

日本に侵入する 牛のアルボウイルスの脅威について

九州支所 臨床ウイルス研究室

梁瀬 徹

Yanase, Tohru

アルボウイルスは、蚊やヌカカ、ダニなどの吸血性の節足動物によって媒介される、脊椎動物に感染するウイルスの総称である。アルボウイルスは、生物学的に大きくかけ離れた脊椎動物と節足動物の双方で増殖する特徴的な生態を持っている。牛白血病ウイルスのように、節足動物体内での増殖を伴わず、単に機械的に伝播するウイルスはアルボウイルスには含まれない。また、アルボウイルスは生態学的分類上の名称であり、ウイルス分類学上は少なくとも6科500種以上のウイルスを含んでいる。アルボウイルスの流行分布や時期は、媒介節足動物(ベクター)の活動に左右されるため、地域性もしくは季節性の感染病原体としてとらえられることが多い。

近年、地球温暖化などの気候変動や国際的な物流が増大かつ広域化していることにより、ベクターの分布域が拡大し、それに伴いアルボウイルスを含む節足動物媒介性疾病の発生リスクが増大しているとの指摘がある。実際、ウエストナイルウイルスのように、北米大陸に新たに分布を広げ、公衆衛生上大きな脅威となっているものもある。しかし、幸いわが国では、アルボウイルスによるヒトの被害は近年ほとんど報告されていない。

翻って、家畜衛生の分野ではアルボウイルスはどのような位置を占めているのであろうか？アカバネ病やアイノウイルス感染症、チュウザン病、イバラキ病などの牛のアルボウイルス病は、日本ではしばしば発生し、ワクチンの接種による予防が不可欠な状態が続いている。また、近年では今まで日本で確認されていなかったウイルスが分離されるようになったことから、気候変動の影響も懸念されている。以上の点から、アルボウイルスは現在進行形の問題であるといっても過言ではない。九州・沖縄地域は

アルボウイルス病の流行が頻繁に起こり、畜産業に大きな損害が生じている。九州支所はアルボウイルスの流行を予測・予防する重要な拠点として、現在まで30年以上にわたり牛のアルボウイルスについての研究を続けきた。筆者の所属する研究室は現在、科学技術振興調整費重要課題解決型研究「新興・再興感染症に関する研究開発」において、牛のアルボウイルスに関わる研究テーマを担当しており、本稿では過去から現在までの知見を基に、最近の研究の一端を紹介したい。



ヌカカと蚊

最近の牛のアルボウイルス流行状況

牛のアルボウイルスの多くは、ヌカカ(*Culicoides*属)という体長1~3mm程度のハエ(双翅)目の吸血昆虫(図)によって媒介され、ウイルスの流行は通常、ヌカカの活動が盛んになる夏から秋にかけて起こる。九州支所では、九州・沖縄地域の家畜保健衛生所や家畜衛生試験場と協力して、アルボウイルスの流行状況の調査を続けている。その結果、毎年おとり牛の血液から多くのアルボウイルスが分離されている。また、ヌカカの採集およびヌカカからのウ



ウイルス分離も併行して行っている。最も多く分離されるアカバネウイルスは、九州・沖縄地域で毎年のように抗体の陽転がみられている。現在では動物衛生研究所が開発したアカバネ病予防ワクチン接種が行われているが、本病は依然として流産、早産、死産、先天異常などの牛の流行性異常産の主要な原因のひとつとなっていると考えられている。アカバネ病以外にも、2002年に九州から関西にかけてアイノウイルス感染症が流行し、沖縄県では2001、2004年に牛流行熱の小規模な発生も認められている。

新たに日本で確認された牛のアルボウイルス

以上の従来から流行が確認されているウイルスに加えて、最近の傾向として、今まで日本で確認されていなかったようなウイルスが分離されるようになっている。1999年、長崎および宮崎県でおとり牛の血液およびヌカカから分離されたウイルスは、血清学的および遺伝学的解析によりピートンウイルス (Peaton virus) と同定された。また、同年岡山で分離されたウイルスは、遺伝学的にサシュペリウイルス (Sathuperi virus) とほぼ同じ性状を持つことが明らかになった。更に、2002年、鹿児島および宮崎県で、ヌカカおよびおとり牛の血液からシャモンダウイルス (Shamonda virus) が分離された。これらのウイルスは、アカバネウイルスやアイノウイルスと同様、ブニヤウイルス科オルソブニヤウイルス属シンプ血清群に属する。ピートンウイルスは、1970年代にオーストラリアで、サシュペリウイルスは1950年代と1960年代にインドおよびナイジェリアで、シャモンダウイルスは1960年代にナイジェリアで、それぞれ分離されたウイルスである。しかし、これ以降は日本を含め他の地域での分離報告は

ない。これらのウイルスは、ヌカカがベクターとして重要な役割を果たしていると考えられており、分離された地域では、牛や緬山羊で広く抗体が検出されている。また、これらのウイルスのヒトおよび家畜に対する病原性は明らかにされていないが、実験感染や野外の事例から異常産に関与していることが強く疑われている。日本での分離例は、これらのウイルスが従来考えられていたよりもはるかに広大な地域に分布していることを示し、時間的、地理的に離れている場合でも、突発的にアルボウイルスの流行が起こり得ることを示している。

シンプ血清群のウイルス以外にも、レオウイルス科オルビウイルス属のウイルスの流行も確認されている。1997年に流行したイバラキウイルスは、従来から知られていた嚥下障害を主徴とする症状だけでなく、流死産を引き起こすことが明らかになり、10本の分節ゲノムのうち第2分節に大きな変異を持っていることがわかった。また、2001～2002年には、南九州でチュウザン病が発生し、大脳欠損を呈した子牛からディアギュラウイルス (D1Aguilar virus) が分離された。ディアギュラウイルスは、チュウザンウイルスと同じパリアム血清群に属するウイルスで、国内で異常産に絡んで流行が確認されたのは初めてのケースであった。

さて、これらのアルボウイルスはどこからやってくるのだろうか？日本では、流行はたいていの場合冬には終息するので、温帯の環境では一年を通じた定着が難しいと考えられる。牛のアルボウイルスの多くが、熱帯や亜熱帯地域で分離されることから、もともとはこれらの地域に常在化していると推測されている。温帯と違って熱帯、亜熱帯ではベクターが一年中活動するので、脊椎動物宿主とベクターの

日本に侵入する牛のアルボウイルスの脅威について



間で年間を通じて感染環が維持されているのである。熱帯や亜熱帯地域では、牛や緬山羊は繁殖年齢に達する前にアルボウイルスに感染し抗体を持つため、異常産のような病気は起こさないと考えられる。温帯地域では、アルボウイルスが常在化していないので、過去に流行があった場合でも家畜の更新が進み、抗体保有率が下がると、ウイルスの侵入により再び流行が起きる可能性がある。特に、日本に希にしか侵入しないようなウイルスでは、大規模な流行が起こりやすいと考えられる。

シンプ血清群を例に取っても、アジア、アフリカ、オセアニアに分布するウイルスは、少なくとも16種にのぼり、このうち11種はまだ日本への侵入が確認されていない。ピートン、サシュペリ、シャモンダウイルスがこれらの地域に広大な分布域を持っていることを考えると、他のウイルスの日本への侵入の可能性も否定できない。また、家畜のアルボウイルスの世界的な調査が積極的に行われたのは30年以上も前の、しかも限定された地域のみなので、流行予測は容易ではないが、今後、未知のウイルスや病原性が変化した変異株が出現し、家畜衛生上、大きな被害を与えることも予想される。従って、こうした定点観測的なアルボウイルスの調査と解析は不可欠となっている。

今後の課題

最初に述べたとおり、アルボウイルスは、その伝播に媒介節足動物が関わる点が大きな特徴である。牛のアルボウイルスの媒介には、ヌカカが大きな役割を占めており、この微細な昆虫抜きには研究の進展もなくアルボウイルスについても語れない。日本では、80種あまりの*Culicoides*属のヌカカが記載されているが、少なくとも南日本における牛のアルボウイルスの主要なベクターと考えられているのはウシヌカカとオーストラリアヌカカの2種のみである。どのような要因が、ウイルスの媒介能を規定しているかということは、これからの課題であり、興味の尽きない点である。また、日本にウイルスを運んでくるのは感染ヌカカと考えられており、彼女たちが何処から、どのようにやってくるかということも明らかにする必要がある。アルボウイルスやベクターは簡単に国境を越えて進入するため、研究は一国で完結することなく、今後は周辺諸国との情報の交換や共同研究が求められるであろう。

最後に、九州支所（支場）でアルボウイルスの研究に携わって来られた諸先輩方に深謝し、この稿を終わらせて頂きたい。