

합천댐 직하류에서 부등류 수치모의를 통한 식생의 영향 분석

Analysis on Vegetation Effect through Numerical Simulation of Non-Uniform Flow at Downstream of Hapcheon Dam

박수환*, 강태운**, 장창래***, 김주호****

Su Hwan Park, Tae Un Kang, Chang-Lae Jang, Zoo Ho Kim

요 지

합천댐의 건설 이후, 댐직하류 구간에서는 10년 동안의 방류량 감소와 기후변화로 인한 강우패턴의 변화로 하도식생의 활착이 발생하여 식생이 증식하고 밀도가 점차 증가하고 있다. 식생밀도의 증가는 흐름에 대한 항력을 증가시켜 유속을 감소시키고 수심을 증가시킨다. 이는 통수능 저하를 초래하며, 홍수 시 수위증가에 따른 홍수범람의 위험성 증가시킨다. 따라서 식생영향에 대한 심화적인 이해를 제고하여 적절한 식생관리대책을 구축할 필요가 있다. 본 연구에서는 이러한 필요성에 맞추어 식생대 영향에 따른 흐름의 변화를 예측 모의하여 흐름과 식생대의 상호작용에 대한 분석을 수행하였다. 이를 위해 2차원 흐름모형인 Nays2D를 이용하여 합천댐 직하류 구간을 대상으로 식생밀도의 변화에 따른 흐름의 변화를 부등류를 기반으로 모의하였다. 상류단의 경계조건은 162.99 m³/s(실운영 방류량), 995 m³/s(2년빈도 댐 조절 방류량), 2670 m³/s(100년빈도 댐 조절 방류량)로 3개의 유량으로 구분하여 모의하였다. 식생의 특성은 현장조사를 통해 밀도를 산정하여 수치모의에 적용하였다. 식생밀도는 4가지로 구분하여 모의시나리오를 구축하였으며 현장조사를 통해 산정된 2021년도 식생밀도를 기준으로 식생밀도를 증감하여 수치모의를 수행하였다. 수치모의 조건은 2021년 식생현황, 식생개선, 식생존치, 전벌채로서 식생개선의 경우, 2021년 식생밀도의 0.5배로, 식생존치의 경우, 식생밀도를 2배로 적용하였다. 전벌채는 식생이 없는 것으로 가정하였다. 수치모의 결과, 식생개선이 2021년 식생현황과 식생존치보다 상대적으로 수심이 낮게 나타났다. 식생을 전벌채한 경우, 식생이 존재하는 조건보다 수심이 낮고 유속이 빠르게 나타났으며 특히, 만곡부의 외측에서는 2차류의 발달로 흐름이 집중되었다. 이를 통해 식생개선의 경우, 식생현황과 식생존치보다 홍수범람의 가능성이 적을 것으로 판단되며 전벌채의 경우, 만곡부 외측에서 2차류 발달에 의한 세굴을 야기하여 제방의 안정성에 영향을 줄 것으로 예측된다. 본 연구는 댐 직하류에 식생대 밀도변화가 흐름변화에 미치는 영향을 분석한 수치모의 사례로서 이는 추후 식생을 고려하는 하천관리방안을 수립 시, 식생관리방법에 대한 근거자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

핵심용어 : Nays2D, 부등류, 식생 밀도, 식생 영향

감사의 글

본 연구는 2021년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(2021R111A3048276)과 K-water의 댐 직하류 하천기초조사 분석 및 하천관리방안 수립 연구용역의 지원을 받아 수행되었습니다.

* 정회원 · 한국교통대학교 공과대학 토목공학과 석사과정 · E-mail : suhwan@ut.ac.kr

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

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

**** 정회원 · K-water 물관리기획처 부장 · E-mail : swallow@kwater.or.kr