

OA1 중량식 전도형 우량계를 이용한 강우관측

이부용, 김현철*

대구가톨릭대학교 환경과학과

1. 서 론

인간 활동에 필요한 수자원 공급은 강우 및 강수현상에 의해서 이루어지고 있으며, 관측방법으로는 우량계를 이용하고 있다.

정밀한 강우관측은 1분 강우 자료인 순간적인 강우강도에 가장 민감한 전파통신 분야에서 통신 시스템의 최적 최적설계와 대형 건축물의 우배수 시스템 설계 등 산업 전반에서 1분 간격의 강우 자료의 필요성이 대두 되고 있다.(송병현 등, 2001)

정밀한 강우는 원격탐사의 강우 관측 자료와 지상 관측자료와 비교 검증하여 원격탐사 자료의 정확성을 확보할 수 있다.

강우 관측에 대한 규정은 세계기상기구 WMO에 의해 규정이 되는데, WMO의 권고 사항은 우량관측의 최소 단위는 0.2 mm로 권장하고 있으나, 권고사항은 0.1 mm를 권고하고 있다(WMO,1996). 우리나라에서는 김대원, 이부용(2002)은 0.1 mm 이하의 강우 측정이 가능한 부력식 우량계를 개발하였다. 우리나라 기상관측소의 관측은 0.1 mm 와 0.5 mm 전도형 우량계 두 개를 설치하여 운영하고 있는데(우덕모, 2002), 이는 WMO의 권고 사항을 충족시키지 못 하고, 우리나라에서 사용하고 있는 일본제 강우강도계는 100 mm/h 이상의 강우가 내릴 경우 기록지 상에 더 이상을 기록하지 못하고 100 mm/h로 기록된다. 요즘음과 같이 이상 기상 현상이 빈번한 때에는 시급히 해결해야 할 과제 중의 하나이다.

본 연구는 전도형 우량계가 WMO권고 기준에 미달되는 부분과 강우강도계가 가지고 있는 100 mm/h이상의 강우시에 강우강도 기록지에 나타낼 수 없는 문제점을 해결하는데 본 연구의 목적이 있으며, 개발된 우량계를 실내 검증 및 야외 관측을 통해 장비의 성능을 조사하여, 추후 연구에서 강우 관측 자료의 질적인 향상을 유도하여 강수 현상을 지상관측으로부터 규명하는 연구의 기초가 되는 것이다.

2. 중량식전도형 우량계의 원리와 구조

중량식 전도형 우량계는 현재 가장 널리 쓰이고 있는 전도형 우량계를 바탕으로 무게를 측정할 수 있는 로드셀을 결합하여 만들었다.

강우시 수수구에서 tipping bucket으로 강우가 떨어진다. 이때 보통의 전도형 우량계의 경우는 bucket의 용량만큼 강우가 떨어졌을 때 bucket이 전도하면서 마그네틱 스위치에 의해서 전도 횟수를 측정하여 강우량을 측정하게 된다. 그래서 bucket의 용량보다 적은 양의 강우가 왔을 경우는 강우를 측정하지 못 하였다. 그러나 중량식 전도형 우량계의 경우는 bucket에 강우가 떨어질 때부터 전도되는 무게를 달아 늘어난 무게만큼을 강우로 계

산하기 때문에 bucket이 전도할 만큼의 강우가 오지 않아도 강우의 양을 잴 수 있다. 물론 짧은 시간에 연속 강우도 측정이 가능하다.

3. 실내검증과 야외 관측

실내 검증은 강우 100 mm를 기준으로 검증하였다. 100 mm의 강우를 측정하여 우량계로부터 흘러나온 강우의 양을 무게로 달아 오차를 측정하였다. 실내 검증은 강우강도 42.6 mm/h에서 250 mm/h 사이에서 다양하게 실시하였다.

실내 검증 총 12회 실험결과, 오차율은 실험 모두 $\pm 2.5\%$ 를 보여 주었다. 이는 기상 측기 검정 오차인 $\pm 5\%$ 를 만족하는 결과이다.

본 연구에서는 2004년 15호 태풍 메기가 왔을 당시인 8월 18일의 22시부터 2004년 8월 19일 01시까지의 대구가톨릭대학교 자연관 옥상에서 관측한 1분 단위의 자료를 사용하였다.

관측 결과 최대 강우강도는 시간당 130 mm/h를 초과한 것으로 관측 되었다. 따라서 100 mm/h를 초과하는 강우강도는 현재 기상청에서 사용하는 물방울계수형 강우강도계의 관측 한계를 초과한 값이 된다.

4. 결과 및 고찰

중량식 전도형 우량계는 실내검증과 야외관측에서 우량계로 사용하는데 아무런 문제가 없으며 이 우량계로는 1분 단위의 강우강도를 연속 측정할 수 있다는 것을 알았다.

이 우량계는 전도형 우량계가 만족하지 못하는 WMO의 권고 기준인 0.2 mm이하의 측정도 가능하며 1분이하의 시간 단위로도 강우의 측정이 가능하다.

또한 두 가지 신호로 측정하기 때문에 원거리에서 우량계의 이상 유무를 알 수 있어 자동관측 장비 관리에 편리한 이점을 가지고 있다.

참 고 문 헌

송병현, 김미자, 서애숙, 2001, 남한지역에서의 1분 강우 관측 자료 연구, 한국기상학회지 37(1), 39-52.

WMO, 1996, Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation WMO-No.8.

김대원, 이부용, 2002, 우량계 개발과 측정 오차, 한국환경과학회지 11(10), 1055~1060.

우덕모, 2002, 전도형 우량계의 강우강도별 특성, 한국기상학회지 38(5), 479-491.