

放牧衛生検査で利用できる迅速・簡便な血液成分測定装置

農研機構 動物衛生研究部門 寄生虫ユニット長
寺田 裕

はじめに

測定装置の概要

検査の省力化・効率化

文献

1. はじめに

放牧において牛は下痢や肺炎などの感染症の他、蹄病、第一胃鼓脹症、中毒、外傷など多くの疾病や事故の危険にさらされています。中でも牧野に生息するマダニによって媒介される小型ピロプラズマ病は貧血、発育不良など種々の生産性阻害を引き起こすことから長年にわたり放牧病の中での重要疾病と位置づけられており、早期発見を目的とした定期的な衛生検査が全国的に実施されています。一方、山間地に位置することの多い放牧場では器具、機材及び電源の確保などに制約を受け、検査に続く速やかな治療・処置の開始が困難な場合があります。今回、近赤外測定技術を利用して採血管内の血液スペクトルを迅速に計測し、検査現場で直ちに貧血指標であるヘマトクリット値を中心とした血液成分データを得る装置およびシステムを開発しました。本技術は、平成 26-27 年度に実施された「攻めの 農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業（うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立）」において、その有効性が実証されています。

2. 測定装置の概要（図）

測定項目：①ヘマトクリット値 ②赤血球数 ③ヘモグロビン濃度 ④平均赤血球容積

測定方式：近赤外分光方式

測定時間：約 30 秒／1 回測定

使用採血管：テルモベノジェクトⅡ真空採血管（コード番号：VP-NA052K）

制御・解析：タブレット PC（Windows 8.1）

インターフェース：Bluetooth[®] 4.0

電源：リチウムイオンバッテリー（本体内蔵）

バッテリー容量：11.1V、2.2Ah

連続動作時間：約 5 時間（満充電時）

使用環境温度：20℃以上

形状：270(W)×240(H)×180(D)mm / 4.8 kg

測定精度：検量モデル評価による SEP（標準誤差）は、ヘマトクリット値、赤血球数、ヘモグロビン濃度、平均赤血球容積の順にそれぞれ 0.72%、65.1 万個/ μ l、0.29g/dl、6.4fl。

実際の測定上の誤差として、ヘマトクリット値では毛細管遠心法による値から概ね± 2 ～ 3 %の範囲内。

3. 検査の省力化・効率化

通常、牛の放牧衛生検査では集畜後、追い込み柵内等で採血を行い、血液サンプルは遠心分離器など分析機器や電源施設のある牧場事務所や家畜保健衛生所に持ち帰り検査が行われています。この場合、検査中は牛をその場に待機させておくか、解放した場合は検査値に問題があった牛を再び集めることになります。牧場条件にもよりますが、採血後検査結果が出るまでに 1～2 時間程度かかっていることもまれではありません。このため牛や管理者には大きな負担をかけ、検査に続く速やかな治療や置を妨げている場合もあります。

本測定装置を利用することにより、採血後直ちに貧血を中心とした血液成分の把握が可能となり、採血後追い込み柵内で正常牛と異常牛の判別を行うことができます。これより、検査に続く速やかな治療・処置が実現でき、検査の省力化・効率化のみならず、検査に続く迅速な処置が可能となるため、治癒率向上、損耗防止効果も期待できます。



図 携帯型血液成分測定装置

4. 文献

- ・Akifumi Ikehata, Xuan Luo, Kunio Sashida, Shanji Park, Tsutomu Okura and Yutaka Terada (2014) Feasibility of rapid in vitro estimation of haematocrit in cattle by using shortwavelength nearinfrared spectroscopy. J. near infrared spectroscopy '22,11-17.
- ・寺田 裕、池羽田晶文、羅 せん、指田邦夫、朴 善姫、大倉 力、中村義男 (2014) 採血管型近赤外血液成分測定装置の小型ピロプラズマ原虫感染実験への応用 第 157 回日本獣医学会学術集会講演要旨集 p472
- ・羅 せん、池羽田晶文、指田邦夫、朴 善姫、大倉 力、寺田 裕 (2014) Comparison of Different Approaches of Instrument Standardization to Portable Spectrometers for Estimation of Haematocrit of Cattle. 第 30 回記念近赤外フォーラム講演要旨集 p97
- ・寺田 裕、池羽田晶文、羅 せん、指田邦夫、朴 善姫、大倉 力、中村義男 (2014) 携帯型近赤外測定装置を用いた牛の血液中メトヘモグロビン濃度の測定 第 30 回記念近赤外フォーラム講演要旨集 p136

- Luo Xuan, Akifumi Ikehata, Kunio Sashida, Shanji Piao, Tsutomu Okura, Yutaka Terada
(2015) Comparison of Different Approaches of Calibration Transfer: Application to
Portable Spectrometers for Measuring Blood Hematocrit of Cattle. NIR2015 (近赤外分
光国際会議) 講演要旨

* 本装置の開発は、農林水産省が予算措置し、農研機構生研支援センターが実施する「攻めの農林水産業
の実現に向けた革新的技術緊急展開事業」の支援を受けて行った。

本誌より転載・複製する場合は農研機構畜産研究部門の許可を得てください。

畜産研究部門 平 28 - 3 資料

放牧活用型畜産に関する情報交換会 2016

編集・発行 農研機構（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構）

畜産研究部門 草地利用研究領域 山本嘉人・井出保行・中尾誠司

電話：0287-36-0111(代) FAX：0287-36-6629

〒329-2793 栃木県那須塩原市千本松 768

発行日 平成 28 年 10 月 4 日

印刷 近代工房

〒324-0036 栃木県大田原市下石上 1603