

12. 牛伝染性リンパ腫清浄化への道（第2報）

～受精卵を活用した牛伝染性リンパ腫防除対策～

大分県農林水産研究指導センター畜産研究部

1) 大分家畜保健衛生所・2) 豊後大野家畜保健衛生所

○波津久航・志村英明・病鑑 林拓己¹⁾・児玉千尋²⁾・(病鑑) 佐藤亘²⁾

【はじめに】

牛伝染性リンパ腫（以下、EBL）は、家畜伝染病予防法で届出伝染病に指定されており、リンパ球増多症、リンパ節腫脹、眼球突出などの症状がみられ、牛伝染性リンパ腫ウイルス（以下、BLV）の伝播は、吸血昆虫によるものや初乳等による母子感染に加え、最近では胎子感染例も報告されている。また、EBLと診断された場合、枝肉は全廃となり、特に黒毛和種経営体では大きな脅威となっている。昨年度、全国で4,420頭、本県で39頭の発生が認められており、この10年間で全国1.8倍、本県1.6倍と年々増加しており、全国的に危機感は増している（図1）。

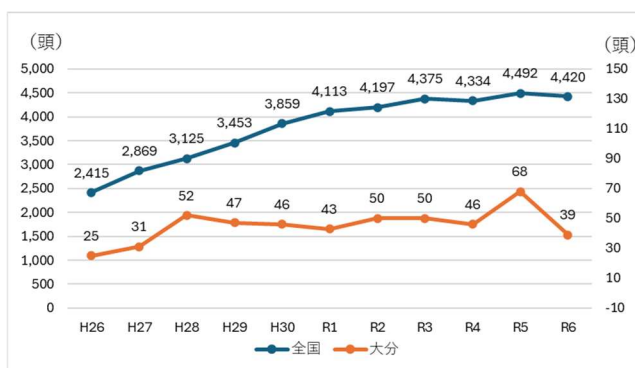


図1：EBL発生頭数の推移

出典：農林水産省 消費・安全局動物衛生課
「監視伝染病の発生状況」



図2：当部所有の抗BLV遺伝子保有牛

ところで、ウシ主要組織適合遺伝子クラスⅡDRB3対立遺伝子型のうち、

「009：02」を有する牛はプロウイルス量が有意に低いことが知られている。父または母がこの遺伝子型をヘテロで保有している場合は、子牛は交配相手によらず、50%の確率で遺伝子型を継ぎ、その体内ではプロウイルス量は増加しない。

これまで、随時県内で保留されている黒毛和種の検査を行っているものの、

「009：02」をヘテロで保有する雌牛はH25年以降の検査頭数中4.4%と著しく少ない状況である。加えて、この遺伝子をもつ特定の血統や種雄牛は未だ明らかになっておらず、保有する雌牛もかなりまれなことから、同遺伝子型を活用した対策は進んでいないのが現状である。現在、当研究部では同遺伝子をヘテロで保有する種雄牛3頭、供卵牛4頭を供用、育成牛2頭を飼養しているが、その中で雌牛4頭は種雄牛と血縁があり、「葵清国」、「加代清国」、「やすとみ1」は母系が同一で、「松吉重」、「けん1277」、「け

ん1302」は、いずれも「まつ」を母にもつことから、これらの後継牛造成のための交配パターンは限られている。「009：02」を保有する牛自体がかなり希少であるため、当部では保存の目的で県内の遺伝子保有繁殖雌牛の買い上げをすすめ、県内の4家畜保健衛生所を通じてそれらから製造した受精卵の譲渡・現場移植を行っている（図2）。

【目的】

BLV感染農場では、牛同士の接触機会が多い場合には、感染牛体内で多量のウイルスが増殖した牛が感染源となることから、群全体に感染が拡大していることが多くある。その場合、県内市場に子牛を出荷しても、その後肥育中に発症し廃用になるケースや、雌子牛を保留してもさらに蔓延というケースに陥り、対策を施さない場合、群内でウイルスが存在し続けるためその清浄化は困難で、経営に多大な影響を及ぼす。

そこで、今回、BLV感染農場における清浄化過程で、抗BLV遺伝子型「009：02」を持つ牛が活用できうるか検討した。

（試験1）当部で現在飼養中の「009：02」ヘテロ保有で、10から123か月齢の黒毛和種雌牛6頭の現状について、BLV抗体検査と末梢血中プロウイルス量から、感染状況について調査した。

（試験2）「009：02」ヘテロ保有の種雄牛と供卵牛から当部で受精卵を製造し、令和6年6月および9月に部内で移植し、令和7年4月および6月に生まれた子牛11頭について、「009：02」遺伝子をホモで保有しているか調査した。

（試験3）試験2で供した受精卵産子11頭と、その生みの親について、抗体検査と末梢血中プロウイルス量から感染状況について調査した。

【結果】

（試験1）部内飼養中の「009：02」ヘテロ保有雌牛6頭について、全頭とも検出されたプロウイルスはごく少量であった。「牛伝染性リンパ腫感染牛では、末梢血中のプロウイルス量がDNA50ng中2000コピーを超過した個体から鼻汁・唾液にプロウイルスが検出された」という報告から、今回の6頭が発症もしくは感染源になる可能性は限りなく低いことが分かった（図3）。

（試験2）試験に供した11頭の受精卵産子について、「009：02」を保有していたのは11頭のうち10頭（約91%）で、うち2頭は本県初のホモ保有牛であった。なお、試験期間中に死流産はなかった。

（試験1）部内飼養中の「009：02」ヘテロ保有牛
BLV抗体、BLVプロウイルス量・・・6頭とも低値

供試牛	月齢	抗体検査	プロウイルス量 (copies/DNA50ng)
まつ	123	+	0
はつひめ6	110	+	0
じゅんこ29	98	+	7
やすとみ1	87	—	0
けん1277	21	—	0
けん1302	10	—	0

感染リスク
限りなく低い

図3：当部所有牛の感染状況

(試験3) 受卵牛11頭と受精卵産子11頭について
BLV抗体、BLVプロウイルス量検査

受卵牛 (生みの母)	抗体 検査	プロウイルス量 (copies/DNA50ng)	受卵牛 産子	抵抗性 遺伝子	抗体 検査	プロウイルス量 (copies/DNA50ng)	
						5か月齢	15か月齢
①	+	2680	①	ヘテロ	-	0	0
②	+	1443	②	ヘテロ	-	0	0
③	+	59	③	ヘテロ	-	0	0
④	+	0	④	非保有	+	0	0
⑤	+	4564	⑤	ホモ	+	0	0
⑥	+	1511	⑥	ヘテロ	+	0	0
⑦	+	2569	⑦	ヘテロ	+	0	0
⑧	+	4311	⑧	ヘテロ	+	0	0
⑨	+	1822	⑨	ヘテロ	+	0	0
⑩	+	2545	⑩	ヘテロ	+	0	0
⑪	分娩直後死亡 (未検査)		⑪	ホモ	+	0	0

母がEBL高リスク牛でも子牛が「009:02」保有牛ならウイルスは増殖しづらい？

図4: 受卵牛と受精卵産子の感染状況

【考察】

感染農場が清浄化に取り組む場合、一般的にはウイルス感染牛の摘発淘汰や隔離、ウイルスを媒介する吸血昆虫対策、母子分離などを実施するものの、長期間に及ぶため、その間生産者の負担は大きい。このような場合に、当部製造の受精卵を活用し「009:02」遺伝子を保有する子牛を生産することで発症リスクが低い子牛を市場出荷・肥育仕向できるほか、雌牛を後継牛として保留した際には、感染牛群と非感染牛群間の障壁として利用することができるもの、と思われた。これまでの課題であった、清浄化取り組み中の多大な経済的損失と精神的な負担を軽減しながら、発症リスクが低い後継牛を保留し、未来に向けた経営を維持できる可能性が示唆された(図5)。

【残された課題】

現状では県有の「009:02」ヘテロ保有牛は血縁関係にあるものが多いほか、血統のかたよりがあること、ヘテロ保有の県有供卵牛の産肉成績は、平均的であることが課題である。今回初めて造成に成功した「009:02」ホモ保有の黒毛和種雌牛や、現在供用中のヘテロ保有県有種雄牛を交配に活用し子牛を生産することは牛伝染性リンパ腫対策の「切り札」になり、本県だけではなく我が国の黒毛和種生産者にとって有益と考えられることから、引き続きそれらの牛の造成と能力の改善に取り組む。

今回の結果をもとに、既存の清浄化対策に加えて、抗BLV遺伝子をもつ牛を活用し清浄化に取り組むことで効率的で経済損失を最小限に抑えることができる可能性が示唆された。今後も同遺伝子を活用し、少しでも牛伝染性リンパ腫の現状を改善するべく関係機関の協力のもと研究を受け継いでいくことで、いつの日か「大分県内子牛市場売買牛では同病が発症しない」という付加価値を付与できればと考える。

(試験3) 当部では、分娩後子牛をハッチに移動するまで(約7日間)は母子同居で、濃厚に接触する。今回、母牛が抗体陽性で高濃度のプロウイルス量を検出した場合でも、「009:02」保有子牛において末梢血中プロウイルス量は検出限界以下であった。母が高濃度のウイルスに感染していても、子牛が「009:02」保有していれば、その体内でウイルスが増殖しなかったことから、発症や感染源となるリスクが限りなく低いことが示唆された(図4)。

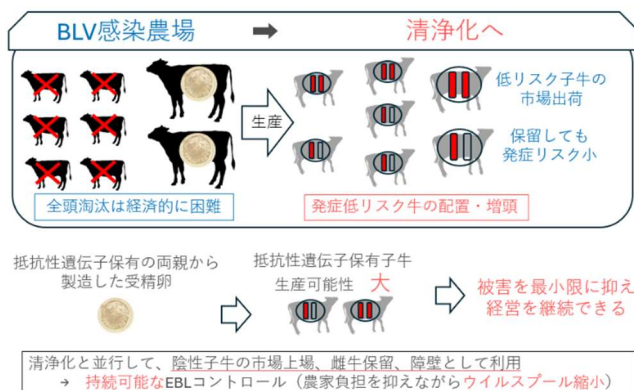


図5: 清浄化への可能性

【参考文献】

- ・農林水産省消費・安全局動物衛生課、牛白血病に関する対策ガイドライン(2015)
- ・家畜衛生対策協議会、地方病性牛白血病（EBL）の発生・拡大防止に向けて（2014）
- ・間陽子、革新的技術で牛白血病ウイルスから牛を守る、The Journal of Farm Animal in Infectious Disease.2016.5.43-53（2016）
- ・園川竜生ら、牛伝染性リンパ腫清浄化への道、大分県家畜保健衛生並びに畜産関係業績発表会（2022）
- ・林拓己ら、牛伝染性リンパ腫清浄化対策の実施状況、大分県家畜保健衛生並びに畜産関係業績発表会（2021）
- ・西森朝美、牛伝染性リンパ腫ウイルス対策におけるリスク分類、畜産技術 2024. 1. 6-10（2024）
- ・押尾麻貴ら、牛伝染性リンパ腫抵抗性牛を活用した清浄化対策、埼玉県家畜保健衛生業績発表集録第 65 報（2023）