

調査報告

子牛の下痢症の診断および治療についての全国アンケート

日本家畜臨床感染症研究会事務局

(文責：菊 佳男)

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所

(〒305-0856 茨城県つくば市観音台3-1-5)

TEL : 029-838-7795

FAX : 029-838-7795

e-mail : yokiku@affrc.go.jp

[はじめに]

子牛の下痢症は、反芻動物として消化器機能を獲得する以前に発症し、免疫機能を初乳による母子免疫に依存した時期に発症する疾病として特徴づけられる [7]。そのため発育過程における疾患として、成牛の下痢症とは異なる疾病として防除対策に取り組むことが必要である。本疾病は、細菌性(大腸菌、サルモネラ菌等)、ウイルス性(口タウイルス、コロナウイルス等)、原虫性(コクシジウム、クリプトスピリジウム等)そして食餌性(給与ミルク濃度や量、人工乳の変廃やカビの発生等)下痢症に分類できる [2] が、多くはいくつかの原因が合併することにより発病し、発見の遅れや不適切な治療によって慢性化した場合、難治性となり低栄養状態を招く。それらの下痢を発症した子牛は、下痢が完治した場合にも発育不良となることが多く、その後の泌乳能力や肥育効果の低下が危惧される。

生産現場において下痢症は、ホルスタイン(ホル)子牛と黒毛和種(黒毛)子牛の双方で問題となっているが、それらの子牛の疾病発生状況は異なっており、それぞれに適した治療および予防を行う必要がある。近年、ホル子牛と黒毛子牛の免疫機能の違いが、それらの子牛の疾病発生状況に関与していると指摘されており、それぞれに適した飼養管理、診療および治療を行

うことが重要と指摘されている [4, 6]。

本疾病は、多くの臨床獣医師が生産現場で日常的に遭遇するが、疾病防除の取り組み方や診療および治療方針の現状についての情報は十分とは言えない。2006年に河合らによって、北海道十勝管内においてホル子牛における下痢症についてのアンケート調査が行われた [1] が、これまで全国規模での調査は行われてこなかった。今回、本会においてその調査を発展させ、2008年度「子牛の下痢症の診断および治療についての全国アンケート」を臨床獣医師の協力をもとにホルならびに黒毛において実施し、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) アンケートの作成

子牛の下痢症の診断および治療について、以下の内容についてのアンケートを作成した。

- ① 子牛の下痢症の診断について (3題)
- ② 子牛の下痢症の治療について (23題)
 - i. 治療全般について (7題)
 - ii. 抗菌剤の使用について (10題)
 - iii. 血管内輸液について (4題)
 - iv. 抗炎症剤の使用について (5題)
- ③ 母牛へのワクチン接種について (2題)
- ④ 農家への指導について (4題)
- ⑤ 子牛の治療後に関する情報および下痢症に

- 対する意識について（4題）
⑥ 子牛の下痢症予防・治療に対する自己評価について（1題）

（2）アンケートの実施

全国の臨床獣医師にアンケートの回答を依頼した。基本的に各都府県から5名、また北海道は道内14支庁から同様に5名の臨床獣医師を依頼回答者とした。また、本会ホームページ上にアンケートを設置し、参加自由型（一般回答者）とした。またホルおよび黒毛の子牛それぞれについての回答を求めた。

回答期間は、2008年9月1日から同年11月31日までの3ヶ月間とした。

（3）アンケートの解析

得られた回答は、国内の現状を示すとともに、ホルと黒毛の品種間で行われている下痢症対策の違いを明らかにするために、全てのアンケートの項目において両品種を対比させる形で示した。また、本アンケート調査の結果は、文責およびアンケート事務局の主観を除くために、可能な限り客観的に掲載し、最後に得られた事実を総括することにとどめた。

2. アンケート結果

（1）回答者情報（図1および2）

ホル子牛のアンケート調査に、依頼回答者169名、一般回答者33名、空白回答36名の計238名の参加があり、黒毛和種においては、依頼回答者180名、一般回答者25名、空白回答37名の計242名の参加があった。

参加地域は、北海道から沖縄まで32都道府県であった。北海道に続いて、東北、近畿ならびに九州地方から多くの参加があった。所属は、ホル回答者において204名、黒毛回答者において213名がNOSAI獣医師であり、また開業獣医師およびその他の団体獣医師の参加があつ

た。回答者の性別は、ホルにおいて84.9%が男性で、10.5%が女性であり、黒毛において88.4%が男性で、8.7%が女性であった。両品種ともに回答者は、40代が最も多く（ホル31.9%、黒毛34.7%）、次いで50代以上（30.7%、28.5%）、30代（21.0%、19.4%）、20代（13.4%、14.9%）の順であり、また臨床経験年数は、20年以上29年以下（ホル27.7%、黒毛29.3%）が最も多く、次いで10年以上19年以下（22.7%、25.6%）、30年以上（16.4%、15.3%）、6年以上9年以下（12.6%、9.9%）、3年以上5年以下（9.2%、9.9%）、0年以上2年以下（6.7%、7.0%）の順であった。

（2）子牛の下痢症の診断について（図3）

下痢症の発症要因の鑑別の目安としているものは両品種ともに、便性状（ホル84.5%、黒毛85.1%）、発症日齢（73.1%、74.8%）、稟告（50.8%、52.5%）の順であり、品種間の差はほとんどなかった。また感染性下痢と非感染性下痢の類症鑑別に利用しているものは、便性状（81.5%、82.2%）、発熱（61.8%、61.2%）、稟告（46.2%、43.0%）、発症日齢（44.1%、56.6%）の順であり、黒毛の方が発症日齢を考慮に入れるという回答がホルに比べ多かった。一方、病態把握の目安は両品種ともに、脱水状態（83.2%、85.8%）および歩様・起立の状態（83.2%、83.9%）を重視する回答が多かった。

（3）子牛の下痢症の治療について

i. 治療全般について（図4および5）

治療法の選択時に重視する子牛および母牛の情報は、子牛においては日齢が多く（ホル79.8%、黒毛81.8%）、次に初乳の摂取状況（45.4%、45.9%）であり、品種に関係なく両者が大半を占めた。母牛に関しては、両品種ともに母牛の健康状態（52.9%、54.5%）が重視されていたが、ホルにおいて特に分娩時のトラ

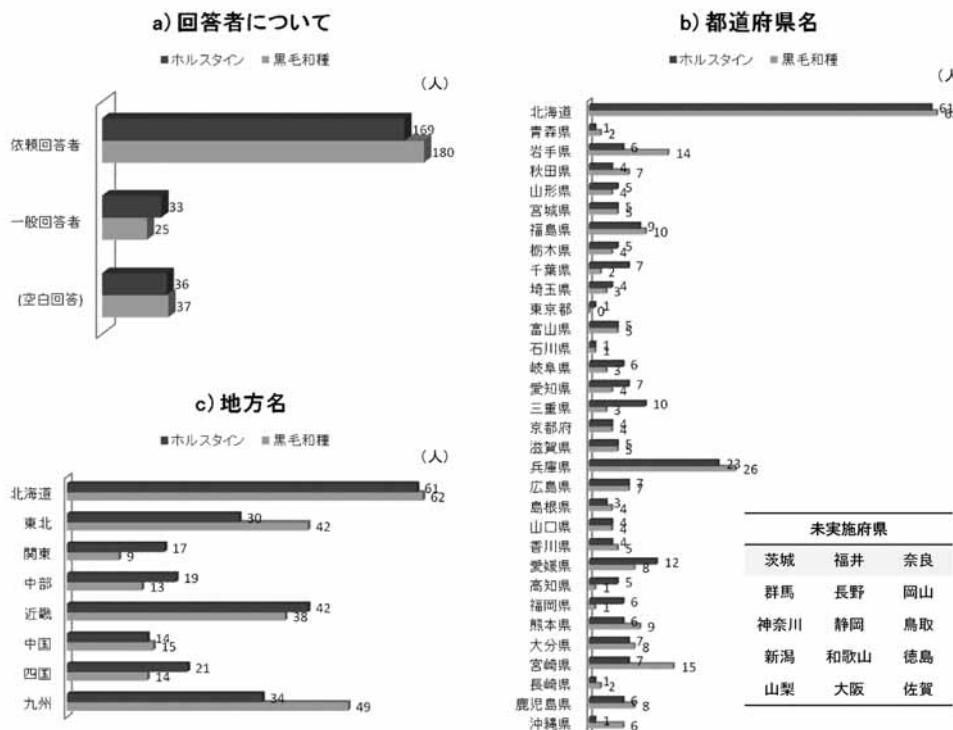


図1. 回答者情報1

a) 回答者について、b) 診療している都道府県、c) 診療している地方

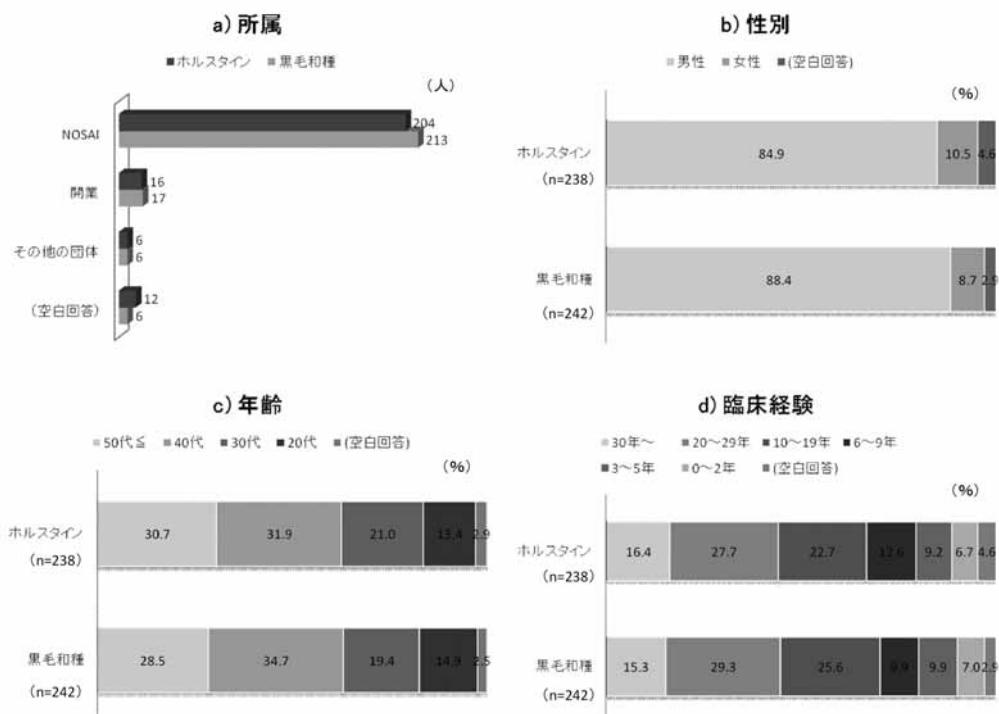


図2. 回答者情報2

a) 所属、b) 性別、c) 年齢構成、d) 臨床経験

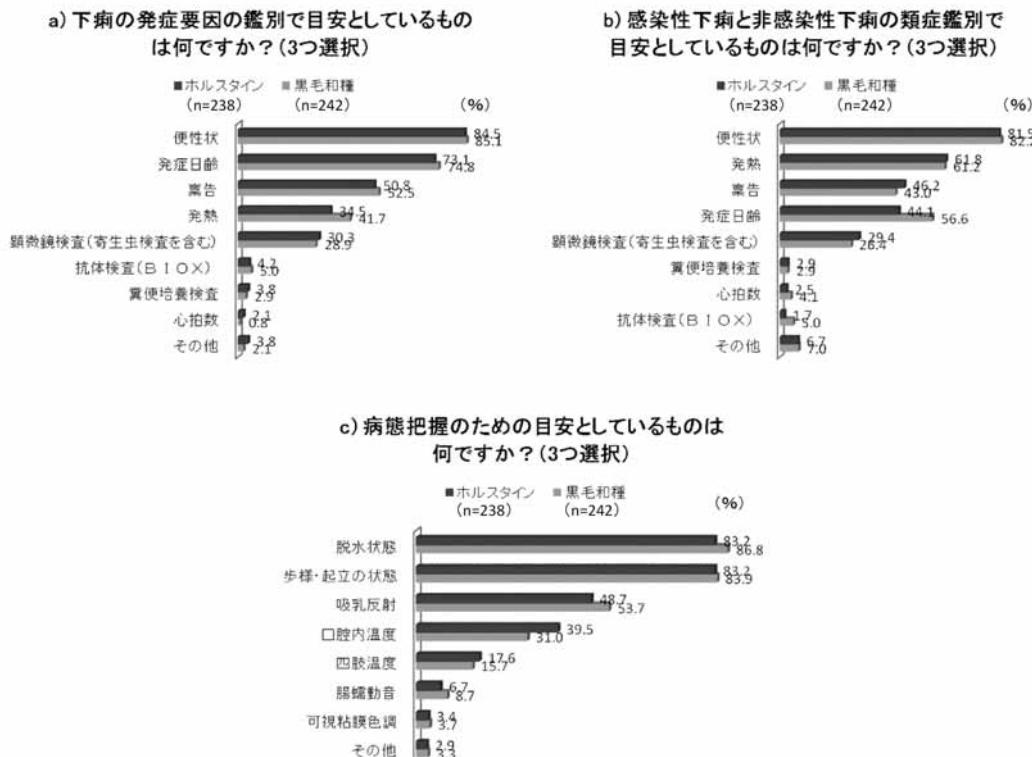


図3. 子牛の下痢症の診断について

- a) 下痢の発症要因の鑑別で目安とするもの、b) 感染性下痢と非感染性下痢の類症鑑別の目安、c) 病態把握のための目安

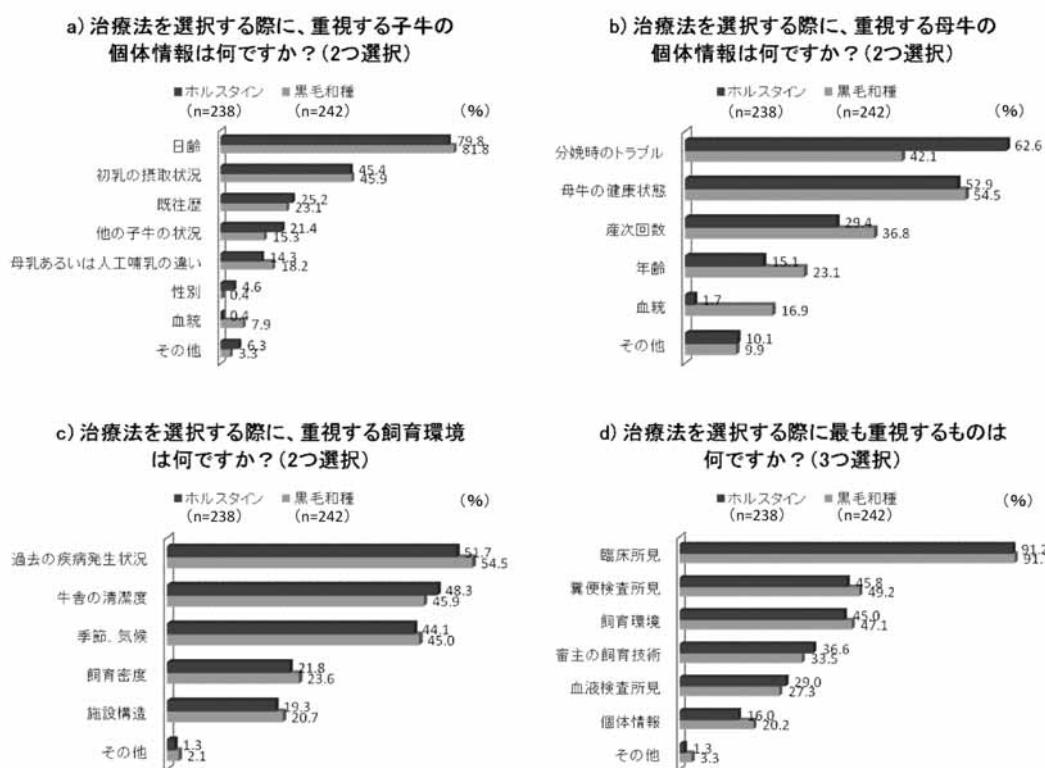


図4. 子牛の下痢症の治療について1 (治療全般について①)

- a) 治療法を選択する際に、重視する子牛の個体情報、b) 治療法を選択する際に、重視する母牛の個体情報、c) 治療法を選択する際に、重視する飼育環境、d) 治療法を選択する際に最も重視するもの

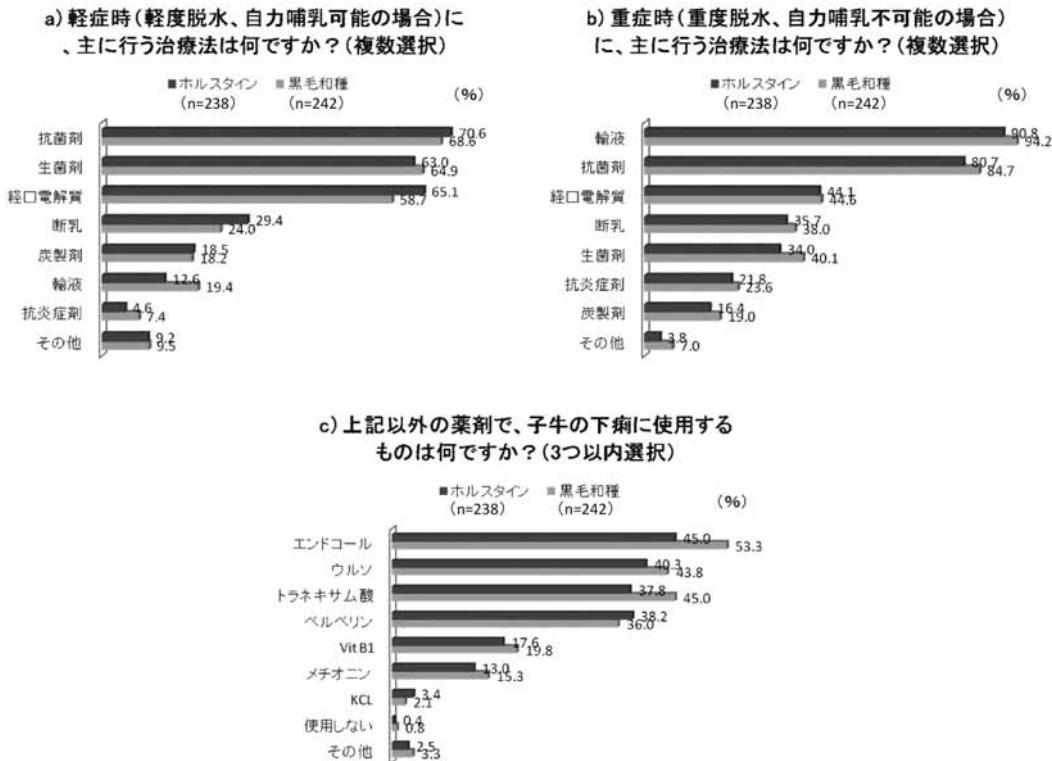


図5. 子牛の下痢症の治療について2 (治療全般について②)

a) 軽症時 (軽度脱水、自力哺乳可能の場合) に行う治療法、b) 重症時 (重度脱水、自力哺乳不可能の場合) に行う治療法、c) 上記以外の薬剤で子牛の下痢症に使用するもの

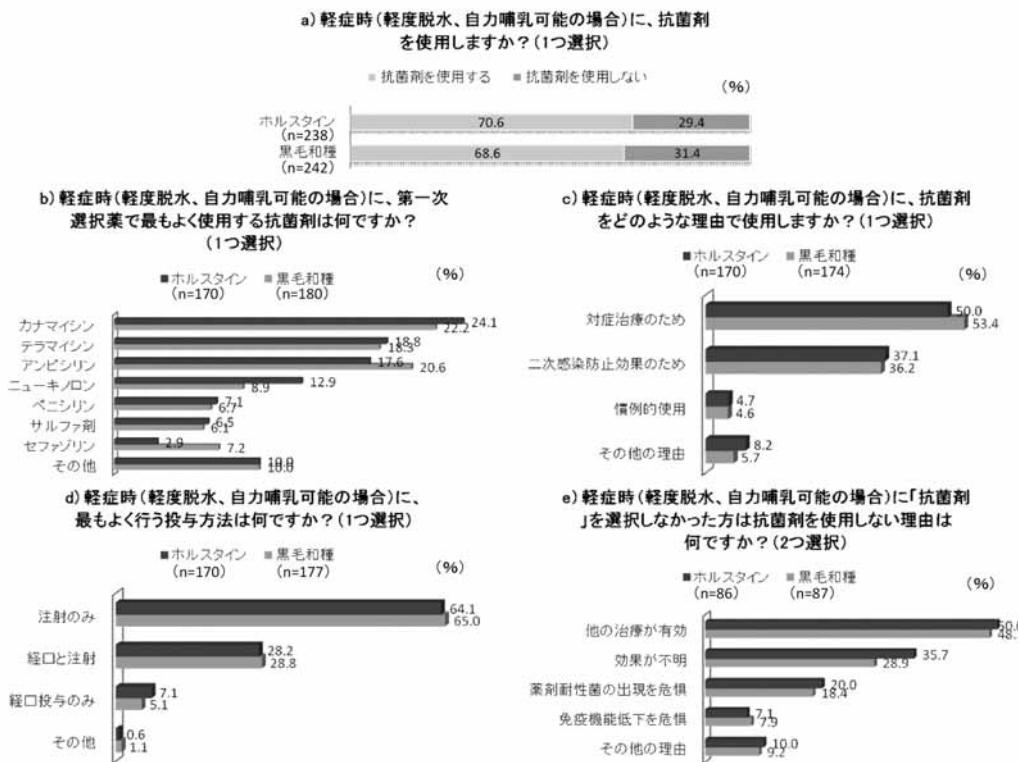


図6. 子牛の下痢症の治療について3 (軽症時における抗菌剤の使用について)

a) 抗菌剤の使用の有無、b) 最もよく使用する第一次選択薬、c) 抗菌剤を使用する理由、d) 抗菌剤を投与する方法、e) 抗菌剤を使用しない理由

ブル（62.6%、42.1%）を考慮する獣医師が多いことが示された。また黒毛においては、ホルに比べて母牛の血統（1.7%、16.9%）を重要と考える獣医師が多かった。治療選択時に重視する飼育環境については、両品種ともに過去の疾病発生状況（51.7%、54.5%）、牛舎の清潔度（48.3%、45.9%）、季節・気候（44.1%、45.0%）の順であり、それらが半数の獣医師に支持されていた。また実際治療に当たる場合に重視する項目は、臨床所見（91.2%、91.7%）が圧倒的に多く、糞便検査所見（45.8%、49.2%）、飼育環境（45.0%、47.1%）がそれに次いだ。

軽症例（軽度脱水、自力哺乳可能の場合）と重症例（重度脱水、自力哺乳不可能の場合）に分類したときに、主に行う治療法を列挙する設問に対し、品種を問わず軽症時では抗菌剤（70.6%、68.6%）、生菌剤（63.0%、64.9%）および経口電解質（65.1%、58.7%）の選択を挙げる獣医師が多かった。軽症時（軽度脱水）では輸液（12.6%、19.4%）を選択することが少なかつたが、それに対して、重症時（重度脱水）には輸液（90.8%、94.2%）は最も多く使用されており、脱水状態の改善を目的とした治療が優先されていた。重症時の次点は抗菌剤（80.7%、84.7%）であり、軽症時とともに高率に使用されていた。

軽症時あるいは重症時に、生菌剤、抗菌剤、輸液、経口電解質、炭酸剤、断乳、抗炎症剤以外の治療法を使用する場合に使用する治療法を列挙してもらったところ、エンドコール（45.0%、53.3%）、ウルソ（40.3%、53.3%）、トラネキサム酸（37.8%、45.0%）、ベルベリン（38.2%、36.0%）を使用する獣医師が多かった。

ii. 抗菌剤の使用について（図6および7）

軽症時（軽度脱水、自力哺乳可能の場合）に

おいて、抗菌剤を使用すると回答した獣医師は、ホル70.6%、黒毛68.6%であった。抗菌剤を選択した獣医師（ホル168名、黒毛166名）の回答から、抗菌剤の第一次選択薬は、カナマイシン（24.1%、22.2%）、テラマイシン（18.8%、18.3%）、アンピシリン（17.6%、20.6%）が上位を占めており、抗菌剤を使用する目的として、対症治療のため（50.0%、53.4%）、二次感染防止効果のため（37.1%、36.2%）が大半であった。また、抗菌剤の投与方法は注射のみ（64.1%、65.0%）が多く、経口と注射（28.2%、28.8%）の双方の実施は3割弱であった。一方、軽症時に抗菌剤を使用しない獣医師は、ホル29.4%、黒毛31.4%であったが、その理由は、他の治療法（生菌剤、経口電解質、断乳、炭酸剤、輸液、抗炎症剤）が有効（50.0%、48.7%）とした回答が約半数を占めており、抗菌剤の効果が不明（35.7%、28.9%）、薬剤耐性菌の出現を危惧（20.0%、18.4%）、免疫機能低下を危惧（7.1%、7.9%）がそれに続いた。

重症時（重度脱水、自力哺乳不可能の場合）において、抗菌剤を使用すると回答した獣医師は、ホル81.0%、黒毛84.7%であり、軽症時に比べ約10–15%増加した。抗菌剤を選択した獣医師（ホル192名、黒毛205名）の回答から、抗菌剤の第一次選択薬は、カナマイシン（21.2%、25.2%）、ニューキノロン（22.7%、20.5%）、アンピシリン（14.6%、15.7%）、テラマイシン（14.6%、12.9%）が上位を占めており、軽症時に比較し重症時にはニューキノロン系抗菌剤を選択する獣医師が多いことが示された。抗菌剤を使用する目的として、対症治療のため（62.1%、61.7%）を理由に挙げる獣医師が、軽症時に比べ約10%増加した。また、抗菌剤の投与方法は注射のみ（68.5%、66.5%）が多く、経口と注射（29.0%、31.1%）の双方の実施は3割程度であった。一方、重症時に抗菌剤を使用しない獣医師は、ホル19.0%、黒毛15.3%で

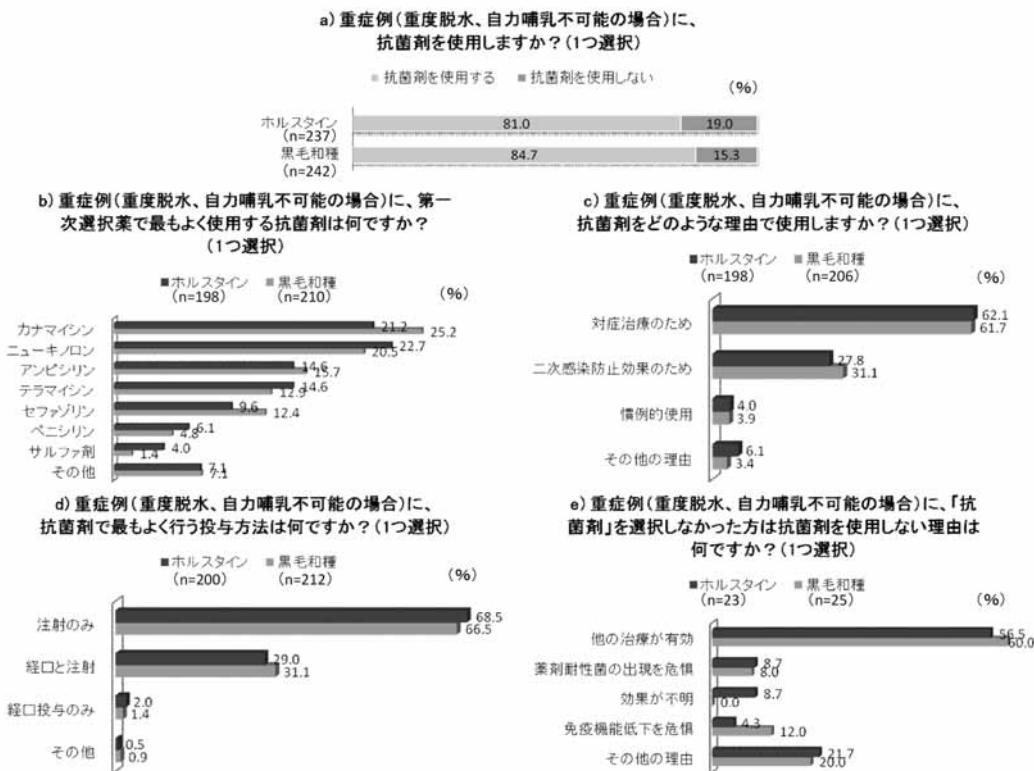


図7. 子牛の下痢症の治療について4 (重症時における抗菌剤の使用について)

- a) 抗菌剤の使用の有無、b) 最もよく使用する第一次選択薬、c) 抗菌剤を使用する理由、d) 抗菌剤を投与する方法、e) 抗菌剤を使用しない理由

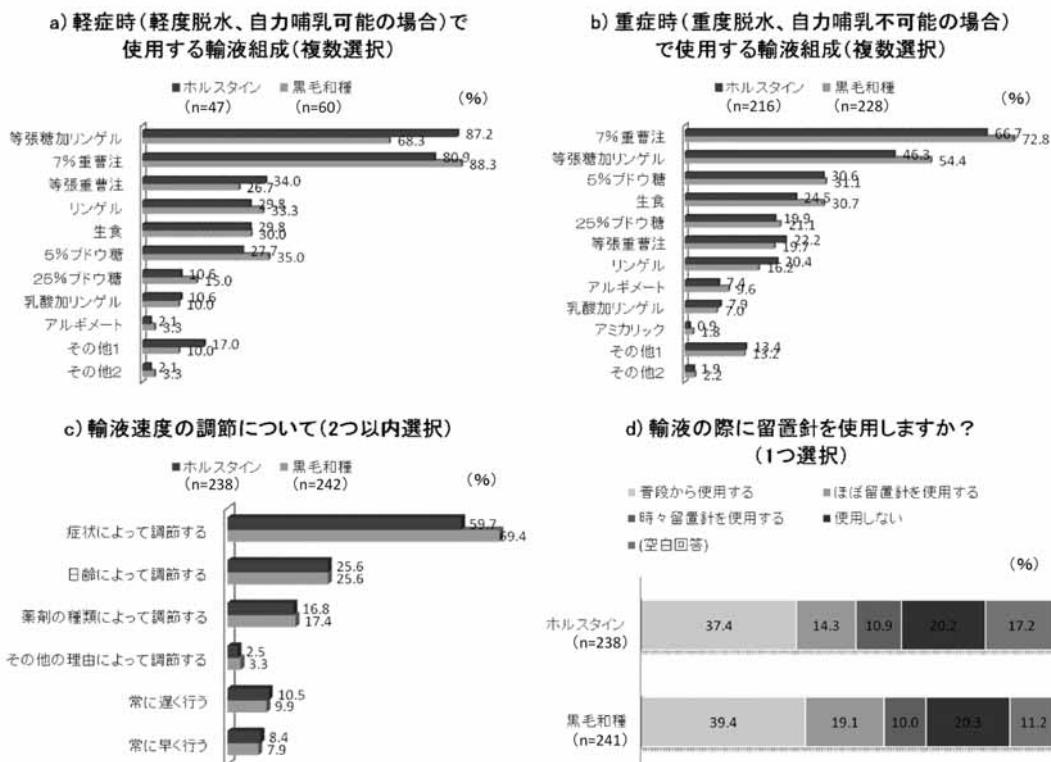


図8. 子牛の下痢症の治療について5 (血管内輸液について)

- a) 軽症時(軽度脱水、自力哺乳可能の場合)に使用する輸液組成、b) 重症時(重度脱水、自力哺乳不可能の場合)に使用する輸液組成、c) 輸液速度の調節、d) 留置針の使用

あったが、その理由は、他の治療法（生菌剤、経口電解質、断乳、炭製剤、輸液、抗炎症剤）が有効（56.5%、60.0%）とする回答が半数以上を占めており、薬剤耐性菌の出現を危惧（8.7%、8.0%）、抗菌剤の効果が不明（8.7%、0.0%）、免疫機能低下を危惧（4.3%、12.0%）がそれに続いた。

iii. 血管内輸液について（図8）

軽症時（軽度脱水、自力哺乳可能の場合）において、血管内輸液を使用すると回答した獣医師は、ホル12.6%、黒毛19.4%であった。血管内輸液を選択した獣医師（ホル30名、黒毛47名）の回答から、その時の組成は、等張糖加リングル（ホル87.2%、黒毛68.3%）と7%重曹注（80.9%、88.3%）を併用する場合が多く、それに加えて等張重曹注（34.0%、26.7%）、リングル（29.8%、33.3%）、生食（29.8%、30.0%）、5%ブドウ糖（27.7%、35.0%）を使用する方法を選択する獣医師が多かった。また、重症時（重度脱水、自力哺乳不可能の場合）において、血管内輸液を使用すると回答した獣医師は、ホル90.8%、黒毛94.2%であり、ほとんどの獣医師が選択していた。血管内輸液を選択した獣医師（ホル216名、黒毛228名）の回答から、その時の組成は、7%重曹注（66.7%、72.8%）および等張糖加リングル（46.3%、54.4%）が上位を占めており、次に5%ブドウ糖（30.6%、31.1%）、生食（24.5%、30.7%）、25%ブドウ糖（19.9%、21.1%）、等張重曹注（22.2%、19.7%）、リングル（20.4%、16.2%）を使用する方法を選択する獣医師が多かった。

輸液速度の調節については、約8割の獣医師が調整しており、症状によって調整する（59.7%、69.4%）が半数以上であり、他には日齢（25.6%、25.6%）、薬剤の種類（16.8%、17.4%）で調整すると回答した獣医師がいた。また、それらの項目に関わらず、常に遅く輸液

を行う（10.5%、9.9%）あるいは常に早く行う（8.4%、7.9%）を選択している場合もあつた。

輸液時の留置針の使用頻度を設問に加えたところ、基本的には留置針を使用する（普段から使用する（37.4%、39.4%）およびほぼ使用する（14.3%、19.1%））と回答した獣医師は、全体の約50–60%であった。一方、使用しない（20.2%、20.3%）と回答した獣医師は全体の約2割を占めていた。

iv. 抗炎症剤の使用について（図9）

子牛の下痢治療時ににおいて、抗炎症剤を使用すると回答した獣医師は、ホル29.8%、黒毛34.9%であった。抗炎症剤を選択した獣医師の中で、ステロイド製剤を普段から使用する人は、ホル5.1%、黒毛8.9%であり、非ステロイド製剤を普段から使用する人は、ホル4.1%、黒毛5.7%であった。ステロイド製剤あるいは非ステロイド製剤に関わらず約50–70%の獣医師は、症状によって使用を判断していた。また抗炎症剤を使用する理由としては、対症療法のため（70.4%、69.0%）が大部分であり、予防的な使用法としての悪化防止のため（16.9%、15.5%）を選んだ獣医師は、対症療法を選んだ獣医師に比べ少なかった。

一方、抗炎症剤を使用しないと回答した獣医師は、ホル70.2%、黒毛65.1%であったが、その理由を、作用機序が不明（28.4%、29.2%）、さらに悪化することを危惧（28.4%、25.7%）、所属機関の診療指針に則していない（15.5%、15.0%）、炎症を抑制するべきでない（7.8%、8.0%）としていた。

(4) 母牛へのワクチン接種について（図10）

子牛の下痢対策として母牛にワクチン接種を行っている割合は、ホル34.5%、黒毛66.8%であり、黒毛がホルの約2倍の割合でワクチン接

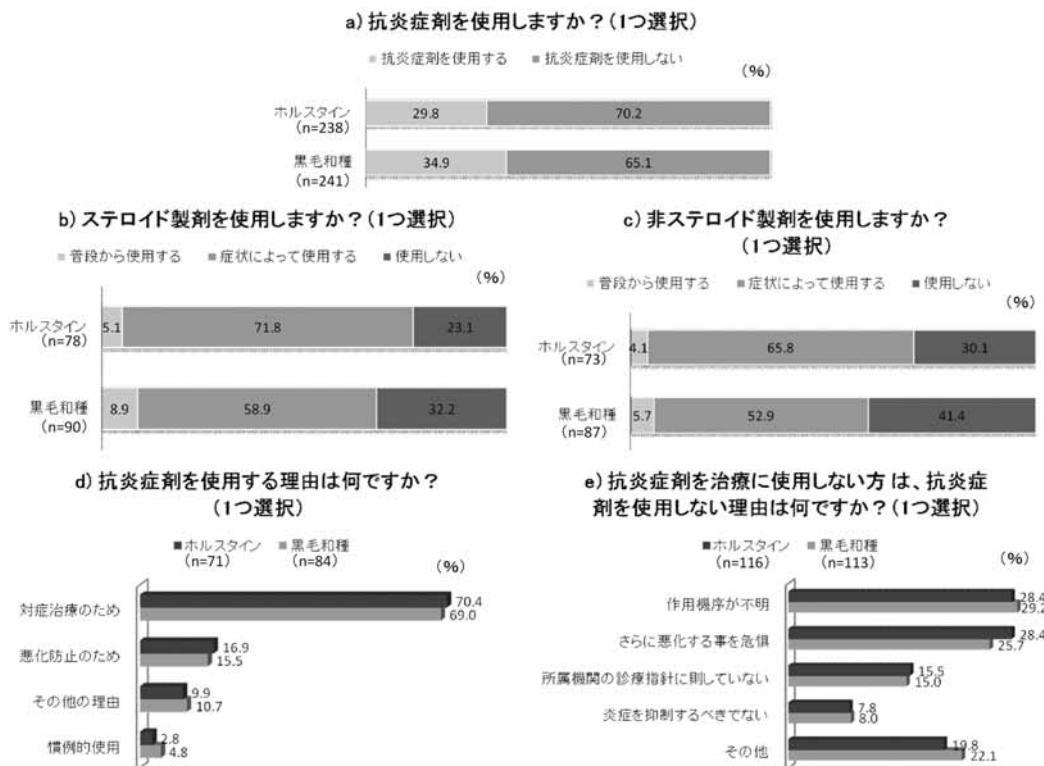


図9. 子牛の下痢症の治療について 6 (抗炎症剤について)

- a) 抗炎症剤の使用の有無、b) ステロイド製剤の使用の有無、c) 非ステロイド製剤の使用の有無、d) 抗炎症剤を使用する理由、e) 抗炎症剤を使用しない理由

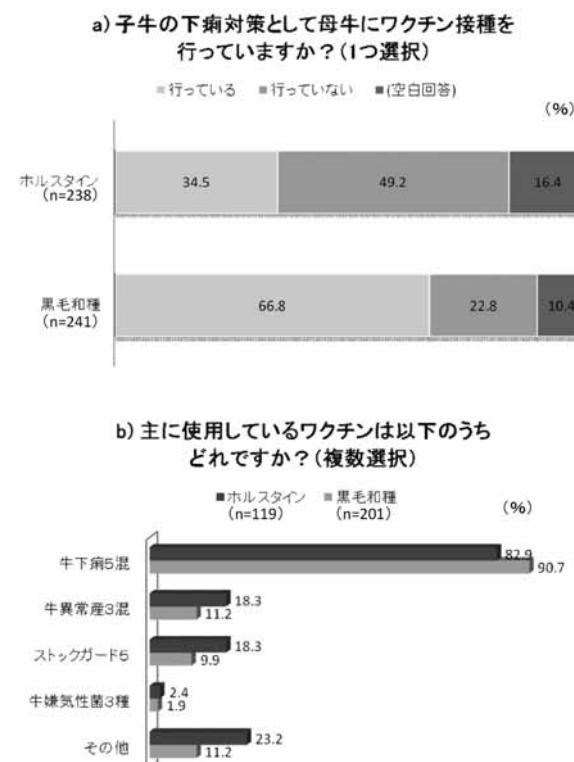


図10. 母牛へのワクチン接種について

- a) 子牛の下痢症対策としての母牛へのワクチン接種の有無、b) 主に使用しているワクチン

種を行っていた。主に使用しているワクチンは、両品種ともに牛下痢5混（ホル82.9%、黒毛90.7%）が大部分を占めており、他に牛異常産3混（18.3%、11.2%）、ストックガード5（18.3%、9.9%）であった。

(5) 農家への指導について（図11）

子牛の下痢が頻発する農家に対する管理指導の実施は、積極的に実施（ホル14.3%、黒毛20.7%）、農家によって実施（45.1%、47.7%）と、約60–70%の獣医師が農家の管理指導を実施していた。両品種ともに共通する指導内容は、環境衛生（80.3%、79.5%）についての指導が大部分であり、初乳の給与（49.5%、42.4%）、飼養施設（27.1%、25.7%）、初乳製剤の給与（19.7%、22.4%）がそれに続いた。また、ホルスタインに対する指導は、特に哺乳の仕方（温度・量）（36.7%、19.0%）について黒毛和種に比べ多く実施しており、黒毛和種に対する指導は、特にワクチネーションの実施（26.6%、50.5%）および母牛の飼養管理（12.8%、34.8%）をホルスタイン種に比べ多く実施していた。

軽症時（軽度脱水、自力哺乳可能の場合）の下痢症が発症した場合に、農家に指示する自家治療の内容は、経口電解質の投与（64.3%、57.9%）と生菌剤の投与（60.9%、67.8%）が大部分であり、次いでその他の止瀉薬（29.4%、37.6%）、断乳（22.7%、20.7%）、炭製剤（18.9%、17.4%）の投与であった。また、黒毛和種においては軽症時においても獣医師を依頼する（7.1%、15.7%）ことを勧めている割合がホルスタインよりも高かった。

重症時（重度脱水、自力哺乳不可能の場合）の下痢症が発症した場合に、農家に指示することは、まず獣医師を依頼する（60.5%、66.9%）ことであり、それから自家治療として経口電解

質の投与（54.6%、56.2%）を指示していた。それから断乳（27.7%、30.6%）、生菌剤（23.1%、26.4%）、抗菌剤（15.1%、16.9%）が続いた。両品種間に大きな差は見られなかった。

(6) 子牛の治療後に関する情報および下痢症に対する意識について（図12）

子牛の下痢症治療後の経過について、非常に気に掛けている（ホル13.5%、黒毛20.4%）およびほとんど気に掛けている（37.1%、41.3%）と、約50–60%の獣医師が治療後の子牛の状態について意識していた。それぞれの回答は、ホルよりも黒毛について高い数値を示していた。また、治療をした子牛の成長については、非常に気に掛けている（4.6%、14.2%）およびほとんど気に掛けている（24.5%、29.6%）と、約30–40%の獣医師が治療後の成長を意識していた。成長状況についても、ホルよりも黒毛の方が気に掛ける獣医師が多いことが示された。

子牛の下痢症に対する有用な情報が十分でないと、ホル54.4%、黒毛60.0%の割合で回答されていた。そのように回答した獣医師の期待する情報源は、学術論文や雑誌での解説や特集等（40.5%、42.2%）、所属機関外部での講習会等（33.6%、34.0%）が挙げられていた。

(7) 子牛の下痢症予防・治療に対する自己評価について（図13）

子牛の下痢症予防・治療に対する自己評価では、自信がある（ホル4.2%、黒毛6.7%）とまあまあ自信がある（30.9%、31.3%）と回答した獣医師は、全体の4割弱であった。それに対して、苦手である（1.7%、0.8%）とやや苦手である（7.6%、7.5%）とした獣医師は、全体の1割以下であった。またどちらとも言えない（39.0%、43.8%）が全体の約4割を占めた。

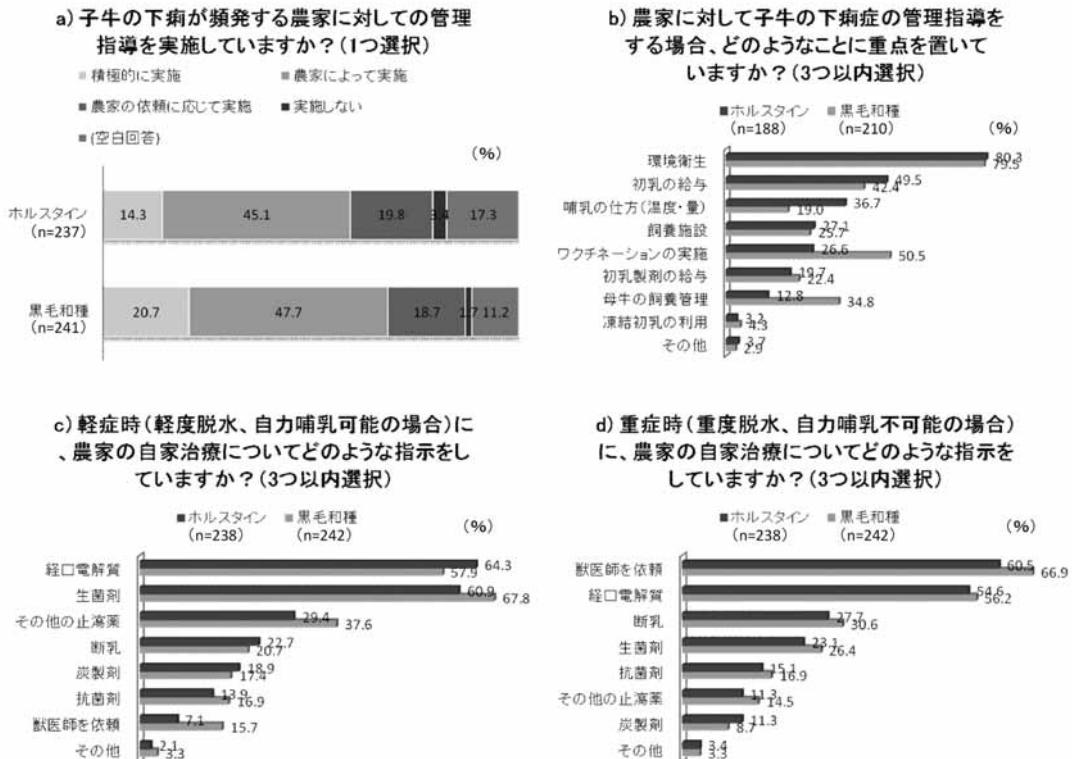


図11. 農家への指導について

- a) 下痢症の頻発農家への管理指導の実施について、b) 管理指導時に重視するもの、c) 軽症時に農家に与える指示、d) 重症時に農家に与える指示

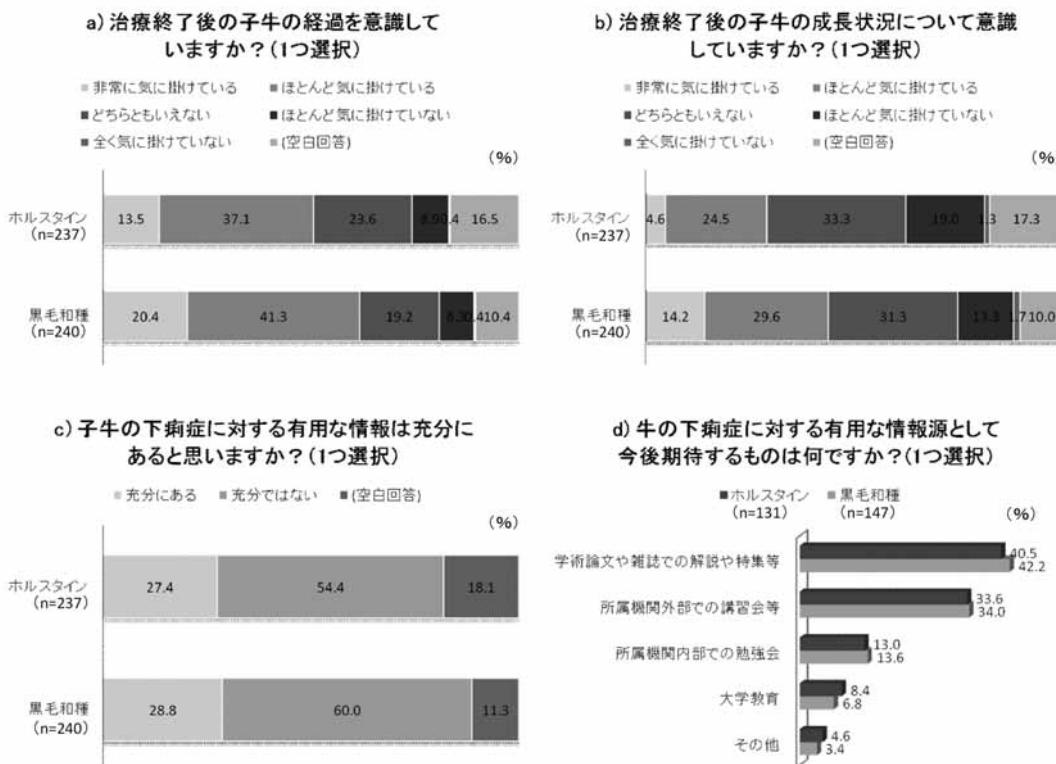


図12. 子牛の治療後に関する情報および下痢症に対する意識について

- a) 治療後の子牛の経過についての意識、b) 治療後の子牛の成長についての意識、c) 子牛の下痢症についての情報の有無、d) 子牛の下痢症について期待する情報源

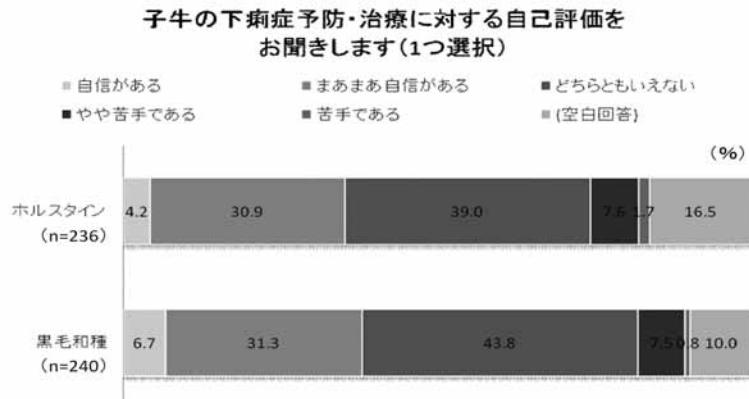


図13. 子牛の下痢症予防・治療に対する自己評価

3.まとめ

本アンケート調査を実施することによって、全国の臨床獣医師の子牛下痢症に対する診断法、治療法および意識を具体的な数値として表すことができた。またホル子牛および黒毛子牛に対する下痢症対策を比較検討することができた。この結果、獣医師による診断および治療技術、意識に違いが見られることが示されたが、実際の生産現場の現状を評価する上で貴重な情報と考えられた。

これまで生産現場において、黒毛子牛はホル子牛に比べ易感染性であり、下痢症や呼吸器病による問題が大きいことが示唆されていた。近年、畜産分野において免疫学的な調査が進められており、ホル子牛と黒毛子牛の品種間の違いについて明らかにされつつあり [5, 9]、近い将来にそれぞれに応じた飼養管理方法および診断・治療方法等が示される可能性がある。今回の結果では、現在の黒毛子牛の下痢症対策として、農家への指導内容としてはワクチネーションの実施および母牛の飼養管理が重視されてお

り、また黒毛和種の母牛へのワクチン接種は、ホルの2倍の割合で積極的に実施されていることが示された。子牛の下痢症予防のための母子免疫ワクチンによる受動免疫の増強については、その効果が実証されており [3, 8]、さらに母子免疫ワクチンの利用が普及すると考えられた。また、下痢症の治療後の経過および成長状況についても、黒毛子牛の方がホル子牛よりも意識している獣医師が多く、黒毛子牛の抗病性あるいは経済的価値が結果に反映されていると考えられたが、下痢症の診断および治療方法に関しては両品種間に特徴的な違いはなく、品種によって異なる対処法を執ることは少ないと推察された。

子牛の下痢症は適切な治療が行われず慢性化した場合、栄養分の吸収が十分に行えず、それに伴って抗病性の低下が危惧される。その結果、その後の成長に悪影響を及ぼすことが多く、生産者に経済的損失を与える疾患である。本調査によって、「子牛の下痢症の予防・治療について自信がある。」と、回答した獣医師は全体の

4割弱に過ぎず、一方、子牛の下痢症対策に有用な情報が不足していると回答している獣医師は6割にのぼっており、生産者により良い獣医療を提供するためには、全国的な知識および情報の共有ならびに診療技術の向上が必要であると思われた。自信があると回答した獣医師が「4割弱」のみという事実は、臨床獣医師だけでなく大学等教育機関ならびに研究機関等の生産現場を支える人々が、この割合を上げるために何をすべきか考える必要があることを示唆している。

これらのことから、子牛の下痢症対策の情報が臨床獣医師間で共有しやすい環境整備が今後さらに重要であると考えられ、それを基盤にそれぞれの地域の特色に合わせた獣医療技術を発展させることによって、本疾病による被害を低減させる必要がある。

本調査結果は、全国の臨床獣医師が行っている子牛の下痢症対策の縮図であるため、この結果を読者である臨床獣医師の行っている診断および治療法の確認や見直し、また生産者への情報として活用して頂き、子牛の下痢症対策により良い方向性を導くことができれば、本会として幸いである。

4. 謝辞

本アンケート調査は、日本家畜臨床感染症研究会の平成20年度事業計画に則って行われており、実施に賛同頂いた会員各位に深謝する。実施に当たり、各都道府県から72名の臨床獣医師（コア協力者）に各地域のアンケートの実施および取りまとめの協力を頂き、さらにコア協力者の依頼により各地域において延べ480名の臨床獣医師にアンケートを回答頂いた。また、アンケートの集計にあたり動物衛生研究所 高橋英子氏に協力頂いた。これらの方々のご協力ならびにご尽力に、心より感謝する。

【引用文献】

1. 河合一洋. 2007. ホルスタイン子牛における下痢症の診断・治療・予防に関する考察=獣医師アンケート結果から=. 日本家畜臨床感染症研究会誌. 2(1) : 21–28.
2. 菊 佳男, 林 智人. 2008. 生産病として位置づけられる乳牛の一般環境性感染症とその防除対策について. 関東畜産学会報. 59 : 1 –13.
3. 小原潤子. 2007. ワクチネーションによる子牛下痢症のコントロールと野外応用例. 日本家畜臨床感染症研究会誌. 2(2) : 17–28.
4. Ohtsuka, H., Fukunaga, N., Fukuda, S., Hatsugaya, A., Hayashi, T., Hara, H., Koiwa, M., Abe, R. and Kawamura, S. 2005. Effect of nutritional conditions on changes in leukocyte populations in Japanese black calves. J. Vet. Med. Sci. 67 : 183–185.
5. 大塚浩通, 小松勝一, 今内 覚, 福田茂夫, 菊 佳男, 吉野知男, 小岩政照, 川村清市. 2002. 黒毛和種とホルスタイン種の子牛における末梢血白血球の比較. 日獣会誌. 55 : 789–795.
6. Ohtsuka, H., Tokita, M., Takahashi, K., Masui, M., Kohiruimaki, M., Hayashi, T., Ando, T., Watanabe, D. and Kawamura, S. 2006. Peripheral mononuclear cell response in Japanese black calves after oral administration of IFN-alpha. J. Vet. Med. Sci. 68 : 1063–1067.
7. 酒井淳一. 2002. 新版主要症状を基礎にした牛の臨床（前出吉光, 小岩政照監修). デーリィマン社, 札幌, pp282–288.
8. 高橋純子, 高橋浩吉, 藤倉尚士, 渡辺栄次, 小形芳美, 阿部 栄. 2007. 黒毛和種子牛

- の感染性下痢症を再考する. 日本家畜臨床
感染症研究会誌. 2(1) : 29-34.
9. 田中沙智, 宮澤光太郎, 桑野敦子, 渡邊康
一, 大和田修一, 麻生 久, 西田 茂, 山
口高弘. 2008. 黒毛和種牛の末梢血におけ
る白血球とT細胞サブセットの成長に伴
う変化. Anim. Sci. J. 79 : 368-374.