

化学発光が作り出す幻想的なインテリアオブジェクト

情報電気電子工学科 4年平山 祐 担当教員：浪平 隆男

1. はじめに

本プロジェクトの目的を下記に示す。

現在、光を利用したインテリアオブジェクトは多数存在するが、「夜空に輝く星の瞬き」や「夜空を舞う蛍」、「海を漂うホタルイカ」に代表される自然の織りなすような幻想的な光には敵わない。本プロジェクトでは、ホタルイカの発光源として知られるルミノールの化学発光を用いることで、これまでにない幻想的なインテリアオブジェクトを製作し、夢科学探検や各種コンペ・展示会へ出展したいと考えて、参加を希望した。

2. プロジェクトの実施方法

本プロジェクトは、情報電気電子工学科の浪平研究室4年全員15名で実施した。各テーマの担当に分かれて、下記の項目を実施した。

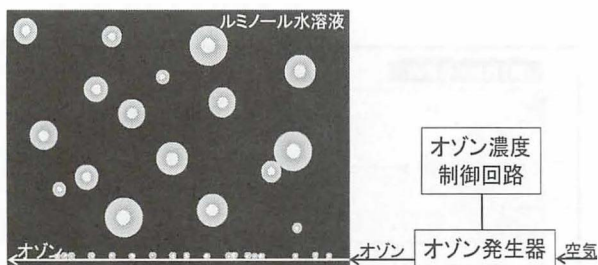


図1. 幻想的な発光オブジェクトの原理

- ・ 吉田 堯史 緒方 恵介：オゾン発生器の製作
- ・ 平山 祐：オゾン濃度制御回路の製作
- ・ 高武 和英 澤村 勇一：ルミノールの発光特性調
- ・ 全員：オブジェクトの製作

実施計画は以下であった。

ルミノール水溶液へ強い酸化力を持つオゾンを経過させて反応させることで、オゾンと接触したルミノールが化学発光し、オゾンバブルの表面が幻想的に発光する(図1参照)。本プロジェクトでは、その発光を用いたインテリアオブジェクトの製作のために、以下のことを実施することを計画とした。

①高周波電源を用いたオゾン発生器の製作及びその諸特性把握。

②ルミノール化学発光強度の、ルミノール及びオゾン濃度依存性の把握。

③オゾン発生器の脈動運転用制御回路の製作

ここでは、オゾン濃度を脈動させることで、強弱の付いたより幻想的な発光空間を作り出すことを期待する。

④幻想的なインテリアオブジェクトの製作

前述の製作機器及び知見を基に薄型の水槽を用いたインテリアオブジェクトを製作する。

⑤幻想的なお絵描きインテリアオブジェクトの製作(図2参照)

前述の水槽にお絵描き機能を追加するため、作成中に試行錯誤を重ねたが、実際に完成には至らなかった。

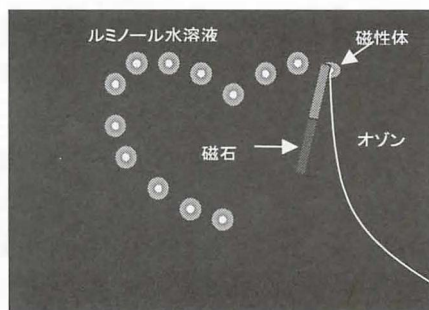


図2. お絵描き機能のイメージ

3. 実施したものづくり

①オゾン発生器の電圧特性は図3のような波形から、DC電源を23.5V~24Vの間で変化させる必要があることがわかった。

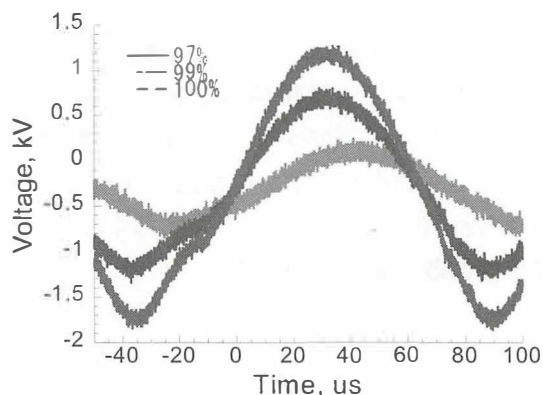


図3. 電圧波形

②ルミノール化学発光時間の、ルミノール及びオゾン濃度依存性はそれぞれ図4(右)のようになりました。図4よりルミノール濃度に比例して発光時間が増えることが分かった。図5よりオゾン濃度が増えるほど、発光時間が減ることがわかった。

これらのことを踏まえたうえで、ルミノール濃度による発光時間の効率、また視覚的に見た発光強度からルミノール濃度0.1 g/l、オゾン濃度30 g/m³のときが最適な条件であると判断した。

また、この実験時の写真は図6のようになった。この画像では見づらいかもしれないが微小な気泡の一つ一つが発光している。

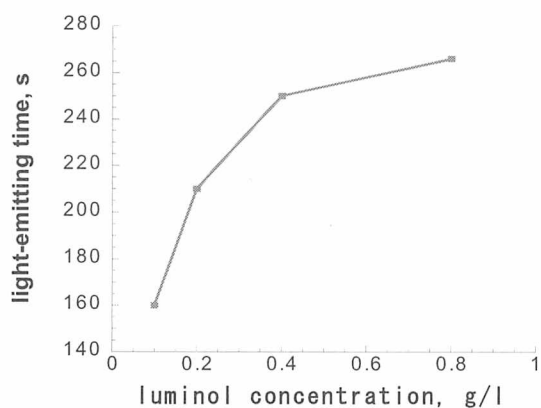


図4. ルミノール濃度による発光時間の変化

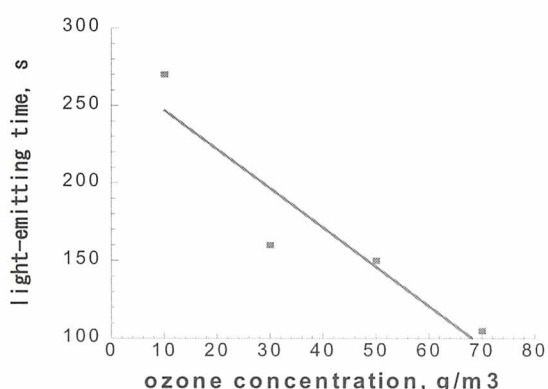


図5. オゾン濃度による発光時間の変化



図6. 実験段階でのルミノール発光

③・④オゾン発生器と脈動運転用制御回路を図7のように作成した。

また、完成したオブジェクトで図8のような発光を確認することが出来た。

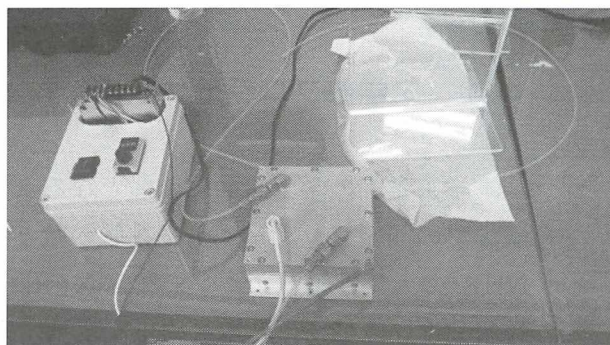


図7. オゾン発生器と脈動運転用制御回路

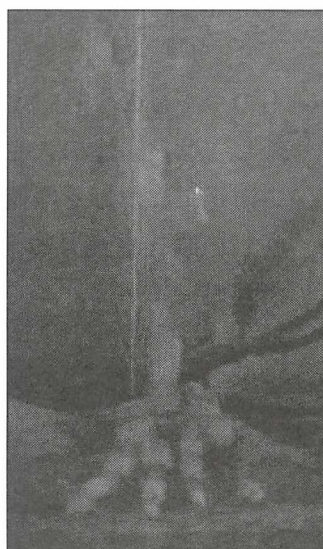


図8. 幻想的なインテリアオブジェクトの発光試験

4. まとめ

- 本プロジェクトによって以下のような効果があった。
- ・今回はオゾンの処理または排出場所の確保、また小型酸素ポンベの使用が出来なかったため、子供たちなどより多くの人に披露する事が出来なかった。しかしながら、友人達の感動を誘うことが出来た。
 - ・次回も参加したいと考えております。次回も参加できたならば、今回の反省を生かしつつ、さらに優れたものづくりを実施したいと考えております。