

カリウム原子ソノルミネセンスへの炭酸ガスの影響

Effects of carbon dioxide on sonoluminescence from K atoms

明大理工, °中嶋 亮太, 櫻田 浩樹, 崔 博坤

Meiji Univ., °Ryota Nakajima, Hiroki Sakurada, Choi Pak-Kon

E-mail: pkchoi@isc.meiji.ac.jp

＜序文＞超音波キャビテーションによって誘起されるアルカリ金属原子からのスペクトルは、気泡内の高温高圧によりピークシフトや線幅広がりが見られる[1]。Na の D 線は 589.0nm, 589.6nm だが、それぞれがピークシフトした非対称に広がる成分 P_b とピークシフトしない細い成分 P_n の二種類があることがわかってきた。Ar 飽和した溶液に CO_2 を混ぜるとそれらは消光し、特に P_n は急激に減少する。そこで我々は Na に比べ D 線ピークの波長間隔が広くスペクトル形状を詳細に調べられる K 原子からのスペクトルについて、 CO_2 の影響を調べた。

＜実験＞試料として 2 M の KCl 水溶液を使用し、溶液を脱気後に CO_2 を 0～3% の分圧の下で Ar と混合させ飽和させた。約 300ml の試料を円筒型のセルに移し、循環水によって温度を 15℃ に保った状態で周波数 145 kHz の超音波をかけ、K 発光のスペクトルを測定した。電気出力は 25 W, 55 W でそれぞれ測定を行なった。

＜結果＞K 原子ソノルミネセンスではプラズマ発光と思われる連続スペクトル成分のほか、 $4P_{3/2} \rightarrow 4S_{1/2}$ (766.5 nm) と $4P_{1/2} \rightarrow 4S_{1/2}$ (769.9 nm) に 2 つのピークが現れる。Fig.1 は Image Intensifier カメラに 720nm 以上の光を透過するフィルターを取り付け、露光時間 30 秒で撮影した写真である。Fig.2 は出力 55 W の超音波を KCl 水溶液に照射したときの CO_2 濃度別のスペクトルである。発光強度は CO_2 濃度が 0% の時の発光ピークの最大値で規格化している。発光強度は CO_2 濃度が高くなるにつれて減少していることがわかる。また、それぞれの CO_2 濃度の 2 本のピークを P_b と P_n 成分に分け、半値幅を測定した。半値幅はどちらのピークでも CO_2 濃度が 0% と 3% のときでは 2 倍以上に大きくなった。 P_b 成分は、高圧になった気泡内ガスとの相互作用が原因である。 P_n 成分については原因がわかっていないが、気泡内で発光していることは確かである。

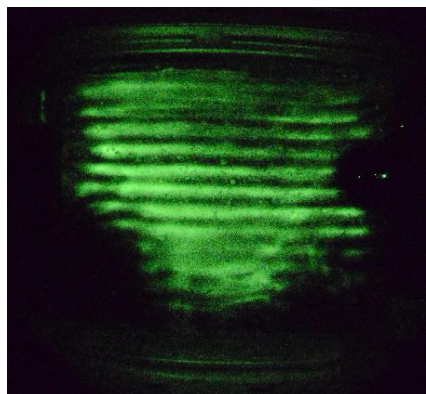
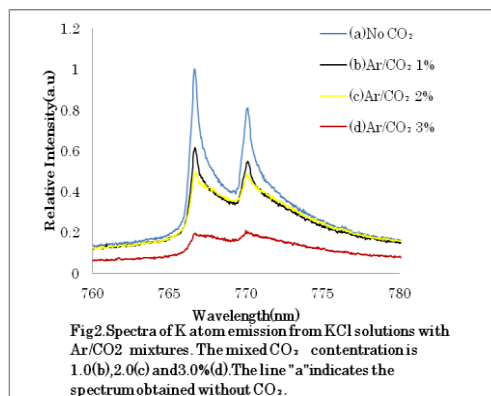


Fig.1. Sonoluminescence from K atoms in a cylindrical cell. Near infrared-light is converted to green by using a image intensifier camera.



Ref. [1] Yuichi Hayashi* and Pak-Kon Choi.
J. Phys. Chem. B, 116, 7891-7897 (2012)