

起立行動を指標とした発情モニタリングシステムの開発と授精適期の検討  
Development of dairy cow estrus monitor system of which index is length of standing up time  
and prediction of insemination proper time

内村誠・松岡恭二<sup>1)</sup>・武石秀一<sup>2)</sup>・宇都宮茂夫<sup>3)</sup>

要 旨

効率的な酪農経営を行うためには、発情を的確に発見することで分娩間隔を短縮することが重要である。発情を発見する方法として、放し飼い（フリーストール）飼養では主に乗駕行動による発見が一般的であるが、繋ぎ飼い（タイストール）飼養ではそれ以外の方法で発情を発見する必要がある。タイストール飼養では、通常の起立継続時間に対し、発情日には長時間の起立継続がみられるとする帯畜大研究グループの報告に着目し、我々は、搾乳牛の起立時間を指標とした発情発見方法を検討した。

起立と横臥状態の区別は、牛床マット埋設した温度計で起立および横臥時牛の腹部の温度差を計測することで識別することができた。さらに、リモート社製の温度センサー、データ受信機（以下、受信機）およびインターネットを活用することにより、遠隔的にデータを監視することが可能となった。温度センサー埋設部は牛床マット前部 100cm、深さ 10mm 程度であれば体温を計測することができ、無線アンテナを伸ばすことでほぼ全てのデータ受信が可能で、外気温の変化に関わりなく体温変化を識別することができた。この装置を使用して牛を観察した結果、発情兆候の前後で一日の総起立時間、1 回当たり起立継続時間、および 1 回当たりの起立平均時間で延長がみられ、タイストールでの発情発見に活用できる可能性が示唆された。

（キーワード：発情モニタリング、起立行動、温度センサー）

背景及び目的

効率的な酪農経営を行うためには、発情を的確に発見し、授精適期に人工授精することで分娩間隔を短縮することが重要である。発情を発見する方法として、以前より放し飼い（フリーストール）飼養では主に乗駕行動による発見が一般的であるが、繋ぎ飼い（タイストール）飼養では牛の行動が制限されるため、それ以外の方法で発情を発見する必要がある。一般的に発情時牛は多動になると言われているが、その中でタイストール飼養では、通常の起立継続時間に対し、発情日には長時間の起立継続がみられることが報告されている<sup>1)</sup>。そこで、起立時間を指標とした発情発見方法を検討した。

試験方法

牛の起立・横臥行動を牛床の温度差で識別可能か検討するとともに、インターネットを活用した遠隔監視技術により非発情時と発情時のデータの収集、および比較検討を行った。

1. 牛床温度の計測システムの開発

牛床温度差を計測するためのシステムおよび性能を表 1、図 1 に示した。図 1 に示したように牛床マットの中央部に温度センサーを埋設し、温度計測を行った。牛床温度の計測機器には、無線による温度計測およびデータ送信が可能な温度センサー（（株）リモート社製）および受信機を使用した（図 2）。牛床マットは通常のマットでは温度センサーを埋設す

1) 大分県玖珠家畜保健衛生所 2) 大分県畜産振興課 3)（株）リモート

るための加工が難しいため、谷口産業社製（タニサンカウマット 厚さ 40mm、130cm×180cm）を使用した。温度センサーは横臥時の牛の腹部温度が測定可能な牛床マット前部から 100cm、表面から深さ 10mm に埋設した。

2. システムの有効性の検討

システムを使用することで、牛床マットの温度差を認識し、起立、横臥状態を区別できるか検討を行

った（図 3）。

供試牛は正常発情周期を示すホルスタイン種経産牛 3 頭を使用した。試験期間は発情前後 6 日間(5/11 ~ 5/16、7/21 ~ 7/26、9/8 ~ 9/13)で、起立継続時間、起立回数、1 日当たり起立時間、1 回当たり起立平均時間について調査を行った。このほか適宜、直腸検査および目視により発情徴候の確認を行った。

表 1. 受信機および温度センサー（(株)リモート社製）

受信機（型式MD1109RW）		温度センサー（型式MD1109T）	
サイズ(mm)	140×110×35	サイズ(mm)	径20、長さ115
受信距離	半径約30m	送信距離	半径約30m
周波数帯	315MHz	電池寿命	室温使用5年間（交換不可）
ネット接続方法	有線LAN or 無線LAN	ケース材質	PP樹脂

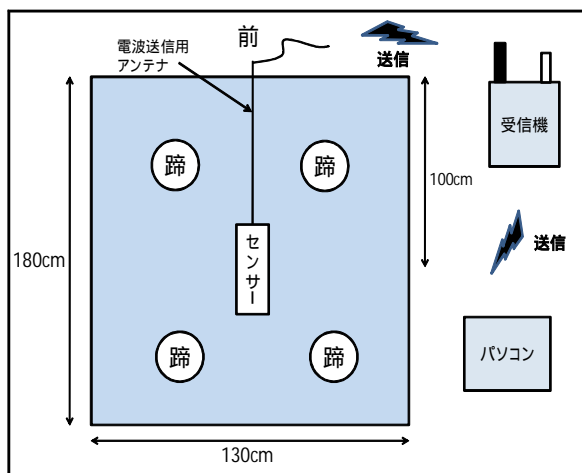


図 1. 温度センサー設置図（牛床マット平面図）

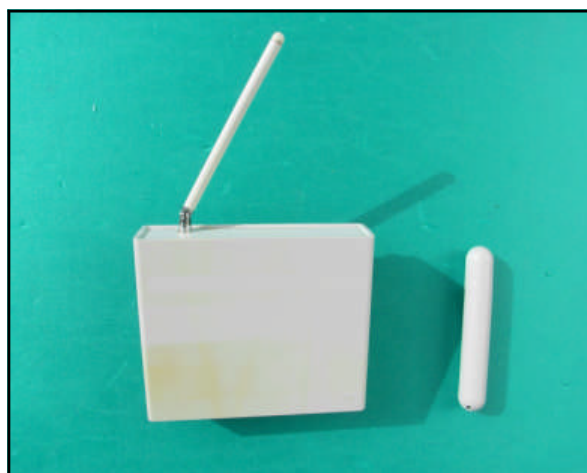


図 2. 受信機（左）および温度センサー（右）

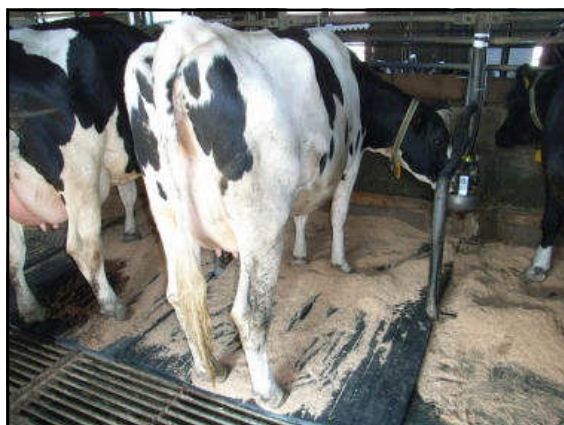


図 3. 起立(左) および横臥(右) 状況

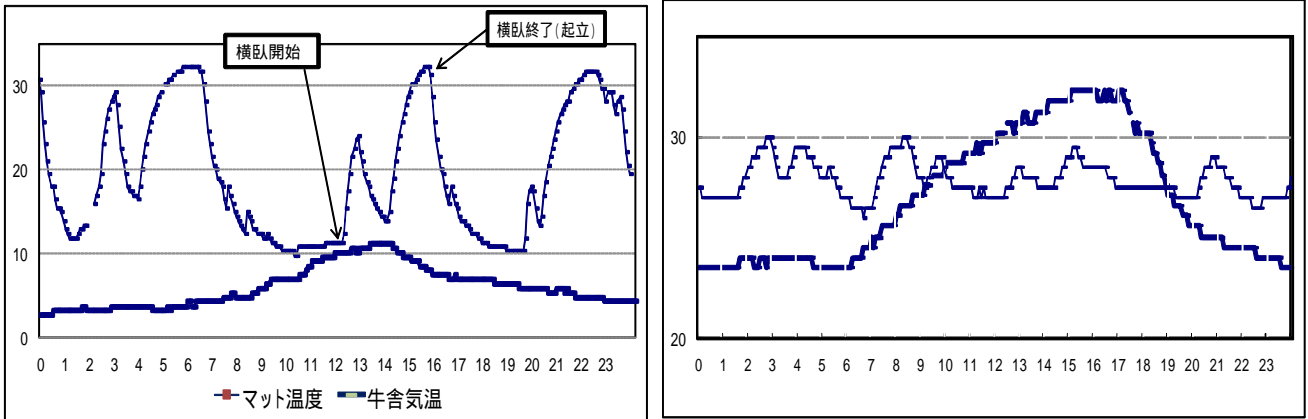


図 4 . 季節によるマット温度および牛舎温度の比較 (左：冬、右：夏)

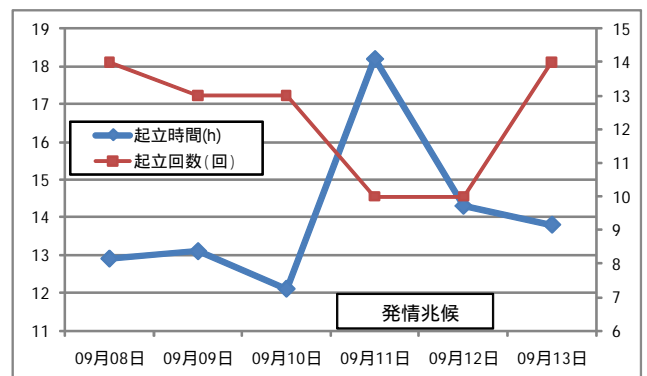
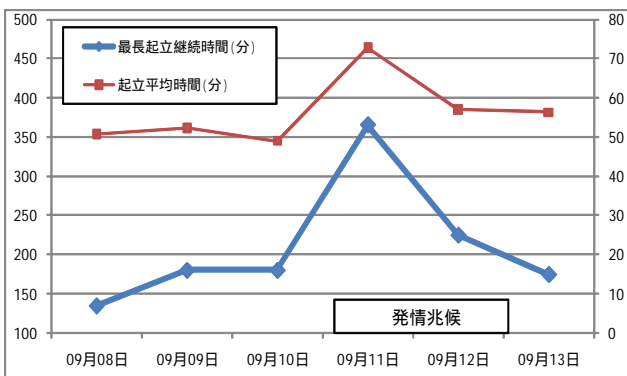
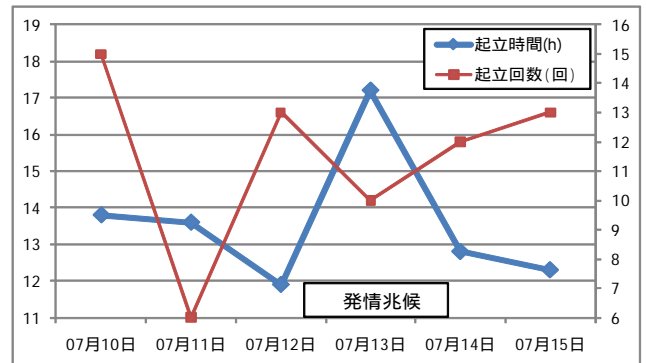
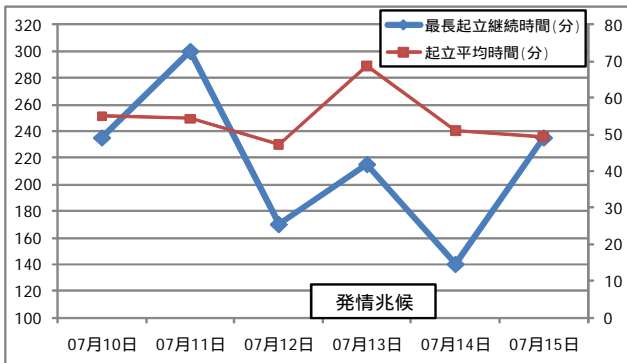
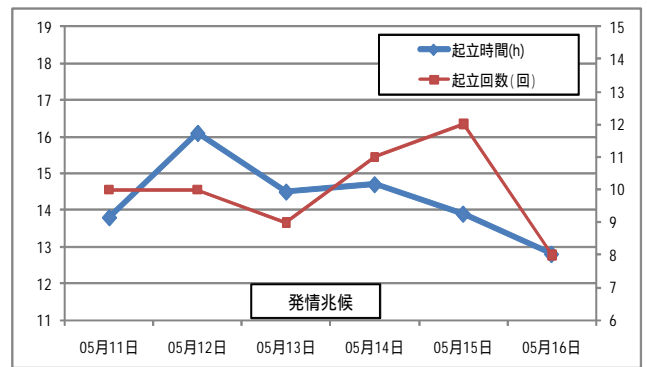
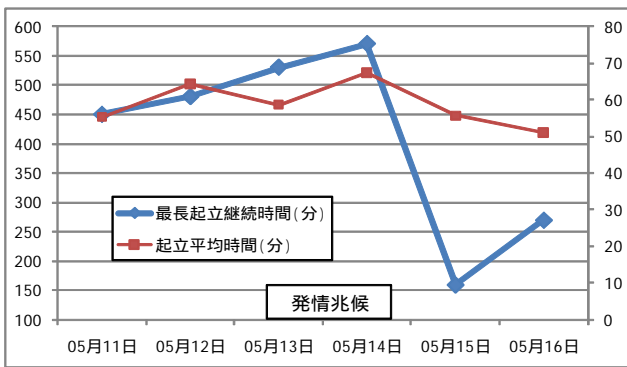


図 5 . 起立継続時間および平均時間

図 6 . 総起立時間および起立回数

## 結果及び考察

冬季および夏季のマット温度および牛舎温度の比較を図 4 に示した。季節による外気温変化に関係なく起立・横臥の体温変化を計測することができ、計測データはインターネットを経由し、パソコンで確認することが可能であった。さらに、牛床マット表面から深さ 10mm 程度であれば、ゴム製マットにおが屑等の敷料を使用しても体温を感知することが可能であった。当初、牛が温度センサー上に横臥することでデータが受信できないトラブルがあったが、温度センサーのアンテナを牛床マット前部に延長することにより、横臥時でもほぼ全てのデータを受信することができた(図 3, 4)。

この装置を使用して牛を観察した結果、直腸検査および目視により発情兆候が認められた前後で、1 日当たりの総起立時間の延長がみられ、最長で 18.2 時間であった(図 6)。同時に 1 回当たりの起立継続時間の延長がみられ、最長で 570 分であった(図 5)。さらに、1 回当たりの起立平均時間の延長がみられ、供試牛 3 頭共に試験期間中最長時間であった(図 5)。このことから、タイストール飼養においても、起立行動をモニタリングすることで、発情の傾向を知ることが可能と示唆されるとともに、インターネットを活用することで、遠隔的にモニタリングを行うことが可能であることが実証できた。

今後、さらに発情時、非発情時の起立行動データを収集し、授精適期の推定を可能とするデータ解析が必要と思われた。

このシステムは(株)リモート、九州大学と共同して、産学官連携により開発を行った。

## 参考文献

- 1) 押真弓,堂地修,小山久一. 乳牛のスリーストール牛舎における夜間発情行動. 北海道畜産学会報,2005.
- 2) 川輝大,西智大,堂地修,小山久一. 繋ぎ飼い牛舎における乳牛の夜間起立時間と発情との関係. 北海道畜産学会報,2006.
- 3) 藤木亮介,坂口実,高橋正樹,高橋芳幸,山田豊. 万歩計によるタイストール飼養条件下の乳用育成牛の発情検出効率. 北海道畜産学会法,2004.
- 4) 帯広畜産大学.日本畜産学会報,2004.
- 5) (社)中央畜産会,(社)酪農ヘルパー全国協会(2004): 新しい酪農技術の基礎と実際 基礎編. 63-76.