

管内めん羊飼養農場における消化管内寄生虫症対策

北部家畜保健衛生所 防疫班 李 英 輝

<はじめに>

めん羊の消化管内線虫による寄生性胃腸炎は顕著な貧血と栄養障害を引き起こす。そのため、他の疾病の発生を容易にし、夏季放牧中の死亡事故のほとんどに直接あるいは間接的に関わっているとされる⁽¹⁾。特に優勢を占めるのが捻転胃虫 (*Haemonchus contortus*) で、第四胃粘膜に穿孔し、最盛期には1匹あたり1日0.05mlもの量を吸血する⁽²⁾。その為めん羊の消化管内線虫の中でも特に病原性が強く、濃厚寄生の場合急性致死経過を辿る事もある。

感染予防対策として駆虫薬の月1回の投与が有効とされてきたが、継続的な駆虫薬の使用により駆虫薬に対し寄生虫が耐性を獲得したという報告が数多く挙げられており⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾、めん羊の放牧飼育が盛んな諸外国にとって大きな問題となっている。

以上を踏まえ、当所管内で夏季放牧を営むめん羊飼育農場においてこれまで行ってきた消化管内寄生虫対策について概要を報告する。

<背景>

当所管内 A 町の町営放牧場では昭和 62 年より地域活性化を目的とし肉用サフォーク種の生産拡大事業に取り組んでおり、平成 5 年の時点では A 町全体で約 500 頭を飼育していたが、消費の減退、飼養者の高齢化などにより H23 年時点では当該放牧場のみで繁殖めん羊 18 頭、肥育めん羊 34 頭規模を飼育するのみとなっていた。H24 年より県の支援を受け高級ラム肉のブランド化を目指して増頭を開始し 2 年間で計 100 頭の繁殖めん羊を北海道より導入、現在では H30 年までに繁殖 150 頭規模を目指し、自家産による繁殖めん羊の増頭に取り組んでいる。当所では H24 年度の増頭開始以降、衛生指導や疾病予防対策による支援を行っている。

<繁殖めん羊寄生虫対策(H25～H26)>

① H25 年度(図 1)

導入による頭数増加とともに H25 年度より本格的に対策を開始。年度開始当初から当所の作成した駆虫プログラムに従い、夏季に放牧飼育を行う繁殖めん羊の寄生虫対策に取り組んだ。H25 年度は線虫対策としてイベルメクチン製剤(I 剤)、条虫対策としてイベルメクチン・プラジカンテル含有ペースト剤(IP 剤)の 4 月分娩後 1 回及び放牧期(5～11 月)の月 1 回の投与によるコントロールを計画していたが、6 月下旬に死亡した繁殖めん羊 2 頭が死亡。共通所見として可視粘膜の蒼白及び第四胃内に赤色の腸管が螺旋状に走行する虫体の大量寄生が見られ、捻転胃虫症と診断した。

既存の対策にも関わらず捻転胃虫症による死亡事故が発生した事から I 剤の効果に対し疑問が生じ、投与薬剤を変更。新たにチアベンダゾール系の駆虫薬であるフルベンドazole 製剤 (F 剤) の繁殖めん羊全頭への投与及び濃厚感染個体に対してのイミダゾチアゾール系の駆虫薬であるレバミゾール製剤 (L 剤) の投与を行った。

② H26 年度 (図 2)

H26 年度は前年度効果が見られた事、線虫・条虫両方に対し有効であり且つ安価である事から F 剤の放牧期月 1 回の投与によるコントロールを計った。しかし 7 月上旬に繁殖めん羊が死亡。可視粘膜の蒼白と下顎の浮腫、第四胃内の大量の捻転胃虫の寄生を認めた。直腸便の糞便 EPG は 8,239 であった。F 剤の継続的な投与による線虫に対する効果の減弱を疑い、それ以降は L 剤による線虫対策及び F 剤による条虫対策を行った。

< H27 駆虫プログラム >

H27 年度は前 2 年間の対策と捻転胃虫症の発生を省み、死産事故を防ぐため以下のとおり対策の強化を行い、新たに駆虫プログラムを作成した (図 3)。対策の強化点は以下のとおりである。

・ 早期 (4 月上旬) の駆虫開始

捻転胃虫の特徴として秋期～冬期の感染幼虫の発育停止 (hypobiosis) と春期の爆発的な糞便 EPG 上昇 (Spring rise) が知られている⁽⁸⁾⁽⁹⁾。当該牧場でも H26 年度の検査結果 (図 4) でも春先に虫卵数の著しく高い個体が見られており、早期の駆虫開始の必要性が示唆された。従って H27 年度は駆虫の開始時期を分娩後約 1 ヶ月後の 4 月上旬からとし、放牧開始までに 2 回実施した。

・ 新規薬剤の使用

前 2 年の駆虫プログラムから I 剤及び F 剤の継続投与による駆虫効果の減弱が疑われたため、同一薬剤の継続使用を控え、異なる作用機序の薬剤の交互投与を行った。新たにアベルメクチン系の駆虫薬であるドラメクチン製剤 (D 剤) を使用し、L 剤と D 剤の交互投与を行った。

・ 検査体制の改善

駆虫薬の効果と寄生状態判定の精度向上のため、糞便検査の頭数増加と検査間隔の短縮を行った。検査方法は定量的検査法であり安価、多検体の処理が容易である O リング法⁽¹⁰⁾を用いた (H26.8 ～)。4 月上旬に D 剤を試験投与した同一の 20 頭に対して EPG 上位 10 頭を A 群 (D 剤→L 剤投与群)、下位 10 頭を B 群 (D 剤→I 剤投与群) とし、投与日より約 2 週間隔で同一個体について追跡調査した。また 9 月以降は初放牧の育成めん羊 10 頭を C 群とし、放牧の終了まで検査を継続した。

< 糞便 EPG 検査結果 >

① A 群糞便 EPG 検査結果(図 5)

A 群は D 剤(アベルメクチン系)と L 剤(イミダゾチアゾール系)の別系統の薬剤の交互投与を行った。4 月時点では中程度の感染⁽⁹⁾を示す個体が見られたが、7 月にかけて、平均 EPG は下降した。8 月に線虫・条虫対策として IP 剤を投与後 2 週後の検査で大幅 EPG 上昇(平均 140 → 1,775、最大 10,200)が認められた。

② B 群糞便 EPG 検査結果(図 6)

B 群は D 剤、I 剤と共にアベルメクチン系の駆虫薬の交互投与を行っていたが 4 月から 7 月まで平均 EPG は低水準を維持していた。8 月に IP 剤を投与 2 週後、全頭で EPG 上昇(平均 285 → 830、最大 1,600)が認められ、A 群と同様に IP 剤投与後の EPG 上昇を認める結果となった。また検査 4 日後(8/24)に育成めん羊が 1 頭死亡し、第四胃内から捻転胃虫の大量寄生を確認、翌 25 日に急遽 L 剤の繁殖めん羊全頭への駆虫を行った。投与 2 週後の検査では A 群、B 群ともに全頭で EPG の大幅な低下を認めた。

③ C 群糞便 EPG 検査結果(図 7)

9 月以降検査対象とした C 群の検査結果を示す。9 月 4 日に死亡した育成めん羊の腸管内から条虫が検出された事から育成全頭(30 頭)に F 剤を投与している。気温が低下し過ごしやすくなってきたため 9 月 17 日の L 剤投与以降は糞便検査と健康状態を見て駆虫を判断する事とし、放牧終了直前の D 剤投与まで投薬を見合わせた。

<死亡事故率>

放牧期事故率の推移を図 8 に示す。H27 年度も捻転胃虫症による死亡は 1 例で認められたものの、その他寄生虫の関与が否定できないような腸炎、腹膜炎などの消化器系疾患や循環器系の疾患はほとんど見られず、死亡事故率は H26 年度と比較して 8.4% → 2.6% と低下した。

また、当所による対策を行って以降は繁殖めん羊 1 頭あたりの駆虫費用が約 5,000 円(H24) → 約 2,000 ~ 2,500 円とコストの削減を行う事に成功した(図 9)。

<駆虫適期の検討>

さらなるコスト削減には、極力無駄な駆虫をせず、実施回数を減らしていく必要があると思われた。且つ効率良く駆虫を行うためには、適期を見定めた投薬する事が重要と考えられる。そのため、寄生が起りやすいと推測される時期について検討した。

捻転胃虫卵は最低気温 10 °C 以上でふ化し⁽¹¹⁾⁽¹²⁾、糞便内で感染子虫(L3 幼虫)に発育する。糞の崩壊と牧草への移動には降水を必要とし、気温や降水量等の気候要因は感染に至るまで大きく影響する⁽¹³⁾。国外においては気候要因と牧草地の L3 幼虫数との関連が報告されているが⁽¹⁴⁾、国内においては気温と糞便内虫卵数との間に有意な相関を見出したと言う報告はあるものの⁽¹⁵⁾、調査例は少ない。

以上に基づき、捻転胃虫症による死亡あるいは糞便検査による EPG の急激な上昇を認めた日を遡り感染時期を推定、その時期の気温及び降水量との関連を調査した。感染から L5 までの発育を 11 ～ 14 日、プレパテントピリオドは 18 ～ 21 日⁽¹⁾とし、気温、降水量は気象庁の観測⁽¹⁶⁾に基づき、農場から最も近隣の観測値を採用した。

平成 27 年 4 月から 9 月までの最低気温・降水量の変化及び A 群、B 群合計の平均 EPG の推移を示す(図 10)。EPG の急激な上昇と捻転胃虫症による死亡時期から遡った推定感染日の数日前から気温の上昇及び連続した多量の降水が認められ、この時期に L3 幼虫が大量に牧草地に拡散し、感染に至ったものと考えられた。同様に前 2 年の捻転胃虫症による繁殖めん羊の死亡から推定感染時期を遡った所、H26 年(図 11)には H27 年と同様の傾向が見られたが、H25 年には見られなかった(図 12)。推定感染時期が放牧開始直後にあたるため、放牧開始前の駆虫が不十分であったため発症に至ったものと思われた。

<考察>

H 27 年度 8 月に見られた EPG の急激な上昇と捻転胃虫症による死亡事故の背景には、捻転胃虫の IP 剤に対する強い耐性、経産めん羊に比べ、育成めん羊は初放牧であり、寄生虫に対して抵抗力が弱いこと、また牧草地が気温の上昇と多量の降水の影響によって濃厚に汚染された事が考えられた。

<新プログラム案>

これまでの駆虫及び糞便検査の結果と駆虫適期を考慮し、次年度に向けた新駆虫プログラム案を示す(図 13)。H27 年度と同様に、放牧直後の牧草地の汚染を抑えるため、4 月上旬から放牧開始前までに異なる駆虫薬により 2 度駆虫を実施。放牧開始以降は気温の上昇と降水量を合わせ、適期を判断して駆虫を行う事とした。適期の条件検討に際し、今後さらに調査が必要と思われる。また 2 週間隔での糞便検査及び全頭健康検査を継続し、状態の悪い個体に絞ってその都度駆虫を実施。条虫に関しては虫卵が検出されはじめる 6 月に全頭を駆虫し、その後も検査で EPG1, 000 以上、あるいは糞便内に片節が見られた場合など、感染量の増加が疑われる場合に駆虫を検討する事とした。計画上の駆虫の実施回数は H27 と変わっていないが、気候や健康状態、糞便検査結果次第では回数削減を計り、繁殖 1 頭あたりの駆虫費用も抑える事が可能と考えられる。

<まとめ>

今年度の駆虫プログラムにより放牧期の事故率は低減したものの、捻転胃虫症の発生は継続しており、耐性獲得寄生虫の問題や、気候条件の及ぼす影響を考慮し、プログラムを改善していく余地が見込まれた。新たなプログラムでは適期を見極めた投薬による損耗の低減と、検査対象を絞った駆虫を行うこと、気候・健康状態次第では駆虫の回数を減らすことは、これまで行ってきたような定期的な駆虫よりも

コストの削減と耐性獲得の遅延に有効であると思われる。

今後繁殖めん羊の死廃事故を防ぐためには、農場の衛生対策の強化も必要である。水洗・消毒・乾燥といった基本的な対策の確実な実施に加え、スノコ式の高床羊舎の設置⁽¹⁷⁾は舎飼時の糞便との接触防止に有効と思われる。また定期的な草地更新による放牧区の清浄化や、放牧区の適切なローテーションにより感染機会の減少を計ることで、将来的には駆虫薬に極力頼らずに消化管内寄生虫症のコントロールを目指して行きたい。

図1 H25年度寄生虫対策

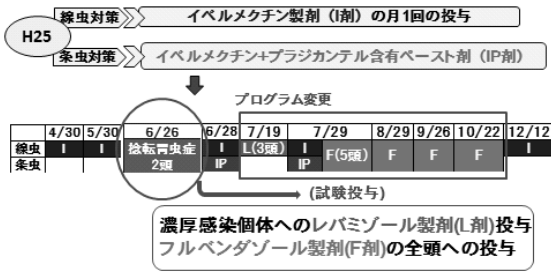


図2 H26年度寄生虫対策

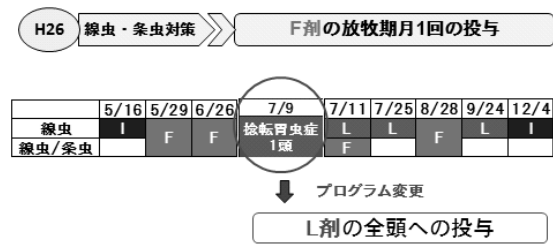


図3 H27年度寄生虫対策

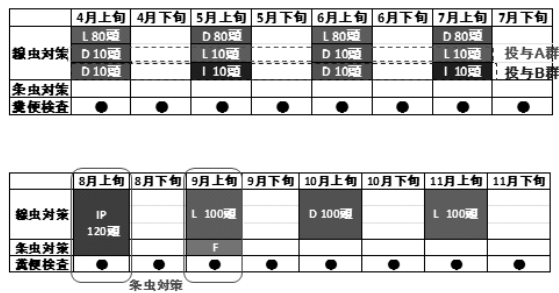


図4 H26年度糞便内虫卵数の推移

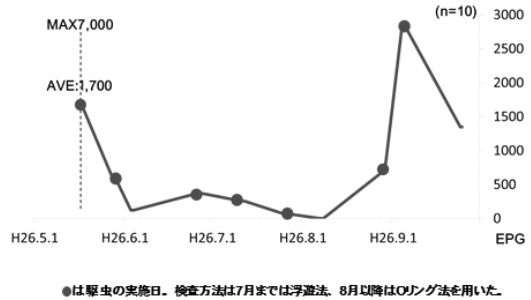


図5 A群平均糞便EPG推移

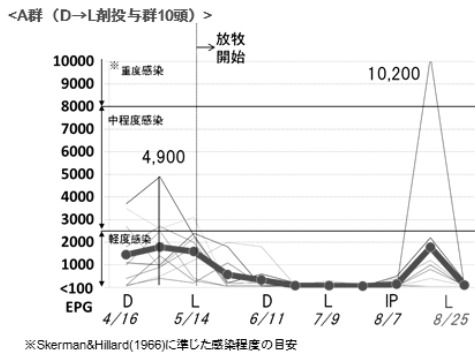


図6 B群平均糞便EPG推移

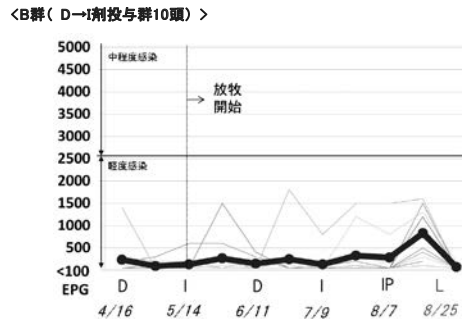


図7 C群平均糞便EPG推移

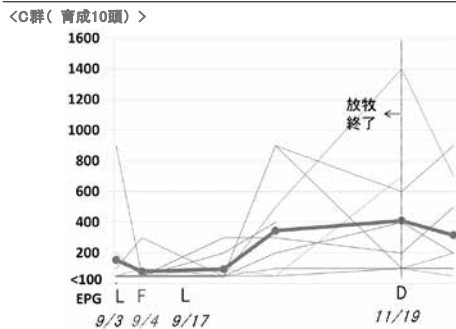


図8 放牧期事故率の推移

	H25	H26	H27
繁殖頭数 (繁殖及び育成候補)	114	107	116
死亡事故数	10	9	3
放牧期事故率	8.8%	8.4%	2.6%

検転胃虫の濃厚寄生による死亡は1例
寄生虫の関与が否定できないような消化器系疾患
(腸炎、腹膜炎)や循環器系の疾患は減少

今年度の放牧期事故率は低下を達成

図9 駆虫コストの推移

	繁殖頭数	合計駆虫費用	繁殖1頭あたりの 駆虫費用
H24	61	¥318,786	¥5,226
H25	102	¥202,829	¥1,989
H26	92	¥242,968	¥2,641
H27	112	¥227,632	¥2,032

図10 気温・降水量と推定感染時期(H27)

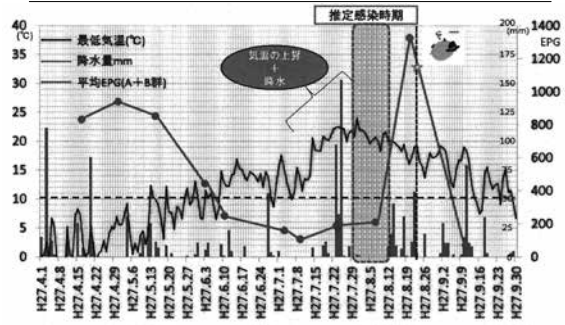
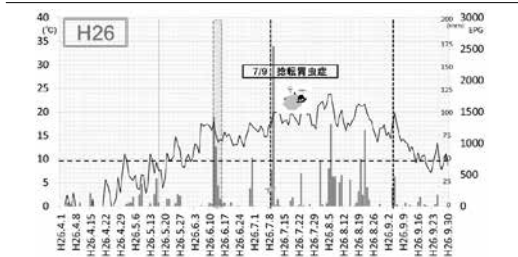
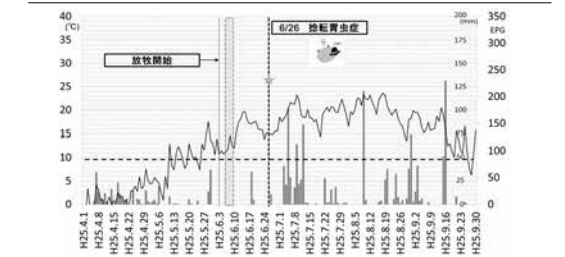


図11 気温・降水量と推定感染時期(H26)



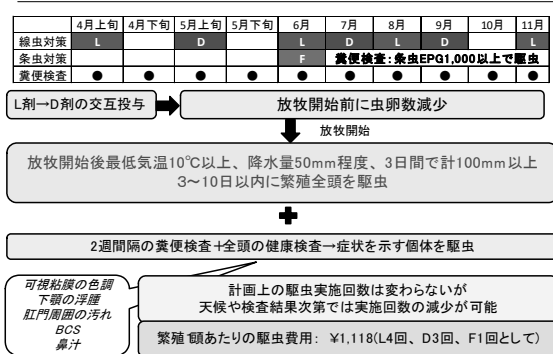
H27と同様に、推定感染時期の直前から
気温の上昇と多量の降雨を認める

図12 気温・降水量と推定感染時期(H25)



H26~27のような傾向がなく、推定感染時期が放牧開始直後に当たるため、放牧開始以前の駆虫が不十分だった事が原因と考えられた

図13 新プログラム案



<参考文献>

- (1) 文永堂出版 新版 獣医臨床寄生虫学(産業動物編)
- (2) Ontario Sheep Marketing Agency"Handbook for the Control of Internal Parasites of Sheep "
"http://www.uoguelph.ca/~pmenzies/PDF/Handbook_Control_Internal_Parasites_Sheep_PMenzies.pdf" Accessed 2016.Feb.23
- (3) A.Silvestre (2002). "Sheep and goat nematode resistance to anthelmintics: pro and cons

- among breeding management factors." *Veterinary Reserch*.33:465-480
"http://www.vetres.org/articles/vetres/abs/2002/05/05/05.html" Accessed 2016.Feb.25
- (4) R.Maroto (2004). "First Report of Anthelmintic Resistance in Gastrointestinal Nematodes of Sheep from Costa Rica." *Veterinary Medicine International* 06/2011; 2011 (3):145312.
DOI: 10.4061/2011/145312
"http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3134954/" Accessed 2016.2.29
- (5) Frank.Stringfellow (2011) "An in vitro test for drug resistance in *Haemonchus contortus*"
The Helminthol Society Washington 55 (1),1988:19-23
- (6) Orla.M.Keane (2014). "High level of treatment failure with commonly used anthelmintics on Irish sheep farms" *Ireland Veterinary Journal*. 2014; 67 (1): 16.
Published online 2014 Aug 3. doi:10.1186/2046-0481-67-16
"http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4137937/" Accessed 2016.Feb.23
- (7) 石井俊雄・今井壯一 (2007) 「改訂 獣医寄生虫学・寄生虫病学1 総論/原虫」講談社
- (8) Ikpeze.O.O (2009). "Arrested development in nematodes of grazing ruminants:A review"
International Journal of Zoology Vol.1 Number1 25-31
- (9) Skerman,K.D&Hillard,J.J (1966). "A Handbook of Studies of Helminth Parasites of Ruminant"FAO,Rome
- (10) 今井壯一 (1997) 「獣医寄生虫検査マニュアル」 95
- (11) Swan,R.A (1970) "The epizootiology of Haemonchosis in sheep"*Australian Veterinary Journal*,vol46:485
- (12) W.Deer.Whitter (2009) ,"Control of Internal Parasites in Sheep",Virginia Cooperative Extension
"https://pubs.ext.vt.edu/410/410-027/410-027_pdf.pdf" Accessed 2016.Feb.24
- (13) F.A.Ashad (2011) ,"Factor affecting the culture of *H.contrtus*"
Progressive agriculture.22 (1&2):75-83,2011
- (14) 福井豊 (1993) 「めん羊の糞便内捻転胃虫虫卵数と血球容積 (PCV) 値の季節的変化及び2種の薬剤による駆除効果」季刊誌 シープジャパン 1993年7月号(7号) 公益社団法人畜産技術協会
"http://jlta.lin.gr.jp/publish/sheep/kiji/07_02.html#page_top" Accessed 2016.Feb.24.
- (15) Michelle.C.Santos (2012) ,"Environmental factors influencing the transmission of *Haemonchus contortus*",*Veterinary Parasitology* 188:277-284
- (16) 気象庁 HP"http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php"
- (17) 社団法人 日本緬羊協会 (1995) 「複合経営におけるめん羊生産と今後の課題等に関する調査報告書Ⅱ めん羊の採食特性を活用した草地の造成と維持管理に関する調査」: 30
"http://jlta.lin.gr.jp/report/detail_project/pdf/150.PDF" Accessed 2016.Feb.25