

## 다양한 기계학습 기법을 이용한 개화 탐지와 정량화 알고리즘 개발 및 검증

김태경<sup>1</sup>, 김수경<sup>1</sup>, 윤희수<sup>2</sup>, 임종환<sup>2</sup>, 이계한<sup>3</sup>, 박영대<sup>4</sup>, 김현석<sup>1,5,6,7\*</sup>

<sup>1</sup>서울대학교 산림과학부, <sup>2</sup>국립산림과학원 기후변화생태연구과, <sup>3</sup>전남대학교 산림자원조경학부, <sup>4</sup>대구대학교 산림자원학과, <sup>5</sup>서울대학교 협동과정농림기상학전공, <sup>6</sup>국가농림기상센터, <sup>7</sup>서울대학교 농업생명과학연구원

### Developing Flowering Detection and Quantification Algorithm using Various Machine Learning Techniques

Tae Kyung Kim<sup>1</sup>, Su Kyung Kim<sup>1</sup>, Myung Soo Won<sup>2</sup>, Jong Hwan Lim<sup>2</sup>, Kye Han Lee<sup>3</sup>,  
Yeong Dae Park<sup>4</sup> and Hyun Seok Kim<sup>1,5,6,7\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Forest Science, Seoul National University,

<sup>2</sup>Forest Ecology and Climate Change Division, National Institute of Forest Science,

<sup>3</sup>Division of Forest Resources and Landscape Architecture, Chonnam National University,

<sup>4</sup>Department of Forest Resources, Daegu University,

<sup>5</sup>Interdisciplinary Program in Agricultural and Forest Meteorology, Seoul National University,

<sup>6</sup>National Center for Agrometeorology,

<sup>7</sup>Research Institute for Agricultural and Life Sciences, Seoul National University

최근 기후 변화와 관련하여 식물 계절에 대한 연구가 활발해지고 있는 가운데, 이러한 식물 계절 정보를 효과적으로 수집하기 위한 기법으로 반복 촬영법(Digital Repeat Photography)이 가장 널리 이용되고 있다. 대규모로 축적되는 사진 자료를 처리하기 위한 기법들이 그동안 개발되었으나 주로 잎에 의한 현상, 즉 개엽, 단풍, 낙엽과 같은 현상을 분석하는 것에 국한되어, 개화를 탐지하고 특히 꽃이 핀 정도를 정량화하는 기법은 연구가 아직 부족한 실정에 있다. 본 연구의 목적은 식물 계절 관측 카메라에서 얻어진 시계열 영상 자료에서 변화하는 개화 단계를 탐지하고 정량화할 수 있는 알고리즘을 개발하는 것이다. 이를 위해 기계 학습 기술 중 이미지 처리에 특히 더 좋은 성능을 보이는 딥러닝 기술을 활용하였다. 모델의 학습을 위한 데이터셋은 대규모 이미지 데이터베이스인 ImageNet과 웹 검색을 통해 얻은 사진 자료에 자료 보충(Data Augmentation)기법을 적용하여 제작되었다. 이렇게 얻어진 데이터셋으로 학습된 신경망 모델은 꽃을 탐지하는 데 있어 98%가 넘는 정확도를 보여주었고, 이후에 또 다른 신경망 모델인 Mask R-CNN 모델과 Thresholding 기법을 활용하여 꽃에 해당하는 부분을 경계 지은 뒤 해당 경계면들이 이루는 면적을 전체 면적과 비교함으로써 꽃이 핀 정도를 정량화할 수 있었다. 해당 기법으로 개화와 낙화 모습이 담긴 시계열 영상 자료를 분석한 결과 개화한 정도를 모델이 잘 추적하는 것을 확인할 수 있었다. 본 연구를 통해 도출된 결과는 개화 탐지를 넘어 정량화를 위한 기초 자료로 활용될 수 있으며 정밀한 데이터의 축적과 다른 색상을 가진 꽃들을 탐지할 수 있

\* Correspondence to : cameroncrazies@snu.ac.kr

는 모델 개발에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

### 감사의 글

본 연구는 산림청(한국임업진흥원) 산림과학기술 연구개발사업'(FTIS 2014109 C10-1820-AA01)'와 산림청(산림과학원) '산악지역 영향예보 기반 구축 및 맞춤형 산악기상·기후 서비스 체계 개발' 연구과제의 지원에 의해 이루어진 것입니다.