

光部品生産技術部会 講演要旨

開催日：2016年7月26日（火） <2016-2 ①>

テーマ：「電界誘起気泡による機能創発」

講演者：山西陽子氏（九州大学大学院 工学研究院 機械工学部門 教授）

本研究室は、微細領域において機械・電気・医学・バイオ・化学等の知識を駆使し、細胞や生体組織が有する未知なる機能の解明や細胞レベルの治癒を目指した流体デバイスを生み出すことを目標としています。特に極小の世界で使う「泡(バブル)」の道具を作り、その機能性界面利用して新しい機能を生み出す研究をしています。

現在は下記に示す主に3つ分野のプロジェクトが進行しています。一つ目は細胞を小さい気泡のメスで加工すると同時に試薬を投入する技術（気泡によるキャビテーションとインジェクション技術）、二つ目はプラズマを気泡の中に入れて液中を輸送する技術（反応性界面利用技術）、3つ目は収縮していく気泡を利用して結晶をつくる技術（気泡収縮・分子凝集技術）です。本研究室の技術は液中において直径数 μm の指向性を有する気泡列を高速で発射できる電極構造を発見したところからスタートしています。その気泡が急激な圧力変動によって圧壊し、狙った位置にキャビテーションを発生することができるため、低侵襲かつ高精度な穿孔を行うことができます（図1）。この機能に気液界面の付着性を利用し試薬を付着したまま液中で輸送できることが可能となり、インジェクション機能が生まれました（図2）。またその気泡は加工対象物がない場合は、そのまま収縮し、界面に付着した分子を凝集するメカニズムに繋がっていると考えられ結晶生成技術等に 응용されています。最近では、これまで培養液中で使用していた気泡インジェクションメスを改良し、空気中でも使用可能なデバイス（針なし気泡注射器）となり（図3）、インジェクションの使用用途が格段に広がりました。また、出力を上げて気泡とプラズマの両方の効果を利用した新しい難切削物加工装置としてプラズマキャビテーション加工デバイスも開発しております。本講演ではこのような電界誘起気泡により生まれた多くの機能について紹介をいたしました。

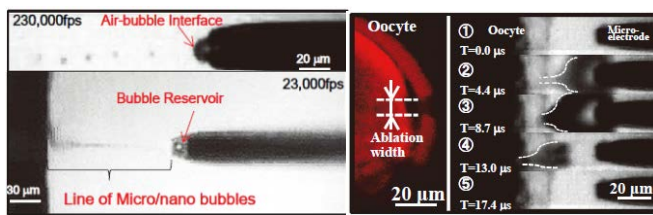


図1 指向性高速発射気泡列と細胞加工

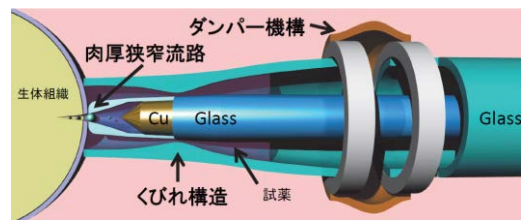


図3 空気中で使用可能な針なし気泡注射器

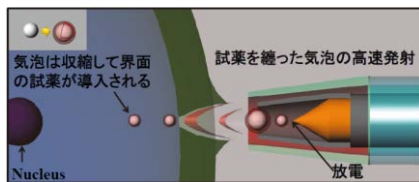


図2 気泡による試薬導入技術