

10. 黒毛和種繁殖農家で発生した突然死型乳頭糞線虫症

を疑う症例

大分家畜保健衛生所

○岡田彰三・倉原貴美・病鑑 大木万由子・病鑑 平松香菜恵

【はじめに】

突然死型乳頭糞線虫症（通称：子牛のポックリ病）は子牛に乳頭糞線虫 (*Strongyloides papillosus*) が重度感染することで発症する疾病である。この疾病はオガクズ牛舎に密飼いされた2~3ヶ月齢の子牛に好発し、多発時期は7月から10月、症状としては前駆症状なく呼吸促迫や痙攣、奇声等を示した後、発症から数分以内に死亡することが知られている。剖検時には小腸粘膜の充血や腸間膜リンパ節の腫脹等のごく軽度の所見を認めることがあるが、全く病変が認められない症例もある [1]。子牛が死亡する原因としては、小腸内に寄生した成虫の作用によって生じる心室細動によるものと報告されている [2]。また、突然死型以外にも衰弱死型や慢性型といった症状もある。

乳頭糞線虫の生活環は単為生殖を行う寄生世代と自由生活世代に分かれている。小腸内で産卵された虫卵は、腸内で発育し、幼虫形成卵として外界に排泄される。外界で孵化した幼虫は外部環境によって直接発育または間接発育を行うと考えられている。発育したフィラリア型 (F型) の3期幼虫は経口感染、経皮感染または経乳感染を行う。経皮感染の好発部位としては蹄冠部、臀部、胸垂が知られており、重度感染が生じた場合は蹄冠部に痂皮や糜爛が生じる。また、プレパテント・ピリオド（感染から虫卵が排泄されるようになる期間）は8~12日とされている (図1) [1]。

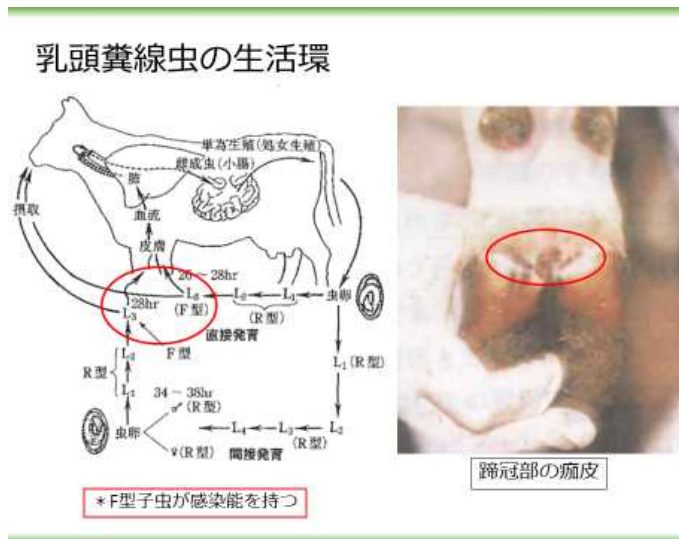


図 1：乳頭糞線虫の生活環

【発生概要】

発生農場は黒毛和種 50 頭規模の繁殖農家で、牛舎は飼育舎と分娩舎に分かれており、敷料にはオガクズを使用。敷料の交換頻度は飼育舎では3週間に1回、分娩舎は1週間毎に敷料を追加し、1ヶ月に1回交換を実施。発生時にイベルメクチン等を用いた駆虫は未実施。死亡牛は33日齢の雄、2021年9月5日早朝に異常はなく、同日13時頃飼育舎にて子牛の死亡を確認。子牛に下痢等の前駆症状は全く認められなかつ

たため、翌日に剖検を実施。

【剖検成績】

空腸上部に隣接する腸間膜リンパ節の腫脹を認め、断面構造は不明瞭。また、第4胃粘膜の潰瘍を認めるが、その他に特徴的な所見は認められず（図2）。

病理組織学的検査では小腸管腔や粘膜内に線虫の虫体や虫卵塊を認める（図3）。

発症月齢や時期、剖検所見、病理組織学的所見から突然死型乳頭糞線虫症を疑い、同居牛での糞便検査を実施。

剖検所見

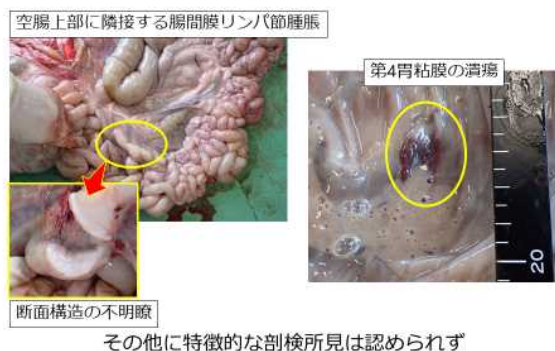
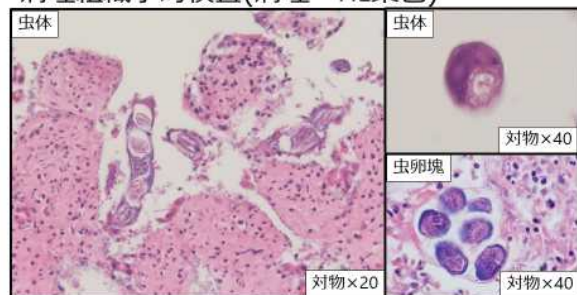


図 3：剖検所見

病理組織学的検査(病理・HE染色)



小腸管腔内に線虫の虫体と虫卵を認める

図 2：病理組織学的所見

【同居牛検査】

死亡子牛と同月齢の同居牛5頭の糞便を材料として、シヨ糖遠心浮遊法またはマックマスター法を用いて定量を行った。検出された虫卵については、材料とした糞便が採取後6時間以上経過しており円虫等が幼虫形成卵となっている可能性があったため、虫卵の形態だけでの同定が困難であった。そのため、ポリ袋培養法による感染子虫の形態学的特徴からの同定とPCR検査を実施した。

ポリ袋培養法は糞線虫や消化管内線虫の鑑別を行うための方法であり、酸素透過性のあるポリ袋の中で糞便の沈渣を吸着した脱脂綿を水に浸し、25℃で3～4日間培養後、孵化した3期幼虫を観察する方法である。未処理の場合は活発に動く感染子虫が観察される。内部構造を観察する際はヨード液を添加して動きを止めることにより、観察が容易となる（図4）[3]。

PCR検査ではシヨ糖遠心浮遊法の上清、ポリ袋培養法の沈渣及び未処理の糞便を材料とした。プライマーは乳頭糞線虫のミトコンドリアチトクローム c オキシダーゼ I サ

ポリ袋培養法



図 4：ポリ袋培養法

ブユニット (cox1) 遺伝子をターゲットとして作成したプライマー (F : 5' - TCATCCTGGGGCTAGAGTAG-3' R : 5' -TGGTTGGAATACCAAACGAGT-3')と既報に基づいて作成した糞線虫属の 18SrDNA をターゲットとしたプライマー (F : 5' - AAAGATTAAGCCATGCATG-3' R : 5' -GCCTGCTGCCTTCCTTGA-3')をそれぞれ用いて検査を実施した [4]。

【検査成績】

シヨ糖遠心浮遊法及びマックマスター法では全頭で幼虫形成卵が検出され、感染の程度はごく軽度のものから中程度のものまで認められた (表 1, 図 5)。

表 1 : 同居牛の飼育状況及び感染状況

子牛	日齢	飼養場所	線虫卵(EPG)
A	42	分娩舎	6,600
B	18	分娩舎	34
C	92	飼育舎	600
D	93	飼育舎	900
E	92	飼育舎	24

(軽度 : ~3200EPG、中程度 : 3200~10000EPG、重度 : 10000~EPG)



図 5 : 幼虫形成卵

ポリ袋培養法では培養1日後と培養4日後で虫体の観察を行った。培養1日後ではラブディティス型(R型)子虫が確認された。培養4日後ではF型の感染子虫が確認された。F型感染子虫の全長や食道の形態、尾の形状等の形態学的な特徴から観察された感染子虫は乳頭糞線虫であると同定した(図6, 図7, 表2) [3]。

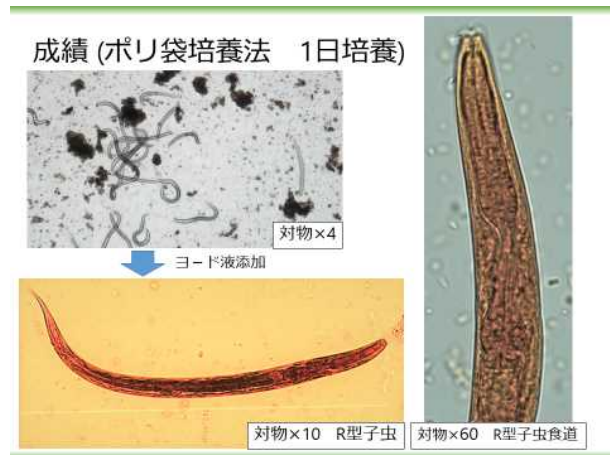


図6: R型子虫

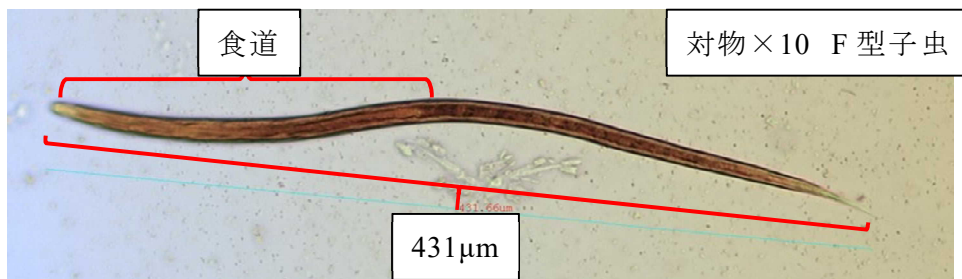


図7: F型感染子虫

表2: 反芻動物寄生線虫の主な感染子虫の同定要点

体長 μm	尾の長さ ¹⁾ μm	線虫の種類 虫体長 μm	形態学的特徴
短い 500~700	なし	<i>Strongyloides</i> (乳頭糞線虫) 570~700	細長い子虫である。子虫の尾端は分岐する。食道長は体長の1/3~1/2に及ぶ。
	長い 85~115	<i>Bunostomum</i> (牛鉤虫) 510~670	広い体幅から直ちに細い尾部に移行する。食道は複雑で、体表の波状物は少ない。
中程度 650~900	短い 20~40	<i>Trichostrongylus</i> (毛様線虫) 620~790	短い直線状である。鞘の末端は丸い。腸の細胞は密である。
		<i>Osterga</i> (オステルダグ胃虫) 790~910	比較的長く円錐形である。鞘の末端は"finger-like"。Oval body無し
	中程度 30~60	<i>Cooperia</i> (クーペリア) 710~850	Oval body有り。子虫の尾端は丸い
		<i>Haemonchus</i> (捻転胃虫) 650~750	鞘の末端は捻れているものが多い。子虫の尾端は針状。Oval body無し
長い 900~1200	長い 60~80	<i>Chabertia</i> (大口腸線虫) 710~790	子虫はずんぐり型で、腸管は24~32個の四角形の腸からなる。子虫の尾端は鈍。体表の波状物は明瞭
		<i>Oesophagostomum</i> (腸結節虫) 770~920	子虫は <i>Chabertia</i> より長く、腸管は16~24個の紡錘細胞からなる。体表の波状物は明瞭。子虫の尾端から鞘の末端の距離が長い
	特に長い 250~290	<i>Nematodirus</i> (ネルマトジルス) 922~1180	子虫の尾端は分岐する。鞘の末端はフィラメント状に長い

1)子虫の尾端から鞘の末端までの長さ

* 獣医寄生虫検査マニュアル

PCR 検査については *cox1* 遺伝子をターゲットとしたプライマーを用いた場合には、シヨ糖遠心浮遊法の上清で虫卵数の比較的多い 2 検体とポリ袋培養法の沈渣で遺伝子の増幅が認められ、未処理の糞便では遺伝子の増幅が認められなかった。18SrDNA をターゲットとしたプライマーを用いた場合は、ポリ袋培養法の沈渣で遺伝子の増幅が認められ、未処理の糞便では非特異のバンドが複数観察された。未処理の糞便では糞便中のムコ多糖によって遺伝子の増幅が阻害されるため、標的遺伝子の検出が困難になったと考えられる（図 8）。

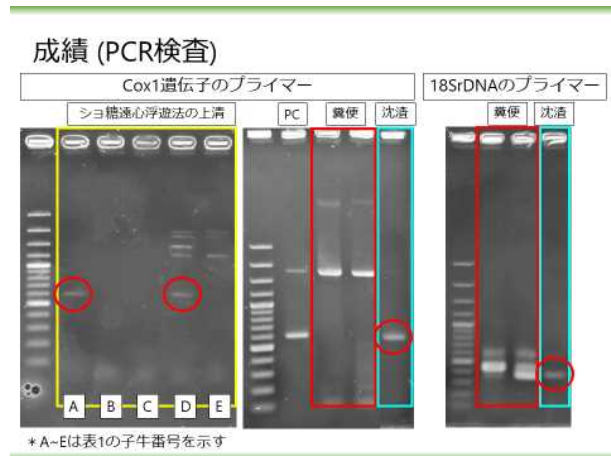


図 8 : PCR 検査結果

これらの検査結果から、本疾患を「突然死型乳頭糞線虫症の疑い」と診断した。

【対策】

突然死型乳頭糞線虫症では複数の個体が死亡する可能性があるため、一時的な措置として飼養牛全頭にイベルメクチン製剤を用いた駆虫を実施。その後の死亡牛の続発はなかった。

乳頭糞線虫は自由生活世代で増殖し、プレパレント・ピリオドは 8~12 日と短いため、農場から完全に根絶することは困難である。そのため、今後の対策としては多発時期に 1~3 ヶ月齢の子牛に対して糞便検査と駆虫を実施し、感染量を 10,000EPG 以下に抑えることで、発症の予防を行っていく方針である。

【まとめ】

乳頭糞線虫症は糞便検査が診断に必要とされているが、通常業務の中で糞便を採取直後に検査することは難しい。検査が遅れた場合は鑑別を行うために 3~4 日間培養する必要がある、診断と対策に遅れが生じてしまう。

今回実施した PCR 検査では中程度感染の検体で遺伝子の増幅が認められているため、重度感染で発症する突然死型乳頭糞線虫症に対しても有効であると考えられ、本疾患の迅速で簡易的な診断のための PCR 検査の有用性が示唆された。PCR 検査の材料としては未処理の糞便ではなく、シヨ糖遠心浮遊法の上清等のムコ多糖を取り除いたものが好ましいと考えられる。

本症例を踏まえて、駆虫等の寄生虫対策が疎かになっている農家に対して改めて注意喚起を行っていく。

【参考文献】

- [1] 今井壯一ら, 最新家畜寄生虫病学, 第 1 版, 142-145, 朝倉書店, 2007
- [2] 中村義男ら, 乳頭糞線虫の寄生による牛の突然死, JPN. J. ELECTROCARDIOLOGY

Vol. 17, 1997

- [3] 今井壯一ら, 獣医寄生虫検査マニュアル, 第1版, p88/p108-109/p119-132, 文永堂出版, 1997
- [4] Ghazanfar Abbas et al, Molecular detection of *Strongyloides sp.* in Australian Thoroughbred foals, <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04966-1>, 2021