PA-079

계통연계 영농형 태양광발전의 모듈각도 조절에 의한 쌀과 전력 생산량

김형철[1], 지성웅[1], 김지현[1], 강명용[1], 윤수민[1], 김민수[1], 강명용[1], 김지수[1], 이영훈[1], 손진국[2], 송기오[2], 전현익[2], 정정성[1]*

[1]경상남도 진주시 진주대로 501 경상대학교 농업생명과학대학 농업식물과학과
[2]대전광역시 유성구 테크노3로 40 클레스(주)

[서론]
최근 농가의 실질소득은 꾸준히 감소하고 한국의 에너지 의존도는 2016년 94.7%로 막대한 비용을 에너지 수입에 지출하고 있다. 특히 에너지원으로서 석유의 의존도가 높고 이 또한 지속할 수 없다는 것이 문제이다. 또한 지구온난화의 주범으로 화석연료가 지목됨으로써 사용을 줄이기 위한 신재생에너지의 확대는 필연적이다. 가장 높은 비율로 확대되고 있고 가장 빠른 시간에 확대가 가능한 분야가 태양광발전 시설이다. 영농형 태양광발전은 하부에서는 영농활동으로 쌀을 생산하고, 상부에서는 태양광발전을 통하여 전력을 생산하여 쌀생산과 전력생산을 동시에 수행할 수 있고, 그에 따른 소득은 단순 영농활동보다 높다. 이에 모듈각도 30°에서의 생산성을 이미 발표하였고, 모듈에 의한 차광률을 개선하기 위해 모듈을 65°로 상향 조절하여 하부의 쌀 생산과 전력 생산을 비교하고자 한다.

[재료 및 방법]
경남 고성군 하이면 덕호리에 위치한 750평 부지에 모듈(130W/개)을 1개 단독형태와 2개의 모듈이 연결된 형태의 두 가지 형태로 지상 4m위에 총 99.84 kW의 발전 설비를 설치하였다. 벼 재배 품종은 일반적으로 많은 농가에서 재배하고 있는 조생종 운광벼와 중만생종 새누리벼를 선택하여 2018년 6월 10일에 이앙하여 이후 재배방법은 벼 표준재배법(RDA)에 준하여 실시하였다. 태양광발전의 모듈각도는 기존 30°에서 7월부터 9월까지 65°로 조절하고 이후 다시 30°로 조절하여 모듈에 의한 차광이 어느 정도 개선되도록 하였다.

[결과 및 고찰]
영농형 태양광발전 하부의 벼 생육은 비교부지에 비해 초기에는 뚜렷한 차이는 보이지 않았으나 출수기 이후 등숙기가 길어지는 경향이었다. 운광벼는 태양광발전 부지의 모듈 단독형이 356.7kg/10a, 연동형이 334.5kg/10a로 조사되었고, 이는 비교부지에 비해 각각 19.5%, 24.5% 수량이 감소되었다. 새누리벼의 경우 태양광발전 부지의 모듈 단독형이 367.7kg/10a, 연동형이 365.6kg/10a로 조사되었으며, 이는 비교부지에 비해 각각 18.6% 19.0% 수량 감소되어 가 있었다. 이는 모듈각도를 조절하지 않고 30°로 유지한 경우에 비해 감소폭이 더욱 크게 나타났다. 그리고 모듈 차이에 의한 수량 차이는 운광벼에서 단독형에 비해 연동형의 수량감소가 더 많았지만 새누리벼의 경우에는 유의적인 차이는 없었다. 태양광 평균 발전량은 모듈각도 30°이던 해의 404.73kW에서 모듈을 65°로 조절하여 383.34kW로 약 5%정도 감소하였다. 그러나 쌀 생산량의 소폭 상승을 기대했던 것과 달리 일조량을 개선했음에도 쌀 생산량이 오히려 감소했던 이유는 출수기 이후 전년도에 비해 기상조건이 좋지 않아 일조량이 평년에 비해 감소했기 때문으로 판단된다. 따라서 태양광발전 설비가 하부의 쌀 생산에 제한 요인으로 작용하는 가운데 기상조건이 악화될수록 태양광발전 하부의 쌀 생산은 비교부지에 비해 더욱 악영향을 받을 것으로 판단된다.

[사사]
본 연구는 한국남동발전 현장기술연구개발사업 (협약번호: 제2017-산학연(삼)-01호)의 지원에 의해 이루어진 결과로 이에 감사드립니다.

*주저자: Tel. 055-772-1876, E-mail. jschung@gnu.ac.kr,