

総 説

牛の異常産や熱性疾患の原因となるアルボウイルスに関する最近の知見

白藤浩明

(国研) 農研機構動物衛生研究部門・越境性感染症研究領域・

暖地疾病防除ユニット (九州研究拠点)

〒 891-0105 鹿児島県鹿児島市中山町 2702

TEL : 099-268-2078 FAX : 099-268-3088

E-mail : shirah@affrc.go.jp

【要 約】

節足動物媒介性 (Arthropod-borne : アルボ) ウイルスは、蚊、ダニ、ヌカカ等の吸血性節足動物が媒介するウイルスの総称である。わが国では、牛のアルボウイルス感染症であるアカバネ病、アイノウイルス感染症、イバラキ病、牛流行熱等が主要な家畜生産阻害要因の一つとなってきた。これらの疾病は、ワクチンの開発と普及により、近年では発生頭数が少ない状況が続いているが、1990年代後半から、それ以前に疾病を引き起こしたものは異なる種類のアルボウイルスが相次いで出現している。その1つが、アカバネウイルスと同じオルソブニヤウイルス属に分類されるピートンウイルス (Peaton virus : PEAV) である。PEAVは、1996年1月から2016年3月までの間に主に九州地方と沖縄県で発生した計31例の牛異常産の症例において、その関与が疑われている。剖検所見としては脊柱や関節の弯曲、内水頭症、小脳低形成等が報告されており、組織所見としては骨格筋の脂肪浸潤あるいは置換、矮小筋症等が認められている。加えて、2016年夏～2017年春には主に中国地方でPEAVの関与を疑う牛異常産が計13例発生している。また、牛の熱性疾患であるイバラキ病を引き起こすイバラキウイルスは、オルビウイルス属に分類される流行性出血病ウイルス (Epizootic hemorrhagic disease virus : EHDV) の血清型2に含まれるが、1997年以降、EHDV血清型6および7による牛の発症例 (熱性疾患および異常産) も報告されている。PEAVやEHDV、あるいは他のアルボウイルスの関与が疑われる症例の発生を注視し、診断やウイルスの性状解析を通じて知見を蓄積することが、今後の対策を検討する上で重要と考えられる。

キーワード : アルボウイルス、牛、流行性出血病ウイルス、ピートンウイルス

【はじめに】

節足動物媒介性 (Arthropod-borne : アルボ) ウイルスは、蚊、ダニ、ヌカカ等の吸血性節足動物が媒介するウイルスの総称である。わが国では、牛およびその他の反芻動物のアルボウイルス感染症として、異常産を主徴とするアカバ

ネ病、アイノウイルス感染症、チュウザン病や、熱性疾患を主徴とするイバラキ病、ブルータンク、牛流行熱が届出伝染病に指定されているが、これらの原因ウイルスとは異なる種類のアルボウイルスが1999年以降に相次いで出現している。その中には、野外において牛に死産や体形異常子牛の出産を引き起こしたと考えられるピートンウイルス (Peaton virus : PEAV) や、熱性疾患や流死産を引き起こしたと考えられる

受理 : 2018年8月3日

流行性出血病ウイルス (Epizootic hemorrhagic disease virus : EHDV) 血清型 6 (EHDV-6) および 7 (EHDV-7) が含まれる。本稿では、牛の異常産や熱性疾患の原因となるアルボウイルスに関する最近の知見として、PEAV や EHDV に関する情報を紹介するとともに、牛のアルボウイルス感染症の診断について概説する。

【ピートンウイルスについて】

PEAV はブニヤウイルス科オルソブニヤウイルス属 (genus *Orthobunyavirus*, family *Bunyaviridae*) に分類されるアルボウイルスである。このウイルスは、1976～1977年にオーストラリアで *Culicoides brevitarsis* (オーストラリアヌカカ) と「おとり牛」(ウイルスの動きを監視するために設定し、抗体検査やウイルス分離の対象とする牛) から初めて分離された [12]。オーストラリアでは、妊娠めん羊の感染実験によって胎子の関節弯曲症と内水頭症の発生が認められているが [8]、これまでのところ、牛では感染実験によって異常産が再現された例はない。PEAV は、自然界において牛やめん羊を宿主とし、ヌカカの吸血によって媒介され

ると考えられ、宿主間での接触感染や飛沫感染は起こらないと考えられる。

わが国では、1999年に長崎県のおとり牛の血液と宮崎県で採集されたヌカカからそれぞれ PEAV が分離された [5]。また、1987年に沖縄県で牛から分離されたウイルスが PEAV であったことも明らかになっており、加えて、2001年以降も沖縄県と鹿児島県でおとり牛からの PEAV 分離例がある [2-3]。そして、PEAV が関与したと考えられる牛異常産症例は、1996年1月から2016年3月までの間に計31例が確認されており、そのほとんどが九州地方と沖縄県で発生している。その特徴としては、①多くが11月～4月に発生、②品種は1例を除きすべて黒毛和種、③体形異常を伴う死産が多いが、新生子牛 (生存) の体形異常もある、④剖検所見として脊柱や関節の弯曲、内水頭症、小脳低形成等がみられる、④組織所見として骨格筋の脂肪浸潤あるいは置換、矮小筋症等がみられる、といったものが挙げられる (図1)。その他の所見として、起立不能、遊泳運動、盲目、哺乳欲欠如といった臨床症状や、非化膿性脳炎、脊髓腹角における神経細胞の減数や欠落といった組織所見も認められている。しかし

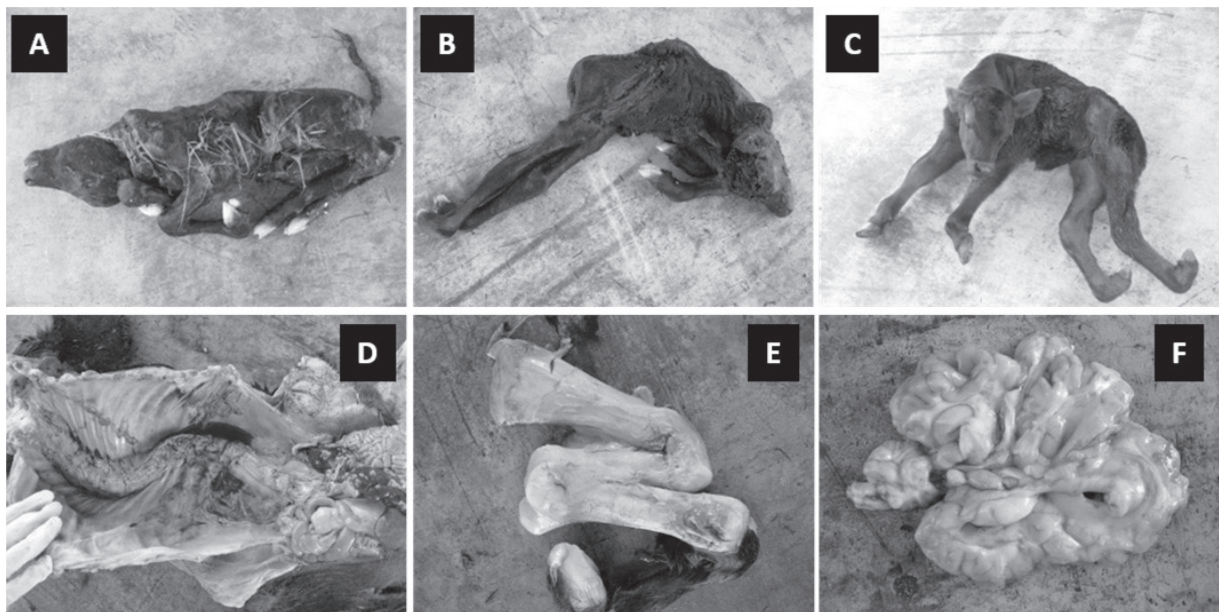


図1 ピートンウイルス感染が原因と考えられる牛異常産症例の外貌および剖検所見 (沖縄県家畜衛生試験場 原図)

(A) 死産となった体形異常子の外貌、(B) 仮死状態の体形異常子の外貌、(C) 生きた状態で産まれた体形異常子の外貌、(D) 脊柱のS字状弯曲、(E) 前肢の重度の屈曲、(F) 側脳室拡張と小脳低形成。

ながら、過去にアカバネ病やアイノウイルス感染症で発生したような大規模な流行は認められておらず、2016年3月までの各流行期（夏～翌年春）における発生件数は、最多で2007～2008年の12例である。

2016年の夏にPEAVが中国地方に侵入し、11月までに同地方のすべての県でおとり牛の抗体陽転（33.3～59.6%）が認められた。また、同地方の4つの県でPEAVの関与を疑う牛異常産が発生し、症例数は10月に発生した流産が1例、12月から翌年4月にかけて発生した死産あるいは先天異常子牛の出産が11例であった。加えて、他の地方でもPEAVの関与が疑われる異常産が1例確認されたため、2016年夏～2017年春における日本国内での症例数は計13例であった。PEAVの国内侵入から牛症例発生までの流れを図2に示す。流産例を除き、各症例でみられた病態、剖検所見や組織所見は過去の症例と類似したものであったが、約半数の発症牛がホルスタインという点では過去の症例と異なっていた。なお、四国地方では、一部の県のおとり牛においてPEAVに対する抗体陽転が認められたが、PEAVの関与を疑う牛異常産は確認されていない。

アルボウイルス感染症対策の基本は、ワクチ

ン接種による予防である。しかし、PEAVに関しては、予防の是非について2つの考え方がある。1つは、PEAVに対してもワクチン接種による異常産の予防を積極的に行うべきという考え方である。これは、本稿で紹介したような野外症例が国内で発生していることから、1頭でも多くの牛をPEAVから守り、経済的損失を防ぐというものである。この考え方は、アルボウイルス感染症対策の基本に一致する。もう1つの考え方は、PEAVは家畜の生産阻害要因になりうるが、現時点ではワクチン接種を行う必要性は必ずしも高くないというものである。その大きな理由の1つが、発生件数の少なさである。アカバネ病では数万頭、アイノウイルス感染症では数百頭規模の流行が過去に起こったのに対して、PEAVの関与が疑われる異常産は、1流行期で多くても12～13例である。さらに、中国地方では2015年以前にPEAVの大きな動きがなく、2016年夏のPEAV侵入前には同地方全体における牛群の抗体保有率が非常に低かったと考えられるにも関わらず、2016～2017年にPEAVが関与したと考えられる異常産が12例にとどまった。このことは、PEAV感染による妊娠牛の発症率が低いことを強く示唆するものであり、PEAV感染母牛

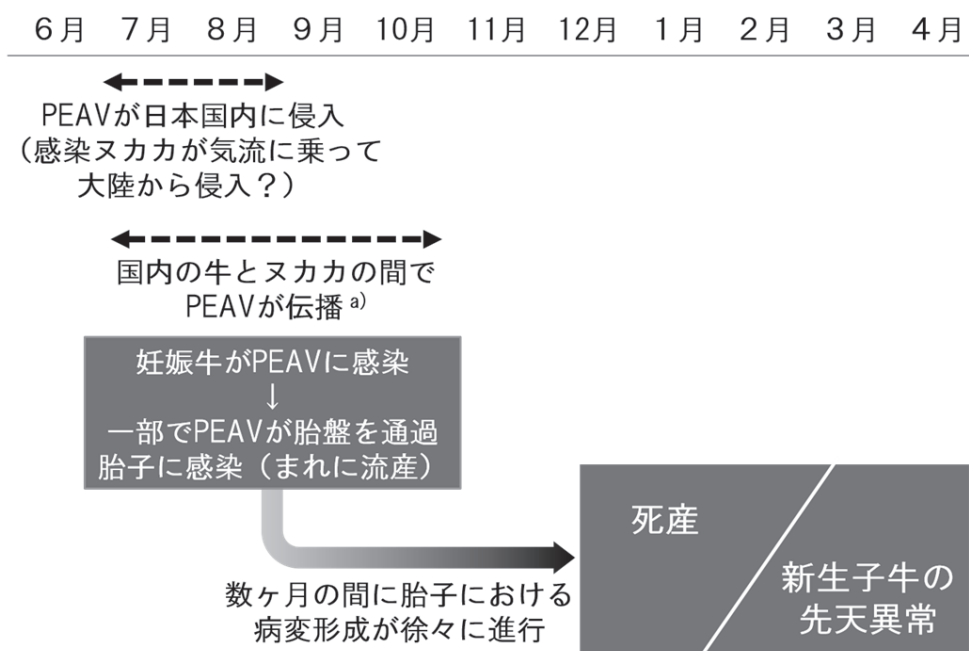


図2 ピートンウイルスの国内侵入から妊娠牛の感染、発症までの流れ（近縁ウイルスの知見を参考にした推測を含む）

^{a)} 沖縄県では伝播がより長期間に及ぶ可能性がある。

における発症率は、おそらく1%に満たない。わが国においては、アカバネ、アイノ、チュウザン各ウイルスでは野外症例のみならず妊娠牛への感染実験によって病原性が証明されており、過去に大規模な流行も発生していることを踏まえると、これらのウイルスに対する予防策を講じることや、適切な飼養管理により妊娠牛の健康状態を良好に保つことがまずは大切といえる。とくに、中国では牛およびその他の反芻動物のAKAV感染およびアカバネ病の発症も数多く確認されているため [14]、少なくともAKAVに対する予防は確実にを行うことが強く勧められる。その上で、PEAVに対して、これまでのまん延ならびに異常産発生状況、異常産発生によって想定される影響等を十分に考慮し、地域や農場に適した判断をすべきと考えられる。判断が難しい場合には、判断材料となる情報を提供できる場合もあるので、筆者に問い合わせて頂きたい。

【流行性出血病ウイルスについて】

流行性出血病ウイルス (Epizootic hemorrhagic disease virus: EHDV) は、レオウイルス科オルビウイルス属 (genus *Orbivirus*, family *Reoviridae*) に分類されるアルボウイルスで、ヌカカによって媒介される [4, 7, 10]。家畜および野生の反芻動物におけるEHDV感染は、アメリカ大陸 (北米、中南米)、アフリカ、ア

ジア、オーストラリア、中東、インド洋の島国において報告されている。EHDVには7つの血清型 (1, 2, 4~8) が知られており、国内で1959年以降に分離されているイバラキウイルスは血清型2 (EHDV-2) に含まれる (表1)。イバラキウイルスは牛に感染しても不顕性感染となることが多いと考えられるものの、発症例では発熱、元気消失、食欲低下、流涙、結膜の充血や浮腫、水様~膿様の鼻汁漏出、泡沫性流涎、嚥下障害等の症状がみられる。また、1985~2013年に国内で分離されたEHDVには、EHDV-2以外の血清型としてEHDV血清型1とEHDV-7も含まれ、さらに、既知の血清型に分類されない株 (暫定的な血清型は"10") が含まれることも筆者らの研究により明らかになっている。なお、1997年に九州地方で約1,200頭の牛で流産・死産ならびに熱性疾患が発生した当時の流行株はEHDV-7であることも判明している [6, 11]。

2015年10~2月、兵庫県内で発熱や嚥下障害等の症状を呈する牛が多発し、洗浄血球からEHDV遺伝子が検出されてイバラキ病が疑われたが、EHDV-2の感染は否定された。その後、血清型別RT-PCR法とシーケンス解析により、発症牛においてEHDV-6感染が認められた [1]。この流行では合計38農場46頭の牛が発症し、食欲不振、発熱、反芻停止、流涎、嚥下障害、眼瞼浮腫等の症状が認められ、7頭が

表1 流行性出血病ウイルスの血清型

血清型	主なウイルス株 (分離地、分離年)	牛症例発生地 (発生年)
1	New Jersey (米国、1955年)	
2	Alberta (カナダ、1962年) CSIRO 439 (オーストラリア、1979年) Ibaraki (茨城、1959年)	日本 (1959年以降)、 米国 (1996年)
(3) ^{b)}	Ib Ar 22619 (ナイジェリア、1967年)	
4	Ib Ar 33853 (ナイジェリア、1968年)	
5	CSIRO 157 (オーストラリア、1977年)	
6	CSIRO 753 (オーストラリア、1981年)	地中海沿岸 (2006~2007年) 日本 (2015年)
7	CSIRO 775 (オーストラリア、1981年)	イスラエル (2006年)、日本 (1997年、2016年)
8	DPP59 (オーストラリア、1982年)	
9 ^{c)}	南アフリカ分離株 (株名および分離年未公表)	
10 ^{c)}	ON-4/B/98 (沖縄、1998年)	

^{b)} 血清型3に分類されていたIb Ar 22619株は、再分類により血清型1に統合されたため、現在は血清型3に分類されるウイルス株はない。

^{c)} 暫定名称。

斃死、2頭が鑑定殺となった（表2）。剖検を実施した個体では、肉眼病変として食道（図3A）、喉頭、舌の水腫、肝臓の腫脹、腎臓の褪色、肺における気腫、皮膚の痂皮が認められた。この牛においては、組織病変として食道や舌の横紋筋の硝子様変性と細胞浸潤（図3B）、血栓の形成や間質の結合組織増生、喉頭での筋の萎縮が認められ、その他には肺における肺胞中隔のうっ血や終末細気管支から肺胞にかけての出血と好中球の浸潤、肝臓における肝細胞の腫大、腎臓における非化膿性間質性腎炎、皮膚の表皮下における出血が認められた。別の子牛1頭では組織所見として食道や舌の筋線維の硝子様変

性および壊死が認められたが、いずれも軽症であった。また、発症牛のうちの6頭はホルスタインの乳用牛であり、発熱、食欲不振、発咳、結膜炎、反芻停止、流涎、嚥下障害、乳量低下が認められたが、のちに回復した。発症牛の月齢は11～187か月と幅が広いものの、平均月齢は114.7か月であり、高齢の牛に発症個体が多い傾向が認められた。さらに、その翌年である2016年にはEHDV-7が九州地方や沖縄県で分離され、九州北部において長期の発熱を呈する例や流産が確認された。しかしながら、いずれも散発的な発生にとどまった。

現在、国内で市販されているワクチンはイバ

表2 兵庫県で2015年に発生した流行性出血病ウイルス血清型6による牛症例で認められた臨床症状とその頭数 (Kamomae *et al.*, 2018. 一部改変)

症状	頭数
食欲不振	38
発熱	28
第一胃動停止	22
流涎	20
嚥下障害	19
眼瞼浮腫	8
発咳	3
関節炎	3
乳量低下	3
流産	2
流涙	1
斃死 / 安楽殺	9 ^{d)}

^{d)} 7頭が斃死、2頭が安楽殺。

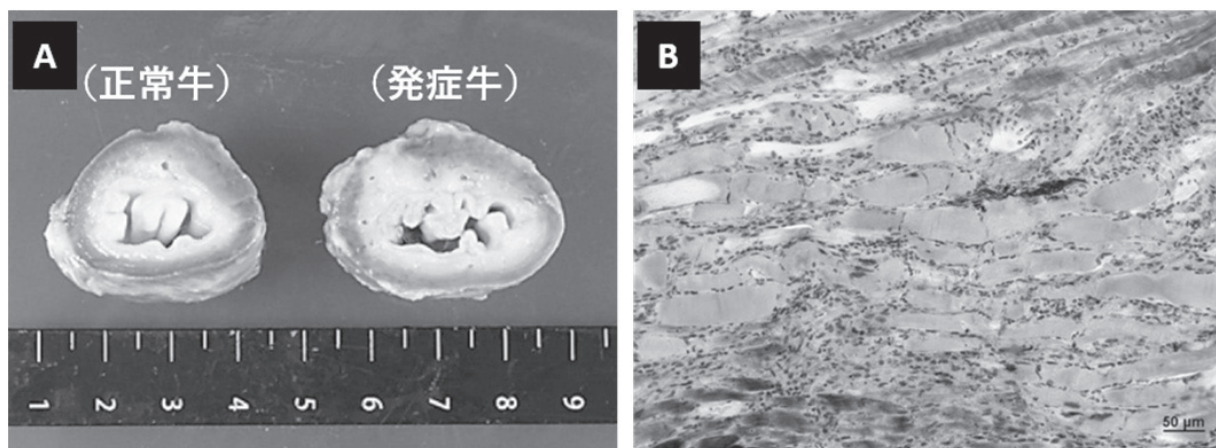


図3 流行性出血病ウイルス血清型6感染牛の食道の横断面 (A) および組織病変 (B) (Kamomae *et al.*, 2018. 一部改変)

(A) 発症個体の食道 (右) は弛緩しており、正常個体の食道 (左) を比較して筋層が薄い。(B) 食道の横紋筋には硝子様変性が認められる。

ラキ病に対するものであり、EHDV-2以外の血清型に対する発症予防効果は全く期待できない。このことは、EHDV-2とEHDV-7は抗原性において近い関係にあり、かつ、1997年の時点においてイバラキ病に対するワクチンが広く普及していたにも関わらず、EHDV-7による症例（牛の流死産、発熱、嚥下障害）が約1,200頭発生したことによっても裏付けられる [6]。また、他の予防法として、ピレスロイド系薬剤等の散布によるヌカカの吸血阻止も挙げられるが、予防効果は低いと考えられる。よって、現状では発症牛に対して対症療法を行うことが対応の基本となる。

外国では、中東やアフリカ等においてEHDV-6やEHDV-7による牛の発症例が報告されているが [9 - 10, 13]、これまでに国内で分離あるいは検出されたEHDV-6やEHDV-7は、いずれも過去の日本国内あるいはオーストラリア分離株と近縁であることが明らかになっている。このことは、日本国内で分離あるいは検出されたEHDV-6やEHDV-7がアジア・オセアニアの熱帯・亜熱帯地域で循環しているEHDVに由来することを示唆しており、今後もEHDV-2以外のEHDVが国内に侵入し、牛に病気を引き起こす可能性は十分に考えられる。よって、EHDVの関与が疑われる症例の発生に注視し、診断やウイルスの性状解析によって知見を蓄積する必要がある。

【牛のアルボウイルス感染症の診断について】

牛のアルボウイルス感染症の診断は、臨床所見、ウイルス学的検査、血清学的検査、病理学的検査、疫学的考察を総合して行うのが基本である。アルボウイルスの関与を疑う症例の中で、死産や体形異常子の診断では、発見時にはすでにウイルス感染から長期間経過していて胎子あるいは子牛体内からウイルスが消失している例が非常に多いため、初乳を摂取する前に採取した血清や胎子胎盤の血管内血液からの抗体検出が重要となる。血清が得られなかった場合には、胎子の脳脊髄液や胸水、腹水といった体液もその代替として抗体検査に使用できるが、一般的に血清より低い抗体価となる。また、血清、脳脊髄液、体液のいずれを採取する場合にも、中和試験用に無菌的な採取が必要であることに留

意する。一方、アルボウイルス感染後間もない段階で発生した流産や、アカバネウイルスによる脳脊髄炎、あるいはイバラキ病、ブルータンク、牛流行熱といった急性の経過を辿る疾病では、ウイルスが分離される例やウイルス遺伝子が検出される例は比較的多い。ウイルス分離は、感染性をもつウイルスの存在が明らかになるだけでなく、ウイルスが分離されればそのウイルスの性状解析が可能となることから、ウイルス学的検査の中で重要な位置を占める。また、発症牛からウイルスが分離されなかった場合でも、無症状の同居牛やアルボウイルスの活動を監視するための「おとり牛」からウイルスが分離されることがあり、このことは発症例の診断において非常に役立つ。その一方で、アルボウイルスの分離・同定には2～3週間程度の時間が必要であり、また、検査材料中にウイルスが含まれていても感染性を失っていけば分離することはできないという欠点もある。これらの欠点を補う上で、ウイルス遺伝子の検査は有用である。ウイルス遺伝子の検出は、ウイルスのごく小さい断片を見つけることに過ぎないが、しかしその検出技術は診断の一部や調査・研究の手段として利用できるまでに発達しており、世界で広く利用されている。筆者らは、これまでに牛流行熱ウイルス遺伝子を検出するためのRT-PCR法や、牛異常産関連オルソブニヤウイルスを検出するためのリアルタイムRT-PCR法を開発している。これらの検査法を含めて、家畜保健衛生所等で行うアルボウイルスの検査については、農研機構動物衛生研究部門のウェブサイト (<http://www.naro.affrc.go.jp/niah/disease/arbo/index.html>) に「牛のアルボウイルス検査マニュアル」を掲載しているので、ぜひ活用して頂きたい。

【おわりに】

牛に病気を引き起こすアルボウイルスは、わが国で毎年のようにその動きが認められているが、これまでの研究から、これらのアルボウイルスは日本国内に常在しているのではなく、初夏に発生する季節風(下層ジェット気流)によって、媒介者であるヌカカとともに東アジアや東南アジアの近隣諸国から運ばれてくるものと考えられる。わが国に侵入するアルボウイルスは、

常在地と考えられるアジア・オセアニアの熱帯および亜熱帯地域に由来すると考えられるが、これらの地域からわが国へのアルボウイルスの侵入は防ぐことはできない。そのため、サーベイランスや病性鑑定を通じて国内のアルボウイルスの動きや感染例を的確に把握するとともに、ウイルスの性状解析を行い、予防策に必要な情報を家畜衛生関係者の中で共有する必要がある。そのような取り組みは、畜産農家の方々の利益を守るために、今後も継続していくことが大切である。

引用文献

- [1] Kamomae, Y., Kamomae, M., Ohta, Y., Nabe, M., Kagawa, Y., Ogura, Y., Kato, T., Tanaka, S., Yanase, T. and Shirafuji, H. 2018. Epizootic hemorrhagic disease virus serotype 6 infection in cattle, Japan, 2015. *Emerg. Infect. Dis.* 24: 902–905.
- [2] Kato, T., Shirafuji, H., Tanaka, S., Sato, M., Yamakawa, M., Tsuda, T. and Yanase, T. 2016. Bovine arboviruses in *Culicoides* biting midges and sentinel cattle in southern Japan from 2003 to 2013. *Transbound. Emerg. Dis.* 63: e160–e172.
- [3] Kato, T., Yanase, T., Suzuki, M., Katagiri, Y., Ikemiyagi, K., Takayoshi, K., Shirafuji, H., Ohashi, S., Yoshida, K., Yamakawa, M. and Tsuda, T. 2016. Monitoring for bovine arboviruses in the most southwestern islands in Japan between 1994 and 2014. *BMC Vet. Res.* 12: 125.
- [4] Maclachlan, N. J., Zientara, S., Savini, G. and Daniels, P. W. 2015. Epizootic haemorrhagic disease. *Rev. Sci. Tech.* 34: 341–351.
- [5] Matsumori, Y., Inai, K., Yanase, T., Ohashi, S., Kato, T., Yoshida, K. and Tsuda, T. 2002. Serological and genetic characterization of newly isolated Peaton virus in Japan. *Arch. Virol.* 147: 401–410.
- [6] Ohashi, S., Yoshida, K., Watanabe, Y. and Tsuda, T. 1999. Identification and PCR-restriction fragment length polymorphism analysis of a variant of the Ibaraki virus from naturally infected cattle and aborted fetuses in Japan. *J. Clin. Microbiol.* 37: 3800–3803.
- [7] OIE (Office International des Epizooties / The World Organisation for Animal Health). 2014. Epizootic haemorrhagic disease. In: OIE (Ed.), *Manuals of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2014*. Office International des Epizooties, Paris. pp. 1–11.
- [8] Parsonson, I. M. and McPhee, D. A. 1985. Bunyavirus pathogenesis. *Adv. Virus. Res.* 30: 279–316.
- [9] Sailleau, C., Zanella, G., Breard, E., Viarouge, C., Desprat, A., Vitour, D., Adam, M., Lasne, L., Martrenchar, A., Bakkali-Kassimi, L., Costes, L. and Zientara, S. 2012. Co-circulation of bluetongue and epizootic haemorrhagic disease viruses in cattle in Reunion Island. *Vet. Microbiol.* 155: 191–197.
- [10] Savini, G., Afonso, A., Mellor, P., Aradaib, I., Yadin, H., Sanaa, M., Wilson, W., Monaco, F. and Domingo, M. 2011. Epizootic haemorrhagic disease. *Res. Vet. Sci.* 91: 1–17.
- [11] Shirafuji, H., Kato, T., Yamakawa, M., Tanaka, T., Minemori, Y. and Yanase, T. 2017. Characterization of genome segments 2, 3 and 6 of epizootic hemorrhagic disease virus strains isolated in Japan in 1985–2013: Identification of their serotypes and geographical genetic types. *Infect. Genet. Evol.* 53: 38–46.
- [12] St George, T. D., Standfast, H. A., Cybinski, D. H., Filippich, C. and Carley, J. G. 1980. Peaton Virus: a new Simbu group arbovirus isolated from cattle and *Culicoides brevitarsis* in Australia. *Aust. J. Biol. Sci.* 33: 235–243.
- [13] Temizel, E. M., Yesilbag, K., Batten, C., Senturk, S., Maan, N. S., Mertens, P. P. C. and Batmaz, H. 2009. Epizootic hemorrhagic disease in cattle, Western Turkey. *Emerg. Infect. Dis.* 15: 317–319.
- [14] Wang, J., Blasdel, K. R., Yin, H. and Walker, P. J. 2017. A large-scale serological survey of Akabane virus infection in cattle, yak, sheep and goats in China. *Vet. Microbiol.* 207: 7–12.

Recent findings about arboviruses that can cause stillbirths, congenital abnormalities and febrile illness in cattle

Hiroaki Shirafuji

Subtropical Disease Control Unit, Division of Transboundary Animal Diseases,
National Institute of Animal Health, NARO, 2702 Chuzan, Kagoshima 891-0105 Japan
TEL : +81-99-268-2078 FAX : +81-99-268-3088
E-mail : shirah@affrc.go.jp

[Abstract]

Arthropod-borne viruses (arboviruses) are a group of viruses that are transmitted by arthropod vectors such as mosquitoes, ticks and *Culicoides* biting midges. In Japan, several arboviruses such as Akabane, Aino, Ibaraki and bovine ephemeral fever viruses have caused serious economic damages in livestock industry by affecting cattle. Thus, vaccines have been developed and widely used for the prevention of arboviral diseases, but some emerging arboviruses have been identified since late 1990's. One of the emerging arboviruses is Peaton virus (PEAV), which belongs to the same genus (*Orthobunyavirus*) as that of Akabane and Aino viruses. The PEAV is considered to have caused stillbirths and congenital abnormalities in 31 cattle mainly in Kyushu district and Okinawa Prefecture in 1996–2016. Major gross lesions observed in the cases were arthrogryposis, spinal curvature, hydrocephalus, cerebellar hypoplasia, and major histopathological lesions were atrophy, dysplasia, and loss of skeletal muscle fibers accompanied by adipose replacement without polymyositis. In addition, 13 bovine cases were suspected to be caused by PEAV mainly in Chugoku district in 2016–2017. Another emerging arbovirus is epizootic hemorrhagic disease (EHD) virus (EHDV). EHD outbreaks occurred in Japan in 1997 and 2015 were found to be caused by EHDV serotypes 7 and 6, respectively. Although Ibaraki disease is well controlled by usage of vaccines, the efficacy of the vaccines is guaranteed only against Ibaraki virus, a strain of EHDV serotype 2, therefore, no commercial vaccine is currently available against the other EHDV serotypes. Since emerging arboviruses have been identified in many countries in recent decades, it would be necessary to continue careful observation of bovine clinical cases with arbovirus infection as well as characterization of arbovirus isolates for taking preventative measures against emerging arboviruses.

Keywords: arbovirus, cattle, epizootic hemorrhagic disease virus, Peaton virus