

기후변화에 따른 논벼 물발자국의 불확실성 및 민감도 분석

오부영* 이상현**, 이성학***, 최진용****

Bu-Yeong Oh, Sang-Hyun Lee, Sung-Hack Lee, Jin-Yong Choi

요 지

전 세계적으로 식량과 물 안보에 대한 중요도가 높아지고 있으며 이에 따라 물발자국은 식량과 물을 연계하는 요소로서 거론되고 있다. 물발자국은 제품이 생산되는 과정동안에 사용되는 물의 양을 의미하며 m^3/ton 으로 표현한다. 이러한 물발자국은 작물 필요수량 및 생산량을 기반으로 산정되기 때문에 기후변화와 밀접한 관계가 있다. 따라서 농업 및 수자원 계획 분야에서 물발자국의 활용성을 높이기 위해서는 기후변화에 따른 우리나라 농산물의 물발자국 변화를 살펴보는 것이 필요하다.

이에 따라 본 연구에서는 기후변화에 따른 논벼의 농업용수량 및 생산량 산정을 통하여 미래의 녹색 및 청색 물발자국을 산정하고, 시기 및 시나리오별 불확실성 및 민감도를 평가하고자 하였다. 기후변화 시나리오는 RCP 기반의 신 기후변화 시나리오를 이용하였으며, 물발자국 산정 작물은 우리나라의 주곡인 논벼를 대상으로 하였다. 물발자국은 작물의 단위생산량당 소비되는 물의 양으로 정의되며, 최근 연구에서 물발자국은 용수 공급원에 따라 녹색(green), 청색(blue), 회색(grey) 물발자국으로 구분하여 산정되고 있다. 본 연구에서는 작물의 증발산으로 소비되는 수량만을 물발자국 산정에 적용하여 증발산량 중 강우에 의해 공급되는 수량인 녹색 물발자국과 관계에 의해 인위적으로 공급되는 수량인 청색물발자국을 산정하였다. 기후변화에 따른 미래의 작물의 생산량을 산정하기 위해 작물모델로 기상, 재배관리, 작물의 유전정보, 토양수분 및 질소의 효과까지 고려하여 작물의 생육뿐만 아니라 생산량까지도 모의할 수 있는 CERES-Rice모델을 적용하였다. 미래 기후 전망을 위한 전지구모형은 종류가 다양하고 모형의 특성과 모형 입력 자료에 따라 모의 결과가 상이하게 나타남에 따라 불확실성을 내포하고 있다. 따라서 기후변화에 능동적으로 대처할 수 있는 논벼의 물발자국을 산정하기 위하여 각 시나리오 및 시기별 물발자국의 불확실성 및 민감도를 분석하였다.

본 연구의 결과는 기후변화에 따른 미래 농업수자원의 변화를 분석하는데 이용될 수 있을 뿐 만 아니라 우리나라 미래 국가수자원 정책의 수립을 위한 기초자료로 활용될 것으로 기대된다.

핵심용어 : 물발자국, 기후변화, 불확실성, 민감도

* 정회원 · 서울대학교 지역생태조경시스템공학부 석사과정 · E-mail : bmb0515@snu.ac.kr

** 정회원 · Texas A&M University, Biological and Agricultural Engineering, Visiting scholar · E-mail : sanghyun@tamu.edu

*** 정회원 · 서울대학교 지역생태조경시스템공학부 박사과정 · E-mail : hacktan@snu.ac.kr

**** 정회원 · 서울대학교 지역생태조경시스템공학부 교수 · E-mail : iamchoi@snu.ac.kr