

Optical Flowと機械学習を用いた 植物工場におけるレタス苗成長予測モデルの構築

大阪府立大学工学研究科
博士後期課程3年
長野将吾

大阪府立学 植物工場研究センターコンソーシアム第50回研修会
H30 年度共同研究成果報告会 2019年6月25日(火) 13:30~16:30

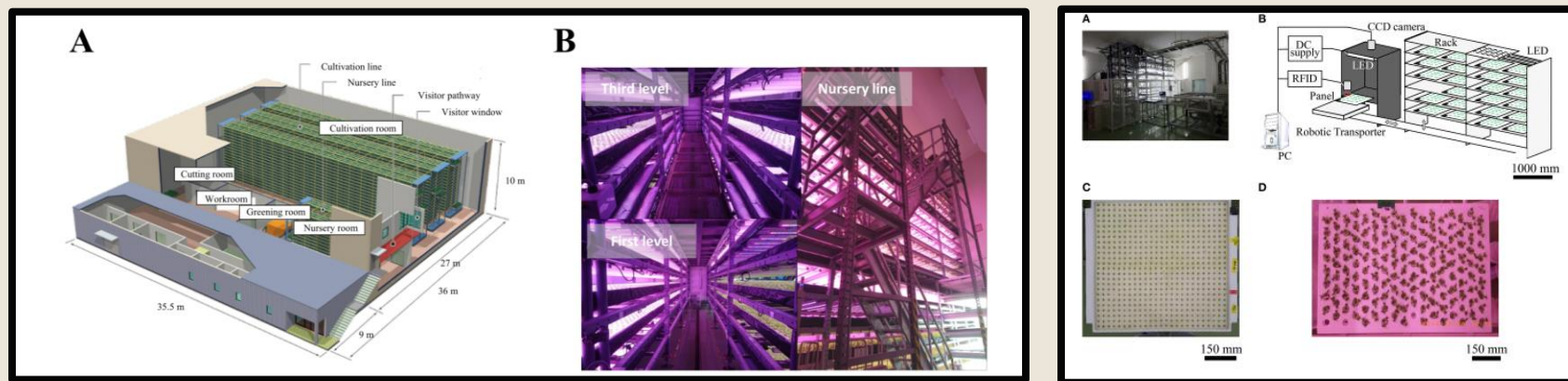
研究背景 植物工場における成長予測

植物工場の特徴と課題

- 食糧危機への打開策や農業に適さない地域における栽培技術
- 生産の不安定性が課題

植物工場における成長予測技術(苗診断技術)

- *Arabidopsis thaliana*を対象とした苗診断技術 (H. Fukuda, et. al, 2011)
- 植物工場レタスを対象とした苗診断技術 (S. Moriyuki and H. Fukuda, 2016)



大阪府立大学植物工場センターの外観と内部

(S. Moriyuki and H. Fukuda, 2016)

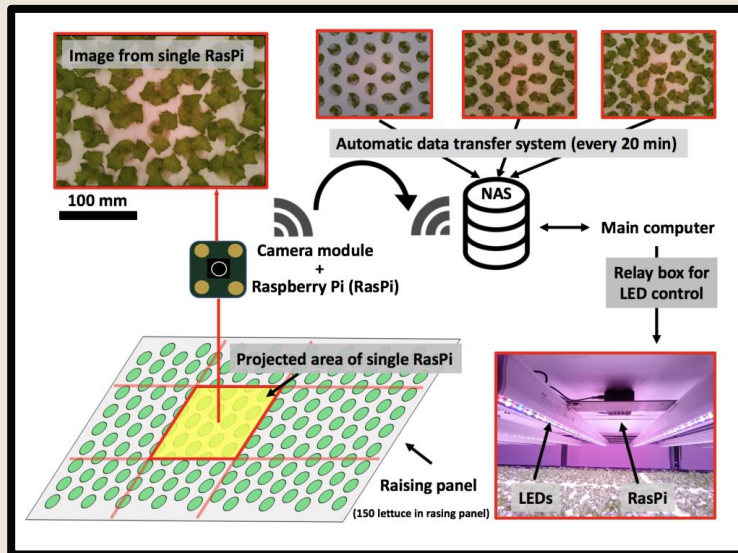
研究手法 Optical Flowによる成長予測

時系列生体画像計測システムの開発

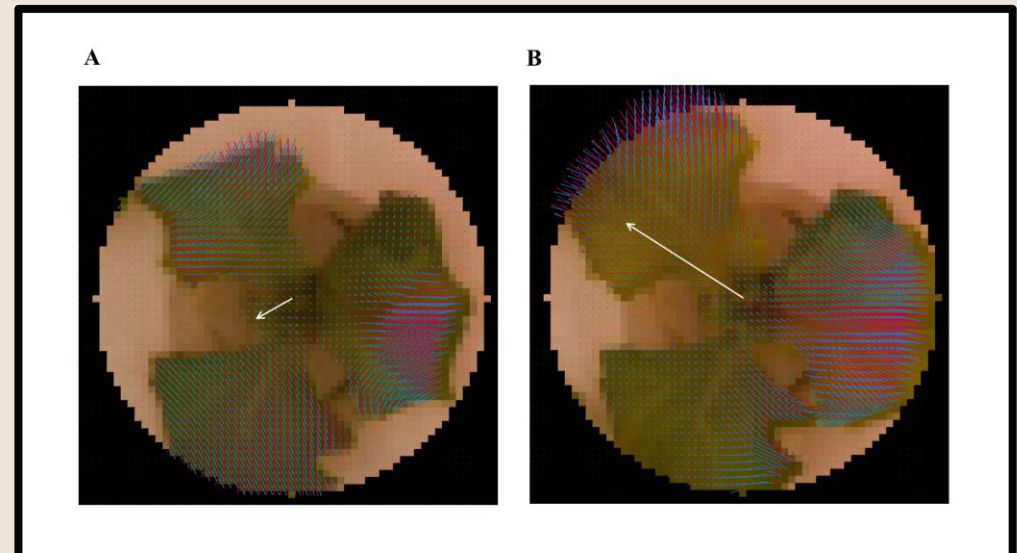
- 1 パネル(レタス150株)の画像を20分毎に時系列計測

Optical Flowを用いた葉動関連の特徴量の取得

- 産業スケールの植物工場にて葉動から概日リズムを取得



MPIシステムの概要



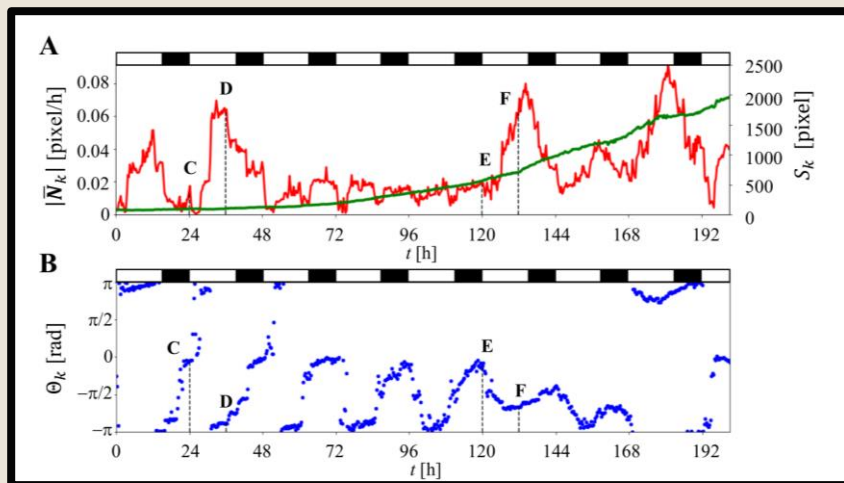
Optical Flowにより葉の成長を可視化した図

研究結果 機械学習による成長予測

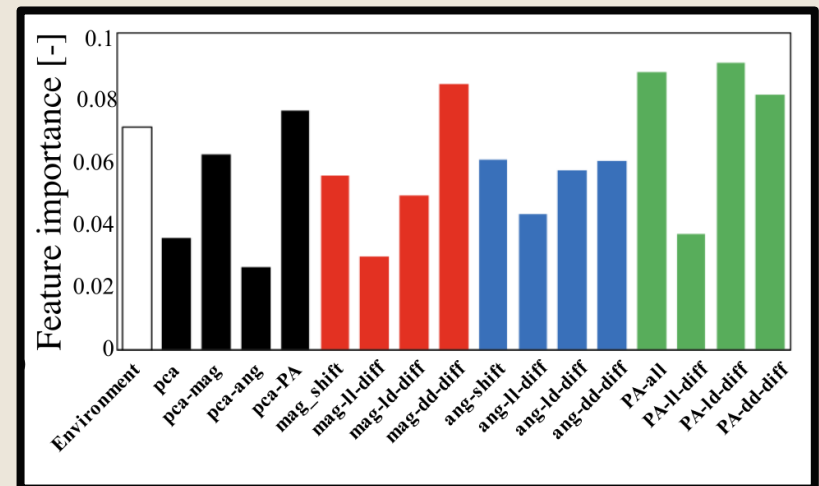
OFで取得したリズムを含めた115特徴量で生重量予測

- 高い相関(0.743)で成長を予測するモデルを構築
- OF由来の特徴量の重要度が高い値を示している

→ 成長早期段階で収穫時の生重量を予測, 診断するシステムへ



OFにより取得した時系列データの例



勾配ブースティングの特徴量重要度

関連発表, 論文

- 1) Nagano, S., Moriyuki, S., Wakamori, K., Mineno, H., & Fukuda, H. (2019). Leaf-Movement-Based Growth Prediction Model Using Optical Flow Analysis and Machine Learning in Plant Factory. *Frontiers in Plant Science*, 10, 227. (論文)
- 2) Nagano, S., Moriyuki, S., Wakamori, K., Mineno, H., & Fukuda, H. (2019). Growth Prediction Model Based on Leaf Movement, Using Optical-Flow Analysis and Machine-Learning. Greensys 2019 (発表)