

## 黒毛和種子牛の感染性下痢症を再考する

高橋純子<sup>\*1)</sup>, 高橋浩吉<sup>1)</sup>, 藤倉尚士<sup>1)</sup>,  
渡辺栄次<sup>2)</sup>, 小形芳美<sup>2)</sup>, 阿部 栄<sup>2)</sup>

1) 山形県農業共済組合連合会 置賜家畜診療所  
(〒992-0002 山形県米沢市窪田町矢野目3668-3)

2) 山形県農業共済組合連合会 中央家畜診療所  
(〒990-2171 山形県山形市大字七浦字北川原286-1)

\*連絡責任者：高橋純子

山形県農業共済組合連合会 置賜家畜診療所 診療課  
TEL 0238-37-6286  
FAX 0238-37-6049  
E-mail:takahashi\_jnk@ynnosai.or.jp

### [要約]

黒毛和種子牛における下痢症の疫学調査を行うとともに、牛下痢5種不活化ワクチンの効果を投与前後で比較し、下痢症の予防策について検討した。疫学調査の結果、生後14日齢までに下痢症を発病した子牛では79.9%がロタウィルス陽性であった。また、ワクチン接種前年度には子牛の消化器病の45.3%が生後14日齢以内の子牛であったが、接種後年度は24.1%と明らかに減少し、下痢症発病率、死亡頭数ともに減少する傾向にあった。これらの下痢症に影響を及ぼす環境要因について数量化I類により解析した結果、子牛同士の接触がないこと（偏相関係数0.748）が有意に下痢症発病に影響することが示された。以上の結果から、継続的なワクチン接種と同時に子牛を取り巻く環境整備が子牛下痢症の予防において重要であることが改めて確認された。

【キーワード】牛下痢5種不活化ワクチン、環境、疫学調査、黒毛和種子牛】

### [緒言]

下痢症は、生後間もない子牛では重症化し死亡することも多く[3]、発症後の子牛の増体

率を低減させるため経済的損失も大きいことから、和牛生産にとって極めて重大な疾患である。さらに畜主の精神的および看護の負担にも繋がるため、子牛下痢症の防除は重要な課題となっている。

和牛の繁殖地帯である管内K町では子牛の下痢症が多発する傾向にあり、1995年度より初乳を介したワクチネーションシステムを採用してきた。2004年度からは損害防止事業の一環として、それまで実施していた大腸菌ワクチンからウィルスと大腸菌を標的にした牛下痢5種混合不活化ワクチン（牛ロタウィルス感染症3価・牛コロナウィルス・牛大腸菌性下痢症K99精製纖毛抗原混合不活化ワクチン）によるワクチネーションに切り替えてK町全ての母牛を対象に予防策を実施しているが、依然として子牛下痢症の対応には苦慮している。

そこで今回、町内における黒毛和種子牛の下痢症の疫学的調査を行い、下痢の発生要因を把握するとともに、ワクチネーションの効果と今後の予防対策について検討した。

### [材料と方法]

調査 1) 2002年11月から2003年10月までの12ヶ

月間に、生後90日齢までに下痢を発症した個体から無作為に抽出した80頭において、生後日齢で14日齢以下と15日齢以上の2群に分けて、糞便からの病原体検出状況を調査した。

ロタウィルスはヒト用糞便中ロタウィルス抗原検出キット（ディップスティック栄研ロタ、栄研化学株式会社、東京）、コロナウィルスはPCR法 [12]、寄生虫の検出はウィスコンシン変法 [7] で行った。このうち細菌性下痢症が疑われた11頭について、サルモネラ菌は増菌・分離培養 [8] により、病原性大腸菌は定量培養 [9] により細菌検査を行った。

調査2) 牛下痢5種混合不活化ワクチンを接種前の2003年4月から2004年3月と全頭に接種後の2004年4月から2005年3月について、家畜共済カルテの病傷事故記録をもとに子牛の病傷事故を病類別に分類して消化器病の発病状況を比較するとともに、下痢症の発病率、治療回数、治療費および14日齢までの下痢症発病率と下痢による死亡頭数を月別に比較した。なお牛下痢5種混合不活化ワクチン（株）京都微生物化学研究所、京都）は、分娩予定日約6週間前および2週間前に母牛の頸部皮下に1mlずつ投与した。

調査3) 下痢症に影響を及ぼす環境要因について林らの数量化I類による統計解析 [2] を行った。調査対象は任意の和牛繁殖農家20戸とし、基準変数は2004年4月から2005年3月までの各農場における子牛の下痢症発病率とした。なお、下痢症発病率は母牛の頭数に対する子牛の下痢症発病回数（発病から治癒までを1回とみなす）とした。説明変数は、畜主一人当たりの管理頭数（10頭以下、11～20頭、21頭以上）、定期的駆虫、畜舎汚れ、子牛同士の接触、パドック、保温器、踏み込み消毒槽設置の有無の7項目とした。さらに各アイテムの中からその影響

の程度を分析した。

なお、これらの調査はK町で飼養されている黒毛和種子牛を、調査1では90日齢以下の下痢症発病子牛を、調査2と3では市場上場前日までの下痢症発病子牛を対象に調査した。

### [成績]

調査1) 下痢症を発病した子牛の78.5% (62/80頭) でいずれかの病原体が検出された。発病日齢が0から14日齢の子牛では、79.9% (15/19頭) でロタウィルス陽性であり、15日から90日齢の子牛では、91.7% (39/43頭) でコクシジウムオーシストが検出された (Fig. 1)。なお、これらの子牛において混合感染は認められず、下痢症の病原体検出状況に農場間の違いは認められなかった。また、11頭で行った細菌学的検査では病原性大腸菌とサルモネラ菌は全頭で陰性であった。

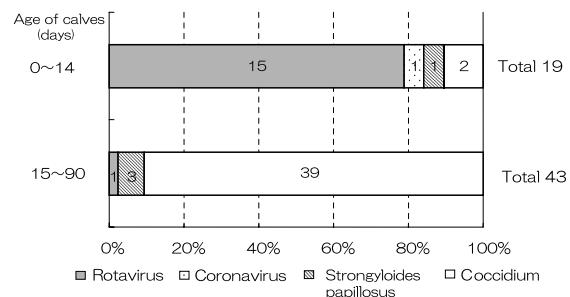


Fig. 1 Causative agents in diarrhea and age of calves. Pathogens were detected in 62 calves out of 80.78% calves during 14 days of their birth were rotavirus positive. 91% calves after 15 days were coccidium positive.

調査2) ワクチン接種前と接種後における、胃腸炎、胃潰瘍や鼓脹症など消化器病の占める割合は各々81.8%および81.6%と差は認められなかった (Fig.2)。さらに消化器病について発病日齢を14日齢以下と15日以上に区別すると、0から14日齢以下の子牛は接種前では45.3% (169/373頭) を占めていたのに対し、接種後は24.1% (97/403頭) と減少が認められた。一方、15日齢以上の子牛は接種前では54.7% (204/373頭) であったのに対し、接種後は75.9% (306/403頭) と増加が認められた

(Fig.3)。ワクチン接種以後、14日齢以下の子牛における月別の下痢発症率と死亡率は6月から12月にかけて低く推移する傾向にあった(Fig.4)。治療回数と治療費については14日齢以下の子牛で有意な差は認められず、15日齢以上ではワクチン接種により、治療回数と治療費はともに減少傾向にあったものの有意性は認められなかった。(Fig.5and6)。

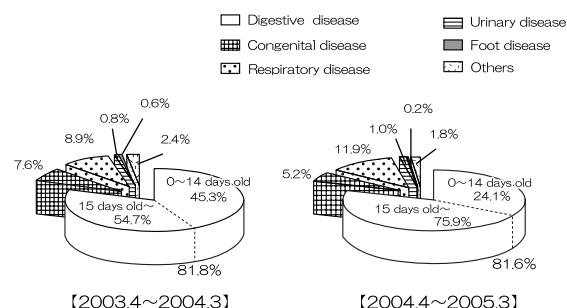


Fig. 2 Diseases in calves in K town(Okitama area). Digestive disease were more than 80% in both prevaccinalyear (2003.4~2004.3) and postvaccinalyear(2004.4~2005.3).

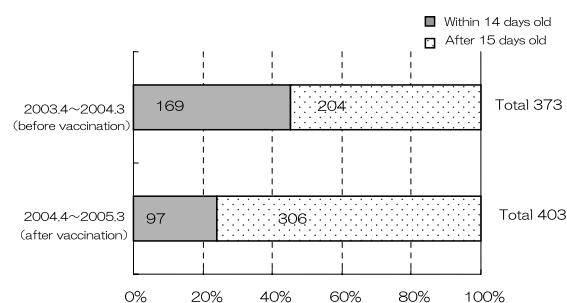


Fig. 3 Comparison of vaccination in age of calves suffering diarrhea in K town (Okitama area). In the year before vaccination calves during 14 days old were 45.3%(169/373) . On the other hand ,in the year after vaccination calves during 14 days old were 24%(97/403).

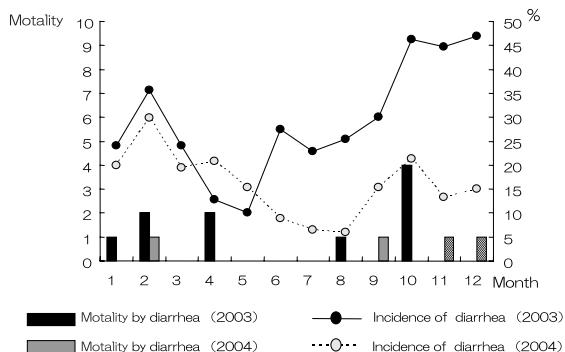


Fig. 4 Mortality and incidence of diarrhea within 14 days old. Death loss and incidence of diarrhea tended to decrease after vaccination.

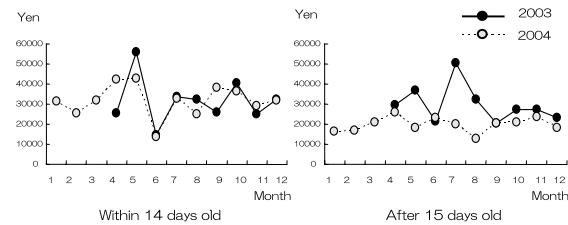


Fig. 5 Comparison of vaccination in treatment cost.

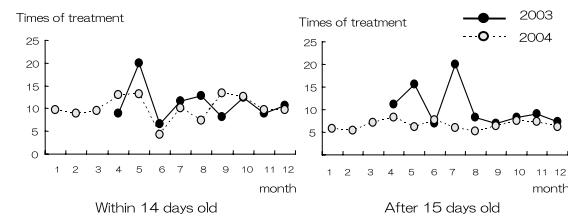


Fig. 6 Comparison of vaccination in times of treatment.

調査3) 数量化I類による分析では、下痢症発病を最も低下させると期待されるアイテムは子牛同士の接触がないこと（偏相関係数0.748）であり、畜舎が清潔であること（0.263）、定期的駆虫をすること（0.297）およびは管理頭数が1人あたり10頭未満であること（0.365）は下痢症の発病を低下させる傾向を示した(Fig.7)。

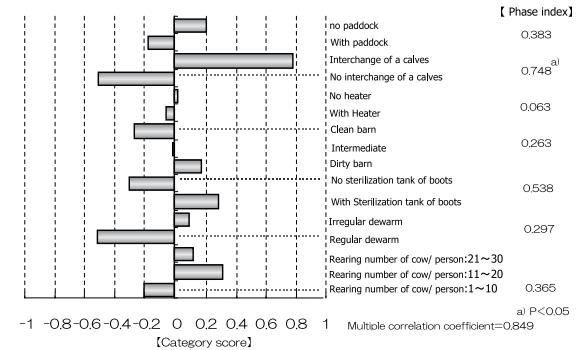


Fig. 7 Significant items of environmental factor by quantification theory type I . No interchange of a calves significantly effects the incidents of calf diarrhea (Multiple correlation coefficient:0.849). Decision coefficient=0.720

## [考察]

病原体検出状況から、生後間もない時期にはロタウイルスが、それ以後の時期ではコクシジウムが感染性下痢症を引き起こす最大の原因と考えられた。また、今回調査した農場ではロタウイルスとコクシジウムが広く蔓延しているものと考えられ、今回成績には示されなかったがロタウイルス感染後もしくは治癒後にコクシ

ジウム感染が起こる可能性も十分にあると示唆された。一般に生後1ヶ月以内の感染性下痢症の病原体として、ロタウィルス、コロナウィルス、病原性大腸菌やサルモネラ菌が知られている[3]。今回、全頭に対しての下痢便の細菌学的検査は実施していないため、病原性大腸菌やサルモネラ菌の汚染状況は正確には確認できなかったが、下痢による衰弱や死亡する恐れのある生後0から14日齢の子牛では、ロタウィルス感染症の対策を講じる必要があると考えられた。また、コクシジウム症については生後2から3ヶ月以降発生が認められるとされているが[3]、今回の調査では報告よりも早い日齢において、非常に高い確率で発生が認められたことから、新生時期以降の下痢症の主要な原因となることが考えられた。

今回、ウィルスを標的にした牛下痢5種混合不活化ワクチンの接種により、最も死亡率の高い0から14日齢の早発性下痢症の発病率と死亡率が低下する傾向が示された。この結果から今後もワクチン接種を継続していくことが下痢症の発病率および死亡率を低減させる上で重要であると考えられる。しかし、消化器病の全病傷事故に占める割合はワクチン接種前後とも8割以上であり、ワクチン接種によって全ての消化器病が防除できるわけではないことが示唆された。また、治療費と治療回数についても明らかな効果が認められなかつたが、その原因として、調査時期に規模拡大をして増頭した繁殖農家があり、初産牛から出生した免疫力の低い子牛が多く存在した可能性があること、ロタウィルスワクチンは発症ではなく重症化防止に効果があるとされている[1]ことから、短期間に重症化し死亡してしまう個体が減少した一方で、重症化せず元気・活気は保持されながらも便性常がなかなか回復しない個体によって逆に治療費や治療回数が多くなった可能性が考えられた。

調査2の結果から、生後15日齢を過ぎた子牛

の下痢症発病の増加傾向が認められたが、これについては以下の2つの要因が考えられた。第1の要因として、生後14日齢以下の下痢症の病原体として多く見られたロタウィルスの発病日齢には母獣の免疫状態が影響するとされ[11]、また牛では豚などの他の家畜に比べて母乳中のロタウィルスに対する抗体が分娩後急速に低下消失することされていることから[11]、ワクチン接種を行うことにより母牛・子牛の免疫状態が接種以前と比べて変化し、一般的に知られているウィルスの好発日齢[6]よりも遅れて生後15日齢を過ぎて発病する可能性や、ウィルスの血清型[1, 4, 5, 11]などの病原学的要因の変化により、同じく好発日齢[6]を過ぎてウィルス性下痢症が発病した可能性が考えられた。第2の要因として、生後15日齢を過ぎた下痢症の病原体として多く検出されたコクシジウム感染症への対応不足が考えられ、駆虫プログラムの確立が必要であると考えられた。具体的には確実で定期的な畜舎消毒と併せ、子牛以外に母牛をも視野にいれて適切な時期に駆虫を行うほか、医薬品を用いずにオーシストの腸への定着を妨げる飼料添加剤の使用も今後検討する必要があると考えられた。

子牛下痢症を予防する飼育環境の改善項目は、子牛同士の接触を絶つことで感染の拡大を防ぎ、1人当たりの管理頭数を10頭以下に抑え、定期的駆虫を実施し、畜舎を清潔に保つことが下痢症発病を低減させる有効な方法と考えられた。とくに、多頭飼育農家では作業の効率化を優先した施設となっているが、労働力にあつた頭数を飼養することが重要であり、子牛の寒冷・暑熱対策を考え、子牛の健康状態や飼料摂取状態を把握できるような管理体制を整えることが必要である。また、踏み込み消毒槽を設置している農家で下痢症の発病がより多い傾向を示した。このことは、下痢対策に苦慮しているため消毒槽を設置していることや、設置していなが

らも有効に利用していないことなどが影響していると考えられた。とくに、踏み込み消毒槽を有効に利用していない農家に対しては診療獣医師や関係機関が農家に対して防疫に関する知識をしっかりと提供し指導する必要があると考えられた。

消毒、駆虫、ワクチンは下痢症発病予防にある程度の効果は期待されるが、下痢症の病原性微生物を子牛の飼育環境から完全に取り除くことが出来ない以上は、それらを含めた飼育環境などの飼養管理全般を改めて見直す必要がある。飼養管理が適正であることを条件にしてはじめてワクチネーションなどの予防獣医療が効果を奏するものと改めて考えられた。

最後に、病原体の検出にご協力頂いた山形県中央家畜保健衛生所、置賜家畜保健衛生所の諸先生方に深謝する。

#### [引用文献]

1. 浦沢正三. 1986. ロタウィルスワクチン. 医学のあゆみ 137, 22-26.
2. 神山貴弥. 2000. 多変量解析. あなたもできるデータの処理と解析(岩淵千明編). 福村出版, 東京, 170-211.
3. 酒井淳一. 2002. 子牛の下痢症. 牛の臨床(前出吉光・小岩政照監修). デイリーマン社, 札幌, pp282-288.
4. 柴田 烈, 浜野 厚, 深見 直, 矢挽輝武. 1990. 子豚の実験的ロタウィルス感染症に対する豚血漿および牛乳清の予防効果. 日本獣医師会雑誌 43, 859-863.
5. 鈴木 宏. 1994. ロタウィルスの電子顕微鏡学的研究—細胞侵入と成熟機序. 電子顕微鏡 28, 170-176.
6. 恒光 裕. 2000. ロタウィルス病. 獣医伝染病学(笠原二郎編). 近代出版, 東京, pp97-100.
7. 農林水産省経済局. 1997. 糞便検査. 家畜共済における臨床病理検査要領. 農林水産局経済局, pp218-258.
8. 農林水産省畜産局. 1997. 牛サルモネラ症. 病性鑑定マニュアル 第2版. 全国家畜保健衛生業績発表会協賛会, pp88-89.
9. 農林水産省畜産局. 1997. 牛大腸菌症. 病性鑑定マニュアル 第2版. 全国家畜保健衛生業績発表会協賛会, pp104-105.
10. 福本真一郎. 2002. コクシジウム症. 牛の臨床(前出吉光・小岩政照監修). 牛の臨床. デイリーマン社, 札幌, pp326-330.
11. 村上洋介. 1991. 牛のロタウィルス感染症. 農林水産省家畜衛生試験場研究報告 96, 95-99.
12. Tsunemitsu, H., Smith, D. R. and Saif, L. J. 1999. Experimental inoculation of adult dairy cows with bovine coronavirus and detection of coronavirus in feces by RT-PCR. Virology 144, 167-175.

#### Reviewing Infectious Diarrhea in Japanese Black calves

Junko Takahashi<sup>1)</sup>, Koukiti Takahashi<sup>1)</sup>, Takashi Fujikura<sup>1)</sup>,  
Eiji Watanabe<sup>2)</sup>, Yoshimi Ogata<sup>2)</sup> and Sakae Abe<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Okitama Food Animal Clinic, Yamagata Prefecture Federation of Agricultural Mutual Aid Association, 3668-3, yanome, Kubota-chou, yonezawa-shi, 992-0002, and <sup>2)</sup> Chuou Food Animal Clinic, Yamagata Prefecture Federation of Agricultural Mutual Aid Association, 286-1 aza kitagawara, ooaza nanaura, yamagata-shi, 990-2171.

## Abstract

Epidemiology of diarrhea in Japanese Black calves has been investigated, and effectiveness of Bovine Diarrhea 5-way inactivated vaccine has been evaluated. Effective prevention for calf diarrhea has been further discussed. 79.9% of calves suffered from diarrhea within 14 days of age were positive with Rotavirus. In the previous year of vaccination, 45.3% of calves with digestive disorders showed diarrhea were within 14 days of age, whereas 24.1% of calves showed diarrhea within 14 days of age in the year after vaccination and the incidence and death loss with diarrhea in calves

decreased after the vaccination. Analysis of the environmental factors affecting the incidence of diarrhea in calves by quantification theory type I revealed that getting out of calves from the contact with other calves affects significantly the incidence of calf diarrhea (partial correlation coefficient=0.748). Consequently, the importance of continuous vaccination and improvement of environmental hygiene for prevention of calf diarrhea were reconfirmed in the prevent research.

【Key word : Bovine Diarrhea 5-way inactivated vaccine, Environmental hygiene, Epidemiology, Japanese Black calf.】