

## 令和元年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 : 21402  
 研究開発課題名 : データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発 (第 2 回)  
 副 題 : 放牧を活用した乳製品高品質化による酪農産業の競争力強化

## (1) 研究開発の目的

酪農産業の競争力強化を実現することを目指し、本研究を実施する。近年、様々なセンシング技術により動物の行動や健康状態をリアルタイムでモニターする技術が開発されてきた。しかしながら、乳製品の高品質化の鍵となる放牧中のウシの摂食行動や健康状態を掌握できるモニタリングできるシステムは存在しない。そこで、本研究開発において、牛の好む環境に関する知見を得て、それを利用して牛の健康的な飼育に寄与し、高品質なミルクを生産することを目指す。さらに、高品質ミルクから、高品質バター、チーズを生産するとともに、それを利用した洋菓子の生産、レストランの食材への利用などへの展開が期待され、高付加価値化だけでなく、栃木県の観光振興への寄与も期待できる。他方、欧州での和食人気もあり、日本で生産される高品質バターやチーズの輸出に対する期待は高く、輸出での事業の拡大も期待できる。

## (2) 研究開発期間

令和元年度から令和2年度 (2年間)

## (3) 実施機関

国立大学法人 宇都宮大学 <代表研究者>  
 栃木県酪農業協同組合  
 学校法人 中央大学

## (4) 研究開発予算 (契約額)

総額 20 百万円 (令和元年度 10 百万円)

## (5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1 ウシの摂食行動のリアルタイムトラッキング

研究開発項目 1-1… センサー試作 (宇都宮大学)  
 研究開発項目 1-2… 放牧実験 (栃木県酪農業協同組合)  
 研究開発項目 1-3… 実験進捗管理 (中央大学)

研究開発項目 2 ウシの第 1 胃の Ph 値のリアルタイム測定

研究開発項目 2-1… センサー試作 (宇都宮大学)  
 研究開発項目 2-2… 放牧実験 (栃木県酪農業協同組合)  
 研究開発項目 2-3… 実験進捗管理 (中央大学)

研究開発項目 3 ミルクの品質推定 AI の構築

研究開発項目 3-1… 機械学習モデル構築 (宇都宮大学)  
 研究開発項目 3-2… 検証 (栃木県酪農業協同組合)  
 研究開発項目 3-3… 実験進捗管理 (中央大学)

研究開発項目 4 ビジネスモデルの構築

研究開発項目 4-1… 栃木県内におけるビジネスモデル構築 (栃木県酪農業協同組合)  
 研究開発項目 4-2… ビジネスモデルの拡大 (中央大学)

(6) 特許出願、外部発表等

		累計 (件)	当該年度 (件)
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	9	9
	標準化提案	0	0
	プレスリリース・報道	1	1
	展示会	0	0
	受賞・表彰	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1 ウシの摂食行動のリアルタイムトラッキング

- (1) LoRa を利用して、大笹牧場牧場全域 (4km 四方) をカバーできることを確認した。本件に関して、4 件の発表を行った。(外部発表一覧 論文等-No.1, 5,6,8)
- (2) 牛の首輪に付けた加速度センサーにより、摂食行動が抽出できることを確認した。本件に関して、3 件の論文発表等を行った。(外部発表一覧 論文等-No. 2,3,7)
- (3) LoRa を利用した、牛の行動のリアルタイムトラッキング装置を開発した。LoRa 受信機 (図 1) を宇都宮大学附属牧場、大笹牧場に設置した。現在、安定稼働に向けた調整を行っている。



図1 : LoRa 受信機

研究開発項目 2 ウシの第1胃のPh 値のリアルタイム測定

- (1) 牛の第一胃のpH測定装置を開発し、羊の第一胃を使った評価試験を実施した。試作した装置は、羊の第一胃の圧力に耐えかねて破損したため、新しくデバイスを設計しなおした (図2)
- (2) 羊の第一胃から、計測したpH値の無線データ伝送に成功した。



図2 : 新 pH センサ

研究開発項目 3 ミルクの品質推定 AI の構築

- (1) ウシの摂食行動データ、pH データ蓄積サーバを構築した。
- (2) AI の構築、データ分析は 2020 年度の実施項目である。

研究開発項目 4 ビジネスモデルの構築

- (1) 有識者会議の開催  
第 1 回乳製品高品質化委員会議を開催し、チーズなどのミルクの加工食品の生産者、フレンチレストランのシェフ、料理マスターズ倶楽部の参加を得て、ミルクの6次産業化について意見交換を行った。
- (2) 牛乳・チーズ・バターを生産、レストラン連携などを実践している牧場2件を訪問し、その取り組みに関する調査を行った。
- (3) 本研究の全体像とミルクの6次産業化に関する論文等を発表した。(外部発表一覧 論文等-4, 9, 成果発信-No.1)