

# 하천망과 사면의 방향성 정량화 Quantification of Directional Properties of Channel Network and Hill Slope

박창열<sup>1)</sup>·유철상<sup>2)</sup>  
Park, Changyeol·Yoo, Chulsang

지형은 강우에 의한 유역 유출응답을 결정하는 중요한 인자이다. 따라서 유역의 지형형태학적 인자를 수문해석에 이용하기 위한 시도는 긴 역사를 갖는다(Rodriguez-Itube and Valdes, 1979). 지형을 구성하는 대표적인 요소로 하천망과 사면을 들 수 있다. 당연히 이들이 어떤 방식으로 결합되는지에 따라 유출특성의 차이가 발생하게 된다(Zevenbergen and Thorne, 1987; Brierley and Fryirs, 2005). 이에 본 연구에서는 하천유역에서 사면과 하천망의 방향적 특성을 정량화하고, 그 둘 사이의 관계를 살펴보고자 한다. 만일 사면의 방향성과 하천의 방향성이 일정한 관계를 가지고 정량화될 수 있다면, 이러한 특성은 보다 간단히 강우-유출 모형에 고려될 수 있을 것이다. 일례로 확률밀도함수 형태로 제시되는 사면과 하천 방향성을 GIUH 이론에 근거하여 재해석할 수 있다. 궁극적으로는 호우 방향성에 의한 유출응답의 차이를 파악할 수 있게 된다.

본 연구에서는 내성천 유역을 대상으로 하였으며, 대상유역의 수치지형도를 수집하여 DEM을 구축하였다. 하천망 추출을 위해 ArcGIS의 Hydro Tool을 이용하였다. 이들 하천망의 방향성은 von Mises 분포에 적용하여 정량화하였으며, 이를 통해 하천유역에서 하천망의 방향적 특성을 살펴보았다. 추가로 하천망과 사면의 방향적 구조를 확인함으로써 이들 특성이 강우-유출 모형에 유연하게 고려될 수 있도록 하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 본 연구에서 고려한 von Mises 분포는 하천망의 방향적 특성을 적절히 표현할 수 있음을 확인하였다. 방위 기준으로 정리한 하천망의 방향성은 하나의 mode 특성이 뚜렷하고, 하천 합류점 하천을 기준으로 정리할 경우에는 두 개의 mode 특성이 뚜렷해짐을 알 수 있었다.
- (2) 하천망의 방향성은 사면의 방향성과 뚜렷한 관계를 갖는 것을 알 수 있었다. 하천망과 사면의 방향적 결합 구조는 유역의 특성을 보다 현실적으로 묘사할 수 있고, 이들 관계를 가정하고 하천망의 방향성이 정량화된다면, 강우-유출 모형에 이들 특성이 쉽게 반영될 수 있을 것으로 기대된다.
- (3) 하천망의 방향성은 고차 하천일수록 뚜렷한 mode 특성을 나타냄을 확인하였다. 이러한 결과는 고차 하천일수록 그 방향성이 한반도의 주구조선과 잘 일치하는 것으로 기존 연구성과와도 일치하는 것이다.
- (4) 하천망의 주방향은 하천연장에 대한 영향을 크게 받음을 알 수 있었다. 이는 대상 하천유역의 유출응답에서 하천유출이 사면유출보다 상대적으로 큰 영향력을 갖기 때문이다. 강우-유출 모형에 하천망 방향성을 고려하기 위해서도 하천연장을 고려하여 이들 방향성을 정량화하는 것이 호우 방향에 보다 뚜렷한 유출반응 특성을 나타낼 것으로 보인다.
- (5) 본 연구에서 고려한 하천망의 방향성 정량화 방안을 이용할 경우 이들 결과는 유출모형에 고려될 수 있을 뿐만 아니라 유출응답 특성을 정량적으로 파악하는데 이용될 수 있다. 방위 기준으로 정리한 하천망 방향성은 실제 유역에 대한 유출모형에 적용이 가능하며, 하천 합류점을 기준으로 정리한 결과는 호우의 방향성에 대한 유출응답의 반응을 정량적으로 살펴보는 데 이용될 수 있다.

핵심용어 : 방향성, 하천망, von Mises 분포

1) 정회원·고려대학교 공과대학 건축사회환경공학부·박사과정·(E-mail : changyeol@korea.ac.kr)

2) 정회원·고려대학교 공과대학 건축사회환경공학부·교수(교신저자)