

## 酸化還元色素による可逆的な光化学反応を観察する実験教材の開発

(福岡大院理) ○陣内 大地・古賀 淳・松岡 雅忠

Development of teaching material to observe reversible photochemical reactions using redox dye

(Graduate School of Science, Fukuoka University)

○Daichi Jinnouchi, Jun Koga, Masatada Matsuoka

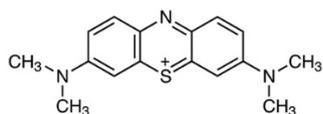
Some chemical reactions are known to be accompanied by the absorption or emission of light. For example, we can observe repeated blue coloration and color loss when a mixture solution of methylene blue and tin(II) is irradiated with laser light. And, when a mixture solution of thionine and iron(II) is irradiated with fluorescent light, a similar reversible color change can be observed. We conducted a literature survey on chemical reactions using such redox dyes. Based on the results, we developed a teaching material suitable for practice in high school classes.

*Keywords* : photochemical reaction; redox dye; methylene blue; thionine

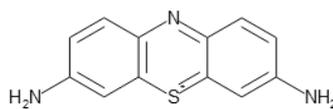
酸化還元色素による可逆的な反応としては、メチレンブルー、グルコースを含む強塩基性水溶液に酸素が溶解・消費されることで進行する「青いフラスコ」の実験が代表的である<sup>1,2)</sup>。

ところで、酸化還元色素による化学反応には、光の吸収で加速される反応も知られている。たとえば、メチレンブルーとスズ(II)の混合溶液に2種類のレーザー光を照射すると、青色の着色と消色を繰り返し観察できる<sup>3)</sup>。また、チオニンと鉄(II)の混合溶液に蛍光灯の光を照射すると、同様の可逆的な色変化を観察できる。

筆者らは、このような酸化還元色素を用いた光化学反応に関心を抱き、文献調査をもとに再現性ある反応条件を模索した。現段階では、メチレンブルーとスズ(II)を含む溶液をろ紙に浸漬させ、ペン型レーザー光源(紫色)を用いて文字や図を描くことが可能となっている。引き続き、赤色レーザー光源でいったん描いた図をなぞると、それらが消失するが、よく磨いた銅板を接触させることでも同様の効果が得られることが判明した。現在、空気中の酸素の関与を含めた反応機構の調査を行っているところである。高等学校学習指導要領(理科(化学))では、化学反応と熱・光について触れることが期待されており、本現象を利用した作品作りは、当該目標への貢献につながる一例と考えられる。



メチレンブルー (陰イオンは略)



チオニン (陰イオンは略)

1) Urawadee Rajchakit and Taweetham Limpanuparb, *J. Chem. Educ.* **2016**, 93, 1486-1494.

2) Richard B. Weinberg, *J. Chem. Educ.* **2020**, 97, 159.

3) Robert M. Danziger, Kedma H. Bar-Eli, and Karl Weiss, *J. Phys. Chem.* **1967**, 71, 2633.