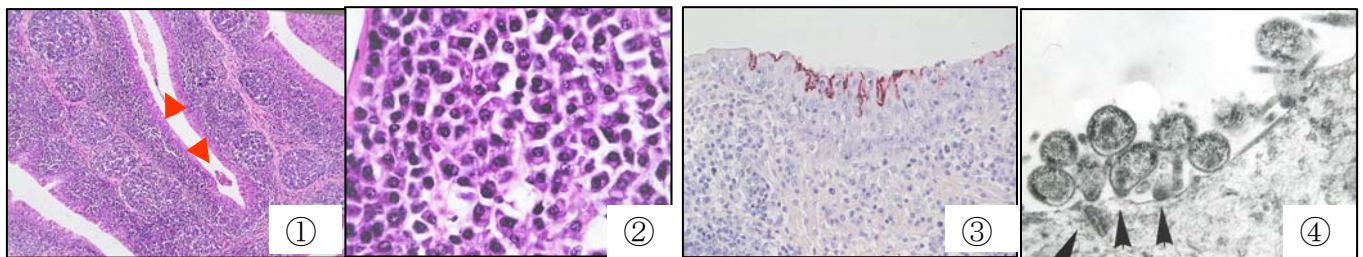
20世紀後半頃から、ワクチンの研究開発は微生物学を始め病理学、免疫学、化学など周辺科学の進歩と共に大きく進展し、より副作用が少なく効果の高い良質なワクチンが開発され、感染症予防に大きく寄与してきている。

ワクチンの研究開発は多くの作業プロセスを経て行われ、完成までに長い年月と多大な経費を要する。それらを概説すると、1) 対象となる感染症の病態解析、2) 原因因子の分離・同定とそれを用いた病態再現試験、3) 分離株の生物学的性状解析とワクチン候補株の選定、4) ワクチンの形態決定（生ワクチン、不活化ワクチン、トキソイドなど）、5) ワクチン候補株の弱毒方法の検討、アジュバントの選択（不活化ワクチン）、弱毒化・

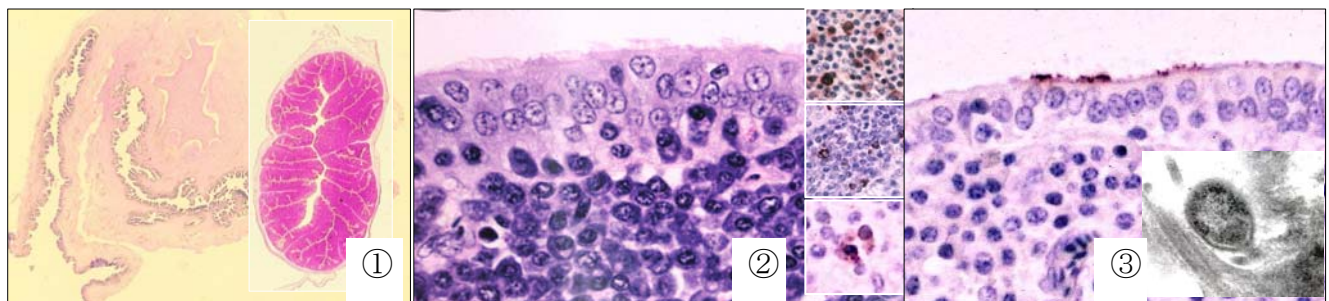
免疫原性の確認、マーカー検索（生ワクチン）、6）ワクチン株の遺伝的安定性、対象動物での体内動態、7）大量培養法、試作ワクチン作製、投与方法の検討、8）対象動物を用いた安全性試験、10）野外での臨床試験による安全性と有効性の確認、11）製造販売承認の申請、などとなる。研究開発では主に微生物学や免疫学の基礎的知識を要するが、対象疾病の病態解析やワクチン株の弱毒化および安全性・有効性の確認など、開発過程では病理学的評価が必要な場面がいくつかある。特に新しいワクチンの研究開発では対象疾病の基礎研究が重要となり、病気の成り立ちや感染免疫を宿主と病原因子の相互関係から解析し、その延長線上でワクチン開発が行われる場合が多い。以下、ワクチン開発の端緒となった疾患についての病理学的研究を紹介したい。

【鶏マイコプラズマ感染症】

鶏のマイコプラズマ感染症の主な原因菌として、*Mycoplasma gallisepticum* (MG) と *M. synoviae* (MS) が知られているが、本症による経済的被害は MS に比べてより病原性の強い MG による場合が多い。マイコプラズマ (M) は *M. mycoides subsp. mycoides* や *M. bovis* のように組織侵襲性の強いものを除き、大部分は気道、泌尿生殖器、眼などの粘膜を主要感染部位とする表面（或は細胞外）寄生体で、MG においても宿主標的細胞への付着が病原性発揮の必須条件となることを自然感染例や実験感染により明らかにした。



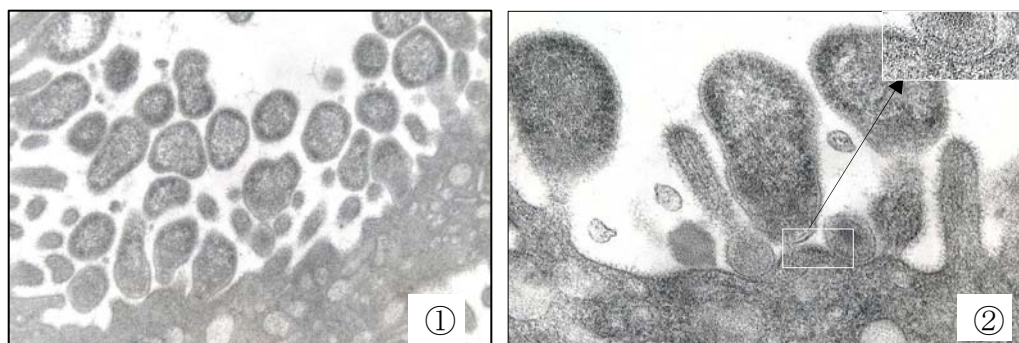
（図2．Babcock 種の鶏群に発生した角結膜炎；①、結膜上皮の増生と濾胞形成を伴うリンパ系細胞の高度浸潤；②、浸潤細胞の多くはMG感染に特徴的な形質細胞浸潤；③、兎抗MG抗体を用いた免疫染色（IHC）で強陽性に染まる上皮細胞自由表面の付着菌体；④、IHC陽性部位の電顕像で、特徴的な末端構造 terminal web によって上皮細胞膜に付着するMG；Occurrence of keratoconjunctivitis apparently caused by *Mycoplasma gallisepticum* in layer chickens. T. Nunoya, T. Yagihashi, M. Tajima, and Y. Nagasawa. *Vet Pathol* 32:11-, 1995. ）



（図3．Dekalb 種の鶏群に発生した卵管炎；①、高度に萎縮した卵管 - 右挿入図は正常卵管の同一部位；②上皮細胞の増生と形質細胞の高度浸潤 - 挿入図は浸潤細胞のIHCで、上からIgG陽性細胞、IgA陽性細胞、MG抗体陽性細胞；③兎抗MG抗体を用いたIHCで陽性に染まる上皮細胞自由表面の付着菌体 - 挿入図は同部位の電顕像

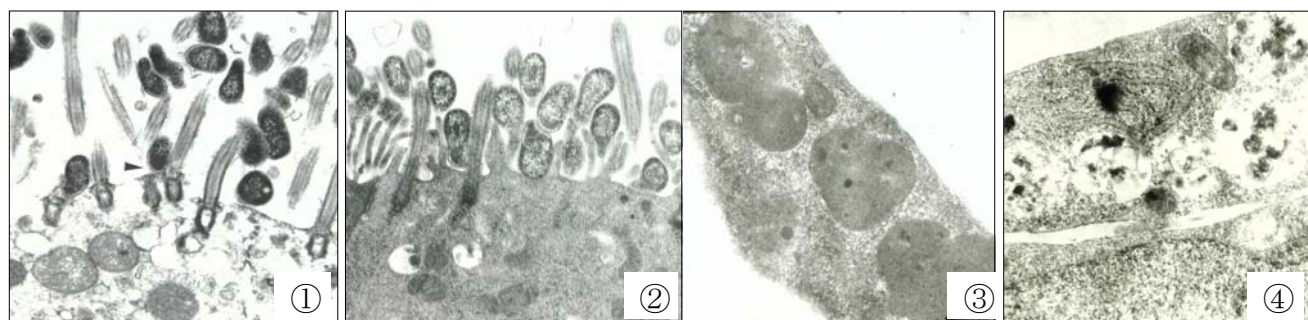
で、terminal breb によって上皮細胞膜に付着する MG ; Natural case of salpingitis apparently caused by *Mycoplasma gallisepticum* in chickens. T. Nunoya, K. Kanai, T. Yagihashi, S. oshi, K. Shibuya, and M. Tajima. *Avian Pathology* 26, 391-398, 1997.)

MG は気道粘膜に定着して感染を持続し、それ自体による細胞・組織傷害のほか、他の細菌などによる合併症を誘発する。MG による宿主細胞傷害については完全には明らかにされていないが、凡そ次のような発病病理が考えられた。MG は直径が 500～900nm で基本形態は球状であるが、感染鶏の気管粘膜上皮細胞の電顕像ではフラスコ～洋梨状の形態をとる菌体の突出部 terminal breb によって上皮細胞に付着することが実験感染鶏で明らかになった。

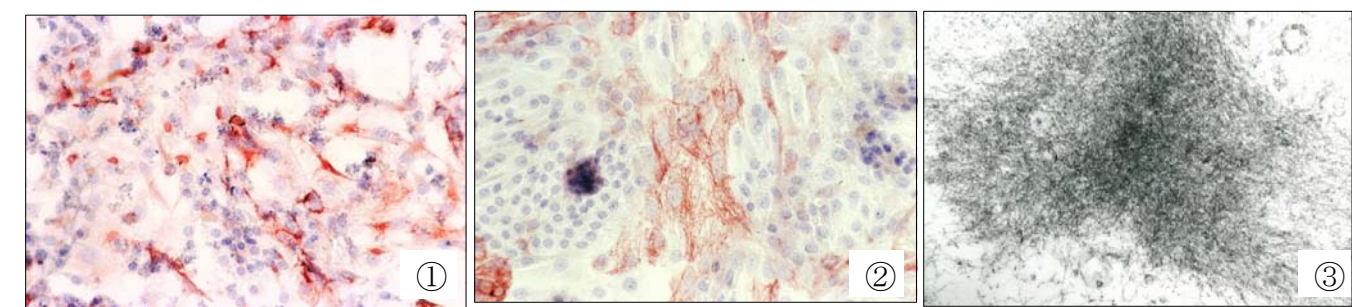


(図4. 鶏の気管内に MG を実験的に接種すると、野外症例と同様な気管炎・気嚢炎を誘発する。①のように、MG は terminal bleb と呼ばれるその特殊な装置によって粘膜上皮細胞に付着する。この構造物は②のように、直径が 110～170nm の半球状を呈し、中心部には高電子密度のコアとその周囲にやや電子密度の低い領域が菌体の単位膜によって囲まれた形態をしている。この構造物と上皮細胞とは一見癒合しているかのように見えるが、詳細に観察する挿入図のように 5～7 nm の間隙を隔てているのがわかる ; An ultrastructural study on the interaction of *Mycoplasma gallisepticum* with the chicken tracheal epithelium. M. Tajima, T. Nunoya, and T. Yagihashi. *Am J Vet Res* 40:1009-, 1979.)

これまで、付着に関するいくつかの分子 (GapA, CrmA, MGC2, MG1142 など) が同定されているが、それらの有無と病原性との関係は明確にされていない。MG が付着すると宿主細胞の線毛や細胞膜が破壊され、気管粘膜は持続的な炎症反応により高度に肥厚する。この細胞傷害に MG の代謝産物である過酸化物が関与していることを、鶏胎児気管の器官培養や初代細胞培養の系で証明した。



(図5. ①、鶏胎児気管培養にMGを接種するとMGが粘膜上皮の線毛や細胞膜に付着し、接種後1.5時間目頃から線毛や細胞膜破壊などの細胞傷害が見られるが、②のようにUV照射したMGでは菌の付着は見られるものの細胞傷害は起こらない。この細胞傷害の原因因子の一つとして、付着したMG生菌から産生される過酸化物を想定し、それらを分解する細胞内酵素の動態を観察するため、カタラーゼなどの酸化酵素を含有するペルオキシソームを超微形態学的に観察した；③の非感染コントロールのCEF培養でみられる高電子密度のペルオキシゾームが、④のようにMG接種により枯渇することから、MGが細胞に付着後、大量の過酸化物を産生し、それらを分解するためにカタラーゼなどの酸化酵素が枯渇することを間接的に証明した；Decrease in catalase activity of cultured cells by *Mycoplasma gallisepticum* infection. T. Nunoya, M. Tajima, and T. Yagihashi. *Vet Microbiol* 13:343-, 1987.)



(図6. さらに、過酸化物などにより特徴的な形態変化を示す細胞骨格に着目し、MGによる細胞傷害を検証した。MGを感染させると①に見られる正常な鶏初代腎細胞内の細線維状の中間系フィラメントの均一なネットワークが、②のように細胞の一極にスポット上に凝集し、同時に細胞変性効果を伴うようになる；③はそれらの電顕像で、中間系フィラメントの凝集が明らかに観察される。)

Table 1. Cytoskeletal changes in cultured chicken kidney (CK) cells induced by *Mycoplasma gallisepticum* (MG) infection

Time ^a (Hours)	Cytoskeletal changes	
	Cells infected with MG	Uninfected Control
2	—	—
4	—	—
6	—	—
12	±	—
18	2+	—
24	3+	—

A: Time after CK cells were infected with MG (3.5 x 10⁶ CFU/ml).

Table 2. The effect of external catalase on cytoskeletal changes induced in CK cells by MG infection

Treatment	Cytoskeletal changes	
	18 hours PI ^a	24 hours PI
1. Uninfected	—	—
2. MG infection	2+	2+
3. MG infection catalase 900 U/ml	+	+
4. MG infection catalase 1800 U/ml	±	±
5. Uninfected catalase 1800 U/ml	—	ND ^b

a: Time after CK cells were infected with MG (7.5 x 10⁶ CFU/ml).
b: Not done
Catalase was added into culture medium when MG was inoculated.

(表1. それらの形態変化は、培養細胞系に過酸化水素の分解酵素であるカタラーゼや活性酸素の分解酵素であるSODを添加することにより用量依存性に変化が抑制されることから、過酸化物によるものであることが明らかとなった。)

以上の結果から、MG の細胞傷害メカニズムとして、次のような結論を得た；1）MG は気道粘膜のバリエーである粘液線毛輸送系を突破して線毛上皮細胞に付着することが最初の病原性発揮の必須条件となる；2）続いて、付着した MG が局所で活発に増殖することにより、過酸化物を主体とする代謝物が産生される；3）宿主細胞内には活性酸素や過酸化水素を分解する機能が本来備わっているが、MG 感染によりそれらの過酸化物が過剰に産生されると宿主細胞膜のリン脂質を酸化させ、タンパクや核酸等にも酸化障害を与え細胞傷害を起こすものと推察される。）

これら基礎的知見を考慮しながら、本病の防御方法（菌体不活化ワクチン）が開発され、その過程でワクチンの有効性を気管病変の程度により客観的且つ正確に評価できる方法を考案した。

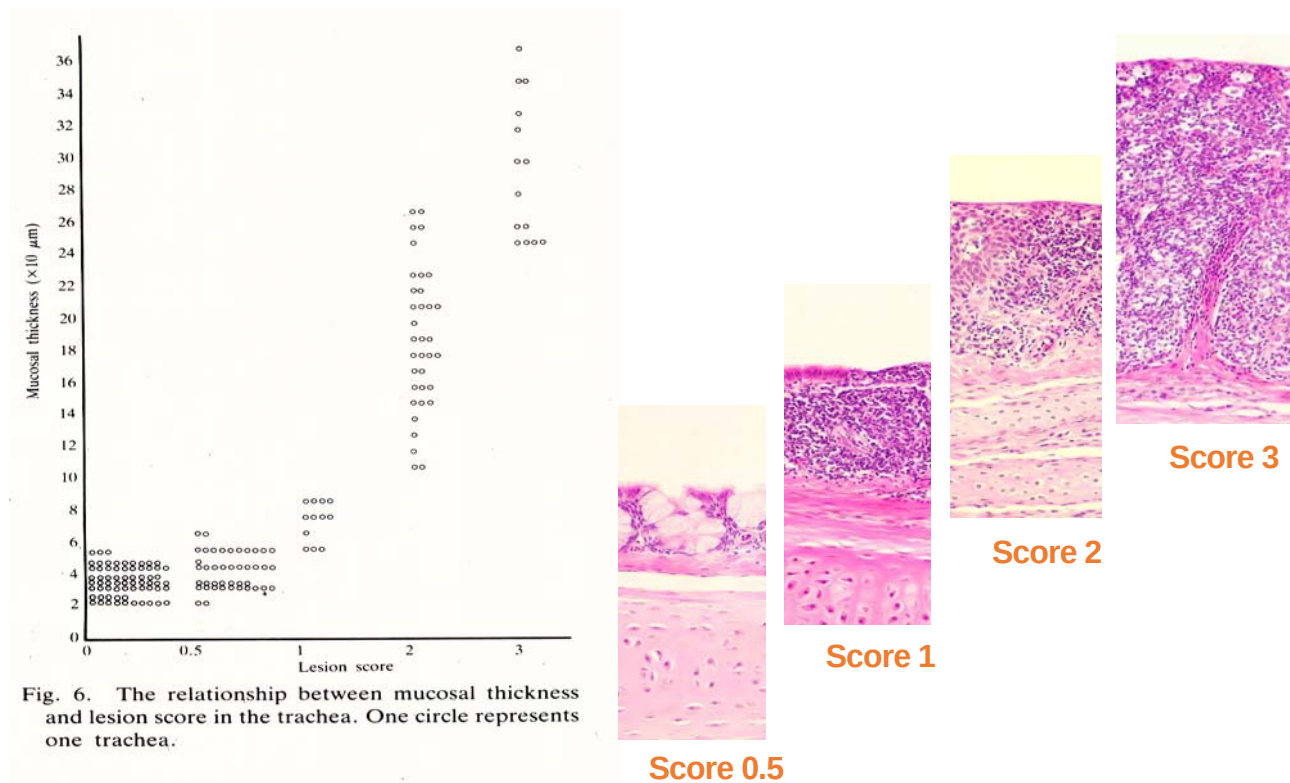


Fig. 6. The relationship between mucosal thickness and lesion score in the trachea. One circle represents one trachea.

（図 7. MG を鶏に経鼻あるいは気管内投与すると粘膜の肥厚を特徴とする気管炎病変が形成される。試験動物の気管横断標本を作製し、均等割りした 4 か所の組織変化に次のようなスコア付けをした。スコア 0.5 と 1 は正常、スコア 2 は気管粘膜上皮の線毛喪失と扁平化、リンパ・形質細胞浸潤による粘膜の肥厚などの中等度の気管炎、スコア 3 はスコア 2 病変に上皮細胞の増生などが加わった粘膜の重度の肥厚とした。その病変スコアと粘膜の厚さとの関係を調べると、スコア 0.5 と 1 の粘膜の厚さは 9 μ 以下、MG 病変と判断される気管炎スコア 2 および 3 は 10 ミクロン以上に分布することが明らかとなった。この方法を用いることにより、ワクチンの有効性評価を病変性状で確認する代わりに粘膜の厚さを機械的に計測することで可能になることが判明した。Evaluation of respiratory lesions in chickens induced by *Mycoplasma gallisepticum*. T. Nunoya, M. Tajim, T. Yagihashi, and S. Sannai, *Jpn J Vet Sci* 49:621-, 1987.)

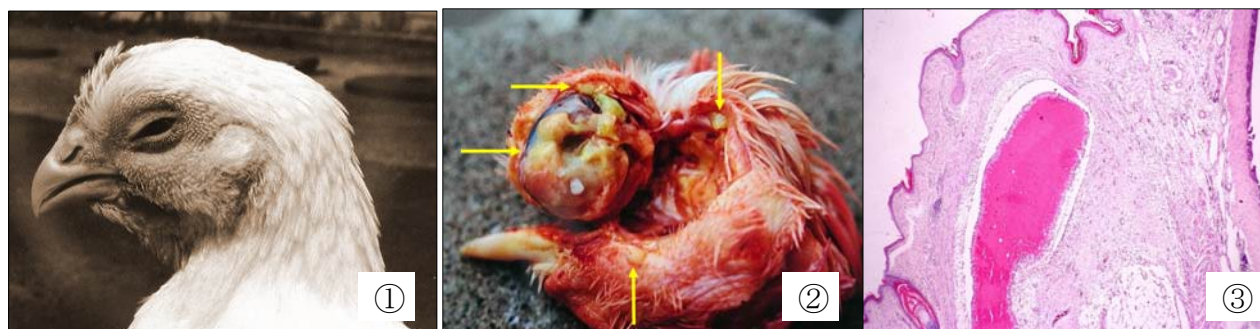
【鶏大腸菌症】

鶏の腸管内には大腸菌が常在するが、健康鶏は発病しない。鶏が何らかのストレスに曝されると環境中の塵埃に含まれる大腸菌により主に気道経由で感染し敗血症(Coli septicemia)を起こして発病する。本症はブロイラーの出荷直前の 6～9 週齢での発生が最も多く養鶏産業で経済的損耗の大きな重要疾患の一つとなっている。病例から分離される鶏病原性大腸菌の血清型は O 抗原(菌体抗原)で O2、078、01 が多く、その他種々の血清型あるいは血清型別不能の大腸菌も多い。本症にはいくつかの病型があり、卵黄囊炎、卵管炎、関節炎、敗血症、眼炎などが主なものである。1990 年前半頃から、顔面およびその周囲、頭部などの腫脹を特徴とする疾患 (SHS 頭部腫脹症候群) が発生し、その病態を解析した。

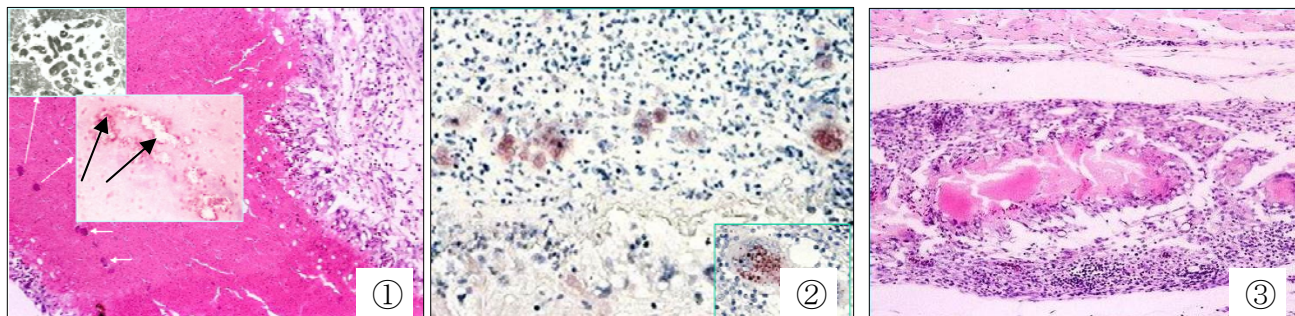
SHS (Swollen Head Syndrome) の発生報告		
1. Morley & Thompson 1984)	South Africa	Broilers
2. Drouin et al. (1985)	France	Layers
3. Goater et al. (1985)	France	Guinea fowl
4. O'Brien (1985)	UK	Broiler breeders
5. Valle et al. (1986)	Middle East	Chickens
6. Picault et al. (1987)	France	Hens and guinea fowl
7. Perelman et al. (1988)	Israel	Broiler breeders
8. Pattison et al. (1989)	UK	Broilers & B. breeders
9. Nunoya et al. (1990)	Japan	Broilers
10. Uramoto et al. (1990)	Japan	Broilers
11. Shirai et al. (1994)	Japan	Broilers
12. Drousal & Woolcock (1994)	USA	Broilers
13. Grough et al. (1994)	England	Broilers
14. Lu et al. (1994)	Taiwan	Broilers
----- Isolation of TRTV - - - - Detection of antibody - - - Isolation of IBV		

(表 2. SHS 発生報告では鶏ニューモウイルスや伝染性気管支炎ウイルスの関与が報告されているが、病態の多くは大腸菌による頭部・顔面皮下織の化膿性炎である)

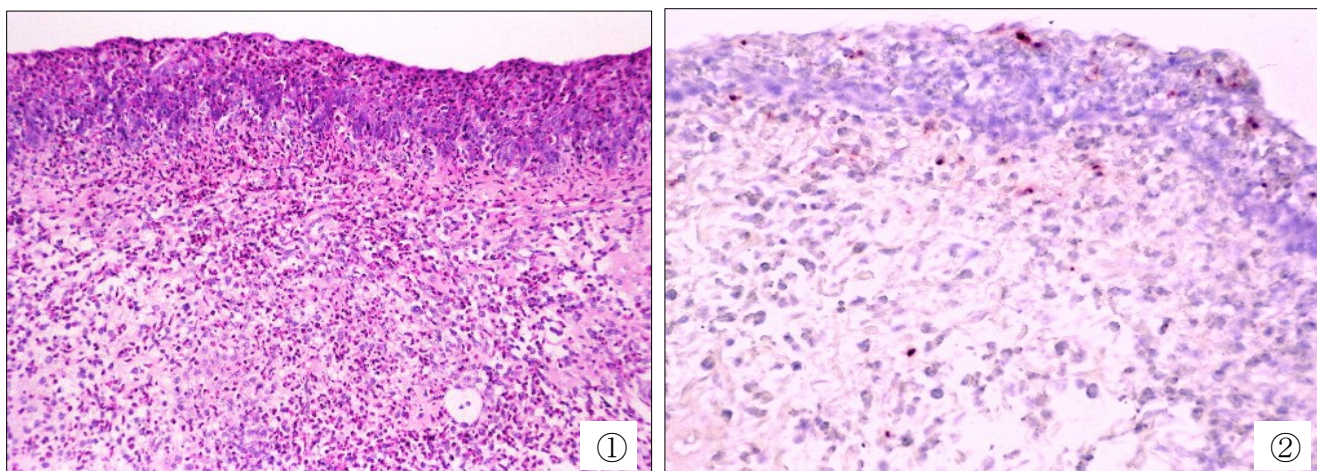
その結果、本症は眼瞼炎から波及した顔面・頭部皮膚の蜂巣炎(皮下織炎)で、眼瞼炎は結膜粘膜～粘膜下組織における大腸菌の定着によって起こる漿液線維素性～化膿性炎であることが判明した。



(図 8. ①、SHS に罹患した重症例で頭部～眼瞼部の腫脹と眼瞼閉鎖が特徴的；②、SHS 鶏の眼瞼に見られる本病に最も特徴的な組織変化は化膿性皮下織炎で、化膿性滲出物は眼球周囲にも波及する；③、眼瞼皮下織における大量の凝固壊死性化膿性滲出物とその周囲の炎症反応。)

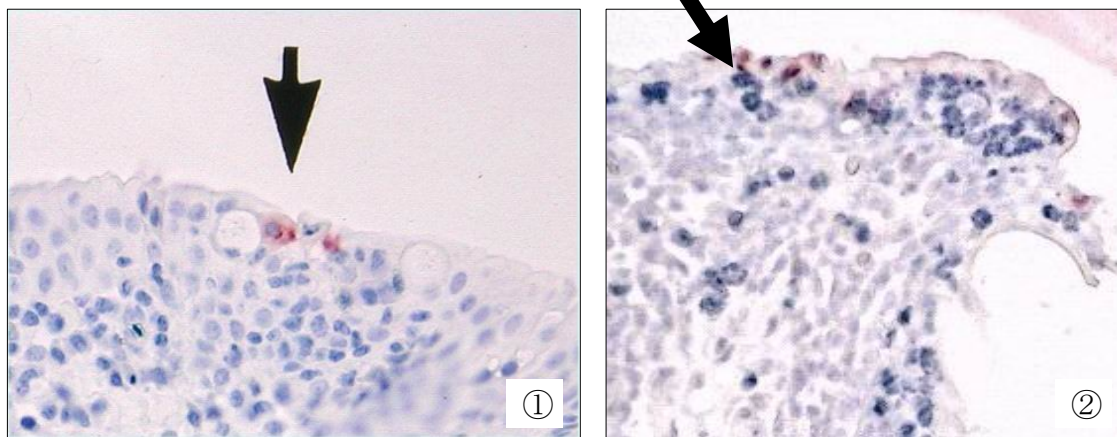


(図 9. ①、図 8－③の拡大で退廃物化した滲出物内には無数の細菌集落が存在し、滲出物周囲には異物巨細胞およびマクロファージ反応、偽好酸球・リンパ球浸潤、肉芽組織増殖など所謂皮膚型大腸菌症の特徴病変が見られ、頭部の腫脹 (SHS) はこのような高度な皮下織炎によるものである；②、滲出部内の菌集塊や異物巨細胞細胞質は抗 O78 抗原血清を用いた IHC で強陽性に反応し、大腸菌あるいはそれを取り込んでいることを示している；③、眼球背側に波及した化膿性滲出炎；Pathology of a broiler disease characterized by the swollen head. T. Nunoya, M. Tajima, T. Izuchi, K. Takahashi, Y. Otaki, Y. Nagasawa, and E. Hakogi. *J Vet Med Sci* 53, 347-1991.)



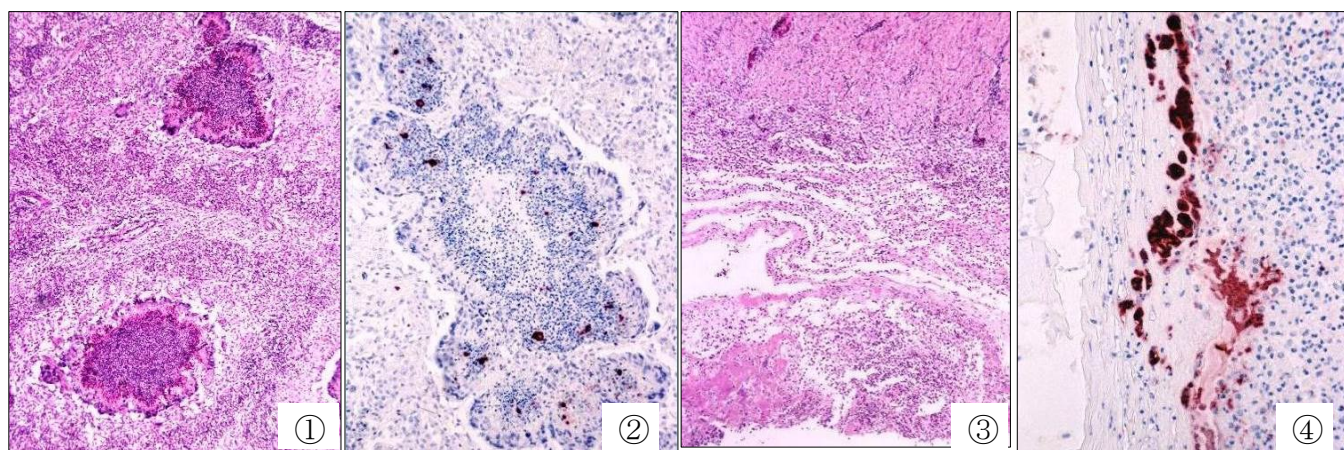
(図 10. ①、SHS 発生鶏群の急性結膜炎症例で結膜粘膜上皮の増生と表層上皮の変性、全層に及ぶ偽好酸球の著しい浸潤；②、抗 078 抗原血清を用いた IHC で、陽性に反応する大腸菌が粘膜表層から粘膜下、粘膜固有層へと侵入していく様子が伺える。)

そして、大腸菌の結膜粘膜への定着素因の一つとして鶏伝染性気管支炎ウイルス (IBV) 或は鶏ニューモウイルス (APV) の結膜粘膜への先行感染が重要であることを明らかにした。



(図1 1. ①、SHS 罹患鶏の結膜粘膜上皮で検出される IBV 抗原；□、同様に APV 抗原；SHS 罹患鶏ではしばしばこのようなウイルス感染が血清学的あるいは PCR などでも証明されることから、これら感染が先行して大腸菌感染の引き金になっている可能性が推察される。)

また、SHS 発生鶏群の中には敗血症型大腸菌症の特徴病変の一つである化膿性気管支肺炎や線維素化膿性心外膜炎の発症鶏あるいはそれらと SHS との併発鶏が混在することが多数の野外症例から明らかとなった。



(図1 2. ①、化膿性気管支肺炎；③、線維素化膿性心外膜炎；②・④、病巣内に抗 078 抗原血清を用いた IHC で強陽性に検出される大腸菌塊。)

以上の結果から、SHS は（少なくとも一部は）眼瞼炎から波及した顔面・頭部皮膚の蜂巣炎 cellulitis であること、眼瞼炎は結膜粘膜～粘膜下組織における大腸菌の定着によって起こる漿液線維素性～化膿性炎であること、大腸菌の結膜粘膜への定着要因として IBV あるいは APV 感染が考えられること、同一鶏群内あるいは同一症例に SHS 病変と敗血症型大腸菌症が混在すること、などが明らかとなった。即ち、大腸菌の結膜感染は SHS に、下部気道感染は敗血症型大腸菌症を誘発する可能性が示唆された。これらの結果から、本症の予防対策として先行ウイルス感染に対するワクチン開発のほか、終末病変である化膿性疾患（大腸菌症）の起因菌である大腸菌の侵入門戸を免疫できるワクチン開発がより効果的であることを裏付けた。

4. 一般講演

1) 我が国における家畜の日本脳炎発生動向

農業・食品産業技術総合研究機構
動物衛生研究所 温暖地疾病研究領域（九州支所）
白藤 浩明

近年、我が国では家畜の日本脳炎の発生が少ない状況が続いている。しかし、今もなおアジアの諸外国では日本脳炎ウイルス（Japanese encephalitis virus : JEV）が活発に流行しており、人や家畜における日本脳炎の発生も数多く報告されている。また、日本国内においても JEV の流行は毎年のように確認されており、散發的ではあるが人と家畜の症例も確認されていることから、日本脳炎は決して軽視することのできない病気といえる。そこで今回は、我が国における家畜の日本脳炎発生動向について、最近発生した牛の症例に関する情報を交えて紹介する。

表 1 . 日本国内における最近 10 年間の家畜の日本脳炎発生状況 .

年	戸数	頭数	都道府県	畜種
2003	2	2	奈良、鳥取	豚、馬
2004	3	3	奈良、高知、沖縄	豚
2005	4	11	山形、神奈川、愛媛、高知	豚
2006	6	11	山形、福島、長野、高知	豚
2007	3	3	秋田、新潟、岐阜	豚
2008	7	27	千葉、福岡、長崎	豚
2009	5	10	新潟、奈良、宮崎	豚、牛
2010	2	2	愛媛、愛知	豚、牛
2011	0	0	-	-
2012	3	15	沖縄	豚

【我が国における最近の状況】

豚の日本脳炎は散發的な発生が続いており、最近 10 年間の我が国における年間発生農場数は 7 戸以下となっている（表 1）。また、発生頭数は 10 頭未満の年が多いが、2008 年は 27 頭の症例が報告されている。2012 年には沖縄県で発生があり、白子、黒子、神経症状を呈する子と正常子が混在した状態で娩出された。一部の流産胎子では内水頭症が観察され、病理組織学的検査により非化膿性脳炎も観察された。また、免疫組織化学染色法（IHC）により JEV 抗原が認められ、そして流産胎子から JEV が分離されている。一方、馬の日本脳炎は、2003 年の鳥取県での 1 症例を最後に報告されていない。このように、日本脳炎の発生件数は少ない状況が続いているものの、厚生労働省が毎年全国規模で実施している屠殺場出荷豚の JEV 抗体調査により、毎年のように国内で広く JEV が流行していることが示されている。また、豚や馬の症例はワクチン接種を受けていない個体に認められていることから、感受性家畜へのワクチン接種による発症予防は今後も継続的に行うことが必要と考えられる。

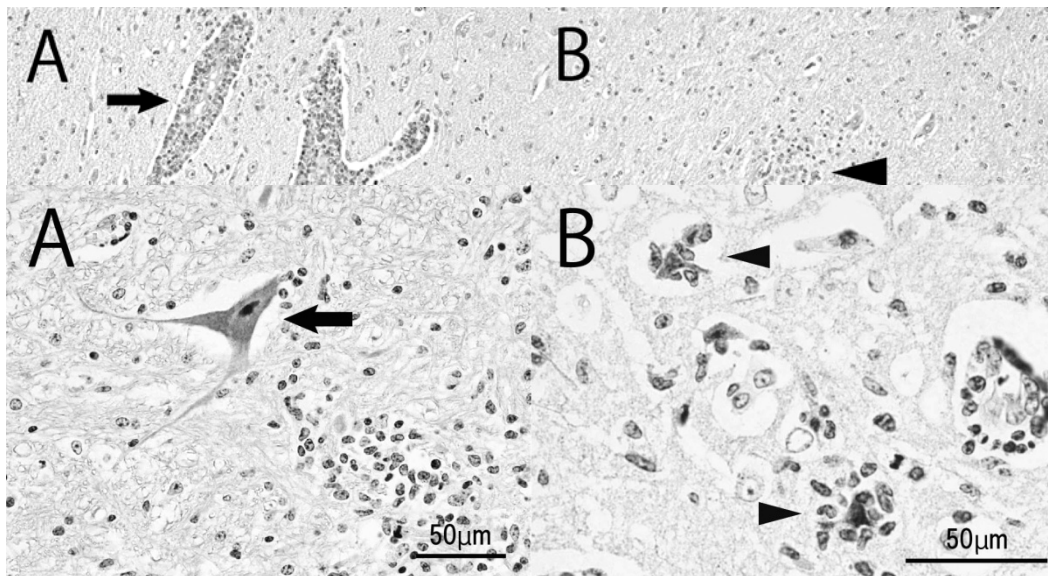
【2009 年に宮崎県で発生した子牛の脳脊髄炎】

2009 年 9 月下旬、141 日齢の子牛が食欲不振～廃絶、沈うつを呈した。その 4 日後には旋回、起立不能、意識混濁といった重篤な神経症状を示し、さらにその 3 日後に予後不良と診断され、鑑定殺が行われた。肉眼病変は観察されなかったが、病理組織学的検査により神経細胞の変性あるいは壊死、囲管性細胞浸潤、グリア結節、神経食現象といった所

見が中枢神経系に認められた（図 1A, B）。また、IHC によって大脳、小脳、橋、脊髄の神経細胞や神経線維に JEV 抗原陽性像が観察され、特に大脳では数多くの JEV 抗原陽性像が認められた（図 2A, B）。

図 1 . 発症牛の大脳にみられた囲管性細胞浸潤 (A、矢印) およびグリア結節 (B、矢頭) . H-E 染色 . (Katayama, Shirafuji *et al.*, J Clin Microbiol 51:3448-3453.2013(改変))

図 2 . 発症した子牛の橋 (A、矢印) にみられた JEV 抗原ならびに大脳にみられた JEV 抗原と神経食現象 (B、矢頭) . 免疫組織化学染色 . (Katayama, Shirafuji *et al.*, J Clin Microbiol 51:3448-3453.2013(改変))



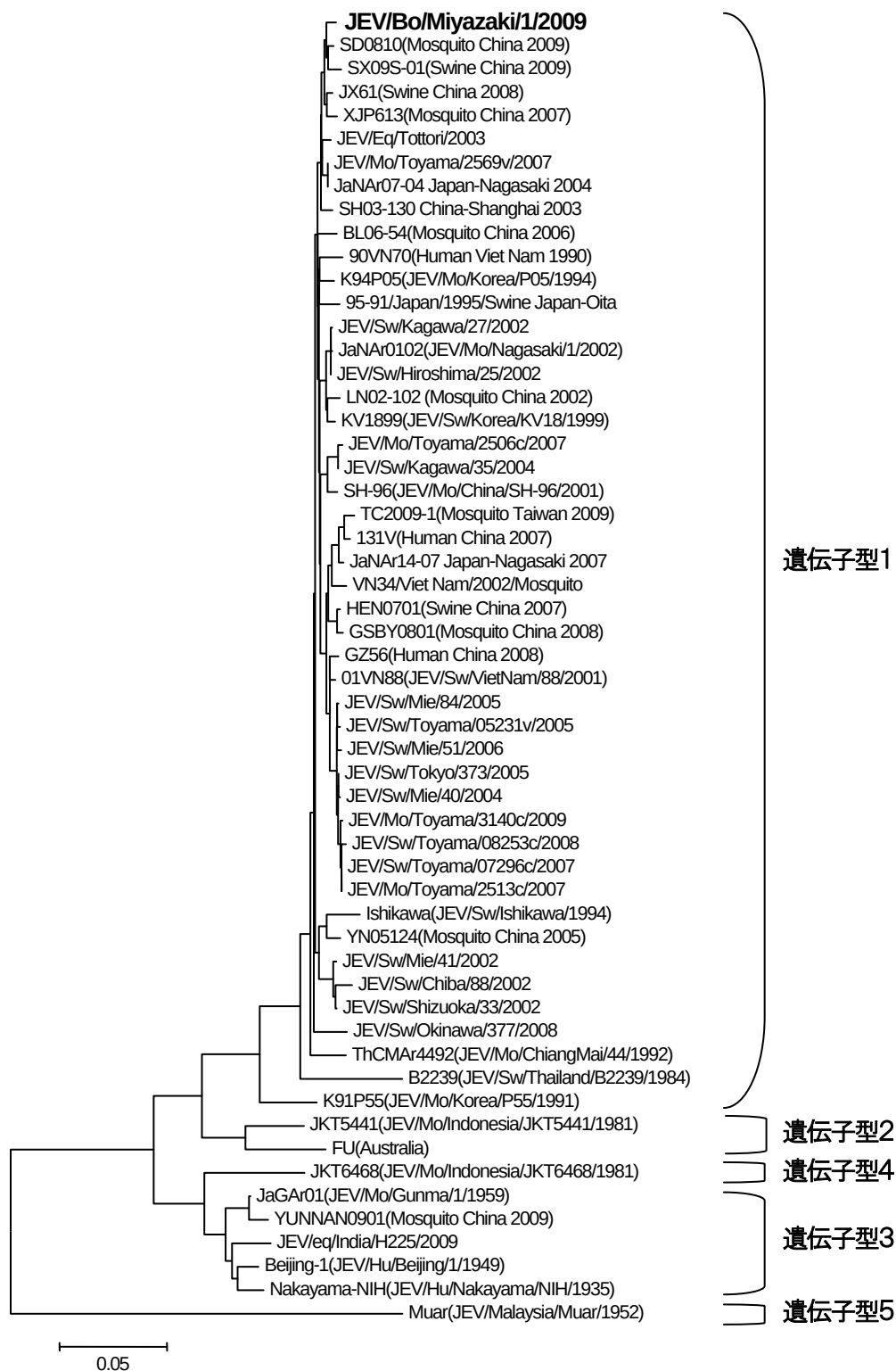


図3 . JEV ゲノム E 領域の核酸配列 (1,500 塩基) に基づく分子系統樹 . Neighbor-joining 法 . 2009 年の宮崎分離株を太字で示す . 株名に含まれる "Bo", "Eq", "Mo", "Sw", "Hu" は、各株の由来がそれぞれウシ、ウマ、蚊、ブタおよびヒトであることを表す .

さらに、大脳乳剤から JEV が分離され、ゲノム全長のシーケンス解析および分子系統樹解析によりこの分離株が遺伝子型 1 であることが明らかになった。また、この分離株は 2007～2009 年に中国で分離された株と最も近縁であった (図 3)。

【2010年に愛知県で発生した繁殖母牛の脳脊髄炎】

2010年9月中旬、愛知県の肉用牛繁殖農場において114ヶ月齢の繁殖母牛1頭が発熱および食欲不振を呈し、その4日後には起立不能、さらにその2日後には横臥状態となった。当該牛には抗生物質投与などの治療がなされたが、予後不良として安楽殺処分となった。解剖時の肉眼的観察において、脳の充血・うっ血、肺気腫などの所見が認められ、また、病理組織学的検査では大腦において神経細胞の壊死、囲管性細胞浸潤、グリア細胞の集簇、神経食現象が認められた。また、IHCでは大腦の病変部に陽性反応が認められた。さらに、RT-PCRにより脳乳剤がJEV陽性となったため、この脳乳剤をVero細胞に接種したところ、3代目でJEVが分離された。この分離株についてゲノム全長のシーケンス解析および分子系統樹解析を行ったところ、遺伝子型1であることが確認され、2007～2009年に富山県で分離された株と最も近縁であった。また、発症牛および同居牛から採取した血清を用いたHI試験では、発症牛が1:160、すべての同居牛が1:160～1:2560と陽性であり、発症牛は2-ME感受性HI抗体を有していた。なお、牛日本脳炎の症例は24ヶ月齢までの個体において過去に確認されており、本症例は高齢牛としては初めての報告である。

【診断と予防について】

診断の際には、豚では臨床観察、剖検、血清学的検査を実施し、その際に発生時期やワクチン接種歴を考慮する。また、必要に応じてウイルス学的検査（ウイルス分離、RT-PCR）や病理学的検査を実施する。馬においても同様の検査をすることは可能であるが、生検材料からウイルスが分離される確率は低いため、通常は臨床症状、抗体価上昇の有無および疫学的根拠に基づいて総合的に診断する。牛については、神経症状を呈する他の病気（リステリア症、ボツリヌス症、アカバネ病、牛海綿状脳症、大腦皮質壊死症、低マグネシウム血症など）が否定され、かつJEVの流行期に神経症状の発症が認められた場合、ウイルス学的、病理学的検査によってJEV感染の有無を検査すべきと考えられる。日本脳炎の予防のため、我が国では豚および馬用不活化ワクチンと豚用生ワクチンが市販されている。適切なワクチン接種により、日本脳炎の効果的な予防が可能である。なお、牛では病気の発生が非常に少なく、予防策を検討する段階にはないものの、今後の発生動向を注視する必要がある。

日本脳炎を含む節足動物媒介性ウイルス感染症は、免疫のない集団で新規の流行を起こすとそれが大規模な流行となり、人や動物に対して大きな被害を及ぼすことがある。2012年に沖縄県で豚の異常産が発生したことは先に述べた通りであるが、厚生労働省の感染症流行予測調査によると、2009～2011年頃の沖縄県ではJEVの流行規模が例年に比べて小さい状況が続いており、このことによってJEVに対する免疫のない豚の割合が増加し、結果的にJEVが2012年に活発な流行を起こす一因となったのではないかと推察されている。また、上記調査によると、最近の数年間はJEVの流行が少ない都道府県や、あるいは流行が確認されていない都道府県も東日本を中心に数多くみられる。よって、日本脳炎に対して警戒すべき状況は続いている。大切な家畜を守るためにも、適切なワクチン接種による予防を行うこと、そして日本脳炎が疑われる症例において的確な診断を行うことが大切である。

2) ヘンドラ・ニパウイルス感染症の発生状況

動物衛生研究所 国際重要伝染病研究領域 海外病研究施設 (小平)

山田 学

ヘンドラウイルス感染症は、パラミクソウイルス科ヘニパウイルス属ヘンドラウイルスによる重篤な肺炎や神経症状を主徴とする馬とヒトの新興人獣共通感染症である。馬では主に呼吸器症状と肺炎を、ヒトでは主に神経症状と脳炎を主徴とする。1994年にオーストラリアで初めて発生し、感染馬21頭中14頭が死亡し、2006年以降毎年散発的な発生が見られている。2013年10月まで83頭の馬の感染が確認されている(表1)。近年では発生数が増えており、注意が呼びかけられている。ヒトではこれまで7人が感染し、4人が死亡している。自然宿主であるオオコウモリはヘンドラウイルスに感染しても発症することなく主に尿中にウイルスを排泄し、オオコウモリから馬、馬から馬、馬から人へと感染する。しかしその感染機序についてほとんど明らかにされていない。これまでオオコウモリから人、人から馬、人から人へは報告はない。発生はオーストラリアのクイーンズランド州沿岸部とニューサウスウェールズ州沿岸部に限局しているが(図1)、これは宿主であるオオコウモリの生息域と馬の飼育域がこの地域で重複しているためと考えられる。また発生は6月から10月にかけて多いが(図2)、これは妊娠・出産時期(5月から8月)におけるオオコウモリの尿中ウイルス排泄量が多いのが一因と考えられている。

表1：ヘンドラウイルス感染症発生件数(2013年10月末まで)

発生年	感染馬	抗体陽性馬	発生厩舎	ヒト感染者	ヒト死者
1994	15	7	2	3	2
1999	1	-	1	-	-
2004	2	-	2	1	0
2006	2	-	2	-	-
2007	2	-	2	-	-
2008	6 (4)	2	2	2	1
2009	5 (1)	1	2	1	1
2010	2	-	1	-	-
2011	21 (1)	-	18	-	-
2012	10	-	8	-	-
2013	7	-	7	-	-
計	73 (6)	10	47	7	4

Unconfirmed cases in ()

(<http://www.daff.qld.gov.au/animal-industries/animal-health-and-diseases/a-z-list/hendra-virus> から作成)

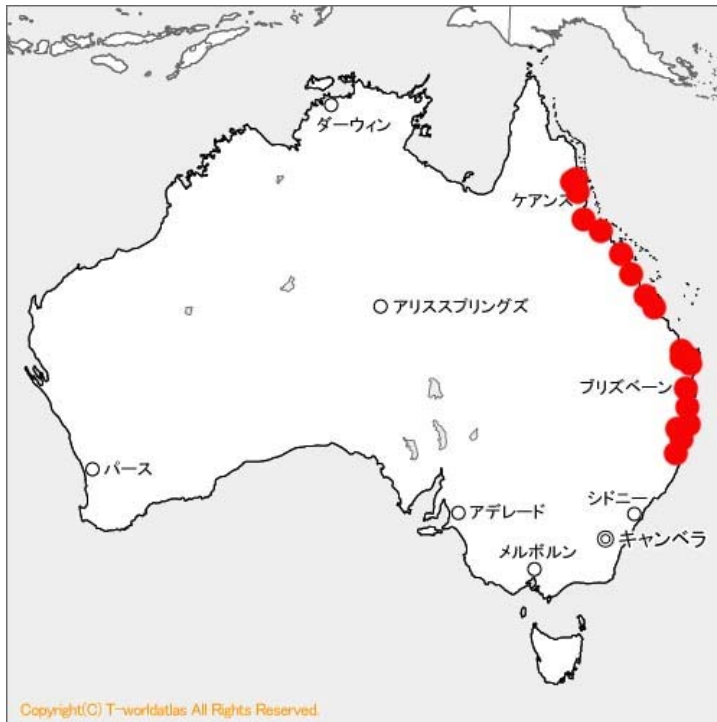


図1：ヘンドラウイルス感染症発生地域

発生はオーストラリアのクイーンズランド州沿岸部とニューサウスウェールズ州沿岸部に限局している。

(<http://www.daff.qld.gov.au/animal-industries/animal-health-and-diseases/a-z-list/hendra-virus> から作成)

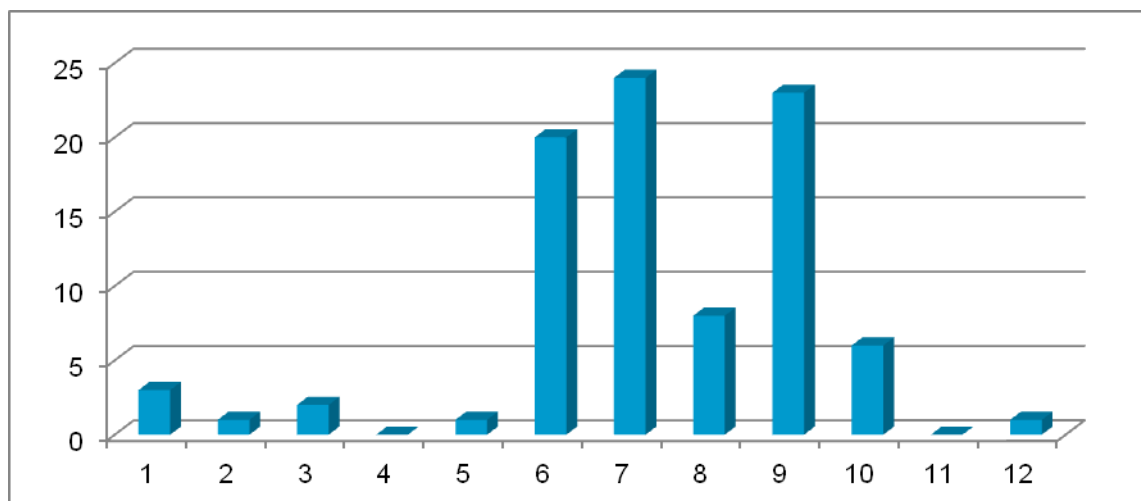


図2：月別ヘンドラウイルス感染症発生件数（縦軸：発生数、横軸：月）

発生は6月から10月にかけて多い。

(<http://www.daff.qld.gov.au/animal-industries/animal-health-and-diseases/a-z-list/hendra-virus> から作成)

馬の臨床症状は 40℃以上の発熱、呼吸困難などの重度呼吸器症状を呈し、歩様異常などの神経症状を呈する症例もある。人では呼吸器症状と髄膜脳炎を主徴とする。病理

組織学的特徴としては肺、リンパ節、腎臓などの小血管の内皮細胞に特徴的な合胞体の形成及び血管炎が認められる。ヘンドラウイルスは感染後急性肺疾患を引き起こすが、耐化・回復した場合に体内で潜伏感染し、無症状で経過後しばらくしてから神経症状を伴った脳炎を引き起こすリスクが高い。

ニパウイルス感染症はパラミクソウイルス科ヘニパウイルス属ニパウイルスによる重篤な肺炎や神経症状を主徴とする豚とヒトの新興人獣共通感染症である。1998年から1999年にかけてマレーシア、シンガポールで初めて発生し、その後、バングラデシュ、インドでは2001年以降発生が断続的に続いている。自然宿主はヘンドラウイルス同様オオコウモリである。マレーシアでの発生では、オオコウモリから豚、豚から豚、豚からヒトへと感染がみられた。一方バングラデシュでの発生では、オオコウモリからヒトへの豚を介さない感染や、食品（ヤシの樹液）を介した感染、ヒトからヒトへの感染も確認されている。馬ではマレーシアにおいて、ポロ用競技馬57頭のうち5頭で抗体陽性が確認されている。多くは不顕性感染であるが、神経症状を示した例も報告されている。近年ではアフリカ、マダガスカル、タイや中国南部においてもニパウイルス抗体陽性を示したオオコウモリが捕獲されている。

本講演では、2008年オーストラリア、クイーンズランド州のレッドランドで発生した馬のヘンドラウイルス感染症の発生状況を中心に、馬のヘンドラウイルス感染症の病態について紹介する。

1) 2008年に発生した馬のヘンドラウイルス感染症の野外症例

2008年6月から7月にかけてオーストラリア、クイーンズランド州のレッドランドの動物病院で馬のヘンドラウイルス感染症が5頭確認された。感染が確認された馬はすべて大動物診療室で外科的処置を施された馬で、感染馬と同じ柵場内および隣接した柵場の馬には感染馬は認められなかった。感染馬5頭中4頭に神経症状が確認されている。今回の発生症例は呼吸器症状、肺炎を主徴とするこれまでの馬のヘンドラウイルス感染症とは異なり、神経症状、脳炎を主徴として（表2）、これまでの診断指針を覆すものであった。

表2：1994年の発生症例と2008年発生症例との肺病変・脳病変の比較

発生年	発生地	呼吸器 症状	肺炎	肺のウイル ス抗原	神経症状	髄膜脳炎	脳のウイル ス抗原
1994	ヘンドラ	100%*	100%	100%	0% ¹	0%*	N.A.
2008	レッドランド	20%	50%	25% ²	80%	75%	50% ²

¹: Murray et al.,1995, Hooper et al.,1997. N.A. : Appropriate samples not available.

²: レッドランドの感染馬5頭のうち組織学的検索が行われたのは4頭

2) 分離されたヘンドラウイルスレッドランド株(HeV-R)の馬への感染実験

2008年のレッドランドでの発生では、従来の肺病変を主徴とした馬のヘンドラウイルス感染症（馬型）とは異なり、脳炎を主張としたヒトのヘンドラウイルス感染症（ヒト型）の病態を示した。そのため、この病原性の変化がウイルスの変異によるものか確認するために、分離されたウイルス株（ヘンドラウイルスレッドランド株：HeV-R）の馬への接種試験が行われた。

3頭の馬の口腔および鼻腔内に 2×10^6 TCID₅₀ の HeV-R を接種し、発熱が見られた段階で随時解剖した。全例ウイルス接種5～7日後から発熱および心拍数の上昇が確認されたが、神経症状は認められなかった。解剖検査において全例に肺に顕著な水腫が認められた。全例接種9日目までに解剖し病理学的に解析したが、野外例で認められた脳病変は再現されず、これまでの馬のヘンドラウイルス感染症（ヘンドラウイルスクラシカル株：HeV-C）と同様に肺炎を主徴とした病態を示した。

PCR検査の結果、ウイルスRNAは鼻腔スワブにおいては接種48時間後から検出された。鼻腔スワブからのRNA検出は発熱の症状より2,3日早くから認められ、血中ウイルスRNAも発熱の症状より1日早くから確認さ

れた。発熱の症状後、ウイルス RNA は口腔スワブ、直腸スワブ、糞尿からも全例検出され、検査・採材の際には注意が必要と考えられた (Marsh GA, et al., Emerg Infect Dis, 2011)。

3) フェレットを用いた HeV-C と HeV-R の病原性比較実験

馬の感染実験において、HeV-R は HeV-C と同様の組織病変、ウイルス抗原分布を示し、脳炎は再現されなかった。馬を用いた感染実験は使用頭数等制約が多いため、より詳細に HeV-R と HeV-C の病原性を比較するために、馬のヘンドラウイルス感染症の病態を再現できるフェレットを用いて同一感染条件下における HeV-R と HeV-C の感染実験を実施し、病理学的に解析した。

結果として、接種 10 日目までに解剖し病理学的に解析された HeV-R と HeV-C 感染フェレットは共にほぼ同じ病態、病変の程度、病変分布、ウイルス抗原分布を示した。フェレットを用いた感染実験においても、この二つの株間で病原性の違いは認められなかった。

ウイルスの遺伝子学的な解析によっても二つのウイルス株はほぼ一致し、変異を示唆する明確な所見は得られなかった。

4) 過去の馬の実験感染症例の再検索

二つのウイルス株の病原性に差が認められなかったため、肺炎型（馬型）と脳炎型（ヒト型）の病態発現には他の要因が関与していると考え、これまでの馬のヘンドラウイルス感染症の実験症例、野外症例をすべて、その臨床経過から病理学的所見、ウイルス分離成績について再検索した。また所蔵してある全臓器のホルマリン固定パラフィン包埋材料について免疫染色を実施し、ウイルス抗原の分布と動態を検索した。

その結果、肺と脳における特徴病変とウイルス抗原の有無は臨床経過日数と相関があることが明らかになった（表 3）。野外での急性症例や接種 12 日以前の実験症例ではすべての症例で肺においてウイルス抗原を伴った病変が認められたが、接種 15 日以降に解剖された実験例では肺に特徴病変とウイルス抗原は認められなかった（表 3）。一方で神経症状がみられ、脳に病変、抗原が認められた野外症例（レッドランドの発生のみ）は、一旦は回復し慢性経過をしいした症例であった。実験症例では接種 21 日後と接種 53 日後に解剖された馬にのみ、ウイルス抗原を伴った脳炎病変が観察された（表 3）。また接種 21 日目以降では本症の特徴所見である全身の血管におけるウイルス抗原も消失し、慢性期における本症の診断が難しくなることが示唆された。今回の馬の症例の再検索によって、馬のヘンドラウイルス感染症の病態は、感染の急性期と慢性期では異なり、急性期では呼吸器症状、肺炎を主徴とし、慢性期では神経症状と脳炎を主徴とする可能性が示唆された。ヒトのヘンドラウイルス感染症の脳炎事例も慢性経過の後の発症、もしくは一旦回復後に再入院といった臨床経過を示している。ヘンドラウイルス感染症において、ウイルスが脳炎を引き起こすためには、ある程度の潜伏期間が必要であることが示唆された。

表3：ヘンドラウイルスクラシカル株(HeV-C)とヘンドラウイルスレッドランド株(HeV-R)の馬の感染実験症例の組織病変およびウイルス抗原の比較

症例 番号	接種 ウイルス	接種後症状発現 日数	接種後 解剖日	組織病変/ウイルス抗原		
				多臓器性血管炎	肺炎	脳炎
1	HeV-C	3日目	4日目	+/+	+/+	-/-
2	HeV-C	4日目	5日目	+/+	+/+	-/-
3	HeV-C	5日目	6日目	+/+	+/+	-/-
4	HeV-C	5日目	7日目	+/+	+/+	-/+
5	HeV-C	6日目	7日目	+/+	+/+	-/-
6	HeV-C	7日目	8日目	+/+	+/+	-/-
7	HeV-C	7日目	8日目	+/+	+/+	-/-
8	HeV-C	7日目	8日目	+/+	+/+	-/-
9	HeV-C	11日目	12日目	+/-	+/+	N.A.
10	HeV-C	症状なし	15日目	+/+	-/-	-/-
11	HeV-C	症状なし	21日目	-/-	-/-	-/-
12	HeV-C	8日目, 回復	21日目	+/-	-/-	+/+
13	HeV-C	46日目	53日目	+/-	-/-	+/+
14	HeV-R	6日目	6日目	+/+	+/+	-/-
15	HeV-R	8日目	8日目	+/+	+/+	-/-
16	HeV-R	9日目	9日目	+/+	+/+	-/-

N.A. : Appropriate samples not available.

5) フェレットを用いたヘンドラウイルスの慢性感染実験

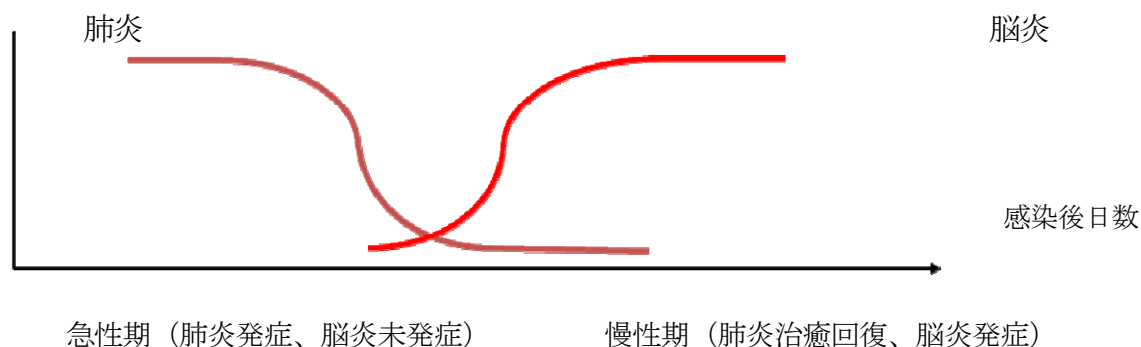
接種10日目までに解剖し病理学的解析を行ったフェレットには神経症状、脳炎は確認されなかった。そこで実験条件を変えて接種21日目に解剖したフェレットを病理学的に検索したところ、ウイルス抗原を伴った顕著な髄膜脳炎が4例中2例に確認された。このフェレットの脳炎の組織学的特徴やウイルス抗原の染色態度はレッドランドにおける馬の脳炎事例やHeV-C感染実験で認められた脳炎事例と非常に類似していた。そしてこれらフェレットの肺では慢性の治癒病変が認められるのみで、ウイルス抗原は観察されなかった。他の検索臓器においても顕著な病変やウイルス抗原は観察されなかった。

6) 馬のヘンドラウイルス感染症の病態のまとめ

2008年にオーストラリア、クイーンズランド州のレッドランドで発生した馬のヘンドラウイルス感染症は、呼吸器症状、肺炎を主徴とするこれまでの馬のヘンドラウイルス感染症とは異なり、神経症状、脳炎を主徴として、これまでの診断指針を覆すものであった。ヘンドラウイルスは馬に感染後急性肺疾患を引き起こすが、耐化・回復した場合に体内で潜伏感染し、無症状で経過後しばらくしてから神経症状を伴った脳炎を引き起こすことが確認された(図3)。

本症の感染・発病リスクのさらなる削減のためにも、今後はウイルスがどのような形で宿主体内に潜伏感染するのか、また潜伏したウイルスの再活性化のトリガーとなるべき要因はなにか、といった脳炎発病機序について詳細にする必要があると考えられている。

図3：ヘンドラウイルス感染症における病変発現と感染後日数の関連模式図



7) ヘンドラ・ニパウイルス感染症の診断

ヘンドラ・ニパウイルス感染症はわが国の家畜伝染病予防法のもとでそれぞれ「監視伝染病」に指定され、動物衛生研究所でもその診断技術について研究が進められている。診断は、血液、鼻汁、咽頭拭い液、糞尿などからのウイルス分離や RT-PCR による遺伝子検出を行うが、これらの検査はバイオセーフティーレベル 4 (BSL4) 施設内で行う必要がある。日本で疑い例を摘発した場合には、動物衛生研究所や国立感染症研究所・獣医科学部において免疫組織化学的検査 (Tanimura, et al., J Vet Med Sci, 2004) や偽ウイルスを用いた ELISA 検査や中和反応を行うことが可能であるが (Kaku, et al., Arch Virol, 2012., Kaku, et al., J Virol Methods, 2012)、確定診断のためには、BSL4 施設を持つオーストラリアに検査材料を送付する必要がある。

8) ヘンドラ・ニパウイルスの国内侵入リスクと予防

ヘンドラ・ニパウイルス感染症の有効な治療法はない。オーストラリアでは馬用のヘンドラウイルスワクチンの開発が進められている。これまで日本におけるヘンドラウイルス感染症の発生報告はないが、発生国から輸入される馬の検疫で侵入防止が図られている。オオコウモリは日本の一部にも生息、飛来しているがウイルスは証明されていない。本病は体液との濃厚接触しなければ、感染することはないとされていることから、馬用治療器具・解剖器具の滅菌・消毒・廃棄および日頃からの个人防护具の正しい装着によって感染は予防できる。

また、これまでニパウイルス感染症の日本国内での自然発生もしくは海外からの輸入症例は報告されていない。ヘンドラウイルス同様、日本に飛来・生息するオオコウモリにウイルスは証明されていない。オオコウモリと豚との濃厚接触の阻止が重要な予防方法で、防鳥ネット等による養豚農場へのコウモリの侵入阻止や農場内の果樹の除去が効果的だと考えられている。

9) 謝辞

ヘンドラウイルス感染症に関するオーストラリアでの仕事は農研機構の長期在外研究制度で行った。CSIRO オーストラリア家畜衛生研究所 (Australian Animal Health Laboratory: AAHL) 関係者各位ならびに農研機構関係者、動物衛生研究所関係者各位に深謝する。

3) EHV-1 実験感染における子宮・胎盤病変

JRA 競走馬総合研究所栃木支所
片山芳也

ウマヘルペスウイルス 1 型(EHV-1)を原因とする馬鼻肺炎は、臨床的に発熱を伴った呼吸器疾患や起立不能などの運動機能障害、あるいは流産など多様な症状を引き起こす。なかでも妊娠馬で見られる流産は、不活化ワクチンの接種の励行にも拘わらず、妊娠末期（妊娠 9～11 ヶ月）にしばしば発症し、加えて同一牧場内で他の妊娠馬へも伝染して、流産が連続発生する場合もあることから、軽種馬生産地では非常に恐れられている。しかしこの流産の発症機序は十分に解明されておらず、なぜ分娩予定日前の 3 ヶ月間に多発するのか、なぜ子宮が標的臓器となるのか、さらにどのようにして子宮・胎盤を EHV-1 が通過するのかなど不明な点が多い。そこで我々は EHV-1 による流産の発症機序を解明することを最終目標に、流産を高率に誘発できる実験系を用いて、感染から発症に到る過程において重要と考えられる時期に焦点を絞り解析を行った。

【材料と方法】

妊娠約 10 カ月のサラブレッド、牝馬、8 頭の鼻腔内に EHV-1 Ab4p 株 10^5 PFU を噴霧した。ウイルス血症は、末梢血中の単核球の EHV-1 遺伝子をリアルタイム PCR (r-PCR) によりモニタリングした。流産発症に到る経過を参考に、以下の 3 群を設定して解析した。①流産発症群：流産を発症（接種後 21 日、15 日）した 2 頭。②ウイルス血症末期群：ウイルス血症が終息する直前（1 頭が接種 15 日後、2 頭が接種 11 日後）の 3 頭。③ウイルス血症早期群：ウイルス血症が確認されてから 3 日後（1 頭が接種 9 日後、2 頭が接種 8 日後）の 3 頭。解剖により諸臓器を採取し、病理学およびウイルス学的検索を実施した。

【成績】

① 流産発症群：病理解剖時の肉眼観察では、2 例の流産胎子は何れも自然例と同様にリンパ節や脾臓の腫大、胸水の増量、胸腺の壊死などが観察された。組織学的には、胎子の肝臓、肺、胸腺、リンパ節などに巣状の壊死病巣が観察され、それら病巣の肝細胞、気管支上皮細胞、類上皮細胞、マクロファージ ($M\phi$) やリンパ球などに好酸性核内封入体が頻繁に観察された（図 1, 2）。免疫染色では EHV-1 抗原は上記の壊死細胞（図 3）や一部の血管内皮細胞に陽性所見が観察された。

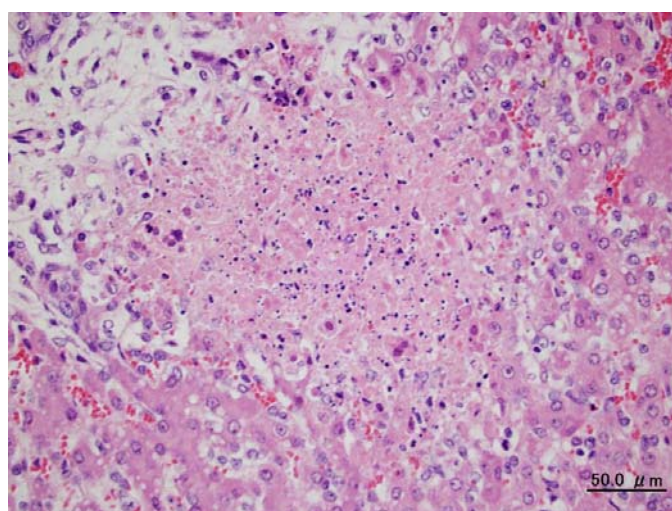


図 1. 流産胎子の肝臓の巣状壊死（流産発症群）

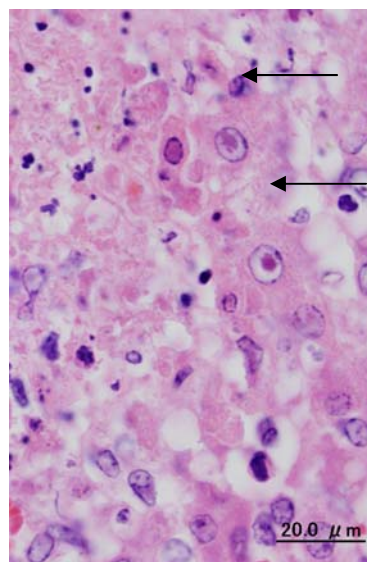


図 2. 流産胎児の肝細胞の核内封入体（流産発症群）

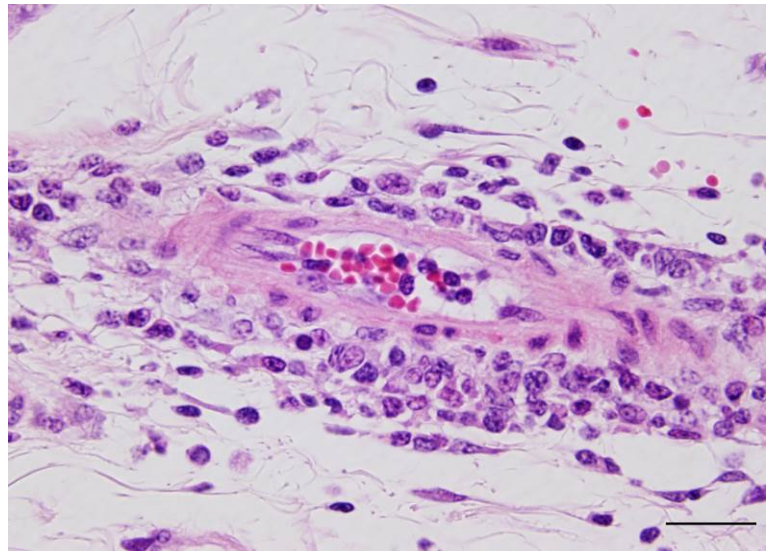
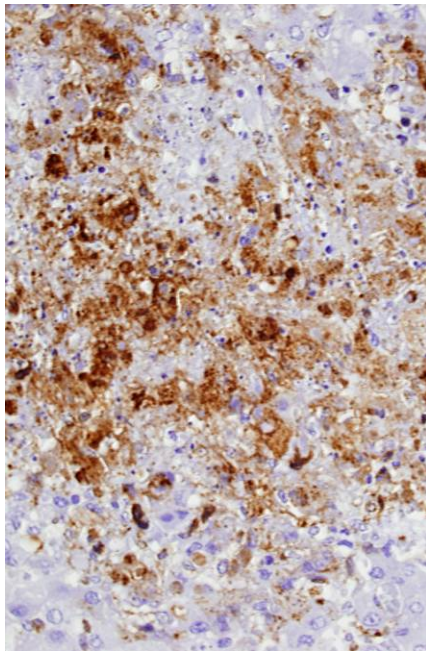


図3．流産胎児の肝臓の EHV-1 抗原（流産発症群） 図4．子宮の小血管周囲への細胞浸潤（ウイルス血症末期群）

① ウイルス血症末期群：臨床的に流産は発症せず、ウイルス血症は EHV-1 接種 4 日後、6 日後ないし 9 日後から認められた。ウイルス血症の持続を r-PCR によって確認（6 ないし 8 日間）し、EHV-1 遺伝子のコピー数が減少し始め、終息が予想される直前（接種 15 日後ないし 11 日後）に病理解剖を行った。肉眼的には母馬および胎子の諸臓器に異常は認められなかった。胎子の内臓（肝、脾、腎、肺、胸腺、羊水、腹水）における EHV-1 の検査ではいずれからも検出されなかったが、子宮・胎盤（子宮内膜に胎盤の絨毛膜が付着した状態の組織片）では 3 頭中 2 頭から検出された。組織学的には、子宮の粘膜固有層における炎症性単核球の軽度な瀰漫性浸潤や、同部の小血管の周囲あるいは血管壁への細胞浸潤（血管炎）が観察された（図4）。免疫染色では、一部の血管炎において血管内皮細胞や浸潤 Mφ に EHV-1 抗原が観察された（図5）。また細胞浸潤が見られない子宮の小血管や胎盤絨毛の毛細血管においても、それらの内腔に存在している Mφ にしばしば EHV-1 抗原が観察された。また 1 頭の子宮・胎盤では、微小絨毛叢の限局した領域において絨毛の栄養膜細胞に陽性像が数カ所観察された（図6）。

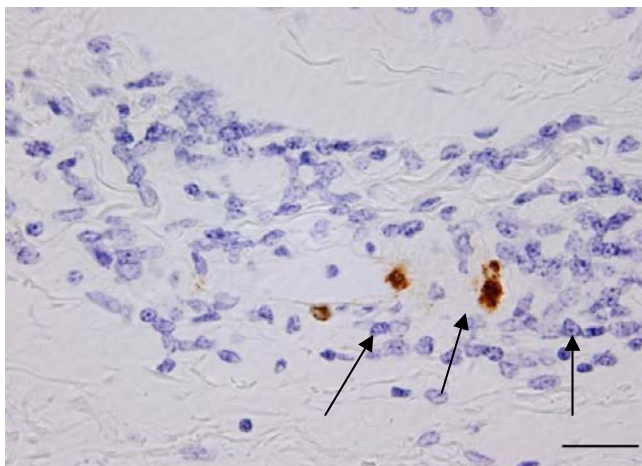


図5．子宮の血管炎で見られた EHV-1 抗原（ウイルス血症末期群）

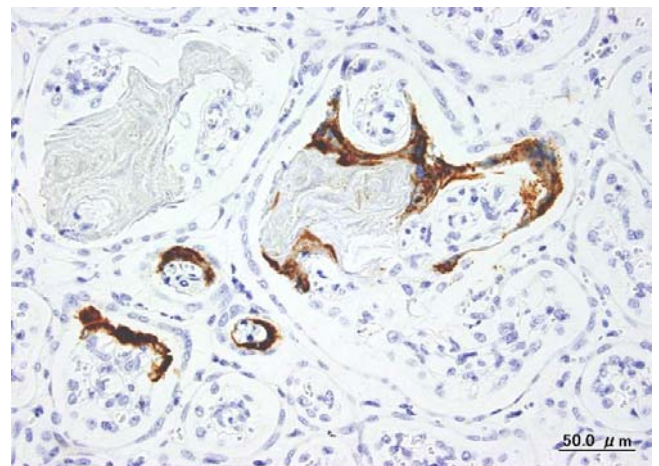


図6．胎盤絨毛の壊死と栄養膜細胞の EHV-1 抗原（ウイルス血症末期群）

① ウイルス血症早期群: ウイルス血症末期群と同様に、臨床的には全例で流産は見られず、ウイルス血症は EHV-1 接種 6 日後ないし 7 日後から認められた。ウイルス血症を 3 日間確認した後、病理解剖を行った。解剖時の肉眼観察では母馬、胎子共に異常は認められなかった。何れの胎子の内臓においても EHV-1 は全く検出されなかったが、子宮・胎盤では全例から検出された。組織学的所見はウイルス血症末期群と本質的には類似していたが、病変の程度は軽い傾向にあった。すなわち、子宮の粘膜固有層には軽度の血管炎が少数散見され、免疫染色でも EHV-1 抗原は血管炎を呈した血管内皮細胞やそこに浸潤する Mφ に陽性であったが、ウイルス血症末期群よりも頻度的には明らかに少なく、むしろ炎症を伴わない小血管内あるいは毛細血管内に EHV-1 陽性の Mφ がしばしば観察された (図 7)。また 1 例の子宮・胎盤の微小絨毛叢において、検索した限り唯一、栄養膜細胞に EHV-1 陽性像が観察された (図 8)。なお、本感染実験の子宮・胎盤あるいは本実験以外の妊娠子宮組織を用いて抗 Mφ 抗体による免疫染色を実施したところ、妊娠子宮では粘膜固有層を中心に Mφ が頻繁に観察され、特に妊娠末期では微小絨毛叢にも多数の Mφ が存在していた。

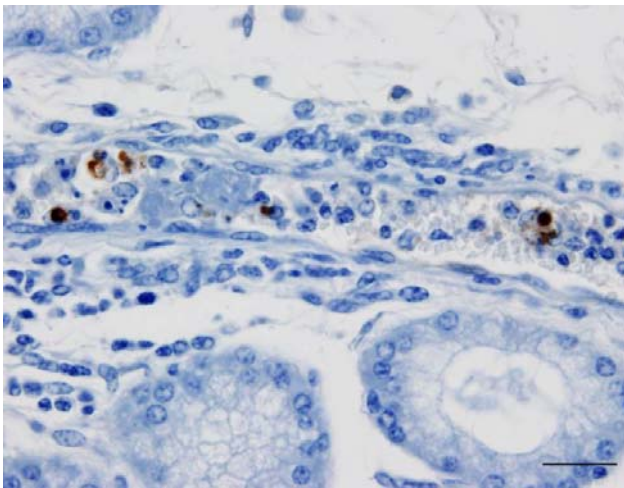


図 7. 子宮の血管内の EHV-1 抗原陽性マクロファージ (ウイルス血症早期群)

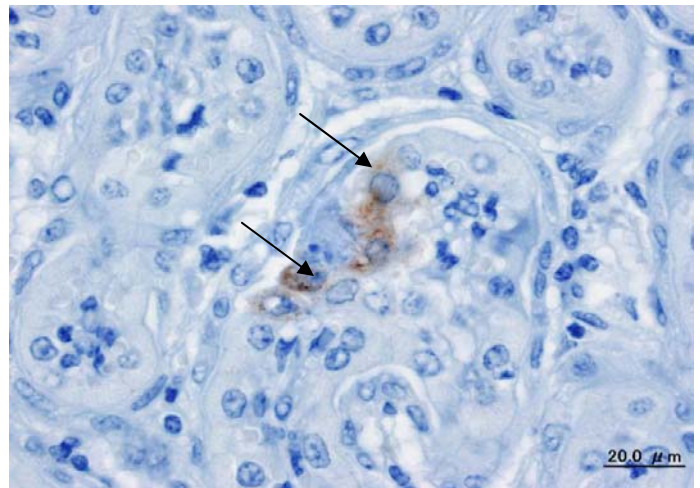


図 8. 胎盤絨毛の栄養膜細胞における EHV-1 抗原 (ウイルス血症早期群)

【まとめと考察】

以上の成績から、EHV-1 感染後のウイルス血症に伴って子宮・胎盤には病変が形成され、その程度は時間の経過に伴って増していた。すなわち、ウイルス血症の 3 日後には血流に乗って EHV-1 陽性の Mφ が子宮に集簇し、小血管の内皮細胞にそれら Mφ がローリングあるいは内皮細胞間隙から血管外へ遊出する際に EHV-1 を感染させて、血管炎を引き起こす。また胎盤の微小絨毛叢において、子宮側の内膜上皮細胞の近くに分布する毛細血管内に漂着した EHV-1 陽性 Mφ は、子宮内膜上皮細胞にウイルスを感染させ、そして相対する胎盤絨毛の栄養膜細胞にウイルスは乗移り、近くに分布する毛細血管の内皮細胞や絨毛に浸潤している胎児の Mφ に EHV-1 が感染する。そして胎児の血流に乗ってこれら Mφ が全身諸所に運ばれ、肝臓、脾臓、肺、胸腺などに病変を形成することで胎児は衰弱あるいは死亡し、流産が引き起こされる機序が考えられた。

4) 犬インフルエンザウイルス(H3N8)感染犬から馬へのウイルス伝播の可能性

山中隆史, 根本学, 坂内天, 辻村行司,
近藤高志, 松村富夫, 上野孝範, 村中雅則,
木下優太, 丹羽秀和
(JRA 総研栃木)

[背景と目的]

馬インフルエンザは、馬インフルエンザウイルス (EIV, H3N8)による急性呼吸器疾患である。EIV は伝染力が強いことから、流行した場合における経済的損失が著しく大きい。

2004 年に米国で、犬の間で A 型インフルエンザウイルスの感染による呼吸器疾患が流行した。分離ウイルス (CIV) の解析から、2007 年に日本で流行したフロリダ亜系統の EIV が、馬から犬に伝播したことが判明した。以降、CIV の流行は拡大し、現在では米国の犬の間で風土病的に定着している。本研究の目的は、EIV および CIV の犬および馬に対するそれぞれの感染性および病原性の相違について探索し、CIV 感染犬が馬への H3N8 の感染源となりうるかについて考察するものである。

[材料および方法]

健康な馬 (サラブレッド) 6 頭を 3 頭ずつ 2 群に分け、それぞれの群の個体に対して、同感染力価 ($10^{8.3} \text{EID}_{50}/\text{馬}$) の CIV (A/canine/CO/30604/2006)あるいは EIV (A/equine/Ibaraki/1/2007)を超音波吸入器により接種し、健康状態 (鼻漏および咳嗽)、鼻腔スワブからのウイルス分離および血球凝集抑制 (HI) 抗体価の推移を群間で比較した。次に、健康な 3 匹の犬 (ビーグル) および 3 頭の馬 (サラブレッド) を、1 匹の犬と 1 頭の馬の 3 組に分け、 $10^{8.3} \text{EID}_{50}/\text{犬}$ の CIV を超音波吸入器により、犬に噴霧し、組になった馬と同一の馬房で 15 日間飼育した。ウイルス接種 15 日後に、犬は病理解剖に付し、さらに 7 日間馬のみ飼育を継続した。実験中は、毎日、全ての動物の健康状態を記録し、ウイルス分離用の鼻腔スワブを採取した。また、ウイルス接種時、9 日後、14 日後および 21 日後 (馬のみ) に血清を採取し、HI 試験に供した。さらに、馬が特有に保有する糖鎖である *N*-glycolylneuraminic acid α 2-3 Galactose (NeuGc) への結合性を 0.5%鶏血球による血球凝集価が 32 単位/50 μL に揃えた CIV と EIV との間で比較した。

[結果および考察]

EIV を接種された馬は、接種 2 および 8 日後をピークとする 2 峰性の発熱を示した (図 1)。一方、CIV を接種された馬は、接種 2 日後に発熱を示したものの、その後は体温上昇を示さず、結果として、EIV を接種された馬に比較して、接種 6, 8, 9 および 10 日後の体温は有意に低かった。また、咳嗽や鼻漏についても、CIV を接種された馬では、EIV を接種された馬よりも明らかに軽度かつ短期間に終わった (表 1 および 2)。鼻腔スワブからのウイルス分離成績を表 3 に示す。EIV を接種された馬は、ウイルス接種 2 日後より 5 ないし 6 日間ウイルスが分離された。一方、CIV を接種された馬では、3 頭中 1 頭のみからしかウイルスが分離されなかった。以上のことは、CIV は EIV に比較して、馬における病原性および増殖性が低下していることを示している。しかし、CIV を接種された馬の全てが、HI 試験により陽転反応を示したことから (表 4)、CIV は馬への感染は可能であることが示された。

次に、CIV 感染犬と馬との同居試験の結果を述べる。CIV を接種された全ての犬は、接種 2 日後に発熱を示し始めたのち (図 2)、咳嗽、くしゃみおよび鼻漏を示した。肉眼的病理検査により、全ての犬の肺には赤から赤褐色を呈する肝変化を認め、同部からは *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* が分離された。これらの所見は米国における自然発生例と一致していた。一方、同居していた馬は 3 頭ともに、実験期間を通じて無症状に耐過し、肉眼的病理検査によっても特に所見は得られなかった。表 5 に各動物の鼻腔スワブからのウイルス分離成績

を示す。CIV を接種された犬は全て、2-4 日間ウイルスが分離されたが、全ての馬からはウイルスが分離されなかった。表 6 に各動物の HI 抗体価の推移を示す。CIV を接種された犬は、全て HI 抗体の陽転が認められた。一方、全ての馬は陰性のまま変化しなかった (<10)。以上のことから、CIV に感染した犬が馬と接触しても、CIV が馬に感染する可能性は極めて低いことが示唆された。

最後に、結合性試験の結果を図 3 に示す。CIV は EIV に較べて、明らかに馬に特有な糖鎖である NeuGc への結合性を低下させていた。EIV は呼吸器上皮表面に存在する NeuGc を受容体として結合することにより、上皮細胞内へ侵入することが可能となることが知られている。したがって、CIV の NeuGc への結合性の低下が、EIV に比較して馬への病原性および増殖性を低下させている原因の一つであることを示していると考えられた。

以上の研究成績は、以下に示す論文に公表している。

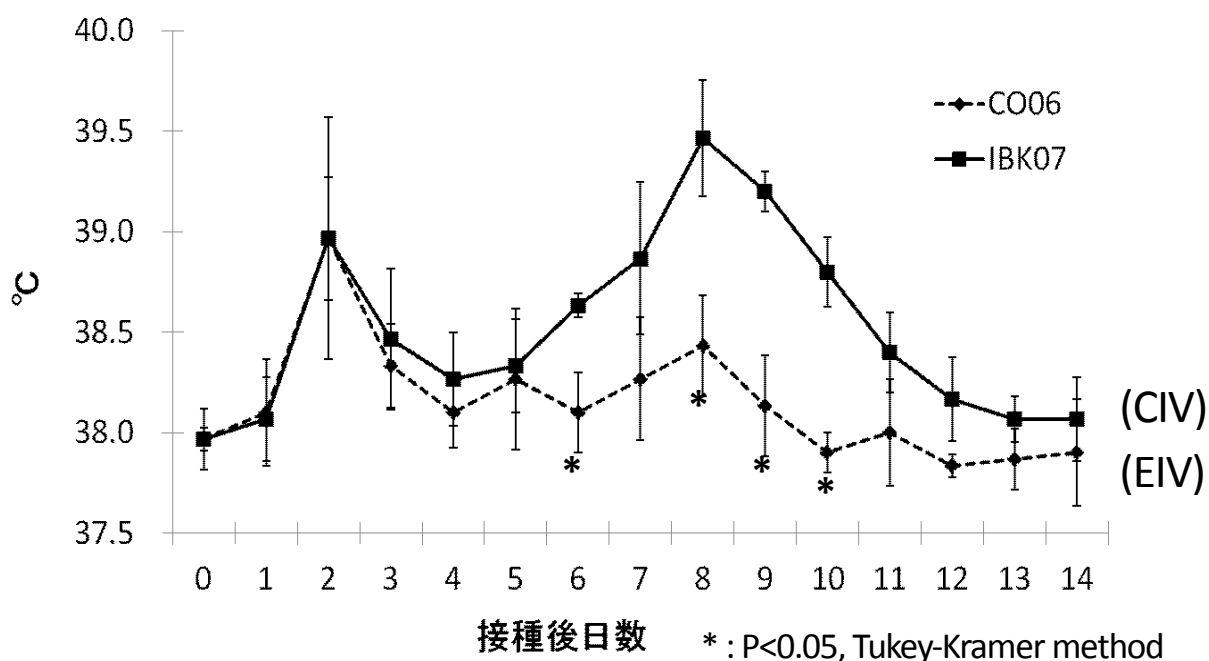


図1 CIV (A/canine/CO/30604/2006)を接種された馬およびEIV (A/equine/Ibaraki/1/2007)を接種された馬の平均体温の推移 (n=3)

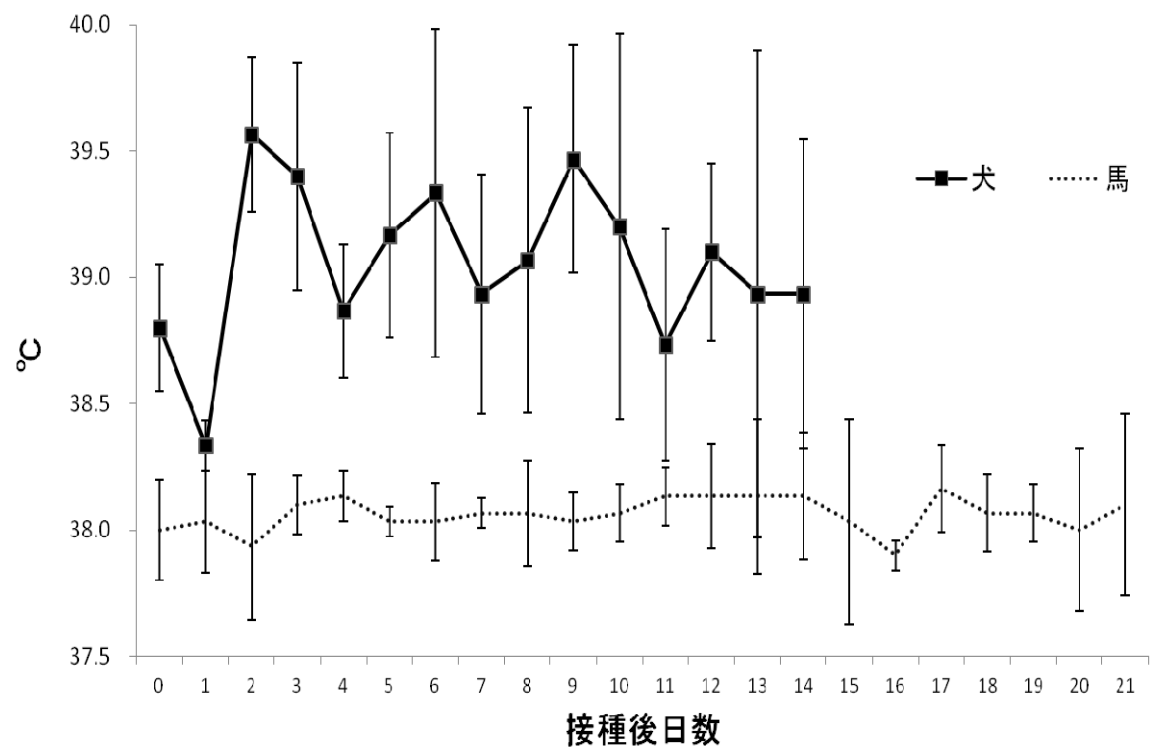


図2 各動物 (n=3)の平均体温の推移

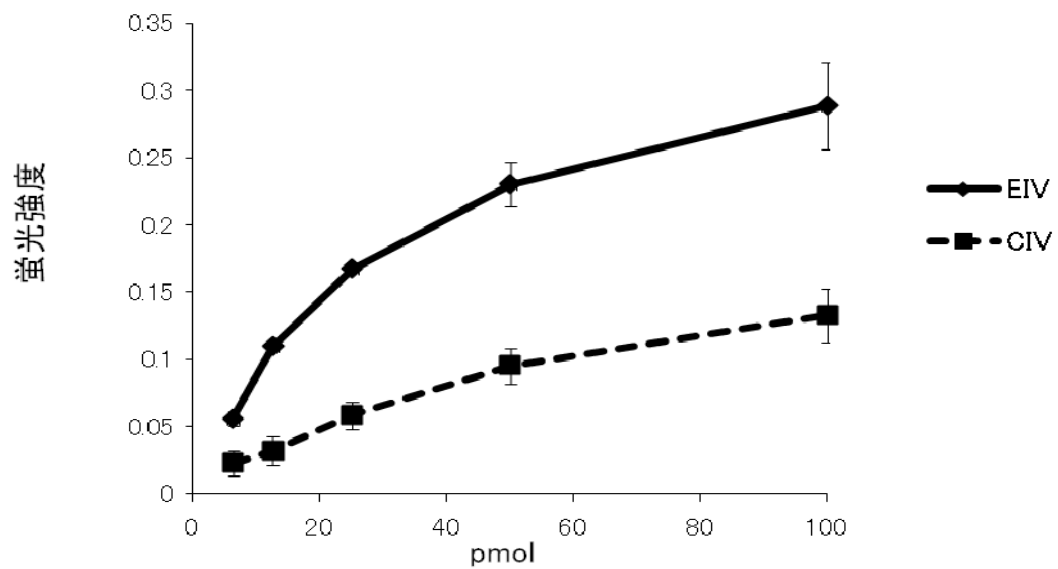


図3 EIVおよびCIVのN-glycolylneuraminic acid α 2-3 Galactose に対する結合性の比較

表1 各馬の鼻漏の推移

ウイルス 馬	接種後日数															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
IBK07 (EIV)	1	-	-	-	+	+	+	++ +	+	++ +	++ +	+	+	+	++	+
	2	-	-	+	+	+	+	+	++ +	+	-	+	-	++	+	
	3	-	-	+	+	++ +	++ +	+	+	+	+	+	-	+	-	-
CO06 (CIV)	4	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
									-							
									+							
									++							

- 20分あたり0回

+ 20分あたり10回未満

++ 20分あたり11回以上

表2 各馬の咳嗽の推移

ウイルス	馬	接種後日数															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
IBK07 (EIV)	1	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	2	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	
	3	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	
CO06 (CIV)	4	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
									-								
									+								
									++								

- 20分あたり0回

+ 20分あたり10回未満

++ 20分あたり11回以上

表3 各馬の鼻腔スワブからのウイルス分離成績の推移(Log EID50/200μl)

ウイルス	馬	接種後日数														
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
IBK07 (馬)	1	-	-	3.7	4.5	3.4	3.5	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	4.3	3.7	2.7	≤1.4	3.0	1.5	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	3.5	1.5	≤1.4	2.7	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-
CO06 (犬)	4	-	≤0.7	1.5	1.3	-	1.7	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : 陰性 (<0.7)

表4 各馬の血球凝集抑制(HI)抗体価の推移

ウイルス	馬	HA 抗原	接種後日数	
			0	14
IBK07 (EIV)	1	IBK07	<10	640
	2		<10	640
	3		<10	640
CO06 (CIV)	4	CO06	<10	640
	5		<10	80
	6		<10	20

表5 各動物の鼻腔スワブからのウイルス分離成績

動物	犬へのウイルス接種後日数						
	0	1	2	3	4	5	6
犬1	—	—	2.0	≤ 1.0	—	—	—
馬1	—	—	—	—	—	—	—
犬2	—	≤ 1.2	1.5	2.2	—	2.8	—
馬2	—	—	—	—	—	—	—
犬3	—	—	—	≤ 1.0	≤ 1.0	1.7	—
馬3	—	—	—	—	—	—	—

-: 陰性 (<0.7)

7日後以降は、全て陰性であった。

表6 各動物の血球凝集抑制(HI)抗体価の推移

動物	犬へのウイルス接種後日数		
	0	14	21
犬1	<10	160	—
馬1	<10	<10	<10
犬2	<10	640	—
馬2	<10	<10	<10
犬3	<10	320	—
馬3	<10	<10	<10

(参考文献)

Infectivity and pathogenicity of canine H3N8 influenza A virus in horses. (2010) Yamanaka et al. *Influenza and Other Respiratory Viruses*.

Distribution of influenza virus sialoreceptors on upper and lower respiratory tract in horses and dogs. (2011) Muranaka et al. *Journal of Veterinary Medical Science*.

Current knowledge of interspecies transmission of H3N8 influenza A virus between horses and dogs. (2011) Yamanaka et al. *Trends in Glycoscience and Glycotechnology*.

No evidence of horizontal infection in horses kept in close contact with dogs experimentally infected with canine influenza A virus (H3N8). (2012) Yamanaka et al. *Acta Veterinaria Scandinavica*.

5. 共同研究実施概要

1) 感染症の新規診断法開発のための分子生物学的基礎研究—馬パラチフス菌の全ゲノム塩基配列の決定—

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

動物衛生研究所 細菌・寄生虫研究領域

秋庭正人、楠本正博、岩田剛敏

JRA 競走馬総合研究所 栃木支所 微生物研究室

丹羽秀和、木下優太、針生和久

【背景と目的】

馬パラチフスは *Salmonella* Abortusequi (SA) を原因菌とし、妊娠後期の流産を主徴とする馬の伝染病で、家畜伝染病予防法では届出伝染病に指定されている。わが国における発生頭数は2006年以降、10頭以下で推移していることや、海外での発生報告がほとんどないことなどから、馬パラチフスはSA感染馬の摘発・淘汰で撲滅可能な段階にあると考えている。

SAは糞便からの排菌がない状態で馬に保菌される場合が多いことや、生化学的性状に他のサルモネラと異なる部分があるので、糞便等からの菌分離が困難である。したがって、摘発・淘汰を進めるためには感度と特異度に優れた血清診断法が必要となる。わが国では馬パラチフス急速診断用菌液が市販されており、これを用いた凝集反応により馬パラチフス感染の有無が検査されている。本法はSAの表面LPS抗原、すなわちO4抗原に対する抗体を検出するもので、血清型Typhimurium (ST) やAgonaといった他のO4群サルモネラ感染と区別することができない。また、国内で分離されるSAはクローナリティーの高い集団であり、国内で馬パラチフスが発生した場合、既存の分子疫学的解析手法を用いて感染ルートを特定することができないといった問題もある。

これらの診断および疫学解析上の問題点を解決するため、SA特異的遺伝子を検出するPCR、SA特異的抗原を検出する血清診断法、ゲノム上に散在する一塩基多型 (SNPs) を利用した型別法等の開発が必要である。しかしながら、SAの全ゲノム塩基配列は未だ明らかにされておらず、これら技術開発を行うための障害となっている。そこで、本研究では複数菌株のSA全ゲノム塩基配列を解析し、上記技術開発に資することを目的とした。

【材料と方法】

1987年に国内で分離されたSAをイルミナ社の次世代シーケンサーによる全ゲノム塩基配列解析に供した。制限酵素NcoIを用いた全ゲノムマッピングとPCR増幅産物のサンガー法塩基配列解析に基づくgap closingを行い、染色体とプラスミドの完全長塩基配列を決定した。得られた配列を他血清型のそれと比較することでSAのゲノム生物学的特徴を明らかにした。

【結果と考察】

SA染色体のサイズは4,738,978 bp、GC含量52%で4,710のORFが抽出された。コアゲノムのSNPsに基づく系統解析ではSAは血清型Choleraesuis (SC) 及びParatyphi C (PtC) と近縁であることが示唆された (図1)。

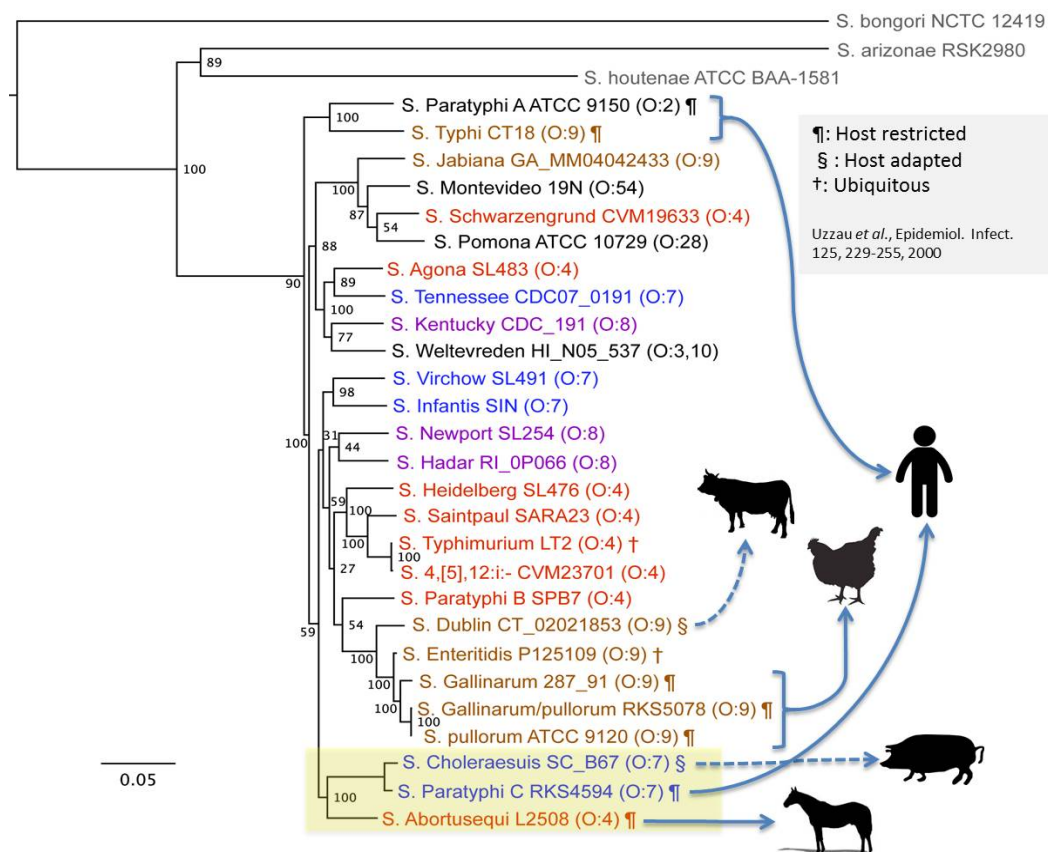


図1. コアゲノム SNPs 系統解析結果

以下に SA ゲノムの特徴を要約する。

① 特異的遺伝子領域

ファージに由来し、13 遺伝子を含む遺伝子領域を特定した。

② 付着性

ST が保有する 13 の線毛オペロンのうち、10 個を保有していた。このうち Stj は SA のほか、馬から分離される ST と Agona を含む少数の血清型のみが保有していることから、馬への定着に関与する可能性が考えられた。

③ 細胞内侵入性、宿主細胞内での抵抗性

トリッガー侵入機構に関与する *Salmonella* Pathogenicity Island-1~5 に加えてジッパー侵入機構に関与する *pagN*、*rck* 遺伝子を保有していた。細胞内侵入性と宿主細胞内での抵抗性は ST と同等と考えられた。

④ Antivirulence factor (抗病原性因子: 宿主内での病原性を抑えることで、病原体の維持や播種に寄与)

感染初期の腸管内での増殖をコントロールする *zirT* および *zirS* 遺伝子は欠失により融合しており、偽遺伝子化していた。一方、感染後期のマクロファージ内での増殖をコントロールする *sciS* 遺伝子は保存されていた。SA が宿主体内で長期間持続できるが、糞便中に排菌されないことと関連するかもしれない。

⑤ 偽遺伝子

宿主域の狭い血清型では偽遺伝子の数が多いと報告されている。SA の偽遺伝子数は 136 で、宿主特異的である血清型 Gallinarum (SG) や Dublin (SD) の半分程度、SC と同程度であった。血清型間で偽遺伝子のパターンに類似性は認められなかった。SA の宿主特異性は偽遺伝子数の増加だけでは説明できないと考えられた。

⑥ プラスミド

サイズは93,820 bp、GC 含量53%で、117 のORF が抽出された。本プラスミドの塩基配列はST が保有する病原性プラスミド (VP) pSLT とほぼ同一であり、これらプラスミドが他血清型 VP の祖先であると推察された。

【まとめ】

馬パラチフスはSA を起因菌とし、流産を主徴とする馬の伝染病で、SA の馬以外の動物からの分離報告はまれである。本研究では、未だ不明であった SA 全ゲノム塩基配列を決定し、その特徴を明らかにすることを目的とした。1987 年に国内で分離された SA の塩基配列を次世代シーケンサーおよびOptical mapping を用いて解析し、アセンブルを行った。gap 箇所は、サンガー法により決定した。得られた完全長配列を他のサルモネラ血清型と比較した。SA 染色体のサイズは4,738,978 bp、GC 含量52%で4,710 のORF が抽出された。コアゲノムの一塩基多型に基づく系統解析ではSA はSC 及びPtC と近縁であることが示唆された。プラスミドのサイズは93,820 bp、GC 含量53%で、117 のORF が抽出され、ST が保有する VP pSLT とほぼ同一であった。他血清型との比較ゲノム解析により、SA を含む一部血清型が保有または欠失する遺伝子を抽出し、馬への宿主特異性に関連する領域を推定した。また、既知病原因子との比較の結果、SA の生物学的特徴に相関すると予測される因子の存在と欠失が認められた。SA の偽遺伝子数は宿主特異的であるSG やSD の半分程度、SC と同程度であった。血清型間で偽遺伝子のパターンに類似性は認められず、SA の宿主特異性は偽遺伝子数の増加だけでは説明できないと考えられた。

【共同研究者】

国立感染症研究所 病原体ゲノム解析研究センター

関塚剛史、黒田誠

佐賀県中部家畜保健衛生所

三好洋嗣

2) 感染症の新規診断法開発のための分子生物学的基礎研究—レーザーマイクロダイセクション法を用いた馬感染症の病理学的診断法の検討—

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
動物衛生研究所 病態研究領域
播谷 亮
温暖地疾病研究領域
木村久美子
動物疾病対策センター
小林秀樹
ウイルス・疫学研究領域
小西美佐子
JRA 競走馬総合研究所 栃木支所 微生物研究室
片山芳也、上野孝範、村中雅則

【背景と目的】

近年、分子生物学の急速な発展により、病原体の遺伝子情報が多く蓄積され、病原体の同定が容易になっている。この分子生物学的解析法と病理学的検査法を融合させたレーザーマイクロダイセクション法（LMD 法）が、最近、開発実用化された。LMD 法では、病理組織切片を光学顕微鏡で観察しつつ、目的とする細胞領域や病原体の周囲をレーザービームで切り抜き、マイクロチューブに回収することが可能である。そして、この微少な切片組織から遺伝子を抽出して、PCR で病原体の遺伝子を増幅し、さらにこの PCR 産物の塩基配列を解読、機知の遺伝子情報と比較して病原体の同定が可能となる。

本研究の目的は、レーザーマイクロダイセクション（LMD）法を馬感染症の病理学的診断に応用するための基礎的技術を確立することにある。

【材料と方法】

1) 馬ヘルペスウイルス感染培養細胞を用いた LMD 法の検討

馬ヘルペスウイルス 1（EHV-1）感染細胞の Cell block を作製、10%中性緩衝ホルマリン、10%ホルマリンアルコールおよびメタカンで、1 日間、1 週間および 1 カ月間固定、4μm の厚さのパラフィン切片を作製した。パラフィン切片 1 枚およびレーザーマイクロダイセクションにより採取した 10 個および 1000 個の感染細胞から 4 種類の市販キットを使用し DNA を抽出し、PCR 法により EHV-1 gC 領域 DNA（649bp）の検出を試みた。

2) *Rodococcus equi*、*Salmonella* Abortusequi 注入組織を用いた LMD 法の検討

R. equi、*S. Abortusequi* を注入した正常馬の肝臓を、同様に固定、パラフィン切片を作製し、パラフィン切片 1 枚およびレーザーマイクロダイセクションにより採取した 100 個および 10000 個の感染細胞から DNA を抽出し、PCR 法により細菌 16SrDNA 共通領域（約 800bp）の検出を試みた。

3) 馬の感染性疾患組織の収集

JRA 競走馬総合研究所栃木支所微生物研究室の生産地疾病調査に同行し、馬の感染性疾患組織を収集した。

【結果と考察】

1) 馬ヘルペスウイルス感染培養細胞を用いた LMD 法の検討

10%中性緩衝ホルマリンで 1 日間固定後、LMD 法により採取した 1,000 個の EHV-1 感染細胞から、EHV-1 特

異遺伝子を検出できた（図）。また、1 種類のキットにより 10 個の感染細胞から抽出した DNA で、EHV-1 特異遺伝子を検出できた。さらに検討をすすめ、ウイルス性疾病における LMD 法の応用条件を明らかにする。

2) *R. equi*, *S. Abortusequi* 注入組織を用いた LMD 法の検討

3 種類の固定液で 1 日間固定した組織のパラフィン切片から、細菌 16SrDNA 共通領域を検出できた。また、メタカンで 1 か月間固定した組織のパラフィン切片からも同領域を検出できた。さらに検討をすすめ、細菌性疾病における LMD 法の応用条件を明らかにする。

3) 馬の感染性疾病組織の収集

13 症例の組織を収集、10%中性緩衝ホルマリンまたは 10%ホルマリンアルコール液で固定、パラフィン包埋した。

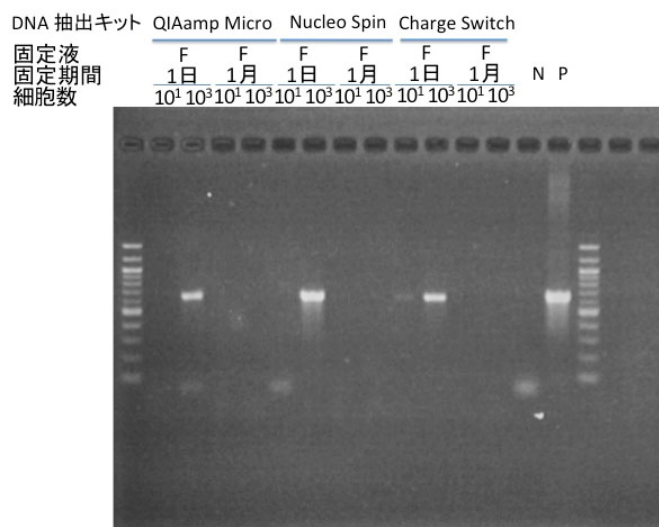


図 LMD 試料における EHV-1 gC 領域（649bp）検出結果

【共同研究者】

石川県南部家畜保健衛生所 大桑由佳

栃木県県央家畜保健衛生所 阿部祥次

青森県八戸家畜保健衛生所 水島 亮

6. 感染症に関する情報交換

1) 国内外における馬の伝染病の発生状況

JRA 馬事部防疫課

栗本 慎二郎

1. 国内における伝染病発生状況

過去 10 年間の日本国内における伝染病発生状況

	馬伝染性 貧血	日本脳炎	破傷風	馬バ ^ラ チ ^ヲ	馬鼻肺炎 (流産)	馬 インフル ^ン ザ	馬伝染性 子宮炎
2003	0	1	4	1	25	0	2
2004	0	0	10	9	16	0	1
2005	0	0	4	11	23	0	1
2006	0	0	5	2	26	0	0
2007	0	0	3	2	21	1061	0
2008	0	0	3	10	23	183	0
2009	0	0	4	2	27	0	0
2010	0	0	0	0	44	0	0
2011	2	0	1	0	14	0	0
2012	0	0	1	1	33	0	0

2. 2012 年 海外における伝染病発生状況

- 馬インフル^ンザ アメリカ・欧州各国などで散発的に発生。
刊で 2,140 頭の大規模な発生。フランスでも 200 頭以上の発生。
- 馬ヘル^ペスウイルス感染症 アメリカ・欧州各国・アルゼンチン・オーストラリアなど。
- 馬伝染性子宮炎 アメリカ・イギリス・アイルランド・フランス・ドイツ・南アフリカなど。
- 馬伝染性貧血 アメリカ 36 頭・イタリア 38 頭・ドイツ・フランス・アルゼンチンなど。
- 馬ヒ^ポラ^スマ病 フランス・スペイン・南アフリカなどでは風土病。アメリカ・イギリスでも発生。
- 馬ウイルス性動脈炎 アメリカ・カナダ・イギリス・フランス・イタリア・ドイツ・オーストラリアなど。
- ウェストナイルウイルス感染症 アメリカ 627 頭・イタリア 63 頭・カナダ・スペイン・ギリシャで発生。
- 東部馬脳炎(EEE) アメリカ 209 頭・カナダ・ブラジルで発生。
- 水胞性口炎 アメリカ 51 頭。
- アフリカ馬疫 南アフリカでは風土病。
- ベ^トラ^ウルス感染症 オーストラリア 10 頭。

(International Collating Center, OIE などからの情報)

2) 馬の輸出入検疫状況

農林水産省動物検疫所中尾 哲也

1. 過去5年間（平成20年～24年）の輸出入検疫状況

我が国への馬の輸入頭数は平成11年以降4,000頭を上回り、平成18年には6,423頭と最多となったが、その後は減少傾向が続き、平成24年は2,954頭（対前年比79.6%）となった。

用途別では、繁殖用が82頭（87.2%）、競走用が157頭（84.4%）、乗用が235頭（128.4%）、肥育用が2,480頭（76.4%）であり乗用以外減少している。特に肥育用の減少幅が大きく、全体の減少の主な要因となっているが、それでも全輸入頭数の80パーセント以上を占めている。と畜場直行用は平成18年にカナダから85頭輸入された以後、輸入の実績はない。

輸入馬の仕出国のほとんどは北米、欧州、オセアニア地域であり、肥育用以外の頭数は、アメリカが最多で162頭、次いでベルギーが140頭、イギリス63頭、ドイツが41頭と続いている。肥育用馬は平成16年までアメリカから輸入されていたが、平成17年以降はカナダからのみの輸入となっている（表－1参照）。

輸出頭数は百数十頭で推移しているが、平成24年は123頭（87.2%）と大幅に減少している（表－2参照）。仕向国は中国45頭（104.7%）、シンガポール20頭（105.3%）、韓国13頭（50.0%）、香港11頭（91.7%）等とアジア地域が主体となっている。平成22年以降再開されている中国向けは仕向国別で最多であり、増加が期待されているが、検疫に要する日数が他国向けに比べて極端に長いことなど厳しい輸出条件などから増加していない。

2. 疾病の摘発状況

平成24年には、家畜伝染病ではカナダ産肥育用1頭で馬ピロプラズマ病が疑われたが、その後の検査で陰性が確認され解放となっている。届出伝染病では馬伝染性子宮炎（CEM）がアメリカ産繁殖用サラブレッド1頭でPCR検査により摘発された。治療後の再検査で回復を確認し解放されている。CEMの検査は従来培養検査を行っていたが、平成22年3月からPCR検査と培養検査を併用している。馬インフルエンザは平成21年以降4年連続摘発されており、平成24年は欧州産乗用馬及びカナダ産肥育用馬で2件6頭の摘発があった（4年間では7件41頭）。引き続きPCR検査を行い回復を確認し解放されている。馬鼻肺炎はアメリカ産競走馬2頭で4型が摘発されている。馬パラチフスは試験管凝集反応により毎年摘発されているが平成24年は9頭が摘発され、1頭は自衛殺処分、8頭は再検査で陰性を確認し解放となっている。（表－3参照）

表－1 用途別・仕出国別輸入頭数(平成20年～24年)

単位：頭数

用 途	仕 出 国	年 別 輸 入 頭 数				
		平成20年	平成21年	平成22年	平成23年年	平成24年
繁殖	アメリカ	84	45	81	41	37
	イギリス	64	59	27	25	37
	カナダ	55	0	0	0	0
	オーストラリア	8	5	3	8	1
	アイルランド	1	0	1	0	1
	フランス	0	0	9	8	6
	その他の国	0	0	3	12	0
	小 計	212	109	124	94	82
乗用	ベルギー	96	93	121	90	140
	オーストラリア	32	35	23	23	23
	アメリカ	10	22	23	17	25
	ドイツ	21	33	37	35	41
	ニュージーランド	2	5	5	13	0
	フランス	2	3	8	4	1
	その他の国	0	0	7	1	5
	小 計	163	191	224	183	235
競走	アメリカ	120	83	105	120	100
	イギリス	30	14	14	20	21
	オーストラリア	22	15	10	14	10
	アイルランド	0	0	2	1	2
	香港	9	5	8	9	10
	フランス	5	4	14	16	4
	アラブ首長国連邦	4	5	4	4	7
	その他の国	9	7	8	2	3
	小 計	199	133	165	186	157
肥育	カナダ	4,101	4,013	4,781	3,247	2,480
	アメリカ	0	0	0	0	0
	小 計	4,101	4,013	4,781	3,247	2,480
直行用	カナダ	0	0	0	0	0
	小 計	0	0	0	0	0
その他	フランス	0	36	0	0	0
	ドイツ	0	0	0	0	0
	アメリカ	13	0	0	0	0
	その他の国	0	0	0	0	0
	小 計	13	36	0	0	0
合 計		4,688	4,482	5,294	3,710	2,954

表－2 用途別輸出頭数(平成20年～24年)

単位：頭数

用 途	年 別 輸 出 頭 数				
	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年
繁殖	38	10	66	46	48
乗用	0	16	52	40	23
競走	81	53	51	54	52
肥育	0	0	0	0	0
その他	0	36	0	1	0
合 計	119	115	169	141	123

表－3 過去5年の輸入馬疾病摘発状況

単位：頭数

	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	合 計
馬伝染性子宮炎	—	—	—	—	1	1
馬ピロプラズマ病	—	1	—	1	1	3
馬インフルエンザ	—	14	7	14	6	41
馬ウイルス性動脈炎	111	2	—	1	—	114
馬鼻肺炎	1	33	—	—	2	36
馬パラチフス	5	7	1	9	9	31

3) 馬用の生物学的製剤の検定状況および動物用インフルエンザワクチン国内製造用株選定委員会の議事概要

農林水産省動物医薬品検査所
中村 成幸

平成20～24年度の5年間に動物医薬品検査所が実施した馬用生物学的製剤の検定状況および本年5月に開催された動物用インフルエンザワクチン国内製造用株選定委員会の概要について、紹介する。

1. 馬用生物学的製剤の検定状況

(1) 馬用ワクチンの国家検定状況

平成20～24年度の5年間ににおける馬用ワクチンの国家検定のロット数の推移を表1に示した。検定申請があったワクチンは、馬インフルエンザ不活化ワクチン、馬鼻肺炎不活化ワクチン、馬ロタウイルス感染症不活化ワクチン、日本脳炎・ゲタウイルス感染症混合不活化ワクチン、馬インフルエンザ・日本脳炎・破傷風混合不活化ワクチン、破傷風トキソイドおよび馬ウイルス性動脈炎不活化ワクチンの7製剤である。各製剤ともに検定ロット数に大きな変動は無かった。

なお、馬鼻肺炎不活化ワクチン、馬ロタウイルス感染症不活化ワクチンおよび破傷風トキソイドは、平成24年10月および11月にシードロット製剤として承認されたため、今後は国家検定の対象外となった。

表1 馬用ワクチンの国家検定ロット数

製剤名	H20	H21	H22	H23	H24
馬インフルエンザ	4	4	2	3	3
馬鼻肺炎	3	1	2	2	2
馬ロタウイルス感染症	1	1	1	1	1
日脳・ゲタウイルス感染症	1	0	1	1	2
馬インフルエンザ・日脳・破傷風	3	3	3	2	3
破傷風トキソイド	0	1	1	1	1
馬ウイルス性動脈炎	1	1	1	1	1

平成22から24年度に国家検定に合格した製剤別数量（dose）を表2に示した。検定合格数量も大きな変動は無かった。

表2 馬用ワクチンの国家検定合格数量（dose）

製剤名	H22	H23	H24
馬インフルエンザ	60,098	66,296	57,616
馬鼻肺炎	32,378	31,348	29,028
馬ロタウイルス感染症	6,925	11,740	6,850
日脳・ゲタウイルス感染症	25,900	11,340	24,990
馬インフルエンザ・日脳・破傷風	64,497	48,557	50,671
破傷風トキソイド	4,184	4,124	3,984
馬ウイルス性動脈炎	3,025	3,025	3,030

(1) 馬用診断液および血清の国家検定ロット数

平成 20～24 年度の馬用診断液及び血清の国家検定ロット数の推移を表 3 に示した。平成 24 年度は、馬パラチフス診断用菌液の検定申請がなかったが、これは有効期間が 2 年間に延長されたためと思われた。

表 3 馬用診断液および血清の国家検定ロット数

製剤名	H20	H21	H22	H23	H24
馬伝染性貧血診断用抗原	3	2	2	1	1
馬伝染性貧血酵素抗体反応キット	1	0	0	0	0
馬パラチフス診断用菌液	1	1	1	1	0
破傷風抗毒素	1	0	1	1	1

2. 動物用インフルエンザワクチン国内製造用株選定委員会の概要

(1) 開催日および開催場所

平成 25 年 5 月 24 日に動物医薬品検査所において開催された。

(2) 検討内容および結果

① ワクチン株の変更の要否

・OIE 馬インフルエンザ専門家委員会は、H3N8 亜型フロリダ亜系統のクレード 1 及びクレード 2 をワクチン株とすることを推奨している。

・日本のワクチンは、アメリカ系統フロリダ亜系統クレード 1 のイバラキ株、アメリカ系統アルゼンチン亜系統のラプラタ株およびユーラシアン系統のアベスタ株の 3 株を含んでいる。OIE が推奨するクレード 2 の株は含んでいない。

・ラプラタ株はアルゼンチン亜系統だが、クレード 2 と抗原性状が近いとの研究報告がある。

・英国及びアイルランドの野外株に対し、ラプラタ株の交差性が若干下がっているが、現行ワクチン株は十分有効であると考えられることから、「ワクチン株を変更する必要はない。」との結論となった。

② 日本中央競馬会（JRA）からの要望

ユーザーであり、競馬の開催者としての JRA から、国際馬術連盟が主催する大会の参加要件に OIE 推奨株を含むワクチンの接種を検討していること、および OIE の英国及びアイルランドのレファレンスラボが両国の競馬統括機関に OIE 推奨株を含むワクチンの接種を出走要件に含めるよう働きかけていることから、それらに対応するため、日本の現行ワクチン入っていないアメリカ系統フロリダ亜系統クレード 2 のワクチン株の追加について要望があった。検討の結果、クレード 2 の株をワクチン株として追加する方向で検討を開始することになった。

7. 部会研究出席者名簿（順不同：70 名）

1. 日本生物科学研究所

布谷鉄夫

2. （独）農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所

津田知幸

坂本研一

山川 睦

山田 学

白藤浩明

播谷 亮

秋庭正人

（長期研修生）香川 清水茂長

（長期研修生）石川 大桑由佳

（長期研修生）島根 下出圭吾

（長期研修生）栃木 阿部祥次

（長期研修生）青森 水島 亮

（長期研修生）岐阜 長谷部文子

3. 農林水産省 動物検疫所

中尾哲也

柴田明弘

粕谷和史

豊嶋理沙

田中信行

下久保奈都美

岩田 啓

戸谷理詩

4. 農林水産省 動物医薬品検査所

中村成幸

5. 技術部会参加者

宮澤和貴 北海道日高家畜保健衛生所

太田晴喜 北海道釧路家畜保健衛生所

金子和華子 岩手県北家畜保健衛生所

藤井勇紀 茨城県南家畜保健衛生所

湯澤裕史 栃木県北家畜保健衛生所

萩原妙子 千葉県中央家畜保健衛生所

横澤ころ 神奈川県中央家畜保健衛生所

三嶋溪太 山梨県西部家畜保健衛生所

桐生直哉 新潟県下越家畜保健衛生所

犬養尚子 愛知県西部家畜保健衛生所

村瀬舞子 岐阜県中央家畜保健衛生所

大道結乃 広島県東部家畜保健衛生所

森木 啓	高知県西部家畜保健衛生所
永野英樹	福岡県北部家畜保健衛生所
藤岡康浩	鹿児島県始良家畜保健衛生所

6. 栃木県県南家畜保健衛生所
佐藤満雄

7. (一財) 化学及血清療法研究所
山崎憲一
前山恵梨香

8. (公社) 日本軽種馬協会
江口貞男

9. (公社) 中央畜産会
原田博文

10. (特) 日本中央競馬会

益満宏行
朝井 洋
奥 河寿臣
吉成公伸
伊藤 幹
栗本慎二郎
菊地拓也
南 卓人
立野大樹
大田 稔
越智章仁
安斉 了
平賀 敦
上野儀治
松村富夫
森誠一郎
針生和久
片山芳也
上野孝範
村中雅則
丹羽秀和
木下優太
近藤高志
山中隆史
辻村行司
根本学
坂内天

あとがき

本年の馬防疫検討会「馬感染症研究会」は、10月21日（月）から10月25日（金）にかけて、例年どおり5日間の日程でJRA競走馬総合研究所栃木支所において開催されました。農林水産省消費・安全局動物衛生課、農林水産省動物検疫所、農林水産省動物医薬品検査所、農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究所、公益社団法人中央畜産会衛生指導部、JRA馬事部防疫課および競走馬総合研究所栃木支所の関係者にご協力をいただき、滞りなく実施することができました。

『技術部会』の開催は、今回で24回目になり、15名の家畜保健衛生所職員ならびに2名の動物検疫所職員が参加しました。技術部会では4日間という限られた日数の中でできる限り有効な研修を実施するために、例年通りかなりハードな内容のプログラムを組みましたが、参加者の皆様には熱心に受講していただきました。事務局としましては、参加された皆様方のご意見を参考に研修内容の充実に努め、この研修をより馬の防疫に役立つものにしていこうと考えていますので、今後ともご協力ならびにご支援の程よろしくお願い致します。

『研究部会』は、その前身である『研究懇談会』での6回を含めて通算で30回目となりました。発表演題は合計で10題であり、出席者は70名でした。今回の特別講演は、日本生物科学研究所の布谷鉄夫先生に「動物用ワクチン開発と獣医病理学について」の演題で講演をお願いしました。講演ではワクチン開発の端緒となったいくつかの疾患について病理学の役割を紹介していただきました。講演中のみならず、終了後にも活発な質疑応答がなされ、関心の深さがうかがえました。

さて、今回も『技術部会』ならびに『研究部会』において、報告および講演をしていただきました先生方から発表内容をまとめていただき、この講演要旨集を編集しました。原稿を執筆していただきました先生方には心からお礼を申し上げます。本冊子が、今後の馬の防疫に役立つことを希望します。

編集者

原田博文、針生和久、南卓人（50音順）

馬飼養衛生管理特別対策事業

日本中央競馬会助成事業

地方競馬益金助成事業

公益社団法人中央畜産会

〒101-0021

東京都千代田区外神田 2-16-2 第2ディーアイシービル 9F

TEL 03-6206-0832 FAX 03-3256-9311

平成25年度 馬感染症研究会

「技術部会・研究部会」

講演要旨集

馬防疫検討会