

ソノルミネセンス気泡の帯電

Electric charge of sonoluminescing acoustic single-bubble

明大理工, °李 香福, 崔 博坤

Department of Physics, Meiji University, °Hyang-bok Lee, Pak-Kon Choi

E-mail: hblee@meiji.ac.jp

水中の気泡は負に帯電するとされるが、音響キャビテーション気泡については報告例がない。我々は水中の Single-bubble sonoluminescence (SBSL) の電氣的性質について調べた。SBSL 気泡は時間・空間的に安定な発光を示すので、電界を印加したときの気泡の移動方向から電氣的性質の有無を評価することができる。もし、SBSL 気泡が帯電していれば、気泡は超音波からのビャークネス力と静電力が釣り合う位置に移動するはずである。

Fig.1 は実験装置図である。脱気水(酸素濃度: 1.0mg/L、電気伝導率: $1 \mu \text{ S/cm}$)を試料として用いた。周波数 28.4 kHz の超音波を発生し、SBSL を作成した。白金線電極(直径: 0.5 mm)を気泡をはさんで距離 12 mm になるように配置した。直流電圧は最大 $\pm 150 \text{ V}$ を印加し、発光している気泡をデジタルカメラ(Canon EOS6D)で測定した。

測定結果を Fig.2 に示す。プラス電圧を印加すると SBSL 気泡は電極から斥力を受けたように位置がずれた。電圧が高いほど位置ずれは大きかった。マイナス電圧を印加すると、電極から引力を受けたように位置がずれた。この結果から、SBSL 気泡はプラス電荷を帯びていることが示唆された。また、レーザー散乱光による気泡径測定からマイナス電界下では最大径が増加する結果を得た。帯電メカニズムは、圧壊時に生成される硝酸、亜硝酸などが気泡外に漏れ出ることと関係していると想像される。

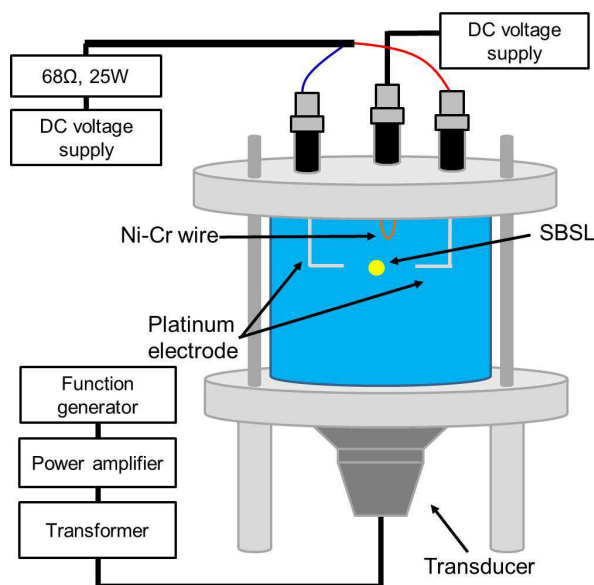


Fig.1 The experimental setup.

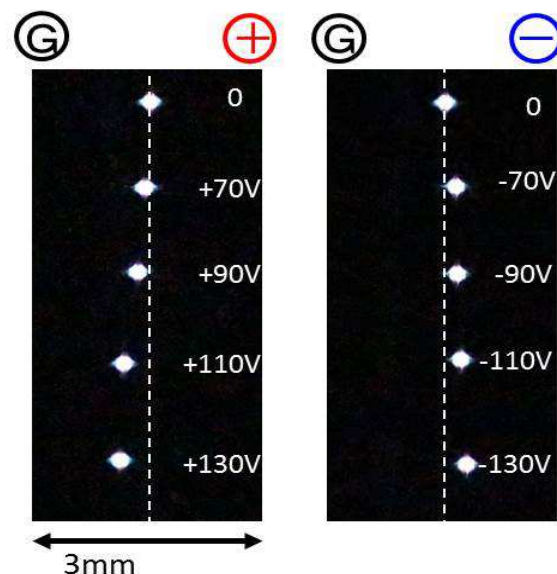


Fig.2 SBSL images under various strengths of electric fields. The hot electrode and ground position were located at the right-hand side and left-hand side of SBSL on images, respectively. The left-hand side and right-hand side images were taken when DC positive and negative voltage was applied to the hot electrode, respectively.