기온 자료와 에너지수지 방법을 이용한 지역 기준 증발산량 상세화

Detailing of regional evapotranspiration using temperature data and energy balance method

강신욱*, 유완식**, 김경필***, 이용신****
Shin Uk Kang, Wan Sik Yu, Kyoung Pil Kim, Yong Sin Lee

요 지

물순환 과정의 구성요소 중 하나인 증발산(증발과 증산)은 각종 수자원시설물의 운영관리, 수자원계획 수립, 농업용 시설의 개발 및 운영관리 등에 필요한 매우 중요한 요소이다. 한편, 기후변화 등으로 '14~'19년 장기간 가뭄, '17년 가뭄상황에서도 태풍 '차바'에 의한 국지적 홍수, '20년 역대 최장기간 장마에 의한 대규모 홍수, '22년 태풍 '힌남노' 이후 남부지역 극심한 가뭄 등 가뭄과 홍수가 반복되어 물관리 여건이 매우 어려운 상황이다. 이러한 홍수/가뭄에 효과적으로 대응하기 위해 강우-유출 모형을 사용한다. 신뢰적인 예측결과를 얻기 위해서는 상세하고 정밀한 증발산량 추정이 필요하다.

Penman-Monteith(PM) 기법으로 기준 증발산량을 산정하기 위해서는 최고·최저기온, 이슬점온도, 풍속, 일조시간 등의 기상자료가 필요하다. 이러한 자료는 전국 95개 ASOS 지점에만 얻을 수 있다. 계산된 95개 지점의 기준 증발산량은 티센망 등 방법으로 공간평균하여 활용한다. 95개 지점 자료만으로는 지역적 기상 특성을 반영하여 기준 증발산량을 산정하는데 한계가 있으며, 결국 강우-유출분석의 신뢰도 저하로 귀결된다.

본 연구는 기상청 ASOS 지점 외 AWS 590개 지점을 추가하여 기준 증발산량을 산정하여 공간적으로 상세화하였다. ASOS 지점들에 대해 PM 기법과 Hargreaves(HS) 기법으로 22년간의 일단위 기준 증발산량을 각각 계산하였다. 이들의 상관계수는 평균 0.85로 매우 높아, HS 기법으로 산정된 AWS 지점 결과의 추가사용이 적정하였다. 기온만을 사용하는 HS 기법, PM과 HS의 상관성 및 풍속을 반영한 2가지 보정 HS 기법으로 기준 증발산량을 계산하여 비교·분석하였다. 보정된 HS의 결과가 기존 HS 기법에 비해 오차가 적고, 자료의 편향성이 줄어드는 등 더 좋은 결과를 나타내었다. 따라서, 각종 수문분석에 보정 HS 기법을 AWS 지점에 확대·적용하고, ASOS 관측소의 PM 기법과 병행해 상세화하여 활용하면 수문분석의 신뢰성을 더욱 높일 수 있을 것이다.

핵심용어 : 기준 증발산량, 상세화, 기온자료, 에너지수지 방법

감사의 글

본 연구는 2023년도 한국수자원공사 연구과제의 지원을 받아 수행되었습니다.

* 정회원・K-water연구원 연구관리처 스마트시티 R&D 실증센터 수석연구원・E-mail : sukang@kwater.or.kr
** 정회원・K-water연구원 연구관리처 스마트시티 R&D 실증센터 선임연구원・E-mail : yuwansik@kwater.or.kr
*** 정회원・K-water연구원 연구관리처 스마트시티 R&D 실증센터 책임연구원・E-mail : heypil@kwater.or.kr
**** 정회원・한국수자원공사 인재개발원 차장・E-mail : ocean47@kwater.or.kr