

PB24) 다중 GCM 기후자료를 이용한 제주도의 미래 농업용수 수요량 추정

김철겸 · 김남원

한국건설기술연구원 수자원 · 하천연구소

1. 서론

제주도의 연 강수량은 약 2,000 mm로서 내륙보다 높으며, 수문지질학적 특성에 따른 높은 투수성으로 40% 이상의 지하수 함양률과 이러한 지하수를 이용하기 위한 각종 관정 개발에 따라 1980년대 이후 제주도의 가용 수자원은 풍부한 편이라 볼 수 있다. 그러나 점차 늘어가는 인구 및 관광객과 시설재배 작물의 증가, 각종 개발사업 및 이상기후에 따른 빈번해진 가뭄의 발생 등으로 인해 지역적인 물 부족 문제가 발생하고 있고, 앞으로 더욱 심화될 것으로 예상되고 있다. 제주도의 미래 기후변화에 대한 전망을 보면, 기온의 상승과 함께 점차 강수량이 증가할 것으로 예상되고 있으나, 한편으로는 집중호우의 증가에 따른 지표 유출량의 증가로 수자원 확보에 어려움이 있을 것으로 분석되고 있다(Lee et al., 2016). 또한 서부와 북부 해발 200 m 이하 지역에서는 가뭄심도가 현재에 비해 깊어지는 것으로 전망되기도 하며(Park et al., 2014), 수질저하 및 해안대수층 염수화, 지하수 함양량 감소 등으로 인해 지하수 지속이용 가능성이 감소될 것으로 분석하고 있어 수자원 여건에 부정적인 변화가 예상되고 있다(Ko et al., 2014). 그러나 이와 같은 연구들은 대부분 특정 기후모델에 의한 결과만을 제시하고 있어, 기후모델별 나타날 수 있는 다양성과 수문분석을 위해 기후모델의 자료를 상세화하는 과정 및 수문모델링 과정 등에서 나타날 수 있는 불확실성에 대한 충분한 검토가 필요하다.

본 연구에서는 미래 전망자료의 불확실성을 고려하여 다중 기후모델의 자료를 활용하였으며, 제주도 지역의 수자원 중 중요도가 높은 농업용수 수요량에 대한 미래 기후변화 영향을 평가하였다.

2. 자료 및 방법

농업용수 수요량은 제주도의 물수지 및 용수이용 특성을 고려한 순물소모량 개념의 수요량 산정모델(Kim and Kim, 2017)을 적용하여 산정하였다. 수요량 산정을 위해 필요한 증발산량은 기후모델의 미래 기후자료를 이용하였으며, 기후모델별 불확실성을 최소화하기 위해 다중 기후모델을 사용하였다. IPCC CMIP5에서 제시하는 대순환모델(GCM) 중 필요한 기상요소(강수량, 최고/최저온도, 상대습도, 풍속, 일사량)를 모두 제공하는 9개의 GCM을 선정하였으며, 기후변화 시나리오 중 RCP 4.5와 RCP 8.5 조건에 대해 미래 농업용수 수요량의 변화를 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

미래 기후변화로 인해 2010-2099년까지의 수요량은 점차 증가할 것으로 예상되며, RCP 4.5보다 RCP 8.5에서 증가현상이 크게 나타날 것으로 분석되었다. 월별로는 7-10월의 수요량 증가가 크게 나타났으며, RCP 4.5에서는 중반기(2040-2069년)와 후반기(2070-2099년)의 변화가 크지 않았으나, RCP 8.5에서는 후반기로 갈수록 지속적으로 증가하는 것으로 분석되었다. 행정구역별로는 모든 지역에서 증가하는 것으로 분석되었으며, 특히 구좌읍, 한림읍, 한경면, 성산읍, 대정읍에서의 증가폭이 클 것으로 추정되었다. 그러나 이러한 분석은 단순히 기상조건의 변화만을 고려한 것으로 작물재배면적의 증감에 따라 지역별 수요량이 달라질 것으로 판단된다.

4. 참고문헌

Kim, C. G., Kim, N. W., 2017, Estimation and evaluation of irrigation water need using net water consumption concept in Jeju Island, J. of Korea Water Resources Association, 50(7), 503-511.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 국토교통기술 지역특성화사업 「제주권 국토교통기술 지역거점센터」 연구과제(17RDRP-B076272-04)의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.