

タイプ別インビジブルインクの検討と科学啓発教室

Development of the Invisible Ink for Scientific Enlightenment Classrooms

愛工大 [○]中野 寛之, 荒川 真由美, 谷野 順平, 佐伯 平二

Aichi Inst. of Tech., [○]Hiroyuki Nakano, Mayumi Arakawa, Junpei Tanino, Heiji Saeki

E-mail: nakanoh@aitech.ac.jp

1. まえがき

インビジブル (不可視) インクとは、一見何も書かれていないように見えるものに加熱や冷却などの特定の処理を行うことで可視化するインクを指す。その中でおそらく最も有名なものは、レモン水などによる「あぶり出し」であるが、インビジブルインクには「あぶり出し (加熱処理)」以外にも多くの手法がある。そこで今回は、冷却、浸水、照光、化学反応など、可視化処理の異なる様々なインビジブルインクを検証した。また、それらのインクを用いて小学生を対象とした科学啓発教室を開催したので報告する。

2. インビジブルインク

2. 1 冷却処理による可視化

冷却処理によって可視化するインクとしてメタモカラーに着目した。現在、容易に入手できるメタモカラーとして株式会社パイロットコーポレーションから発売されているフリクションボールペンがある。本製品に使われているインクは、65℃以上の熱 (摩擦熱) を加えると色が消える性質を持っている。しかし、摩擦熱により色素が完全に破壊されたり、除去されるわけではなく、-20℃で冷却するとインク中のマイクロカプセルが再結合し、再び発色する。この性質を応用すると、書いた文字や絵を加熱して消去した後、冷凍庫で冷却すると再び可視化することができ、インビジブルインクとして利用できる。しかし、教室などで実施する場合、冷凍庫などの設備がないことが多い。そこで、保冷剤やドライアイス、冷却スプレーなどで冷却する方法を検証した。その結果、ドライアイスや冷却スプレーによる処理が良好な結果となった。特に冷却スプレーは、ドライアイスに比べ取扱いが容易でいつでも実験できる利点がある。

2. 2 浸水処理による可視化

一般に水出し文字や水のあぶり出しと呼ばれる手法で、紙を水に浸すとインクで書かれた部分がまわりの部分よりも多く吸水し、文

字が浮かび上がったように見える。

(Fig. 1(a)) ミヨウバンを使ったものがよく知られているが、本実験での検証の結果、除光液を採用した。また、紙の材質にも大きく影響するが、実験の結果、クラフト紙 (茶封筒) が良好であった。

2. 3 紫外線照射による可視化

無色の蛍光インクに紫外線 (ブラックライト) を照射すると、ルミネッセンスにより可視化する。(Fig. 1(b)) 蛍光インクには、以前筆者らが報告¹⁾したルミネッセンスアメーバ (蛍光スライム) の作成技術を応用し、洗濯用洗剤から抽出したものを使用した。

2. 4 化学反応による可視化

酸性・アルカリ性の指示薬反応を利用したインビジブルインクである。今回は、暗記用マーカーペンとして市販されている水性ペンを使用した。



(a) Treatment of flood (b) Ultraviolet irradiation
Fig. 1 The experiment results of the invisible ink.

3. 科学啓発教室の開催

本研究で開発・検証したインビジブルインクを用いて小学生を対象とした少年少女科学ものづくり教室²⁾を開講した。

4. まとめ

様々な処理方法のインビジブルインクを実験・検証した。当日は、教材の作成方法や啓発教室の様子についても報告する予定である。

< 参 考 >

- 1) 中野寛之 他: 第 61 回応用物理学会学術講演会予稿集, No. 18a-PA1-6 (2014)
- 2) 愛工大・少年少女科学ものづくり教室
<http://www.aitech.ac.jp/e-center/index.html>