

事業区分	経常研究（応用）	研究期間	令和6年度～令和9年度	評価区分	事前評価
研究テーマ名 （副題）	ヒト用自己血液成分測定器に適用できる牛用ランセット針および測定センサーの開発 （牛の血液生化学検査結果を、農場で即時に得る手法の検討）				
主管の機関 科（研究室）名	研究代表者名	農林技術開発センター 大家畜研究室 山崎邦隆			

### <県総合計画等での位置づけ>

長崎県総合計画 チェンジ&チャレンジ 2025	柱2 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す 基本戦略2-3 環境変化に対応し、一次産業を活性化する 施策1 農林業の収益性の向上に向けた生産・流通・販売対策の強化
第3期ながさき農林業・ 農山村活性化計画	基本目標 I 次代につなげる活力ある農林業産地の振興 展開方向 I-2 生産性の高い農林業産地の育成 行動計画 I-2-③チャレンジ畜産600億の推進

## 1 研究の概要

### 研究内容(100文字)

ヒト用自己血液成分測定器を用いて牛の血液生化学検査結果を農場で即時に得るために必要な、牛尾根部用ランセット針の開発および測定センサーの改良・開発を行う。

研究項目	① 尾根部血液採取用ランセット針開発 ② 既存の測定センサー改良と新たなセンサー開発
------	---

## 2 研究の必要性

### 1) 社会的・経済的背景及びニーズ

酪農・肉用牛経営は、急激な社会情勢変化の影響を受け、生乳・子牛等の生産費上昇による利益縮小が長期化している。廃業に至る農家も少なくない中、支出（減価償却費・治療費など）を減らし、収入（生乳・子牛・枝肉）を増やす収益性改善は、経営存続のための重要性を増している。

これまで当所では、搾乳牛、肉用牛を対象に、生産物を効率的に生産することによる所得増を実現できる技術を検討・開発しており、改善指標の「みえる化」に各種血液生化学検査項目を用いている。血液生化学検査は、農場で採血後、分析機関（当所、家保など）へ持ち帰り、遠心処理・専用機器で測定する流れが一般的で、農場で即時に測定結果を得られないことが課題である。

一方、ヒトの血液生化学検査には、患者自身が指先から得られる少量血液で測定できる自己血液成分測定器（以下、ヒト用測定器）が利用されており、結果は数分で得られる。R4年度の予備検討により、牛尾根部から得られる少量血液をヒト用測定器で測定したところ、複数の有用項目で常法による測定結果と正の相関があることを確認している。

採血手法を簡易化し、ヒト用測定器が活用できれば、牛の状態把握と改善・予防対策実施のタイミングが早まり、生産物の効率的生産に貢献できる。また国が推進する遠隔診療の面でも、農場から得られる情報が少ない現状を改善し、正確な診断のための有用な情報提供ツールとなり得る。

### 2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

血液生化学検査結果を農場で即時に得るための検討の必要性は高く、高額ではあるものの獣医師向けの製品が販売されている。検査の簡略化に関しても、非破壊果実糖度計により得られた牛大腿部吸収スペクトル値と血液生化学分析値との間には、タンパク代謝関連項目で高い相関があることが報告されている（2022、宮崎県）。しかし低い導入・運用コスト、容易な血液サンプル採取、複数の有用項目測定条件を満たす技術は開発されておらず、ヒト用測定器を牛に応用する今回の検討は、前記条件をすべて満たす技術となる可能性がある。今回、研究協力いただく（株）フォラケア・ジャパンは、ランセット針、ヒト用測定器、センサー開発に豊富な経験・技術を有し、一部家畜用測定機器も保有する先進企業である。畜産分野への進出希望を持つ（株）フォラケア・ジャパンと農場での血液生化学検査即時測定の意向が合致したWin-Winの関係を構築しており、（株）フォラケア・ジャパンのヒト用測定器を使用した今回の検討は、本県のみで実施可能である。

## 3 効率性（研究項目と内容・方法）

研究項目	研究内容・方法	活動指標	R					単位
			6	7	8	9	10	
①	牛尾根部から通常採血と同等の血液サンプルを得るためのランセット針を開発	規格	目標	2	2	2		規格
			実績					
②	牛血液生化学検査に使用するためのセンサー改良・開発	検査項目	目標	2	2	2	2	項目
			実績					

1) 参加研究機関等の役割分担

(株) フォラケア・ジャパン：ランセット針・センサーの改良・開発

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	79,528	30,864	48,664			41,264	7,400
R6年度	19,882	7,716	12,166			10,316	1,850
R7年度	19,882	7,716	12,166			10,316	1,850
R8年度	19,882	7,716	12,166			10,316	1,850
R9年度	19,882	7,716	12,166			10,316	1,850

※過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

※人件費は職員人件費の見積額

(研究開発の途中で見直した事項)

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	R6	R7	R8	R9	R10	得られる成果の補足説明等
①	ランセット針開発	1規格				○			
②	測定センサーの改良・開発	8項目					○		

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

これまでヒト用測定器を牛に活用した報告はない。新たに機器本体の開発を要するわけではなく、ヒト用測定器を使用するため、導入・運用コストが低く抑えられる。ランセット針による血液サンプル採取は、ヒトの場合と同様に、穿刺部位を指定し、皮膚に押し当てるだけで採取が可能である。また対象項目の酸化・還元反応に伴う電子の移動量を定量する測定原理から、複数の測定センサー開発検討が可能である。研究開発には、この分野の先進企業である(株)フォラケア・ジャパンの協力が得られるため、先鋭的かつ実用的な研究開発が実施できる。

2) 成果の普及

■ 研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

測定センサーの検量線作成には県内農家飼養牛のデータを用いる。ランセット針および受精卵移植・乳牛周産期病関連のセンサー開発を優先し、研究期間早期に農家実証を行う。得られた結果は、農家・人工授精師・受精卵移植師・獣医師等と共有しながら、開発・改良を進める。

ランセット針および一定数のセンサー開発の目途が立った段階で製品化および県内有利販売について検討する。また(株)フォラケア・ジャパンとは、開発が必要な項目について、研究期間終了後も追加できるような体制を築く。

将来的には、牛群管理ICT機器と連動させ、経営にプラスとなる改善策の提案、マイナスとなる事象を回避する対策や、遠隔診療・往診の判断補助および遠隔診療が適用できる疾病の拡大につながる技術とする。

■ 研究成果による社会・経済・県民等への波及効果（経済効果、県民の生活・環境の質の向上、行政施策への貢献等）の見込み

- ①生産コストの削減
- ②繁殖成績・供用年数向上、疾病・死傷事故の低減
- ③ICT技術の発展、活用農家・獣医師の増加
- ④遠隔診療の普及
- ①～④の効果による農家（酪農・肉用牛）の利益拡大

農場での即時血液検査により、改善・予防対策実施のタイミングが1発情周期早まる

遠隔診療の普及により、治療費（往診費）を20%削減することを目指す

搾乳牛・繁殖雌牛1頭あたり、4.1万円のコスト削減（1発情周期短縮：4万円 往診費：1千円）

機器導入・運用費用10万円を差し引き、全国平均の60頭規模1経営あたり、236万円のコスト削減効果

(研究開発の途中で見直した事項)

## 研究評価の概要

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(令和5年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 A 酪農・肉用牛経営を取り巻く環境は厳しく、コスト削減を実現する生産性向上技術は、経営存続のために必須である。即時測定できる血液生化学検査手法の開発は、これまでの複数の研究成果の有用性を高める。農場で即時に得られる血液生化学検査結果は、国が推進する遠隔診療についても、正確な診断を可能にする有用データとなり得る。</li> <li>・効率性 S 今回の検討は、血液生化学検査機器に豊富な技術・経験を持つ(株)フォラケア・ジャパンの協力を受ける。R4年度予備検討(所長FS)により、ヒト用測定器の牛への適用可能性を確認している。ヒト用測定器本体を牛に適用するため、ランセット針・センサー開発に集中して注力できる。 これらの協力体制・FS成果・研究内容の絞り込みにより、非常に効率的な技術開発が行える。</li> <li>・有効性 S センサー改良・開発には、県内農家飼養牛の血液検体データを使用し、研究期間中の農家実証と合わせ、高い測定精度が期待される。また、即時測定技術の開発は、これまでの研究成果に応用することで、得られた結果をもとに実施される対策・治療による生産性向上・回復を早め、生産物の効率的生産に貢献できることから、有効性が非常に高い。</li> <li>・総合評価 S これまでヒト用測定器を牛に活用する取組はなく、今回の検討機会は絶好の革新転機と考える。畜産分野への進出希望を持つ(株)フォラケア・ジャパンと、農場での即時測定を目指す当部門の方向性が合致し、Win-Winの関係性を有効に活かせるため効率性・有効性が非常に高い。また即時かつ正確に検査可能となる技術は、牛の健康管理・診療の両面から需要が見込まれ、これまでの研究成果の有用性を高めることから、積極的に取組むべき課題である。</li> </ul>	<p>(令和5年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 S 農場で即時測定できる血液生化学検査手法は、生産コストの削減、繁殖成績・供用年数向上、疾病・死傷事故の低減等に有効であり、遠隔診療における正確な診断を可能にすることから、研究の必要性は極めて高い。</li> <li>・効率性 A 予備試験においてヒト用測定器の牛への適用可能性を確認しており、準備状況は十分であることや、血液生化学検査機器の製造会社との共同開発を計画していることから、効率性は高いと判断される。</li> <li>・有効性 A センサー開発には農家飼養牛の血液サンプルデータを使用し、現地実証も計画されている。迅速な血液生化学検査により適切な対策・治療が行われ、生産性向上に寄与できることから有効性は高い。</li> <li>・総合評価 A 適用機器の測定精度やメリット、デメリットを利用者に正確に伝えるためのガイドラインの整備が必要であるが、研究の必要性が高く、企業との連携によりヒト用検査機器を牛に有効活用する取組は新規性が高く、早期実用化も見込まれる課題である。</li> </ul> <p>対応 ご指摘いただいた点を踏まえつつ研究に取り組み、農家の経営効率化に役立つ先進技術開発に努めます。</p>