

第61回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HCO1	高校	化学	東京
学校名		駒場東邦高等学校	
研究作品タイトル		リーゼガング現象と温度の影響	
生徒氏名 (共同の場合はグループ名)		化学部 リーゼ班	
指導教諭氏名		松岡 雅忠	

【動機】

私達は、リーゼガング現象の実験を行っていたところ、同じ組成であっても、実験する季節の違いにより模様が変わることに気が付いた。また、観察が終わったゲルを試験管からガラス棒で取り出す際、冬場ほど硬くなっていることを偶然発見した。そこで、温度の違いによる模様の変化に興味を抱き、温度や寒天の硬さが模様の成長にどのような影響を与えるかを考察した。

【方法】

温度によるリーゼガング現象の模様の変化について、3種類の系で調査を行った。その結果、同じ条件では、高温ほど寒天が柔らかくなり、同じ組成でも模様が不規則に成長することがわかった。次に、寒天の硬さを定量化するために「釘落とし法」を開発し、各種の塩の存在が寒天の硬さにどのような影響を与えるかを定量化した。

【結果】

寒天の硬さを定量化するために以下の実験を行った。まず、各種の塩を溶かした寒天を用意した。寒天の上部から釘を落とし、寒天に沈んだ長さを測定した。その結果、塩化ナトリウム、アンモニア、ヨウ化カリウムを溶かした寒天は、ブランクより柔らかくなった。したがって、寒天の上の電解質水溶液が浸透することで寒天が柔らかくなり、模様ができやすくなることが分かった。

【結論】

これらの実験から、温度が高くなるほど寒天が柔らかくなり、模様の安定性に影響を与えることを示せただけでなく、模様が生成するとき、模様周辺の塩濃度の増加が局所的に寒天を柔らかくすることで、その成長に寄与していることを見出した。つまり、模様ができるとその周りの寒天が柔らかくなり、そこから電解質水溶液が浸透し、寒天のさらに下の方に再び模様が生じると考えられる。

【展望】

ゲル中のリーゼガング現象では、なぜそういう模様を形成するのか、イオン濃度の面からの数理科学的研究は存在するが、自作の「釘落とし法」によって、ゲルの硬さの面から、寒天内部の物質輸送の効果を考察することが可能になった。長い試験管を用いた場合についても実験を進め、仮説を検証したい。