

第64回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HC024CE	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	4 での水冷却曲線の折れ曲がり		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	竹川周吾、森下稜太、森香奈里		
指導教諭氏名	尾崎祐介		

【動機】

私たちはお湯が水よりも早く凍るムペンバ現象に興味をもち水の冷却の研究を始めた。冷却実験を50回以上行っている中で、共通して4~20 付近において教科書にはない不可解な冷却曲線の折れ曲がり観測された。この不可解な折れ曲がりの原因解明をめざして研究を行った。

【方法】

冷却曲線における不可解な折れ曲がりを詳しく観測するために、800 gの多量の純水を冷凍庫でゆっくりと20時間程度かけて冷却を行った。温度計の感温部は容器の底部付近に設置し、使用した純水は溶存気体など他の影響を避けるために実験直前に沸騰させる等の処理を行った。

【結果】

冷却をゆっくり行った結果、3回の測定全てで、冷却曲線の折れ曲がりはちょうど4 のところで観測された。また、予備実験の時のような折れ曲がりの温度幅も無く、冷却曲線は4 で停滞した。4 における冷却の停滞時間は最長15分であった。この結果には再現性があることも確認できた。

【まとめ】

4 における冷却曲線の折れ曲がりは、密度が4 において最大になるという水の特異性により0に近い水が、容器上部に対流により移動し、密度が大きい4 の水が、温度計が存在する容器の下部に滞留すると考えると説明ができる。このモデルは以前から他の研究者により推察されていたが、今回の実験で初めて明確に示す結果が得られた。

【展望】

家庭用の製氷機で氷をつくる時に、表面部分しか凍っていないことがしばしばある。この現象も本研究と同様4 の水の密度変化と対流により説明できることが分かった。このように水の冷却は身の回りの至る所にあふれている。

水の冷却過程を詳細に研究することは、冷却技術の更なる発展に繋がると考えられる。