優賞

コレステロールの球晶について
～球晶の形態をコントロールする～

熊本県立熊本工業高等学校　２年　渡邉　秀太・立石　将
１年　岩本　慶之

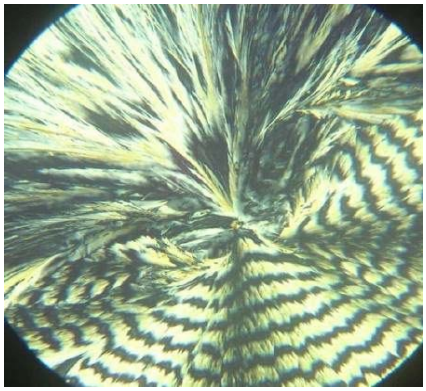
１　研究の目的

インターネットで見た結晶の写真の中に、高分子の球晶の写真を見つけ、そのカラフルさときれいさに興味を持ち、自分たちも球晶を作って観察をしたいと思い研究を始めた。まず、球晶とは結晶の形態の一種であり、中心の結晶核から同心円上に結晶が成長していき、成長していく方向にある規則性があるために、偏光を用いて観察すると見つけた写真のような色やマルテーゼクロスと呼ばれる模様が現れることを知った。また、球晶を作る物質として高分子以外にもコレステロールなどもあることが分かった。実際にコレステロールを用いて球晶を作ってみたところ、球晶の形態が 2 種類あること、球晶の断面に「線」が見えることに気づき、形態のコントロールや「線」の正体が何なのかを調べることを目的として研究を始めた。

２　研究の方法

エタノールを用いて再結晶したコレステロールをスライドガラス上で融かし、乾燥庫中で 4 時間かけて除冷して球晶を作成した。オリンパス製の光学顕微鏡に偏光板を組み込み、偏光顕微鏡を自作して観察を行った。球晶の形態は 2 種類あり、球晶が成長する途中で形態が変わる部分があったことから、結晶の成長条件を変えることで形態のコントロールができるのではという仮説をたて、実験を行った。球晶作成時の冷却時間を伸ばしたり、融点直下で保持したりと実験をした結果、安定な形態の球晶全体に占める割合が大きくなった。球晶断面に現れた「線」については、試料を傾けて観察することで、亀裂の場合は線が細くなり、段差の場合は線が太くなるのではないかという仮説をたて、自作の顕微鏡にさらに改良を加えて実験を行った。しかしながら、試料を 5.1 度まで傾けて観察を行ったが線の太さに変化は見られなかった。

３　研究のまとめと考察

コレステロールを用いて球晶を作成し、観察をすることができた。球晶の形態を結晶化の条件を変えることでコントロールすることができたが、完全に安定な形態のみにすることはできなかった。さらに結晶化条件を探求していきたい。球晶断面に現れた「線」の正体は不明なままとなってしまった。

今回の実験では身の回りのプラスチックを用いての球晶作成はできなかったが、球晶ができたコレステロールだけではなくて、他の物質でも球晶づくりに挑戦してみたい。また、「線」に関しては、これから別の方法で模索することも含めて、課題としていきたい。