

**PF3) 광릉수목원 혼합림에서의 기상학적 관점의 대기복사,
알베도, 나무온도, 잎면적
Atmospheric Radiation, Albedo, Trunk Temperature,
and Leaf Area of Meteorological Aspects in a Mixed
Forest at Kwangneung Arboretum**

김연희 · 조경숙¹⁾ · 김현탁 · 엄항희 · 최병철

기상청 기상연구소 응용기상연구실, 지구대기감시관측소¹⁾

1. 서 론

지표면은 일사 에너지를 다른 에너지로 변환하여 군락 및 대기 운동에 원동력을 제공한다. 산림과 대기 사이에서 발생하는 에너지 교환을 이해하기 위해서는 대기복사, 알베도, 나무온도, 잎면적 등에 관한 조사가 필수적이다. 특히 태양 복사의 측정은 지표와 대기에서의 에너지 수지에 관한 가장 정확한 측정 방법중 하나이다(Cho et al., 2002).

본 연구에서는 광릉·수목원 혼합림에서의 대기복사, 알베도, 나무온도, 잎면적의 일변화와 계절 변화 및 기상 요소와의 관계 조사를 통하여 우리 나라 산림의 기상학적 특징과 산림과 대기 사이의 에너지 교환에 대해 살펴보고자 한다.

2. 자료 및 방법

플릭스 관측탑은 광릉 국립 수목원내의 침엽수림과 활엽수림대의 경계(37. 45' N, 127. 9' E)의 해발 342 m 고도에 위치하고 있다. 본 연구에서 사용된 자료는 광릉 수목원내의 2001년의 대기복사, 나무온도, 잎면적, 온·습도와 자동기상관측장비로 관측된 기온과 강수량이다. 복사량은 플릭스 관측탑의 31m 높이에서 CNR-1의 순복사계를 이용하여 측정된다. 기온은 9, 16, 31 m에서 통풍식 온·습도계(HMP45C, CSI)를 이용하여 관측되며, 나무 온도는 thermocouple을 이용하여 플릭스 탑 주변의 6개의 침엽수의 1.5와 2.5 m 고도에서 측정하였다. 잎면적은 플릭스 관측탑 주변의 부표가 설치된 9개 지점의 관측 평균값이다.

3. 결 과

Fig. 1은 일평균 순복사, 알베도, 잎면적과 일별 강수량을 보여준다. 순복사는 흡수되고 반사되는 복사의 차이로, 알베도는 입사되는 태양 복사에 대한 반사되는 태양 복사의 비로 정의된다. 낮은 태양각을 피하기 위하여 들어오는 태양 복사가 100 W/m^2 이상인 자료만을 사용하였다. 순복사량(Fig. 1a)은 5월에 최대치를 보여 461 W/m^2 이다. 하향태양복사는 모든 계절에 약 148 W/m^2 정도로 거의 비슷한 반면 순복사는 봄에 가장 크고(339 W/m^2), 겨울에 가장 작다(199 W/m^2). 여름에 순복사량이 감소하는 이유는 구름에 의한 효과로 볼 수 있고, 이는 Fig. 1c의 강수량으로 설명된다. 즉 흐리거나 비가 오는 날은 하향 태양 복사가 산란될 뿐 아니라 상향 지구 복사량이 많아지기 때문이다. 알베도(Fig. 1b)는 1월에 최대이고 모든 계절에 걸쳐 약 0.1 정도의 값으로 다른 침엽수와 활엽수림의 것과 잘 부합된다(Arya, 1988). 5월 중순경까지의 잎 성장의 초기 기간동안의 알베도는 0.08부터 거의 0.13까지 빠르게 증가한다. 5월말부터 8월말까지의 나머지 잎 성장 기간 동안에는 알베도가 서서히 감소한다. 이는 잎 성장에 따른 잎 darkness의 증가와 산림 안에서의 다방향 반사에 따른 복사의 트랩에 기여한다. 이런 현상은 5월말부터 9월 말경까지의 잎면적 지수(Fig. 1d)의 증가로부터 증명된다. 9월 중순경의 알베도의 약한 증가는 낙엽 전의 잎의 단풍 때문에 나타난 것으로 사료된다. 9월 중순이후로 잎 성장은 감소하고 10월초부터 알베도는 점차 증가하여 겨울에 최대이다.

나무온도는 8월 17일 이후로부터 여섯 개의 침엽수림의 1.5와 2.5 m 높이에서 측정되었고 측정된 나

무의 등치 길이는 0.6에서 부터 3.45 m까지 이다. 고도별 나무 온도 패턴은 거의 유사하였다. 나무 온도의 변화는 기온의 변화와의 상관 계수가 0.99 정도로 거의 일치하나 그 크기는 나무 온도가 약간 컸다. 이는 산림이 태양 빛을 어느 정도 흡수하는 능력을 가지고 있기 때문으로 사료된다.

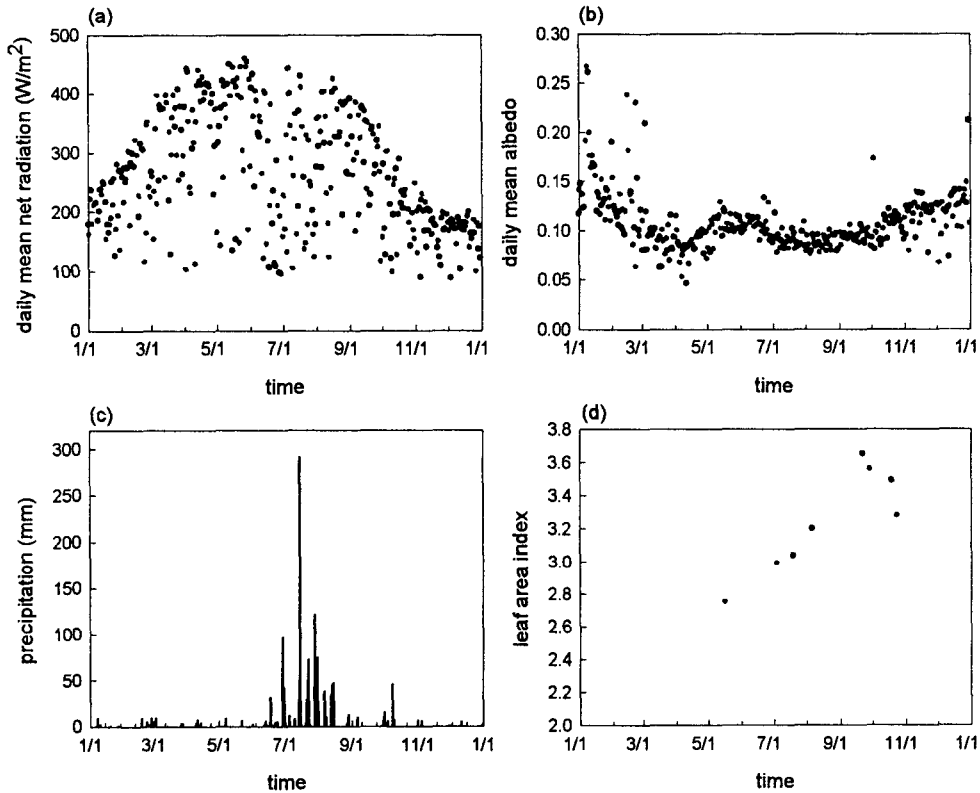


Fig. 1. The time variation of (a) daily mean net radiation, (b) daily mean albedo, (c) daily precipitation, and (d) leaf area index in a mixed forest at Kwangneung Arboretum at 2001.

감사의 글

이 연구는 기상연구소의 “한반도악기상집중관측사업”과 환경부의 “차세대핵심환경기술개발사업”의 지원으로 수행되었습니다.

참고 문헌

- Arya, S.P. (1998) Introduction to Micrometeorology. Academic Press, 307pp.
 Cho, K.-S., Y.-H. Park, and B.-L. Lee (2002) Relationship between albedo, trunk temperature, LAI and net radiation in a mixed forest at Kwangneung arboretum. Preprints, *The 2nd International Asia Workshop on Advanced Flux Network and Flux Evaluation*. Jeju island, Korea, 90.