

子牛の損耗低減対策に向けた分娩監視装置の活用

画像認識AIによる 分娩検知システムについて

北里大学獣医学部 動物資源科学科

動物飼育管理学研究室 鍋西 久

nabe9@vmass.kitasato-u.ac.jp



自己紹介

氏名：鍋西 久（なべにし ひさし）

出身：宮崎県 昭和48年生まれ

H4.4 ～ H8.3 **北里大学獣医畜産学部畜産学科 卒業**

H8.4 ～ H10.3 **北里大学大学院獣医畜産学研究科修士課程**
ヒツジを用いた栄養生理学的研究（家畜飼育学研究室）

H10.4 ～ H13.3 **（財）環境科学技術研究所 環境シミュレーション研究部**
シバヤギを用いた物質循環に関する研究

H13.4 ～ H16.3 **宮崎県児湯農業改良普及センター**
畜産農家に対する技術・経営指導

H16.4 ～ H19.3 **宮崎県優良家畜受精卵総合センター**
繁殖関連技術の開発に関する研究

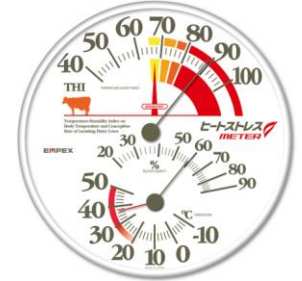
H19.4 ～ H28.2 **宮崎県畜産試験場 家畜バイテク部**
家畜の生産性向上に関する研究

H28.3 ～ **北里大学獣医学部 動物飼育管理学研究室**
家畜の生産性向上に関する研究

🐮 受精卵移植関連技術の開発



ガス濃度調整剤による胚の培養
(特許4362633号)



ヒートストレスメーター
(意匠登録1438892)

🐮 熱環境と家畜の生産性に関する研究

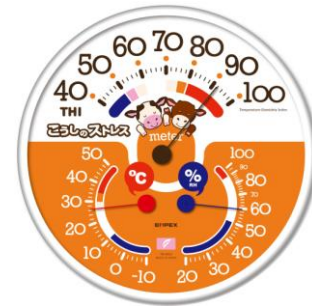
🐮 ICTを活用した家畜生産



発情発見装置“牛歩Lite”
(特願2010-282614)

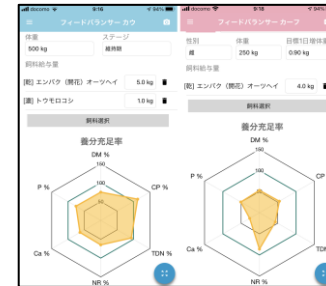


繁殖管理アプリ
“繁殖アラート”



子牛のストレスメーター
(特願2012-148644)

H13-宮崎県児湯農業改良普及センター
H16-宮崎県優良家畜受精卵総合センター
H19-宮崎県畜産試験場家畜バイテク部
H28-北里大学獣医学部動物飼育管理学研究室
R02-大学発ベンチャー “ライブストックジャパン合同会社” 設立






飼料設計アプリ
“フィードバランサー”



卵巣触診シミュレータ
“ウシ卵巣モデル”

本日の話題

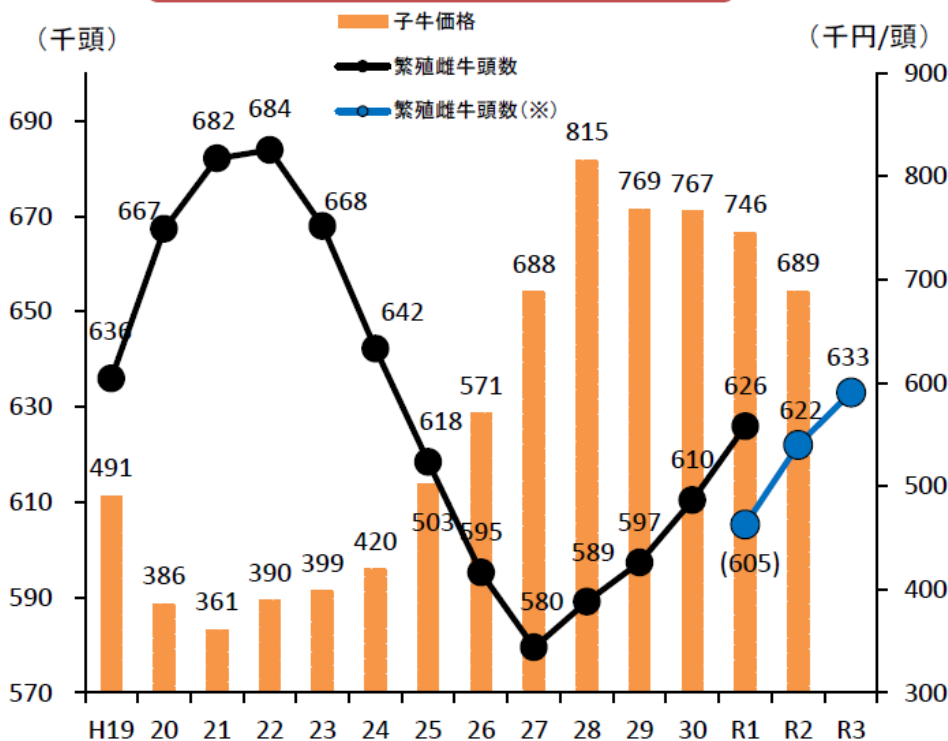
-  **肉用牛生産の現状と課題について**
-  **分娩時期を予測するための技術開発研究について**
-  **分娩検知システム “牛わか” について**

肉用牛繁殖雌牛の動向

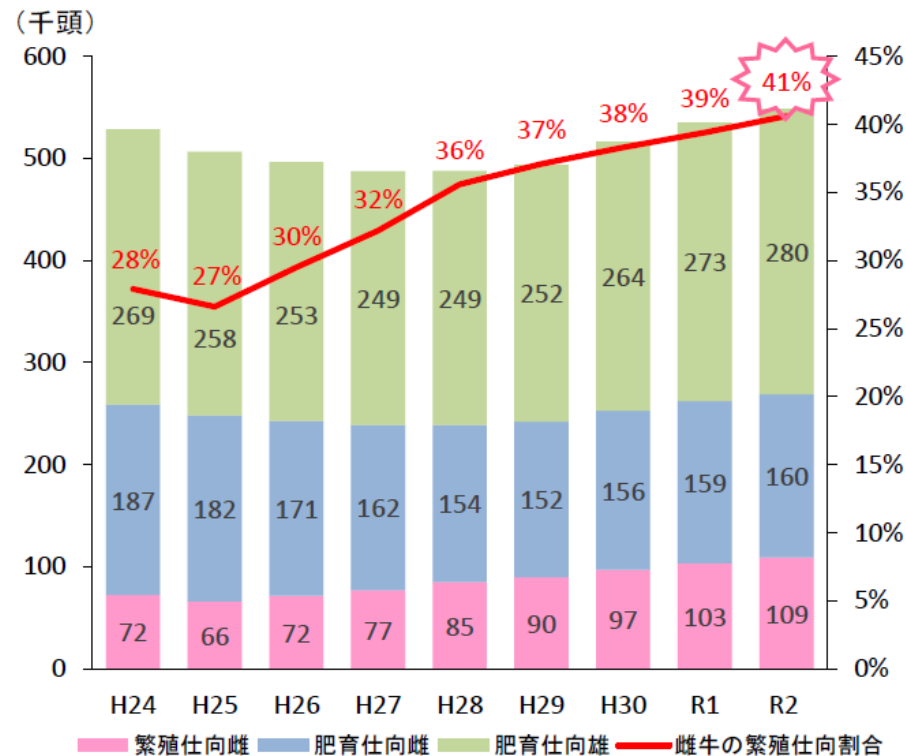
(畜産・酪農をめぐる情勢 (R3年7月) (農林水産省))

- ・ 肉用牛繁殖雌牛の頭数は、平成22年の68万4千頭をピークに27年には58万頭まで減少(▲約10万頭)したが、各般の生産基盤強化対策の実施により、平成28年から増加傾向で推移しており、令和3年は63万3千頭。
- ・ 肉専用種雌のうち繁殖に仕向けられる頭数割合は、平成25年度を底に増加傾向で推移しており、令和2年度では40%を超えた。

繁殖雌牛頭数及び子牛価格の推移



肉専用種雌の繁殖仕向頭数・割合の推移(推計)



我が国における畜産（牛）の動向

図1 乳用牛の飼養戸数・頭数の推移

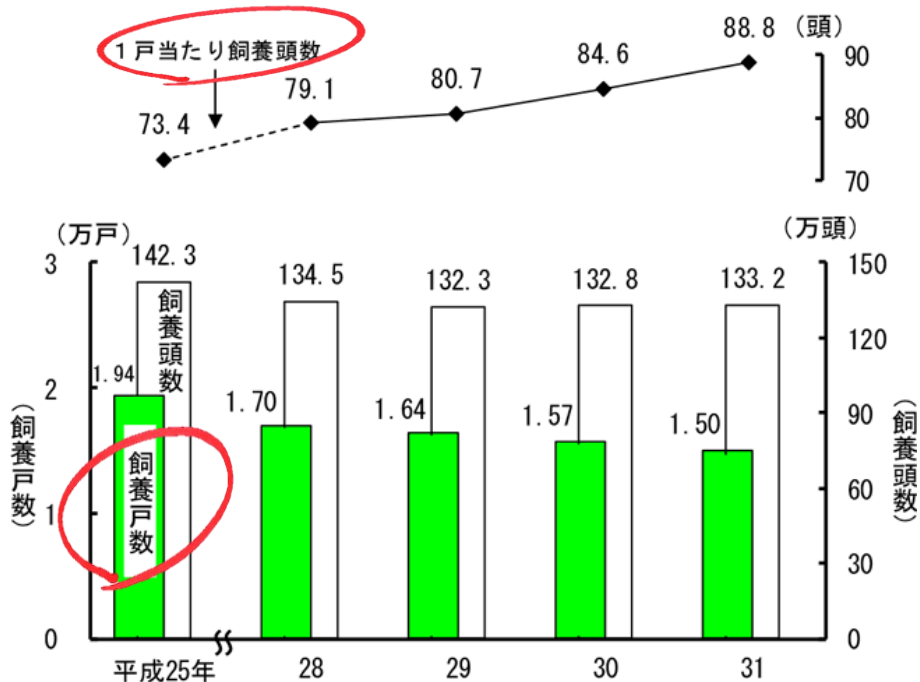
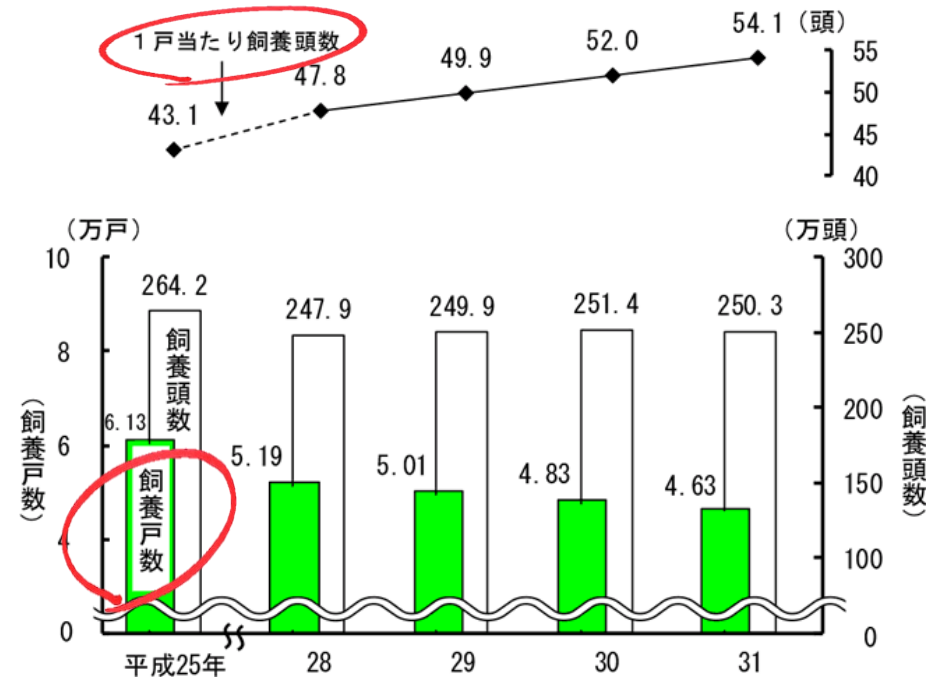


図2 肉用牛の飼養戸数・頭数の推移



✓ 飼養戸数（農家数） → 減少傾向

✓ 1戸当たり飼養頭数 → 増加傾向 → 規模拡大

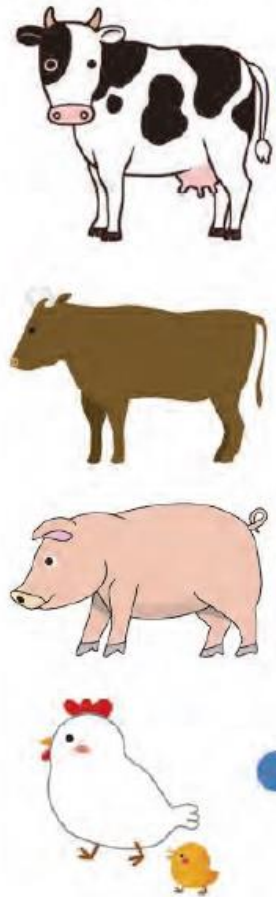
経営規模の拡大に対応できる飼養管理技術が必要



- ✓ 酪農・肉用牛経営では、**労働負担軽減と経営の効率化**が大きな課題
- ✓ **経験や勘だけに頼らない、データに基づいた合理的な飼養管理**が重要
- ✓ **情報通信技術（ICT）を活用**することにより、飼養管理の効率化・高度化を推進していくことが必要 **（スマート農業）**

ICT の利用によるスマート畜産のイメージ

IoT (個体
情報等)



通信網
接続



クラウドサービス
データベース
ビッグデータ



遠隔監視
遠隔操作
自動化・自律化
データ分析



経営改善



- ロボット化
- 作業の効率化
- 飼養技術の改善



- 人手不足の解消
- 生産性向上
- 規模拡大・多角化

ICTを活用した畜産技術



～歩数計による発情発見～

(株)コムテックとの共同研究
(2004年頃～)



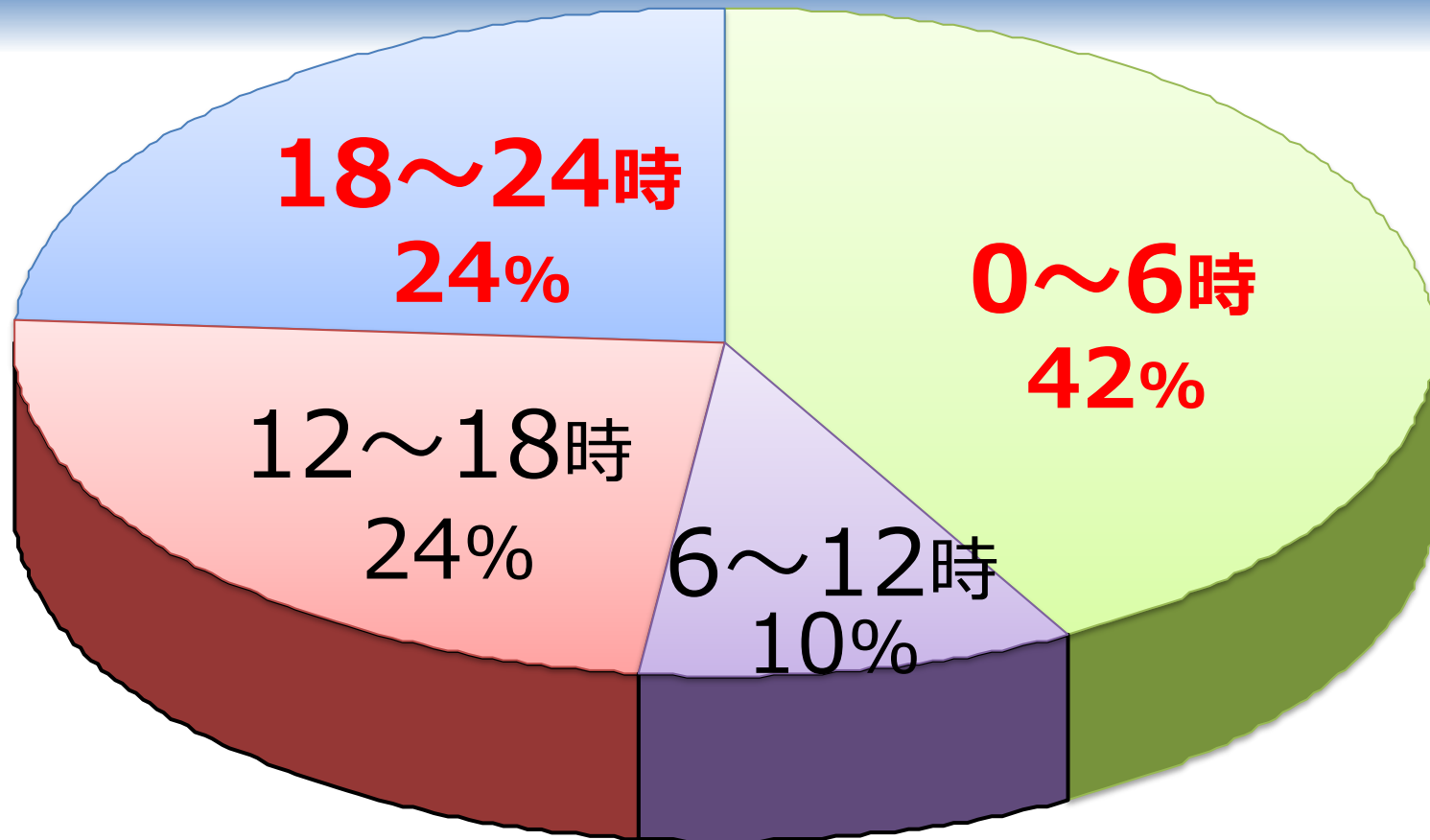
雌牛の発情兆候（求愛行動）

- 雄を求める行動
 - 落ち着きがなくなる
 - 乗駕許容（スタンディング）
 - 行動量の増加
 - 外陰部の腫脹・発赤、粘液の漏出
- ✓ 発情時に特有の様々な変化を見つけることが重要！
- = 発情観察 ≡ 農家の技術（経験、勘、時間）

発情行動のひとつ：乗^{じょうが}駕許容（スタンディング）



発情開始時間の内訳

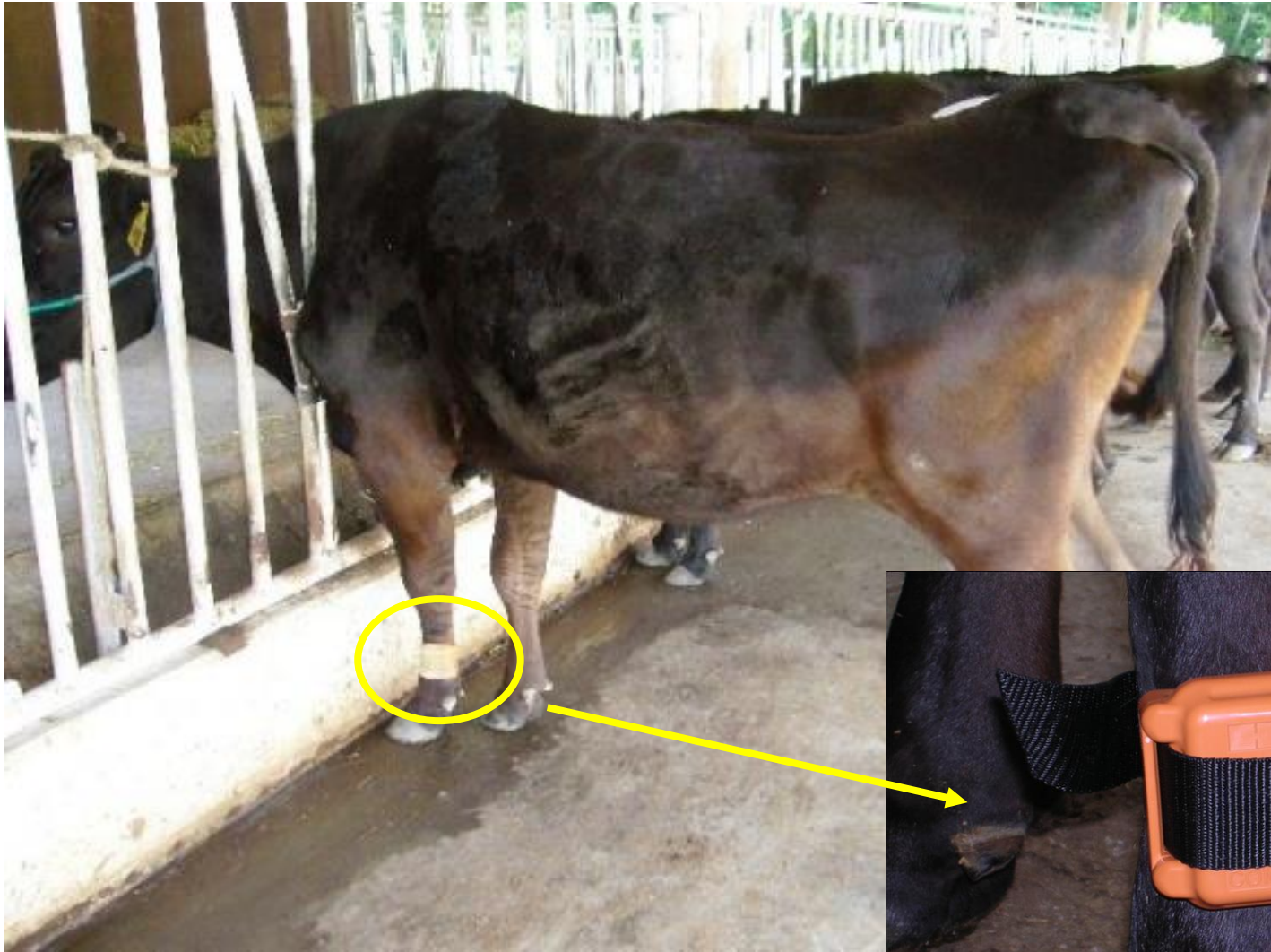


- ✓ 牛舎にいない時間帯の発情開始が全体の約 3 / 4
- 発情を見逃し易い
- = 発情発見効率の低下 → 繁殖成績の低下

発情時に特有の行動量増加を万歩計で検知



発情発見



お母さん牛の前肢に装着した万歩計（活動量計）

発情時に特有の行動量増加を万歩計で検知



発情発見



お母さん牛の首輪に装着した万歩計（活動量計）

万歩計による発情発見



②受信アンテナ

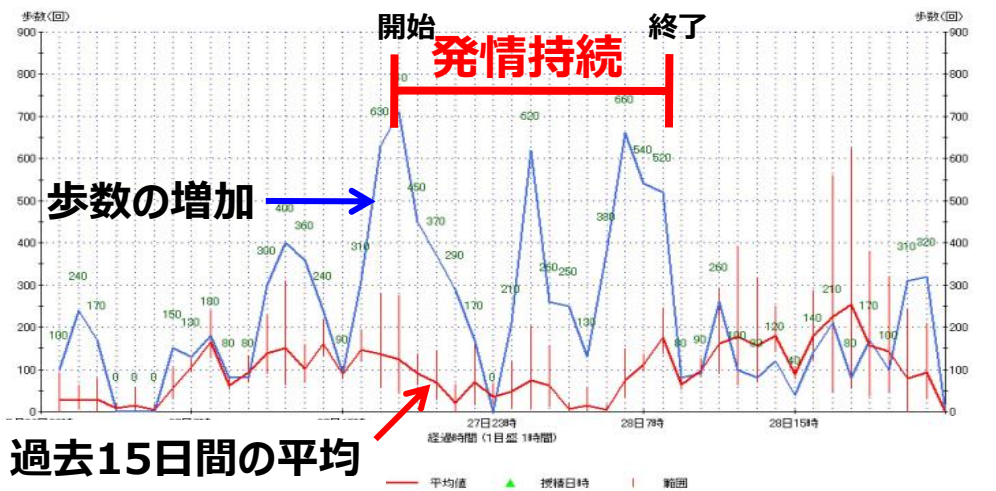


③受信機

①歩数計を牛の肢に装着（歩数をカウント）



④制御パソコン



発情期には歩数が増える！

万歩計による発情発見



牧場名 宮崎県受精卵センター

表示日数 6 日

万歩計最大表示カウント 3500

表示間隔 3 時間

設定

検索 解除

母牛名 Rつばさ

授精日入力 授精日時

番号1: R101

分娩日入力 前分娩日

番号2:

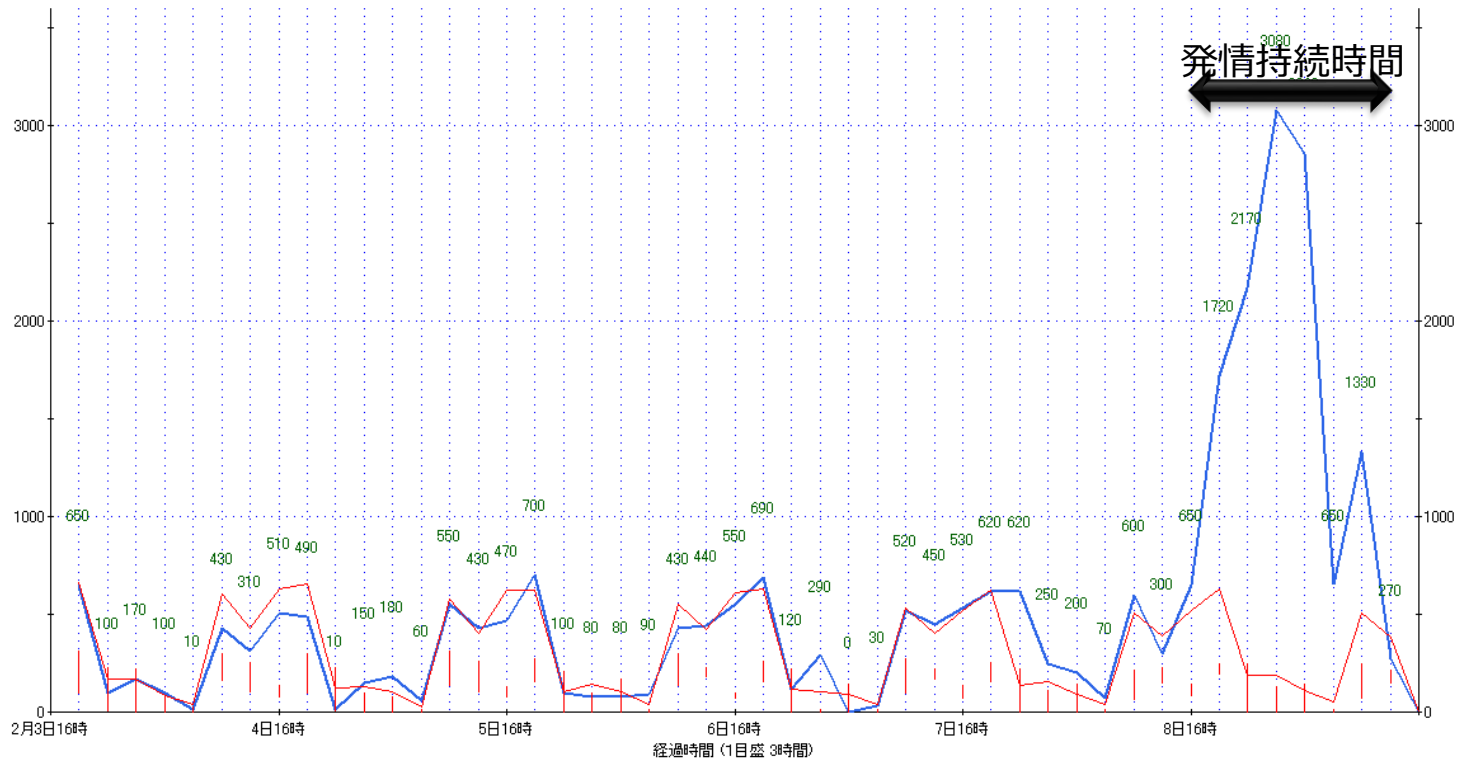
現在のカーソルの日時 : 平 28/02/07 06:00

発情開始日時 : 平 28/02/10 03:00

授精適期 : 平 28/02/10 11:00 ~ 平 28/02/11 03:00

歩数(回)

歩数(回)

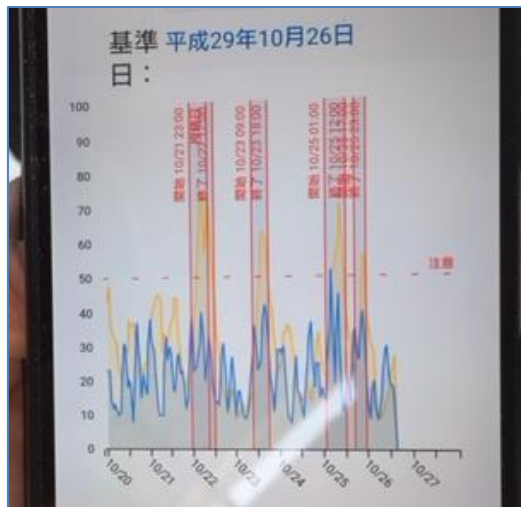
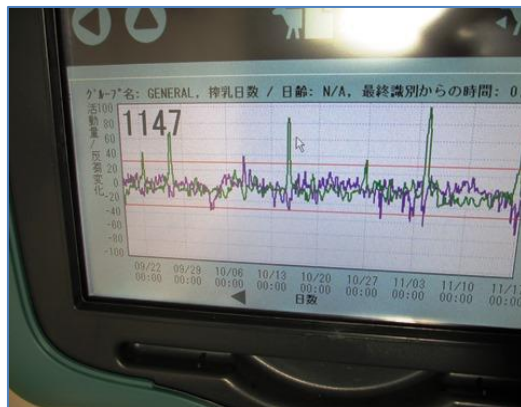


歩数 平均値 授精日時 範囲

リセット 印刷 リスト 閉じる

活動量の増加に着目した発情発見ツール

ネックカラータイプ

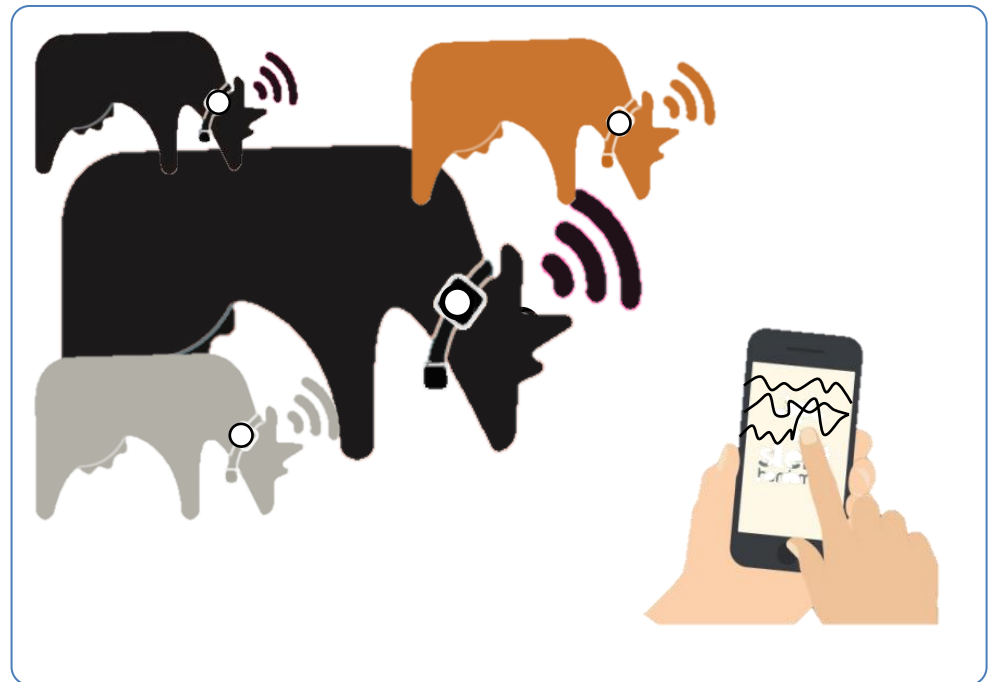


歩数計タイプ



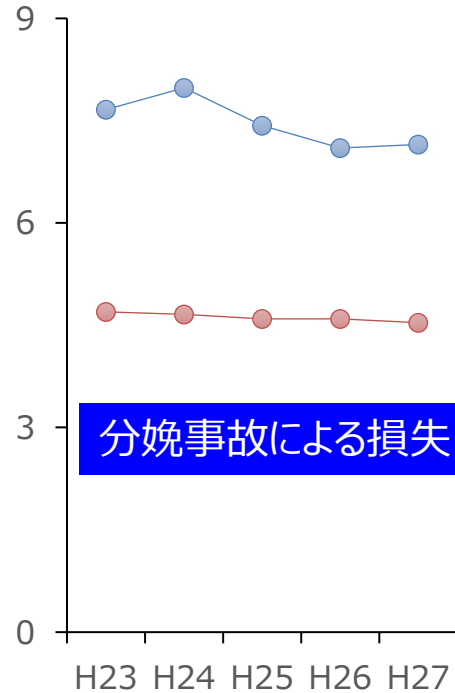
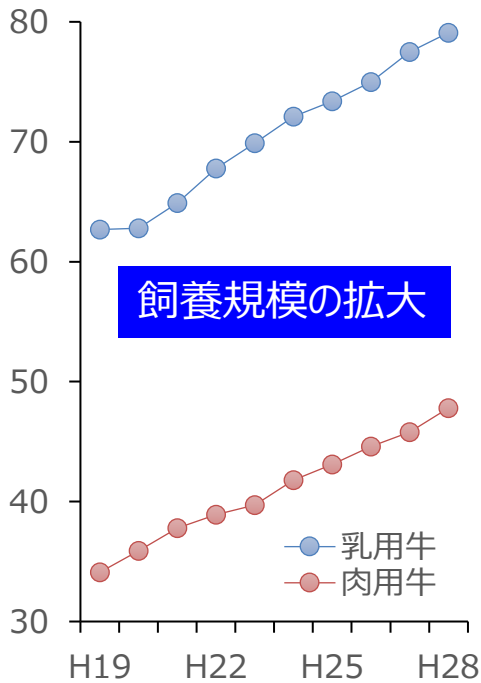
現在では、採食や反芻もモニタリングできるツールが主流

牛にストレスを与えないセンサを 利用した分娩監視技術の開発

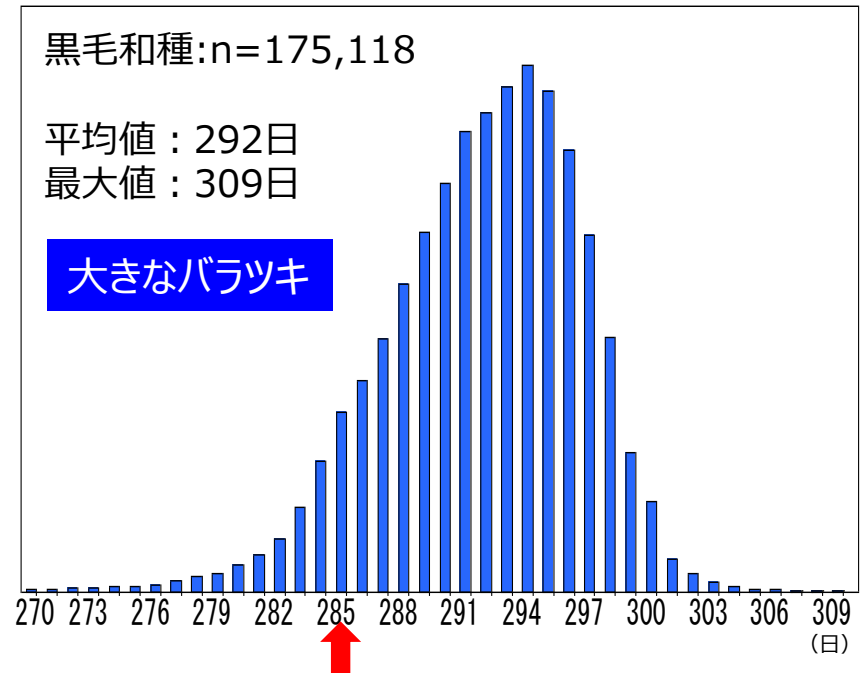


研究の背景

〈1戸当り頭数の推移 (頭)〉 〈胎児死廃率の推移 (%)〉



〈妊娠期間の分布 (日)〉



分娩事故を減らしたい ⇒ 妊娠期間にバラツキが大きく ⇒ 昼夜を問わない分娩監視 ⇒ **過重な労働**
いつ産むか分からない

分娩時期を特定し、分娩事故を低減するための技術が必要

和牛子牛の事故率



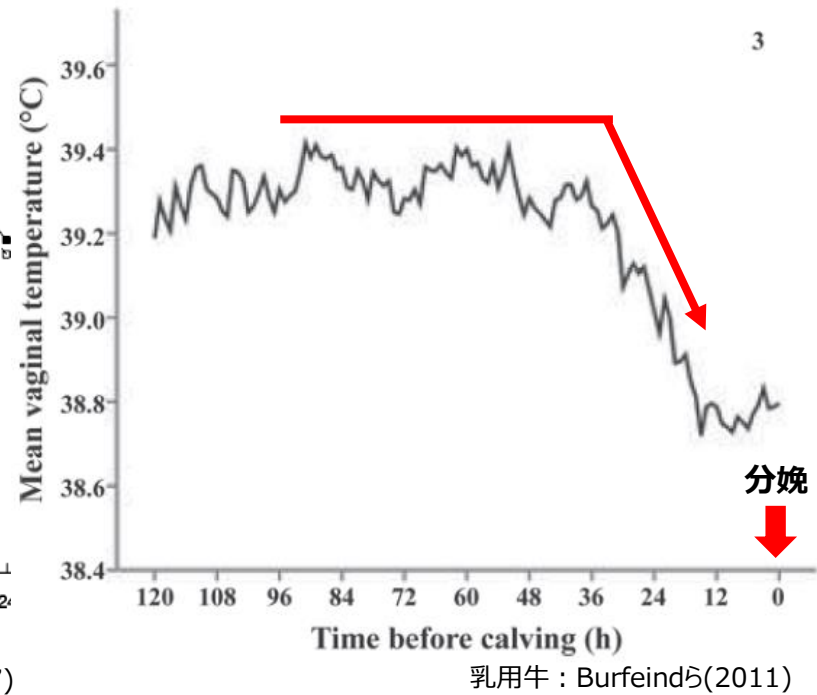
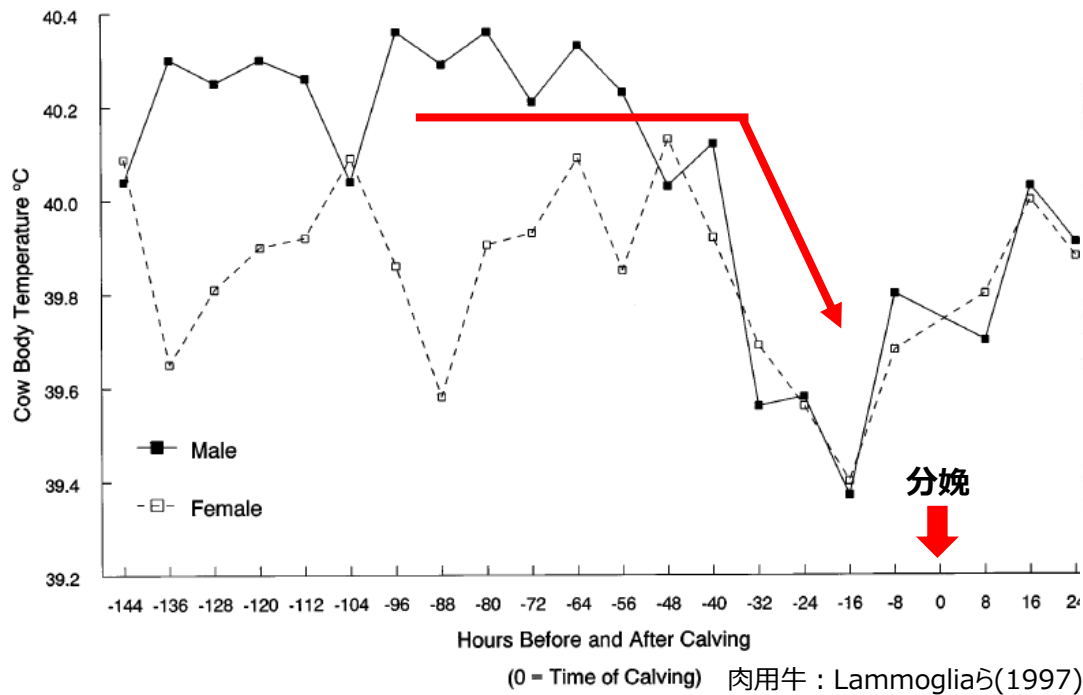
- ・分娩時の死産事故は経済的損失や精神的ダメージをもたらす重要な問題
 - ・肉用牛における分娩事故の発生率が5%にも達する
- 事故なく子牛を産ませ、健康に育成させることが重要

分娩前の体温低下に関する知見

Weber(1910) : 牛で分娩前に体温が低下することを報告

Vollman and Vollman(1942)、Graf and Petersen(1953)、Ewbank(1963)...

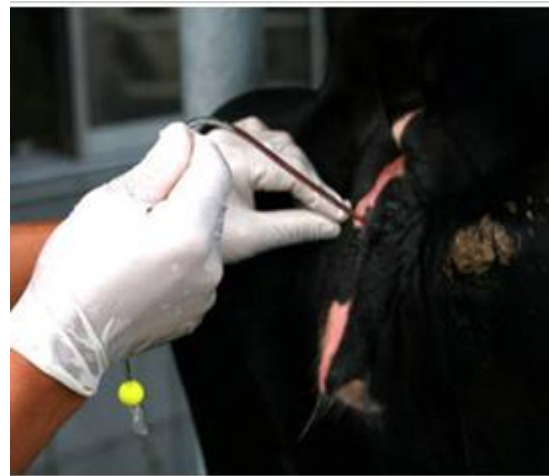
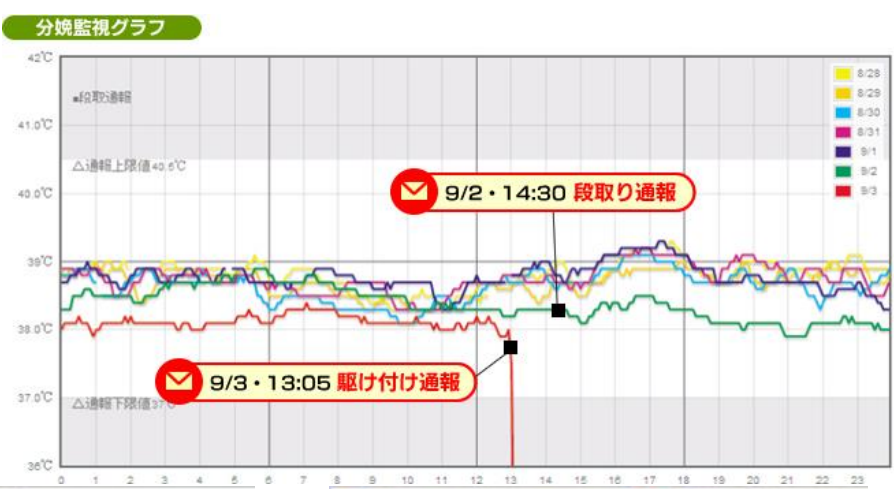
Birgel(1994) : 分娩前の体温低下と血中プロジェステロン濃度の関係を報告



分娩前には、体温が下がる

分娩前の体温変化に着目した分娩予測（既存技術）

牛温恵（ぎゅうおんけい）

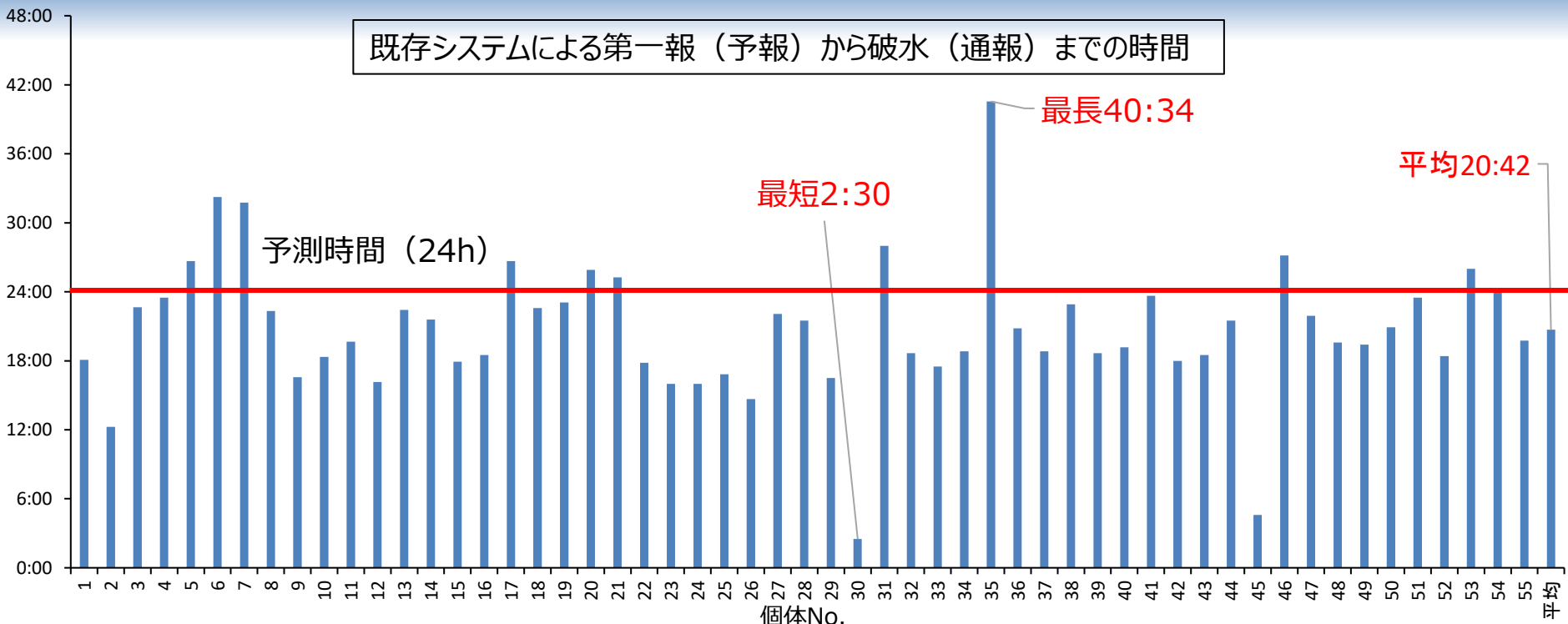


リモート社HPより抜粋

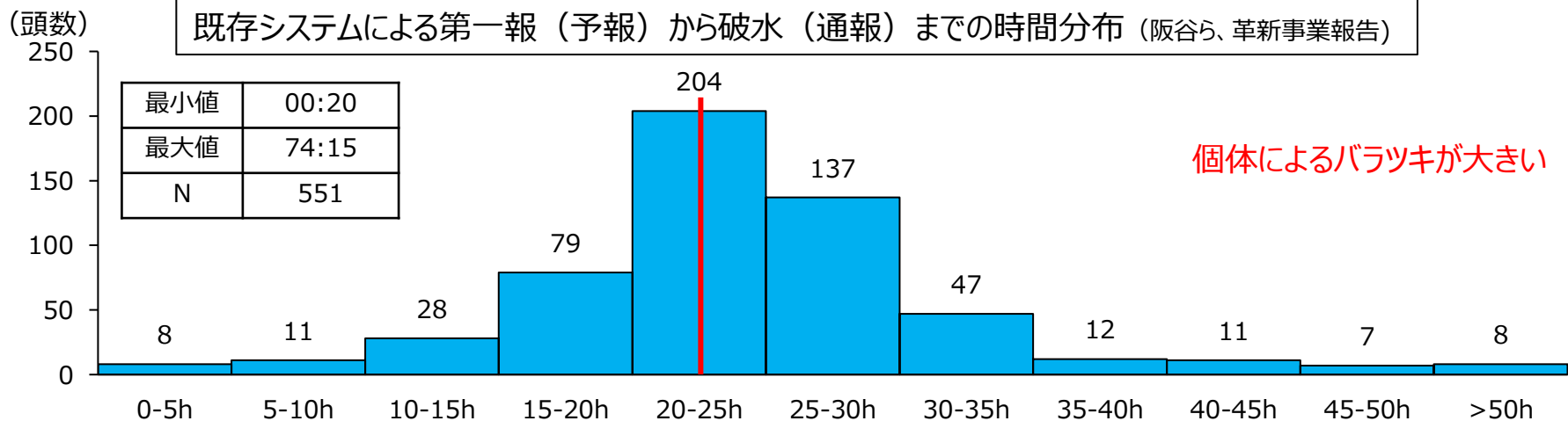
分娩事故の低減に大きく貢献する画期的普及技術

腔内器具留置型分娩監視システム（既存技術）

既存システムによる第一報（予報）から破水（通報）までの時間



既存システムによる第一報（予報）から破水（通報）までの時間分布（阪谷ら、革新事業報告）



課題解決のプロセス（既存の技術）

問題点： センサーを腔内に挿入する必要がある



衛生上の問題、手技の煩雑さ、牛に対する負担

課題： 上記問題点を解決できる技術が確立されれば、普及が広がり、分娩事故も減るのになあ・・・

対策： 牛の体内に挿入しない方法で、分娩を予測するシステムを開発しよう！

動物福祉・家畜衛生

Improving animal welfare and public perception of animal production

Devices that have to be inserted into the vagina and left for several weeks, even months, are questionable in regard to animal welfare. Although the risks for health have not been evaluated so far, vaginal infection, irritation could be expected with such devices.

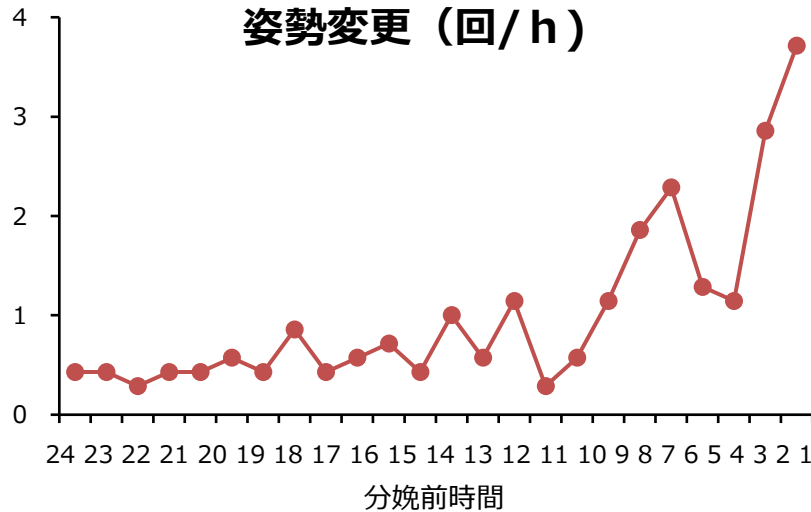
腔に挿入し、数週間、場合によっては数ヶ月間放置しなければならない装置は、動物福祉に関して疑わしいものです。健康へのリスクはこれまで評価されていませんが、腔感染、刺激の発生が予想されます。

Saint-Dizier, Marie, and Sylvie Chastant-Maillard. "Potential of connected devices to optimize cattle reproduction." *Theriogenology* 112 (2018): 53-62.

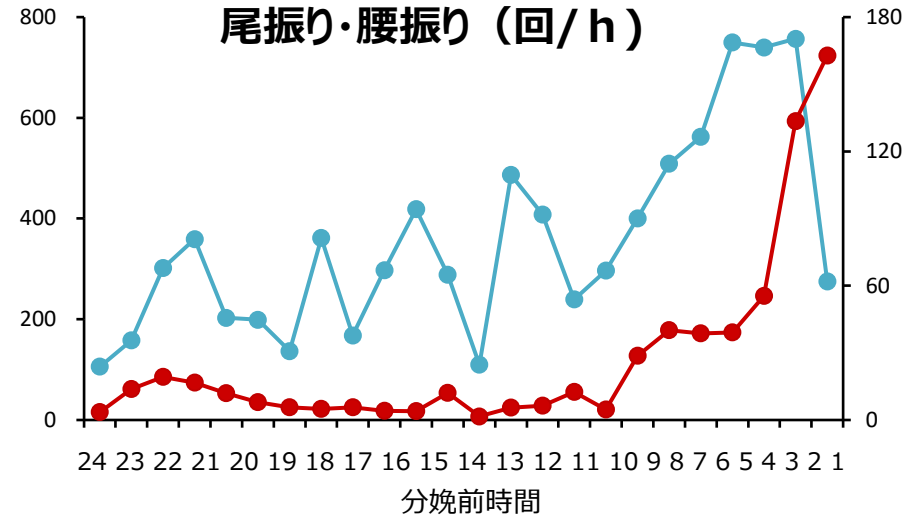
分娩前における行動変化（分娩兆候：ビデオ解析による）

（鹿児島大学との共同研究）

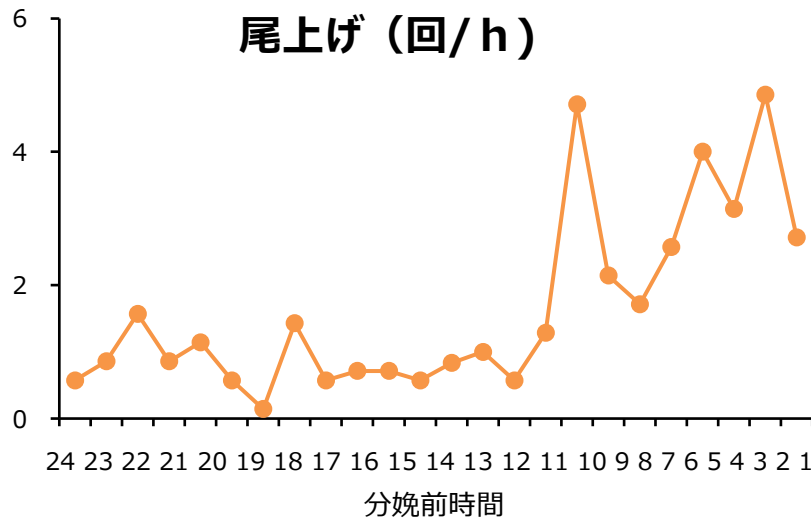
姿勢変更（回/h）



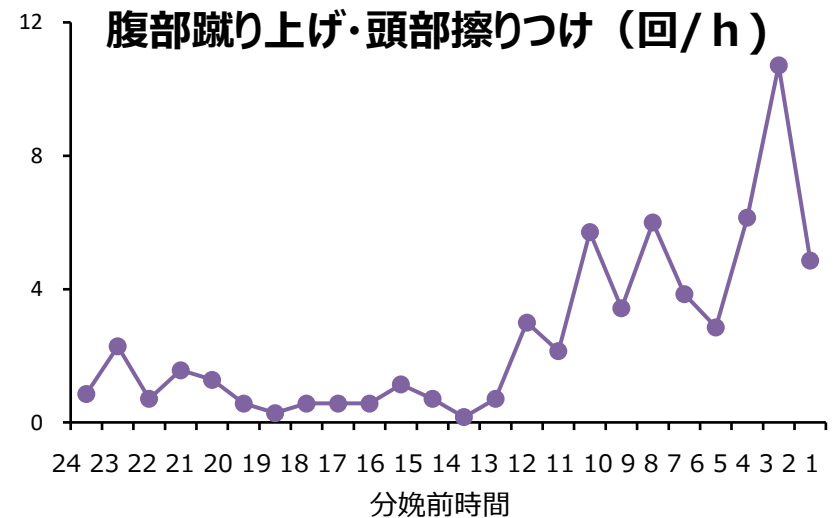
尾振り・腰振り（回/h）



尾上げ（回/h）



腹部蹴り上げ・頭部擦りつけ（回/h）



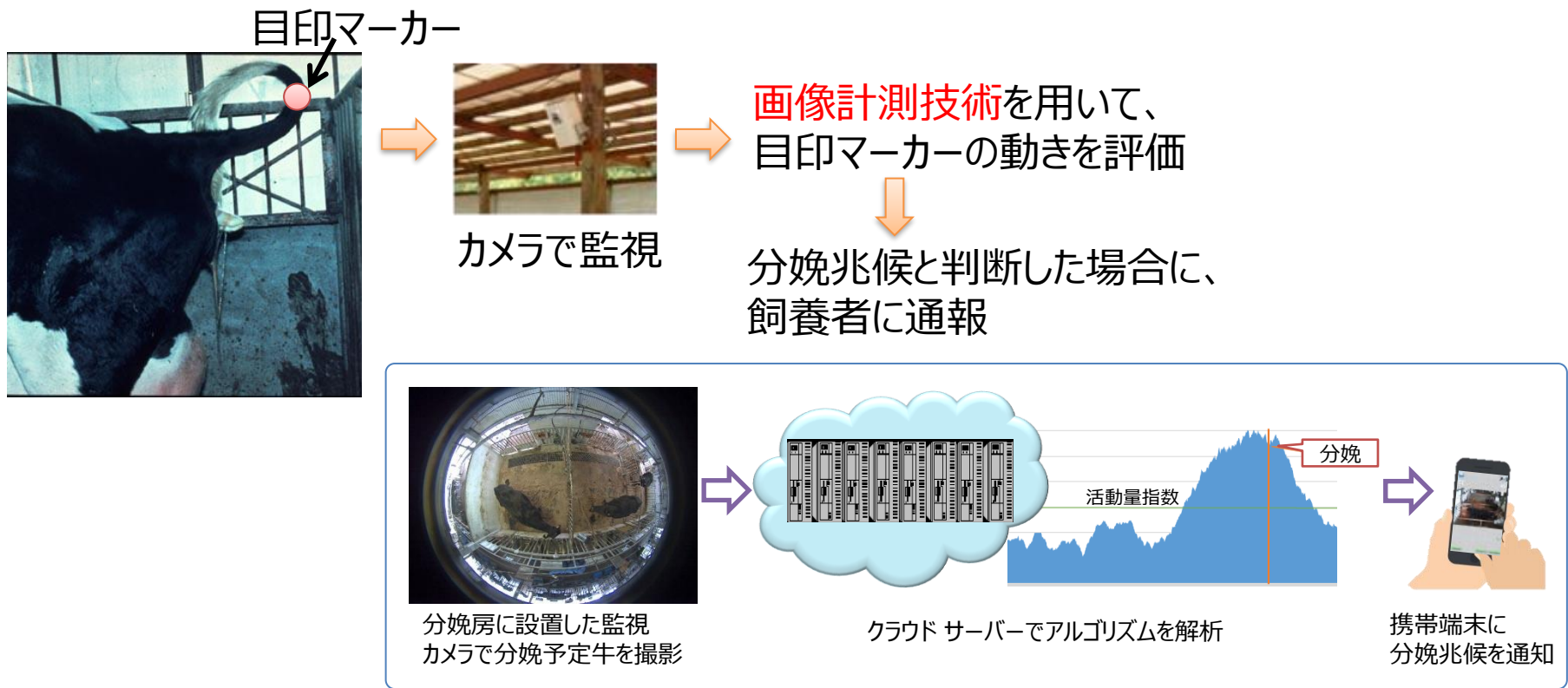
画像認識技術を用いて計測できるのではないか！？

画像計測技術を活用した非侵襲的分娩予測技術の開発

当時の企画書（ポンチ絵）

（2014年の取り組み）

分娩時に尻尾を上げる行動を利用して非侵襲的に分娩予測を行う



課題：

- ・背景（牛床）と牛体を分離ができないケース（黒い牛：黒っぽい床）
- ・夜間（闇夜）において牛体を分離しにくいケース

⇒ 農場の環境に左右されない方法による検知の仕組みが必要

熱検出カメラを活用した非侵襲的分娩予測技術の開発

遠赤外線カメラ（サーマルカメラ）に着目

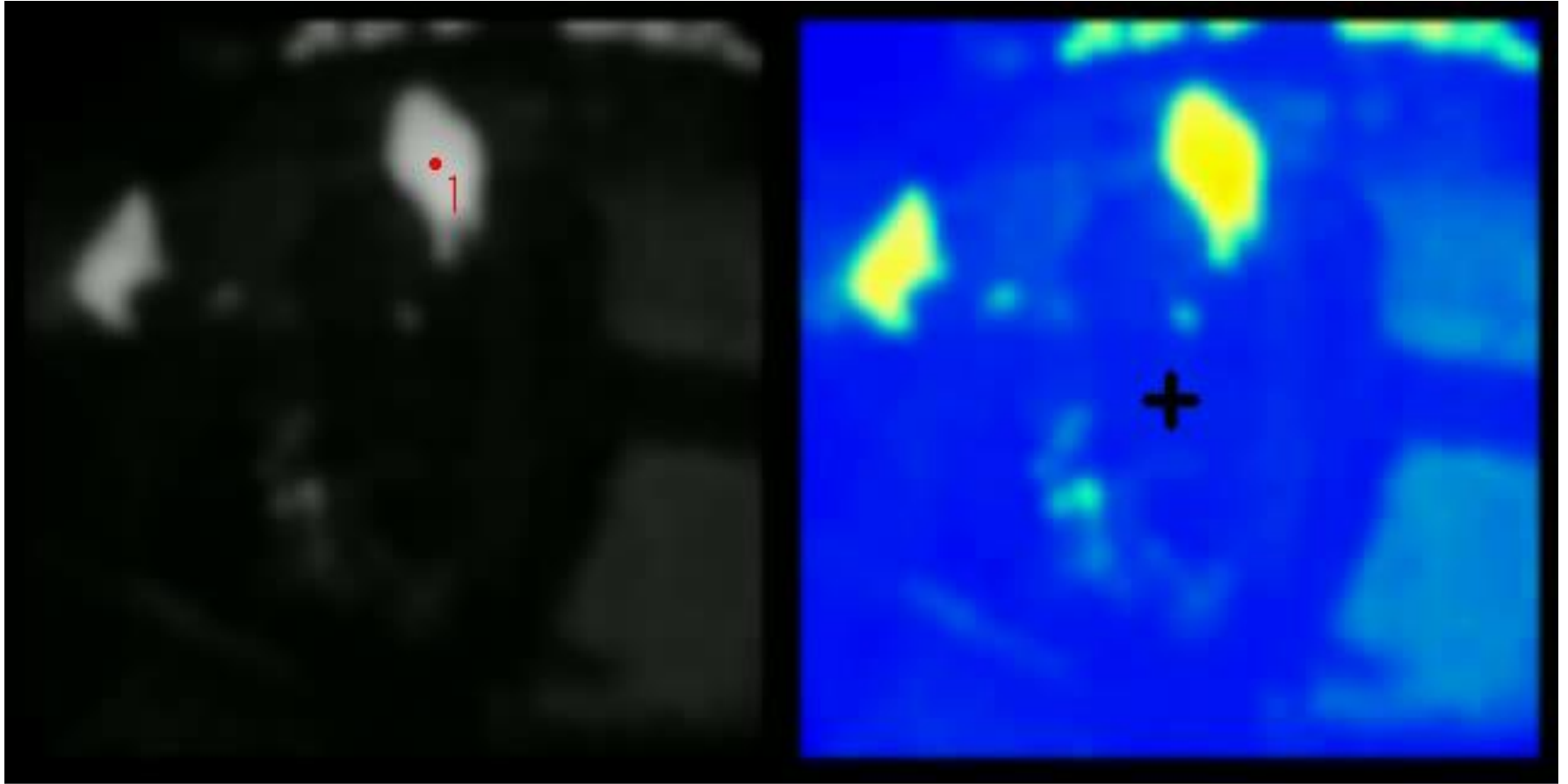
(2016年～の取り組み)



サーマルカメラ活用のメリット：

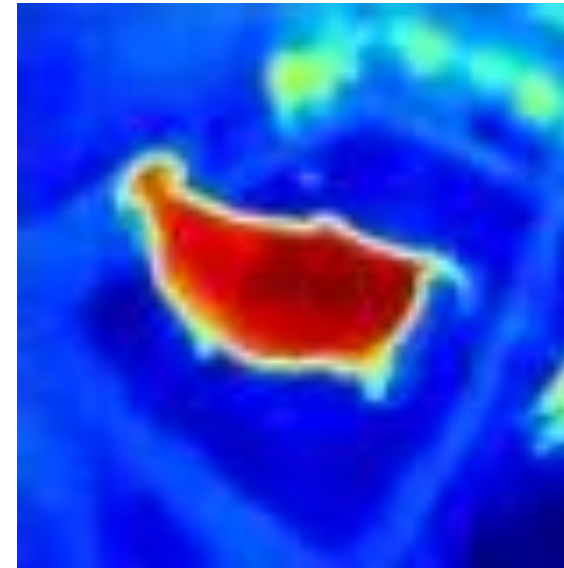
- ・照明条件や背景に関係なく動物のシルエットを背景から容易に抽出できるため、物体検出の工程が簡素化される
- ・二値化された熱画像は可視画像よりも小さい画素サイズで動物を自動検出できるため、行動解析に必要な常時モニタリングに適している

遠赤外線カメラによる動線取得



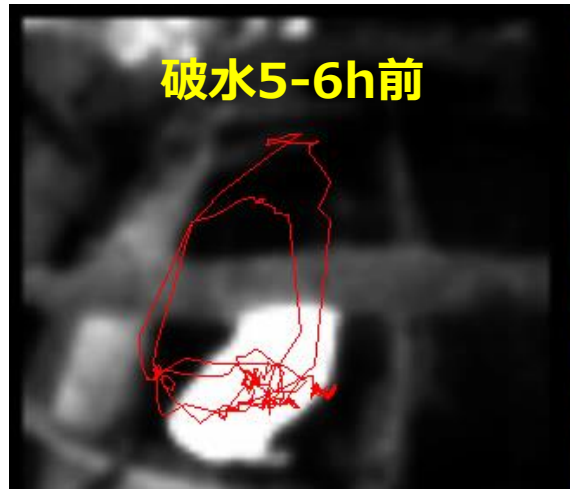
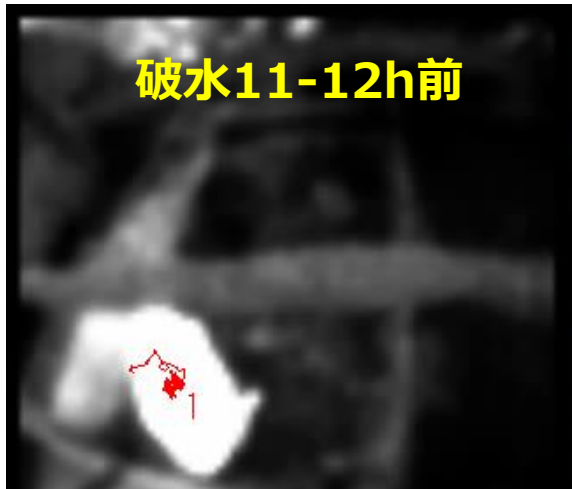
画像認識技術を用いた肉用牛の分娩前兆候の検出

監視カメラで対象牛を撮影



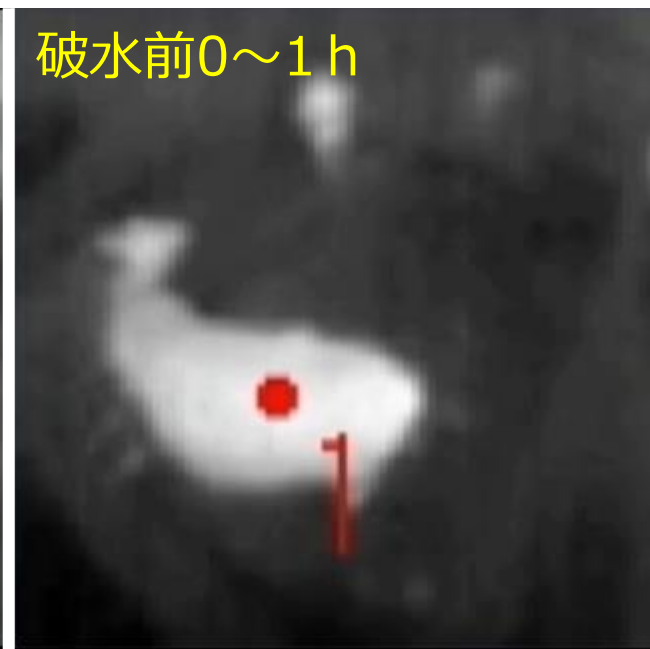
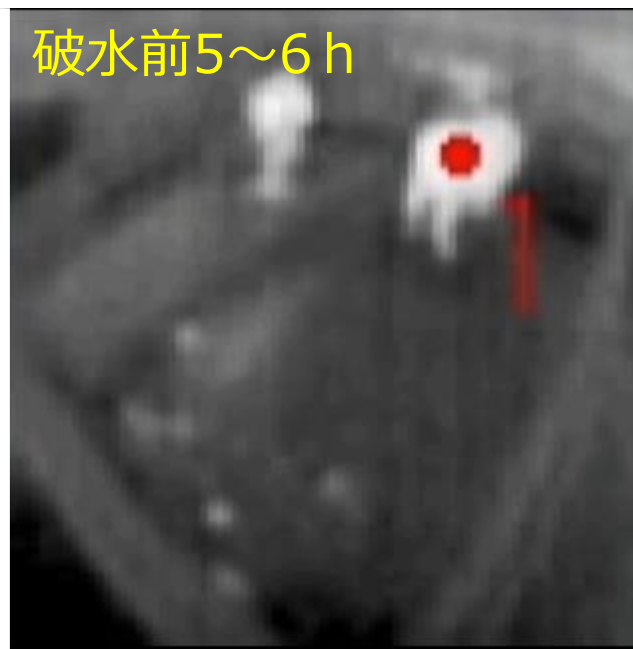
Nabenishi et al., 2020

【破水前12hにおける分娩予定牛の動線例】



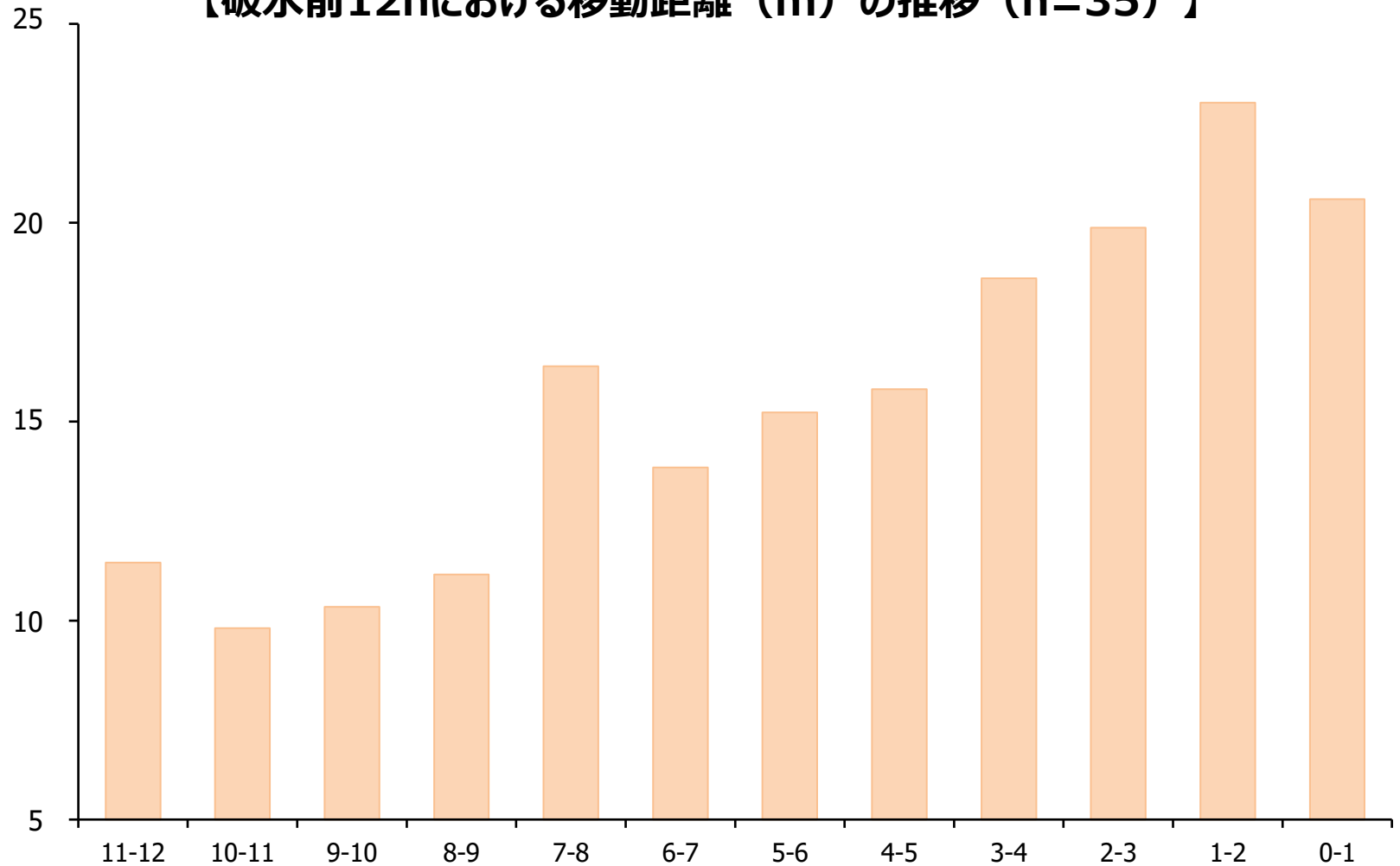
非侵襲的な手法によって牛の行動等を把握し、分娩前兆候を検出する技術を開発

破水前における分娩牛の動線の変化



画像認識技術を用いた肉用牛の分娩前兆候の検出

【破水前12hにおける移動距離 (m) の推移 (n=35)】



破水前時間

Nabenishi et al., 2020

分娩監視システムの開発

(2018年～の取り組み)

2018年



2019年



2019年



2020年



2021年



“牛わか”の完成！

分娩監視システム “牛わか” について

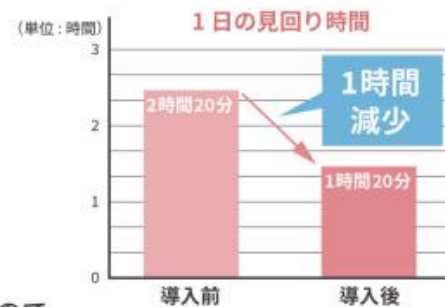
分娩予定牛をサーマルカメラで監視し、画像認識AI技術によって分娩前に特徴的な行動（分娩兆候）を検出したときに農家に自動通知（北里大学の研究成果を活用し、ノーリツプレジジョン株式会社と共同で開発）

1 負担軽減 離れた場所から分娩牛の状態を画像で確認

いつ産まれるか分からず昼夜を問わない監視作業が負担になっていませんか？

「牛わか」を導入いただくことで、管理者の悩みを解消します。近赤外線カメラ+サーマルカメラで、昼夜問わず画像を確認できます。

牛の分娩兆候を検出し飼育者へ通知する仕組みになっているので、監視カメラの画像を常時確認する必要はありません。



北里大学獣医学部調べ

「見てほしい時」をメールでお知らせ

いつでもどこでもリアルタイムで画像確認

必要な時にかけつけられる！

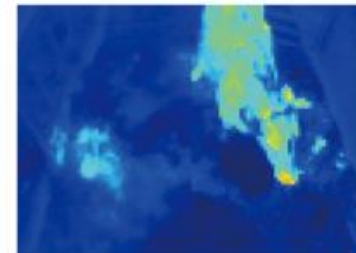


いつでも鮮明な画像で確認できます。



夜間の照明不要★

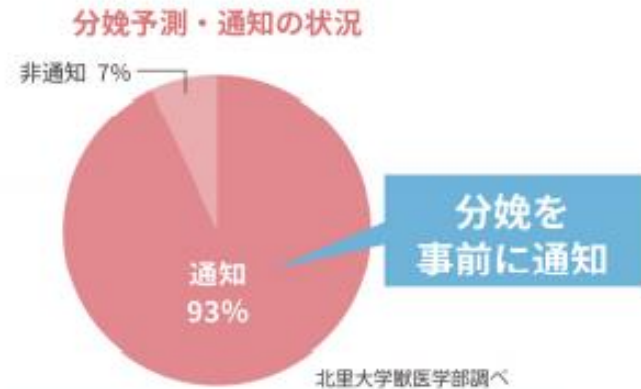
サーマル画像をもとに、牛の動作・姿勢を分析するため、真っ暗な夜間でも、昼間同様にご利用いただけます。



分娩監視システム “牛わか” について

2 事故の予防 分娩前に特徴的な行動を見つけてスマホに通知

全国の実証農場での分娩データを元に、AIが牛の行動を解析します。分娩前の特徴的な行動変化（分娩兆候）を検出して、メールで通知します。



収集した分娩データをAIの再学習に利用することにより、更なる検知精度向上を実現します。
遠隔でソフトウェアのバージョンアップが可能ですので、常に最新の機能をご利用いただけます。

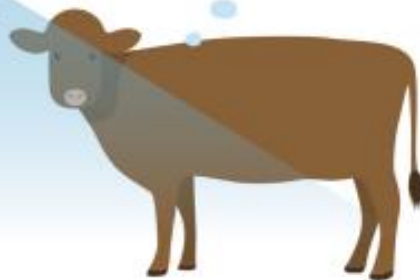
分娩監視システム “牛わか” について

③ 牛に優しい 非しんしゅう的に牛の行動を測定・解析

カメラを取り付けた分娩房に牛を移動させるだけで見守りが始まります。牛に機器をつける必要がないため、牛への負担がなく管理者も手間いらず。



何もつけられないから、
楽だなあ。



牛を分娩房に移動するだけ、
楽だなあ。



- 妊娠中の牛1頭を分娩房に移動し、1つの分娩房に1台の「牛わか」を設置してください
- 分娩房の四隅の柱、または四隅付近の柱か壁に、地面から2.5～3mの高さに取り付けます
- 正しく検知するために、分娩房の検知エリアは3×5mまたは4×4m、取り付けた柱または壁から対角の柱までは、5.8m以下にしてください

分娩監視システム “牛わか” について



分娩室にカメラを設置



AIで行動を解析



牛の状態をいつでも確認



分娩兆候をメール通知



【開発したシステムのメリット】

- ✓ 牛に優しい：非侵襲的に行動を解析
- ✓ 負担軽減：いつでもどこでも牛の状態を確認
- ✓ 事故予防：分娩兆候を検出して自動通知

分娩監視システム “牛わか” 設置農場の様子①



分娩監視システム “牛わか” 設置農場の様子②



分娩監視システム“牛わか”設置農場の様子③

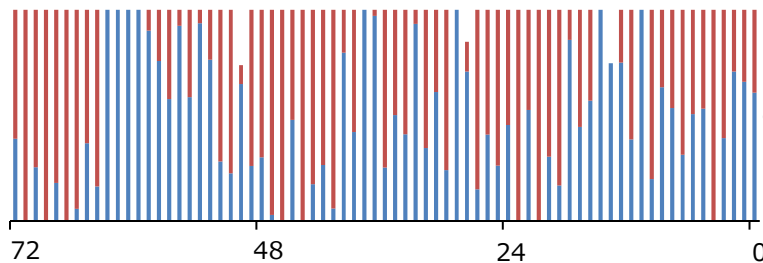
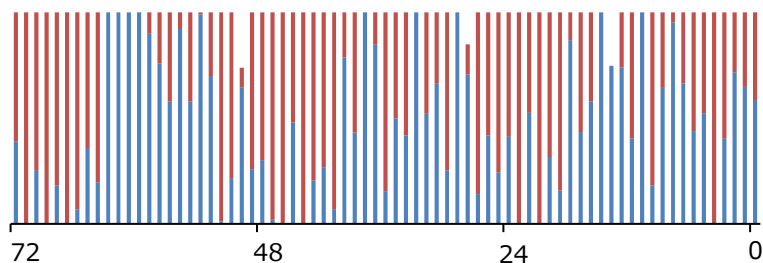


起居判定AIによる起居動作分類の精度

目視

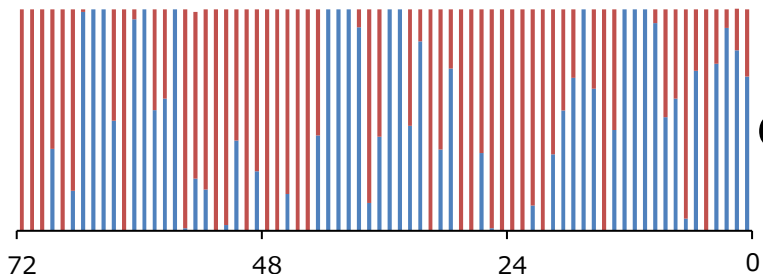
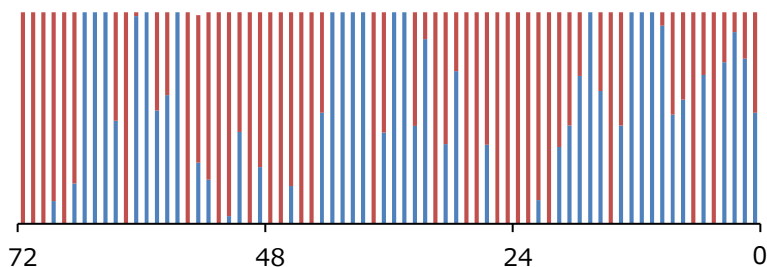
AI

A



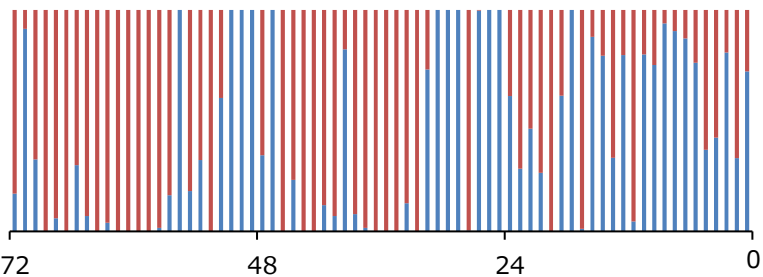
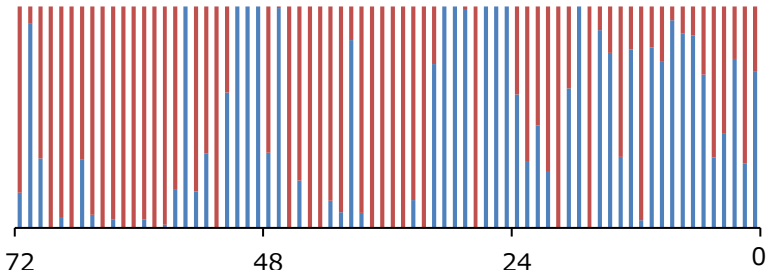
97.1%

B



98.2%

C

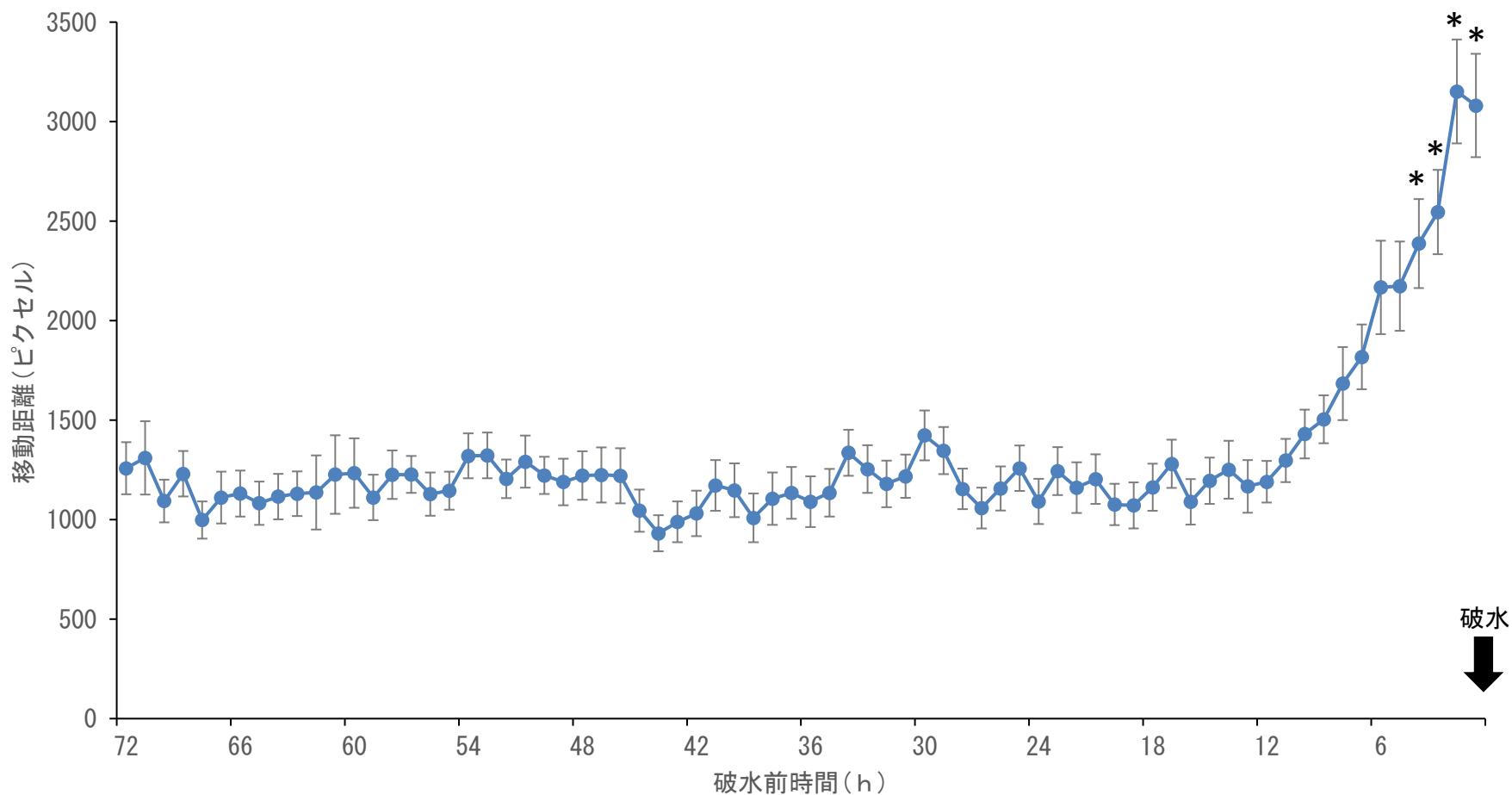


99.1%

— 立位 — 臥位

AIは起居動作を高い精度で分類できる

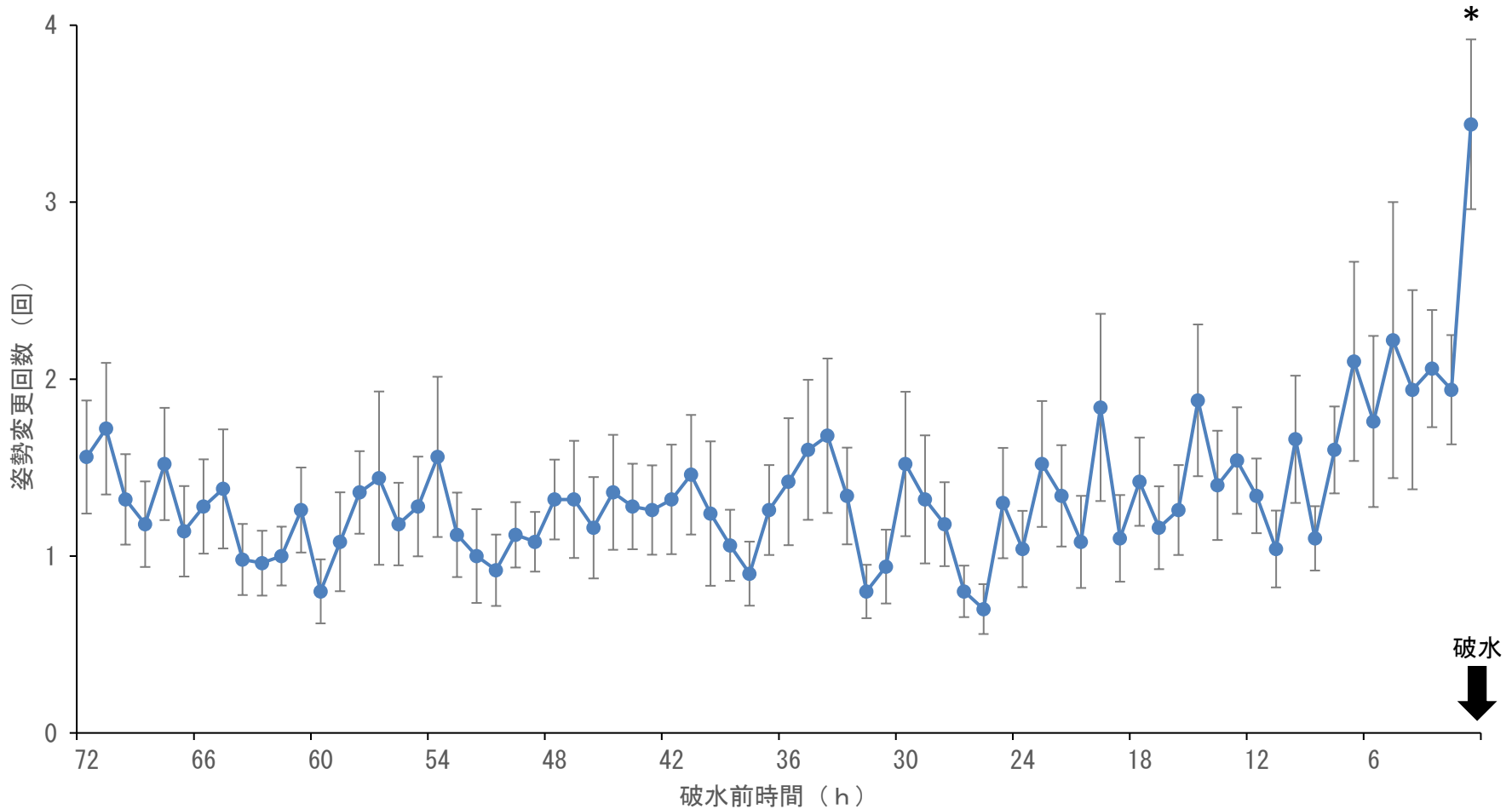
破水前72時間における移動距離の推移 (n=50)



破水前10時間から移動距離が増加

* : 8-72hと有意差あり

破水前72時間における姿勢変更回数推移 (n=50)

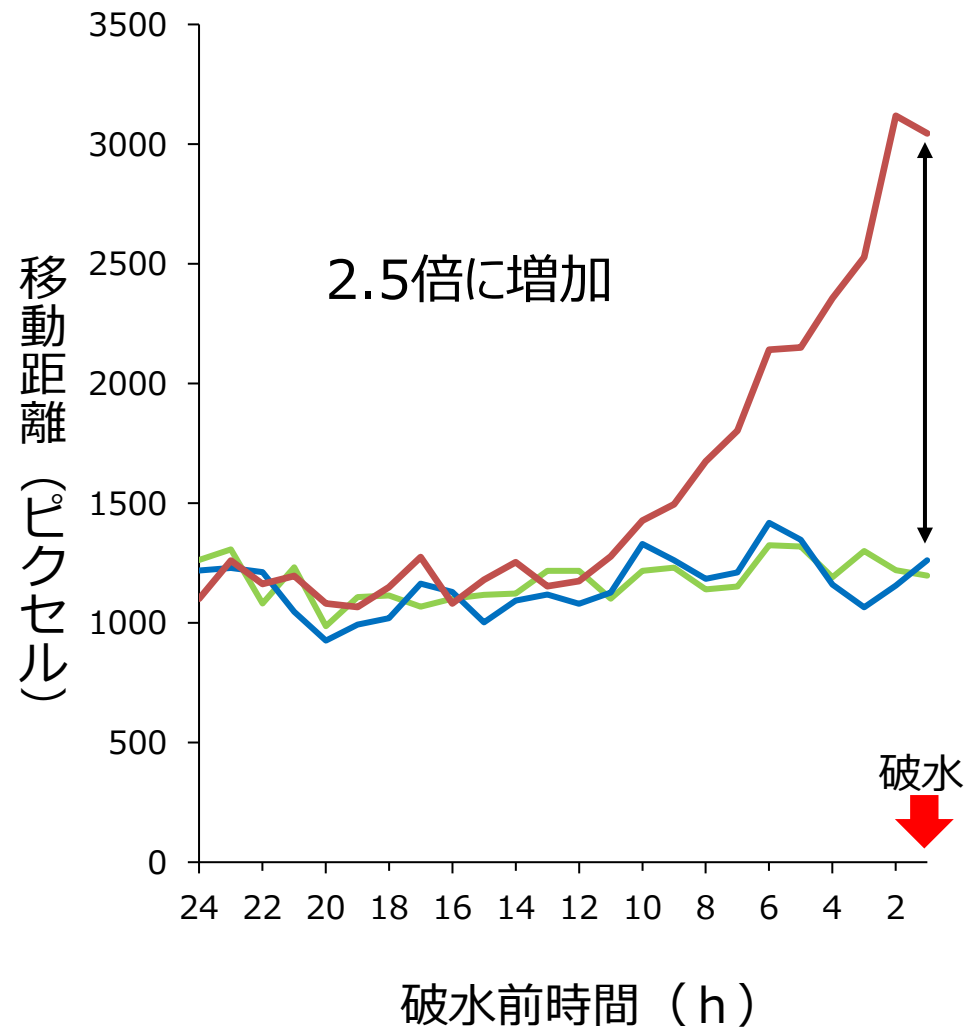


破水前8時間から姿勢変更回数が増加

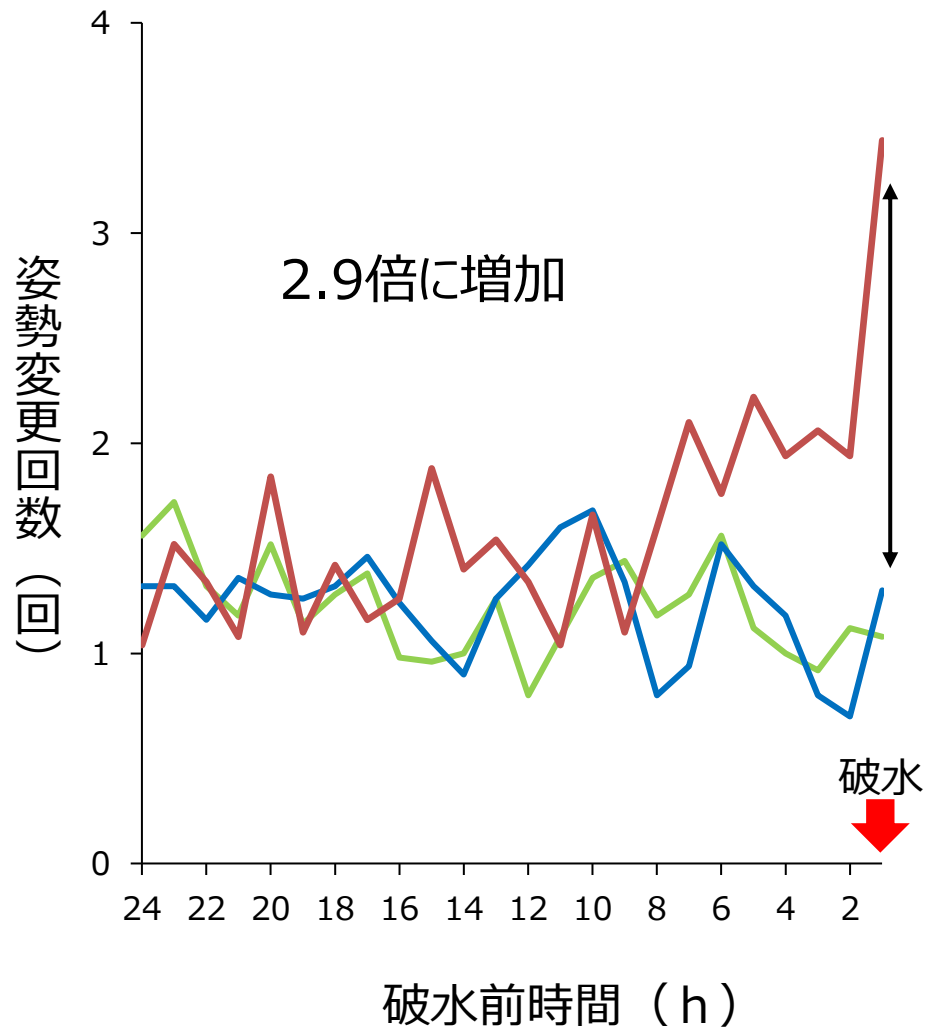
*: 9, 11-14, 16-19, 21-33, 36-53, 55-70 hと有意差あり

破水前24時間における同時刻との比較 (n=50)

移動距離



姿勢変更回数



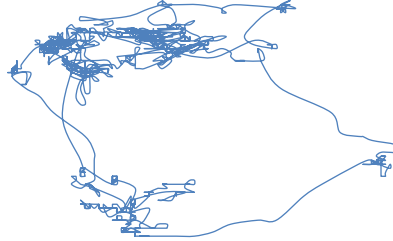
— 当日 — 前日 — 前々日

破水前12時間における行動の変化（動線）

11-12時間前



10-11時間前



9-10時間前



8-9時間前



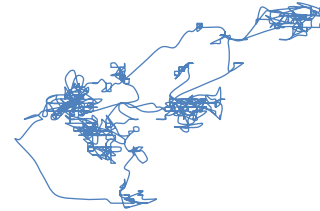
7-8時間前



6-7時間前



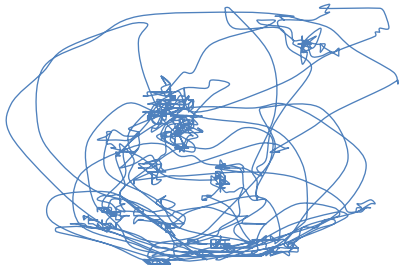
5-6時間前



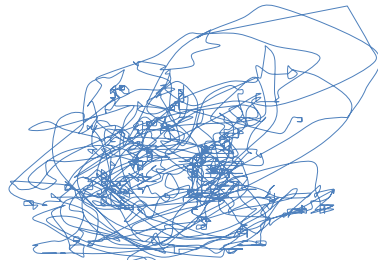
4-5時間前



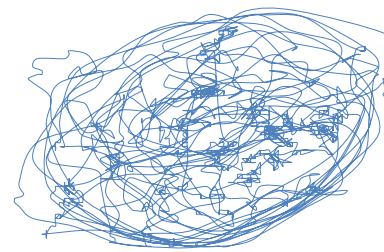
3-4時間前



2-3時間前



1-2時間前



0-1時間前



破水が近づくにつれ行動量が増加し、特徴的な動きが認められた

破水前12時間における行動の変化（動線）

11-12時間前



10-11時間前



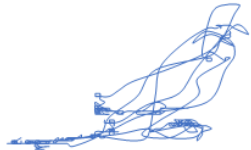
9-10時間前



8-9時間前



7-8時間前



6-7時間前



5-6時間前



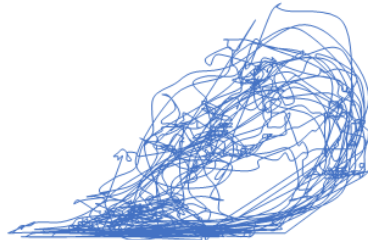
4-5時間前



3-4時間前



2-3時間前



1-2時間前

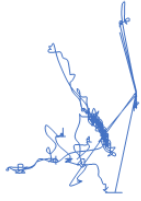


0-1時間前



破水前12時間における行動の変化（動線）

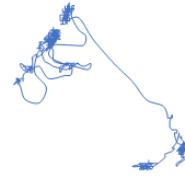
11-12時間前



10-11時間前



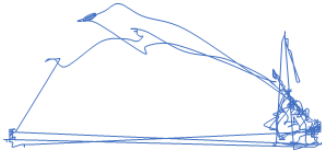
9-10時間前



8-9時間前



7-8時間前



6-7時間前



5-6時間前



4-5時間前



3-4時間前



2-3時間前



1-2時間前



0-1時間前



分娩監視システム “牛わか” 設置方法

簡単設置手順

1. センサーの設置 下記の必要なものを準備

- ・センサーユニット（セット内容：本体・LTE dongle・SIM・ACアダプタ）
- ・モバイル端末（スマホ / タブレット / パソコンのいずれか） ※ ユーザー準備品（お手持ちのものを利用可）

オプション

取付金具 下記3種類のいずれかを使って、簡単に取り付け可能

角柱用



H鋼用



木材の壁用



2. モバイル端末の設定 IDとパスワードを入力してログイン

- ・通知アドレスの登録
- ・分娩房の検知エリアを設定
- ・分娩予定日を入力



見守り開始!

メール「見て欲しい時」を待つだけ!
リアルタイムで画像が見られます。

分娩監視システム “牛わか” 機能概要

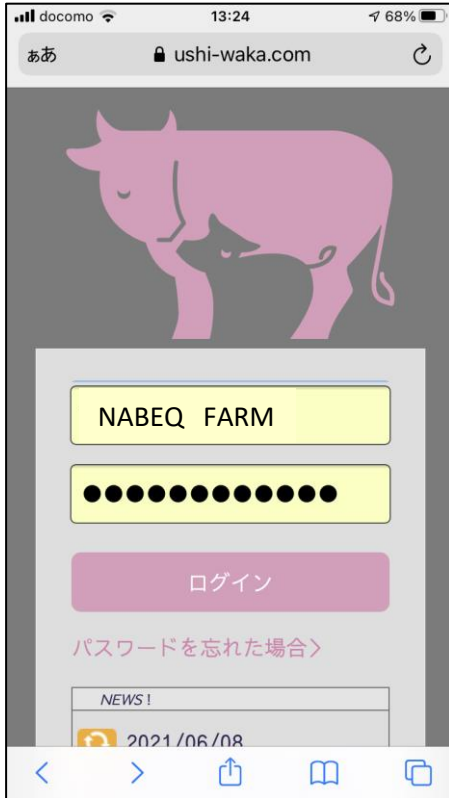
システム構成、ネットワーク構成、機能概要

システム構成

機能	分娩前動作検知/通知	分娩前の特徴的な動作を自動的に検出して、モバイル端末にメール通知
	簡単設置	検出対象エリアを画面上で簡単設定
	検知履歴	過去1週間の検知履歴を保存
	検知動画履歴	過去1週間の検知動画保存(1件につき前後2分)
	エラー通知機能	発生したエラー/お知らせを、モバイル端末にメール通知
	ソフトバージョンアップ	ソフトバージョンアップ(精度の向上や機能の追加)をモバイル端末から実行
	リアルタイム配信機能	モバイル端末でカメラ映像をリアルタイム表示
	行動量グラフ表示機能	過去1週間の行動量グラフを表示

分娩監視システム “牛わか” スマホ操作

Webアプリログイン



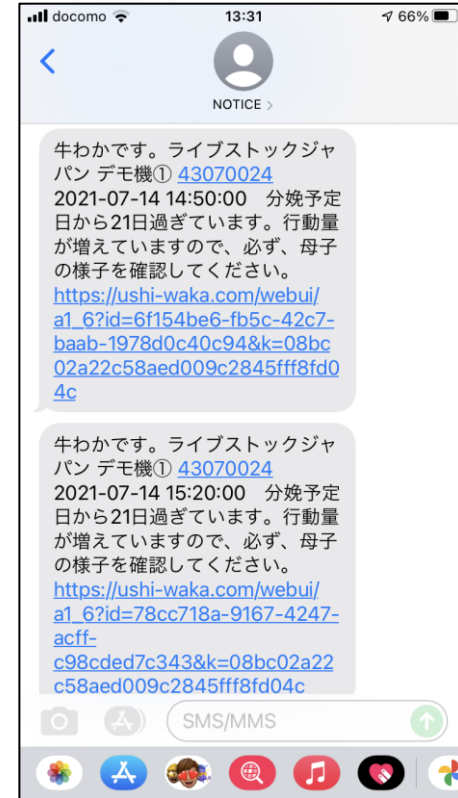
リアルタイム閲覧



行動量表示



通知メール



- webアプリへのログイン、通知受取に制限等はありません（家族、従業員など複数管理者に対応）
- 日中でも夜間でも同じ画像（白黒）でリアルタイムで確認できます
- 機械学習の精度向上によるプログラムのバージョンアップ配信を随時行っています

十和田市E農家



docomo 4G 9:50 94%

ushi-waka.com

牛わか 

見守り中 オンライン 

サーマル画像に切替

<リアルタイム画像> 2021/11/09 09:50:02



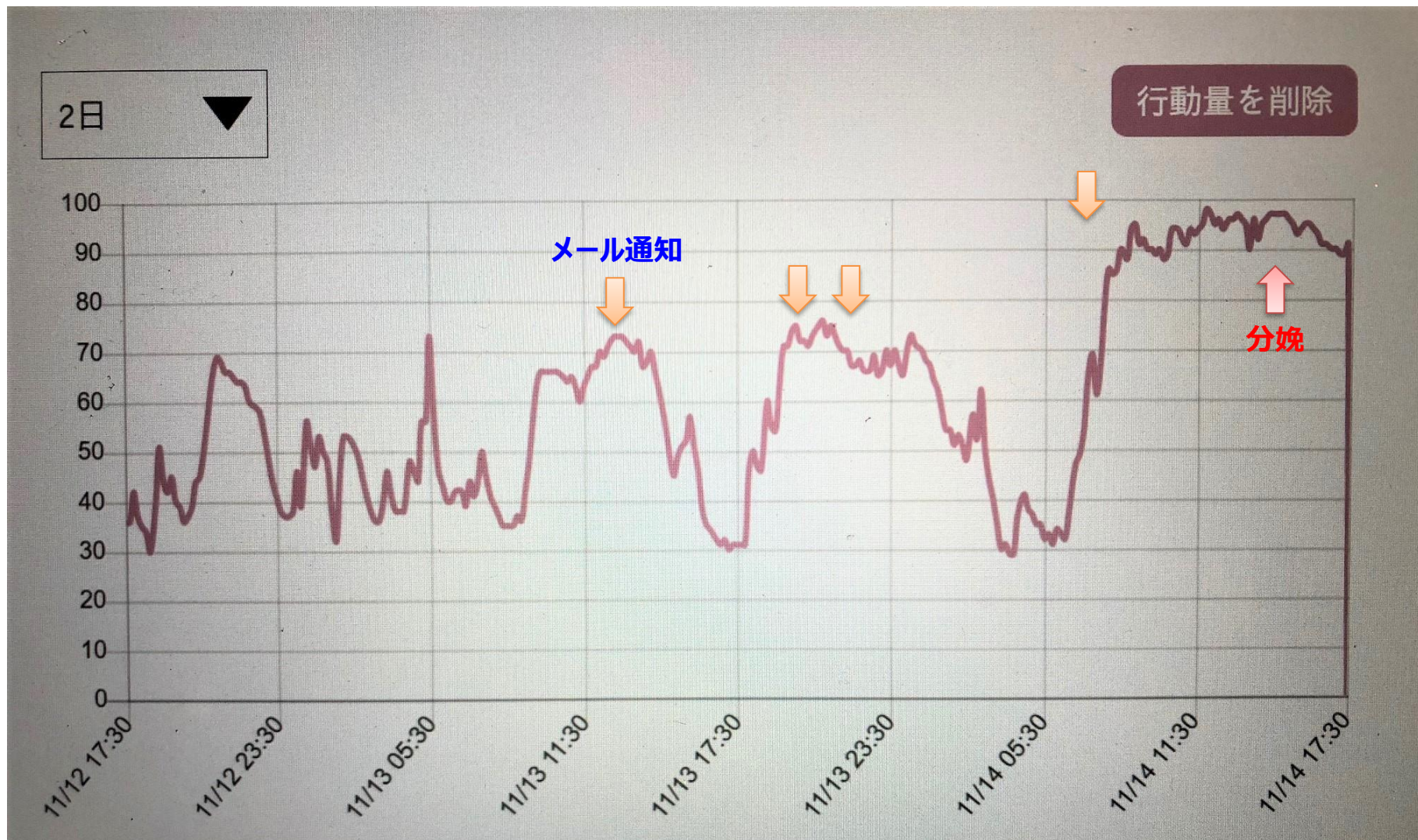
<イベント履歴>

イベント履歴はありません。

今年度の畜産・酪農生産力強化対策事業で導入
(十和田市田代牧野組合)

分娩兆候検出～通知メールの事例

【十和田市E農家（11月9日カメラ設置 11月14日15:00分娩）】



“牛わか” 導入について（活用した補助事業）

令和3年度畜産・酪農生産力強化対策事業（繁殖性等向上対策のうち効率的な生産体系の確立に向けた技術支援）の概要

- 最新の技術を習得した畜産技術者の指導の下、地域内での繁殖雌牛の増頭に向けた技術的なボトルネックの解決を図ることが重要
- このための地域の創意工夫に基づく取組に必要な器具・装置の導入等を支援（補助率：1/2以内）

畜産
クラスター

肉用牛を対象とした地域における技術の実証

繁殖性の向上

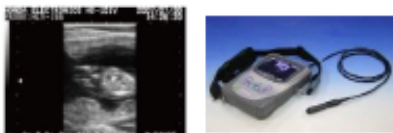
・繁殖雌牛の健康管理



（例）MPTIによる血中グルコース濃度の適正化

血液検査により、牛群の健康状態を把握し、飼料分析結果に基づき飼料の栄養バランスを調整すると等により受胎率の向上を図る

・効率的な受胎の確保



早期の妊娠確認等を行うために

子牛の損耗低減対策

・子牛の健康管理

血液検査により、牛群の健康状態を把握し、飼料の栄養バランスを調整すること等により、子牛の損耗率の低減を図る。

・飼養環境の改善等

飼養環境の改善等との一体的取組により、子牛の損耗率の低減を図る。



ウ 子牛の損耗低減対策（補助率：1/2）

血液検査や飼料成分分析等による損耗率の低減を図る 取組や簡易畜舎や哺乳ロボット等を導入し、病気の蔓延 等を抑え、損耗率低減を図る取組に必要な経費

・効率的な受精卵の生産等の取組



超音波画像装置を用い、OPU技術を活用し、ウシ生体卵から卵子を採取し、受精卵の生産性の向上を図る。また、ホルモンを用いた排卵の同期化を行うことにより、妊娠率の向上を図る。



ICT等を活用した繁殖管理機器（発情発見装置、分娩監視装置等）の整備は、「畜産経営体生産性向上対策事業（畜産ICT事業）」で助成対象となります。

・哺乳ロボット等の整備

代用乳の少量多回給与により、子牛の消化機能への負担を軽減し、給餌性の下痢を減らすこと等により、子牛の損耗率の低減を図る。



F1雌牛や更新予定の高齢雌牛に対して、和牛の受精卵の移植を行い、和子牛の生産（増産）への取組を図る。

最新の技術を習得した畜産技術者の下で、地域における課題解決のための技術実証により和牛子牛の生産拡大を図る

“牛わか” 導入について（活用できる補助事業）

令和3年度畜産・酪農生産力強化対策事業（繁殖性等向上対策事業）「効率的な生産体系の確立に向けた技術支援」に係る取組主体候補者の公募案内

肉用牛改良情報活用協議会では、肉用牛の繁殖雌牛の増頭を目的として、繁殖性の向上や子牛の損耗防止対策の徹底による低減化、肥育用雌牛等（F1雌牛や更新予定の高齢雌牛等）を利用した和子牛の生産（増産）の推進等に取り組んでいる地域が、地域で課題となっている技術的ボトルネックの解決を図るため、地域の創意工夫による技術の実証・普及の取組に必要な器具・装置の導入等に取り組むために標記事業を実施する取組主体候補者の公募を開始しました。

なお、本公募に係る事務手続きは、**一般社団法人全国肉用牛振興基金協会**が担当します。

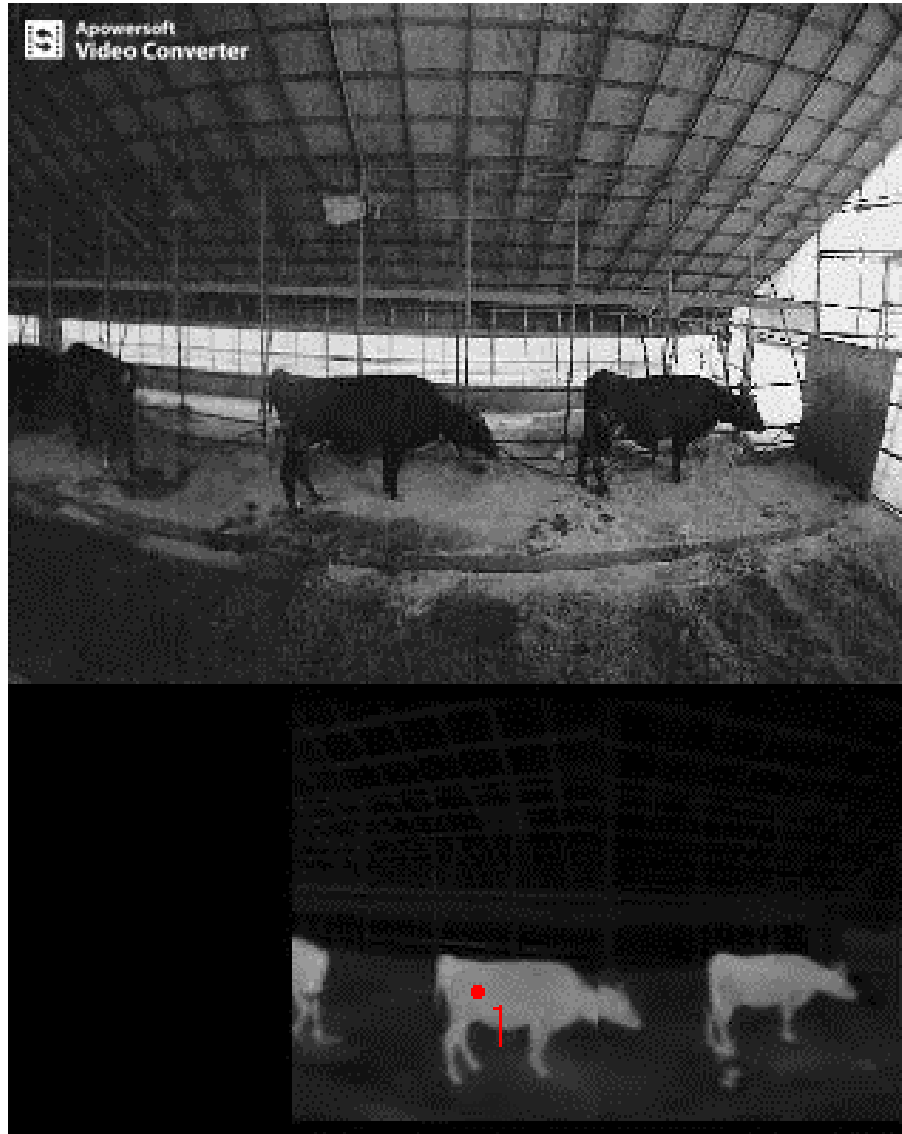
画像認識技術の応用展開について

繋ぎ飼い式牛舎での分娩検知（肉用牛）



画像認識技術の応用展開について

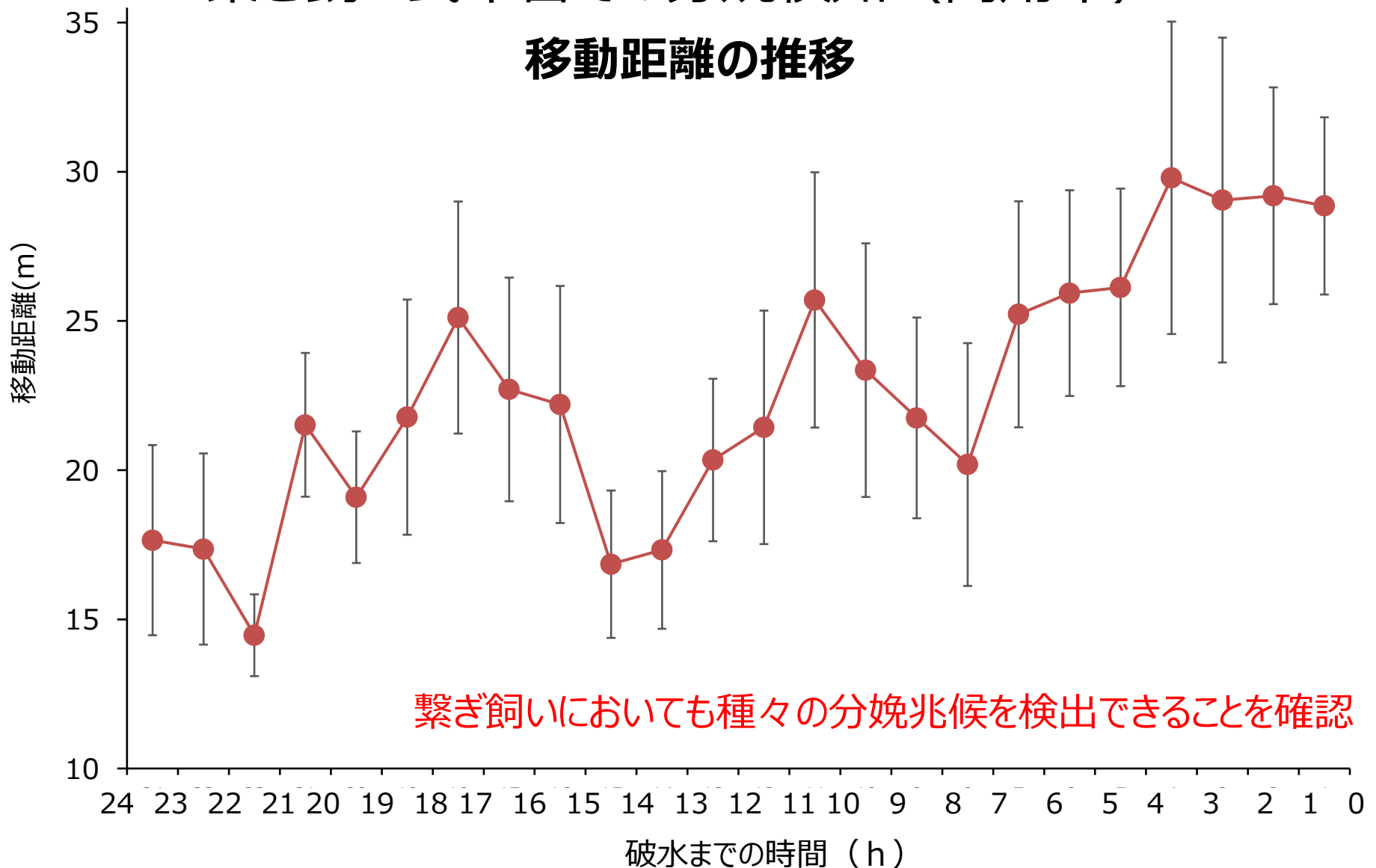
繋ぎ飼い式牛舎での分娩検知（肉用牛）



画像認識技術の応用展開について

繋ぎ飼い式牛舎での分娩検知（肉用牛）

移動距離の推移



“牛わか” 技術の応用展開について

- 🐮 今後、分娩監視にとどまらず、画像認識技術の応用展開は進んでいくものと考えられる（潮流として）
- 🐮 そこで、“牛わか” の技術を活用した次の展開が期待

肥育牛の起立困難発生の検知



肥育後期ステージで発生する起立困難



起立困難による肥育牛の死廃事故



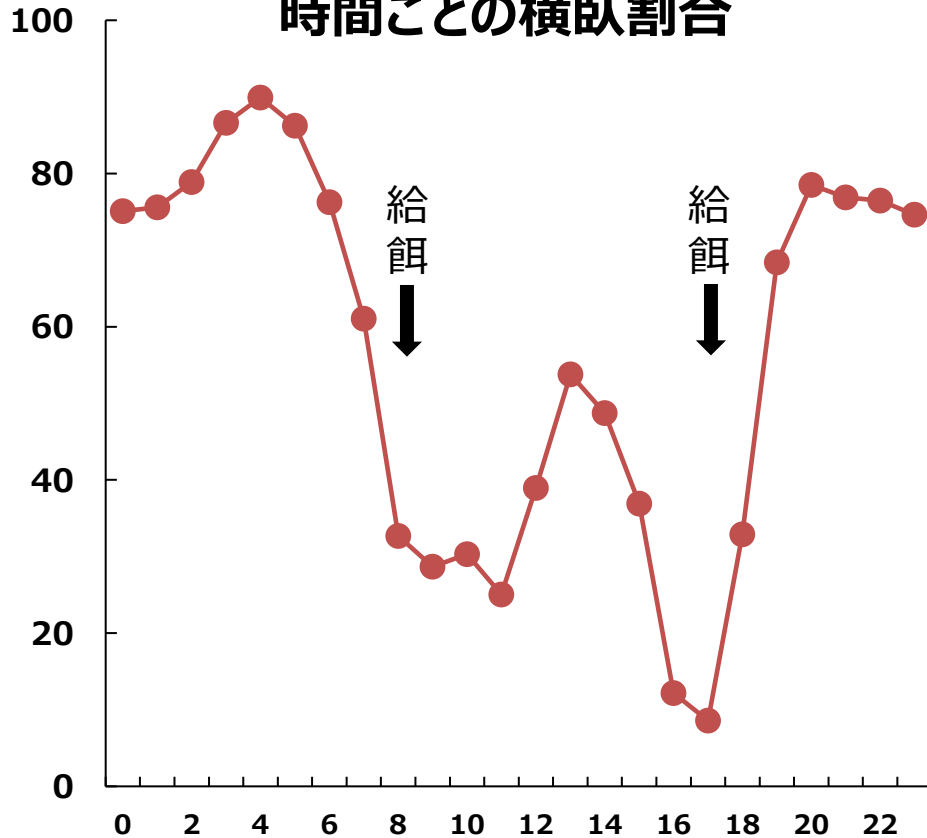
肥育農家にとって、大きな経済的損失をもたらす

タイムラプス撮影により得られた肥育牛の行動観察

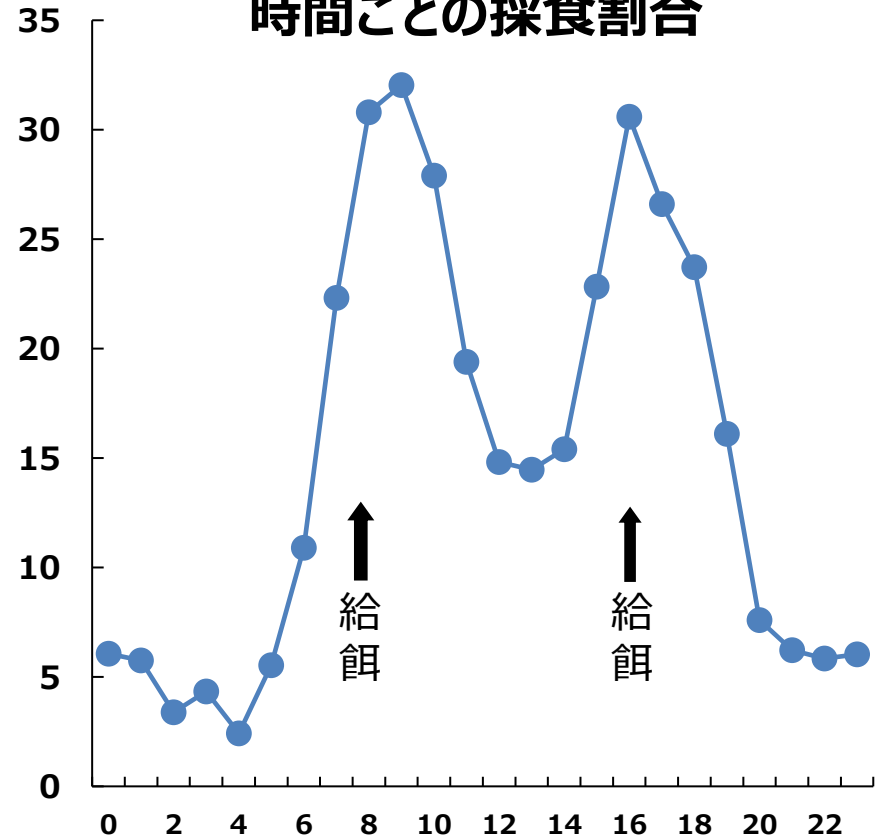


タイムラプス撮影により得られた肥育牛の行動観察

時間ごとの横臥割合



時間ごとの採食割合



肥育牛の行動には、明瞭な日リズムが観察されている



異常な行動（動き）を検出するのは容易ではないか！？

使いこなそうとする意識が大切

- ✓ ICTをはじめとする新技術を活用した家畜生産は、今後も大きく進展する可能性
- ✓ しかし、新技術の導入ですべての課題が解決される訳ではないことを認識するべきであり、
- ✓ 導入した機器の特性を理解し、使いこなそうとする意識が必要となる
- ✓ **何よりも重要な事は、管理する者が家畜を理解し、思いやりの心を持つこと**
= ストックマンシップ°

ご清聴ありがとうございました。

北里大学動物飼育管理学研究室では、畜産農家のニーズに応える研究を展開しています。ご意見、ご要望お待ちしております。

研究室HP:<https://kitasato-afm.com>

Facebook、Instagram も随時更新中！

 **北里大学獣医学部 動物資源科学科 動物飼育管理学研究室**
Laboratory of Animal Feeding and Management, Department of Animal Science, School of Veterinary Medicine, Kitasato University

- ホーム
- 研究内容
- 研究成果
- スタッフ紹介
- 外部
- 研究室で受ける教育
- 卒業後の進路
- 担当教育科目
- 研究室専用
- お問い合わせ



北里大学獣医学部 動物飼育管理学研究室
152「いいね！」の数

このページに「いいね！」
メッセージを送信

タイムライン イベント

北里大学獣医学部 動物飼育管理学研究室
54分前

超音波（エコー）で観察できるウシ卵巣モデルを開発！
当研究室では、繁殖技術者養成のためのトレーニング教材として、動物福祉に配慮した『超音波（エコー）観察用ウシ卵巣モデル』を新たに開発しました！
近年、持ち運びが容易な携帯型の超音波画像診断装置（エコー）が、人工授精臨床現場において普及が進んでいることを背景に、エコーを用いた牛の繁殖技術向上に関するニーズが高まってきており、各地で講習会等が開催されるようになってきました。... もっと見る



Follow us on Instagram



研究室発ベンチャー：ライブストックジャパン合同会社



<https://livestockjapan.com>

ライブストックジャパン合同会社は持続可能な開発目標(SDGs)を支援しています。