

16 ICTを活用した行動モニタリングによる乳牛の生産性向上の可能性

畜産研究センター 畑野幹人、家木一

【緒言】

愛媛県の酪農情勢は、畜主の高齢化や担い手不足による離農が進んでおり、直近20年で戸数が約70%減少している³⁾。これに対し、一戸当たりの飼養頭数は、この20年間で約1.6倍に増加しており、酪農従事者の労働過多が危惧される。営農類型別で一人当たりの年平均労働時間を比較してみると、酪農は肉用牛、養豚、養鶏に比べ高い水準を示しており²⁾、酪農経営において、規模拡大に対応した労働負担の軽減が急務である。

こうした課題を解決するため、近年注目を集めているのが、情報通信技術（ICT）の畜産利用であり、家畜データの細かな分析と迅速な還元で、家畜管理の効率化と省力化に資する新技術として、県内の酪農家からも高い関心を受けている。そこで、本試験では、ICTのうち畜産の行動量をモニタリングするクラウドシステムの高度利用に向けた技術確立を図るため、乳牛の繁殖管理における活動量モニタリングの有用性を検証するとともに、システムの新しい活用策の模索として周産期病や生産病の発生に深い関わりをもつ食滯症状⁵⁾と反芻との関連行動について検討し、行動モニタリングによる乳牛での生産性向上の可能性を探った。

【材料及び方法】

(1)繁殖管理における活動量モニタリングの有用性の検証

供試動物は、ホルスタイン雌牛75頭で畜産研究センターの飼養している個体を用いた。調査項目は、牛体装着型人工知能搭載ウェアラブルデバイス「Farmnote Color[®]」を活用し、令和3年から令和4年にかけてのクラウドシステムと発情マーカー（カーマヒートマウントディテクター[®]）での発情検知率の比較及び、ひと月当たりの平均発情発見回数・初回種付け日数・平均空胎日数をクラウドシステム導入前（令和元年10月～令和2年9月）と導入後（令和2年10月～令和4年9月）の結果を比較し、システム導入による繁殖成績の改善効果の有無を検証した。

(2)反芻モニタリングと分娩後の食滯発症との関連性について検討

供試動物は、令和3年4月から令和4年10月に分娩した周産期のホルスタイン雌牛34頭（分娩8週前～分娩8週後）で畜産研究センターの飼養している個体を用いた。調査項目は、産後食滯発生の予測指標としての反芻時間の利用の可否を判断するため、分娩後に食滯を発症した食滯牛14頭と健常牛20頭の乾乳期（分娩8週前～1週前）における反芻時間を比較した。反芻時間の計測はクラウドシステムにより行い、1週間ごとの平均値をデータとし、食滯牛と健常牛の反芻時間について有意差の有無をスチューデントt検定⁶⁾により解析した。

【結果と考察】

(1)繁殖管理における活動量モニタリングの有用性の検証

クラウドシステム導入前後のひと月当たりの平均発情発見回数の結果を図1に示す。クラウドシステム導入前は月平均6.9回だった発情発見回数は、導入後8.1回に増加した。クラウドシステムでは、発情観察が困難な夜間及び早朝に発情を適切に探知できたことが要因と考えられ、人工授精

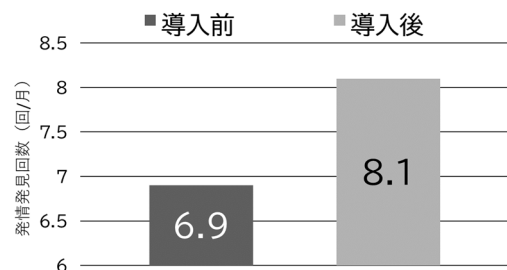


図1 ひと月当たり平均発情発見回数

適期の探知に有効であることが示された。

クラウドシステムと発情マーカの発情検知率の結果を図2に示す。その結果、マーカ確認いわゆる人の観察のみだと72%の発情検知率を示し、対してクラウドシステムでの行動検知では95%という高い数値を示した。人の観察のみでは及ばない範囲をクラウドシステムではしっかりカバーリングできたことが伺える。

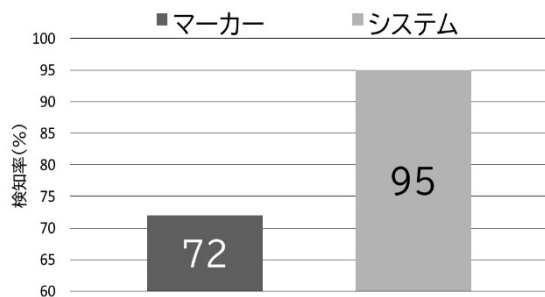


図2 クラウドシステムと発情マーカでの発情検知率の比較

年間の平均初回種付け日数および空胎日数について図3、図4に示す。分娩後初回種付けまでに要した平均日数は、システム導入前が103.6日/年に対し導入後が100.5日/年であった。また空胎日数については、システム導入前が175.7日/年に対し、導入後が164.5日/年であり、クラウドシステムを導入することで繁殖成績の改善に効果があることが認められた。これらの効果は、先述の発情見逃しがシステム導入で減少したことによるものと考えられる。

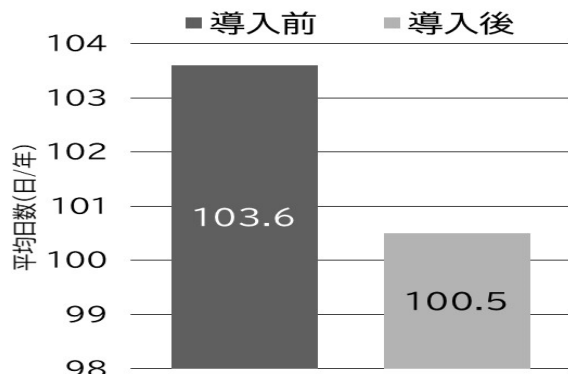


図3 初回種付け日数

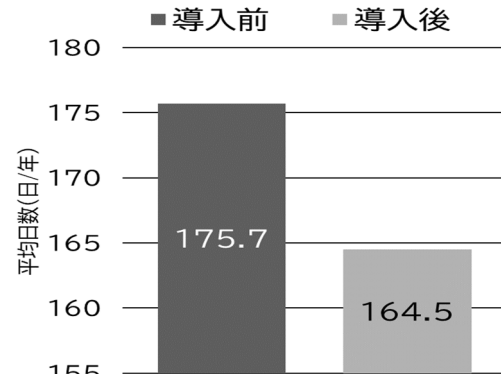


図4 空胎日数

(2)反芻モニタリングと分娩後の食滞発症との関連性についての検討

反芻モニタリングと食滞発症の関連性についての結果を図5に示す。供試牛の乾乳期における反芻時間は、食滞牛が健常牛よりも短いという特異な傾向を示し(分娩8週前; $P < 0.05$ 、分娩7週前、5週前及び1週前; $P < 0.1$)、乾乳期における反芻時間のモニタリングが分娩後の食滞発症の予見や予防に有効である可能性が示唆された。

牛における食滞発症は濃厚飼料の過剰摂取により反芻胃内pHが酸性に傾くルーメンアシドーシスに起因する場合が多い¹⁾。反芻は、摂取して反芻胃に流入した飼料を吐き戻し、再び咀嚼して反芻胃に収める反芻動物特有の行動であるが、反芻行動には唾液の流入を増やして反芻胃内のpHを中性に保つ作用があり、反芻時間と唾液の分泌量は密接な関連があるとされている⁴⁾。よって、この結果は、これらの作用機序を裏付けるものだと考えられる。

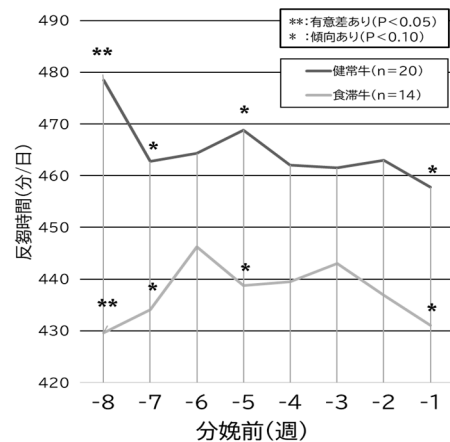


図5 食滞牛と健常牛の反芻時間の比較

【結論】

本調査の結果から、酪農経営におけるクラウドシステムの活用は発情行動の確実な探知による繁殖成績の向上に極めて有用であることが示された。また、反芻行動のモニタリングによる産後食滞発生の予見・予防に有効である可能性が伺えたことから、今後、他の周産期疾病や血液性状との関連を調べ、ICT で得られる乳牛生体情報の高度利用技術の確立に取り組む。

【引用文献】

- 1) 農業・食品産業技術総合研究機構：日本飼養標準・乳牛, 2017, 108～177, 東京都, 中央畜産会 (2017)
- 2) 農林水産省, 2021 年, 営農類型別経営統計, 農林水産省 [Cited 13 December 2022]
[URL:https://www.maff.go.jp/j/toukei/kouhyou/noukei/einou/](https://www.maff.go.jp/j/toukei/kouhyou/noukei/einou/)
- 3) 農林水産省, 2021 年, 畜産統計調査, 農林水産省 [Cited 13 December 2022]
[URL:https://www.maff.go.jp/j/toukei/kouhyou/tikusan/index.html#c](https://www.maff.go.jp/j/toukei/kouhyou/tikusan/index.html#c)
- 4) 小原嘉昭：反芻動物の生理栄養学, 1, 50～60, 東京, 農山漁村文化協会 (1998)
- 5) 田口清：酪農ジャーナル, 臨時増刊号, 40～43, 北海道, 酪農学園大学エクステンションセンター (2001)
- 6) 柳井久江：4step エクセル統計, 2, 171～205, 埼玉県, オーエムエス出版 (1998)