

감귤 착과량 추정을 위한 초분광 영상 데이터 분류방법 연구

김재홍¹, 박요섭², 좌재호², 권순화^{2*}

¹농촌진흥청 국립원예특작과학원, 박사후연구원, ²국립원예특작과학원, 연구사

제주도지역에서 수확되는 감귤의 생산량 추정을 위한 기초자료 수집은 한정된 조사인력이 약 22,000ha에 이르는 방대한 면적을 조사하기에 시간이 오래 걸릴 뿐만 아니라 조사인력의 부족으로 과중한 업무에 시달리고 있다. 뿐만아니라 조사자는 관행적으로 직접조사에 의존하며, 조사자 변경 및 조사 기준 불일치로 일관성 있는 데이터 수집에 어려움을 겪고 있다. 매년 제주시농업기술센터와 서귀포시농업기술센터에서는 직원들과 조사원들 약160명이 90개 과원을 5월, 8월, 11월에 잎수, 꽃수 및 감귤 열매수 관측조사를 실시한다. 수집된 관측조사 데이터는 감귤관측조사위원회(30명)에서 취합하여 11월에 생산량을 예측하게 되는데 많은 인력, 시간 및 예산이 소요되어왔다. 이에 적은 인력과 예산 그리고 빠른 데이터 수집방식을 통한 감귤 생산량 예측방법이 절실히 요구된다. 따라서 본 연구는 초분광 영상 데이터를 활용하여 감귤의 착과량을 빠르고 간편하게 추정하고 나아가 생산량 예측에도 활용될 수 있는 기초연구인 초분광 영상 데이터의 분류방법을 제시한다.

1. 재료 및 방법

초분광 카메라는 MicroHSI 410Shark(Corning Inc., New York, USA)을 사용하였으며, 촬영환경은 고도 15m, 속도 1.29m/s, Frame Rate는 4m/s, 200Hz, 2xBin으로 설정하여 실험을 진행하였다. 실험장소는 제주도 서귀포시 남원읍 태위로 389번길 31 위치한 신흥리 시험장을 대상으로 3회에 진행한 실험의 데이터를 사용하였다.

2. 전처리프로세스

취득한 초분광 영상인 Raw 데이터를 바탕으로 ENVI (L3Harris Geospatial Inc., Broomfield, USA)를 이용하여 보정처리를 하였다. 보정처리 방식은 Image-to-image registration으로 정합쌍(Tie point)을 통한 변환식 생성 방식을 적용하였다.보정처리가 완료된 1차 처리 영상들은 다시 쪼개진 씬들을 한 장으로 이어주는 Mosaic처리를 진행하였다. Mosaic 처리 방법은 Seamless Mosaic 방식을 적용하였다.

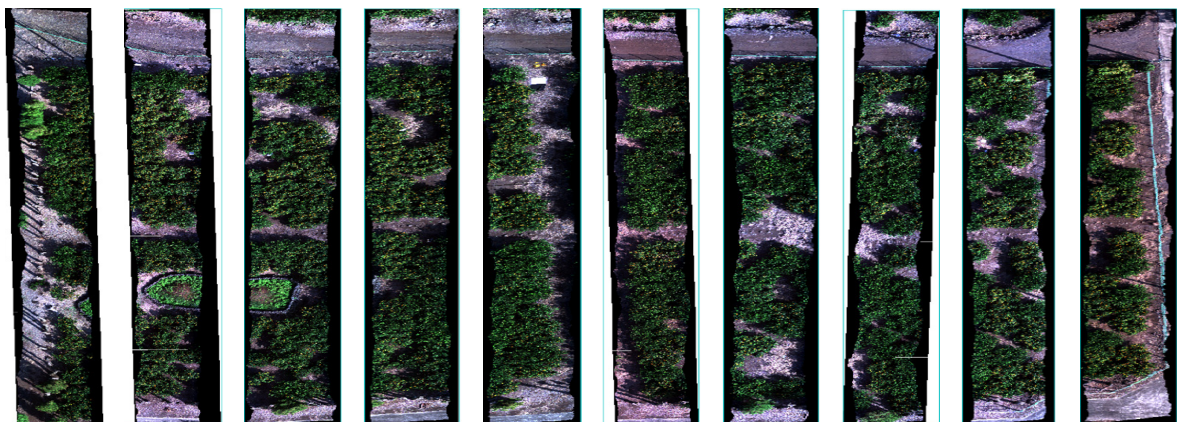


Fig. 1. 신흥리 시험장 기하 보정 영상

3. 분석프로세스

초분광 데이터 분석툴 perClass Mira(perClass BV., Delft, Netherland)를 이용하여 감귤 나무 수체에서 배경과 감귤잎, 감귤의 분류작업을 진행하였다. 배경과 감귤 잎, 감귤을 라벨링하여 모델을 생성하고, 각각의 Class 별로 라벨링 작업을 수행하였다. 생성된 모델은 전체 수집된 초분광 영상에 적용 감귤과 잎 그리고 배경을 분류하였다. Model 생성 후 Pixel Classification 된 Decision 이미지에서 Alpha 값을 조정하면서 Mosaic 영상과 비교하며 확인작업을 하였다.

4. 결과 및 고찰

과실을 객체 분류하였을 경우 1개의 감귤이 나뭇잎에 가려져서 2개의 부분으로 나뉘어 2개로 간주되어 카운팅 되었다. 또한, 객체 분류하였을 경우 지정된 최소 size 미만의 감귤이 존재할 경우 최소 size 이상의 것만 객체의 개수로 체크되므로 이 부분의 누락이 있었다. 따라서 pixel에 따른 분류방법으로 감귤을 분류하였을 때 보다 정확한 데이터를 얻을 수 있었다. 수동 라벨링 분류방법을 이용하여 일부 시험 영역을 분류한 결과 트레이딩 데이터 샘플의 사이즈 28671 Pixel이고 그중 Background으로 지정한 영역의 사이즈는 26172 Pixel, Leaf로 지정한 영역의 사이즈는 2391 Pixel, Citrus로 지정한 영역의 사이즈는 108 Pixel로 나타났다. 퍼센트로 나타내면 Background 72.8%, Foreground 27.2%로 그 중 Leaf 영역 96.8%, Citrus 영역 3.19%으로 분류되었다.

[본 연구는 농촌진흥청 과제번호 PJ01666701의 지원에 의해 이루어진 결과로 이에 감사드립니다.]

*(Corresponding author) shkwonn@korea.kr, Tel: +82-647304111