

1. 열섬 현상은 왜 생기나요?

답변:

열섬 현상은 인공 구조물이 태양의 복사열을 강하게 흡수하고 천천히 방출하기 때문에 발생합니다. 도시 지역의 포장재, 건물 외벽, 운동장 등은 흙이나 잔디보다 열 저장 능력이 커서, 낮 동안 받은 열이 밤까지 머무릅니다.

과학적 근거:

운동장(아스팔트·모래)에서 측정된 평균 온도는 27~28°C로, 같은 시각 복도나 현관보다 약 5°C 높았습니다. 이는 표면 재료의 열용량 차이와 복사율(반사율) 차이에서 비롯된 현상입니다.

● 2. 하루 중 열섬이 가장 강한 시간은 언제인가요?

답변:

정오에서 오후 1시 사이에 가장 강했습니다.

태양 고도가 최고로 높고 일사량이 집중되어 지면 복사열이 급격히 증가했기 때문입니다.

과학적 근거:

정오의 평균 기온은 26.5°C로, 오전 9시(24°C)보다 약 2.5°C 높았으며 오후 이후 다시 하락했습니다. 이는 태양 고도와 복사열 축적이 일치하는 시간대에서 열섬이 극대화된다는 것을 보여줍니다.

● 3. 햇볕과 그늘의 온도 차이는 얼마나 났나요?

답변:

햇볕이 드는 곳은 그늘보다 평균 4~6°C 정도 높았습니다.

같은 장소에서도 햇볕의 유무가 가장 큰 온도 차이를 만들어냈습니다.

과학적 근거:

햇볕이 직접 닿는 운동장 표면은 평균 27.8°C, 나무 그늘 및 복도는 22.9°C로 기록되었습니다.

태양 복사에너지가 차단되면 표면 흡수열이 줄어드는 것을 확인할 수 있습니다.

● 4. 습도는 열섬 형성에 영향을 주었나요?

답변:

거의 영향을 주지 않았습니다.

온도 변화는 습도보다는 햇빛 세기와 표면 특성에 더 크게 좌우되었습니다.

과학적 근거:

동일 시간대에 습도는 55~65%로 유지되었지만, 온도는 장소에 따라 최대 10°C 차이를 보였습니다.

즉, 습도보다는 일사량이 주된 열섬 형성 요인임이 확인됩니다.

● 5. 가장 온도가 높았던 장소는 어디였나요?

답변:

운동장이 가장 높았습니다.

노출된 면적이 넓고 표면이 복사열을 잘 흡수하기 때문입니다.

과학적 근거:

운동장의 최고 온도는 39.7°C로, 복도(25°C)보다 약 14°C 높았습니다.

이는 아스팔트나 모래 표면이 열을 저장하고 반사율이 낮기 때문입니다.

● 6. 열섬을 줄이려면 어떻게 해야 하나요?

답변:

그늘을 늘리고 식물을 활용하는 것이 효과적입니다.

식물은 복사열을 차단하고 증산작용을 통해 주변 온도를 낮춥니다.

과학적 근거:

나무 그늘 지역의 평균 온도는 22.9°C로, 햇볕 지역(27.8°C)보다 약 5°C 낮았습니다.

이는 광차단과 수분 증산에 의한 냉각 효과의 결과입니다.

● 7. 하루 동안 온도 변화는 어떤 패턴을 보였나요?

답변:

온도는 아침에 낮고 정오에 최고점을 찍은 후, 오후에 다시 하락했습니다.

전형적인 일교형 패턴을 보였습니다.

과학적 근거:

아침 8시 평균 24°C → 정오 26.5°C → 오후 5시 24°C로 변화했습니다.

이는 태양 복사량의 시간대별 변화와 일치합니다.

● 8. 바람이 부는 곳과 정체된 곳의 온도 차이는?

답변:

바람이 잘 통하는 곳은 평균 1.5~2°C 낮았습니다.

공기 순환이 복사열을 빠르게 분산시켰기 때문입니다.

과학적 근거:

운동장 바람 통로 근처 평균 26.3°C, 정체 구역 28.3°C로 나타났습니다.
공기 흐름이 열 교환을 촉진해 복사열 축적을 억제한 결과입니다.

● 9. 자연 그늘과 인공 그늘의 온도 차이는 있었나요?

답변:

자연 그늘이 인공 그늘보다 약간 더 낮았습니다.
식물이 직접 냉각 작용을 하기 때문입니다.

과학적 근거:

나무 그늘 28.5°C, 차양막 그늘 29.3°C로 약 0.8°C 차이를 보였습니다.
이는 식물의 증산작용에 의한 열흡수 차이로 해석됩니다.

● 10. 온도 변화가 가장 컸던 시기는 언제였나요?

답변:

8월 중순이었습니다.
이 시기에는 낮과 밤의 복사열 차이가 가장 커 열섬이 뚜렷했습니다.

과학적 근거:

8월 18일 오전 27°C → 오후 37°C로 약 10°C 상승.
이는 일사량이 최고조인 시기에 열섬이 극대화된 대표 사례입니다.

● 11. 아침과 저녁의 온도는 비슷했나요?

답변:

거의 비슷했습니다.
두 시간대 모두 태양 복사량이 적어 열축적이 거의 일어나지 않았습니다.

과학적 근거:

오전 8시 평균 24°C, 오후 5시 평균 24.3°C로 차이가 0.3°C 이내였습니다.

● 12. 계절이 바뀌면서 열섬의 강도는 달라졌나요?

답변:

달라졌습니다.
여름에는 강했고, 9월 이후에는 완화되었습니다.

과학적 근거:

7~8월의 햇볕-그늘 온도차 평균 5°C → 9월에는 2°C 이하로 감소.
일조시간 단축과 태양고도 하강이 주요 원인입니다.

● 13. 실내와 실외의 온도 차이는 어땠나요?

답변:

여름에는 실외가 더 높았고, 가을에는 실내가 더 높았습니다.
단열의 유무가 주요 요인이었습니다.

과학적 근거:

8월 실외 30°C, 실내 26°C / 9월 실외 22°C, 실내 24°C로 역전.

● 14. 하루 동안 습도는 어떻게 변했나요?

답변:

아침에 높고 정오에 낮아졌습니다.
태양 복사열로 수분이 증발하면서 공기가 건조해졌기 때문입니다.

과학적 근거:

아침 평균 습도 70%, 정오 50%로 약 20% 감소.

● 15. 흐린 날에도 열섬이 생겼나요?

답변:

정도가 약했지만 여전히 존재했습니다.
복사열이 부분적으로 차단되어 온도 차가 줄었을 뿐 완전히 사라지지는 않았습니다.

과학적 근거:

맑은 날 온도 차 5°C, 흐린 날 2~3°C로 완화됨.

● 16. 바람이 없을 때 체감 온도는 실제보다 얼마나 높았나요?

답변:

바람이 없는 오후에는 실제보다 체감 온도가 약 2°C 높았습니다.
복사열이 공기 중에 머무르며 열이 정체되었기 때문입니다.

과학적 근거:

운동장 중앙(무풍 구역) 28.5°C, 주변 통풍 구역 26.5°C로 체감 차이 확인.

● 17. 그늘 면적이 넓을수록 온도는 어떻게 변했나요?

답변:

넓을수록 온도가 낮았습니다.

복사열이 닿는 면적이 줄어들기 때문입니다.

과학적 근거:

넓은 나무 그늘 30.5°C, 좁은 차양막 32.1°C로 약 1.6°C 차이.

● 18. 나무 그늘이 인공 구조물보다 시원했던 이유는?

답변:

나무는 증산작용으로 수분을 내보내며 공기를 식히기 때문입니다.

과학적 근거:

같은 조건에서 나무 그늘은 인공 그늘보다 0.8°C 낮았고, 습도는 약 5% 더 높았습니다.

● 19. 온도와 습도는 어떤 관계였나요?

답변:

상관성이 거의 없었습니다.

온도는 일사량과 표면에 더 영향을 받았습니다.

과학적 근거:

동일 습도(60%) 구간에서도 온도 차가 최대 8°C 이상 발생.

● 20. 바람은 열섬 완화에 얼마나 효과적이었나요?

답변:

공기 순환이 있는 지역은 복사열이 빠르게 분산되어 평균 2°C 정도 낮았습니다.

과학적 근거:

운동장 가장자리(바람 통함) 26°C, 중앙(정체 구역) 28°C로 나타남.

● 21. 온도와 습도의 시간대별 관계는 어땠나요?

답변:

온도가 높을수록 습도는 낮아지는 반비례 관계였습니다.

과학적 근거:

정오 온도 27°C, 습도 50% / 아침 온도 24°C, 습도 70%로 역상관 확인.

● 22. 열섬이 가장 약했던 장소는 어디였나요?

답변:

나무가 많고 바람이 잘 통하는 학교 정원 근처였습니다.

과학적 근거:

정원 평균 온도 25°C로, 운동장보다 5°C 낮고 습도는 8% 높게 유지됨.

● 23. 온도 변화를 결정짓는 가장 큰 요인은?

답변:

태양 복사에너지(일사량)입니다.

과학적 근거:

햇볕 노출 구간과 차단 구간의 온도차가 하루 평균 5°C 이상 유지됨.

● 24. 열섬이 줄어든 시점은 언제였나요?

답변:

9월 이후입니다.

태양 고도가 낮아지고 일조 시간이 줄어 복사열 축적이 감소했습니다.

과학적 근거:

7~8월 평균 최고 33°C → 9월 평균 27°C로 6°C 하락.

● 25. 전체 데이터를 통해 얻은 결론은?

답변:

열섬은 일사량, 표면 재질, 식생, 통풍 조건의 복합 작용으로 발생하는 현상입니다.

햇볕을 차단하고 바람길을 확보하며 녹지를 늘리는 것이 가장 효과적입니다.

과학적 근거:

햇볕 지역과 나무 그늘의 온도차 평균 5°C, 바람 통로 유무에 따른 차이 2°C로 일관된 패턴 확인.