

OA2) 여름철 폭염 기간에 관측한 낙동강 강정고령보의 열수지 분석

김해동·조창범¹⁾·최서환·김지혜
계명대학교 환경학부, ¹⁾국립기상과학원 응용기상연구과

1. 서론

최근 폭염과 4대강 사업으로 인한 유속저하 등의 원인으로 녹조현상이 심각해져 하천 수질 관리가 우려되고 있다. 낙동강의 보 건설 이후부터 수집된 기상요소들과 수온자료를 이용하여 건설된 보의 열적인 역할을 다룬 연구가 수행되고 있다. 이러한 사례로서, Kim 등(2014)은 강정고령보의 4계절에 걸친 현열과 잠열의 변화 특성을 이용하여 보의 수심변화에 따른 열적 기능의 변화를 지적하는 연구결과를 제시한 바 있다. 하지만 우리나라의 내륙 수변지역을 대상으로 수행된 수면 열수지 해석의 사례는 Lee 등(2002, 2013)이 댐에서의 증발량 자동 관측 자료를 분석하여 잠열의 일변화를 조사한 것 등의 사례를 제외하면 찾아보기 어렵다.

이러한 배경에서 이 연구에서는 강정고령보에서 수행된 특별관측 자료를 이용하여 여름철 동안 강정고령보의 수면 열수지 특성을 분석하여 보고자 한다.

2. 자료와 연구방법

2.1. 자료

국립기상연구소 응용기상연구과에서 관측한 기상자료와 수온자료를 이용하였다. 이 연구에서는 폭염경보가 내려진 가운데 관측이 이루어져 여름철 강정고령보의 열적 역할을 제대로 파악할 수 있었던 2013년 8월 12일 09시부터 17일 10:00까지 2분 간격으로 관측된 자료를 이용하였다. 그리고 열수지 계산에서 요구되는 운량자료는 강정고령보에서 가장 가까운 기상관측소인 대구기상대의 자료를 이용하였다. 수온은 강상표면, 수중 50 cm, 수중 100 cm의 3개 깊이에서 수행되고 기온과 습도는 강의 수면으로부터 보 높이(12 m)까지 3 m 간격으로 고도별로 관측되었다.

2.2. 연구방법

수면 상에서 대기와의 열 교환 과정으로 성립하는 열수지 관계를 정리하면 다음과 같다.

$$(1-\alpha)S + L = H + LE + G + \epsilon\sigma T_s^4 + F \quad (1)$$

즉, 수면은 태양복사에너지((1-α)S)와 대기 장파복사에너지(L)를 흡수하고, 현열(H), 잠열(LE) 및 지구장파에너지(εσT_s⁴)의 형태로 대기 중으로 에너지를 재 방출한다. 그리고 남은(부족한) 에너지는 수중 저장 열(G)로 저장(방출)되거나 강의 하류로 방출(F)된다. 이 연구에서 수중 저장 열은 깊이별 수온자료를 이용하여 직접 계산하였다.

3. 결과 및 고찰

순장파복사량은 하향복사와 상향복사의 크기가 거의 같았다. 그래서 순복사량의 크기는 순단파 복사량과 거의 같게 나타났으며, 낮 동안의 순복사량(약 450 W/m²)의 약 30~50%가 잠열과 현열로 소비되고 남은 양은 수중에 저장되거나 하류로 수송된 것으로 평가되었다. 수중 저장열은 한낮에 약 250 W/m²로 평가되었다. 이렇게 큰 수중 저장 열로 인하여 강정고령보의 수온은 낮 시간동안에 수심 1 m 이하에서도 2 이상의 높은 상승이 확인되었다. 반면에 태양복사에너지가 없는 야간에는 약 20~30 W/m²의 저장 열이 잠열과 현열의 형태로 대기 중으로 방출되는 것으로 평가되었다.

감사의 글

이 연구는 국립기상연구소 주관의 『응용기상기술개발연구』의 지원으로 이루어졌습니다.