

# 水田飼料作を基盤とする資源循環型 牛乳・牛肉生産の手引き —飼料の効率的収穫調製・流通技術編—



経営体（府県自給飼料）コンソーシアム

## はじめに

TPP等の国際競争に直面するわが国畜産の経営を強化するためには、経営コストに占める割合の大きい飼料費（大家畜生産コストの約4～5割）の節減が不可欠です。特にその約9割を輸入に頼っている濃厚飼料を低コストに自給することで、生産コストの削減と穀物価格の国際変動に影響されない安定した経営が可能になると考えます。そこで我々のコンソーシアム（研究グループ）では、府県の水田を基盤とした飼料用米やサイレージ用トウモロコシなど自給飼料の低コスト生産及びその利用技術を開発・実証し、大家畜生産の経営安定化に資することを目的に、農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）」の支援を受けて「府県における自給飼料生産利用技術の開発と実証（平成29年～令和元年度）」の研究を進めてきました。

本手引きは、このプロジェクトで得られた研究成果や現地実証事例などを農業技術指導者等の皆さまにお伝えし、水田で栽培される大家畜向け自給飼料の生産と利用に役立てていただくことを目的に作成しました。

このプロジェクトで我々が取り組んだ研究内容は、下記の5項目に大きく分けられます。

- （1）水田を活用した飼料生産技術
- （2）飼料の効率的収穫調製・流通技術
- （3）牛乳生産技術
- （4）牛肉生産技術
- （5）経営評価

本手引きは、これら内容を現場でも見やすく分かりやすい様に写真や図表を多用し、目的別に分けて現場に持ち込みやすくするため項目毎に5分冊としました。必要に応じて使い分けていただき、現地での普及指導に役立てていただければ幸いです。

研究代表者：  
農研機構 中央農業研究センター 飼養管理技術研究領域長  
野中和久

# 目次

|     |                                 |    |
|-----|---------------------------------|----|
| 1   | 生産管理システム                        | 1  |
| (1) | QAgriSupport                    |    |
| 1)  | アプリケーション概要                      | 2  |
| 2)  | 飼料生産の生産管理 (PDCA) を一括サポート        | 2  |
| 3)  | 作付け・受託計画の策定 (P)                 | 3  |
| 4)  | 作業日程計画の策定・修正 (P・A)              | 3  |
| 5)  | オペレータへの作業指示と実績の登録 (D)           | 4  |
| 6)  | 進捗状況の把握・確認 (C)                  | 4  |
| 7)  | 実証・導入経営                         | 5  |
| 8)  | システムの導入について                     | 5  |
| (2) | Foregis                         |    |
| 1)  | アプリケーション概要                      | 6  |
| 2)  | 管理者からメールで作業指示を受信、現場で確認、<br>実績登録 | 6  |
| 3)  | 製品品質の登録                         | 7  |
| 4)  | 製品ロール販売時の出荷・検品管理                | 7  |
| 5)  | 製品ロールの作業履歴、品質の追跡・確認             | 8  |
| 6)  | 実証・導入事例                         | 8  |
| 7)  | 動作環境と導入について                     | 9  |
| (3) | も〜バイル                           |    |
| 1)  | アプリケーション概要                      | 10 |
| 2)  | データベース構造                        | 11 |
| 3)  | 実証・導入事例                         | 12 |
| 4)  | 導入評価                            | 13 |
| 5)  | 動作環境と導入について                     | 13 |
| 2   | 粳米の無破碎サイレージ調製技術                 |    |
| 1)  | 乾燥調製を行わない粳米貯蔵法                  | 14 |
| 2)  | 無破碎粳米サイレージの特徴と適用場面              | 14 |
| 3)  | 一次と二次貯蔵のための調製作業体系               | 15 |
| 4)  | 必要な添加処理と適切な添加量の決め方              | 16 |
| 5)  | 調製コストの比較                        | 17 |

# 1 生産管理システム

現状：水田での自給粗飼料生産の取り組み増加。  
コントラクターが作業受託。  
小規模の圃場が点在。作業管理が大変。  
ロールベールに調製し畜産農家に供給。  
課題：省力的な生産管理・品質管理の技術が必要。

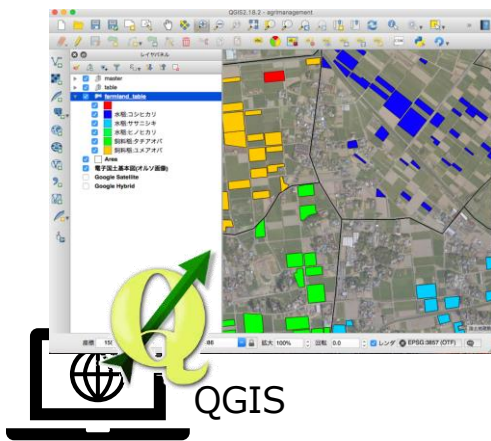


目的：コントラクターの作業計画の記録管理システムを開発。  
→ 生産管理の省力化と見える化。  
作業指示・労務管理機能等による支援。



## ① QAgriSupport(QGIS)

(主な役割：基本情報管理～  
計画策定～作業データ入力)



Excel



## ② Foregis (iOS/Android対応)

(主な役割：現地でのデータ入力)



Xamarin

## ③ も～バイル (Excel/Windows)

(主な役割：タブレットPCで現地でのデータ入力、デスクトップで集計 (勤怠管理等))



図1-1. 生産管理システムの構成概略

開発したアプリはHPにて公開中 (P5,P9,P13参照)。  
メンテナンスについては随時実施予定。



# 1 - (1) QAgriSupport

## 1) アプリケーション概要

デスクトップ(事務所) PCでデータの入力や圃場情報の表示を地図画面上で行うことができる、コントラクター等飼料生産組織・大規模農業法人向けの生産管理システムです。

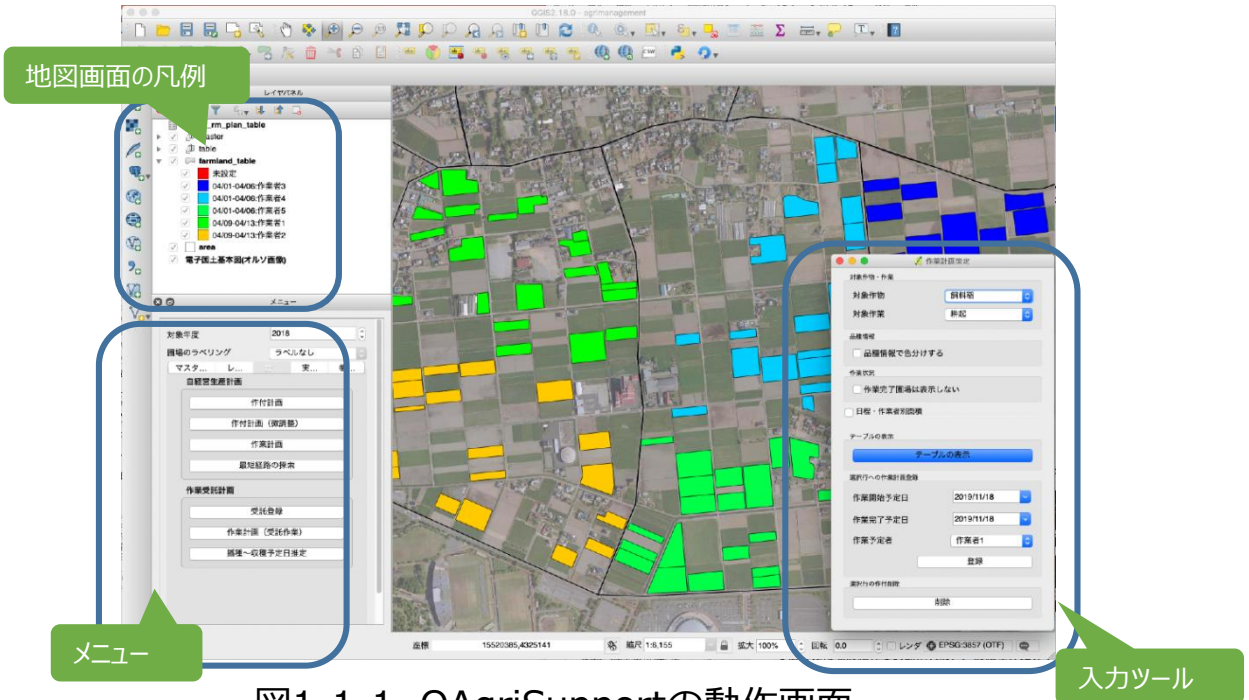


図1-1-1. QAgriSupportの動作画面

## 2) 飼料生産の工程管理 (PDCA) を一括サポート

各管理場面に対応した専用入力ツール群で構成されており、計画の策定(P)～指示・実績の登録(D)、進捗状況の確認(C)、計画の修正の工程管理(A)を一貫して行うことができます。

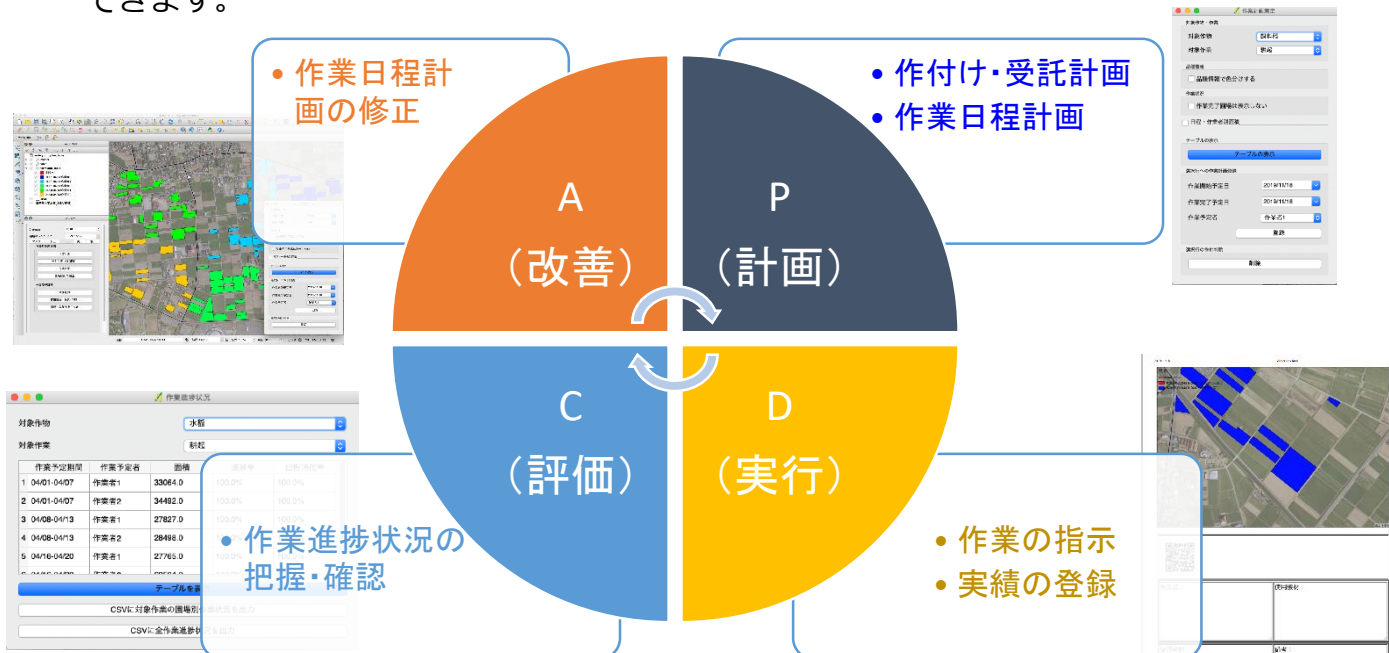


図1-1-2. 飼料生産におけるPDCAサイクルと対応ツール群

### 3) 作付け・受託計画の策定 (P)

圃場毎に作付け作物・品種や作業受託の登録を行うことができます。複数作物や多毛作体系にも対応しています。

栽培時期の重なる複数の作物を同時に表示可能

作物・品種ごとの作付面積を即座に集計表示

マッピング上で選択した圃場に作物・品種を入力

作物・品種別に圃場を色分け表示

| 作物名  | 品種名   | 作付面積    |
|------|-------|---------|
| 1 水稲 | コシヒカリ | 67556.0 |
| 2 水稲 | ササニシキ | 88269.0 |

図1-1-3. 作物・品種の作付け計画策定の例

### 4) 作業日程計画の策定・修正 (P・A)

圃場毎に作業日程、作業担当者を登録することができます。コントラクター向けの機能として、作付け作物の播種日とRM（相対熟度）から収穫適期を割り当てることもできます。日程計画は、作業状況に応じて修正可能です。

策定した日程・担当者別に圃場を色分け表示

日程・担当者別の面積を即座に算出

播種日とRMから収穫適期を推定・割当て可能

幅を持った「期間」で作業日程計画を設定可能

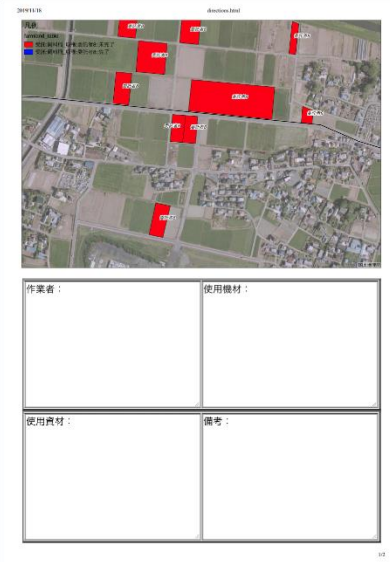
| 作業予定期間        | 作業予定者 | 面積      |
|---------------|-------|---------|
| 1 04/01-04/06 | 作業者3  | 99534.0 |
| 2 04/01-04/06 | 作業者4  | 79385.0 |

図1-1-4. 作業日程計画策定の例

## 5) オペレーターへの作業指示と実績の登録 (D)

作業指示書兼日報を出力可能です。日報での報告を基に、事務所PCで作業実績の登録を行います。また、Foregisをインストールした携帯端末（スマホ等）と、Eメールを介して作業指示（および作業実績）を共有できます（後述の「Foregis」のページも参照ください）。

必須入力項目は作業実施者と作業実施日



作業完了圃場を青、未完了圃場を赤で表示

作物、作業、作業予定期間、作業予定者をキーに対象圃場を絞り込み・表示



補助者、使用機材、使用実施日はオプション項目

図1-1-5. 作業指示図兼日報の出力

図1-1-6. 作業日報の登録

## 6) 進捗状況の把握・確認 (C)

作業の進捗状況について、地図上で可視化するとともに、日程消化率と作業進捗率を算出することができます。



作業完了圃場を青、未完了圃場を赤で表示

作業進捗状況

対象作物: 水稻

対象作業: 耕起

| 作業予定期間      | 作業予定者 | 面積      | 進捗率    | 日程消化率  |
|-------------|-------|---------|--------|--------|
| 04/01-04/07 | 作業者1  | 33064.0 | 100.0% | 100.0% |
| 04/01-04/07 | 作業者2  | 34492.0 | 0.0%   | 100.0% |
| 04/08-04/13 | 作業者1  | 27827.0 | 100.0% | 100.0% |
| 04/08-04/13 | 作業者2  | 28498.0 | 0.0%   | 100.0% |
| 04/16-04/20 | 作業者1  | 27765.0 | 0.0%   | 100.0% |

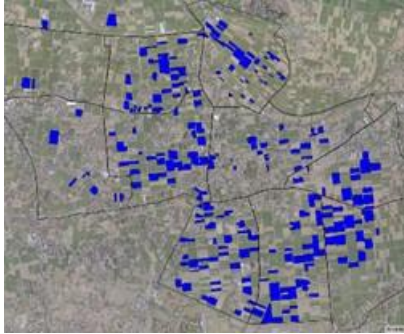
作業日程ごとの作業進捗率と日程消化率を表示

図1-1-7. 作業進捗状況の可視化、作業進捗率・日程消化率の算出

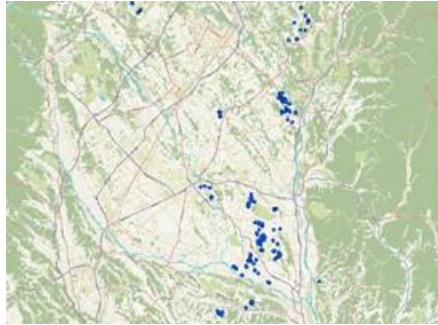


## 7) 実証・導入経営

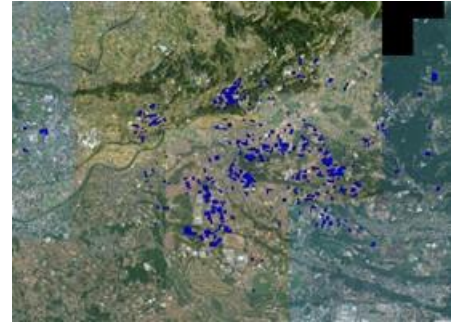
飼料作に取り組む水田作法人、酪農経営からトウモロコシ収穫を受託するコントラクター、トウモロコシ二期作に取り組む農場制型TMRセンター等で導入され、大規模な飼料生産管理に活用されています。



大規模水田作法人  
筆数：約250筆  
面積：88ha



コントラクター  
筆数：約160筆  
面積：100ha



農場制型TMRセンター  
筆数：約570筆  
面積：190ha

図1-1-8. QAgriSupport導入事例

## 8) システムの導入について

無料で利用可能な地図ソフト「QGIS」を予めインストールする必要があります。また、本格導入の前に、地図上へ各圃場のデータを登録・設定する必要があります。ただし、圃場図データについては「筆ポリゴン」を利用可能です。アプリケーションの導入や操作方法については <https://github.com/KazushiNishimura/QAgriSupport> の取り扱い説明書を参照ください。QAgriSupportにはデモデータが同梱されているので、導入前に試用することができます。



図1-1-9. 筆ポリゴン  
(<http://www.maff.go.jp/j/tokei/polygon/>)

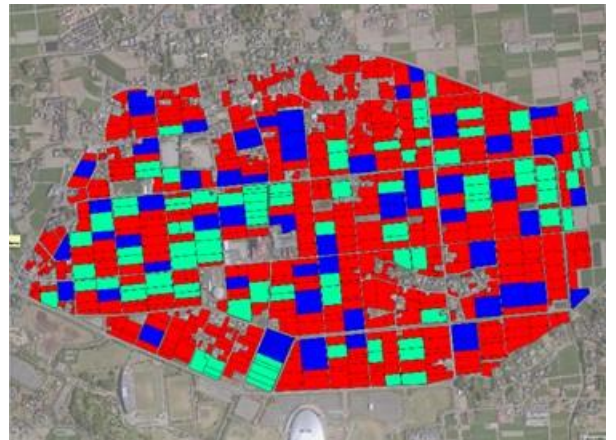


図1-1-10. 同梱されているデモデータ



## 1) アプリケーション概要

QAgriSupportと連携し、スマートフォン端末で作業指示の受領、実績の登録等を行える携帯型アプリケーションです。

作業責任者がQAgriSupportで作業計画を策定

メールでデータを送受信

現場オペレータが携帯端末でデータを受信

データ入力

作業圃場の確認

QRラベルを利用したロールの個別登録

図 1-2-1. QAgriSupportとForegisの連携

## 2) 管理者からメールで作業指示を受信、現場で確認、実績登録

管理者がQAgriSupportで計画した作業計画・指示をメールで受領、アプリケーションに取り込むことができます。マップ画面上で作業対象圃場を確認、実績の登録を行うことができます。

メニュー画面

作業計画の呼出

対象圃場の確認  
(完了圃場は青、未完了圃場は赤表示)

タップした圃場への作業完了値の入力

図 1-2-2. マップ画面上で圃場を確認、実績登録

### 3) 製品品質の登録

収穫対象の飼料作物の生育ステージ、水分率、ロール重量、ロール個数等を実績登録と同時に入力することができます。



タップした圃場への製品品質等の入力

#### 入力可能項目

ロール個数

平均重量

平均水分率

生育ステージ

雑草量

切断長

破碎の有無

ラップ巻き数

保管場所

図 1 -2-3. 製品品質の登録画面と入力可能な項目一覧

### 4) 製品ロール販売時の出荷・検品管理

製品ロール販売時に、出荷するロールにQRコードラベルを貼り付け、アプリケーションで登録、販売先での検品時の確認を行うことができます。



図 1 -2-4. QRコードラベルを利用した出荷・検品管理

## 5) 製品ロールの作業履歴、品質の追跡・確認

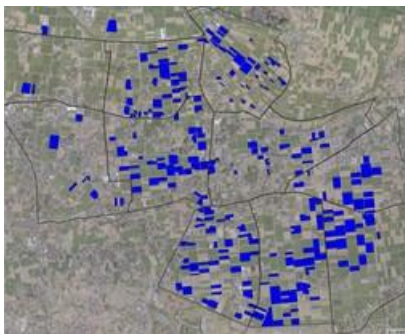
ロールに添付したQRコードラベルと圃場を紐づけることで、ロールの生産履歴や品質の追跡・確認を行うことができます。



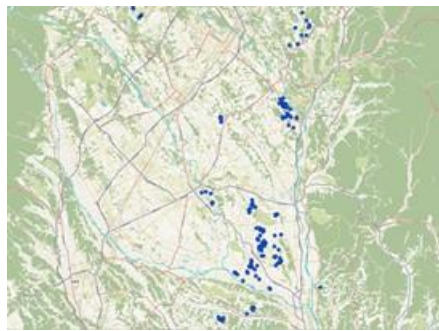
図 1-2-5. QRコードラベルを利用した作業履歴・製品品質の登録と追跡・確認

## 6) 実証・導入事例

飼料作に取り組む水田作法人A、トウモロコシ収穫を受託するコントラクターBで導入され、大規模な飼料生産管理に活用されています。水田作法人Aでは、QAgriSupportとForegisの利用で、作業指示等に要する生産管理時間が半減したとの評価を得ています。コントラクターBにおいては、作業圃場が広域に分散するため、オペレーターへの作業指示・完了報告の送受信や、ロール個数による作業料金算出で、効果が期待されています。



水田作法人A  
筆数：約250筆  
面積：88ha



コントラクターB  
筆数：約160筆  
面積：100ha

図 1-2-6. Foregis導入事例



## 7) 動作環境と導入について

Android、iOS、iPadOS端末で利用可能で、それぞれGoogle Playストア、Appleストアで無料ダウンロードできます。Android版のみ農研機構からも配布しています。（機構への配布希望は

<http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/carc/inquiry/> の技術お問い合わせまで。）  
QAgriSupportのページより、Foregisデモデータもダウンロード可能です。

### Android (6.0以上)



### iOS (10.0以上)



### iPadOS (13.0以上)



図 1-2-7. 各種端末での動作画面

# 1-(3) も～バイル

## 1) アプリケーション概要

対象：水田での自給粗飼料生産・収穫調製等を受託しているコントラクター。作業管理は**手書き台帳管理**

課題：小区画圃場が点在。

作業期間はオペレータ（10数名）を雇用。

複数の作業機による同時並行作業。

→ 作業の進捗管理やロールベールの製品管理。

作業日報(手書き)で作業管理。

→ 作業日報の集計管理を省力化したい。



**Excel/Windows版**アプリケーション「も～バイル」導入により、作業日報や月報・勤怠管理、出荷検品簿などの電子化

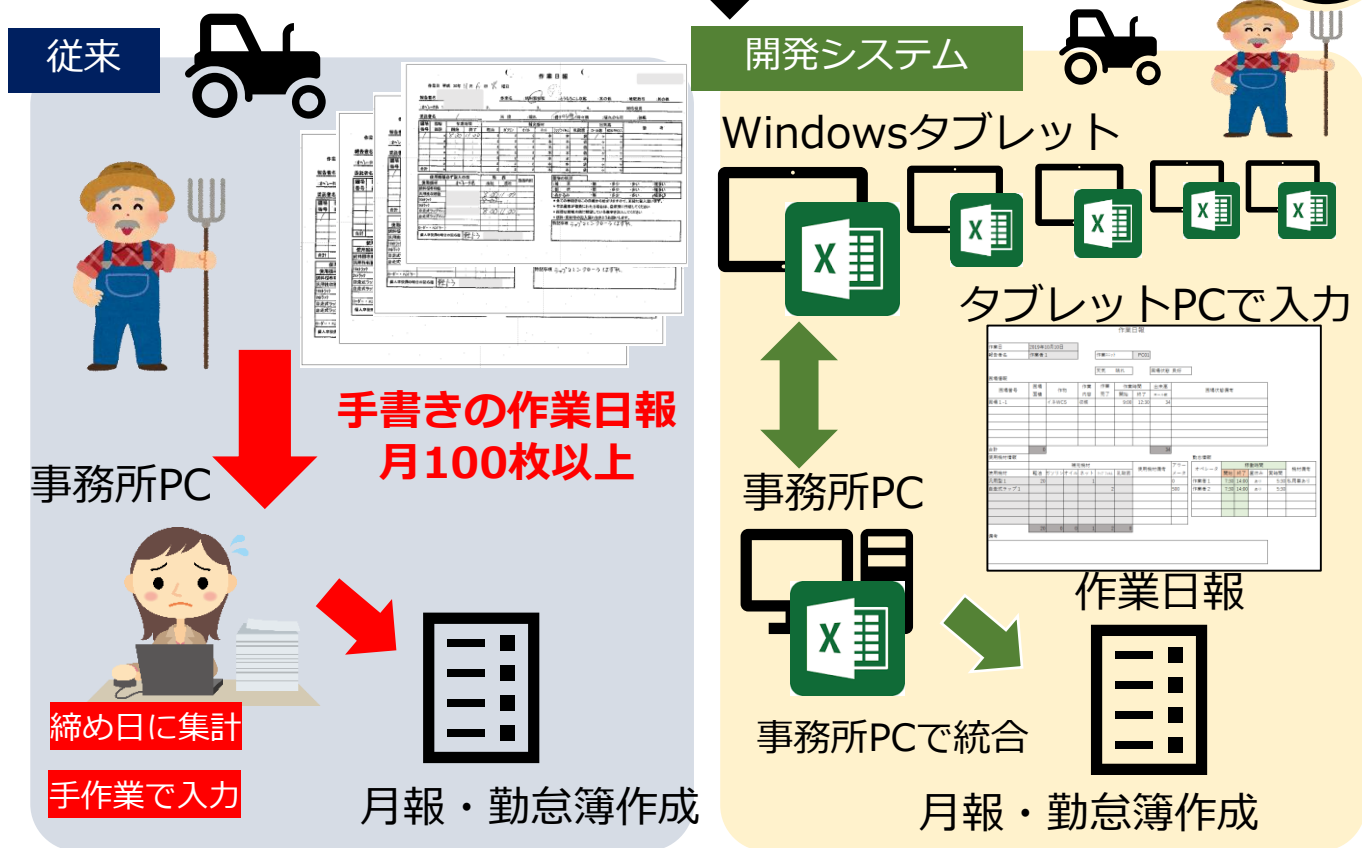


図1-3-1. も～バイル利用による作業イメージ

## 2) データベース構造

### コントラクターでの作業日報事例（手書き）

作業日報

作業日 平成 30年 11月 6日 曜日

報告者名: [ ] 作業名: 肥料散布機 とうもろこし収穫 其他 施肥散布 其他

オペレータ名: 1, 2, 3, 4, 対応役員

委託者名: 天候: 晴れ (曇りのり) 時々雨: 晴れのち雨: 強風

| 圃場<br>番号 | 圃場<br>面積 | 作業時間  |    | 補充農材 |      |     |     |         |     | 出来高  |       | 備 |  |
|----------|----------|-------|----|------|------|-----|-----|---------|-----|------|-------|---|--|
|          |          | 開始    | 終了 | 軽油   | ガソリン | オイル | ネット | ラップフィルム | 乳剤菌 | ロール数 | 成形等ロス |   |  |
| 1        | 800      | 11:00 |    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0       | 0   | 0    | 0     | 0 |  |
| 2        |          |       |    |      |      |     |     |         |     |      |       |   |  |
| 3        |          |       |    |      |      |     |     |         |     |      |       |   |  |
| 4        |          |       |    |      |      |     |     |         |     |      |       |   |  |
| 5        |          |       |    |      |      |     |     |         |     |      |       |   |  |
| 6        |          |       |    |      |      |     |     |         |     |      |       |   |  |
| 7        |          |       |    |      |      |     |     |         |     |      |       |   |  |
| 8        |          |       |    |      |      |     |     |         |     |      |       |   |  |
| 9        |          |       |    |      |      |     |     |         |     |      |       |   |  |
| 10       |          |       |    |      |      |     |     |         |     |      |       |   |  |
| 合計       |          |       |    |      |      |     |     |         |     |      |       |   |  |

使用機種必ず記入の事

使用機材: オペレータ名: [ ] 出社: [ ] 退社: [ ] 勤務時間: [ ]

汎用性収穫機: [ ] (3)

10tトラック: [ ]

2tトラック: [ ]

自走式ラップマシン: [ ]

自走式ラップマシン: [ ]

ローダー・ハンター: [ ]

農人使用機種の組合の記号欄: [ ] (4)

圃場の状況

: 雑 草: 無 - 少 - 多 - 多い - 種多い

: 倒 伏: 無 - 少 - 多 - 多い - 種多い

: ぬかるみ: 無 - 少 - 多 - 多い - 種多い

\*全ての単位はこの日種から始まりますので、正確に記入願います。

\*作業農家が複数にわたる場合は、農家別に作成してください

\*面積は現地水田に測定している数字を記入してください

\*燃料・資材等の記入遅れなきようお願いいたします。

特記事項: ラップマシンローラ (1) (5)

① マスター情報 (圃場台帳、雇用職員情報等)

② 作業情報、③ 作業機情報、④ 勤怠情報 から構成

① マスターデータ作成

作業日報入力開始

② 作業情報入力

③ 作業機情報入力

④ 勤怠情報入力

作業日報確認・登録

各入力情報を分割して、  
選択入力主体で作業日報を作成

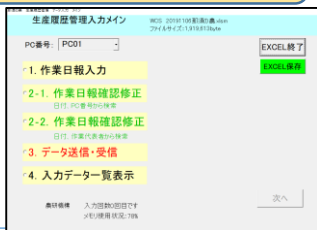
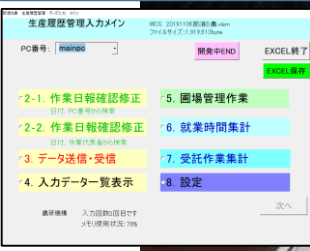
図1-3-2. もーバイルの入力画面



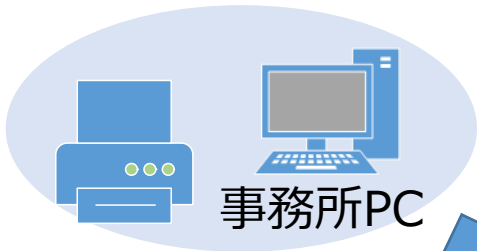
### 3) 実証・導入事例

#### 管理者モード

#### ユーザーモード



最大5台対応



データはメール添付  
でやりとり (電子データ)

#### 作業日報

#### 勤務状況報告書 (月報) 集計・印刷

| 作業日報    |             |       |      |      |        |            |        |       |      |       |     |      |       |
|---------|-------------|-------|------|------|--------|------------|--------|-------|------|-------|-----|------|-------|
| 作業日     | 2019年10月10日 |       | 作業機  | PC01 |        | 出来高        |        |       |      |       |     |      |       |
| 報告者名    | 作業者1        |       | 天気   | 晴れ   |        | 現場状態       | 良好     |       |      |       |     |      |       |
| 現場番号    | 現場          | 作物    | 作業内容 | 完了   | 作業時間   | 出来高        | 現場状態備考 |       |      |       |     |      |       |
| 現場 1-1  | 面積          | イネWCS | 収穫   |      | 開始 終了  | 9:00 12:30 | 34     |       |      |       |     |      |       |
| 合計      |             |       |      |      |        | 0          | 34     |       |      |       |     |      |       |
| 使用機材情報  |             | 備忘機材  |      | 動力機材 |        | 稼働状況       |        |       |      |       |     |      |       |
| 使用機材    | 軽油          | ガソリン  | オイル  | ネット  | ラバ74kg | 乳剤量        | アワーメータ | オペレータ | 稼働   | 終了    | 昼休み | 稼働時間 | 機材備考  |
| 汎用型1    | 20          |       |      |      | 1      |            | 0      | 作業者1  | 7:30 | 14:00 | あり  | 5:30 | 私用車あり |
| 自走式ラップ1 |             |       |      |      | 2      |            | 500    | 作業者2  | 7:30 | 14:00 | あり  | 5:30 |       |
| 備考      |             | 20    | 0    | 0    | 1      | 2          | 0      |       |      |       |     |      |       |

| 勤務状況報告書 |     |      |       |         |      |      |            |          |     |
|---------|-----|------|-------|---------|------|------|------------|----------|-----|
| 2018年   |     | 1月分  |       | 氏名: [ ] |      |      |            |          |     |
| 日付      | 曜日  | 始業   | 終業    | 休憩      | 実務時間 |      | 備考         |          |     |
|         |     |      |       |         | 労働時間 | 時間外  |            |          |     |
| 12月21日  | 木   | 7:30 | 17:00 | 1:00    | 8:30 | 0:30 | 私用車なし      |          |     |
| 12月22日  | 金   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 12月23日  | 土   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 12月24日  | 日   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 12月25日  | 月   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 12月26日  | 火   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 12月27日  | 水   | 7:30 | 17:00 | 1:00    | 8:30 | 0:30 |            |          |     |
| 12月28日  | 木   | 7:30 | 17:00 | 1:00    | 8:30 | 0:30 |            |          |     |
| 12月29日  | 金   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 12月30日  | 土   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 12月31日  | 日   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月1日    | 月   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月2日    | 火   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月3日    | 水   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月4日    | 木   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月5日    | 金   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月6日    | 土   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月7日    | 日   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月8日    | 月   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月9日    | 火   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月10日   | 水   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月11日   | 木   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月12日   | 金   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月13日   | 土   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月14日   | 日   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月15日   | 月   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月16日   | 火   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月17日   | 水   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月18日   | 木   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 1月19日   | 金   | 7:30 | 17:00 | 1:00    | 8:30 | 0:30 | test1      |          |     |
| 1月20日   | 土   |      |       |         |      |      |            |          |     |
| 合計      |     |      |       |         |      |      | 労働時間 10:00 | 時間外 2:00 | 私用車 |
| 出勤日数    | 5   |      |       |         |      |      | 休日出勤       |          |     |
| 時間単価    | [ ] |      |       |         |      |      | 時間外単価      | [ ]      |     |
| 私用車単価   | [ ] |      |       |         |      |      | 特記事項       |          |     |

#### 受託作業報告書 ロールベール数集計 出荷検品簿 等

図1-3-3. も～パイルでの日報作成概略

## 4) 導入評価

### 導入効果（メリット）

- ・ 集計作業が早い。
- ・ 入力作業には習熟を要するが、管理作業にかかる時間は半減できる。
- ・ 作業日報の集計の外注費用コスト減。



管理者側

### 課題、意見

- ・ 入力作業は手書き（2分/枚）よりもPC入力の方が時間がかかる（4分/枚）。
- ・ 入力ミス・重複入力への対応が必要。
- ・ パソコンの起動に時間がかかる。
- ・ 画面の字が小さい。



雇用者側

## 5) 動作環境と導入について

Windows10、Excel2013以降で動作します。管理者モードとユーザーモードでのデータのやりとりは、Outlook2013以降で動作します。インターネット環境に接続して利用します。

アプリケーションの導入や操作方法については

<http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/nilgs/contents/program/mobile/index.html>

の取り扱い説明書を参照ください。

## 2

# 粃米の無破碎サイレージ調製技術

## 1) 乾燥調製を行わない粃米貯蔵法

粃米は収穫から調製までの時間が空くと品質が低下するため、収穫予定量に合わせた調製方法を選択する必要があります。

### 検討事項

#### 1 シーズン

- ・ 収穫面積
- ・ 粃の登熟進行
- ・ 総作業日数
- ・ 他作物の計画

#### 調製作業当日

- ・ 破碎機能率
- ・ 作業時間
- ・ コンバイン能率
- ・ 天候

### 必要な処理能率 \*(1 時間あたり) と推奨調製方法

#### 2トン以下

**粃米サイレージ**  
既存の穀物用施設を  
活用した粃米サイレージ  
調製技術マニュアル

#### 2~4トン

**無破碎粃米  
サイレージ**  
本マニュアルで紹介

#### 4トン以上

**大型破碎機 +  
フレコンラップ法**  
フレコンラップ法  
活用マニュアル

\* 粃米の原物重量の目安。1日の作業時間を考慮して調製量を決定。

図2-1. 粃米サイレージ調製方法の選び方

## 2) 無破碎粃米サイレージの特徴と適用場面

無破碎粃米サイレージ調製は処理量を一時的に増やしたい場合などに緊急避難的な調製方法としても活用することができます。

**収穫繁忙期**  
無破碎・一次貯蔵



**冬季など閑散期**  
破碎処理・二次貯蔵

**給与や TMR 利用直前**  
破碎処理・利用

- 現行の粃米サイレージの作業能率の1.5倍のスピードで処理できるため、飼料用米作付面積の拡大が期待できます。
- 雨天による収穫作業の前倒しなど、収穫量が増えてしまい粃米サイレージ調製作業が間に合わなくなった場合にも活用可能です！

図2-2. 無破碎粃米サイレージの一次および二次貯蔵の特徴



### 3) 一次と二次貯蔵のための調製作業体系

図2-3の作業体系で、1時間当たり3～4トンの能率で連続的な調製作業が出来ます。水、乳酸菌製剤（畜草2号）、糖蜜をスクリーオーガのホッパ部分で添加します。

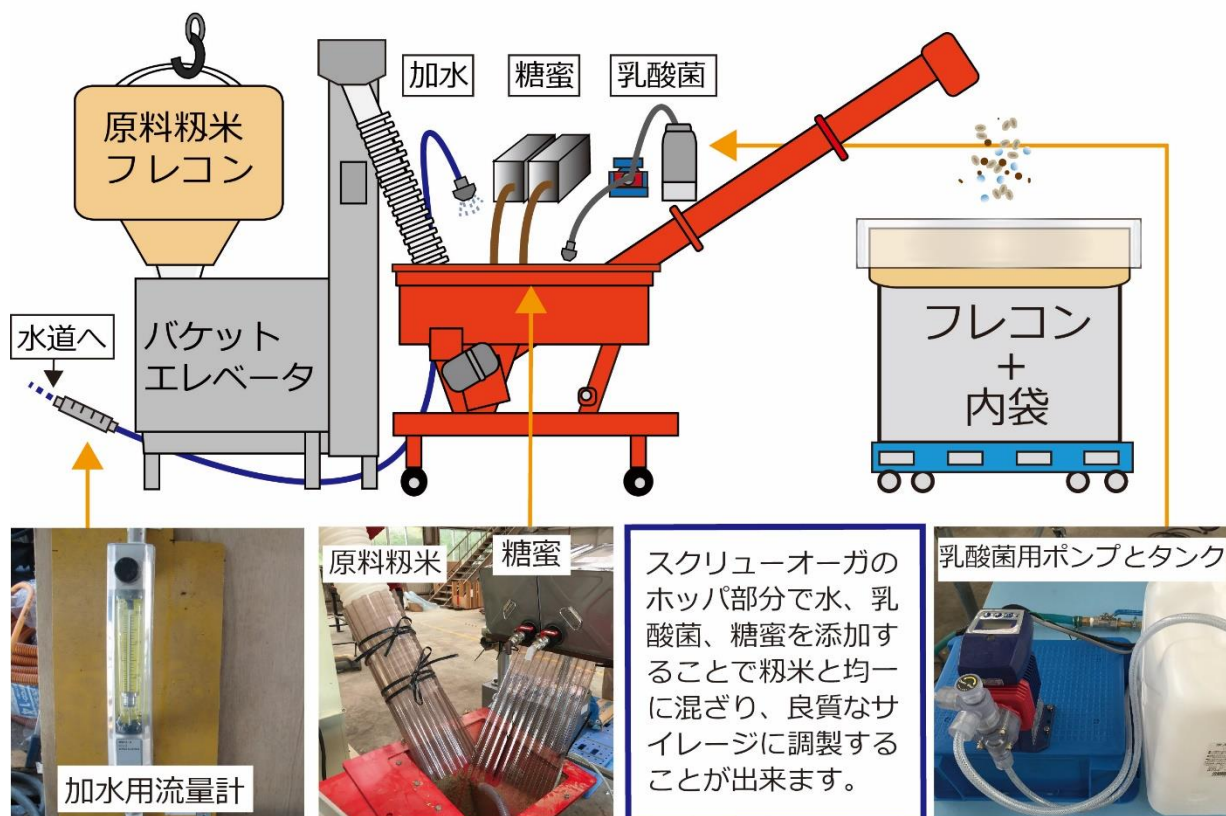


図2-3. 一次貯蔵のための調製作業体系の一例

冬季など比較的時間の余裕がある時に破碎処理を行い、再び内袋を入れたフレコンバッグに密封します。もしくは破碎処理後に牛に給与したり、TMR調製へ利用します。

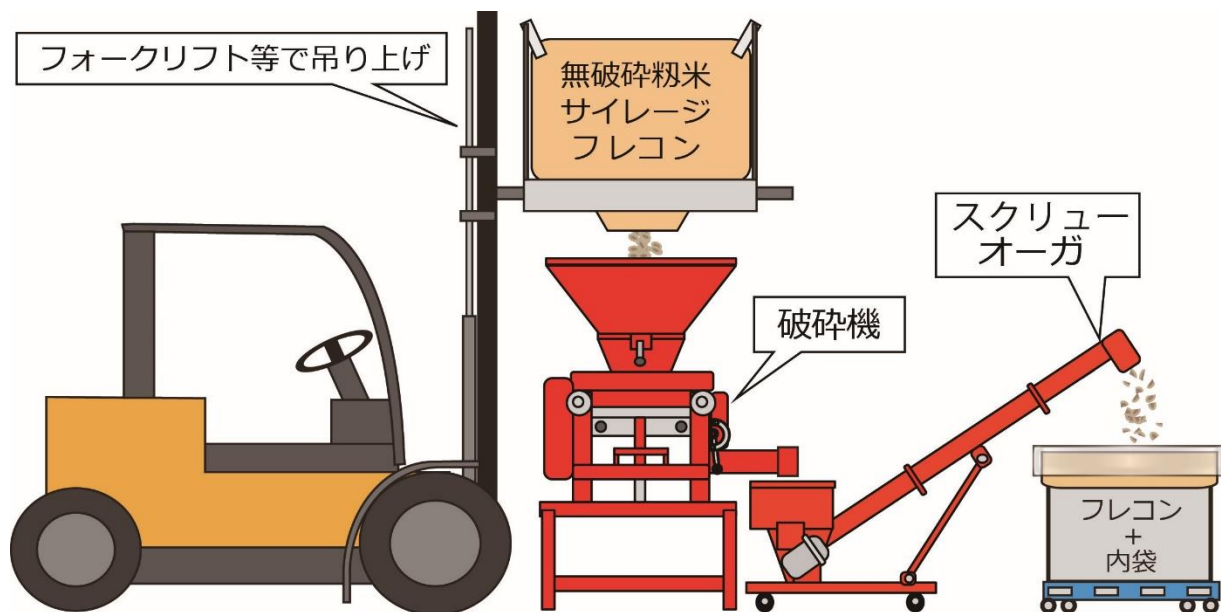


図2-4. 二次貯蔵のための破碎作業体系の一例

## 4) 必要な添加処理と適切な添加量の決め方

収穫直後の原料粃米に水、乳酸菌製剤（畜草2号）、糖蜜の3つを添加することで無破碎粃米サイレージとして貯蔵することが出来ます。



図2-5. 無破碎粃米サイレージ調製に必要な添加処理

添加処理を行う際、目標量に合わせて添加することが重要です。図2-6のようにして添加量を決定します。

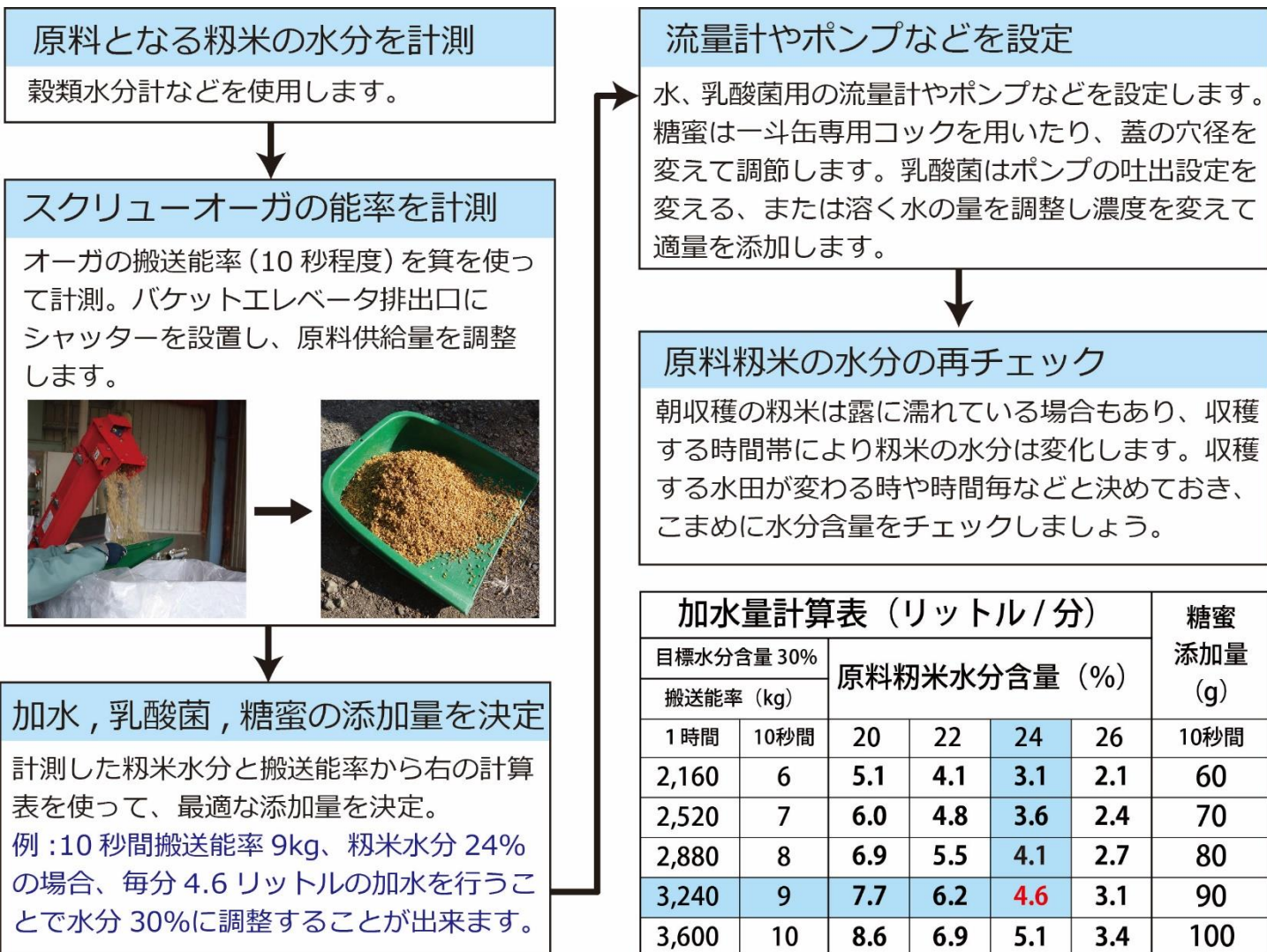


図2-6. 各添加量の決定までの流れ



## 5) 調製コストの比較

- ・無破碎籾米サイレージの調製コストは原料籾米1kg当たり16.6円です（図のオレンジ丸）。
- ・破碎後すぐに給与する場合やTMRの原料に利用する場合は再梱包時のフレコンバッグと内袋が不要となるため、調製コストは原料籾米1kg当たり9.6円です（図の青丸）。
- ・無破碎サイレージは通常の籾米サイレージの処理量の1.5倍に拡大でき、トータルの収支を考慮した選択を行うと良いでしょう。

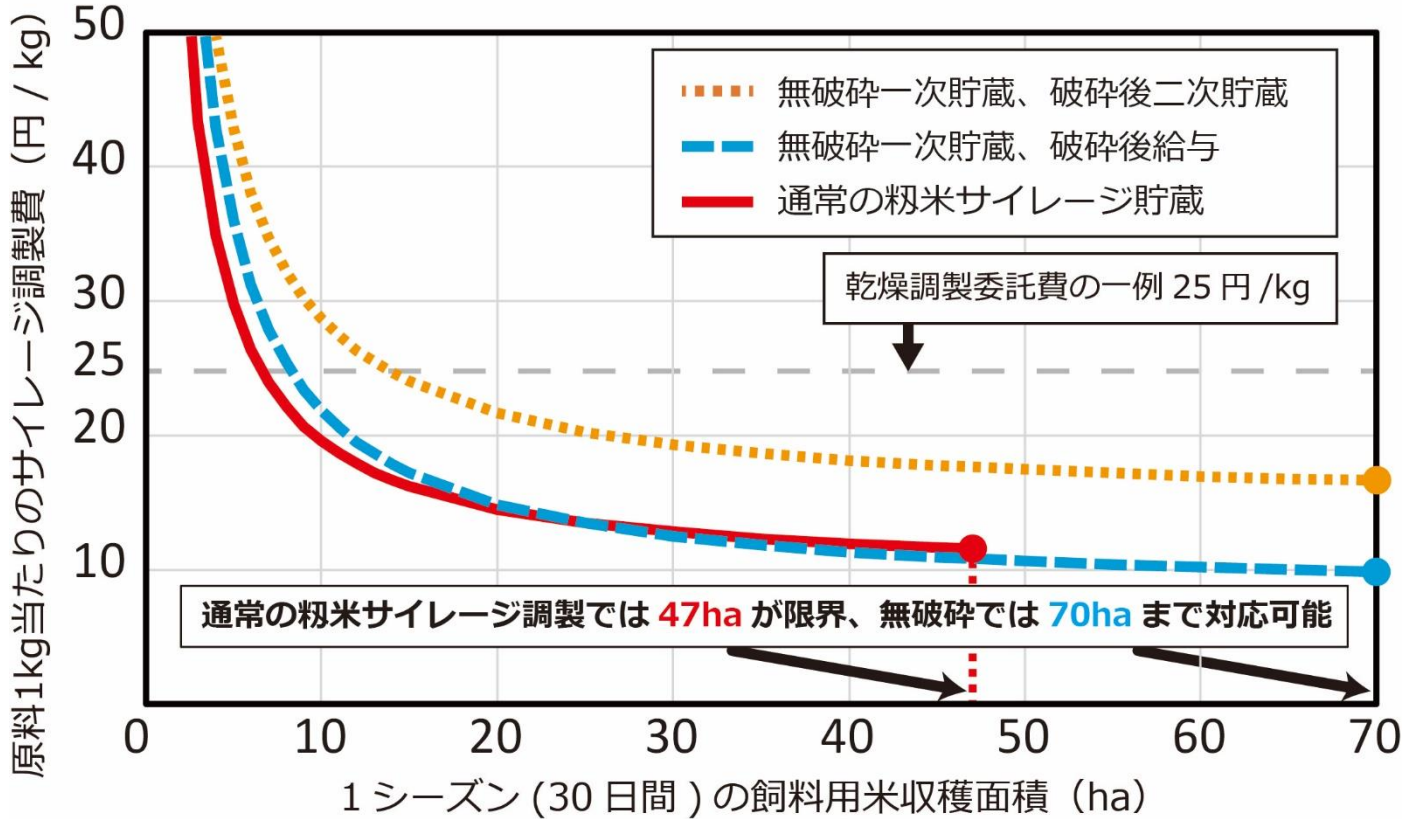


図2-7. 調製コストと収穫面積の関係

主な試算条件

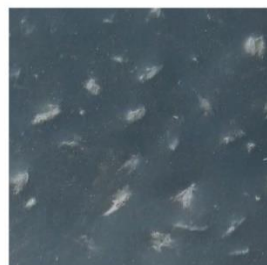
- ・10a当たりの生籾収穫量900kg、収穫面積70ha（生籾収穫量630t）
- ・一次貯蔵調製作業および通常の籾米サイレージ作業3名、二次貯蔵調製作業2名
- ・一次貯蔵の能率3t/h、1日7時間、30日間作業
- ・二次貯蔵および通常の籾米サイレージには耐候性フレコンバッグを利用

### 留意点



収穫時籾米水分が低いと加水量が多くなり、添加した水が底部に滞留します。開封前に水抜きをしてから破碎機へ投入してください。

フレコン底部に添加した水が溜まった事例



内袋の厚みが0.05mmだと籾米で穴が開くため、0.08mm厚の使用を推奨します。

籾米で傷ついた0.05mm厚の内袋

# 執筆者一覧

|                       | 執筆者              | 所属機関           |
|-----------------------|------------------|----------------|
| はじめに                  | 野中 和久            | 農研機構中央農業研究センター |
| 1 生産管理システム            | 喜田 環樹<br>(編集責任者) | 農研機構畜産研究部門     |
|                       | 西村 和志            | 農研機構中央農業研究センター |
|                       | 川出 哲生            | 農研機構中央農業研究センター |
|                       | 松尾 守展            | 農研機構中央農業研究センター |
|                       | 井上 秀彦            | 農研機構中央農業研究センター |
| 2 粳米の無破碎サイ<br>レージ調製技術 | 川出 哲生            | 農研機構中央農業研究センター |
|                       | 松尾 守展            | 農研機構中央農業研究センター |



本手引きは、主に農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）」の支援を受けて実施した「府県における自給飼料生産利用技術の開発と実証」の研究成果を基に作成したものです。複製、転載などの利用に当たっては事前に経営体（府県自給飼料）コンソーシアム（農研機構中央農業研究センター）の許可を得て下さい。

## 水田飼料作を基盤とする資源循環型牛乳・牛肉生産の手引き—飼料の効率的収穫調製・流通技術—

発行日：令和2年3月19日

編集：喜田 環樹（農研機構畜産研究部門）

問い合わせ先：

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
中央農業研究センター

TEL：029-838-8481／FAX：029-838-8484

Web問い合わせフォーム：

<http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/carc/inquiry/>

印刷：株式会社 近代工房