

プラズマ誘起気泡によるバイオメディカル応用 Plasma-induced Microbubbles for Biomedical Applications

○山西 陽子^{1,2} (1. 芝浦工業大学、2. JST さきがけ)

○Yoko Yamanishi^{1,2} (1. Shibaura Institute of Technology, 2. JST PRESTO)

E-mail: yoko@shibaura-it.ac.jp

最近の医療の世界では、再生医療や遺伝子工学の研究などの発展とともに、細胞レベルから治療・操作する低侵襲手術技術に着目が集まっています。本研究は、広く使用されている電気メス技術を小型化し、液中放電を行うことにより指向性があり、かつ高速に射出されるマイクロ気泡列を生み出すことに成功し、その気液界面の付着力により試薬や遺伝子等様々なものを付着させ、細胞や組織内の狙った箇所へ高精度にインジェクションする技術へと発展してきています(図1)。インジェクションする環境は培養液のような液中環境下だけでなく、構造を工夫することにより周囲環境が空気であっても使用することができるようになり、ダイナミックレンジの大きい固さを有する生体組織に対応した、新しい針なし注射器となり応用範囲が格段に広がりました(図2)。

加工やインジェクション対象は生体組織だけでなく、出力を上げて気泡圧壊の物理的な力とプラズマ放電の電気的な力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メスとしての機能へも拡張してきております。さらに、このような気泡が大気圧下へ放出され気液界面に付着した試薬が界面上で収縮し、結果として結晶生成技術に繋がるといった系も確立してきており、新しい分子凝集技術へと応用できる可能性が出てきています。このようなプラズマ誘起気泡の圧壊による加工性や気液界面の付着力を利用した試薬輸送技術だけでなく、気液界面上での反応性界面利用技術へと研究を進めています。このような技術を発展させることにより、生物学や遺伝子工学の研究をさらに容易にし、医療現場だけでなく、薬の研究や動植物の品種改良などでも、大きな後押しになるのではないかと期待されています。マイクロナノという特異な空間では思いもよらない現象が起こることも多いため、エンジニアとしての常識にとらわれず、さまざまな現象に関心を持ちながら研究を進めていきたい。

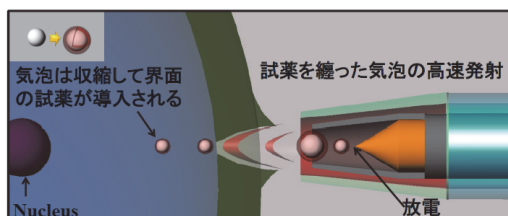


Fig.1. 気泡による試薬導入技術

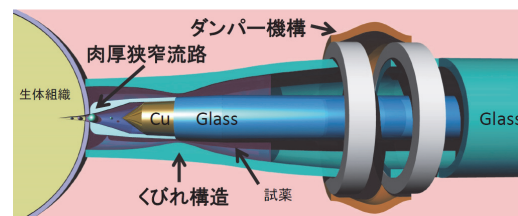


Fig.2. 空気中で使用可能な針なし気泡注射器