

離島の畜産振興にむけて～畜産ネットシステムの構築・実証

三島村肉用牛生産組合（鹿児島県三島村）

背景及び取組概要

＜肉用牛:652頭＞ ＜実証品目:繁殖牛443頭、子牛207頭、種雄牛2頭＞

○鹿児島県は南北約600kmにわたり多数の有人離島を有しているが、獣医師や技術者が常駐していないため、治療および指導等が適切に行えないという畜産振興上離島特有の課題があった。

- ①双方向通信システムにより生産者（三島村）－役場－獣医師間をネットワークでつなぎ、牛の状態に関わる情報（テキスト・画像・音声）をリアルタイムで共有し、遠隔状況診断（リモート診断）および適切な指導を可能にする。繁殖牛の管理、子牛の出荷管理等ができる生産・経営管理システムとあわせて畜産ネットシステムを構築する。
- ②畜産ネットシステムの拡張機能として、放牧牛の位置および活動量の把握による高度な飼養管理システムを構築しスマート放牧を可能にする。
- ③構築した畜産ネットシステムの有効性と効果的な運用法を実証する。

導入技術

畜産ネットシステム

肉牛データベースシステム
・飼養牛に関する全ての個体データを収集

双方向通信システム
・双方向で情報交換を行いデータを収集

生産・経営管理システム
・出産・出荷・経営に関わるデータを収集

飼養（放牧）管理システム
・放牧牛の高度な飼養管理を行う



情報管理

双方向通信

繁殖管理

放牧牛管理

子牛出荷

(実証項目別成果②) 目標に対する達成状況等

実証課題の達成目標

- 畜産ネットシステムの構築
 - ・肉牛データベースシステムの構築
 - ・デバイス・アプリケーションの構築
 - ・双方向通信システムの構築
- 生産・経営管理・飼養(放牧)管理システムの構築
 - ・生産・経営管理システムの構築
 - ・飼養(放牧)管理システムの構築
- 畜産ネットシステムの実証
 - ・獣医診療への活用実証
 - ・生産・飼養管理等の指導への活用実証
 - ・生産・出荷管理・経営管理、飼養(放牧)管理への活用実証
 - ・生産性・経済性の改善

各研究項目の現在の達成状況

- データベース、デバイス・アプリケーション、双方向通信システムを有する、畜産ネットシステムを構築した。
- 生産・経営管理システムを構築するとともに、放牧牛の位置、活動量を把握できる高度な飼養管理システムを構築し、それらの情報を畜産ネットシステムに統合・一元化した。
- 獣医診療への活用実証、生産・飼養管理等の指導への活用実証、生産・出荷管理・経営管理、飼養(放牧)管理への活用実証を行い、生産性・経済性の改善に大いに寄与できることを確認した。

取組概要

○ 肉牛データベースシステムの構築

カテゴリー	処理名	処理概要
ファイル	月次確定処理	締処理。確定月以前の変更をロックする。
ファイル	ログ照会	操作ログの照会を行う。
ファイル	汎用CSV出力	システム内の全データを出力する。
導入	導入入力	外部導入牛の入力、登録を行う。
異動	異動入力	農場、牛舎の移動、育種の変更を行う。
相談・治療	検査結果入力(牛伝染性リンパ腫)	牛伝染性リンパ腫の検査結果を入力する。
相談・治療	相談対応入力	相談(疾病、飼養管理等)を入力する。
相談・治療	治療入力	治療情報を入力する。
相談・治療	治療管理表	治療情報を出力する。
相談・治療	ワクチン予定表	ワクチンの予定表を出力する。
発情・種付	発情入力	発情情報の入力を行う。
発情・種付	繁殖管理表	繁殖関連情報(過去履歴等)の出力を行う。
発情・種付	人工授精経過・妊娠鑑定等結果表	人工授精の履歴や妊娠鑑定結果を出力する。
発情・種付	使用精液報告書	使用したストローの集計表を出力する。
発情・種付	種付入力	種付情報を入力する。
妊娠鑑定	分娩情報一覧	妊娠鑑定～分娩の各種様票を出力する。
妊娠鑑定	妊娠鑑定報告書	妊娠鑑定時に使用する野帳を出力する。
妊娠鑑定	妊娠鑑定入力	妊娠鑑定結果を入力する。
分娩・育成	繁殖一覧表	母牛毎の産産を出力する。
分娩・育成	去勢入力	去勢情報を入力する。
分娩・育成	去勢対象牛一覧表	去勢対象牛を一覧出力する。
分娩・育成	誕生牛入力	誕生した子牛の入力、登録する。
分娩・育成	自社誕生牛管理表	誕生した子牛の一覧を出力する。
貸付	貸付異動入力	貸付区分の設定・解除を登録する。
分析	繁殖・原価分析	繁殖成績、販売実績を前年対比で出力する。
分析	活動量分析	牛の活動量の集計結果をグラフ表示する。
分析	経営分析入力	経営分析に必要な市場の取引価格等を登録する。
分析	個体情報照会	個体の情報を照会、出力する。
分析	牛近況一覧表	個体の発生イベントを発生順に出力する。
出荷・売上	上場一覧表(●●月期せり市)	指定月の子牛セリ上場結果を出力する。
出荷・売上	死亡牛入力	死亡牛を登録する。
出荷・売上	死亡牛明細表	死亡牛明細表(死因、死亡時原価等)を出力する。
出荷・売上	せり結果取込	市場から取得した子牛セリの結果を取込む。
出荷・売上	生体売上入力	生体売上(子牛せり等)を入力する。
出荷・売上	生体売上明細表	生体売上結果(売上金額、差引利益等)を出力する。
出荷・売上	出荷指示入力	出荷牛を登録する。
出荷・売上	出荷指示入力(貸付評価)	システム内での他農家への出荷(貸付牛として)を登録する。
出荷・売上	月別出荷予定頭数表	月別の出荷予定頭数を出力する。
出荷・売上	売上入力	売上(屠畜)を入力する。
出荷・売上	売上明細表	売上結果(売上金額、差引原価等)を出力する。
原価	給餌パターンマスタ入力	給餌履歴生成用に給餌パターンを登録する。
原価	生産者別出荷牛粗利一覧表	生産者別に出荷牛の粗利を一覧出力する。
原価	生産者別在庫一覧表	指定日時点の生産者別の在庫牛を一覧出力する。
原価	棚卸入力	飼料の棚卸を入力する。
原価	在庫受入力	飼料の仕入を入力する。
原価	生産者別在庫受入明細表	生産者別に飼料の受入明細を出力する。
原価	生産者別棚卸明細表	生産者別に飼料の棚卸明細を出力する。
原価	経費・給餌データ生成処理	棚卸と経費から経費、飼料費、減価償却の各履歴データを作成する。
マスタ	デバイス前当マスタ設定	GPS付活動量計と個体の紐づけを登録する。
マスタ	牛舎マスタ設定	牛舎を登録する。
マスタ	品名マスタ設定	品名(飼料・薬品等)を登録する。
マスタ	品名単価マスタ設定	飼料単価、経費を登録する。
マスタ	血統マスタ設定	登録番号、母・父牛情報を登録する。
マスタ	基本情報設定	システムの共通情報を登録する。
マスタ	名称マスタ設定	システム内で利用する各機区分を登録する。
マスタ	農場マスタ設定	農場を登録する。
マスタ	各種バスマスタ設定	システム内で利用するバスを登録する。
マスタ	生産者マスタ設定	生産者を登録する。
マスタ	担当者マスタ設定	担当者を登録する。
マスタ	取引先マスタ設定	取引先(仕入先、市場等)を登録する。
マスタ	通知マスタ設定	通知の設定を登録する。
マスタ	位置マスタ設定	牧区、水飲み場等の情報を登録する。

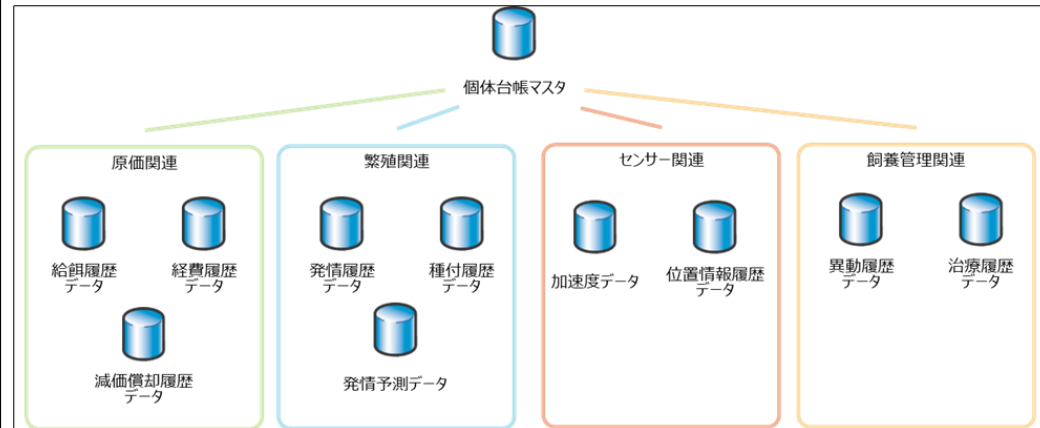
システム機能一覧

実証結果

○ 各種情報を管理できる肉牛データベースの構築

- ・データベース PostgreSQL
- ・テーブル数 73(マスタ・データ含む)
- ・個体台帳マスタ
 - 性別、品種、生年月日等の個体情報。血統情報。
 - 導入・出荷(売上)時の金額、取引日、取引先等の情報等。
 - 繁殖(発情、授精、妊娠鑑定、分娩等の情報)。

○ 各種履歴データ

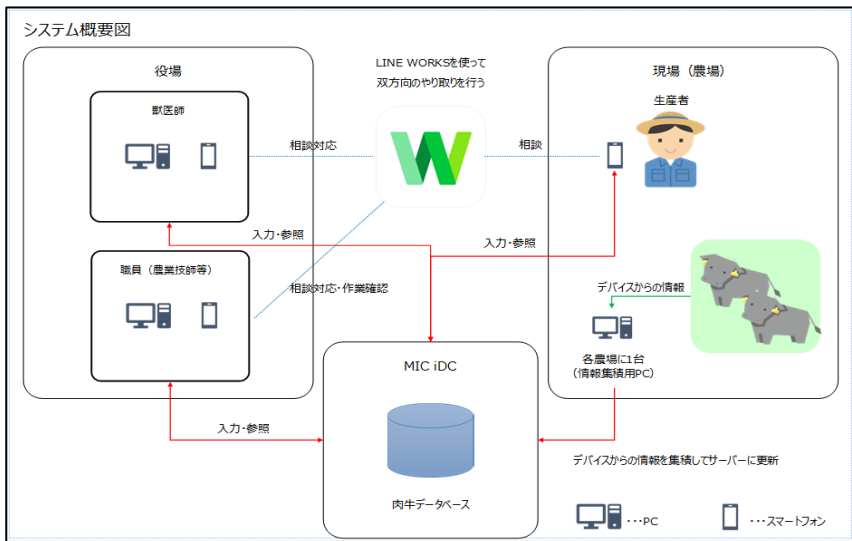


畜産ネットシステム内の各データのつながり

個体台帳マスタをメインデータとして、各種履歴データを紐づけた

取組概要

○ デバイス・アプリケーションの構築



畜産システムの構成およびデバイス模式図

実証結果

○ 畜産ネットシステムをクラウド上に構築、インターネット接続端末、PC、タブレット、スマートフォンなどで利用可能なマルチデバイス対応とした。

畜産Net 日高賢二

個人情報検索

15822みなご4の1 検索

位置

個人識別番号 243715822
 生年月日 2008/01/08
 現在状態 未発情
 前回発情日 ----/--/--
 前回種付日 ----/--/--

妊鑑予定日 ----/--/--
 前回分娩日 2020/07/24
 分娩予定日 ----/--/--

血統

母牛 黒原1364913
 みなご4
 父牛 黒 12812
 安糸福
 2代祖 岡茂福
 3代祖 金幸

個人情報(出力)

位置情報検索

51893りな6の5の8

3時間以内

検索

最終取得 2021/09/22 13:31:13

100 m

Leaflet | © OpenStreetMap contributors

放牧牛位置情報(出力)

畜産Net / 個人情報入力

個人情報入力

姓 日高 賢二

生年月日 2008/01/08

性別 雄

現在状態 未発情

前回発情日

前回種付日

妊鑑予定日

分娩予定日

血統

母牛 黒原1364913

父牛 黒 12812

2代祖 岡茂福

3代祖 金幸

個人情報(入力)

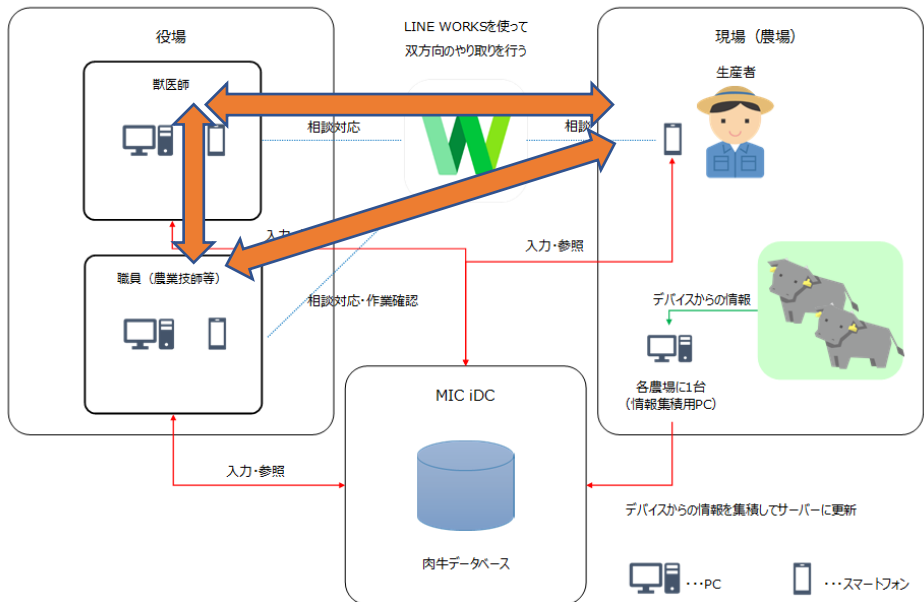
A	B	C	D	E	F	G	H	I
2021/10/20 現在								
地域区分	MIC保守用	生年月日	2021/01/01	妊娠区分	±	父	安福165の9	
生産者	確認用名号	個人識別番号	020161228-6	育種値	80.1	母の父	秀幸福	
名号	登録番号	確認用耳標		枝芯バ歩歩胎	EACABC	母の祖父	安糸福	
日付	区分	内容					備考	
2021/10/19	分娩	産次:1 確認用子牛名号 291001228-6					出産	
2021/10/10	妊鑑	鑑定結果:+						
2021/10/05	発情							
2021/10/05	種付	安福165の9					種付備考テスト	

個体ごとのイベント一覧(出力)

取組概要

○ 双方向通信システムの構築

システム概要図



畜産システムの構成およびデバイス模式図

実証結果

○生産者-畜産関係者-役場-獣医師で、双方向通信によりテキストおよび動画通信による情報交換が実施できる体制を構築した。

LINE WORKSアプリによる双方向通信(有償版)

- ストレージ(合計100GB)
- テキスト・音声・ビデオ通話・画面共有 (1:1→200人まで)
- グループで共有できるノートや予定、フォルダの機能を活用 資料やファイルをどこからでも保存し閲覧できるDrive機能

多面的な双方向通信が可能



電話のみ情報から画像などの情報の共有

双方向通信



獣医師などによる遠隔地への適切なアドバイス

(令和3年度成果②) 生産・経営管理・飼養(放牧)管理システムの構築

取組概要

- 放牧牛の位置情報と活動情報を把握できるシステムを開発
- 牛の位置情報や活動量を経時的に把握し、データ解析を通じて異常や発情を検知し、畜産ネットシステムへの実装を図る。



開発したGPSセンサー付き活動量計

実証結果

- 飼養(放牧)管理システムの構築
- ・GPS付き活動量センサーを独自開発
- ・GPS付き活動量センサーを現状724g;市販品と同等の重さまで改良
- ・GPSセンサーの耐久性を確認(1年以上)
- ・バッテリーは15分ごとのデータ取得で6カ月以上は連続使用可能
- ・GPSセンサー中継器は約半径1kmまでの情報収集可能、中継器を介しての広範囲な情報収集を確認



中継器(ソーラーで駆動)



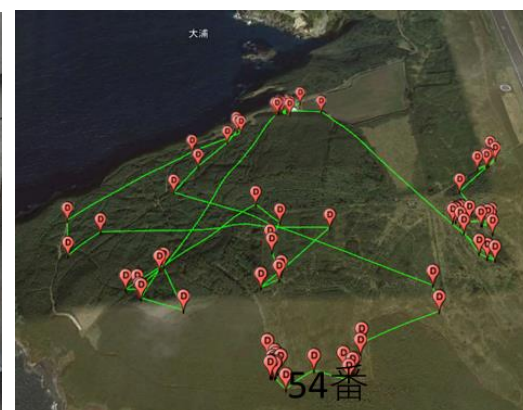
中継器の設置



データ収集用PC



親機用アンテナ

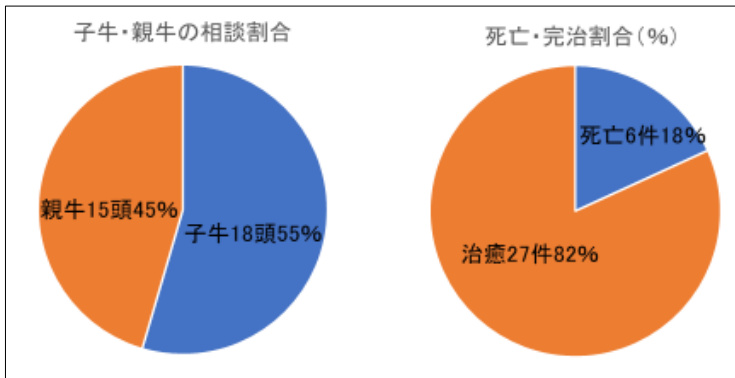


牛の位置情報

(令和3年度成果③) 畜産ネットシステム、生産・経営・飼養管理システムの実証

取組概要

- 獣医診療への活用実証
- 生産・出荷管理・経営管理、飼養(放牧)管理への活用実証



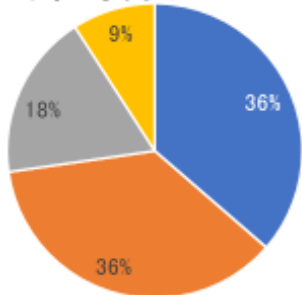
双方向通信 獣医療への実証(令和2年12月~令和3年12月)

実証結果

- 獣医診療への活用実証については、生産者・獣医師の間で、遠隔地間においてテキスト・画像等を共有しながらリアルタイムにテレビ会議方式での相談、適切な助言等により適切な処置を実施できることを実証した。
- 放牧牛の位置・活動量を把握できるGPSセンサー付き活動量計システムを用いることによって、牛の位置や活動量をスマートフォンを通して、時間や場所を選ばずに常に監視できるようになった。牛の異常(疾病等)および発情を検出するアルゴリズムを開発、健康管理および発情発見を行った。発情検出精度は、生産者が実際に発情を検出した牛を正解として、どれだけ正解できたかを計算した。発情発見率は、3島合計で82.3%、システムのアプローチをアップデートした2021年7月以降では、88.1%(のべ頭数34頭数/41頭)であり、改良によりさらに精度が向上したことが実証された。

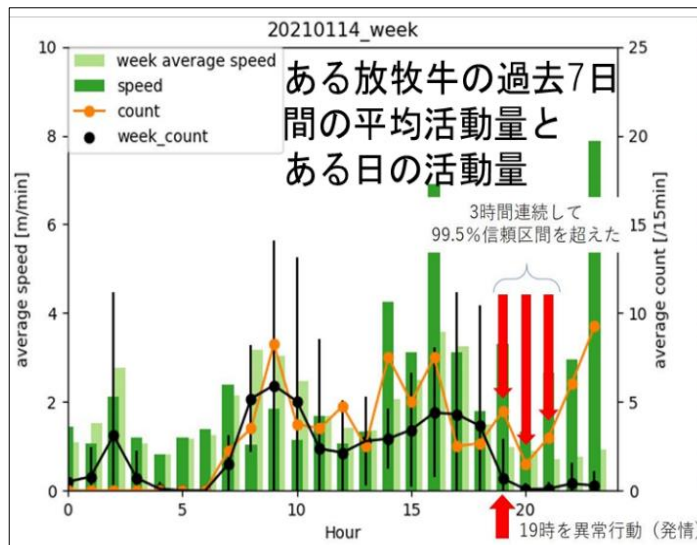
安全監視のための位置情報とともに活動量の著しい低下、増加を検知し通知

双方向通信により飼養管理に関心を持つようになりましたか



- とても思う
- やや思う
- どちらともいえない
- あまり思わない

生産者へのアンケート(n=11)



放牧牛の過去7日間の平均活動量と活動量のグラフ、放牧牛の位置情報の時系列データ

(令和3年度成果③) 畜産ネットシステム、生産・経営・飼養管理システムの実証

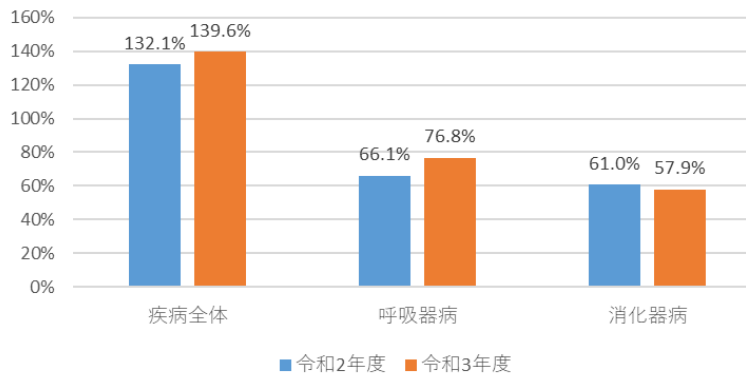
取組概要

○生産性・経済性の改善

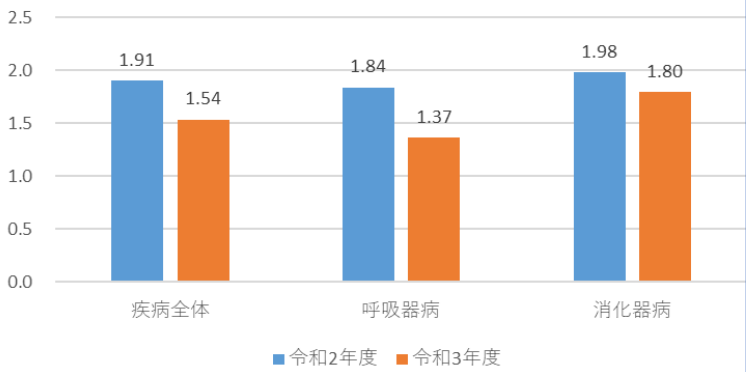
- ・子牛の損耗防止
- ・子牛の成長促進
- ・子牛の販売価格向上

実証結果

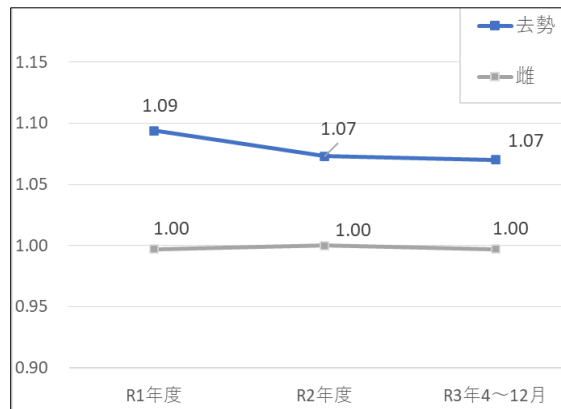
- 令和3年度は令和2年度と比較し、全体で呼吸器病発生率は10.8%増加したが、平均治療回数は1.84回から1.37回に減少、消化器病発生率は3.1%減少し、平均治療回数は1.98回から1.80回に減少した。
- 子牛の成長については、令和3年度は、去勢の平均日齢体重1.07kg、雌1.00kgであった。去勢、雌いずれも平均日齢体重は1.00kg以上で推移していることから、良好な発育状況を維持していることが伺えた。
- 子牛の販売価格については、全体で令和3年度は令和2年度と比較し14%上昇、令和元年度と比較し29%上昇、販売価格が向上した。



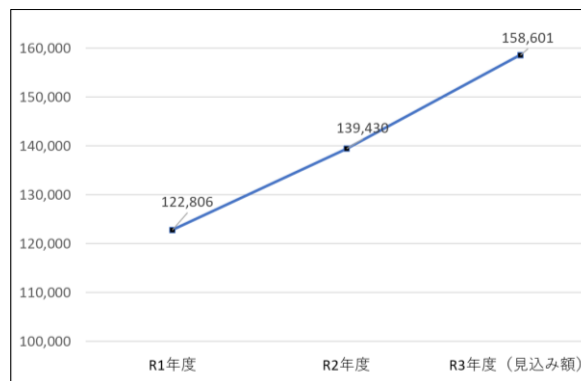
1頭あたりの子牛の疾病状況



1頭あたりの子牛の平均治療回数



子牛の平均日齢体重 (kg)



子牛の販売価格 (千円)

平均治療回数は、畜産ネットシステムの活用(生産者の獣医師への相談、獣医師の適切な助言等)により、減少したものと考えられた。

(令和3年度成果③) 畜産ネットシステム、生産・経営・飼養管理システムの実証

取組概要

○母牛の繁殖性改善

三島村全体における繁殖成績

	頭数	繁殖障害疾病率 (%)	授精回数 (平均)	発情発見率 (%)	受胎率 (%)	妊娠率 (%)	分娩間隔 (日)
R2年最終分娩	130	23.1%	2.45	82.0%	40.8%	57.1%	406.4
R3年最終分娩	161	29.8%	2.10	89.7%	47.6%	65.5%	392.1
R3とR2の比較		6.7% (29.2%増加)	-0.35	7.7%	6.9%	8.4%	-14.3 (3.51%短縮)

分娩間隔406日→392日; 14日短縮×3,800円(飼養1日)=53,200円増収(1頭あたり)
授精回数2.45回→2.10回; 0.35回減少×6,480円(授精1回)=2,268円増収(1頭あたり)

GPS活動量計を装着した農場における繁殖成績

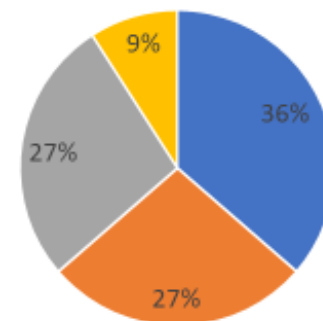
	頭数	繁殖障害疾病率 (%)	授精回数 (平均)	発情発見率 (%)	受胎率 (%)	妊娠率 (%)	分娩間隔 (日)
R2年最終分娩	12	11.8%	1.50	87.1%	66.7%	80.0%	386.3
R3年最終分娩	12	8.3%	1.33	89.0%	80.0%	81.5%	362.9
R3とR2の比較		-3.4% (29.2%減少)	-0.17	1.9%	13.3%	1.5%	-23.3 (6.04%短縮)

分娩間隔386日→363日; 23日短縮×3,800円(飼養1日)=87,400円増収(1頭あたり)
授精回数1.50回→1.33回; 0.17回減少×6,480円(授精1回)=1,101円増収(1頭あたり)

実証結果

- ・母牛の繁殖性の改善効果については、三島村全体において、令和3年度は、令和2年度と比較し、分娩間隔は14.3日短縮。授精回数0.35回減少したが、繁殖障害疾病率は6.7%増加した。
- ・活動量計装着農場においては、繁殖障害疾病率、分娩間隔、授精回数はいずれも減少した。

畜産ネットシステムにより飼養管理に関心を持つようになりましたか



生産者へのアンケート (n=11)

三島村全体で、分娩間隔、授精回数は減少したものの、繁殖障害疾病治療率が増加したことについては、畜産ネットシステム普及により各生産者が牛の繁殖に対する意識が向上したために、積極的に獣医師に治療を依頼することで、疾病率が増加したと考えられた。その結果、授精回数は減少、分娩間隔は短縮し、繁殖性は大幅に改善したと考えられた。

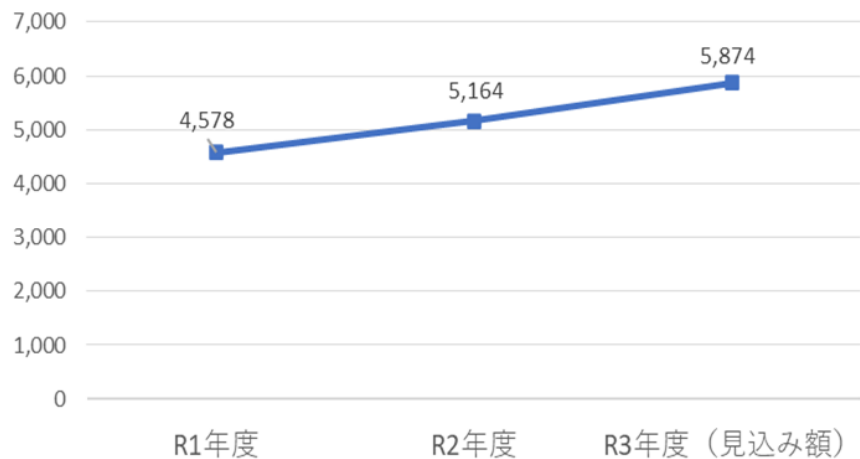
取組概要

○経営の改善

実証結果

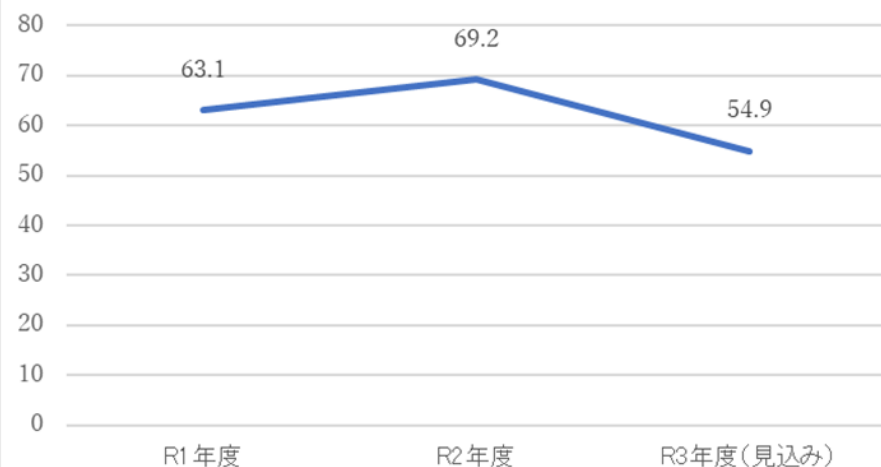
- 経営改善効果について、1戸あたりの売上は、令和3年度は令和2年度と比較し14%増加、令和元年度と比較し28%増加した。
- 経費割合について、令和3年度は三島村全体で、令和2年度と比較し14%減少、令和元年度と比較し8%減少した。

1戸あたりの売上 (千円)



1戸あたりの売上金額

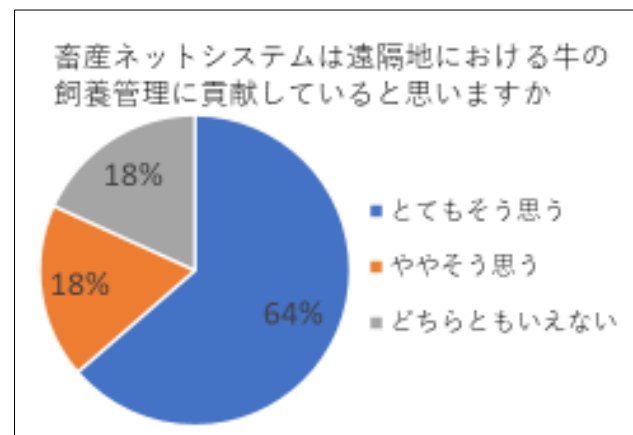
経費 (%)



三島村全体の経費割合

(実証成果 (全体)) 4. 実証課題で取り組んだスマート農業技術を普及するための今後の取組・考え方

- ① 本実証で構築したネットシステムは引き続き生産者、三島村、鹿児島大学および参画機関((株)南日本情報処理センター)で継続的に運用し、システムの更なる定着と成果向上を目指して取り組むこととしている。
- ② 本実証で構築したネットシステムは、離島のみならず遠隔地や僻地など、離島と同様の自然的・社会的・経済的に不利なハンディキャップを有するすべての地域に対して畜産業の振興を図る上で有効な支援技術となり得ることから、社会実装にむけての準備を着実に進める予定である。
- ③ 社会実装において、販売・提供価格は重要なポイントと考えており、技術的な点として、新たに低消費電力で長距離のデータ通信が可能な(Low Power Wide Area)の検証や負担となる費用を抑えたサービス型(SaaS)等での提供方法を検討し、生産者や企業にとって負担となる初期費用を抑えた製品開発を試みる。
- ④ 普及という面では、(株)南日本情報処理センターがGPS付き活動量計の製品化と市販化に取り組み、先ず、アウトリーチ活動をおこなった県内外の畜産団体や関連企業に提案を行い、さらに利用者の多様なニーズにあった機能強化を図りつつ事業化・販路の拡大に取り組む。



生産者へのアンケート (n=11)

○ 問い合わせ先

鹿児島大学共同獣医学部 乙丸孝之介(研究代表) (Tel:099-285-3563 e-mail:otomaru@vet.kagoshima-u.ac.jp)
(株)南日本情報処理センター 担当:中島・上山・坂口. (Tel:099-269-9711 e-mail:chikusan_net@kk-mic.jp)

本実証課題は、農林水産省「スマート農業実証プロジェクト」（事業主体：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）の支援により実施されました。

農研機構スマート農業実証プロジェクトホームページ
<https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/>