

黒毛和種子牛の哺育・育成技術確立試験 ～牛下痢5種混合ワクチン使用成績～

畜産技術センター 育成技術課
石田 充亮・柏原 裕・清水 悟

要 約

黒毛和種子牛の哺乳・育成期における発育成績向上のため、牛下痢5種混合不活化ワクチン(京都微研)について調査検討した。ロタウイルス3種・コロナウイルス・大腸菌 K99 の抗体価を測定。ワクチン接種前、ロタウイルスはまん延状態にあり、コロナウイルスは保有抗体に差があり、大腸菌は比較的清浄であったが、接種後に母牛の抗体価が上昇し、初乳に含まれる高濃度の抗体により、新生子牛に有効な移行抗体が付与されていることが証明された。30日齢以下の子牛での下痢発生はワクチン使用後に低下傾向となり、特に2週齢以下での発生は見られなくなった。当該ワクチンは新生子牛に高濃度の移行抗体を付与することで感染性下痢を防止するという、設計通りの機能が働いていた。定期的なワクチン接種を継続し、牛群全体の免疫を高めることで、育成子牛の下痢発生を抑制できるとも考えられる。

目 的

奈良県畜産技術センター(みつえ高原牧場)では、併設される奈良県畜産農協連合会育成牧場に胚移植の技術供与を行うことで、県下に優秀な血統を持った肉用素牛の供給を図っている。育成牧場で生産された子牛は約8ヶ月齢で宇陀家畜市場に出荷されるが、冬季の哺乳子牛に下痢が多発し、死亡・損耗による経済的損失が大きな事が問題となっていた。また、胚移植を受けて下牧した預託乳用牛が各酪農家で産出した子牛も同市場に出荷されるが、その成育が斉一性に乏しいとの指摘もあった。そこで今回、哺乳・育成期の発育成績向上と下痢の予防を目的に、人工初乳・人工哺乳・ワクチン接種を応用した適切な哺乳・育成技術を検討し、健康で発育性に優れた子牛を生産できる技術の確立を目指す試験を行っている。本年度は牛下痢5種混合不活化ワクチン(京都微研)について調査検討した。

方 法

今回の試験は、微生物化学研究所製造の「京都微研」牛下痢5種混合不活化 ワクチン」市販後調査として行ったので、その実施要項に従い実施した。

1. 対象牛

ワクチン注射群として2004年3～8月分娩予定の35頭。対照群として、ワクチンを使用しない2004年7～9月分娩予定の11頭を設定した。

2. 注射群へのワクチン接種

ワクチン接種は、使用書の通り分娩予定日の約6週前と約2週前の2回接種を行った。

3. 観察と採材

試験期間中、一般臨床症状および母牛の注射部位を観察した。

検査材料として、母牛では第1回目の注射時と分娩約1週間後に採血を行った。新生子牛についても、出生後1週程度で採血を実施した。

このワクチンは乳汁を通して子牛に免疫を与えることを目的としているため、可能な限り初乳の採材も行った。

4. 検査項目

これらの材料は微生物化学研究所に送付し、牛コロナウイルスは HI 法で、ロタウイルス3血清型 (Gunma8701 株 G6P[1]・Hyogo9301 株 G6P[5]・Shimane9501 株 G10P[11]) は中和試験で、大腸菌は K99 線毛抗原による ELISA を用いてそれぞれ血清と初乳の抗体価を測定した。

結果および考察

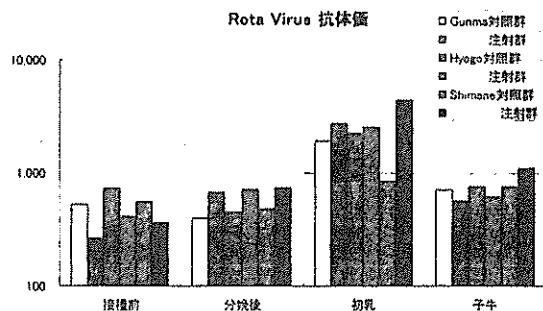
1. ワクチン接種による抗体価の推移

表1: ワクチン接種による抗体価の推移 (幾何平均値)

Rota	接種前	分娩後	初乳	子牛
Gunma 対照群	530	403	1940	718
注射群	268	675	2744	570
Hyogo 対照群	726	453	2229	761
注射群	406	712	2560	616
Shimane 対照群	564	479	844	761
注射群	360	751	4457	1119
Corona	接種前	分娩後	初乳	子牛
対照群	150	151	368	214
注射群	25	288	788	231
E.coli	接種前	分娩後	初乳	子牛
対照群	274	178	800	356
注射群	167	3034	6259	2397

1) ロタウイルス

各血清型ともワクチン接種前に 268 倍から 726 倍と高い抗体が保有されており、牧場内で既にまん延している状態が伺えた。その影響から、ワクチン接種による抗体価上昇は2倍程度と低い成績だが、それでも分娩後や初乳での注射群の抗体価は対照群より高い傾向が見られた。(図1)



2) コロナウイルス

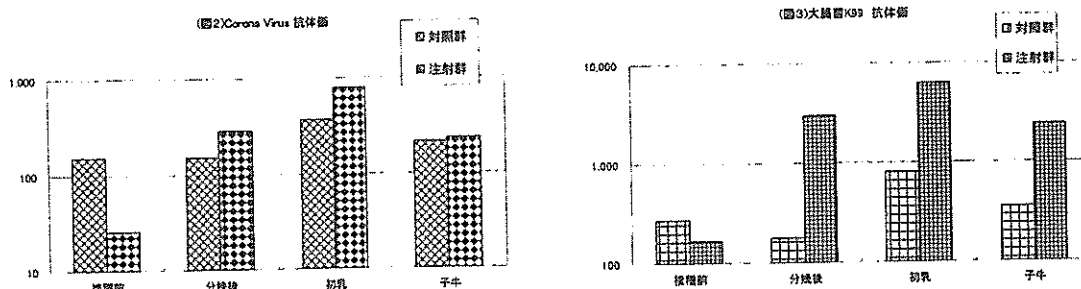
対照群では調査開始時に 150 倍の高い抗体を保有していた。

注射群では、接種前 25 倍の低い抗体価がワクチン接種によって 288 倍と、対照群を上回るまでに上昇した。初乳ではさらに抗体が濃縮され、その結果子牛が保有する抗体価は対照区と同等となった。(図2)

3) 大腸菌

大腸菌 K99 の成績は注射群と対照群に明確な差が見られた。

ワクチン接種前に 200 倍前後であった両群の抗体価は、注射群で 3034 倍と劇的に上昇し、子牛にも 2397 倍の高い移行抗体が付与されていた。一方対照群では、母牛・子牛とも低い抗体価のまま推移していた。(図3)

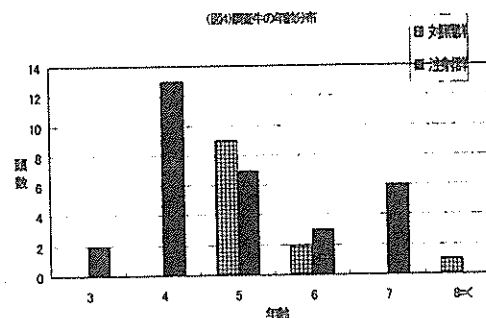


5 種混ワクチン接種の結果、センター内でまん延状態にあるロタウイルス感染症、流行期により保有抗体価に差の大きいコロナウイルス感染症、抗体を保有していない大腸菌症のいずれの疾病についても、ワクチン接種群の母牛では抗体価の上昇が見られ、初乳中に濃縮された非常に高い抗体が含まれることで、新生子牛に有効な移行抗体が与えられていることがわかった。このことから、今回使用したワクチンは設計通り機能していることが証明されたといえる。

2. 調査牛の年齢分布と抗体価

コロナウイルスの抗体価で対照群の保有抗体が高かったことは、サンプル牛の年齢構成に原因があるものと考え、検討を試みた。

今回の試験で、対照群の牛は5歳(9頭)にほぼ集中していたが、ワクチン注射群の年齢は3歳から8歳以上まで幅広く分布し、もっとも頭数の多かったのは4歳(13頭)であった。(図4)



各疾病の抗体価を年齢別に比較すると、ワクチン接種前において注射群の抗体価は全体に対照群より低く、特に頭数の多かった注射群の4歳と対照群の5歳では、各疾病で大きな差が見られた。分娩後には、どの疾病においても注射群は対照群を上回る抗体を保有し、年齢による抗体価の差も小さいものとなり、ワクチン接種の結果、母牛は年齢や保有抗体価にかかわらず、高い免疫を獲得していることがわかった。(図5)

3. 子牛の発育成績

注射群と対照群の体重の推移では、発育状況に差は見られなかった。(図6)

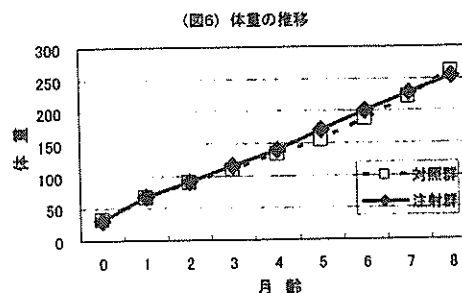
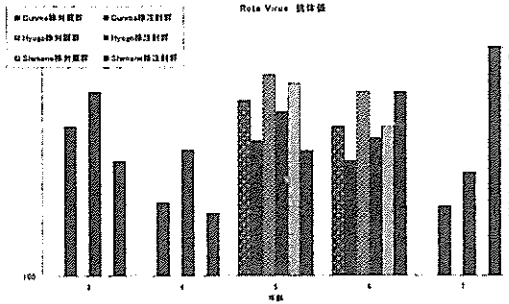
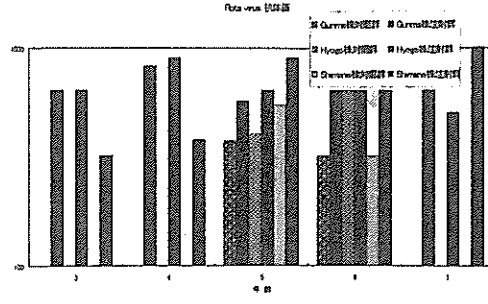


図5 : 年齢別抗体価(接種前)

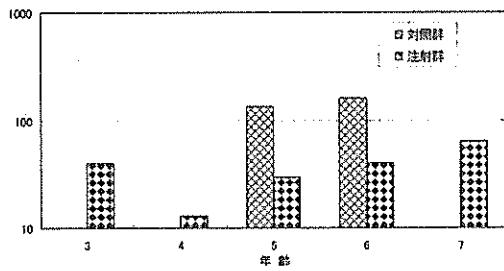
(分娩後)



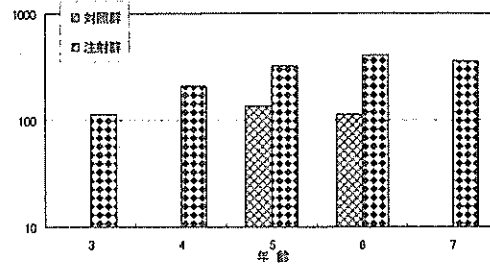
Rotavirus 抗体価



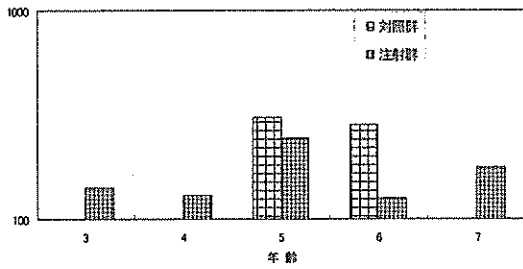
Rotavirus 抗体価



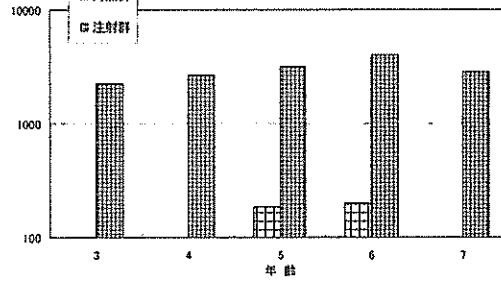
大腸節の99 抗体価



大腸節の99 抗体価



大腸節の99 抗体価



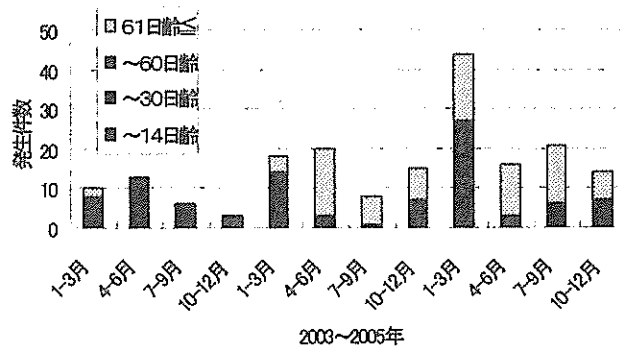
大腸節の99 抗体価

4. 子牛下痢発生件数

今回の試験では、2004年3月から9月生まれの子牛が対象となったが、この期間中、30日齢以下での下痢発生は、1件のみ(注射群)であった。

みつえ高原牧場は2001年に開場し、2002年8月に最初のET子牛が誕生している。その後、飼育頭数の増加と牛房使用回数の増加に伴い、育成牛での下痢発生が目立つようになった。そこで、下痢5種混ワクチンを2003年4月分娩牛から使用し、30日齢以下の子牛での下痢発生は、使用開始後少なくなっている様子がうかがえる。特に2週齢以下の新生子牛での下痢発生は2003年7月以降見られなくなった。(図7)

(図7)下痢発生件数の推移



5. 母牛抗体価追跡調査成績

分娩後の母牛について各抗体の推移を追跡調査した。(表2・図8)

A群として、2004年に分娩した後、2005年の分娩時に補強接種を1回行った群。B群として、2004年に分娩後ワクチンを接種していない群。ワクチン未接種群(C群)の3群を調査した。

分娩後の抗体価は2004年分娩時の値で、その後2005年6月と9月に採血を実施している。つまり、AB群の間には最終ワクチン接種後、約1年間の差があることになる。

1) ロタウイルス

補強接種を行ったA群でも、分娩後平均150日程度経過した9月では、未接種群と同程度の抗体価となっていた。

2) コロナウイルス

分娩後平均400日程度経過したB群の6月の成績では未接種群と同等の抗体価となっていたが、A群では150日程度経過している9月時点でも、300倍以上の抗体価を維持していた。

3) 大腸菌

分娩後平均70日程度のA群6月の成績までは高い抗体価を保っていたが、その後急速に低下していた。

図8 : 母牛追跡調査

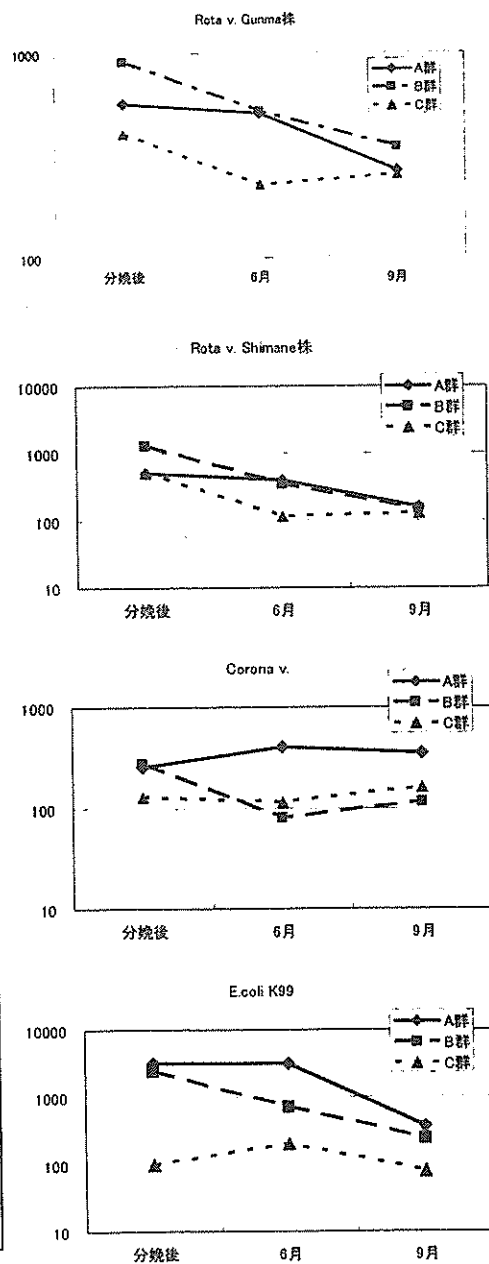


表2 : 母牛追跡調査 (幾何平均)

Rota-Gunma	分娩後	6月	9月
A群	570	508	269
B群	905	520	349
C群	403	226	254
Rota-Shimane	分娩後	6月	9月
A群	508	403	160
B群	1280	343	147
C群	508	113	127
Corona	分娩後	6月	9月
A群	254	403	349
B群	279	80	113
C群	127	113	160
E.coli	分娩後	6月	9月
A群	3200	3200	367
B群	2425	696	238
C群	100	200	79

この成績から、牧場内に汚染が広がっていないコロナウイルスや大腸菌では、継続してワクチンを使用することで、ある程度の抗体価を保有する母牛が常に存在することとなり、牛群全体の免疫状態が良好に保たれるものと思われる。

ま と め

今回試験に供した「牛下痢5種混合不活化ワクチン」は、高い初乳免疫を介して、新生子牛に有効な移行抗体を付与していた。

この効果は、当场においてまん延しているロタウイルス、抗体保有に差の大きいコロナウイルス、比較的清浄であった大腸菌のいずれでも確認された。

母牛の年齢による抗体価の差が無くなり、免疫状態の均一化が図れた。

みつえ高原牧場において、新生子牛の下痢はワクチン使用後には予防されていた。

定期的なワクチン接種を継続することで、一定の抗体価を持った母牛が常に存在し、牛群全体の免疫レベルを向上させることで、育成期の下痢発生を抑制できると考えられた。

報告を終えるにあたり、抗体検査の実施と検査成績の検討についてご助言をいただいた、株式会社微生物化学研究所岡田先生・寺岡先生始め諸先生方に深謝いたします。