

PA9) **대도시 아파트단지내의 열섬효과 분석** **Analysis of the Heat Island Effect in Great** **Apartment Area**

장은숙 · 엄태인¹⁾ · 문승현²⁾

동해대학교 환경공학과, ¹⁾한밭대학교 환경공학과,

²⁾한국에너지기술연구원

1. 서 론

정부와 민간이 대단위 택지 개발사업을 추진하면서 그 지역의 기후조건 및 자연환경 등을 충분히 고려하지 못하고 획일적이고 평면적인 단지를 조성함으로써 대도시의 대단위 아파트 지역에서 여름철, 강한 일사량과 약한 풍속으로 인한 일시적인 역전현상 및 열섬효과로 인하여 주변지역에서 배출된 대기오염물질들의 확산을 저해하는 요인이 되고 있다. 또한 대단위 아파트 단지 조성시에 도로와 아파트 대형 건물의 배치 등 기류이동을 고려하지 않고 건설하므로 주위의 오염물질이 풍향 및 풍속에 따라 단지 내에 정체하여 건물의 실내로 들어가 또 다른 실내오염을 야기 시키게 된다.

따라서 본 연구에서는 건축 구조물의 배열형태 혹은 구조물의 재질, 층수 및 그 날의 기상조건에 따른 아파트 단지내의 열, 유동장의 해석과 지표면으로부터의 높이에 따른 기온 측정치와의 비교를 통하여 여름철, 대도시 아파트 단지내에서 발생하는 열섬효과를 실제 관측과 전산유체역학을 이용, 원인을 분석하여 보았다.

2. 연구 방법

대단위 아파트 단지는 콘크리트화된 건물에 의해 주간에 많은 태양복사열을 흡수하여 야간에도 높은 온도를 유지하게 되므로 각종 대기오염물질들은 아파트단지의 중심부에 모이게 되는 열섬(heat island) 효과를 일으키게 된다. 쾌청한 여름 날씨에 기압이 낮고 바람이 약할 때 이러한 열섬효과는 장시간 지속 될 것으로 판단되며, 아파트 단지의 각 지점에서 측정된 대기온도 자료에 의해 규명될 수 있다.

본 연구에서는 대전광역시 주거지역에 있는 D아파트 단지를 실험 대상지역으로 선정하여 전산유체역학(Computational Fluid Dynamics ; CFD)에 기초한 열·유체 유동 컴퓨터 프로그램을 이용, 여름철부는 바람의 주풍향과 풍속, 각 아파트 동의 크기, 동과 동사이의 간격, 주변 도로까지를 포함하는 전체 영역을 계산범위로 채택하여 아파트 단지의 수평·수직단면에서의 풍속분포 및 온도분포를 계산하였다. 또한 아파트 단지내의 기류의 유입구 및 중요지점 몇 곳을 아파트 수직 높이별로 정하여 그곳에서의 아파트 벽면 온도 및 외기 온도를 측정하여 계산시의 초기입력조건에 이용 및 실행 후의 계산 값들과 비교, 검토하였다.

본 연구에서 사용한 수치해석 방법은 대단위 아파트 단지를 검사체적으로 여름철 대전지역의 대표적 풍향(WNW풍)에 대하여 아파트 단지 내에서의 풍속분포 및 온도분포를 전산유체역학에 기초한 컴퓨터 프로그램인 FLUENT code를 사용하여 계산하였다. 유동의 난류모델은 일반적인 k-ε모델을 사용하였고 격자점 사이의 임의의 함수값 보정은 Power-law scheme을 이용하였으며, 운동방정식에서 나타나는 압력파 속도의 연계문제는 SIMPLEC(Semi-Implicit Method for Pressure-Linked Equation Consistent)알고리즘을 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1은 아파트단지내의 대표지점에서 관측일 하루동안, 지상으로부터 아파트 높이(상, 중, 하)에 따른 대기온도를 측정된 결과이다. 아파트 최상층에 위치하고 있는 옥상까지의 높이는 41m이고, 각각 지상으로부터 6m(하), 22m(중), 38m(상)에서의 하루 중 아파트 단지내의 대기온도 분포를 나타내고 있다. 태양고도가 높아져 일사량이 많아지고 콘크리트로 되어있는 아파트 구조물의 벽면 및 최상층의 옥상으

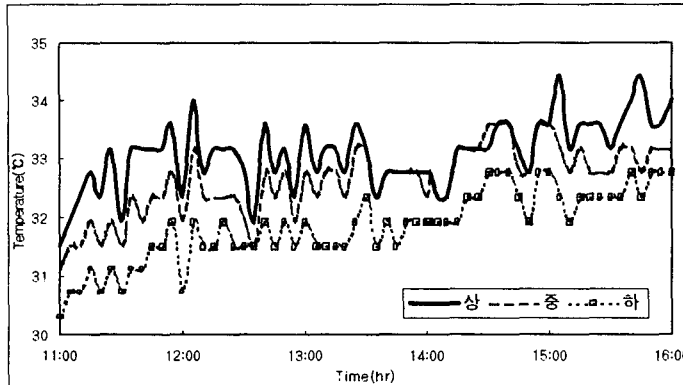


Fig. 1. Diurnal variations of observed air temperature in apartment area.

로부터 발생되는 복사열의 증가로 인하여 하층과 상층의 온도차는 약 1°C 이상으로 증가하였고 최대 2°C 정도까지의 차이를 보였으며, 관측을 실시한 단지에서 한낮에 전체적으로 하층에서 상층으로 갈수록 높은 기온 분포를 하고 있음을 알 수 있다. 이는 아파트 건축 구조물로 인한 유동의 방해와 콘크리트 및 아스팔트로 인한 태양복사에너지의 내부열원에 의한 열확산의 속도가 저하되고 있음을 알 수 있으며, 또한 이로 인한 기류의 정체를 유발하여 지면에 인접한 저층의 대기온도보다 고층의 기온이 상승하는 열섬효과가 나타나게 된다. 따라서 인접 도로변으로부터 배출되어진 대기오염물질들은 상층으로 확산되기보다는 저층부분에 장시간 체류되는 현상을 초래할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- L. Kjaldman, "Numerical flow simulation of dust deflagrations", Power Technology, 71, 163-169(1992)
 Suhas V. Patankar, Numerical Heat Transfer and Fluid Flow.
 Y. QIN, S. C. KOT, Validation of Computer Modelling of Vehicular Exhaust Dispersion Near a Tower Block, Building of Environment Vol. 25, No.2, 125~131(1990).