

月に当該農場で飼養されていた乳用雌牛 62 頭の採血を行い、その血清を検査に用いた。遡り検査では令和 4 年度から令和 7 年度にかけて放牧予定牛検査で採血した、4~5 か月齢の子牛 48 頭分（令和 4 年度：11 頭、令和 5 年度：18 頭、令和 6 年度：11 頭、令和 7 年度：8 頭）の余剰血清を検査に用いた。

(3) 追加調査

周辺農場の本症の抗体保有状況を把握するため、当該農場から半径 1.5 km 圏内にある農場を対象に実施した。対象農場は、和牛繁殖農場 7 戸で、令和 6 年度の肉用牛ヨーネ病検査で採血した、1 歳以上の繁殖雌牛 106 頭分の余剰血清を検査に用いた。

2 方法

(1) 病性鑑定

ア 病理学的検査

流産胎子の病理解剖にて採材した各種臓器及び胎盤について、20%中性緩衝ホルマリン液で固定し、定法に従いパラフィン包埋した後、薄切し、ヘマトキシリン・エオジン染色（HE 染色）を施し、病理組織学的検査を実施した。また大脳、心臓、大腿四頭筋、膀胱において抗 *N. c* 家兔血清（農研機構動物衛生研究部門）を用いた免疫組織化学的検査を行った。

イ 寄生虫学的検査

母牛血清を用いた間接蛍光抗体法による抗体検査（IFA）を行った。抗原には *NcJPA4* 株を固定したヘビーテフロンスライド（24 穴）を用い、血清希釈倍率 200 倍以上で蛍光抗原がタキゾイト全体に三日月形に認められたものを *N. c* 抗体陽性と判定した。流産胎子の大脳及び腎臓を用いた遺伝子検査（Nested-PCR）は Timothy らが報告した方法に従って実施した⁷⁾。

ウ ウイルス学的検査

母牛血清及び流産胎子の体液を用いて、牛ウイルス性下痢ウイルス（BVDV）を標的とした遺伝子検査及び BVDV、アカバネウイルス、アイノウイルス、イバラキウイルス、チュウザンウイルス、牛流行熱ウイルスを対象とした中和試験を実施した。また、胎盤、流産胎子の肝臓及び脾臓を用いて、アルボウイルス Multiplex RT-PCR 法⁸⁾ による遺伝子検査及び Hmlu-1G 細胞によるウイルス分離を行った。

エ 細菌学的検査

流産胎子の肝臓、脾臓、腎臓、心臓、肺及び大脳を用いて、5%羊血液加寒天培地（37℃、24 時間、好気）、DHL 寒天培地（37℃、24 時間、好気）での分離培養を実施した。また母牛血清を用いて、ブルセラ症の ELISA 法による抗体検査（ELISA 検査）（牛ブルセラ症エライザキット，（株）ニッポンジーン，富山県，日本）を実施した。

(2) 浸潤状況調査、追加調査

いずれもネオスポラ症の ELISA 検査（Monoscreen AbELISA *Neospora caninum* (SRS2) ，コスモ・バイオ（株），東京都，日本）を行った。さらに浸潤状況調査の結果を用いて、農場飼養牛の血縁関係を示す図（以下、血統図）を作成した⁹⁾。

結果

(1) 病性鑑定

ア 病理学的検査

病理解剖所見では、解剖時には腹部臓器が脱出していた。各種臓器には軽度自己融解が認められ、特に脳では重度自己融解が認められた（図 2、3）。

病理組織学的検査では大脳及び脳幹部において単核細胞浸潤を伴う巣状壊死が散見され

(図 4)、大脳の一部壊死巣にはタキゾイトと考えられる好塩基性構造物が確認された。また大腿四頭筋では筋線維間に中等度びまん性リンパ球浸潤が認められた。その他、各種臓器に著変は認められなかった。

免疫組織化学的検査では大脳実質にごくわずかに陽性抗原を認めた。



図 2 流産胎子（胎齢 5 か月）



図 3 流産胎子の脳（背側面）

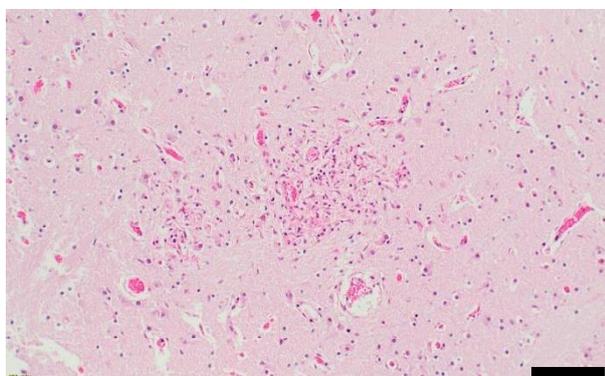


図 4 大脳でみられた巣状壊死（HE 染色、Bar=100 μ m）

イ 寄生虫学的検査

IFA では母牛血清で抗体価 400 倍以上を示し N. c 抗体陽性であった。遺伝子検査では流産胎子の大脳及び腎臓から N. c 特異遺伝子が検出された。

ウ ウイルス学的検査

遺伝子検査及びウイルス分離は、実施した検体全てで陰性であった。流産胎子からは、対象とした病原体に対する中和抗体は検出されなかった。母牛血清から BVDV に対する中和抗体が検出されたものの（Nose 株:8 倍、KZ-91CP 株:32 倍）、過去の感染による中和抗体の可能性もあり、症例への関与は断定できなかった。

エ 細菌学的検査

流産胎子から有意菌は分離されず、ブルセラ症の抗体検査は陰性であった。

(2) 浸潤状況調査

全頭検査では、病性鑑定した母牛を含め 62 頭中 14 頭（23%）が抗体陽性であった。遡り検査では 48 頭中 8 頭が抗体陽性であり、年度別の内訳は令和 4 年度 2 頭（2/11）、令和 5 年度 4 頭（4/18）、令和 6 年度 2 頭（2/11）、令和 7 年度 0 頭（0/8）であった。遡り検査で抗体陽性となった 8 頭のうち 6 頭は、令和 7 年 5 月の全頭検査でも抗体陽性を示した。一方、残る 2 頭（令和 4 年度 1 頭、令和 6 年度 1 頭）は全頭検査時に出荷または上牧中で不在であったため、全頭検査の対象とならなかった。

以上の結果から、全頭検査で抗体陽性となった 14 頭及び遡り検査で新たに抗体陽性と判明した 2 頭の計 16 頭について血統図を作成した（図 5）。その結果、複数頭の抗体陽性牛が同一母牛から生まれていることや、抗体陽性牛の娘牛が抗体陽性を示すなど、垂直感

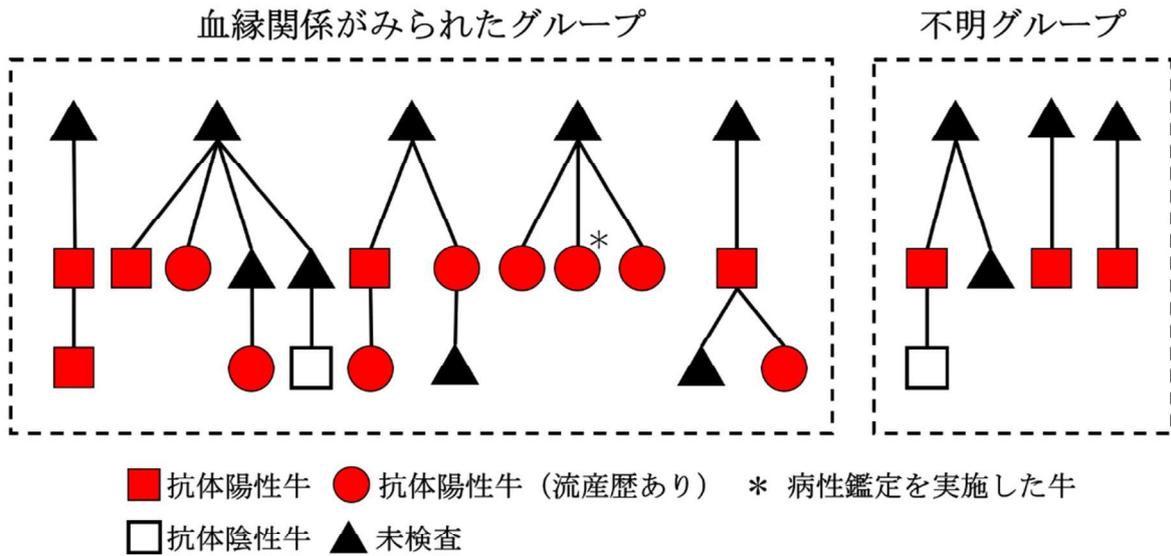


図5 ネオスポラ症抗体陽性牛の血統図

染の関与を疑う血縁関係が81% (13/16頭) で認められた。

(3) 追加調査

当該農場から半径1.5km圏内の農場7戸中3戸、繁殖雌牛106頭中5頭で抗体陽性牛が確認された(図6)。なお抗体陽性牛が確認された農場において、異常産に関する病性鑑定の経歴は無かった。

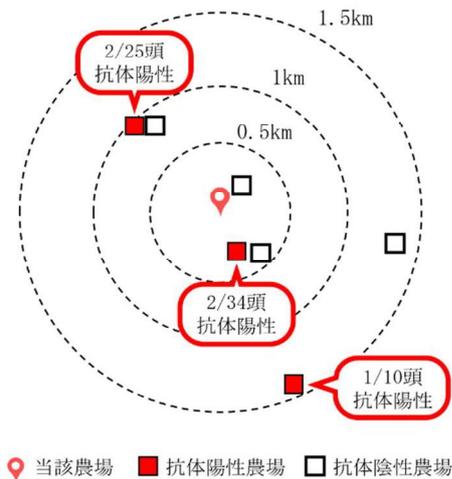


図6 検査対象農場と抗体陽性牛の内訳

考察

今回、管内酪農場で流死産が増加したため、

病性鑑定を実施した。病理組織学的検査では流産胎子でネオスポラ症の特徴的な所見である大脳の多発性巣状壊死、単核細胞の浸潤やタキゾイト様構造物¹⁰⁾¹¹⁾が確認された。免疫組織化学的検査では陽性抗原の検出がごくわずかであったものの、寄生虫学的検査では母牛血清でN.c抗体陽性、流産胎子の脳及び腎臓からN.c特異遺伝子が検出されたことから、令和7年3月の流産の原因はネオスポラ症によるものと診断した。

浸潤状況調査として実施した全頭検査では、本県で7年ぶりの発生であったものの牛群の23%が抗体陽性牛であった。遡り検査では抗体陽性牛が複数頭確認された。また、令和4年度時点で抗体陽性牛が存在していたことから、本症の農場への侵入時期は令和4年度以前と考えられた。さらに、抗体陽性牛について血統図を作成したところ、81%で血縁関係の関与が考えられた。これに加え、子牛の時点でN.c抗体を保有していることから、当該農場の感染拡大の主因は垂直感染であると推察された。

以上のことから、当該農場では令和4年度以前に本症が侵入し、その後、目立った流死

産の増加を伴わないまま、垂直感染を繰り返すことで牛群内に本症が広がり、異常産リスクが高まった結果、令和7年1月～3月の同時期に複数頭の流産が発生したものと考えられた。

また、追加調査では当該農場以外の農場においても抗体陽性牛が確認された。過去に本県で実施されたN.c抗体保有状況調査でもホルスタイン種のみならず肉用牛においても本症の浸潤が判明しており¹²⁾、今回の結果から、本症が継続して県内に浸潤していることが考えられた。

指導及び対応

当該農場に対して、抗体陽性牛への対応、野生動物の侵入防止対策、異常産発生時の病性鑑定の3点について重点的に指導した。

抗体陽性牛については、後継牛の作出停止を指導し優先的な淘汰・更新を指導した。その際、作成した血統図を基に血縁関係と感染状況を整理し、感染リスクが高いと考えられる牛を優先的に淘汰するよう提案した。なお、抗体陽性牛と抗体陰性牛の流産の相対リスクは6.1であるという報告がある¹³⁾ことから、現在無症状であっても将来的な異常産のリスク低減のため更新を提案するとともに、血統的又は能力的に優秀な抗体陽性牛については、経済性を確保する観点から、交雑種(F1)の生産やドナー牛としての活用¹²⁾¹⁴⁾について助言した。

野生動物の侵入防止対策としては、終宿主であるイヌ科動物及びその他野生動物の誘引を避けるため、胎盤を速やかに回収、処理するよう指導した。

そして、今後当該農場で異常産が発生した場合の対応については、その都度、病性鑑定

を依頼するよう指導した。また、放牧場への預託前後に採血を行い感染状況のモニタリングを実施し清浄化推進につなげたい。

さらに今回の発生を受け、過去9年間における当該農場の流死産の発生状況を再聴取した(表1)。令和5年までは年間0～3件で推移していたものの、令和6年に7件、令和7年には12件の発生があり、令和5年から令和6年にかけて2倍以上の増加が認められた。このことから、流死産数の増加から病性鑑定に至るまで1年を要していたことが判明した。

表1 過去9年間の流死産発生件数

	流産発生数 (件)
平成29年	0
平成30年	2
令和元年	0
令和2年	2
令和3年	3
令和4年	3
令和5年	3
令和6年	7
令和7年	12

この背景として、本症による異状と判断すべき流死産数の基準が明確でないことに加え、近年の特定家畜伝染病の頻発に伴い家畜保健衛生所への病性鑑定の依頼が減少傾向であったことが考えられた。そこで以下の2点について取り組んだ。1点目は本症の啓発である。管内の牛飼養農場に向けて本症についての家畜衛生情報を発出するとともに家畜市場において講義を行い、さらなる周知を図った。2点目は病性鑑定依頼の積極化に向けた取り組みである。飼養者のみならず、農業協同組合や

臨床獣医師など飼養者と密接な関りがある関係者にも本症について周知し、異状が疑われた際には積極的に病性鑑定を実施するよう提言してもらうことで摘発を進められる体制づくりを促した。

今後の展望

今回、本県としては初めてELISA検査を用いたネオスポラ症の調査を実施した。IFAは非特異的蛍光の影響により判定に経験を要するのに対し、ELISA検査は吸光度による客観的判定が可能であり、効率的な多検体処理に適していた。これにより抗体陽性牛を迅速に把握できたため、今後も本症の調査に活用していきたい。

また、血統図の作成は抗体陽性牛の状況と血縁関係を関連付けることができ、病態解明に有用であった。さらに、病態を可視化できるため、本症に馴染みのない農場主でも状況を理解しやすく、清浄化に向けた指導を円滑に進めることができた。今後も本症発生時には血統図を活用しながら指導を実施していきたい。

本調査を通じて、当該農場には今回の発生の数年前から農場内に侵入していたことが考えられた。加えて、追加調査で広域な浸潤が示唆されことから、本症は顕著な臨床症状を示さず、病性鑑定につながりにくいため発見が難しく、農場における潜在的な異常産リスクとなりやすい疾患であると考えられた。そのため、引き続き本症の啓発と積極的な病性鑑定を実施することで、県内の本症のまん延防止、清浄化に努めていきたい。

引用文献

1) 木村久美子: 牛のネオスポラ症, 動物の感染

症, 第四版, 136, 近代出版, 2019.

2) 板垣匡: ネオスポラ症, 動物寄生虫病学, 四訂版, 52-54, 朝倉書店, 2021.

3) H Ogi no et al., Neosporosis in the aborted fetus and newborn calf, Journal of Comparative Pathology, 107, 231-237, 1992.

4) 農林水産省: 監視伝染病の発生状況, https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/kansi_densen/kansi_densen.html (参照日: 2026年1月30日) .

5) 首藤洋三ら: 進行性の運動失調を呈した新生子牛のネオスポラ症, 平成21年度大分県家畜保健衛生並びに畜産関係業績発表会集録, 2009.

6) 西村麻紀, 西川義文: ウシのネオスポラ症, ウシ臨床寄生虫研究会誌, 3巻, 1-7, 2012.

7) Timothy V Baszler et al., Detection by PCR of Neospora caninum in fetal tissues from spontaneous bovine abortions, Journal of clinical microbiology, 37, 4059-4064, 1999.

8) 農研機構動物衛生研究部門: 牛のアルボウイルス感染症マニュアル, <https://www.naro.go.jp/laboratory/niah/disease/arbo/index.html> (参照日: 2026年2月12日) .

9) 高山省三ら: ネオスポラ抗体陽性一農場における病害と対策の検討, 獣医疫学雑誌, No. 1, 19-23, 2002.

10) 平井卓哉: 牛のネオスポラ症, 動物病理学各論, 第3版, 309, 文永堂出版, 2021.

11) 山田美那子: ネオスポラ症と診断された子牛の病理組織学的検索, 平成26年度大分県家畜保健衛生並びに畜産関係業績発表会集録, 2014.

12) 佐久間淳江ら：栃木県内飼養牛における *Neospora caninum* の抗体保有調査, 日本獣医師会雑誌, 55 巻 2 号, 73-76, 2002.

13) 小岩井正博ら：日本における乳用牛のネオスポラ症による流産の割合, *The journal of veterinary medical science*, 67, 1173-1175, 2005.

14) Paul Baillargeon et al., Evaluation of the embryo transfer procedure proposed by the International Embryo Transfer Society as a method of controlling vertical transmission of *Neospora caninum* in cattle, *JAVMA*, 218, 1803-1806, 2001.