

## 임진강 유역의 증발산량 분석

### Analysis of evapotranspiration in the Imjin River Basin

김동필\*, 김주훈\*\*

Dong Phil Kim, Joo Hun Kim

#### 요 지

유역의 증발산량 자료는 물순환 과정을 규명하는 매우 중요한 자료 중의 하나이며, 물순환 성분별 명확한 산정 결과는 수자원 개발과 물환경 보전에 중요한 정보를 제공할 수 있다. 본 논문에서는 임진강 유역(유역출구(한강합류점) 기준, 유역면적 8,138.9km<sup>2</sup>)을 대상으로 5개년(2018~2022) 기상관측자료를 이용하여 증발산량을 산정하였으며, 그 외의 수문관측자료를 통해 물수지 분석도 수행하였다.

증발산량 산정은 세계식량기구(FAO)에서 제시한 Penman-Monteith equation을 적용하여 일별 증발산량을 산정하였으며, 작물의 종류에 따른 계수는 잔디의 경우를 채택하였다. 본 방정식을 통해 산정된 증발산량( $ET_0$ )은 기준작물에 수분의 공급에 제한이 없는 상황에서 산정된 기준 증발산량(reference evapotranspiration)을 의미하며, 기준 증발산량을 실제 증발산량으로 변환하기 위해서는 작물계수를 고려해야 한다. 작물계수는 식생의 높이, 알베도, 식생의 저항, 토양으로부터의 증발 등의 영향을 받게 되나, 더욱더 명확하게는 식물에서의 증산을 설명하는 기본 작물계수와 토양에서의 증발을 설명하는 토양계수의 합을 통해 계수를 산정하게 된다. 임진강 유역에 공간적으로 분포된 작물계수를 정확히 산정하기에는 한계가 있으므로 잔디의 경우로 한정하여 산정된 기준 증발량은 833.0mm(5개년 평균값)이다.

각 물순환 성분별로 생성된 임진강 유역의 5개년 평균값인 유역평균강우량은 1,412.9mm이며, 하천유출량은 804.9mm(유역평균강우량 대비 57.0%), 실제 증발산량은 442.3mm(유역평균강우량 대비 31.3%, 기준 증발산량 대비 약 53.0%), 유역저류량은 165.7mm(유역평균강우량 대비 11.7%)이다. 유역평균강우량은 8개 관측소(양덕, 원산, 신계, 개성, 평강, 철원, 동두천, 과주) 강우량의 유역평균값이며, 하천유출량은 유역출구의 상류 관측소인 비룡대교 관측소(유역면적 6,784.0km<sup>2</sup>) 유출량의 유역면적비 적용값이다. 실제 증발산량은 기준 증발산량 산정값에 해당 유역내 존재하는 설마천 유역의 기준 증발산량과 실제 증발산량 비율(약 53.0%)을 적용한 값이며, 유역저류량은 전체적인 물수지 분석을 통해 얻어진 추정값이다. 이와 같이 산정된 물순환 성분별 자료는 유역의 물순환 과정 규명을 위한 기초자료로 매우 유용하게 활용될 수 있으며, 유역 물관리를 위한 의사결정 과정에 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

**핵심용어** : 물순환 과정, 증발산량, 물수지 분석, 임진강 유역, 유역 물관리

#### 감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 한국건설기술연구원 연구운영비지원(주요사업)사업으로 수행되었습니다(과제번호 20230155-001, 기후위기 대응 물문제 해결형 이슈 발굴 및 미래선도 기술 개발).

\* 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구본부 연구위원 · E-mail : dpkim@kict.re.kr

\*\* 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구본부 연구위원 · E-mail : jh-kim@kict.re.kr