

十日町三ヶ村地区における棚田再生

 鹿島

農事組合法人ふれあいファーム三ヶ村

プロジェクト背景：棚田の社会的状況

■ 棚田の課題

- 棚田は平地水田と比較すると機械化が難しく、農道や用排水路の条件も悪く営農性が悪い。
- 生産条件の不利さから、担い手減少による耕作放棄地が増加している。

■ 棚田の機能

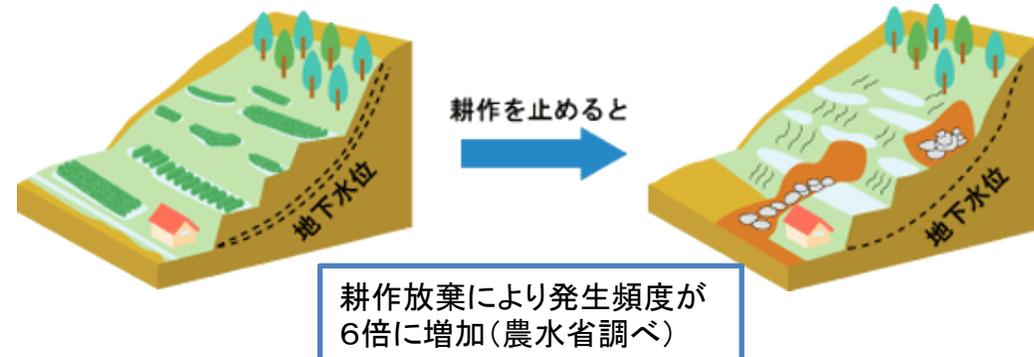
- 食料生産に加え、洪水軽減、土砂災害防止、景観保全、生物多様性保全といった多面的機能を有している。
- 棚田は地滑り地帯に立地することが多く、営農作業を継続することで雨水の地下浸透を遅延させ洪水や地滑りなどの災害リスクを防ぐ役割を果たしている。（耕作放棄により、災害リスク増加、生物多様性損失など様々な問題が発生）

■ 棚田の再生の取り組み

- NPOなどボランティアを中心に棚田保全活動は行われているが、従来の人手に頼る方法では限界がある。

代掻き（遮水層形成）
→地すべり発生リスク低

耕作放棄により透水性高
→地すべり発生リスク高



出典：国土交通省太田川河川事務所
<https://www.cgr.mlit.go.jp/oitagawa/chiebukuro/index.html>

耕作放棄を防ぎ棚田で営農継続⇒環境保全・改善・創造

解決の方向性: 土木技術・スマート技術の適用

■スマート技術の進展

- 近年UAV、三次元測量などが広く普及し、土木分野に関わらず社会全般で大きな技術的進展が見られる。
- 農業従事者の減少する中で、ロボット、ICTといったスマート技術を活用した超省力・高品質生産への取り組みが平地の水田で展開。

■棚田への適用

- 条件が不利な棚田地域はスマート技術による大幅な生産性向上が予想され、結果的に耕作放棄の減少が期待される。
- 圃場によって条件が多様である事に加え通信の課題があり、導入事例は極めて少ない。



プロジェクトの概要

[対象]十日町三ヶ村地域

[適用したハード技術]

スマート技術・土木技術を活用した棚田管理の省力化・合理化・効率化などの生産性向上と環境保全型農業の展開

[適用したソフト技術]

シミュレーション技術を用いた棚田の多面的機能の見える化と、環境保全につながる付加価値の向上



新潟県十日町市三ヶ村

土木技術・システムを活用し棚田での営農を支援⇒地域における環境保全の促進

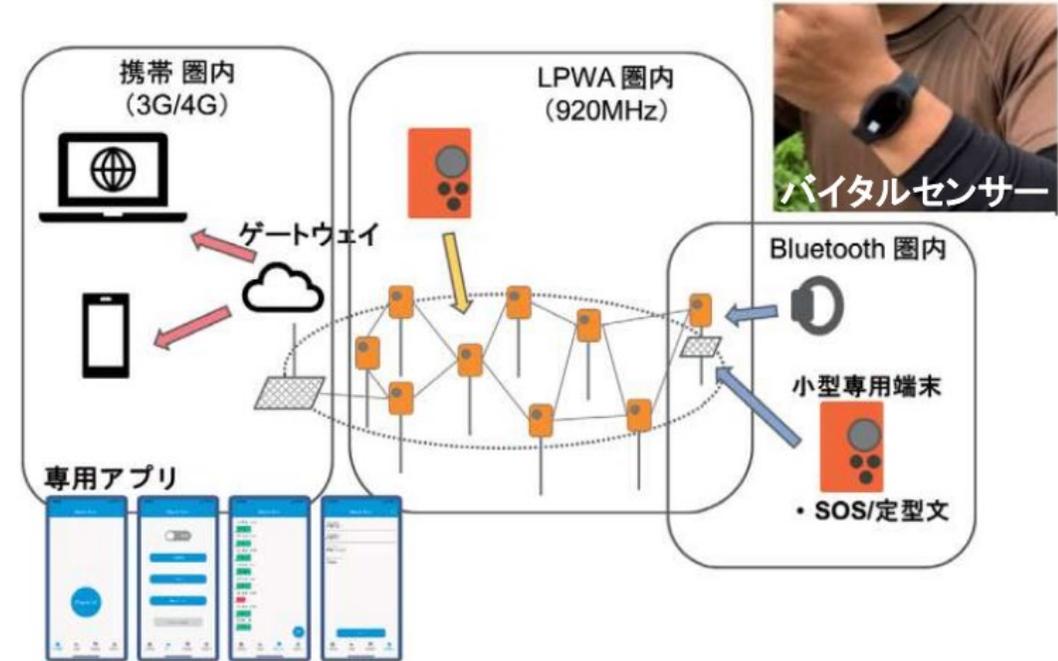
プロジェクトの説明(ハード技術)

■課題

- 作業の効率性・省力化
- 高齢者や女性作業者の安全性確保
- 携帯圏外となるエリアが多いため情報通信手段の確保

■本プロジェクトの取組

- 低消費電力で広い領域をカバーするLow Power Wide Area(LPWA)通信網を構築
- 携帯圏外で機能する作業従事者の見守りシステムを導入し、単独作業時の緊急時対応システムを構築
- 棚田の水位・水温の自動モニタリング・管理システムを導入し、水管理回数の軽減により労力を削減。節水など環境保全型管理を実現。



自動給水装置



プロジェクトの説明(ハード技術)

- 水田の代かき作業において、UAV空中写真測量により高低差を把握→ICT建機による均平作業を行い、代かきの作業時間の削減および均平精度が改善

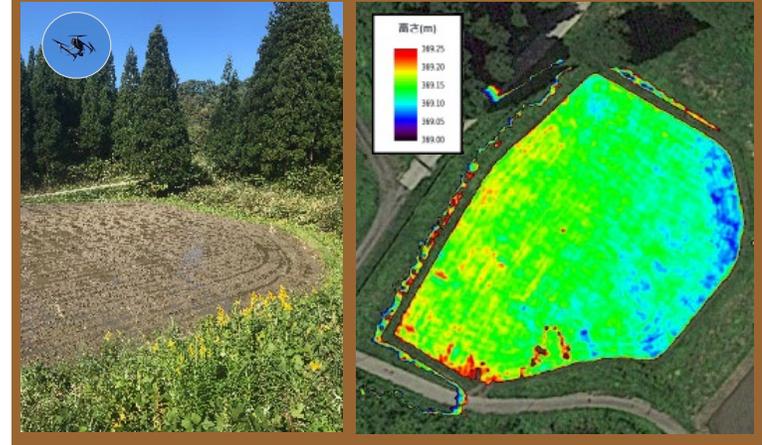
⇒作業時間の短縮はCO2や燃料の削減に貢献。

⇒均平精度の改善は雑草の発生防止や肥料の均等な散布、水の有効利用に効果があり、現地で実施している無農薬や有機農法の展開を支援。

- ドローンによる農業資材の散布作業は作業時間を短縮

土木技術・システムを導入することで、少人数での管理や米の収量の向上に寄与でき、棚田の営農可能性を向上

圃場高低差把握技術

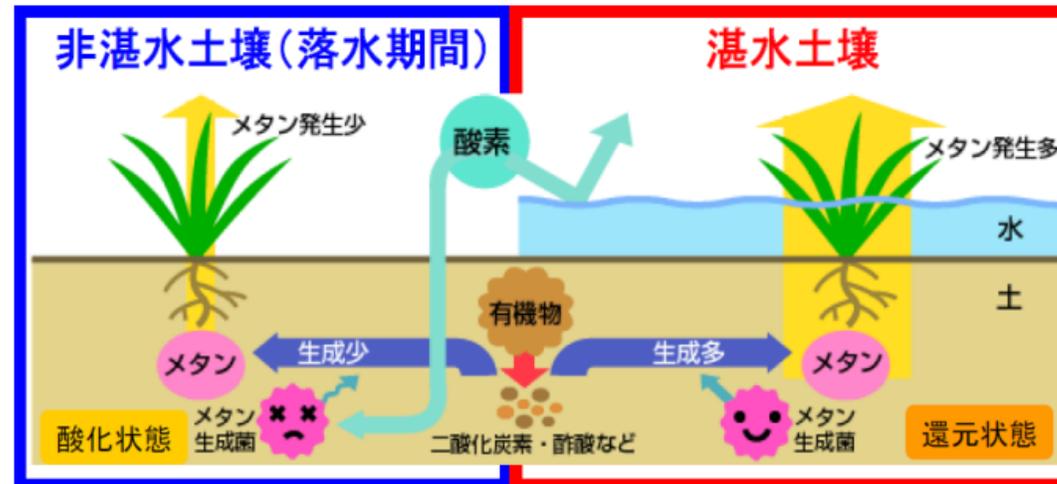


ICT建機による均平作業



プロジェクトの説明(ソフト技術)

- 中干し期間を7日間延長することでメタン発生量を3割削減できる。2023年度よりこの削減分がクレジットとして認められるようになった。
- スマート技術を活用した水管理により中干期間を調整し、中干延長することで2025年にクレジットとして認証を受け、企業に対して販売見込み。農業法人の新たな収益手段として持続可能な営農に貢献
- あわせて生物多様性への影響をモニタリングしているが、大きな影響は確認できていない。



出典：農林水産省
https://www.maff.go.jp/j/press/kanbo/b_kankyo/attach/pdf/230301-1.pdf

(図の出典：つくばリサーチギャラリー)

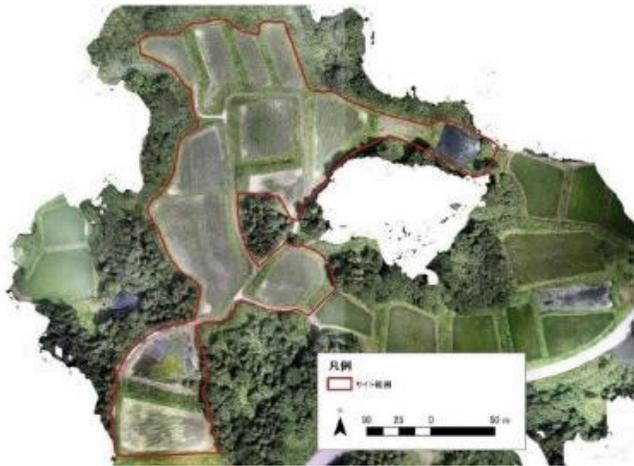
プロジェクトの説明(ソフト技術)

棚田の治水機能の調査

- 水田の排水条件の変化(田んぼダム)によって豪雨時の雨水貯留効果がどの程度生じるかをシミュレーションにより評価

棚田の生物多様性の調査と自然共生サイト認定

- 現地調査では二次的自然を特徴づける種を確認しており、持続的な営農による生物多様性の保全効果を実証した。



自然共生サイト (ふれあいファーム三ヶ村)



ホオジロ
Emberiza cioides



ジムグリ
Euprepiophis conspicillatus



シュレーゲルアオガエル
Zhangixalus schlegelii



ハネナガイナゴ
Oxya japonica



キイトンボ
Ceriatrigon melanurum



オオコオイムシ
Appasus major

図 確認した生物の一例

- 生物調査を実施し、環境省の自然共生サイトに山の花3.4haの水田とため池の範囲が認定



新規性・優位性

■これまでの取り組み

- スマート技術の農地への適用は、耕作条件が有利な平野部の水田での実績が多く棚田では事例が少ない。
- 棚田再生の取り組みは営農ボランティアなどが多数を占める。

■本取組の新規性・優位性

- 通信網の確保により、棚田地域における様々なスマート技術の適用(機械化)を新たに実施
- 棚田の雨水貯留機能など多面的機能を定量的に把握し棚田再生の意義を発信・共有した。
- UAVによる地形測量、建機による均平など土木分野で汎用的に用いられるスマート生産技術の活用は、これまでの人手に依存した作業比較して、作業時間、安全性、収量、品質向上などで優位性が高い。



信頼性・安全性・経済性

■ハード技術

- 本プロジェクトの一部は農林水産省の実証事業に採択され、評価委員の定期的な助言指導をもとにその成果を普及した
- 携帯圏外における通信ネットワーク構築(LPWA)は、山地におけるスマート技術導入の可能性を広げる信頼性に優れた手法であり、見守りシステムは作業者の安全性にも寄与
- 米の収量増加と作付面積増加など経済面でも寄与

■ソフト技術

- 有識者の指導を受けながら信頼性の高い水害リスクの定量評価技術の開発を進めている。
- 中干延長によりクレジット創出で農家の経済性の向上に寄与。また、棚田の多様な環境下で生物多様性への影響が見られないことが確認できた。今後モニタリングを継続予定。



社会での活用と発信

- 2019年より取組を開始し、2020・21年度には農林水産省の「スマート農業加速化実証プロジェクト」において社会実装
- 2023-2024年度は民間技術連携型棚田地域振興整備事業(新潟県))などにより対象地域を広げ調査計画を策定
- 研究・開発成果は、土木学会全国大会において6編発表したほか、関連成果として土木学会論文集において「農業政策から考察する国土政策のあり方」を発表
- 十日町市でのオープンフォーラム開催や新潟県土地改良事業連合会を対象としたセミナー、JICA主催の海外行政担当者向けの講習会などのほか、インドネシアで開催された世界水フォーラムで紹介し、広く社会へ発信

棚田再生モデルとして国内外への普及を推進

スマート農業加速化実証プロジェクト 成果報告会
～スマート農業とともに考える十日町の地域づくり～

農業従事者の高齢化、担い手不足などを背景に、農業の現場におけるスマート化が注目されています。特に棚田地域では生産性向上に加え、作業安全性の確保も課題となっており、スマート農業導入による持続可能な農業経営の実現に大きな期待が寄せられています。

一方、条件が不利である棚田地域では平地を対象としたスマート農業技術をそのまま導入するだけでは効果が限られており、スマートセンサーなどで取得したデータを利用した生産物の付加価値向上やスマート農業技術の観光や防災などの活用など地域の課題に対応した創意工夫を要していくことが重要なポイントとなります。本報告会では中間の実証事業によって得られた、棚田地域へのスマート農業技術導入に関する知見を共有するとともに、棚田地域の農業の目指す姿や、次世代に継承すべき十日町の地域づくりについても皆さんと考えたいと思います。

令和4年 2月27日(日) 15:00～17:20

オンライン開催 開催会場：越後県有文化ホール 段十ろう
十日町市本町一丁目508番地2 (会場での観覧はできません)

参加無料 (事前申込不要)

<https://youtu.be/r8g99zF00ZU>
観覧時間になりましたら、上記URLからなどでもご参加いただけます。

プログラム

第1部 15:00～
棚田地域におけるスマート農業技術導入とは？ **実証成果報告**
～見えてきた大きな可能性と課題～
進行：鹿島建設 曾根 佑太 説明：ふれあいファーム三ヶ村、まつだい棚田バンク

第2部 16:20～
棚田地域においてスマート農業を普及させるためには？ **パネルディスカッション**
～未来につなぐ棚田地域のあるべき姿～
進行：鹿島建設 山田 順之 パネリスト：下記4名

中島 弘嗣 氏 中島 弘嗣 氏
ふれあいファーム三ヶ村 代表

町野 麗子 氏 町野 麗子 氏
会長 代理 代表

石塚 康太 氏 石塚 康太 氏
まつだい棚田バンク 代表

高木 千穂 氏 高木 千穂 氏
まつだい棚田バンク 代表



まとめ

棚田地域において以下の土木技術・システム導入や認証取得に取り組むことにより

①生産性を改善、②営農可能性を改善(耕作放棄防止)、③地域環境保全

など環境保全・改善・創造に寄与するモデル事業を実施した。今後、国内外へ普及展開予定

期間	目的	導入技術・取組み	工夫した点	効果
短期	機械化	自動給水栓	水路の改修、情報通信網整備	作業時間削減
		ICT建機	オペレータ確保も含めたハードソフトのノウハウ提供	均平精度の改善 時間短縮
		資材散布UAV	作業員のトレーニング、機器のシェアによるコスト低減	作業時間削減
	モニタリング	水位センサー	データ取得ポイントの選定、情報通信網整備	作業時間および燃料 費削減
		見守りシステム	現地での訓練実施、	農作業事故ゼロ、作業 者の安心度向上
中長期	収益改善	Jクレジット	スマート技術による給排水の監視、生息生物のモニタリング	温暖化ガス発生量減少、収益改善
	認知度UP	自然共生サイト	環境保全目標の設定、年間を通したモニタリング、モニタリング手法の情報共有	環境PR、販路拡大