

# 牛の分娩予測と分娩後の炎症性疾患発症予測アルゴリズムの開発

SATテクノロジー・ショーケース2024

## ■ はじめに

近年、アニマルウェルフェアに配慮し、家畜を適切に飼養管理することが求められている。一方、畜産経営一戸あたりの飼養頭数は増加傾向にあり、飼養者が各個体を観察する時間は短くならざるを得ず、細やかな飼養管理の実施が難しくなっている。そこで、効率的に各個体の状態を把握し、飼養管理に活かすために生体情報のセンシングが行われてきている。我々の研究グループでは、非侵襲的に取得可能なセンシング情報として心拍情報に着目し、これを指標とした牛の分娩を予測するアルゴリズムと分娩後の炎症性疾患を検知するアルゴリズムの開発を行った。心拍情報を用いた心拍間隔変動解析を行うことにより、自律神経機能の評価を通じて、ストレス評価、生理機能の変化あるいは疾病の検知が可能となると考えられる。

## ■ 活動内容

### 1. 牛の分娩予測アルゴリズムの開発(図1)

妊娠末期牛の心拍間隔データを連続的に取得し、そのデータを日周変動成分、トレンド成分及び残渣成分に分解した。分解して得られたトレンド成分の変曲点を指標とし、分娩72~36時間前に分娩を予測することが可能となった。

牛の分娩では、飼養者の適切なサポートが必要となることがあり、数日にわたって昼夜を問わず観察を行う場合もあるが、これは飼養者にとって大きな負担となる。本アルゴリズムによって、分娩の24時間よりも前に分娩のタイミングが予測できることで、飼養者の観察にかかる負担を軽減し、分娩に向けた作業計画を立てることが可能となる。

### 2. 分娩後の炎症性疾患検知アルゴリズムの開発(図2)

健康な牛は夜間に心拍数(HR)が低下する特徴を活用し、夜間初期の心拍数から明け方の心拍数を予測する学習モデルを作成した。モデル予測値とHR実測値のずれを指標とし、炎症性疾患発症前の牛を検出することができる。

本アルゴリズムは、炎症性疾患の発病前に、炎症性疾患の予兆を検出することができるので、炎症性疾患の予防や早期治療を実現することが可能となった。

### 3. 今後の課題

家畜の心拍情報により、飼養管理にとって有益な情報が今後も得られる可能性があるが、心拍情報を簡易かつ安定的に取得する点において課題が残る。我々の研究グループでは、その課題を解決するため、簡易かつ安定的な心拍情報センシングデバイスの開発にも取り組んでいる。

## ■ 関連情報等(特許関係、施設)

1) 矢用健一ら 炎症性疾患予兆検出装置、炎症性疾患予兆検出方法、炎症性疾患予兆検出プログラム、学習モデル生成装置、学習モデル生成方法、学習モデル生成プログラム、心拍情報計測装置、及び心拍情報計測方法  
特開 2022-176129

2) 藤岡宏樹ら 家畜の分娩時期予測方法及び家畜の分娩時期予測装置  
特願 2022-087087

3) Aoki T et al. (2020) Heart rate variability in dairy cows with postpartum fever during night phase. PLOS ONE 15(11): e0242856

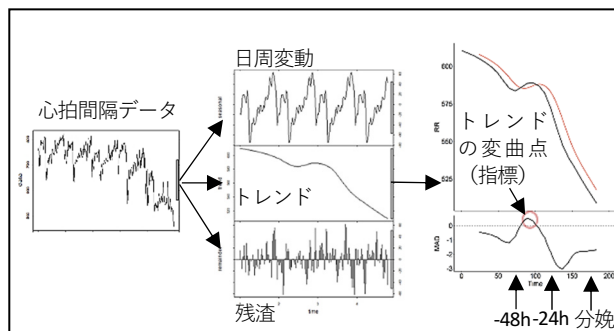


図1 牛の分娩予測アルゴリズムの概要

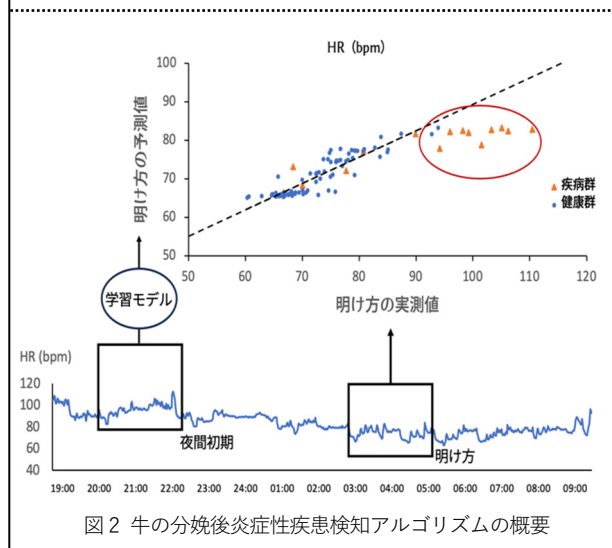


図2 牛の分娩後炎症性疾患検知アルゴリズムの概要

代表発表者 **児嶋 朋貴(こじま ともし)**  
**黄 宸佑(こう しんゆう)**

所属 **農研機構 畜産研究部門**  
**動物行動管理研究領域**

問合せ先 **〒305-0901 茨城県つくば市池の台 2**  
**TEL:029-838-8644 FAX:029-838-8644**  
**E-mail:www@naro.affrc.go.jp**  
**URL:https://www.naro.affrc.go.jp/inquiry/index.html**

■キーワード: (1)心拍情報センシング  
(2)分娩予測  
(3)炎症性疾患予測

■共同研究者:  
矢用健一・石崎宏・藤岡宏樹・岸茂樹(農研機構)  
桑原正貴(東京大学大学院農学生命科学研究科)  
滄木孝(帯広畜産大学獣医学研究部門)  
野上大史(崇城大学工学部)