

[成果情報名]近接リモートセンシングによる立毛中のナガイモ茎葉生重の非破壊推計

[要約] 植被率カメラにより撮影されたナガイモ茎葉の近赤外線画像より、立毛中のナガイモの茎葉生重を非破壊で推計することが可能である。

[キーワード] 近接リモートセンシング、非破壊計測、画像処理、ナガイモ

[担当] (地独) 青森県産業技術センター野菜研究所・栽培部

[代表連絡先] 電話 0176-53-7171

[区分] 東北農業・野菜花き (野菜)

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

作物の茎葉生育量は追肥の量や要不要など、栽培管理の判断の基礎として重要な指標となるが、つる性作物のナガイモでは立毛非破壊での生育計測は困難である。また、茎葉のサンプリングによる調査も、計測に多くの労力を要するため、大規模、多回数行うことは困難である。そこで、簡易で非破壊の近接リモートセンシングによる立毛中のナガイモ茎葉生重の推計法を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 近赤外線を撮影する植被率カメラ ((有)木村応用工芸社製) により、ナガイモ茎葉の画像を撮影する。ナガイモ茎葉は、ほ場に垂直なネット面に展開するため、真横から撮影すると背後のネットに展開する茎葉が写ってしまい、正確な茎葉の生育を把握できない。このため、植被率カメラをロングロッドに取付けUSBケーブルでパソコンに接続し、およそ4mの高さから斜め下方向に、リモートコントロールにより観察しながらなるべく背後のネットと重ならないように撮影する (写真1)。
2. 斜め上方向からの画像では幾何学的な歪みが生じ、生育量の計測に影響を与えるため、幅、高さが既知であるナガイモの支柱を基準に射影変換し、真横から観測した像に相当する画像に変換する (写真2左、中)。
3. 変換した画像を適当な閾値により2値化する。良好な撮影条件で取得した画像の場合、RGB3チャンネルで表現された画像のRチャンネル輝度128を閾値としておおむね良好な判別精度が得られる (写真2右)。
4. 2値化された画像から、支柱で区切られた区間のネット面積のうち、茎葉が覆う割合を求め、これを「ネット面植被率」とする。その際、写り込んだ背後のネットに展開する茎葉は除外する。「ネット面植被率」を求めた区間の茎葉をサンプリングし茎葉生重を計測し相関を求めると、指数回帰で高い相関 ($y = 12.095e^{0.03x}$ $R^2=0.912$) が認められ、「ネット面植被率」から茎葉生重を推計することが可能である (図1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 乾燥した土壌表面の近赤外線反射率は植物体に近く、植物体と土壌を判別しづらいため、撮影は土壌表面が乾燥していない (土壌表面が白っぽく見えない) 条件で行うか、あるいは、撮影対象の茎葉ネットの背面に、近赤外線を反射しないシートを展張する必要がある。
2. 強日射条件では影になった部分の茎葉の判別精度が低下するため、曇天下での撮影が望ましい。強日射条件下で撮影された画像では、各画像ごとに閾値の調整が必要な場合がある。
3. 従来、生産現場ではナガイモ茎葉の生育量に応じて追肥の量や回数を判断しているが、生産者や指導担当者の勘や経験による部分が大きかった。客観的な指標によって生育量を把握し、追肥を判断することが可能になる。

[具体的データ]

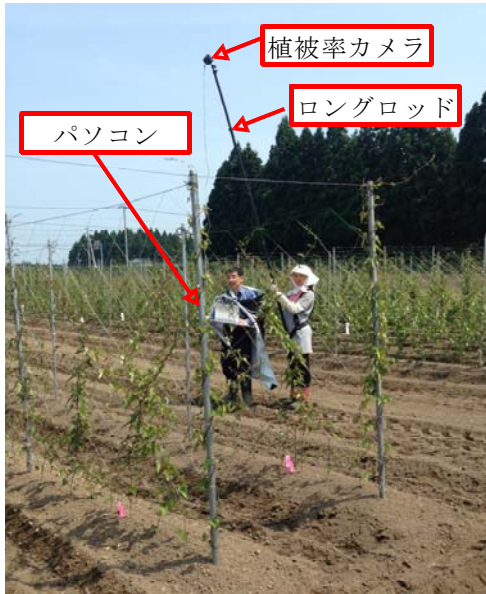


写真1 近赤外線画像の撮影状況

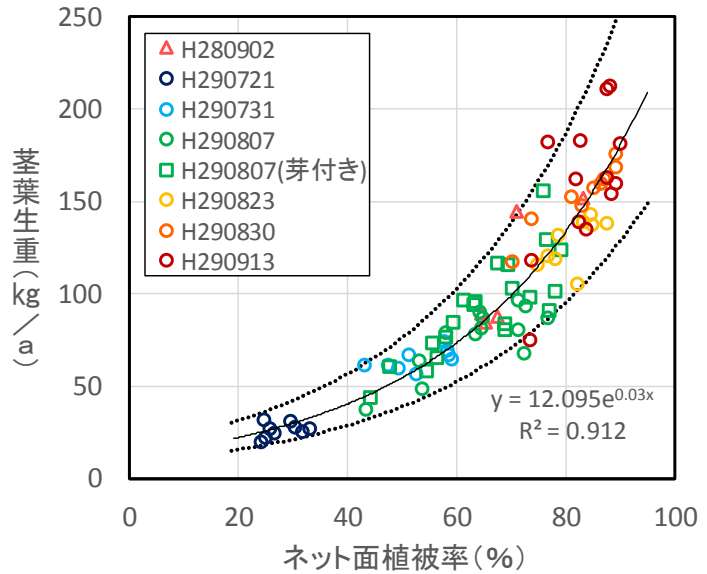


図1 ネット面植被率と茎葉生重の相関

青森産技野菜研試験ほ場で栽植中のナガイモの近赤外線画像を撮影し、計測。凡例の年月日 (Hyymmdd : 平成年月日) は計測日。

※ 破線は 95 % 予測区間。

	平成 28 年度耕種概要	平成 29 年度耕種概要
種いも	芽欠き 1 年子 70 ~ 180 g 芽欠き 2 年子 120 ~ 130 g 芽付き 1 年子 60 ~ 110 g	芽欠き 1 年子 100 ~ 120 g (「芽付き」と明示したプロット以外) 芽付き 1 年子 35 ~ 70 g
植付時期	5/25	5/25 (「芽付き」は 5/1 ~ 5/25)
窒素施肥量	基肥 6 ~ 10kg/10a 追肥 3 ~ 5kg/10a × 3	基肥 6 ~ 10kg/10a 追肥 3 ~ 5kg/10a × 3

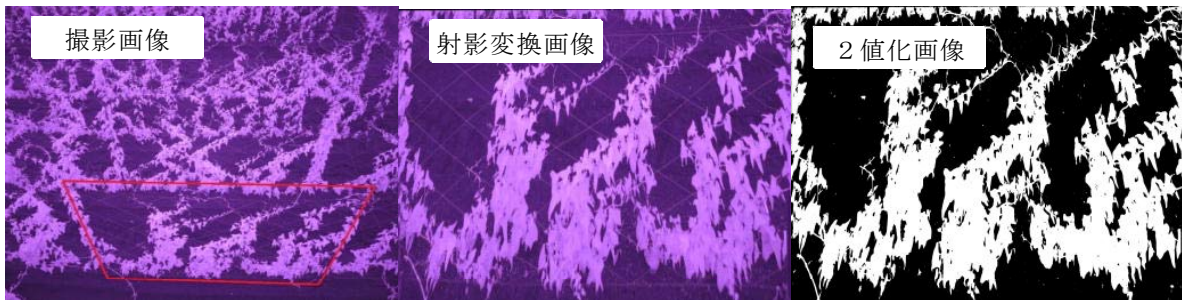


写真2 近赤外線画像の処理過程

写真左：植被率カメラによる斜め上方向からの撮影画像。なるべく背後のネットとは重ならないように撮影する。

写真中：写真右の 2 本の支柱で区切られた、赤の枠で囲んだ部分を射影変換。

写真右：写真中の画像を R チャンネルの輝度 128 で 2 値化。茎葉と判断された画素 (白で表現) の画像に占める割合を「ネット面植被率」とする。

(鎌田直人)

[その他]

研究担当者：鎌田直人、齋藤生

発表論文等：なし