

# 次世代型ロボットによる視覚・体内から捉える 飼養管理高度化システムの開発～搾乳ロボット及びセンシング技術の 活用による個体情報高度活用システムの開発に向けて

【分野】 酪農

【代表機関】 （学）東京理科大学 酪農ビッグデータコンソーシアム

【共同研究機関】（独）家畜改良センター、（国）鹿児島大学、（地独）北海道立総合研究機構  
酪農試験場、デラバル(株)、(株)トプコン

## 1 研究の背景

わが国の酪農では、一頭当り生乳生産量の停滞や産次数・供用年数の低下、繁殖率の低迷・分娩間隔の拡大などによる生産性・収益性の低下が課題となっています。適時適切にかつ省力的な飼養管理と経営改善を可能にするため、人工知能による解析に適したデータベース構築技術と、酪農家や獣医師等が適時適切な飼養管理を行うために必要な情報を適時に提供できる解析システム・アドバイス表示システムを開発します。

## 2 研究の目標

- ・酪農ビッグデータの形成
- ・視覚系センサーを用いたBCS等の客観的評価システムの確立
- ・解析エンジン、アドバイス表示システムの開発
- ・搾乳ロボット及びセンシング技術の活用による個体情報高度活用トータルシステムの運用実証とシステム構築
- ・乳用牛の健全性向上（泌乳期間中のBCS変動低減（ $\pm 1$ 以内）、泌乳期疾病数低減（疾病の早期把握による）、平均更新年齢延長）や生涯産次数増加（4.5産以上）、経営改善（泌乳量（305日）増加や管理（繁殖・疾病）作業削減等）の検証
- ・搾乳ロボット及びセンシング技術の活用による個体情報高度活用トータルシステムを用いた酪農経営モデルの構築

## 3 研究成果の概要

### 1 内分泌系等データ活用技術の開発

酪農ビッグデータ形成のため、毎月の定期検診により使用管理状況や個体状況を約6,300頭分、BCS、飛節スコアおよび血液成分データについては延べ約600頭分のデータを収集しました。搾乳ロボット・生乳自動分析器等により搾乳状況・乳汁成分等を約3600頭分収集しました。

### 2 視覚系データ活用技術の開発

カメラで取得した画像データを機械学習によって解析し、BCSを判定するシステムを開発しました。牛の首に設置する活動量計を開発し、取得した活動量データから発情予測・歩行や反芻数等の行動識別アルゴリズムを開発しました。活動量計のデータ通信時の電波強度を基に位置を推定する機械学習モデルを開発しました。

### 3 ビッグデータ利用技術による個体情報高度活用システムの開発

乳汁電気伝導度を利用して乳房炎発症予測を行う機械学習モデルと、BCS・活動量等を利用して潜在性ケトosis発症予測を行う機械学習モデルを開発しました。飼養管理データ・酪農家等へのアドバイスをスマートフォン・PC等で表示するシステムを構築し、現場での利用を可能にしました。

### 4 システム実証と実用技術開発

開発したシステムの実証実験を協力牧場にて行い、通常の飼養環境での稼働を確認するとともに、実用化に向けた改善改良を行いました。

### 5 総合評価と経営モデルの構築

実証実験を行った協力牧場にて、標準の栄養度（ $2.5 \leq \text{BCS} \leq 3.5$ ）の割合の増加、305日乳量の増加、平均産次数の改善と初産の割合の増加、獣医師の治療を必要とする病傷の発生件数割合の減少、繁殖障害の治療数/分娩数の半減、高い受胎率の維持を確認しました。

# 次世代型ロボットによる視覚・体内から捉える飼養管理高度化システムの開発～搾乳ロボット及びセンシング技術の活用による 個体情報高度活用システムの開発に向けて 飼養管理の高度化・省力化を目指した、AI・ICTを用いたデータ取得・活用システムの開発

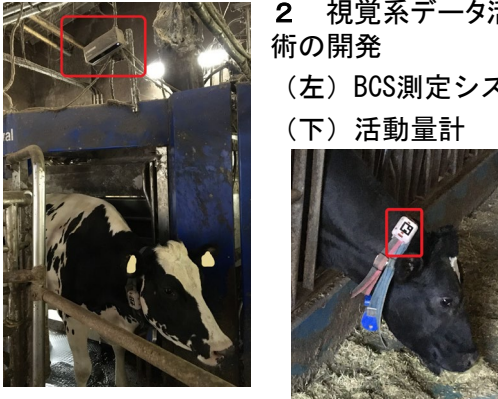


## 1 内分泌系等データ活用技術の開発 (左) 搾乳ロボット (右) 生乳分析器

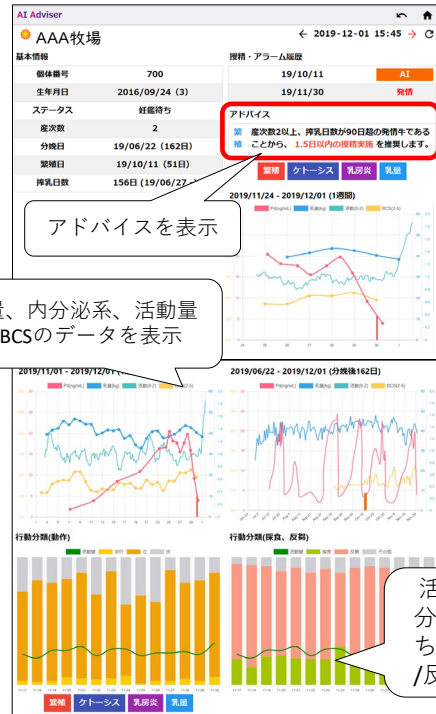


## 2 視覚系データ活用技術の開発

(左) BCS測定システム  
(下) 活動量計



## 3 ビッグデータ利用技術による個体情報高度活用システムの開発 GUI画面例



## 4 社会実装に向けて

実運用や実証実験を通じて、飼養管理アドバイスや運用方法の改善改良・経営体ごとに最適なデバイスの組み合わせの検証を図り、個体情報高度活用システムの普及を進めます。