

哺乳期子牛の下痢予防に対するミヤイリ菌製剤(Closridium buyricum Miyairi)投与の効果

誌名	北海道大学農学部農場研究報告 = Research bulletin of the University Farm Hokkaido University
ISSN	03856445
著者名	中辻, 浩喜 大久保, 正彦 上田, 義彦
発行元	北海道大学農学部附属農場
巻/号	29号
巻号補足	
掲載ページ	p. 55-61
発行年月	1995年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat



哺乳期子牛の下痢予防に対するミヤイリ菌製剤 (*Clostridium butyricum* MIYAIRI) 投与の効果

中辻 浩喜・大久保正彦

(北海道大学農学部附属農場畜産第二部)

上田 義彦

(ミヤリサン株式会社)

(1995年1月18日受理)

緒 言

Clostridium butyricum MIYAIRI(ミヤイリ菌)は、1933年、千葉医科大学衛生学研究室の宮入近治によって、抗腐敗性の強い一芽胞菌として発見、報告された。ミヤイリ菌は酪酸菌の一種であり、強い耐酸性を示し、腸内腐敗菌、食中毒菌および病原菌等の増殖を抑制すると同時に、有害物質の産生を抑制する特長を有する。これらのことから、ミヤイリ菌製剤は、これまで、ヒトにおける整腸剤として、医療用および一般用医薬品として、すでに半世紀近く使用されてきている。

一方、最近では、家畜に対する応用も試みられている。KITAJOら²⁾は、泌乳牛に対してミヤイリ菌を投与することにより、ルーメン内の乳酸桿菌が増加し、大腸菌群の減少する傾向を認め、ミヤイリ菌はルーメン内での菌叢の改善に効果があることを明らかにした。岩田と吉田³⁾は、泌乳牛において、糞便中の未消化穀実の減少や臭気の改善を認め、ミヤイリ菌は小腸以降での消化不良の改善に効果があると報告している。しかし、これまでの報告はすべて成牛を用いたものであり、下痢等が深刻な問題である育成牛、特に哺乳期の子牛を用いてのミヤイリ菌による消化障害の改善および予防に関して検討した例はない。

哺乳期の子牛では、1日の下痢で発育は1週間の遅れ、3日の下痢では1カ月の遅れにもなるともいわれている。下痢発生は、その後の成長ばかりでなく、成牛となつてからの泌乳能力等にも大

きな影響を与えることから、哺乳期の下痢を未然に予防することは、酪農経営における重要な課題の一つである^{4,5,6)}。

本報告では、実際の日常管理条件下において、子牛に哺乳期間を通じてミヤイリ菌製剤を投与した場合の下痢予防効果について検討した。

材料および方法

北海道大学農学部附属農場畜産第二部において、1993年1月～1994年4月に生産されたホルスタイン種子牛(36頭)およびホルスタイン×ヘレフォード雑種子牛(6頭)42頭を供試対象牛とした。それらを出生順に雌雄を考慮して、通常の哺乳のみを行なう群(対照群：雌11,雄10,計21頭)および哺乳期間を通じてミヤイリ菌製剤を投与する群(試験群：雌11,雄10,計21頭)の2群に随時振り分けて試験を行なった。各群の供試牛の生年月日および生時体重をTable 1に示した。

試験期間は、生時から哺乳が終了する7週齢までの49日間とした。試験期間の飼料給与基準をTable 2に示した。哺乳は畜産第二部生産の全乳を用い、1日量を8:30と16:30の2回に分けて給与した。生後、徐々に哺乳量を増加させ、4週齢で最大とした後、離乳時まで再び徐々に減少させた。なお、生時体重が40 kg未満の子牛の哺乳量については、1～4週齢において、0.5 kg減じた量を給与した。濃厚飼料は、市販の幼齢期子牛育成用配合飼料(ミルフードBフレック, CP 18%, TDN 76%, ホクレンくみあい飼料)を用い、

Table 1. Outline of experimental calves.

Group	Calf No.	Breed	Sex	Birth date	Birth weight (kg)
Control	230	H	M	1993. 1. 30	50
	232	H	M	3. 16	45
	234	H	M	3. 23	42
	236	H	M	4. 10	51
	1062	H	F	4. 26	49
	238	H	M	5. 7	34
	F 29	H×H	F	7. 18	40
	F 31	H×H	M	7. 21	47
	F 32	H×H	F	7. 25	45
	240	H	M	8. 26	42
	1065	H	F	9. 21	51
	F 34	H×H	F	9. 23	44
	242	H	M	10. 28	43
	244	H	M	12. 8	45
	1068	H	F	1994. 2. 6	44
	246	H	M	2. 6	49
	1070	H	F	3. 13	53
	1072	H	F	3. 30	37
	1074	H	F	4. 19	29
	1076	H	F	4. 20	43
	1078	H	F	4. 28	39
Test	231	H	M	1993. 2. 7	46
	233	H	M	3. 18	49
	235	H	M	3. 29	49
	1061	H	F	4. 10	33
	237	H	M	4. 28	37
	1063	H	F	5. 5	45
	1064	H	F	7. 19	42
	F 30	H×H	M	7. 19	44
	239	H	M	8. 4	44
	F 33	H×H	F	9. 20	43
	241	H	M	10. 1	52
	1066	H	F	11. 9	41
	243	H	M	11. 14	39
	1067	H	F	1994. 1. 5	46
	245	H	M	1. 9	53
	1069	H	F	2. 25	39
	247	H	M	3. 9	40
	1071	H	F	3. 29	36
	1073	H	F	3. 31	37
	1075	H	F	4. 20	50
	1077	H	F	4. 20	48

H : Holstein, H×H : Holstein × Hereford

F : Female, M : Male

Table 2. Feeding regime for calves in Control and Test groups.

Age	Whole milk	Concentrate	Hay	Water
(WK)	kg/day/calf			
1	4.5	—	—	—
2	5.0	—	—	—
3	5.5	—	—	—
4	6.0	—	—	—
5	5.0	0.1	↑	↑
6	4.0	0.2	<i>ad lib.</i>	<i>ad lib.</i>
7	2.0	0.4	↓	↓

Table 3. Outline of fecal conditions of calves in Control and Test groups during experiment.

Group	Sex	No. of birth	Total No. of observations	Fecal condition			Fecal condition			
				Normal	Soft	Watery	Normal	Soft	Watery	Soft+Watery
				(No. of observations)			%			
Control	Female	11	539	504	28	7	93.5	5.2	1.3	6.5
	Male	10	490	441	42	7	90.0	8.6	1.4	10.0
	Total	21	1029	945	70	14	91.8	6.8	1.4	8.2
Test	Female	11	539	513	22	4	95.2	4.1	0.7	4.8
	Male	10	490	471	14	5	96.1	2.9	1.0	3.9
	Total	21	1029	984	36	9	95.6	3.5	0.9	4.4

哺乳量を減少させた4週齢から給与を開始し、給与量を徐々に増加させ、液状飼料から固形飼料への切り替えを行なった。乾草は、畜産第二部生産のオーチャードグラス主体2番刈乾草を4週齢以降不断給餌した。また、水も4週齢以降自由摂取とした。

このような飼養条件下において、試験群の子牛には、1日2回の各哺乳時にミヤイリ菌製剤（獣医用宮入菌末、1g中ミヤイリ菌末40mg含有、ミヤリサン）を1gずつ全乳に混合し投与した。なお、対照群の供試牛で下痢が発生した場合には、畜産第二部の慣行法に従い、哺乳量を減らし、さらに症状に応じてアンピシリン（パーレシン粒、1g中アンピシリン10mg含有、藤沢薬品工業）の経口投与（軽症）またはアンピシリン（パーレシン注射液15%、1ml中アンピシリン15mg含有、藤沢薬品工業）の筋肉注射（重症）等の治療を行なった。試験群については、一時的に哺乳量を減らす等の処置を行なったものの、それ以外の一切の治療は行なわなかった。

供試牛の糞便の状況は、朝の哺乳時に毎日観察し、糞便の硬度および水分の状態から、正常便、軟便、水様便の3段階に分けて評価し、軟便と水様便を下痢として記録した。体重は、日常管理の中で全牛について月2回定期的に行なっている体重体尺測定時に測定記録した。その他、健康状態について適宜観察、記録した。

結果および考察

全ての供試子牛において、下痢以外に特筆すべき疾病は試験期間を通じてみられなかった。

全供試子牛における糞便状況の観察結果をまとめてTable 3に示した。対照群および試験群とも供試子牛が雌雄込みで21頭ずつであり、哺乳期間が49日間であったことから、延べ観察回数は両群とも1029(21×49)回であった。軟便是对照群で70回観察されたのに対して、試験群では対照群の約1/2の36回であり、その発生率はそれぞれ、6.8および3.5%と、試験群で低かった。水様便は軟便にくらべ観察回数は少なかったが、発生傾向

Table 4. Monthly fecal conditions of calves in Control group.

Month	No. of birth	Total No. of observations	Fecal condition			Fecal condition			
			Normal	Soft	Watery	Normal	Soft	Watery	Soft + Watery
			(No. of observations)			%			
1993. 1	1	2	2	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
2	0	28	14	14	0	50.0	50.0	0.0	50.0
3	2	44	42	2	0	95.4	4.6	0.0	4.6
4	2	86	86	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
5	1	97	91	2	4	93.8	2.1	4.1	6.2
6	0	37	36	1	0	97.3	2.7	0.0	2.7
7	3	32	32	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
8	1	99	93	5	1	93.9	5.1	1.0	6.1
9	2	70	67	3	0	95.7	4.3	0.0	4.3
10	1	79	79	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
11	0	48	42	5	1	87.5	10.4	2.1	12.5
12	1	39	31	7	1	79.4	18.0	2.6	20.6
1994. 1	0	25	22	3	0	88.0	12.0	0.0	12.0
2	2	46	38	6	2	82.6	13.0	4.4	17.4
3	2	73	70	2	1	95.9	2.7	1.4	4.1
4	3	86	77	8	1	89.5	9.3	1.2	10.5
5	0	110	95	12	3	86.4	10.9	2.7	13.6
6	0	28	28	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0

は軟便と同様であり、観察回数は、対照群および試験群でそれぞれ、14 および 9 回、その発生率はそれぞれ、1.4 および 0.9 % と、試験群で低かった。軟便および水様便を合わせた下痢発生率は、対照群にくらべ試験群で低く (8.2 % vs. 4.4 %), 下痢予防に対するミヤイリ菌製剤投与の効果が認められた。

次に、雌雄別の下痢発生率を比較することとする。対照群の下痢発生率は雌および雄でそれぞれ、6.5 および 10.0 % であったのに対して、試験群ではそれぞれ、4.8 および 3.9 % と、いずれも試験群で低下しており、下痢予防に対するミヤイリ菌製剤投与の効果は雌雄同様に認められた (Table 3)。

下痢が発生しやすい時期は、換気不良に成り易い冬季舎飼期やその前後の低温多湿時であると、一般的に考えられている。そこで、次に糞便状況の観察結果を月毎にまとめて、対照群および試験群についてそれぞれ、Table 4 および 5 に示した。畜産第二部では、基本的には、11 月から 4 月までが冬季舎飼期の飼養管理体制を採っている。また、その前後の 10 月下旬および 5 月上旬が、低温多湿の時期である。対照群では、6 月から 9 月の夏季

間での下痢発生率は、全ての月において 10 % 以下であるのに対し、11 月から 4 月までの冬期舎飼期間では、ほぼ毎月必ず下痢が発生していた (Table 4)。特に 1993 年 11 月から 1994 年 4 月では、他の夏季間にくらべて下痢発生率が高く、ほぼ毎月 10 % 以上の発生率であった。一方、試験群での下痢発生率は、試験開始直後の 1993 年 2 月に高かったものの、それ以外は季節に関係なく、いずれの月も 10 % 以下と、対照群にくらべて低い値で推移していた (Table 5)。特に、対照群で下痢発生率が高かった 1993 年 11 月から 1994 年 4 月では、試験群での発生率は 0 ~ 7.8 % と低く、また極度の下痢である水様便は 2 回しか観察されなかった (対照群では 6 回)。このように、下痢の発生しやすい冬季舎飼期でのミヤイリ菌製剤投与による下痢予防効果が認められた。

下痢が発生しやすい他の時期としては、哺乳の担当者が変わった時である。哺乳の時間、量および温度等、担当者の違いによる微妙な変化が下痢発生の原因になるとされている。畜産第二部では、搾乳および哺乳の担当を 1 週間交代で行なう勤務体制を採っている。しかし、本試験実施時におい

Table 5. Monthly fecal conditions of calves in Test group.

Month	No. of birth	Total No. of observations	Fecal conditon			Fecal condition			
			Normal	Soft	Watery	Normal	Soft	Watery	Soft+Watery
			(No. of observations)			%			
1993. 1	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1	22	12	9	1	54.5	40.9	4.6	45.5
3	2	44	44	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
4	2	84	81	3	0	96.4	3.6	0.0	3.6
5	1	107	99	2	6	92.5	1.9	5.6	7.5
6	0	37	37	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
7	2	26	26	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
8	1	90	84	6	0	93.3	6.7	0.0	6.7
9	1	42	41	1	0	97.6	2.4	0.0	2.4
10	1	62	62	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
11	2	64	59	5	0	92.2	7.8	0.0	7.8
12	0	58	54	2	2	93.0	3.5	3.5	7.0
1994. 1	2	51	51	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
2	1	52	52	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
3	3	58	57	1	0	98.3	1.7	0.0	1.7
4	2	122	121	1	0	99.2	0.8	0.0	0.8
5	0	96	90	6	0	93.7	6.3	0.0	6.3
6	0	14	14	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0

Table 6. Daily gain of calves in Control and Test groups during experiment.

Group	Sex		Total
	Female	Male	
	kg		
Control	0.44	0.36	0.40
Test	0.44	0.39	0.42

て、担当者の交代直後やある特定の哺乳担当者の時に下痢発生が集中するようなことはなかった。

試験期間における日増体量を Table 6 に示した。日増体量は、対照群および試験群でそれぞれ、0.40 および 0.42 kg と差はなかった。雌雄別にみても処理群間で差はなかった。しかし、この値(0.4 kg)は、ホルスタイン種牝牛の正常発育曲線³⁾から算出した値(0.7 kg)にくらべて低い値であった。対照群は試験群にくらべて下痢発生率が高かったにも関わらず、増体量が低下しなかった。これは、下痢が観察された時には、直ちに治療を行なったためであり、このことにより増体量にまで影響が及ばなかったのであろう。

以上のことから、哺乳期子牛にミヤイリ菌製剤

を投与することは、下痢予防に効果があることが明らかとなった。

摘 要

ミヤイリ菌製剤(*Clostridium butyricum* MIYAIRI)を哺乳期子牛に投与した場合の下痢予防効果について検討するため、北海道大学農学部附属農場畜産第二部生産のホルスタイン種子牛およびホルスタイン×ヘレフォード雑種子牛 42 頭を、通常の哺乳のみを行なう群(対照群：21 頭)および哺乳期間を通じてミヤイリ菌製剤を投与する群(試験群：21 頭)の 2 群に分け、実際の日常管理条件下において試験を実施した。その結果、下痢発生率は、雌雄および季節の違いに関わらず、

対照群にくらべ試験群で低く、哺乳期子牛にミヤイリ菌製剤を投与することは、下痢予防に効果があることが明らかとなった。

謝 辞

本試験は、北海道大学農学部附属農場畜産第二部における日常業務の中での行なわれたものであり、畜産第二部技官 西山政治・岩倉 隆・吉田哲三・新海秀史、各氏には、各種調査および記録等に多大な御協力を戴いた。ここに記して謝意を表する。

引用文献

1. 岩田一孝・吉田康幸：乳牛の消化不良に対するミヤイリ菌製剤 (*Clostridium butyricum* MIYAIRI) の効果。家畜診療, **344** (別冊) : 1-5. 1992.
2. KITAJO, T., T. YUZAWA, T. EBI, A. YAMAZAKI, R. SATO and A. HOSONO : Effect of feeding viable *Clostridium butyricum* MIYAIRI 588 to lactating cows on ruminal *Lactobacilli* and Coliforms. Jpn J. Zootech. Sci., **61** : 344-348. 1990.
3. 日本ホルスタイン登録協会, ホルスタイン種牝牛の正常発育曲線, 1983.
4. ROY, J. H. B. : Diarrhea of nutritional origin. Proc. Nutr. Soc., **28** : 160-170. 1969.
5. ROY, J. H. B. : The Calf 4th Ed. pp 379-412. Butterworths. London. 1980.
6. WEBSTER, J. : Calf Husbandry, Health and Welfare. pp 118-143. Granada Publishing Ltd. London. 1984.

Efficacy of Oral Administration of CBM (*Clostridium butyricum* MIYAIRI) for Prevention of Diarrhea in Suckling Calves

Hiroki NAKATSUJI, Masahiko OKUBO

(Livestock Production 2nd Division, Experiment Farms,
Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo 060, Japan)

Yoshihiko UEDA

(Miyarisan Pharmaceutical Co. Ltd., Kita-ku, Tokyo 114, Japan)

(Received January 18, 1995)

Summary

To evaluate the efficacy of oral administration of CBM (*Clostridium butyricum* MIYAIRI) for prevention of diarrhea in suckling calves, this study was carried out using 42 calves of Holstein breed (36 heads) and Holstein × Hereford cross bred (6 heads) divided at random into Control (21 heads) and Test (21 heads) groups under the practical condition at Livestock Production 2nd Division, Experiment Farms, Faculty of Agriculture, Hokkaido University. While the calves in Control group were fed only whole milk by conventional method of the Experiment Farms, those in Test group were fed whole milk supplemented with CBM. The rate of incidence of diarrhea in Test group was lower than in Control group irrespective of sex and season. It is clear that oral administration of CBM (*Clostridium butyricum* MIYAIRI) is efficacious for prevention of diarrhea in suckling calves.