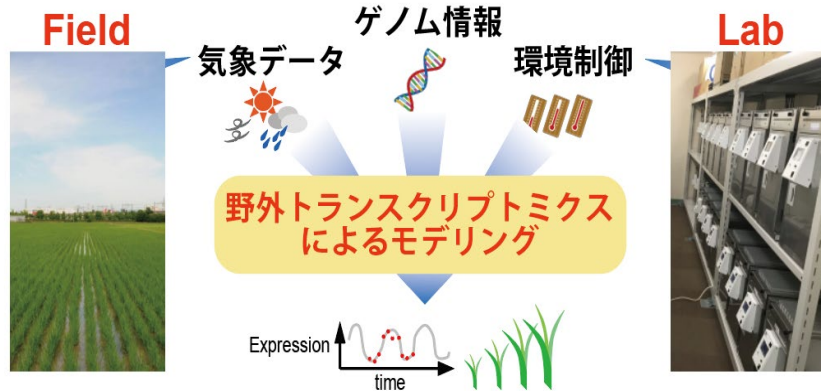


1. 研究の概要

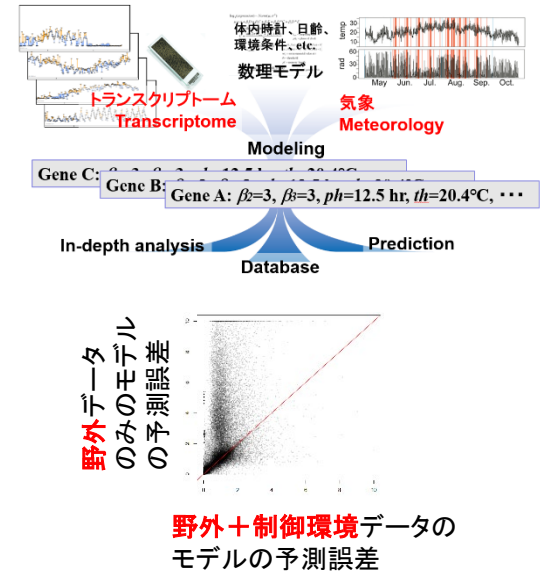


多様な野外環境での遺伝子発現動態の予測

複数の要因が複雑に変動する野外環境下において、生物の応答を予測することは困難である。本技術は、イネなどの全遺伝子の発現量を気象データから予測できる。日本全国の任意の地点、時点の予測発現量が得られることで、形質と遺伝子発現の関係のモデル化などに活用できる。

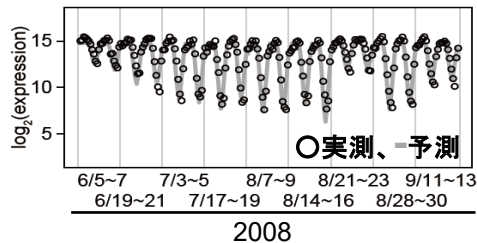
2. 成果の特徴・知財（変更可能）

気象・ゲノム情報から多様な野外環境での遺伝子発現動態を予測する技術：実際の野外で生育するイネから数千サンプルにおよぶトランスクリプトームデータを取得し、気象データ、ゲノム情報と合わせてモデル化することで、任意の地点、時点での遺伝子発現量の予測が可能となった（右図上、Nagano+, 2012, **Cell**, Kashima+, 2021, **PCP**）。さらに、制御環境を用いて体系的に変えた環境で取得したトランスクリプトームデータを加えることで、学習データに含まれない地点・環境条件での予測の精度が大きく高まることを実証した（右図下、Hashida+, 2025, **Genome Biol.**）。これにより、気候変動などで今後生じると見込まれる厳しい気象条件下での植物の応答予測が可能となった。



3. 既存技術との比較・アピールポイント

- ✓ 全遺伝子を対象として、現実の野外環境下で遺伝子発現変動の精度の良い予測を実現している技術は他にない。
- ✓ 分子レベルで蓄積された知見と、実際の野外環境下における問題を結びつける技術となる。



遺伝子発現予測の例: *OsGI* 遺伝子の発現量 (縦軸) の実測と予測。つくば市の野外圃場における2008年6~9月の様々な日の日周変動をよく予測できている。(Nagano+, 2012, **Cell**)

4. バイオものづくりへの展開例と課題

【展開例】

- ✓ 農作物の生育予測の高度化
- ✓ 野生生物の気候変動への応答予測

【課題】

- ✓ 現状のモデルは葉を対象としている。根や花など別の組織での予測、特定の細胞種特異的な予測などは今後の課題である。