

1. 管内放牧場における牛白血病対策

県北家畜保健衛生所

○古田土 彰子 都筑 智子
菅原 徹

牛白血病は、日本では 1927 年に初めて発生が報告されて以来、近年になって発生数が増加傾向にある³⁾。そのため農林水産省では「牛白血病に関する衛生対策ガイドライン」を現在策定中であるが、今回、本ガイドライン案で示されている預託放牧場での対策を参考に、管内一放牧場において牛白血病対策を実施したので、その概要を報告する。

牧場概要

当該牧場は、80～130 頭の未經産牛を飼養し、放牧を主体とする預託育成牧場である。牧場では 3 棟の牛舎と 5 つの牧区を使用し、各牧区はさらに 2～9 つの小牧区に分かれている（図 1）。利用者は約 30 農場であり、春、夏、冬の年 3 回に分けて飼養牛を入牧している。入牧牛は生後約 10 か月齢までは牧場内の牛舎で馴致後、放牧期間の 5 月上旬～11 月中旬に放牧され、冬期は舎飼いとなる。放牧期間中は、放牧牛の健康検査として毎月 1～2 回、臨床症状の確認とヘマトクリット値（以下、Ht 値）及びピロプラズマ（以下、P）寄生度の測定を行っている。

なお、昨年度まで入牧予定牛は牛白血病ウイルス（以下、BLV）抗体検査を実施し、抗体陰性牛（以下、陰性牛）のみを入牧させていたが、本年度から抗体陽性牛（以下、陽性牛）も入牧することとした。

牛白血病対策

1 BLV 抗体検査

昨年度までの入牧牛は、入牧前の BLV 抗体検査で、陰性牛と確認して以降、検査は実施していなかったことから、年度当初に、昨年度に入牧した越冬牛について検査を実施した。この検査で陰性を確認した牛と、春以降入牧する陰性牛をあわせて陰性牛群とし、健康検査時に採血した血清を用いて BLV 抗体を経時的に検査した。検査は 4 月から 11 月まで毎月実施し、検査で陽性を確認した牛は陽性牛群に移動した。なお、抗体検査は牛白血病エライザキット（JNC 株式会社）を用いて実施した。

2 分離放牧

今年度から、毎月の抗体検査結果に基づき、陰性牛群と陽性牛群を区分して飼養する分離放牧を図 1 のように行った。陰性牛群は 3 棟ある牛舎のうち牧野の最

も高い位置にある牛舎（以下、牛舎 A）で飼養し、陽性牛群は牛舎 A より約 20m 低い位置にあり直線距離で約 200m 離れている牛舎（以下、牛舎 B）と約 30m 低い位置にあり直線距離で約 350m 離れている牛舎（以下、牛舎 C）で飼養した。

5 牧区に分けられている牧野は、陰性牛群 2 牧区、陽性牛群 3 牧区を使用し、隣接する陰性牛群と陽性牛群の牧区では、牛同士の接触や吸血昆虫による伝播を避けるために、牛群間の距離を 1 小牧区以上隔てて放牧した。

3 吸血昆虫対策

本年 8 月下旬～10 月中旬、BLV の伝播要因である吸血昆虫対策としてボックス型アブトラップ（以下、アブトラップ）を 3 台設置した。牛が群がる場所や牛が見える平野への設置が有効であるため¹⁾、牛舎 A の近くに 1 台（以下、アブトラップ①）、牛舎 A と牛舎 B の間の採草地に 1 台（以下、アブトラップ②）（写真 1）、牛舎 C の近くに 1 台（以下、アブトラップ③）を設置した（図 1）。

また、吸血昆虫による BLV の媒介を防ぐため、陰性牛にはイヤータグ型の忌避剤を装着した。

4 人為的感染防止対策

血液を介する人為的感染防止のため、鼻環装着、削蹄、除角、採血及び妊娠鑑定等は陰性牛から行い、手指や器材の消毒、手袋等の交換を徹底した。特に、追い込み柵を使用する採血作業では、柵に血液が付着するため、牛の入れ替え毎に動力噴霧機による消毒を行った。

また、牧場には、自然交配用の雄牛を飼養しているが、陽性牛群のみ使用し、陰性牛に対しては人工授精を行った。

成績

1 BLV 抗体検査

年度当初の BLV 抗体検査では、入牧時には陰性であった越冬牛 76 頭中 74 頭が陽性であり、陰性から陽性に転じた牛の割合は（以下、陽転率）は 97.4%であった。その後、陰性を確認した越冬牛 2 頭と今年度入牧の陰性牛合計 49 頭を陰性牛群として経時的に検査を実施したところ、6～10 月の検査で合計 13 頭の陽性が認められた（表 1）。陽性牛は越冬牛 2 頭（2 月入牧）、今年度入牧牛 11 頭（4～6 月入牧）で、入牧後 1～6 か月後に陽性となった。最終的に、陽転率は越冬牛で 100%、本年度入牧牛で 22.4%であった（表 2）。

2 分離放牧

陰性牛、陽性牛ともに 1 群を 10～25 頭とし、さらに、日齢や妊娠の有無に応じて群分けし、分離放牧を行った。その中で、陰性牛延べ 415 頭と陽性牛延べ 849 頭の健康検査を行った結果、Ht 値 30 以上の割合は陰性牛で 59.3%、陽性牛で 33.5%、P 寄生度 2 以下の割合は陰性牛で 85.8%、陽性牛で 39.8%であった。

3 吸血昆虫対策

アブトラップ設置期間中、捕獲数の確認のため、約 10 日毎に捕獲されたアブの回収を試みた。8 月 20 日～31 日の 11 日間ではアブトラップ①、③でヤマトアブ（写真 2）、ニッポンシロフアブ（写真 3）等合計 6 種を 236 匹捕獲し（表 4）、アブトラップ②ではアブは捕獲できたが、腐敗していたため種類の同定や数の確認は実施できなかった。その後も 10 月まで設置したが、捕獲数は減少していった。

4 人為的感染防止対策

検査の際には常に噴霧消毒機 2 台が設置され、消毒薬の入ったバケツ、アルコール手指消毒類、新しい手袋を常備したことで、感染対策の充実と共に作業者の衛生意識が向上した。

考察

当該牧場では、入牧後の飼養牛における BLV 抗体検査は初めての試みであった。その結果、年度当初の検査で越冬牛の 97.4%が陽性となり、入牧時に BLV 抗体が陰性の牛に限定して放牧を実施していたが、陰性を維持できていないことが判明した。また、抗体陰性であった越冬牛 2 頭も検査の途中で陽性となり、結果として昨年度入牧牛の陽転率は 100%となった一方、今年度入牧牛の陽転率は 22.4%であった。これは、4 月から実施してきた牛白血病対策の効果と考えられ、特に、分離放牧により陰性牛群と陽性牛群が区分され、BLV 感染源となる陽性牛との接触機会が減少したことが、陽転率が低下につながったと思われる。

陰性入牧牛で陽性が認められたのは 7～10 月であり、今回捕獲数の多かったヤマトアブ、ニッポンシロフアブの発生時期（7～9 月）と一致した。一般的に BLV は吸血昆虫が媒介するため、アブの捕獲は感染を抑制する効果が期待できる。今回設置したアブトラップで捕獲数が確認できたのは 1 回であったが、11 日間で 236 匹と多くのアブを捕獲できたことから、今後、設置場所や個数を検討し、吸血昆虫対策の強化を図っていきたい。

吸血昆虫による伝播は、口器に付着した感染牛の血液が乾燥しないうちに、他の牛を吸血することによる²⁾といわれており、血液の乾燥に十分な飛翔距離が確保できる分離放牧は牛白血病対策に効果的と考えられる。今回の分離放牧では、陰性牛群と陽性牛群は牛舎、放牧区ともに感染抑制効果が期待できる 2～3m 以上離れているが、陰性牛群内で陽性となる牛が 13 頭確認された。また、陰性牛群にいた越冬牛 2 頭は、冬入牧後 2 か月以上を陽性牛と過ごしていたにもかかわらず抗体陰性を維持していたが、分離放牧を開始して約 1 か月後には陽性牛となった。これらのことから、BLV 感染から抗体検出までには個体差があり、感染した牛が陰性牛群内で抗体陽性となる前に他の陰性牛の感染源になっている可能性も考えられる。一方、今年度、牧場を利用した 30 農場の BLV 抗体検査では、15 農場は

陰性牛を入牧していたが、そのうち 13 農場では同時に陽性牛も入牧していた（表 5）。仮に農場で BLV に感染し、抗体上昇前の牛が陰性牛として入牧していれば、当該牧場での感染拡大に関与する可能性もある。今後、陰性牛の経時的な BLV 抗体検査を実施する上で、牧場利用農場の BLV 感染状況等も考慮し、陰性から陽性に転じた牛の感染時期の検討を行う必要があると考える。

また、健康検査から陽性牛より陰性牛の方が Ht 値が高く、P 寄生度が低い傾向がみられた。飼養した牛舎や放牧区における草地の状態が採食状況や P 寄生度に関係している可能性もあるが、今後、牛白血病との関連を含め経過観察をしていきたい。

牛白血病の発生の増加に伴い、県内においても牛飼養者の関心が高まりつつある。公共放牧場は多くの農場が利用するため、牧場内での BLV 感染をゼロに近づけることを目標に、今後も引き続き牧場での牛白血病対策を重点として指導していくとともに、牧場利用農場についても注視していきたい。

参考文献

- 1) 白石昭彦，アブ捕殺用ボックストラップ (<http://cse.naro.affrc.go.jp/siraisi/trap>)
- 2) 早川博文，アブの生態とその防除法，動薬研究，No.43，1-10，1990
- 3) 村上賢二ら，我が国の地方病性牛白血病の発生動向と対策，日本獣医師会雑誌，第 62 巻，449-502，2009

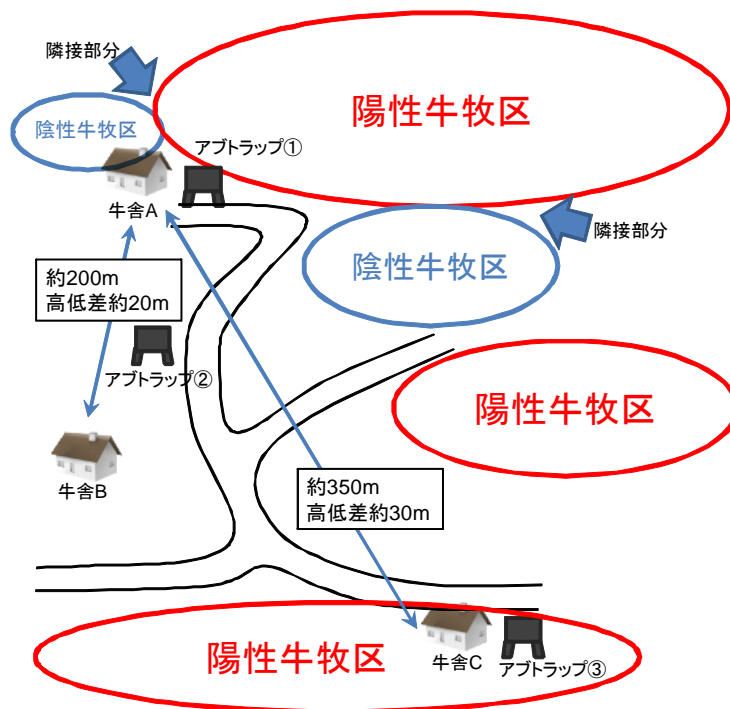


図 1 放牧場概要

表 1 陰性牛群内で陽性を確認した牛の概要

個体	農場	生年月日	入牧日	陽転 確認日	入牧後 月数	備考
越冬牛 1	A	H25.7.14	H26.2.3	H26.6.17	4	↑ 分離放牧前 分離放牧後 ↓
越冬牛 2	A	H25.7.25	H26.2.3	H26.6.17	4	
入牧牛 1	B	H25.9.6	H26.4.22	H26.9.10	5	
入牧牛 2	B	H25.10.7	H26.4.22	H26.7.24	3	
入牧牛 3	C	H25.4.5	H26.4.23	H26.10.7	6	
入牧牛 4	D	H25.9.17	H26.5.1	H26.9.10	4	
入牧牛 5	E	H24.11.9	H26.5.7	H26.10.7	5	
入牧牛 6	E	H24.11.10	H26.5.7	H26.7.24	2	
入牧牛 7	E	H24.1.11	H26.5.7	H26.7.24	2	
入牧牛 8	E	H24.3.30	H26.5.7	H26.8.20	3	
入牧牛 9	E	H25.7.2	H26.5.8	H26.9.10	4	
入牧牛 10	E	H25.6.6	H26.5.8	H26.9.10	4	
入牧牛 11	F	H25.10.21	H26.6.24	H26.8.20	1	

表 2 BLV 抗体検査結果

検査月		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
検査頭数 (頭)		90	34	36	40	44	42	39	43
検査頭数 内訳 (頭)	越冬牛	76	1	2	-	-	-	-	-
	入牧牛	14	33	34	40	44	42	39	43
陽性頭数 内訳 (頭)	越冬牛	74	0	2	-	-	-	-	-
	入牧牛	0	0	0	3	2	4	2	0
陽転率 (%)	越冬牛	97.4	0	100	-	-	-	-	-
	入牧牛	-	0	0	7.5	4.5	9.5	5.1	0

4～11月時点の入牧牛の陽転率

= 陽性頭数 11 頭 ÷ 4～11 月入牧頭数 49 頭 × 100 = 22.4%

表 3 分離放牧後の健康検査結果

牛群	Ht 値			P 度*					計	
	25 ≥	26～29	30 ≤	N	1	2	3	4		
陰性牛	延べ 頭数 (頭)	19	150	246	56	215	85	48	11	415
	割合 (%)	4.6	36.1	59.3	13.5	51.8	20.5	11.6	2.7	100
陽性牛	延べ 頭数 (頭)	124	423	284	13	92	233	462	49	849
	割合 (%)	14.6	49.8	33.5	1.5	10.8	27.5	54.4	5.8	100

* : N…原虫寄生赤血球無し, 1…10 視野に原虫寄生赤血球 1 個以下
 2…10 視野に原虫寄生赤血球 2 個以上, 3…各視野に原虫寄生赤血球 1 個以上
 4…各視野に原虫寄生赤血球 10 個以上

表 4 アブトラップによる捕獲種類と数

種類	アブトラップ①の 捕獲数 (匹)	アブトラップ③の 捕獲数 (匹)	計 (匹)	割合 (%)
ヤマトアブ	54	91	145	61.4
ニッポンシロフアブ	12	35	47	20.9
アオコアブ	10	20	30	13.7
アカウシアブ	4	8	12	5.1
シロフアブ	1	0	1	0.4
ウシアブ	0	1	1	0.4
合計	81	155	236	100

表 5 放牧場利用農場の地域別入牧牛内訳

	県北	鹿行	県南	県西	県外	計
陰性牛のみ入牧（戸）	0	0	1	1	0	2
陰性牛及び陽性牛入牧（戸）	8	1	1	2	1	13
陽性牛のみ入牧（戸）	9	1	3	2	0	15
牧場利用農場数（戸）	17	2	5	5	1	30



写真 1 アブトラップ②



写真 2 ヤマトアブ

（同定：独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センター 病害虫研究領域・有機農業体系研究グループ）



写真 3 ニッポンシロフアブ

2. 母子分離を併用した早期離乳を導入している肉用繁殖牛農場における牛白血病ウイルス感染動態

県北家畜保健衛生所

○ 高橋 淳史 山下 薫

赤上 正貴 田中 信明

成牛型牛白血病（以下、牛白血病）は、牛白血病ウイルス（以下、BLV）の感染により引き起こされる。牛白血病は平成 10 年家畜伝染病予防法の届出伝染病に指定されて以降全国的に増加しているが¹⁾、近年、本県のと畜場においても肉用牛での摘発が増加している。特に黒毛和種で発生した場合、農家の経済的損失が大きいことから非常に問題となっている。そのため、肉用繁殖牛農場でいかに BLV に感染していない肥育素牛を生産するかが求められる。

今回、母子分離を併用した早期離乳を取り入れている肉用繁殖牛農場の BLV 感染動態について調査した結果、BLV 非感染肥育素牛の生産について知見が得られたので紹介する。

当該農場の概要

当該農場は、繁殖牛 37 頭を飼養する肉用繁殖牛農場で、畜舎は繁殖牛、子牛、育成牛が分離できる配置になっている（写真 1）。

当該農場では平成 20 年から早期離乳を導入している。乳汁の給与方法として、まず初乳は子牛に母乳を直接受乳させ、必ず人工初乳も併用している。次に生後 1 週間は母牛の乳を与え、その後 3 か月齢までは代用乳を与えている。子牛の飼育状況については、生後 1 週間は朝晩の受乳時以外の時間帯は母牛と分離し、それ以降は母牛と完全に分離している。また、1 か月齢までの子牛（写真 2, 3）と 1 か月齢から 3 か月齢までの子牛（写真 4）は分けて飼育している。そして 3 か月齢を過ぎたら繁殖牛舎から最も離れた育成牛舎に移動し、1 つの区画に数頭ずつ入れ、出荷まで飼養している（写真 5）。

一方、繁殖牛は分娩から妊娠まで舎飼いとし、妊娠確認後は放牧している。聞き取り調査結果によれば、牛舎周辺よりも放牧場のほうがアブの数が多い傾向にあるが、放牧場では BLV 抗体の陽性群と陰性群の分離放牧は実施していない。

なお、当該農場は注射針や直腸検査手袋の 1 頭ごとの交換などは徹底しているため、人為的な BLV 感染は抑えられている。

材料及び方法

1 繁殖牛群の BLV 抗体検査

平成 26 年 7 月に当該農場の繁殖牛 37 頭を対象について、牛白血病エライザキット（JNC 株式会社）を用いて BLV 抗体の保有状況を調べた。また、そのうち 13 頭について、平成 20 年度の血液を用いてリアルタイム PCR（以下、r-PCR）法により BLV 遺伝子の有無を検査した。

2 子牛群の BLV 抗体検査と遺伝子検査

平成 26 年度の 7 月から 9 月にかけて、当該農場の 6 か月齢から 9 か月齢の子牛 11 頭を対象に繁殖牛群と同じ方法により BLV 抗体検査を行った。

また、同じ子牛を対象にリンパ球数の測定と r-PCR による BLV 遺伝子検査も行った。

3 アルボウイルス感染症調査余剰血清を用いた子牛の経時的 BLV 抗体検査

アルボウイルス感染症の流行状況を調査する目的で平成 22 年度から平成 26 年度の 5 年間、当該農場の未越夏子牛（生後約 1 か月齢）2 頭を対象に毎年 6 月下旬・8 月下旬・9 月下旬・11 月中旬の計 4 回採血した余剰血清が 40 検体あったことから、これを用いて子牛の BLV 抗体価の経時的推移を調査した。

検査結果

1 繁殖牛群の BLV 抗体検査結果

平成 26 年度の繁殖牛の BLV 抗体陽性頭数は 37 頭中 27 頭で、BLV 抗体陽性率は約 73%であった。BLV 抗体陽性牛は全て放牧経験牛だったが、放牧を複数回行って陽転しない繁殖牛も約 19%（7 頭）存在した（表 1）。

また、平成 20 年度時点で BLV 遺伝子が陰性だった 13 頭中 9 頭が、平成 26 年度では BLV 抗体が陽性であった（陽転率約 70%）。

2 子牛群の BLV 抗体検査と遺伝子検査の結果

平成 26 年度の夏季の出荷子牛 11 頭中 2 頭が BLV 抗体陽性でその陽性率は約 18%、かつこの 2 頭はいずれも BLV 遺伝子陽性だった。また、リンパ球数は BLV 抗体陰性牛の平均が 5,541/ μ l なのに対し、BLV 抗体陽性牛 2 頭の平均は約 11,227/ μ l であった（表 2）。

なお、出荷子牛の母牛は 11 頭中 10 頭が BLV 抗体陽性であった。

3 アルボウイルス感染症調査余剰血清を用いた子牛の経時的 BLV 抗体検査結果

6 月下旬時は全頭とも BLV 抗体が陽性であったが、11 月中旬時は 1 頭を除き 9 頭が陰性となった（表 3）。残りの 1 頭も ELISA 値は経時的に低下しているため、いずれの子牛の BLV 抗体も移行抗体と考えられた。

次に子牛の月齢別 BLV 抗体価の推移をみると（図 1）、最も早く移行抗体が消失したのは H25①で約 2 か月齢、最も消失が遅いのが H22①で約 5 か月齢、総じて 10 頭の子牛の BLV 抗体価の推移（近似曲線）から、子牛の移行抗体が消失す

るのは概ね4か月齢と推定された。

考察

平成26年度の繁殖牛のBLV抗体陽性率は約73%と高率であったのに対して、平成26年度の夏季に出荷した子牛の出荷直前のBLV抗体陽性率は約18%と低かった。

BLV抗体陽性子牛2頭と抗体陰性子牛9頭のリンパ球数を比較すると約2倍に増加していた。また、この2頭はr-PCRにおいても陽性を示した。

今回の検査結果から当該農場では初乳により子牛にBLVに対する高い抗体が付与されており、それが概ね生後3か月齢までは維持されていることがわかった。したがって、3か月齢以降も母牛と濃厚な接触を続けた場合BLVに感染する怖れがあることから、離乳は3か月齢頃までに完了させることが望ましいと考えられた。

加えて当該農場のような授乳時以外の母子分離によっても、子牛への水平感染の機会を減らすことができると考えられた。

当該農場は繁殖牛舎、子牛舎（生後1か月齢、生後1か月から3か月齢）、育成牛舎（3か月齢以上）に分かれている。この中で初乳によるBLVに対する感染防御能が徐々に低下してくる3か月齢以上の牛が入っている育成牛舎は繁殖牛舎からもっとも遠い位置（繁殖牛舎から約75m）に配置されているが、これも繁殖牛からの吸血昆虫等を介した水平感染を減らす効果があったと思われる。

今回の調査結果から、繁殖牛のBLV感染率が高い肉用繁殖牛農家において、初乳給与と早期離乳はBLV非感染肥育素牛を生産する上で一定の効果があることが示唆された。

BLV感染繁殖牛からの感染予防対策として、初乳の加温や凍結処理が推奨されているが、黒毛和種では一般的に搾乳は行われていないため現実的ではない。初乳を直接受乳した子牛は3か月未満での感染率が低かったことから、初乳を介した感染リスクは低く²⁾、初乳給与と早期離乳を組み合わせた方法は野外で応用する上で有効であると思われる。

BLV感染繁殖牛からは一定の割合で感染子牛が生まれることがわかっているが、その中でもリンパ球数が増加している場合や牛白血病を発症している場合は、さらに感染子牛が生まれる確率が高まると言われている^{1, 2)}。

初乳給与と早期離乳の併用により感染防止対策を行ってもBLVに感染した繁殖牛がいる限り、垂直感染により感染子牛が生まれるリスクは排除できない。したがって、子牛への対策に加えて繁殖牛の感染防止対策としてBLV抗体陽性牛と陰性牛の分離放牧、持続性リンパ球増多牛の淘汰更新などを併せて行う必要がある。

今後は今回の結果を踏まえ、BLV 感染母牛が多く、出荷時の子牛もほとんど陽転しているような肉用繁殖牛農場において、母牛の初乳をしっかりと与え、分離飼育と早期離乳を実施した場合の効果を検証していきたい。

参考文献

- 1) 村上賢二ら, 我が国の地方病性牛白血病の発生動向と対策, 日本獣医師会雑誌, 第 62 巻, 499-502, 2009
- 2) 山下将哉ら, 黒毛和種における牛白血病ウイルスの母子感染状況およびまん延防止対策の検討, 平成 21 年度沖縄県家畜保健衛生業績発表, 2010

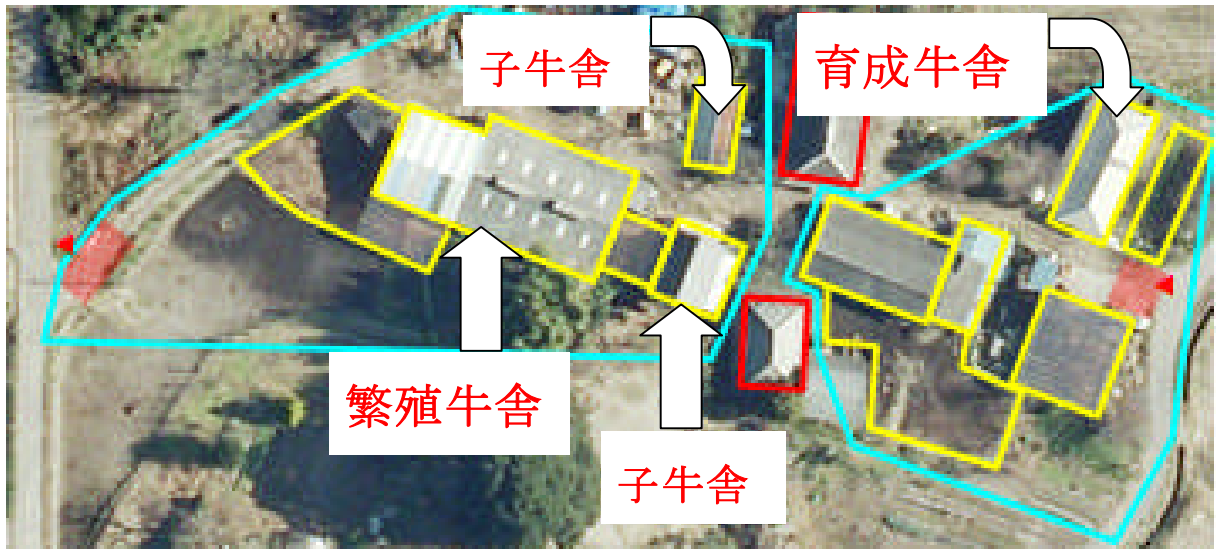


写真1 農場の概要



写真2 子牛の分離飼育



写真3 子牛（前）と母牛（奥）位置



写真4 子牛舎の様子



写真5 育成舎の様子

表 1 繁殖牛群の BLV 抗体検査結果（平成 26 年度）

BLV 抗体	頭数	割合	放 牧 回 数	
			0 回	1~10 回
+	27 頭	73%	0 頭	27 頭
-	10 頭	27%	3 頭	7 頭
合計	37 頭	100%		

表 2 子牛群の BLV 抗体検査と遺伝子検査の結果（平成 26 年度）

No.	ELISA	r - PCR	リンパ球数 /μℓ	採血月齢	親牛の BLV 抗体検査
1	-	-	4,850	9 か月	+
2	+	+	11,562	9 か月	+
3	-	-	5,600	8 か月	+
4	-	-	6,435	8 か月	+
5	-	-	4,482	8 か月	+
6	-	-	7,520	8 か月	+
7	-	-	4,860	7 か月	-
8	-	-	5,012	8 か月	+
9	-	-	4,928	7 か月	+
10	-	-	6,185	6 か月	+
11	+	+	10,892	7 か月	+

※リンパ球数の平均値) BLV 抗体陰性牛 9 頭 : 5,541/μℓ

BLV 抗体陽性牛 2 頭 : 11,227/μℓ

表 3 アルボウイルス感染症調査余剰血清を用いた子牛の経時的 BLV 抗体検査結果（平成 22 年度～平成 26 年度）

個体名	生年月日	BLV 抗体検査				親の BLV 抗体検査
		6 月	8 月	9 月	11 月	
H22①	22 年 5 月	+	+	+	-	+
H22②	22 年 5 月	+	+	+	+	+
H23①	23 年 6 月	+	-	-	-	+
H23②	23 年 5 月	+	+	+	-	+
H24①	24 年 5 月	+	+	-	-	-
H24②	24 年 5 月	+	-	-	-	N.T.
H25①	25 年 5 月	+	-	-	-	N.T.
H25②	25 年 5 月	+	+	-	-	+
H26①	26 年 5 月	+	+	-	-	+
H26②	26 年 5 月	+	+	-	-	+

※N.T.はデータ無の意

ELISA 値

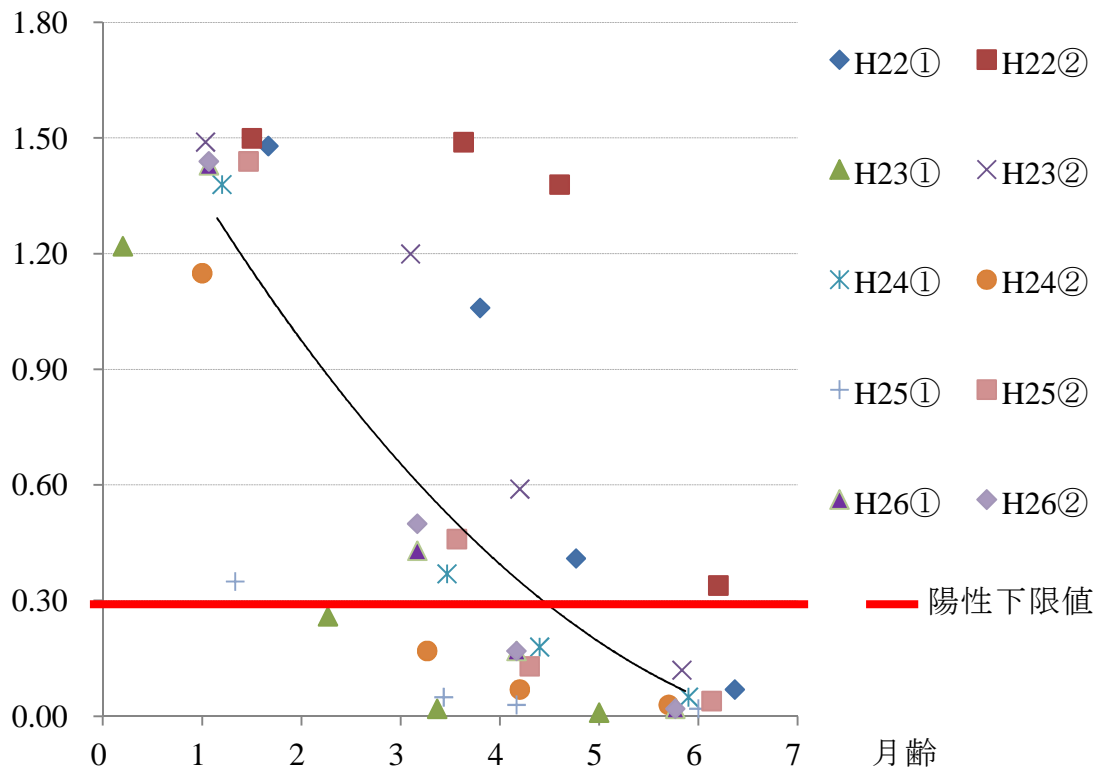


図 1 子牛の月齢別 BLV 抗体価の推移

3. 管内酪農団地における牛白血病清浄化対策の取り組み状況

県南家畜保健衛生所

○新海 桐子 村山 丹穂
渡邊 晃行 栗山 伸人

地方病性牛白血病（以下、牛白血病）は、牛白血病ウイルス（BLV）の感染によって引き起こされる腫瘍疾患で、平成 10 年に家畜伝染病予防法に基づく届出伝染病に指定されて以降、近年の急激な発生増加が明らかになっている⁶⁾。

当所は、管内酪農団地 A ～ K 農場（図 1）において本病の清浄化に向けた取り組みを行っており、今年で 6 年目となった現在の状況について報告する。

これまでの経過

平成 21 年 4 月、管内酪農団地で牛白血病の発生が確認され、抗体検査の結果から団地全体の抗体陽性率は 48.7%であることが明らかとなった。このことから、同年 12 月から本病の清浄化対策を開始し、初乳対策の効果の検討や、より感染源となる可能性が高いハイリスク牛の提示、人為的感染防止の徹底を指導してきた⁴⁾。また、平成 24 年度からは、季節毎の抗体陽転率の調査を開始し、平成 25 年度以降は、アブトラップの設置及び牛体への忌避剤噴霧を行い、吸血昆虫対策に重点をおいた水平感染防止対策を実施した^{3), 5)}。

今回の取り組み

1 陽転率及び陽性率の調査

調査は、当該酪農団地内の 11 戸について実施した。なお、抗体検査には、牛白血病エライザキット（JNC 株式会社）を用いた。

（1）調査対象

平成 25 年 11 月に抗体陰性を確認した牛 260 頭について、平成 26 年 10 月から 11 月に採材し抗体検査を行い、陽転率を算出した。また、抗体陰性牛の陽転率調査の結果及びこれまでの抗体検査結果に基づき、7 か月齢以上の飼養牛について陽性率を求めた。

（2）陽転率及び陽性率の比較

平成 25 年度と平成 26 年度について陽転率及び陽性率の比較を行った。

2 アブトラップ設置によるアブの捕獲(図 1)

（1）アブトラップの設置

一般的にアブの活動ピークとされる 7 月～ 9 月¹⁾の 3 か月間に白石らの設計したアブ捕殺用ボックストラップ²⁾（写真 1）を団地東側の河川敷と団地の間の 3

か所（以下，③，④，⑥地点）と団地西側の河川敷と団地の間の1か所（⑤地点）の計4か所に設置し，2週間に1回の間隔でアブの回収を行った。

（2）アブ捕獲数の比較

アブの捕獲数は，平成25年とほぼ同じ場所となる①地点と③地点について比較を行った。さらに，当該酪農団地内11戸について吸血昆虫出現状況の聞き取り調査を行った。

3 牛体への忌避剤噴霧と季節毎の陽転率比較

（1）対象農場の概要（表1）

アブの活動期である7月～9月の3か月間，タイストール牛舎で飼養する農場のうち陽性牛群を対象に牛体への噴霧を実施する2農場（J，K）と噴霧を実施しない2農場（F，I）を選定した。なお，噴霧を実施する2農場は，忌避剤噴霧以外の吸血昆虫対策は実施せず，噴霧を実施しない2農場は，衛生害虫対策として殺虫剤及び粘着シートを使用していた。

（2）実施期間

平成25年11月～平成26年6月を冬期，平成26年6月～10月を夏期として抗体検査を行い，季節毎及び農場陽転率について比較した。

（3）忌避剤の噴霧方法

忌避剤は休薬期間のないピレスロイド系殺虫剤を使用し，水で200倍に希釈した薬液を週に1回牛体全体に噴霧した。なお，噴霧は搾乳終了後に実施し，乳汁へ薬液が混入しないように指導した。

結果

1 陽転率及び陽性率の調査（表2）

（1）陽転率

平成25年度は，抗体陰性牛290頭中71頭が抗体陽性を示し，陽転率は24.5%であった。平成26年度は，260頭中79頭が抗体陽性を示し，陽転率は30.4%であった。

（2）陽転率及び陽性率の比較

平成25年度と平成26年度の2年間の比較から，11戸の農場のうち8戸の農場で陽転率が増加し，7戸の農場で陽性率が増加を示した。

2 アブトラップ設置によるアブの捕獲（表3）

（1）アブ捕獲数

アブトラップを設置した3か月間でアブトラップ③で計34匹，アブトラップ④で計4匹，アブトラップ⑤で計5匹，アブトラップ⑥で計19匹を捕獲した。捕獲されたアブの種類は，ニッポンシロフアブ，ウシアブ，ヤマトアブ及びホルバートアブの4種であった。

(2) アブ捕獲数の比較

7月～9月の3か月間の合計捕獲数は、平成25年度で22匹、平成26年度で34匹であり、平成26年度の方が多く、アブが発生している期間も長かった。また、聞き取り調査の結果、11戸中8戸の農場でアブの増加、1戸で例年通り、2戸で去年より減少したと感じていた。さらに、今年度は、「殺虫剤の使用本数が増加した」や「アブに吸血されて騒ぐ牛が多かった」などの回答が得られた。

3 牛体への忌避剤噴霧における陽転率への影響(図2)

冬期は、J農場では陰性牛42頭中1頭(陽転率3%)が陽転し、K農場では陰性牛10頭で陽転した牛はいなかった。F農場では21頭中2頭(陽転率9.5%)、I農場では陰性牛33頭中1頭(陽転率3%)が陽転した。また、夏期は噴霧を実施したJ農場では陰性牛36頭中2頭(陽転率5.6%)、K農場では陰性牛10頭中2頭(陽転率20%)が陽転した。噴霧を実施しなかったF農場では、陰性牛16頭中4頭(陽転率25%)、I農場では、陰性牛35頭中10頭(陽転率28.6%)が陽転した。

考察とまとめ

2年間の抗体陰性牛の追跡調査を行ったところ、平成25年度は団地全体の陽転率が24.5%であったが平成26年度は30.4%と微増し、農場毎の陽転率を見ても11戸のうち8戸の農場で増加を認めた。

アブトラップを2年に渡り設置したところアブの捕獲数は、平成25年度で22匹、平成26年度で34匹と今年度の方が多く捕獲された。また、今年度新たに設置した場所でもアブが捕獲されたことから酪農団地周囲に広くアブが生息していることが分かったが、設置場所で捕獲数が異なることも改めて分かった。アブの羽化までの期間は種にもよるが外気温と湿度に左右され、低温や乾燥した環境下では幼虫期間が長くなるとされている¹⁾。アブが羽化するとされる5月～6月の平均温度、湿度及び降水量は、気象庁のデータによると平成25年度はそれぞれ21℃、78%、265mm、平成26年度は21.7℃、78%、540.5mmであった。平成25年度に比べ平成26年度は降水量が2倍以上であることからアブにとって羽化に適した環境であったと考えられる。また、当該酪農団地内の11戸に実施した聞き取り調査では、8戸の農家でアブが去年よりも多いと回答している。これらのことから、平成26年度はアブなどの吸血昆虫が平成25年度よりも多く発生したことが酪農団地全体の陽転率増加につながった可能性があると考えられる。

冬期陽転率と夏期陽転率を比較すると忌避剤を噴霧した農場及び忌避剤を噴霧しなかった農場ともに夏期陽転率の方が高かった。また、忌避剤の噴霧を実施した農場の方が陽転率が低く抑えられたことから、夏期陽転率に吸血昆虫が関与し、忌避剤噴霧が陽転率を抑制するのに一定の効果があったと考えられた。しかし、噴霧を実施したJ及びK農場のいずれも2頭が陽転したことや農家への聞き取

り調査で噴霧後2～3日で吸血昆虫が牛体に付着するのを認めたとのことから忌避剤の噴霧については、その濃度や回数、方法について引き続き検討していく必要がある。

牛白血病の清浄化には、吸血昆虫対策と同時に人為的感染対策や陽性牛の分離飼育などが有効である。聞き取り調査（表4）では、出血を伴う分娩や削蹄時に消毒が徹底されていないことが明らかになった。また、タイストール牛舎での分離飼育は一見容易に思えたが、泌乳ステージによる牛の配置の固定化や飼養場所の移動によるストレス、股開きなどの事故の恐れから分離飼育へ切り替える事は農家にとって非常にハードルが高いことが分かり、各農場毎に課題が異なることを改めて認識した。さらに、初乳対策により陽性母牛から子牛への垂直感染が断たれても農場全体の陽転率が高いと成牛舎で水平感染のリスクが高くなってしまいうなど、牛白血病清浄化に向けた取り組みに対して家保側と農家側で認識のずれがあることも改めて分かった。

今後は、牛体への忌避剤噴霧やアブトラップの改良及び設置場所の検討など吸血昆虫対策を行うとともに、人為的感染対策や陽性牛の分離飼育についても引き続き指導を行い酪農団地全体の清浄化を目指していきたい。

稿を終えるにあたり、ご助言及びアブの同定を行っていただいた（独）農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究所小林創太先生、中央農業総合研究センター白石昭彦先生に深謝致します。

なお、以上の結果のうち、忌避剤の効果検証については、レギュラトリーサイエンス新技術開発事業（農林水産省）によって実施されました。

参考文献

- 1) 佐々木均, 飛来昆虫サンバエ・アブの生態とその防除, 動薬研究, No.70, 13~30, 2014.6
- 2) 白石昭彦, アブ捕殺用ボックストラップ, <http://cse.naro.affrc.go.jp/siraisi/trap/>
- 3) 藤井勇紀ら, 酪農団地における牛白血病清浄化対策への取り組み状況, 平成25年度茨城県家畜保健衛生業績発表, 16-23, 2014
- 4) 三浦成見ら, 管内酪農団地における牛白血病清浄化への取組状況, 平成22年度茨城県家畜保健衛生業績発表, 1-8, 2011
- 5) 三浦成見ら, 管内酪農団地における牛白血病清浄化への取組状況, 平成23年度茨城県家畜保健衛生業績発表, 25-31, 2012
- 6) 村上賢二ら, 我が国の地方病性牛白血病の発生動向と対策, 日本獣医師会雑誌, 第62巻, 499-502, 2009

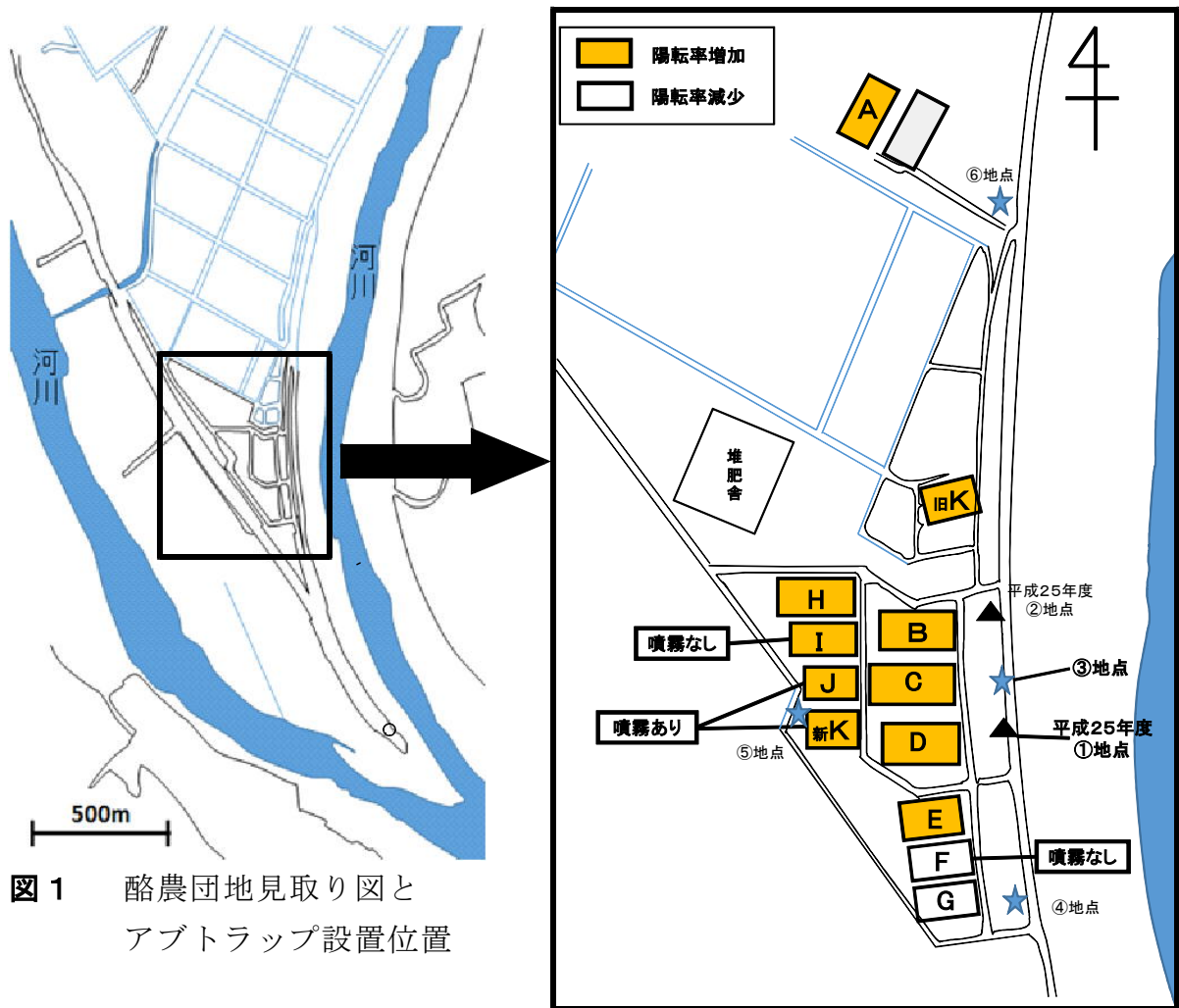


図1 酪農団地見取り図とアブトラップ設置位置

表1 選定農場の概要(平成26年6月時点)

区分	農場	飼養頭数	飼養形態	吸血昆虫対策	抗体陽性率(%)
噴霧実施	J	47	タイストール	忌避剤	12.8
	K	20	タイストール	忌避剤	50.0
噴霧実施せず	F	68	タイストール	殺虫剤・粘着シート敷料をこまめに交換	58.8
	I	60	タイストール	粘着シート	40.0



写真1 アブ捕殺用ボックストラップ

表3 アブ捕獲数の比較

採取日	平成25年度		平成26年度		
	①地点	③地点	④地点	⑤地点	⑥地点
	(匹)				
7月	9	1	1	0	5
8月	13	15	2	1	14
9月	0	18	1	4	0
合計	22	34	4	5	19

表2 各農場の陽転率及び陽性率(各年度11月時点)

	抗体検査結果 (頭数)				陽転率 (%)		陽性頭数 /飼養頭数		陽性率 (%)	
	H25		H26		H25	H26	H25	H26	H25	H26
	検査 頭数	陽転 頭数	検査 頭数	陽転 頭数						
A	19	8	18	7	42.1	38.9	34/46	34/45	73.9	75.5
B	33	8	47	18	24.2	38.3	63/105	79/123	60.0	64.2
C	20	4	19	7	20.0	36.8	26/47	19/45	55.3	42.2
D	35	9	28	9	25.7	32.1	56/88	52/91	63.6	57.1
E	30	0	25	1	0.0	4.0	1/35	2/33	2.9	6.0
F	20	9	18	6	45.0	33.3	37/60	44/62	61.7	71.1
G	15	8	9	2	53.3	22.2	39/52	39/53	75.0	73.5
H	41	20	22	14	48.8	61.9	55/84	50/86	65.5	58.1
I	27	4	29	10	14.8	34.2	22/57	31/58	38.6	53.4
J	43	1	36	3	2.3	8.3	6/48	8/36	12.5	22.2
K	7	0	9	2	0.0	22.2	10/20	11/20	50.0	55.0
合計	290	71	260	79	24.5	30.4	—	—	—	—

表4 農家への聞き取り調査結果

農場	飼養形態	アブの出現状況	吸血昆虫対策	分離飼育の実施状況	夏期の出産状況	分娩房の消毒	削蹄時の消毒状況	初乳対策の実施状況
A	フリーバーン	多い	殺虫剤 粘着シート	×	—	○	×	人工初乳
B	フリーストール	多い	なし	×	—	×	×	人工初乳 加温処理
C	フリーバーン	多い	殺虫剤 殺蛆剤(子牛のみ)	×	季節毎の 傾向なし	○ 石灰散布	×	人工初乳 加温処理
D	フリーストール	多い	殺蛆剤(子牛のみ)	×	季節毎の 傾向なし	×	×	人工初乳
E	タイストール	多い	殺虫剤 粘着シート	○	多い	○ パコマなど	×	人工初乳
F	タイストール	多い	殺虫剤・粘着シート 敷料をこまめに交換	×	季節毎の 傾向なし	○	○	凍結処理
G	タイストール	例年通り	殺虫剤 殺蛆剤	×	少ない	○ 石灰散布	×	凍結処理
H	フリーストール	多い	殺虫剤 殺蛆剤	×	多い	○	×	凍結処理
I	タイストール	少ない	粘着シート	×	秋に多い	×	×	実施せず
J	タイストール	少ない	忌避剤	×	陽性牛 出産あり	×	○	人工初乳
K	タイストール	多い	忌避剤	○	陽性牛 出産あり	×	×	実施せず

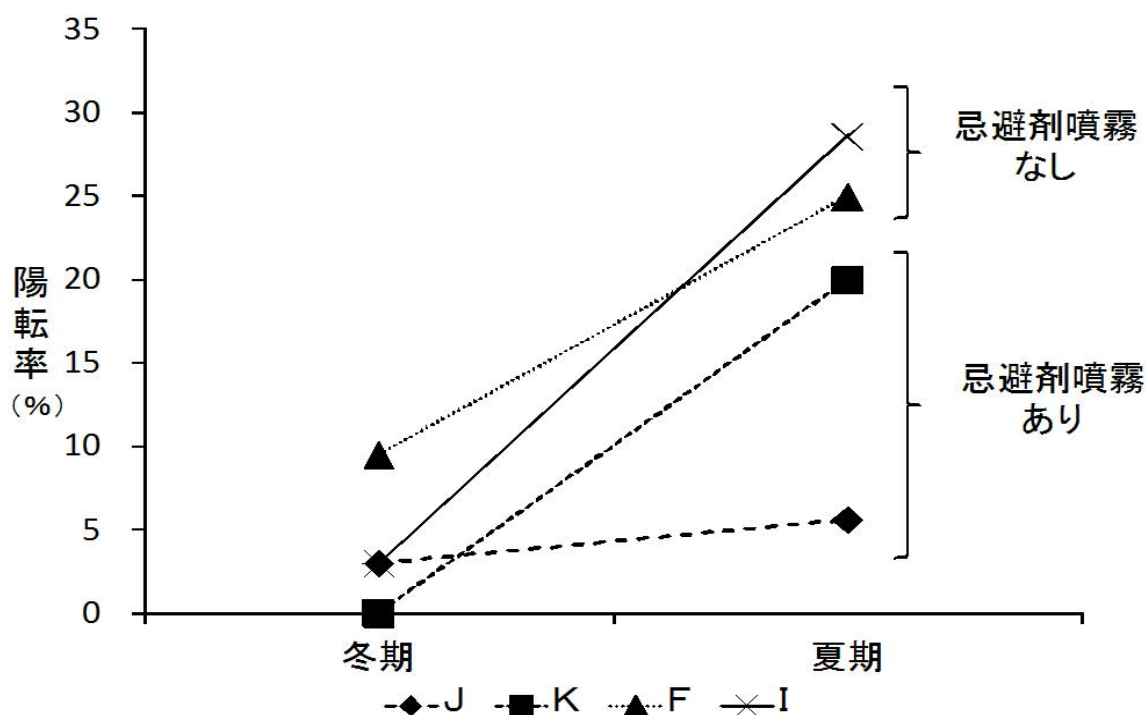


図2 忌避剤噴霧試験における季節毎の陽転率

4. 非特異反応及び通過菌がヨーネ病検査上問題となる大規模発生農場の対応

県北家畜保健衛生所

○赤上 正貴 田邊 ひとみ
大谷 芳子 田中 信明

本県の乳用牛におけるヨーネ病発生件数は年々低下し、当所管内では1戸のみとなった。しかし、当該農場は飼養規模が極めて大きく、ヨーネ病防疫対策要領（以下、要領）に基づくヨーネ病検査が困難であることから、今回、ヨーネ病対策の問題点及びその改善策を検討した。

当該農場のヨーネ病感染率の推定（図1）

当該農場のヨーネ病感染率は、小谷が報告した「乳用牛群におけるヨーネ病浸潤シミュレーション」に従い推定した。ヨーネ病感染率を0.1%、0.2%、0.5%、1.0%と設定し、ヨーネ菌を糞便中に排泄しているヨーネ病感染牛のELISA法による摘発率を50%として、摘発されるヨーネ病患者の期待値を算出した。さらに、平成26年度までに当該農場で摘発されたヨーネ病患者27頭を導入年度毎に集計した。

当該農場は外部導入により牛群を更新する酪農経営で、自家育成による牛群更新は行っていない。そのため、農場内でのヨーネ病感染拡大は、導入牛のヨーネ病感染率に依存すると考えられる。当該農場では毎年度ヨーネ病患者が1~2頭程度摘発されていたことから、当該農場のヨーネ病感染率は0.1~0.2%と推定された。

当該農場における清浄化対策

1 清浄化対策の方針

我々は第55回本発表会で、外部導入農場のヨーネ病感染拡大は、導入牛の感染率で一定になり、年1回のスクリーニング法による検査（以下、S検査）での摘発淘汰でも要領に基づくまん延防止検査と同等のヨーネ病感染率の半減が見込めると報告した。当該農場は外部導入により牛群更新を行っているため、年1回のS検査を実施することとした。

2 清浄化対策の結果

清浄化対策の結果は表1のとおりで、S検査では287頭が陽性となった。平成25・26年度管内の家畜伝染病予防法第5条に基づく検査のS検査陽性率0.4%（陽性21頭/検査5,948頭）と比較して23.7倍であった。

リアルタイムPCR検査法（以下、遺伝子検査）は、採糞時点から陰性が確認されるまで食品衛生法上の生乳出荷制限を回避するために夕方の搾乳までに結果を

出す必要がある。しかし、多検体処理が困難であったため、S 検査陽性 242 頭の遺伝子検査を実施するのに 15 日を要した。

平成 25・26 年度に摘発した患畜は表 2 のとおりで、遺伝子検査で陽性となった 27 頭中 6 頭から基準値 (0.001pg/well) を超過するヨーネ菌特異遺伝子 (以下、J 遺伝子) を検出した。患畜の摘発率は 0.17% であり、当該農場の推定ヨーネ病感染率 0.1~0.2% と比較しても想定範囲の摘発頭数であった。

ヨーネ病検査体制の問題点

S 検査は、非特異反応陽性牛が牛群に多いと感度が下がり、感染後間がなく抗体を産生しない感染牛が多いと特異度は下がる。遺伝子検査は、一時点の陰性確認検査として有効であるとともに、抗体を産生しない排菌牛も摘発できる。しかし、ヨーネ病清浄度が進展してヨーネ病有病率が低下すると、陰性確認のために必要な検査頭数は増加する。さらに、間欠的なヨーネ菌排菌牛が多いと遺伝子検査では検出できず、未感染牛の腸内に環境中のヨーネ菌が一時的に通過することによって遺伝子検査陽性になる牛が増えると摘発率は低下する。これらの問題点を解決するために、S 検査陽性血清の非特異除去、ヨーネ菌特異遺伝子検出牛の追跡調査及び高排菌ヨーネ病患畜摘発時の畜舎環境中のヨーネ菌汚染状況調査を実施した。

S 検査陽性血清における非特異反応除去の検討

1 材料及び方法

平成 25・26 年度に S 検査陽性となった 287 頭の血清を用いた。検査は、鹿島らが第 53 回本発表会で報告したカオリン-フレイ菌による吸収処理 (以下、吸収処理) に準じた。S 検査は、血清希釈倍率を 50 倍となるよう調整し定法に従い実施した。

2 結果

吸収処理後の血清 287 頭中 11 頭が S 検査陽性となり、吸収処理による陰転率は 96%(276/287) であった。吸収処理陽性牛には肉芽腫性腸炎を呈したヨーネ病患畜 2 頭 (表 2 の No.4 及び 5) が含まれていた。吸収処理を併用した S 検査の患畜摘発率は 18.0% で、吸収前の 1.7% と比較して約 10 倍に向上した。(表 3)。

J 遺伝子検出牛の追跡調査

1 材料及び方法

平成 25 年度の遺伝子検査で糞便中から J 遺伝子が検出された牛 (以下、追跡牛) 20 頭 (ヨーネ病患畜を除く) の糞便を検査材料とした。追跡牛は、100~150 日後に糞便を採取し、再度遺伝子検査を実施した。また、追跡牛の電気泳動による血

清タンパク分画を測定した。

2 結果

追跡牛 20 頭の糞便から平均 110 日後には J 遺伝子が検出されなくなった(図 2)。また、患畜 5 頭のうち肉芽腫性腸炎が認められた 2 頭と遺伝子検査により J 遺伝子が検出されなくなった追跡牛 20 頭の血清タンパクを比較したところ、追跡牛群は γ -グロブリン分画が有意に高く ($p < 0.05$)、病変形成患畜の免疫グロブリン分画と異なる傾向が認められた (図 3)。

当該農場環境中のヨーネ菌汚染状況

1 材料及び方法

平成 26 年度に 10.33 pg/well の J 遺伝子を検出した患畜 (表 2 の No.5) の殺処分後 16 日目に当該患畜が飼養されていた牛舎 1~5 の環境材料 (飼槽、水槽、敷料) 及び待機場、パーラー室、堆肥舎から環境材料を採取した。その後、23 日目にも牛舎 4, 5 の環境材料を再度採取した。検査は、太田らが第 54 回本発表会で報告した畜舎環境検査に準じて実施した。

2 結果

16 日目の検査で牛舎 5 棟中 4 棟から J 遺伝子を検出した (表 4)。特に、牛舎 4 及び牛舎 5 では飼槽・水槽・敷料全てから検出し、両舎の敷料は牛の患畜基準値を超えていた。微量ではあったが、待機場の床の溝、パーラーの排水溝、堆肥舎の当日搬出分生糞からも J 遺伝子を検出した。

飼槽及び水槽の洗浄消毒及び敷料交換の再徹底後、23 日目の検査では牛舎 4 及び牛舎 5 の敷料から微量の J 遺伝子が検出されたものの、飼槽及び水槽からは検出されなかった (表 5)。

吸収処理陽性牛の遺伝子検査で患畜を摘発淘汰後に、牛舎環境検査の結果を踏まえ、吸収処理陰性牛 80 頭の糞便について遺伝子検査を実施したところ、J 遺伝子が検出されたのは 1 頭 (患畜 0 頭) だった。この方法では、患畜摘発率が前年度の 16.7% から 66.7% に向上した。(表 3)。

当該農場におけるヨーネ病検査の費用対効果の比較

年 1 回の全頭 S 検査の費用対効果を 1 として、吸収処理により遺伝子検査実施対象を絞り込む検査体制、要領に基づく年 3 回の検査体制、全頭の糞便における遺伝子検査体制の費用対効果を比較した。結果は表 6 のとおりで、吸収処理でスクリーニング陽性となった牛のみ公定法による遺伝子検査系が最も費用対効果が高く、全頭の糞便を採取して遺伝子検査を実施する検査系が最も費用対効果が低かった。

考察

現行のヨーネ病検査体制は、糞便中 J 遺伝子量でヨーネ病患者を決定する検査法によりその特異度は向上したが、通常、遺伝子検査は S 検査陽性牛のみ実施するため、ヨーネ菌感染牛を見逃している可能性が否定できない。当該農場は、毎月約 40 頭の初妊牛を外部導入して牛群更新を行う大規模農場であるため、常にヨーネ病感染牛を導入するリスクを抱えている。さらに、当該農場では S 検査の非特異反応と通過菌による J 遺伝子検出が高率に認められたため、ヨーネ病患者のみを的確に摘発する検査体制を検討した。

当該農場の S 検査陽性率は通常の 23.7 倍と高く、吸収処理により 96% が陰転したことから、抗酸菌に由来する非特異反応が起きていると考えられた。このような非特異除去処理により S 検査の摘発率が約 10 倍に向上した。高排菌牛が摘発された直後は、同居牛の糞便中からも J 遺伝子が検出されたが、その後の追跡調査で陰転が確認されたこと、肉芽腫病変を形成するヨーネ病患者の血清タンパク分画と異なる傾向を示したことから通過菌による未感染牛の腸環境汚染が示唆された。牛舎環境の J 遺伝子汚染が改善された後、同居牛の遺伝子検査を実施したところ、同居牛の糞便から J 遺伝子が検出されたのは 1 頭のみで摘発率が向上した。

以上の対策を併用すれば、当該農場において人件費を含む費用対効果を 2~3 倍に高める効果が期待される。一方、要領に基づく年 3 回のまん延防止検査や全頭の糞便からの遺伝子検査の摘発率は高いが、検査に必要な費用と人員が増加するため、費用対効果は 5 分の 1 から 10 分の 1 と低くなる。ヨーネ病検査の感度を著しく下げる非特異反応牛や通過菌牛が多い場合、規模が大きいかほど要領に基づく検査の実効性が極めて困難であることを裏付ける結果となった。

ヨーネ病感染牛の全てが排菌や抗体産生を起こさないため、ヨーネ菌感染を正確に把握することは困難である。現行のヨーネ病検査体制の検出限界を再認識し、大規模農場におけるヨーネ病発生時の清浄化対策は、検出感度や費用対効果も考慮して検査法を選択する必要がある。今後とも当該農場の搾乳牛、牛舎環境、生産物のヨーネ菌汚染を低減するため、高排菌牛の摘発淘汰を継続してヨーネ病をコントロールしていきたい。

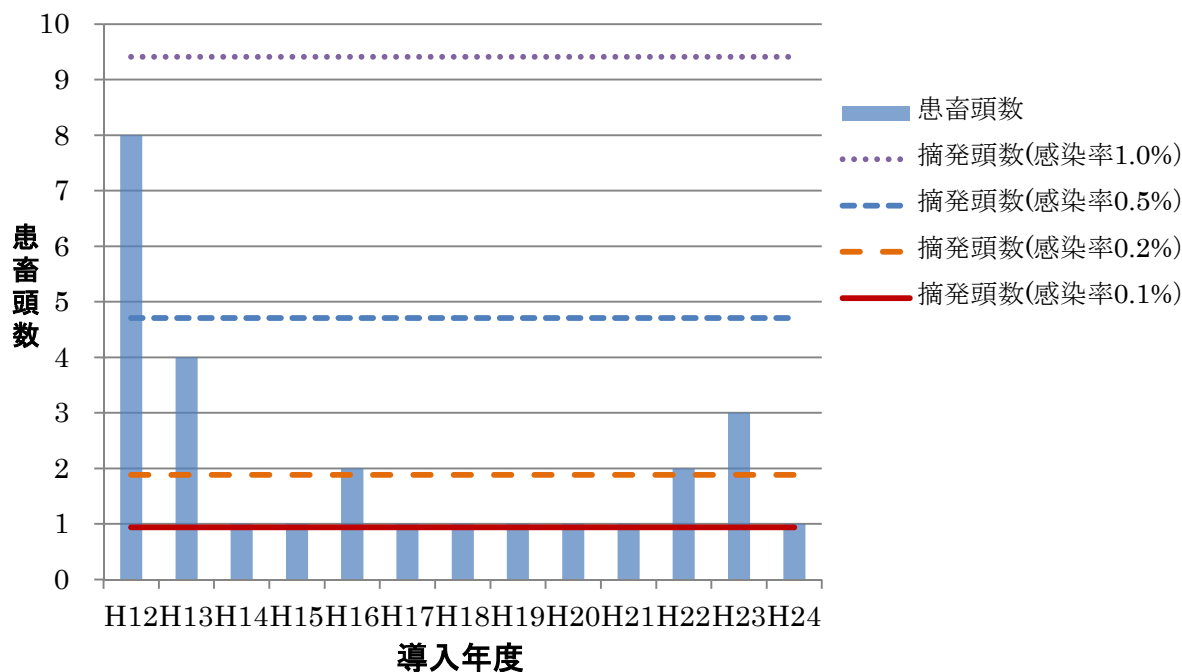


図1 導入年度別ヨーネ病患者畜摘発頭数からのヨーネ病感染率の推定

表1 平成25～26年度ヨーネ病清浄化対策の結果

	スクリーニング検査		リアルタイムPCR検査		患畜頭数(%)
	検査頭数	陽性頭数(%)	検査頭数	陽性頭数(%)	
H25	1,756	160 (9%)	154	24 (16%)	4 (0.23%)
H26	1,675	127 (8%)	88*	3 (3%)	2 (0.12%)
合計	3,431	287 (8%)	242	27 (11%)	6 (0.17%)

※検査未実施 31頭(H26.12.31現在)

表2 平成25～26年度に当該農場で摘発したヨーネ病患者畜

No	摘発年度	摘発時		遺伝子検査 (pg/well)	肉芽種病変 (抗酸菌染色)	菌分離	生産農場	
		月齢	産歴				所在地	がコーリ
1	H25	50	3	0.00104	— (—)	陰性	県外	I
2	H25	82	6	0.00113	— (—)	陰性	県外	I
3	H25	42	2	0.00898	— (—)	陰性	県外	I
4	H25	42	2	3.80700	+ (+)	分離	県外	I
5	H26	70	4	10.33000	+ (+)	分離	県外	I
6	H26	43	2	0.00132	検査中	検査中	県外	調査中

表3 各検査の患畜摘発率の改善

	方法	陽性	患畜	摘発率
		頭数	頭数	
S検査	公定法	287	5	1.7%
	吸収処理*	11	2	18.0%
遺伝子検査	H25改善前	24	4	16.7%
	H26改善後**	3	2	66.7%

*血清の吸収処理を併用した場合

**吸収処理及び環境検査を併用した場合

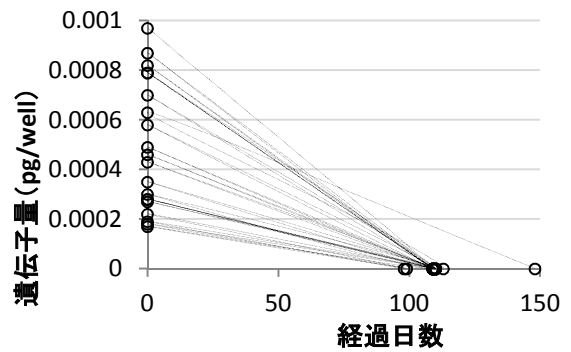


図2 追跡牛における糞便中J遺伝子量の継時的変化

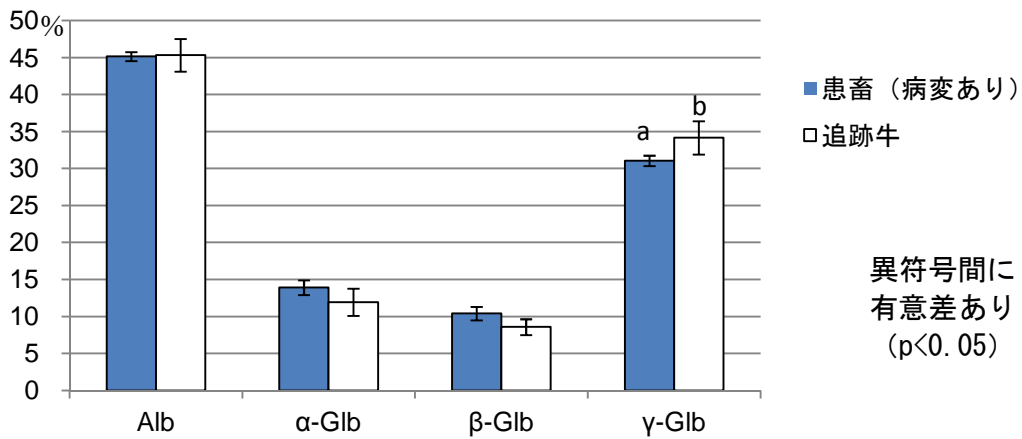


図3 病変形成患畜と追跡牛の血清タンパク分画

表4 平成26年度ヨーネ病患畜摘発後の畜舎環境検査

採材場所	陽性箇所			陽性数	遺伝子量(最大) (pg/well)
	敷料	飼槽	水槽		
牛舎 1	-	-	-	0/10	-
牛舎 2	+	-	-	5/10	0.015×10^{-3}
牛舎 3	+	-	-	1/10	0.003×10^{-3}
牛舎 4	+	+	+	9/10	1.010×10^{-3}
牛舎 5	+	+	+	9/10	1.480×10^{-3}
待機場	床の溝	柵		4/10	0.280×10^{-3}
ローリーパー	排水溝			1/6	0.020×10^{-3}
堆肥舎	当日搬出分の生糞			4/6	0.013×10^{-3}

表5 飼槽及び水槽の洗浄消毒再徹底後の畜舎環境検査

採材場所	陽性箇所			陽性数	遺伝子量(最大)
	敷料	飼槽	水槽		
牛舎 4	+	—	—	2/10	0.003×10^{-3}
牛舎 5	+	—	—	6/10	0.016×10^{-3}

表6 ヨーネ病検査体制の費用対効果の比較

No.	スクリーニング検査		rPCR検査		年間検査	検査人員	摘発率 ¹⁾	費用 ²⁾ (換算)	費用対効果 ³⁾ (消耗品費のみ)	費用対効果 ⁴⁾ (人件費含む)
	対象	方法	対象	方法						
1	全頭	公定法 ⁵⁾	スクリーニング 陽性牛全頭	公定法 ⁷⁾	1	88 ⁹⁾	50%	1.0	1.0	1.0
2	全頭	陽性牛のみ 吸収処理 ⁶⁾	吸収処理陽性牛 吸収処理陰性牛	公定法 非公定法 ⁸⁾	1	51 ¹⁰⁾	50%	0.8	1.3	2.2
3	全頭	陽性牛のみ 吸収処理	吸収処理陽性牛 吸収処理陰性牛	公定法 経過観察	1	47 ¹¹⁾	50%	0.6	1.7	3.1
4	全頭	公定法	スクリーニング 陽性牛全頭	公定法	3	264 ¹²⁾	88%	3.0	0.6	0.2
5	-	-	全頭	公定法	1	291 ¹³⁾	100%	4.3	0.5	0.1

- 1) 抗体検査による摘発率を 0.5, 抗体検査を 3 回繰り返した時の摘発率を $1-0.5^3=0.875$, r-PCR 検査による摘発率を 1.0 と設定
- 2) 費用は, No.1 の採材及び検査に係る消耗品費の合計額を 1 とし換算した
- 3) 費用対効果(消耗品費のみ)=(各検査系の摘発率÷No.1 の摘発率)÷(各検査系の費用÷No.1 の費用)
- 4) 費用対効果(人件費含む)=3)の費用対効果÷(各検査系に要する人員÷No.1 の検査系に要する人員)
- 5) 家畜伝染病予防法施行規則別表第 1 に記載されているスクリーニング法による検査
- 6) カオリン-フレイ菌による吸収処理を施した血清用いたスクリーニング法による検査
- 7) 家畜伝染病予防法施行規則別表第 1 に記載されているリアルタイム PCR 法による検査
- 8) 従前のリアルタイム PCR 法による検査
- 9) H25 年度の当該農場に従事した家畜防疫員数の実績
- 10) 吸収処理陰性牛は, 対象頭数に関係なく 1 日で採材を実施する場合の必要人員
- 11) 吸収処理陰性牛は rPCR を実施しない設定のため, rPCR 検査(採材含む)1 日に要する人員 4 名を No.2 の検査系に要する人員から除いた
- 12) ヨーネ病防疫対策要領に基づき No.1 の検査系を 1 年に 3 回実施する場合のため, No.1 の検査系に必要な人員を 3 倍した
- 13) rPCR 検査の実施可能頭数を 24 頭とし, 飼養頭数を 24 で除して求めた検査日数に rPCR 検査(採材含む)1 日に要する人員 4 名を乗じて求めた

5. 管内におけるオーエスキー病清浄化に向けた取り組み

鹿行家畜保健衛生所

○清水 ひろみ 岩本 和也

榊原 裕二 大内 義尚

オーエスキー病（以下、AD）は、平成 27 年度までに全国的な清浄化を目標に平成 20 年 12 月から対策を実施している。平成 25 年度までに管内の陽性率は年々減少傾向にある一方、未だに繁殖豚及び肥育豚が野外抗体陽性の農場（以下、AD 陽性農場）があり、重点的に清浄化対策を実施しているところである。

管内では AD 陽性農場が混在するため、毎年 AD ウイルスの限局した流行が確認されているが、AD ワクチン接種の徹底により、清浄性を達成する農場が増加している。そのため、当所としては AD ワクチンの接種について、今後どのようにするのが最善なのか検討すべき課題となっている。

そこで、今後の AD 清浄化対策の参考とするため、管内の豚飼養農場における AD ワクチン接種に関する意向調査を実施したので、その概要を報告する。

管内の養豚飼養状況

管内では 4 市で豚を飼養しており、平成 26 年 4 月現在の農家戸数は 90 戸 131 農場（休業 5 戸 6 農場を除く）である（表 1）。飼養形態は繁殖農場が 2 戸 2 農場、一貫農場が 72 戸 76 農場及び肥育農場が 16 戸 53 農場となっている。特に、大規模飼養農場と AD 陽性農場が混在している D 市では、53 戸 87 農場、約 18 万頭が飼養され、管内の 82%を占める養豚密集地である。

また、管内は地域全体で AD ワクチンを接種しながら清浄化を進めている段階であり、AD 清浄性が確認されて AD ワクチン接種を中止した 5 戸 6 農場を除く 85 戸 125 農場が AD ワクチンを全頭または一部接種している。つまり、管内の 95%の農場が AD ワクチン接種をしている状況である。

清浄度確認検査

1 検査方法

今年度は対策を開始してから第 6 期目にあたり、平成 26 年 4 月～11 月末までの検査結果を取りまとめ、第 1 期から第 5 期までの検査結果と比較した。

検査は全農場を対象として、原則的には当所が農場当たり約 15～50 頭を日齢別に採血した。

第 6 期は、AD 陽性農場を重点指導農場とし、複数回の定期的なモニタリング検査により、繁殖豚のみ AD 野外抗体陽性農場（以下、沈静化農場）への移行を

目指した。また、沈静化農場で繁殖豚の陽性率が約 30%以下の農場については、全頭検査を実施し、陽性豚の摘発・とう汰を指導した。検査方法は ADV(gI) エリーザキット (IDEXX 社) を用いて野外抗体を検出し、ADV(S) エリーザキット (IDEXX 社) は主にワクチン抗体の把握に使用した。

2 検査結果

(1) 抗体検査結果及び陽性率推移

第 6 期目は 11 月末現在で、90 戸中 71 戸 (進捗率 79%) を検査した結果、24 戸が AD 野外抗体陽性で、その内訳は AD 陽性農場が 9 戸 (12.7%)、沈静化農場が 15 戸 (21.1%) であった (表 2, 4)。また、検査頭数は 3,541 頭のうち 688 頭 (19.4%) が陽性であった (表 3)。このうち、繁殖豚では 1,972 頭中 528 頭 (26.8%)、肥育豚では 1,569 頭中 160 頭 (10.2%) が陽性で、繁殖豚及び肥育豚での陽性率は AD 陽性農場を中心とした検査のため、例年より高い値となっている。また、沈静化農場の中には AD ウイルスの再侵入で一過性に肥育豚が陽性となった農場が 4 農場含まれる。

市別の抗体検査結果は、A 市及び B 市の 2 市では AD 検査を開始した平成 20 年以來、清浄性を維持している。C 市では平成 24 年から清浄農場と沈静化農場になっていることから、地域全体で AD ウイルスの活動が終息しており、残りの沈静化農場については今年度中に清浄性確認検査のための繁殖豚全頭検査または抽出検査を実施していく予定である。一方、AD 陽性農場 9 農場は何れも D 市に限局している。

また、農場ごとの推定 AD 陽性頭数を算出した結果、管内全体の AD 陽性頭数は、平成 21 年度の 40,094 頭 (16.7%) と比較し、平成 26 年度は 21,516 頭 (9.7%) と約半分に減少している (表 5)。

(2) AD 陽性農場の重点指導結果

AD 陽性農場の 9 農場は農場またはと畜場で 1 ~ 2 回の検査を実施し、適期での AD ワクチン接種、陽性候補豚の淘汰、ピッグフローの変更等、検査結果に基づく対策について農場側と打合せを行い、AD ウイルスの沈静化を目指している。その結果、9 農場のうち 4 農場では肥育豚の検査で陰性豚がみられているが、季節的な変動もあるため、引き続き、監視を強化していく予定である (表 6)。

AD ワクチンに対するアンケート調査

1 調査方法

アンケートは AD ワクチンを接種している管内の豚飼養農場 84 農場のうち、県外肥育豚預託農場を除く 67 農場へ FAX または郵送した。その内容は、① AD ワクチンの接種区分、② AD ワクチン接種の中止を判断する時期、③ AD ワクチ

ン接種体制について、調査を実施した。

2 回答

アンケートは FAX、電話または訪問により回収した結果、54 農場（79.4%）から回答が得られた（表 7）。

「AD ワクチン接種の区分」に関する設問では、全頭接種している農場が 45 農場（83.3%）とほとんどの農場が全頭ワクチンを接種しており、繁殖豚のみ接種している一部接種の農場は 9 農場（16.7%）であった。これらの農場のうち、AD 清浄農場は 31 農場（57.4%）で、AD 清浄農場であっても AD ワクチン接種を実施している現状があった。

「AD ワクチン接種中止を判断する時期」に関する設問では、茨城県の全ての農場の清浄性が達成されるまでが 20 農場（37.0%）と最も多く、次いで全国の農場の清浄性達成が 11 農場（20.4%）、鹿行管内の農場の清浄性達成が 8 農場（14.8%）、市内の農場の清浄性達成は 4 農場（7.4%）、その他が 5 農場（9.3%）あり、旧市町村、千葉県と茨城県、自農場の清浄性達成、直ぐに中止したい、家畜保健衛生所の指示に従うなど、様々な意見があった。したがって、48 戸（88.9%）の農場では、何れかの地域で清浄性が達成されれば、AD ワクチン接種を中止したいという結果であった。一方、全国の AD 清浄性が達成された後でも AD ワクチン接種は継続したいという農場も 6 農場（11.1%）あり、このうち、2 農場は AD 清浄農場であった。

「AD ワクチン接種体制」に関する設問では、現在の接種体制である指定獣医師による接種を希望する農場は 7 農場（13.0%）、指示書による接種を希望する農場は 42 農場（77.8%）で、多くの農場が指示書による接種を希望していることが分かった。その他の意見として 5 農場（9.3%）では、AD ワクチン接種価格が安くなる方を選択したいとしていた。

考察

管内の AD ワクチン接種を実施している農場に対して、AD ワクチンの接種に関する意向調査を実施した結果、88.9%の農場では少なくとも市や県または全国等の何れの地域の清浄化が達成されれば、AD ワクチン接種を中止したい意向があることが分かった。全国の AD 清浄化達成の最終目標は、全農場での AD 清浄性の達成と AD ワクチン接種中止後に清浄性を 1 年以上維持（以下、ステータス IV）であり、当所としてもこの目標に変わりはない。しかし、ステータス IV になるためには、前段階として AD 野外抗体及び AD ワクチン抗体の何れも検出されないことが条件の一つとなっていることから、最終的な目標を達成する前には、AD ワクチン接種の中止が必須となる。管内で AD ワクチン接種中止へ移行する準備が整っている地域は限られており、平成 20 年から現在まで AD 清浄性が確

認められている A 市や B 市においても、今回の意向調査では管内、県及び全国の清浄性が達成されるまでは AD ワクチン接種を継続したい意向が得られている。つまり、AD ワクチン接種中止をしていく以前に、管内ひいては県内の AD 清浄性達成が最優先事項であることが確認された。AD 陽性農場が混在している管内では、まずは全ての農場の AD 清浄性を達成することを最終目標に、特に AD 陽性農場における早期の AD ウイルス沈静化が当面の目標となる。

一方、全国の AD 清浄性が確認された後でも、AD ワクチン接種を継続したいという農場も 6 農場ある。これら農場が接種を継続したい理由の一つは、AD ワクチンを中止すれば、過去の発生経験から経営的な損失を被るリスクが高まると考えており、万一の発生に備えた保障として、引き続き、接種していきたいとの意向であった。したがって、これらの農場においては、AD ワクチン接種中止への同意を得るには時間を要すると考えられる。

管内では、現時点で AD 陽性農場があり、平成 27 年度までに全農場において AD 野外抗体陽性豚を排除してステータスⅣを達成することは、これまでの結果から非常に厳しい状況である。今年度は、AD 陽性農場で AD ウイルスの動きを早期に沈静化するための重点対策・指導を継続しているところであり、一部農場では肥育豚で陰性の結果も得られていることから、早急な沈静化が必須である。

清浄性が達成された農場と沈静化農場が混在している C 市では、地域全体で AD ウイルスの動きは落ち着いており、AD ワクチン接種率が低下しても AD ウイルスの再侵入は確認されていない。一方、D 市では AD 清浄性を達成した農場においても、AD ウイルスの再侵入が複数農場確認されており、これらの中には、平成 24 年度に比較して平成 25 年度の AD ワクチン接種率が低下している農場もあった。何れの農場でも再検査により、一時的な侵入と考えられる結果を得ており、繁殖豚の清浄性確認検査によって、清浄農場への復帰は可能である。AD ウイルスが再侵入した要因としては、豚流行性下痢（以下、PED）の発生予防対策の徹底により、PED ワクチン接種や消毒などによる労働力と衛生費が増加したため、AD ワクチン接種の一時的な中止があったのではないかと推測される。したがって、地域的に AD ウイルスの動きが見られている D 市では、AD ワクチン接種を中止してしまうことで AD ウイルスが侵入するリスクが高まってしまうことから、個々の農場が AD 清浄性を達成しても、引き続き、AD ワクチン接種は徹底すべきであり、地域全体で AD 清浄化への強い意志を高めていく必要がある。

今回得られたアンケート調査の結果を参考に、行政側の AD 清浄化に向けた一方的な方針ではなく、管内の豚飼養農場における AD ワクチン接種に対する意向も踏まえて、豚飼養農場が安心して AD ワクチン接種を中止できる環境を作り、AD 清浄化達成まで取り組みを継続していきたい。

表1 管内の養豚農家飼養戸数

	繁殖	一貫	肥育	合計
A市		2 (2)	1 (2)	3 (4)
B市	2 (2)	2 (2)		4 (4)
C市		28 (28)	2 (8)	30 (36)
D市		40 (44)	13 (43)	53 (87)
	2 (2)	72 (76)	16 (53)	90 (131)

※ () は農場数

表2 戸数ベースのAD陽性率の推移

	検査戸数	陽性戸数	陽性率
第1期	111	60	54.1
第2期	104	55	52.9
第3期	99	48	48.5
第4期	97	49	50.5
第5期	93	39	41.9
第6期	71	24	33.8

※第6期：H26.4～11月末現在

表3 頭数ベースのAD陽性率の推移

	繁殖豚			肥育豚			合計		
	検査数	陽性数	陽性率	検査数	陽性数	陽性率	検査数	陽性数	陽性率
第1期	830	310	37.3	2,746	546	19.9	3,576	856	23.9
第2期	1,513	270	17.8	2,295	316	13.8	3,808	586	15.4
第3期	1,450	252	17.4	2,497	251	10.1	3,947	503	12.7
第4期	4,080	638	15.6	2,121	194	9.1	6,201	832	13.4
第5期	3,441	607	17.6	2,023	128	6.3	5,464	735	13.5
第6期	1,972	528	26.8	1,569	160	10.2	3,541	688	19.4

表4 市別のAD抗体検査結果 (H26.4月～11月末現在)

市	戸数	農場数	戸数				頭数		
			検査数	陽性数	陽性率	検査数	陽性数	陽性率	
A市	3	4	3	0	0	0.0	59	0	0.0
B市	4	4	3	0	0	0.0	49	0	0.0
C市	30	36	20	0	2	10.0	446	11	2.5
D市	53	87	45	9	13	48.9	2,987	677	22.7
合計	90	131	71	9	15	33.8	3,541	688	19.4

※ 1 陽性：繁殖豚及び肥育豚でAD野外抗体陽性

※ 2 沈静化：繁殖豚のみでAD野外抗体陽性

表5 平成 21 年と平成 26 年の推定AD感染頭数

H21	繁殖豚	肥育豚	合計
飼養頭数	22,946 頭	217,309 頭	240,255 頭
推定AD感染頭数	8,136 頭	31,958 頭	40,094 頭
感染率	35.5%	15.0%	16.7%
H26	繁殖豚	肥育豚	合計
飼養頭数	23,648 頭	198,160 頭	221,808 頭
推定AD感染頭数	4,837 頭	16,679 頭	21,516 頭
感染率	20.5%	8.4%	9.7%

※【各農場の推定AD感染頭数】＝【(繁殖豚のAD野外抗体陽性率) × (飼養繁殖豚頭数)
 + (肥育豚のAD野外抗体陽性率) × (飼養肥育豚頭数)】

※但し、繁殖豚を検査していない農場は市の繁殖豚の平均AD野外抗体陽性率を活用。

表6 AD陽性農場の肥育豚抗体検査結果 (9 農場)

農場No.	H25. 6 月	H25. 10-12 月	H26. 1-2 月	H26. 6 月	H26. 9-11 月
1	1/20	<u>0/20</u>		8/15	<u>0/20</u>
2	3/20	4/20	18/20		12/20
3	16/20	16/20	17/20		7/20
4	9/20	7/20			<u>0/20</u>
5	2/20	<u>0/20</u>		1/15	<u>0/20</u>
6	<u>0/20</u>	<u>0/20</u>			<u>0/20</u>
7			6/20	<u>0/10</u>	
8	<u>0/20</u>			13/15	
9	<u>0/20</u>	<u>0/20</u>		14/50	15/45
沈静化	3 農場	4 農場	0 農場	1 農場	4 農場

※表中の数値：陽性頭数/検査頭数

※**太字**：肥育豚で沈静化（繁殖豚のみ陽性）。

表7 ADワクチンのアンケート調査結果

【対象農場】	
ADワクチン接種している一貫農場	67 農場 (74.4%)
アンケート回収率	54 農場 (80.6%)
【ADワクチン接種区分】	
全頭ワクチン接種	45 農場 (83.3%)
一部ワクチン接種	9 農場 (16.7%)
【ADワクチン接種中止を判断する時期】	
市	4 農場 (7.4%)
鹿行管内	8 農場 (14.8%)
茨城県	20 農場 (37.0%)
全国	11 農場 (20.4%)
その他	5 農場 (9.3%)
全国の清浄化達成後もワクチン接種を継続	6 農場 (11.1%)
【ADワクチン接種体制】	
指定獣医師	7 農場 (13.0%)
指示書	42 農場 (77.8%)
その他	5 農場 (9.3%)