

## OA9) 도시와 인근지역의 수평면 일사량 비교 관측 - 대구 기상대와 대구가톨릭 대학교-

이부용\*, 박병윤, 김현철  
대구가톨릭대학교 환경과학과

### 1. 서 론

도시 상공에 존재하는 여러 가지 부유 물질들은 태양 복사에 대해서 흡수 및 산란이 일어나고 있어, 주변 지역에 비해 복사량이 적다는 것은 오래 전부터 알려져 있는 사실이다. 도시지역의 이러한 효과에 대한 연구의 접근으로 일조 시수에 대한 연구로는 Chandler(1965)이 있다. 이 연구 결과 도시 지역이 주변 지역에 비해서 일조 시수가 줄어들었다는 연구 결과를 발표하였다.

우리나라에서는 1969년 진주를 시작으로 해서 현재 22개 기상대에서 일사를 관측을 수행하고 있으나, 인근 지역과의 비교 관측에 대한 연구는 아직 없는 상태이다. 본 연구에서는 도시 내부에 있는 대구기상대와 대구 인근지역에 위치한 대구가톨릭대학교에 관측한 수평면 일사 자료를 통해서 일사 감소에 대한 특징을 알아보려고 한다.

### 2. 재료 및 방법

장비의 설치는 경산시 하양읍에 위치한 대구가톨릭대학교 자연대학 옥상에 수평면 일사계를 설치하여 관측하였다. 본 연구는 겨울에 해당하는 관측기간으로 2004년 12월 1일에서 2005년 2월 28일까지와 여름에 해당하는 2005년 6월 10일에서 8월 31일까지 하였다. 여름 기간 중 6월에는 관측일 수가 18일간, 7월은 15일간, 8월은 31일 간으로 다소의 결측 기간이 있었다.

일사 자료의 비교는 대구가톨릭대학교에서 관측된 자료가 있는 기간 동안의 자료만을 비교 분석 하였다. 그리고 맑은 날은 일조가 시간당 0.8 이상인 경우에 한해서 맑은 날로 정의하여 분석하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1. 일사계의 비교관측

일사계는 CM6B로 Kipp & Zonen회사의 제품이며 자료의 기록에는 Campbellsci의 CR10X datalogger를 사용하였다. 비교 관측은 동계와 하계의 관측 기간 중간이 2005년 5월 10일 및 5월 23일까지 14일 동안 대구기상대 옥상에서 실시하였다. 관측 기간 중에는 맑은 날이 지속되어 비교 관측하기에 좋은 날씨였다. 1시간 최대 복사량은 시간당 약 3.5 MJ 정도를 기록하였으며, 두 기기 간의 상관도는 0.9994로 완전한 상관을 가졌으며, 기울기가 0.9832로 약 1.7% 정도의 기울기 값의 차이를 가지고 있었다. 이 값은 수평면 일사계에서 허용되는 오차 범위  $\pm 5\%$ 보다 작은 값으로 일사계에 대한 계수의 보정은 필요하지 않았다.

2005. 5. 10 ~ 2005. 5. 23

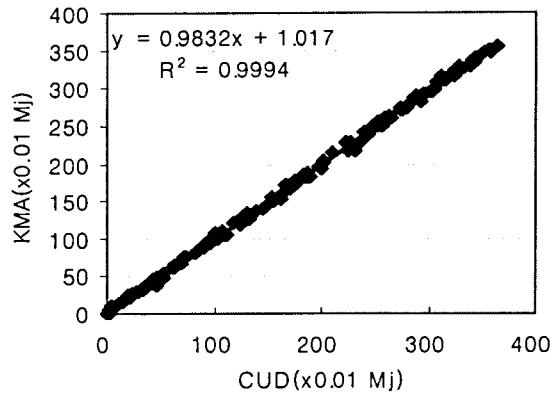


그림 1. 기상청, 대구가톨릭대 일사계 상관도

### 3.2. 동계의 일사량 분석

일사량의 비교에 있어 태양의 고도가 낮은 경우에는 지형지물의 영향을 받을 수 있어 본 연구에서는 10시에서 오후 3시까지의 자료를 분석하였다. 동계 관측된 모든 날에 대한 자료인 그림2에서 보면 아침에는 교외인 대구가톨릭대학교(이하 : CUD)보다도 대구기상대(이하 : KMA)가 조금 높게 나타나고 있으나, 그 이후의 시간에는 같은 값을 나타내고 있다. 맑은 날을 나타낸 그림 3에서는 오후에만 하양이 조금 더 높게 나타났다. 동계의 경우엔 하양과 대구에서의 일사량에 대한 차이가 거의 나타나지 않고 있음을 볼 수가 있다.

이렇게 차이가 없음은 동계 두 관측지점에서 대기가 가지는 태양복사에너지 투과 특성이 비슷하다고 볼 수가 있다.

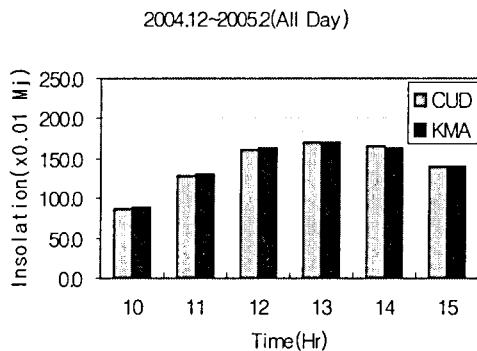


그림 2. 동계 전 기간 일사 비교 관측값

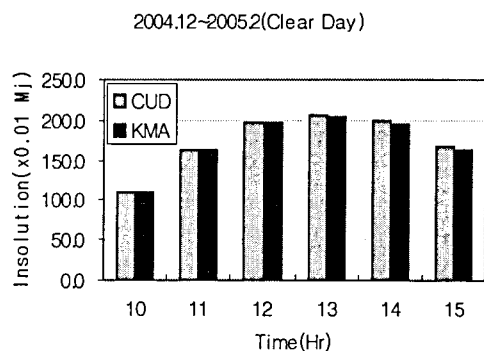


그림 3. 동계 맑은 날 일사 비교 관측값

### 3.3. 하계의 일사량 분석

하계 관측된 모든 날들에 대한 평균값을 나타낸 그림 4에서 보면 아침 10시까지는 KMA

가 CUD보다 조금 높게 나타났으나, 11시에는 거의 같은 값을 나타내었다. 그러나 12시 이후부터 KMA는 CUD보다 낮은 태양복사에너지치를 기록하였다. 맑은 날의 경우인 그림 5에서는 오전 12시까지는 KMA가 복사에너지가 많았으나, 오후 1시 이후에는 복사에너지 값이 CUD 보다 낮게 관측되었다. 도시에서 오후가 되면 대기의 투과 계수가 인접지역에 비해 낮아진다는 것을 볼 수 있다. 그러나 이 이유에 대해서는 앞으로 계속되어야 할 연구로 생각되어 진다.

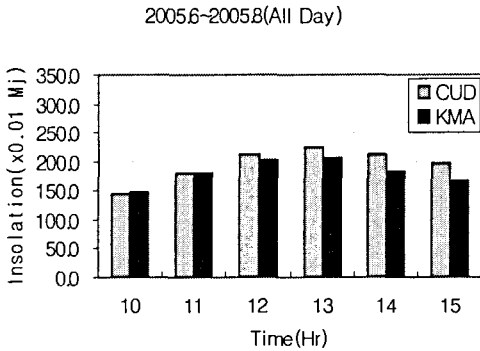


그림 4. 하계 전 기간 일사 비교 관측값

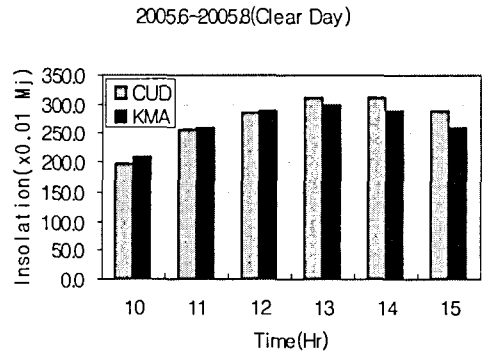


그림 5. 하계 맑은 날 일사 비교 관측값

### 3.3. 계절별 일사량 비교 분석

표 1은 겨울과 여름철의 평균 일사량의 차이를 비교한 것이다. 겨울철 모든 날에 대한 자료에서 보면 KMA와 CUD는 거의 같은 값인 1.43Mj과 1.42Mj을 나타내었고, 맑은 날의 경우에도 1.72Mj, 1.75Mj을 기록하여 두 값에는 큰 차이가 없었다. 그러나 여름철 모든 날의 경우 KMA는 1.81Mj이 관측되었으나, CUD는 1.95Mj로 두 곳의 비율은 약 92.8%를 나타내었으며 맑은 날의 경우에도 97.5%를 나타내었다.

겨울보다는 여름철에 두 관측소에서의 값의 차이가 크게 나타났으며, 맑은 날 보다는 흐린 날에 그 값의 차이가 크다.

표 1. 겨울과 여름철의 일사량

(단위 : x 0.01Mj)

	All Day		Clear Day	
	겨울	여름	겨울	여름
KMA	143	181	172	269
CUD	142	195	175	276
비율(%)	100.7	92.8	98.3	97.5

## 4. 요약

본 연구를 진행함에 있어 도심지역과 인근지역에서 태양 복사에너지 감쇠 효과와 특징에

대해서 보다 면밀히 연구할 필요성을 느낄 수 있었으며, 겨울과 여름 두 계절을 통해 대구 가톨릭대학교 옥상과 대구기상대에서 관측된 수평면 일사량을 비교한 결과 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

- 1) 대구 도심은 인근 하양 지역에 겨울철에 비해 여름철에 태양 복사에너지의 감쇠가 더 크다.
- 2) 대구 도심은 인근 하양 지역에 비해 맑은 날 보다는 여름철 흐린 날에 태양 복사에너지의 감쇠가 더 크다.
- 3) 겨울철은 인근 하양지역과 대구 도심에서 태양 복사에너지 차이가 거의 나타나지 않았다.
- 4) 여름철 오후 대구 도심 지역 대기는 인근 하양 지역에 비해 태양복사에너지 대기투과율이 감소하였다.

### 참 고 문 헌

Chandler, T. J., 1965, The Climate of London, p 122, Hutchinson, London.

조서현, 이순명, 조덕기, 배강, 이길동, 이남도, 오정무, 1986, 실측에 의한 국내 일사량자원의 재평가, 한국태양에너지학회, 태양에너지, 6(1), 70~76.

김유근, 이화운, 문운섭, 정석용, 이영미, 1998, 대기질 평가에 이용될 수 있는 지표 일사량 추정모델의 검토, 한국환경과학회, 98년 봄 학술발표 프로그램, 27~29.