

Vol.3 No.3 2008

鹿児島県伊佐地区における黒毛和種子牛の呼吸器疾患予防
ワクチネーションプログラムの現状

*The present situation of prevention of respiratory disease by vaccination program in
Japanese black calves in Isa district of Kagoshima prefecture*

第3巻3号
2008

佐藤秀幸
松下俊彦
諏訪芳久
岩元亨通
和田三枝

*Hideyuki Sato, Toshihiko Matsushita,
Yoshihisa Suwa, Kiyomichi Iwamoto, Mie Wada*

推奨研究

鹿児島県伊佐地区における黒毛和種子牛の呼吸器疾患 予防ワクチネーションプログラムの現状

佐藤秀幸* 松下俊彦 諏訪芳久 岩元亨通 和田三枝

かごしま中部農業共済組合 伊佐診療所

(〒895-2703 鹿児島県伊佐市菱刈花北45-2)

*連絡担当者：佐藤秀幸

〒895-2703 鹿児島県伊佐郡菱刈町花北45-2

TEL 0995-26-3131

FAX 0995-26-3135

nosai50isasinryou@abeam.ocn.jp

【要約】

当地区でも黒毛和種子牛の呼吸器病症候群（BRDC：Bovine Respiratory Disease Complex）が多発した。そこで多発した繁殖農家11件と子牛センター1件に対してH16年11月より牛5種混合生ワクチンとマンヘミア・ヘモリチカ（1型）感染症不活化ワクチンを用い発生の低減および症状の軽減を目的にワクチネーションを実施した。1ヶ月から4ヶ月齢の子牛に接種し抗体価の推移を調べたが、個体のバラつきが多かった。しかし約8割の農家で発症率の低下、診療回数の減少が認められた。更なる効果を求めるためには、牛5種混合生ワクチンの全群2回接種やウイルス不活化ワクチンの使用の検討、飼養環境の改善等ストレスの軽減が必要と考えられた。

【キーワード：BRDC、黒毛和種子牛、マンヘミア・ヘモリチカ（1型）感染症不活化ワクチン、牛5種混合生ワクチン】

【緒言】

鹿児島県伊佐地区は県北部に位置し盆地の為、寒暖の差が大きく県内有数の米の産地である。当地区の畜産農家は稲作との複合経営が多く少頭飼養が多かった。近年農家の高齢化に伴い飼養戸数は減少傾向にあるが徐々に多頭飼養へと移行する農家が増え飼養頭数は現状維持の状態である（Table 1）。1戸当たりの飼養頭数が増すと伴に呼吸器病の発生数と症状の重症化・慢性化する症例が増加した。現在これらの呼吸器病の多くは牛呼吸器病症候群（BRDC：Bovine Respiratory Disease Complex）といわれ呼吸器系ウイルスの一次感染やストレスが生

体に加わったときに生体の上部気道に常在するマンヘミア・ヘモリチカ（Mh）、パストレラ・ムルトシダ、マイコプラズマ等の増殖により呼吸器系組織に様々な障害を与えると理解されている [1]。

今回、牛5種混合生ワクチンおよびマンヘミア・ヘモリチカ（1型）感染症不活化ワクチン（RPV）を用いてBRDCの発症予防、症状の軽症化を目的としたワクチネーションを当地区の黒毛和種子牛繁殖農家11件と子牛センター1件に対して行ったのでその概要・経過を報告する。

Table 1. 黒毛和種繁殖牛飼養戸数および飼養頭数の推移

年度	11	12	13	14	15	16	17	18	19
戸数	761	708	648	607	577	549	525	496	471
頭数	3848	3782	3775	3691	3639	3669	3679	3621	3544
1戸当	5.1	5.3	5.8	6.1	6.3	6.7	7.0	7.3	7.5

【材料および方法】

H15年度からH16年度前半にかけてBRDCの発症件数が増加し、加えて重症化・慢性化の為診療回数が著しく増加した。(Fig. 1, 2) そこでH16年11月よりその時期にBRDCが多発したA~Fの6農家と子牛センターへワクチネーションを開始した。子牛センターとはJA運営の子牛育成センターで農家から離乳後の子牛(平均120.6日齢)を競り市まで飼養する施設である。次にH17年9月よりH農家、11月よりG農家、H18年4月よりI・J・Kの3農家にワクチネーションを開始した。接種月齢は、H15年11月~H16年7月の月齢別発症頭数の結果(Fig. 3)より子牛センターに関しては5ヶ月齢にピークを認めた為導入時に、A~K農家に関しては2ヶ月~5ヶ月齢にピークを認めた為1~3ヶ月齢に接種した。接種ワクチンはA~K農家では牛5種混合生ワクチンおよびRPVを同時接種した(2群)。子牛センターではA~K農家からの導入子牛に対しては牛5種混合生ワクチンの2回目接種を(3群)、他の農家からの導入子牛に対しては牛5種混合生ワクチンおよびRPVを同時接種した(4群)。ワクチネーションを行っていない農家の子牛を1群、子牛センターにてH15年4月~H16年10月まで導入時に牛5種混合生ワクチンのみ接種した子牛を5群とした(Fig. 4)。そしてワクチネーションの効果を検証する為に、H14年4月~H19年12月までの対象農家の飼養頭数の推移、ワクチン接種後の抗体価の推移(2群・3群・4群)、接種前後のBRDCの発症率の推移、症状の程度(診療回数で分類: 1~3回(軽)・4~7回(中)・8回以上(重))、死滅件数の推移、競り市出荷時の体重および日齢から1日

増体量を調査した。またBRDC発症要因の環境性ストレスの一因として考えられる気温の変動が発症にどう影響しているか調査した[2]。

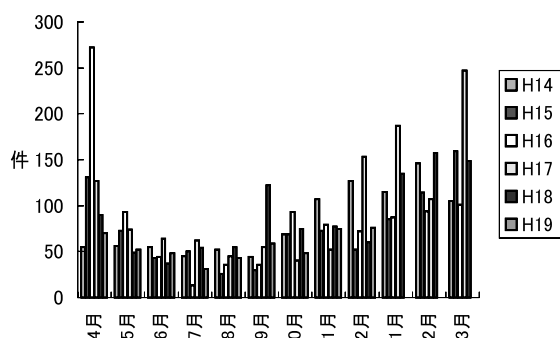


Fig. 1 年度別発症件数

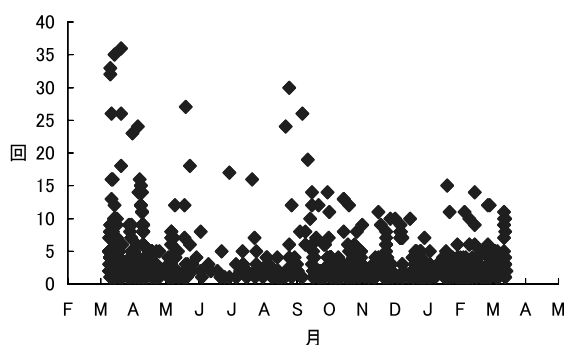


Fig. 2 H16年度月別診療回数

【結果】

対象農家の飼養頭数はH14年度と比較してH19年度は1農家の0.97倍を除いて1.23~2.5倍に増加、子牛センターはH15年度と比較して0.72倍に減少した(Table2)。

ワクチン接種で発症月齢のピークに抗体価が十分に上昇するか確認する為、日齢30~70の子牛に接種してみたが、どの個体もそれぞれのウイルス・細菌に対してかなりのバラツキが認められた(Table3)。2群の個体は、接種時に抗体価の低いものは接種後に上昇または低値を維持、すでに十二分高いものは低下する傾向がみられた。4群の個体はIBR・BVD2・RS・PI3に対する応答が悪い傾向がみられた。3群の個体はBVD2・RS・PI3に対して応答が悪かったが、2回目接種後IBR・BVD1・AD7に対しては良好な応答がみられた(Table4)。

ワクチン接種前後の発症率の推移は2群にお

いては年度毎の高低があるが前後の平均では B・C・E・F・G・H・I・K の 8 農家が低下、A・D・J の 3 件が上昇した。2 群全体の平均は接種前 71.1% に対し接種後 65.6% と低下した。子牛センターの 3 群は H 16~19 年度の平均が 19.1%、4 群は H 16~19 年度の平均が 42.3%、5 群は H 15~16 年度の平均が 56.5% だった (Table 5)。

症状の程度に関して 2 群にてワクチン接種後、治療回数 3 回以内の程度・軽の割合が増加し、4~7 回の程度・中の割合および 8 回以上の程度・重の割合も減少した農家は G・I・K の 3 件だった。程度・軽が減少するも程度・中の増加率が大きく程度・重が減少した農家は A・B・H の 3 件だった。程度・軽が増加し程度・中が減少、程度・重が増加した農家は E・F・J の 3 件だった。C・D の 2 件は程度・軽は減少し、程度・中および程度・重の割合が増加した。2 群の平均は程度・軽の割合が接種前 67.5% から接種後 72.0% へ、程度・中の割合は 24.1% から 19.6% へ、程度・重は前後とも 8.4% だった。子牛センターにおいては、3 群は程度・軽 55.5%、程度・中 30.3%、程度・重 14.3%、4 群は程度・軽 50.5%、程度・中 30.5%、程度・重 18.8%、5 群は程度・軽 58.5%、程度・中 27.6%、程度・重 13.9% だった (Table 6)。

死傷事故件数は年々減少した (Table 7)。

1 日増体量は 2 群の農家では 6 件が増加し、1 件が増減なし、4 件が減少した。2 群全体の接種前後の平均は 1.03kg/day と 1.04kg/day だった。子牛センターでは 3 群の平均が 1.04kg/day、4 群が 1.00kg/day、5 群が 1.02kg/day だった (Table 8)。

気温の変動と BRDC 発症状況の関係だが、16 年 4 月の例から日毎上昇している平均気温の急な低下、日格差の大きな変動が起こると 2~3 日後に発症がみられた (Fig. 5)。H17・18 年 3 月も同様の傾向が見られた。気温の変動が少ない H16 年 9 月の例では発症は穏やかであった

(Fig. 6)。

Table 2. 対象農家の飼養頭数の推移

年度	14	15	16	17	18	19	19/14
A	29	37	43	60	63	63	2.17
B	64	68	71	77	77	79	1.23
C	34	38	51	67	82	79	2.32
D	32	38	49	61	65	66	2.06
E	30	33	40	41	40	38	1.27
F	33	32	33	38	40	42	1.27
G	18	19	22	24	28	32	1.78
H	13	15	15	15	20	25	1.92
I	29	29	31	30	29	28	0.97
J	12	15	20	23	26	30	2.5
K	18	23	25	26	30	31	1.72
子牛センター	0	272	330	240	217	214	0.72*
3 群	0	0	53	133	126	102	
4 群	0	0	67	107	91	93	
5 群	0	272	210	0	0	0	

* : 19/15

Table 3. ワクチン接種後の抗体価の推移 1

No	日齢	接種後日数	IBR	BVD	RS	PI3	AD7	MH
1-1	27	0	128	256	128	16	32	64
1-2	66	39	32	128	32	8	32	32
2-1	30	0	64	128	8	128	8	128
2-2	69	39	16	64	2	32	8	64
3-1	32	0	16	512	2	128	4	16
3-2	71	39	8	128	2	32	1024	8
4-1	32	0	16	4	8	4	8	32
4-2	71	39	2	64	2	2	64	32
5-1	38	0	<2	32	8	8	<2	32
5-2	77	39	16	64	2	2	256	64
6-1	40	0	<2	16	8	8	<2	16
6-2	79	39	4	128	2	2	512	64
7-1	42	0	<2	<2	8	64	32	16
7-2	81	39	32	1024	2	16	16	32
8-1	42	0	32	512	128	8	64	8
8-2	81	39	4	256	8	2	512	32
9-1	45	0	4	4	2	2	16	64
9-2	84	39	<2	512	<2	8	128	16
10-1	50	0	<2	<2	32	32	16	64
10-2	89	39	4	256	8	8	8	64
11-1	51	0	2	64	<2	16	32	128
11-2	90	39	2	128	2	4	256	128
12-1	53	0	<2	<2	128	16	<2	16
12-2	92	39	4	256	2	2	64	32
13-1	57	0	8	16	8	8	16	16
13-2	96	39	<2	32	<2	<2	2	64
14-1	62	0	2	256	≧512	16	8	256 ≧
14-2	101	39	8	64	2	4	256	64
15-1	63	0	4	32	32	16	16	32
15-2	102	39	<2	32	2	2	128	4
16-1	72	0	8	16	8	64	128	64
16-2	111	39	2	64	8	16	32	32

Table 4. ワクチン接種後の抗体価の推移 2

No	日齢	接種後日数	IBR	BVD 1	BVD 2	RS	PI3	AD7
E 2-1	40	0	<2	<2	<2	8	16	4
E 3-1	77	39	16	1024	<2	32	8	1024
E 3-2	96	0	16	≧4096	4	32	8	128
E 3-2	69	39	8	64	4	8	4	64
B 2-1	34	0	≧256	≧4096	16	128	32	1024
2-2	67	39	64	64	<2	8	8	128
2-3	114	80	16	8	<2	2	2	16
2-4	150	116	4	128	<2	2	2	32
C 1-1	65	39	<2	<2	<2	32	16	64
1-2	98	33	16	256	<2	8	16	64
1-3	123	58	<2	512	32	2	4	64
1-4	152	87	≧256	512	4	2	2	32
C 2-1	57	0	4	128	<2	8	64	512
2-2	90	39	8	512	<2	2	4	16
C 3-1	80	33	4	32	4	2	2	8
3-2	83	33	16	1024	<2	2	2	8
C 3-2	137	0	16	1024	16	4	2	8
3-2	186	29	64	128	4	128	2	128
E 1-1	69	0	<2	<2	<2	32	16	64
1-2	92	33	4	64	4	32	8	32
1-3	117	58	8	2048	8	8	4	32
1-4	146	87	≧256	≧4096	16	32	4	64
B 3-1	69	0	<2	2	<2	8	4	2
3-2	92	33	2	64	<2	8	4	16
3-3	117	58	2	64	2	2	4	4
3-4	146	87	128	256	<2	8	4	8
C 4-1	39	0	<2	4	4	≧512	32	16
4-2	72	33	<2	2	<2	128	16	128
4-3	119	80	2	2	<2	32	4	512
4-4	155	116	≧256	2	<2	8	4	256
1-1	95	0	<2	128	4	<2	2	4
1-2	124	29	16	32	<2	4	4	≧2048
2-1	103	0	16	128	4	128	32	4
2-2	138	29	8	32	<2	8	16	256
3-1	103	0	2	64	<2	8	32	4
3-2	132	29	<2	8	<2	8	8	≧2048
4-1	111	0	2	32	<2	8	8	4
4-2	140	29	32	16	<2	2	2	512
5-1	105	0	2	32	<2	8	8	32
5-2	134	29	4	64	<2	4	4	8
6-1	105	0	2	16	<2	8	8	8
6-2	141	36	4	128	<2	<2	2	16
7-1	138	0	<2	128	<2	<2	8	8
7-2	174	36	16	128	<2	4	8	32
8-1	135	0	2	512	<2	<2	4	256
8-2	171	36	4	512	<2	<2	4	256
9-1	112	0	16	4	<2	<2	2	2
9-2	148	36	8	1024	2	8	2	128

Table 5. 発症率の推移

年度 農家	H14	H15	H16		H17		H18	H19	Total			
			接種前	接種後	接種前	接種後			接種前	接種後		
A	79.3%	105.4%	93.0%	62.8%	30.2%	148.3%			127.0%	84.1%	82.5%	97.4%
B	126.6%	79.4%	54.9%	36.6%	18.3%	62.3%			55.8%	49.4%	80.9%	46.5%
C	229.4%	107.9%	182.4%	88.2%	94.1%	173.1%			130.5%	86.1%	141.8%	130.0%
D	3.1%	47.4%	153.1%	89.8%	63.3%	155.7%			106.2%	42.4%	46.8%	91.9%
E	130.0%	69.7%	55.0%	30.0%	25.0%	63.4%			80.0%	2.6%	76.6%	42.8%
F	72.7%	112.5%	97.0%	45.5%	51.5%	73.7%			62.5%	23.8%	76.9%	52.9%
G	38.9%	47.4%	90.9%			141.7%	66.7%	75.0%	46.4%	0.0%	61.0%	40.5%
H	0.0%	6.7%	106.7%			53.3%	33.3%	20.0%	25.0%	0.0%	36.7%	15.0%
I	51.7%	27.6%	19.4%			163.3%			24.1%	21.4%	65.5%	22.8%
J	8.3%	0.0%	5.0%			173.9%			176.9%	146.7%	46.8%	161.8%
K	61.1%	17.4%	8.0%			180.8%			33.3%	6.5%	66.8%	19.9%
2群平均	72.8%	56.5%	78.7%	58.8%	47.1%	126.3%	50.0%	47.5%	78.9%	42.1%	71.1%	65.6%
3群			18.9%			26.3%			26.2%	4.9%		19.1%
4群			38.8%			57.0%			62.6%	10.8%		42.3%
5群		36.8%	76.2%									56.5%
子牛センター平均		36.8%	44.6%			41.7%			44.4%	7.8%		35.1%

Table 6. 診療回数比率の推移

農家	年度	H14	H15	H16		H17		H18	H19	Total			
				接種前	接種後	接種前	接種後			接種前	接種後		
A	軽	87%	85%	45%	33%	69%	89%			86%	21%	68.3%	66.3%
	中	4%	15%	48%	59%	23%	11%			14%	79%	26.0%	31.8%
	重	9%	0%	8%	7%	8%	0%			0%	0%	5.3%	2.0%
B	軽	86%	83%	59%	62%	54%	69%			74%	77%	77.0%	68.5%
	中	10%	11%	21%	15%	31%	23%			21%	21%	12.0%	24.0%
	重	4%	6%	21%	23%	15%	8%			5%	3%	11.0%	7.8%
C	軽	95%	76%	86%	87%	85%	61%			76%	79%	86.0%	75.3%
	中	5%	22%	12%	11%	13%	31%			18%	7%	12.7%	17.3%
	重	0%	2%	2%	2%	2%	8%			7%	13%	1.3%	7.8%
D	軽	100%	56%	65%	61%	71%	86%			55%	64%	72.3%	69.0%
	中	0%	44%	28%	30%	26%	9%			41%	29%	24.7%	26.3%
	重	0%	0%	7%	9%	3%	4%			4%	7%	3.0%	4.5%
E	軽	87%	70%	55%	33%	80%	50%			47%	100%	63.3%	69.3%
	中	10%	26%	42%	42%	10%	23%			34%	0%	26.0%	16.8%
	重	3%	4%	18%	25%	10%	27%			19%	0%	10.7%	14.0%
F	軽	79%	58%	84%	87%	82%	79%			60%	90%	74.7%	77.8%
	中	17%	33%	9%	7%	12%	14%			20%	10%	19.0%	14.0%
	重	4%	8%	6%	7%	6%	7%			20%	0%	6.3%	8.3%
G	軽	71%	100%	60%			88%	81%	94%	77%	0%	78.0%	85.5%
	中	29%	0%	10%			12%	19%	6%	23%	0%	14.5%	14.5%
	重	0%	0%	30%			0%	0%	0%	0%	0%	7.5%	0.0%
H	軽	0%	100%	19%			63%	60%	67%	20%	0%	59.7%	43.5%
	中	0%	0%	31%			25%	20%	33%	40%	0%	17.0%	36.5%
	重	0%	0%	50%			13%	20%	0%	40%	0%	23.3%	20.0%
I	軽	67%	75%	100%			57%			71%	100%	74.8%	85.5%
	中	27%	25%	0%			33%			29%	0%	21.3%	14.5%
	重	7%	0%	0%			10%			0%	0%	4.3%	0.0%
J	軽	0%	0%	0%			45%			65%	39%	15.0%	52.0%
	中	100%	0%	100%			30%			26%	14%	76.7%	20.0%
	重	0%	0%	0%			25%			9%	48%	8.3%	28.5%
K	軽	9%	100%	100%			85%			100%	100%	73.5%	100.0%
	中	45%	0%	0%			15%			0%	0%	15.0%	0.0%
	重	45%	0%	0%			0%			0%	0%	11.3%	0.0%
2群平均	軽	68.2%	80.2%	61.2%	60.5%	73.6%	70.1%	70.6%	80.6%	66.5%	74.4%	67.5%	72.0%
	中	24.7%	17.7%	26.0%	27.3%	19.0%	20.6%	19.4%	19.4%	24.1%	17.7%	24.1%	19.6%
	重	7.1%	2.1%	12.8%	12.2%	7.4%	9.3%	10.0%	0.0%	9.4%	7.9%	8.4%	8.4%
3群	軽			60%			66%			36%	60%		55.5%
	中			10%			29%			42%	40%		30.3%
	重			30%			6%			21%	0%		14.3%
4群	軽			31%			34%			47%	90%		50.5%
	中			35%			44%			33%	10%		30.5%
	重			35%			21%			19%	0%		18.8%
5群	軽		78%	61%									69.5%
	中		18%	26%									22.0%
	重		4%	13%									8.5%
子牛センター平均	軽		78.0%	50.7%			50.0%			41.5%	75.0%		58.5%
	中		18.0%	23.7%			36.5%			37.5%	25.0%		27.6%
	重		4.0%	26.0%			13.5%			20.0%	0.0%		13.9%

Table 7. 年度別死産頭数

	H14	H15	H16	H17	H18	H19
全体	9	4	6	5	4	3
1群	9	3	5	1	1	2
2群	0	0	0	2	1	1
3群	0	0	0	0	1	0
4群	0	0	0	2	1	0
5群	0	1	1	0	0	0

Table 8. 1日増体量の推移

2群	体重(kg)		日齢		1日増体量(kg/day)	
	前	後	前	後	前	後
A	307.3	310.6	269.3	284.2	1.14	1.09
B	273.8	274.2	287.6	284.5	0.95	0.96
C	291.8	300.5	270.5	277.8	1.08	1.08
D	291.4	294.5	280.6	286.4	1.04	1.03
E	262.7	259.4	256.3	268.7	1.02	0.97
F	279.2	304.1	275.2	287.9	1.01	1.06
G	289.7	302.9	287.1	293.8	1.01	1.03
H	294.0	307.7	281.7	289.9	1.04	1.06
I	275.1	283.6	288.9	284.7	0.95	1.00
J	303.2	317.7	280.3	280.0	1.08	1.13
K	293.8	287.1	290.7	289.9	1.01	0.99
平均	287.5	294.7	278.9	284.4	1.03	1.04

子牛センター	体重(kg)	日齢	1日増体量(kg/day)
3群	296.1	285.2	1.04
4群	290.0	288.7	1.00
5群	291.6	285.6	1.02

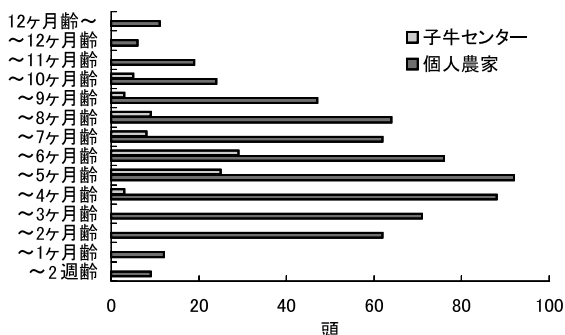


Fig. 3 月齢別発症状況 H15.11~H16.7

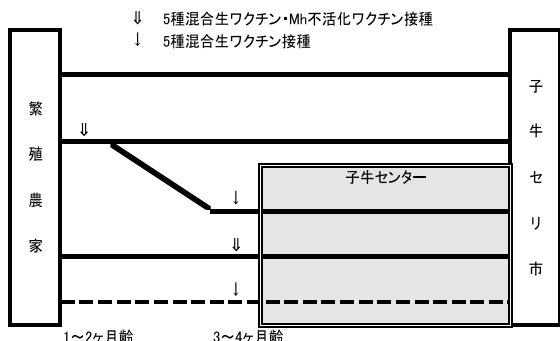


Fig. 4. 子牛ワクチネーションプログラム

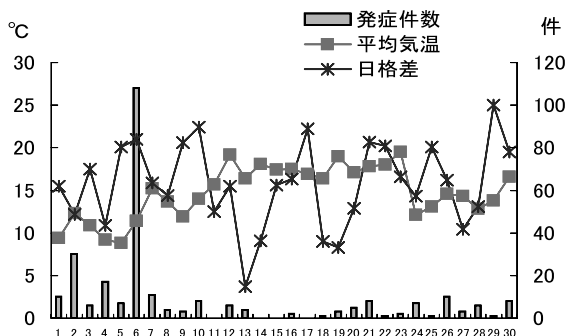


Fig. 5 気温の変動と発症件数

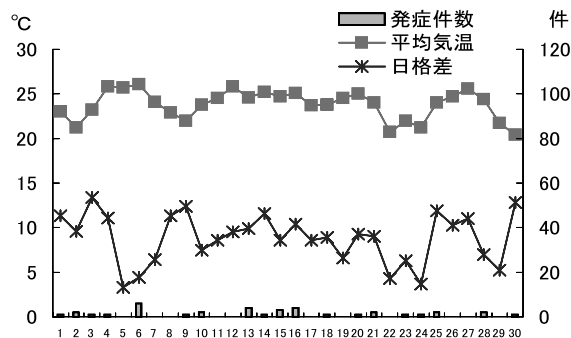


Fig. 6 気温の変動と発症件数

[考察]

H15年度からH16年度前半にかけてBRDCの発生が増加、症状の重篤化・慢性化する子牛が多発し、ネブライザーにて吸入治療を施し治療回数が40回を超える個体もいた。Mhの関与が疑われ、当時発売開始されたRPVをBRDCの発生低減および症状の軽減を目的とし牛5種混合生ワクチンと併用したワクチネーションを開始した。RPVはロイコトキシシン(LKT)をトキシソイド化したロイコトキシソイドと莢膜多糖体抗原を含むワクチンであり、1回の投与で少なくとも4ヶ月間有効性がある。2種の抗原によりMhの肺における増殖抑制およびLKTの中和が可能でBRDCに有効である[3,4]。発症多発月齢に抗体価を上昇させる為に2群には1~3ヶ月齢に、子牛センターでは導入時に接種したが、抗体価の推移は個体・抗原でのバラツキが多くみられた。生ワクチンと比較すると不活化ワクチンは免疫賦与能が低く接種後も免疫状態が持続しないが、移行抗体の影響を受けにくく1ヶ月齢での不活化ワクチンの接種で4ヶ月齢まで高い抗体価が持続した報告があると知り、今後不活化ワクチンの使用も検討すべきと考えられた[5]。ワクチン接種前後の発症率の推移では2群においては、11件中8件の農家が低下した。増加した農家は子牛の飼養環境密度が高いことが原因と考えられ今後さらに飼養環境の改善指導が必要と考えられた。子牛センターの3群は4・5群よりも発症率が低く

なり、5種混合生ワクチンの2回目接種の効果が認められた。4群は5群よりも発症率が低くRPVの効果が考えられた。診療回数比率の推移は、2群では8件の農家が程度中までの比率が増加8～9割以上と良好な結果であった。E・H・Jの3件と子牛センターの程度・重の比率が高かったのは農家からの診療依頼が遅い傾向が原因と考えられた。しかし、ネブライザーを使用するような症例は激減した。予防が第一であるが、疾病の早期発見・治療の重要性の再啓蒙が必要と思われた。死廃件数は低値で推移減少し良好な結果が得られた。DGに関しては2・3・4・5群とも発症率・診療回数比率を考慮しても良好な結果が得られたと考える。気温の変動はストレスとしてBRDCの重要な発生要因と再認識された。今年度から季節の変わり目や、BRDCの発生が予想される時期に細霧機を用いヨード系消毒薬の噴霧でストレスにより低下している抗病力のサポートを試みている。

今回の結果から2群および4群でも3群と同様に5種混合生ワクチンの2回接種、また2群の初回接種を不活化ワクチンへ変更するなどの検討が必要と考えられた。また継続的なワクチネーションで牛群の抗体価を維持することが必要と思われた。しかし第一にワクチンの接種効

果が十分に発揮できるようなストレスの少ない環境で飼養することが重要であると再認識した。

【引用文献】

1. 富永 潔. 2004. 牛呼吸器病症候群(BRDC)の概説およびわが国のBRDCにおける *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica* の認識の重要性. 臨床獣医 22 (6) : 10-14.
2. 大塚浩通. 2007. 産業動物臨床における感染症と免疫システムの関わり. 日本家畜臨床感染症研究会誌 2 (1) : 9-13.
3. 田中氏伸一, 岩隈昭裕. 2008. マンヘミア・ヘモリチカに関する最近の知見および海外における牛ワクチネーション. 日本家畜臨床感染症研究会誌 3 (2) : 85-92.
4. 犬塚一歩, 西 清二, 大久保雅人, 松崎和俊, 淵上新蔵. 2007. 肉用種肥育牛導入後60日間の観察による呼吸器病発生状況およびマンヘミアワクチン投与による予防効果. 臨床獣医 25 (10) : 26-31.
5. 浅野明弘. 2008. ワクチン接種による牛呼吸器病症候群 (BRDC) 対策. 家畜診療 538 : 235-241.

The present situation of prevention of respiratory disease by vaccination program in Japanese black calves in Isa district of Kagoshima prefecture

Hideyuki Sato, Mie Wada, Kiyomichi Iwamoto,

Yoshihisa Suwa and Toshihiko Matsushita

Isa Veterinary Clinical Center, Kagoshima Tyubu Prefecture Federation of Agricultural Mutual Aid Association

(45-2, Hanakita, Hishikari-cho, Isa-gun, Kagoshima 895-2703)