

# ウンベリフェロンの化学発光定量

理数科 2年 成田 博貴  
木村 優太  
指導教諭 二宮 啓二

## 1 目的

クマリン誘導体であるウンベリフェロンの化学発光の反応機構を特定すること。

## 2 方法

ウンベリフェロン水溶液に次亜塩素酸ナトリウム水溶液を加え、発光を検出する。

<ウンベリフェロン水溶液の条件>

- ・ウンベリフェロン 1mmol/L
- ・過酸化水素 0.6mol/L
- ・ゼフィラミン 0.1mmol/L
- ・酢酸アンモニウム 0.61g

(実験 1) ゼフィラミンの濃度を変え、発光の検出をし、基本条件との比較をする。

(実験 2) 過酸化水素の濃度を変え、発光の検出をし、基本条件との比較をする。

(実験 3) 次亜塩素酸ナトリウムの濃度を変え、発光の検出をし、基本条件との比較をする。

## 3 結果

基礎実験では、青色発光が見られる。条件を変えた実験 1 ではゼフィラミンの濃度を高くするほど発光強度は強まり、発光時間も長くなった。実験 2 では過酸化水素の濃度を上げると徐々に発光強度は小さくなり、濃度を過剰に上げると一重項酸素の発光と思われる赤色発光が見られた。実験 3 では次亜塩素酸ナトリウムの濃度を下げると発光時間が長くなった。極端に下げると一瞬しか発光しなかった。反応後、ウンベリフェロン水溶液に紫外線を照射しても発光しなかった。

## 4 考察

ゼフィラミン、過酸化水素、次亜塩素酸ナトリウムの濃度を変えることで発光強度、時間に変化があったので、この 3 つの濃度条件が発光の反応機構に大きく関係していると考えられる。

## 5 結論

反応後のウンベリフェロン水溶液に紫外線を照射しても発光しなかったこと、ゼフィラミンと過酸化水素と次亜塩素酸ナトリウムの濃度により発光の振る舞いが変わることから、発光しているのは、ウンベリフェロンと過酸化水素と次亜塩素酸ナトリウムが反応して形成された中間体だということがわかった。

## 6 参考文献

- “A Blue Chemiluminescence in the Reaction of Umbelliferone with Hypochlorite”  
“Chemical Analysis through CL-detection Assisted by Periodate oxidation”