

研究タイトル	透過光の干渉を利用した逆シャボン玉の膜厚測定
研究カテゴリ	物理学・天文学
学校名	津山工業高等専門学校
都道府県	岡山県
研究者氏名	榎本 千夏、時本 悠生
研究者(代表者)学年	3年(高校・高専)

研究の要約

少量の洗剤を溶かした水溶液にその水溶液の水滴を垂らすと、逆シャボン玉が形成される。逆シャボン玉は薄い空気膜で、周囲が全反射できらきらと輝き、内部には干渉縞が観察される。また、水の抵抗のため一定の速度で上昇する。私たちは、逆シャボン玉の空気膜厚の値を知りたく、光学的な干渉現象、力学的な終端速度の二つの手段で膜厚を測定することを試みた。逆シャボン玉の外泡形状と内部の水滴形状を真球と仮定し、空気膜を通過する光線と膜内で反射して通過する光線が干渉すると仮定して干渉縞の見え方を検討した。その結果、全反射域の内側より逆シャボン玉の中央までの干渉縞の数から、空気膜厚の平均値を推定できることが分かった。また、干渉縞の見え方を画像化し、現実の見え方に近いことを確認した。粘性抵抗を仮定して終端速度から膜厚を推定すると光学的に得た値と比べ数倍の大きな値が得られた。逆シャボン玉の運動のレイノルズ数を求めると200程度であり、慣性抵抗も考慮に加える必要があることがわかった。そこで、逆シャボン玉を模したプラスチック球を用いて終端速度と抵抗力の関係を明らかにすることを試みた。しかし、抵抗力を十分な精度で求めることが困難で、終端速度から膜厚を求めることはできなかった。光学測定から直径10mmの逆シャボン玉の平均空気膜厚は約 $1.7\mu\text{m}$ であった。膜厚は時間とともに減少し、破壊直前では最下点の膜厚は $0.05\mu\text{m}$ 以下と推定される。

●確認事項

研究に用いているもの (人間、脊椎動物、微生物、組み換えDNA、細胞組織、どれも用いていない)	どれも用いていない
大学・研究機関などでの実験や装置使用があるか	いいえ
昨年までの研究からの継続研究か	はい(継続研究である)