

動画で実感！標準作業手順書で納得！農研機構重点普及成果 イネホールクroppサイレージ技術 ～新技術が生み出す現場のストーリーと成功のためのヒント～

1. はじめに～イネホールクroppサイレージ（イネWCS）の更なる活用に向けて～

全国各地で、懸命にイネWCSの生産・利用に取り組む人々がいる。守りたい“地域”や“地産地消”の価値。地元の水田や畜産業の活性化を目指し、耕種農家と畜産農家が価値を共有する。連携の繋がりは、行政や営農支援団体にも波及する。イネWCSを軸に、地域の未来を信じて挑戦する人々だ。そんな地域の連携と挑戦の取り組みに、**農研機構重点普及成果「イネWCS技術」**をお役立ていただく事例が増えている。

本稿では、最新技術を活用しながらイネWCSの生産・利用に取り組む地域の好例をピックアップし、知られざる現場の“挑戦者”にスポットライトを当ててみたい。新技術が生み出す現場のストーリーは、農研機構YouTube公式チャンネルであるNAROchannelに「【農家さんにインタビュー】牛に美味しい飼料を！新しい技術のイネホールクroppサイレージ」と題した動画としても公開している¹⁾（図1）。本動画は、営農者の方々の地域への想いやイネWCSへの期待が詰まった内容になっている。本稿と合わせてご覧頂ければ幸いである。

一方、「イネWCSの生産・利用に悩んでいる」といった厳しい声にも耳を傾けたい。このイネWCS技術は、これまでの多くの研究成果や現場知見の蓄積の上に完成した、比較的新しい技術体系である。新技術の普及前に失敗して諦めた人々や、未だに挑戦できずにいる人々がいるかもしれない。試行錯誤を続ける地域があることも、偽らざる事実であろう。しかし、諦めずに取り組んでいただきたいと願っている。

技術の背景や基本知識への理解を深め、実際の作業手順やコツ・ノウハウを知り、先行事例からポイントを導き出すことが、成功のためのヒントになりうる。多くの新規挑戦や再挑戦を応援すべく「**極短**



図1 農研機構YouTube公式チャンネル「NAROchannel」で公開中の動画「【農家さんにインタビュー】牛に美味しい飼料を！新しい技術のイネホールクroppサイレージ」(https://www.youtube.com/watch?v=8UW6_CvPyTU)。本QRコードからもアクセス可能である。

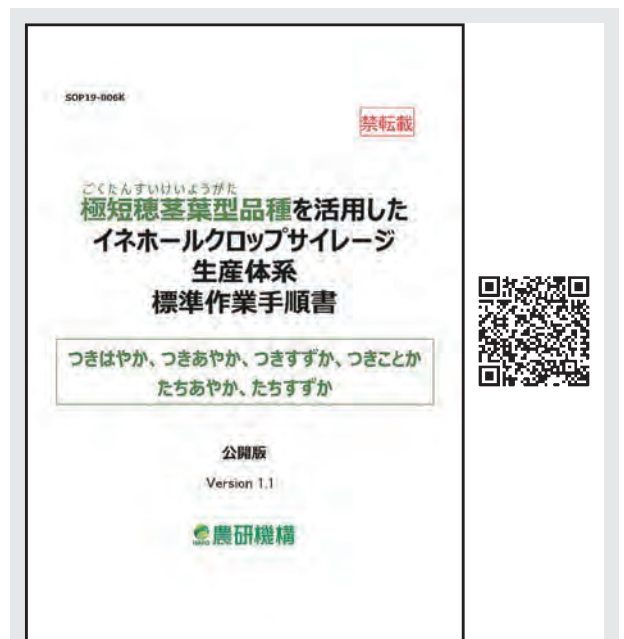


図2 農研機構HPで公開中の「極短穂茎葉型品種を活用したイネホールクroppサイレージ生産体系標準作業手順書（SOP）」(https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/naro/sop/135017.html)。本QRコードからもアクセス可能である。

穂茎葉型品種を活用したイネホールクroppサイレージ生産体系標準作業手順書（SOP）」²⁾（図2）が農研機構のホームページで公開されている。成功のための“虎の巻”として、こちらも是非ご活用いただきたい。

技術のポイント

★3つの技術で高品質・低コストなイネWCS生産・利用

①極短穂茎葉型品種

高品質化：籾が少ない。糖分が多く発酵容易。

低コスト化：茎葉多収。倒伏に強い。

②微細断収穫機

高品質化：微細断で消化し易いエサ。

低コスト化：高密度輸送で輸送・保管費を低減。

③乳酸菌「畜草2号」

高品質化：低温時も乳酸発酵を促進。

低コスト化：廃棄ロスや変敗（二次発酵）を防ぐ。



3つの技術が生み出す黄金色で品質・嗜好性が良好なイネWCS（同時導入を推奨。個別導入も可）

①極短穂茎葉型品種



「たちすずか」「つきすずか」
「たちあやか」「つきことか」

【主な導入方法】

- ①（一社）日本草地畜産種子協会へ購入申込
- ②農研機構と実施許諾契約を締結

②微細断収穫機



ワゴン・ロールベラタイプ

【主な導入方法】

（株）タカキタより販売中（共同開発：農研機構）

③乳酸菌「畜草2号」



乾燥粉末（生菌）・小袋タイプ

【主な導入方法】

雪印種苗（株）より販売中（共同開発：農研機構・広島県・雪印種苗（株））

図3 農研機構重点普及成果「短穂茎葉型品種を活用したイネホールクロップサイレージ生産体系」の概要。文献²⁾に掲載の図を一部改変

2. 農研機構重点普及成果「イネWCS技術」

本イネWCS技術は、①籾が少なく高糖分であり、サイレージの乳酸発酵を容易にする「極短穂茎葉型品種」、②原料の稲を微細断処理することで牛の消化を促す「微細断収穫機」、③低温でもサイレージの乳酸発酵を促進する乳酸菌「畜草2号」の3つの個別技術から構成される（図3）。これらの特徴がイネWCSの高品質化に貢献する。

また、低コスト化に貢献する点として、①茎葉が多収で収穫ロスとなる倒伏に強い、②収穫物の高密度輸送が可能で輸送・保管費を低減、③サイレージ開封後の廃棄ロスや腐敗を防ぐ等の各ポイントも強調したい。誌面の都合上、本稿では各技術の詳細を述べることができないので、上述のSOP²⁾や既報³⁾⁻⁷⁾をご参照いただきたい。

3. 新技術が生み出す現場のストーリー

(1) 「これなら、かなり使える」～福島県石川町岩谷牧場（酪農）～

折り重なる山並みの美しい紅葉と、中小の棚田に広がる黄金の稲穂が、見事なまでに色彩調和する。収穫の秋、福島県石川町の岩谷牧場に向かう道中で

は、そんな美しい中山間地の風景が広がる。

100頭以上の乳牛を飼養する乳牛舎のすぐ脇で、牧場主の岩谷金良さん（写真1）がロールベールの白いラップフィルムにカッターの刃を入れた。「受け入れてもらえるだろうか」と一瞬不安がよぎる。ロールベールの中身はイネWCSだが、出来具合は開けてみないとわからないブラックボックスである。



写真1 福島県石川町で岩谷牧場を営む岩谷金良さん。重点普及成果を活用したイネWCSロールベールの高品質を実感してもらった。「とても良い発酵でこれならかなり使える」という印象で、高嗜好性も現場で確認できた。「これまでのイネWCSとはまったく別物。ある種のカルチャーショック」とご評価いただいた。

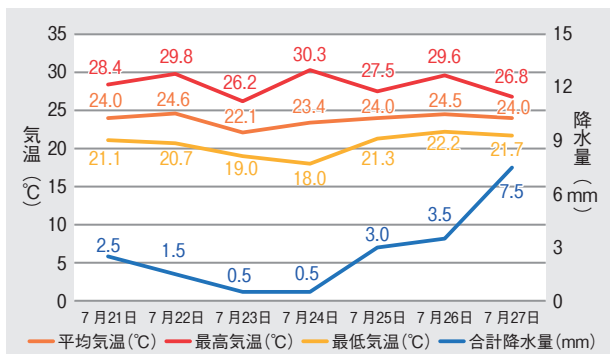


図4 岩谷牧場（福島県石川町）における重点普及成果を活用したイネWCSロールベール利用期間中の同町の気温および降水量変化。2020年7月21日に、牧場内でイネWCSロールベールを開封し、同年7月27日まで屋外で好氣的に保管管理しながら、順次給与利用してもらった。高温多湿の本気象条件でも、「開封して一週間置いたがほとんど熱もでない（岩谷金良さん）」。イネWCSの変敗が抑制され、廃棄すること無く給与可能であった。気象データは気象庁の「過去の気象データ検索（<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etm/>）」を用いて石川町の代表地点のデータを入力して作図した。

酪農家にとって、飼料の品質や価格は最重要課題である。牛を飼養する畜産農家では、生産費全体における飼料費の割合が、約5割にも達することがある。その上、飼料の品質や栄養価が、日々の生乳の出来高と直結する。岩谷さんの磨かれたプロの厳しい眼差しが、開封したばかりのイネWCSに注がれる。「いい匂いだ、糶も見えないですね」。岩谷さんの手から黄金色のイネWCSがサラサラとこぼれ落ちた。

岩谷牧場で新技術を用いたイネWCSが開封されたのは、梅雨と真夏が混じり合ったような2020年の7月下旬であった（図4）。開封してから1週間ほど経った頃、岩谷さんに再会した。「嗜好性が非常に良かったです。イネWCSを開封して1週間ほど置いたんですけど、ほとんど熱を持たずに驚きました」と岩谷さん。発酵飼料の変敗の指標となる発熱もなく、新しいイネWCSを使い切っていただいた。牛が喜んで食べたことも、高品質の実感に繋がったようである。

「こんなイネWCSを作ってくれる耕種農家がいれば、それを買う自分達のような畜産農家が堆肥を返して循環型農業を確立させる。そうすれば、まだまだこのあたりの地域でも可能性が見えてくるはず」と、岩谷さんは語気を強めた。目指すは、堆肥をふんだんに利用した有機農業を基盤とする自給飼料生産である。勿論、中山間地が抱える自給飼料生産の難しさはあるだろう。それでも、イネWCSを通じて、諦めずに自給飼料生産に取り組む姿勢から、岩谷さんのこの地域への強い想いを感じた。

（2）「年間を通じて品質が安定するイネWCS」～JA全農ひろしま 和牛TMR（混合飼料）センター～

広島県庄原市は、旧比婆郡にあたる地域で、日本和牛4大ルーツの1つである岩倉蔓を起源とする地域ブランド「比婆牛」の生産拠点である。広島県では、歴史と伝統の比婆牛を始め、広島牛全体の生産拡大を通して、地域振興を目指す取り組みが強化されている。カギとなるのは、地域の水田で生産される“イネWCS”と高齢化する生産者の飼料生産を支援する“和牛TMRセンター”である。

庄原市は昔から稲作が盛んな稲作地帯でもあり、イネWCSの生産基盤は整っていた。しかし、流通や和牛への使い難さの課題があり、和牛農家でのイネWCS利用は一部の農家に限られ、面的な広がりにはなかった。その後、技術が進歩し課題の解決に目途が立ったことから、地域の水田と和牛生産をつなぐ耕畜連携の切り札として、イネWCSを主原料とする和牛向けTMR供給の事業化に、総事業費2億3,200万円を投じることが決まった⁸⁾。平成30年に庄原市で同センターが稼働開始し、地域の「飼料生産支援基地」としての活用が進む。自給飼料の高品質化が、地域の抱える問題の解決や振興策に発展した事例である。エサ作りの奥深さがここにある。

本事業の立役者の1人である広島県立総合技術研究所畜産技術センターの河野幸雄部長（写真2）は「ワゴンタイプの微細断収穫機は、収穫物を水田に落とさないで、土が混入しにくい。品種、収穫機、乳酸菌の3つの技術を用いて、年間を通して安定した品質のイネWCSが供給できている」と強調する。県外からの同TMRセンターへの視察も多いそうだが、「多くの視察者が新しいイネWCSを見て驚く」そうだ。

我々が順調に稼働する同TMRセンターを取材した日、市場では和牛向けTMRを食べて育った子牛の出荷があった。市場から戻ってきたJA全農ひろ



写真2 重点普及成果を活用したイネWCSを「ハイグレードな自給飼料」と語る広島県立総合技術研究所畜産技術センターの河野幸雄部長



写真3 重点普及成果を活用したイネWCSを用いて、和牛子牛向けや肥育牛向けのTMR（混合飼料）を開発・製造するJA全農ひろしまの林眞寿美さん。小規模経営や生産者の高齢化等の課題を解決し、地域に貢献する飼料生産支援基地として、和牛TMRセンターの取り組みを担う。

しまの林眞寿美さんが、「TMRを食べた子牛がしつかり大きくなって、市場で高評価だった」と笑顔の表情を浮かべた（写真3）。手がけたTMRが結果に繋がった安堵も垣間見える。林さんが見据えたその視線の先には、地域の和牛生産の未来が描かれている。「広島は和牛の歴史ある産地の1つ。イネWCSを活用した和牛向けTMRを生産することで、美味しい牛肉を生産する畜産農家を支えていきたい」。

（3）「牛の胃に負担がかからない高品質なイネWCS」～山形県飯豊町 佐藤牧場（黒毛和種繁殖）～

JR福島駅を発した新幹線は、針路を西方に向けてゆっくり動き出す。1月の太平洋側では、寒さの中でも晴れ間が広がる日が多い。ある年明け早々、山形県に向かうために乗車した新幹線の車窓には、例年通りの1月の美しい青空が広がっていた。しばらくして、新幹線が長いトンネルに入り、そして抜けた。はっと驚いた。どこか別世界に来たような真っ白な白銀の風景が広がっていたからである。新幹線が雪化粧のJR米沢駅のホームに入る頃、「米沢牛」を用いた名物弁当の売店が視界に入ってくる。

吹雪の中で、JR米沢駅から急いで車に乗り換え、山形県飯豊町の佐藤牧場に向かう。佐藤牧場は、黒毛和種繁殖牛を飼養する畜産農家である。到着した佐藤牧場もまた、白銀の世界に包まれていた。屋外に保管されたイネWCSの白いロールペールの上に、それと同じくらいの高さの白い雪が積もっている。どっしりと雪が屋根にのった牛舎内では、米沢牛へと成長していく子牛の脇で、母牛が白い息を小刻みに吐きながら目の前のイネWCSを一心に食べている。冬場の貴重な粗飼料である。牧場主の佐藤譲治さんが「嗜好性がいんですよ」と母牛を見守りながら笑顔で語り出す。

その前の夏、山形県飯豊町農林振興課農地管理室の菅野邦彰室長から「実は、ここ飯豊町が、将来、米沢牛になる子牛の主力生産地なんですよ」と教わっていた。生産者と一緒になってイネWCS生産に取り組む菅野室長に連れられて、町の高台まで続く山道を登っている時だ。汗をかきながら山道を上りきった先で、「水田が多い飯豊町では、高品質なイネWCSは重要な自給飼料になるはずですよ」と、菅野室長が静かに話し始めた。眼下には、冬場の風雪を防ぐ屋敷林を携えた個々の民家が、水田と水田の間に点々と見渡せる。飯豊町が誇る美しい「田園散居集落景観」である（第1回日本の美しい村景観コンテストで最高賞の農林水産大臣賞を受賞）。この町もまた、水田が貴重な地域資源であることを実感した。

多くの東北地方の営農体系のニーズがそうであるように、ここ飯豊町でも「主食用米の収穫前にイネWCSを収穫したい」という声が多い。牧場主の佐藤さんは「極短穂茎葉型品種」の中生品種である「つきあやか」を栽培して、希望通りに収穫体系を分散している。乳酸菌「畜草2号」を用いて調製したイネWCSを「牛の嗜好性も良く、発酵も良く、品質のいいものができる」と評価する。佐藤さんにとって、このイネWCSは「丈夫な子牛を母牛に産んでもらうためにも、なくてはならない存在」である。

今年も収穫作業を進める佐藤さんの背後には、草丈150～160cm程度まで生育した「つきあやか」が風に揺れる（写真4）。「堆肥を十分に活用でき、牛の胃に負担がかからない」と評価するイネWCSの調製が順調に進んでいく。「地域の耕種農家と一緒に取り組んでいけるところが、このイネWCSのいいところ」と力強く語る佐藤さん。地域全体の中の



写真4 山形県飯豊町で黒毛和種繁殖農家を営む佐藤譲治さん。「丈夫な子牛を産んでもらうために、母牛には品質の良い十分な粗飼料を与えることが大切」と繁殖経営における粗飼料の重要性を強調する。重点普及成果の専用品種「つきあやか」を活用することで、「良質な繊維を十分に与えられる」と実感する。

ご自身の役割をしっかりと捉え、自らの経営だけでなく地域全体の発展にまで思いをはせる。

4. 終わりに

本稿では、NAROchannelで公開中の**動画**¹⁾と合わせて、本イネWCS技術が関わる現場事例をお届けした。また、成功のためのヒントが満載の「**標準作業手順書 (SOP)**」²⁾もご紹介した。これらの動画とSOPが、多くの新たな“挑戦者”の皆さんにとって、役立つ情報となることを念じる。

本稿を終えるにあたり、今回ご紹介した事例の方々には、成功だけを順調に積み重ねてきたわけではないことも、嘘偽り無く述べておきたい。

例えば、山形県飯豊町の佐藤牧場において、「つきあやか」の栽培がスタートした初年度のことである。アピールポイントである草丈の高さや籾の少なさが、お世辞にも感じられないような稲が生育してしまい、著者はただただ水田の前で立ち尽くした。佐藤さんは「言ってることと違うじゃないか」とは、仰らなかつた。落ち着いた表情で、来年に向けて前を向いてくださった。

誤解、伝えつつも、説明不足、地域特性への配慮など、大いに反省する出来事であった。その年の農閑期に、佐藤さんを含めた関係者間でトラブルシューティングのための現地検討会を実施した。各土地の地力の検討に加えて施肥量・施肥時期の改善に努めた。翌年、佐藤さんは諦めることなく、イネWCSに相応しい見事な草姿の「つきあやか」を育ててくれた（余談であるが、初年度のこの「草丈が低く籾が多い」結果は、後年、同地域での種子生産を目的とした栽培時に大いに役立った）。

失敗や誤解を少しでも減らすためにも、「標準作業手順書 (SOP)」がお役に立てると確信する。イラストや写真が豊富に掲載され、直観的に理解しやすい内容である。しかし、大自然や生き物相手の技術であり、地域毎の特性や営農事情もあるかもしれない。実際の作業における疑問や不安点がある場合には、**農研機構のホームページのお問い合わせフォーム** (<https://www.naro.go.jp/inquiry/index.html>) からお気軽にご相談いただければ幸いである。

5. 謝辞

取材を快く引き受けて下さった岩谷牧場様、JA全農ひろしま和牛TMRセンター様、佐藤牧場様

他、ご協力いただいたすべての関係者の皆様に心から御礼を申し上げる。本稿執筆のベースとなった現場取材と動画製作では、主に石崎摩美農業技術コミュニケーション（旧中央農業研究センター、現中日本農業研究センター・上級研究員）、岡本毅農業技術コミュニケーション（西日本農業研究センター）および谷脇浩子広報チーム長（旧中央農業研究センター、現中日本農業研究センター）にもご尽力いただいた。ここに感謝の意を表する。

6. 引用文献

- 1) 【農家さんにインタビュー】牛に美味しい飼料を！新しい技術のイネホールクロップサイレージ, 農研機構NAROchannel, 2021年4月16日公開, https://www.youtube.com/watch?v=8UW6_CvPyTU
- 2) 極短穂茎葉型品種を活用したイネホールクロップサイレージ生産体系標準作業手順書 (version 1.1), 2021年10月20日発行, https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/naro/sop/135017.html
- 3) 稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル第6版 (一般社団法人日本草地畜産種子協会刊, 2014年12月発行, http://souchi.lin.gr.jp/skill/pdf/manual_vol6.pdf)
- 4) 画期的WCS用稲「たちすずか」の特性を活かした低コスト微細断収穫調製・給与マニュアル, 2016年2月発行, https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/121183.html
- 5) 高糖分飼料イネ「たちすずか」栽培技術マニュアル, 2013年10月発行, https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/048928.html
- 6) 高糖分WCS用稲品種向け添加剤「畜草2号」の開発, 平成28年度自給飼料利用研究会資料, 2016年12月発行, https://www.naro.go.jp/laboratory/nilgs/kenkyukai/files/jikyushiryoriyo2016_koen08.pdf
- 7) 遠野雅徳, 高糖分・高消化性イネホールクロップサイレージ調製に対応する乳酸菌「畜草2号」の紹介, 牧草と園芸, 2017, 65(4), 6-11.
- 8) 県内初 和牛専用TMRセンター完成 - JA全農ひろしま, <https://www.zennoh.or.jp/hr/topics/2018/85418.html>