

調査報告

子牛における下痢症の診断、治療、予防に関する全国アンケート調査 —虚弱子牛症候群について—

家畜感染症学会事務局
(文責: 大塚浩通、蒔田浩平)

[要 約]

本国における子牛の下痢症と虚弱子牛症候群 (Weak calf syndrome; WCS) との関係について臨床獣医師の認識を明らかにするために、全国 39 県、248 名の臨床獣医師の協力を仰ぎ、全国アンケート調査を実施した。回答協力者の所属としては NOSAI が 85.5%、開業獣医師が 3.2%、管理指導獣医師が 5.2%、その他 6.5% であり、性別としては男性が 83.5%、女性が 16.5% であった。設問内容としては、WCS の原因、診断と予防について、加えて下痢症の発生の少ない優良な牧場の特徴と子牛の下痢症に関する情報の入手方法であった。下痢症の発生要因として WCS がどの程度影響しているかに関しては、「大いに」あるいは「それなりに影響している」を合わせると 77.8% であった。また WCS が影響したと考えられる下痢症の発症については 5% 未満の回答が全体で 56.3% であり、10% 以上の回答割合は約 22.1% であった。また、診療対象の主体がホルスタイン種 (Hol) または黒毛和種 (JB) のどちらにあるかによって回答者を区分して WCS の下痢症への影響の有無を比較したところ、「大いに」あるいは「それなりに影響している」の回答割合が Hol (64/92, 69.5%) に比べて JB (91/110, 82.7%) の方が有意に高かった ($\chi^2 = 4.2$, df = 1, p = 0.04)。

WCS の発症要因として優先 1 位の選択項目は、血統と妊娠末期の母牛の栄養状態の二つの回答に別れ、特に血統は 40、50 代での選択回答が高かった。優先 2 位、3 位の選択では、胎子栄養や初乳の摂取状況に関する回答が高かった。診療対象の主体で回答者を分けてみると、優先 1 位の選択が Hol、JB とも年齢別と類似した回答であったが、優先 2 位の選択として、Hol では分娩時の事故、胎子感染の回答割合が高かったのに対し、JB では血統と胎子期栄養の回答割合が高かった。

WCS の診断の第 1 優先選択としては、低体重、元気・活気、初乳の吸飲不良の順に選択割合が高く、このうち低体重は回答年代が上がる程、回答割合が高かった。

WCS の対策として優先 1 位の選択として母牛の分娩前後の栄養管理が全体の 50% 以上の選択回答となり、次に受精時の血統の選考、初乳管理の徹底が続いた。優先 2 位の選択では出生後の哺乳管理や出生後の環境衛生管理の回答が多くなった。

下痢症の少ない優良牧場の特徴としては衛生対策、分娩・初乳の管理、畜主の観察技術・対応技術、飼養管理などの選択が多かったものの、各項目の回答は分散した。また、診療対象の主体が Hol または JB のどちらにあるかによって回答者を区分して回答内容を比較したところ、下痢症の少ない優良な牧場の特徴としては、Hol では分娩・初乳の管理、哺乳方法の徹底の選択割合が高かったのに対して、JB では飼養管理の選択割合が高かった。以上の事から、臨床獣医師の WCS の認識は年齢や診療対象の品種によって異なることが示された。

キーワード: アンケート、虚弱子牛症候群、下痢症

[はじめに]

虚弱子牛症候群（weak calf syndrome; WCS）は1960年代に肉用子牛において発生が指摘され始めた一群の症状であり、虚弱体質である共通した所見が観察されるものの、原因が特定されなかったため症候群として位置づけられていた。その後の調査研究によって、在胎期における bovine viral diarrhea (BVD) ウィルスやアイノウイルスなどの感染やセレン欠乏によって WCS の発生が見られることが報告され [3, 8]、黒毛和種では妊娠末期の母牛の低栄養環境が産子の虚弱体質に影響することや [7]、特定の閉鎖環境による交配の影響により胎子の成長不良があることも知られている [2]。WCS の所見では、活気なく、初乳を充分に吸飲しない、起立困難などが挙げられ、死亡することも多く、成長しても虚弱体質のため下痢症や肺炎など二次的な疾病を発症しやすく、栄養不良となって削瘦・成長不良に至ることも多いため生産性が低下しやすい。

本症候群は多くの獣医師が遭遇していると考えられるものの、これまで全国的な調査は実施されたことがない。そこで当学会では WCS に対する臨床獣医師の理解を調査するために全国アンケートを実施し、以下の回答が得られたので報告する。

1. アンケートの作成および実施方法

(1) アンケート作成

虚弱子牛症候群に関して5題の設問、また農家の評価、自己評価として2題の設問を作成した。

(2) アンケートの実施

全国の臨床獣医師並びにコンサルタント獣医師にアンケートの回答を依頼した。回答期間は、2014年2月27日から4月26日までの2カ月間とした。

(3) アンケートの集計

アンケートの集計結果は回答者の年代として、20、30、40ならびに50代によって比較するとともに、診療対象として、主にまたはどちらかというとホルスタイン種（Hol）を選択した92名と主にまたはどちらかというと黒毛和種（JB）を選択した110名とに分けてこれを

比較した。

(4) 統計学的解析

子牛の下痢症における WCS の影響の大きさについて、大いに影響しているをランク1、全く影響ない、をランク5として順次ランク付けし、上記の Hol、JB の二つの診療区分でウィルコクソン順位和符号試験を用いて比較した。また、大いに影響している、それなりに影響している、を影響している群とした割合と、それ以外の回答との比較を、Hol と JB とについて、カイ二乗検定を用いて比較した。

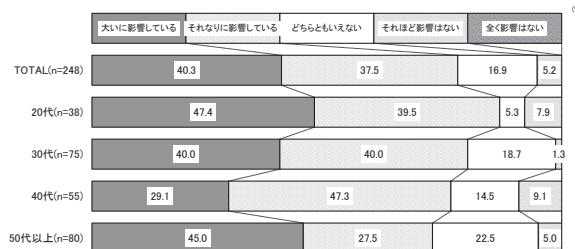
その他各項目について、Hol、JB の診療区分における回答割合の比較にカイ二乗検定を用いた。

【結果】

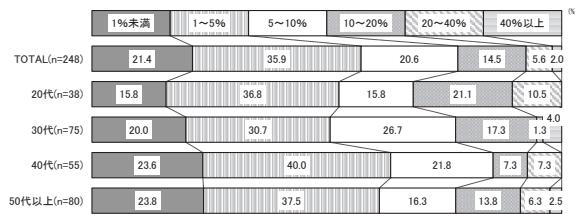
子牛の下痢症の発生要因として WCS がどの程度影響しているかに関しては、全体として「大いに」と「それなりに影響している」の回答割合を合わせると 77.8% と高い選択率となった。この割合は年代が上がる程低下した。また、診療対象主体区分の比較では、統計学的有意差はないが ($p=0.14$)、JB (平均ランク 1.8 (ランク1を大いに影響しているとした場合))の方が、Hol (平均ランク 2.0 (それなりに影響している)) に比べて WCS の下痢症への影響を強く感じていた。さらに両診療区分において、WCS の下痢症への影響の有無を比較したところ、「大いに」あるいは「それなりに影響している」の回答割合が Hol (64/92, 69.5%) に比べて JB (91/110, 82.7%) の方が有意に高かった ($\chi^2=4.2$, $df=1$, $p=0.04$) (Q5-1-1)。WCS が影響したと考えられる下痢症の発症については 5%未満の回答が全体で 56.3% であり、10%以上の回答割合は約 22.1% であった (Q-5-1, Q5-1-2)。これについて診療区分別で見ると、Hol では 1%未満が最も多く 30.4% で、以降、1~5%、5~10% と割合が上がるほど回答割合は低下した。一方、JB では 1~5% の回答割合が最も高く 45.5% で、次に 5~10% の 19.1% であった (Q5-1-2)。

Q5-2 には WCS の発症要因として重視している項目の選択内訳を示した。優先 1 位の選択項目は、血統と妊娠末期の母牛の栄養状態の二つの回答が多く、次いで胎子期栄養、初乳摂取

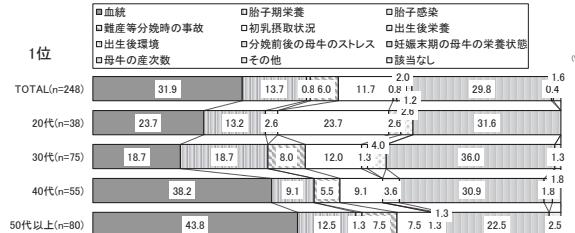
Q5-1-1 子牛の下痢症の発生要因として虚弱子牛症候群(WCS)はどの程度影響していると考えていますか。



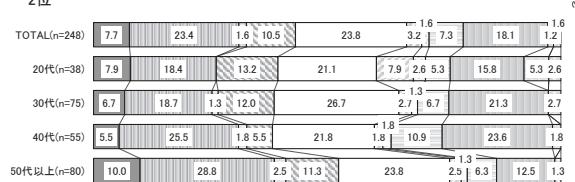
Q5-1-1 これまで実際に処置した下痢症のうちWCSが影響したと考えられた症例は全体の下痢症のうち何%程度ですか。



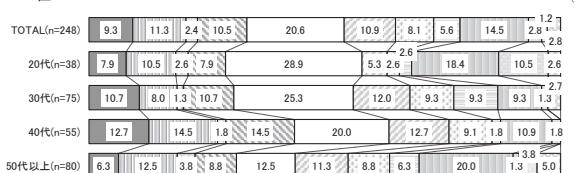
Q5-2 WCSの発生要因として重視している項目はどれですか。



2位

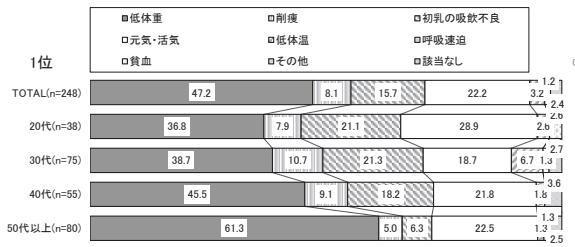


3位

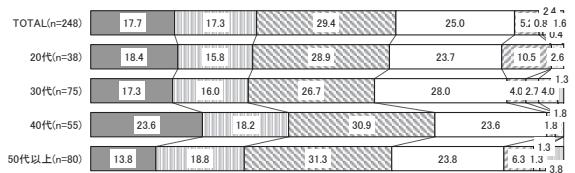


状況が続いた。このうち血統では 40、50 代での選択回答が多く、妊娠末期の母牛の栄養状態の選択は 50 代で最も低かった。優先 2 位の選択では、優先 1 位に比べ血統の選択が顕著に低く、胎子栄養、初乳の摂取状況、難産等分娩時の事故や分娩時の母牛のストレスの回答割合が高かった。優先 3 位では選択が分散した。診療区分別では、WCS の発生要因として優先 1 位で重視されている項目は、Hol、JB とも血統と

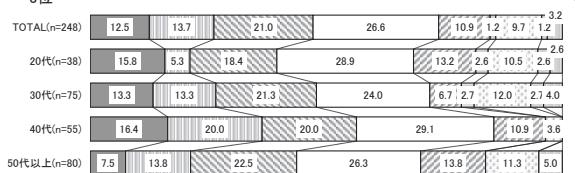
Q5-3 WCSの診断において重視している臨床所見はどれですか。



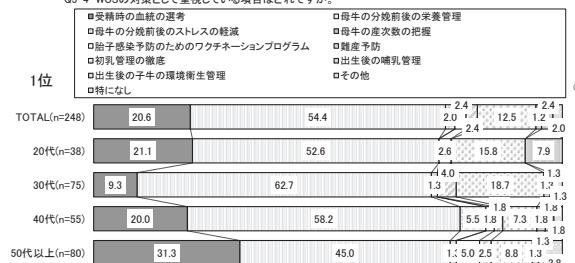
2位



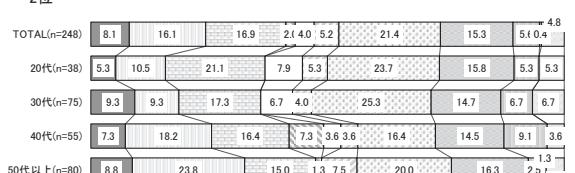
3位



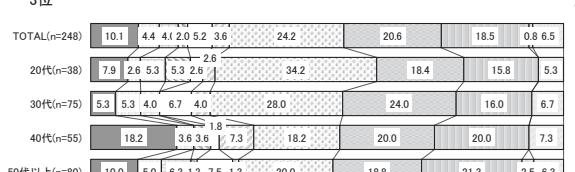
Q5-4 WCSの対策として重視している項目はどれですか。



2位



3位



妊娠末期の母牛の栄養状態であった。優先 2 位では Hol と JB における回答内容の明瞭な差がみられ、Hol では難産等分娩時の事故(16.3%)ならびに胎子感染(4.3%)が JB(各々、8.2%、0%)に比べて回答割合が高く、一方、JB では血統(10.0%)と胎子期栄養(27.3%)が Hol(各々、5.4%、21.7%)に比べて高かった。優

先3位では1、2位に比べて回答が分散した(Q5-2)。

WCSの診断の優先1位の選択としては、低体重、元気・活気、初乳の吸飲不良の順に選択割合が高く、このうち低体重は回答年代が上がる程、回答割合が高かった。優先2位としては1位に比べて元気・活気、初乳の吸飲不良、削瘦の回答割合が高くなり、3位では回答が分散した(Q5-3)。診療区分別では、Hol(49/92、53.3%)、JB(44/110、40.0%)とも低体重であったが、統計学的有意差はないが($\chi^2=3.0$ 、df=1、p=0.08) Holの方がJBに比べて回答割合が高い傾向にあった。優先2位では1位に比べてHol、JBとも削瘦、初乳の吸飲の回答割合が高く、3位では2位に比べ低体温や貧血の回答が高くなかった(Q5-4)。

WCSの対策として重視している項目の優先1位として、全体の母牛の分娩前後の栄養管理が50%以上の選択回答となり、次に受精時の血統の選考、初乳管理の徹底の回答割合が高かった。優先2位の選択では1位に比べて回答割合の高かった血統や母牛の分娩前後の栄養管理の割合が顕著に下がり、初乳管理の徹底、母牛の分娩前後のストレスの軽減、出生後の哺乳管理の回答が増えた。優先3位では出生後の2位に比べ母牛の分娩前後のストレスの軽減が著減し、変わって出生後の哺乳管理が多くなった。WCSの対策に関する設問では年代間における特出した差は認められなかった(Q5-4)。診療区分別では、優先1位はHol、JBとも母牛の分娩前後の栄養の選択割合が50%以上であり最も高かった。次に回答割合の高かったのは受精時の血統の選考でありHolでは15.2%、JBでは23.6%であった。優先2位、3位ではHol、JBとも回答が分散した(Q5-4)。

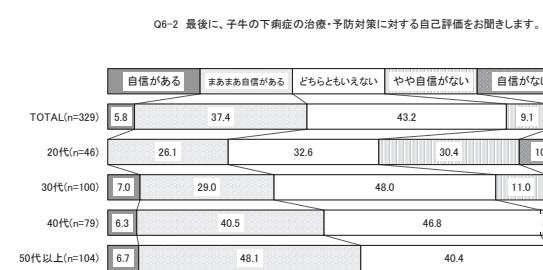
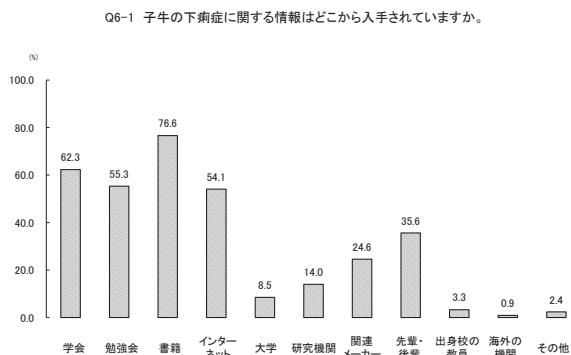
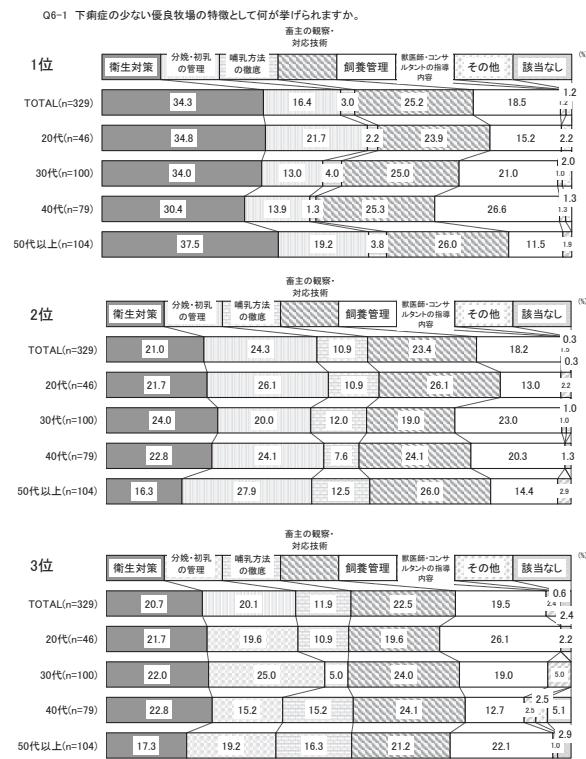
下痢症の少ない優良牧場の特徴としては衛生対策、分娩・初乳の管理、畜主の観察技術・対応技術、飼養管理などの選択が多かったものの、回答割合は分散し、年代間における特出した違いも見いだせなかった。子牛の下痢症に関する情報に関しては、書籍、学会、勉強会、インターネットの順に回答割合が高く、これらは全て50%以上の割合となった。子牛の下痢症の治療・予防対策に対する自己評価では、「どちらともいえない」の回答割合が最も高く43.2%であつ

た。「自信がある」の回答割合は全体で5.8%に止まり、「まあまあ自信がある」が37.4%であった。年代別では年代が低いほど程、「やや自信がない」または「自信がない」の回答割合が高かった(Q6-1、Q6-2)。診療区分別では、HolとJBにおいて特色に明らかな差異がみられた。すなわち優先1位ではHolにおいて分娩・初乳の管理(25/92、27.2%)でありJB(14/110、12.7%)に比べて有意に高く($\chi^2=5.8$ 、df=1、p=0.02)、一方JBでは飼養管理(28/110、25.5%)でありHol(12/92、13.0%)に比べて高かった($\chi^2=4.1$ 、df=1、p=0.04)。優先2位においても品種の違いが見受けられ、Holにおける哺乳方法の徹底は18.5%でJBにおける5.5%に比べて高く、JBでは2位においても飼養管理がHolに比べて高かった(Q6-1)。

[考 察]

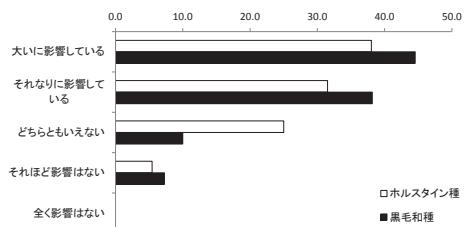
本アンケートは子牛の下痢症の発生に関わる問題の一つとして予測されるWCSに関する臨床獣医師の認識について調査する目的で実施した。その結果、WCSは子牛の下痢症の発生要因として、「大いに影響している」あるいは「それなりに影響している」が回答全体で77.8%となり、虚弱体質の子牛が下痢を発症する可能性を想定している臨床獣医師が多いものと示唆された。また処置した下痢症のうちWCSが影響したと考えられる割合としては、5%未満の回答が全体で56.3%であり、10%以上の回答割合は約22.1%であったが、40ならびに50代の獣医師に比べて20ならびに30代の獣医師ではWCSが影響したと判断する下痢症が10%以上あると回答した割合が高く、年代によってWCSと下痢症との関係に対する認識に違いの有ることが示唆された。

WCSの発生要因として出生時の季節や天候、母牛の妊娠末期の低栄養、難産、母牛の産次数や血統などが考えられ、海外ではBVDなどの在胎期間における感染、セレン欠乏や甲状腺異常など原因が特定されている事例についてもWCSの原因に挙げられている[3, 4, 9]。本調査では、WCSの発生要因の第1優先回答として「血統」と「妊娠末期の母牛の栄養状態」に回答が二分した。このうち20、30代では「妊娠末期の母牛の栄養状態」や「胎子期栄養、初

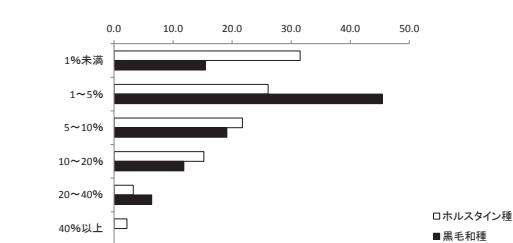


「乳摂取状況」の回答割合が高かったのに対して40、50代では「血統」の選択割合が高く、次に「妊娠末期の母牛の栄養状態」が選択されており、特に50代以上ではこの傾向が顕著であった。黒毛和種では但馬系の種雄牛を父親に持つ場合に小型で出生しやすく、年代の高い獣医師ほど血統と低体重がWCSの要因として重視し

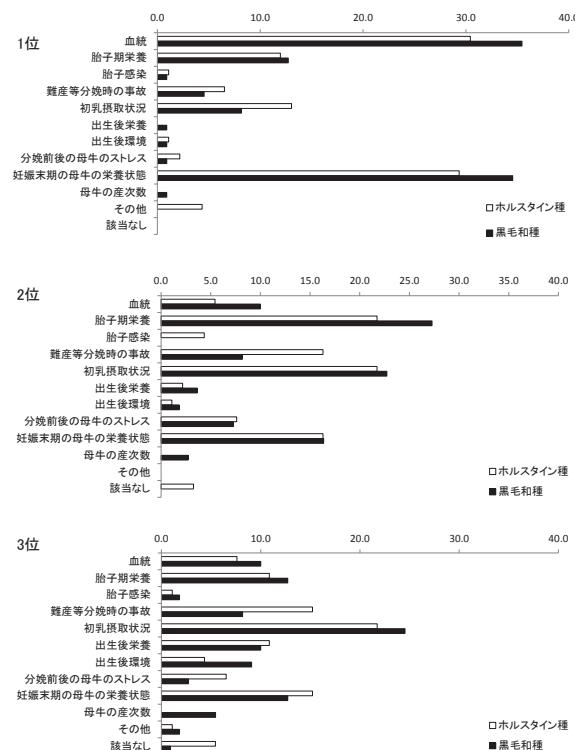
Q5-1-1 子牛の下痢症の発生要因として虚弱仔牛症候群(WCS)はどの程度影響していると考えていますか。



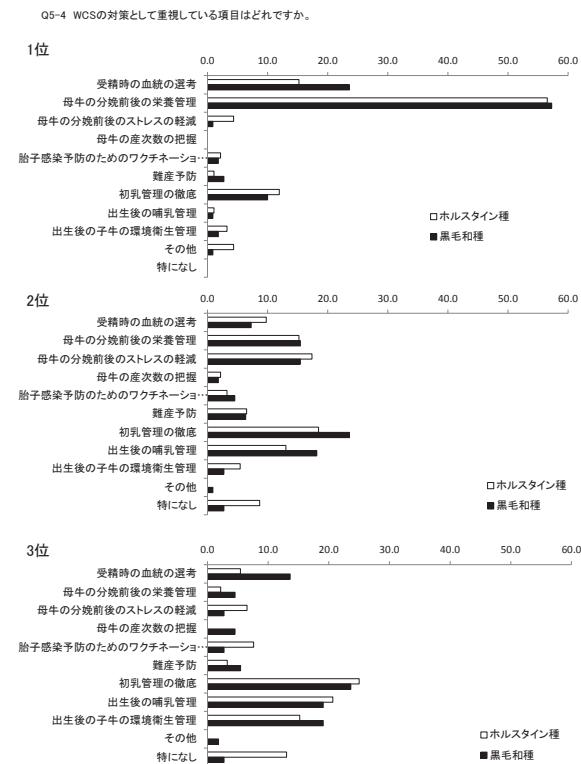
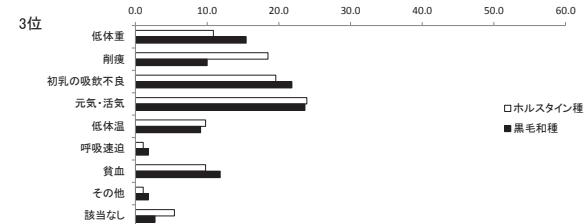
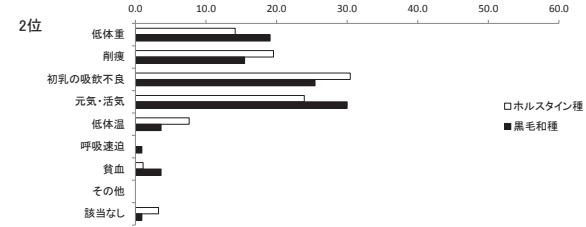
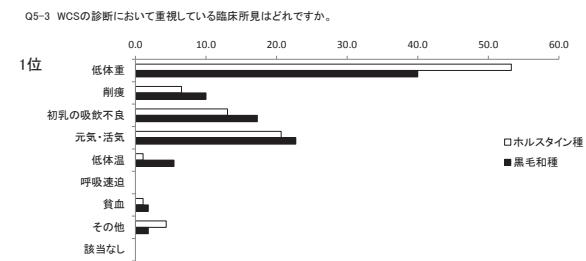
Q5-1-2 これまで実際に処置した下痢症のうちWCSが影響したと考えられた症例は全体の下痢症のうち何%程度ですか。



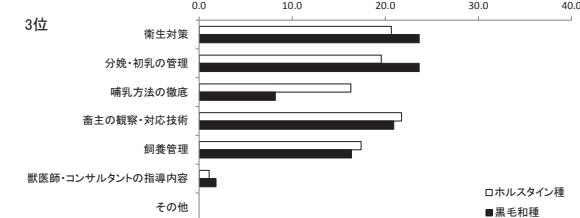
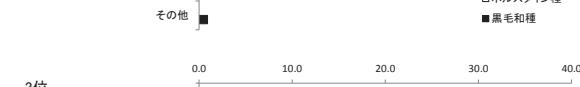
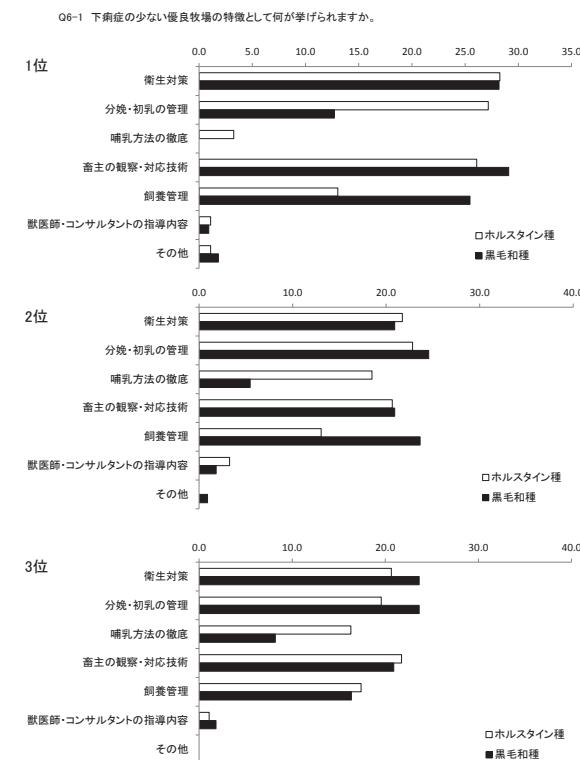
Q5-2 WCSの発生要因として重視している項目はどれですか。



ているものと示唆される。黒毛和種の死産子および死亡新生子において在胎日数と比較して出生時体重が20kg前後と低体重で出生するSFD (Small for dates)子の存在も報告されている[6]。また乳用子牛において個体の低体重は新生期下痢症 (Neonatal calf diarrhea; NCD) の発症に強く影響する要因とされており[13]、WCSの診断における臨床所見として「低体重」の選択割合が高かったことは過去の報告とも重



複する成績であり、低体重の子牛が病弱で下痢など疾病を発症しやすいと考える臨床獣医師が多いことを反映したものと示唆される。一方、20、30代の獣医師では、妊娠末期の母牛あるいは胎仔の栄養状態についての選択回答が高



かった。黒毛和種では妊娠末期の母牛の栄養不足により出生後の子牛の抗病性の低下やリンパ球の減少などがみられることが報告されており[7, 12]、妊娠末期の成長は出生後からの健康状態に影響することが考えられる。どちらの選択においてもこれまでの報告においてWCSの発生要因に挙げられている要因であるが年齢によって重視する項目に差のあることは興味深い。この理由については今後の検討が必要である。出生子牛の低体重はWCSの判断の上で重要な項目であるものの、低体重の全てがWCSであるとは限らない。特に黒毛和種におけるWCSの病態については未だ十分な検証が無く、症例の管理や発生の予防方法の充実のために今後の研究が期待される。

本調査では、主な診療対象の品種の違いによって黒毛和種とホルスタイン種子牛に区分して回答成績を比較した。その結果、ホルスタイン種に比べて黒毛和種の方が下痢症の発症に対してWCSが影響するという回答が多く、WCSが影響したと考えられる下痢症の発症においても1~5%の回答割合がホルスタイン種に比べ黒毛和種において高かった。これはホルスタイン種に比べて黒毛和種の方が、新生期の下痢症の発症に対してWCSが影響しやすいと考える

獣医師が多いことを示している。また 20 ならびに 30 代の獣医師では WCS の診断所見の第 1 優先回答が 50 代の獣医師とはやや異なり、「初乳の吸飲不良」や「元気活気」の選択割合が高く、子牛の体型よりも機能的な所見を重視していることが示唆された。初乳の免疫グロブリン移行不良 (Failure of Transfer of Passive Immunity; FTPI) による低血清蛋白は NCD 発生のリスク要因である [13]。初乳の吸飲不良の選択回答が高かったことは年代の若い獣医師において FTPI が WCS の新生子牛における特徴の一つであると理解する傾向が強いことを反映したものと示唆される。3 カ月齢以内の子牛の死亡事故の多い牛群では出生 1 から 7 日までの血中ビタミン濃度が低く初乳の低移行が観察されており [11]、子牛の初乳の吸収と疾病の発生には密接な関係があることが広く認識されていることは間違いない。

WCS の対策としては年齢を問わず、「母牛の分娩前後の栄養管理胎子の成長」の回答割合が最も高く、次に「交配時の血統の選択」が多かった。どちらの選択も出生時の子牛の体型に影響する要因である。各回答年代において WCS の発生要因とその対策の回答割合には若干の差異が受けられ、どのような理由で差が現れているのかを明らかにするためにクロス集計が必要である。第 2 優先回答では第 1 ならびに第 3 優先回答において選択割合の低い「母牛の分娩前後のストレス軽減」に対する選択割合が全ての年代で 15% 以上あり、また「難産予防」の選択回答も 5% 前後見られた。分娩前後の母牛のストレスは産子の初乳の吸収率に影響し [9]、また分娩介助の必要であった産子は正常分娩の産子に比べて離乳までの死亡率が 2.8 倍高いという報告もあり [1]、分娩時の事故を避ける必要性を重視する臨床獣医師の考えが反映されたものと示唆される。第 2 ならびに第 3 優先回答では「初乳管理の徹底」、「出生後の哺乳管理」、「出生後の子牛の環境衛生管理」の回答割合が第 1 優先回答に比べ高くなっている。第 1 優先と第 2、第 3 優先回答の内容から、WCS の発生を予防するための出生対策、次に下痢症の発生を防ぐための対策が取られているものと考えられる。

下痢症の発生の少ない優良牧場の特徴として

は、畜主の哺乳や衛生などの飼育管理に関する設問の選択回答となっており、年代による特色は明瞭には認められなかった。しかし、品種別の回答内容では、第 1 優先回答においてホルスタイン種の「分娩・初乳の管理」の回答が黒毛和種に比べ 2 倍の回答割合であるのに対し、反対に黒毛和種では「飼養管理」の回答がホルスタイン種の 2 倍の回答となっており、品種による飼育形態の違いが下痢症の発生に影響していることが予測される。WCS と子牛の下痢症の発生とその対策を講じる上で、品種の特性や飼育形態の違いを理解する必要があるものと示唆される。

これまで WCS に関する全国アンケート調査は実施されたことがなく、今回の調査成績は貴重なものであった。Windeyer ら [13] は NCD の発症は bovine respiratory disease (BRD) の発生に影響する要因として挙げている。子牛の下痢症は感染性下痢症と非感染性下痢症（消化不良性下痢症）に大別できる。WCS の子牛では、子牛自身の免疫細胞の成熟不良と低消化機能に起因した初乳摂取不良により細胞性ならびに体液性免疫の双方に劣っていることに加え、消化器機能の異常にともなう消化不良性下痢症を発症しやすいため、WCS の子牛は健康な子牛に比べて下痢症の発症リスクが高い。黒毛和種では在胎期間と出生時体重に正の相関性があり、在胎期間の短い子牛では低体重を伴って虚弱子牛の出生リスクが高くなるが、新生期に死亡するでは出生時において低体重であることも報告されている [5]。新生期に FTPI などの WCS の状態にある子牛は NCD に至るリスクが高いため、結果として BRD の発症リスクも高い。子牛の下痢症対策としてその原因が感染か非感染であるか、その背景に WCS など子牛の内的要因があるか、環境衛生の不宜など外的要因があるのかを精査し、問題点を的確に把握して対策を講じることが健康な子牛の管理において必要であると考えられる。今後、クロス集計を進め、子牛の下痢症の問題を様々な視点で比較・分析する予定である。

【引用文献】

1. Barrier AC1, Haskell MJ, Birch S, Bagnall A, Bell DJ, Dickinson J, Macrae AI, Dwyer CM.

2013. The impact of dystocia on dairy calf health, welfare, performance and survival. *Vet J.* 195, 86-90.
2. 前田さくら, 古川勇一, 米川武, 口田圭吾 2014. 北海道産黒毛和種の死産に対する表型的要因および近交係数の影響 *日畜会報* 85, 27-32.
3. McCoy MA, Smyth JA, Ellis WA, Kennedy DG. 1995. Parenteral iodine and selenium supplementation in stillbirth/perinatal weak calf syndrome. *Vet Rec.* 36, 124-126.
4. 小形芳美 虚弱子牛症候群 (weak calf syndrome : WCS) *子牛の科学* 2009. 98-103.
5. Ogata Y, Nakao T, Takahashi K, Abe H, Misawa T, Urushiyama Y, Sakai J. 1999. Intrauterine growth retardation as a cause of perinatal mortality in Japanese black beef calves. *Zentralbl Veterinarmed A.* 46, 327-334.
6. 小形芳美, 阿部浩之, 三澤 隆, 高橋浩吉, 伴 頴, 加藤敏英, 酒井淳一 1995. 黒毛和種子牛における周産期死亡の原因と出生時体重 *J. Rep. Develop.* 41, 77-81.
7. 芝野健一, 大塚浩通, 嵐泰弘, 黒木智成, 斎藤隆文 2009. 黒毛和種牛の周産期における低栄養が出生子牛の血液性状に及ぼす影響 *日獸会誌* 62, 538-541.
8. Smyth JA, McNamee PT, Kennedy DG, McCullough SJ, Logan EF, Ellis WA. 1992. Stillbirth/perinatal weak calf syndrome: preliminary pathological, microbiological and biochemical findings. *Vet Rec.* 130, 237-240.
9. Smyth JA, Goodall EA, McCoy MA, Ellis WA. 1996. Stillbirth/perinatal weak calf syndrome: a study of calves with an abnormal thyroid gland. *Vet Rec.* 139, 11-16.
10. Stott GH. 1980. Immunoglobulin absorption in calf neonates with special considerations of stress. *J Dairy Sci.* 63, 681-688.
11. Torsein M, Lindberg A, Sandgren CH, Waller KP, Törnquist M, Svensson C. 2011. Risk factors for calf mortality in large Swedish dairy herds. *Prev Vet Med.* 99, 2-4.
12. 田波絵里香, 大塚浩通, 向井真知子, 小比類巻正幸, 安藤貴朗, 小形芳美, 川村清市 2009. 妊娠末期における母牛の栄養状態が出生後の黒毛和種産子の末梢血白血球ポピュレーションに及ぼす影響 *日獸会誌* 62, 623-629.
13. Windeyer MC, Leslie KE, Godden SM, Hodgins DC, Lissemore KD, LeBlanc SJ. 2014. Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. *Prev Vet Med.* 113, 231-240.

The reports of questionnaire about the diagnosis and prevention
of weak calf syndrome in calves

Hiromichi Ohtsuka and Kohei Makita
Secretariat of the Society of farm Animal in Infectious Disease