

革新的な土壌データの取得方法およびデータ高付加価値化手法の開発 -次世代型土壌ICTの開発に向けて-

02014B

分野

農業—農業
環境

適応地域

全国

(研究グループ)

農研機構、北海道立総合研究機構、岩手県農業研究センター、秋田県農業試験場、群馬県農業技術センター、千葉県農林総合研究センター、神奈川県農業技術センター、新潟県農業総合研究所、愛知県農業総合試験場、滋賀県農業技術振興センター、兵庫県立農林水産技術総合センター、長崎県農林技術開発センター、鹿児島県農業開発総合センター、サグリ株式会社

〔研究総括者〕

農研機構農業環境研究部門 高田 裕介

〔研究期間〕

令和2年～令和4年(3年間)

キーワード 土壌情報、土壌温度・水分推定、窒素動態モデル、可給態窒素、有機質資材

1 研究の目的・終了時の達成目標

生産現場強化のためのデータに基づく土づくりの実現が求められており、土壌データの配信、充実・更新、高付加価値化を推進する必要がある。そのため、人工知能AIがフィールドで土壌調査を支援するスマホアプリ「e-土壌図PRO」、および土壌データに新しい価値を付与するプロ用システム「土壌インベントリーPRO」の2システムを開発する。

2 研究の主要な成果

- ① 一筆毎の土壌特性を調べることができる高精細度土壌図(AI-土壌図:解像度10m)を既存土壌図(解像度100m程度)と地形・地質・気象データを用いた機械学習により作成する手法を開発した。
- ② AI-土壌図、土壌調査支援ツール等を搭載したAndroid版アプリ「e-土壌図PRO」を開発し、公開した。
- ③ AI-土壌図を基盤とし、圃場一筆毎に土壌温度・水分や土壌中窒素の無機化・有機化および溶脱量等を可視化できるWEB型土壌情報システム「土壌インベントリーPRO」を開発し、公立農業試験場向けに公開した。
- ④ 土壌中の可給態窒素と有機質資材の肥効を可視化できるアプリを開発し、WEBサイト「日本土壌インベントリー(<https://soil-inventory.rad.naro.go.jp/>)」上で公開した。

公表した主な特許・論文

- ① Takata, Y. et al. Digital soil mapping using drone images and machine learning at the sloping vegetable fields in cool highland in the Northern Kanto region Japan. Soil Science and Plant Nutrition (2023)
- ② Honma, T. et al. Application of Agro-Meteorological Grid Square Data to Estimate Paddy Soil Temperature and Nitrogen Mineralization Patterns of Organic Fertilizers. Soil Science and Plant Nutrition **68**, 295-304 (2022)
- ③ 伊勢裕太他. 全国12道県の水田地帯における土壌種の変化傾向. 日本土壌肥科学雑誌 93 108-120 (2022)

3 今後の展開方向

- ① 「e土壌図PRO」および「土壌インベントリーPRO」を活用して、生産者が圃場一筆毎に土壌環境データを駆使して有機物施用効果や土づくり効果を営農支援ソフト上で可視化できるAPIを開発し、WAGRIに実装する。
- ② 有機物施用や土づくり等の土壌管理効果の可視化による「化学肥料の使用量30%低減」の圃場実証試験を全国的に行い、環境負荷(窒素溶脱、温室効果ガス発生)についてもモデル検証する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 3年後(2025年度)は、土壌管理効果の可視化APIを5つ以上開発し、有機物施用等による「化学肥料の使用量30%低減」の圃場実証試験を30事例以上を実施し、開発APIの普及を推進。
- ② 5年後(2027年度)は、WAGRI会員企業10社以上のAPI利用を通して全経営体の10%が土壌管理効果の可視化を活用した営農を実践。
- ③ 最終的には、担い手誰もが土壌環境データを活用した土づくりや化学肥料削減を実践できる環境を実現。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 土壌の窒素肥沃度に応じた有機物施用や化学肥料削減によって10アール当たり7千円～2万2千円(1作)の収益向上や施肥コスト削減が期待される。
- ② 生産者自らが開発アプリを用いた有機質資材等の肥効見える化による化学肥料削減に取り組むことができ、みどりの食料システム戦略のKPI「化学肥料の使用量30%低減」の早期実現に貢献する。

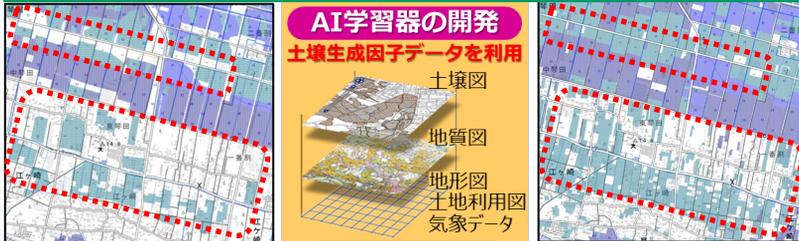
(O2014B) 革新的な土壌データの取得方法およびデータ高付加価値化手法の開発-次世代型土壌ICTの開発に向けて-

研究終了時の達成目標

人工知能AIが土壌調査を支援するスマホアプリ「e-土壌図PRO」と、土壌データに新しい価値を付与する「土壌インベントリーPRO」の二つのシステムを開発する

研究の主要な成果

①AI-土壌図開発



既存の土壌図
(解像度100m)
赤枠内は土壌情報が
抜けている

新たな調査
データ追加

AI-土壌図
(解像度10m)

土壌情報欠落箇所をAIが予測
新たな調査の実施、データの蓄積、検証

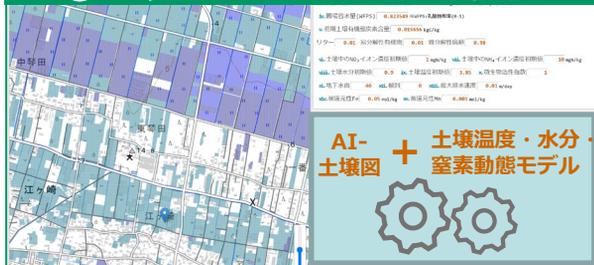
②e土壌図PRO開発



AIがフィールドで土壌調査を支援

- ① 一筆毎の土壌特性を調べることができるAI-土壌図を既存の土壌図と地形・地質・気象データを用いた機械学習により作成する手法を開発(AI土壌図の開発)。
- ② AI-土壌図、田畑転換による乾田化(土壌種変化)を予測できるAI学習器、土壌調査支援ツールを搭載したAndroid版アプリ「e-土壌図PRO」を開発し、公開。

③土壌インベントリーPRO開発



④開発アプリの一般公開



土壌管理アプリの公開サイト
日本土壌インベントリーURL

- ③ 圃場一筆毎の土壌温度・水分・窒素動態を可視化できる「土壌インベントリーPRO」を開発し、公立農業試験場向けに公開。新たなデータ駆動型土壌管理技術の開発を推進。
- ④ 地力窒素と有機質資材の肥効を可視化できるアプリを開発し、日本土壌インベントリー上で公開。

今後の展開方向

- ① 「e土壌図PRO」および「土壌インベントリーPRO」を活用して、生産者が圃場一筆毎に土壌環境データを駆使して土壌管理効果を営農支援ソフト上で可視化できるAPIを開発し、WAGRIIに実装する。
- ② 有機物施用や土づくり等の土壌管理効果の可視化による「化学肥料の使用量30%低減」の圃場実証試験を全国的に行い、環境負荷(窒素溶脱、温室効果ガス発生)についてもモデル検証する。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 土壌の窒素肥沃度に応じた有機物施用や化学肥料削減によって10アール当たり7千円～2万2千円(1作)の収益向上や施肥コスト削減が期待される。
- ② 生産者自らが開発アプリを用いた有機質資材等の肥効見える化による化学肥料削減に取り組むことができ、みどりの食料システム戦略のKPI「化学肥料の使用量30%低減」の早期実現に貢献する。