

무논점파 논에서 에디 공분산 방법으로 관측한 에너지, 물, 이산화탄소, 메탄 플럭스 정량화

이승훈^{1,2}, 강민석¹, 최성원¹, 요하나 마리아 인드라와티^{1,2}, 김준^{1,2,3*}

¹국가농림기상센터, ²서울대학교 협동과정 농림기상학전공,
³서울대학교 생태조경·지역시스템공학부/그린바이오과학기술원

Measurement of Energy, Water, CO₂, CH₄ Fluxes in a Rice Paddy with Dry Direct-Seeding

Seunghoon Lee^{1,2}, Minseok Kang¹, Sungwon Choi¹, Yohana Maria Indrawati^{1,2} and Joon Kim^{1,2,3*}

¹National Center for Agro-Meteorology, Seoul National University, Seoul 08826, Korea,

²Interdisciplinary Program in Agricultural & Forest Meteorology, Seoul National University,

³Program in Rural Systems Engineering, Department of Landscape Architecture & Rural Systems Engineering, Seoul National University/Institute of Green Bio Science and Technology

벼는 우리나라의 대표적 농작물일 뿐만 아니라, 전 세계의 주요한 식량자원이다. 우리나라 벼 농사의 경우, 생산비의 지속적 증가와 농가소득의 감소, 농촌 인구의 급속한 고령화에 따른 노동력 부족 문제가 심각한 상황이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 농촌진흥청에서는 생산성과 소득을 증대시키기 위한 목적으로 무논점파라는 새로운 농법을 개발하여 보급해 왔다. 무논점파는 이앙재배와 비교하여 육묘 농자재 비용을 절감함과 동시에 노동시간을 줄일 수 있는 것이 큰 장점이다. 그러나 이앙재배 하는 논(예를 들어, 국가농림기상센터의 철원 관측지, 농촌진흥청의 김제 관측지)과는 달리, 국내 무논점파 논에서의 에너지, 물, 이산화탄소 및 메탄 플럭스의 관측이 동시에 이루어진 사례가 없었다. 국가농림기상센터에서는 기후스마트농업의 관점에서 무논점파 벼 농사의 경쟁력을 평가하기 위해 전라남도 해남군 화산면 관동리에 위치한 무논점파 논에 플럭스 타워(Haenam Paddy-field site, HPK)를 설치, 에디 공분산 방법을 활용하여 이산화탄소, 메탄 그리고 에너지 교환량의 변화를 2016년 6월 초순부터 현재까지 지속적으로 관측하고 있다. 본 연구에서는 2016년 6월 11일부터 2017년 6월 10일 동안의 플럭스 관측자료를 활용하여 무논점파 논에서의 이산화탄소 및 에너지 교환량을 정량화 하였다. 그 결과, HPK 관측지에서 연간 순복사는 전천일사의 55% ($3102\text{MJ m}^{-2} \text{y}^{-1}$), 증발산은 전체 강수량의 약 74% (739mm y^{-1})였다. 총일차생산량(Gross Primary Production, GPP)과 생태계 호흡량(Ecosystem Respiration, RE)은 각각 1261 과 815g C m^{-2} 였다. 따라서 무논점파 논이 연간 $-446\text{g C m}^{-2} \text{y}^{-1}$ 의 이산화탄소를 흡수(순생태계교환량, Net Ecosystem Exchange, NEE)함을 알 수 있었으나, 해당 관측지의 이산화탄소의 흡원 강도를 평가하기 위해서는 농작물의 수확에 따른 탄소배출량 산정이 추가로 요구된다. 또한 메탄 플럭스는 $22\text{g C m}^{-2} \text{y}^{-1}$ 로서, NEE의 약 4.9%가 메탄 방출에 의해 대기로 환원되었다.

* Correspondence to : joon@snu.ac.kr

감사의 글

본 연구는 기상청 차세대도시농림융합서마트기상서비스개발(WISE) 사업의 지원으로 수행되었습니다(KMIPA-2012-0001-2).