

## 第61回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HP19	高校	物理	山口
学校名	山口県立山口高等学校		
研究作品タイトル	バブルリングの研究		
生徒氏名 (共同の場合はグループ名)	理数科課題研究 バブルリングの研究班		
指導教諭氏名	山下 透		

### 【動機】

リングの上昇運動に対し、それを取り巻く水のふるまいは複雑なものであると考えている。私達は、これらを含めたバブルリングの全体像に興味を持った。本研究ではリング周囲の回転運動及び付随する運動を解析し、それらを総合し運動モデルを考察することを着地点とする。

### 【方法】

まず、周囲の運動をドーナツ状の回転運動（渦輪）と考え、渦輪のリング境界部分とリングから離れた部分の角速度を同時に計測できる装置を自作した。次に、解析範囲を広げ、より厳密な運動モデルを考察するために蛍光塗料でバブルリングをマーキングして観察した。

### 【結果】

渦輪の角速度はリングから離れるほど対数関数的に減少し、リングの外側で加速、内側で減速している。また、渦輪部・リング部・傘部・柄部の4部で構成されるキノコ型モデルを推測した。

### 【結論】

渦輪の回転エネルギーは、バブルリングの上昇につれて増加し、浮力による位置エネルギー減少分の多くを回転運動に変えている。また、モデルによってバブルリングは、通常の気泡の上昇ではエネルギーを奪う粘性抵抗が、むしろ位置エネルギーを回転運動に変換する担い手として作用することが説明できた。

### 【展望】

「コントロール」と「技術応用」を展望の二本柱とした。コントロールについては水流付加によって上昇運動と回転運動のバランスを操作し上昇速度を変える実験を行った。技術応用については、①直進性 ②浮力位置エネルギーの回収 ③キノコ型モデルによる後方乱流の処理。この3点を中心にまとめた。局所的な衝撃を与えたい状況や、直線水流から回転を発生させる機関として応用が考えられる。