

8. 管内の牛白血病感染動態調査と防疫対策（第1報）

豊後大野家畜保健衛生所

○(病鑑) 甲斐貴憲 渡辺春香 山岡達也

梅木英伸 野々下雅彦

【はじめに】

牛白血病ウイルス(以下BLV)による地方病型牛白血病(以下EBL)の発生は増加しており、全国の発生頭数は2008年度以降は毎年1,000頭以上の発生報告がされている。発症月齢においても若齢化傾向にあり、大分県のと場における3歳未満の若齢発生数は2009年度は9頭で発生全体に占める割合も19.1%と急増している(図1)。今回、管内の黒毛和牛繁殖農場4戸、子牛育成農場1戸においてBLVの感染動態を調査した結果、主に感染の時期と母子感染に関するデータが得られたので報告する。

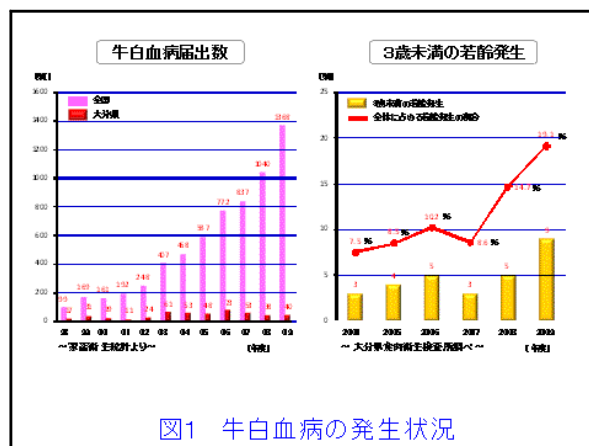


図1 牛白血病の発生状況

【材料・方法】

2009年～2010年にかけて、管内の繁殖農場4戸(A、B、C、D)の母牛231頭と子牛59頭(延べ採血頭数431頭)、子牛育成農場1戸の77頭(延べ採血頭数201頭)の血清及び全血を用い、BLV抗体価(以下抗体価)、白血球数、リンパ球数の測定を行った。抗体価は受身赤血球凝集反応(PHA)により最終希釈倍率4096倍まで測定、白血球数の測定は自動血球計数装置により実施した。リンパ球数の測定は血液塗抹標本をディフクイック染色し鏡検により血球百分比を測定し、白血球数にリンパ球割合を乗じて算出した。得られた検査結果から抗体陽性率、抗体陽転率を算出し、年齢・月齢及び親子関係を考慮して感染動態調査を行った。また抗体陽性牛のうちリンパ球割合70%以上かつリンパ球数12000/μl以上の牛はBLV遺伝子量2,000コピー/10ngDNA以上の割合が高率であったため、淘汰推奨基準として設定し、ハイリスク牛(以下HR牛)として摘発した。

農場の飼養管理等については、A農場はフリーストール牛舎で、放牧はA農場の飼養牛のみで実施している。子牛の育成は制限ほ乳により母乳でほ育し、約3ヵ月齢で離乳を行っている。B農場はフリーストール牛舎で、子牛の育成は母乳を1日給与し、以降は母子分離しほ乳ロボットでほ育し、約3ヵ月齢で離乳を行っている。放牧は行っておらず運動場も設置していない。C農場は繋ぎ飼育を主

表1 材料(採材期間・検体数・飼養管理等)

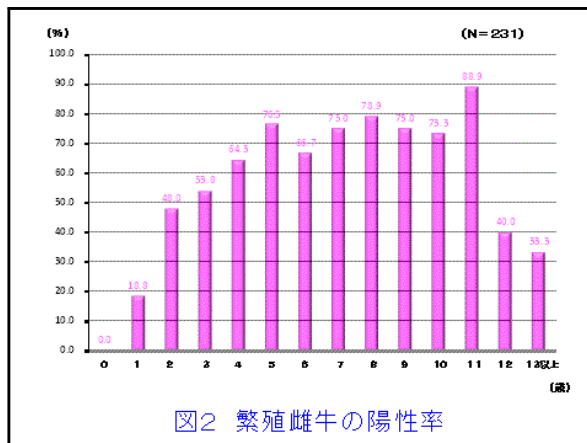
繁殖農場					
農場	採材期間		検体数(実頭数)		飼養管理等
	2009年	2010年	繁殖母牛	子牛	
A	-	0	59	-	制限ほ乳、3ヵ月で離乳、フリーストール、単独放牧 1日で母子分離、ロボットほ乳、フリーストール 制限ほ乳、3ヵ月で離乳、繋ぎフリーストール併用 5～7日で母子分離、ロボットほ乳、フリーストール
B	-	0	46	-	
C	0	0	48	-	
D	0	0	78	59	
計			231	59	
※延べ採血頭数: 431頭					
子牛育成農場					
	採材期間		検体数(実頭数)		飼養管理等
	2009年	2010年	2009年	2010年	
	0	0	44	33	群飼育、約4ヵ月齢で導入、約9ヵ月齢で出荷
※延べ採血頭数: 201頭					

体とし、一部フリーストール牛舎を併設している。子牛の育成は制限ほ乳により母乳では育し、約3ヵ月齢で離乳を行っている。放牧は行っておらず運動場を設置している。D農場はフリーストール牛舎で、子牛の育成は母乳を5～7日給与し、以降は母子分離しほ乳ロボットでは育し、約3ヵ月齢で離乳を行っている。放牧は行っておらず運動場も設置していない（表1）。

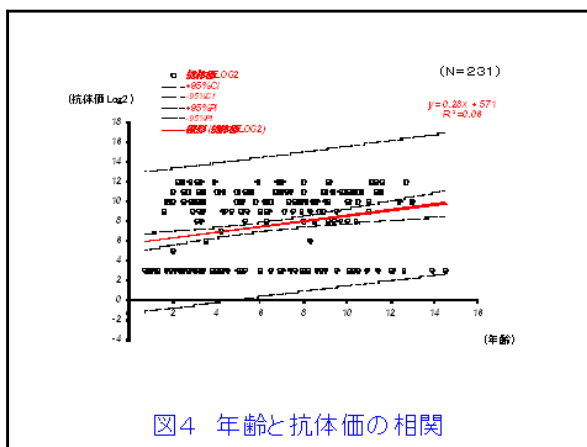
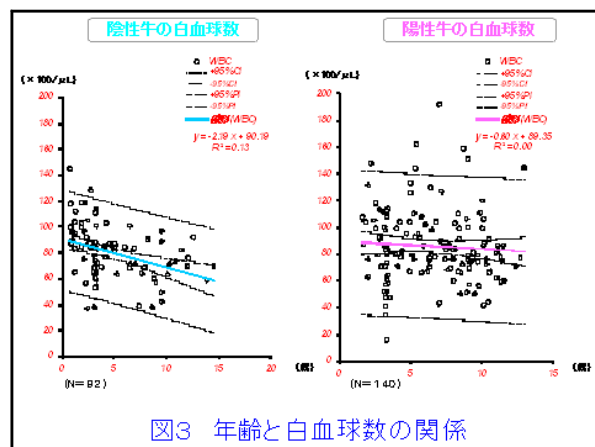
【結果】

1、繁殖農場

A、B、C、D農場の2010年の抗体検査は、総検査頭数は231頭でトータルの陽性率は60.2% (139/231)であった。年齢毎の陽性率は1歳未満0%、1歳18.8%、2歳48.0%、3歳53.8%、4歳64.3%、5歳76.5%に達し、以降高率で推移した。1～2歳間の陽性率の上昇が29.3%と最も高かった（図2）。



年齢と白血球数の関係を陰性牛と陽性牛に分けて比較した。陰性牛では年齢と白血球数には負の相関が認められ、年齢が進むにつれ白血球数が減少していた。一方、陽性牛では相関関係はなく、加齢による白血球数の減少は認められなかった（図3）。年齢と抗体価には正の相関が認められた（図4）。



各農場の陽性率は2010年のA農場は65.6% (40/61)、2010年のB農場は46.8% (22/47)、C農場では2009年は37.0% (17/46)、2010年は48.8% (21/43)、D農場では2009年は73.0% (54/74)、2010年は74.4% (58/78)であった。過去の発生状況はAとD農場は発生があり、BとC農場では発生はなかった（表2）。

HR牛の摘発については、2009年はC農場で1頭摘発し淘汰、D農場では1頭摘発したが継続飼養された。2010年は、A農場で1頭、B農場で0頭、C農場で0頭、D農場では前年摘発の1頭に加え、新たに1頭が摘発され合計2頭であった（表3）。HR牛の農場内での割合は、2010年のA農場は1.6% (1/61)、2010年のB農場は0% (0/47)、C農場では2009年は2.2% (1/46)、2010年は0% (0/43)、D農場では2009年は1.2% (1/86)、2010年は2.6% (2/78)であった。

表2 各農場の陽性率

農場	2009年	2010年	過去の発生
A	NT	65.6%(40/61)	あり
B	NT	46.8%(22/47)	なし
C	37.0%(17/46)	48.8%(21/43)	なし
D	73.0%(54/74)	74.4%(58/78)	あり

※A・B・C農場は1歳以上、D農場は2歳以上の牛の陽性率

表3 ハイリスク牛の摘発状況

年	農場	年齢	WBC (×10 ³ /μL)	Ly割合 (%)	Ly数 (×10 ³ /μL)	抗体価	対応
2009	C	9.8	177	87	154	1024	→とう汰
	D	5.9	134	95	127	2048	→継続飼育
2010	A	5.4	162	83	134	512	←
	D	7.0	192	78	150	2048	
	D	5.3	144	84	121	2048	

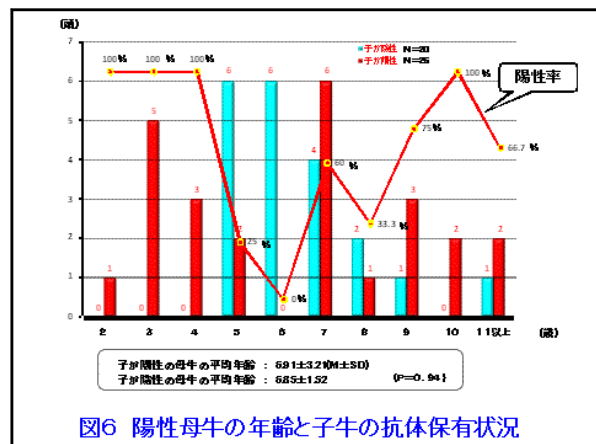
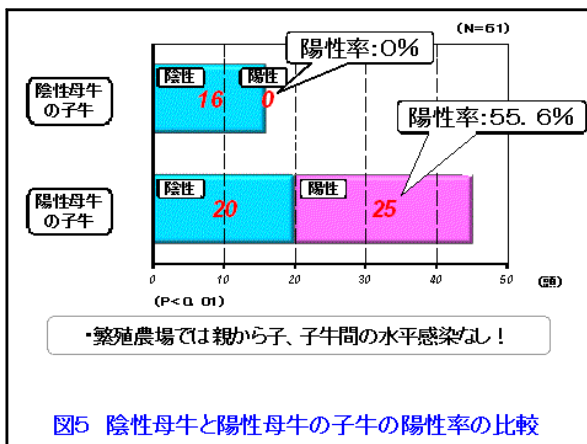
2009年～2010年の陽転率(陽転頭数/前年度陰性頭数)は、C農場25%(6/24)、D農場25.9%(7/27)であった。陰性牛が農場に加わり陽転するまでの月数は、C農場60.7ヵ月、D農場34.0ヵ月であった。また陰性牛が農場に加わり陰性を維持した月数を比較すると、C農場62.7±35.7ヵ月、D農場38.0±21.4ヵ月で、C農場に比べD農場が有意に短かった(P<0.05)。陽転1年目でHR牛となったものはなかった(表4)。

表4 CD農場の陽転率

陽転率	陽転牛の血液所見				陽転牛の年齢・陽転までの月数	
	No	抗体価	WBC (×10 ³ /μL)	Ly数 (×10 ³ /μL)	年齢 (歳)	導入後陽転までの月数 (ヵ月)
C農場 24頭中6頭が陽転 25.0%	1	1024	66	45	10.5	104
	2	256	79	36	9.7	104
	3	1024	104	59	4.9	59
	4	128	104	68	4.2	51
	5	1024	73	45	3.3	31
	6	32	63	49	2.0	16
					平均 60.7ヵ月	
					※18頭の陰性維持期間:62.7ヵ月	
D農場 27頭中7頭が陽転 25.9%	1	2048	76	44	10.3	12
	2	1024	69	32	7.8	73
	3	512	114	57	3.4	31
	4	4096	86	44	3.1	37
	5	1024	91	45	2.8	35
	6	2048	99	70	2.5	30
	7	1024	118	99	2.5	20
					平均 34.0ヵ月	
					※20頭の陰性維持期間:38.0ヵ月	

母子間の陽性率を比較すると、陽性母牛の産子は55.6%(25/45)、陰性母牛の産子は0%(0/16)であった(P<0.01)(図5)。

また陽性母牛の年齢とその産子の陽性率を比較すると、2～4歳までの母牛の産子は100%で、5歳で25.9%、6歳で0%と低下し、その後加齢とともに陽性率が上昇した。なお、比較した母牛の平均年齢は、産子が陽性であった母牛は6.91±3.21歳、陰性であった母牛は6.85±1.52歳と差はなかった(図6)。



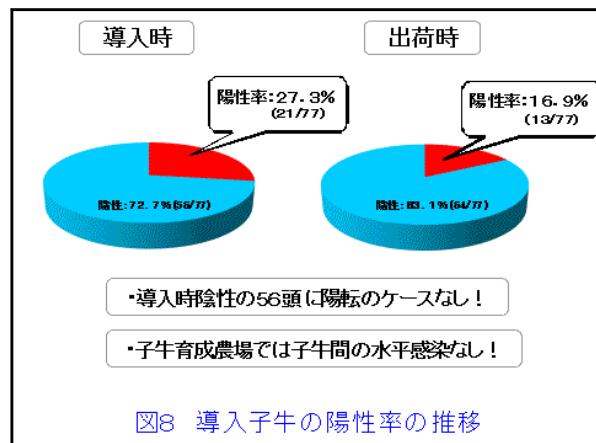
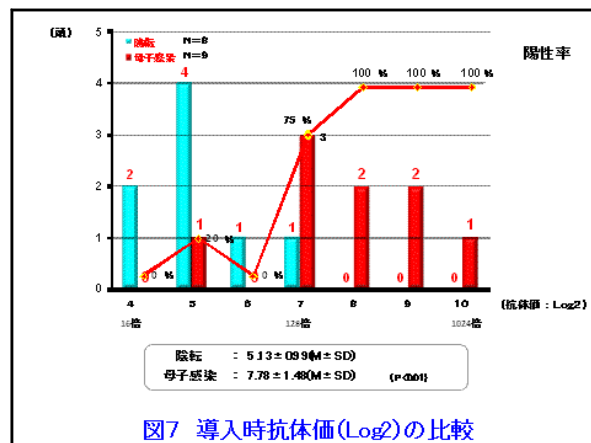
2、子牛育成農場

子牛育成農場では 2009 年度から 2010 年度にかけて 2 群 79 頭の子牛の導入直後および出荷直前の採材を行い感染動態を調査した。77 頭の導入牛のうち導入時抗体陽性は 21 頭で、そのうち出荷時に同等以上の抗体価を示し感染が示唆された子牛は 9 頭 (42.9%)、陰転は 8 頭 (38.1%)、低下あるいは高い抗体価を維持したものは 4 頭 (19.0%) であった (表 5)。

転帰	No	リンパ球数(*100/μl)			抗体価		
		導入	中間	出荷	導入	中間	出荷
母子感染 (42.9%)	1	97	111	178	1024	64	256
	2	95		92	512		512
	3	58		85	512		512
	4	52		55	256		256
	5			60	256		1024
	6	120	117	124	128	256	2048
	7	75			128	16	128
	8	53	50		128	16	64
	9	66	128	122	32	32	32
陰転 (38.1%)	10			82	128	<16	<16
	11	72			64	<16	<16
	12	107	114	125	32	<16	<16
	13	82	81	85	32	<16	<16
	14	56			32	<16	<16
	15	101	117	117	32	16	<16
	16	104		77	16		<16
	17	70		112	16	<16	<16
抗体低下・ 高抗体価 (19.0%)	18			88	≧4096		≧4096
	19	57		63	≧4096		2048
	20	66		82	≧4096		512
	21	95		76	≧4096		1024

出荷時の転帰別による導入時の抗体価 (Log₂ 値) を比較すると、感染が示唆された子牛は 7.78 ± 1.48 (M ± SD)、陰転した子牛は 5.13 ± 0.99 であった (P<0.01) (図 7)。

導入時 (約4ヵ月齢) から出荷時 (約9ヵ月齢) の陽性率の推移を見ると、導入時は 27.3% (21/77) で、移行抗体の消失した個体があるため、出荷時には 16.9% (13/77) へと低下した。導入時に陰性であった 56 頭で、出荷までに陽転したケースは 2 年間で 1 例もなく、子牛育成農場では陽性牛と陰性牛の分離飼育を行わなくても水平感染は確認されなかった (図 8)。



【まとめ及び考察】

今回調査した繁殖農場 4 戸の 2010 年度の BLV 抗体陽性率は 46.8 ~ 74.4 % と高い陽性率であった。感染リスクは加齢とともに上昇し、5 歳までの若い時期に多くが感染していた。このことから、若齢時での水平感染防止が重要と考えられた。

2 農場で判明した陽転率は C 農場 25%、D 農場 25.9% であり、陽性率低減のため、飼養者の牛白血病への理解を深めるとともに、新規の感染防止策と陰性牛の導入を行う必要がある。各農場の HR 牛は 0 ~ 2 頭で全体の飼養頭数に占める割合は 2.6 % 以内であり、年間の母牛更新頭数以内に納められるため、摘発淘汰が可能な頭数と考えられた。

繁殖農場と子牛育成農場での調査から、子牛から子牛へ、また乳汁感染を除く母牛から子牛への水平感染は認められなかったことから、子牛への感染は母子感染と考えられた。今後、陽性母牛から子牛への感染が胎内感染、産道感染、乳汁感染のどの課程でのリスクが高いのか調査が必要と考えられる。

陽性母牛の年齢とその産子の陽性率を比較から、2～4歳までの母牛の産子は100%が陽性で、5歳～6歳と低下した後、その後加齢とともに陽性率が上昇したため、特に4歳までの陽性母牛の産子の感染リスクが高いこと、そして高齢母牛の産子への感染リスクが高いことが示唆された。

今回のデータから、①若齢での陽性牛と陰性牛の分離飼育、②子牛への人工初乳、加熱初乳の給与、③早期の母子分離、④陽性率、陽転率の把握、⑤陽性牛の継続検査による HR 牛の摘発・淘汰の必要性が裏付けられた。

短期間に清浄化を目指すことは経営面から考えて非常に困難であるが、現在の発生状況から、急務であると考えられる。今後も対策による陽転率の推移を調査しさらにデータの蓄積と解析を続け感染経路を解析する必要がある。