

1 樹葉果比推定のための前景樹木抽出に関する検討

1230364 福森 寧々

【 画像情報工学研究室 】

1 はじめに

葉数が果実の着果数や成長率に影響を及ぼすことはこれまでの研究で明らかになっており [1], 果樹栽培で安定した生産量と品質を保つためには一樹ごとに正確な葉果比を保つことがとても重要である. しかし手作業で葉数と果実数を数え, 葉果比を推定するには多大な労力と時間が必要である. そこで画像データから葉果比を自動的に算出することができれば誰でも正確に葉果比を把握することが可能となり, 品質向上や生産効率の向上が期待できる.

画像データから葉果比を推定するためにはまず対象となる前景木を抽出し, 葉数, 果実数をそれぞれ推定するという過程が必要である.

本研究では, ステレオカメラを使い二次元画像を三次元再構成したのちに関心領域を指定することで葉果比推定の工程の一つ目である前景樹木抽出を試みた.

2 検証データ

使用したデータは 35 枚で, 高知県北川村のユズ園地にて撮影を行った. 撮影に使用した機材は Panasonic の DMC-3D1 である.

3 提案方法

下記に提案方法の手順を記す.

1. ステレオ画像を使用し, 三次元再構成を行う.
2. 作成した三次元空間内の点群のうち, 対象となる関心領域 $ROI=[-6.4, -12.4, 8.2, 20.7, 0.5]$ と決め, 領域内に含まれる点群データを抽出する.
3. 抽出した点とカメラの内部パラメータ, 外部パラメータを使用し, 抽出した点群データの三次元イメージ座標を図 2 のように二次元イメージ座標に投影する.



図 1: 入力画像



図 2: 投影画像

4 評価方法

二次元イメージ座標に投影した点群を囲むようにして図 3 のような mask 画像を作成する. 前処理として大き

い木と小さい木それぞれに二次元画像の座標 (816,550), (816,350) から半径 500 の円外の点を除去しておく. 最後にアノテーションツールである Annofab を使って用意した正解データ (図 4) を使用して IoU を計算し, 評価を行う.



図 3: mask 画像



図 4: 正解データ

5 結果

使用した 36 枚のデータ中 IoU75%以上の画像データが 26 枚で全体の 72%という結果になった. おおよその木を抽出することができたが, 関心領域を指定するだけで全ての画像に対して正確に対象木を抽出することは難しく, 木の大きさや奥行きに依存しない抽出方法の検討が必要であるとわかった.

6 まとめ

本研究では葉果比を自動的に算出するための一つ目の工程である前景樹木抽出をステレオカメラを使い, 二次元画像を三次元再構成したのちに関心領域を指定して抽出する方法を検討した. 画像データ 35 枚中, IoU70%以上の画像が全体の 67%という結果になった.

結果が悪かったものについては, 木の大きさが他より小さいことから地面を認識してしまう, 対象木が横に広く分布 (横に大きい) しており, 途中で切れてしまう, 三次元再構成した際, 対象木の奥行きに分布に差があることが原因として挙げられる. このことから, 単純に関心領域を指定するだけで全ての画像に対して正確に対象木を抽出することは難しく, 木の大きさに依存しない抽出方法の検討が必要であるとわかった.

参考文献

- [1] 清水達夫ら, “温州ミカンの着果負担に関する研究 (第 3 報)”, 園芸学会雑誌 43(4), pp.423-429, 1975.
- [2] MathWorks, “StructureFromMotionFromTwoViews”, <https://jp.mathworks.com/help/vision/ug/structure-from-motion-from-two-views.html?lang=en>, 2023 年 1 月観覧.