

飼料用稲生産技術 マニュアル

飼料用稲生産技術マニュアル



平成19年8月



近畿中国四国農業研究センター



平成19年8月

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
近畿中国四国農業研究センター



刊行にあたって

飼料用稲の生産は、水田農業の枠組みをそのまま利用できること、稲発酵粗飼料（ホールクロップサイレージ：WCS）として家畜に給与することにより飼料自給率の向上等が期待できることから、各地域において様々な取り組みが行われている。また、最近では国際穀物相場の高騰や輸入食品に対する不安感の高まりを背景に、素性のわかる地域資源を活かした、消費者が安心できる畜産物を生産、提供していくことの意義に注目が集まっている。

こうした飼料用稲に対する生産現場のニーズや行政施策上の要請を受けて、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構においては、飼料用稲の生産から稲発酵粗飼料の家畜への給与に至る一連の研究課題に組織をあげて積極的に取り組んできたところである。当センターにおいては、中山間地域という地域条件に着目して、関係公立試験研究機関、大学、民間企業と連携して「中国中山間水田における飼料用稲を基軸とする耕畜連携システムの確立」と題する研究プロジェクトに平成15年度から5年間の計画で取り組んできた。平成19年度は本研究プロジェクトの最終年度に当たることから、これまでに得られた研究成果を技術マニュアルとして取りまとめることとした。

本マニュアルは、主に飼料用稲の栽培から収穫・調製に至るまでの各技術を生産現場に分かりやすい形でまとめたものである。さらには、マニュアル利用者の便を考慮して、各技術ごとの分冊版も用意した。なお、稲発酵粗飼料の給与技術に関するマニュアルは本年度中に作成して、関係の皆さん方にお届けする予定である。

農業技術は日々進化を遂げており、本マニュアルの中で紹介した各技術も、今後、生産現場で利用・評価され、また、新しい技術要素を取り入れながら、さらに一段と高いレベルに発展させていく必要がある。したがって、本マニュアルも、今後、必要によりバージョンアップを図っていく必要があると考えている。

本マニュアルが、各地域の条件に合った飼料用稲の効率的な生産に少しでもお役に立てれば幸いである。

最後に、本研究プロジェクトの実施にご協力頂いた関係研究機関、さらには、現地実証地を快く提供して頂いた生産者、地域の関係機関の皆さん方に深く感謝申し上げる次第である。

平成19年 8 月

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
近畿中国四国農業研究センター所長

保 科 次 雄

飼料用稲生産技術マニュアル

総目次

刊行にあたって

総目次

本マニュアルの利用にあたって…………… 1

飼料用稲品種

ホールクロップサイレージ（WCS）用の飼料用稲専用品種…………… 3

雑草防除技術

飼料用稲栽培における雑草防除のあり方…………… 11

経営評価

中国中山間地の飼料用稲生産における直播技術導入の経営評価…………… 17

直播栽培技術

No. 1 飼料用稲乾田条播直播栽培マニュアル……………

No. 1

No. 2 鉄コーティング湛水直播技術と飼料用稲栽培への適用……………

No. 2

No. 3 飼料用稲の鉄コーティング湛水直播栽培マニュアル……………

No. 3

—鳥取県における実証—

No. 4 飼料用稲の耕起乾田散播直播栽培マニュアル……………

No. 4

環境保全的施肥技術

No. 5 飼料用稲水田の窒素収支と冬作による窒素流出の抑制効果……………

No. 5

No. 6 牛ふん堆肥の連用と施肥設計マニュアル……………

No. 6

収穫・調製体系

No. 7 飼料用稲の小型ロールベール収穫・調製体系マニュアル……………

No. 7

No. 8 飼料用稲専用収穫機を利用した飼料生産体系マニュアル……………

No. 8

—フレール型飼料用稲専用収穫機の汎用利用技術—

本マニュアルの利用にあたって

遊休水田の利用や飼料自給率の向上、家畜糞尿処理対策などへの期待から、飼料用稲の生産および飼料用稲から調製される稲発酵粗飼料（ホールクロップサイレージ：WCS）の利用が全国的に推進されている。こうした中、WCSの利用を一層促進するためには、飼料用稲の生産コストの更なる引き下げが大きな課題となっている。省力・低コスト生産を目指すためには直播栽培が有望と考えられるが、普及事例は現状では少数にとどまっている。

中国四国地域は中山間地域の比率が高く、畜産農家はこうした中山間地域に多い。運搬コストの低減や地域内における資源循環の観点からみれば、飼料用稲を畜産農家と近接する地域の水田で生産することが望ましい。したがって、中国四国地域においては、中山間水田における飼料用稲の省力・低コスト生産技術体系を確立することが重要となる。

省力・低コスト生産を目指す上で、中山間水田は平坦地水田に比べて圃場の規模や形状、水持ちなどの点で不利な要素が多い。こうした問題に対処するため、平成15年度より5年間の計画で、地域農業確立総合研究「中国中山間水田における飼料用稲を基軸とする耕畜連携システムの確立」に取り組んできた。本研究プロジェクトのねらいは、鉄コーティング湛水直播をはじめとする多様な播種様式に対応した直播栽培体系や小型収穫機械化体系など、中国四国中山間地域に適した飼料用稲の低コスト栽培・収穫・調製技術を開発し、これらの技術を活用した耕種部門と畜産部門の連携（耕畜連携）システムを確立することにある。

本マニュアルで紹介する各技術的課題は、研究所内における試験だけではなく、現地に実証試験圃場を設けて現地試験を実施し、その中で、生産者とともに技術上の問題点の抽出とその課題解決に取り組んできた。本マニュアルは、こうした生産現場における経験とその成果を基にまとめられている。

「飼料用稲生産技術マニュアル」の構成は、まず、飼料用稲生産全体に関わる品種、雑草防除及び経営評価について、各専門家はその概要を紹介している。次に、本マニュアルの中心となる8種の個別技術マニュアルを紹介している。これらの個別技術マニュアルは、利用者の便を図るため、別途、分冊版も用意した。

「直播栽培技術」については、乾田条播直播、乾田散播直播、湛水散播直播、湛水条播直播の4種の播種様式を紹介している。このうち、湛水直播は近畿中国四国農業研究センターが開発した鉄コーティング種子を用いた直播栽培技術である。耕畜連携システムの要となる、堆肥を活用した地域循環システムの構築については、「環境保全的施肥技術」の項でやや科学的に解説している。また、飼料用稲生産が食用稲生産と大きく異なる点は、

収穫作業体系の部分である。これについては、「収穫・調製体系技術」の項で詳しく解説している。この中には、近畿中国四国農業研究センターと(株)タカキタの共同研究成果である中山間地の小区画水田に適した小型ロールベール収穫・調製体系が含まれている。

これら8種の技術マニュアルは、それぞれが独立したマニュアルとしても活用できるように、マニュアルの構成を工夫した。もちろん、各執筆者の専門分野は、栽培、土壌肥料、農業機械など多様であることから、合冊された本マニュアルの中から必要により関連部分を参照していただきたい。また、各マニュアル間に重複している部分が少なからずあるが、敢えて重複ヶ所の排除や統一は行っていない。直播栽培などの総合化された技術体系については、広域の普遍性を追求するあまり、かえって抽象的で、ぼやけた書き方になる恐れがある。最適な生産管理は、それぞれの圃場条件に大きく影響される。このため、個々の作業工程ごとに具体的にどう取り組んだら良いのかという視点に立って記述するように心掛けた。生産現場の関係者にとっては、こうした実際の情報を求める声が強い。したがって、各執筆者には現地圃場及び研究所内の試験を通して最も確からしい指針を具体的に書き込んでもらった。本マニュアルの利用者は、これらの技術の中から、自分の圃場条件に最も適している栽培管理方法を探り、省力・低コスト栽培の実践に向けたヒントとしていただきたい。

「飼料用稲生産技術マニュアル」の利用に当たって1点、注意していただきたいことがある。飼料用稲生産に用いられる農薬については、「水稻（食用米）」とは別に作物区分を設けるべく、その準備が進められている。平成20年度からは「飼料用稲（稲WCS）」の作物区分で農薬登録された農薬のみが利用可能となる見込みである。このマニュアルの執筆・編集時点では、どの農薬が登録されるのかは未定であるため、マニュアルに掲載されている農薬のすべてが今後も利用できるかどうかは不明である。このため、毎年度、普及機関等に確認の上、適切な農薬を選定し、利用していただきたい。

本マニュアルに掲載されている研究成果等については未発表のものも含まれている。したがって、複製、転載および引用にあたっては、各マニュアル巻末の問い合わせ先にご連絡いただき、了承を得た上で利用していただきたい。

平成19年8月

近畿中国四国農業研究センター

中山間耕畜連携・水田輪作研究チーム長

尾 関 秀 樹

ホールクroppサイレージ（WCS）用の 飼料用稲専用品種

近畿中国四国農業研究センター
低コスト稲育種研究近中四サブチーム

松 下 景

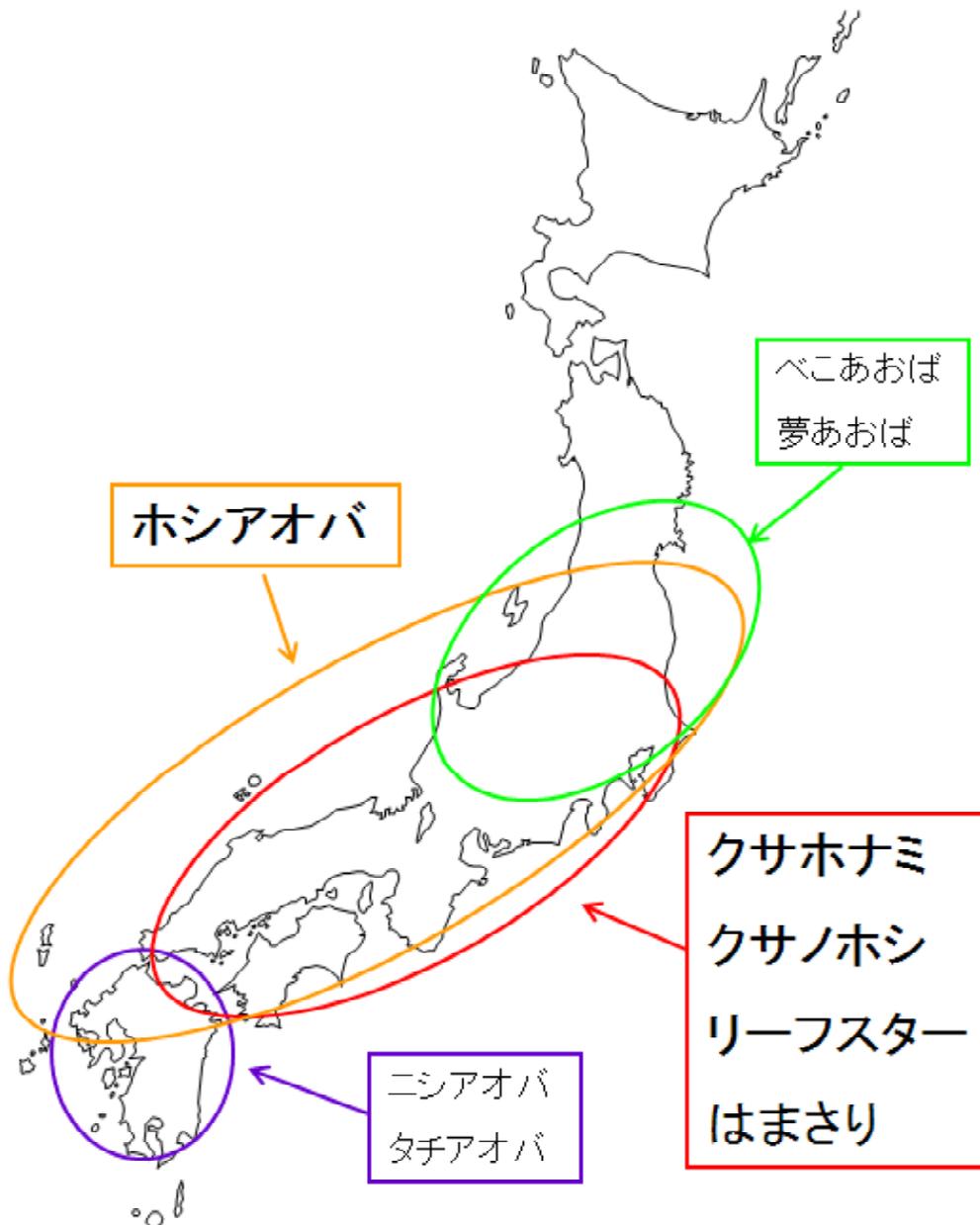
1. 飼料用稲専用品種の特徴

現在、ホールクroppサイレージ（WCS）専用の飼料用稲品種としては東北中南部から九州にかけての地域に適応した9品種が主に利用されている。ほとんどの品種はひとつひとつの籾が大きいか、穂につく籾の数が多いことにより、籾が多収となる。また、草丈が高く、稈が太く、葉が広いため茎葉の収量も大きいものが多い。特に多肥条件において籾と茎葉を合わせた地上部全体が大きく繁茂し、飼料としての収穫量が大きくなる。葉の色が濃く、日光を効率よく利用するために葉が直立するのも特徴的だ。一目で違いがわかる、こんな稲はいったいどのようにして作られたのだろうか？

稲、特にワラを家畜に与えることは今に始まったことではない。おそらく太古の昔、人類が畜産や稲作を始めた時代から、両者が共存する地域において続けられてきたと思われる。しかし、コメまたはホールクroppを飼料として利用するという考え方は、いわゆる「米余り」となった1970年代になって、余剰水田の活用法の一つとして提唱された。当時東北大学の教授だった角田重三郎は「デントライス計画」と称し、飼料専用の稲品種を育成して利用することの重要性を訴えた。

稲を主食用以外の用途、たとえば飼料用にすると考えれば、食味や玄米の外観品質、登熟歩合などを度外視し、通常よりもはるかに多収の品種を作り出すことができる。このような考えのもとに、国際稲研究所や韓国などから導入した外国稲との交配によって多収を実現した品種が、1980年代以降に次々と育成された。この中には福島県猪苗代で10アール当たり1トンの収量を記録した「ふくひびき」や、玄米千粒重が36グラムに達する「オオチカラ」、子実だけでなく茎葉が多収で、飼料に適性のある「ホシユタカ」などがあった。しかし、これらの品種が農業現場で広く普及・定着することは無かった。

同時期に埼玉県で育成された稲WCS専用品種「はまさり」、「くさなみ」は、埼玉県内で稲WCS生産の基幹品種として利用され、現在の飼料用稲生産利用技術の基盤を築いた。2000年代に入り、補助金などの整備によって、一旦は下火となっていた飼料用稲の作付け面積が全国で急増したのと同時に、「ホシユタカ」や「はまさり」より特性の優れる新たな品種が求められるようになった。その流れに乗り、「ふくひびき」や「オオチカラ」などの交配から育成されたWCS専用の飼料用稲品種が相次いで育成された。以下に各品種の特性を説明する。



ホールクロップサイレージ用の飼料用稲品種の特性概要

品種名	多収の型	稈長(草丈)	耐倒伏性	穂発芽性	早晚性	栽培適地
ホシアオバ	茎葉・子実	やや長	やや強	やや易	日本晴並	東北中南部・北陸～九州
クサノホシ	茎葉・子実	長	やや強	難	アケボノ並	関東～中国・四国
クサホナミ	茎葉・子実	やや長	強	やや易	ヒノヒカリ並	関東～中国・四国
リーフスター	茎葉	極長	強	中	アケボノ並	関東～中国・四国
はまさり	茎葉	やや長	強	難	アケボノ並	関東～中国・四国
夢あおば	茎葉・子実	中	極強	難	あきたこまち並	東北中南部～北陸・中部
べこあおば	子実	短	強	やや易	あきたこまち並	東北中南部～北陸・中部
ニシアオバ	茎葉・子実	長	中	易	ニシホマレ並	九州
タチアオバ	茎葉・子実	極長	極強	中	ミナミヒカリ並	九州

1) ホシアオバ

(1) 品種の特性

「日本晴」並の中生で、東北南部・北陸・関東・中部・近畿・中国・四国・九州地域に適する。稈長はやや長いが稈質が強く、耐倒伏性は“やや強”。草型は“極穂重型”で、茎葉と子実の両方が多収。縞葉枯病に抵抗性を持つ。穂発芽性は“やや易”、脱粒性は“やや難”。乾田直播栽培に適する。



「ホシアオバ」

(2) 栽培上の留意点

- ・早期栽培では出穂期がやや早く、晩植栽培では遅くなる傾向がある。
- ・耐倒伏性は比較的強いが、極端な多肥条件は避ける。
- ・極大粒（玄米千粒重30 g程度）のため、播種量は通常より3割程度多めにする。
- ・いもち病真性抵抗性遺伝子 *Pita-2* および *Pib* を持つため侵害菌が存在しない地域では通常は感染しないが、侵害菌の発生に注意し、発病を認めたら防除を徹底する。



「クサノホシ」

2) クサノホシ

(1) 品種の特性

「アケボノ」並の晩生で、関東・中部・近畿・中国・

四国地域に適する。稈長は長いが稈質が強く、耐倒伏性は“やや強”。草型は“極穂重型”で、茎葉と子実の両方が多収。縞葉枯病に抵抗性を持つ。穂発芽性は“難”、脱粒性は“難”。乾田直播栽培に適する。

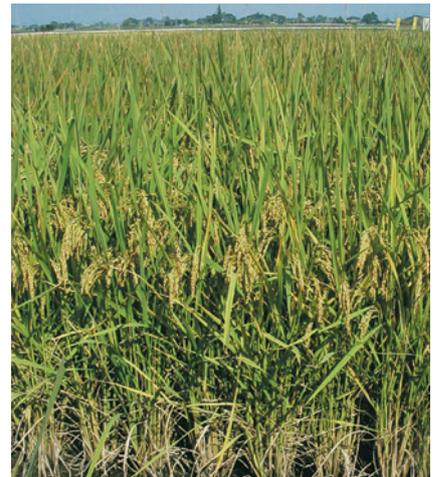
(2) 栽培上の留意点

- ・耐倒伏性は比較的強いが、極端な多肥条件は避ける。
- ・いもち病真性抵抗性遺伝子 *Pita-2* および *Pib* を持つため侵害菌が存在しない地域では通常は感染しないが、侵害菌の発生に注意し、発病を認めたら防除を徹底する。

3) クサホナミ

(1) 品種の特性

「ヒノヒカリ」並の中生で、関東・中部・近畿・中国・四国地域に適する。稈長はやや長いが稈質が強く、耐倒伏性は“強”。草型は“極穂重型”で、茎葉と子実の両方が多収。縞葉枯病に抵抗性を持つ。穂発芽性は“やや易”、脱粒性は“難”。



「クサホナミ」

(2) 栽培上の留意点

- ・耐倒伏性は比較的強いが、極端な多肥条件は避ける。
- ・いもち病真性抵抗性遺伝子型は明らかになっていない。侵害菌が存在しない地域では通常は感染しないが、侵害菌の発生に注意し、発病を認めたら防除を徹底する。

4) リーフスター

(1) 品種の特性

「アケボノ」並の晩生で、関東・中部・近畿・中国・四国地域に適する。稈長は非常に長く1 mを超えるが、稈質が強く移植での耐倒伏性は“強”。草型は“茎葉型”で、茎葉のみが多収であり子実の収量は少ないことから、未消化粗の排泄量が少ない。穂発芽性は“中”、脱粒性は“難”。葉いもち病抵抗性は“極強”。



「リーフスター」

(2) 栽培上の留意点

- ・耐倒伏性は強いが、表面散播では転び型の倒伏に注意が

必要。

- ・いもち病真性抵抗性遺伝子 *Pik* を持つため侵害菌が存在しない地域では通常は感染しないが、侵害菌の発生に注意し、発病を認めたら防除を徹底する。
- ・縞葉枯病に罹病性であるため常発地帯での栽培は避ける。

5) はまさり

(1) 品種の特性

「アケボノ」並の晩生で、関東・中部・近畿・中国・四国地域に適する。稈長はやや長いが稈質が強く、耐倒伏性は“強”。草型は“偏穂数型”で、茎葉が多収。縞葉枯病に抵抗性を持つ。穂発芽性は“難”、脱粒性は“やや難”。葉いもち病抵抗性は“やや強”、穂いもち病抵抗性は“やや強”。

(2) 栽培上の留意点

- ・晩植栽培では収量が下がる。
- ・いもち病抵抗性は比較的強いが、発病を認めたら防除を徹底する。

近畿中国四国地域に適する飼料用稲品種の栽培試験結果

試験地	品種名	出穂期	成熟期	稈長 (cm)	全重 (kg/a)	比率 (%)	玄米重 (kg/a)	比率 (%)
近中四農研 広島県福山市	ホシアオバ	8/11	9/28	87	163	109	65	120
	クサノホシ	8/26	10/17	92	178	119	62	115
	日本晴	8/13	9/25	88	149	(100)	54	(100)
作物研 茨城県つくば市	クサホナミ	8/24	10/11	95	209	109	70	137
	リーフスター	8/31	10/16	109	214	111	42	82
	はまさり	8/31	10/8	96	192	(100)	51	(100)

6) 夢あおば

(1) 品種の特性

「あきたこまち」並の早生で、東北中南部・北陸・関東・中部地域に適する。稈長は中程度で稈質が強く、耐倒伏性は“極強”で、転び型倒伏にも強く直播栽培に適する。草型は“穂重型”で、茎葉と子実の両方が多収。縞葉枯病に抵抗性を持つ。穂発芽性は“中”、脱粒性は“難”。



「夢あおば」

(2) 栽培上の留意点

- ・耐倒伏性は強いが、極端な多肥条件は避ける。
- ・いもち病真性抵抗性遺伝子型は明らかになっていない。侵害菌が存在しない地域では通常は感染しないが、侵害菌の発生に注意し、発病を認めたら防除を徹底する。

7) ベこあおば

(1) 品種の特性

「あきたこまち」並の早生で、東北中南部・北陸・関東・中部地域に適する。短稈で稈質が強く耐倒伏性は“強”で、転び型倒伏にも強く直播栽培に適する。草型は“穂重型”で、子実が多収。穂発芽性は“やや易”、脱粒性は“難”。



「ベこあおば」

(2) 栽培上の留意点

- ・極大粒（玄米千粒重30g程度）のため、播種量は通常より3割程度多めにする。
- ・いもち病真性抵抗性遺伝子 *Pib* を持つため侵害菌が存在しない地域では通常は感染しないが、侵害菌の発生に注意し、発病を認めたら防除を徹底する。
- ・縞葉枯病に罹病性であるため常発地帯での栽培は避ける。

8) ニシアオバ

(1) 品種の特性

「ニシホマレ」並の晩生で、九州地域に適する。稈長は長く、耐倒伏性は“中”。草型は“穂重型”で、茎葉と子実の両方が多収。穂発芽性は“易”で、脱粒性は“難”。



「ニシアオバ」

(2) 栽培上の留意点

- ・耐倒伏性は強くないため、多肥条件は避ける。
- ・極大粒（玄米千粒重31g程度）のため、播種量は通常より3割程度多めにする。
- ・いもち病真性抵抗性遺伝子 *Pik-m* を持つため侵害菌が存在しない地域では通常は感染しないが、侵害菌の発生に注意し、発病を認めたら防除を徹底する。
- ・縞葉枯病に罹病性であるため常発地帯での栽培は避ける。

9) タチアオバ

(1) 品種の特性

「ミナミヒカリ」より出穂期で3～4日遅い極晩生で、九州の平坦部に適する。稈長は非常に長く1mを超えるが、太稈・太根で耐倒伏性は“極強”。草型は“穂重型”で、茎葉と子実の両方が多収。縞葉枯病に抵抗性を持つ。穂発芽性は“中”、脱粒性は“難”。

(2) 栽培上の留意点

- ・いもち病抵抗性は強くないので、発病の恐れのある地域では基幹防除を励行する。
- ・白葉枯病にやや弱いので常発地帯での栽培は避ける。

ここに挙げた9品種に加えて、「クサユタカ」がWC S専用とされているほか、東北北部および北海道向け品種の育成も進められている。また、飼料として利用されるものとしては、九州では主に出穂期前後に収穫するワラ用品種として、「モーれつ」、「ミナミユタカ」、また、2回刈り栽培に適応するものとして「Taporuri」などが利用されている。この他、世界的な穀物価格の高騰を受け、「ふくひびき」などの子実多収品種を濃厚飼料もしくは豚や鶏の飼料として利用する試みが行われている。

2. 品種選択時のポイント

- 1) ここで述べた特性は栽培適地での試験成績に基づいており、他の地域に導入した場合には早晚性や収量性などが変動する。作付けする前に各品種の育成機関や地域の試験機関に問い合わせ、気候風土の似た地域での試作成績をできるだけ把握しておきたい。
- 2) WC Sとしての収穫適期は黄熟期（おおむね出穂後30～35日）だ。これより早いと収量が上がらないし、これより遅いと糊の消化が悪くなる上に倒伏の危険も大きい。通常の品種よりも収穫期が早いことに注意する。
- 3) 主食用品種との作業競合により刈り遅れるなどの問題がないようにする必要がある。収穫適期を逃し、倒伏した飼料用稲は機械収穫が困難だ。仮になんとか収穫しても、土壌で汚れた稲には容易にカビが発生し、家畜に給与できなくなる。春からの努力を無駄にし、大量の生ゴミを作ることを無いように、きちんとした計画を立てておきたい。
- 4) 大きく育つ植物体を支える耐倒伏性は通常品種よりは強いが、長稈の場合が多く注意が必要である。多肥で能力を発揮するとはいえ、通常の二倍以上の極端な多肥は避けるべきと言える。

- 5) なるべく手間をかけずに作りたい飼料用稲なので、いずれの品種もできる限り耐病虫性が付与されているが、個々の病害に対しては不十分な場合もあるので常発地帯では対策を要する。いもち病については侵害菌の発生に目を光らせ、白葉枯、縞葉枯病の常発地帯では抵抗性品種を選択すること。紋枯病については今のところ抵抗性品種が無いので、注意して観察し必要に応じて防除する。
- 6) もともと葉色が濃い上に多肥栽培されることが多く、稈が太く葉が広いWCS専用品種はニカメイチュウ、コブノメイガ、イチモンジセセリ（イネツトムシ）などの鱗翅目害虫の大好物だ。適期に薬剤を散布し発生をコントロールしたい。

飼料用稲栽培における雑草防除のあり方

中央農業総合研究センター

雑草バイオタイプ・総合防除研究チーム

渡 邊 寛 明

1. 良い飼料用稲を作るために、雑草防除は重要

家畜に食べさせるのだからといって、収穫物に雑草が混ざっても構わないというものではない。雑草防除は大切である。手を抜くと下記のような問題が起こることがある。

1) 予乾を行わないダイレクトカット方式では、水分の多い雑草（ノビエなど）が多量に収穫物に混ざると、サイレージの水分が高くなり発酵不良となる。稲体の水分が十分に低下する黄熟期まで待って収穫しても、雑草混入により収穫物全体が高水分になってしまったのでは元も子もない。



ノビエが繁茂する飼料用稲水田

2) 雑草には茎が木化するものがある。直播栽培でよく発生して茎が硬く大きくなるアメリカセンダングサやクサネムがその仲間である。これらが収穫物に混入すると、ラップフィルムを傷つけ中に空気が入り込み、サイレージの発酵不良やカビ発生の原因となる。



茎が木化するアメリカセンダングサ

3) 飼料用稲は牛の嗜好性が大変良いと評判である。しかし、美味しい飼料用稲（WCS）も雑草が混ざれば牛の嗜好性は低下する。

カヤツリグサ科の雑草など、収穫時期には成熟し、あるいは地上部が枯れて腐っているものがある。そのような草が混ざったエサを牛は好まない。



カヤツリグサ科イヌホタルイの繁茂

- 4) 水田雑草の中には毒のあるものがある。スギナの仲間であるイヌスギナは低湿地を好み水田や畦畔にもよく発生するが、有毒性アルカロイドなどを含んでいる。乾燥重100g前後で牛が下痢症状を起こすことが分かっている。

また、イボクサ、タカサブロウ、タウコギなど水田雑草の中には硝酸態窒素濃度が高い草がある。これらの多量の混入は避ける。



乾田直播栽培で密生したイボクサ（左）とタウコギ（右）

- 5) 水田で雑草を放置して多量の雑草種子が水田内に播かれると、翌年以降の雑草防除はさらに困難になる。アメリカセンダングサのように種子が水面に浮いて用排水路を通して周辺の水田へ拡がる雑草もある。飼料用稲を作付した水田が難防除雑草の温床とならないように気を付けなければならない。

2. 雑草防除の基本

飼料用稲栽培での雑草防除は通常の水稲栽培の雑草防除に準じて行うが、現在のところ使用できる除草剤が少数に限られているために、次の2点には特に気を付けて、水田管理を行う必要がある。

- (1) 雑草の発生をできるだけ少なくする
- (2) 雑草に負けないよう、飼料用稲を強く大きく育てる

水田雑草の発生の多少は、雑草の埋土種子の数（シードバンク）である程度決まる。前年までに丁寧な雑草防除を行ってきた水田は、埋土種子が少なく、雑草の発生は多くない。田畑輪換も特に多年生雑草の栄養繁殖体（塊茎など）を減らす効果がある。転換畑作を数年続けてきた後に水稲作に戻すと、栄養繁殖体から萌芽する多年生雑草は殆ど発生しない。また、早めの入水により植付け前の雑草発生を促してから代かきを行うことにより、植え付け後の発生を少なくすることができる。

飼料用稲に限らず、雑草にとって一番の競争相手は作物である。水稲の生長が旺盛であれば、雑草の発生・生長は抑えられる。反対に、水稲の生育が不十分で土面がなかなか被覆されない状態であれば、雑草の発生はいつまでも続き、後発の雑草もどんどん大きくなる。適正な肥培管理によってしっかりとした稲体に育てることが、雑草防除にとってなにより大切なことである。

3. 除草剤の利用

「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」には、水稲除草剤の中で稲わらへの残留性が十分に低いと判断された除草剤（移植栽培6剤、直播栽培15剤）が掲載されている。

「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」に掲載されている除草剤（平成19年4月）

「マニュアル」での「農薬の種類」	対応する除草剤（商品名）	タイプ	使用時期	使用量 /10a	備考
移植栽培に適用できるもの					
プレチアコロール粒剤	ソルネット1キログラム粒剤	播種前後土壌処理剤	植代後～移植前4日又は移植直後～移植後5日(ノビエ1葉期まで)	1kg	湛水散布
ビラゾスルフロニエチル粒剤	シウス粒剤	広葉雑草対象剤	移植後12～20日(移植前後の初期除草剤による土壌処理との体系で使用)	3kg	日本国内では、一般に販売されていない
シロホップブチル粒剤	クリンチャー1キログラム粒剤	ノビエ対象茎葉処理剤	移植後7日～ノビエ4葉期まで、但し収穫40日前まで	1kg	湛水散布
			移植後25日～ノビエ5葉期まで、但し収穫40日前まで	1.5kg	湛水散布
シロホップブチル乳剤	クリンチャーEW	ノビエ対象茎葉処理剤	移植後20日～ノビエ5葉期まで、但し収穫30日前まで	100ml	雑草茎葉散布
シロホップブチル・ヘンタゾン液剤	クリンチャーハスME液剤	茎葉処理剤	移植後15～ノビエ5葉期まで、但し収穫50日前まで	1,000ml	落水またはごく浅水散布
ヘンタゾン粒剤	バサゲラン粒剤	広葉雑草対象剤	移植後15～50日、但し収穫60日前まで	3～4kg	落水またはごく浅水散布
直播栽培に適用できるもの					
グリホサートアミノニウム塩液剤	ラウンドアップハイロード	播種前後茎葉処理剤	は種30日前(または耕起直後)～イネ出芽前(雑草生育期)	250～500ml	雑草茎葉散布
グリホサートイソプロピルアミン塩液剤	ラウンドアップ	播種前後茎葉処理剤	は種30日前(または耕起直後)～イネ出芽前(雑草生育期)	500ml	雑草茎葉散布
トリフルリン乳剤	トレフノサイト乳剤	播種後土壌処理剤	は種後発芽前(ノビエ発生前)	300ml	乾田土壌表面散布
トリフルリン粒剤	トレフノサイト粒剤2.5	播種後土壌処理剤	は種後発芽前(ノビエ発生前)	4～5kg	乾田土壌表面散布
ビラゾレート粒剤	サンハート粒剤	播種後土壌処理剤	は種直後～ノビエ1葉期(近畿以西では～ノビエ1.5葉期)、但し収穫90日前まで	3kg	湛水散布
ビラゾキシフェン粒剤	バイサー粒剤	播種後土壌処理剤	は種直後～は種後7日(ノビエ1葉期まで)、但し収穫90日前まで	3kg	湛水散布
イマゾスルフロニエチル・エトベンサニト・ダィムロン粒剤	キックハイ1キログラム粒剤	出芽後処理剤	は種後5日～ノビエ2葉期、但し収穫90日前まで	1kg	湛水散布
エトベンサニト・ビラゾスルフロニエチル粒剤	サンウェル1キログラム粒剤	出芽後処理剤	は種後5日～ノビエ2葉期、但し収穫120日前まで	1kg	湛水散布
ダィムロン・ヘンタゾン・メフェナセット粒剤	サークD1キログラム粒剤51	出芽後処理剤	は種後5日～ノビエ2.5葉期、但し収穫90日前まで	1kg	湛水散布
ビリミノバクメチル・ヘンタゾン・メフェナセット粒剤	プロスパー1キログラム粒剤51	出芽後処理剤	は種後5日～ノビエ3葉期、但し収穫90日前まで	1kg	湛水散布
シロホップブチル粒剤	クリンチャー1キログラム粒剤	ノビエ対象茎葉処理剤	は種後10日～ノビエ3葉期まで、但し収穫40日前まで	1kg	湛水散布
			は種後25日～ノビエ4葉期まで、但し収穫40日前まで	1.5kg	湛水散布
シロホップブチル乳剤	クリンチャーEW	ノビエ対象茎葉処理剤	は種後10日～ノビエ5葉期、但し収穫30日前まで	100ml	茎葉散布
シロホップブチル・ヘンタゾン液剤	クリンチャーハスME液剤	茎葉処理剤	は種後10日～ノビエ5葉期、但し収穫50日前まで	1,000ml	乾田または落水散布
DCPA乳剤	スタム乳剤35 DCPA乳剤35	茎葉処理剤	は種後10日～ノビエ1-2葉期、但し収穫120日前まで	1,000～1,100ml	落水散布、散布1～2日後に入水
			雑草の2～3葉期、但し収穫120日前まで	550～800ml	乾田条件で散布
ビスピリバクナトリウム塩液剤	ノミニ液剤	茎葉処理剤	は種後10日～ノビエ5葉期、但し収穫60日前まで	100～200ml	乾田状態で茎葉散布

除草剤の使用にあたっては、それぞれのラベルに記載されている使用基準を遵守しなければならない。水稲除草剤では、食用米の収穫を想定して「収穫〇〇日まで」というように、食品としての安全性を考慮した使用時期の晩限が記載されているが、飼料用稲栽培ではこの食用米の「収穫」を稲発酵粗飼料（稲WCS）の「収穫」と読みかえて、この使用晩限を判断することになる。

これら除草剤を利用した除草体系の例を下に示した。

「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」に掲載された除草剤を用いた除草体系の例

栽培方法	除草体系の例（除草剤は商品名）
移植栽培	(初期) ソルネット1キロ粒剤 → (中期) クリンチャー1キロ粒剤またはクリンチャーEW (初期) ソルネット1キロ粒剤 → (中期) クリンチャーハースME液剤 (初期) ソルネット1キロ粒剤 → (中期) ハサガラン粒剤
湛水直播栽培 (播種後湛水)	(播種後) サンバード粒剤 → (中期) クリンチャー1キロ粒剤、クリンチャーEW、またはクリンチャーハースME液剤 (播種後) サンバード粒剤 → 芽干し → (出芽後) キックバード1キロ粒剤 → (中期) クリンチャー1キロ粒剤など (播種後) サンバード粒剤 → 芽干し → (出芽後) プロスパール1キロ粒剤 → (中期) クリンチャー1キロ粒剤など
湛水直播栽培 (播種後落水)	(出芽後) キックバード1キロ粒剤 → (中期) クリンチャー1キロ粒剤、クリンチャーEW、またはクリンチャーハースME液剤 (出芽後) プロスパール1キロ粒剤 → (中期) クリンチャー1キロ粒剤、クリンチャーEW、またはクリンチャーハースME液剤
乾田直播栽培 (播種前耕起)	(播種後) トリアサイト粒剤または乳剤(乾田) → (入水前) クリンチャーハースME液剤またはミニ液剤 → (入水後) プロスパール1キロ粒剤 (入水前) クリンチャーハースME液剤またはミニ液剤 → (入水後) プロスパール1キロ粒剤
乾田直播栽培 (不耕起)	(播種前～出芽前) ラウンドアップハイロード → (入水前) クリンチャーハースME液剤またはミニ液剤 → (入水後) プロスパール1キロ粒剤

注) 中期剤は雑草の発生状況に応じて使用し、雑草の発生が極めて少ない場合は省略することができる。

移植栽培では、通常の水稲栽培で一般的に使用される一発処理剤が「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」には掲載されていないので、初期剤であるプレチラクロール粒剤（商品名：ソルネット1キロ粒剤）と中期剤との体系処理で雑草防除を行う。

湛水直播栽培で播種後湛水状態を維持する場合には、発芽直後の水稲に対する安全性が極めて高いピラゾレート粒剤（商品名：サンバード粒剤）やピラゾキシフェン粒剤（商品名：パイサー粒剤）が有効である。これらは、播種直後～稲出芽期といった早い時期の処理でも水稲への薬害はほとんどない。鉄コーティング種子を用いる湛水直播栽培では飼料用稲の種籾が土壌表面に播種されるので、その発芽籾にも安全なこれら除草剤の使用が適している。ただし、散布後に落水すると除草効果は大きく低下するので、芽干しを行う場合には入水後に再び除草剤を散布する必要がある。

湛水直播栽培で播種後ただちに落水管理を行う場合は、水稲の出芽を確認して入水した後に除草剤を散布する。播種後あるいは出芽後の除草剤処理で取りこぼした雑草や後発雑草には、シハロホップブチル（ノビエ対象）やベンタゾン（広葉雑草対象）といった茎葉処理剤の成分を含む中期剤（商品名：クリンチャー1キロ粒剤、クリンチャーEW、クリ

ンチャーバスME液剤など)を使用する。播種後落水管理では、土壌条件によっては入水後の減水深が大きくなることがある。そのような場合には、除草剤の効果は低下して残効期間も著しく短くなるので、これら茎葉処理剤の利用が不可欠である。

播種前に耕起する耕起乾田直播栽培では、播種後から入水までの乾田期間の雑草防除が重要である。播種後土壌処理剤と乾田期(入水前)の茎葉処理の乾田期2回に入水後の除草剤処理をあわせた合計3回処理が一般的である。ノビエの発生が少ないことが最初から分かっている水田では、入水前には茎葉処理剤を1回散布にして播種後土壌処理剤を省略することができる。

不耕起乾田直播栽培では、播種前に発生していた雑草をグリホサートアンモニウム塩(商品名:ラウンドアップハイロード)などの非選択性除草剤で防除しておく。稲にかかると危険な非選択性除草剤であっても、水稻の出芽前までなら使用できるものがある。播種後(～稲出芽前)の処理により雑草発生のスタートを少しでも遅らせることができれば、その後の雑草防除が容易になる。

4. 作物名「飼料用稲(稲WCS)」での農薬登録について

これまで、農薬登録上の作物として「飼料用稲」あるいは「稲発酵粗飼料(稲WCS)」といった作物区分はない。そのため、飼料用稲栽培での農薬使用にあたっては、「水稻(食用米)」で登録された農薬の中から、既存の使用基準に従って使用する限りにおいては収穫期の稲わらに殆ど残留しないとされた農薬が「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」に掲載され、それらを利用するよう指導されている。

しかし、飼料用稲は食用稲よりも早期に収穫することや茎葉を含めた稲体全てを飼料に用いることから、食用稲とは別の登録とすべきであるとして、現在その準備が進められている。早ければ平成20年度には「飼料用稲(稲WCS)」の作物で農薬が登録される。そうなれば、水稻用農薬であっても「稲WCS」として登録がなければ、その農薬を使用することはできない。現在のところ、「マニュアル」に掲載された農薬から優先的に登録準備が進められているようである。ただし、「マニュアル」掲載農薬の全てについて飼料用稲農薬としての登録要件が整うかどうかは不明である。一方で、「マニュアル」には掲載されていない農薬でも飼料用稲農薬としての登録要件を満たせば使用できるようになるかも知れない。「マニュアル」には移植栽培用の一発処理剤が一つも掲載されていないが、飼料用稲登録除草剤としていくつかの一発処理剤が登録されればずいぶん雑草防除は容易になる。このように、より使いやすい除草剤が多く登録されることが期待される。平成20年度以降の飼料用稲栽培の実施にあたっては、飼料用稲での農薬登録が行われているかどうか、そしてどのような除草剤が登録されているのかを事前によく調べておくことが大切である。

中国中山間地の飼料用稲生産における直播技術導入の経営評価

近畿中国四国農業研究センター 中山間耕畜連携・水田輪作チーム

堀江達哉・恒川磯雄*・棚田光雄

*現在 中央農業総合研究センター

1. はじめに

飼料用稲の生産は、飼料自給率の向上、農地の有効利用、資源の循環利用などの観点から水田転作助成やその他の政策的助成が整備され、これらに支えられた耕種農家・畜産農家によって取り組まれてきた。しかし、各種助成金は削減される方向にあり、また、生産者の収益性向上のためにも生産費の低減が不可欠となっている。ここで取り上げる直播技術は、移植栽培における育苗資材や移植用機械の費用が不要となることで生産費用の低減が可能となるとともに、育苗や移植の労働も不要となって大幅な省力化も可能となる。しかし、専用大型播種機の導入などの新たな費用負担の発生や初期生育管理の難しさによる収量の不安定性などの理由から、移植体系から直播体系への移行に躊躇する農家も多い。そこで、ここでは飼料用稲を直播体系に移行する場合の経済的メリットを生産費用の低減効果として試算結果を提示する。併せてその前提条件と直播栽培に取り組む際の留意点にも触れる。

2. 評価対象の直播技術について

評価対象とする直播技術は、①鉄コーティング湛水直播、②乾田散播直播、③不耕起乾田条播直播（以下、それぞれ湛水直播、乾田散播、乾田条播とする）の3種であり、いずれも現地実証試験によって技術普及の可能性が確認されたものである。各内容は本マニュアルの技術解説の部において詳しく説明されているため、ここでは使用する専用機械と関連する特徴的な作業（播種、除草剤散布、収穫調製）の概略について触れる。

①の湛水直播は、播種作業は粉衣機（コーティングマシン）を用いて種粉を鉄粉でコーティングして比重を高めた後、田植機装着の側条施肥機を使用して行う（動力散布機、無人ヘリ、多目的田植機なども使用可能）。除草剤散布作業は動力散布機を用いて2回行う。

②の乾田散播は、ブロードキャスタを用いて鳩胸粉を播種し、ドライブハローで浅耕し種子を土中に埋める。除草剤散布作業は、ここでは大区画圃場を想定しているため、乗用管理機（ブームスプレーヤ）を用いて湛水前と湛水後に2回行う。

③の乾田条播は、ディスク駆動式汎用型不耕起播種機を用いて種粉を乾田状態の田面に直接条播する。除草剤散布作業は、②と同じく大区画圃場を想定しているため、乗用管理機を用いて3～4回ほど実施する。

3. 直播技術における経営上の効果

1) 経営モデルの概況

上記の3つの技術について、それぞれの現地実証地域の取り組み事例に基づいて経営モデルを設定し、移植体系から直播体系に移行した場合の生産費用の変化を算定した。各モデルの概要は表1のとおりである。

①の湛水直播は50戸の農家から構成される集落営農法人が飼料用稲10ha、②の乾田散播は借地型の大規模耕種農家が飼料用稲4ha、③の乾田条播は同じく大規模耕種農家が飼料用稲4haを、それぞれ水田転作作物として栽培するものとした。

表1 対象とする直播方式と経営モデルの概況

対象とする直播方式	①湛水直播(鉄コーティング種子条播)	②乾田散播直播	③乾田条播直播
飼料用稲の栽培単位	集落営農法人	個別農家	個別農家
労働力	構成農家50人より	家族労働 3.5人	家族労働 2人
作型(栽培作物)	食用稲、飼料用稲	食用稲、花壇苗、飼料用稲	食用稲、大豆、飼料用稲
飼料用稲の栽培面積	10ha(食用20ha)	4ha(食用15ha)	4ha(食用12ha、大豆4ha)
収穫調製作業の担い手	集落営農法人	飼料イネ生産組合	コントラクター組合
専用収穫機の所有	集落営農法人	飼料イネ生産組合	コントラクター組合
直播用機械の所有	集落営農法人	飼料イネ生産組合	個別農家
直播用機械の種類	田植機・側条施肥機	ブロードキャスタ	ディスク駆動式不耕起播種機

注: 1) 乾田散播のモデルでは、地域内の耕種農家と畜産農家が組織する飼料イネ生産組合が収穫調製を担う。

2) 乾田条播のモデルでは、収穫調製作業を外部のコントラクター組合に委託すると想定する。

2) 飼料用稲生産に必要な農業機械装備と減価償却費

取り上げた直播技術に必要な農業機械は表2のようになる。ここでは、a. 移植体系と直播体系の栽培過程に共通して必要な機械類、b. 移植体系の栽培過程のみに必要な機械類、c. 直播体系の栽培過程のみに必要な機械類、d. 収穫調製作業に必要な機械類に分類した。

表2に基づいて10a当たりの農業機械の減価償却費を算定すると、湛水直播では栽培過程と収穫調製過程の合計が14,979円/10a（移植体系で14,631円/10a）、乾田散播では栽培過程と収穫調製過程の合計が15,066円/10a（移植体系で15,198円/10a）となる。乾田条播はここでは栽培過程のみを算定対象としているが（収穫調製作業は外部委託のため）、13,345円/10a（移植体系で5,209円/10a）となる。

ここで重要なのは、各技術間における必要な機械類の相違である。特に湛水直播では播種に田植機（側条施肥）を使用するため新たな機械導入費用が低く抑えられるのに対して、乾田条播では直播体系に移行するために高額な機械類が多く必要となる。これにより、直播体系での10a当たりの減価償却費に差が生じることになる。

表2 飼料用稲生産に必要な農業機械装備（単位：千円）

① 湛水直播型				② 乾田散播型				③ 乾田条播型			
種類、型式など	耐用年数	取得価格	飼料稲計上額	種類、型式など	耐用年数	取得価格	飼料稲計上額	種類、型式など	耐用年数	取得価格	飼料稲計上額
a. 移植と直播に共通の機械				a. 移植と直播に共通の機械				a. 移植と直播に共通の機械			
トラクター(43ps, 34ps)	8	6,270	235	トラクター(34ps)	8	2,700	70	トラクター(45ps)	8	3,500	79
田植機(6条側条施肥)	5	1,840	110	溝堀機	5	284	12				
ロータリー	5	543	33	ロータリー	8	450	12	b. 移植体系のみに必要な機械			
ドライブハロー	5	498	30	あぜ塗り機	5	473	20	田植機	5	2,000	90
トラック	5	2,500	150	トラック	5	955	40	その他	5	1,100	40
軽トラック	3	874	87	軽トラック	3	150	12	c. 直播体系のみに必要な機械			
動力散布機	5	110	7					不耕起播種機	5	2,500	225
b. 移植体系のみに必要な機械				b. 移植体系のみに必要な機械				c. 直播体系のみに必要な機械			
播種機(移植育苗用)	5	265	16	田植機(5条側条施肥)	5	2,000	83	乗用管理機	8	4,500	253
育苗機・催芽機	5	198	12	自走セット動力噴霧器	5	641	27	鎮圧機	8	600	68
c. 直播体系のみに必要な機械				c. 直播体系のみに必要な機械				c. 直播体系のみに必要な機械			
粉衣機(コーティングマシン)	5	100	9	乗用管理機	8	3,500	197	その他	5	1,000	36
その他	5	62	6	播種機(プロトキヤスタ)	5	2,500	225	d. 収穫調製作業に必要な機械			
d. 収穫調製作業に必要な機械				d. 収穫調製作業に必要な機械				d. 収穫調製作業に必要な機械			
専用収穫機	5	8,081	727	専用収穫機	8	9,870	555				
ベールラップ	5	1,328	120	自走式ベールラップ	8	2,730	154				
運搬機	5	1,473	133	ベールグリッパ	5	548	49				
ベールグリッパ等	5	1,118	101	その他	5	2,852	257				
栽培過程(移植)減価償却費(a+b)	6,798 円/10a			栽培過程(移植)(a+b)	7,027 円/10a			栽培過程(移植)(a+b)	5,209 円/10a		
栽培過程(直播)減価償却費(a+c)	6,666 円/10a			栽培過程(直播)(a+c)	7,524 円/10a			栽培過程(直播)(a+c)	13,345 円/10a		
収穫調製過程減価償却費(d)	8,400 円/10a			収穫調製過程(d)	7,603 円/10a			収穫調製過程(d)	—		

注:1) 飼料稲計上額は、単年度の飼料用稲部門の負担額合計。

2) aとbの機械については、食用と飼料用の共用とし、面積比率で計上額を算定。

3) 乾田散播のcは、経営モデルが参加する飼料用稲生産組合が補助事業を利用して導入すると想定し、取得価額を1/2に圧縮。

4) 湛水直播と乾田散播のdは、集落営農法人や生産組合で補助事業を利用して導入しており、取得価額は1/2に圧縮。

5) 乾田散播のcとdは、飼料用稲生産組合での共同利用とし、減価償却費/10aはその合計面積13.3haより算定。

6) 乾田条播のcは、大豆部門(飼料用稲と同面積)との共用を想定して減価償却費を1/2とする。

7) 乾田条播では収穫調製作業の外部委託を想定する。

3) 直播技術導入による労働時間の改善

10 a 当たりの労働時間は直播体系の導入で大幅な削減が可能となる（表3）。特に、湛水直播、乾田散播、乾田条播のいずれにおいても、栽培過程で最も多くの時間を占める「移植・播種」作業が3時間前後削減でき、栽培過程の労働時間合計でも移植体系と比較して40%前後の削減となって省力効果は大きい。

表3 飼料用稲栽培における10 a 当たりの労働時間

	① 湛水直播型			② 乾田散播型			③ 乾田条播型		
	移植	鉄コ 直播	対移植 (%)	移植	乾田 散播	対移植 (%)	移植	乾田 条播	対移植 (%)
栽培過程計（時間/10a）	9.3	6.2	66.5	8.1	4.6	56.8	17.5	10.0	57.1
種子予措・育苗	1.9	0.4	20.8	1.4	1.4	102.6	3.5	0.5	14.3
耕起・整地	1.8	1.8	100.0	1.6	0.7	42.3	2.5	1.0	40.0
移植・直播	3.3	1.5	45.5	4.2	1.2	29.3	3.0	0.5	16.7
施肥	0.1	0.2	200.0	0.2	0.6	278.8	1.5	1.0	66.7
除草・管理	2.2	2.3	104.5	0.7	0.7	100.0	7.0	7.0	100.0
収穫調製過程（時間/10a）	6.5	6.5	100.0	5.0	6.2	122.4	—	—	—
労働時間計（時間/10a）	15.8	12.7	80.3	13.1	10.8	82.1	—	—	—

注：各作業項目における労働時間は、経営モデルの現地実態に則したものである。

4) 直播技術導入による経営収支の改善

表4は現行移植体系と直播体系での栽培過程と収穫調製過程の10 a 当たり生産費用を算定したものである。直播体系へ移行すると、種籾の増加や初期生育の重要性による除草剤投入量の増加、乾田散播・条播における収量向上のため施肥量の増加や緩効性肥料の使用といった理由により物財費が増加する。また、収穫調製過程の費用では資材費・燃料費などが増加する。一方で、育苗にかかる諸材料費の節減と省力化による労働費の節減により、10 a 当たり費用合計は湛水直播が62,014円（移植体系66,797円）、乾田散播が74,528円（移植体系77,115円）となり、移植体系から直播体系への移行によって生産費が低減される。

以上は生産規模を一定とした経営モデルによる試算結果であるが、飼料用稲の栽培面積を拡大した場合には直播専用機械や収穫調製用機械の10 a 当たりの減価償却費は低下し、更なる生産費の低減が可能となる。特に、乾田散播では栽培面積を4 haから8 haに拡大した場合、栽培・収穫調製の両過程における減価償却費の大幅な削減が可能となり、移植と比較すると全過程の費用合計で1万円近くの削減になる。湛水直播は、ここでは集落営農法人が経営モデルであるため栽培過程における面積拡大は難しく、他法人との収穫調製用機械の共同利用という方法での規模拡大を想定することになるが、10haから20haに拡大した場合に収穫調製過程の減価償却費は8,400円から6,300円まで低減できる。乾田条播は、収穫調製作業の外部委託を想定しているため栽培過程のみが対象となるが、栽培面積

表4 飼料用稲の栽培における10a当たりの生産費用

	① 湛水直播型			② 乾田散播型			③ 乾田条播型			
	移植	鉄コ 直播	直播規模 拡大	移植	乾散 直播	直播規模 拡大	移植	乾田 直播	直播規模 拡大	
乾物収量(kg/10a)	840	840	840	980	1,200	1,200	1,100	1,500	1,500	
想定する面積規模(ha)	10.0	10.0	20.0	4.0	4.0	8.0	4.0	4.0	8.0	
栽培過程	物財費計(円/10a)	27,648	26,895	26,895	23,901	22,613	19,648	20,809	32,845	26,173
	肥料費	6,414	6,414	6,414	4,140	7,080	7,080	1,600	3,000	3,000
	農業薬剤費	4,928	5,466	5,466	2,740	3,362	3,362	5,000	9,000	9,000
	光熱動力費	670	670	670	5,981	2,572	2,572	6,500	5,000	5,000
	諸材料費	2,231	1,038	1,038	2,454	—	—	—	—	—
	土地改良・水利費	2,969	2,969	2,969	—	—	—	—	—	—
	建物費	2,047	1,672	1,672	—	—	—	1,000	1,000	1,000
	減価償却・農機具費	6,789	6,666	6,666	7,027	7,524	4,559	5,209	13,345	6,673
	種苗費	1,600	2,000	2,000	1,559	2,075	2,075	1,500	1,500	1,500
	地代など	—	—	—	17,297	17,297	17,297	—	—	—
労働費	12,090	8,060	8,060	12,091	6,871	6,871	21,000	12,000	12,000	
費用合計(円/10a)	39,738	34,955	34,955	53,289	46,781	43,816	41,809	44,845	38,173	
収穫過程	物財費計(円/10a)	18,609	18,609	16,509	16,261	18,483	16,088	—	—	—
	減価償却・農機具費	8,400	8,400	6,300	7,603	7,603	5,207	—	—	—
	資材費、燃料費等	10,209	10,209	10,209	8,657	10,880	10,880	—	—	—
	労働費	8,450	8,450	8,450	7,565	9,264	7,565	—	—	—
費用合計(円/10a)	27,059	27,059	24,959	23,826	27,747	23,653	(25,850)	(25,850)	(25,850)	
全過程費用合計(円/10a)	66,797	62,014	59,914	77,115	74,528	67,469	(67,659)	(70,695)	(64,023)	

注:1) 乾田散播、乾田条播では目標収量(収量増加)を達成すると想定するが、湛水直播では現行収量のままとする。
 2) 労働費については、現地実態に則して各モデルごとに労働時間と労賃を設定。
 3) 湛水直播では集落営農を経営モデルとするため、規模拡大の方法を他法人との収穫調製作業の連携に限定する。
 4) 乾田条播の収穫過程における費用合計の数値は、収穫調製作業を受託するコントラクター組合の費用平均である。

を4haから8haに拡大した場合、減価償却費は13,345円から6,673円まで大幅に低減できる。

4. 留意点

湛水直播や乾田散播では、移植体系から直播体系に移行することで飼料用稲の生産費用の低減が可能となるが、乾田条播においては直播体系での栽培面積を拡大しなければ費用低減が達成できない。ここでは、乾田条播の経営モデルにおいて個別経営での機械導入を想定しており、減価償却費が大幅に増加するためである。

これに対して湛水直播や乾田散播の経営モデルでは組織的或いは地域的な単位での機械導入を想定することで10a当たりの減価償却費の増加を抑えている。つまり、飼料用稲栽培における直播体系への移行に際しては、新たに必要となる専用機械の導入方式や利用形態のあり方が大きなポイントとなる。乾田条播の経営モデルで減価償却費の大幅な低減を達成するには、ここで想定する大豆作との共用という方法だけでなく、他の経営との共同利用や食用稲での直播技術の導入といった方法を併せて考慮する必要がある。

飼料用稲生産技術マニュアル

平成19年8月 第1刷

発行 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
近畿中国四国農業研究センター
〒721-8514 広島県福山市西深津町6-12-1
TEL：084-923-4100 FAX：084-924-7893

印刷 (株)デルタプリント