

운량조건에 따른 녹지의 기온 및 습도 변화

윤용한 · 조성모 · 김원태 · 박봉주 · 박선영

건국대학교 산림과학과

I. 서론

도시의 과밀화는 생활환경뿐만 아니라 자연환경도 악화시켰다. 이와 같은 현상의 완화 방안은 조경학, 기상학, 건축학 등의 분야에서 연구되었으나, 운량조건에 따른 녹지 내외의 기온 및 습도 변화에 대해서는 충분히 연구되어 있지 않다.

그리하여 본 연구는 토지피복현황과 수목그루 및 수고의 차이가 운량 변화와 기온 및 습도 변화의 관련성을 파악하기 위해 녹지내의 기온 및 습도를 관측하였다. 그 결과를 바탕으로 녹지내의 기온 및 습도 분포, 토지피복비율과 기온 및 수목그루와 기온 그리고 수고와 기온과의 관련성을 운량조건의 관점으로부터 회귀 분석 등에 의해 해석하였다.

II. 연구방법

1. 조사대상지

조사대상지는 청주시에 있는 발산공원과 꽃재공원을 선정하였다.

2. 기상관측

1) 정점관측

관측일은 2006년 여름을 중심으로 실시하였다. 또한, 자동기상관측기를 녹지내의 지상고 1.5m에 설치하여 기온, 습도, 풍향풍속, 일사량 및 구름량을 24시간 관측하였다. 최고최저온도계를 녹지내외에 약 25개를 지상고 1.5m에 설치하였다.

2) 이동관측

이동관측은 디지털온습도계를 사용하여 이동관측(1일 2회, 4시 및 14시 전후)을 지상고 1.5m에서 실시하였다. 이때, 풍속은 주간 3m/s 이하, 야간 1m/s 이하를 선택하였다.

이상과 같은 방법으로 얻어진 데이터 가운데 구름의 양이 0~3(1/10) 사이인 경우를 맑은 날로, 4~6(1/10) 사이인 경우를 가끔 흐린 날로, 최저기온은 흐린 날로 정의하였다. 그 정의에 따라 아래의 해석방법을 활용하였다. 이때 운량조건이 다른 기온 및 습도와 연구목적에 부합되지 않는 날은 제외시켰다.

3. 해석방법

1) 녹지내의 기온 및 습도분포

토지피복현황이 운량조건에 따라 기온 및 습도 변화에 미치는 영향을 파악하기 위해 각 관측점의 관측치를 근거로 운량 변화에 따른 기온 및 습도분포도를 작성하였다.

기온 및 습도와 관련하는 녹지내의 토지피복현황의 파악은 조사대상지의 식재도를 판독 후 현지조사에 의하여 식재지, 초지, 나지, 포장면 및 인공구조물로 분류하였다. 식재지는 교목(8m 이상), 소교목(3~8m), 관목(3m 이하)으로 구분하고(豊田, 1991), 식재지의 층위구조에 따라 교목+소교목, 교목+관목, 소교목+관목으로 구분하여 토지피복 현황도를 작성하였다. 이것들을 중첩시켜 운량조건의 관점으로부터 녹지내의 토지피복현황과 기온 및 습도 변화와의 관련성을 비교 및 검토하였다.

2) 토지피복비율과 기온

보다 상세히 운량조건에 따라 녹지내의 토지피복비율별 기온 저감 효과에 미치는 영향이 어느 정도인가를 정량적으로 파악하기 위해 관측점을 중심으로 직경

50m 범위내의 식재지율, 초지율, 나지율 및 포장율과 기온간의 중회귀분석을 실시하였다.

3) 교목 및 소교목 그루와 기온

식재기준은 단위면적당 수목그루로 나타내는 경우가 많고, 수목그루 및 수고와 기온 저감 효과와의 관련성에 관해서는 윤용한(2000, 2001)에 의해 실증되었다. 그래서 여기서는 운량조건에 따른 수고별 기온 저감 효과와의 관련성을 명확히 밝히기 위해 수목을 교목, 소교목 그루를 구해 이것을 설명변수, 기온을 목적변수로 하여 중회귀분석을 실시하였다. 이때 3m 이하의 수목은 주로 군식 및 산울타리이고, 그루의 계측이 어렵기 때문에 제외시켰다.

III. 결과 및 고찰

1. 녹지내의 기온 및 습도분포

토지피복현황이 운량조건에 따라 녹지내의 기온 및 습도 변화에 미치는 영향을 파악하기 위해 관측치를 근거로 기온 및 습도 분포도를 작성하였다.

최고최저기온 모두 운량조건에 관계없이 포장면 주변에는 고온역이, 식재지 주변에는 저온역이 형성되었다. 고온역(포장면, 나지) 및 저온역(식재지, 초지)이라도 주변의 구성물과 운량조건에 따라 기온이 변화되는 것을 알았다. 저온역이 형성된 식재지라도 지금까지의 연구 결과(윤용한 2000)와 같이 층위구조가 교목+소교목층으로 덮여 있는 구역에서 최고 낮은 기온이 형성되었다.

이상과 같은 현상을 운량조건에 관점으로 보면, 맑은 날과 가끔 흐린 날은 야간의 기온보다 저온역(식재지, 초지)과 고온역(포장면, 나지)의 위치가 명확하였다.

2. 토지피복비율과 기온

보다 상세히 운량조건에 따라 토지피복비율별 기온 저감 효과에 미치는 영향이 어느 정도인가를 정량적으로 파악하기 위해 녹지내의 관측점을 중심으로 직경 50m 범위내의 식재지율, 초지율, 나지율 및 포장율과 기온간의 중회귀분석을 실시하였다. 그 결과, 두 공원

모두 유의수준 5% 이상의 상관성이 인정되었다.

이상과 같이 녹지내의 식재지와 초지의 증가는 기온 저감에 효과적이다. 최고기온에 있어서 초지보다는 식재지가 기온저감의 효과가 컸으나, 최저기온에 있어서는 그 기온저감의 차이가 아주 미묘하다는 것을 알았다. 이것으로부터 열대야의 완화 효과는 식재지와 초지가 효과적이다. 그러나 일사차폐의 요인이 없는 포장면은 구름의 양이 적으면 적을수록 기온 상승의 효과가 컸다.

3. 교목 및 소교목 그루와 기온

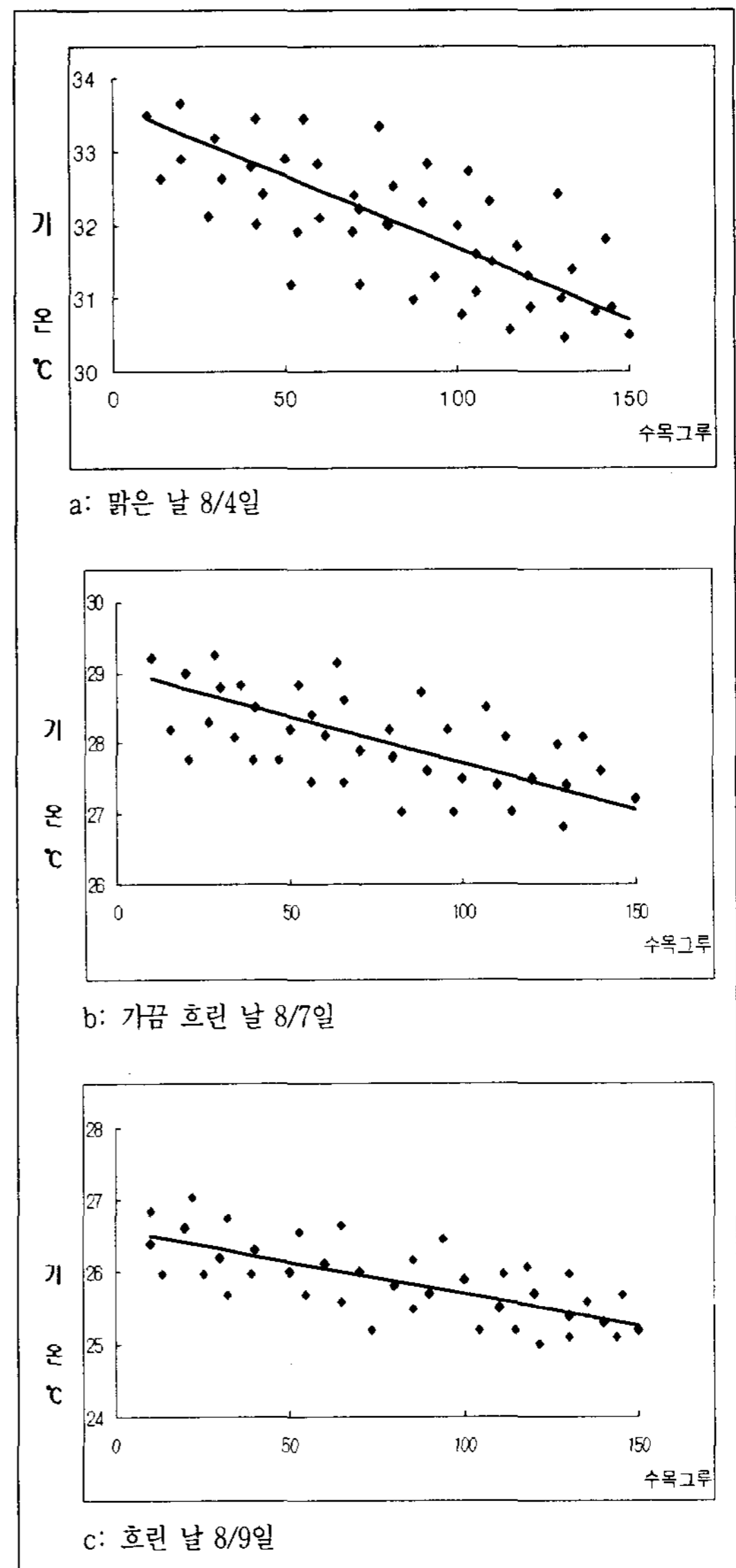


그림 1. 기온과 수목그루와의 산포도

운량조건과 수목그루와 기온과의 단회귀분석을 실시하였다. 또한, 수목의 수고별 기온 저감 효과에 어떤 영향을 어느 정도 미치는가를 파악하기 위해 교목, 소교목 그루를 구해 녹지내의 관측점을 중심으로 직경 50m 범위내의 교목 및 소교목 그루와 기온간의 중회귀분석을 실시하였다. 그 결과, 모두 유의수준 5% 이상의 상관성이 인정되었다. 또한, 기온과 수목그루와의 산포도는 그림 1과 같다.

이상과 같이 수목그루의 증가는 기온 저감에 효과적이다. 교목, 소교목 모두 운량 변화에 관계없이 그루의 증가는 기온 저감에 효과적이다. 또한, 각각의 회귀계수를 보면 소교목보다는 교목이 기온 저감에 미치는 효과가 약간 컸다. 이것은 교목이 소교목보다 일사의 영

향을 직접 받는 상부의 엽온은 높지만, 그 수관의 하부는 일사차폐 효과와 증산작용에 의해 저온을 나타낸다(新田, 1981).

인용문헌

1. 윤용한(2000) 도시공원의 기온에 영향을 미치는 요인. 한국조경학회지 28(2): 39-48.
2. 윤용한(2001) 녹지에 의한 열섬현상의 저감효과에 관한 연구 - 풍속과의 관련성에 관해서-. 大韓國土·都市計劃學會誌, 36(2): 187-196.
3. 新田伸三, 東集成, 石井昭夫(1981) 環境綠化における微氣象の設計. 鹿島出版會, 116-135.
4. 豊田幸夫(1991) 建築家のための造園設計資料集. 城文堂: 100.