

イネの野外ビッグデータを用いた「人工知能」による育種プラットフォームの開発

下野裕之^{1*}・金天海^{1,2}・阿部陽³・佐藤睦志⁴・岩田洋佳⁵

(¹岩手大学・²Sky Ocean Technology Co., Ltd.・³岩手生物工学研究センター・⁴夷風凜凜・⁵東京大学)

Development of breeding platform using "Artificial intelligence" for rice yield-trials data

Hiroyuki Shimonon¹, Chyon Hae Kim^{1,2}, Akira Abe³, Chikashi Sato⁴, Hiroyoshi Iwata⁵

(¹Iwate University, ²Sky Ocean Technology Co., Ltd., ³Iwate Biotechnology Research Center, ⁴Ifu Rinrin, ⁵The University of Tokyo)

世界の食料供給の安定化のため、進行する地球温暖化で高い生産性を発揮する新たな品種育成が急務である。品種育成には、交配から始まり選抜に長い年月を必要とし、膨大な交配集団から一握りの後代のみ新品種となる。その打率というべき、歩留まりを高める必要がある。

収量は、農業上、最も重要な形質であり、究極の育種ターゲットである。しかし、収量は生育期間を通じた様々な生理的な過程の結果であり、日々の環境影響の積算となる。そのため、同一品種であっても異なる年次、異なる地点で栽培し得られる収量は大きな変動があり、たとえ同一環境で基準品種を設置しその基準品種との相対的な関係のみをみても、その関係性すら変化することから、収量という表現型を品種特性の「実体」として捉えることが難しい。実際、最新の DNA シークエンス技術によるゲノムワイドの遺伝子型情報をもとにした GWAS 解析などの技術を用いても表現型である収量の「実体」があやふやなままであるため、その原因遺伝子を捉えるに至っていない。

本シンポでは、作物学の永遠のテーマである品種が持つ収量という特性の「実体」について、過去の収量の野外ビッグデータを用いて成長モデルを用いた新たな評価法を基軸にして、最新の GWAS 解析や Genomic Prediction また人工知能を用いた解析により評価した例を提起し、直面している気候変動に適応した品種育成の観点から、作物学の育種への貢献について議論を行いたい。

1. 表現型プラットフォームの開発:成長モデルを用いた作物収量を定量化する新たな評価法
下野裕之(岩手大学)

2. 遺伝子型プラットフォームの開発:GWAS 解析による新たな収量性遺伝子の探索
阿部陽(岩手生物工学研究センター)

3. シングル・エポック・ラーニング:ディープラーニングを用いた作物の遺伝形質予測の自動化と高速化
金天海(岩手大学・Sky Ocean Technology Co., Ltd.)

4. これまでに蓄積されてきたイネ育種データをゲノム・表現型関係モデリングに活用する
岩田洋佳(東京大学)

5. 今後の作物育種について総合議論
司会・下野裕之

謝辞:本研究は科研費・基盤研究(A)(19H00938)の支援を受けて行った。