

近赤外分光法および Aquaphotomics を用いた乳牛の発情診断

竹村豪¹、G. バザール¹、生田健太郎²、山口悦司²、*R. ツエンコヴァ¹

¹ 神戸大学農学研究科、² 兵庫県立農林水産技術総合センター

Cow's estrus diagnostics by Near Infrared Spectroscopy and Aquaphotomics

Go Takemura¹, G. Bazar¹, Kentarou Ikuta² and Etsuji Yamaguchi², *R. Tsenkova¹

¹Kobe University and ²Hyogo Prefectural Technology Center for Agriculture, Forestry and Fisheries,

E-mail: rtsen@kobe-u.ac.jp

1. 目的

今日、乳牛の繁殖成績は低下し続けており、酪農業で損害を生んでいる[1]。繁殖には発情診断が重要であるが、酪農業の経営体系の制限などにより診断が困難になっている[1]。また、今日利用されている発情診断手法は環境の影響を大きく受けたり時間や費用がかかってしまう[1]。従って、本研究では新たな発情診断手法として迅速、簡便な近赤外分光法と、近年 Tsenkova によって提唱された Aquaphotomics とよばれる概念に着目した[2]。Aquaphotomics とは、生体内の分子の変化と水分子との相互作用を観察するものであり、多水系への応用が可能である。先行研究としてジャイアントパンダの尿を用いた Aquaphotomics による発情診断などが挙げられる。本研究では乳牛の体液を用いた発情診断の可能性を検討した[3]。

2. 方法

供試個体にはホルモン製剤によって発情同期した淡路農業技術センターのホルスタイン牛3頭を用いた。試料は生乳と血清であり、生乳は発情予定期間を中間に含む31日間毎日、午前と午後に合乳を採取した。血清も同様に発情予定期間を中間に含む8日間毎日、午前に採取した。次に、近赤外分光器 XDS (Metrohm 社) により光路長1 mmで400-2500 nmの近赤外スペクトルを測定した。牛乳と血清はそれぞれ40 °C、30 °Cで1試料につきそれぞれ3本、6本のスペクトルを得た。主に1100-1800 nmと1300-1600 nmを用い、スペクトルを発情前(Pre)、発情(E)、発情後(Post)の組に分けた。解析は個体毎に、さらに午前と午後に分けて行った。Pre、E、Postの組に含まれるスペクトルを平均し、組毎に平滑化と2次微分を適用した。その後、(E)-(Post)、(E)-(Post)、(Post)-(Post)の3種類の差スペクトルを算出した。また、組毎に生乳と血清の差スペクトルの相関係数Rを計算し、t検定により有意水準1%でRの有意性を検定した。

3. 結果と考察

生乳、血清共に牛1の午前を除き、EとPre、EとPostとのスペクトルの間に大きな差が見られ、PreとPostの差は小さかった(例: Figure 1)。また、生乳と血清の差スペクトルの間には、1100-1800 nmの全ての組で有意な相関が得られた(Figure 2-a)。さらに水の第一倍音領域である1300-1600 nmの範囲ではスペクトルの

変動が大きく、牛1の午後の(Pre)-(Post)を除いて全て有意な相関が得られ、(E)-(Pre)、(E)-(Post)では常に1100-1800 nmよりも高い相関が得られた(Figure 2-b)。なお、牛1は発情予定期間の直前に乳房炎であると診断されており、他個体と結果が異なったことの原因の一つであると考えられる。

4. 結論

乳牛は発情時に生乳や血清において特に水の第一倍音領域で特異的なスペクトルパターンを示すことが分かり、近赤外分光法および Aquaphotomics による乳牛の発情診断の可能性が示された。

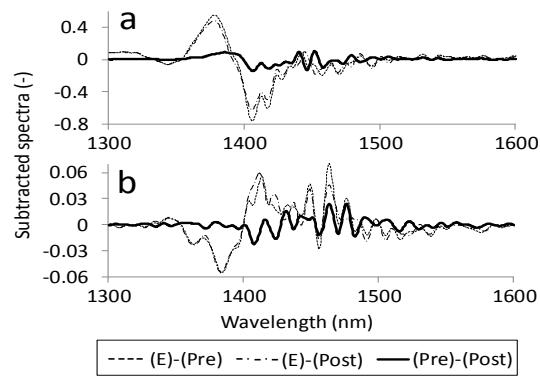


Figure 1. Examples of subtracted spectra. (a: Cow2 am milk, b: Cow2 serum). E: Estrus, Pre: Pre-estrus, Post: Post-estrus.

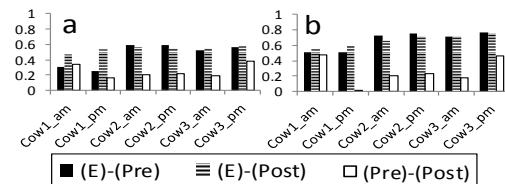


Figure 2. Absolute values of R between milk and serum. (a: 1100-1800 nm, b: 1300-1600 nm). Rs are significant except for Cow1_pm (Pre)-(Post) in b.

参考文献

- 1) M. Saint-Dizier and S. Chastant-Maillard, *Reprod Dom Anim* **47**, 1056-1061 (2012)
- 2) R. Tsenkova, *J. Near Infrared Spectrosc.* **17**, 303-314 (2009)
- 3) K. Kinoshita, M. Miyazaki, H. Morita, M. Vassileva, C. Tang, D. Li, O. Ishikawa, H. Kusunoki and R. Tsenkova, *Sci. rep.* **2**, 856; DOI:10.1038/srep00856 (2012)