

# 次世代酪農業トータルスマートファームिंगの実証

～乳肉複合酪農における給餌から個体管理までの自動化体系の実証

(農)霧島第一牧場 (鹿児島県霧島市)

## 背景及び取組概要

<経営概要 実証面積:102ha(飼料畑)、畜産(経産牛180頭、育成牛129頭)>

○ 給餌から搾乳、子牛生産から育成までの酪農経営の主要生産工程を網羅するスマート技術体系を構築するとともに、AI等の生産情報の高度利用技術を組み合わせることで、酪農になじみづらかったスマート技術をあらゆる形態の酪農業の現場に適切に導入することを可能とする「トータルスマートファームिंग」を実証する。

- ① 「スマート搾乳」～給餌から搾乳までの自動化により生産および経営を高度化
- ② 「スマート哺育」～哺乳の自動化に加えて、乳用子牛・肉用子牛に最適な哺育管理体系を実装することであらゆる酪農経営体系に適用可能となり収益増大を実現
- ③ 「トータルスマートファームिंग」～AI技術により酪農業へのスマート技術の実装と運用を実現

## 導入技術



# 目標に対する達成状況等

## 実証課題の達成目標

- 「スマート搾乳」 飼料調製・給餌の省力化:作業時間50%減少、残飼量低減:残飼量50%減少、暑熱期の乳量減少抑制 :乳量減少15%以内
- 「スマート哺育」 哺乳期疾病(下痢・肺炎)の減少:罹患割合50%減、子牛の発育改善:日齢体重10%増加、哺乳・哺育の軽労化:作業時間50%削減
- 「トータルスマートファームिंग」安定運用、経営改善:収益増加:(売上増加(10%)、生産コスト削減(10%削減))

## 各研究項目の現在の達成状況

- ① 飼料調製・給餌作業の時間は、自動給餌機導入後の飼料の運搬・給餌に関しては2.8時間/日と、自動給餌機導入前の6.6時間/日と比較して58%削減した。
- ② 搾乳牛の残飼量は、スマート搾乳導入前は107.3kg/日であったが、給餌量の調整と自動餌押し機の稼働により採食機会を増加させることで、自動給餌機稼働中は107.0kg/日と0.3%削減した。
- ③ スマート搾乳導入後に自動給餌と人力給餌を組み合わせた多回給餌を行ったところ、4~6月期の平均個体乳量は32.5kg/日であり、7~9月は32.2kg/日と0.9%の減少、10~12月は31.4kg/日で2.4%の減少で、暑熱による乳量減少を3%以内に抑えた。
- ④ 子牛の疾病発生率(発症頭数/飼育頭数)は、スマート哺育技術の導入前は消化器病の発生率が21%および呼吸器病の発生率が9%であった。スマート哺育技術の導入後は、消化器病13%と発生率が38%減少し、呼吸器病は4%と発生率は55%減少した。
- ⑤ 乳用雌子牛の発育について、スマート哺育技術導入前は離乳後の120日齢における平均体重は137.9kgであったが、スマート哺育技術導入後は120日齢で158.7kgとなり、15.1%の増体がみられた。
- ⑥ 1頭当たりの子牛管理に要する時間は、スマート哺乳導入後は平均16.6分/日/頭となり、スマート哺乳導入前の40.1分/日/頭と比較して、59%の作業時間削減となった。
- ⑦ スマート農業技術導入後の収入は導入前と比較して185%増加した。一方、経費はスマート農業技術導入後に233%増加した。経営の純利益は、スマート農業技術導入後に129%増加した。

# 乳牛に対する自動給餌機を用いた飼養管理の省力化

## 取組概要

- 給餌の自動化機器の設置により自動で飼料を混合することで、時間と混合割合を均一化。給餌に係る作業時間を削減。

(使用機器) フィードワゴン、運搬用コンベアー、  
定置式ミキサー、自動給餌機



フィードワゴンへの粗飼料の積込



コンベアーでの飼料投入と攪拌



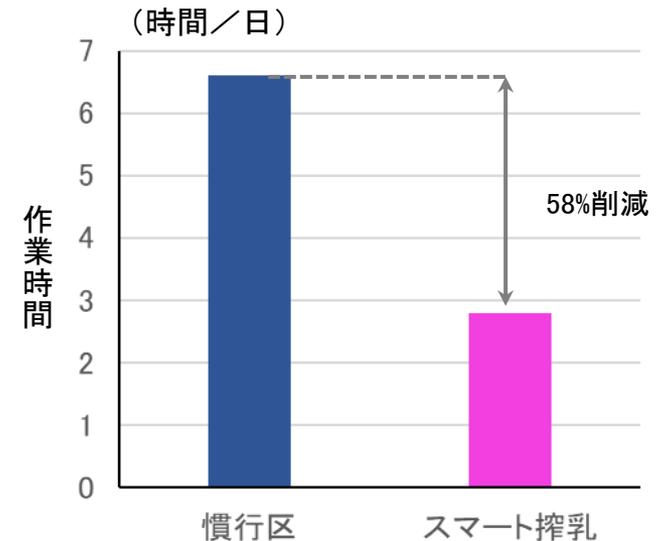
自動給餌機へのPMR積み込み



自動給餌機による給餌

## 実証結果

- 飼料調製・給餌では、自動給餌機導入後の飼料の運搬や給与など労働に関する時間が2.8時間/日と、自動給餌機導入前の6.6時間/日と比較して58%減少。



## 今後の課題

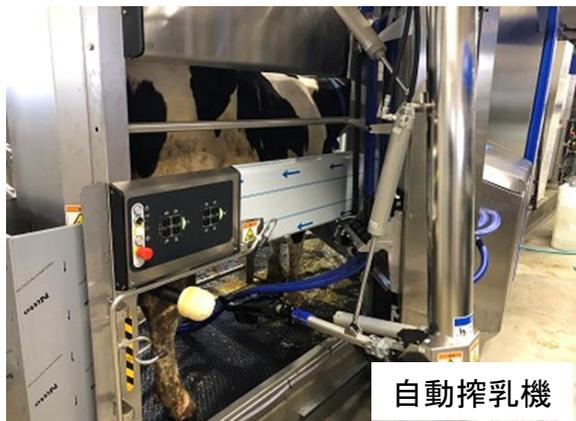
- 自動給餌機への供給電圧の安定性と、停電時のトラブル対応などについてマニュアル化する必要がある。

# 自動化・複数回調製給餌による暑熱による損失軽減効果

## 取組概要

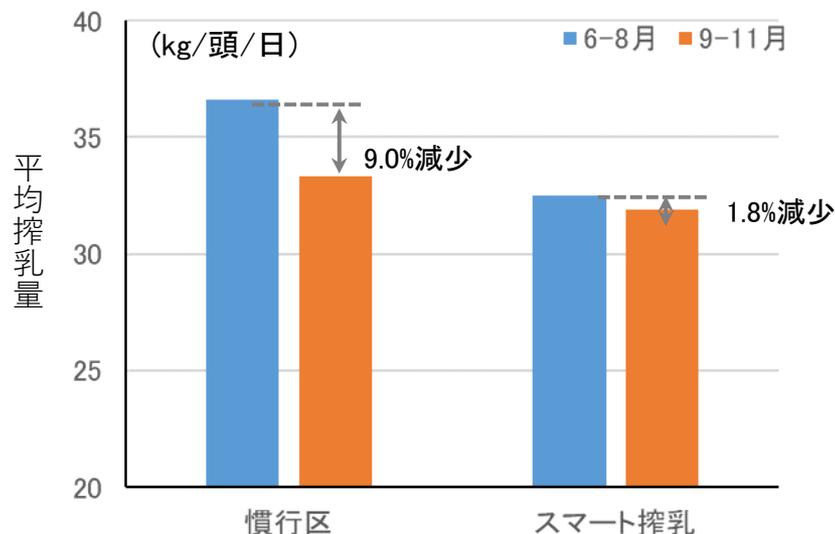
- 暑熱期における飼料給餌回数を有人による1日1回から、自動給餌機による1日2回に増加。
- 自動餌押し機により餌押し回数を増加させ、冷涼な夜間にも餌押しを行い採食回数を増加。

(使用機器) 自動給餌機、自動餌押し機



## 実証結果

- 有人での単回給餌および人力による餌押し5回時には、6-8月の平均乳量に比較して、9-11月の平均乳量は9.0%減少。
- 1日2回の自動給餌と、夜間を含めた7回の自動餌押しにより、9-11月の乳量減少は1.8%と暑熱の影響による乳量減少を抑制。



\* 増頭により平均搾乳日数が増加したため平均乳量は低下

## 今後の課題

- 給餌や餌押しの回数や時間について、より良好な成績が得られる設定を調査する必要がある。

# 自動哺乳機を用いた子牛飼養管理の省力化と効率化

## 取組概要

- カーフレールを用いた個別哺乳の自動化による作業時間の短縮と、個体に応じた栄養管理を実施。

(使用機器) カーフレール、カーフハッチ

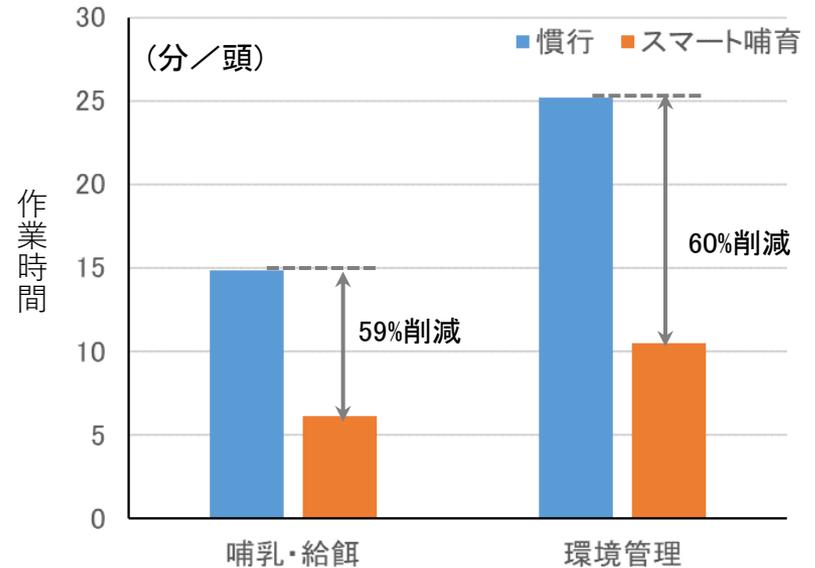


個别人工哺乳システム



## 実証結果

- 1頭当たりの子牛管理に要する時間は 哺乳・給餌作業が59%短縮、飼育環境の清掃や疾病看護などの環境管理作業が60%短縮し、作業全体で59%の作業時間を削減。



## 今後の課題

- スマート搾乳で得られた成績や肉用子牛の販売成績から、より最適な哺乳管理を確認する必要がある。

# 人工哺育システムを用いた子牛疾病発生の制御

## 取組概要

- 自動哺乳機を用いた群飼育哺乳を併用して、品種に応じた飼養管理を実施。
- 作業時間の短縮と、疾病発生の制御を実施。

(使用機器) 自動哺乳機、自動濃厚飼料給餌機、自動体重測定機(飲水機)



(自動哺乳機)

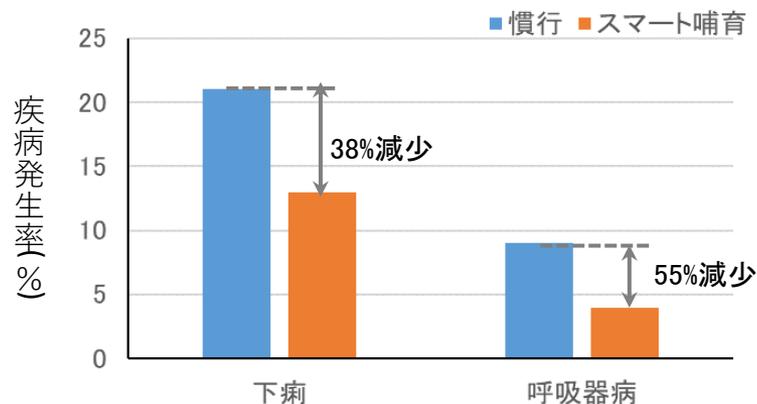
(自動体重測定機(飲水機))

## 実証結果

- 哺乳期の発育が改善し、平均体重が120日齢で15.1%、300日齢で7.8%増加。
- 子牛の出生頭数当たりの疾病発生率は、人工哺育システムの導入により下痢発生が38%減少、呼吸器病が55%減少。

(子牛の増体)

日齢	平均体重 (kg)		体重増加
	慣行	スマート	
0	36.0	35.0	-2.9%
120	134.4	143.4	15.1%
300	290.9	326.1	7.8%



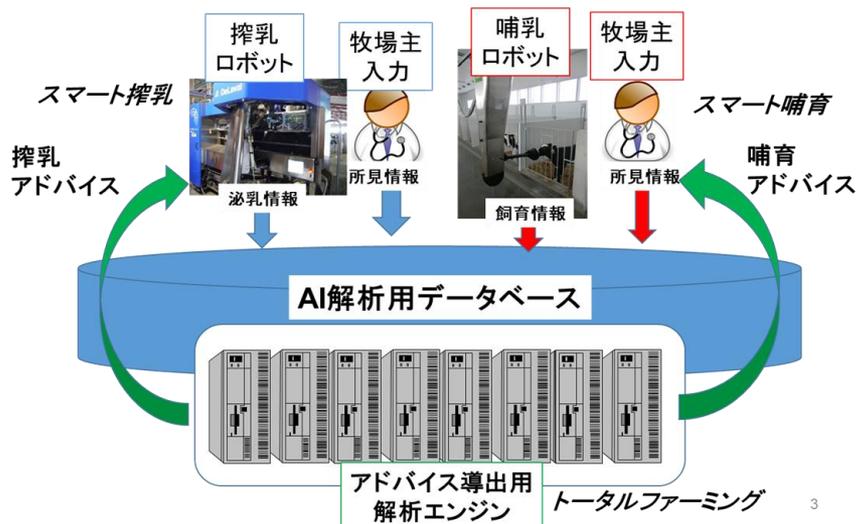
## 今後の課題

- 乳肉の品種それぞれで、より良好な発育および疾病予防管理が行える飼養管理設定を調査する必要がある。

# AI技術を用いた哺乳子牛管理システムの構築

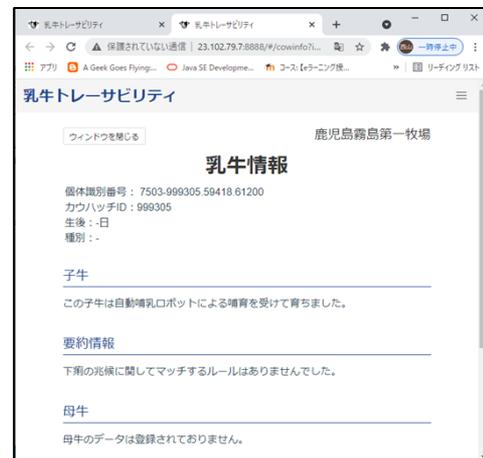
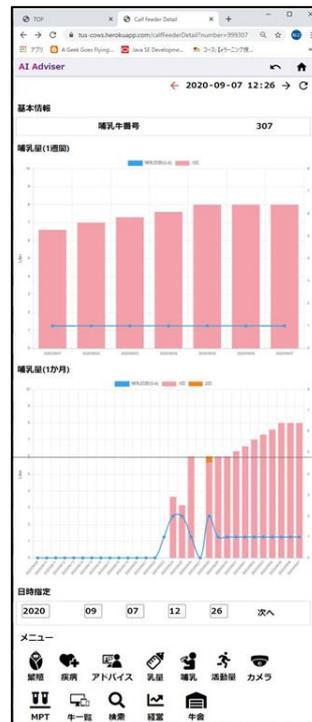
## 取組概要

- 子牛の哺乳データを収集するネットワーク環境を整備。
- 自動的に収集した個体ごとの哺乳データから、子牛の健康状態を予測するシステムを作成。



## 実証結果

- 哺乳の個体別の管理を、ネットワークを用いてデバイス上で確認し、AI解析により個体情報から子牛の発育や疾病発生を予測するシステムを構築。



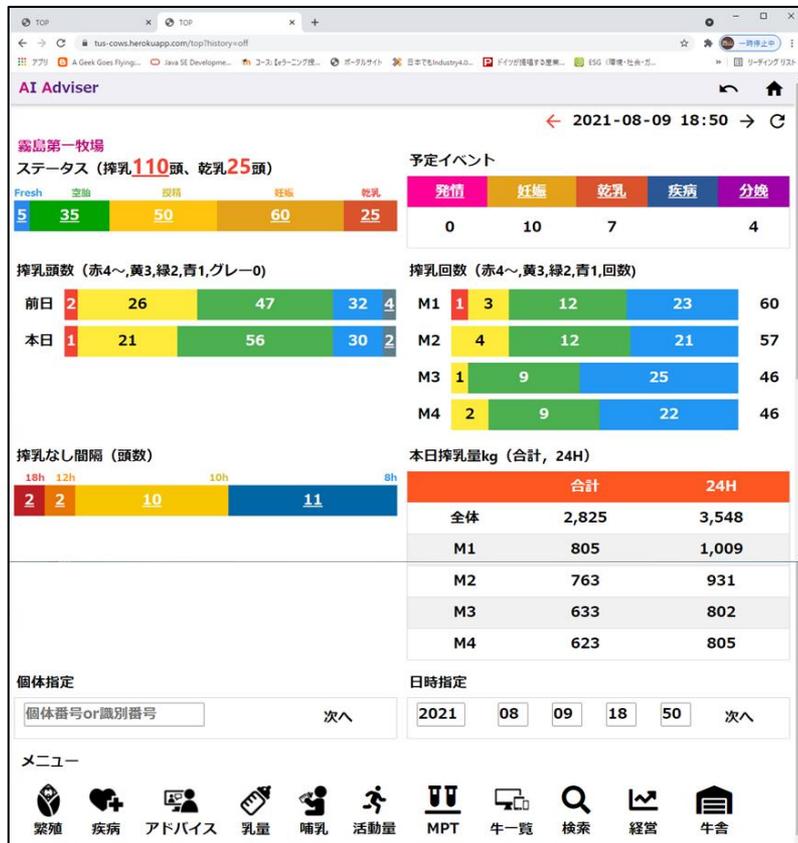
## 今後の課題

- スマート哺育のデータを、搾乳の開始後にスマート搾乳でも確認できるようにシステムを改良する必要がある。

# AI技術を用いた搾乳牛管理システムの構築

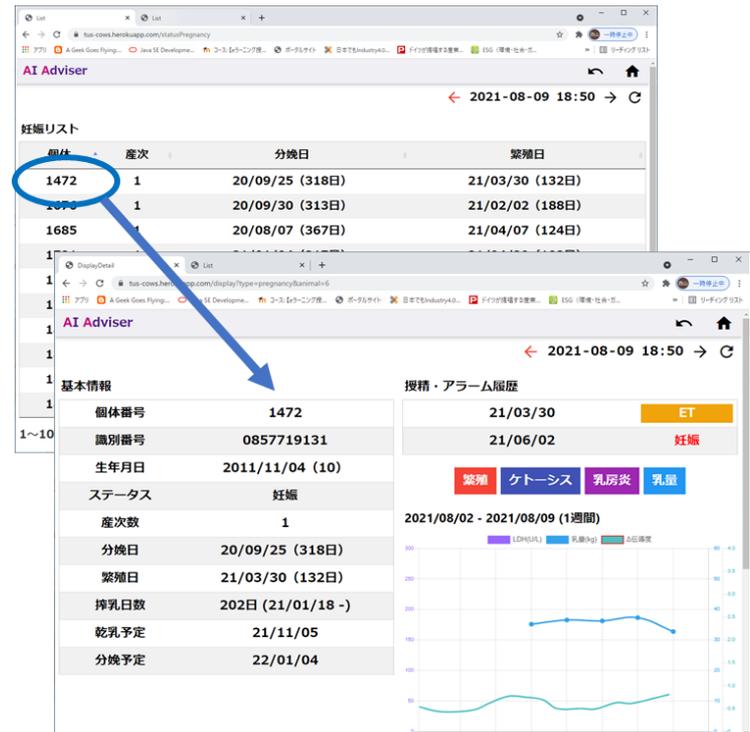
## 取組概要

- 搾乳牛の搾乳データを収集するネットワーク環境を整備。
- 自動的に収集した個体ごとの搾乳データおよび生乳分析から、搾乳牛の必要な情報の随時閲覧を整備。



## 実証結果

- 搾乳牛に関する農場全体の状況を、ネットワークを用いてスマートフォンやタブレットなどのデバイス上で確認し、アドバイスを確認できるシステムを構築。



## 今後の課題

- スマート哺育により育成した子牛が、搾乳牛としてどのような成績を出すかを追跡して調査する必要がある。

## 実証を通じて生じた課題

### 今回の実証で導入したスマート農業機械・技術

	作業内容	機械・技術名(型式等)	技術的な課題
1	給餌	オプティマツシステム ・自動給餌	PMR*)を作成するための定置式ミキサーのサイズと牛群規模の関係で給餌飼料の給与回数に制限がある
2	給餌	オプティマツシステム ・自動給餌	安定的な稼働には供給される電圧の安定性が影響するため、事前に電力供給状況を確認する必要がある
3	哺乳	カーフレール、自動哺乳機 ・スマート哺乳	カーフレールと群飼での自動哺乳機との間で個体情報の共有ができない
4	哺育	自動体重測定機(飲水機) ・スマート哺育	飲水時に体重測定を行っているが、発育のよい子牛では測定器のサイズより体長が大きく計測に誤差が生じる

\*PMR(Partly Mixed Ration) : 部分的混合飼料

飼料設計に基づき作成されるTMR(Total Mixed Ration: 濃厚飼料と粗飼料を混合した飼料)の成分から、自動搾乳機内で給餌する濃厚飼料分を除いて作成された飼料。

## ○ 問い合わせ先

- 農事組合法人 霧島第一牧場 (Tel:0995-74-4355, e-mail:kirishimadaichi@yahoo.co.jp)
- 国立大学法人鹿児島大学 農水産獣医学域獣医学域・獣医学系 乙丸孝之介  
(e-mail:otomaru@vet.kagoshima-u.ac.jp)