

科学啓発活動で利用できる熱の拡散実験法

Proposal for thermal diffusion measurement method usable in science communication

福井大院工¹ ◯(M1)武田 築¹, (M1)南保 健斗¹, 葛生 伸¹

Univ. of Fukui.¹ ◯Kizuku Takeda¹, Kento Nambo¹, Nobu Kuzuu¹

E-mail: kuzuu@u-fukui.ac.jp

1 目的

我々の研究室ではシリカガラス中の水の拡散を研究している¹⁾。さらに、科学技術にしている啓発活動も行っている。それらの啓発活動の中で、拡散現象を説明するには拡散の可視化が有効である。大学開放行事で拡散現象を説明するために、物質の拡散と同じく拡散方程式に従う熱拡散に注目し、拡散の様子を可視化でき、定量的に把握できる教材を考案した。

2 実験方法と実践事例

一辺が 40 mm の正方形に切った方眼紙に 5 mm 間隔の同心円をコンパスで書き、摩擦熱で消せるマーカーインクで同心円間に異なる色を塗る (Fig.1)。その方眼紙を一辺が 40 mm の正方形に切断した銅板に密着させ、中央部をはんだごてで熱する。その際、はんだごての先端部の面積を広くするため、先端部分を反転させて使用する。各同心円内の色が消える時間を測定し、同心円の半径を消えた時間に対してプロットする。



Fig.1 For markers written concentrically

Applied soldering iron

3 結果

Fig.2 に、消えた部分の半径 x の時間依存性を示す。

色が消えた部分の半径は、時間の平方根に比例した。この結果は、拡散方程式の理論解の示すとおりである。この結果は、熱拡散の様子を視覚的かつ定量的に観察し理解できる教材として使用できることを示している。定量的把握のためには、色の変化の様子のビデオ画像を用いることによって、より正確な測定ができることを示した。

本教材は、大学開放行事 (福井大学「きてみてフェア」) で公開講座として実施し、小学生相手に使用できることを確認した。

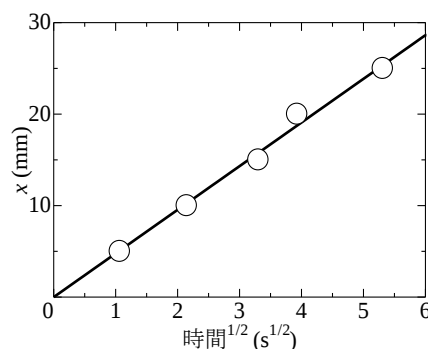


Fig.2 Time dependence of the radius at which the color disappears

4 今後の課題

熱伝導を測定する際に、マーカー色によって消える時間が異なることや、銅板の大きさによる熱伝導速度の変化、2次元で測定することによって伝導の方向にばらつきが生じることなどを発見した。今後はこのような誤差を減少させるため、実験・解析方法を工夫し、定量的な把握ができる教材を作成する。

【参考文献】

- 1) N. Kuzuu 他, Jpn. J. Appl. Phys. **56**, 111303 (2017).