乳用牛で見られた牛ウイルス性下痢・粘膜病持続感染牛の疫学的考察

淡路家畜保健衛生所　丸尾喜之

はじめに

牛ウイルス性下痢・粘膜病（以下、BVD-MD）ウイルスは、子牛では呼吸器病や下痢、成牛では流死産や異常産の原因となる他、胎齢 100 日前後で感染した子牛は持続感染牛（以下、PI 牛）となってウイルスを排出し続けることが知られている。近年、国内では BVD-MD の発生が増加傾向にあり、当所管内でも平成 24 年以降、毎年 PI 牛が摘発されている。

そこで、これまでの事例について病性鑑定成績を検証し、疫学的考察を行ったので、その概要を報告する。

1. 材料及び方法

今回対象とした事例は平成 24 年から 28 年に確認された 7 事例で、ウイルス検査については血清を用いた抗原検出エライザと RT-PCR で BVD-MD ウイルスを検出し、PCR 産物のシークエンスデータから血清型を識別した。

BVD-MD ウイルス陽性牛（以下、陽性牛）は概ね 3 週間後に再検査を行い、ウイルス陽性で抗体価の有意な上昇が無いものを PI 牛と診断し、鑑定殺や廃用で再検査できなかったものは PI 疑い牛とした。

表1　BVD-MD陽性事例

農場	摘発時期	陽性頭数	摘発きっかけ
A	H24年7～8月	3	転出先でPI牛摘発
B	H25年5月	1	病性鑑定(発育不良)
C	H26年6～7月	2	病性鑑定(発育不良)
D	H26年6～7月	2	病性鑑定(出血性下痢)
E	H27年3月、H28年3月	4	転出先でPI牛摘発
F	H28年5～6月	4	預託牛検査
G	H28年6月	1	病性鑑定(発育不良)
7農場	H24年7月～H28年6月	17	

さらに陽性牛とその母牛の個体識別情報から異動履歴を検索し、感染経路を推定した。

2. BVD-MD の発生状況

平成 24 年 7 月から平成 28 年 6 月の間に、7 農場で合計 17 頭の陽性牛が確認された（表 1）。

そのうち 4 農場（B、C、D、G）では発育不良や出血性下痢の病性鑑定で陽性牛が摘発されたが、2 農場（A、E）は農場から出荷した子牛が PI 牛と診断されたために実施した同居牛検査で、1 農場(F)は預託牛検査で陽性牛が摘発された。

陽性牛のうち PI 牛と診断したものが 12 頭、粘膜病と診断したものが 1 頭で、4 頭は PI 疑い牛であった。17 頭の陽性牛のうち 12 頭（71%）は、臨床的に異常を認めなかった（図 1）。

月齢別では 13 頭（76%）が 24 か月齢未満の育成牛で、24 か月齢以上の 4 頭のうち 2 頭は初妊牛、1 頭は 2 産目の経産牛であった（図 2）。

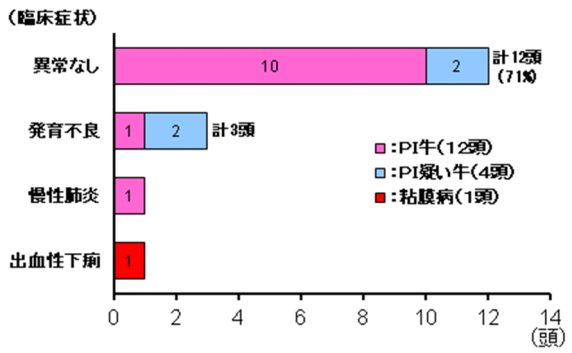


図1　BVD-MD陽性牛の内訳

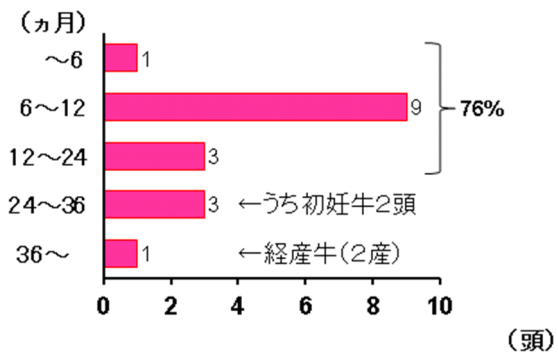


図2　BVD-MD陽性牛の月齢内訳

図 3 は発育不良を呈した PI 疑い牛の事例で、当該牛は 10 か月齢にもかかわらず体高 110cm、体重 122kg で発育標準（体高 118cm、体重 277kg）と比較して著しく小さく、剖検では肺の左右前中葉の化膿性肺炎や尿膜管の膿汁貯留等が認められた。

当該農場の預託牛で PI 牛が摘発されていたことから、ウイルス検査を実施した結果、陽性牛と確認された。

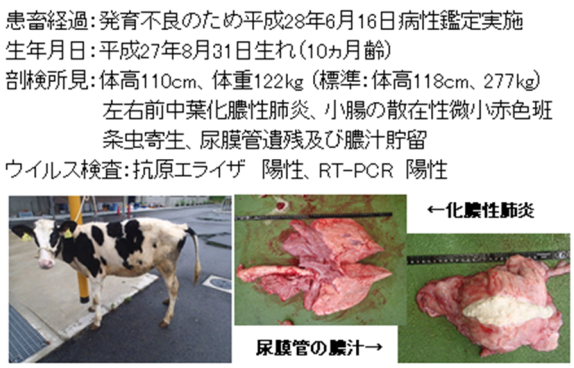
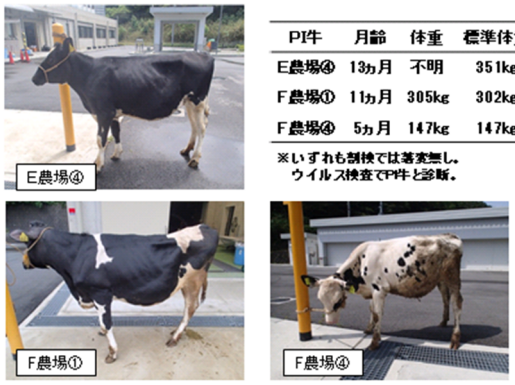


図3　発育不良のPI疑い牛(G農場)

図 4 は臨床的に異常を認めなかった 3 頭の PI 牛である。いずれも標準的な発育で剖検でも異常は無かったが、ウイルス検査で PI 牛と診断した。



PI牛	月齢	体重	標準体重
E農場④	13ヵ月	不明	351kg
F農場①	11ヵ月	305kg	302kg
F農場④	5ヵ月	147kg	147kg

※いずれも剖検では著変無し。
ウイルス検査でPI牛と診断。

図4　異常を認めないPI牛(E、F農場)

3. 感染経路の推定

17 頭の陽性牛について、その経歴と母牛の妊娠時の状況から感染時期や感染源を推測した。

図 5 に示す矢印は母牛の預託期間、青塗りは陽性牛の胎仔期、黄色はウイルス感染期間（胎齢 100 日前後）、赤は陽性牛の飼養期間である。

A 農場では、母牛は平成 23 年 2 月頃に農場内で感染したと考えられた。この農場では平成 23 年 2 月に導入した牛の産子が PI 牛で、導入後に流産が多発していたことから、導入牛が感染源であると考えられた。

B 農場と G 農場の陽性牛は預託牛産子で、預託先で感染したと考えられた。

C 農場と D 農場では、母牛は農場内で感染したと考えられたが、感染源は特定できなかった。C 農場では No.1 の陽性牛が飼育されていた期間に No.2 の母牛が感染したと考えられた。

E 農場では、平成 27 年 3 月に 3 頭の陽性牛が摘発され、さらに 1 年後に実施した検査で新たに 1 頭の陽性牛が摘発された。

初回に摘発された 3 頭の母牛は、平成 26 年 1 月頃に感染したと考えられた。当該農場ではしばしば牛の導入があり、特定はできなかったが導入牛がウイルスを持ち込んだのではないかと思われた。その後、No.1～3 の陽性牛が飼育されていた期間に No.4 の母牛が感染したと考えられた。

F 農場では、No.3 の母牛が預託先で感染して農場内にウイルスを持ち込み、その後農場内で No.2 と 1 の母牛が感染したと考えられた。PI 疑い牛である No.3 の産子（No.4）も PI 牛であった。摘発時に No.2 と 3 は、それぞれ 30 か月齢と 40 か月齢で、農場内で長期間感染源になっていたと考えられる。

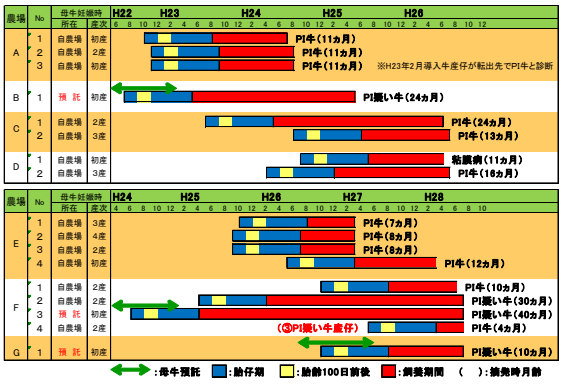


図5　陽性牛の経歴

また、預託牛産子が陽性牛になった事例（B、F、G 農場）では、母牛が入牧前に BVD-MD 不活化ワク

チンの接種を受けていたが、不活化ワクチンの１回接種では妊娠期までワクチン効果を持続させることが難しいと思われた。

各農場で検出されたウイルスの遺伝子系統樹解析からウイルスの血清型は、A 農場は 2a 型、B、C、D、F 農場は 1b 型、E、G 農場は 1a 型で（図 6）、2a 型は平成 23 年、1b 型は平成 22 年から 27 年、1a 型は平成 25 年から 27 年に流行していた。主な感染源は導入牛や預託牛で、3 農場（C、E、F）では農場内で再感染があったと考えられた（表 2）。

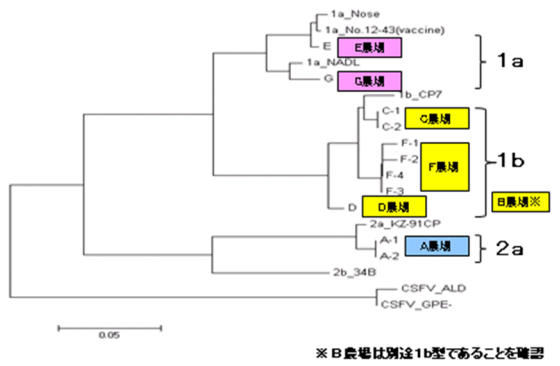


図6　遺伝子系統樹解析

表2　感染経路の推定

農場	ウイルス感染時期	血清型	感染源	農場内再感染
A	H23年2～3月	2a	導入牛	
B	H22年10月	1b	預託先	
C	H23年11月～H24年12月	1b	？	有り
D	H24年8月～H25年1月	1b	？	
E	H25年12月～H26年9月	1a	導入牛？	有り
F	H24年8月～H27年8月	1b	預託先	有り
G	H27年2月	1a	預託先	

4. 同居牛の抗体検査

農場の感染状況を確認するために同居牛の BVD-MD1 型及び 2 型ウイルスに対する中和抗体価を調べた結果、それぞれの血清型に対する抗体の保有割合は図 7 のようになった。

2a 型が流行した A 農場では 2 型で高い抗体価をもつものが多く、1a、1b 型が流行した他の 5 農場では 1 型で高い抗体価をもつものが多くなっていた。

しかし、これら発生農場の中にも抗体陰性（＜2 倍）の個体が見られ、BVD-MD の予防対策としてワクチン接種が必要であると思われた。

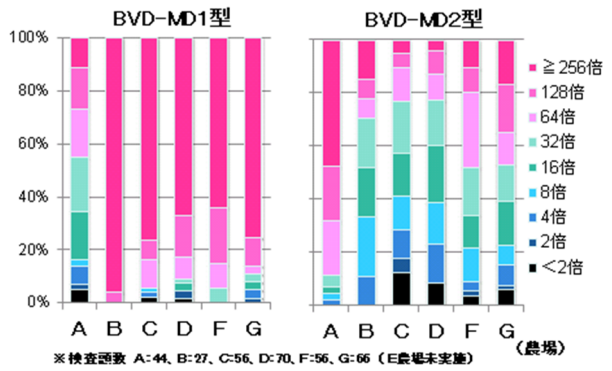


図7　同居牛の中和抗体価

5. まとめ及び考察

平成 24 年以降に淡路地域の乳用牛で発生した BVD-MD では 3 タイプの血清型が関与しており、感染源が特定された農場では導入牛や預託牛が農場内にウイルスを持ち込んでいた。PI 牛の約 70%は健康牛と区別しにくく、摘発検査を実施しなければ畜主が気付かないうちに感染を拡大する恐れがある。

また、不活化ワクチン接種牛でも産子が PI 牛になることが確認され、PI 牛対策のためにはワクチンの接種方法を見直す必要があると思われる。

今後の対策として、牛飼養農家に対して BVD-MD の病態を周知するとともに、外部導入や預託育成を実施している農場の若齢牛を中心としたスクリーニング検査を実施し、育成牛には生ワクチン接種を推進する必要があると考えられる。

当所では、今年度から管内の酪農家に対してリーフレットで PI 牛に対する注意喚起を行っており、預託牛については預託前に健康確認検査を実施する他、生ワクチン接種への変更を指導した。今後も BVD-MD の発生を防止するために対策指導を継続したい。