

スマート農業技術導入手引き書 (畜産(自給飼料・放牧))

飼料作物栽培・放牧管理におけるスマート放牧技術の導入による生産コスト削減のための手引き
～荒廃農地の整備による中山間地の生産性向上と
農地保全課題解決に向けて～

令和8年2月27日

実施グループ名：西日本スマート放牧推進グループ

(活用支援ID: 援G37)

代表機関：(国研) 農業・食品産業技術総合研究機構

西日本農業研究センター

目次

はじめに	2
第1部 この手引き書の概要	4
1. この手引き書で取り上げる営農体系と品目	4
2. この手引き書で取り上げるスマート農業技術活用産地支援の項目	4
3. この手引き書で取り上げる技術	4
4. 産地の現状と取り組む目的	4
5. 期待される成果	4
6. この手引き書の活用面と留意点	4
第2部 スマート農業技術活用産地支援を成功に導くポイント	5
2. 地域(産地)における取組の手順	5
3. 導入技術の定着のための要件	6
第3部 スマート農業技術活用産地支援の取組内容と実施状況(ケーススタディ)	7
■ Plan(計画): 現地の課題・状況の把握、対応機器の抽出及び計画設定	7
1. 現地の確認	7
2. スマート放牧技術ラインナップからの現地に必要とされる技術の選定	9
3. 年度の実施計画と年間スケジュールの決定	14
■ Do(実施): 計画の実行	14
1. A地区・I5地区(飼料作物栽培)	14
2. 様々な地形や木本のあるC放牧地(荒廃放牧地整備・放牧延長に向けた草地造成・放牧牛位置看視装置導入)	21
■ Check(評価)及びAction(改善)	26
1. A地区及びB地区	26
2. C放牧地	28
第4部 参考資料	30
参考資料一覧	30
第2部及び第3部で使用した参考資料	30
この手引き書の著作権について	32
この手引き書の問い合わせ先	32

はじめに

近年輸入飼料価格等の上昇により、子牛生産費はR2年で66.4万円/頭からR5年に86.4万円/頭に上昇するなど、畜産経営は厳しい状況にあります。家畜生産費用を下げるためには、放牧を含む自給飼料を活用して、牛の餌代を下げるのが、現実的に実行可能な取組の一つとなります。一方で、日本の荒廃農地の面積はR5年度には約26万haに達し、荒廃農地の整備とその後の利用継続が重要な課題となっています。これに対しても、初期生育が早く栽培管理時間が少ない牧草・飼料作物栽培や、その放牧利用は、有効な手段となります。

これまで、上記課題解決に対し、スマート技術を活用した放牧技術である「スマート放牧技術」を、農研機構西日本農業研究センターを中心に開発・実証し、本技術の概要を「スマート放牧導入マニュアル」や、「日本草地学会誌特集記事」などに取りまとめ、本技術を紹介してきました。島根県大田市の事例では、荒廃農地整備、牧草作付け計画支援システムの活用、GPSガイダンスによる鶏ふん堆肥散布等により、放牧地面積を31ha→64haへ、放牧牛平均30頭→53頭、外部飼料無給与の放牧期間182日→230日としつつ、放牧牛位置看視技術等を活用した見回り作業の効率化を通じ、面積2倍・頭数1.8倍を増員無く2名で管理しました。これにより、子牛生産部門の飼料費13%減、労働時間26%減、余裕が出たところを肥育管理に活用し、現地の繁殖-肥育一貫経営の枝肉単価向上と所得率向上実現しました。

これらスマート放牧技術を様々な地域で活用し、放牧や自給飼料を活用した畜産経営の改善や荒廃農地整備・整備後の農地保全に役立てて頂くことを想定して、本手引き書を作成しました。本手引き書ではスマート放牧技術の導入を、従来の放牧地での活用に限定せず、新たに飼料用トウモロコシ等の飼料作物への取組についても記載しました。また、スマート放牧技術は複数のラインナップから構成されていて、中山間地域の多様な放牧活用型の畜産経営に対するラインナップからの技術選択の事例も記載しました。本手引き書作成に際し、現地の方々や指導者を含む様々な関係者が、納得して技術活用できるような記載を心がけました。本手引き書を通じたスマート放牧技術活用により、持続的な畜産経営や、皆様の地域の農地・農村景観の保全に役立てば幸いです。

令和7年2月27日
支援実施グループ代表者
平野 清

((国研)農業・食品産業技術総合研究機構 西日本農業研究センター)

活用推進担当者

渡邊也恭

((国研)農業・食品産業技術総合研究機構 西日本農業研究センター)

・ 免責事項

- 当該実施グループ及び農研機構は、利用者が本手引き書に記載された技術を利用したこと、あるいは技術を利用できないことによる結果について、一切責任を負いません。
- 本手引き書に掲載された情報の正確性や完全性について、農研機構は保証するものではありません。機械を利用することによる効果については、作物を栽培する地域、気候条件及び土壌条件等より変動することに留意してください。
- 製品の基本的な取扱いについては、製品に付属する取扱説明書を参照してください。

第1部 この手引き書の概要

1. この手引き書で取り上げる営農体系と品目

・畜産（放牧、飼料作物（飼料用トウモロコシ、牧草））

2. この手引き書で取り上げるスマート農業技術活用産地支援の項目

・導入した（又はする）スマート農業技術の有効・効果的な活用（導入技術活用型）

3. この手引き書で取り上げる技術

・スマート放牧技術（無線トラクタ、無線草刈り機、GPSガイダンスシステム、GPS首輪等）

4. 産地の現状と取り組む目的

中山間地に位置する島根県〇町は古くから和牛生産が盛んな地域で、島根県を代表するブランド牛の産地であるとともに、その牛ふん堆肥等を活用したブランド米生産を実施しており、こうした稲作や畜産を中心とした複合的な農業は日本農業遺産に認定される等、高く評価されています。

一方、近年の急速な飼料・資材価格高騰は全国の畜産農家に厳しい経営を強いており、〇町においても畜産経営は厳しい状況に置かれていました。また、〇町では中山間地域特徴的な高齢化・人手不足等により、町内にある国営事業により開発された農地の全270ha中80ha強が長期間利用されておらず荒廃農地となっていました。また、町内の公共牧場も手入れが行き届かず、利用面積が縮小している等、産地全体として粗飼料生産能力の低下が進行していました。そこでスマート放牧技術を活用し、〇町の飼料価格高騰対策と荒廃農地の整備と放牧・飼料生産の効率化を図りました。

特に荒廃農地の整備技術は、スマート機器を搭載したトラクタ等の走行のために必要で、その効果を十分に発揮させる環境整備を兼ね備えています。

5. 期待される成果

約10haの長年利用のなかった荒廃農地の整備を行い、そこに牛ふん・鶏ふん堆肥等を施用することにより、初期生育の早い飼料用作物の持続的な生産が可能になります。また、約2haの荒廃放牧地を整備することにより、ノシバ等の野草の生産性向上と、寒地型牧草導入による放牧期間延長が期待できるとともに、放牧牛の位置看視技術による管理の効率化も期待できます。

6. この手引き書の活用面と留意点

・本手引き書は、主に荒廃農地整備と、その後の放牧・自給飼料生産に適用できます。

荒廃農地整備後の、放牧・自給飼料以外の作目の生育は、荒廃農地時の埋土種子由来の雑草生育との競合が発生する可能性があります（第2部 3. 導入技術の定着のための要件（P6）参照）。そのため他作目への活用は今後の課題となります。

第2部 スマート農業技術活用産地支援を成功に導くポイント

1. この手引き書で伝えたいポイント

中山間地域を中心に、高齢化等による人口減少が進み、これまで長年続いてきた農村景観の保全が困難な事例が急速に増えてきています。また、畜産では海外からの飼料価格の高騰により経営が厳しい状況です。このような課題に対し、荒廃農地を整備して、牛の放牧地として活用する、又は比較的手間のかからない畜産用の牧草や飼料作物の栽培を行うことは、農地を保全管理する上で、現実的に実施と継続が可能な方法です。

上記を効率的かつ現実的に実施可能とする上でスマート放牧技術が必要となります。本技術は、乗用トラクタ装着型フレールモアや無線草刈機などの複数のラインナップ（第4部参考資料（p29））を保有しており、多様な中山間地の現地条件（地形・経営規模・課題など）に対し、それらの中から適した技術を選択することにより、経営・地域の課題解決に結びつけることができます。その過程について以下PDCAサイクルに基づく技術導入事例としてまとめ、他産地での導入参考となるように記載しています。

2. 地域（産地）における取組の手順

Plan（計画）：現地の課題・状況の把握、対応機器の抽出及び計画設定

① 現地の確認

荒廃農地面積や荒廃放牧地面積、状況（荒廃農地が、草だけか、草に木が少し入っている状況か、木が多い状況か）、利用可能トラクタ（馬力）、作業者などの確認

② スマート放牧技術ラインナップからの現地に必要とされる技術の選定

上記を基に主要メンバーで技術選定（案）の作成後、関係者全員（今回は、作業者および生産物を活用する団体、市町村の農業担当者、県の農業普及関係者、県の農業研究機関および農研機構西日本農業研究センター）が集合し対面での意見交換の実施（疑問点や不安点の解消と、複数のスマート技術と限られた予算内での技術選定の大枠決定。、回数は今回1回でしたが、他地域では必要に応じて導入技術選択の合意ができるまで1～数回、時期は今回事業の関係で4月でしたが、他地域では年間を通じて何月でも良い）。

試験的に導入（最初は可能な機器はレンタルなど）を行い、実際の現場で利用を検討する。

③ 今年の実施計画と年間スケジュールの決定

Do（実施）：計画の実行

計画とスケジュールに従った、スマート放牧技術を活用した荒廃農地整備、牧草作付け実施。

実施に際し、スマート放牧導入マニュアルおよび、それに記載されている参考資料を一読し、各技術の注意点等を確認。

計画実行途中で、想定外の課題が出たときにも、同様に参考資料を参考にし、課題に対す

る計画変更を行う。(今回は、計画実行途中で、土壌水分が多い圃場があることが新たに明らかになったなどから、飼料作物の種類の変更を検討しました。その際はスマート放牧導入マニュアルに記載されている参考資料(周年親子放牧導入標準作業手順書「山陰地方版」、周年親子放牧導入マニュアル)から、耐湿性の飼料作物としました)。

Check(評価):評価、Action(改善)

実際の収穫量(牧草・飼料作物のロール数)や、放牧期間・頭数の変化を評価。
レンタルなどの場合、必要な機器は実際に購入を検討し活用する。

3. 導入技術の定着のための要件

スマート技術の導入はコストがかかるため、通常大規模経営が必須となりますが、中山間地域では大規模経営体のみでなく様々な規模の経営体がスマート技術の導入を望んでいます。そのため、今回紹介するスマート放牧技術では、様々なラインナップを揃えています。第4部参考資料(P29)に記載した「スマート放牧導入マニュアル」では、そのスマート放牧ラインナップの導入コスト、維持管理コストから、多様な現地の経営規模とその経営課題に応じて変化する支出可能な費用の中で、必要となる技術ラインナップを選定し導入することを想定しています。これにより、中山間地域で環境・人間的に規模拡大が限られている経営においても、スマート放牧技術ラインナップの中から必要技術を活用することにより、予算に応じた課題解決を図ることができます。

技術導入の定着については、本手引き書や「スマート放牧導入マニュアル」等による情報収集、及び実際に先進現地への見学や質問等を通じ、その導入予定技術を経営へ導入したときの有効性(例えばスマート放牧技術導入による省力化等により、より多くの面積・牛の頭数の管理や、他の作物栽培管理が可能となるか(規模拡大)、一頭あたりの放牧地面積や放牧地の牧草生産量が増やせるか(自給飼料活用した購入飼料削減)、放牧牛の位置監視や電気牧柵状態把握を通じた見回りの効率化や心理的負担軽減など)を事前に十分検討することが重要です。

荒廃農地では様々な雑草種の種子が大量に落ちていることが想定されます。放牧すれば、その雑草も採食できますが、放牧を用いない場合の荒廃農地整備後の活用としては、初期生育の早い牧草・飼料作物栽培が、雑草との生育競合の点から適すると考えられます。

第3部 スマート農業技術活用産地支援の取組内容と実施状況 (ケーススタディ)

現地指導の実施状況とその結果(ケーススタディとして)

スマート放牧技術を活用した現地での課題解決のため、第2部の5ページで示したPDCAサイクルを意識して、荒廃農地整備と、その後の飼料生産・放牧技術の効率化を図りました。

■ Plan(計画): 現地の課題・状況の把握、対応機器の抽出及び計画設定

1. 現地の確認

荒廃農地面積や荒廃放牧地面積、状況(荒廃農地の植生(草本だけか、草本に若齢の木本が少し混ざっている状況か、若齢木本が多い状況か)、傾斜の程度(トラクタ走行可能か、不可能か)、利用可能トラクタ(馬力)、作業者などを把握します。

対象現地は、長期間利用のなかった過去に農地整備が行われた農地(A地区、B地区)10ha及びC放牧地2ha(図1、図2、図3)となります。

A地区B地区ともに荒廃していますが過去に農地整備が行われた経緯があり、大型乗用トラクタが走行可能なレベルで平坦～緩傾斜でした。一方、背の丈を超える草本植物に加え若齢



図1. 技術導入前の荒廃農地の状況(A地区)



図2. 技術導入前の荒廃農地の状況 (C 放牧地)

木本も多く、図1左下の写真のように2トトラックが走行可能な道路であっても、木が張り出して通行が困難になるレベルでした。木の太さは様々で、多くは直径18cm以下(トラクタ装着型フレールモアで対応可能な最大直径)でしたが、中には、それより太い木本もありました。

C放牧地は毎年放牧されており、植生はススキ中心で、牛が食べられないノイバラやその他の木本が侵入しているレベルでした。地形として乗用トラクタが入れるエリアは限られ、乗用トラクタが入れないエリアが多い状況でした。木本について、既に数年前に一度森林組合により伐採されており、巨木は残っていましたが、幼木は直径10cm(無線トラクタ装着型フレールモアで対応可能な最大直径)を超えるものは、ほぼありませんでした(図2)。

乗用トラクタについては、O町農業公社のトラクタ(ニューホランド社 TM120, 120ps)が利



A地区(約4.5ha)



C放牧地(約2ha)



B地区(約6.5ha)

(Maps Data: Google, ©2026 Maxar Technologies)

図3. 技術導入前の荒廃農地・荒廃放牧地の地図

用可能でした。公社は飼料作物の播種・収穫の一連の機器、及び油圧ショベル装着型フレールモアを保有していました。

作業者については、O町農業公社職員がオペレータとしてトラクタ等作業が可能でした。

放牧草地の管理について、牛の預託料は3,000円/1シーズンで、頭数は5~6頭/年で、放牧管理・草地管理に十分な費用を払える状況ではありませんでした。

2. スマート放牧技術ラインナップからの現地に必要とされる技術の選定

「スマート放牧導入マニュアル」(第4部参考資料:P29)に記載されたスマート放牧技術の中から、今回の現地で必要と想定される技術を検討・選定しました。また、検討・選定に際しては、関係者内で現実的な案を作成した後、関係者全員が集合し対面での意見交換を行いました。

(1) 荒廃農地整備技術

A地区B地区及びC放牧地ともに、条件などは異なりますが荒廃しており、整備技術の適用が必要な状況でした。そのため、スマート放牧導入マニュアルに記載された、荒廃農地整備技術導入が必要でした。荒廃農地整備技術の中に複数のラインナップがあり、その技術と特徴を図4に記載しました。この各特徴を基に、以下のように導入機器を検討しました。

今回、AおよびB地区合計10ha、C放牧地2haと面積が大きいため、可能な限り①乗用トラクタ装着型フレールモア(最も処理速度が速い、直径18cmまでの木本に対応)を導入・利用することとしました(図4)。

A地区およびB地区では、①に加え、②無線トラクタ装着型フレールモア(上記で2番目に処理速度が速い、直径10cmまでの木本に対応)を借用できましたので、草本部分を中心に活用しました。圃場の縁郭部分で①②の機械が利用困難なエリアは③油圧ショベル装着型フレールモアを利用しました。

一方、C放牧地では幅広い傾斜の地形がありました。平坦~緩傾斜の乗用トラクタが走れるエリアは乗用トラクタ装着型フレールモアを、乗用トラクタの走行困難と想定される傾斜のエリアは無線トラクタ装着型フレールモアを借用して対応しました。

今回、④の無線草刈機、シュレッダー刃は利用しませんでした。農地の荒廃の程度が高いこと、①~③の、より効率の良い機械で荒廃農地整備作業ができたからです。(現地の状況次第で④の機器が適する場合がありますので、検討過程としてここでは表記しています。)



①乗用トラクタ装着型フレールモア

- ・作業速度が速く、平坦で広大な土地に向く
- ・大きな木(直径18cmまで)も破砕可能
- ・急傾斜地や段差のある土地では危険



②無線トラクタ装着型フレールモア

- ・無線操作のため、急傾斜地(最大40度まで)でも安全に高速に作業ができる
- ・段差には対応しにくい



③油圧ショベル装着型フレールモア

- ・棚田などの段差の多い土地でも作業できる
- ・大きな木はアームを伸ばし、上から破砕可能
- ・建設機械としてレンタルしやすい



④無線草刈機

- ・急傾斜地(最大40度まで)での作業可能
- ・無線トラクタより小型で運搬しやすい
- ・草刈専用機種より大型で小低木も破砕できる



④シュレッダー刃

- ・シュレッダー刃に対応した刈払い機に装着する
- ・非対応機では、機械の破損、事故の恐れあり
- ・草だけでなく小低木も破砕できる

図4. 荒廃農地整備技術のラインアップ

「スマート放牧導入マニュアル」より

(2) 牧草作付け計画支援システムと放牧期間延長

この技術は、気象条件、地形、経営条件(放牧地面積、放牧可能頭数)、土壌の湿度条件などに応じて、購入飼料を減らす(放牧期間を長くする)作付け計画を支援する技術です。

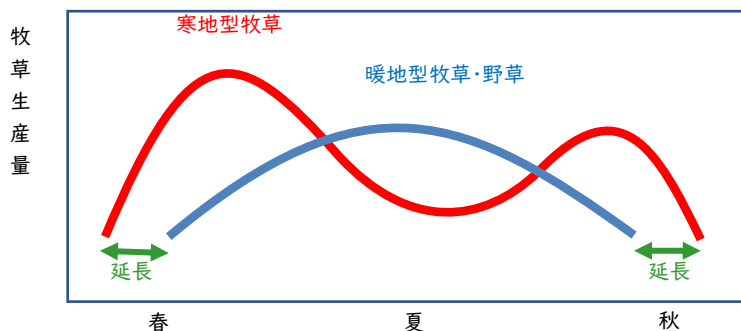
野草や暖地型牧草の生産量は、春に少なく・夏に多く・秋に少ない傾向を示しますが、上記に寒地型牧草(生産量が春に多く・夏に少なく・秋に多い)を組み合わせることにより、放牧牛が食べる草の季節生産性を平準化しつつ、放牧期間を長くすることができます(図5左上)。詳細は、図5に記載された資料や動画をご確認ください。

牧草作付け計画については、現地の実際に管理する方へ聞き取り調査をしつつ、決定しました。

C放牧地について、放牧地の維持管理に予算が十分かけられない現地状況であったため、元から在来野草として自生するススキ・ノシバを夏に最大限利用することにしました。一方、約60a程度のエリアに、暑さに強いとされる永年生寒地型牧草のトールフェスク品種ウシブエ

(1.5kg/10a)と、生産量は多くないが横に少しずつ広がる特性を持つケンタッキーブルーグラス品種ラトー(1.5kg/10a)を、それぞれ播種しました。

播種に際し、エリアは比較的緩斜面を中心と設定しましたが、乗用トラクタ走行が困難であるエリアもあったため、背負式動噴で種子と肥料(尿素、5kgN/10a)を散布しました。トラクタが走れるエリアであれば、通常のように施肥→耕起→播種→鎮圧といった方法がとれるため、そちらの方が播種牧草の定着等は優れます。また、大面積で実施する際には、不耕起播種機の利用も検討すると良いでしょう(スマート放牧導入マニュアルp9などに記載)。



牧草作付け計画支援システムによる放牧可能日数増加(イメージ)



周年親子放牧導入
標準作業手順書
「山陰地方版」



周年親子放牧導入マニュアル



動画:「なが〜く放牧してコスト削減」

図5. 牧草作付け計画支援システムと放牧期間延長

上記は放牧利用であり、飼料作物の採草利用であるA地区とB地区は、別の観点から実施しました。A地区とB地区は、当初放牧利用を検討しましたが、実作業者が放牧家畜飼養のために毎日通うには中心地から離れていたため、飼料作物栽培を行うこととしました。農地の荒廃が進行し、荒廃農地整備に時間がかかる可能性が高いこと・場所によっては土壌水分の高い圃場もあったことから、R6年度は秋に播種可能で栄養価も高く耐湿性も高いイタリアンライグラス栽培を想定して調整していました。その後、R7年度に飼料用トウモロコシ栽培をする計画が浮上し、イタリアンライグラスのR7年春の収穫では同年春からの飼料用トウモロコシ栽培に影響が出る可能性がありました。そのため草種として、イタリアンライグラスより早く収穫可能

なエンバク、R6年秋に収穫可能なスーダングラス、テフグラスなど検討しましたが、最終的に土壤水分が高い圃場が含まれることから、耐湿性の高い1年生牧草である飼料ヒエ（グリーンミレット）をA地区に造成する事になりました。

(3) GPSガイダンスを活用した鶏ふん散布技術

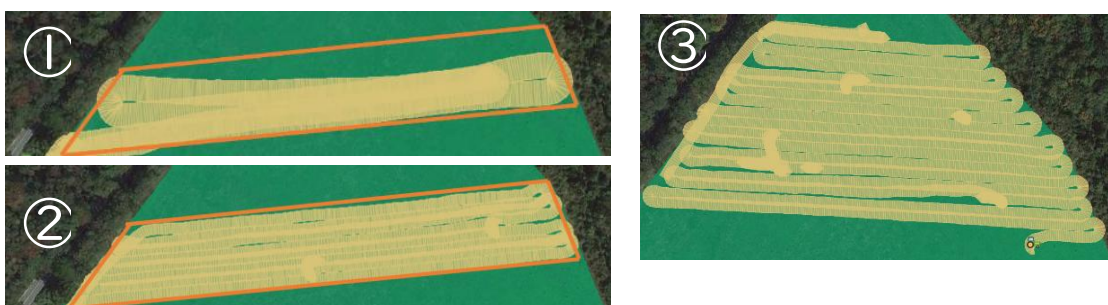


図6. GPSガイダンスを活用した鶏ふん堆肥散布技術

①GPSガイダンスを用いない化学肥料散布の軌跡（これまでの方法、散布ムラがある、区画は1ha）

②GPSガイダンスを活用した鶏ふん堆肥散布の軌跡（①と同じ区画、散布ムラ軽微）

③GPSガイダンスを活用した鶏ふん堆肥散布の軌跡（外縁部が直線でない傾斜地、散布ムラ軽微）

放牧草地の多くは、平坦でなく区画整理されておらず、さまざまな起伏や傾斜地形が含まれ、外縁形状も直線でないため、トラクタ作業において肥料の散布ムラが生じることがありましたが、GPSガイダンスを活用することにより、散布ムラを最小限かつ効率的に散布できます（図6）。

本技術導入の検討に際し、今回の対象圃場（A地区とB地区）は区画整理済みで平坦から緩い傾斜であり、1枚の圃場面積も平均で約53aと小さいことから、特に本技術は無くても安定して散布できると考えられました。そのため、GPSガイダンスは導入せず、鶏ふん堆肥等の散布は化学肥料と比較しコスト削減できることから利用する事としました。

(4) 放牧牛位置看視技術・電気牧柵電圧監視技術



放牧牛位置看視技術

電気牧柵電圧監視
Lineで電圧確認の様子

図7. 放牧牛位置看視技術 及び 電気牧柵電圧監視

放牧牛にGPS首輪を取り付け、スマートフォンやPCにより、牛の位置を把握することができ
る技術です(図7)。放牧は牛自ら歩き回って草を食べ、ふん尿も散布してくれるため飼料費と
労働費の削減に効果的ですが、放牧牛が人の目の届かないところにいるため、脱柵や事故の
心配の解消、見回り・集畜時の位置把握に本技術は役立ちます。

今回の放牧地の地形や木本の状況から、それほど牛の搜索には困らない状況であったこ
と、過去に脱柵がほとんどなかったこと、万が一脱柵した場合に周辺に民家や畑が無く影響が
無いことから、今回は試験導入としてレンタル利用可能な放牧牛位置監視技術を設置しまし
た。

(5) 意見交換を通じた導入スマート技術の同意

今回、これらスマート放牧技術の中で、どの技術を導入するか、その検討のための意見交換
を行いました。メンバーは、①作業員および生産物を活用する者または団体、②市町村の農業
担当、③県の農業普及関係者、④県の農業研究機関および⑤農研機構西日本農業研究セン
ターが参画しましたが、意見交換メンバーとして①～③等の参画が必須と考えられます。今回
は本取り組み開始時点で①と②との間で、どの荒廃農地圃場を活用したいか、地権者の関係
がクリアとなっていたため、実作業員まで含めた全員が集合して意見交換は1回で、その後は
①②⑤で密接に打ち合わせをするとともに、必要に応じて個別に打ち合わせを行いました。他
の地域で実施する際には、必要に応じて土地の集積(地権者の確認)など、合意形成に時間
が必要となる事案が生じる可能性もあり、意見交換が複数回必要となる可能性があります。ま
た今回は最初の段階で「作業員」と「生産物を活用する者」が同一組織でしたが、もし別組織
であれば意見交換には両組織が参画することが望ましいと考えられます。今回、意見交換開催
は1回でしたが、取り組み開始初期は、お互いの価値観や事情を理解するため、比較的頻繁に
個別に情報交換を行い、必要以上に各関係者の時間を費やさずに、情報の齟齬によるトラブ
ルが生じないように配慮しました。また、同一組織内でも、管理者と、現地で実作業をする者
との意見が全て一致するとは限らないため、計画(案)から技術選択決定に至る意見交換の時
点で、関係者全員との意見のすり合わせが必要と考えられました。

意見交換の開催時期は、今回は事業の関係で4月に実施しましたが、他の地域で開催する
際は、1年間の何月に開始しても良いと考えます。年間を通じた長期的な視点で取り組む必要
があるからです。実際に最初に行う荒廃農地整備作業は、現地での積雪期間(12月～3月)
や、各種作物栽培作業の繁忙期を外す必要があり、これは各現地の経営体の状況により異な
ります。ポイントとして、どの牧草を作付けするかにより播種時期が変わります(永年生寒地型
牧草であれば秋、飼料用トウモロコシや、1年生暖地型牧草であれば春)ので、それに間に合
うような荒廃農地整備作業が必要となります。

論点としては、皆が地域の荒廃農地をスマート放牧技術活用して整備・利用し、地域を良く
するという共通の目的を共有しつつ、複数のスマート放牧技術の中で限られた予算内で導入
可能な技術の選択をする必要がある中で、実作業員が継続して続けていける技術の大枠を選
択するための意見交換をしました。技術によっては、購入ではなくレンタルがあるものは活用し、
技術を一度試してみる形も採択しました。

3. 年度の実施計画と年間スケジュールの決定

初年度の作業として、牧草播種を適期にすることを前提とし、それを基に作業を計画しました。

A地区では、6月下旬頃のグリーンミレットの播種を考慮し、6月中旬に荒廃農地整備作業を実施しました。

B地区は諸般の事情により初年度は作付けしない計画であったため、荒廃農地整備作業は他作物の栽培作業が終了した11月に実施しました。

C放牧地では10月上旬に牧草播種を実施するため、9月末まで十分な放牧を実施した後に荒廃農地整備作業を行いました。C放牧地の放牧牛位置看視技術は、放牧が開始される6月中下旬までに準備を行い、そこから利用できるようにしました。

上記について計画(案)ができた段階で、ある程度担当者間で実施可能性など話し合いました。特に作業を実施するO町農業公社の、これまでの年間スケジュール(他の作物等の生産スケジュール)との整合性や実施可能性について、特に農業公社の作業者と話し合いを行いました。その後、年度初めにO町農業担当者、O町農業公社担当者、県担当者等で一度集まって、方向性などの確認を行いました。その際、A地区ではイノシシによる獣害被害の懸念があり、6月下旬のグリーンミレット播種直前に、電気牧柵2段張り(下から20cm及び40cm)でイノシシ対策することになりました。

なお、検討後であっても、その後の現地の要望・作業状況等を踏まえて、当初方針を変更することがありました。

2年目は、以下の計画としました。

A地区及びB地区では、O町の意向で、O農業公社と別の組織により、飼料用トウモロコシ栽培(ホールクロップサイレージ用)が決まりました。牛ふん・鶏ふん混合堆肥の散布やプラウ等による耕起を前年の11月、4月から6月にかけて実施(12月～3月は積雪で実施できなかった)、6月に播種、11月収穫でした。播種直前はB地区もイノシシ対策の電気牧柵を設置しました。

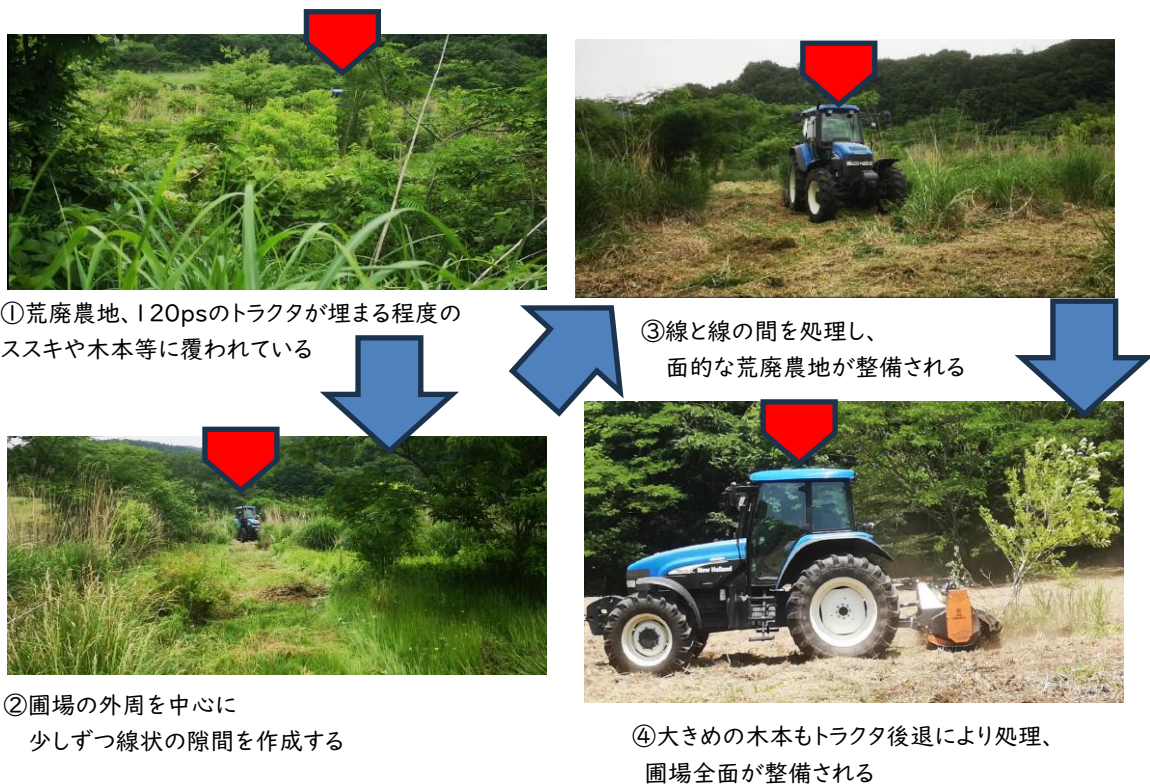
C放牧地では、前年に寒地型牧草導入により放牧期間が早くなる事が想定されたので、5月下旬に放牧開始としました。退牧時期も約1ヶ月延びることが想定されたので、10月下旬頃の退牧計画とし、C放牧地の草の状況や牛の様子次第で退牧時期を臨機応変に変更する方針としました。

■ Do(実施):計画の実行

計画とスケジュールに従った、スマート放牧技術を活用した荒廃農地整備、牧草作付けを実施しました。

1. A地区・I5地区(飼料作物栽培)

(1) 荒廃農地整備



乗用トラクタ装着型フレールモア
TMC Cancela社 マルチャー TGH-200による荒廃農地整備



無線トラクタ装着型フレールモア
キャニコム社 クロカンジョージ
CG670



油圧ショベル装着型フレールモア
三陽機器株式会社
ハンマーナイフモアー
HKM-902PS-DX

図8. 荒廃農地整備に利用した機器と作業の様子

図8に示すように主に3つの機器（乗用トラクタ装着型フレールモア、無線トラクタ装着型フレールモア、油圧ショベル装着型フレールモア）を活用し、荒廃農地整備作業を実施しました。

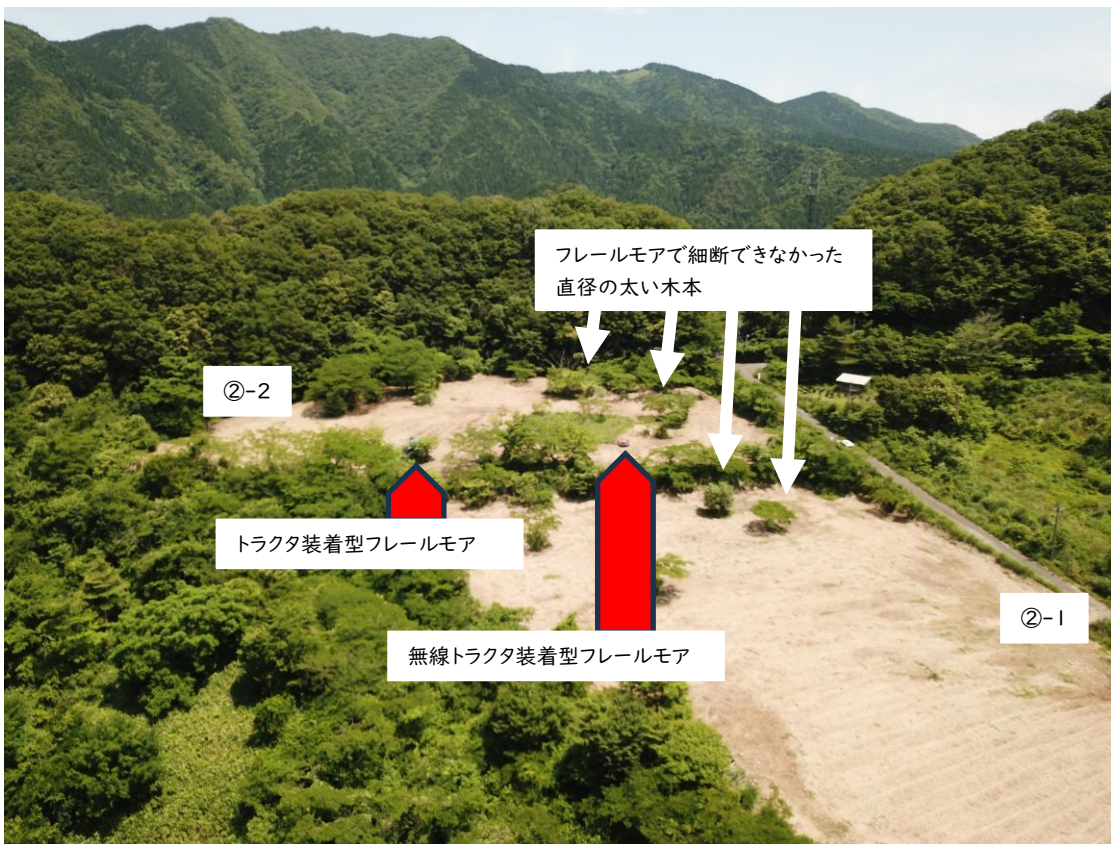


図9. 荒廃農地整備に利用した機器と作業中の状況

最初は120psのトラクタが埋まる程の荒廃農地でした(図8の①)。基本、トラクタ作業は前進方向の作業で進行速度が速く、オペレータが後退より楽であることから、可能な限り前進で処理をすると良いでしょう。草本のみのエリアは、前進で作業しました(図8の②③)。その際、草本中に細い木本がある状況であれば、トラクタの前輪タイヤで細い木本を押し倒し、処理を継続しました。なお、トラクタにより本体下側に配線等がある場合があり、木本が本体下の配線を引っかけないよう、走行には多少の注意が必要です。前輪タイヤで押し倒すのが心配になるレベルの太い木は、避けて走り、最後にトラクタ装着型フレールモアの後ろのカバーを全開にし、トラクタ後退で潰します(図8の④)。ほとんどの木本は直径18cm以下であったため、上記方法で木本処理出来ましたが、太い木本が数本残りました(図9、下の写真中の木本)。その様な太い木本はチェーンソーで切断し、枝はフレールモアで細断処理・幹は圃場外へ持ち出しました。

無線トラクタ装着型フレールモアは、草本を中心に、直径約10cm迄の木本を現地で処理しました。油圧ショベル装着型フレールモアは、上記2機種のカバーで処理ができない、圃場の外縁部分で、圃場方向に張り出した木の枝の処理を中心に利用しました。

これら荒廃農地整備作業の日々の作業として、全ての種類のフレールモアのグリースアップや点検は、必ず実施してください。

なお、今回用いた乗用トラクタ装着型フレールモアは、木本粉碎作業ではフレールモアに大変負荷がかかるため、トラクタにフレールモアを取り付ける際、左右のテンションをかけ過ぎない(トラクタに取り付けてフレールモアを左右に揺らしたときに、僅かに揺れる)程度が良いでしょう。また、作業中の振動で、フレールモアと本体の取り付けに使うピン類が飛びますので、ビニルテープなどでピンを巻き飛ばないようにしておく必要があります。また、フレールモアの全てのネジ類も作業の振動で緩んできますので、緩み止め接着剤を付けつつ、ネジと本体にマジック等で印を付けて作業中に緩んでいないか気をつけると良いでしょう。さらに今回用いた形式のフレールモアは、刃が鋳物でできているので太い木の処理もできるのですが回転体が重く、回転を停止するときに油圧に頼ると油圧系統に負荷がかかる場合があるため、回転している刃を地面に押しつける形でゆっくり止める(回転停止にトラクタの油圧系統を使わない)と良いでしょう。

また、乗用トラクタ装着型フレールモアは作業時間が長くなると、最初は速度がゆっくりしていても、慣れてきて途中から速度が上がってくる場合があります。そうなったときに、フレールモアが故障したり、後退作業中に木の枝が飛んでガラス部にヒビが入る等がありますので、少し作業に慣れてきた頃に速度を上げすぎないように、注意すると良いでしょう。

無線トラクタ装着型フレールモアや、油圧ショベル装着型フレールモアは、作業中刃が折れたり曲がったりすることがあります。作業していて、音や振動が少しでも大きいと感じた際には、機械を完全停止した後、刃の状態を確認し、折れている刃や曲がっている刃を新品の刃に取り替えてください。曲がった刃を叩いて元の形に直して取り付け作業をしたこともありますが、そのような場合は直ぐに折れましたので、曲がった刃も新品の刃に交換することをお勧めします。

これら作業を経て、最終的に図10のように機械作業が可能な農地へ整備されました。



図10. 荒廃農地整備前後の様子

(2) 鶏ふん堆肥等の散布・牧草(グリーンミレット)・飼料作物(飼料用トウモロコシ)播種、栽培

R6年は、A地区の一部の整備農地(2.55ha)で、夏季一年生牧草のグリーンミレットを栽培しました。化学肥料の代替として鶏ふん堆肥を用いる場合、化学肥料より成分含量が少ないことから、多くの量を散布する必要があります。今回、グリーンミレットの肥料として必要な窒素成分で6~8kgN/10aを想定し、鶏ふん堆肥の原物の窒素成分を2%, 肥効率50%として計



図11. 荒廃農地整備後のグリーンミレット栽培の様子

算したところ、必要な鶏ふん堆肥の散布量はおおよそ600～800kg/10aとなりました。今回グリーンミレット播種圃場は2.55haでしたので鶏ふん堆肥を19t(722kg/10a)施用しました。鶏ふん堆肥は近隣のU養鶏場とTセンターから購入しました(1箇所からは全量調達できなかったため)。今回は鶏ふん堆肥の肥料成分分析が間に合いませんでしたが、鶏ふん堆肥は製造工程により窒素成分が2%～4%と大きく異なるため、その成分分析を元に施用量を計算しましょう(調達先に成分表を問い合わせても良いでしょう)。鶏ふん堆肥は、マニユアスプレッダで実施し、その後ロータリで表層を浅く耕起を行いました(今回の荒廃農地整備では、木本は地上部のみ処理しており、地中の根の部分はそのまま残っていたため、深く耕すことはできませんでした)。

グリーンミレット播種は、3kg/10aでブロードキャスタによる散布で実施し、その後鎮圧しました。当初播種について、6月下旬～7月上旬を想定していましたが、播種作業等が遅れ、播種作業は7/30-8/3となりました。

収穫作業は、当初8月下旬を想定していましたが、最終的に9月下旬となりました。

R7年は、大型栽培収穫農機を保有する大規模畜産農家が飼料用トウモロコシを栽培しました。栽培面積は合計10.7ha(A地区で4.2ha, B地区で6.5ha)となりました。荒廃農地は先ずは乗用トラクタ(145ps)で牽引したプラウで耕起を行い、木本の根が浮いて出てきたら油圧ショベルなどを活用し圃場外へ運び出しました(木本の根がプラウに引っかかるため、プラウのピン(安全ボルト)が何度も折れたと聞いています)。その後、ハローで整地し、牛ふんと鶏ふんの混合堆肥を散布、耕起後、飼料用トウモロコシ種子の播種を行いました。



堆肥散布



播種直後(25/6/24)



栽培途中(25/8/19)



収穫直前(25/9/23)

図12. 荒廃農地整備後の飼料用トウモロコシ栽培の様子

2. 様々な地形や木本のあるC放牧地（荒廃放牧地整備・放牧延長に向けた草地造成・放牧牛位置監視装置導入）

（1）荒廃農地整備

荒廃農地整備について、地形などを参考に、3種のフレールモアを活用します。乗用トラクタ装着型フレールモアが、処理速度が最も速いことから、本機で可能な平坦から緩傾斜地は、本機で対応します（図13）。無線トラクタ装着フレールモアが、次に処理速度が速いため、乗用トラクタ装着型フレールモアが走行できない40°までの傾斜地に対応します。上記2機種で困難なエリアは、油圧ショベル装着型フレールモアで対応します。

なお、今回の荒廃農地整備に当たり現地が「放牧地」でしたので、作業前に可能な限り放牧

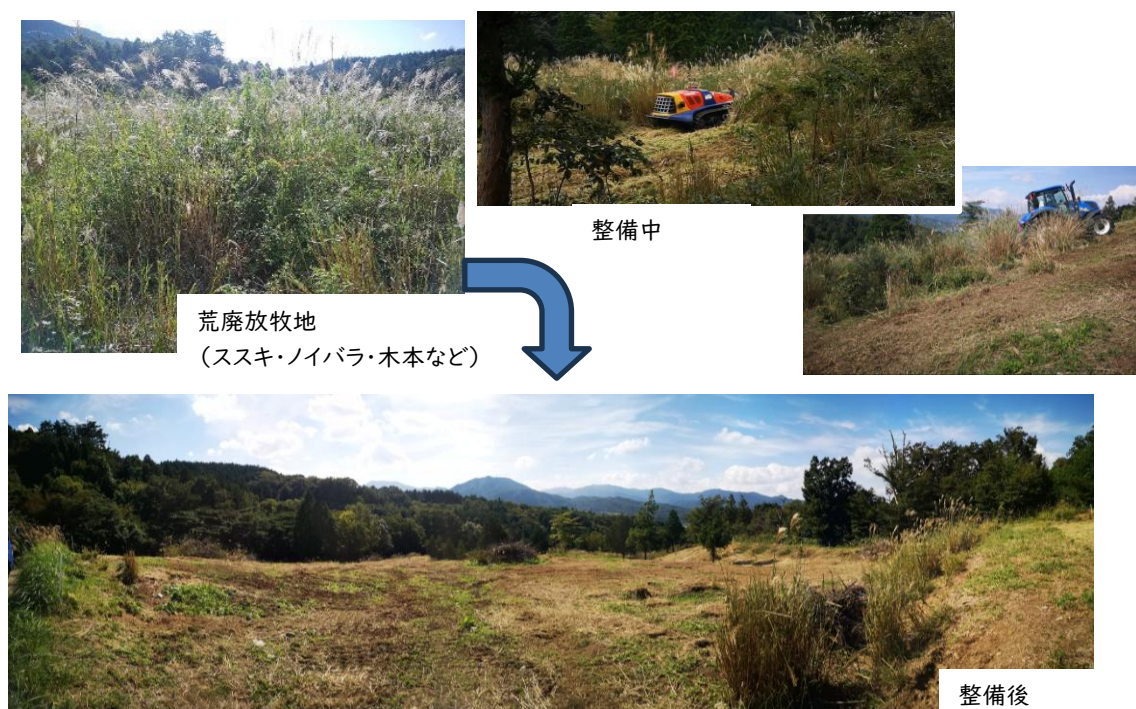


図13. 荒廃放牧地 整備前後の様子

を実施することにより、牛が食べられる草本類を減らし、人が入れるようにして危険箇所の印を付けつつ、傾斜面の作業は十分注意して作業を行いました（図14）。

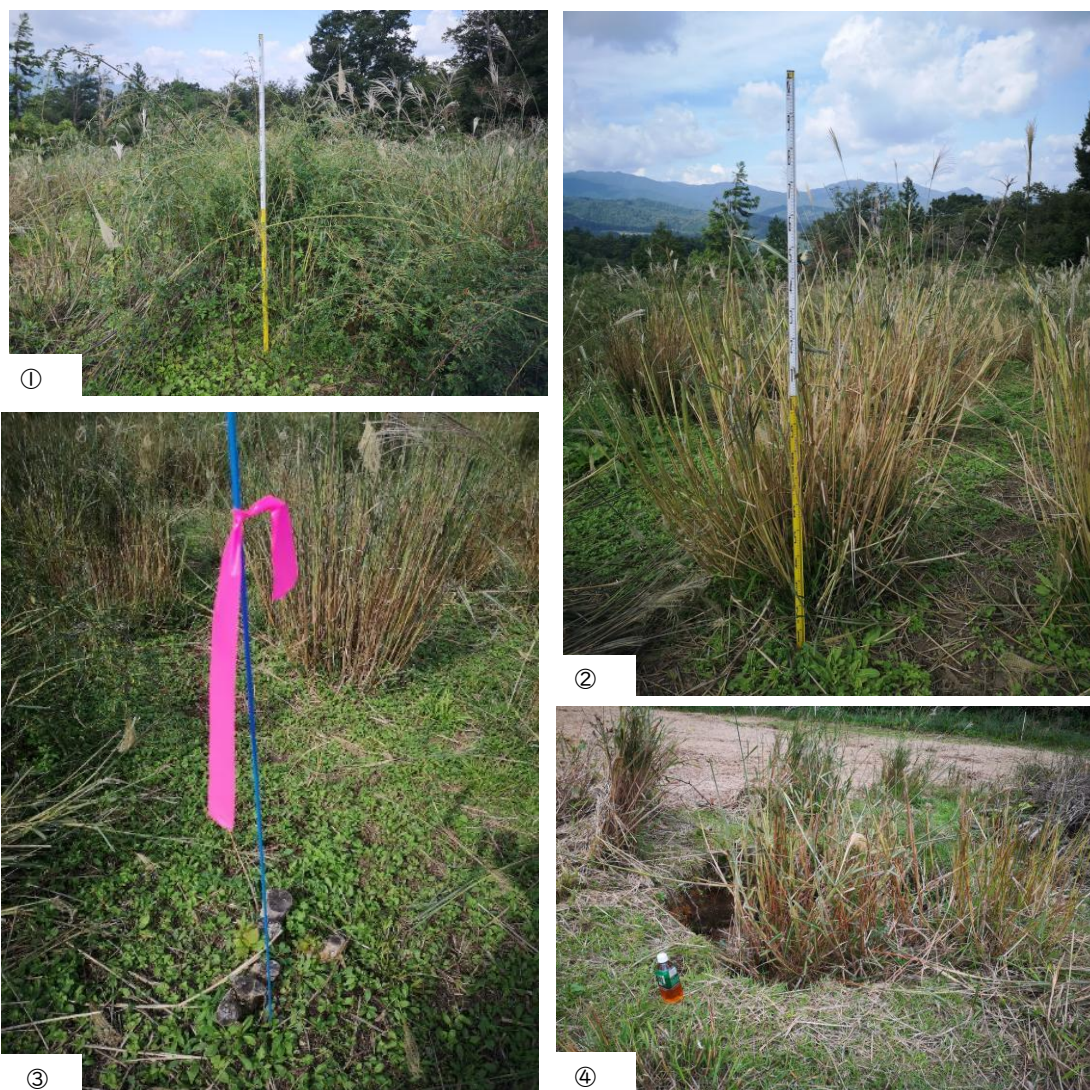


図14.様々な地形や木本のある荒廃放牧地での荒廃農地整備時の注意点

放牧の基本は、「牛ができる事は牛にしてもらう」ことで、「牛ができないところを人が実施する」ことになります。荒廃放牧地整備も同様です。

荒廃農地作業開始前までに十分な放牧を行い、牛に草本類を可能な限り食べさせます。今回、ノイバラのような牛が食べない木本類は残りましたが(①)地表面の軟らかい草本類やススキ等の葉などは食べ尽くす(②、ススキの葉は食べられる茎部分のみ残る)でした。これにより、フレールモアでの処理量が大幅に減ると共に、地表面が見える事によりトラクタ作業時に地形把握が可能となり、人が歩ける通路ができて作業上の注意すべき点の確認が容易となります。

作業直前に、一度作業予定地全体を歩いて回り、機械作業上注意すべき点には印(約1.5mダンポール+マーキングテープ)を付けて回ります(③)。(今回、斜面にある木の切り株は、高さ15cm程度でも乗用トラクタのタイヤが乗り上げるとバランスを崩して危険が生じる可能性があるかと判断し、印を付けました。他、大きな石や、段差・イノシシによる穴等が想定されます。)

作業中でも、草本等に覆われて事前作業で分からなかったイノシシ等が作成した穴や段差(④)等が突然出てくる可能性があるため、緩傾斜であったとしても作業には十分な注意が必要です。

(2) 放牧延長に向けた草地造成

基本、牧草作付け計画支援システムで、その地域や利用頭数、面積に適した牧草作付け計画をたてることができます。

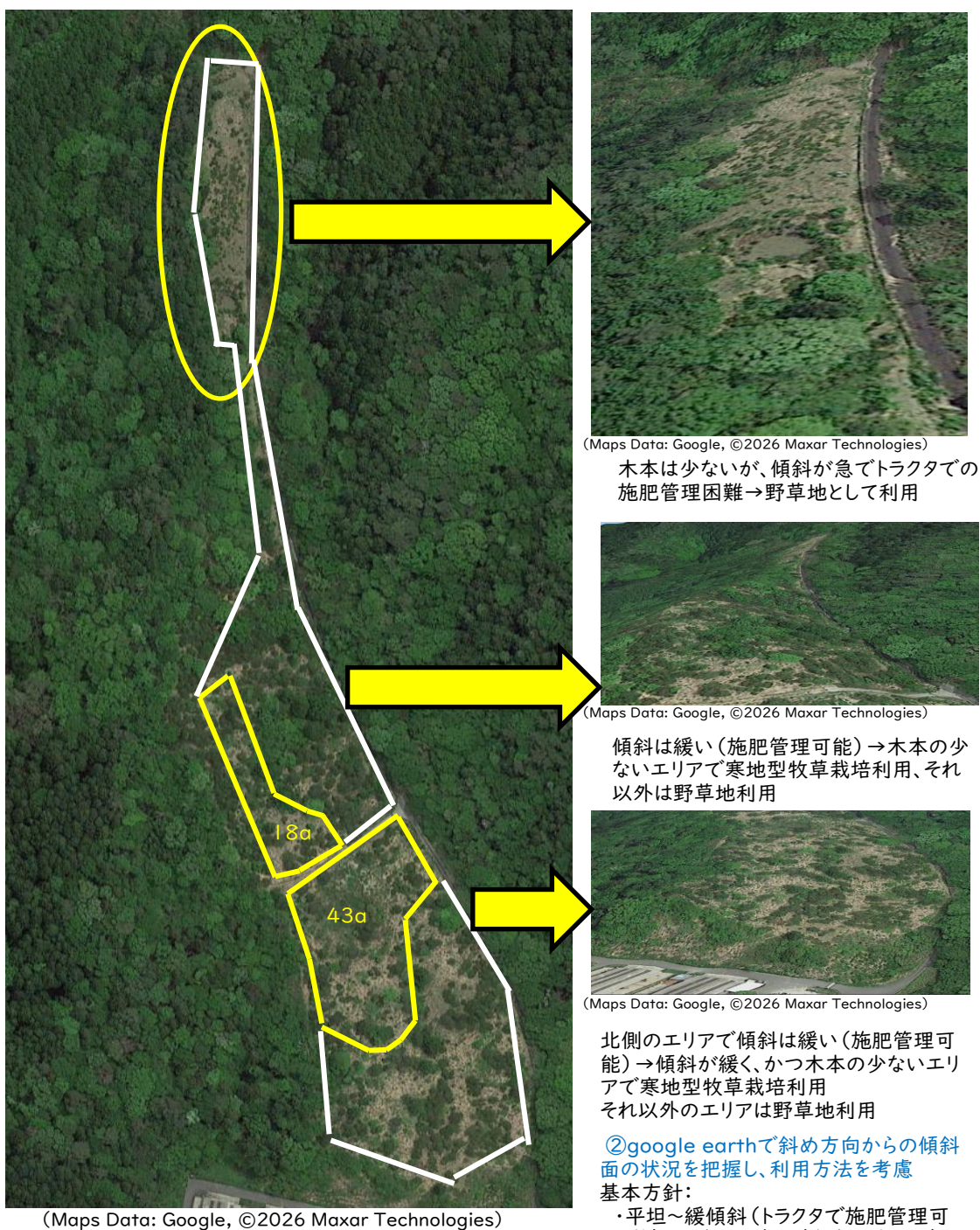
今回は島根県でも標高700mと冷涼な地域で、永年生寒地型牧草の利用が可能と考えられましたが、急速に進む温暖化の影響に鑑み、寒地型牧草の中でも最も暑さに強いトールフェスク品種ウシブエを基幹草種として用いました。また、予算が1頭当たり3,000円/年で、施肥管理が十分でない可能性に鑑み、永年生寒地型牧草の中で生産量は多くありませんが、横方向にゆっくり広がる(株化して衰退する可能性が低い)ケンタッキーブルーグラス品種ラトーを用いました(周年親子放牧導入マニュアル:第4部参考資料P29)。なお、これら牧草は施肥管理が必要です。

放牧可能日数を伸ばす上で、野草や暖地型牧草(生産量が、春に少なく、夏に多く、秋に少ない)と、寒地型牧草(生産量が、春に多く、夏に少なく、秋に多い)を組み合わせる事により、牛の口に入る草資源の季節変動を減らしつつ、放牧期間を延長させることができます(図5, 左上図)。そのため、施肥管理が必要な寒地型牧草を、平坦～緩傾斜(乗用トラクタで施肥管理可能)、日当たりの良い(木本が少ない)エリアで栽培し、それ以外の急傾斜(トラクタによる施肥が困難)又は木本が多いエリアでは、野草(ススキやノシバ)を活用することとしました。

上記の考えを元に作成した牧草造成(案)が図15となります。黄色部分が寒地型牧草、それ以外が野草地となります。最初に、Google Mapsの航空写真を基に、木本の多いエリア、少ないエリアを評価します。その後、Google Earthを活用し、現地を斜め方向など様々な角度で確認し、急傾斜地と、平坦～緩傾斜地で分けて、寒地型牧草作成可能場所などの案を作ります。その後、現地を管理する人と上記地図を基に話し合い、作業の実現可能性、施肥管理の継続可能性などについて、地図を修正していきます。

牧草播種について、可能な限り草地管理指標や草地開発整備事業計画設計基準などを参考実施します。

今回は乗用トラクタ装着型フレールモアで地表面を浅く、地上部細断と土壌の混和(耕起)処理を行いました(図16左上図)。今回利用したトラクタ装着型フレールモア(TMC Cancela社マルチャーTGH-200)は刃が鋳物であるため、通常のフレールモア(刃が鉄板製)より硬いため、このような事が可能です。種子を表面播種して出芽を良好にするためには、土と種子が密着する必要があり、枯れ草の上に種子があっても出芽できません。そのため今回の土壌混和作業により地表面に土壌が見える状況とし、その上から牧草播種と施肥を行うことにより、良好な出芽による草地更新を試みました。作業は、今回は傾斜地形の多さ等から、牧草と肥料散布に背負式動噴を活用しました(図16中央上図)が、トラクタが走行できるのであればブロードキャストで実行可能です。鎮圧は、作業機の準備の関係で無線トラクタ装着型フレールモア等での走行で対応しましたが、ローラによる鎮圧が望ましいです。このようにして、図16下図の寒地型牧草の造成ができました。



① Google Mapで真上からの2D地図で全体の地図を作成

荒廃農地整備:

- ・全面を可能な限り地上部細断を実施(ノイバラや、若齢木本を細断)
- ・フレールモア等で細断できない太い木本は、そのまま放牧地の日陰木として利用

牧草播種:

- ・黄色エリアで寒地型牧草利用(トールフェスク・ケンタッキーブルーグラス混播)
- ・それ以外のエリアは野草地利用

図15.様々な地形や木本のある荒廃放牧地での荒廃農地整備・草地造成にかかる考え方



乗用トラクタ装着型フレールモア（マルチャー）による地表面処理（浅く耕起）



寒地型牧草播種 60a
トールフェスク品種ウシブエ(2kg/10a)
+ケンタッキーブルーグラス品種ラトー
(3kg/10a)
施肥(尿素、5kgN/10a)



播種後の様子
(土と種子が密着する)



寒地型牧草 (2024/11/18)



図16. 荒廃放牧地 草地造成後の様子

(3) 放牧牛位置看視装置導入

2haの放牧地へ対し、牛の位置看視技術の導入を行いました。



GPS首輪（子機）



ゲートウェイ（親機）



アプリ画面

放牧牛位置看視装置のしくみ



(Maps Data: Google, ©2026 Maxar Technologies)

放牧地地図とゲートウェイ設置場所



GPS首輪を取り付けた放牧牛



ゲートウェイと技術指導の様子（スマホで牛の

図17.C放牧地 放牧牛位置看視装置の導入と指導の様子

放牧牛位置看視装置のしくみとして、今回利用したGPS首輪（GISupply社「うしみる」）では、図17上に記載したように、牛にGPS首輪を付け（図17左下）、放牧地内に設置したゲートウェイ（図17中央下）に牛のGPS情報がLoRaという通信形式で送られ、そこから携帯電話回線を通じたサーバー等を経由し、スマートフォンやPCで牛の位置を看視できます（図17右下）。GPS首輪は、一番最初に放牧開始する際に取り付けます。牛の首と、首輪の間に、手の指が4本入る程度での隙間で取り付け、必要以上に首が絞まらない・緩くて首から抜けられないレベルとしました。ゲートウェイの設置場所は、放牧地の中央付近で、管理が容易なところとし、放牧地全体から無理なく電波を受信できる場所に設置しました。また、放牧地に電源が無いため、太陽光パネル（100W×2枚）で充電できるタイプを利用しました。設置直後は、関係者全員で、スマートフォンによる牛の位置看視の方法の確認を行いました。

■ Check(評価)及びAction (改善)

1. A地区及びB地区

R6年は荒廃農地を整備したA地区2.55haでグリーンミレット（飼料ヒエ）を栽培したところ、原物で6,000kg（40ロール/150kg）の牧草を収穫することができました。グリーンミレットは初期生育が速く、雑草の埋土種子等の影響を受けずに栽培ができました。

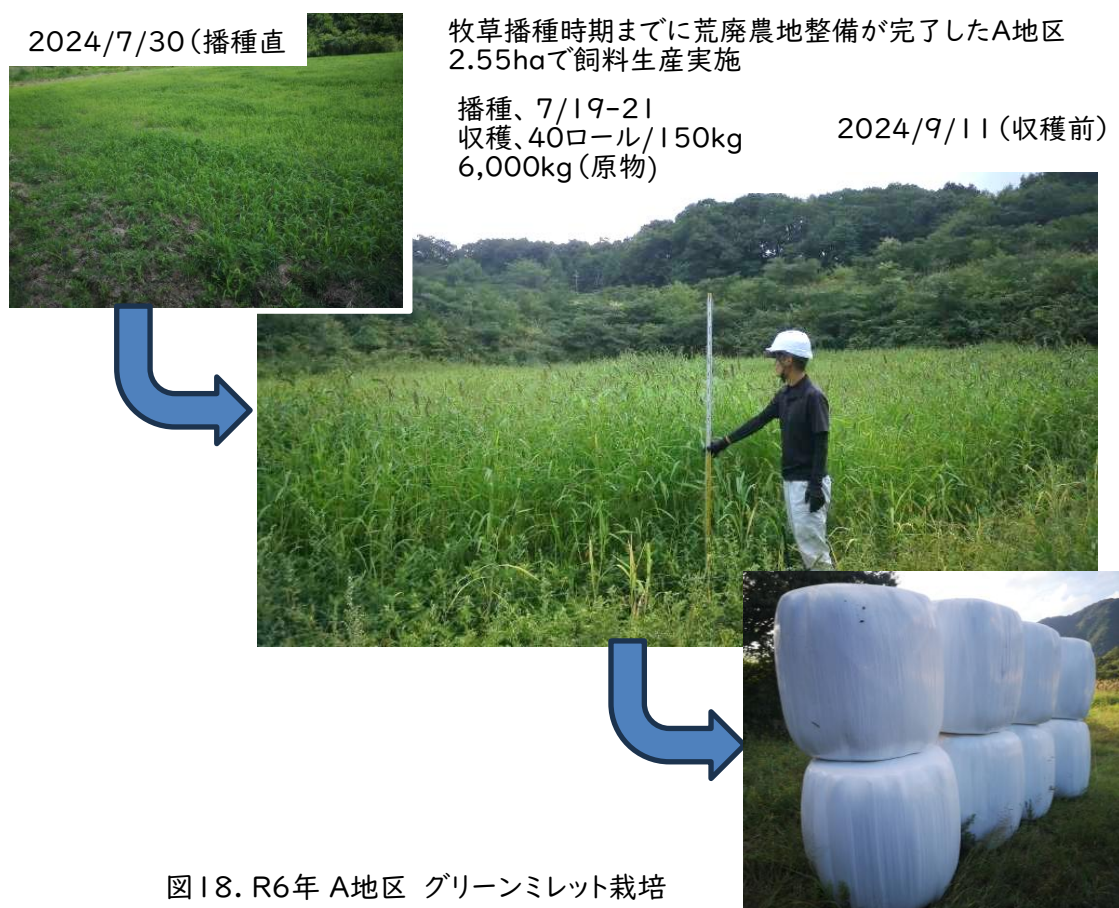


図18. R6年 A地区 グリーンミレット栽培



① 生育の良い飼料用トウモロコシ栽培圃場(A地区)



②生育の良い飼料用トウモロコシ栽培圃場(B地区)



③生育の芳しくない飼料用トウモロコシ栽培圃場(A地区)

図19. R7年 A地区・B地区 飼料用トウモロコシ栽培

R7年は、荒廃農地整備したA地区及びB地区に、飼料用トウモロコシを栽培したところ、A地区(4.2ha)で73,350kg(163ロール/450kg)、B地区(6.5ha)で235,800kg(524ロール/450)収穫でき、合計で309,150kgでした(表1)。1ロールの販売価格を7,000円と仮定すると、販売額は4,809,000円となる計算となります。

表1. 技術導入後のトウモロコシ生産に関する値

圃場	面積(ha)	ロール数	収量(kg)	kg/10a	価格(円)
Y14地区	4.2	163	73,350	1,746	1,141,000
Y15地区	6.5	524	235,800	3,628	3,668,000
合計	10.7	687	309,150	2,889	4,809,000

収量は450kg/ロール、価格は7,000円/ロールとして算出

単位面積当たり収量は、A地区で1,746kg/10a、B地区で3,628kg/10aでした(図19, 表2)。これは、A地区でB地区より、播種時期が遅くなったことや、雑草の生育が旺盛であり、次年度以降はこの点の改善に注意が必要と考えられました。

2. C放牧地



図20.R7 C放牧地 放牧風景

技術導入前(R6年)は放牧日数71日に対し、技術導入後(R7年)は放牧日数130日で、放牧期間は59日長くなりました(表2)。一方、放牧頭数は、牛を預ける農家の都合で、技術導入前6頭から、技術導入後5頭となりました。そのため放牧頭数×放牧日数で評価したところ、技術導入前の426頭・日から技術導入後の650頭・日へ、CD(頭・日/ha)は技術導入前の

213から技術導入後の325へ、それぞれ増加しました。これは、技術導入前後で牧養力が約

表2. 技術導入による放牧状況の変化

技術導入状況	年度	放牧開始	放牧終了	放牧期間 (日)	放牧頭数 (頭)	放牧頭数×放牧日数 (頭・日)	CD (頭・日/ha)
導入前	2024	6/21	8/31	71	6	426	213
導入後	2025	5/23	9/30	130	5	650	325
導入後－導入前		-29	30	59	-1	224	112

CD:放牧の牧養力評価の単位の一つ。1haあたり飼養可能何頭×日数を示す。

153%に増加した計算となります。

また、放牧期間中、放牧牛位置看視システムが、牛見回りの効率化に役立ちました。一方、
①今回供試された放牧牛は、農家・飼養管理者ともに良い飼養管理をされた経緯があり、人が放牧地へ行くと放牧牛が人の近くに寄ってくるレベルで人-牛関係が構築されていたこと、
②2haの放牧地について見通しが良く人の目視による牛発見が比較的容易な条件であった（太い木本の数多くなく、地形も傾斜はありますが起伏に富んでいない）ことから、放牧牛位置看視システムの恩恵が限定的な条件でした。牛の脱柵は例年通り発生しませんでした。万が一の発生時には、放牧牛位置看視システムが効果的であったと考えられます。また、より広大な放牧地や、林地が多くて見通しの悪いエリアが多い放牧地等において、放牧牛位置看視システムは、より有効的に活用できると考えられます。

今回の放牧地の運営形態は公共牧場（農家の牛を預かる形の放牧場）で、放牧牛の預託料金の中に、放牧牛位置看視システムの維持管理コストを加えることが、今後継続的に活用していく上で必要となり、牛を預ける側の畜産農家の方への理解と協力が必要となります。その際、購入飼料代×牛の頭数×日数と、スマート放牧技術の維持管理費用を含めた預託料金等の数字データがあると、理解の一助になると考えられます。

第4部 参考資料

参考資料一覧

第2部及び第3部で使用した参考資料

- スマート放牧導入マニュアル：
https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/162121.html
- 動画「どうする!? 荒廃農地」：
<https://www.youtube.com/watch?v=VjJuwkevSpA>
- 動画「なが〜く放牧してコスト削減」：
<https://www.youtube.com/watch?v=VmbUHyFfPt4>
- 周年親子放牧導入標準作業手順書「山陰地方版」：
<https://sop.naro.go.jp/document/detail/90>
- 装着型フレールモアによる荒廃農地の整備：乗用トラクタ、無線トラクタ及び油圧ショベル用3機種の本木類の除去能力の評価。日本草地学会誌70：165-173：
<https://doi.org/10.14941/grass.70.165>
- 小型草刈機による荒廃農地の整備：無線草刈機及びシュレッダー刃を装着した刈払い機の低木種除去能力の評価。日本草地学会誌71：5-8：
<https://doi.org/10.14941/grass.71.5>
- 特集「草地・牛管理のためのスマート技術の現地導入」日本草地学会誌71：24-65：
<https://doi.org/10.14941/grass.71.24>
<https://doi.org/10.14941/grass.71.26>
<https://doi.org/10.14941/grass.71.34>
<https://doi.org/10.14941/grass.71.39>
<https://doi.org/10.14941/grass.71.45>
<https://doi.org/10.14941/grass.71.52>
<https://doi.org/10.14941/grass.71.61>
- 特集「スマート放牧看視の現状と課題」日本草地学会誌70：139-160：
<https://doi.org/10.14941/grass.70.139>
<https://doi.org/10.14941/grass.70.141>
<https://doi.org/10.14941/grass.70.147>
<https://doi.org/10.14941/grass.70.155>
- 位置看視システムを活用した放牧牛の管理方法：
<https://sop.naro.go.jp/document/detail/180>
- 周年親子放牧導入マニュアル：
https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/140413.html

- イチからわかる牛の放牧入門. 農文協:
<https://toretate.nbkbooks.com/9784540201127/>
- 動物による農作物被害の総合対策. 誠文堂新光社:<https://www.seibundo-shinkosha.net/book/science/19151/>
- 草地管理指標 -草地の維持管理編-: 農林水産省生産局 (2006), 日本草地畜産種子協会, 東京.
- 草地開発整備事業計画設計基準: 農林水産省畜産局 (2020), 日本草地畜産種子協会, 東京.

この手引き書の著作権について

本手引き書の著作権は国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構に帰属します。

この手引き書の問い合わせ先

(国研) 農業・食品産業技術総合研究機構 西日本農業研究センター 平野 清
[sanbe-symposium@ml.affrc.go.jp](mailto:sambe-symposium@ml.affrc.go.jp)

本事業は、農林水産省「スマート農業技術活用産地支援事業」(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/>