

Bluetongue virus

# ブルータングウイルス



ブルータングウイルスを媒介するヌカカ



社団法人 全国家畜畜産物衛生指導協会

## 発刊にあたって

ブルータングは広く世界に分布し、また古くは仮性口蹄疫（pseudo-foot and mouth disease）とよばれたようにその症状の一部が口蹄疫と類似するため国際的にも重要な家畜伝染病として位置づけられている疾病です。特に2006年の夏以降、北ヨーロッパの各国でウイルスが確認され、2007年には同地域で再流行し、英国でも発生が見られる状況となっています。

そこで今般、日本中央競馬会の振興基金による財団法人全国競馬・畜産振興会の助成事業の平成19年度「ウエストナイルウイルス感染症等特別対策事業」の一環として、我が国でも今後とも留意すべき重要な疾病の1つとして本病をとりあげ、その病因、疫学、診断等を総括的にとりまとめ、本病に係る知識の普及を目的として小冊子を作成しました。

この冊子の作成に当たっては、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・九州支所 環境・常在疾病研究チームの梁瀬徹主任研究員に執筆をお願いいたしました。また、海外での発生事例の写真については国際獣疫事務局（OIE）科学技術部 石橋朋子部長代理に労をいただきベルギー国リエージュ大学 Dr.Claude Saegerman氏より提供いただきました。

この冊子が今後の家畜伝染病防疫体制を構築する上での一助となることを願っております。

平成20年3月

社団法人 全国家畜畜産物衛生指導協会

# 目次

はじめに

1. 病 因	2
2. 疫 学	2
3. 世界における流行状況	4
4. 日本における流行状況	5
5. 症 状	7
6. 診 断	8
7. 予 防	8
8. 防 疫	9
おわりに	9
(附) 用語解説	9
参考文献	12

# ブルータングウイルスとは

## はじめに

ブルータング (Bluetongue : BT) は、ブルータングウイルス (BTV) の感染によって起こる綿羊などの家畜および野生の反芻動物の伝染性疾病で、炎症や鬱血を伴った発熱や粘膜部の潰瘍を主徴とする。ブルータングの名は、発症した綿羊の舌部がチアノーゼにより青藍色を呈することに由来する。特に、綿羊で症状が重篤になり、潰瘍形成など症状の一部が口蹄疫と類似するため、国際獣疫事務局 (OIE) では国際的に重要な家畜伝染病のリストにブルータングを加えている。流行国から非流行国へは、感受性の動物や精子、受精卵の輸出が制限されており、ブルータングによる年間の経済的な損失は、30億ドルに上ると試算されている。日本では、家畜伝染病予防法で届出伝染病に指定されており、農林水産省ではブルータングの発生予察のため、抗体調査事業を行っている。綿羊の飼養頭数が少ない日本では、ブルータングの発症例は少ないものの、抗体調査やおとり牛からのウイルス分離により、九州・沖縄から東北にかけてブルータングウイルスが分布していることが明らかになっており、1994年以降、ブルータングの散発的な発生が報告されるようになった。

ブルータングウイルスは、節足動物媒介ウイルス (アルボウイルス<sup>①</sup>) のひとつであり、ヌカカ<sup>②</sup>という微細な吸血昆虫によって媒介される。そのため、ウイルスを保持したヌカカの拡散によって、短期間・広範囲に流行が拡大するとともに、環境から排除することがほぼ不可能であるため、防疫処置をとるのが非常に難しい疾病である。また、ブルータングウイルスの分布は、南極大陸をのぞくすべての大陸の熱帯から温帯地域に広がっていて、常在地域である熱帯・亜熱帯に隣接する温帯の畜産地帯は、ウイルスの流行と疾病の発生の危険に常に曝されている。

本稿では、ブルータングウイルスについて、媒介昆虫 (ヌカカ) との関わりや最近の日本や世界の流行状況を交えて、話を進めていきたい。

---

①、②は用語解説を参照

## 1. 病 因

ブルータングウイルスは、レオウイルス科 (*Reoviridae*) オルビウイルス属 (*Orbivirus*) に属し、中和試験によって区別される24の血清型がある。オルビウイルス属には、アフリカ馬疫ウイルス、チュウザンウイルス、流行性出血熱ウイルス (イバラキウイルス) など、家畜にとって重要な疾病を起こすウイルスが含まれている。ウイルス粒子は、直径約90 nmの球形で、7つの構造タンパク (VP1~VP7) から構成される内外二層 (外殻および内殻) 構造を持つ。ウイルスのゲノムは、0.8~4 kbpの10本の直鎖状の2本鎖RNAで構成されている。それぞれの分節ゲノムは、長い方から1~10まで番号が付いており、7つの構造タンパク質の他に、ウイルスの複製や形態形成に必要な3つの非構造タンパク質 (NS1~3) をコードしている。外殻を構成するVP2タンパク質は主要中和抗原であり、ウイルスを構成するタンパク質のなかでアミノ酸配列の変異が最も大きく (各血清型間で22.4~73%)、血清型を決定する主要因となる。一方、内核を構成するVP7タンパク質はブルータングウイルスの間でアミノ酸配列がよく保存されており、オルビウイルス属の他のウイルスと区別する際の血清学的な指標になる。また、VP7はヌカカの細胞に吸着する際、重要な役割を果たしていると考えられている。

ウイルスは、-70℃以下で長期間保存が可能であるが、-20℃では感染性が著しく損なわれる。また、pH6.5以下でもウイルスの粒子が破壊されて、感染性が低下する。

## 2. 疫 学

ブルータングウイルスは、南緯34度から北緯53度の間に分布する。しかし、北半球では更に高緯度に流行が拡大する場合がある。また、地域によって流行している血清型や、媒介種が様々である (表1)。ブルータングの発生は、ウイルスが常在化している熱帯や亜熱帯地域ではあまり顕著ではなく、流行が通常みられない温帯地域に侵入した時に、反芻動物 (主に緬羊) の間で多くの発症例がみられる。また、緬羊の品種間で発症率に差があることが知られている。

ブルータングウイルスは、主にヌカカによって媒介されるため、その流行は媒介種の分布や活動時期に左右される。一般に、ヌカカの活動は、降雨量、気温、湿度などの気象要因に左右されるため、ブルータングの発生には季節性がある。温帯地域では、初夏~秋にかけて流行が起こり、ヌカカの活動が低下する冬には終焉する。日本では、初夏から秋にかけておとり牛で抗体の陽転がみられる。

ブルータングウイルスの主要な媒介種は、アフリカや中東、南ヨーロッパでは*Culicoides imicola* (図1A)、北米では*C. sonorensis* (図1B)、オーストラリアでは*C. brevitarsis* (オー

表1. 世界各地に分布するブルータングウイルスの血清型と媒介種

地域	血清型*	媒介種
日本	21 他	不明
中国	1-4, 9, 11, 12, 15, 16, 21, 23	不明
東南アジア	1-3, 7, 9, 12, 16, 21, 23	不明
インド	1-4, 8, 9, 16-18, 23	<i>Culicoides oxystoma</i> ?
オーストラリア	1, 3, 9, 15, 16, 20, 21, 23	<i>C. brevitarsis</i> , <i>C. wadai</i> , <i>C. actoni</i> , <i>C. fluvus</i>
中東	2-4, 6, 9, 10, 13, 15, 16	不明
アフリカ	1-15, 18, 19, 22, 24, 25	<i>C. imicola</i>
ヨーロッパ	2, 4, 8, 9, 14	<i>C. imicola</i> , <i>C. obsoletus</i> , <i>C. pulicaris</i> , <i>C. dewulfi</i>
北米	1, 2, 10, 11, 13, 17	<i>C. sonorensis</i> , <i>C. insignis</i>
中南米	1-4, 6, 8, 10, 12, 17	<i>C. insignis</i> , <i>C. pusillus</i>

ストラリアヌカカ) であると考えられている。通常、ヌカカは数kmしか飛翔しないとされているが、しばしば風に乗って数百キロにおよぶ長距離を移動することがある。過去にも、ウイルスに感染したヌカカが季節風などにより（時には海を越えて）遠隔地に運ばれ、新たな流行を起こしたケースが報告されている。また、近年の国際間の人的・物的輸送の拡大に伴い、媒介種が今まで分布していない地域に持ち込まれ、その地域の生態系に適応して、新たな感染環が形成されることも危惧されている。

ブルータングウイルスに感染している反芻動物の雄では、精液中にウイルスが含まれることから、感染源のひとつになっていると考えられる。従って、流行国から非流行国への反芻動物の精液や受精卵の輸出は制限されており、陰性証明のための検査が必要である。

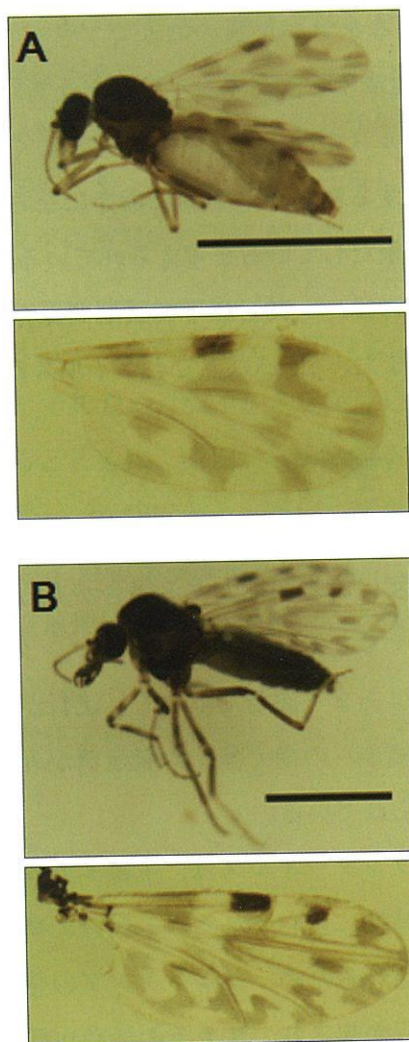


図1. 海外でのブルータングウイルスの主要な媒介種  
(A) *Culicoides imicola*、  
(B) *C. sonorensis*。  
棒線は、1mmを表す。

感染した反芻動物では、長期間ウイルス血症がみられる場合（60日程度）があり、その間はヌカカに吸血される環境にあると感染源になり得る。ブルータングウイルスに感染しても、ほとんどの動物では症状が顕れないため、臨床的に疾病の広がりを見ることは難しい。感染動物の移動によって流行地域が拡大することも考えられるため、ブルータングウイルスが通常分布しないような地域では、防疫処置として発生時に移動制限を行うことが規定されている場合もある。流行国（地域）から非流行国（地域）へ感受性動物を輸出する際は、当事国間の取り決めにより、輸出前のワクチンの接種や、一定期間のヌカカによる吸血の阻止、ウイルスの有無を判定する検査などの条件を課される場合がある。

冬期にヌカカの活動がみられない温帯地域でも、ブルータングウイルスの越冬の可能性が示唆されている。そのメカニズムは明らかにされていないが、1) 反芻動物の血球（ $\gamma\delta$ T細胞）にウイルスが長期間持続感染することや、2) 野外で採集されたヌカカ幼虫からブルータングウイルスの遺伝子が検出されることから、感染動物や経卵感染したヌカカの幼虫のなかで、ウイルスが越冬しているとの仮説が提示されている。

### 3. 世界における流行状況

ブルータングは、ヨーロッパから緬羊が持ち込まれた南アフリカにおいて、19世紀の終わりから20世紀初頭に認識されるようになり、20世紀半ばには、ヌカカによって媒介されることが示された。アフリカ以外では、1943年にキプロスで、その後、米国（1952年）、イベリア半島（1956-57年）でもブルータングが発生した。また、1952年に米国で発生した際、発症した緬羊から初めてウイルスが分離された。オーストラリアでも1977年にブルータングウイルスが分離され、北部から東海岸にかけて分布していることが示されている。その後、アジアや中東などでもブルータングウイルスの分布が明らかになった。

近年まで、ヨーロッパでの流行は地中海沿岸地域での散発的なものであったが、1998年以降流行が頻発するようになり、流行地も、東欧諸国、イタリア中部へと広がっている。これらの流行は、近年の温暖化により、アフリカでの主要なブルータングウイルスの媒介種である*C. imicola*の分布が北上したことが原因との見方もある。更に、2006年8月、オランダ南部で突然ブルータングが発生し、ベルギー、ルクセンブルク、ドイツ、フランス北部へと流行が拡大した。その後、ヨーロッパの関係機関により実施されたウイルス学的、血清学的な調査により、ヨーロッパで確認されたことがない血清型8のウイルスが流行していることが明らかになった。ブルータングウイルスの分布の北限から遠く離れた地域で、血清型8のウイルスが突然流行した理由は定かではない。EFSA（ヨーロッパ食品安全機関）によって、2006-07年のブルータングの発生について詳細なレポートが作成されており、

その中でブルータングウイルスに感染した反芻動物の導入や、ウイルスを保持したヌカカが貨物などに紛れて侵入した可能性を示唆している。また、流行地域では*C. imicola*が全く確認されていないことから、北部ヨーロッパの在来種 (*C. obsoletus*, *C. pulicaris*, *C. dewulfi*) がウイルスを媒介していると推察されている。この時の流行では、1週間に約16kmずつ流行地域が拡大したとの報告があり、ワクチンを使用しない当時の状況では、冬期になってヌカカの活動が低下するまで流行を止める手だてはなかった。2007年にも、同じ地域で血清型8のブルータングウイルスの流行があり、デンマークやドーバー海峡を越えたイギリスでもブルータングが発生した。同じ地域での発生は、ブルータングウイルスが北部ヨーロッパで越冬したことを示唆しており、そのメカニズムの解明が急がれている。

オーストラリアでは、主要な媒介種であるオーストラリアヌカカの分布する北部地域と東海岸でブルータングウイルスが流行しているが、緬羊でのブルータングの発生はほとんどみられない。その理由として、オーストラリアに分布するブルータングウイルスは、病原性が比較的弱いことと、ブルータングウイルスが流行している地域の緬羊の飼養頭数が少ないということが挙げられている。東南アジアでもブルータングウイルスは常在しているが、発症は、ヨーロッパから持ち込まれた緬羊の間だけにとどまっている。

東アジアでは、日本以外にも中国と台湾でブルータングウイルスが分離されており、特に、中国には様々な血清型が存在し、ブルータングの発生も報告されている。しかし、ヌカカの調査はほとんど行われておらず、東アジア地域での媒介種は不明である。

## 4. 日本における流行状況

我が国では、感受性が高い緬羊の飼養頭数が少ないため、1994年の初発に至るまでブルータングが国内の疾病として重要視されることはなかった。しかし、1974年に、九州各県、沖縄県、山口県で採取された牛の血清の約10%にブルータングウイルスに対する抗体が検出されており、この時点ですでにウイルスの流行があったことが確認されていた。また、1989年に沖縄本島に配置したおとり牛の血液から、ブルータングウイルスが分離され、血清学的な調査により沖縄県では毎年のように抗体陽転がみられることが示された。

1994年、栃木県、茨城県、福島県で、牛(黒毛和種)にブルータングの発生が国内で初めて確認された。更に、栃木県では32頭の緬羊が発症した。牛で嚥下障害を伴った症状がみられたため、当初はイバラキ病が疑われたが、抗体検査と発症した緬羊からのウイルス分離により、ブルータングであることが証明された。栃木県では、2001年に再び緬羊でブルータングが発生している。また、2005年には、九州・中国・四国および関東北部から東北部にかけての広い範囲で抗体の陽転がみられ(図2)、福島県では黒毛和種子牛にブルータングが発生した。



近年、国内のおとり牛でブルータングウイルスに対する陽転がしばしばみられるとともに、九州各県をはじめ、沖縄県、岡山県で、牛の血液やヌカカからブルータングウイルスが分離されている。沖縄県と栃木県で分離された株の一部は血清型21と交差中和を示すが、他の日本分離株について解析は行われておらず、日本に浸潤しているブルータングウイルスの血清型は明らかにされていない。また、第3分節ゲノムの一部の遺伝子配列を用いた分子系統樹解析により、日本に複数の遺伝型が侵入していることが明らかになっている。

沖縄県では、オーストラリアヌカカからブルータングウイルスが分離されており、本種が主要な媒介種のひとつと考えられている。しかし、九州以北では、オーストラリアヌカカの活動はほとんどみられず、他種のヌカカがウイルスを媒介していると推察される。日本では、*C. oxystoma* (ウシヌカカ) (図3) が牛のアルボウイルスの主要な媒介種とされているが、本種からブルータングウイルスは現在のところ分離されていない。今後、ブルータングの発生地域を中心に、牛舎に飛来するヌカカの種構成や活動時期、ヌカカからのウイルスの検出などにより、媒介種を特定していく必要がある。

ブルータングの発生が関東北部や隣接地域で繰り返し発生する理由は現在のところ不明である。また、2005年の抗体陽転データ(図2)をみると、九州と関東北部の2カ所から流行が始まっているように見える。アカバネウイルスなどの他のアルボウイルスでは、流行は夏に九州などの西日本から始まり、徐々に東へと広がっていく。これまでの流行パターンから、関東北部ではヌカカと感受性動物の間で一年を通じた感染環が形成され、ブルータングウイルスが常在化している可能性も否定できない。

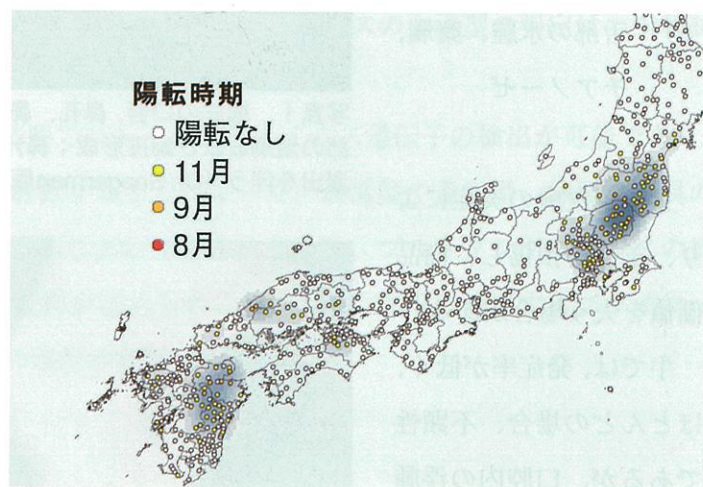


図2. 2005年のブルータングウイルスに対する抗体陽転時期 (筒井俊之博士原図)



図3. ウシヌカカ (メス)

## 5. 症 状 (写真1~5)

ブルータングウイルスは、家畜、野生を問わず多くの反芻動物に感染するが、ブルータングを発症する種は限られている。また、感染してもほとんどの場合、症状を示さず不顕性である。しかし、綿羊では比較的発症率が高く、以下のような症状を示す。

- 1) 目やにや鼻汁の漏出
- 2) 鼻孔、口唇粘膜の糜爛 (びらん)、潰瘍、痂皮形成
- 3) 口腔粘膜の潰瘍形成
- 4) 発熱
- 5) 跛行 (異常歩行)
- 6) 皮下出血
- 7) 蹄冠部の潰瘍形成
- 8) 口、頸、頭部の腫脹
- 9) 呼吸困難
- 10) 舌部の水腫、糜爛、チアノーゼ

また、皮膚の炎症により、羊毛が損傷し、商品価値を失う場合がある。

牛では、発症率が低く、ほとんどの場合、不顕性であるが、口腔内の浮腫や潰瘍形成の他、流涎や嚥下障害がみられる。イバラキ病との判別が難しいため、血清学的検査や、ウイルスの検出が必要である。また、国内では確認されていないが、ブルータングの感染によって、流産や早産、子牛の先天異常 (大脳欠損) などの異常産が起こることが報告されている。

死亡率は、一般に高くないが、誤嚥などが原因となる細菌の2次感染による肺炎で死亡する例が多い。



写真1. 綿羊の口唇、鼻孔、鼻鏡部の潰瘍および痂皮形成；鼻汁の漏出を伴う (Dr. Saegerman原図)



写真2. 綿羊にみられる乳房の紅斑 (Dr. Saegerman原図)



写真3. 牛の鼻孔周辺の潰瘍および痂皮形成；膿状の鼻汁の漏出を伴う (Dr. Saegerman原図)



写真4. 牛の歯肉 (門歯後方) の潰瘍 (Dr. Saegerman原図)



写真5. 牛の乳房の紅斑および浮腫 (Dr. Saegerman原図)

## 6. 診 断

ブルータングの診断は、臨床学的な所見と、ウイルス学的、血清学的、遺伝学的診断を総合して行う。

ウイルス分離の材料には、ヘパリン（もしくはEDTA）加血を血漿と血球にわけ、PBSで洗浄した血球を凍結融解したものを用いる。ウイルスの不活化を避けるため、洗浄した血球は-70℃以下で保存する。また、剖検した場合は、脾臓やリンパ節をウイルス分離に用いる。発育鶏卵への材料の接種が最も効率的であるが、BHK-21細胞（ハムスターの腎臓由来）やVero細胞（アフリカミドリザルの腎臓由来）、ヒトスジシマカ細胞を用いた方法が簡便である。ヒトスジシマカ細胞では、細胞変成効果（CPE）を示さないので、BHK-21やVero細胞への再度の接種が必要である。

ブルータングウイルスに対する抗体の検出には、一般的にゲル内沈降反応が用いられるが、流行性出血熱ウイルス（イバラキウイルス）の抗体との識別ができない場合があり、注意が必要である。米国やEUでは、ブルータングウイルスに対する抗体を特異的に検出する競合ELISAキットが使用されている。ブルータングウイルスの血清型の判定は、中和試験により行う。

RT-PCRを用いた方法は、短時間でブルータングウイルス遺伝子の検出が可能であり、PCRによって増幅された遺伝子を解析することによって、血清型や遺伝型、株間の変異の程度などの疫学的に有用な情報を得ることができる。しかし、ブルータングウイルスの遺伝子は血清型間、地域間で大きな変異が認められるため、RT-PCRに使用するプライマーの選択には、保存領域を選ぶなどの注意が必要である。

## 7. 予 防

ブルータングウイルスに対する弱毒化ワクチンが、南アフリカをはじめとする数カ国で実用化されているが、日本では市販されていない。ブルータングウイルスには24の血清型があるので、ワクチンを用いるに当たって、当該地域で流行している血清型を選択することが必要である。また、弱毒ワクチンは、催奇形性を持つため、妊娠した羊への接種は認められていない。

ヌカカは微細なため、網戸などによって物理的に家畜舎への侵入を阻止することはできない。忌避剤などを用いたヌカカの吸血阻止は、費用対効果の点から実用的ではない。殺虫剤等によるヌカカの成虫や幼虫の防除は、一時的な効果は期待できるが、周辺環境に対する配慮から推奨されない。

## 8. 防 疫

発症率の高い緬羊の飼養頭数が少なく、ほとんど場合牛では不顕性なので、臨床症状による流行状況の把握は難しく、抗体検査やウイルス分離などの継続的なサーベイランスが必要である。日本の場合は、感染の拡大を防ぐためには、感染動物の移動制限が重要なポイントとなる。従って、迅速なウイルスの検出法の確立や、ヌカカの活動（ウイルスが媒介される）時期を知ることが必要である。

ブルータングウイルスは、ウイルス血症が長期間続くため、感染動物を移動させることにより、非流行地で新たな流行を起こすおそれがある。そこで、ヌカカが活動している時期は、ブルータングが発生した農場や周辺から、感受性の家畜（緬羊、山羊、牛など）の移動を制限し、移動の際は陰性確認を行うことが望ましい。また、流行が頻発している地域から感受性の家畜を導入する際は、流行状況をふまえた上で、ヌカカの活動時期を避けるなどの注意が必要であろう。ヌカカに対しては、忌避剤による吸血阻止や殺虫剤による成虫の駆除が考えられるが、いずれも一時的な効果しか期待できない。また、動物検疫所では、ブルータングウイルスが流行している国（地域）から、感染動物の輸入によるウイルスの侵入を防ぐことが重要である。

## おわりに

ブルータングウイルスの流行や定着の有無は、媒介種であるヌカカの分布や活動状況に依存するため、それぞれの地域の固有の生態系と密接な関わりがある。ヨーロッパの例で示されたように、自然界の中でヌカカと反芻動物の間で感染環が成立すると、ウイルスを排除することは難しい。温暖化の進行は、ヌカカの分布や活動状況を大きく変える可能性があり、それに伴ってブルータングウイルスをはじめとする家畜のアルボウイルスの流行状況も変化していくと思われる。また、温度の上昇によりヌカカの体内でウイルスの増殖が速くなることや、ウイルスに対する感受性が高まるとの報告もある。今後とも、ブルータングウイルスを含めた家畜のアルボウイルスに対する監視体制の維持、および診断や予防・防疫技術の向上に努める必要がある。

### （附）用語解説

#### ①アルボウイルスとは

アルボウイルス（Arbovirus）は、Arthropod-born virus（節足動物媒介ウイルス）からつくられた造語であり、蚊、ヌカカ、ダニなどの吸血性の節足動物によって媒介されるウイルスの総称である。分類学的な指標に依らず、媒介節足動物と節足動物宿主の双方で増

殖が可能であり、かつ、節足動物によって媒介される、特殊な生態環を持つウイルスをすべて含んでおり、6科（フラビウイルス科、トガウイルス科、ブニヤウイルス科、レオウイルス科、ラブトウイルス科、アスファウイルス科）、500種以上のウイルスが知られている。ウシ白血球ウイルスや鶏痘ウイルスのように、吸血時に口吻に付着したウイルスが、機械的に伝播されるようなウイルスは、アルボウイルスには含まれない。なかには、日本脳炎ウイルスや西ナイル熱ウイルスのように、人に重篤な症状を示すものもあり、アルボウイルスは新興・再興感染症として重要な病原体である。また、畜産分野でも、ブルータング、水胞性口炎、リフトバレー熱、アフリカ馬疫、アフリカ豚コレラなどOIEの国際重要伝染病に指定されているものがあり、流行による家畜の損耗や家畜や畜産物の移動の制限などにより、大きな経済的損失を与えるウイルスもある。しかし、ほとんどは人や動物に対して強い病原性を示さず、病原性を持つものも発症する割合は少なく、不顕性であることが多い。

日本の畜産分野で最も問題になっているのは、牛のアルボウイルス感染症（表2）である。特に九州では、アカバネウイルス、アイノウイルス、チュウザンウイルスの感染が原因となる流産・早産・死産や子牛の先天異常（いわゆる異常産）により、子牛の生産農家を中心に大きな被害が出ている。また、牛流行熱やイバラキ病のように、一過性の熱病の原因となるようなウイルスもある。これらのウイルスは、*Culicoides*属のヌカカによって媒介されることが明らかになっており、予防のためにはヌカカの活動が盛んになる初夏までに、ワクチンを接種する必要がある。

## ②ヌカカとは

ヌカカ（糠蚊）は、漢字表記からわかるように非常に微細な昆虫で、ハエや蚊などと同じ、双翅目（Diptera）ヌカカ科（Ceratopogonidae）に属する種の総称である。多くの種

表2. ヌカカが媒介する国内のアルボウイルス\*ウイルス分離による

ウイルス	発症動物	症状
<b>〈ブニヤウイルス科〉</b>		
アカバネウイルス	牛、水牛、緬羊、山羊	流早死産、先天異常、脳脊髄炎（生後感染）
アイノウイルス	牛、緬羊、山羊	流早死産、先天異常
<b>〈レオウイルス科〉</b>		
チュウザンウイルス	牛、水牛、緬羊、山羊	先天異常
イバラキウイルス	牛、水牛	発熱、嚥下障害、死流産
ブルータングウイルス	牛、緬羊、山羊	流涎、嚥下障害
<b>〈ラブトウイルス科〉</b>		
牛流行熱ウイルス	牛、水牛	発熱、呼吸逼迫

の成虫は、植物の汁や花の蜜、他の昆虫の体液を吸ったり、あるいは小さな昆虫を捕食したりして暮らしている。中には、農作物の受粉に重要な役割を果たしている種もいる。しかし、一部の種では、メスが卵巣を発達させるための栄養源として、脊椎動物宿主から吸血する。特に、*Culicoides*属はほ乳類や鳥類に吸血嗜好性を持つ種を多く含んでおり、なかには吸血の際にウイルスや原虫、寄生虫を媒介する種がいる。*Culicoides*属は、体長が1～3 mm程で、翅に紋様を持っている種が多い（図4）。世界では1,400種ほどが知られており、日本でも約80種の分布が確認されている。幼虫は、水田や湿地、小川や湖沼などの水辺の泥や、植物に溜まった水、動物の糞や腐葉土など多様な環境を棲息場所としている。幼虫は細長く、着色した頭部以外の体節はほぼ透明である。また、遊泳性を持つものは、高速で体を左右にくねらせながら移動する。人に重篤な症状を起こす病原体を媒介することはほとんどないが、ブルータングウイルスやアカバネウイルスに代表されるような多くの家畜のアルボウイルスや、ニワトリに貧血を起こすロイコチトゾーン原虫を媒介することが知られている。また、地域によっては夏期に大量に発生し、人を激しく襲う種もあり、観光産業にとっても厄介な存在である。南北に長く、多様な気候帯を含んでいる日本列島では、地域によって分布する種に変化がある。九州以北では、一般に冬期には活動がみられなくなるが、沖縄などの亜熱帯地域では、年間を通じて家畜舎への飛来が確認される。家畜のアルボウイルスを媒介すると考えられている主要な種は、ウシヌカカ (*C. oxystoma*) で東北南部から沖縄にかけて分布している。また、オーストラリアでブルータングウイルスやアカバネウイルスの主要な媒介種であるオーストラリアヌカカ (*C. brevitarsis*) は沖縄に分布し、年間を通じて活動がみられる。

ヌカカの幼虫や成虫の駆除は、費用対効果や環境に対する配慮の面から困難であり、現在のところ、ワクチンによる免疫付与がアルボウイルスの被害を防ぐ、最も有効な手段である。

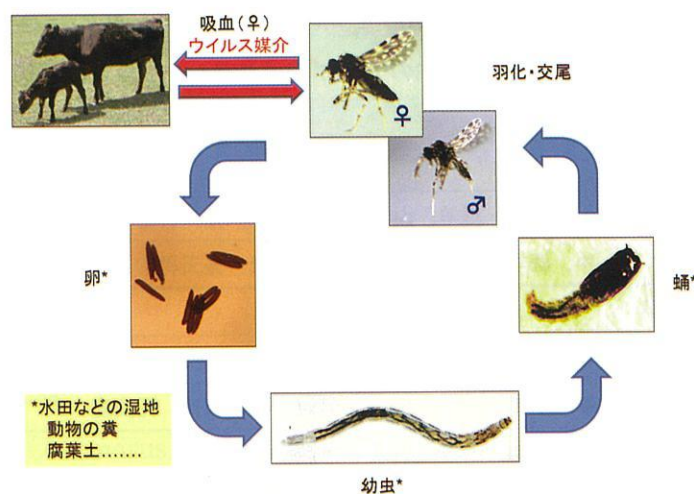


図4. ヌカカの生活環

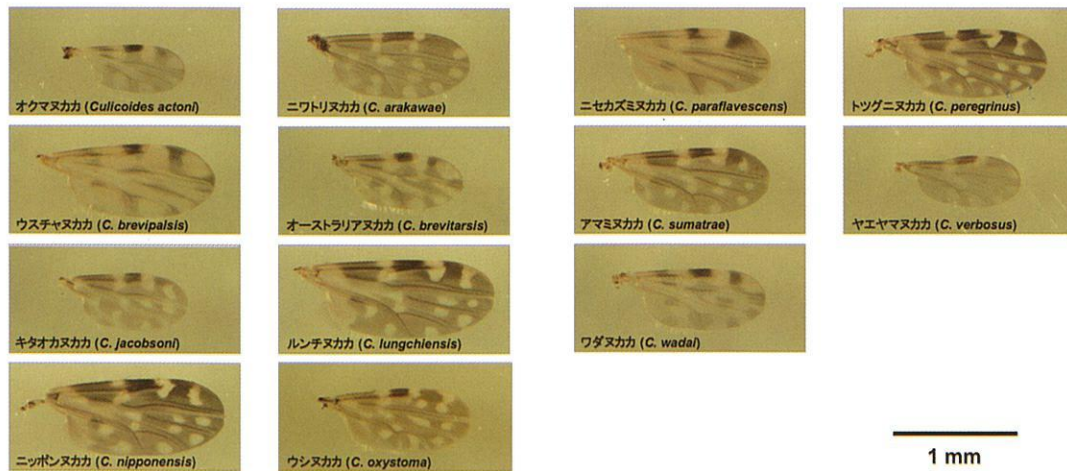


図5. 八重山地域で牛舎に飛来した*Culicoides*属ヌカカの翅。オーストラリアヌカカ、オクマヌカカ、ワダヌカカは、オーストラリアなどではブルータングウイルスの媒介種と考えられている。ウシヌカカは、日本でのアカバネウイルスなどの牛のアルボウイルスの主要な媒介種である。

## 謝 辞

ブルータングの臨床症状写真を提供して下さった、ベルギー国リエージュ大学 Dr. Claude Saegerman、ならびにブルータングウイルスの流行状況の図の使用を快諾下さった動物衛生研究所 筒井俊之博士に深謝いたします。

## 参考文献

European Food Safety Authority. Scientific Report of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on request from the Commission (EFSA-Q-2006-311) and EFSA Selfmandate (EFSA-Q-2007-063) on bluetongue.

([http://www.efsa.europa.eu/EFSA/Scientific\\_Opinion/ahaw\\_report\\_bluetongue\\_en,7.pdf](http://www.efsa.europa.eu/EFSA/Scientific_Opinion/ahaw_report_bluetongue_en,7.pdf))

Office International des Epizooties. Bluetongue. In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals.

([http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A\\_00032.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00032.htm))

Office International des Epizooties. Bluetongue. In: Terrestrial Animal Health Code (2007).

([http://www.oie.int/eng/Normes/mcode/en\\_chapitre\\_2.2.13.htm#rubrique\\_fievre\\_cat\\_arrhale\\_du\\_mouton](http://www.oie.int/eng/Normes/mcode/en_chapitre_2.2.13.htm#rubrique_fievre_cat_arrhale_du_mouton))

写真・情報提供

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

Dr.Clande Saegerman (ベルギー・リエージュ大学)

協力機関

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

財団法人全国競馬・畜産振興会

発

行

社団法人 全国家畜畜産物衛生指導協会  
〒113-0034 東京都文京区湯島3-20-9 緬羊会館  
TEL. 03-3833-3861