원격탐사기법을 활용한 작물재배면적 파악의 개선 전략

Strategy for the improvement of the crop monitoring using remote sensing techniques

서동조
Seo, Dong Jo
서울디지털대학교 컴퓨터공학부
djseo@sdu.ac.kr

요 약

우리나라의 농업통계조사방법은 과거의 조사방법을 그대로 사용하고 있어 비표본오차발생 가능성이 높은 상황이다. 따라서 작물재배면적의 통계조사에 위성영상을 활용함으로써 조사 및 통계자료의 제공에 효율성 및 정확성을 높이는 것이 필요하다. 이를 위해서 UN, 미국, 캐나다, 유럽 등을 중심으로 위성영상을 사용한 경지면적조사, 재배면적조사, 작황예측분석 등 농업통계의 생산 사례를 살펴보았다. 이후 국내 활용동향을 분석하여 원격탐사기법을 활용한 작물재배면적 파악의 개선전략을 제시하였다.

연구 내용

우리나라의 경지 및 작물 현황을 파악하기 위한 위성영상의 활용은 다양한 형태의 위성영상정보와 시스템을 구축하여 운용되고 있다. 그러나 현행 농업통계조사방법은 과거의 조사방법을 그대로 사용하고 있어 비표본오차발생 가능성이 높은 상황이다. 따라서 위성영상을 활용하여 조사 및 통계자료의 제공에 효율성 및 정확성을 높이는 것이 필요한 현실이다. 이를 위하여 UN, 미국, 캐나다, 유럽 등을 중심으로 농업통계의 생산 사례를 살펴보았다. 이후 국내 활용상황을 파악하여 원격탐사기법을 활용한 작물재배면적의 개선전략을 제시하였다.

UN의 경우 FAO(Food and Agricultural Organization)의 GIEWS (Global Information and Early Warning System)를 통하여 세계 각국의 식량 생산 및 식량 안보에 관한 정보제공의 역할을 수행하고 있으며, 실시간 위성영상과 농업기상평가를 제공하고 있다. 또한 작황파악을 위해 NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) 식생지수를 이용하고 있었다. 미국의 경우는 FAS(Foreign Agricultural Service)의 관리하에 'USDA Satellite Imagery Archive'를 운영함으로써 농무부 소유의 모든 위성영상을 저장, 관리하는 단일화된 운영체제를 유지하고 있다. 또한 작물재배면적 추정과 생산량 예측을 위해서 다양한 공간 해상도의 위성영상자료를 활용하고 있다. 농무부 산하 NASS(National Agricultural Statistics Service)에서는 위성영상과 항공사진을 이용한 작물 생산량, 재배 면적, 작황 등을 추정하며, 다양한 농업통계도 작성하고 있다. 캐나다에서는 AAFC(Agriculture and Agri-Food Canada)의 NLWIS(National Land and Water Information Service), NAIS(National Agriclimate Information Service), 통계국(Statistics Canada) 등의 협력으로 작물생육상태 평가프로그램인 CCAP(Crop

Condition Assessment program)를 실시하여 주요 작물의 작황을 파악하고 있다. CCAP는 주요 곡물 재배지역을 대상으로 NDVI의 전년대비 변화에 관한 정보를 제공하고 있다. 이 식생지수를 활용하여 작황 및 가뭄 판단의 기초자료로 활용하고, 단수 추정에도 활용한다. 유럽에서는 MARS (Monitoring Agriculture and Remote Sensing) 사업을 통해 유럽대륙의 농업정보를 수집하고 있다. 이 프로그램에는 수확량 예측을 위해 위성영상정보를 활용한 기상, 작황, 재배면적 추정 프로그램인 AGRI4CAST, 위성영상을 이용한 토지정보 데이터베이스화 프로그램인 GeoCAP, 식량원조 및 식량안보정책수립을 위한 수확량 예측 프로그램인 FOOD Security, 영상자료의 포털을 담당하는 CID(Community Image Data portal) 등 네 가지 분야가 있다.

이상의 해외활용 동향을 통하여 작물재배면적의 통계조사에 효율성 및 정확성을 높이기 위한 방안을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 기존의 조사단위구 설정과 영상의 공간해상도를 함께 고려한 적절한 크기의 기본 단위 설정이 필요하다. 특히 재배면적 변화 상황을 신속하게 파악하기 위해서는 공간해상도가 낮더라도 주기해상도가 높은 위성영상의 활용을 고려하는 것이 필요하며, 높은 공간해상도의 위성영상을 통한 분석 및 추정을 위해서는 주요 지역에 대한 표본 설계가 합리적으로 이루어져야 할 것이다. 둘째, 작물의 작황 및 생산량 예측을 위해서는 작황 현황 파악의 주기설정과 해양기상위성에 의한 자료 수집 주기를 상호 보완적으로 설계해야 한다. 셋째, 우리나라의 경우와 같이 작물이 혼작되어 있는 상황에서 품목단위의 작물판독과 전국 지역에 대한 전수 재배면적 판독은 매우 어려운 문제이다. 재배면적 산출은 주산지 위주의 고해상도 위성영상을 활용하여 파악하고, 작황 파악은 중저해상도의 위성영상을 활용하는 방안을 고려할 필요가 있다. 넷째, 주요 지역 및 작물의 표본 설계와 구축에 있어 설정 주기에 대한 고려가 필요하며, 표본 설정시 경지 변화가 심한 지역이거나 자연재해가 많이 발생하는 지역 등을 우선 대상으로하는 것이 필요하다. 다섯째, 현장조사와 위성영상자료의 상호 보완적인 활용을 위해 현장 실사 데이터를 훈련(training data) 및 참조자료(reference data)로 활용하여 작물 구분 및 재배면적 분석에 활용하고, 분류 정확도의 평가에 적용하는 일련의 과정에 대한 프로토타입 설계가 필요하다. 또한 위성영상의 분석결과와 현장 실사 데이터 간의 상관관계를 지속적으로 파악해서 재배면적 추정과 생산량 예측을 위한 정확도를 향상시키는 작업이 필요하다. 여섯째, 영상분류 및 정확도 평가 체계를 구축하는 것이 필요하며, 분류정확도 향상을 위한 알고리즘의 개선 및 보안이 요구된다. 마지막으로 위성영상 수집의 경제성 및 안정적인 확보를 위한 방안도 마련되어야 할 것이다.

참고문헌

김상철, 원격탐사(RS)의 농업 이용 기술, 농촌진흥청 농업기술정보.

권오복, 김재환, 2007, 위성정보의 농업관측 활용 타당성, 한국농촌경제연구원.

통계청, 작물생산량조사 2008.

European Commission Joint Research Center, Agricultural Unit, mars.jrc.it.

marsstat.jrc.it/gaia/frameview.phtml

www26.statcan.ca/ccap

www.fao.org

www.nass.usda.gov