

# センシングドローンとGPSレベラーのシェアリングによるさつまいも産地における基腐病軽減技術について

○神田 英司（鹿児島大学農学部）

J A いぶすき・、J A 種子屋久さつまいもコンソーシアム

# 背景

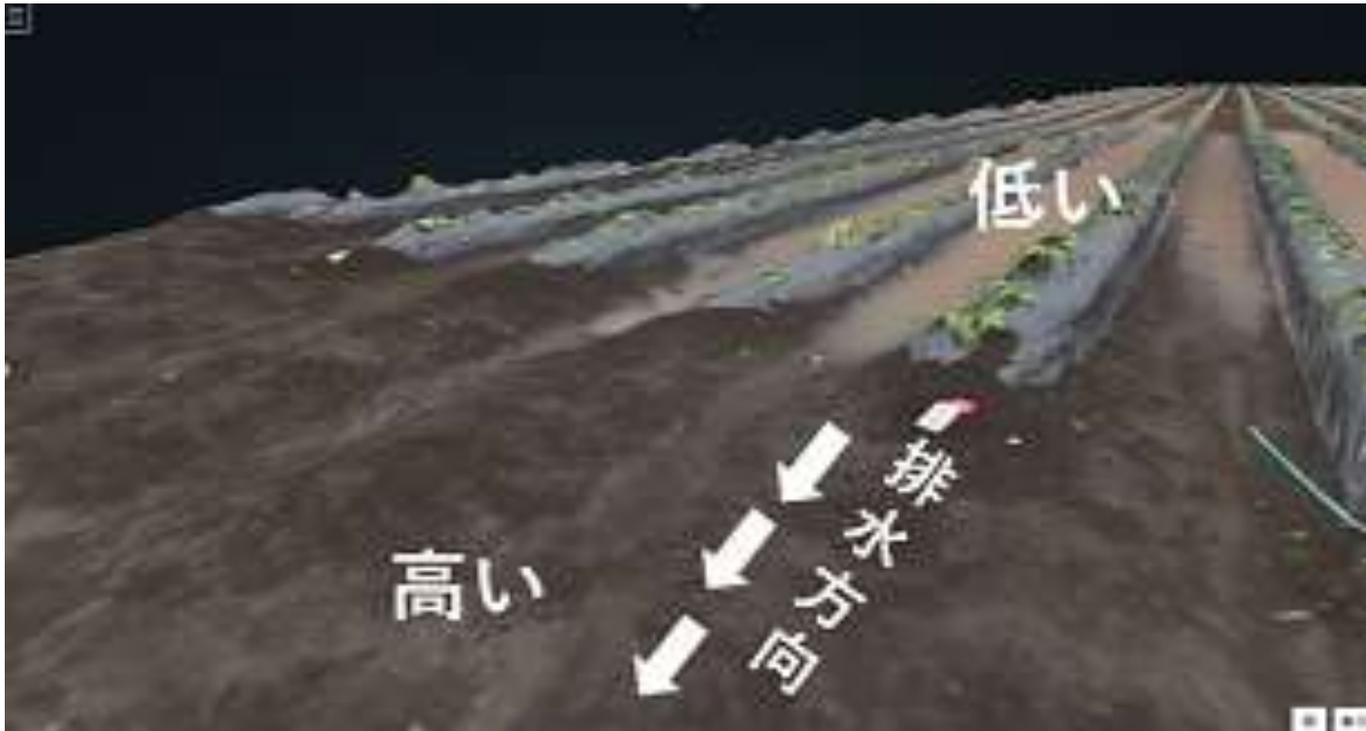
鹿児島県で平成30年12月11日にサツマイモ基腐病が初めて確認されて以降様々な対策は実施しているものの鹿児島県内で急速に広がっており、青果用、加工（主に焼酎）用、でん粉用などさつまいも栽培に甚大な被害を与えている。

令和3年度では鹿児島県全体でのさつまいもの栽培面積10,314haに対して発病面積は7,686haで発病率は74.5%に達している。一方でJAいぶすき管内の黒ボク土圃場のえい地区と火山砂・礫圃場である山川地区での青果用さつまいもの単収は、えい地区では令和3年度産は平成30年度の40%に減少したのに対し、山川地区では128%と増加しており、圃場内の排水性が基腐病に対し大きく影響していると考えられている。



基腐病(枯死)

## 2021年 圃場内に滞留する水



○写真手前の排水路前（農業機械の転回位置）に長年の耕耘によって耕土が蓄積し、高くなっている。この年は水が滞留しているか所からサツマイモ基腐病が発生し、圃場に蔓延した。

## 目的

- 著者らが開発したサツマイモ基腐病発病リスク判定システムにより発病疑い株を早期に関係者と共有し、早期抜き取り・防除の支援を行う。
- 圃場内停滞水の額縁明渠への排水を確実にするため、ドローンによる圃場高低差の計測マップを作成し、それに基づくGPSレベラーによる圃場整備によってことで基腐病被害を軽減する技術の実証を行う。

## 実証目標

- 【単収】平成30年度水準のえい：2.2t/10a、西之表：1.8t/10aに回復
- 【産地面積】令和3年度実績のえい：253ha、西之表：329haを維持

※本実証課題は、農林水産省「スマート農業実証プロジェクト(スマート農業産地形成実証)(課題番号:畑4H5、課題名:センシングドローンとGPSレベラーのシェアリングによるさつまいも産地における基腐病軽減技術の実証)」(事業主体:国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)の支援により実施されました。

# サツマイモ基腐病リスク判定例

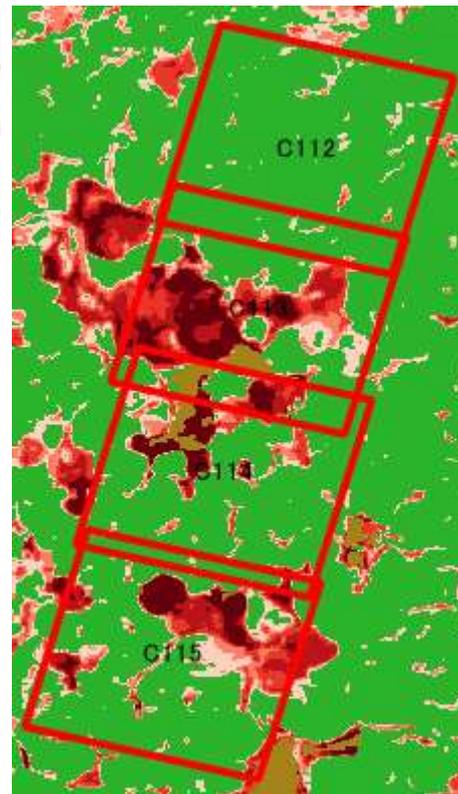
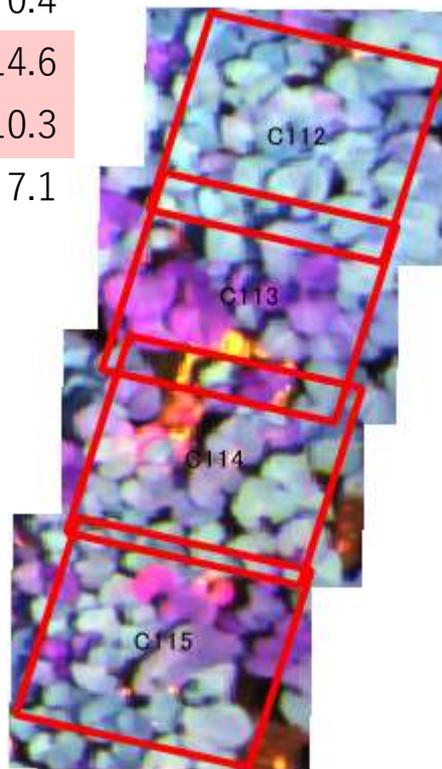
サツマイモの植生を判定 → 葉の色を判定

C112	0	0.4	0.4	0.4
C113	0	10.9	12.8	14.6
C114	1	8.6	9.4	10.3
C115	0	5.3	6.2	7.1

安納紅

見逃し0(3) 残0

空振り 1(4) 残0



# サツマイモ基腐病センシング2022

南九州市穎娃町の4農家圃場計10か所

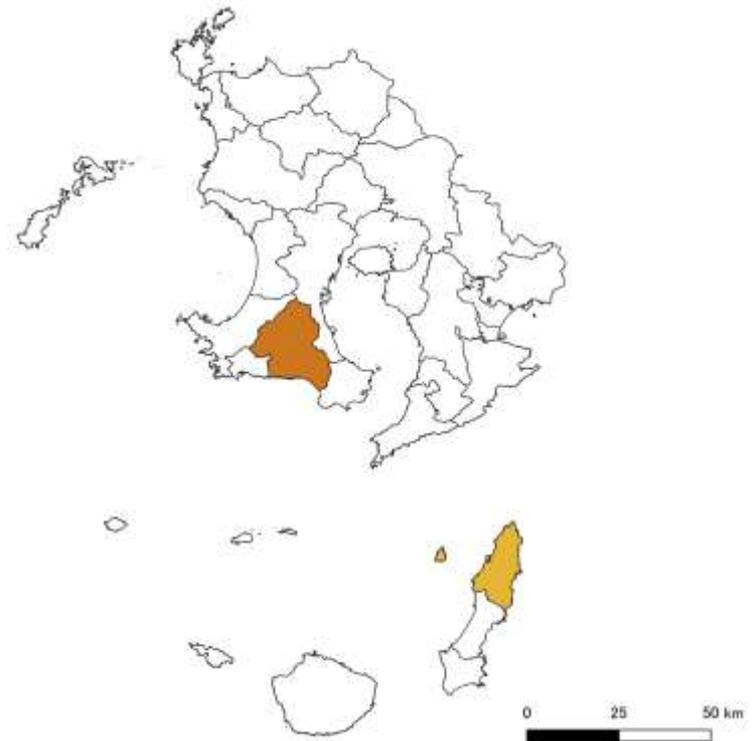
発病調査は3か所

供試品種は高系14号、ベにはるか、ベニサツマ

西之表市の4農家圃場計8か所

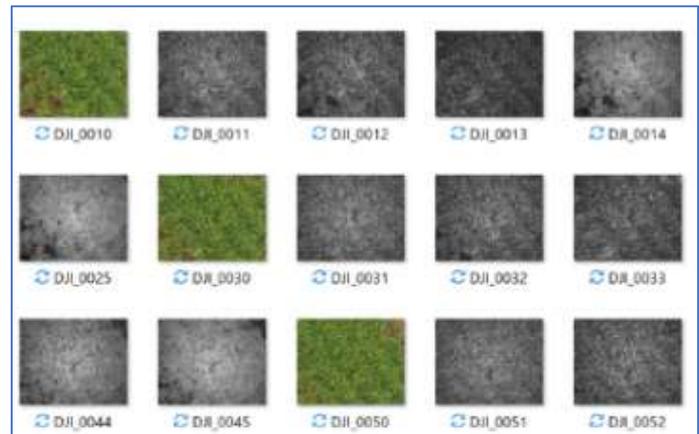
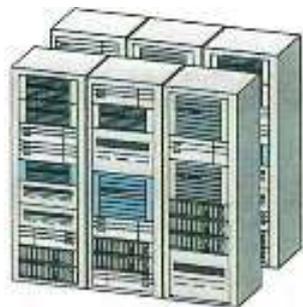
発病調査は2か所

供試品種は安納紅



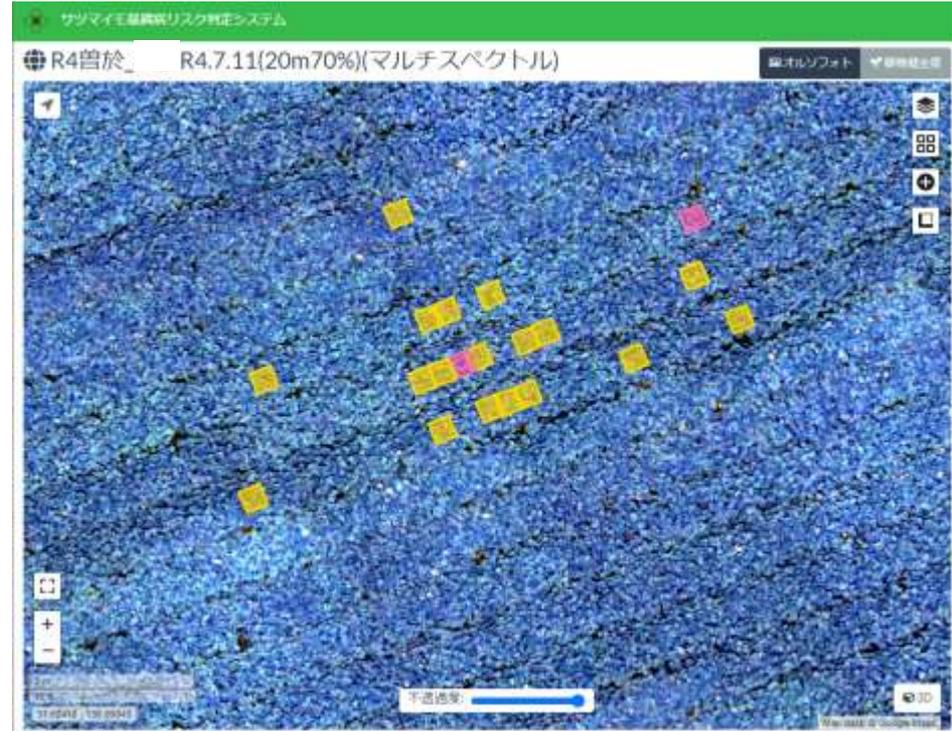


ドローンを高度20m重複率80%で撮影した画像をオルソ化し、LINE WORKSで関係機関に判定結果を通知。



# 撮影画像と発病推定結果のLINE WORKSでの通知

LINE WORKSによる通知の画面(R4年4月より運用開始)



# 圃場での目視による基腐病発病調査風景

## 発病リスク判定回数

JA	圃場数	リスク判定回数
いぶすき	10	130
種子屋久	8	104
計	18	234



←空撮画像  
における株の  
位置の設定



# サツマイモ基腐病センシング2023

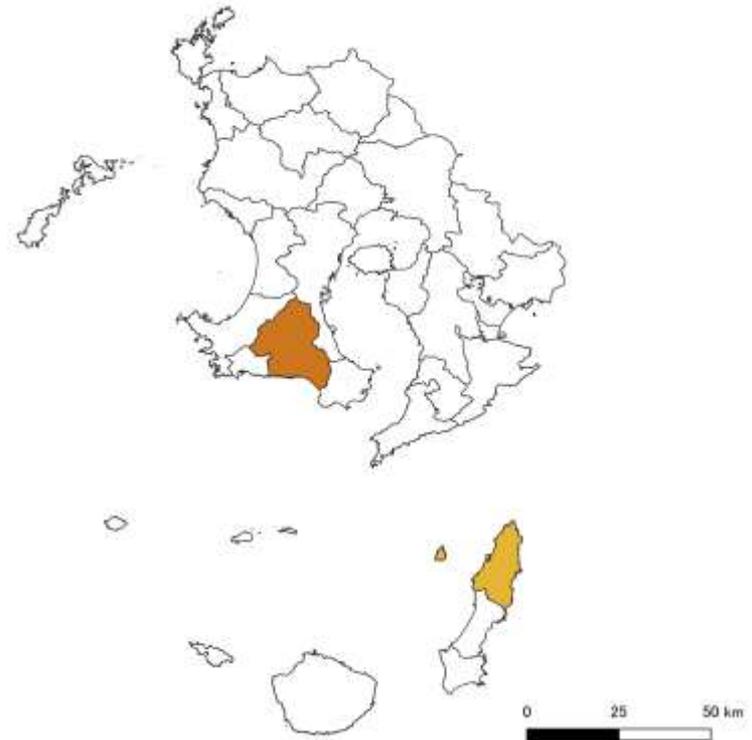
南九州市潁娃町の4農家圃場計19か所

発病調査は1か所

供試品種はみちしずく、シロユタカ、ベにはるか、ベニサツマなど

西之表市の4農家圃場計9か所

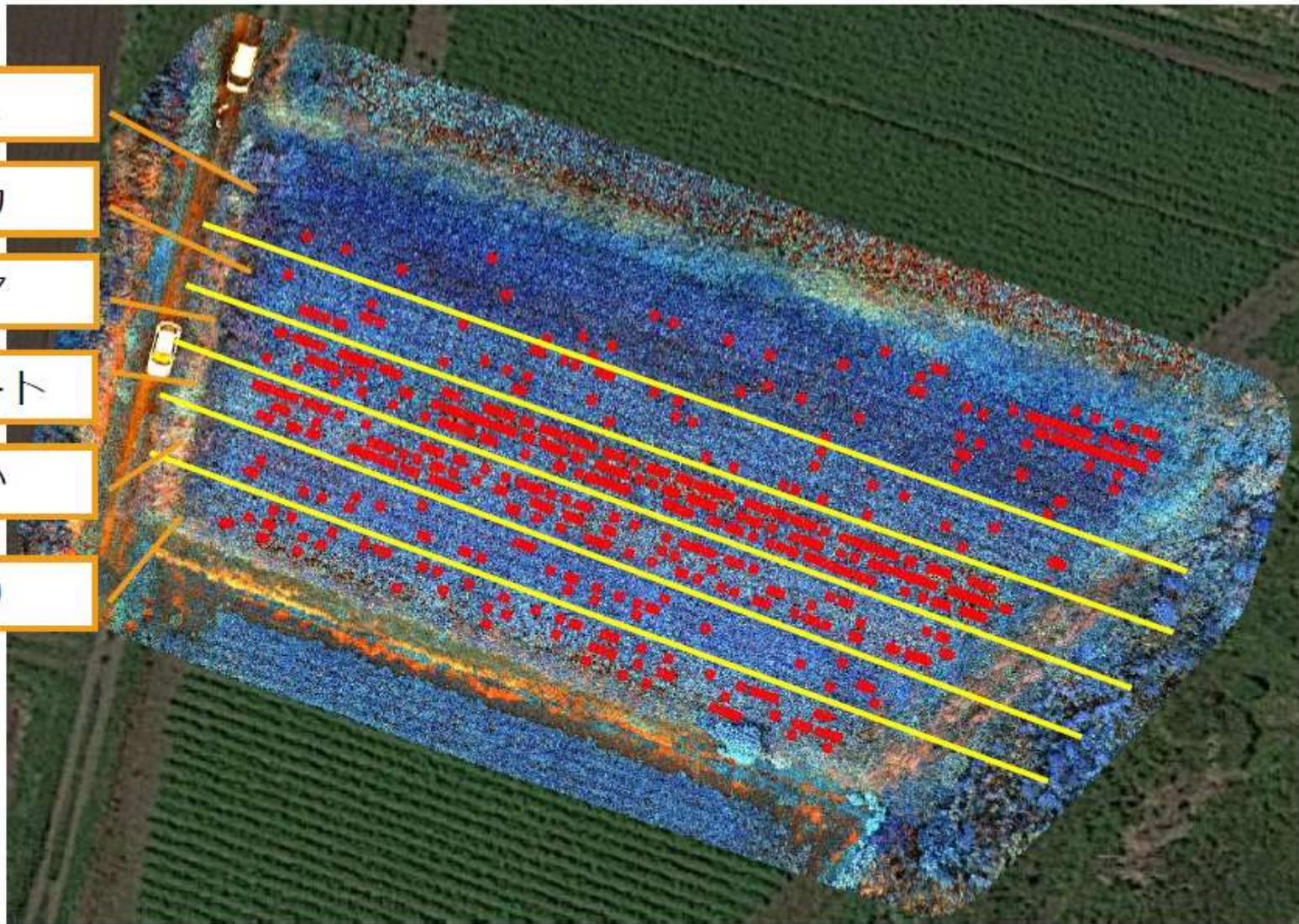
供試品種は安納紅



# サツマイモ基腐病センシング2023

11/09までに調査で発病を確認した株の場所

- みちしずく
- シロユタカ
- ベニサツマ
- シルクスイート
- べにはるか
- べにまさり



# サツマイモ基腐病センシング2023

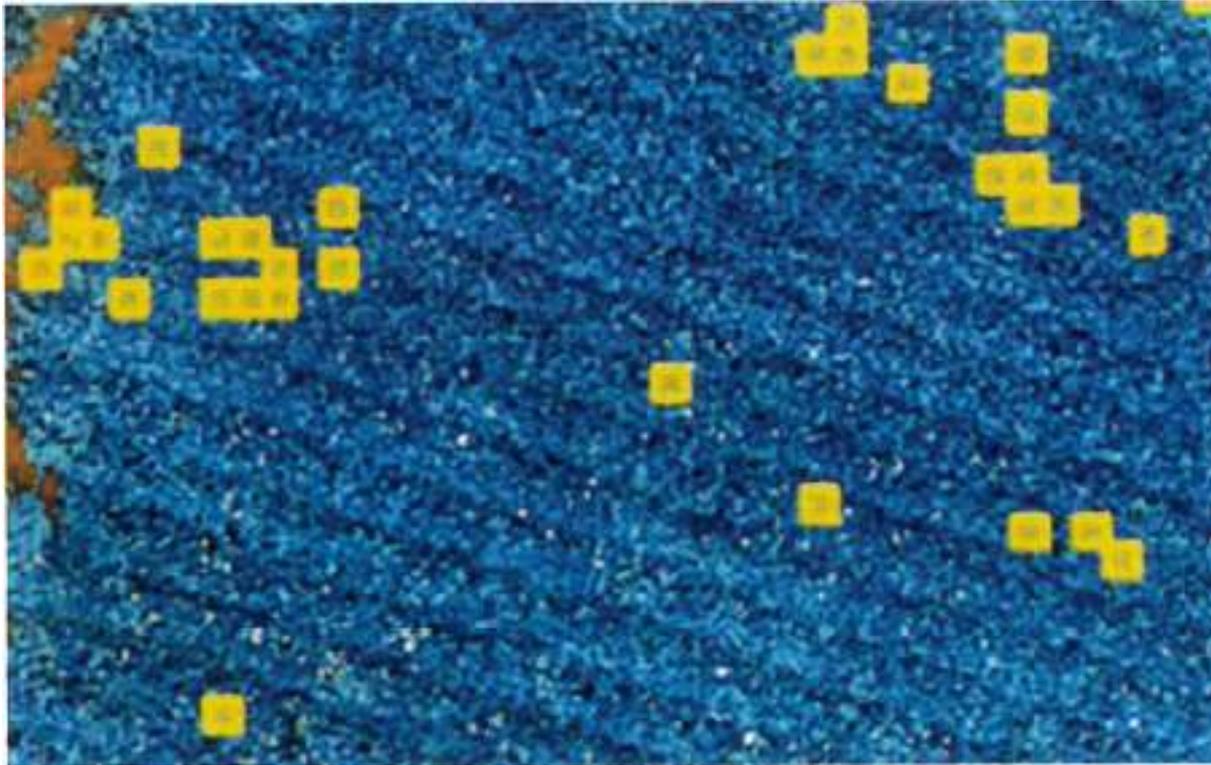
表 品種ごとの株調査結果比率

品種	株数	最終目視発見数	PSRI 正解率	NDVI 正解率
みちしずく	1399	75	35.3	43.9
シロユタカ	559	42	67.3	54.6
ベニサツマ	485	222	74.8	77.9
シルクスイート	461	121	72.4	81.5
べにはるか	438	34	60.4	51.5
べにまさり	414	65	58.0	64.1
平均	626	93	61.4	62.2
平均(みちしずく以外)	471	97	66.6	65.9

○目視調査から算出したシステムの正解率は全品種平均で61.4%であった。ただし、雑草の影響で判定精度が劣ったと思われる「みちしずく」を除いた品種平均は66.6%であった。

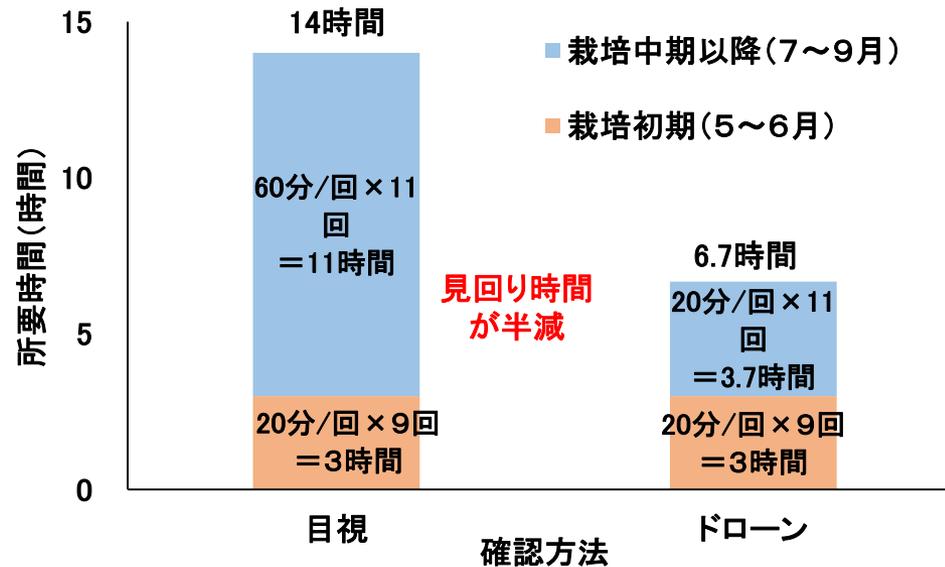
# サツマイモ基腐病センシング2023

目視による調査と比較が必要ない圃場は  
株ごとではなく50cmメッシュごとのリスク判定に



- 撮影高20m、重複率80%で撮影
- 株ごとではなく50cmメッシュごとに判定

# ドローンによるサツマイモ基腐病リスク判定によるコスト低減



J A等による実際の目視による基腐病の見回り時間は14 h / 10 a 要することが分かった。ドローンセンシングにより基腐病の見回り時間を現状の目視による調査の14 h / 10 a から約7 h / 10 a (高度20m重複率80%で撮影の場合) に削減した。

# 2022年 圃場内に滞留する水



2022.6.1

6

# 圃場標高マップの作成

センシング用ドローン(DJI P4)を使用  
サツマイモ定植前の圃場（裸地）を撮影

GPSレベラーで圃場内の高低差のマップ化はできる  
大型機械のため、高低差調査のための運搬・走査にかかる労力が大きい

ドローンによる高低差調査は精度が多少落ちるものの運搬・撮影が容易であり、調査の機動性、負担軽減が期待できる。



GPSレベラーによる高低差計測



DJI P4 MULTISPECTRAL

# GPSレベラーによる整地

勾配は、圃場が持つ元々の高低差をできるだけ活かしGPSレベラーの運土量が少なくなる条件で高低差を修正した。

(えい：縦0.3～1.3%、横0.3～1.0%、西之表：縦0.7～1.7%、横0.3～1.2%)



整地前 (令和4年9月29日)



整地後 (令和4年9月29日)

# センシング用ドローンによる圃場高低差調査

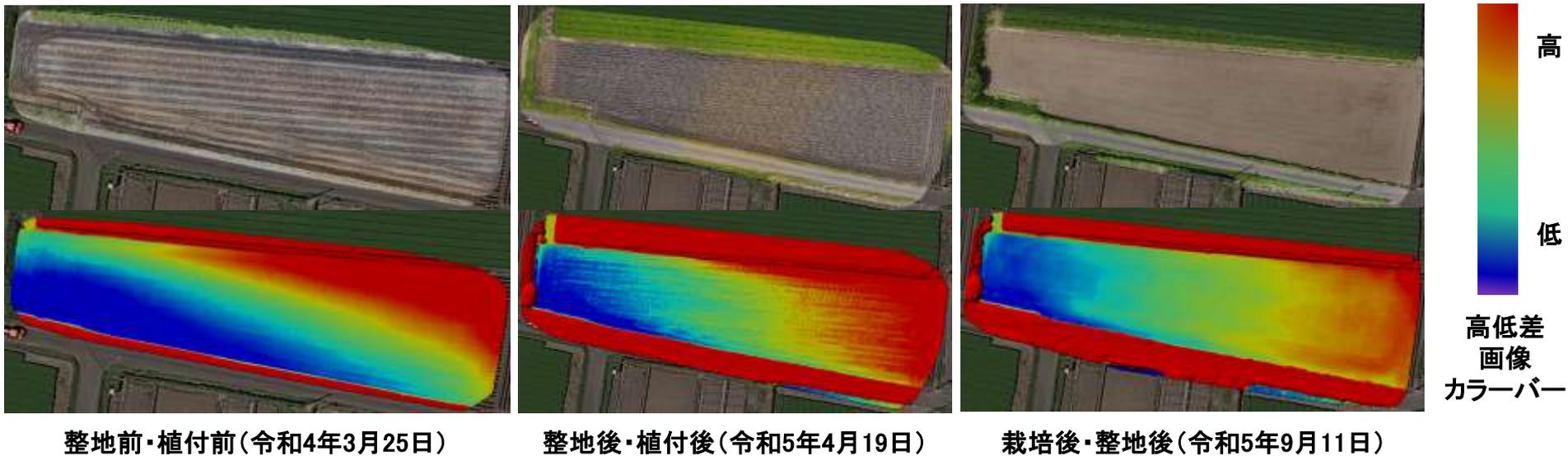


図 GPSレベラー整地による圃場高低差の変動

GPSレベラーは大型機械のため、圃場高低差調査のための運搬・走査にかかる労力が大きいのに対し、ドローンによる高低差調査はGPSレベラーと比較し精度が多少落ちるものの運搬・撮影が容易である。

## 圃場高低差の維持・修正

- 1年目のさつまいも栽培後にGPSレベラー整地を行った後、後作のばれいしょや2年目のさつまいも栽培終了後も圃場の傾斜が維持されていた。

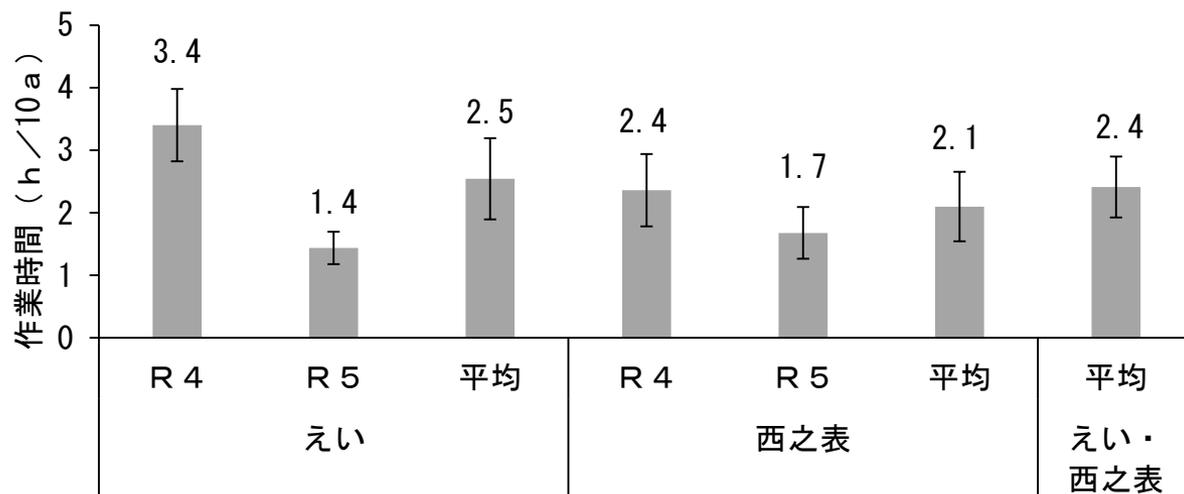


図 2年間のレベラー作業時間の比較

- 2年目の整地作業時間は1年目より減少した。  
(1年目の整地による後作等の栽培後も傾斜が維持されていたため)

## GPSレベラーによる整地作業

- GPSレベラーは圃場排水性改善効果への期待が高く利用を希望する生産者も多いが、取得にかかる費用負担が大きく、個人・作業受託組織ともに購入へのハードルが高い。
- 作業前後の天候や圃場の排水状態によって、他の大型機械と同様にGPSレベラー作業後の土壌がぬかるみ、作付へ影響を及ぼすため、作業を見合わせる。
- 排水口付近の堆積土壌でトラクタのタイヤが空転するため、降雨後の機械作業は排水口付近の土壌が乾いてから実施する。
- GPSレベラーによる耕土の移動量が多いと、圃場整備時と同様に切土部分で生育不良となる。必要に応じ堆肥施用などを行う。



2022年 台風14号通過後



2022.9.2  
2

## 最後に

- サツマイモ基腐病とその他の病害との判別が難しい場面があり、植物病院等での診断でも時間を要した。病害診断を現場で迅速に実施できる技術があるとの的確な防除指導が可能となり、単収向上・収益増加につながると思われる。
- 2022年は台風通過後にサツマイモ基腐病の発病株が検出された圃場が多い。生育後期の発病株は隣接する健全葉に覆われ病害のリスク判定を過小評価している可能性がある。
- サツマイモ基腐病のリスク判定に撮影時の条件が影響している可能性がある。
- 耐病性品種の導入、残渣の圃場からの持ちだし、圃場の排水状況の改善などにより、サツマイモ基腐病の発病割合は少しずつ減少していくと期待される。