



「都市を冷やすフラクタル日除け  
一面白くなくちゃ科学じゃない」

酒井 敏 著

成山堂書店, 2013年7月  
182頁, 1800円 (本体価格)  
ISBN 978-4-425-55361-7

本書は成山堂書店「気象ブックス」シリーズの最新刊である。著者は地球流体力学をベースにした理論家であるが、同時に、室内実験の巧みな技をもっている。従来の学問の枠にとらわれない自由な研究を行うのを得意とする。その延長上にあるのが本書で、著者の個性が躍動する内容である。

本書は、研究の基本方針を宣言する「疑問編」、京都市内の気温や放射環境を観測する「実践編」、ヒートアイランド現象のメカニズムを再検討する「理解編」、フラクタル日除け開発のプロジェクトX的な「完成編」から構成される。

気象学的な面白さは、ヒートアイランド現象のメカニズムを再検討する過程である。まず、都市の熱慣性は周辺部よりも大きいことを確認する。そうであれば、都市域の気温の日変化は周辺部よりも小さくなる。その結果、夜間の都市の気温は周辺部の気温よりも高くなるが、日中の都市の気温は周辺部より低くなってしかるべきである。実際に観測してみると、確かに、夜間の気温は市内のほうが高いが、昼間は、京都市内と市外で、ほとんど気温の差がない。ということは、昼間のヒートアイランドには、熱慣性以外のメカニズムが関与しているはずだと、著者は、昼間と夜間でヒートアイランドのメカニズムが異なることに気がつく。さまざまな検討を行い、夜間のヒートアイランドは地表付近のローカルな条件が重要であるが、昼間のヒートアイランドは、大気境界層の構造が関与していることを認識する。

それにしても、昼間の都市域は、感覚として、郊外

より暑い。気温が同じなのに、なぜ、暑く感じるのか。それは、周囲の事物から放射される赤外線の効果であろう。著者の関心は気温から物体の表面温度に移る。人工衛星のデータを使うと、京都周辺の表面温度の分布が分かる。その結果によれば、市内の表面温度の日変化の振幅のほうが郊外より大きい。しかも、都市域の表面温度のほうが高い。熱慣性と反対の傾向が見られるのである。それでは、同じ日射量を受けた場合、どのような物体の表面温度が高くなるのか。表面温度は表面積と関係していることに気がつく。実車とミニカーでは、実車のほうが高温になる。それは、表面にできる熱境界層の性質による。

著者は、ヒートアイランドのメカニズムの研究から、フラクタル日除けを思いつく。木の葉のように細かい表面の集積であれば、同じ放射量を吸収しても表面温度の上昇が抑えられる。しかも、日射を遮り、日除けになる。木陰の気持ちよさを人工的に作りだせるではないか。

著者の思考は、フラクタル図形の性質に向かう。2次元のシェルピンスキー図形を組み合わせた四面体のフラクタル次元は2である。平面と同じなのである。ということは、シェルピンスキー四面体で、平面を覆うことができるではないか。そして、天啓を得たように、平面からシェルピンスキー四面体が組み立てられることを発見する。後は、商品化に向けての努力あるのみ。巻末には、読者が組み立てる日除モデルの付録がある。細かな細工が必要なので、拡大コピーしたモデルを組み立てることをお勧めする。

本書には、このような主題に重ねて、基礎研究に対する考え方、教育の在り方など、学問に対する姿勢の話が通奏低音のように述べられている。重要なのは、想定外の問題に直面したときに、柔軟かつ適切に対応する能力である。著者は、福島第1原子力発電所事故の当局の対応を見て、そのことを痛感した。その思いが、本書執筆の動機になっているようにも見える。

(放送大学 木村龍治)