

農研機構西日本農業研究センター等による スマート放牧に関する取組について

農研機構 西日本農業研究センター
上級研究員 平野 清

NARO

本成果は、農林水産省「スマート農業実証プロジェクト（課題番号：畜4G2、課題名：
荒廃農地の再生による環境保全効果と生産性の高いスマート放牧体系の実証）」
（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）の支援により作成されました。

農業の生産性の向上のためのスマート農業技術の活用の促進に関する法律 (スマート農業技術活用促進法) R6年6月成立

- 今後20年間で、**基幹的農業従事者は現在の約 1 / 4 (116万人→30万人)** にまで減少することが見込まれ、従来の生産方式を前提とした農業生産では、農業の持続的な発展や食料の安定供給が確保できない。
- 農業者の減少下において生産水準が維持できる**生産性の高い食料供給体制を確立**するためには、農作業の効率化等に資するスマート農業技術の活用と併せて生産方式の転換を進めるとともに、スマート農業技術等の開発・普及を図ることで、**スマート農業技術の活用を促進する**必要。

農山漁村活性化法の一部を改正する法律 R4年10月施行

- 農用地の保全等に関する事業を追加。放牧による農業生産が優良事例として掲載

スマート農業実証プロジェクト

「荒廃農地の再生による環境保全効果と生産性の高いスマート放牧体系の実証 (R4-R5)」

- 放牧に関する草地・牛管理のためのスマート技術の現地実証
- みどりの食料システム戦略への配慮 (農業生態系に配慮した持続的な農業)

・耕作放棄地（放牧中・牛が埋まっていて見えない）
（草高約2.2m、ススキ、セイダカアワダチソウ、クズ主体）



耕作放棄地の
放牧による農地再生



ライムギ草地の放牧利用



農地再生後のライムギ放牧草地造成

課題：木本は牛の放牧のみでは処理できず、人の手が必要であった



水田放牧後に水田に戻した例（栃木県）

水田放牧開始初期に、畦部分にセンチピードグラスを播種、センチピードグラスによる被覆により畦を保全
問題無く水田に戻し、水稻栽培が可能となった

■ 島根県大田市の三瓶山では、古くから放牧により草地景観が守られつつ、家畜生産が行われてきた。この取り組みが評価され、1963年から国立公園に指定され、現在に至る。

■ しかしながら、高齢化等・農家減少により、放牧が維持できない区画が増え、
荒廃しつつあった（写真左）。

→スマート技術を活用し、荒廃農地を再生しつつ、三瓶山の景観と農業生態系の再生・
省力放牧家畜管理・地域資源等を活用した家畜生産性向上を実現している（写真右）。



技術導入前:三瓶第2牧区 荒廃農地状況

技術導入後:三瓶第2牧区

技術導入前の荒廃農地状況と、技術導入後の草地状況

スマート技術を活用しつつ、全面積を無農薬・無化学肥料で管理し、
みどりの食料システム戦略に沿った放牧草地の管理も、併せて実施

放牧の課題と解決のためのスマート放牧技術

- **背景・課題**：和牛生産では、肥育もと牛（子牛）の低コスト・省力生産が求められており、放牧管理は、この課題解決の最有力な手法である。しかし、現状は**生産工程が経験と勘**に基づくため、**生産性や品質が安定せず**、また**高齢化による草地管理も負担**となっている。
- **取り組み内容**：農研機構が開発を主導した**スマート放牧技術**と市販の**スマート農業対応機器**を活用した**収益性の高い生産体系を実証**する。

荒廃農地再生技術

スマート化効果の最大化に向けた新型フレールモア等での再生実証



牧草作付け計画支援システムと放牧期間延長

気候・面積・飼養頭数等に基づく放牧期間を最大限延長可能な牧草作付け計画を支援



GPSガイダンス等による鶏ふんの効率的散布

様々な地形等を含む放牧地で効率的散布を実証



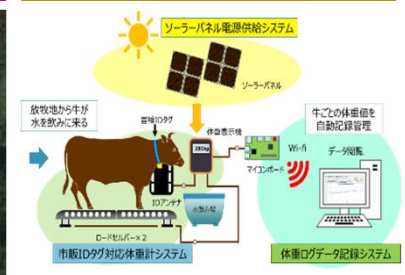
放牧牛位置監視技術

放牧牛監視の省力化により、放牧地面積・飼養頭数増加による労力増加を低減



自動体重計測システム

放牧牛の体重モニタリングを行い、補助飼料給与により正常発育曲線に即した増体を実証



荒廃農地再生

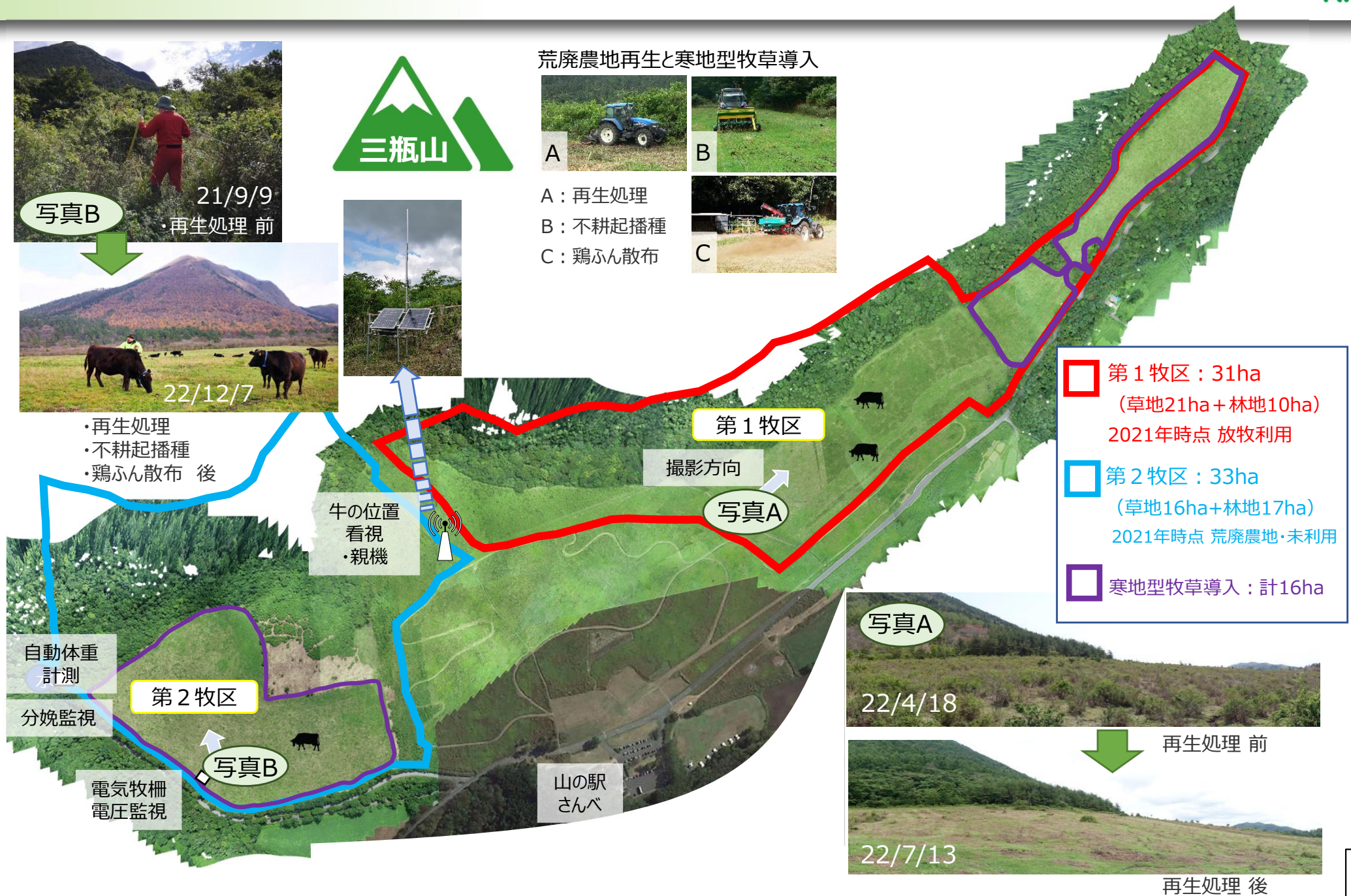
支援システムに基づいた草地造成

施肥・草地管理

放牧牛監視

放牧牛生育モニタリング

実証を行う圃場の概要（産地で共同利用される放牧草地）



新型フレールモア等による荒廃農地整備



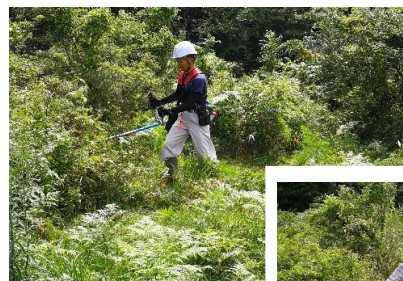
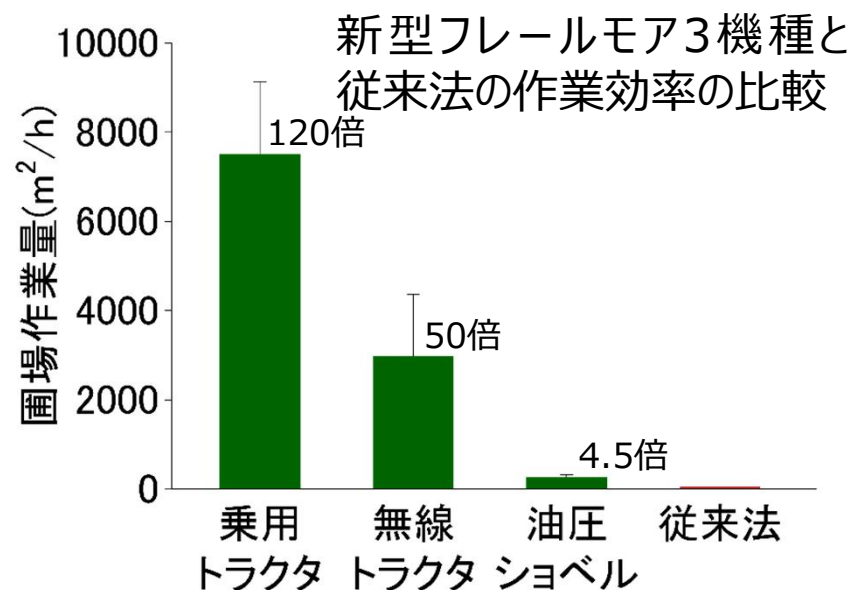
乗用トラクタ装着型



無線トラクタ装着型



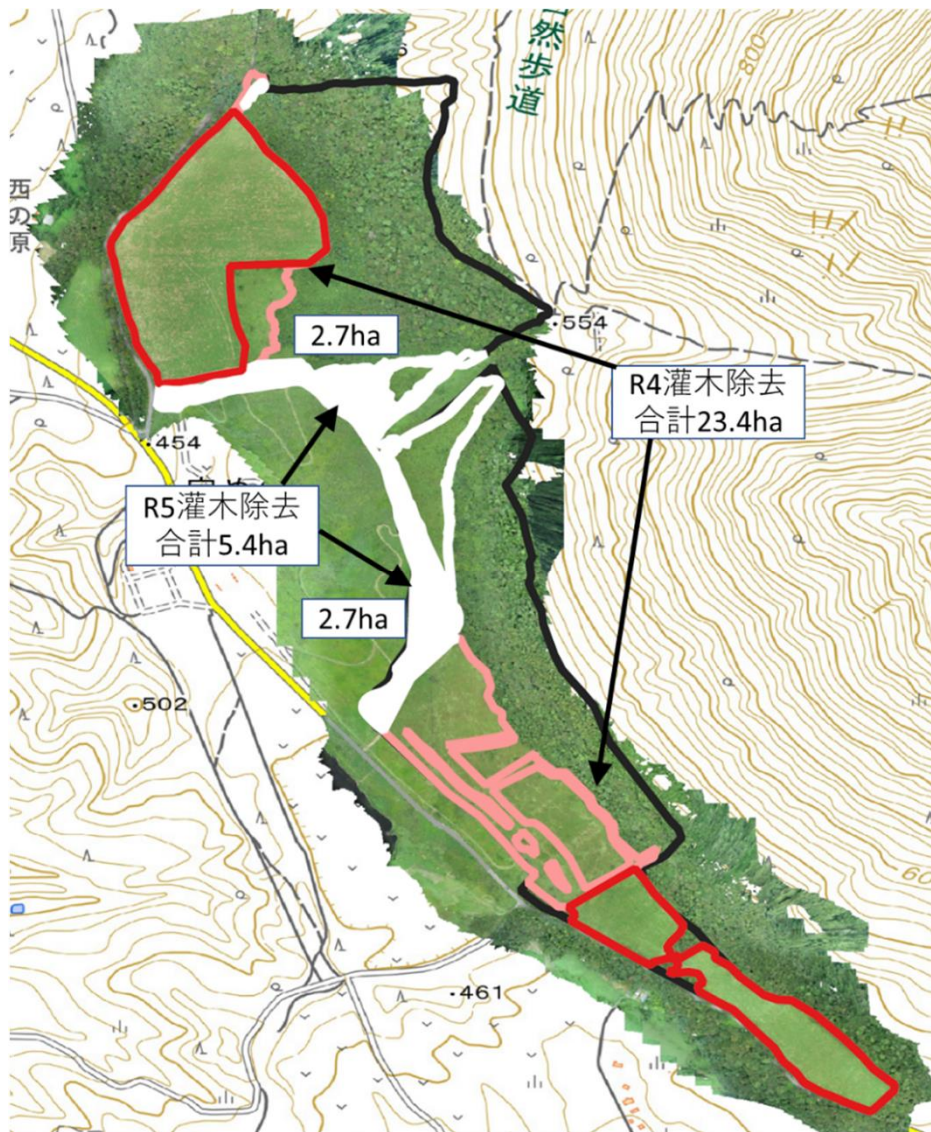
油圧ショベル装着型



従来法

- 新型フレールモア3機種を用い荒廃農地28.8haの灌木を除去(2022-23年)
- 作業効率は乗用トラクタ>無線トラクタ>油圧ショベル
- 無農薬で農地再生・雑草植生管理

新型フレールモア等による荒廃農地整備



・実証地における荒廃農地再生エリア

・荒廃農地再生に関する現地実演
合計10ヶ所（実証地含む）



・山口県における技術実演



・動画公開
【どうする！？ 荒廃農地】
—最新フレールモアで放牧地に復活させてみた—
(youtube)

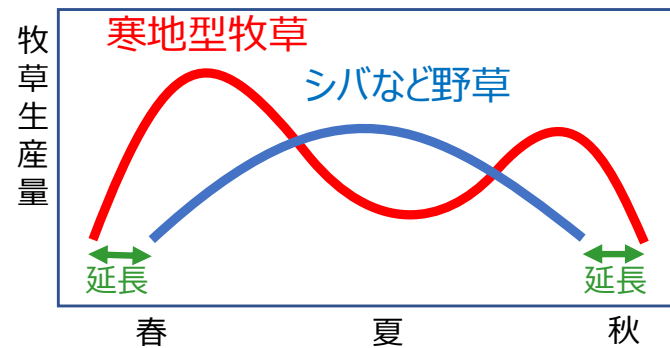
牧草作付け計画支援システムを活用した牧養力向上

(牧草導入エリアは草の量が約2倍、放牧期間182日→230日)

牧草作付け計画支援システムを活用した 放牧期間延長を実施



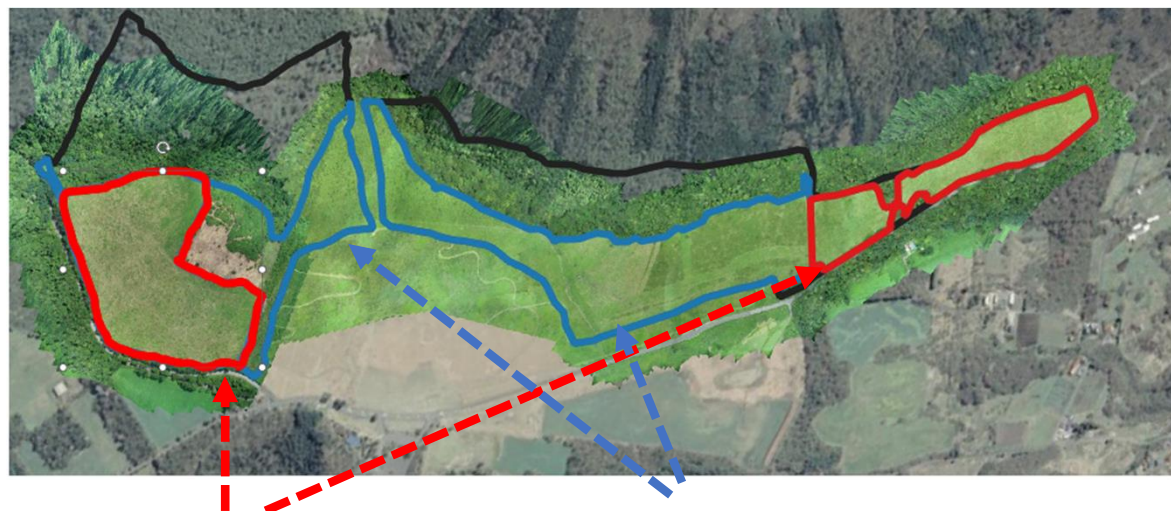
牧草作付け計画支援システム
画面



牧草作付け支援システムによる
放牧可能日数増加(イメージ)



動画：なが〜く放牧してコスト削減 (youtube)

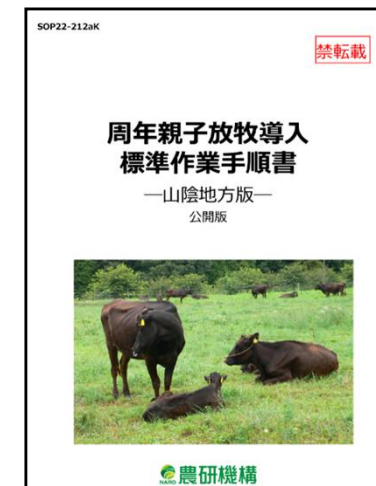


合計16ha

合計21ha

・寒地型牧草導入(2022年9月〜)・シバなど野草の利用

牧草作付け計画支援システムに基づいた牧草導入計画
寒地型牧草導入は、簡易草地更新機を利用。



技術解説(標準作業手順書・SOP)
(2023年3月発行)を活用した普及
https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/naro/sop/157733.html

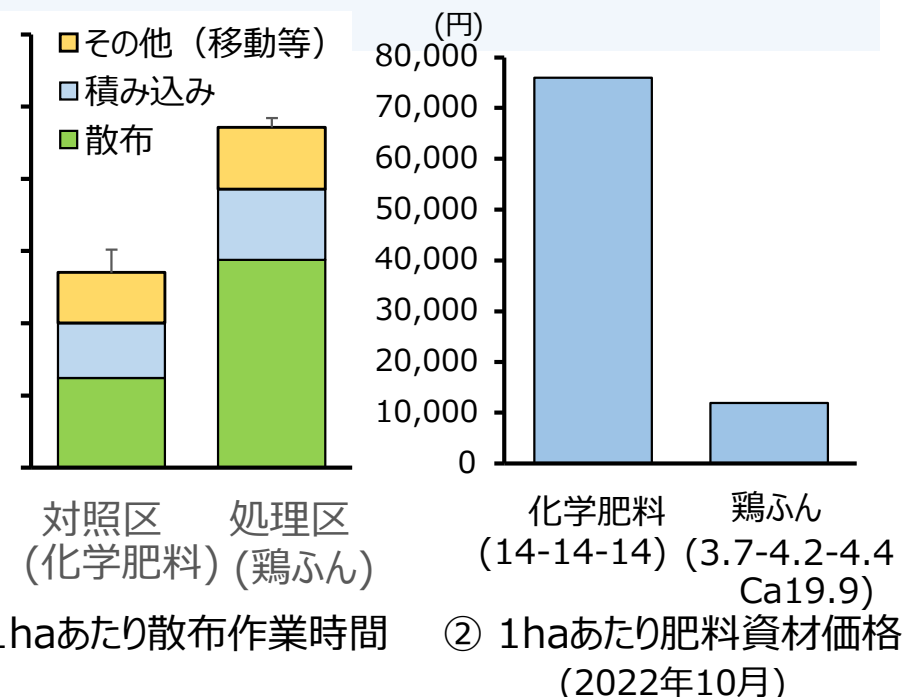
・数十a以上の実規模草地造成
合計7ヶ所(実証地含む)

地域資源を活用した効率的な堆肥施用 GPSガイドンス等による鶏ふんの効率的散布

RTK-GPSガイドンス、コンポキャスト、フレコンハンガーの一体的利用により、複雑な傾斜地形で、不定形な外縁を持つ放牧地における有機肥料資材（鶏ふん）の効率的散布と肥料コストの削減を行う。実証面積：16ha



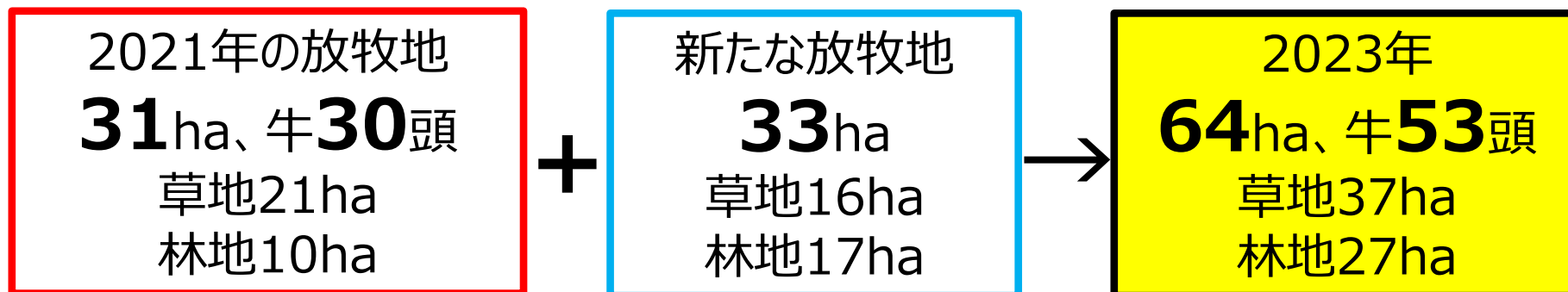
- ① トラクタに装着されたRTK-GPSガイドンスシステム
- ② コンポキャストによる粉鶏ふんの散布(鶏ふんは薄く散布されるため地表の散布跡は運転席から認識できない)
- ③ 様々な傾斜地形が含まれ外縁形状も直線でない放牧地におけるRTK-GPSガイドンスを活用した散布軌跡



- ① 鶏ふん散布作業時間は、化学肥料(14-14-14)を施用する場合と比較し、散布量は5倍増加するが、作業時間増加は1.75倍に収まった。
- ② 肥料資材のhaあたり価格は、2022年10月時点で、乾燥鶏ふん12,000円、化学肥料(14-14-14) 76,032円(差額64,032円/ha)。16ha、年2回散布時の差額2,049,024円。

スマート機器を活用した家畜看視技術

- 放牧牛位置看視システムにより、従業員2名で64ha、牛53頭の位置看視を実現



**面積約2倍、頭数約1.8倍を
増員無く2名で管理できた**

電気牧柵電圧監視技術



システムの様子



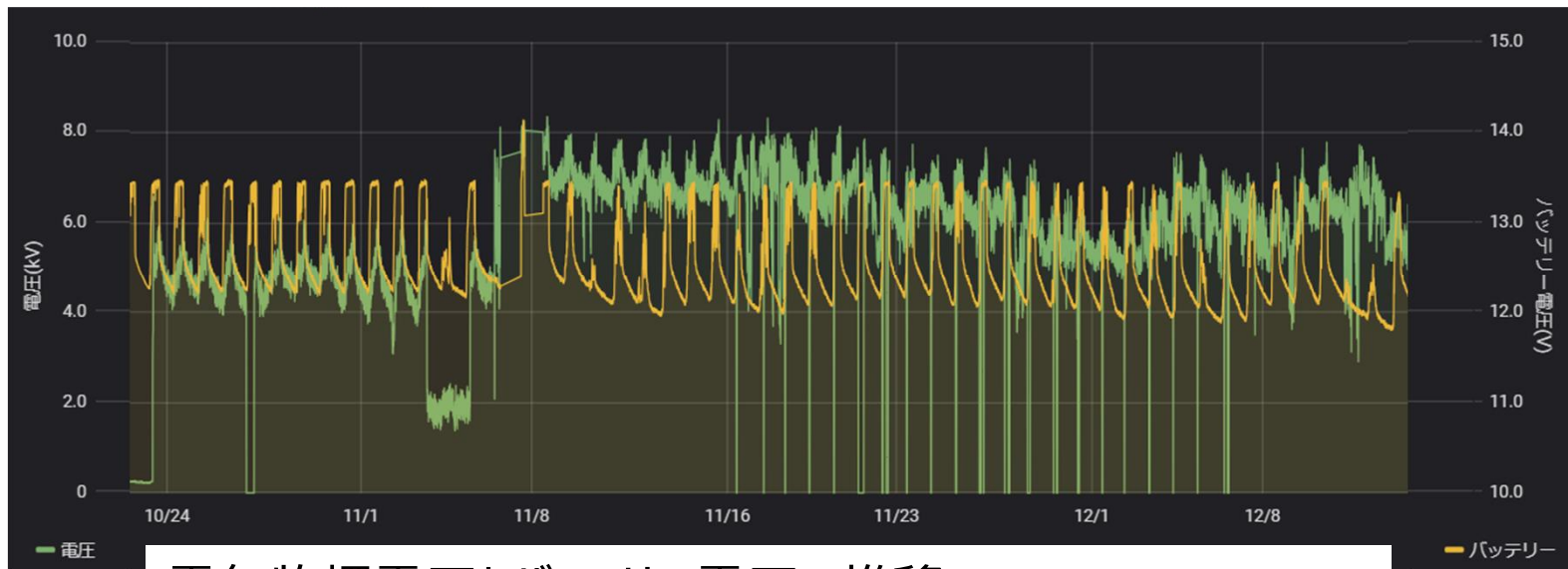
Lineで電圧確認する様子

電気牧柵の電圧が、何らかの要因による低下すると、牛の脱柵の要因となる。
電気牧柵の電圧低下を早期に対策することが必要。

電気牧柵の電圧が規定値(2kV)より低下すると、Lineにより電圧低下をスマートフォンへ通知するシステム。
Lineのから現在の電圧を知ることができる。

長期間にわたる、電気牧柵の電圧監視、Lineによる電圧確認が実現できた。

生産者：外出する際などに、手元で現在の電圧が確認出来ることは、精神的に良かった。



電気牧柵電圧とバッテリー電圧の推移

生産者の意見：スマート放牧技術の導入効果

スマ農技術導入(荒廃農地再生・放牧地面積と放牧頭数増加
・放牧飼養管理の省力化)による生産者の意見 (2名)

余裕ができて、経営全体へ良い波及効果が出ている

優秀な飼養管理してくれる牛飼い1名に匹敵する

・経営内の人員が2名に減ったが、体の負担はそれほど変わらない

余裕ができる

・これまでは忙しすぎて、発注の詳細を考えずに実施しないといけなかったケースがあり、無駄があった
→現在は考えて発注する余裕がある

- ・従業員同士 コミュニケートができる時間ができた→従業員の技術が上がった
- ・肥育牛舎の管理に手が入れられるようになった→肥育成績が良くなったようだ
- ・従業員が長期休暇を取得できた

放牧期間の牛舎での飼養頭数(繁殖雌牛)が約60頭→約30頭へ減った

- ・牛舎内での牛の整理ができ、餌の無駄が減った(自給飼料ロール給与に適した牛群編成による)
- ・牛舎の堆肥が1/3量、減少した
→堆肥に関する労働も減る、切り返しのタイミングが適切にできるようになった、燃料費も減っている
- ・牛舎の床替えが減った
- ・牛のストレスが明らかに減っている(牛に落ち着きがある、ゆったり寝ていることが多い)

放牧地で良質な草の量が増えた

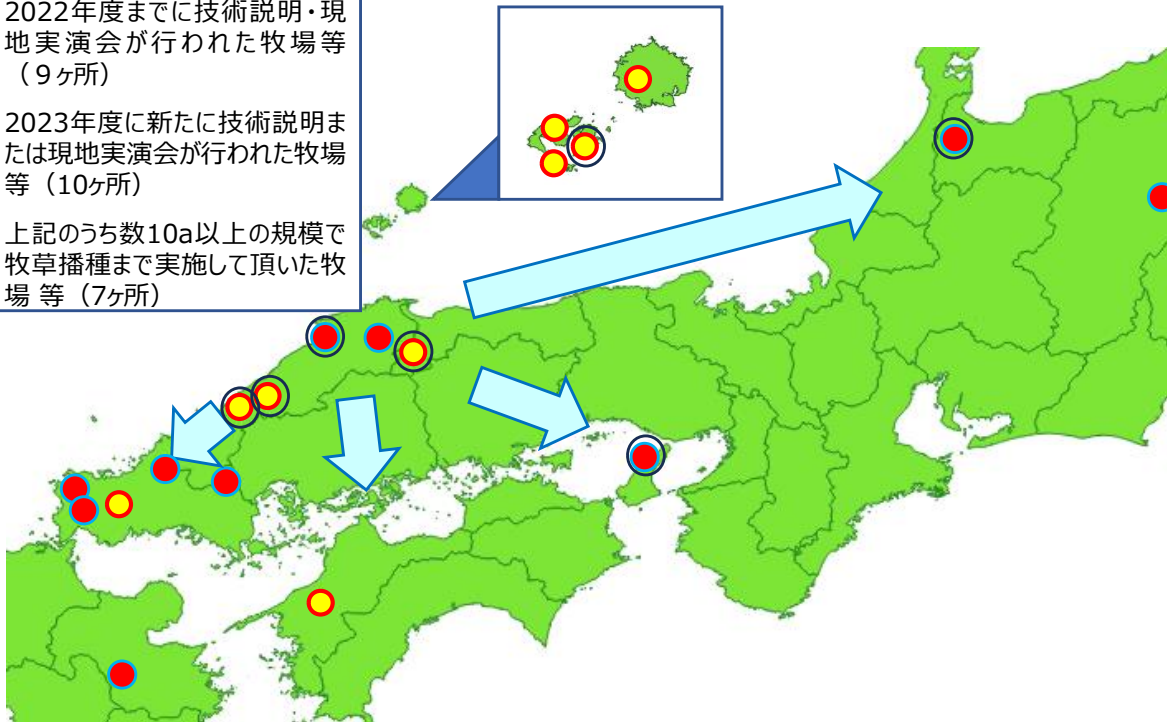
- ・子牛の放牧地滞在期間が増えた
→牛舎での子牛頭数が減った分、牛舎で子牛に手をかけられるようになり、子牛が人慣れしやすくなった、牛舎での子牛管理の時間は総合的に減った
- ・母牛の状態が良くなった→繁殖成績が良くなったようだ

(上記は聞き取り調査に基づく)

プロジェクト実証技術の普及に向けた情報発信

農水省農政局（中国四国・近畿・北陸・九州）、県（島根県・山口県）、農研機構畜産研等と連携、シンポジウム、現地説明会、現地実演会等開催

- 2022年度までに技術説明・現地実演会が行われた牧場等（9ヶ所）
- 2023年度に新たに技術説明または現地実演会が行われた牧場等（10ヶ所）
- 上記のうち数10a以上の規模で牧草播種まで実施して頂いた牧場等（7ヶ所）



島根県・海士町
無線トラクタ装着型フレールモアによる
現地実演



鳥取県・伯耆町
トラクタ装着型
フレールモアによる
現地実演



島根県・大田市
油圧ショベル装着型フレールモアによる
現地実演

現地実演（鳥取県伯耆町・大滝放牧場）

（中国四国農政局より紹介）



マルチャー（トラクタ装着型フレールモア）によるノイバラ・ワラビの除去

大滝放牧場（8農家が放牧利用する公共牧場）：トラクタ走行可能なレベルの地形→トラクタ装着型フレールモアによる雑木処理と不耕起播種機による寒地型牧草導入

→その後、トラクタ装着型フレールモアを購入



シードマチック（不耕起播種機）による牧草播種

現地実演（島根県・隠岐4町村向け） （島根県隠岐支庁農林水産局等の協力）



11/29-30 海士町(中ノ島)

R4 7/14 島根県畜技で事前
打ち合わせ

9/27-29

隠岐4島での技術導入に向けた現地
説明と打ち合わせ（隠岐の島町、海
士町、知夫村、西ノ島町）

→海士町、西ノ島町では無線トラクタ
が適当・実演を要望

11/29-12/1

隠岐4島での技術導入に向けた現地
機器実演（海士町、西ノ島町）



11/30-12/1 西ノ島町(西ノ島)

現地実演（海士町） （島根県隠岐支庁農林水産局、農政局等の協力）



①木本粉碎



②施肥



③耕起

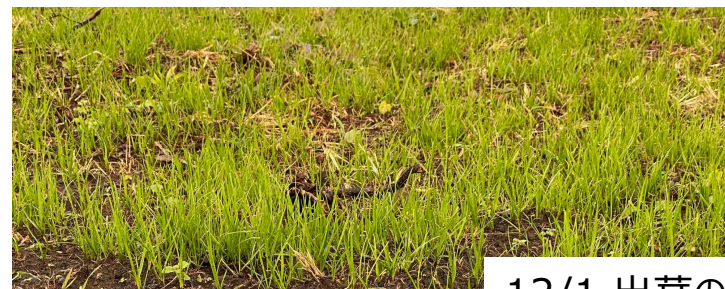


④播種



⑤鎮圧

R5 8/2 海士町での技術導入に向けた
現地説明と打ち合わせ
10/23-26
隠岐の島町での技術説明
海士町での技術導入に向けた現地実演

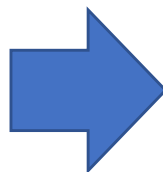


12/1 出芽の状況

現地実演 (島根県大田市・温泉津町和牛改良組合 共同放牧地)
(島根県西部農林水産振興センターより依頼)



作業前



作業後



油圧ショベル装着型フレールモア



シュレッダーブレードによる手作業

R4 7/19 打ち合わせ

11/24 油圧ショベル装着型
フレールモアを適用(地形と石
の多さから無線トラクタ困難と
判断)

油圧ショベルが届かない場所
は、シュレッダーブレード等によ
る手作業で対応

現地実演（兵庫県淡路市） （近畿農政局の協力）



新規就農、周年親子放牧実施、過去にバヒアグラス導入
23/10/11トールフェスク播種



種子・肥料とも
背負式動噴で撒布



播種後の鎮圧：
農家所有のユニ
ボのキャタピラ等で
鎮圧



播種エリアは電気
牧柵で保護
（4月上旬まで）

2024/5/29 トールフェスク・バヒアグラス草地

多様な現地への技術普及と新たな課題、可能な範囲の対応



島根県・海士町
無線トラクタ装着型フレールモア



鳥取県・伯耆町
トラクタ装着型フレールモア



島根県・大田市
油圧ショベル装着型フレールモア

・現地：急傾斜で直径が太い木本処理

無線トラクタ装着型

乗用トラクタ装着型

油圧ショベル装着型

・現地要望：上記機械が適さない
・3つの機器より安価な機器



三瓶山東の原（元スキー場、荒廃進行中、未対応）



シュレッダー刃（小面積、安価）



最新型無線草刈機（無線トラクタより低出力・安価）
（→ パンフレットへは反映）

スマート放牧導入マニュアル ー 荒廃農地の再生による 環境保全と生産性向上ー < 2024年版 >



スマート放牧技術導入前: 荒廃農地状況



スマート放牧技術導入後: 省力放牧家畜・草地管理、荒廃農地解消、
無農薬・無化学肥料での生産性向上、農地保全

西日本スマート放牧コンソーシアム 編

スマート農業実証プロジェクト「荒廃農地の再生による
環境保全効果と生産性の高いスマート放牧体系の実証」

①スマート放牧技術の紹介

②導入経費を一定額とした場合スマート放牧技術 導入の選定方法の提示

- ・農家により飼養頭数など経営規模は異なり、全てのスマート放牧技術導入が可能でない場合もある。
- ・そのため、スマート放牧導入費を一定額以下（ここでは子牛生産費の10%以下）とした場合の選定方法を、スマート技術の導入費と維持管理費の面から選定する方法を提示した。

手順は以下の通り

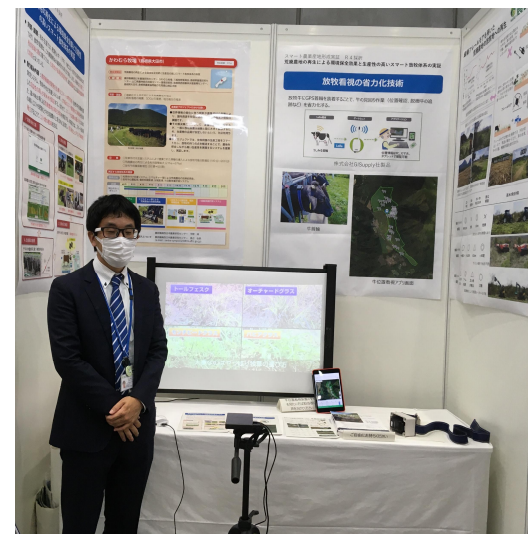
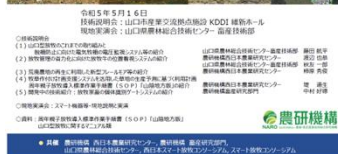
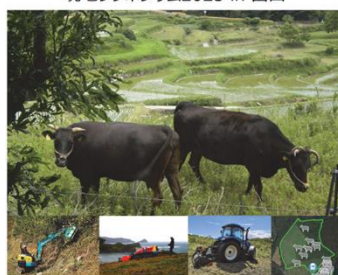
- 1)導入可能費用の算出
- 2)スマート機器購入目的の明確化
- 3)導入を希望するスマート機器等の選定
- 4)スマート機器等の優先順位設定
- 5)スマート機器等の購入・維持可能に必要な費用の計算
- 6)最初に設定した導入費に対し購入・維持可能となるスマート機器等の選定

③技術導入事例として、島根県大田市の三瓶山 西の原での事例を記載

その他プロジェクト実証技術の普及に向けた情報発信



中山間地域のスマート放牧
現地シンポジウム2023 in 山口



アグリビジネスフェア出展



各種会議等での講演

山口県・島根県で合計
3つのシンポジウム開催

→新聞掲載5件、TV報道2件

本プロジェクトは、以下の方々のご協力を頂きました。
御礼を申し上げます。

- ・プロジェクト 参画機関の皆様

かわむら牧場

三瓶牧野委員会

島根県 畜産技術センター

山口県 農林総合技術センター 畜産技術部

島根県 西部農林水産振興センター

島根県 大田市

島根県 農業協同組合 石見銀山地区本部

- ・農水省農政局（中国四国・近畿・北陸・九州）の皆様

- ・県（島根県、山口県 等）の皆様

- ・農研機構 畜産研究部門の皆様、専門POの島田様

- ・現地等で協力頂いた牧場・市町村等の皆様

- ・農研機構 西日本農業研究センターの皆様