

水7D1

水稻(中山間地域)における高精度可変施肥技術等を核とした  
超省力的・低コスト生産体系の導入による

# 労働生産性の向上および 能登農業の 創造的復興に 関する研究

コンソーシアム名:  
能登農業復興スマート農業  
技術研究コンソーシアム



# 中山間農業の現状と令和6年能登半島地震の発生

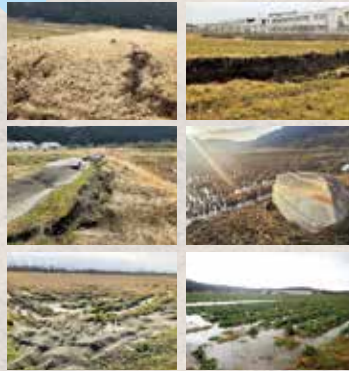
## 中山間農業の現状

- ・高低差、小区画のほ場が多い
- ・担い手の減少や高齢化により、大規模経営体への農地集積が進展

## 能登半島地震

- 発生時刻 令和6年1月1日16時10分頃
  - 震源地 石川県能登地方(震源の深さ 約16km)
  - 地震の規模 マグニチュード7.6
  - 県内の震度
    - ・震度7 : 輪島市、志賀町
    - ・震度6強: 七尾市、珠洲市、穴水町、能登町
    - ・震度6弱: 中能登町
- ※下線は中能登地域、太字は奥能登地域の市町

■農地・農道・農作物[斜面崩壊、亀裂、液状化等]



■個人所有施設[納屋倒壊、亀裂、地盤沈下等]



## 大規模経営体への農地集積が加速化

⇒能登の大規模経営体「5年、10年先に想像していた営農状況が突然訪れた」

# 令和6年奥能登豪雨の発生

- 発生時刻 令和6年9月21日
- 発生地 石川県能登地方(輪島市、珠洲市、能登町:大雨特別警報)
- 降水量 (9/20~9/22) 輪島市 501.0mm、珠洲市 394.0mm  
※いずれも観測史上1位
- 被害 奥能登地域を中心に河川の氾濫、土砂災害が多発し、人的・住家被害、農地被害等、各所で甚大な被害が発生

## 農地被害の状況

**大規模被害** 河川の氾濫により農地が原形をとどめていない

元々の農地

珠洲市上戸町

少なくとも4~5年以上必要  
(河川復旧+農地復旧)

**中規模被害** 農地の畔などは残っているが土砂や流木が大量に堆積

土砂

珠洲市若山町

1~3年程度必要  
(土砂等の大量除去+農地復旧) ※大区画化も検討

**小規模被害** 土砂の薄い堆積や流木の散乱

輪島市下黒川町

土砂等の除去+用水等の確保



※赤色が災害救助法適用地域

約950haの農地が冠水、このうち約400haで土砂・流木等が堆積しており、農地復旧が必要な状況で被害の大きい農地の復旧には複数年を要すると見込まれている

※奥能登地域における令和6年産の水稻作付面積は1,800ha(緑肥等を加えると2,100ha)

# 奥能登で発生している課題

## 課題

- 能登では発災以前から担い手の高齢化や離農が進行し、大規模経営体に農地が集積
- 加えて、能登半島地震・奥能登豪雨の影響で大規模経営体への農地集積が加速化  
→発災前後で数十ha規模で経営規模が増加した事例あり
- 一方、二次避難や地域外への転出等によって、労働力を確保することは発災以前よりも難しい状況
- 営農再開には農地復旧が必要となるが、被害程度の大きい農地の復旧には複数年を要する

- ・規模拡大に対応した労働力の確保あるいは補完
- ・農村機能の低下による大規模経営体の作業負荷増大(畦畔・法面管理、水管理など)

## 大規模経営体の要望

「応急復旧はもちろんのこと、復旧に併せた大区画化等とともに農地復旧後の水田農業の営農モデルを構築したい」

復興後の水田農業の営農モデルを構築、規模拡大を支援するため革新技术の検証

災害により課題が顕在化 ⇒ 国内の中山間地域にとっての様々な

課題の先進地

背景および目的

# 能登地域の創造的復興に向けた 超省力的・低コスト生産体系の確立

GPSレベラーによる大区画化をコア技術とし、大区画ほ場を中心として労働生産性の高い乾田直播技術や高効率除草技術、無人コンバイン等の技術を展開し、中山間地域における水田農業モデルを構築・SOPを作成



コンソーシアムの体制

## 技術開発・検証に向けた推進体制

- ・「能登農業復興スマート農業技術研究コンソーシアム」を結成し、産学官が連携して、取組を実施
- ・コンソーシアムの成果などは、迅速に公表、周知し、普及の取組を並行して実施



農業者(法人協、農振協、農業青年等の担い手)・関係機関など



A

## 個別実証項目の取組内容

## 営農環境整備

- 畦倒しを行い、GPSレベラーやGPSオートハロー、GPSオートロータリーを活用して均平作業を行うほ場の大区画化技術について検証
- 能登地域の中でも①比較的平坦地(田差10cm以内)、②地震・豪雨の被害が小規模以下のほ場を優先的に合筆、均平化し、1ha程度のほ場区画を造成
- 具体的には、9～10月に畦抜き・均平作業を行い、大区画化を実施
- 大区画化の方法については、  
畦撤去 → 耕起(プラウもしくはスタブルカルチ、ロータリーなど)  
→ 均平(GPSレベラー)を想定
- 能登は中山間・重粘土・変形田等の条件を有すことから、  
こうした地域で大区画化を行う際の手順をSOP化  
→ まずは、～1ha程度のほ場に大区画化



大区画化を計画しているほ場

能登(中山間)で  
実施する際の  
手順・ポイントは?

→ 時期・耕起方法・  
水分条件等

### 想定される 手順



畦撤去



プラウ耕



GPSレベラー均平

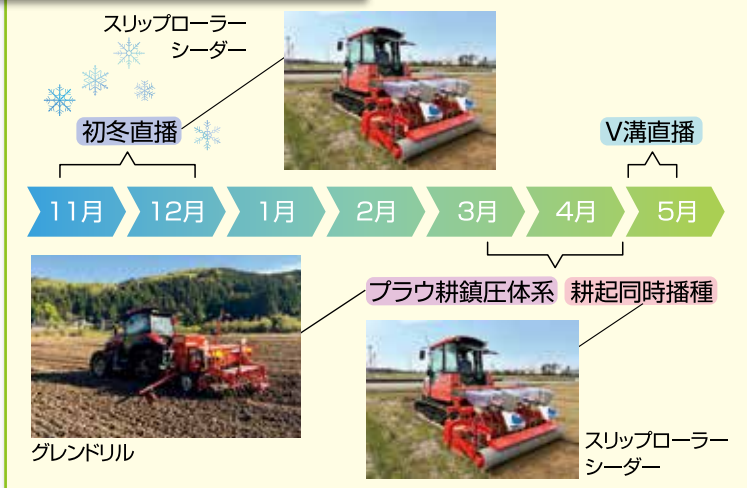
B

## 個別実証項目の取組内容

## 乾田直播、移植

- 乾田直播については、グレンドリルを活用した「プラウ耕鎮圧体系」を軸とするが、能登の強湿田では播種時期までに乾きにくいほ場が出てくると想定されるため、播種時期や土壌条件によって最適な播種方法を選定し、中山間版の乾田直播体系を構築
- また、大区画化が難しい狭矮ほ場や極めて水はけの悪いほ場などでは、ロボット田植機等を駆使し、高効率な移植作業を実証

### 中山間版の 乾田直播体系のイメージ



大区画化が難しい狭矮ほ場  
水はけが悪く乾かないほ場  
など

ロボット田植機を  
活用した高効率な移植作業



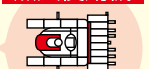
1チーム2台の田植え機で、生産性アップ

従来機



オペレータ/1名

無人使用機



補助者/1名

Good!  
慣行と同作業時間、  
同作業人数で移植面積を倍増

C

### 個別実証項目の取組内容

## スマート農機を活用した法面管理技術

- 自動操舵システムを搭載したトラクタにスライドモア等の除草作業機を装着し、大規模法面を自動運転で除草する技術の検証
- 具体的には7~8月に法面除草作業・検証を行い、作業データ等を整理
- 本技術の運用ノウハウや実施に当たっての留意事項(安全面や法律、ガイドラインの遵守など)を整理し、中山間地域において高効率で除草作業を行うことができる作業体系の構築を行う

**大区画化**



除草の主体が法面に **中畦の減少**

● 傾斜地 ● 除草面が広い  
→ **除草に時間と労力がかかる**

無人トラクタや自動操舵システムを搭載したトラクタ

走行や作業は自動で実施



スライドモア等の除草作業機  
刈幅が大きく高効率な除草作業が可能



**Good!** ロボット技術を併用することで作業効率を大幅増

D

### 個別実証項目の取組内容

## ドローン可変追肥、ドローン防除

- 大区画化によって合筆前のほ場区画に従って生育ムラが発生し、倒伏リスクが高まることから、可変施肥技術が重要
- 本研究課題ではリモートセンシング技術(人工衛星センシングシステム等)、ドローンを活用し、高精度可変施肥技術を検証
- 具体的には、7~8月に生育診断を行い、8月にドローン追肥を実施
- ドローンを病害虫防除作業にも導入し、中山間地域における高効率防除作業を検証

**大区画化**

生育ムラ発生:合筆前の地力のほ場間差等が影響



**大型ドローンによる  
防除作業の効率化**

**Good!** 人工衛星センシング

+

**大型ドローンによる可変追肥で改善**



〈人工衛星センシングシステムによる  
生育診断  
生育診断を実施し、  
可変施肥マップを出力



〈ドローンによる可変追肥〉  
可変施肥マップに応じて、  
ドローンが自動で可変追肥

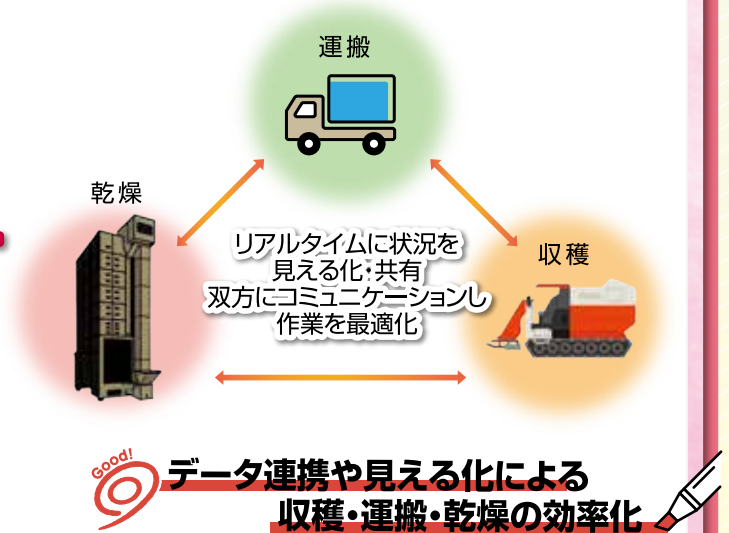
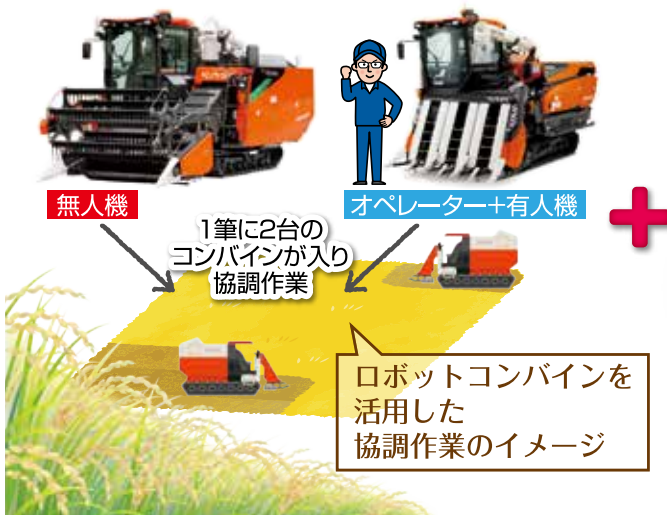
E

## 個別実証項目の取組内容

## 高効率収穫作業体系および収穫

## ・運搬・乾燥作業の見える化検証

- 大区画化によって大型の無人コンバインを活用した場合でも1筆に2台が入り作業できるようになることから、1人で2台の運用(協調作業)や補助者が監視を担う2人で2台の運用体制など、運用方法を構築
- さらに、コンバインと運搬トラックや乾燥調製施設との連携を進め、営農管理システム上で管理することで、効率的な収穫・運搬・乾燥作業の実現
- 具体的には、9~10月にコンバインのタンク残量や運搬トラックの位置情報、乾燥機の運転状況が見える化、共有できるようなシステムを活用して、籾排出や運搬のタイミングを最適化することによる効率化の効果を検証



F

## 個別実証項目の取組内容

## 水田フル活用栽培モデルの検証

- 大区画化を行い、作業効率を高めたほ場をフルに活用していくには、輪作体系を導入していくことが重要
- 本研究課題ではスマート農業技術に加え、輪作体系の導入についても検証を行い、大区画化を契機として中山間地域に適應した輪作体系を構築
- 具体的には、10月に大麦、6月に大豆を作付け、生育・収量等を調査



## 個別実証項目の取組内容

## 供給体制、メンテナンス体制等の検証

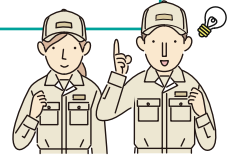
- 本研究課題で提案、検証する技術はいずれも農機メーカーを中心に供給がなされるものである
- サービス事業者等として参画する

○クボタアグリサービス株式会社 金沢事務所  
○能登農業協同組合(JAのと)

○全国農業協同組合連合会石川県本部(JA全農いしかわ)  
○内浦町農業協同組合(JA内浦町)

はいずれも農機を販売する部門を有しており、  
本研究課題で提案する技術についてもこれまでの農機販売と同様のスキームで供給が可能である

- そこで、既存の供給、メンテナンス体制を整理し、



## 個別実証項目の取組内容

## 採算面積・導入シナリオの作成、 経営規模別導入シナリオの構築

- 検証を行う経営体をモデルに詳細な経営分析を行い、採算が取れる経営面積や機器の稼働面積の検証、導入シナリオの作成を行う
- 経営分析に当たっては、過去に実施されたスマート農業実証プロジェクトで収集した経営データを活用してスマート農業技術の導入コストや効果を検討できる「農業計画策定支援システム(農研機構)」を活用し、経営収支はもちろんのこと、経営全体の労働時間の観点からも検証を行う
- さらに、各技術を中山間地域の多くの経営体に波及させるため、経営規模別(例えば、経営規模200ha~、100~200ha、~100ha、~50ha、~30haなど)の導入シナリオについても検証を行う

### 経営概要の設定

**[労働力]** 労働力数

**[農地]** 田、畑、樹園地面積、地代

### 経営指標の設定

**[技術区分の選択]** (複数)

地域、作物、品種、栽培方法、  
導入するスマート技術

### 標準経営指標データの読み込み

**[経営指標の入手]**

例) 温暖地+主食

用米+移植+スマート技術

**[経営指標の利用設定]**

作物作付面積等の設定

### 投資計画の設定

**[投資資産の情報]** 機械施設、投資額

**[資産調達の情報]**

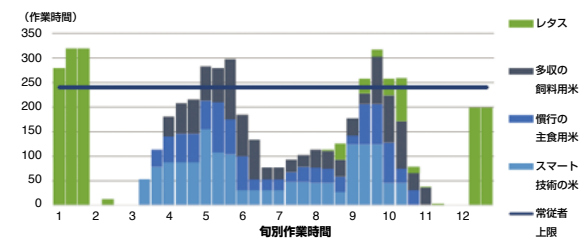
借入額、利率、償還年数

試算

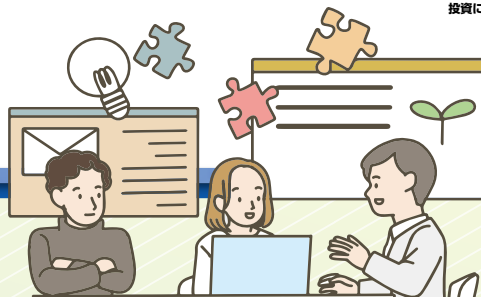
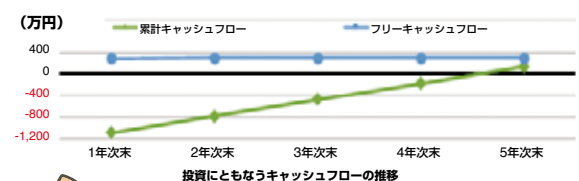
### [経営収支の試算結果]

	経営全体	あきたこまち (スマート技術)	ひとめぼれ (慣行)	飼料用米 (スマート技術)	キャベツ (慣行)
作付面積(ha)	30.0	12.0	8.0	9.5	0.5
売上高(万円)	4,219	16,800	1,008	1,083	448
変動費(万円)	1,126	398	265	315	147
固定費(万円)	2,971				
所得(万円)	1,200				

### [旬別作業時間の試算結果]



### [投資計画の試算結果]



## 石川県農林総合研究センター農業試験場

作物研究部

総合研究推進部 能登農業復興研究室

<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/noken/index.html>

〒920-3101 石川県金沢市才田町戊 295-1 TEL/076-257-6911 FAX/076-257-6844

---

本研究は、農林水産省「スマート生産方式SOP作成研究(課題番号:水7D1、課題名:水稲(中山間地域)における高精度可変施肥技術等を核とした超省力的・低コスト生産体系の導入による労働生産性の向上および能登農業の創造的復興に関する研究)」(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)の支援により実施しています。