

## AIを活用した呼吸器病・消化器病・周産期疾病の早期発見技術の開発

〔分野〕	畜産・酪農
〔代表機関〕	（研）農研機構動物衛生研究部門 AI（家畜疾病早期発見）コンソーシアム
〔共同研究機関〕	（研）農研機構畜産研究部門、（研）産総研センシングシステム研究センター、（地独）北海道立総合研究機構酪農試験場、広島県総研畜産技術センター、（学）酪農学園酪農学園大学、（国）帯広畜産大、（国）東京大学大学院新領域創成科学研究科・農学生命科学研究科、（公）広島市立大学大学院、（国）九州大学大学院工学研究院、（国）宮崎大学、全農飼料畜産中央研究所、共立製薬（株）、（株）ファームノート、（株）リバナス、凸版印刷（株）

## 1 研究の背景

畜産現場において呼吸器病、消化器病および周産期疾病による経済的損失が大きな問題となっています。家畜疾病を防除するためにはその兆候を早期に発見することが重要ですが、農家数の減少、農場一戸あたりの飼養頭数の増加に伴い、頭数あたりの従事者の少人数化が進む中、個々の疾病を早期に発見することは困難な状況となっています。この問題を解決する手段として、家畜の健康状態を示す様々なバイタルサインを個体ごとに「見える化」し、人工知能（AI）を活用して自動的に検知・判断することで、異常を早期に発見して死廃事故や経済損失を回避する技術が求められています。

## 2 研究の目標

牛の呼吸器・周産期疾病の早期発見のための体表温センサ、消化器病の早期検知のための多機能ルーメンセンサを開発し、センシング情報やベンチマーキング情報などを複合的に解析する機械学習手法等の開発を進め、AIを活用した疾病検知・早期発見技術の開発を目指しました。また豚の呼吸音等を取得する音声センサを開発し、呼吸器病の早期発見への応用を目指しました。

これらの取組で肉用牛および乳用牛の呼吸器病と消化器病を原因とする死廃頭数を5割以上減少可能な早期発見システムの開発を目指しました。

## 3 研究成果の概要

## 1. センサとセンシング技術の開発

## 1-1) センサの開発と製品化技術

牛用の小型・多機能型の体表温センサとルーメンセンサ、及び連続動作可能な脈波センサを開発しました。また、豚用の耳標型音声センサを開発しました。

## 1-2) センシング技術の開発

体表温センサは96%の牛で1ヶ月間の体表温の連続モニタリングが可能で、ルーメンセンサ・脈波センサ・音声センサはデータ解析に必要なセンシング技術を開発しました。

## 2. 疾病の早期発見技術の開発

## 2-1) 呼吸器病の早期発見

体表温センサによるデータから牛の呼吸器病等に起因する発熱と判断できる判定基準を設定しました。実証農場試験において発熱の早期検知に有用であることを示しました。

## 2-2) 消化器病の早期発見

ルーメンセンサによる牛のルーメンアシドーシスとルーメンアトニーの早期検出技術を開発しました。また、他の消化器病の早期検知にも有用であることを示しました。

## 2-3) 周産期疾病の早期発見

尾部センサによる牛の分娩予測や発情検知技術を開発しました。また、周産期疾病等による廃用リスクを算出し、これら疾病の早期発見に伴う経済的メリットを提示しました。

## 3. クラウドシステムの構築と統合的な解析手法の開発

## 3-1) 複合的な情報を活用する解析手法の開発

肉用子牛の実証試験のセンサデータとベンチマークデータから発熱の発生予測モデルを構築しました。

## 3-2) クラウドシステムの構築

音声データ・実験データ・映像データを共有するデータ保管クラウドシステムを構築し、システム上でコンソーシアム構成員や一般ユーザーに対する通知機能を実装しました。

# AIを活用した呼吸器病・消化器病・周産期疾病の早期発見技術の開発

生体情報を収集するセンサシステムを開発、AIによって解析して家畜疾病早期発見技術を開発する

## AI（家畜疾病早期発見）コンソーシアム

(研) 農研機構 動物衛生研究部門・畜産研究部門

(研) 産総研 センシングシステム研究センター (国) 帯広畜産大

酪農学園大 (国) 東大院 新領域創成・農学生命 (公) 広島市大院

(国) 九大院 工学院 (国) 宮崎大 広島県総研 畜産技術センター

(地独) 道総研 酪農試 (株) ファームノート (株) リバネス

全農 飼料畜産中央研究所 共立製薬 (株) 凸版印刷 (株)

## 協力機関

根室農業改良普及センター

栃木県県央家畜保健衛生所

JAくしろ丹頂

NOSAI道東

酪農とちぎ農業協同組合

NOSAIみやざき

JA宮崎中央

JA綾町

(有) 本川牧場

(有) 山形川西産直センター

## 1. センサとセンシング技術の開発

### 1-1) センサの開発と製品化技術

量産化技術  
品質・安全性評価  
製品化に向けた改良  
音声識別手法の開発



体表温センサ



ルーメンセンサ



音声センサ



脈波センサ

### 1-2) センシング技術の開発

深部体温補正  
装着・留置法の改良  
自律神経系機能評価手法の開発

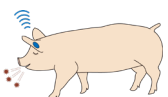
## 2. 疾病の早期発見技術の開発

### 2-1) 呼吸器病の早期発見



#### 牛呼吸器病

ウイルス性肺炎  
細菌性肺炎



#### 豚呼吸器病

PRRS  
マイコプラズマ肺炎  
混合感染

### 2-2) 消化器病の早期発見

#### 消化器病

鼓脹症  
ルーメンアシドーシス  
低カルシウム血症  
食滞、第四胃変位

### 2-3) 周産期疾病の早期発見

#### 周産期疾病

鈍性発情、排卵障害  
生殖機能回復遅延、  
難産、起立不能、  
自律神経系機能異常

教師データの収集／疾病判定基準の作成  
現地実証試験



## 3. クラウドシステムの構築と統合的な解析手法の開発

### 3-1) 複合的な情報を活用する解析手法の開発

### 3-2) クラウドシステムの構築

センシングデータ  
ベンチマーキングデータ  
飼養環境／診療情報

AIによるデータ解析

ユーザーにわかりやすく提示



早期発見  
早期治療

データの統合／ビッグデータの分析基盤

クラウドシステム

経済損失低減

## 4 社会実装に向けて

今後は開発したセンサシステムの社会実装に向けて、広範囲の実証試験によるビッグデータの収集や継続的なシステム改良を通じ、疾病検知の精度向上やコストダウン等を進めることで製品化のための課題解決に取り組みます。