

공간정보를 이용한 갑천의 토지이용 변화 분석

Change detection of Land Use of Gab River using Spatial Information

이근상* · 이현석

Lee, Geun Sang · Lee, Hyun Seok

한국수자원공사 수자원연구원

요 약

과거로부터 변화되어지는 하천의 토지이용 변화 양상을 모니터링하는 것은 미래 하천설계를 위한 중요한 정보가 된다. 본 연구는 대전 갑천을 대상으로 1988년부터 2002년까지 촬영한 항공사진 정보를 이용하여 제내지와 제외지의 토지이용 변화특성을 분석하였다. 제내지에서는 주거지, 도로, 공업지, 공공시설을 중심으로 토지이용 변화양상을 분석한 결과 1988년 도를 기점으로 도시화가 나타나는 것으로 파악되었으며, 제외지에서는 시간이 진행됨에 따라 현하천의 면적이 감소하는 것으로 나타났다. 또한 수문자료를 고려한 현하천에 대한 수계의 비율은 시간이 진행됨에 따라 증가하는 것으로 나타났으며, 이를 통해 갑천의 도시화에 따른 변화양상을 분석할 수 있었다.

연구내용

도시화에 따른 하천의 난개발 문제를 개선하고자, 최근 국가 및 지자체를 중심으로 환경생태학적 하천관리 조성사업에 큰 관심을 보이고 있다. 과거로부터 현재까지의 하천의 변화 양상을 모니터링하는 것은 미래 하천조성 사업을 위한 중요한 의사결정 정보가 된다는 점에서 각 하천마다 이러한 변화모니터링 정보구축이 수행되어야 할 것이다. 본 연구에서는 세계엑스포박람회를 기점으로 급속한 도시화가 진행된 대전시 갑천을 중심으로 시계열 항공사진을 이용한 하천구역의 토지이용 변화특성을 분석하였다.

하천의 토지이용분석을 위해 이용한 항공사진은 1970년 4월, 1976년 4월, 1985년 12월, 1992년 9월, 1995년 5월, 2002년 11월 영상으로서, 특히 1992년 영상은 1993년에 열렸던 세계엑스포박람회 전후의 하천주변 토지이용변화를 반영하기 위해 포함하였다. 항공사진 판독의 일관성을 유지하기 위해 영상간 특이점을 중심으로 방사보정을 수행하였으며, 1/5,000 수치지형

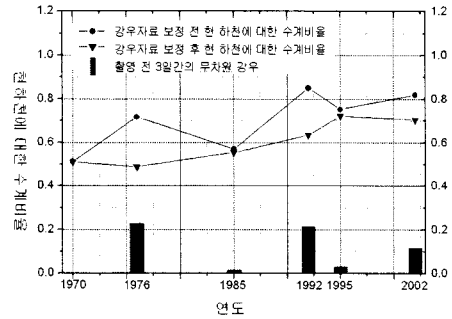
도를 이용하여 기하보정도 실시하였다. 하천의 공간적 범위는 제내지와 제외지로 구분하였으며, 하천의 횡단구간 범위는 제방을 중심으로 500m까지 결정하였다.

제내지 토지이용 항목은 농경지, 산림, 주거지, 도로, 하천, 상업지, 공업지, 교육시설, 공공시설, 위락시설, 공원, 공사지 그리고 보안지역으로서, 자료의 제약특성상 육안판독에 의한 수동독취 방식을 이용하여 제내지 토지이용을 분류하였다. 본 연구에서는 도시화 평가에 중요한 도로, 상업지, 공업지, 교육시설 등과 같은 토지이용 항목들의 효과를 반영하기 위해 무차원화한 연도별 토지이용 가중치를 계산하였다. 분석결과, 도시화에 따라 증가하는 항목과 감소하는 항목이 1989년도를 기점으로 역전되는 경향을 나타내었으며 이러한 결과로부터 갑천과 유등천의 제내지 토지이용은 1989년을 기점으로 도시화로 전환되었음을 추정할 수 있었다.

시계열 항공사진을 분석하여 제외지의 토지이용 항목을 수계, 사주, 농경지, 초지, 산림, 주거지, 고수부지, 제방, 보, 교량 그

리고 공사지로 구분하였으며, 수계와 사주는 최소거리법 (MDM; Minimum Distance Method)을 이용하여 분류하였다. 수계는 연도별로 불규칙한 분포를 보였으며, 사주는 1993년에 개최된 세계엑스포박람회로 인한 하천개발로 1992년 영상에서 급격히 감소한 것으로 나타났다. 도시하천에서는 고수부지 등과 같은 휴식공간은 증가되는 반면 수계와 사주가 위치하는 현하천의 면적은 감소하게 된다. 그리고 도시하천에서는 유지유량 확보차원에서 건설된 보나 기타 시설물의 영향으로 현하천내에서 실제 물이 흐르는 수계의 면적은 증가하고 사주의 면적은 감소하는 것이 일반적이다. 하천의 면적은 사진 촬영시점의 강우자료와 밀접한 관계를 갖는다. 본 연구에서는 항공사진이 촬영된 시기를 기준으로 3일, 7일, 14일 그리고 21일 전의 강우자료와 수계면적과의 회귀분석을 수행한 결과, 3일전의 강우를 이용한 결정계수가 0.52로서 가장 높은 상관성을 나타내었다. 강우에 따른 수계면적의 특성은 유역내 지형 및 하천내 토지이용 분포에 따라 다양하게 나타나기 때문에 결정계수가 상대적으로 높지는 않았다. 현하천에 대한 수계비율을 항공사진 촬영전 3일간의 강우자료를 연계하여 분석한 결과, 현하천에 대한 수계비율이 점차 증가하는 것으로 나타났다. 특히 1992년부터 1995년까지의 현하천에 대한 수계비율 기울기가 높게 나타났으며, 이는 제외지의 토지이용 특성자료를 기초로 볼 때 1992년부터 1995년 사이에 제외지내의 도시화가 크게 증가한 것으로 해석할 수 있다.

이와 같은 제내지와 제외지의 토지이용 분석자료는 하천공간에서 벌어지는 다양한 도시개발사업 등과 맞물려 유기적으로 변화한다는 것을 보여주고 있으며, 이를 통해 하천개발 및 유지관리사업을 추진하기 위한 바람직한 하천관리 설계가 가능할 것이다.



<그림 1> 수문자료를 이용한 현하천에 대한 수계비율

참고문헌

- 김경남 (1995) 항공사진을 이용한 하상미지형의 판독, 석사학위논문, 강원대학교.
- 박근애, 이미선, 김현준, 김성준 (2004) 항공사진을 이용한 하천형태 및 하천부지 변화 추세 분석, 대한토목학회논문집, 제24권, 제5D호, pp. 815-821.
- 환경부 (2002) 하천복원 가이드라인, 한국건설기술연구원.
- Milton, E.J., Gilvear, D.J., Hooper, I.D. (1995) Investigating river channel changes using remotely sensed data, In: Gurnell, A., Petts, G.E. (Eds.), Changing River Channels. Wiley, Chichester, pp. 277-301.
- Robert, G.B., David J.G. (1999) Quantifying geomorphic and riparian land cover changes either side of a large flood event using airborne remote sensing, Geomorphology, Vol. 29, pp. 307-321.