

【試験研究】

山羊の消化管内線虫症における病理学的解析

奥村尚子¹⁾ 豊島靖²⁾

1) 家畜衛生試験場 2) 畜産研究センター

【背景と目的】

2018年度より山羊の生産性防除要因の特定のため、積極的に山羊の病性鑑定を実施している。温暖な気候の本県では、山羊の病性鑑定を行う際、頻繁に内部寄生虫に遭遇する。2018年4月～2019年12月の間に、25症例病理組織検査を実施した。消化管内線虫が関与すると診断された例は8/25症例で全体の約32%を占めた。8症例について発生傾向や解剖所見、組織所見をまとめた結果、共通する発生傾向や病理所見を得たので概要を報告する。

【山羊の消化管内線虫について】

最も一般的でめん山羊へ症状を引き起こすのは以下の3種とされる(図1)。互いに生活環がよく似ており、混合感染が多く認められる。成虫の産卵数が多く、胃粘膜で吸血を行う捻転胃虫(*Haemonchus contortus*)が最も病原性が高いとされる。世界中で定期駆虫による駆虫薬への抵抗性獲得が問題視されている[1]。

消化管内寄生線虫 (GIN: Gastrointestinal nematode)

- 最も一般的かつめん山羊へ症状を引き起こすのは以下の3種
 - 生活環はよく似ており、混合感染がほとんど
 - 定期駆虫による、**駆虫薬への抵抗性獲得**が世界中で問題視
- ①捻転胃虫(*Haemonchus contortus*)
尖刃刀状の口器による第四胃粘膜傷害 吸血と出血
 - ②羊のオステルターグ胃虫
(*Teladorsagia (Ostertagia) circumcincta*)
胃腺傷害による消化機能低下
 - ③毛様線虫類の *Trichostrongylus* 属(*T. vitrinus* / *T. axei*)
胃腺傷害による消化機能低下

めん山羊の内部寄生虫防衛ハンドブック 2019年より

図1 消化管内線虫について

消化管内線虫の生活環(図2)は、草地で生活するステージ(虫卵～L3まで)とめん山羊体内へ寄生するステージ(L4～成虫)に分かれる。草地へ排出された糞便中の虫卵は孵化した後、糞や土壤に含まれる微生物を摂食し脱皮を行いながら成長する。感染性のあるL3幼虫は、めん山羊が採食しやすい高さまで牧草を登り、水滴に潜む。草とともに採食されると宿主の第四胃または腸管粘膜面に寄生し、産卵する。

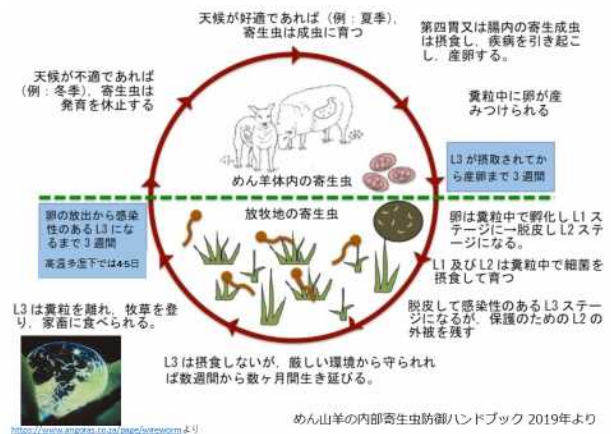


図2 消化管内線虫症の生活環について

【材料と方法】

2018年8月から2019年11月までに消化管内線虫症と診断された8症例について、発生月、年齢、性別、症状などの概要をまとめた。血液検査(3/8例)、細菌検査(1/8例)、糞便検査(6/8例)、病理組織学的検査(8/8例)を行った。細菌検査は、脳、心臓、肺、肝臓、脾臓、腎臓、胸水を血液寒天培地で5%炭酸ガス培養および嫌気培養、肺と胸水についてはチョコレート寒天培地で5%炭酸ガス培養した。また、肺を用いて *Mycoplasma agalactiae*、*M. mycoides* subsp. *capri* および *Mycoplasma mycoides* cluster の遺伝子検査、マイコプラズマの分離培養を実施した。なお、*Mycoplasma mycoides* cluster とは *M. mycoides* subsp. *mycoides*、*M. mycoides* subsp. *capri*、*M. capricolum* subsp. *capricolum* および *M. capricolum* subsp. *capripneumoniae* を検出するプライマーである。分離培養は、BHL 寒天培地で37℃、5%炭酸ガス下で7日間培養した。糞便検査は、直腸便を用いて、マックマスター法にてオーシスト数および虫卵数を検出した。病理組織学的検査は、脳、心臓、肺、肝臓、脾臓、腎臓、腸管、骨格筋などを、ヘマトキシリン・エオジン染色(HE染色)のほか、必要に応じて特殊染色を実施した。

【結果】

発生概要について、冬季(1～3月)は発生なく、子山羊と周産期雌山羊が5/8例(62.5%)を占めた。性別で

は、7/8例が雌（87.5%）で、斃死後の解剖が7/8例（87.5%）であった(図3)。

症例	1	2	3	4	5	6	7	8
発生前/月	2018/8	2018/12	2018/12	2019/4	2019/5	2019/6	2019/8	2019/11
年齢	2カ月	3カ月	1.7歳	2歳	3カ月	不明	2歳	2.5歳
時期	幼獣	幼獣	妊娠中	分娩後	幼獣	成獣	成獣	成獣
性	雌	雌	雌	雌	雄	雌	雌	雌
状態	斃死	斃死	斃死	斃死	斃死	斃死鑑定殺	斃死	斃死
血液検査	NT	NT	NT	NT	NT	前日採血	死亡7日前	死亡7日前
細菌検査	NT	NT	NT	NT	+	NT	NT	NT
糞便検査	+	+	+	+	+	+	NT	NT

NT:未実施

図3 症例概要について

最も一般的な症状は、食欲不振や食欲廃絶などで、畜主が粘膜蒼白を認めた時には、ヘマトクリット値は10%以下で重度の貧血だった（症例6～8）。症状確認から死亡まで全例1カ月以内だった(図4)。

症例	1	2	3	4	5	6	7	8
時期	幼獣	幼獣	周産期	周産期	幼獣	成獣	成獣	成獣
食欲不振/廃絶	+	+	+	+			+	+
起立困難				+		+		+
粘膜蒼白				+		+	+	+
泥状便/水様便		+	+				+	+
頭頸部の浮腫						+	+	+
急死					+	+		
病日数	2	約20	約15	2	0	0	約7	約30
血液検査						前日採血	死亡7日前	死亡7日前
ヘマトクリット値	NT	NT	NT	NT	NT	9.6%	5.8%	7.5%

図4 症状概要について

解剖所見では、第四胃粘膜の水腫、出血、虫体が6/8例(75%)と高率にみられ、腸間膜リンパ節の腫大や水腫、皮下浮腫、心冠部の膠様浸潤も中等度にみられた(図6)。肺の肝変化や乳白色胸水貯留や線維素析出など、細菌性肺炎やマイコプラズマの関与を疑う所見も認められた(図5)。

症例	1	2	3	4	5	6	7	8
時期	幼獣	幼獣	周産期	周産期	幼獣	成獣	成獣	成獣
第四胃の虫体		+		+		+	+	+
第四胃粘膜水腫/出血	粘膜剥離	+	+	+		+	+	+
腸間膜Ly腫大/水腫	+	+			+			+
下頷～頸部皮下浮腫						+	+	+
心冠部水腫/膠様浸潤						+	+	
肺線維素析出/肝変化	+		+		+			+
その他	筋肉など出血				胸水 心囊水 シラミ	心囊水		胸水

図5 解剖所見について



図6 症例6 解剖所見

糞便検査を症例1から6について実施した。線虫卵は1,000EPGを超えれば、重篤な寄生と解釈できる^[1]。全例で線虫卵は1,000EPGを超え重篤な寄生状態であった。またほとんどの例は他の線虫やコクシジウムとの混合感染だった(図7)。

糞便検査

症例	1	2	3	4	5	6
線虫 数万		73,700	53,400	7,100	8,600	3,600
鞭虫				100(盲)	200	
乳頭糞線虫		4,400	2,400	400	4,100	600
コクシジウムオーシスト		51,700		160	6,600	900

単位:EPG



線虫卵が1,000EPGを超えれば重篤な寄生状態と解釈可能
めん山羊の内部寄生虫防制ハンドブック 2019年より

図7 糞便検査について

病理組織検査では、第四胃において寄生線虫(図9左上)に起因する粘膜上皮の過形成や肥厚(図9右上)、粘膜水腫やリンパ管拡張、炎症細胞の浸潤が認められた。また3/8例(37.5%)では、原虫シズント構造が腸管にみられ(図9左下)、コクシジウムと判断した。解剖所見の心冠部の水腫は、組織的にも確認された。肝臓の小葉中心性の肝細胞変性や壊死(図9右下)は、4/8例(50%)にみられた。その他、細菌性もしくはマイコプラズマ性肺炎の所見や、健康時にも観察される山羊の腎臓髓質への石灰沈着が認められた。

症例5は3カ月齢の幼獣で、解剖時に黄白色の胸水が多量に貯留しており、肺左前葉と胸壁が線維素で癒着していた(図10)。細菌検査を実施したところ、伝染性無乳症の起因菌である *M. agalactiae* が遺伝子検査で陽性となり、肺や胸水ほか複数臓器から、*Trueperella*

pyogenes や *Staphylococcus aureus* 様菌が分離された。病理組織検査では、壊死、出血巣を伴う肺炎がみられ、壊死巣の周囲は、線維芽細胞の増生や肺胞壁が肥厚し、胸膜において線維素の析出や水腫性肥厚が認められた。肺炎と消化管内線虫症を併発し、斃死したと推察された。

症例	1	2	3	4	5	6	7	8
時期	幼獣	幼獣	周産期	周産期	幼獣	成獣	成獣	成獣
第四胃/十二指腸粘膜下や腔内の線虫				+		+	+	+
第四胃 上皮過形成/粘膜肥厚							+	
第四胃 粘膜水腫/リンパ管拡張	+			+				+
第四胃 粘膜下炎症細胞浸潤				+		+	+	+
コクシジウム	結腸		回盲部	空腸				
心冠部水腫/リンパ管拡張							+	+
肝臓 小葉中心性変性/壊死	+			+	+		+	
細菌性/マイコプラズマ性肺炎			+		+			
腎臓石灰沈着 髄質を主体			+		+	+		

図 8 病理組織検査結果

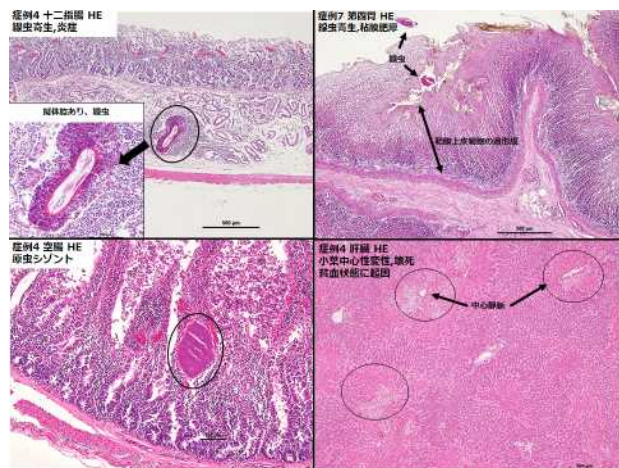


図 9 HE 写真



図 10 症例5 解剖所見

【まとめ】

発生の傾向として、冬季に発生はみられなかった。また、母山羊からの移行抗体が消失し、生草を採食し始める離乳前後の幼獣や免疫力が低下する周産期の雌山羊での発生が多く、これらの時期は日々の健康観

察が特に重要と考えられた。初期の症状として、食欲不振、増体不良を示し、一部症例では、軟便、水様性下痢が確認された。急性の捻転胃虫症では生前症状を示さず急死していた。病態が進行すると粘膜蒼白などの貧血、末期には低蛋白血症による皮下浮腫がみられ、初期症状確認後 1 カ月以内に死亡した。

解剖所見は組織所見と関連しており、第四胃への線虫寄生による炎症、粘膜肥厚、低蛋白血症による皮下浮腫、全身性的水腫、肝臓小葉中心性の肝細胞の変性、壊死が多くみられた。肝臓の病変は貧血に起因すると考えられた[2]。山羊における消化管内線虫症の病態形成機序は、第四胃へ線虫が寄生することによる機械的粘膜傷害、低蛋白血症、虫体の吸血や粘膜からの出血による貧血に起因すると考察した。また重篤に寄生されると死亡率が高い疾病であることがわかった。今後は、駆虫薬に頼る対策ばかりではなく、線虫の生態を理解した上で感染予防、線虫との共存を目指した飼養管理法を生産者と模索する必要がある。

【引用文献】

- [1] めん山羊の内部寄生虫防御ハンドブック(2019)
- [2] Edwards. E. E, Garner. B. C, et al. : Pathology of *Haemonchus contortus* in New World camelids in the southeastern United States: a retrospective review, J Vet Diagn Invest, 105-109(2016)