

平面レンズ作成のアイデア

屈折率分布型レンズは、レンズの内部で屈折率が連続的に変化しています。例えば、中心部の屈折率が周辺部に比べて高くなるように屈折率が分布しているレンズに光が入射すると、光線はわずかに中心に向きを変え、そのためレンズの両面が平面でかつ平行であっても、光は凸レンズのように焦点に集まります。レンズが曲面であれば屈折はさらに大きくなります。

1982年の「SCIENTIFIC AMERICAN 9」に屈折率分布型レンズの作り方のアイデアが掲載されていたので、その概略を紹介します。基本的には透明なエポキシ系重合塗料でできていて、屈折率に勾配をつけるため硝酸カリウムを拡散させています。エポキシを入れる容器は一辺 5cm の 2 枚の四角いガラス板でできていて、マッチ棒の軸で間隔を取り平行に保ちます（図 1）。マッチ棒の軸はシリコン接着材で固定します。他の接着剤ではエポキシ内へ拡散してしまい目的を達成できません。この容器の底に硝酸カリウムを入れてからエポキシを入れます。エポキシの硬化剤は通常の割合よりも極端に少なくして、およそ 3 週間から 1 ヶ月程度で固化するように調整します。エポキシが固化するまでの期間に硝酸カリウムが上方に向かって拡散し屈折率分布型レンズができます。

さらに、図 2 のように浅い容器にエポキシを満たし、中心に硝酸カリウムの小片を入れておくと同心円状に屈折率が分布したレンズができます。

屈折率は物質のどのような性質に依存するのか。

何を混ぜれば屈折率を大きく変えることができるのか。

液体に物質を拡散させるには、どのような方法、条件が必要か。

以上のことを確かめるにはどのような実験をすればよいか。

濃度分布はどのような関数で表されるのか。

それによって屈折率分布はどのような式で表されるのか。

などの研究テーマが考えられます。

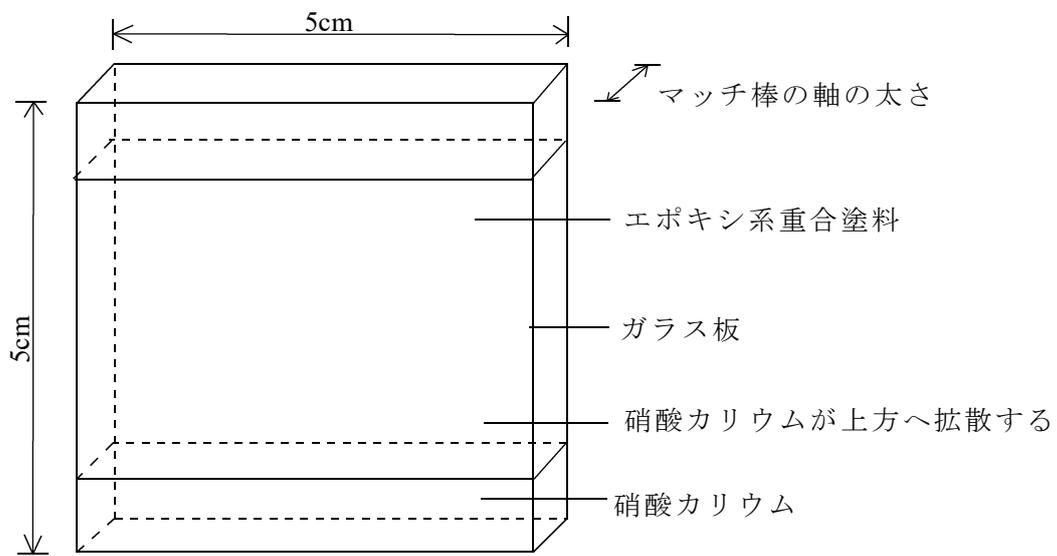


図1

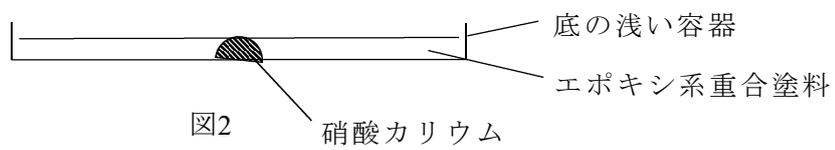


図2