

第63回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HP11	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	水面上で惹きあう2つの油滴		
研究者氏名 (共同の場合はグループ名)	科学研究班		
指導教諭氏名	梶山 耕成		

【動機】

ラーメンを食べ終わった後、スープの表面に浮かんでいる無数の油滴が互いに集合するように移動し、より大きな油滴の島を形成していく様子が観察できる。私達はこの現象に興味を持ち、水面上に浮かべた2滴の油滴が運動する原因について研究を始めた。

【方法】

油滴の運動はほんの少しの条件の違いで結果が大きく異なることがわかった。そこで、次の点に注意して実験を行った。広範囲を一定の明るさで照らす光源を選び、水の入ったシャーレを下方から照射し、真上から油滴の動きを撮影した。振動や温度変化がないように装置や環境を工夫し、油滴の運動を複数回記録した。また、水表面の観察にはモアレ法を用い、わかりやすく見えるように画像処理を工夫した。

【結果】

油滴の運動の特徴が明らかになった。また、滴下直後の表面波の挙動がモアレ法から詳細にわかった。このことから油滴の最初の高速運動が説明できた。また、シャーレ内に温度勾配が存在していたことから、対流の可能性も確認できた。2滴の油滴の接近時には油滴近傍の水面が歪んでいることもモアレ法からわかった。

【まとめ】

水面上の2滴の油滴が近づき合体するまでの運動について、滴下によって発生した表面波の影響を受け高速運動をする、水平方向の水の温度勾配によりマランゴニ対流が発生し等速運動をする、2滴の油滴が近づくと油滴による水面の歪みにより加速運動をして接触、合体するという3段階運動説で説明できることを確認した。

【展望】

マランゴニ効果について、例えばシリコン単結晶製造時や、溶接、精錬過程といった工業に関する現象で課題になる。また、重力を受けない環境での結晶成長においても対流が発生することが知られており、私たちの研究がこれらの現象の解明に貢献できると考えている。