

生産現場におけるデータ管理と データサイエンスに期待すること

茨城大学農学部附属国際フィールド農学センター
総務グループ係長 高田圭太

茨城大学農学部 附属国際フィールド農学センター



敷地面積 約22ha (GAP圃場 約10ha)
 牛、甘長とうがらし、うめ、えだまめ、かき、
 かぶ、カリフラワー、かんしょ、こまつな、
 さといも、ズッキーニ、たまねぎ、トマト、
 なす、日本なし、にんじん、ねぎ、ばれい
 しょ、ピーマン、ぶどう、ブロッコリー、ほ
 うれんそう、ミニトマト、りんご、米 (玄
 米)、そば、粟

生産現場におけるデータ管理と
データサイエンスに期待すること

- 1. 生産現場におけるファイルメーカーProによるデータ管理**
2. GAPに関するデータの取り扱い
3. データサイエンスに期待すること

農場業務の改善 作業日誌のデータ管理

| 1025 | トマト | 麗 | 麗容 |
|-----------|-------|-----|---------|
| 2013.2.18 | 薬剤散布 | 5分 | |
| 2013.2.22 | 薬剤散布 | 10分 | |
| 2013.3.1 | 薬剤散布 | 5分 | |
| 2013.3.5 | その他管理 | 40分 | 灌水パイプ修理 |
| 2013.3.8 | 育苗管理 | 20分 | |
| 2013.3.8 | 薬剤散布 | 10分 | |

農作業は大変なので、
労力を軽減させたい！

作業の無駄を
なくしたい

作業時期を
調べたい

時間を
効率的に
使いたい

なぜデータベースソフトを使うのか？

私が自分で作成した日誌データベースを
約24年間使用した結果、その総レコード数は**29000**

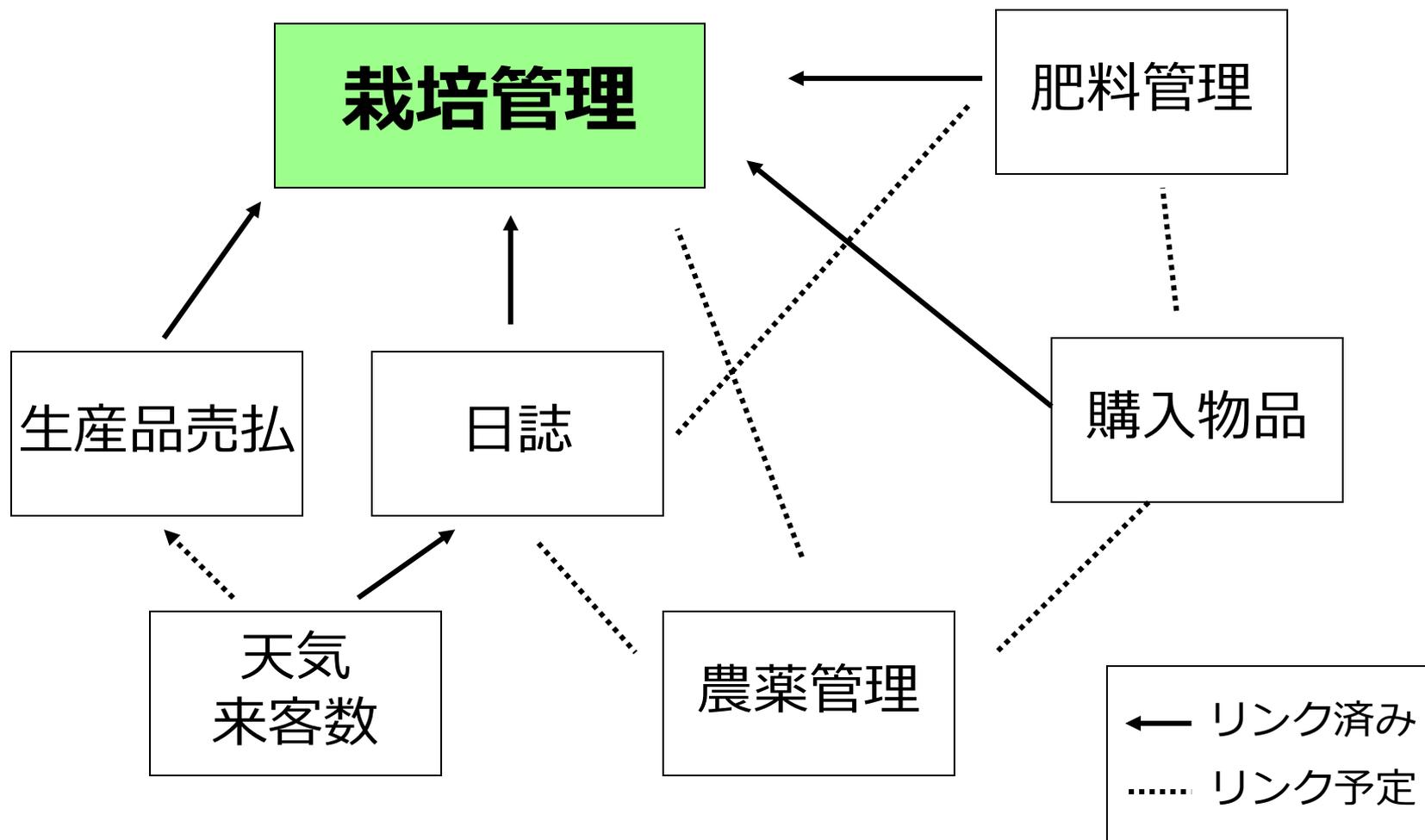
これだけのデータ数を表計算ソフトできちんと管理
できるとは思えない。できたとしても、さらにデー
タの数が増えたらどうなのか？

検索・ソート

集計などの
自動化

簡単な
データ入力

ファイルメーカーProによる管理システム (2005年当時)



ファイルメーカー Pro - [作目状況]

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(T) レポート(R) スケジュール(S) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

詳細

レポート数: 466
該当件数: 28
ソート済み

一覧表

生産品売払ファイルより

年度 2003 円

圃場 E号ハウス 作型

品目 トマト 品種 レディ・ファースト

本数

| | | |
|----------|-----------|-----|
| 播種日・挿し芽日 | 2003.6.6 | 600 |
| 鉢上げ日 | 2003.6.18 | 600 |
| 定植日 | 2003.7.22 | 528 |

収穫開始日 2003.9.5 面積

収穫終了日 単位

10a 当たり kg 畝数

畝幅

株間

条間

条数

備考

日誌ファイルより

- 耕起・整地時間合計
- 播種・定植準備時間合計
- 育苗時間合計
- 施肥時間合計
- 播種・定植時間合計
- 整枝誘引時間合計
- 除草時間合計
- 薬散時間合計
- 収穫時間合計
- その他管理時間合計
- 実習補助時間合計

購入物品ファイルより

| | | |
|------------|---------------|----------|
| 灯油 | | 8335 円 |
| 薬液タンク | ダイライト | 9975 円 |
| 防水伝導率計 | EC scan High+ | 14553 円 |
| 結束ひも | | 546 円 |
| レディファースト | | 11466 円 |
| レディーファースト | | 10920 円 |
| スタビライザー | 100個 | 1680 円 |
| サカタプライムミック | | 11088 円 |
| PEパイプ16 | | 3780 円 |
| 大塚ハウス1号 | | 24318 円 |
| | | 148521 円 |

150 フラウズ

ヘルプ表示には F1 キーを押します。

ファイルメーカー Pro - [作目状況]

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(T) レコード(R) スクリプト(S) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

年度 1999 品目 スイカ 圃場 南2号圃場 品種 こだま

面積 6.75a

日誌ファイルより
肥料管理ファイルより

| | | | | | | N | P | K | 肥料金額 |
|----------|---------------|----------|-----------|----|----|-----|-----|-----|------|
| 99.04.26 | グリーンペイト | 99.04.16 | 48化成 | 40 | 基肥 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 2500 |
| 99.05.18 | ダイアジン、ダイシスト | 99.04.16 | ようりん | 12 | 基肥 | 0.0 | 3.6 | 0.0 | 630 |
| 99.06.11 | ダイアジン | 99.04.16 | 油粕 | 40 | 基肥 | 3.1 | 1.2 | 0.6 | 1280 |
| 99.06.14 | ペルコート、ディプテックス | 99.04.16 | 苦土石灰 | 40 | 基肥 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1060 |
| 99.07.07 | ディプテックス、ダユニール | 99.07.12 | みづほ追肥3号30 | | 追肥 | ? | ? | ? | 1755 |
| 99.07.21 | DDVP、トップジンM | 99.07.16 | みづほ追肥3号10 | | 追肥 | ? | ? | ? | 585 |
| 00.03.24 | オーソサイト | | | | | | | | |

150

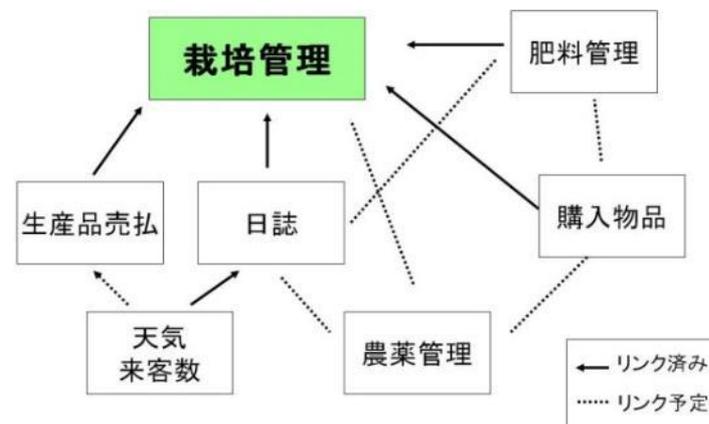
ヘルプ表示には F1 キーを押します。

このシステムが発展しなかった背景

システムを利用する人がいない
大学の生産物生産報告書

農家であればシステム導入のメリットがあるが、
大学農場で多品目栽培するにはデータ入力が非常に煩わしい

購入物品ファイルからのコスト計算

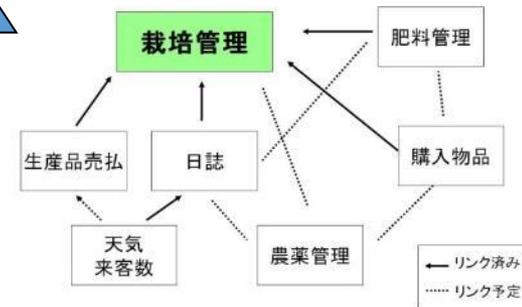
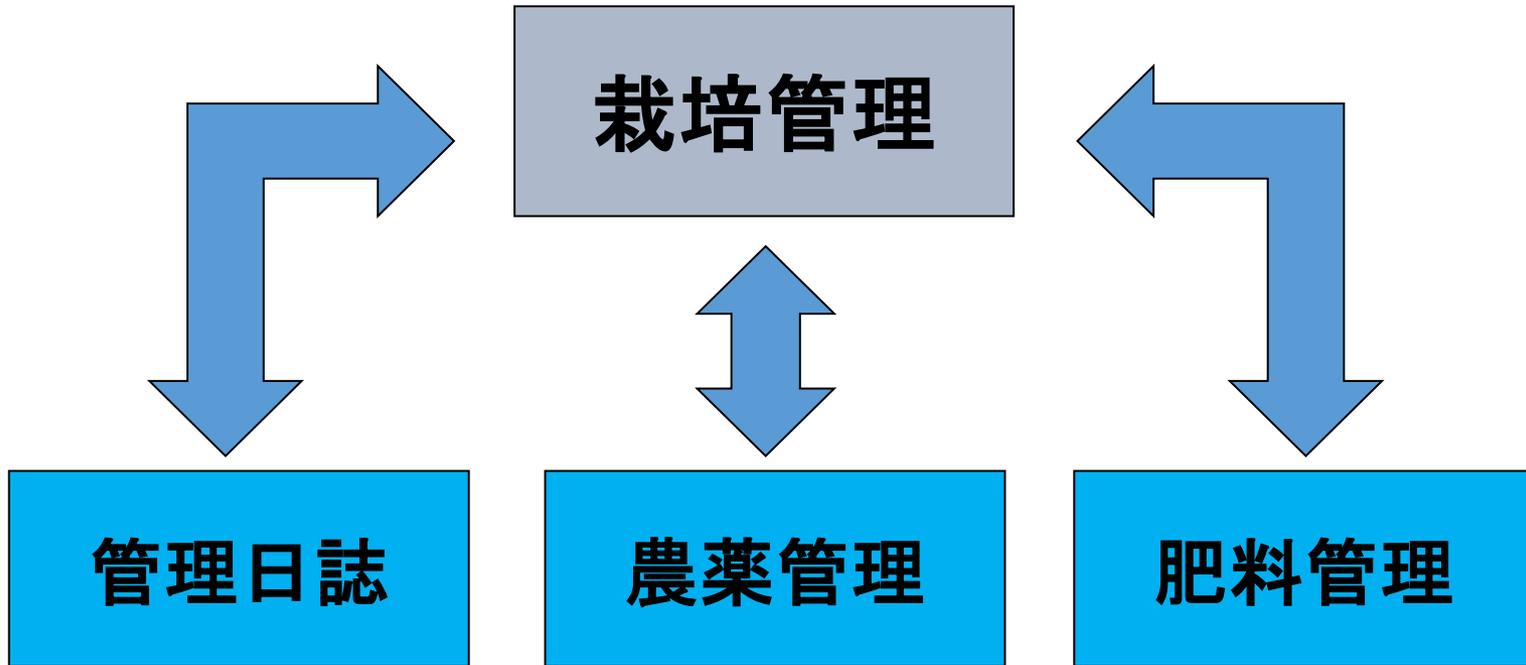


旧システムの課題

相反する2つの課題

1. **誰でも間違いなく使える** インターフェイスを作る
(全てのスクリプトにエラー処理を組み込むなど)
2. 複数のファイルを関連付け（リレーション）させる
ためには**詳細なデータ**が必須
→データ入力の簡素化が必要

現在運用中のシステム (2013年～)



2005年システム

同時期に同一作物があった場合でも 区別が可能

| 1025 | トマト | 麗 | 麗容 | |
|-----------|-------|-----------|-------|------------|
| 2013.2.18 | 薬剤散布 | 5分 | | |
| 2013.2.22 | 薬剤散布 | | | |
| 2013.3.1 | 1048 | トマト | 露 | サターン |
| 2013.3.1 | 薬剤散布 | | | |
| 2013.3.5 | その他管理 | 2013.3.12 | 播種 | 25分 |
| 2013.3.8 | 育苗管理 | 2013.4.11 | 育苗管理 | 100分 |
| 2013.3.8 | 薬剤散布 | 2013.4.29 | 実習準備 | 90分 支柱準備など |
| 2013.3.11 | 整枝・誘引 | 2013.4.30 | 実習準備 | 60分 |
| 2013.3.12 | 定植 | 2013.4.30 | 実習補助 | 120分 |
| 2013.3.13 | 育苗管理 | 2013.5.1 | 実習補助 | 60分 |
| 2013.3.13 | 整枝・誘引 | 2013.5.1 | 実習準備 | 30分 |
| 2013.3.14 | 整枝・誘引 | 2013.5.7 | その他管理 | 30分 マルチを直す |
| 2013.3.14 | 育苗管理 | 2013.5.28 | 薬剤散布 | 30分 |
| 2013.3.15 | その他管理 | 2013.6.4 | 実習準備 | 90分 |

2013. 同時期に複数のトマトを栽培していても、農薬、肥料、日誌において全て区別して集計できる

2013.7.1 収穫 10分

検索を可能な限りボタン化

ドロップダウンリスト

その他
アゲラタム
アシタバ
アスター
アスパラガス
アルストロメリア
イタリアンパセリ
イタリアンライグラス
イチゴ
インパチェンス

ポップアップメニュー

日付

イタリアンパセリ
イタリアンライグラス
イチゴ
インパチェンス
ウメ
エダマメ
エンバク

手入力

全品目をボタン化して表示

一覧表表示

年度を選択してから品目を選択して下さい

検索年度 2013

| | | | |
|------------|---------|---------|---------|
| アゲラタム | カラー | スイートコーン | トマト温室 |
| アシタバ | カリフラワー | スイカ | トルコギキョウ |
| アスター | キウイ | スターチス | ナシ |
| アスパラガス | キク | ズッキーニ | ナス |
| アルストロメリア | キャベツ | ストック | ニガウリ |
| イタリアンパセリ | キュウリ | セルリー | ニチニチソウ |
| イタリアンライグラス | キンギョソウ | その他 | ニラ |
| イチゴ | キンセンカ | ソバ | ニンジン |
| インパチェンス | クリ | ソラマメ | ニンニク |
| ウメ | クリサンセマム | ターサイ | ネギ |
| エダマメ | ケイトウ | ダイズ | ハクサイ |
| エンバク | ゴマ | タマネギ | バジル |
| カーネーション | ... | ... | ... |

操作間違いが減少

生産現場におけるデータ管理と データサイエンスに期待すること

1. 生産現場におけるファイルメーカーProによるデータ管理
- 2. GAPに関するデータの取り扱い**
3. データサイエンスに期待すること

GAPとは何か？

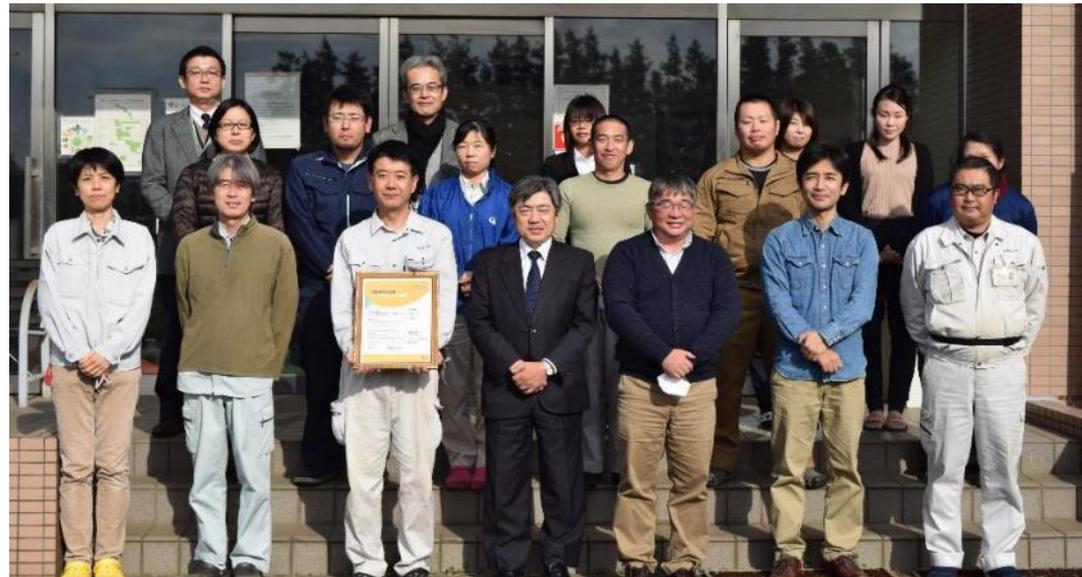
Good Agricultural **Practice** の略

農業生産工程管理…農林水産省
(適正農業規範)

良い農業のやり方…日本GAP協会

Practice = 練習

「良い農業」を
実践するために
練習する



昨年12月ASIAGAP認証取得（穀物・青果物）

ASIAGAP Ver.2.2 管理点 計168

| 管理点のレベル | 適合基準 | 管理点の数 |
|---------|--------|-----------------|
| 必須 | 100%適合 | 135 |
| 重要 | 85%適合 | 21 (不適合3つまで) |
| 努力 | 基準なし | 12 |

JGAP 2016 管理点 計125

| 管理点のレベル | 適合基準 | 管理点の数 |
|---------|--------|-----------------|
| 必須 | 100%適合 | 75 |
| 重要 | 95%適合 | 40 (不適合2つまで) |
| 努力 | 基準なし | 10 |

iFCでGAPを行うために必要な書類

| 区分 | 数 | 内容 |
|------------------|---------------------------------------|----------------------|
| 農場管理マニュアル | 1 | ASIAGAPの取り組み方を記載したもの |
| 品目ファイル | 25 | 認証品目について必要事項 |
| 各 | GAPの書類管理も大変なので、 労力を軽減させたい！ | |
| 農産物取扱施設等の ルール | 6 | 各施設での注意事項 |
| 掲示類 | 12 | ルールに基づく注意喚起 |
| 紙の帳簿 | 約15 | 肥料管理、農薬使用簿 |

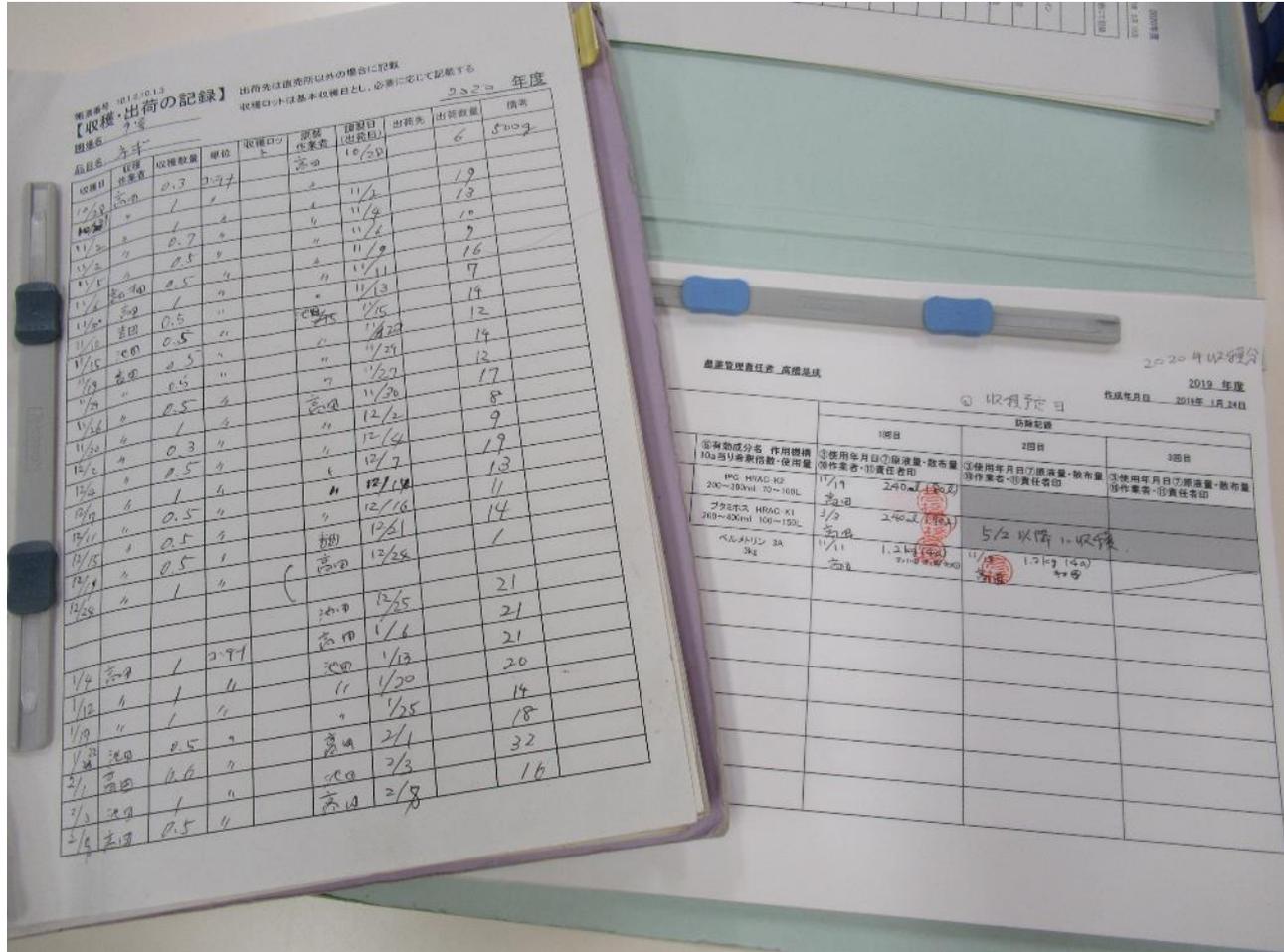
100（実質）を超える書類（ファイル）による管理

リスク評価（作業者の労働安全）

| 管理点14.1 作業者の労働安全 | | | | | | | | | | 最終更新日：2020年3月28日 最終更新日をリスク評価を行った日とする | |
|------------------|-----------|-----|------|----------------------|------|-----|------|-----|--------------------------------------|---|--|
| 工程 | 場所 | 対象物 | 原因 | 危険評価はA×Bで5以上の項目も含まれる | | | 対策方法 | | | 作業者の制限 危害評価5以上 | |
| | | | | 危険程度 | 発生頻度 | 危害評 | 誰が | いつ | どのように | | |
| 24 | コンテナ運搬作業 | 農場内 | コンテナ | 持ち上げる際に腰を痛める | 3 | 3 | 9 | 作業中 | 重いコンテナは一人で持たないようにする | 教育・訓練 | |
| 25 | コンテナ運搬作業 | 農場内 | コンテナ | 落下 | 3 | 3 | 9 | 作業中 | 根菜類など重量があるものはコンテナにつめすぎない | 教育・訓練 | |
| 26 | コンテナ運搬作業 | 農場内 | コンテナ | 落下 | 3 | 3 | 9 | 作業中 | 重いコンテナは一人で持たないようにする | 教育・訓練 | |
| 27 | コンテナ運搬作業 | 農場内 | コンテナ | 崩れる | 2 | 2 | 4 | 作業中 | コンテナを積み重ねる際には、凸凹がきちんと噛み合っているか確認をする | | |
| 28 | コンバインでの作業 | 農場内 | 作業機 | 傾斜地での横転 | 1 | 3 | 3 | 作業中 | 坂を下る場合は前進、逆は後進で走行 | | |
| 29 | コンバインでの作業 | 農場内 | 作業機 | 傾斜地での横転 | 1 | 3 | 3 | 作業中 | 傾斜地に直角で進入する | | |
| 30 | コンバインでの作業 | 農場内 | 作業機 | 傾斜地での横転 | 1 | 3 | 3 | 作業中 | 水路周辺は崖の場所を確認 | | |
| 31 | コンバインでの作業 | 農場内 | 作業機 | 傾斜地での横転 | 1 | 3 | 3 | 作業中 | 指定場所以外での水田出入りは行わない | | |
| 32 | コンバインでの作業 | 農場内 | 作業機 | ワラ絡まり取り除き時のケガ | 1 | 3 | 3 | 作業中 | 詰まり除去時はエンジンを必ず止める | | |
| 33 | コンバインでの作業 | 農場内 | 作業機 | 手動脱穀時の巻き込まれ | 1 | 3 | 3 | 作業中 | 一人では作業しない | | |
| 34 | コンバインでの作業 | 農場内 | 作業機 | 手動脱穀時の巻き込まれ | 1 | 3 | 3 | 作業中 | 運転者は脱穀クラッチがすぐ停止できるようにする | | |
| 35 | コンバインでの作業 | 農場内 | 作業機 | 手動脱穀時の巻き込まれ | 1 | 3 | 3 | 作業前 | 非常停止スイッチの場所を作業者で確認する | | |
| 36 | コンバインでの作業 | 農場内 | 作業機 | 手動脱穀時の巻き込まれ | 1 | 3 | 3 | 作業前 | 巻き込まれそうな服装、手袋は禁止する | | |
| 37 | 作業一般 | 農場内 | 高温 | 熱中症 | 3 | 2 | 6 | 作業中 | ペットボトル等水分を持ち歩く | 教育・訓練 | |
| 38 | 作業一般 | 農場内 | 高温 | 熱中症 | 3 | 2 | 6 | 作業前 | あらかじめ休憩時間を決めておく | 教育・訓練 | |
| 39 | 作業一般 | 農場内 | 高温 | 熱中症 | 3 | 2 | 6 | 作業中 | 体調がおかしいときは直ちに申告し、安静にする、または屋外での作業を控える | 教育・訓練 | |
| 40 | 作業一般 | 農場内 | 高温 | 熱中症 | 3 | 2 | 6 | 作業前 | 勤務時間シフトで暑い時間帯の作業を回避する | 教育・訓練 | |
| 41 | 作業一般 | 農場内 | 高温 | 熱中症 | 3 | 2 | 6 | 作業中 | 帽子を着用する | 教育・訓練 | |
| 42 | 作業一般 | 農場内 | 高温 | 熱中症 | 3 | 2 | 6 | 作業中 | 通気性の良い服装で作業する | 教育・訓練 | |

最低でも1年に1回見直すため紙での扱いは不向き
リスク評価を行った日付が重要→ファイルの更新日

国際水準のGAPであっても 書類は綺麗でなくて良い



正確であることが重要

iFCにおけるGAP帳簿管理

| | 電子ファイル | 紙ファイル |
|---------------------|--------|-------|
| データ項目 | 多い | 少ない |
| データ（フォーマット） 更新頻度 | 高い | 低い |
| 現場でのデータ入力 | 行わない | 行う |
| 改ざん | できる | やりにくい |
| 検証 | やりにくい | できる |

食品安全上、重要なものは紙ファイル

生産現場におけるデータ管理と データサイエンスに期待すること

1. 生産現場におけるファイルメーカーProによるデータ管理
2. GAPに関するデータの取り扱い
- 3. データサイエンスに期待すること**

生産現場で困っていること

温暖化の影響で暑い中、作業をすることが増えている
作業強度と至適温度

天候不順で作業予定を立てにくい、無駄になる
雨が降りそう

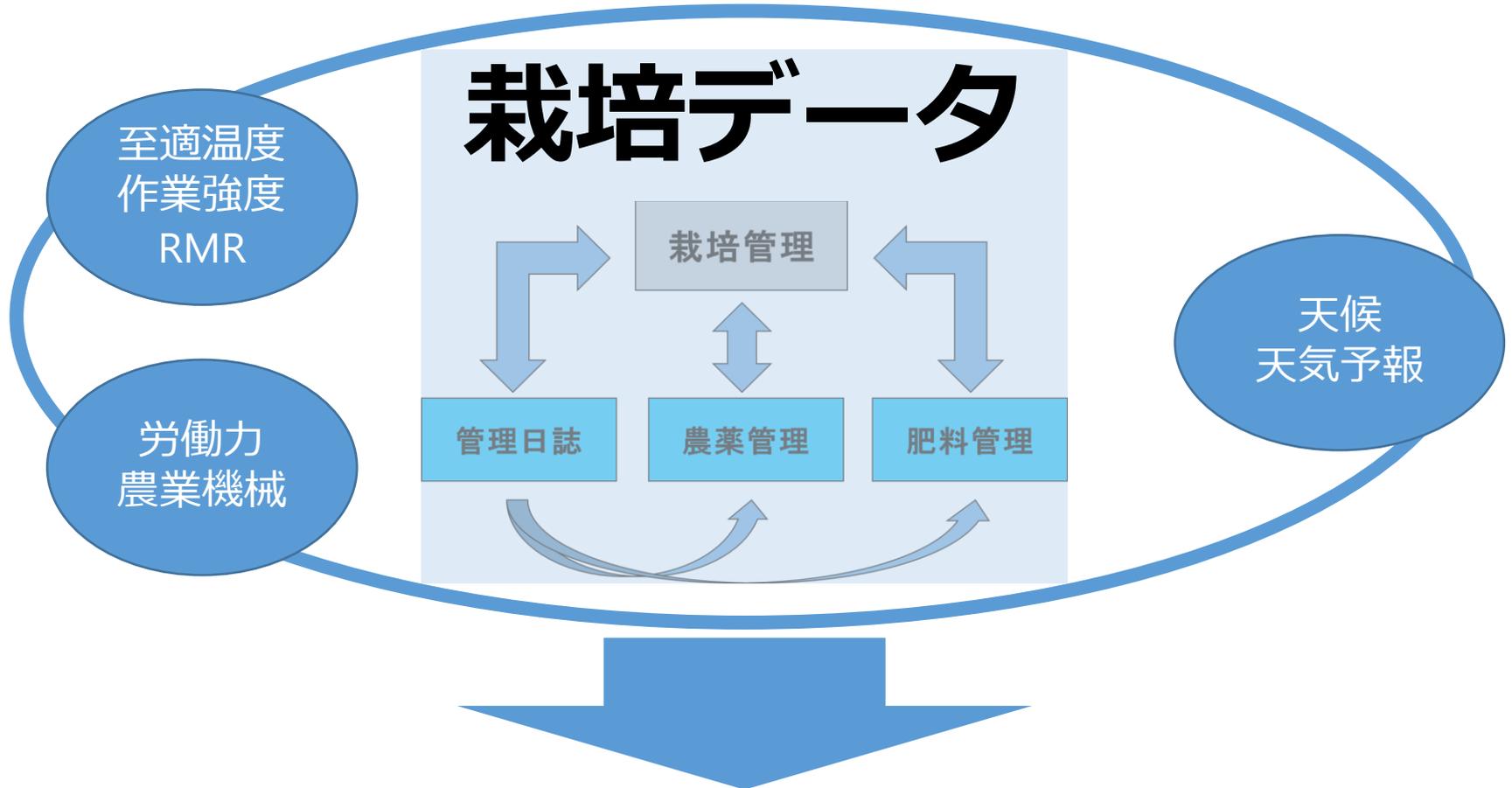
- 農薬散布を見合わせる
- 雨が降らない

天気が良い

- 農薬散布をする
- ゲリラ豪雨

あらかじめ予定していた機械作業が雨でできない
畑の耕耘、収穫など

データサイエンスに期待すること



最適なスケジューリング

今後の課題

- データを管理できる人材の確保
システムやフォーマットの
改良ができる
- データやソフトウェアに関する
職員の基礎知識向上