

2018～2022 年に沖縄県で流行が確認された多様なアルボウイルス

家畜衛生試験場

○銘苅 裕二 友知 久幸

【背景と目的】

アルボウイルスとは節足動物によって媒介され、脊椎動物に伝播されるウイルスの総称である。国内で発生したアルボウイルス関連の監視伝染病には、ヌカカによる媒介で牛に異常産を起こすアカバネ病やアイノウイルス感染症、チュウザン病、牛に熱性疾患や流産を起こすイバラキ病や牛流行熱、ブルータング、蚊による媒介で豚に異常産を起こす日本脳炎があげられ、これら疾病の流行は畜産物の生産性を低下させ、畜産農家の経済的損失を招く原因となる。本県はアルボウイルスの常在地であるアジア・オセアニアの熱帯・亜熱帯地域に近接し、また亜熱帯地域にも属するため吸血昆虫の活動が活発であり、ウイルスの侵入リスクや伝播リスクは非常に高い。過去にはアカバネ病や牛流行熱などの発生が確認され、近年ではブニップクリークウイルスや流行性出血病ウイルス血清型5(EHDV-5)など、これまで国内で確認されていないウイルスが本県で初めて分離確認されている。

今回、2018 年から 2022 年のおとり牛調査や病性鑑定において多様なアルボウイルスの流行が確認されたのでその概要を報告する(図 1)。



図 1 アルボウイルスについて

【材料と方法】

1.おとり牛調査:2018～2022 年の 5、7、9、11 月に沖縄本島や宮古・八重山地域で牛 1,666 頭から採取した洗浄血球と血漿を用いてウイルス分離を実施。また、浸潤状況やウイルス流行時期を推定するために同年同月に未越夏

牛を追跡採取した血清 1,626 検体を用いて各種アルボウイルス(牛流行熱(BEFV)、アカバネ(AKAV)、アイノ(AINV)、チュウザン(CHUV)、イバラキ(IBAV)、流行性出血病ウイルス血清型 5(EHDV-5)、ピートン(PEAV)、シャモンダ(SHAV))の中和試験を実施。

2.病性鑑定:2018～2022 年度に 113 件(牛異常産や新生子牛の神経症状 99 件、発熱や起立不能、流涎等の症状 14 件)のアルボウイルス関連検査を実施。遺伝子検査は、胎子臓器や母牛・同居牛の EDTA 血を用い、複数のアルボウイルスを検出するアルボウイルス Multiplex RT-PCR 法や流行熱ウイルスを検出する BEFV RT-PCR 法を実施。ウイルス分離は、胎子臓器や母牛・同居牛の洗浄血球と血漿を用いて実施。抗体検査は、胎子体液や母牛・同居牛の前後血清を用い、各種アルボウイルスの中和試験を実施(図 2)。

3.遺伝子解析:近年、兵庫県や鹿児島県でイバラキ病様の嚙下障害を呈した牛から EHDV 分離事例があり、本県においてもおとり牛や病鑑材料から分離されたため EHDV について実施。分離株 3 株のゲノム分節 3 およびゲノム分節 2 の部分塩基配列決定後、分子系統樹解析を実施(図 3)。

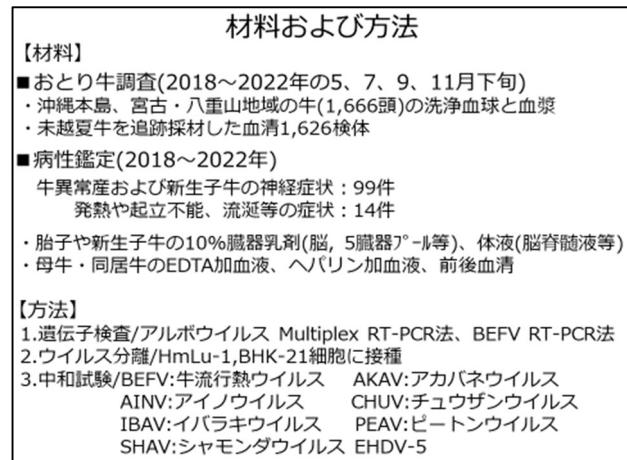


図 2 おとり牛調査、病性鑑定:材料および方法

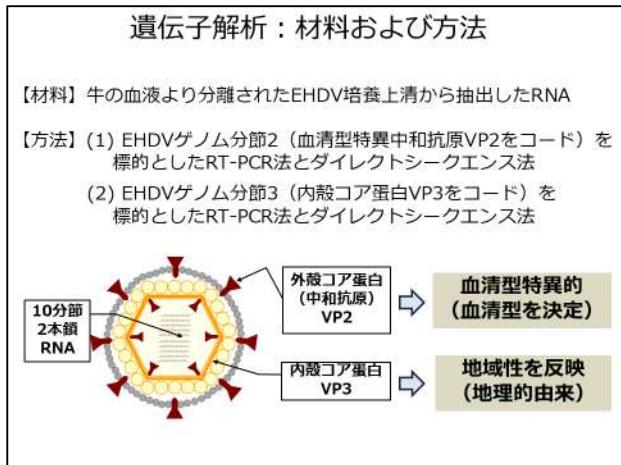


図3 遺伝子解析:材料および方法

【結果】

1. おとり牛調査: 6種(AKAV、CHUV、デイアギュラ(DAGV)、PEAV、EHDV、サシュペリ(SATV))21株のウイルスを分離(図4)。浸潤状況調査で2018年は3種(AKAV、AINV、IBAV)、2019年は5種(AKAV、CHUV、IBAV、SHAV、BEFV)、2020年は4種(AKAV、CHUV、IBAV、PEAV)、2021年は3種(AKAV、CHUV、EHDV-5)、2022年は5種(AKAV、AINV、CHUV、PEAV、EHDV-5)のウイルスにおける流行があり、八重山地域の11月下旬採材時血清で抗体陽転が多かった(図5、6)。

遺伝子検査およびウイルス分離成績											
採材年	採材月	地域	分離	材料	ウイルス名	採材年	採材月	地域	分離	材料	ウイルス名
2018	7	うるま市	おとり牛	洗浄血球	DAGV	2019	1	石垣市	病院胎子	血清	SHAV
2018	9	竹富町(西表島)	おとり牛	洗浄血球	DAGV	2019	9	石垣市	おとり牛	血清	PEAV
2018	10	石垣市	おとり牛	洗浄血球	DAGV	2019	9	石垣市	おとり牛	洗浄血球	DAGV
2019	6	与那国町	病畜牛	洗浄血球	BEFV	2019	9	石垣市	おとり牛	洗浄血球	DAGV
2019	7	与那国町	病畜牛	バイオーコート	BEFV	2019	9	石垣市	おとり牛	洗浄血球	CHUV
2019	7	与那国町	病畜牛	バイオーコート	BEFV	2019	10	石垣市	おとり牛	洗浄血球	CHUV
2019	7	与那国町	病畜牛	バイオーコート	BEFV	2019	11	石垣市	おとり牛	洗浄血球	EHDV-6
2019	7	竹富町(西表島)	おとり牛	洗浄血球	EHDV-6	2019	11	石垣市	おとり牛	洗浄血球	EHDV-6
2019	9	与那国町	病畜牛	バイオーコート	BEFV	2019	11	石垣市	おとり牛	洗浄血球	DAGV
2019	9	石垣市	おとり牛	直便	AKAV	2019	11	石垣市	おとり牛	洗浄血球	CHUV
2019	9	竹富町(小浜島)	おとり牛	洗浄血球	DAGV	2019	11	石垣市	おとり牛	洗浄血球	CHUV
2019	9	竹富町(小浜島)	おとり牛	洗浄血球	DAGV	2020	7	与那国町	EDTA白血球	EDTA白血球	SIMV
2019	9	石垣市	病態胎子	尿・糞便	SHAV	2020	7	与那国町	おとり牛	洗浄血球	SATV
黒字:遺伝子検査陽性、ウイルス分離陰性 赤字:遺伝子検査陽性、ウイルス分離陽性											
おとり牛調査 ・6種21株を分離 病性鑑定 ・与那国島で発熱を呈した牛からBEFV遺伝子検出、ウイルス分離→牛流行熱 ・牛異常産の病鑑材料よりSHAV及びEHDV遺伝子検出→確定診断には至らず											

図4 遺伝子検査およびウイルス分離成績

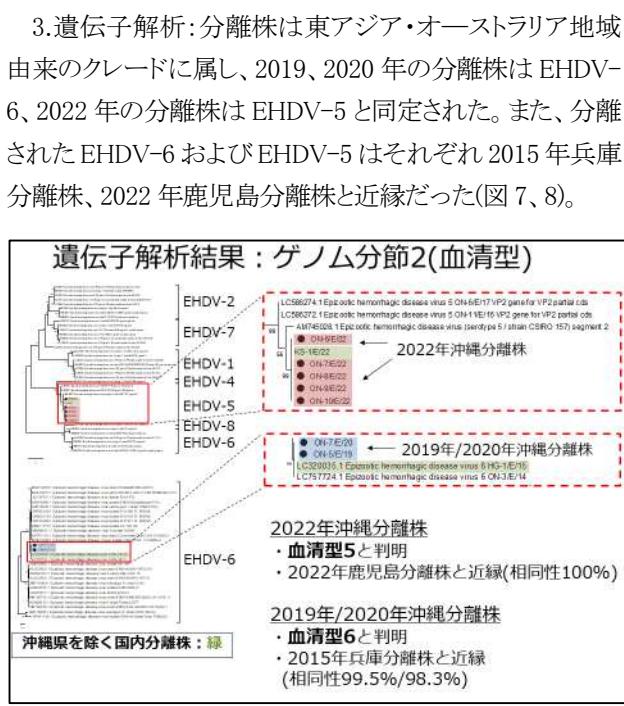
2. 病性鑑定: 2019年の4件(発熱・起立不能)は、発症牛血液からBEFV遺伝子の検出およびBEFV抗体価の有意上昇があり、牛流行熱と診断。牛異常産における胎子材料からSHAV遺伝子を検出した事例や母牛・同居牛血液からEHDV遺伝子を検出した事例はあるが、確定診断には至っていない(図4)。その他の病性鑑定でアルボウイルスの関与は無かった。



図5 アルボウイルス浸潤状況



図6 ウイルス流行時期の推定



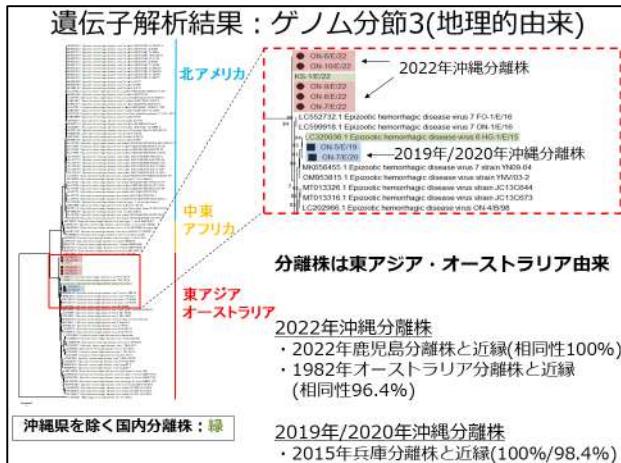


図 8 遺伝子解析結果:ゲノム分節3(地理的要因)

考察

- 本県は他地域に比べウイルスが頻繁に流行するため、母牛において感染抗体を保有することが疾病発生率の低下に寄与すると推察される。
- 同血清群間のウイルスが数種流行していることも判明しているため、遺伝子再集合等による変異株の出現が危惧される。
- 今後も国内疾病侵入リスクを測る上でもアルボウイルスに対する監視体制の維持が必要である。

図 10 考察

【まとめと考察】

2018～2022 年度のおとり牛から 6 種 21 株のアルボウイルスが分離されたがいずれも不顕性感染であり、浸潤状況調査より毎年多様なウイルスが流行し、10 月から 11 月上旬に八重山地域で感染が多い傾向にあった。また、病性鑑定でアルボウイルス感染症と診断したのは BEFV が関与した牛流行熱のみだった。今回、おとり牛や病性鑑定材料より EHDV が分離され、遺伝子解析の結果、他県においてイバラキ病様の症状を呈した牛から分離された株と近縁だったが、感染牛は無症状であった。

本県は他地域に比べウイルスが頻繁に流行するため、母牛において抗体を保有することが疾病発生率の低下に寄与すると推察される。また、SHAV や SATV のような同血清群間のウイルスが数種流行しているため、遺伝子再集合による変異株の出現が危惧される。今後も国内疾病侵入リスクを測る上でもアルボウイルスに対する監視体制の維持が必要であると考えられる。

まとめ

おとり牛のウイルス分離

2018～2022 年度までに 6 種類 21 株のアルボウイルスを分離したが、いずれも不顕性感染であった。

病性鑑定

アルボウイルス感染症として診断したのは BEFV が関与した牛流行熱のみであった。

分離されたEHDVの遺伝子解析

他県においてイバラキ病様の症状を呈した牛から分離された株と非常に近縁だったが、感染牛は無症状であった。

浸潤状況調査およびウイルス流行時期の推定

県内に多様なアルボウイルスの侵入を確認し、10～11月上旬の八重山地域で感染が多い傾向にある。

図 9 まとめ