

# 1 大規模乳用牛育成施設における BVD 持続感染牛対策の取組

上北地域県民局地域農林水産部 十和田家畜保健衛生所

○土岐 翠 佐藤 郷子  
関合 哲 佐藤 尚人  
中里 雅臣

## 1 はじめに

牛ウイルス性下痢 (BVD) は、牛ウイルス性下痢ウイルス (BVDV) を病原体とする疾病である。遺伝子型により I 型と II 型に分類され、近年では II 型の発生事例が増加傾向にある<sup>1)</sup>。通常、牛が感染すると、一過性の下痢や呼吸器症状がおこすが、妊娠牛が感染すると、胎齢により多様な病原性を示し、胎齢 100 日前後で感染すると持続感染牛 (PI 牛) が娩出される可能性がある。PI 牛は生涯多量のウイルスを排出し続け、農場の汚染拡大を引き起こすため、BVD 対策においては、PI 牛の早期の摘発淘汰が重要とされている。

管内では、令和 2 年に複数の酪農場が利用する県外預託農場で PI 牛が摘発されたことを受け、管内大規模乳用牛育成施設 (育成牧場) 内でのまん延が危惧されたため、育成牧場の全頭検査を実施したところ、3 頭の PI 牛が摘発された。これを受けて、今回、育成牧場における BVDV 抗体検査を実施するとともに BVD 防疫対策の強化を行なったので、その概要を報告する。

## 2 育成牧場の概要

最大飼養頭数は 800 頭であり、県内 50 戸の農場が利用している。毎月、2 か月齢～5 か月齢の牛が約 45 頭入牧し、妊娠 7 か月ごろに退牧する。ワクチンは、BVDV I 型を含む 5 種混合生ワクチンの 2 回接種を義務付けており、入牧牛は、入牧前の 2～4 か月齢で 1 回目のワクチン接種を行い、入牧後約 2 週間後に 2 回目のワクチン接種を行っている (図 1)。一方で、令和 2 年度は、BVDV I 型の PI 牛 2 頭と同 II 型の PI 牛 1 頭の計 3 頭が摘発されている。

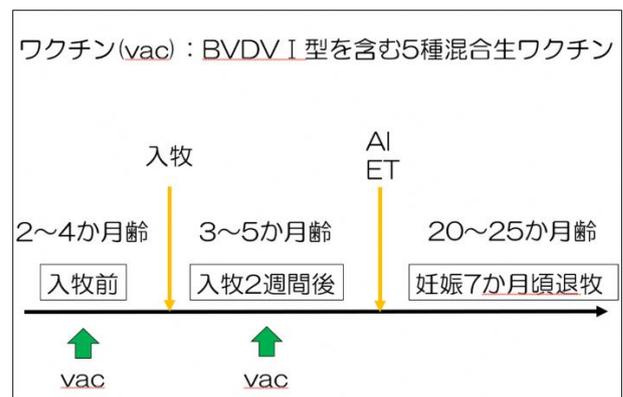


図 1 育成牧場のワクチンプログラム

## 3 令和 3 年度の取組

育成牧場内における PI 牛の摘発を受け、令和 3 年度は育成牧場を運営する農協等と協力して以下の 2 つの取組を実施した。

(1) 入牧条件に BVD 検査を追加

毎月家保が入牧予定牛の採血を実施、民間検査センターに遺伝子検査を依頼することとした。

#### (2) バルク乳検査

地域の状況をみるために令和2年度から定期的に実施しているバルク乳検査を継続して行った。農協の取組として、バルク乳の乳房炎スクリーニング検査に BVD 検査を追加し、農協組合員 92 戸に実施した。検査は農協がバルク乳を採材し、民間検査センターに遺伝子検査を依頼した。陽性時は家保が全頭の採血及び遺伝子検査を行い、PI 牛を特定することとした。

結果、令和4年1月までに入牧前検査及びバルク乳検査それぞれにおいて、3戸4頭の PI 牛が摘発された。その後、PI 牛は全頭自主淘汰された。

## 4 見つかった課題

摘発された PI 牛の詳細を調べると、入牧前検査で摘発された PI 牛のうち1頭について、移動歴から母牛が育成牧場で妊娠、BVDV に感染したことが推察された。なお、母牛については遺伝子検査によって PI を否定した。一方で、母牛は入牧前後に5種混合生ワクチンを接種済みであったことから、ワクチンブレイクによって BVDV I 型に感染した可能性や、ワクチンに含まれていない同 II 型に感染した可能性が危惧されたため、育成牧場における BVDV 抗体検査を実施することとした。

## 5 BVDV 抗体検査

### (1) 新規入牧子牛の追跡調査

13戸30頭延べ90頭について、ワクチン

1回目接種約2週間前 (Pre)、1回目接種から4週間後 (Post①)、2回目接種から3週間後 (Post②) の計3回採血を実施した。

### (2) 育成牛群の状況調査

ワクチン2回目接種後約3、6、12か月の育成牛を無作為に抽出し、36戸108頭の採血を実施した。

これらの血清を用いて、ウイルス中和試験により BVDV I 型及び同 II 型の抗体価を測定した。標準株はそれぞれ Nose 株、KZ-91 株を用いた。

## 6 結果と考察

### (1) 新規入牧子牛の追跡調査

#### ア BVDV I 型

Pre では2~256倍、Post①では32~2048倍、Post②では16~4096倍の抗体価が認められた (表1)。Pre では抗体陰性牛が5頭認められたが、30頭中20頭 (67%) で16倍以上の抗体価を示した。

移行抗体が16倍以上あるとワクチンテイクに影響するとされ、BVDV に対する移行抗体消失時期は、BVDV I 型、同 II 型ともに約8か月齢と推察されている<sup>2)</sup>。このことから、入牧時の月齢では移行抗体の影響があることが示唆された。実際に、Post②の抗体価が Pre よりも減少した個体が5頭確認され、ワクチン2回目接種時にも移行抗体等の影響によりワクチンブレイクが生じ、ワクチンによる免疫が十分付与されていない可能性が考えられた。

表1 子牛の抗体保有状況1

牛No.	中和抗体価			牛No.	中和抗体価		
	Pre	Post①	Post②		Pre	Post①	Post②
1	2	256	64	16	4	128	1024
2	128	128	64	17	32	32	64
3	16	128	32	18	2	128	512
4	128	64	256	19	2	1024	1024
5	16	256	1024	20	2	128	2048
6	16	128	256	21	2	512	1024
7	128	64	32	22	32	128	128
8	64	128	256	23	256	128	256
9	128	32	64	24	32	64	256
10	64	2048	2048	25	2	1024	512
11	128	64	16	26	8	512	1024
12	32	64	64	27	2	2048	4096
13	256	1024	512	28	16	1024	4096
14	128	256	1024	29	256	32	16
15	16	512	4096	30	4	1024	1024

一方、幾何平均 (GM) 値は、Pre で 18.8、Post①で 207.9、Post②で 322.5 となりワクチン接種前後で上昇が確認された(図2)。さらに、Post①から Post②においても有意に上昇し、ワクチンのブースター効果も認められた。

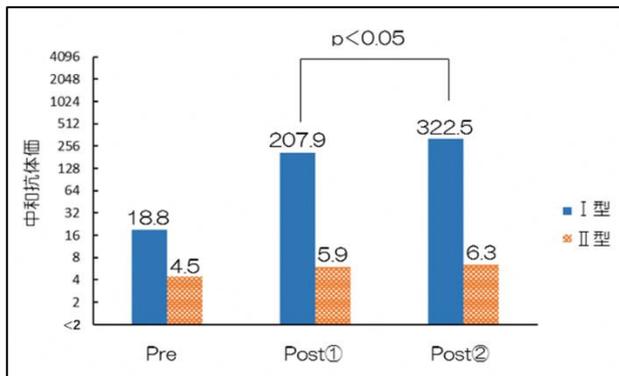


図2 子牛の抗体保有状況2

### イ BVDV II 型

Pre では<math><2\sim 256</math>倍、Post①では<math><2\sim 4096</math>倍、Post②では<math><2\sim 2048</math>倍の抗体価が認められた。また、GM 値は、上記図2に示すとおり Pre で 4.5、Post①で 5.9、Post②で 6.3 であり、ワクチン接種前後で上昇は認められなかった。

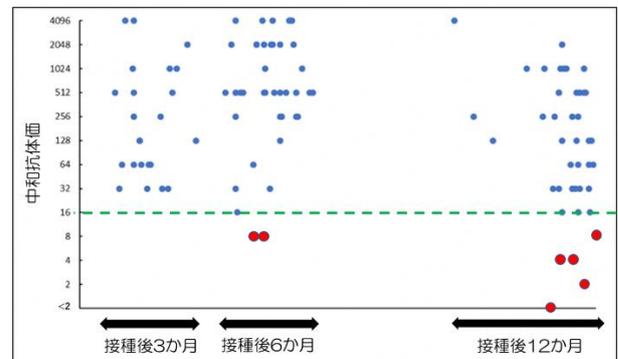
## (2) 育成牛群の状況調査

### ア BVDV I 型

<math><2\sim 4096</math>倍の抗体価が認められ、GM 値は 229.5 であった(図3)。検査に供した牛の 94%が有効抗体価である 16 倍以上を維持しており、育成牧場の感染予防としては一定の効果が認められた。一方で、有効抗体価に満たない牛が 7 頭存在することが明らかとなった。ワクチン接種後 3 か月の群では全頭で有効抗体価を維持していたが、接種後 6 か月の群では 2 頭(5%)、接種後 12 か月の群では 5 頭(12%)が有効抗体価未満であった。BVDV 生ワクチン 1 回接種により得られた抗体は少なくとも 3 年間は維持されることが確認されているため<sup>3)</sup>、育成牛の調査においても、2 回目のワクチン接種時も移行抗体が影響しワクチンがテイクできなかった可能性が考えられた。

### イ BVDV II 型

<math><2\sim 4096</math>倍の抗体価が認められ、GM 値は 68.8 であった。



られた。BVDV I型は低いながらも同II型に対し交差免疫を誘導するとされており、BVDV I型のみを含む生ワクチン接種で同II型に対する抗体価が2~128倍検出された報告があるが、II型抗体価が同I型抗体価を上回った報告はなく、BVDV I型及び同II型間の抗体価の差が著しく大きい個体は、BVDV II型の野外感染が強く疑われた<sup>3)</sup>。

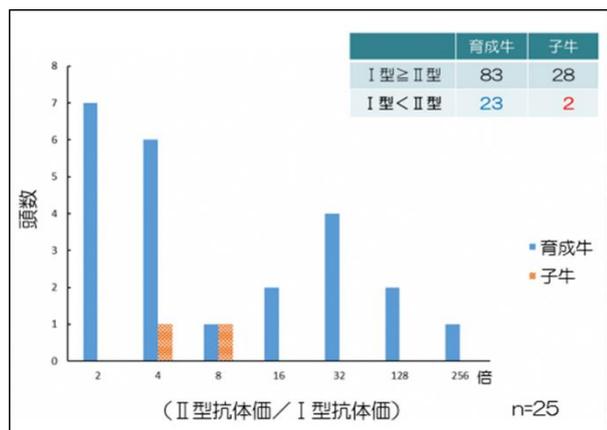


図4 BVDV I型と同II型の比較

## 7 結果のまとめ

抗体検査の結果から、ワクチンブレイクにより免疫を十分に獲得していない可能性や、ワクチン接種後も有効抗体価に満たない個体の存在が確認され、BVDV I型感染によるPI牛作出の恐れや、退牧後、農場で感染する危険性が示唆されたため、育成牧場に入牧後の追加接種の必要性が明らかになった。

さらに、同II型の野外感染が示唆され、II型感染によるPI牛作出の恐れも危惧されたため、II型を含むワクチンへの変更が必要であることも明らかになった。

## 8 結果を受けた新たな取組

### (1) ワクチンの見直し

管轄農協に対し、①育成牧場において従来から接種している5種混合生ワクチンにはBVDV II型が含まれていないことから、BVDの防御にはBVDV I型、同II型両方を含むワクチンが必要であること、②PI牛の産出を防止するため、妊娠時に有効抗体価を維持していることが重要であることを説明した。結果、AI前のワクチンの追加接種とBVDV II型を含む6種混合ワクチンへの変更について、来年度からの運用を目指すこととなった。今後行われる酪農農家座談会にて育成牧場利用農家に説明予定である。

### (2) 農家への啓発

育成牧場利用農家に対しリーフレットを作成し、今年度のPI牛の摘発状況や、自農場の清浄性維持のため、搾乳牛は年1回BVDV II型を含む定期的なワクチン接種をすることの推奨、県外預託牛や導入牛の検査などの侵入防止対策について知識の普及、啓発をはかった(図5)。

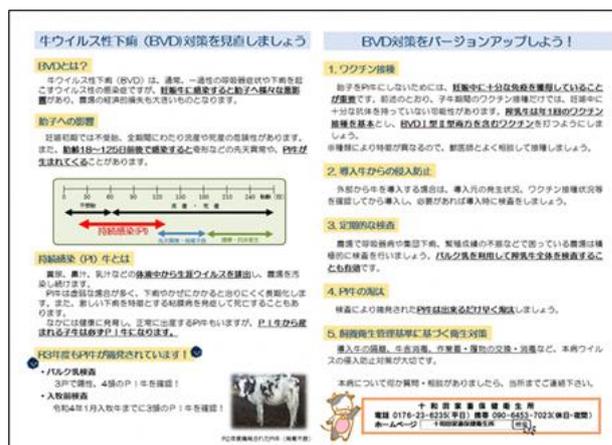


図5 農家配布リーフレット

### (3) 検査体制の整備

従来は民間検査センターに依頼して入牧前の遺伝子検査を実施していたが、結果の判定まで時間を要し、入牧が1カ月遅れる

場合があることや、高いコストがかかるなどの欠点があった。そこで、検査機器の導入や、家保による技術指導を行い、農協自らが ELISA 検査をできるようになり、簡単に迅速に低コストで入牧前検査をできるようになった。

## 9 まとめ

PI 牛が生産される妊娠月齢の牛が多く飼養されている育成牧場での BVDV 清浄性の維持は、BVDV 蔓延防止のために非常に重要である。今回、農協と連携しワクチンプログラムの改善や農家へ BVD 対策の普及啓発を行うとともに、検査体制の整備をはかるなどして育成牧場における PI 牛生産阻止対策の強化をはかった。一方で、農場においては散発して PI 牛の摘発がみられることから、育成牧場の対策を足掛かりに農家や農協等関係機関と連携をはかり、地域の BVD 清浄化を目指していく所存である。

## 10 参考文献

- 1) 公益社団法人中央畜産会：牛ウイルス性下痢・粘膜病（2017）
- 2) 松本哲ら：平成 22 年度神奈川県家畜保健衛生業績発表会集録 9 番（2011）
- 3) 加藤肇ら：牛ウイルス性下痢ウイルスワクチンによる中和抗体価維持期間に関する調査、日本産業動物獣医学会誌（2009）