

省力化工法の事例紹介（その2）

1 カバープランツ

（1）過去に実験した事例のその後

（2）実験中の事例

2 管理畦畔

（1）過去に実施した事例のその後

平成30年12月10日、11日

島根県 農村整備課 資源保全スタッフ

1 カバープランツ

(1) 過去に実験した事例のその後

事例1 シバザクラ、タイム（ハーブの一種）、アークトセカ、ヘデラ（アイビー）、ローズマリー（ハーブの一種）、セイジ（ハーブの一種）
（奥出雲町内）

平成12年度及び平成13年度に、水田法面にハーブ類ほかを植栽し、抑草効果を比較した実験

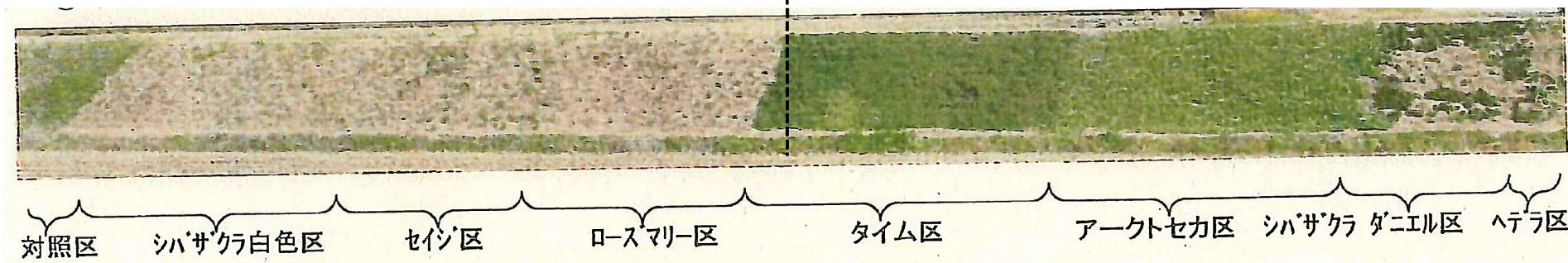
写真左半分

平成13年度に、水田畦畔に除草剤を2回散布後、マルチ代わりに表土5cmを木片チップに置き換えてから植栽した実験。写真は定植後2ヶ月。

平成13年度の状況

写真右半分

平成12年度に、水田畦畔を除草した後に、シバザクラやタイムなどを植栽した実験。写真は定植1年後。



平成30年10月の状況



事例1の工法としての評価

平成13年度田園彩色作戦実績報告書から

- 平成12年度に植栽し、越冬させた4種類（シバザクラ、タイム、アークトセカ、ヘデラ）について
 - ・シバザクラ区／6月中旬まではシバザクラの生長が旺盛で試験区のほとんどを占めていたが、7月中旬にはほとんどが株間雑草に覆われる。株間雑草（主にヒエ類）に覆われたものは、高温と湿気で病害が蔓延し株によっては枯死が発生。7月下旬に除草し、病害は収束したものの高温だったこともあり生長はほぼ停止。
 - ・タイム区／6月初めには試験区をタイムが覆う。株間雑草よりタイムの伸長が早く、除草の必要がない程度。
 - ・アークトセカ区／越冬できた株が半数以下だったが、生き残った株が少しずつ広がり、9月中旬では調査区を覆い、試験区外にも伸長していた。ただし、湛水状態の水田内への伸長はなかった。
 - ・ヘデラ区／晩霜が終わる5月中旬頃まではほとんど伸長しなかったが、気温の上昇とともにゆっくりと広がった。株間雑草への抵抗性は強く、少々雑草に覆われても枯れなかった。

○上記経過観察からの考察

- ・タイムが最も生育が良く、次いでアークトセカ。ヘデラは時間が掛かるが着実に生長。
- ・シバザクラの結果から、株間雑草対策が必要。

○平成13年度に木片チップを敷いた上で、植栽した区間について

- ・シバザクラが枯死したことを受けて、マルチを検討。畦畔へ除草剤を2回散布した上で、9月に木片チップを5cm厚で敷き詰め、ここへ植栽を行った。敷き詰めて1ヶ月は雑草はなかった。その後スギナが一部で見られたが、雑草はほとんど発生しなかった。

事例2 芝桜、ハーブ（タイム）、野芝 （雲南市内）

平成17年度に、ほ場整備直後の排水路法面に植栽した実験

平成19年度頃の状況



芝桜（防草シートあり）



芝桜（防草シートなし）



タイム



野芝（全面張り）

平成30年11月の状況



事例3 芝桜、ハーブ（タイム） （雲南市内）

平成18年度に、ほ場整備直後の水田法面に植栽した実験

平成19年度頃の状況



芝桜（防草シートあり）



タイム（防草シートあり）

平成30年11月の状況



拡大写真

ところどころタイムが残っている
防草シートが全体的に残っている

事例4 野芝、ハーブ（タイム）、芝桜 （飯南町内）

平成17年度に、ほ場整備直後の水田法面や農道法面に植栽した実験

平成19年度頃の状況



野芝（市松張り）



ハーブ（タイム）



芝桜（防草シートあり）

平成30年10月の状況



事例2～4の工法としての評価

各工法（植栽）を、草刈り作業量の軽減効果、雑草の抑制効果、生育・定着性、コスト・導入経費、景観性の5項目から総合的に評価。（平成20年度カバープランツ事後調査結果から）

工法	評価点	適要（調査協力員の意見等）
野芝 （全面張り）	84	<ul style="list-style-type: none"> ・導入コストが安価なこと、雑草抑制効果が高いこと、機械での除草が可能であることから評価が高い。 ・作業軽減については、除草回数を確実に1回は減らす（年3回→年2回）ことはできる。（協力員談） ・芝の生長は土壌の肥沃度に左右されることから、定期的に追肥を施すなどの適切な土壌管理を行う必要がある。
野芝 （市松張り）	74	<ul style="list-style-type: none"> ・導入コストは最も安価な工法であるが、生育が遅く放置すると雑草に被圧される可能性が高い。除草は機械作業が可能で、管理は容易。
芝桜 （防草シートあり）	70	<ul style="list-style-type: none"> ・雑草抑制効果は高いが、除草作業は手作業となるため作業の軽減化が図れていない。花は4月下旬に開花し、ピンク色の花が法面を覆い景観性に優れている。
タイム （防草シートあり）	56	<ul style="list-style-type: none"> ・防草シールの効果で雑草抑制効果は高いが、除草は手作業であること、導入コストが高価なこと、被覆速度が緩やかなことが評価を低くしている。
タイム （防草シートなし）	45	<ul style="list-style-type: none"> ・全面被覆しているが雑草量は最も多い。除草は手作業となる。また、導入コストも高いことから評価は低い。
芝桜 （防草シートなし）	42	<ul style="list-style-type: none"> ・ほぼ被覆しているが雑草抑制効果は低く、除草は手作業となるため作業の軽減が図れていない。コストも最も高く評価は低い。

施工後数年の段階では、野芝と芝桜（防草シートあり）の評価が高い。

事例 1～4 を現在振り返っての管理作業をされた方の感想・アドバイス

最初はよかった。植栽箇所だけ管理方法が変わる（草抜きをする）が、変えたやり方を続ける手間がなかった。ハーブが弱ったときに、追肥をする手もあったが、雑草に勢いが出そうで躊躇した。ハーブのうち、ヘデラは今でもいくらか残っているが、あとは在来の雑草に押された。木片チップはそのうちなくなっていた。植えるなら丈の短い芝がいいのでは？

最初はよかった。芝桜は農作業が忙しい時期に花が咲くので、休憩時間に花が目に入ると和んだ。皆で管理をしていたが、植栽箇所の手入れ（草抜き）だけで半日以上かかったので、年数が経つとだんだんやらなくなった。芝を張ってもやはり雑草は生えるので、手入れは必要。始めるときに管理計画や目標を立てるとよい。

芝桜は悪くはなかったが、手間が掛かる。タイムより芝桜の方が根が張ってよい。これまで雑草が生えていたところは、雑草の根が残っていると雑草がすぐ伸びてくるのでこまめな除去が必要。始めるときは皆が「やろう」と勢いがあり、何年か皆で管理していたが、年数が経つとだんだん勢いが下がる。管理するのに手間を食うことに加えて、雑草を抜くのいいタイミングで集まる時間が取れないと、雑草が増え、さらに勢いが下がる。カヤなどの固い雑草やスギナが生え出すとダメだった。畦畔法面上を歩くことがあるが、花を踏むのは気が引けるため避けて通らなければならず、邪魔に思うこともあった。観光とかを入れるなら芝桜は考えようがあると思う。芝を張ったこともあったが、水に強い芝もあるようだ。水を張ったときはいいが水を抜いた時に田に入る芝もあるので選定は慎重に。

振り返りから見えるポイント



芝桜 平成20年5月



ハーブ（タイム） 平成20年5月

○ハーブやシバザクラなど広がりやすい植物による草抑えは、抑える効果のほか、見た目の効果もあるが、管理（雑草の除去）の手間も掛かる。

地域共同で草抜きなどの管理をする場合は、どのようにして管理を続けて行くかについても話し合いを。

○野芝などの芝は、刈払機や芝刈機での除草作業が可能だが、やはり雑草の除去作業は発生する。

芝の状態を保つためにはいくらか手入れは必要。

事例5 センチピードグラス（ティフ・ブレア®） （大田市内）

平成19年度に、ほ場整備直後の水田法面にティフ・ブレア®を施工した実験

ティフ・ブレア®

芝の一種であるセンチピードグラス（和俗名ムカデシバ）の寒さに強い種。

垂直方向の草丈は10~25cm。匍匐茎（ランナー）の伸びが早く、密な芝を形成する。アレロパシー作用※があり、雑草の発生や侵入を抑制する。土壌の適応性が大きく、pH4.2~8.5で生育可能。県内大半の地域での播種適期は4月下旬~7月上旬。最適期は梅雨期。

（※アレロパシー作用とは、植物や微生物が放出する化学物質によって、他の植物が何らかの作用を受ける現象のこと）

実験箇所

ほ場整備をした地区は三瓶山西側、大田市三瓶町池田地内。標高は350~380m程度。実験をした畦畔法面の勾配は1：1.5。畦畔の向きは西及び南向き。地表土はレキ混じり土に近く、ほ場整備直後のため養分は十分ではない。pHは6.8程度。

実験内容

畦畔除草作業の軽減を目的にティフ・ブレアを①種子散布工法（4g/m²播種）、②種子散布工法（6g/m²播種）、③ピット苗移植工法、④ワラシート工法を施工し、どの工法がこの地域に最も合っているか確認する。

注：種子散布工法は、種と養生材と糊材を水に入れて攪拌し、これを吹きつけ機械で散布する工法。



ティフ・ブレア接写



施工前の状況

外来種は広がるのでは？

畦畔等からの逸出について※

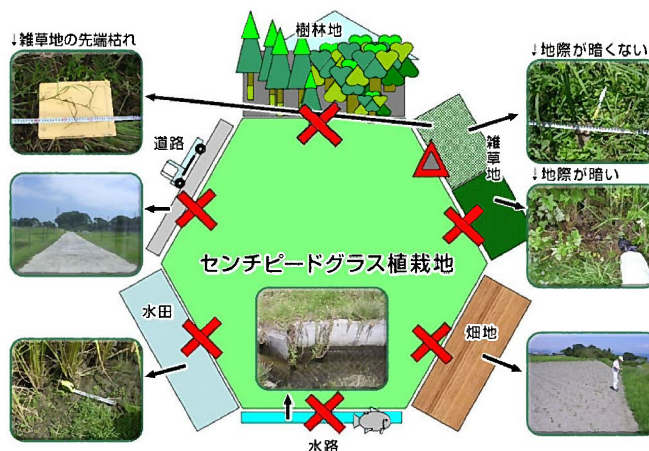
滋賀県内のセンチピードグラス植栽畦畔において、隣接地への逸出調査をしたところ、地際が暗い場所には匍匐茎の逸出距離は3m以内であった。調査値は播種または苗移植後3～7年が経過していることを考慮すれば、センチピードグラスの逸出速度は速いとはいえないであろう。

また、隣接地に草丈の高い雑草が繁殖している場合には、その雑草に逸出した匍匐茎の先端部に枯れ込みが観察され、逸出先でのターフ形成もほとんどみられなかったことから、逸出先の草丈の高い雑草との競争においてセンチピードグラスは劣勢になる場合が多いと思われた。

隣接地が湛水水田や水路のように水が溜まった場所である場合は、センチピードグラスの匍匐茎は逸出しても水面下5cm程度までしか伸張しないと考えられた。逸出先が農道の場合はトラック等の踏圧により、耕作畑の場合は耕耘により、匍匐茎の伸長は阻害されると考えられた。

以上の結果から、限られた数の調査地点の調査結果に基づく結論ではあるが、センチピードグラスを畦畔で植栽利用する場合、周辺への逸出による雑草リスクおよび既存植生への生態的影響は比較的小さいと思われた。

※井上拓弘・川口佳則(滋賀県) 2008. センチピードグラスの畦畔等植栽地からの逸出について。農業および園芸第83巻・第7号765-769.

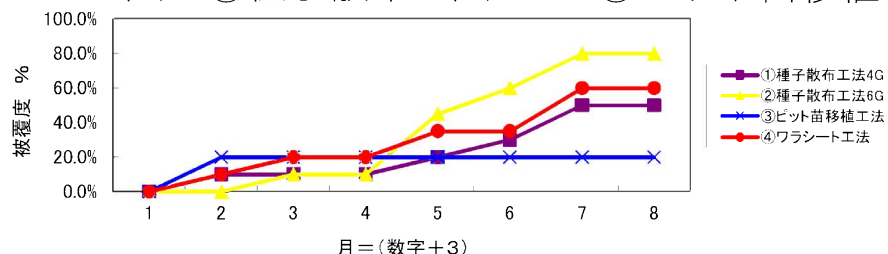


タキイ種苗ホームページより

実験の結果

○被覆度

②種子散布工法6G > ④ワラシート工法 > ①種子散布工法4G > ③ピット苗移植工法



○工事費、1人当たり作業時間、生育度、被覆度からの総合評価

②種子散布工法6G > ①種子散布工法4G > ④ワラシート工法 > ③ピット苗移植工法

工 法	工事費	1人当たり 作業時間	生育度	被覆度	評価点計	順位
①種子散布工法4G	3	3	1	1	8	2
②種子散布工法6G	2	2	3	3	10	1
③ピット苗移植工法	0	1	0	0	1	4
④ワラシート工法	1	0	2	2	5	3

考察

- ・当該地区においては、種子散布工法6Gが良好な結果となった。播種密度の差と考えられる。
- ・種子散布工法4Gと比べ、種子散布工法6Gの作業時間で評価点が下がっているのは、6Gの養生材量は4Gの3倍と多く、量を調整しながら作業をしていたため時間が掛かったことによる。
- ・ワラシート工法の作業時間の評価点が低いのは、ワラシート工法を実施した際、ワラシートが風でめくれ、張り直す必要が生じ、作業時間が長くなったことによる。

実験をしてから10年が経過

平成29年度春の状況



左がティフ・ブレア施工区、
右が未施工区

平成30年11月の状況



晩秋になると葉が赤くなり、冬
枯れする

○10年経過し、現在の様子

- ・雑草がところどころにはあるものの、芝生の状態が継続。
- ・ティフ・ブレアが田面に広がっている様子はない。
- ・芝が密になるまで雑草を頻繁に除去された区画では、その後も雑草が非常に少ない。
- ・場所によっては草刈りは年1回。

○除草作業される方の感想など

- ・草刈りは歩行用草刈機で年4回程度実施している。歩行用草刈機は刈払機に比べて体への負担は少ない。
- ・除草作業を増やして芝丈を低く保つと害虫の発生が抑えられるため、害虫防除は行っていない。
- ・春先に火入れを行い、雑草の種子を除去している（火入れをしないのが標準とされているので、あくまで回答された個人の事例）

事例6 センチピードグラス（ティフ・ブレア） （安来市内）

平成26年度に、既存法面を除草して芝種子を吹き付けた実験

既存法面の雑草を芝に置き換える場合の作業

吹付前年（1年目）

7月中旬から草刈りを止める

秋に除草剤を散布

10～11月頃枯れた雑草を焼却

吹付当年（2年目）

春除草剤散布

吹きつけ30日前に枯れた雑草を除去

芝種子播種前日に除草剤を散布

梅雨期に吹付

定着するまでこまめに雑草を除去

吹付後40～45日後に芝を高刈り除草

9月下旬～10月上旬に芝を高刈り除草

吹付翌年（3年目）

除草剤散布

準備工

施工後の手入れ

準備に約1年掛かる。準備工を簡易にできないかと下記の2つの方法を実施

①吹付当年に除草剤を散布し、その後刈払機で除草後、種子散布工法（7g/m²）を実施

②吹付当年に除草剤を散布し、その後刈払機で除草後、地表面に火入れ焼却を行った後に、種子散布工法（7g/m²）を実施

①の方法
実施箇所



②の方法
実施箇所



数ヶ月後



結果

①、②いずれも、いくらか発芽が確認されたが植生が入れ替わるほどではなかった。

右の写真は各方法の接写



①の方法実施箇所



②の方法実施箇所

うまくいかなかった原因として考えられること

○失敗しないためのポイントがいくつかある。

- ・種を吹き付ける前に、イネ科の多年草（チガヤ、ススキなど）は完全に枯らしておく。
- ・吹き付け後は地表が乾燥しないようにする。（発芽時期に土壤に適度な湿気がないと発芽しない。）
- ・吹き付けた種の発芽率を高める。（この種は、蟻の好む物質に覆われているので、蟻に持って行かれないよう覆土や鎮圧をする。）
- ・吹き付け後に生えてくる雑草との生存競争に勝つ。（諦めずに雑草を取り続ける。）
- ・草刈り機で刈る際は、5～10cm程度の高さに高刈りする。

○上記をもとに、うまくいかなかった原因として考えられるもの。

- ・準備工の除草。直前だけの除草剤散布と火入れだけではイネ科の多年草を完全に枯らすことができなかった。
- ・蟻。覆土や鎮圧はしていないので蟻のエサになった可能性がある。
- ・施工後の除草。事例5ほどの頻繁な雑草除去はしていないので、雑草の日陰になり生長しにくかった可能性がある。
- ・芝の刈り込み過ぎ。習慣で、つい地面すれすれで草刈りをしてしまった。

事例5、6から見えるポイント

○準備段階での除草は確実に。

- ・1回の除草では枯らしきれない。1年目の除草で、雑草自体と、雑草の種やコケ類も除去する。2年目の除草では1年目で除去しきれなかったものを除去する。
- ・前年の7月以降の草刈りを止めて伸ばしておくのには、火入れをする際の火力を保たせ、雑草の種やコケ類を焼却する意味がある。
- ・ほ場整備直後であれば準備としての除草手間は少ないが、もともと草があるところを除草して芝に置き換える方が、土壌が乾燥しにくいので成功しやすいとの意見もある。

○吹付後の除草や管理も重要。

- ・芝を植えても雑草の種は飛んでくる。特に芝が定着するまでは、辛抱強く雑草の除去を行う。除草をこまめに行ったところほど、株が大きく、被覆度がよいとの報告がある。
- ・芝の刈高は5～10cm程度を守り、地面すれすれで刈りたい気持ちを辛抱する。

○その他の情報

- ・芝化の工法の特許を取得している会社が四国にあり、吹き付け作業を委託することができる（350円程度/m²。もろもろ含めると450円/m²程度か。合計で1,500m²以上の施工面積が必要。）。委託すると、播種作業の前後に各1回施工指導に来てもらえる。ただし、播種適期に来てはもらえるが、全国から引き合いがあるので、こちらの都合のいい日に来てもらえるとは限らない。
- ・やり方が分かれば、ワラシート工法の方が自分の都合で施工ができていいとの意見もある。

(2) 実験中の事例

事例7 センチピードグラス（普通種）、野芝、 センチピードグラス（ティフ・ブレア） （大田市内）

平成28年度に、ほ場整備後の法面にセンチピードグラスの普通種（耐寒性は謳っていない）、在来種である野芝、比較としてセンチピードグラスの耐寒種であるティフ・ブレアを施工した実験

実験の目的

耐寒性のあるティフ・ブレアの種は500g12,000円程度と比較的高価である。県内には、ほとんど雪が積もらない地域もあり、この場合は普通種でも十分な効果が出るのではないかと、比較的温暖な温泉津町地内で確認する。

事例8 クリーピングベントグラス（シャーク種） （大田市内）

平成29年度に、ほ場整備後の法面にクリーピングベントグラス（シャーク種）を施工した実験

実験の目的

ティフ・ブレアは春（特に梅雨期）が播種適期である。一方、寒地型芝で耐暑性もあるクリーピングベントグラスのシャーク種（ゴルフ場に使用されている）は春撒きと秋撒きが可能である。県内では涼しい気候である三瓶町野城地内で、秋撒き種の適否を確認する。



いずれも発芽したが、今年の酷暑により生育状態が低下している。経過観察中。

2 管理畦畔

(1) 過去に実施した事例のその後

事例9 管理畦畔 (安来市伯太町内)

平成26年度に、ほ場内に管理畦畔 (W=2m) を施工した実験

実験の目的

草刈作業、特に夏場の作業は体力を消耗する。従来の刈払機による除草と、管理畦畔 (幅W=2m、厚さt=0.3m) を施工し機械 (トラクター草刈機、バックホウ草刈機) による除草とでは作業時間と費用にどの程度の差が生じるかについて確認する。

実験場所

いずれも中山間地域ではあるが、平坦な日次 (ひなみ) 工区と谷間である多田工区で実施。

日次工区は、法勾配は1:1.5、法長3.2m以下、除草面積は242㎡。既存の畦畔を広げる形でL型に管理畦畔を設置。多田工区では、ほ場の内側3面にそれぞれに管理畦畔を設置。法勾配は1:1.0~1:1.5、法長は1.0~4.0m、除草面積は645㎡。



日次工区

②トラクター草刈機

③バックホウ草刈機



多田工区

②トラクター草刈機

③バックホウ草刈機

比較する機械の概要

比較する機械は下記の3種類

①刈払機

刈払機を所有していればリース代は掛からず、燃料代は安価だが、機械の作業範囲が狭く、作業時間が長くなりがちで、作業の安全性は高くない。

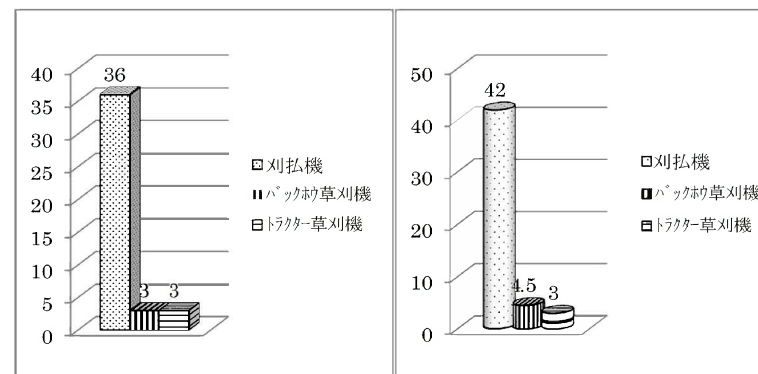
②トラクター草刈機（トラクターにアーム式草刈機（ツインモアー）を取り付けたもの）

機械の作業範囲が広く、自走しながらの作業が可能で、地面の凹凸に追従が可能。作業の安全性は高いが、機械の重心位置よりも高い部分への作業は不向きで、リース代や燃料費が高価。

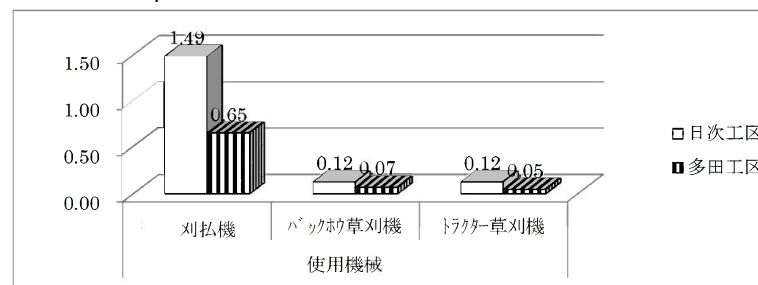
③バックホウ草刈機（小型バックホウにバックホウ用草刈機（ハンマーナイフモアー）を取り付けたもの）

作業範囲が広く、機械重心位置より高い位置の作業が可能で、地面の凹凸への追従も可能。作業の安全性は高いが、自走しながらの作業は不可で、リース代や燃料費が高価。また、バックホウの運転ができる人に作業に限られる。

実験結果（作業時間）



【図 1 延べ作業時間比較（左：日次工区、右：多田工区 単位：時間）】



【図 2 機械別 10㎡あたり作業時間比較（単位：時間）】

図1、刈払機と比べて機械作業は作業時間が1/10程度。トラクターとバックホウではトラクターの方が自走しながら作業ができるため時間が短い。図2、10㎡あたりで比較した場合の谷間の多田工区の作業時間が短い理由は分からなかった。

実験結果（費用）

【表 1 必要経費比較（上：日次工区、下：多田工区）】

No	区分	作業人数	時間	回数	単価	金額	備考	順位
①	刈払機	2	6.0	3	10,000	60,000	単価は1回単価	3
②	バックホウ草刈機	1	1.0	3	4,050	42,150	単価は時間単価	1
③	トラクター草刈機	1	1.0	3	7,000	51,000	単価は1回単価	2

No	区分	作業人数	時間	回数	単価	金額	備考	順位
①	刈払機	2	7	3	10,000	60,000	単価は1回単価	3
②	バックホウ草刈機	1	2	3	4,050	54,300	単価は時間単価	2
③	トラクター草刈機	1	1	3	7,000	51,000	単価は1回単価	1

②③には、別途機械回送費 10,000円/回 必要

【表 2 管理畦畔設置に伴う費用や米減収分を考慮した比較表（上：日次工区、下：多田工区）】

No	区分	金額	考慮金額① (管理畦畔設置)	考慮金額② (米減収分)	考慮後金額	順位
①	刈払機	60,000			60,000	1
②	バックホウ草刈機	42,150	6,750	23,108	72,008	2
③	トラクター草刈機	51,000	6,750	23,108	80,858	3

No	区分	金額	考慮金額① (管理畦畔設置)	考慮金額② (米減収分)	考慮後金額	順位
①	刈払機	60,000			60,000	1
②	バックホウ草刈機	54,300	6,750	23,108	84,158	3
③	トラクター草刈機	51,000	6,750	23,108	80,858	2

管理畦畔設置費は、100mの設置費としている
考慮金額①(管理畦畔設置)は、道路耐用年数40年で除している

表1、作業1時間あたりの費用を比較。時間当たりにすると刈払機が高くなるが、機械はこれに回送費が別途かかるので、回送費を含めるとほぼ同じとも言える。

なお、各単価はシルバー人材センターへの委託料や機械のリース代などにより設定。

表2、管理畦畔を設置する費用や管理畦畔分の面積減に伴う減収も考慮して比較。

全て含めるとやはり刈払機が安価になる。

草刈作業者の声（当時）

- ・炎天下の除草作業は若い人でも非常に辛い。機械作業ができるとうい。
- ・管理畦畔の設置費用を出してまで耕作をしたくない。

草刈作業者の声（現在）

- ・機械作業できる方がいい。
- ・バックホウ草刈機は、少し草が伸びていても刈れるが、トラクター草刈機はそうでもない。



平成30年11月の日次工区の状況



平成30年11月の多田工区の状況

管理畦畔があれば、機械除草が可能になる。しかし、もとの区画が大きい場合は減少面積の影響が大きくならないが、区画が小さい場合は影響が大きい。実施する場合は、作業性と減収への影響のどちらに重点を置くか検討を。

農地維持のみ取り組んでいる場合でも、除草対策に取り組む方法があります。ご相談を。

おわりに

○カバープランツが実施できる項目

- ・資源向上支払（共同活動）－施設の軽微な補修－実践活動－きめ細やかな雑草対策
- ・資源向上支払（共同活動）－農村環境保全活動－実践活動－景観形成・生活環境保全－景観形成のための施設への植栽等（芝桜など花が咲くものの場合）
- ・資源向上支払（共同活動）－多面的機能の増進を図る活動－農村環境保全活動の幅広い展開－高度な保全活動－地域環境の保全－持続的な畦畔管理－カバープランツ（地被植物）の設置

○管理畦畔が実施できる項目

- ・長寿命化に追加可能か検討中
- ・小段については、資源向上支払（長寿命化）－農地本体－更新等－草刈り用の小段の設置で実施可能

○水路の管渠化が実施できる項目

- ・資源向上支払（長寿命化）－水路本体－更新等－開水路からパイプラインへの更新