

2004～2013年における病性鑑定成績からみた 乳用成牛下痢症の疫学的特徴

福田昌治^{1)†} 恒光 裕^{2)*}

- 1) 埼玉県農業技術研究センター (〒360-0102 熊谷市須賀広 784)
2) 国研農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究部門 (〒305-0856 つくば市観音台 3-1-5)

(2018年12月8日受付・2019年6月28日受理)

要 約

国内18県から収集した2004～2013年における乳用成牛下痢症病性鑑定事例212件の疫学的特徴を調査した。診断内訳では、牛コロナウイルス (BCV) 病が45%を占め、以下、牛ロタウイルス B (RVB) 病, サルモネラ症, 牛ロタウイルス C (RVC) 病, 牛ロタウイルス A (RVA) 病及び牛トロウイルス (BToV) 病の順で3～9%に認められた。23%の事例は、原因が特定できなかった。RVA病を除く上記ウイルス病及びサルモネラ症の半数以上が、集団発生であった。原因不明事例では、単独発生が多かった。BCV病及びサルモネラ症の症状は、他の疾病より重篤な事例が多かった。乳用成牛において下痢が集団発生する事例では、BCV病, RVB病, RVC病, BToV病及びサルモネラ症のいずれかに診断できる可能性があると考えられた。——キーワード：乳用成牛, 下痢症, 疫学的特徴, 疫学調査。

-----日獣会誌 72, 679～685 (2019)

成牛の下痢症は寒冷期に集団発生することが多く、特に乳用牛では、乳量が減少するなど経済的被害が大きい。その主原因として牛コロナウイルス (BCV) がよく知られているが、近年、牛ロタウイルス B (RVB) や牛ロタウイルス C (RVC) も成牛下痢症の起因ウイルスとして認知され、日常的に検査が実施されるようになったことから、日本各地で検出されるようになった [1-4]。

筆者ら [5] は以前、成牛下痢症の原因別の疫学的特徴や発生頻度を解析するため、全国の家畜保健衛生所 (家保) で過去5年間に実施した成牛下痢症の病性鑑定について情報収集を行った。その後、これらの情報を追加・更新するとともに、埼玉県内の過去10年間の成牛下痢症病性鑑定事例について疫学情報を整理し、一部の事例についてはウイルスの再検査を実施した。

今回、発生現場での判断や診断の一助にすることを目的に、これらの調査であがった乳用成牛下痢症事例212件のデータを対象に各疾病の発生頻度、発生状況及び臨床症状について記述疫学的に取りまとめ、類型化と特徴付けを試みた。

材料及び方法

調査方法：全国の家保病性鑑定担当者を対象に、2004～2011年の8年間に、病性鑑定を実施した乳用成牛下痢症について、調査票に基づく任意のアンケート調査 (全国調査) を実施し、農場ベース (事例単位) での飼養状況、下痢症の発生状況、病性鑑定結果等の疫学情報を収集した。

本調査における乳用成牛の定義は、おおむね2歳以上の乳用牛とした。埼玉県については、2004～2013年の10年間の乳用成牛下痢症病性鑑定事例64件について、同様に疫学情報を整理した。

病性鑑定の主な対象病原体は、BCV, 牛ロタウイルス A (RVA), RVB, RVC, 牛トロウイルス (BToV), 牛ウイルス性下痢ウイルス (BVDV), ヨーネ菌, サルモネラ, 病原性大腸菌及び寄生虫であり、糞便材料を用いて、ウイルス検査は抗原検出キット及びRT-PCR法、細菌検査は菌分離、寄生虫検査は浮遊法でそれぞれ実施された [6]。アミロイドーシスは、病理学的検査により

† 連絡責任者：福田昌治 (埼玉県農業技術研究センター)

〒360-0102 熊谷市須賀広 784 ☎048-536-0311 FAX 048-536-0315

E-mail: fukuda.masaharu@pref.saitama.lg.jp

* 現所属：(株)微生物化学研究所 (〒611-0041 宇治市横島町 24.16 番地)

診断された。疫学情報は、病性鑑定のための立入や鑑定材料採材の際に畜主や獣医師から聞き取った情報や、家保職員が実際に観察した情報が中心となっている。また、主要5種ウイルス（BCV, RVA, RVB, RVC及びBToV）のうち、未検査のウイルスがある埼玉県の一部の事例については、凍結保管されていた糞便乳剤を使用し、成牛下痢症関連5種ウイルスのマルチプレックスRT-PCR法[7]により再検査した。以上の検査で原因が特定されなかった事例を原因不明事例とした。

発生状況の解析：飼養頭数及び発症頭数の記録が得られた事例169件のうち、主要5種ウイルス病、サルモネラ症の6疾病及び原因不明事例の計161件を対象に疾病別の発病率、発生形態及び発生・発症期間について解析した。

疾病別の発病率は獣疫学の成書[8]を参考に次の数式で求めた。

$$\text{発病率 (\%)} = \frac{\text{発生期間内における乳用成牛発症頭数}}{\text{発生前における乳用成牛飼養頭数}} \times 100$$

各事例の発生形態については、発生状況から集団発生、散発発生及び単独発生に3形態に区分した。人における集団発生の定義は、「同一感染経路が明らかな場合は同一施設内で1週間以内に2例以上の発生、同一感染経路が明らかでない場合は同一施設内で1週間以内に10人以上の発生」とされている（伝染病発生特殊事例報告について、昭和45年4月14日付け衛発第264号厚生省公衆衛生局長通知）。一方、家畜衛生の分野において集団発生についての明確な定義は見当たらなかったため、本報では次のとおり定義した。

今回の発病率中央値は後述のとおり29.5%であったことから、発病率中央値以上の発生あるいは10頭以上の発生を集団発生の判断基準とした。飼養頭数33頭の29.5%が10頭になることから、飼養頭数33頭以上の農場では10頭以上の発生を集団発生とし、飼養頭数32頭以下の農場では、発生率29.5%以上を集団発生とした。なお、169件の飼養頭数の最小値は4頭、最大値は550頭で、中央値は40頭であった。169件の事例について飼養頭数別に発病率を比較すると、飼養頭数が大きくなるにつれて、発病率はおおむね低値となる傾向がみられた。そこで、集団発生と判断する発症頭数の最小値を4頭とし、29.5%が4頭未満になる飼養頭数11頭以下の場合は4頭以上の発生を集団発生とした（表1）。

また、2週間以内の短期間に発生していることも集団発生の条件とした。これらの条件に該当せず、2頭以上の小規模な発生がみられる事例あるいは長期間にわたって小規模な発生が散発した事例を散発発生とした。また、群の中で1頭のみが発症した事例を単独発生とした。

発生時期：主要ウイルス病5種（BCV病、RVA病、

表1 集団発生の定義

飼養頭数	発症頭数	件数
4頭～11頭	4頭以上	9
12頭～32頭	飼養頭数の29.5%以上	60
33頭～	10頭以上	100
計		169

RVB病、RVC病及びBToV病）とサルモネラ症の発生時期を月単位で集計した。

発生期間及び発症期間：農場ベース（事例単位）の下痢の発生期間と、個体ごとの発症期間の情報が得られた事例について、それらの疾病別中央値を集計した。発生期間は農場内での下痢の初発生から症状が確認された最後の時点までの期間とした。

臨床症状の集計：診断内訳で上位となった主要ウイルス病5種とサルモネラ症について、事例別の臨床症状を集計した。各症状が1頭でもみられた場合、その症状を事例の特徴とした。

統計解析：発病率、発生期間及び発症期間の疾病別中央値の差の検定は、クラスカル・ウォリス順位検定により実施し、有意差がみられた項目については、ステール・ドゥワス法により多重比較を実施した。また、主要ウイルス病とサルモネラ症の発生時期、各疾病の発生形態（集団発生割合、単独発生割合）及び臨床症状の比較については、フィッシャー正確確率検定及びボンフェローニの多重比較を実施した。これらの統計解析は、統計解析ソフト（EZR ver1.36、自治医科大学附属さいたま医療センター、埼玉）を用いて実施した。

成 績

地方別件数内訳：全国調査において、東北～九州地方の17県から148件の病性鑑定事例に関する情報が得られた。埼玉県の病性鑑定事例64件と合わせた計212件の地方別件数内訳を表2に示した。

診断内訳：212件の診断内訳（図1）では、BCV病が半数近くを占めた。以下、RVB病、サルモネラ症、RVC病、RVA病及びBToV病の順に認められた。同一個体から複数の病原体が同時に検出される混合感染症はいずれもBCVと他のウイルスとの組合せで3件みられた。その他の疾病では、ヨーネ病が2件、コクシジウム症及びアミロイドーシスが1件であり、原因不明事例は4分の1近くを占めた。

サルモネラ症分離菌の血清型：サルモネラ症16件における分離菌の血清型は、*Salmonella* Typhimuriumが12件を占めた。その他は、*S. Schwarzengrund*と*S. Albany*の同時分離、*S. Muenster*、*S. Senftenberg*及び*S. Nagoya*がそれぞれ1件であった。

発病率：各疾病の発病率の分布と中央値を図2に示し

表2 地方別件数内訳

地方	県	数	件数	備考
東北		3	23	
関東		2	69	うち埼玉県 64 件
中部		4	74	
近畿		3	13	
中四国		3	23	
九州		3	10	
計		18	212	

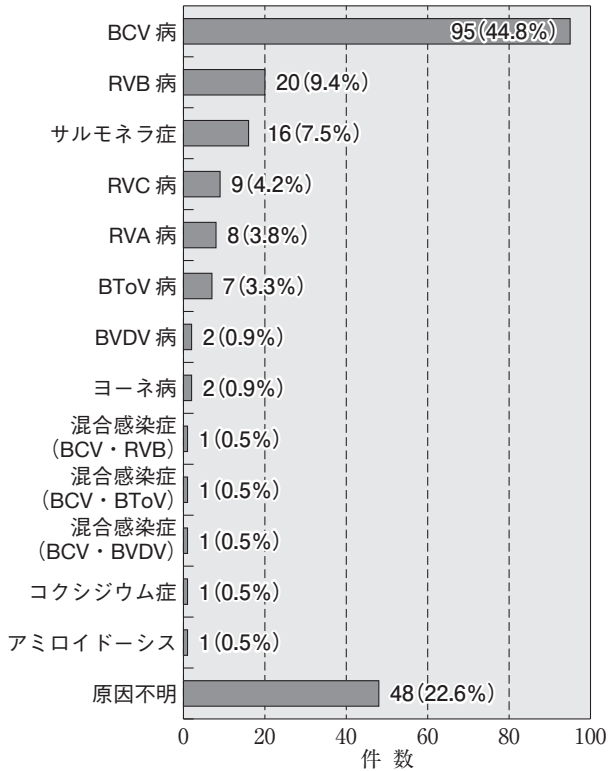


図1 乳用成牛下痢症 212 件の診断内訳

た。BCV 病、RVC 病及び BToV 病の発病率中央値は 46.3~61.1% と他の疾病に比べて高かった。特に、事例数の多い BCV 病でサルモネラ症及び原因不明事例との間に有意差がみられた。169 件全体の発病率の中央値は 29.5% であった。

集団発生事例の割合：BCV 病、RVB 病、RVC 病及び BToV 病では 66.7~87.5% と高率に集団発生がみられた。一方、RVA 病及び原因不明事例では、集団発生事例の割合がそれぞれ 42.9% 及び 32.4% と低く、原因不明事例と BCV 病の間に有意差がみられた ($P<0.01$) (表 3)。サルモネラ症では半数の事例が集団発生であった。

単独発生事例の割合：単独発生事例は BCV 病、RVA 病、サルモネラ症及び原因不明事例の一部でみられた一方、RVB 病、RVC 病及び BToV 病では認められなかった。原因不明事例では、BCV 病に比べてその割合が有意に高かった ($P<0.01$) (表 3)。原因不明事例の中で

表3 各疾病の発生形態

診断	件数	集団発生		単独発生	
		件数	%	件数	%
BCV 病	74	60	81.1 ^a	2	2.7 ^a
RVA 病	7	3	42.9	1	14.3
RVB 病	12	8	66.7	0	0.0
RVC 病	8	7	87.5	0	0.0
BToV 病	7	6	85.7	0	0.0
サルモネラ症	16	8	50.0	1	6.3
原因不明	37	12	32.4 ^b	11	29.7 ^b
計	161	104	64.6	15	9.3

a-b : $P<0.01$

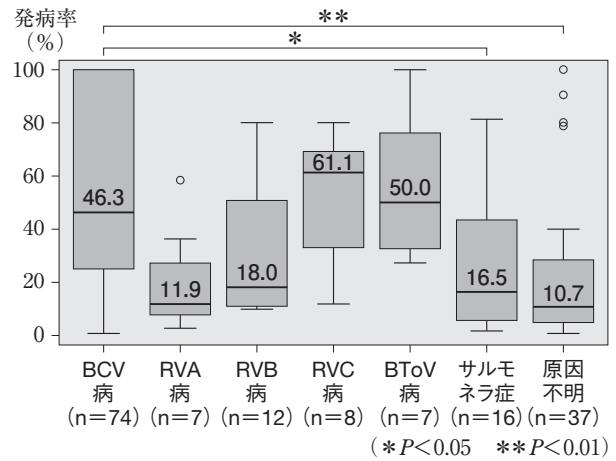


図2 各疾病の発病率

注1：グラフの長方形の下辺は第1四分位数、上辺は第3四分位数、中央線及び数値は中央値を表す。

注2：長方形の下辺から伸びる線の下端は10パーセントイル、上辺から伸びる線の上端は90パーセントイルを表す。

注3：○は外れ値を表す。

単独発生を示した11件のうち4件は分娩後から10日以上継続する慢性下痢・軟便症状であった。

発生時期：ウイルス病の月別発生件数は、BCV 病 95 件において5月(11件)及び12月(17件)を中心とした2つのピークがみられ、RVB 病 20 件では5月に7件のピークがみられた。主要ウイルス病5種計 139 件全体でみると、秋から春にかけての寒冷期に発生件数が多く、11~1月の3カ月で 44.6% (62 件) を占めたが、7~9月の暑熱期では 5.8% (8 件) と少なかった。一方、サルモネラ症 16 件では暑熱期の同3カ月における発生が 43.8% (7 件) を占めており、同時期の発生件数の割合は主要ウイルス病に比べて有意に高かった ($P<0.01$)。

発生期間及び発症期間：疾病別の農場レベルの発生期間及び個体レベルの発症期間を表4に示した。サルモネラ症の発生期間の中央値は 20.5 日で、有意差は得られなかったものの、主要ウイルス病より長かった。また、

表4 各疾病の発生期間及び発症期間

診 断	発生期間		発症期間	
	件 数	中央値(日) (四分位範囲)	件 数	中央値(日) (四分位範囲)
BCV 病	37	10.0 (7.0~18.0)	20	5.0 (3.0~6.0)
RVB 病	6	7.0 (5.5~7.0)	7	2.5 (2.5~4.3)
RVC 病	8	10.0 (7.0~11.0)	6	4.5 (3.5~4.5)
RVA 病	3	5.0 (4.5~15.0)	3	3.0 (2.5~8.5)
BToV 病	2	9.0 (8.5~9.5)	4	3.5 (3.0~5.3)
サルモネラ症	8	20.5 (9.3~34.0)	6	6.0 (5.0~7.4)
原因不明	29	13.0 (8.0~23.0)	23	6.0 (3.0~15.5)
計	93	10.0 (7.0~20.0)	69	5.0 (3.0~7.0)

発症期間の中央値はいずれの疾病も2.5~6.0日の範囲にあった。原因不明事例では発生期間、発症期間ともに長期間にわたる事例もみられた。

臨床症状：図3に各疾病の主な臨床症状を示した。

BCV病では半数以上の事例で血便がみられ、5.3%の事例で死亡個体がみられた。また、約1割の事例で呼吸器症状(鼻汁漏出)がみられた。

サルモネラ症でも同様に、血便が過半数の事例でみられた。死亡個体は31.3%の事例でみられ、死亡事例の血清型はすべてTyphimuriumであった。また、サルモネラ症では食欲低下の頻度はBCV病と比較して有意に高く($P<0.01$)、発熱の頻度もBCV病、RVB病及びRVC病と比較して有意に高かった($P<0.01$)。

RV(RVA, RVB及びRVC)病は、いずれも軟便や水様便の排泄が主症状であり、血便や死亡はみられなかった。

BToV病の下痢便性状は7件中6件と大部分が軟便であった。また、1件で鼻汁漏出が観察された。

なお、乳量の減少は主要疾病の多くの事例で確認されたが、減少の程度を数値的に比較するにはデータが不十分であり、解析の対象とはしなかった。

考 察

Mawatariら[6]は、山形県での牛下痢症事例について今回の調査と同様な病因調査を行った。その結果、乳用成牛事例の過半数がBCV病であり、その他の疾病としては、RVB病、RVC病、RVA病及びサルモネラ症が確認された。今回の成績は山形県での成績と非常に類似していたことから、全国各地で同様な病因による乳用成牛下痢症が発生していると推察された。

BCV病は成牛下痢症の主要因と考えられ、診断内訳

の半数近くを占めた。BCVは寒冷期に成牛で血便を伴って集団発生する下痢症、いわゆる冬季赤痢の原因として知られている[9-11]。今回の調査においても、BCV病の過半数の事例で血便の排泄がみられ、一部の事例では死亡個体も確認された。また、BCVは小腸及び大腸のほか、上部気道にも感染することが知られており[12-14]、今回も鼻汁漏出が一部の事例で認められた。

一方、今回BCV病に続いて診断内訳の上位を占めたRV(RVA, RVB及びRVC)病の主症状は、既報[1, 4, 6, 15]の事例と同様に、軟便や水様便の排出及び食欲低下であり、血便や呼吸器症状は通常みられないと考えられた。

RVB病及びRVC病の国内における発生報告は、ほぼ成牛、特に乳用牛に限られている[1-4, 6, 16, 17]。Changら[18]の報告でも、米国においてRVBはおもに成牛下痢症に関わっている可能性を示した。今回の調査においてRVB病の事例数はBCV病に次いで多かったことから、RVB病は乳用成牛下痢症の主要因の1つと考えられる。また、興味深い点として、これまで海外における牛からのRVCの検出報告は、筆者らの知る限り1例のみである[19]。一方、RVC抗体は米国の牛血清から日本とほぼ同様の陽性率(米国47%、日本56%)で検出されている[20]。このことから、日本以外の国でも牛でのRVC病は発生しているが、検査が実施されていないために、RVCの検出報告が少ないとも考えられる。

RVAは新生子牛下痢症の主要因として従来から知られているが、時に成牛においても本ウイルスによる下痢の発生がみられる[15, 21-23]。今回、上位5種のウイルス病の発生形態は、RVA病を除いて発生事例の66.7%以上が集団発生であった。一方、RVA病では発病率の中央値が11.9%、集団発生の事例の割合が42.9%と低かった。RVAは不顕性感染も多く、牛群内で感染を繰り返し、加齢に伴い抗体価が上昇する傾向がある[24]。また、既報の成牛発生事例では起因株は子牛下痢症では一般的ではない遺伝子型の株であり、このような株に対する免疫を保有していなかったことが発生要因の1つと推測されている[15, 21-23]。さらに、今回の成績と同様に既報の成牛RVA病の多くは散発発生であった[21-23]。以上から、RVA病の成牛での発生は個体の免疫状態が影響し、おもに抗体価の低い牛などを中心に通常は散発的に起こるものと考えられた。

BToV病は今回7件認められたが、うち6件の下痢便性状は軟便であり、本病による下痢症状は軽度と考えられた。一方、BToV病はBCV病と同様に呼吸器症状を示す報告[25-27]もあり、今回の調査でも1件で鼻汁漏出がみられた。今後、BToVの牛呼吸器病への関与実態を明らかにする必要があると考えられた。

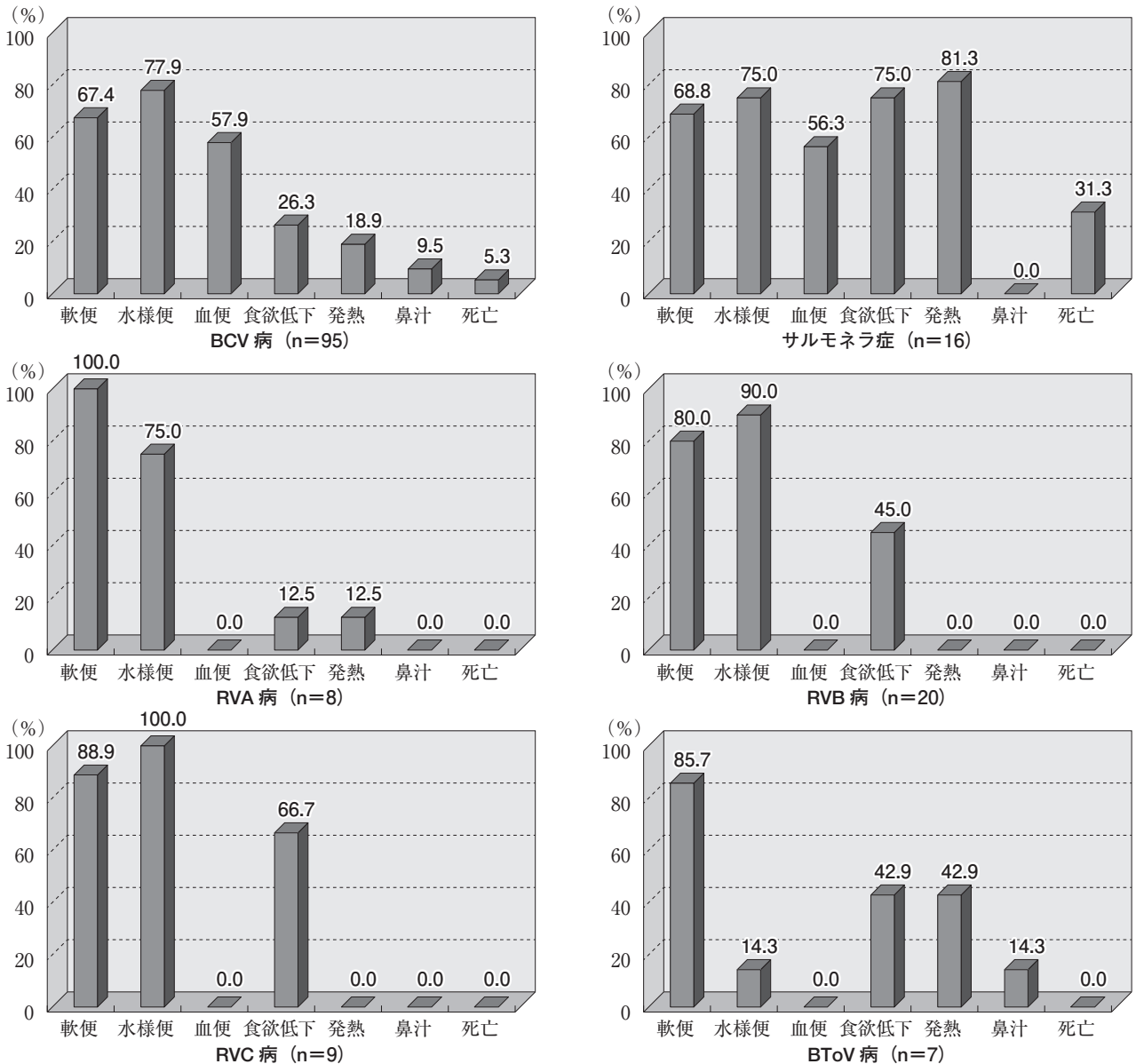


図3 各疾病の臨床症状

各ウイルス病と並んで、サルモネラ症が診断内訳の上位を占めた。サルモネラの血清型については、過去の報告 [28, 29] と同様に、今回の集計においても主要な血清型は Typhimurium であった。サルモネラ症の臨床症状では、BCV 病と同様に血便及び死亡がみられた。

しかし、サルモネラ症では死亡がみられた事例の割合 (31.3%) は BCV 病と比較して高く、発熱や食欲低下の割合も他の疾病と比較して有意に高い傾向にあり、発生期間も長かった。特に今回、死亡がみられたのはすべて Typhimurium による事例であったことから、本血清型は重篤化しやすいと考えられた [29]。

原因不明と診断された事例は、発生期間、発症期間ともに長期間にわたるものもみられ、事例による差が大きかった。また、単独発生割合 (11/37 件, 29.7%) も主要疾病に比べ高かった。このため、感染症以外の原因に

よるものが多く含まれている可能性も考えられた。特に今回、原因不明事例の中で単独発生を示した 11 件のうち 4 件は分娩後から継続する慢性下痢・軟便症状であった。このため、分娩後、泌乳のための高エネルギー飼料の増給によって生じる潜在性ルーメンアシドーシスの影響も考えられた [30]。

今回、集団発生を定義する過程で確認した飼養頭数と発病率は、おおむね反比例の関係がみられた。この理由としては、規模が小さいほど牛の配置が集約的で農場全体にまん延しやすく、大規模な農場では構造上、ユニットあるいは牛舎単位のみまん延にとどまる可能性が考えられる。これには飼料や水道などの供給ラインや作業員・牛の農場内の動きなども影響するものと考えられる。

また、今回の成績において BCV 病、RVC 病及び BToV 病では発病率や集団発生の割合が高かった。ウイ

ルス病の流行パターンとして、常在的に感染を繰り返す、牛群の抗体価に増減がある場合や、長期間ウイルスに曝露されていない牛群のように全体の抗体価が低く、感受性個体の多い牛群にウイルスが侵入し、早い伝播により急性伝染病のような発生形態を示す場合などがある。農場によっては、これらウイルスの抗体陽性率あるいは抗体価が低いことが考えられ、そのことが流行病的な発生に関係したとも考えられる。今回、RVB病では比較的発病率が低かったが、その要因は明らかにできなかった。しかしながら、伝播・発生のパターンには、牛群の免疫状態のほか、病原体の病原性、寒冷や搾乳などのストレスの程度、飼養規模、人や牛の動きなどさまざまな要因が影響すると考えられる。今後、さらなる調査が必要である。

成牛下痢症の発生時期については、ウイルス病では暑熱期の発生件数が少ない傾向にあったことから、病因と季節との関連が推察された。今回、BCV病では5月と12月に発生のピークがみられ、RVB病でも5月に発生のピークがみられた。Mawatariら [6] も、山形県内の乳用成牛BCV病事例の発生時期に10～12月と3～5月の2つのピークがみられたと報告している。以上からBCV病をはじめとする主要ウイルス病は寒冷期のほか、気温差の大きな時期に発生しやすいものと推測された。一方、サルモネラ症では、主要ウイルス病と異なり、夏季に発生が多かった。これは、夏季における飼養環境中のサルモネラ汚染度の上昇や、暑さによる牛の体力低下が関係したと考えられた [29]。

今回の解析結果から、乳用成牛において下痢が集団発生する事例では、BCV病、RVB病、RVC病、BToV病及びサルモネラ症のいずれかに診断できる可能性があると考えられた。しかしながら、確定診断には病原検査の成績を含めた総合的な判断が不可欠である。今回試みたような疫学情報の整理と集積は、それぞれの疾病に合った予防策を検討することや、発生時の早い段階でウイルス病あるいはサルモネラ症の可能性を認識し、迅速な初動対応により農場内及び近隣農場へのまん延や子牛での発生を防止することの一助になり得る。また、被害の実態の把握・集積は、新たなワクチン開発の必要性の有無についての検討材料となる。今後も積極的な検査の実施及び情報の集積が重要であると考えられる。

調査にご協力いただいた全国の家保病性鑑定担当者の方々並びに統計学的解析法についてご助言いただいた(国研)農業・食品産業技術総合研究機構食農ビジネス推進センターの山根逸郎博士及び山崎尚則博士に深謝する。

引用文献

[1] 葛城肅仁, 仲村和典, 生水誠一, 宮地利江, 武田佳絵, 朝倉裕樹, 恒光 裕: 下痢, 乳量減少および食欲不振が認められた搾乳牛の牛B群ロタウイルス感染, 日獣会誌,

59, 254-258 (2006)

[2] Soma J, Tsunemitsu H, Miyamoto T, Suzuki G, Sasaki T, Suzuki T: Whole-genome analysis of two bovine rotavirus C strains: Shintoku and Toyama, *J Gen Virol*, 94, 128-135 (2013)

[3] Mawatari T, Hirano K, Tsunemitsu H, Suzuki T: Whole-genome analysis of bovine rotavirus species C isolates obtained in Yamagata, Japan, 2003-2010, *J Gen Virol*, 95, 1117-1125 (2014)

[4] Hayashi M, Murakami T, Kuroda Y, Takai H, Ide H, Awang A, Suzuki T, Miyazaki A, Nagai M, Tsunemitsu H: Reinfection of adult cattle with rotavirus B during repeated outbreaks of epidemic diarrhea, *Can J Vet Res*, 80, 189-196 (2016)

[5] 福田昌治: 成牛のウイルス性下痢症について, 家畜診療, 62, 599-609 (2015)

[6] Mawatari T, Hirano K, Ikeda H, Tsunemitsu H, Suzuki T: Surveillance of diarrhea-causing pathogens in dairy and beef cows in Yamagata Prefecture, Japan from 2002 to 2011, *Microbiol Immunol*, 58, 530-535 (2014)

[7] Fukuda M, Kuga K, Miyazaki A, Suzuki T, Tasei K, Aita T, Mase M, Sugiyama M, Tsunemitsu H: Development and application of one-step multiplex reverse transcription PCR for simultaneous detection of five diarrheal viruses in adult cattle, *Arch Virol*, 157, 1063-1069 (2012)

[8] 山根逸郎: 発生率, 獣医学実用ハンドブック, 13, チクサン出版社, 東京 (2005)

[9] Takahashi E, Inaba Y, Sato K, Ito Y, Kurogi H, Akashi H, Satoda K, Omori T: Epizootic diarrhoea of adult cattle associated with a coronavirus-like agent, *Vet Microbiol*, 5, 151-154 (1980)

[10] Saif LJ, Brock KV, Redman DR, Kohler EM: Winter dysentery in dairy herds: electron microscopic and serological evidence for an association with coronavirus infection, *Vet Rec*, 128, 447-449 (1991)

[11] Tsunemitsu H, Smith DR, Saif LJ: Experimental inoculation of adult dairy cows with bovine coronavirus and detection of coronavirus in feces by RT-PCR, *Arch Virol*, 144, 167-175 (1999)

[12] Storz J, Purdy CW, Lin X, Burrell M, Truax RE, Briggs RE, Frank GH, Loan RW: Isolation of respiratory bovine coronavirus, other cytocidal viruses, and *Pasteurella* spp from cattle involved in two natural outbreaks of shipping fever, *J Am Vet Med Assoc*, 216, 1599-1604 (2000)

[13] Lathrop SL, Wittum TE, Loerch SC, Perino LJ, Saif LJ: Antibody titers against bovine coronavirus and shedding of the virus via the respiratory tract in feedlot cattle, *Am J Vet Res*, 61, 1057-1061 (2000)

[14] Saif LJ: Bovine respiratory coronavirus, *Vet Clin N Am-Food A*, 26, 349-364 (2010)

[15] Masuda T, Nagai M, Yamasato H, Tsuchiaka S, Okazaki S, Katayama Y, Oba M, Nishiura N, Sassa Y, Omatsu T, Furuya T, Koyama S, Shirai J, Taniguchi K, Fujii Y, Todaka R, Katayama K, Mizutani T: Identification of novel bovine group A rotavirus G15P [14]

- strain from epizootic diarrhea of adult cows by de novo sequencing using a next-generation sequencer, *Vet Microbiol*, 171, 66-73 (2014)
- [16] Tsunemitsu H, Morita D, Takaku H, Nishimori T, Imai K, Saif LJ : First detection of bovine group B rotavirus in Japan and sequence of its VP7 gene, *Arch Virol*, 144, 805-815 (1999)
- [17] Tsunemitsu H, Saif LJ, Jiang BM, Shimizu M, Hiro M, Yamaguchi H, Ishiyama T, Hirai T : Isolation, characterization, and serial propagation of a bovine group C rotavirus in a monkey kidney cell line (MA104), *J Clin Microbiol*, 29, 2609-2613 (1991)
- [18] Chang KO, Parawani AV, Smith D, Saif LJ : Detection of group B rotaviruses in fecal samples from diarrheic calves and adult cows and characterization of their VP7 genes, *J Clin Microbiol*, 35, 2107-2110 (1997)
- [19] Chang KO, Nielsen PR, Ward LA, Saif LJ : Dual infection of gnotobiotic calves with bovine strains of group A and porcine-like group C rotaviruses influences pathogenesis of the group C rotavirus, *J Virol*, 73, 9284-9293 (1999)
- [20] Tsunemitsu H, Jiang B, Saif LJ : Detection of group C rotavirus antigens and antibodies in animals and humans by enzyme-linked immunosorbent assays, *J Clin Microbiol*, 30, 2129-2134 (1992)
- [21] 小沼成尚, 工藤一磨, 小川秀治, 桜田まみ, 砂原栄子, 馬渡隆寛, 恒光 裕 : A 群ロタウイルスが関与した成牛下痢症, *日獣会誌*, 56, 245-248 (2003)
- [22] Sato M, Nakagomi T, Tajima K, Ezura K, Akashi H, Nakagomi O : Isolation of serotype G8, P6 [1] bovine rotavirus from adult cattle with diarrhea, *J Clin Microbiol*, 35, 1266-1268 (1997)
- [23] Fukai K, Takahashi T, Tajima K, Koike S, Iwane K, Inoue K : Molecular characterization of a novel bovine group A rotavirus, *Vet Microbiol*, 123, 217-224 (2007)
- [24] 関 慶久, 大池裕治, 清宮幸男, 八重樫岳司 : ワクチンによる新生子牛のA群ロタウイルス病予防, *日獣会誌*, 58, 602-606 (2005)
- [25] Vanopdenbosch E, Wellemans G, Petroff K : Breda virus associated with respiratory disease in calves, *Vet Rec*, 129, 203 (1991)
- [26] Ito T, Okada N, Okawa M, Fukuyama S, Shimizu M : Detection and characterization of bovine torovirus from the respiratory tract in Japanese cattle, *Vet Microbiol*, 136, 366-371 (2009)
- [27] Aita T, Kuwabara M, Murayama K, Sasagawa Y, Yabe S, Higuchi R, Tamura T, Miyazaki A, Tsunemitsu H : Characterization of epidemic diarrhea outbreaks associated with bovine torovirus in adult cows, *Arch Virol*, 157, 423-431 (2012)
- [28] 中村政幸 : 成牛のサルモネラ症, *家畜診療*, 45, 139-151 (1998)
- [29] 中岡祐司, 立花 智 : 北海道における牛サルモネラ症の現状と対策, *家畜診療*, 57, 279-285 (2010)
- [30] Plaizier JC, Krause DO, Gozho GN, McBride BW : Subacute ruminal acidosis in dairy cows: The physiological causes, incidence and consequences, *Vet J*, 176, 21-31 (2008)

Epidemiological Features of Adult Dairy Cattle Diarrhea Based on Analysis of Etiological Diagnosis Data in Japan from 2004 to 2013

Masaharu FUKUDA^{1)†} and Hiroshi TSUNEMITSU^{2)*}

1) *Saitama Agricultural Technology Research Center, 784 Sugahiro, Kumagaya-shi, 360-0102, Japan*

2) *National Institute of Animal Health, National Agricultural and Food Research Organization, 3-1-5 Kannondai, Tsukuba, 305-0856, Japan*

SUMMARY

We analyzed the epidemiological features of adult dairy cattle diarrhea using etiological diagnosis data from the livestock hygiene service centers in 18 prefectures of Japan between 2004 and 2013. Among 212 cases, 45% were diagnosed as a bovine coronavirus (BCV) infection; 3-9% of the cases were diagnosed as a bovine rotavirus B (RVB), salmonella, bovine rotavirus C (RVC), bovine rotavirus A (RVA) or bovine torovirus (BToV) infection. In contrast, 23% remained unidentified. At least half of the viral (excluding RAV) and salmonella infections were observed as epidemic outbreaks. The proportion of single occurrence in unidentified cases was greater than for other causes. Symptoms caused by BCV and salmonella tend to be more severe than from other causes. Epidemic diarrhea in adult dairy cows is likely to be diagnosed as a BCV, RVB, RVC, BToV or salmonella infection. — Key words : adult dairy cattle, diarrhea, epidemiological feature, surveillance.

† Correspondence to : Masaharu FUKUDA (Saitama Agricultural Technology Research Center)

784 Sugahiro, Kumagaya-shi, 360-0102, Japan

TEL 048-536-0311 FAX 048-536-0315 E-mail : fukuda.masaharu@pref.saitama.lg.jp

* Present address : Kyoto Biken Laboratories, Inc. (24-16 Makishima-cho, Uji-shi, 611-0041, Japan)

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 72, 679~685 (2019)