

1 1 管内和牛繁殖農場における牛白血病対策

西部家畜保健衛生所 ○池本千恵美 田島理子 岩尾健
倉吉家畜保健衛生所 増田恒幸 黒田萌黄

1 はじめに

地方病型牛白血病（EBL）は、牛白血病ウイルス（BLV）を含む微量の血液・乳汁等から容易に感染が成立する。その後抗体が産生されても BLV は排除されず、持続感染し、感染源となり続ける。感染してもリンパ肉腫に代表される明らかな臨床症状を示すのは僅か数%であるが、発症したら有効な治療手段も無く、死への転帰をとることになる。さらに、症状の出方も個体差が大きく、生前に確定診断を行うことが困難な疾病である。

近年、牛白血病の摘発は全国的にも増え続け、平成 27 年には 2,869 頭にも上り、牛の監視伝染病の中で最も多い摘発数となっている（図 1）。

感染様式の解明が進み、感染予防対策（水平感染防止のための吸血昆虫対策や垂直感染防止のための初乳対策等）も講じられるようになったが、前述したような特性も影響し、徹底した対策が講じられることは非常に少なく、このような現状を招いたと言えよう。

また、対策の中で感染牛を淘汰することは清浄化に直結する手段ではあるが、BLV が蔓延した昨今のような状況では、経済的損失が大きすぎるため、他の要因も加味した優先淘汰を進める流れにある。

一方、EBL の発症機序は複雑で、今だその全容は明らかになっていないが、発症を抑える対策が近年、注目されてきている。その中で発症に関与する遺伝子を検索し、発症を促すものを除去、抑制するものを残す考え方で理化学研究所（理研）が中心となり進めている研究（戦略）については、近年、その成果が大分県の種雄牛造成にも組み入れられているところである。

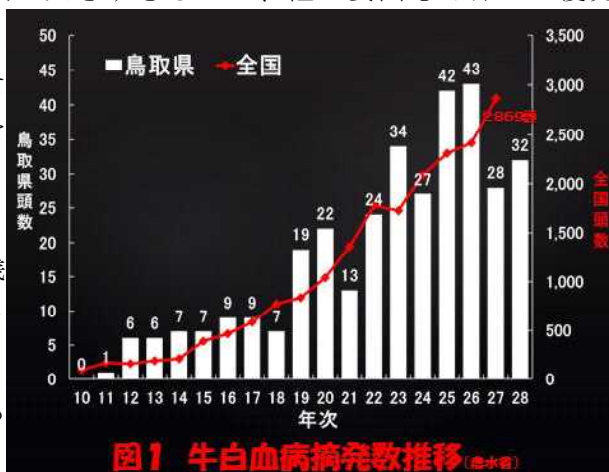


図 1 牛白血病摘発数推移 (色水画)

2 対策の経緯

鳥取県については全国的な傾向同様、EBL の摘発は急速に増え続け、乳牛である程度の対策も実施されているが、飼養形態の特徴や牛群編成に対する考え方の相違から、和牛での取り組みは非常に難しく、殆どなされていなかった。

しかしながら、平成 25 年頃から和牛の摘発割合も増え始め、具体的対策を希望する声も聞こえ始めた頃、管内の和牛農場で短



図 2 対策の経緯

期間に若齢牛を含む複数の牛が摘発されるという事態が生じた。

そこで、手始めに余剰血清等を用いた浸潤状況調査（43/160 戸）を行ったところ、67%の農場に BLV が浸潤していることが明らかになった。

経営に負担をかけず、現状打破する方策を模索する中、発症抑制に向けた新たな取り組みに着目し、今回、管内の和牛農場で具体的対策を講ずることとしたので、その概要を報告する（図 2）。

3 対策農場概要

対策は、以下の 3 農場で開始した。

K農場は、過去の発生を受け、管内で最初に具体的対策を希望し、既に開始していた農場である。複数ある牛舎の構造・飼養形態はそれぞれ異なり、一部、公共放牧場の利用も行っている。疾病・事故率に関しては、高めである。

Y農場は、過去に白血病の摘発はないが、予防意識が高く、今回、新たに対策を希望

した農場である。公共放牧場の利用もあるが少なく、フリー形式で牛群毎に区切って飼養している。衛生管理は非常に良好で、疾病・事故は殆どない。

S農場は、今回、若齢牛を含む 3 頭もの摘発があり、詳細な調査及び検査も進めていたが、牛群全体としての対策が最も必要と思われた農場である。K農場同様、複数に分かれた牛舎の構造及び飼養形態はそれぞれ異なり、公共放牧場にも多くの牛を放牧している。疾病・事故が比較的多い農場である（表 2）。

表 1 対策農場の概要

	K農場	Y農場	S農場
摘発歴	有 (1頭)	無	有 (3頭)
摘発内訳 (年月・年齢)	・H22年3月・11歳		・H26年12月・10ヶ月 ・H27年 5月・ 8歳 ・H28年 6月・ 6歳
飼養頭数 (頭数・牛舎)	60	23	54
繋ぎ形式	繋ぎ&7人	7人	繋ぎ&7人
牛舎数	5	2	5
公共放牧場 利用	少	少	多
牛舎内外 衛生状態	やや悪	良好	悪
疾病事故 発生	多	極少	極多
白血病 発症リスク	中?	低?	高?

4 対策方法

(1) 検査方法

従来から行っている酵素抗体法 (ELISA) による抗体検査に遺伝子検査として BLV-CoCoMo-qPCR 法によるプロウイルス量の定量を追加し、さらに新たな取り組みとなるウシ主要組織適合遺伝子 (BoLA) -DRB3 遺伝子のタイピングによる発症抵抗性/感受性対立遺伝子の検索を理研に依頼した。

発症抵抗性/感受性対立遺伝子については、現在 119 種類が判明しており、感受性対立遺伝子は発症を促し、抵抗性対立遺伝子は発症を抑制すると示唆されている。

(2) 結果還元方法

それぞれの結果が判明した時点で農場に還元し、牛舎内配置図に組み入れ、見える化を図った。その後の対策法を提案し、農場と協議後、出来る対策から実行することとした。

表 2 対策方法

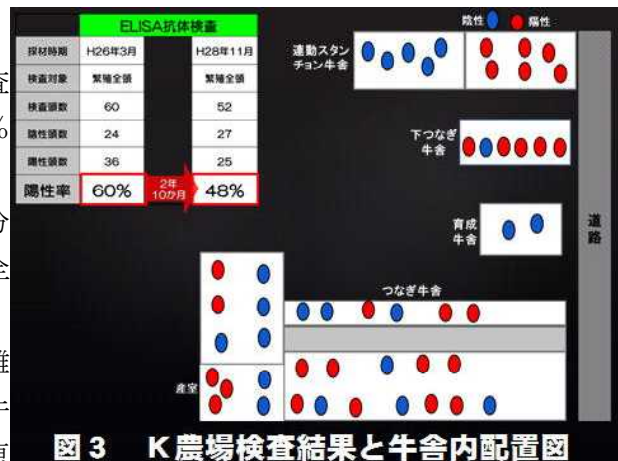
①検査方法	
1. 抗体検査 ▶ELISA法	... 西部家保
2. 遺伝子検査 ▶BLV-CoCoMo-qPCR法 (プロウイルス量の定量)	... 倉古家保
3. 発症抵抗性/感受性対立遺伝子検索 ▶ウシ主要組織適合遺伝子 (BoLA) BoLA-DRB3遺伝子のタイピング	... 理化学研究所
②結果還元方法	
1. 牛舎内配置図に検査結果を組み込み→見える化	
2. 対策提案→協議→実行	

5 対策内容と結果

(1) K農場

平成26年3月に全頭（繁殖牛）抗体検査により対策を開始しており、陽性率は60%であった。

その後、水平感染防止のため、一部で分離飼育を行った（種々の制約もあり、完全分離は出来なかったが、放牧に関しては、抗体陰性牛は自己所有地内で陽性牛と分離して放牧することとした）。さらに、感染牛と非感染牛が明らかになったことで、医原



性感染等による水平感染も意識し、予防に取り組んだ。途中、陰性牛と新規後継牛の追跡（追加）検査（計4回）を行い、平成28年11月には陽性率は48%に低下した（図3）。

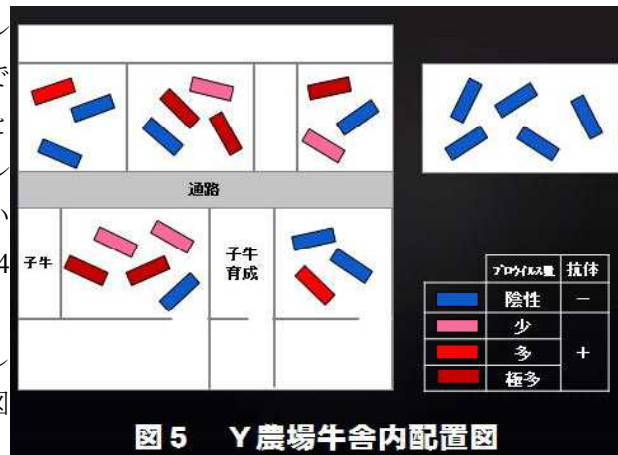
また、図3に示すように牛舎内配置図に抗体陽性牛と陰性牛を色分けしてプロットし、農場に提示したが、今回、意識していた優良血統牛での陽転もあり、これだけの対策では限界があることも明白となったため、さらに詳細な検査（プロウイルス量と発症抵抗性／感受性対立遺伝子の検索）でリスク評価をし、対策を強化していく予定である（28年度中に全ての結果がそろそろ予定）。

(2) Y農場

平成28年8月に繁殖雌牛全頭の抗体検査を実施したところ、摘発歴がないにも関わらず、抗体陽性率は48%と想像以上に高かった。疫学調査で殆どが導入牛であることが判明し、いつしか農場内にBLVが侵入・浸潤したものと考えられるが、経済的負担をかけずに清浄化を目指すため、プロウイルス量と発症抵抗性／感受性対立遺伝子の検索も行うこととした。



約半数を占める抗体陽性牛のプロウイルス量は少ないものから非常に多いものまで様々で、既知の報告どおりELISA S/P値との相関は認められなかったが、プロウイルス量の多い方が水平感染リスクが高いという報告をもとに、プロウイルス量で大きく4段階に分け、リスク評価を行った（図4）。さらに、飼養牛をリスクに応じて色分けして牛舎配置図にプロットし、見える化を図



り（図5）、農場に還元したことで理解が深まり、その後の飼養管理で出来ることが具体化された。発症抵抗性／感受性対立遺伝子の判明（平成28年度中予定）後、さらに、きめ細かな対策に繋げていく予定としている。

(3) S農場

3頭も立て続けに摘発されたため、今回踏み込んだ対策を行うきっかけとなり、3種類の検査結果が全て判明した唯一の農場である。初回、平成27年9月、摘発2頭後に行った全頭抗体検査結果も65%と対策農場の中で最も高かった。

摘発3頭後、平成28年6～8月に3種類の検査のための採材を行ったが、抗体陽性率は具体的対策に踏み切れていなかったこともあり、67%とほぼ変わらず、プロウイルス量はY農場同様、少ないものから非常に多いものまでばらばらだった。

発症抵抗性／感受性対立遺伝子の結果については、感受性対立遺伝子はプロウイルスが検出されたもので保有率が高かった（ホモもあり）が、量とは無関係でプロウイルスが陰性のものでも保有（全てヘテロ）した。一方、抵抗性対立遺伝子はプロウイルスが陰性のものでも保有率が高かった（ホモもあり）が、極めて多いものでも保有（全てヘテロ）した。さらに、今回S農場で発症した牛においても、抵抗性対立遺伝子を保有（ヘテロ）していたものが認められた（図6）。今後これらの対立性遺伝子がどのように作用していくのか（プロウイルス量の増減や発症に関わっていくのか等）、さらなる調査を重ねていくことが重要と考えられた。

以上のことも踏まえ、検査の結果はY農場同様、抗体検査とプロウイルス量の結果のみを反映させることとした。さらにS農場では吸血昆虫（サシバエ）対策のため耳標型殺虫剤の装着を平成28年夏に行ったため、装着牛の一部は黄色で表記した。耳標型殺虫剤の装着効果について数値化はしていないが、サシバエ軽減効果はあったようである。本農場でも本疾病の検査結果だけで完全分離することは難しいが、牛舎内配置図を見ながら、検討を行い、まずは、今年度中に図7②で示す牛舎を防虫ネットで囲いこみ、陰性牛舎として保持するための対策を行い、さらに残りの牛舎においても可能な範囲で配置換えを行い、陽転リスクの低い配置とする予定である。

6 まとめ及び今後の展望

EBL対策を進めるにあたり、まず、現状を把握することは重要である。そのための検



図6 S農場の検査結果

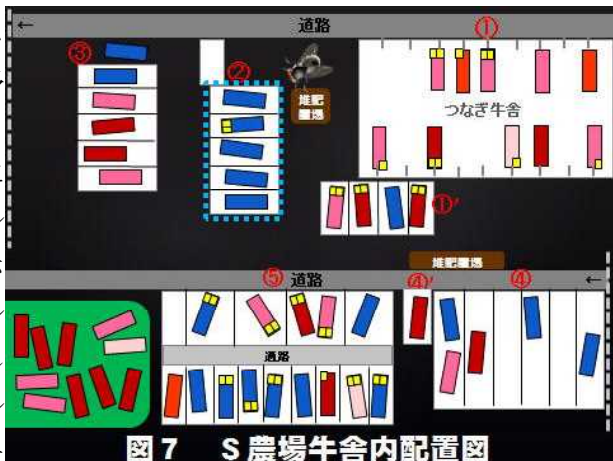


図7 S農場牛舎内配置図

査方法は様々あり、感染の有無を知るため第1段階として抗体検査は有用であるが、陽性率の高い農場に対しては、それだけでは経営に負担をかけず、対策に向うのは現実的ではない。

今回、プロウイルス量の定量と抵抗性／感受性対立遺伝子の検索を加えることが出来たことで、対策に柔軟性を持たせることが可能となり、感染牛の中でも水平感染リスクの高いウイルス量の多いものを高リスク牛と位置づけ、優先順位を付けることが出来るようになった。発症抵抗性／感受性対立遺伝子の検索については、既知の報告にそぐわない傾向、抵抗性遺伝子を持つもの（ホモではないが）での発症もあったため、他の要因の関与を含め、今後も追跡調査が必要と思われた。

また、検査の結果をリスク評価し、牛舎内配置図に組み入れ、カラー表記で区別して提示したことで農家に現状をしっかりと印象付けることが出来、改善意識を高めることに繋がったと思われた。

今後は今回取り組みを始めた3農場をモデル農場として、得られた貴重な検査結果を活用・追跡していくとともに、産次、血統、産肉能力、本県畜産試験場で新たに取り組んでいる繁殖雌牛のゲノム育種価の調査結果等、農場経営及び牛群編成に重要なデータを複合的に組み入れたEBL清浄化対策として、現場に還元できるよう取り組んでいきたい。

7 謝辞

本稿を終えるにあたり発症抵抗性/感受性対立性遺伝子の検索に御協力をいただきました理化学研究所の諸先生方に深謝します。

参考文献

- ・竹嶋伸之輔ら：臨床獣医 34(12)、30-35(2016)
- ・竹嶋伸之輔ら：臨床獣医 35(1)、26-31(2017)
- ・間陽子：MP アグロジャーナル 27 (10)、4-10(2016)
- ・間陽子ら：MP アグロジャーナル 28 (1)、4-7(2017)
- ・水野恵ら：平成 27 年度鳥取県家畜保健衛生所業績発表集録、和牛繁殖農家における牛白血病清浄化への新しい取り組み
- ・池本千恵美：平成 26 年度鳥取県家畜保健衛生所業績発表、管内和牛の牛白血病抗体保有状況調査と対策