

PA-91

CNN 분류 모델을 이용한 무인항공기와 CCTV 영상의 벼 출수 판별

박희진^{1,2}, 장성율¹, 권동원¹, 백재경¹, 임우진¹, 이지현¹, 정남진², 조정일¹, 상완규^{1*}¹국립식량과학원 작물재배생리과²전북대학교 농학과

[서론]

벼 생육단계의 정확한 진단은 그 시기의 생리적 반응을 이해함과 동시에 보다 정밀한 생육관리를 위해서 절대적으로 필요한 요소이다. 하지만 최근 기후변화로 인해 이상기후의 발생 빈도가 높아짐에 따라 연차간 출수기 변동폭이 갈수록 커지고 있어 정확한 생육단계의 판단이 어려워지고 있다. 이에 최근에는 광학 기기를 활용한 디지털 분석기술의 발전으로 영상 등 비정형 데이터로부터 작물의 생육단계를 예측하고 평가하는 연구들이 전세계적으로 활발히 이루어지고 있다. 특히, 딥러닝 기술은 기존의 분석법으로는 해결하기 어려웠던 다양한 분야에서 뛰어난 분석결과를 나타내고 있다. 이에 본 연구에서는 무인항공기와 CCTV영상을 활용하여 실제 벼 포장에서 비파괴로 출수 여부를 판별할 수 있는 딥러닝 분류 모델을 개발하였다.

[재료 및 방법]

본 연구를 위해 2022년 전라북도 완주군에 위치한 국립식량과학원 내 벼 시험 포장에서 무인항공기(MAVIC PRO, DJI)와 디지털카메라(DSC-RXC100-M3, SONY)를 활용하여 직하방(nadir view)과 경사각(slanted view, 10°)의 RGB 영상을 각각 수집하였다. 이후 구축된 영상 데이터셋은 딥러닝 모델 학습 및 평가를 위해 각각 구분하여 사용하였다. 사용한 모델은 대표적 CNN 아키텍처인 InceptionV3를 사용하였고, ImageNet 사전학습 모델의 weight 값을 전이학습 과정을 통해 최적화시켰다. 또한 모델의 성능평가를 위해 평가용 데이터셋을 실제 값과 모델의 예측 값에 따라 TP(true positive), TN(true negative), FP(false positive), FN(false negative)로 각각 분류한 후 정확도(accuracy), 정밀도(precision), 재현율(recall) 그리고 정밀도와 재현율의 조화평균 (F1-score)의 평가지표로 분석하였다.

[결과 및 고찰]

모델 학습 결과 직하방과 경사각 영상 모두 0.99이상의 accuracy와 0.05이하의 loss 수치를 나타내었다. 모델 평가 결과 또한 InceptionV3 모델에서 정밀도(precision)와 재현율(recall)이 모두 0.99 이상의 높은 수치를 나타내었다. 이러한 결과는 벼 포장에서 무인항공기와 CCTV에서 취득한 영상을 통해 높은 정확도로 출수 여부를 모니터링 할 수 있다는 것을 의미한다. 향후에는 재배지역, 품종 등 다양한 환경조건에서 구축된 학습데이터를 통해 모델의 과적합을 최소화하고 정확도를 높이는 과정이 필요할 것이다.

[사사]

This work was funded by the Rural Development Administration (PJ016759032023).

*Corresponding author: E-mail, wg_sang@korea.kr Tel, +82-063-238-5285