

第66回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HC023CE	高校	化学	大阪府
学校名	大阪府立天王寺高等学校		
研究作品タイトル	水の冷却過程		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	松永 絢也子、鎌井 愛子、川井 等之、柿花 官志		
指導教諭氏名	尾崎 祐介		

【動機】

先輩が水試料を冷却した際、容器の下部で4℃での温度停滞が必ずみられた。これは水の密度が4℃で最大になることと関係があるのではないかと仮説を立てたが、裏付けるに至らなかった。そこで、私たちは水の冷却過程で水試料内に起こる変化の解明をめざして研究を行った。

【方法】

水の冷却過程で水試料内に起こる変化を明らかにするために、最大6本の温度計を用いて、冷却過程における水試料内全体の温度分布変化を測定する実験と、冷却過程における水試料の動きをナイロン粒子とレーザーを用いて可視化する実験を行った。

【結果】

温度計を用いた実験では、4℃付近で水試料内の温度分布が複雑に変化しはじめ、最終的に試料内の温度分布が上下で逆転することが分かった。可視化実験では、温度測定実験で観測された4℃前後での水試料の複雑な動きをナイロン粒子を通して可視化することに成功した。

【まとめ】

水試料をゆっくりと冷却すると、水試料内の温度分布が、次第に層状となった後、4℃を境に、対流により上下に入れ替わり、再び層状になるというように、温度分布が対流を伴いながら段階的に変化していくことが分かった。この挙動は、水の密度が4℃で最大になることから説明できることが分かった。

【展望】

温度測定実験および可視化実験を用いて冷却時の水試料内の変化を推測するプロセスは、熱対流に関する研究の一助となると考える。具体的には湖や海洋における水の動きに関する研究に応用が期待される。また、本研究のような水の冷却過程に関する基礎研究は、水より効率的な冷却や加熱などにも応用が可能であると考えられる。

