

単泡性ソノルミネッセンスの新しいモデル

早大 理工 物理 安井 久一

ソノルミネッセンスとは、液体中の気泡に超音波を照射した際に気泡が膨張、収縮をくり返すが、ある条件のもとでその収縮の際に発光が起こる現象のことである¹⁾。

1988年にアメリカのD.F.Gaitan は、水を入れたフラスコ内にたった一つの気泡を作りそれを発光させることに成功した。それ以前のソノルミネッセンスの実験では液体中に多数の気泡が存在していたので、それと対比して単泡性ソノルミネッセンス (Single-Bubble Sonoluminescence(SBSL)) と呼ばれる (多数の気泡の存在下のソノルミネッセンスは多泡性ソノルミネッセンス (Multi-Bubble Sonoluminescence(MBSL)) と呼ばれる)¹⁾。SBSL の発光のパルス幅は50 ps 以下、発光スペクトルは黒体輻射型の連続スペクトルで温度にして数万度に相当することが実験的にわかっている。

SBSL の発光機構としては、球状の衝撃波が成長し、それが気泡の中心に収束したときに高温のプラズマができて、電子の熱運動に伴う制動放射が起こると考えられてきた¹⁾。しかしながら1996年に韓国のH.Kwak らは、気泡内には衝撃波は成長せず気泡全体が熱くなるという計算結果を発表した²⁾。本研究では、このH.Kwak らの計算結果をもとにして、SBSL に対して Hot-Spot 説の再検討をおこなった (MBSL では、Hot-Spot 説、すなわち断熱圧縮によって気泡内が一様に高温になるという説が有力である)。その結果、SBSL が、Hot-Spot からの準熱輻射である可能性が高いことがわかった。

参考文献

- 1) 安井 久一, パリティ 1997年7月号, p 4-11.
- 2) H.Y.Kwak and J.H.Na, Phys.Rev.Lett. 77, 4454(1996).