

農村工学通信

No.122

2021年1月



営農で実施できる土層改良と部分不耕起帯設置

■ 巻頭言

農業・食品分野における Society 5.0 の実現
 — 第5期中長期計画に向けて —

理事長 久間 和生

■ 研究成果から

土層改良と部分不耕起帯設置
 「ドットボーダー・プロテクト」による
 土壌流亡対策

農地基盤工学研究領域 畑整備ユニット 北川 巖

Sentinel-2 衛星データを用いた
 水田の取水開始時期の把握手法

農地基盤工学研究領域 農地利用ユニット 福本 昌人

農業農村整備事業の景観配慮対策に関わる
 調査における小型 UAV 活用ガイド

農地基盤工学研究領域 農地利用ユニット 栗田 英治

■ 農村工学研究部門の動き

土居前部門長が日本農業工学会フェロー受賞
 研究推進部長 塩野 隆弘

2020年農業技術10大ニュースに
 農村工学研究部門の2研究成果が選定
 研究推進部 研究推進室 渉外チーム 重田 一人

農村工学研究部門刊行物のご案内
 研究推進部 研究推進室 渉外チーム長 猪井 喜代隆
 職員の表彰・受賞

農業・食品分野における Society 5.0 の実現 － 第5期中長期計画に向けて－



理事長
久間 和生

新年、明けましておめでとうございます。本年が皆様にとって、輝かしい年となりますよう、心よりお祈り申し上げます。

昨年は、新型コロナウイルスの感染拡大によって、我が国のデジタル化の遅れやサプライチェーンの脆弱さ等の様々な課題が浮き彫りになりました。農業・食品分野においても、生産現場の外国人労働力不足、輸出不振、外食やインバウンド需要の停滞等のコロナ禍による課題が噴出するとともに、既に顕在化していた担い手不足、地域社会の衰退、自然災害の頻発、地球温暖化の進行等の課題が増幅されています。このような状況にあって、菅総理は、農業・食品産業の成長を通じた「地方創生」と「輸出拡大」によって、我が国の経済成長につなげることを表明されました。私も、農業・食品産業は、「伸びしろの大きな成長産業」で、地方創生を促進するとともに、我が国の経済成長にも貢献するものと考えております。

私は、このような農業・食品産業を取り巻く環境変化と、政府の施策に対応するためには、農業・食品分野における「Society 5.0」の実現が鍵となると考えています。「Society 5.0」とは、私が内閣府の総合科学技術・イノベーション会議の常勤議員として策定に携わった政府の第5期科学技術基本計画の中核のコンセプトで、AI、データ、デジタル技術を活用して、フィジカル空間とサイバー空間を融合することにより新たな価値を創造し、経済発展と社会的課題の解決を両立する人中心の社会の構築を目的としたものです。

農研機構は、本年2021年4月に、現在策定中の第5期中長期計画の下で、今後5年間の研究開発を開始しますが、この中長期計画においても、農業・食品分野における「Society 5.0」実現を最重要課題に位置付けて、

①農産物・食品の国内安定供給と自給率向上に

貢献する

- ②農業・食品産業のグローバル競争力を強化し、我が国の経済成長に貢献する
- ③地球温暖化や自然災害への対応力を強化し、農業の生産性向上と地球環境保全の両立に貢献する

ことを目標に掲げて、科学技術イノベーションを創出する所存です。

第5期中長期計画では、これらの目標を実現するために、研究開発体制を強化します。具体的には、「アグリ・フードビジネス」、「スマート生産システム」、「アグリバイオシステム」、「ロボラスト農業システム」の4つのセグメントで研究開発を推進します。また、農研機構全体の研究開発力を強化するため、基盤技術研究本部を創設し、AI、ロボティクス、バイオテクノロジー、高度分析技術等の研究基盤技術の強化、統合データベースや遺伝資源等の共通基盤の整備を加速します。分野横断的な研究開発に対しては、機構内の異なる研究所が連携した「プロジェクト型研究課題」を設定して取組を強化します。農村工学研究部門は、主に「ロボラスト農業システム」のセグメントにおいて、農業インフラのデジタル化による生産基盤の強靱化に関する研究開発を推進します。また、台風や地震等に対する緊急対策についても全力で取り組みます。

新型コロナウイルス問題は、なかなか収束への道筋が見えない状況にありますので、ICT（情報通信技術）を活用した研究開発、テレワーク、Web会議等を活用した業務体制を一層強化します。

農研機構は、第5期中長期計画においても、農業・食品分野における「Society 5.0」の実現に向けて、組織が一体となって研究開発を推進します。農村工学に関わる各機関の皆様のご健勝とご活躍を心から祈念します。

土層改良と部分不耕起帯設置 「ドットボーダー・プロテクト」 による土壌流亡対策

農地基盤工学研究領域 畑整備ユニット
北川 巖



近年の集中豪雨の多発等により、丘陵地の畑作地帯では土壌流亡の被害が甚大化しています。基盤整備による勾配修正などの抜本的対策は効果的ですが、時間と費用がかかります。このため、生産者が簡易に実施できる土壌流亡対策が求められていました。そこで、通常の営農作業のなかで手軽に実施でき、傾斜畑の土壌流亡を効果的に抑制できる対策を開発しました。

開発した土壌流亡対策は、①土層改良と②部分不耕起帯設置との併用法です。

①では、麦などの収穫残渣を疎水材に利用する有材補助暗渠機「カットソイラー」などの営農排水改良機「カットシリーズ」により、堅密土層を破碎して透水性を高めて表面流去水の発生を抑えます。

②では、土壌流亡しやすい地点に部分的（ライン状やドット状）に不耕起帯のボーダー（土堤）を設

置する「ドットボーダー・プロテクト」により侵食耐性を改善（プロテクト）します。

北海道美瑛町での現地実証の結果では、土壌流亡量の削減率は、①土層改良のみの場合は2～3割、②部分不耕起帯設置のみの場合は2割程度であるのに対し、①と②を併用した場合は3～8割となり、それぞれを単独で実施するよりも土壌流亡抑制効果が向上しました。

今回開発した、土層改良と部分不耕起帯設置を併用した営農作業で実施できる土壌流亡対策の留意点と、北海道美瑛町の畑輪作における実施スケジュールの事例を示したパンフレットを公開しています。

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/137407.html



技術紹介パンフレット

①営農排水改良機「カットシリーズ」による土層改良



残渣を利用した補助暗渠カットソイラーの施工状況



残渣を利用した補助暗渠カットソイラーの施工例



①土層改良により亀裂をつくり透水性改善を併用

②部分不耕起帯設置「ドットボーダー・プロテクト」



耕耘機を/uploads部分的に不耕起帯を設置



耕耘時に不耕起ラインを設置

土壌流亡多発圏場



対策技術の併用により効果が発現



土壌流亡が激減

図 土層改良と部分不耕起帯設置による土壌流亡対策の概要と効果

Sentinel-2 衛星データを用いた 水田の取水開始時期の把握手法



農地基盤工学研究領域 農地利用ユニット
福本 昌人

1. はじめに

近年、営農形態の変化に伴って水田の用水需要が変化しており、一部の地域で用水計画の見直しが求められています。その検討にあたり農業用水の利用実態を把握する必要がありますが、その調査を広域的に行うのは容易ではありません。そこで、衛星データを用いて水田の取水開始時期（代かき時期）を把握する手法を開発し、マニュアル化しました。

2. 手法の概要

欧州宇宙機関の地球観測衛星 Sentinel-2（光学センサー搭載）が晴天時に観測したデータ（無償）を複数利用します。5日毎（場所によっては平均3日毎）に観測が行われているので、晴天時の観測データが得られる確率は高いです。Sentinel-2 衛星データには水域の判定に有効な短波長赤外バンドのデータが含まれています。まず、それと圃場区画データを利用して各観測日に各圃場が湛水状態にあったか否かを判定（湛水有無の判別）します。次に、その結果から各観測日までに取水が行われたか否かを判定し、取水開始時期を把握します。なお、あるエリアで精

度検証を行ったところ、圃場の湛水有無の判別精度は97%でした。

3. 作業手順マニュアル

マニュアルは、次のページからダウンロードできます。GISソフトによる作業手順が記されています。



http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/131938.html

なお、晴天時の観測データが十分に得られず、取水開始時期を十分に細分化して把握できない場合には、Sentinel-1（合成開口レーダ搭載）が観測したデータ（無償）を補完的に利用します。Sentinel-1 衛星データによる湛水有無の判別精度（79%）はやや低いですが、曇天時でも判別は可能です。次のページからダウンロードできるマップ化事例集の第13章に Sentinel-1 衛星データによるその判別方法が記されています。

https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/135809.html

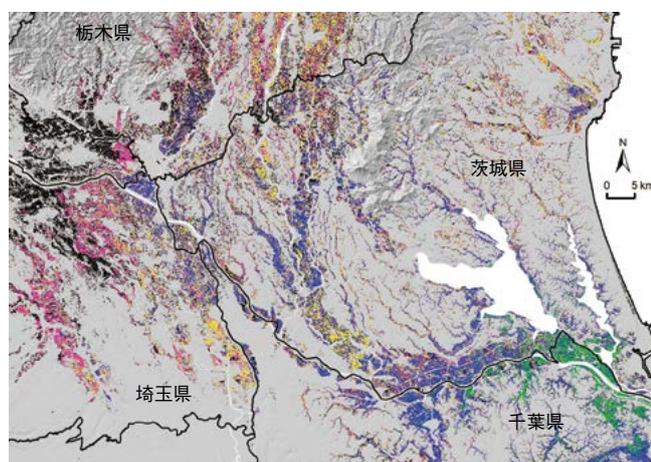


図1 利根川流域(一部)とその周辺の2019年の取水開始時期マップ

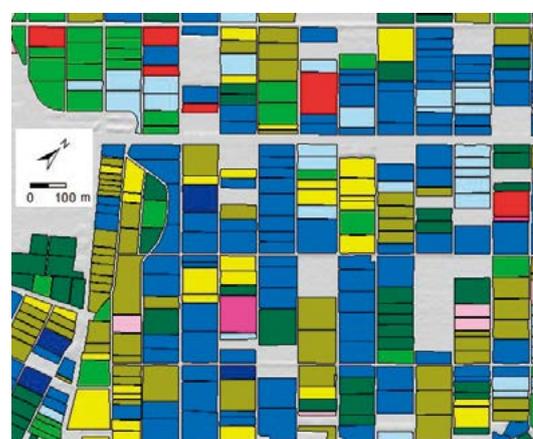


図2 茨城県稲敷市(一部)の2018年の取水開始時期マップ

農業農村整備事業の景観配慮対策に関わる調査における小型 UAV 活用ガイド



農地基盤工学研究領域 農地利用ユニット
栗田 英治

1. ドローンをどう活用するか？

農業・農村の様々な場面において、小型 UAV（ドローン）の活用が想定され、普及が進んでいます。農研機構が実施している小型 UAV の活用に関する研修の講師を筆者が務めているなかでも、ここ数年、“実際に操作をしたことがある”、“職場にドローンがある”と答える研修生は増えてきています。一方で、業務の中でどのように活用しているのか？という質問をすると、歯切れよい答えが返ってこないこともあります。農業・農村の現場における小型 UAV の活用には、図1に示すような段階が存在すると考えます。

2. 景観配慮対策に関わる調査における小型 UAV の活用

簡易な空中撮影から三次元化まで、小型 UAV を幅広く活用できる業務に、景観配慮対策に関わる調査があります。景観に関わる調査は広域的に行う必要があるだけでなく、景観配慮の取組みにおいては地域住民の合意形成が重要となるため、小型 UAV を用いた空中撮影や撮影画像から作成した三次元コンテンツを用いた情報の共有が効果的です。例えば、

図2は、小型 UAV を用いて、360° 全方位の撮影をおこなった (DJI 社 Phantom 4 Pro 使用、高度 100m、俯角 0° で撮影) 例ですが、地形や土地利用、景観構成要素など広域の景観情報が集められており、地図や現地踏査だけでは難しい地域景観の特性などの把握が可能であることが分かります。

3. 小型 UAV 活用ガイド

今回、農業農村整備事業の景観配慮対策に関わる調査における小型 UAV 活用ガイドを作成しました。ガイドには、(1) 景観配慮における小型 UAV 活用の利点と留意点、(2) 小型 UAV を用いた景観情報の収集方法、(3) 小型 UAV 撮影画像を用いた三次元コンテンツの作成方法、(4) 撮影画像・三次元コンテンツを用いた情報共有方法が記されています。本ガイドは、農研機構のホームページ (http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/135517.html) からダウンロードが可能です(次の QR コードからもダウンロードできます)。

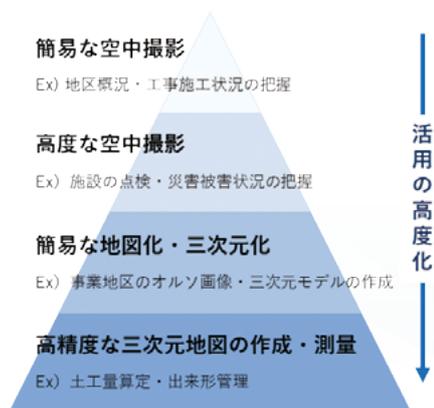


図1 農業・農村の現場における小型 UAV の活用の段階



図2 小型 UAV による 360° 全方位撮影の例(上が撮影画像、左下が撮影地点と視距離)と撮影画像から把握できた景観特性(右下)

土居邦弘前部門長が日本農業工学会フェローを受賞

このたび、土居邦弘前部門長（現畑地農業振興会長）が日本農業工学会フェローを受賞しました。同賞の授賞式は例年5月に行われていますが、今年は新型コロナウイルス感染拡大の影響で10月31日（土）にWebで開催され、10の関係学会から23名の方が受賞されました。また、当部門の前身の農業工学研究所に1999年まで在籍した豊田裕道東京農業大学元教授、農村工学研究所に2007年まで在籍した向後雄二東京農工大学名誉教授も今年フェローを受賞しました。

（研究推進部長 塩野 隆弘）



フェロー受賞を藤原部門長に報告する土居前部門長(左)12月4日

2020年農業技術10大ニュースに農村工学研究部門の2研究成果が選定

農林水産省農林水産技術会議事務局は、「農林水産研究成果10大ニュース」を選定しています。これは、この1年間に新聞記事となった民間企業、大学、公立試験研究機関及び国立研究開発法人の成果の中から、内容に優れ社会的関心が高いと考えられる成果10課題を農業技術クラブ（農業関係専門紙・誌など29社加盟）の加盟会員による投票を得て選定されます。2020年は農村工学研究部門の成果から次の2件が選ばれました。

- ・安全に手軽に！田んぼダムで豪雨対策！！－減収させない湛水の目安と安価な水位管理器具の開発－
 - ・農業用水路がヒートポンプの熱源に！－流れの中にシート状熱交換器をおくと熱交換効率がアップ－
- 農林水産省ホームページ <https://www.affrc.maff.go.jp/docs/press/201223.html>

（研究推進部 研究推進室 渉外チーム 重田 一人）

農村工学研究部門刊行物のご案内

本号の「研究成果から」の記事では、関連する技術紹介パンフレット等をダウンロードできるようにQRコードを掲載しました。農研機構では、この他の研究成果についてもパンフレット等を刊行しています。

農村工学研究部門の刊行物は http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/nire/index.html からダウンロードできます。このページからは、「農研機構研究報告 農村工学研究部門」に掲載されている論文、部門紹介パンフレット、本誌「農村工学通信」や、当部門の情報を毎月お届けしているメールマガジンをバックナンバーを含めて読むことができます。

また、農研機構の動画発信サイト NARO channel でも、研究成果や実験施設を紹介しています。今年度はコロナ禍の影響で農村工学研究部門を見学に来て頂く方が大幅に減少していますが、NARO channel の動画で農研機構の活動に親しんで頂ければと思います。

（研究推進部 研究推進室 渉外チーム長 猪井 喜代隆）



農村工学研究部門
刊行物一覧



メルマガ



NAROchannel

職員の表彰・受賞

種別	氏名	所属・職名	業績等	年月日
日本農業工学会フェロー	土居邦弘	前部門長（現一般社団法人 畑地農業振興会会長）	農業工学分野の学問技術の発展に貢献	R2.5.15
プラチナ構想ネットワーク奨励賞	農研機構	法人として受賞	ICTを活用した「ため池防災支援システム」で地域の防災・減災に貢献	R2.10.22
土木学会環境工学委員会 環境工学研究フォーラム論文賞	中村真人	地域資源工学研究領域地域エネルギーユニット 上級研究員	混合メタン発酵基質としての浄化槽汚泥のエネルギー価値評価	R2.12.9

表紙写真：北海道美瑛町の丘陵地において「土層改良と部分不耕起による土壌流亡対策」の有材補助暗渠機カットソイラーによる土層改良を実施している様子です。Google マップの位置情報（43.55253, 142.40997）で圃場の状況を見ることができます。（2020年12月7日確認）
（写真提供 農地基盤工学研究領域 畑整備ユニット 北川 巖）