

氏名（本籍）	岡田啓司（茨城県）
学位の種類	博士（獣医学）
学位記番号	獣医博乙第30号
学位授与年月日	平成11年3月15日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	黒毛和種子牛の母乳性白痢に関する研究
審査委員	主査 岩手大学教授 内藤善久 副査 帯広畜産大学教授 山田明夫 副査 岩手大学教授 三宅陽一 副査 東京農工大学教授 金田義宏 副査 岐阜大学教授 武脇義

論文の内容の要旨

子牛の下痢症のうち、糞便中に不消化脂肪を多く含み黄色～白色の下痢便を排出する症候群は白痢と呼ばれ、大腸菌、ロタウイルス、コロナウイルス等の感染性のものが主な原因とされてきた。いっぽう、その中には非感染性の原因も存在し、食餌性アレルギー、乳糖不耐性、代用乳の脂肪酸組成あるいは母乳のカゼイン凝固時間の延長などによるものが挙げられているが、その報告は感染性白痢と比較すると極めて少ない。特に黒毛和種子牛の白痢は、感染症の面から予防対策が種々行われてきたにもかかわらず、年々増加する傾向にある。また最近に至っては、黒毛和種牛における子牛白痢の原因が母乳の異常に起因する可能性を示唆する報告がなされてきている。よって、黒毛和種子牛の非感染性白痢のうち母乳の異常に起因する子牛白痢の存在を明らかにし、その発生病態を解明することを目的として、本試験を実施した。

1. 黒毛和種牛における実態調査において子牛に白痢を発症した母牛は、負のエネルギーバランスの状態にあることが認められた。
2. 母牛のエネルギー代謝と子牛白痢発症との関連性を明らかにするため、過去1年間に子牛の白痢が多発した5牛群と、子牛の白痢が発生しなかった2牛群の2産以上の健康な母牛を対象として、代謝プロファイルテストを行った。その結果、子牛白痢の多発した5牛群は、泌乳期の母牛においてルーメンコンディションの異常が認められた3牛群と、著しい低でんぷん飼料で飼養されエネルギー不足であった2牛群に区分された。そこでこの5

牛群の飼料給与内容の改善を指示して1年間経過観察したところ、飼料給与内容に問題が無くなった4牛群で、白痢が $45.3 \pm 14.7\%$ から $20.5 \pm 16.1\%$ に半減した。このことより、母牛の飼料給与内容が子牛の白痢発症と密接な関連を持つ可能性が示唆された。

3. 子牛白痢の発症前後の母牛の変化を明らかにするため、子牛の白痢が多発している牛群（多発群）と発症のない牛群（健康群）で、分娩後1カ月間の母牛とその子牛を1週間間隔で連続的に観察した。その結果、多発群は母牛の飼料中でんぶん濃度およびTDN充足率が健康群に比べて低かった。多発群では7頭中5頭（71.4%）で分娩後 17.2 ± 7.6 日に白痢が発症したが、健康群での発症はなかった。白痢を発症した5頭中3頭の母牛には、白痢発症の4～5日前からアントコーンサイレージが日量3.0～3.5kg程度追加給与されていた。白痢を発症した5頭の乳汁成分は、全頭で発症1～2日前に比べて脂肪が $2.94 \pm 1.82\%$ 増加し、乳糖が $0.54 \pm 0.51\%$ 低下した。血清生化学検査成績では、白痢発症個体の母牛は全頭で発症前に比べて中性脂肪（TG）が $3.8 \pm 1.3\text{mg/dl}$ 、尿素窒素（BUN）が $3.7 \pm 2.0\text{mg/dl}$ 増加した。このことより、子牛白痢の発症前後に母牛のエネルギー代謝および蛋白質代謝が急激に変化し、その結果として脂肪濃度の増加した乳汁を泌乳することが子牛の白痢の発症と何らかの関連のあることが示唆された。この変化の原因は、飼料中でんぶん濃度の不足と、アントコーンサイレージの給与によるルーメンコンディションの変化の関与している可能性が示唆された。

4. 子牛白痢発症の一つの要因と推定された低でんぶん飼料給与母牛へのアントコーンサイレージ追加給与後の子牛白痢の発症再現試験を行った。分娩直後の5頭の黒毛和種母牛とその子牛を供試し、連日の飼料摂取量と泌乳量を掌握しながら、母牛のルーメン液、血液および乳汁と子牛の血液および糞便について、子牛の白痢発症まで追跡した。その結果、供試牛の子牛全頭が母牛へのアントコーンサイレージ給与開始後5～7日に白痢を発症した。すなわち、アントコーンサイレージの給与開始後1～3日に子牛の糞便に軽度の変化が認められた。この日を前駆症状発現日とすると、この前後にルーメン液中の大型および中型原虫数が増加した。この日に乳汁中Mg、Caおよび高級飽和脂肪酸濃度が高値を示し、乳汁のpHおよび脂肪酸組成が不安定になった。同時に、子牛の腸管内での脂肪酸塩形成による乳成分の滞留によると思われる子牛の血中TGの増加が始まった。白痢発症前日には、母牛のルーメン原虫のうち大型および中型原虫数が減少しはじめ、小型原虫が著しく増加した。それに呼応して血中リン脂質（PL）およびBUNの増加が認めら

れた。すなわち、白痢発症日には大量のルーメン微生物の消化・吸収の一過性の亢進により母牛の血液（TG、PL、糖、BUN）および乳汁（乳脂肪率、脂肪酸組成）成分および乳汁pHに一時的に大きな変化が生じ、この乳汁を哺乳した子牛はこれを脂肪消化不良便として排出することで白痢が発症したものと推定された。

以上のことから、低でんぷん飼料を給与されていた母牛にアントコーンサイレージが追加給与されることによって生じたルーメンコンディションの変化が、母牛の血中脂質の変化を引き起こし、その乳汁を哺乳した子牛が“母乳性白痢”を発症することが明らかとなった。

審 査 結 果 の 要 旨

子牛の下痢症のうち、糞便中に不消化脂肪を多く含み黄色～白色の下痢便を排出する症候群は白痢と呼ばれ、感染性のものが主な原因とされてきた。しかし、本症を感染症の面から予防対策が種々施されてきたにもかかわらず、年々増加する傾向がみられている。いっぽう、最近黒毛和種牛における子牛白痢の原因が母乳の異常に起因する可能性を示唆する報告がなされてきているが、その病態と発症機序については未だ明らかにされていない。よって、本研究は黒毛和種子牛の非感染性白痢のうち母乳の異常に起因する子牛白痢の存在を明らかにし、その発生病態を解明することを目的として行われたものであり、その要旨は以下のとおりである。

1. 黒毛和種牛において、子牛が白痢を発症した母牛は、負のエネルギーバランスの状態にあることが認められた。
2. 母牛のエネルギー代謝と子牛白痢発症との関連性を明らかにするため、過去1年間に子牛の白痢が多発した牛群と、発生しなかった牛群とを対象として、代謝プロファイルテストを行った。その結果、子牛白痢の多発した牛群は、ルーメンコンディションの異常が認められた牛群と、著しい低でんぷん飼料で飼養されエネルギー不足であった牛群との2群に区分された。そこで発症牛群の飼料給与内容の改善を指示して1年間経過観察したところ、白痢が $45.3 \pm 14.7\%$ から $20.5 \pm 16.1\%$ に半減した。このことより、母牛の飼料給与内容が子牛の白痢発症と密接な関連を持つ可能性が示唆された。
3. 子牛白痢の発症前後の母牛の変化を明らかにするため、子牛の白痢が多発している牛群（多発群）と発生のない牛群（健康群）とで、分娩後1カ月間の母牛とその子牛を1週間間隔で連続的に観察した。その結果、多発

群は母牛の飼料中でんぷん濃度およびTDN充足率が健康群に比べて低かった。多発群では7頭中5頭に白痢が発症したが、健康群での発症はなかった。白痢を発症した5頭の乳汁成分は、脂肪が増加し、乳糖が低下した。白痢発症個体の母牛は全頭で発症前に比べて中性脂肪と尿素窒素が増加した。このことより、子牛白痢の発症前後に母牛のエネルギー代謝および蛋白質代謝が急激に変化し、その結果として脂肪濃度の増加した乳汁を泌乳することが子牛の白痢の発症と何らかの関連のあることが示唆された。この変化の原因は、飼料中でんぷん濃度の不足と、デントコーンサイレージの給与によるルーメンコンディションの変化が関与している可能性が示唆された。

4. 子牛白痢発症の一つの要因と推定された低でんぷん飼料給与母牛へのデントコーンサイレージ追加給与後の子牛白痢の発症再現試験を行った。その結果、母牛にデントコーンサイレージの給与開始後5~7日に全頭の子牛に白痢を発症した。その発症前後の母牛と子牛について種々の項目を観察した結果、白痢発症日には母牛のルーメン微生物の消化・吸収の一過性の亢進により母牛の血液および乳汁成分および乳汁pHに一時的に大きな変化が生じ、この乳汁を哺乳した子牛はこれを脂肪消化不良便として排出することで白痢が発症するものと推定された。

これらの結果から、“母乳性白痢”は低でんぷん飼料を給与されていた母牛にデントコーンサイレージが追加給与されることによって母牛のルーメンコンディションの変化が血中脂質に変化を引き起こし、その乳汁を哺乳した子牛が白痢に陥ることを、本研究は明らかとした。

以上について、平成11年1月13日に開催された審査委員会において慎重審査した結果、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合獣医学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。

基礎となる学術論文

1. 日獣会誌、50、74-79、1997.
2. 日獣会誌、50、209-213、1997.