

フラクタルひよけ

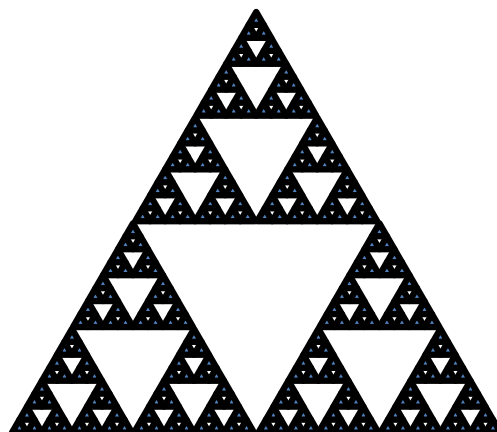
日差しによる熱から身を守るための日除け。ここにも数学的なものが利用されているという例があります。「**フラクタルひよけ**」というもので、京都大学大学院の酒井敏教授が発明したものです。

単純に日除けとは日光を遮断すればいいという考えから行くと、膜でしっかり覆ってさえいれば何とかかなりそうです。ただこれには少し問題があって、

- 膜自体が日光によって熱を持ち、中の温度が上がる
- すっぽり覆われていると中の温度が発散されない

膜自体が 1 枚ものだと熱を持ちやすいので細かいパーツを組み合わせた形にして（したがって完全には覆われない）排熱効果もあるようにしたい。もちろん日光もそれなりに遮断する必要がある。このバランスの難易度は高そうです。そこで使われたのが**フラクタル図形**のひとつである「**シェルピンスキー四面体**」です。

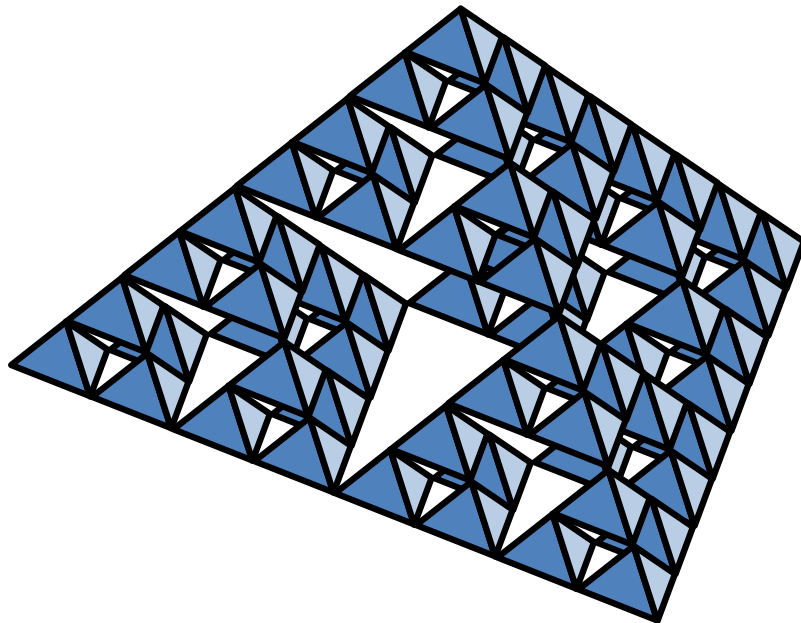
フラクタルというのは「全体と部分が相似となっている」図形の構造で、雪の結晶、シダの葉のように自然界にも多数現れ、CG で雲や海岸線がフラクタルで生成されることもあります。人工的に描いたものとしてわかりやすいのが**シェルピンスキーのギャスケット**と呼ばれるものであり、3 つの「三角形」の組み合わせでできる三角形は元の三角形と相似な図形になっています。



これを立体の四面体で作った物がシェルピンスキー四面体（下図）です。そしてこれを並べて日除けにしたものがフラクタルひよけです。後述の学術論文で検証されていますが、完全に覆っているわけではないのですが、可視光域（散乱光）は通すものの近赤外線が割とカットされており、明るく感じる割には暑さを感じないという結果が得られています。対比としてパラソルでの日除けと比べていますが、パラソル自体の温度が上がり、もし完全に覆った場合それが発する熱が太陽光を遮ることによる温度低下の効果を上回ると出ています。

これは自然界における樹木の陰に似ています。もちろん樹木は葉から出る水蒸気が蒸発したときに温度を下げるという効果もありますが、熱の発散の効果も侮れないということも実証されました。

フラクタルという一見図形遊びのように見えるものも、いつこのように役に立つようになるかわからないものですね。 (逸)



参考：フラクタル日よけ 新発想のヒートアイランド対策 | 京都大学 人間環境学研究科 <http://www.gaia.h.kyoto-u.ac.jp/~fractal/>
学術論文：https://www.heat-island.jp/web_journal/download/11A002.pdf

過去の記事は
こちらから

