

Nesting 기법을 이용한 돌발홍수 예측모형 개발

Development of flash flood forecasting model using method

지희숙*, 배덕효**

Hee Sook Ji, Deg Hyo Bae

요 지

최근 단시간 동안에 특정지역에 집중되는 국지적 호우에 의한 돌발홍수가 빈번히 발생하고 있으며, 이에 따른 위험과 손실이 증가하고 있는 추세이다. 현재 국내에서는 이러한 피해를 최소화하고자 돌발홍수 예측모형을 개발하고 예·경보 시스템을 구축하여 다양한 비구조적 대책을 마련하고 있다. 그러나 활용되는 예측모형의 경우 개념적 유출량인 한계유출량으로부터 돌발홍수능(Flash Flood Guidance, FFG)을 결정하여 예측 강우와 상대적인 대소 비교를 통해 돌발홍수의 발생가능성 유무를 판단하게 되는데, 문제는 산정되는 한계유출량은 개념적이기 때문에 검증이 어렵고 산정방법도 다양하여 불확실성이 높다는 단점이 있다.

이에 본 연구에서는 기존의 돌발홍수 예측 방법이 아닌, 수문모형 Nesting 기법을 이용한 돌발홍수 예측 방법을 개발하였다. 저해상도의 대유역 기반의 유출량이 큰 영역의 경계값이 되고, 대유역을 이루고 있는 소유역을 고해상도의 작은 영역이라 할 때, 경계값인 대유역의 기반의 유출량을 참고 유출량으로 하여 소유역의 유출을 물리적 혹은 개념적으로 보다 타당하게 모의하는 방법이 수문모형 Nesting 기법이다. 이러한 기법에 필요한 강우-유출 모형으로는 대유역의 경우, SURR 모형(Sejong University Rainfall-Runoff model)을 선택하였으며, 대유역을 이루는 소유역의 유출모의는 물리적 기반의 분포형 모형인 CASC2D 모형을 이용하였다. 또한 실시간 활용을 위해서는 CASC2D 모형의 매개변수를 자동으로 추정하는 기술이 요구되며, 본 연구에서는 매개변수 전역 최적화 방법인 SCE-UA(The Shuffled Complex Evolution, University of Arizona) 기법을 활용하였다. 본 연구에서 사용한 수문모형의 적용성을 평가한 결과 대상유역에 대한 적용성이 높은 것으로 나타났으며, 연계된 두 모형의 유출거동이 유사하게 나타난 것으로 확인되었다.

본 연구에서는 Nesting 기법을 이용하여 0.5m 하천 수위의 상승 여부에 따라 돌발홍수의 발생가능성을 예측하는 기법을 제안하였으며, 돌발홍수 사례와 일반호우사상으로부터 이 방법의 적용성을 평가하였다. 실제 돌발홍수가 발생한 유역을 선정하고 연계된 두 모형을 대상 유역에 적용한 결과 Nesting 기반의 돌발홍수 예측방법은 기존의 한계유출량 산정 방법에서 반영하지 못한 사상을 적절히 반영한 것으로 나타났다. 본 연구에서 개발한 Nesting 기법을 이용한 돌발홍수 예측모형은 일반적인 강우량 비교의 돌발홍수 예측방법에서 벗어나 새로운 돌발홍수 예측방법을 제안한 측면에서 큰 의미가 있다고 사료되며, 이러한 연구 결과는 실시간 돌발홍수 예측 시스템의 기본 모형으로 활용이 가능할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 돌발홍수, 돌발홍수 예측 모형, Nesting 기법

* 정희원 · 국립기상연구소 응용기상연구과 수문자원연구팀 연구원 · E-mail : sookkool@korea.kr

** 정희원 · 세종대학교 물자원연구소 · 공과대학 건설환경공학과 교수 · E-mail : dhbae@sejong.ac.kr