

PA16) 부산시 수영구에서 기상인자와 증발산량의 변동 분석

강동환·김상진·권병혁·김병우¹⁾

부경대학교, ¹⁾K-water연구원

1. 서론

도시 지역은 초지 및 산림 지역과 비교하여 우리나라 토지에서 차지하는 비율은 낮지만 인구의 밀집도가 높고 수문기후학적 특성에 있어 차이를 보인다(임창수, 2008). 초지 및 산림의 도시화에 따른 수문기후학적 변동분석 중 많은 비율을 차지하는 증발산량 변화에 대한 분석이 필요하다. 본 연구는 해안도시 지역인 부산광역시 수영구에서 2001년부터 2011년까지 토지이용도와 기상인자에 따른 증발산량의 변동을 분석하였다.

2. 자료 및 방법

부산광역시 수영구의 토지이용 현황은 불투수 지역(72%)이 대부분이고 2001년부터 2011년까지 토지이용도 변화는 거의 없었다. 본 연구에 이용된 기온과 강수량, 풍속 자료는 자동기상관측소(AWS, Automated Weather Station)에서, 이슬점온도와 기압, 일조시간 자료는 중관기상관측소(ASOS, Automated Synoptic Observing System)에서 측정되었다.

본 연구에서 증발산량 산정은 수계와 불투수, 산림, 초원 지역으로 나누어 구하였다. 수계 지역에서는 Priestley and Taylor(1972)의 산출식을 통해 증발산량을 산정하였고, 불투수 지역(도로, 건물)의 증발산량은 Zhang et al.(2001)의 방법을 통해 산정하였고, 산림 지역의 증발산량은 Monteith(1965)의 Penman-Monteith 산출식을 통해 산정하였고, 초원 지역의 증발산량은 Allen et al.(1998)의 FAO P-M 산출식을 통해 산정하였다. 수영구 지역의 전체 증발산량은 4개 토지이용 비율과 4개 지역에서 산정된 증발산량을 곱하여 산정하였다.

3. 결과 및 고찰

기상인자를 이용하여 산정한 증발산량과 강수량의 일별 변동을 분석한 결과, 증발산량과 강수량은 1월부터 7월까지는 증가하고, 8월부터 12월까지는 감소하였으며 증발산량은 강수량의 약 13.3% 정도로 산정되었다. 증발산량과 기상인자 간의 상관분석 결과 이슬점온도의 상관계수 0.63으로 가장 높았고, 강수량, 기압, 순복사, 기온 순으로 높았다.

증발산량에 대한 상관계수가 0.5 이상인 기상인자(이슬점온도와 기온, 순복사, 기압)에 대한 회귀분석을 수행하였다. 이슬점온도에 따른 증발산량 회귀함수는 강우 시에는 $ET=0.04x+0.7$, 무강우 시에는 $ET=0.25 \times e^{0.04x}$ 로 추정되었으며, 결정계수는 0.48과 0.96 이었다. 기온에 따른 증발산량 회귀함수는 강우 시에는 $ET=0.04x+0.53$, 무강우 시에는 $ET=0.13 \times e^{0.06x}$ 로 추정되었으며, 결정계수는 0.39와 0.89 이었다. 순복사에 따른 증발산량 회귀함수는 강우 시에는 $ET=0.79x-0.49$, 무강우 시에는 $ET=0.22x-0.03$ 로 추정되었으며, 결정계수는 0.34와 0.89 이었다. 기압에 따른 증발산량 회귀함수는 강우 발생 시에는 $ET=-0.04x+37.91$, 무강우 시에는 $ET=5.18 \times 10^{22} \times e^{-0.05x}$ 로 추정되었으며, 결정계수는 0.25와 0.45 이었다. 기상 인자와 증발산량의 회귀함수의 결정계수는 강우 시보다 무강우 시에 높았으며, 이는 무강우 시에 기상 인자(이슬점온도와 기온, 순복사, 기압)에 의한 증발산량 변동을 정량적으로 설명하기에 적합하다는 것을 의미한다.

4. 참고문헌

- 임창수, 2008, 연별 및 월별 FAO Penman-Monteith 기준증발산 추세 분석, 대한토목학회, 28(1B), 65-77.
Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., Smith, M., 1998, Crop evapotranspiration-guidelines for computing crop water requirements, FAO Irrigation and Drainage Paper 56, FAO, ISBN 92-5-104219-5.
Monteith, J. L., 1965, Evaporation and environment, Symp. Soc. Exp. Biol., 19, 205-34.
Priestly, C. H. B., Taylor, R. J., 1972, On the assessment of surface heat flux and evaporation using large-scale parameters, Monthly Weather Review, 100(2), 81-92.
Zhang, L., Dawes, W. R., Walker, G. R., 2001, Response of mean annual evapotranspiration to vegetation changes at catchment scale, Water Resour. Res., 37(3), 701-708.

감사의 글

이 논문은 2013년도 환경부의 재원으로 부산녹색환경지원센터(BGEC)의 지원을 받은 연구과제(13-2-60-63) 지원 사업의 일환으로 수행되었음.