

5 県内における令和5年度に認められた牛のアルボウイルスの流行について

中央家畜保健衛生所

中島 大

アルボウイルスとは、蚊やヌカカなどの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り、牛では異常産や熱性疾患を引き起こすものが多く存在する。また、本県での過去5年間のアルボウイルスの流行状況は図-1のとおりで、令和3年を除き毎年アルボウイルスの動きがみられている。

このような中、令和5年度においても本県では複数の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。

■蚊やヌカカなどの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

■牛では異常産や熱性疾患を引き起こすものが多く存在

■本県におけるアルボウイルス流行状況（過去5年）

年	流行ウイルス
H30	DAGV
R1	AKAV、PEAV、SATV、EHDV7
R2	IBAV
R3	なし
R4	DAGV

図-1 アルボウイルスと過去5年間の流行状況

1 材料及び方法

アルボウイルス動態調査対象は県内6地域21戸の未越夏牛75頭で、6月から11月にかけて採材された血清300検体、血漿及び洗浄血球450検体について、図-2に示す方法で抗体検査、ウイルス分離及び遺伝子検査を実施した。

調査対象：県内6地域21戸の未越夏牛75頭

採材時期：6月下旬、8月中旬、9月下旬、11月中旬

■抗体検査

材料：血清 300検体

方法：中和試験（AKA、AIN、CHU、BEF、IBA、DAG、PEA及びSHAV）

■分離及び遺伝子検査

材料：血漿及び血球（8月以降） 450検体

方法：1. HmLu1細胞に接種後、37℃静置培養（3代継代）

2. RT-PCR

（旧シンプ血清群、パリアム血清群、ブルータンク、EHDV（血清型共通）、EHDV6及びBVDV）

図-2 材料及び方法1

さらに、11月調査時に検出された牛流行性出血病ウイルス血清型6（EHDV6）分離1株及び血球由来RNA14検体を用いて、抗原性を反映するゲノム分節2及び地理性を反映するゲノム分節3を標的としたRT-PCRの遺伝子増幅産物について、塩基配列を決定するとともに分子系統樹解析を行った。また、9月及び11月血清については、昨年、九州各地でEHDV6の流行がみられたことから、既知のIBAV及び令和5年佐賀県で分離されたEHDV6株を用いて抗体価について比較を行った（図-3）。

■遺伝子解析

材料：分離株1株及び血球由来抽出RNA14検体

方法：下記ウイルス遺伝子増幅産物の塩基配列をシーケンス解析により決定し、分子系統樹解析を実施

（標的プライマー）

DAGV ; ゲノム分節2
EHDV共通 ; ゲノム分節3
EHDV6 ; ゲノム分節2
BTV ; ゲノム分節2,3

コード領域	特性
ゲノム分節2	抗原性を反映
ゲノム分節3	地理性を反映

■IBAV（EHDV2）及びEHDV6抗体価比較

材料：9月、11月血清 150検体

方法：中和試験

IBAV ; No2株

EHDV6 ; SG-1/E/23株（R5年佐賀県分離株）

図-3 材料及び方法1

2 成績

1) 抗体検査

11 月調査において、県南地域で IBAV に対する抗体陽転は 3 頭、また、DAGV に対する抗体陽転が県央、県南及び五島地域の 4 頭で確認された。

なお、アカバネウイルスやアイノウイルスを含む他のウイルスの抗体陽転は確認されなかった（表－1）。

表－1 抗体検査成績

	IBAV (EHDV2) No.2株	DAGV KY-115株
陽転時期	11月	11月
陽転率 (頭数)	4.0% (3/75)	5.3% (4/75)
陽転地域	県南	県央 県南 五島

※AKA,AIN,CHU,BEF,PEA及びSHAVの陽転なし

また、追加で実施した IBAV と EHDV6 の抗体検査成績の比較では、11 月の IBAV の陽転率は 4 % であったが、EHDV6 は 16%と IBAV より高い抗体率であり、抗体価も高い値を示していた（表－2）。

表－2 抗体検査成績
(IBAV及びEHDV6抗体検査成績の比較)

牛No.	IBAV (EHDV2)		EHDV6	
	9月	11月	9月	11月
県央-1	<2	<2	<2	16
県央-3	<2	<2	<2	16
県北-2	<2	<2	<2	32
県南-2	<2	<2	<2	16
県南-5	<2	<2	<2	64
県南-7	<2	<2	<2	32
県南-9	<2	<2	<2	64
県南-12	<2	4	<2	64
県南-13	<2	<2	<2	16
県南-14	<2	32	<2	128
県南-15	<2	8	<2	32
五島-5	<2	<2	<2	8
陽転率 (GM)	4.0% (1.1)		16.0% (1.7)	

2) 抗原検査及び遺伝子解析

抗原検査では、11 月に EHDV 共通及び EHDV6 の特異遺伝子が県北、県南及び五島地域の血球 10 検体から、DAGV の特異遺伝子が県央、県南、五島地域の 4 検体から検出された。また、BTV の特異遺伝子が五島地域の 9 検体から検出された。加えて、県南地域の 1 頭の血球から EHDV6 が分離された（表－3）。

なお、EHDV 共通及び EHDV6 の特異遺伝子が検

出された 10 検体の多くは EHDV6 の抗体が陽転した個体由来等の検体であった（表－4）。

表－3 抗原検査成績 (RT-PCR及びウイルス分離)

	遺伝子検査 (血球)				ウイルス分離 (血球)
	EHDV共通	EHDV6	DAGV	BTV	
	11月	11月	11月	11月	
県央	0/15	0/15	1/15	0/15	0/15
県北	1/15	1/15	0/15	0/15	0/15
県南	8/15	8/15	2/15	0/15	1/15
五島	1/15	1/15	1/15	9/15	0/15
杵岐	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12
対馬	0/ 3	0/ 3	0/ 3	0/ 3	0/ 3
県全体	10/75	10/75	4/75	9/75	1/75

※8～9月は全て陰性

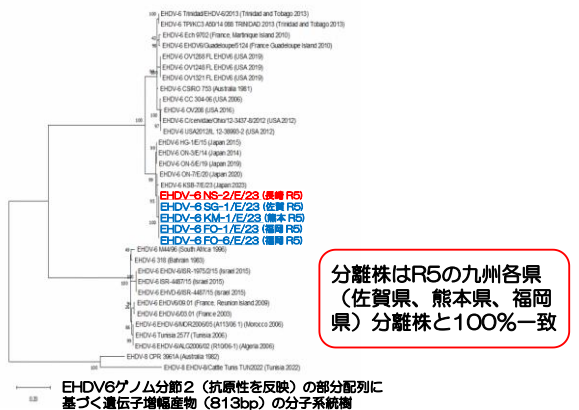
EHDV6を分離
(動物衛生研究部門で実施)

表－4 検査成績まとめ (IBAV及びEHDV6)

牛No	中和抗体価		遺伝子検査 (血球)		ウイルス分離 (血球)
	IBAV (EHDV2)	EHDV6	EHDV共通 特異遺伝子	EHDV6 特異遺伝子	
県央-1	<2	16	—	—	—
県央-3	<2	16	—	—	—
県北-2	<2	32	+	+	—
県南-2	<2	16	+	+	—
県南-5	<2	64	+	+	—
県南-7	<2	32	+	+	—
県南-9	<2	64	—	—	—
県南-11	<2	<2	+	+	+ (EHDV6)
県南-12	4	64	+	+	—
県南-13	<2	16	+	+	—
県南-14	32	128	+	+	—
県南-15	8	32	+	+	—
五島-5	<2	8	+	+	—

EHDV6が陽転した検体等10検体から特異遺伝子を検出

分離された EHDV6 の系統樹解析では、分離株のゲノム分節 2 の遺伝子配列は、令和 5 年の九州各県で分離された株と 100%一致していた（図－4）。

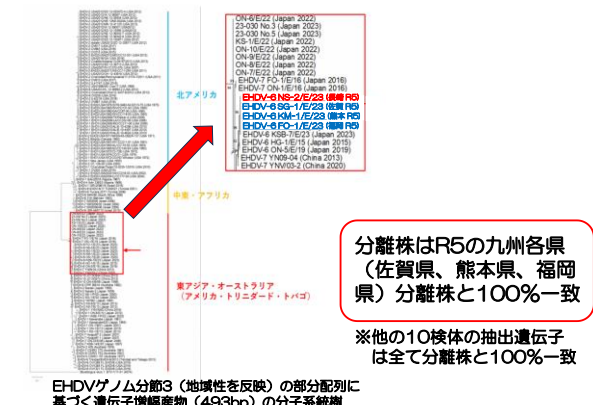


図－4 分子系統樹解析 (EHDV6ゲノム分節2)

また、同じ分離株の EHDV ゲノム分節 3 の遺伝子配列では、分離株の遺伝子配列は、EHDV6 のゲノム分節 2 と同様に、令和 5 年に九州各県で分離された株と 100%一致した（図－5）。

なお、分離されたウイルスと他の 10 検体から

抽出された遺伝子は全て分離ウイルスと 100%一致していた。



図－5 分子系統樹解析(EHDVゲノム分節3)

DAGV については、DAGV 特異遺伝子が検出された4検体は、全て抗体陽転が確認された個体由来の検体であった（表－5）。

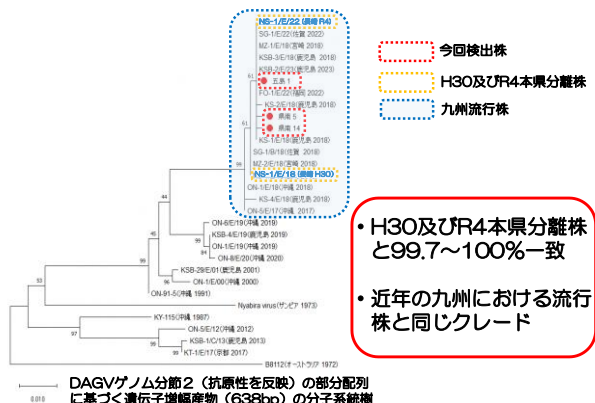
表－5 検査成績まとめ(DAGV)

牛No	中和抗体価	遺伝子検査（血球）		ウイルス分離
	DAGV	パリアム血清群特異遺伝子	DAGV 特異遺伝子	
県央-8	≥256	+	+	—
県南-5	16	+	+	—
県南-14	≥256	+	+	—
五島-1	128	+	+	—

DAGVが陽転した全ての検体から特異遺伝子を検出

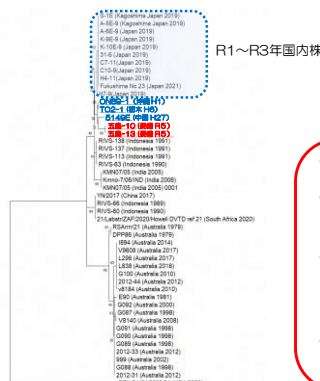
この検出された DAGV 特異遺伝子4検体のうち塩基配列が決定できた3検体を解析した結果、遺伝子配列は、平成30年及び令和4年の本県分離株と99.7～100%一致していた。

また、平成30年以降の九州における流行株と同じクレードに含まれていた（図－6）。



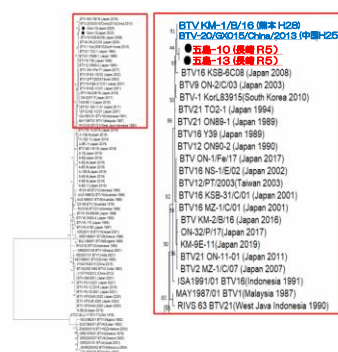
図－6 分子系統樹解析(DAGゲノム分節2)

BTV については、検出された BTV 特異遺伝子9検体のうち2検体を用いた BTV ゲノム分節2の系統樹解析では、まず、12種類の血清型を増幅できるプライマーを用いて遺伝子検査を行ったところ、BTV 血清型21のみ特異遺伝子が検出されたことから、血清型21と同定された。その特異遺伝子の塩基配列を解析した結果、五島10及び13の遺伝子配列は100%一致しており、令和元年から令和3年に国内で検出されたクレードとは異なる平成元年の沖縄株、平成6年栃木株、平成27年の中国株に近縁の株であった（図－7）。



- ・血清型21と同定
- ・五島-10及び五島-13の検体は100%一致
- ・令和元年から令和3年の国内流行株とは異なるクレード
- ・H1沖縄株、H6栃木株、H27中国と近縁

図－7 分子系統樹解析(BTVゲノム分節2)



図－8 分子系統樹解析(BTVゲノム分節3)

3 まとめ及び考察

令和5年度アルボウイルス感染症サーベイランスにおいて、県内4地域で EHDV6、DAGV 及び BTV の3種類のウイルスの流行が確認された。

EHDV6 は、県内で初めて広範囲で流行が確認さ

れ、県南地域の 1 頭の血球から分離された EHDV6 は令和 5 年に九州における流行株と 100%一致していた。

IBAV 及び EHDV6 の抗体比較では、EHDV6 が IBAV よりも多く個体が感染し、高い抗体価であることが確認された。このことから、九州各県の EHDV6 流行株と同じ由来の株が本県に侵入した可能性が考えられるとともに、IBAV の陽転確認時は、流行している EHDV と同じ血清型のウイルスで流行状況を確認する必要があると考えられた。

また、今回県内で検出された DAGV の遺伝子配列は、近年の九州における流行株と同じクレードであったこと、平成 30 年及び令和 4 年の本県分離株とほぼ同じであったことから、近年の九州流行株が本県に侵入した可能性があること、毎年の国内侵入の他、地域で定着している可能性があることも考えられた。

BTV は、五島地域で検出された株は令和元年から令和 3 年にかけて国内で分離または検出された株とは異なるクレードに属しており、平成 27 年の中国株など日本を含む東アジア地域で報告される株と近縁であったことから、近年の流行株と異なるウイルスが新たに五島地域に侵入した可能性が考えられた。

本県では令和 6 年度に入り、EHDV6 の流行地域でミイラ胎子の死流産が確認されていることから、今後、本ウイルスなどアルボウイルスの流行の可能性があり、牛異常産の発生に注意が必要と考えられた。