

식생대번성과 유송잡물에 따른 만곡부 하상변동의 수치실험

Numerical experiment of bed deformation in meandering channel depending on vegetation colonization and debris

강태운*, 장창래**

Tae Un Kang, Chang-Lae Jang

요 지

최근 기후변화로 인해 예측이 어려운 국지성 호우가 빈번하게 발생하고 있다. 국지성 호우는 대량의 홍수를 일으켜 유송잡물을 동반한 흐름을 야기할 수 있다. 대량의 유송잡물이 하상에 퇴적되면 통수능을 저하시키기도 하며 식생효과와 마찬가지로 유목주변으로 유속이 증가하면서 세굴현상이 발생하게 되는데, 이는 하상저하를 일으키며 수공구조물의 안정성에 지속적으로 피해를 줄 수 있다. 기후변화는 또한 강우패턴을 변화시켜 식생의 성장과 활착에도 영향을 미치게 된다. 본 연구지역인 내성천 회룡포의 경우, 2015년 대가뭄 발생 이후 식생활착으로 인해 식생대 면적이 증가하고 있는 상황이다. 이는 연구지역의 흐름과 사주교란 및 하상변동에도 큰 영향을 미칠 것으로 판단되며, 특히 식생의 증가는 유송잡물의 증가를 야기 할 수 있기 때문에 식생과 유송잡물의 영향이 하천에 미치는 영향을 예측하는 연구가 필요할 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 2차원 흐름모형인 Nays2D와 입자법기반의 유목동역학 모형을 활용하여 식생과 유송잡물이 하상변동에 미치는 영향에 대한 수치실험을 수행하고 결과를 분석하였다. 여기서, 식생의 경우, 식생성장모형을 적용하여 시간에 따라 식생이 성장하여 항력이 증가하는 것으로 가정하였으며 유송잡물의 경우, 하상에 퇴적되는 유송잡물의 개수와 면적만큼 항력이 증가하는 것으로 가정하였다. 흐름의 경계 조건은 일반화된 부정류 수문곡선을 입력하였으며 초기 하도의 형상은 일정한 경사를 가지는 평지로 가정하여 부정류에 따라 하상변동이 발생하는 것으로 모의하였다. 시뮬레이션 결과, 유송잡물보다 식생대번성이 하상변동에 상대적으로 큰 영향을 주는 것으로 나타났으며, 유송잡물의 경우 국부적으로 퇴적 분포되어 그 주변으로 침식을 일으키는 것으로 나타났다. 또한 유송잡물은 하안의 얕은수역에서 주로 퇴적되었다. 본 연구는 만곡부 하상변동에 대해 식생과 유송잡물을 고려하여 예측모의를 수행한 사례로서, 식생과 유송잡물이 흐름과 하상변동에 미치는 영향을 이해하는데 도움이 될 것으로 판단된다. 또한 이는 추후에 식생을 고려하는 하천관리방안을 수립 시, 식생과 유송잡물의 영향을 물리적으로 설명할 수 있는 근거자료로 제시할 수 있을 것으로 보인다.

핵심용어 : 만곡부 하상변동, 식생효과, 유송잡물, 2차원 수치모의, 수치실험

감사의 글

본 연구는 2021년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (2021R1H1A3048276).

* 정회원 · 한국교통대학교 공과대학 토목공학과 박사 후 연구원 · E-mail : kangxodns@gmail.com

** 정회원 · 한국교통대학교 공과대학 사회기반공학전공 교수 · E-mail : cjiang@ut.ac.kr