

LiDARを用いた個葉の含水率推定



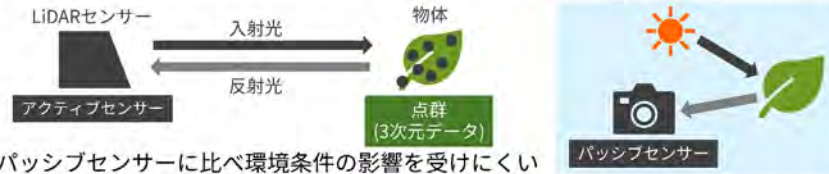
千葉大学大学院園芸学研究所
生物環境気象学研究室
Lab. of Bio-Environmental Meteorology

千葉大学大学院園芸学研究所 濱 侃・松本 祐太郎・松岡 延浩

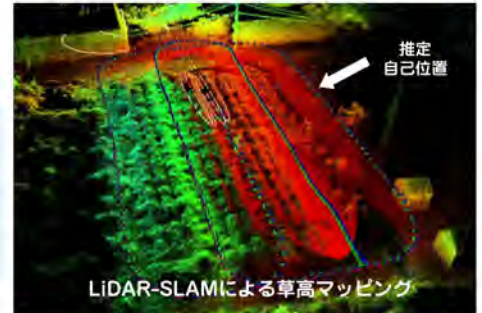
■ LiDARを用いた植生モニタリング

Light Detection And Ranging - 光検出と測距

→レーザー光を照射し、物体に反射して戻ってくるまでの時間から距離を計算



パッシブセンサーに比べ環境条件の影響を受けにくい
(夜でも観測可能)



自動運転用のセンシング技術として注目され、関連技術は急速に進歩 (Li et al., 2020)
→ 低価格帯のLiDARの登場, SLAM (Simultaneous Localization And Mapping) の発展など

→ LiDARを使用した研究の障壁が
なくなりつつある

多数の先行研究

植物体の3次元構造の“計測”に利用可能 (一般的な利用法)
・例えば、草高などの形態的情報の取得

圧倒的に研究事例が少ない

植物体からの反射特性を利用 (応用的な利用法)
・葉緑素濃度や水分含有量などの生理的情報の取得

■ 研究の目的

反射強度を利用した個葉含水率の推定 → 3次元データ (形態的情報) + 反射強度の利用 (生理的情報) という新たな可能性を提示

■ 材料と方法

十分な大きさ + 光沢が少ない → サツマイモの葉を使用

$$\text{個葉の含水率 LWC}[\%] = \frac{(\text{生体重} - \text{乾物重})}{\text{生体重}} \times 100$$

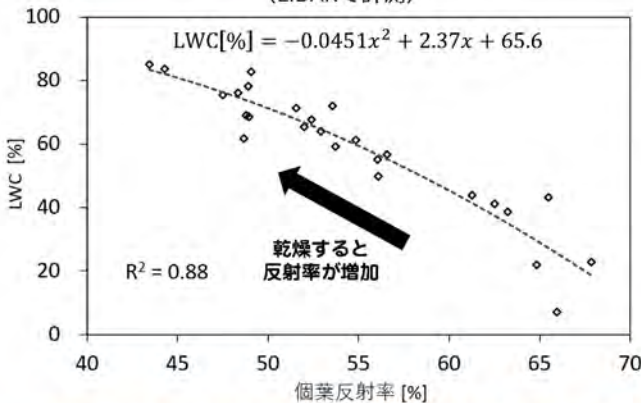


使用機材
・LiDAR (Livox Mid-70, 905nm)
・ハイパースペクトルカメラ (エバジャパン NH-7)

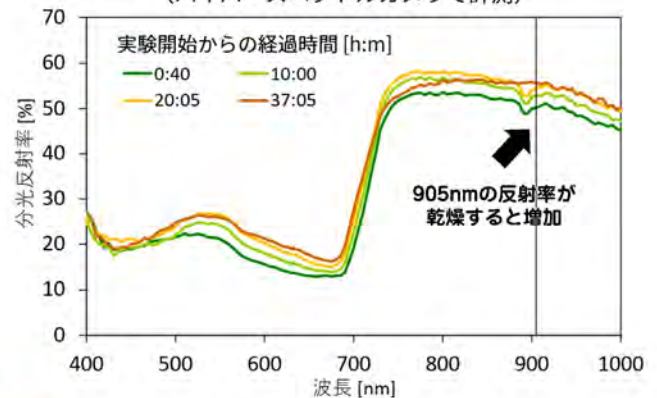
測定項目
・LiDARボディ温度
→ 反射強度の補正に利用
距離5m, 入射角0°における
・葉の反射強度
・標準反射板の反射強度

■ 結果と考察

個葉の反射率とLWCの関係 (LiDARで計測)



個葉の反射スペクトル変化 (ハイパースペクトルカメラで計測)



905nmのLiDARを用いて、個葉含水率 (LWC) を推定可能

作物の形態的情報 + 生理的情報も取得できる可能性 + 水ストレスの連続測定 (夜間含め) などへの応用も可能