

## フラクタル構造物の熱特性計測

## Thermal property measurement of fractal structure

# 中村 美紀 [1]; 酒井 敏 [2]; 大西 将徳 [3]; 古屋 姫美愛 [4]

# Miki Nakamura[1]; Satoshi Sakai[2]; Masanori Onishi[3]; Kimie Furuya[4]

[1] 京大・人環; [2] 京大・人環; [3] 京大・人環; [4] 京大・理

[1] Human and Environ,Kyoto Univ.; [2] Human and Environ. ,Kyoto Univ; [3] Human and Environmental Studies,Kyoto Univ; [4] Faculty of Science, Kyoto Univ.

<http://www.gaia.h.kyoto-u.ac.jp/~minchika/>

自然の樹木がフラクタル次元2を持ち、効率的な乱流拡散で熱や物質を輸送していると考えられることを前の講演（酒井他）が示した。このことから直射日光下で樹木の表面温度があまり上がらないのは、必ずしも樹木が「生きて」いるからではなく、その幾何学的な形状による効果が大きいのではないかと予想される。そこで、実際にフラクタル次元2をもつ人工的なフラクタル構造物を製作し、直射日光下での表面温度などの特性を調べた。

製作したフラクタル構造物は、塩化ビニールの「葉っぱ」をシェルピンスキー四面体構造に並べたもので、一辺が約2cmの素片を32×32個接続した四面体構造物を1ユニットとし、それを156ユニット並べて藤棚状にしたものである。全体の面積は約100m<sup>2</sup>である。この構造物を2008年8月に京都市三条烏丸にある商業施設で約1カ月間の公開実験を行った。この構造物は特定の時刻（方角）の太陽光を100%遮蔽する特性を持っているが、実験では商業施設の営業時間（午前11時開店）を考慮して、遮蔽率の高い方向を南西に向け午後1時にほぼ100%太陽光を遮蔽するように設置した。この状態で午後0時から2時までの時間帯では80%以上の遮光率となる。

この実験の結果、パラソルなど一つの単位が大きな構造に対して、フラクタル構造物の表面温度は10 から 20 低く、その下での平均放射温度（MRT）は約8 低くなった。このようなことから、生きた樹木でなくても、樹木と同じ次元をもつ構造物であれば、大気に対する大きな熱伝達率をもち、その表面温度を低く保つことができることが示された。

また、日中直射日光のあたるアスファルト路面は昼間はもちろん夜間でも気温よりも温度の高い状態を保つのにに対し、フラクタル構造物下のアスファルト路面は常に気温に近い温度を保ち続けていた。このことから、昼間の直射日光を完全に遮らなくても、正午前後の日射をある程度遮ることで、地面への蓄熱が大きく抑えられることがわかる。さらに、夕立による路面冷却効果は直後の短時間の効果しかなく、水はけ後はほぼその前の状態に戻ることもわかった。これは、打ち水が限定的な効果しかないことを示している。

その他、フラクタル下の光が木漏れ日のような環境を作り出すことから、心理的な効果も考慮し、パラソルとフラクタル屋根の利用率観測、アンケート調査を行った。本発表ではそれらの結果も報告する。