

1. 母牛へのクロストリジウムワクチン接種による子牛の疾病予防フィールド試験

研究開発第二課 青森大輝・大東真太郎・中山真

要 約

令和4年度に、哺育期子牛の下痢の原因となる *Clostridium perfringens* (*C. perfringens*) の対策として、初乳による移行免疫に着目し、クロストリジウムワクチン (CV) をみつえ高原牧場の母牛へ接種したところ、子牛の疾病予防効果が示唆された。そこで畜産農家においても同様の効果が得られるか検証するため、県内2農家(農家A及び農家B)においてフィールド試験を実施した。試験群の母牛に分娩2ヶ月前及び1ヶ月前の計2回CVを接種し、試験群及び無処置の対照群のいずれも分娩した子牛について分娩日から90日齢までの治療頭数を記録した。その結果、農家Aでは4週齢までの試験群において治療頭数が少なくなる傾向が見られたが、マイコプラズマが農場内で流行したため、有意なワクチン効果は認められなかった。一方、農家Bでは、試験群、対照群ともに治療を要する個体が見られず、ワクチン効果は不明であった。以上より、母牛へのCV接種により4週齢までの子牛に対する疾病予防効果が示唆されたが、他の病原体が侵入した場合には、有意に治療頭数を低減させる効果は認められなかった。

緒 言

クロストリジウム属菌は自然界に広く分布し、土壌やヒト及び動物の腸管に生息している。病原性クロストリジウムが産生する毒素は、反芻動物に気腫疽、悪性浮腫、壊死性腸炎など様々な疾患を引き起こし、畜産業に多大な経済的損失をもたらすことが知られている¹⁾。特に、腸炎、第四胃炎、壊死性腸炎などの胃腸障害は若い動物で頻繁に観察され、関連する病変からは *C. perfringens*、*Clostridium septicum*、*Paenoclostridium sordellii* (旧称 *Clostridium sordellii*) がしばしば分離されており、その中でも *C. perfringens* は、子牛、子羊、子山羊を含む若い反芻動物の胃腸障害に関連する主要な病原体であることが広く報告されている²⁾。また、母乳や代用乳に含まれるアミノ酸が腸管粘膜の消化吸収能力を超えて摂取された場合、*C. perfringens*が消化管内で異常増殖する要因とされている³⁾。

みつえ高原牧場では分娩1週間後に母子分離し、90日齢まで代用乳による強化哺育を行っている。令和3年度に直腸便の *C. perfringens* の浸潤状況について調査したところ 10^5 個/g以上検出された頭数は、泥状便や水様便の個体では18頭中6頭(33.3%)で、固形便や軟便の個体18頭中3頭(16.7%)よりも多い傾向(P=0.072)がみられた(未発表)。

C. perfringens の対策としては、畜舎の定期的な清掃のほか、クロストリジウムワクチン (CV) 接種が有効である。しかし、CVの適用は3ヶ月齢以上のため、哺育期子牛には使用できない。一方、下痢5種混合ワクチンのように母牛にワクチン接種を行い、初乳を介して子牛に免疫を付与方法もある。CVの初乳を介した子牛の疾病予防についてはNakayamaらが、母牛及び1週齢以降の子牛における血中抗 α 毒素抗体価の有意な上昇、1週齢子牛における下痢症状の改善、9~12週齢子牛の呼吸器治療頭数の減少を確認し、母牛へのCV接種による子牛の疾病予防効果を示唆した⁴⁾。

そこで、本牧場だけでなく県内畜産農家においても母牛への CV 接種が子牛の疾病予防に有効であるかを検証した。

材料及び方法

1. 試験農家の選定条件

試験農家の選定条件を、「黒毛和種子牛を生産し、分娩後に子牛の初乳摂取を目視で確認できる農場」としたところ、表 1 のとおり、条件を満たす県内 2 農家から協力を得た。

表 1 試験農家の概要

	経営	飼養頭数	備考
農家 A	酪農	70 頭	ホルスタインに受精卵移植し、黒毛和種子牛を生産
農家 B	和牛繁殖	18 頭	黒毛和種に人工授精し、黒毛和種子牛を生産

2. 供試牛

供試牛は表 2 のとおりで、農家 A は試験群 4 頭、対照群 5 頭、農家 B は両群とも 4 頭とした

表 2 供試牛

		No.	母牛ワクチン接種日		分娩日
			1 回目	2 回目	
農家 A	試験群	1	R6.2.24	R6.3.26	R6.4.22
		2	R6.2.24	R6.3.26	R6.4.29
		3	R6.5.16	R6.6.5	R6.7.8
		4	R6.6.26	R6.7.21	R6.8.26
	対照群	1			R6.5.1
		2			R6.5.25
		3			R6.6.26
		4			R6.7.24
		5			R6.10.25
農家 B	試験群	1	R6.1.18	R6.2.17	R6.3.15
		2	R6.2.17	R6.3.17	R6.4.23
		3	R6.4.24	R6.5.24	R6.6.28
		4	R6.5.12	R6.6.11	R6.7.19
	対照群	1			R6.3.15
		2			R6.4.8
		3			R6.5.12
		4			R6.8.14

3. ワクチンの接種及び治療記録

CVには、α毒素を抗原として含み、クロストリジウム属菌に有効な「京都微研キャトルウィン-CL5」（株式会社微生物化学研究所）を使用した。試験群の母牛には、分娩予定日の2ヶ月前及び1ヶ月前の計2回、用量・用法に基づいて接種した。また、試験群及び対照群から生まれた子牛について、分娩から90日齢までの間に抗菌剤または抗生剤により疾病治療を行った頭数を記録した。

なお、治療頭数の統計処理には、Fisherの正確確率検定を用いた。

結果

【農家A】

CV接種及び治療時期は図1のとおりで、表3には分娩～4週齢、5～8週齢、9週～90日齢の各ステージにおける治療頭数を示した。分娩～4週齢までの子牛については、対照群に比べて試験群の治療頭数が少ない傾向がみられたものの、有意差は認められなかった（ $P=0.523$ ）。なお、畜主への聞き取り調査では、「試験群と対照群で症状の抑制に明確な違いは感じなかった。試験期間中5月上旬～7月初旬頃にマイコプラズマの流行があり、結果に影響した可能性がある」との意見が得られた。

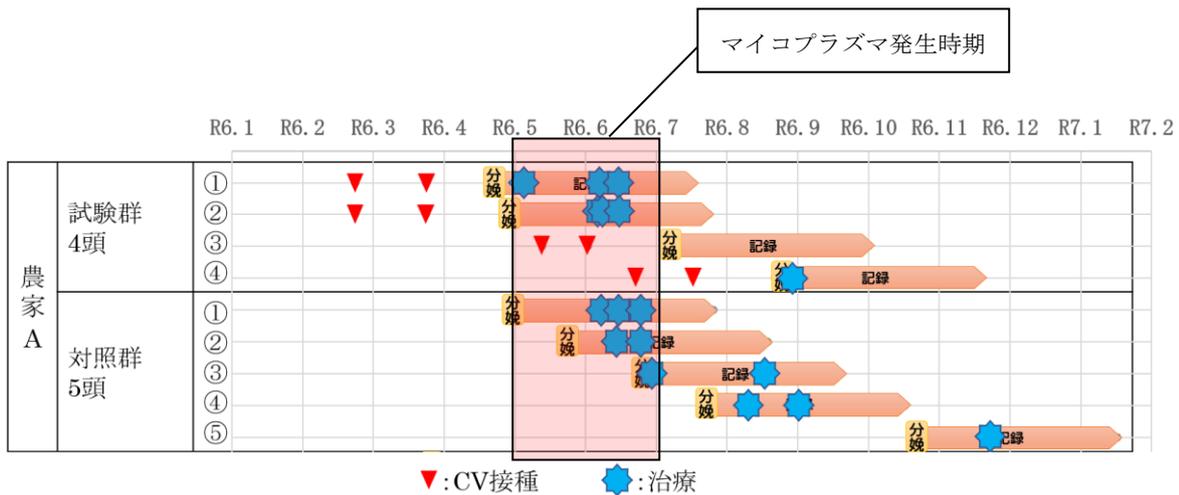


図1 CV接種及び治療時期（農家A）

表3 ステージ毎の治療頭数（治療頭数／全頭数）（農家A）

	分娩～4週齢	5～8週齢	9週～90日齢
試験群	2／4	2／4	1／4
対照群	4／5	3／5	0／5

【農家 B】

CV 接種及び治療時期は図 2 のとおりで、試験期間中、試験群、対照群ともに症状を示す個体がいなかった。

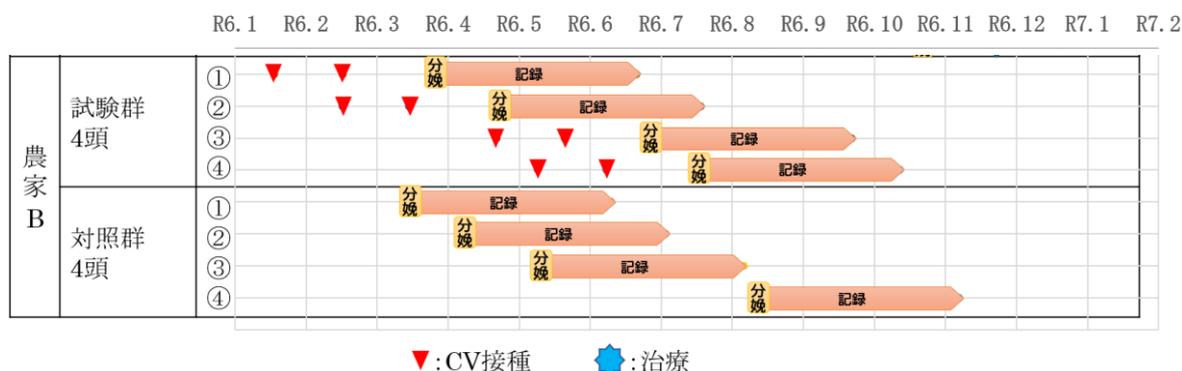


図 2 CV 接種及び治療時期（農家 B）

考 察

本牧場において、分娩前の母牛へ CV を接種することにより、直後に産まれた子牛の疾病予防効果が確認できた⁴⁾ことから一般的な畜産農家においても同様の効果があるのか、検証を行った。

農家 A では、母牛に CV 接種した群において、4 週齢までの若齢子牛で治療頭数が少なくなる傾向がみられ、Nakayama らの報告⁴⁾と同様の結果となった。このことから、畜産農家においても母牛への CV 接種が子牛の疾病予防に有効である可能性が示唆された。しかし有意差は認めず、これは試験期間中に農場内で流行したマイコプラズマが影響したと考えられ、*C. perfringens* 以外の病原体が侵入した場合には、CV 接種の効果は限定的であることが示唆された。

農家 B では、試験期間中に試験群、対照群ともに症状を示す個体がいなかったため、CV 接種効果を検証することはできなかった。今後の農家選定にあたっては、「子牛の疾病コントロール」に課題があることも条件に追加し、農場内での疾病発生状況を把握した上で試験を実施する必要がある。

今後は、例数を増やすとともに、治療記録だけでなく、糞便スコア、抗 α 毒素抗体価の測定等を調査項目に加え、さらなる検証が必要である。

参考文献

- 1) Compiani, R. et al. : Prevention of the main Clostridial diseases in cattle, Large Animal Review(2021)
- 2) Vant, S. et al. : Sarcina -like bacteria, Clostridium fallax and Clostridium sordellii in lambs with abomasal bloat, haemorrhage and ulcers, Journal of Comparative Pathology(2000)
- 3) Goossens, E. et al. : Rethinking the role of alpha toxin in Clostridium perfringens-associated enteric diseases: a review on bovine necro-haemorrhagic enteritis, Veterinary Research(2017)
- 4) Nakayama, S. et al.: Association of prepartum clostridial vaccine administration with mitigation of respiratory and gastrointestinal disorders in calves, The veterinary Journal(2025)