

## —最新の家畜疾病情報 (XI)—

## アカバネ病

梁瀬 徹<sup>†</sup> (国立研究開発法人 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主任研究員)

## 1 はじめに

アカバネ病は、ブニヤウイルス科オルソブニヤウイルス属のアカバネウイルスによる反芻獣(牛, 水牛, 山羊, めん羊など)の疾病で, 妊娠獣では異常産(流産, 早産, 死産, 先天異常子の分娩), 若齢牛では非化膿性脳脊髄炎による神経症状を主徴とする。本疾病は, 家畜伝染病予防法により届出伝染病に指定されるとともに, ウイルスのまん延状況を確認するため, おとり牛を用いた全国規模での抗体調査が行われている。アカバネウイルスは, 節足動物媒介ウイルス(アルボウイルス)であり, おもに *Culicoides* 属ヌカカによって媒介される。アカバネウイルスは, 1959年に初めて, 群馬県館林市赤羽の畜舎で採集されたキンイロヤブカから分離された[1]。血清サーベイランスにより, アカバネウイルスはアフリカ, 中東, アジア, オセアニアの広い地域に分布していることが明らかになっている。一方, アカバネ病の発生は, 東アジア, 中東, オーストラリアでのみ報告されている。血清型は単一であるが, 分子系統樹解析により4つの遺伝子型に分類され, 国内分離株は *genogroup* IとII (GIとGII)の2つに分かれる[2]。生後感染による子牛の脳炎の原因となったIriki株はGIに, プロトタイプであるJaGAr39株やワクチン原株であるOBE-1株はGIIに分類される。

## 2 伝播様式

アカバネウイルスは, ウイルス血症を起こした感染動物から媒介節足動物が吸血し, 体内での増殖, だ液腺へのウイルス粒子の移行を経て, 再吸血時に新たな感受性動物にだ液とともにウイルスが注入され, 伝播が成立する。接触感染や飛沫感染は, 起こらないと考えられている。当初, 蚊類から分離されたアカバネウイルスは, その後の調査で *Culicoides* 属ヌカカが伝播に関与していることが明らかになった[3, 4]。 *Culicoides* 属は, ヌカカ科の中の103属の一つで, ほ乳類や鳥類から吸血

し, 病原微生物を媒介する種を多く含んでいる。国内では, 同属のウシヌカカ(図)から多くのウイルス株が分離されており, 本種が主要な媒介種と考えられている[4]。しかし, ウシヌカカが分布しない東北や北海道でも時折アカバネ病の発生がみられることから, 他種のヌカカの関与も疑われている。ヌカカは気温が低下すると活動できないため[5], 九州以北では冬期に感染環が維持されず, ウイルスの越冬は困難であると考えられている。また, 日本で分離されるアカバネウイルスは, 年ごとにゲノム上に一定の変異がみられ, 分子系統樹解析により異なる遺伝子型に分類される場合もあり[2]。流行シーズンごとに気流に乗って海を越えて到達した保毒ヌカカから, 一過性の感染の広がりが見られることが推察されている。脊椎動物宿主内でのウイルス血症は, 2~4日程度であり, その後, 終生免疫が付与され再感染は起こらないと考えられる。発症動物である牛, 水牛, めん羊, 山羊以外にも, 豚, イノシシ, シカなどでアカバネウイルスに対する抗体が確認されている。ヌカカは飛翔力が弱いとされているが, 気流による保毒ヌカカの拡散により, 国内でも短期間で広範囲にウイルスが伝播する可能性がある。

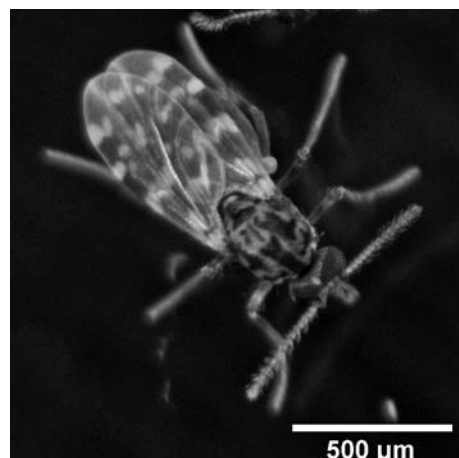


図 ウシヌカカの雌成虫

<sup>†</sup> 連絡責任者: 梁瀬 徹 (国立研究開発法人 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)

〒 891-0105 鹿児島市中山町 2702 ☎ 099-268-2078 FAX 099-268-3088 E-mail: tyanase@affrc.go.jp

### 3 症 状

一般的にアカバネウイルスの成獣への感染は、不顕性の経過をたどり、発熱や白血球減少などの軽微な症状を示すだけである。妊娠母獣に感染した場合、血流中のウイルスが一定の割合で胎盤を通過して胎子に感染し、中枢神経を含む、多くの臓器で増殖する。胎子が非化膿性脳脊髄炎などによる急性の経過をたどった場合、流産が起こると考えられている。流産に至らなかった場合でも、関節弯曲症（四肢の弯曲、脊柱のS字状弯曲）、斜頸、拘縮などの体形異常や、水無脳症を伴った先天異常子が分娩されることがある。また、体形異常がみられない子牛でも、虚弱や盲目、発育不良を示す場合がある。流産の発生は、ウイルスの伝播時期の直後からみられるが、先天異常子の分娩は、牛の場合、冬期から翌春にかけて、時期的な遅れを伴って発生する。一方、妊娠期間の短いめん羊では、先天異常子の分娩は冬期で終息する。

アカバネウイルスが若齢の子牛に感染すると、非化膿性脳脊髄炎を起こし、起立不能、異常興奮、運動失調などの神経症状を示す場合がある。発症牛は、予後不良のためほとんど淘汰される。生後感染による牛の脳脊髄炎は、アカバネウイルスのG Iに属する株によって引き起こされる傾向がある [6]。2011年のアカバネ病の流行時には、神経症状を示した哺乳豚からのアカバネウイルスの分離や、体形異常を呈した子豚でのアカバネウイルスに対する抗体の検出が報告されているが [7]、豚での症例数が少ないため、病原性の解明には野外サーベイランスや、感染実験による症状の再現が必要であると考えられる。

### 4 診 断

アカバネ病の診断は、流産胎子や初乳未摂取の先天異常子の血清、もしくは体液中のアカバネウイルスに対する抗体の検出により行われる。また、流産胎子からは、ウイルスの分離や、蛍光抗体法による免疫染色、RT-PCRによる抗原の検出が可能である。感染後、時間の経過とともにウイルスが消失するため、先天異常子では抗原の検出は非常に困難である。生後感染例では、抗体の検出とともに中枢神経からのウイルス分離や、遺伝子の検出による診断が可能である。また、流行状況については、母牛や同居牛、周囲のおとり牛の抗体陽転状況などを踏まえて、総合的に判断することが必要である。

### 5 発 生 状 況

1959年にアカバネウイルスが初めて分離された際には、牛の異常産の大規模な発生があり、保存血清を用いた調査により、アカバネウイルスの関与が示唆されている (表)。1972～1975年の流行時には、約42,000頭の

表 主なアカバネ病の発生状況

発生年	発生日域	症 状	発生頭数	遺伝子型
1959～60	九州, 中国, 四国, 近畿, 東海, 北陸	異常産	約4,000	G II ?
1972～75	北海道を除く全国	異常産	約42,000	G II
1979～80	北関東	異常産	約3,800	不明
1984	九州	脳 炎 (生後感染)	10	G I
1985～86	東北	異常産	約7,000	不明
1998～99	全国	異常産	1,085	G II
2006～07	九州, 四国	異常産 脳脊髄炎 (生後感染)	14 約180	G I
2007～08	九州, 中国	脳脊髄炎 (生後感染)	5	G I
2008～09	九州, 中国, 四国, 近畿, 北陸	異常産 脳脊髄炎 (生後感染)	207 19	G II
2010～11	東北, 北海道 (中国, 近畿)*	異常産 脳脊髄炎 (生後感染)	223 2	G II
2011～12	九州, 中国, 四国	異常産 脳脊髄炎 (生後感染)	12 165	G I
2013～14	九州	異常産 脳脊髄炎 (生後感染)	3 7	G I

\*生後感染のみ

牛の異常産が報告されている。また、1985～1986年には東北地方を中心に、7,000頭にのぼる牛の異常産が発生している。1998～1999年の流行時には、初めて北海道でアカバネ病の発生が認められた。1981年にアカバネ病の単味生ワクチン、1996年にアカバネ病、チュウザン病、アイノウイルス感染症の3種混合不活化ワクチンが承認され、繁殖用の雌牛に接種されるようになり、近年では発生の継続がみられるが、流行の規模は比較的小さくなっている。2010～2011年には、東北地方でふたたびアカバネ病の流行が起こり、200頭を超える牛の異常産が報告されている。一方、生後感染は、1984年に子牛で初めて発生が確認され、発症牛よりIriki株が分離された [8]。以降、台湾や韓国で生後感染の散発的な発生が報告されていたが、国内では2006年の九州を中心とした約180頭の若齢牛での脳脊髄炎の発生まで、再発をみなかった。その後、2010年に韓国で500頭を超える牛の脳脊髄炎の発生が報告されるとともに、翌年、中国四国地方を中心に、165頭に及ぶ発生がみられた。また、2013年にも、九州で小規模な発生が報告されている [9]。これらの脳脊髄炎の発生時に分離されたアカバネウイルスは、すべてG Iに属し、分子系統樹解

析により Iriki 株より派生した株と推察されている。このことから、アカバネウイルスのゲノム上の特定の変異が、中枢神経系における親和性や増殖性を高め、若齢牛における脳脊髄炎の原因になった可能性が考えられている。

## 6 対 策

ヌカカの発生量が多くなる初夏前に、ワクチンを繁殖用の母獣に接種することにより、異常産の発生を予防することが可能である。生後感染による脳脊髄炎の予防を目的とするワクチンの接種は、適用外の使用となるため注意が必要である。一方、母獣からの移行抗体も、その残存期間中は幼獣の中でのアカバネウイルスの増殖を抑制する効果があると考えられる [10]。最近では、近年の国内分離株の抗原性状の変化に対応した、ワクチンの開発も行われている [11]。媒介節足動物であるヌカカの発生源は、多様かつ広範囲に及ぶため [12]、その防除は困難であり、忌避剤などによる吸血阻止も不確実であることから、ワクチンによる予防を第一の選択肢とすべきである。

## 7 お わ り に

近年では、アカバネ病の大規模な流行はみられなくなったが、発生の頻度はむしろ増加傾向にある。おとり牛を用いた血清サーベイランスやウイルス分離でも、アカバネウイルスの侵入が毎年のように確認されることから、国内での発生リスクは依然高い状況にあり [13]。ワクチンによる継続的な予防が重要である。また、同様にヌカカによって伝播されるチュウザン病やアイノウイルス感染症、イバラキ病などの他のアルボウイルス感染症についても、国内での発生がしばしば報告されており、併せて注意が必要である。

## 参 考 文 献

[1] Oya A, Okuno T, Ogata T, Kobayashii, Matsuyama T : Akabane, a new arbor virus isolated in Japan, *Jpn J Med Sci Biol*, 14, 101-108 (1968)  
[2] Kobayashi T, Yanase T, Yamakawa M, Kato T, Yoshida K, Tsuda T : Genetic diversity and reassortments

among Akabane virus field isolates, *Virus Res*, 130, 162-171 (2007)  
[3] Kurogi H, Akiba K, Inaba Y, Matumoto M : Isolation of Akabane virus from the biting midge *Culicoides oxystoma* in Japan, *Vet Microbiol*, 15, 243-248 (1987)  
[4] Yanase T, Kato T, Kubo T, Yoshida K, Ohashi S, Yamakawa M, Miura Y, Tsuda T : Isolation of bovine arboviruses from *Culicoides* biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) in southern Japan : 1985-2002, *J Med Entomol*, 42, 63-67 (2005)  
[5] Tsutsui T, Hayama Y, Yamakawa M, Shirafuji H, Yanase T : Flight behavior of adult *Culicoides oxystoma* and *Culicoides maculatus* under different temperatures in the laboratory, *Parasitol Res*, 108, 1575-1578 (2011)  
[6] Kono R, Hirata M, Kaji M, Goto Y, Ikeda S, Yanase T, Kato T, Tanaka S, Tsutsui T, Imada T, Yamakawa M : Bovine epizootic encephalomyelitis caused by Akabane virus in southern Japan, *BMC Vet Res*, 4, 20 (2008)  
[7] 本多俊次, 秋山昌紀, 清水 和, 藤田敦子, 伊藤直美, 久保田泰徳 : 豚におけるアカバネウイルス感染症の発生例, *広島県獣医師会雑誌*, 28, 47-52 (2013)  
[8] Miyazato S, Miura Y, Hase M, Kubo M, Goto Y, Kono Y : Encephalitis of cattle caused by Iriki isolate, a new strain belonging to Akabane virus, *Nihon Juigaku Zasshi*, 51, 128-136 (1987)  
[9] 平島宜昌, 別府 成, 是枝輝紀, 岡田大輔, 梁瀬 徹, 岡野良一 : 鹿児島県において2013~2014年に発生したアカバネウイルスによる若齢牛の脳脊髄炎と異常産, *獣医畜産新報*, 68, 351-357 (2015)  
[10] Tsutsui T, Yamamoto T, Hayama Y, Akiba Y, Nishiguchi A, Kobayashi S, Yamakawa M : Duration of maternally derived antibodies against Akabane virus in calves : survival analysis, *J Vet Med Sci*, 71, 913-918 (2009)  
[11] 小林貴彦 : 牛のアルボウイルス感染症に対するワクチンの開発事例, *JATTAF J*, 3, 28-33 (2015)  
[12] Yanase T, Matsumoto Y, Matsumori Y, Aizawa M, Hirata M, Kato T, Shirafuji H, Yamakawa M, Tsuda T, Noda H : Molecular identification of field-collected *Culicoides* larvae in the southern part of Japan, *J Med Entomol*, 50, 1105-1110 (2013)  
[13] 早山陽子 : 牛のアルボウイルス感染症の流行監視と疫学, *JATTAF J*, 3, 16-22 (2015)