

18. 牛の分娩間隔短縮に向けた膈内留置型発情検知システムの開発

農林水産研究指導センター畜産研究部

○村上敦哉・児玉千尋・渡邊直人・(病鑑) 佐藤亘・(病鑑) 堀浩司

【はじめに】牛における分娩間隔の延長は、農家の生産性を低下させ多大な経済損失をもたらす。近年、1戸あたりの飼養頭数の増加や雌牛の発情徴候の微弱化などにより発情発見が困難になっており、現場で有効に活用できる新たな発情検知システムの開発が望まれる。現在、当研究部では分娩アラートシステム「牛温恵」を提供する(株)リモートおよび国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究部門(以下：動衛研)と共同で人工知能を用いた膈内留置型発情検知システムの開発を進めている。今回、発情のパターンを表した数式(以下：発情検知モデル)の作成にあたり、人工知能の機械学習に必要なとなるデータの収集とその有用性の検証を行った。

【材料および方法】ホルスタイン種および黒毛和種雌牛計13頭に対し発情前後10日間の計21日間、膈内留置センサを挿入し、膈温および電気抵抗値を測定した。測定値は午前・午後で集計して平均値を求めた。発情行動についてはパドック内にビデオカメラを設置して記録し、初めて発情行動が見られた時点を0日目とした。また、センサ挿入牛4頭に対し人工授精を行うとともにセンサ抜去時の粘液を確認することで、センサの侵襲性と受胎に対する影響を調査した。

【結果】センサを挿入した13頭中、明瞭な発情行動を示した10頭のデータを採用した。膈温は-5.0日目で 38.39 ± 0.16 (平均 \pm SD) $^{\circ}\text{C}$ に対して-1.0日目で 38.14 ± 0.21 $^{\circ}\text{C}$ と有意に低い値を示し($p < 0.01$)、0.5日目では 38.47 ± 0.27 $^{\circ}\text{C}$ となり-1.0日目に対して有意に高い値を示した($p < 0.01$)。更に電気抵抗値は-5.0日目で 133.65 ± 23.29 に対し、0日目では 95.91 ± 28.53 と有意に低い値を示した($p < 0.01$)。また、本試験で観察された発情行動の持続時間は 11.50 ± 0.24 時間であった。センサ挿入牛に対する人工授精では2/4頭が受胎し、粘液の白濁などの異常は確認されなかった。

【考察】本試験において、発情時に特異的な膈温と電気抵抗値の推移が観察された。当研究部と動衛研において収集されたデータを用い、人工知能を活用した発情検知モデルを動衛研にて作成し評価したところ、現時点で感度90%以上、精度80%以上で発情を検知できている。このモデルを用いた発情検知システムを確立することで発情の見逃しを低減し、分娩間隔短縮への貢献が期待される。また、センサ挿入牛でも受胎が確認されており粘液の異常も確認されなかったことから、侵襲性は低く受胎に影響はないと考えられる。本センサは膈内に挿入するだけと取り扱いが簡便であることから広く一般の農家への普及が期待される。今後は現地実証により測定データと受胎実績を蓄積することで、発情検知感度・精度の向上と授精適期の検証を行い、本発情検知システムの実用化を目指していく。