


委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

研究課題名	【生産現場強化のための研究開発】 酪農の生産性向上・省力化のための技術開発			担当開発官等名	研究統括官（食料戦略、除染）
				連携する行政部局	生産局畜産振興課畜産技術室 生産局畜産振興課草地整備推進室
研究開発の段階	基礎	応用	開発	研究期間	平成28～32年度（5年間）
				総事業費（億円）	1.8億円（見込）

研究課題の概要

飼料価格の高騰による収益性の悪化と重労働を主な要因として、最近の10年間で酪農家戸数が3割以上減少するなど牛乳生産基盤の弱体化が進んでいる。国内需要を満たす生乳生産を今後も維持するためには、酪農業における収益力の向上と省力化が強く求められる。

このため、これら双方を両立することを目指し、乳用牛の健全性を高めて生涯の泌乳量を向上させる生産性向上技術と、ロボット・各種センシング技術の活用による飼養管理及び飼料生産の自動化・省力化技術を開発し、新たな酪農生産体系を構築する。

1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

中間時（2年度目末）の目標	最後の到達目標
<p style="text-align: center;"><u>乳用牛の生涯生産性向上技術</u></p> <p>① 乳用牛の損耗原因となる泌乳前期での過度な泌乳量の増加を抑制し、各乳期の泌乳量を平準化するための飼養管理技術を開発する。</p> <p>② 泌乳量の平準化のために搾乳ロボットを活用し、乳成分値からの健康状態の推定技術や、個体情報に基づいた搾乳回数や給餌量の制御技術を開発する。</p>	<p style="text-align: center;"><u>乳用牛の生涯生産性向上技術</u></p> <p>① 泌乳量を平準化する飼養管理を確立し、乳用牛の健全性の向上や疾病の減少、分娩1産あたりの乳量の増加効果を検証するとともに、飼養者が使いやすい管理マニュアルを作成する。</p> <p>② 搾乳ロボットを活用した省力的な泌乳平準化体系を確立し、その効果を検証するとともに、飼養者が使いやすい管理マニュアルを作成する。</p>
<p style="text-align: center;"><u>飼養管理及び飼料生産の省力化技術</u></p> <p>③ 乳用牛の画像情報から個体を特定するとともに栄養状態の変化を自動測定するシステムを試作する。</p> <p>④ 自動操舵システムや有人－無人協調作業等を活用した省力的で高速な牧草生産体系を構築する。</p>	<p style="text-align: center;"><u>飼養管理及び飼料生産の省力化技術</u></p> <p>③ 栄養状態だけでなく、発情や蹄病（※1）なども対象に加え、管理を要する牛を早期に発見するシステムを開発し、その効果を実証する。</p> <p>④ 時間当たりの収穫作業面積を自動操舵の場合で従来法の1.2倍以上、有人－無人協調作業（※2）の場合で1.7倍以上に高める牧草生産体系を確立する。</p>

2. 委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（37年度）

	備考
<p>「酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針」（H27.3、農林水産省）などの施策目標を本研究の成果を活用してより高めることをアウトカム目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全国の乳用牛飼養頭数（H25→H37） 140 → 133 万頭 ・ 搾乳が可能な期間（H26→H37） 3.5 → 4.0 産 	

<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 頭当たり乳量 (H26→H37) 8,100 → 8,500～9,000 kg ・ 従事者 1 人当たり労働時間 2,077 → 1,900 時間 (H24→H37) 	
--	--

【項目別評価】	
1. 農林水産業・食品産業や国民生活のニーズ、地球規模の課題への対応及び農山漁村の6次産業化の観点等から見た研究の重要性	ランク：A
<p><u>①農林水産業・食品産業、国民生活のニーズ等から見た重要性</u></p> <p>飼料価格の高騰による収益性の悪化と重労働を主な要因として、酪農家戸数はH15年に29,800戸あったものがH25年には19,400戸と35%が減少し、乳用牛の飼養頭数もまた、1,719千頭から1,423千頭となって17%減少し、牛乳の生産基盤は弱体化している。</p> <p>そのため、本研究課題では、魅力ある酪農業を目指して、泌乳量の平準化技術による乳用牛の健全性を向上し、生涯乳量を増加させて収益力の改善を図る技術や、飼養管理や飼料生産の省力化技術を開発することになっており、農林水産業、特に酪農業に対する重要性は高い。</p> <p><u>②研究の科学的・技術的意義（独創性、革新性、先導性又は実用性）</u></p> <p>乳用牛の供用年数期間（※3）は年々短縮傾向にあつてH24年度の平均除籍産次（※4）は3.5にまで低下しており、供用期間の延長による生乳生産量の増加が求められている。そこで本研究では、乳用牛の供用期間を延長するために、乳用牛の健全性を高める泌乳量の平準化技術や栄養状態や疾病を監視するシステムを開発する計画である。本研究は健全性向上に重点を置いて問題解決を図る今までにない先導性を有している。また、ICT・ロボットを活用した飼料生産技術は、従来は多くの労力が必要であった作業を自動化・省力化して、現在の労働生産性を画期的に変える革新的なテーマであり研究する意義は大きい。</p>	
2. 国が関与して研究を推進する必要性	ランク：A
<p><u>①国の基本計画等での位置付け、国自ら取組む必要性</u></p> <p>「酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針」（H27、農林水産省）では、農家戸数や飼養頭数の減少など、生産基盤の弱体化により生乳生産量が減少している背景を受けて、国や地域の関係者が生産者と一体となって、人・牛・飼料のそれぞれの視点から、生産基盤を強化するための取り組みをただちに開始しなければならないとしている。機械化による労働負担の軽減や乳用牛の供用年数の延長による生産性の向上などがその対策として挙げられており、本研究課題は技術開発の側面からその施策を推進するものである。</p> <p><u>②次年度に着手すべき緊急性</u></p> <p>ここ数年は毎年約1,000戸の酪農家が離農しており、飼養戸数と飼養頭数の減少は酪農の生産基盤の弱体化を早めていることから、生産基盤を強化する技術開発を早急に始める必要がある。</p>	
3. 研究目標の妥当性	ランク：A

①研究目標の明確性

本課題は、乳用牛の生涯生産性の向上と飼養管理及び飼料生産の省力化を図るため、泌乳量の平準化技術の開発、搾乳ロボットの利用技術の開発、個体監視システムの開発、ICT・ロボットを活用した大規模飼料生産技術の開発についての4つの目標を設定している。

搾乳ロボットの利用技術の開発で得られた乳用牛の飼養管理手法については、研究終了後にこの手法を現場に速やかに広めるに成果のマニュアル化を計画している。牧草生産体系など定量評価が可能な技術開発については、できるだけ定量的な目標を掲げている。また、画像情報やセンサーを組み合わせたシステム開発については、生産現場でその機能や性能を実証することにしており、いずれの課題においても明確な研究目標を掲げている。

②目標とする水準の妥当性

4つの目標は、現地実証やマニュアルによって開発技術が生産現場に実装できる水準を目指しており、本研究課題の目標とする水準として妥当である。

③目標達成の可能性

搾乳ロボットのほか、監視システムのための各種センサーや飼料生産のための自動操舵技術は公的研究機関や大学、あるいは他分野で技術シーズをすでに有しており、本研究課題の中ではこれらのシーズを酪農用にカスタマイズ、あるいはシステム化することを検討の中心に据えている。そのため、要素技術を一から開発する必要はなく、応用研究に集中して取り組むことができる。このため、研究目的を明確にでき、研究計画に沿った効率的な研究の実施で研究目標を達成できる可能性が高い。

4. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム目標）とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の明確性

ランク：A

①社会・経済への効果を示す目標（アウトカム目標）の明確性

アウトカム目標の中で、「酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針」（H27.3、農林水産省）で示された飼養頭数や生産乳量など牛乳の生産基盤を評価する施策目標を提示した上で、本研究で得られた成果によりこの施策目標をさらに高めることとしていることから明確である。

②研究成果の普及・実用化の道筋の明確性

研究開発の段階から技術普及に向けた様々な視点からの検討を実施し、開発後には技術を速やかに技術普及に移せる体制を整備することは重要である。そのため、研究グループには大学や研究機関のほかに、コントラクターや獣医師等の酪農支援組織やICT企業からの積極的な参加を求めることとしており、本研究課題への参画機関の構成も応募の審査要件とする。

③他の研究への波及可能性

搾乳ロボットや各種センサーからは体型や乳成分等の生体情報を高い頻度で入手でき、しかも得られた情報をデータベースに蓄積できる。これらデータの統合化を図ることにより、乳用牛の精密な管理を可能とする疾病診断などの解析・管理プログラムの開発に繋がる。

5. 研究計画の妥当性

ランク：A

①投入される研究資源（予算）の妥当性

5年間の研究費総額は18億円で、初年度が3.6億円を見込んでいる。20機関程度の参画機関に配分する研究費のほか、泌乳量の平準化技術を開発する際に必要な泌乳牛や、搾乳ロボットの改良、乳用牛の個体監視システムのための各種センサーの試作、圃場作業機の改良に必要な経費等を積算すると、前出の研究予算は妥当と考える。

②研究推進体制、課題構成、実施期間の妥当性

研究開始後は、外部有識者、関係行政部局で運営委員会を構成し、実施体制や課題構成、実施計画書、進捗状況等について指導、助言、検討等を行うこととしているため、研究推進体制は妥当である。

課題構成に関しては、公開の中で議論された委託プロの戦略検討会での検討を踏まえ、今後の委託プロジェクト研究において重点的に取り組むべき課題等を検討して構成したものであり妥当である。

本研究課題は開発技術を生産現場で実証することとしており、乳用牛の繁殖サイクルや飼料作圃場の経年変化を考慮すれば、5年間の研究期間は妥当である。

【総括評価】

ランク：A

1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

・国産牛乳の安定供給、酪農経営の安定化のため、酪農経営の収益向上と省力化に向けた技術開発であり、国が研究を推進する重要性は高く、本研究課題を実施することは適切である。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

・酪農家が減少する中、出来るだけ迅速に研究成果を出していく必要がある。優先順位を付けるなど、効果的に研究開発を推進するよう留意すること。

[事業名] 酪農の生産性向上・省力化のための技術開発

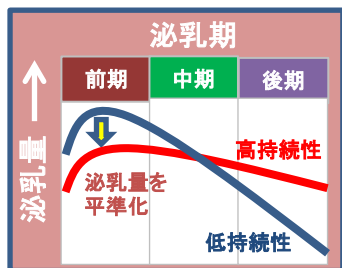
用語	用語の意味	※ 番号
蹄病	乳牛の蹄の底が炎症を起こし、重症な場合は歩行や起立が困難になる病気。蹄の外傷や過剰伸長など環境や管理が原因となるもののほか、栄養の過不足によっても発症する。	1
有人－無人協調作業	人が運転する農作業機と自動化された農作業機が組み作業を行う作業形態。同じ作業内容を2台の農作業機を使って有人－無人協調作業を行う場合、1人で2台分の作業が可能となる。また異なる作業の場合は（耕うんと播種作業など）、2工程必要なところ1工程で作業を済ませることができる。	2
供用期間	乳用牛を生産に利用している年数。普通の農場であれば、初産分娩から、廃用として出荷されるまでの期間。	3
平均除籍産次	検定牛が疾病等による廃用や乳用牛として販売される等の理由で、牛群検定農家から牛がいなくなる際の産次の平均値。	4

酪農の生産性向上・省力化のための技術開発（新規）

酪農家戸数の大幅な減少が続くなかで、需要に応じた牛乳の国内生産を維持するためには、酪農経営の安定化に繋がる乳牛の生涯生産性の向上と、一層の規模拡大を可能とする飼養管理や飼料生産の省力化が必要。

このため、これら双方を両立することを目指し、健全性を高めるための泌乳量の平準化技術、省力効果の高い搾乳ロボットの利用技術、個体監視を省力化するための各種センシング技術、ICT・ロボットを活用した飼料生産技術を組み合わせて飼養管理技術体系を構築する。

● 泌乳量の平準化技術の開発



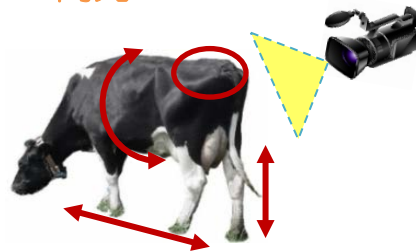
- 泌乳前期の過度な泌乳の増加を抑制し、エネルギー収支を改善することで、疾病を低減して供用年数を延長

● 搾乳ロボットの利用技術の開発



- 乳成分から個体毎のエネルギー収支を推定
- 個体情報に基づき搾乳回数や給餌量を制御
- 乳分析により乳房炎を早期発見

● 個体監視システムの開発



- 太り具合や腹の張りから個体の栄養状態を管理
- 発情および異常個体を早期発見

● ICT・ロボットを活用した大規模飼料生産技術の開発



- 傾斜地での収穫や植生管理作業などを省力化、高速化し、コントラクターによる受託面積拡大
- 植生管理の向上により牧草の品質を向上

- 適切な栄養管理により、乳牛の健全性を高めて生涯生産性の高い酪農を実現
- ICTやロボット等の活用により、作業への負担を減らして省力化が進んだ酪農を実現

酪農経営の安定化と国産牛乳の安定供給

酪農の生産性向上・省力化のための技術開発

