

PRESS RELEASE

令和 5 年 7 月 21 日
岡 山 大 学
京 都 大 学
東 京 農 工 大 学
国際農林水産業研究センター
岐 阜 大 学
東 北 大 学

“AIの目”によるイネ収穫量の簡単・迅速推定

◆発表のポイント

- ・ AI を用いた画像解析によって、イネの収穫量を簡便に推定可能となった。
- ・ 市販のデジタルカメラやスマートフォンでイネを撮影するだけ。
- ・ 多収品種の開発や、農家圃場の生育診断が一挙に加速すると期待される。

イネは、わが国では言うまでもなく、世界的にみても人口の約半数が主食としている非常に重要な作物です。私達は国際的な研究ネットワークを通じて国内外から大量のイネ画像と収穫量のデータを収集し、AIに学習させました。これにより、野外で生育するイネの収穫期の画像を撮影するだけで、高い精度で面積あたり収穫量（収量）を推定する技術を開発しました。本技術は幅広い品種や環境条件において適用可能なだけでなく、市販のデジタルカメラやスマートフォンのみで、誰でも簡単にイネ収量の推定を可能とした点に最大の特徴があり、いわばイネの収穫量を見極める“AIの目”を実現したと言えます。本研究成果は、国際誌 *Plant Phenomics* に現地時間 6 月 29 日付けでオンライン公開され、7 月 28 日付けで出版予定です。本技術は、これまで時間と労力をかける必要のあったイネの収量調査を大幅に省力化・迅速化することで、育種現場における多収品種の選抜に貢献すると考えられます。加えて農家圃場、特に開発途上地域など、これまで調査困難であった地域のイネ生産量の把握、ひいては最適な栽培法選択や政策立案など、多方面にわたって活用されることが期待されます。

◆研究者からのひとこと

本研究は、多数の国・研究機関が連携し、数多くの研究者の力が結集した国際共同研究の成果です。関わった全ての方々に心からお礼を申し上げます。私自身は AI の専門家ではないのですが、新たな分野にチャレンジし、こうして成果を公表できたことに達成感を感じています。ぜひ多くの方がこの技術に興味を持っていただけることを願っています。



田中 佑 准教授



PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

イネは、わが国を含む多くの国の主食として欠かせない作物です。今後予想される食料需要の増大や気候変動を踏まえると、イネを安定的に増産していくことが、ますます重要になってくると考えられます。そのための基本データとして、生産現場において土地面積あたりのイネの収穫量（収量）を正確に把握することが求められます。これまでイネの収量を測定するためには、一部のイネを刈取り、乾燥させたのち可食部（粃や玄米）の重量を実際に測定する方法が主流でした。これには多大な時間と労力が必要であり、様々な理由により刈取り調査自体が不可能な場合もあります。そのため、イネの生産現場において収穫前に収量を把握することは容易ではありませんでした。

<研究成果の内容>

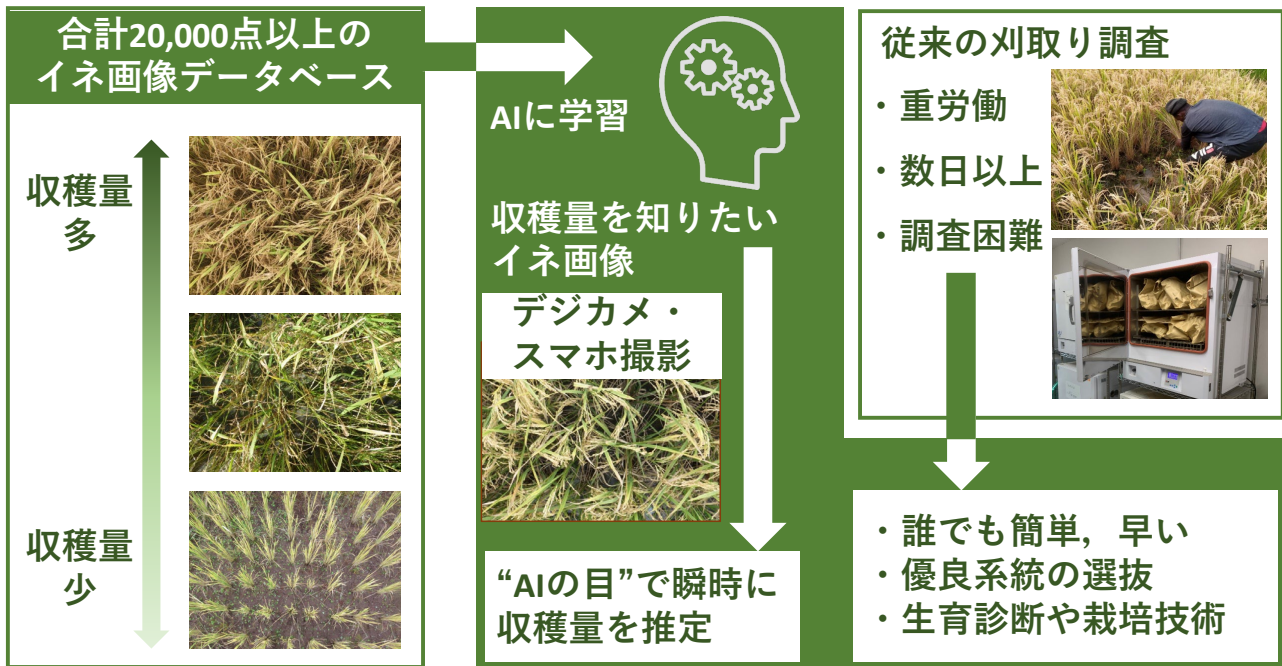
岡山大学（前・京都大学）の田中佑准教授、国際イネ研究所（IRRI）（前・アフリカライスセンター）の齋藤和樹博士、東京農工大学の桂圭佑准教授、国際農林水産業研究センターの辻本泰弘博士、高井俊之博士、岐阜大学の田中貴准教授、東北大学の本間香貴教授らを中心とする研究グループは、AI を用いた画像解析によって、イネの収量を高い精度で推定する技術を開発しました。高性能のAI を構築するためには、良質かつ大量のデータを収集し、AI に学習させる必要があります。本研究ではまず、イネ研究者の国際的なコンソーシアムを構築し、様々な品種、地域、栽培環境でのイネの画像と、その画像に写った範囲のイネ収量データを世界各地で収集しました。その結果、400以上の品種、日本やアフリカなど7か国・20の地域、20,000点以上のイネ画像からなる膨大なイネ収量－画像データベースを構築することができました。この大規模データベースをAI に学習させることで、イネの画像のみから収量を推定するモデルを開発することに成功しました。完成したモデルは、日本やアフリカなど多様な環境で栽培されたイネ収量を、 $R^2=0.69$ という高い精度で推定できることが分かりました。

<社会的な意義>

イネの収量を把握することは、例えば育種現場において優良な系統選抜や、農家圃場における精密な土地管理のための貴重な情報になります。従来の刈取り調査は、サンプル採取から乾燥を経て重量測定まで、数日間にわたり多大な労力を必要としました。本研究で得られた技術は、画像のみから即座にイネの収量を推定できる、いわば“AI の目”を実現したものであり、収量調査が大幅に効率化します。本技術によって、多収、高温や乾燥などのストレスに強い、などの優良系統の選抜育種が大幅に加速すると想定されます。加えて、わが国においては特に農家の精密な圃場管理に、世界的にみれば開発途上地域におけるイネ生産量の正確な評価や栽培技術の開発など、多方面にわたって波及効果が望めます。

本技術を用いれば、可視画像、すなわち市販のデジタルカメラやスマートフォンで撮影する「写真」のみからイネ収量の推定が可能です。その際、他の高価な機材や専門知識は一切ありません。そのため誰にとっても非常に使いやすい、汎用的な技術です。本技術を基盤としたイネ生育収量推定用スマートフォンアプリケーション「HOJO」が、iOS および Android において公開されており、今後の利用拡大が期待されます。

PRESS RELEASE



図：本研究成果の概要

■論文情報

論文名：Deep learning enables instant and versatile estimation of rice yield using ground-based RGB images

掲載紙：PlantPhenomics

著者：Yu Tanaka, Tomoya Watanabe, Keisuke Katsura, Yasuhiro Tsujimoto, Toshiyuki Takai, Takashi Sonam Tashi Tanaka, Kensuke Kawamura, Hiroki Saito, Koki Homma, Salifou Goube Mairoua, Kokou Ahouanton, Ali Ibrahim, Kalimuthu Senthilkumar, Vimal Kumar Semwal, Eduardo Jose Graterol Matute, Edgar Corredor, Raafat El-Namaky, Norvie Manigbas, Eduardo Jimmy P. Quilang, Yu Iwahashi, Kota Nakajima, Eisuke Takeuchi, Kazuki Saito

DOI：10.34133/plantphenomics.0073

■研究資金

本研究は、科学研究費補助金（19H19H02939, 20H02968, 21K19104）、European Union and International Fund for Agricultural Development（IFAD; DCIFOOD/2015/360-968, PRUN SAR）、CGIAR Research Program（CRP）、JICA/JST SATREPS（JPMJSA1608）の支援を受けて実施しました。



京都大学
KYOTO UNIVERSITY



MAKE NEW STANDARDS.
東海国立
大学機構



岐阜大学



東北大学
TOHOKU UNIVERSITY



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY

PRESS RELEASE

<お問い合わせ>

岡山大学 学術研究院環境生命自然科学学域 (農)

准教授 田中 佑

(電話番号) 086-251-8319

(メール) yutanaka@okayama-u.ac.jp



Japan.
Committed
to the SDGs



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY



岡山大学は持続可能な開発目標 (SDGs) を支援しています。