

수리기하의 프랙털 특성과 수문학적 동질성

Fractal characteristic of hydraulic geometry and hydrological homogeneity

김종천*, 백경록**
JongChun KIM, Kyungrock Paik

요 지

하천의 수면 폭, 평균수심, 평균유속은 유량과 함께 변화한다. 이들의 관계는 멱함수의 형태로 표현될 수 있으며, 변동성을 바라보는 관점에 따라 두 가지로 구분된다. 하나는 시간에 따른 변동성으로 한 지점에서 서로 다른 주기를 갖는 유량들의 폭, 수심, 유속과의 관계(지점수리기하, at a station hydraulic geometry)이며, 다른 하나는 공간적 변동성으로 하천의 하류 방향으로 가면서 나타나는 유량과 폭, 수심, 유속과의 관계(하류수리기하, downstream hydraulic geometry)이다 (Leopold and Maddock, 1953). 두 가지 수리기하의 경우 모두 자연 하천의 프랙털 특성(fractal)을 보여주는 예라 할 수 있다.

Dodov and Foufoula-Georgiou (2004)는 Stall and Fok (1968)의 자료를 재분석한 결과, 지점수리기하의 지수 값이 해당 지점에서의 유역면적에 관한 함수로 표현될 수 있음을 발견하였다. 그러나, 이러한 멀티 프랙털 특성은 모든 하천유역에서 발견되는 것은 아니며, Dodov and Foufoula-Georgiou (2004)가 통계적으로 분석한 대상유역의 결과도 그 유의성에 논란의 여지가 있다고 볼 수 있어서, 현대 수문지형학의 남겨진 숙제라고 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 수리기하의 멀티 프랙털 특성을 수문학적 동질성 여부라는 측면에서 탐구하였다. 이를 위해 본 연구에서는 기존 수리기하 관계식과 차별되는 무차원변량을 이용한 새로운 관계식을 제안하였으며 이를 관측 자료에 적용하여, 멀티 프랙털 특성의 존재 여부를 고찰하였다.

참고문헌

- Dodov, B., & Foufoula-Georgiou, E. (2004). Generalized hydraulic geometry: Derivation based on a multiscaling formalism. *Water Resour.Res*, 40(6)
- Leopold, L. B., & Maddock, T. J. (1953). The hydraulic geometry of stream channels and some physiographic implications. *U. S. Geological Survey Professional Paper*, 252
- Stall, J. B., & Fok, Y. S. (1968). Hydraulic geometry of illinois streams. *Water Resources Research Report*, 15

핵심용어 : 수리기하, 프랙털, 수문학적 동질성

* 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학과 석박통합과정 · E-mail : arz6oiof@naver.com

** 정회원 · 고려대학교 공과대학 건축사회환경공학과 부교수 · E-mail : paik@korea.ac.kr