

第65回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HP009CE	高校	物理	広島県
学校名	広島大学附属高等学校		
研究作品タイトル	雪平鍋はなぜ穏やかに温めることができるのか		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	森 ひなた、河島 都羽、佐藤 琉、藤永 紗楽、松尾 航平、森川 羽奈		
指導教諭氏名	梶山 耕成		

【動機】

鍋に水を入れ熱すると鍋底に模様が発生していることに気づいた。模様の正体を突き止めるために実験を進める中で、雪平鍋といわれる底や側面に槌目（凹凸）がある鍋では、他の平鍋とは異なる特異な模様が発生していることがわかった。この模様が雪平鍋の穏やかな温まり方に関係があるのではないかと考え研究を進めることにした。

【方法】

雪平鍋の形状をダイヤルインディケータを用いて精密に測定し、槌目形状による表面積の変化を測定した。模様の垂直方向の動きを観察する方法として、シュリーレン法を採用した。槌目があるなしによって金属の熱拡散や温度分布が変化するかを調べる実験では、熱源にガスバーナやはんだごてを使い、雪平鍋から切り出した金属板や金属棒に黒体スプレーを塗布しサーモグラフィを用いて計測した。

【結果】

雪平鍋の表面積は平鍋と比べ0.16%だけ増加していることがわかった。鉛直方向の対流のようすは槌目の凸部からの動きが速く、その後の対流の動きは、鍋底に発生する模様を上から見たときの動きの特徴に類似していることがわかった。さらに凹凸を付けた金属棒の温度変化や分布の測定では、凹凸部で温度差が生じること、また凹凸により熱拡散が緩やかになることがわかった。

【まとめ】

雪平鍋が穏やかに温めることができる理由は、槌目による表面積の増加によるというよりも、鍋底の凹凸形状によって、凸部から網目状の対流が発生すること、そして熱拡散が穏やかになることの2点で説明できることをつきとめた。

【展望】

金属表面の凹凸形状が加熱に対して穏やかな対流をさせる効果を利用し、容器内の液体温度を一定に保つことができるのではないかと考えた。例えば、液体水素の貯蔵や宇宙空間といった外部との温度

差が激しい環境でこの効果を応用できるのではないかと考えられる。